

1. feladat

1. O₂, HCl, CO₂, SO₂ (2 példa) (2)
 2. HCl, NH₃, SO₂ (2 példa) (2)
 3. NH₃, HCl (2)
 4. NH₃ (1)
 5. H₂, O₂ (2)
 6. NH₃ + HCl → NH₄Cl (1)

10 pont**2. feladat**

1. CO, SO₂
 2. Pl.: 3 CO + Fe₂O₃ → 3 CO₂ + 2 Fe vagy pl. 2 CO + O₂ → 2 CO₂
 3. CO₂ + 2 Mg → C + 2MgO

Összesen: 6 pont**3. feladat**

1. CO₂, CaO /2/ 2. H₂O 3. CaO, CaO + H₂O = Ca(OH)₂ /2/
 4. CH₄, CH₄ + 2 O₂ = CO₂ + 2 H₂O /2/ 5. H₂O 6. CO₂ 7. CO (10)
 I. CH₄ II. CO III. CO₂ IV. H₂O V. CaO (5)

Az öt vegyületre a tömegarány igazolása:

(5)

20 pont**4. feladat**

1. I.: brómtimolkék II.: alizarinsárga III.: brómfenolkék (2)
 (1 helyes: 1 pont, 3 helyes: 2 pont)
 2. A oldat: konyhasó B oldat: NaOH-oldat C oldat: sósav (2)
 (1 helyes: 1 pont, 3 helyes: 2 pont)
 3. A oldat: pH = 7 (1) B oldat: pH > 12 (1) C oldat: 3 < pH < 4 (2) (4)
 4. Csak a B-oldatot festhetjük zöldre. (1)
 Brómtimolkéket és alizarinsárgát cseppentünk bele. (1)
 5. A brómfenolkék sárga színűre változna. (1)
 Indoklás: a 3-4 pH közötti oldat koncentrációja 100-szorosára hígítva század-
 részére csökken, vagyis a pH-ja 5-6 közötti lesz. (2)
 6. Nem. A konyhasóoldat semleges kémhatású, vízzel hígítva semleges marad (1)
 (Csak indoklással együtt fogadható el.)
 7. Igen. (1)

Összesen: 15 pont

5. feladat

- a) a) A tömény kénsavra vizet öntött. (1)
Ez tilos, mert a folyamat túlságosan erős felmelegedéssel jár, és a kénsav kifröccsenhet (szétrepedhet a lombik stb.) (1)
- b) 150 cm^3 tömény kénsavoldat tömege: $150 \text{ cm}^3 \cdot 1,84 \text{ g/cm}^3 = 276 \text{ g}$. (1)
Ebben van: $276 \text{ g} \cdot 0,98 = 270,48 \text{ g}$ tiszta kénsav (1)
 500 cm^3 oldatban $270,48 \text{ g}$ tiszta kénsav van,
így az oldat tömegkoncentrációja $540,96 \text{ g/dm}^3$ (541 g/dm^3). (1)
A táblázat szerint ez kb. $1,31 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű. ($1,3$ és $1,32$ is elfogadható) (1)
A keletkezett oldat tömege: $500 \text{ cm}^3 \cdot 1,31 \text{ g/cm}^3 = 655 \text{ g}$ ($650-660$) (1)
A kénsavtartalma: $\frac{270,48 \text{ g}}{655 \text{ g}} \cdot 100\% = 41,3 \text{ tömeg}\%$. ($41,6 - 41,0$) (2)
A tömény savoldathoz adott víz: $655 \text{ g} - 276 \text{ g} = 379 \text{ g}$ ($374-384$) (2)
Az elegyítéshez használt 200 cm^3 víz 200 g , így még 179 g ,
azaz 179 cm^3 ($174 - 184$) vizet használt a laboráns a hígításhoz. (1)

Összesen: 12 pont

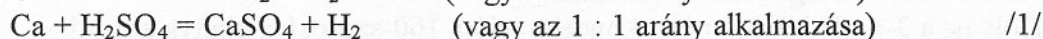
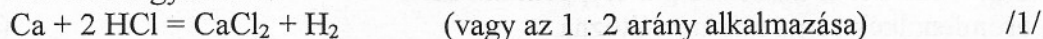
6. feladat

- a) megvörösödik az oldat (lila, bíbor stb. is elfogadható) (1)
b) III. főzőpohárban: ammóniaoldat (1)
c) gázfejlődés (pezsgés) (1)
d) redukálószer (1)
e) II. főzőpohárban: desztillált víz (1)
 $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$ (1)
f) I: kénsavoldat (1)
g) IV: sósav (1)

Pl. $100-100 \text{ g}$ oldat esetén $5-5 \text{ g}$ HCl és H_2SO_4 van az oldatokban.

Ezek anyagmennyisége $\frac{5}{36,5}$ mol HCl, illetve $\frac{5}{98}$ mol H_2SO_4

A reakcióegyenletek:



Az egyenletek alapján

$\frac{5}{36,5}$ mol HCl $\frac{5}{73}$ mol Ca-ot, $\frac{5}{98}$ mol H_2SO_4 $\frac{5}{98}$ mol Ca-ot képes oldani. /2/

Mivel $\frac{5}{98} < \frac{5}{73}$, a kénsavoldat esetén kevesebb kalcium elég a sav redukálásához.

(Utána a kalcium már a vízzel reagál és lúgos lesz az oldat.) /2/ (6)

h) 1 g Ca anyagmennyisége: $\frac{1}{40}$ mol,

ehhez $\frac{1}{20}$ mol HCl kell, amelynek tömege: $\frac{1}{20} \cdot 36,5 \text{ g} = 1,825 \text{ g}$.

Az $5 \text{ tömeg}\%$ -os sósav tömege: $1,825 \text{ g} : 0,05 = 36,5 \text{ g}$,

tehát egy pohárban **36,5 g-nál kevesebb folyadék nem lehet.** /3/

$\frac{1}{40}$ mol Ca-hoz $\frac{1}{40}$ mol, vagyis $\frac{1}{40} \cdot 98 \text{ g} = 2,45 \text{ g}$ kénsav szükséges.

Az $5 \text{ tömeg}\%$ -os kénsavoldat tömege: $2,45 \text{ g} : 0,05 = 49 \text{ g}$,

tehát a kénsavas pohárban **49 g-nál biztosan kevesebb folyadék van.** /3/ (6)

Összesen: 20 pont

7. feladat

A)

$$M(\text{CuSO}_4) = 159,5 \text{ g/mol}, M(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}) = 249,5 \text{ g/mol} \quad (1)$$

$$30 \text{ g kristályvíztartalmú só } \frac{159,5}{249,5} \cdot 30 \text{ g} = 19,18 \text{ g CuSO}_4\text{-ot tartalmaz.} \quad (2)$$

$$\text{A } 20 \text{ }^\circ\text{C-on telített oldat: } \frac{20,7}{120,7} \cdot 100\% = 17,15 \text{ tömeg}\% \text{-os.} \quad (1)$$

$$\text{A keletkezett oldat tömege } 130 \text{ g,} \quad (1)$$

$$\text{ebben: } 130 \text{ g} \cdot 0,1715 = 22,295 \text{ g CuSO}_4 \text{ van,} \quad (1)$$

$$\text{A kiindulási } 100 \text{ g oldatban } 22,295 \text{ g} - 19,18 \text{ g} = 3,115 \text{ g CuSO}_4 \text{ volt,} \\ \text{tehát a } 100 \text{ g oldat } \mathbf{3,1 \text{ tömeg}\% \text{-os}} \text{ volt.} \quad (2)$$

B)



Kiindulhatunk például 1 mol CuO-ból és 1 mol H₂SO₄-ből. (1)

Ebben az esetben 1 mol CuSO₄ keletkezik, amelynek tömege: 159,5 g. (1)

Az oldat (A) alapján) 17,15 tömegszázalékos, így a tömege: (2)

$$159,5 \text{ g} : 0,1715 = 930 \text{ g.} \quad (2)$$

I. megoldás

A kiindulási oldatban 98,0 g kénsav volt. /1/

A kiindulási oldatban 79,5 g 1 mol, azaz CuO-t oldottunk,
ezért az oldat tömege kezdetben: 930 g – 79,5 g = 850,5 g volt. /2/

vagy

II. megoldás

A keletkező oldatban lévő víz: 930 g – 159,5 g = 770,5 g. /1/

A reakció közben keletkezett 18 g víz, így kezdetben volt:
770,5 g – 18 g = 752,5 g víz. /1/

A kiindulási oldat tömege:
752,5 g (víz) + 98 g (kénsav) = 850,5 g volt. /1/ (3)

$$\text{A kiindulási kénsavoldat: } \frac{98 \text{ g}}{850,5 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{11,5 \text{ tömeg}\% \text{-os}} \text{ volt.} \quad (1)$$

Összesen: 17 pont