

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO
reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

Pracovní list č.: 18

Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

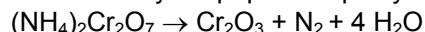
Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

Téma: Sloučeniny chromu a manganu**Cíl: Připravit některé sloučeniny chromu a manganu, ověřit si typickou barevnost těchto sloučenin a jejich iontů**

Teorie: Chrom a mangan jako přechodné kovy (d-prvky) patří mezi poměrně rozšířené prvky a v přírodě obvykle provázejí železné rudy. Tyto kovy tvoří řadu sloučenin, pro něž je typická barevnost. Samozřejmostí pro tyto kovy je také tvorba komplexních sloučenin. Chrom se ve sloučeninách vyskytuje nejčastěji v oxidačním čísle III a VI. Mangan se ve sloučeninách vyskytuje nejčastěji v oxidačním čísle II, IV a VII. Oxidační číslo atomu přechodného kovu má vliv na charakter kyslíkatých sloučenin: oxid manganatý tvoří s vodou hydroxid (zásadotvorný oxid), kdežto oxid manganistý tvoří s vodou kyselinu manganistou (její soli jsou známé manganistany) je tedy kyselinotvorný; podobně oxid chromitý tvoří s vodou hydroxid chromitý a oxid chromový kyselinu chromovou (její soli jsou známé chromany). Oba kovy mají ve sloučeninách s vysokým oxidačním číslem silné oxidační účinky. Sloučeniny chromité jsou zelené až šedozelené barvy (oxid chromitý nebo hydroxid chromitý), pro chromany (soli kyseliny chromové) je typická žlutá barva, dichromany jsou oranžové. Manganistany (Mn^{VII}) se snadno redukuje na oxid manganičitý (Mn^{IV}) nebo soli manganaté (Mn^{II}). Manganaté soli jsou bezbarvé či narůžovělé, oxid manganičitý je tmavě hnědý až černý (burel), manganany jsou zelené a manganistany jsou fialové. V tomto cvičení si vyzkoušíte přípravu těchto významných sloučenin a ověřte si jejich typická zbarvení.

Úkol č. 1**Připravte oxid chromitý tepelným rozkladem dichromanu amonného****Princip:**

oxid chromitý lze připravit tepelným rozkladem dichromanu amonného podle rovnice:

**Upozornění:**

Dichroman amonný je jedovatá látka, se kterou pracujeme podle zásad bezpečné práce – nesmí přijít do kontaktu s pokožkou!

Pomůcky:

laboratorní stojan, zkumavka, držák na zkumavku, chemická lžice, Erlenmayerova baňka (kuželová), držák na baňku, plynový kahan, zápalky, špejle, ochranné brýle, ochranné rukavice, váhy

Chemikálie:Dichroman amonný ($(NH_4)_2Cr_2O_7$)

Postup práce:

1. Do suché zkumavky nasypeme malou lžičku (asi 1 g) dichromanu amonného.
2. Zkumavku připevníme svisle na stojan a nad ní umístíme kuželovou baňku dnem vzhůru tak, aby její hrdlo zasahovalo asi 2 cm pod ústí zkumavky.
3. Obsah zkumavky **mírně** zahříváme.
4. Hořící špejlí se přesvědčíme, že je v baňce dusík.
5. Vzniklý produkt zvážíme a pomocí lžice přesypeme do předem připravené nádoby.

Pozorování:

Barva původní látky byla, nově vznikající látka má barvu

Vznikající dusík je plyn, který plamen.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Foto: rozklad dichromanu amonného****Úkol:**

Vypočítejte, kolik lze teoreticky připravit oxidu chromitého z 1 g dichromanu amonného a svůj výsledek porovnejte s praktickým výtěžkem.

Molární hmotnost $M[(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7] = 252 \text{ g/mol}$

Výpočet:

.....
.....

Závěr:

Teoretický výtěžek Cr_2O_3 je g. Připravil(a) jsem g Cr_2O_3 , což je % výtěžku.

Úkol č. 2**Příprava oxidu manganického tepelným rozkladem manganistanu draselného****Princip:**

oxid manganický vzniká zahříváním manganistanu draselného, tepelný rozklad látky probíhá podle následující rovnice:



Při reakci vzniká kromě oxidu manganického také manganan draselný a kyslík.

Upozornění:

Manganistan draselný je látka zdraví škodlivá, se kterou pracujeme podle zásad bezpečné práce – nesmí přijít do kontaktu s pokožkou, látka má silné barvicí účinky – dbejte zvýšené opatrnosti!

Pomůcky:

laboratorní stojan, zkumavka, držák na zkumavku, chemická lžička, plynový kahan, zápalky, špejle, ochranné brýle, odměrný válec (100 cm³)

Chemikálie:

Manganistan draselný KMnO_4

Postup práce:

1. Do suché zkumavky nasypeme malou lžičku manganistanu draselného.
2. Zkumavku připevníme šikmo na stojan a **mírně** zahříváme tak dlouho, až je patrná změna barvy. Během zahřívání je slyšitelné „praskání“ krystalků, pracujeme opatrně a vše pozorně sledujeme.
3. Vznikající kyslík dokážeme během zahřívání vložení **žhavé** špejle do zkumavky.
4. Poté vychladlou směs sypeme **pomalou** do vyššího válce s vodou a pozorujeme – všimáme si barvy výchozích látek i produktů.

Pozorování:

Barva původní látky KMnO_4 byla, nově vznikající látka K_2MnO_4 má barvu a MnO_2

Vznikající kyslík je plyn, který plamen.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Foto: rozpouštění mangananu draselného ve vodě



Doplňující otázky:

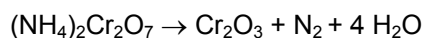
1. Zjistěte, jak se dříve využíval oxid chromitý.
.....
2. Tato reakce je silně exotermická. Vysvětlete tento pojem.
.....
3. Čím jsou chromany a dichromany rozpustné ve vodě nebezpečné pro člověka?
.....

1. Chroman draselný se dobře rozpouští ve vodě a tento roztok je významné analytické činidlo, které sráží například stříbrné a olovnaté ionty. Vznikající sraženiny mají typické barvy a využívají se rovněž jako pigmenty (např. chromová žlut'). Uveďte jejich vzorce, názvy a barvy.
.....

5. Manganistan se dříve využíval pod názvem hypermangan, zjistěte k čemu.
.....

6. Burel (oxid manganičitý) je také velmi známý a má využití nejen jako známý katalyzátor při rozkladu peroxidu vodíku. Uveďte další tři použití této látky.
.....

7. Uvedené děje patří mezi redoxní, při nichž atomy prvků mění svá oxidační čísla. Doplňte oxidační čísla ke všem atomům prvků v rovnicích.



Závěr: sloučeniny chromu i manganu, se kterými jste pracovali, nyní запиšte do tabulky.

Tabulka:

Vzorec látky	Název látky	Barva