



جمهوری اسلامی ایران

موسسه استاندار و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندار ایران

۲۹۳۱



ویژگیها و روش‌های آزمون سیمان پرتلند سفید

چاپ اول

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی فرآورده‌ها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورای عالی استاندارد اجباری اعلام نماید. وظایف و هدفهای موسسه عبارتست از:

(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی - انجام تحقیقات بمنظور تدوین استاندارد بالا بردن کیفیت کالاهای داخلی، کمک به بهبود روشاهی تولید و افزایش کارائی صنایع در جهت خودکفایی کشور - ترویج استانداردهای ملی - نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری - کنترل کیفی کالاهای صادراتی مشمول استاندارد اجباری و جلوگیری از صدور کالاهای نامرغوب بمنظور فراهم نمودن امکانات رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین المللی کنترل کیفی کالاهای وارداتی مشمول استاندارد اجباری بمنظور حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی راهنمائی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان - مطالعه و تحقیق درباره روشاهی تولید، نگهداری، بسته بندی و تراابری کالاهای مختلف - ترویج سیستم متریک و کالیبراسیون وسایل سنجش - آزمایش و تطبیق نمونه کالاهای استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهارنظر مقایسه ای و صدور گواهینامه های لازم).

موسسه استاندارد از اعضاء سازمان بین المللی استاندارد میباشد و لذا در اجرای وظایف خود هم از آخرين پیشرفتهای علمی و فنی و صنعتی جهان استفاده مینماید و هم شرایط کلی و

نیازمندیهای خاص کشور را مورد توجه قرار میدهد.

اجرای استانداردهای ملی ایران بنفع تمام مردم و اقتصاد کشور است و باعث افزایش صادرات و فروش داخلی و تأمین ایمنی و بهداشت مصرف کنندگان و صرفه جوئی در وقت و هزینه‌ها و در نتیجه موجب افزایش درآمد ملی و رفاه عمومی و کاهش قیمت‌ها می‌شود.

کمیسیون استاندارد سیمان پرتلند سفید

رئیس	اعضا	دبیر
فامیلی - هرمز	پژشکی - فیروز	منکچیان - کشور
دکتر راه و ساختمان و بتن علم و صنعتی	مهندس شیمی مهندش شیمی مهندس شیمی مهندس شیمی مهندس شیمی	عبدالحسین سید عسگری - نرمین عظیمی - علیرضا کی نژاد - فریدون
استادیار دانشگاه اداره کل کانی غیرفلزی وزارت صنایع کارخانه سیمان شمال	اداره کل کانی غیرفلزی وزارت صنایع کارخانه سیمان شمال	لیسانس شیمی
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن کارخانه سیمان شمال	سیمان فارس و خوزستان	موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مطالب

- سیمان پرتلند سفید - ویژگیها و روش آزمون
- هدف و دامنه کاربرد
- تعریف
- ویژگیها
- انبار کردن
- نمونه برداری
- گواهی نامه تولید
- روش آزمون
- بسته بندی و علامتگذاری

بسمه تعالیٰ
پیشگفتار

استاندارد سیمان پرتلند سفید -

ویژگیها و روش آزمون که بوسیله کمیسیون فنی سیمان پرتلند سفید تهیه و تدوین شده و در بیست و یکمین کمیته ملی استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی مورخ ۶۷/۵/۴ مورد تائید قرار گرفته، اینک با استناد ماده يك قانون مواد الحاقی به قانون تأسیس مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب آذر ماه ۱۳۴۹ بعنوان استاندارد رسمی ایران منتشر میگردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای ایران در موقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهند گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها بررسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد.

بنابراین برای مراجعه به استاندارهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده نمود.

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

لذا با بررسی امکانات و مهارت‌های موجود و اجرای آزمایش‌های لازم این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است:

۱ - استاندارد هندوستان به شماره

۱- IS - ۸۰۴۲ E

۲ - استاندارد بین‌المللی به شماره

۲- ISO Tc ۷۴N۲۳۱ E

۳ - استاندارد ژاپن به شماره
۳- JIS-R5202

سیمان پرتلند سفید -

ویژگیها و روش آزمون

۱ - هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگیها و روش آزمون و نمونه برداری سیمان پرتلند سفید می باشد .

۲ - تعریف

سیمان پرتلند سفید از آسیا کردن کینگر سیمان سفید با نسبت معینی سنگ گچ طبیعی ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) حاصل می شود .

۳ - ویژگیها

۱-۱ - ویژگی شیمیائی

نمونه طبق روش مندرج در بند ۲-۷ این استاندارد مورد آزمایش قرار می گیرد و نتایج حاصل باید با الزامات جدول شماره ۲ مطابقت داشته باشد .

۱-۲ - ویژگی فیزیکی

نمونه طبق روش مندرج در بند ۱-۷ این استاندارد مورد آزمایش قرار می گیرد و نتایج حاصل باید با الزامات جدول شماره یک مطابقت داشته باشد .

جدول شماره بک - مشخصات فیزیکی

ردیف	شرح آزمایش	حد قابل قبول
۱	درجہ سفیدی نرمن	۲۰/-
۲	سطح مخصوص بر حسب سانتیمتر منبع بر گرم	
۳	بوسیله پلیم	۴۰۰۶/-
۴	انہاسٹ بر حسب میلی متر بوسیله اتوکلاو زمان گیرش بوسیله سوزن و کا	۰/۸/-
۵	ابتدائیں به دقیقہ	۴۵/-
۶	نهائیں به ساعت	۸/-
۷	مقاومت فشاری به کیلوگرم بر سانتیمتر منبع حداقل	
۸	۲ روز زبر آب	۱۱۰/-
۹	۶ روز زبر آب	۱۲۰/-
۱۰	۲۷ روز زبر آب	۲۱۰/-
۱۱	مقاومت خمیشی به کیلوگرم بر سانتیمتر منبع حداقل	
۱۲	۲ روز زبر آب	۲۰/-
۱۳	۶ روز زبر آب	۳۰/-
۱۴	۲۷ روز زبر آب	۶۰/-

جدول نمایارهای مشخصات شیمیائی

ردیف	شرح آزمایش	حد قابل قبول
۱	اکسید سیلیسیم (SiO_2) درصد وزنی (حداقل)	-
۲	اکسید آلومینیم (Al_2O_3) درصد وزنی (حداقل)	-
۳	اکسید آهن (Fe_2O_3) درصد وزنی (حداقل)	-
۴	مجموع اکسیدهای کرم و منگنز	
۵	تیتان درصد وزنی (حداقل)	-
۶	اکسید منزه (MgO) درصد وزنی (حداکثر) انیدرید سولفوریک (SO_3)	۰/-
۷	اگر $A \geq C_3A$ درصد وزنی (حداکثر)	۲/۰
۸	اگر $A < C_3A$ درصد وزنی (حداکثر)	۲/-
۹	افت در اثر حرارت ۱۰۰۰ درصد وزنی (حداکثر)	۲/-
۱۰	باقیمانده نامحل سول درصد وزنی (حداکثر)	۰/۲۰

تری کلسیم آلومینیات به کمک فرمول زیر محاسبه میشود :

$$C_3A = 2/605 \times Al_2O_3 - 1/691 \times Fe_2O_3$$

درجه سفیدی سیمان بر اساس سنجش با
دستگاه انعکاس نور طبق بند ۱-۱-۸
تعیین میگردد .

۴ - انبار کردن

سیمان پس از خروج از کارخانه باید
طوری انبار شود که به سهولت بتوان
برای بازرگانی و مشخص کردن هر محموله
بدان دسترسی یافت و ساختمان انبار
باید عاری از شکاف نفوذ هوا باشد تا
بدینوسیله از نم کشیدن سیمان جلوگیری
شود . طبق استاندارد ایران شماره
۲۷۶۱

۵ - نمونه برداری

نمونه برداری طبق روش مندرج در
استاندارد سیمان پرتلند به شماره ۳۸۹
ایران انجام گیرد .

۶ - گواهی نامه تولید

تولید کننده باید اطمینان حاصل نماید که سیمان تولید شده با ویژگیهای این استاندارد مطابقت دارد . در صورت نیاز تولید کننده باید در ظرف مدت ۱۰ روز از تاریخ تحويل نتایج آزمایشها را به مصرف کننده ارائه نماید .

۷ - روش آزمون

۱-۱-۷ - آزمون فیزیکی
۱-۱-۷ - تعیین درجه سفیدی : از نمونه سیمان قرصهائی به قطر ۳۰ میلیمتر و ارتفاع ۲ میلیمتر تهیه کنید (یا هر نوع قالب دیگری و یا به صورت پودر مطابق با وضعیت دستگاه) سپس آن را روی صفحه شیشه‌ای قرار داده و با آرامی به وسیله صفحه شیشه‌ای دیگر فشار دهید به منظور تعیین درجه سفیدی حداقل دو نمونه تهیه و سپس درجه سفیدی نمونه بوسیله دستگاه رفلکس فتومتر تعیین نماید . میانگین عدد حاصل از آزمون نمونه‌ها را بعنوان درجه سفیدی نمونه گزارش نماید . کالیبره نمودن دستگاه رفلکس فتومتر به وسیله اکسید منیزیم که دارای درجه سفیدی ۱۰۰ است صورت می‌گیرد .

۲-۱-۷ - سایر روش‌های آزمون فیزیکی طبق روش استاندارد ایران به شماره‌های ۳۹۰ الی ۳۹۴ می‌باشد .

۲-۷ - آزمون شیمیائی
۱-۲-۷ - تعیین مقدار سیلیسیم دی اکسید (SiO_2) : یک گرم نمونه را با دقیقیت یکدهم میلی‌گرم وزن نماید و داخل بشر ۱۵۰ میلی‌لیتری بریزید . سپس یک گرم آمونیم کلراید را وزن و به محتوی بشر اضافه کنید . این مخلوط را کاملاً بهم بزنید تا یکنواخت گردد . سپس به وسیله پیپت ۱۰ میلی‌لیتر کلرید ریک اسید غلیظ را به آرامی از کناره بشر

بان اضافه نمایید آنگاه به کمک میله
شیشه‌ای کاملا آن را مخلوط نمایید تا
ذرات سیمان که بهم چسبیده است جدا
شود و تجزیه به طور کامل انجام گیرد
. بشر با سرپوش شیشه ساعت را مدت
حداقل ۶۰ دقیقه روی حمام آبی با
حرارت ۱۰۰ درجه سلسیوس قرار دهید در
این مدت محتوی بشر را به وسیله میله
شیشه‌ای بهم بزنید تا کاملا به صورت
معلق و ژله‌ای درآید . سپس حدود ۵۰
میلی‌لیتر آب قطر داغ بآن اضافه کنید
و سپس محتوی بشر را روی کاغذ صافی
بافت درشت صاف کنید و محلول زیر صافی
را در بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری جمع آوری
نمایید . رسوب روی کاغذ صافی را
دوبار با کلریدریک اسید (۱ به ۱۹)
داغ بشوئید . سپس آن را با آب قطر
جوش آن قدر بشوئید تا عاری از یون
کلر بشود (آزمون نیترات نقره)

محلول زیر صافی را برای تعیین R_{2O₂}
نگاهداری کنید کاغذ صافی محتوی رسوب
را درون بوته پلاتینی و یا چینی که با
دقت یکدهم میلی‌گرم توزین شده است
بگذارید و با آرامی روی شعله حرارت
دهید تا بدون شعله ور شدن کاملا بسوزد
.

در صورتیکه محتوی بوته شعله ور شود
امکان خارج شدن ذرات سیلیس همراه
شعله پیش می‌آید . سپس بوته را مدت
حداقل ۴۵ دقیقه در کوره الکتریکی با
حرارت ۱۱۵۰ تا ۱۲۰۰ درجه سلسیوس قرار
دهید . پس از این مدت آن را از کوره
خارج و در دسیکاتور سرد و با دقت
یکدهم میلی‌گرم توزین نمایید . اختلاف
وزن بوته محتوی رسوب و بوته خالی
مقدار کل سیلیس برای یک گرم نمونه
است . نتیجه حاصل به صورت مقدار درصد
سیلیس محاسبه و گزارش نمایید .
۷-۲-۲-۷ تعیین مجموع اکسیدهای فلزات
سه ظرفیتی (R_{2O₂}) : به بشر محتوی

محلول زیر صافی سیلیس یکی ، دو قطره آب اکسیژنه و یا نیتریک اسید غلیظ اضافه کنید . محلول حاصل را تبخیر کنید تا حجم آن به مقدار حدود ۱۵۰ میلیلیتر برسد . سپس یک یا دو قطره متیل رد و مقدار یک گرم نیترات آمونیم با آن اضافه کنید و حرارت دهید آنگاه قطره قطره محلول آمونیاک (۱ به ۱) تا حد قلیائی و تشکیل رسوب R_2O_3 به آن اضافه کنید . بشر محتوی رسوب را با شیشه ساعت بپوشانید و مدت دو دقیقه آن را بجوشانید ، رسوب حاصل را روی کاغذ صافی بافت درشت صاف کنید و آن را دو الی سه بار با محلول آمونیوم نیترات ۲۰ گرم در لیتر جوش بشوئید به منظور دقت در عمل رسوب‌گیری کاغذ صافی محتوی رسوب را بداخل بشر اولیه منتقل نمائید و آن را در کلریدریک اسید (۱ به ۱) کاملا حل نمائید . به منظور بهتر حل شدن بشر محتوی محلول را کمی حرارت دهید . مجدداً عمل رسوب‌گیری را به کمک محلول آمونیاک انجام دهید و رسوب را با محلول آمونیم نیترات ۲۰ گرم در لیتر بشوئید کاغذ صافی محتوی رسوب را بداخل بوته پلاتینی و یا چینی توزین شده منتقل کنید و بسوzanید تا کاملا کاغذ صافی آن سفید شود . سپس به مدت حداقل ۳۰ دقیقه در کوره با حرارت ۱۱۰ درجه سلسیوس قرار دهید . آنگاه بوته را از کوره خارج در دسیکاتور سرد و توزین نمائید . اختلاف وزن بوته محتوی رسوب و بوته خالی مقدار کل اکسیدهای R_2O_3 حواهد بود . سپس درصد آن را تا یکصد محاسبه و گزارش نمائید .

یادآوری ۱ - برای شستن رسوب R_2O_3 از محلول رقیق آمونیم نیترات استفاده می‌شود زیرا که این نمک باعث کنترل بیشتر عمل خنثی شدن محیط و جمع کردن

ذرات ریز رسوب کلریدی می‌گردد . هم چنین نمکهای آمونیم از جذب سایر عناصر موجود جلوگیری و از تشکیل نمکهای کمپلکس هیدروکسیدهای منیزیم و کلسیم و از نفوذ سدیم کلرور و سولفوردهی اکسید در رسوب جلوگیری می‌نماید .

یادآوری ۲ - چنانچه رسوب R_2O_3 در فضای باز بماند گاز CO_2 موجود در فضا را جذب و با آهک موجود در سیمان تولید کلسیم کربنات می‌نماید که این کربنات همراه R_2O_3 توزین و باعث افزایش وزن می‌گردد . بنابراین باید دقت نمود که بلافاصله پس از تشکیل رسوب R_2O_3 آن را صاف و بسوزانید .

۳-۲-۷ - تعیین مقدار کلسیم اکسید

(CaO) - محلول زیر صافی R_2O_3 را روی حمام آبی یا اجاق شنی تبخیر تا حجم آن به ۳۰۰ میلیلیتر برسد سپس با کلریدریک اسید آن را اسیدی نمائید و ۲ گرم اگزالیک اسید دو آبه ($2\text{H}_2\text{O}$ ، $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$) با آن اضافه نمائید محلول را بجوشانید و در حال جوش و در حالیکه بهم می‌زنید با قطره قطره محلول آمونیاک (۱ به ۴) تا پیدایش رنگ زرد خنثی کنید . بشر محتوی محلول را با شیشه ساعت بپوشانید و مدت ۱۵ دقیقه روی حمام آبی با حرارت ملایم قرار دهید ، تا رسوب کاملاً تهنشین گردد . سپس رسوب محتوی بشر را روی کاغذ صافی بافت متوسط صاف کنید و با محلول آمونیم اگزالات یک گرم در لیتر بشوئید . محلول زیر صافی را برای تعیین MgO کنار بگذارید . در صورت لزوم کاغذ صافی محتوی رسوب را بداخل بشر اولیه منتقل و در ۵۰ میلیلیتر کلریدریک اسید (۱ به ۴) حل کنید و حجم محلول را با آب قطره به ۲۰۰ میلیلیتر برسانید و مجدداً طبق روش شرح داده

شده عمل رسوبگیری را تکرار نمائید و محلول زیر صافی را به محتوی بشری که برای تعیین MgO کنار گذاشته بودید اضافه نمائید.

کاغذ صافی محتوی رسوب را در بوته پلاتینی و یا چینی توزین شده قرار دهید و روی شعله ملایم بسوزانید تا کاملاً کاغذ صافی سوخته و سفید گردد. سپس آن را در کوره الکتریکی با دمای ۱۱۰ درجه سلسیوس مدت ۳۰ دقیقه قرار دهید. آنگاه آن را در دسیکاتور سرد و توزین نمائید. درصد افزایش وزن بوته را تا تقریب یکصدم تعیین و گزارش نمائید.

یادآوری ۳ - برای جذب رطوبت در دسیکاتور از دانه‌های ریز آهک کلسینه شده در دمای کمتر از ۹۰۰ درجه سلسیوس و یا سیلیکاژل دو آبه با منیزیم پرکلرات استفاده کنید. کلسیم کلرور در این مورد مناسب نمی‌باشد.

۴-۲-۷ - تعیین مقدار منیزیم اکسید

(MgO) : محلول زیر صافی حاصل از رسوبگیری کلسیم را با کلریدریک اسید رقیق اسیدی نمائید و آن را بجوشانید تا کاملاً یون نیترات از محیط خارج شود. سپس به این محلول با آرامی ۲۰ میلیلیتر محلول اشباع دی‌آمونیم هیدرژن فسفات اضافه کنید و حدود ۵۰ میلیلیتر آمونیاک غلیظ ($D = ۰/۹۱۰$) بآن اضافه کنید.

بشر را در مخلوط یخ و آب قرار دهید و تا پیدایش رسوب سفید منیزیم آمونیوفسفات بهم بزنید. سپس روی کاغذ صافی بافت متوسط صاف کنید و با محلول آمونیاکی (۱ به ۳) محتوی ۲ گرم در لیتر نیترات آمونیم آن را بشوئید. کاغذ صافی محتوی رسوب را داخل بوته چینی توزین شده قرار دهید و یک الی دو قطره نیتریک اسید غلیظ بدان افزوده و روی شعله ملایم قرار دهید تا

بدون شعله ور شدن با آرامي بسوزد سپس بوته محتوي رسوب را به مدت ۲۰ دقيقه در کوره الکتریکی با حرارت ۱۰۰ درجه سلسیوس قرار دهيد .

پس از اين مدت آن را از کوره خارج و در دسيکاتور سرد و توزين نمائيد . اختلاف وزن بوته خالي و محتوي منيزيم پيروفسفات ($Mg_2P_2O_7$) را بدست آوريده در عدد ۳۶۲۳ / ۰ / که ضريب تبديل منيزيم (MgO) است ضرب کنيد و نتيجه حاصل را با تقريب يكصدم درصد گزارش نمائيد .

۵-۲-۷ - تعیین فریک اکسید (Fe_2O_3) :

۱-۵-۲-۷ - مواد شیمیائی مورد نیاز :

شناساغر باریم دی فنیل آمین سولفانات - ۰ / ۳ گرم شناساغر را در ۱۰۰ میلي آب مقطر بریزید و میلي لیتر سولفوریک اسید نیز با آن اضافه ، کاملا بهم بزنید و در شیشه نگاهداری کنید .

محلول استانوکلرور - مقدار ۵ گرم استانو کلرور دو آبه ($SnCl_2 \cdot 2H_2O$) را در ۱۰ میلي لیتر کلریدریک اسید غلیظ حل کرده و با آب مقطر تا ۱۰۰ میلي لیتر رقیق کنید و چند دانه قلع فلزی را در آن انداخته و محلول را بجوشانید تا شفاف گردد این محلول را پس از سرد کردن درون یك شیشه قطره چکاني ریخته و چند دانه قلع نیز بداخل آن بیندازید .

مرکوریک کلرور - محلول اشباع شامل ۶۰ تا ۷۰ گرم در لیتر

محلول پتاسیم بیکرومات ۰ / ۰ / ۵ / ۴۵۷ گرم پودر پتاسیم بیکرومات که مدت ۲ ساعت در اتوو ۱۲۰ درجه سلسیوس خشک شده است را به دقت يكدهم میلي گرم توزین و در آب مقطر حل کنید و داخل بالن ژوژه یك لیتری بریزید و تا نشانه با آب مقطر به حجم برسانید .

یك ميلي ليتر محلول بيكرومات برابر است با $400/0$ گرم فريک اكسيد .

۲-۵-۲-۷ - روش کار - يك گرم نمونه را با دقت يكدهم ميلي گرم توزين کنيد و داخل اrlen ۲۵۰ ميلي ليتری خشك بريزد سپس 40 ميلي ليتر آب مقطر به آن اضافه و در حال يكه مخلوط را بهم ميزنيد به کمک پيپت 10 ميلي ليتر كلريدريل اسيد غليظ ($D = 1/19$) به آن اضافه کنيد . محلول را حرارت دهيد تا نمونه کاملا حل شود . به محلول حاصل که در حال جوش ميباشد قطره قطره استانوکلرور اضافه و بهم وزنيد تا محلول بيرنگ شود يك دو قطره استانوکلرور اضافي نيز به آن بيفزاييد . محلول را سرد تا به دمای محيط برسد سپس با آب مقطر جداره اrlen را بشوئيد 10 ميلي ليتر محلول اشبع مرکوريک كلرور را به آن افزوده و مدت يكديقه محتوي اrlen را تکان دهيد . در صورتيکه محلول خاکستري شود باید نمونه ديگري را بگيريد علت هم وجود زياد استانوکلرور در محلول است .

سپس 10 ميلي ليتر ارتوفسفريک اسيد (1) به (1) و دو قطره معرف باريام دي فنيل آمين سولفونات به آن اضافه کنيد و با آب مقطر جداره اrlen را بشوئيد (بطوريكه حجم محلول حدود 90 ميلي ليتر بيشتر نشود) سپس آن را با محلول ، پتاسييم بيكرومات استاندارد تيترازون نقيمه اينست که . نقطه نهايی تيترازيون نقطه اينست که با افزودن يك قطره پتاسييم بيكرومات رنگ محلول بنفس شديد گردد و يك ميلي ليتر بيكرومات $5/00$ نرمال مصرفی برابر است با $400/0$ گرم فريک اكسيد و نتيجه را به صورت درصد محاسبه و گزارش نمائيد .

۶-۲-۷ - تعیین مواد نامحلول - يك گرم نمونه را با دقت يكدهم ميلي گرم توزين و داخل بشر 250 ميلي ليتری بريزيد 10

میلیلیتر آب مقطر به آن اضافه کنید و در حالیکه مخلوط را بهم میزنید به وسیله پیپت ۵ میلیلیتر کلریدریک اسید غلیظ از کناره بشر به آن اضافه کنید سر آن را با شیشه ساعت بپوشانید سپس آن را روی حمام آبی قرار دهید و به کمک میله شیشه ای بهم بزنید تا سیمان کاملا حل شود . سپس حجم محتوی بشر را با آب مقطر به ۵۰ میلیلیتر برسانید و مدت ۱۵ دقیقه روی حمام آبی و یا اجاق شنی در حرارت زیر نقطه جوش قرار دهید . آنگاه محلول را روی کاغذ صافی بافت متوسط صاف کنید و روی صافی را ۶ بار با آب مقطر جوش بشوئید . محلول زیر صافی را برای تعیین اندیرد سولفوریک کنار بگذارید . سپس کاغذ صافی محتوی رسوب را بداخل بشر اولیه منتقل کنید و به آن ۱۰۰ میلیلیتر محلول سدیم هیدروکسید ۱۰ گرم در لیتر اضافه نمائید و به کمک میله شیشه ای کاغذ صافی محتوی رسوب را پاره کنید و بهم بزنید تا رسوب کاملا به صورت یکنواخت در محلول پخش گردد سپس به مدت ۱۰ دقیقه بشر محتوی محلول را زیر نقطه جوش نگهدارید . آنگاه یک الی دو قطره متیل رد به آن اضافه و یا کلریدریک اسید تا ایجاد رنگ صورتی اسیدی نمائید . ۴ الی ۵ قطره اسید اضافی نیز به آن بیفزائید . محتوی بشر را روی کاغذ صافی بافت متوسط صاف کنید رسوب روی صافی را چند بار با آمونیم نیترات ۱ گرم در لیتر و آب مقطر بشوئید تا رنگ معرف کاملا از بین برود سپس کاغذ صافی محتوی رسوب را درون بوته چینی و یا پلاتینی توزین شده بگذارید و روی شعله بآرامی بسوزانید تا کاملا سفید گردد . آنگاه بوته را در کوره الکتریکی با دمای 950 ± 50 درجه سلسیوس قرار دهید و سپس از کوره خارج کنید و در دسیکاتور سرد و توزین

نمائید . اختلاف وزن بوته محتوی رسوب و بوته خالی را محاسبه و به صورت درصد وزنی گزارش نمائید . (مدت حداقل ۳۰ دقیقه بوته محتوی رسوب در کوره بماند) .

۷-۲-۷- تعیین مقدار اندیرد

سولفوریک (SO_۲) - محلول زیر صافی مواد نامحلول را به حجم ۲۵۰ میلی لیتر برسانید و بجوشانید . به آرامی ۱۰ میلی لیتر محلول باریم کلرور ۱۰۰ گرم در لیتر را به کمک پیپت در حالیکه محلول را بهم میزنید به آن اضافه نمائید تا رسوب تشکیل شود سر بشر را با شیشه ساعت بپوشانید و مدت ۱۲ ساعت بشر محتوی رسوب را روی حمام آبی با حرارت ملایم قرار دهید . (حجم محتوی بشر بین ۲۲۵ تا ۲۶۰ میلی لیتر باشد) سپس رسوب را روی کاغذ صافی بافت ریز صاف کنید و رسوب حاصل را با آب مقطر جوش شستشو دهید بطوريکه عاري از یون کلر گردد (آزمون نیترات نقره) . سپس کاغذ صافی محتوی رسوب را در بوته پلاتینی و یا چینی بگذارید و به آرامی بدون شعله ور شدن بسوزانید سپس مدت ۱۵ دقیقه در کوره الکتریکی با حرارت ۸۵±۵ درجه سلسیوس قرار دهید پس از سرد کردن در دسیکاتور توزین نمائید . بوته را پس از توزین مجددا به مدت ۵ دقیقه در کوره قرار دهید و توزین نمائید . این عمل را تا وزن ثابت ادامه دهید .

۱۰۰ * وزن سولفات باریم * = ۰ / ۳۴۳
درصد وزنی اندیرد سولفوریک عدد ۰ / ۳۴۳ نسبت وزن مولکولی اندیرد سولفوریک به وزن ملکولی سولفات باریم میباشد .

۸-۲-۷- تعیین مقدار کسر وزن - یک گرم نمونه را داخل بوته چینی و یا پلاتینی با حجم تقریبی ۲۰ میلی لیتر که به وزن ثابت رسیده و با دقت یکدهم

میلیگرم توزین شده است بریزید و مجددا آن را وزن نمائید . سپس آن را برای مدت ۱۵ دقیقه در کوره الکتریکی با حرارت 925 ± 25 درجه سلسیوس قرار دهید . بعد از این مدت آن را از کوره خارج کرده و در دسیکاتور سرد و وزن نمائید سپس به دفعات بمدت پنج دقیقه در کوره قرار دهید و بعد از سرد کردن مجددا توزین نمائید تا به وزن ثابت برسد . تغییر وزن بوته مربوط به کسر وزن است . پس از محاسبه مقدار درصد وزنی آن را تا یکصدم درصد گزارش نمائید .

۹-۲-۷ - روش اندازه‌گیری منگنز تری اکسید ($Mn_2 O_3$) - یک گرم از نمونه سیمان را وزن کنید و در یک بشر ۲۵۰ میلیلیتری بریزید و سپس ۳۰ تا ۴۰ میلیلیتر آب مقطر همراه با ۶ میلیلیتر نیتریک اسید غلیظ به آن اضافه و مخلوط را روی اجاق شنی و یا حمام آبی حرارت دهید تا تمام سیمان حل شود . محلول را روی کاغذ صافی بافت متوسط صاف کنید و رسوب روی صافی را با آب مقطر کاملا بشوئید . به محلول زیر صافی ۵ میلیلیتر ارتوفسفریک اسید غلیظ ($D = 1/25$) و ۳/۰ تا ۵/۰ گرم پتابسیم پریدات بیافزائید . سپس محلول را به آرامی بجوشانید تا رنگ پرمنگنات ظاهر نشد اسیدیته محلول را با افزودن آمونیاک کم کنید . بعد از اینکه رنگ ظاهر شود محلول را روی یک اجاق مناسب تا حرارت زیر نقطه جوش به مدت ۳۰ دقیقه قرار دهید سپس آن را سرد کنید و تا ۱۰۰ میلیلیتر با آب مقطر رقیق کنید . اندازه‌گیری را به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر که دارای منوکروماتور (تک فام کننده) با طول موج ۵۲۵ نانومتر باشد انجام دهید . فیلتر با طول موج حدود ۵۲۵ نانومتر مناسب

می باشد . مقادیر مجهول را به وسیله
دستگاه کلریمتر با محلولهای
استاندارد و یا از روی منحنی
استاندارد رسم شده با مقادیر معین
محلول پرمنگنات پتاسیم تهیه شده
تعیین نمائید .

۱۰۰ * عدد خوانده شده از روی منحنی

= مقدار درصد Mn_2O_3

یادآوری ۴ - برای تهیه پتاسیم
پرمنگنات مقدار ۰/۰۵ گرم پتاسیم
پرمنگنات را در آب حل کرده و داخل
بالن ژوژه ۲۵۰ میلیلیتری بربیزید .
حجم محلول را با آب مقطر به ۲۵۰
میلیلیتر برسانید . یک میلیلیتر
پتاسیم پرمنگنات برابر است با یکدهم
میلیگرم منگنز تری اکسید (Mn_2O_3)

(TiO₂) - ۱۰-۲-۷ تعیین تیتانیم اکسید - یک گرم از نمونه سیمان را با دقت
یکدهم میلیگرم توزین و طبق روش بند
۲-۹ سیلیس آن را جدا نمائید و طبق
روش بند ۳-۹ رسوبگیری R_2O_3 را نیز
انجام دهید . سپس بالن ژوژه ۱۰۰
میلیلیتری را بردارید و قیف محتوی
رسوب R_2O_3 را روی دهانه آن بگذارید
ته کاغذ صافی محتوی رسوب را به وسیله
میله شیشه ای سوراخ کنید و رسوب را

ابتدا با آب مقطر و به وسیله ۲۵
میلیلیتر سولفوریک اسید داغ (۱ به ۳)
 بشوئید تا بداخل بالن منتقل شود .
باید دقت شود که کاغذ صافی کاملاً شسته
شده باشد و ذرات رسوب R_2O_3 روی آن
باقي نماند . محتوی بالن ژوژه را بهم
برزندید تا رسوب حل شود . عمل شستن قیف
و کاغذ صافی را آن قدر ادامه دهید که
حجم محتوی بالن به حدود ۹۰ میلیلیتر
برسد . سپس بالن ژوژه را سرد کنید ۵
میلیلیتر آب اکسیژنه ۶ درصد به آن
اضافه کنید و حجم آن را با آب مقطر

به ۱۰۰ میلی لیتر برسانید و محتوی
بالن را خوب بهم بزنید .
اندازه گیری را به وسیله دستگاه
اسپکتروفتومتر که دارای منوکروماتور
(تک فام کننده) با سل یک سانتیمتری
در طول موج ۴۱۰ نانومتر باشد و یا
فیلتری که طول موج نزدیکتر به ۴۱۰
نانومتر را بدهد انتخاب کنید . برای
مقایسه رنگ و یا برای رسم منحنی
استاندارد به وسیله دستگاه
اسپکتروفتومتر محلولهای استاندارد که
مقدار تیتان آن مشخص است بسازید بعد
از روی منحنی مقدار تیتانیم اکسید
موجود در یک گرم سیمان را بر حسب گرم
بخوانید .

۱۰۰ * عدد خوانده شده از روی منحنی
= مقدار درصد تیتانیم اکسید
۱۱-۲-۷ - تعیین اکسیدهای کلسیم ،
منیزیم ، آهن ، تیتان و آلومینیوم
بروش حجمی (کمپکسومتری) :
تهیه مواد شیمیائی مورد نیاز
- محلول پتاسیم هیدروکسید ۱۰۰ گرم
در لیتر

- محلول ۰/۰۵ مولار $(C_{14}H_{12}N_2O_8 \cdot EDTA)$
۲H₂O طبق روش زیر تهیه نمایید .
- شناساگر کالکن - مقدار یک گرم
کالکن کربنیک اسید را با دقیق یکدهم
میلی گرم توزین نمایید و با ۱۰۰ گرم
سدیم کلرور مخلوط کنید و در شیشه درب
سمباده تیره رنگ بریزید .
- شناساگر اریوکرم بلک آ - مقدار یک
گرم از آنرا با ۱۰۰ گرم سدیم کلرور
مخلوط کنید و در شیشه درب سمباده
تیره رنگ بریزید .

- محلول آمونیم استات $(NH_4^+ - COO^- \cdot CH_3)$: مقدار ۲۵۰ گرم آمونیم استات را
در آب قطر حل کنید و حجم آن را به
یک لیتر برسانید .

- محلول آمونیم تیوسیانات ($\text{NH}_4 \text{ SCN}$) : ۱۰ گرم آمونیم تیوسیانات را در ۹۰ میلیلیتر آب م قطر حل کنید .
- محلول سدیم استات ($\text{NaCH}_3 \text{ COO}$) : ۳ گرم سدیم استات را در ۷۰ میلیلیتر آب م قطر حل کنید .
- محلول معرف CU-EDTA : مقدار ۱/۲۵ گرم سولفات مس متبلور ($\text{CUSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) را در ۱۰۰ میلیلیتر EDTA ۰/۰۵ مولار حل کنید :
- محلول معرف PAN ۲-۱ (پیریدیلازو) ۲- نفتول : ۰/۱ گرم معرف PAN را در ۱۰۰ میلیلیتر اتانول حل کنید .
- محلول EDTA ۰/۰۵ مولار : مقدار ۱۸/۶۱۱ گرم EDTA خشک شده در حرارت ۸۰ درجه سلسیوس را در آب م قطر حل کنید و داخل بالن ژوژه یک لیتری بریزید و تا نشانه به حجم برسانید .
- محلول روی ۰/۰۵ مولار : ۳/۲۵ گرم روی را با دقت یکدهم گرم وزن کنید و در ۲۰ میلیلیتر کلریدریک اسید (۱) به (۱) حل کنید و در بالن ژوژه یک لیتری به حجم ۱۰۰۰ میلیلیتر برسانید .
- تعیین فاکتور EDTA ۰/۰۵ مولار : ۵ میلیلیتر از محلول استاندارد روی را بردارید و داخل ارلن مایر ۴۰۰ میلیلیتری بریزید ، حجم محلول را با آب م قطر به حدود ۱۵۰ میلیلیتر برسانید سپس ۲ میلیلیتر محلول تامپون آمونیم کلرور با آن اضافه کنید . بوسیله اسپاتولا کمی معرف اریوکرم بلک T با آن اضافه کنید و تا رنگ آبی پایدار با EDTA تیتر نمائید .
- فاکتور EDTA مصرفی باین صورت محاسبه می شود .

$$F = \frac{50^F \text{Zn}}{}$$

$F = \text{فاکتور EDTA مصرفی}$

$$V = \text{حجم EDTA مصرفی}$$

- محلول تامپون آمونیم کلرور (Cl⁻) : ۷۰ گرم آمونیم کلرور را در ۵۷۰ میلیلیتر آمونیاک حل کرده و حجم آنرا به یک لیتر برسانید.

۱-۱۱-۲-۷ - تعیین مقدار کلسیم اکسید (CaO) - محلول زیر صافی حاصل از بند ۳-۹ را در بالن ژوژه ۵۰۰ میلیلیتری جمع آوری کنید و پس از سرد شدن محتوی بالن ژوژه را با آب مقطر به حجم برسانید، آنگاه بواسیله پیپت ۵۰ میلیلیتر از این محلول را بردارید و داخل اrlen ۴۰۰ میلیلیتری بریزید سپس محلول را با آب مقطر تقریباً تا ۱۰۰ میلیلیتر رقیق کنید و به آن اندکی کالکن کربنیک اسید افزوده محلول پتاسیم هیدروکسید را با آن اضافه کنید تا رنگ محلول صورتی گردد حدود ۵ میلیلیتر دیگر اضافه تا PH محلول حداقل برابر ۱۲ شود. در حالیکه محلول را بطور مرتب بهم میزنید با EDTA آن را تیتر کنید تا رنگ محلول از صورتی به آبی روشن تغییر یابد، میلیلیترهای مصرفی EDTA برابر V_1 است.

۲-۱۱-۲-۷ - تعیین مقدار اکسید منیزیم - بواسیله پیپت ۵۰ میلیلیتر از محلول داخل بالن ژوژه را بردارید و در یک arلن ۴۰۰ میلیلیتری بریزید، سپس آنرا با آب مقطر تا حجم تقریبی ۱۰۰ میلیلیتر رقیق کنید سپس اندکی شناساگر اریوکرم بلک T را به آن اضافه و حدود ۵ میلیلیتر محلول تامپون آمونیاکی نیز بیفزائید تا PH محلول برابر ۱۰ بشود.

سپس در حالیکه محلول را به طور مرتب بهم میزنید با EDTA تیتر کنید تا رنگ محلول از قرمز به آبی تغییر یابد.

تعداد میلی لیترهای مصرفی EDTA
برابر V_2 است . مقدار درصد کلسیم
منیزیم اکسید را محاسبه کنید .

$$F = \text{فاكتور محلول}$$

V_1 = میلی لیترهای مصرفی EDTA برای
اندازه گیری کلسیم

V_2 = میلی لیترهای مصرفی EDTA برای
اندازه گیری مجموع کلسیم و منیزیم
= وزن نمونه مورد آزمون به گرم

$$\frac{V_1 \times F \times 10 \times 100}{W \times 1000} = \frac{0.6 / 0.8 \times V_1 \times F}{\text{مقدار درصد}} \quad \text{کلسیم اکسید}$$

$$\frac{(V_2 - V_1) F \times 10 \times 100}{W \times 1000} = \frac{40 / 32 (V_2 - V_1) F}{\text{مقدار درصد}} \quad \text{منیزیم اکسید}$$

۱۱-۲-۷- تعیین اکسید فلزات سه
ظرفیتی بروش حجمی :

- مقدار یک گرم سیمان را طبق بند ۷-۳ در کلریدریک اسید حل کنید و سپس آن را جدا نمائید . برای محلول زیر صافی از بالن ژوژه ۲۵۰ میلی لیتری استفاده نمائید پس از پایان شستشو و محلول محتوی بالن را تا دمای محیط سرد نمائید و سپس با آب مقطر تا نشانه پر کنید . از این محلول بروش زیر برای تعیین فریک اکسید و تیتانیم اکسید و آلومینیوم اکسید استفاده نمائید :

الف) تعیین فریک اکسید (Fe_2O_3) : به وسیله پیپت ۱۰۰ میلی لیتر از محلول محتوی بالن ژوژه را بردارید و داخل ارلن مایر ۴۰۰ میلی لیتری بریزید . به وسیله سدیم استات PH محلول را به ۲ برسانید . در صورتیکه PH بیش از ۲ شد به وسیله کلریدریک اسید (۱ به ۱) آن را تنظیم کنید و به وسیله PH متر آن را بخوانید . سپس به این محلول مقدار ۱ میلی لیتر محلول آمونیم تیوسیانات اضافه کنید و به وسیله EDTA ۰/۰۲

مولار تا ایجاد رنگ زرد لیمویی تیتر کنید .

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{0.3992 \times FV}{W}$$

W = حجم EDTA مصرفی
F = فاکتور
W = وزن نمونه به گرم

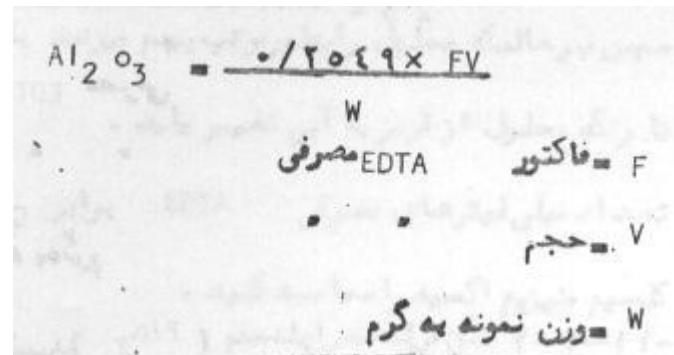
ب) تعیین تیتانیم اکسید (TiO_2) به محلول حاصل از بند ۱۱-۲-۷-۳-۱ که از تیتراسیون فریک اکسید بدست می‌آید . یک تا دو قطره آب اکسیژنه اضافه نمائید و محلول را به هم بزنید تا جوشای ریز آن از بین برود . سپس به وسیله PH متر محلول را بخوانید باید PH محلول ۲ باشد . در غیر این صورت به وسیله کلریدریک اسید (۱) به (۱) آن را تنظیم نمائید و دوباره با PH متر بخوانید . پس از آن محلول را به وسیله EDTA ۰/۰۲ مولار تا تغییر رنگ از قرمز به زرد لیمویی که به صورت لایه لایه ظاهر می‌شود ادامه دهید .

$$\text{TiO}_2 = \frac{0.3995 \times FV}{W}$$

W = حجم EDTA مصرفی
F = فاکتور
W = وزن نمونه به گرم

پ) تعیین آلومینیوم اکسید : به محلول حاصل از بند ۱۱-۲-۷-۳-۲ قطره تامپون آمونیم استات اضافه کنید تا PH محلول برابر ۳ بشود . در صورتیکه مقدار PH بیشتر از ۳ شد به وسیله کلریدریک اسید (۱) به (۱) آن را تنظیم نمائید . سپس چند قطره معرف Cu - EDTA به محلول اضافه کنید و

بجوشانید و با محلول EDTA ۰/۰۲ مولار تیتر کنید . پایان عمل وقتی است که محلول بیرنگ شده تغییر رنگ ندهد (به قرمزی برنگردد) . اگر برنگ قرمز برگشت مجددا آن را بجوشانید و در حالیکه داغ است تیتراسیون را ادامه دهید تا ایجاد بیرنگی یا زرد لیمویی ثابت ، خاتمه تیتراسیون وقتی است که تا مدت یکدقيقة تغییر رنگی ایجاد نشود .



۱۲-۲-۷ - تعیین منگنز تری اکسید بروش (Mn₂O_۳) حجمی

- مواد شیمیائی مورد نیاز :
- نیتریک اسید غلیظ ($D = ۱/۴۰$)
- آمونیم دی سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- محلول نیترات نقره : ۱/۷۰ گرم نیترات نقره را در آب حل کنید و حجم آن را به یک لیتر برسانید .
- محلول سدیم کلراید : ۰/۵۹ گرم سدیم کلراید را در آب مقطر حل کنید و حجم محلول را به لیتر برسانید .
- ارسنیک تری اکسید (AS₂O_۳)
- محلول سدیم هیدروکسید : ۴۰ گرم سود را در آب مقطر حل کنید و حجم آن را به یک لیتر برسانید .
- معرف فنل فتالئین ، ۱/۰ گرم معرف فنل فتالئین را در ۱۰۰ میلی لیتر اتانول حل کنید .
- سدیم بیکربنات : (NaHCO_۳)
- محلول سدیم ارسینات یکدهم نرمال :
- ۴/۹۴۶۰ گرم ارسنیک اکسید را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول سود حل کنید و در

د اخل بالن ژوژه يك ليتری بريزید و چند قطره معرف فنل فتالئین به آن اضافه کنيد و نيتريک اسيد (۱ به ۴) نيز به آن اضافه تا معرف تغيير رنگ بدهد . در اين محلول ۵۰ گرم سديم بيكربنات بريزید ، سپس به اين محلول آب مقطر اضافه کنيد به طوريكه کاملا بيكربنات حل شود آنگاه با آب مقطر حجم محلول را به ۱۰۰۰ ميلي ليتر برسانيد .

- تهيه محلول استاندارد پرمنگنات : در بالن ژوژه ۱۰۰۰ ميلي ليتری مقدار ۲۰۰۲/۰ گرم پرمنگنات را با دقت يكدهم ميلي گرم توزين شده است بريزید و به آن كمي آب مقطر اضافه کنيد . سپس ۲۵ ميلي ليتر نيتريک اسيد (۱ به ۱) و يك ميلي ليتر آب اکسيژنه (۱ به ۹) به آن اضافه کنيد آنگاه اين محلول را بجوشانيد تا حبابهاي ريز آن از بين برو드 سپس تا دماي ۶۰ درجه سلسيوس آن را سرد کنيد و با آب مقطر محتوي بالن را تا نشانه به حجم برسانيد .

- تعين فاكتور سديم ارسينات : در ارلن ماير ۳۰۰ ميلي ليتری ۱۰ ميلي ليتر محلول استاندارد پرمنگنات تهيه شده بريزید و مقدار ۴۰ ميلي ليتر نيتريک اسيد (۱ به ۱) و ۴۰ ميلي ليتر نيترات نقره و سپس يك گرم آمونيوم دي سولفات ($\text{NH}_4\text{S}_2\text{O}_8$) نيز به آن اضافه کنيد . آنگاه تا حرارت ۶۰ درجه سلسيوس گرم کنيد و مدت ۱۰ دقيقه در اين دما بماند . سپس تا دماي محيط سرد کنيد و آنگاه ۵۰ ميلي ليتر محلول سديم کلرايد اضافه کنيد . رنگ بنفش ايجاد ميشود سپس تا تغيير رنگ با سديم ارسينات تيتر کنيد .

۷-۶-۱۲-۲-۲- روشن آزمون : يك گرم نمونه را با دقت يكدهم ميلي گرم وزن کنيد و داخل ارلن ماير ۳۰۰ ميلي ليتری بريزید ، ۱۰ ميلي ليتر آب مقطر و ۴ ميلي ليتر

نیتریک اسید (۱ به ۱) به آن اضافه کنید . و حرارت دهید ، بهم بزنید تا کاملا حل شود و جوشای ریز آن از بین برود . در این حالت ۴۰ میلی لیتر نیترات نقره و یک گرم آمونیم دی سولفات NH_4SO_4 را به آن اضافه کنید تا دمای 60 ± 2 درجه سلسیوس گرم نماید . مدت ۱۰ دقیقه در این حرارت بماند . بعد از خنک شدن محلول تا حرارت محیط به آن ۵۰ میلی لیتر سدیم کلراید اضافه کنید محلول را کاملا به هم بزنید تا یکنواخت گردد . محلول حاصل را با سدیم ارسینات از رنگ بنفش تا بی رنگ شدن پایدار تیتر کنید .
یادآوری : اگر رسوب MnO_2 قهوه ای رنگ تشکیل شود مجددا توزین و آزمون نمونه تکرار کنید .

$$\% \text{ Mn}_2\text{O}_3 = \frac{1/529 \times FV}{W}$$

$$\% \text{ MnO} = 0.8987 \times \% \text{ Mn}_2\text{O}_3$$

$$\% \text{ Mn}_3\text{O}_4 = 0.9162 \times \% \text{ Mn}_2\text{O}_3$$

F = فاکتور سدیم ارسینات مصرفی
 V = حجم سدیم ارسینات مصرفی
 W = وزن نمونه به گرم

۸ - بسته بندی و علامتگذاری

- ۱-۸ - سیمان باید در کیسه های کاغذی چهار لایه ۸۰ گرمی و یا ۵ لایه ۷۰ گرمی که لایه روئی سفید و یکی از لایه ها دارای پلی اتیلن است بسته بندی شود . روی کیسه باید نکات زیر به صورت خوانا و درشت نوشته شود .
- اسم و علامت تجاری تولید کننده
- کلمه سیمان پرتلند سفید
- وزن کیسه با دقت 5 ± 0.5 کیلوگرم

– در صورتیکه از علامت استاندارد پس از کسب مجوز از موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران استفاده مینماید دارای علامت و شماره استاندارد باشد .



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

۲۹۳۱



SPICIFICATION AND TEST - METHODS FOR WHITE
PORTLAND CEMENT

۱st Edition