

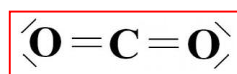
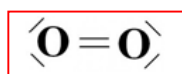
Hevesy György Országos Kémiaverseny – Kerületi forduló
8. évfolyam
2017. február 22.

MEGOLDÁSOK

1. A fotoszintézis (20 pont)

- a) 1. keverékek / gázelegyek
 2. 21
 3. nitrogén
 4. szén-dioxidot
 5. szőlőcukrot / glükózt / szénhidrátot / cukrot 5 pont

- b) Az oxigén, a nitrogén és a szén-dioxid molekulájának pontos szerkezeti képlete 3 pont



- c) $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$ 2 pont
 (1 pont az anyagok képletének felírásáért, 1 pont a hibátlan rendezésért.)

- d) I, H, I, H, I 5 pont

e)

A gáz összegképlete	A gáz előállítása a laboratóriumban	A gáz kimutatása a laboratóriumban
O₂	Pl. vízbontás elektromos árammal Reakcióegyenlet: 2 H₂O = 2 H₂ + O₂	A parázsló gyújtópálca lánggra lobban.
CO₂	Reakcióegyenlet: CaCO₃ + 2 HCl = CaCl₂ + H₂O + CO₂ (vagy más karbonát reakciója savval)	A meszes víz megzavarosodik. Reakcióegyenlet: Ca(OH)₂ + CO₂ = CaCO₃ + H₂O (A CaCO ₃ képlet aláhúzás nélkül is elfogadható!)

A két képlet felírása együtt 1 pont, a többi cella hibátlan kitöltése 1-1 pontot ér. 5 pont

Összesen: 20 pont

2. Vas és alumínium (20 pont)

- a) > , > , > , = , < 5 pont

- b) K, Ca, Al, Zn csak együtt 1 pont
 A vaslemez felületén vörös bevonat keletkezik. 1 pont

(A „réz válik ki” megfogalmazás bármely formáját nem fogadjuk el.)

- $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ / $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ 1 pont

c)

Az érc neve	Az oxid képlete	A redukciós eljárás típusa	A fém előállításának reakcióegyenlete
bauxit	Al₂O₃	Redukció elektromos árammal.	2 Al₂O₃ = 4 Al + 3 O₂
vörösvasérc / hematit	Fe₂O₃	Szenes redukció / redukció koksszal	Fe₂O₃ + 3 C = 2 Fe + 3 CO Fe₂O₃ + 3 CO = 2 Fe + 3 CO₂ 2 Fe₂O₃ + 3 C = 4 Fe + 3 CO₂ (bármelyik egyenlet elfogadható.)

- d) $1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} = 1\,000\,000 \text{ g}$
Az alumínium-oxid moláris tömege $102,0 \text{ g/mol}$, így az anyagmennyisége $n(\text{Al}_2\text{O}_3) = m/M = 1\,000\,000 \text{ g} / 102,0 \text{ g/mol} = 9804 \text{ mol}$ 1 pont
 $n(\text{Al}_2\text{O}_3) = m/M = 1\,000\,000 \text{ g} / 102,0 \text{ g/mol} = 9804 \text{ mol}$ 1 pont
Az elektrolízis hatásfoka 80% -os, így az elbontott timföld anyagmennyisége $n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 9804 \text{ mol} \cdot 0,8 = 7843 \text{ mol}$ 1 pont
 $n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 9804 \text{ mol} \cdot 0,8 = 7843 \text{ mol}$ 1 pont
1 mol alumínium-oxidból 2 mol alumínium nyerhető, így $n(\text{Al}) = 15\,686 \text{ mol}$ 1 pont
Ennek tömege $m(\text{Al}) = n \cdot M = 15\,686 \text{ mol} \cdot 27,0 \text{ g/mol} = 423\,529 \text{ g} = \mathbf{423,5 \text{ kg}}$ 1 pont

Összesen: 20 pont

3. A salétromsav (25 pont)

- a) nitrogén-dioxid, NO_2 csak együtt 1 pont
- b) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
- c) Az oldat tömege $m = \rho \cdot V = 200 \text{ cm}^3 \cdot 1,39 \text{ g/cm}^3 = 278 \text{ g}$ 1 pont
A benne lévő sav tömege: $m = 278 \text{ g} \cdot 0,65 = 180,7 \text{ g}$ 1 pont
ennek anyagmennyisége: $n = m/M = 180,7 \text{ g} / 63,0 \text{ g/mol} = 2,87 \text{ mol HNO}_3$ 1 pont
Ugyanekkora anyagmennyiségű nátrium-hidroxid szükséges, amelynek tömege $m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 2,87 \text{ mol} \cdot 40,0 \text{ g/mol} = \mathbf{114,7 \text{ g}}$ 1 pont
- d) 1. C 2. D 3. A 4. C 5. A 6. C 7. A 8. B 8 · 0,5 pont 4 pont
- e) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ 1 pont
- f) Az ammónium-nitrát moláris tömege $80,0 \text{ g/mol}$, így 100 kg ammónium-nitrát anyagmennyisége:
 $n = m/M = 100\,000 \text{ g} / 80,0 \text{ g/mol} = 1250 \text{ mol}$ 1 pont
Ez 1250 mol NH_3 -ból és 1250 mol HNO_3 -ból keletkezik. 1 pont
Az ammónia térfogata: $1250 \text{ mol} \cdot 24,0 \text{ dm}^3/\text{mol} = 30\,000 \text{ dm}^3 = \mathbf{30,0 \text{ m}^3}$ 1 pont
A salétromsav tömege $m = n \cdot M = 1250 \text{ mol} \cdot 63,0 \text{ g/mol} = 78750 \text{ g}$ 1 pont
A salétromsav-oldat tömege: $(78750 \text{ g} \cdot 100) : 65 = 121\,154 \text{ g} = \mathbf{121,2 \text{ kg}}$ 1 pont
- g) $80,0 \text{ g NH}_4\text{NO}_3$ -ban $28,0 \text{ g}$ „N” van 1 pont
 $60,0 \text{ g NH}_4\text{NO}_3$ -ban $(60,0 \cdot 28,0) : 80,0 = 21,0 \text{ g}$ nitrogén van 1 pont
 100 g pétságban is $21,0 \text{ g N}$ van, így a pétság $\mathbf{21,0 \text{ m/m}\%}$ nitrogént tartalmaz. 1 pont
- h) $\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
- $5,00 \text{ g}$ ezüst anyagmennyisége $n = m/M = 5,00 \text{ g} / 108 \text{ g/mol} = 0,0463 \text{ mol}$ 1 pont
Ehhez kétszer ekkora anyagmennyiségű salétromsav kell, azaz $0,0926 \text{ mol}$, 1 pont
amelynek tömege $m = n \cdot M = 0,0926 \text{ mol} \cdot 63,0 \text{ g/mol} = 5,83 \text{ g}$ 1 pont
Az oldat tömege: $m = (5,83 \cdot 100) : 65,0 = 8,97 \text{ g}$ oldat 1 pont
Ennek térfogata: $V = m/\rho = 8,97 \text{ g} / 1,39 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{6,46 \text{ cm}^3}$ oldat. 1 pont

Összesen: 25 pont

A feladatlap összes pontszáma 65 pont