



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۹۸۶

چاپ اول

ISIRI

12986

1<sup>st</sup> Edition

اسانس لیمو با روش فشردن - ویژگی ها و  
روش های آزمون

**Oil of lemon [*Citrus limon* (L.)Burm.  
f.],obtained by expression-  
Specification and test methods**

**ICS:71.100.60**

لیدوما تولید و تامین کننده کنسانتره لیمو  
[www.lidoma.co](http://www.lidoma.co)

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به‌عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

---

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1 - International Organization for Standardization
- 2 - International Electrotechnical Commission
- 3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
اسانس لیمو با روش فشردن - ویژگی ها و روش های آزمون،

رئیس:

حسینی، سید ابراهیم  
دکترای صنایع غذایی)

دبیر:

فرهادی خطیر، نسیم  
(فوق لیسانس کشاورزی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسلامی، محمد رضا  
(لیسانس شیمی کاربردی)

باقرزاده، فاطمه  
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

پور اعتدال، زهره  
(فوق لیسانس علوم بهداشتی در تغذیه)

خالقی، ماهرو  
(فوق لیسانس شیمی)

راحمی، محمد رضا  
(فوق لیسانس کشاورزی)

شرفی، سیده نورا  
(فوق لیسانس میکروبیولوژی)

عبیری، زهرا  
(فوق لیسانس علوم بهداشتی در تغذیه)

عامری، مجید  
(فوق لیسانس شیمی)

کامران، سمیه  
(لیسانس تغذیه)

یاقوت، ملیحه  
(لیسانس شیمی)

نمایندگی:

دانشگاه آزاد- واحد علوم تحقیقات (دانشکده صنایع غذایی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان تهران

شرکت مارگارین

اداره نظارت بر مواد غذایی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان تهران

سازمان انرژی اتمی ایران

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان تهران

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان تهران

شرکت بهشهر

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان تهران

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ ویژگیها
۵	۵ نمونه برداری
۵	۶ آماده سازی آزمایش
۵	۷ روش های آزمون
۶	۸ بسته بندی، نشانه گذاری و انبارش
۷	پیوست الف (اطلاعاتی) کروماتوگرام های حاصل از تجزیه اسانس لیمو (L)Citrus limon
	f.Burm) به وسیله کروماتوگرافی گازی
۹	پیوست ب (اطلاعاتی) نقطه اشتعال

## پیش‌گفتار

استاندارد " اسانس لیمو با روش فشردن-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در نهصد و پنجاهمین جلسه کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده‌های کشاورزی مورخ ۸۹/۲/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ و همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنا بر این، باید همواره آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 855:2003, Oil of lemon [*Citrus limon* (L.)Burm. F.], obtained by expression

# اسانس لیمو با روش فشردن - ویژگی ها و روش های آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی ها، روش نمونه برداری، روش های آزمون، بسته بندی و نشانه گذاری اسانس لیمو با روش فشردن می باشد.  
این استاندارد برای اسانس لیمو ( Citrus limon (L.) Burm. f. ) کاربرد دارد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.  
در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظر های بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن مورد نظر است.  
استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۷۴ ، اسانس - نمونه برداری.
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۲۷۴ ، اسانس ها-قسمت اول: ارزیابی آمیختگی در اتانول- روش آزمون.
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۲۷۴ ، اسانس ها- قسمت دوم: اندازه گیری ارزش اسیدی.
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵-۲۲۷۴ ، اسانس ها- قسمت پنجم: اندازه گیری چرخش نوری - روش آزمون.
- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲۲۷۴ ، اسانس ها- قسمت ششم: اندازه گیری ضریب شکست- روش آزمون.
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹-۲۲۷۴ ، اسانس ها - قسمت نهم: اندازه گیری چگالی نسبی در دمای ۲۰ زینه سلسیوس- روش آزمون.
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۲-۲۲۷۴ ، اسانس ها- قسمت دوازدهم: تعیین ارزش کربونیل به روش هیدروکسیل آمین آزاد- روش آزمون.
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲۲۷۴ ، اسانس ها- اندازه گیری مواد باقیمانده پس از تبخیر- روش آزمون.
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۵۸ ، قوانین کلی برای بسته بندی و شرایط گنجایش ها، نگهداری و نشانه گذاری.

۲-۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۴۳۷۸، اسانس - آماده سازی آزمایش.

2-11 ISO 4735:., Oils of Citrus-Determination of CD value by ultraviolet spectrometric analysis.

2-12 ISO11024-1, Essential oils- General guidance on chromatographic profiles- Part1: Preparation of chromatographic profiles for presentation in standards.

2-13ISO11024-2, Essential oils- General guidance on chromatographic profiles - Part2: Utilization of chromatographic profiles of samples of essential oils.

### ۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد، اصطلاح و تعریف زیر به کار می رود:

۱-۳

#### اسانس لیمو

اسانس لیمو با روش فشردن، بدون استفاده از گرما و با، یا بدون جداسازی گوشت و پوست میوه از میوه تازه Citrus limon (L) Burm از خانواده Rutaceae، به دست می آید، رویشگاه اصلی آن در کشور های آرژانتین، برزیل، قبرس، ایتالیا، ساحل عاج، اسپانیا، آفریقای جنوبی و ایالات متحده می باشد.

یادآوری- برای آگاهی بیشتر به استاندارد بین المللی ISO/TR 21092 مراجعه کنید.

### ۴ ویژگی ها

#### ۱-۴ وضعیت ظاهری

گونه آمریکایی		گونه مدیترانه ای		گونه حاره ای
منشاء ساحلی	منشاء صحرائی	منشاء اسپانیایی	منشاء ایتالیایی	منشاء ساحل عاج و برزیل
سیال و شفاف باشد همچنین ممکن است در درجه حرارت پایین به صورت ابری باشد.				

#### ۲-۴ رنگ

گونه آمریکایی		گونه مدیترانه ای		گونه حاره ای
منشاء ساحلی	منشاء صحرائی	منشاء اسپانیایی	منشاء ایتالیایی	منشاء ساحل عاج و برزیل
رنگ از زرد کم رنگ تا سبز تیره باشد.				

#### ۳-۴ بو

گونه آمریکایی		گونه مدیترانه ای		گونه حاره ای
منشاء ساحلی	منشاء صحرائی	منشاء اسپانیایی	منشاء ایتالیایی	منشاء ساحل عاج و برزیل
از نظر بو، بوی پوست لیمو ترش تازه را داشته باشد.				

۴-۴ چگالی نسبی در  $20^{\circ}\text{C}$ ،  $d_{20}^{20}$

گونه آمریکایی		گونه مدیترانه ای				گونه حاره ای			
منشاء ساحلی		منشاء صحرایی		منشاء اسپانیایی		منشاء ساحل عاج و برزیل			
بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه		
۰/۸۵۷	۰/۸۵۱	۰/۸۵۴	۰/۸۴۹	۰/۸۵۸	۰/۸۴۹	۰/۸۵۸	۰/۸۵۰	۰/۸۵۴	۰/۸۴۵

۴-۵ ضریب شکست در  $20^{\circ}\text{C}$

گونه آمریکایی		گونه مدیترانه ای				گونه حاره ای			
منشاء ساحلی		منشاء صحرایی		منشاء اسپانیایی		منشاء ساحل عاج و برزیل			
بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه		
۱/۴۷۶۰	۱/۴۷۳۰	۱/۴۷۶۰	۱/۴۷۳۰	۱/۴۷۶۰	۱/۴۷۳۰	۱/۴۷۶۰	۱/۴۷۳۰	۱/۴۷۹۰	۱/۴۷۳۰

۴-۶ چرخش نوری در  $20^{\circ}\text{C}$

گونه آمریکایی		گونه مدیترانه ای				گونه حاره ای	
منشاء ساحلی		منشاء صحرایی		منشاء اسپانیایی		منشاء ساحل عاج و برزیل	
بین $+45^{\circ}$ و $+66^{\circ}$		بین $+67^{\circ}$ و $+78^{\circ}$		بین $+57^{\circ}$ و $+66^{\circ}$		بین $+57^{\circ}$ و $+70^{\circ}$	

۴-۷ مواد باقیمانده پس از تبخیر

گونه آمریکایی		گونه مدیترانه ای				گونه حاره ای			
منشاء ساحلی		منشاء صحرایی		منشاء اسپانیایی		منشاء ساحل عاج و برزیل			
بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه		
۳/۹۰	۱/۷۵	کاربرد ندارد	کاربرد ندارد	۳/۹۰	۱/۵۰	۳/۹۰	۱/۵۰	۴/۰۰	۱/۵۰

۴-۸ ارزش اسیدی

گونه آمریکایی		گونه مدیترانه ای				گونه حاره ای	
منشاء ساحلی		منشاء صحرایی		منشاء اسپانیایی		منشاء ساحل عاج و برزیل	
۲		۲		۲		۲	



#### ۴-۹ ارزش<sup>۱</sup> کربونیل

گونه حاره ای		گونه مدیترانه ای				گونه آمریکایی	
منشاء ساحل عاج و برزیل		منشاء ایتالیایی		منشاء اسپانیایی		منشاء صحرایی	
کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه
۶/۰	۱۷/۰	۱۱/۰	۱۷/۰	۱۱/۰	۱۷/۰	۶/۲۵	۱۲/۰
۱۴/۰	۸/۰						

#### ۴-۱۰ ضریب سختی<sup>۲</sup> (CD)

گونه حاره ای		گونه مدیترانه ای				گونه آمریکایی	
منشاء ساحل عاج و برزیل		منشاء ایتالیایی		منشاء اسپانیایی		منشاء صحرایی	
کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه
۰/۲۰	۰/۹۶	۰/۴۵	۰/۹۰	۰/۴۰	۰/۹۰	کاربرد ندارد	۰/۲۰
۰/۲۰	کاربرد ندارد						

#### ۴-۱۱ طیف کروماتوگرافی

ترکیب های تشکیل دهنده و نسبت آنها در جدول شماره یک نشان داده شده است. این ترکیب ها، طیف کروماتوگرافی اسانس لیمو را تشکیل می دهد.

#### ۴-۱۲ نقطه اشتعال

مقدار میانگین نقطه اشتعال اسانس لیمو C +۴۶° می باشد  
برای آگاهی از نقطه اشتعال اسانس لیمو به پیوست اطلاعاتی ب مراجعه کنید.

#### ۵ نمونه برداری

نمونه برداری باید طبق استاندارد ملی ایران شماره<sup>۳</sup> ۲۲۷۴ انجام شود.

#### ۶ آماده سازی آزمایش

آماده سازی اسانس لیمو، باید طبق استاندارد ملی ایران شماره<sup>۴</sup> ۴۳۷۸ انجام شود.  
کمترین حجم آزمایش ۲۵ میلی لیتر می باشد.  
یاد آوری- با این حجم آزمایش می توان تمام آزمون های بیان شده در این استاندارد ملی ایران را کمینه یک بار انجام داد.

1-value

2-CD(coefficient drag)

## ۷ روش های آزمون

### ۱-۷ چگالی نسبی در $20^{\circ}\text{C}$ $d_{20}^{20}$

آزمون اندازه گیری چگالی نسبی در  $20^{\circ}\text{C}$ ، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹-۲۲۷۴ انجام شود.

### ۲-۷ ضریب شکست در $20^{\circ}\text{C}$

آزمون اندازه گیری ضریب شکست در  $20^{\circ}\text{C}$ ، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۶-۲۲۷۴ انجام شود.

### ۳-۷ چرخش نوری در $20^{\circ}\text{C}$

آزمون اندازه گیری چرخش نوری در  $20^{\circ}\text{C}$ ، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۵-۲۲۷۴ انجام شود.

### ۴-۷ مواد باقیمانده پس از تبخیر

آزمون اندازه گیری مواد باقیمانده پس از تبخیر، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴-۲۲۷۴ انجام شود.

برای انجام آزمون، آزمون باید ۵ گرم باشد همچنین مدت زمان تبخیر باید ۵ ساعت در نظر گرفته شود.

### ۵-۷ ارزش اسیدی

آزمون اندازه گیری ارزش اسیدی، طبق استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۲۷۴ انجام شود. برای انجام این آزمون، آزمایش باید ۲ گرم باشد.

### ۶-۷ ارزش کربونیل

آزمون اندازه گیری ارزش کربونیل طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۲-۲۲۷۴ انجام شود. برای انجام این آزمون، آزمایش باید ۱۰ گرم باشد.

زمان صابونی شدن باید ۱۵ دقیقه در نظر گرفته شود و جرم مولکولی نسبی  $152/23$  می باشد.

### ۷-۷ ضریب سختی (CD)

آزمون اندازه گیری ضریب سختی طبق استاندارد ISO 4735 انجام شود.

نقطه B تقریباً ۲۸۵ نانومتر، بیشینه (نقطه D) تقریباً ۳۱۵ نانومتر باشد و نقطه A تقریباً ۳۶۵ نانومتر می باشد.

برای رقیق سازی، ۰/۲۵ گرم از اسانس روغنی را در ۱۰۰ میلی لیتر محلول اتانول با نسبت حجمی ۹۵ درصد مخلوط کنید.

## ۷-۸ طیف کروماتوگرافی

آنالیز اسانس لیمو با استفاده از کروماتوگرافی گازی انجام می شود. آزمون ترکیب های شیمیایی طبق استاندارد های بین المللی 1-11024 و 2-11024 ISO انجام شود.

## ۸ بسته بندی، نشانه گذاری و انبارش<sup>۲</sup>

بسته بندی، نشانه گذاری و انبارش اسانس لیمو مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۵۸ انجام شود.

---

2- storage

جدول ۱- ترکیب های شیمیایی اسانس لیمو

گونه آمریکایی		گونه مدیترانه ای				گونه حاره ای		ترکیبات	ردیف		
منشاء ساحلی		منشاء صحرایی		منشاء اسپانیایی		منشاء ایتالیایی				منشاء ساحل عاج و برزیل	
بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه			بیشینه	کمینه
۰/۵	۰/۲	۰/۵	۰/۲	۰/۵	۰/۲	۰/۵	۰/۲	۰/۵	۰/۲	آلفا- توجن	۱
۲/۵	۱/۵	۲/۵	۱/۴	۳/۰	۱/۵	۳/۰	۱/۵	۳/۰	۱/۴	آلفا- پینن	۲
۲/۵	۱/۵	۲/۵	۱/۳	۳/۰	۱/۵	۳/۰	۱/۵	۳/۰	۱/۴	سابینن	۳
۱۴/۰	۹/۰	۱۳/۰	۱۰/۰	۱۶/۵	۱۰/۰	۱۶/۵	۱۰/۰	۱۶/۰	۷/۰	بتا- پینن	۴
۰/۳۵	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۰۱	۰/۴۰	بسیار جزئی	۰/۳۵	۰/۰۵	۰/۳۵	۰/۰۵	پنتا- سیمن	۵
۷۰/۰	۶۳/۰	۸۰/۰	۷۰/۰	۷۰/۰	۶۰/۰	۶۸/۰	۶۰/۰	۷۵/۰	۵۹/۰	(لیمونن <sup>α</sup> )	۶
۹/۵	۸/۳	۸/۰	۶/۵	۱۲/۰	۸/۰	۱۲/۰	۸/۰	۱۲/۰	۶/۰	گاما- ترپینن	۷
۰/۲۵	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۳۵	۰/۰۹	۰/۳۰	۰/۱۰	۰/۴۰	۰/۰۰	آلفا- ترپینول	۸
۰/۹	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۳	۱/۰	۰/۴	۱/۲	۰/۱۶	۱/۲	۰/۲	نرال	۹
۲/۰	۱/۰	۰/۹	۰/۵	۲/۰	۰/۱۶	۲/۰	۰/۱۸	۲/۰	۰/۵	جرانیال	۱۰
۰/۹	۰/۴۵	۰/۷	۰/۴۰	۰/۹	۰/۴۵	۰/۹	۰/۴۵	۰/۹	۰/۲۰	بتا- بیسابولن	۱۱
۰/۶۰	۰/۳۵	۰/۵۰	۰/۳۰	۰/۶۰	۰/۳۰	۰/۵۰	۰/۲۰	۰/۵۰	۰/۱۰	نریل استات	۱۲
۰/۵۰	۰/۲۰	۰/۳۰	۰/۱۰	۰/۶۵	۰/۲۰	۰/۶۵	۰/۳۰	۰/۳۰	بسیار جزئی	ژرانیل استات	۱۳

یادآوری ۱- این ترکیب های شیمیایی معیاری است برای کروماتوگرام هایی که در پیوست الف آمده است.

یادآوری ۲- با توجه به تجزیه شیمیایی و فیزیکی مستقل، این ماده ( $Limonene^{\alpha}$ ) به طور قطع  $D-Limonene$  می باشد

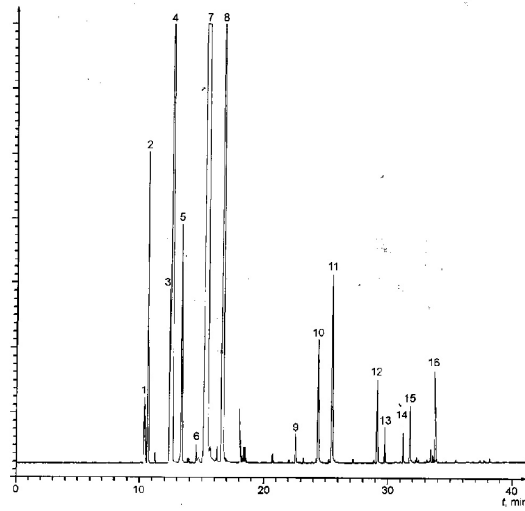
- 1-  $\alpha - Thujene$
- 2-  $\alpha - Pinene$
- 3- *Sabinene*
- 4-  $\beta - Pinene$
- 5-  $\rho - Cymene$
- 6-  $Limonene^{\alpha}$
- 7-  $\gamma - Terpinene$
- 8-  $\alpha - Terpineol$
- 9- *Neral*
- 10- *Geranial*
- 11-  $\beta - Bisabolene$
- 12- *Neryl acetate*
- 13- *Geranyl acetate*

## پیوست الف

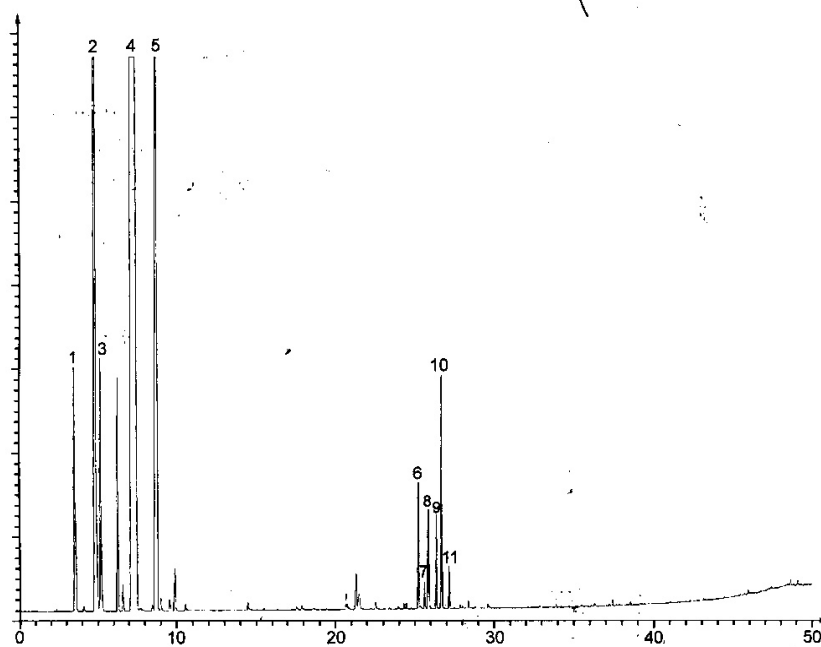
(اطلاعاتی)

کروماتوگرام های حاصل از تجزیه اسانس لیمو (*Citrus limon* (L.) Burm.f.) به وسیله

کروماتوگرافی گازی



شکل الف - ۱: نمونه کروماتوگرام گرفته شده با ستون غیر قطبی



مشخصات قله ها		شرایط کار	
۱	آلفا- دوجن	۹	آلفا- ترپینول
۲	آلفا- پینن	۱۰	نرال
۳	سابینن	۱۱	ژرانیل
۴	بتا- پینن	۱۲	نریل استات
۵	میرسن	۱۳	ژرانیل استات
۶	پنتا- سیمن	۱۴	بتا- بیسابولن
۷	لیمونن	۱۵	آلفا- برگاموتن
۸	گاما- ترپینن	۱۶	بتا- بیسابولن

ستون: موئی سیلیسی به طول ۳۰ m ؛ به قطر داخلی ۰/۲۵ mm  
 فاز ساکن: پلی (دی متیل سیلوکسان) (DB-1)<sup>®</sup>  
 ضخامت لایه: ۰/۲۵ μm  
 دمای آون: دمای برنامه ریزی شده از ۷۵ °C تا ۱۰۰ °C با سرعت ۲ °C  
 بر دقیقه از ۱۰۰ °C تا ۲۲۰ °C با سرعت ۶ °C بر دقیقه  
 دمای محل تزریق: ۲۳۰ °C  
 دمای آشکار ساز: ۲۶۰ °C  
 آشکار ساز: نوع یونش شعله ای  
 گاز حامل: هلیوم  
 حجم تزریق شده: ۰/۲ μL  
 سرعت جریان گاز حامل: ۱ mL بر دقیقه  
 نسبت شکاف: نسبت ۱۰۰ به ۱

5 - Myrcene

7- Limonene

14 - β - Caryophyllene

15 - α - Bergamotene

شکل الف-۲: نمونه کروماتوگرام گرفته شده با ستون قطبی

پیوست ب  
(اطلاعاتی)  
نقطه اشتعال

ب-۱ اطلاعات کلی

به دلایل شرایط ایمنی، شرکت های حمل و نقل، بیمه و نیز افراد ارائه کننده خدمات ایمنی به اطلاعاتی در مورد نقطه اشتعال اسانس های روغنی که در اغلب موارد فرآورده هایی قابل اشتعال هستند، نیاز دارند.

با بررسی مقایسه ای بر روی روش های مربوط به تجزیه (طبق استاندارد بین المللی

مشخصات قله ها	شرایط کار
۱ آلفا- پینن	ستون: موئی سیلیسی به طول ۳۰ m؛ به قطر داخلی ۰/۲۵ mm
۲ بتا- پینن	فاز ساکن: پلی ( اتیلن گلیکول ) ( کاربو واکس <sup>®</sup> ۲۰ M )
۳ سابینن	ضخامت لایه: ۰/۲۵ μm
۴ لیمونن	دمای آون: دمای برنامه ریزی شده از ۷۵ °C تا ۱۰۰ °C با سرعت ۵ °C
۵ گاما- ترپینن	بر دقیقه از ۱۰۰ °C تا ۲۲۰ °C با سرعت ۶ °C بر دقیقه
۶ نرال	دمای محل تزریق: ۲۳۰ °C
۷ آلفا- ترپینول	دمای آشکار ساز: ۲۵۰ °C
۸ بتا- بیسابولن	آشکار ساز: نوع ینش شعله ای
۹ نریل استات	گاز حامل: هلیوم
۱۰ ژرانیل	حجم تزریق شده: ۰/۲ μL
۱۱ ژرانیل استات	سرعت جریان گاز حامل: ۱ mL بر دقیقه
	نسبت شکاف: نسبت ۱۰۰ به ۱

ISO/TR11018) نتیجه گیری شد که برای اهداف استاندارد سازی، پیشنهاد یک دستگاه منفرد

دشوار است. دلایل این امر به شرح زیر می باشد:

- تنوع زیادی در ترکیبات شیمیایی اسانس ها موجود می باشد.
- حجم نمونه مورد نیاز در موارد خاص برای اسانس ها ، بسیار پر هزینه می باشد.

- از آنجایی که انواع مختلفی از تجهیزات برای اندازه گیری به کار می رود، نباید کاربران را به استفاده از یک دستگاه خاص محدود کرد.  
برای آگاهی، مقدار میانگین نقطه اشتعال در پیوست اطلاعاتی هر استاندارد بین المللی آمده است. بایستی دستگاهی که برای اندازه گیری نقطه اشتعال مورد استفاده قرار می گیرد، مشخص شود.

یادآوری- برای آگاهی بیشتر به استاندارد بین المللی ISO/TR11018 مراجعه شود.

#### ب-۲ نقطه اشتعال اسانس روغنی لیمو

مقدار میانگین نقطه اشتعال اسانس لیمو  $C + 46^{\circ}$  می باشد

یادآوری- این مقدار با استفاده از دستگاه ,, Luchoire ,, به دست آمده است.