

پیش‌نویس استاندارد ملی ایران

رنگ‌ها و جلاها – رنگ‌های ترافیکی سرد یک جزیی مایع –  
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

INSO  
(Std. No.)  
.... Revision  
(Year of Approval)



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



mmmmvk

استاندارد ملی ایران  
(۳۷۵۸)

تجدیدنظر دوم

۱۳۹۷

رنگ‌ها و جلاها - رنگ‌های ترافیکی  
سرد یک جزیی - مایع - ویژگی‌ها و  
روش‌های آزمون

Paint and varnishes - Single-pack  
liquid traffic paints - Specifications  
and test methods

ICS: 87.040

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۲۹۴

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران-ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P.O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.org>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های 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، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

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

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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«رنگ‌ها و جلاها - پوشش‌های ترافیکی سرد یک جزیی حلال‌پایه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

(تجدید نظر دوم)

رئیس:	سمت و/یا محل اشتغال:
میرعابدینی، مجتبی (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	رئیس گروه پژوهشی رنگ و پوشش پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
دبیر:	
بزرگی، علی (کارشناس ارشد مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	مدیر عامل و رئیس هیات مدیره موسسه تحقیقاتی رنگ و پلیمر امیرکبیر - مترا
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
اصحابی، لادن (دکترای پلیمر)	هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات
بهزادنسب، مرتضی (دکترای مهندسی پلیمر)	هیئت علمی پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
بیات، زهرا (کارشناس ارشد شیمی)	کارشناس آزمایشگاه صنایع شیمیایی ریف
پازکی فرد، شهلا (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	هیئت علمی پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
پورنامدار، اکرم (کارشناس ارشد مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	موسسه تحقیقاتی رنگ و پلیمر امیرکبیر - مترا
جنگجو، کورش (کارشناس ارشد مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	مدیر فنی سازه ره آورد دنا
چاوشی، مریم (کارشناس شیمی کاربردی)	موسسه تحقیقاتی رنگ و پلیمر امیرکبیر - مترا
چپ نویس، شهلا (لیسانس حسابداری)	مدیرعامل تعاونی تولیدکنندگان رنگ و رزین

حسن پور، معصومه (کارشناس شیمی محض)	موسسه تحقیقاتی رنگ و پلیمر امیرکبیر - مترا
حقوقی فرد، افسانه (کارشناسی مهندسی شیمی)	کارشناس مسئول نظارت بر اجرای استاندارد - گروه ساختمان و معدن اداره کل استاندارد استان تهران
حمیدی، بهزاد (کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)	مسئول طراحی و تدوین رنگ روناس
خراسانی، منوچهر (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	مشاور فنی سیماب رزین
رفیعی، امید	مدیر اداره رسیدگی فنی در معاونت اجرایی اداره رسیدگی فنی در معاونت اجرایی، سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
رنجبر، زهرا (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	رییس موسسه موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش
شاطری، الهه (کارشناس ارشد شیمی کاربردی)	مسئول کنترل کیفیت رنگسازی روناس
صادق اسدی، اعظم (کارشناس ارشد محیط زیست)	مسئول بخش سموم دفتر پایش فراگیر محیط زیست سازمان حفاظت محیط زیست
صبرآموز، محمد کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر	موسسه تحقیقاتی رنگ و پلیمر امیرکبیر - مترا
طباطبائی، اعظم کارشناس ارشد علوم دریایی	مسئول بخش فلزات سنگین دفتر پایش فراگیر محیط زیست سازمان حفاظت محیط زیست
عبدی، صفی الله (کارشناسی ارشد عمران، مهندسی و مدیریت ساخت)	معاون مدیر کل ایمنی و مهندسی ترافیک معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
غفارزاده، فاطمه	کارشناس فنی

پژوهشگاه استاندارد	(کارشناسی مهندسی شیمی)
کارشناس نظارت بر اجرای استاندارد دفتر نظارت بر اجرای استاندارد صنایع غیر فلزی سازمان ملی استاندارد ایران	مافی شورستانی، وحید (کارشناس ارشد مهندسی نفت)
رییس آزمایشگاه تعاونی رنگ و رزین الوان	منافی، علیرضا (کارشناسی مهندسی پلیمر - صنایع رنگ)
معاون دفتر توسعه ایمنی راه و حریم دفتر ایمنی حریم راه، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای	مهریاری، فرهاد (کارشناسی ارشد مهندسی عمران، راه و ترابری)
رئیس گروه پژوهشی رنگ و پوشش پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران	میرعابدینی، مجتبی (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)
مدیرعامل رنگسازان غرب	نیک روش
تعاونی تولیدکنندگان رنگ و صنایع وابسته	یگانه ثمر، مجید کارشناسی مهندسی پلیمر - صنایع رنگ
	<b>ویراستار:</b>
کارشناس آزمایشگاه اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی	اخیری، شهاب دکتری شیمی

## فهرست مندرجات

### عنوان

### صفحه

ح	پیش گفتار	
	مقدمه	
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد	
۱	۲ مراجع الزامی	
۵	۳ اصطلاحات و تعاریف	
۶	۴ ویژگی‌ها	
۹	۵ نمونه برداری	
۹	۶ روش های آزمون	
۹	6-1 شرایط عمومی آزمون	
۹	۶-۲ آماده کردن صفحات آزمون	
۹	6-2-1 صفحات شیشه‌ای	
۱۰	6-2-2 صفحات فولادی	
۱۱	6-2-3 صفحات آسفالت - ماستیک	
۱۱	۶-۳ ویژگی‌های پوشش رنگ مایع	
۱۱	6-3-1 وضعیت پوشش رنگ در قوطی	
۱۲	6-3-2 مقاومت به رویه بستن	
۱۲	6-3-3 مقاومت به انبارداری	
۱۲	۶-۳-۴ درصد وزنی رزین خشک در فیلم خشک رنگ	
۱۳	۶-۳-۵ ساختار شیمیایی رزین	
۱۴	6-3-6 درصد وزنی مواد فرار	
۱۴	۶-۳-۷ درصد وزنی رنگدانه دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن رنگ	
۱۴	۶-۳-۸ تعیین درصد فلزات سنگین	
۱۷	۶-۳-۹ تعیین ویسکوزیته	
۱۷	۶-۳-۱۰ تعیین درصد مواد غیرفرار	
۱۸	۶-۳-۱۱ تعیین نرمی ذرات	
۱۸	۶-۳-۱۲ درصد وزنی ذرات درشت نسبت به وزن رنگ با الک ۴۵ μm	
	۶-۳-۱۳ وزن مخصوص	

Error! Bookmark not defined.



۱۸	مقاومت در برابر چرخه گرما و سرما	6-3-14
۱۸	ویژگی‌های فیلم تر	6-4
۱۸	خصوصیات کاربرد با پیستوله	6-4-1
۱۸	خشک شدن رنگ ترافیک (No pick up time)	6-4-2
۱۹	خشک شدن کامل پوشش رنگ	۶-۴-۳
۱۹	ویژگی‌های فیلم خشک	۶-۵
۱۹	وضعیت ظاهری قشر خشک	6-5-1
۱۹	اندازه‌گیری انعطاف پذیری پوشش رنگ	۶-۵-۲
۱۹	مقاومت در برابر سایش خشک	۶-۵-۳
۱۹	قیرزدگی	6-5-4
۲۰	آزمون مقاومت در برابر سرخوردگی	۶-۵-۵
۲۰	مقاومت‌های محیطی	۶-۶
۲۰	مقاومت در برابر محلول نمک طعام	6-6-1
۲۱	مقاومت در برابر حلال‌ها و مواد سوختی	6-6-2
۲۱	مقاومت در برابر قلیا	6-6-3
۲۱	مقاومت در برابر آب سرد	6-6-4
۲۲	مقاومت در برابر شرایط تسریع شده جوی	6-6-5
۲۲	ویژگی‌های بصری	۶-۷
۲۲	قدرت پوشش قشر تر	۶-۷-۱
۲۳	قدرت پوشش (نسبت تباین)	۶-۷-۲
۲۴	تعیین فاکتور روشنایی $0/45^\circ$	۶-۷-۳
۲۴	فام	۶-۷-۴
۲۴	براقیت	۶-۷-۵
۲۴	ویژگی‌های دانه‌های شیشه‌ای	6-7-6
۲۴	بسته بندی	7
۲۴	۷-۱ حجم پوشش رنگ در بسته بندی	
۲۴	۷-۲ ظرف بسته بندی	
۲۵	نشانه گذاری	7

## پیش‌گفتار

استاندارد «رنگ‌ها و جلاها - رنگ‌های ترافیکی سرد یک جزیی حلال‌پایه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط با استفاده از چند منبع و مأخذ مختلف تهیه و تدوین شده است، در .....اجلاسیه کمیته ملی استاندارد ..... مورخ ..... تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می‌شود.

این استاندارد یکی از استانداردهای تفکیک شده از استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸: سال ۱۳۷۴، (ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ‌های ترافیک بر پایه رزین اکریلیک - ترموپلاستیک سرد) است که با انتشار تمامی مجموعه استانداردهای تفکیک شده از استاندارد مزبور، آن استاندارد باطل خواهد شد و استانداردهای تفکیک شده جایگزین آن می‌شوند.

با انتشار این استاندارد، استاندارد ملی ایران به شرح زیر باطل و این استاندارد جایگزین آن می‌شود:

استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸: سال ۱۳۷۴، (ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ‌های ترافیک بر پایه رزین اکریلیک - ترموپلاستیک سرد) و یا

استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸ سال ۱۳۷۱، باطل شده است و به دو استاندارد دیگر تفکیک شده است:

استاندارد ISIRI ---- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ‌های ترافیکی یک جزیی مایع

استاندارد ISIRI ---- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ‌های ترافیکی دو یا چند جزیی استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی (منابع و مأخذی) که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح ذیل است:

۱. استاندارد ملی ایران شماره: ۳۷۵۸ سال ۱۳۷۱، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ ترافیک بر پایه رزین اکریلیک - ترموپلاستیک سرد - تجدید نظر اول
۲. استاندارد ملی ایران شماره: ۱۰۵۴۷ سال ۱۳۹۶، مصالح علامتگذاری و خط کشی راه، مصالح روپاش - گوی‌های شیشه‌ای، دانه‌های ضد لغزش و مخلوط هر دو - ویژگی و روش‌های آزمون
۳. استاندارد ملی ایران شماره: ۱۰۵۴۸ سال، مصالح علامتگذاری و خط کشی راه - گوی‌های شیشه‌ای پیش مخلوط - ویژگی و روش‌های آزمون

۴. استاندارد ملی ایران شماره: ۸۰۴۰ سال، دانه های شیشه ای مورد استفاده در ترکیبات خط کشی جاده ها و سایر ترکیبات صنعتی - ویژگی ها و روش های آزمون

۵. استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۹۴ سال ۱۳۹۵، علائم افقی نوشتاری و خطوط ترافیک - روش های نظارت بر اجرا و نگهداری

6. BS EN 12802: 2011, Road Marking Materials-Laboratory Methods for Identification.
7. BS EN 1436:1998, Road Marking Materials-Road Marking Performance for Road Users
8. BS EN 1871:2000, Road Marking Materials-Physical Properties.
9. BS EN 1824:1998, Road Marking Materials – Road Trails.
10. BS EN 1423:2012- Road marking materials. Drop on materials. Glass beads, antiskid aggregates and mixtures of the two
11. BS EN 1424:1998- Road marking materials. Premix glass beads
12. BS 3262-3:1989- Hot-applied thermoplastic road marking materials. Specification for application of material to road surfaces
13. BS 3262-3:1989- Hot-applied thermoplastic road marking materials. Specification for application of material to road surfaces
14. ISO 11680-2:2000, Paints and varnishes — Determination of pigment content — Part 2: Ashing method
15. ASTM D 2205: 1998, Standard Guide for Selection of Tests for Traffic Paints.
16. ASHTO M 247:2013, Standard Specification for Glass Beads Used in Pavement Markings.
17. AASHTO M 248:2012: Standard Specification for Ready – Mixed White & Yellow Traffic Paints.
18. AASHTO T 250:2012: Standard Method of test forThermoplastic Traffic Line Material.
19. Federal Standards 141D: 2001, Federal Test Method - STD. 141D – 2001- Paint, Varnish, Lacure and Related Materials: Method of Inspection, Sampling & Testing.
20. Federal Standards PPP-P-1892:1974 - Specification - Paint, Varnish, Packaging, Packing & Marking
21. Federal Standards TT-B-1325D:2007- Specification - Beads (Glass Spheres) Retro-reflective.
22. Federal Standards TT-P-115F: 1984 - Specification - Paint, Traffic (Highway, white & Yellow)
23. Federal Standards TT-P- 1952E,2007 - Specification - Paint, Traffic and Airfeild Marking, Waterborn.
24. Federal Standards TT-B-1325D:2007- Specification - Beads (Glass Spheres) Retro-reflective.
25. Federal Standards, A-A-2886B:2004 – Commercial Item Description – Paint, Traffic, Solvent Based.
26. Federal Standards, 595C:2008 – Color Used in Goverment Procurment.
27. Federal Standards, -313E:2014 – Material Safety Data Transportation Data and Disposal Data for Hazardous Materials Furnished to Government Activities.
28. IS 164: 1981, .Specification for Ready Mixed Paint for Road Markinf. PAINT FOR ROAD MARKING .
29. JIS K 5665: 1992, Trafic Paints.
30. JIS K 5400-1990, Testing Methods for Paints.
31. JIS R 3301:1987- glass beads for traffic paint

32. SANS 731-1: 1966, Single-Pack Solvent-Borne Paints

33. AS 4049.1:2016, Paints and related materials—Pavement marking materials - Part 1:  
Solvent-borne paint—For use with surface applied glass beads

۳۴. نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران، شماره سند: ۳۱۱-۸-۶، مشخصات فنی اجرا و نگهداری خط کشی  
های معابر شهری، ۱۳۹۵.

۳۵. تجربیات آزمایشگاهی و بررسی آماری نتایج آزمون نمونه های محصولات تولیدی در کشور

## مقدمه

رنگ ترافیکی سرد یک جزیی که در پایه های رزین های اکریلیک، آلکید، آلکید اصلاح شده، کلرکائوچو، وینیلی و... می باشد و در خط کشی خطوط جاده ها در داخل و خارج شهر استفاده می شود. این رنگ ها دارای روش های تولید و اجرایی ساده هستند و عمدتاً رنگ های تولیدی در حال حاضر کشور ایران را تشکیل می دهند. رنگ های سرد حلال پایه عمدتاً با خروج حلال از آنها و ایجاد فیلم خشک آن مورد استفاده قرار می گیرند. از ویژگی های خوب این رنگ می توان به سرعت بالای خشک شدن، چسبندگی و چقرمگی بالا بر روی سطوح مختلفی چون رنگ های قدیمی و همچنین مقاومت شیمیایی خوب و مقاومت نوری بالای آن اشاره کرد. در موارد نیاز، استفاده از مواد روپاش شونده شامل دانه های شیشه ای و سنگ های ضد لغزش و یا مخلوط هردو امکان پذیر می باشد.

تفاوت این استاندارد با استانداردهای قبلی:

تفکیک استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸ به دو استاندارد دیگر شامل رنگ های ترافیکی سرد یک جزیی و رنگ های ترافیکی سرد چندجزیی و حذف استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۹

در نظر گرفتن موارد مربوط به بهداشت و حفظ محیط زیست با افزودن اعمال محدودیت برای بکارگیری فلزات سنگین و VOC

## رنگ ها و جلاها - پوشش های ترافیکی سرد یک جزیی حلال پایه - ویژگی ها و روش های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی ها، نمونه برداری، روش های آزمون، بسته بندی و نشانه گذاری رنگ های ترافیکی یک جزیی مایع بر پایه های رزین های مصنوعی از قبیل اکریلیک، آلکید، آلکید اصلاح شده، کلرکائوچو، وینیلی و... است که جهت خط کشی و علامت گذاری معابر درون شهری و محورهای برون شهری و استفاده روی سطوح آسفالت و بتن و سیمان و همچنین برای پوشش مجدد بر روی پوشش های قبلی به کار می رود.

این استاندارد ویژگی های پوشش با فام سفید و زرد را بیان می کند.

### ۲ مراجع الزامی<sup>۱</sup>

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی المقدور بین این استاندارد و استانداردهای کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۳۵: سال ۱۳۹۳، رنگ ها و جلاها و مواد اولیه آن ها - نمونه -

۲-۲ برداری

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۹۲، رنگ ها و جلاها - آماده سازی آزمون جهت انجام آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰، رنگ ها و جلاها - اندازه گیری ضخامت فیلم

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۰۷: سال ۱۳۸۳، رنگ ها، جلاها و پلاستیک ها - تعیین مقدار ماده غیر

فرار

---

<sup>1</sup> Normative references

- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۶۴۵۴: سال ۱۳۹۰، رنگ ها و جلاها-اندازه گیری دانسیته قسمت ۱-  
روش پیکنومتر
- ۷-۲ ذاستاندارد ملی ایران شماره ۶۴۶۰: سال ۱۳۹۲، پوشرنگها ، جلاها و مرکب های چاپ تعیین دانه  
بندی
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۹۰۷: سال ۱۳۹۲، رنگ ها و جلاها-آزمون های خشک شدن قسمت  
۱- تعیین حالت خشک شدن عمقی و زمان خشک شدن عمقی
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۰۸: سال ۱۳۹۱، رنگ ها و جلاها-مقاومت فیلم خشک رنگ در برابر  
خمش حول محور استوانه ای -روش آزمون
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۳۸۸: سال ۱۳۹۰، رنگ ها و جلاها-اندازه گیری مقاومت در برابر  
مایعات -قسمت ۱- غوطه وری در مایعاتی غیر از آب
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۳۸۸: سال ۱۳۹۰، رنگ ها و جلاها-اندازه گیری مقاومت در برابر  
مایعات -قسمت ۲- روش غوطه وری در آب
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۵: سال ، رنگ ها و جلاها — روش تعیین براقیت فیلم رنگهای غیر  
متالیک تحت زوایای ۲۰ و ۸۵ و ۶۰ درجه
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۰۳ سال ۱۳۷۱، پلیمرها -ساختار مولکولی- روش طیف زیر قرمز
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۸۷-۲ سال ۱۳۹۲، رنگ ها و جلاها-اندازه گیری مقدار ترکیب آلی  
فرار-قسمت دوم -روش کروماتوگرافی
- ۱۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۲۳ سال ۱۳۹۱، اندازه گیری مقدار رنگدانه در رنگ های پایه  
حلالی
- ۱۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۲-۱ سال ۱۳۸۲، رنگ ها و جلاها — اندازه گیری فلز محلول قسمت  
اول: اندازه گیری میزان سرب روش طیف سنجی جذب اتمی شعله و روش طیف سنجی نوری دی  
تیزون
- ۱۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۲-۴ سال ۱۳۸۵، رنگها و جلاها-اندازه گیری فلز محلول-قسمت  
چهارم-اندازه گیری میزان کادمیوم-روش طیف سنجی جذب اتمی شعله ای و روش پلاروگرافی
- ۱۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۰۹۲-۶ سال ۱۳۸۵، ، رنگها و جلاها-اندازه گیری فلز محلول-قسمت  
ششم-اندازه گیری میزان کل کرم بخش مایع رنگ -روش طیف سنجی جذب اتمی شعله ای
- ۱۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۰۶-۱ سال ۱۳۹۳، پوشرنگ هاو جلاها-تعیین درصد حجمی مواد  
غیر فرار قسمت ۱- استفاده از صفحه آزمون پوشش داده شده برای تعیین ماده غیر فرار وتعیین  
دانسیته فیلم خشک با اصل ارشمیدس

- ۲۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۹۴۴-۳ سال ۱۳۸۵، رنگها و جلاها-تعیین توان پشت پوشی -قسمت سوم-تعیین نسبت تباین (توان پشت پوشی)پوشرنگ های روشن در یک سطح پوشی ثابت
- ۲۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۳۹-۲: سال ۱۳۷۸، رنگها و جلاها - رنگ سنجی قسمت دوم : اندازه گیری رنگ - اشیاء انتقال دهنده یا انعکاس دهنده
- ۲۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۴۷: سال ۱۳۹۶، مواد علامت گذاری و خط کشی راهها - مواد روپاش دانه های شیشه ای، مواد ضد لغزش و مخلوط هردو
- 2-23** ISO 11998: Paints and varnishes -- Determination of wet-scrub resistance and cleanability of coatings.
- 2-24** ISO 11507:2007- Paints and varnishes -- Exposure of coatings to artificial weathering -- Exposure to fluorescent UV lamps and water
- 2-25** BS EN 1436,1997: Road Marking Materials- Road Marking Performance for Road Users
- 2-26** BS EN 1423:1998, Road Marking Materials- Drop on Materials- Glass beads, Antiskid aggregates & Mixture of the Two.
- 2-27** ASTM D562: 10(2014) , Standard Test Method for Consistency of Paints Measuring Krebs Unit (KU) Viscosity Using a Stormer-Type Viscometer
- 2-28** ASTM D 185: 1999, Standard Test Methods for Coarse Particles in Pigments, Pastes & Paints.
- 2-29** ASTM D 523: 2014 , Standard Test Method for Specular Gloss
- 2-30** ASTM D4828: 94 (2012), Standard Test Methods for Practical Washability of Organic Coatings
- 2-31** ASTM E308-15: 2012 - Standard Practice for Computing the Colors of Objects by Using the CIE System
- 2-32** ASTM D 4541:2009, Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers
- 2-33** ASTM D 711:2015- Standard Test Method for No-Pick-Up Time of Traffic Paint
- 2-34** ASTM D 868:2015- Standard Practice for Determination of Degree of Bleeding of Traffic Paint.
- 2-35** ASTM D4060-14 Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser
- 2-36** ASTM D 4213:2016 - Standard Test Method for Scrub Resistance of Paints by Abrasion Weight Loss
- 2-37** ASTM D2243-95(2014) Standard Test Method for Freeze-Thaw Resistance of Water-Borne Coatings
- 2-38** ASTM E 303:2018- tandard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester



**2-39** ASTM E308-15: 2012 - Standard Practice for Computing the Colors of Objects by Using the CIE System

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

نوبت تولید

**batch number**

به مقدار رنگ تولید شده در یک نوبت اطلاق می‌گردد که بعداً در ظروف کوچکتر بسته بندی و جهت توزیع و مصرف آماده می‌شود

قدرت پوشش

**hiding power**

مقدار سطحی است که حجم مشخصی از رنگ با کمترین ضخامت پشت‌پوشی، می‌پوشاند.

قیرزدگی

**bleeding**

به معنی ایجاد یک لایه نازکی از قیر بر روی سطح روسازی است که معمولاً در مسیر چرخ‌ها دیده می‌شود و در نتیجه آن سطحی براق و شیشه‌فام ایجاد می‌گردد که معمولاً چسبنده می‌باشد.

بازتاب نور برگشتی

**retroreflectivity**

بازتاب نور تابیده از چراغ‌های جلوی اتومبیل بر سطح خط‌کشی که توسط دانه‌های شیشه‌ای قرار گرفته در سطح خط‌کشی به سمت چشم راننده می‌رسد.

دانه‌های شیشه‌ای

**glass beads**

ذراتی کروی شکل از جنس شیشه (سیلیکا) هستند که برای ایجاد خاصیت بازتاب نور، به ویژه در شب به کار می‌روند.

یادآوری ۱- این محصول با پنج ویژگی تعریف می‌شود؛ ضریب شکست، بیشینه درصد وزن دانه‌های شیشه‌معیوب، گرانولومتری<sup>۱</sup>، مواد خطرناک محتوی و مقاومت به مواد شیمیایی. به علاوه، نحوه مراقبت از سطح<sup>۲</sup> و استفاده مورد نظر از آن باید توسط سازنده اعلام گردد.

یادآوری ۲- دانه‌های شیشه‌ای شناور انواعی از دانه‌هایی شیشه‌ای با پوشش سیلیکونی هستند که پس از پاشش بر روی سطح، به صورت شناور در سطح رنگ باقی می‌ماند.

مواد ضد لغزش

**antiskid aggregates**

سنگدانه های سخت طبیعی یا مصنوعی، که برای عدم لغزش و سرخوردن در خط کشی و علامت های راه ها استفاده می شود.

یادآوری- این محصول با پنج ویژگی تعریف میشود؛ ضریب شکست، بیشینه درصد وزن دانه های شیشه معیوب، -  
گرانولومتری<sup>۱</sup>، مواد خطرناک محتوی، و مقاومت به مواد شیمیایی. به علاوه، نحوه مراقبت از سطح<sup>۲</sup> و استفاده مورد نظر از آن باید توسط سازنده اعلام گردد.

#### مخلوط دانه های شیشه ای و مواد ضدلغزش

##### mixture of glass beads and antiskid aggregates

محصولی که از ترکیب مواد فوق تشکیل شده است و دارای معیارهایی با توجه به نسبت آنها است.

#### دانه های شیشه ای روپاش

##### drop on glass beads

ذراتی کروی شکل از جنس شیشه (سیلیکا) هستند که برای ایجاد خاصیت بازتاب نور برگشتی در شب، بلافاصله پس از اجرای خط کشی بر سطح خطوط پاشش می شوند.

#### دانه های شیشه ای پیش مخلوط

##### pre-mix glass beads

ذراتی کروی شکل از جنس شیشه (سیلیکا) هستند که در هنگام ساخت به فرمولاسیون رنگ اضافه می شوند وظیفه ایجاد خاصیت بازتاب نور برگشتی در زمان ساییده شدن لایه های سطحی خط کشی را برعهده دارند.

1- Granulometry

2- Surface Treatment

## ۴ ویژگی ها

ویژگی های رنگ های ترافیکی سرد حلال پایه باید با ویژگی های زیر که به صورت خلاصه در جدول ۱ آورده شده اند، مطابقت داشته باشند.

جدول ۱ ویژگی‌های رنگ های سرد یک جزئی ترافیکی مایع

ویژگی‌ها	حدود قابل قبول	روش آزمون
خصوصیات ظاهری و فیزیکی رنگ در قوطی (رویه بستن، ته نشینی، نایکنواختی در رنگ، بو)	عدم مشاهده پوسته، رسوب، غیر قابل برگشت، تغییر فام و دو فاز شدگی	۶-۳-۱
مقاومت نسبت به رویه بستن	بدون رویه	۶-۳-۲
پایداری انبارداری	عدم مشاهده پوسته، رسوب، غیر قابل برگشت، تغییر فام و دو فاز شدگی	۶-۳-۳
درصد وزنی رزین در فیلم خشک رنگ	حداقل ۲۲	۶-۳-۴
ساختار شیمیایی رزین	اکریلیک، الکید، آلکید-کلر کائوچو	۶-۳-۵
درصد وزنی ترکیبات آلی فرار g/l	100	۶-۳-۶
درصد وزنی رنگدانه دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن رنگ (% wt)	کمینه ۱۰	۶-۳-۷
درصد هر کدام از فلزات سنگین (سرب، کادمیوم و کروم) <sup>(۱)</sup> ppm	بیشینه ۱۰۰	۶-۳-۷-۱
ویسکوزیته چرخشی KU-	۱۰۵-۸۰	۶-۳-۹۰
درصد وزنی مواد غیر فرار پوشش (% wt)	کمینه ۷۰	۶-۳-۱۰
دانه بندی $\mu\text{m}$	بیشینه ۳۵	۶-۳-۱۱
درصد وزنی ذرات درشت نسبت به وزن رنگ با الک مش ۳۲۵ $(45 \mu\text{m})$ - % wt	بیشینه ۱	۶-۳-۱۲
وزن مخصوص ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	۱/۶ - ۱/۴	۶-۳-۱۳
مقاومت در برابر چرخه گرما- سرما (فقط برای پوشش های آب پایه در حالت مایع)	عدم تغییر ویسکوزیته به بیش از ۱۰ واحد کربس	۶-۳-۱۴
خصوصیات کاربرد با پیستوله	این مخلوط پس از رقیق شدن باید به خوبی قابل مصرف به وسیله رنگپاش روی سطوح افقی باشد	۶-۴-۱
خشک شدن ترافیکی No Pick up Time (دقیقه)	۳۰-۱۰	۶-۴-۲
زمان خشک شدن کامل (سخت شدن) - دقیقه	بیشینه ۶۰	۶-۴-۳
وضعیت ظاهری قشر خشک رنگ	صاف و یکنواخت و عاری از ترک ، تاول، پوست پرتقالی، جداشدگی رنگدانه یا شناوری رنگدانه و سایر عیوب رنگ قابل رویت	۶-۵-۱

ویژگی‌ها	حدود قابل قبول	روش آزمون																															
انعطاف پذیری با مندرل ۶mm	عدم مشاهده ترک	۶-۵-۲																															
کاهش وزن در برابر سایش خشک- میلی گرم	بیشینه ۱۰۰	۶-۵-۳																															
۱ قیرزدگی	$\Delta\beta\leq0.03$	۶-۵-۴																															
مقاومت در برابر سُر خوردگی (پاندول انگلیسی) (SRT)	کمینه ۴۵	۶-۵-۶-۵-۴-۳ ۴-۳																															
میزان مقاومت در برابر محلول نمک	عدم تخریب و تاول زدگی پوشش و عدم تغییر فاکتور روشنایی به بیش از ۳ واحد پس از ۱۸ ساعت غوطه وری در محلول نمک	۶-۶-۱																															
مقاومت در برابر مواد سوختی	عدم تخریب و تاول زدگی پوشش و عدم تغییر فاکتور روشنایی به بیش از ۳ واحد پس از یک ساعت غوطه وری در محلول	۶-۶-۲																															
مقاومت در برابر قلیا	عدم تخریب و تاول زدگی پوشش و عدم تغییر فاکتور روشنایی به بیش از ۳ واحد پس از ۱۸ ساعت غوطه وری در قلیا	۶-۶-۳																															
مقاومت در برابر آب	عدم نرم شدگی، تاول زدگی و تخریب در فیلم رنگ پس از ۴۸ ساعت غوطه وری در آب	۶-۶-۴																															
UV Ageing ۴۸۰ ساعت تحت تابش UVA-340 nm و یا ۱۶۸ ساعت تحت تابش UVB-313 nm	$\Delta\beta\leq0.05$ (تغییرات اکتور روشنایی)	۶-۶-۵																															
قدرت پوشش تر (متر مربع بر لیتر)	فام سفید: حداقل ۶/۵ متر مربع بر لیتر فام زرد: ۵/۷ متر مربع بر لیتر	۶-۷-۱																															
قدرت پوشش (نسبت تباین) فقط رنگهای اسپری	فام سفید $\rightarrow 95\%$ فام زرد $\rightarrow 90\%$	۶-۷-۲																															
فاکتور روشنایی (انعکاس) 0/45 بازتاب	فام سفید	۶-۷-۳																															
	فام زرد																																
فام	<table><tr><td colspan="4">فام خط‌کشی</td></tr><tr><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td><td rowspan="2">x</td><td rowspan="2">سفید</td></tr><tr><td>۰/۳۳۵</td><td>۰/۲۸۵</td><td>۰/۳۰۵</td><td>۰/۳۵۵</td></tr><tr><td>۰/۳۷۵</td><td>۰/۳۲۵</td><td>۰/۳۰۵</td><td>۰/۳۵۵</td><td>y</td><td rowspan="4">زرد</td></tr><tr><td>۰/۴۲۷</td><td>۰/۴۶۵</td><td>۰/۵۴۵</td><td>۰/۴۹۴</td><td>x</td></tr><tr><td>۰/۴۸۳</td><td>۰/۵۳۵</td><td>۰/۴۵۵</td><td>۰/۴۲۷</td><td>y</td></tr></table>		فام خط‌کشی				۴	۳	۲	۱	x	سفید	۰/۳۳۵	۰/۲۸۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵	۰/۳۷۵	۰/۳۲۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵	y	زرد	۰/۴۲۷	۰/۴۶۵	۰/۵۴۵	۰/۴۹۴	x	۰/۴۸۳	۰/۵۳۵	۰/۴۵۵	۰/۴۲۷	y	۶-۷-۴
	فام خط‌کشی																																
	۴	۳	۲	۱	x	سفید																											
	۰/۳۳۵	۰/۲۸۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵																													
	۰/۳۷۵	۰/۳۲۵	۰/۳۰۵	۰/۳۵۵	y	زرد																											
	۰/۴۲۷	۰/۴۶۵	۰/۵۴۵	۰/۴۹۴	x																												
۰/۴۸۳	۰/۵۳۵	۰/۴۵۵	۰/۴۲۷	y																													

<sup>1</sup> Bleeding

ویژگی‌ها	حدود قابل قبول	روش آزمون
براقیت تحت زاویه $85^{\circ}$	حداکثر ۳۰	۵-۶-۷
حجم رنگ در ظرف	$5 \pm$ درصد نسبت به اظهار سازنده	پیوست الف
بسته بندی و نشانه گذاری		
(۱): در مورد فام های زرد و نارنجی که دارای مقادیر بیشتر از ۱۰۰ ppm میباشند تولید کننده باید جمله مندرج در بند نشانه گذاری را راجع به وجود مقادیر زیاد فلزات سنگین بر روی بسته بندی درج نماید.		

## ۵ نمونه برداری

برای نمونه برداری باید به استاندارد ملی ایران بند ۱-۲ مراجعه شود. در هیچ یک از مراحل نمونه برداری نباید نمونه حرارت داده شود.

## ۶ روش های آزمون

### ۱-۶ شرایط عمومی آزمون

شرایط محیطی در هنگام اعمال رنگ، حین خشک شدن آزمون‌ها و حین آزمون‌ها باید دارای رطوبت  $(50 \pm 10)\%$  درصد و دمای  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$  می‌باشد.

یادآوری ۱- نمونه رنگ مورد آزمون باید کمینه ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمون و آزمون سازی در شرایط محیطی آزمایشگاه قرار گیرند.

یادآوری ۲- آزمون‌هایی که باید شرایط محیطی خاص یا در محفظه خاص با شرایط ویژه - که با شرایط محیطی فوق‌الذکر تطابق ندارند - انجام شوند، شامل الزام فوق نمی‌گردند.

یادآوری ۳- بهتر است در حین فرایند خشک شدن، آزمون‌ها در معرض جریان مناسب هوا و به دور از گرد و غبار باشند.

### ۲-۶ آماده کردن صفحات آزمون

#### ۱-۲-۶ صفحات شیشه‌ای

به تعداد مورد نیاز برای آزمون‌های مختلف، صفحات شیشه‌ای تخت با سطح صاف و صیقلی و با ابعاد پیشنهادی حداقل  $100 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$  را ابتدا با آب و شوینده به خوبی شسته و سپس با الکل یا استن به خوبی تمیز نمایید. و مطابق پیشنهاد سازنده قشر تری از رنگ بر روی آن اعمال نمایید. آزمون باید حداقل ۷۲ ساعت در شرایط استاندارد آزمایشگاهی قرار گیرد.

ضخامت قشر تر رنگ در صورتیکه ضخامت دیگری ذکر نگردیده باشد باید برابر ۲۰۰ میکرون باشد.

## ۲-۲-۶ صفحات فولادی

### ۱-۲-۲-۶ صفحات فولادی ۱۵۰ mm × ۱۰۰ mm

به تعداد مورد نیاز برای آزمون‌های مختلف، صفحات فولادی (با کربن کم یا متوسط) و صفحات آلومینیومی کاملاً تخت با سطح صاف و با ابعاد پیشنهادی ۱۵۰ mm × ۱۰۰ mm و ضخامت ۰/۶ mm تا ۰/۹ mm که سطح آن عاری از زنگ‌زدگی و هرگونه علائم خوردگی باشد، تهیه کنید. سطوح صفحات فولادی را با سنباده زبر کرده، سپس آنها را با الکل و/یا استن شستشو داده، به طور کامل چربی‌زدایی کنید و در اتووی با دمای ۱۱۰-۱۰۰ درجه سانتیگراد خشک کنید.

پس از خشک شدن کامل صفحه فولادی و آلومینیومی، با فیلم‌کشی که می‌تواند یک لایه تر از مخلوط هر دو جزء پوش‌رنگ که به نسبت مشخص با حلالی که از طرف کارخانه سازنده تعیین گردیده است رقیق نمایید به ضخامت مشخص (بسته به نوع آزمون‌ها ضخامت مذکور تعیین می‌شود) ایجاد کند، اعمال کنید. صفحه‌های آزمون را در محیط مناسب و عاری از گرد و غبار بر روی سطح افقی به مدت حداقل ۷۲ ساعت به منظور انجام آزمون‌های بعدی نگهداری کنید.

ضخامت قشر تر رنگ در صورتیکه ضخامت دیگری ذکر نگردیده باشد باید برابر ۲۰۰ میکرون باشد.

### ۲-۲-۲-۶ صفحات فولادی ۱۰۰ mm × ۱۰۰ mm

برای آزمون سایش تر (Taber) صفحه فولادی ۱۰۰ mm × ۱۰۰ mm و با ضخامت ۱ mm به طوریکه در مرکز آن سوراخی با قطر ۷ mm داشته باشد آماده نمایید و مطابق با روش آماده سازی بند ۱-۲-۲-۶ آماده سازی نمایید.

### ۱-۲-۲-۶ صفحات فولادی کاملاً تخت با ابعاد حداقل ۵۰ mm × ۱۰۰ mm

صفحه فلزی به ابعاد ۵۰ mm × ۱۰۰ mm و ضخامت دلخواه برای آزمون لغزندگی آماده نمایید و مطابق پیشنهاد سازنده قشر تری از رنگ بر روی آن اعمال نمایید. نمونه باید به مدت ۷۲ ساعت در در یک محوطه عاری از گرد و غبار و دود که خوب تهویه می‌گردد به طور افقی در شرایط استاندارد آزمایشگاهی قرار گیرد.

**ضخامت قشر تر رنگ در صورتیکه ضخامت دیگری ذکر نگردیده باشد باید برابر ۲۰۰ μm باشد.**

**یادآوری ۱-** استفاده از روش‌های دیگر اعمال رنگ مانند قلم‌مو، غلتک، رنگپاش مشروط به تامین ضخامت و الزامات روش آزمون مورد نظر امکان‌پذیر است.

**یادآوری ۲-** جنس و ابعاد فوق‌الذکر برای صفحات شیشه‌ای و فولادی و آلومینیومی، جنس و ابعاد پیشنهادی عمومی هستند و در صورتی که در روش‌های آزمون پیش‌رو جنس یا ابعاد دیگری برای صفحات آزمون اعلام شده باشد، آزمون باید بر روی صفحات مربوط به همان بند آزمون انجام شود.

### ۳-۲-۶ صفحات آسفالت - ماستیک

این صفحات را با ابعاد تقریبی  $۱۷۰ \times ۱۵۰$  میلیمتر طبق فرمول زیر تهیه نمائید:

ترکیب	درصد جرمی
قیر با قابلیت نفوذ ۸۰-۶۰ و نقطه نرمی ۴۹-۵۶ در ۲۷ درجه سلسیوس	۱۲
شن با درشتی ذرات ۴۲۵-۲۵۰ میکرون	۷۶
پرکننده - سیمان	۱۲

قیر و شن را به طور جداگانه تا ۱۵۰ الی ۱۹۰ درجه سلسیوس گرم کنید. پس از خشک شدن شن، دو جزء گرم شده را در همان دما مخلوط کرده و سپس سیمان داغ شده را به آن بیفزایید. مخلوط را در قالب مورد نظر ریخته و سطح آن را باتیغه صاف کنید.

قالب را در دستگاه پرس گرم تحت فشار بگذارید تا قطعه صاف و یکدستی از آسفالت حاصل شود.

### ۳-۶ ویژگی‌های پوشرنگ مایع

برای رس‌یدن به تکرارپذیری نتایج آزمون هر کدام از آزمون‌ها باید حداقل ۲ بار انجام گردد و در موارد خاص، برای هر آزمون مشخص تعداد آزمون‌ها در همان بند شرح آزمون، ذکر خواهد شد.

### ۱-۳-۶ وضعیت پوشرنگ در قوطی

هنگامی که در قوطی پوشرنگ را جهت آزمون باز می‌کنید، پوشرنگ باید یکنواخت و عاری از اجسام و ذرات خارجی یا توده‌های درشت باشد. پوشرنگ نباید تا پایان زمان انقضاء، علائمی از رویه بستن و ژل شدن داشته باشد، همچنین جداشدگی رزین و حلال از رنگدانه و/یا رسوب رنگدانه باید در حدی باشد که با هم زدن پوشرنگ با کاردک یا میله به راحتی به صورت یکنواخت درآید. مواد اولیه مورد مصرف در تولید پوشرنگ باید طوری انتخاب شده باشند که هنگام مصرف بوی زننده و غیرمتعارف نداشته، بوی آن بیانگر محتویات معمول این نوع پوشرنگ باشد.



### ۲-۳-۶ مقاومت به رویه بستن

۱-۲-۳-۶ وسایل لازم:

۱-۱-۲-۳-۶ ظرف دردار شیشه‌ای یا فلزی یا هر جنس مناسب دیگری که بر محتویات پوشرنگ اثری نداشته و پس از بسته شدن در آن امکان نفوذ هوا در آن وجود نداشته باشد.

۲-۱-۲-۳-۶ گرمخانه برای فراهم نمودن دمای ۴۰ درجه سلسیوس

### ۲-۲-۳-۶ روش انجام آزمون

تقریباً سه چهارم ظرف خالی را با پوشرنگ مورد آزمون پر نموده و در آنرا محکم ببندید و سپس آنرا برای مدت ۴۸ ساعت در دمای ۴۰ درجه سلسیوس در آون قرار دهید. بعد از گذشت این مدت پوشرنگ درون قوطی نباید رویه بسته باشد. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۳-۳-۶ مقاومت به انبارداری

نیم لیتر از پوشرنگ را در ظرفی با جنس مناسب از قبیل شیشه یا فلز که با نمونه واکنش ندهد ریخته در ظرف را کاملاً بسته و در محیطی با شرایط استاندارد آزمایشگاهی مطابق بند ۱-۶ به مدت ۳۰ روز در حالت ساکن قرار دهید، بعد از ۳۰ روز شرایط نمونه را مطابق بند ۱-۳-۶ بررسی نمایید.

### ۴-۳-۶ درصد وزنی رزین خشک

۱-۴-۳-۶ وسایل مورد نیاز

- لوله آزمایش
- همزن لوله یا شیکر
- دستگاه سانتریفیوژ با قابلیت ایجاد g (۱۰۰۰-۲۰۰۰)
- ظرف شیشه‌ای لبه‌دار (پتریدیش<sup>۱</sup>)
- گرمخانه با دمای  $(10.5 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$
- ترازوی حساس با دقت اندازه‌گیری یک هزارم گرم
- حمام آب گرم

### ۲-۴-۳-۶ روش انجام آزمون

مقدار معینی از پوشرنگ مورد آزمون (حدود یک گرم) را در یک لوله آزمایش که قبلاً توزین شده است وزن کنید و بر روی آن مقدار مناسبی از حلال ترجیحاً حلال پیشنهادی سازنده یا مخلوطی از ۳ حجم

---

<sup>۱</sup> petri dish

تولون و یک حجم استون بریزید. لوله را به خوبی تکان دهید تا پوش‌رنگ و حلال کاملاً مخلوط شده، مخلوطی کاملاً همگن ایجاد شود. جهت اطمینان بیشتر می‌توانید از همزن لوله یا شیکر استفاده کنید. سپس لوله آزمایش را در داخل دستگاه سانتیفریوژ قرار داده، سرعت دستگاه را طوری تنظیم نمایید که شش‌تاب بیین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ g را فراهم شود. مقدار g از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$g = 1.118 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

که

r: شعاع چرخش بر حسب میلی‌متر

n: سرعت چرخش سانتیفریوژ بر حسب تعداد دور بر دقیقه

پس از سپری شدن زمان لازم برای جدا شدن محمل از رنگدانه، لوله آزمایش را از دستگاه خارج کنید. مایع جدا شده در فاز بالای لوله آزمایش را به آرامی به پتری‌دیشی که پیشتر توزین شده منتقل کنید. پتری‌دیش را روی حمام آب گرم گذاشته تا حلال‌های آن تبخیر شود. پس از تبخیر کامل حلال‌ها پتری‌دیش را داخل گرمخانه‌ای با دمای  $(10.5 \pm 0.5)^\circ\text{C}$  قرار دهید تا کاملاً خشک شود پس از خشک شدن کامل پتری‌دیش را از گرمخانه خارج کرده و در دسیکاتور به دمای محیط برسانید و مجدداً وزن کنید. مقدار درصد رزین خشک را از طریق فرمول زیر محاسبه نمایید.

$$R_d = \frac{W_1 - W_2}{S} \times 100$$

که

$R_d$ : درصد وزنی رزین خشک در فیلم خشک رنگ

$W_1$ : وزن پتری‌دیش با نمونه خشک شده بر حسب گرم

$W_2$ : وزن پتری‌دیش خالی بر حسب گرم

S: وزن پوش‌رنگ ریخته شده در لوله آزمایش بر حسب گرم

آزمون را حداقل ۳ بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۵-۳-۶ ساختار شیمیایی رزین

ساختار شیمیایی رزین به دست آمده طبق روش آزمون بند ۴-۳-۶ را مطابق با روش آزمون بند ۱۳-۲ تعیین نمایید. آزمون را حداقل ۲ بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۶-۳-۶ درصد وزنی ترکیبات آلی فرار

پوش‌رنگ را مطابق روش آزمون بند ۱۴-۲ مورد آزمون قرار دهید. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۶-۳-۷ درصد وزنی رنگدانه دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن رنگ

آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۶-۷-۳-۱ وسایل مورد نیاز

- ترازو با دقت ۰/۰۰۱
- دسیکاتور
- ارلن مایر ml (۲۵۰ – ۳۰۰)
- حمام شن °C ۳۰۰
- حمام آب
- بورت ۵۰ ml با دقت ۰/۱ ml

### ۶-۷-۳-۲ مواد لازم:

- اسید سولفوریک با دانسیته  $1/84 \text{ gr/cm}^3$
- آمونیوم سولفات  $[(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4]$
- هیدروکلریدریک اسید (HCL 25%)
- فویل آلومینیوم
- سولفات آمونیوم آهن (III)  $\{[(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]12 \text{H}_2\text{O}\}$  در اسید سولفوریک  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- تیوسیانات پتاسیم (KSCN)
- سدیم هیدروژن کربنات  $(\text{NaHCO}_3)$
- تیتانیوم دی اکسید (IV) به عنوان استاندارد اولیه برای تنظیم فاکتور محلول سولفات آمونیوم آهن (III)
- دانه های شیشه ای

۳-۷-۳-۶ آماده سازی محلول ها:

۱-۳-۷-۳-۶ فیوژن اسید: ۵۰۰ گرم آمونیوم سولفات را همراه با گرمایش در ۷۴۰ میلی لیتر اسید سولفوریک اشباع حل کنید.

۲-۳-۷-۳-۶ محلول سولفات آمونیوم آهن (III): مقدار ۳۰/۷ گرم  $\{[(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]12 \text{H}_2\text{O}\}$  در آب مقطر حل کنید و ۲۵ میلی لیتر محلول اسید سولفوریک اشباع به آن بیفزایید و حجم محلول را با آب مقطر به ۱۰۰۰ میلی لیتر برسانید. مولاریته این محلول باید ۰/۰۶۴ باشد.

فاکتور محلول باید با  $\text{TiO}_2$  به عنوان استاندارد اولیه، تنظیم شود ( ۱ میلی لیتر از محلول سولفات آمونیوم آهن (III) باید با ۵/۰۸۷ میلی گرم  $\text{TiO}_2$  معادل شود. به همین منظور ۰/۱۵ گرم  $\text{TiO}_2$  مشتعل در ۱۵ میلی لیتر اسید فیوژن حل کنید.

۳-۳-۷-۳-۶ محلول تیوسیانات پتاسیم: یک محلول ۱۰٪ تیوسیانات پتاسیم در آب مقطر ( ۱۰ گرم  $\text{KCN} + ۹۰$  گرم آب مقطر)

۴-۳-۷-۳-۶ محلول سدیم هیدروژن کربنات: با افزودن ۱۰۰ گرم  $\text{NaHCO}_3$  به یک لیتر آب مقطر یک محلول سدیم هیدروژن کربنات استاندارد تهیه کنید. پس از اینکه این که  $\text{NaHCO}_3$  حل شد، این محلول را فیلتر کنید و **Gockel Vave**

۴-۷-۳-۶ روش آزمون:

آزمون را دو بار تکرار کنید.

۱-۴-۷-۳-۶ تهیه نمونه و احیاء  $\text{TiO}_2$

ابتدا از نمونه خاکستر تهیه کنید در دمای ۴۵۰ درجه سانتیگراد و خاکستر را در محیط بدون رطوبت نگه داری نمایید. مطابق روش آزمون بند ؟؟؟؟؟؟؟

مقدار مشخص از خاکستر (M) را در ۱۰ میلی لیتر آب مقطر بریزید و مخلوط کنید سپس روی حمام شن بگذارید تا آب آن تبخیر شود ( این فرایند به هضم بهتر مواد غیر آلی کمک می کند) سپس ۲۵ میلی لیتر از محلول فیوژن اسید را به آن بیفزایید و چند عدد دانه شیشه ای نیز داخل ظرف بریزید و ظرف این مخلوط را به مدت حداقل ۱۰ دقیقه روی حمام شن قرار دهید سپس این مخلوط را خنک کنید و ۵۰ میلی لیتر اسید کلریدریک به آن بیفزایید حالا مقدار ۲ گرم کاغذ الومینیم به آن اضافه کنید درب این فلاسک را فوری با شیر فلکه ای با محلول اشباع سدیم هیدروژن کربنات پر شده است ببندید.

یادداشت ۱: هیچ فاز جامدی نباید در داخل شیر فلکه باشد به منظور جلوگیری از بلوکه شدن آن و یا انفجار آن.

یادداشت ۲: اسیدها در داخل فلاسک با کاهش هیدروژن، آلومینیم را حل می کنند. هیچگونه اشتعالی در نزدیکی فلاسک نباید باشد.

وقتی که آلومینیم با اسید واکنش داد تیتان (IV) به تیتان (III) تبدیل می شود. در صورتیکه هیچ گازی تولید نشد با احتیاط این مخلوط را گرم کنید و سپس فلاسک را خنک کنید. سدیم هیدروژن کربتان ممکن است به داخل شیر فلکه مکیده شود که با افزایش جریان CO<sub>2</sub> این مشکل حل می شود.

تیتان (III) ممکن است اکسایش شود و یا با اکسیژن اتمسفر اکسید شود که برای جلوگیری از این اکسایش غیر قابل کنترل برای جلوگیری از ورود اکسیژن به محیط شیر فلکه همیشه باید با محلول هیدروژن سدیم کربنات پر نگه داشته شود.

پس از اینکه بیشتر آلومینیم حل شد با احتیاط این مخلوط را بجوشانید و در حال جوش نگه دارید تا زمانی که آلومینیم کاملاً حل شود. سپس فلاسک را در حمام آب سرد بگذارید در حالیکه محلول سدیم هیدروژن کربنات به داخل فلاسک کشیده می شود. تا زمانی که مطمئن شوید فلاسک با CO<sub>2</sub> پر شده محافظت شده است.

یادداشت ۳: همه مراحل فوق در زیر هود انجام گردد.

#### ۶-۳-۴-۲ تیتراسیون:

پس از اینکه این مخلوط احیاء شده خنک ش، شیر فلکه را از آن باز کنید و زیر سطح شیر فلکه را با آب مقطر بشویید.

یادداشت: در طی این فرآیند گاز CO<sub>2</sub> و یا N<sub>2</sub> باید جریان داشته باشد.

خیل یسریع ۵ میلی لیتر محلول تیوسیانات پتاسیم را به این محلول اضافه کنید که یک محلول بنفش حاصل می شود. این محلول را با محلول سولفات آمونیوم آهن (III) تیترا کنید. نزدیک نقطه پایانی این محلول را قطره قطره به محلول بیفزایید هنگامیکه یک رنگ قرمز-قهوه ای ماندگار به مدت حداقل ۱ دقیقه به وجود آمد عمل تیتراسیون را قطع کنید و میزان حجم مصرفی سولفات آمونیوم آهن (III) را یادداشت کنید (V)

پس از اینکه این مخلوط احیاء شده خنک ش، شیر فلکه را از آن باز کنید و زیر سطح شیر فلکه را با آب مقطر بشویید.

یادداشت: در طی این فرآیند گاز CO<sub>2</sub> و یا N<sub>2</sub> باید جریان داشته باشد.

خیل یسریع ۵ میلی لیتر محلول تیوسیانات پتاسیم را به این محلول اضافه کنید که یک محلول بنفش حاصل می شود. این محلول را با محلول سولفات آمونیوم آهن (III) تیترا کنید. نزدیک نقطه پایانی این محلول را قطره قطره به محلول بیفزایید هنگامیکه یک رنگ قرمز-قهوه ای ماندگار به مدت حداقل ۱

دقیقه به وجود آمد عمل تیتراسیون را قطع کنید و میزان حجم مصرفی سولفات آمونیوم آهن (III) را یادداشت کنید (V)

۳-۴-۷-۳-۶ نتیجه آزمون:

درصد  $TiO_2$  (T) از میزان مصرف محلول آمونیوم سولفات آهن (III) مطابق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$T = \frac{100 (V \times N \times F)}{M}$$

V: حجم مصرفی آمونیوم سولفات آهن (III) بر حسب میلیلیتر

M: وزن اولیه نمونه بر حسب گرم

N: اکسی والان تیتان محلول آمونیوم سولفات آهن (III)

F: فاکتور محلول آمونیوم سولفات آهن (III)

چنانچه نتایج آزمون (طی دو بار اندازه گیری) بیش از ۵٪ از هم اختلاف داشته باشند باید فرآیند تکرار شود. در نهایت میانگین نتایج را گزارش کنید.

یادداشت: روش های آزمون فوتومتری، پتانسیومتری و IR نیز با این روش آزمون شرح داده شده هماهنگی دارد.

### ۸-۳-۶ تعیین درصد فلزات سنگین

برای تعیین میزان فلزات سنگین سرب از روش آزمون بند ۱۶-۲ و برای اندازه گیری کادمیوم از روش آزمون بند ۱۷-۲ و برای اندازه گیری کروم از روش آزمون بند ۱۸-۲ استفاده نمایید. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۹-۳-۶ تعیین ویسکوزیته

تعیین گرانروی پوش رنگ مطابق با روش آزمون بند 27-2 مورد آزمون قرار می گیرد. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۱۰-۳-۶ تعیین درصد مواد غیرفرار

برای تعیین درصد مواد فرار از روش آزمون بند ۵-۲ استفاده نمایید. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۱۱-۳-۶ تعیین نرمی ذرات

اندازه ذرات پوشرنگ را مطابق روش آزمون بند ۷-۲ برحسب تعیین نمایید. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۱۲-۳-۶ درصد وزنی ذرات درشت نسبت به وزن رنگ با الک ۴۵ μm

درصد وزنی ذرات درشت پوشرنگ را مطابق با استاندارد بند ۲۸-۲ تعیین نمایید. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۱۳-۳-۶ دانسیته

تعیین دانسیته پوشرنگ مطابق با روش آزمون بند ۶-۲ مورد آزمون قرار گیرد. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۱۴-۳-۶ مقاومت در برابر چرخه گرما و سرما

آزمونه (پوشرنگ مایع بر پایه رزین آب پایه) مطابق روش آزمون بند ۳۷-۲ مورد آزمون قرار می گیرد. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۴-۶ ویژگی های فیلم تر

#### ۱-۴-۶ خصوصیات کاربرد با پیستوله

پس از رقیق کردن پوشرنگ مطابق دستورالعمل سازنده، آن را روی نیمی از صفحه فولادی آزمون بند ۶-۲-۲ یا صفحه آزمونی با ابعاد بزرگتر با رنگپاش اعمال کنید. بعد از گذشت پنج دقیقه پوشرنگ را روی نیمه دیگر صفحه طوری اعمال کنید که لبه دو قسمت پوشرنگ کمینه ۳ سانتی متر روی هم قرار گیرد. سپس فوراً صفحه آزمون را به صورت عمودی یا نزدیک به عمود قرار داده و اجازه دهید پوشرنگ به مدت ۲۴ ساعت خشک شود. پس از سپری شدن زمان مذکور کل سطح خشک پوشرنگ را با ویژگی های مندرج در بند ۱-۵-۶ مورد ارزیابی قرار دهید. سطح خشک نهایی پوشرنگ باید عاری از عیوب قابل مشاهده از قبیل آثار شناوری رنگدانه، تبله، شره، گرد رنگ و یا ناصافی های پوست پرتقالی باشد.

#### ۲-۴-۶ خشک شدن رنگ ترافیک (No pick up time)

یکی از صفحات شیشه ای بند ۱-۲-۶ را برداشته و فیلم تری به ضخامت ۳۸۰ μm بر روی آن اعمال نمایید و نمونه را یک بار بعد از گذشت ده دقیقه از زمان اعمال و یک بار بعد از ۳۰ دقیقه مطابق با روش آزمون بند ۳۳-۲ مورد آزمون قرار دهید. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۳-۴-۶ خشک شدن کامل پوشش رنگ

یکی از صفحات شیشه ای بند ۱-۲-۶ را برداشته و فیلم تری به ضخامت  $380\ \mu\text{m}$  بر روی آن اعمال نمایید و سپس مطابق با روش آزمون بند ۹-۲ مورد آزمون قرار گیرد. آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

### ۵-۶ ویژگی های فیلم خشک

#### ۱-۵-۶ وضعیت ظاهری قشر خشک

یکی از آزمون های بند ۱-۲-۲-۶ که فیلم تری به ضخامت  $380\ \mu\text{m}$  که ۲۴ ساعت از زمان اعمال آن گذشته است را به صورت بصری مورد ارزیابی قرار دهید. این آزمون باید ویژگی های مندرج در جدول ۱ را داشته باشد. این آزمون را روی حداقل دو آزمون انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

#### ۲-۵-۶ اندازه گیری انعطاف پذیری پوشش رنگ

یکی از آزمون های بند ۲-۲-۶ را که فیلم تری به ضخامت  $250\ \mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است بعد از گذشت ۲۴ ساعت از زمان خشک شدن به مدت یک ساعت در  $40^\circ\text{C}$  قرار داده، سپس از آن خارج کرده و به مدت یک ساعت در شرایط آزمایشگاه قرار داده و سپس مطابق با استاندارد بند ۹-۲ مورد آزمون قرار دهید. این آزمون را روی حداقل دو آزمون انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

#### ۳-۵-۶ مقاومت در برابر سایش خشک

صفحه فولادی مطابق بند ۲-۲-۲-۶ را انتخاب نموده و یک لایه از رنگ با ضخامت خشک حداقل ۲۰۰ میکرون اعمال نمایید و سپس آزمون را به مدت ۲۴ ساعت در دمای  $40^\circ\text{C}$  قرار دهید و سپس آن را به مدت حداقل ۳ ساعت در شرایط استاندارد آزمایشگاه قرار داده و سپس مطابق با روش آزمون بند 35-2 طی ۱۰۰۰ دور با وزنه ۵۰۰ گرم با ساینده CS-10 مورد آزمون قرار می گیرد. تعداد قطعات آزمون باید حداقل ۳ نمونه باشد. میانگین کاهش وزن هر سه نمونه را بر حسب میلیگرم گزارش نمایید.

### ۴-۵-۶ قیر زدگی

#### ۱-۴-۵-۶ وسایل مورد نیاز:

- منبع نوری و دستگاه رنگ سنج
- محفظه گرم کننده دارای تهویه هوا با دمای  $(45 \pm 2/5)^\circ\text{C}$
- پلیت فازی با ابعاد  $mm\ (100 \times 200 \times 10)$



- فیم کش با قابلیت کشش فیلم با ضخامت ۳۰۰ میکرون و به عرض ۸۰ میلیمتر
- ظرف مخصوص برای نگه داری و اعمال قیر روی پنل مخصوص
- تولوئن

#### ۲-۴-۵-۶ آماده سازی صفحه آزمون

یک محلول ۵۰ درصد از قیر و تولوئن تهیه نمائید و با یک برس نرم در چندین کوت از محلول قیر را روی صفحه آزمون بکشید به طوریکه پس از خشک شدن مقدار یک گرم از قیر روی پلایت باقی بماند. این صفحه آزمون را به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۴۵ درجه سلسیوس و سپس به مدت ۱۲ ساعت در دمای آزمایشگاه قرار دهید.

#### ۳-۴-۵-۶ روش آزمون

روی یکی از صفحات آزمون آماده شده مطابق بند ۲-۴-۵-۶، یک نوار چسب شفاف با عرض بیش از ۵۰ میلیمتر و تقریباً ۷۵ میلیمتر از لبه صفحه آزمون به موازات لبه ای که طولش ۲۰۰ میلیمتر است بچسبانید. سپس پس از هم زدن رنگ مورد آزمون، در مدت زمان حدود ۴ ثانیه، فیلمی با ضخامت ۳۰۰ میکرون روی این صفحه آزمون اعمال کنید.

آزمونه را به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و سپس ۲۴ ساعت در دمای ۴۵ درجه سلسیوس قرار دهید.

فاکتور روشنایی را مطابق روش آزمون ۶-۷-۳ برای پوشش روی آسفالت ( $\beta^\circ$ ) و هم پوشش روی چسب ( $\beta$ ) اندازه گیری نمائید.

و اختلاف فاکتور روشنایی را روی این دوسطح گزارش نمائید.

، اختلاف فاکتور روشنایی که مطابق با بند ۶-۷-۳ اندازه گیری نمایید. نباید بیش از ۳ واحد باشد.

#### ۵-۵-۶ آزمون مقاومت در برابر سرخوردگی

یکی از صفحات فولادی بند ۶-۲-۲-۱ را انتخاب نموده و مطابق روش آزمون بند 2-38 مورد آزمون قرار دهید. این آزمون را روی حداقل دو آزمونه انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمائید.

#### ۶-۶ مقاومت های محیطی

##### ۱-۶-۶ مقاومت در برابر محلول نمک طعام

یکی از آزمونه های بند ۶-۲-۲-۱ را که قشر تری از پوشش رنگ به ضخامت ۴۰۰ میکرون اعمال شده است و ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوشش رنگ گذشته است را انتخاب نمایید و پشت و کناره های صفحه را با جلای مقاوم به آب و نمک طعام به منظور جلوگیری از نفوذ محلول موردنظر به زیر قشر رنگ بپوشانید و سپس آن را مطابق روش آزمون بند ۱۰-۲ به مدت ۱۸ ساعت در محلول کلرید سدیم ۲۰ درصد وزنی غوطه ور

نمایید بعد از گذشت سه ساعت از خروج آزمون از محلول نمک طعام آن را مورد ارزیابی قرار دهید. نتایج ارزیابی آزمون باید مطابق ویژگی های مندرج در جدول شماره یک باشد. این آزمون را روی حداقل دو آزمون انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

#### ۲-۶-۶ مقاومت در برابر حلال ها و مواد سوختی

یکی از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۶ را که قشر تری از پوشش به ضخامت ۴۰۰ میکرون اعمال شده است و ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوشش گذشته است را انتخاب نمایید و پشت و کناره های صفحه را با جلای مقاوم به آب و حلال های مورد استفاده برای این آزمون، به منظور جلوگیری از نفوذ محلول مورد نظر به زیر قشر رنگ بپوشانید و سپس آن را مطابق روش آزمون بند ۱۰-۲ به مدت ۱ ساعت در حمام مواد سوختی نوع A مطابق با استاندارد بند ۲-۵۹ قرار دهید بعد از گذشت ۳ ساعت از خروج آزمون از حمام ماده سوختی، آزمون را از نظر نظر نقص های ایجاد شده بر روی قشر رنگ مورد ارزیابی قرار دهید. نتایج ارزیابی آزمون باید مطابق ویژگی های مندرج در جدول شماره یک باشد. این آزمون را روی حداقل دو آزمون انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

#### ۳-۶-۶ مقاومت در برابر قلیا

یکی از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۶ را که قشر تری از پوشش به ضخامت ۴۰۰ میکرون اعمال شده است و ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوشش گذشته است را انتخاب نمایید و پشت و کناره های صفحه را با جلای مقاوم به آب و قلیا، به منظور جلوگیری از نفوذ محلول مورد نظر به زیر قشر رنگ بپوشانید و سپس آن را مطابق روش آزمون بند ۱۰-۲ به مدت ۱۸ ساعت در محلول اشباع هیدروکسید کلسیم غوطه ور نمایید بعد از گذشت سه ساعت از خروج آزمون از محلول قلیا، آزمون را از نظر نقص های ایجاد شده بر روی قشر رنگ مورد ارزیابی قرار دهید. نتایج ارزیابی آزمون باید مطابق ویژگی های مندرج در جدول شماره یک باشد. این آزمون را روی حداقل دو آزمون انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

#### ۴-۶-۶ مقاومت در برابر آب سرد

یکی از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۶ را که ضخامت فیلم تر آن حداقل ۴۰۰ میکرون است را بردارید و پس از گذشت ۴۸ ساعت از اعمال پوشش، پشت و کناره های صفحه را با جلای مقاوم به آب، به منظور جلوگیری از نفوذ آب به زیر قشر رنگ بپوشانید و سپس آن را به مدت ۴۸ ساعت در مطابق با استاندارد ۱۱-۲ مورد آزمون قرار دهید. بعد از گذشت سه ساعت از خروج آزمون از محلول قلیا، آزمون را از نظر نقص های ایجاد شده بر روی قشر رنگ مورد ارزیابی قرار دهید. نتایج ارزیابی آزمون باید مطابق ویژگی های مندرج در جدول شماره یک باشد. این آزمون را روی حداقل دو آزمون انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

## ۵-۶-۶ مقاومت در برابر شرایط تسریع شده جوی

### ۱-۵-۶-۶ مقاومت در برابر لامپ UVA-340nm

یکی از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۶ که فیلم تر رنگ به ضخامت  $400\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است و ۴۸ ساعت از زمان اعمال آن گذشته است را مطابق استاندارد بند 2-24 تحت لامپ UVA-340nm به مدت ۴۸۰ ساعت در دستگاه UV قرار دهید.

### ۲-۵-۶-۶ مقاومت در برابر لامپ UVB-313nm

یکی از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۶ که فیلم تر رنگ به ضخامت  $400\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است و ۴۸ ساعت از زمان اعمال آن گذشته است مطابق استاندارد بند 2-24 تحت لامپ UVB-313nm به مدت ۱۶۸ ساعت در دستگاه UV قرار دهید.

## ۷-۶ ویژگی‌های بصری

### ۱-۷-۶ قدرت پوشش قشر تر

برای تعیین پوشش قشر تر از کریپتومتر فاند استفاده نمایید. و آزمون را حداقل دو بار انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

### ۱-۱-۷-۶ لوازم مورد نیاز:

کریپتومتر که متشکل از یک صفحه پایه سفید و سه پایه با سطحی ص یقلی و بین یک تا چهار صفحه شیشه‌ای پایه دار می‌باشد.

### ۲-۱-۷-۶ اساس کار

برای این کار باید چند قطره از پوشرنگ روی خط مرزی بین دو صفحه مشکی و سفید بریزید. چنانچه فام پوشرنگ روشن (سفید، زرد و ...) باشد، بایستی صفحه شیشه‌ای در حالیکه دو پایه کوچک فلزی در زیر دست قرار دارد در جهت صفحه مشکی و در مورد رنگ‌های تیره در جهت صفحه سفید و در مورد رنگ‌های خنثی (خاکستری‌ها و ...) در هر دو جهت به سمت جلو حرکت دهید. (در مورد رنگ‌های خنثی نتیجه ضعیفتر را گزارش کنید).

به دلیل وجود دو پایه فولادی زیر صفحه شیشه‌ای، صفحه به صورت شیب‌دار در حرکت خواهد بود که در نتیجه آن به مرور به ضخامت پوشرنگ محبوس بین صفحه پایه و صفحه شیشه‌ای افزایش می‌یابد.

### ۳-۱-۷-۶ روش انجام آزمون

چند قطره از پوشرنگ را روی خط مرزی سیاه و سفید بریزید. با اعمال کمی فشار بر صفحه شیشه‌ای باعث پخش شدن قطرات رنگ بر صفحه پایه شده و آن را تا جایی به جلو حرکت دهید که خط مرزی بین دو صفحه سیاه و سفید با ضخیم‌تر شدن لایه پوشرنگ محبوس، محو شود. برای دقت بیشتر می‌توانید چند بار صفحه را به آرامی به جلو و عقب ببرید تا به طور دقیق نقطه مورد نظر پیدا شود. حالا از بالا به طور عمود بر صفحه شیشه‌ای نگاه کرده و عددی را که در لبه اریب جلوی صفحه شیشه‌ای خوانده می‌شود (درست در نقطه تماس صفحه شیشه‌ای با صفحه پایه) یادداشت کنید. بر روی هر صفحه شیشه‌ای عددی حک شده است (۰/۰۰۲، ۰/۰۰۳۵، ۰/۰۰۰۷، ۰/۰۰۰۸ و یا ...) که در واقع تانژانت زاویه‌ایست که صفحه شیشه‌ای با صفحه پایه می‌سازد و با در نظر گرفتن آن‌ها، قدرت پوشش با توجه به معادلات بند ۲۳-۶-۴۴-۲۵ با واحد متر مربع بر لیتر قابل محاسبه خواهد بود. برای پوشرنگ‌های با قدرت پوشش زیادتر باید از شیشه‌های با عدد کوچکتر و بالعکس استفاده نمود.

یادآوری- در برخی دستگاه اعداد حک شده بر روی صفحات شیشه‌ای به صورت یک عدد صحیح می‌باشد که در اینصورت بایستی در ضریب ۰/۰۰۱ ضرب نموده سپس محاسبات را انجام داد. در این موارد بهتر است به دستورالعمل کار با دستگاه مراجعه شود.

### ۴-۱-۷-۶ محاسبات

قدرت پوشش از معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$A = \frac{1}{L \times K}$$

که

A: قدرت پوشش بر حسب متر مربع بر لیتر

L: عدد خوانده شده بر حسب میلی‌لیتر روی صفحه پایه کریپتومتر

K: عدد درج شده بر روی صفحه شیشه‌ای (تانژانت زاویه‌ای که صفحه شیشه‌ای با صفحه پایه می‌سازد) می‌باشد.

### ۲-۷-۶ قدرت پوشش (نسبت تباین)

پوشرنگ را در ضخامت  $300 \mu\text{m}$  فیلم تر مطابق با روش آزمون بند ۲۰-۲ از نظر قدرت تباین ۹۸٪ مورد ارزیابی قرار دهید. این آزمون را حداقل دو بار انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

### ۳-۷-۶ تعیین فاکتور روشنایی $0/45^\circ$

یکی از صفحه‌های شیشه‌ای آزمون بند ۱-۲-۶ را که فیلم تری از پوشرنگ با ضخامت  $400\text{ }\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است، بردارید. پس از سپری شدن ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوشرنگ در شرایط استاندارد محیطی، فاکتور روشنایی آزمون را مطابق روش آزمون بند ۲۱-۲ تعیین کنید. این آزمون را حداقل دو بار انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

### ۴-۷-۶ فام

یکی از صفحه‌های شیشه‌ای آزمون بند ۱-۲-۶ را که فیلم تری از پوشرنگ با ضخامت  $400\text{ }\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است، بردارید. پس از سپری شدن ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوشرنگ در شرایط استاندارد محیطی، پارامترهای رنگی نمونه را مطابق با روش آزمون بند ۲۱-۲ تحت منبع نوری D65 تعیین کنید. این آزمون را حداقل دو بار انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

### ۵-۷-۶ براقیت

یکی از صفحه‌های شیشه‌ای آزمون بند ۱-۲-۶ را که فیلم تری از پوشرنگ با ضخامت  $300\text{ }\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است، بردارید. پس از سپری شدن ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوش رنگ در شرایط محیط استاندارد، براقیت آزمون را در زاویه  $85^\circ$  مطابق با استاندارد بند ۲-۱۲ تعیین کنید. این آزمون را حداقل دو بار انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

### ۶-۷-۶ ویژگی های دانه های شیشه ای

ویژگیهای دانه های شیشه ای در حالت روپاش مطابق با بند آزمون ۲۲-۲ و برای دانه های شیشه پیش مخلوط مطابق با بند 26-2 بررسی گردد.

## ۷ بسته بندی

### ۱-۷ حجم پوشرنگ در بسته بندی

حجم پوشرنگ در بسته بندی باید مطابق اظهارات سازنده باشد. این ویژگی مطابق پیوست الف اندازه گیری می شود. حجم باید  $\pm 5\%$  درصد حجمی درج شده بر روی بسته بندی باشد.

### ۲-۷ ظرف بسته بندی

ظرف بسته بندی باید از جنسی باشد که در حین حمل و نقل از مقاومت لازم برخوردار بوده و درب آن طوری بسته شود که مانع از ریزش و آلودگی محتویات داخل آن شود. در ضمن ظرف باید قابلیت دربندی مجدد داشته باشد.

در بسته‌بندی رنگ باید موارد ذیل در نظر گرفته شود:

- ظرف مورد استفاده باید خشک، تمیز و عاری از آلودگی باشد.
- ظرف مورد استفاده نباید با محتویات خود واکنش دهد.
- ظرف در حین انبارداری نباید آثار نامطلوب مانند زنگ‌زدگی، نشتی و ... از خود نشان دهد.
- ظرف باید مقاومت و استحکام کافی برای انبارش و حمل و نقل داشته باشد.
- در ظروف برای جلوگیری از ریزش و نشت رنگ در حین حمل و نقل و جابجایی بطور مناسب و محکم بسته شود. در ظرف باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که قابلیت دربندی مجدد در چندین بار مصرف را داشته باشد.
- بسته‌بندی رنگ باید به نحوی باشد که از ورود آلودگی و مواد خارجی به آن جلوگیری نماید.
- در صورت استفاده از برچسب بر روی ظروف، الصاق برچسب باید به گونه‌ای باشد که در حین حمل و نقل و جابجایی کنده نشده و نوشته‌های آن مخدوش یا پاک نگردد.

## ۷ نشانه‌گذاری

اطلاعات زیر باید به طور خوانا و واضح به زبان فارسی روی ظرف بسته‌بندی به صورت چاپی یا با استفاده از برچسب مقاوم و ماندگار درج شود. در کنار زبان فارسی، نشانه‌گذاری را می‌توان به زبان‌های دیگر طبق مقررات نیز درج کرد.

- نام و نشانی تولیدکننده
- نام یا علامت تجاری کالا
- عبارت «رنگ ترافیکی سرد یک جزیی»
- رنگ ظاهری و شماره کد رنگ
- کمینه قدرت پوشش بر حسب متر مربع بر لیتر
- شماره تولید یا سری ساخت
- تاریخ تولید
- مدت انقضاء و/یا تاریخ انقضاء
- حجم خالص پوشرنگ در قوطی بر حسب سیستم متریک
- شرایط انبارداری و نگهداری
- نام پرایمر و نحوه مصرف پرایمر (در صورت لزوم)
- دستور مصرف
- تولیدکننده موظف است موارد زیر را به عنوان حداقل موارد در دستور مصرف بر روی بسته‌بندی محصول درج نماید.
- نوع رقیق‌کننده؛ سطوح مناسب برای رنگ‌آمیزی با این رنگ
- روش اعمال رنگ (اسکرید، اسپری، اکستروژن) با فونت خوانا بر روی بسته‌بندی درج گردد.
- ذکر نکات ایمنی با استفاده از علائم یا درج عبارات؛

- تولیدکننده موظف است موارد زیر را به عنوان حداقل موارد ایمنی بر روی بسته‌بندی محصول درج نماید.
- از دسترس اطفال دور نگه دارید؛ در هنگام استفاده در فضای بسته از تهویه مناسب استفاده نمایید؛ در هنگام مصرف از ماسک و دستکش مناسب استفاده کنید؛ در صورت تماس با چشم بلافاصله با آب فراوان بشویید و در صورت بلعیده شدن این ماده، شخص را وادار به تهوع نکنید و در اسرع وقت به مرکز درمانی مراجعه نمایید؛ این ماده آتش‌زاست، آن را از شعله و حرارت دور نگه دارید.
- ذکر نام حلال‌ها، فرارها و مواد سمی و حساسیت‌زا
- در پوش‌رنگ‌های زرد و نارنجی (پرتقالی) در صورتیکه دارای مقادیر زیاد سرب باشد سازنده باید با فونت درشت و خوانا عنوان "هشدار: حاوی مقادیر زیاد سرب" را بر روی بسته‌بندی درج نماید. مقدار سرب موجود در پوش‌رنگ نیز باید بر روی بسته‌بندی برحسب واحد **ppm** درج گردد.
- تولیدکننده موظف است نام حلال‌ها و مواد فرار و نام هر ماده حساسیت‌زا یا سمی موجود در رنگ را به طور واضح و خوانا درج نماید.
- عبارت «ساخت ایران» یا نام کشور سازنده



## - پیوست الف

### - تعیین حجم پوشرنگ در بسته‌بندی

برای تعیین حجم پوشرنگ در قوطی (بسته‌بندی) اولیه، ابتدا یک قوطی باز نشده را انتخاب کرده، سطح خارجی آن را به بخوبی تمیز نموده، به گونه‌ای که عاری از هرگونه آلودگی خارجی شود. قوطی و محتویات آن را با دقت  $\pm 0.2\%$  وزن کنید. تمام محتویات قوطی را در ظرف مناسب دیگری تخلیه کرده، داخل قوطی حاوی پوشرنگ را نیز با حلال مناسب بشوئید تا قوطی کاملاً عاری از پوشرنگ شود. دقت کنید هیچ مقداری از رنگ در درزها، دوخت‌ها و سطح قوطی و در آن باقی نماند. سپس قوطی خالی را خشک نموده، آن را همراه با در قوطی وزن کنید.

دانسیتة پوشرنگ را نیز طبق روش آزمون بند ۲-۶ محاسبه نمایید. حجم پوشرنگ مطابق با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho}$$

که در آن:

$m_1$  وزن قوطی پر (با در) حاوی پوشرنگ بر حسب گرم

$m_2$  وزن قوطی خالی (با در) بر حسب گرم

$\rho$  دانسیته پوشرنگ بر حسب گرم بر لیتر

پیش‌نویس استاندارد ملی ایران

رنگ‌ها و جلاها – ویژگی‌ها و روش‌های آزمون پوش رنگ‌های  
ترافیکی سرد دو یا چند جزئی



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



mmmmvk

استاندارد ملی ایران  
(۳۷۵۸)

تجدیدنظر دوم

۱۳۹۷

INSO  
(Std. No.)  
.... Revision  
(Year of Approval)

رنگ‌ها و جلاها - ویژگی‌ها و روش‌های  
آزمون پوش رنگ‌های ترافیکی سرد دو  
یا چند جزئی

Paint and varnishes - Two-pack  
solvent-born traffic paints -  
Specifications and test methods

ICS: 87.040

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۱۲۹۴

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران-ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج - شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P.O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.org>

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های 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، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

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

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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی و ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«رنگ‌ها و جلاها - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون پوشش‌نگهای ترافیکی سرد دو یا چند جزئی

حلال پایه»

(تجدید نظر دوم)

رئیس:	سمت و/یا محل اشتغال:
میرعابدینی، مجتبی (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	رئیس گروه پژوهشی رنگ و پوشش پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
دبیر:	
اعضا:	(اسامی به ترتیب حروف الفبا)
اصحابی، لادن (دکترای پلیمر)	هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات
بهزادنسب، مرتضی (دکترای مهندسی پلیمر)	هیئت علمی پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
بیات، زهرا (کارشناس ارشد شیمی)	کارشناس آزمایشگاه صنایع شیمیایی ریف
پازکی فرد، شهلا (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	هیئت علمی پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
پورنامدار، اکرم (کارشناس ارشد مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	موسسه تحقیقاتی رنگ و پلیمر امیرکبیر - مترا
جنگجو، کورش (کارشناس ارشد مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	مدیر فنی سازه ره آورد دنا
چاوشی، مریم (کارشناس شیمی کاربردی)	موسسه تحقیقاتی رنگ و پلیمر امیرکبیر - مترا

استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸ (تجدید نظر دوم): سال ۱۳۹۷

مدیرعامل تعاونی تولیدکنندگان رنگ و رزین	چپ نویس، شهلا (لیسانس حسابداری)
موسسه تحقیقاتی رنگ و پلیمر امیرکبیر - مترا	حسن پور، معصومه (کارشناس شیمی محض)
کارشناس مسئول نظارت بر اجرای استاندارد - گروه ساختمان و معدن اداره کل استاندارد استان تهران	حقوقی فرد، افسانه (کارشناسی مهندسی شیمی)
مسئول طراحی و تدوین رنگ روناس	حمیدی، بهزاد (کارشناسی ارشد شیمی کاربردی)
مشاور فنی سیماب رزین	خراسانی، منوچهر (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)
مدیر اداره رسیدگی فنی در معاونت اجرایی اداره رسیدگی فنی در معاونت اجرایی، سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران	رفیعی، امید
رئیس موسسه موسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ و پوشش	رنجبر، زهرا (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)
مسئول کنترل کیفیت رنگسازی روناس	شاطری، الهه (کارشناس ارشد شیمی کاربردی)
مسئول بخش سموم دفتر پایش فراگیر محیط زیست سازمان حفاظت محیط زیست	صادق اسدی، اعظم (کارشناس ارشد محیط زیست)
موسسه تحقیقاتی رنگ و پلیمر امیرکبیر - مترا	صبرآموز، محمد کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر

استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸ (تجدید نظر دوم): سال ۱۳۹۷

طباطبائی، اعظم کارشناس ارشد علوم دریایی	مسئول بخش فلزات سنگین دفتر پایش فراگیر محیط زیست سازمان حفاظت محیط زیست
طهماسبی پور، راضیه	روناس
عبدی، صفی الله (کارشناسی ارشد عمران، مهندسی و مدیریت ساخت)	معاون مدیر کل ایمنی و مهندسی ترافیک معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
غفارزاده، فاطمه (کارشناسی مهندسی شیمی)	کارشناس فنی پژوهشگاه استاندارد
مافی شورشانی، وحید (کارشناس ارشد مهندسی نفت)	کارشناس نظارت بر اجرای استاندارد دفتر نظارت بر اجرای استاندارد صنایع غیر فلزی سازمان ملی استاندارد ایران
منافی، علیرضا (کارشناسی مهندسی پلیمر - صنایع رنگ)	رییس آزمایشگاه تعاونی رنگ و رزین الوان
مهریاری، فرهاد (کارشناسی ارشد مهندسی عمران، راه و ترابری)	معاون دفتر توسعه ایمنی راه و حریم دفتر ایمنی حریم راه، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای
میرعابدینی، مجتبی (دکترای مهندسی پلیمر، صنایع رنگ)	رئیس گروه پژوهشی رنگ و پوشش پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران
یگانه ثمر، مجید کارشناسی مهندسی پلیمر - صنایع رنگ	تعاونی تولیدکنندگان رنگ و صنایع وابسته
<b>ویراستار:</b>	
اختری، شهاب دکتری شیمی	کارشناس آزمایشگاه اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی



## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش گفتار
	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف
۷	۴ ویژگی‌ها
۹	۵ نمونه برداری
۹	۶ روش های آزمون
۹	۶-۱ شرایط عمومی آزمون
۹	۶-۲ آماده کردن صفحات آزمون
۹	۶-۲-۱ صفحات شیشه‌ای
۹	۶-۲-۲ صفحات فولادی
۱۰	۶-۲-۳ صفحات آسفالت - ماستیک
۱۱	۶-۳ ویژگی‌های پوش‌رنگ مایع ( جزء رزینی و هاردنر)
۱۱	۶-۳-۱ وضعیت پوش‌رنگ در قوطی (جزء رزینی و هاردنر)
۱۱	۶-۳-۲ مقاومت به انبارداری
۱۲	۶-۴ درصد وزنی رزین خشک جزء رزینی در فیلم خشک رنگ
۱۳	۶-۴-۱ ساختار شیمیایی رزین در جزء اصلی
۱۳	۶-۴-۲ فرصت کاربردی
۱۳	۶-۴-۳ درصد وزنی مواد فرار جزء اصلی
۱۳	۶-۴-۴ درصد وزنی رنگدانه دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن جزء اصلی رنگ
۱۷	۶-۴-۵ تعیین درصد فلزات سنگین در جزء اصلی پوش رنگ

۱۷	تعیین ویسکوزیته جزء اصلی پوش رنگ	۶-۴-۶
۱۷	تعیین درصد مواد غیرفرار پوشش	۶-۴-۷
۱۷	تعیین نرمی ذرات در جزء اصلی پوش رنگ	۶-۴-۸
۱۷	درصد وزنی ذرات درشت نسبت به وزن جزء اصلی پوش رنگ با الک ۴۵ $\mu\text{m}$	۶-۴-۹
۱۷	تعیین درصد جامد حجمی جزء اصلی پوش رنگ	۶-۴-۱۰
	<b>Error! Bookmark not defined.</b> وزن مخصوص جزء اصلی	۶-۴-۱۱
۱۸	6-5 ویژگی‌های فیلم تر	
۱۸	خشک شدن رنگ ترافیک (No pick up time)	6-5-1
۱۸	خشک شدن کامل پوش رنگ	۶-۵-۲
۱۸	۶-۶ ویژگی‌های فیلم خشک	
۱۸	وضعیت ظاهری قشر خشک	6-6-1
۱۸	قیرزدگی	6-6-1
۱۹	آزمون مقاومت در برابر سرخوردگی	۶-۶-۲
۲۰	۶-۷ مقاومت‌های محیطی	
۲۰	مقاومت در برابر محلول نمک طعام	6-7-1
۲۰	مقاومت در برابر حلال ها و مواد سوختی	6-7-2
۲۱	مقاومت در برابر قلیا	6-7-3
۲۱	مقاومت در برابر آب سرد	6-7-4
۲۱	مقاومت در برابر شرایط تسریع شده جوی	6-7-5
۲۲	۶-۸ ویژگی‌های بصری	
۲۲	قدرت پوشش قشر تر جزء اصلی پوش رنگ	۶-۸-۱
۲۳	قدرت پوشش (نسبت تباین)	۶-۸-۲
۲۳	تعیین فاکتور روشنایی $0/45^\circ$	۶-۸-۳
۲۴	فام	۶-۸-۴
۲۴	براقیت	۶-۸-۵
۲۴	درصد وزنی دانه ای شیشه در رنگ	6-8-6

۲۵	۷ بسته‌بندی
۲۵	۷-۱ حجم پوش‌رنگ در بسته‌بندی (جزء رزینی و هاردنر)
۲۶	۷-۲ ظرف بسته‌بندی
۲۶	۷-۳ نشانه‌گذاری

## پیش‌گفتار

استاندارد «رنگ‌ها و جلاها - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون پوش رنگ‌های ترافیکی سرد دو یا چندجزئی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط با استفاده از چند منبع و مأخذ مختلف تهیه و تدوین شده است، در .....اجلاس کمیته ملی استاندارد ..... مورخ ..... تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می‌شود.

این استاندارد یکی از استانداردهای تفکیک شده از استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸: سال ۱۳۷۴، (ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ‌های ترافیک بر پایه رزین اکریلیک - ترموپلاستیک سرد) است که با انتشار تمامی مجموعه استانداردهای تفکیک شده از استاندارد مزبور، آن استاندارد باطل خواهد شد و استانداردهای تفکیک شده جایگزین آن می‌شوند.

با انتشار این استاندارد، استاندارد ملی ایران به شرح زیر باطل و این استاندارد جایگزین آن می‌شود:

استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸ : سال ۱۳۷۴، (ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ‌های ترافیک بر پایه رزین اکریلیک - ترموپلاستیک سرد) و یا

استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸ سال ۱۳۷۱، باطل شده است و به دو استاندارد دیگر تفکیک شده است:

استاندارد ---- ISIRI ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ‌های ترافیکی یک جزیی مایع

استاندارد ---- ISIRI ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ‌های ترافیکی دو یا چند جزیی.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی (منابع و مأخذی) که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح ذیل است:

۱. استاندارد ملی ایران شماره: ۳۷۵۸ سال ۱۳۷۱، ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ ترافیک بر پایه

رزین اکریلیک - ترموپلاستیک سرد - تجدید نظر اول

۲. استاندارد ملی ایران شماره: ۱۰۵۴۷ سال، مصالح علامتگذاری و خط کشی راه، مصالح روپاش - گوی

های شیشه‌ای، دانه‌های ضد لغزش و مخلوط هر دو - ویژگی‌ها و روشهای آزمون

۳. استاندارد ملی ایران شماره: ۱۰۵۴۸ سال، مصالح علامتگذاری و خط کشی راه - گوی های شیشه ای پیش مخلوط - ویژگی و روشهای آزمون

۴. استاندارد ملی ایران شماره: ۸۰۴۰ سال، دانه های شیشه ای مورد استفاده در ترکیبات خط کشی جاده ها و سایر ترکیبات صنعتی - ویژگی ها و روش های آزمون

5. BS EN 1436:1998, Road Marking Materials-Road Marking Performance for Road Users
6. BS EN 1871:2000, Road Marking Materials-Physical Properties.
7. BS EN 12802: 2011, Road Marking Materials-Laboratory Methods for Identification.
8. BS EN 1824:1998, Road Marking Materials – Road Trails.
9. ASTM D 2205: 1998, Standard Guide for Selection of Tests for Traffic Paints.
10. BS 3262-3:1989- Hot-applied thermoplastic road marking materials. Specification for application of material to road surfaces
11. BS EN 1423:2012- Road marking materials. Drop on materials. Glass beads, antiskid aggregates and mixtures of the two
12. BS EN 1424:1998- Road marking materials. Premix glass beads
- 13.
14. ASHTO M 247:2013, Standard Specification for Glass Beads Used in Pavement Markings.
15. AASHTO M 248:2012: Standard Specification for Ready – Mixed White & Yellow Traffic Paints.
16. AASHTO T 250:2012: Standard Method of test forThermoplastic Traffic Line Material.
17. Federal Standards 141D: 2001, Federal Test Method - STD. 141D – 2001- Paint, Varnish, Lacure and Related Materials: Method of Inspection, Sampling & Testing.
18. Federal Standards PPP-P-1892:1974 - Specification - Paint, Varnish, Packaging, Packing & Marking
19. Federal Standards TT-B-1325D:2007- Specification - Beads (Glass Spheres) Retro-reflective.
20. Federal Standards TT-P-115F: 1984 - Specification - Paint, Traffic (Highway, white & Yellow)
21. Federal Standards TT-P- 1952E,2007 - Specification - Paint, Traffic and Airfeild Marking, Waterborn.
22. Federal Standards TT-B-1325D:2007- Specification - Beads (Glass Spheres) Retro-reflective.
23. Federal Standards, A-A-2886B:2004 – Commercial Item Description – Paint, TRAFFIC, Solvent Based.
24. Federal Standards, 595C:2008 – Color Used in Government Procurment.
25. Federal Standards, -313E:2014 – Material Safety Data Transportation Data and Disposal Data for Hazardous Materials Furnished to Government Activities.
26. IS 164: 1981, .Specification for Ready Mixed Paint for Road Markinf. PAINT FOR ROAD MARKING .
27. JIS K 5665: 1992, Trafic Paints.
28. JIS K 5400-1990, Testing Methods for Paints.
29. JIS R 3301:1987- glass beads for traffic paint
30. SANS 731-1: 1966, Single-Pack Solvent-Borne Paints
31. SANS 731-2: 1966, Single-Pack Water-Borne Paints
32. AS 4049.1:2016, Paints and related materials—Pavement marking materials - Part 1: Solvent-borne paint—For use with surface applied glass beads

33. ASTM D 7307:2016- Standard Practice for Sampling of Thermoplastic Traffic Marking Materials

34. ASTM D 7308:2017- Standard Practice for Sample Preparation of Thermoplastic Pavement Marking Materials

۳۵. نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران، شماره سند: ۳۱۱-۸-۶، مشخصات فنی اجرا و نگهداری خط

کشی های معابر شهری، ۱۳۹۵.

۳۶. تجربیات آزمایشگاهی و بررسی آماری نتایج آزمون نمونه های محصولات تولیدی در

کشور.

## مقدمه

انواع رنگ‌های دوجزئی که در خط‌کشی معابر استفاده می‌شوند، عبارتند از:

رنگ دوجزئی بر پایه متیل متاکریلات یا پلاستیک سرد (Methyl Methacrylate)

رنگ دوجزئی بر پایه اپوکسی (Epoxy)

رنگ دوجزئی بر پایه پلی‌استرها (Polyester)

رنگ دوجزئی بر پایه پلی‌اورتان (Polyurethane)

رنگ دوجزئی بر پایه پلی‌اوره (Polyurea)

راهنمایی: در حال حاضر از بین رنگ‌های دوجزئی مختلف، رنگ دوجزئی بر پایه رزین متیل متاکریلات، به دلیل دوام مناسب و در دسترس بودن مواد اولیه به کار می‌رود.

رنگ‌های دو جزئی در مقابل عوامل جوی و سایش بسیار مقاوم بوده و از ماندگاری بالایی برخوردار هستند. این پوشش با توانایی ایجاد ضخامت حداکثر ۳ میلیمتر، برای استفاده در خط‌کشی‌های عرضی، خط‌نوشته‌ها، نمادها و پیکان‌ها، خط‌کشی‌های جناقی و خط‌کشی‌های طولی در بزرگراه‌ها، آزادراه‌ها و معابر شریانی اصلی مناسب می‌باشد و معمولاً با فام‌هایی چون (سفید، قرمز، زرد، آبی و مشکی) به بازار عرضه می‌گردند. در برخی موارد ممکن است این رنگ‌ها به صورت سه جزئی<sup>۱</sup> نیز تولید شده و به مشتریان ارائه شوند، که در این مواقع باید در میکس کردن مواد با یکدیگر دقت فراوان داشته و از مخلوط شدن کامل هر سه جزء با یکدیگر اطمینان حاصل نمود.

تفاوت این استاندارد با استانداردهای قبلی:

تفکیک استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۵۸ به دو استاندارد دیگر شامل رنگ‌های ترافیکی سرد یک جزئی و رنگ‌های ترافیکی سرد دو یا چندجزئی و حذف استاندارد ملی ایران شماره ۳۳۹

در نظر گرفتن موارد مربوط به بهداشت و حفظ محیط زیست با افزودن اعمال محدودیت برای بکارگیری فلزات فلزات سنگین و VOC

رنگ‌های ترافیکی سرد به دونوع رنگ سرد یک جزئی و دوجزئی تقسیم می‌شوند. که ویژگی‌ها و روش‌های آزمون رنگ‌های یک جزئی در استاندارد ملی ایران شماره ----- بیان شده است.

## رنگ‌ها و جلاها - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون پوش‌رنگ‌های ترافیکی سرد دو یا چندجزئی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌ها، نمونه‌برداری، روش‌های آزمون، بسته‌بندی و نشانه‌گذاری پوش رنگ‌های ترافیکی دو یا چند جزئی است که جهت خط‌کشی و علامت‌گذاری معابر درون شهری و محورهای برون شهری و استفاده روی سطوح آسفالت، سیمان و بتن و همچنین برای پوشش مجدد بر روی رنگ‌های قبلی بکار می‌رود. این پوش‌رنگ‌ها از دو یا بیشتر با نسبت اختلاط مشخص تشکیل شده است که قبل از اعمال با یکدیگر ترکیب می‌شوند. زمان اعمال رنگ پس از ترکیب اجزا بستگی به طول عمر مخلوط دارد. این استاندارد ویژگی‌های پوش رنگ‌های با فام سفید و زرد را بیان می‌کند.

### ۲ مراجع الزامی<sup>۱</sup>

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی المقدور بین این استاندارد و استانداردهای کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۳۵: سال ۱۳۹۳، رنگ‌ها و جلاها- رنگ، جلاها و مواد اولیه آن‌ها نمونه برداری

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۱۰: سال ۱۳۸۶، رنگ‌ها و جلاها- اندازه‌گیری ضخامت فیلم.

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۹۰۷: سال ۱۳۸۳، رنگ‌ها، جلاها و پلاستیک‌ها- تعیین مقدار ماده غیر فرار

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۴-۱: سال ۱۳۹۰، رنگ‌ها و جلاها- اندازه‌گیری دانسیته قسمت ۱- روش پیکنومتر

<sup>1</sup> Normative references



- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۶۰: سال ۱۳۹۲، پوش‌رنگها، جلاها و مرکب‌های چاپ تعیین دانه‌بندی
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۹۰۷: سال ۱۳۹۲، رنگ‌ها و جلاها-آزمون‌های خشک شدن قسمت ۱- تعیین حالت خشک شدن عمقی و زمان خشک شدن عمقی
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۰۹۲-۶: سال ۱۳۸۵، رنگ‌ها و جلاها-اندازه‌گیری فلز محلول-قسمت ششم-اندازه‌گیری میزان کل کرم بخش مایع رنگ-روش طیف‌سنجی جذب اتمی شعله‌ای
- ۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۳۸۸: سال ۱۳۹۰، رنگ‌ها و جلاها-اندازه‌گیری مقاومت در برابر مایعات-قسمت ۱- روش غوطه‌وری مایعات غیر آب
- ۹-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۳۸۸: سال ۱۳۹۰، رنگ‌ها و جلاها-اندازه‌گیری مقاومت در برابر مایعات-قسمت ۲- روش غوطه‌وری در آب
- ۱۰-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۵۵: سال ، رنگ‌ها و جلاها — روش تعیین براقیت فیلم رنگهای غیر متالیک تحت زوایای ۲۰ و ۶۰ و ۸۵ درجه
- ۱۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۴۸۷: سال ۱۳۹۲، رنگ‌ها و جلاها-اندازه‌گیری مقدار ترکیب آلی فرار-قسمت دوم-روش کروماتوگرافی
- ۱۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۵۰۳: سال ۱۳۷۱، پلیمرها-ساختار مولکولی-روش طیف زیر قرمز
- ۱۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۸۹۴۴: سال ۱۳۸۵، رنگ‌ها و جلاها-تعیین توان پشت پوشی-قسمت سوم-تعیین نسبت تباین (توان پشت پوشی)پوش‌رنگ‌های روشن در یک سطح پوشی ثابت
- ۱۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۷۳۹: سال ۱۳۷۸، رنگ‌ها و جلاها - رنگ‌سنجی قسمت دوم: اندازه‌گیری رنگ - اشیاء انتقال دهنده یا انعکاس دهنده

**2-15** ISO 1514:2016: Paints and varnishes — Standard panels for testing

**2-16** ISO 3270:1984: Paints and varnishes and their raw materials — Temperatures and humidities for conditioning and testing

**2-17** 11998: Paints and varnishes -- Determination of wet-scrub resistance and cleanability of coatings

**2-18** ISO 11890-2: (2013) ,Paints and varnishes - Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 2: Gas-chromatographic method

**2-19** ISO 9514:2005, Determination of the pot life of multicomponent coating systems

**2-20** ISO 11507:2007- Paints and varnishes -- Exposure of coatings to artificial weathering -- Exposure to fluorescent UV lamps and water

**2-21** ISO 4628-2:2016 - Paints and varnishes -- Evaluation of degradation of coatings -- Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance

- 2-22** BS EN 1871:2000, Road Marking Materials-Physical Properties.
- 2-23** EN 1424, Road Marking Materials - Premix Glass Beads
- 2-24** BS EN 12802:2011, Road marking materials. Laboratory methods for identification.
- 2-25** ASTM D 2697: 1998 , Standard Test Method for Volume Nonvolatile Matter in Clear or Pigmented Coatings.
- 2-26** ASTM D562: 10 ,Standard Test Method for Consistency of Paints Measuring Krebs Unit (KU) Viscosity Using a Stormer-Type Viscometer
- 2-27** ASTM D3335: 85a (2014) ,Standard Test Method for Low Concentrations of Lead , Cadmium and Cobalt in Paint by Atomic Absorption Spectroscopy
- 2-28** ASTM D 185: 1999 ,Standard Test Methods for Coarse Particles in Pigments ,Pastes & Paints.
- 2-29** ASTM D711: No Pick up time of traffic paint
- 2-30** ASTM D4828: 94 (2012) ,Standard Test Methods for Practical Washability of Organic Coatings
- 2-31** ASTM E308-15: 2012 - Standard Practice for Computing the Colors of Objects by Using the CIE System
- 2-32** ASTM D 4541:2009 ,Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers
- 2-33** ASTM D4060: Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abrase
- 2-34** ASTM E 303:2018- tandard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester
- 2-35** ASTM D 869;2015- Standard Test Method for Evaluating Degree of Settling of Paint.
- 2-36**

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

### نوبت تولید

#### **batch number**

به مقدار رنگ تولید شده در یک نوبت اطلاق می‌گردد که بعداً در ظروف کوچکتر بسته بندی و جهت توزیع و مصرف آماده می‌شود

### قدرت پوشش

#### **hiding power**

مقدار سطحی است که حجم مشخصی از رنگ با کمترین ضخامت پشت‌پوشی، می‌پوشاند.

### قیرزدگی

#### **bleeding**

به معنی ایجاد یک لایه نازکی از قیر بر روی سطح روسازی است که معمولاً در مسیر چرخ‌ها دیده می‌شود و در نتیجه آن سطحی براق و شیشه‌فام ایجاد می‌گردد که معمولاً چسبنده می‌باشد.

### ترکیبات آلی فرار

#### **VOC**

ترکیبات شیمیایی آلی هستند که در دمای اتاق دارای فشار بخار بالایی هستند. این فشار بخار بالا که به دلیل پایین بودن نقطه جوش این مواد است موجب میشود که تعداد مولکولهای قابل توجهی از این مواد در اثر فرایند تبخیر یا تصعید به حالت گاز درآمده و در هوای اطراف منتشر شوند.

### بازتاب نور برگشتی

#### **retroreflectivity**

بازتاب نور تابیده از چراغ‌های جلوی اتومبیل بر سطح خط‌کشی که توسط دانه‌های شیشه‌ای قرار گرفته در سطح خط‌کشی به سمت چشم راننده می‌رسد.

### دانه‌های شیشه‌ای

#### **glass beads**

ذراتی کروی شکل از جنس شیشه (سیلیکا) هستند که برای ایجاد خاصیت بازتاب نور، به ویژه در شب به کار می‌روند.

یادآوری ۱- این محصول با پنج ویژگی تعریف میشود؛ ضریب شکست، بیشینه درصد وزن دانه های شیشه معیوب، گرانولومتری (Granulometry)، مواد خطرناک محتوی و مقاومت به مواد شیمیایی. به علاوه، نحوه مراقبت از سطح (Surface Treatment) و استفاده مورد نظر از آن باید توسط سازنده اعلام گردد.

یادآوری ۲- دانه های شیشه ای شناور انواعی از دانه هایی شیشه ای با پوشش سیلیکونی هستند که پس از پاشش بر روی سطح، به صورت شناور در سطح رنگ باقی می ماند.

### مواد ضد لغزش

#### anti-skid aggregates

سنگدانه های سخت طبیعی یا مصنوعی، که برای عدم لغزش و سرخوردن در خط کشی و علامت های راه ها استفاده می شود.

یادآوری - این محصول با ویژگی های زیر تعریف می گردد:

مواد ضد لغزش شفاف: گرانولومتری، مقاومت به تکه تکه شدن (شکندگی)، همچنین مواد خطرناک محتوی برای مواد ضد لغزش شفاف موجود در شیشه؛ -

مواد ضد لغزش غیر شفاف: گرانولومتری، مقاومت به تکه تکه شدن (شکندگی)، مختصات فامداری (Chromaticity) و فاکتور روشنایی.

### مخلوط دانه های شیشه ای و مواد ضد لغزش

#### mixture of glass beads and antiskid aggregates

محصولی که از ترکیب مواد فوق تشکیل شده است و دارای معیارهای با توجه به نسبت آنها است.

### دانه های شیشه ای روپاش

#### drop on glass beads

ذراتی کروی شکل از جنس شیشه (سیلیکا) هستند که برای ایجاد خاصیت بازتاب نور برگشتی در شب، بلافاصله پس از اجرای خط کشی بر سطح خطوط پاشش می شوند.

### دانه های شیشه ای پیش مخلوط

#### pre-mix glass beads

ذراتی کروی شکل از جنس شیشه (سیلیکا) هستند که در هنگام ساخت به فرمولاسیون رنگ اضافه می شوند وظیفه ایجاد خاصیت بازتاب نور برگشتی در زمان ساییده شدن لایه های سطحی خط کشی را برعهده دارند.

طول عمر مخلوط (فرصت کاربردی) رنگ

#### pot Life

فرصت کاربردی معمولاً به صورت یک دوره زمانی پس از ترکیب کامل پوشش دو جزئی (نظیر اپوکسی دو جزئی) تعریف می شود که در طی آن می توان از پوشش، طبق توصیه تولید کننده، در دمای تعیین شده استفاده نمود.

#### امتزاج پذیری

امتزاج پذیری و همگن بودن در سطح مولکولی است که جدایی فازی در آن رخ نمیدهد.

#### رنگهای دوجزئی

#### tow component paints

رنگ های هایعی هستند که در اثر واکنش دو جزء مختلف با یکدیگر (جزء اول مخلوطی از رزین، رنگدانه و مواد افزودنی و جزء دوم شامل عامل سخت کننده که معمولاً پودر پرکساید است) به پوشش جامد تبدیل میشوند.

#### خشک شدن توافیکی

#### no pick up time

## ۴ ویژگی‌ها

ویژگی های رنگ های ترافیکی سرد حلال پایه باید با ویژگی‌های زیر که به صورت خلاصه در جدول ۱ آورده شده‌اند، مطابقت داشته باشند.

جدول ۱ ویژگی‌های رنگ های سرد دو یا چندجزئی ترافیکی

ویژگی‌ها	حدود قابل قبول	روش آزمون
خصوصیات ظاهری و فیزیکی رنگ در قوطی (رویه بستن، ته نشینی، ناپیکناختی در رنگ، بو)	عدم مشاهده پوسته، رسوب، غیر قابل برگشت، تغییر فام و دو فاز شدگی	۶-۳-۱
پایداری انبارداری	عدم مشاهده پوسته، رسوب، غیر قابل برگشت، تغییر فام و دو فاز شدگی	۶-۳-۲
درصد وزنی رزین در فیلم خشک رنگ (% wt)	اسپری حد اقل ۳۵ اسکرید و اکستروژن ۲۴ - ۳۲	۶-۳-۲۳
ساختار شیمیایی رزین	متیل متاکریلات، اپوکسی، پلی استر، پلی یوره آ، پلی یورتان	۶-۴-۲۶-۳-۴
فرصت کاربری (Pot Life) - دقیقه	۲۰-۱۰	۶-۴-۳
درصد وزنی ترکیبات آلی فرار g/l	صفر	۶-۴-۴
درصد وزنی رنگدانه دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن جزء اصلی (% wt)	کمینه ۱۰	۶-۴-۵
درصد هر کدام از فلزات سنگین (سرب، کادمیوم و کروم) ppm <sup>(۱)</sup>	بیشینه ۱۰۰	۶-۴-۶
ویسکوزیته چرخشی KU-	۱۰۵-۸۰	۶-۴-۷
درصد وزنی مواد غیر فرار پوشش (% wt)	کمینه ۹۹	۶-۴-۸
دانه بندی μm	اسپری بیشینه ۳۵ اسکرید و اکستروژن محدودیتی ندارد	۶-۴-۹
درصد وزنی ذرات درشت نسبت به وزن رنگ با الک مش ۳۲۵ (45 μ) - % wt	بیشینه ۱	۶-۴-۱۰
دانسیتته مخلوط (gr/cm <sup>3</sup> )	برای همه پایه رزین ها برای رنگ های بر پایه متیل متاکریلات	۱/۷ - ۱/۹ ۱/۷ - ۲
خشک شدن ترافیکی No Pick up Time (دقیقه)	۳۰-۱۰	۶-۵-۱
زمان خشک شدن کامل (سخت شدن) - دقیقه	بیشینه ۶۰	۰
وضعیت ظاهری قشر خشک رنگ	صاف و یکپارچه و عاری از ترک، تاول، پوست پرتقالي، جداشدگی رنگدانه یا شناوری رنگدانه و سایر عیوب رنگ قابل رویت	۶-۶-۱

ویژگی‌ها	حدود قابل قبول	روش آزمون
قی‌رزدگی Bleeding	در یک سطح ۰/۰۱ متر مربع حداکثر ۲ نقطه سیاه داشته باشد	۱-۱-۱
مقاومت در برابر سُر خوردگی (پاندول انگلیسی) (SRT)	کمینه ۵۵	۶-۶-۳
مقاومت در برابر سایش خشک- کاهش وزن بر حسب میلی گرم	بیشینه ۱۰۰	۶-۶-۴
چسبندگی Pull Off روی سطح بتن	حداقل ۲ MPa	۶-۶-۳
میزان مقاومت در برابر محلول نمک	عدم تخریب و تاول زدگی پوشش و عدم تغییر فاکتور روشنایی به بیش از ۳ واحد پس از ۱۸ ساعت غوطه وری در محلول نمک	۶-۷-۱
مقاومت در برابر مواد سوختی	عدم تخریب و تاول زدگی پوشش و عدم تغییر فاکتور روشنایی به بیش از ۳ واحد پس از یک ساعت غوطه وری در محلول	۶-۷-۲
مقاومت در برابر قلیا	عدم تخریب و تاول زدگی پوشش و عدم تغییر فاکتور روشنایی به بیش از ۳ واحد پس از ۱۸ ساعت غوطه وری در قلیا	۶-۷-۳
مقاومت در برابر آب	عدم نرم شدگی، تاول زدگی و تخریب در فیلم رنگ پس از ۴۸ ساعت غوطه وری در آب	۶-۷-۴
UV Ageing ۴۸۰ ساعت تحت تابش UVA- 340 nm و یا ۱۶۸ ساعت تحت تابش UVB-313 nm	$\Delta\beta \leq 0.05$	۶-۷-۵
قدرت پوشش تر (متر مربع بر لیتر) <sup>(۳)</sup>	اسپری	۶-۸-۱
	اسکرید و اکستروژن	-
قدرت پوشش (نسبت تباین) <sup>(۳)</sup>	فام سفید $\rightarrow 95\%$ فام زرد $\rightarrow 90\%$	۶-۸-۲
فاکتور روشنایی (انعکاس) 90/45	فام سفید	۶-۸-۳۰
	فام زرد	حداقل ۵۰
فام	فام خط‌کشی	۶-۸-۴
	سفید	۰/۳۳۵ ۰/۳۰۵ ۰/۲۸۵ ۰/۳۳۵
	زرد	۰/۳۷۵ ۰/۳۲۵ ۰/۳۰۵ ۰/۳۵۵
		۰/۴۲۷ ۰/۴۶۵ ۰/۵۴۵ ۰/۴۹۴
		۰/۴۸۳ ۰/۵۳۵ ۰/۴۵۵ ۰/۴۲۷
براقیت تحت زاویه 85 درجه	حداکثر ۳۰	۶-۸-۵
درصد وزنی دانه های شیشه ای در پوشش (درصد وزنی)	اسپری	۶-۸-۶
	اسکرید و اکستروژن	کمینه ۲۰
حجم رنگ در ظرف	$\pm 5\%$ درصد نسبت به اظهار سازنده	۷-۱ الف
بسته بندی و نشانه گذاری		۰ و ۳-۷

(۱): در مورد فام های زرد و نارنجی که دارای مقادیر بیشتر از ۱۰۰ ppm میباشند تولید کننده باید جمله مندرج در بند نشانه گذاری را راجع به وجود مقادیر زیاد فلزات سنگین بر روی بسته بندی درج نماید.

(۲): این بند آزمون ها فقط برای پوشش ترافیک اسپری می باشد.

(۳): این بند آزمون شامل پوششهای ترافیکی حاوی دانه های شیشه ای پریمیکس میباشد. دانه های شیشه ای که در این پوشش به صورت پریمیکس استفاده میشوند در کاربرد در معابر برون شهری از نظر ضریب شکست مطابق استاندارد بند ۱-۲ کلاس B یا کلاس C باشند.

## ۵ نمونه برداری

برای نمونه برداری باید به استاندارد ملی ایران بند ۱-۲ مراجعه شود. در هیچ یک از مراحل نمونه برداری نباید نمونه حرارت داده شود.

## ۶ روش های آزمون

### ۱-۶ شرایط عمومی آزمون

شرایط محیطی در هنگام اعمال رنگ، حین خشک شدن آزمون‌ها و حین آزمون‌ها باید دارای رطوبت  $(50 \pm 10)\%$  درصد و دمای  $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$  می‌باشد.

یادآوری ۱- نمونه رنگ مورد آزمون باید کمینه ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمون و آزمون سازی در شرایط محیطی آزمایشگاه قرار گیرند.

یادآوری ۲- آزمون‌هایی که باید شرایط محیطی خاص یا در محفظه خاص با شرایط ویژه - که با شرایط محیطی فوق‌الذکر تطابق ندارند - انجام شوند، شامل الزام فوق نمی‌گردند.

یادآوری ۳- بهتر است در حین فرایند خشک شدن، آزمون‌ها در معرض جریان مناسب هوا و به دور از گرد و غبار باشند.

### ۲-۶ آماده کردن صفحات آزمون

#### ۱-۲-۶ صفحات شیشه‌ای

به تعداد مورد نیاز برای آزمون‌های مختلف، صفحات شیشه‌ای تخت با سطح صاف و صیقلی و با ابعاد پیشنهادی حداقل  $15\text{ cm} \times 10\text{ cm}$  و ضخامت حداقل  $1\text{ mm}$  را ابتدا با آب و شوینده به خوبی شسته و سپس با الکل یا استن به خوبی تمیز نمایید. و مطابق پیشنهاد سازنده قشر تری از رنگ بر روی آن اعمال نمایید. آزمون باید حداقل ۷۲ ساعت در شرایط استاندارد آزمایشگاهی قرار گیرد.

ضخامت قشر تر رنگ در صورتیکه ضخامت دیگری ذکر نگردیده باشد باید برابر  $200\text{ }\mu\text{m}$  باشد.

#### ۲-۲-۶ صفحات فولادی و آلومینیمی

##### ۱-۲-۲-۶ صفحات فولادی و آلومینیمی $15\text{ cm} \times 10\text{ cm}$

به تعداد مورد نیاز برای آزمون‌های مختلف، صفحات فولادی (با کربن کم یا متوسط) و صفحات آلومینیمی کاملاً تخت با سطح صاف و با ابعاد پیشنهادی  $15\text{ cm} \times 10\text{ cm}$  و ضخامت  $0.6\text{ mm}$  تا  $0.9\text{ mm}$  که سطح آن عاری از زنگ‌زدگی و هرگونه علائم خوردگی باشد، تهیه کنید. سطوح صفحات فولادی را با سنباده زبر



کرده، سپس آنها را با الکل و/یا استن شستشو داده، به طور کامل چربی‌زدایی کنید و در اتووی با دمای ۱۰۰-۱۱۰ درجه سانتیگراد خشک کنید.

پس از خشک شدن کامل صفحه فولادی و آلومینیومی، با فیلم‌کشی که می‌تواند یک لایه تر از مخلوط هر دو جزء پوش‌رنگ که به نسبت مشخص با حلالی که از طرف کارخانه سازنده تعیین گردیده است رقیق نمایید به ضخامت مشخص (بسته به نوع آزمون‌ها ضخامت مذکور تعیین می‌شود) ایجاد کند، اعمال کنید. صفحه‌های آزمون را در محیط مناسب و عاری از گرد و غبار بر روی سطح افقی به مدت حداقل ۷۲ ساعت به منظور انجام آزمون‌های بعدی نگهداری کنید.

ضخامت قشرتر رنگ در صورتیکه ضخامت دیگری ذکر نگردیده باشد باید برابر ۲۰۰ میکرون باشد.

#### ۶-۲-۲-۱ صفحات فولادی ۱۰۰ mm × ۱۰۰ mm

برای آزمون سایش تر (Taber) صفحه فولادی ۱۰۰ mm × ۱۰۰ mm و با ضخامت ۱ mm به طوریکه در مرکز آن سوراخی با قطر ۷ mm داشته باشد آماده نمایید و مطابق با روش آماده سازی بند ۶-۲-۲-۱-۶ آماده سازی نمایید و مطابق پیشنهاد سازنده قشر تری از رنگ بر روی آن اعمال نمایید. نمونه باید ۷۲ ساعت در شرایط استاندارد آزمایشگاهی قرار گیرد.

ضخامت قشرتر رنگ در صورتیکه ضخامت دیگری ذکر نگردیده باشد باید برابر ۲۰۰ میکرون باشد.

#### ۶-۲-۲-۳ صفحات فولادی کاملاً تخت با ابعاد حداقل ۵۰ mm × ۱۰۰ mm

صفحه فلزی به ابعاد ۵۰ mm × ۱۰۰ mm و ضخامت دلخواه برای آزمون لغزندگی آماده نمایید و مطابق پیشنهاد سازنده قشر تری از رنگ بر روی آن اعمال نمایید. نمونه باید به مدت ۷۲ ساعت در یک محوطه عاری از گرد و غبار و دود که خوب تهویه می‌گردد به طور افقی در شرایط استاندارد آزمایشگاهی قرار گیرد.

ضخامت قشرتر رنگ در صورتیکه ضخامت دیگری ذکر نگردیده باشد باید برابر ۲۰۰ میکرون باشد.

یادآوری ۱- استفاده از روش‌های دیگر اعمال رنگ مانند قلم‌مو، غلتک، رنگپاش مشروط به تامین ضخامت و الزامات روش آزمون مورد نظر امکان‌پذیر است.

یادآوری ۲- جنس و ابعاد فوق‌الذکر برای صفحات شیشه‌ای و فولادی و آلومینیومی، جنس و ابعاد پیشنهادی عمومی هستند و در صورتی که در روش‌های آزمون پیش‌رو جنس یا ابعاد دیگری برای صفحات آزمون اعلام شده باشد، آزمون باید بر روی صفحات مربوط به همان بند آزمون انجام شود.

#### ۶-۲-۳ صفحات آسفالت - ماستیک

این صفحات را با ابعاد تقریبی ۱۷۰ × ۱۵۰ میلیمتر طبق فرمول زیر تهیه نمایید:

ترکیب	درصد جرمی
قیر با قابلیت نفوذ ۸۰-۶۰ و نقطه نرمی ۴۹-۵۶ در ۲۷ درجه سلسیوس	۱۲
شن با درشتی ذرات ۴۲۵-۲۵۰ میکرون	۷۶
پرکننده - سیمان	۱۲

قیر و شن را به طور جداگانه تا ۱۵۰ الی ۱۹۰ درجه سلسیوس گرم کنید. پس از خشک شدن شن، دو جزء گرم شده را در همان دما مخلوط کرده و سپس سیمان داغ شده را به آن بیفزایید. مخلوط را در قالب مورد نظر ریخته و سطح آن را باتیغه صاف کنید.

قالب را در دستگاه پرس گرم تحت فشار بگذارید تا قطعه صاف و یکدستی از آسفالت حاصل شود.

### ۳-۶ ویژگی‌های پوشرنگ مایع ( جزء رزینی و هاردنر)

برای رس‌یدن به تکرارپذیری نتایج آزمون هر کدام از آزمون‌ها باید حداقل ۲ بار انجام گردد و در موارد خاص، برای هر آزمون مشخص تعداد آزمون‌ها در همان بند شرح آزمون، ذکر خواهد شد.

### ۱-۳-۶ وضعیت پوشرنگ در قوطی (جزء رزینی و هاردنر)

هنگامی که در قوطی پوشرنگ را جهت آزمون باز می‌کنید، پوشرنگ باید یکنواخت و عاری از اجسام و ذرات خارجی یا توده‌های درشت باشد. پوشرنگ نباید تا پایان زمان انقضاء، علائمی از رویه بستن و ژل شدن داشته باشد، همچنین جداشدگی رزین و حلال از رنگدانه و یا رسوب رنگدانه باید در حدی باشد که با هم زدن پوشرگ با کاردک یا میله به راحتی به صورت یکنواخت درآید و عاری از هر گونه بوی زننده و نامتعارف باشد. (یا درجه ته نشینی چنانچه مطابق روش آزمون بند 2-35 انجام گردد باید حداقل درجه ۷ باشد).

### ۲-۳-۶ مقاومت به انبارداری

نیم لیتر از پوشرنگ را در ظرفی با جنس مناسب از قبیل شیشه یا فلز که با نمونه واکنش ندهد ریخته در ظرف را کاملاً بسته و در محیطی با شرایط استاندارد آزمایشگاهی مطابق بند ۱-۶ به مدت ۳۰ روز در حالت ساکن قرار دهید، بعد از ۳۰ روز شرایط نمونه را مطابق بند ۳-۶ بررسی نمایید.

## ۴-۶ درصد وزنی رزین خشک جزء رزینی در فیلم خشک رنگ

### ۱-۱-۴-۶ وسایل مورد نیاز

- لوله آزمایش
- همزن لوله یا شیکر
- دستگاه سانتریفیوژ با قابلیت ایجاد g (۱۰۰۰-۲۰۰۰)
- ظرف شیشه‌ای لبه‌دار (پتريدیش<sup>۱</sup>)
- گرمخانه با دمای  $(10.5 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$
- ترازوی حساس با دقت اندازه‌گیری یک هزارم گرم
- حمام آب گرم

### ۲-۱-۴-۶ روش آزمون

مقدار معینی از پوش‌رنگ مورد آزمون (حدود یک گرم) را در یک لوله آزمایش که قبلاً توزین شده است وزن کنید و بر روی آن مقدار مناسبی از حلال ترجیحاً حلال پیشنهادی سازنده یا مخلوطی از ۳ حجم تولوئن و یک حجم استون بریزید. لوله را به خوبی تکان دهید تا پوش‌رنگ و حلال کاملاً مخلوط شده، مخلوطی کاملاً همگن ایجاد شود. جهت اطمینان بیشتر می‌توانید از همزن لوله یا شیکر استفاده کنید. سپس لوله آزمایش را در داخل دستگاه سانتریفیوژ قرار داده، سرعت دستگاه را طوری تنظیم نمایید که شتاب  $g = 2000$  را فراهم شود. مقدار g از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$g = 1.118 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

که

r: شعاع چرخش بر حسب میلی‌متر

n: سرعت چرخش سانتریفیوژ بر حسب تعداد دور بر دقیقه

پس از سپری شدن زمان لازم برای جدا شدن محمل از رنگدانه، لوله آزمایش را از دستگاه خارج کنید. مایع جدا شده در فاز بالای لوله آزمایش را به آرامی به پتريدیشی که پیشتر توزین شده منتقل کنید. پتريدیش را روی حمام آب گرم گذاشته تا حلال‌های آن تبخیر شود. پس از تبخیر کامل حلال‌ها پتريدیش را داخل گرمخانه‌ای با دمای  $(10.5 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$  قرار دهید تا کاملاً خشک شود پس از خشک شدن

<sup>۱</sup> petri dish

<sup>۲</sup> gravity

کامل پتريدیش را از گرمخانه خارج کرده و در دسیکاتور به دمای محیط برسانید و مجدداً وزن کنید. مقدار درصد رزین خشک را از طریق فرمول زیر محاسبه نمایید.

$$R_d = \frac{W_1 - W_2}{S} \times 100$$

که

$R_d$ : درصد وزنی رزین خشک در فیلم خشک رنگ

$W_1$ : وزن پتريدیش با نمونه خشک شده بر حسب گرم

$W_2$ : وزن پتريدیش خالی بر حسب گرم

$S$ : وزن پوش رنگ ریخته شده در لوله آزمایش بر حسب گرم

آزمون را حداقل ۳ بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

#### ۲-۴-۶ ساختار شیمیایی رزین در جزء اصلی

ساختار شیمیایی رزین مورد استفاده در جزء رزینی پوشرنگ را مطابق با روش آزمون بند ۱۲-۲ تعیین نمایید.

#### ۳-۴-۶ فرصت کاربردی<sup>۲</sup>

چنانچه آزمون طبق بند ۱۸-۲ مورد آزمون قرار گیرد، گرانروی اندازه‌گیری شده در پایان آزمون نباید بیشتر از ۱۵ درصد با گرانروی اولیه تفاوت داشته، و چنانچه رنگ حاصله با حداکثر ضخامت اعلام شده از طرف تولید کننده بر روی سطح اعمال شود باید خواص کاربردی خوبی داشته باشد. قشر خشک حاصله باید عاری از شره، سوراخ ته سنجاقی و هرنوع عیب دیگری باشد.

#### ۴-۴-۶ درصد وزنی مواد آلی فرار جزء اصلی<sup>۴</sup>

جزء اصلی پوشرنگ را مطابق روش آزمون بند ۱-۲ مورد آزمون قرار دهید.

#### ۵-۴-۶ درصد وزنی رنگدانه دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن جزء اصلی رنگ

آزمون را حداقل دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

<sup>3</sup> Pot Life

<sup>4</sup> VOC

#### ۱-۵-۴-۶ وسایل مورد نیاز

- ترازو با دقت ۰/۰۰۱
- دسیکاتور
- ارلن مایر ml (۳۰۰ - ۲۵۰)
- حمام شن °C ۳۰۰
- حمام آب
- بورت ۵۰ ml با دقت ۰/۱ ml

#### ۲-۵-۴-۶ مواد لازم:

- اسید سولفوریک با دانسیته  $1/84 \text{ gr/cm}^3$
- آمونیوم سولفات  $[(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4]$
- هیدروکلریک اسید (HCL 25%)
- فویل آلومینیوم
- سولفات آمونیوم آهن (III)  $\{[(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]12 \text{ H}_2\text{O}\}$  در اسید سولفوریک  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- تیوسیانات پتاسیم (KSCN)
- سدیم هیدروژن کربنات ( $\text{NaHCO}_3$ )
- تیتانیوم دی اکسید (IV) به عنوان استاندارد اولیه برای تنظیم فاکتور محلول سولفات آمونیوم آهن (III)
- دانه های شیشه ای

#### ۳-۵-۴-۶ آماده سازی محلول ها:

**۱-۳-۵-۴-۶** فیوژن اسید: ۵۰۰ گرم آمونیوم سولفات را همراه با گرمایش در ۷۴۰ میلی لیتر اسید سولفوریک اشباع حل کنید.

**۲-۳-۵-۴-۶** محلول سولفات آمونیوم آهن (III): مقدار ۳۰/۷ گرم  $\{[(\text{NH}_4)\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]12 \text{ H}_2\text{O}\}$  در آب مقطر حل کنید و ۲۵ میلی لیتر محلول اسید سولفوریک اشباع به آن بیفزایید و حجم محلول را با آب مقطر به ۱۰۰۰ میلی لیتر برسانید. مولاریته این محلول باید ۰/۰۶۴ باشد.

فاکتور محلول باید با  $\text{TiO}_2$  به عنوان استاندارد اولیه باید تنظیم شود ( ۱ میلی لیتر از محلول سولفات آمونیوم آهن (III) باید با ۵/۰۸۷ میلی گرم  $\text{TiO}_2$  معادل شود. به همین منظور ۰/۱۵ گرم  $\text{TiO}_2$  مشتعل در ۱۵ میلی لیتر اسید فیوژن حل کنید.

۶-۴-۵-۳ محلول تیوسیانات پتاسیم: یک محلول ۱۰٪ تیوسیانات پتاسیم در آب مقطر ( ۱۰ گرم KCN + ۹۰ گرم آب مقطر)

۶-۴-۵-۴ محلول سدیم هیدروژن کربنات: با افزودن ۱۰۰ گرم  $\text{NaHCO}_3$  به یک لیتر آب مقطر یک محلول سدیم هیدروژن کربنات استاندارد تهیه کنید. پس از اینکه این که  $\text{NaHCO}_3$  حل شد، این محلول را فیلتر کنید و Gockel Vave.

#### ۶-۴-۵ روش آزمون:

آزمون را دو بار تکرار کنید.

#### ۶-۴-۵-۱ تهیه نمونه و احیاء $\text{TiO}_2$

ابتدا از نمونه خاکستر تهیه کنید در دمای ۴۵۰ درجه سانتیگراد و خاکستر را در محیط بدون رطوبت نگه داری نمایید.

مقدار مشخص از خاکستر (M) را در ۱۰ میلی لیتر آب مقطر بریزید و مخلوط کنید سپس روی حمام شن بگذارید تا آب آن تبخیر شود ( این فرایند به هضم بهتر مواد غیر آلی کمک می کند) سپس ۲۵ میلی لیتر از محلول فیوژن اسید را به آن بیفزایید و چند عدد دانه شیشه ای نیز داخل ظرف بریزید و ظرف این مخلوط را به مدت حداقل ۱۰ دقیقه روی حمام شن قرار دهید سپس این مخلوط را خنک کنید و ۵۰ میلی لیتر اسید کلریدریک به آن بیفزایید حالا مقدار ۲ گرم کاغذ آلومینیم به آن اضافه کنید درب این فلاسک را فوری با شیر فلکه ای با محلول اشباع سدیم هیدروژن کربنات پر شده است ببندید.

یادداشت ۱: هیچ فاز جامدی نباید در داخل شیر فلکه باشد به منظور جلوگیری از بلوکه شدن آن و یا انفجار آن.

یادداشت ۲: اسیدها در داخل فلاسک با کاهش هیدروژن، آلومینیم را حل می کنند. هیچگونه اشتعالی در نزدیکی فلاسک نباید باشد.

وقتی که آلومینیم با اسید واکنش داد تیتان (IV) به تیتان (III) تبدیل می شود. در صورتیکه هیچ گازی تولید نشد با احتیاط این مخلوط را گرم کنید و سپس فلاسک را خنک کنید. سدیم هیدروژن کربنات ممکن است به داخل شیر فلکه مکیده شود که با افزایش جریان  $\text{CO}_2$  این مشکل حل می شود.

تیتان (III) ممکن است اکسایش شود و یا با اکسیژن اتمسفر اکسید شود که برای جلوگیری از این اکسایش غیر قابل کنترل برای جلوگیری از ورود اکسیژن به محیط شیر فلکه همیشه باید با محلول هیدروژن سدیم کربنات پر نگه داشته شود.

پس از اینکه بیشتر آلومینیم حل شد با احتیاط این مخلوط را بجوشانید و در حال جوش نگه دارید تا زمانی که آلومینیم کاملاً حل شود. سپس فلاسک را در حمام آب سرد بگذارید در حالیکه محلول سدیم

هیدروژن کربنات به داخل فلاسک کشیده می شود. تا زمانی که مطمئن شوید فلاسک با CO<sub>2</sub> پر شده محافظت شده است.

یادداشت ۳: همه مراحل فوق در زیر هود انجام گردد.

#### ۶-۴-۵-۲ تیتراسیون:

پس از اینکه این مخلوط احیاء شده خنک ش، شیر فلکه را از آن باز کنید و زیر سطح شیر فلکه را با آب مقطر بشوید.

یادداشت: در طی این فرآیند گاز CO<sub>2</sub> و یا N<sub>2</sub> باید جریان داشته باشد.

خیل یسریع ۵ میلی لیتر محلول تیوسیانات پتاسیم را به این محلول اضافه کنید که یک محلول بنفش حاصل می شود. این محلول را با محلول سولفات آمونیوم آهن (III) تیترو کنید. نزدیک نقطه پایانی این محلول را قطره قطره به محلول بیفزایید هنگامیکه یک رنگ قرمز-قهوه ای ماندگار به مدت حداقل ۱ دقیقه به وجود آمد عمل تیتراسیون را قطع کنید و میزان حجم مصرفی سولفات آمونیوم آهن (III) را یادداشت کنید (V)

پس از اینکه این مخلوط احیاء شده خنک ش، شیر فلکه را از آن باز کنید و زیر سطح شیر فلکه را با آب مقطر بشوید.

یادداشت: در طی این فرآیند گاز CO<sub>2</sub> و یا N<sub>2</sub> باید جریان داشته باشد.

خیلی سریع ۵ میلی لیتر محلول تیوسیانات پتاسیم را به این محلول اضافه کنید که یک محلول بنفش حاصل می شود. این محلول را با محلول سولفات آمونیوم آهن (III) تیترو کنید. نزدیک نقطه پایانی این محلول را قطره قطره به محلول بیفزایید هنگامیکه یک رنگ قرمز-قهوه ای ماندگار به مدت حداقل ۱ دقیقه به وجود آمد عمل تیتراسیون را قطع کنید و میزان حجم مصرفی سولفات آمونیوم آهن (III) را یادداشت کنید (V)

#### ۶-۴-۵-۳ نتیجه آزمون:

درصد TiO<sub>2</sub> (T) از میزان مصرف محلول آمونیوم سولفات آهن (III) مطابق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$T = \frac{100 (V \times N \times F)}{M}$$

۷: حجم مصرفی آمونیوم سولفات آهن (III) بر حسب میلیلیتر

M: وزن اولیه نمونه برحسب گرم

N: اکی والان تیتان محلول امونیوم سولفات آهن (III)

F: فاکتور محلول آمونیوم سولفات آهن (III)

چنانچه نتایج آزمون (طی دو بار اندازه گیری) بیش از ۵٪ از هم اختلاف داشته باشند باید فرآیند تکرار شود. و در نهایت میانگین نتایج را گزارش کنید.

یادداشت: روش های آزمون فوتومتری، پتانسیومتری و IR نیز با این روش آزمون شرح داده شده هماهنگی دارد.

#### ۶-۴-۶ تعیین درصد فلزات سنگین در جزء اصلی پوش رنگ

برای تعیین میزان فلزات سنگین سرب و کادمیوم از روش آزمون بند 2-27 و برای اندازه گیری کروم از روش آزمون بند ۷-۲ استفاده نمایید.

#### ۶-۴-۷ تعیین ویسکوزیته جزء اصلی پوشرنگ

تعیین گرانروی جزء اصلی پوش رنگ مطابق با روش آزمون بند 2-26 مورد آزمون قرار می گیرد.

#### ۶-۴-۸ تعیین درصد مواد غیرفرار پوشش

بعد از اختلاط اجزاء پوشرنگ مطابق دستورالعمل سازنده پوشرنگ را مطابق روش آزمون بند ۳-۲ مورد آزمون قرار دهید.

#### ۶-۴-۹ تعیین نرمی ذرات در جزء اصلی پوش رنگ

اندازه ذرات جزء اصلی پوشرنگ را مطابق روش آزمون بند ۵-۲ تعیین نمایید.

#### ۶-۴-۱۰ درصد وزنی ذرات درشت نسبت به وزن جزء اصلی پوش رنگ با الک ۴۵ $\mu\text{m}$

درصد وزنی ذرات درشت جزء اصلی پوشرنگ را مطابق با استاندارد بند 2-28 تعیین نمایید.

#### ۶-۴-۱۱ تعیین درصد جامد حجمی جزء اصلی پوشرنگ

میزان مواد غیرفرار حجمی در جزء اصلی پوشرنگ، مطابق با استاندارد بند 2-25 تعیین نمایید.

#### ۶-۴-۱۲ دانسیته مخلوط

بلافاصله بعد از اختلاط اجزاء پوشرنگ مطابق دستورالعمل سازنده ، دانسیته مخلوط مطابق با روش آزمون بند ۴-۲ اندازه گیری می گردد.



## ۵-۶ ویژگی‌های فیلم تر

### ۱-۵-۶ خشک شدن رنگ ترافیک (No pick up time)

یکی از صفحات شیشه ای بند ۱-۲-۶ را برداشته و فیلم تری از مخلوط اجزاء پوشرنگ به ضخامت  $\mu\text{m}$  ۳۸۰ بر روی آن اعمال نمایید و نمونه را یک بار در زمان ده دقیقه بعد از اعمال و یک بار ۳۰ دقیقه بعد از اعمال، مطابق با روش آزمون بند ۲۹-۲ مورد آزمون قرار دهید. زمان سپری شده از لحظه اعمال رنگ تا زمانی که اثری از لاستیک روی سطح رنگ نباشد را گزارش کنید.

### ۲-۵-۶ خشک شدن کامل پوشرنگ

یکی از صفحات شیشه ای بند ۱-۲-۶ را برداشته و فیلم تری از مخلوط اجزاء پوشرنگ به ضخامت  $\mu\text{m}$  ۳۸۰ (و یا طبق ضخامت پیشنهادی تولید کننده) بر روی آن اعمال نمایید و سپس مطابق با روش آزمون بند ۶-۲ مورد آزمون قرار گیرد.

## ۶-۶ ویژگی‌های فیلم خشک

### ۱-۶-۶ وضعیت ظاهری قشر خشک

دو یا سه عدد از آزمون‌های بند ۱-۲-۶-۶ که فیلم تری از مخلوط اجزاء پوشرنگ به ضخامت  $\mu\text{m}$  ۳۸۰ که ۲۴ ساعت از زمان اعمال آن گذشته است را به صورت بصری مورد ارزیابی قرار دهید. این آزمون باید ویژگی‌های مندرج در جدول یک را داشته باشد.

### ۲-۶-۶ قیرزدگی

#### ۱-۲-۶-۶ وسایل مورد نیاز:

- منبع نوری و دستگاه رنگ سنج
- محفظه گرم کننده دارای تهویه هوا با دمای  $^{\circ}\text{C}$   $(45 \pm 2/5)$
- پلیت فلزی با ابعاد **mm** (۱۰۰×۲۰۰×۱۰)
- فیم کش با قابلیت کشش فیلم با ضخامت ۳۰۰ میکرون و به عرض ۸۰ میلیمتر
- ظرف مخصوص برای نگه داری و اعمال قیر روی پنل مخصوص
- تولوئن

#### ۲-۲-۶-۶ آماده سازی صفحه آزمون

یک محلول ۵۰ درصد از قیر و تولوئن تهیه نمائید و با یک برس نرم در چندین کوت از محلول قیر را روی صفحه آزمون بکشید به طوریکه پس از خشک شدن مقدار یک گرم از قیر روی پلیت باقی بماند. این صفحه آزمون را به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۴۵ درجه سلسیوس و سپس به مدت ۱۲ ساعت در دمای آزمایشگاه قرار دهید.

#### ۳-۲-۶-۶ روش آزمون

روی یکی از صفحات آزمون آماده شده مطابق بند ۲-۲-۶-۶، یک نوار چسب شفاف با عرض بیش از ۵۰ میلیمتر و تقریباً ۷۵ میلیمتر از لبه صفحه آزمون به موازات لبه ای که طولش ۲۰۰ میلیمتر است بچسبانید. سپس پس از هم زدن رنگ مورد آزمون، در مدت زمان حدود ۴ ثانیه، فیلمی با ضخامت ۳۰۰ میکرون روی این صفحه آزمون اعمال کنید.

آزمونه را به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و سپس ۲۴ ساعت در دمای ۴۵ درجه سلسیوس قرار دهید.

فاکتور روشنایی را مطابق روش آزمون ۶-۷-۳ برای پوشش روی آسفالت ( $\beta^\circ$ ) و هم پوشش روی چسب ( $\beta$ ) اندازه گیری نمائید.

و اختلاف فاکتور روشنایی را روی این دوسطح گزارش نمائید.

اختلاف فاکتور روشنایی که مطابق با بند ۳-۷-۶ اندازه گیری نمایید. نباید بیش از ۳ واحد باشد.

#### ۳-۶-۶ آزمون مقاومت در برابر سرخوردگی

سه مورد از صفحات فولادی بند ۳-۲-۶-۶ را انتخاب نموده و مطابق روش آزمون بند 2-34 مورد آزمون قرار دهید.

میانگین نتایج را گزارش نمایید.

#### ۶-۶-۴ مقاومت در برابر سایش خشک

صفحه فولادی مطابق بند ۲-۲-۲-۶ را انتخاب نموده و یک لایه از رنگ با ضخامت خشک حداقل ۲۰۰ میکرون اعمال نمایید و سپس آن را به مدت حداقل ۷۲ ساعت در شرایط استاندارد آزمایشگاه قرار داده و سپس مطابق با روش آزمون بند 2-33 طی ۱۰۰۰ دور با وزنه ۵۰۰ گرم با ساینده CS-17 مورد آزمون قرار می‌گیرد.

تعداد قطعات آزمون به باید حداقل ۳ نمونه باشد.

#### ۶-۶-۳ چسبندگی Pull - Off روی سطح بتن

قشر تری از رنگ را با ضخامت حداقل ۴۰۰ میکرون روی سطوح بتنی اعمال کنید و سپس آن را به مدت حداقل ۷۲ ساعت در شرایط استاندارد آزمایشگاه قرار داده و سپس آن را مطابق روش آزمون بند 2-32 با دالی ۵۰mm مورد آزمون قرار دهید. آزمون را حداقل ۳ تا ۵ بار انجام دهید و میانگین نتایج نزدیک به هم را گزارش نمایید.

#### ۶-۷ مقاومت‌های محیطی

##### ۶-۷-۱ مقاومت در برابر محلول نمک طعام

دو عدد از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۶ را که قشر تری از پوشش رنگ به ضخامت  $400 \mu m$  میکرون اعمال شده است و ۷۲ ساعت از زمان اعمال پوشش رنگ گذشته است را انتخاب نمایید و پشت و کناره‌های صفحه را با جلای مقاوم به آب و نمک طعام به منظور جلوگیری از نفوذ محلول موردنظر به زیر قشر رنگ بپوشانید و سپس آن را مطابق روش آزمون بند ۸-۲ به مدت ۱۸ ساعت در محلول کلرید سدیم ۲۰ درصد وزنی غوطه‌ور نمایید بعد از گذشت سه ساعت از خروج آزمون از محلول نمک طعام آن را مورد ارزیابی قرار دهید. نتایج ارزیابی آزمون به باید مطابق ویژگی‌های مندرج در جدول شماره یک باشد.

##### ۶-۷-۲ مقاومت در برابر حلال‌ها و مواد سوختی

دو عدد از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۱۶-۲-۶ را که قشر تری از پوشش رنگ به ضخامت  $400 \mu m$  اعمال شده است و ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوشش رنگ گذشته است را انتخاب نمایید و پشت و کناره‌های صفحه را با جلای مقاوم به آب و حلال‌های مورد استفاده برای این آزمون، به منظور جلوگیری از نفوذ محلول موردنظر به زیر قشر رنگ بپوشانید و سپس آن را مطابق روش آزمون بند ۸-۲ به مدت ۱ ساعت در حمام مواد سوختی نوع A مطابق با استاندارد بند ۸-۲ قرار دهید بعد از گذشت ۳ ساعت از خروج آزمون از حمام ماده سوختی، آزمون را از نظر نظر نقص‌های ایجاد شده بر روی قشر رنگ مورد ارزیابی قرار دهید. نتایج ارزیابی آزمون به باید مطابق ویژگی‌های مندرج در جدول شماره یک باشد.

### ۳-۷-۶ مقاومت در برابر قلیا

دو عدد از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۱۶-۲-۶ را که قشر تری از پوشش رنگ به ضخامت  $400\text{ }\mu\text{m}$  اعمال شده است و ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوشش رنگ گذشته است را انتخاب نمایید و پشت و کناره های صفحه را با جلای مقاوم به آب و قلیا، به منظور جلوگیری از نفوذ محلول موردنظر به زیر قشر رنگ بپوشانید و سپس آن را مطابق روش آزمون بند ۸-۲ مدت ۱۸ ساعت در محلول اشباع هیدروکسید کلسیم غوطه ور نمایید بعد از گذشت سه ساعت از خروج آزمون از محلول قلیا، آزمون را از نظر نقص های ایجاد شده بر روی قشر رنگ مورد ارزیابی قرار دهید. نتایج ارزیابی آزمون باید مطابق ویژگی های مندرج در جدول شماره یک باشد.

### ۴-۷-۶ مقاومت در برابر آب سرد

دو از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۶ را که ضخامت فیلم تر آن حداقل  $400\text{ }\mu\text{m}$  است را بردارید و پس از گذشت ۴۸ ساعت، پشت و کناره های صفحه را با جلای مقاوم به آب، به منظور جلوگیری از نفوذ آب به زیر قشر رنگ بپوشانید و سپس آن را به مدت ۲۴ ساعت در مطابق با استاندارد ۹-۲ مورد آزمون قرار دهید. بعد از گذشت سه ساعت از خروج آزمون از آب، آزمون را از نظر نقص های ایجاد شده بر روی قشر رنگ مورد ارزیابی قرار دهید. نتایج ارزیابی آزمون باید مطابق ویژگی های مندرج در جدول شماره یک باشد.

### ۵-۷-۶ مقاومت در برابر شرایط تسریع شده جوی

#### ۱-۵-۷-۶ مقاومت در برابر لامپ UVA-340nm

سه عدد از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۶ که فیلم تر رنگ به ضخامت  $400\text{ }\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است و ۴۸ ساعت از زمان اعمال آن گذشته است را بردارید و یکی از آزمون هارا به عنوان نمونه مرجع در شرایط استلندارد تا پایان آزمون قرار دهید. دو آزمون دیگر را مطابق استلندارد بند 19-2 تحت لامپ UVA-340nm به مدت ۴۸۰ ساعت در دستگاه UV قرار دهید.

پس از پایان آزمون، آزمون ها را نسبت به نمونه مرجع مقایسه کنید و تغییرات ذیل را گزارش نمایید. تغییر رنگ، درجه تاول زدگی، درجه زنگ زدگی، درجه پوسته پوسته شدن و درجه ترک خوردگی را مطابق روش آزمون بند 20-2 تعیین نمایید.

#### ۲-۵-۷-۶ مقاومت در برابر لامپ UVB-313nm

سه عدد از آزمون‌های بند ۱-۲-۲-۶ که فیلم تر رنگ به ضخامت  $400\text{ }\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است و ۴۸ ساعت از زمان اعمال آن گذشته است بردارید و یکی از آزمون هارا به عنوان نمونه مرجع در شرایط استلندارد تا پایان آزمون قرار دهید. دو آزمون دیگر را مطابق استلندارد بند 19-2 تحت لامپ UVB-313nm به مدت ۱۶۸ ساعت در دستگاه UV قرار دهید.

پس از پایان آزمون، آزمون‌ها را نسبت به نمونه مرجع مقایسه کنید و تغییرات ذیل را گزارش نمایید.  
تغییر رنگ، درجه تاول زدگی، درجه زنگ زدگی، درجه پوسته پوسته شدن و درجه ترک خوردگی را مطابق روش آزمون بند 20-2 تعیین نمایید.

## ۸-۶ ویژگی‌های بصری

### ۸-۶-۱ قدرت پوشش قشر تر جزء اصلی پوش رنگ

برای تعیین پوشش قشر تر از کریپتومتر فاند استفاده نمایید.

#### ۸-۶-۱-۱ لوازم مورد نیاز:

کریپتومتر که متشکل از یک صفحه پایه سفید و سیاه با سطحی صیقلی و بین یک تا چهار صفحه شیشه‌ای پایه‌دار می‌باشد.

#### ۸-۶-۱-۲ اساس کار

برای این کار باید چند قطره از جزء اصلی پوش‌رنگ روی خط مرزی بین دو صفحه مشکی و سفید بریزید. چنانچه فام پوش‌رنگ روشن (سفید، زرد و ...) باشد، بایستی صفحه شیشه‌ای در حالیکه دو پایه کوچک فلزی در زیر دست قرار دارد در جهت صفحه مشکی و در مورد رنگ‌های تیره در جهت صفحه سفید و در مورد رنگ‌های خنثی (خاکستری‌ها و ...) در هر دو جهت به سمت جلو حرکت دهید. (در مورد رنگ‌های خنثی نتیجه ضعیف‌تر را گزارش کنید).

به دلیل وجود دو پایه فولادی زیر صفحه شیشه‌ای، صفحه به صورت شیب‌دار در حرکت خواهد بود که در نتیجه آن به مرور به ضخامت پوش‌رنگ محبوس بین صفحه پایه و صفحه شیشه‌ای افزایش می‌یابد.

#### ۸-۶-۱-۳ روش انجام آزمون

چند قطره از جزء اصلی پوش‌رنگ را روی خط مرزی سیاه و سفید بریزید. با اعمال کمی فشار بر صفحه شیشه‌ای باعث پخش شدن قطرات رنگ بر صفحه پایه شده و آن را تا جایی به جلو حرکت دهید که خط مرزی بین دو صفحه سیاه و سفید با ضخیم‌تر شدن لایه پوش‌رنگ محبوس، محو شود. برای دقت بیشتر می‌توانید چند بار صفحه را به آرامی به جلو و عقب ببرید تا به طور دقیق نقطه مورد نظر پیدا شود. حالا از بالا به طور عمود بر صفحه شیشه‌ای نگاه کرده و عددی را که در لبه اریب جلوی صفحه شیشه‌ای خوانده می‌شود (درست در نقطه تماس صفحه شیشه‌ای با صفحه پایه) یادداشت کنید. بر روی هر صفحه شیشه‌ای عددی حک شده است (۰/۰۰۲، ۰/۰۰۳۵، ۰/۰۰۷، ۰/۰۰۸ و یا ...) که در واقع تانژانت زاویه‌ایست که صفحه شیشه‌ای با صفحه پایه می‌سازد و با در نظر گرفتن آن‌ها، قدرت پوشش با توجه به معادلات بند ۲۳-۶-۴۴-۲۵ با واحد متر مربع بر لیتر قابل محاسبه خواهد بود.

برای پوش‌رنگ‌های با قدرت پوشش زیادتر باید از شیشه‌های با عدد کوچکت‌ر و بالعکس استفاده نمود. یادآوری - در برخی از دستگاه‌ها، اعداد حک شده بر روی صفحات شیشه‌ای به صورت یک عدد صحیح می‌باشد که در اینصورت بایستی در ضریب ۰/۰۰۱ ضرب نموده سپس محاسبات را انجام داد. در این موارد بهتر است به دستورالعمل کار با دستگاه مراجعه شود.

#### ۴-۱-۸-۶ محاسبات

قدرت پوشش از معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$A = \frac{1}{L \times K}$$

که

A: قدرت پوشش بر حسب متر مربع بر لیتر

L: عدد خوانده شده بر حسب میلی‌لیتر روی صفحه پایه کریپتومتر

K: عدد درج شده بر روی صفحه شیشه‌ای (تانژانت زاویه‌ای که صفحه شیشه‌ای با صفحه پایه می‌سازد) می‌باشد.

#### ۵-۱-۸-۶ ثبت گزارش

برای رسیدن به نتیجه بهتر و دقیق‌تر آزمون را دو بار تکرار کنید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

#### ۲-۸-۶ قدرت پوشش (نسبت تباین)

پوش‌رنگ را در ضخامت  $300\mu\text{m}$  فیلم‌تر مطابق با روش آزمون بند 21-2 از نظر قدرت تباین ۹۸٪ مورد ارزیابی قرار دهید.

#### ۳-۸-۶ تعیین فاکتور روشنایی $0/45^\circ$

یکی از صفحه‌های شیشه‌ای آزمون بند ۱-۲-۶ را که فیلم‌تری از پوش‌رنگ با ضخامت  $400\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است، بردارید. پس از سپری شدن ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوش‌رنگ در شرایط استاندارد محیطی، فاکتور روشنایی آزمون را مطابق روش آزمون بند ۱۳-۲ تعیین کنید. این آزمون را حداقل دو بار انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

#### ۶-۸-۴ فام

یکی از صفحه‌های شیشه‌ای آزمون بند ۱-۲-۶ را که فیلم تری از پوش‌رنگ با ضخامت  $400\text{ }\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است، بردارید. پس از سپری شدن ۴۸ ساعت از زمان اعمال پوش‌رنگ در شرایط استاندارد محیطی، پارامترهای رنگی نمونه را مطابق با روش آزمون بند **Error! Reference source not found.2-31** تحت منبع نوری D65 تعیین کنید. این آزمون را حداقل دو بار انجام دهید و میانگین نتایج را گزارش نمایید.

#### ۶-۸-۵ براقیت

یکی از صفحه‌های شیشه‌ای آزمون بند ۱-۲-۶ را که فیلم تری از پوش‌رنگ با ضخامت  $300\text{ }\mu\text{m}$  بر روی آن اعمال شده است، بردارید. پس از سپری شدن ۷۲ ساعت از زمان اعمال پوش‌رنگ در شرایط محیط استاندارد، براقیت آزمون را در زاویه  $85^\circ$  مطابق با استاندارد بند ۱۰-۲ تعیین کنید.

#### ۶-۸-۶ درصد وزنی دانه ای شیشه در رنگ

این آزمون فقط در مورد رنگ‌هایی که دارای دانه‌های شیشه‌ای به صورت پیش مخلوط هستند، کاربرد دارد.

#### ۶-۸-۶-۱ وسایل مورد نیاز:

- ترازوی دقیق با دقت  $0.001$  گرم
- کوره الکتریکی با دمای  $(450 \pm 20)^\circ\text{C}$
- کروزه چینی

#### ۶-۸-۶-۲ مواد مورد نیاز

- کلروفرم (تری کلرو متان)
- بروموفرم (تری برومو متان)
- هیدروکلریدریک اسید یا نیتریک اسید
- مایع شستشو

#### ۶-۸-۶-۳ روش آزمون

- $20$  گرم از نمونه رنگ را وزن کنید ( $M_1$ ) داخل یک ظرف بریزید و حلال‌ها و بایندر آن را بسوزانید.
- در دمای  $400$  درجه سلسیوس به مدت  $3$  ساعت قرار دهید تا کربن‌های آن از بین برود.
- رسوب به دست آمده را داخل ارلن  $400$  میلیتری بریزید و کربنات کلسیم آن را در  $4$  میلیلیتر اسید نیتریک یا اسید کلریدریک حل کنید. (در صورت عدم وجود کربنات کلسیم این مرحله از فرآیند حذف می‌شود).

- همه محلول به دست آمده را داخل یک ارلن با حجم ۲۰۰۰ میلیلیتر بریزید و با آب مقطر آن را به حجم ۱۸۰۰ میلی لیتر برسانید. سپس ۱ تا ۲ قطره از مایع شستشو داخل آن بریزید تا هر آنچه که از ذرات پیگمنت روی دیواره ها باقی مانده بود، بشوید و با یک میله شیشه ای این مخلوط را به طور کامل هم بزنید. سپس در حدود ۲ دقیقه صبر کنید تا دانه های شیشه ای ته نشین شود. (در این مرحله پیگمنت ها در حالت دیسپرس در مخلوط قرار دارند)
- حدود ۱۵۰۰ میلی لیتر از این سوسپانسیون را با دقت دکانته کنید و مجدداً ۱۵۰۰ میلیتر آب مقطر به آن بیفزایید. و این فرآیند را ۵ مرتبه تکرار کنید تا زمانیکه مایع شناور روی دانه های شیشه ای شفاف شود.
- رسوب را خشک نمایید.
- حالا این امکان هست که تمام دانه های شیشه ای را با یک شیشه ساعت جدا کنید.
- این دانه های شیشه ای را داخل یک قیف جداکننده بریزید و کلروفرم به آن بیفزایید. حالا به قسمت بروموفرم بیفزایید تا مواد ضدلغزش آن از دانه های شیشه ای جدا شود. (این فرآیند باعث خالص شدن دانه های شیشه ای می شود) در صورت مشاهده با میکروسکوپ یا ذره بین چنانچه ذرات ضد لغزش مشاهده شد این فرآیند را تکرار کنید.
- دانه های شیشه ای به دست آمده در این مرحله را خشک کنید و وزن نمایید ( $M_2$ ).

#### ۴-۶-۸-۶ محاسبات و بیان نتایج

درصد دانه های شیشه ای از فرمول زیر حاصل می شود.

$$D = \frac{M_2}{M_1} \times 100$$

یادداشت: در صورت جدا نشدن دو جزء (مواد ضد لغزش و دانه های شیشه ای)، درصد جرمی دو جزء را گزارش کنید.

#### ۷ بسته بندی

##### ۱-۷ حجم پوش رنگ در بسته بندی (جزء رزینی و هاردنر)

حجم هر دو جزء پوش رنگ در بسته بندی باید مطابق اظهارات سازنده باشد. این ویژگی مطابق پیوست الف اندازه گیری می شود. حجم باید  $\pm 5\%$  درصد حجمی درج شده بر روی بسته بندی باشد.



## ۲-۷ ظرف بسته‌بندی

ظرف بسته‌بندی باید از جنسی باشد که در حین حمل و نقل از مقاومت لازم برخوردار بوده و درب آن طوری بسته شود که مانع از ریزش و آلودگی محتویات داخل آن شود. در ضمن ظرف باید قابلیت دربندی مجدد داشته باشد.

- در بسته‌بندی رنگ باید موارد ذیل در نظر گرفته شود:
- ظرف مورد استفاده باید خشک، تمیز و عاری از آلودگی باشد.
- ظرف مورد استفاده نباید با محتویات خود واکنش دهد.
- ظرف در حین انبارداری نباید آثار نامطلوب مانند زنگ‌زدگی، نشتی و ... از خود نشان دهد.
- ظرف باید مقاومت و استحکام کافی برای انبارش و حمل و نقل داشته باشد.
- در ظروف برای جلوگیری از ریزش و نشت رنگ در حین حمل و نقل و جابجایی بطور مناسب و محکم بسته شود. در ظرف باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که قابلیت دربندی مجدد در چندین بار مصرف را داشته باشد.
- بسته‌بندی رنگ باید به نحوی باشد که از ورود آلودگی و مواد خارجی به آن جلوگیری نماید.
- در صورت استفاده از برچسب بر روی ظروف، الصاق برچسب باید به گونه‌ای باشد که در حین حمل و نقل و جابجایی کنده نشده و نوشته‌های آن مخدوش یا پاک نگردد.

## ۳-۷ نشانه‌گذاری

اطلاعات زیر باید به طور خوانا و واضح به زبان فارسی روی ظرف بسته‌بندی به صورت چاپی یا با استفاده از برچسب مقاوم و ماندگار درج شود. در کنار زبان فارسی، نشانه‌گذاری را می‌توان به زبان‌های دیگر طبق مقررات نیز درج کرد.

- نام و نشانی تولیدکننده
- نام یا علامت تجاری کالا
- عبارت «رنگ ترافیکی سرد دو جزیی یا چندجزئی حلال‌پایه»
- رنگ ظاهری و شماره کد رنگ
- کمینه قدرت پوشش بر حسب متر مربع بر لیتر
- شماره تولید یا سری ساخت
- تاریخ تولید

- مدت انقضاء و/یا تاریخ انقضاء
- حجم خالص پوش‌رنگ در قوطی بر حسب سیستم متریک
- شرایط انبارداری و نگهداری
- نام پرایمر و نحوه مصرف پرایمر (در صورت لزوم)
- دستور مصرف
- تولیدکننده موظف است موارد زیر را به عنوان حداقل موارد در دستور مصرف بر روی بسته‌بندی محصول درج نماید.
- رنگ حاوی دانه‌های شیشه‌ای پریمی‌کس می‌باشد یا بدون دانه‌های شیشه‌ای می‌باشد.
- نوع رقیق‌کننده؛ سطوح مناسب برای رنگ‌آمیزی با این رنگ
- روش اعمال رنگ (اسکرید، اسپری، اکستروژن) با فونت خوانا بر روی بسته‌بندی درج گردد.
- کاربری رنگ از نظر خط کشی طولی و عرضی بر روی ظرف بسته‌بندی درج گردد.
- ذکر نکات ایمنی با استفاده از علائم یا درج عبارات؛
- تولیدکننده موظف است موارد زیر را به عنوان حداقل موارد ایمنی بر روی بسته‌بندی محصول درج نماید.
- از دسترس اطفال دور نگه دارید؛ در هنگام استفاده در فضای بسته از تهویه مناسب استفاده نمایید؛ در هنگام مصرف از ماسک و دستکش مناسب استفاده کنید؛ در صورت تماس با چشم بلافاصله با آب فراوان بشوئید و در صورت بلعیده شدن این ماده، شخص را وادار به تهوع نکنید و در اسرع وقت به مرکز درمانی مراجعه نمایید؛ این ماده آتش‌زاست، آن را از شعله و حرارت دور نگه دارید.
- ذکر نام حلال‌ها، فرارها و مواد سمی و حساسیت‌زا
- در پوش‌رنگ‌های زرد و نارنجی (پرتقالی) در صورتیکه دارای مقادیر زیاد سرب باشد سازنده باید با فونت درشت و خوانا عنوان "**هشدار: حاوی مقادیر زیاد سرب**" را بر روی بسته‌بندی درج نماید. مقدار سرب موجود در پوش‌رنگ نیز باید بر روی بسته‌بندی بر حسب واحد ppm درج گردد.
- تولیدکننده موظف است نام حلال‌ها و مواد فرار و نام هر ماده حساسیت‌زا یا سمی موجود در رنگ را به طور واضح و خوانا درج نماید.
- عبارت «ساخت ایران» یا نام کشور سازنده

– نسبت اختلاط اجزاء مشخص باشد.

– رنگ، قابلیت اجرا در دمای پایین (۱۰ درجه سانتیگراد) را داشته باشد.

– فرصت کاربردی رنگ (Pot life) با توجه به دمای محیط در زمان اجرا، از سوی فروشنده رنگ اعلام شده باشد.

–

- پیوست الف

- تعیین حجم پوشرنگ در بسته‌بندی

برای تعیین حجم پوشرنگ در قوطی (بسته‌بندی) اولیه، ابتدا یک قوطی باز نشده را انتخاب کرده، سطح خارجی آن را به بخوبی تمیز نموده، به گونه‌ای که عاری از هرگونه آلودگی خارجی شود. قوطی و محتویات آن را با دقت  $\pm 0.1\%$  وزن کنید. تمام محتویات قوطی را در ظرف مناسب دیگری تخلیه کرده، داخل قوطی حاوی پوشرنگ را نیز با حلال مناسب بشوئید تا قوطی کاملاً عاری از پوشرنگ شود. دقت کنید هیچ مقداری از رنگ در درزها، دوخت‌ها و سطح قوطی و در آن باقی نماند. سپس قوطی خالی را خشک نموده، آن را همراه با در قوطی وزن کنید.

دانشیته پوشرنگ را نیز طبق روش آزمون بند ۲-۶ محاسبه نمایید. حجم پوشرنگ مطابق با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho}$$

که در آن:

$m_1$  وزن قوطی پر (با در) حاوی پوشرنگ بر حسب گرم

$m_2$  وزن قوطی خالی (با در) بر حسب گرم

$\rho$  دانسیته پوشرنگ بر حسب گرم بر لیتر

پیش نویس استاندارد ملی ایران

## رنگ‌ها و جلاها – مواد پوششی ترموپلاستیک گرم ترافیکی

(فقط جداول ویژگی‌ها آورده شده است)

### ۳ ویژگی‌ها

ویژگی های رنگ های ترافیکی گرم باید با ویژگی‌های زیر که به صورت خلاصه در جدول شماره یک آورده شده‌اند، مطابقت داشته باشند.

جدول ۱. ویژگی‌های رنگ ترافیکی گرم

ویژگی‌ها	حدود قابل قبول	شماره استاندارد
وضعیت ظاهری توده جامد	مواد پوششی فاقد حلال که به صورت قطعات کوچک، گرانول و پودر می‌باشد. جهت اعمال باید گرم شود که بعد از خنک شدن یک فیلم پیوسته تشکیل می‌دهد.	۵-۲-۱
درصد وزنی بایندر حاوی رزین و نرم کننده	۲۴ - ۱۸	۵-۲-۲
درصد وزنی پیگمنت دی اکسید تیتانیوم نسبت به وزن رنگ در فام سفید	حداقل ۱۰	۵-۲-۳
درصد هر کدام از فلزات سنگین (سرب، کادمیوم و کروم)	حداکثر 100 ppm	۵-۲-۴
وزن مخصوص (گرم بر سانتی متر مکعب)	۲/۳۵ - ۱/۹۰	۰
نقطه نرم شوندگی (درجه سانتی گراد)	مناطق آب و هوایی سرد و معتدل	۵-۲-۵
	منطقه آب و هوایی گرم	
میانگین جریان پذیری (کاهش ارتفاع مخروط)	حداکثر ۱۵٪	۵-۲-۷
مقاومت در برابر نفوذ	زمان نفوذ ۵ تا ۴۵ ثانیه (واقع شدن در دسته IN1)	۵-۲-۱
قدرت تحمل در برابر فشردگی	حداقل ۱۲۰ کیلوگرم نیرو	۵-۲-۳
مقاومت در برابر ضربه (صفر و °C ۱۰ -)	حداقل ۶ نمونه سالم از ۱۰ نمونه	۵-۲-۴
مقاومت در برابر حلال و مواد سوختی	بعد از اتمام آزمون و گذشت زمان بازیابی پوشش بدون تاول زدگی، ریزش، چروک و کاهش جرم یا کاهش چسبندگی باشد.	۵-۲-۶
میزان مقاومت در برابر محلول نمک		۵-۲-۵
میزان مقاومت در برابر قلیا		۵-۲-۷
مقاومت سایشی خشک	حداکثر ۱۰۰ میلیگرم کاهش وزن	۵-۲-۸

ویژگی‌ها	حدود قابل قبول	شماره استاندارد					
پایداری حرارتی (۶ ساعت در ۲۰۰ °C)	تغییرات فاکتور روشنایی (درصد)	۵-۲-۱-۴					
	فام (محورهای رنگی)						
	تغییرات نقطه نرمی (درجه سانتی گراد)						
	تغییرات میزان نفوذپذیری						
	اندیس زردی						
چسبندگی Pull Off		۵-۲-۹					
مقاومت در برابر سُرخوردگی (پاندول انگلیسی) SRT)	خط کشی های طولی	۵-۲-۱۰					
	خط کشی های عرضی						
مقاومت در برابر UV ۴۸۰ ساعت تحت تابش (UVA-340nm) و یا ۱۶۸ ساعت تحت تابش (UVB-313nm)		۵-۲-۱۱					
فاکتور روشنایی	فام سفید	۵-۲-۱۲					
	فام زرد						
زردگرایی		۵-۲-۱۳					
فام	فام خط‌کشی		۵-۲-۱۴				
	سفید	x		۰/۳۵۵	۰/۳۰۵	۰/۲۸۵	۰/۳۳۵
	y	۰/۳۵۵		۰/۳۰۵	۰/۳۲۵	۰/۳۷۵	۰/۴۲۷
	زرد	x		۰/۴۹۴	۰/۵۴۵	۰/۴۶۵	۰/۴۳۷
	y	۰/۴۲۷	۰/۴۵۵	۰/۵۳۵	۰/۴۸۳	۰/۵۳۵	
درصد وزنی دانه های شیشه ای در رنگ (درصد وزنی)		۵-۲-۱۵					
بسته بندی و نشانه گذاری		۶					
مطابق استاندارد		۶					