

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN PRODUK TERAPAN**



**APLIKASI ASAP CAIR HASIL PIROLISIS CANGKANG
KEMIRI DAN CANGKANG PALA UNTUK PENGOLAHAN IKAN
JULUNG (*Hemirhampus marginatus*) HUBUNGANNYA DENGAN
KANDUNGAN GIZI PRODUK OLAHAN**

TIM PENGUSUL

Dr.Ir. Netty Salindeho, MSi : NIDN 0003125804 (Ketua Tim)

Dr.Ir. Christine F. Mamujaja, MS : NIDN 0019125806 (Anggota Tim)

Ir. Engel Victor Pandey, M.Phil : NIDN 0027106003 (Anggota Tim)

**UNIVERSITAS SAM RATULANGI
NOVEMBER
2017**

Dibiayai oleh
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat
Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian, Riset,
Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Sesuai Dengan
Kontak Penelitian Tahun Anggaran 2017

HALAMAN PENGESAHAN

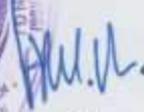
Judul : APLIKASI ASAP CAIR HASIL PIROLISIS
CANGKANG KEMIRI DAN CANGKANG PALA
UNTUK PENGOLAHAN IKAN JULUNG
(*Hemichampus marginatus*) HUBUNGANNYA DENGAN
KANDUNGAN GIZI PRODUK OLAHAN

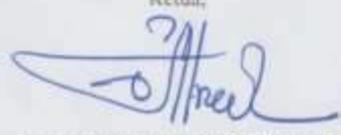
Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : Dr. Ir NETTY SALINDEHO, M.Si
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi
NIDN : 0003125804
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan
Nomor HP : 081387486834
Alamat surel (e-mail) : salindeho.netty@yahoo.com

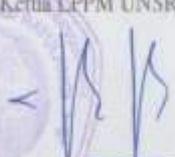
Anggota (1)
Nama Lengkap : Ir CHRISTINE FRANSIN MAMUAJA
NIDN : 0019125806
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Anggota (2)
Nama Lengkap : Ir ENGEL VICTOR PANDEY M.Phil
NIDN : 0027106003
Perguruan Tinggi : Universitas Sam Ratulangi

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 74,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 225,000,000


Mengetahui,
Ketua LPPM UNSRAT

(Prof. Dr. Ir. Grevo S. Gerung, MSc)
NIP/NIK 196503181990031002

Kota Manado, 9 - 11 - 2017
Ketua,

(Dr. Ir NETTY SALINDEHO, M.Si)
NIP/NIK 195812031992032001

Menyetujui,
Ketua LPPM UNSRAT

(Prof. Dr. Ir. Inneke F.M. Rumengan, M.Sc)
NIP/NIK 195711051984032001

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Aplikasi Asap Cair Hasil Pirolisis Cangkang Kemiri dan cangkang pala Untuk Pengolahan Ikan Julung (*Hemirhampus marginatus*) Hubungannya Dengan Kandungan Gizi Produk Olahan.

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr.Ir.Netty Salindeho,MSi	Ketua	Pengolahan Hasil perikanan	Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan	8 Jam
2	Dr.Ir. Christine F. Mamuaja, MS	Anggota	Ilmu Pangan	Fak. Pertanian	8 Jam
3	Ir. Engel Victor Pandey, M.Phil	Anggota	Pengolahan Hasil perikanan	Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan	8 Jam

3. Pengasapan ikan julung dengan menggunakan Asap Cair hasil pirolisis cangkang kemiri dan cangkang pala

4. Masa Pelaksanaan Penelitian

Mulai : bulan April tahun: 2017

Berakhir : bulan: November 2019

5. Usulan Biaya DRPM Ditjen Penguatan

Risbang Tahun ke-1: Rp

75.000.000,-

Tahun ke-2: Rp 75.000.000,-

Tahun ke-3: Rp 75.000.000,-

6. Lokasi Penelitian Laboratorium Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan

Universitas Sam Ratulangi Manado, Laboratorium MIPA Universitas

Sam Ratulangi Manado dan Laboratorium MIPA UGM Yogyakarta.

7. Instansi lain yang terlibat (Jika ada dan uraikan apa

kontribusinya) Tidak ada instansi lain yang terlibat

8. Jika hasil tangkapan ikan julung lebih baik, maka kualitas hasil tangkapan terjaga dengan demikian ikan julung yang masih segar langsung diolah dengan metode pengasapan cair produk ikan julung asap dapat disimpan sampai dipasarkan dengan harga memadai bahkan dapat didistribusikan ke pasar-pasar daerah lain termasuk kota Manado.

Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada manfaat yang diperoleh.

Kontribusi yang diberikan berupa Aplikasi asap cair dari cangkang kemiri dan cangkang pala untuk pengasapan ikan julung asap cair. Manfaat yang diharapkan berupa peningkatan produk ikan julung asap cair yang bermutu dan peningkatan kualitas tenaga kerja.

9. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (Tuliskan nama terbitan berkala ilmiah bereputasi Internasional nasional terakreditasi atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi) Rencana Jurnal Internasional (International Journal of Chem Tech Research) tahun rencana publikasi 2017.

10. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya

- Luaran yang diharapkan yaitu metode mempertahankan kesegaran ikan julung yang akan diasap dengan asap cair dan memproduksi ikan julung asap cair yang bermutu.

- Jurnal dan buku ajar

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM	ii
DAFTAR ISI.....	iv
RINGKASAN.....	v
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III. METODE PENELITIAN	14
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
BAB V. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	73
5.1 Anggaran Biaya	73
5.2 Jadwal Penelitian	76
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN-LAMPIRAN	80
Lampiran 1. Susunan Organisasi Tim Pengusul dan Pembagian Tugas.....	80
Lampiran 2. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul	81
Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Pengusul	98
Lampiran 4. Jurnal Internasional dan Buku ajar	99

RINGKASAN

Pengasapan ikan julung pada umumnya dilakukan secara tradisional yaitu mengasap ikan menggunakan asap panas yang bersumber dari pembakaran kayu di dalam rumah asap. Para pengolah julung asap atau di sebut dengan roa asap pada umumnya menggunakan sembarang jenis kayu sebagai bahan bakar asapnya, sesuai dengan ketersediaan kayu yang ada di lingkungan sekitarnya. Belum ada sentuhan teknologi untuk mengembangkan metode dan teknologi pengasapan julung asap selama ini, misalnya penggunaan asap cair. Kelebihan penggunaan asap cair dalam pengasapan ikan julung antara lain : lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap, polusi lingkungan dapat diperkecil dan flavor produk asap yang dihasilkan dapat dikendalikan dan konsisten. Penggunaan asap cair mempunyai beberapa keuntungan antara lain : aman karena dapat mengurangi kandungan senyawa PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon) yang tidak diinginkan seperti benzo(a)piren yang bersifat karsinogenik, mempunyai aktifitas antioksidan, dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kandungan beberapa senyawa fenol, formaldehid, dan senyawa lainnya yang berasal dari asap meresap ke daging dan berfungsi sebagai pengawet untuk memperpanjang umur simpan produk akhir serta memberikan cita rasa tersendiri yang lezat, gurih, dengan aroma yang khas disebabkan oleh proses pengasapan (Daramola *et al.*, 2007; Ahmed *et al.*, 2010 dan Daramola *et al.*, 2013).

Tujuan penelitian ini adalah : (1) Membuat/mengekstrak asap cair dari cangkang kemiri dan cangkang pala dan (2) Menentukan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asap cair yang optimum melalui percobaan untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis cangkang kemiri pada pengawetan ikan julung sehingga di hasilkan cita rasa julung asap atau roa asap yang terbaik.(3) Menentukan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asap cair yang optimum melalui percobaan untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis cangkang pala pada pengawetan ikan julung sehingga di hasilkan cita rasa julung asap atau roa asap yang terbaik.

Penelitian ini tersusun dalam 3 Tahap penelitian, penelitian tahap pertama, kedua dan ketiga menggunakan metode eksperimen. Rangkaian tahapan penelitian ini meliputi : Pembuatan asap cair dari cangkang kemiri dan cangkang pala dilanjutkan dengan percobaan aplikasi asap cair pada pengasapan julung .

Proses pengasapan umumnya masih menggunakan bahan bakar sabut kelapa, tempurung serta beberapa jenis kayu sebagai pengasap. Selain bahan bakar tersebut di Sulawesi Utara juga terdapat cangkang kemiri dan cangkang pala yang dianggap sebagai limbah karena dihasilkan dari pengupasan kemiri dan buah pala yang kering dan yang telah matang. Oleh sebab itu salah satu potensi pemanfaatan cangkang kemiri dan cangkang pala tersebut dapat dilakukan dengan jalan digunakan sebagai bahan pengasap untuk menghasilkan produk julung asap yang spesifik.

Hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa komposisi kimia utama cangkang pala dikategorikan sebagai kayu keras karena mempunyai kadar hemiselulosa dan kadar lignin yang tinggi yaitu hemiselulosa 46,82 %, selulosa 21,34 %, lignin 12,93 %, serat kasar 53,67 %, abu 6,16 %, fenol 0,11 %, karbonil 0,38 %, dan total asam 0,46 %. dan kondensat asap cair cangkang pala fenol 1,91 %, karbonil 2,96 %, dan total asam 12,49 % dan hasil penelitian cangkang kemiri komposisi kimia utama cangkang kemiri terdiri dari hemiselulosa 48,47 %, selulosa 27,14 %, lignin 13,79 %, serat kasar 41,07 %, abu 5,34 % dan kondensat asap cair cangkang kemiri yaitu fenol 1,89 %, karbonil 3,52 %, total asam 3,65 %.

Keywords : Cangkang Kemiri, Cangkang Pala, Asap cair, Pengasapan julung, PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon), Cemar Biologi, Cemar Logam dan Cemar Kimia

BAB I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ikan julung merupakan salah satu komoditi hasil perikanan yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahkan ikan julung dalam bentuk kering telah menjadi salah satu komoditi ekspor non migas. Potensi produksi perikanan di Indonesia sangat besar namun pemanfaatannya masih rendah sehingga terbuka peluang peningkatan produksi dan konsumsi hasil perikanan.

Pengasapan ikan merupakan salah satu metode pengawetan dan pengolahan yang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat termasuk di Sulawesi Utara. Di Sulawesi Utara ikan asap populer dengan sebutan ikan fufu yang secara tradisional diolah dari ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan ikan julung (*Hemirhamphus marginatus*) beberapa dari produk ikan asap telah menjadi produk khas Sulawesi Utara satu diantaranya yaitu ikan julung asap yang populer dengan nama ikan roa atau galavea.

Ikan merupakan komoditi hasil perikanan yang dikenal cepat mengalami kerusakan atau mudah membusuk. Proses kemunduran mutu tidak dapat dihentikan secara total tetapi yang dilakukan adalah memperlambat proses dengan cara pengolahan dan pengawetan. Salah satu teknik pengawetan dan pengolahan adalah dengan cara proses pengasapan (Reich, 2006).

Pengasapan ikan julung di Sulawesi Utara umumnya dilakukan secara tradisional, yakni menggunakan metode pengasapan panas langsung yang bertujuan untuk mengawetkan dan memberi cita rasa pada ikan julung asap. Menurut Girard (1992), pengasapan ikan julung dan bahan pangan lainnya yang semula bertujuan untuk memperpanjang masa simpan produk, telah mengalami perkembangan tujuannya yaitu untuk memperoleh kenampakan tertentu dan cita rasa asap pada bahan makanan. Beberapa kajian yang dilakukan oleh Girard (1992), Sikorski (2005) dan Visciano *et al*, (2008) menunjukkan bahwa pengasapan pada berbagai produk pangan merupakan metode pengawetan yang tidak hanya meningkatkan daya simpan tetapi juga memberikan cita rasa dan warna yang diinginkan pada produk asap

karena adanya senyawa fenol dan karbonil. Para pengolah ikan julung asap hanya berdasarkan cara-cara yang diajarkan turun temurun dan belum mengenal sentuhan teknologi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan mutu ikan julung asap yang dihasilkan, misalkan penggunaan asap cair. Moedjiharto dkk, (2000) mengatakan bahwa konsentrasi asap, waktu optimal pengasapan dan suhu pengasapan pada pengasapan tradisional tidak konsisten dan sulit dikontrol. Disamping itu terdapat potensi resiko bahaya bagi kesehatan manusia terkait dengan adanya kandungan hidrokarbon aromatic polisiklik (HAP). Senyawa HAP dapat terbentuk pada proses pirolisis kayu. Senyawa HAP yang paling bersifat karsinogenik adalah Benzo(a)piren. Pszczola (1995) penggunaan asap cair mempunyai beberapa keuntungan antara lain : Aman karena dapat mengurangi kandungan senyawa PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon), mempunyai aktifitas antioksidan dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pengasapan yang dapat menggantikan pengasapan langsung adalah dengan metode pengasapan cair. Oleh karena itu perlu dilakukan penerapan metode pengasapan cair.

Penggunaan asap cair mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan pengasapan secara tradisional, yaitu lebih muda diaplikasikan, proses lebih cepat, memberikan karakteristik yang khas pada produk akhir berupa aroma, warna dan rasa serta penggunaannya tidak mencemari lingkungan (Pszczola, 1995). Menurut Simon *et al* (2005), asap cair mempunyai beberapa kelebihan, yaitu mudah diterapkan, flavor produk lebih seragam, dapat digunakan secara berulang, lebih efisien dalam penggunaan bahan pengasap, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, polusi lingkungan dapat diperkecil dan yang paling penting adalah senyawa karsinogen yang terbentuk dapat dieliminasi. Asap cair dapat diaplikasikan dengan berbagai cara seperti penyemprotan, perendaman, pencelupan atau dicampur langsung ke dalam makanan (Pearson dan Tauber, 1984)

Menurut Wibowo (2000), beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan dalam aplikasi asap cair menggunakan metode perendaman adalah konsentrasi larutan asap, suhu larutan dan waktu perendaman. Penggunaan asap cair adalah salah satu metode pengawetan

yang dipakai untuk mengurangi kendala dari pengasapan tradisional. Asap cair dihasilkan dari asap yang diproses secara destilasi dimana melalui proses tersebut asap dalam bentuk gas diubah ke dalam bentuk cairan (Darmadji, 2000).

Tujuan Penelitian

Tujuan umum adalah untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis kayu pilihan untuk mengawetkan ikan julung sehingga di hasilkan ikan julung asap bercita rasa asap yang memiliki aroma dan cita rasa yang disukai namun aman untuk dikonsumsi. Secara spesifik tujuan penelitian ini adalah :

1. Membuat/mengekstrak asap cair dari cangkang kemiri dan cangkang pala
2. Menentukan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asap cair yang optimum melalui percobaan untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis cangkang kemiri pada pengawetan ikan julung sehingga di hasilkan ikan julung asap yang terbaik.
3. Menentukan konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asap cair yang optimum melalui percobaan untuk mengaplikasikan asap cair hasil pirolisis cangkang pala pada pengawetan ikan julung sehingga di hasilkan ikan julung asap yang terbaik

Urgensi Penelitian

Ikan julung asap merupakan salah satu produk ikan asap yang khas dan digemari oleh masyarakat Sulawesi Utara. Ikan julung telah dimanfaatkan cukup lama terutama oleh masyarakat di sekitar pantai sebagai bahan makanan. Ikan julung mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi, ikan julung mengandung nilai gizi tinggi tetapi disisi lain ikan julung mempunyai kelemahan mudah rusak dan tidak dapat disimpan lama oleh sebab itu perlu penanganan dan pengolahan antara lain, dengan cara pengasapan. Penanganan ikan julung haruslah ditujukan untuk kebutuhan bahan pangan dalam rangka perbaikan dan peningkatan gizi masyarakat, maka pengawetan dan pengolahan merupakan cara yang penting dalam menangani produk perikanan yang cepat membusuk (Suriawiria, 2007).

Pengasapan merupakan salah satu cara pengolahan pangan yang telah lama dikenal sebagai salah satu tahapan dalam pengolahan produk pangan. Tujuan dari pengasapan ialah menghambat laju kerusakan produk, namun dalam perkembangan pengasapan juga ditujukan untuk memperoleh kenampakan tertentu pada produk asapan dan cita rasa asap pada bahan makanan. Pengasapan tradisional yang selama ini digunakan dalam pengasapan ikan julung memiliki banyak kelemahan seperti kualitas produk yang dihasilkan tidak konsisten, daya awet yang tidak lama dan terakumulasinya senyawa yang berbahaya bagi kesehatan, serta menimbulkan pencemaran lingkungan dan memungkinkan terjadi kebakaran. Oleh karena itu untuk mengatasi kelemahan-kelemahan pada proses pengasapan tersebut, baik yang berkaitan dengan mutu produk ikan julung asap yang dihasilkan maupun dengan proses pengasapan sendiri, maka diperlukan usaha untuk mencoba teknik pengasapan ikan julung dengan menggunakan asap cair yang dihasilkan dari cangkang kemiri dan cangkang pala. Penggunaan asap cair lebih menguntungkan dari pada menggunakan metode pengasapan lainnya, karena warna dan cita rasa produk dapat dikendalikan (Darmadji, 2006).

Target luaran

Target luaran Penelitian Produk terapan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis luaran		Indikator Capaian		
			2017	2018	2019
1.	Publikasi ilmiah	Internasional	Draft	Submitted	Accepted/Published
		Nasional	Draft	Submitted	Accepted/Published
		terakreditasi	Draft	Submitted	Accepted/Published
2.	Pemakalah dalam pertemuan ilmiah	Internasional	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada	Draft
		Nasional	Draft	Draft	Draft
3	Keynote speaker dalam pertemuan ilmiah	Internasional	Belum/ Tidak Ada	Draft	Draft
		Nasional	Draft	Draft	Draft
4.	Visiting lecturer	Internasional	Belum/ Tidak Ada	Draft	Draft
		Paten	Belum/ Tidak Ada	Draft	Draft
		Paten sederhana	Belum/ Tidak Ada	Draft	Draft
		Hak cipta	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada
		Merek dagang	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada
5	Hak atas kekayaan Intelektual (HKI)	Rahasia dagang	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada
		Desain produk industri	Belum/ Tidak Ada	Draft	Terdaftar/Granted
		Indikasi geografis	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada
		Perlindungan varietas tanaman	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada
		Perlindungan topografi sirkuit terpadu	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada
6.	Teknologi tepat guna		Draft	Produk	Penerapan
7.	Model/purwarupa/desain/karya seni/rekayasa sosial		Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada	Belum/ Tidak Ada
8.	Buku ajar		Belum/ Tidak Ada	Draft	Editing/Sudah Terbit
9.	Tingkat kesiapan teknologi (TKT)		Skala 4	Skala 5	Skala 6

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Biologi ikan julung

Ikan julung merupakan salah satu jenis ikan pelagis yang hidup dilapisan permukaan air dan biasanya hidup bergerombol. Ikan ini memiliki ciri-ciri badan yang memanjang, agak pipih, ukuran sisik 2-3 mm dan agak tipis. Memiliki garis rusuk yang terletak di bagian bawah badan, rahang atas pendek dan melebar serta rahang bagian bawah yang moncong dan memanjang ke depan. Warna bagian atas kehijauan, kadang berwarna hijau dan pada bagian atas berwarna putih keperakkan. Daerah penyebaran ikan julung meliputi perairan lepas pantai terutama Indonesia bagian Timur yang meliputi Laut Flores, selat Makasar, Laut Sulawesi, Laut Maluku, Laut Banda serta perairan yang berbatasan dengan Samudra Indonesia (Nelson, 1984).

Pengasapan Cair

Pada dasarnya asap cair merupakan suspensi dari partikel padat dan cair dalam medium gas yang diperoleh dengan mengkondensasikan asap pembakaran biomas seperti kayu, tempurung kelapa/sabut kelapa dan lain sebagainya (Girard, 1992). Sedangkan asap cair menurut Darmadji (1997), merupakan campuran larutan dari disperse asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis kayu. Asap cair pada dasarnya merupakan asam cuka (vinegar) kayu yang diperoleh dari destilasi kering (pirolisis) kayu. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pengasapan cair adalah konsentrasi larutan asap, suhu larutan, serta waktu perendaman.

Produksi asap cair merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna yang melibatkan reaksi dekomposisi karena pengaruh panas, polimerisasi dan kondensasi. Apabila kayu dibakar pada temperature tinggi dalam ruangan yang tidak berhubungan dengan udara, maka akan terjadi rangkaian proses penguraian penyusunan kayu tersebut dan akan menghasilkan arang selain destilat, tar dan gas (Girard, 1992).

Asap cair mengandung senyawa yang merugikan yaitu tar dan senyawa benzopiren bersifat toksik dan karsinogenik serta menyebabkan kerusakan asam amino esensial dari protein dan vitamin. Pengaruh ini disebabkan adanya sejumlah senyawa kimia dalam asap cair yang dapat bereaksi dengan komponen bahan makanan. Upaya memisahkan komponen berbahaya di dalam asap cair dapat dilakukan dengan cara redestilasi, yaitu proses pemisahan kembali suatu larutan berdasarkan titik didihnya. Redestilasi dilakukan untuk menghilangkan senyawa-senyawa yang tidak diinginkan sehingga diperoleh asap cair yang jernih (Tranggono, 1996).

Asap cair adalah hasil dari kondensasi asap hasil pembakaran kayu. Komponen yang terkandung dalam proses pembakaran terdiri dari : selulosa, hemiselulosa dan lignin yang mengalami pirolisa. Warna dari asap cair adalah kuning cemerlang, senyawa hasil pirolisa adalah fenol, karbonil dan asam yang secara simultan mempunyai sifat antioksidan dan anti mikroba. Kelompok ini mampu mencegah pembentukan spora dan pembentukan bakteri dan jamur.

Keuntungan penggunaan asap cair menurut Maga (1988) adalah Lebih intensif dalam pemberian aroma, kontrol hilangnya aroma lebih mudah, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, dapat digunakan oleh konsumen pada tingkat komersial, lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap, polusi lingkungan dapat diperkecil, dapat diaplikasikan dalam berbagai metode, seperti penyemprotan, pencelupan atau dicampur langsung ke dalam makanan.

Pirolisa lignin menghasilkan fenol, sedangkan pirolisa selulosa menghasilkan senyawa asam asetat dan homolognya. Senyawa antara dari fenol dan asam asetat adalah senyawa karbonil. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat fungsional dalam pengolahan dan pengawetan daging karena peranannya sebagai antioksidan, antimikroba dan pembentuk citarasa dan warna produk. Girard (1992) menyatakan bahwa aldehid, keton, fenol dan asam-asam organik dari asap memiliki daya bakteristatik dan bakterisidal pada daging asap. Fenol

membunuh mikroba dengan cara merusak membran sitoplasma dalam selaput lemak luar mikroba. Senyawa ini pada umumnya efektif terhadap hampir semua jenis bakteri walaupun ada beberapa bakteri gram negatif yang resisten.

Semakin lama perendaman, akan semakin banyak komponen asap yang meresap dalam daging ikan, yang salah satunya adalah fenol. Difusi fenol dalam asap cair yang meresap dari permukaan ke dalam daging ikan akan berjalan sesuai dengan lama perendaman. Semakin lama perendaman, semakin meningkat difusi asap cair ke dalam pusat daging ikan hingga tercapai titik jenuh, atau kadar fenol pada pusat daging sama dengan kadar fenol asap cair (Darmadji, 2006).

Hadiwiyoto (2000) mengatakan bahwa penampakan atau warna ikan asap terutama disebabkan oleh adanya senyawa fenol yang diserap selama proses pengasapan dan reaksi yang ditimbulkan. Fenol akan bereaksi dengan formaldehid yang keduanya dari asap yang membentuk permukaan yang mengkilap pada daging ikan asap. Adanya reaksi antara fenol dan oksigen dari udara menyebabkan warna kuning keemasan pada ikan asap. Warna coklat yang terjadi pada permukaan daging asap merupakan hasil reaksi Mailard. Meskipun mekanisme reaksi tersebut belum banyak diketahui, namun reaksi ini melibatkan reaksi kelompok asam-asam amino bebas pada protein atau komponen Nitrogen dengan kelompok karbonil dan senyawa gula dan karbohidrat, karena karbonil merupakan komponen utama pada asap kayu, maka karbonil memegang peranan penting dalam pembentukan warna coklat.

Penggunaan asap cair pada produk makanan mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan pengasapan tradisional, diantaranya menghemat biaya yang dibutuhkan untuk bahan bakar dan biaya peralatan pembuatan asap, dapat mengatur flavor produk yang diinginkan, dapat mengurangi komponen yang berbahaya, dapat digunakan secara luas pada makanan dimana tidak dapat dibatasi dengan metode tradisional, dapat diterapkan pada masyarakat awam, mengurangi polusi udara dan komposisi asap cair lebih konsisten untuk

pemakaian yang berulang-ulang (Yulistiani, 1997 *dalam* Haurrisa, 2002). Proses pengawetan dengan asap cair mengandung senyawa asam dan fenol desinfektan, serta mempunyai daya membinasakan bakteri.

Edye (1991) menjelaskan bahwa bahan bakar yang baik dapat berupa kayu, serutan dan serbuk gergaji, asalkan dari jenis kayu keras yang tidak mengandung resin atau getah atau damar. Kayu yang banyak berdamar atau bergetah menyebabkan citarasa ikan asap menjadi tidak enak, pahit, getir dan mutu rendah. Jenis kayu yang menghasilkan asap dengan banyak abu ketika dibakar sebaiknya tidak dipilih. Jenis kayu yang baik untuk pengasapan adalah kayu yang lambat terbakar, banyak mengandung senyawa-senyawa mudah terbakar seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan menghasilkan asam. Biasanya kayu yang memiliki sifat seperti itu adalah jenis kayu keras, sedangkan kayu yang banyak bergetah terutama yang berdamar seperti cemara termasuk tidak baik karena ketika dibakar menghasilkan asap yang banyak abunya, menyebabkan ikan asap berbau resin, rasanya getir atau pahit. Jenis dan kondisi kayu juga menentukan jumlah asap yang dihasilkan. Sebaiknya menggunakan kayu yang bersih, tidak berjamur, tidak terkena bahan pengawet, cat dan sebagainya.

Berbagai jenis kayu dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan asap cair. Tranggono, *dkk* (1996), dalam penelitiannya yang memanfaatkan berbagai jenis kayu di Indonesia sebagai bahan dasar kayu keras seperti kayu bakau, kayu rasamala, serbuk dan gergajian kayu jati serta tempurung kelapa sehingga diperoleh produk asapan yang baik. Pada umumnya kayu keras akan menghasilkan aroma yang lebih unggul, lebih kaya kandungan aromatik dan lebih banyak mengandung senyawa asam dibandingkan kayu lunak.

Girard (1992) mengemukakan bahwa lebih dari 300 senyawa dapat diisolasi dari asap kayu secara keseluruhan yang jumlahnya lebih dari 1000. Senyawa yang berhasil diidentifikasi dalam asap dapat dikelompokkan menjadi beberapa golongan:

(1) Senyawa yang teridentifikasi dalam kondensat.

Karbonil, keton dan aldehid (45 macam senyawa), fenol (85 macam senyawa), asam

(35 macam senyawa), furan (11 macam senyawa), alkohol dan ester (15 macam senyawa), lakton (13 macam senyawa), hidrokarbon alifatik (1 macam senyawa), polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) (47 macam senyawa)

(ii) Senyawa yang teridentifikasi dalam produk asap

Fenol (20 macam senyawa), hidrokarbon alifatik (20 macam senyawa), polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) (20 macam senyawa). Girard (1992) juga mengemukakan bahwa komponen-komponen kimia dalam asap sangat berperan dalam menentukan kualitas produk pengasapan karena selain membentuk flavor, tekstur dan warna yang khas, pengasapan juga dapat menghambat kerusakan produk. Komponen-komponen tersebut meliputi asam yang dapat mempengaruhi citarasa, pH dan umur simpan produk asapan; karbonil yang bereaksi dengan protein dan membentuk pewarna coklat dan fenol yang merupakan pembentuk utama aroma yang menunjukkan aktivitas antioksidan.

Selain itu, golongan senyawa penyusun asap cair adalah air (11-92 %), fenol (0,2-2,9 %), asam (2,8-9,5 %), karbonil (2,6-4 %) dan tar (1-7 %). Kandungan senyawa-senyawa penyusun asap cair sangat menentukan sifat organoleptik asap cair serta menentukan kualitas produk pengasapan. Komposisi dan sifat organoleptik asap cair sangat tergantung pada sifat kayu, temperatur pirolisis, jumlah oksigen, kelembaban kayu, ukuran partikel kayu serta alat pembuatan asap cair (Chen, 1998). Analisis kimia yang dilakukan terhadap asap cair meliputi penentuan fenol, karbonil, keasaman dan indeks pencoklatan.

Diketahui pula bahwa temperatur pembuatan asap merupakan faktor yang paling menentukan kualitas asap yang dihasilkan. Darmadji, *dkk* (2006), menyatakan bahwa kandungan maksimum senyawa-senyawa fenol, karbonil dan asam dicapai pada temperatur pirolisis 600⁰C. Tetapi produk yang diberikan asap cair yang dihasilkan pada temperatur 400⁰C dinilai mempunyai kualitas organoleptik yang terbaik dibandingkan dengan asap cair yang dihasilkan pada temperatur pirolisis yang lebih tinggi.

Mekanisme asap cair dalam mengawetkan makanan dijelaskan oleh Anthunibal (2009), bahwa asap cair mengandung senyawa fenol yang bersifat sebagai antioksidan, sehingga dapat menghambat kerusakan pangan dengan cara mendonorkan hidrogen sehingga efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak dan dapat mengurangi kerusakan pangan karena oksidasi lemak dan oksigen. Kandungan asam pada asap cair juga sangat efektif dalam mematikan dan menghambat pertumbuhan mikroba pada produk makanan yaitu dengan cara senyawa asam ini menembus dinding sel mikroorganisme yang menyebabkan sel mikroorganisme menjadi lisis kemudian mati, dengan menurunnya jumlah bakteri dalam produk makanan maka kerusakan pangan oleh mikroorganisme dapat dihambat sehingga meningkatkan umur simpan produk pangan. Sebagian dari aktivitas bakterisidal dari asap disebabkan oleh formaldehida, tetapi komposisi dari asap kayu sangat kompleks. Senyawa yang terkandung dalam asap kayu terdiri dari 2 fase dispersi, yaitu fase cairan yang mengandung partikel asap dan fase gas dispersi. Partikel asap tidak mempunyai pengaruh yang berarti terhadap proses pembuatan daging asap. Fase gas atau uap dapat dikelompokkan menjadi asam fenol, karbonil, alkohol dan polisiklik hidrokarbon. Fenol mempunyai aktifitas sebagai antioksidan yang menghambat ransiditas oksidatif. Semua senyawa yang terkandung di dalam asap ikut menentukan karakteristik flavor daging asap. Selama pengasapan, komponen asap diserap oleh permukaan produk dan air di dalam produk daging asap. Aldehid, keton, fenol dan asam-asam organik dari asap memiliki daya bakteristatik atau bakterisidal pada daging asap. Di samping kombinasi panas dan asap, dehidrasi permukaan, koagulasi protein dan deposisi resin dari hasil kondensasi formaldehid dan fenol merupakan penghalang kimiawi dan fisis yang efektif terhadap pertumbuhan dan penetrasi mikroorganisme ke dalam daging asap (Urbain, 1971).

Senyawa hidrokarbon polisiklis aromatis (HPA) dapat terbentuk pada proses pirolisis kayu. Senyawa hidrokarbon aromatik seperti benzo(a)pirena merupakan senyawa yang memiliki pengaruh buruk karena bersifat karsinogen (Girard, 1992). Dikatakan

selanjutnya, bahwa pembentukan berbagai senyawa HPA selama pembuatan asap tergantung dari beberapa hal, seperti temperatur pirolisis, waktu dan kelembaban udara pada proses pembuatan asap serta kandungan udara dalam kayu. Semua proses yang menyebabkan terpisahnya partikel-partikel besar dari asap akan menurunkan kadar benzo(a)pirene. Proses tersebut antara lain adalah pengendapan dan penyaringan. Pada suhu tinggi, PAH berasal dari lignin dan selulosa, tetapi jika suhu pembakaran dapat dipertahankan di bawah suhu 400⁰C (lignin) dan 200⁰C (selulosa), pembentukan PAH dapat dicegah. Karena itu PAH pada ikan asap hasil pengasapan panas lebih tinggi daripada ikan asap hasil pengasapan dingin. Kandungan benzopiren pada ikan asap hasil pengasapan elektrik yang dijalankan pada suhu 275-300⁰C sekitar 0,7-1,7 µg/kg daging, sedangkan hasil pengasapan panas dan dingin 4,14-60 µg/kg daging (Darmadji, 2002).

Cangkang Kemiri

Cangkang kemiri (*Aleurites moluccana*) di Indonesia, merupakan hasil samping pengolahan biji kemiri. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Melihat kesamaannya terhadap cangkang pala, cangkang kemiri diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang, arang aktif serta bahan pengasap. Diduga cangkang kemiri memiliki kandungan bahan kayu seperti lignin, selulosa dan hemiselulosa yang tinggi. Cangkang kemiri dapat terbakar pada udara terbuka sebagaimana cangkang pala (Sihombing, 2006)

Cangkang Pala

Cangkang pala adalah salah satu limbah hasil pengolahan minyak pala yang mempunyai potensi besar sebagai bahan baku pembuatan arang aktif serta bahan pengasap, yang jumlah ketersediaannya sangat menjanjikan dan tidak akan pernah habis. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Cangkang pala diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang dan arang aktif. Oleh karena teksturnya keras maka diduga

cangkang ini memiliki kandungan bahan kayu seperti lignin, selulosa dan hemiselulosa yang tinggi. (Tilman, 1981).

Kegiatan Penelitian yang Telah Dilakukan

Salindeho N. Purnomo, H. , Yunianta, Kekenusa J. 2014. International Journal of Chem Tech Research. CODEN (USA):ISSN-0974-4290 Physicochemical Characteristics and Fatty Acid Profile of Smoked Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Using Coconut Fiber, Nutmeg Shell and Their Combination as Smoke Sources. IJCRGG. Vol.6, No.7, pp 3841-3846, Sept-Oct 2014

Salindeho N. Mamuaja Christine. 2015. International Journal of Chem Tech Research. CODEN(USA) ISSN : 0974-4290 Physico-chemical characteristics and fatty acid profiles of smoked skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) from several producers in Bitung municipality, north Sulawesi, Indonesia IJPRIT, Vol. 8, No. 1 pp 356-361, 2015

Salindeho N. 2001. Studi tentang mutu teripang (*Holothuria scabra*) asap pada lama pengasapan yang berbeda. Tesis. Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado.

Salindeho N. Hens Onibala. 2017. International Journal of Chem Tech Research. CODEN(USA),ISSN:0974-4290 Physico-Chem ical Characteristics, Fatty Acid Profile and Polycyclic Aromatic Hydrocarbon of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Smoked in Smoking Material of Nutmeg Shells for Different Duration in Bitung Municipality, North Sulawesi Province. IJCRGG. Vol.10, No.4, pp 506-512- 2017.

Salindeho N. dan Cristine Mamuaja. 2017. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. VOLUME 20 NO 2 ISSN. 2303-2111 E- ISSN: 2354-886x. Karakteristik fisiko kimia, profil asam lemak ikan cakalang asap menggunakan bahan pengasap sabut kelapa dan cangkang pala. [Journal.ipb.ac/index.php/jphpi](http://journal.ipb.ac/index.php/jphpi). JPHPI 2017,

BAB III. METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

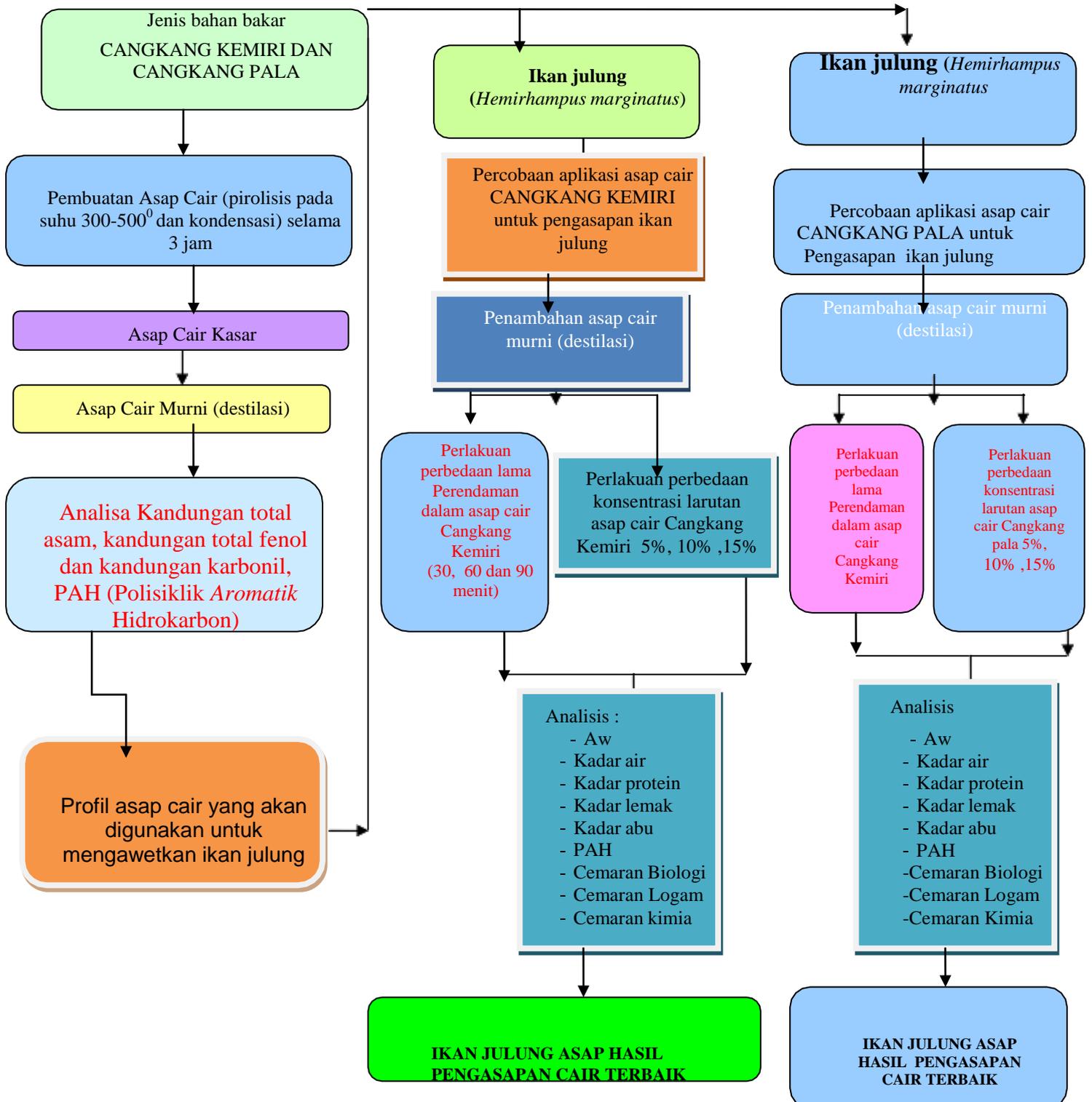
Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium

1. Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado
2. Laboratorium MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado
3. Laboratorium MIPA UGM Yogyakarta

Tahap I

Tahap 2

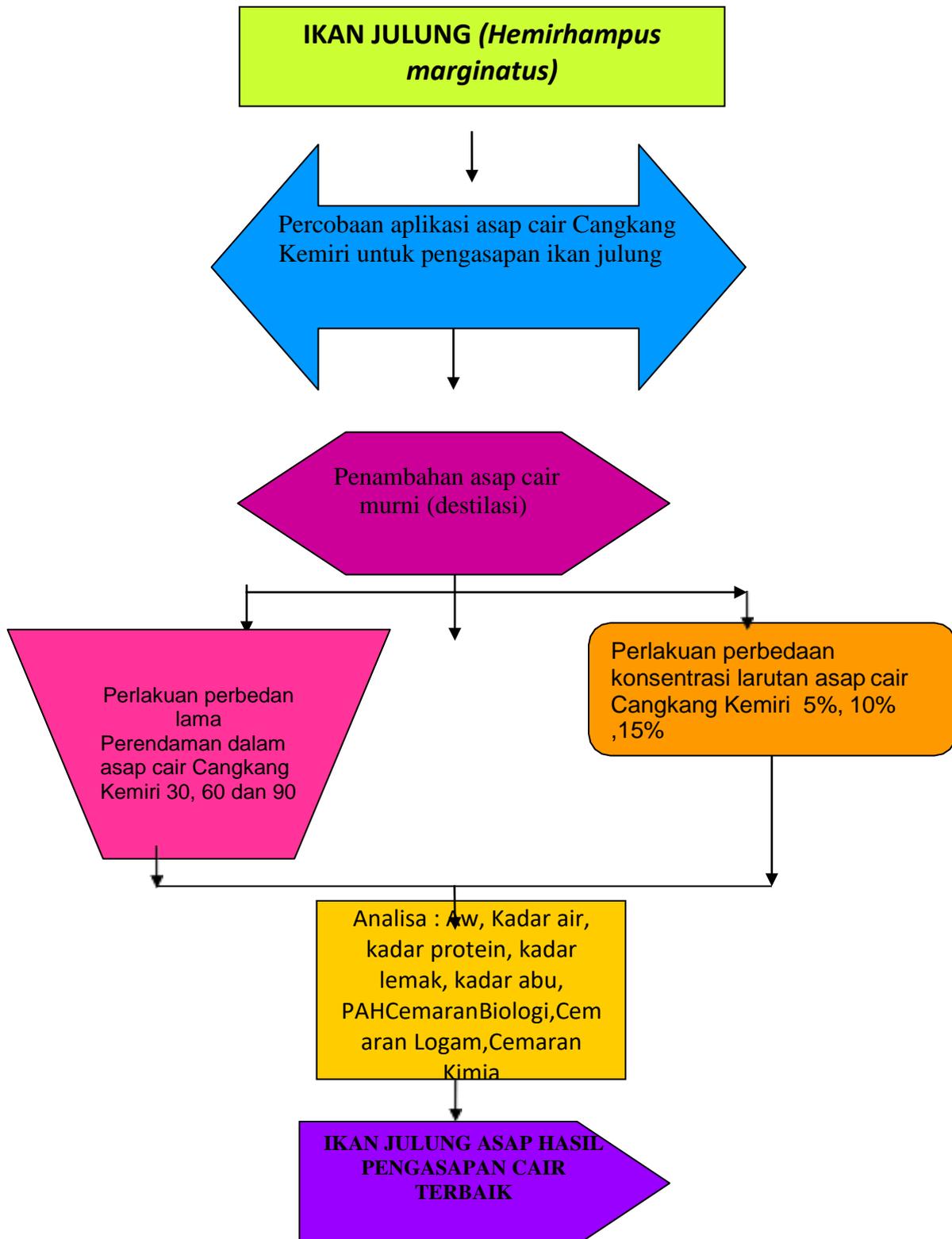
Tahap 3



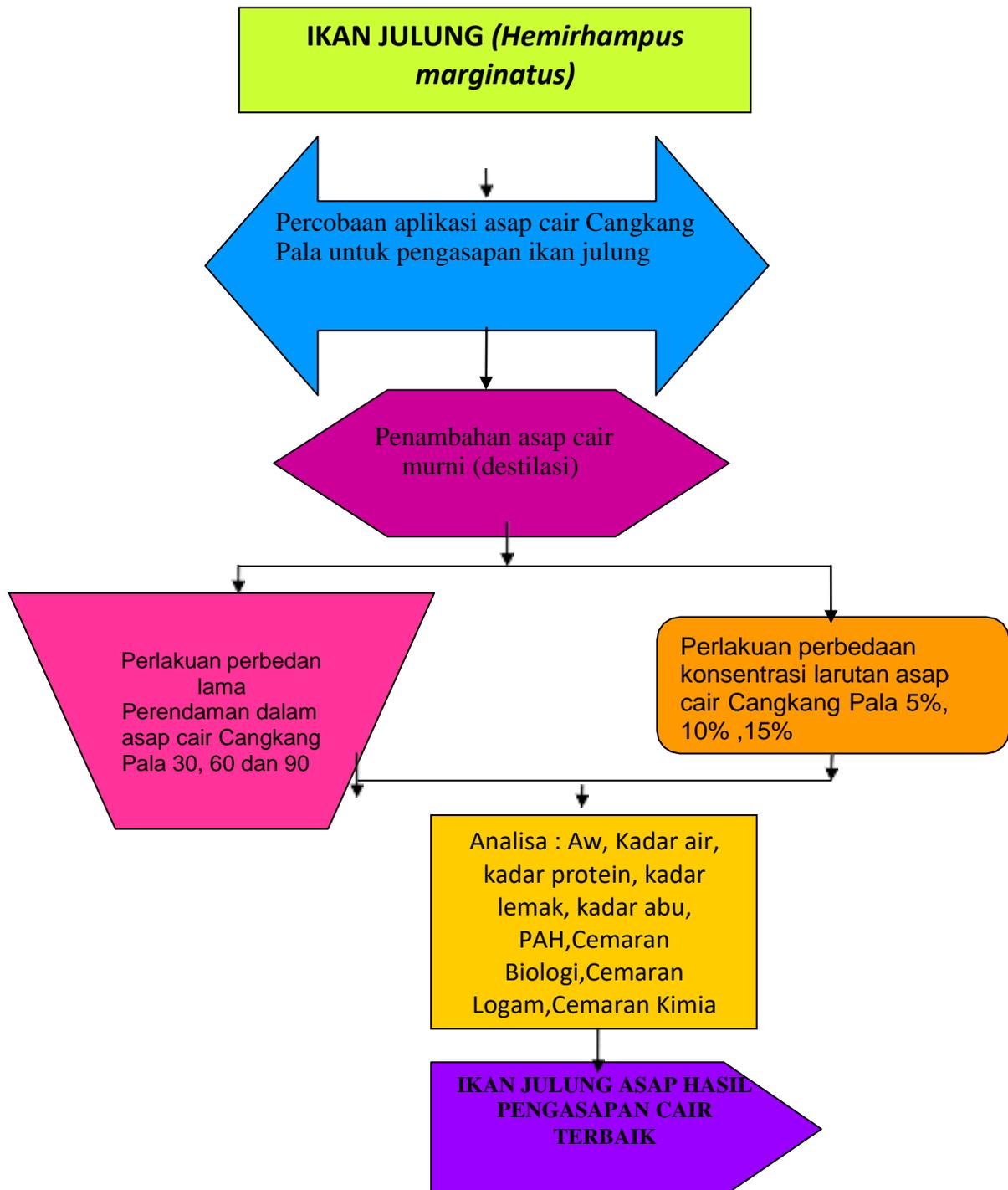
Penelitian Tahap I bertujuan untuk mendapatkan profil asap cair yang akan digunakan untuk mengawetkan ikan julung. Bahan bakar Cangkang Kemiri dan cangkang pala di perolisis untuk menghasilkan asap cair. Pembuatan asap cair pada suhu pembakaran (Pirolisis) 300-500⁰C dan kondensasi selama 3 jam. Asap cair kasar dimurnikan dengan cara destilasi kemudian dianalisis komposisi destilat asap cair tersebut, dari hasil uji karakteristik asap cair ini akan diperoleh profil asap cair yang akan digunakan untuk mengawetkan ikan julung.



Penelitian Tahap 2. akan dikaji tentang penggunaan asap cair cangkang kemiri proses pengasapan ikan julung. Metode aplikasi pengasapan cair yang pertama adalah perlakuan perendaman ikan julung dalam larutan asap cair pada konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda.



Penelitian Tahap 3. akan dikaji tentang penggunaan asap cair cangkang pala proses pengasapan ikan julung. Metode aplikasi pengasapan cair yang pertama adalah perlakuan perendaman ikan julung dalam larutan asap cair pada konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda.



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cangkang pala adalah salah satu limbah hasil pengolahan minyak pala yang mempunyai potensi besar sebagai bahan baku pembuatan arang aktif serta bahan pengasap, yang jumlah ketersediaannya sangat menjanjikan dan tidak akan pernah habis. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Cangkang pala diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang dan arang aktif. Oleh karena teksturnya keras maka cangkang pala ini memiliki kandungan bahan kayu seperti lignin 12,93%, selulosa 21,34% hemiselulosa 46,82% dan serat kasar 53,67% yang tinggi. Komponen-komponen kimia dalam asap tersebut sangat berperan dalam menentukan kualitas produk pengasapan, karena berperan membentuk tekstur dan warna yang khas pada produk asap tersebut komponen asap tersebut berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, pembentuk aroma, flavor dan warna. Berdasarkan komponen cangkang pala yang terdiri dari hemiselulosa, selulosa, lignin dan serat kasar, maka diperkirakan cangkang pala dapat digunakan sebagai bahan pengasap yang baik dan berkualitas.

Tabel 1. Analisa Kandungan Kimia Cangkang Pala

Kode Sampel	Analisa	Hasil Analisa (%)
Cangkang Pala	Hemiselulosa	46,82 ± 1.17
	Selulosa	21,34 ± 4.10
	Lignin	12,93 ± 1.21
	Serat kasar	53,67 ± 1.11
	Abu	6,16 ± 0.66
	Fenol	0,11 ± 0.01
	Karbonil	0,38 ± 0.01
	Total asam	0,46 ± 0.01

Komposisi kimia cangkang pala

Komposisi kimia utama cangkang pala terdiri dari hemiselulosa 46,82 %, selulosa 21,34 %, lignin 12,93 %, serat kasar 53,67 %, abu 6,16 % dan kondensat asap cair cangkang pala yaitu fenol 0,11 %, karbonil 0,38 %, dan total asam 0,46 %. Cangkang pala dikategorikan sebagai

kayu keras karena mempunyai kadar hemiselulosa dan kadar lignin yang tinggi. Apabila cangkang pala dibakar pada suhu tinggi dalam ruangan yang tidak berhubungan dengan udara, maka akan terjadi rangkaian proses penguraian penyusun cangkang pala tersebut dan akan menghasilkan arang, destilat, tar dan gas. Destilat ini merupakan komponen yang disebut sebagai asap cair. Komposisi kondensat cangkang pala yang dipirolisa pada suhu 400⁰C hasil deteksi GCMS disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kondensat cangkang pala yang dipirolisis pada suhu 400⁰C Hasil Deteksi GC-MS.

No	Komposisi	Konsentrasi (%)
1	Tricyclo 4.3.1.13.8 Undecan-1-amino	7,97
2	Aceton	3,55
3	Acetic acid	3,37
4	2-Propanone, 1-hydroxy	53,63
5	Propionic acid	1,71
6	Pyridine	1,44
7	Sulfurous acid, dibutyl ester	1,93
8	2-furancarboxaldehyde	2,25
9	5- Hexen-2-One	1,51
10	2-Cyclopenten-1-One,2 methyl	0,26
11	Butyrolactone	1,41
12	Formaldehyde, methyl (2-propynyl) hydrazone	0,71
13	Fenol	4,31
14	1,2-Cyclopentanedione, 3- methyl	1,34
15	Fenol, 2- methyl	0,59
16	Fenol, 2-methoxy	6,83
17	Fenol, 4- methyl	1,47
18	Fenol, 2- methoxy-4-methyl	3,72
19	Fenol, 4-ethyl-2-methoxy	1,08
20	Fenol,2,6-dimethoxy	1,15

Kandungan senyawa-senyawa kimia dalam asap cair seperti fenol, karbonil dan asam memiliki kemampuan untuk mengawetkan dan memberikan warna serta rasa untuk produk makanan antara lain ikan. Unsur-unsur kimia tersebut berperan sebagai pemberi aroma, pembentuk warna, antibakteri dan antioksidan (Anonimous, 2005). Asap cair dapat digunakan sebagai bahan pengawet karena sifat antibakteri dan antioksidannya. Senyawa fenol dan asam asetat dalam asap cair dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas fluorescense*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Senyawa fenol juga dapat

berfungsi sebagai antioksidan dengan cara menstabilkan radikal bebas. Asap cair memiliki sifat antioksidatif dan dapat digolongkan sebagai antioksidan alami. Senyawa yang berperan sebagai antioksidan adalah fenol yang merupakan antioksidan utama dalam asap cair (Girard, 1992). Peran antioksidatif ditunjukkan oleh senyawa fenol bertitik didih tinggi terutama 2,6-dimetoksifenol, 2,6 dimetoksi-4-metilfenol dan 2,6 dimetoksi-4-etilfenol yang bertindak sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas dan menghambat reaksi rantai (Pszczola, 1995). Senyawa-senyawa ini dapat menghambat oksidasi lemak, mencegah oksidasi lipida dengan menstabilkan radikal bebas dan efektif mencegah kehilangan cita rasa akibat oksidasi lemak (Khayat dan Schwall, 1983, Ladikos dan Lougovois, 1990).

. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pirolisis 400 °C lebih baik. Asap cair yang dihasilkan pada pirolisis suhu 400 °C mempunyai kadar fenol, karbonil dan total asam serta tidak ditemukan benzo(a)pyrene.

Tabel 3. Kandungan Asap Cair cangkang pala

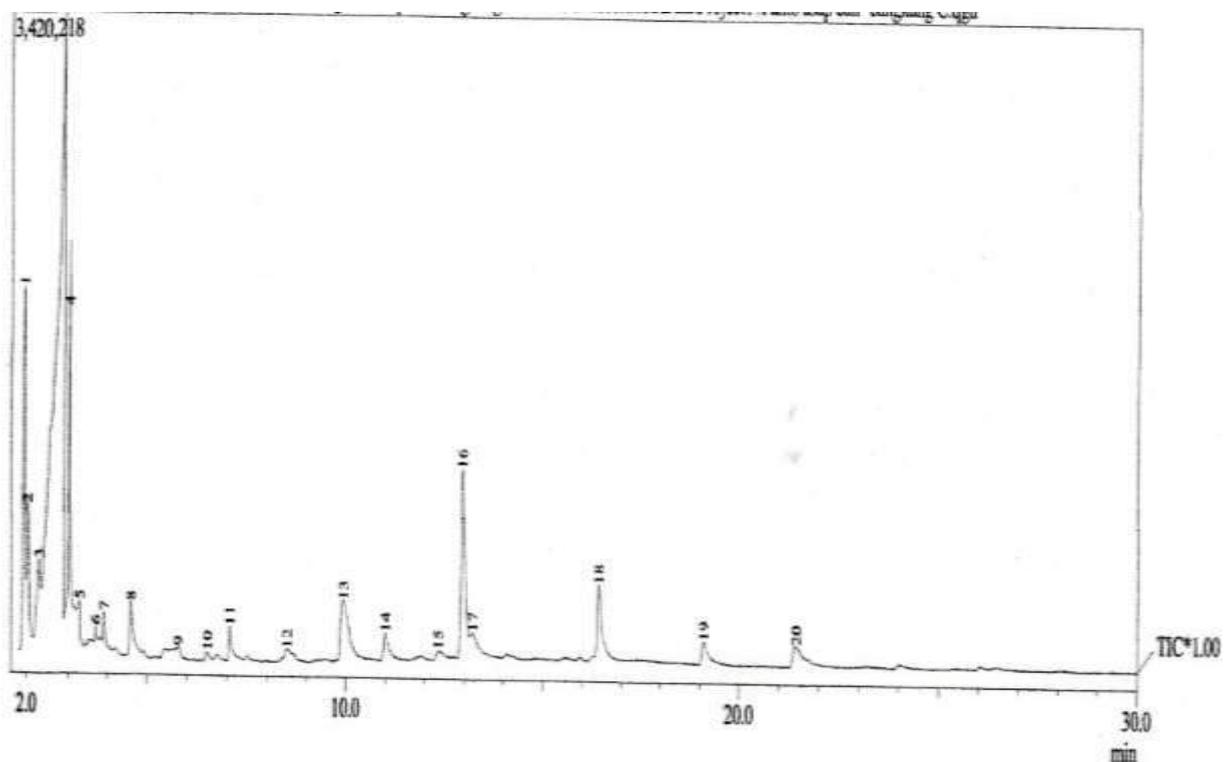
Kode Sampel	Analisa	Hasil Analisa (%)
Asap cair Cangkang Pala	Fenol	1,91 ± 0.03
	Karbonil	2,96 ± 0.80
	Total asam	12,49 ± 1.40

Hasil analisa Asap cair cangkang pala yaitu Fenol 1,91 %, Karbonil 2,96 % dan Total Asam 12,49 %. Senyawa penyusun terbesar dalam asap cair yang bekerja saling sinergis yang berfungsi sebagai pengawet yaitu senyawa Fenol diduga berperan sebagai anti oksidan dengan aksi mencegah proses oksidasi senyawa protein dan lemak sehingga proses pemecahan senyawa tersebut tidak terjadi dan memperpanjang masa simpan produk yang diasapkan. Senyawa Fenol yang terdapat dalam asap cair terbanyak adalah Guaiakol dan Siringol. Senyawa karbonil senyawa ini berperan pada cita rasa dan pewarnaan pada produk yang diasap. Jenis senyawa

karbonil yang ada dalam asap cair antara lain Vanilin dan Siringaldehida. Senyawa asam bersama-sama senyawa fenol dan karbonil secara sinergis sebagai anti mikroba sehingga dapat menghambat peruraian dan pembusukan produk yang diasap.

Hasil pengujian asap cair cangkang pala seperti terlihat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa asap cair cangkang pala mengandung fenol 1,91 %, karbonil 2,96 % dan total asam 12,49 %. Kandungan senyawa kimia dalam asap cair fenol, karbonil dan asam memiliki kemampuan untuk mengawetkan dan memberikan warna serta rasa untuk produk makanan antara lain ikan. Pada proses pengasapan dengan asap cair unsur yang berperan dalam peningkatan daya awet adalah asam, derivatfenol dan karbonil. Unsur-unsur kimia tersebut antara lain dapat berperan sebagai pemberi aroma, pembentuk warna, antibakteri dan antioksidan (Anon, 2005). Hasil penelitian Sari et al (2007) menyatakan bahwa komponen utama asap cair adalah 1,2-asambenzendikarboksilat dan dietil ester. Zat-zat yang ada dalam asap merupakan bahan yang bersifat bakteriostatik dan bakteriosidal. Senyawa yang sangat berperan sebagai antimikrobia adalah senyawa fenol dan asam asetat (Darmadji dan Izimoto, 1995). Asap cair secara umum memiliki komposisi sebagai berikut : Air 81-92 %, fenol 0,22-2,9%, asam 2,8-4,5%, karbonil 2,6-4,6% (Maga,1987). Senyawa penyusun terbesar dalam asap cair yang bekerja salingsinergis yang berfungsi sebagai pengawet yaitu senyawa fenol diduga berperan sebagai anti oksidan dengan aksi mencegah proses oksidasi senyawa protein dan lemak sehingga proses pemecahan senyawa tersebut tidak terjadi dan memperpanjang masa simpan produk yang diasapkan. Senyawa Fenol yang terdapat dalam asap cair terbanyak adalah Guaiakol dan Siringol. Senyawa karbonil senyawa ini berperan pada cita rasa dan pewarnaan pada produk yang diasap. Jenis senyawa karbonil yang ada dalam asap cair antara lain vanilin dan siringaldehida. Senyawa asam bersama-sama senyawa fenol dan karbonil secara sinergis sebagai anti mikroba sehingga dapat menghambat peruraian dan pembusukan produk yang diasap. Senyawa asam terbanyak yang terkandung dalam asap cair adalah turunan asam karboksilat seperti furfural, furan dan asam asetat glacial.

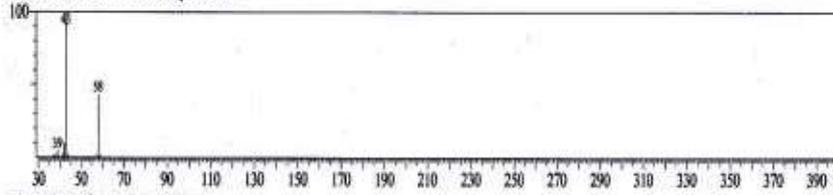
Kromotografi Cangkang Pala



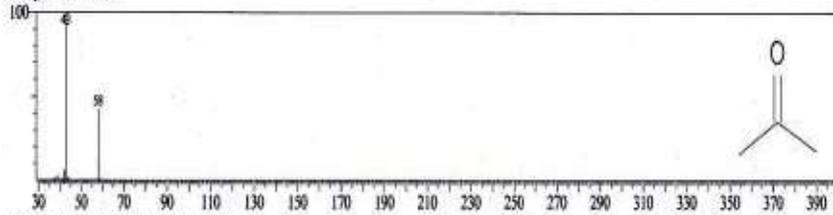
Peak Report TIC						
Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height Name
1	1.927	1.825	1.983	7762621	7.97	1877757
2	2.027	1.983	2.175	3456126	3.55	759443
3	2.313	2.175	2.358	3282996	3.37	472529
4	3.004	2.358	3.183	52229798	53.63	1878881
5	3.257	3.183	3.383	1665803	1.71	263628
6	3.659	3.383	3.717	1401074	1.44	129343
7	3.892	3.717	4.150	1875336	1.93	206718
8	4.582	4.450	4.883	2188361	2.25	283347
9	5.781	5.300	6.017	1471764	1.51	68918
10	6.508	6.383	6.667	251896	0.26	40002
11	7.073	7.000	7.433	1081618	1.11	170582
12	8.496	8.367	8.867	686954	0.71	50418
13	9.914	9.733	10.383	4193441	4.31	304702
14	10.992	10.883	11.400	1302117	1.34	133397
15	12.333	12.183	12.833	667721	0.69	43458
16	12.947	12.833	13.117	6652248	6.83	968648
17	13.200	13.117	13.550	1427809	1.47	114501
18	16.400	16.117	16.933	3625674	3.72	388942
19	19.089	18.967	19.383	1048139	1.08	109299
20	21.408	21.267	21.650	1115192	1.15	90148

<< Target >>

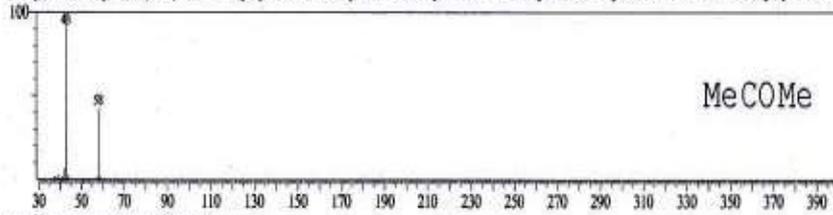
Line#2 R.Time:2.133(Scan#41) MassPeaks:10
RawMode:Averaged 2.125-2.142(40-42) BasePeak:43.00(4829539)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



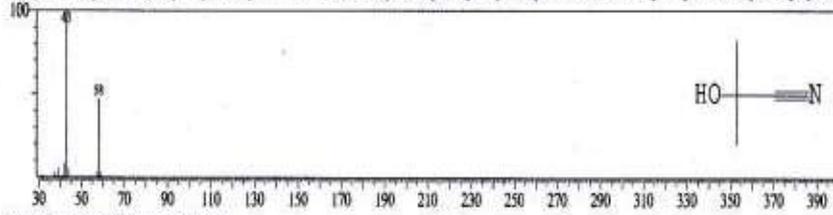
Hit#1 Entry:89 Library:NIST12.LIB
SI:98 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0
CompName:Acetone



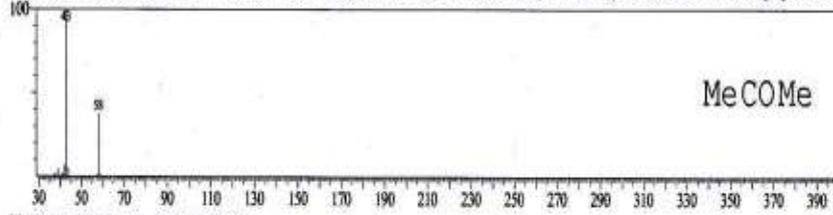
Hit#2 Entry:426 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0
CompName:2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propan-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$ beta-Ketopropene \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANO)



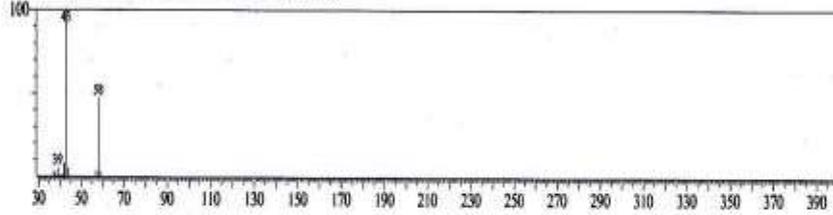
Hit#3 Entry:620 Library:NIST62.LIB
SI:98 Formula:C4H7NO CAS:75-86-5 MolWeight:85 RetIndex:0
CompName:Propanenitrile, 2-hydroxy-2-methyl- \$\$ Lactonitrile, 2-methyl- \$\$ alpha-Hydroxyisobutyronitrile \$\$ Acetone cyanohydrin \$\$ 2-Cyano-2-propanol \$\$ 2-Hydroxy-2-methylpropanenitrile \$\$ 2-Hydroxy



Hit#4 Entry:434 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0
CompName:2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propan-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$ beta-Ketopropene \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANO)



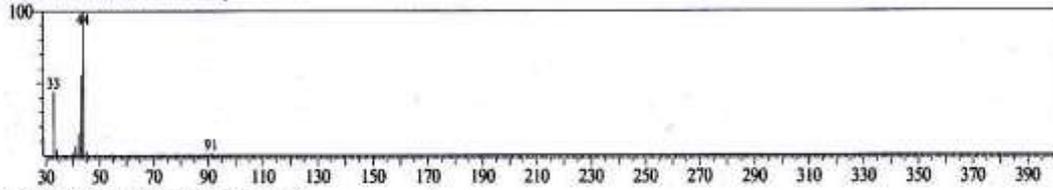
Hit#5 Entry:2502 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C4H7NO CAS:0-00-0 MolWeight:85 RetIndex:0
CompName:2-HYDROXY-2-METHYLPROPANENITRILE \$\$



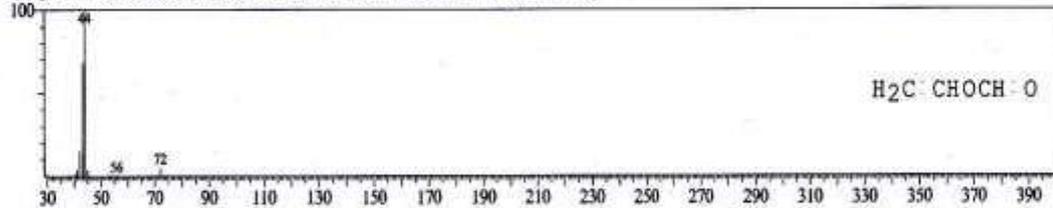
Library

<< Target >>

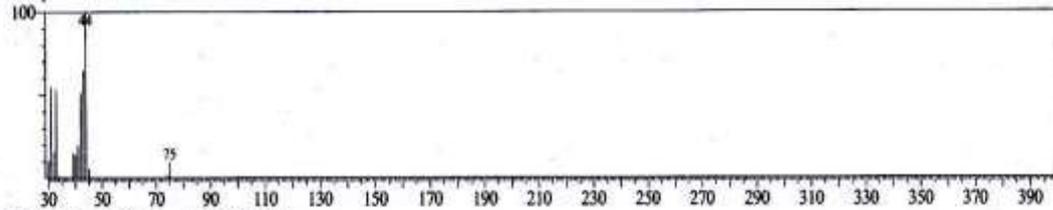
Line# 1 R-Time: 2.042(Scan#: 30) MassPeaks: 11
RawMode: Averaged 2.033-2.050(29-31) BasePeak: 44.00(50140)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



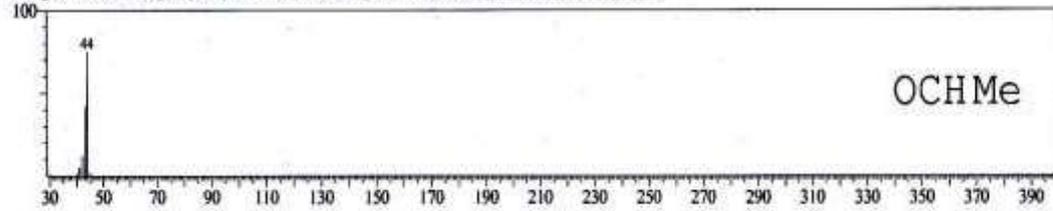
Hit# 1 Entry: 1107 Library: WILEY229.LIB
SI: 90 Formula: C3 H4 O2 CAS: 692-45-5 MolWeight: 72 RetIndex: 0
CompName: Formic acid, ethenyl ester (CAS) Vinyl formate \$\$ Formic acid, vinyl ester \$\$



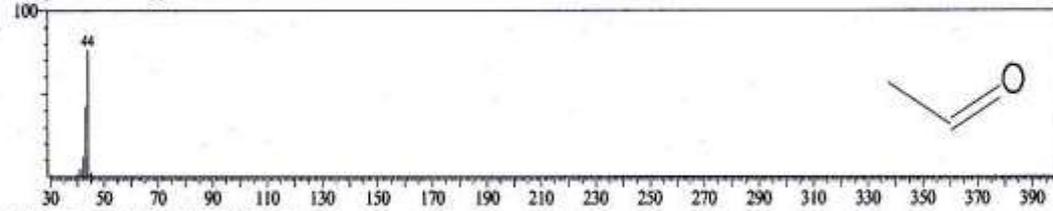
Hit# 2 Entry: 1577 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C4 H8 D O CAS: 0-00-0 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: ISOBUTYLALCOHOL-2-D1 \$\$



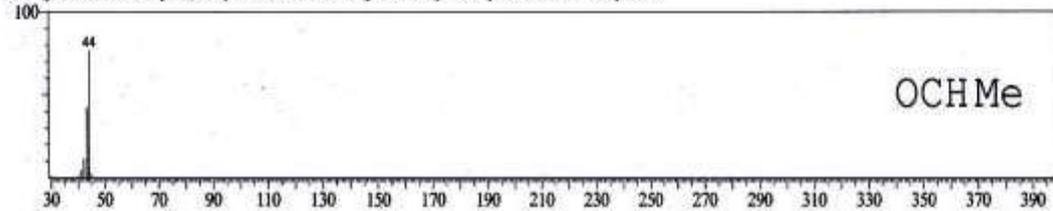
Hit# 3 Entry: 166 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C2 H4 O CAS: 75-07-0 MolWeight: 44 RetIndex: 0
CompName: Acetaldehyde (CAS) Ethanal \$\$ Acetaldehyde \$\$ Ethyl aldehyde \$\$ Acetic aldehyde \$\$



Hit# 4 Entry: 30 Library: NIST12.LIB
SI: 87 Formula: C2 H4 O CAS: 75-07-0 MolWeight: 44 RetIndex: 0
CompName: Acetaldehyde

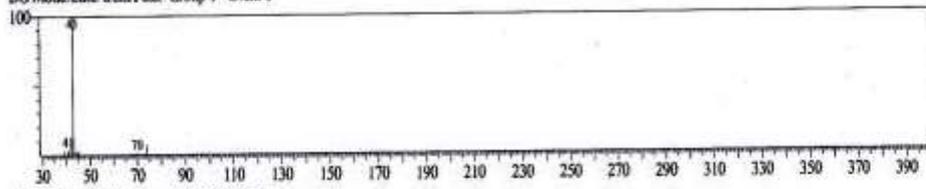


Hit# 5 Entry: 168 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C2 H4 O CAS: 75-07-0 MolWeight: 44 RetIndex: 0
CompName: Acetaldehyde (CAS) Ethanal \$\$ Acetaldehyde \$\$ Ethyl aldehyde \$\$ Acetic aldehyde \$\$

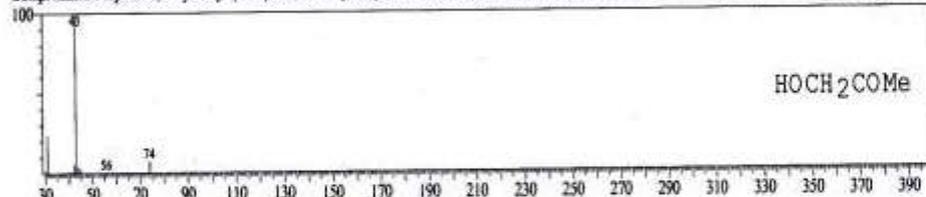


<< Target >>

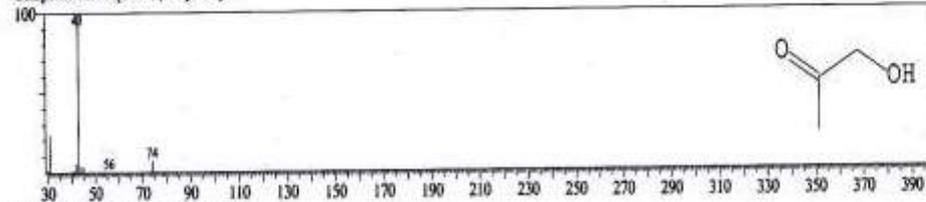
Line# 6 R Time: 2.633 (Scan# 101) Mass Peaks: 8
Raw Mode: Averaged 2.625-2.642 (100-102) Base Peak: 43.00 (66845)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



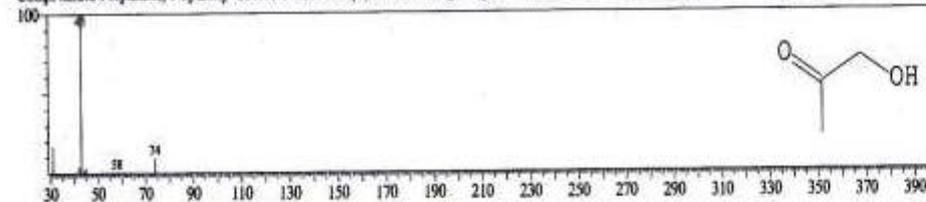
Hit# 1 Entry: 1434 Library: WILEY229.LIB
SI: 97 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinol SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



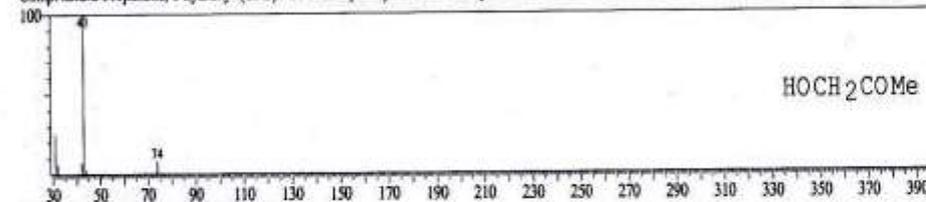
Hit# 2 Entry: 318 Library: NIST12.LIB
SI: 97 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy-



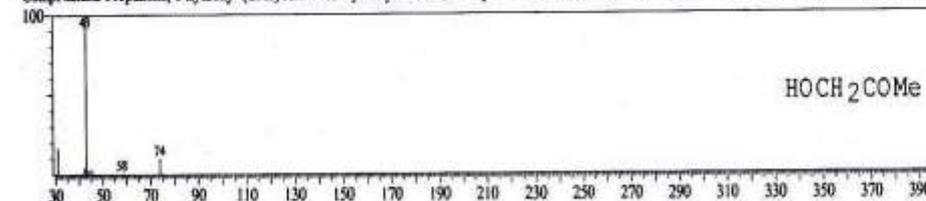
Hit# 3 Entry: 319 Library: NIST62.LIB
SI: 96 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy- SS Acetol SS CH3C(O)CH2OH SS Hydroxyacetone SS Acetone alcohol SS Acetylcarbinol SS Hydroxypropanone SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone



Hit# 4 Entry: 1438 Library: WILEY229.LIB
SI: 96 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinol SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS

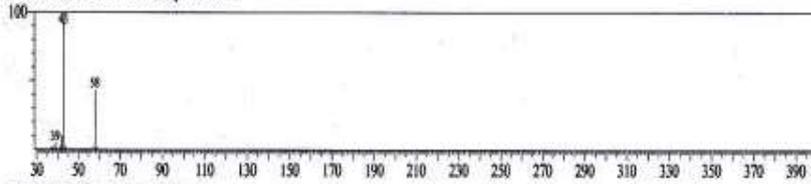


Hit# 5 Entry: 1437 Library: WILEY229.LIB
SI: 96 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinol SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS

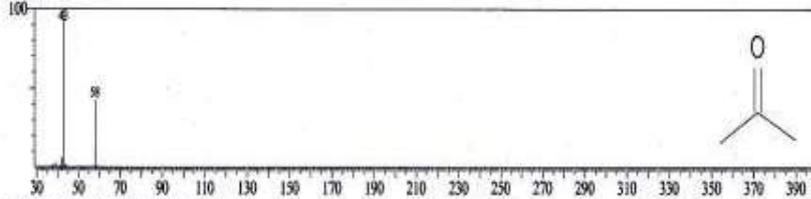


<< Target >>

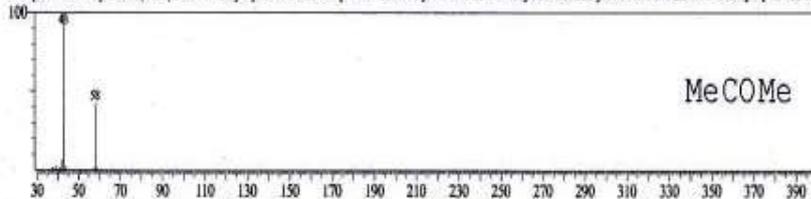
Line# 2 R Time: 2.153 (Scan# 41) MassPeaks: 10
RawMode: Averaged 2.125-2.142(40-42) BasePeak: 43.00(4029539)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



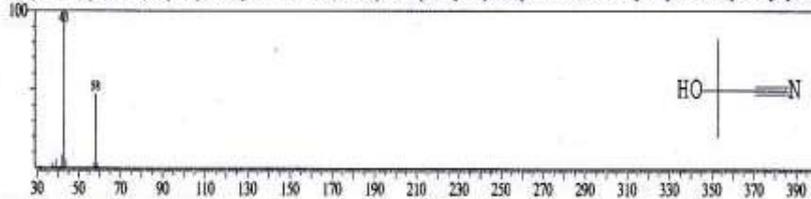
Hit# 1 Entry: 89 Library: NIST12.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O CAS: 67-64-1 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Acetone



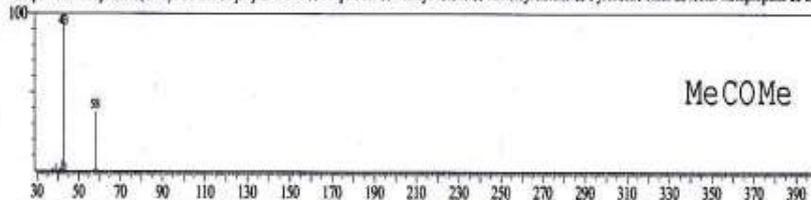
Hit# 2 Entry: 426 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O CAS: 67-64-1 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone (CAS) Acetone SS propan-2-one SS Propanone SS Methyl ketone SS Dimethyl ketone SS Pyroacetic ether SS beta-Ketopropane SS Dimethylformaldehyde SS ACETONE (2-PROPANO)



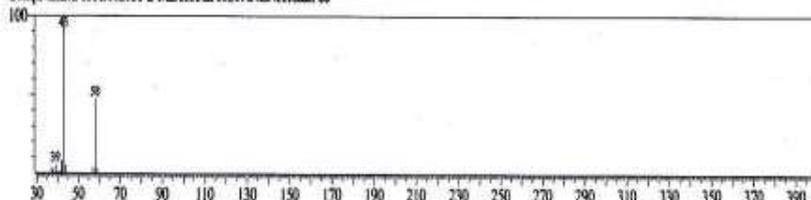
Hit# 3 Entry: 620 Library: NIST62.LIB
SI: 98 Formula: C4H7NO CAS: 75-86-5 MolWeight: 85 RetIndex: 0
CompName: Propanenitrile, 2-hydroxy-2-methyl- SS Lactonitrile, 2-methyl- SS alpha-Hydroxyisobutyronitrile SS Acetone cyanohydrin SS 2-Cyano-2-propanol SS 2-Hydroxy-2-methylpropanenitrile SS 2-Hydroxy



Hit# 4 Entry: 434 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O CAS: 67-64-1 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone (CAS) Acetone SS propan-2-one SS Propanone SS Methyl ketone SS Dimethyl ketone SS Pyroacetic ether SS beta-Ketopropane SS Dimethylformaldehyde SS ACETONE (2-PROPANO)

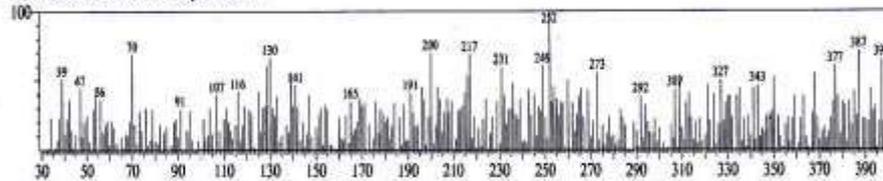


Hit# 5 Entry: 2502 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C4H7NO CAS: 0-00-0 MolWeight: 85 RetIndex: 0
CompName: 2-HYDROXY-2-METHYLPROPANENITRILE SS

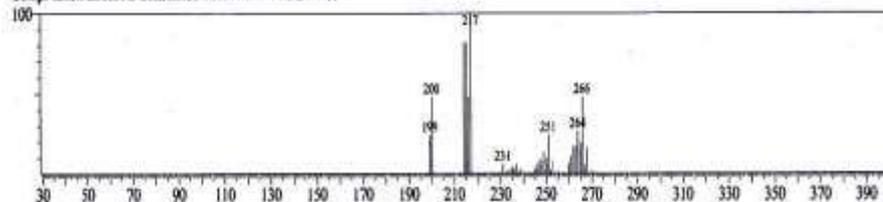


<< Target >>

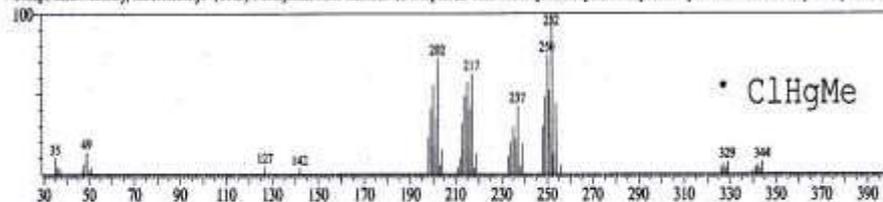
Line# 3 R.Time: 2.167(Scan# 45) MassPeaks: 330
RawMode: Averaged 2.158-2.175(44-46) BasePeak: 252.00(86)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



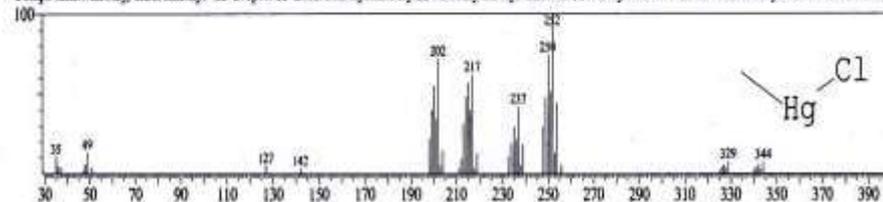
Hit# 1 Entry: 120754 Library: WILEY229.LIB
SI: 28 Formula: C2 H5 CL HG CAS: 0-00-0 MolWeight: 266 RetIndex: 0
CompName: METHYL CHLOROMETHYL MERCURY SS



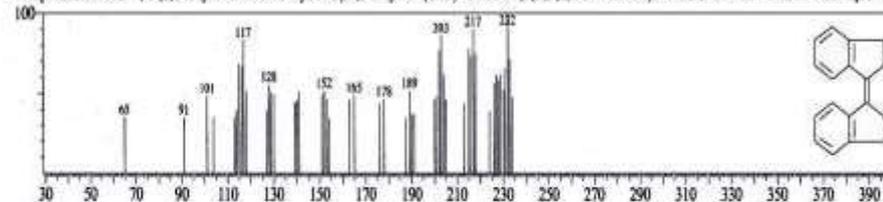
Hit# 2 Entry: 110098 Library: WILEY229.LIB
SI: 28 Formula: C H5 CL HG CAS: 115-09-3 MolWeight: 252 RetIndex: 0
CompName: Mercury, chloromethyl- (CAS) Methylmercuric chloride SS Caspan SS Chloromethylmercury SS Methylmercury chloride SS Mercury methyl chloride SS Methyl mercuric chloride SS Monomethyl mer



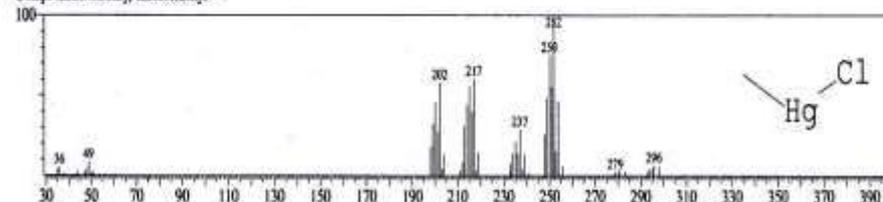
Hit# 3 Entry: 34158 Library: NIST02.LIB
SI: 28 Formula: CH3ClHg CAS: 115-09-3 MolWeight: 252 RetIndex: 0
CompName: Mercury, chloromethyl- SS Caspan SS Chloromethylmercury SS Mercury methyl chloride SS Methyl mercuric chloride SS Methylmercuric chloride SS Methylmercury chloride SS Monomethylmercury



Hit# 4 Entry: 95044 Library: WILEY229.LIB
SI: 27 Formula: C18 H16 CAS: 17866-94-3 MolWeight: 232 RetIndex: 0
CompName: 1H-Indene, 1-(2,3-dihydro-1H-inden-1-ylidene)-2,3-dihydro- (CAS) DELTA, 1,1(2',3',2,3-DIPHENYL)BICYCLOPENTANE SS Bi-1-indenyldiene SS DELTA, 1,1'-Bisindan SS

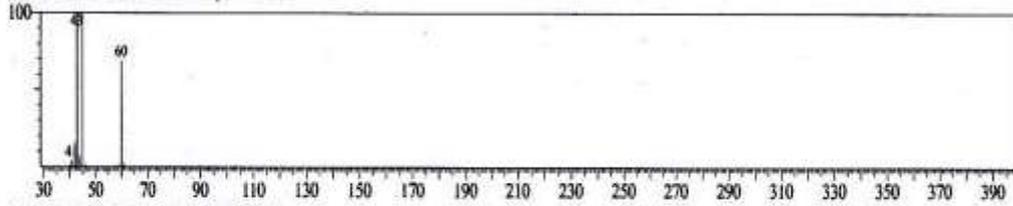


Hit# 5 Entry: 9236 Library: NIST12.LIB
SI: 26 Formula: CH3ClHg CAS: 115-09-3 MolWeight: 252 RetIndex: 0
CompName: Mercury, chloromethyl-

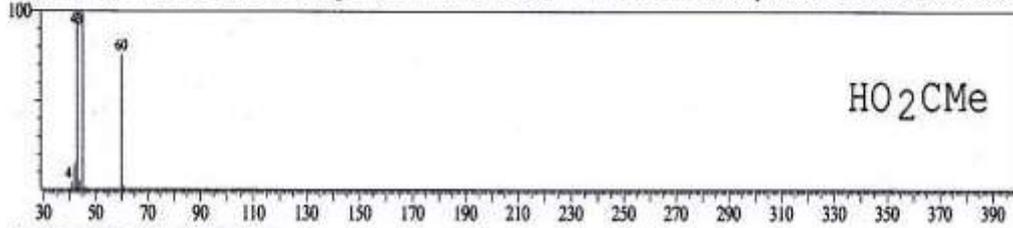


<<Target>>

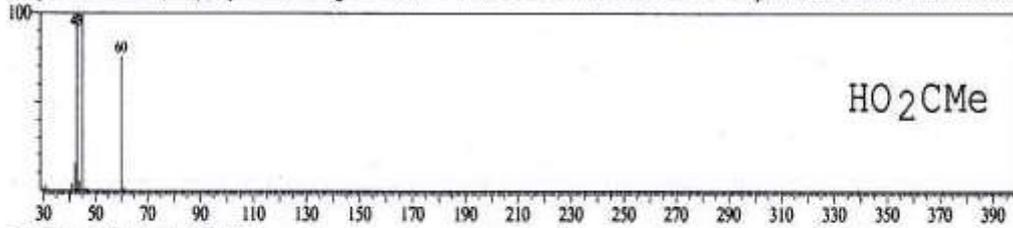
Line# 5 R.Time: 2.483(Scan#: 83) MassPeaks: 10
RawMode: Averaged 2.475-2.492(82-84) BasePeak: 43.00(634723)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



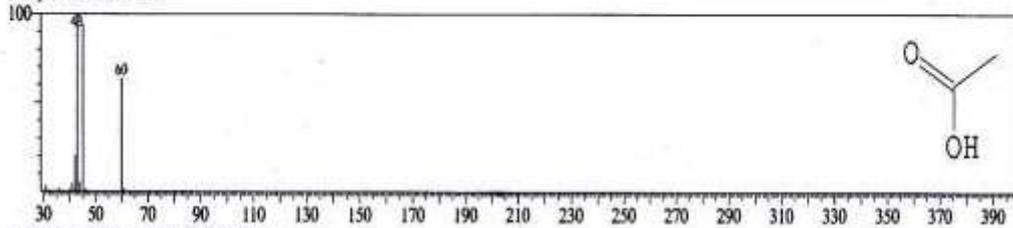
Hit# 1 Entry: 567 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C2 H4 O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS AcI-Jel SS



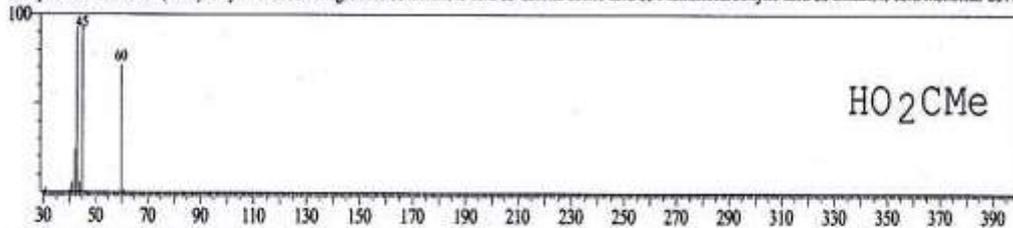
Hit# 2 Entry: 568 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C2 H4 O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS AcI-Jel SS



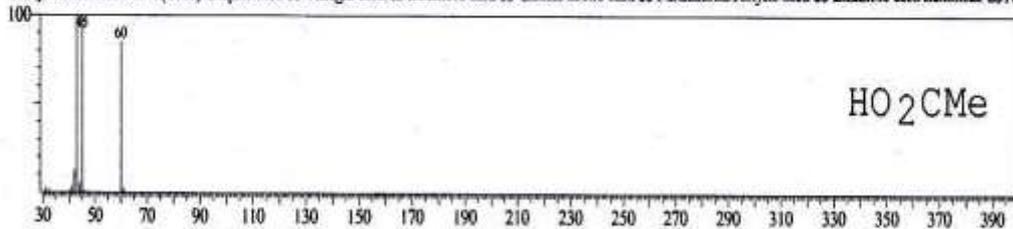
Hit# 3 Entry: 116 Library: NIST12.LIB
SI: 98 Formula: C2 H4 O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid



Hit# 4 Entry: 561 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C2 H4 O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS AcI-Jel SS

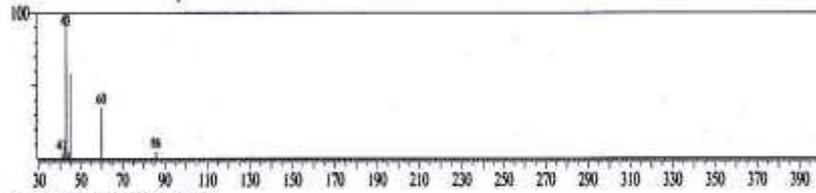


Hit# 5 Entry: 562 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C2 H4 O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS AcI-Jel SS



<< Target >>

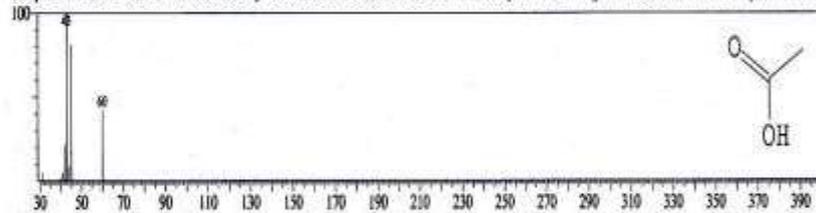
Line#4 R.Time:2.331(Scan#:65) MassPeaks:7
RawMode:Averaged 2.325-2.342(64-66) BasePeak:43.00(454854)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:116 Library:NIST62.LIB

SI:94 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

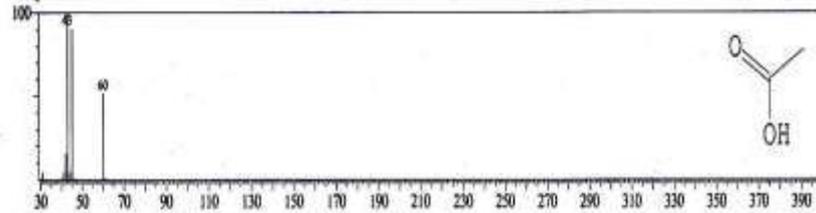
CompName:Acetic acid SS Ethanoic acid SS Ethylic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Vinegar acid SS CH3COOH SS component of Aci-Jel SS Acetazol SS Acide acetique SS Acido acetico



Hit#2 Entry:118 Library:NIST12.LIB

SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

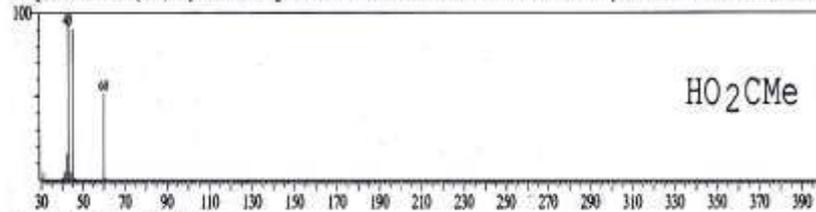
CompName:Acetic acid



Hit#3 Entry:565 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

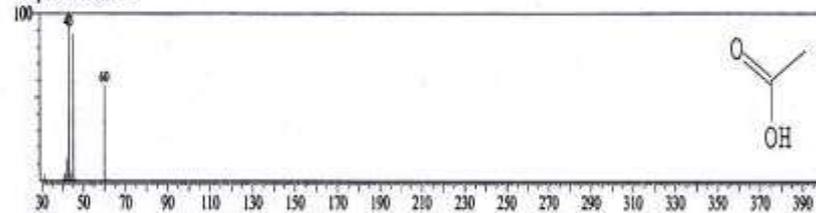
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



Hit#4 Entry:117 Library:NIST12.LIB

SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

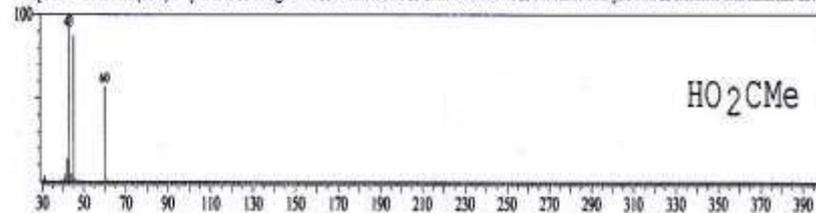
CompName:Acetic acid



Hit#5 Entry:566 Library:WILEY229.LIB

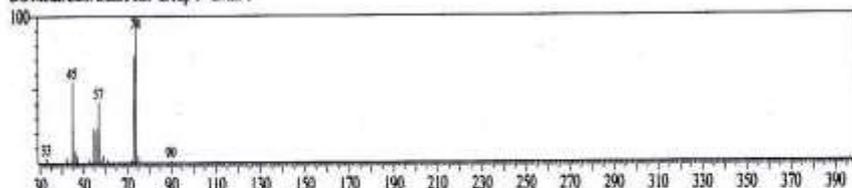
SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS

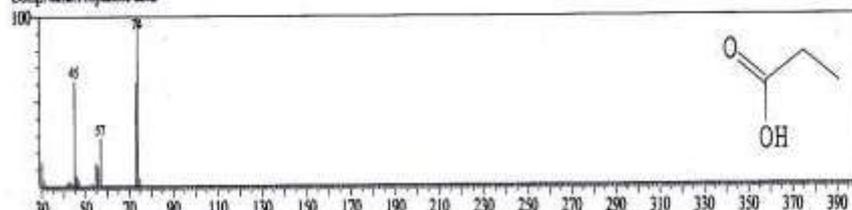


<<Target>>

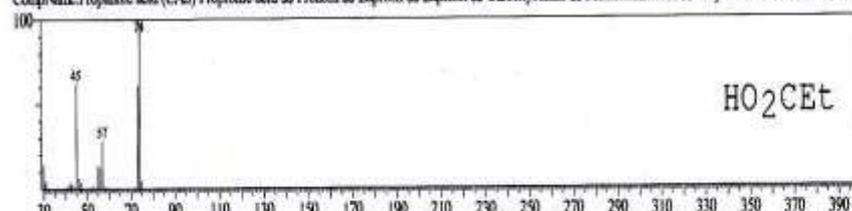
Line# 8 R.Time: 2.929(Scan#: 136) MassPeak: 18
RawMode: Averaged 2.917-2.933(135-137) BasePeak: 73.95(33814)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



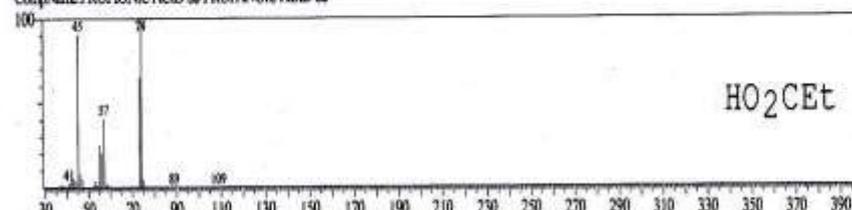
Hit# 1 Entry: 323 Library: NIST12.LIB
SI: 93 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: Propionic acid



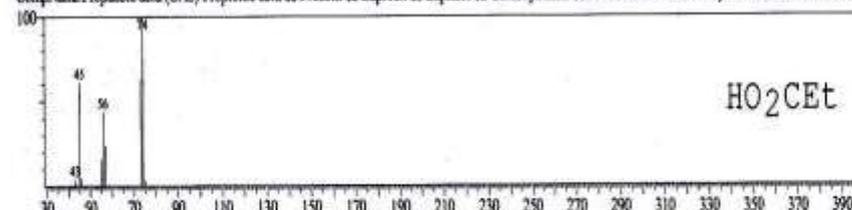
Hit# 2 Entry: 1404 Library: WILEY229.LIB
SI: 93 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: Propionic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozin \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metacetonic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethanocarboxylic acid \$\$ Methylacetic



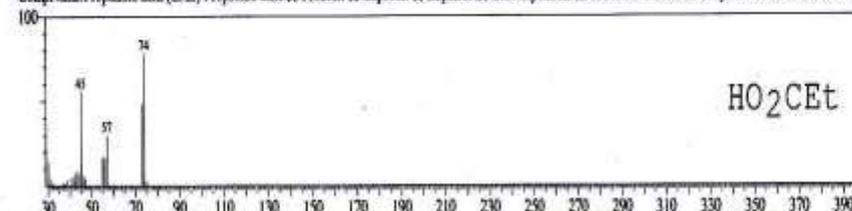
Hit# 3 Entry: 1453 Library: WILEY229.LIB
SI: 93 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: PROPIONIC ACID \$\$ PROPANIC ACID \$\$



Hit# 4 Entry: 1410 Library: WILEY229.LIB
SI: 92 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: Propionic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozin \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metacetonic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethanocarboxylic acid \$\$ Methylacetic

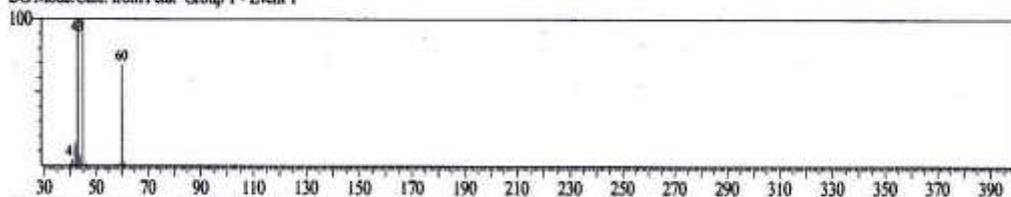


Hit# 5 Entry: 1406 Library: WILEY229.LIB
SI: 91 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: Propionic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozin \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metacetonic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethanocarboxylic acid \$\$ Methylacetic

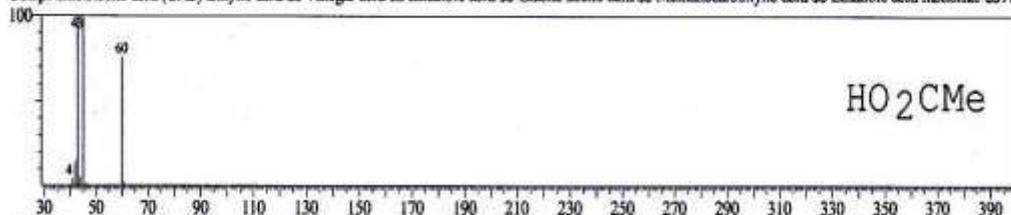


<< Target >>

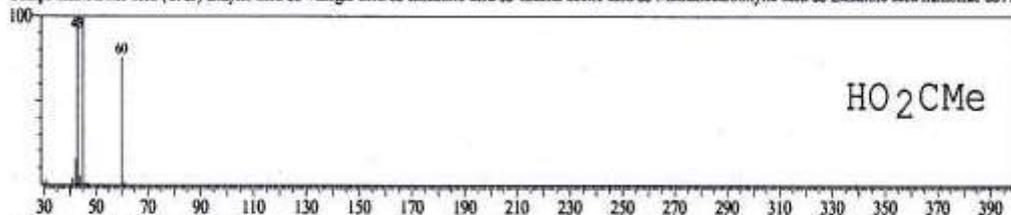
Line# 5 R.Time: 2.483(Scan#: 83) MassPeaks: 10
RawMode: Averaged 2.475-2.492(82-84) BasePeak: 43.00(634723)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



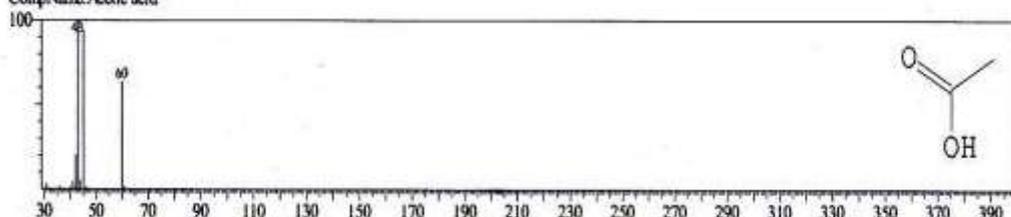
Hit# 1 Entry: 567 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C2 H4 O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



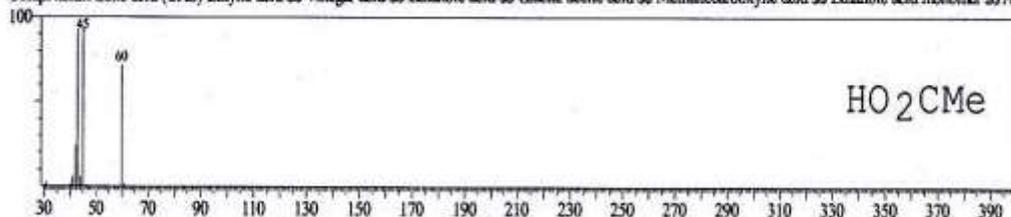
Hit# 2 Entry: 568 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C2 H4 O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



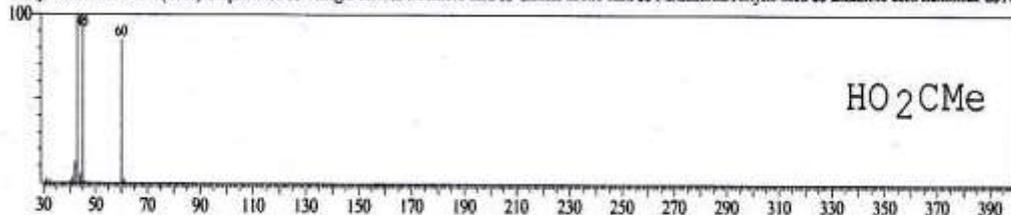
Hit# 3 Entry: 116 Library: NIST12.LIB
SI: 98 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid



Hit# 4 Entry: 561 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C2 H4 O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



Hit# 5 Entry: 562 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C2 H4 O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS

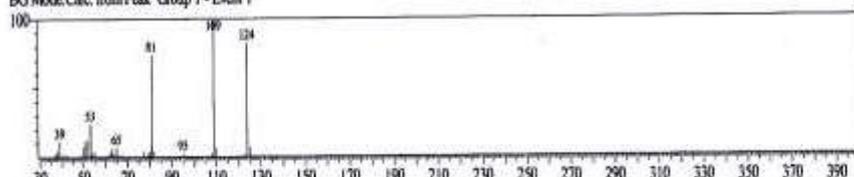


<< Target >>

Line# 12 R.Time: 12.992 (Scan#: 1344) MassPeaks: 32

RawMode: Averaged 12.983-13.000 (1343-1345) BasePeak: 108.95(78954)

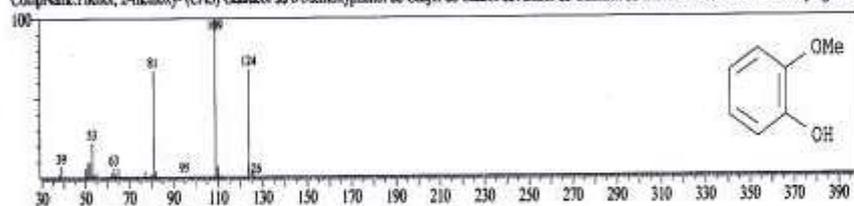
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry: 12930 Library: WILEY229.LIB

SI: 95 Formula: C7H8O2 CAS: 90-05-1 MolWeight: 124 RetIndex: 0

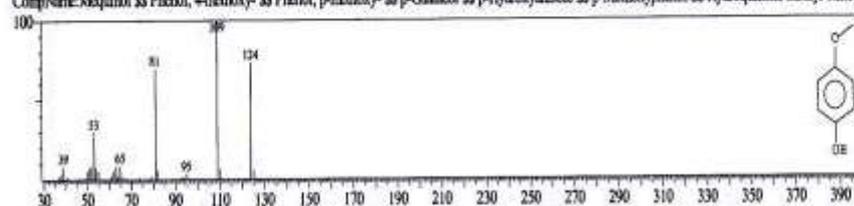
CompName: Phenol, 2-methoxy- (CAS) Guaiacol SS o-Methoxyphenol SS Guajol SS Cassol SS Anasil SS Guasinil SS Guaiacolina SS o-Guaiacol SS Pyroguaiac acid SS o-Hydroxyanisole SS 2-Hydroxyanisole SS



Hit# 2 Entry: 4138 Library: NIST02.LIB

SI: 95 Formula: C7H8O2 CAS: 158-76-5 MolWeight: 124 RetIndex: 0

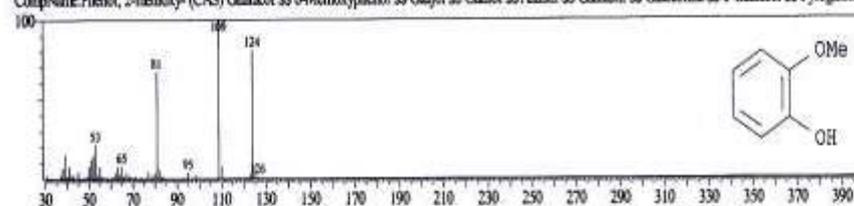
CompName: Mosquitol SS Phenol, 4-methoxy- SS Phenol, p-methoxy- SS p-Guaiacol SS p-Hydroxyanisole SS p-Methoxyphenol SS Hydroquinone methyl ether SS Hydroquinone monomethyl ether SS Hymne SS 1



Hit# 3 Entry: 12925 Library: WILEY229.LIB

SI: 94 Formula: C7H8O2 CAS: 90-05-1 MolWeight: 124 RetIndex: 0

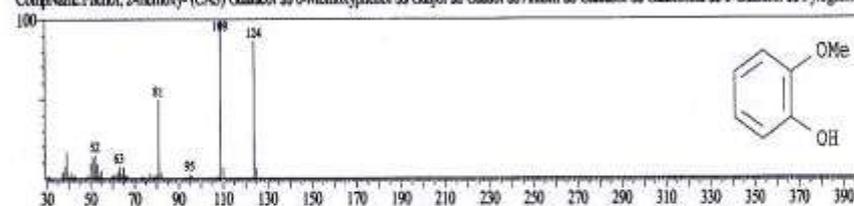
CompName: Phenol, 2-methoxy- (CAS) Guaiacol SS o-Methoxyphenol SS Guajol SS Cassol SS Anasil SS Guasinil SS Guaiacolina SS o-Guaiacol SS Pyroguaiac acid SS o-Hydroxyanisole SS 2-Hydroxyanisole SS



Hit# 4 Entry: 12924 Library: WILEY229.LIB

SI: 94 Formula: C7H8O2 CAS: 90-05-1 MolWeight: 124 RetIndex: 0

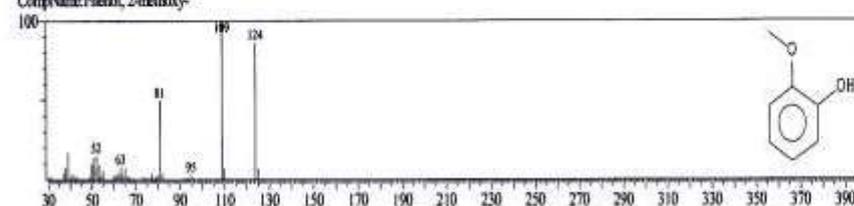
CompName: Phenol, 2-methoxy- (CAS) Guaiacol SS o-Methoxyphenol SS Guajol SS Cassol SS Anasil SS Guasinil SS Guaiacolina SS o-Guaiacol SS Pyroguaiac acid SS o-Hydroxyanisole SS 2-Hydroxyanisole SS



Hit# 5 Entry: 2536 Library: NIST12.LIB

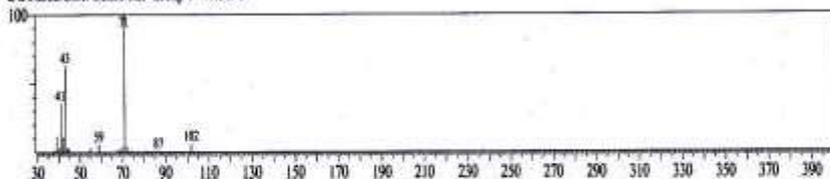
SI: 95 Formula: C7H8O2 CAS: 90-05-1 MolWeight: 124 RetIndex: 0

CompName: Phenol, 2-methoxy-



<< Target >>

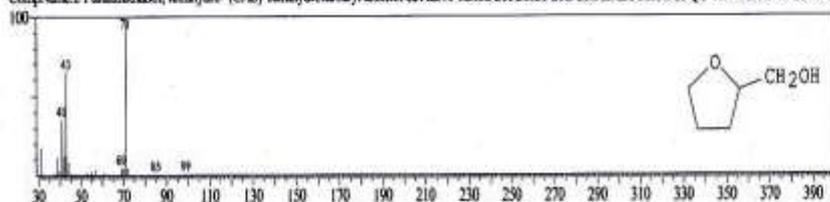
Line#:11 R. Time:10.083(Scan#:995) MassPeaks:19
RawMode:Averaged (0.075-10.093(994-996)) BasePeak:70.95(36184)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:6037 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C5H10O2 CAS:97-99-4 MolWeight:102 RetIndex:0

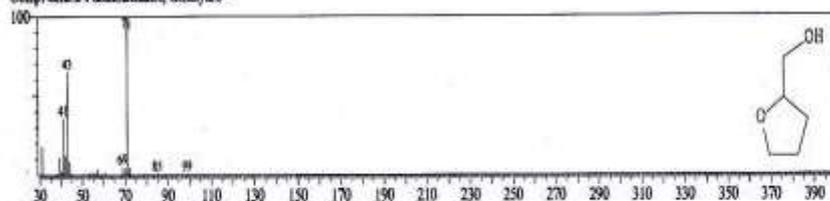
CompName:2-Furamethanol, tetrahydro- (CAS) Tetrahydrofurfuryl alcohol \$\$ ALFA-TETRAHYDROFURFURYLALCOHOL \$\$ QO THFA \$\$ THFA \$\$ Tetrahydro-2-furylmethanol \$\$ Tetrahydro-2-furametha



Hit#:2 Entry:1273 Library:NIST12.LIB

SI:94 Formula:C5H10O2 CAS:97-99-4 MolWeight:102 RetIndex:0

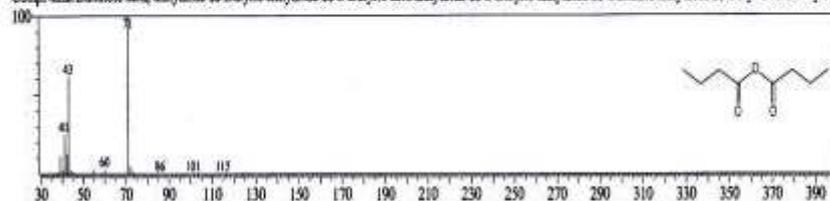
CompName:2-Furamethanol, tetrahydro-



Hit#:3 Entry:11888 Library:NIST12.LIB

SI:93 Formula:C8H14O3 CAS:106-31-0 MolWeight:158 RetIndex:0

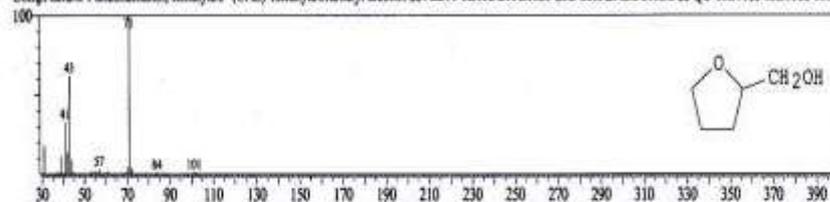
CompName:Butanoic acid, anhydride \$\$ Butyric anhydride \$\$ n-Butyric acid anhydride \$\$ n-Butyric anhydride \$\$ Butanoic anhydride \$\$ Butyric acid anhydride \$\$ Butyryl oxide \$\$ n-Butanoic anhydride \$\$ A



Hit#:4 Entry:6040 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C5H10O2 CAS:97-99-4 MolWeight:102 RetIndex:0

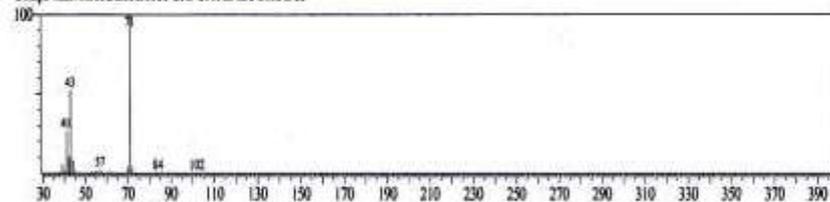
CompName:2-Furamethanol, tetrahydro- (CAS) Tetrahydrofurfuryl alcohol \$\$ ALFA-TETRAHYDROFURFURYLALCOHOL \$\$ QO THFA \$\$ THFA \$\$ Tetrahydro-2-furylmethanol \$\$ Tetrahydro-2-furametha



Hit#:5 Entry:6087 Library:WILEY229.LIB

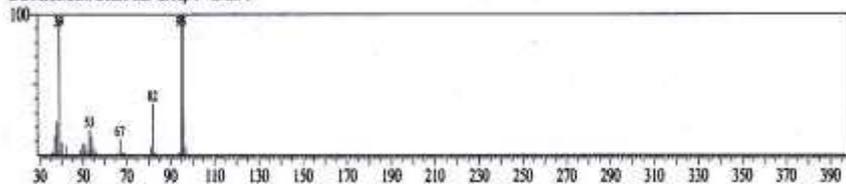
SI:92 Formula:C5H10O2 CAS:0-00-0 MolWeight:102 RetIndex:0

CompName:TETRAHYDROFURFURYLALCOHOL \$\$

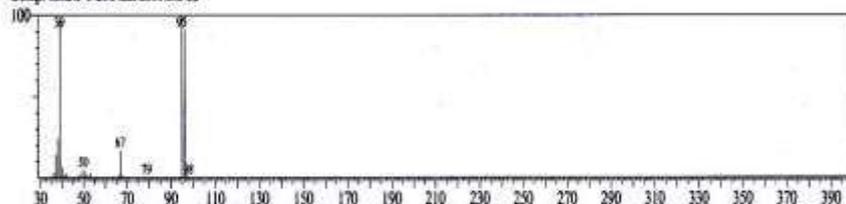


<< Target >>

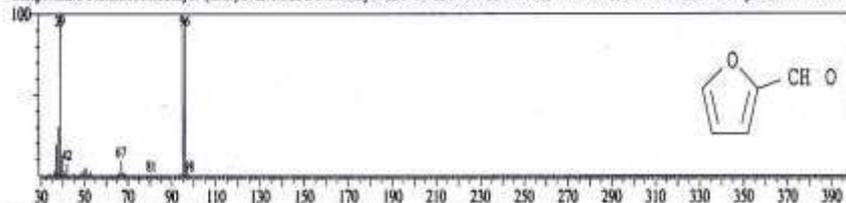
Line#10 R.Time:4.742(Scan#:354) Mass/Peaks:25
RawMode:Averaged 4.733-4.750(153-355) BasePeak:94.95(58011)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



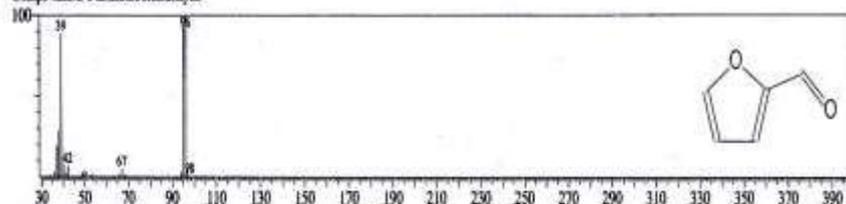
Hit#1 Entry:4097 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C5 H4 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:3-FURALDEHYDE SS



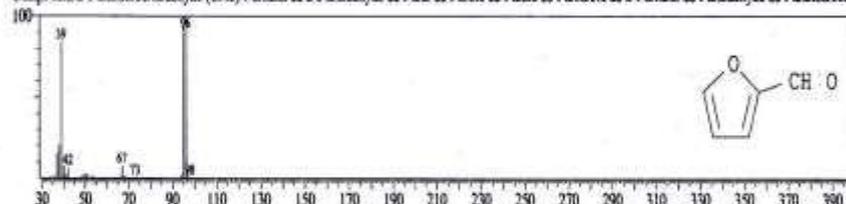
Hit#2 Entry:4073 Library:WILEY229.LIB
SI:89 Formula:C5 H4 O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural SS 2-Furaldehyde SS Fural SS Furole SS Furalic SS Furfurole SS 2-Furfural SS Furaldehyde SS Furanocarbal SS 2-Formylfuran SS alpha-Furoic SS Furfuralid



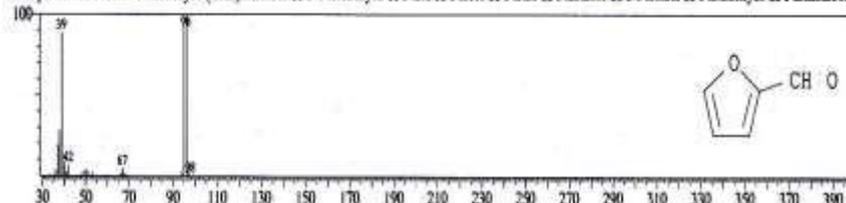
Hit#3 Entry:867 Library:MST12.LIB
SI:89 Formula:C5H4O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde



Hit#4 Entry:4075 Library:WILEY229.LIB
SI:88 Formula:C5 H4 O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural SS 2-Furaldehyde SS Fural SS Furole SS Furalic SS Furfurole SS 2-Furfural SS Furaldehyde SS Furanocarbal SS 2-Formylfuran SS alpha-Furoic SS Furfuralid



Hit#5 Entry:4072 Library:WILEY229.LIB
SI:88 Formula:C5 H4 O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural SS 2-Furaldehyde SS Fural SS Furole SS Furalic SS Furfurole SS 2-Furfural SS Furaldehyde SS Furanocarbal SS 2-Formylfuran SS alpha-Furoic SS Furfuralid



<<Target>>

Line#9 R.Time:3.606(Scan#218) MassPeak:14

RawData:averaged:3.600-3.617(217-219) BasePeak:56.95(7055)

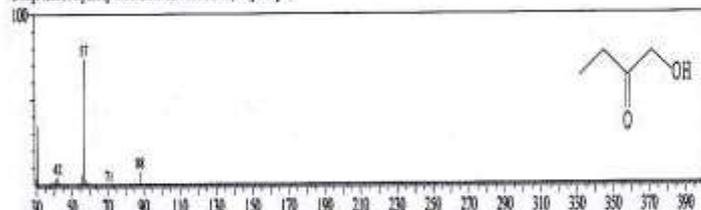
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry#14 Library:NIST02.LIB

SI#9 Formula:C4H8O2 CAS:507-67-6 MolWeight:88 RefIndex:0

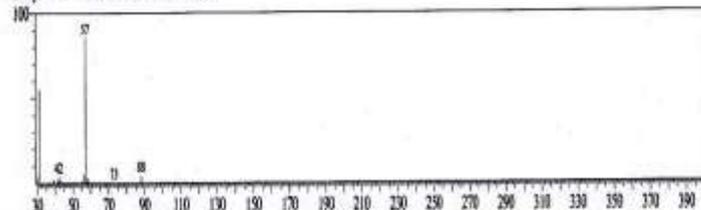
CompName:1-Hydroxy-2-butanone SS 2-Butanone, 1-hydroxy-



Hit#2 Entry#112 Library:WILEY228.LIB

SI#8 Formula:C4H8O2 CAS:110-40-0 MolWeight:88 RefIndex:0

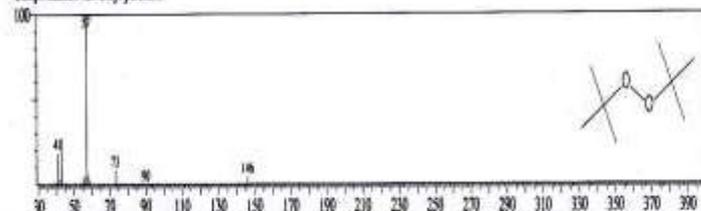
CompName:1-HYDROXY-2-BUTANONE SS



Hit#3 Entry#214 Library:NIST02.LIB

SI#8 Formula:C4H8O2 CAS:110-45-4 MolWeight:146 RefIndex:0

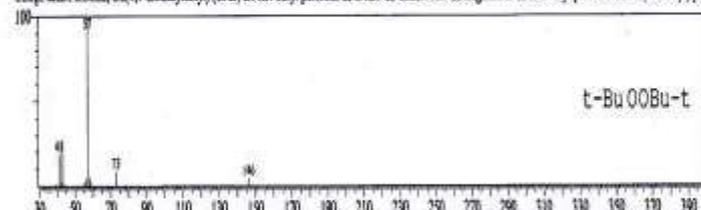
CompName:Di-tert-butyl peroxide



Hit#4 Entry#2585 Library:WILEY228.LIB

SI#8 Formula:C8H18O2 CAS:110-05-4 MolWeight:146 RefIndex:0

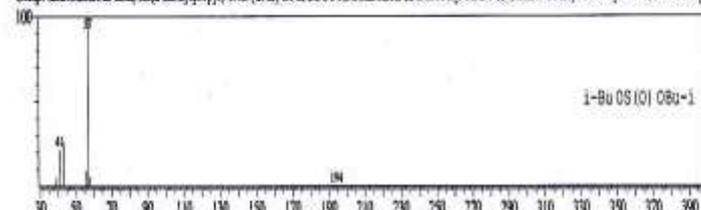
CompName:Peroxide, bis(1,1-dimethyl-2-propyl) (CAS) Di-tert-butyl peroxide SS DiBP SS Cadon TBP SS Trigona B SS tert-Butyl peroxide SS Bis(tert-butyl) peroxide SS Di-tert-butyl hydroperoxide SS Di-tert-butyl



Hit#5 Entry#1396 Library:WILEY228.LIB

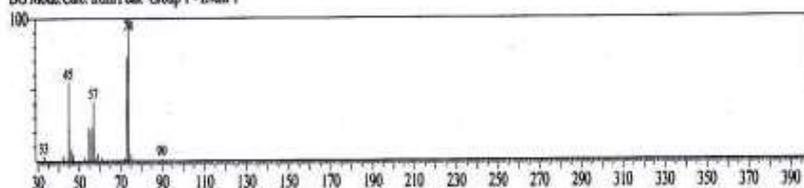
SI#7 Formula:C8H18O2 S CAS:18748-27-1 MolWeight:194 RefIndex:0

CompName:Sulfuric acid, bis(2-methylpropyl) ester (CAS) DI-ISOBUTYL SULPHATE SS Diisobutyl sulfate SS Sulfuric acid, diisobutyl ester SS Diisobutyl sulfate SS

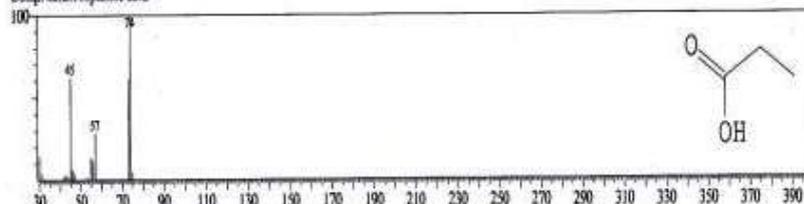


<< Target >>

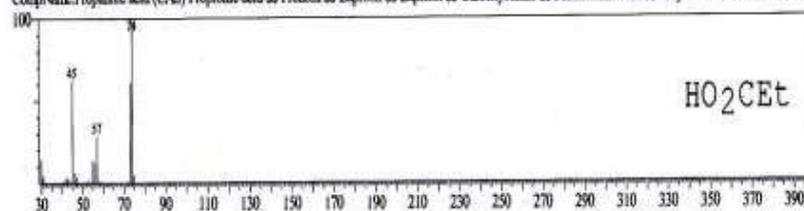
Line#8 P.Time:2.925(Scan#:136) MassPeaks:18
RawMode:Averaged 2.917-2.933(135-137) BasePeak:73.95(33814)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



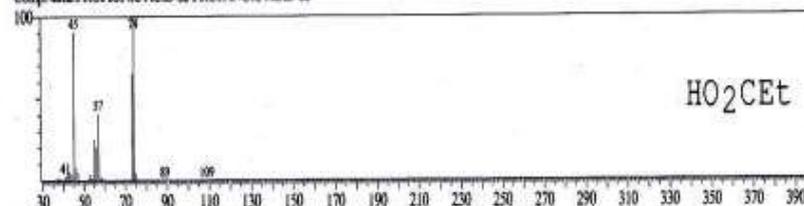
Hit# 1 Entry:323 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propionic acid



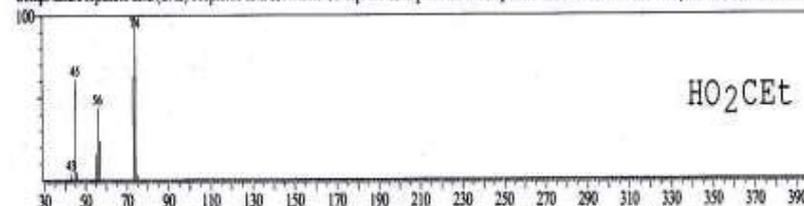
Hit# 2 Entry:1404 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propionic acid (CAS) Propionic acid SS Prozin SS Laprosil SS Lapriol SS Carboxyethane SS Metacetic acid SS Ethylformic acid SS Pseudocetic acid SS Ethanoic acid SS Ethanoic acid SS Methacetic



Hit# 3 Entry:1453 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:PROPIONIC ACID SS PROPANIC ACID SS



Hit# 4 Entry:1410 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propionic acid (CAS) Propionic acid SS Prozin SS Laprosil SS Lapriol SS Carboxyethane SS Metacetic acid SS Ethylformic acid SS Pseudocetic acid SS Ethanoic acid SS Ethanoic acid SS Methacetic

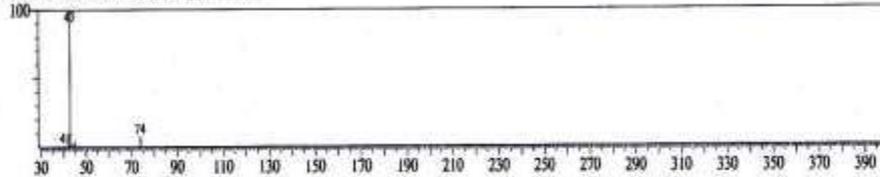


Hit# 5 Entry:1406 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propionic acid (CAS) Propionic acid SS Prozin SS Laprosil SS Lapriol SS Carboxyethane SS Metacetic acid SS Ethylformic acid SS Pseudocetic acid SS Ethanoic acid SS Ethanoic acid SS Methacetic

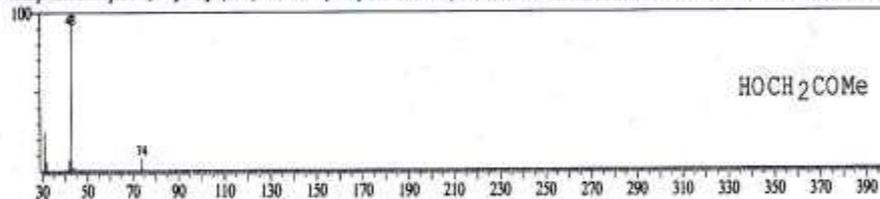


<< Target >>

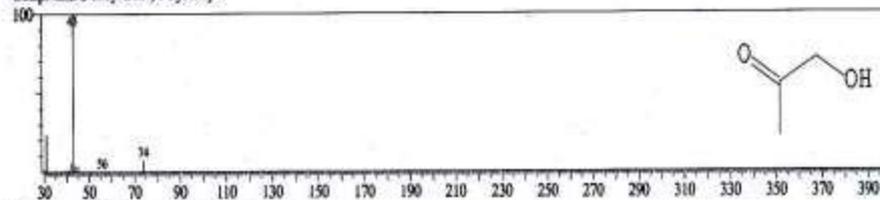
Line# 7 R Time: 2.692 (Scan# 106) Mass Peaks: 6
Raw Mode: Averaged 2.683-2.700 (107-109) Base Peak: 43.00 (476754)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



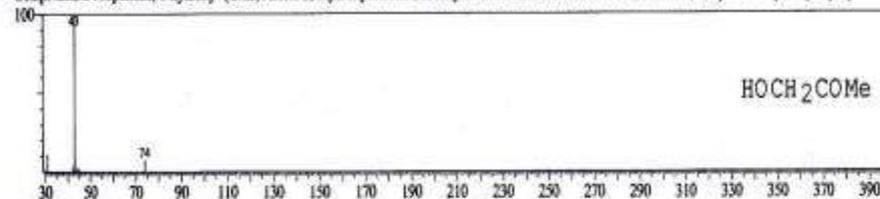
Hit# 1 Entry: 1438 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinol SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



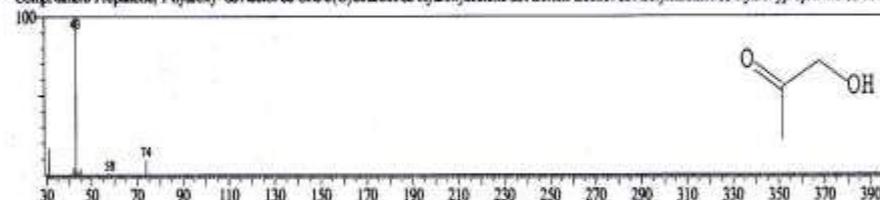
Hit# 2 Entry: 318 Library: NIST12.LIB
SI: 98 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy-



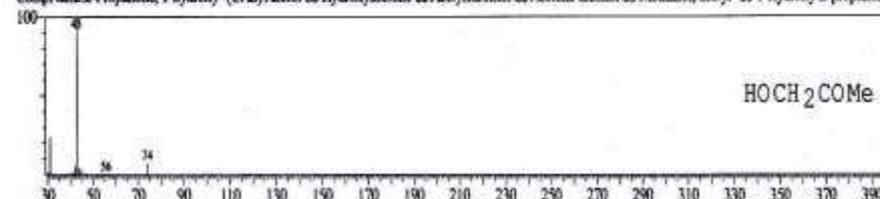
Hit# 3 Entry: 1439 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinol SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



Hit# 4 Entry: 319 Library: NIST62.LIB
SI: 98 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy- SS Acetol SS CH3C(O)CH2OH SS Hydroxyacetone SS Acetone alcohol SS Acetylcarbinol SS Hydroxypropanone SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



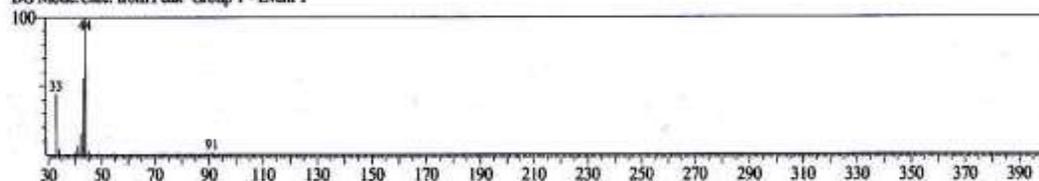
Hit# 5 Entry: 1434 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 Mol Weight: 74 Ret Index: 0
Comp Name: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinol SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



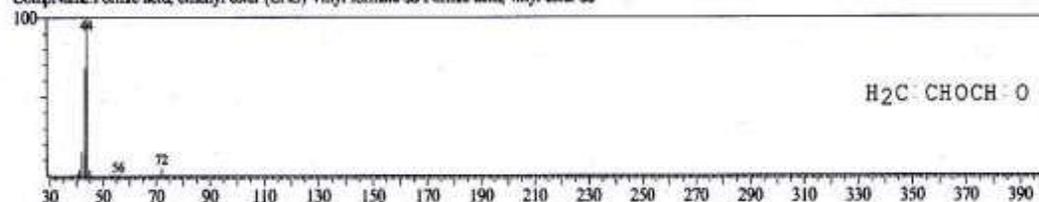
Library

<< Target >>

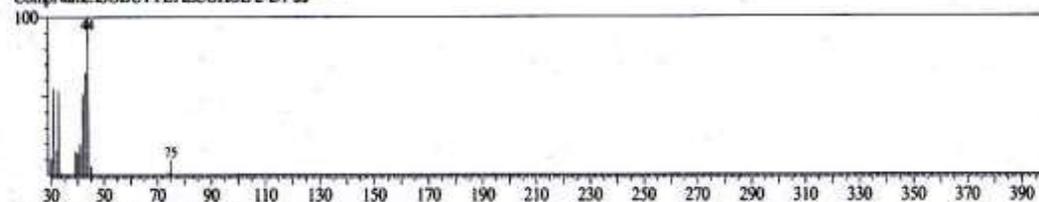
Line#:1 R.Time:2.042(Scan#:30) MassPeaks:11
RawMode:Averaged 2.033-2.050(29-31) BasePeak:44.00(50140)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



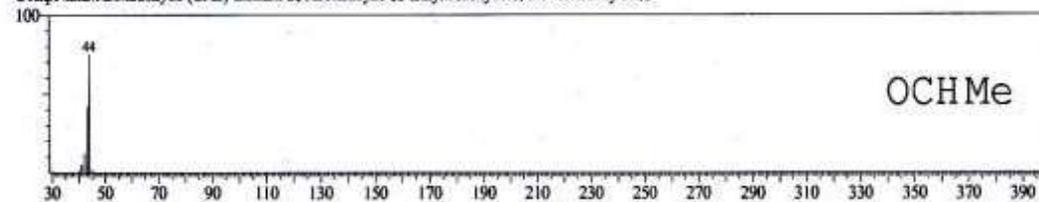
Hit#:1 Entry:1107 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C3 H4 O2 CAS:692-45-5 MolWeight:72 RetIndex:0
CompName:Formic acid, ethenyl ester (CAS) Vinyl formate SS Formic acid, vinyl ester SS



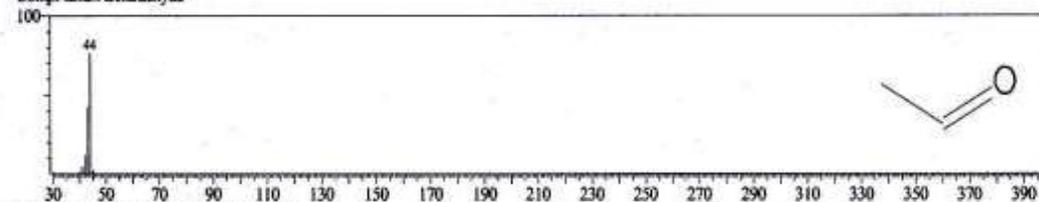
Hit#:2 Entry:1577 Library:WILEY229.LIB
SI:87 Formula:C4 H8 D O CAS:0-00-0 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:ISOBUTYLALCOHOL-2-D1 SS



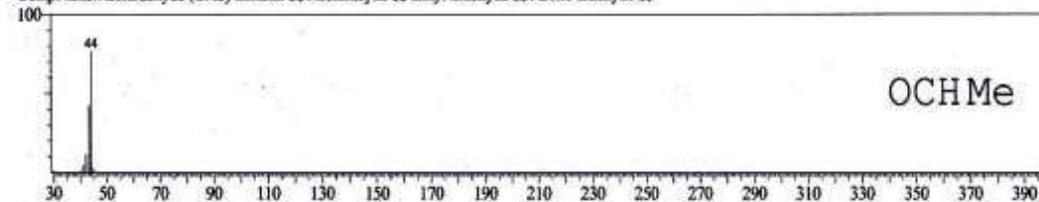
Hit#:3 Entry:166 Library:WILEY229.LIB
SI:87 Formula:C2 H4 O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0
CompName:Acetaldehyde (CAS) Ethanal SS Acetaldehyde SS Ethyl aldehyde SS Acetic aldehyde SS



Hit#:4 Entry:30 Library:NIST12.LIB
SI:87 Formula:C2H4O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0
CompName:Acetaldehyde

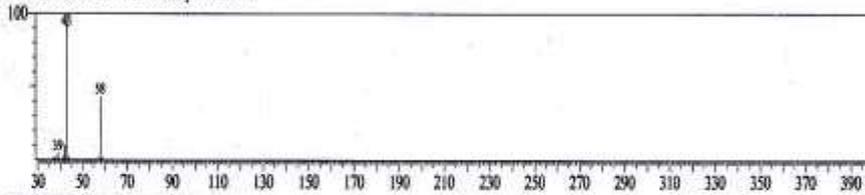


Hit#:5 Entry:168 Library:WILEY229.LIB
SI:87 Formula:C2 H4 O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0
CompName:Acetaldehyde (CAS) Ethanal SS Acetaldehyde SS Ethyl aldehyde SS Acetic aldehyde SS

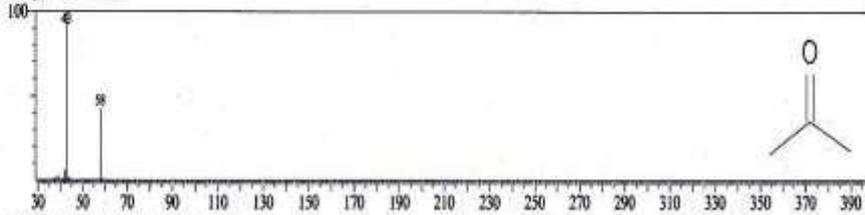


<< Target >>

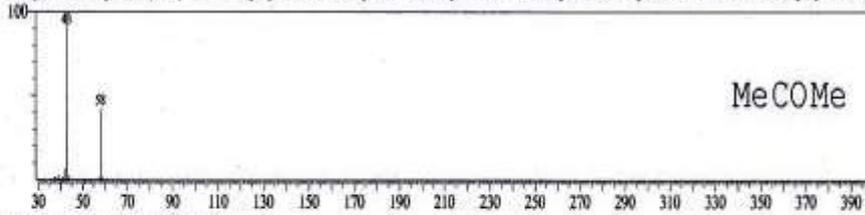
Line# 2 R-Time: 2.133(Scan# 41) MassPeak: 10
RawMode: Averaged 2.125-2.142(40-42) BasePeak: 43.00(4029539)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



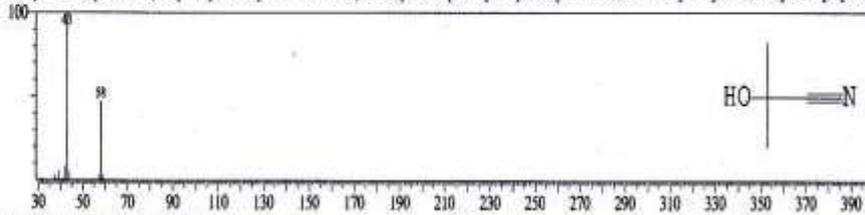
Hit# 1 Entry: 99 Library: NIST12.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O CAS: 67-64-1 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Acetone



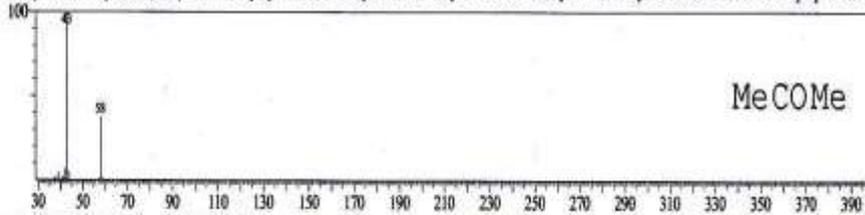
Hit# 2 Entry: 426 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O CAS: 67-64-1 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propin-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$ beta-Ketopropane \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANO)



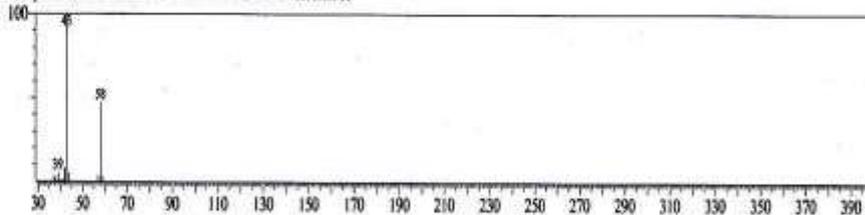
Hit# 3 Entry: 620 Library: NIST62.LIB
SI: 98 Formula: C4H7NO CAS: 75-86-5 MolWeight: 85 RetIndex: 0
CompName: Propanenitrile, 2-hydroxy-2-methyl- \$\$ Lactonitrile, 2-methyl- \$\$ alpha-Hydroxyisobutyronitrile \$\$ Acetone cyanohydrin \$\$ 2-Cyano-2-propanol \$\$ 2-Hydroxy-2-methylpropanenitrile \$\$ 2-Hydroxy



Hit# 4 Entry: 434 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O CAS: 67-64-1 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propin-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$ beta-Ketopropane \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANO)

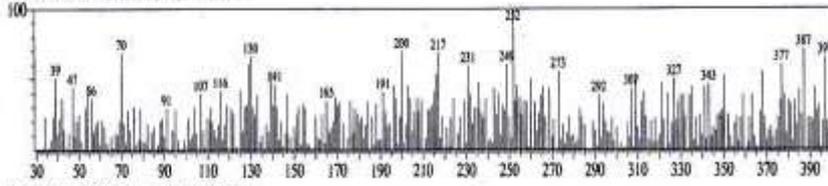


Hit# 5 Entry: 2502 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C4H7NO CAS: 0-00-0 MolWeight: 85 RetIndex: 0
CompName: 2-HYDROXY-2-METHYLPROPANENITRILE \$\$

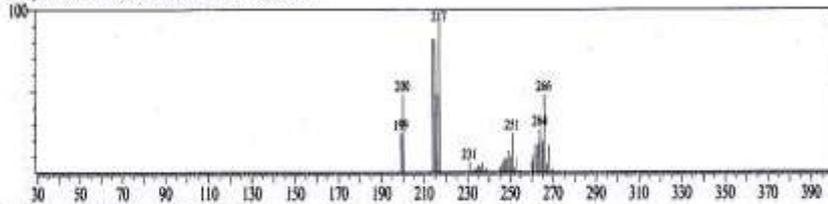


<< Target >>

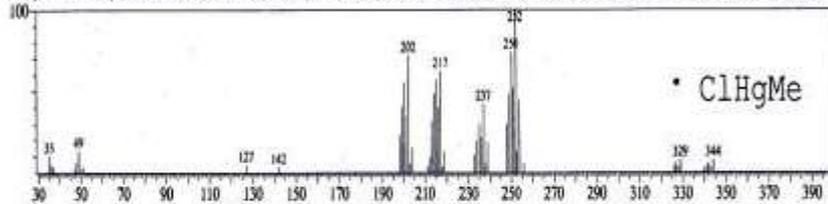
Line# 3 R-Time: 2.167(Scan# 45) MassPeak: 330
RawMode: Averaged 2.158-2.175(44-46) BasePeak: 252.00(86)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



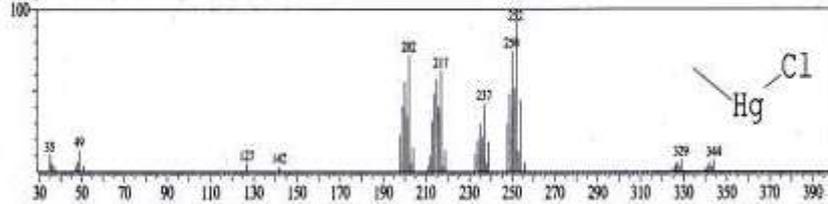
Hit# 1 Entry: 120754 Library: WILEY229.LIB
SI: 28 Formula: C2 H5 Cl Hg CAS: 0-00-0 MolWeight: 286 RetIndex: 0
CompName: METHYL CHLOROMETHYL MERCURY SS



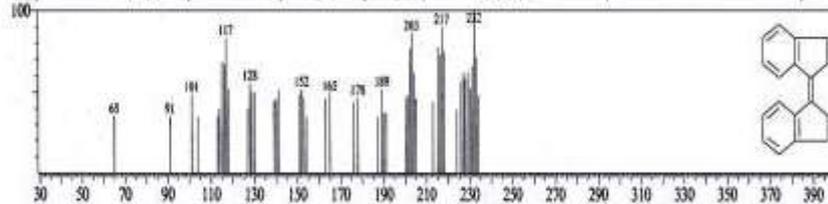
Hit# 2 Entry: 110098 Library: WILEY229.LIB
SI: 28 Formula: C H3 Cl Hg CAS: 115-09-3 MolWeight: 252 RetIndex: 0
CompName: Mercury, chloromethyl- (CAS) Methylmercuric chloride SS Caspas SS Chloromethylmercury SS Methylmercury chloride SS Mercury methyl chloride SS Methyl mercuric chloride SS Monomethyl mer



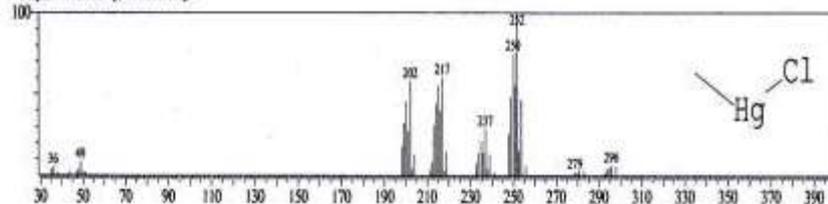
Hit# 3 Entry: 34158 Library: NIST62.LIB
SI: 28 Formula: CHClHg CAS: 115-09-3 MolWeight: 252 RetIndex: 0
CompName: Mercury, chloromethyl- SS Caspas SS Chloromethylmercury SS Mercury methyl chloride SS Methyl mercuric chloride SS Methylmercuric chloride SS Methylmercury chloride SS Monomethylmercury



Hit# 4 Entry: 95044 Library: WILEY229.LIB
SI: 27 Formula: C18 H16 CAS: 17666-94-3 MolWeight: 232 RetIndex: 0
CompName: 1H-Indene, 1-(2,3-dihydro-1H-inden-1-ylidene)-2,3-dihydro- (CAS) DELTA, 1,1-(Z,Z',2,3-DIPHENYL)BICYCLOPENTANE SS Bi-4-indanylidene SS DELTA, 1,1'-Bisindn SS

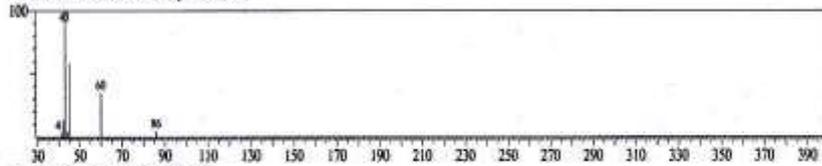


Hit# 5 Entry: 9236 Library: NIST12.LIB
SI: 26 Formula: CHClHg CAS: 115-09-3 MolWeight: 252 RetIndex: 0
CompName: Mercury, chloromethyl-

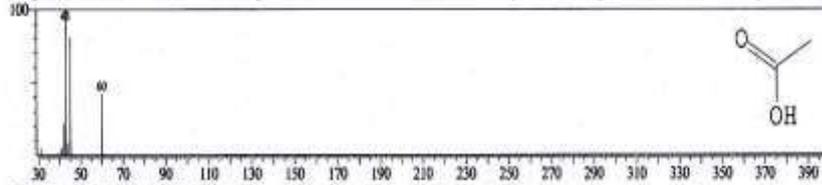


<< Target >>

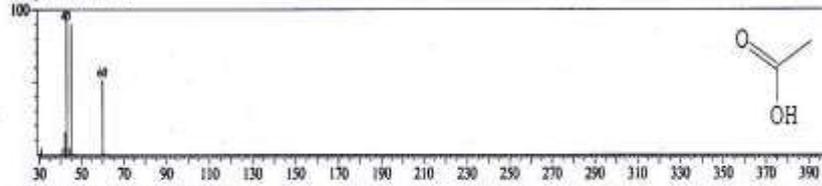
Line#4 R. Time:2.333(Scan# 65) MassPeak:7
RawMode:Averaged 2.325-2.342(64-66) BasePeak:43.000(45854)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



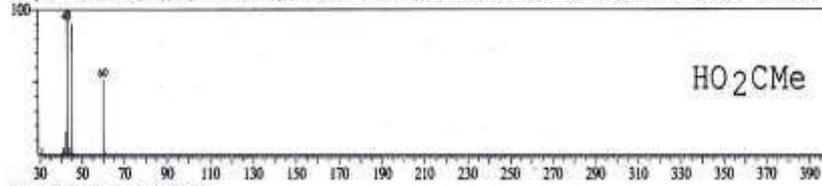
Hit#1 Entry:116 Library:NIST2.LIB
SI:94 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid SS Ethanoic acid SS Ethylic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Vinegar acid SS CH3COOH SS component of AcI-Jel SS Acetanol SS Acide acetique SS Acido acetico



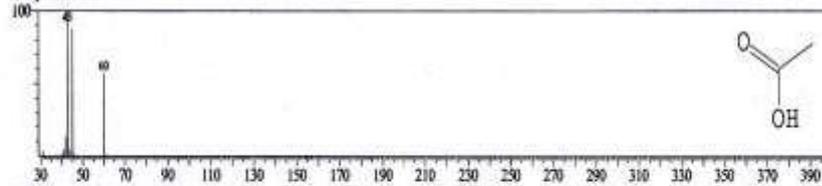
Hit#2 Entry:118 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



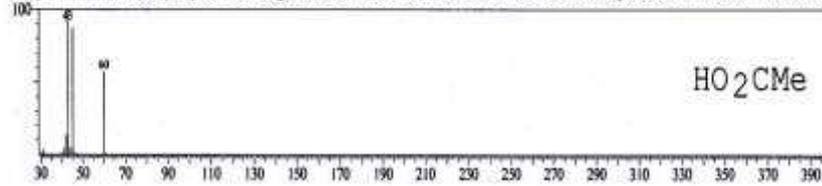
Hit#3 Entry:565 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS AcI-Jel SS



Hit#4 Entry:117 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



Hit#5 Entry:566 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS AcI-Jel SS

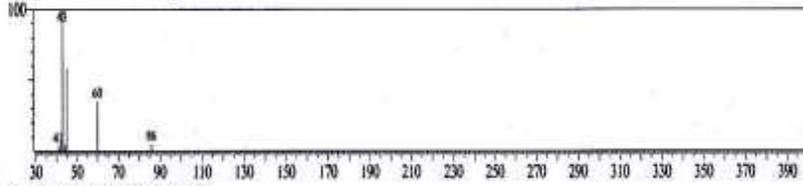


<<Target>>

Line#4 R.Time:2.333(Scan#65) MassPeak:7

RawMode:Averaged 2.325-2.342(64-66) BasePeak:43.00(454854)

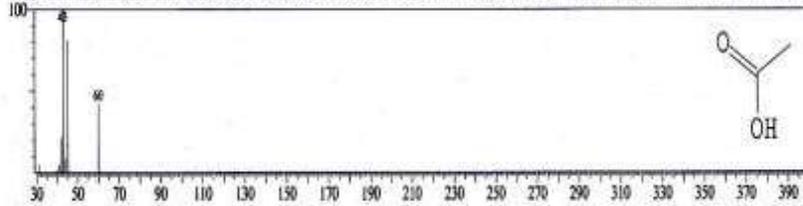
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:116 Library:NIST02.LIB

SI:94 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

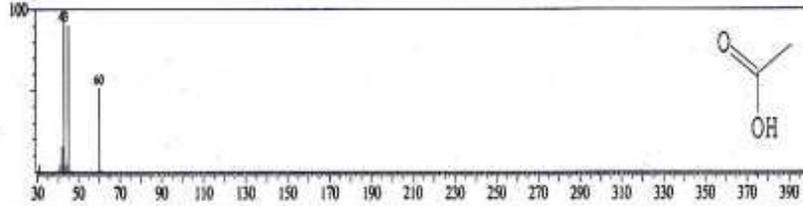
CompName:Acetic acid SS Ethanoic acid SS Ethylic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Vinegar acid SS CH3COOH SS component of Acic-Jel SS Acetazol SS Acide acetique SS Acido acetico



Hit#2 Entry:118 Library:NIST12.LIB

SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

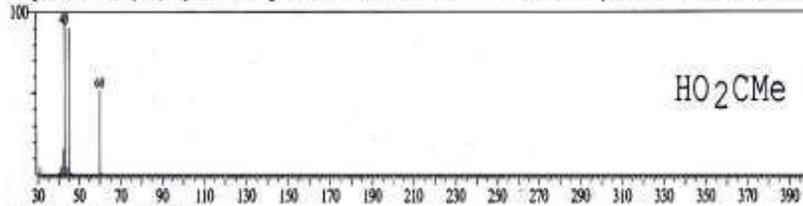
CompName:Acetic acid



Hit#3 Entry:565 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

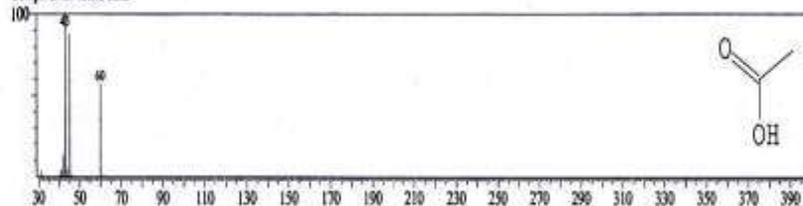
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Acic-Jel SS



Hit#4 Entry:117 Library:NIST12.LIB

SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

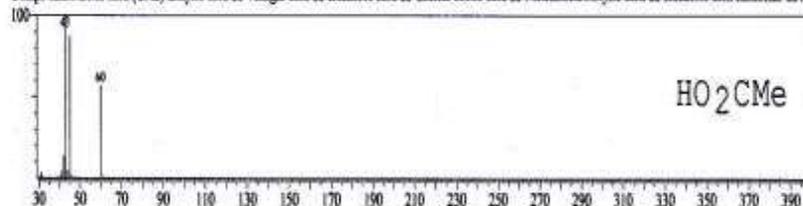
CompName:Acetic acid



Hit#5 Entry:566 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Acic-Jel SS



Cangkang Kemiri

Cangkang Kemiri

Cangkang kemiri (*Aleurites moluccana*) di Indonesia, merupakan hasil samping pengolahan biji kemiri. Kemiri dengan beragam kegunaan diantaranya yang belum banyak disentuh adalah pemanfaatan cangkang kemiri. Pada umumnya masyarakat menjadikan cangkang kemiri sebagai limbah dan hanya sebagian kecil yang memanfaatkannya. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Melihat kesamaannya terhadap cangkang pala, cangkang kemiri diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang, arang aktif serta bahan pengasap. Limbah ini tentunya sangat berpotensi bagi masyarakat apabila dimanfaatkan menjadi produk yang mempunyai nilai jual. Cangkang kemiri agar dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan sangat potensial untuk diolah menjadi asap cair. Hasil analisis Cangkang kemiri memiliki kandungan lignin 13,79 %, selulosa 27,14 % dan hemiselulosa 48,47 %.

Tabel 4. Kandungan kimia cangkang kemiri

Kode Sampel	Analisa	Hasil Analisa
Cangkang kemiri	Hemiselulosa	48,47 ± 1.29
	Selulosa	27,14 ± 4.12
	Lignin	13,79 ± 1.19
	Serat kasar	41,07 ± 1.90
	Abu	5,34 ± 0.39

Komposisi kimia cangkang kemiri

Komposisi kimia utama cangkang kemiri terdiri dari hemiselulosa 48,47 %, selulosa 27,14 %, lignin 13,79 %, serat kasar 41,07 %, abu 5,34 % dan kondensat asap cair cangkang kemiri yaitu fenol 1,89 %, karbonil 3,52 %, total asam 3,65 %. Dan Aktivitas

Antioksidan Cangkang kemiri dikategorikan sebagai kayu keras karena mempunyai kadar hemiselulosa dan kadar lignin yang tinggi. Apabila cangkang kemiri dibakar pada suhu tinggi dalam ruangan yang tidak berhubungan dengan udara, maka akan terjadi rangkaian proses penguraian penyusun cangkang kemiri tersebut dan akan menghasilkan arang, destilat, tar dan gas. Destilat ini merupakan komponen yang disebut sebagai asap cair.

Tabel 5. Analisis asap cair cangkang kemiri

Kode Sampel	Analisa	Hasil Analisa (%)
Asap cair cangkang kemiri	Fenol	1,89 ± 0.05
	Karbonil	3,52 ± 0.79
	Total Asam	3,65 ± 0.50

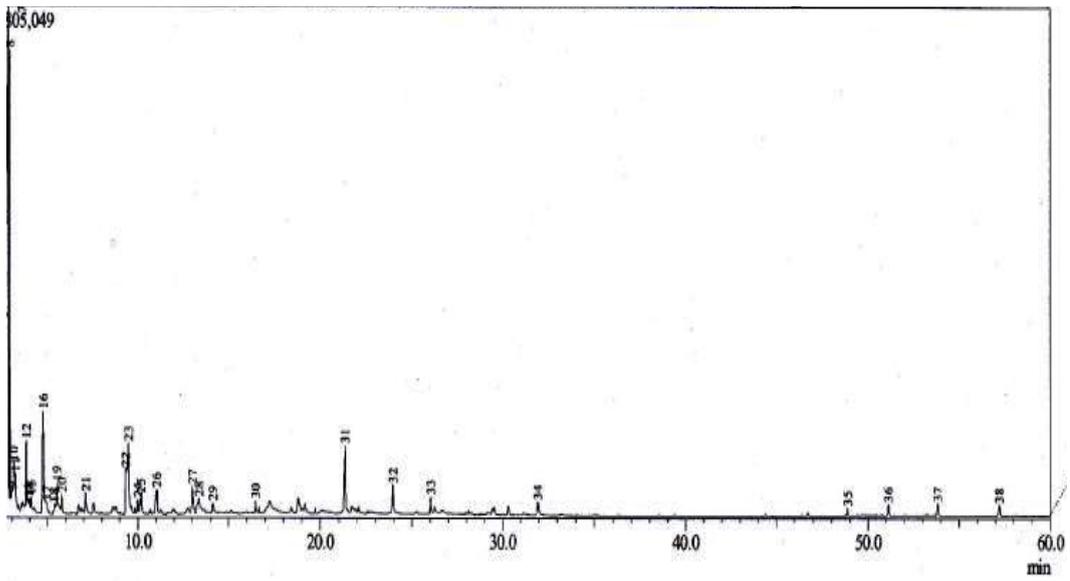
Pirolisa lignin menghasilkan fenol, sedangkan pirolisa selulosa menghasilkan senyawa asam asetat dan homolognya. Senyawa antara dari fenol dan asam asetat adalah senyawa karbonil. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat fungsional dalam pengolahan dan pengawetan daging karena peranannya sebagai antioksidan, antimikroba dan pembentuk citarasa dan warna produk. Girard (1992) menyatakan bahwa aldehid, keton, fenol dan asam-asam organik dari asap memiliki daya bakteriostatik dan bakterisidal pada daging asap. Fenol membunuh mikroba dengan cara merusak membran sitoplasma dalam selaput lemak luar mikroba. Senyawa ini pada umumnya efektif terhadap hampir semua jenis bakteri walaupun ada beberapa bakteri gram negatif yang resisten.

Kandungan senyawa-senyawa penyusun asap cair sangat menentukan sifat organoleptik asap cair serta menentukan kualitas produk pengasapan. Komposisi dan sifat

organoleptik asap cair sangat tergantung pada sifat kayu, temperatur pirolisis, jumlah oksigen, kelembaban kayu, ukuran partikel kayu serta alat pembuatan asap cair (Chen, 1998). Analisis kimia yang dilakukan terhadap asap cair meliputi penentuan fenol, karbonil, keasaman. Diketahui bahwa temperatur pembuatan asap merupakan faktor yang paling menentukan kualitas asap yang dihasilkan. Darmadji, *dkk* (2006), menyatakan bahwa kandungan maksimum senyawa-senyawa fenol, karbonil dan asam dicapai pada temperatur pirolisis 600⁰C. Tetapi produk yang diberikan asap cair yang dihasilkan pada temperatur 400⁰C dinilai mempunyai kualitas yang terbaik dibandingkan dengan asap cair yang dihasilkan pada temperatur pirolisis yang lebih tinggi.

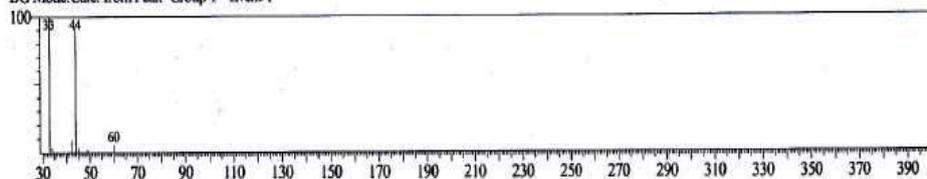
Mekanisme asap cair dalam mengawetkan makanan dijelaskan oleh Anthunibal (2009), bahwa asap cair mengandung senyawa fenol yang bersifat sebagai antioksidan, sehingga dapat menghambat kerusakan pangan dengan cara mendonorkan hidrogen sehingga efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak.

Kromatografi Cangkang Kemiri

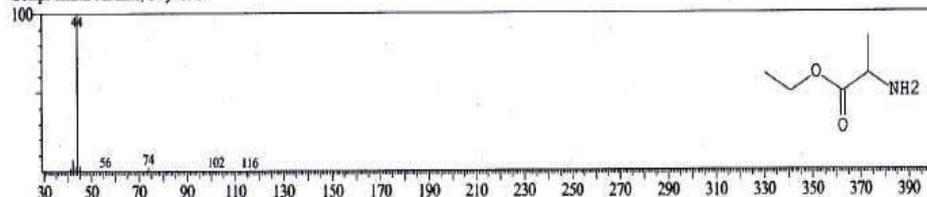


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Peak Report TIC	
						Height	Name
1	2.019	1.908	2.075	18030010	7.66	4003823	
2	2.169	2.075	2.217	7917255	3.36	1663901	
3	2.324	2.217	2.342	7088886	3.01	2091795	
4	2.358	2.342	2.383	4751471	2.02	2021560	
5	2.411	2.383	2.433	7209053	3.06	2623862	
6	2.525	2.433	2.550	21077609	8.95	3667516	
7	2.804	2.550	2.867	87887866	37.33	9665397	
8	2.902	2.867	2.958	15541286	6.60	8806056	
9	3.017	2.958	3.100	2992955	1.27	362193	
10	3.130	3.100	3.175	3315666	1.41	896720	
11	3.200	3.175	3.342	1989041	0.84	681275	
12	3.800	3.750	3.867	3098277	1.32	1259048	
13	3.925	3.867	3.950	568428	0.24	138455	
14	3.975	3.950	4.033	356492	0.15	163074	
15	4.079	4.033	4.158	730903	0.31	222660	
16	4.738	4.633	4.875	10960701	4.66	1925502	
17	4.917	4.875	4.967	506237	0.22	137798	
18	5.367	5.333	5.450	333348	0.14	75593	
19	5.499	5.450	5.592	1524333	0.65	468645	
20	5.774	5.733	5.867	893985	0.38	312487	
21	7.096	7.025	7.150	1228485	0.52	329139	
22	9.358	9.283	9.408	4317844	1.83	832910	
23	9.485	9.408	9.592	7428032	3.16	1279725	
24	9.999	9.933	10.083	1102468	0.47	266912	

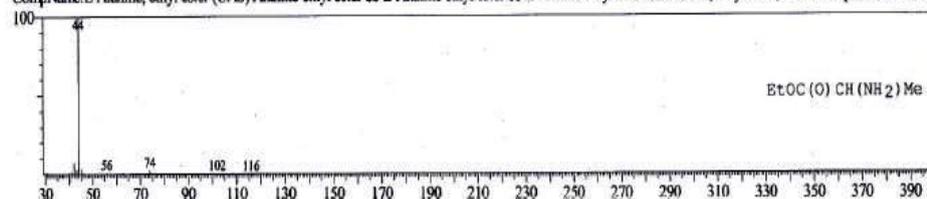
Line#:1 R. Time:2.017(Scan#:27) MassPeaks:7
RawMode:Averaged 2.008-2.025(26-28) BasePeak:33.00(58366)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



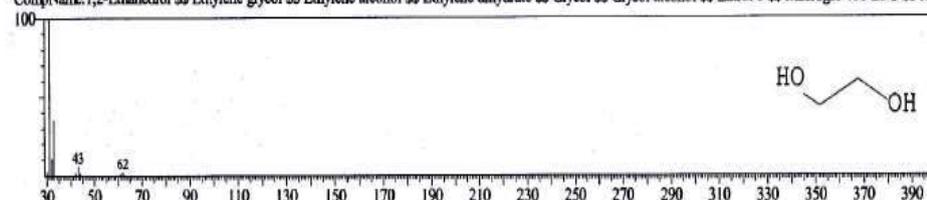
Hit#:1 Entry:2155 Library:NIST12.LIB
SI:78 Formula:CSH11NO2 CAS:3082-75-5 MolWeight:117 RetIndex:0
CompName:L-Alanine, ethyl ester



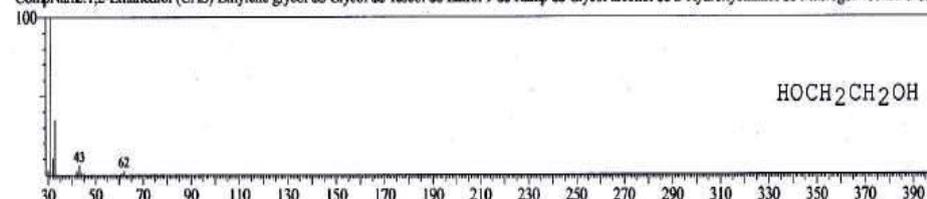
Hit#:2 Entry:10730 Library:WILEY229.LIB
SI:78 Formula:C5H11NO2 CAS:3082-75-5 MolWeight:117 RetIndex:0
CompName:L-Alanine, ethyl ester (CAS) Alanine ethyl ester \$\$ L-Alanine ethyl ester \$\$ L-Alanine ethyl ester \$\$ Alanine, ethyl ester, L- \$\$ L-alpha-Alanine ethyl ester \$\$



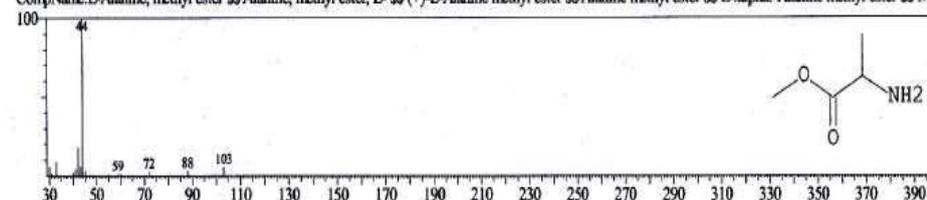
Hit#:3 Entry:137 Library:NIST62.LIB
SI:78 Formula:C2H6O2 CAS:107-21-1 MolWeight:62 RetIndex:0
CompName:1,2-Ethanediol \$\$ Ethylene glycol \$\$ Ethylene alcohol \$\$ Ethylene dihydrate \$\$ Glycol \$\$ Glycol alcohol \$\$ Lutrol 9 \$\$ Macrogol 400 BPC \$\$ Monoethylene glycol \$\$ Ramp \$\$ Tescol \$\$ 1,2-Di-



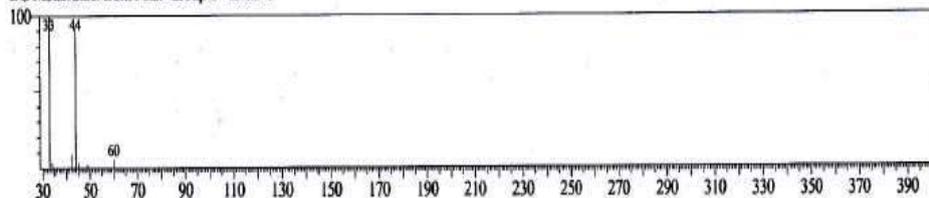
Hit#:4 Entry:694 Library:WILEY229.LIB
SI:77 Formula:C2H6O2 CAS:107-21-1 MolWeight:62 RetIndex:0
CompName:1,2-Ethanediol (CAS) Ethylene glycol \$\$ Glycol \$\$ Tescol \$\$ Lutrol 9 \$\$ Ramp \$\$ Glycol alcohol \$\$ 2-Hydroxyethanol \$\$ Macrogol 400 BPC \$\$ Ethylene alcohol \$\$ Ethylene dihydrate \$\$ Monoet



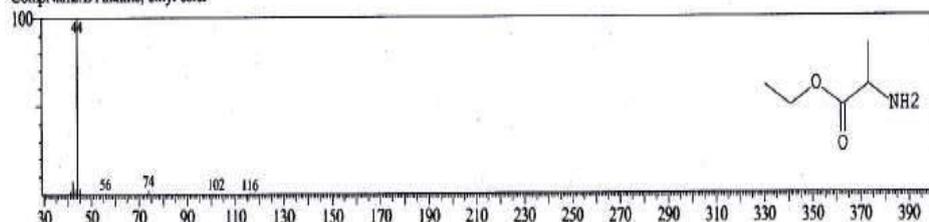
Hit#:5 Entry:1810 Library:NIST62.LIB
SI:77 Formula:C4H9NO2 CAS:10065-72-2 MolWeight:103 RetIndex:0
CompName:L-Alanine, methyl ester \$\$ Alanine, methyl ester, L- \$\$ (+)-L-Alanine methyl ester \$\$ Alanine methyl ester \$\$ L-alpha-Alanine methyl ester \$\$ Methyl L-alaninate



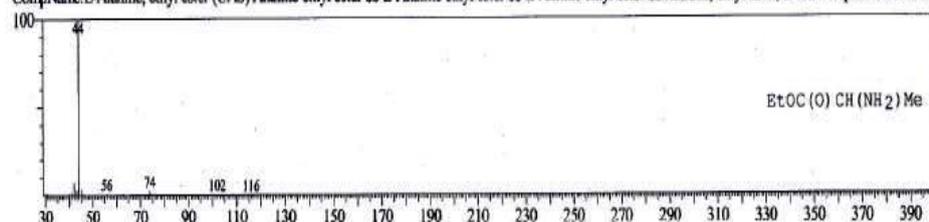
Line#:1 R.Time:2.017(Scan#:27) MassPeaks:7
 RawMode:Averaged 2.008-2.025(26-28) BasePeak:33.00(58366)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



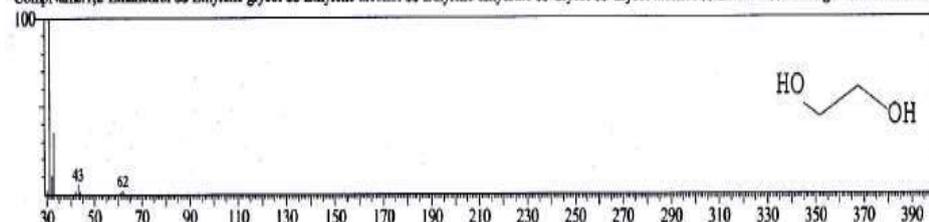
Hit#:1 Entry:2155 Library:NIST12.LIB
 SI:78 Formula:CSH11NO2 CAS:3082-75-5 MolWeight:117 RetIndex:0
 CompName:L-Alanine, ethyl ester



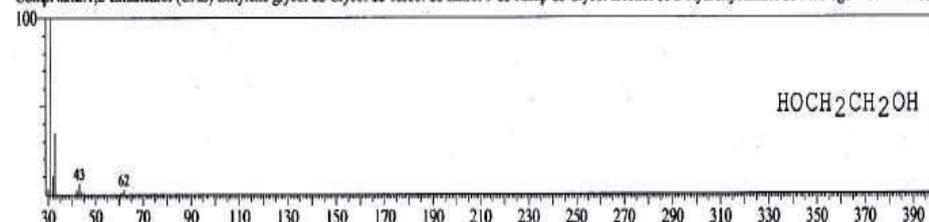
Hit#:2 Entry:10730 Library:WILEY229.LIB
 SI:78 Formula:C5H11NO2 CAS:3082-75-5 MolWeight:117 RetIndex:0
 CompName:L-Alanine, ethyl ester (CAS) Alanine ethyl ester SS L-Alanine ethyl ester SS L-Aniline ethyl ester SS Alanine, ethyl ester, L- SS L-alpha-Alanine ethyl ester SS



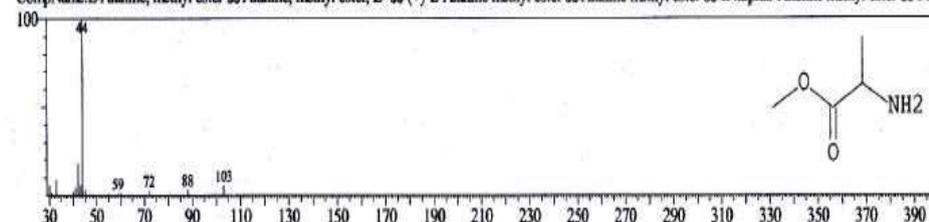
Hit#:3 Entry:137 Library:NIST62.LIB
 SI:78 Formula:C2H6O2 CAS:107-21-1 MolWeight:62 RetIndex:0
 CompName:1,2-Ethanediol SS Ethylene glycol SS Ethylene alcohol SS Ethylene dihydrate SS Glycol SS Glycol alcohol SS Lutrol 9 SS Macrogol 400 BPC SS Monoethylene glycol SS Ramp SS Tescol SS 1,2-Dihy



Hit#:4 Entry:694 Library:WILEY229.LIB
 SI:77 Formula:C2H6O2 CAS:107-21-1 MolWeight:62 RetIndex:0
 CompName:1,2-Ethanediol (CAS) Ethylene glycol SS Glycol SS Tescol SS Lutrol 9 SS Ramp SS Glycol alcohol SS 2-Hydroxyethanol SS Macrogol 400 BPC SS Ethylene alcohol SS Ethylene dihydrate SS Monoet

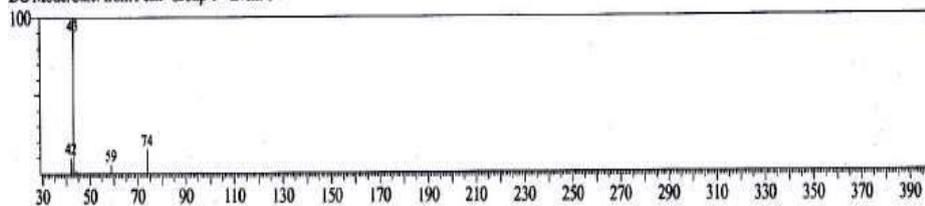


Hit#:5 Entry:1810 Library:NIST62.LIB
 SI:77 Formula:C4H9NO2 CAS:10065-72-2 MolWeight:103 RetIndex:0
 CompName:L-Alanine, methyl ester SS Alanine, methyl ester, L- SS (+)-L-Alanine methyl ester SS Alanine methyl ester SS L-alpha-Alanine methyl ester SS Methyl L-alaninate



RawMode: Averaged 2.158-2.175(44-46) BasePeak: 43.00(980868)

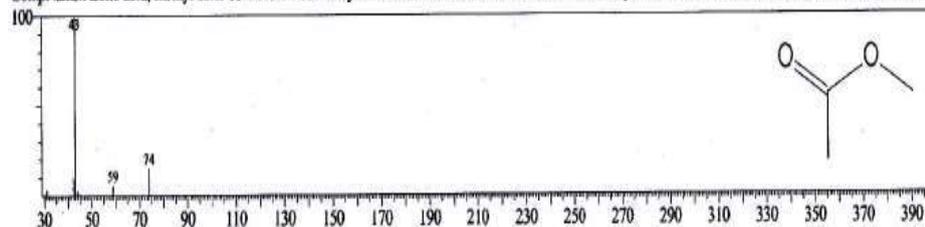
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry: 316 Library: NIST62.LIB

SI: 100 Formula: C3H6O2 CAS: 79-20-9 MolWeight: 74 RetIndex: 0

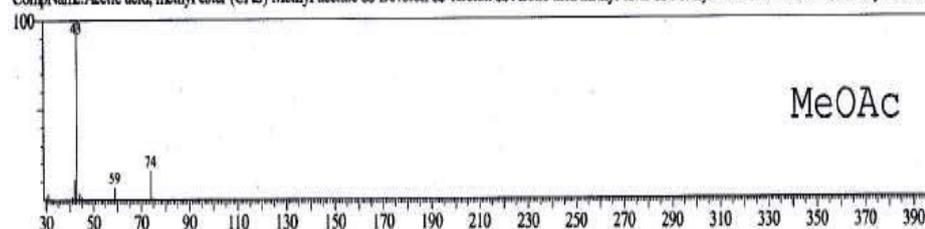
CompName: Acetic acid, methyl ester \$\$ Devoton \$\$ Methyl acetate \$\$ Tereton \$\$ CH3COOCH3 \$\$ Methyl ethanoate \$\$ Acetate de methyle \$\$ Methyl acetic ester \$\$ Methylacetat \$\$ Methylacetat \$\$ Methyl



Hit# 2 Entry: 1412 Library: WILEY229.LIB

SI: 99 Formula: C3H6O2 CAS: 79-20-9 MolWeight: 74 RetIndex: 0

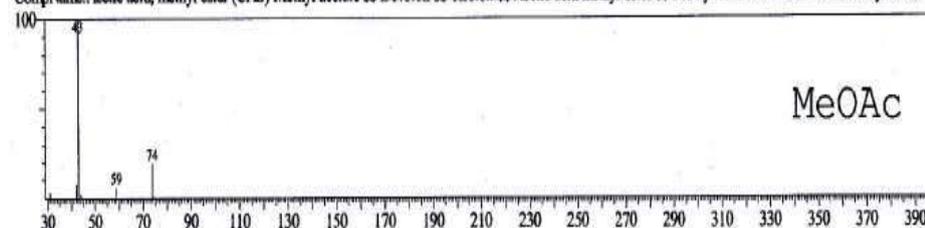
CompName: Acetic acid, methyl ester (CAS) Methyl acetate \$\$ Devoton \$\$ Tereton \$\$ Acetic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of acetic acid \$\$ methyl acetate \$\$ Methyl ethanoate \$\$



Hit# 3 Entry: 1419 Library: WILEY229.LIB

SI: 98 Formula: C3H6O2 CAS: 79-20-9 MolWeight: 74 RetIndex: 0

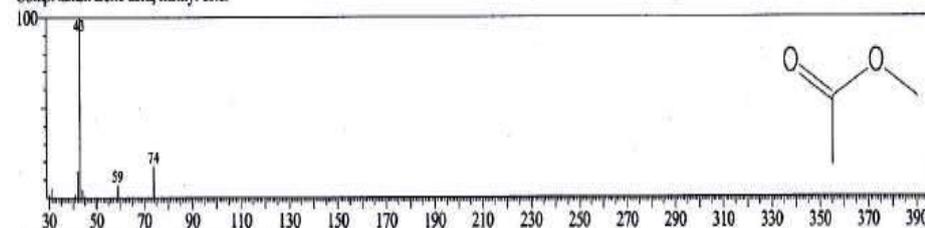
CompName: Acetic acid, methyl ester (CAS) Methyl acetate \$\$ Devoton \$\$ Tereton \$\$ Acetic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of acetic acid \$\$ methyl acetate \$\$ Methyl ethanoate \$\$



Hit# 4 Entry: 312 Library: NIST12.LIB

SI: 98 Formula: C3H6O2 CAS: 79-20-9 MolWeight: 74 RetIndex: 0

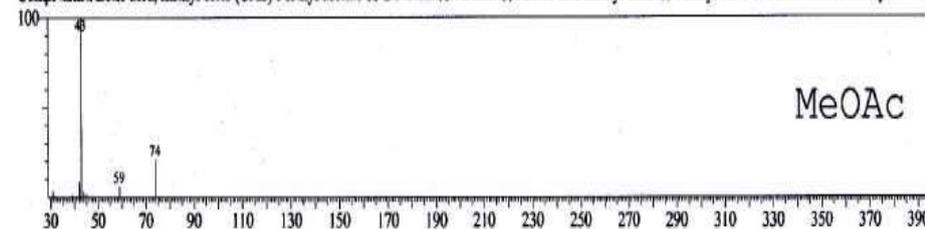
CompName: Acetic acid, methyl ester



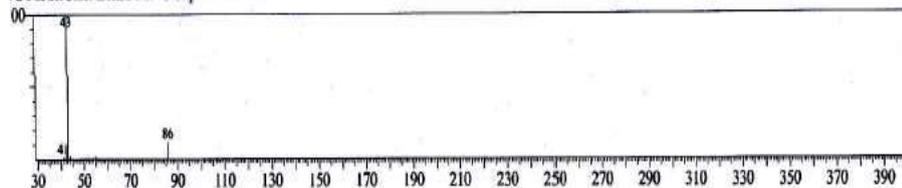
Hit# 5 Entry: 1416 Library: WILEY229.LIB

SI: 98 Formula: C3H6O2 CAS: 79-20-9 MolWeight: 74 RetIndex: 0

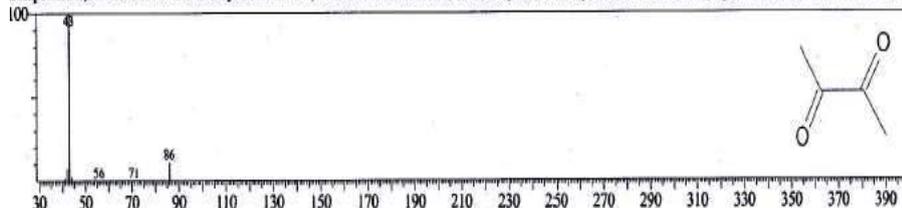
CompName: Acetic acid, methyl ester (CAS) Methyl acetate \$\$ Devoton \$\$ Tereton \$\$ Acetic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of acetic acid \$\$ methyl acetate \$\$ Methyl ethanoate \$\$



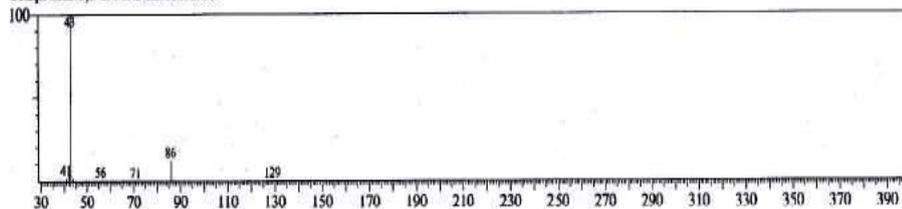
line#:3 R.Time:2.325(Scan#:64) MassPeaks:6
 lawMode:Averaged 2.317-2.333(63-65) BasePeak:42.95(359049)
 IG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



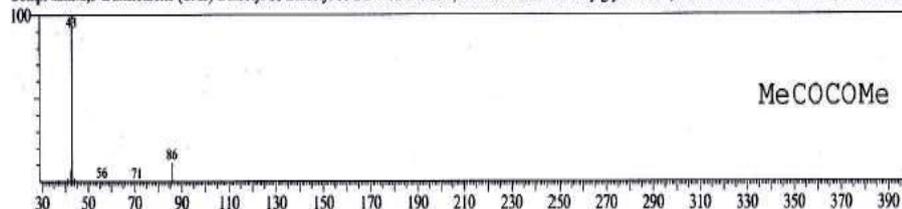
Hit#:1 Entry:664 Library:NIST62.LIB
 SI:99 Formula:C4H6O2 CAS:431-03-8 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:2,3-Butanedione \$\$ Biacetyl \$\$ Butane-2,3-dione \$\$ Butanedione \$\$ Diacetyl \$\$ Dimethyl diketone \$\$ Dimethyl glyoxal \$\$ 2,3-Butadione \$\$ 2,3-Diketobutane \$\$ (CH3CO)2 \$\$ Glyoxal, dimethyl-



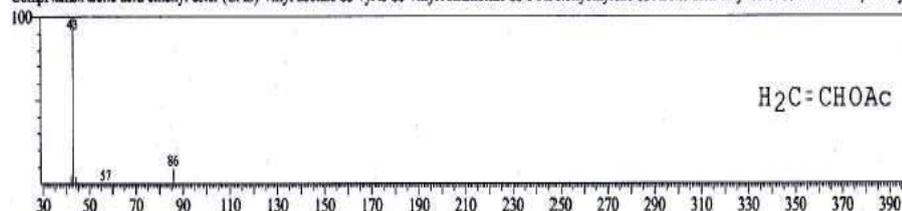
Hit#:2 Entry:2640 Library:WILEY229.LIB
 SI:98 Formula:C4 H6 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:2,3-BUTANEDIONE \$\$



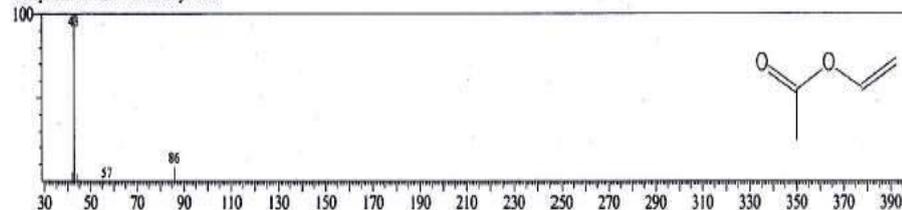
Hit#:3 Entry:2605 Library:WILEY229.LIB
 SI:98 Formula:C4 H6 O2 CAS:431-03-8 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:2,3-Butanedione (CAS) Diacetyl \$\$ Biacetyl \$\$ Butanedione \$\$ 2,3-Butadione \$\$ Dimethylglyoxal \$\$ 2,3-Diketobutane \$\$ Butane-2,3-dione \$\$ Dimethyl diketone \$\$ 2,3-Dioxobutane \$\$



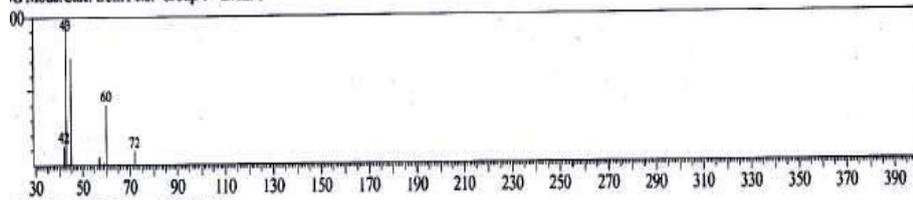
Hit#:4 Entry:2594 Library:WILEY229.LIB
 SI:98 Formula:C4 H6 O2 CAS:108-05-4 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:Acetic acid ethenyl ester (CAS) Vinyl acetate \$\$ VAc \$\$ Vinyl A.monomer \$\$ 1-Acetoxyethylene \$\$ Acetic acid vinyl ester \$\$ Acetic acid, ethenyl ester \$\$ Vinyl ester of acetic acid \$\$



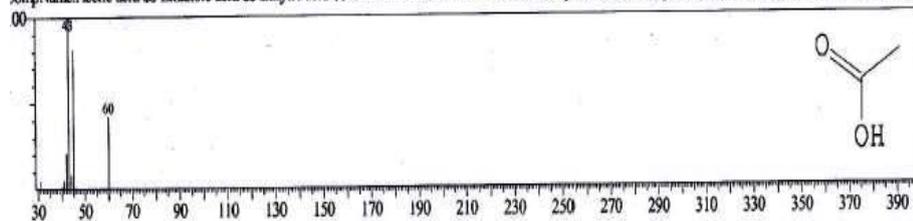
Hit#:5 Entry:561 Library:NIST12.LIB
 SI:98 Formula:C4H6O2 CAS:108-05-4 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:Acetic acid ethenyl ester



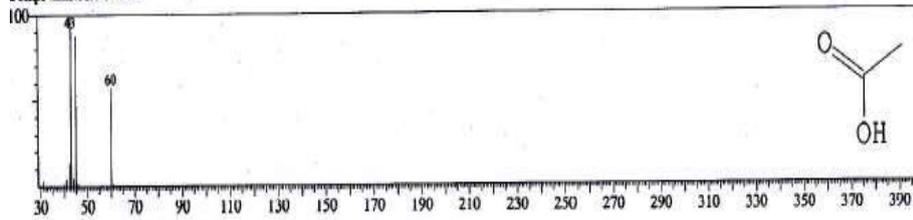
inc#:4 R.Time:2.358(Scan#:68) MassPeaks:8
awMode:Averaged 2.350-2.367(67-69) BasePeak:42.95(49822)
IG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



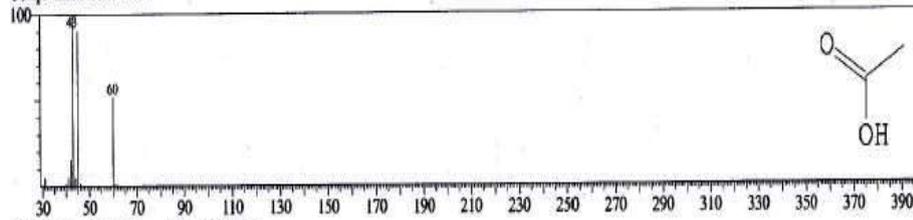
Hit#1 Entry:116 Library:NIST62.LIB
I:94 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Ethylic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ CH3COOH \$\$ component of Aci-Jel \$\$ Acetasol \$\$ Acide acetique \$\$ Acido acetico



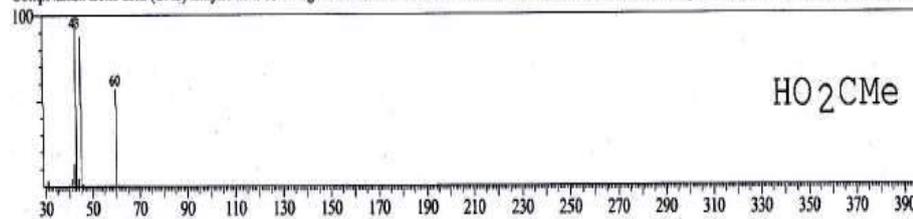
Hit#2 Entry:117 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



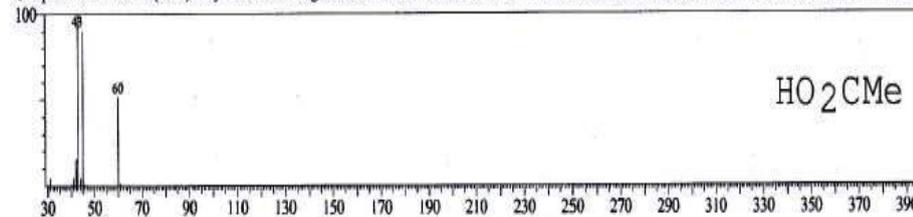
Hit#3 Entry:118 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



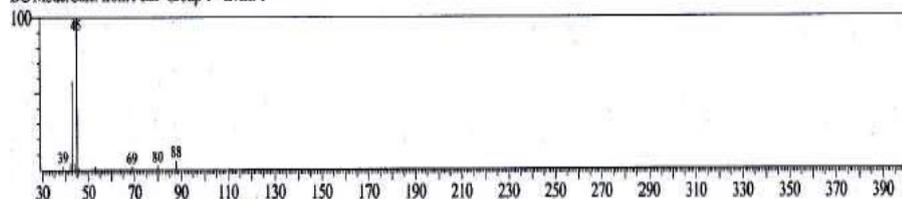
Hit#4 Entry:566 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



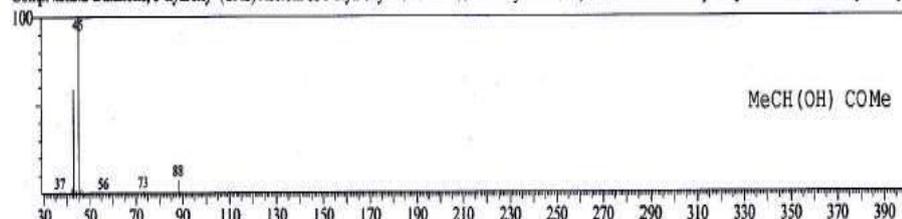
Hit#5 Entry:565 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



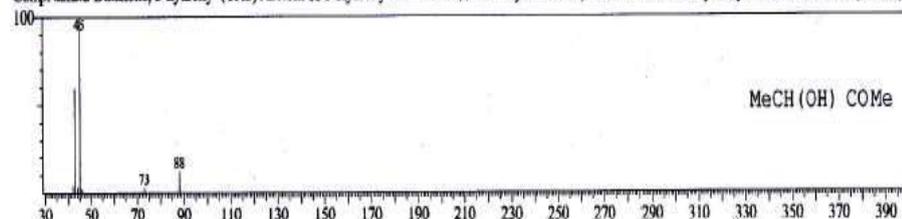
Line#:11 R.Time:3.200(Scan#:169) MassPeaks:10
 RawMode:Averaged 3.192-3.208(168-170) BasePeak:44.95(51928)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



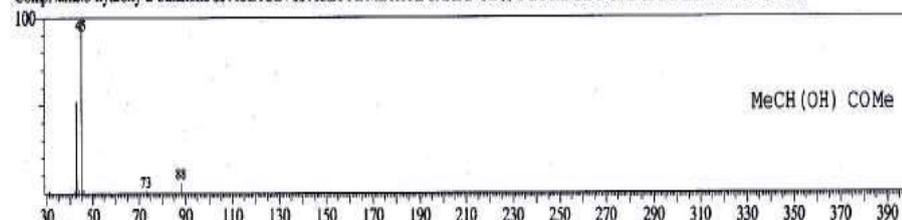
Hit#:1 Entry:3134 Library:WILEY229.LIB
 SI:96 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
 CompName:2-Butanone, 3-hydroxy- (CAS) Acetoin \$\$ 3-Hydroxy-2-butanone \$\$ Dimethylketol \$\$ 2,3-Butanone \$\$ 2-Hydroxy-3-butanone \$\$ Acetyl methyl carbinol \$\$ Methanol, acetylmethyl- \$\$ 1-Hydroxy-



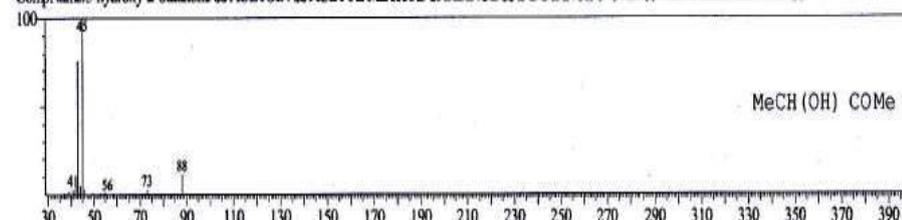
Hit#:2 Entry:3136 Library:WILEY229.LIB
 SI:96 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
 CompName:2-Butanone, 3-hydroxy- (CAS) Acetoin \$\$ 3-Hydroxy-2-butanone \$\$ Dimethylketol \$\$ 2,3-Butanone \$\$ 2-Hydroxy-3-butanone \$\$ Acetyl methyl carbinol \$\$ Methanol, acetylmethyl- \$\$ 1-Hydroxy-



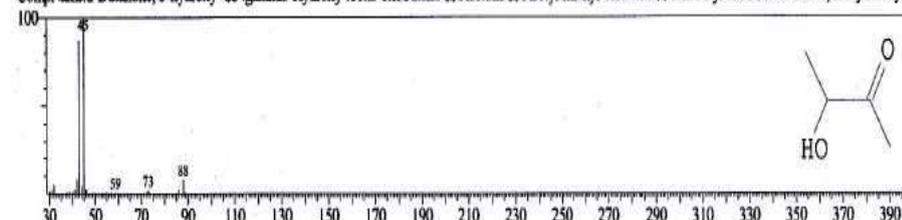
Hit#:3 Entry:3192 Library:WILEY229.LIB
 SI:95 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
 CompName:3-hydroxy-2-butanone \$\$ ACETOIN \$\$ ACETYL METHYL CARBINOL \$\$ 2-BUTANOL-3-ONE \$\$ DIMETHYL KETOLE \$\$



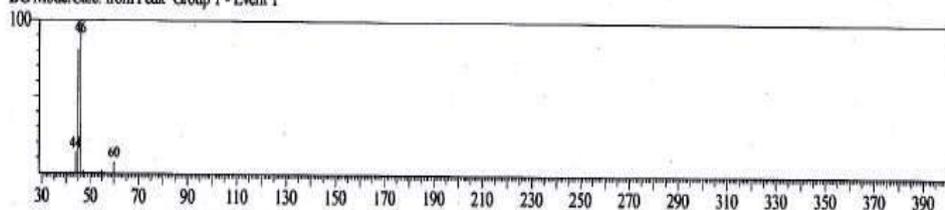
Hit#:4 Entry:3191 Library:WILEY229.LIB
 SI:92 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
 CompName:3-hydroxy-2-butanone \$\$ ACETOIN \$\$ ACETYL METHYL CARBINOL \$\$ 2-BUTANOL-3-ONE \$\$ DIMETHYL KETOLE \$\$



Hit#:5 Entry:799 Library:NIST62.LIB
 SI:92 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
 CompName:2-Butanone, 3-hydroxy- \$\$ gamma-Hydroxy-beta-oxobutane \$\$ Acetoin \$\$ Acetyl methyl carbinol \$\$ Dimethylketol \$\$ Methanol, acetylmethyl- \$\$ 1-Hydroxyethyl methyl ketone \$\$ 2-Hydroxy-3-



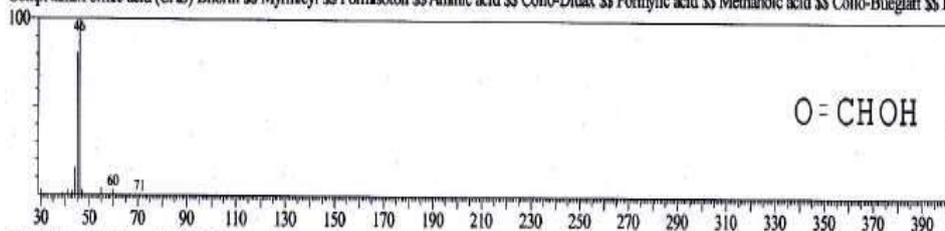
Line#5 R Time:2.408(Scan#74) MassPeaks:6
RawMode:Averaged 2.400-2.417(73-75) BasePeak:45.95(122948)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:219 Library:WILEY229.LIB

SI:98 Formula:C H2 O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0

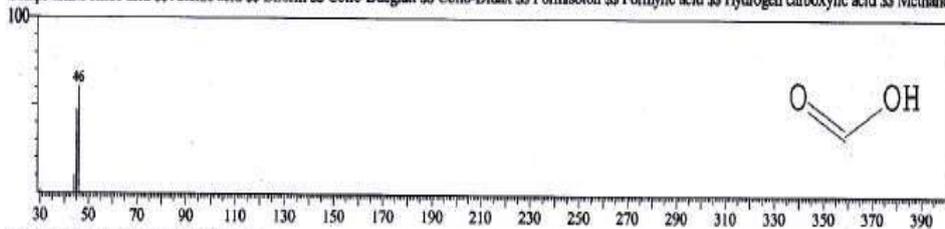
CompName:Formic acid (CAS) Bilorin \$\$ Myrmicyl \$\$ Formisoton \$\$ Aminic acid \$\$ Collo-Didax \$\$ Formylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Formira \$\$ Add-F \$\$



Hit#2 Entry:44 Library:NIST62.LIB

SI:97 Formula:CH2O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0

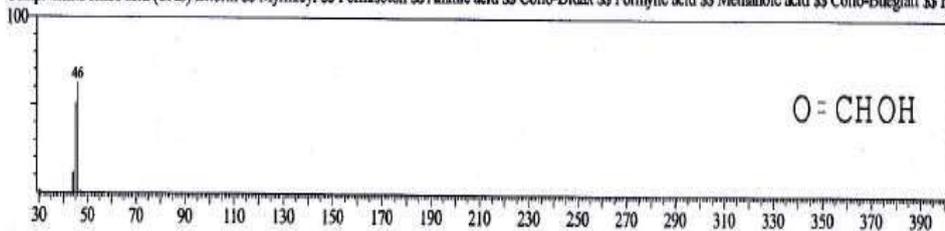
CompName:Formic acid \$\$ Aminic acid \$\$ Bilorin \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Collo-Didax \$\$ Formisoton \$\$ Formylic acid \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Myrmicyl \$\$ HCOOH \$\$ Acide formiq



Hit#3 Entry:218 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C H2 O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0

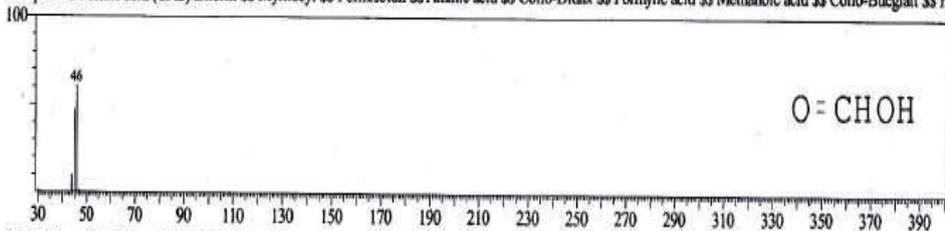
CompName:Formic acid (CAS) Bilorin \$\$ Myrmicyl \$\$ Formisoton \$\$ Aminic acid \$\$ Collo-Didax \$\$ Formylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Formira \$\$ Add-F \$\$



Hit#4 Entry:217 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C H2 O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0

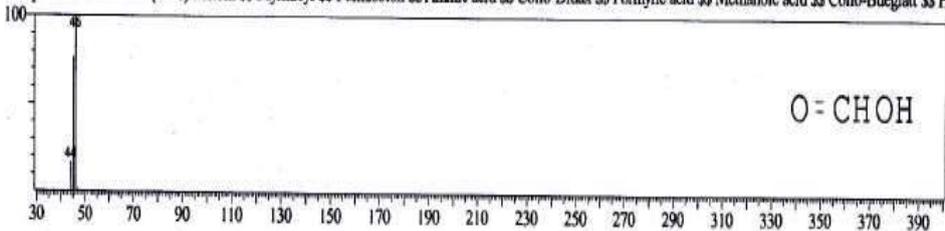
CompName:Formic acid (CAS) Bilorin \$\$ Myrmicyl \$\$ Formisoton \$\$ Aminic acid \$\$ Collo-Didax \$\$ Formylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Formira \$\$ Add-F \$\$



Hit#5 Entry:220 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C H2 O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0

CompName:Formic acid (CAS) Bilorin \$\$ Myrmicyl \$\$ Formisoton \$\$ Aminic acid \$\$ Collo-Didax \$\$ Formylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Formira \$\$ Add-F \$\$

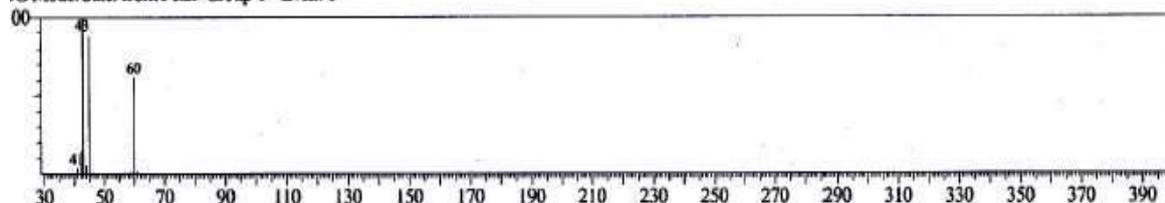


< Target >>

ine#:7 R.Time:2.808(Scan#:122) MassPeaks:10

lawMode:Averaged 2.800-2.817(121-123) BasePeak:43.00(1910496)

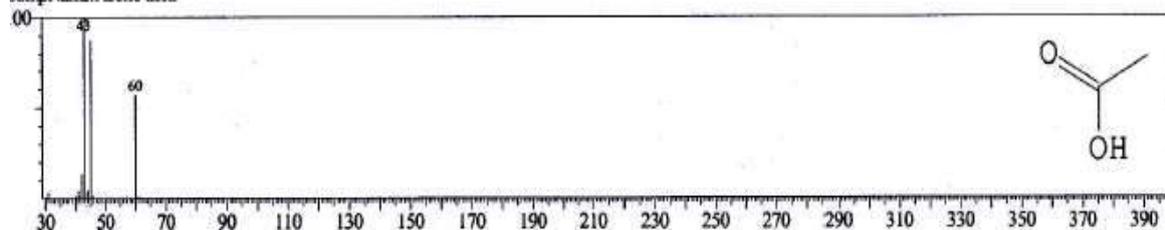
IG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:117 Library:NIST12.LIB

SI:99 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

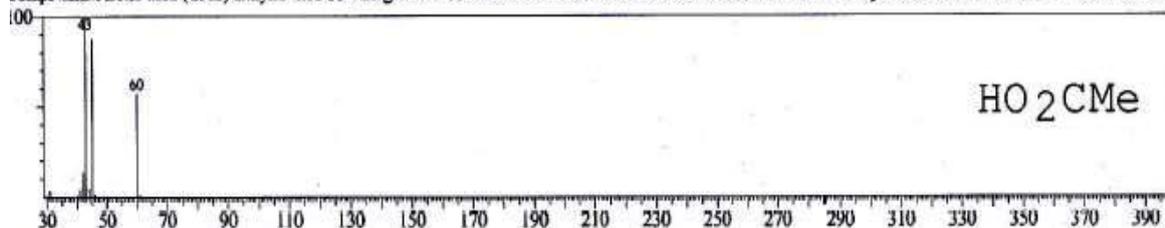
CompName:Acetic acid



Hit#2 Entry:566 Library:WILEY229.LIB

SI:99 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

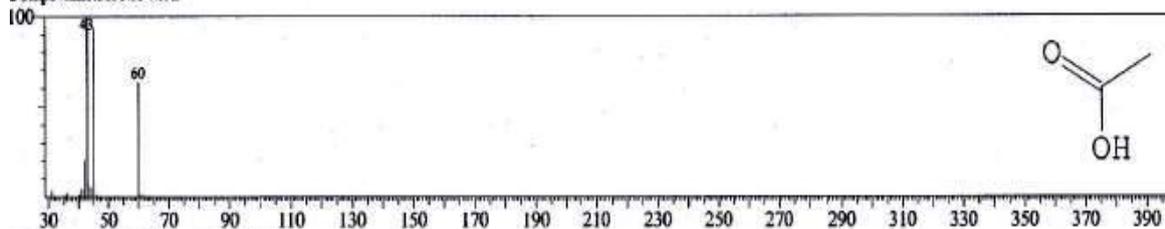
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



Hit#3 Entry:116 Library:NIST12.LIB

SI:98 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

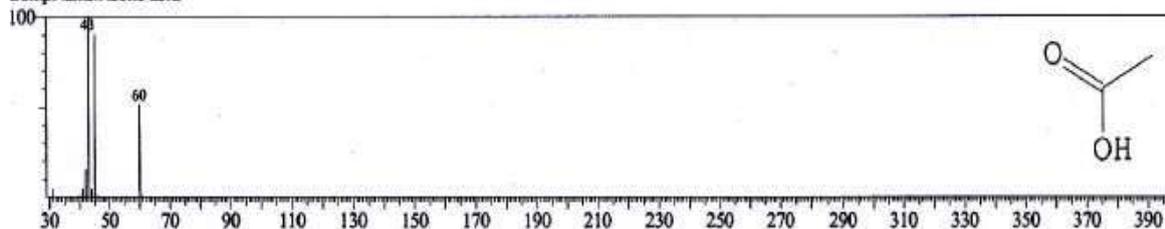
CompName:Acetic acid



Hit#4 Entry:118 Library:NIST12.LIB

SI:98 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

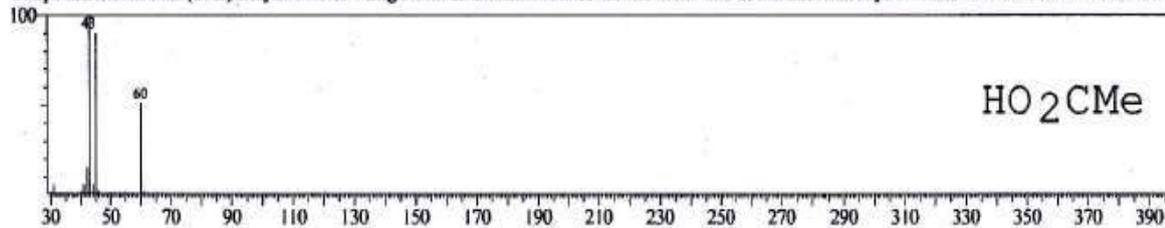
CompName:Acetic acid



Hit#5 Entry:565 Library:WILEY229.LIB

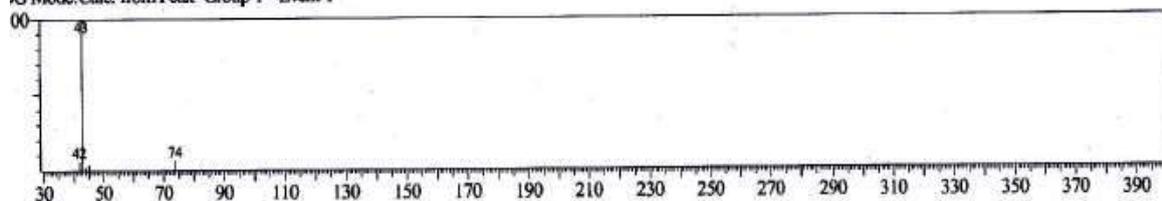
SI:98 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$

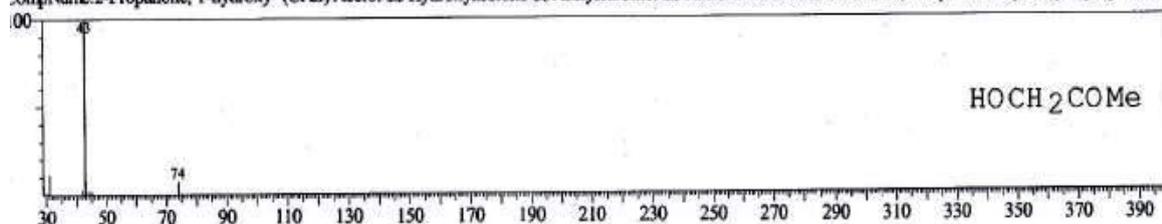


<Target >>

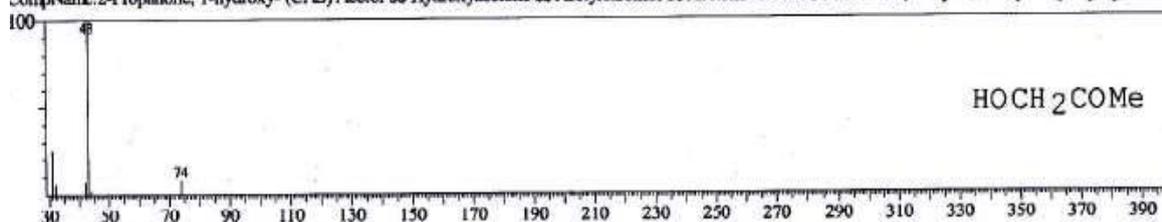
in#: 8 R.Time: 2.900(Scan#: 133) MassPeaks: 5
lawMode: Averaged 2.892-2.908(132-134) BasePeak: 43.00(4808939)
IG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



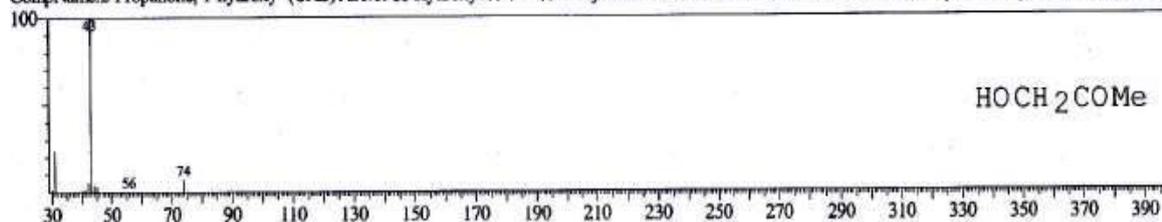
Hit#: 1 Entry: 1439 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Acetone alcohol \$\$ Methanol, acetyl- \$\$ 1-Hydroxy-2-propanone \$\$



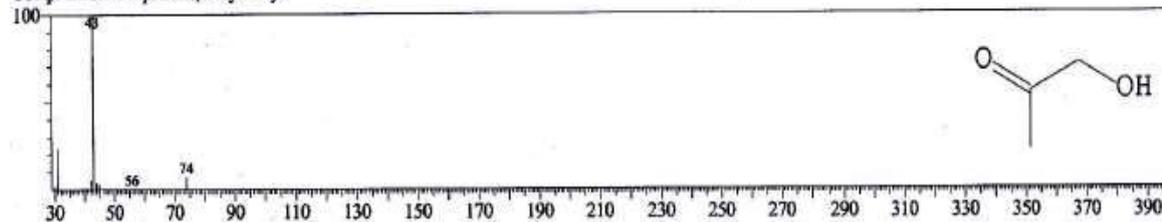
Hit#: 2 Entry: 1438 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Acetone alcohol \$\$ Methanol, acetyl- \$\$ 1-Hydroxy-2-propanone \$\$



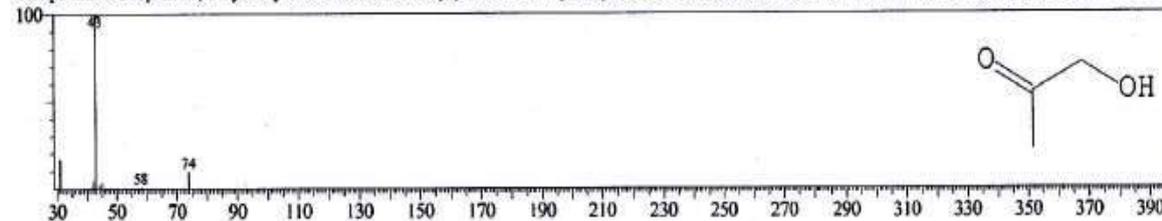
Hit#: 3 Entry: 1434 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Acetone alcohol \$\$ Methanol, acetyl- \$\$ 1-Hydroxy-2-propanone \$\$



Hit#: 4 Entry: 318 Library: NIST12.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy-

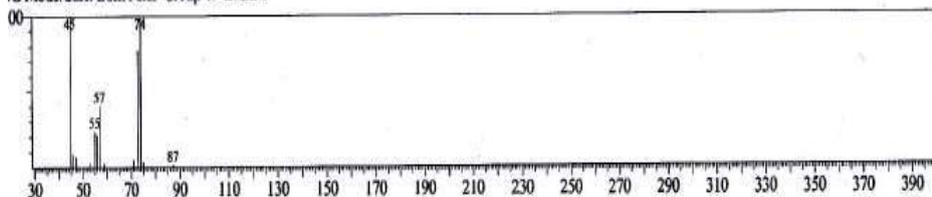


Hit#: 5 Entry: 319 Library: NIST62.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- \$\$ Acetol \$\$ CH3C(O)CH2OH \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetone alcohol \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Hydroxypropanone \$\$ Methanol, acet-

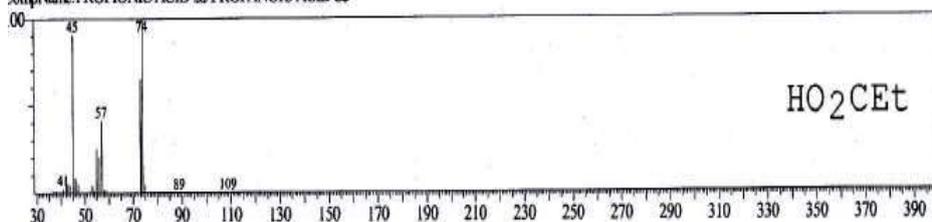


< Target >>

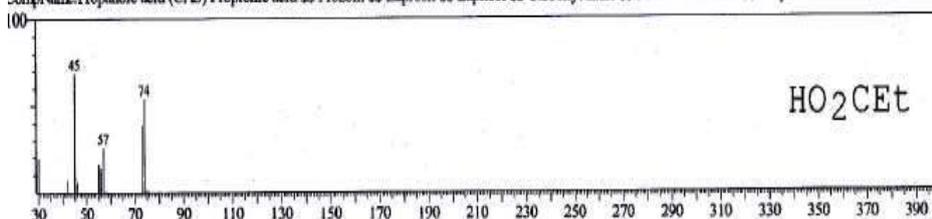
in#:#9 R.Time:3.017(Scan#:147) MassPeaks:13
lawMode:Averaged 3.008-3.025(146-148) BasePeak:44.95(14229)
IG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



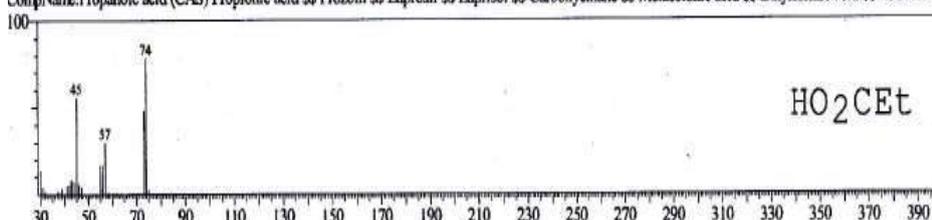
Hit#:#1 Entry:1453 Library:WILEY229.LIB
SI:97 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:PROPIONIC ACID \$\$ PROPANOIC ACID \$\$



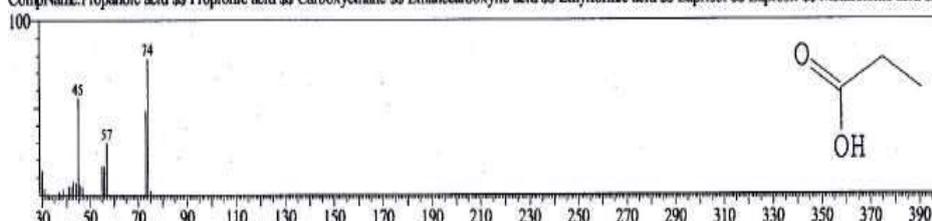
Hit#:#2 Entry:1409 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propanoic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozoim \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metacetonic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Methylacetic



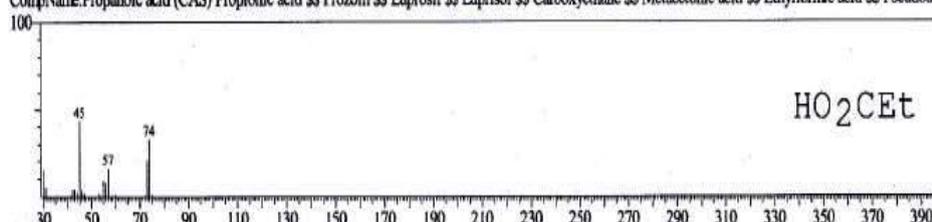
Hit#:#3 Entry:1406 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propanoic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozoim \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metacetonic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Methylacetic



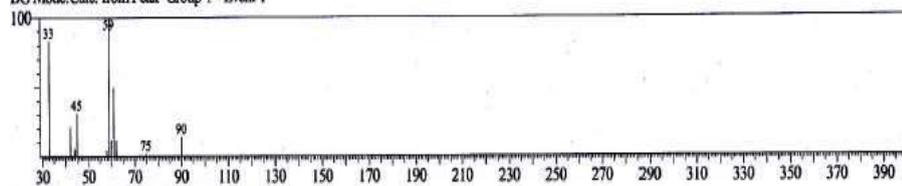
Hit#:#4 Entry:322 Library:NIST62.LIB
SI:95 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propanoic acid \$\$ Propionic acid \$\$ Carboxyethane \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Luprosil \$\$ Luprosil \$\$ Metacetonic acid \$\$ Prozoim \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ C2H5COOH \$\$



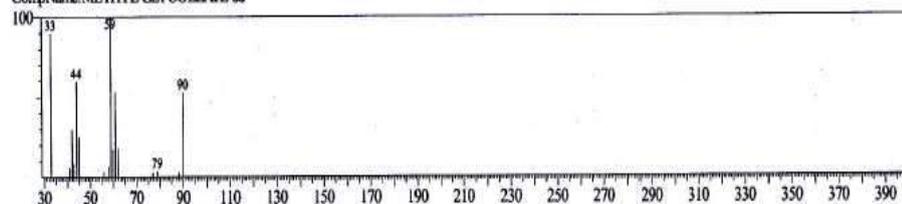
Hit#:#5 Entry:1405 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propanoic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozoim \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metacetonic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Methylacetic



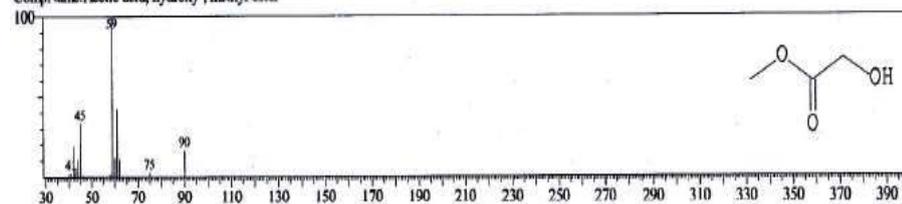
Line#:10 R.Time:3.133(Scan#:161) MassPeaks:11
 RawMode:Averaged 3.125-3.142(160-162) BasePeak:58.95(33027)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



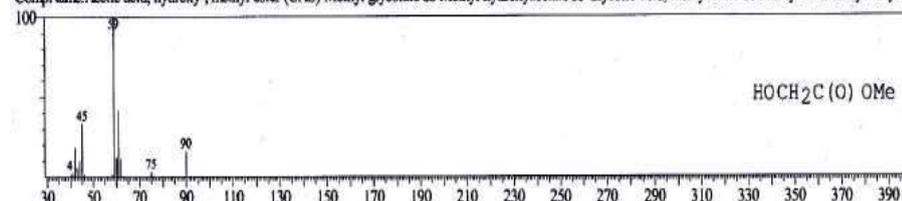
Hit#:1 Entry:3500 Library:WILEY229.LIB
 SI:88 Formula:C3 H6 O3 CAS:0-00-0 MolWeight:90 RetIndex:0
 CompName:METHYL GLYCOLLATE SS



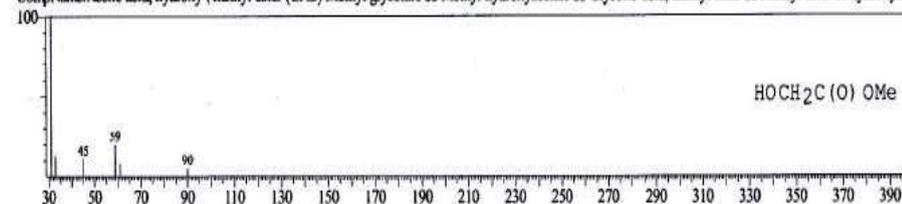
Hit#:2 Entry:741 Library:NIST12.LIB
 SI:82 Formula:C3H6O3 CAS:96-35-5 MolWeight:90 RetIndex:0
 CompName:Acetic acid, hydroxy-, methyl ester



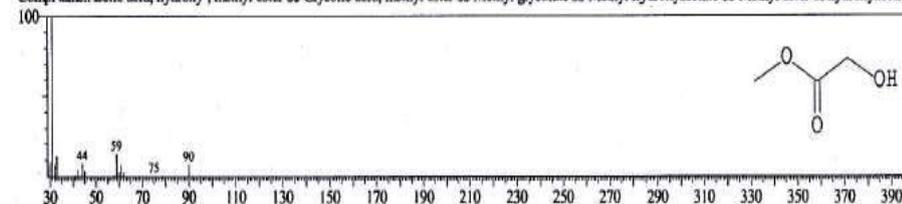
Hit#:3 Entry:3483 Library:WILEY229.LIB
 SI:82 Formula:C3 H6 O3 CAS:96-35-5 MolWeight:90 RetIndex:0
 CompName:Acetic acid, hydroxy-, methyl ester (CAS) Methyl glycolate SS Methyl hydroxyacetate SS Glycolic acid, methyl ester SS Methyl ester of hydroxyacetic acid SS GLYCOLIC ACID METHYL ESTER S



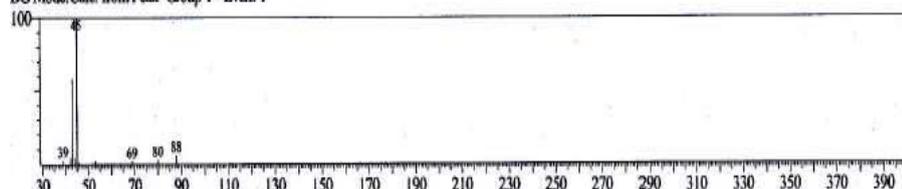
Hit#:4 Entry:3484 Library:WILEY229.LIB
 SI:80 Formula:C3 H6 O3 CAS:96-35-5 MolWeight:90 RetIndex:0
 CompName:Acetic acid, hydroxy-, methyl ester (CAS) Methyl glycolate SS Methyl hydroxyacetate SS Glycolic acid, methyl ester SS Methyl ester of hydroxyacetic acid SS GLYCOLIC ACID METHYL ESTER S



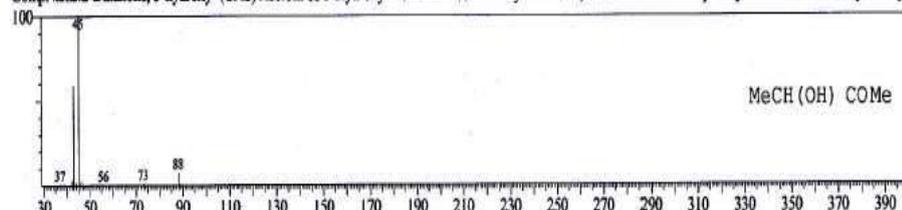
Hit#:5 Entry:902 Library:NIST62.LIB
 SI:79 Formula:C3H6O3 CAS:96-35-5 MolWeight:90 RetIndex:0
 CompName:Acetic acid, hydroxy-, methyl ester SS Glycolic acid, methyl ester SS Methyl glycolate SS Methyl hydroxyacetate SS Methyl ester of hydroxyacetic acid



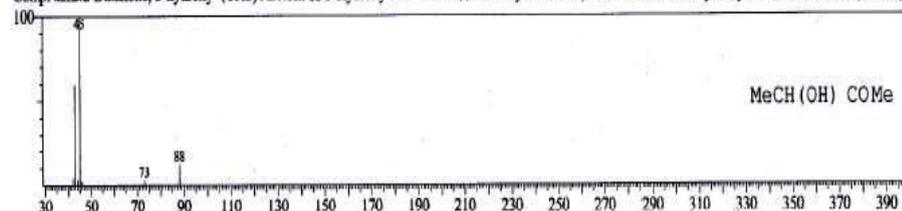
Line#:11 R.Time:3.200(Scan#:169) MassPeaks:10
RawMode:Averaged 3.192-3.208(168-170) BasePeak:44.95(51928)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



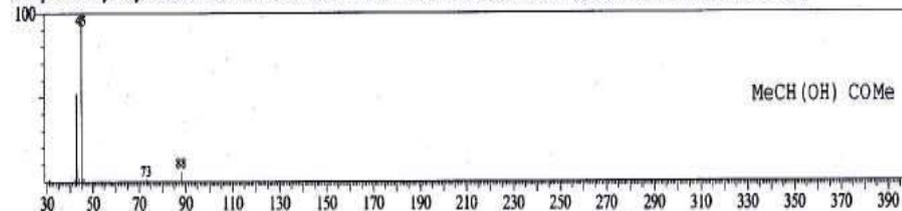
Hit#:1 Entry:3134 Library:WILEY229.LIB
SI:96 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:2-Butanone, 3-hydroxy- (CAS) Acetoin \$\$ 3-Hydroxy-2-butanone \$\$ Dimethylketol \$\$ 2,3-Butanone \$\$ 2-Hydroxy-3-butanone \$\$ Acetyl methyl carbinol \$\$ Methanol, acetylmethyl- \$\$ 1-Hydroxy-



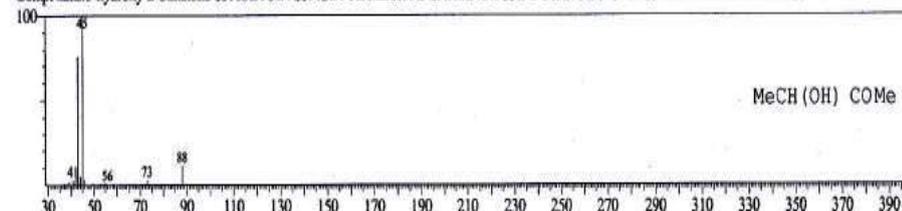
Hit#:2 Entry:3136 Library:WILEY229.LIB
SI:96 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:2-Butanone, 3-hydroxy- (CAS) Acetoin \$\$ 3-Hydroxy-2-butanone \$\$ Dimethylketol \$\$ 2,3-Butanol one \$\$ 2-Hydroxy-3-butanone \$\$ Acetyl methyl carbinol \$\$ Methanol, acetylmethyl- \$\$ 1-Hydroxy-



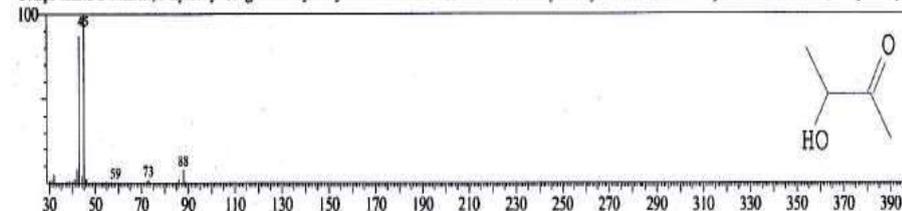
Hit#:3 Entry:3192 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:3-hydroxy-2-butanone \$\$ ACETOIN \$\$ ACETYL METHYL CARBINOL \$\$ 2-BUTANOL-3-ONE \$\$ DIMETHYL KETOLE \$\$



Hit#:4 Entry:3191 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:3-hydroxy-2-butanone \$\$ ACETOIN \$\$ ACETYL METHYL CARBINOL \$\$ 2-BUTANOL-3-ONE \$\$ DIMETHYL KETOLE \$\$

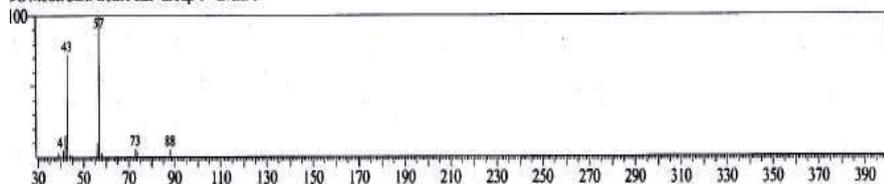


Hit#:5 Entry:799 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C4H8O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:2-Butanone, 3-hydroxy- \$\$ gamma-Hydroxy-beta-oxobutane \$\$ Acetoin \$\$ Acetyl methyl carbinol \$\$ Dimethylketol \$\$ Methanol, acetylmethyl- \$\$ 1-Hydroxyethyl methyl ketone \$\$ 2-Hydroxy-3-

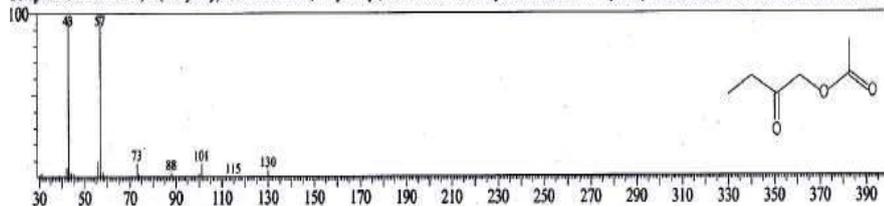


<< target >>

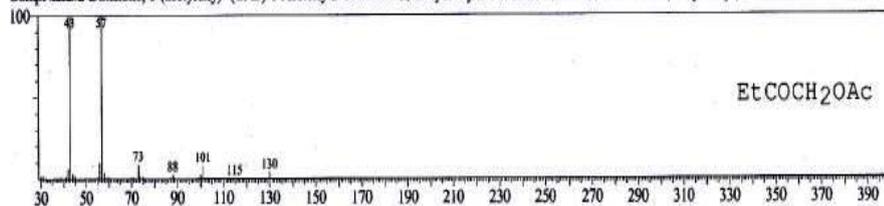
Line#: 12 R. Time: 3.800(Scan#: 241) MassPeaks: 12
RawMode: Averaged 3.792-3.808(240-242) BasePeak: 56.95(236826)
9G Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



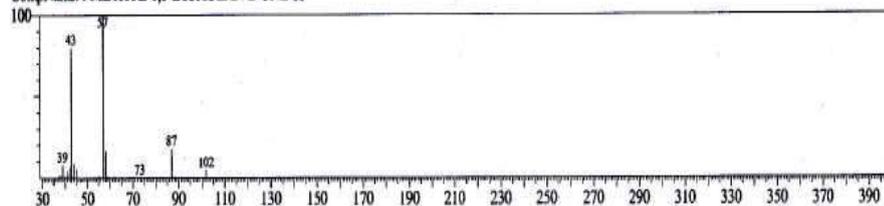
Hit#: 1 Entry: 5361 Library: NIST62.LIB
SI: 91 Formula: C6H10O3 CAS: 1575-57-1 MolWeight: 130 RetIndex: 0
CompName: 2-Butanone, 1-(acetyloxy)- SS 2-Butanone, 1-hydroxy-, acetate SS 1-Acetoxy-2-butanone SS 1-Hydroxy-2-butanone acetate SS 2-Oxobutyl acetate



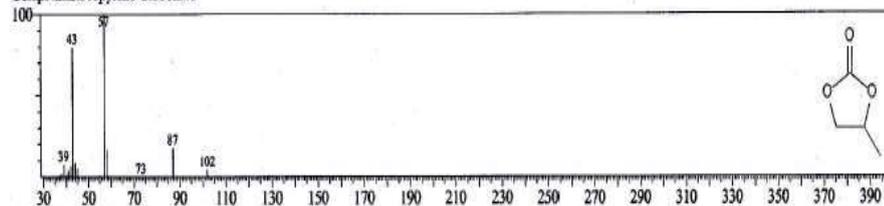
Hit#: 2 Entry: 15912 Library: WILEY229.LIB
SI: 90 Formula: C6 H10 O3 CAS: 1575-57-1 MolWeight: 130 RetIndex: 0
CompName: 2-Butanone, 1-(acetyloxy)- (CAS) 1-Acetoxy-2-butanone SS 1-Hydroxy-2-butanone acetate SS 2-Butanone, 1-hydroxy-, acetate SS



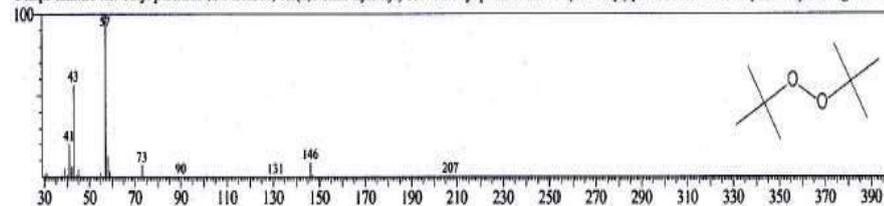
Hit#: 3 Entry: 5887 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C4 H6 O3 CAS: 0-00-0 MolWeight: 102 RetIndex: 0
CompName: 4-METHYL-1,3-DIOXOLAN-2-ONE SS



Hit#: 4 Entry: 1233 Library: NIST12.LIB
SI: 87 Formula: C4H6O3 CAS: 108-32-7 MolWeight: 102 RetIndex: 0
CompName: Propylene Carbonate

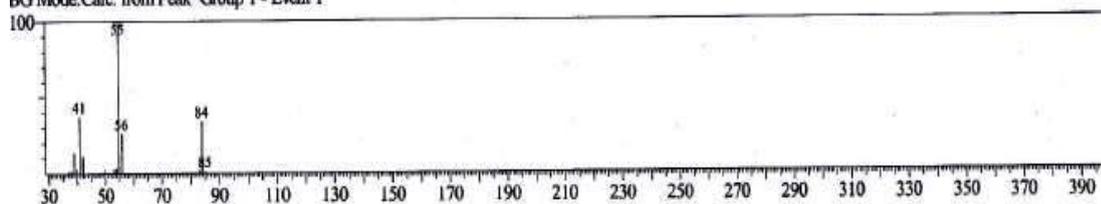


Hit#: 5 Entry: 8881 Library: NIST62.LIB
SI: 86 Formula: C8H18O2 CAS: 110-05-4 MolWeight: 146 RetIndex: 0
CompName: Di-tert-butyl peroxide SS Peroxide, bis(1,1-dimethylethyl) SS tert-Butyl peroxide SS Bis(tert-butyl) peroxide SS Cadox thp SS Dthp SS Trignox b SS (tert-C4H9O)2 SS Cadox SS Di-tert-butyl peroxy

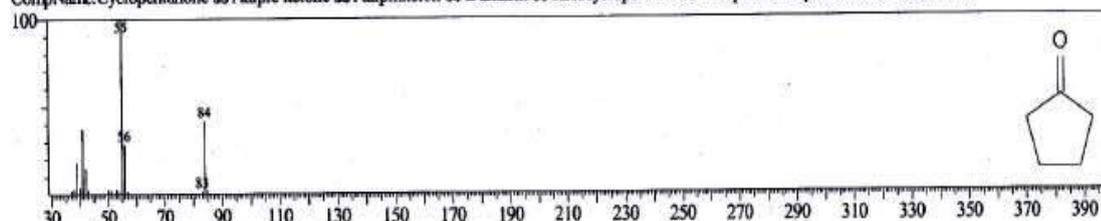


<< Target >>

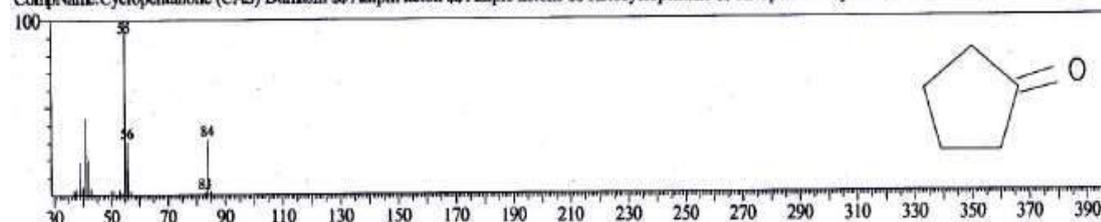
Line#: 13 R. Time: 3.925(Scan#: 256) Mass Peaks: 14
Raw Mode: Averaged 3.917-3.933(255-257) Base Peak: 54.95(34732)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



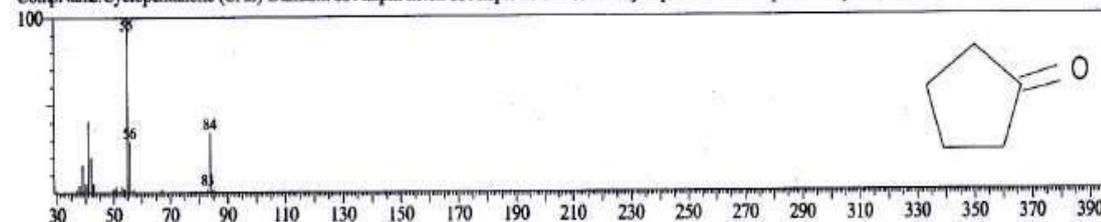
Hit#: 1 Entry: 558 Library: NIST62.LIB
SI: 96 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone \$\$ Adipin keton \$\$ Adipic ketone \$\$ Dumasin \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$ CP \$\$ UN 2245



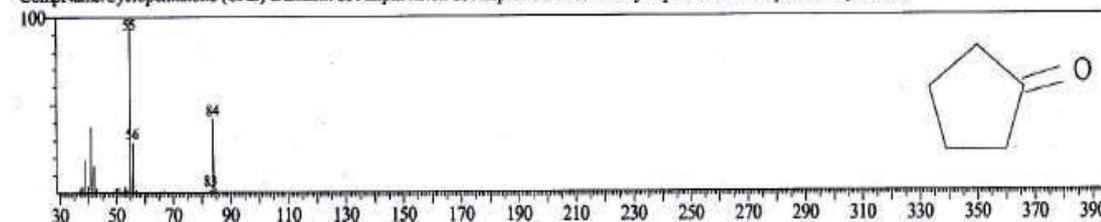
Hit#: 2 Entry: 2266 Library: WILEY229.LIB
SI: 95 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone (CAS) Dumasin \$\$ Adipin keton \$\$ Adipic ketone \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$



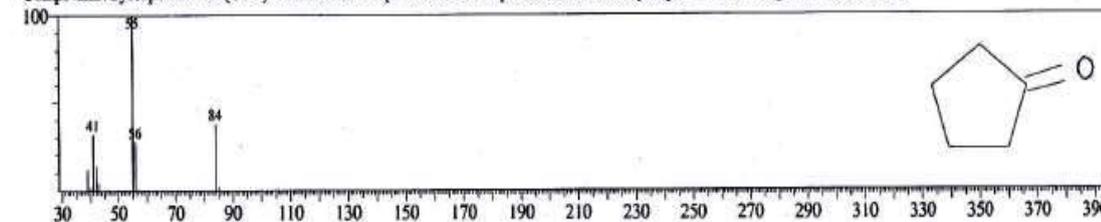
Hit#: 3 Entry: 2264 Library: WILEY229.LIB
SI: 95 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone (CAS) Dumasin \$\$ Adipin keton \$\$ Adipic ketone \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$



Hit#: 4 Entry: 2261 Library: WILEY229.LIB
SI: 95 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone (CAS) Dumasin \$\$ Adipin keton \$\$ Adipic ketone \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$

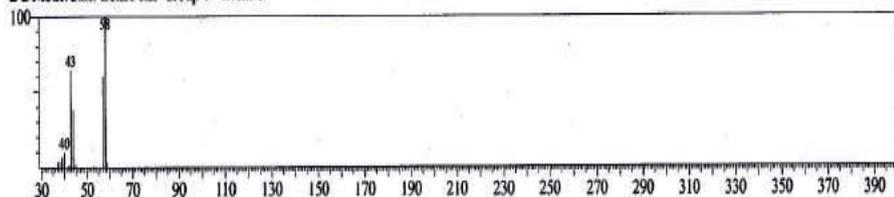


Hit#: 5 Entry: 2269 Library: WILEY229.LIB
SI: 94 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone (CAS) Dumasin \$\$ Adipin keton \$\$ Adipic ketone \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$

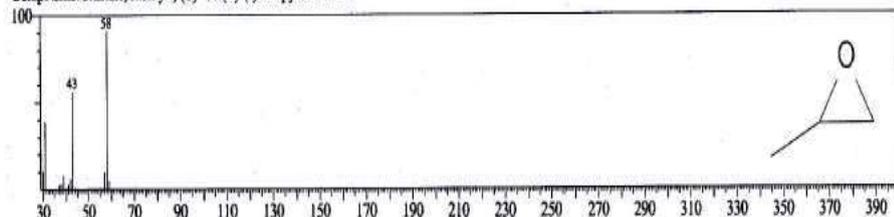


<< Target >>

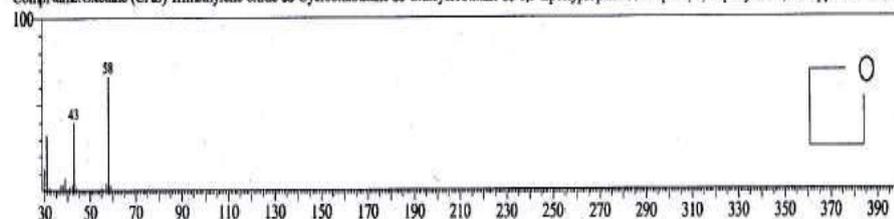
Line#: 14 RTime: 3.975(Scan#: 262) MassPeaks: 12
RawMode: Averged 3.967-3.983(261-263) BasePeak: 58.00(23734)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



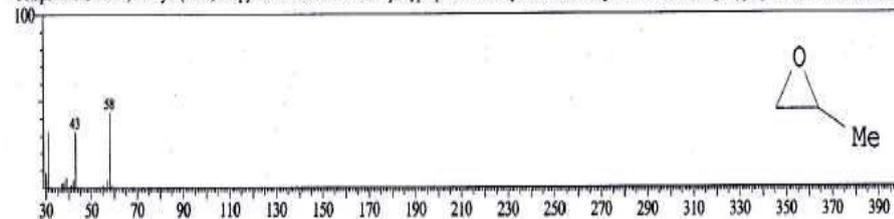
Hit#: 1 Entry: 92 Library: NIST62.LIB
SI: 88 Formula: C3H6O CAS: 16088-62-3 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Oxirane, methyl-, (S)- SS (-)-Propylene oxide



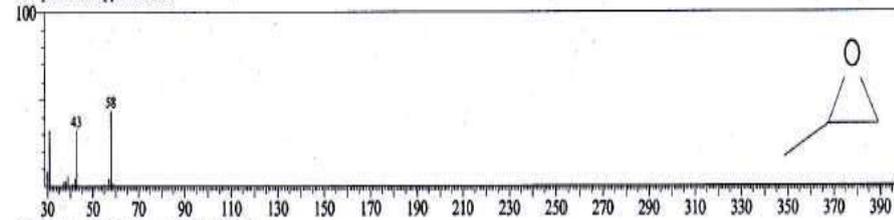
Hit#: 2 Entry: 468 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 503-30-0 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Oxetane (CAS) Trimethylene oxide SS Cyclooxabutane SS Oxacyclobutane SS 1,3-Epoxypropane SS Propane, 1,3-epoxy- SS 1,3-Propylene oxide SS alpha., gamma.-Propane oxide SS



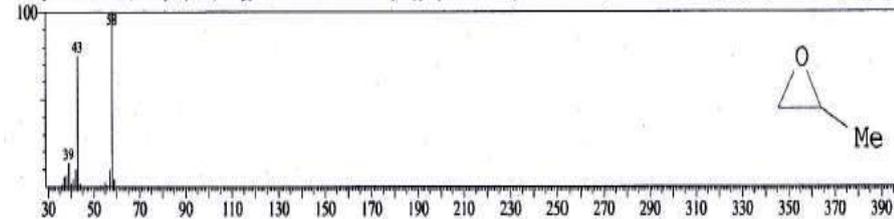
Hit#: 3 Entry: 460 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 75-56-9 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Oxirane, methyl- (CAS) Propylene oxide SS AD 6 SS Epoxypropane SS Methyloxirane SS Propene oxide SS 1,2-Epoxypropane SS 2,3-Epoxypropane SS Propylene epoxide SS Propane, 1,2-epoxy- SS



Hit#: 4 Entry: 85 Library: NIST12.LIB
SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 75-56-9 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Propylene oxide

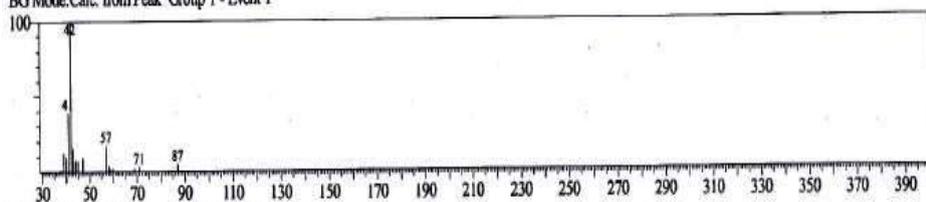


Hit#: 5 Entry: 463 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 75-56-9 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Oxirane, methyl- (CAS) Propylene oxide SS AD 6 SS Epoxypropane SS Methyloxirane SS Propene oxide SS 1,2-Epoxypropane SS 2,3-Epoxypropane SS Propylene epoxide SS Propane, 1,2-epoxy- SS

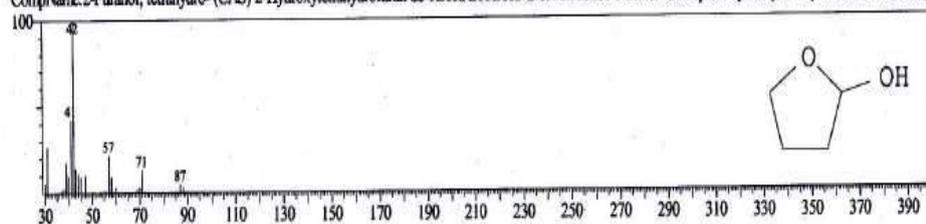


<< Target >>

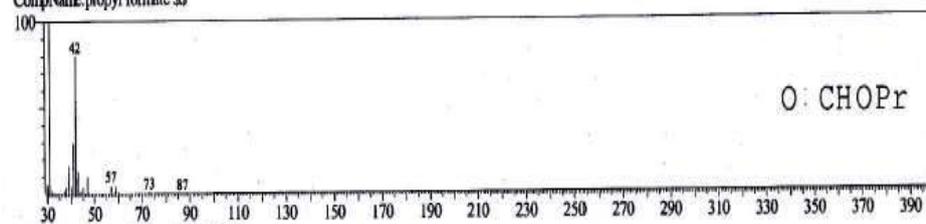
Line#: 15 R.Time: 4.075 (Scan#: 274) MassPeaks: 16
RawMode: Averaged 4.067-4.083 (273-275) BasePeak: 42.00 (74706)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



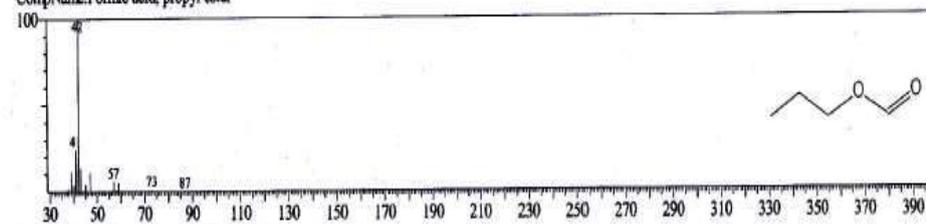
Hit#: 1 Entry: 3159 Library: WILEY229.LIB
SI: 93 Formula: C4 H8 O2 CAS: 5371-52-8 MolWeight: 88 RetIndex: 0
CompName: 2-Furanol, tetrahydro- (CAS) 2-Hydroxytetrahydrofuran \$\$ TETRAHYDRO-2-HYDROXY-FURAN \$\$ alpha-Hydroxytetrahydrofuran \$\$ Tetrahydro-2-furanol \$\$ Tetrahydro-2-hydroxyfuran \$\$



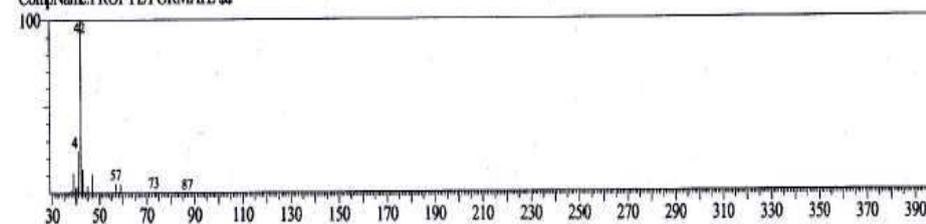
Hit#: 2 Entry: 3193 Library: WILEY229.LIB
SI: 93 Formula: C4 H8 O2 CAS: 110-74-7 MolWeight: 88 RetIndex: 0
CompName: propyl formate \$\$



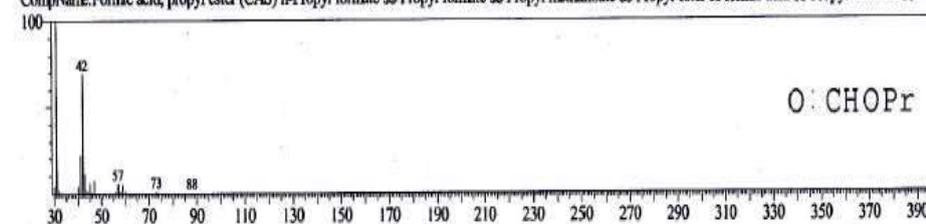
Hit#: 3 Entry: 683 Library: NIST12.LIB
SI: 92 Formula: C4 H8 O2 CAS: 110-74-7 MolWeight: 88 RetIndex: 0
CompName: Formic acid, propyl ester



Hit#: 4 Entry: 3206 Library: WILEY229.LIB
SI: 92 Formula: C4 H8 O2 CAS: 0-00-0 MolWeight: 88 RetIndex: 0
CompName: PROPYL FORMATE \$\$

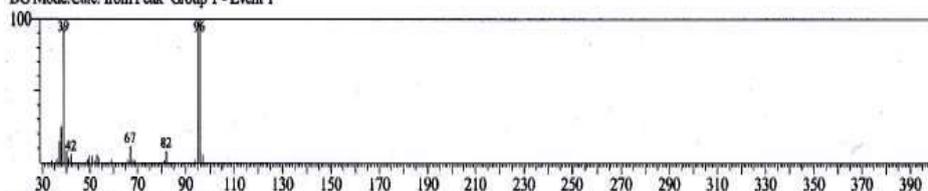


Hit#: 5 Entry: 3117 Library: WILEY229.LIB
SI: 90 Formula: C4 H8 O2 CAS: 110-74-7 MolWeight: 88 RetIndex: 0
CompName: Formic acid, propyl ester (CAS) n-Propyl formate \$\$ Propyl formate \$\$ Propyl methanoate \$\$ Propyl ester of formic acid \$\$ Propyl-formate \$\$

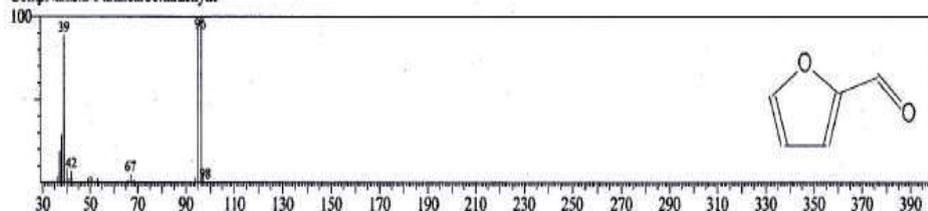


<< Target >>

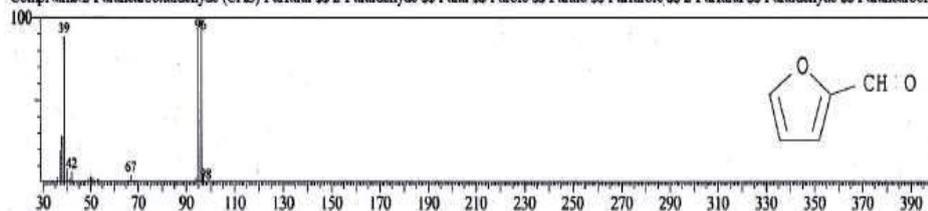
Line#: 16 R.Time: 4.742(Scan#: 354) MassPeaks: 25
RawMode: Averaged 4.733-4.750(353-355) BasePeak: 95.95(407439)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



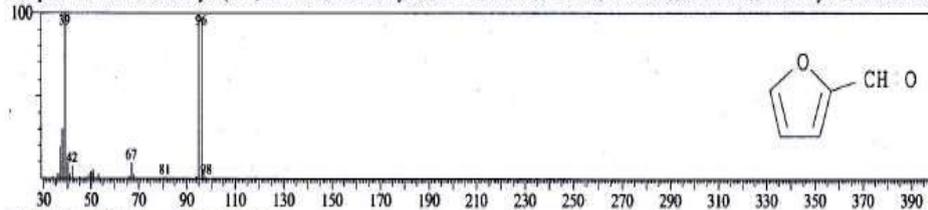
Hit#: 1 Entry: 867 Library: NIST12.LIB
SI: 96 Formula: C5H4O2 CAS: 98-01-1 MolWeight: 96 RetIndex: 0
CompName: 2-Furancarboxaldehyde



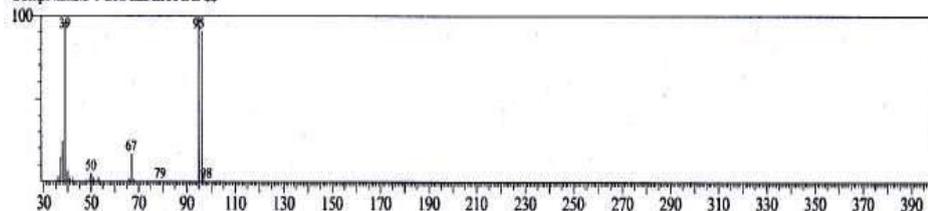
Hit#: 2 Entry: 4072 Library: WILEY229.LIB
SI: 96 Formula: C5H4O2 CAS: 98-01-1 MolWeight: 96 RetIndex: 0
CompName: 2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural SS 2-Furaldehyde SS Fural SS Furole SS Furale SS Furfurole SS 2-Furfural SS Furaldehyde SS Furancarbonsal SS 2-Formylfuran SS alpha-Furole SS Furfuralde



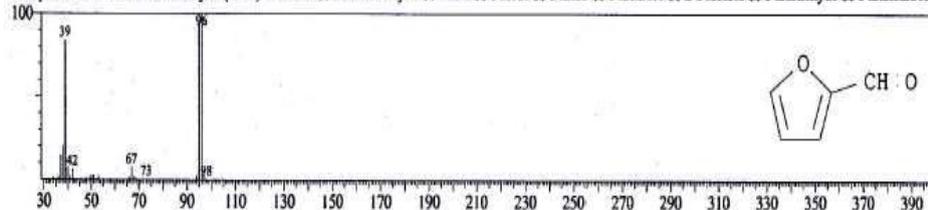
Hit#: 3 Entry: 4073 Library: WILEY229.LIB
SI: 96 Formula: C5H4O2 CAS: 98-01-1 MolWeight: 96 RetIndex: 0
CompName: 2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural SS 2-Furaldehyde SS Fural SS Furole SS Furale SS Furfurole SS 2-Furfural SS Furaldehyde SS Furancarbonsal SS 2-Formylfuran SS alpha-Furole SS Furfuralde



Hit#: 4 Entry: 4097 Library: WILEY229.LIB
SI: 95 Formula: C5H4O2 CAS: 0-00-0 MolWeight: 96 RetIndex: 0
CompName: 3-FURALDEHYDE SS

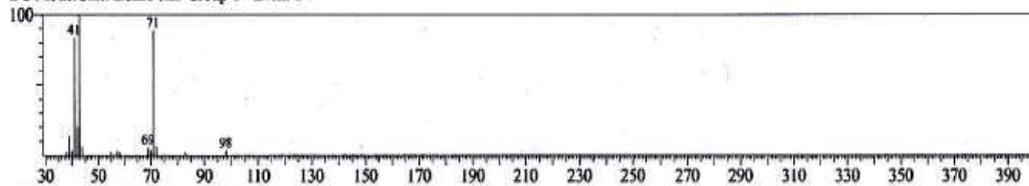


Hit#: 5 Entry: 4075 Library: WILEY229.LIB
SI: 95 Formula: C5H4O2 CAS: 98-01-1 MolWeight: 96 RetIndex: 0
CompName: 2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural SS 2-Furaldehyde SS Fural SS Furole SS Furale SS Furfurole SS 2-Furfural SS Furaldehyde SS Furancarbonsal SS 2-Formylfuran SS alpha-Furole SS Furfuralde



<< Target >>

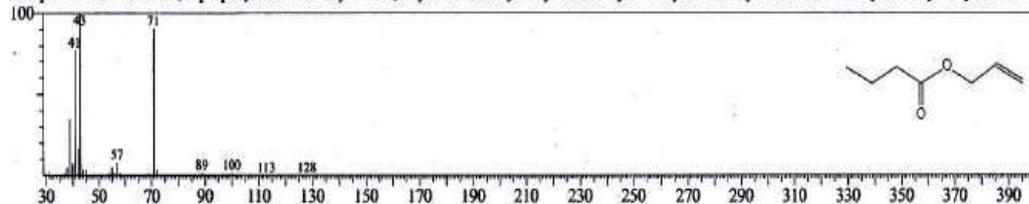
Line#:17 R.Time:4.917(Scan#:375) MassPeaks:16
RawMode:Averaged 4.908-4.925(374-376) BasePeak:43.00(17671)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:4955 Library:NIST62.LIB

SI:93 Formula:C7H12O2 CAS:2051-78-7 MolWeight:128 RetIndex:0

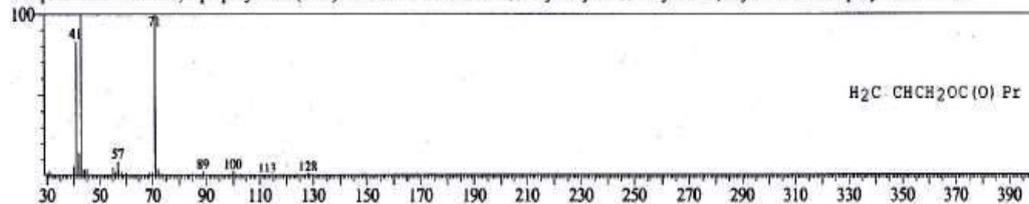
CompName:Butanoic acid, 2-propenyl ester \$\$ Butyric acid, allyl ester \$\$ Allyl butyrate \$\$ Allyl N-butyrate \$\$ Allyl butanoate \$\$ Vinyl carbonyl butyrate \$\$ Allylester kyseliny maselne



Hit#:2 Entry:14904 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C7 H12 O2 CAS:2051-78-7 MolWeight:128 RetIndex:0

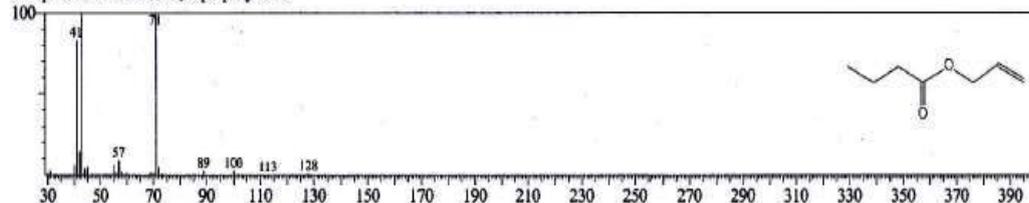
CompName:Butanoic acid, 2-propenyl ester (CAS) ALLYL N-BUTANOATE \$\$ Allyl butyrate \$\$ Butyric acid, allyl ester \$\$ 2-Propenyl butanoate \$\$



Hit#:3 Entry:2793 Library:NIST12.LIB

SI:92 Formula:C7H12O2 CAS:2051-78-7 MolWeight:128 RetIndex:0

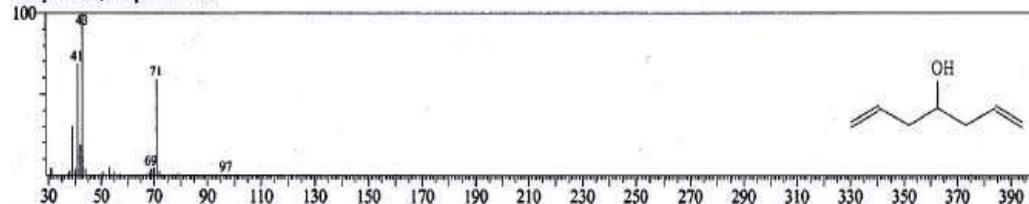
CompName:Butanoic acid, 2-propenyl ester



Hit#:4 Entry:2591 Library:NIST62.LIB

SI:91 Formula:C7H12O CAS:2883-45-6 MolWeight:112 RetIndex:0

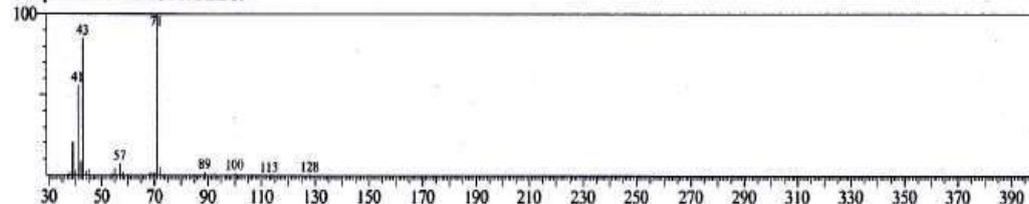
CompName:1,6-Heptadien-4-ol



Hit#:5 Entry:15062 Library:WILEY229.LIB

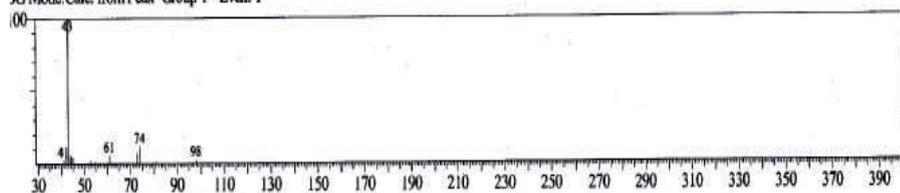
SI:91 Formula:C7 H12 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:128 RetIndex:0

CompName:ALLYL BUTYRATE \$\$



<< Target >>

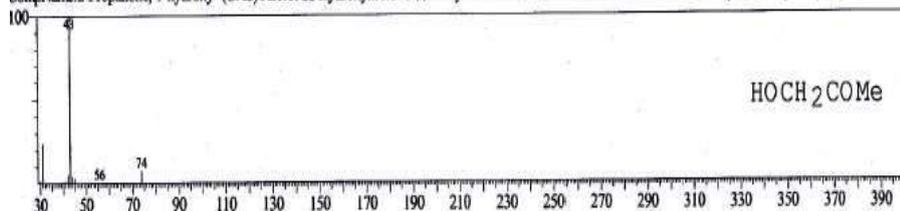
line#: 18 R. Time: 5.367(Scan#: 429) MassPeaks: 12
RawMode: Averaged 5.358-5.375(428-430) BasePeak: 43.00(37678)
3G Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#: 1 Entry: 1434 Library: WILEY229.LIB

SI: 93 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0

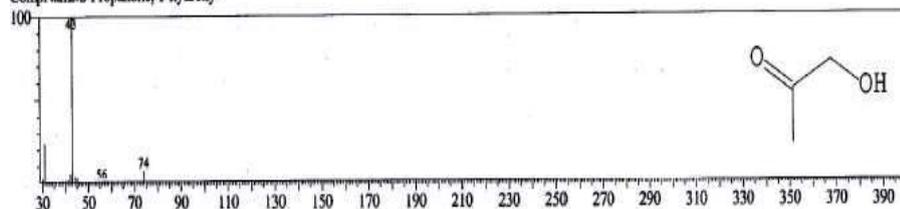
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinol SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



Hit#: 2 Entry: 318 Library: NIST12.LIB

SI: 93 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0

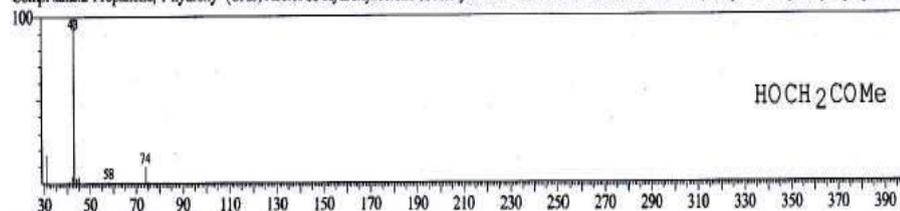
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy-



Hit#: 3 Entry: 1437 Library: WILEY229.LIB

SI: 93 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0

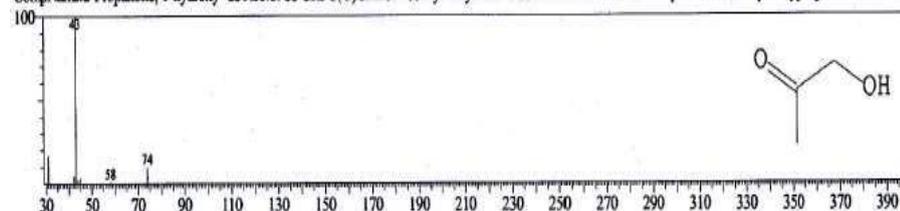
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinol SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



Hit#: 4 Entry: 319 Library: NIST62.LIB

SI: 93 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0

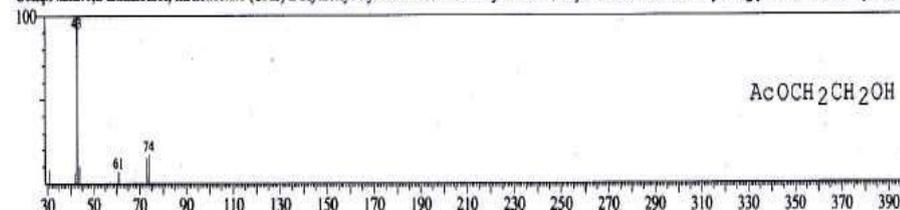
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) CH3C(O)CH2OH SS Hydroxyacetone SS Acetone alcohol SS Acetylcarbinol SS Hydroxypropanone SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone



Hit#: 5 Entry: 6483 Library: WILEY229.LIB

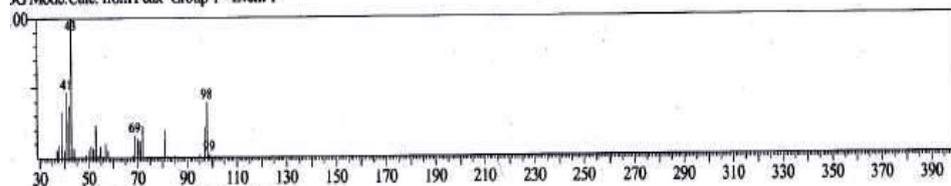
SI: 92 Formula: C4 H8 O3 CAS: 542-59-6 MolWeight: 104 RetIndex: 0

CompName: 1,2-Ethanediol, monoacetate (CAS) 2-Hydroxyethyl acetate SS 2-Acetoxyethanol SS Glycol monoacetate SS Ethylene glycol acetate SS Ethylenediol monoacetate SS Ethylene glycol monoacetate SS 1



< Target >>

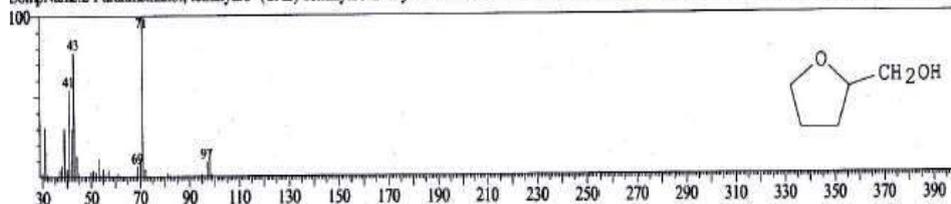
Line#:19 R.Time:5.500(Scan#:445) MassPeaks:30
LawMode:Averaged 5.492-5.508(444-446) BasePeak:43.00(80494)
3G Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:6043 Library:WILEY229.LIB

SI:85 Formula:C5 H10 O2 CAS:97-99-4 MolWeight:102 RetIndex:0

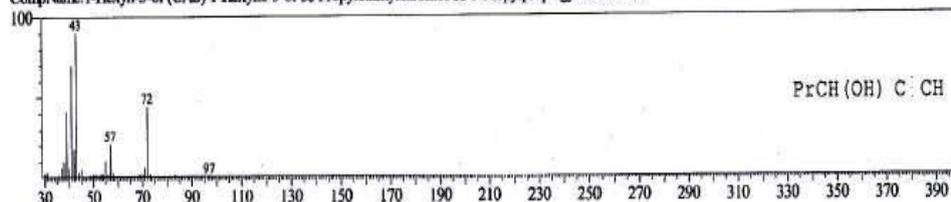
CompName:2-Furanmethanol, tetrahydro- (CAS) Tetrahydrofurfuryl alcohol \$\$ ALFA-TETRAHYDROFURFURYLALCOHOL \$\$ QO THFA \$\$ THFA \$\$ Tetrahydro-2-furylmethanol \$\$ Tetrahydro-2-furanmet



Hit#:2 Entry:4654 Library:WILEY229.LIB

SI:83 Formula:C6 H10 O CAS:105-31-7 MolWeight:98 RetIndex:0

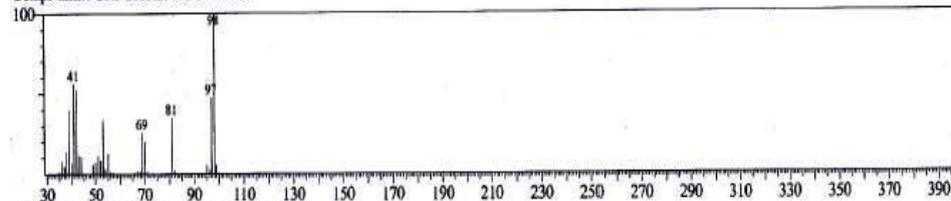
CompName:1-Hexyn-3-ol (CAS) 1-Hexyne-3-ol \$\$ Propylethynylcarbinol \$\$ 1-Propylpropargyl alcohol \$\$



Hit#:3 Entry:4497 Library:WILEY229.LIB

SI:82 Formula:C5 H6 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:98 RetIndex:0

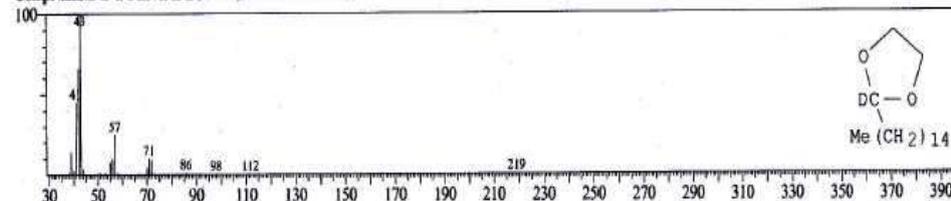
CompName:FURFURYLALCOHOL \$\$



Hit#:4 Entry:134699 Library:WILEY229.LIB

SI:82 Formula:C18 H35 D O2 CAS:41563-25-1 MolWeight:284 RetIndex:0

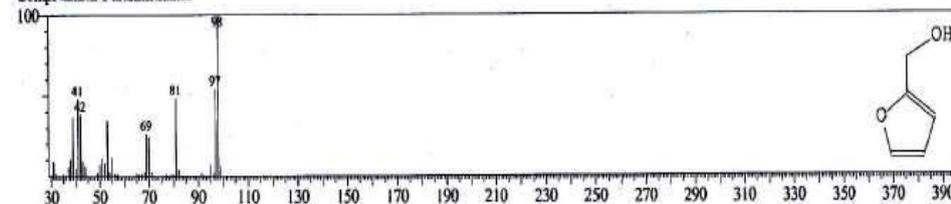
CompName:2-D-2-PENTADECYL-1,3-DIOXOLANE \$\$



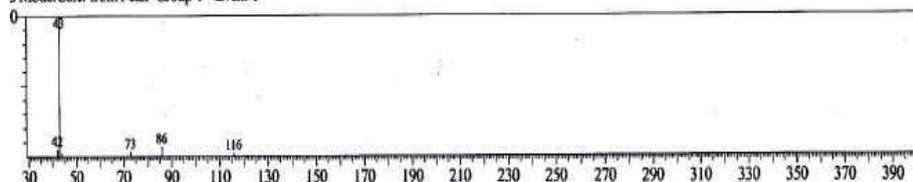
Hit#:5 Entry:938 Library:NIST12.LIB

SI:81 Formula:C5H6O2 CAS:98-00-0 MolWeight:98 RetIndex:0

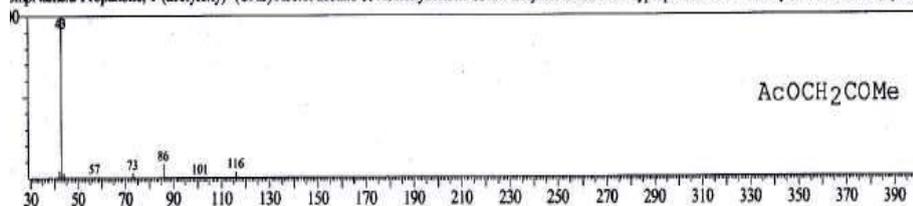
CompName:2-Furanmethanol



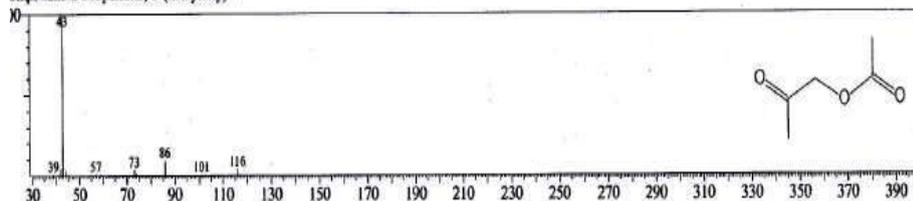
Target >>
ne#:20 R.Time:5.775(Scan#:478) MassPeaks:6
wMode:Averaged 5.767-5.783(477-479) BasePeak:42.95(225369)
Mode:Calc. from Peak Group 1 -Event 1



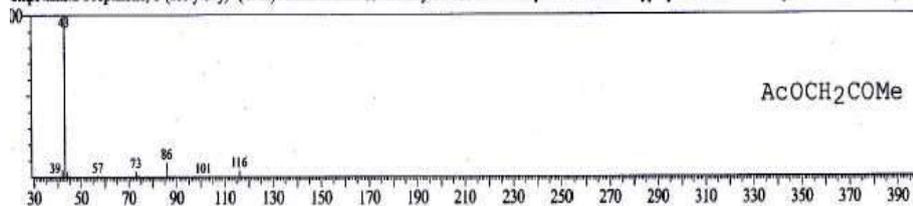
fit#1 Entry:10087 Library:WILEY229.LIB
i:97 Formula:C5 H8 O3 CAS:592-20-1 MolWeight:116 RetIndex:0
compName:2-Propanone, 1-(acetyloxy)- (CAS) Acetyl acetate \$\$ Acetoxyacetone \$\$ O-Acetylacetyl \$\$ Acetoxypropanone \$\$ 1-Acetoxyacetone \$\$ Acetyl acetate \$\$ 2-Oxopropyl acetate \$\$ Acetylmethyl acetate



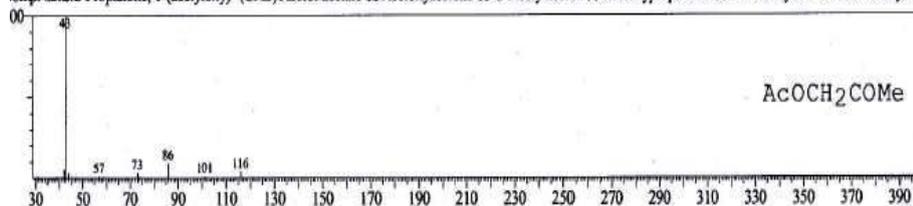
fit#2 Entry:2022 Library:NIST12.LIB
i:97 Formula:C5H8O3 CAS:592-20-1 MolWeight:116 RetIndex:0
compName:2-Propanone, 1-(acetyloxy)-



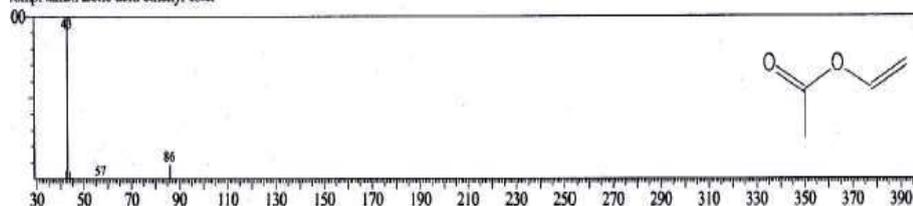
fit#3 Entry:10089 Library:WILEY229.LIB
i:97 Formula:C5 H8 O3 CAS:592-20-1 MolWeight:116 RetIndex:0
compName:2-Propanone, 1-(acetyloxy)- (CAS) Acetyl acetate \$\$ Acetoxyacetone \$\$ O-Acetylacetyl \$\$ Acetoxypropanone \$\$ 1-Acetoxyacetone \$\$ Acetyl acetate \$\$ 2-Oxopropyl acetate \$\$ Acetylmethyl acetate



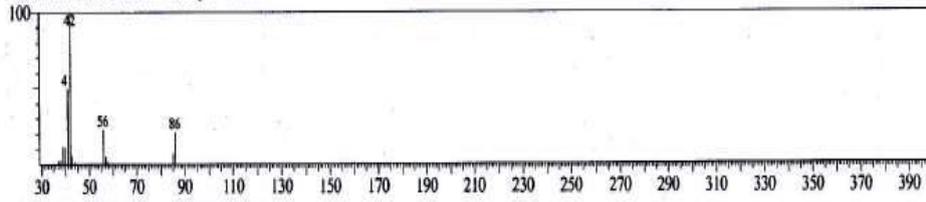
fit#4 Entry:10090 Library:WILEY229.LIB
i:97 Formula:C5 H8 O3 CAS:592-20-1 MolWeight:116 RetIndex:0
compName:2-Propanone, 1-(acetyloxy)- (CAS) Acetyl acetate \$\$ Acetoxyacetone \$\$ O-Acetylacetyl \$\$ Acetoxypropanone \$\$ 1-Acetoxyacetone \$\$ Acetyl acetate \$\$ 2-Oxopropyl acetate \$\$ Acetylmethyl acetate



fit#5 Entry:561 Library:NIST12.LIB
i:96 Formula:C4H6O2 CAS:108-05-4 MolWeight:86 RetIndex:0
compName:Acetic acid ethenyl ester



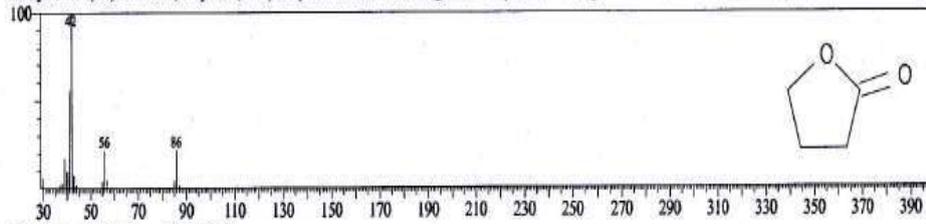
Line#:21 R. Time:7.100(Scan#:637) MassPeaks:13
RawMode:Averaged 7.092-7.108(636-638) BasePeak:42.00(84332)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:2625 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C4H6O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0

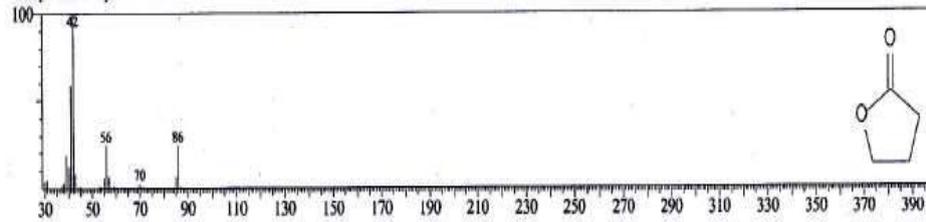
CompName:2(3H)-Furanone, dihydro- (CAS) Butyrolactone \$\$ 6480 \$\$ γ -Butyrolactone \$\$ γ -BL \$\$ 4-Butanolide \$\$ 1,4-Butanolide \$\$ 4-Butyrolactone \$\$ Butyryl lactone \$\$ Butyric acid lactone



Hit#:2 Entry:570 Library:NIST12.LIB

SI:95 Formula:C4H6O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0

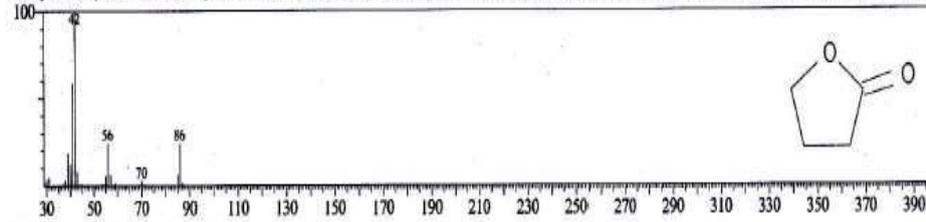
CompName:Butyrolactone



Hit#:3 Entry:2623 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C4H6O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0

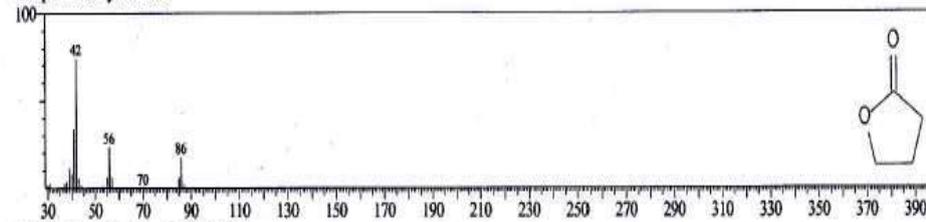
CompName:2(3H)-Furanone, dihydro- (CAS) Butyrolactone \$\$ 6480 \$\$ γ -Butyrolactone \$\$ γ -BL \$\$ 4-Butanolide \$\$ 1,4-Butanolide \$\$ 4-Butyrolactone \$\$ Butyryl lactone \$\$ Butyric acid lactone



Hit#:4 Entry:571 Library:NIST12.LIB

SI:94 Formula:C4H6O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0

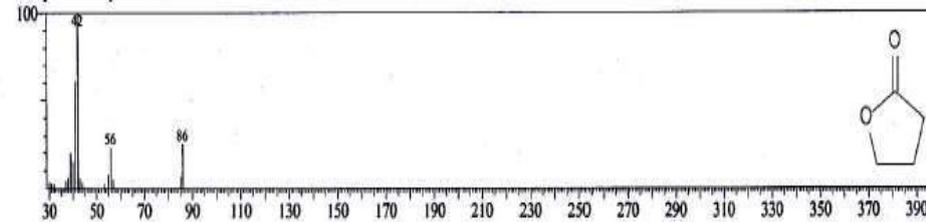
CompName:Butyrolactone



Hit#:5 Entry:572 Library:NIST12.LIB

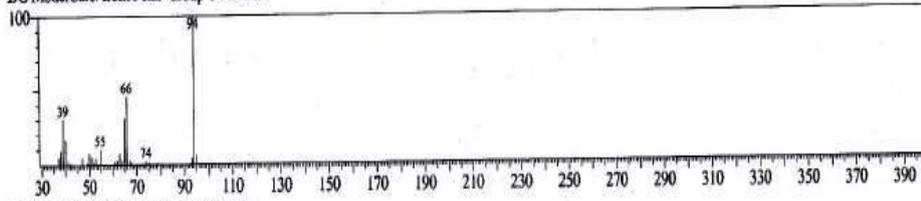
SI:94 Formula:C4H6O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0

CompName:Butyrolactone

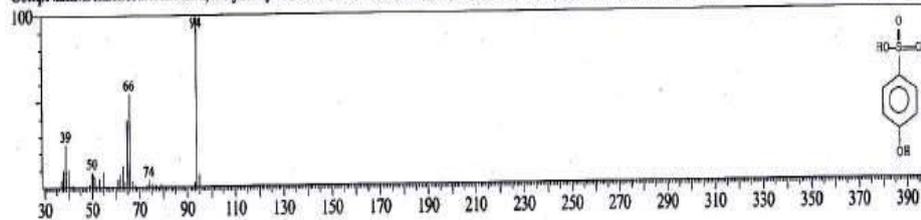


<< Target >>

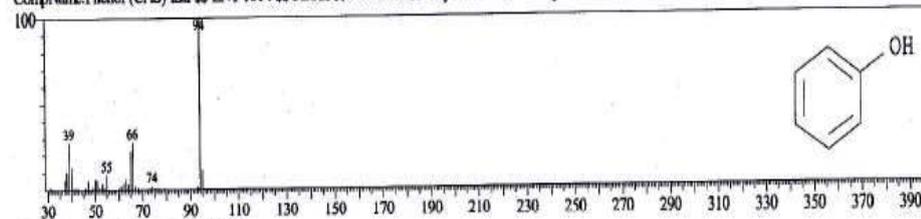
Line#:22 R.Time:9.358(Scan#:908) MassPeaks:28
RawMode:Averaged 9.350-9.367(907-909) BasePeak:93.95(110642)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



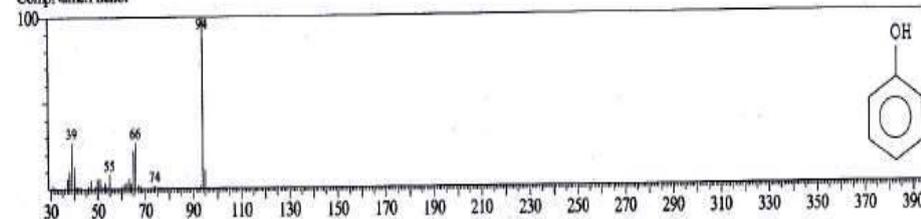
Hit#:1 Entry:16038 Library:NIST62.LIB
SI:95 Formula:C6H6O4S CAS:98-67-9 MolWeight:174 RetIndex:0
CompName:Benzenesulfonic acid, 4-hydroxy- SS Benzenesulfonic acid, p-hydroxy- SS p-Hydroxybenzenesulfonic acid SS p-Phenolsulfonic acid SS p-Sulfophenol SS Hydroxybenzene-4-sulfonic acid SS Sulfoc



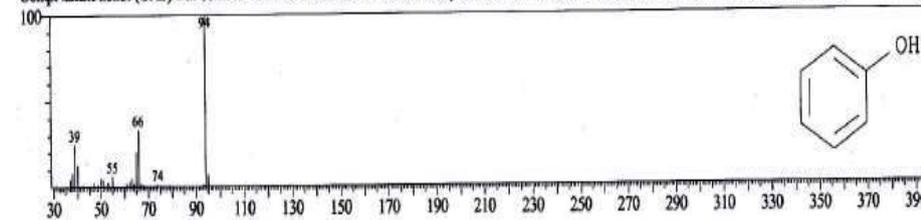
Hit#:2 Entry:3911 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C6H6O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0
CompName:Phenol (CAS) IZal SS ENT 1814 SS PhOH SS Benzenol SS Oxybenzene SS Monophenol SS Phenic acid SS Carboic acid SS Phenylic acid SS Hydroxybenzene SS Phenyl hydrate SS Phenyl alcohol SS



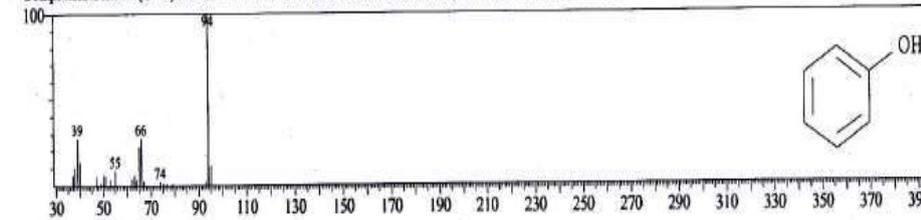
Hit#:3 Entry:836 Library:NIST12.LIB
SI:95 Formula:C6H6O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0
CompName:Phenol



Hit#:4 Entry:3907 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C6H6O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0
CompName:Phenol (CAS) IZal SS ENT 1814 SS PhOH SS Benzenol SS Oxybenzene SS Monophenol SS Phenic acid SS Carboic acid SS Phenylic acid SS Hydroxybenzene SS Phenyl hydrate SS Phenyl alcohol SS

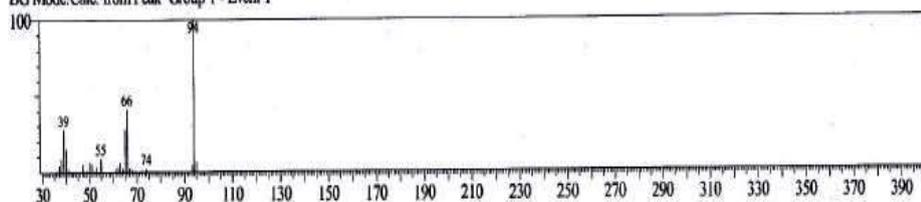


Hit#:5 Entry:3913 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C6H6O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0
CompName:Phenol (CAS) IZal SS ENT 1814 SS PhOH SS Benzenol SS Oxybenzene SS Monophenol SS Phenic acid SS Carboic acid SS Phenylic acid SS Hydroxybenzene SS Phenyl hydrate SS Phenyl alcohol SS



<< Target >>

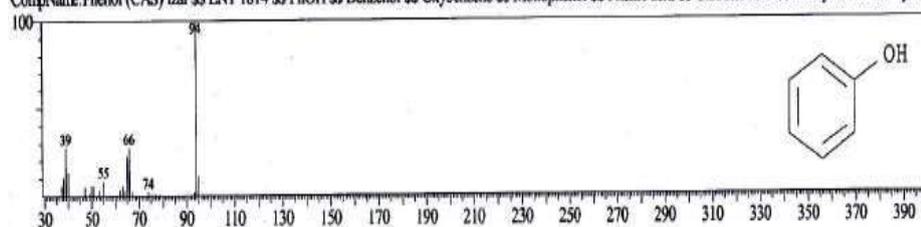
Line#:23 R.Time:9.483(Scan#:923) MassPeaks:24
RawMode:Averaged 9.475-9.492(922-924) BasePeak:94.00(270268)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:3913 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C6 H6 O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

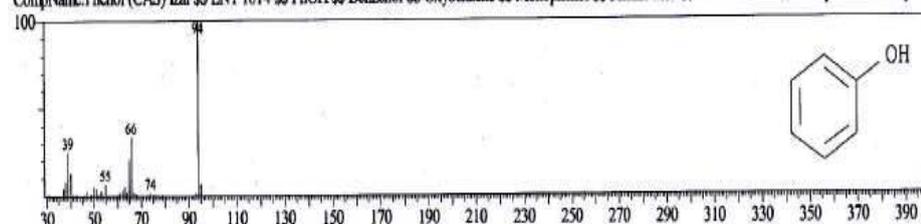
CompName:Phenol (CAS) Izal \$\$ ENT 1814 \$\$ PhOH \$\$ Benzenol \$\$ Oxybenzene \$\$ Monophenol \$\$ Phenic acid \$\$ Carboic acid \$\$ Phenylic acid \$\$ Hydroxybenzene \$\$ Phenyl hydrate \$\$ Phenyl alcohol \$\$



Hit#:2 Entry:3907 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C6 H6 O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

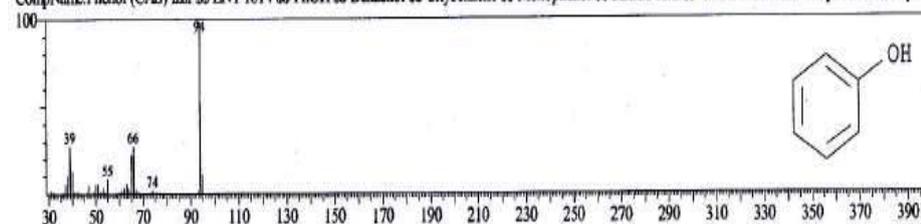
CompName:Phenol (CAS) Izal \$\$ ENT 1814 \$\$ PhOH \$\$ Benzenol \$\$ Oxybenzene \$\$ Monophenol \$\$ Phenic acid \$\$ Carboic acid \$\$ Phenylic acid \$\$ Hydroxybenzene \$\$ Phenyl hydrate \$\$ Phenyl alcohol \$\$



Hit#:3 Entry:3911 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C6 H6 O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

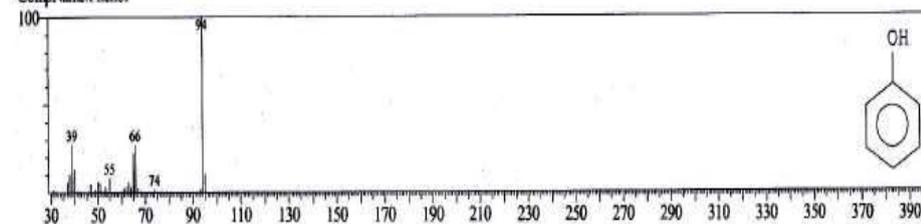
CompName:Phenol (CAS) Izal \$\$ ENT 1814 \$\$ PhOH \$\$ Benzenol \$\$ Oxybenzene \$\$ Monophenol \$\$ Phenic acid \$\$ Carboic acid \$\$ Phenylic acid \$\$ Hydroxybenzene \$\$ Phenyl hydrate \$\$ Phenyl alcohol \$\$



Hit#:4 Entry:836 Library:NIST12.LIB

SI:95 Formula:C6H6O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

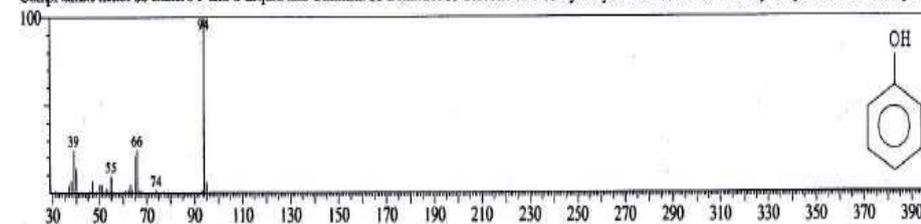
CompName:Phenol



Hit#:5 Entry:1010 Library:NIST62.LIB

SI:95 Formula:C6H6O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

CompName:Phenol \$\$ Baker's P and S Liquid and Ointment \$\$ Benzenol \$\$ Carboic acid \$\$ Hydroxybenzene \$\$ Izal \$\$ Monohydroxybenzene \$\$ Oxybenzene \$\$ Phenic acid \$\$ Phenyl alcohol \$\$



Analisis Data

Data hasil pengamatan akan dianalisis dengan menggunakan ANOVA metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. pada perlakuan terbaik penelitian Tahap I, Tahap 2 dan Tahap 3 akan menggunakan Gas Chromatography MS (GCMS 210A SHIMADZU). Data ditampilkan dalam bentuk Tabel dan histogram setelah itu di bahas dengan menggunakan teori serta hasil-hasil penelitian terbaru.

BAB V. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

5.1. Anggaran Biaya

Biaya yang dibutuhkan untuk penelitian ini sebesar Rp. 75. 000.000, per tahun.

dengan rincian pada Tabel di bawah ini :

Tabel 1. Ringkasan Anggaran Biaya yang Diajukan Setiap Tahun

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan		
		Tahun I	Tahun II	Tahun III
1.	Honor pelaksana	Rp 15.000.000	Rp.15.000.000	Rp.15.000.000
2.	Bahan Habis Pakai dan peralatan	Rp. 40.000.000	Rp. 40.000.000	Rp. 40.000.000
3.	Perjalanan	Rp.12.000.000	Rp. 12.000.000	Rp. 12.000.000
4.	Administrasi	Rp. 8.000.000	Rp. 8.000.000	Rp. 8.000.000
	JUMLAH	Rp. 75.000.000	Rp. 75.000.000	Rp. 75.000.000

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran

1. Honorarium						
Honor	Honor/Jam	Waktu	Minggu	Honor per tahun		
				Tahun I	Tahun II	Tahun III
Honor pengasapan ikan	30.000	6	20	3.500.000	3.500.000	3.500.000
Honor petugas kebersihan	15.000	5	20	2.500.000	2.500.000	2.500.000
Honor pengumpul data	20.000	6	20	2.750.000	2.750.000	2.750.000
Honor pengolah data	25.000	6	20	2.250.000	2.250.000	2.250.000
Honor distributor ikan	20.000	5	20	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Honor pengepakan ikan asap	25.000	6	20	2.500.000	2.500.000	2.500.000
JUMLAH				15.000.000	15.000.000	15.000.000

Pembelian bahan habis pakai

Material	Justifikasi Anggaran	Kuantitas	Harga satuan(Rp)	Harga peralatan penunjang (Rp)		
				Tahun I	Tahun 2	Tahun 3
Ikan Julung segar	Pengasapan	300 kg	10.000	3.000.000	3.000.00	3.000.000
Cangkang Kemiri	Pengasapan	250 kg	6.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Cangkang Pala	Pengasapan	250 kg	6.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Asap cair cangkang kemiri	Pengasapan	50 kg	4.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Asap cair cangkang pala	Pengasapan	50 kg	4.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Air Bersih		2	425.000	850.000	850.000	850.000
HCl	Analisis	1	500.000	500.000	500.000	500.000
NaOH	Analisi	2	400.000	600.000	600.000	600.000
NaCL	Analisis	2	350.000	750.000	750.000	750.000
H ₃ BO ₃	Analisi	2	350.000	750.000	750.000	750.000
Cemaran Logam	Analisis	3	1.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Cemaran Kimia	Analisis	2	1.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
H ₂ SO ₄	Analisis	1	500.000	500.000	500.000	500.000
Cemaran biologi	Analisis	3	100.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Indikator fenolftalein	Analisis	2	400.000	500.000	500.000	500.000
Petroleum bensen	Analisis	2	350.000	700.000	700.000	700.000
PAH	Analisis	3	1.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
Diethyl ether	Analisis	2	400.000	600.000	600.000	600.000
Natrium metanolik	Analisis	2	350.000	600.000	600.000	600.000
Tablet kjeldahl	Analisis	1	500.000	500.000	500.000	500.000
Indikator fenolftalei	Analisis	2	350.000	700.000	700.000	700.000
Aquades	Analisis	6	100.000	600.000	650.000	650.000
Pembuatan produk	Pengasapan	2	500.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Blender	Preparasi	1	500.000	500.000	500.000	500.000
Spinner	Preparasi	1	450.000	450.000	450.000	450.000
GC	Analisis	1	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Kompur listrik	Preparasi	1	700.000	700.000	700.000	700.000

Sentrifus	Preparasi	1	500.000	500.000	500.000	500.000
Erlemeyer	Preparasi	1	300.000	300.000	300.000	300.000
Tabung reaksi	Preparasi	1	500.000	500.000	500.000	500.000
Gelas piala	Preparasi	1	500.000	500.000	500.000	500.000
Timbangan listrik	Preparasi	1	750.000	750.000	750.000	750.000
Desikator	Preparasi	1	650.000	650.000	650.000	650.000
Buret + klem	Preparasi	2	200.000	400.000	400.000	400.000
Pisau	Preparasi ikan untuk pengasapan	2	250.000	500.000	500.000	500.000
Ember	Preparasi ikan untuk pengasapan	4	100.000	400.000	400.000	500.000
Penampung air	Pengasapan	1	650.000	650.000	650.000	650.000
Cool Box	Pengangkut an	5	100.000	500.000	500.000	500.000
Pengasapan/Alat	Pengasapan	1	800.000	800.000	800.000	800.000
Pengasapan Cair	Pengasapan	1	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
J u				40.000.000	40.000.000	40.000.000

a. Perjalanan

Transportasi Lokal	Analisis Lab	2	2.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
Manado Yogyakarta	Analisis Lab	2	4.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
			Jumlah	12.000.000	12.000.000	12.000.000

b. Administrasi : Publikasi, Seminar dan Laporan

Pertemuan/Lokakarya/Seminar	Seminar	2	1.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Penyusunan Laporan/Publikasi	Publikasi	3	500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Kompilasi dan analisa data	Seminar	2	500.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Penyusunan Draf Laporan	Seminar	1	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Pengetikan laporan akhir	Seminar	3	500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Dokumentasi		1	500.000	500.000	500.000	500.000
			Jumlah	8.000.000	8.000.000	8.000.000

TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SETIAP TAHUN	Rp.75.000000	Rp.75.000.000	Rp.75.000.000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUHNYA	Rp.225.000.000		

4.2 Jadwal Penelitian

Tahun I

No	Jenis Kegiatan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan Alat dan Bahan	■	■										
2	Pembuatan asap cair cangkang kemiri dan cangkang pala			■	■	■							
3	Asap cair kasar					■	■						
4	Asap cair destilas						■	■					
5	Kandungan total asam								■				
6	Kandungan total fenol									■			
7	Kandungan Karbonil										■		
8	Kandungan PAH											■	■
9	Analisis Data											■	■
10	Penyusunan Laporan											■	■

4.3 Jadwal Penelitian

Tahun 2

No.	Jenis Kegiatan	Tahun											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Survei Lokasi Pengasapan	■	■										
2.	Persiapan Alat dan Bahan			■	■								
3.	Proses Pengasapan menggunakan bahan pengasap cangkang kemiri					■							
4.	Analisis Fisiko						■						
5.	Analisis Kimia							■					
6.	Analisis Cemaran biologi,cemaran logam,cemaran kimia								■	■	■		
7.	Analisis PAH									■	■	■	
9.	Analisis Data											■	■
10	Penyusunan Laporan											■	■

4.4. Jadwal Penelitian

Tahun 3

No.	Jenis Kegiatan	Tahun											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Survei Lokasi Pengasapan	■	■										
2.	Persiapan Alat dan Bahan			■	■								
3.	Proses Pengasapan menggunakan bahan pengasap cangkang pala					■							
4.	Analisis Fisiko						■						
5.	Analisis Kimia							■					
6.	Analisis biologi, cemar kimia, Analisis Cemar logam, cemar								■	■	■	■	
7.	Analisis PAH								■	■	■	■	
9.	Analisis Data									■	■	■	■
10	Penyusunan Laporan										■	■	■

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R, 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Edisi pertama. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta, Hal. 88-101.
- Anthunibat, O.Y., Hashim R.B., Taher M., Daud, J.M., Ikeda, M.A., Zali B.I., 2009. In Vitro Antioxidant and Antiproliferative Activpecies. *European Jurnal of Scientific Research*.,37(3):376-386.
- Berhimpon, S.1995. Studi Pengemasan dan Penyimpanan ikan asap dan produk Olahannya. Fakultas perikanan. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Bakus, G.J. 1973 *The Biologi and Ecology of Tropical holothurians*. In : *Biologi and Geology of Coral Reefs* Academic Press New York.
- Bowers, L.D., D.A. Armbruster, T. Cairns, J.T. Cody, R. Fitzgerald, B.A.Goidberger, Lewis and L.M. Shaw, 2008. *Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS) Confirmation of Drugs, Approved Guideline (ISBN 1-56238-475-9)*. Pennsylvania.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wootton, 1989. *Ilmu Pangan*. Alih bahasa : H. Purnomo dan Adiono. UI. Press. Jakarta.
- Cardinal, M., J. Cornet, T. Serot, R.Barron, 2006. Effects of The Smoking Process onAn Odour Characteristics of Smoked Herring (*Clupea harengus*) and Relationships With Phenolic Compound Content. *Food Chemistry*, 96 : 137-146.
- Chen, J. and Ho, C.T, 1998. Volatile Compaunds Formed From Thermal Degradation of Glucosamine in a Dry System. *J.Agric Food Chem.*, 46. 1971-1974.
- Darmadji, P., 1996. Aktivitas Anti Bakteri Asap Cair yang Diproduksi dari Bermacam-macam Limbah Pertanian. *Jurnal AGRITECH*, 16 (4) : 19-22.
- Darmadji, P, 2002. Optimasi Pemurnian Asap Cair dengan Metode Redistilasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 13 (3): 267-271.
- Darmadji, P dan H. Tri Yudiana. 2006. Kadar Benzopyren Selama Proses Pemurnian Asap Cair dan Simulasi Akumulasinya pada Proses Perendaman Ikan. *Prosiding Seminar Nasional PATPI*, Yogyakarta, 2-3 Agustus 2006.
- Darmadji. P. 2000. Aktivitas Anti Bakteri Asap cair yang diproduksi dari bermacam- macam limbah Pertanian. *Agritech*, 16 (4):19:22.
- Daun, H. 1979. Interaction of wood and smoke components and food. *J. Food Technol.*, 3 (15). 66-70.

- Daun, B.P. and J. Fee, 1979. Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Carcinogens in Commercial Seafood. *J. Fish Res. Board Com.*, 36 : 1469-1479.
- Diekinsin A, 2002. Benefits of Longchain Omega-3 Fatty Acid (EPA, DHA) : Help Protect Against Heart Disease. From The Benefits of Nutritional Supplements, Council for Responsible Nutrition (CRN). Cota Penerbit.
- Duedahl-Olesen L, Putih S, Binderup ML (2006). Polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH)dalam ikan asap Denmark dan produk daging. *Polisiklik aromatik Senyawa*, 26: 163- 164.
- Donnelly, G., R. Ziegler and J.C. Aeton, 1992. Effect of Liquid Smoke on The Growth of Lactic Starter Cultures Used To Manufacture Fermented Sausage. *J. Food Sci.*, 47 : 2074- 2075.
- Edye, L.A. and G.N. Richards, 1991. Analysis of Condensates From Wood Smoke Components Derived From Polysaccharides and Lignins. *Environmental Science and Technology.*, 25:1133-1137.
- Eitenmiller RR, Lee J. 2004. Vitamin E : Food Chemistry, Composition and analysis New York : Marcel Dekker Inc.
- Fellows, P.J. 2000. Food Processing Technology. Principles and Practice. Second Edition Woodhead Publishing Limited. Cambridge.
- Girard, J.P., 1991. The Smoking Meat and Meat Products Technology Aeribia. Zaragoza, Spain. Pp. 183-229.
- Girard, J. P., 1992, Tecnology of Meat and meat Product. Translated by B. Hemmings and A. T. T., Clermont-Ferrand. Elish Horwood Limited. New York.
- Guillen, M.D., MJ. Manzanous and L. Zabala, 1995. Study of a Commercial Liquid Smoke Flavoring by Means of Gas Chromathography Mass Spectrometry and Fourier Transform Infra Red Spectroscopy. *J. Agric. Food. Chemist*, (43) : 463-468.
- Haurissa, 2002 Penggunaan Jenis Asap cair pada Pengolahan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Hadiwiyoto, S., P. Darmadji, S.R. Purwasari, 2000. Perbandingan Panas dan Penggunaan Asap Cair Pada Pengolahan Ikan. Tinjauan Kandungan Benzopiren, fenol, dan sifat organoleptik ikan asap. *Agritech.*, 20 : 14-19.
- Hawley, A.H., 1986. The Technology of Natural Liquid Smoking. *Smoke Foods*, IFTST South Eastern France, p. 82-8

Untuk komposisi keanggotaan tim terdiri atas:

1. Dr. Ir. Netty Salindeho, M.Si : Ketua Tim Pelaksana

Dengan tugas sebagai penanggung jawab kegiatan, melakukan penyuluhan, pelatihan, pendampingan dan evaluasi aspek produksi untuk seluruh kegiatan ipteks ini serta pelaporan untuk seluruh kegiatan.

Waktu untuk kegiatan ini : 6 Jam/minggu

2. Dr. Ir. Christine F. Mamuja, MS Anggota

Dengan ketua memperlancar kegiatan, mempersiapkan kelengkapan administrasi melakukan penyuluhan, pelatihan, pendampingan dan evaluasi aspek pemasaran dan keuangan.

Waktu untuk kegiatan ini : 4 Jam/minggu.

4. Ir. Engel Victor Pandey, M.Phil. : Anggota

Dengan ketua memperlancar kegiatan, mempersiapkan kelengkapan administrasi melakukan penyuluhan, pelatihan, pendampingan dan evaluasi aspek pemasaran dan keuangan.

Waktu untuk kegiatan ini : 4 Jam/minggu.

Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Peneliti/Pelaksana dan Pembagian Tugas

No.	Nama	Bidang keahlian	Tugas dalam kegiatan
1	Dr.Ir. Netty Salindeho, MSi.	Teknologi Hasil Perikanan	Mengkoordinir & Bertanggungjawab terhadap seluruh kegiatan, pengambilan sampel, pengujian, penerapan ipteks, pengetikan laporan.
2	Dr. Ir. Christine F. Mamuja, MS	Ilmu Pangan	- Membantu penerapan ipteks sekaligus praktek - Membantu pada pengambilan sampel - Membantu dalam pengujian
3	Ir. Engel Victor Pandey, M.Phil	Teknologi Hasil Perikanan	- Membantu dalam pengujian Membantu pengetikan laporan dan administrasi penelitian

Lampiran 3. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul

A. Identitas Diri Ketua

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Ir. Netty Salindeho, M.Si
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Jabatan Fungsional/gol	Lektor Kepala/IVA
4.	NIP	195812031992032001
5.	NIDN	0003125804
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Manado, 3 Desember 1958
7.	E-mail	salindeho.netty@yahoo.com
8.	Nomor Telepon / HP	081387486834
9.	Alamat Kantor	Jl. Kampus Unsrat Bahu Manado 95115
10.	Nomor Telepon/Faks	+62431-868027
11.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 20 orang; S-2 = 2 orang; S-3= orang
12. Mata Kuliah yang Diampu		1. Teknologi Refrigerasi
		2. Diversifikasi dan Pengembangan Produk Perikanan
		3. Standardisasi Produk Perikanan
		4. Pemanfaatan Limbah Industri Perikanan
		5. Penilaian Indera
		6. Pengolahan dan Pengawetan Hasil Perikanan
		7. Metodologi Penelitian
		8. Peralatan Pengolahan Hasil Perikanan
		9. Pengantar Hasil Perikanan
		10. Analisis Bahan Pangan (S-2)

RIWAYAT PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI

Tahun Lulus	Program Pendidikan (diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doktor)	Perguruan Tinggi	Jurusan/ Program Studi
1987 (24 Juli 1987)	Sarjana	Universitas Sam Ratulangi Manado	Pengolahan Hasil Perikanan/Teknologi Hasil Perikanan
2001 (10 Desember 2001)	Magister	Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado	Ilmu Perairan/Teknologi Industri Hasil Laut

2015 (30 Januari 2015)	Doktor	Universitas Brawijaya Malang	Ilmu Pertanian/ Minat : Teknologi Hasil Pertanian
---------------------------	--------	---------------------------------	---

LATIHAN PROFESIONAL

Tahun	Jenis Pelatihan (Dalam/Luar Negeri)	Penyelenggara	Jangka Waktu
2015	Pelatihan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)	Kerjasama FPIK UNSRAT dan Kementerian Kelautan dan Perikanan RI	SK Dekan FPIK N0. 352/UN12.9/DT/2015
2014	Pelatihan/Magang Penelitian Pembuatan Asap Cair, Asam Lemak dan Polisiklik Aromatik Hidrokarbon . Surat Tugas. Penelitian UNBRAW	Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Terpadu Universitas Gajah Mada Yogyakarta	10-12 Februari 2014
2016	Magang NDT IDB di Bandung Laboratorium FMIPA Universitas Pajajaran Bandung	LPPS Unsrat	20 - 30 September 2016.

PENGALAMAN PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Ketua/Anggota	Sumber Dana
2007	Studi Tentang Mutu Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambica</i>) Asap Yang Dikemas Selama Penyimpanan Suhu Kamar	Ketua	Mandiri
2008	Pengaruh Lama Perendaman dalam ekstrak lemon cui (Citrus mitis) Terhadap Mutu Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) Asap Utuh Yang Disimpan Pada Suhu Dingin	Ketua	Mandiri
2010	Kajian Mutu Ikan Cucut Botol (<i>Centrophorus scalpratus</i>) Asap Pada Suhu Dan Lama Pengasapan Yang Berbeda.	Ketua	Mandiri
2014	Pembuatan Asap Cair menggunakan bahan pengasap Sabut Kelapa (Komposisi Kondensat yang dipirolisis pada suhu 400 ⁰ C.	Ketua	Mandiri
2014	Pengasapan ikan cakalang menggunakan sabut kelapa pada beberapa produsen di Kota Bitung	Ketua	Mandiri
2016	Aplikasi Asap cair hasil pirolisis cangkang pala untuk ikan selar	Ketua	Mandiri
2016	Aplikasi Asap cair hasil pirolisis cangkang pala untuk pengolahan Teripang putih (<i>Holothuria scabra</i>)	Ketua	Mandiri

2017	Kandungan Cemaran Pada Teripang Putih (<i>Holothuria Scabra</i>) Asap Menggunakan Bahan Pengasap Cangkang Pala dan Tempurung Kelapa	Ketua	Mandiri
------	---	-------	---------

PUBLIKASI ARTIKEL ILMIAH PADA JURNAL DALAM 5 TAHUN TERAKHIR.

Tahun	Judul	Penerbit/Jurnal
2007	Studi Tentang Mutu Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambica</i>) Asap Yang Dikemas Selama Penyimpanan Suhu Kamar	Warta WIPTEK Nomor : 30/Th. 2007 / Oktober ISSN : 0854-0667
2008	Pengaruh Lama Perendaman dalam ekstrak lemon cui (<i>Citrus mitis</i>) Terhadap Mutu Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) Asap Utuh Yang Disimpan Pada Suhu Dingin	Warta WIPTEK Nomor : 32/Th. 2008 / Oktober ISSN : 0854-0667
2010	Kajian Mutu Ikan Cucut Botol (<i>Centrophorus scalpratus</i>) Asap Pada Suhu Dan Lama Pengasapan Yang Berbeda.	Warta WIPTEK No 36/thn 2010/Oktober ISSN : 0854-0667
2014	Physicochemical Characteristics and Fatty Acid Profile of Smoked Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) Using Coconut Fiber, Nutmeg Shell and Their Combination as Smoke Sources.	International Journal of Chem Tech Research. CODEN (USA):ISSN-0974-4290IJCRGG. Vol.6, No.7, pp 3841-3846, Sept-Oct 2014
2015	Physico-chemical characteristics and fatty acid profiles of smoked skipjack tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) from several producers in Bitung municipality, north Sulawesi, Indonesia	International Journal of Chem Tech Research.CODEN(USA) ISSN :0974-4304IJPRIT, Vol. 7 No. 6, 2015
2017	Physico-Chem ical Characteristics, Fatty Acid Profile and Polycyclic Aromatic Hydrocarbon of Skipjack Tuna (<i>Katsuwonus pelamis</i>) Smoked in Smoking Material of Nutmeg Shells for Different Duration in Bitung Municipality, North Sulawesi Province.	. International Journal of Chem Tech Research. CODEN(USA) ISSN:0974-4290 IJCRGG. Vol.10, No.4, pp 506-512- 2017.
2017	Application of nutmeg shell pyrolysis-based liquid smoke for sea cucumber (<i>holothuria scabra</i>) processing. 2017	International Journal of Chem Tech Research.2017.
2017	Potential of liquid smoke product of pyrolysis of nutmeg shell as smoking raw material.2017	International Journal of Chem Tech Research.2017.
2017	Karakteristik fisiko kimia, profil asam lemak ikan cakalang asap menggunakan baha pengasap sabut kelapa dan cangkang pala.Journal.ipb.ac/index.php/jphpi. JPHPI 2017, VOLUME 20 NO 2.	Journal.ipb.ac/index.php/jphpi. JPHPI 2017, VOLUME 20 NO 2.

KONFERENSI/SEMINAR/LOKAKARYA/SIMPOSIUM

Tahun	Judul Kegiatan	Penyelenggara	Peran sebagai Panitia/Peserta/Pembicara
2006	Pelatihan PEKERTI	Lembaga Pembinaan Dan Pengembangan Pendidikan (LP3) Universitas Sam Ratulangi Manado, Pada tanggal 23-27 Januari 2006	Peserta, Sertifikat
2006	Pelatihan AA	Lembaga Pembinaan Dan Pengembangan Pendidikan (LP3) Universitas Sam Ratulangi Manado, Pada tanggal 1- 3 Februari 2006	Peserta, Sertifikat
2009	International Seminar Biotechnological Approach For Pollution Monitoring	Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Manado Indonesia, May 14 , 2009	Peserta, Sertifikat
2009	Kuliah Umum Kependudukan Era Otonomi Daerah di Indonesia	BKKBN Provinsi Sulawesi Utara dan Universitas Sam Ratulangi Manado, Pada 16 Mey 2009	Peserta, Sertifikat
2010	Seminar Ilmiah Nasional Studi Kasus Pertambangan Emas Di Toka Tindung	Pertambangan, Pada tanggal 14 Januari 2010 Di Universitas Sam Ratulangi Manado	Peserta, Piagam Penghargaan
2012	Basic Principle and Interpretation in Structure Elucidation by FT-NMR	Research Center for Chemistry- LIPI Serpong 23-24 April 2012	Peserta, Sertifikat
2015	Pembentukan Komunitas Asean 2015	Direktorat Jenderal Kerja Sama ASEAN Kementerian Luar Negeri RI Dengan Universitas Sam Ratulangi	Peserta , Sertifikat
2015	Seminar Nasional Tentang MINYAK ATSIRI	Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado	PANITIA, SK Direktur Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi No: 386/UN12.12/KM /2015
2015	Semiloka Penyusunan Proposal Pengabdian Kepada Masyarakat	Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSRAT	Peserta, Sertifikat
2015	Seminar Pengelolaan Dan Pemanfaatan Danau Tondano(Ekologi Dan Manajemen Danau Tondano)	Pemerintah Kabupaten Minahasa dan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado	Peserta, Sertifikat
2015	Pelatihan Bahasa Indonesia Kemahiran Bahasa Indonesia Akademik	PT Pujangga Citra Indonesia 19 -23 Oktober 2015	Sertifikat
2016	Orasi Ilmiah Prospek Pengelolaan Ikan di Indonesia	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi 5 Februari 2016	Sertifikat
2016	Seminar Pelaporan Keuangan	Lembaga Penelitian Dan Pengabdian	Sertifikat

	Penelitian dan Pengabdian	Kepada Masyarakat UNSRAT pada tanggal : 14 April 2016	
2016	Workshop “Pengembangan SNI Produk Perikanan” di Jakarta Badan Standardisasi Nasional Indonesia di Jakarta.26 Mei 2016	Pengembangan SNI Produk Perikanan Unggulan Sulawesi Utara: “Pengasapan Ikan Cakalang dengan Cangkang Pala dan Pengasapan Teripang dengan Sabut Kelapa”.	Sertifikat Narasumber Pembahas
2016	Kuliah Umum Biomaterial Perairan Dengan Teknologi Nano Prospektif	Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSRAT Pada tanggal : 3 Agustus 2016	Sertifikat
2016	Seminar Sehari Strategi Nasional dan Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif di Indonesia	Universitas Sam Ratulangi Foris Indonesia pada tanggal : 10 Agustus 2016	Sertifikat
2016	Peserta Kegiatan Pendidikan dalam Negeri (Magang) Development and Upgrading of Universities in Improving the relevance Of Higher Education in Indonesia. Pada tanggal 20 – 30 September 2016	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran No. 7231/UN6.D/TU/2016. Jatinangor, 30 September 2016	Sertifikat
2016	Peserta Workshop Nasional Minyak Atsiri, Analisis, Sintesis dan Pengujian Antioksidan	UPT Laboratorium Terpadu Universitas Sam Ratulangi Manado 11 November 2016	Sertifikat
2016	Pengembangan Ilmu dan Teknologi Pangan Fungsional di Abad 21	Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi November 2016	Sertifikat
2017	Importance of Food Safety From Farmers To Consumers Manado, March 8 th 2017	International Affairs Office With Food Science Study Program, Post Graduate Program and Food Science and Teknologi Study Program, Faculty of Agriculture Sam Ratulangi University	Certificate
2017	Sosialisasi Pengembangan Pendidikan Standardisasi dan Pemanfaatan E-Learning	Universitas Sam Ratulangi pada tanggal : 21 April 2017	Sertifikat
2017	Sosialisasi Peningkatan kualitas Sumber Daya IPTEK dan Dikti Melalui Penelitian dan Perlindungan HKI di Surabaya 21 – 24 Mei 2017	Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Direktur Jenderal Sumber Daya Iptek Dikti	Sertifikat

KEGIATAN PROFESIONAL/PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Tahun	Jenis>NamaKegiatan	Tempat
2009	Pelatihan Tentang Pentingnya Manejemen Usaha Budidaya Ikan Nila di Desa Warukapas Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara	Desa Warukapas
2009	Pelatihan Tentang Pembuatan Pakan Pellet Ikan di Desa Matungkas Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara	Desa Matungkas
2010	Tim Sosialisasi Penerimaan Mahasiswa Baru Tahun Ajaran 2010/2011. Surat Tugas Dekan FPIK UNSRAT No: 150/H12.5.II/2010. Tanggal 8 Februari 2010	Kota Madya Manado
2015	Pelatihan Tentang Pembuatan Pengolahan Peanut Butter (Selai kacang) di Kelurahan Talikuran Kecamatan Kawangkoan Utara Kabupaten Minahasa SK Direktur Pascasarjana Unsrat Tanggal 24 Oktober 2015	Kelurahan Talikuran Kecamatan Kawangkoan Utara Kabupaten Minahasa
2016	Iptek bagi Produk Unggulan Daerah (IbPUD) Perikanan di desa Tiberias Kecamatan Poigar Kabupaten Bolaang Mongondow	Desa Tiberias Kecamatan Poigar Kabupaten Bolaang Mongondow
2016	P2M di Kelurahan Molas Kecamatan Bunaken Darat dengan judul : Diversifikasi Produk Olahan Ikan SK Dekan FPIK: P2M PS THP No.909/UN12.9/DT/2016. Tgl. 27 Desember 2016	Kelurahan Molas Kecamatan Bunaken Darat Kota Manado
2017	IbM di Desa Poigar Dua, Kecamatan Sinonsayang, Kabupaten Minahasa Selatan. Dengan judul : Pengasapan Ikan Cakalang	Desa Poigar Dua, Kecamatan Sinonsayang, Kabupaten Minahasa Selatan
2017	Iptek bagi Produk Unggulan Daerah (IbPUD) Perikanan di desa Tiberias Kecamatan Poigar Kabupaten Bolaang Mongondow	Desa Tiberias Kecamatan Poigar Kabupaten Bolaang Mongondow
2017	Sosialisasi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan Program Studi Teknologi Hasil Perikanan di SMA Negeri I Tobariri dan SMA Kristen Tanawangko Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. SK Dekan FPIK: No.229/UN12.5/PM/2017. Tgl. 3 April 2017.	SMA Negeri I Tobariri dan SMA Kristen Tanawangko Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara
2017	Program Pengembangan Produk Ekspor (PPPE) pengasapan ikan Cakalang Di Kelurahan Girian Atas Kecamatan Girian Kota Bitung Sulawesi Utara	Di Kelurahan Girian Atas Kecamatan Girian Kota Bitung Sulawesi Utara

JABATAN DALAM PENGELOLAAN INSTITUSI

Peran/Jabatan	Institusi(Univ,Fak,Jurusan,Lab, ManajemenSistemInformasiAkademikdll)	Studio,	Tahun...s.d....
Ketua	Panitia Pelaksana Seminar, Ujian Magang dan Ujian Skripsi Mahasiswa Program Studi THP Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi		2006-2008
Anggota	Tim Sosialisasi Penerimaan Mahasiswa Baru Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam ratulangi Tahun Ajaran 2010/2011. Surat Tugas Dekan FPIK UNSRAT No: 150/H12.5.II/2010 . Tanggal 8 Februari 2010		2010
Anggota	Panitia Pelepasan Sarjana dan Penerimaan Staf Pengajar Yang Telah Menyelesaikan Program S2 dan S3 Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi. SK Dekan No:038/UN 12.9/KM/2015 Tanggal 12 Februari 2015		2015
Sekretaris	Sekretaris panitia pelaksana purnabakti dan temu alumni program studi teknologi hasil perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi SK Dekan FPIK No : 015/UN 12.9/KM/2016		2016
Wakil	Wakil Pimpinan Redaksi Pengelola Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Program Studi S2 Ilmu Pangan Pascasarjana Unsrat SK Direktur Pascasarjana Unsrat No. 5094/UN12.12/KM/2015		2014-2016

J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Satya Lencana Penghargaan 10 Tahun	Presiden RI	2009
2.	International Seminar Biotechnological Approach for Pollution Monitoring	Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia, May 14, 2009	Peserta, Sertifikat, 2009
3.	Seminar Nasional Studi Kasus Pertambangan Emas di Toka Tindung	Pertambangan, 14 Januari 2010 di Universitas Sam Ratulangi, Manado	Peserta, Piagam Penghargaan 2010
4.	Basic Principle and Interpretation in Structure Elucidation by FT-MR	Research Center for Chemistry-LIPI Serpong 23-24 April 2012	Peserta, Sertifikat 2012
5.	Seminar Nasional Minyak Atsiri	Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi	Panitia 2015

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian produk terapan.

Manado, November 2017

Ketua Tim Pengusul,



Dr. Ir. Netty Salindeho, M.Si.
NIP 195812031992032001

Biodata Anggota Tim Pengusul

A. Identitas Diri

Nama Lengkap (dengan gelar)	: Dr.Ir.Christine F.Mamuaja,MS
Jenis Kelamin	: Perempuan (P)
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
NIP/NIK/Identitas lainnya	: 19581219 198503 2 003
NIDN	: 0019125806
Tempat dan Tanggal Lahir	: Tomohon, 19 Desember 1958
Alamat Rumah	: Kalasey I jaga 5, Kec.Pineleng, Kab. Minahasa
Nomor Telepon/Faks/HP	: 0431-831526 / 085240161714 (HP)
Alamat Kantor	: Jl. Kampus Unsrat Bahu Manado
Nomor Telepon/Faks	: 0431 (862786)
Alamat e-mail	: mamuajachristine@yahoo.co.id
Lulusan yang telah dihasilkan	S-1= 20 orang, S-2= 10 orang, S-3= 5 orang
Mata Kuliah yang diampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kimia 2. Pengantar Teknologi Pertanian 3. Analisis Bahan Pangan 4. Teknologi Pengolahan Lipid 5. Mikrobiologi Pangan 6. Bioteknologi Pangan 7. Rancangan Unit Pengolahan 8. Teknik Pengolahan Pangan

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sam Ratulangi Manado	Universitas Gadjadara Jogjakarta	Universitas Brawijaya Malang
Bidang Ilmu	Teknologi Hasil Pertanian	Ilmu dan Teknologi Pangan	Teknologi Hasil Pertanian
Tahun Lulus	1984	1989	2009
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh Lama Fermentasi dan Panjang Alat Destilasi Terhadap Kualitas Cap Tikus	Bakteri Asam Laktat pada fermentasi "sauerkraut" dengan suhu 25 – 27 °C.	Lipid Terstruktur spesifik dari asam laurat dengan minyak ikan cakalang.
Nama Pembimbing/Promotor	Dr.Ir.Douwes D. Malik,MS	Prof.Dr.Ir. Kapti Rahayu,MSc	Prof.Dr.Ir. Hari Purnomo,M.Ap p.Sc

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Skripsi, Tesis, maupun Disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2008	Lipid Terstruktur Spesifik Dari Asam Laurat Dan Minyak Ikan Cakalang.	Hibah Bersaing	
2	2008	Physic-Chemical Properties And Fatty Acids Profile Of Skipjack Fish Oil.	BPPS	
3	2010	Sifat Fisiko Kimia Beberapa Varitas Ubi Jalar	Mandiri	
4	2010	Pengaruh Konsentrasi Sodium Tripolyphosphate (STTP) Terhadap Sifat Fisik Pati Sagu.	Mandiri	
5	2011	Pengaruh Kalsium Klorida Dan Waktu Blancing Terhadap Sifat Fisik Dan Sensoris French Pries Ubi Jalar.	Mandiri	
6	2011	Pengaruh Pati Sagu, Modifikasi Fosfat Terhadap Mikrostruktur Sosis Ikan.	Mandiri	
7	2011	Studi Karakteristik Tepung Mocaf Pada Beberapa Variasi Lama Perendaman Dalam Larutan BAL (Yoghurt).	Mandiri	
8	2011	Teknologi Pengolahan Virgin Coconut Oil dengan dua cara	Mandiri	
9	2011	Kajian Pengolahan Beras Analog Dari Bahan Baku Sumberdaya Lokal	BKP	
10	2012	Pemanfaatan Beras Jagung Dalam Konsumsi Pangan Di Minahasa SelatanTim Pemberdayaan Ekonomi Gizi Keluarga (PEGK)	BKP	
11	2012	Perubahan Mutu Beras Jagung Dari Beberapa Metode Pengujian Panas	BKP	
12	2012	Analisis Kandungan Gizi Beras Jagung (Grits) Varitas Manado Kuning	BKP	
13	2012	Kajian Pembuatan Beras Analog Berbasis Tepung Umbi Daluga (<i>Cyrtosperma Merkusii</i> (Hassk Schott)	Mandiri	

*Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya

i. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir :

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2008	Pelatihan Pemanfaatan Air Kelapa Untuk Pembuatan Nata de Coco di Desa Malenosbaru Kecamatan Amurang Timur		
2	2008	Penyuluhan : Juice Buah Dalam Peningkatan Kualitas Hidup/Gizi dan Agroindustri Rumah Tangga Pada PKK Kabupaten Minahasa Utara di Airmadidi		
3	2009	Pelatihan Gula Cetak Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Desa Tondey Kecamatan Motoling Barat		
4	2010	Pelatihan Pembuatan Briket “Dust” Arang Aktif Untuk Penjernihan Air Di Kelurahan Kinilow Kota Tomohon		
5	2010	Pelatihan Teknologi Budidaya Pengolahan Dan Pengemasan Produk Cabe Untuk Pengembangan Industri Rumah Tangga Di Kelurahan Girian		
6	2010	Pelatihan Pengolahan Bakso Ikan Pada Ibu-Ibu Pkk Di Kel.PinokalanKec. Ranowulu		
7	2010	Pelatihan Teknologi Pengolahan Umbi-umbian Sebagai Produk Bernilai Tambah (Value Added) Dalam Upaya Penganekaragaman Produk Pangan di Kelurahan Bengkol Kecamatan Mapanget		
8	2011	Pelatihan Usaha-Usaha Peningkatan Ekonomi Jemaat Se-Rayon Minahasa Selatan Desa Tokin Kec.Mototing		
9	2011	Pelatihan Pemandu Lapangan (Pl)3 Dan Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (Sl-Ptt) Di Dinas Pertanian ,Peternakan Dan Perkebunan Minut		
10	2011	Penanaman Pohon Kayu Di Hutan Kota Manado		
11	2011	Penanaman Penghijauan Sepuluh Ribu Pohon Akasia Fakultas Pertanian Unsrat Di Kabupaten Bualemo Prov.Gorontalo		
12	2012	Bekerjasama Dengan Kantor Dinas Perindag Sulut, Tvri Manado Dan Fakultas Pertanian Unika De La Salle Manado-Indonesia, Dalam Rangka Mensosialisasikan Penerapan Teknologi Tepat Guna Buah Kelapa, Melalui Acara Forum Pemberdayaan Teknologi Di Tvri Manado.		
13	2012	Pelatihan Pengolahan Pangan Berbahan Baku Pisang Goroho dan Pembuatan		

		Briket Arang di Desa Kalasey II		
14	2013	Pengolahan Pangan Lokal Dari Bahan Baku Jagung Dan Pemanfaatannya Sebagai Makanan Olahhan Kelompok Tani Karondoran Desa Kanonang Kabupaten Minahasa		

**Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI maupun dari sumber lainnya*

ii. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	Pengaruh Konsentrasi Sodium Tripolyphosphate (Stpp) Terhadap Sifat Fisik Pati Sagu Modifikasi	Teknologi Pertanian	Vol. 5/No.2/2010
2	Pengaruh Suhu, Waktu Ekstraksi, Dan Varitas Kelapa Terhadap Rendemen, Kadar Metoksil Dan Kadar Air Sabut Kelapa	Agriteck Pasca Sarjana UB	
3	Kajian Penambahan Antioksidan Rempah Terhadap Umur Simpan Dodol Kelurahan Jawa Tondano	Teknologi Pertanian	Vol. 8/No.1/2013

iii. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Internasional Conference On Food Science And Tecnology The Challenge Of Universal Food Quality And Safety Regime	Physico-Chemical Properties And Fatty Acid Profile Of Skipjack Fish Oil	Universitas Sugiarta Semarang, 31 July and 1 August 2008
2	Seminar Nasional Biokonversi Dari Aspek Ekologi, Teknik, Social Dan Ekonomi Untuk Menanggulangi Bencana Alam.		Fakultas Mipa Its Surabaya, 2009
3	Seminar Desiminasi Penelitian Fakultas Pertanian Untuk Mendukung Pembangunan Di Sulut		Fakultas Pertanian UNSRAT, 2010
4	Seminar Ketahanan Pangan	Pemantauan dan Analisis Prefrensi Pangan Masyarakat (PPM) di Sulawesi Utara	Manado 2010
5	Seminar Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi SULUT	Pertemuan Bimbingan Teknis Pengembangan Pengeringan Dan Penyimpanan Jagung	Manado 2010
6	Seminar Apresiasi Ketersediaan Pangan Lokal Melalui Pemanfaatan Pekarangan.		Manado 2010

7	Seminar Nasional Difersifikasi		Manado 2010
8	Seminar Peran Teknologi Dalam Pengolahan Pangan		Manado 2010
9	Seminar Fakultas Pertanian	Pengaruh Konsentrasi Sodium Tripolyphosfat (Stpp) Terhadap Sifat Fisik Pati Sagu	Manado 2010
10	Seminar Kerjasama PATPI Dengan Prodi Ilmu Pangan Program Pasca Sarjana Unsrat	Pembuatan Sosis Ikan Patin Pada Beberapa Variasi Rasio Pati Sagu Modifikasi.	Manado 2010
11	Seminar Kerjasama Patpi Dengan Prodi Ilmu Pangan Program Pasca Sarjana Unsrat	Pembuatan Ubi Talas Sebagai Bahan Pengisi Terhadap Sifat Organoleptik Bakso Ikan	Manado 2010
12	Seminar Dinas Pertanian dan Peternakan Kab.Minut	Teknologi Pengolahan Pasca Panen Jagung	Minut 2011
13	Seminar Dan Sosialisasi Penyuluhan Terpadu Kebijakan Perdagangan Luar Negeri		Manado 2011
14	Seminar Pascapanen Jagung		Manado 2011
15	Seminar Pangan Lokal Badan Ketahanan Pangan	Pengolahan dan Pemanfaatan Pangan Lokal Beras Analog dan Produk Olahan Berbahan Dasar Tepung Ubi dan Pisang	Manado 2011

G. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Satya Lencana Penghargaan 20 Tahun	Presiden RI	2011

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian produk terapan.

Manado, November 2017

Anggota Tim Pengusul,



Dr. Ir. Christine F. Mamuaja, MS
NIP 195812191985032003

Biodata Anggota Tim Pengusul

A. Identitas Diri Anggota

1	Nama Lengkap (dengan gelar	Ir. Engel Victor Pandey, M.Phil.
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP	196010271988031001
5	NIDN	0027106003
6	Tempat Tanggal Lahir	27 Oktober 1960
7	E-mail	Engel_pandey@yahoo.com
8	Nomor Telepon /HP	081356187855
9	Alamat Kantor	Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT
10	Nomor Telepon/Fax	(0432) 868027/ Fax (0431)868027
11	Lulusan Yang Telah dihasilkan	S1= 16 S2= - orang S3= - orang
12	Mata Kuliah yang diasuh	Ekotoksikologi Perairan
		Toksikologi Pangan
		Limbah Industri
		Mikrobiologi Pangan Ikani
		Sanitasi dan Higiene
		Manajemen Industri Hasil Perikanan

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sam Ratulangi	Institut Pertanian Bogor (IPB)	-
Bidang Ilmu	University of Newcastle, England	Marine Science and Coastal Management	-
Tahun Masuk-Lulus	1987-1992	1997-2000	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh Enzim Bromelin yang Diekstrak dari Buah Nenas terhadap Kecap Udang yang Diperam Pada Suhu 37°C	Marine Pollution in Indonesian Coastal Waters	-
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Bertie Kaseger, MS	Prof. Dr. Stuard Evans	-

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

(Bukan Tesis, Skripsi maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp.)

*Tuliskan Sumber Pendanaan baik dari Skema Penelitian DIKTI maupun dari Sumber lainnya

D. Pengalaman pada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian pada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp.)
1.	2009	Pelatihan tentang Pentingnya Pemahaman Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Nelayan melalui Teknik Pengembangan Usaha Kecil di Desa Matungkas dan Desa Ratatotok 2, Kecamatan Ratatotok, Kabupaten Minahasa Tenggara Tanggal 12 Agustus 2009 (SK Dekan No. 158/H12.5/PM/2009)	FPIK	Rp. 200.000
2.	2010	Penyuluhan pada Usaha Manajemen Perikanan Skala Kecil di Desa Dudepo, Kecamatan Bolang Uki, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Tanggal 12 Oktober 2009 (SK Dekan No. 157/J12.5/99/2009)	FPIK	Rp. 200.000

*Tuliskan Sumber Pendanaan baik dari Skema Penelitian DIKTI maupun dari Sumber lainnya

E. Publikasi Artikel Ilmiah pada Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun

F. Pemakalah Seminar (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Perolehan HKI dalam 5-10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

C. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Rekayasa Sosial lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons

D. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari Pemerintah, Asosiasi dan Institusi lain)

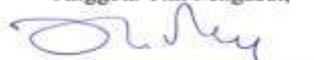
No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Piagam Tanda Kehormatan Presiden Republik Indonesia menganugerahkan Tanda Kehormatan Satyalencana Karya Satya 10 Tahun	PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA KEPRES No. 045/TK/TAHUN 2004	2001
2.	Certificate, International Seminar of Marine Biodiversity and Coral Triangle Biodiversity	Faculty of Mathematic and Natural Sciences, SAM RATULANGI UNIVERSITY	2009
3.	Certificate, International Seminar of Biotechnological Approach for Pollution Monitoring	Faculty of Fisheries and Marine Science, SAM RATULANGI UNIVERSITY	2009
4.	Sertifikat Seminar Nasional tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Laut Indonesia	Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia (ISOI) dan FPIK Unsrat	2009
5.	International Seminar of Save the Ocean	Faculty of Fisheries and Marine Science, SAM RATULANGI UNIVERSITY	2009

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan penelitian Produk Terapan.

Manado, November 2017

Anggota Tim Pengusul,



Ir. Engel Victor Pandey, M.Phil.



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SAM RATULANGI**

Jln. Kampus UNSRAT Kleak Manado 95115,
Telp. (0431) 863286, 8263886, 863686; Fax. (0431) 822568
Laman : <http://www.unsrat.ac.id>

SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang Bertanda Tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Ir. Netty Salindeho, M.Si.
NIDN : 0003125804
Pangkat / Golongan : Pembina / IVa
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul :
**Aplikasi Asap Cair Hasil Pirolisis Cangkang Kemiri dan Cangkang Pala untuk
Pengolahan Ikan Julung (*Hemirhampus marginatus*) Hubungannya dengan
Kandungan Gizi Produk Olahan.**

Yang diusulkan dalam skema penelitian produk terapan untuk Tahun Anggaran 2017
bersifat **original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga / sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka
saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan
mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-
benarnya.

Manado, November 2017

Yang Menyatakan,

Mengetahui,

Ketua LPPM UNSRAT

Prof. Dr. Ir. Inneke F. M. Rumengan, M.Sc.
NIP 195711051984032001



Dr. Ir. Netty Salindeho, M.Si.
NIP 195812031992032001

BUKTI PENGIRIMAN JURNAL INTERNASIONAL

RECEIVED AND FORWARDED UR PAPER....FOR EVALUATION/REVIEW.

Selasa, 3 Oktober, 2017 12:34

Dari:

"Journal sphinx" <submitpaper@rediffmail.com>

Kepada:

salindeho.netty@yahoo.com

Cc:

submitpaper@rediffmail.com

RECEIVED AND FORWARDED UR PAPER....FOR EVALUATION/REVIEW.

Dear SIR/Mm,

We have received and forwarded your paper for peer review. Now ur paper is in review process. We will inform u once the peer review is over just within few days.

In each communication mail.....

IMPORTANT: ALWAYS QUOTE ur paper code or paper number or the DATE OF FIRST SUBMISSION) IN COMMUNICATION FOR IMMEDIATE REPLY.

Increase the Citations of your paper, by citing it in future papers.

Thanks.

Regards.

Mang. Editor.+

For IJ section,

International Journal of ChemTech Research

International Journal of PharmTech Research

Sai Scientific Communications.

www.sphinxsai.com

ACKNOWLEDGEMENT

On Tue, 03 Oct 2017 09:16:26 +0530 Netty Salindeho wrote

>Dear Sir

I herewith send a manuscript ' the POTENTIAL OF LIQUID SMOKE PRODUCT OF PYROLYSIS OF NUTMEG SHELL AS SMOKING RAW MATERIAL to publish in your journal. I hope this article could meet your requirements. Thank you

Wishes,

Netty Salindeho

POTENTIAL OF LIQUID SMOKE PRODUCT OF PYROLYSIS OF NUTMEG SHELL AS SMOKING RAW MATERIAL

Netty Salindeho¹, Christine Mamuja², Engel Pandey³

¹Department of Fisheries Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Manado, North Sulawesi, Indonesia.

²Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sam Ratulangi University, Manado, North Sulawesi, Indonesia.

³Department of Fisheries Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Manado, North Sulawesi, Indonesia.

Abstract : Nutmeg shell as agricultural waste from peeling the nutmeg fruit are abundantly available in North Sulawesi regions and unfortunately not yet optimized used. Therefore this study was designed to investigate the potential of nutmeg shell as raw material for producing liquid smoke which could be used in especially fish smoking process. The results of laboratory analysis observed that chemical composition of nutmeg shell namely hemicellulose (46.82%) , cellulose (21.34%), lignin (12.93%), crude fiber (53.67%), ash (6.16%), phenol (0.11%), carbonyl (0.38%) and total acid (0.46%) support the utilization of nutmeg shell as raw material to produce nutmeg liquid smoke. The GC-MS analysis of nutmeg liquid smoke identified 20 components where 2-Propanone, 1-hydroxy (53.63%) and phenol and its derivatives (14.84%), hence smoke liquid are also potential as smoke resource for food preservative.

Keywords : Liquid Smoke, Pyrolysis, Nutmeg Shell.

Introduction

A number of smoke components play an important role in smoking process as a result of burning wood and other waste products. According to ¹wood contain a lot of chemical substances which are easily burned and some are not burned. Substances which are easily burned are anorganic compounds such as cellulose, lignin, pentose, formic acid, protein resin and turpentine, while the one that are not burned are ash compounds and water.² reported that hydrolisation of cellulose during pyrolysis produced glucose and further reaction produced acetic acid, water and a small portion of phenol. Lignin during pyrolysis produced phenol compounds and its derivatives, and if pyrolysis process occurred at high temperature, tar could be produced. While hemicelluloses during pyrolysis process will produce furfural, furan together with carboxylate. It is interesting to note that the compounds produced during pyrolysis process such as phenolic, carbonyl and acid simultaneously have activities as antioxidant and antimicrobe and play a role in giving specific taste.

Basically liquid smoke are suspense of solid and liquid particles in gas medium which are obtained by smoke condensation of burned wood ³. Indonesia has an abundance of natural

wood resources and agriculture waste such as teak wood, leucaena(white leadtree), coconut trunk, coconut shell and coconut fiber, paddy straw and corn cob which are potential as raw material in smoking process ⁴. Besides those wood varieties and other agricultural waste which are spreaded in all regions in Indonesia, in North Sulawesi there are abundant nutmeg and candle nut shells which are not yet utilized. Indonesia is also known has a high potential of fisheries resources shown by a wide varieties of fresh fish caught. Therefore if these two potentials are put into synergy certainly it will produce products with functional and economical valuable such as smoked fish products.

Nutmeg shell which grouped as waste because it is produced from peeling off the mature or dried nutmeg has the potential to be used as smoke resource to produce a specific smoked fish product as this waste product could be found abundantly and not yet optimisely used . Nutmeg shells are also possibly could be used to produce charcoal as well as active charcoal, because its hard texture which assumed containing very high amount of lignin, cellulose and hemicelluloses ⁵.

According to ⁶ the difference of wood variety as smoke resource will also produce different complex chemical components which are mixture of a variety of volatile and non – volatile with a wide variation of sensory properties such as phenol, sirigol and guaiacol and its derivates.

A research result showed that pyrolysis temperature of 400°C was the best to produce liquid smoke with highest phenols and total acids content without the presence of benzo(a)pyrene. Smoked liquid grade 3 produced from pyrolysis process still contained tar and benzo(a)pyrene, therefore not safe to be used in smoking and preserving food ⁷. Hence the pyrolysis process was continued to improve liquid smoked from grade 3 to grade 2 and 1 which are safe to apply it in food processing. The purification were carried out by redestillation once to produce grade 2 smoked liquid and another distillation will produce grade 1 smoked liquid. Distillation is a process to separate components in a mixture based on different boiling temperature or separation liquid mixture on its components by evaporation process and condensation to obtain destilate with almost pure components ⁸. This purification process are aiming to get liquid smoked without danger substances and safe to be used as food preservation.

Smoked liquid are condensate of wooden smoke which soluble in water and bright yellow in colour with a very low PAH content ⁹. This product is commonly could be applied in quite variety of food and giving a specific flavor, and from the commercial point of view the flavor, it could be used in food industries to produce a better organoleptic performance ¹⁰. Some

benefit in using this type of smoke are such as reducing air pollution, more consistent of smoke composition, can be used many times, more uniform smoke products quality and can be applied with concentration as expected ¹¹.

In Indonesia smoking process are traditionally carried out using a simple equipment with less attention to sanitation and hygienic aspects which might affected consumer's health and its surrounding environment. The weakness of traditional smoking process are such as appearness of products are less attractive and to solve this problem in developed countries are already using condensation technology to produce liquid smoke ¹². The benefit of liquid smoke are easily to apply, smoke liquid concentration used can be adjusted as consumer's likeness, uniformity in products appearance and environment friendly. The most important issue are not only its role in forming sensory characteristics but also could give food safety assurance ¹³.

The development of smoke liquid technology is aiming to give an affect on specific aroma, taste and color. If using agriculture waste as raw material such as nutmeg shell it has the potency of containing phenol compound as antioxidant and antibacteria, hence could preserve and give a specific umami taste of the end products ¹⁴¹⁵. Informations on composition of smoked liquid originated from nutmeg shell are scarces and therefore this study was conducted to investigate the components of smoked liquid obtained from nutmeg shell from North Sulawesi area.

Materials and Method

Sample Preparation.

The nutmeg shell were determined its hemicelluloses, cellulose, lignin, crude fiber and ash contents before burned to produce liquid smoke as raw material for smoke liquid composition analysis using GC-MS apparatus. Smoked of burned nutmeg shell were run through an iron pipe and collected in condensation flask which turned it into liquid smoked and the first liquid smoked obtained are grade 3 with chocolate colour and very strong smoked aroma. Beside liquid smoke the pyrolysis also producing charcoal as burning result and the collected crude liquid smoke were then redestilated to obtain more pure liquid smoke. This product were brought to laboratory for determination of phenol, carbonyl and total acid contents using Gas Chromatography (GC 210A Shimadzu)¹⁶.

Hemicellulose, Cellulose and Lignin Analysis Procedure.

2 g of nutmeg shell sample were put into 250 ml Erlenmeyer flask and 200 ml aquadest added before heating for 2 hours, steered and strained using filter paper. After heating put this

flask in oven at 105°C until constant weight were reached. The residue were then removed into 250 ml Erlenmeyer flask and add 200 ml H₂SO₄ 0.5 M before straining through an already known weight filter paper. Followed by adding 150 ml aquadest before heating in waterbath at 100°C for 2 hours, and after heating add 300 ml before straining using constant weight filter paper, weight crus constantly before ashing in a muffle furnace at 500°C then finally weight ¹⁷.

Phenol Content Analysis Procedure.

5 g of finely ground sample were put into 100ml Erlenmeyer flask and aquadest added until reaching 100ml using measurement flask, then the solution was strained until clear solution were obtained. A 1 ml clear solution were put in reaction tube and 0.5 ml follin denis (follin 1 : 1) then 1 ml saturated Na₂CO₃ solution were added and kept it settling down for 10 minutes. Followed by adding aquadest until volume reached 10 ml then homogenized using vortex. Read the absorption sample using spectrophotometer at 730 nm wavelength. ¹⁷.

Carbonyl Content Analysis Procedure.

5 g of sample were put into 100ml Erlenmeyer flask and aquadest added using 100 ml measuring flask until reaching 100ml volume. 1 ml sample were taken and put into reaction tube and 1 ml 2,4 Dinitrophenyl Hidrazyl 1% in methanol was added and then 3 drops of concentrated HCl were added before heating in waterbath at 50°C for 30 minutes, cooled down before adding 1N KOH until its volume reahing 10 ml. The solution were stirred using vortex before reading the absorbance using spectrophotometer at 480 nm wavelength ¹⁷.

Acid Analysis Procedure.

10 g of sample were put in 250 ml Erlenmeyer flask diluted with measuring flask until reaching 250 ml volume, then 25 ml solution were taken in 100 ml Erlenmeyer flask, add 3 – 5 drops Phenolptalein (PP) indicator before titrated with NaOH 0.1N standard solution until the color changed into pink/light red. ¹⁷.

Statistical Analysis.

The data obtained were statistically analysed using parametric test One-Way (ANOVA) and this test were used for phenol, carbonyl and total acid contents and chemicals compound of nutmeg shell (hemicelluloses, cellulose and lig-----). The values were stated as means ± standard deviation (SD) and significant level (P<0.05) were determined using Software SPSS versi 20 (Chicago,IL,USA)

Results and Discussion

The means of parameters of liquid smoke samples measured are presented in Table 1 as follow:

Table 1. Chemical composition of nutmeg shell.

Sample	Components	%
Nutmeg shell	Hemicellulose	46.82 ± 1.17
	cellulose	21.34 ± 4.10
	Lignin	12.93 ± 1.21
	Crude fiber	53.67 ± 1.11
	Ash	6.16 ± 0.66
	Phenol	0.11 ± 0.01
	Carbonyl	0.38 ± 0.01
	Total acid	0.46 ± 0.01

Chemical composition of nutmeg liquid smoke.

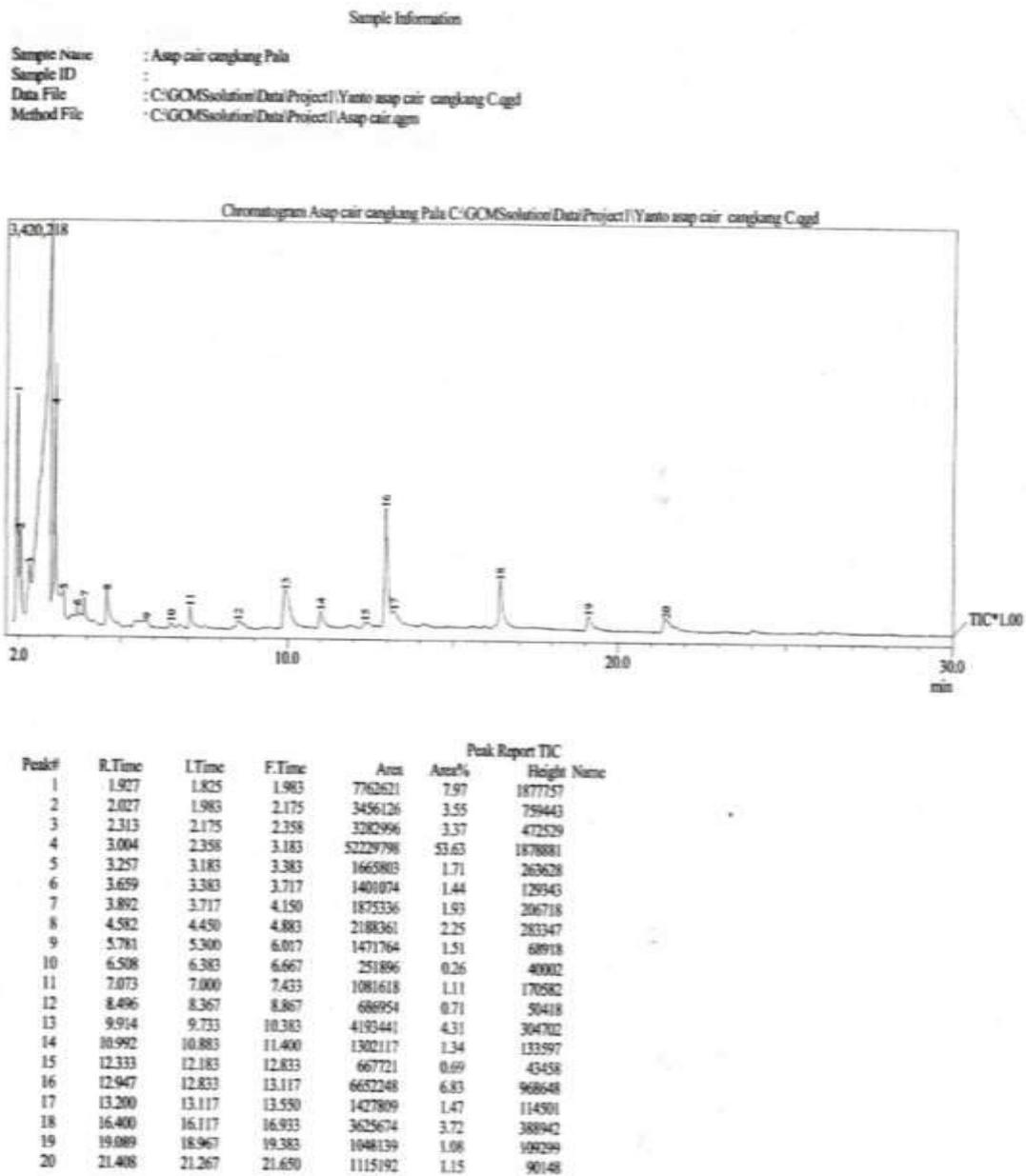
The major components of nutmeg shell in this study were hemicellulose (46.82%), cellulose (21.34%), lignin (12.93%), crude fiber (53.67%), ash (6.16%), phenol (0.11%), carbonyl (0.38%) and total acid (0.46%). Nutmeg shells are categorized as hard wood because of high content of hemicelluloses and lignin. If this shell burned at high temperature in a room which do not have air flow a series of dissociation process of components build the nutmeg shell producing charcoal, distillate, tar and gas. Distillate is a component known as liquid smoke and the composition of nutmeg shell distillate which undergoes pyrolysis process at 400°C determined using GC-MS are presented in Table 2. And the chromatogram of GC – MS analysis is presented in Figure 1.

Table 2. Composition of distillate of nutmeg shell obtained from pyrolysis process at 400°C detected using GC - MS .

No	Composition	Concentration (%)
Tricyclo 4.3.1.13.8	Undecan-1-amino	7.97
Aceton		3.55
Acetic acid		3.37
2-Propanone, 1-hydroxy		53.63

Propionic acid	1.71
Pyridine	1.44
Sulfurous acid, dibutyl ester	1.93
2-furancarboxaldehyde	2.25
5- Hexen-2-One	1.51
2-Cyclopenten-1-One,2 methyl	0.26
Butyrolactone	1.41
Formaldehyde, methyl (2-propynyl) hydrazone	0.71
Phenol	4.31
1,2-Cyclopentanedione, 3- methyl	1.34
Phenol, 2- methyl	0.59
Phenol, 2-methoxy	6.83
Phenol, 4- methyl	1.47
Phenol, 2- methoxy-4-methyl	3.72
Phenol, 4-ethyl-2-methoxy	1.08
Phenol,2,6-dimethoxy	1.15

Figure1 The chromatogram of GC – MS analysis of nutmeg smoked liquid.



Nutmeg shell are one of the waste product of nutmeg oil processing which have a big potential as raw material for producing active charcoal as well as smoke resource. The nutmeg shell are abundantly available and not yet optimize utilized. The possibility of using nutmeg shell as raw material for producing active charcoal is due to its hard texture which contained lignin 12.93%, cellulose 21.34%, hemicellulose 46.82% and crude fiber 53.67% and no tar found as in hard wood.

Chemical compounds in this smoke play an important role in forming the quality of smoked product because it plays an important role in forming the texture and specific color of smoked products. Based on hemicelluloses, ulose, lignin and crude fiber contents of nutmeg shell hence this product could be used as best and high quality of smoke resource.

The phenol, carbonyl and total acid of liquid smoke produced from nutmeg shell liquid smoke are presented in Table 3 as follow:

Table 3. The Phenol, carbonyl and total acid contents of nutmeg shell liquid smoke.

Sample	Component	%
Nutmeg shell liquid smoke	Phenol	1.91 ± 0.03
	Carbonyl	2.96 ± 0.80
	Total acid	12.49 ± 1.40

The chemical analysis results of nutmeg shell liquid smoke as shown in Table 3 indicated that the sample contained phenol 1.91%, carbonyl 2.96% and total acid 12.49%. While from the GC – MS analysis 20 compounds were identified (Table 2 and Figure 1) with the highest concentration was 2-Propanone, 1-hydroxy (53.63%) and phenol and its derivatives were 14.84%. These compounds have the capability to act as preservative and give contribution in color and taste of smoked fish product. In smoking process the components which play a role of preservative are acids, phenol derivatives and carbonyl, these components are also giving aroma, forming color, functioning as antibacterial and antioxidant¹⁸. The research results of¹⁹ showed that the major component of liquid smoke were 1.2. benzenedicarboxylate and diethyl ester. While²⁰ had noted that the Compounds presence in smoke have the function of bacteriostatic and bactericide, compound which function as antimicrobes was phenol compounds and acetic acid.

²¹ reported that in general liquid smoke composed of water 81 – 92%, phenol 0.22 – 2.9%, acid 2.8 – 4.5%, carbonyl 2.6 – 4.6%. Furthermore, phenol as one of the components in liquid smoke assumed will act as antioxidant which prevent the oxidation of protein and fat compounds hence could increase the smoked product's shelf life. The major components of phenol compound in smoked liquid were guaiacol and siringol and these components play a role in taste and color forming of smoked products. While carbonyl compounds consist of

vanillin and siringaldehyde and these compounds together with phenol compounds synergistically act as antimicrobe. The total acid contained mainly carboxylate derivatives such as furfural, furan and glacial acetic acid.

Conclusion

It can be concluded that nutmeg shell which abundantly available in North Sulawesi region based on its chemical composition (Hemicellulose 46.82 %, cellulose 21.34 %, lignin 12.93 %, crude fiber 53.67 % and ash 6.16 %) have the potential as liquid smoke raw material. While the liquid smoke obtained which contained phenol 1.91%, carbonyl 2.96% and total acid 12.49% also have the potential as smoke resource in smoking process of fish in this region.

References

- 1 Zaitsev, Y. and V. Mamaev. 1997 Marine Biological diversity in the Black Sea, United Nations Publications, New York, USA, 208 pp.
- 2 Girard, J.P. 1992. Study in Technology of Meat and Meat Product. J.P. Girard and I. Morton (ed) Ellis Harwards, New York.
- 3 Simon, R. Calle, B. Palme, S. Meler D. And Anklam, E. 2005. Composition and analysis of liquid smoke flavouring primary products. *J. Food Sci* 28:871-882.
- 4 Swastawati, F., T.W. Agustini, Y.S. Darmanto and E.N. Dewi. 2007. Liquid Smoke Performance of Lamtoro Wood and Com Cob, *Journal of Coastal Development*, 10(3): 189-196
- 5 Tilman, A.D., Hartadi, H., Reksohardiprodjo, S., Kusuma, S.P and Lebdoesoekoekojo, S. 1998. Principles of Animal Feed Science (Ilmu Makanan Ternak Dasar), Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- 6 Kostyra, E. dan N.B. Pikielna. 2006. Volatiles Composition and Flavour Profile Identity of Smoke Flavourings. *Food Quality and Preference*, 17: 85-95.
- 7 Pszczola, D.E. 1995. Tour Highlights Production and Uses of Smoke Based Flavors. *J. Food Tech.*, (49) : 70 – 74.
- 8 Maga, J.A. 1987. Organoleptic Properties of Umami substances, In *Umami: A Basic Taste*, ed. Y. Kawamura and M.R. Kare, Marsel Dekke, New York, 255-269.
- 9 Bratzler, L.J; Spooner, M.E; Weathspoon, J.B; and Maxey, J.A. 1969. Smoke Flavour as related to phenol, carbonil and acid content to bologna. *J. Food Sci.* 34;146.
- 10 Guillén, M.D. and Errecalde M.C. 2002. Volatile components of raw and smoked black bream (*Brama raii*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) studied by means of solid phase microextraction and gas chromatography/Mass Spectrometry, *J. of the Science of Food and Agriculture.*, 82: 945-952.
- 11 Maga, J.A. 1988. *Smoke in Food Processing* CRC. Press inc. Florida pp 1-3:113-138.

- 12 Darmadji, P. 1996. Aktivitas antibakteri asap cair yang diproduksi dari bermacam-macam limbah pertanian agritech.16 (4):19-22.
- 13 Rakmakrishnau,S and Moeller,P. 2002. Liquid smoke Product of hardwood pyrolysis. Fuel chemistry division preprints 47(1):366.
- 14 Doherty, L. C. and M. A. Cohn. 2000. Seed dormancy in red rice (*Oryza sativa*). XI. Commercial liquid smoke elicits germination. Seed Science Research 10: 415 - 421.
- 15 Cohn, M. A. and H. W. M. Hilhorst. 2000. Alcohols that break seed dormancy: the anesthetic hypothesis, dead or alive? in J.D.Viemont and J.Crabbe (eds) Dormancy in Plants: From Whole Plant Behaviour to Cellular Control. CAB Publishing, Wallingford. pp 259 - 274.
- 16 Pszczola, D.E. 1995. Tour Highlights Production and Uses of Smoke Based Flavors. Journal Food Tech., (49) : 70 – 74
- 17 Chesson,J. 1978. Journal Measuring Preference in Selective Predation. Ecology 59 (2): 211-215.
- 18 Anonymous 2005. Prospect and potential of oil palm shell (Prospek dan potensi tempurung kelapa sawit) . Inforistek PDII – LIPI 3(1):1-9.
- 19 Sari, R.N, Utomo, B.S.B. and Sedayu, B.B. 2007. Trial test on laboratory scale producing liquid smoke equipment using saw dust of Sabrang or Sungkai (*Peronema canescens*) teak wood. (Uji coba alat penghasil asap cair skala laboratorium dengan bahan pengasap serbuk gergaji kayu jati sabrang atau sungkai (*Peronema canescens*)). Jurnal pascapanen dan bioteknologi 2(1):27-34.
- 20 Darmadji.P. and Izimoto, M. 1995. Antibacterial effects of Spices on fermented meat, The Scientific Reports of The faculty of Agriculture Okayama University. 83(1):9-15.
- 21 Yudono,B. 1999. Analisis Komponen Asap Cair dari kayu keras. Lembaga Penelitian UNSRI.

BUKU AJAR

**ASAP CAIR HASIL PIROLISIS CANGKANG PALA
DAN CANGKANG KEMIRI**



Dr.Ir. Netty Salindeho, MSi
Dr.Ir. Christine F. Mamuaja, MS
Ir. Engel Victor Pandey, M.Phil

**UNSRAT PRESS
2017**

Rancang Sampul : Art Division Unsrat Press
Judul Buku : **ASAP CAIR HASIL PIROLISIS CANGKANG PALA DAN CANGKANG KEMIRI**

Penulis : **Dr.Ir. Netty Salindeho, Msi**
Penerbit : **Unsrat Press**
Jl. Kampus Unsrat Bahu Manado 95115
Email : **percetakanunsrat@gmail.com**

ISBN : 978-979-3660-70-7

Cetakan Pertama 2017

Dilarang mengutip dan atau memperbanyak sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apa pun baik cetak, fotoprint, mikrofilm dan sebagainya.

tanpa izin tertulis dari penerbit

RINGKASAN

Kelebihan penggunaan asap cair dalam pengasapan antara lain : lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap, polusi lingkungan dapat diperkecil dan flavor produk asap yang dihasilkan dapat dikendalikan dan konsisten. Penggunaan asap cair mempunyai beberapa keuntungan antara lain : aman karena dapat mengurangi kandungan senyawa PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon) yang tidak diinginkan seperti benzo(a)piren yang bersifat karsinogenik, mempunyai aktifitas antioksidan, dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Kandungan beberapa senyawa fenol, formaldehid, dan senyawa lainnya yang berasal dari asap meresap ke daging dan berfungsi sebagai pengawet untuk memperpanjang umur simpan produk akhir serta memberikan cita rasa tersendiri yang lezat, gurih, dengan aroma yang khas disebabkan oleh proses pengasapan (Daramola *et al.*, 2007; Ahmed *et al.*, 2010 dan Daramola *et al.*, 2013)..

Proses pengasapan umumnya masih menggunakan bahan bakar sabut kelapa, tempurung serta beberapa jenis kayu sebagai pengasap. Selain bahan bakar tersebut di Sulawesi Utara juga terdapat cangkang kemiri dan cangkang pala yang dianggap sebagai limbah karena dihasilkan dari pengupasan kemiri dan buah pala yang kering dan yang telah matang. Oleh sebab itu salah satu potensi pemanfaatan cangkang kemiri dan cangkang pala tersebut dapat dilakukan dengan jalan digunakan sebagai bahan pengasap untuk menghasilkan produk asap yang spesifik.

Hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa komposisi kimia utama cangkang pala dikategorikan sebagai kayu keras karena mempunyai kadar hemiselulosa dan kadar lignin yang tinggi yaitu hemiselulosa 46,82 %, selulosa 21,34 %, lignin 12,93 %, serat kasar 53,67 %, abu 6,16 %, fenol 0,11 %, karbonil 0,38 %, dan total asam 0,46 %. dan kondensat asap cair cangkang pala fenol 1,91 %, karbonil 2,96 %, dan total asam 12,49 % dan hasil penelitian cangkang kemiri komposisi kimia utama cangkang kemiri terdiri dari hemiselulosa 48,47 %, selulosa 27,14 %, lignin 13,79 %, serat kasar 41,07 %, abu 5,34 % dan kondensat asap cair cangkang kemiri yaitu fenol 1,89 %, karbonil 3,52 %, total asam 3,65 %.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kupanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat kasih dan pertolonganNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku dengan judul : ASAP CAIR HASIL PIROLISIS CAGKANG PALA DAN CANGKANG KEMIRI

Buku ini merupakan salah satu luaran yang harus dicapai dari penelitian produk terapan. Buku ini bersifat buku ajar yang dapat menjadi bagian dari materi kuliah Diversifikasi dan pengembangan produk perikanan pada Mahasiswa strata I Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Grevo S. Gerung, MSc selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado dan kepada jajaran Rektor Universitas Sam Ratulangi yang telah memfasilitasi penerbitan buku ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada unit pelaksana teknis UPT Percetakan dan Penerbitan Unsrat yang telah memberikan kesempatan pencetakan buku ini.

Penulis

Dr.Ir. Netty Salindeho,MSi

DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
BAB IV KESIMPULAN.....	67
BAB V PENUTUP.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
PENULIS.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisa kandungan Kimia Cangkang Pala	15
Tabel 2. Komposisi Kondensat Cangkang Pala yang dipirolisis pada suhu 400 °C. Hasil deteksi GC-MS	16
Tabel 3. Kandungan Asap Cair Cangkang Pala	17
Tabel 4. Analisa Kandungan Kimia Cangkang Kemiri	40
Tabel 5. Analisa Asap Cair Cangkang Kemiri	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Cangkang Pala	12
Gambar 2. Cangkang Kemiri	13
Gambar 3. Kromatografi Cangkang Pala	19
Gambar 4. Kromatografi Cangkang Kemiri	42

BAB I PENDAHULUAN

Berbagai komponen asap dapat berperan dalam pengasapan sebagai hasil dari pembakaran kayu, dan limbah lainnya. Menurut Zaitzev, *et. al.*, (1969), menyatakan kayu banyak mengandung bahan-bahan kimia yang mudah terbakar dan tidak terbakar. Bahan yang mudah terbakar merupakan persenyawaan organik kompleks yaitu selulosa, lignin, pentosa dan asam format, protein, resin dan terpenin. Sedangkan yang tidak terbakar berupa senyawa abu dan air. Girard (1992), selulosa selama pirolisa akan mengalami hidrolisa menghasilkan glukosa dan reaksi lebih lanjut menghasilkan asam asetat, air dan sedikit fenol. Lignin dalam pirolisa menghasilkan senyawa fenol dan turunannya, sedangkan pada pirolisa pada suhu yang tinggi akan menghasilkan tar. Untuk hemiselulosa bahwa selama proses pirolisa akan menghasilkan furfural, furan bersama-sama dengan karboksilat. Hal lainnya bahwa senyawa-senyawa hasil pirolisa seperti kelompok fenol, karbonil dan asam, ketiga-tiganya secara simultan mempunyai aktifitas sebagai senyawa antioksidan, antimikroba, dan berperan dalam memberikan cita rasa yang spesifik.

Pada dasarnya asap cair merupakan suspensi dari partikel padat dan cair dalam medium gas yang diperoleh dengan cara mengkondensasikan asap pembakaran kayu (Girard, 1992). Indonesia memiliki cukup banyak sumber kayu alam dan limbah pertanian, contohnya kayu jati, batang kelapa, lamtoro, tempurung kelapa, sabut kelapa, jerami, sabut kelapa, padi, tongkol jagung, yang potensial digunakan sebagai bahan baku pengasapan (Swastawati *et al.*, 2007)). Selain itu masih banyak jenis kayu dan limbah pertanian lainnya yang tersebar di seluruh daerah di Indonesia, dan khususnya Sulawesi Utara contohnya cangkang pala dan kulit kemiri. Selain potensi bahan baku pengasapan, cangkang pala yang dianggap sebagai limbah karena dihasilkan dari pengupasan buah pala yang telah matang atau kering. Oleh sebab itu salah satu potensi pemanfaatan cangkang pala tersebut dapat dilakukan dengan jalan digunakan sebagai bahan pengasap untuk menghasilkan produk ikan asap yang spesifik. Cangkang pala adalah salah satu

limbah hasil pengolahan minyak pala yang mempunyai potensi besar sebagai bahan baku pembuatan arang aktif serta bahan pengasap, yang jumlah ketersediaannya sangat menjanjikan dan tidak akan pernah habis. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal, cangkang pala diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang dan arang aktif. Oleh karena teksturnya keras maka diduga cangkang ini memiliki kandungan bahan kayu seperti lignin, selulosa dan hemiselulosa yang tinggi. (Tilman, 1981).

Perbedaan jenis kayu bahan asap menghasilkan komponen kimiawi kompleks yang berbeda, yang merupakan campuran berbagai struktur senyawa volatil dan non volatil dengan berbagai karakteristik sensoris, antara lain : senyawa fenol, sirigol dan guaiakol, serta masing-masing derivatnya (Kostyra dan Pikielna, 2006).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pirolisis 400 °C lebih baik, asap cair yang dihasilkan pada pirolisis suhu 400 °C mempunyai kadar fenol dan total asam paling tinggi serta tidak ditemukan benzo(a)pyrene. Asap cair yang diperoleh dari tahap pirolisis atau grade 3 masih terdapat kandungan tar dan benzene(a)pyrene sehingga tidak aman diaplikasikan dalam pengasapan dan pengawet makanan (Pszczola, 1995). Oleh karena itu, dilakukan proses lebih lanjut untuk meningkatkan potensi asap cair dari grade 3 menjadi grade 2 dan 1 yang aman diaplikasikan pada makanan. Pemurnian asap cair dilakukan dengan cara destilasi ulang pada asap cair grade 3. Destilasi satu kali akan menghasilkan grade 2. Pemurnian asap cair bertujuan untuk meminimalisir jumlah tar pada asap cair. Proses tersebut dapat dilakukan dengan proses destilasi. Destilasi merupakan proses pemisahan komponen dalam campuran berdasarkan perbedaan titik didihnya, atau pemisahan campuran berbentuk cairan atas komponennya dengan proses penguapan dan pengembunan sehingga diperoleh destilat dengan komponen-komponen yang hampir murni (Darmadji, 2002).

Proses pemurnian asap cair untuk mendapatkan asap cair yang tidak mengandung bahan berbahaya sehingga aman untuk bahan pengawet makanan. Asap cair yang diperoleh dari

kondensasi asap pada proses pirolisis didestilasi kemudian kita gunakan sebagai pengawet makanan

Asap cair adalah kondensat asap kayu yang larut dalam air, mempunyai warna kuning cemerlang dengan kandungan PAH yang sangat rendah (Maga, 1987 dan Pszczola, 1995). Secara umum produk ini dapat diaplikasikan pada berbagai bahan pangan dan membentuk flavor yang khas. Pada sudut pandang komersial dimana flavornya dapat digunakan pada industri pangan dan memberikan penampakan organoleptik yang lebih baik (Guillen, *et. al.*, 1995). Berbagai keuntungan dapat diperoleh dari penggunaannya antara lain mengurangi polusi udara, komposisi asap cair lebih konsisten, dapat digunakan secara berulang-ulang, mutu hasil asapan lebih seragam dan dapat digunakan dengan konsentrasi yang diinginkan (Maga, 1987)

Proses pengasapan tradisional menggunakan peralatan yang sederhana serta kurang memperhatikan aspek sanitasi dan higienis sehingga dapat memberikan dampak bagi kesehatan dan lingkungan. Kelemahan-kelemahan yang ditimbulkan oleh pengasapan tradisional antara lain kenampakan kurang menarik, kontrol suhu sulit dilakukan dan mencemari udara (polusi). Untuk mengatasi masalah ini. Negara-negara maju seperti Canada, Jerman, Inggris, Jepang, dan lain-lain telah memanfaatkan teknologi kondensasi yang menghasilkan asap cair. Asap cair mempunyai kelebihan-kelebihan antara lain mudah diaplikasikan, konsentrasi asap dapat diatur sesuai selera konsumen, produk mempunyai kenampakan yang seragam dan ramah lingkungan. Hal lain yang penting adalah bahwa asap cair tidak hanya berperan dalam membentuk karakteristik sensoris tetapi juga dalam hal jaminan keamanan pangan. (Guillén *et al*, 2004)

Dalam perkembangannya asap cair ditujukan untuk memberikan efek terhadap aroma, rasa dan warna yang spesifik. limbah pertanian seperti cangkang pala, berpotensi memiliki kandungan senyawa antioksidan fenol dan antibakteri yang dapat mengawetkan dan memberi rasa sedap spesifik pada produk (Doherty and Cohn, 2000). Pemanfaatan asap cair sebagai alternatif metoda pengasapan yang murah, dan ramah lingkungan sudah saatnya diterapkan di

Indonesia, karena sebagai negara agraris Indonesia memiliki kekayaan alam flora yang menghasilkan limbah kayu yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku asap cair.

Pszczola (1995) penggunaan asap cair mempunyai beberapa keuntungan antara lain : Aman karena dapat mengurangi kandungan senyawa PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbon), mempunyai aktifitas antioksidan dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pengasapan yang dapat menggantikan pengasapan langsung adalah dengan metode pengasapan cair. Oleh karena itu perlu dilakukan penerapan metode pengasapan cair.

Penggunaan asap cair mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan pengasapan secara tradisional, yaitu lebih muda diaplikasikan, proses lebih cepat, memberikan karakteristik yang khas pada produk akhir berupa aroma, warna dan rasa serta penggunaannya tidak mencemari lingkungan (Pszczola, 1995). Menurut Simon *et al* (2005), asap cair mempunyai beberapa kelebihan, yaitu mudah diterapkan, flavor produk lebih seragam, dapat digunakan secara berulang, lebih efisien dalam penggunaan bahan pengasap, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, polusi lingkungan dapat diperkecil dan yang paling penting adalah senyawa karsinogen yang terbentuk dapat dieliminasi. Asap cair dapat diaplikasikan dengan berbagai cara seperti penyemprotan, perendaman, pencelupan atau dicampur langsung ke dalam makanan (Pearson dan Tauber, 1984)

Menurut Wibowo (2000), beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan dalam aplikasi asap cair menggunakan metode perendaman adalah konsentrasi larutan asap, suhu larutan dan waktu perendaman. Penggunaan asap cair adalah salah satu metode pengawetan yang dipakai untuk mengurangi kendala dari pengasapan tradisional. Asap cair dihasilkan dari asap yang diproses secara destilasi dimana melalui proses tersebut asap dalam bentuk gas diubah ke dalam bentuk cairan (Darmadji, 2000).

Pengasapan merupakan salah satu cara pengolahan pangan yang telah lama dikenal sebagai salah satu tahapan dalam pengolahan produk pangan. Tujuan dari pengasapan ialah menghambat laju kerusakan produk, namun dalam perkembangan pengasapan juga ditujukan untuk memperoleh kenampakan tertentu pada produk asapan dan cita rasa asap pada bahan makanan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pengasapan Cair

Pada dasarnya asap cair merupakan suspensi dari partikel padat dan cair dalam medium gas yang diperoleh dengan mengkondensasikan asap pembakaran biomas seperti kayu, tempurung kelapa/sabut kelapa dan lain sebagainya (Girard, 1992). Sedangkan asap cair menurut Darmadji (1997), merupakan campuran larutan dari disperse asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis kayu. Asap cair pada dasarnya merupakan asam cuka (vinegar) kayu yang diperoleh dari destilasi kering (pirolisis) kayu. Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pengasapan cair adalah konsentrasi larutan asap, suhu larutan, serta waktu perendaman.

Produksi asap cair merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna yang melibatkan reaksi dekomposisi karena pengaruh panas, polimerisasi dan kondensasi. Apabila kayu dibakar pada temperature tinggi dalam ruangan yang tidak berhubungan dengan udara, maka akan terjadi rangkaian proses penguraian penyusunan kayu tersebut dan akan menghasilkan arang selain destilat, tar dan gas (Girard, 1992).

Asap cair mengandung senyawa yang merugikan yaitu tar dan senyawa benzopiren bersifat toksik dan karsinogenik serta menyebabkan kerusakan asam amino esensial dari protein dan vitamin. Pengaruh ini disebabkan adanya sejumlah senyawa kimia dalam asap cair yang dapat bereaksi dengan komponen bahan makanan. Upaya memisahkan komponen berbahaya di dalam asap cair dapat dilakukan dengan cara redestilasi, yaitu proses pemisahan kembali suatu larutan berdasarkan titik didihnya. Redestilasi dilakukan untuk menghilangkan senyawa-senyawa yang tidak diinginkan sehingga diperoleh asap cair yang jernih (Tranggono dkk, 1996).

Asap cair adalah hasil dari kondensasi asap hasil pembakaran kayu. Komponen yang terkandung dalam proses pembakaran terdiri dari : selulosa, hemiselulosa dan lignin

yang mengalami pirolisa. Warna dari asap cair adalah kuning cemerlang, senyawa hasil pirolisa adalah fenol, karbonil dan asam yang secara simultan mempunyai sifat antioksidan dan anti mikroba. Kelompok ini mampu mencegah pembentukan spora dan pembentukan bakteri dan jamur.

Keuntungan penggunaan asap cair menurut Maga (1988) adalah Lebih intensif dalam pemberian aroma, kontrol hilangnya aroma lebih mudah, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, dapat digunakan oleh konsumen pada tingkat komersial, lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap, polusi lingkungan dapat diperkecil, dapat diaplikasikan dalam berbagai metode, seperti penyemprotan, pencelupan atau dicampur langsung ke dalam makanan.

Pirolisa lignin menghasilkan fenol, sedangkan pirolisa selulosa menghasilkan senyawa asam asetat dan homolognya. Senyawa antara dari fenol dan asam asetat adalah senyawa karbonil. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat fungsional dalam pengolahan dan pengawetan daging karena peranannya sebagai antioksidan, antimikroba dan pembentuk citarasa dan warna produk. Girard (1992) menyatakan bahwa aldehid, keton, fenol dan asam- asam organik dari asap memiliki daya bakteristatik dan bakterisidal pada daging asap. Fenol membunuh mikroba dengan cara merusak membran sitoplasma dalam selaput lemak luar mikroba. Senyawa ini pada umumnya efektif terhadap hampir semua jenis bakteri walaupun ada beberapa bakteri gram negatif yang resisten.

Semakin lama perendaman, akan semakin banyak komponen asap yang meresap dalam daging, yang salah satunya adalah fenol. Difusi fenol dalam asap cair yang meresap dari permukaan ke dalam daging akan berjalan sesuai dengan lama perendaman. Semakin lama perendaman, semakin meningkat difusi asap cair ke dalam pusat daging hingga tercapai titik jenuh, atau kadar fenol pada pusat daging sama dengan kadar fenol asap cair (Darmadji, 2006).

Hadiwiyoto (2000) mengatakan bahwa penampakan atau warna produk asap terutama disebabkan oleh adanya senyawa fenol yang diserap selama proses pengasapan dan reaksi yang ditimbulkan. Fenol akan bereaksi dengan formaldehid yang keduanya dari asap yang membentuk permukaan yang mengkilap pada produk asap. Adanya reaksi antara fenol dan oksigen dari udara menyebabkan warna kuning keemasan pada produk asap. Warna coklat yang terjadi pada permukaan daging asap merupakan hasil reaksi Mailard. Meskipun mekanisme reaksi tersebut belum banyak diketahui, namun reaksi ini melibatkan reaksi kelompok asam-asam amino bebas pada protein atau komponen Nitrogen dengan kelompok karbonil dan senyawa gula dan karbohidrat, karena karbonil merupakan komponen utama pada asap kayu, maka karbonil memegang peranan penting dalam pembentukan warna coklat. Penggunaan asap cair pada produk makanan mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan pengasapan tradisional, diantaranya menghemat biaya yang dibutuhkan untuk bahan bakar dan biaya peralatan pembuatan asap, dapat mengatur flavor produk yang diinginkan, dapat mengurangi komponen yang berbahaya, dapat digunakan secara luas pada makanan dimana tidak dapat dibatasi dengan metode tradisional, dapat diterapkan pada masyarakat awam, mengurangi polusi udara dan komposisi asap cair lebih konsisten untuk pemakaian yang berulang-ulang (Yulistiani, 1997 dalam Haurrisa, 2002). Proses pengawetan dengan asap cair mengandung senyawa asam dan fenol desinfektan, serta mempunyai daya membinasakan bakteri.

Edye (1991) menjelaskan bahwa bahan bakar yang baik, jenis kayu yang baik untuk pengasapan adalah kayu yang lambat terbakar, banyak mengandung senyawa-senyawa mudah terbakar seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan menghasilkan asam. Biasanya kayu yang memiliki sifat seperti itu adalah jenis kayu keras, sedangkan kayu yang banyak bergetah terutama yang berdamar seperti cemara termasuk tidak baik karena

ketika dibakar menghasilkan asap yang banyak abunya, menyebabkan produk asap berbau resin, rasanya getir atau pahit. Jenis dan kondisi kayu juga menentukan jumlah asap yang dihasilkan. Sebaiknya menggunakan kayu yang bersih, tidak berjamur, tidak terkena bahan pengawet, cat dan sebagainya. Berbagai jenis kayu dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan asap cair. Tranggono dkk (1996), dalam penelitiannya yang memanfaatkan berbagai jenis kayu di Indonesia sebagai bahan dasar kayu keras seperti kayu bakau, kayu rasamala, serbuk dan gergajian kayu jati serta tempurung kelapa sehingga diperoleh produk asapan yang baik. Pada umumnya kayu keras akan menghasilkan aroma yang lebih unggul, lebih kaya kandungan aromatik dan lebih banyak mengandung senyawa asam dibandingkan kayu lunak.

Girard (1992) mengemukakan bahwa lebih dari 300 senyawa dapat diisolasi dari asap kayu secara keseluruhan yang jumlahnya lebih dari 1000. Senyawa yang berhasil diidentifikasi dalam asap dapat dikelompokkan menjadi beberapa golongan:

(1) Senyawa yang teridentifikasi dalam kondensat.

Karbonil, keton dan aldehid (45 macam senyawa), fenol (85 macam senyawa), asam (35 macam senyawa), furan (11 macam senyawa), alkohol dan ester (15 macam senyawa), lakton (13 macam senyawa), hidrokarbon alifatik (1 macam senyawa), polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) (47 macam senyawa)

(ii) Senyawa yang teridentifikasi dalam produk asap

Fenol (20 macam senyawa), hidrokarbon alifatik (20 macam senyawa), polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) (20 macam senyawa). Girard (1992) juga mengemukakan bahwa komponen-komponen kimia dalam asap sangat berperan dalam menentukan kualitas produk pengasapan karena selain membentuk flavor, tekstur dan warna yang khas, pengasapan juga dapat menghambat kerusakan produk. Komponen-komponen tersebut meliputi asam yang dapat mempengaruhi citarasa, pH dan umur simpan produk asapan;

karbonil yang bereaksi dengan protein dan membentuk pewarna coklat dan fenol yang merupakan pembentuk utama aroma yang menunjukkan aktivitas antioksidan.

Selain itu, golongan senyawa penyusun asap cair adalah air (11-92 %), fenol (0,2-2,9 %), asam (2,8-9,5 %), karbonil (2,6-4 %) dan tar (1-7 %). Kandungan senyawa-senyawa penyusun asap cair sangat menentukan sifat organoleptik asap cair serta menentukan kualitas produk pengasapan. Komposisi dan sifat organoleptik asap cair sangat tergantung pada sifat kayu, temperatur pirolisis, jumlah oksigen, kelembaban kayu, ukuran partikel kayu serta alat pembuatan asap cair (Chen, 1998). Analisis kimia yang dilakukan terhadap asap cair meliputi penentuan fenol, karbonil, keasaman dan indeks pencoklatan.

Diketahui pula bahwa temperatur pembuatan asap merupakan faktor yang paling menentukan kualitas asap yang dihasilkan. Darmadji dkk (2006), menyatakan bahwa kandungan maksimum senyawa-senyawa fenol, karbonil dan asam dicapai pada temperatur pirolisis 600⁰C. Tetapi produk yang diberikan asap cair yang dihasilkan pada temperatur 400⁰C dinilai mempunyai kualitas organoleptik yang terbaik dibandingkan dengan asap cair yang dihasilkan pada temperatur pirolisis yang lebih tinggi.

Mekanisme asap cair dalam mengawetkan makanan dijelaskan oleh Anthunibal (2009), bahwa asap cair mengandung senyawa fenol yang bersifat sebagai antioksidan, sehingga dapat menghambat kerusakan pangan dengan cara mendonorkan hidrogen sehingga efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak dan dapat

mengurangi kerusakan pangan karena oksidasi lemak dan oksigen. Kandungan asam pada asap cair juga sangat efektif dalam mematikan dan menghambat pertumbuhan mikroba pada produk makanan yaitu dengan cara senyawa asam ini menembus dinding sel mikroorganisme yang menyebabkan sel mikroorganisme menjadi lisis kemudian mati,

dengan menurunnya jumlah bakteri dalam produk makanan maka kerusakan pangan oleh mikroorganisme dapat dihambat sehingga meningkatkan umur simpan produk pangan. Sebagian dari aktivitas bakterisidal dari asap disebabkan oleh formaldehida, tetapi komposisi dari asap kayu sangat kompleks. Senyawa yang terkandung dalam asap kayu terdiri dari 2 fase dispersi, yaitu fase cairan yang mengandung partikel asap dan fase gas dispersi. Partikel asap tidak mempunyai pengaruh yang berarti terhadap proses pembuatan produk asap. Fase gas atau uap dapat dikelompokkan menjadi asam fenol, karbonil, alkohol dan polisiklik hidrokarbon. Fenol mempunyai aktifitas sebagai antioksidan yang menghambat ransiditas oksidatif. Semua senyawa yang terkandung di dalam asap ikut menentukan karakteristik flavor daging asap. Selama pengasapan, komponen asap diserap oleh permukaan produk dan air di dalam produk daging asap. Aldehid, keton, fenol dan asam-asam organik dari asap memiliki daya bakteristatik atau bakterisidal pada daging asap. Di samping kombinasi panas dan asap, dehidrasi permukaan, koagulasi protein dan deposisi resin dari hasil kondensasi formaldehid dan fenol merupakan penghalang kimiawi dan fisis yang efektif terhadap pertumbuhan dan penetrasi mikroorganisme ke dalam daging asap (Urbain, 1971).

Senyawa hidrokarbon polisiklis aromatis (HPA) dapat terbentuk pada proses pirolisis kayu. Senyawa hidrokarbon aromatik seperti benzo(a)pirena merupakan senyawa yang memiliki pengaruh buruk karena bersifat karsinogen (Girard, 1992). Dikatakan selanjutnya, bahwa pembentukan berbagai senyawa HPA selama pembuatan asap tergantung dari beberapa hal, seperti temperatur pirolisis, waktu dan kelembaban udara pada proses pembuatan asap serta kandungan udara dalam kayu. Semua proses yang menyebabkan terpisahnya partikel-partikel besar dari asap akan menurunkan kadar benzo(a)pirene. Proses tersebut antara lain adalah pengendapan dan penyaringan. Pada suhu tinggi, PAH berasal

dari lignin dan selulosa, tetapi jika suhu pembakaran dapat dipertahankan di bawah suhu 400⁰C (lignin) dan 200⁰C (selulosa), pembentukan PAH dapat dicegah. Karena itu PAH pada ikan asap hasil pengasapan panas lebih tinggi daripada ikan asap hasil pengasapan dingin. Kandungan benzopiren pada ikan asap hasil pengasapan elektrik yang dijalankan pada suhu 275-300⁰C sekitar 0,7-1,7 µg/kg daging, sedangkan hasil pengasapan panas dan dingin 4,14- 60 µg/kg daging (Darmadji, 2006).

Cangkang Pala

Cangkang pala adalah salah satu limbah hasil pengolahan minyak pala yang mempunyai potensi besar sebagai bahan baku pembuatan arang aktif serta bahan pengasap, yang jumlah ketersediaannya sangat menjanjikan dan tidak akan pernah habis. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Cangkang pala diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang dan arang aktif. Oleh karena teksturnya keras maka diduga cangkang ini memiliki kandungan bahan kayu seperti lignin, selulosa dan hemiselulosa yang tinggi. (Tilman, 1981).

Gambar 1. Cangkang Pala.



Cangkang Kemiri

Cangkang kemiri (*Aleurites moluccana*) di Indonesia, merupakan hasil samping pengolahan biji kemiri. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Melihat

kesamaannya terhadap cangkang pala, cangkang kemiri diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang, arang aktif serta bahan pengasap. Diduga cangkang kemiri memiliki kandungan bahan kayu seperti lignin, selulosa dan hemiselulosa yang tinggi. Cangkang kemiri dapat terbakar pada udara terbuka sebagaimana cangkang pala (Sihombing, 2006)



Gambar 2. Cangkang Kemiri

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan ANOVA metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. pada perlakuan penelitian Tahap I, menggunakan Gas Chromatography (GC 210A SHIMADZU). Data ditampilkan dalam bentuk Tabel setelah itu di bahas dengan menggunakan teori serta hasil-hasil penelitian terbaru.

BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cangkang pala adalah salah satu limbah hasil pengolahan minyak pala yang mempunyai potensi besar sebagai bahan baku pembuatan arang aktif serta bahan pengasap, yang jumlah ketersediaannya sangat menjanjikan dan tidak akan pernah habis. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Cangkang pala diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang dan arang aktif. Oleh karena teksturnya keras maka cangkang pala ini memiliki kandungan bahan kayu seperti lignin 12,93%, selulosa 21,34% hemiselulosa 46,82% dan serat kasar 53,67% yang tinggi. Komponen-komponen kimia dalam asap tersebut sangat berperan dalam menentukan kualitas produk pengasapan, karena berperan membentuk tekstur dan warna yang khas pada produk asap tersebut komponen asap tersebut berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, pembentuk aroma, flavor dan warna. Berdasarkan komponen cangkang pala yang terdiri dari hemiselulosa, selulosa, lignin dan serat kasar, maka diperkirakan cangkang pala dapat digunakan sebagai bahan pengasap yang baik dan berkualitas.

Tabel 1. Analisa Kandungan Kimia Cangkang Pala

Kode Sampel	Analisa	Hasil Analisa (%)
Cangkang Pala	Hemiselulosa	46,82 ± 1.17
	Selulosa	21,34 ± 4.10
	Lignin	12,93 ± 1.21
	Serat kasar	53,67 ± 1.11
	Abu	6,16 ± 0.66
	Fenol	0,11 ± 0.01
	Karbonil	0,38 ± 0.01
	Total asam	0,46 ± 0.01

Komposisi kimia cangkang pala

Komposisi kimia utama cangkang pala terdiri dari hemiselulosa 46,82 %, selulosa 21,34 %, lignin 12,93 %, serat kasar 53,67 %, abu 6,16 % dan kondensat asap cair cangkang pala yaitu

fenol 0,11 %, karbonil 0,38 %, dan total asam 0,46 %. Cangkang pala dikategorikan sebagai kayu keras karena mempunyai kadar hemiselulosa dan kadar lignin yang tinggi. Apabila cangkang pala dibakar pada suhu tinggi dalam ruangan yang tidak berhubungan dengan udara, maka akan terjadi rangkaian proses penguraian penyusun cangkang pala tersebut dan akan menghasilkan arang, destilat, tar dan gas. Destilat ini merupakan komponen yang disebut sebagai asap cair. Komposisi kondensat cangkang pala yang dipirolisa pada suhu 400⁰C hasil deteksi GCMS disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kondensat cangkang pala yang dipirolisis pada suhu 400⁰C Hasil Deteksi GC-MS.

No	Komposisi	Konsentrasi (%)
1	Tricyclo 4.3.1.13.8 Undecan-1-amino	7,97
2	Aceton	3,55
3	Acetic acid	3,37
4	2-Propanone, 1-hydroxy	53,63
5	Propionic acid	1,71
6	Pyridine	1,44
7	Sulfurous acid, dibutyl ester	1,93
8	2-furancarboxaldehyde	2,25
9	5- Hexen-2-One	1,51
10	2-Cyclopenten-1-One,2 methyl	0,26
11	Butyrolactone	1,41
12	Formaldehyde, methyl (2-propynyl) hydrazone	0,71
13	Fenol	4,31
14	1,2-Cyclopentanedione, 3- methyl	1,34
15	Fenol, 2- methyl	0,59
16	Fenol, 2-methoxy	6,83
17	Fenol, 4- methyl	1,47
18	Fenol, 2- methoxy-4-methyl	3,72
19	Fenol, 4-ethyl-2-methoxy	1,08
20	Fenol,2,6-dimethoxy	1,15

Kandungan senyawa-senyawa kimia dalam asap cair seperti fenol, karbonil dan asam memiliki kemampuan untuk mengawetkan dan memberikan warna serta rasa untuk produk makanan antara lain ikan. Unsur-unsur kimia tersebut berperan sebagai pemberi aroma, pembentuk warna, antibakteri dan antioksidan (Anonimous, 2005). Asap cair dapat digunakan sebagai bahan pengawet karena sifat antibakteri dan antioksidannya. Senyawa

fenol dan asam asetat dalam asap cair dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas fluorescence*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Senyawa fenol juga dapat berfungsi sebagai antioksidan dengan cara menstabilkan radikal bebas. Asap cair memiliki sifat antioksidatif dan dapat digolongkan sebagai antioksidan alami. Senyawa yang berperan sebagai antioksidan adalah fenol yang merupakan antioksidan utama dalam asap cair (Girard, 1992). Peran antioksidatif ditunjukkan oleh senyawa fenol bertitik didih tinggi terutama 2,6-dimetoksifenol, 2,6 dimetoksi-4-metilfenol dan 2,6 dimetoksi-4-etilfenol yang bertindak sebagai donor hidrogen terhadap radikal bebas dan menghambat reaksi rantai (Pszczola, 1995). Senyawa-senyawa ini dapat menghambat oksidasi lemak, mencegah oksidasi lipida dengan menstabilkan radikal bebas dan efektif mencegah kehilangan cita rasa akibat oksidasi lemak (Khayat dan Schwall, 1983, Ladikos dan Lougovois, 1990).

. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pirolisis 400 °C lebih baik. Asap cair yang dihasilkan pada pirolisis suhu 400 °C mempunyai kadar fenol, karbonil dan total asam serta tidak ditemukan benzo(a)pyrene.

Tabel 3. Kandungan Asap Cair cangkang pala

Kode Sampel	Analisa	Hasil Analisa (%)
Asap cair Cangkang Pala	Fenol	1,91 ± 0.03
	Karbonil	2,96 ± 0.80
	Total asam	12,49 ± 1.40

Hasil analisa Asap cair cangkang pala yaitu Fenol 1,91 %, Karbonil 2,96 % dan Total Asam 12,49 %. Senyawa penyusun terbesar dalam asap cair yang bekerja saling sinergis yang berfungsi sebagai pengawet yaitu senyawa Fenol diduga berperan sebagai anti oksidan dengan aksi mencegah proses oksidasi senyawa protein dan lemak

sehingga proses pemecahan senyawa tersebut tidak terjadi dan memperpanjang masa simpan produk yang diasapkan. Senyawa Fenol yang terdapat dalam asap cair terbanyak adalah Guaiakol dan Siringol. Senyawa karbonil senyawa ini berperan pada cita rasa dan pewarnaan pada produk yang diasap. Jenis senyawa karbonil yang ada dalam asap cair antara lain Vanilin dan Siringaldehida. Senyawa asam bersama-sama senyawa fenol dan karbonil secara sinergis sebagai anti mikroba sehingga dapat menghambat peruraian dan pembusukan produk yang diasap.

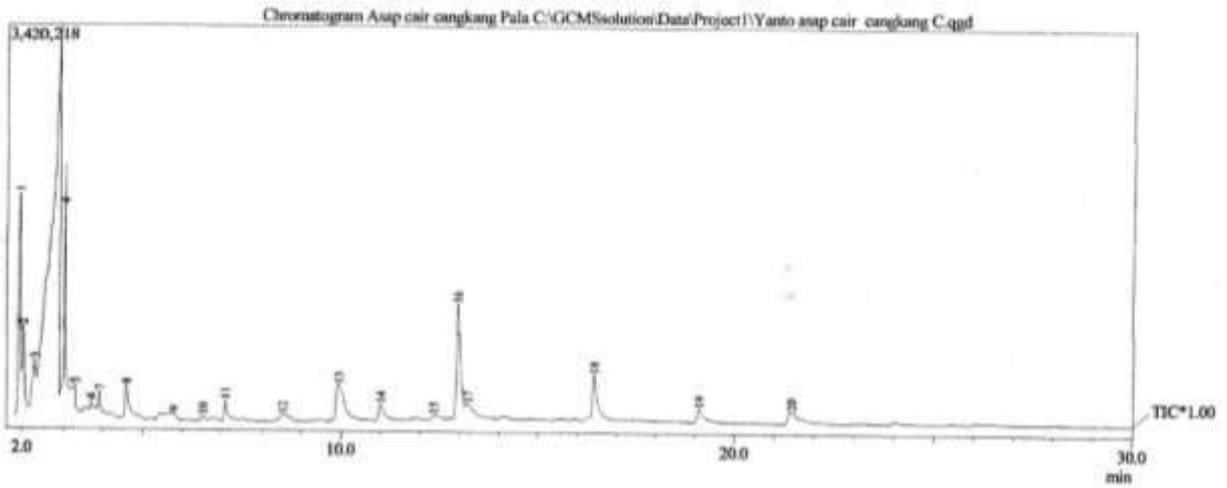
Hasil pengujian asap cair cangkang pala seperti terlihat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa asap cair cangkang pala mengandung fenol 1,91 %, karbonil 2,96 % dan total asam 12,49 %. Kandungan senyawa kimia dalam asap cair fenol, karbonil dan asam memiliki kemampuan untuk mengawetkan dan memberikan warna serta rasa untuk produk makanan antara lain ikan. Pada proses pengasapan dengan asap cair unsur yang berperan dalam peningkatan daya awet adalah asam, derivatfenol dan karbonil. Unsur-unsur kimia tersebut antara lain dapat berperan sebagai pemberi aroma, pembentuk warna, antibakteri dan antioksidan (Anon, 2005). Hasil penelitian Sari et al (2007) menyatakan bahwa komponen utama asap cair adalah 1,2-asambenzendikarboksilat dan dietil ester. Zat-zat yang ada dalam asap merupakan bahan yang bersifat bakteristatik dan bakteriosidal. Senyawa yang sangat berperan sebagai antimikrobia adalah senyawa fenol dan asam asetat (Darmadji dan Izimoto, 1995). Asap cair secara umum memiliki komposisi sebagai berikut : Air 81-92 %, fenol 0,22-2,9%, asam 2,8-4,5%, karbonil 2,6-4,6% (Maga,1987). Senyawa penyusun terbesar dalam asap cair yang bekerja salingsinergis yang berfungsi sebagai pengawet yaitu senyawa fenol diduga berperan sebagai anti oksidan dengan aksi mencegah proses oksidasi senyawa protein dan lemak sehingga proses pemecahan senyawa tersebut tidak terjadi dan memperpanjang masa simpan produk yang diasapkan. Senyawa Fenol yang terdapat dalam asap cair terbanyak adalah Guaiakol dan Siringol. Senyawa karbonil senyawa ini berperan pada cita

rasa dan pewarnaan pada produk yang diasap. Jenis senyawa karbonil yang ada dalam asap cair antara lain vanilin dan siringaldehida. Senyawa asam bersama-sama senyawa fenol dan karbonil secara sinergis sebagai anti mikroba sehingga dapat menghambat peruraian dan pembusukan produk yang diasap. Senyawa asam terbanyak yang terkandung dalam asap cair adalah turunan asam karboksilat seperti furfural, furan dan asam asetat glacial.

Kromotografi Cangkang Pala

Sample Information

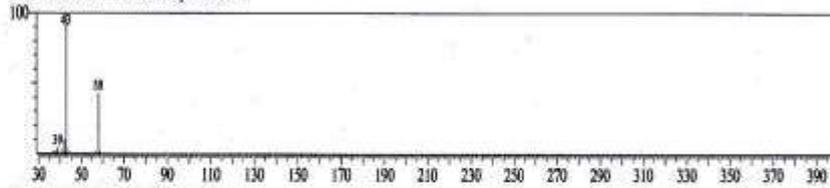
Sample Name : Asap cair cangkang Pala
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\Yanto asap cair cangkang C.qgd
 Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\Asap cair.qgm



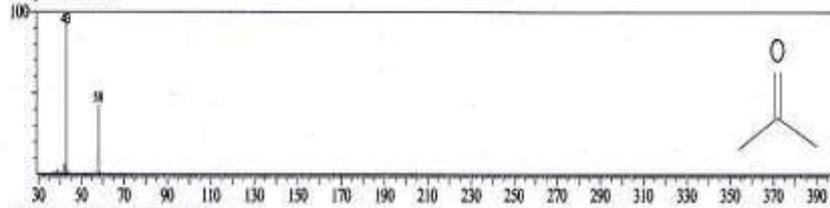
Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Peak Report TIC		Name
					Area%	Height	
1	1.927	1.825	1.983	7762621	7.97	1877757	
2	2.027	1.983	2.175	3456126	3.55	759443	
3	2.313	2.175	2.358	3282996	3.37	472529	
4	3.004	2.358	3.183	52229798	53.63	1878881	
5	3.257	3.183	3.383	1665803	1.71	263628	
6	3.659	3.383	3.717	1401074	1.44	129343	
7	3.892	3.717	4.150	1875336	1.93	206718	
8	4.582	4.450	4.883	2188361	2.25	283347	
9	5.781	5.300	6.017	1471764	1.51	68918	
10	6.508	6.383	6.667	251896	0.26	40002	
11	7.073	7.000	7.433	1081618	1.11	170582	
12	8.496	8.367	8.867	686954	0.71	50418	
13	9.914	9.733	10.383	4193441	4.31	304702	
14	10.992	10.883	11.400	1302117	1.34	133597	
15	12.333	12.183	12.833	667721	0.69	43458	
16	12.947	12.833	13.117	6652248	6.83	968648	
17	13.200	13.117	13.550	1427809	1.47	114501	
18	16.400	16.117	16.933	3625674	3.72	388942	
19	19.089	18.967	19.383	1048139	1.08	109299	
20	21.408	21.267	21.650	1115192	1.15	90148	

<< Target >>

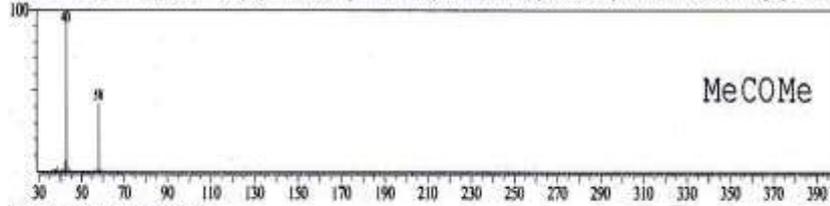
Line#2 R.Time:2.133(Scan#41) MassPeak:10
RawMode:Averaged 2.125-2.143(40-42) BasePeak:43.00(4829539)
BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1



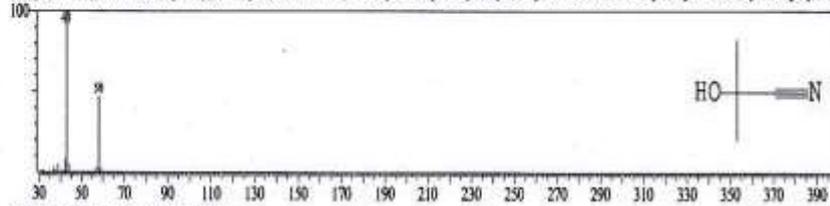
Hit#1 Entry:89 Library:NIST12.LIB
SI:98 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0
CompName:Acetone



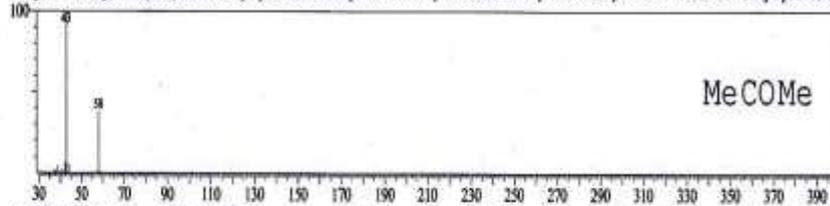
Hit#2 Entry:426 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0
CompName:2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propan-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$.beta.-Ketopropane \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANO)



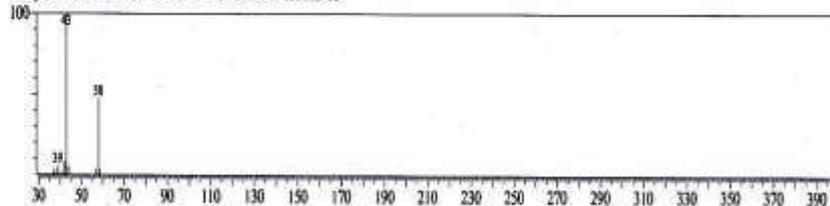
Hit#3 Entry:620 Library:NIST62.LIB
SI:98 Formula:C4H7NO CAS:75-86-5 MolWeight:85 RetIndex:0
CompName:Propanenitrile, 2-hydroxy-2-methyl- \$\$ Lactonitrile, 2-methyl- \$\$.alpha.-hydroxyisobutyronitrile \$\$ Acetone cyanohydrin \$\$ 2-Cyano-2-propanol \$\$ 2-Hydroxy-2-methylpropanenitrile \$\$ 2-Hydroxy



Hit#4 Entry:434 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0
CompName:2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propan-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$.beta.-Ketopropane \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANO)

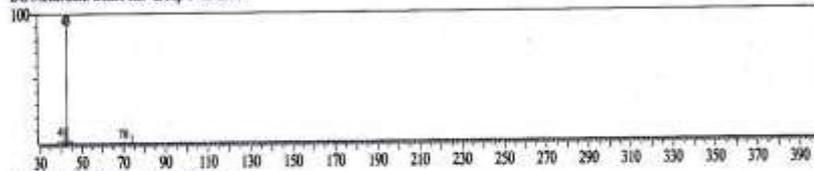


Hit#5 Entry:2502 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C4H7NO CAS:0-00-0 MolWeight:85 RetIndex:0
CompName:2-HYDROXY-2-METHYLPROPANENITRILE \$\$

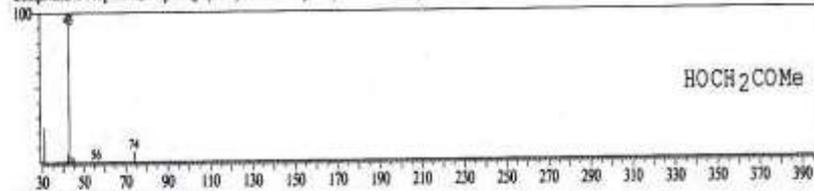


<< Target >>

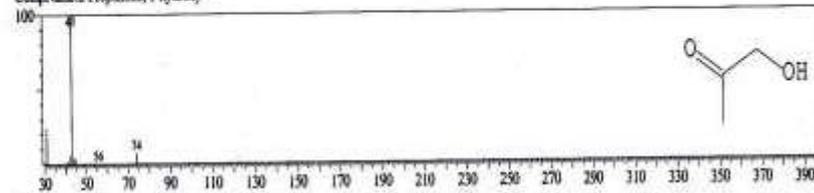
Line#6 R.Time:2.633(Search:101) MassPeaks:3
RawMode:Averaged 2.625-2.643(100-102) BasePeak:43.00(66845)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



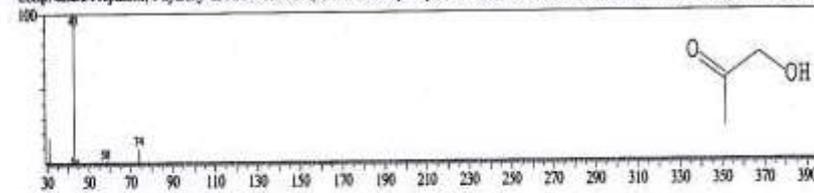
Hit#1 Entry:1434 Library:WILEY229.LIB
SI:97 Formula:C3 H6 O2 CAS:116-09-6 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetal SS Hydroxyacetone SS Acetylacetal SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



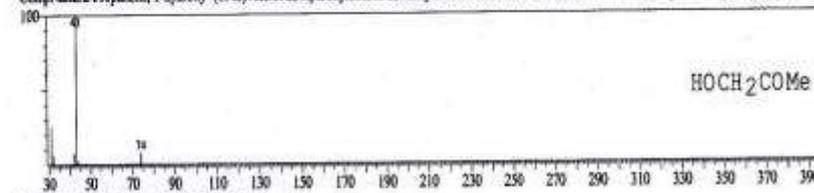
Hit#2 Entry:318 Library:NIST12.LIB
SI:97 Formula:C3H6O2 CAS:116-09-6 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:2-Propanone, 1-hydroxy-



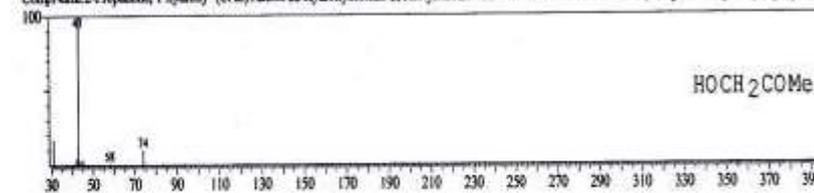
Hit#3 Entry:519 Library:NIST62.LIB
SI:96 Formula:C3H6O2 CAS:116-09-6 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:2-Propanone, 1-hydroxy- SS Acetal SS CH3C(O)CH2OH SS Hydroxyacetone SS Acetone alcohol SS Acetylacetal SS Hydroxypropanone SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



Hit#4 Entry:1438 Library:WILEY229.LIB
SI:96 Formula:C3 H6 O2 CAS:116-09-6 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetal SS Hydroxyacetone SS Acetylacetal SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS

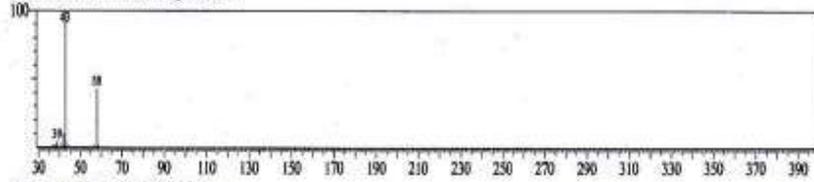


Hit#5 Entry:1437 Library:WILEY229.LIB
SI:96 Formula:C3 H6 O2 CAS:116-09-6 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetal SS Hydroxyacetone SS Acetylacetal SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS

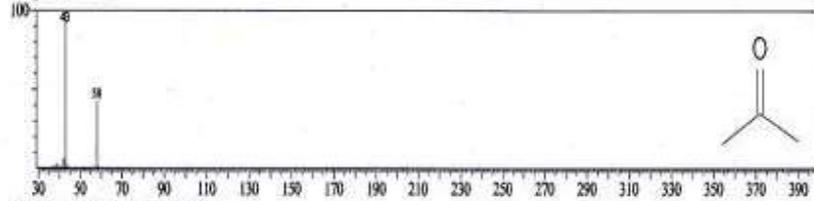


<< Target >>

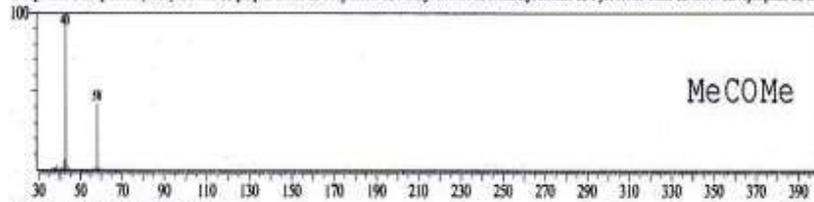
Line#2 R.Time:2.133(Scan#41) MassPeak:10
RawMode:Averagel 2.125-2.142(40-42) BasePeak:43.00(4829539)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



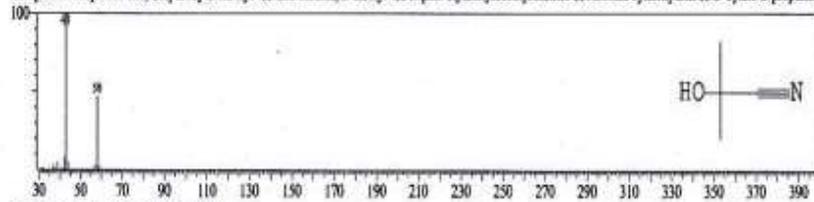
Hit#1 Entry:89 Library:NIST12.LIB
SI:98 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0
CompName:Acetone



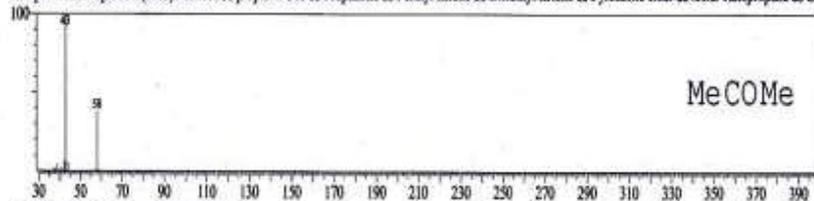
Hit#2 Entry:426 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0
CompName:2-Propanone (CAS) Acetone SS propan-2-one SS Propanone SS Methyl ketone SS Dimethyl ketone SS Pyroacetic ether SS .beta.-Ketopropane SS Dimethylformaldehyde SS ACETONE (2-PROPANO)



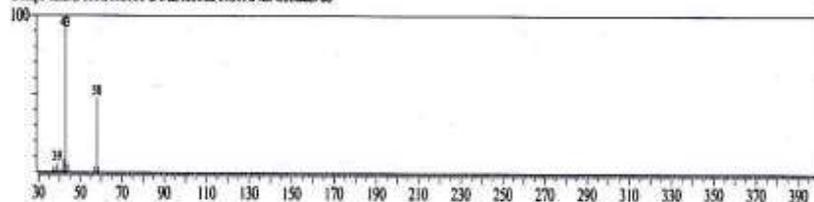
Hit#3 Entry:620 Library:NIST62.LIB
SI:98 Formula:C4H7NO CAS:75-85-5 MolWeight:85 RetIndex:0
CompName:Propenenitrile, 2-hydroxy-2-methyl- SS Lactosnitrile, 2-methyl- SS .alpha.-Hydroxycisobutyronitrile SS Acetone cyanohydrin SS 2-Cyano-2-propanol SS 2-Hydroxy-2-methylpropanenitrile SS 2-Hydroxy



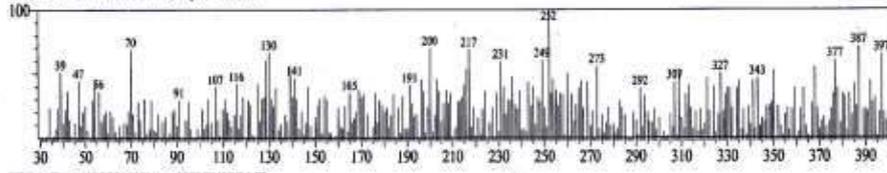
Hit#4 Entry:434 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0
CompName:2-Propanone (CAS) Acetone SS propan-2-one SS Propanone SS Methyl ketone SS Dimethyl ketone SS Pyroacetic ether SS .beta.-Ketopropane SS Dimethylformaldehyde SS ACETONE (2-PROPANO)



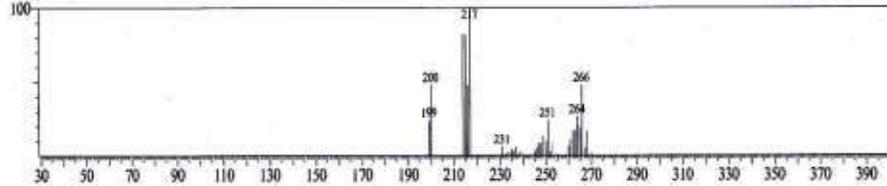
Hit#5 Entry:2502 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C4H7NO CAS:9-00-0 MolWeight:85 RetIndex:0
CompName:2-HYDROXY-2-METHYLPROPANENITRILE SS



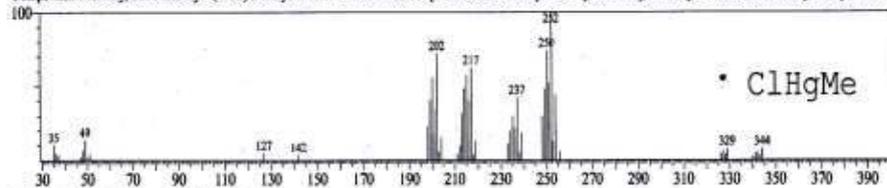
<< Target >>
 Line# 3 R_Time: 2.167 (Scan# 45) MassPeaks: 330
 RawMode: Averaged 2.158-2.175 (44-46) BasePeak: 252.00 (86)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1



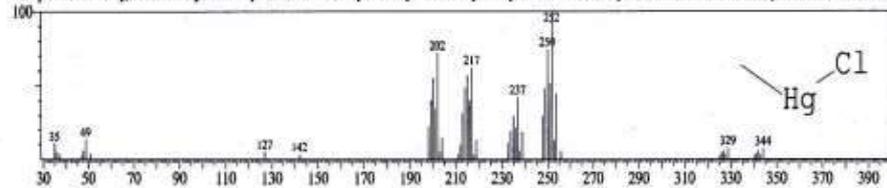
Hit# 1 Entry: 120754 Library: WILEY229.LIB
 SI: 28 Formula: C2 H5 Cl Hg CAS: 0-00-0 MolWeight: 266 RetIndex: 0
 CompName: METHYL CHLOROMETHYL MERCURY SS



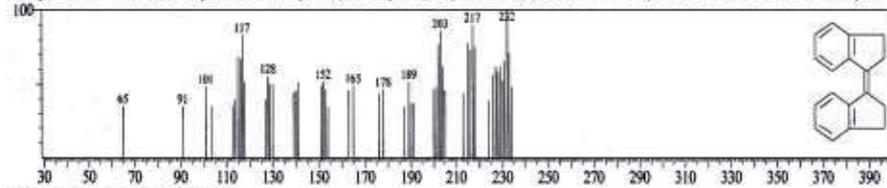
Hit# 2 Entry: 110098 Library: WILEY229.LIB
 SI: 28 Formula: C H Cl Hg CAS: 115-09-3 MolWeight: 252 RetIndex: 0
 CompName: Mercury, chloromethyl- (CAS) Methylmercuric chloride SS Caspan SS Chloromethylmercury SS Chloromethylmercury SS Mercury methyl chloride SS Methylmercuric chloride SS Methylmercury chloride SS Monomethylmercury



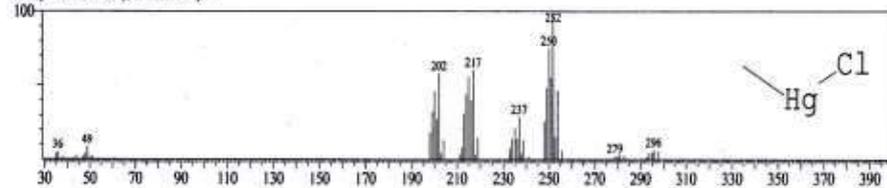
Hit# 3 Entry: 34158 Library: NIST62.LIB
 SI: 28 Formula: C H Cl Hg CAS: 115-09-3 MolWeight: 252 RetIndex: 0
 CompName: Mercury, chloromethyl- SS Caspan SS Chloromethylmercury SS Mercury methyl chloride SS Methylmercuric chloride SS Methylmercury chloride SS Monomethylmercury



Hit# 4 Entry: 95044 Library: WILEY229.LIB
 SI: 27 Formula: C18 H16 CAS: 17666-94-3 MolWeight: 232 RetIndex: 0
 CompName: 1H-Indene, 1-(2,3-dihydro-1H-inden-1-ylidene)-2,3-dihydro- (CAS) DELTA 1,1(2',3',2,3-DIPHENYL)BICYCLOPENTANE SS Bi-1-indenylidene SS DELTA 1,1'-Biinden SS

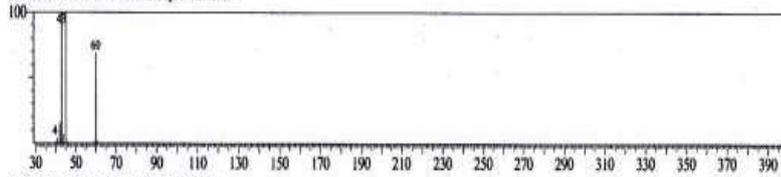


Hit# 5 Entry: 9236 Library: NIST12.LIB
 SI: 26 Formula: C H Cl Hg CAS: 115-09-3 MolWeight: 252 RetIndex: 0
 CompName: Mercury, chloromethyl-

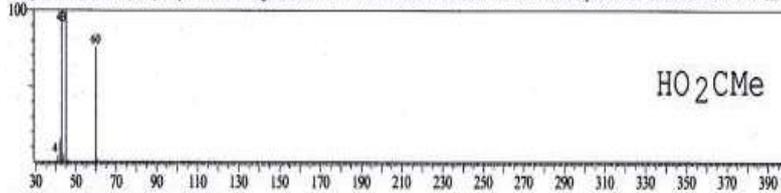


<<Target>>

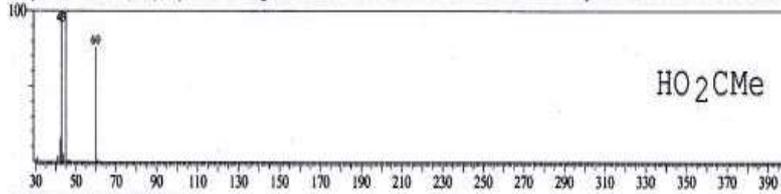
Line#:5 R.Time:2.483(Scan#:83) MassPeaks:10
RawMode:Averaged 2.475-2.492(82-84) BasePeak:43.00(634723)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



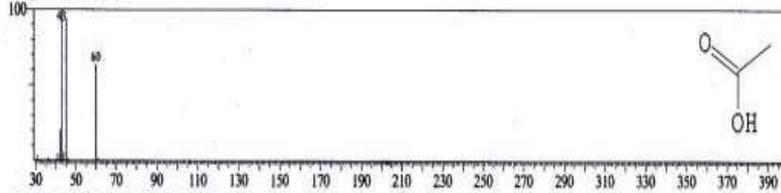
Hint#:1 Entry:567 Library:WILEY229.LIB
SI:99 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



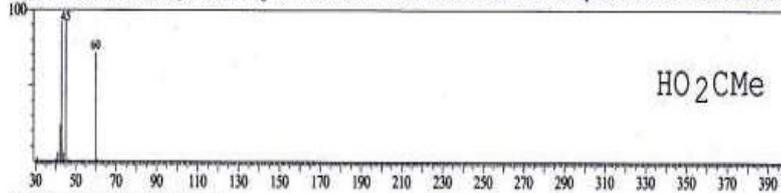
Hint#:2 Entry:568 Library:WILEY229.LIB
SI:99 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



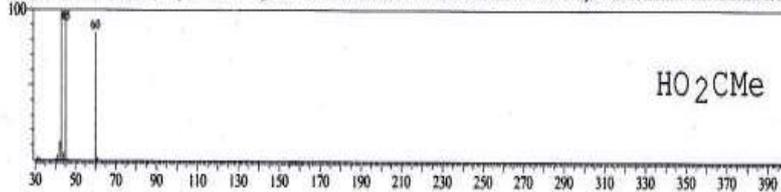
Hint#:3 Entry:116 Library:NIST12.LIB
SI:98 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



Hint#:4 Entry:561 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS

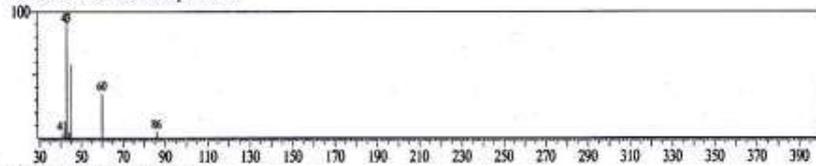


Hint#:5 Entry:562 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanocarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



<< Target >>

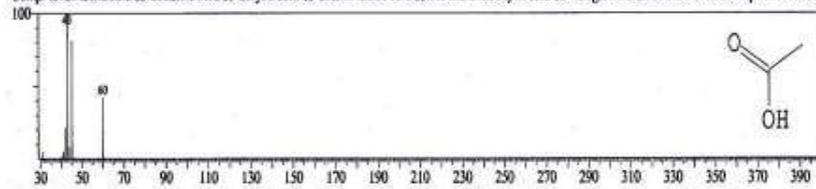
Line# 4 R.Time: 2.333(Scan# 65) MassPeak: 7
RawMode: Averged 2.325-2.342(64-66) BasePeak: 43.00(454854)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry: 116 Library: NIST02.LIB

SI: 94 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RefIndex: 0

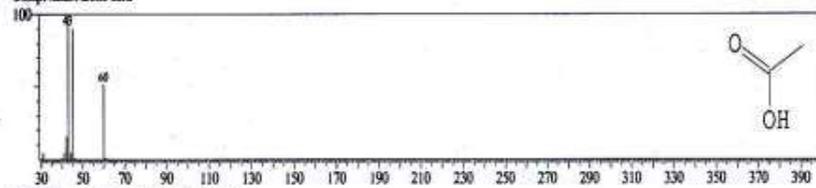
CompName: Acetic acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Ethylic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ CH3COOH \$\$ component of Aci-Jel \$\$ Acetosol \$\$ Acide acetique \$\$ Acido acetico



Hit# 2 Entry: 118 Library: NIST12.LIB

SI: 93 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RefIndex: 0

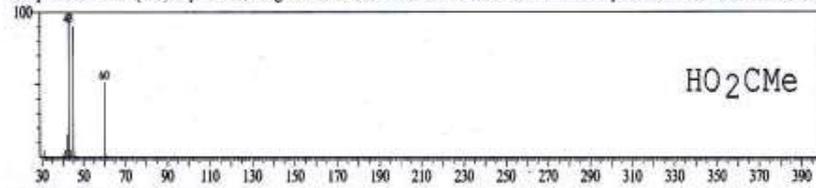
CompName: Acetic acid



Hit# 3 Entry: 565 Library: WILEY229.LIB

SI: 93 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RefIndex: 0

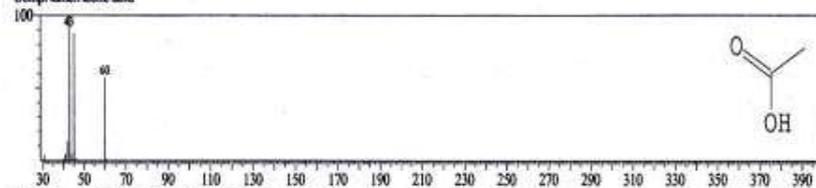
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



Hit# 4 Entry: 117 Library: NIST12.LIB

SI: 93 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RefIndex: 0

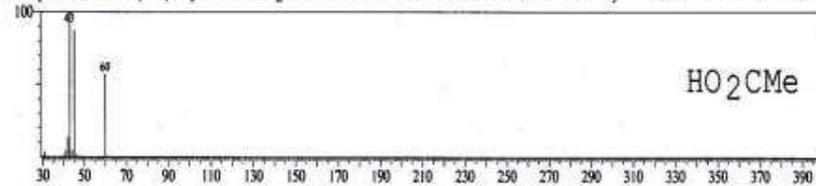
CompName: Acetic acid



Hit# 5 Entry: 566 Library: WILEY229.LIB

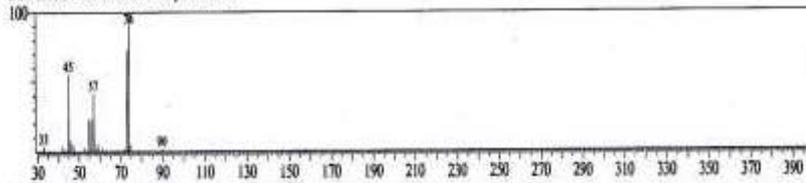
SI: 93 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RefIndex: 0

CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$

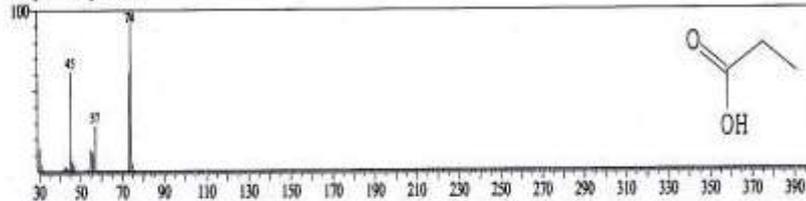


<< Target >>

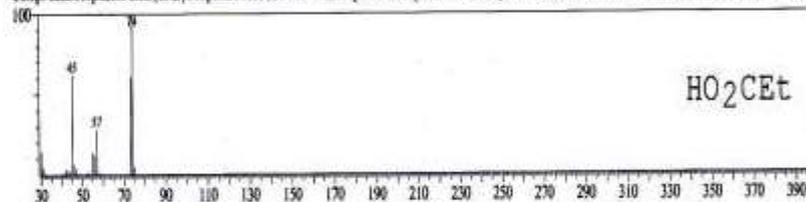
Line#8 R.Time:2.925(Scan#:136) MassPeak:18
RawMode:Averaged 2.917-2.933(135-137) BasePeak:73.95(13814)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



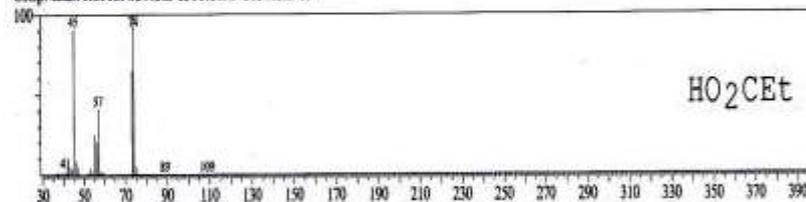
Hit#1 Entry:323 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propionic acid



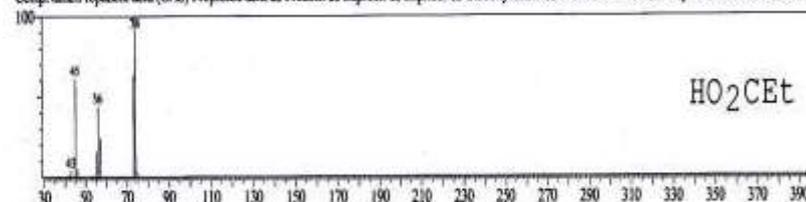
Hit#2 Entry:1404 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propionic acid (CAS) Propionic acid SS Proxoin SS Laproil SS Lapriol SS Carboxyethane SS Metaconic acid SS Ethylformic acid SS Pseudoacetic acid SS Ethanoicacetic acid SS Methylacetic:



Hit#3 Entry:1453 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:PROPIONIC ACID SS PROPANOIC ACID SS



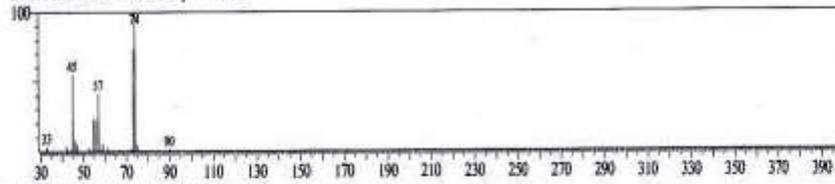
Hit#4 Entry:1410 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propionic acid (CAS) Propionic acid SS Proxoin SS Laproil SS Lapriol SS Carboxyethane SS Metaconic acid SS Ethylformic acid SS Pseudoacetic acid SS Ethanoicacetic acid SS Methylacetic:



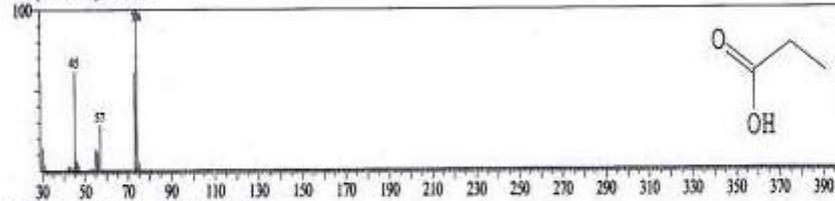
Hit#5 Entry:1406 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propionic acid (CAS) Propionic acid SS Proxoin SS Laproil SS Lapriol SS Carboxyethane SS Metaconic acid SS Ethylformic acid SS Pseudoacetic acid SS Ethanoicacetic acid SS Methylacetic:



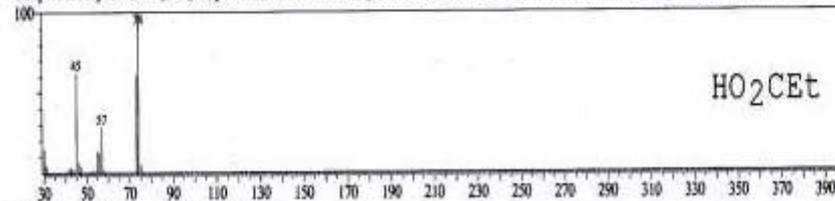
<<Target>>
 Line#8 R.Time:2.925(Scan#:136) MassPeaks:18
 RawMode:Averaged 2.917-2.933(135-137) BasePeak:73.95(13814)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



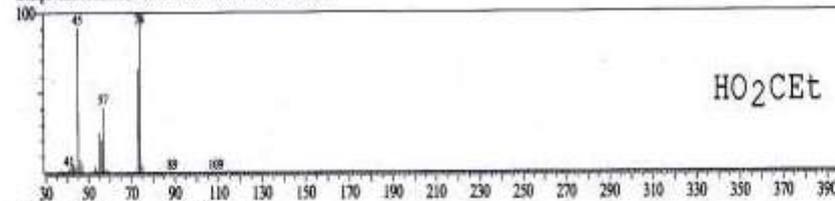
Hit#1 Entry:323 Library:NIST12.LIB
 SE93 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
 CompName:Propionic acid



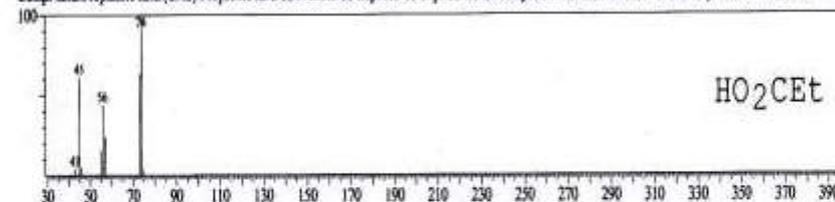
Hit#2 Entry:1404 Library:WILEY229.LIB
 SE93 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
 CompName:Propionic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Protein \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carbonyethane \$\$ Metacetic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudocetic acid \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Methylacetic



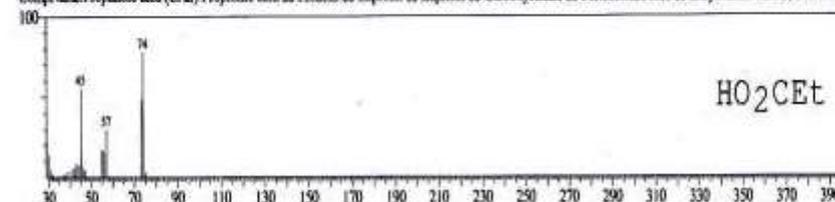
Hit#3 Entry:1453 Library:WILEY229.LIB
 SE93 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
 CompName:PROPIONIC ACID \$\$ PROPANIC ACID \$\$



Hit#4 Entry:1410 Library:WILEY229.LIB
 SE92 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
 CompName:Propionic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Protein \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carbonyethane \$\$ Metacetic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudocetic acid \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Methylacetic

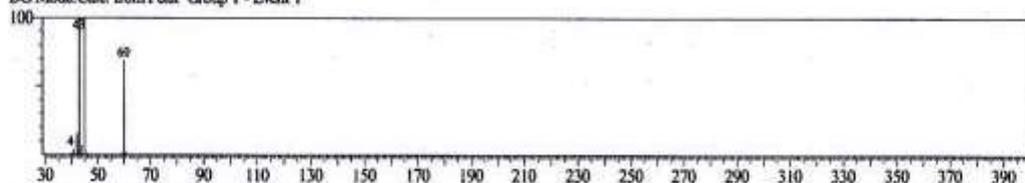


Hit#5 Entry:1406 Library:WILEY229.LIB
 SE91 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
 CompName:Propionic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Protein \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carbonyethane \$\$ Metacetic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudocetic acid \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Methylacetic

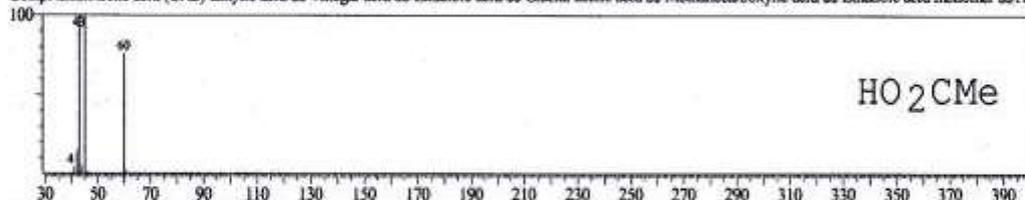


<< Target >>

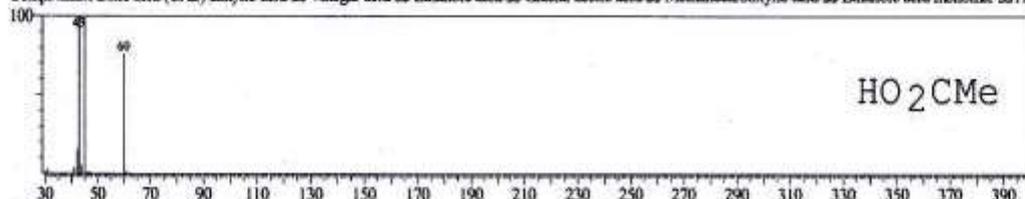
Line#:5 R.Time:2.483(Scan#:83) MassPeaks:10
RawMode:Averaged 2.475-2.492(82-84) BasePeak:43.00(634723)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



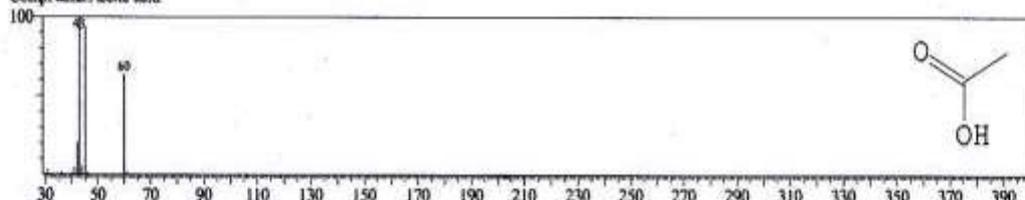
Hit#:1 Entry:567 Library:WILEY229.LIB
SI:99 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



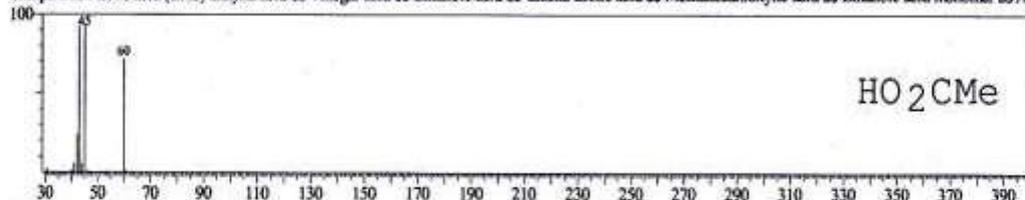
Hit#:2 Entry:568 Library:WILEY229.LIB
SI:99 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



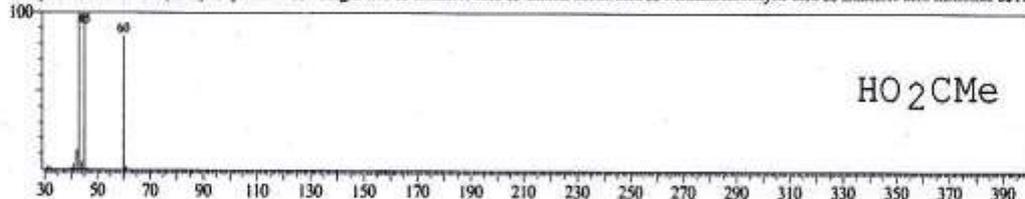
Hit#:3 Entry:116 Library:NIST12.LIB
SI:98 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



Hit#:4 Entry:561 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS

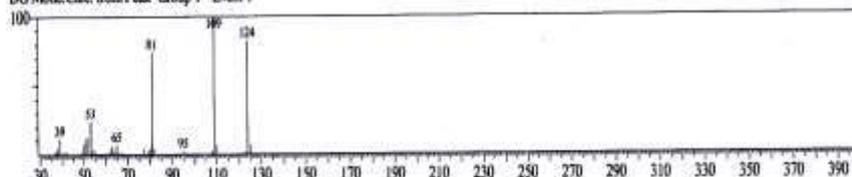


Hit#:5 Entry:562 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



<< Target >>

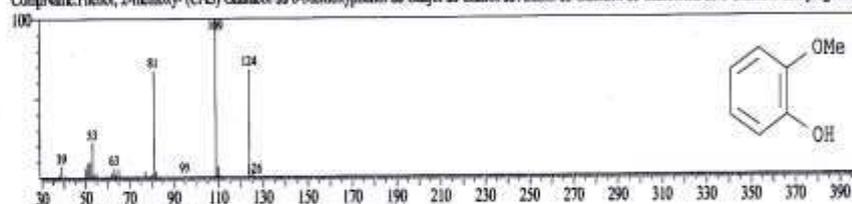
Line#:12 R.Time:12.902(Scan#:1344) MassPeaks:32
RawMode:Avgd 12.983-13.000(1343-1345) BasePeak:108.95(78954)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:12930 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C7H8O2 CAS:90-05-1 MolWeight:124 RefIndex:0

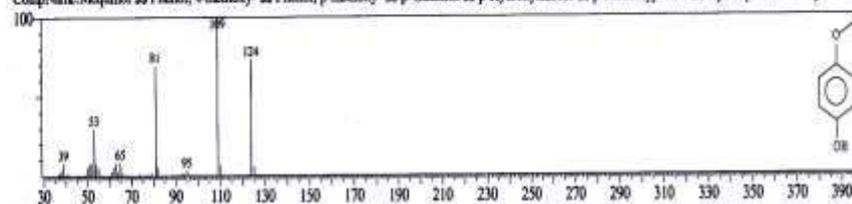
CompName:Phenol, 2-methoxy- (CAS) Guaiacol SS o-Methoxyphenol SS Guajol SS Guaiol SS Anstil SS Guaiatil SS Guaiocolin SS o-Guaiacol SS Pyroguaiac acid SS o-Hydroxyanisole SS 2-Hydroxyanisole SS



Hit#:2 Entry:4138 Library:NIST62.LIB

SI:95 Formula:C7H8O2 CAS:150-76-5 MolWeight:124 RefIndex:0

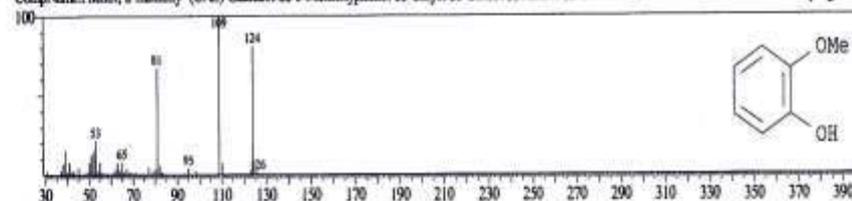
CompName:Mequinol SS Phenol, 4-methoxy- SS Phenol, p-methoxy- SS p-Guaiacol SS p-Hydroxyanisole SS p-Methoxybenzol SS Hydroquinone methyl ether SS Hydroquinone monomethyl ether SS Hqrone SS I



Hit#:3 Entry:12925 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C7H8O2 CAS:90-05-1 MolWeight:124 RefIndex:0

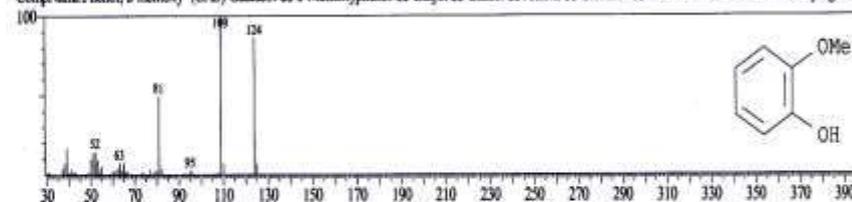
CompName:Phenol, 2-methoxy- (CAS) Guaiacol SS o-Methoxyphenol SS Guajol SS Guaiol SS Anstil SS Guaiatil SS Guaiocolin SS o-Guaiacol SS Pyroguaiac acid SS o-Hydroxyanisole SS 2-Hydroxyanisole SS



Hit#:4 Entry:12924 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C7H8O2 CAS:90-05-1 MolWeight:124 RefIndex:0

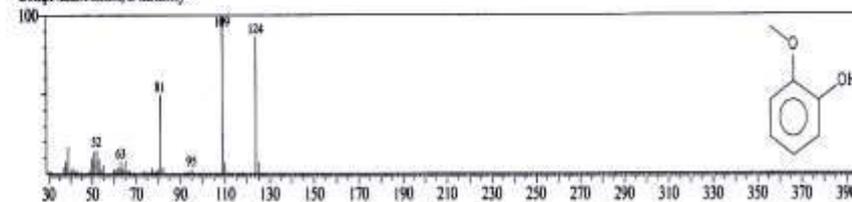
CompName:Phenol, 2-methoxy- (CAS) Guaiacol SS o-Methoxyphenol SS Guajol SS Guaiol SS Anstil SS Guaiatil SS Guaiocolin SS o-Guaiacol SS Pyroguaiac acid SS o-Hydroxyanisole SS 2-Hydroxyanisole SS



Hit#:5 Entry:2536 Library:NIST12.LIB

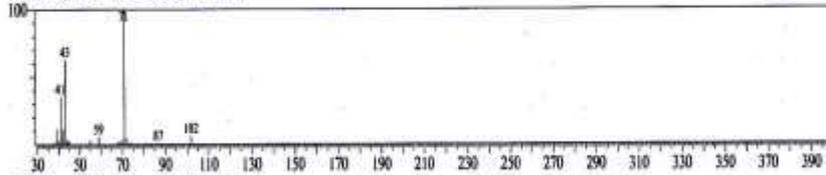
SI:93 Formula:C7H8O2 CAS:90-05-1 MolWeight:124 RefIndex:0

CompName:Phenol, 2-methoxy-



<< Target >>

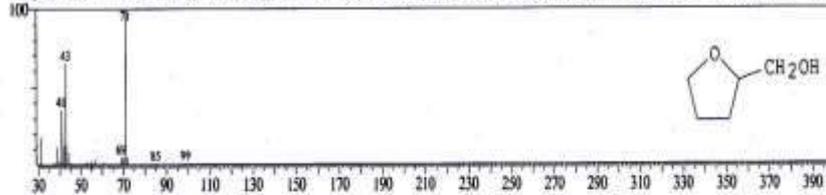
Line# 11 R.Time:10.083(Scan#:995) MassPeak:19
RawMode:Averaged (10.075-10.092(994-996) BasePeak:70.95(36184))
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry:6037 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C5 H10 O2 CAS:97-99-4 MolWeight:102 RetIndex:0

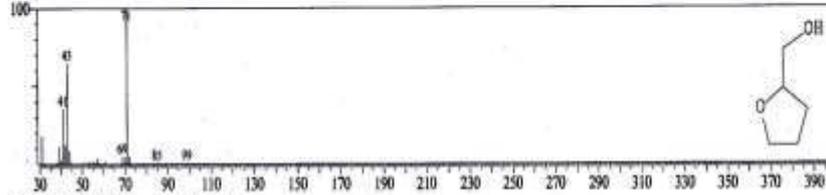
CompName:2-Furamethanol, tetrahydro- (CAS) Tetrahydrofurfuryl alcohol \$\$ ALFA-TETRAHYDROFURFURYLALCOHOL \$\$ QO THFA \$\$ THFA \$\$ Tetrahydro-2-furyl(methanol) \$\$ Tetrahydro-2-furametha



Hit# 2 Entry:1273 Library:NIST12.LIB

SI:94 Formula:C5H10O2 CAS:97-99-4 MolWeight:102 RetIndex:0

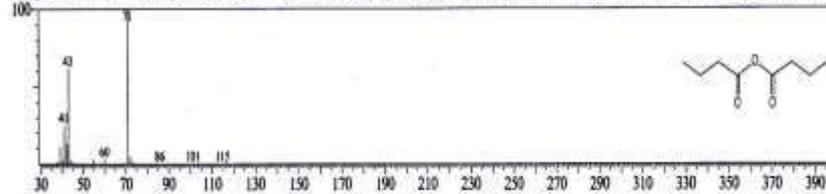
CompName:2-Furamethanol, tetrahydro-



Hit# 3 Entry:11888 Library:NIST62.LIB

SI:93 Formula:C8H14O3 CAS:106-31-0 MolWeight:158 RetIndex:0

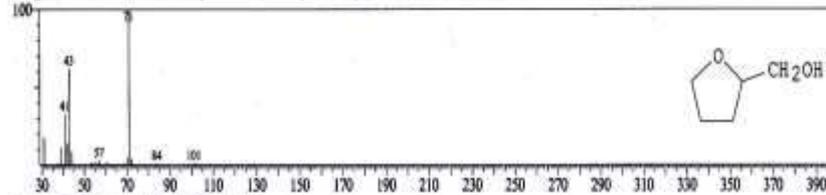
CompName:Butanoic acid, anhydride \$\$ Butyric anhydride \$\$ n-Butyric acid anhydride \$\$ o-Butyric anhydride \$\$ Butanoic anhydride \$\$ Butyric acid anhydride \$\$ Butyryl oxide \$\$ n-Butanoic anhydride \$\$ A



Hit# 4 Entry:6040 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C5 H10 O2 CAS:97-99-4 MolWeight:102 RetIndex:0

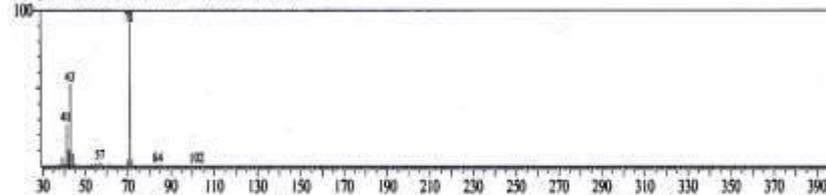
CompName:2-Furamethanol, tetrahydro- (CAS) Tetrahydrofurfuryl alcohol \$\$ ALFA-TETRAHYDROFURFURYLALCOHOL \$\$ QO THFA \$\$ THFA \$\$ Tetrahydro-2-furyl(methanol) \$\$ Tetrahydro-2-furametha



Hit# 5 Entry:6087 Library:WILEY229.LIB

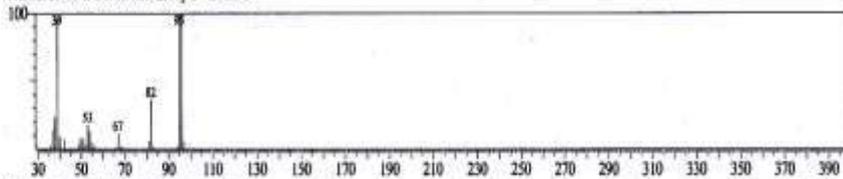
SI:92 Formula:C5 H10 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:102 RetIndex:0

CompName:TETRAHYDROFURFURYLALCOHOL \$\$

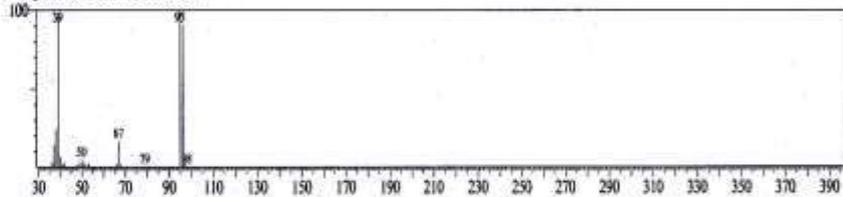


<<Target>>

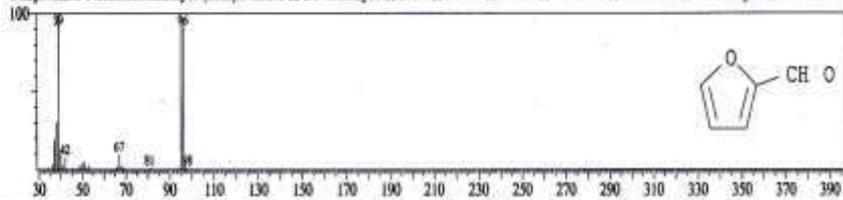
Line#:10 R.Time:4.742(Scan#:354) MassPeaks:25
RawMode:averaged 4.733-4.750(353-355) BasePeak:94.95(10011)
BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1



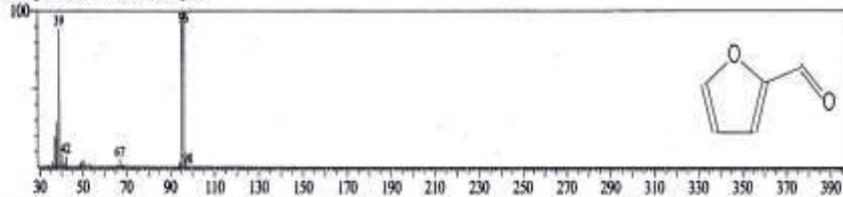
Hit#:1 Entry:4097 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C5 H4 O2 CAS:0400-0 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:3-FURALDEHYDE \$\$\$



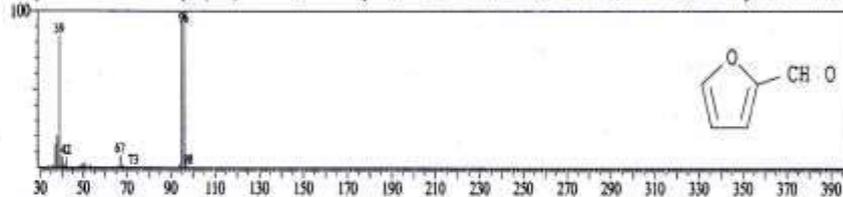
Hit#:2 Entry:4073 Library:WILEY229.LIB
SI:89 Formula:C5 H4 O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural \$\$ 2-Furaldehyde \$\$ Fural \$\$ Furole \$\$ Furalde \$\$ Furfurole \$\$ 2-Furfural \$\$ Furaldehyde \$\$ Furanal \$\$ 2-Formylfuran \$\$ alpha-Furole \$\$ Furfuralid



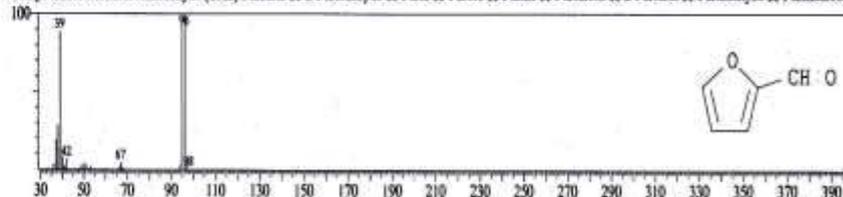
Hit#:3 Entry:867 Library:NIST12.LIB
SI:89 Formula:C5H4O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde



Hit#:4 Entry:4075 Library:WILEY229.LIB
SI:88 Formula:C5 H4 O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural \$\$ 2-Furaldehyde \$\$ Fural \$\$ Furole \$\$ Furalde \$\$ Furfurole \$\$ 2-Furfural \$\$ Furaldehyde \$\$ Furanal \$\$ 2-Formylfuran \$\$ alpha-Furole \$\$ Furfuralid

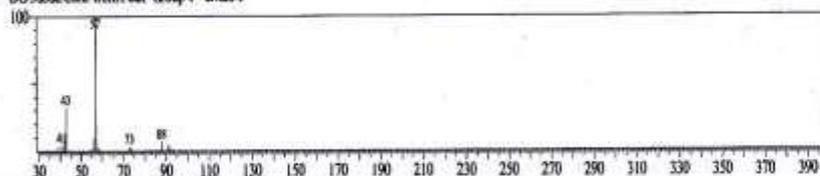


Hit#:5 Entry:4072 Library:WILEY229.LIB
SI:88 Formula:C5 H4 O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural \$\$ 2-Furaldehyde \$\$ Fural \$\$ Furole \$\$ Furalde \$\$ Furfurole \$\$ 2-Furfural \$\$ Furaldehyde \$\$ Furanal \$\$ 2-Formylfuran \$\$ alpha-Furole \$\$ Furfuralid



<< Target >>

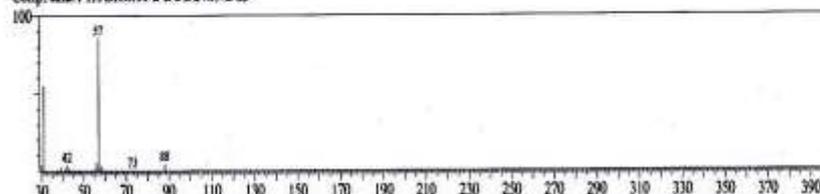
Line#9 R.Time:3.600(Scan#218) MassPeaks:14
RawMode: Averaged 3.600-3.617(217-219) BasePeak: 56.95(70556)
BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1



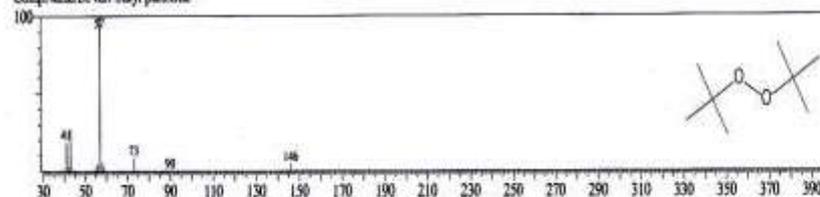
Hit#1 Entry#14 Library:NIST62.LIB
SI#89 Formula:C4H8O2 CAS:5077-67-8 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:1-Hydroxy-2-butanone \$\$ 2-Butanone, 1-hydroxy-



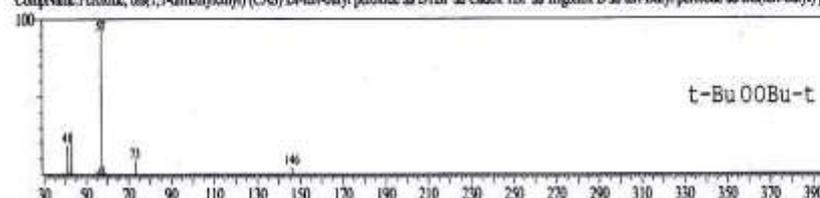
Hit#2 Entry#3132 Library:WILEY229.LIB
SI#89 Formula:C4H8O2 CAS:0-00-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:1-HYDROXY-2-BUTANONE \$\$



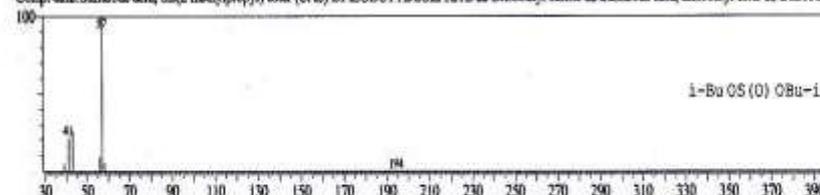
Hit#3 Entry#4214 Library:NIST12.LIB
SI#88 Formula:C8H18O2 CAS:110-05-4 MolWeight:146 RetIndex:0
CompName:Di-tert-butyl peroxide



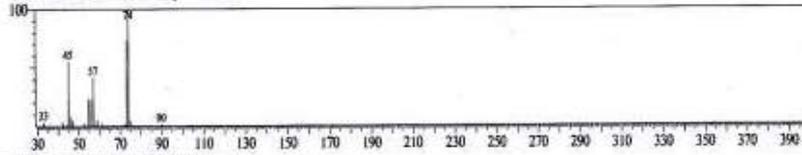
Hit#4 Entry#25285 Library:WILEY229.LIB
SI#88 Formula:C8H18O2 CAS:110-05-4 MolWeight:146 RetIndex:0
CompName:Peroxide, bis(1,1-dimethylethyl) (CAS) Di-tert-butyl peroxide \$\$ DTBP \$\$ Cadex TBP \$\$ Trigona B \$\$ tert-Butyl peroxide \$\$ Bis(tert-butyl) peroxide \$\$ Di-tert-Butyl hydroperoxide \$\$ Di-tert-bu-



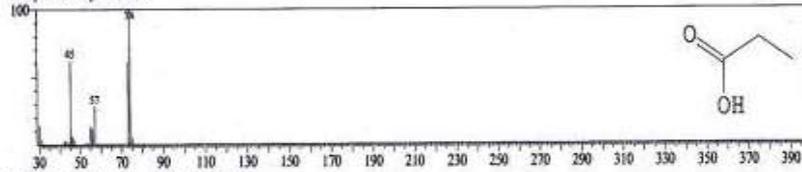
Hit#5 Entry#61390 Library:WILEY229.LIB
SI#87 Formula:C8H18O3 S CAS:18748-27-1 MolWeight:194 RetIndex:0
CompName:Sulfurous acid, bis(2-methylpropyl) ester (CAS) Di-ISOBUTYL SULPHITE \$\$ Diisobutyl sulfite \$\$ Sulfurous acid, diisobutyl ester \$\$ Diisobutyl sulphite \$\$



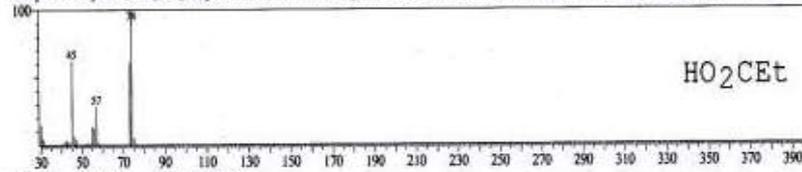
<< Target >>
 Line# 8 R.Time: 2.925(Scan#: 116) MassPeaks: 18
 RawMode: Averaged 2.917-2.933(115-117) BasePeak: 73.95(13814)
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



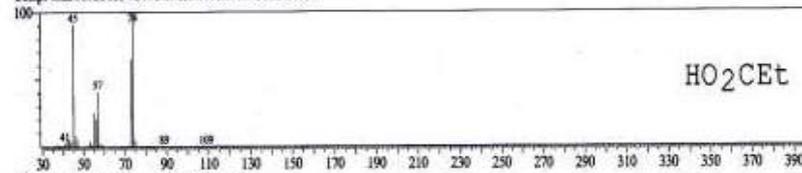
Hit# 1 Entry: 323 Library: NIST12.LIB
 SI: 93 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
 CompName: Propionic acid



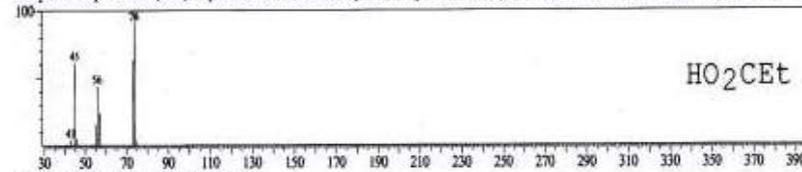
Hit# 2 Entry: 1404 Library: WILEY229.LIB
 SI: 93 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
 CompName: Propionic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozin \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metaacetic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethaneacarbonylic acid \$\$ Methylacetic



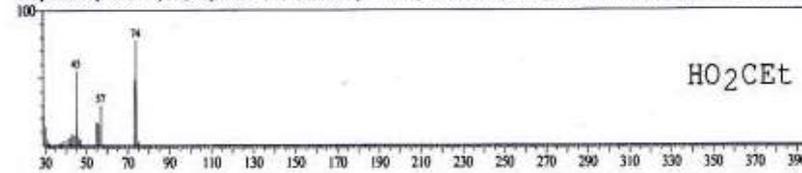
Hit# 3 Entry: 1453 Library: WILEY229.LIB
 SI: 93 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
 CompName: PROPIONIC ACID \$\$ PROPANIC ACID \$\$



Hit# 4 Entry: 1410 Library: WILEY229.LIB
 SI: 92 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
 CompName: Propionic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozin \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metaacetic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethaneacarbonylic acid \$\$ Methylacetic

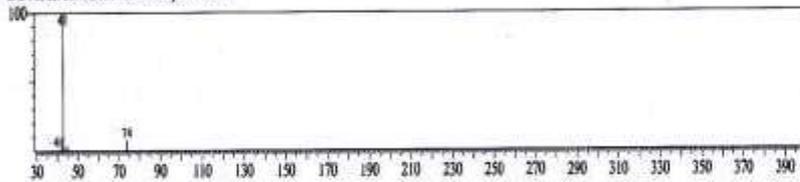


Hit# 5 Entry: 1406 Library: WILEY229.LIB
 SI: 91 Formula: C3H6O2 CAS: 79-09-4 MolWeight: 74 RetIndex: 0
 CompName: Propionic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozin \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metaacetic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethaneacarbonylic acid \$\$ Methylacetic

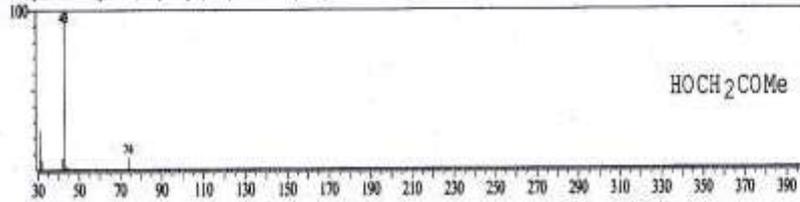


<< Target >>

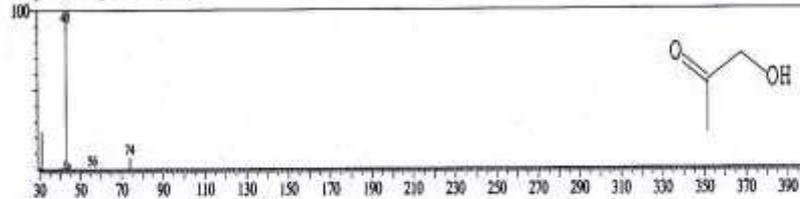
Line#: 7 R Time: 2.692 (Scan#: 108) MassPeak: 6
RawMode: Averaged 2.683-2.700 (107-109) BasePeak: 43.000 (476754)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



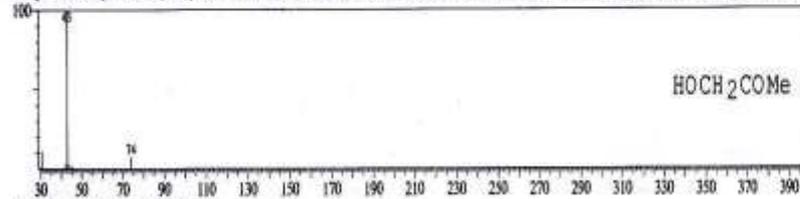
Hit# 1 Entry: 1438 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinox SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



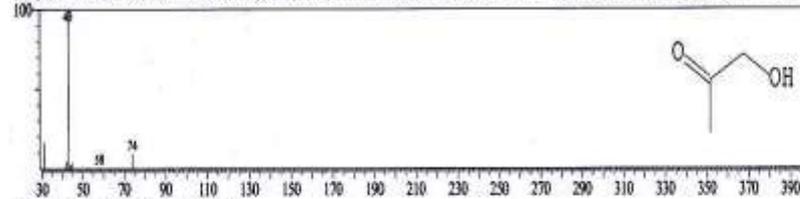
Hit# 2 Entry: 318 Library: NIST12.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy-



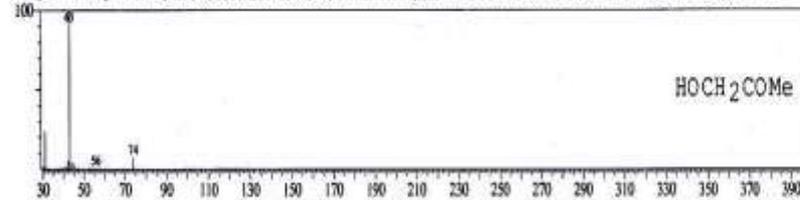
Hit# 3 Entry: 1439 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinox SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



Hit# 4 Entry: 319 Library: NIST62.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- SS Acetol SS CH3C(O)CH2OH SS Hydroxyacetone SS Acetone alcohol SS Acetylcarbinox SS Hydroxypropanone SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



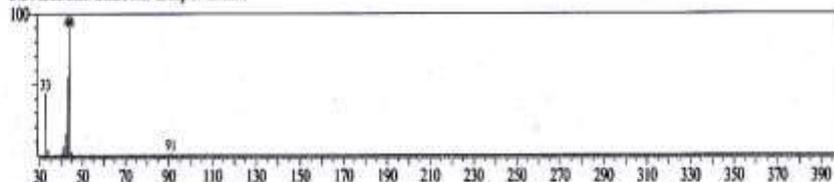
Hit# 5 Entry: 1434 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol SS Hydroxyacetone SS Acetylcarbinox SS Acetone alcohol SS Methanol, acetyl- SS 1-Hydroxy-2-propanone SS



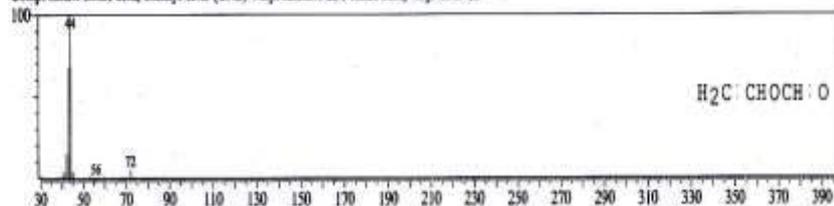
Library

<< Target >>

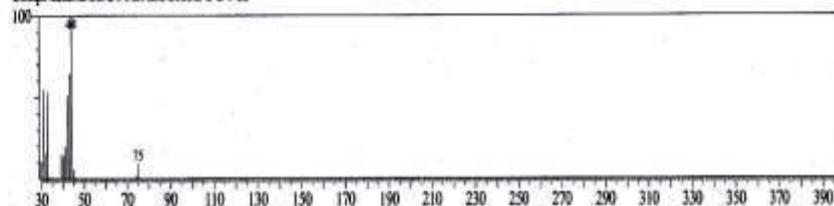
Line# 1 RTime:2.042(Scan#:30) MassPeaks:11
RawMode:Averaged 2.033-2.050(29-31) BasePeak:44.00(50140)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



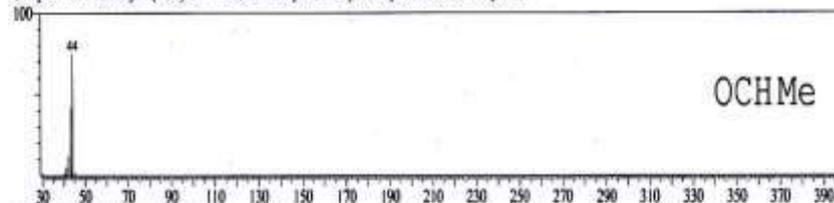
Hit#1 Entry:1107 Library:WILEY229.LIB
SE:90 Formula:C3 H4 O2 CAS:692-45-5 MolWeight:72 RetIndex:0
CompName:Formic acid, ethenyl ester (CAS) Vinyl formate SS Formic acid, vinyl ester SS



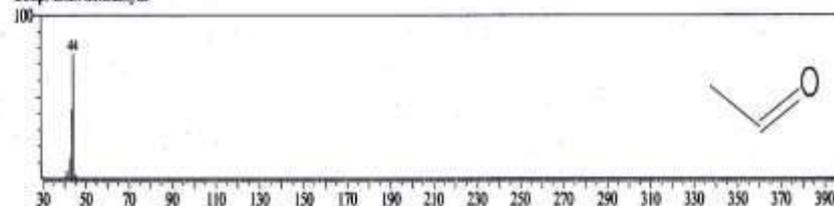
Hit#2 Entry:1577 Library:WILEY229.LIB
SE:87 Formula:C4 H8 D O CAS:8400-0 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:ISOBUTYLALCOHOL-2-D1 SS



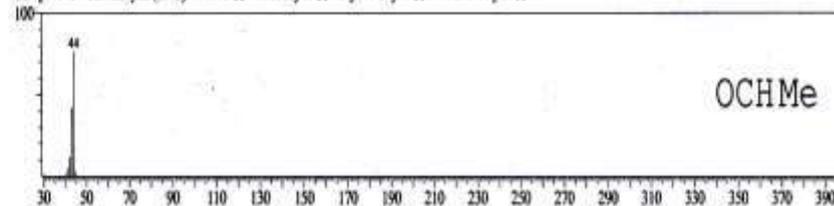
Hit#3 Entry:166 Library:WILEY229.LIB
SE:87 Formula:C2 H4 O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0
CompName:Acetaldehyde (CAS) Ethanal SS Acetaldehyde SS Ethyl aldehyde SS Acetic aldehyde SS



Hit#4 Entry:30 Library:NIST12.LIB
SE:87 Formula:C2 H4 O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0
CompName:Acetaldehyde

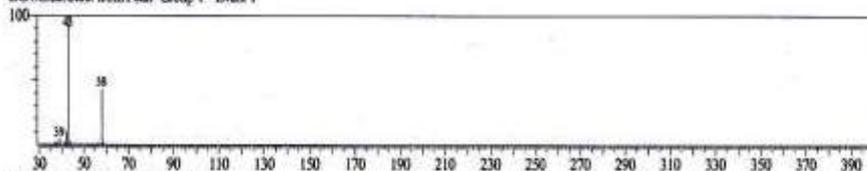


Hit#5 Entry:168 Library:WILEY229.LIB
SE:87 Formula:C2 H4 O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0
CompName:Acetaldehyde (CAS) Ethanal SS Acetaldehyde SS Ethyl aldehyde SS Acetic aldehyde SS

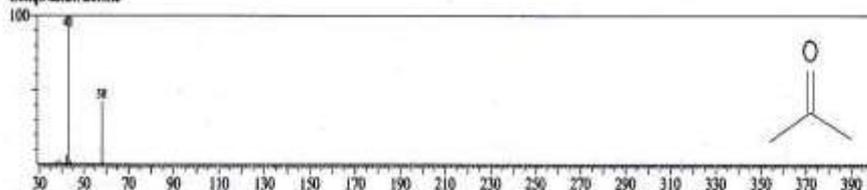


<< Target >>

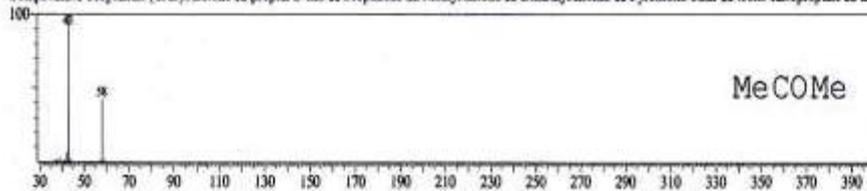
Line# 2 R_Time: 2.133 (Scan# 41) MassPeaks: 10
RawMode: Averaged 2.125-2.142 (40-42) BasePeak: 43.004 (29539)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



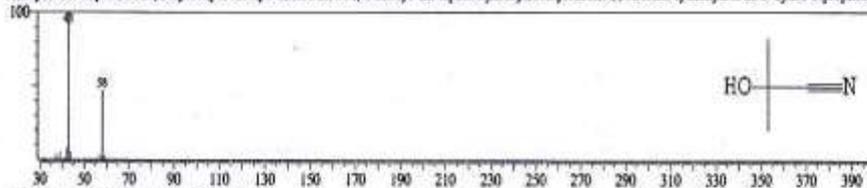
Hit# 1 Entry: 89 Library: NIST12.LIB
SE: 98 Formula: C3H6O CAS: 67-64-1 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Acetone



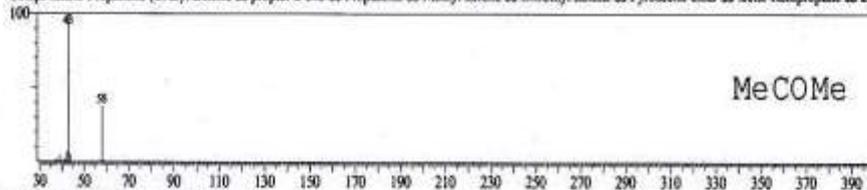
Hit# 2 Entry: 426 Library: WILEY229.LIB
SE: 98 Formula: C3H6O CAS: 67-64-1 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propan-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$ beta-Ketopropene \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANO)



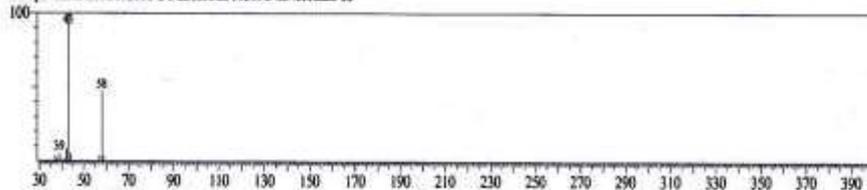
Hit# 3 Entry: 620 Library: NIST162.LIB
SE: 98 Formula: C4H7NO CAS: 75-86-5 MolWeight: 85 RetIndex: 0
CompName: Propanenitrile, 2-hydroxy-2-methyl- \$\$ Lactonitrile, 2-methyl- \$\$ alpha-Hydroxyisobutyronitrile \$\$ Acetone cyanohydrin \$\$ 2-Cyano-2-propanol \$\$ 2-Hydroxy-2-methylpropanenitrile \$\$ 2-Hydroxy



Hit# 4 Entry: 434 Library: WILEY229.LIB
SE: 98 Formula: C3H6O CAS: 67-64-1 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propan-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$ beta-Ketopropene \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANO)

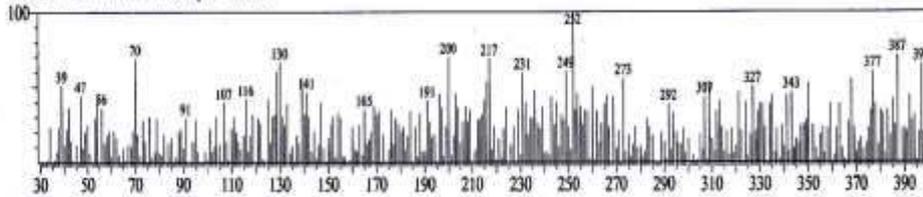


Hit# 5 Entry: 2502 Library: WILEY229.LIB
SE: 98 Formula: C4H7NO CAS: 0-00-0 MolWeight: 85 RetIndex: 0
CompName: 2-HYDROXY-2-METHYLPROPANENITRILE \$\$

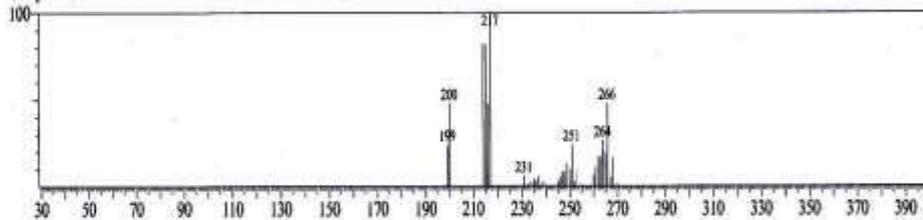


<< Target >>

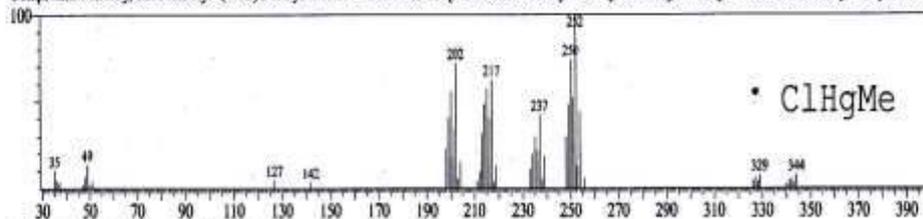
Line#3 R.Time:2.167(Scan#:45) MissPeaks:330
RawMode:Averaged 2.158-2.175(44-46) BasePeak:252.00(86)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



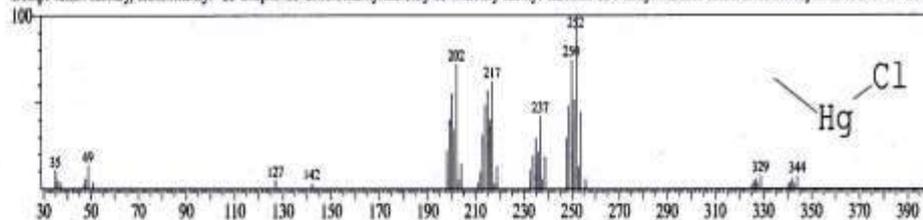
Hit#1 Entry:120754 Library:WILEY229.LIB
SI:28 Formula:C2 H5 CL HG CAS:0-00-0 MolWeight:266 RetIndex:0
CompName:METHYL CHLOROMETHYL MERCURY SS



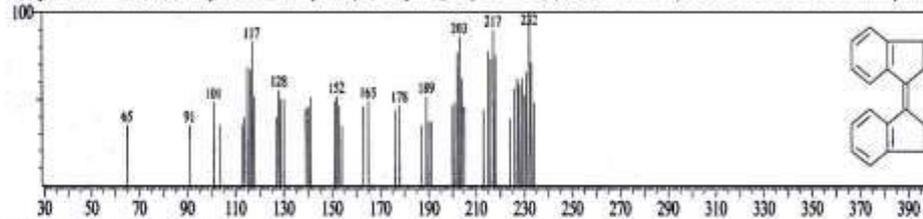
Hit#2 Entry:110098 Library:WILEY229.LIB
SI:28 Formula:C H5 CL HG CAS:115-09-3 MolWeight:252 RetIndex:0
CompName:Mercury, chloromethyl- (CAS) Methylmercuric chloride SS Caspan SS Chloromethylmercury SS Methylmercury chloride SS Mercury methyl chloride SS Methyl mercuric chloride SS Monomethyl mer



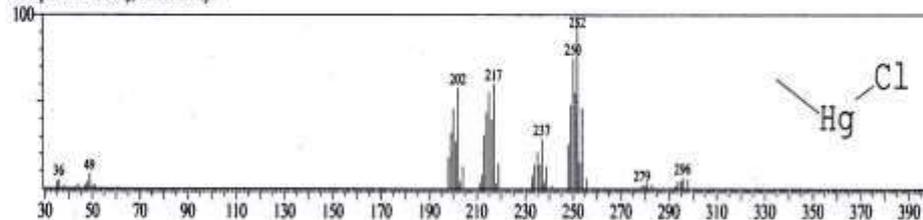
Hit#3 Entry:34158 Library:NIST62.LIB
SI:28 Formula:CH3ClHg CAS:115-09-3 MolWeight:252 RetIndex:0
CompName:Mercury, chloromethyl- SS Caspan SS Chloromethylmercury SS Mercury methyl chloride SS Methyl mercuric chloride SS Methylmercuric chloride SS Methylmercury chloride SS Monomethylmercury



Hit#4 Entry:95044 Library:WILEY229.LIB
SI:27 Formula:C18 H16 CAS:17666-94-3 MolWeight:232 RetIndex:0
CompName:1H-Indene, 1-(2,3-dihydro-1H-inden-1-ylidene)-2,3-dihydro- (CAS) DELTA, 1,1(2',3',2,3-DIPHENYL)BICYCLOPENTANE SS Bi-1-indanylidene SS DELTA, 1,1'-Biinden SS

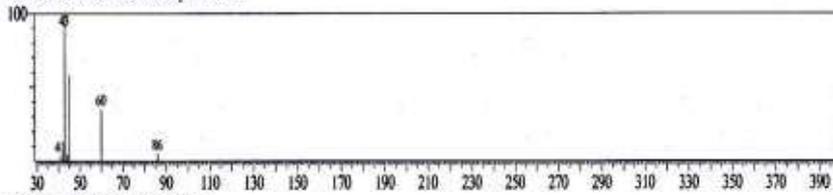


Hit#5 Entry:9236 Library:NIST12.LIB
SI:26 Formula:CH3ClHg CAS:115-09-3 MolWeight:252 RetIndex:0
CompName:Mercury, chloromethyl-



<< Target >>

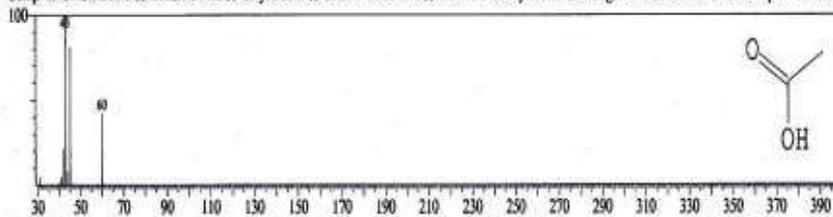
Line#4 R.Time:2.331(Scan# 65) MassPeaks:7
RawMode:Averaged 2.325-2.342(64-66) BasePeak:43.00(454854)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:116 Library:NIST62.LIB

SI:94 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

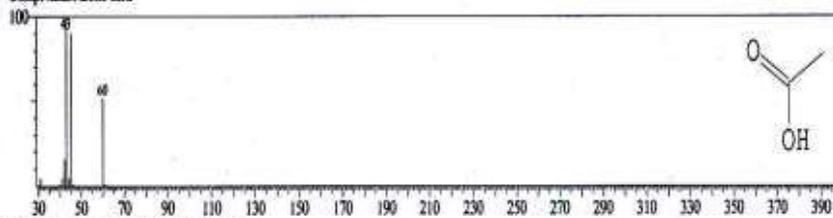
CompName:Acetic acid SS Ethanoic acid SS Ethylic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Vinegar acid SS CH3COOH SS component of Aci-Jel SS Acetosol SS Acide acetique SS Acido acetico



Hit#2 Entry:118 Library:NIST12.LIB

SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

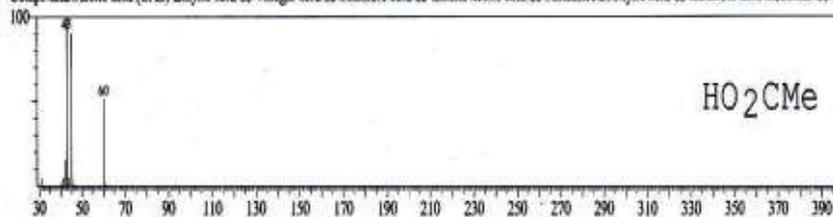
CompName:Acetic acid



Hit#3 Entry:565 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

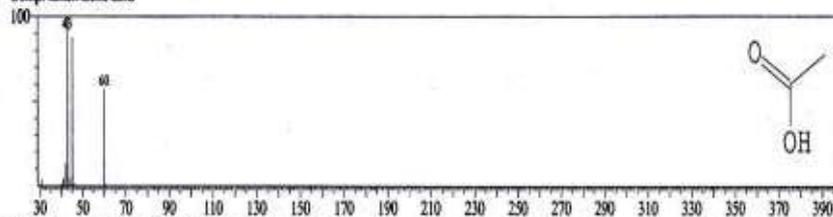
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS



Hit#4 Entry:117 Library:NIST12.LIB

SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

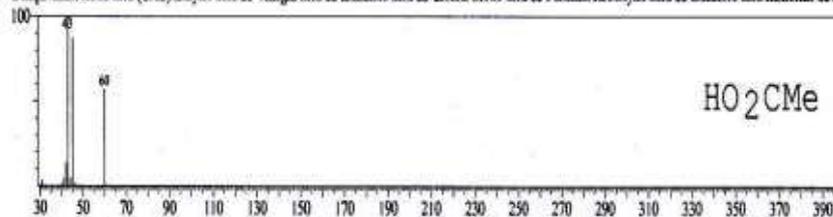
CompName:Acetic acid



Hit#5 Entry:566 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid SS Vinegar acid SS Ethanoic acid SS Glacial acetic acid SS Methanecarboxylic acid SS Ethanoic acid monomer SS Aci-Jel SS

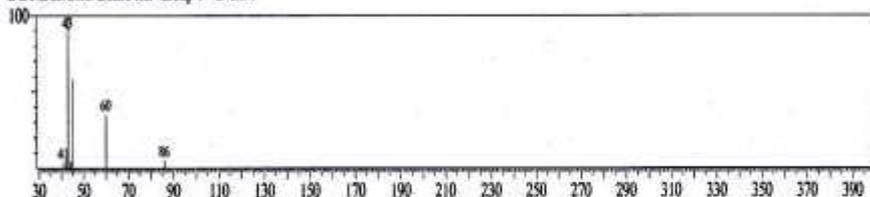


<< Target >>

Line# 4 RTime: 2.333(Scan# 65) MassPeaks: 7

RawMode: Averaged 2.325-2.342(64-66) BasePeak: 43.00(454854)

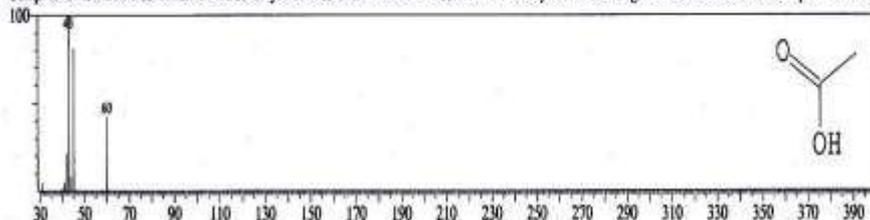
BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry: 116 Library: NIST12.LIB

SI: 94 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0

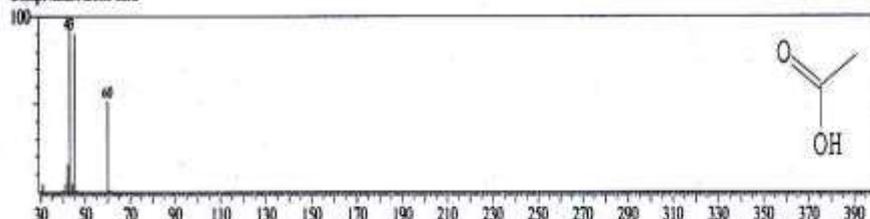
CompName: Acetic acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Ethylic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ CH3COOH \$\$ component of Aci-Jel \$\$ Acetosol \$\$ Acide acetique \$\$ Acido acetico



Hit# 2 Entry: 118 Library: NIST12.LIB

SI: 93 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0

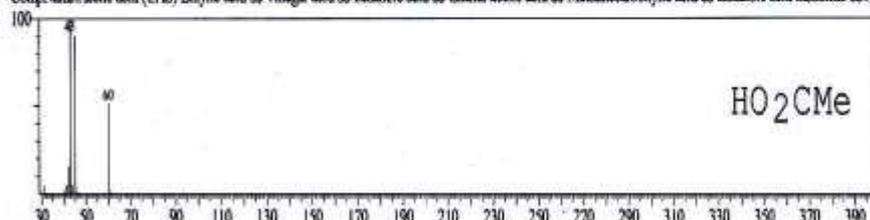
CompName: Acetic acid



Hit# 3 Entry: 565 Library: WILEY229.LIB

SI: 93 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0

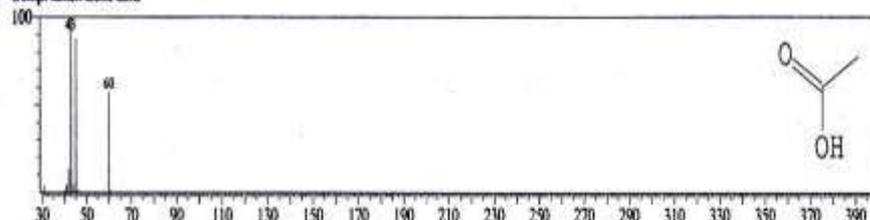
CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



Hit# 4 Entry: 117 Library: NIST12.LIB

SI: 93 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0

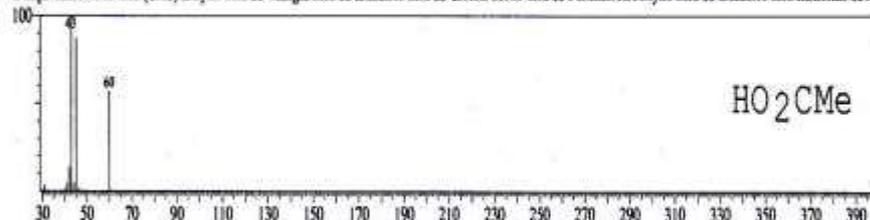
CompName: Acetic acid



Hit# 5 Entry: 566 Library: WILEY229.LIB

SI: 93 Formula: C2H4O2 CAS: 64-19-7 MolWeight: 60 RetIndex: 0

CompName: Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



Cangkang Kemiri

Cangkang kemiri (*Aleurites moluccana*) di Indonesia, merupakan hasil samping pengolahan biji kemiri. Kemiri dengan beragam kegunaan diantaranya yang belum banyak disentuh adalah pemanfaatan cangkang kemiri. Pada umumnya masyarakat menjadikan cangkang kemiri sebagai limbah dan hanya sebagian kecil yang memanfaatkannya. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Melihat kesamaannya terhadap cangkang pala, cangkang kemiri diperkirakan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang, arang aktif serta bahan pengasap. Limbah ini tentunya sangat berpotensi bagi masyarakat apabila dimanfaatkan menjadi produk yang mempunyai nilai jual. Cangkang kemiri agar dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan sangat potensial untuk diolah menjadi asap cair. Hasil analisis Cangkang kemiri memiliki kandungan lignin 13,79 %, selulosa 27,14 % dan hemiselulosa 48,47 %.

Tabel 4. Kandungan kimia cangkang kemiri

Kode Sampel	Analisa	Hasil Analisa
Cangkang kemiri	Hemiselulosa	48,47 ± 1.29
	Selulosa	27,14 ± 4.12
	Lignin	13,79 ± 1.19
	Serat kasar	41,07 ± 1.90
	Abu	5,34 ± 0.39

Komposisi kimia cangkang kemiri

Komposisi kimia utama cangkang kemiri terdiri dari hemiselulosa 48,47 %, selulosa 27,14 %, lignin 13,79 %, serat kasar 41,07 %, abu 5,34 % dan kondensat asap cair cangkang kemiri yaitu fenol 1,89 %, karbonil 3,52 %, total asam 3,65 %. Dan Aktivitas Antioksidan Cangkang kemiri dikategorikan sebagai kayu keras karena mempunyai kadar hemiselulosa dan kadar lignin yang tinggi. Apabila cangkang kemiri dibakar pada suhu tinggi dalam ruangan yang tidak berhubungan dengan udara, maka akan terjadi rangkaian proses penguraian penyusun cangkang kemiri tersebut dan akan menghasilkan arang, destilat, tar dan gas. Destilat ini merupakan komponen yang

disebut sebagai asap cair.

Tabel 5. Analisis asap cair cangkang kemiri

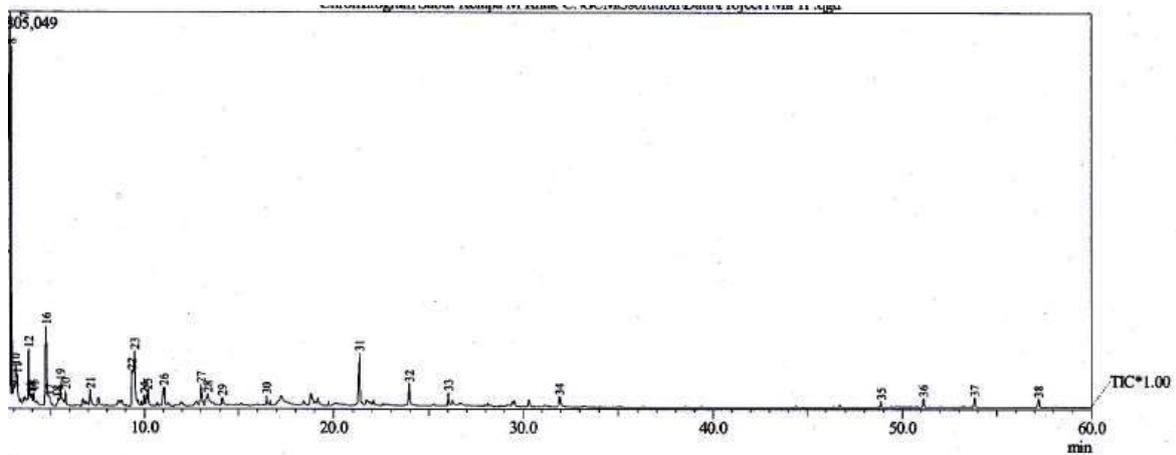
Kode Sampel	Analisa	Hasil Analisa (%)
Asap cair cangkang kemiri	Fenol	1,89 ± 0.05
	Karbonil	3,52 ± 0.79
	Total Asam	3,65 ± 0.50

Pirolisa lignin menghasilkan fenol, sedangkan pirolisa selulosa menghasilkan senyawa asam asetat dan homolognya. Senyawa antara dari fenol dan asam asetat adalah senyawa karbonil. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat fungsional dalam pengolahan dan pengawetan daging karena peranannya sebagai antioksidan, antimikroba dan pembentuk citarasa dan warna produk. Girard (1992) menyatakan bahwa aldehid, keton, fenol dan asam- asam organik dari asap memiliki daya bakteriostatik dan bakterisidal pada daging asap. Fenol membunuh mikroba dengan cara merusak membran sitoplasma dalam selaput lemak luar mikroba. Senyawa ini pada umumnya efektif terhadap hampir semua jenis bakteri walaupun ada beberapa bakteri gram negatif yang resisten.

Kandungan senyawa-senyawa penyusun asap cair sangat menentukan sifat organoleptik asap cair serta menentukan kualitas produk pengasapan. Komposisi dan sifat organoleptik asap cair sangat tergantung pada sifat kayu, temperatur pirolisis, jumlah oksigen, kelembaban kayu, ukuran partikel kayu serta alat pembuatan asap cair (Chen, 1998). Analisis kimia yang dilakukan terhadap asap cair meliputi penentuan fenol, karbonil, keasaman. Diketahui bahwa temperatur pembuatan asap merupakan faktor yang paling menentukan kualitas asap yang dihasilkan. Darmadji, *dkk* (2002), menyatakan bahwa kandungan maksimum senyawa-senyawa fenol, karbonil dan asam dicapai pada temperatur pirolisis 600⁰C. Tetapi produk yang diberikan asap cair yang dihasilkan pada temperatur 400⁰C dinilai mempunyai kualitas yang terbaik dibandingkan dengan asap cair yang dihasilkan pada temperatur pirolisis yang lebih tinggi.

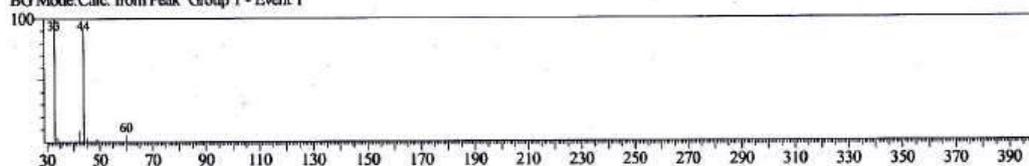
Mekanisme asap cair dalam mengawetkan makanan dijelaskan oleh Anthunibal (2009), bahwa asap cair mengandung senyawa fenol yang bersifat sebagai antioksidan, sehingga dapat menghambat kerusakan pangan dengan cara mendonorkan hidrogen sehingga efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak.

Kromatografi Cangkang kemiri

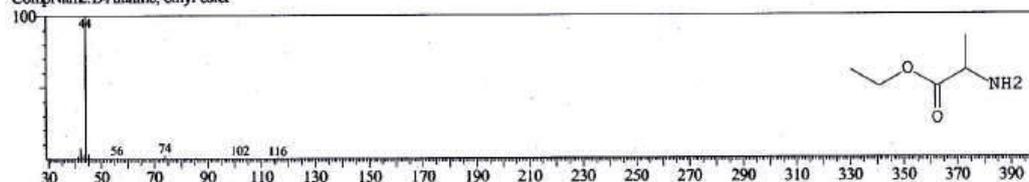


Peak Report TIC						
Peak#	R.Time	L.Time	F.Time	Area	Area%	Height Name
1	2.019	1.908	2.075	18030010	7.66	4003823
2	2.169	2.075	2.217	7917255	3.36	1663901
3	2.324	2.217	2.342	7088886	3.01	2091795
4	2.358	2.342	2.383	4751471	2.02	2021560
5	2.411	2.383	2.433	7209053	3.06	2623862
6	2.525	2.433	2.550	21077609	8.95	3667516
7	2.804	2.550	2.867	87887866	37.33	9665397
8	2.902	2.867	2.958	15541286	6.60	8806056
9	3.017	2.958	3.100	2992955	1.27	362193
10	3.130	3.100	3.175	3315666	1.41	896720
11	3.200	3.175	3.342	1989041	0.84	681275
12	3.800	3.750	3.867	3098277	1.32	1259048
13	3.925	3.867	3.950	568428	0.24	138455
14	3.975	3.950	4.033	356492	0.15	163074
15	4.079	4.033	4.158	730903	0.31	222660
16	4.738	4.633	4.875	10960701	4.66	1925502
17	4.917	4.875	4.967	506237	0.22	137798
18	5.367	5.333	5.450	333348	0.14	75593
19	5.499	5.450	5.592	1524333	0.65	468645
20	5.774	5.733	5.867	893985	0.38	312487
21	7.096	7.025	7.150	1228485	0.52	329139
22	9.358	9.283	9.408	4317844	1.83	832910
23	9.485	9.408	9.592	7428032	3.16	1279725
24	9.999	9.933	10.083	1102468	0.47	266912

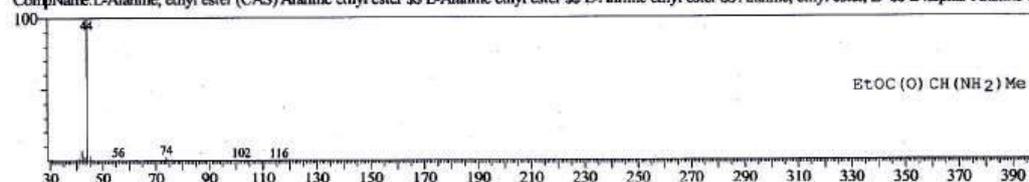
Line#:1 R Time:2.017(Scan#:27) MassPeaks:7
 RawMode:Averaged 2.008-2.025(26-28) BasePeak:33.00(58366)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



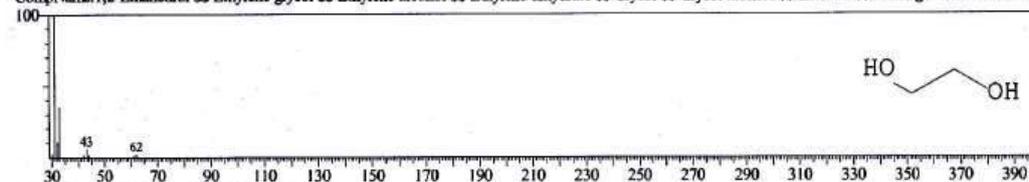
Hit#:1 Entry:2155 Library:NIST12.LIB
 SI:78 Formula:C5H11NO2 CAS:3082-75-5 MolWeight:117 RetIndex:0
 CompName:L-Alanine, ethyl ester



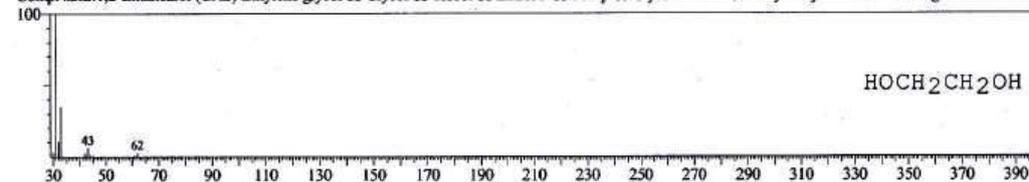
Hit#:2 Entry:10730 Library:WILEY229.LIB
 SI:78 Formula:C5H11NO2 CAS:3082-75-5 MolWeight:117 RetIndex:0
 CompName:L-Alanine, ethyl ester (CAS) Alanine ethyl ester \$\$ L-Alanine ethyl ester \$\$ L-Aniline ethyl ester \$\$ Alanine, ethyl ester, L- \$\$ L-.alpha.-Alanine ethyl ester \$\$



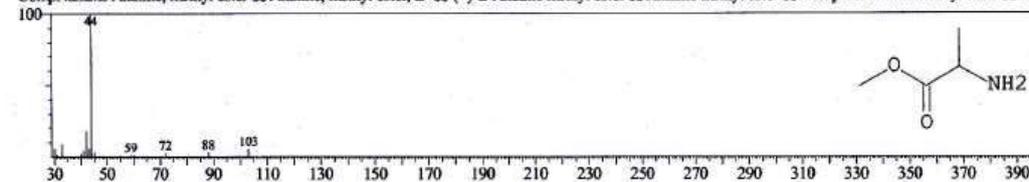
Hit#:3 Entry:137 Library:NIST62.LIB
 SI:78 Formula:C2H6O2 CAS:107-21-1 MolWeight:62 RetIndex:0
 CompName:1,2-Ethanediol \$\$ Ethylene glycol \$\$ Ethylene alcohol \$\$ Ethylene dihydrate \$\$ Glycol \$\$ Glycol alcohol \$\$ Lutrol 9 \$\$ Macrogol 400 BPC \$\$ Monoethylene glycol \$\$ Ramp \$\$ Tescol \$\$ 1,2-Dihy



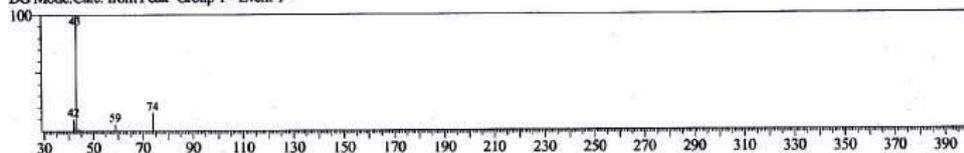
Hit#:4 Entry:694 Library:WILEY229.LIB
 SI:77 Formula:C2H6O2 CAS:107-21-1 MolWeight:62 RetIndex:0
 CompName:1,2-Ethanediol (CAS) Ethylene glycol \$\$ Glycol \$\$ Tescol \$\$ Lutrol 9 \$\$ Ramp \$\$ Glycol alcohol \$\$ 2-Hydroxyethanol \$\$ Macrogol 400 BPC \$\$ Ethylene alcohol \$\$ Ethylene dihydrate \$\$ Monoet



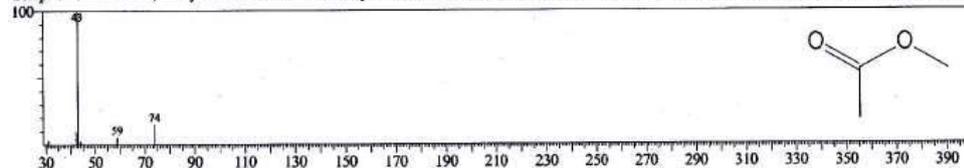
Hit#:5 Entry:1810 Library:NIST62.LIB
 SI:77 Formula:C4H9NO2 CAS:10065-72-2 MolWeight:103 RetIndex:0
 CompName:L-Alanine, methyl ester \$\$ Alanine, methyl ester, L- \$\$ (+)-L-Alanine methyl ester \$\$ Alanine methyl ester \$\$ L-.alpha.-Alanine methyl ester \$\$ Methyl L-alaninate



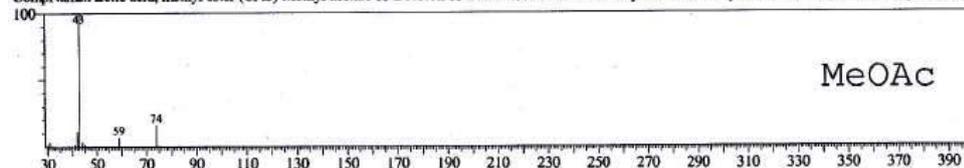
RawMode: Averaged 2.158-2.175(44-46) BasePeak: 43.00(980868)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



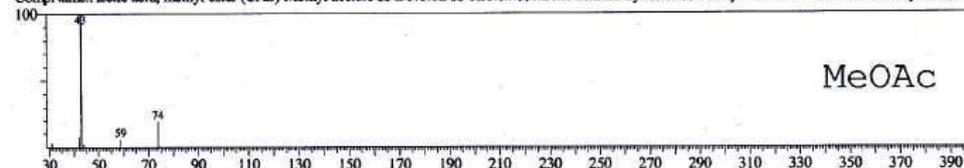
Hit#1 Entry:316 Library:NIST62.LIB
SI:100 Formula:C3H6O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Acetic acid, methyl ester \$\$ Devoton \$\$ Methyl acetate \$\$ Tereton \$\$ CH3COOCH3 \$\$ Methyl ethanoate \$\$ Acetate de methyle \$\$ Methyl acetic ester \$\$ Methylacetaat \$\$ Methylacetat \$\$ Methylac



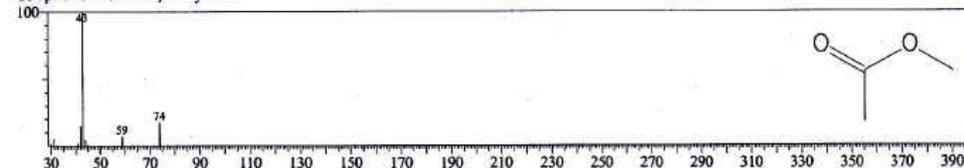
Hit#2 Entry:1412 Library:WILEY229.LIB
SI:99 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Acetic acid, methyl ester (CAS) Methyl acetate \$\$ Devoton \$\$ Tereton \$\$ Acetic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of acetic acid \$\$ methyl acetate \$\$ Methyl ethanoate \$\$



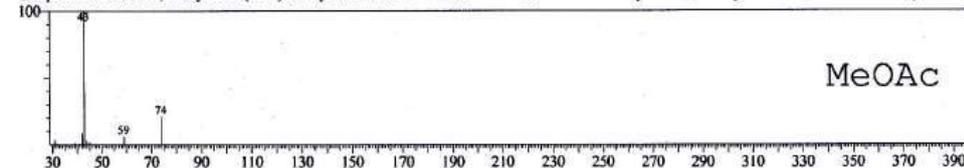
Hit#3 Entry:1419 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Acetic acid, methyl ester (CAS) Methyl acetate \$\$ Devoton \$\$ Tereton \$\$ Acetic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of acetic acid \$\$ methyl acetate \$\$ Methyl ethanoate \$\$



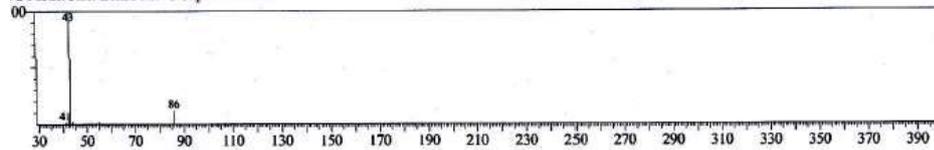
Hit#4 Entry:312 Library:NIST12.LIB
SI:98 Formula:C3H6O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Acetic acid, methyl ester



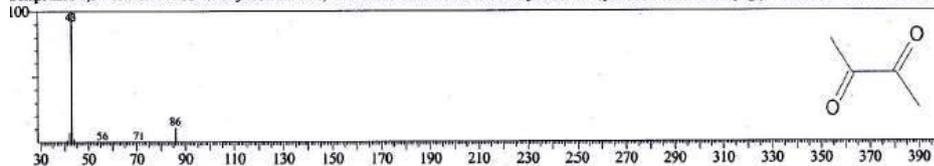
Hit#5 Entry:1416 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Acetic acid, methyl ester (CAS) Methyl acetate \$\$ Devoton \$\$ Tereton \$\$ Acetic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of acetic acid \$\$ methyl acetate \$\$ Methyl ethanoate \$\$



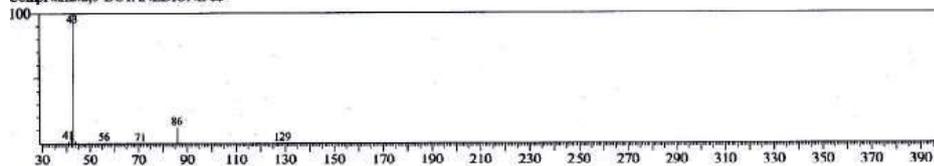
line#:3 R.Time:2.325(Scan#:64) MassPeaks:6
 rawMode:Averaged 2.317-2.333(63-65) BasePeak:42.95(359049)
 IG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



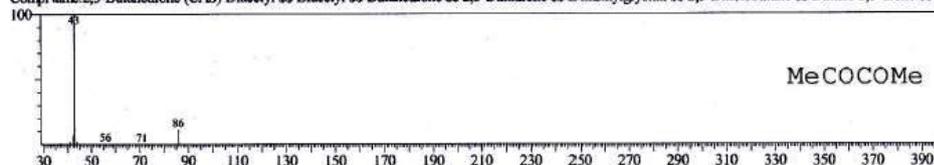
Hit#:1 Entry:664 Library:NIST62.LIB
 SE:99 Formula:C4H6O2 CAS:431-03-8 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:2,3-Butanedione SS Biacetyl SS Butane-2,3-dione SS Butanedione SS Diaetyl SS Dimethyl diketone SS Dimethyl glyoxal SS 2,3-Butadione SS 2,3-Diketobutane SS (CH3CO)2 SS Glyoxal, dimethyl-



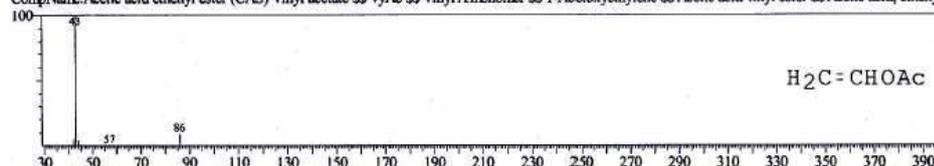
Hit#:2 Entry:2640 Library:WILEY229.LIB
 SE:98 Formula:C4 H6 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:2,3-BUTANEDIONE SS



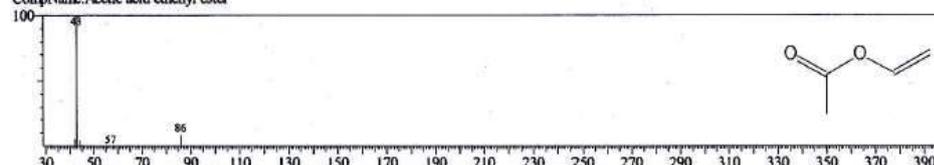
Hit#:3 Entry:2605 Library:WILEY229.LIB
 SE:98 Formula:C4 H6 O2 CAS:431-03-8 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:2,3-Butanedione (CAS) Diacetyl SS Biacetyl SS Butanedione SS 2,3-Butadione SS Dimethylglyoxal SS 2,3-Diketobutane SS Butane-2,3-dione SS Dimethyl diketone SS 2,3-Dioxobutane SS



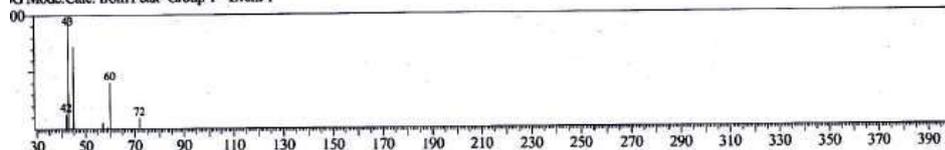
Hit#:4 Entry:2594 Library:WILEY229.LIB
 SE:98 Formula:C4 H6 O2 CAS:108-05-4 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:Acetic acid ethenyl ester (CAS) Vinyl acetate SS VjAc SS Vinyl A monomer SS 1-Acetoxyethylene SS Acetic acid vinyl ester SS Acetic acid, ethenyl ester SS Vinyl ester of acetic acid SS



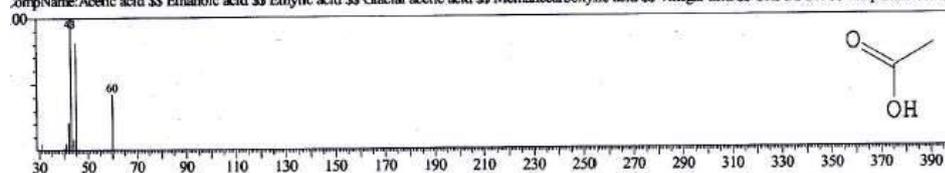
Hit#:5 Entry:561 Library:NIST12.LIB
 SE:98 Formula:C4H6O2 CAS:108-05-4 MolWeight:86 RetIndex:0
 CompName:Acetic acid ethenyl ester



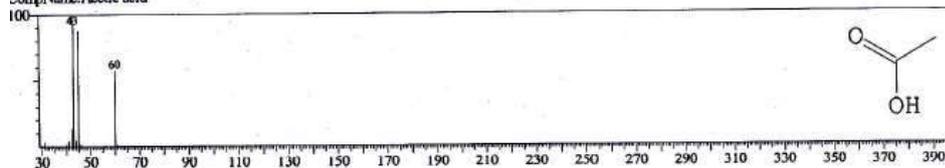
ine#:4 R.Time:2.358(Scan#:68) MassPeaks:8
awMode:Averaged 2.350-2.367(67-69) BasePeak:42.95(49822)
IG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



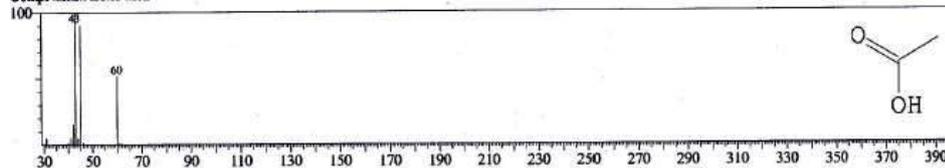
Hit#:1 Entry:116 Library:NIST62.LIB
SI:94 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Ethylic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ CH3COOH \$\$ component of Aci-Jel \$\$ Acetasol \$\$ Acide acetique \$\$ Acido acetico



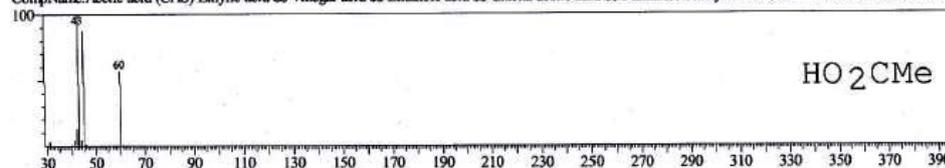
Hit#:2 Entry:117 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



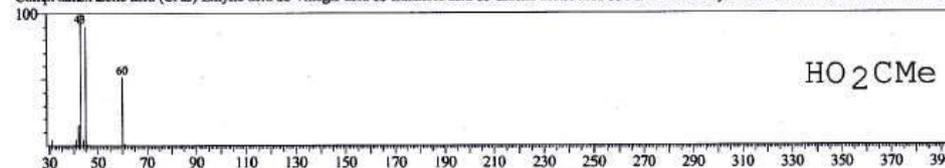
Hit#:3 Entry:118 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



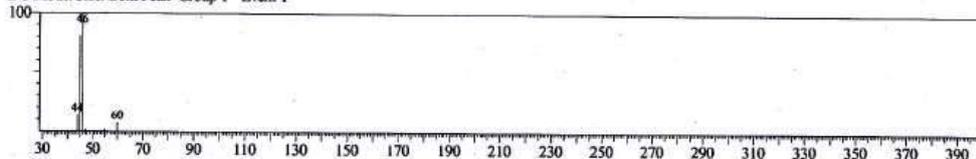
Hit#:4 Entry:566 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



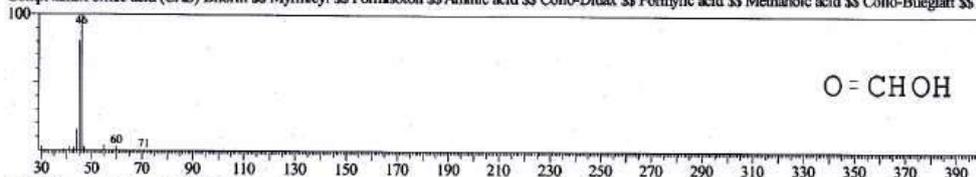
Hit#:5 Entry:565 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



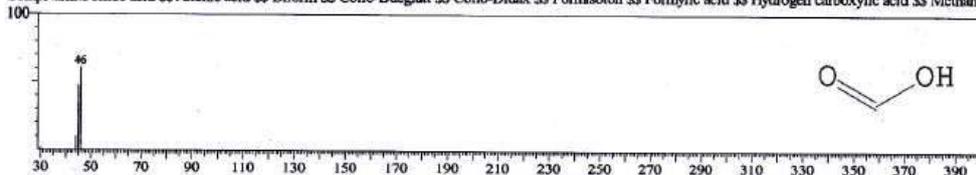
Line#:5 R Time:2.408(Scan#:74) MassPeaks:6
RawMode:Averaged 2.400-2.417(73-75) BasePeak:45.95(122948)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



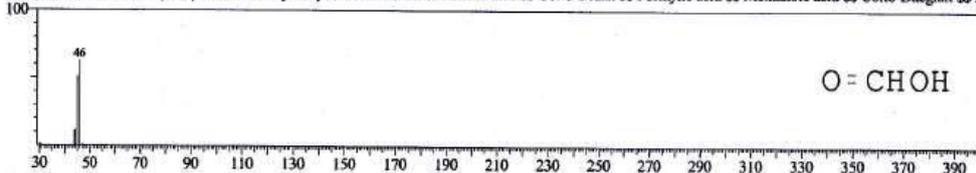
Hit#:1 Entry:219 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C H2 O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0
CompName:Formic acid (CAS) Bilorin \$\$ Myrmicyl \$\$ Formisoton \$\$ Aminic acid \$\$ Collo-Didax \$\$ Formylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Formira \$\$ Add-F \$\$



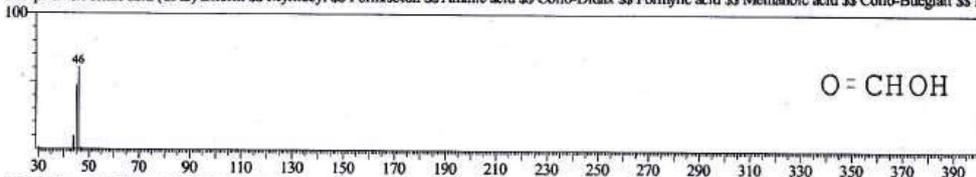
Hit#:2 Entry:44 Library:NIST62.LIB
SI:97 Formula:CH2O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0
CompName:Formic acid \$\$ Aminic acid \$\$ Bilorin \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Collo-Didax \$\$ Formisoton \$\$ Formylic acid \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Myrmicyl \$\$ HCOOH \$\$ Acide formiq



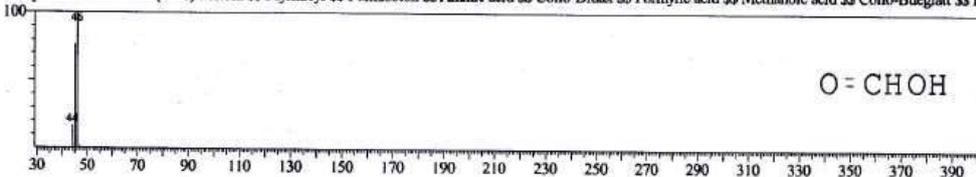
Hit#:3 Entry:218 Library:WILEY229.LIB
SI:97 Formula:C H2 O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0
CompName:Formic acid (CAS) Bilorin \$\$ Myrmicyl \$\$ Formisoton \$\$ Aminic acid \$\$ Collo-Didax \$\$ Formylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Formira \$\$ Add-F \$\$



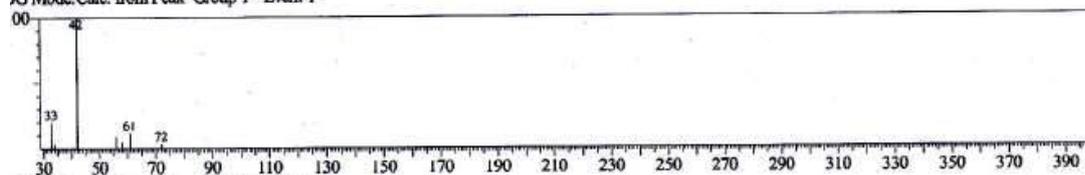
Hit#:4 Entry:217 Library:WILEY229.LIB
SI:97 Formula:C H2 O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0
CompName:Formic acid (CAS) Bilorin \$\$ Myrmicyl \$\$ Formisoton \$\$ Aminic acid \$\$ Collo-Didax \$\$ Formylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Formira \$\$ Add-F \$\$



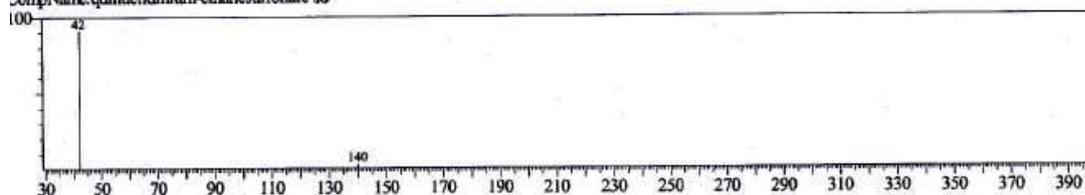
Hit#:5 Entry:220 Library:WILEY229.LIB
SI:97 Formula:C H2 O2 CAS:64-18-6 MolWeight:46 RetIndex:0
CompName:Formic acid (CAS) Bilorin \$\$ Myrmicyl \$\$ Formisoton \$\$ Aminic acid \$\$ Collo-Didax \$\$ Formylic acid \$\$ Methanoic acid \$\$ Collo-Bueglatt \$\$ Hydrogen carboxylic acid \$\$ Formira \$\$ Add-F \$\$



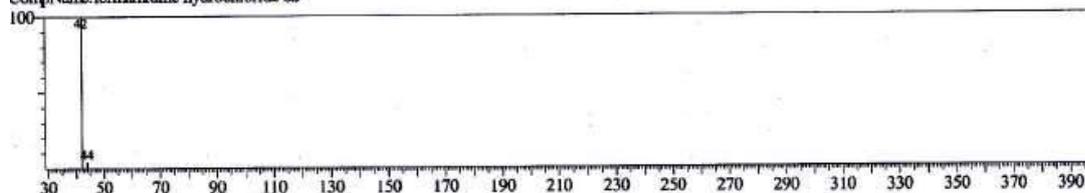
inchi:6 R.Tim:2.525(Scan#:88) MassPeaks:7
lawMode:Averaged 2.517-2.533(87-89) BasePeak:42.00(10593)
IG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



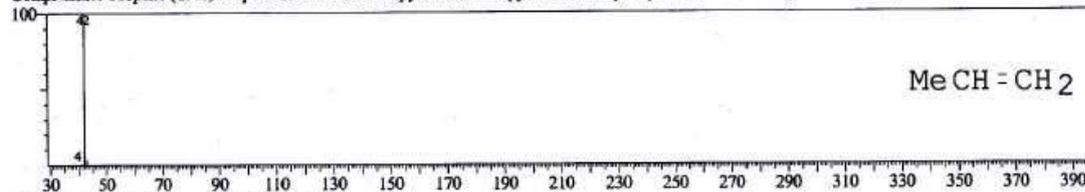
Hit#:1 Entry:84898 Library:WILEY229.LIB
SI:79 Formula:C9 H19 N O3 S CAS:126822-00-2 MolWeight:221 RetIndex:0
CompName:quimaclicidium-ethanesulfonate \$\$



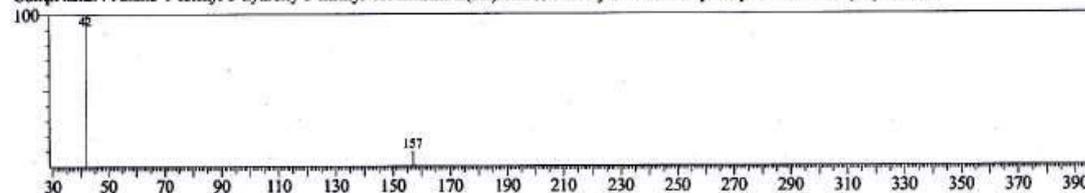
Hit#:2 Entry:1813 Library:WILEY229.LIB
SI:78 Formula:C H5 CL N2 CAS:0-00-0 MolWeight:80 RetIndex:0
CompName:formamidine hydrochloride \$\$



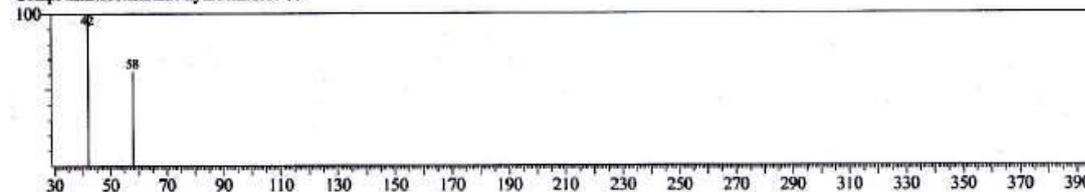
Hit#:3 Entry:136 Library:WILEY229.LIB
SI:78 Formula:C3 H6 CAS:115-07-1 MolWeight:42 RetIndex:0
CompName:1-Propene (CAS) Propene \$\$ R 1270 \$\$ Propylene \$\$ 1-Propylene \$\$ Methyleneethyene \$\$ PROPENE(PROPYLENE) \$\$



Hit#:4 Entry:33568 Library:WILEY229.LIB
SI:76 Formula:C5 H7 N3 O3 CAS:134419-41-3 MolWeight:157 RetIndex:0
CompName:4-Amino-1-formyl-5-hydroxy-5-methyl-1H-imidazo-2(5H)-one \$\$ 1-Acetyl-4-amino-5-hydroxy-1H-imidazo-2(5H)-one \$\$

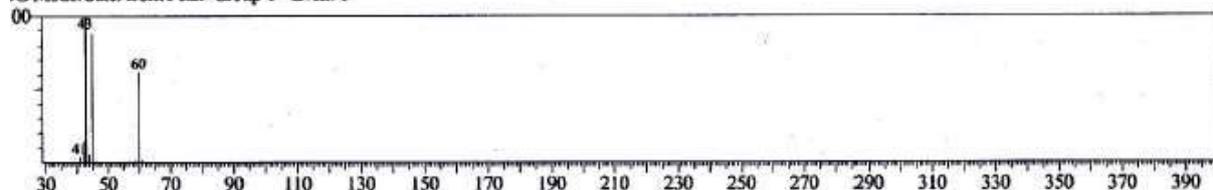


Hit#:5 Entry:3848 Library:WILEY229.LIB
SI:76 Formula:C2 H7 CL N2 CAS:0-00-0 MolWeight:94 RetIndex:0
CompName:acetamidine hydrochloride \$\$

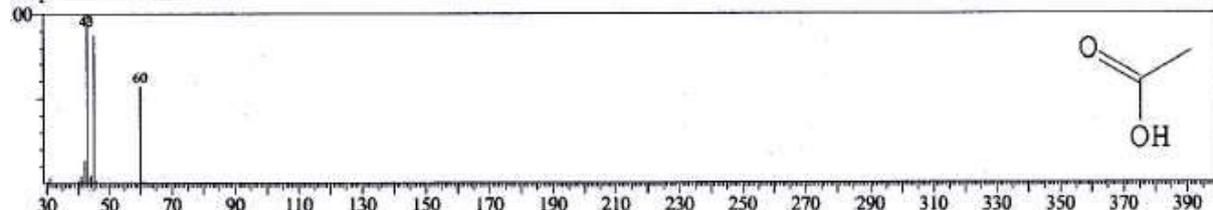


< Target >>

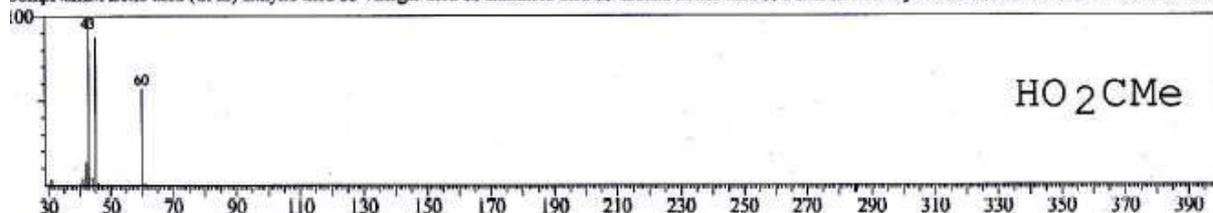
line#:7 R.Time:2.808(Scan#:122) MassPeaks:10
lawMode:Averaged 2.800-2.817(121-123) BasePeak:43.00(1910496)
IG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



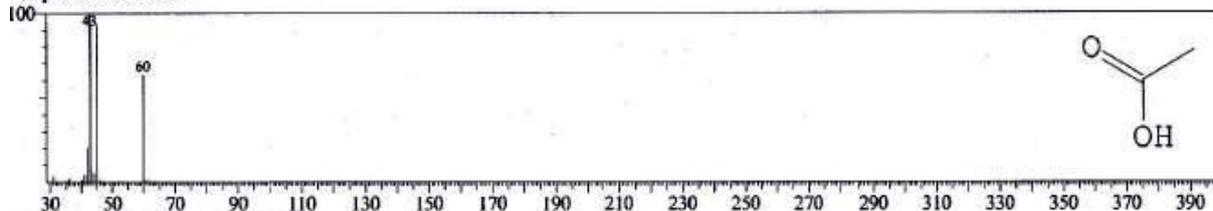
Hit#:1 Entry:117 Library:NIST12.LIB
SI:99 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



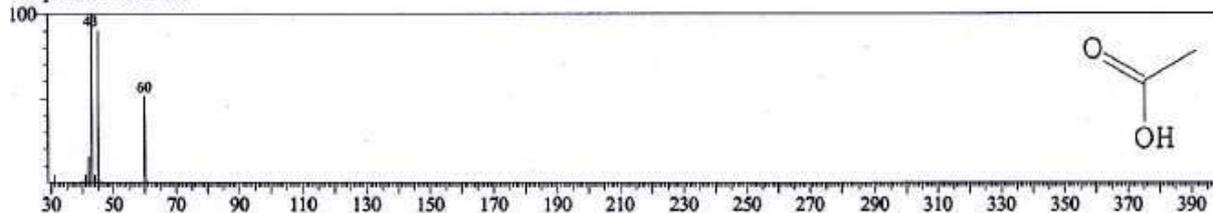
Hit#:2 Entry:566 Library:WILEY229.LIB
SI:99 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



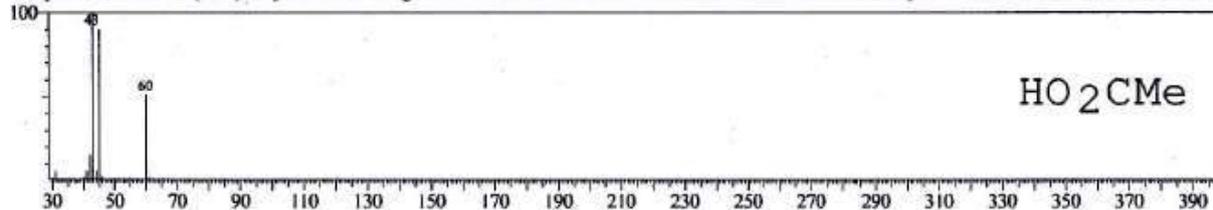
Hit#:3 Entry:116 Library:NIST12.LIB
SI:98 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid



Hit#:4 Entry:118 Library:NIST12.LIB
SI:98 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid

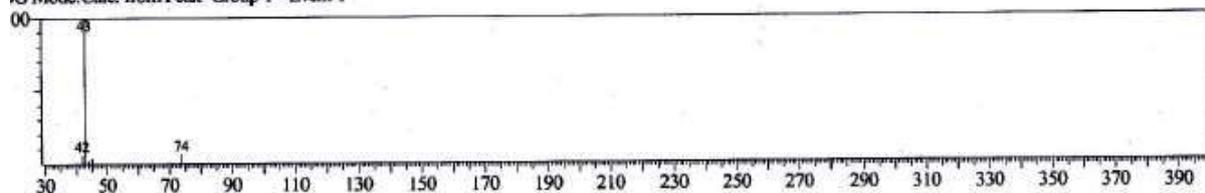


Hit#:5 Entry:565 Library:WILEY229.LIB
SI:98 Formula:C2 H4 O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$

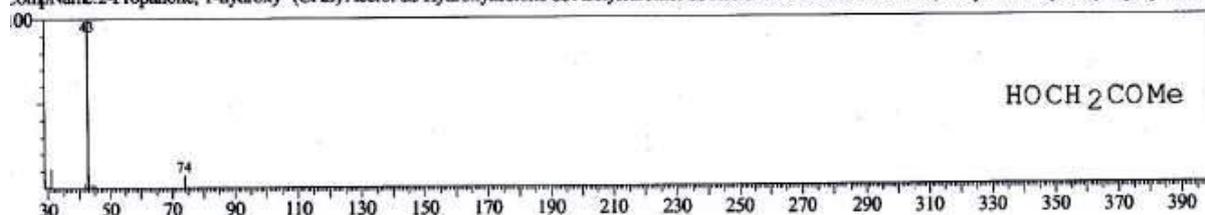


<Target >>

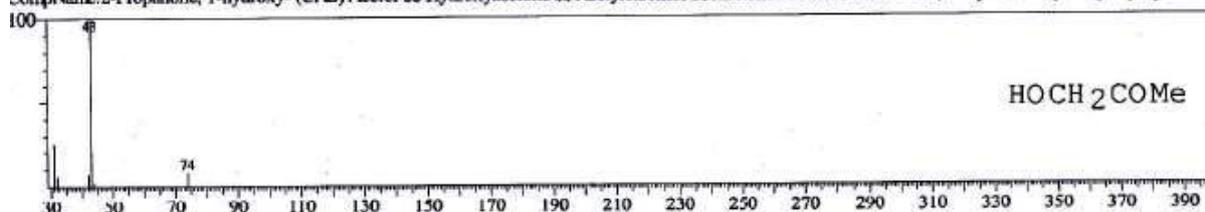
ine#: 8 R.Time: 2.900(Scan#: 133) MassPeaks: 5
lawMode: Averaged 2.892-2.908(132-134) BasePeak: 43.00(4808939)
IG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



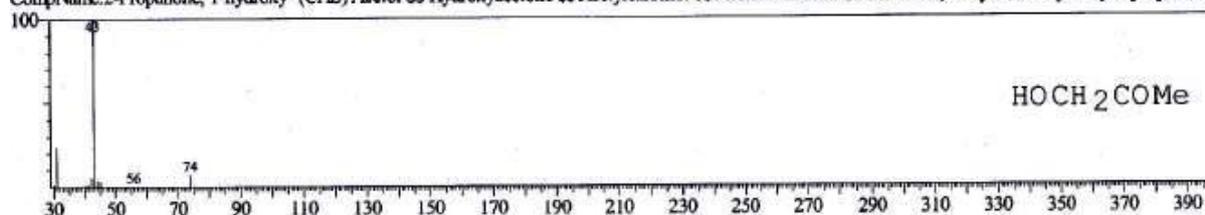
Hit#: 1 Entry: 1439 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Acetone alcohol \$\$ Methanol, acetyl- \$\$ 1-Hydroxy-2-propanone \$\$



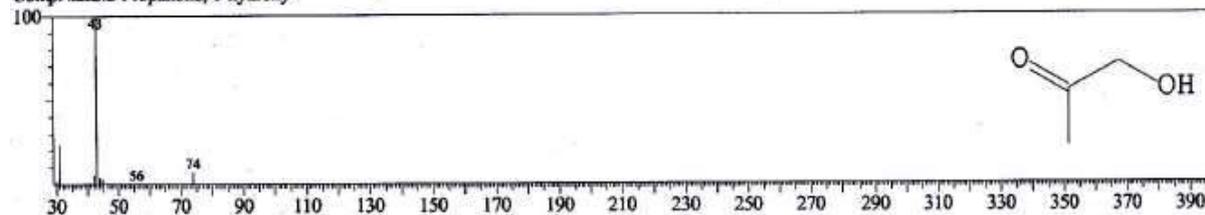
Hit#: 2 Entry: 1438 Library: WILEY229.LIB
SI: 99 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Acetone alcohol \$\$ Methanol, acetyl- \$\$ 1-Hydroxy-2-propanone \$\$



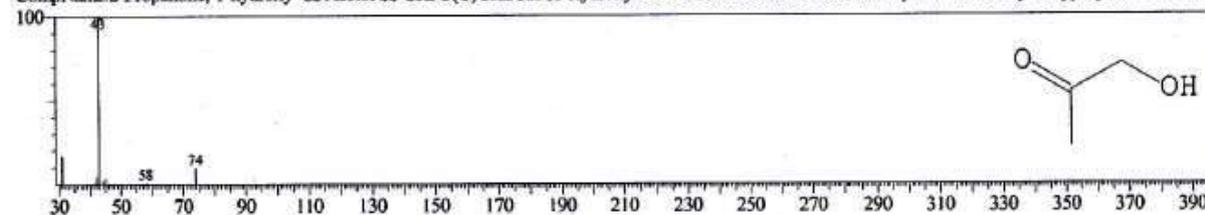
Hit#: 3 Entry: 1434 Library: WILEY229.LIB
SI: 98 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Acetone alcohol \$\$ Methanol, acetyl- \$\$ 1-Hydroxy-2-propanone \$\$



Hit#: 4 Entry: 318 Library: NIST12.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy-

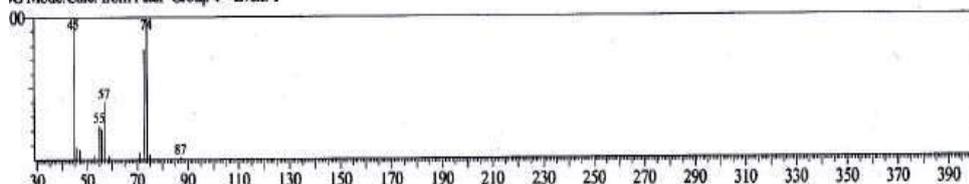


Hit#: 5 Entry: 319 Library: NIST62.LIB
SI: 98 Formula: C3H6O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- \$\$ Acetol \$\$ CH3C(O)CH2OH \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetone alcohol \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Hydroxypropanone \$\$ Methanol, acet

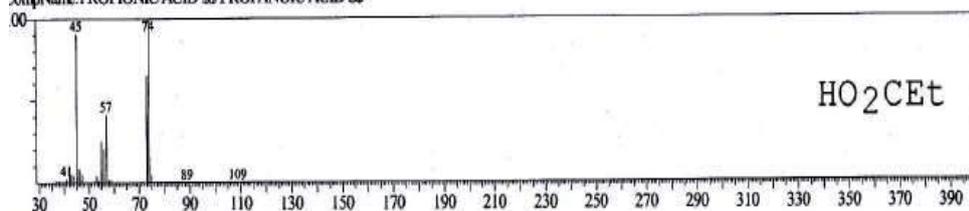


< Target >>

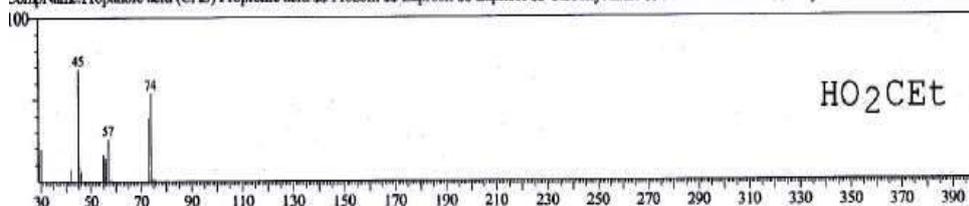
ine#:9 R.Time:3.017(Scan#:147) MassPeaks:13
lawMode:Averaged 3.008-3.025(146-148) BasePeak:44.95(14229)
IG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



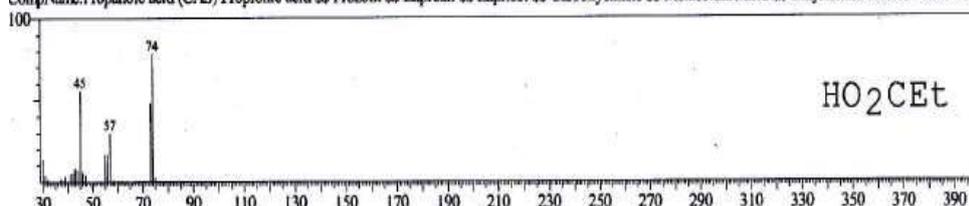
Hit#:1 Entry:1453 Library:WILEY229.LIB
SI:97 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:PROPIONIC ACID \$\$ PROPANOIC ACID \$\$



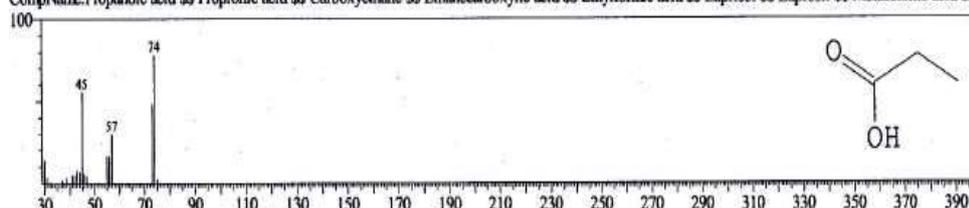
Hit#:2 Entry:1409 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propanoic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozoim \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metacetonic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Methylacetic



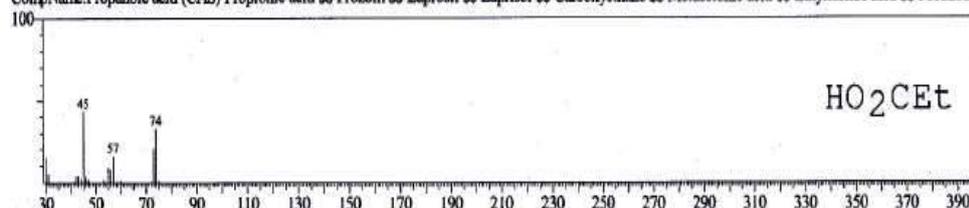
Hit#:3 Entry:1406 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propanoic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozoim \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metacetonic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Methylacetic



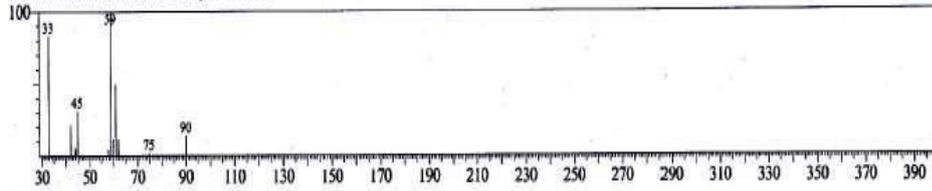
Hit#:4 Entry:322 Library:NIST62.LIB
SI:95 Formula:C3H6O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propanoic acid \$\$ Propionic acid \$\$ Carboxyethane \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Luprisol \$\$ Luprosil \$\$ Metacetonic acid \$\$ Prozoim \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ C2H5COOH \$\$ A



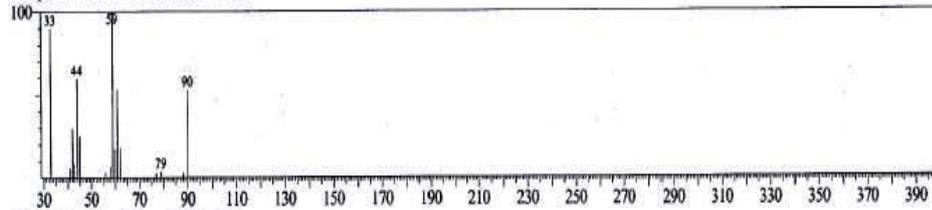
Hit#:5 Entry:1405 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-09-4 MolWeight:74 RetIndex:0
CompName:Propanoic acid (CAS) Propionic acid \$\$ Prozoim \$\$ Luprosil \$\$ Luprisol \$\$ Carboxyethane \$\$ Metacetonic acid \$\$ Ethylformic acid \$\$ Pseudoacetic acid \$\$ Ethanecarboxylic acid \$\$ Methylacetic



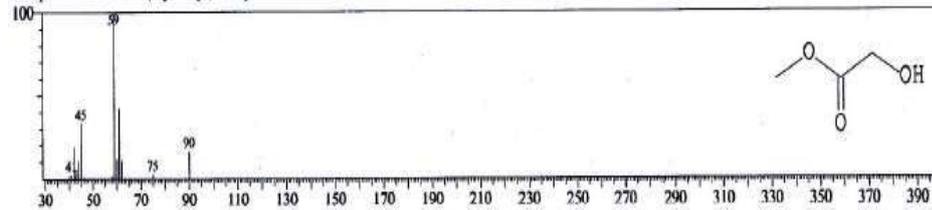
Line#:10 R.Time:3.133(Scan#:161) MassPeaks:11
RawMode:Averagd 3.125-3.142(160-162) BasePeak:58.95(33027)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



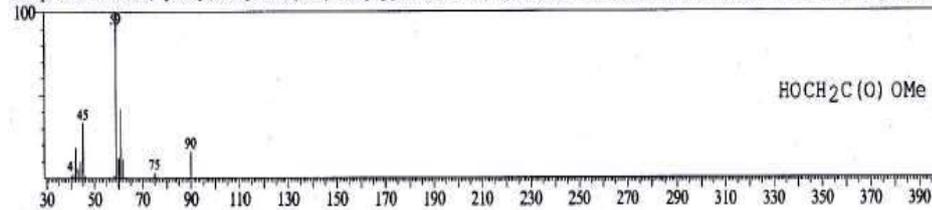
Hit#:1 Entry:3500 Library:WILEY229.LIB
SI:88 Formula:C3 H6 O3 CAS:0-00-0 MolWeight:90 RetIndex:0
CompName:METHYL GLYCOLLATE SS



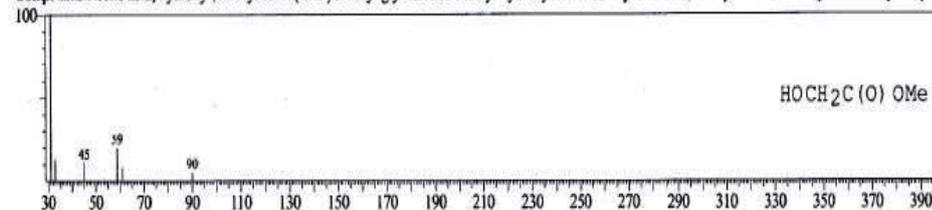
Hit#:2 Entry:741 Library:NIST12.LIB
SI:82 Formula:C3H6O3 CAS:96-35-5 MolWeight:90 RetIndex:0
CompName:Acetic acid, hydroxy-, methyl ester



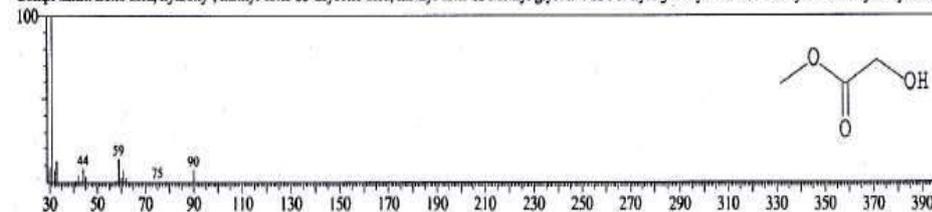
Hit#:3 Entry:3483 Library:WILEY229.LIB
SI:82 Formula:C3 H6 O3 CAS:96-35-5 MolWeight:90 RetIndex:0
CompName:Acetic acid, hydroxy-, methyl ester (CAS) Methyl glycolate SS Methyl hydroxyacetate SS Glycolic acid, methyl ester SS Methyl ester of hydroxyacetic acid SS GLYCOLIC ACID METHYL ESTER S



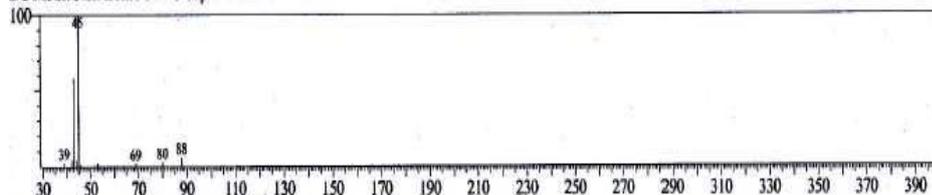
Hit#:4 Entry:3484 Library:WILEY229.LIB
SI:80 Formula:C3 H6 O3 CAS:96-35-5 MolWeight:90 RetIndex:0
CompName:Acetic acid, hydroxy-, methyl ester (CAS) Methyl glycolate SS Methyl hydroxyacetate SS Glycolic acid, methyl ester SS Methyl ester of hydroxyacetic acid SS GLYCOLIC ACID METHYL ESTER S



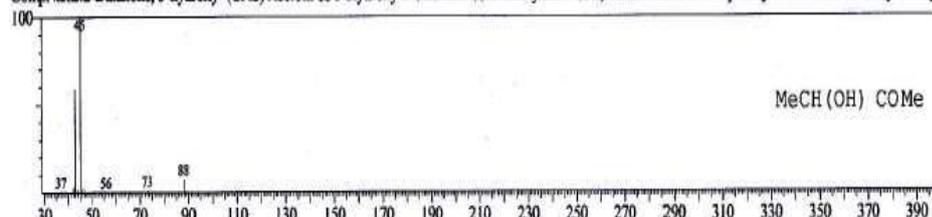
Hit#:5 Entry:902 Library:NIST62.LIB
SI:79 Formula:C3H6O3 CAS:96-35-5 MolWeight:90 RetIndex:0
CompName:Acetic acid, hydroxy-, methyl ester SS Glycolic acid, methyl ester SS Methyl glycolate SS Methyl hydroxyacetate SS Methyl ester of hydroxyacetic acid



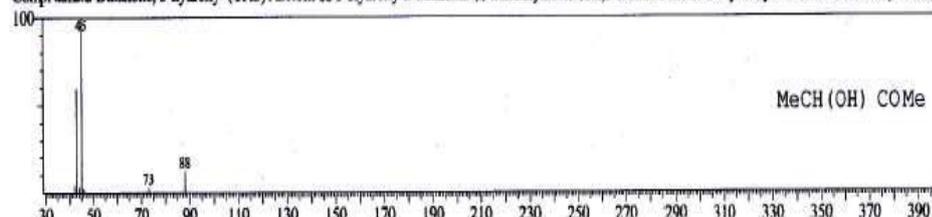
Line#:11 R.Time:3.200(Scan#:169) MassPeaks:10
RawMode:Averaged 3.192-3.208(168-170) BasePeak:44.95(51928)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



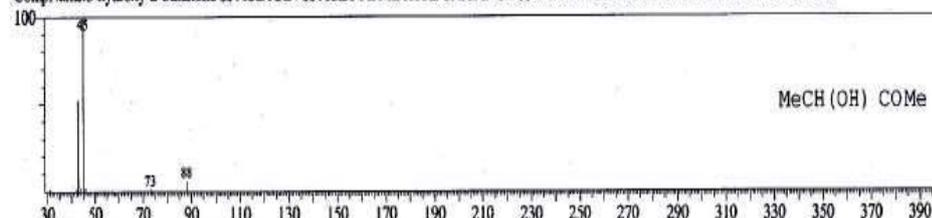
Hit#:1 Entry:3134 Library:WILEY229.LIB
SI:96 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:2-Butanone, 3-hydroxy- (CAS) Acetoin \$\$ 3-Hydroxy-2-butanone \$\$ Dimethylketol \$\$ 2,3-Butanone \$\$ 2-Hydroxy-3-butanone \$\$ Acetyl methyl carbinol \$\$ Methanol, acetylmethyl- \$\$ 1-Hydroxy-



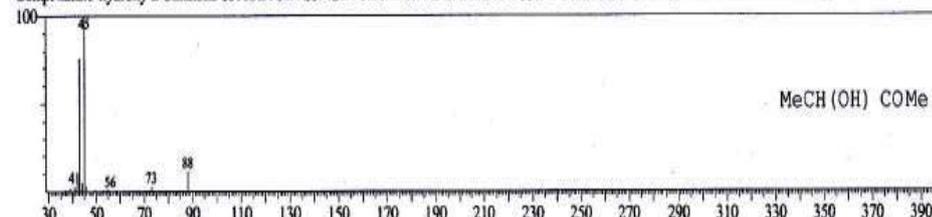
Hit#:2 Entry:3136 Library:WILEY229.LIB
SI:96 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:2-Butanone, 3-hydroxy- (CAS) Acetoin \$\$ 3-Hydroxy-2-butanone \$\$ Dimethylketol \$\$ 2,3-Butanone \$\$ 2-Hydroxy-3-butanone \$\$ Acetyl methyl carbinol \$\$ Methanol, acetylmethyl- \$\$ 1-Hydroxy-



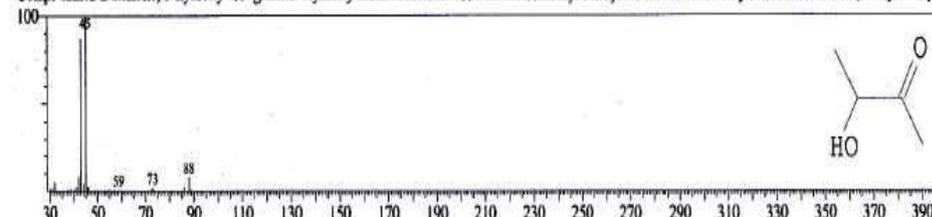
Hit#:3 Entry:3192 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:3-hydroxy-2-butanone \$\$ ACETOIN \$\$ ACETYL METHYL CARBINOL \$\$ 2-BUTANOL-3-ONE \$\$ DIMETHYL KETOLE \$\$



Hit#:4 Entry:3191 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C4 H8 O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:3-hydroxy-2-butanone \$\$ ACETOIN \$\$ ACETYL METHYL CARBINOL \$\$ 2-BUTANOL-3-ONE \$\$ DIMETHYL KETOLE \$\$

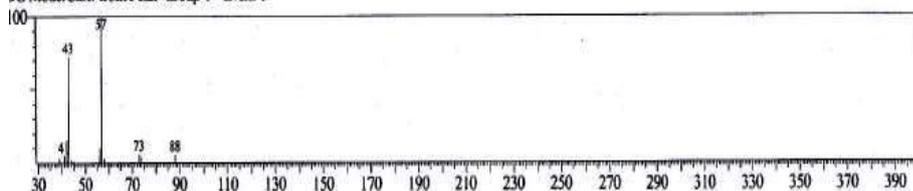


Hit#:5 Entry:799 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C4H8O2 CAS:513-86-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:2-Butanone, 3-hydroxy- \$\$ gamma-Hydroxy-beta-oxobutane \$\$ Acetoin \$\$ Acetyl methyl carbinol \$\$ Dimethylketol \$\$ Methanol, acetylmethyl- \$\$ 1-Hydroxyethyl methyl ketone \$\$ 2-Hydroxy-3-

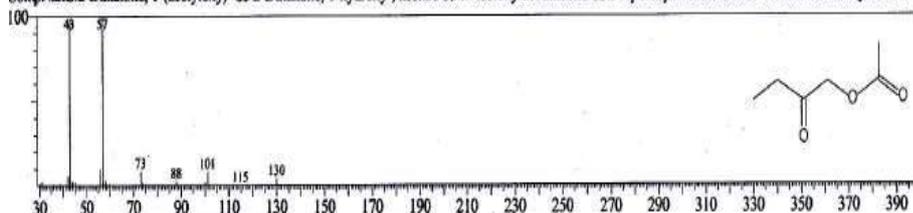


<< target >>

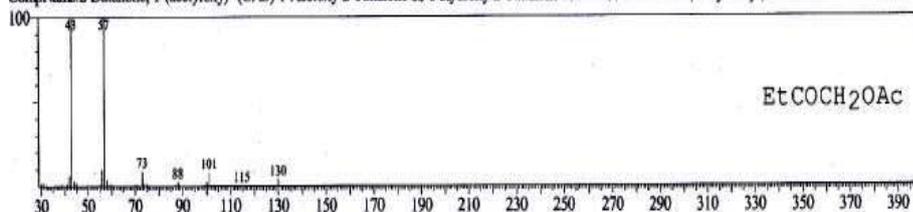
Line#: 12 R. Time: 3.800(Scan#: 241) MassPeaks: 12
RawMode: Averaged 3.792-3.808(240-242) BasePeak: 56.95(236826)
3G Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



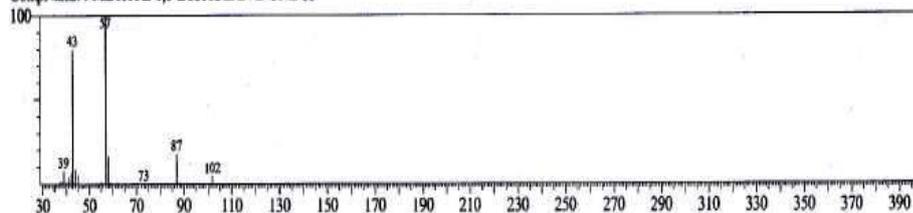
Hit#: 1 Entry: 5361 Library: NIST62.LIB
SI: 91 Formula: C6H10O3 CAS: 1575-57-1 MolWeight: 130 RetIndex: 0
CompName: 2-Butanone, 1-(acetoxy)- \$\$ 2-Butanone, 1-hydroxy-, acetate \$\$ 1-Acetoxy-2-butanone \$\$ 1-Hydroxy-2-butanone acetate \$\$ 2-Oxobutyl acetate



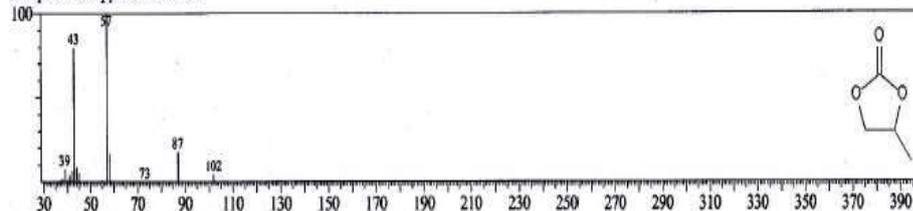
Hit#: 2 Entry: 15912 Library: WILEY229.LIB
SI: 90 Formula: C6H10O3 CAS: 1575-57-1 MolWeight: 130 RetIndex: 0
CompName: 2-Butanone, 1-(acetoxy)- (CAS) 1-Acetoxy-2-butanone \$\$ 1-Hydroxy-2-butanone acetate \$\$ 2-Butanone, 1-hydroxy-, acetate \$\$



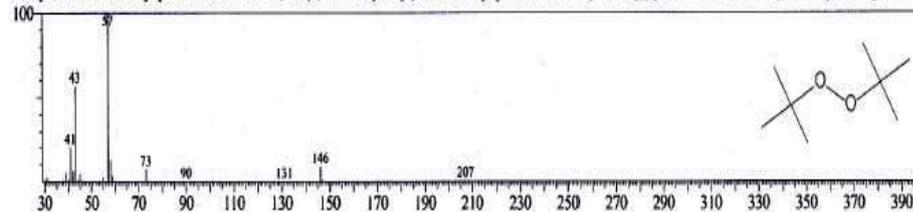
Hit#: 3 Entry: 5887 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C4H6O3 CAS: 0-00-0 MolWeight: 102 RetIndex: 0
CompName: 4-METHYL-1,3-DIOXOLAN-2-ONE \$\$



Hit#: 4 Entry: 1233 Library: NIST12.LIB
SI: 87 Formula: C4H6O3 CAS: 108-32-7 MolWeight: 102 RetIndex: 0
CompName: Propylene Carbonate

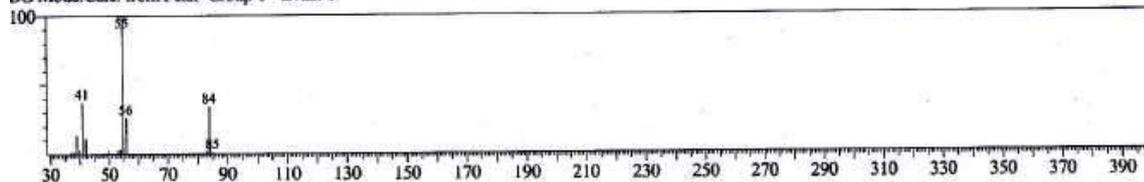


Hit#: 5 Entry: 8881 Library: NIST62.LIB
SI: 86 Formula: C8H18O2 CAS: 110-05-4 MolWeight: 146 RetIndex: 0
CompName: Di-tert-butyl peroxide \$\$ Peroxide, bis(1,1-dimethylethyl) \$\$ tert-Butyl peroxide \$\$ Bis(tert-butyl) peroxide \$\$ Cadox tpb \$\$ Dtpb \$\$ Trigonox b \$\$ (tert-C4H9O)2 \$\$ Cadox \$\$ Di-tert-butyl peroxy

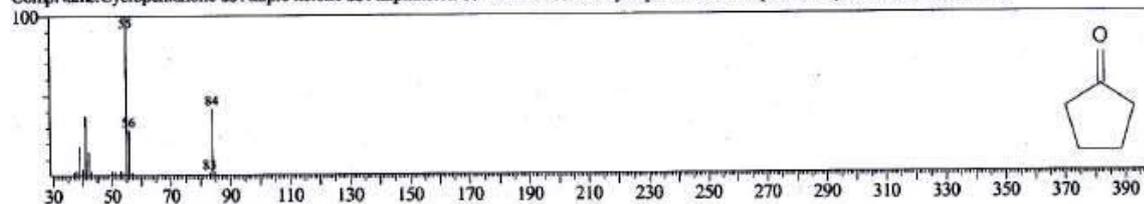


<< Target >>

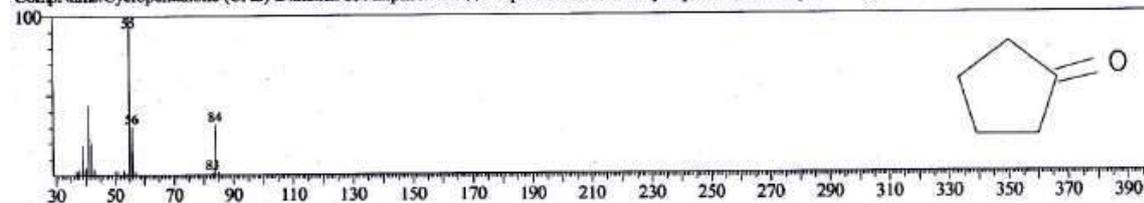
Line#: 13 R. Time: 3.925(Scan#: 256) MassPeaks: 14
RawMode: Averaged 3.917-3.933(255-257) BasePeak: 54.95(34732)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



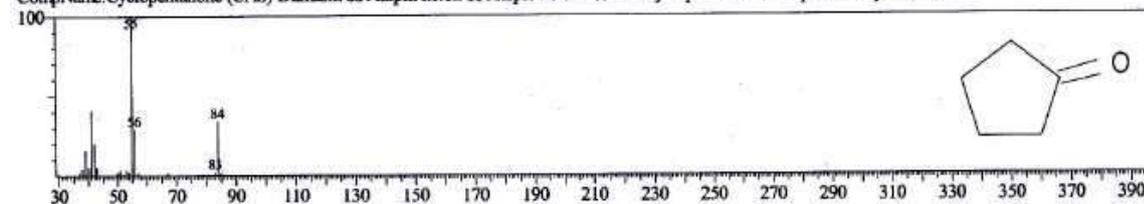
Hit#: 1 Entry: 558 Library: NIST62.LIB
SI: 96 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone \$\$ Adipin ketone \$\$ Adipin keton \$\$ Dumasin \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$ CP \$\$ UN 2245



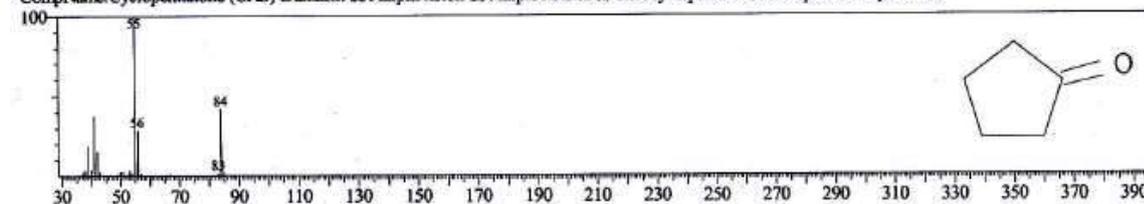
Hit#: 2 Entry: 2266 Library: WILEY229.LIB
SI: 95 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone (CAS) Dumasin \$\$ Adipin keton \$\$ Adipic ketone \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$



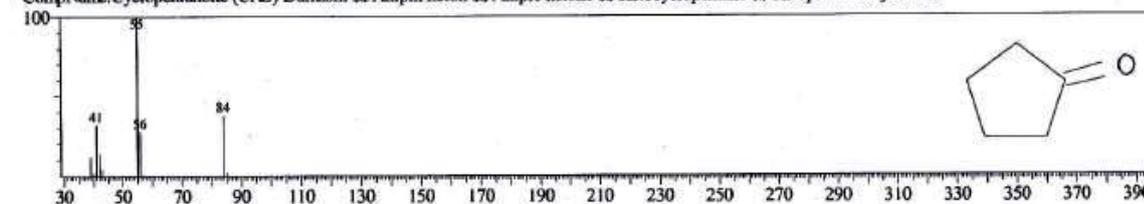
Hit#: 3 Entry: 2264 Library: WILEY229.LIB
SI: 95 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone (CAS) Dumasin \$\$ Adipin keton \$\$ Adipic ketone \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$



Hit#: 4 Entry: 2261 Library: WILEY229.LIB
SI: 95 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone (CAS) Dumasin \$\$ Adipin keton \$\$ Adipic ketone \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$

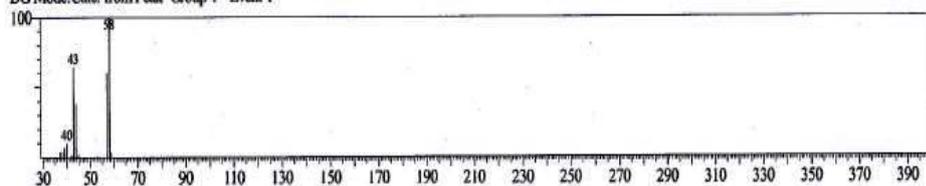


Hit#: 5 Entry: 2269 Library: WILEY229.LIB
SI: 94 Formula: C5H8O CAS: 120-92-3 MolWeight: 84 RetIndex: 0
CompName: Cyclopentanone (CAS) Dumasin \$\$ Adipin keton \$\$ Adipic ketone \$\$ Ketocyclopentane \$\$ Ketopentamethylene \$\$



<< Target >>

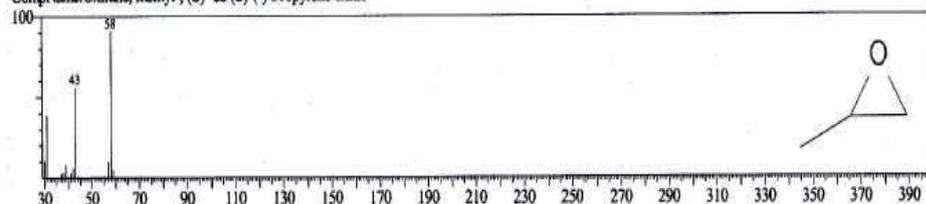
Line#: 14 R.Time: 3.975(Scan#: 262) MassPeaks: 12
RawMode: Averaged 3.967-3.983(261-263) BasePeak: 58.00(23734)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#: 1 Entry: 92 Library: NIST62.LIB

SI: 88 Formula: C3H6O CAS: 16088-62-3 MolWeight: 58 RetIndex: 0

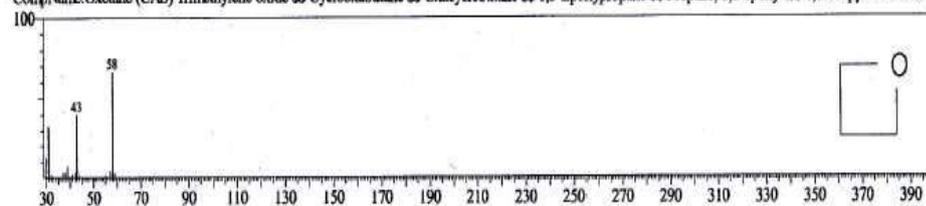
CompName: Oxirane, methyl-, (S)-SS (S)-(-)-Propylene oxide



Hit#: 2 Entry: 468 Library: WILEY229.LIB

SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 503-30-0 MolWeight: 58 RetIndex: 0

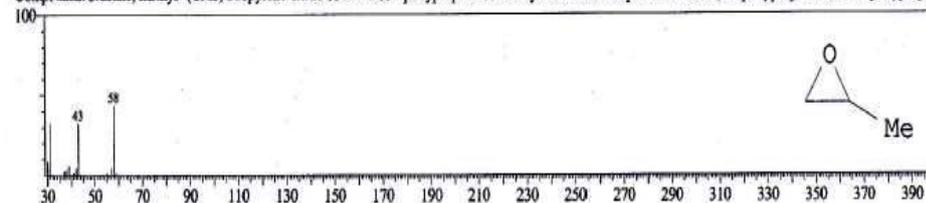
CompName: Oxetane (CAS) Trimethylene oxide SS Cyclooxabutane SS Oxacyclobutane SS 1,3-Epoxypropane SS Propane, 1,3-epoxy- SS 1,3-Propylene oxide SS alpha,gamma-Propane oxide SS



Hit#: 3 Entry: 460 Library: WILEY229.LIB

SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 75-56-9 MolWeight: 58 RetIndex: 0

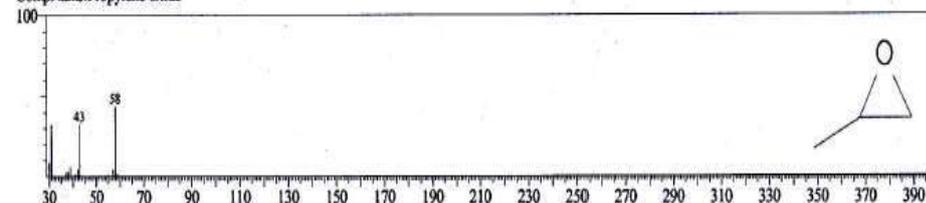
CompName: Oxirane, methyl- (CAS) Propylene oxide SS AD 6 SS Epoxypropane SS Methyloxirane SS Propene oxide SS 1,2-Epoxypropane SS 2,3-Epoxypropane SS Propylene epoxide SS Propane, 1,2-epoxy- SS



Hit#: 4 Entry: 85 Library: NIST12.LIB

SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 75-56-9 MolWeight: 58 RetIndex: 0

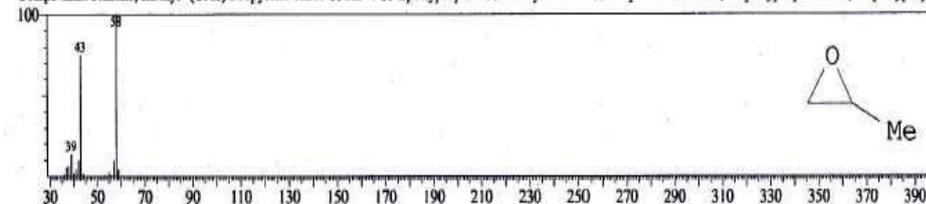
CompName: Propylene oxide



Hit#: 5 Entry: 463 Library: WILEY229.LIB

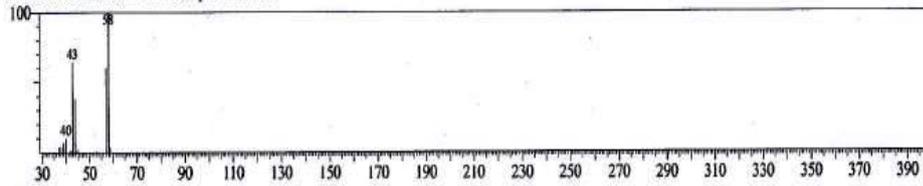
SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 75-56-9 MolWeight: 58 RetIndex: 0

CompName: Oxirane, methyl- (CAS) Propylene oxide SS AD 6 SS Epoxypropane SS Methyloxirane SS Propene oxide SS 1,2-Epoxypropane SS 2,3-Epoxypropane SS Propylene epoxide SS Propane, 1,2-epoxy- SS

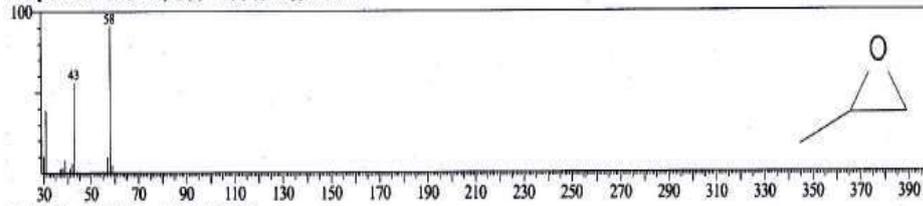


<< Target >>

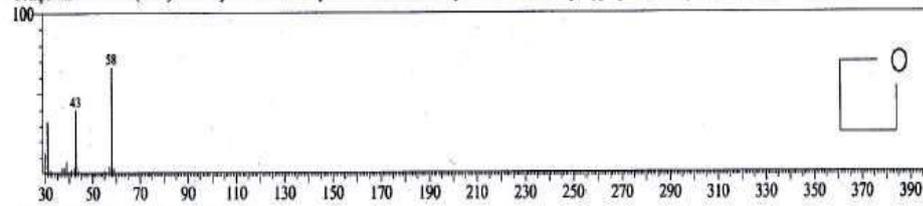
Line#: 14 R.Time: 3.975(Scan#: 262) MassPeaks: 12
RawMode: Averaged 3.967-3.983(261-263) BasePeak: 58.00(23734)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



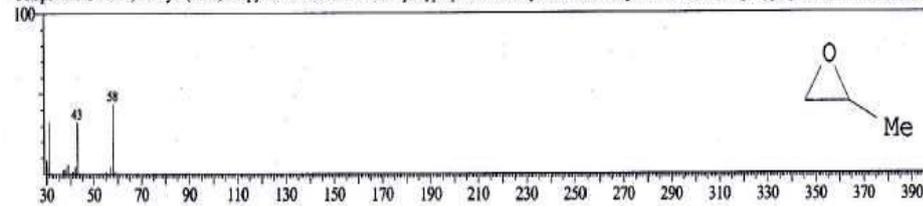
Hit#1 Entry: 92 Library: NIST62.LIB
SI: 88 Formula: C3H6O CAS: 16088-62-3 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Oxirane, methyl-, (S)- SS (S)-(-)-Propylene oxide



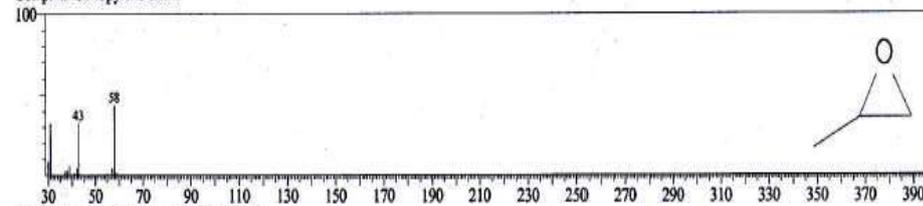
Hit#2 Entry: 468 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 503-30-0 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Oxetane (CAS) Trimethylene oxide SS Cyclooxabutane SS Oxacyclobutane SS 1,3-Epoxypropane SS Propane, 1,3-epoxy- SS 1,3-Propylene oxide SS alpha., gamma.-Propane oxide SS



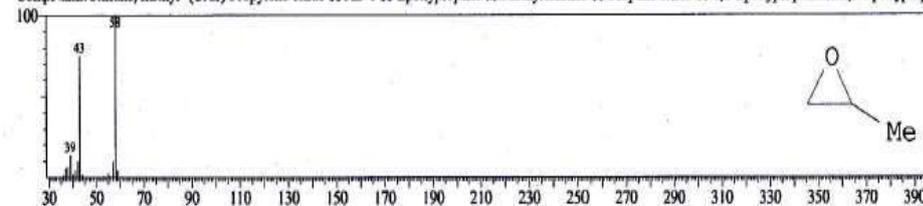
Hit#3 Entry: 460 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 75-56-9 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Oxirane, methyl- (CAS) Propylene oxide SS AD 6 SS Epoxypropane SS Methyloxirane SS Propene oxide SS 1,2-Epoxypropane SS 2,3-Epoxypropane SS Propylene epoxide SS Propane, 1,2-epoxy- SS



Hit#4 Entry: 85 Library: NIST12.LIB
SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 75-56-9 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Propylene oxide

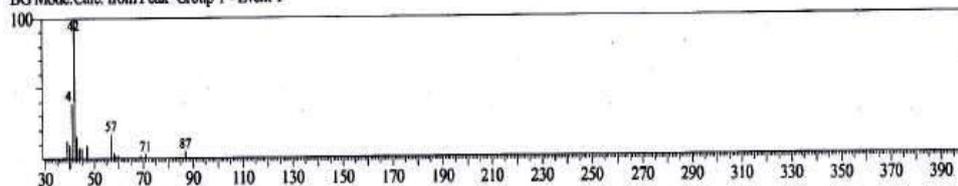


Hit#5 Entry: 463 Library: WILEY229.LIB
SI: 87 Formula: C3H6O CAS: 75-56-9 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Oxirane, methyl- (CAS) Propylene oxide SS AD 6 SS Epoxypropane SS Methyloxirane SS Propene oxide SS 1,2-Epoxypropane SS 2,3-Epoxypropane SS Propylene epoxide SS Propane, 1,2-epoxy- SS

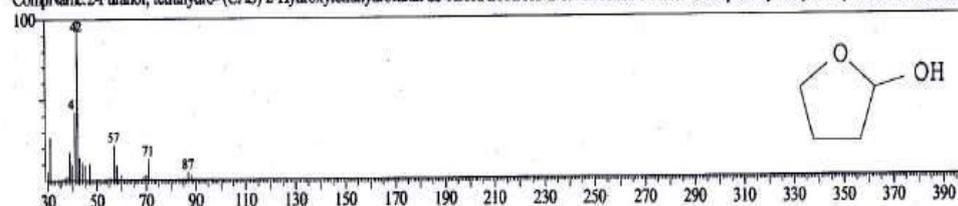


<< Target >>

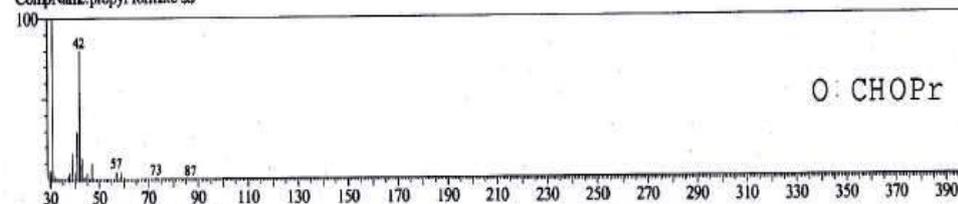
Line#:15 R.Time:4.075(Scan#:274) MassPeaks:16
RawMode:Averaged 4.067-4.083(273-275) BasePeak:42.00(74706)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



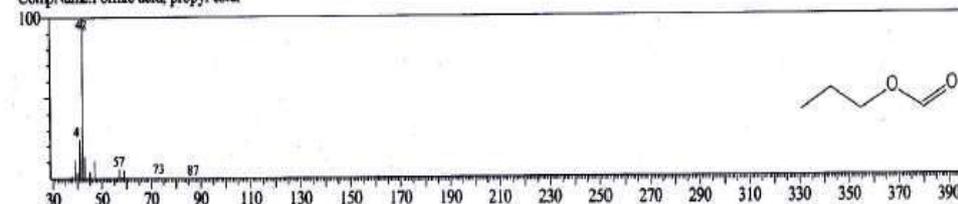
Hit#:1 Entry:3159 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C4 H8 O2 CAS:5371-52-8 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:2-Furanol, tetrahydro- (CAS) 2-Hydroxytetrahydrofuran SS TETRAHYDRO-2-HYDROXY-FURAN SS alpha-Hydroxytetrahydrofuran SS Tetrahydro-2-furanol SS Tetrahydro-2-hydroxyfuran SS



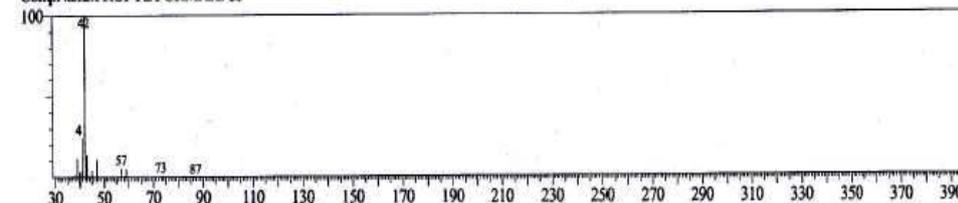
Hit#:2 Entry:3193 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C4 H8 O2 CAS:110-74-7 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:propyl formate SS



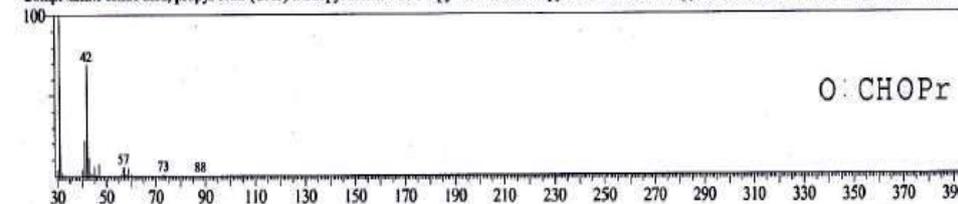
Hit#:3 Entry:683 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C4 H8 O2 CAS:110-74-7 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:Formic acid, propyl ester



Hit#:4 Entry:3206 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C4 H8 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:PROPYL FORMATE SS

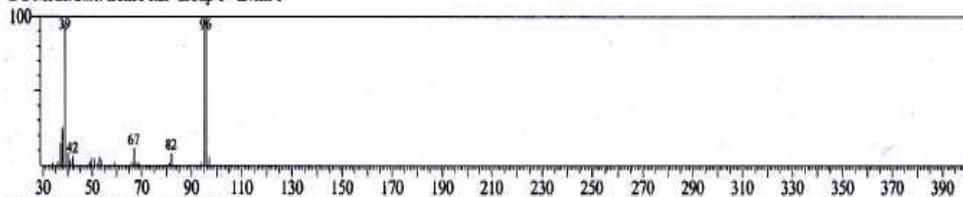


Hit#:5 Entry:3117 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C4 H8 O2 CAS:110-74-7 MolWeight:88 RetIndex:0
CompName:Formic acid, propyl ester (CAS) n-Propyl formate SS Propyl formate SS Propyl methanoate SS Propyl ester of formic acid SS Propyl-formate SS

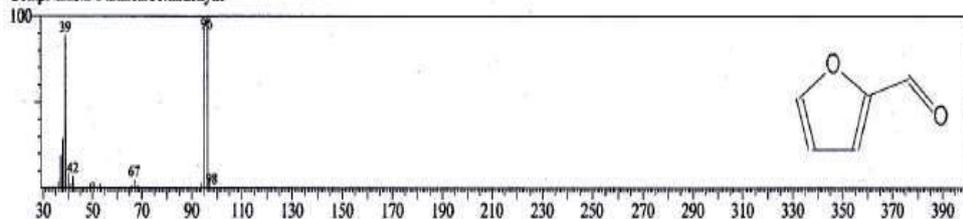


<<Target >>

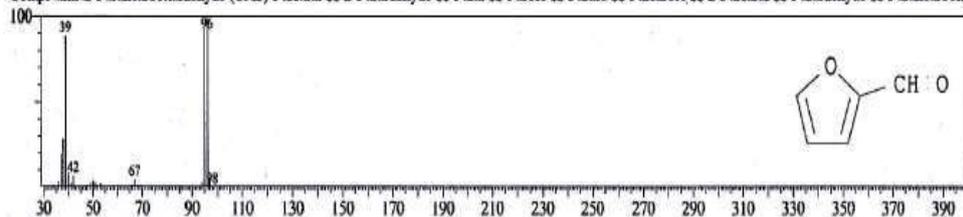
Line#:16 R.Time:4.742(Scan#:354) MassPeaks:25
RawMode:Averaged 4.733-4.750(353-355) BasePeak:95.95(407439)
BGMode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



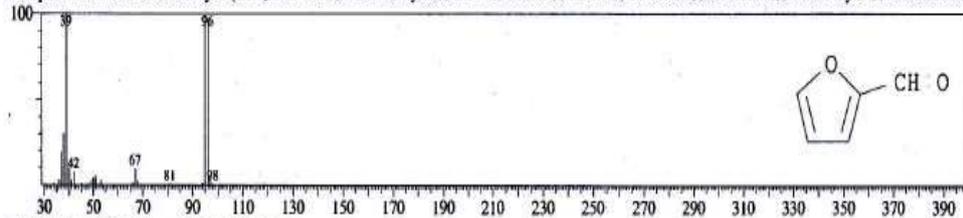
Hit#:1 Entry:867 Library:NIST12.LIB
SI:96 Formula:C5H4O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde



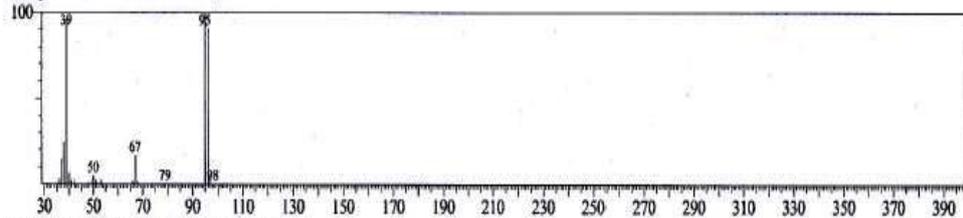
Hit#:2 Entry:4072 Library:WILEY229.LIB
SI:96 Formula:C5H4O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural \$\$ 2-Furaldehyde \$\$ Fural \$\$ Furole \$\$ Furale \$\$ Furfurole \$\$ 2-Furfural \$\$ Furaldehyde \$\$ Furancarbondal \$\$ 2-Formylfuran \$\$ alpha.-Furole \$\$ Furfuralde



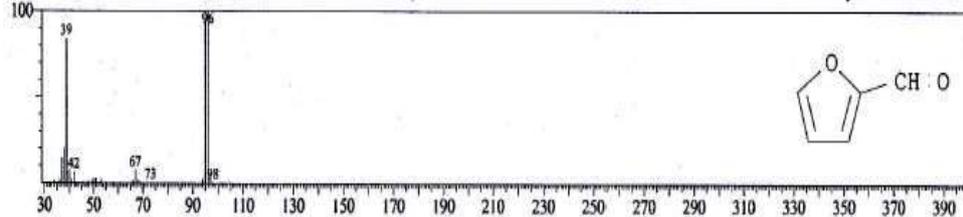
Hit#:3 Entry:4073 Library:WILEY229.LIB
SI:96 Formula:C5H4O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural \$\$ 2-Furaldehyde \$\$ Fural \$\$ Furole \$\$ Furale \$\$ Furfurole \$\$ 2-Furfural \$\$ Furaldehyde \$\$ Furancarbondal \$\$ 2-Formylfuran \$\$ alpha.-Furole \$\$ Furfuralde



Hit#:4 Entry:4097 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C5H4O2 CAS:0-00-0 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:3-FURALDEHYDE \$\$

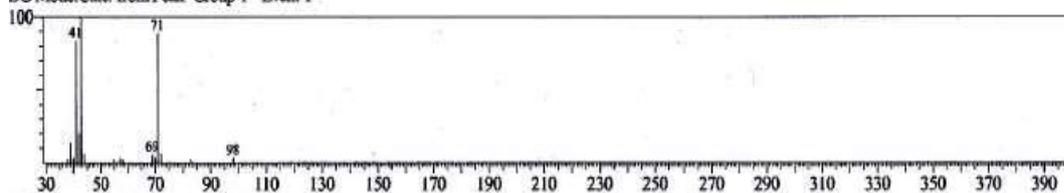


Hit#:5 Entry:4075 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C5H4O2 CAS:98-01-1 MolWeight:96 RetIndex:0
CompName:2-Furancarboxaldehyde (CAS) Furfural \$\$ 2-Furaldehyde \$\$ Fural \$\$ Furole \$\$ Furale \$\$ Furfurole \$\$ 2-Furfural \$\$ Furaldehyde \$\$ Furancarbondal \$\$ 2-Formylfuran \$\$ alpha.-Furole \$\$ Furfuralde



<< Target >>

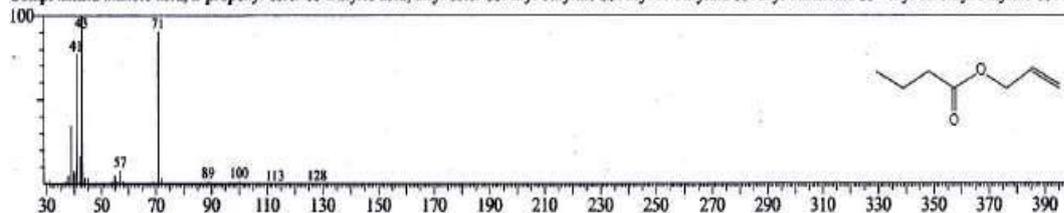
Line#:17 R.Time:4.917(Scan#:375) MassPeaks:16
RawMode:Averaged 4.908-4.925(374-376) BasePeak:43.00(17671)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:4955 Library:NIST62.LIB

SI:93 Formula:C7H12O2 CAS:2051-78-7 MolWeight:128 RetIndex:0

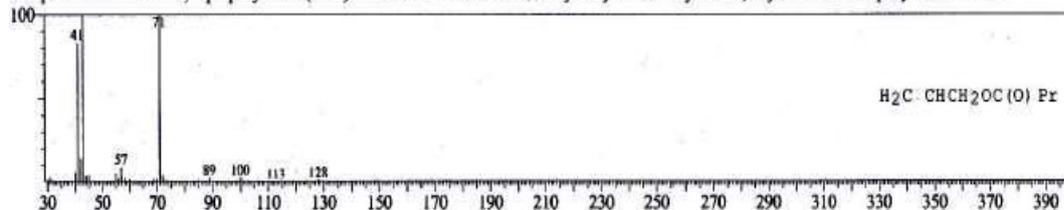
CompName:Butanoic acid, 2-propenyl ester SS Butyric acid, allyl ester SS Allyl butyrate SS Allyl N-butrate SS Allyl butanoate SS Vinyl carbonyl butyrate SS Allylester kyseliny maselne



Hit#:2 Entry:14904 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C7 H12 O2 CAS:2051-78-7 MolWeight:128 RetIndex:0

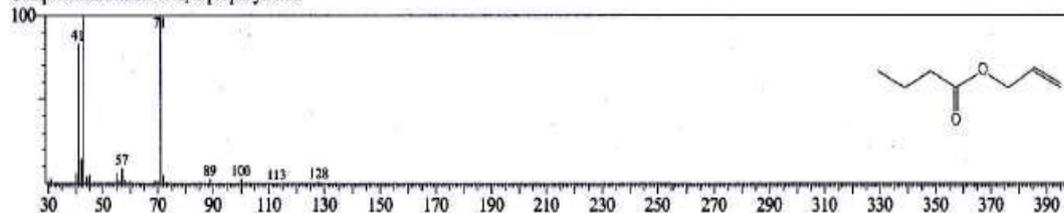
CompName:Butanoic acid, 2-propenyl ester (CAS) ALLYL N-BUTANOATE SS Allyl butyrate SS Butyric acid, allyl ester SS 2-Propenyl butanoate SS



Hit#:3 Entry:2793 Library:NIST12.LIB

SI:92 Formula:C7H12O2 CAS:2051-78-7 MolWeight:128 RetIndex:0

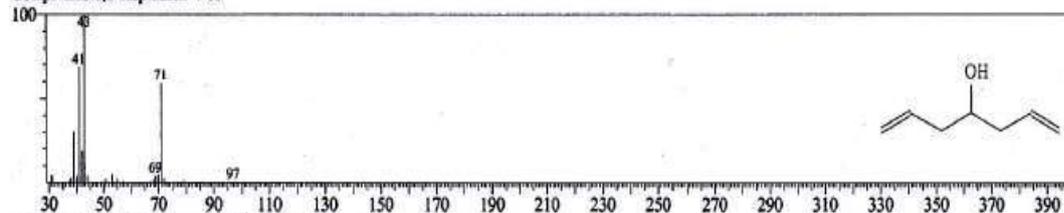
CompName:Butanoic acid, 2-propenyl ester



Hit#:4 Entry:2591 Library:NIST62.LIB

SI:91 Formula:C7H12O CAS:2883-45-6 MolWeight:112 RetIndex:0

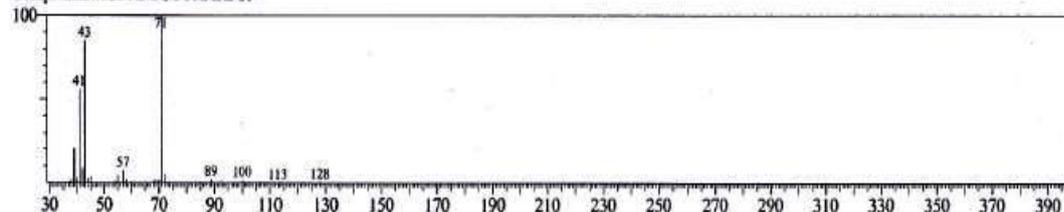
CompName:1,6-Heptadien-4-ol



Hit#:5 Entry:15062 Library:WILEY229.LIB

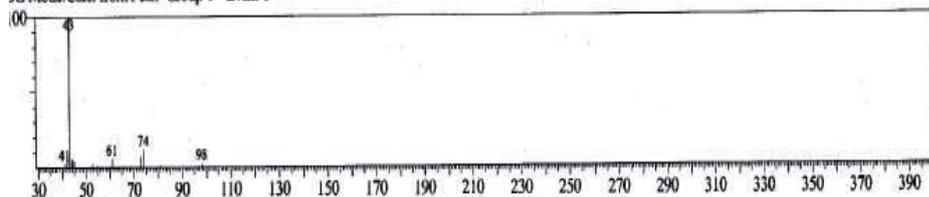
SI:91 Formula:C7 H12 O2 CAS:0-00-0 MolWeight:128 RetIndex:0

CompName:ALLYL BUTYRATE SS

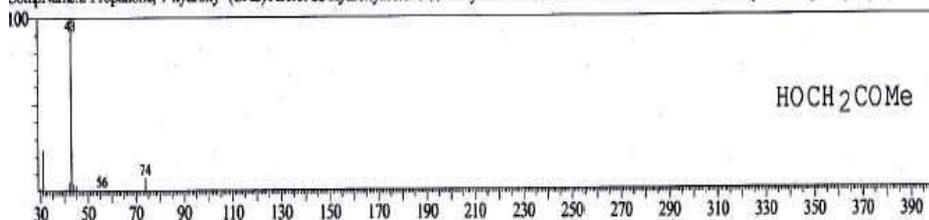


<< Target >>

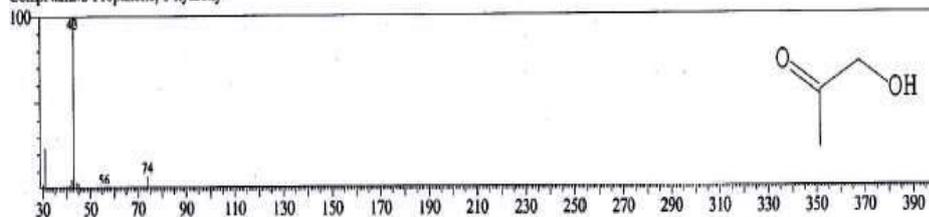
Line#: 18 R.Time: 5.367(Scan#: 429) MassPeaks: 12
RawMode: Averaged 5.358-5.375(428-430) BasePeak: 43.00(37678)
3G Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



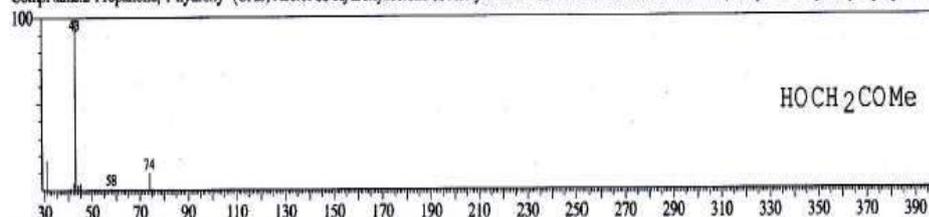
Hit#: 1 Entry: 1434 Library: WILEY229.LIB
SI: 93 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Acetone alcohol \$\$ Methanol, acetyl- \$\$ 1-Hydroxy-2-propanone \$\$



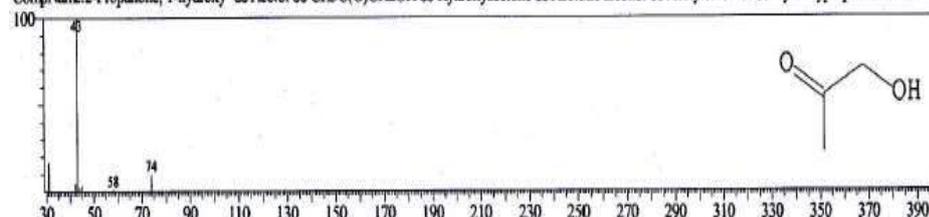
Hit#: 2 Entry: 318 Library: NIST12.LIB
SI: 93 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy-



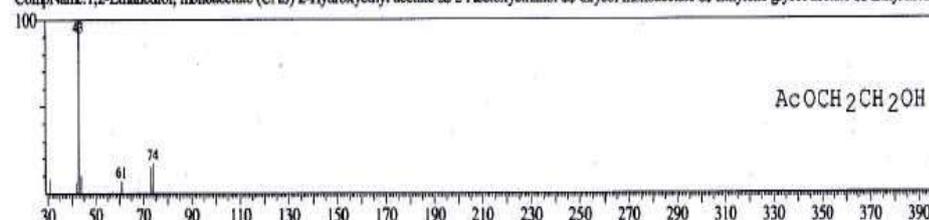
Hit#: 3 Entry: 1437 Library: WILEY229.LIB
SI: 93 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Acetone alcohol \$\$ Methanol, acetyl- \$\$ 1-Hydroxy-2-propanone \$\$



Hit#: 4 Entry: 319 Library: NIST62.LIB
SI: 93 Formula: C3 H6 O2 CAS: 116-09-6 MolWeight: 74 RetIndex: 0
CompName: 2-Propanone, 1-hydroxy- \$\$ Acetol \$\$ CH3C(O)CH2OH \$\$ Hydroxyacetone \$\$ Acetone alcohol \$\$ Acetylcarbinol \$\$ Hydroxypropanone \$\$ Methanol, acetyl- \$\$ 1-Hydroxy-2-propanone

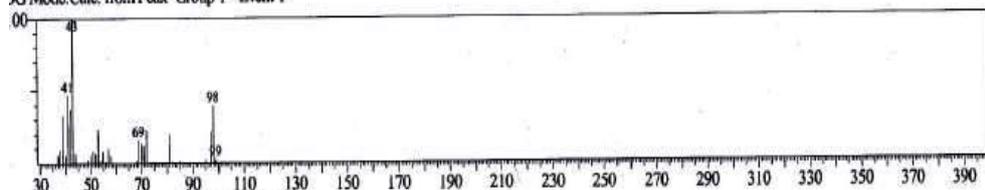


Hit#: 5 Entry: 6483 Library: WILEY229.LIB
SI: 92 Formula: C4 H8 O3 CAS: 542-59-6 MolWeight: 104 RetIndex: 0
CompName: 1,2-Ethanediol, monoacetate (CAS) 2-Hydroxyethyl acetate \$\$ 2-Acetoxyethanol \$\$ Glycol monoacetate \$\$ Ethylene glycol acetate \$\$ Ethylenediol monoacetate \$\$ Ethylene glycol monoacetate \$\$



<< Target >>

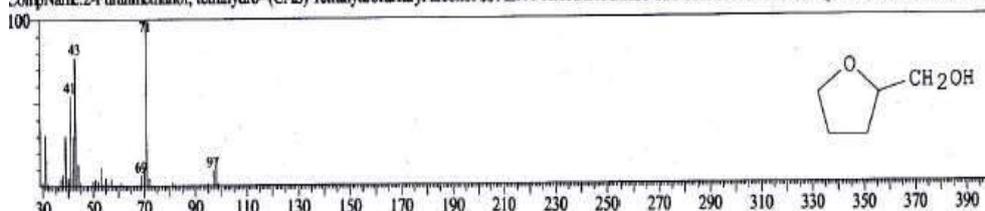
Line#: 19 R-Time: 5.500(Scan#: 445) MassPeaks: 30
LawMode: Averaged 5.492-5.508(444-446) BasePeak: 43.00(80494)
3G Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#: 1 Entry: 6043 Library: WILEY229.LIB

SI: 85 Formula: C5 H10 O2 CAS: 97-99-4 MolWeight: 102 RetIndex: 0

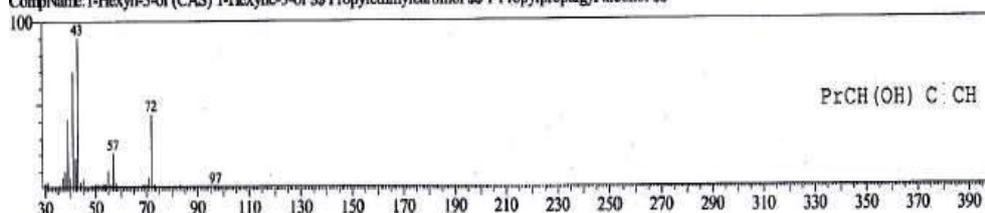
CompName: 2-Furanmethanol, tetrahydro- (CAS) Tetrahydrofurfuryl alcohol \$\$ ALFA-TETRAHYDROFURFURYLALCOHOL \$\$ QO THFA \$\$ THFA \$\$ Tetrahydro-2-furylmethanol \$\$ Tetrahydro-2-furanmet



Hit#: 2 Entry: 4654 Library: WILEY229.LIB

SI: 83 Formula: C6 H10 O CAS: 105-31-7 MolWeight: 98 RetIndex: 0

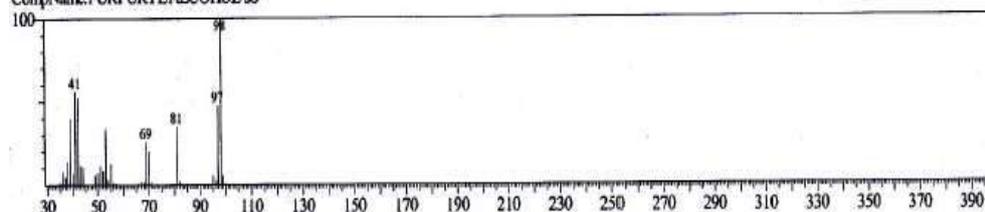
CompName: 1-Hexyn-3-ol (CAS) 1-Hexyn-3-ol \$\$ Propylethynylcarbinol \$\$ 1-Propylpropargyl alcohol \$\$



Hit#: 3 Entry: 4497 Library: WILEY229.LIB

SI: 82 Formula: C5 H6 O2 CAS: 0-00-0 MolWeight: 98 RetIndex: 0

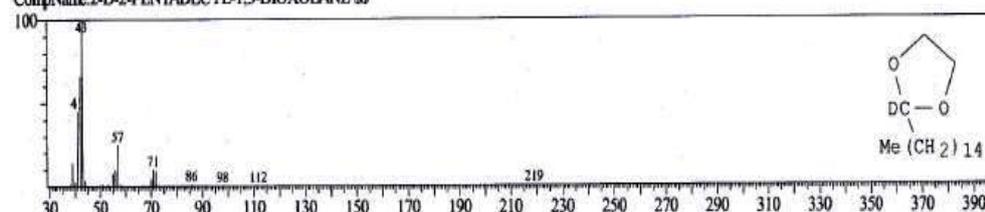
CompName: FURFURYLALCOHOL \$\$



Hit#: 4 Entry: 134699 Library: WILEY229.LIB

SI: 82 Formula: C18 H35 D O2 CAS: 41563-25-1 MolWeight: 284 RetIndex: 0

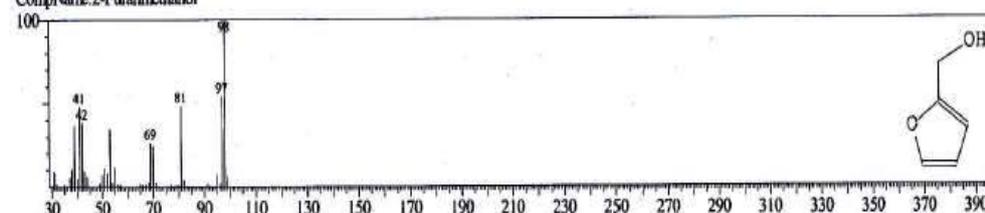
CompName: 2-D-2-PENTADECYL-1,3-DIOXOLANE \$\$



Hit#: 5 Entry: 938 Library: NIST12.LIB

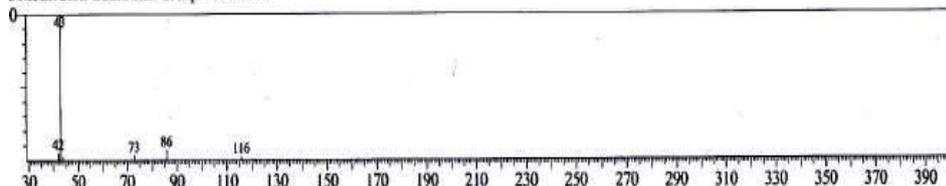
SI: 81 Formula: C5H6O2 CAS: 98-00-0 MolWeight: 98 RetIndex: 0

CompName: 2-Furanmethanol



Target >>

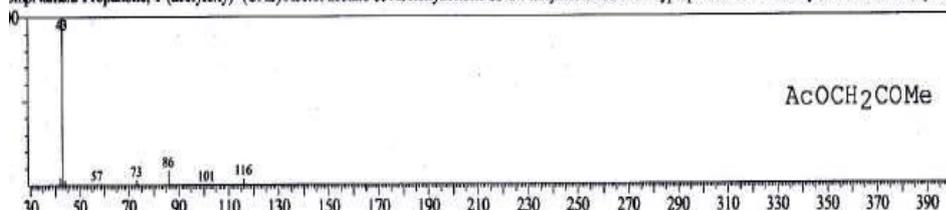
ne#:20 R.Time:5.775(Scan#:478) MassPeaks:6
wMode:Averaged 5.767-5.783(477-479) BasePeak:42.95(225369)
j Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



fit#:1 Entry:10087 Library:WILEY229.LIB

i:97 Formula:C5 H8 O3 CAS:592-20-1 MolWeight:116 RetIndex:0

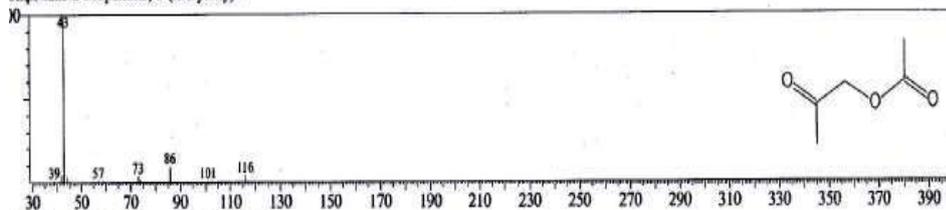
ompName:2-Propanone, 1-(acetyloxy)- (CAS) Acetol acetate \$\$ Acetoxyacetone \$\$ O-Acetylacetol \$\$ Acetoxypropanone \$\$ 1-Acetoxyacetone \$\$ Acetonyl acetate \$\$ 2-Oxopropyl acetate \$\$ Acetylmethyl acet



fit#:2 Entry:2022 Library:NIST12.LIB

i:97 Formula:C5H8O3 CAS:592-20-1 MolWeight:116 RetIndex:0

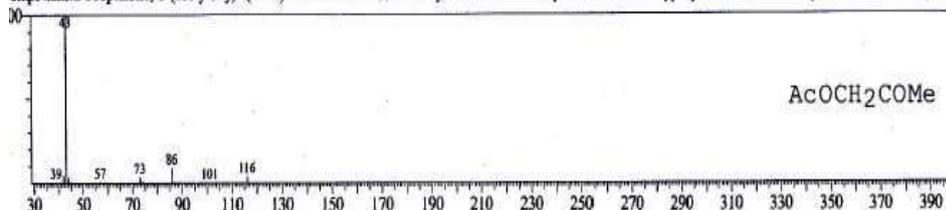
ompName:2-Propanone, 1-(acetyloxy)-



fit#:3 Entry:10089 Library:WILEY229.LIB

i:97 Formula:C5 H8 O3 CAS:592-20-1 MolWeight:116 RetIndex:0

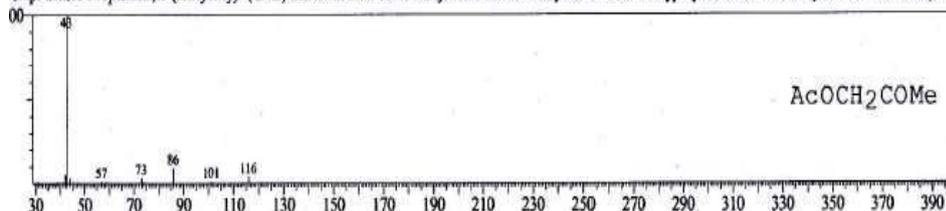
ompName:2-Propanone, 1-(acetyloxy)- (CAS) Acetol acetate \$\$ Acetoxyacetone \$\$ O-Acetylacetol \$\$ Acetoxypropanone \$\$ 1-Acetoxyacetone \$\$ Acetonyl acetate \$\$ 2-Oxopropyl acetate \$\$ Acetylmethyl acet



fit#:4 Entry:10090 Library:WILEY229.LIB

i:97 Formula:C5 H8 O3 CAS:592-20-1 MolWeight:116 RetIndex:0

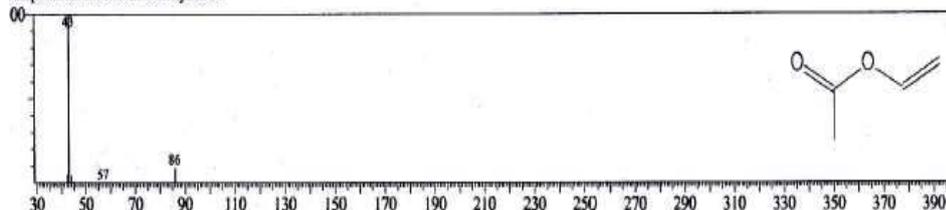
ompName:2-Propanone, 1-(acetyloxy)- (CAS) Acetol acetate \$\$ Acetoxyacetone \$\$ O-Acetylacetol \$\$ Acetoxypropanone \$\$ 1-Acetoxyacetone \$\$ Acetonyl acetate \$\$ 2-Oxopropyl acetate \$\$ Acetylmethyl acet



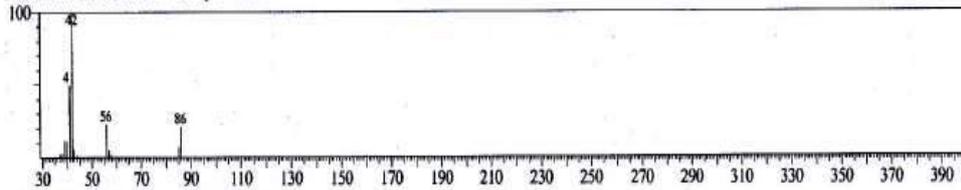
fit#:5 Entry:561 Library:NIST12.LIB

i:96 Formula:C4H6O2 CAS:108-05-4 MolWeight:86 RetIndex:0

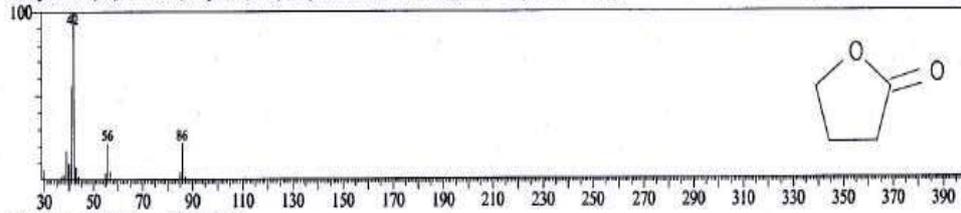
ompName:Acetic acid ethenyl ester



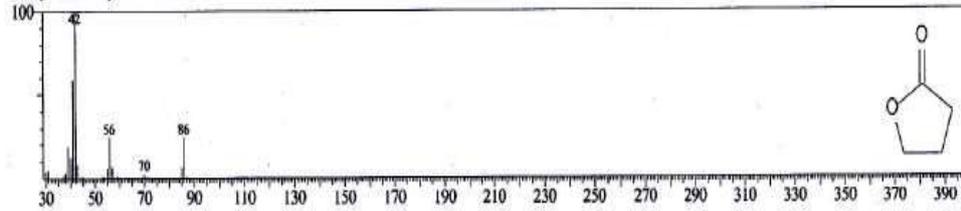
Line#:21 R.Time:7.100(Scan#:637) MassPeaks:13
RawMode:Averaged 7.092-7.108(636-638) BasePeak:42.00(84332)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



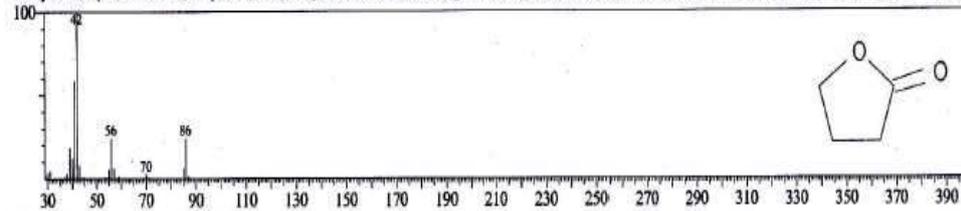
Hit#:1 Entry:2625 Library:WILEY229.LIB
SI:97 Formula:C4 H6 O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0
CompName:2(3H)-Furanone, dihydro- (CAS) Butyrolactone SS 6480 SS γ -Butyrolactone SS γ -BL SS 4-Butanolide SS 1,4-Butanolide SS 4-Butyrolactone SS Butyryl lactone SS Butyric acid lactone



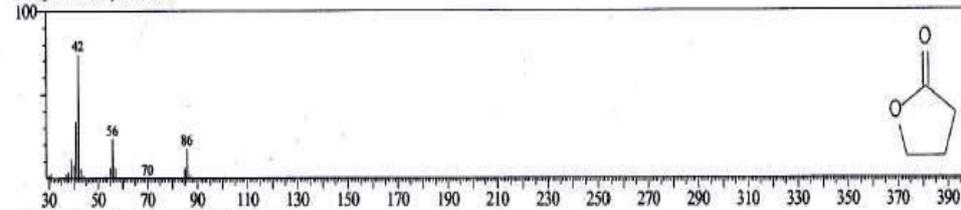
Hit#:2 Entry:570 Library:NIST12.LIB
SI:95 Formula:C4H6O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0
CompName:Butyrolactone



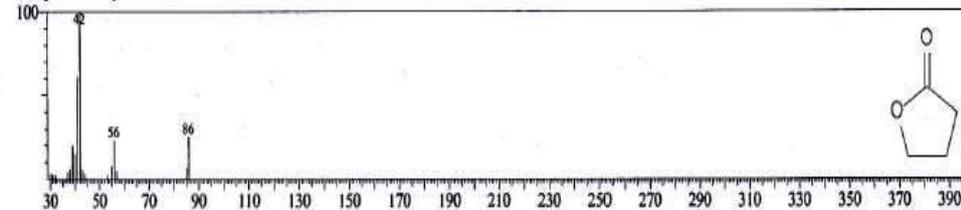
Hit#:3 Entry:2623 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C4 H6 O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0
CompName:2(3H)-Furanone, dihydro- (CAS) Butyrolactone SS 6480 SS γ -Butyrolactone SS γ -BL SS 4-Butanolide SS 1,4-Butanolide SS 4-Butyrolactone SS Butyryl lactone SS Butyric acid lactone



Hit#:4 Entry:571 Library:NIST12.LIB
SI:94 Formula:C4H6O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0
CompName:Butyrolactone

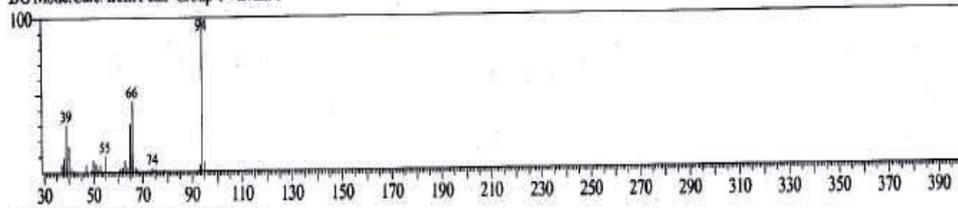


Hit#:5 Entry:572 Library:NIST12.LIB
SI:94 Formula:C4H6O2 CAS:96-48-0 MolWeight:86 RetIndex:0
CompName:Butyrolactone



<<Target>>

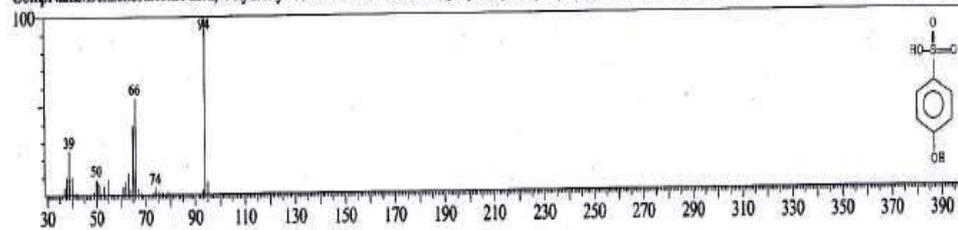
Line# 22 R.T: 9.358 (Scan# 908) Mass Peaks: 28
Raw Mode: Averaged 9.350-9.367 (907-909) Base Peak: 93.95 (110642)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry: 16038 Library: NIST62.LIB

SI: 95 Formula: C6H6O4S CAS: 98-67-9 MolWeight: 174 RetIndex: 0

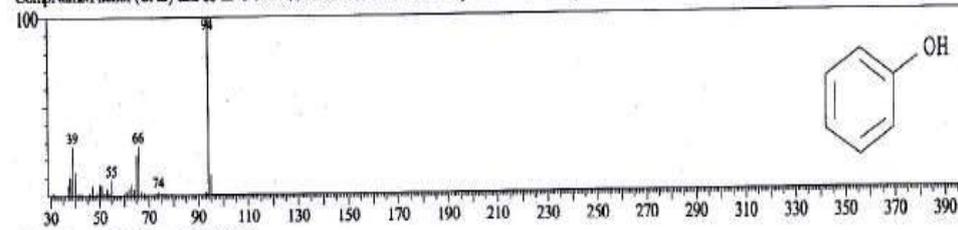
CompName: Benzenesulfonic acid, 4-hydroxy- SS Benzenesulfonic acid, p-hydroxy- SS p-Hydroxybenzenesulfonic acid SS p-Phenolsulfonic acid SS p-Sulfophenol SS Hydroxybenzene-4-sulfonic acid SS Sulfoca



Hit# 2 Entry: 3911 Library: WILEY229.LIB

SI: 95 Formula: C6H6O CAS: 108-95-2 MolWeight: 94 RetIndex: 0

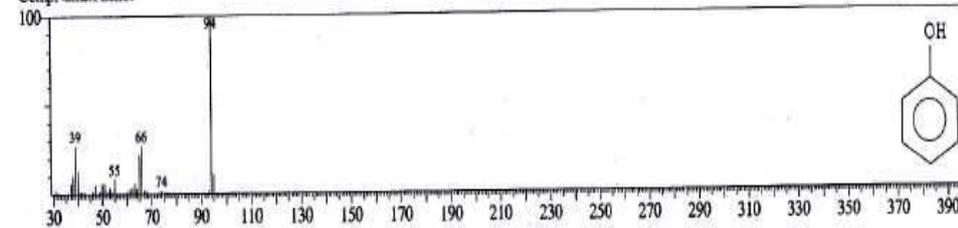
CompName: Phenol (CAS) IZal SS ENT 1814 SS PhOH SS Benzenol SS Oxybenzene SS Monophenol SS Phenic acid SS Carboic acid SS Phenylic acid SS Hydroxybenzene SS Phenyl hydrate SS Phenyl alcohol SS



Hit# 3 Entry: 836 Library: NIST12.LIB

SI: 95 Formula: C6H6O CAS: 108-95-2 MolWeight: 94 RetIndex: 0

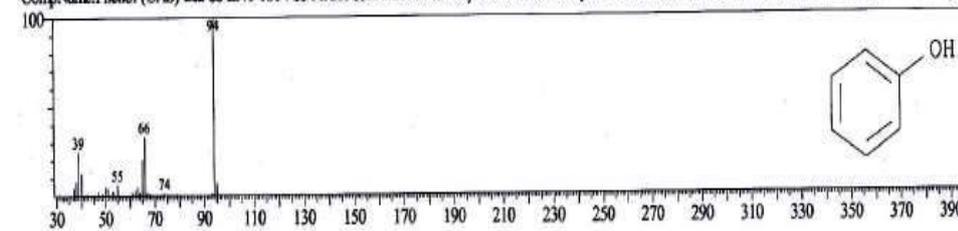
CompName: Phenol



Hit# 4 Entry: 3907 Library: WILEY229.LIB

SI: 94 Formula: C6H6O CAS: 108-95-2 MolWeight: 94 RetIndex: 0

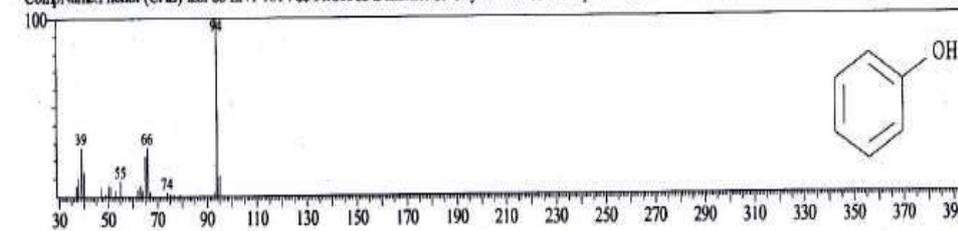
CompName: Phenol (CAS) IZal SS ENT 1814 SS PhOH SS Benzenol SS Oxybenzene SS Monophenol SS Phenic acid SS Carboic acid SS Phenylic acid SS Hydroxybenzene SS Phenyl hydrate SS Phenyl alcohol SS



Hit# 5 Entry: 3913 Library: WILEY229.LIB

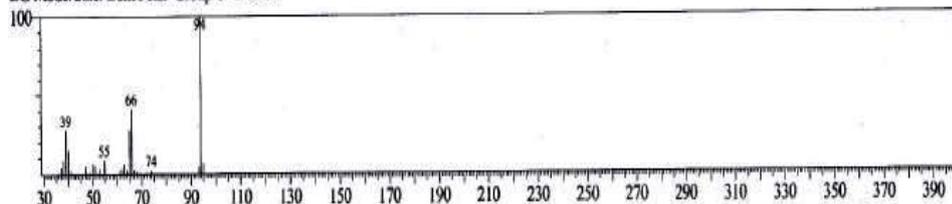
SI: 94 Formula: C6H6O CAS: 108-95-2 MolWeight: 94 RetIndex: 0

CompName: Phenol (CAS) IZal SS ENT 1814 SS PhOH SS Benzenol SS Oxybenzene SS Monophenol SS Phenic acid SS Carboic acid SS Phenylic acid SS Hydroxybenzene SS Phenyl hydrate SS Phenyl alcohol SS



<< Target >>

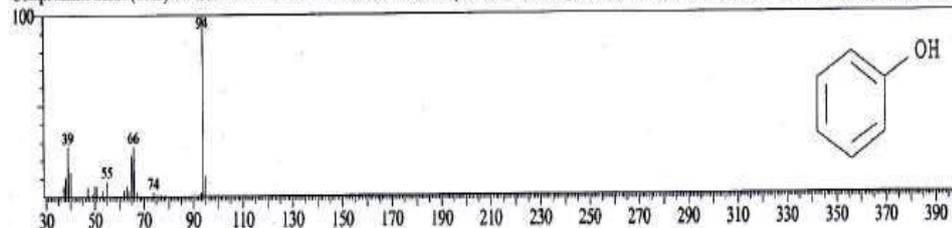
Line#:23 R.Time:9.483(Scan#:923) MassPeaks:24
RawMode:Averaged 9.475-9.492(922-924) BasePeak:94.00(270268)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:3913 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C6 H6 O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

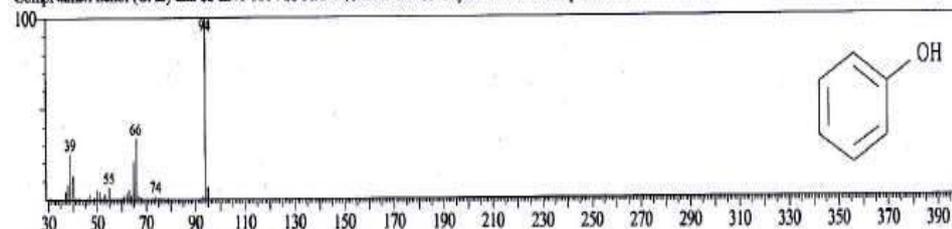
CompName:Phenol (CAS) Izal SS ENT 1814 SS PhOH SS Benzenol SS Oxybenzene SS Monophenol SS Phenic acid SS Carbolic acid SS Phenylic acid SS Hydroxybenzene SS Phenyl hydrate SS Phenyl alcohol SS



Hit#:2 Entry:3907 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C6 H6 O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

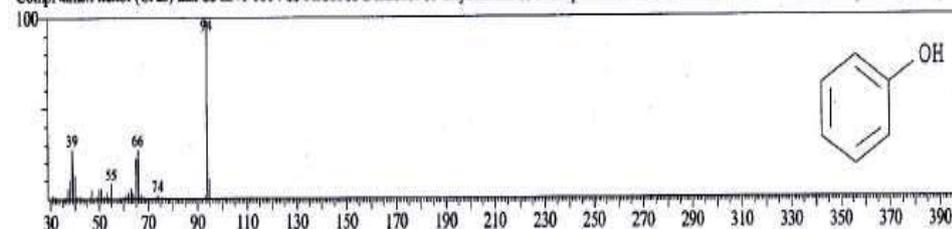
CompName:Phenol (CAS) Izal SS ENT 1814 SS PhOH SS Benzenol SS Oxybenzene SS Monophenol SS Phenic acid SS Carbolic acid SS Phenylic acid SS Hydroxybenzene SS Phenyl hydrate SS Phenyl alcohol SS



Hit#:3 Entry:3911 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C6 H6 O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

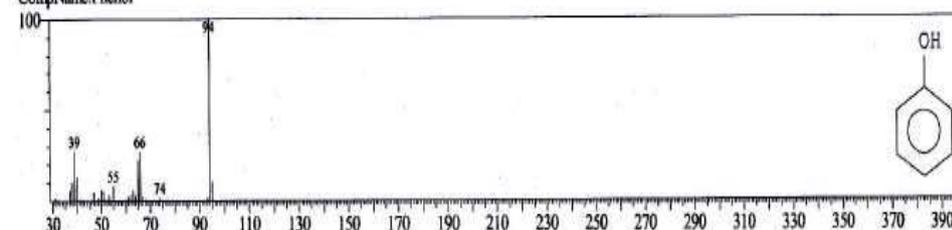
CompName:Phenol (CAS) Izal SS ENT 1814 SS PhOH SS Benzenol SS Oxybenzene SS Monophenol SS Phenic acid SS Carbolic acid SS Phenylic acid SS Hydroxybenzene SS Phenyl hydrate SS Phenyl alcohol SS



Hit#:4 Entry:836 Library:NIST12.LIB

SI:95 Formula:C6H6O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

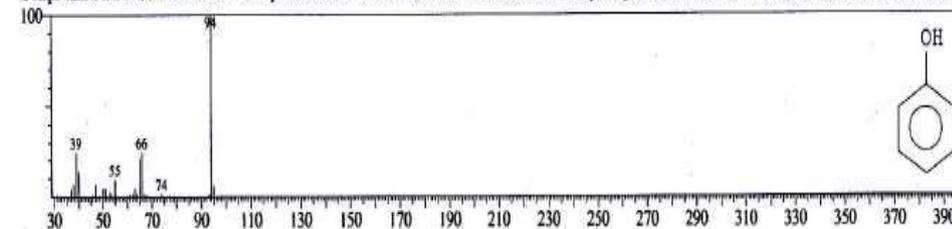
CompName:Phenol



Hit#:5 Entry:1010 Library:NIST62.LIB

SI:95 Formula:C6H6O CAS:108-95-2 MolWeight:94 RetIndex:0

CompName:Phenol SS Baker's P and S Liquid and Ointment SS Benzenol SS Carbolic acid SS Hydroxybenzene SS Izal SS Monohydroxybenzene SS Monophenol SS Oxybenzene SS Phenic acid SS Phenyl alcohol



BAB IV KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa cangkang pala dan cangkang kemiri dapat dikategorikan sebagai kayu keras karena mempunyai kadar hemiselulosa dan kadar lignin yang tinggi. Komposisi kimia cangkang pala terdiri dari Hemiselulosa 46,82 %, selulosa 21,34 %, lignin 12,93 %, serat kasar 53,67 % dan abu 6,16 %, fenol 0,11%, karbonil 0,38% dan asam 0,46%. Kandungan asap cairnya yaitu fenol 1,91%, karbonil 2,96% dan Total asam 12,49 %. Sedangkan untuk cangkang kemiri komposisi kimia adalah terdiri dari hemiselulosa 48,47 %, selulosa 27,14 %, lignin 13,79 %, serat kasar 41,07 %, abu 5,34 % dan kondensat asap cair cangkang kemiri yaitu fenol 1,89 %, karbonil 3,52 %, total asam 3,65 %. Pengasapan dengan asap cair dapat meminimalkan biaya produksi dan menghasilkan asap dengan kualitas yang lebih baik, selain itu penggunaan asap cair menghasilkan produk yang lebih sehat serta dapat mengurangi polusi lingkungan.

BAB VI PENUTUP

Proses pengasapan ikan pada mulanya masih dilakukan secara tradisional menggunakan peralatan yang sederhana serta kurang memperhatikan aspek sanitasi dan higienis sehingga dapat memberikan dampak bagi kesehatan dan lingkungan. Kelemahan-kelemahan yang ditimbulkan oleh pengasapan tradisional antara lain kenampakan kurang menarik, kontrol suhu sulit dilakukan dan mencemari udara (polusi). Untuk mengatasi masalah ini. Negara-negara maju seperti Canada, Jerman, Inggris, Jepang, dan lain-lain telah memanfaatkan teknologi kondensasi yang menghasilkan asap cair. Asap cair mempunyai kelebihan-kelebihan antara lain mudah diaplikasikan, konsentrasi asap dapat diatur sesuai selera konsumen, produk mempunyai kenampakan yang seragam dan ramah lingkungan. Hal lain yang penting adalah bahwa asap cair tidak hanya berperan dalam membentuk karakteristik sensoris tetapi juga dalam hal jaminan keamanan pangan.

Asap cair adalah kondensat asap kayu yang larut dalam air, mempunyai warna kuning cemerlang dengan kandungan PAH yang sangat rendah (Pszczola, 1995). Secara umum produk ini dapat diaplikasikan pada berbagai bahan pangan dan membentuk flavor yang khas. Pada sudut pandang komersial dimana flavornya dapat digunakan pada industri pangan dan memberikan penampakan organoleptik yang lebih baik (Guillen, *et. al.*, 1995). Berbagai keuntungan dapat diperoleh dari penggunaannya antara lain mengurangi polusi udara, komposisi asap cair lebih konsisten, dapat digunakan secara berulang-ulang, mutu hasil asapan lebih seragam dan dapat digunakan dengan konsentrasi yang diinginkan (Maga, 1987).

Asap cair yang diperoleh dari tahap pirolisis atau grade 3 masih terdapat kandungan tar dan benzene(a)pyrene sehingga tidak aman diaplikasikan dalam pengasapan dan pengawet makanan (Pszczola, 1995). Oleh karena itu, dilakukan proses lebih lanjut untuk meningkatkan potensi asap cair dari grade 3 menjadi grade 2 dan 1 yang aman diaplikasikan pada makanan. Pemurnian asap cair dilakukan dengan cara destilasi ulang pada asap cair grade 3. Destilasi satu kali akan menghasilkan grade 2. Pemurnian asap cair bertujuan untuk meminimalisir jumlah tar pada asap cair. Proses tersebut dapat dilakukan dengan proses destilasi. Destilasi merupakan proses pemisahan komponen dalam campuran berdasarkan perbedaan titik didihnya, atau pemisahan campuran berbentuk cairan atas komponennya dengan proses penguapan dan pengembunan sehingga diperoleh destilat dengan komponen-komponen yang hampir murni.

Menurut Wibowo (2000), beberapa faktor penting yang perlu diperhatikan dalam aplikasi asap cair menggunakan metode perendaman adalah konsentrasi larutan asap, suhu larutan dan waktu perendaman. Penggunaan asap cair adalah salah satu metode pengawetan yang dipakai untuk mengurangi kendala dari pengasapan tradisional. Asap cair dihasilkan dari asap yang diproses secara destilasi dimana melalui proses tersebut asap dalam bentuk gas diubah ke dalam bentuk cairan (Darmadji, 2000).

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R, 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Edisi pertama. Penerbit Bumi Aksara.
Jakarta, Hal. 88-101.
- Anthunibat, O,Y., Hashim R.B., Taher M., Daud, J.M., Ikeda, M.A., Zali B.I., 2009. In Vitro Antioxidant and Antiproliferative Activpecies. European Jurnal of Scientific Research.,37(3):376-386.
- Anonymous 2005. Prospect and potential of oil palm shell (Prospek dan potensi tempurung kelapa sawit) . Inforistek PDII – LIPI 3(1):1-9.
- Chen, J. and Ho, C.T, 1998. Volatile Compaunds Formed From Thermal Degradation of Glucosamine in a Dry System. J.Agric Food Chem., 46. 1971-1974.
- Darmadji, P., 1996. Aktivitas Anti Bakteri Asap Cair yang Diproduksi dari Berbagai macam Limbah Pertanian. Jurnal AGRITECH, 16 (4) : 19-22.
- Darmadji, P, 2002. Optimasi Pemurnian Asap Cair dengan Metode Redistilasi. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 13 (3): 267-271.
- Darmadji, P dan H. Tri Yudianta. 2006. Kadar Benzopyren Selama Proses Pemurnian Asap Cair dan Simulasi Akumulasinya pada Proses Perendaman Ikan. Prosiding Seminar Nasional PATPI, Yogyakarta, 2-3 Agustus 2006.
- Edye, L.A. and G.N. Richards, 1991. Analysis of Condensates From Wood SmokeComponents Derived From Polisaccharides and Lignins. Environmental Science and Technology., 25:1133-1137..
- Girard, J.P., 1991.The Smoking Meat and Meat Products Technology Aeribia. Zaragoza, Spain. Pp. 183-229.
- Guillen, M.D., MJ. Manzanous and L. Zabala, 1995. Study of a Commercial Liquid Smoke Flavoring by Means of Gas Chromathography Mass Spectrometry and Fourier Transform Infra Red Spectroscopy. J.Agric.Food.Chemist, (43) : 463-468.
- Haurissa, 2002 Penggunaan Jenis Asap cair pada Pengolahan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Asap skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Hadiwiyoto, S., P. Darmadji, S.R. Purwasari, 2000. Perbandingan Panas dan Penggunaan Asap Cair Pada Pengolahan Ikan. Tinjauan Kandungan Benzopiren, fenol, dan sifat organoleptik ikan asap. Agritech., 20 : 14-19.

- Hawley, A.H., 1986. The Technology of Natural Liquid Smoking. Smoke Foods, IFTST South Eastern France, p. 82-8
- Zaitsev, Y. and V. Mamaev. 1997 Marine Biological diversity in the Black Sea, United Nations Publications, New York, USA, 208 pp.
- Girard, J.P. 1992. Study in Technology of Meat and Meat Product. J.P. Girard and I. Morton (ed) Ellis Harwards, New York.
- Simon,R.Calle,B.Palme,S.Meler D. And Anklam,E. 2005. Composition and analysis of liquid smoke flavouring primary products. J. Food Sci 28:871-882.
- Swastawati, F., T.W. Agustini, Y.S. Darmanto and E.N. Dewi. 2007. Liquid Smoke Performance of Lamtoro Wood and Com Cob, Journal of Coastal Development, 10(3): 189-196
- Tilman, A.D., Hartadi,H., Reksohardiprodjo,S., Kusuma, S.P and Lebdoesoekoekojo, S.1998. Principles of Animal Feed Science (Ilmu Makanan Ternak Dasar), Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kostyra, E. dan N.B. Pikielna. 2006. Volatiles Composition and Flavour Profile Identity of Smoke Flavourings. Food Quality and Preference, 17: 85-95.
- Pszczola, D.E. 1995. Tour Highlights Production and Uses of Smoke Based Flavors. J. Food Tech., (49) : 70 – 74.
- Maga, J.A. 1987. Organoleptic Properties of Umami substances, In Umami: A Basic Taste, ed.Y,Kawamura and M.R.Kare,Marsel Dekke, New York, 255-269.
- Bratzler, L.J; Spooner,M.E; Weathspoon,J.B; and Maxey,J.A. 1969. Smoke Flavour as related to phenol, carbonil and acid content to bologna. J.Food Sci.34;146.
- Giullén, M.D. and Errecalde M.C. 2002. Volatile components of raw and smoked black bream (*Brama raii*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) studied by means of solid phase microextraction and gas chromatography/Mass Spectrometry, J. of the Science of Food and Agriculture., 82: 945-952.
- Maga.J.A. 1988. Smoke in Food Processing CRC. Press inc. Florida pp 1-3:113-138.
- Rakmakrishnau,S and Moeller,P. 2002. Liquid smoke Product of hardwood pyrolysis. Fuel chemistry division preprints 47(1):366.
- Pszczola, D.E. 1995. Tour Highlights Production and Uses of Smoke Based Flavors. Journal Food Tech., (49) : 70 – 74
- Chesson,J. 1978. Journal Measuring Preference in Selective Predation. Ecology 59 (2): 211-215.
- Anonymous 2005. Prospect and potential of oil palm shell (Prospek dan potensi tempurung kelapa sawit) . Inforistek PDII – LIPI 3(1):1-9.

- Sari, R.N, Utomo, B.S.B. and Sedayu, B.B. 2007. Trial test on laboratory scale producing liquid smoke equipment using saw dust of Sabrang or Sungkai (*Peronema canescens*) teak wood. (Uji coba alat penghasil asap cair skala laboratorium dengan bahan pengasap serbuk gergaji kayu jati sabrang atau sungkai (*Peronema canescens*)). Jurnal pascapanen dan bioteknologi 2(1):27-34.
- Yudono,B. 1999. Analisis Komponen Asap Cair dari kayu keras. Lembaga Penelitian UNSRI.
- Salindeho N. Purnomo, H. , Yunianta, Kekenusa J. 2014. International Journal of Chem Tech Research. CODEN (USA):ISSN-0974-4290 Physicochemical Characteristics and Fatty Acid Profile of Smoked Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Using Coconut Fiber, Nutmeg Shell and Their Combination as Smoke Sources. IJCRGG. Vol.6, No.7, pp 3841-3846, Sept-Oct 2014
- Salindeho N. Mamuja Christine. 2015. International Journal of Chem Tech Research. CODEN(USA) ISSN : 0974-4290 Physico-chemical characteristics and fatty acid profiles of smoked skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) from several producers in Bitung municipality, north Sulawesi, Indonesia IJPRIT, Vol. 8,No. 1pp 356-361, 2015
- Salindeho N. 2001. Studi tentang mutu teripang (*Holothuria scabra*) asap pada lama pengasapan yang berbeda. Tesis. Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Salindeho N. Hens Onibala. 2017. International Journal of Chem Tech Research. CODEN(USA),ISSN:0974-4290 Physico-Chem ical Characteristics, Fatty Acid Profile and Polycyclic Aromatic Hydrocarbon of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Smoked in Smoking Material of Nutmeg Shells for Different Duration in Bitung Municipality, North Sulawesi Province. IJCRGG. Vol.10, No.4, pp 506-512- 2017.

PENULIS

Dr.Ir. Netty Salindeho, MSi lahir di Manado 3 Desember 1958 anak ketiga dari pasangan Permenas Salindeho, BA (almarhum) dan Nospin Talimbekas (almarhum), masuk Pendidikan Sekolah Dasar GMIM Bailang Kota Manado tahun 1964 dan lulus tahun 1970. Tahun 1971 masuk Sekolah Menengah pertama Berbantuan Manado lulus tahun 1974, melanjutkan Pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri III Manado tahun 1975 dan lulus tahun 1977. Pada tahun 1978 melanjutkan Pendidikan Strata I pada Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi Manado dan selesai pada tahun 1987. Tahun 1997 melanjutkan pendidikan program Strata II pada Pascasarjana Unsrat Manado dan lulus tahun 2001. Pada tahun 2010 Penulis mendapat kesempatan untuk melanjutkan studi S3 pada Program Doktor Ilmu Pertanian Minat Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Brawijaya Malang dan menyelesaikan program Doktor tahun 2014. Sampai saat ini sebagai Staf Pengajar pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi Manado.

Penulis telah mengikuti Workshop “Pengembangan SNI Produk Perikanan” di Jakarta Badan Standardisasi Nasional Indonesia di Jakarta.26 Mei 2016 sebagai Narasumber Pembahas. Juga mengikuti Sosialisasi Peningkatan kualitas Sumber Daya IPTEK dan Dikti Melalui Penelitian dan Perlindungan HKI di Surabaya 21 – 24 Mei 2017 yang dilaksanakan oleh Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Direktur Jenderal Sumber Daya Iptek Dikti dan juga mengikuti Rapat membahas RSNI, I, II dan III tentang Teripang Asap (sebagai narasumber).

Publikasi Internasional dan Nasional terakreditasi yang penulis lakukan yaitu :

1. Physicochemical Characteristics and Fatty Acid Profile of Smoked Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Using Coconut Fiber, Nutmeg Shell and Their Combination as Smoke Sources. International Journal of Chem Tech Research. CODEN (USA):ISSN-0974-4290IJCRGG. Vol.6, No.7, pp 3841-3846, Sept-Oct 2014.

2. Physico-chemical characteristics and fatty acid profiles of smoked skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) from several producers in Bitung municipality, north Sulawesi, Indonesia InternationalL. Journal of Chem Tech Research.CODEN(USA) ISSN :0974-4304IJPRIT, Vol. 7 No. 6, 2015
3. Physico-Chem ical Characteristics, Fatty Acid Profile and Polycyclic Aromatic Hydrocarbon of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Smoked in Smoking Material of Nutmeg Shells for Different Duration in Bitung Municipality, North Sulawesi Province. International Journal of Chem Tech Research. CODEN(USA)ISSN:0974-4290 IJCRGG. Vol.10, No.4, pp 506-512- 2017.
4. Application of nutmeg shell pyrolysis-based liquid smoke for sea cucumber (*holothuria scabra*) processing. International Journal of Chem Tech Research.
5. Potential of liquid smoke product of pyrolysis of nutmeg shell as smoking raw Material. International Journal of Chem Tech Research.
6. Karakteristik fisiko kimia, profil asam lemak ikan cakalang asap menggunakan bahan pengasap sabut kelapa dan cangkang pala. Journal.ipb.ac/index.php/jphpi. JPHPI 2017, VOLUME 20 NO 2. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. ISSN. 2303-2111 E- ISSN: 2354-886x

Penulis memberikan kuliah pada strata I mata kuliah : Standardisasi produk perikanan, Diversifikasi dan pengembangan produk perikanan, Teknologi Refrigerasi, Metodologi Penelitian, Teknologi Pemanfaatan limbah Hasil perikanan, Penanganan Hasil Perikanan, Peralatan Pengolahan, Pengolahan Limbah Industri Perikanan, Penilaian Indra, Bahasa Indonesia dan Avertebrata. Juga membimbing 2 orang Mahasiswa S2 Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado.