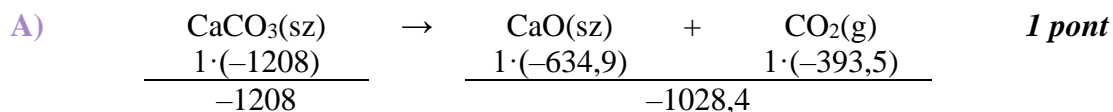


18. Próbaérettségi feladatsor 2.**1. Esettanulmány (7 pont)**

$$\Delta_r H = [-1028,4 - (-1208)] \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = \underline{\underline{179,6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}}} \quad 1 \text{ pont}$$

A mészégetés nem oxigénnel való reakció, mint a szén vagy a magnézium égése, illetve nem exoterm folyamat. **Együtt:** 1 pont

B) A zátonyt és a lagúnát elválasztó, különféle meszes vázú tengeri élőlények (hullámszékely) felaprózódásából keletkeznek az ún. mészhomokdombok. 1 pont

C) Mert nagy tisztaságú mészkövet tartalmaz. 1 pont

D) Mivel 100 kg tömegű égetett mész kinyeréséhez 130 kg tömegű fát használnak fel, 250 kg égetett mészhez **325 kg** fa szükséges. 1 pont

E) A föld kiváló hőszigetelő tulajdonságú, míg a levegő nem. Így a sülylyesztés következtében nem levegő veszi körül a boksát, hanem föld, vagyis hatékonyabb az elrendezés. 1 pont

2. Négyféle asszociáció (7 pont)

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. D | 2. A | 3. C | 4. D |
| 5. C | 6. B | 7. B | |

Minden helyes válasz 1 pont.

3. Egyszerű választás (7 pont)

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. D | 2. B | 3. C | 4. E |
| 5. C | 6. E | 7. D | |

Minden helyes válasz 1 pont.

4. Táblázatos feladat (16 pont)

- | | |
|--|--------|
| 1. Na ₂ CO ₃ | 1 pont |
| 2. síkháromszög | 1 pont |
| 3. Na ₂ CO ₃ + 2 HCl → 2 NaCl + CO ₂ + H ₂ O | 1 pont |
| 4. gázfejlődéssel járó reakció (sav-bázis reakció) | * |
| 5. szintelen | * |
| 6. NH ₃ | 1 pont |
| 7. 4 NH ₃ + 5 O ₂ → 4 NO + 6 H ₂ O | 1 pont |
| 8. NH ₃ + HCl → NH ₄ Cl | 1 pont |
| 9. sav-bázis reakció (egyesülés) | * |

- | | | |
|-----|---|--------|
| 10. | színtelen | * |
| 11. | Fe | 1 pont |
| 12. | $2 \text{ Fe} + 3 \text{ Cl}_3 \rightarrow 2 \text{ FeCl}_3$ | 1 pont |
| 13. | $\text{Fe} + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ | 1 pont |
| 14. | redoxireakció (gázfejlődéssel járó reakció) | * |
| 15. | zöld | * |
| 16. | MgO | 1 pont |
| 17. | magnéziumionok és oxidionok | 1 pont |
| 18. | $\text{MgO} + 2 \text{ HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 1 pont |
| 19. | sav-bázis reakció | * |
| 20. | színtelen | * |

*Minden két, csillaggal jelölt helyes válasz megadása 1 pont, összesen 4 pont.

5. Elemző és számítási feladat (18 pont)

- A) $\text{Cu}^{2+} + \text{Ni} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + \text{Cu}$ 1 pont
- B) A fémlemez szürke színűről vörös színűre, illetve az oldat kék színe zöldre változik. *csak együtt:* 1 pont
- C) Az oldat nem zöld színű lett volna, hanem elszíntelenedett volna. 1 pont
- D) $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{ OH}^- \rightarrow \text{Cu(OH)}_2$ 1 pont
 $\text{Cu(OH)}_2 + 4 \text{ NH}_3 \rightarrow [\text{Cu(NH}_3)_4]^{2+} + 2 \text{ OH}^-$ 1 pont
 réz(II)-klorid: zöld színű
 réz(II)-hidroxid: világos kék színű
 [tetraammino-réz(II)]-komplex: mélykék színű *csak együtt:* 1 pont
- E) katódreakció: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{Cu}$
 anódreakció: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ e}^- + 0,5 \text{ O}_2 + 2 \text{ H}^+$ *csak együtt:* 1 pont
- F) A kiindulási oldatban előforduló oldott anyag anyagmennyisége és tömege:
 $n(\text{CuSO}_4) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,000 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,2500 \text{ dm}^3 = 0,2500 \text{ mol}$
 $m(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4) \cdot M(\text{CuSO}_4) = 0,2500 \text{ mol} \cdot 159,61 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 39,90 \text{ g}$ 1 pont
 Az oldat tömege kezdetben:
 $m(\text{oldat, kezdeti}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,153 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 250,0 \text{ cm}^3 =$
 $m(\text{oldat, kezdeti}) = 288,25 \text{ g} \approx 288,5 \text{ g}$ 1 pont
 Az elektródokon áthaladt töltésmennyiség és elektronok anyagmennyisége:
 $Q = I \cdot t = 2,500 \text{ A} \cdot 9000 \text{ s} = 22500 \text{ C}$
 $n(\text{e}^-) = \frac{Q}{F} = \frac{22500 \text{ C}}{96500 \frac{\text{C}}{\text{mol}}} = 0,2332 \text{ mol}$ 1 pont
 Ha 2 mol elektron hatására 1 mol réz válik ki, 0,5 mol O_2 fejlődik és 2 mol H^+ keletkezik, akkor 0,2332 mol elektron hatására 0,1166 mol réz válik ki, 0,05829 mol oxigéngáz fejlődik és 0,2332 mol H^+ keletkezik. 2 pont
 A kivált réz és fejlődött oxigéngáz tömege:
 $m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 0,1166 \text{ mol} \cdot 63,55 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 7,409 \text{ g}$
 $m(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = 0,05829 \text{ mol} \cdot 32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,865 \text{ g}$ 1 pont

2 mol elektron által 1 mol Cu^{2+} -ion alakul át, így az oldatban maradt CuSO_4 anyagmennyisége is ennyivel csökken. Az eközben keletkező 2 mol H^+ -ion 1 mol H_2SO_4 keletkezését eredményezi.

Ezek tükrében a 0,2332 mol elektron 0,1166 mol CuSO_4 fogyását és 0,1166 mol H_2SO_4 keletkezését jelenti.

1 pont

Ezek tömege:

$$m(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4) \cdot M(\text{CuSO}_4) = 0,1166 \text{ mol} \cdot 159,61 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 18,61 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1166 \text{ mol} \cdot 98,076 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 11,43 \text{ g} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

Az elektrolízis végén visszamaradt oldat tömege:

$$m(\text{oldat, új}) = m(\text{oldat, kezdeti}) - m(\text{Cu}) - m(\text{O}_2) =$$

$$m(\text{oldat, új}) = 288,3 \text{ g} - 7,409 \text{ g} - 1,865 \text{ g} = 278,98 \text{ g} \approx 279,0 \text{ g} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

Az oldatban maradt CuSO_4 tömege:

$$m(\text{CuSO}_4, \text{ maradt}) = m(\text{CuSO}_4, \text{ kezdeti}) - m(\text{CuSO}_4, \text{ távozott}) =$$

$$m(\text{CuSO}_4, \text{ maradt}) = 39,90 \text{ g} - 18,61 \text{ g} = 21,30 \text{ g} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

A végső oldat tömegszázalékos összetétele a két oldott anyagra nézve:

$$w\%(\text{CuSO}_4) = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{21,30 \text{ g}}{279,0 \text{ g}} \cdot 100 = \mathbf{7,633},$$

$$w\%(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{11,43 \text{ g}}{279,0 \text{ g}} \cdot 100 = \mathbf{4,098}. \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

6. Kísérletelemző feladat (7 pont)

A) A desztillált vízben olyan kis mennyiségben vannak jelen a hidroxid- és az oxóniumionok, hogy gyakorlatilag szigetelőnek tekinthető. **1 pont**

B) Egy kevés sót kellene feloldani benne, megnövelve ezáltal a vezetőképességet. **1 pont**

(Bármelyik olyan megoldás elfogadható, amely a vízben található ionok koncentrációjának növekedését eredményezi.)

C) Mivel a kalcium sűrűsége nagyobb, mint a vízé, a kalciumszemcse az edény alján fog elhelyezkedni. **1 pont**

D) $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ **1 pont**

E) $2 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$ **1 pont**

$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ *csak egyensúlyi folyamatként jelölve:* **1 pont**

$\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{PO}_4$ vagy $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}_3\text{PO}_4$ **1 pont**

7. Számítási feladat (10 pont)

A) A hígítás előtt:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,00} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 1,00 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad \mathbf{1 \text{ pont}}$$

$\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$	HA	+	H ₂ O	\rightleftharpoons	A ⁻	+	H ₃ O ⁺
kiindulási	x				-		-
átalakulási	$1,00 \cdot 10^{-3}$				$1,00 \cdot 10^{-3}$		$1,00 \cdot 10^{-3}$
egyensúlyi	$x - 1,00 \cdot 10^{-3}$				$1,00 \cdot 10^{-3}$		$1,00 \cdot 10^{-3}$

1 pont

$$K_s = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_e \cdot [\text{A}^-]_e}{[\text{HA}]_e}, \text{ amelybe behelyettesítve:}$$

$$K_s = \frac{1,00 \cdot 10^{-3} \cdot 1,00 \cdot 10^{-3}}{x - 1,00 \cdot 10^{-3}}.$$

1 pont

(A táblázat jelölése nélkül a hígítási törvény alkalmazása 2 pontot ér.)

A hígítás előtt:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4,00} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 1,00 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

1 pont

$\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$	HA	+	H ₂ O	\rightleftharpoons	A ⁻	+	H ₃ O ⁺
kiindulási	$0,05 \cdot x$				-		-
átalakulási	$1,00 \cdot 10^{-4}$				$1,00 \cdot 10^{-4}$		$1,00 \cdot 10^{-4}$
egyensúlyi	$0,05 \cdot x - 1,00 \cdot 10^{-4}$				$1,00 \cdot 10^{-4}$		$1,00 \cdot 10^{-4}$

1 pont

$$K_s = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_e \cdot [\text{A}^-]_e}{[\text{HA}]_e}, \text{ amelybe behelyettesítve:}$$

$$K_s = \frac{1,00 \cdot 10^{-4} \cdot 1,00 \cdot 10^{-4}}{0,05 \cdot x - 1,00 \cdot 10^{-4}}.$$

1 pont

(A táblázat jelölése nélkül a hígítási törvény alkalmazása 2 pontot ér.)

Mivel a két savállandó ugyanarra a savra vonatkozik, felírható:

$$\frac{1,00 \cdot 10^{-3} \cdot 1,00 \cdot 10^{-3}}{x - 1,00 \cdot 10^{-3}} = \frac{1,00 \cdot 10^{-4} \cdot 1,00 \cdot 10^{-4}}{0,05 \cdot x - 1,00 \cdot 10^{-4}},$$

$$\text{amelyből } x = c(\text{sav}) = \underline{2,25 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}.$$

1 pont

B) $K_s = \frac{1,00 \cdot 10^{-3} \cdot 1,00 \cdot 10^{-3}}{2,25 \cdot 10^{-3} - 1,00 \cdot 10^{-3}} = \underline{8,00 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}.$

1 pont

(Ha $c = 2,00 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -vel számol, akkor $K_s = 1,00 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ a helyes eredmény.)

C) A sav anyagmennyisége és moláris tömege:

$$n(\text{sav}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 2,25 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,500 \text{ dm}^3 =$$

$$n(\text{sav}) = 1,13 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

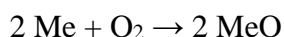
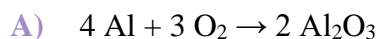
1 pont

$$M(\text{sav}) = \frac{m(\text{sav})}{n(\text{sav})} = \frac{0,225 \text{ g}}{1,13 \cdot 10^{-3} \text{ mol}} = \underline{200 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}.$$

1 pont

(Ha $c = 2,00 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -vel számol, akkor $M(\text{sav}) = 225 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ a helyes eredmény.)

8. Számítási feladat (13 pont)



együtt: 1 pont

B) A keverékben 12,20 w% alumínium van, így az alumínium tömege:

$$m(\text{Al}) = \frac{m(\text{keverék}) \cdot w\%}{100} = \frac{110,7 \text{ g} \cdot 12,20}{100} = 13,51 \text{ g}$$

Így kiszámítható a fém tömege is:

$$m(\text{Me}) = m(\text{keverék}) - m(\text{Al}) = 110,7 \text{ g} - 13,51 \text{ g} = 97,19 \text{ g}$$

1 pont

A fémek anyagmennyisége:

$$n(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{M(\text{Al})} = \frac{13,51 \text{ g}}{27,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,5002 \text{ mol}$$

$$n(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me})}{M(\text{Me})} = \frac{97,19 \text{ g}}{a \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{97,19}{a} \text{ mol}$$

1 pont

Ha 4 mol alumíniumból 2 mol alumínium-oxid keletkezik, akkor 0,5002 mol alumínium 0,2501 mol alumínium-oxid előállításához elegendő.

Ugyanígy látható, hogy amennyiben 2 mol ismeretlen fém 2 mol fém-oxidot eredményez, a $\frac{97,19}{a}$ mol fémből $\frac{97,19}{a}$ mol MeO jön létre.

1 pont

Az oxidok tömege:

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = n(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,2501 \text{ mol} \cdot 102 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 25,51 \text{ g}$$

$$m(\text{MeO}) = n(\text{MeO}) \cdot M(\text{MeO}) = \frac{97,19}{a} \text{ mol} \cdot (a + 16) \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \frac{97,19 \cdot (a + 16)}{a} \text{ g}$$

1 pont

A fém-oxid tömege kiszámítható az oxidok összes tömegéből is:

$$m(\text{MeO}) = m(\text{oxidok}) - m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 186,7 \text{ g} - 25,51 \text{ g} = 161,19 \text{ g} \approx$$

$$m(\text{MeO}) = 161,2 \text{ g}$$

1 pont

Ezek alapján felírható a következő összefüggés:

$$\frac{97,19 \cdot (a + 16)}{a} = 161,2,$$

$$\text{amelyből } a = M(\text{Me}) = \underline{\underline{24,29 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}}$$

1 pont

Ez a fém a **magnézium**.

1 pont

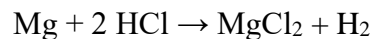
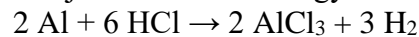
C) A fémek anyagmennyisége:

$$n(\text{Al}) = 0,5002 \text{ mol}$$

$$n(\text{Me}) = \frac{97,19}{24,29} \text{ mol} = 4,001 \text{ mol.}$$

1 pont

A lejátszódó reakciók egyenlete:



együtt: 1 pont

Ha 2 mol alumínium reakciójával 3 mol hidrogén keletkezik, akkor 0,5002 mol alumínium segítségével 0,7503 mol hidrogén állítható elő.

Ugyanígy látható, hogy amennyiben 1 mol magnéziumot reagáltatunk el, akkor 1 mol hidrogén fejlődik, 4,001 mol magnéziummal tehát 4,001 mol hidrogén fejleszthető.

A fejlesztett hidrogén anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = 0,7503 \text{ mol} + 4,001 \text{ mol} = 4,7513 \text{ mol} \approx 4,751 \text{ mol}$$

1 pont

Ennek térfogata a megadott körülmények között:

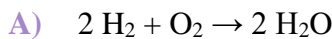
$$V(\text{H}_2) = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{4,751 \text{ mol} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 303 \text{ K}}{120000 \text{ Pa}} = 0,09974 \text{ m}^3 = \underline{\underline{99,74 \text{ dm}^3}}. \quad 2 \text{ pont}$$

A tökéletes gázok állapotegyenletének ismerete vagy alkalmazása
1 pont, az eredmény 1 pont.

(Ha az ismeretlen fémet cinknek vette, akkor a hidrogéngáz térfogata:
46,96 dm³.)

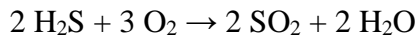
A feladatnak nincs D alpontja, az ott olvasható rész még a C alponthoz tartozik!

9. Elemző és számítási feladat (13 pont)



a hélium nem lép reakcióba (vagy a számításokban ennek alkalmazása)

együtt: 1 pont



1 pont

B) 100 gramm gázelegyből 16,0 gramm H₂, 16,0 gramm He és 68,0 gramm H₂S található. Ez 8,00 mol H₂-t, 4,00 mol He-ot és 2,00 mol H₂S-t, vagyis 14,0 mol elegyet jelent.

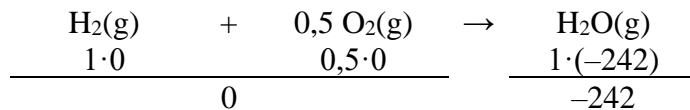
1 pont

A gázelegy tényleges anyagmennyisége:

$$n(\text{gázelegy}) = \frac{V(\text{gázelegy})}{V_m^{\text{st}}} = \frac{6860 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 280 \text{ mol, amelyben}$$

$n(\text{H}_2) = 160 \text{ mol}$, $n(\text{He}) = 80,0 \text{ mol}$, $n(\text{H}_2\text{S}) = 40,0 \text{ mol}$ található.

1 pont



$$\Delta_r H = (-242 - 0) \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = -242 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

1 pont

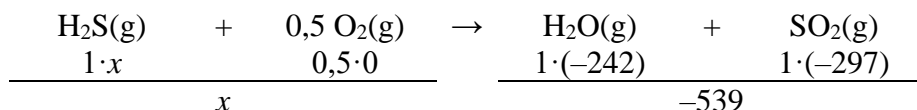
1 mol hidrogén égése során 242 kJ hő szabadul fel, így 160 mol hidrogén égése közben $3,87 \cdot 10^3 \text{ kJ}$ (38720 kJ) felszabadulása valósul meg. Az összes hő ismeretében megadható a dihidrogén-szulfid égése közben felszabaduló hő mennyisége:

$$Q = 5,95 \cdot 10^4 \text{ kJ} - 3,87 \cdot 10^3 \text{ kJ} = 20780 \text{ kJ} \approx 2,08 \cdot 10^4 \text{ kJ}$$

1 pont

Ezek alapján 1 mol kén-hidrogén égése közben bekövetkező hőváltozás:

$$\Delta_r H = \frac{2,08 \cdot 10^4 \text{ kJ}}{40,0 \text{ mol}} = -519,5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \approx -520 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$



$$\Delta_r H = (-539 - x) \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = -520 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

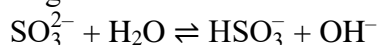
$$\text{amelyből } x = \Delta_r H(\text{H}_2\text{S}) = \underline{\underline{-19,5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}}}$$

1 pont



1 pont

D) Lúgos kémhatású lesz az oldat.



együtt: 1 pont

- E)** Az égési egyenlet alapján az elnyelendő kén-dioxid anyagmennyisége:
 $n(\text{SO}_2) = n(\text{H}_2\text{S}) = 40,0 \text{ mol}$
 Ezek alapján a szükséges NaOH anyagmennyisége:
 $n(\text{NaOH}) = 2 \cdot n(\text{SO}_2) = 80,0 \text{ mol.}$ **1 pont**
 Ennek a tömege:
 $m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 80,0 \text{ mol} \cdot 40,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} =$
 $m(\text{NaOH}) = 3,20 \cdot 10^3 \text{ g.}$
 A szükséges oldat tömege:
 $m(\text{oldat}) = \frac{m(\text{NaOH}) \cdot 100}{w\%} = \frac{3,20 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot 100}{40,0} = 8000 \text{ g} = \underline{\underline{8,00 \text{ kg.}}}$ **1 pont**
 (50,0 mol SO_2 -dal számolva 10,0 kg NaOH-oldat szükséges.)
- F)** A reakcióban keletkező nátrium-szulfid anyagmennyisége és tömege:
 $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{SO}_2) = 40,0 \text{ mol}$
 $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n(\text{Na}_2\text{SO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 40,0 \text{ mol} \cdot 126 \frac{\text{g}}{\text{mol}} =$
 $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 5040 \text{ g} = 5,04 \cdot 10^3 \text{ g.}$
 A létrejött oldat tömege:
 $m(\text{oldat}) = m(\text{NaOH-oldat}) + m(\text{SO}_2) = 8000 \text{ g} + 40,0 \text{ mol} \cdot 64,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}} =$
 $m(\text{oldat}) = 10560 \text{ g} \approx 1,06 \cdot 10^4 \text{ g.}$
 A létrejött oldat tömegszázalékos összetétele (ha egyáltalán lehetséges!):
 $w\%(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_3)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{5,04 \cdot 10^3 \text{ g}}{1,06 \cdot 10^4 \text{ g}} \cdot 100 = 47,7.$ **1 pont**
 Az oldhatóság alapján a 20,0 °C-on telített oldat összetétele:
 $w\%(\text{Na}_2\text{SO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_3)}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{27,0 \text{ g}}{127 \text{ g}} \cdot 100 = 21,3.$
 Mivel a telített oldat kisebb töménységű, mint amilyen oldat keletkezne, az oldatot 20,0 °C-ra hűtve abból **Na₂SO₃ fog kiválni.** **1 pont**
 (50,0 mol SO_2 -dal számolva pontosan ugyanez jön ki.)

Minden más helyes levezetés maximális pontszámmal értékelendő!

Adatpontosságok:

- 5. feladat:** 4 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények
7. feladat: 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények
8. feladat: 4 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények
9. feladat: 3 értékes jegy pontossággal megadott végeredmények