



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۲۰۴-۷

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

6204-7

1st.Edition

2015

ایمنی اسباب بازی -

قسمت ۷ - رنگ انگشتی -

الزامات و روش های آزمون

Safety of toys-
Part 7: Finger paints-
Requirements and test methods

ICS: 87.140 ; 97.200.50

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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 بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران 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، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای 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، سازمان ملی استاندارد ایران اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس 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 سازمان است.

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5- Codex Alimentarius

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« ایمنی اسباب بازی - قسمت ۷ - رنگ انگشتی - الزامات و روش های آزمون »

رئیس:

پوراحمدی، نوید
(لیسانس مهندسی صنایع - تکنولوژی صنعتی)

دبیر:

امیرکافی، رضا
(لیسانس مهندسی مکانیک - حرارت و سیالات)

اعضاء (به ترتیب حروف الفبا):

مشاور شرک نقش تندیس آریا
(دبیر کمیته فنی متناظر ایمنی اسباب بازی)

اعتمادی، شهراد
(فوق لیسانس شیمی)

مدیرعامل شرکت کیو ای تکنیک

جلالی، محمود
(فوق لیسانس متالورژی - شناسایی و انتخاب مواد)

مدیر کنترل کیفیت شرکت نقش تندیس آریا

عباس محسنی، سارا
(فوق لیسانس شیمی - تجزیه)

مدیر پروژه شرکت نیکان کیفیت اندیش

کهندانی، سید علی
(لیسانس مهندسی صنایع - تکنولوژی صنعتی)

مدرس دانشگاه جامع علمی کاربردی

یاسا، سپهر
(فوق لیسانس مدیریت بازرگانی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ تعاریف و اصطلاحات
۳	۴ الزامات
۳	۱-۴ کلیات
۳	۲-۴ رنگ‌دهنده
۴	۳-۴ نگهدارنده
۴	۴-۴ مهاجرت عناصر معین
۴	۵-۴ حد مجاز ناخالصی‌ها
۴	۱-۵-۴ حد مجاز آمین‌های آروماتیک نوع اول
۶	۲-۵-۴ حد مجاز سایر ناخالصی‌ها
۶	۶-۴ طعم و بو
۶	۷-۴ مقدار pH
۶	۸-۴ عامل‌های پیونده، یاز، جذب‌کننده رطوبت و عامل سطح فعال
۷	۹-۴ N- نیتروز آمین‌ها
۷	۱۰-۴ ظروف
۷	۵ اطلاعات محصول
۷	۱-۵ کلیات
۷	۲-۵ نشانه‌گذاری
۷	۱-۲-۵ بسته بندی اصلی
۸	۲-۲-۵ ظرف
۹	پیوست الف (اطلاعاتی) فهرست غیر جامع رنگ‌دهنده‌هایی که بطور معمول در رنگ انگشتی استفاده می‌شود و لازم است هم الزامات کلی و هم الزامات خلوص تعیین‌شده را برآورده سازند
۱۴	پیوست ب (الزامی) فهرست نگهدارنده‌های مجاز برای استفاده در رنگ‌های انگشتی

۲۰	پیوست پ (اطلاعاتی) اجزاء به کاررفته در ساخت رنگ‌های انگشتی
۲۲	پیوست ت (الزامی) روش ردیابی رنگ‌دهنده‌های آزو معین و تعیین آمین‌های آروماتیک نوع اول آزاد
۲۲	ت-۱ کلیات
۲۳	ت-۲ معرفیها
۲۴	ت-۳ تجهیزات
۲۵	ت-۴ دستگاه‌وری
۲۵	ت-۵ روش نمونه برداری
۲۵	ت-۶ روش کار
۳۵	ت-۷ محاسبات
۳۶	ت-۸ دقت
۳۶	ت-۸-۱ خطی بودن
۳۶	ت-۸-۲ حد تشخیص (LOD) و حد اندازه‌گیری (LOQ)
۳۸	ت-۸-۳ تکرارپذیری و تجدیدپذیری داده‌ها برای آمین‌های آروماتیک محلول
۳۸	ت-۸-۴ تکرارپذیری و تجدیدپذیری داده‌های شکست کاهشی آمین‌های آروماتیک
۴۱	ت-۸-۵ بازیابی
۴۲	ت-۹ گزارش
۴۳	ت-۱۰ اطلاعات تکمیلی
۴۴	پیوست ث (اطلاعاتی) روش تعیین هگزاکلروبنزن، بی‌فنیل‌های چند کلره و بنزو(α)پایرن
۴۴	ث-۱ اصول
۴۴	ث-۲ استانداردها، معرفیها و حلال‌ها
۴۷	ث-۳ تجهیزات
۴۷	ث-۴ دستگاه‌وری
۴۷	ث-۵ نمونه برداری
۴۸	ث-۶ روش کار
۴۸	ث-۶-۱ کلیات
۴۸	ث-۶-۲ آماده‌سازی نمونه
۴۸	ث-۶-۳ استخراج با حلال
۴۹	ث-۶-۴ استخراج فاز جامد

۴۹	تغلیظ نمونه برای تعیین HCB های هم‌نوع و PCB	ث-۶-۵
۵۰	تغلیظ نمونه برای تعیین B[α]P	ث-۶-۶
۵۰	شرایط کروماتوگرافی گازی	ث-۶-۷
۵۰	طیف‌سنجی جرمی	ث-۶-۸
۵۰	حالت SIM	ث-۶-۹
۵۶	محاسبات	ث-۷
۵۸	دقت	ث-۸
۵۸	خطی بودن	ث-۸-۱
۵۸	حد تشخیص (LOD) و حد اندازه‌گیری (LOQ)	ث-۸-۲
۵۹	تکرارپذیری و تجدیدپذیری داده‌ها برای HCB و PCB های هم‌نوع و B[α]P	ث-۸-۳
۵۹	بازیابی	ث-۸-۴
۵۹	گزارش	ث-۹
۶۰	اطلاعات تکمیلی	ث-۱۰
۶۵	پیوست ج (اطلاعاتی) دلایل منطقی	
۶۵	رنگ انگشتی (به بند ۳-۳ و ۳-۳ مراجعه شود).	ج-۱
۶۵	رنگ‌دهنده (به بند ۴-۲-۱ مراجعه شود).	ج-۲
۶۵	نگهدارنده (به بند ۴-۳ مراجعه شود).	ج-۳
۶۶	عناصر (به بند ۴-۴ مراجعه شود).	ج-۴
۶۶	آمین‌های آروماتیک نوع اول (به بند ۴-۵-۱-۲، جدول ۱، جدول ۲ و پیوست ت مراجعه شود).	ج-۵
۶۶	حد مجاز بنزو(α) پایرن (به بند ۴-۵-۲ مراجعه شود).	ج-۶
۶۶	عامل تلخ‌کننده (به بند ۴-۶ مراجعه شود).	ج-۷
۶۷	مقدار pH (به بند ۴-۷ مراجعه شود).	ج-۸
۶۷	N- نیتروز آمین‌ها (به بند ۴-۹ مراجعه شود).	ج-۹
۶۷	ظرف (به بند ۴-۱۰ مراجعه شود).	ج-۱۰
۶۸	عبارات روی برچسب (به بند ۵-۲-۱-۲ مراجعه شود).	ج-۱۱
۶۸	فهرست بی‌فنیل کلردار هم‌نوع (به پیوست ث مراجعه شود).	ج-۱۲
۶۸	مواد مرجع (به پیوست ت و ث مراجعه شود).	ج-۱۳
۶۸	روش تجزیه‌ای PCB (به بند ث-۶ مراجعه شود).	ج-۱۴

صفحه

عنوان

۷۰ پیوست چ (اطلاعاتی) ارتباط بین این استاندارد ملی و الزامات اساسی طبقه‌بندی محصولات اتحادیه اروپا 2009/48/EC

۷۱

کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد «ایمنی اسباب‌بازی- قسمت ۷: رنگ انگشتی- الزامات و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط پژوهشگاه استاندارد تهیه و تدوین شده است و در بیست و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد ایمنی وسایل سرگرمی و کمک آموزشی کودکان مورخ ۱۳۹۴/۰۶/۱۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ 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. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS EN 71-7:2014, Safety of toys- Part7: Finger paints- Requirements and test methods

ایمینی اسباب بازی - قسمت ۷ - رنگ انگشتی - الزامات و روش های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات ترکیبات و مواد مورد استفاده در رنگ انگشتی است و فقط برای رنگ انگشتی کاربرد دارد. الزامات تمکیلی برای نشانه گذاری، برچسب و ظروف در این استاندارد مشخص شده است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها 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 تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2-1 EN 71-3, Safety of toys – Part 3: Migration of certain elements
- 2-2 EN 71-12, Safety of toys – Part 12: N-Nitrosamines and N-nitrosatable substances
- 2-3 EN ISO 787-9, General methods of test for pigments and extenders – Part 9: Determination of pH value of aqueous suspension (ISO 787-9)^۱

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

پیونده^۲

ترکیبات محلول یا امتزاج پذیر با آب و غیر فرار که پوشرنگ را به سطحی که روی آن کار می شود، می چسبانند.

۲-۳

رنگ انگشتی

مخلوط آبی^۳ مایع یا نیمه جامد و رنگی که بطور ویژه برای کودکان طراحی شده است تا آن را بدون واسطه با انگشتان و دست روی سطوح مناسب به کار برند.

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۰۵-۹ سال ۱۳۸۴ با مرجع ISO 787-9: 1981 تدوین شده است.

2- Binding agent
3- Aqueous

۳-۳

رنگ‌دهنده^۱

شامل رنگدانه یا رنگینه^۲ است.

یادآوری - برای تعاریف رنگدانه یا رنگینه به استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۱۸ مراجعه شود.

۴-۳

عامل تلخ‌کننده^۳

ماده‌ای که طعم تلخی به محصول می‌دهد.

۵-۳

جذب‌کننده رطوبت^۴

ماده‌ای که فرآیند خشک‌شدن را به تأخیر می‌اندازد.

۶-۳

مواد سطح‌فعال^۵

موادی که سطح ترکیب را فعال می‌کند (مواد کاهش‌دهنده کشش سطحی).

۷-۳

نگهدارنده^۶

ماده‌ای که از رشد موجودات ذره‌بینی ناخواسته جلوگیری می‌کند.

۸-۳

یازده^۷

ماده‌ای به شکل دانه‌ای یا پودری، نامحلول در محمل که برای بهبود خواص فیزیکی معین به کار رود (برای اطلاعات بیشتر به بند ۲-۹۸ استاندارد EN ISO 4618:2006 مراجعه شود).

-
- 1- Colourant
 - 2- Dyestuff
 - 3- Embittering
 - 4- Humectant
 - 5- Surfactant
 - 6- Preservative
 - 7- Extender

۴ الزامات

یادآوری - الزامات این استاندارد ملی برای رنگ انگشتی آماده به مصرف برای کودک کاربرد دارد. در مورد رنگ انگشتی پودری (برای مثال آنهایی که پیش از استفاده لازم است آب به آن اضافه گردد)، الزامات برای رنگ انگشتی که مطابق با دستورالعمل سازنده مهیا شده باشد، کاربرد دارد.

۱-۴ کلیات

رنگ انگشتی نباید در بردارنده مقداری از ترکیبات یا مخلوطهای خطرناکی باشد که می‌تواند به سلامت کودکی که از آن استفاده می‌کند، آسیب برساند.

یادآوری ۱ - برای اطلاعات بیشتر به راهنمای [2] 1999/45/EC و آیین‌نامه [1] 1272/2008 (EC) مراجعه شود.

رنگ انگشتی نباید در بردارنده معیارهای هر یک از طبقه‌های خطر زیر باشد:

- مسمومیت شدید (خطر طبقه ۳-۱)؛
- خوردگی یا سوزش پوست (خطر طبقه ۳-۲)؛
- صدمه جدی چشمی یا سوزش چشم (خطر طبقه ۳-۳)؛
- حساسیت پوستی یا تنفسی (خطر طبقه ۳-۴)؛
- جهش‌زایی سلول جنینی^۱ (خطر طبقه ۳-۵)؛
- سرطان‌زایی (خطر طبقه ۳-۶)؛
- مسمومیت نسل‌به‌نسل^۲ (خطر طبقه ۳-۷)؛
- مسمومیت خاص اندام هدف - با یکبار در معرض قرارگرفتن (خطر طبقه ۳-۸)؛
- مسمومیت خاص اندام هدف - بطور مکرر در معرض قرارگرفتن (خطر طبقه ۳-۹)؛
- خطر تنفسی (خطر طبقه ۳-۱۰).

یادآوری ۲ - طبقه‌بندی در آیین‌نامه [1] 1272/2008 (EC) No. شرح داده شده است.

۲-۴ رنگ‌دهنده

۱-۲-۴ فقط مواد رنگ‌دهنده‌ای که در بردارنده معیار خطر بند ۴-۱ نباشد، باید در رنگ انگشتی استفاده شود.

1- Germ cell mutagenicity
2- Reproductive

یادآوری - فهرست غیرجامع از رنگ‌دهنده‌هایی که بطور معمول استفاده می‌شود و مواردی که الزامات خلوص را برآورده می‌کند در پیوست الف ارائه شده است که شامل رنگ‌دهنده‌هایی است که در یک یا چند گروه زیر قرار می‌گیرد: رنگ‌دهنده‌های مجاز خوراکی و/یا آرایشی و بهداشتی و دیگر رنگدانه‌هایی که مطابق با الزامات کلی بند ۴-۱ باشند.

۴-۲-۲ رنگ انگشتی نباید شامل رنگ‌دهنده‌های آزو باشد که وقتی مطابق با روش آزمون مشخص شده در پیوست ت آزمون می‌شود، با شکست یک یا چند گروه آزو بتواند آمین‌های آروماتیک نوع اول فهرست شده در جدول ۱ و جدول ۲ را تولید کند.

۴-۳ نگهدارنده

در ساخت رنگ انگشتی باید فقط از نگهدارنده‌های فهرست شده در پیوست ب استفاده شود. وقتی آزمون مطابق با این روش‌ها انجام می‌شود، بیشترین غلظت تعیین شده در ستون "بیشترین غلظت مجاز" جدول ب-۱ و محدودیت و الزامات تعیین شده در ستون "محدودیت‌ها و الزامات" جدول ب-۲ باید رعایت شود.

۴-۴ مهاجرت عناصر معین

وقتی آزمون مطابق با استاندارد EN 71-3 انجام می‌شود، غلظت عناصر نباید از مقدار حدود تعیین شده در استاندارد EN 71-3 بیشتر باشد.

۴-۵ حدود ناخالصی‌ها

۴-۵-۱ حد مجاز آمین‌های آروماتیک نوع اول

۴-۵-۱-۱ آمین‌های آروماتیک نوع اول فهرست شده در جدول ۱، وقتی آزمون مطابق با پیوست ت انجام می‌شود، نباید قابل تعیین باشد.

جدول ۱- آمین‌های آروماتیک نوع اول

شناسه عددی ^a (CAS)	آمین‌های آروماتیک نوع اول
۹۲-۸۷-۵	بنزیدین
۹۱-۵۹-۸	۲- نفتیل آمین
۹۵-۶۹-۲	۴- کلرو-۲- متیل آنیلین (۴-کلرو-رتو- تولوئیدین)
۹۲-۶۷-۱	۴- آمینو بی‌فنیل

^a Chemical Abstracts Service Number

۴-۵-۱-۲ رنگ انگشتی وقتی مطابق با پیوست ت آزمون می‌شود نباید شامل آمین‌های آروماتیک نوع اول سرطان‌زا (به جدول ۲ برای فهرست غیرکامل مواد مربوط مراجعه شود) در مقدار کل بیش از ۲۰ mg/kg و مقدار هر آمین آروماتیک نوع اول مجزا بیش از ۱۰ mg/kg باشد. این محدودیت نباید برای آمینوکرپوکسیلیک اسیدهای آروماتیک یا آمینوسولفونیک اسید به کار رود.

جدول ۲- سایر آمین‌های آروماتیک نوع اول سرطان‌زا (فهرست غیر کامل)

شناسه عددی (CAS)	آمین‌های آروماتیک نوع اول سرطان‌زا
۹۷-۵۶-۳	/رتو- آمینو آزو تولوئن (۴-رتو- تولی آزو-رتو- تولوئیدین)
۹۹-۵۵-۸	۲- آمینو-۴- نیترو تولوئن (۵- نیترو-رتو- تولوئیدین)
۱۰۶-۴۷-۸	۴- کلرو آنیلین
۶۱۵-۰۵-۴	۴،۲- دی آمینو آنیزول
۱۰۱-۷۷-۹	۴،۴- دی آمینو دی فنیل متان (۴،۴- متیل دی آنیلین)
۹۱-۹۴-۱	۳،۳- دی کلرو بنزیدین ^a
۱۱۹-۹۰-۴	۳،۳- دی متوکسی بنزیدین
۱۱۹-۹۳-۷	۳،۳- دی متیل بنزیدین
۸۳۸-۸۸-۰	۳،۳- دی متیل- ۴،۴- دی آمینو دی فنیل متان
۱۲۰-۷۱-۸	پارا- کرسیدین (۶- متوکسی- متا- تولوئیدین)
۱۰۱-۱۴-۴	۲،۲- دی کلرو-۴،۴- متیل دی آنیلین (۴،۴- متیلن- بیس-۲- کلرو آنیلین)
۱۰۱-۸۰-۴	۴،۴- اکسی دی آنیلین
۱۳۹-۶۵-۱	۴،۴- تایو دی آنیلین
۹۵-۵۳-۴	/رتو- تولوئیدین
۹۵-۶۸-۱	۴،۲- زایلیدین
۸۷-۶۲-۷	۶،۲- زایلیدین
۳۹۹-۶۵-۱	۴- آمینو-۳- فلورو فنول
۲۹۳۷۳۳-۲۱-۸	۶- آمینو-۲- اتوکسی نفتالن
۹۰-۰۴-۰	۲- متوکسی آنیلین (رتو- آنیسیدین)
۶۰-۰۹-۳	۴- آمینو آزو بنزن
۹۵-۸۰-۷	۴- متیل- متا- فنیلن دی آمین (تولوئن- ۲،۴- دی آمین)
۱۳۷-۱۷-۷	۵،۴،۲- تری متیل آنیلین
۶۲-۵۳-۳	آنیلین

^a مقدار محدوده برای رنگدانه‌های معین برای ۳،۳- دی کلرو بنزیدین در پیوست الف داده شده است.

حد مجاز سایر ناخالصی‌ها ۲-۵-۴

رنگ انگشتی وقتی مطابق پیوست ت آزمون می‌شود، نباید شامل ناخالصی‌های تعیین‌شده در جدول ۳ باشد، وقتی از رنگ‌دهنده‌های تعیین‌شده در ستون ۳ جدول ۳ استفاده می‌شود، حد مجاز تعیین‌شده در ستون ۱ جدول بالا باید برابر حد مجاز تعیین‌شده در ستون ۲ جدول ۳ باشد.

جدول ۳- ناخالصی‌ها در رنگ انگشتی

ناخالصی	حد مجاز (mg/kg)	رنگ انگشتی مربوطه
بی‌فیل‌های چند کلره	۲	رنگ انگشتی شامل محصولات رنگ‌دهنده کلردار یا ساخته‌شده در حلال‌های کلردار
هگزا کلرو بنزن	۵	رنگ انگشتی شامل محصولات رنگ‌دهنده کلردار یا ساخته‌شده در حلال‌های کلردار
بنزو پیران	۰/۰۵	فقط برای رنگ انگشتی دارای کربن سیاه

۶-۴ طعم و بو

رنگ انگشتی نباید شیرین، خوش‌طعم و خوش‌بو باشد. به منظور کاهش تمایل کودک به خوردن پوشرنگ، باید عامل تلخ‌کننده‌ای مطابق با فهرست جدول ۴ به رنگ انگشتی اضافه شود. تلخی باید در مدت تاریخ مصرف محصول در آن باقی بماند. تلخی باید در رقیق‌سازی با آب به نسبت ۱ به ۱۰۰، بطور حسی قابل تشخیص باشد. یادآوری - تلخی نسبی این مواد بطور تقریب ۱ به ۳۰۰۰ (نارینجین به دناونیوم بنزوآت) است. سطوح زیر بطور مناسب در نارینجین ۱٪ و دناونیوم بنزوآت ۰/۰۰۰۴ (۴ mg/kg)، یافت می‌شود.

جدول ۴- عامل‌های تلخ‌کننده

عامل تلخ‌کننده	شناسه عددی (CAS)
نارینجین	۱۰۲۳۶-۴۷-۲
دناونیوم بنزوآت	۳۷۳۴-۳۳-۶

۷-۴ مقدار pH

مقدار pH رنگ انگشتی وقتی مطابق با استاندارد EN ISO 787-9 انجام می‌شود باید بین ۴/۰ و ۱۰/۰ باشد.

۸-۴ عامل‌های پیونده، یازه، جذب‌کننده رطوبت و عامل سطح‌فعال

فقط عامل‌های پیونده، یازه، جذب‌کننده رطوبت و عامل سطح‌فعال که معیارهای خطر بند ۴-۱ را ایجاد نمی‌کنند، باید در رنگ انگشتی استفاده شود.

یادآوری ۱- برای فهرستی از ترکیبات شناخته‌شده که بطور معمول استفاده می‌شود، به پیوست پ مراجعه شود.

یادآوری ۲ - طبقه‌بندی در آیین‌نامه [1] EC No. 1272/2008 شرح داده شده است.

۹-۴ -N- نیتروز آمین‌ها

وقتی آزمون مطابق با استاندارد EN 71-12 انجام می‌شود، غلظت N- نیتروز آمین نباید از مقدار حدود تعیین شده در استاندارد EN 71-12 بیشتر باشد.

۱۰-۴ ظروف

ظروف مورد استفاده برای رنگ انگشتی نباید شکل، بو، رنگ، ظاهر، بسته‌بندی، نشانه‌گذاری، حجم یا اندازه‌ای داشته باشد که مصرف‌کننده‌ها و به ویژه کودکان، به طور احتمالی آن را با مواد غذایی اشتباه بگیرند و در نتیجه آن را یا رنگ انگشتی را در دهانشان قرار دهند، مک‌زنند یا قورت دهند.

۵ اطلاعات محصول

۱-۵ کلیات

نشانه‌گذاری‌ها باید بطور واضح قابل مشاهده، خوانا، پاک‌نشدنی، قابل فهم و صحیح باشد. همه نشانه‌گذاری‌ها باید به زبان رسمی کشوری باشد که محصول در آن فروخته می‌شود.

یادآوری - استاندارد EN 71-1 شامل الزامات نشانه‌گذاری بیشتری است.

همه اطلاعات برای توجه کاربران یا سرپرست‌ها از صدمه ناشی از خطرات ذاتی و احتمالی در استفاده از رنگ‌انگشتی و روش اجتناب از آن، باید ترسیم شود.

یادآوری - اگر برچسب روی هر ظرف، فضای کافی برای نوشتن هشدارها را نداشته باشد، درج عبارت "هشدارهای روی جعبه را بخوانید." لازم است.

۲-۵ نشانه‌گذاری

۱-۲-۵ بسته‌بندی اصلی

یادآوری - بسته‌بندی اصلی به عنوان بسته‌بندی مصرف‌کننده در راهنمای 2009/48/EC یا به عنوان بسته‌بندی بیرونی در آیین‌نامه EC No. 1272/2008 اشاره شده است.

۱-۱-۲-۵ مشخصات سازنده

بسته‌بندی اصلی باید دارای نام، نام تجاری و/یا علامت تجاری و نشانی سازنده، نماینده مجاز او یا واردکننده باشد.

۲-۱-۲-۵ عبارات روی برچسب

بسته‌بندی اصلی باید دارای هشدار زیر باشد:

« هشدار! کودکان زیر ۳ سال باید توسط بزرگسالان نظارت شوند.»

کلمه هشدار ممکن است به عنوان مثال با یک علامت تعجب یا دیگر علامت‌های نقطه‌گذاری، انتخاب شود. کلمه هشدار ممکن است با حروف پررنگ نوشته شود.

رنگ انگشتی پودری باید علاوه بر این هشدار دارای هشدار زیر نیز باشد:

« هشدار! قبل از ارائه به کودک مطابق با دستورالعمل با آب مخلوط شود.»

رنگ انگشتی پودری باید دارای دستورالعمل‌هایی باشد که چگونگی مخلوط‌شدن با آب و به ویژه نسبت صحیح آب به پودر را نشان دهد. این اطلاعات می‌تواند در راهنمای همراه اسباب‌بازی آورده شود. به علاوه باید اطلاعاتی برای اجتناب از استنشاق رنگ انگشتی پودری ارائه شود.

۳-۱-۲-۵ مشخص کردن نگهدارنده و عامل تلخ‌کننده

بسته‌بندی اصلی باید با علامتی از نگهدارنده و عامل تلخ‌کننده استفاده‌شده، برچسب‌زنی شود.

تا جایی که مقدور است نگهدارنده‌ها باید با نام شیمیایی یا با نام‌گذاری بین‌المللی ترکیبات آرایشی (INCI)^۱ یا شماره اروپایی (E)^۲ مشخص شود.

۲-۲-۵ ظرف

ظرف باید دربردارنده نام، نام تجاری و/یا علامت تجاری و نشانی سازنده، نماینده مجاز او یا واردکننده باشد. اسباب‌بازی باید دارای شماره ثبت یا سری ساخت برای ردیابی باشد، یا هر جا اندازه یا ماهیت اسباب‌بازی اجازه این کار را نمی‌دهد، لازم است که اطلاعات روی بسته‌بندی یا راهنمای همراه اسباب‌بازی ارائه شود.

1- International Nomenclature of Cosmetic Ingredients
2- Europ

پیوست الف

(اطلاعاتی)

فهرست غیرجامع رنگ‌دهنده‌هایی که بطور معمول در رنگ انگشتی استفاده می‌شود و لازم است هم الزامات کلی و هم الزامات خلوص تعیین‌شده را برآورده سازند

الف - ۱ الزامات کلی

رنگ‌دهنده‌های به‌کار رفته در ساخت رنگ انگشتی باید کیفیت فنی و خلوص مناسب برای استفاده مورد نظر را داشته باشند. ترکیب رنگ‌دهنده‌ها برای سازندگان رنگ انگشتی باید شناخته‌شده باشند و برای مقامات صلاحیت‌دار در دسترس باشد.

الف - ۲ الزامات خاص

وقتی از رنگ‌دهنده‌های جدول الف-۱ در رنگ انگشتی استفاده می‌شود، اعمال محدودیت‌ها و مشخصات تنظیم‌شده در ستون ۶ این جدول مهم است.

جدول الف-۱- رنگ‌دهنده‌های آلی که بطور معمول در رنگ انگشتی استفاده می‌شود.

ردیف	رنگ	نام عمومی CI ^a	شناسه عددی (¹) CI	شناسه عددی CAS	محدودیت‌ها، مشخصات و اطلاعات
۱	زرد	رنگدانه زرد ۱	۱۱۶۸۰	۲۵۱۲-۲۹-۰	به زیرنویس مراجعه شود. ^b محدودیت آمین جزء جفت‌شده اضافی ^c کمتر از ۱۰۰۰ mg/kg
۲	زرد	رنگدانه زرد ۳	۱۱۷۱۰	۶۴۸۶-۲۳-۳	به زیرنویس مراجعه شود. ^b محدودیت آمین جزء جفت‌شده اضافی ^c کمتر از ۱۰۰۰ mg/kg
۳	زرد	رنگدانه زرد ۱۲	۲۱۰۹۰	۶۳۵۸-۸۵-۶	۳،۳- دی کلرو بنزیدین $\geq 5 \text{ mg/kg}$
۴	زرد	رنگدانه زرد ۱۳	۲۱۱۰۰	۵۱۰۲-۸۳-۰	به زیرنویس مراجعه شود. ^d ۳،۳- دی کلرو بنزیدین $\geq 5 \text{ mg/kg}$
۵	زرد	رنگدانه زرد ۱۴	۲۱۰۹۵	۵۴۶۸-۷۵-۷	۳،۳- دی کلرو بنزیدین $\geq 5 \text{ mg/kg}$
۶	زرد	رنگدانه زرد ۱۷	۲۱۱۰۵	۴۵۳۱-۴۹-۱	۳،۳- دی کلرو بنزیدین $\geq 5 \text{ mg/kg}$
۷	زرد	رنگدانه زرد ۷۴	۱۱۷۴۱	۶۳۵۸-۳۱-۲	محدودیت آمین جزء جفت‌شده اضافی ^c کمتر از ۱۰۰۰ mg/kg
۸	زرد	رنگدانه زرد ۱۸۳	۵۶۳۰۰	۳۰۱۲۵-۴۷-۴	
۹	زرد	رنگدانه زرد ۱۳۹	۵۶۲۹۸	۳۶۸۸۸-۹۹-۰	
۱۰	زرد	رنگدانه زرد ۱۵۱	۱۳۹۸۰		

ادامه جدول الف-۱

محدودیت‌ها، مشخصات و اطلاعات	شناسه عددی CAS	شناسه عددی (^۱) CI	نام عمومی CI ^a	رنگ	ردیف
محدودیت آمین جزء جفت‌شده اضافی ^e کمتر از ۱۰۰۰ mg/kg	۶۸۱۳۴-۲۲-۵	۱۱۷۸۱	رنگدانه زرد ۱۵۴	زرد	۱۱
	۶۸۵۱۶-۷۳-۴	۲۰۰۳۱۰	رنگدانه زرد ۱۵۵		۱۲
	۷۶۱۹۹-۸۵-۴	۵۶۲۹۰	رنگدانه زرد ۱۸۵		۱۳
E 100 خوراکی	۴۵۸-۳۷-۷	۷۵۳۰۰	زرد طبیعی ۳		۱۴
	۲۷۸۷۶-۹۴-۴	۷۵۱۰۰	زرد طبیعی ۶		۱۵
E 160 a خوراکی		۷۵۱۳۰	زرد طبیعی ۲۶ "نارنجی خوراکی ۵"		۱۶
E 160 d خوراکی	۵۰۲-۶۵-۸	۷۵۱۳۵	زرد طبیعی ۲۷		۱۷
محدودیت آمین و محدودیت جزء جفت‌شده اضافی ^e ترکیب با رنگدانه سیاه ۷ برای آزادشدن ۳،۳- دی کلرو بنزیدین باید بررسی شود. ۳،۳-دی کلرو بنزیدین $\geq 5 \text{ mg/kg}$	۳۵۲۰-۷۲-۷	۲۱۱۱۰	رنگدانه نارنجی ۱۳	پرتقالی	۱۸
محدودیت آمین و محدودیت جزء جفت‌شده اضافی ^e ترکیب با رنگدانه سیاه ۷ برای آزادشدن ۳،۳- دی کلرو بنزیدین باید بررسی شود. ۳،۳-دی کلرو بنزیدین $\geq 5 \text{ mg/kg}$	۱۵۷۹۳-۷۳-۴	۲۱۱۱۵	رنگدانه نارنجی ۳۴		۱۹
به زیرنویس مراجعه شود. ^b	۴۴۲۴-۰۶-۰	۷۱۱۰۵	رنگدانه نارنجی ۴۳	پرتقالی	۲۰
	۸۶۴۳۲-۵۰-۸	۵۶۱۲۰۰	رنگدانه نارنجی ۷۱		۲۱
	۸۶۴۳۲-۵۹-۷	۵۶۱۱۷	رنگدانه نارنجی ۷۳		۲۲
E 160 b خوراکی	۱۳۹۳-۶۳-۱	۷۵۱۲۰	نارنجی طبیعی ۴		۲۳
	۷۰۲۳-۶۱-۲	۱۵۸۶۵:۲ ^c	رنگدانه قرمز ۴۸:۲	قرمز	۲۴
	۵۲۸۱-۰۴-۹	۱۵۸۵۰:۲ ^c	رنگدانه قرمز ۵۷:۱		۲۵
	۶۴۱۷-۸۳-۰	۱۵۸۸۰:۲	رنگدانه قرمز ۶۳:۱		۲۶
	۵۸۵۰-۸۰-۶	۱۵۵۲۵	رنگدانه قرمز ۶۸		۲۷
	۱۰۴۰۷۴-۲۵-۱	۵۸۰۰۰:۱	رنگدانه قرمز ۸۳		۲۸

ادامه جدول الف-۱

ردیف	رنگ	نام عمومی CI ^a	شناسه عددی (¹) CI	شناسه عددی CAS	محدودیت‌ها، مشخصات و اطلاعات
۲۹	قرمز	رنگدانه قرمز ۱۲۲	۷۳۹۱۵	۹۸۰-۲۶-۷	به زیرنویس مراجعه شود. ^d
۳۰		رنگدانه قرمز ۱۸۱	۷۳۳۶۰	۲۳۷۹-۷۴-۰	
۳۱		رنگدانه قرمز ۲۱۴	۲۰۰۶۶۰	۸۲۶۴۳-۴۳-۴	
۳۲		رنگدانه قرمز ۲۴۲	۲۰۰۶۷	۵۲۲۳۸-۹۲-۳	
۳۳		رنگدانه قرمز ۲۵۴	۵۶۱۱۰	۸۴۶۳۲-۶۵-۵	
۳۴		رنگدانه قرمز ۲۵۵	۵۶۱۰۵۰	۵۴۶۶۰-۰۰-۳	
۳۵		رنگدانه قرمز ۲۶۴	۵۶۱۳۰۰		
۳۶		رنگدانه قرمز ۲۷۲	۵۶۱۱۵۰		
۳۷		قرمز طبیعی ۴	۷۵۴۷۰	۱۳۹۰-۶۵-۴ ۱۲۶۰-۱۷-۹	E 120 خوراکی
۳۸		بنفش	رنگدانه بنفش ۱۹	۷۳۹۰۰	۱۰۴۷-۱۶-۱
۳۹	رنگدانه بنفش ۲۳		۵۱۳۱۹	۲۱۵۲۴۷-۹۵-۳ ۶۳۵۸-۳۰-۱	به زیرنویس مراجعه شود. ^d
۴۰	آبی	رنگدانه آبی ۱۵	۷۴۱۶۰	۱۴۷-۱۴-۸ ۱۲۲۳۹-۸۷-۱ ۲۷۶۱۴-۷۱-۷ ۶۸۹۸۷-۶۳-۳ ۱۶۰۴۰-۶۹-۰	سطح رنگدانه‌های آبی ۱۵:۴ و ۱۵:۲ فرآوری شده است. پیش از استفاده از مواد با سطح فرآوری شده، تولیدکنندگان در مورد ترکیبات و خطرات تماس با آن به تهیه‌کنندگانشان به خوبی توصیه کنند.
۴۱		رنگدانه آبی ۱۶	۷۴۱۰۰	۵۷۴-۹۳-۶	به زیرنویس مراجعه شود. ^d
۴۲		رنگدانه آبی ۶۰	۶۹۸۰۰	۸۱-۷۷-۶	
۴۳	سبز	رنگدانه سبز ۷	۷۴۲۶۰	۱۳۲۸-۵۳-۶	به زیرنویس مراجعه شود. ^b
۴۴		رنگدانه سبز ۳۶	۷۴۲۶۵	۱۴۳۰۲-۱۳-۷	
۴۵		سبز طبیعی ۳	۷۵۸۱۰	۸۰۴۹-۸۴-۱ ۱۱۰۰۶-۳۴-۱	E 141 و E 140 خوراکی

ادامه جدول الف-۱

a شاخص رنگ در انجمن متخصصان رنگ منتشر شده است. (The Society of Dyers and Colourists) PO Box 244, Perkin House 82 Grattan Road, Bradford, West Yorkshire DB1 2JB, United Kingdom, WWW.colour-index.org.

رنگ‌دهنده‌ها هم با استفاده از نام عمومی CI و هم شماره شناسایی طبقه‌بندی می‌شوند. فقط رنگ‌دهنده‌های اصلی که در مرجع رنگ^۱ تعریف شده است، بیان شده‌اند. شناسه عددی CAS نیز از این پایگاه داده‌ها گرفته شده و باز هم فقط برای رنگ‌کننده‌های اصلی ذکر شده است.

b این مواد به شرح زیر در آیین نامه [5] EC No 1223/2009 محدود شده‌اند:

"در محصولات چشمی استفاده نشود." یا "در محصولات کاربردی در غشاءهای مخاطی استفاده نشود."

c نمک‌های نامحلول باریم، استرانتسیم و زیرکونیوم این رنگ‌دانه‌ها (lakes) نیز مجاز است. در این موارد لازم است الزامات راهنمای 2009/48/EC رعایت شود.

d این مواد به شرح زیر در آیین نامه [5] EC No 1223/2009 محدود شده‌اند:

"محصولات نشستی"

e رنگ‌دهنده‌های آزو به طور معمول از واکنش متوالی دی‌آزوتاسیون آمین آروماتیک نوع اول به عنوان جزء دی‌آزو تشکیل شده‌اند و با واکنش (جفت شدن آکا) با ترکیبی شامل گروه متیلن فعال به عنوان جزء جفت شده دنبال می‌شود.

1- Colour Index

جدول الف-۲- رنگ‌دهنده‌های غیر آلی که بطور معمول در رنگ انگشتی استفاده می‌شود

محدودیت‌ها، مشخصات و اطلاعات	شناسه عددی CAS	شناسه عددی CI	نام عمومی CI ^a	رنگ	ردیف
زرد اکسید آهن E 172 خوراکی	۵۱۲۷۴-۰۰-۱	۷۷۴۹۲	رنگدانه زرد ۴۲	زرد	۴۶
E 172 خوراکی	۱۳۰۹-۳۷-۱	۷۷۴۹۱	رنگدانه قرمز ۱۰۱	قرمز	۴۷
آبی سیر	۱۳۱۷-۹۷-۱ ۵۷۴۵۵-۳۷-۵	۷۷۰۰۷	رنگدانه آبی ۲۹	آبی	۴۸
اکسید روی	۱۳۱۴-۱۳-۲	۷۷۹۴۷	رنگدانه سفید ۴	سفید	۴۹
E 171 خوراکی	۱۳۴۶۳-۶۷-۷	۷۷۸۹۱	رنگدانه سفید ۶		۵۰

ادامه جدول الف-۲

محدودیت‌ها، مشخصات و اطلاعات	شناسه عددی CAS	شناسه عددی CI	نام عمومی عددی ^a CI	رنگ	ردیف
E 170 گچ خوراکی مخلوط کلسیم کرینات و منیزیم کرینات	۲۰۷-۴۳۹-۹، ۲۰۸-۹۱۵-۹	۷۷۲۲۰	رنگدانه سفید ۱۸	سفید	۵۱
آلومینیوم سلیکات و هیدرات	۸۰۴۷-۷۶-۵	۷۷۰۰۴ و ۷۷۰۰۵	رنگدانه سفید ۱۹		۵۲
E 174 خوراکی		۷۷۸۲۰	نقره‌ای		۵۳
بلنس فیکس	۷۷۲۷-۴۳-۷	۷۷۱۲۰	رنگدانه سفید ۲۱		۵۴
ژیپس	۹۱۳۱۵-۴۵-۶	۷۷۲۳۱	رنگدانه سفید ۲۵		۵۵
		-	استثارت آلومینیم، روی، منیزیم و کلسیم		۵۶
کربن سیاه کیفیت تماس با خوراکی	۱۳۳۳-۸۶-۴	۷۷۲۶۶	رنگدانه سیاه ۶	سیاه	۵۷
کربن سیاه کیفیت تماس با خوراکی	۱۳۳۳-۸۶-۴	۷۷۲۶۶	رنگدانه سیاه ۷		۵۸
E 172 خوراکی	۱۲۲۲۷-۸۹-۳	۷۷۴۹۹	رنگدانه سیاه ۱۱		۵۹
E 175 طلایی خوراکی	۷۴۴۰-۵۷-۵	۷۷۴۸۰	رنگدانه فلزی ۳	قهوه‌ای	۶۰
E 172 (مخلوط) خوراکی	اکسید آهن (II)	۷۷۴۸۹ در CI نیست	اکسید آهن (II)	نارنجی	۶۱

a شاخص رنگ در انجمن متخصصان رنگ منتشر شده است. (The Society of Dyers and Colourists)
 PO Box 244, Perkin House 82 Grattan Road, Bradford, West Yorkshire DB1 2JB, United Kingdom,
www.colour-index.org.
 رنگ‌دهنده‌ها هم با استفاده از نام عمومی CI و هم شماره شناسایی طبقه‌بندی می‌شوند. فقط رنگ‌دهنده‌های اصلی که در مرجع
 رنگ^۱ تعریف شده است، بیان شده‌اند. شناسه عددی CAS نیز از این پایگاه داده‌ها گرفته شده و باز هم فقط برای رنگ‌کننده‌های
 اصلی ذکر شده است.

پیوست ب

(الزامی)

فهرست نگهدارنده‌های مجاز برای استفاده در رنگ انگشتی

جدول ب-۱- نگهدارنده‌ها

محدودیت‌ها و الزامات	حداکثر غلظت مجاز	شناسه عددی CAS	شناسه عددی EC ^(۱)	مواد	ردیف
	٪ ۰٫۵ (اسید)	۶۵-۸۵-۰ ۵۳۲-۳۲-۱	۲۰۰-۶۱۸-۲ ۲۰۸-۵۳۴-۸	بنزوئیک اسید سدیم بنزوات	۱
	٪ ۰٫۵ (اسید)	۱۸۶۳-۶۳-۴ ۲۰۹۰-۰۵-۳ ۵۸۲-۲۵-۲ ۵۵۳-۷۰-۸ ۴۳۳۷-۶۶-۰ ۹۳-۵۸-۳ ۹۳-۸۹-۰ ۲۳۱۵-۶۸-۶ ۱۳۶-۶۰-۷ ۱۲۰-۵۰-۳ ۹۳۹-۴۸-۰ ۹۳-۹۹-۲	۲۱۷-۴۶۸-۹ ۲۱۸-۲۳۵-۴ ۲۰۹-۴۸۱-۳ ۲۰۹-۰۴۵-۲ ۲۲۴-۳۸۷-۲ ۲۰۲-۲۵۹-۷ ۲۰۲-۲۸۴-۳ ۲۱۹-۰۲۰-۸ ۲۰۵-۲۵۲-۷ ۲۰۴-۴۰۱-۳ ۲۱۳-۳۶۱-۶ ۲۰۲-۲۹۳-۲	آمونیم بنزوات کلسیم بنزوات پتاسیم بنزوات منیزیم بنزوات MEA - بنزوات متیل بنزوات اتیل بنزوات پروپیل بنزوات بوتیل بنزوات ایزوبوتیل بنزوات ایزوپروپیل بنزوات پنیل بنزوات	۲
	٪ ۲ (اسید)	۷۹-۰۹-۴ ۱۷۴۹۶-۰۸-۱ ۴۰۷۵-۸۱-۴ ۵۵۷-۲۷-۷ ۳۲۷-۶۲-۸ ۱۳۷-۴۰-۶	۲۰۱-۱۷۶-۳ ۲۴۱-۵۰۳-۷ ۲۲۳-۷۹۵-۸ ۲۰۹-۱۶۶-۰ ۲۰۶-۳۲۳-۵ ۲۰۵-۲۹۰-۴	پروپیونیک اسید آمونیم پروپیونات کلسیم پروپیونات منیزیم پروپیونات پتاسیم پروپیونات سدیم پروپیونات	۳
	٪ ۰٫۶ (اسید)	۱۱۰-۴۴-۱ ۷۴۹۲-۵۵-۹ ۷۷۵۷-۸۱-۵ ۲۴۶۳۴-۶۱-۵	۲۰۳-۷۶۸-۷ ۲۳۱-۳۲۱-۶ ۲۳۱-۸۱۹-۳ ۲۴۶-۳۷۶-۱	هگزا-۴،۲-دی‌انویک اسید و نمک‌های آن: سوربیک اسید کلسیم سوربات سدیم سوربات پتاسیم سوربات	۴
محدودیت محصولات دهانی	٪ ۰٫۱ (فرمالدئید آزاد)	۳۰۵۲۵-۸۹-۴		پارافرمالددئید	۵

ادامه جدول ب-۱

محدودیت‌ها و الزامات	حداکثر غلظت مجاز	شناسه عددی CAS	شناسه عددی EC ^(۱)	مواد	ردیف
	۰,۲٪ نمایان شده همانند فنول	۹۰-۴۳-۷ ۱۳۲-۲۷-۴ ۱۳۷۰۷-۶۵-۸ ۸۴۱۴۵-۰۴-۰	۲۰۱-۹۹۳-۵ ۲۰۵-۰۵۵-۶ ۲۳۷-۲۴۳-۹ ۲۸۲-۲۲۷-۷	بی‌فنیل-۲-ال (رتو- فنیل فنول) سدیم-رتو- فنیل فنات پتاسیم-رتو- فنیل فنات MEA-رتو- فنیل فنات	۶
	۰,۵٪	۱۳۴۶۳-۴۱-۷	۲۳۶-۶۷۱-۳	پیریت روی	۷
	۰,۲٪ همانند SO ₂ آزاد	۷۷۵۷-۸۳-۷ ۱۰۱۹۲-۳۰-۰ ۱۰۱۹۶-۰۴-۰ ۱۰۱۱۷-۳۸-۱ ۷۷۷۳-۰۳-۷ ۷۶۳۱-۹۰-۵ ۷۶۸۱-۵۷-۴ ۱۶۷۳۱-۵۵-۸	۲۳۱-۸۲۱-۴ ۲۳۳-۴۶۹-۷ ۲۳۳-۴۸۴-۹ ۲۳۳-۳۲۱-۱ ۲۳۱-۸۷۰-۱ ۲۳۱-۵۴۸-۰ ۲۳۱-۶۷۳-۰ ۲۴۰-۷۹۵-۳	سولفیت و هیدروژن سولفیت‌های معدنی: سدیم سولفیت آمونیم هیدروژن سولفیت آمونیم سولفیت پتاسیم سولفیت پتاسیم هیدروژن سولفیت سدیم هیدروژن سولفیت سدیم متا بی سولفیت پتاسیم متا بی سولفیت	۸
	۰,۵٪	۵۷-۱۵-۸	۲۰۰-۳۱۷-۶	کلروپوتانل	۹
	۰,۴٪ (همانند اسید) برای استر منفرد ۰,۸٪ (همانند اسید) برای مخلوط استرها	۲۰۲-۸۰۴-۹ ۲۰۲-۷۸۵-۷ ۲۵۳-۰۴۸-۱ ۲۴۰-۸۳۰-۲ ۲۲۵-۷۱۴-۱ ۲۵۲-۴۸۷-۶ ۲۰۴-۳۹۹-۴ ۲۰۴-۰۵۱-۱ ۲۴۷-۴۶۴-۲ ۲۷۴-۲۳۵-۴ ۲۴۱-۶۹۸-۹	۹۹-۹۶-۷ ۹۹-۷۶-۳ ۳۶۴۵۷-۱۹-۹ ۱۶۷۸۲-۰۸-۴ ۵۰۲۶-۶۲-۰ ۳۵۲۸۵-۶۸-۸ ۱۲۰-۴۷-۸ ۱۱۴-۶۳-۶ ۲۶۱۱-۰۷-۲ ۶۹۹۵۹-۴۴-۰ ۱۷۶۹۶-۶۲-۷	۴- هیدروکسی بنزوئیک اسید متیل پارابن پتاسیم اتیل پارابن پتاسیم پارابن سدیم متیل پارابن سدیم اتیل پارابن اتیل پارابن سدیم پارابن سدیم متیل پارابن کلسیم پارابن فنیل پارابن	۱۰
	۰,۶٪ (همانند اسید)	۵۲۰-۴۵-۶ ۴۴۱۸-۲۶-۲ ۱۶۸۰۷-۴۸-۰	۲۰۸-۲۹۳-۹ ۲۲۴-۵۸۰-۱	۳- استیل-۶- متیل پیران-۴,۲-(H ₃) دی آن و نمک‌های آن: استیک اسید بی‌آب سدیم استات بی‌آب	۱۱

ادامه جدول ب-۱

ردیف	مواد	شناسه عددی (EC) ^۱	شناسه عددی (CAS)	حداکثر غلظت مجاز	محدودیت‌ها و الزامات
۱۲	فرمیک اسید سدیم فرمات	۲۰۰-۵۷۹-۱ ۲۰۵-۴۸۸-۰	۶۴-۱۸-۶ ۱۴۱-۵۳-۷	۰٫۵٪ (همانند اسید)	
۱۳	۳،۳-دی برومو-۴،۴-هگزا متیلن دی - اکسی دی بنزآمیدین و نمک‌های آن (شامل ایزتیونات و ایزتیونات دی برومو هگزآمیدین)	۲۹۹-۱۱۶-۴	۹۳۸۵۶-۸۳-۸	۰٫۱٪	
۱۴	آندک-۱۰- اینوئیک اسید و نمک‌های آن: آندکیلنیک اسید پتاسیم آندکیلنات سدیم آندکیلنات کلسیم آندکیلنات TEA- آندکیلنات MEA- آندکیلنات	۲۰۳-۹۶۵-۸ ۲۲۲-۲۶۴-۸ ۲۱۵-۳۳۱-۸ ۲۸۲-۹۰۸-۹ ۲۶۰-۲۴۷-۷	۱۱۲-۳۸-۹ ۶۱۵۹-۴۱-۷ ۳۳۹۸-۳۳-۲ ۱۳۲۲-۱۴-۱ ۸۴۴۷۱-۲۵-۰ ۵۶۵۳۲-۴۰-۲	۰٫۲٪ (همانند اسید)	
۱۵	۳،۱- بیس (۲- اتیل هگزیل) -۵- متیل هگزا هیدرو پیریمیدین -۵- آمین (هگزتیدین)	۲۰۵-۵۱۳-۵	۱۴۱-۹۴-۶	۰٫۱٪	
۱۶	۲- برومو-۲- نیترو پروپان -۳،۱- دی‌ال (برونوپل)	۲۰۰-۱۴۳-۰	۵۲-۵۱-۷	۰٫۱٪	اجتناب از تشکیل نیتروز آمین
۱۷	الکل ۲، ۴- دی کلروبنزیل	۲۱۷-۲۱۰-۵	۱۷۷۷-۸۲-۸	۰٫۱۵٪	
۱۸	۱- (۴- کلرو فنیل)-۳- (۴،۳- دی کلرو فنیل) اوره (تری کلوکاربان)	۲۰۲-۹۲۴-۱	۱۰۱-۲۰-۲	۰٫۲٪	خلوص بحرانی: ۳،۳،۴- تتراکلرو آزوبنزن کمتر از ۱ mg/kg و ۳،۳،۴- تتراکلرو آزوکسی بنزن کمتر از ۱ mg/kg
۱۹	۵- کلرو-۲- (۴،۲- دی کلرو فنوکسی) فنل (تری کلوسان)	۲۲۲-۱۸۲-۲	۳۳۸۰-۳۴-۵	۰٫۳٪	
۲۰	کلروکسی لنول	۲۰۱-۷۹۳-۸	۸۸-۰۴-۰	۰٫۵٪	
۲۱	N,N'-متیلن- بیس (N'-۳- (هیدروکسی متیل)-۵،۲- دی اکسو ایمیدازولیدین-۴- ایل] اوره) (اوره ایمیدازولیدینیل)	۲۵۴-۳۷۲-۶	۳۹۲۳۶-۴۶-۹	۰٫۶٪	

ادامه جدول ب-۱

محدودیت‌ها و الزامات	حداکثر غلظت مجاز	شناسه عددی (CAS)	شناسه عددی (EC) ^(۱)	مواد	ردیف
	۰٫۳٪	۷۰۱۷۰-۶۱-۵، ۲۸۷۵۷-۴۷-۳، ۱۳۳۰۲۹-۳۲-۰		پلی‌آمینوپروپیل بی‌گوانید	۲۲
	۱٫۰٪	۱۲۲-۹۹-۶	۲۰۴-۵۸۹-۷	۲-فنوکسی اتانول	۲۳
	۰٫۱۵٪	۲۰۲-۹۰۵-۸	۱۰۰-۹۷-۰	متن آمین	۲۴
	۰٫۲٪	۴۰۸۰-۳۱-۳	۲۲۳-۸۰۵-۰	کواترنیم-۱۵	۲۵
	۰٫۵٪	۳۸۰۸۳-۱۷-۹	۲۵۳-۷۷۵-۴	۱- (۴-کلرو فنوکسی)-۱- (ایمیدازول-۱-ایل)-۳،۳-دی‌متیل بوتان-۲-اون (کلیم‌بازول)	۲۶
	۰٫۶٪	۶۴۴۰-۵۸-۰	۲۲۹-۲۲۲-۸	۳،۱-بیس (هیدروکسی متیل)-۵،۵- دی‌متیل ایمیدازولیدین-۴،۲-دی‌اون (DMDM هیدانشن)	۲۷
	۰٫۵٪	۵۰۶۵۰-۷۶-۵، ۶۸۸۹۰-۶۶-۴	۲۷۲-۵۷۴-۲	۱- هیدروکسی-۴-متیل-۶-(۴،۴،۲)- تری‌متیل پنتیل) -۲- پریدون و نمک‌های مونو اتانول آمین آن (پیروکتون اولامین)	۲۸
	۰٫۱٪	۱۵۴۳۵-۲۹-۷	۲۳۹-۴۴۶-۸	۲،۲-متیلن-بیس (۶-برومو-۴- کلرو فنل) (بروموکلروفن)	۲۹
	۰٫۱٪	۳۲۲۸-۰۲-۲	۲۲۱-۷۶۱-۷	۴- ایزوپروپیل-متا- کرزول (/رتو- سیمن- ۵- ال)	۳۰
a	۰٫۱۰۰۰۸٪ (در مخلوطی با نسبت ۱:۳ از ۵-کلرو-۲- متیل ایزوتیازول - ۳(۲H)-اون و ۲-متیل ایزوتیازول- ۳(۲H)-اون	۲۶۱۷۲-۵۵-۴، ۲۶۸۲-۲۰-۴، ۵۵۹۶۵-۸۴-۹	۲۴۷-۵۰۰-۷	مخلوط ۵-کلرو-۲-متیل ایزوتیازول- ۳(۲H)-اون و ۲-متیل ایزوتیازول- ۳(۲H)-اون با منیزیم کلرید و منیزیم نیترات	۳۱

ادامه جدول ب-۱

محدودیت‌ها و الزامات	حداکثر غلظت مجاز	شناسه عددی (CAS)	شناسه عددی (EC) ^(۱)	مواد	ردیف
a	۰٫۱٪	۲۶۸۲-۲۰-۴	۲۲۰-۲۳۹-۶	۲- متیل ایزوتیازول-۳-(۲H)-اون (MIT)	۳۲
	۰٫۲٪	۱۲۰-۳۲-۱	۲۰۴-۳۸۵-۸	۲- بنزیل-۴- کلرو فنل (کلروفن)	۳۳
	۰٫۳٪	۷۹-۰۷-۲	۲۰۱-۱۷۴-۲	۲- کلرو استامید	۳۴
	۰٫۳٪ مانند کلروهگزیدین	۵۵-۵۶-۱ ۵۶-۹۵-۱ ۱۸۴۷۲-۵۱-۰ ۳۶۹۷-۴۲-۵	۲۰۰-۲۳۸-۷ ۲۰۰-۳۰۲-۴ ۲۴۲-۳۵۴-۰ ۲۲۳-۰۲۶-۶	N و N"- بیس (۴- کلرو فنیل)- ۱۲،۳- دی ایمینو -۲،۴،۱۱،۳۲- تتراآزا تتراکان دیامیدین و دی گلوکونات و دی استات و دی هیدروکلرید آن: کلرهگزیدین کلرهگزیدین دی استات کلرهگزیدین دی گلوکونات کلرهگزیدین دی هیدروکلرید	۳۵
	۰٫۱٪	۱۷۳۰۱-۵۳-۰ ۵۷-۰۹-۰ ۱۱۲-۰۲-۷ ۱۱۱۹-۹۴-۴ ۱۱۲-۰۰-۵ ۱۱۲۰-۰۲-۱ ۱۱۲-۰۳-۸	۲۴۱-۳۲۷-۰ ۲۰۰-۳۱۱-۳ ۲۰۳-۹۲۸-۶ ۲۱۴-۲۹۰-۳ ۲۰۳-۹۲۷-۰ ۲۱۴-۲۹۴-۵ ۲۰۳-۹۲۹-۱	آلکیل(C12-22)تری متیل آمونیم برمید و کلرید: بیهن تریمونیم کلرید ستریمونیم برمید ستریمونیم کلرید لار تریمونیم برمید لار تریمونیم کلرید استتار تریمونیم برمید استتاد تریمونیم کلرید	۳۶
توصیه می‌شود pH محصول نهایی کمتر از ۶ نباشد.	۰٫۱٪	۵۱۲۰۰-۸۷-۴	۲۵۷-۰۴۸-۲	۴،۴- دی متیل-۱،۳- اوکسازولیدین	۳۷
	۰٫۵٪	۷۸۴۹۱-۰۲-۸	۲۷۸-۹۲۸-۲	N- (هیدروکسی متیل)- N- (دی هیدروکسی متیل)-۱،۳- دی اکسو-۲،۵- ایمیدازولیدین-۴- ایل)- N' - (هیدروکسی متیل) اوره (اوره دی آزولیدینیل)	۳۸

ادامه جدول ب-۱

محدودیت‌ها و الزامات	حداکثر غلظت مجاز	شناسه عددی (CAS)	شناسه عددی (EC) ^(۱)	مواد	ردیف
	۰٫۱ %	۳۸۱۱-۷۵-۴ ۶۵۹-۴۰-۵ ۹۳۸۴۱-۸۳-۹	۲۱۱-۵۳۳-۵ ۲۹۹-۰۵۵-۳	بنزن کربوکسیمید آمید، ۴،۴- (۶،۱- هگزان دی ایل بیس (اکسی)) بیس - و نمک‌های آن (شامل ایزتیونات و پارا- هیدروکسی بنزوات): هگزامیدین هگزامیدین دی ایزتیونات هگزامیدین پارابن	۳۹
	۰٫۱ %	۱۱۱-۳۰-۸	۲۰۳-۸۵۶-۵	پنتان-۵،۱- دی آل (گلو تار آلدئید، گلو تارال)	۴۰
	۰٫۳ %	۱۰۴-۲۹-۰	۲۰۳-۱۹۲-۶	۳- (پارا- کلرو فنوکسی) پروپان- ۲،۱- دی آل (کلرو فنسین)	۴۱
	۰٫۵ %	۷۰۱۶۱-۴۴-۳	۲۷۴-۳۵۷-۸	سدیم N- هیدروکسی متیل- گلی سینات	۴۲
	۰٫۱ %	۱۲۱-۵۴-۰	۲۰۴-۴۷۹-۹	بنزن متان آمینیم، N،N- دی متیل- N- [۲- [۲- [۴- (۳،۱،۱)- تترا متیل بوتیل) فنوکسی (اتوکسی) اتیل)-، کلرید (بنز اتونیم کلرید)	۴۳
<p>a برای الزامات اضافی برچسب‌گذاری مخلوط‌هایی با مواد حساسیت‌زا به راهنمای [1] EC No. 1272/2008 مراجعه شود. مخلوط‌های با مواد حساسیت‌زا در غلظت معین باید به شکل زیر برچسب‌گذاری شود: "شامل: (نام ماده حساسیت‌زا). ممکن است حساسیت ایجاد نماید."</p>					
<p>1- European Council Number</p>					

پیوست پ

(اطلاعاتی)

اجزاء به کاررفته در ساخت رنگ انگشتی

مطابق با دانش فعلی اجزاء زیر استفاده می گردد:

الف - عامل های پیونده

- کربوکسی متیل سلولز و نمک های آن
- دکسترین ها
- پلی وینیل الکل
- اترهای سلولز
- نشاسته
- کتیرا
- زانتان
- پلی وینیل پیرولیدون
- کازئین
- آلجینات ها
- پلی آکریلات ها

ب - یازه

- کلسیم کربنات (سفیدکننده)
- کلسیم سولفات
- سیلیسیم دی اکسید
- منیزیم اکسید
- آلومینیم اکسید (کیفیت مناسب برای برآوردن حدود مهاجرت آلومینیم در اسباب بازی)
- منیزیم سیلیکات
- کلسیم سیلیکات
- کائولن (خاک چینی)
- بنتونیت

- باریم سولفات ، منیزیم کربنات ، آلومینیم تری هیدرات (کیفیت مناسب برای برآوردن حدود مهاجرت آلومینیم در اسباب بازی)

پ- جذب کننده رطوبت

- سدیم پلی فسفات
- اتوکسی لات های الکل چرب
- اترهای پلی آلکیلن گلیکول
- نمک سدیم اسید چرب تائورید
- گلیسیرین ها
- پلی گلیکول ها
- گلیکول پروپیلن
- شربت کاپیلایر (مخلوط های تجاری از ساخارین های محلول)، آن ها بدون شیرینی تهیه می شوند.

ت- عامل سطح فعال

- نمک های سدیم اسیدهای چرب خوراکی
- اترهای پلی آلکیلن گلیکول
- پلی واکس ها

پیوست ت

(الزامی)

روش ردیابی رنگ‌دهنده‌های آزو معین و تعیین آمین‌های آروماتیک نوع اول آزاد

ت-۱ کلیات

برای ردیابی رنگ‌دهنده‌های آزو معین، نمونه در ظرفی در بسته با دی‌تیونیت سدیم در بافر سیترات (pH=6) در 70 °C مهیا می‌شود. پس از شکست کاهشی آمین‌های حاصل با MTBE^۱ با ستون SPE^۲ از نوع "کیسلگار"^۳ مانند Chromabond® XTR^۴ یا معادل آن استخراج می‌شود. مواد استخراج‌شده با اتر با تبخیرکننده چرخان یا تبخیرکننده‌ای معادل آن، به دقت غلیظ می‌شود و باقی‌مانده در استونیتریل یا حلال مناسب دیگری حل می‌شود. روش کار بر مبنای شیوه تعیین/تشخیص به کار گرفته می‌شود.

تعیین/تشخیص آمین‌های به دست آمده از روش شکست کاهشی یا حتی حضور در نمونه به عنوان آمین‌های آروماتیک نوع اول آزاد، به روش کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا^۵ با آشکارساز آرایه دیودی^۶ (HPLC/DAD) یا کروماتوگرافی گازی^۷ با آشکارساز طیف‌نگار جرمی^۸ (GC-MS) اجرا می‌شود.

آمین‌ها باید با حداقل یکی از فن‌آوری‌های جداسازی کروماتوگرافی که در این پیوست شرح داده شده است شناسایی شوند. مگر شناسایی بدون ابهام انجام شده باشد (مانند استفاده از GC-MS و مقایسه زمان بقا با استانداردهای شناخته‌شده)، تایید نتایج مثبت باید با فن‌آوری‌های جداسازی جایگزینی انجام شود (برای اجتناب از امکان سوء تعبیر، برای مثال: ایزومرهای آمین‌ها شناسایی شوند).

یادآوری ۱ - بعضی از آمین‌ها ممکن است ناپایدار حرارتی باشند و نتوانند با کروماتوگرافی گازی تشخیص داده شوند.

تعیین کمیت آمین‌ها با HPLC-DAD یا GC-MS انجام می‌شود.

یادآوری ۲ - بعضی از آمین‌ها در شرایط کاهش در بند ت-۶-۲ مطابق با جدول ت-۱، می‌شکنند.

۴- آمینو آزو بنزن در شرایط کاهش به پارا- فنیلن دی‌آمین و آنیلین،/رتو- آمینو آزو تولوئن در شرایط کاهش به ۲- متیل- پارا- فنیلن دی‌آمین و/رتو- تولوئیدین، و ۲- آمینو- ۴- نیترو تولوئن در شرایط کاهش به ۴- متیل- متا- فنیلن دی‌آمین، شکسته می‌شوند.

1- Tert-Butyl Methyl Ether

2- Solid Phase Extraction

3- Kieselguhr

5- High Performance Liquid Chromatography

6- Diode-Array Detector

7- Gas Chromatography

8- Mass Spectrometry

۴- اگر محصولات معادل بتوانند همان نتایج را نشان دهند می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

در شکست کاهشی اگر یکی یا بیشتر از آمین‌های فهرست‌شده در جدول ۱ و جدول ۲ با غلظتی بیش از ۳۰ mg/kg وجود داشته باشد، فرض می‌شود که رنگ‌دهنده آزو غیر مجاز در رنگ انگشتی وجود دارد. هر آمین آروماتیک نوع اول فهرست‌شده در جدول ۱ قابل تشخیص در غلظت بیش از ۵ mg/kg فرض شده است.

جدول ت-۱

ترکیب آمین	محصولات شکست
/رتو- آمینو آزو تولوئن	/رتو- تولوئیدین، ۲- متیل- پارا- فنیلن دی آمین
۲- آمینو- ۴- نیترو تولوئن	۴- متیل- متا- فنیلن دی آمین
۴- آمینو آزو بنزن	پارا- فنیلن دی آمین، آنیلین

ت-۲ معرفیها

اگر چیز دیگری تعیین نشده باشد، مواد شیمیایی با خلوص واکنشگری استفاده می‌شود.

ت-۲-۱ متانول؛

ت-۲-۲ استونیتریل؛

ت-۲-۳ ترسیو بوتیل متیل اتر (MTBE)؛

ت-۲-۴ بافر سیترات/ سدیم هیدروکسید، غلظت تری سدیم سیترات برابر 0.06 mol/l ، pH برابر ۶، پیش حرارت داده شده تا 70°C یا 37°C : 12.6 g سیتریک اسید یک آب و 6.4 g سدیم هیدروکسید را در 900 ml آب حل کنید. حجم را به 1 L برسانید؛

یادآوری- محلول آماده برای استفاده، Merck-Nr.1.09437 به راحتی یافت می‌شود^۱.

ت-۲-۵ محلول سدیم تیوسولفات تازه تهیه شده در آب با جرم حجمی 200 mg/ml ؛

ت-۲-۶ ستون SPE متخلخل دانه‌ای "کیسلگار"؛

یادآوری- Chromabond® XTR به راحتی یافت می‌شود^۱.

ت-۲-۷ سدیم سولفات بی آب؛

ت-۲-۸ آمین‌های استاندارد شاهد که بطور عمده در جدول‌های ۱ و ۲ فهرست شده است؛

ت-۲-۹ استانداردهای داخلی^۲ (IS) برای کروماتوگرافی گازی:

۱ - اگر محصولات معادل بتوانند همان نتایج را نشان دهند، می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

ت-۲-۹-۱ استاندارد داخلی ۱: ۲، ۴، ۵- تری کلرو آنیلین با شناسه عددی ۶-۳۰-۶۳۶؛

ت-۲-۹-۲ استاندارد داخلی ۲: ۴- آمینو- ۲- متیل کوئینولین با شناسه عددی ۲-۰۴-۶۶۲۸؛

ت-۲-۹-۳ استاندارد داخلی ۳: تری بوتیل فسفات با شناسه عددی ۸-۷۳-۱۲۶؛

ت-۲-۱۰-۱ محلول‌های استاندارد:

ت-۲-۱۰-۱-۱ محلول ذخیره آمین‌های آروماتیک؛

یک محلول ذخیره شامل ۱۰۰ mg/l از هر آمین آروماتیک (بند ت-۲-۸) در متانول (بند ت-۲-۱) فراهم کنید. این محلول باید در غیاب نور در دمای $^{\circ}\text{C}$ (-18 ± 2) نگهداری شود.

ت-۲-۱۰-۲-۱ محلول‌های واسنجی^۱؛

شش محلول واسنجی در محدوده ۰٫۱ mg/l تا ۵٫۰ mg/l با رقیق‌سازی محلول ذخیره آمین‌های آروماتیک (بند ت-۲-۱۰-۱) در فلاسک حجمی ۱ ml (100 ± 0.1) با استفاده از MTBE (بند ت-۲-۳) فراهم کنید. پیش از رساندن به حجم نهایی، ۰٫۱ ml استاندارد داخلی (بند ت-۲-۱۰-۳) به هر محلول واسنجی اضافه کنید تا غلظت استاندارد داخلی نهایی ۱ mg/l حاصل شود. محلول‌های واسنجی برای تجزیه GC-MS آماده است.

ت-۲-۱۰-۳-۱ محلول‌های استاندارد داخلی؛

محلول ذخیره از هر استاندارد داخلی (بند ت-۲-۹-۱ تا بند ت-۲-۹-۳) در متانول (بند ت-۲-۱) با غلظت ۱۰٫۰ mg/l آماده کنید.

ت-۲-۱۰-۴-۱ محلول بازیابی آمین‌های آروماتیک

محلول بازیابی شامل ۱۰ mg/l از هر آمین آروماتیک (بند ت-۲-۱۰-۱) در متانول (بند ت-۲-۱) آماده کنید. این محلول باید در غیاب نور در دمای $^{\circ}\text{C}$ (-18 ± 2) نگهداری شود. ثبات همه محلول‌های واسنجی باید بطور منظم بررسی شود. آنها در تاریکی و در دمای $^{\circ}\text{C}$ (-18 ± 2) باید تا شش ماه پایدار باشند.

یادآوری- حلال مورد استفاده به روش کروماتوگرافی انتخابی برای تجزیه بستگی دارد.

ت-۳ تجهیزات

وسایل معمول آزمایشگاهی و:

ت-۳-۱ بالن ته گرد ۵۰ ml از شیشه پیرکس با درپوش مناسب؛

ت-۳-۲ حمام آب، با توانایی نگهداری درجه حرارت در $^{\circ}\text{C}$ (37 ± 2) و $^{\circ}\text{C}$ (70 ± 2) ؛

ت-۳-۳ ستون ساخته شده از شیشه یا پلی پروپیلن با قطر داخلی ۲۵ mm تا ۳۰ mm و ارتفاع ۱۴۰ mm تا ۱۵۰ mm که با حدود ۲۰ g مواد SPE دانه‌ای متخلخل "کیسلگار" پر شده است و خروجی آن با صافی پشم شیشه گرفته شده باشد؛

یادآوری - Chromabond® XTR به راحتی یافت می‌شود.^۱

ت-۳-۴ تبخیرکننده چرخان خلاء یا معادل آن دستگاه تغلیظ کننده نمونه در دمای پایین؛

ت-۳-۵ پی‌پت‌های ۱ ml، ۲ ml، ۵ ml و ۱۰ ml؛

ت-۴ دستگاهوری^۲

تجزیه‌ها باید با استفاده از تجهیزات انتخاب شده از فهرست زیر انجام شود:

ت-۴-۱ HPLC با شویش تدریجی و DAD؛

ت-۴-۲ GC - MS؛

ت-۵ روش نمونه برداری

نمونه را با هم‌زدن دائم یکنواخت کنید.

ت-۶ روش کار

ت-۶-۱ آماده سازی نمونه

برای تشخیص رنگ‌دهنده‌های آزو معین و هم برای تعیین آمین‌های آروماتیک نوع اول آزاد، حدود ۱٫۰ g از نمونه مورد نظر را در بالن ته گرد ۵۰ ml (بند ت-۳-۱) وزن کنید.

ت-۶-۲ شکست کاهشی رنگ‌دهنده‌های آزو

حدود ۱۵ ml از بافر (بند ت-۲-۴) که از پیش تا دمای 70 ± 2 °C گرم شده است را به نمونه اضافه کنید. در بالن ته گرد را محکم ببندید و برای یکنواخت شدن، کمی به شدت تکان دهید. محتویات آن را به مدت ۱ min در 30 ± 2 °C در دمای 70 ± 2 °C نگه دارید.

برای انجام شکست کاهشی رنگ‌دهنده‌های آزو، ۱ ml (310 ± 0.1) از محلول سدیم تیوسولفات، به بالن ته گرد اضافه کنید. بلافاصله در بالن ته گرد را محکم ببندید و بطور کامل تکان دهید و دوباره در دمای 70 ± 2 °C برای مدت ۱ min (30 ± 2) نگه دارید و سپس به مدت ۲ min در دمای محیط سرد کنید.

ت-۶-۳ استخراج آمین‌های محلول

برای تعیین آمین‌های آروماتیک آزاد (به بند ۱-۴-۵ و بند ۱-۵-۴-۲ مراجعه شود). شکست کاهشی (بند ت-۶-۲) انجام نمی‌شود. در عوض ۲۰ ml محلول بافر (بند ت-۲-۴) که فقط از پیش تا دمای 37 ± 2 °C

1- Macherey-Nagel Catalogue No. 730 507
2- Instrumentation

گرم شده، به نمونه اضافه کنید. در بالن ته گرد را محکم ببندید و پس از مختصری به شدت تکان دادن برای یکنواخت شدن، محتویات آن را به مدت ۳۰ min در دمای $(37 \pm 2)^\circ\text{C}$ نگه دارید.

ت-۶-۴ استخراج فاز جامد و غلظت آمین‌ها

به نحو مقتضی محلول بند ت-۶-۲ یا بند ت-۶-۳ را بدون اینکه بالن ته گرد را با آب یا بافر بشویید به داخل ستون SPE بریزید. فاز آبی را به مدت ۳۰ min رها کنید تا داخل ستون جذب شود. سپس آمین‌ها را دو بار با ۴۰ ml MTBE مانند شرح زیر استخراج کنید.

پیش از استخراج ستون SPE، اولین ۴۰ ml از MTBE را به قسمت‌های ۲×۱۰ ml و ۱×۲۰ ml برای شستشو بالن ته گرد تقسیم کنید. ۱۰ ml اتر به بالن ته گرد اضافه کنید و در بالن را ببندید و به شدت تکان دهید. بعد از ۳۰ min که فاز آبی در ستون جذب می‌شود، MTBE را از بالن ته گرد به داخل ستون سرریز کنید، باقیمانده آب در ظرف واکنش را کنار بگذارید. (یادآوری: ۰٫۲ g سدیم سولفات بدون آب برای خشک کردن MTBE اضافه کنید). مایع شوینده را در ظرف شیشه‌ای ۱۰۰ ml برای تبخیر جمع کنید. این عملیات را با ۱۰ ml و ۲۰ ml قسمت‌های باقی‌مانده MTBE تکرار کنید. در آخر ۴۰ ml دوم را بطور مستقیم داخل ستون بریزید.

ترسیو بوتیل متیل اتر استخراج را در دمای حداکثر 25°C با استفاده از تبخیرکننده چرخان با خلاء یا تغلیظ‌کننده نمونه مشابه، به دقت تا حدود ۱ ml غلیظ کنید (نگذارید محلول خشک شود!). اگر MTBE حلال مورد نیاز برای کروماتوگرافی نیست، باقیمانده اتر را تحت جریان ملایم گازی بی‌اثر، خارج کنید و باقیمانده را با استونیتریل در لوله آزمایش مدرج به حجم ۲ ml برسانید. اگر MTBE حلال لازم برای کروماتوگرافی باشد، باقیمانده را به‌طور کیفی به یک لوله مدرج کوچک منتقل کنید و حجم آن (با استفاده از محلول‌های شستشو از محتویات استفاده‌شده در بالن تبخیرکننده چرخان یا تغلیظ‌کننده نمونه) را تا (210 ± 0.1) ml برسانید.

حین جداسازی حلال، اگر فرآیند به دقت نظارت نشود (یعنی خلاء خیلی زیاد، دمای خیلی زیاد و جریان گازی بی‌اثر زیاد) ممکن است به‌طور قابل ملاحظه‌ای اتلاف آمین‌ها روی دهد. خارج کردن حلال باید زیر نور ملایم (در صورت امکان به دور از نور مستقیم خورشید و چراغ‌های فلورسنت مستقیم) انجام شود.

اگر نمونه خشک شد، باقیمانده را بلافاصله در (210 ± 0.1) ml از حلال مناسب مثل متانول در یک بالن شیشه‌ای تیره حل کنید و سپس تجزیه کنید. اگر تجزیه نتواند بلافاصله انجام شود، نمونه را باید در دمای $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ نگه دارید.

تعیین ماهیت آمین‌ها با استفاده از HPLC/DAD یا GC-MS انجام می‌شود. اگر از GC-MS استفاده می‌کنید، استانداردهای داخلی باید استفاده شود.

یادآوری- آمین‌های معین مانند ۴،۲- تولوئن دی‌آمین و ۴،۲- دی‌آمینو آنیزول پایداری خیلی کمی دارند. اگر استخراج و فرآیند تغلیظ بطور مناسب انجام نشود اتلاف قسمتی یا کل آمین‌ها می‌تواند رخ دهد.

ت-۶-۵ کروماتوگرافی

ت-۶-۵-۱ کلیات

شرایط زیر برای تشخیص / تعیین آمین‌های آروماتیک نوع اول مناسب تشخیص داده شده است. تجزیه رنگ انگشتی باید مطابق با روش‌های تجزیه شرح داده شده در این استاندارد انجام شود. روش‌های تجزیه جایگزین یا اصلاح روش‌های شرح داده شده فقط وقتی قابل قبول هستند که قادر باشند به حداقل دقت و صحت روش‌های شرح داده شده در این استاندارد برسند و حساسیت کافی و اعتباری داشته باشند که نتایج معادل با این روش‌های استاندارد را نشان دهند.

یادآوری- گزارش شده که بعضی از آمین‌ها به حرارت حساس هستند و امکان دارد وقتی داخل ستون GC تزریق می‌شوند، در حرارت بشکنند پس تکنیک جایگزین، لازم است مورد استفاده قرار گیرد.

ت-۶-۵-۲ کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا (HPLC)

شوینده ۱: استونیتریل

شوینده ۲: ۰٫۵۷۵ g آمونیم‌دی‌هیدروژن فسفات + ۰٫۷ g دی‌سدیم‌هیدروژن فسفات در ۱۰۰۰ ml

آب و pH برابر ۶٫۹

ستون: Hypurity Advance 250 mm × 3 mm; 5 μm or equivalent ThermoQuest

Catalogue No. 21005-0035

سرعت جریان: ۰٫۵ ml/min

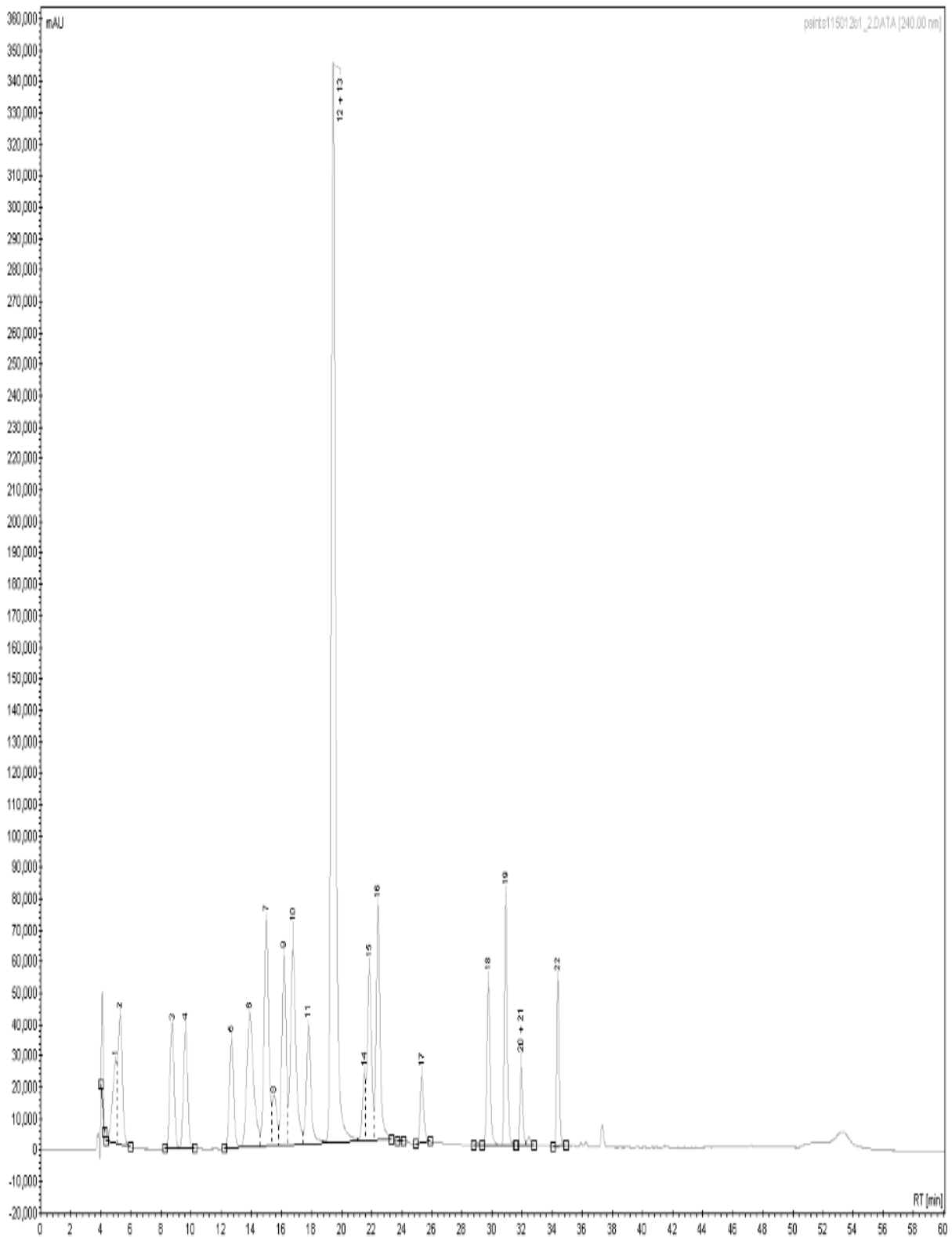
شیب شوینده: صفر دقیقه ٪ ۱۵ شوینده ۱ و در ۴۵ دقیقه ٪ ۷۵ شوینده ۱ به صورت خطی

دمای ستون: ۴۰ °C

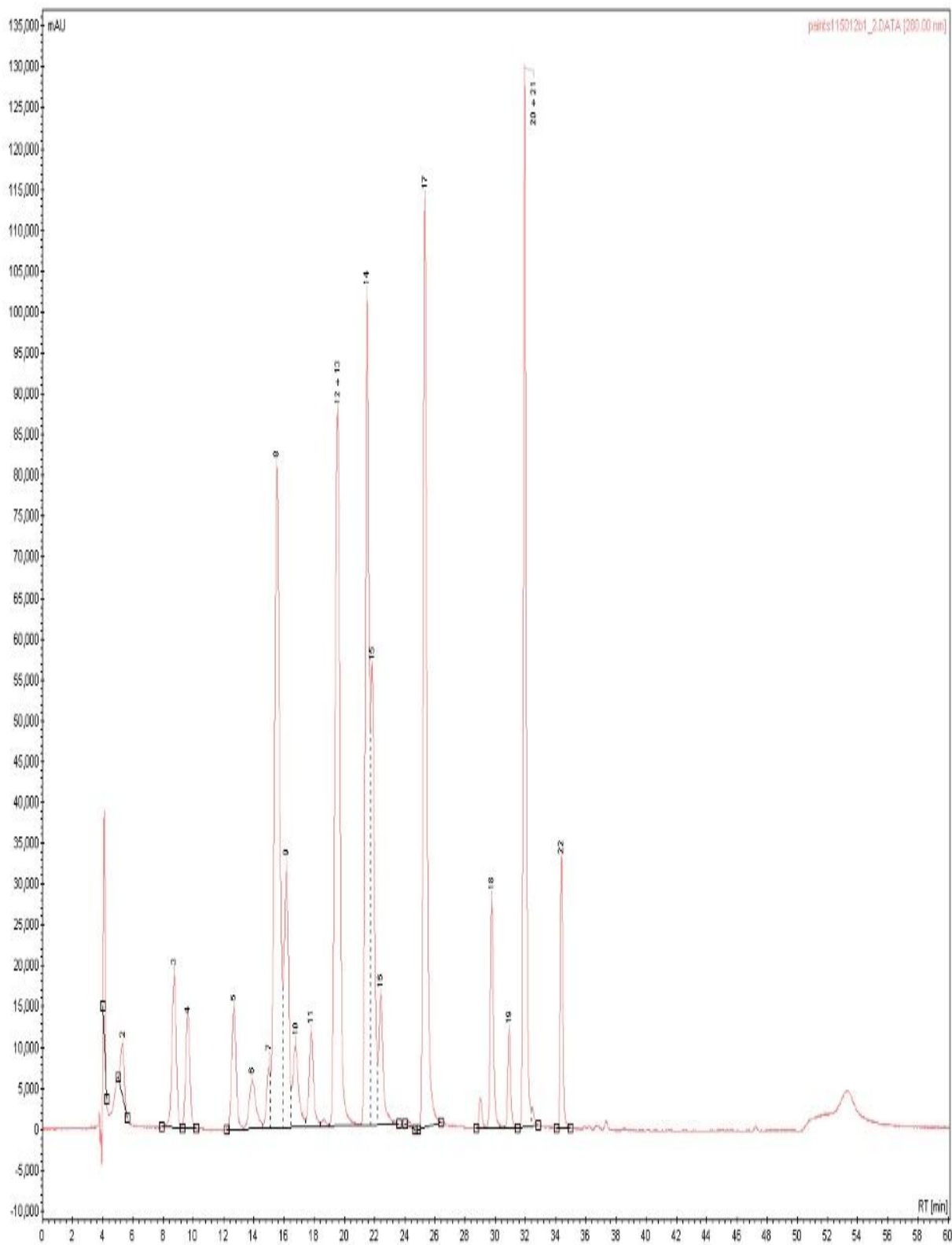
حجم تزریق: ۵٫۰ μl

آشکارساز: DAD و پویس کامل طیفی

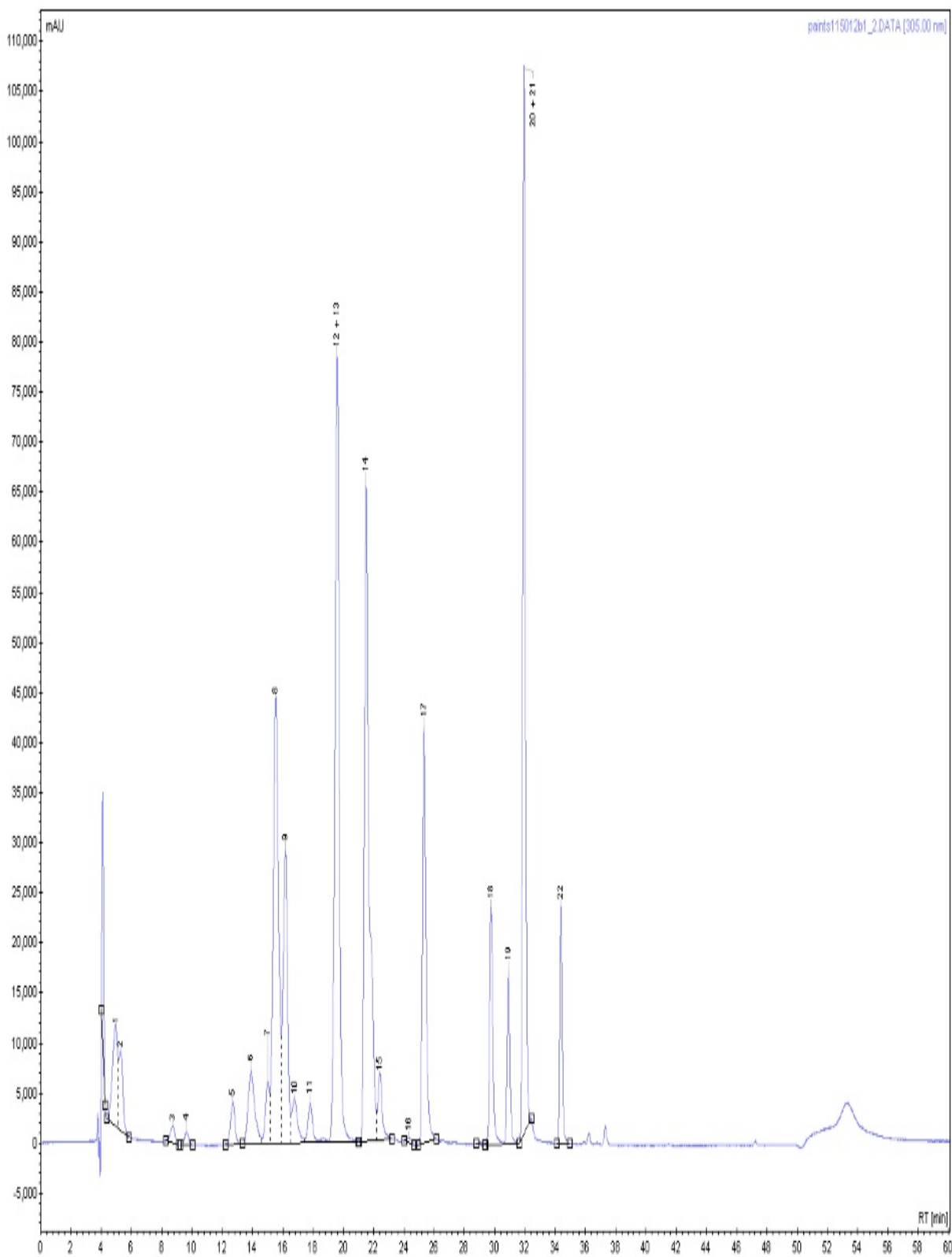
تعیین ماهیت: در ۲۴۰ nm، ۲۸۰ nm و ۳۰۵ nm



شکل ت-۱- مثالی از کروماتوگرافی HPLC-DAD از مخلوط ۲۲ آمین آروماتیک استاندارد در ۲۴۰ nm در شرایط بند ت-۶-۵-۲



شکل ت-۲- مثالی از کروماتوگرافی HPLC-DAD از مخلوط ۲۲ آمین آروماتیک استاندارد در ۲۸۰ nm در شرایط بند ت-۵-۶-۲



شکل ت-۳- مثالی از کروماتوگرافی HPLC-DAD از مخلوط ۲۲ آمین آروماتیک استاندارد در ۳۰۵ nm در شرایط

بند ت-۵-۶-۲

جدول ت-۲- راهنمای زمان بازداری برای LC-DAD در ۲۸۰ nm

زمان بازداری (دقیقه)	آمین آروماتیک نوع اول	ردیف	زمان بازداری (دقیقه)	آمین آروماتیک نوع اول	ردیف
۱۹٫۴	۴-کلرو-/رتو- تولوئیدین	۱۲	۴٫۹۷	۴-متوکسی-متا- فنیلین دی آمین	۱
۱۹٫۴	۲- نفتیل آمین	۱۳	۵٫۲۹	۴-متیل-متا- فنیلین دی آمین	۲
۲۱٫۵۲	۳٫۳- دی متوکسی بنزیدین	۱۴	۸٫۷۵	۴-متوکسی آنیلین	۳
۲۱٫۸۵	۳٫۳- دی متیل بنزیدین	۱۵	۹٫۶۴	رتو- تولوئیدین	۴
۲۲٫۴۳	۴٫۴- تایو دی آنیلین	۱۶	۱۲٫۶۹	۶-متوکسی-متا- تولوئیدین	۵
۲۵٫۳۳	۴٫۴- متیلین-دی-رتو- تولوئیدین	۱۷	۱۳٫۸۹	۴٫۴-اکسی دی آنیلین	۶
۲۹٫۰۱	۴- آمینو بی فنیل	۱۸	۱۴٫۹۹	بنزیدین	۷
۳۰٫۸۰	پارا- آمینو آزو بنزن	۱۹	۱۵٫۵۰	۴- کلرو آنیلین	۸
۳۲٫۴۵	۲٫۲- دی کلرو- ۴٫۴- متیلین دی آنیلین	۲۰	۱۶٫۱۰	۵- نیترو-رتو- تولوئیدین	۹
۳۲٫۴۵	۳٫۳- دی کلرو بنزیدین	۲۱	۱۶٫۷	۴٫۴- متیلین دی آنیلین	۱۰
۳۴٫۳۷	رتو- آمینو آزو تولوئن	۲۲	۱۷٫۸	۵٫۴٫۲- تری متیل آنیلین	۱۱

ت-۶-۵-۳ کروماتوگرافی گازی (GC) با طیفسنجی جرمی

ستون موئین: RTX5 Amine یا نوع معادل، طول ۳۰ m، قطر داخلی ۰٫۲۵ mm، ضخامت فیلم ۰٫۲۵ μm و بطور ترجیحی غیرفعال برای آمین ها

تزریق کننده: منقطع یکنواخت

دمای تزریق: ۲۲۰ °C

گاز حامل: هلیم

برنامه دمایی: ۶۰ °C (۳ min)، ۶۰ °C تا ۲۸۰ °C (۷ °C/min) و ۳۰۰ °C (۲ min)

حجم تزریق: ۱٫۰ μl و منقطع ۱:۱۵

دستگاه MS چهار قطبی منفرد با یونش با برخورد الکترونی در ۷۰ eV توصیه می شود.

دمای GC: ۲۵۰ °C

دمای منبع: ۲۰۰ °C

در حالت SIM، قطعات یونی با استفاده از یکی از سه یون به عنوان یون تعیین هدف امکان شناسایی دارند و دو یون باقیمانده به عنوان توصیف کننده در جدول ت-۳ مشخص شده اند.

یادآوری - T1 به عنوان یون هدف برای تعیین ماهیت در نظر گرفته می‌شود.

زمان صرف شده روی هر یون (زمان اقامت) باید برای همه یون‌ها در روزنه داده شده یکسان باشد. مقدار m/z گرد شده است. مقادیر صحیح باید به عنوان پارامترهای SIM، مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ت-۳- فهرست یون‌ها برای تعیین ماهیت

توصیف‌کننده ۲ (m/z)	توصیف‌کننده ۱ (m/z)	یون هدف (m/z جرم به بار)	آمین آروماتیک نوع اول
۷۷	۱۰۷	۱۰۶	/رتو- تولوئیدین
۹۲	۱۲۹	۱۲۷	۴- کلرو آنیلین
۸۰	۱۲۳	۱۰۸	۴- متوکسی آنیلین
۹۴	۱۳۷	۱۲۲	۶- متوکسی -متا- تولوئیدین
۱۳۴	۱۲۰	۱۳۵	۵،۴،۲- تری متیل آنیلین
۱۴۰	۱۴۱	۱۰۶	۴- کلرو- /رتو- تولوئیدین
۹۴	۱۲۲	۱۲۱	۴- متیل -متا- فنیل دی آمین
۹۵	۱۳۸	۱۲۳	۴- متوکسی -متا- فنیل دی آمین
۱۱۶	۱۱۵	۱۴۳	۲- نفتیل آمین
۷۸	۱۰۶	۱۵۲	۵- نیترو- /رتو- تولوئیدین
۱۷۰	۱۶۸	۱۶۹	۴- آمینو بی فنیل
۱۲۰	۱۹۷	۹۲	پارا- آمینو آزو بنزن
۱۷۱	۱۰۸	۲۰۰	۴،۴- اکسی دی آنیلین
۱۸۵	۱۸۳	۱۸۴	بنزیدین
۱۰۶	۱۹۷	۱۹۸	۴،۴- متیل دی آنیلین
۱۳۴	۲۲۵	۱۰۶	/رتو- آمینو آزو تولوئن

ادامه جدول ت-۳

توصیف‌کننده ۲ (m/z)	توصیف‌کننده ۱ (m/z)	یون هدف (m/z جرم به بار)	آمین آروماتیک نوع اول
۲۲۵	۲۱۱	۲۲۶	۴،۴- متیلن‌دی-ا/رتو- تولوئیدین
۱۰۶	۲۱۳	۲۱۲	۳،۳- دی متیل بنزیدین
۲۱۵	۱۸۴	۲۱۶	۴،۴- تایو دی آنیلین
۱۲۶	۲۵۴	۲۵۲	۳،۳- دی کلرو بنزیدین
۱۹۵	۲۶۶	۲۳۱	۲،۲- دی کلرو-۴،۴- متیلن دی آنیلین
۲۲۹	۲۰۱	۲۴۴	۳،۳- دی متوکسی بنزیدین
		۱۹۵	۲،۴،۵- تری کلرو آنیلین
		۱۵۸	۴- آمینو-۲- متیل کوبنولین
		۹۹	تری بوتیل فسفات

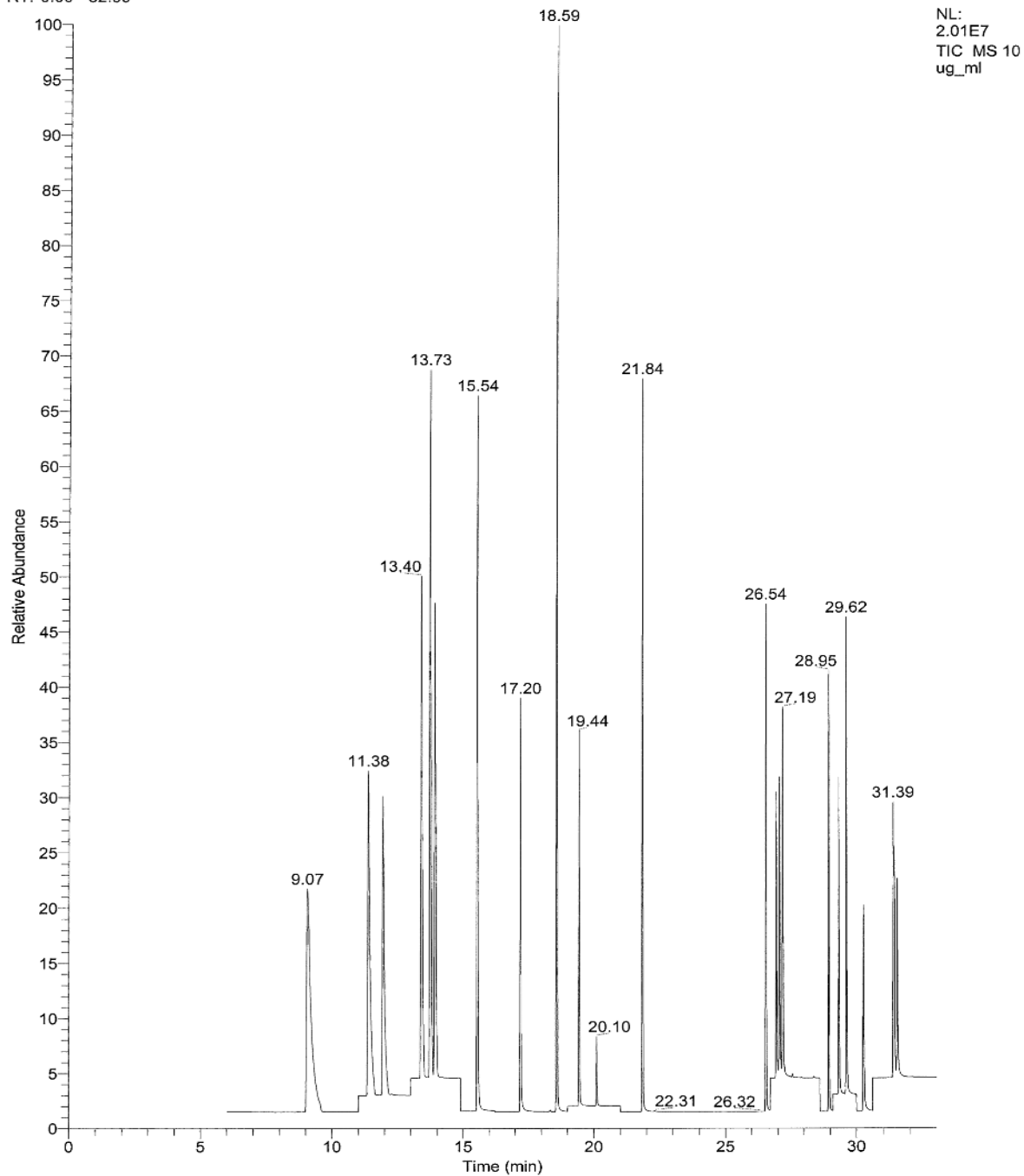
ت-۴-۵-۶ حداکثر رواداری مجاز

شدت‌های نسبی یون برای تعیین ماهیت با دو توصیف‌کننده مربوطه، که به عنوان درصدی از شدت قوی‌ترین یون بیان شده است، باید مشابه محلول‌های استاندارد واسنجی در مقایسه با غلظت‌های قابل مقایسه، اندازه‌گرفته شده تحت همان شرایط با رواداری‌های شرح داده‌شده در جدول ت-۴ باشد. استاندارد واسنجی استفاده‌شده به عنوان مرجع باید متوسط منحنی واسنجی باشد.

جدول ت-۴- بیشترین رواداری مجاز برای شدت نسبی یون

محدوده نسبی پاسخ‌دهی	شدت نسبی (درصد از شدت یون پایه)
±۱۰٪	> ۵۰٪
±۱۵٪	> ۲۰٪ - ۵۰٪
±۲۰٪	> ۱۰٪ - ۲۰٪
±۵۰٪	≤ ۱۰٪

RT: 0.00 - 32.99



شکل ت-۴- مثالی از کروماتوگرافی GC-MS از مخلوط ۲۲ آمین آروماتیک

جدول ت-۵- راهنمای زمان بازداری برای GC-MS

زمان بازداری (min)	آمین آروماتیک نوع اول	ردیف	زمان بازداری (min)	آمین آروماتیک نوع اول	ردیف
۲۶،۵۴	پار- آمینو آزو بنزن	۱۲	۹،۰۷	ارتو- تولوئیدین	۱
۲۶،۹۴	۴،۴- اکسی دی آنیلین	۱۳	۱۱،۳۸	۴- متوکسی آنیلین	۲
۲۷،۰۷	بنزیدین	۱۴	۱۱،۹۳	۴- کلرو آنیلین	۳
۲۷،۱۹	۴،۴- متیلن دی آنیلین	۱۵	۱۳،۴۰	۶- متوکسی- متا- تولوئیدین	۴
۲۸،۹۵	ارتو- آمینو آزو تولوئن	۱۶	۱۳،۷۳	۵،۴،۲- تری متیل آنیلین	۵
۲۹،۳۳	۴،۴- متیلن دی- ارتو- تولوئیدین	۱۷	۱۳،۹۲	۴- کلرو- ارتو- تولوئیدین	۶
۲۹،۶۲	۳،۳- دی متیل بنزیدین	۱۸	۱۵،۵۳	۴- متیل- متا- فنیلن دی آمین	۷
۳۰،۲۶	۴،۴- تایو دی آنیلین	۱۹	۱۷،۲۰	۴- متوکسی- متا- فنیلن دی آمین	۸
۳۱،۳۹	۳،۳- دی کلرو بنزیدین	۲۰	۱۸،۵۸	۲- نفتیل آمین	۹
۳۱،۴۲	۲،۲- دی کلرو- ۴،۴- متیلن دی آنیلین	۲۱	۱۹،۴۳	۵- نیترو- ارتو- تولوئیدین	۱۰
۳۱،۵۳	۳،۳- دی متوکسی بنزیدین	۲۲	۲۱،۸۴	۴- آمینو بی فنیل	۱۱

ت-۶-۶ تأیید سیستم تحلیلی

برای بررسی روش تحلیلی، ml (۰/۱±۰/۲) محلول بازیابی (بند ت-۲-۱۰-۴) و ۱/۰ ml متانول به بالنی ته گرد (بند ت-۳-۱) حاوی حدود ۱۵ ml از بافر که از پیش تا دمای °C (۷۰±۲) گرم شده است، اضافه کنید و روش را از بند ت-۶-۲ (جمله دوم) ادامه دهید. سرعت بازیابی آمین‌ها بطور معمول انتظار می‌رود بیشتر یا مساوی ۷۰٪ باشد به استثناء ۴- متیل- متا- فنیلن دی آمین، ۴- متوکسی- متا- فنیلن دی آمین، ۲- نفتیل آمین، پار- آمینو آزو بنزن و ارتو- آمینو آزو تولوئن که بازیابی آن‌ها بین ۱۰٪ و ۵۰٪ است.

ت-۷ محاسبات

غلظت آمین از سطح هر پیک آمین محاسبه می‌شود و نسبت جرمی w برحسب mg/kg از جزء آمین منفرد در مواد آزمون، مطابق فرمول (ت-۱) داده شده است.

$$w = \frac{A_S \cdot C_C \cdot V_S}{A_C \cdot E_S} \quad (\text{ت-۱})$$

که در آن:

A_S سطح پیک آمین در محلول نمونه برحسب واحد سطح است؛

A_C سطح پیک آمین در محلول واسنجی برحسب واحد سطح است؛
 C_C غلظت آمین در محلول واسنجی ($\mu\text{g/ml}$) است؛
 E_S جرم اولیه نمونه در حجم نهایی (g) است؛
 V_S حجم محلول آزمون بدست آمده در بند ت-۶-۴ مورد استفاده برای تجزیه کروماتوگرافی (ml) است.
 اگر از یک استاندارد داخلی استفاده شده باشد نسبت جرمی جزء آمین (w) به شکل زیر داده می شود:

$$w = \frac{A_{IS(S)}}{A_{IS(C)}} \quad \text{ت-۲}$$

که در آن:

w نسبت جرمی جزء آمین منفرد در مواد آزمون برحسب mg/kg است؛
 $A_{IS(S)}$ سطح پیک استاندارد داخلی در محلول نمونه برحسب واحد سطح است؛
 $A_{IS(C)}$ سطح پیک استاندارد داخلی در محلول واسنجی برحسب واحد سطح است.

ت-۸ دقت

ت-۸-۱ خطی بودن

ضریب همبستگی باید بیشتر از ۰٫۹۹۰ باشد.

ت-۸-۲ حد تشخیص^۱ (LOD) و حد اندازه گیری^۲ (LOQ)

حد تشخیص و حد اندازه گیری تعیین ماهیت برای روشی که از دستگاه های GC-MS و LC-DAD استفاده می شود در جداول ت-۶ و ت-۷ نشان داده شده است.

جدول ت-۶- حد تشخیص (LOD) و حد اندازه‌گیری (LOQ) با استفاده از GC-MS

LOQ mg/kg	LOD mg/l	آمین آروماتیک نوع اول	LOQ mg/kg	LOD mg/l	آمین آروماتیک نوع اول
۰/۵	۰/۰۲	پار- آمینو آزو بنزن	۰/۵	۰/۰۲	/رتو- تولوئیدین
۱/۰	۰/۰۵	۴،۴- اکسی دی آنیلین	۰/۵	۰/۰۲	۴- متوکسی آنیلین
۰/۵	۰/۰۵	بنزیدین ^a	۰/۵	۰/۰۲	۴- کلرو آنیلین
۱/۰	۰/۰۵	۴،۴- متیلن دی آنیلین	۰/۵	۰/۰۲	۶- متوکسی- متا- تولوئیدین
۰/۵	۰/۰۲	/رتو- آمینو آزو تولوئن	۰/۲	۰/۰۲	۵،۴،۲- تری متیل آنیلین
۱/۰	۰/۰۵	۴،۴- متیلن دی- /رتو- تولوئیدین	۰/۵	۰/۰۲	۴- کلرو- /رتو- تولوئیدین ^a
۱/۰	۰/۰۴	۳،۳- دی متیل بنزیدین	۰/۲	۰/۰۲	۴- متیل- متا- فنیلن دی آمین
۱/۰	۰/۰۴	۴،۴- تایو دی آنیلین	۰/۵	۰/۰۵	۴- متوکسی- متا- فنیلن دی آمین
۱/۰	۰/۰۵	۳،۳- دی کلرو بنزیدین	۰/۲	۰/۰۱	۲- نفتیلن آمین
۱/۰	۰/۰۵	۲،۲- دی کلرو- ۴،۴- متیلن دی آنیلین	۱/۰	۰/۰۵	۵- نیترو- /رتو- تولوئیدین
۱/۰	۰/۰۵	۳،۳- دی متوکسی بنزیدین	۰/۲	۰/۰۱	۴- آمینو بی فنیل

a هنگام آزمون مطابق با روش آزمون پیوست ت، آمین‌های آروماتیک نوع اول نباید تشخیص داده شوند.

جدول ت-۷- حد تشخیص (LOD) و حد اندازه‌گیری (LOQ) با استفاده از LC-DAD در ۲۴۰ nm

LOQ mg/kg	LOD mg/l	آمین آروماتیک نوع اول	LOQ mg/kg	LOD mg/l	آمین آروماتیک نوع اول
۰٫۵	۰٫۰۲	پار- آمینو آزو بنزن	۰٫۵	۰٫۰۲	ارتو- تولوئیدین
۱٫۰	۰٫۰۵	۴،۴- اکسی دی آنیلین	۰٫۵	۰٫۰۲	۴- متوکسی آنیلین
۰٫۵	۰٫۰۵	بنزیدین	۰٫۵	۰٫۰۲	۴- کلرو آنیلین
۱٫۰	۰٫۰۵	۴،۴- متیلن دی آنیلین	۰٫۵	۰٫۰۲	۶- متوکسی- متا- تولوئیدین
۰٫۵	۰٫۰۲	ارتو- آمینو آزو تولوئن	۰٫۲	۰٫۰۲	۵،۴،۲- تری متیل آنیلین
۱٫۰	۰٫۰۵	۴،۴- متیلن دی- ارتو- تولوئیدین	۰٫۵	۰٫۰۲	۴- کلرو- ارتو- تولوئیدین
۱٫۰	۰٫۰۴	۳،۳- دی متیل بنزیدین	۰٫۲	۰٫۰۲	۴- متیل- متا- فنیلن دی آمین
۱٫۰	۰٫۰۴	۴،۴- تایو دی آنیلین	۰٫۵	۰٫۰۵	۴- متوکسی- متا- فنیلن دی آمین
۱٫۰	۰٫۰۵	۳،۳- دی کلرو بنزیدین	۰٫۲	۰٫۰۱	۲- نفتیل آمین
۱٫۰	۰٫۰۵	۲،۲- دی کلرو- ۴،۴- متیلن دی آنیلین	۱٫۰	۰٫۰۵	۵- نیترو- ارتو- تولوئیدین
۱٫۰	۰٫۰۵	۳،۳- دی متوکسی بنزیدین	۰٫۲	۰٫۰۱	۴- آمینو بی فنیل

ت-۸-۳ تکرارپذیری و تجدیدپذیری داده‌های آمین‌های آروماتیک محلول

هر آمین آروماتیک نوع اول در یک پخت منفرد رنگ انگشتی حاوی ۲۲ آمین آروماتیک تعیین می‌شود در غلظت ۱ mg/kg و کاربرد بند ت-۶-۳ با دو آزمایشگاه مستقل روی شش نمونه تکراری بوسیله GC-MS تعیین و در جدول ت-۸ نشان داده شده است.

ت-۸-۴ تکرارپذیری و تجدیدپذیری داده‌های شکست کاهشی آمین‌های آروماتیک

هر آمین آروماتیک شکسته‌شده در یک پخت منفرد رنگ انگشتی حاوی ۲۲ آمین آروماتیک تعیین می‌شود هر نشانه در غلظت ۰٫۵ mg/kg و کاربرد بند ت-۶-۲ با دو آزمایشگاه مستقل روی شش نمونه تکراری بوسیله GC-MS تعیین و در جدول ت-۹ نشان داده شده است.

جدول ت-۸- تکرارپذیری و تجدیدپذیری داده‌ها برای آمین‌های آروماتیک محلول بوسیله GC-MS

آزمایشگاه ۲ mg/kg	آزمایشگاه ۱ mg/kg	غلظت mg/kg	آمین آروماتیک نوع اول
۰/۸۱ ± ۰/۱۳	۱/۰۳ ± ۰/۱۷	۱/۰۰	ارتو- تولوئیدین
۰/۶۸ ± ۰/۱۰	۱/۲۸ ± ۰/۱۶	۱/۰۰	۴- متوکسی آنیلین
۰/۶۳ ± ۰/۰۹	۱/۰۴ ± ۰/۱۳	۱/۰۰	۴- کلرو آنیلین
۰/۳۵ ± ۰/۰۷	۱/۱۷ ± ۰/۰۹	۱/۰۰	۶- متوکسی- متا- تولوئیدین
۰/۴۴ ± ۰/۰۵	۰/۸۹ ± ۰/۱۴	۱/۰۰	۵،۴،۲- تری متیل آنیلین
۰/۸۷ ± ۰/۰۴	۱/۱۱ ± ۰/۱۸	۱/۰۰	۴- کلرو- ارتو- تولوئیدین
۰/۱۶ ± ۰/۰۱	۰/۸۲ ± ۰/۱۰	۱/۰۰	پارا- آمینو آزو بنزن
۰/۹۵ ± ۰/۰۷	۰/۸۳ ± ۰/۱۰	۱/۰۰	۴،۴- اکسی دی آنیلین
۰/۷۴ ± ۰/۰۶	۰/۷۲ ± ۰/۰۹	۱/۰۰	بنزیدین
۰/۶۰ ± ۰/۰۶	۰/۷۲ ± ۰/۰۹	۱/۰۰	۴،۴- متیلن دی آنیلین
۰/۱۲ ± ۰/۰۱	۰/۹۹ ± ۰/۰۹	۱/۰۰	ارتو- آمینو آزو تولوئن
۰/۱۶ ± ۰/۰۱	۱/۰۲ ± ۰/۰۹	۱/۰۰	۴،۴- متیلن دی- ارتو- تولوئیدین
۰/۱۵ ± ۰/۰۵	یافت نشد.	۱/۰۰	۴- متیل- متا- فنیلن دی آمین
۰/۱۱ ± ۰/۰۳	یافت نشد.	۱/۰۰	۴- متوکسی- متا- فنیلن دی آمین
۰/۱۸ ± ۰/۰۱	۰/۶۹ ± ۰/۰۳	۱/۰۰	۲- نفتیل آمین
۰/۶۹ ± ۰/۰۳	۱/۶۲ ± ۰/۰۳	۱/۰۰	۵- نیترو- ارتو- تولوئیدین
۰/۴۷ ± ۰/۰۲	۰/۸۰ ± ۰/۱۴	۱/۰۰	۴- آمینو بی فنیل
۰/۲۴ ± ۰/۰۱	۰/۹۱ ± ۰/۱۷	۱/۰۰	۳،۳- دی متیل بنزیدین
۰/۲۲ ± ۰/۰۳	۰/۹۴ ± ۰/۰۷	۱/۰۰	۴،۴- تایو دی آنیلین
۰/۸۳ ± ۰/۰۶	۱/۲۸ ± ۰/۱۵	۱/۰۰	۳،۳- دی کلرو بنزیدین
۰/۷۷ ± ۰/۰۶	۱/۳۳ ± ۰/۱۲	۱/۰۰	۲،۲- دی کلرو- ۴،۴- متیلن دی آنیلین
۰/۲۴ ± ۰/۰۱	۱/۳۶ ± ۰/۲۱	۱/۰۰	۳،۳- دی متوکسی بنزیدین
1- not detected (n.d.)			

جدول ت-۹- تکرارپذیری و تجدیدپذیری داده‌ها آمین‌های آروماتیک شکسته‌شده بوسیله GC-MS

آزمایشگاه ۲ mg/kg	آزمایشگاه ۱ mg/kg	غلظت mg/kg	آمین آروماتیک شکسته شده کاهشی
۰٫۳۳ ± ۰٫۰۳	۰٫۷۳ ± ۰٫۰۹	۰٫۵	ارتو- تولوئیدین
۰٫۳۲ ± ۰٫۰۳	۰٫۴۸ ± ۰٫۰۲	۰٫۵	۴- متوکسی آنیلین
۰٫۳۰ ± ۰٫۰۵	۰٫۴۲ ± ۰٫۰۳	۰٫۵	۴- کلرو آنیلین
۰٫۱۹ ± ۰٫۰۲	۰٫۵۱ ± ۰٫۰۲	۰٫۵	۶- متوکسی- متا- تولوئیدین
۰٫۲۴ ± ۰٫۰۲	۰٫۳۲ ± ۰٫۰۴	۰٫۵	۲،۴،۵- تری متیل آنیلین
۰٫۴۱ ± ۰٫۰۴	۰٫۴۰ ± ۰٫۰۳	۰٫۵	۴- کلرو- ارتو- تولوئیدین
۰٫۱۵ ± ۰٫۰۲	یافت نشد.	۰٫۵	پارا- آمینو آزو بنزن
۰٫۱۹ ± ۰٫۰۲	یافت نشد.	۰٫۵	۴،۴- اکسی دی آنیلین
۰٫۱۷ ± ۰٫۰۱	۰٫۲۸ ± ۰٫۰۳	۰٫۵	بنزیدین
۰٫۲۸ ± ۰٫۰۲	یافت نشد	۰٫۵	۴،۴- متیلن دی آنیلین
۰٫۲۲ ± ۰٫۰۱	۰٫۳۶ ± ۰٫۰۳	۰٫۵	ارتو- آمینو آزو تولوئن
۰٫۱۷ ± ۰٫۰۱	یافت نشد.	۰٫۵	۴،۴- متیلن دی- ارتو- تولوئیدین
۰٫۷۸ ± ۰٫۱۰	۰٫۷۲ ± ۰٫۰۵	۰٫۵	۴- متیل- متا- فنیلن دی آمین
۰٫۵۳ ± ۰٫۰۷	۰٫۵۵ ± ۰٫۰۳	۰٫۵	۴- متوکسی- متا- فنیلن دی آمین
۰٫۳۴ ± ۰٫۰۶	یافت نشد.	۰٫۵	۲- نفتیل آمین
۰٫۱۴ ± ۰٫۰۱	یافت نشد.	۰٫۵	۵- نیترو- ارتو- تولوئیدین
۰٫۲۰ ± ۰٫۰۱	۰٫۷۴ ± ۰٫۰۴	۰٫۵	۴- آمینو بی فنیل
۰٫۲۴ ± ۰٫۰۲	۰٫۵۵ ± ۰٫۰۴	۰٫۵	۳،۳- دی متیل بنزیدین
۰٫۲۳ ± ۰٫۰۱	۰٫۷۷ ± ۰٫۰۵	۰٫۵	۴،۴- تایو دی آنیلین
۰٫۴۱ ± ۰٫۰۴	۰٫۷۱ ± ۰٫۰۷	۰٫۵	۳،۳- دی کلرو بنزیدین
۰٫۳۹ ± ۰٫۰۴	۰٫۷۸ ± ۰٫۰۶	۰٫۵	۲،۲- دی کلرو- ۴،۴- متیلن دی آنیلین
۰٫۲۲ ± ۰٫۰۲	۰٫۸۳ ± ۰٫۰۶	۰٫۵	۳،۳- دی متوکسی بنزیدین

ت-۸-۵ بازبایی

ت-۸-۵-۱ بازبایی ۲۲ آمین آروماتیک محلول

بازیابی در یک پخت منفرد رنگ انگشتی حاوی ۲۲ آمین آروماتیک تعیین می‌شود و هر نشانه در غلظت ۱۰ mg/kg و کاربرد بند ت-۶-۲ با دو آزمایشگاه مستقل روی نمونه‌های تکراری بوسیله GC-MS تعیین و در جدول ت-۱۰ نشان داده شده است.

جدول ت-۱۰- بازیابی ۲۲ آمین آروماتیک نوع اول

درصد بازیابی (متوسط آزمایشگاه ۲ و ۱)	آمین آروماتیک نوع اول	درصد بازیابی (متوسط آزمایشگاه ۱ و ۲)	آمین آروماتیک نوع اول
۴۹	پارا- آمینو آزو بنزن	۹۲	ارتو- تولوئیدین
۸۹	۴،۴- اکسی دی آنیلین	۹۸	۴- متوکسی آنیلین
۷۳	بنزیدین	۸۴	۴- کلرو آنیلین
۶۶	۴،۴- متیلن دی آنیلین	۷۶	۶- متوکسی - متا - تولوئیدین
۵۶	ارتو- آمینو آزو تولوئن	۶۷	۲،۴،۵- تری متیل آنیلین
۵۹	۴،۴- متیلن دی- ارتو- تولوئیدین	۹۹	۴- کلرو- ارتو- تولوئیدین
۵۸	۳،۳- دی متیل بنزیدین	<۱۰	۴- متیل - متا - فنیلن دی آمین
۵۸	۴،۴- تایو دی آنیلین	<۱۰	۴- متوکسی - متا - فنیلن دی آمین
۱۰۶	۳،۳- دی کلرو بنزیدین	۴۴	۲- نفتیل آمین
۱۰۵	۲،۲- دی کلرو- ۴،۴- متیلن دی آنیلین	۱۱۶	۵- نیترو- ارتو- تولوئیدین
۸۰	۳،۳- دی متوکسی بنزیدین	۶۴	۴- آمینو بی فنیل

ت-۸-۵-۲ تأیید داده‌ها

تأیید داده‌ها با کاربرد بند ت-۶-۶ (تأیید سیستم تحلیلی) برای ۲۲ آمین آروماتیک نوع اول تعیین و در جدول ت-۱۱ نشان داده شده است.

جدول ت-۱۱- تأیید داده‌ها

درصد بازبایی	آمین آروماتیک نوع اول	درصد بازبایی	آمین آروماتیک نوع اول
۲۴	پار- آمینو آزو بنزن	۱۲۵	/رتو- تولوئیدین
۱۱۲	۴،۴- اکسی دی آنیلین	۱۱۶	۴- متوکسی آنیلین
۹۷	بنزیدین	۱۱۲	۴- کلرو آنیلین
۱۰۲	۴،۴- متیلن دی آنیلین	۱۱۳	۶- متوکسی- متا- تولوئیدین
۴۲	/رتو- آمینو آزو تولوئن	۱۰۲	۵،۴،۲- تری متیل آنیلین
۱۰۹	۴،۴- متیلن دی- /رتو- تولوئیدین	۱۰۷	۴- کلرو- /رتو- تولوئیدین
۹۶	۳،۳- دی متیل بنزیدین	۵۸	۴- متیل- متا- فنیلن دی آمین
۱۰۹	۴،۴- تایو دی آنیلین	۱۴	۴- متوکسی- متا- فنیلن دی آمین
۱۰۴	۳،۳- دی کلرو بنزیدین	۶۸	۲- نفتیل آمین
۱۰۰	۲،۲- دی کلرو- ۴،۴- متیلن دی آنیلین	۱۱۷	۵- نیترو- /رتو- تولوئیدین
۱۲۲	۳،۳- دی متوکسی بنزیدین	۸۶	۴- آمینو بی فنیل

یادآوری- داده‌های ارائه شده بر پایه یک آزمایشگاه منفرد است.

ت-۹ گزارش

هر گزارش تجزیه باید به این روش ارجاع شود و شامل موارد زیر باشد:

ت-۹-۱ نمونه خیلی دقیق با شماره توصیف/ شناسایی/ کالا؛

ت-۹-۲ نوع و اطلاعات نمونه برداری؛

ت-۹-۳ تاریخ واگذاری و تاریخ تجزیه؛

ت-۹-۴ اطلاعات روش کار (جداسازی و شناسایی)؛

ت-۹-۵ اطلاعات روش کار تعیین ماهیت؛

ت-۹-۶ نتایج محاسبات،

ت-۹-۷ شرحی بر اینکه رنگ‌دهنده آزو غیر مجاز شناسایی شده است یا خیر؛

ت-۹-۸ شرحی بر اینکه آیا الزامات مواجهه با آمین‌های آروماتیک نوع اول رعایت شده است و

ت-۹-۹ اندازه‌گیری عدم قطعیت (در موارد لازم).

ت-۱۰ اطلاعات تکمیلی

اثرات تبخیر روی بازیابی آمین با خارج کردن حلال استخراج و MTBE تا خشک شدن در 50°C مطالعه شده است. بازیابی نتایج کمتر از ۴۰٪ برای آمین هدف، اثرات شاخصی از تبخیر تا خشکی روی بازیابی آمین نشان می‌دهد. این روش نیازمند تبخیر حلال تا حدود ۵ ml با تبخیرکننده چرخان معادل ساز و کار تغلیظ نمونه در دمای پایین است. این حجم به یک لوله آزمون ۱۰ ml منتقل می‌شود و به حجم استخراجی نهایی ml (۱±۰/۰۱) با نیتروژن در دمای اتاق کاهش می‌یابد.

بر اساس طبیعت قطبی بعضی آمین‌ها در زمان پذیرش این تجزیه شرایط کروماتوگرافی بی‌نقص ضروری است.

پیوست ث

(الزامی)

روش تعیین هگزا کلروبنزن، بی فنیل های چند کلره و بنزو(α) پایرن

ث-۱ اصول

حلال قابل استخراج بنزو(α) پایرن ($B[\alpha]P$)، هگزا کلرو بنزن (HCB) و بی فنیل های چند کلره (PCB) هم نوع در رنگ انگشتی با مخلوط کردن با سولفات سدیم بی آب و استخراج با مخلوط ۱ به ۱ سیکلو هگزان و استون برای HCB و PCB ها و مخلوط ۲ به ۱ تولوئن و استون برای $B[\alpha]P$ با استفاده از استخراج کننده سوکسله، تعیین می شود. ماده استخراج شده پیش از آنالیز با کروماتوگرافی گازی با شناساگر طیفنگار جرمی ($GC-MS$) با روش واسنجی استاندارد داخلی، تصفیه و تغلیظ می شود.

ث-۲ استانداردها، معرفها و حلالها

اگر چیز دیگری تعیین نشده باشد، مواد شیمیایی با خلوص واکنشگری استفاده می شود. پایداری همه محلول های واسنجی باید به طور مرتب بررسی شود. وقتی در تاریکی و در دمای $^{\circ}C (5 \pm 2)$ نگهداری می شوند، باید تا ۶ ماه پایدار باشند.

ث-۲-۱ هگزان، خلوص تجزیه ای

ث-۲-۲ سیکلو هگزان، خلوص تجزیه ای

ث-۲-۳ استون، خلوص تجزیه ای

ث-۲-۴ ۲،۲،۴-تری متیل پنتان، خلوص تجزیه ای

ث-۲-۵ تولوئن، خلوص تجزیه ای

ث-۲-۶ سیکلو هگزان (ث-۲-۲): استون (بند ث-۲-۳) مخلوط با کسر حجمی ۱ به ۱

ث-۲-۷ تولوئن (بند ث-۲-۵): استون (بند ث-۲-۳) مخلوط با کسر حجمی ۲ به ۱

ث-۲-۸ سدیم سولفات بی آب

ث-۲-۹ استانداردها

ث-۲-۹-۱ هگزا کلرو بنزن (HCB)، شناسه عددی ۱-۷۴-۱۱۸، خلوص بیش از ۹۹٪

ث-۲-۹-۲ مخلوط شاهد مجاز PCB یا PCB های هم نوع منحصر به فرد

PCB هم نوع ۱۱ (۳،۳-دی کلرو بی فنیل)، شناسه عددی ۱-۶۷-۲۰۵۰

PCB هم نوع ۲۸ (۴،۲،۴-تری کلرو بی فنیل)، شناسه عددی ۵-۳۷-۷۰۱۲

PCB هم‌نوع ۵۲ (۲،۵،۲،۵- تترا کلرو بی‌فنیل)، شناسه عددی ۳-۹۹-۳۵۶۹۳
 PCB هم‌نوع ۱۰۱ (۲،۴،۵،۲،۵- پنتا کلرو بی‌فنیل)، شناسه عددی ۲-۷۳-۳۷۶۸۰
 PCB هم‌نوع ۱۱۸ (۲،۴،۳،۵،۴- پنتا کلرو بی‌فنیل)، شناسه عددی ۶-۰۰-۳۱۵۰۸
 PCB هم‌نوع ۱۳۸ (۲،۴،۳،۴،۵،۵- هگزا کلرو بی‌فنیل)، شناسه عددی ۲-۲۸-۳۵۰۶۵
 PCB هم‌نوع ۱۵۳ (۲،۴،۲،۵،۴،۵- هگزا کلرو بی‌فنیل)، شناسه عددی ۱-۲۷-۳۵۰۶۵
 PCB هم‌نوع ۱۸۰ (۲،۴،۳،۲،۵،۴،۵- هپتا کلرو بی‌فنیل)، شناسه عددی ۳-۲۹-۳۵۰۶۵
 PCB هم‌نوع ۲۰۹ (دکا کلرو بی‌فنیل)، شناسه عددی ۳-۲۴-۲۰۵۱

ث-۲-۹-۳ بنزو(α) پایرن (B[α]P)، شناسه عددی ۸-۳۲-۵۰، با خلوص بیش از ۹۹٪

ث-۲-۱۰ استانداردهای داخلی

ث-۲-۱۰-۱ HCB¹³C₆، شناسه عددی ۱-۷۴-۱۱۸

ث-۲-۱۰-۲ PCB¹³C₁₂ هم‌نوع ۱۰۱ شناسه عددی ۲-۷۳-۳۷۶۸۰

ث-۲-۱۰-۳ PCB¹³C₁₂ هم‌نوع ۱۳۸، شناسه عددی ۲-۲۸-۳۵۰۶۵

ث-۲-۱۰-۴ B[α]P d₁₂، شناسه عددی ۷-۷۱-۶۳۴۶۶

ث-۲-۱۱ محلول‌های استاندارد اولیه

ث-۲-۱۱-۱ محلول استاندارد اولیه HCB (ث-۲-۹-۱) با غلظت ۱۰۰ mg/l در ۲،۲،۴- تری‌متیل‌پنتان (ث-۲-۲-۴) آماده کنید.

ث-۲-۱۱-۲ محلول استاندارد اولیه (بند ث-۲-۹-۲) شامل ۹ هم‌نوع PCB هر یک با غلظت ۱۰۰ mg/l در ۴،۲،۲- تری‌متیل‌پنتان (بند ث-۲-۴) آماده کنید.

ث-۲-۱۱-۳ محلول استاندارد اولیه B[α]P (بند ث-۲-۹-۳) با غلظت ۲۰۰ mg/l در ۴،۲،۲- تری‌متیل‌پنتان (بند ث-۲-۴) آماده کنید.

ث-۲-۱۲ محلول‌های استاندارد داخلی

ث-۲-۱۲-۱ HCB¹³C₆

محلول ذخیره از استاندارد داخلی (بند ث-۲-۱۰-۱) با غلظت ۱۰ mg/l در ۴،۲،۲- تری‌متیل‌پنتان (بند ث-۲-۲-۴) آماده کنید.

ث-۲-۱۲-۲ PCB¹³C₁₂ هم‌نوع ۱۰۱ و PCB¹³C₁₂ هم‌نوع ۱۳۸

محلول ذخیره از استاندارد داخلی (بند ث-۲-۱۰-۲) با غلظت ۱۰ mg/l در ۲،۲،۴- تری متیل پنتان (بند ث-۲-۴) آماده کنید.

ث-۲-۱۲-۳-PCB¹³C₁₂ هم نوع ۱۳۸

محلول پایه از هر استاندارد داخلی (بند ث-۲-۱۰-۳) در ۱۰ mg/l در ۲،۲،۴- تری متیل پنتان (بند ث-۲-۴) آماده کنید.

ث-۲-۱۲-۴-B[α]P d₁₂

محلول ذخیره از استاندارد داخلی (بند ث-۲-۱۰-۴) در ۱ mg/l در ۲،۲،۴- تری متیل پنتان (بند ث-۲-۴) آماده کنید.

ث-۲-۱۳ استانداردهای واسنجی

ث-۲-۱۳-۱ استانداردهای واسنجی HCB و PCB هم نوع

شش محلول واسنجی در گستره غلظت ۰٫۰۲ mg/l تا ۱ mg/l با رقیق سازی محلول های استاندارد HCB استاندارد اولیه (بند ث-۲-۱۱-۱) و PCB هم نوع (بند ث-۲-۱۱-۲) در ۲، ۲، ۴- تری متیل پنتان (بند ث-۲-۴) آماده کنید. هر محلول واسنجی، هم چنین باید شامل ۰٫۵ mg/l استانداردهای واسنجی ¹³C₆ HCB (بند ث-۲-۱۲-۱)، مقدار ۰٫۲۵ mg/l ¹³C₁₂ PCB هم نوع ۱۰۱ (بند ث-۲-۱۲-۲) و ¹³C₁₂ PCB هم نوع ۱۳۸ (بند ث-۲-۱۲-۳) باشد.

ث-۲-۱۳-۲ استانداردهای واسنجی B[α]P

شش محلول واسنجی در گستره غلظت ۰٫۰۰۵ mg/l تا ۰٫۰۲ mg/l با رقیق سازی محلول استاندارد B[α]P در ۲،۲،۴- تری متیل پنتان آماده کنید. هر محلول واسنجی هم چنین باید شامل ۰٫۰۲ mg/l استاندارد داخلی B[α]P d₁₂ (بند ث-۲-۱۲-۴) باشد.

ث-۲-۱۴ محلول های بازیابی

ث-۲-۱۴-۱ محلول بازیابی HCB

محلول بازیابی شامل ۱۰ mg/l از HCB در ۲،۲،۴- تری متیل پنتان (بند ث-۲-۴) آماده کنید.

ث-۲-۱۴-۲ محلول بازیابی مخلوط PCB هم نوع

محلول بازیابی شامل ۱ mg/l از هر بی فنیل چند کلره هم نوع در ۲،۲،۴- تری متیل پنتان (بند ث-۲-۴) آماده کنید.

ث-۲-۱۴-۳ محلول بازیابی B[α]P

محلول بازیابی شامل ۰٫۱ mg/l از B[α]P در ۲،۲،۴- تری متیل پنتان (بند ث-۲-۴) آماده کنید.

ث-۳ تجهیزات

ظروف شیشه‌ای متداول آزمایشگاهی و وسایل زیر باید مورد استفاده قرار گیرد. تجهیزات باید پیش از استفاده عاری از آلودگی باشد. ظروف شیشه‌ای باید پیش از استفاده با استون و سپس هگزان شسته و خشک شود.

ث-۳-۱ بطری شیشه‌ای کهربایی با حجم حدود ۴۰ ml با در پیچی محکم؛

ث-۳-۲ ترازوی شیشه‌ای، قادر به توزین تا چهار رقم اعشاری؛

ث-۳-۳ انگشتانه شیشه‌ای $100 \text{ mm} \times \text{Ø} 33$ با بافت ریز؛

ث-۳-۴ استخراج کننده سوکسله^۱ با پیمانانه سیفونی برای دربرگرفتن انگشتانه $100 \text{ mm} \times \text{Ø} 33$ ؛

ث-۳-۵ خنک کننده آبی؛

ث-۳-۶ بالن ته گرد ۲۵۰ ml؛

ث-۳-۷ گرم کن حرارتی ضد جرقه؛

ث-۳-۸ سیستم تغلیظ نمونه با جریان گاز نیتروژن؛

ث-۳-۹ ستون استخراج فاز جامد ساخته شده از شیشه یا پلی پروپیلن با قطر داخلی ۲۵ mm تا ۳۰ mm و طول ۱۴۰ mm تا ۱۵۰ mm، پر شده با حدود ۲۰ g مواد SPE کیسلگار متخلخل و دانه دانه (یا ستون SPE تجاری).

ث-۴ دستگاه‌وری

ث-۴-۱ یک سیستم کروماتوگرافی گازی- طیف‌نگار جرمی دربردارنده ستون موئین و تزریق کننده شیشه‌ای خطی با عملکرد به روش برخورد الکترونی با نمایش یون انتخابی که اجازه می‌دهد گروه‌های مختلف یون در خلال زمان‌های منتخب در حین تجزیه مشاهده شود.

ث-۴-۲ ستون موئین تجزیه‌ای برای مثال HT-8 با طول ۵۰ m، قطر داخلی ۰٫۲۲ mm و ضخامت فیلم ۰٫۲۵ mm، فنیل پلی سیلوکسان- کربوران ۸٪ یا معادل آن.

ث-۵ نمونه برداری

رنگ انگشتی با استفاده از میله شیشه به شدت مخلوط می‌شود تا با اطمینان جزء آزمون یکنواخت نمونه برداری شود.

رنگ انگشتی به‌طور عمده بر پایه آب است و وقتی یک‌بار در ظرف باز می‌گردد باید فوری جزء آزمون برداشته شود. همچنین در نمونه برداری مکرر با گذشت زمان از یک ظرف باید مراقبت شود چرا که ممکن است ترکیب جزء آزمون با از دست رفتن اجزاء سازنده در مجاورت جو، تغییر کند.

ث-۶ روش کار

ث-۶-۱ کلیات

آماده‌سازی نمونه برای تمام نمونه‌های مورد بررسی با استفاده از حلال و مراحل استخراج فاز جامد، یکسان است. اگرچه دست یابی به حدود پایین‌تر برای B[α]P مشخص شده است، مرحله تغلیظ بطور جداگانه در HCB و PCBهای هم‌نوع تشریح شده است.

ث-۶-۲ آماده‌سازی نمونه

بطری کهربایی با در پیچی (بند ث-۳-۱) با حدود ۶ g سدیم سولفات بی‌آب (بند ث-۲-۸) پر شده است. بطور دقیق $g (1.0 \pm 0.1)$ از جزء آزمون را بر روی سطح سدیم سولفات بی‌آب وزن کنید و وزن (M) را ثبت کنید. ۶ g سدیم سولفات بی‌آب اضافی را به آن بیفزایید تا جزء آزمون را بپوشاند و در پیچی را محکم ببندید. بطری را به شدت برای $s (5 \pm 60)$ تکان دهید تا جزء آزمون و سدیم سولفات مخلوط شود. در را بردارید و اجازه دهید مخلوط به مدت $h (1 \pm 24)$ تحت شرایط معمولی آزمایشگاه قرار گیرد و اطمینان حاصل کنید که مخلوط با آلودگی احتمالی در تماس نباشد. بعد از $h 24$ در پیچی را روی بطری کهربایی قرار دهید و دوباره برای $s (5 \pm 60)$ دیگر به شدت تکان دهید. مخلوط نباید شامل ذراتی بزرگ‌تر از ۱ mm تا ۵ mm باشد و هر جا ذرات بزرگ‌تر تشکیل شده بود می‌توان از میله شیشه‌ای برای خرد کردن ذرات بزرگ‌تر استفاده کرد.

ث-۶-۳ استخراج با حلال

ث-۶-۳-۱ استخراج HCB و PCBهای محلول با حلال

مخلوط بند ث-۶-۲ را به انگشتانه شیشه‌ای ریز بافت (بند ث-۳-۳) انتقال دهید و صفحه گردی از کاغذ صافی را روی انگشتانه بگذارید. انگشتانه را داخل سوکسله استخراج‌کننده (بند ث-۳-۴) کنید و به خنک‌کننده آبی (بند ث-۳-۵) متصل کنید. حدود ۱۷۵ ml سیکلو هگزان / استون (بند ث-۲-۶) را داخل بالن ته‌گرد ۲۵۰ ml (بند ث-۳-۶) بریزید و به سوکسله استخراج‌کننده متصل کنید و روی گرم‌کن حرارتی (بند ث-۳-۷) قرار دهید و بیش از شش ساعت به آرامی بازروانی^۱ کنید. پیش از جدا کردن سوکسله استخراج‌کننده زمان کافی دهید تا سیکلو هگزان / استون سرد شود و به ملایمت عصاره سیکلو هگزان / استون را تا حدود ۵ ml تا ۱۰ ml با استفاده از تبخیرکننده چرخشی یا سیستم تغلیظ نمونه معادل (بند ث-۳-۸)، تبخیر کنید. عصاره سیکلو هگزان / استون را به لوله آزمایش مدرج منتقل کنید و دو بار با ۳ ml سیکلو هگزان بشوید و تا حدود ۳ ml تحت جریان ملایم نیتروژن (بند ث-۳-۸) تبخیر کنید.

ث-۳-۶ استخراج B[α]P محلول با حلال

مخلوط بند ث-۳-۶ را به انگشتانه شیشه‌ای ریز بافت (بند ث-۳-۳) انتقال دهید و صفحه گردی از کاغذ صافی را روی انگشتانه بگذارید. انگشتانه را داخل سوکسله استخراج‌کننده (بند ث-۳-۴) کنید و به خنک‌کننده آبی (بند ث-۳-۵) متصل کنید. حدود ۲۰۰ ml تولوئن / استون (بند ث-۲-۷) را داخل بالن ته‌گرد ۲۵۰ ml (بند ث-۳-۶) بریزید و به سوکسله استخراج‌کننده متصل کنید و روی گرم‌کن حرارتی (بند ث-۳-۷) قرار دهید و بیش از شش ساعت به آرامی بازروانی کنید.

پیش از جداکردن سوکسله استخراج‌کننده زمان کافی دهید تا تولوئن / استون سرد شود و به ملایمت عصاره تولوئن / استون را تا حدود ۳ ml با استفاده از تبخیرکننده چرخشی یا سیستم تغلیظ نمونه معادل (بند ث-۳-۸)، تبخیر کنید.

عصاره تولوئن / استون را به لوله آزمایش مدرج منتقل کنید و با ۱ ml تولوئن بشویید و تا حدود ۳ ml تحت جریان ملایم نیتروژن (بند ث-۳-۸) تبخیر کنید.

ث-۴-۶ استخراج فاز جامد

ث-۴-۶-۱ استخراج فاز جامد HCB و PCB ها

عصاره به‌دست آمده در بند ث-۳-۶ را داخل ستون حاوی کیسلگور (بند ث-۳-۹) انتقال دهید و بگذارید حدود ۱ h باقی بماند. سپس ستون را با ۳ × ۵ ml سیکلو هگزان (بند ث-۲-۲) بشویید و شوینده را در ظرف شیشه‌ای مناسبی جمع‌آوری کنید. به ظرف شیشه‌ای و شوینده حدود ۶ ml، ۲، ۲، ۴-تری متیل پنتان (بند ث-۲-۴) اضافه کنید.

ث-۴-۶-۲ استخراج فاز جامد B[α]P

عصاره به‌دست آمده در بند ث-۳-۶ را داخل ستون حاوی کیسلگور (بند ث-۳-۹) انتقال دهید و بگذارید حدود ۱ h باقی بماند. سپس ستون را با ۳ × ۵ ml تولوئن (بند ث-۲-۵) بشویید و شوینده را در ظرف شیشه‌ای مناسبی جمع‌آوری کنید.

ث-۴-۶-۵ تغلیظ نمونه برای تعیین HCB و PCB های هم‌نوع

شوینده به‌دست آمده در بند ث-۳-۶ را با استفاده از غلظت‌دهنده نمونه (بند ث-۳-۸) تا حدود ۳ ml تبخیر کنید و به‌طور کمی به لوله آزمایش مدرج انتقال دهید و با ۲، ۲، ۴-تری متیل پنتان به حجم ۶ ml برسانید. مقدار ۱ ml از آن را به شیشه نمونه انتقال دهید و ۰.۰۲۵ ml HCB محلول استاندارد داخلی (بند ث-۲-۱۲-۱) و ۰.۰۵ ml از هر PCB محلول‌های استاندارد داخلی (بند ث-۲-۱۲-۲ و ث-۲-۱۲-۳) را برای تعیین کمی با GC-MS، به آن اضافه کنید.

ث-۴-۶-۶ تغلیظ نمونه برای تعیین B[α]P

شوینده به‌دست آمده در بند ث-۳-۶ را با استفاده از غلظت‌دهنده نمونه (بند ث-۳-۸) تا حدود ۳ ml تبخیر کنید و به‌طور کمی به لوله آزمایش مدرج انتقال دهید و با ۲، ۲، ۴-تری متیل پنتان به حجم ۴ ml برسانید.

مقدار ۱ ml از آن را به شیشه نمونه انتقال دهید و ۰٫۰۵ ml B[α]P محلول استاندارد داخلی (بند ۲-۱۲-۴) را برای تعیین کمی با GC-MS، به آن اضافه کنید.

ث-۶-۷ شرایط کروماتوگرافی گازی

سیستم ردیابی کروماتوگرافی گازی- طیف‌نگار جرمی را مطابق دستورالعمل سازنده برای نمایش یون‌های تکه‌تکه شده جرمی منتخب HCB، PCB، HCB های هم‌نوع و B[α]P تنظیم کنید.
شرایط زیر برای HCB، PCB های هم‌نوع مناسب نشان داده شده است.

ستون موئین: HT-8 یا نوع معادل، طول: ۵۰ m، قطر داخلی: ۰٫۲۵ mm، ضخامت فیلم:

۰٫۲۲ μm

تزریق کننده: منقطع/یکنواخت

دمای تزریق: ۲۲۰ °C

گاز حامل: هلیم

حجم تزریق: ۱٫۰ μl، منقطع ۱:۱۵

آشکارساز: طیف‌نگار جرمی

درجه حرارت دستورکار برای

HCB و PCB های هم‌نوع‌های: ۶۰ °C (به مدت ۲ min)، ۶۰ °C تا ۱۷۰ °C (۳/۵ °C/min)، ۳۰۰ °C (۱۲ min نگه‌داشتن)

درجه حرارت دستورکار برای

B[α]P: ۶۰ °C (به مدت ۱ min)، ۶۰ °C تا ۱۷۰ °C (۳۰ °C/min)، ۳۰۰ °C

(به مدت ۱ min)، ۱۷۰ °C تا ۳۰۰ °C (۳۰ °C/min)، (به مدت ۲۵ min)

ث-۶-۸ طیف‌سنجی جرمی

دستگاه MS چهار قطبی منفرد یونش با برخورد الکترونی در ۷۰ eV توصیه می‌شود.

ث-۶-۹ حالت SIM

ث-۶-۹-۱ کلیات

در حالت SIM، قطعات یونی با استفاده از یکی از سه یون به عنوان یون تعیین هدف امکان شناسایی دارند و دو یون باقیمانده به عنوان توصیف‌کننده در جدول ۱-ث و ۲-ث مشخص شده‌اند.

یادآوری- یون هدف ۱ به عنوان یون هدف برای تعیین ماهیت در نظر گرفته شده است.

زمان صرف‌شده روی هر یون (زمان اقامت) باید برای همه یون‌ها در روزنه داده‌شده، یکسان باشد. مقدار m/z گرد شده است. مقادیر صحیح باید به عنوان پارامترهای SIM مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ث-۱- فهرست یون‌ها برای تعیین ماهیت

توصیف‌کننده ۲ (m/z)	توصیف‌کننده ۱ (m/z)	یون هدف (m/z)	جزء
۲۸۶	۲۴۹	۲۸۴	HCB
۱۵۲	۲۲۴	۲۲۲	PCB 11
۱۸۶	۲۵۸	۲۵۶	PCB 28
۲۹۴	۲۹۰	۲۹۲	PCB 52
۳۲۴	۳۲۸	۳۲۶	PCB 101
۳۲۴	۳۲۸	۳۲۶	PCB 118
۲۹۰	۳۶۲	۳۶۰	PCB 153
۲۹۰	۳۶۲	۳۶۰	PCB 138
۳۲۴	۳۹۴	۳۹۶	PCB 180
۴۹۶	۵۰۰	۴۹۸	PCB 209
		۲۹۴	HCB ¹³ C ₆
		۳۳۸	PCB 101 ¹³ C ₁₂
		۳۷۲	PCB 138 ¹³ C ₁₂

جدول ث-۲- فهرست یون‌ها برای تعیین ماهیت

توصیف‌کننده ۲ (m/z)	توصیف‌کننده ۱ (m/z)	یون هدف (m/z)	جزء
۲۵۳	۲۵۰	۲۵۵	B[α]P
		۲۶۴	B[α] d ₁₂

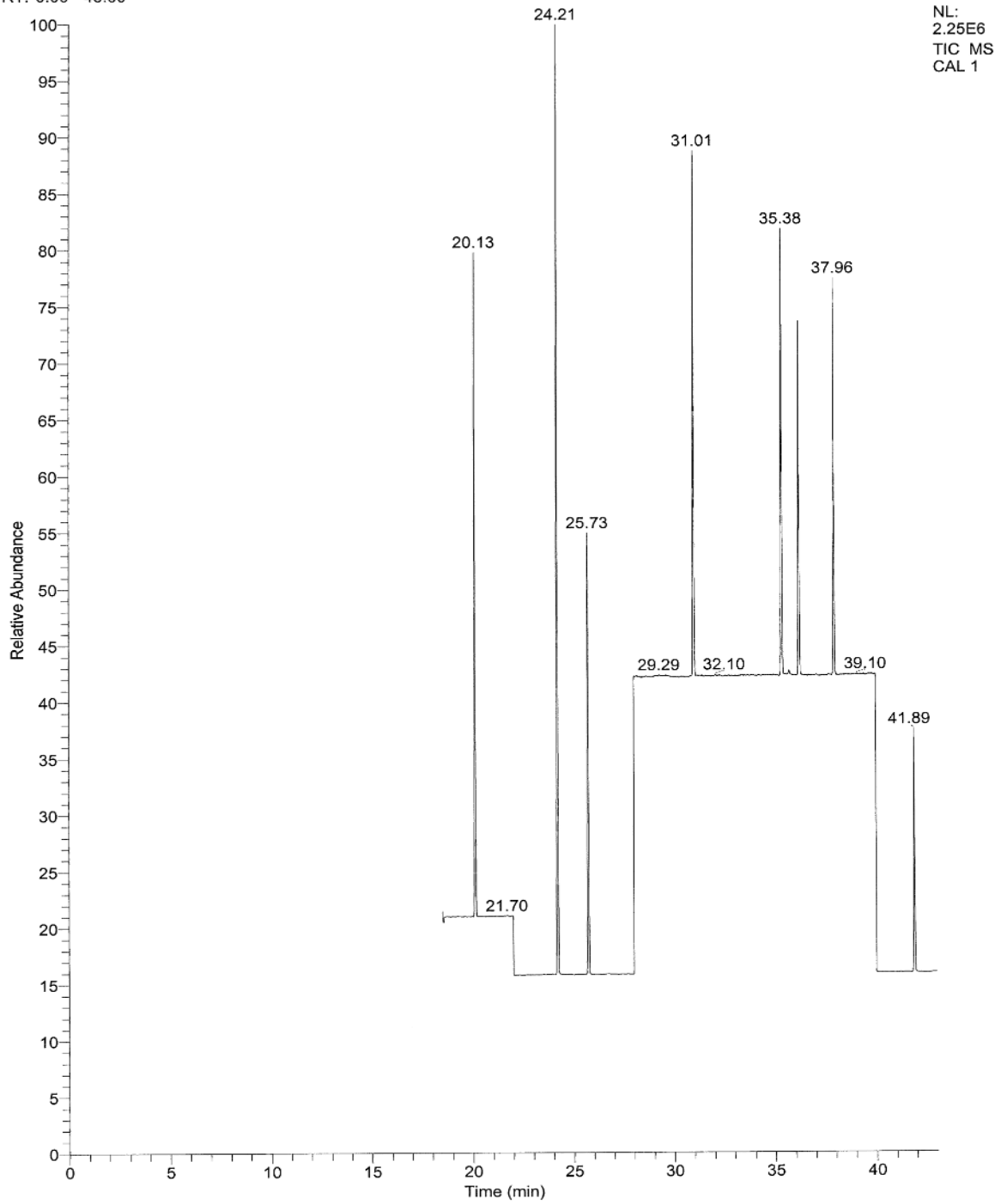
ث-۶-۹-۲ بیشترین رواداری‌های مجاز

شدت نسبی یون برای تعیین ماهیت با دو توصیف‌کننده مربوطه، که به عنوان درصدی از شدت قوی‌ترین یون بیان شده است باید مشابه محلول‌های استاندارد واسنجی، در غلظت‌های قابل مقایسه اندازه‌گرفته‌شده تحت همان شرایط با رواداری‌های شرح داده‌شده جدول ث-۳ باشد. استانداردهای واسنجی استفاده شده به عنوان مرجع باید در وسط منحنی واسنجی باشد.

جدول ۳-۳- بیشترین رواداری مجاز برای شدت نسبی یون

محدوده نسبی از پاسخ‌دهی	شدت نسبی درصد از شدت یون پایه
$\pm 10\%$	$> 50\%$
$\pm 15\%$	$> 20\% - 50\%$
$\pm 20\%$	$> 10\% - 20\%$
$\pm 50\%$	$\leq 10\%$

RT: 0.00 - 43.00

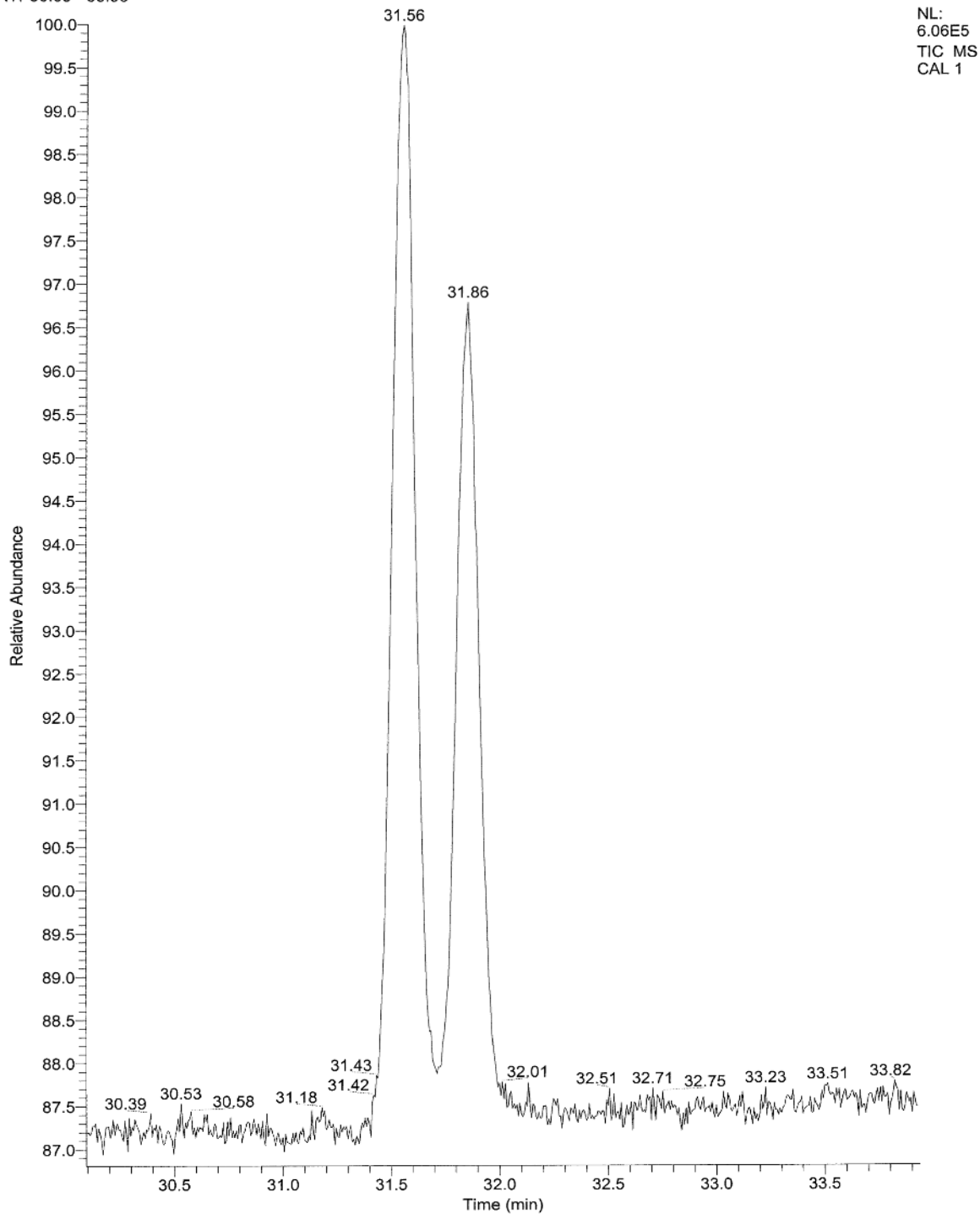


شکل ت-۱- مثالی از جداسازی HCB و تعداد نه PCB هم‌نوع به روش کروماتوگرافی

جدول ث-۴- راهنمای زمان بازداری برای HCB و تعداد نه PCB هم نوع

راهنمای زمان بازداری (min)	جزء
۱۹,۶۵	HCB
۲۰,۷۶	PCB 11
۲۳,۵۷	PCB 28
۲۵,۰۳	PCB 52
۳۰,۱۴	PCB 101
۳۴,۴۳	PCB 118
۳۵,۲۸	PCB 153
۳۶,۹۸	PCB 138
۴۰,۸۷	PCB 180
۴۹,۰۰	PCB 209

RT: 30.09 - 33.93



شکل ت-۱- مثالی از جداسازی B[α]P و B[α]P d₁₂ به روش کروماتوگرافی

جدول ث-۵- راهنمای زمان بازداری برای بنزو(α)پایرن و بنزو(α)پایرن d12

راهنمای زمان بازداری (min)	جزء
۳۱,۸۶	B[α]P
۳۱,۵۶	B[α]P d12

ث-۶-۹-۳ تأیید سیستم تحلیلی

برای بررسی روش تحلیلی HCB، ۰,۵ ml محلول بازیابی (بند ث-۲-۱۴-۱) را بر روی سدیم سولفات همان طور که در بند ث-۶-۲ شرح داده شده است اضافه کنید و روش مربوط در بند ث-۶-۳ و ث-۶-۶ را دنبال کنید. برای بررسی روش تحلیلی PCB های هم نوع، ۰,۳ ml محلول بازیابی (بند ث-۲-۱۴-۲) را بر روی سدیم سولفات همان طور که در بند ث-۶-۲ شرح داده شده است اضافه کنید و روش مربوط در بند ث-۶-۳ و ث-۶-۶ را دنبال کنید.

میزان بازیابی هگزا کلرو بنزن و PCB های هم نوع باید حداقل ۷۰٪ باشد.

برای بررسی روش تحلیلی B[α]P، ۰,۲ ml محلول بازیابی (بند ث-۲-۱۴-۳) را بر روی سدیم سولفات همان طور که در بند ث-۶-۲ شرح داده شده است اضافه کنید و روش مربوط در بند ث-۶-۳ و ث-۶-۶ را دنبال کنید.

میزان بازیابی B[α]P باید حداقل ۷۰٪ باشد.

ث-۷ محاسبات

ث-۷-۱ کلیات

برای تعیین HCB، PCB های هم نوع و B[α]P از روش استاندارد واسنجی داخلی استفاده شده است. مقدار R نسبت بین شدت یون استفاده شده برای تعیین ماهیت و یون استاندارد داخلی تعریف شده است. یک منحنی واسنجی با شدت غلظت محلول های واسنجی HCB، PCB و B[α]P در برابر مقدار R وابسته تهیه کنید. غلظت C از هر ماده مورد تجزیه را بر حسب mg/l در محلول نمونه را بطور مستقیم از منحنی واسنجی تعیین کنید.

ث-۷-۲ غلظت PCB ها در نمونه اصلی در هر سطحی از کلردار شدن با فرمول زیر بدست می آید:

$$C_{LC} = \frac{C}{M} \cdot V \text{mgkg}^{-1} \quad (\text{ث-۱})$$

که در آن:

C_{LC} غلظت PCB های هم نوع در هر سطح از کلردار شدن (که n از ۱ تا ۷ است) در نمونه بر حسب mg/kg؛

M جرم نمونه استخراج شده بر حسب g؛

V حجم محلول نمونه بر حسب ml؛

C غلظت PCB های هم نوع در محلول نمونه بر حسب mg/l.

$$C_{Total} = \sum_1^7 C_{LC} \quad \text{(ث-۲)}$$

که در آن:

C_{Total} غلظت همه PCB های هم نوع تعیین شده در نمونه اصلی بر حسب mg/kg؛
 C_{LC} غلظت PCB های هم نوع در هر سطح از کلردارشدن (که n از ۱ تا ۷ است) در نمونه بر حسب mg/kg.

ث-۷-۳ غلظت HCB در نمونه اصلی با فرمول زیر به دست می آید:

$$C_{HCB} = \frac{C}{M} \cdot V \text{mgkg}^{-1} \quad \text{(ث-۳)}$$

که در آن:

C_{HCB} غلظت HCB در نمونه اصلی بر حسب mg/kg؛

M جرم استخراج شده نمونه بر حسب g؛

V حجم محلول نمونه بر حسب ml؛

C غلظت HCB در محلول نمونه بر حسب mg/l.

ث-۷-۴ غلظت B[α]P در نمونه اصلی با فرمول زیر به دست می آید:

$$C_{B[\alpha]P} = \frac{C}{M} \cdot V \text{mgkg}^{-1} \quad \text{(ث-۴)}$$

که در آن:

$C_{B[\alpha]P}$ غلظت B[α]P در نمونه اصلی بر حسب mg/kg؛

M جرم نمونه استخراج شده بر حسب g؛

V حجم محلول نمونه بر حسب ml؛

C غلظت B[α]P در محلول نمونه بر حسب μg/ml.

غلظت B[α]P از سطح پیک B[α]P حساب شده است و جرم جزئی w بر حسب mg/kg از B[α]P در مواد آزمون بر طبق فرمول ث-۵ به دست می آید:

$$w = \frac{A_S \cdot C_C \cdot V_S}{A_C \cdot E_S} \quad \text{(ث-۵)}$$

که در آن:

w جرم جزئی B[α]P در مواد آزمون بر حسب mg/kg؛

A_S سطح پیک B[α]P در محلول نمونه بر حسب واحد سطح؛

A_C سطح پیک B[α]P در محلول واسنجی بر حسب واحد سطح؛

C_C غلظت B[α]P در محلول واسنجی (μg/ml)؛

V_S حجم محلول آزمون بدست آمده در ت-۶-۴ مورد استفاده برای تجزیه به روش کروماتوگرافی بر حسب ml؛

E_S جرم اولیه نمونه در حجم پایانی بر حسب g.

اگر استاندارد داخلی استفاده شده باشد، جرم جزئی جزء سازنده آمین (w) با فرمول زیر به دست می‌آید:

$$w = \frac{A_{IS(S)}}{A_{IS(C)}} \quad \text{(ث-۶)}$$

که در آن:

w جرم جزئی B[α]P؛

A_{IS(S)} سطح پیک استاندارد داخلی در محلول نمونه برحسب واحد سطح؛

A_{IS(C)} سطح پیک استاندارد داخلی در محلول واسنجی برحسب واحد سطح؛

ث-۸ دقت

ث-۸-۱ خطی بودن

ضریب همبستگی باید بیشتر از ۰٫۹۹۰ باشد.

ث-۸-۲ حد تشخیص LOD و حد اندازه‌گیری LOQ

حد تشخیص و حد اندازه‌گیری برای روشی که از دستگاه‌های GC-MS استفاده می‌شود، در جدول ث-۶ نشان داده شده است.

جدول ث-۶- حد تشخیص (LOD) و حد اندازه‌گیری (LOQ) با استفاده از GC-MS

جزء	LOD mg/kg	LOQ mg/l
HCB	۰٫۰۰۳	۰٫۰۴
PCB-28	۰٫۰۰۵	۰٫۰۷
PCB-52	۰٫۰۰۵	۰٫۰۷
PCB-101	۰٫۰۰۵	۰٫۰۷
PCB-118	۰٫۰۰۵	۰٫۰۷
PCB-138	۰٫۰۰۵	۰٫۰۷
PCB-153	۰٫۰۰۵	۰٫۰۷
PCB-180	۰٫۰۰۵	۰٫۰۷
B[α]P	۰٫۰۰۲	۰٫۰۵

ث-۸-۳ تکرارپذیری و تجدیدپذیری داده‌ها برای HCB، PCB، HCB های هم‌نوع و B[α]P

HCB، PCB های هم‌نوع و B[α]P برای پخت منفرد از رنگ انگشتی‌های مشخص در محدوده غلظت ۵ mg/kg از HCB، ۲ mg/kg از مجموع هفت PCB هم‌نوع (حدود ۰٫۲۹ mg/kg برای PCB هم‌نوع منفرد) و ۰٫۰۵ mg/kg از B[α]P با استفاده از شش نمونه تکراری با دو آزمایشگاه مستقل با استفاده از GC-MS تعیین و در جدول ث-۷ نشان داده شده است.

جدول ث-۷- تکرارپذیری و تجدیدپذیری داده‌ها برای HCB, PCB و B[α]P

جزء	غلظت mg/kg	آزمایشگاه ۱ mg/kg	آزمایشگاه ۲ mg/kg
HCB	۵,۰۰	۳,۴۰ ± ۰,۲۵	۴,۰۹ ± ۰,۱۳
PCB-28 (۱)	۰,۲۹	۰,۲۷ ± ۰,۰۱	۰,۲۲ ± ۰,۰۱
PCB-52 (۲)	۰,۲۹	۰,۲۵ ± ۰,۰۱	۰,۲۴ ± ۰,۰۱
PCB-101 (۳)	۰,۲۹	۰,۲۶ ± ۰,۰۱	۰,۲۶ ± ۰,۰۱
PCB-118 (۴)	۰,۲۹	۰,۲۸ ± ۰,۰۱	۰,۲۹ ± ۰,۰۱
PCB-138 (۵)	۰,۲۹	۰,۲۷ ± ۰,۰۱	۰,۲۶ ± ۰,۰۱
PCB-153 (۶)	۰,۲۹	۰,۲۶ ± ۰,۰۱	۰,۲۸ ± ۰,۰۱
PCB-180 (۷)	۰,۲۹	۰,۲۷ ± ۰,۰۱	۰,۳۶ ± ۰,۰۱
مجموع PCB _S (۱-۷)	۲,۰۰	۱,۸۵ ± ۰,۰۷	۱,۹۱ ± ۰,۰۷
B[α]P	۰,۰۵۰	۰,۰۳۷ ± ۰,۰۰۲	۰,۰۳۹ ± ۰,۰۰۱

یادآوری- تکرارپذیری داده‌ها شاخص خوبی از کارایی روش در آزمایشگاه است. اگرچه مقادیر قابل مقایسه در دو آزمایشگاه به دست آمده است برای مقادیر بازتولید نیاز به تأیید بیشتری خواهد داشت.

ث-۸-۴ بازبایی

بازبایی برای پخت منفرد رنگ انگشتی‌های مشخص در محدوده غلظت ۵ mg/kg از HCB، ۲ mg/kg از مجموع هفت PCB هم‌نوع (۰,۲۸ mg/kg PCB هم‌نوع منفرد) و ۰,۰۵ mg/kg از B[α]P با استفاده از شش نمونه تکراری با دو آزمایشگاه مستقل با استفاده از GC-MS تعیین و در جدول ث-۸ نشان داده شده است.

ث-۹ گزارش

هر گزارش تجزیه باید به این روش ارجاع شود و شامل موارد زیر باشد:

ث-۹-۱ نمونه خیلی دقیق با شماره توصیف/ شناسایی/ کالا؛

ث-۹-۲ نوع و تاریخ نمونه‌برداری؛

ث-۹-۳ تاریخ تحویل و تاریخ تجزیه؛

ث-۹-۴ اطلاعات روش کار (جداسازی و شناسایی)؛

ث-۹-۵ اطلاعات روش کار تعیین ماهیت؛

ث-۹-۶ نتایج محاسبات؛

ث-۹-۷ اندازه‌گیری عدم قطعیت (در موارد لازم).

جدول ث-۸- باز یابی HCB، PCB و B[α]P

درصد باز یابی (متوسط آزمایشگاه ۱ و ۲)	جزء
۷۵	HCB
۸۶	PCB-28 (۱)
۸۴	PCB-52 (۲)
۸۹	PCB-101 (۳)
۹۷	PCB-118 (۴)
۹۱	PCB-138 (۵)
۹۴	PCB-153 (۶)
۱۰۸	PCB-180 (۷)
۹۴	مجموع (۱-۷) هم‌نوع‌های PCB
۷۷	B[α]P

ث-۱۰-۱۰ اطلاعات تکمیلی

دویست‌ونه بی‌فنیل چند کلره هم‌نوع (PCB) وجود دارد، اما در مقالات مربوطه از سطوح و هم‌نوع‌های احتمالی موجود در رنگ انگشتی اطلاعاتی وجود ندارد و همچنین اطلاعات کمی در مورد مواد مورد استفاده در فرمول‌بندی آن‌ها منتشر شده است. اطلاعات موجود برای رنگدانه‌های آلی موجود اظهار می‌کند که شرایط ساخت تأثیر زیادی بر PCB ها که ممکن است به‌طور سهوی حضور داشته باشد، دارد. این روش تعیین هر هم‌نوع بالقوه، شامل یک عضو از هر خانواده هم‌نوع تا جای ممکن، به عنوان استانداردهای واسنجی را فراهم می‌کند. (به بند ث-۲-۹-۲ مراجعه شود). جدول ث-۹ همه هم‌خانواده‌های PCB دیگر را نشان داده است.

جدول ث-۹- فهرست علائم PCB- های هم خانواده مطابق روش IUPAC^۱

شماره PCB	ساختار	شماره PCB	ساختار
۲۹	۲،۴،۵	مونوکلرو بی فنیل ها	
۳۰	۲،۴،۶	۱	۲
۳۱	۲،۴'،۵	۲	۳
۳۲	۲،۴'،۶	۳	۴
۳۳	۲'،۳،۴	دی کلرو بی فنیل ها	
۳۴	۲'،۳،۵	۴	۲،۲'
۳۵	۳،۳'،۴	۵	۲،۳
۳۶	۳،۳'،۵	۶	۲،۳'
۳۷	۳،۴،۴'	۷	۲،۴
۳۸	۳،۴،۵	۸	۲،۴'
۳۹	۳،۴'،۵	۹	۲،۵
تترا کلرو بی فنیل ها		۱۰	۲،۶
۴۰	۲،۲'،۳،۳'	۱۱	۳،۳'
۴۱	۲،۲'،۳،۴	۱۲	۳،۴
۴۲	۲،۲'،۳،۴'	۱۳	۳،۴'
۴۳	۲،۲'،۳،۵	۱۴	۳،۵
۴۴	۲،۲،۳،۵'	۱۵	۴،۴'
۴۵	۲،۲'،۳،۶	تری کلرو بی فنیل ها	
۴۶	۲،۲'،۳،۶'	۱۶	۲،۲'،۳
۴۷	۲،۲'،۴،۴'	۱۷	۲،۲'،۴
۴۸	۲،۲'،۴،۵	۱۸	۲،۲'،۵
۴۹	۲،۲'،۴،۵'	۱۹	۲،۲'،۶
۵۰	۲،۲'،۴،۶	۲۰	۲،۳،۳'
۵۱	۲،۲'،۴،۶'	۲۱	۲،۳،۴
۵۲	۲،۲'،۵،۵'	۲۲	۲،۳،۴'
۵۳	۲،۲'،۵،۶'	۲۳	۲،۳،۵
۵۴	۲،۲'،۶،۶'	۲۴	۲،۳،۶
۵۵	۲،۳،۳'،۴	۲۵	۲،۳'،۴
۵۶	۲،۳،۳'،۴'	۲۶	۲،۳'،۵
۵۷	۲،۳،۳'،۵	۲۷	۲،۳'،۶
۵۸	۲،۳،۳'،۵'	۲۸	۲،۴،۴'

ادامه جدول ت-۹

شماره PCB	ساختار	شماره PCB	ساختار
۹۱	۲،۲'،۳،۴'،۶	۵۹	۲،۳،۳'،۶
۹۲	۲،۲'،۳،۵،۵'	۶۰	۲،۳،۴،۴'
۹۳	۲،۲'،۳،۵،۶	۶۱	۲،۳،۴،۵
۹۴	۲،۲'،۳،۵،۶'	۶۲	۲،۳،۴،۶
۹۵	۲،۲'،۳،۵'،۶	۶۳	۲،۳،۴'،۵
۹۶	۲،۲'،۳،۶،۶'	۶۴	۲،۳،۴'،۶
۹۷	۲،۲'،۳'،۴،۵	۶۵	۲،۳،۵،۶
۹۸	۲،۲'،۳،۴،۶	۶۶	۲،۳'،۴،۴'
۹۹	۲،۲'،۴،۴'،۵	۶۷	۲،۳'،۴،۵
۱۰۰	۲،۲'،۴،۴'،۶	۶۸	۲،۳'،۴،۵'
۱۰۱	۲،۲'،۴،۵،۵'	۶۹	۲،۳'،۴،۶
۱۰۲	۲،۲'،۴،۵،۶'	۷۰	۲،۳'،۴'،۵
۱۰۳	۲،۲'،۴،۵'،۶	۷۱	۲،۳،۴'،۶
۱۰۴	۲،۲'،۴،۶،۶'	۷۲	۲،۳'،۵،۵'
۱۰۵	۲،۳،۳'،۴،۴'	۷۳	۲،۳'،۵'،۶
۱۰۶	۲،۳،۳'،۴،۵	۷۴	۲،۴،۴'،۵
۱۰۷	۲،۳،۳'،۴'،۵	۷۵	۲،۴،۴'،۶
۱۰۸	۲،۳،۳'،۴،۵'	۷۶	۲'،۳،۴،۵
۱۰۹	۲،۳،۳'،۴،۶	۷۷	۳،۳'،۴،۴'
۱۱۰	۲،۳،۳'،۴'،۶	۷۸	۳،۳'،۴،۵
۱۱۱	۲،۳،۳'،۵،۵'	۷۹	۳،۳'،۴،۵'
۱۱۲	۲،۳،۳'،۵،۶	۸۰	۳،۳'،۵،۵'
۱۱۳	۲،۳،۳'،۵'،۶	۸۱	۳،۴،۴'،۵
۱۱۴	۲،۳،۴،۴'،۵	پنتاکلو بی فیلها	
۱۱۵	۲،۳،۴،۴'،۶	۸۲	۲،۲'،۳،۳'،۴
۱۱۶	۲،۳،۴،۵،۶	۸۳	۲،۲'،۳،۳'،۵
۱۱۷	۲،۳،۴'،۵،۶	۸۴	۲،۲'،۳،۳'،۶
۱۱۸	۲،۳'،۴،۴'،۵	۸۵	۲،۲'،۳،۴،۴'
۱۱۹	۲،۳،۴،۴'،۶	۸۶	۲،۲'،۳،۴،۵
۱۲۰	۲،۳'،۴،۵،۵'	۸۷	۲،۲'،۳،۴،۵'
۱۲۱	۲،۳'،۴،۵'،۶	۸۸	۲،۲'،۳،۴،۶
۱۲۲	۲'،۳،۳'،۴،۵	۸۹	۲،۲'،۳،۴،۶'
۱۲۳	۲'،۳،۴،۴'،۵	۹۰	۲،۲'،۳،۴'،۵

ادامه جدول ت-۹

شماره PCB	ساختار	شماره PCB	ساختار
۱۵۶	۲، ۳، ۳'، ۴، ۴'، ۵	۱۲۴	۲'، ۳، ۴، ۵، ۵'
۱۵۷	۲، ۳، ۳'، ۴، ۴'، ۵'	۱۲۵	۲'، ۳، ۴، ۵، ۶'
۱۵۸	۲، ۳، ۳'، ۴، ۴'، ۶	۱۲۶	۳، ۳'، ۴، ۴'، ۵
۱۵۹	۲، ۳، ۳'، ۴، ۵، ۵'	۱۲۷	۳، ۳'، ۴، ۵، ۵'
۱۶۰	۲، ۳، ۴'، ۴، ۵، ۶	هگزاکلرو بی فنیل‌ها	
۱۶۱	۲، ۳، ۳'، ۴، ۵'، ۶	۱۲۸	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۴'
۱۶۲	۲، ۳، ۳'، ۴'، ۵، ۵'	۱۲۹	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۵
۱۶۳	۲، ۳، ۳'، ۴'، ۵، ۶	۱۳۰	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۵'
۱۶۴	۲، ۳، ۳'، ۴'، ۵'، ۶	۱۳۱	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۶
۱۶۵	۲، ۳، ۳'، ۵، ۵'، ۶	۱۳۲	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۶'
۱۶۶	۲، ۳، ۴، ۴'، ۵، ۶	۱۳۳	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۵، ۵'
۱۶۷	۲، ۳'، ۴، ۴'، ۵، ۵'	۱۳۴	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۵، ۶
۱۶۸	۲، ۳'، ۴، ۴'، ۵'، ۶	۱۳۵	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۵، ۶'
۱۶۹	۳، ۳'، ۴، ۴'، ۵، ۵'	۱۳۶	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۶، ۶'
هپتاکلرو بی فنیل‌ها		۱۳۷	۲، ۲'، ۳، ۴، ۴'، ۵
۱۷۰	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۴'، ۵	۱۳۸	۲، ۲'، ۳، ۴، ۴'، ۵'
۱۷۱	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۴'، ۶	۱۳۹	۲، ۲'، ۳، ۴، ۴'، ۶
۱۷۲	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۵، ۵'	۱۴۰	۲، ۲'، ۳، ۴، ۴'، ۶'
۱۷۳	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۵، ۶	۱۴۱	۲، ۲'، ۳، ۴، ۵، ۵'
۱۷۴	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۵، ۶'	۱۴۲	۲، ۲'، ۳، ۴، ۵، ۶
۱۷۵	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۵'، ۶	۱۴۳	۲، ۲'، ۳، ۴، ۵، ۶'
۱۷۶	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴، ۶، ۶'	۱۴۴	۲، ۲'، ۳، ۴، ۵'، ۶
۱۷۷	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۴'، ۵، ۶	۱۴۵	۲، ۲'، ۳، ۴، ۶، ۶'
۱۷۸	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۵، ۵'، ۶	۱۴۶	۲، ۲'، ۳، ۴'، ۵، ۵'
۱۷۹	۲، ۲'، ۳، ۳'، ۵، ۶، ۶'	۱۴۷	۲، ۲'، ۳، ۴'، ۵، ۶
۱۸۰	۲، ۲'، ۳، ۴، ۴'، ۵، ۵'	۱۴۸	۲، ۲'، ۳، ۴، ۵، ۶'
۱۸۱	۲، ۲'، ۳، ۴، ۴'، ۵، ۶	۱۴۹	۲، ۲'، ۳، ۴'، ۵'، ۶
۱۸۲	۲، ۲'، ۳، ۴، ۴'، ۵، ۶'	۱۵۰	۲، ۲'، ۳، ۴'، ۶، ۶'
۱۸۳	۲، ۲'، ۳، ۴، ۴'، ۵'، ۶	۱۵۱	۲، ۲'، ۳، ۵، ۵'، ۶
۱۸۴	۲، ۲'، ۳، ۴، ۴'، ۶، ۶'	۱۵۲	۲، ۲'، ۳، ۵، ۶، ۶
۱۸۵	۲، ۲'، ۳، ۴، ۵، ۵'، ۶	۱۵۳	۲، ۲'، ۴، ۴'، ۵، ۵'
۱۸۶	۲، ۲'، ۳، ۴، ۵، ۶، ۶'	۱۵۴	۲، ۲'، ۴، ۴'، ۵، ۶'
۱۸۷	۲، ۲'، ۳، ۴'، ۵، ۵'، ۶	۱۵۵	۲، ۲'، ۴، ۴'، ۶، ۶'

ادامه جدول ت-۹

شماره PCB	ساختار	شماره PCB	ساختار
۲۰۰	۲،۲'،۳،۳'،۴،۵،۶،۶'	۱۸۸	۲،۲'،۳،۴'،۵،۶،۶'
۲۰۱	۲،۲'،۳،۳'،۴،۵'،۶،۶'	۱۸۹	۲،۳،۳'،۴،۴'،۵،۵'
۲۰۲	۲،۲'،۳،۳'،۵،۵'،۶،۶'	۱۹۰	۲،۳،۳'،۴،۴'،۵،۶
۲۰۳	۲،۲'،۳،۴،۴'،۵،۵'،۶	۱۹۱	۲،۳،۳'،۴،۴'،۵'،۶
۲۰۴	۲،۲'،۳،۴،۴'،۵،۶،۶'	۱۹۲	۲،۳،۳'،۴،۵،۵'،۶
۲۰۵	۲،۳،۳'،۴،۴'،۵،۵'،۶'	۱۹۳	۲،۳،۳'،۴'،۵،۵'،۶
نوناکلرو بی فنیل‌ها		اوکتاکلرو بی فنیل‌ها	
۲۰۶	۲،۲'،۳،۳'،۴،۴'،۵،۵'،۶	۱۹۴	۲،۲'،۳،۳'،۴،۴'،۵،۵'،۶
۲۰۷	۲،۲'،۳،۳'،۴،۴'،۵،۶،۶'	۱۹۵	۲،۲'،۳،۳'،۴،۴'،۵،۶
۲۰۸	۲،۲'،۳،۳'،۴،۵،۵'،۶،۶'	۱۹۶	۲،۲'،۳،۳'،۴،۴'،۵'،۶
دکاکلرو بی فنیل‌ها		۱۹۷	۲،۲'،۳،۳'،۴،۴'،۶،۶'
۲۰۹	۲،۲'،۳،۳'،۴،۴'،۵،۵'،۶،۶'	۱۹۸	۲،۲'،۳،۳'،۴،۵،۵'،۶
		۱۹۹	۲،۲،۳،۳'،۴'،۵،۵'،۶

پیوست ج (اطلاعاتی)

دلایل منطقی

ج-۱ رنگ انگشتی (به بند ۲-۳ و ۳-۳ مراجعه شود).

رنگ انگشتی علاوه بر آب بطور اساسی شامل رنگ‌دهنده، عامل‌های پیونده، نگهدارنده و عامل تلخ‌کننده است و ممکن است علاوه بر این شامل یازده جذب‌کننده رطوبت و عامل سطح‌فعال باشد. رنگ انگشتی ممکن است با استفاده از مواد رنگین یا مخلوطی شامل مواد رنگین و دیگر ترکیباتی باشد که با رنگ انگشتی آمیخته می‌شود و به آن رنگ می‌دهد.

ج-۲ رنگ‌دهنده (به بند ۴-۲-۱ مراجعه شود).

پیوست الف شامل فهرستی از رنگ‌دهنده‌ها است که برای رنگ انگشتی مناسب است و در مورد آن‌ها خلوص معین ضروری است. این رنگ‌دهنده‌ها شامل رنگ‌دهنده‌های ویژه برای رنگ انگشتی، رنگ‌دهنده‌های مجاز خوراکی و رنگ‌دهنده‌های مجاز آرایشی است. اطلاعات ایمنی موجود نشان داده است که رنگدانه‌ها مطابق آیین‌نامه طبقه‌بندی، برچسب زنی و بسته‌بندی اروپا (CLP)^۱، طبقه‌بندی نشده‌اند. الزامات تفصیلی بیشتر برای آمین‌های آروماتیک ممانعت خطرپذیری ممکن ناشی از ناخالصی در رنگ‌دهنده‌ها را شامل شده است.

ج-۳ نگهدارنده (به بند ۴-۳ مراجعه شود).

مطابق راهنما ایمنی اسباب بازی 2009/48/EC، اسباب بازی باید به روشی طراحی و ساخته شود که الزامات پاکیزگی و بهداشت به منظور اجتناب از احتمال خطر عفونت، بیماری یا آلودگی، رعایت شود. مواد نگهدارنده در مدت طولانی محصولات را در برابر رشد باکتری، قارچ و مخمر در سیستم‌های پوشش‌نگ بر پایه آب حفاظت می‌کند.

رنگ انگشتی شرایط رشد ایده‌آلی برای موجودات ذره‌بینی فراهم می‌سازد. حفاظت رنگ انگشتی در برابر ضایعات میکروبی برای حفظ شرایط بهداشتی ضروری است. نگهدارنده‌های مناسب برای رنگ انگشتی در پیوست ب فهرست شده‌اند. الزامات زیر در نظر گرفته شده است: کارایی بالا نسبت به موجودات ذره‌بینی همراه با عملکرد سم‌شناسی (مانند سمیت کم برای انسان، فراریت پایین، بوی کم)، عملکرد فنی مناسب (مانند حلالیت در سیستم‌های بر پایه آب، پایداری در برابر سایر ترکیبات، پایداری در برابر تأثیرات شیمیایی یا فیزیکی) و عملکرد محیطی مناسب (مانند AOX^۲ پایین و دوام پایین). فهرست برای مثال شامل نگهدارنده‌ها برای مصارف آرایشی یا استفاده خوراکی است.

1- Classification, Labelling and Packaging
2- Adsorbable Organic Malogens

ج-۴ عناصر (به بند ۴-۴ مراجعه شود).

روش‌های آزمون و حدود مجاز مهاجرت در رنگ انگشتی در استاندارد EN 71-3 مشخص شده است.

ج-۵ آمین‌های آروماتیک نوع اول (به بند ۴-۵-۱-۲ و جدول‌های ۱ و ۲ و پیوست ت مراجعه شود).

محدودیت آمین‌های آروماتیک نوع اول برای آمینو کربوکسیلیک اسیدها یا آمینو سولفونیک اسیدها به کار نمی‌رود زیرا آنها بی‌ضرر در نظر گرفته شده‌اند.

در جدول ۱ چهار آمین آروماتیک نوع اول فهرست شده است که نباید در رنگ انگشتی در محدوده تعیین ماهیت (LOQ) با استفاده از روش شرح داده شده در پیوست ت با استفاده از فن ردیابی GC-MS، قابل تشخیص باشد. در جدول ۲، بیست‌وسه آمین آروماتیک نوع اول فهرست شده که از جدول ۴ استاندارد EN 71-2002:7 با عنوان سایر آمین‌های آروماتیک نوع اول وابسته (مثال‌ها) گرفته شده است. بنابراین فهرست آمین‌های آروماتیک نوع اول در جدول ۲ به عنوان فهرست غیر جامع شرح داده شده است و مانع از شناسایی سایر آمین‌های آروماتیک نوع اول نمی‌گردد.

اطلاعات فراهم‌شده با کروماتوگرافی (ت-۶-۵) و دقت (ت-۸) شامل چهار آمین آروماتیک نوع اول است که در جدول ۱ و ۱۸ آمین آروماتیک نوع اول از جدول ۲، فهرست شده است. دربردارندگی هجده از بیست‌وسه آمین آروماتیک نوع اول در جدول ۲ بیانگر مشکل در بدست‌آوردن استانداردهای تجاری مناسب یا مشکلات آماده‌سازی نمونه‌ها شامل تمام آمین‌های آروماتیک نوع اول در زمان مورد نیاز است. اطلاعات ت-۶-۵ و ت-۸ باید مواد تجزیه‌ای شایسته با اطلاعات مربوط در تعیین دیگر آمین‌های آروماتیک نوع اول که استانداردهای واسنجی آن در دسترس است، فراهم کند.

ج-۶ حد مجاز بنزو(α)پایرن (به بند ۴-۵-۲ مراجعه شود).

بنزو(α)پایرن در رنگ انگشتی به حد تجزیه‌ای فن‌آوری دست‌یافتنی موجود (LOQ) 0.2 mg/kg ، محدود شده است.

ج-۷ عامل تلخ‌کننده (به بند ۴-۶ مراجعه شود).

الزامات رنگ‌انگشتی به اندازه کافی، احتمال خطر را کمینه می‌کند. اما به دلیل آسانی و قابل پیش‌بینی بودن احتمال دسترسی در هنگام بازی، افزودن عامل تلخ‌کننده، احتمال خطر خوردن توسط بیشتر کودکان را کاهش خواهد داد.

باید توجه شود که محصولات حاوی عامل تلخ‌کننده، تلخی زیادی نشان می‌دهد که ممکن است برای مدتی بعد از گذاشتن در دهان، باقی بماند.

به‌طور کلی اگر تلخی قابل تشخیص در محصول رقیق‌شده رنگ انگشتی مانند مقدار داده شده در بند ۴-۶ (۱:۱۰۰) باشد، تلخی در رنگ انگشتی در طول عمر محصول به‌طور مناسبی تشخیص داده می‌شود.

ج-۸ مقدار pH (به بند ۴-۷ مراجعه شود).

استفاده از کلسیم کربنات ممکن است مقدار pH را در بر اثر تفکیک بیشتر در رقیق‌سازی با آب مطابق استاندارد EN ISO 787-9 up to 10 افزایش دهد.

بعضی انواع فرمول‌بندی‌ها شامل کربنات کلسیم مقدار pH بالاتر از ۱۰ را نشان می‌دهند زیرا رقیق‌سازی رنگ انگشتی با آب مقطر صورت می‌گیرد. این کار همچنین ممکن است در مقادیر کم کربنات کلسیم در رنگ انگشتی دیده شود. چنین افزایش زیادی وقتی از آب شیر برای رقیق‌سازی رنگ انگشتی استفاده شود، همچون اثر تصنعی تجزیه‌ای اتفاق نمی‌افتد

ج-۹ N- نیتروز آمین‌ها (به بند ۴-۹ مراجعه شود).

حدود مجاز و روش آزمون برای N- نیتروز آمین‌ها در رنگ انگشتی در استاندارد EN 71-12 مشخص شده است. استاندارد EN 71-12:2013 حد ۰٫۰۲ mg/kg برای N- نیتروز آمین‌ها را در رنگ انگشتی قرار داده است.

N- نیتروز آمین‌ها وقتی امکان تشکیل دارد که آمین‌های نوع دوم و عامل نیتروزدارکننده هر دو در رنگ انگشتی تحت شرایط معین وجود داشته باشد. این مورد از مطالعه محصولات آرایشی که NDELA^۱ می‌تواند در واکنش دی‌اتانل آمین با منبع نیتريت تشکیل شود، دانسته شده است.

برای جلوگیری از امکان تشکیل N - نیتروز آمین‌ها از فرمول‌بندی شامل که ترکیب دی‌اتانل آمین و تری‌دی‌اتانل آمین (که اغلب آلودگی دی‌اتانل آمین شناخته شده است یا می‌تواند به دی‌اتانل آمین تجزیه شود) با منابع احتمالی نیتريت، که ممکن است در نگهدارنده معین و دیگر مواد خام موجود باشد، اجتناب گردد.

ج-۱۰ ظرف (به بند ۴-۱۰ مراجعه شود).

ظروف باید به روشی طراحی شوند که کودکان را به خوردن یا مزه کردن رنگ انگشتی ترغیب نکند چراکه ممکن است آن را با ظروف در نظر گرفته شده برای غذا اشتباه بگیرند.

این الزام برای این در نظر گرفته شده است تا میل درونی کودک برای اشتباه گرفتن رنگ انگشتی با ماده غذایی یا نوشیدنی به کمترین مقدار برسد. این الزام یک بخش از دسته فراوانی اقدامات احتیاطی در نظر گرفته شده برای دلسردی از خوردن رنگ انگشتی است (مانند: عامل تلخ‌کننده، بی‌طعم و بی‌مزه، بدون مزه شیرین و بدون بوی خوش).

از آنجا که کودکان کم‌سن‌تر استفاده‌کنندگان نوعی از رنگ انگشتی هستند، تعداد زیاد الزامات اندازه‌گیری این بند که سخت‌گیرانه تر از آن است که در طبقه‌بندی محصولات اتحادیه اروپا [22] 87/257/EC تشریح شده، "برای محصولاتی که غیر از آنچه هستند نمایان می‌شوند، سلامت یا ایمنی مصرف‌کننده‌ها را به مخاطره می‌اندازد" که بطور ویژه روی خطر واقعی مختل‌کننده سلامت مصرف‌کننده‌ها تمرکز شده است.

ج-۱۱ عبارات روی برچسب (به بند ۵-۲-۱-۲ مراجعه شود).

کودکان کم‌سال تمایل برای کاوش هر چیز با دهان دارند. عبارت هشدار این واقعیت را نشان می‌دهد که کودکان زیر سه سال ممکن است وسوسه شوند تا رنگ انگشتی را بچشند یا بخورند و این چیزی است که مراقب باید انتظارش را داشته باشد و از آن جلوگیری کند. هشدار مستلزم آن است که بزرگسالان، مراقب به حداقل رساندن امکان خوردن توسط کودکان، باشند. حتی رنگ انگشتی مطابق با این استاندارد هم ممکن است با کمترین احتمال خطر در نظر گرفته شود، خوردن پیاپی مقادیری از رنگ انگشتی توصیه نمی‌شود.

ج-۱۲ فهرست بی فنیل کلردار هم‌نوع (به پیوست ت مراجعه شود).

به‌طور بالقوه ۲۰۹ هم‌نوع بی‌فنیل چند کلره (PCB) مختلف وجود دارد که می‌تواند نتیجه آلودگی رنگدانه‌های آلوده در رنگ انگشتی باشد. در غیاب اطلاعات ویژه راجع به آلودگی PCB در رنگ انگشتی، تصمیم به استفاده از ترکیبات: ۲۸، ۵۲، ۱۰۱، ۱۱۸، ۱۳۸، ۱۵۳ و ۱۸۰ نماینده گستره PCB‌های هم‌نوع به عنوان نشانگر ترکیبات گرفته شد. در طی بررسی در گروه کاری پیشنهاد شد که دو PCB هم‌نوع تکمیلی باید به بخش محدوده کروماتوگرافی و ترکیبات ۱۱ و ۲۰۹ به فهرست استانداردهای واسنجی اضافه شده است، افزوده شود. اطلاعات ارائه شده در روش (بند ۶-ث) شامل نه PCB هم‌نوع و در دقت (بند ۸-ث) هفت هم‌نوع PCB است. اطلاعات در بند ۶-ث و بند ۸-ث باید ترکیب تجزیه‌ای با اطلاعات نشان‌دهنده در تشخیص هر PCB هم‌نوع را هر جایی که مشکوک به حضور هستند و استانداردهای واسنجی به دست آمده را فراهم کند.

ج-۱۳ مواد مرجع (به پیوست ت و ث مراجعه شود).

دسترسی به مواد مرجع تأیید شده مناسب در اطمینان به انجام درست روش‌ها، مهم است. متأسفانه دسترسی به مواد مرجع به ویژه برای اسباب‌بازی، در حال حاضر محدود شده است، طیف گستره‌ای از مواد مورد تجزیه در سطوح غلظت مختلف در محیط‌های متفاوت لازم است پوشش داده شود. هر کجا مواد مرجع جایگزین ممکن (به طور ترجیحی تأیید شده) باشد، باید استفاده شود، اما در نبود این مواد، باید کنترل روش مورد استفاده با فن‌آوری، مانند نشان‌گذاری که اضافه کردن محلولی با غلظت شناخته شده (که در شیمی شبیه مواد مورد تجزیه هدف است) به محیط نمونه و تعیین اطلاعات دقیق است، توجه شود.

این توجه و تشریح نشانه‌گذاری نمونه‌ها دربرگیرنده پیوست ت و ث هم هست اما تجربه محیط‌های متفاوت رنگ انگشتی از مایع، ژل و نیمه جامد و جامد که در بازار موجود است، نشان می‌دهد که مشمول چنین مرحله‌ای می‌تواند باعث دشواری‌هایی شود، بویژه اگر یکنواختی محلول نشان‌گذاری در محیط نمونه پایدار نباشد. به هر حال این نکته نباید بازدارنده استفاده از این فن در جای مناسب برای مواد مورد تجزیه باشد.

ج-۱۴ روش تجزیه‌ای PCB (به بند ۶-ث مراجعه شود).

در روش متداول حلال استخراج PCB‌های هم‌نوع در رنگ انگشتی، با یک مرحله تصفیه و تعیین ماهیت با GC-MS دنبال می‌شود.

روش تجزیه‌ای برای PCB های هم‌نوع در مجموعه جداگانه از آزمایشات با اضافه کردن محلول بازیابی (ث-۲-۱۴-۲) به سولفات سدیم چنانچه در ث-۶-۲ شرح داده شد و پیروی از روش مربوط از بند ث-۶-۳ تا بند ث-۶-۶، اعتبار یافته است. سرعت بازیابی PCB های هم‌نوع باید حداقل ۷۰٪ باشد.

به طور جایگزین PCB هم‌نوع $^{13}\text{C}_{12}$ ممکن است با جزء آزمون رنگ انگشتی بیش از افزودن به سولفات سدیم افزوده شود. این متغیر اشاره بر این دارد که آزمایشات بازیابی جداگانه مورد نیاز نیست، به طور سودمندانه‌ای حجم بازیابی بازتاب تمام روش تجزیه‌ای خواهد بود. به هر حال همگن‌سازی نشانه‌گذاری به نمونه پرقوام مانند رنگ انگشتی ژله‌ای، بدون دشواری نیست و میزان کمی (کمتر از ۷۰٪) لازم است بررسی شود.

پیوست چ

(اطلاعاتی)

ارتباط بین استاندارد BS EN 71-7 و الزامات اساسی راهنمای طبقه‌بندی محصولات اتحادیه اروپا 2009/48/EC

این استاندارد ملی تحت یک حکم داده‌شده در کمیته ملی اروپا ارائه شده است که توسط کمیته اروپا و انجمن تجارت آزاد اروپا (EFTA)¹ و با استفاده از انطباق الزامات اصلی رهیافت جدید راهنمای 2009/48/EC پارلمان اروپا و شورای ۱۸ ژوئن ۲۰۰۹ در ایمنی اسباب بازی، تهیه شده است. این استاندارد یک‌بار در روزنامه رسمی اتحادیه اروپا و تحت راهنمایی آن اشاره شده است و مانند یک استاندارد ملی در حداقل یک کشور عضو اجرا شده است و با بندهای این استاندارد که در جدول ح-۱ ارائه شده، در محدوده دامنه کاربرد این استاندارد، یک فرض از انطباق مربوط به الزامات اصلی راهنما و وابسته به آیین‌نامه EFTA تطبیق داده شده است.

جدول ح-۱- ارتباط بین استاندارد BS EN 71-7 و راهنمای 2009/48/EC پارلمان اروپا و شورای ۱۸ ژوئن ۲۰۰۹ در

ایمنی اسباب‌بازی

بند (ها) / زیربند (ها) استاندارد BS EN 71-7	الزامات ایمنی ویژه پیوست ب راهنمای 2009/48/EC	تذکرها / یادآوری‌های مقدماتی
بند ۴	پ-۱	
بند ۴	پ-۳ و ۸ و ۱۱ و ۱۳	
بند (ها) / زیربند (ها) این استاندارد ملی	قوانین راهنمای 2009/48/EC	تذکرها / یادآوری‌های مقدماتی
بند ۵	فن-۱۱-۲	

هشدار- سایر الزامات و طبقه‌بندی محصولات اتحادیه اروپا می‌تواند برای محصول یا محصولاتی که در دامنه کاربرد این استاندارد قرار دارند، قابل اجرا باشند.

تعیین نگهدارنده‌ها مطابق با روش‌های تصویب‌شده، تحت قوانین آرایشی بهداشتی موجود اروپا صورت می‌گیرد برای هتلاعات بیشتر در این مورد به راهنماهای [6], 82/434/EEC [7], 83/514/EEC [8], 85/490/EEC [9], 93/73/EEC [9], 95/32/EC [10], 96/45/EC [11] مراجعه شود.

کتاب نامه

- [1] Regulation (EC) No. 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labeling and packaging of substances and mixtures
- [2] Directive 1999/45/EC of the European Parliament and of the Council of 31 May 1999 concerning the approximation of the laws, regulation and administrative provisions of the Member States relating to the classification, packaging and labeling of dangerous preparations
- [3] European Parliament and Council Directive 94/34/EC of 30 June 1994 amending Directive 89/107/EEC on the approximation of the laws of Member States concerning food additives authorized for use in foodstuffs intended for human consumption
- [4] European Parliament and Council Directive 95/2/EC of 20 February 1995 on food additives other than colours and sweeteners
- [5] Regulation (EC) No. 1223/2009 of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on cosmetic products
- [6] Second Commission Directive 82/434/EC of 14 May 1982 on the approximation of the laws of the Member States relating to methods of analysis necessary for checking the composition of cosmetic products
- [7] Third Commission Directive 83/514/EEC of 27 September 1983 on the approximation of the laws of the Member States relating to methods of analysis necessary for checking the composition of cosmetic products
- [8] Fourth Commission Directive 85/490/EEC of 11 October 1985 on the approximation of the laws of the Member States relating to methods of analysis necessary for checking the composition of cosmetic products
- [9] Fifth Commission Directive 93/73/EEC of 9 September 1993 on the methods of analysis necessary for checking the composition of cosmetic products
- [10] Sixth Commission Directive 95/32/EC of 7 July 1995 on the methods of analysis necessary for checking the composition of cosmetic products
- [11] Seventh Commission Directive 96/45/EC of 2 July 1996 on the methods of analysis necessary for checking the composition of cosmetic products
- [12] Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council of 16 February 1998 concerning the placing of biocidal products on the market

[13] Commission Regulation (EC) No. 1451/2007 of 4 December 2007 on the second phase of the 10-year work programme referred to in Article 16(2) of Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the placing of biocidal products on the market

[14] BALLSCHMITER K., ZELL M. Analysis of polychlorinated biphenyls (PCB) by glass capillary gas chromatography. Fresenius Z.Anal. Chem. 1980, 302 pp. 20-31

[15] Commission Directive 2008/128/EC of 22 December 2008 laying down specific purity criteria concerning colours for use in foodstuffs

[16] Analytical method No. 212: Determination of unsulphonated primary aromatic amines in pigments and in solvent soluble dyestuffs intended for use in food packaging, Ecological and Toxicological Association of the Dyestuffs Manufacturing industry (ETDA)

[17] HPLC Method for the determination of aromatic amines released from water-colours under physiological conditions. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 1997,88pp. 305-320

[18] SCHNEIDER G.Dtsch. Lebensmitt. Rundsch. 1997, 93pp. 69-74

[19] DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT. MAK-und BAT-Werte- Liste 1995, Senatskommission zur prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 31, Abschnitt IIIA, VCH-Verlagsgesellschaft, Weinheim

[20] EN ISO 4618:2006, Paints and Varnishes- Terms and definitions (ISO 4618:2006)

[21] EN 14362-1, Textiles- Methods for determination of certain aromatic amines derived from azo colorants- Part 1: Detection of the use of certain azo colorants accessible with and without extracting the fibres

[22] Council Directive 87/357/EEC of 25 June 1987 on the approximation of the laws, of the Member States concerning products which, appearing to be other than they are, endanger the health or safety of consumers