



LABORATORNÍ PRÁCE Č. 18

PŘECHODNÉ KOVY

SLOUČENINY BORU

PRINCIP

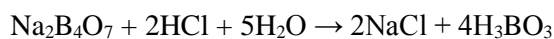
Míra schopnosti odevzdávat valenční elektrony (v roztoku tvořit kationty) je rozpouštěcí napětí, které kov projevuje ve styku s vodou nebo s roztoky vlastních či cizích kovů. Podle rozpouštěcího napětí jsou kovy a vodík sestaveny do řady, která začíná draslíkem a vápníkem a končí zlatem, které jeví minimální snahu tvořit kationty.

Řada napětí kovů podle Beketova – neúplná:

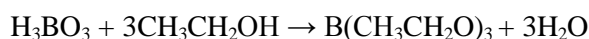
K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, **H**, Mo, Cu, Os, Ag, Hg, Pt, Au

Každý kov vylučuje z roztoku kterýkoliv následující kov nacházející se v řadě napětí vpravo tím snadněji, čím více je od něho vzdálen, čím větší je rozdíl rozpouštěcích napětí.

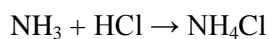
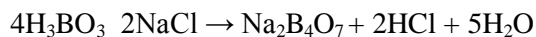
Kyselina trihydrogenboritá je velmi slabá kyselina. Připravuje se působením HCl na roztok tetraboritanu disodného.



Důkaz přítomnosti boru:



Tavením směsi H_3BO_3 a NaCl vzniká HCl, která se dokáže reakcí s NH_3 :



bílé dýmy

PRINCIP

<http://youtu.be/JlmseqsMuIA?list=PLr0I4N3GXUFGYdPAzQe5-LGatFBL5tDI>



ÚKOL Č. 1: VYBRANÉ REAKCE PŘECHODNÝCH KOVŮ

CHEMIKÁLIE

Všechny roztoky $c = 0,1 \text{ mol/l}$ NaCl, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , ZnSO_4 , CrCl_3 , NaOH
 $c = 2 \text{ mol/l}$, koncentrovaná H_2SO_4 , H_2SO_4 $c = 1 \text{ mol/l}$, 30% H_2O_2 , zinek-granule.

www.interaktivni-chemie.cz/katalog.xls

POMŮCKY

Zkumavky, pipeta, stojan na zkumavky, kahan, držák na zkumavky.

A. ZINEK V ŘADĚ NAPĚTÍ KOVŮ

POSTUP

Do pěti zkumavek nalijeme 3 ml roztoků NaCl, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , ZnSO_4 o koncentracích 0,1 mol/l. Do každé zkumavky vhodíme zrnko Zn a pozorujeme změny.

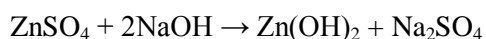
ZÁVĚR

Napište rovnice chemických reakcí, které jste prokazatelně pozorovali.

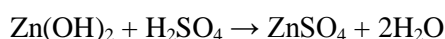
B. PŘÍPRAVA HYDROXIDU ZINEČNATÉHO A JEHO VLASTNOSTI

POSTUP

Do zkumavky dáme 3 ml roztoku ZnSO_4 o koncentraci 0,1 mol/l a přidáme 4 kapky roztoku NaOH o koncentraci 2 mol/l. Získanou sraženinu rozdělíme na dva díly do dvou zkumavek. Do první zkumavky přidáme opatrně 5 kapek koncentrované kyseliny sírové. Do druhé zkumavky přidáme nadbytek roztoku NaOH.



bílá sraženina



bezbarvý roztok



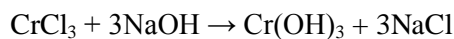
bezbarvý roztok

**ZÁVĚR**

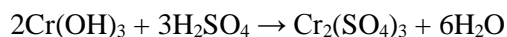
Pozorujte reakce a vyvodte závěr o charakteru hydroxidu zinečnatého.

C. PŘÍPRAVA HYDROXIDU CHROMITÉHO A JEHO VLASTNOSTI**POSTUP**

K 3 ml roztoku CrCl_3 o koncentraci 0,1 mol/l přidáváme po kapkách roztok NaOH o koncentraci 2 mol/l až do vzniku sraženiny. Vzniklou sraženinu rozdělíme na dvě části do dvou zkumavek. Do první zkumavky nalijeme zředěnou H_2SO_4 $c = 1 \text{ mol/l}$. Do druhé zkumavky nalijeme NaOH v nadbytku.



šedozelená sraženina



modrý roztok



zelený roztok

ZÁVĚR

Pozorujte reakce a na základě jejich průběhu vyvodte závěr o charakteru hydroxidu chromitého.

D. OXIDACE CHROMITANU NA CHROMAN**POSTUP**

K 3 ml roztoku CrCl_3 o koncentraci 0,1 mol/l dáme přebytek roztoku NaOH o koncentraci 2 mol/l, aby vznikl zelený roztok chromitanu sodného. K tomuto roztoku přidáme několik kapek koncentrovaného H_2O_2 a mírně zahřejeme.

**ZÁVĚR**

Napište, co jste pozorovali a zdůvodněte působení peroxidu vodíku.

ÚKOL Č. 2: VLASTNOSTI PŘECHODNÝCH KOVŮ – ZÁKLADY FOTOCHEMICKÝCH REAKCÍ

CHEMIKÁLIE

Všechny roztoky $c = 1 \text{ mol/l}$ KCl, KBr, KI, AgNO_3 $c = 0,1 \text{ mol/l}$, zásaditý roztok hydrochinonu $c = 1 \text{ mol/l}$, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $c = 1 \text{ mol/l}$. www.interaktivni-chemie.cz/katalog.xls

POMŮCKY

Kapkovácí destička, kapátko, zkumavky.

A. PŘÍPRAVA HALOGENIDŮ STŘÍBRA A JEJICH CHOVÁNÍ KE SVĚTLU

POSTUP

Na kapkovácí destičku kápneme vedle sebe po dvou kapkách roztoku KCl, KBr a KI o koncentraci 1 mol/l . Do jedné z připravených kapek vzorku přikápneme roztok AgNO_3 o koncentraci $0,1 \text{ mol/l}$ (druhá kapka slouží pro srovnání). Pozorujeme vznik příslušných sraženin a jejich chování. Pozorujeme barvu sraženiny na počátku, za 5 minut a za 15 minut. Pozorování zapíšeme do tabulky.

	Reakce s AgNO_3 (rovnice)	začátek	za 5 minut	za 15 minut
KCl				
KBr				
KI				

ZÁVĚR

Napište příslušné chemické rovnice.



B. PRINCIP VYVOLÁVÁNÍ A USTALOVÁNÍ FOTOGRAFICKÉHO MATERIÁLU

POSTUP

Do zkumavky se 3 ml roztoku AgNO_3 o koncentraci 0,1 mol/l přidáme několik kapek roztoku KBr o koncentraci 1 mol/l, aby se vytvořila sraženina AgBr . Po protřepání rozdělíme AgBr do tří zkumavek. Do první zkumavky přilijeme alkalický roztok hydrochinonu (vývojka). Do druhé zkumavky přilijeme roztok $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (ustalovač). Třetí zkumavku necháme pro srovnání.

ZÁVĚR

Napište chemickou rovnici vzniku AgBr . Popište, jak se chovala sraženina AgBr a vysvětlete.

ÚKOL Č. 3: PŘÍPRAVA KYSELINY BORITÉ

CHEMIKÁLIE

5% roztok kyselina chlorovodíková HCl , pevný $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, methylčerveně, univerzální indikátorový papírek. www.interaktivni-chemie.cz/katalog.xls

POMŮCKY

Titrační baňka 250 ml, byreta, váhy, lžička, pipeta, tyčinka, kádinka.

POSTUP

Byretu naplníme 5% kyselinou chlorovodíkovou HCl . Připravíme 40 ml 5% roztoku $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, nalijeme jej do titrační baňky, přidáme 3–4 kapky methylčerveně. Za stálého míchání titrujeme roztokem kyseliny z byrety. Reakce je ukončena, jakmile se barva roztoku změní ze žluté na červenofialovou.

ZÁVĚR

Univerzálním indikátorovým papírkem zjistěte pH roztoku $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ a H_3BO_3 hodnoty napište a zdůvodněte.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ÚKOL Č. 4: DŮKAZ A VLASTNOSTI KYSELINY BORITÉ

CHEMIKÁLIE

Připravená H_3BO_3 z úkolu č. 1, pevná H_3BO_3 , ethanol, koncentrovaná H_2SO_4 , pevný NaCl, 25% roztok NH_3 , modrý lakmusový papírek. www.interaktivni-chemie.cz/katalog.xls

POMŮCKY

Porcelánová miska, třecí miska, kahan, stojan, síťka, váhy, lžička, navažovací lodička, tyčinka, pipeta, zkumavka, držák na zkumavky.

POSTUP

Do porcelánové misky dáme 2 ml roztoku H_3BO_3 připravené titrací a odpaříme do sucha. Po vychladnutí přidáme 4 ml ethanolu, zamícháme a opatrně přidáme 4 kapky koncentrované H_2SO_4 . Směs zapálíme. Důkazem přítomnosti boritanových iontů je zelené zbarvení okrajů plamene (**provádíme v digestoři**).

Ve třecí misce smícháme a dobře rozetřeme 1 g kyseliny borité a 1 g chloridu sodného. 0,5 g této směsi vpravíme do zkumavky a pozvolna zahříváme. U ústí zkumavky podržíme vlhký modrý lakmusový papírek, zapíšeme změnu barvy a zdůvodníme.

U ústí zkumavky podržíme tyčinku namočenou v 25% roztoku NH_3 a pozorujeme vznik bílých dýmů.

ZÁVĚR

Napište výsledky pozorování a zdůvodněte.

<http://interaktivni-chemie.cz/>