

I. FELADATSOR

1. A
2. B
3. B
4. D
5. C

6. D
7. D
8. B
9. E
10. C

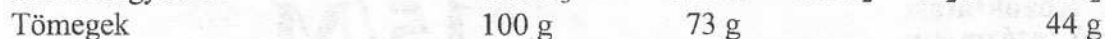
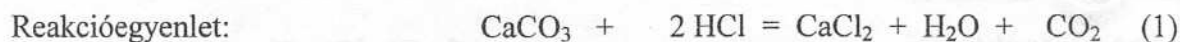
11. C
12. E
13. D
14. A
15. C

16. E
17. B
18. E
19. B
20. D

Összesen: 20 pont

II. FELADATSOR

1. feladat



A reakció után

$$\text{az oldat tömege: } m(\text{oldat}) = 200 \text{ g} + 25 \text{ g} - 11 \text{ g} = 214 \text{ g}$$

$$\text{a maradék sósav tömege: } m(\text{HCl, maradék}) = 214 \text{ g} \cdot 0,12 = 25,68 \text{ g}$$

$$\text{A sósav eredeti tömege: } m(\text{HCl, eredeti}) = 25,68 \text{ g} + 18,25 \text{ g} = 43,93 \text{ g}$$

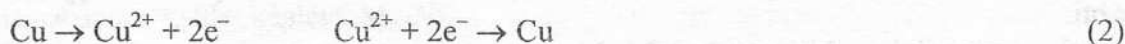
$$\text{Az eredeti oldat összetétele: } \frac{43,93}{200} \cdot 100 = 21,96$$

Az eredeti sósavoldat 21,96 tömegszázalékos volt. (5)

Összesen: 8 pont

2. feladat

a) Az anódon a réz oldódott, a katódon a réz kivált.



b) 10 g réz kiválásához szükséges $2 \cdot 10,0 \text{ g} / (63,5 \text{ g/mol}) = 0,314 \text{ mol}$ elektron. (2)

$$0,314 \text{ mol elektron töltése: } Q = 0,314 \text{ mol} \cdot 96500 \text{ C/mol} = 3,04 \cdot 10^4 \text{ C.}$$

Ennek százszorosa a tényleges fogyasztás, (3)

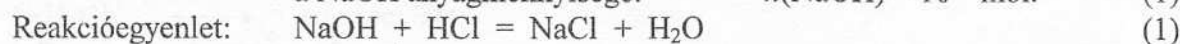
aminek ára 9,12 dollár lenne.

7 pont

3. feladat

Az összeöntött oldat térfogata: $V(\text{oldat}) = 2,0 \text{ dm}^3$

2 dm³ oldatban a HCl anyagmennyisége: $n(\text{HCl}) = 10^{-3} \text{ mol}$,
a NaOH anyagmennyisége: $n(\text{NaOH}) = 10^{-2} \text{ mol}$. (1)



Mivel az oldatban $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$, ezért az oldat lúgos kémhatású.

A maradék OH⁻

$$\text{anyagmennyisége: } n(\text{OH}^-, \text{maradék}) = (10^{-2} - 10^{-3}) \text{ mol} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

$$\text{koncentrációja: } [\text{OH}^-] = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3. \quad (2)$$

Mivel híg vizes oldatokban: $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$,

$$\text{ezért: } [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{4,5 \cdot 10^{-3}} \text{ mol/dm}^3 = 2,222 \cdot 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{Ebből: } \text{pH} = -\lg 2,222 \cdot 10^{-12} = 11,65. \quad (3)$$

Összesen: 7 pont

4. feladat

Moláris tömegek: $M(\text{BaCl}_2) = 208,3 \text{ g/mol}$ és $M(\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) = 244,3 \text{ g/mol}$. (1)

35,7 g BaCl₂-nek megfelelő kristályvizes só tömege:

$$m(\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = \frac{35,7}{208,3} \cdot 244,3 = 41,87 \text{ g} \quad (2)$$

Akkor párolog el a legkevesebb víz, ha telített oldatból indulunk ki.

41,87 g kristályos sóból 135,7 g telített oldatot lehet készíteni 93,83 g vízzel,
 45,0 g kristályos sóból m tömegű telített oldatot lehet készíteni x g vízzel.
 Ebből $x = 100,8$

45,0 g kristályos $BaCl_2$ kiválásához legkevesebb 100,8 g víznek kell elpárolognia. (7)

Összesen: 10 pont

5. feladat

Reakcióegyenletek és 1 mol gázból keletkező égéstermék tömege:



Az oxigén anyagmennyisége: $n(O_2) = \frac{288 \cdot 0,20}{24} \text{ mol} = 2,40 \text{ mol}$ (1)

1 mol gázelegy összetétele az égetés előtt legyen:

x mol CH_4 , y mol C_2H_6 és $(1 - x - y)$ mol C_2H_4 !

A gázelegy égéséhez felhasznált oxigén anyagmennyisége:

$$2x + 3,5y + 3(1 - x - y) = 2,40 \quad (1)$$

Mivel a tömény NaOH minden égéstermékot megköt, ezért az égéstermék tömege:

$$80x + 142y + 124(1 - x - y) = 96,8 \quad (2)$$

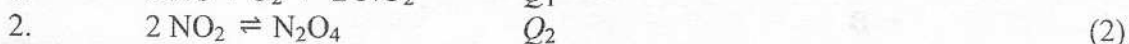
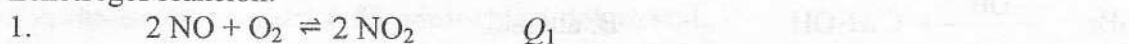
① és ② megoldása: $x = 0,70$
 $y = 0,20$ (2)

A gázelegy mólszázalékos összetétele: 70 % metán, 20 % etán és 10 % etén. (1)

Összesen: 10 pont

6. feladat

a) Lehetséges reakciók:



Összefüggés az egyensúlyi koncentrációk között:

$$\frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]} = K_1 \quad \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} = K_2. \quad (2)$$

b) Reakcióhők:

$$Q_1 = (2 \cdot 33,5 - 2 \cdot 90,4) \text{ kJ/mol} = -113,8 \text{ kJ/mol}$$

$$Q_2 = (12,9 - 2 \cdot 33,5) \text{ kJ/mol} = -54,1 \text{ kJ/mol.} \quad (2)$$

Mind a két reakció exoterm, melegítés hatására az egyensúlyuk balra tolódik. (2)

Koncentrációváltozások:

A NO és az O_2 az 1. reakció két kiindulási anyaga, a 2. reakcióban nem szerepelnek. Az egyensúly balra tolódása miatt mind a kettőnek **nő a koncentrációja.** (1)

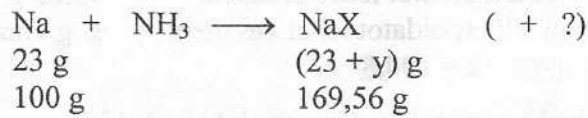
A N_2O_4 a 2. reakcióban termék. Az egyensúly balra tolódása miatt **csökken a koncentrációja.** (1)

A NO_2 az 1. reakcióban termék, a 2-ikban kiindulási anyag. Koncentrációjának változása **a megadott adatok alapján nem határozható meg.** (2)

Összesen: 12 pont

7. feladat

Reakció nátriummal:



Ebből: $y = 16,00 \text{ g}$

A nátriumvegyület képlete: NaNH_2 .

(4)

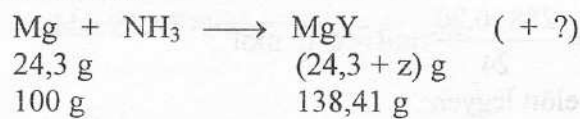
Reakcióegyenlet:



A reakcióban elfogy 2 mol NH_3 , keletkezik 1 mol H_2 ,
tehát a térfogat felére csökken.

(1)

Reakció magnéziummal:



Ebből: $z = 9,333 \text{ g}$

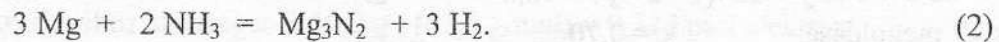
Tömegarányok:

$$m(\text{Mg}) : m(\text{Y}) = 24,3 : 9,333 = 72,9 : 28 = 3 M(\text{Mg}) : M(\text{N}_2)$$

A magnéziumvegyület képlete: Mg_3N_2 .

(4)

Reakcióegyenlet:

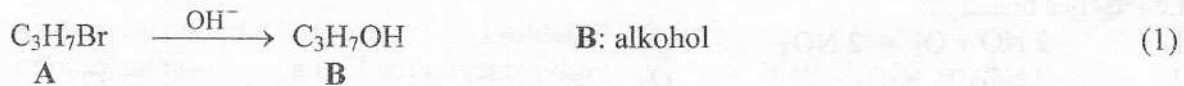


A reakcióban elfogy 2 mol NH_3 , keletkezik 3 mol H_2 ,
tehát a térfogat másfélszeresére nő.

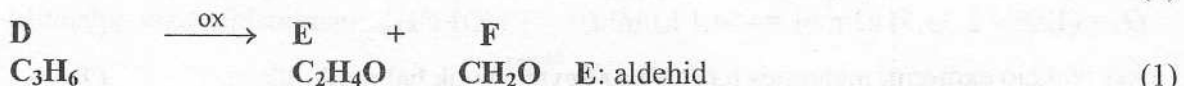
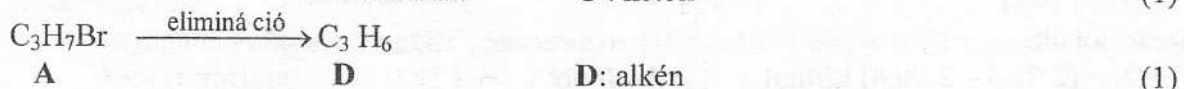
(1)

Összesen: 14 pont

8. feladat



nem redukál: C : keton (1)



F: aldehyd (1)

A vegyületek szerkezete :

A: izopropil-bromid: $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_3$

B: izopropil-alkohol: $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$

C: aceton: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$

D: propén: $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$

E: acetaldehyd: $\text{CH}_3 - \text{CHO}$

F: formaldehyd: $\text{H} - \text{CHO}$ (6)

Összesen: 12 pont