

به نام خدا

عنوان آزمایش:

تجزیه کیفی کاتیون های گروه اول

اعضای گروه:

~~لیلا کریمی، سحر...~~

استاد مربوطه:

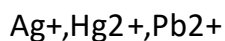
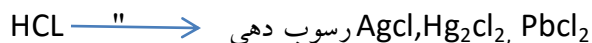
دکتر صمدی

دانشگاه الزهرا

مقدمه:

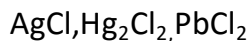
اگر دو ظرفی شامل یون های کاتیونی مجهول داشته باشیم برای شناسایی آن ها می توان از موادی استفاده کرد که طی فرایند رسوب دهی کاتیون ها شناسایی می شوند

نیتراسیون محلول حاوی تمام یون های کاتیونی



بنابراین برای شناسایی کاتیون های گروه اول که

است از معرف هیدروکلریک اسید استفاده می شود سپس از بین کاتیون هایی که رسوب می دهند کاتیون مورد نظر را جدا کرده و با آزمایش شناسایی وجود آن اثبات می گردد. یعنی روش کار ما این است که با اضافه کردن هیدروکلریک اسید به محلول، تشخیص دهیم که در رسوب ایجاد شده کدام یک از کاتیون های نقره، جیوه و سرب است.



جداسازی

شناسایی اختصاصی سرب:

سرب کلرید در آب داغ (80 درجه سانتیگراد) قابل حل است بنابراین به رسوب باید آب مقطر داغ اضافه شود و لوله آزمایش حاوی رسوب را داخل حمام آب گرم قرارداد و با همزن شیشه ای آن را هم زد، بعد از گذشت حدود ۱۰ دقیقه که

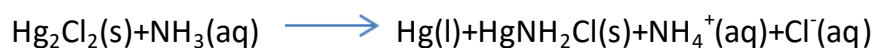
نمونه در حمام آب گرم قرار گرفت، رسوب و یک محلول در بالای آن خواهیم داشت. برای جداسازی رسوب از محلول، از سانتریفیوژ و دکانت کردن استفاده می شود.

اگر تمامی رسوب در آب حل شود یعنی کل رسوب تولید شده مربوط به سرب کلرید است و نقره و جیوه در محلول وجود ندارد، اما اگر تمام رسوب حل نشود برای اطمینان از وجود سرب، پتاسیم کرومات به محلول جدا شده باید اضافه کرد. اگر رسوب زرد رنگ تشکیل شد نشان دهنده یون سرب در رسوب است



شناسایی اختصاصی یون جیوه:

برای این کار باید به رسوب حاوی نقره کلرید و محلول آمونیاک اضافه کرد



رسوب نقره کلرید در آمونیاک حل می شود یعنی فاز محلول حاوی یون نقره است اما رسوب جیوه کلرید به رسوب سفید رنگ جیوه امونیوم کلرید و محلول سیاه رنگ جیوه تبدیل می شود. بنابراین با تشکیل رسوب سفید رنگ به وجود جیوه می توان پی برد.

شناسایی اختصاصی یون نقره :

حال برای شناسایی یون نقره محلول باقی مانده از مرحله قبل را که حاوی کمپلکس $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2$ است را باید با هیدرازوئیک اسید

واکنش داد



طی واکنش کمپلکس با اسید، رسوب سفید رنگ و بخارات سفیدی ایجاد می شود

قسمت آزمایشگاهی :

مواد مورد نیاز: سرب کلرید، پتاسیم دی کرومات، آب مقطر، 0/1 امونیاک ، $AgNO_3, Pb(NO_3)_2$

0/2m, $Hg_2(NO_3)_2$ 0/1m, HCL6M سانتریفیوژ همزن شیشه‌ای، قطره چکان

بحث و نتایج حاصل از آزمایش:

نحوه انجام آزمایش:

محلول نیترات از نقره و سرب و جیوه با مقادیر 0/1M, 0/2M, 0/1 را آماده کرده و قطره قطره HCL اضافه نموده تا جایی که رسوباتی شامل نقره کلرید و سرب کلرید و جیوه کلرید سفید رنگ حاصل شود و همچنین محلول همراه آن. حال باید این نمونه را به همراه نمونه هم وزن خود که آب است را به صورت ضربدری درون سانتریفیوژ قرارداد (حدود ۴-۵ دقیقه) تا رسوب و محلول از یکدیگر جدا شوند.

برای اطمینان می توان چند قطره HCL بیشتر اضافه کرد تا اگر مقادیری از کاتیون های باقیمانده هم رسوب کنند. محلول بالای رسوب را با دکانت کردن جدا نموده و به رسوب اب مقطر اضافه کرده و با همزن شیشه‌ای هم زده میشود. حال برای شناسایی یون سرب به رسوب 1-ML2 آب مقطر داغ اضافه کرده و در حمام آب گرم قرار داده و باز هم به وسیله سانتریفیوژ فاز محلول از رسوب جدا می شود. از آنجایی که سرب در آب داغ حل می شود پس در محلول سرب وجود دارد که از پتاسیم کرومات به عنوان شناساگر اختصاصی استفاده می شود و رسوب زرد رنگی تشکیل می شود که نشان دهنده وجود سرب در نمونه است.

برای شناسایی جیوه به رسوب مرحله قبل قطره قطره NH_3 اضافه کرده تا رسوب خاکستری رنگ جیوه تشکیل شود. همزدن را با همزن شیشه ای ادامه داده و به وسیله سانتریفیوژ محلول و رسوب جدا خواهند شد.

مجدداً محلول مرحله قبل برای شناسایی نقره استفاده خواهد شد

به محلول نیتریک اسید افزوده تا رسوب سفید رنگ نقره کلرید و بخارات سفید NH_4 تشکیل شود.

جمع بندی:

هدف از انجام این آزمایش تجزیه کیفی کاتیون های گروه اول و پی بردن به وجود این کاتیون ها یعنی نقره، سرب و جیوه در نمونه است؛ همچنین در مجموعه کاتیون های هر گروه به جداسازی تک تک کاتیون های آن گروه با استفاده از معرف های اختصاصی آن پرداخته می شود.

از پتاسیم کرومات برای شناسایی سرب استفاده می شود که طی آن رسوب زرد رنگی شکل می گیرد، از آمونیاک برای شناسایی جیوه استفاده می شود که رسوب خاکستری رنگ ایجاد می شود و از نیتریک اسید برای پی بردن به وجود نقره استفاده می گردد که رسوب سفید رنگ تشکیل شود

به نام خدا

عنوان آزمایش: جداسازی کاتیون های گروه دوم

این آزمایش را در کتاب شیمی عمومی، فصل ۱۰، آزمایش ۱۰-۱ مطالعه کنید.

مقدمه آزمایش:

هدف از انجام این آزمایش تشخیص و شناسایی کاتیون های گروه دوم در محلول است.

در این آزمایش جداسازی کاتیون های گروه دوم شامل یون های Cu^{2+} , Cd^{2+} , Bi^{3+} , Pb^{2+} انجام میشود که اضافه کردن H_2S و یا Na_2S (سدیم سولفور) یا به عبارتی S^{2-} به محیط آزمایش باعث رسوب دهی کاتیون های گروه دوم میشود. همچنین شناسایی کاتیون های دیگر گروه دو یعنی Hg^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , Sb^{3+} به دلیل سمی بودن مورد بررسی قرار نمیگیرد.

قسمت آزمایشگاهی:

وسایل و مواد مورد نیاز:

چند لوله آزمایش و بشر

Na_2S , H_2S

همزن شیشه ای

CdCl_2 کادمیم کلرید

سانتریفیوژ

CuCl_2 مس کلرید

قطره چکان

$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ بیسموت نترات

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ سرب نترات

HNO₃ نیتریک اسید

(NH₄)₂SO₄ آمونیوم سولفات

CH₃COOH استیک اسید

K₂CrO₄ پتاسیم کرومات

K₃[Fe(CN)₆] پتاسیم فروسیانید

NaCN سیانید سدیم

محلول سولفور سدیم (NaS)

بحث و نتایج حاصل از آزمایش:

روش انجام:

1- ابتدا 7-8 قطره از محلول هایی که حاوی یون های کادمیم، مس، بیسموت و سرب باشند باید آماده شود.

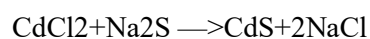
به علت در دسترس نبودن محلولی از یون ها مثلا Bi³⁺ از نمک ها (نیترات، کلرید نمک ها....) در آب استفاده میشود.

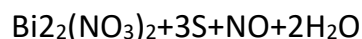
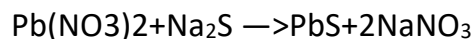
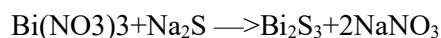
برای جداسازی کاتیون های گروه دو از یون Na₂S, H₂S (S²⁻) باید کمک گرفت.

بعد از اضافه کردن قطره قطره محلول Na₂S همه یون ها ته لوله رسوب میکنند (قهوه ای رنگ یا سیاه) و یک محلول هم بالای آن خواهیم داشت.

رسوب به علت وجود نمک ها تشکیل میشود.

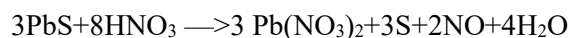
برای اطمینان از انحلال کامل نمک ها، لوله آزمایش درون حمام آب گرم قرار میگیرد.





لوله آزمایش را درون ساترپیوژ قرار داده تا کاملاً رسوب ها ته نشین شوند و محلول بالای آن را با عمل دکانت جدا کرده و چون به آن احتیاجی نیست و به محیط زیست هم آسیب نمی رسانند میتوان دور ریخت.

حال به رسوب قطره قطره اسید نیتریک (HNO_3) اضافه میشود تا رسوب ها حل شوند (اکسید شوند).



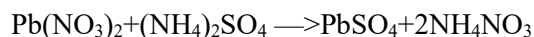
در این مرحله رسوب ها با اسید نیتریک واکنش داده و تبدیل به نمک های نترات قابل انحلال میشوند .

در آزمایش قبل مشاهده شد که این سولفات ها جامد هستند $\text{Sr}^{2+}, \text{Ba}^{2+}, \text{Hg}^{2+}, \text{Pb}^{2+}$

سپس مطمئن میشویم که آن رسوب سرب بوده است .

حال در لوله آزمایش سه فاز رسوب، گاز و محلول وجود دارد که قسمت رسوب را جدا کرده و دور ریخته و قسمت گازی هم در طی واکنش جدا میشود و چیزی که باقی می ماند اب و نمک های نترات است که با استفاده ساترپیوژ و دکانت کردن رسوب سولفیدی از محلول جدا می شود.

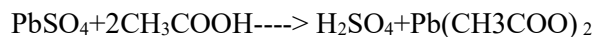
سپس به نمک های نترات ، آمونیوم سولفات ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) باید اضافه کرد که با انحلال ان در واقع آنیون SO_4^{2-} وارد محیط آزمایش میشود و رسوب سرب سولفات تشکیل می شود.



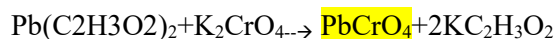
شناسایی کاتیون ها:

سرب Pb^{2+}

سپس با سانتریفیوژ و دکانت کردن رسوب سرب از محلول جدا می شود. برای تشخیص رسوب سرب سولفات ابتدا با افزودن استیک اسید رسوب حل می شود و سرب استات تولید می شود که حالت مایع دارد که این سرب استات به یون های تشکیل دهنده اش تفکیک می شود تا بتواند با یک شناساگر واکنش دهد.



سپس با افزودن شناساگر پتاسیم کرومات یک رسوب زرد رنگ تشکیل می شود که نشان دهنده یون سرب در محلول است.



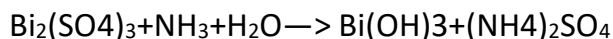
بیسموت Bi^{3+}

در محلول باقی مانده حاوی سولفات های بیسموت، به مس و کادمیم آمونیاک اضافه کرده تا pH قلیایی شود و دوباره دو بخش رسوب و محلول بوجود می آید که تولید یک *کمپلکس رنگی میکند. (کمپلکس ها در واقع ترکیباتی هستند که از یک کاتیون فلزی و آنیون یا مولکولی که حداقل یک جفت الکترون آزاد دارد).

محلول آبی رنگ که ذرات رسوب سفید رنگ در آن است، ایجاد می شود.

لوله آزمایش درون سانتریفیوژ گذاشته میشود تا رسوب کاملا ته نشین شود.

البته برای شناسایی دقیق تر آن باید از شناساگرهایی استفاده شود که خطرناک اند پس فرض را بر این میگذاریم که کاتیون بیسموت شناسایی شده است.

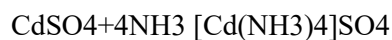


بدین ترتیب رسوب بیسموت هیدروکسید را هم از مس و کادمیوم جدا میشود.

حال برای شناسایی کاتیون های مس و کادمیوم حجم زیاری از NH_3 افزوده و با بالا بردن غلظت کمپلکس های رنگی در محیط ایجاد میشود.



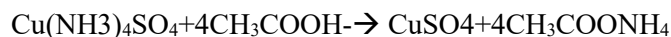
رنگ آبی مربوط به مس آمونیوم سولفات است.



برای تشخیص یون مس و کادمیم محلول به دو قسمت مساوی تقسیم می شود:

مس Cu^{2+}

اگر به کمپلکس یون مس استیک اسید اضافه شود باعث میشود رنگ آبی آن کم رنگ شود. در اثر اضافه کردن CH_3COOH به یکی از محلول ها مس آزاد می شود و مس سولفات مایع تشکیل می شود زیرا نمک سولفات مس قابل انحلال است.



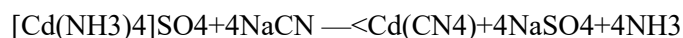
کمپلکس مس شکسته میشود و تشکیل مس سولفات میدهد که خود مس سولفات به یون های تشکیل دهنده اش تجزیه میشود.

این مس آزاد شده توسط شناساگری به اسم پتاسیم فروسیانید تایید میشود. با افزایش قطره ای از پتاسیم فروسیانید رسوب قهوه ای یا اجری رنگی تشکیل میشود که نشان دهنده یون مس درون محلول است.

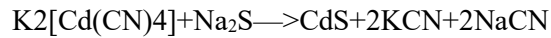


کادمیم Cd^{2+}

به محلول دیگر سدیم سیانید NaCN اضافه کرده و رنگ محلول بی رنگ میشود با شکسته شدن پیوند های کمپلکس، یون کادمیم آزاد شود و بتوان از نمک آن برای شناسایی استفاده شود.



به محلول، سدیم سولفید (Na_2S) که شناساگر کادمیم است افزوده و کادمیم به شکل رسوب زرد رنگ سولفید (CdS) در می آید.



جمع بندی :

در این آزمایش کاتیون های گروه دوم شناسایی شدند. بدین ترتیب که کاتیون سرب ، توسط رسوبات زرد رنگ سرب کرومات تشخیص داده شد . کاتیون بیسموت نیز با افزودن آمونیاک و کاتیون مس توسط رنگ آبی مشخص مایع به دلیل تشکیل کمپلکس آمونیاکی مس و در نهایت با تست شناسایی اختصاصی آن توسط فروسیانور پتاسیم مورد شناسایی واقع شد . و در نهایت کاتیون کادمیوم ، بعد از پوشش اثر یون مس توسط کمپلکس سیانیدی آن ، از طریق رسوب زرد رنگ سولفید آن شناسایی شد .

به نام خدا

عنوان آزمایش: تجزیه کیفی کاتیون های گروه سوم

استاد مربوطه: د صمدی

~~نام دانشجو: ...~~

دانشگاه الزهرا

مقدمه :

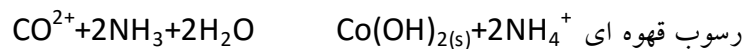
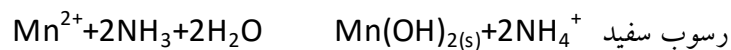
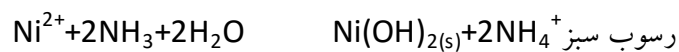
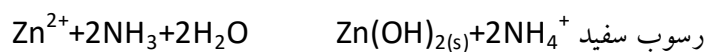
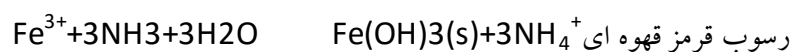
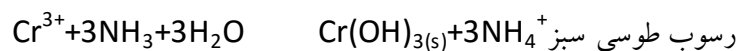
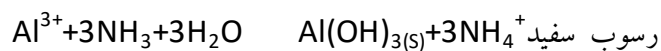
کاتیون های گروه سوم شامل $Al^{3+}, Cr^{3+}, Fe^{3+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}, Mn^{2+}$ می باشد.

در این آزمایش باید کاتیون ها از هم جدا شوند و هم وجود و عدم وجود آنها بررسی شود .

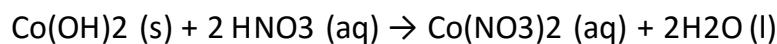
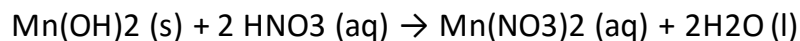
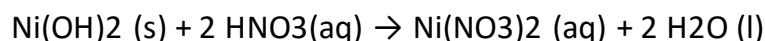
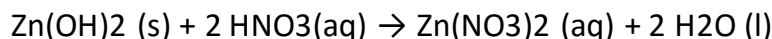
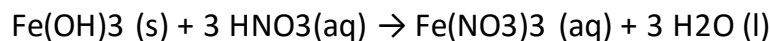
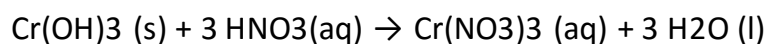
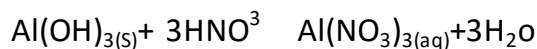
محلولی شامل انواع این کاتیون ها باید تهیه شود می توان از نمک های کلرید یا نیترات این کاتیونها استفاده کرد که حلالیت خوبی در آب دارند

تئوری:

ابتدا باید به محلول حاوی کاتیون های گروه سوم آمونیاک غلیظ اضافه کرد تا محیط بازی شود و کاتیون ها به صورت هیدروکسید رسوب کنند

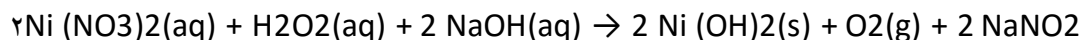
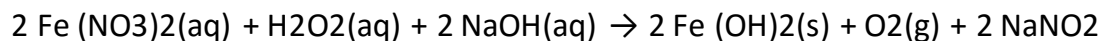
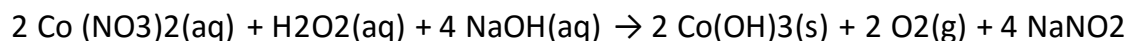
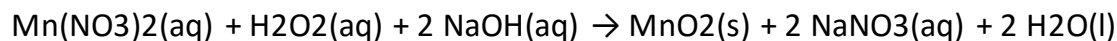


در محلول بالای این رسوب ها، کاتیون دیگری وجود ندارد و فقط NH_4^+ است بنابراین می توان آن را سرریز کرد. سپس به رسوب های قهوه ای رنگ هیدروکسید (HNO_3) اضافه می شود تا نمکهای نیترات حاصل شود. مقداری گرما هم داده می شود تا انحلال نمک ها بیشتر شود .



در مرحله بعد به نمک های نیترات، NaOH و هیدروژن پراکسید (H_2O_2) اضافه می شود در این صورت دو فاز محلول و رسوب به وجود می آید

رسوب:



فاز محلول که شامل Al, Zn, Cr است ست را به درون سه لوله آزمایش ریخته می شود تا از هم شناسایی شوند

به قسمت رسوب هم $\text{HNO}_3, \text{NaNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4$ اضافه می شود تا نمک های نیترات ۴ کاتیون دیگر یعنی Mn, Co, Fe

ایجاد شود

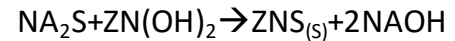
شناسایی اختصاصی آلومینیوم :

محلول حاوی AL,ZN,Cr را درون سه لوله آزمایش ریخته که هر لوله شامل هر سه کاتیون است .

به لوله آزمایش اول آلیزارین که یک ترکیب آلی است و به عنوان شناساگر عمل می کند باید اضافه شود. آلیزارین با آلومینیوم تشکیل کمپلکس قرمز رنگ میدهد.

شناسایی اختصاصی Zn

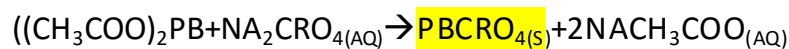
لوله آزمایش دوم NaOH , Na_2S اضافه می شود. با اضافه کردن NaOH هیدروکسید روی تشکیل می شود که با Na_2S واکنش می دهد.



بنابراین Na_2S شناساگر Zn می باشد

شناسایی اختصاصی کروم :

در این قسمت به لوله آزمایش سرب استات $((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb})$ افزوده می شود

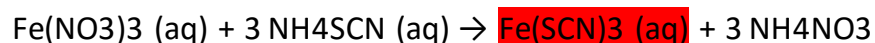


به این ترتیب از روی رسوب زرد رنگ وجود کروم مشخص میشود .

شناسایی اختصاصی Fe:

برای شناسایی رسوب ها که شامل Fe, Ni, CO, MN است باید HNO₃ اضافه شود تا نمک های نیترات این یون ها که محل اند تشکیل شود همینطور H₂SO₄ اضافه شود

سپس محلول حاصل را به ۴ لوله آزمایش انتقال داده و به لوله اول آمونیوم پتاسیانات (NH₄SCN) اضافه می شود.



به این ترتیب محلول قرمز رنگ می شود که نشان دهنده وجود آهن است.

شناسایی اختصاصی Mn:

به لوله آزمایش دوم سدیم بیسموتات (NaBiO₃) اضافه می شود.



به این ترتیب به وسیله منیزیم بیسموتات یون Mn شناسایی می شود.

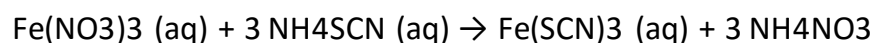
شناسایی اختصاصی Ni:

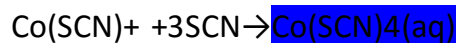
به لوله آزمایش سوم دی متیل گلیوکسیم افزوده می شود که با کاتیون نیکل واکنش داده و تشکیل کمپلکس نیکل دی متیل گلیوکسیم را میدهد که قرمز رنگ است و به این وسیله نیکل هم شناسایی می شود.

شناسایی اختصاصی CO

به آخرین لوله آزمایش نیز آمونیوم پتاسیانات (NH₄SCN) اضافه می شود

که شناساگر آهن بود اما با CO هم تشکیل کمپلکس رنگی می دهد.





با استفاده از KF از مزاحمت آهن از بین رفت و تیوسیانات توانست با CO واکنش دهد و کمپلکس کبالت تیوسیانات آبی رنگ ایجاد شود.

قسمت آزمایشگاهی:

مواد مورد نیاز

7 تا 10 قطره محلول حاوی یون آلومینیوم Al^{3+}

7 تا 10 قطره محلول حاوی یون روی Zn^{2+}

7 تا 10 قطره محلول حاوی یون کروم Cr^{3+}

7 تا 10 قطره محلول حاوی یون آهن Fe^{3+}

7 تا 10 قطره محلول حاوی یون منگنز Mn^{2+}

7 تا 10 قطره محلول حاوی یون کبالت Co^{2+}

7 تا 10 قطره محلول حاوی یون نیکل Ni^{2+}

سدیم سولفور Na_2S

هیدروکلریک اسید HCl

آمونیاک غلیظ M_1

نیتریک اسید $6\text{M} (\text{HNO}_3)$

سود $6\text{M} (\text{NaOH})$

هیدروژن پراکسید H_2O_2

سدیم نیتريت $NaNO_2$

استیک اسید CH_3COOH

آلیزارین $C_{14}H_8O_4$

آمونیم کربنات $(NH_4)_2CO_3$

سرب استات $Pb(C_2H_3O_2)_2$

پتاسیم فلورید KF

استون

تارتاریک اسید (Tartaric acid) $C_4H_6O_6$

آمونیم تیوسیانات NH_4SCN

سدیم بیسموتات $NaBiO_3$

دی متیل گلیوکسیم

وسایل مورد نیاز:

کاغذ Ph

سانتریفوژ

چند عدد لوله آزمایش

پایه نگهدارنده لوله آزمایش

گیره لوله آزمایش

حمام آب گرم

همزن شیشه ای

نحوه انجام آزمایش:

10-7 قطره از کاتیون ها را درون لوله آزمایش ریخته که به رنگ قهوه ای کم رنگ در می آید. سپس آمونیاک غلیظ اضافه کرده تا محیط بازی شود و به وسیله کاغذ ph تست میکنیم که کاغذ آبی رنگ شود. با اضافه کردن آمونیاک رسوب های هیدروکسید تشکیل می شود که با سانتریفوژ رسوب و محلول از هم جدا می شوند و قسمت محلول را سرریز کرده تا فقط رسوب باقی بماند.

به رسوب HNO_3 6MOL اضافه کرده تا همه رسوب حل شود, همچنین لوله آزمایش را درون حمام آب گرم قرار داده تا بهتر شوند.

به رسوب حل شده NaOH و آب اکسیژنه (H_2O_2) اضافه کرده و دوباره رسوب تشکیل می شود .

به وسیله سانتریفوژ فاز محلول و رسوب را جدا کرده و بعد از آن بازم مقداری NaOH اضافه کرده که رسوب تشکیل شود. در زیر هود به فاز رسوب HNO_3 , NaNO_3 اضافه کرده تا رسوب حل شود. به رسوب حل شده H_2SO_4 اضافه کرده و آن را به 4 لوله آزمایش انتقال می دهیم.

همینطور محلول حاصل از جداسازی مرحله قبل را با استیک اسید اسیدی کرده و با کاغذ pH سنجیده و آن را به درون 3 لوله آزمایش ریخته خواهد شد .

با این سه لوله آزمایش وجود سه کاتیون AL,ZN,Cr بررسی می شود, با افزودن آلزارین به یکی از لوله ها, آلومینیوم رسوب کرده و به رنگ قرمز آلبالویی در می آید .

برای تست ZN محلول را با NaOH قلیایی کرده و از NA2S عنوان شناساگر استفاده می شود. لوله آزمایش را درون حمام آب گرم قرار داده تا رسوب سفید ژله ای تشکیل شود.

برای تست کروم از سرب استات استفاده کرده که رسوب زرد رنگ میدهد

با چهار لوله آزمایش که شامل FE,NI,CO,MN است که فاز رسوب بودند وجود هر یک از این کاتیونها بررسی می شود

برای تست آهن از آمونیوم تیوسیانات استفاده کرده که تشکیل محلول قرمز خونی می دهد به لوله آزمایش دیگر سدیم بیسموتات اضافه کرده که ارغوانی رنگ میشود و نشان دهنده MN است.

برای تست CO آمونیوم تیوسیانات به لوله آزمایش افزوده و برای رفع مزاحمت آهن از KF استفاده می شود. به این ترتیب آهن با KF واکنش میدهد و تیوسیانات آزاد میشود

سپس به محلول استون زده تا آبی رنگ شود این چنین CO شناسایی می شود.

تست دیگر CO این است که محلول با HNO3 اسیدی شود سپس به آن NANO3 افزوده و لوله را به زیر هود انتقال داده رسوب زرد رنگ نشان دهنده CO است.

برای تست نیکل به محلول, اسید تارتاریک اضافه کرده که مزاحمت آهن از بین برود و بعد محلول را با آمونیاک قلیایی کرده و از شناساگر نیکل یعنی دی متیل گلیوکسیم استفاده کرده به این ترتیب کمپلکس قرمز رنگ ایجاد می شود.

جمع‌بندی:

در این آزمایش هفت کاتیون گروه سوم از یکدیگر شناسایی شدند.

به این ترتیب که با استفاده از شناساگر های اختصاصی هر کاتیون و تشکیل رسوب های رنگی وجود کاتیون ها در محلول اثبات شد.

آلیزارین معرف آلومینیوم بود که کمپلکس قرمز رنگ ایجاد کرد. NA2S شناساگر ZN که تشکیل رسوب سفید رنگ داد .

سرب استات نیز معرف کروم بود که رسوب زرد رنگ ایجاد کرد.

امونیوم تیوسیانات معرف آهن که محلول را به رنگ قرمز در آورد .

سدیم بیسموتات معرف MN که محلول را ارغوانی کرد.

همین طور از دی متیل گلیوکسیم برای شناسایی نیکل که کمپلکس قرمز ایجاد کرد.

از آمونیوم تیوسیانات برای شناسایی CO استفاده شد و به وسیله KF مزاحمت آهن از بین رفت

از روی رنگ آبی وجود CO ثابت شد

به نام خدا

عنوان آزمایش: تجزیه کیفی کاتیون های گروه ۴ و ۵

استاد مربوطه: دکتر صمدی

~~اعضای هیئت داوران~~

دانشگاه الزهرا

مقدمه :

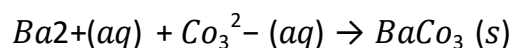
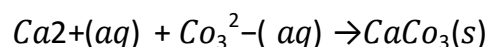
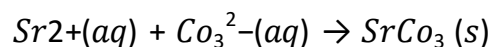
در این آزمایش قرار است کاتیون های گروه ۴ شامل استرانسیوم کلسیم باریم و کاتیون های گروه ۵ شامل آمونیوم پتاسیم و منیزیم شناسایی شود و هر کدام به تفکیک بررسی شوند.

در ابتدا برای جداسازی کاتیون های گروه ۴ و ۵ به مواد حاوی آنها آمونیوم کربنات اضافه کرده، حال نمونه به دو بخش رسوب و محلول تقسیم می شود با این کار مرزی بین کاتیون های گروه ۴ و ۵ ایجاد می شود.

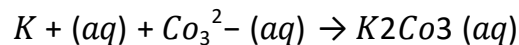
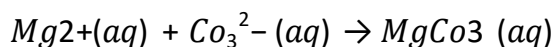
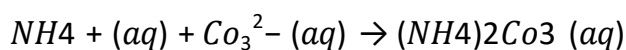
بخش رسوب این بخش شامل کاتیونهای گروه چهارم است که به صورت نمک کربنات شان رسوب کردند .

بخش محلول این بخش نیز حاوی کاتیونهای گروه پنجم است که به صورت نمک کربنات در فاز محلول هستند .

بخش رسوب



بخش محلول



در مرحله بعد به بخش رسوبی اسید استیک افزوده تا رسوب کاملاً حل شود

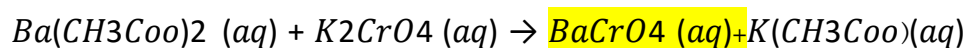




بر اثر حرارت CO ۲ زودتر از محیط خارج می شود که بر اساس اصل لوشاتلیه واکنش، تمایل به حرکت به سمت راست را دارد

در اثر حرارت دادن در محیط اسیدی باعث میشود رسوب زودتر حل شده و نمک های استات در گروه ۴ به وجود بیاید

در صورت حل شدن رسوب و به وجود آمدن محلول شفاف، پتاسیم کرومات اضافه می شود



رسوب زرد رنگ به دلیل نا محلول بودن نمک کرومات است

که دلیل بر حضور باریوم در محلول است، محلول بالا حاوی یون استرانسیوم و یون کلسیم است

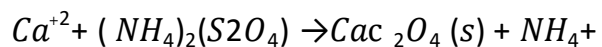
حال برای شناسایی استرانسیوم باید به نمونه سدیم تیوسولفات و آمونیوم سولفات اضافه کرد

که هدف از این کار وارد کردن آنیون سولفات به محیط است

در اثر اضافه کردن دو ماده به محلول، استرانسیوم سولفات رسوب می کند

این رسوب سفید رنگ است مشاهده می شود در سولفاتها فقط استرانسیوم سولفات رسوب است .

برای شناسایی کلسیم به محیط اسید استیک و اگرالات آمونیوم اضافه کرده



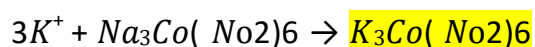
همچنین سنگ هایی که در کلیه ایجاد می شود به این دلیل است

اسید استیک محیط را خیلی اسیدی نمی کند و در حد پی اچ 4 و 5 ننگه می دارد که باعث ایجاد رسوب بیشتر است به همین علت در واکنش ذکر نشده

محلولهای حاوی گروه ۵ شامل منیزیم پتاسیم و آمونیوم است

برای شناسایی منیزیم و آمونیوم دو تست باید انجام شود

محلول را که در ابتدا دکانت کردیم به ۵ قسمت تقسیم کرده و به لوله اول کمپلکس سدیم هگزو نیترو کبالتات افزوده

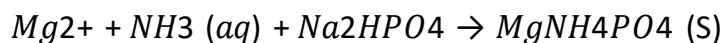


رسوب زرد رنگ ایجاد میشود که نشان دهنده وجود پتاسیم است. (در این واکنش سدیم و پتاسیم با یکدیگر جابجا می شوند)

به لوله دوم سود اضافه کرده تا محیط بازی شود

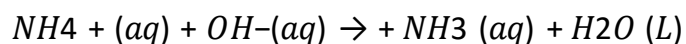
سپس شناساگر تیتان به آن افزوده که نمکی زرد رنگ است و به محلول حرارت داده که با منیزیم ایجاد کمپلکس قرمز کند.

به لوله سوم آمونیاک که یک محیط بازی ملایم را ایجاد می کند و همچنین سدیم هیدروژن فسفات افزوده که باعث ایجاد نمک سفید رنگ میشود

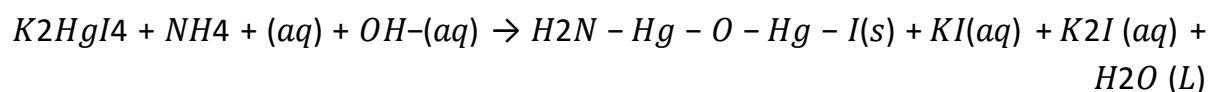


بدین صورت منیزیم هم شناخته می شود

در مرحله بعد به لوله شماره ۴ سود و حرارت می‌دهیم بدین گونه محیط قلیایی می‌شود کاغذ تورنسل خیس را جلویش گرفته و مشاهده می‌شود که کاغذ دارد آبی می‌شود



در مرحله ۵ به ظرف ماده کمپلکس (معمولاً) معروف به معرف یون آمونیوم با نام تجاری نسلر افزوده می‌شود



وقتی معرف نسلر را افزوده، ایجاد محیط قهوه ای می‌کند که نشان دهنده یون آمونیوم است

قسمت آزمایشگاهی

مواد مورد نیاز = کاتیون های گروه 4 $+Ba^{2+}$ و $+Ca^{2+}$ و $+Sr^{2+}$

کاتیون های گروه 5 $+GM$ و $+K$ و $+HN$

کربنات آمونیوم - اسید استیک - کرومات پتاسیم 1 مولار - آمونیاک 4 مولار - کربنات آمونیوم - سولفات آمونیوم - تری سولفات سدیم - اگزالات آمونیوم - هگزانیتریک کبالت - آب مقطر - سود یک مولار - معرف titan زرد - سدیم هیدروژن فسفات

وسایل مورد نیاز = سانتریفیوژ - حمام آب گرم - لوله آزمایش - کاغذ ترانس

جمع بندی: هدف از انجام آزمایش تجزیه کیفی کاتیون های گروه 4. 5 شناسایی و جداسازی آنها است

با اضافه کردن کربنات آمونیوم دسته ۴ و ۵ از هم جدا میشوند بعد سانتریفیوژ کرده و محلول و رسوب جدا شده

به رسوب، استیک اسید افزوده و بعد از حل شدن اولین معرفی افزوده میشود کرومات پتاسیم است که نشاندهنده باریم زردرنگ است

همچنین بخش محلول را با آمونیاک قلیایی کرده و بعد کربنات آمونیوم افزوده می شود رسوب کاتیون های کلسیم و استرانسیوم تشکیل شده را جدا کرده و به آن اسید استیک افزوده تا حل شود بدین صورت کلسیم و استرانسیون شناسایی می شود

و بعد از آن سولفات آمونیوم متیل سولفات سدیم افزوده و رسوب استرانسیوم را جدا کرده

سپس معرف کلسیم را اضافه کرده

یعنی اسید استیک و اگزالات آمونیوم افزوده تا رسوب کلسیم ایجاد شود

همچنین به محلول حاوی کاتیون های گروه ۵ کمپلکس سدیم هگزونیتر و کبالتات که باعث وجود رسوب زردرنگ میشود . که نشاندهنده پتاسیم است

و با افزودن سود و شناساگر تیتان که نمکی زردرنگ است که با منیزیم ایجاد کپلکس قرمز میکند

(امونیاک و سدیم هیدروژن که باعث شناسایی منیزیم است) نمک سفید رنگ

با افزودن سدیم هیدروکسید و حرارت و با ابی شدن کاغذ ترنوسل به وجود آمونیوم پی برده

همچنین با افزودن واکنش گر نسلر و ایجاد محیط قهوه ای که نشان دهنده یون آمونیوم است