

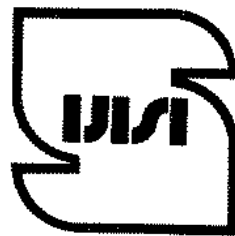


جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مشاره استاندارد ایران

۲۳۵۱



روش تعیین یون فلورید در آب

چاپ سوم

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 شورایی 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 روشهای تولید و افزایش کارایی صنایع در جهت خودکفائی کشور- ترویج استانداردهای ملی - نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری - کنترل کیفی کالاهای صادراتی مشمول استانداردهای اجباری و جلوگیری از صدور کالاهای نامرغوب به منظور فراهم نمودن امکانات رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین المللی کنترل کیفی کالاهای وارداتی مشمول استاندارد اجباری به منظور حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی راهنمایی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان - مطالعه و تحقیق درباره روشهای تولید، نگهداری، بسته بندی و ترابری کالاهای مختلف - ترویج سیستم متریک و کالیبراسیون وسایل سنجش - آزمایش و تطبیق نمونه کالاها با استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهار نظر مقایسه‌ای و صدور گواهینامه‌های لازم) .

موسسه استاندارد از اعضای سازمان بین المللی استاندارد می باشد و لذا در اجرای وظایف خود هم از آخرین پیشرفتهای علمی و فنی و صنعتی جهان استفاده می نماید و هم شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور را مورد توجه قرار می دهد. اجرای استانداردهای ملی ایران به نفع 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 هزینه ها و در نتیجه موجب افزایش درآمد ملی و رفاه عمومی و کاهش قیمتها می شود.

تهیه کننده
کمیسیون روشهای نمونه برداری و آزمون آب

رئیس

ایماندل-کرامت‌اله
دکتر داروسازی M.P.H و متخصص بهداشت محیط
دانشکده بهداشت - دانشگاه تهران

اعضاء

<p>مشاور طرحهای آب و پس آب سازمان آب شرکت توانیر وزارت بهداشت وزارت نیرو</p> <p>مرکز پژوهشهای علمی و صنعتی</p>	<p>مهندس شیمی مهندس شیمی مهندس شیمی - متخصص آب‌شناسی دکترای شیمی مهندس شیمی - متخصص آب‌شناسی</p> <p>مهندس آب‌شناسی</p>	<p>الهی-حسینعلی ترک‌زاده-غلامرضا حسینیان-مرتضی زیاری-نرگس سادات منصوره-عباس قاهری-محمود</p>
--	--	---

دبیر

<p>کارشناس موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران</p>	<p>شیمیست مهپور-مجید</p>
--	------------------------------

فهرست مطالب

استاندارد روش تعیین یون فلئور در آب

هدف

دامنه کاربرد

خلوص مواد

نمونه برداری

روشهای آزمون

بسمه تعالی پیشگفتار

استاندارد روش تعیین یون فلئور در آب که به وسیله کمیسیون فنی آب آشامیدنی تهیه و تدوین شده و در کمیسیون نهایی مادر مورد تأیید قرار گرفته و در سی و سومین جلسه کمیته ملی صنایع شیمیایی مورخ ۶۱/۳/۲۳ تصویب گردید. پس از تأیید شورای عالی استاندارد و به استناد ماده یک (قانون مواد الحاقی به قانون تأسیس موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب آذرماه ۱۳۴۹) به عنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می‌گردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی صنایع و علوم استانداردهای ایران در مواقع لزوم و یا در فواصل معین مورد تجدید نظر قرار خواهند گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد. بنابراین برای مراجع به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدید نظر آنها استفاده نمود.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی بر آن بوده است که با توجه به نیازمندیهای خاص ایران حتی المقدور میان روشهای معمول در این کشور و استاندارد و روشهای متداول در کشورهای دیگر هماهنگی ایجاد شود. لذا با بررسی امکانات و مهارت‌های موجود و اجرای آزمایشهای لازم استاندارد حاضر با استفاده از منبع زیر تهیه گردید:

ASTM-D 1179-72 (Reaffroved 1978)

استاندارد روش تعیین یون فلئور در آب ۱- هدف

هدف از ارائه این استاندارد تشریح چگونگی اندازه‌گیری یون فلئور در آب به دو روش زیر می‌باشد.
الف - روش فتومتر
ب - روش الکتروود منتخب

۲- دامنه کاربرد

در روش "الف" فلئور موجود در آب به وسیله تقطیر جدا شده و اندازه‌گیری یون فلئور در چکیده آن به وسیله معرف ^۱ Spadans انجام پذیرفته که به کمک این روش مقادیر صفر تا ۱/۴ میلی‌گرم در لیتر (ppM) فلئور اندازه‌گیری خواهد شد. در روش "ب" اندازه‌گیری به طور دقیق توسط دستگاه الکتروود منتخب انجام میشود که در این روش احتیاجی به تقطیر نبوده زیرا روش انتخاب یونی بر خلاف روشهای رنگ سنجی مورد تأثیر عوامل تداخل کننده قرار نمی‌گیرد و توسط این روش غلظتهای ۰/۱ تا ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر (ppM) اندازه‌گیری می‌شود.

۳- خلوص مواد

۳-۱- مواد شیمیایی به کار رفته باید از نوع خالص شیمیایی برای تجزیه باشد و از سایر مواد شیمیایی در صورتی می‌توان استفاده نمود که قبلاً محرز شود ناخالص‌های موجود در هر یک از مواد شیمیایی موجب کاهش در صحت آزمون نخواهد شد.

۳-۲- آب مضر مصرفی باید از نوع مخصوص مطابق با ویژگیهای آب مضر مصرفی در آزمونهای آب استاندارد شماره ۱۷۲۸ ایران باشد.

۴- نمونه برداري

نمونه برداري از آب در آزمونهاي روزمره بايد مطابق با استاندارد شماره ۲۳۴۸ ايران (روش روزمره نمونه برداري آب) و در موارد داوري از استاندارد شماره ۲۳۴۷ ايران (روش نمونه برداري آب) استفاده شود .

۵- روشهاي آزمون

۱-۵- روش ((الف))

۱-۱-۵- دامنه کاربرد : اين روش در اندازهگيري دقيق يون فلئور در آب به خصوص آبهاي داراي مقدار زياد پس آب به كار رفته و مواردی مانند آبهاي شور غليظ و يا پس آبهاي روغني را شامل نميگردد .

۲-۱-۵- خلاصه روش : فلئور موجود در آب به صورت اسيد نئيدروفلئور و سيليسيك تقطير شده و مقدار آن به وسيله مقدار اثر رنگ بري بر روي رنگ معرف Spadns به طريقه فتومترى اندازهگيري مي شود .

يادآوري : عمل تقطير را در صورتي مي توان بدون تأثير بر روي نتيجه آزمون حذف کرد كه مقدار مواد مزاحم كمتر از مقادير داده شده در جدول شماره يك باشد .

۳-۱-۵- مواد مزاحم : در تقطير نمونه مواد زير با مقادير تجربى داده شده ايجاد تداخل مي نمايد .

الف - آلومينيوم با غلظت بيشتر از 300 mg/lit و دي اكسيد سيليس به صورت سيليس كلوئيدى به مقدار بيشتر از ۴۰۰ mg/lit و دي اكسيد سيليس به صورت سيليكات به مقدار بيشتر از 300 mg/lit كه عمل تشخيص فلئور را كند مي نمايد .

ب - فلئور بيشتر از 3 mg/lit كه در جدار مبرد شيشه اي مستقر مي شود ، علاوه بر کاهش نتيجه در تقطيرهاي بعدي در مورد نمونه هاي كه داراي فلئور كمترى مي باشد تداخل افزايشي دارد بنابر اين در چنين مواردى لازم است مبرد را با ۳۰۰ الي ۴۰۰ ميلي ليتر آب مقطر شستشو داده و حاصل را به چكيد تقطير اضافه و سپس حجم كل را به يك ليتر رسانيد . و يا طبق تشخيص آزمون كننده مقدار معين از نمونه را تا ۳۰۰ ميلي ليتر رقيق كرد .

ج - كلور در غلظتهاي زياد مانند آبهاي شور و يا آب دريا با غلظتهاي بيشتر از 2500 mg/lit باشد در بالن تقطير ايجاد رسوب مي نمايد كه رقيق كردن نمونه بوسيله آب مقطر عاري از فلئور و کاهش غلظت مواد جامد در كمتر شدن آن مؤثر مي باشد .

ه - نمونه هاي محتوي مواد روغني كه باعث دو فاز شدن تقطير مي شود را براي اندازهگيري دقيق فلئور بايد به وسيله حلال مناسب (مانند اتر ، كلر فرم ، بنزن و غيره) استخراج و سپس روي حمام بخار و گرم كردن نمونه ، باقيمانده جزئي حلال را نيز خارج كرد .

۴-۱-۵- وسايل مورد نياز

الف - دستگاه تقطير : طبق شكل شماره يك بالن اين دستگاه بايد از نوع شيشه پوروسيليكات به حجم يك ليتر بوده و دستگاه مجهز به ترمومتر 200 °C باشد .

ب : فتومتر : اسپكتروفتومتر مناسب براي اندازهگيري در ۵۷۰ نانومتر كه ضخامت سلول حداقل ۱/۰ سانتيمتر باشد . و يا فتومتر مجهز به فيلتر سبز - زرد كه حداكثر عبور آن بين ۵۵۰ تا ۵۸۰ نانومتر و حداقل ضخامت سلول يك سانتيمتر باشد .

۵-۱-۵- مواد مورد نياز

الف - محلول معرف اسيد زيركونيل - Spadns : حجم مساوي اسيد زيركونيل و محلول Spadns را با هم مخلوط نماييد پايداري اين محلول در حدود دو سال مي باشد .

ب - محلول مبنأ 10 ml محلول Spadns را به ۱۰۰ ميلي ليتر آب اضافه و 7 ml اسيد كلر نئيدريك (چگالي ۱/۱۹) را تا حجم 10 ml با آب رقيق نموده و به آن

بیافزائید .

این محلول پایدار بوده و قابل استفاده مجدد می باشد .

ج - سولفات نقره جامد (Ag_2SO_4)

د - محلول ارسنیت سدیم (۲ گرم در لیتر)

ه - محلول استاندارد فلئورسیدیم ($1ml \pm 0/01 mgF$) مقدار ۰/۲۲۱۰ گرم

فلئورسیدیم (NaF) را در آب حل کرده و حجم آنرا به یک لیتر رسانیده و سپس مقدار ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول را برداشته و تا یک لیتر رقیق کرده و در شیشه مقاوم در مقابل مواد شیمیائی و یا پلی اتیلن نگهداری کنید .

و - محلول Spadns ($1/916 g/lit$) : مقدار ۰/۹۵۸ گرم معرف Spadns را در آب حل کرده و حجم آنرا به ۵۰۰ میلی لیتر برسانید ، این محلول به شرط قرار گرفتن در بطری در بسته و دور از تابش نور پایدار خواهد ماند .

ژ - اسید سولفوریک غلیظ (با چگالی ۱/۸۴)

ح - معرف اسید زیرکونیل (۰/۲۶۶ گرم $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ در لیتر):

مقدار ۰/۱۳۳ گرم زیرکونیل کلراید با هشت مولکول آب متبلور را در ۲۵

میلی لیتر آب حل کرده و مقدار ۳۵۰ میلی لیتر اسیدکلرئیدریک غلیظ اضافه کرده و سپس به حجم ۵۰۰ میلی لیتر برسانید .

۵-۱-۶- تنظیم مقیاس

الف - با به کار بردن محلول استاندارد فلئور ($1ml = 0/01 mgF$) و رقیق

کردن آن تا حجم ۵۰ میلی لیتر ، یک مجموعه محلولهای استاندارد با غلظت معلوم

بین ۰/۰۰ تا ۱/۴۰ میلی گرم در لیتر (PPM) تهیه کنید .

محلول استاندارد (ml) مصرفی غلظت حاصل پس از رسیدن به حجم ۵۰ ml

محلول استاندارد (ml) مصرفی غلظت حاصل پس از رسیدن به حجم ml
۵۰

MgF/lit

1/0 ml = 0/01 mg F

۰/۰۰

۰/۰۰

۰/۲۰

۱/۰۰

۰/۴۰

۲/۰۰

۰/۶۰

۳/۰۰

۰/۸۰

۴/۰۰

۱/۰۰

۵/۰۰

۱/۲۰

۶/۰۰

۱/۴۰

۷/۰۰

ب - در صورتی که نمونه مورد آزمون دارای کلر آزاد باشد ، مقدار دو قطره

محلول ارسنیت سدیم نیز به هر کدام از محلولهای استاندارد فوق افزوده و سپس

مقدار ۱۰/۰ میلی لیتر معرف اسید زیرکونیل - Spadns اضافه و به خوبی مخلوط نمائید .

برای حصول اطمینان از اختلاط معرف رنگی با نمونه توجه فوق العاده مبذول

دارید . فتومتر را برای صفر درصد جذب آماده کرده و با قرائت اعداد مربوطه به

محلولهای استاندارد ، منحنی جذب را بر حسب غلظت های فلئور ترسیم کنید .

در صورت استفاده از محلولهای جدید معرف Spadns باید این منحنی را دوباره

تهیه کرد .

۵-۱-۷- روش کار

الف : تقطیر

- ۱- مقدار ۴۰۰ میلی‌لیتر آب را در بالن تقطیر ریخته و ۲۰۰ میلی‌لیتر اسیدسولفوریک غلیظ (چگالی ۱/۸۴) را به آهستگی و در حال هم زدن محلول، به آن اضافه کنید. چند سنگ جوش انداخته و دستگاه را وصل نمایید. بالن را تا ۱۸۰ درجه سانتیگراد حرارت دهید (ترجیحاً از اجاق برقی استفاده شود) در این موقع سر ترمومتر باید درون محلول باشد. حاصل تقطیر را دور بریزید. در این نقطه نسبت آب و اسید تنظیم شده است.
 - ۲- حرارت مخلوط آب و اسید را تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد کاهش داده و ۳۰۰ میلی‌لیتر نمونه اضافه کنید و پس از مخلوط کردن، به طریقه فوق تقطیر نمایید تا درجه حرارت مخلوط به ۱۸۰ درجه سانتیگراد برسد. (تقطیر در درجه حرارت بیشتر از ۱۸۰ درجه سانتیگراد مجاز نمی‌باشد).
 - یادآوری: چنانچه دمای مخلوط به بالاتر از ۱۸۰ درجه سانتیگراد برسد. انتقال سولفات‌ها بسیار زیاد شده و به عنوان یک عامل مزاحم در اندازه‌گیری فلوئور عمل می‌کند.
 - ۳- چکیده را در یک ظرف مدرج مناسب جمع‌آوری کنید، و در صورتی که از یک بالن ژوژه به ظرفیت ۳۰۰ ml استفاده شود. می‌توان کاربرد ترمومتر را حذف و تقطیر را پس از رسیدن به حجم ۳۰۰ میلی‌لیتر متوقف کرد.
 - ۴- در صورتی که نمونه محتوی کلر به مقداری باشد که در ادامه آزمون ایجاد مزاحمت نماید. به ازاء هر میلی‌گرم کلر موجود مقدار ۵ میلی‌گرم سولفات نقره اضافه کنید.
 - ۵- محلول تقطیر نشده آب و اسید موجود در بالن تا زمانی که غلظت مواد در آن به مقادیر داده شده در بند (۵-۱-۳) برسد قابل استفاده مجدد می‌باشد.
- ب - تجزیه
- ۱- در صورتی که نمونه دارای کلر آزاد در حد قابل انتظار موجود در آب آشامیدنی باشد، یک قطره محلول ارسنیت سدیم به ازاء هر ۰/۱ میلی‌گرم کلر موجود به ۵۰ میلی‌لیتر چکیده (و یا نمونه در صورتیکه از تقطیر استفاده نشود) افزوده و در انتها دو قطره اضافی نیز بر روی آن بچکانید.
 - یادآوری: در صورتی که از محلول ارسنیت سدیم استفاده میشود، دو قطره از این محلول را نیز باید به محلول‌های استاندارد و مقایسه اضافه کرد.
 - ۲- مقدار ۵۰ میلی‌لیتر از نمونه را که غلظت فلوئور در آن کمتر از ۰/۰۲۸ میلی‌گرم است (در صورت لزوم باید با رقیق کردن نمونه غلظت را به حدود غلظت فوق رسانید) به داخل یک لوله نسزلر و یا مشابه آن انتقال دهید.
 - مقدار ۱۰/۰ میلی‌لیتر مخلوط معرف اسید زیرکونیل - Spadns بر روی آن ریخته و به خوبی مخلوط کنید تا تمام معرف رنگی به خوبی ترکیب شود.
 - ۳- درصد جذب نور را نسبت به محلول مقایسه که مقدار جذب آن برابر صفر تنظیم شده است، قرائت کنید.
 - ۴- در صورتی که عدد قرائت شده خارج از منحنی قرار گیرد باید آزمون را با مقدار کمتری از نمونه تکرار کرد.
 - یادآوری: درجه حرارت نمونه و محلول‌های استاندارد باید یکسان باشد.
 - ۵- در صورت مشکوک بودن به مزاحمت آلومینیوم، با به تأخیر انداختن زمان قرائت به سادگی می‌توان مزاحمت آلومینیوم را حذف کرد.
 - زمان لازم برابر دو ساعت به ازاء هر 3 mg/lit (ppM) آلومینیوم می‌باشد.
- ۵-۱-۸- محاسبه
- الف - غلظت یون فلوئور در آب بر حسب میلی‌گرم در لیتر از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$A = \frac{0.0}{V} \text{ (فلوئور (میلی گرم در لیتر) PPM)}$$

که در آن

A = فلوئور اندازه‌گیری شده به طریق کالریمتری بر حسب mg در لیتر

V = حجم نمونه به میلی‌لیتر

۵-۲-۲- روش "ب"

۵-۲-۱- دامنه کاربرد: این روش مناسب اندازه‌گیری غلظت یون فلوئور در آبهای پالایش شده و اغلب پس آبهای صنعتی است که روش نیازی به تقطیر نداشته باشد و

به کمک آن می‌توان غلظتهای یون فلوئور از ۰/۱ تا ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر (

ppM) را اندازه‌گیری کرده نمونه‌هایی که مواد جامد محلول در آن بیشتر از

۱۰۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر (ppM) است توسط این روش قابل اندازه‌گیری

نمی‌باشد.

۵-۲-۲- خلاصه روش

الف - فلوئور به طریق پتانسیومتری با الکتروود منتخب یون فلوئور که يك الکتروود

استاندارد مبنای آن نوع نیز به آن ملحق شده است به کمک يك دستگاه pH متر با

مقیاس وسیع بر حسب میلی‌ولت و یا يك دستگاه ویژه یون سنجی که مستقیماً بر

حسب غلظت یون فلوئور مدرج است، اندازه‌گیری می‌شود.

پ - الکتروود منتخب فلوئور دارای کریستال فلوئور لانتانیم می‌باشد.

۵-۲-۳- مواد مزاحم:

الف - pH نمونه باید بین ۵ تا ۹ باشد و خارج از حدود اشل pH متر ایجاد اختلال

خواهد کرد.

ب - کاتیونهای چند ظرفیتی Al^{+3} , Fe^{+3} , Si^{+4} که با فلوئور کمپلکس رنگی

می‌دهند، تولید مزاحمت کرده و درجه اختلال بستگی به غلظت یون فلوئور،

غلظت کاتیونهای موجود و pH نمونه دارد (جدول شماره ۲)

اضافه کردن محلول بافر با pH برابر ۵ که محتوی یون سیترات است با ایجاد

کمپلکس با آلومینیوم (معمول‌ترین عامل تداخل کننده)، سلیسیم و آهن مواد مزاحم و

مشکل pH را حذف می‌نماید.

ج - موادی که در روشهای اندازه‌گیری دیگر معمولاً ایجاد مزاحمت می‌کنند مانند

سولفات و یا فسفات در این روش تداخل نخواهند کرد.

۵-۲-۴- وسایل مورد نیاز

الف - دستگاه pH متر با مقیاس وسیع بر حسب میلی‌ولت و یا دستگاه ویژه

یون‌سنجی

ب - الکتروود منتخب یون فلوئور

ج - الکتروود استاندارد مبنای ۲

د - مخلوط کن مغناطیسی که بهم زن آن دارای پوشش تفلون باشد.

۵-۲-۵- مواد مورد نیاز

الف - محلول بافر (pH برابر ۵ تا ۵/۵): به ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر که در بشر

۱۰۰۰ میلی‌لیتری ریخته‌اید مقدار ۵۷ میلی‌لیتر اسیداستیک گلاسیال و ۵۸ گرم

کلرور سدیم و ۰/۳۰ گرم سیترات سدیم با دو مولکول آب تبلور اضافه کرده تا حل

شدن بهم زده و تا درجه حرارت اطاق سرد کنید.

pH محلول بافر را با استفاده از محلول تی‌دیروکسیدسدیم ۵ نرمال (در حدود ۱۵۰

میلی‌لیتر مورد نیاز است) بین ۵ تا ۵/۵ تنظیم کرده و پس از انتقال به بالن ژوژه

یک لیتری به حجم برسانید.

ب - محلول فلوئورسدیم استاندارد (فلوئور ۰/۰۱ mg = 1/0ml)

۵-۲-۶- تنظیم مقیاس :

الف - مجموعه محلولهای استاندارد زیر را با استفاده از محلول فلئوئورسیدیم استاندارد در بالن ژوژه ۱۰۰ میلی لیتری تهیه کنید .
محلول استاندارد بکار رفته بر حسب (ml) غلظت ایجاد شده پس از رسیدن به حجم ۱۰۰ میلی لیتر mg/lit یون فلئوئور

۵/۰۰	۵/۰۰
۱/۰۰	۱۰/۰۰
۲/۰۰	۲۰/۰۰

در نمونه های غیر معمول که حاوی غلظتهای بالای یون فلئوئور است ، تهیه محلولهای استاندارد را تا ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر می توان توسعه داد .

ب - مقدار ۵۰ میلی لیتر از هر محلول استاندارد را با پیپت به داخل بشر ۱۵۰ میلی لیتری منتقل کرده و پس از ریختن مقدار ۵۰ میلی لیتر محلول بافر بر روی آن به وسیله پیپت ، به کمک بهم زدن مغناطیسی مخلوط کنید .

ج - تنظیم pH متر : الکترودها را در محلولهای استاندارد وارد کرده و پتانسیل ایجاد شده را در حال بهم زدن تعیین کنید . (از کمترین غلظت شروع نمایید)
الکترودها باید به مدت حداقل سه دقیقه در محلول قرار گیرد و یا پس از رسیدن به رقم ثابت عمل قرائت صورت پذیرد . با استفاده از کاغذ نیمه لگاریتمی غلظت یون فلئوئور را بر حسب میلی گرم در لیتر بر روی محور لگاریتمی در برابر پتانسیل قرائت شده بر روی محور عددی ترسیم کنید .

(کمترین غلظت بر روی انتهای محور ترسیم می شود .)

د - تنظیم دستگاه یون سنج : دستگاه را طبق دستور العمل شرکت سازنده با بکار گرفتن محلولهای استاندارد تنظیم کنید .

۵-۳- روش کار

۵-۳-۱- مقدار ۵۰ میلی لیتر نمونه و ۵۰ میلی لیتر محلول بافر را در بشر ۱۵۰ میلی لیتری ریخته و بشر را روی مخلوط کن مغناطیسی با سرعت متوسط قرار دهید .

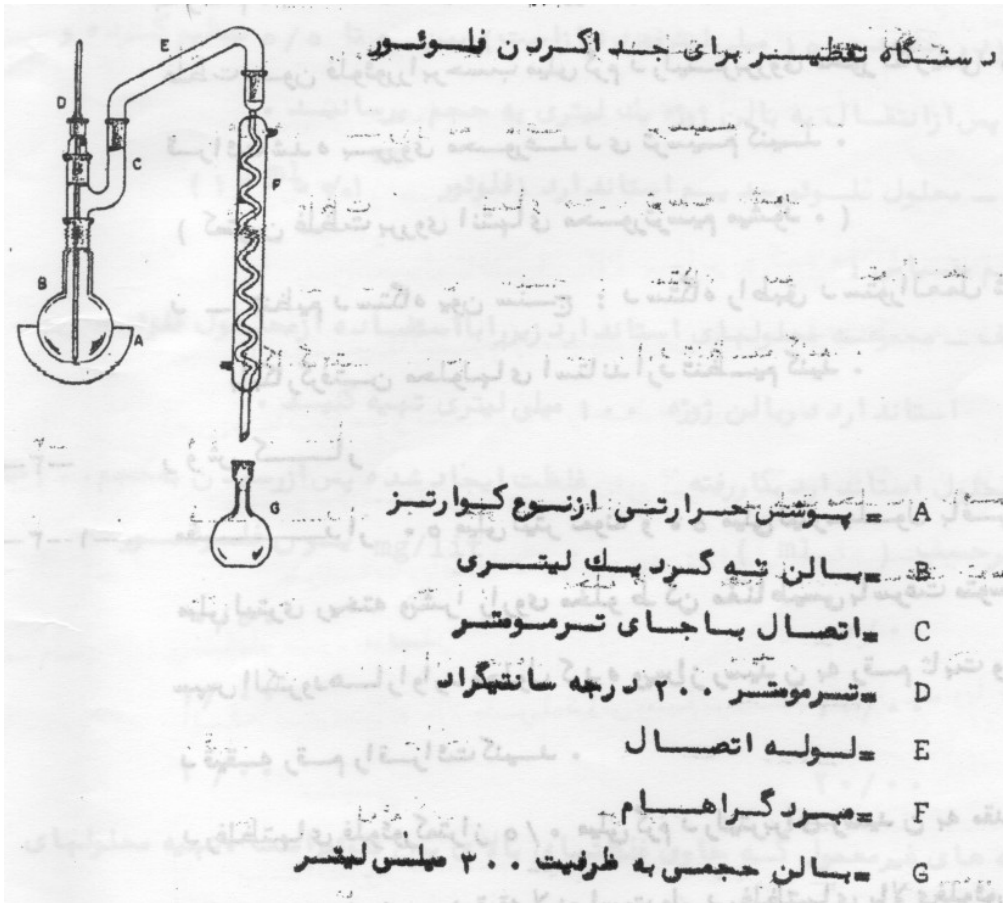
سپس الکترودها را وارد محلول کرده و پس از رسیدن به رقم ثابت و یا گذشت سه دقیقه رقم را قرائت کنید .

در غلظتهای فلئوئور کمتر از ۰/۵ میلی گرم در لیتر برای رسیدن به مقدار ثابت زمان بیشتری در حدود ۵ دقیقه لازم است ولی در غلظتهای بالای فلئوئور ، ارقام ثابت در زمان کوتاه بدست خواهد آمد .

۵-۳-۲- چنانکه از pH متر استفاده می شود پتانسیل اندازه گیری شده نمونه نامعلوم را با استفاده از منحنی استاندارد به غلظت یون فلئوئور تبدیل کنید .

در صورت استفاده از دستگاه یون سنج ، مقدار فلئوئور نمونه نامعلوم را بر حسب میلی گرم در لیتر از مقیاس فلئوئور دستگاه می توان مستقیماً قرائت کرد .

جدول شماره یک - غلظت مواد مزاحمی که ایجاد ۰/۱ میلی گرم در لیتر (PPM) خطا به ازاء ۱/۰ میلی گرم فلئوئور در لیتر (PPM) در روش " الف " می نماید .



نوع تد	غلظت بر حسب میلی گرم در لیتر (PPM)	مواد مزاحم
-	۵۰۰۰	قلیائیت (بر حسب CaCO_3)
-	۰/۱	آلومینیم (Al^{+3})
+	۷۰۰۰	کلراید (Cl^{-})
-	۱۰	آهن (Fe^{+3})
+	۱/۰	هگزامتافسفات (NaPO_3) ₆
+	۱۶	فسفات (PO_4^{-3})
+	۲۰۰	سولفات (SO_4^{-2})

یادآوری ۱- کلریا قیامنده باید با ترکیبات ارسنیت جدا شود

یادآوری ۲- آزمون باید عاری از رنگ و کدوری باشد .

جدول شماره ۴ - مقدار مجاز مواد تداخل کننده

حد اکثر غلظت مجاز بر حسب میلی گرم در لیتر با زا ۱/۰ میلی گرم فلورید	یون تداخل کننده
۰/۵	Al^{+3}
۵۰	Si^{+4}
۶۵	Fe^{+3}

Sodium 2 - (Parasulfopheny largo) - 1,8 - dihydroxy - 3,6 - ۱
naphthalene disulfonate

Standard single junction, sleeve-type reference electrode - ۲



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

2351



DETERMINATION OF FLUORIDE- ION IN WATER

Third Edition