

## تجزیه و شناسائی آنیونها بر طبق روش نیمه میکرو

نوشته :

حسین زادمرد                      نورالدین حبیبی  
استاد دانشکده فنی              استاد یار دانشکده فنی  
اصغر بدیع زادگان  
دبیر دانشکده فنی

روش تجزیه و شناسائی آنیونها باندازه روش تجزیه کیفی کاتیونها متنوع نبوده و معمولاً طبق روش ماکرو اجرا میگردد و تعداد آنیونها یکیه بوسیله آنها شناخته میشوند محدود و دقت آنها نیز چندان رضایت بخش نیست.

آزمایشگاه شیمی تجزیه دانشکده فنی پس از چند سال تجربه، روش تجزیه کیفی ماکرو آنیونها A. A. Noges را مناسب برای تعلیمات عملی دانشجویان تشخیص داده و مدتی طبق آن عمل نمود و تجربه نیز مفید و مناسب بودن آنرا از لحاظ تعلیماتی تأیید نمود.

باتوجه به تجربه ایکه این آزمایشگاه در مورد تجزیه نیمه میکروی کاتیونها بدست آورده بود تصمیم گرفت که روش تجزیه کیفی ماکروی آنیونها A. A. Noges را طبق متد نیمه میکرو انجام دهد. لازمه این امر این بود که ابتداء در انتخاب معرفهائی که برای شناسائی آنیونها بکار برده میشد بررسی دقیقی صورت گیرد تا نسبت به آن سری از معرفهائی که در روش ماکرو مفید بودند ولی حساسیت آنها برای روش نیمه میکرو غیر کافی بنظر میرسیدند تجدید نظر شده و بوسیله معرفهائی مناسب تری جانشین گردند. و این امر خوشبختانه پس از مدتی تجربه و آزمایش صورت گرفت و در نتیجه اجرای آن در سال جاری امکان پذیر گردید و این آزمایشگاه توانست که این روش را در سال تحصیلی جاری (۱۳۴۸-۴۹) در برنامه تعلیمات شیمی تجزیه رشته های مهندس شیمی و معدن دانشکده فنی اجرا نماید. نتایجی که از این عمل بدست آمد چه از نظر سرعت کار-مصرف کم مواد شیمیائی - نظافت محیط کار دانشجو و ارزش تعلیماتی آن کاملاً رضایت بخش بود ازینرو صلاح

دانست که برای استفاده علاقمندان آنرا در نشریه دانشکده فنی باطلاع همگانی برساند .

وسایل لازم برای تجزیه نیمه میکرو کیفی آنیونها :

۱- لوله آزمایش نیمه میکرو ۱۰-۷ میلی لیتری (شکل ۱)

۲- قیف نیمه میکرو مخصوص صاف نمودن (شکل ۲)

۳- حباب لاستیکی برای تسریع در صاف کردن محلول (شکل ۳)

برای جدا کردن رسوب از محلول ممکن است از سانتریفوژ استفاده نمود . در اینصورت وجود قطره

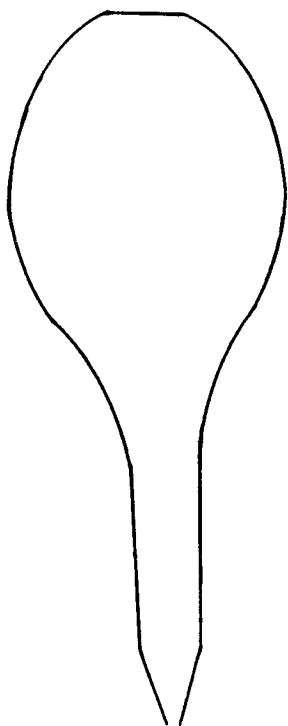
چکانیکه بتواند براحتی محلول روی رسوب را خارج نماید لازم میباشد .

۴- بشر ۱۰-۵ میلی لیتری

۵- اسپاتول نیمه میکرو برای استفاده از معرفهای جامد

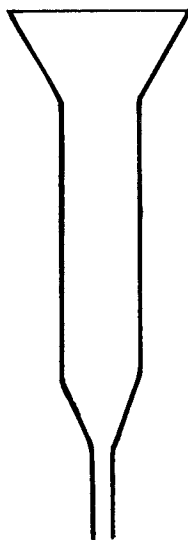
۶- بن ماری که معمولاً از یک بشر ۲۰۰-۲۵۰ میلی لیتری که در داخل آن آب قرار دارد استفاده

میکند .



(شکل ۳)

حباب لاستیکی برای تسریع در صاف کردن محلول



(شکل ۲)

قیف نیمه میکرو مخصوص صاف کردن رسوب

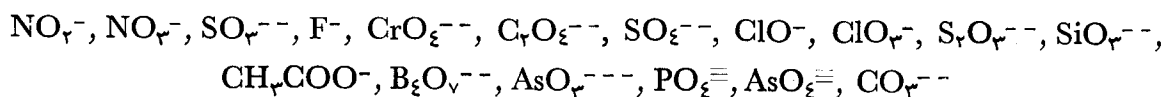


(شکل ۱)

لوله آزمایش نیمه میکرو ۱۰-۷ میلی لیتر

## روش شناسائی آنیونها

در این روش آنیونهای  $S^{2-}$ ,  $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ,  $[Fe(CN)_6]^{3-}$ ,  $CN^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $CNS^-$



شناخته میشوند .

برای تجزیه و شناسائی مخلوط کلیه آنیومهای موجود در یک جسم جامد یکدهم گرم (۱/۱۰ گرم) از نمونه مورد نظر را بصورت پودر نرم در آورده و در یک کپسول کوچک چینی با ۰ میلی لیتر محلول کربنات سدیم ۳ نرمال خوب مخلوط کرده درب کپسول را بایک شیشه ساعت پوشانیده و بملایمت حرارت میدهند تا فعل و انفعال کامل گردد. در نتیجه کلیه فلزات با استثنای فلزات دسته قلیائی بصورت کربنات رسوب میکنند و آنیومهای موجود در نمونه مورد آزمایش بصورت ملح سدیم محلول میگرددند. محلول را صاف کرده و رسوب را برای مرتبه دوم با ۰ میلی لیتر محلول کربنات سدیم سه نرمال مانند دفعه قبل حرارت داده صاف مینمایند و محلول صاف شده را به محلول اولی اضافه میکنند. در این فعل و انفعال سولفور جیوه در رسوب باقی میماند که بایستی در آن آزمایش ایون  $\text{S}^{2-}$  بشود.

همچنین ایون کربنات ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) را باید در جسم اولیه شناخت .

ذیلاً چگونگی شناسائی هر یک از آنها بیان میگردد .

تجزیه و شناسائی آنیونهای :



**آزمایش ایون  $\text{S}^{2-}$  :** ۸ قطره از محلول بدست آمده در بالا را در لوله آزمایشی نیمه میکرو ریخته و بیان ۰ قطره آب مقطر و یک قطره استاب سرب افزوده و محلول را خوب بهم میزنند تشکیل رسوب سیاه و یا خاکستری دال بوجود ایون  $\text{S}^{2-}$  میباشد در صورت تشکیل رسوب سیاه یک قطره دیگر استات سرب اضافه کرده و سپس صاف مینمایند : در صورتیکه رسوب سفید تشکیل شد مربوط به کربنات بازیک سرب است و دلیل بر نبودن سولفور در محلول میباشد آنرا صاف کرده دور میاندازند .

**آزمایش یونهای فرو و فری سیانور و سیانور :** بمحلول صاف شده از رسوب گیری سولفور قطره قطره اسید استیک ۴ نرمال میافزایند و بهم میزنند تا محلول در مقابل کاغذ تورنسل اسیدی شود و ۰ الی ۱ قطره اسید استیک اضافه بر لزوم ریخته مجموعه را تا جوش حرارت داده و در صورتیکه رسوبی تشکیل شد آنرا صاف مینمایند. بر روی محلول صاف شده ۰ قطره استات نیکل نرمال افزوده مجموعه را تا چند دقیقه در بن ماری قرار میدهند. رسوبی که در اینجا بدست میآید عبارتست از :  $\text{Ni}(\text{CN})_2$  سبز روشن -  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  سبزرنگ  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$   $\text{Ni}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$  قهوه ای مایل بزرده - رسوب بدست آمده را صاف مینمایند .

نحوه صاف کردن بدین طریق انجام میگردد که مقدار کمی پنبه تمیز را بکمک یک بهم زن نیمه میکرو در ته قیف صافی نیمه میکرو آورده و سپس محلول مورد نظر را داخل آن ریخته و بکمک حباب لاستیکی

برروی محلول بملایمت فشار وارد می‌آورند. محلول صاف شده وارد یک لوله آزمایشی نیمه میکرو میگردد و رسوب روی پنبه صافی باقی میماند.

رسوبهای صاف شده را با کمی آب مقطر شسته و محلول صاف شده را برای آزمایش دسته کلرور بکار میبرند.

برروی رسوبهای بدست آمده مذکور در بالا، ۱ قطره آمونیاک  $\text{NH}_3$  و نرمال افزوده و میگذارند بملایمت از صافی عبور نماید و سپس پنبه را با مختصری آب مقطر شسته و وارد محلول مینمایند. سپس ۵ الی ۶ قطره  $\text{AgNO}_3$  ۰/۱ N و دو قطره سولفیت سدیم نرمال  $(\text{Na}_2\text{SO}_3)$  میافزایند تشکیل رسوب سفید  $\text{Ag}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  دال بوجود آید فری سیانور و فری سیانور ویا یکی از آنها میباشد. رسوب را صاف کرده و روی رسوب در روی پنبه صافی ۲ قطره  $\text{HCl}$  نرمال و ۲ قطره محلول نیترات فریک اضافه مینمایند آبی شدن رسوب دال بوجود هر دو ویا یکی از این دو آنیون است.

به محلول صاف شده از رسوب  $\text{Ag}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  یک قطره فنل فتالین و سپس قطره قطره اسید نیتریک نرمال میافزایند تا بیرنگ شود. و دو قطره اسید نیتریک دیگر نیز بآن اضافه مینمایند. رسوب سفید رنگ  $\text{Ag}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$  حاصل را صاف کرده و با چند قطره آب مقطر میشویند و محلول صاف شده را دور میریزند.

پنبه صافی محتوی رسوب را درون بشر کوچک آورده بآن ۲ تا ۳ قطره سولفور آمونیم نرمال افزوده و آنرا بوسیله یک میله شیشه‌ای بهم میزنند و تا نزدیک خشک حرارت میدهند. سپس آنرا صاف کرده پنبه و رسوب را ابتدا با یک قطره سولفور آمونیم و سپس با چند قطره آب مقطر شسته و مجموعه را با فشار داخل بشر کوچک مینمایند و رسوب سیاه رنگ  $\text{Ag}_2\text{S}$  را دور میاندازند. به محلول سه قطره اسید کلرئیدریک  $\text{HCl}$  نرمال اضافه کرده حرارت داده صاف مینمایند بر روی محلول صاف شده ۲ قطره نیترات فریک اضافه میکنند تشکیل رنگ قرمز خونی مربوط به سولفور سیانور آهن میباشد که از ترکیب سیانور با سولفور آمونیم نتیجه شده است. برای شناسائی فری سیانور از فری سیانور بر روی ۵ قطره از محلول اولیه مورد آزمایش ۲ قطره نیترات فریک نرمال اضافه میکنند تشکیل رسوب آبی رنگ دال بوجود آید فری سیانور است. حال رسوب را صاف کرده و در محلول صاف شده یک قطره محلول سولفات فری میافزایند رسوب آبی مربوط به انیون فری سیانور است.

(جدول شماره ۱) خلاصه عملیات انجام شده در بالا را نشان میدهد.

جدول شماره ۱- جدا کردن دسته سیانور از دسته اصلی کلرور و شناسائی آنها

بر روی ۸ قطره محلول آزمایش یک قطره استاب سرب میافزائیم و صاف مینمائیم	
رسوب: سیاه یا خاکستری دال بوجود آید -S <sup>-</sup> در محلول است	محلول صاف شده: چند قطره اسید استیک افزوده و کمی حرارت داده سپس استات نیکل میافزایند و صاف مینمائند
رسوب: $Ni_2[Fe(CN)_6]$ سبز روشن $Ni_3[Fe(CN)_6]_2$ قهوه‌ای $Ni(CN)_2$ مبرز میباشد. طبق جدول شماره ۲ آزمایش مینمائند	محلول صاف شده: بان اسید نیتریک و نیترات نقره میافزایند
رسوب: سفید $AgCl$ سفید $AgBr$ زرد $AgI$ زرد طبق جدول مربوطه عمل مینمائند	محلول صاف شده: $ClO^-$ , $ClO_3^-$ طبق دستور عمل مینمائند

جدول شماره ۲- جدا کردن و شناسائی دسته سیانور از دسته اصلی کلرور

بر روی رسوب ملح نیکل آمونیاک میافزایند تا حل گردد محلول حاصل ممکن است شامل ملح آمونیم $[Ni(NH_3)_6]^{+2}$ , $[Fe(CN)_6]^{4-}$ , $CN^-$ , باشد بان $AgNO_3$ و سولفیت اضافه کرده و صاف مینمائند.	
رسوب: $Ag_2[Fe(CN)_6]$ سفید رنگ است بان $HCl$ , $Fe(NO_3)_3$ میافزایند. رسوب آبی پروس توأم با رسوب سفید $AgCl$ دلیل بر وجود ایونهای فری سیانور $[Fe(CN)_6]^{4-}$ و یا فروسیانور $[Fe(CN)_6]^{3-}$ در محلول اولیه است.	محلول صاف شده: ممکن است شامل $Ni^{+2}$ , $[Ag(CN)_2]^-$ باشد بان اسید نیتریک میافزایند تا اسیدی شود و در صورت تشکیل رسوب صاف مینمائند.
رسوب: $Ag[Ag(CN)_2]$ سفید رنگ است بان سولفور آمونیم افزوده و حرارت داده سپس صاف میکنند.	محلول صاف شده: شامل نیترات نیکل - نیترات نقره و نیترات آمونیم است که دور ریخته میشود
رسوب: $Ag_2S$ سیاه دور انداخته میشود.	محلول صاف شده: $NH_4CNS$ میباشد آنرا حرارت داده و نیترات فریک اضافه میکنند رنگ قرمز خونی وجود ایون $CN^-$ را مدلل میسازد.

## آزمایش آنیونهای $\text{ClO}^-$ , $\text{ClO}_3^-$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{CNS}^-$

به محلول حاصل از رسوب گیری ملح نیکل ع-ه قطره اسید نیتریک ۴ نرمال افزوده و محلول را تا نصف تبخیر مینمایند و سپس آنقدر  $\text{AgNO}_3$  میافزایند که دیگر رسوبی تشکیل نشود (هالی-قطره کافیسیت) رسوب سفید مربوط به آنیونهای سولفوسیانور و کلرور و رسوب زرد مربوط به یدور و برمور نقره میباشد. در صورت تشکیل رسوب آنرا صاف کرده و رسوب را مطابق آنچه ذیلاً بیان میشود آزمایش مینمایند.

### آزمایش کلرات و هیپوکلریت

برروی محلول صاف شده یکقطره نیتريت پتاسیم غلیظ افزوده و مجموعه را دربن ماری حرارت میدهند در صورت تشکیل رسوب سفیدرنگ و پنیبری شکل  $\text{AgCl}$  آنرا صاف کرده و پس از شستشو با مختصری آب محلول را دور ریخته و رسوب را در ۳-۲ قطره آمونیاک ۲ نرمال حل کرده و به محلول حاصل یکقطره فنل فتالین افزوده و با اسید نیتریک خنثی مینمایند پس از اسیدی شدن محلول رسوب کلرور نقره مجدداً راسب شده و وجود  $\text{ClO}_3^-$  یا  $\text{ClO}^-$  مشخص میگردد:

باید توجه داشت که سه ایون  $\text{ClO}^-$  با خود داخل فعل و انفعال گشته (Dismutation) و کلرور

و کلرات میدهد:



### آزمایش هالوژنید

پنبه صافی محتوی رسوب هالوژینه نقره را که ممکن است شامل  $\text{AgCNS}$ ,  $\text{AgI}$ ,  $\text{AgBr}$ ,  $\text{AgCl}$  باشد در یک بشر ۱-۵ میلی لیتری داخل کرده و باندازه کافی آمونیاک غلیظ بان افزوده (۱ قطره آمونیاک کافی میباشد) و بملايمت حرارت میدهند و سپس بتدریج ه قطره سولفور آمونیم نرمال نیز بان افزوده و حرارت میدهند تا کلیه رسوب هالوژنید نقره حل گشته در ضمن رسوب سیاه رنگ  $\text{Ag}_2\text{S}$  نیز ته نشین شود. سپس به حرارت دادن تا نزدیک خشک شدن محلول ادامه میدهند تا کلیه سولفور آمونیم تجزیه گردد. اینک آنرا صاف نموده و رسوب  $\text{Ag}_2\text{S}$  سیاه همراه با گوگرد را دور میاندازند. محلول صاف شده را در یک لوله آزمایشی نیمه میکرو داخل کرده و بان ه قطره اسید نیتریک ۴ نرمال و ه-ه قطره نیترات فریک اضافه کرده و آنرا خوب تکان میدهند. سپس یک میلی لیتر تتراکلرور کربن افزوده و درب لوله آزمایش را مسدود کرده و مجموعه را بشدت تکان میدهند. در شرایط فوق یدور توسط نیترات فریک اکسیده شده ید آزاد میگردد که برنگ بنفش در تتراکلرور کربن محلول میباشد ( $\text{I}^-$ ). لوله آزمایش را کناری میگذارند تا دو طبقه مایع از یکدیگر جدا گردد. در صورتیکه طبقه تحتانی (تتراکلرور کربن) ارغوانی باشد وجود یدور مشخص میگردد. تتراکلرور را بوسیله قطره چکان خارج کرده و مجدداً یک میلی لیتر تتراکلرور افزوده و لوله آزمایش را خوب تکان میدهند تا تمام یدور تتراکلرور حل شده و از محلول خارج گردد. این عمل تا خروج کامل یدادامه پیدامیکند. (معمولاً ۳

الی و بار کافیسیت) تا تراکلرور دیگر رنگی نشود. در صورتیکه پس از افزودن نیترات فریک رنگ محلول روئی قرمز خونی شد وجود ایون  $\text{GNS}^-$  مشخص میگردد.

به محلول موجود در لوله آزمایش سه قطره اسید نیتریک ۴ نرمال افزوده و قطره قطره پرمنگنات پتاسیم ۱. نرمال میافزایند تا رنگ پرمنگنات باقی بماند. سپس در لوله آزمایش را مسدود نموده و آنرا بشدت تکان میدهند و میگذارند تا دو طبقه مایع از یکدیگر جدا شود. بر سر توسط پرمنگنات در محیط اسیدی اکسیده شده برم آزاد مینماید که برنگ نارنجی در تراکلرور کربن محلول میباشد ( $\text{Br}^-$ ) در صورت وجود بر سر طبقه مایع روئی را در بشر نیمه میکرو ریخته و یک قطره نیتريت پتاسیم بان افزوده و بملايمت حرارت میدهند تا کلیه برم متصاعد شده و سولفورسیانور و پرمنگنات نیز تجزیه گردند (تبخیر نصف محلول برای اینکار کافی می باشد) محلول حاصل را در صورت لزوم صاف کرده و بان ۲ قطره اسید نیتریک ۴ نرمال و ۳-۲ قطره نیترات نقره  $\text{AgNO}_3$  ۱. نرمال اضافه میکنند. تشکیل رسوب سفید رنگ مربوط به  $\text{AgCl}$  میباشد آنرا صاف کرده محلول را دور ریخته و رسوب را در چند قطره آمونیاک ۲ نرمال حل کرده و محلول حاصل را در حضور معرف فنل فتالین اسیدی مینمایند تشکیل رسوب سفید  $\text{AgCl}$  وجود ایون  $\text{Cl}^-$  را مشخص مینماید. خلاصه عملیات فوق در (جدول شماره ۳) مندرج میباشد.

جدول شماره ۳- تجزیه و شناسائی آنیونهای سولفورسیانور - یدوربرمور -

کلرور - کلرات و هیپوکلریت

به محلول صاف شده از رسوب املاح نیکل اسید نیتریک و نیترات نقره میافزایند:	
<p><b>محلول صاف شده:</b> ممکن است شامل <math>\text{ClO}^-</math> یا <math>\text{ClO}_2^-</math> باشد، بان یک قطره نیتريت پتاسیم غلیظ اضافه کرده و در بن ماری قرار میدهند تا کلرات و هیپوکلریت تجزیه شده بکلرور تبدیل گردند. تشکیل رسوب سفید پنیری شکل <math>\text{AgCl}</math> که در حرارت نامحلول است دال بر وجود کلرات یا هیپوکلریت در محلول میباشد.</p>	<p><b>رسوب:</b> ممکن است شامل <math>\text{AgI}</math>-<math>\text{AgCNS}</math> باشد آنرا بر طبق جدول شماره ۴ آزمایش مینمایند.</p>

جدول شماره ۴- جدا کردن و شناسائی آنیونهای  $Br^-$ ,  $Cl^-$ ,  $I^-$ ,  $CNS^-$

در مخلوط املاح نقره آنها

<p>رسوب نقره بدست آمده در (جدول شماره ۴) ابتداء آمونیاك غلیظ و سپس بتدریج <math>(NH_4)_2S</math> باشد افزوده و حرارت میدهند تا دیگر رسوب <math>Ag_2S</math> تشکیل نشود سپس صاف مینمایند .</p>	
<p>رسوب <math>Ag_2S</math> سیاه رنگ را دور میاندازند</p>	<p><b>محلول صاف شده :</b> ممکن است شامل املاح آمونیم <math>Cl^-</math>, <math>Br^-</math>, <math>I^-</math>, <math>CNS^-</math> باشد بان <math>HNO_3</math>, <math>CdCl_2</math>, <math>Fe(CN)_3</math> افزوده خوب تکان داده و میگذارند تا دو طبقه مایع از یکدیگر جدا شود .</p>
<p><b>طبقه فوقانی (آب) :</b> در صورتیکه دارای رنگ قرمزخونی باشد دلیل بوجود سولفوسیانور (<math>CNS^-</math>) در محلول اولیه میباشد . عمل استخراج ید را با تتراکلور کربن چندین بار تکرار میکنند تا کلیه ید از محلول آبی خارج شود . سپس اسید نیتریک و پرمنگنات پتاسیم و تتراکلور کربن افزوده تکان میدهند و صبر مینمایند تا دو طبقه مایع از هم جدا شود .</p>	<p><b>طبقه تحتانی :</b> تتراکلور کربن در صورتیکه رنگ ارغوانی باشد وجود یدور (<math>I^-</math>) مشخص میگردد .</p>
<p><b>طبقه فوقانی (آبی) :</b> را حرارت میدهند تا برم متصاعد گردد سپس پرمنگنات را بوسیله افزودن یک قطره نیتريت پتاسیم تجزیه کرده و در صورت لزوم صاف کرده و بان نیترات نقره میافزایند تشکیل رسوب سفید <math>AgCl</math> دلیل بوجود کلرور (<math>Cl^-</math>) در محلول اولیه میباشد .</p>	<p><b>طبقه تحتانی :</b> تتراکلور کربن در صورتیکه دارای رنگ نارنجی باشد وجود برمور (<math>Br^-</math>) مشخص میگردد .</p>

تجزیه و شناسائی آنیونهای  $SO_4^{--}$ ,  $CrO_4^{--}$ ,  $C_2O_4^{--}$ ,  $F^-$ ,  $SO_3^{--}$

دریک لوله آزمایش نیمه میکرو ه الی ۲ قطره از محلول اولیه (محلول حاصل از جوشانیدن جسم با کربنات سدیم) را برداشته و بان ه قطره اسید کلرئیدریک ه نرمال اضافه کرده و محلول را تکان میدهند تا کلیه گاز هائی که در سردی متصاعد میشوند خارج شود . سپس آنرا مدت ۱ دقیقه درین ماری قرار داده و گاهی آنرا بهم میزنند . اینک یک قطره اسید کلرئیدریک چهار نرمال و سه قطره کلرور باریم نرمال بان افزوده و



درین ماری قرار میدهند تا رسوب سفیدرنگ غیرمحلول در اسید کلرئیدریک ( $\text{BaSO}_4$ ) ته نشین گردد و سپس آنرا صاف مینمایند. ( $\text{SO}_4^{--}$ )

محلول صاف شده را در مقابل کاغذ تورنسل با آمونیاک غلیظ خنثی کرده و سپس بایک الی دو قطره اسید استیک ۴ نرمال آنرا اسیدی مینمایند حال یک قطره  $\text{BaCl}_2$  نرمال اضافه کرده و در صورت تشکیل رسوب زردرنگ  $\text{BaCrO}_4$  آنرا صاف کرده با کمی آب شسته و رسوب را در چند قطره اسید سولفوریک ۴ نرمال حل کرده و داخل یک لوله آزمایش نیمه میکرو آورده مجدداً ۲ قطره اسید سولفوریک ۴ نرمال و ۲ قطره آب اکسیژنه ۳٪ اضافه کرده خوب تکان داده و سپس یک میلی لیتر اتر سولفوریک و یا الکل آمیلیک اضافه کرده درب لوله آزمایش را مسدود کرده و خوب تکان میدهند و میگذارند دو طبقه مایع از یکدیگر جدا شود. در صورتیکه یون  $\text{CrO}_4^{--}$  وجود داشته باشد مایع فوقانی بعلمت حل شدن اسید کرمیک در اتر سولفوریک آبی رنگ میگردد.

به محلول صاف شده از رسوب  $\text{BaCrO}_4$  در یک لوله آزمایش چهار قطره کلرور کلسیم نرمال اضافه کرده و لوله آزمایش را درین ماری داغ برای مدت ۵ دقیقه قرار میدهند و سپس آنرا صاف کرده و رسوب را با چند قطره آب مقطر میشویند. بر روی رسوب ابتداء دومتبه و هر دفعه سه قطره اسید کلرئیدریک نرمال و گرم اضافه مینمایند تا در صورت وجود اگزالات کلسیم حل گردد و محلول صاف شده را در یک لوله آزمایش داخل نموده و روی آن آزمایش یون اگزالات ( $\text{C}_2\text{O}_4^{--}$ ) را طبق آنچه ذیلاً بیان میشود انجام میدهند.

بر روی رسوب باقیمانده در لوله صافی ۱ قطره اسید کلرئیدریک غلیظ افزوده و آنرا درین ماری داغ قرارداده و میگذارند تا محلول بملایمت از صافی عبور کند و محلول صاف شده را در یک بشر نیمه میکرو جمع آوری نموده و بر روی آن آزمایش یون  $\text{F}^-$  را انجام میدهند.

**الف - آزمایش یون  $\text{C}_2\text{O}_4^{--}$  :** لوله آزمایش محتوی اگزالات را درین ماری داغ قرارداده و سپس قطره قطره پرمنگنات پتاسیم  $\frac{1}{1}$  N بآن میافزایند بیرنگ شدن پرمنگنات دلیل بوجود یون  $\text{C}_2\text{O}_4^{--}$  در محلول میباشد.

**ب - آزمایش  $\text{F}^-$  :** محلول اسید کلرئیدریکی را تا نزدیک خشک حرارت میدهند و سپس چند قطره آب افزوده و داخل لوله آزمایش مینمایند. اپنک یک قطره اسید سولفوریک ۴ نرمال بآن اضافه کرده و سپس یک قطره محلول قرمز خونین رنگ کمپلکس سولفورسیانور آهن بآن میافزایند ، بیرنگ شدن کمپلکس دلیل بوجود فلئوئورور در محلول است.

**آزمایش سولفیت :** ۱ قطره از محلول اولیه را برداشته در صورتیکه نیتریت در آن باشد دو قطره محلول اوره ۱٪ و در صورت وجود هیپوسولفیت و سولفور جزئی کلرور سر کور یک جامد بآن افزوده و بعد ۵ قطره اسید سولفوریک ۴ نرمال اضافه کرده و بملایمت حرارت میدهند و در دهانه لوله آزمایش کاغذ آغشته

جدول شماره ۵- تجزیه و شناسائی آیونهای گروه سولفات ( $SO_4^{2-}$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $CrO_4^{2-}$ ,  $CrO_2^{2-}$ ,  $F^-$ ,  $SO_3^{2-}$ )

<p>آزمایش سولفیت - <math>SO_3^{2-}</math> : ۱۰ قطره از محلول اولیه را برداشته در صورت وجود نیتریت یکقطره اوره <math>\frac{۳}{۴}</math> و در صورت وجود هیپوسولفیت و سولفور متانار خیلی کم کلرور بر کوریک جامد افزوده و باه قطره اسیدسولفوریک ۱ نرمال بهلا قیمت حرارت میدهند و در مسیر گازهای خروجی کاغذ آغشته به نیترو و پروسیات سدیم و استات روی و فریبیانوریتاسیم و یا کاغذ آغشته با فو کسین قرار میدهند گسرخ شدن نیترو پروسیات و یا بیرنگ شدن فو کسین وجود سولفیت را مشخص مینماید .</p>	<p>در یک لوله آزمایش نیمه میکرو به ۵ قطره محلول اولیه مقدار ۵ قطره اسید کلریدریک چهار نرمال افزوده و خوب آنرا مخلوط و تکان میدهند تا گازهای تجزیه شده متصاعد گردند و سپس به مدت ۱ دقیقه آنرا درون ماری داغ میگذارند . آنگاه به محلول گرم سه قطره کلرور باریم اضافه کرده و کمی حرارت داده صاف مینمایند .</p>		
<p>آزمایش سولفات - <math>SO_4^{2-}</math> : با کمی آب داغ میشویند و محلول صاف شده را دور میریزند . بر روی رسوب ابتداء HCl نرمال افزوده و صاف میکنند و در محلول صاف شده ایون اگزالات را آزمایش مینمایند . حال روی رسوب باقیمانده HCl غلیظ میافزایند تا اگر فلئورور باشد حل گردد و بر روی محلول حاصل آزمایش فلئورور را انجام میدهند .</p>	<p>محلول صاف شده : ممکن است دارای <math>F^-</math>، <math>CrO_4^{2-}</math>، <math>CrO_2^{2-}</math> باشد یا آن چند قطره <math>CaCl_2</math> میافزایند و در صورت تشکیل رسوب سفید رنگ آنرا صاف کرده و با کمی آب داغ میشویند و محلول صاف شده را دور میریزند . بر روی رسوب ابتداء HCl نرمال افزوده و صاف میکنند و در محلول صاف شده ایون اگزالات را آزمایش مینمایند . حال روی رسوب باقیمانده HCl غلیظ میافزایند تا اگر فلئورور باشد حل گردد و بر روی محلول حاصل آزمایش فلئورور را انجام میدهند .</p>	<p>رسوب : زرد رنگ <math>BaCrO_4</math> ، آنرا در اسیدسولفوریک ۲ نرمال حل کرده <math>H_2O_2</math> ۳٪ و اترسولفوریک یا الکل آمپلیک اضافه کرده تکان میدهند آبی شدن مایع فوقانی (حلال آبی) دلیل بوجود یون <math>CrO_4^{2-}</math> میباشد .</p>	<p>رسوب: سفید رنگ <math>BaSO_4</math> تا محلول در اسید کلریدریک دلیل بوجود ایون سولفات (<math>SO_4^{2-}</math>) در محلول است</p>
<p>آزمایش <math>F^-</math> : محلول اسید کلریدریکی غلیظ را تا نزدیک خشک حرارت داده و سپس مانده را در یک لوله استحاضی کوچک آورده و با آن یکقطره محلول قوسزخونی رنگ کمپلکس سولفور سیانورفریک میافزایند بیرنگ شدن محلول دلیل بر وجود فلئورور است .</p>	<p>آزمایش <math>CrO_4^{2-}</math> : محلول اسید کلریدریکی غلیظ را در بن ماری داغ قرار داده و با آن چند قطره <math>NKMnO_4</math> میافزایند بیرنگ شدن پرنگنات دلیل بر وجود <math>CrO_4^{2-}</math> در محلول است .</p>		

به نیتروپروسید و استات روی و فروسیانوریتاسیم قرار میدهند گلسرخی شدن کاغذ صافی وجود سولفیت را مشخص مینماید .

(در صورتیکه از کاغذ آغشته به فوکسین استفاده شود  $SO_2$  متصاعد شده رنگ قرمز فوکسین را ذایل مینماید و کاغذ صافی آغشته به جزئی محلول فوکسین بیرنگ میگردد) . جدول شماره ۵ خلاصه شناسائی آنیونهای این گروه را نشان میدهد .

### تجزیه و شناسائی آنیونهای $NO_2^-$ , $NO_3^-$ , $B_4O_7^{--}$ , $AsO_4^{--}$ , $AsO_3^{--}$ , $PO_4^{--}$

برای آزمایش آنیونهای فوق از محلول اولیه (محلول بدست آمده از جوشانیدن جسم با کربنات سدیم) استفاده میشود .

آزمایش  $NO_2^-$  : ۵ قطره از محلول اولیه را با چند قطره اسید استیک ۳ نرمال اسیدی کرده و بان ۴ الی ۵ قطره محلول اشباع سولفات نقره ( $Ag_2SO_4$ ) افزوده و صاف مینمایند و به محلول صاف شده ۲ قطره محلول تیواوره ۵٪ افزوده و درکناری قرار میدهند در صورتیکه نیتريت وجود داشته باشد به ازت تجزیه شده و متصاعد میگردد و تیواوره نیز به سولفوسیانور تبدیل میگردد . در اینموقع یک قطره کلرور فریک اضافه مینمایند قرمز خونی شدن محلول دلیل بوجود نیتريت ( $NO_2^-$ ) در محلول است .  
تبصره - این آزمایش بهتر است در حضور محلول شاهد انجام شود .

آزمایش  $NO_3^-$  : به ۵ قطره از محلول اولیه در یک لوله آزمایش نیمه میکرو سه قطره اسید سولفوریک نرمال افزوده و آنرا تکان میدهم تا کلیه نیتريت تجزیه شود . سپس کمی براده مس و ۱ قطره اسید سولفوریک غلیظ بان افزوده حرارت میدهند .

در صورت وجود  $NO_3^-$  گاز خرمائی رنگ  $NO_2$  متصاعد میگردد که با قراردادن یک تکه کاغذ سفید در پشت لوله آزمایش میتوان آنرا مشاهده نمود در ضمن محلول در اثر انحلال مس آبی رنگ میگردد .

برای آزمایش نترات میتوان از نیترون نیز استفاده نمود . طرز عمل چنین است : به محلول مورد آزمایش اسید استیک و استات یا سولفات نقره میافزائیم تا دیگر رسوب ندهد سپس آنرا صاف کرده و بان ۲ قطره کلرور کلسیم اضافه کرده و در صورت تشکیل رسوب مجدداً صاف مینمایند تا کلیه ایونهای مزاحم خارج شوند . سپس ۵ قطره از محلول صاف شده را بر روی ۲ قطره محلول ۵٪ نیترون ( $C_2H_5N_2$ ) (محلول در اسید استیک ۵٪) افزوده و خوب تکان میدهند ، در صورتیکه نترات وجود داشته باشد رسوب سفید پر حجم تشکیل خواهد شد .

آزمایش برات  $B_4O_7^{--}$  : در صورتیکه جسم اولیه جامد باشد از پودر اولیه و در صورت محلول بودن کمی از محلول را تا خشک تبخیر مینمایند و برای آزمایش برات در داخل یک بوتله چینی مقداری از گرد اولنه ویا گرد حاصل از تبخیر محلول اولیه را داخل کرده و بان اسید سولفوریک غلیظ میافزایند تا خوب مرطوب شود سپس یک الی دو میلی لیتر الکل متیلیک اضافه کرده بوسیله یک میله شیشه ای بهم زده و آتش میزنند

در صورتیکه برات وجود داشته باشد تبدیل به  $B(OCH_3)_3$  میشود که با شعله سبزرنگ میسوزد. رنگ شعله در کناره و نقاط سردتر شعله کاملاً مشهود میباشد.

**آزمایش آرسنات و آرسنیت:** قطره از محلول اولیه را با چند قطره اسید نیتریک و نرمال اسیدی کرده و سپس بوسیله آمونیاک و نرمال قلیائی مینمائید و بر روی آن سه قطره محلول  $Mg(NO_3)_2$  نرمال میافزایند و در صورت تشکیل رسوب صاف مینمائید:

به محلول صاف شده سه قطره اسید کلریدریک ۴ نرمال میافزایند تا اسیدی شود سپس سه قطره تیواستامید ۰۵ اضافه کرده و درین ماری قرار میدهند تشکیل رسوب زرد رنگ  $As_2S_3$  وجود آرسنیت  $AsO_3^{3-}$  را مشخص مینماید.

رسوب سفید رنگ مربوط به  $MgNH_4AsO_4, MgNH_4PO_4$  میباشد. بر روی رسوب یک قطره محلول اسید استیک نیترا نقره میافزایند. در صورتیکه آرسنات وجود داشته باشد رسوب بعلت تشکیل  $Ag_3AsO_4$  قهوه‌ای شکلاتی رنگ میگردد.

تبصره: رسوب فسفات نقره زرد رنگ است و رنگ شکلاتی  $Ag_3AsO_4$  برنگ زرد کم رنگ  $Ag_3PO_4$  بزتری داشته و سهولت قابل شناخته شدن است.

**آزمایش فسفات  $PO_4^{3-}$ :** به سه قطره از محلول اولیه دریک لوله آزمایش سه قطره محلول اسید تارتاریک اشباع و سه قطره اسید نیتریک غلیظ و سه قطره مولیبدات آمونیم نرمال اضافه کرده و مجموعه را حرارت میدهند تشکیل رسوب زرد رنگ و متبلور  $[PO_4(MoO_3)_2]_3(NH_4)$  دلیل بر وجود فسفات  $PO_4^{3-}$  است.

تبصره - آرسنات نیز فعل و انفعال مشابهی میدهد ولی در حضور ایون تارتارات آرسنیک سه ظرفیتی بصورت کمپلکس درمیآید و فعل و انفعال جنبه خصوصی برای فسفات پیدا میکند.  
جدول شماره ۴ خلاصه عملیات فوق را نشان میدهد.

**آزمایش یون استات  $CH_3COO^-$ :** مقداری از پودر اولیه را با انیدرید آرسنیو خوب مخلوط کرده و روی شعله چراغ بملایمت حرارت میدهند (در صورتیکه جسم مورد تجزیه مایع باشد آنرا تا خشک تبخیر کرده و آزمایش را بر روی باقیمانده خشک انجام میدهند) در صورتیکه استات وجود داشته باشد با کسید کاکودیل جسم سیاه رنگی که بوی شدید سیر گندیده دارد تبدیل میگردد و از بوی بد و مخصوص آن میتوان آنرا تشخیص داد.

**آزمایش سیلیکات:** سه قطره از محلول کربنات سدیم مورد آزمایش را با سه قطره محلول مولیبدات آمونیم نرمال مخلوط کرده و پادقت بوسیله اسید سولفوریک و نرمال اسیدی مینمائید سپس محلول حاصل را بر روی یک میلی لیتر محلول تازه تهیه شده استانت سدیم میریزند در نتیجه احیای اسید سیلیکومولیدیک

جدول شماره ۶- تجزیه و شناسایی آیونهای نیتريت - برات - ارسينات - ارسنيت و فسفات

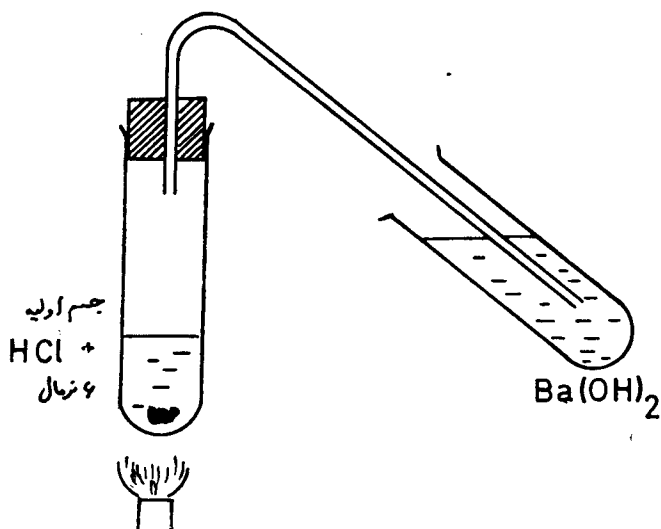
آزمایش نترات	آزمایش فسفات - O <sub>v</sub> B <sub>4</sub> : مقدارى از گرد نرم شده جسم اولیه را (در صورتیکه جسم مورد تجزیه محلول باشد مقدارى از آنرا تا خشکى تبخیر کرده و بر روى گرد حاصل آزمایش می نمایند) در یک بورتکه چینی با اسید سولفوریک غلیظ مرطوب کرده سپس ۲ میلی لیتر لاکل متلیک با آن می افزایند و بهم میزنند و مشتعل می نمایند در صورتیکه برات وجود داشته باشد شعله بزرگ سبز دریا پیدا کند.	آزمایش فسفات - قطره از محلول اولیه را با سه قطره اسید تا تا رنگ اشباع و ه قطره اسید نیتريك غلیظ و سه قطره محلول سولیدات آمونیم نرمال مخلوط کرده در بن ماری قرار میدهند تشکیل رسوب زرد رنگ PO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> و MoO <sub>3</sub> ۱۲ دلیل بوجود فسفات در محلول اولیه میباشد .	آزمایش از قطره از محلول اولیه را با چند قطره HNO <sub>3</sub> اسیدی کرده سپس با آمونیاك قلیائی Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> می افزایند و در صورت تشکیل رسوب آنرا صاف می نمایند :	آزمایش از قطره از محلول اولیه را با چند قطره HNO <sub>3</sub> اسیدی کرده سپس با آمونیاك قلیائی Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> می افزایند و در صورت تشکیل رسوب آنرا صاف می نمایند :	آزمایش از محلول اولیه (محلول حاصل از جوشانیدن جسم با کربنات سدیم) استفاده نماید.
آزمایش نیتريت : قطره از محلول اولیه را با اسید سولفوریک نرمال خوب تکان میدهند تا کلیه NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> آن تجزیه شده متصاعد گردد سپس کمی براده مس و ۱۰ قطره اسید سولفوریک غلیظ افزوده حرارت میدهند . متصاعد شدن گاز خرمائی NO <sub>2</sub> در لوله آزمایش (و آبی شدن محلول) دلیل بوجود نیتريت در محلول مورد آزمایش میباشد . روش نیترون: پس از خروج آیونهای مزاحم توسط استات با سولفات نقره و کارور کلسیم چند قطره از محلول را روى یک میلی لیتر محلول ۱٪ نیترون می افزایند تشکیل رسوب سفید و پر حجم دلیل بوجود نیتريت در محلول است .	آزمایش از محلول اولیه را با اسید سولفوریک نرمال خوب تکان میدهند تا کلیه NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> آن تجزیه شده متصاعد گردد سپس کمی براده مس و ۱۰ قطره اسید سولفوریک غلیظ افزوده حرارت میدهند . متصاعد شدن گاز خرمائی NO <sub>2</sub> در لوله آزمایش (و آبی شدن محلول) دلیل بوجود نیتريت در محلول مورد آزمایش میباشد . روش نیترون: پس از خروج آیونهای مزاحم توسط استات با سولفات نقره و کارور کلسیم چند قطره از محلول را روى یک میلی لیتر محلول ۱٪ نیترون می افزایند تشکیل رسوب سفید و پر حجم دلیل بوجود نیتريت در محلول است .	آزمایش نیتريت : قطره از محلول را با اسید ۱ نرمال اسیدی کرده با آن ۳ قطره محلول Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> افزوده و رسوب پست آسده را صاف میکنند و به محلول صاف شده محلول تیواوره %۵ اضافه کرده و کناری قرار میدهند تا فعل و انفعال کامل و گازازت متصاعد گردد سپس یک قطره کلور فریک اضافه نموده تکان میدهند . ترس خونی رنگ شدن محلول دلیل بروجود نیتريت (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) در محلول اولیه میباشد .	محلول صاف شده: MgNH <sub>4</sub> ASO <sub>4</sub> و احتمالاً MgNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> کریستالیک نرمال بر روى رسوب یک قطره محلول اسید استیک نیتريت نقره می افزایند . شکلاتی رنگ شدن رسوب مربوط به Ag <sub>2</sub> ASO <sub>4</sub> میباشد (رسوب) Ag <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> زرد رنگ است ) وجود ارسنیات (AsO <sub>3</sub> <sup>=</sup> ) مشخص میگردد . در محلول است .	محلول صاف شده: MgNH <sub>4</sub> ASO <sub>4</sub> و احتمالاً MgNH <sub>4</sub> PO <sub>4</sub> کریستالیک نرمال بر روى رسوب یک قطره محلول اسید استیک نیتريت نقره می افزایند . شکلاتی رنگ شدن رسوب مربوط به Ag <sub>2</sub> ASO <sub>4</sub> میباشد (رسوب) Ag <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> زرد رنگ است ) وجود ارسنیات (AsO <sub>3</sub> <sup>=</sup> ) مشخص میگردد . در محلول است .	استفاده نمائید .

به آبی مولیبدن محلول آبی رنگ می‌گردد. (این آزمایش در حضور مقدار کمی فسفات و آرسنات قابل انجام می‌باشد).

**طرز تهیه محلول استنیت سدیم** - دو قطره از محلول کلرور استانوی تازه تهیه شده را برداشته و بان قطره قطره سود چهارنرمال می‌افزایند تا ابتداء رسوب  $\text{Sn(OH)}_2$  تشکیل و سپس در مازاد قلیائی حل گردد. بر روی این محلول آزمایش سیلیکات انجام می‌گردد.

**آزمایش  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$**  : قطره از محلول کربنات سدیمی را با اسید نیتریک خنثی کرده و بان بمقدار کافی نترات نقره اضافه کرده تا دیگر رسوبی تشکیل نشود و رسوب را صاف نموده و دور می‌اندازند. محلول صاف شده را بملایمت حرارت می‌دهند در صورتیکه تیوسولفات وجود داشته باشد رسوب سیاه رنگ  $\text{Ag}_2\text{S}$  تشکیل می‌گردد (رسوب ابتداء سفید - زرد - قهوه‌ای و بالاخره سیاه می‌گردد).

**آزمایش کربنات و سولفور** : در صورتیکه جسم اولیه محلول باشد سولفور را مطابق آنچه قبلاً ذکر شد می‌شناسند و در مورد کربنات ۲ قطره از محلول را بر روی یک میلی لیتر اسید کلرئیدریک نرمال اضافه مینمایند و تکان می‌دهند، خروج حبابهای مخصوص (جوش سوزنی - Effervescence) وجود کربنات را مشخص مینماید. برای اطمینان میتوان گازهای خروجی را وارد محلول باریت نمود در صورتیکه  $\text{CO}_2$  وجود داشته باشد آب باریت بعلت تشکیل رسوب سفید رنگ  $\text{BaCO}_3$  کدر میشود (شکل ۴). (برای رفع مزاحمت سولفیت قبل از افزایش اسید دو قطره آب برم می‌افزایند).



شکل ۴

شکل ۴ - دستگاه هدایت  $\text{CO}_2$  در محلول آب باریت

آزمایش  $\text{H}_2\text{S}$  - مقداری از پودر نرم شده را با اسید کلرئیدریک در یک لوله آزمایش حرارت داده و در مسیر گازهای خروجی کاغذ صافی آغشته به استاب سرب و  $\text{NaOH}$  قرار می‌دهند در صورتیکه سولفور وجود داشته باشد کاغذ صافی بعلت تشکیل  $\text{PbS}$  سیاه می‌گردد.

جدول شماره ۷ - تجزیه و شناسایی آیزونهای استات - سیلیکات - تیوسولفات - کربنات

برای آزمایش آیزونهای فوق الذکر ازجسم با محلول اولیه استفاده میشود:

<p>آزمایش کربنات: ۲ قطره از محلول مورد آزمایش را بر روی یک سیلی لیتر HCl نرمال اضافه کرده تکان میدهند کربنات با جوش مخصوص تجزیه شده و CO<sub>2</sub> متصاعد مینماید. آنرا وارد آب بیارت مینمایند و اثر تشکیل کربنات با ریم محلول کدر میشود.</p>	<p>آزمایش <math>S_2O_3^{2-}</math>: ۲ قطره از محلول کربنات سدیمی را با اسید نیتریک خنثی کرده و بان به مقدار کمافی نترات نقره اضافه میکنند تا دیگر رسوب تشکیل نشود و سپس صاف کرده محلول حاصل را حرارت میدهند تشکیل رسوب سفید که پند رویج زرد ، قهوه‌ای و بالاخره سیاه میگردد وجود تیوسولفات را مشخص مینماید .</p>	<p>آزمایش سیلیکات : ۲ قطره از کربنات سدیمی را با ۲ قطره محلول ۱۰٪ سولیدات آمونیم مخلوط کرده و با وقت بوسیله اسید سولفوریک ۶ نرمال اسیدی مینمایند و سپس این محلول را بر روی یک سیلی لیتر محلول تازه تهیه شده استاتیت سدیم میریزند و در صورتیکه سیلیکات وجود داشته باشد رنگ محلول آبی میگردد (آبی سولیدین).</p>	<p>آزمایش استات <math>CH_3COO^-</math>: مقداری از گرد نرم اولیه را با انیدرید ارسنیک خوب مخلوط کرده و به لامپت حرارت میدهند (در صورتیکه جسم مورد تجزیه محلول باشد مقداری از آنرا در یک کپسول چینی تا خشک تجزیر کرده و آزمایش را بر روی گرد حاصل انجام میدهند) در صورتیکه استات وجود داشته باشد به اکسید کاکو دریل تبدیل میگردد که سیاه رنگ بوده و بوی زننده سیر گندیده میدهد .</p>
---	--	---	--

ضمناً میتوان گازهای خروجی را وارد محلول قلیائی  $\frac{1}{10}$  نرمال نمود و بر روی محلول حاصل آزمایش  
ایونهای کربنات و سولفور را مطابق آنچه ذکر گردیده انجام داد.

### منابع مورد استفاده

- 1- Treadwell Hall Qualitative 1956 9th English Edition.
- 2- G. Ackerman Einführung in die Qualitative anorganische Hallemikroanalyse  
1962.
- 3- F. Feigl Spot test in inorganic analysis 1958.
- 4- A. Vogel A Text book of Qualitative inorganic analysis 4th edition 1960 .
- 5- G. Charlot d'analyse Qualitative et les Réactions en Solution 4ème edition  
1957.
- 6- کتاب شیمی آنالیک تجزیه کیفی تألیف دکتر حسین زامرد انتشارات دانشگاه شماره ۱۲۸۰ سال ۱۳۴۷-۶