



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### P + D PRVKY – Laboratorní práce

#### ***Téma: Reakce sloučenin železa a kobaltu***

Úkol 1: ***Určete, které vlivy se podílí na korozi železa.***

Princip: Koroze je označení pro děj probíhající na povrchu některých kovů. Na jejím vzniku se podílí především vzdušný kyslík, dále voda či různé chemické látky. Některé kovy, např. chrom, se na vzduchu pokrývají tenkou vrstvičkou svých oxidů, která kov chrání před další korozí. Tento jev označujeme jako pasivace. Železo se však působením kyslíku a vlhkosti pokrývá vrstvičkou hydratovaného oxidu železitého (rez), která proniká hlouběji do kovu a poškozuje jej.

Pomůcky: Petriho miska, smirkový papír, sada zkumavek

Chemikálie: želatina, železné hřebíky (částečně zkorodované),  $K_4[Fe(CN)_6]$ , fenolftalein, pevný NaCl, zředěný roztok NaOH ( $w = 0,1$ ), zředěný roztok HCl ( $w = 0,1$ ), zředěný roztok  $H_2SO_4$  ( $w = 0,1$ ), roztok NaCl ( $w = 0,1$ )

Postup 1:

- 1) Připravte si 200 cm<sup>3</sup> horkého roztoku želatiny.
- 2) Přidejte 100 cm<sup>3</sup> destilované vody, 1 cm<sup>3</sup> koncentrovaného roztoku  $K_4[Fe(CN)_6]$ , 4 - 10 kapek fenolftaleinu, 10 g chloridu sodného.
- 3) Povrch železného hřebíku zdrsňte smirkovým papírem a důkladně odmaštěte roztokem NaOH. (Pracujte v rukavicích!!!!!!)
- 4) Hřebík umístěte do Petriho misky a zalijte připraveným roztokem tak, aby byl hřebík zcela ponořen.
- 5) Po několika dnech запиšte výsledky a zdůvodněte.

Postup 2: 1) Důkladně očistěte a odmaštěte 5 hřebíků a vložte je do 5 zkumavek.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 2) Do každé zkumavky přilijte jeden z roztoků NaCl, HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH a destilovanou vodu tak, aby byly hřebíky ponořené z poloviny.
- 3) Po několika dnech запиšte výsledky a zdůvodněte.

Výsledky:

Závěr

Úkol 2: ***Určete, zda je železo ušlechtilým, či neušlechtilým kovem.***

Princip: Označení „ušlechtilý“ a „neušlechtilý“ kov vychází z jeho umístění v Beketovově řadě kovů, ve které jsou kovy seřazeny podle svých standardních elektrodových potenciálů. Za srovnávací hodnotu je považován potenciál vodíkové elektrody, který je roven nule. Jednotlivé kovy se liší svými oxidačně-redukčními vlastnostmi a reaktivitou.

Pomůcky: sada zkumavek, digestoř !!!

Chemikálie: 6 železných hřebíků, koncentrované i zředěné roztoky HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$

Postup 1:

- 1) Připravte si do digestoře stojan se 6 zkumavkami.
- 2) Do třech zkumavek napipetujte po  $2\text{ cm}^3$  zředěných roztoků HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  a  $\text{HNO}_3$ .
- 3) Do dalších tří zkumavek si nechte učitelem(!) napipetovat po  $2\text{ cm}^3$  koncentrovaných kyselin.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 4) Do každé zkumavky opatrně vložte železný hřebík, pozorujte reakce a zdůvodněte.
- 5) Zapište reakce do rovnic.

Výsledky:

Závěr:

Úkol 3: **Pozorujte zbarvení sloučenin kobaltu.**

Princip: Chlorid kobaltnatý má vodném prostředí růžové zbarvení. Dochází-li k jeho oxidaci, mohou vznikat komplexní sloučeniny, ve kterých se kobalt vyskytuje ve vyšším oxidačním stavu (III+ nebo V+). Zároveň dochází ke změně zbarvení.

Pomůcky: varná baňka, trojnožka, kahan, teploměr, síťka, odměrný válec (25 cm<sup>3</sup>), odměrná baňka (250 cm<sup>3</sup>), umyvadlo, štít na obličej

Chemikálie: (CHOH)<sub>2</sub>(COO)<sub>2</sub>NaK, CoCl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (w = 0,3), H<sub>2</sub>O

- Postup 1:
- 1) Do varné baňky odměřte 75 cm<sup>3</sup> roztoku vínanu sodno-draselného, který jste připravili rozpuštěním 70,5 g jeho tetrahydrátu v 250 ml vody.
  - 2) V 50 cm<sup>3</sup> rozpustěte 12 g hexahdrátu chloridu kobaltnatého a z tohoto roztoku odpipetujte 0,8 ml do varné baňky.
  - 3) Připravte si zředěný roztok peroxidu vodíku a do varné baňky z něj přidejte 25 cm<sup>3</sup>.
  - 4) Směs ve varné baňce zahřejte na 70 °C.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 5) Po dosažení požadované teploty baňku opatrně postavte do umyvadla.
- 6) Ke směsi přidejte dalších 25 cm<sup>3</sup> peroxidu vodíku (nasadte si ochranný štít), pozorujte barevné změny a vysvětlete.
- 7) Přidání peroxidu je možné několikrát opakovat.

Výsledky:

Závěr:

Úkol 4: ***Připravte následující tajné inkousty.***

Princip: Mnohé D prvky, a tedy i železo a kobalt, mají schopnost vytvářet komplexní sloučeniny. Tyto sloučeniny se vyznačují charakteristickým zbarvením a mohou být využity jako specifické důkazy kovů v analytické chemii. Barva mnohých sloučenin železa a kobaltu je také závislá na jejich hydratovaném či bezvodém stavu.

Pomůcky: kahan, štětce, filtrační papír, chemické kleště, kádinky, skleněná tyčinka, duběnky nebo smrková kůra

Chemikálie: roztoky  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{FeCl}_3$  ( $w = 0,05$ ),  $\text{FeCl}_3$  nasycený,  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  ( $w = 0,05$ ), KSCN

Postup 1: 1) Štětcem namočeným do roztoku chloridu kobaltnatého nakreslete na filtrační papír obrázek.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2) Filtrační papír uchopte do kleští a opatrně jej nad kahanem zahřejte.

Obrázek dostane jinou barvu.

3) Vysvětlete tuto barevnou přeměnu.

### Postup 2:

1) Rozdrťte a alespoň 30 minut povařte duběnky nebo smrkovou kůru.

2) Roztok přefiltrujte a k filtrátu přidejte koncentrovaný roztok zelené skalice v objemovém poměru 1:1.

3) Pozorujte a vysvětlete barevnou přeměnu.

### Postup 3:

1) Připravte si roztoky chloridu železitého a žluté krevní soli o požadované koncentraci.

2) Na filtrační papír nakreslete obrázek roztokem chloridu železitého, po zaschnutí jej zviditelněte přetřením roztokem žluté krevní soli.

3) Pozorujte a vysvětlete barevnou přeměnu.

### Postup 4:

1) Připravte si nasycené roztoky chloridu železitého a thiokyanatanu draselného.

2) Na filtrační papír nakreslete obrázek roztokem chloridu železitého, po zaschnutí jej zviditelněte přetřením roztokem thiokyanatanu.

3) Pozorujte a vysvětlete barevnou přeměnu.

### Výsledky:

### Závěr:



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Otázky a úkoly:

- 1) Uveďte příklad ušlechtilého kovu. Jak by tento kov reagoval s kyselinami z úkolu číslo 2?
- 2) Vysvětlete, proč většina neušlechtilých kovů nemůže reagovat s oxidujícími kyselinami. Znáte příklad neušlechtilého kovu, který s nimi reaguje?
- 3) V této laboratorní práci jste se setkali se sloučeninou s triviálním názvem zelená skalice. Kromě ní známe i skalici modrou a bílou. Uveďte vzorce a systematické názvy těchto látek.
- 4) Jakým způsobem byste připravili tzv. Turnbullovu modř?