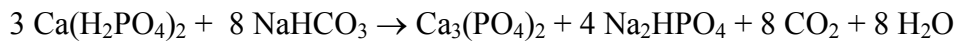


Megoldások – 3.A.- 4.B. hét

1. A sütőpor használata során (süteményben, kenyérben) a következő alapreakció játszódik le: kalcium-dihidrogénfoszfát reagál nátrium-hidrogénkarbonáttal (szódabikarbóna), miközben kalciumfoszfát, dinátrium-hidrogénfoszfát, széndioxid és víz keletkezik. Írja le a reakció rendezett egyenletét!



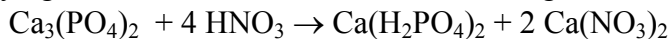
2. A következő vegyszerek állnak rendelkezésre: $\text{NaOH}(aq)$, $\text{K}_2\text{SO}_4(aq)$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(aq)$, $\text{BaCl}_2(aq)$, $\text{NaCl}(aq)$, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2(aq)$ és $\text{AgNO}_3(aq)$. Írja le a reakcióegyenletét, amivel elő tudja állítani az alábbi anyagokat!

- a. $\text{SrSO}_4(s)$ $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2(aq) + \text{K}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{SrSO}_4(s) + 2 \text{KNO}_3(aq)$
 b. $\text{Mg}(\text{OH})_2(s)$ $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(aq) + \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2(s) + 2 \text{NaNO}_3(aq)$
 c. $\text{KCl}(aq)$ $\text{K}_2\text{SO}_4(aq) + \text{BaCl}_2(aq) \rightarrow 2 \text{KCl}(aq) + \text{BaSO}_4(s)$
 d. $\text{AgCl}(s)$ $\text{AgNO}_3(aq) + \text{NaCl}(aq) \rightarrow \text{AgCl}(s) + \text{NaNO}_3(aq)$
 e. $\text{BaSO}_4(s)$ $\text{BaCl}_2(aq) + \text{K}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{BaSO}_4(s) + 2 \text{KCl}(aq)$
 f. $\text{Ag}_2\text{O}(s)$ $2 \text{AgNO}_3(aq) + 2 \text{NaOH}(aq) \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}(s) + 2 \text{NaNO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$

3. A semlegesítés igen hasznos eljárás különböző sók előállítására. Milyen reakcióval lehet előállítani:

- a. NH_4NO_3 -ot $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
 b. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ot $2 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 c. $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ -ot? $2 \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

4. Hány kg salétromsavval lehet előállítani 125 kg kalcium-dihidrogénfoszfátot? A reakció:

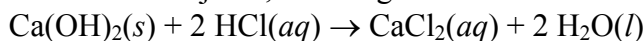


a LEGO-elv (3)-alappanelt használjuk $n_{\text{keresett}} = (u_{\text{keresett}} / u_{\text{ismert}}) \cdot n_{\text{ismert}}$
 keresett: HNO_3 , $u = 4$; ismert $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $u = 1$; tömegekre felírt építőelem szükséges

$$\frac{m_{\text{HNO}_3}}{M_{\text{HNO}_3}} = \frac{4}{1} \cdot \frac{m_{\text{só}}}{M_{\text{só}}} \quad m_{\text{HNO}_3} = \frac{4 \cdot m_{\text{só}} \cdot M_{\text{HNO}_3}}{M_{\text{só}}}$$

$$m_{\text{HNO}_3} = 4 \cdot 125 \text{ kg} \cdot 63,02 \text{ g/mol} / 234,06 \text{ g/mol} = \mathbf{135 \text{ kg}}$$

5. Hány kg kalcium-hidroxid szükséges az alábbi reakcióban 324 liter sósavoldat semlegesítéséhez, ha a HCl koncentrációja 24,28 tömeg% és az oldat sűrűsége 1,120 g/cm³?



$$(3) n_{\text{keresett}} = (u_{\text{keresett}} / u_{\text{ismert}}) \cdot n_{\text{ismert}} \quad \text{és} \quad \rho = \frac{m_{\text{oldat}}}{V_{\text{oldat}}} \quad w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{HCl}}}{m_{\text{oldat}}}$$

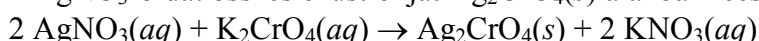
keresett: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $u = 1$; ismert: HCl, $u = 2$; tömegekre felírt építőelem szükséges

$$\frac{m_{\text{Ca}(\text{OH})_2}}{M_{\text{Ca}(\text{OH})_2}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{m_{\text{HCl}}}{M_{\text{HCl}}} \quad m_{\text{HCl}} = \frac{w\% \cdot m_{\text{oldat}}}{100} = \frac{w\% \cdot \rho \cdot V_{\text{oldat}}}{100}$$

$$m_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{1 \cdot w\% \cdot \rho \cdot V_{\text{oldat}} \cdot M_{\text{Ca}(\text{OH})_2}}{2 \cdot 100 \cdot M_{\text{HCl}}}$$

$$m_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 24,28 \cdot 1,120 \text{ kg/dm}^3 \cdot 324 \text{ dm}^3 \cdot 74,09 \text{ g/mol} / (200 \cdot 36,46 \text{ g/mol}) = \mathbf{89,5 \text{ kg}}$$

6. Mekkora térfogatú 0,650 mol/dm³ koncentrációjú K_2CrO_4 -oldat szükséges, hogy 415 cm³ 0,136 mol/dm³ AgNO_3 -oldat összes ezüstionját $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(s)$ alakban lecsapassuk?



$$(3) n_{\text{keresett}} = (u_{\text{keresett}} / u_{\text{ismert}}) \cdot n_{\text{ismert}} \quad \text{keresett: } \text{K}_2\text{CrO}_4, u = 1; \text{ ismert: } \text{AgNO}_3, u = 2;$$

a koncentrációkra felírt építőelemet használjuk

$$c_{\text{K}_2\text{CrO}_4} \cdot V_{\text{K}_2\text{CrO}_4} = \frac{1}{2} \cdot c_{\text{AgNO}_3} \cdot V_{\text{AgNO}_3} \quad V_{\text{K}_2\text{CrO}_4} = \frac{c_{\text{AgNO}_3} \cdot V_{\text{AgNO}_3}}{2 \cdot c_{\text{K}_2\text{CrO}_4}}$$

$$V_{\text{K}_2\text{CrO}_4} = 0,136 \text{ mol/dm}^3 \cdot 415 \text{ cm}^3 / (2 \cdot 0,650 \text{ mol/dm}^3) = \mathbf{43,4 \text{ cm}^3}$$

7. Hány cm^3 $0,715 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NH_4NO_3 -oldatot kell vízzel $1,00 \text{ dm}^3$ -re hígítani, hogy $2,37 \text{ mg/cm}^3$ legyen a N-koncentráció az így elkészített oldatban?

(2) alappanel szükséges, mert a N része a NH_4NO_3 -nak $n_{\text{kisebb egység}} = u \cdot n_{\text{nagyobb egység}}$

$$u = 2 \quad n_{\text{N}} = \frac{m_{\text{N}}}{M_{\text{N}}} = \frac{c_{\text{N}} \cdot V_{(2)}}{M_{\text{N}}} \quad \frac{c_{\text{N}} \cdot V_{(2)}}{M_{\text{N}}} = 2 \cdot c_{\text{só}} \cdot V_{(1)} \quad V_{(1)} = \frac{c_{\text{N}} \cdot V_{(2)}}{2 \cdot c_{\text{só}} \cdot M_{\text{N}}}$$

$$V_{(1)} = 2,37 \text{ g/dm}^3 \cdot 1,00 \text{ dm}^3 / (2 \cdot 0,175 \text{ mol/dm}^3 \cdot 14,01 \text{ g/mol}) = 0,483 \text{ dm}^3 = \mathbf{483 \text{ cm}^3}$$

8. A tengervíz minta sűrűsége $1,03 \text{ g/cm}^3$ és $2,80$ tömeg% NaCl-ot tartalmaz. A NaCl telített oldatának koncentrációja $5,45 \text{ mol/dm}^3$. Hány liter vizet kell elpárologtatni $1,00 \cdot 10^6$ liter tenger vízből, mielőtt a só elkezdene kiválni?

A két állapotban a tengervízre igaz, hogy $n_1 = c_2 \cdot V_{(2)}$, vagyis a NaCl anyagmennyisége nem változik meg; (1) alappanel. Szükséges még a sűrűség és a tömeg% összefüggés építőelem.

$$\frac{m_{\text{NaCl}}}{M_{\text{NaCl}}} = c_2 \cdot V_{(2)} \quad \rho = \frac{m_{\text{oldat}(1)}}{V_{\text{oldat}(1)}} \quad w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{NaCl}}}{m_{\text{oldat}(1)}} \quad V_{\text{víz}} = V_{(1)} - V_{(2)}$$

$$m_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{oldat}(1)} \cdot w\%}{100} = \frac{\rho \cdot V_{\text{oldat}(1)} \cdot w\%}{100} \quad V_{(2)} = \frac{\rho \cdot V_{(1)} \cdot w\%}{100 \cdot c_2 \cdot M_{\text{NaCl}}}$$

$$V_{(2)} = 1000 \text{ cm}^3/\text{dm}^3 \cdot 1,03 \text{ g/cm}^3 \cdot 1,00 \cdot 10^6 \text{ dm}^3 \cdot 2,80 / (100 \cdot 5,45 \text{ mol/dm}^3 \cdot 58,44 \text{ g/mol})$$

$$V_{(2)} = 9,06 \cdot 10^4 \text{ dm}^3 \quad V_{\text{víz}} = 100,00 \cdot 10^4 \text{ dm}^3 - 9,06 \cdot 10^4 \text{ dm}^3 = 90,94 \cdot 10^4 \text{ dm}^3 = \mathbf{9,09 \cdot 10^5 \text{ dm}^3}$$

9. Milyen lesz a keletkező oldat kémhatása, ha $23,58 \text{ cm}^3$ $0,1278 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú KOH-oldatot és $25,13 \text{ cm}^3$ $0,1264 \text{ mol/dm}^3$ HCl-oldatot elegyítünk? Savas, bázikus vagy éppen semleges? a reakcióegyenlet: $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

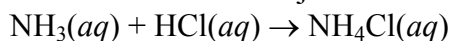
a kémhatást az szabja meg, hogy melyik komponens marad feleslegben, azaz melyiknek nagyobb az anyagmennyisége

$$n_{\text{KOH}} = c_{\text{KOH}} \cdot V_{\text{KOH}} = 0,1278 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,02358 \text{ dm}^3 = 3,014 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = c_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = 0,1264 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,02513 \text{ dm}^3 = 3,176 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

savas lesz

10. A szalmiákszesz, amit ablak- és más tisztítószerekben használnak, NH_3 vizes oldata. Egy $5,00 \text{ cm}^3$ térfogatú mintában lévő NH_3 semlegesítésére $28,72 \text{ cm}^3$ $1,021 \text{ mol/dm}^3$ HCl(aq) volt szükséges. Milyen mol/dm^3 koncentrációjú a szalmiákszesz?



$$(3) \text{ alappanel: } n_{\text{NH}_3} = n_{\text{HCl}} \quad c_{\text{NH}_3} \cdot V_{\text{NH}_3} = c_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} \quad c_{\text{NH}_3} = c_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} / V_{\text{NH}_3}$$

$$c_{\text{NH}_3} = 1,021 \text{ mol/dm}^3 \cdot 28,72 \text{ cm}^3 / 5,00 \text{ cm}^3 = \mathbf{5,86 \text{ mol/dm}^3}$$