

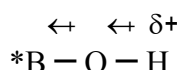
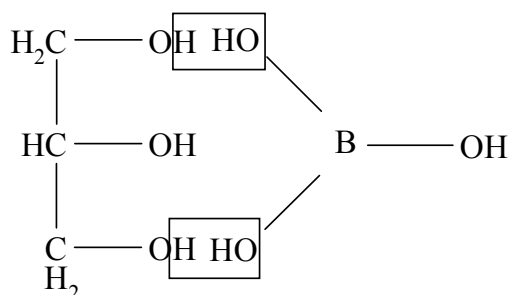
آزمایش اول : تهیه اسید بوریک از بوراکس و بررسی برخی از خواص آن

۱- درصد خلوص بوریک اسید تهیه شده را تعیین کنید ؟
فرمول ها و روش کار در دستور کار ذکر شده است.

۲- راندمان واکنش را بدست آورید ؟
فرمول ها و روش کار در دستور کار ذکر شده است.

۳- چه تفاوتی در درصد خلوص بوریک اسید ایجاد می شود هنگامی که از گلیسرین ۱N یا ۰/۱N استفاده کنیم ؟
هرچه میزان مولاریته گلیسرین زیادتر باشد خاصیت اسیدی بوریک اسید بیشتر می شود.

۴- فرمول کمپلکس ایجاد شده از افزودن گلیسرین به بوریک اسید نوشته و نقش گلیسرین را توجیه کنید ؟
در کلاس واکنش به تفصیل توضیح داده شده است. ادامه ی توضیح تکمیلی : اکسیژن الکترونگاتر از بور است پس در پیوند B—O اکسیژن ابر الکترونی را به سمت خودش می کشد بور که دارای کمبود الکترون شده است این کمبود الکترون را از OH می گیرد در نتیجه پیوند B—OH اسیدی تر می شود.



۵- با وجود آنکه بوریک اسید دارای سه هیدروژن متصل به اکسیژن است چرا آن را یک ظرفیتی می نامیم ؟
بوریک اسید یک اسید لوویس است بنابراین یک اوربیتال خالی برای گرفتن الکترون دارد.



۶- علت استفاده از هیدروکلریک اسید و گرم کردن محلول در سنتز بوریک اسید را توضیح دهید ؟
اضافه کردن اسید : جهت خنثی کردن محیط و تشکیل بوریک اسید است.

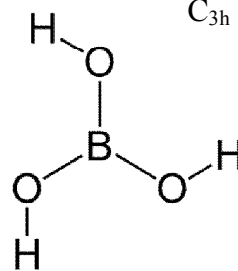
گرم کردن : باعث افزایش انحلال بوراکس می شود.

۷- هنگام تست pH واکنش بوراکس با آب کاغذ تونسل چه رنگی شد ؟ واکنش هیدرولیز سدیم تترابورات با آب را بنویسید؟

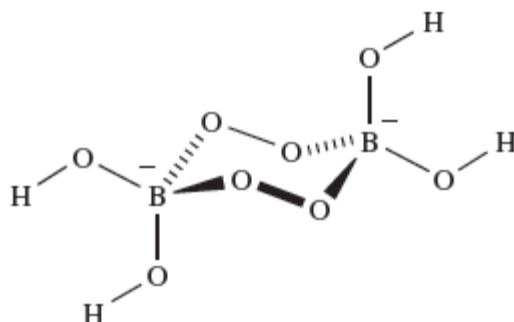


۸- تقارن بوریک اسید را بدست آورید و همچنین ساختار بوراکس را رسم کنید؟

تقارن بوریک اسید: C_{3h}



بوراکس:

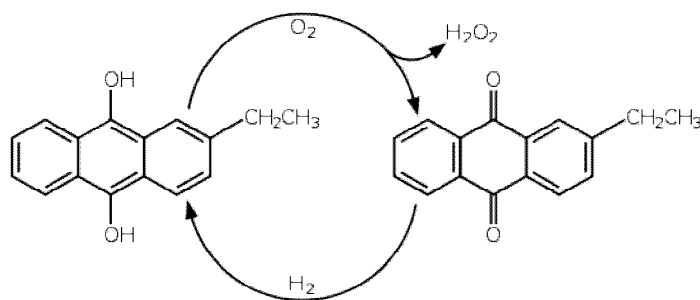


آزمایش دوم: سنتز آب اکسیژنه و بررسی خواص آن

۱- راههای سنتز آب اکسیژنه را نام ببرید؟

روش تهیه صنعتی آب اکسیژنه

فرایند خود اکسایش: ۲- اتیل ۹-، ۱۰ دی هیدروکسیل آنتراسن ($C_{16}H_{12}(OH)_2$) بر اثر واکنش با هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر پالادیم به ۲- اتیل آنتراکینون ($C_{16}H_{12}O_2$) تبدیل می شود. با عبور هوا از این ماده، محلول پراکسید هیدروژن ۲۰٪ وزنی به دست می آید. در اینجا فقط O_2 و H_2O به عنوان مواد خام لازم اند.



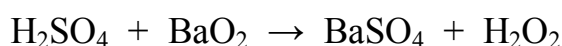
روش الکترولیز: از الکترولیز محلول اسید سولفوریک ۵۰٪ وزنی یا محلول اسید سولفوریک و آمونیوم سولفات هیدروژن با شدت جریان زیاد، پراکسو دی سولفات (و در نهایت از هیدرولیز آن پراکسید هیدروژن) در آند و هیدروژن در کاتد بدست می آید.



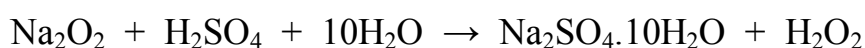


پراکسید هیدروژن را در دمای بالا و فشار کم جدا کرده و سپس محلول رقیق پراکسید هیدروژن را در فشار کم تقطیر می کنند تا محلول آب اکسیژنه ۳۰ درصد وزنی بدست آید. حتی می توان بوسیله تقطیر جزء به جزء، غلظت آب اکسیژنه را تا ۹۹ درصد وزنی افزایش داد.

روش تهیه آزمایشگاهی آب اکسیژنه: پراکسید هیدروژن را می توان از اثر سولفوریک اسید رقیق بر سدیم پراکسید یا باریم پراکسید ($\text{BaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) در دمای پایین تهیه کرد.



روش دیگر بر اساس **روش مرک** می باشد که در آن سدیم پراکسید با سولفوریک اسید ۲۰٪ در دمای پایین واکنش داده و بعد از خارج کردن سدیم سولفات متبلور ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) بعد از تغلیظ آب اکسیژنه با غلظت ۳۰٪ بدست می آید.



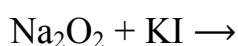
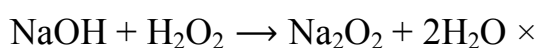
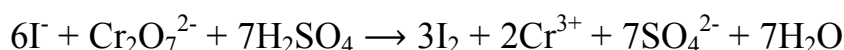
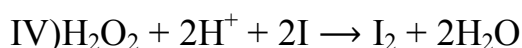
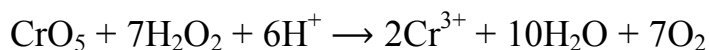
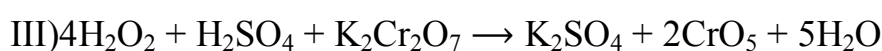
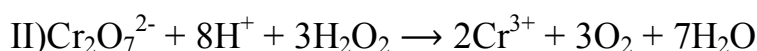
۲- کاربردهای آب اکسیژنه را بنویسید.

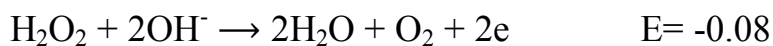
- H_2O_2 به عنوان ضد عفونی کننده و ضد باکتری بی ضرر و نیز برای تمیز کردن جراحات و زخم ها مورد استفاده قرار می گیرد.
- آب اکسیژنه به عنوان عامل سفید کننده برای لباس های ظریف و لطیف، پشمی، ابریشمی و خمیر چوب نیز استفاده می شود.
- محلول غلیظ H_2O_2 به عنوان یک اکسیدان برای سوخت موشک ها نیز مورد استفاده قرار می گیرد.
- به عنوان عامل اکسید کننده در آزمایشگاه نیز کاربرد دارد.

۳- آیا Fe^{3+} می تواند کاتالیزور مناسبی برای واکنش تجزیه آب اکسیژنه باشد دلایل خود را بنویسید؟

سؤال امتیازی

۴- کلیه واکنش های مربوط به بخش شناسایی آب اکسیژنه را نوشته و موازنه کنید.





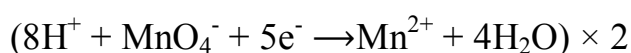
همزمان H_2O_2 تجزیه می شود و گاز تولید شده اکسیژن است.

۵- واکنش آب اکسیژنه با پرمنگنات در محیط بازی چگونه است؟

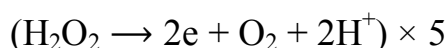


۹- معادله واکنش تیتراسیون پرمنگنات و آب اکسیژنه را به روش اکسیداسیون احیا نوشته و موازنه کنید .

روش موازنه در دستورکار نوشته شده است. در اینجا فقط یکی از مراحل نوشته می شود :



کاهش (پرمنگنات اکسیده)

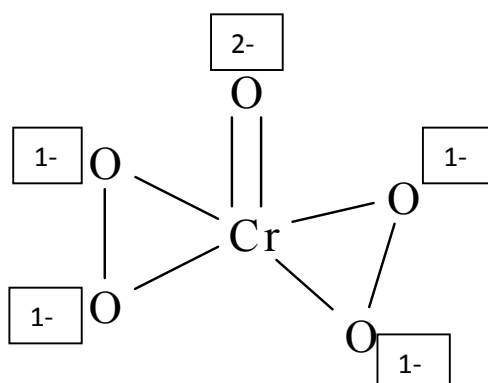
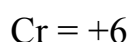
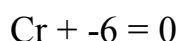
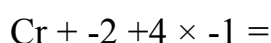
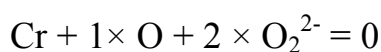


اکسایش (هیدروژن پراکسید کاهنده)

۱۰- درباره ی خواص و مشخصات ترکیب پروکسو کروم تحقیق کنید . ب) عدد اکسایش کروم در این ترکیب بدست آورید.

الف) سؤال امتیازی

ب) شکل ترکیب پروکسو کروم به صورت زیر است . اکسیژن دارای اعداد اکسایش ۲- و ۱- است این ترکیب دارای یک اکسیژن معمولی و دو تا پراکسید می باشد. در نتیجه خواهیم داشت:

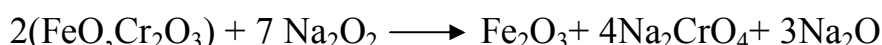


آزمایش چهارم: روش تعیین درصد کرومیت

۱- کلیه واکنش ها را بنویسید. نوع آنها را تعیین کرده و موازنه کنید.

در دستور کار در صفحه ۲۱ تمامی واکنش ها موجود است و واکنش های تیتراسیون نیز در کلاس نوشته شده و موازنه شده است.

۲- نقش سدیم پراکسید در واکنش چیست؟ و اگر پراکسید سدیم در محلول باقی بماند چه تاثیری در نتیجه تیتراسیون می گذارد؟ سدیم پراکسید طبق واکنش زیر با سنگ معدن واکنش می دهد و آهن با عدد اکسایش ۲ را به عدد آهن با عدد اکسایش ۳ و کروم با عدد اکسایش ۳ را به کرومات با عدد اکسایش ۶ تبدیل می کند. همچنین درجه اکسایش اکسیژن در ترکیب پراکسید O_2^{2-} برابر با ۱- است که در اثر کاهش به ۲- در سدیم اکسید تبدیل می شود. به عبارتی سدیم پراکسید نقش ماده ی اکسنده را دارد.



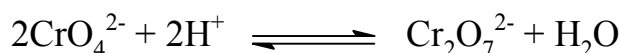
حضور سدیم پراکسید اضافی در محلول سبب مزاحمت در مراحل تیتراسیون می شود. زیرا واکنش تیتراسیون یک واکنش اکسایش و کاهش است و سدیم پراکسید هم یک ماده ی اکسنده است و به همین دلیل می تواند با سایر اکسنده های موجود در واکنش رقابت کند.

۳- درصد کرومیت را در سنگ معدن کرومیت محاسبه کنید.

در کلاس توضیح داده شده است.

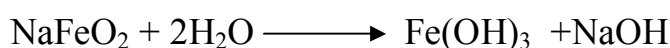
۴- علت افزایش اسید سولفوریک به محلول چیست؟

افزودن اسید سبب می شود که واکنش زیر انجام شود زیرا در $1 \leq pH \leq 6$ یونهای $HCrO_4^-$ و دی کرومات نارنجی به فرمول $Cr_2O_7^{2-}$ با هم در تعادل هستند.



۵- رسوبی که در آزمایش جلسه ی اول صاف میکنید چه نام دارد؟

آهن (III) هیدروکسید



۶- ساختار کرومیت را شناسایی کنید و در مورد کاربردهایش بنویسید.

کرومیت یکی از ترکیبات معدنی اکسیژن دار است. این ترکیب آهن کرومیت یا منیزو کرومیت می باشد که با فرمولهای زیر نشان داده می شود.



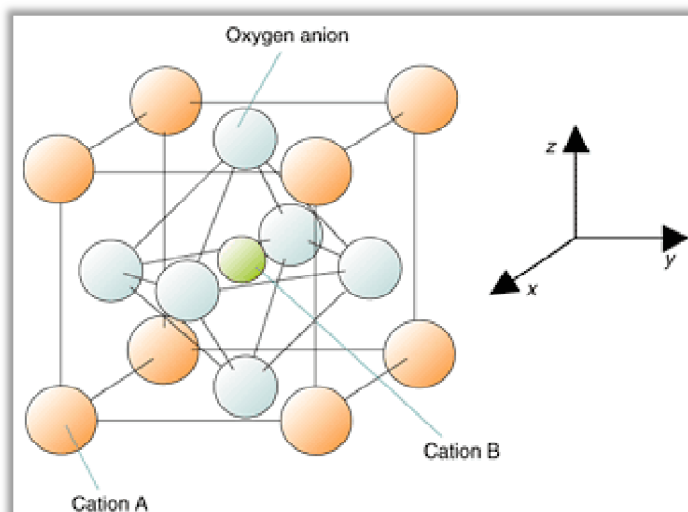
همچنین به این فرم هم نوشته می شود $(Fe, Mg)Cr_2O_4$. ساختار این ترکیب اسپینل است که در آن Cr^{3+} در محل های هشت و جهی و Fe^{2+} در محل های چهار وجهی قرار دارند. در این ساختار اکسیژن در شبکه ی ccp (فشرده ی مکعبی) قرار دارد.

۷- در مورد کاربردهای بیولوژیکی کروم تحقیق کنید.

سؤال امتیازی

۸- درباره ساختار اسپینل توضیح دهید.

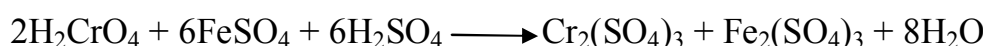
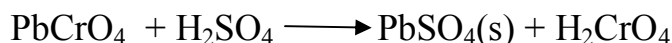
در ترکیباتی با فرمول مولکولی ABO_3 دیده می شود. در این بلور کاتیون با حجم کمتر (بار بیشتر) در مرکز و کاتیون با حجم بزرگتر (بار کمتر) روی رئوس قرار می گیرد و آنیون ها روی وجوه قرار می گیرند. عدد کوئوردیناسیون برای کاتیون بزرگتر برابر با ۱۲ و عدد کوئوردیناسیون برای کاتیون کوچکتر برابر با ۶ است. اگر مجموع عدد اکسایش کاتیونها +۶ و آنیونها -۶ باشد و اختلاف شعاع دو کاتیون زیاد باشد ساختار پرووسکیت ترجیح داده می شود. ترکیباتی نظیر $BaTiO_3$ ، $LaAlO_3$ ، $NaWO_3$ و ... در این سیستم متبلور می شوند.



شکل ۱: ساختار پرووسکیت در اینجا B کاتیون کوچکتر است که در مرکز سلول واحد قرار گرفته است و A کاتیون بزرگتر است که در رئوس قرار دارد.

آزمایش ششم: تهیه پیگمان زرد و نارنجی کروم

۱- معادلات واکنش در بخش دوم را بنویسید و موازنه کنید.

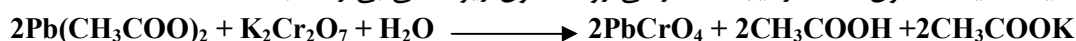


۲- راندمان تهیه زرد کروم و نارنجی کروم و آبی پروس را محاسبه کنید.

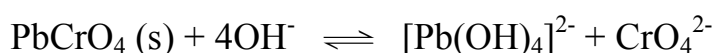
برای محاسبه راندمان ابتدا محدودکننده ی واکنش را بدست آورده و پس از آن راندمان را محاسبه کنید. مراحل در کلاس توضیح داده شده است.

۳- چرا محلول زیر صافی زرد کروم بی رنگ و محلول زیر صافی نارنجی کروم زرد رنگ است؟

زیرا بر طبق واکنش زیر هنگام تهیه زرد کروم محصولات ما استیک اسید و پتاسیم استات است که ترکیبات رنگی نیستند و همچنین زرد کروم در استیک اسید نامحلول است در نتیجه انتظار می رود محلول زیر صافی بی رنگ باشد.



اما در هنگام سنتز نارنجی کروم در صورتی که میزان سود زیاد باشد سرب با سود واکنش زیر را انجام می دهد و در نتیجه مقدار آن در محلول کاهش می یابد و بنابراین یون کرومات نمی تواند با سرب واکنش دهد و رسوب ایجاد کند به همین دلیل این مقداری از این آنیون در محلول زیر صافی دیده می شود و همین امر موجب رنگی شدن محلول زیر صافی است.



۴- حلال زرد کروم چیست؟ آیا این انحلال فیزیکی است یا شیمیایی؟

زرد کروم در نیتریک اسید رقیق و سدیم هیدروکسید محلول است و انحلال آن شیمیایی است.

۵- چرا برای تهیه زرد کروم و نارنجی کروم آنها را در حمام آب گرم حرارت می دهیم؟

زیرا فرایند تشکیل زرد کروم و نارنجی کروم گرماگیر است.

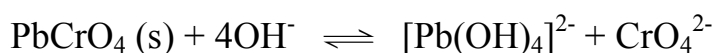
۶- اگر مقدار زیادی سود غلیظ در هنگام تهیه نارنجی کروم افزوده شود چه اتفاقی روی می دهد؟

۱- رنگ پیگمان ها به اندازه ی آنها وابسته است و با میزان قلیایی بودن محیط تغییر می کند. هر چه محیط قلیایی تر باشد ذرات درشت تر و پر رنگ تر می شوند.

۲- رسوب قرمز رنگ این جسم از واکنش $PbCrO_4$ با سود رقیق به دست می آید ولی چون کمی با $PbCrO_4$ مخلوط است آن را نارنجی کروم می نامند.



بر طبق واکنش زیر میزانی از سرب کرومات در اثر زیادی سود در حل می شود و در نتیجه میزان آن در نارنجی کروم کمتر خواهد بود و رنگ تیره تر خواهد شد. چون سرب اکسید قرمز رنگ است و سرب اضافی به صورت اکسید در می آید بنابراین میزان رنگ قرمز در پیگمنت سنتز شده زیاد می شود.



۷- پیگمان را تعریف نموده و انواع آن را توضیح دهید؟

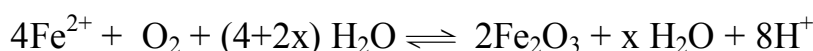
پیگمنت به ماده ای گفته می شود که از ذرات کوچکی تشکیل شده، که در عمل، در محیط مورد استفاده نامحلول هستند و به علت خواص رنگ کنندگی، حفاظتی یا مغناطیسی آن به کار می رود. معمولاً پیگمنت ها به دو طبقه تقسیم می شوند که عبارت اند از:

۱- پیگمنت های معدنی

۲- پیگمنت های آلی

۸- علت استفاده از نمک مور در تیتراسیون چیست؟ آیا می توان از نمک های دیگر آهن استفاده کرد؟

نمک مور برای تیتراسیون بر نمک آهن II سولفات ارجحیت دارد زیرا نمک مور خیلی کمتر تحت تاثیر اکسیژن هوا قرار می گیرد. اکسیداسیون محلولهای آهن II به میزان زیادی به pH وابسته است و معمولاً در pH های بالا انجام می گیرد. در نمک مور، یونهای آمونیوم سبب می شوند که این نمک کمی خاصیت اسیدی داشته باشد که این خاصیت اسیدی از اکسایش نمک آهن جلوگیری می کند. واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



معمولاً هنگام کار با نمک مور بهتر است محیط اسیدی باشد چرا که با توجه به معادله بالا در صورت اسیدی بودن محیط واکنش به سمت چپ بر می گردد.

۹- چرا در آزمایش تعیین درجه پیگمان از فسفریک اسید استفاده می کنیم؟

زیرا در جریان واکنش Fe^{3+} ایجاد می شود که زرد رنگ است. فسفریک اسید موجود در محلول با آهن (III) تشکیل $[Fe(HPO_4)]^{1+}$ می کند که بی رنگ است. در نتیجه می توان نقطه ی پایانی تیتراسیون را به راحتی تشخیص داد. از طرفی حضور H_3PO_4 سبب کاهش پتاسیل احیا Fe^{3+} به Fe^{2+} به دلیل تشکیل ترکیب ذکر شده می شود. در نتیجه قدرت کاهشگری یون Fe^{2+} افزایش می یابد. شناساگر دی فنیل آمین با یون Fe^{2+} یک ترکیب سبزرنگی را ایجاد می کند که قبل از نقطه ی اکسی والان به رنگ سبز-آبی تیره مبدل می شود. در نقطه ی اکسی والان رنگ آبی بنفش بدست می آید. زیرا که دی فنیل آمین به دی فنیل بنزیدین تبدیل می شود.

آزمایش هفتم : تهیه نمک مضاعف و کمپلکس

۱- نمک ساده ، مضاعف و کمپلکس را تعریف کنید و تفاوت آنها را بنویسید.

نمکهای ساده: مانند پتاسیم کلرید (KCl) یا سدیم کلرید (NaCl) و... که در شبکه بلور آنها فقط کاتیونها و آنیونهای نمک مربوطه وجود دارند. این نمکها به راحتی در آب حل می شوند و محلول آنها هدایت الکتریکی بالایی دارد.

نمکهای مضاعف: مانند $(NH_4)_2SO_4$ ، $CuSO_4 \cdot 6H_2O$ که نسبت مولی یونهای تشکیل دهنده آنها ثابت است. نمکهای مضاعف را می توان یک سیستم سه جزئی به حساب آورد که یک جزء آن آب و دو جزء دیگر دو نمک ساده می باشند که اولاً باید شعاع کاتیونها، ثانیاً نسبت مولی نمکهای ساده یکسان و ثالثاً شکل و سیستم بلوری یکی باشند. بنابراین یک نمک مضاعف با شبکه بلوری مشابه نمک های ساده به کار رفته تشکیل می شود. نمکهای مضاعف از نظر شکل ظاهری دارای انواع گوناگون سیستم شبکه بلوری از جمله ارتورمبیک و مونوکلینیک و غیره می باشند که هر یک دارای خصوصیات منحصر به خود هستند. این خصوصیات که شامل طول یال شبکه بلور، شعاع کاتیون و اندازه زوایای وجوه می باشد، که شناسایی آن توسط پراش اشعه X تعیین می گردند. تشکیل یک نمک مضاعف باعث به وجود آمدن ساختمان پایدارتری خواهد شد، به طوری که انرژی آزاد تشکیل یک نمک مضاعف متبلور، از مجموع انرژیهای آزاد تشکیل نمکهای اجزاء سازنده بزرگتر است.

نمکهای کمپلکس: کمپلکسها ترکیبات پیچیده ای هستند از یک اسید لوئیس (پذیرنده الکترون) و تعدادی باز لوئیس (دهنده الکترون) تشکیل می شوند. در حقیقت اسید لوئیس همان کاتیون مرکزی و به عبارت دیگر یک فلز واسطه است و بازهای لوئیس لیگاندهایی هستند که در قشر کوئوردیناسیون اتم مرکزی قرار می گیرند و جفت الکترون خود را به وسیله پیوند داتیو (کوالانسی کوردینانسی) در اختیار اتم مرکزی قرار می دهند.

تفاوت نمک ساده و نمک مضاعف:

در ساختار نمک ساده فقط آنیون ها و کاتیون مربوط به یک نمک دیده می شود. نمک ساده می تواند هیدراته باشد یعنی در ساختار آن آب به کار رفته باشد و می تواند فاقد آب هیدراته باشد. ممکن است ساختار پایدار داشته باشد و یا ساختارش فاقد پایداری لازم باشد. حال آنکه نمک مضاعف از دو نمک ساده تشکیل شده است و در ساختار آن دو نمک ساده و آب وجود دارد. تشکیل یک نمک مضاعف باعث به وجود آمدن ساختمان پایدارتری خواهد شد، به طوری که انرژی آزاد تشکیل یک نمک مضاعف متبلور، از مجموع انرژیهای آزاد تشکیل نمکهای اجزاء سازنده بزرگتر است.

تفاوت بین نمک مضاعف و نمک کمپلکس :

✓ نمکهای مضاعف در اثر انحلال در آب به یونهای تشکیل دهنده خود تبدیل می شوند، در صورتی که کمپلکس ها چنین نیستند:

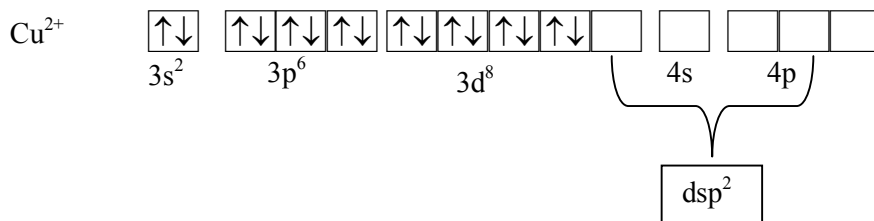
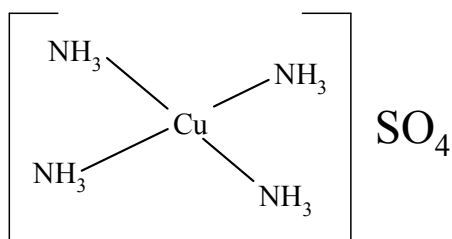
پتاسیم هگزا سیانو فرات (II) در آب حل شده و محلولی را می دهد که هیچ نوع واکنش مشخص کننده ی یون Fe^{2+} را ندارد، زیرا این یون در محیط آزاد نیست و به صورت $[Fe(CN)_6]^{4-}$ وجود دارد. این یون یک یون کمپلکس است.

✓ در تهیه کمپلکس، اگر مقدار لیگاند بیش از مقدار استوکیومتری باشد مشکلی ایجاد نمی شود، در صورتی که در تهیه نمک مضاعف اگر مقدار یکی از دو نمک بیش از نسبت استوکیومتری باشد، محصول ناخالص بدست می آید.

۲-راندمان ترکیبات سنتز شده را بدست آورید.

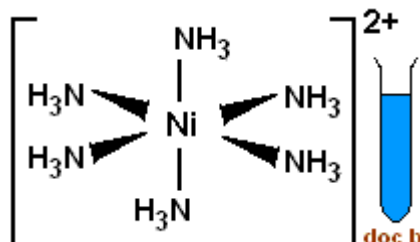
در کلاس توضیح داده شده است.

۳- آرایش الکترونی، نوع هیبریداسیون، شکل فضایی و نماد تقارنی $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ و $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ را بنویسید.



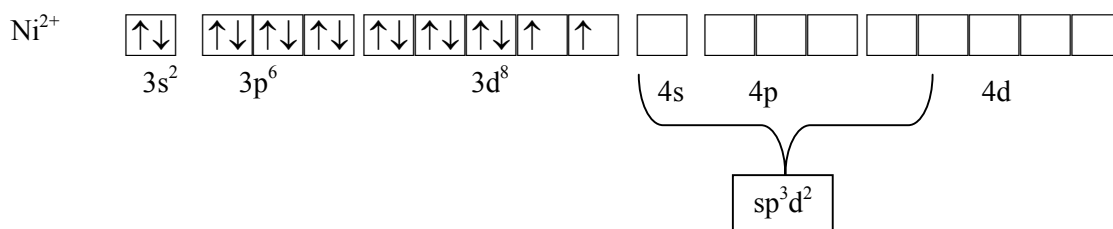
تقارن D_{4h}

هیبریداسیون dsp^2



هیبریداسیون: sp^3d^2

تقارن: O_h



۴- علت اضافه کردن الکل برای سنتز کمپلکس چیست ؟

زیرا برخی از ترکیبات در اتانول بهتر از آب حل می شوند. بنابراین اضافه کردن اتانول سبب انحلال ناخالصی های دیگر شده و بلورهای خالص تری بدست می آید.

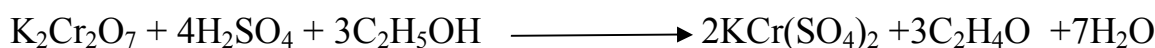
۵- درباره سیستم های بلوری نمک های ساده توضیح دهید .

در بخش ضمیمه توضیح داده شده است .

آزمایش هشتم : تهیه زاج کروم

۱- در تهیه زاج کروم علت افزودن اتانول چیست ؟

بلورهای هشت وجهی بنفش پر رنگ از کاهیدن محلولی از دی کرومات پتاسیم در اسید سولفوریک رقیق توسط دی اکسید گوگرد، الکل یا اسید اگزالیک در دمای پایین تر از 70°C حاصل می شود و در آب حل می شود (همانطور که مشاهده می کنید الکل اکسید شده و به استالدهید تبدیل می شود. الکل نقش کاهنده را دارد). محلول آن بنفش پررنگ است و در صورتی که در دمای بالاتر از 50°C قرار بگیرد سبز رنگ می شود . معمولا واکنش تهیه ی آن به صورت زیر می باشد.



۲- آیا میزان آب مصرفی در سنتز زاج ها مهم است ؟ توضیح دهید

هرچه محلول رقیق تر باشد تشکیل بلور دشوارتر خواهد بود و به همین دلیل سبب ایجاد خطا می شود.

۳- استفاده از ظرف آب و یخ برای خنک نگه داشتن محلول چه فایده ای دارد ؟

واکنش گرما زا است . به همین دلیل با قرار دادن در ظرف آب و یخ تعادل واکنش را به سمت تشکیل محصولات می بریم. همچنین در دمای زیاد آلدئید حاصل شده از سنتز زاج کروم به علت داشتن نقطه ی جوش پایین تبخیر شده که خطرناک است.

۴- روشهای بلورگیری را به اختصار توضیح دهید ؟

در ضمیمه توضیح داده شده است اما به صورت خلاصه می توانید اینگونه توضیح دهید: برای تهیه بلورهای هشت وجهی زاج محلولی هم اکی والان از سولفات فلز سه ظرفیتی و یک ظرفیتی را در دمای معمولی تبخیر می شود. (قرار دادن یک تکه بلور در محلول سیر شده و همگن بودن محلول از عوامل موثر در رشد بلور خواهد بود.) برای تهیه بلور درشت تر از زاجها، فنون زیر را در نظر می گیریم:

۱- قرار دادن یک بلور درشت در محلول سیر شده (هسته اولیه) به تشکیل بلور درشت تر و رشد بلور کمک می کند.

۲- خراشیدن ته ظرف از عوامل دیگر در تسریع تشکیل بلور می باشد .

۳- همگن بودن محلول نیز از عوامل دیگر در رشد بلورهاست .

۴- یکسان بودن غلظت کاتیونها در سرتاسر محلول به رشد بهتر بلور کمک می کند .

۵- راندمان تهیه ی کلیه زاج های سنتز شده را محاسبه کنید .

در کلاس توضیح داده شده است.

۶- درباره ی کاربردهای زاج ها در صنایع مختلف تحقیق کنید .

سؤال امتیازی است

۷- ساختمان هر یک از زاج های سنتز رسم کنید .

سؤال امتیازی

سئوالات مربوط به آزمایش تهیه پتاسیم پرمنگنات از سنگ معدن پیرولوزیت در امتحان نیست و پاسخ به سئوالات باید در گزارشکار آورده شود. ضمناً چنانچه به سئوالات امتیازی پاسخ داده شود نمره ی مثبت دارد.

موفق باشید.