



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 2. Chemický turnaj

**kategorie starší žáci**

**31. 5. 2013**

### **Teoretická část**

#### **Řešení úloh**

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Téma: Oxidy

celkem 29 bodů

**1. Příprava oxidů**

Rovnice: .....**S + O<sub>2</sub> → SO<sub>2</sub>**..... Název oxidu: .....**siřičitý**..... rovnice 2 b.

Rovnice: CaCO<sub>3</sub> → .....**CaO**..... + .....**CO<sub>2</sub>**..... vzorce 2 b.

Názvy látek: oxid .....**vápenatý**....., .....**uhličitý**..... názvy 2 b.

**2. Významné oxidy**

a) Oxid křemičitý se vyskytuje v přírodě jako nerost .....**křemen**..... název 1 b.

b) Jaké má oxid křemičitý skupenství? .....**pevné**..... 1 b.

c) Oxid hlinitý se vyskytuje v přírodě jako velmi tvrdý nerost .....**korund**..... název 1 b.

d) Měď se oxiduje na oxid měďnatý, který je černé barvy.

Rovnice: .....**2 Cu + O<sub>2</sub> → 2 CuO**..... rovnice 3 b.

**3. Využití oxidů**

a) Oxid křemičitý je základní surovinou pro výrobu skla. Napište rovnici leptání skla kyselinou fluorovodíkovou.

Rovnice: .....**SiO<sub>2</sub> + 4 HF → SiF<sub>4</sub> + 2 H<sub>2</sub>O**..... rovnice 4 b.

b) Vodík reaguje s oxidem měďnatým tak, že při reakci vzniká měď a voda. Zapište rovnici reakce uveďte, zda je při reakci vodík **redukčním/oxidačním** činidlem.

Rovnice: ..**CuO + H<sub>2</sub> → Cu + H<sub>2</sub>O**..... vodík je činidlo ...**redukční**..... rovnice 4 b., činidlo 1 b.

c) Oxid hlinitý je surovina k výrobě hliníku. Při výrobě se využívá elektrolýza taveniny oxidu hlinitého. Na jaké elektrodě se vylučuje hliník?

Elektroda kladná/záporná .....**záporná**..... 1 b.

dalším produktem (na uhlíkové elektrodě) je: .....**oxid uhelnatý (uhličitý)**..... 1 b.

Vypočítejte, kolik gramů hliníku je ve 100 gramech oxidu hlinitého. A<sub>r</sub>(Al) = 27, A<sub>r</sub>(O) = 16

$$M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 102 \text{ g/mol}$$

$$54 \text{ g Al} \dots\dots\dots 102 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

$$\dots\dots\dots x \text{ g Al} \dots\dots\dots 100 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

$$x = 53 \text{ g}$$

výpočet 3 b.

d) V rovnici CO<sub>2</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub> → CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O reaguje oxid uhličité s hydroxidem vápenatým za vzniku .....**uhličitanu vápenatého**.....a .....**vody**..... název látek 2 b.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 2. Chemický turnaj

kategorie starší žáci

31. 5. 2013

**Řešení úloh**

**Praktická část**

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úloha 1.

(celkem 19 bodů)

Víme, že látky mohou být kyselé, neutrální nebo zásadité. K určení těchto vlastností roztoku umíme používat indikátory (lakmusový a pH papírek, methylořanž, fenolftalein apod.).

Změřte pH a rozdělte látky podle kyselosti.

**Pomůcky a chemikálie:** sada zkumavek, pH papírek, lakmusový papírek, methylořanž, fenolftalein, kyselina citronová, roztok octa, mýdlový roztok, roztok sody, roztok chloridu sodného, roztok džusu, minerálka.

**Postup:** Do zkumavek odměřte asi 3 ml roztoku těchto látek. Nejprve zjistěte orientačně o jaké látky z hlediska kyselosti jde a pak změřte a **zapište pH co nejpřesněji**. Současně pozorujte další vlastnosti těchto látek.

Vyžádejte si zkumavku s práškem neznámé látky (jedné z těch, které jste v první části úkolu zkoumali) a pomocí pH určete, o kterou látku jde.

**Závěr:**

(7 bodů)

Látky	kyselina citronová	ocet	mýdlový roztok	soda	chlorid sodný	džus	minerálka
pH	2 – 4	3 – 4	7 – 8	8 – 9	6 – 7	4	6

Látka, kterou jsme určili je .....

(2 body)

**Další otázky a úkoly:**

1. Lze změřit pH krystalických látek uvedenými indikátory bez převedení do roztoku?  
(1 bod)
2. Uveďte tři organické kyseliny a odhadněte jejich možné pH (kyselinu citronovou už neuvádějte).  
(3 body)
3. Běžně se uvádí maximální koncentrace kyseliny sírové 98%, dusičné 65%, chlorovodíkové 35%. Určete, kolik gramů čisté kyseliny je v půl litru jejich roztoku. Hustota roztoku kyseliny sírové je  $1,85 \text{ g/cm}^3$ , kyseliny dusičné  $1,56 \text{ g/cm}^3$ , kyseliny chlorovodíkové  $1,25 \text{ g/cm}^3$ .

(6 bodů)

**Výpočet:**

$$\text{sírová } m(98\% \text{ roztok}) = V \cdot \rho = 500 \text{ cm}^3 \cdot 1,85 \text{ g/cm}^3 = 925 \text{ g}$$

$$m(100\%) = w \cdot m(98\% \text{ roztok}) = 925 \cdot 0,98 = 906,5 \text{ g}$$

$$\text{dusičná } m(65\%) = V \cdot \rho = 500 \text{ cm}^3 \cdot 1,56 \text{ g/cm}^3 = 780 \text{ g}$$

$$m(100\%) = w \cdot m(65\% \text{ roztok}) = 780 \cdot 0,65 = 507 \text{ g}$$

$$\text{chlorovodíková } m(35\%) = V \cdot \rho = 500 \text{ cm}^3 \cdot 1,25 \text{ g/cm}^3 = 625 \text{ g}$$

$$m(100\%) = w \cdot m(35\% \text{ roztok}) = 625 \cdot 0,35 = 218,75 \text{ g}$$

**Odpovědi:**

1. **NE**
2. **mravenčí, octová, vinná, jablečná, benzoová**
3.  $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \dots 906,5 \text{ g}$     $m(\text{HNO}_3) = 507 \text{ g}$     $m(\text{HCl}) = 218,75 \text{ g}$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úloha 2.

(celkem 8 bodů)

Víme, že většina organických látek hoří.

Pokuste se zapálit kostku cukru – sacharózu.

**Pomůcky a chemikálie:** nehořlavá podložka, kostka cukru, zápalky, špejle, špetka skořice.

**Postup:** Kostku cukru položíme na nehořlavou podložku a pomocí hořící špejle se ji pokusíme zapálit. Pokud se nám to nedaří, posypeme kostku cukru skořicovým práškem a potom ji znovu zapálíme.

**Závěr:** Kostka cukru sama **hoří**/ nehoří. Po použití skořicového prášku kostka cukru začne / **nezačne** hořet. (2 body)

**Další otázky a úkoly:**

1. Jak působí skořicový prášek při zapalování cukru ? (2 body)

2. Sacharóza má sumární vzorec  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Zapište chemickou rovnici hoření sacharózy nebo aspoň uveďte látky, které při hoření sacharózy vznikají. (2 + 2 = 4 body)

**Odpovědi:**

1. .... **katalyzátor** .....

2. ....  **$C_{12}H_{22}O_{11} + 12 O_2 \rightarrow 12 CO_2 + 11 H_2O$**  .....