

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Gymnázium Josefa Ressela, Chrudim, Olbrachtova 291
Název a číslo OP	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, CZ. 1.5, Název projektu: Inovace ve vzdělávání na Gymnáziu Chrudim, reg.č.:CZ.1.07/1.5.00/34.0249
Název šablony klíčové aktivity	V/2 Inovace a zkvalitnění výuky směřující k rozvoji odborných kompetencí žáků středních škol
Tematická oblast (předmět)	Chemie
Název sady vzdělávacích materiálů	Obecná a anorganická chemie
Jméno tvůrce vzdělávací sady	Mgr. Věra Sedláková
Číslo sady	V/2-1-1-12
Anotace	Roztoky – pH. Pracovní list, procvičení výpočtů zaměřených na pH roztoků, postupně od nejjednodušších po složitě.
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	první, 1.B, 8.6.2012, Chemie

ROZTOKY - pH

1. Máme litr 0,01M roztoku HCl. Kolik obsahuje molů, kolik molekul, kolik gramů HCl?
2. Jaké je pH 0,004M roztoku HCl?
3. Jaké je pH 0,004M roztoku H_2SO_4 ?
4. Jaké je pH 0,004M roztoku NaOH?
5. Jaké je pH 0,004M roztoku NaCl?
6. Kolik ml 2M roztoku H_3PO_4 je třeba na neutralizaci 1 litru 1M KOH?
7. Jaké pH bude mít roztok vzniklý smísením 50g HCl ($M_r = 36,5$) a 50g NaOH ($M_r = 40$) a dolito vodou na objem 1 litru?
8. Jaké pH bude mít roztok vzniklý smísením 50g HCl ($M_r = 36,5$) a 50g $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ($M_r = 75$) a dolito vodou na objem 1 litru?
9. Jaké bude pH roztoku vzniklého smísením 3 litrů 0,002M H_2SO_4 a 2 litrů 0,02M KOH?

ROZTOKY - pH

1. Máme litr 0,01M roztoku HCl. Kolik obsahuje molů, kolik molekul, kolik gramů HCl?

1 litr roztoku o koncentraci 0,001 molů na litr obsahuje právě **n = 0,001 molů HCl**

$$N = n \cdot N_A$$

$$N = 0,001 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}$$

$$N = 6,023 \cdot 10^{21} \text{ molekul HCl}$$

$$m = n \cdot M_r$$

$$m = 0,001 \cdot 36,5$$

$$m = 0,365 \text{ gramů HCl}$$

2. Jaké je pH 0,004M roztoku HCl?



$$\text{pH} = -\log 0,004$$

$$\text{pH} = 2,4$$

3. Jaké je pH 0,004M roztoku H₂SO₄?



1 mol 2 moly

$$\text{pH} = -\log 0,008$$

$$\text{pH} = 2,1$$

4. Jaké je pH 0,004M roztoku NaOH?



$$\text{pOH} = -\log 0,004$$

$$\text{pOH} = 2,4$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$\text{pH} = 14 - 2,4$$

$$\text{pH} = 11,6$$

5. Jaké je pH 0,004M roztoku NaCl?

$\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ disociací nevznikají ionty ovlivňující pH, koncentrace roztoku je neutrální, **pH = 7**

6. Kolik ml 2M roztoku H₃PO₄ je třeba na neutralizaci 1 litru 1M KOH?



1 mol 3 moly je poměr při neutralizaci dle rovnice

1 litr 1molárního roztoku KOH obsahuje právě

1 mol KOH, je třeba třetina, tj. 0,33 molu H₃PO₄,

protože roztok kyseliny je 2M, potřebujeme ho **167 ml H₃PO₄**

7. Jaké pH bude mít roztok vzniklý smísením 50g HCl (Mr = 36,5) a 50g NaOH (Mr = 40) a dolito vodou na objem 1 litru?



1 mol ... 1 mol

$$n(\text{NaOH}) = 50/40 = 1,25 \text{ molu NaOH}$$

$n(\text{HCl}) = 50/36,5 = 1,37 \text{ molu HCl}$, tj v přebytku, v roztoku zbyde 0,12 molu HCl na 1 litr:

$$\text{pH} = -\log 0,12$$

$$\text{pH} = 0,9$$

8. Jaké pH bude mít roztok vzniklý smísením 50g HCl (Mr = 36,5) a 50g Ca(OH)₂ (Mr = 75) a dolito vodou na objem 1 litru?



1 mol ... 2 moly

$$n(\text{Ca(OH)}_2) = 50/75 = 0,66 \text{ molu Ca(OH)}_2$$

$$n(\text{HCl}) = 50/36,5 = 1,37 \text{ molu HCl},$$

na neutralizaci hydroxidu je třeba dvojnásobek, tj. 1,33 molu kyseliny, HCl je stále v přebytku, zbyde jí 0,04 molu v litru

$$\text{pH} = -\log 0,04$$

$$\text{pH} = 1,4$$

9. Jaké bude pH roztoku vzniklého smísením 3 litrů 0,002M H₂SO₄ a 2 litrů 0,02M KOH?



1 mol 2 moly

3 litry 0,002 roztoku 2 litry 0,02 molárního roztoku obsahuje 0,006 molů H₂SO₄... obsahují 0,04 moly KOH

na neutralizaci H₂SO₄ je třeba dvojnásobek, tj. 0,012 molu KOH a máme 0,04 molu, zbyde tedy 0,028 molu v 5 litrech roztoku

$$\text{pOH} = -\log 0,0056$$

$$\text{pOH} = 2,25$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

$$\text{pH} = 11,75$$

Použitá literatura:

MAREČEK, A., HONZA, J. *Sbírka řešených příkladů z chemie pro studenty středních škol*. 1. vydání. Brno : Proton, 1998.
ISBN 80-902402-1-6. s 83 – 90.