

II.a és II.b kategória

A szerves kémiát tanuló diákoknak

- 1.
- a./ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$ addíció 3 pont
- b./ $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br} + \text{HBr}$ szubsztitúció 3 pont
- c./ $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ sav-bázis 4 pont
bázis₂ sav₁ sav₂ bázis₁
- d./ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ sav-bázis 4 pont
sav₁ bázis₂ bázis₁ sav₂
- e./ $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ addíció
- \searrow
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Cl}$ 5 pont
19 pont

2. Minden helyes válasz 1 pont, az egyenlet 2 pont.

- a./ C_4H_6 , C_6H_6 , $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH}$
- b./ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH}$
- c./ C_6H_6 , C_2H_6 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$!
- d./ CCl_4 , $\text{CH}_4 + 4\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + 4\text{HCl}$
- e./ C_2H_2 , C_4H_6 , C_2H_4
- f./ $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH}$
- g./ C_6H_6 , C_4H_6
- h./ C_2H_2

16 pont

3.

$$V(\text{benzin}) = 40 \text{ l} = 40000 \text{ cm}^3$$
$$m = \rho \cdot V = 0,8 \text{ g/cm}^3 \cdot 40000 \text{ cm}^3 = 32000 \text{ g}$$

2 pont

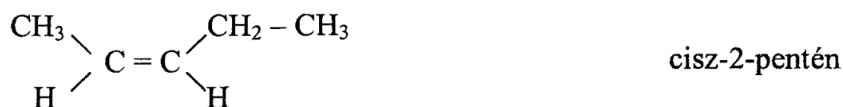
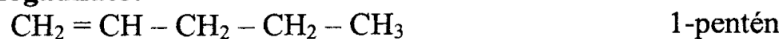
$$M_r(\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4) = 323$$
$$m(\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4) = \frac{0,6 \cdot 320000}{100} = 192 \text{ g}$$

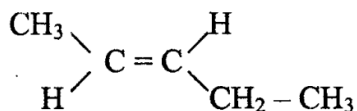
2 pont

$$\begin{array}{ll} 323 \text{ g} \text{ ólom-tetraetilben} & 207 \text{ g} \text{ ólom van} \\ 192 \text{ g} & x = 123,05 \text{ g} \end{array}$$

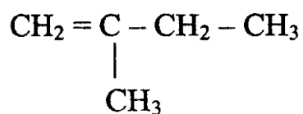
1 pont
5 pont

4. Minden képlet 1 pont, minden helyes elnevezés 1 pont. Az új nevezéktan szerint is elfogadható!

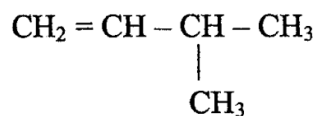




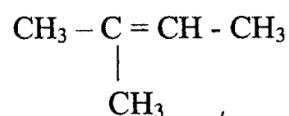
transz-2-pentén



2-metil-1-butén



3-metil-1-butén



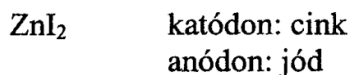
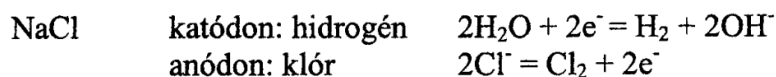
2-metil-2-butén

/ ciklopentáén

12 pont

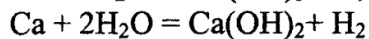
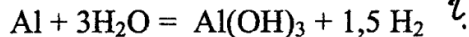
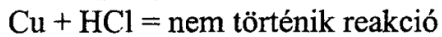
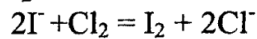
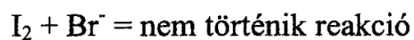
Szervetlen kémiát tanuló diákoknak

1. Minden helyes válasz 1 pontot, a reakciók 2 pontot érnek.



12 pont

2./ A lejátszódó reakciók 2 pontot, a nem végbemenő reakció felismerése 1 pontot ér.



10 pont

3./ Minden helyes válasz 1 pont.

a. O, N

b. F

c. C, Si *✓*

d. O, N, F

- e. H, N, O, F, Cl
- f. O
- g. Br
- h. C, N, S

18 pont

4./ A helyes választás 1 pont, a jó indoklás 2 pont.

- a. A 2. számú üvegben NaOH van. Higroszkópos.
- b. A 3. számú üvegben Na_2CO_3 van. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- c. Az 1. számú üvegben Na_3PO_4 van. A nátrium-foszfát lúgosan hidrolizál.
 $\text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{PO}_4^- + 2\text{OH}^-$
- d. A 4. számú üvegben Na_2SO_4 van. A nátrium-szulfát vizes oldata semleges kémhatású.

12 pont

5. Az előállított szintézisgáz anyagmennyisége $n = V/V_M$
 $n = 1372 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 56 \text{ mol}$

A reakcióegyenletből következik, hogy 1 mol metánból 4 mol szintézisgáz állítható elő.

A reakcióban résztvevő metán anyagmennyisége:

$$n_1(\text{metán}) = n(\text{szintézisgáz}) / 4 = 56 \text{ mol} / 4 = 14 \text{ mol} \quad 3 \text{ pont}$$

A szintézisgáz reakcióhője:

$$Q_r = [Q_k(\text{CO}(\text{g})) + 3 \cdot Q_k(\text{H}_2(\text{g}))] - [Q_k(\text{CH}_4(\text{g})) + Q_k(\text{H}_2\text{O}(\text{g}))] =$$

$$= [-111 \text{ kJ/mol}] - [(-74,9 \text{ kJ/mol}) - (-242 \text{ kJ/mol})] = +205,9 \text{ kJ/mol}$$

2pont

14 mol szintézisgáz előállításához szükséges hő:

$$Q = Q_r \cdot 14 \text{ mol} = 205,9 \text{ kJ/mol} \cdot 14 \text{ mol} = 2882,6 \text{ kJ} \quad 2 \text{ pont}$$

A metán égésének egyenlete: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{f})$ 1pont

A reakcióhő kiszámítása:

$$Q_r = [Q_k(\text{CO}_2(\text{g})) + 2 \cdot Q_k(\text{H}_2\text{O}(\text{f}))] - [Q_k(\text{CH}_4(\text{g})) + 2 \cdot Q_k(\text{O}_2(\text{g}))] =$$

$$= [(-394 \text{ kJ/mol}) + 2 \cdot (-286 \text{ kJ/mol})] - (-74,9 \text{ kJ/mol}) = -891,1 \text{ kJ/mol}$$

2 pont

Az elégetendő metán anyagmennyisége:

$$n_2(\text{metán}) = 2882,6 \text{ kJ} : 891,1 \text{ kJ/mol} = 3,235 \text{ mol}$$

Az 56 mol szintézisgáz előállításához szükséges metán anyagmennyisége:

$$n = n_1 + n_2 = 14 \text{ mol} + 3,235 \text{ mol} = 17,235 \text{ mol}$$

Az összes metán térfogata : $n \cdot V_M = 17,235 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 422,25 \text{ dm}^3$ 3 pont

13 pont

6. A KNO_3 nem reagál, nem oxidálja a kálium-permanganát. 1 pont
 A kálium-permanganát anyagmennyisége $30 \text{ cm}^3 \cdot 0,1103 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-permanganát oldatban:

$$n(\text{KMnO}_4) = \frac{30 \text{ cm}^3 \cdot 0,1103 \text{ mol}}{1000 \text{ cm}^3} = 0,003309 \text{ mol}$$

2 pont

2 mol KMnO_4 egyenértékű 5 mol KNO_2 -vel

$$n(\text{KNO}_2) = \frac{0,003309 \text{ mol} \cdot 5}{2} = 0,008273 \text{ mol}$$

3 pont

$$M_r(\text{KNO}_2) = 85$$

$$m(\text{KNO}_2) = 0,008273 \text{ mol} \cdot 85 \text{ g/mol} = 0,703 \text{ g}$$

2 pont

$$100 \text{ cm}^3 \text{ oldatban van } \frac{0,703 \text{ g}}{12,25 \text{ cm}^3} \cdot 100 \text{ cm}^3 = 5,74 \text{ g KNO}_2$$

2 pont

$$\text{KNO}_2 \text{ tömegszázaléka } \frac{5,74 \text{ g}}{9,86 \text{ g}} \cdot 100 = 58,22 \%$$

$$\text{KNO}_3 \text{ tömegszázaléka } 41,78 \%$$

2 pont

12 pont

7. $M_r(\text{CuSO}_4) = 159,5$ $M_r(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,5$

$$\begin{array}{ll} 159,5 \text{ g CuSO}_4 \text{ egyenértékű} & 249,5 \text{ g kristályos CuSO}_4\text{-tal} \\ Y \text{ g} & X \text{ g} \end{array}$$

$$Y = \frac{X \cdot 159,5 \text{ g}}{249,5 \text{ g}}$$

3 pont

$$\begin{array}{ll} 249,5 \text{ g kristályos CuSO}_4 & 5 \cdot 18 \text{ g kristályvizet tartalmaz} \\ X \text{ g} & Z \text{ g} \end{array}$$

$$Z = \frac{5 \cdot 18 \text{ g} \cdot X}{249,5}$$

$$\text{Az oldás után a víz tömege} = 250 + \frac{5 \cdot 18 \cdot X}{249,5}$$

3 pont

$$250 \text{ g} \quad 80^\circ\text{C-os vízben feloldható } 2,5 \cdot 55,0 \text{ g CuSO}_4$$

$$250 + \frac{5 \cdot 18 \cdot X}{249,5} \text{ g} \quad \frac{159,5 \cdot X}{249,5} \text{ g}$$

$$250 \left(\frac{159,5 \cdot X}{249,5} \right) = 2,5 \cdot 55 \left(250 + \frac{5 \cdot 18 \cdot X}{249,5} \right)$$

Ebből $X = 311,875 \text{ g}$ kristályos réz-szulfátot mérjünk be.

4 pont

10 pont

312,5

Vagy szintén 10 pontért!

$$\frac{55}{155} = \frac{159,5 n}{249,5 n + 250} \quad n = 1,25 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M = 1,25 \text{ mol} \cdot 249,5 \text{ g/mol} = 311,875 \text{ g}$$

8. $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 1 pont
1 mol NH_4NO_2 robbanásakor 3mol gáz keletkezik.

$$pV = nRT$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{3 \cdot 8,314 \cdot 393}{101325} = 0,09674 \text{ m}^3 = 96740 \text{ cm}^3$$

3 pont

1mol NH_4NO_2 bomlását feltételezve ($M_r = 64$)

$$V(\text{NH}_4\text{NO}_2) = \frac{64 \text{ g}}{1,703 \text{ g/cm}^3} = 37,58 \text{ cm}^3$$

2 pont

$$\frac{V(\text{gáz})}{V(\text{NH}_4\text{NO}_2)} = \frac{96740 \text{ cm}^3}{37,58 \text{ cm}^3} = 2574$$

1 pont

7 pont

9. 20,0 g 16(m/m)%-os oldat és 180,0 g X (m/m)%-os oldat összeöntése után az új oldat töménysége:

$$20 \cdot 16 + 180 \cdot X = (20 + 180) C$$
$$C = 1,6 + 0,9 X$$

3 pont

Az ebből kivett 20,0 cm³ oldatot hozzáöntjük 60,0 g 16 (m/m)%-os oldathoz, így készült a 14,0 (m/m)%-os oldat.

$$20,0 (1,6 + 0,9X) + 60,0 \cdot 16 = (20,0 + 60,0) \cdot 14$$
$$X = 7,11 \text{ (m/m)\%}$$

3 pont

6 pont

Maximálisan elérhető 100 pont