

MEGOLDÁSOK

I. Feladatsor

- 1. B 6. C 11. E 16. C
- 2. E 7. C 12. B 17. E
- 3. A 8. E 13. C 18. B
- 4. E 9. B 14. A 19. B
- 5. D 10. A 15. B 20. A

Összesen: 20 pont

II. Feladatsor

1. feladat

Összeöntés előtt

a folyadékok tömege /kg/ térfogata /dm³/

HCOOH

m 1,0000

H₂O

1,2213

Összesen: $\frac{1,2213}{1,2213 \text{ kg} + m}$ $V_1 = 2,2213 \text{ dm}^3$ 1 pont

az oldat

tömege: 1,2213 kg + m

térfogata: V₂

sűrűsége: $\frac{1,2213 \text{ kg} + m}{V_2} = 1,1208 \text{ kg/dm}^3$ /1/

töménysége: $\frac{m}{V_2} = 0,5604 \text{ kg/dm}^3$ /2/

/1/ és /2/ egyenletekből:

$$\frac{1,2213 \text{ kg}}{V_2} = 0,5604 \text{ kg/dm}^3$$

Ebből

$$V_2 = 2,1793 \text{ dm}^3$$

4 pont

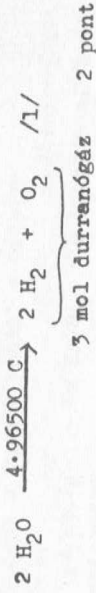
A térfogatváltozás: $V_2 - V_1 = -42,0 \text{ cm}^3$

A két folyadék térfogata az elegyítés során 42 cm³-rel csökkent. 1p

6 pont

2. feladat

a/ Az elektrolízis folyamata:



A felhasznált töltésmennyiség:

$$Q = I \cdot t = 1,70 \text{ A} \cdot 15,060 \text{ s} = 1530 \text{ C}$$

A fejlődő durranógáz

anyagmennyisége /1/ és /2/-ből:

$$n = \frac{1530 \text{ C}}{4 \cdot 96500 \text{ C}} \cdot 3 \text{ mol} = 1,189 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

térfogata:

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{1,189 \cdot 10^{-2} \cdot 8,314 \cdot 298 \text{ m}^3}{9,34 \cdot 10^4} =$$

$$= 3,154 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 0,315 \text{ dm}^3$$

3 pont

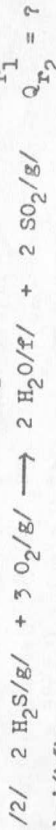
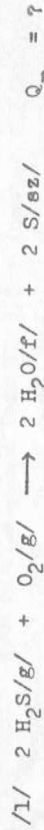
b/ Az elektrolízis során a víz mennyisége csökken, a NaOH-é nem változik, tehát az oldat töménysége nő.

1 pont

6 pont

3. feladat

Reakcióegyenletek:



Reakcióhők:

$$Q_{r1} = (2/-286/ - 2/-20/) \text{ kJ/mol} = -532,0 \text{ kJ/mol}$$

$$Q_{r2} = (2/-286/ + 2/-70,9/ - 2/-20/) \text{ kJ/mol} = -673,8 \text{ kJ/mol}$$

4 pont

Az /1/ reakcióban

$$\text{kivált: } \frac{1,92 \text{ g}}{32,0 \text{ g/mol}} = 0,060 \text{ mol kén}$$

$$\text{elégett:} \quad 0,060 \text{ mol H}_2\text{S}$$

$$\text{felhasználódott:} \quad 0,030 \text{ mol O}_2$$

7/a

a felszabadult hő: $\frac{Q_{r1}}{2} \cdot 0,060 = -15,96 \text{ kJ}$ 2 pont

A /2/ reakcióban

a felszabaduló hő: $-38,48 \text{ kJ} / -15,96 \text{ kJ} / = -22,52 \text{ kJ}$

elégett: $\frac{-22,52 \text{ kJ}}{\frac{Q_{r2}}{2}} = 0,067 \text{ mol H}_2\text{S}$

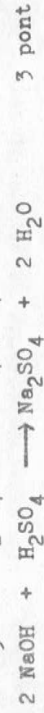
felhasználódott: $\frac{0,067}{2} \cdot 3 = 0,1005 \text{ mol O}_2$ 2 pont

a/ $0,127 \text{ mol}$ kénhidrogént égettünk el.

b/ $0,130 \text{ mol}$ oxigént használtunk fel. 2 pont
10 pont

4. feladat

Reakcióegyenletek:



$25 \text{ cm}^3 0,435 \text{ mol/dm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$ -oldatban van: $10,875 \text{ mmol H}_2\text{SO}_4$.

$21,30 \text{ cm}^3 0,492 \text{ mol/dm}^3 \text{ NaOH}$ -oldatban van: $10,4796 \text{ mmol NaOH}$,
ez különböztet $5,2398 \text{ mmol H}_2\text{SO}_4$ -at. 3 pont

$10,875 - 5,2398 / \text{mmol} = 5,6352 \text{ mmol H}_2\text{SO}_4$ kötött meg

$11,270 \text{ mmol NH}_3$ -t, amely felszabadult
 $3,757 \text{ mmol } \frac{1}{\text{NH}_4}\text{P}_2\text{O}_4$ -ból,

amelynek tömege: $3,757 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 149,0 \text{ g/mol} = 0,5598 \text{ g}$ 3 pont

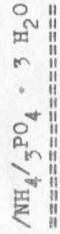
$0,7626 \text{ g } \frac{1}{\text{NH}_4}\text{P}_2\text{O}_4 \cdot x \text{ H}_2\text{O}$ kristályvíztartalma: $0,2028 \text{ g}$.

$0,5598 \text{ g } \frac{1}{\text{NH}_4}\text{P}_2\text{O}_4 \cdot 0,2028 \text{ g}$ vízzel kristályosodik

$149,0 \text{ g}$ " x

x = $53,98 \text{ g} \approx 54 \text{ g H}_2\text{O}$ 2 pont

A kristályvíztartalmú ammóniumfoszfát képlete:



1 pont
12 pont

7/a

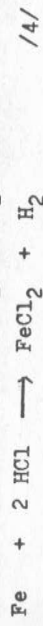
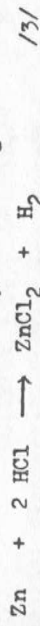
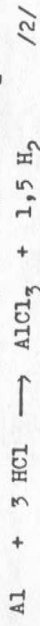
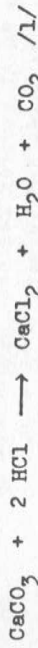
5. feladat

a/ A komponensek közül csak a Cu nem reagál a sósavval.
A szilárd maradék a réz.

$$\frac{m_{\text{Cu}}}{m_{\text{Cu}}} = \frac{3,85 \text{ g}}{\text{=====}}$$

b/ Reakció sósavval

Reakcióegyenletek /I/



A fejlődő gáz anyagmennyisége: 4 pont

$$\frac{n_{\text{CO}_2, \text{H}_2}}{n_{\text{CO}_2, \text{H}_2}} = \frac{3,96 \text{ dm}^3}{24,0 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 0,165 \text{ mol}$$

A KOH-oldat a CO_2 -ot köti meg. Ha eközben a nyomás Δp -áll.
és T -áll. mellett/ felére csökken, akkor

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2/I} = 0,0825 \text{ mol}$$

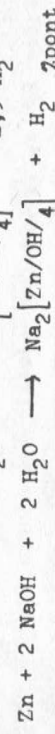
/I/ szerint: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3}$

A keverék CaCO_3 -tartalmának tömege:

$$\frac{m_{\text{CaCO}_3}}{m_{\text{CaCO}_3}} = \frac{8,25 \text{ g}}{\text{=====}}$$

c/ Reakció NaOH-oldattal

Reakcióegyenletek:



$5,00 \text{ g}$ keverék fejleszt $0,560 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$ -t

$15,00 \text{ g}$ " $1,68 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$ -t.

$$\frac{n_{\text{H}_2/\text{II}}}{n_{\text{H}_2/\text{I}}} = \frac{1,68 \text{ dm}^3}{24,0 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 0,0700 \text{ mol}$$

A sósavas reakció hidrogéntöbbsletét fejlesztette a vas:

$$\frac{n_{\text{H}_2/\text{I}}}{n_{\text{H}_2/\text{II}}} = \frac{n_{\text{H}_2/\text{I}}}{n_{\text{H}_2/\text{II}}} = 0,0125 \text{ mol}$$

7/a

A /4/ reakció szerint:

$$n_{H_2}/Fe/ = n_{Fe}$$

A keverék vastartalmának tömege:

$$m_{Fe} = 0,700 \text{ g}$$

2 pont

d/ 15,00 g keverékben /a,b,c eredmények alapján/:

$$m_{Al} + m_{Zn} = 2,20 \text{ g}$$

2,20 g Zn-Al keverék fejleszt 0,0700 mol H₂-t.

/5/ és /6/ reakciók szerint:

$$x \text{ g Al} \frac{x}{27,0} \cdot 1,5 \text{ mol H}_2\text{-t fejleszt,}$$

$$/2,20-x/g \text{ Zn} \frac{2,20-x}{65,0} \text{ mol H}_2\text{-t fejleszt.}$$

Összefüggés:

$$\frac{x}{18,0} + \frac{2,20-x}{65,0} = 0,0700$$

Ebből:

$$x = 0,90 \text{ g}$$

$$m_{Al} = 0,90 \text{ g}$$

$$m_{Zn} = 1,30 \text{ g}$$

3 pont

A porkeverék tömeg%-os összetétele:

Cu: 25,67% CaCO₃: 55,00% Al: 6,00% Fe: 4,67% Zn: 8,67%

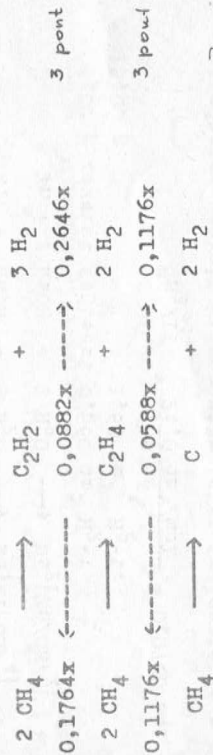
2 pont

16 pont

6. feladat

100 m³ metánból x m³ termék keletkezik.

Reakcióegyenletek és anyagmennyiségek a térfogatarányok alapján:



$$0,1765x \left[\frac{0,7353 \cdot 0,2646 + 0,1176}{x} \right] x =$$

$$0,3551x \left[\dots \right] = 0,3551x$$

3 pont

7/a

A gázelegy metántartalma:

$$(0,1764 + 0,1176 + 0,1765 + 0,1176)x = 100$$

$$x = 170$$

1 pont

Ebből

100 m³ metán hőbontásakor 170 m³ gázelegy keletkezik.

a/ Gázkeverék képződik:

$$0,1765x = 30,01 \text{ m}^3 \text{ CH}_4\text{-ből}$$

A gázkeverék tömege:

$$m_C = \frac{20,01}{24,5} \cdot 12,0 \text{ kg} = 14,70 \text{ kg}$$

2 pont

b/A termék metántartalma:

$$0,1176x = 19,99 \text{ m}^3 \approx 20 \text{ m}^3$$

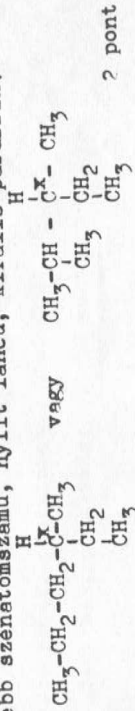
A kiindulási gázelegy 20,0 t%-a nem alakult át.

2 pont

14 pont

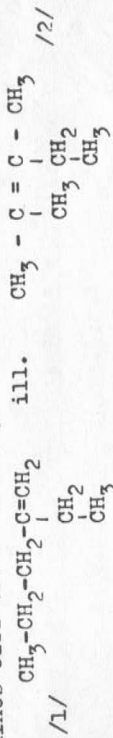
7. feladat

B: legkisebb szénatomszámmú, nyílt láncú, királis paraffin:

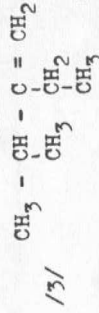


? pont

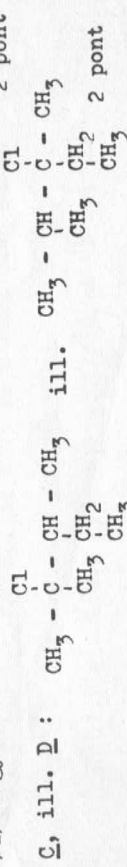
A: Ha nincs cisz-transz izomerje és akirális:



vagy



Mivel C és D közel azonos mennyiségben keletkezik, a HCl-adíció során a Markovnyikov-szabály nem érvényesülhet, ez pedig csak a /2/ vegyületre érvényes /a kettőskötésű C-atomokon nincs H-atom/.



A: 2,3-dimetil-2-pentén B: 2,3-dimetil-pentán

C és D: 2-klór-2,3-dimetil-pentán, ill. 3-klór-2,3-dimetil-pentán

4 pont

16 pont