

BÁRÁNY ZSOLT BÉLA

**Alapozó számítási feladatok
fakultációsok számára**

MEGOLDÁSOK

oktatási segédanyag

Debreceni Református Kollégium
Dóczy Gimnáziuma

Összeállította és szerkesztette: Bárány Zsolt Béla

Jelen segédanyag közoktatási célokra korlátozás nélkül felhasználható, részleges vagy teljes másolat – a forrás megjelenítése mellett – korlátlan számban készíthető.

Minden más jellegű felhasználás, módosítás csak a szerző hozzájárulásával lehetséges.

© Bárány Zsolt Béla, 2021.

A segédanyag formátuma: A/4
Terjedelme: 37 oldal

2021

Tartalomjegyzék

I.	Bevezető.....	4
II.	Mennyiségi számítások	5
	1. Alapszámítások.....	5
	2. Az anyagmennyiség – tömeg – moláris tömeg.....	5
	3. Az Avogadro-állandó.....	6
	4. A relatív atomtömeg	7
	5. Abszolút és relatív sűrűség	7
	6. A moláris térfogat	8
	7. A tökéletes gázok állapotegyenlete. Az abszolút sűrűség	10
	8. Vegyületek képletének meghatározása.....	11
III.	Oldatokkal kapcsolatos számítások.....	13
	1. A tömegszázalék.....	13
	2. Az anyagmennyiség-koncentráció.....	14
	3. A tömegkoncentráció.....	15
	4. A koncentrációegységek átváltása.....	15
	5. Keverés, hígítás, töményítés	16
	6. Oldatkészítés kristályvizes sóból.....	17
	7. Az oldhatóság hőmérsékletfüggése	17
	8. Sav- és lúgoldatok hígítása	18
IV.	Gázelegyek összetétele.....	18
V.	Sztöchiometriai számítások	21
	1. Egyszerű számítások.....	21
	2. Összetettebb számítások	23
VI.	Termokémiai számítások.....	24
VII.	Kémiai egyensúlyokkal kapcsolatos számítások.....	26
VIII.	Sav-bázis folyamatokkal kapcsolatos számítások	28
	1. Alapszámítások.....	28
	2. Sav-bázis reakcióval, illetve titrálással kapcsolatos számítások	29
	3. Gyenge sav, illetve gyenge bázis pH-jával kapcsolatos számítások	30
IX.	Elektrokémiai számítások.....	31
	1. Galvánelemek	31
	2. A redoxireakciók iránya	32
	3. Az elektrolízis mennyiségi törvényeinek alkalmazása	32

X.	Égetés oxigénben, illetve levegőben	34
	1. Égetés sztöchiometrikus mennyiségű gázban.....	34
	2. Égetés felesleges mennyiségű gázban	36

I. Bevezető

Kedves Diákok!

Ez a segédanyag az „Alapozó számítási feladatok fakultációsok számára” című feladatgyűjtemény számítási feladatainak végeredményeit tartalmazza.

Bizonyára Ti is tapasztaltátok, hogy gyakran előfordul, hogy ahányan oldanak meg egy számítási feladatot, annyi eredményt kapnak. Természetesen a különbség adódhat abból is, hogy hiba csúszik a lépések egyikébe (vagy rosszabb esetben akár több lépésbe is), de leggyakrabban a különbség parányi. Ennek okait leginkább a kerekítésben, a számológép használatában, illetve a periódusos rendszer adatainak felhasználásában kell keresni.

Az „Alapozó számítási feladatok fakultációsok számára” című feladatgyűjteményben szereplő számítási feladatok megoldásánál a következő elvek szerint történt az eredmények meghatározása:

- A moláris tömegek számításához a feladatgyűjtemény utolsó oldalán található – saját fejlesztésű – periódusos rendszer adatai kerültek alkalmazásra. Minden relatív atomtömeg az abban található pontossággal lett felhasználva, kerekítés nélkül.
Például: $A_r(\text{H}) = 1,01$; $A_r(\text{Ca}) = 40,08$ stb.
- Ahol nincs külön megadva, ott a víz sűrűségét $1,00 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ -nek vettem.
- A számolás során az adatokat a számológépben hagytam, ezáltal sokkal pontosabb a végeredmény.
- Az emelt szintű kémiaérettségien hangsúlyosan megjelenik az értékes jegyek használata. Így a számítási feladatok eredményeinek megadásánál az volt a cél, hogy a végeredmény a feladat szövegében alkalmazott értékes jegyeknek megfelelően kerüljön megadásra. Emiatt a végeredmények olykor jelentősnek tűnő (valójában többnyire elhanyagolható mértékű) kerekítésen estek át.

Természetesen csak abban a műben nincsenek hibák, amelyet el sem készítenek. Így minden bizonnyal ebben az anyagban is előfordulhatnak elgépelések, esetleg számítási hibák. A segédanyag javítása folyamatos, és szívesen fogadom a javító szándékú visszajelzéseket.

A részletes levezetéseket bemutató, tanácsokkal, ötletekkel kiegészített megoldásokat tartalmazó segédanyag elkészítése folyamatban van.

II. Mennyiségi számítások

1. Alapszámítások

1.

A.

- a) $1,254 \cdot 10^3$
- b) $2,658 \cdot 10^{-3}$
- c) $6,458264 \cdot 10^3$
- d) $4,5890 \cdot 10^{-13}$

B.

- a) $2,653 \cdot 10^4$ g
- b) $9,568 \cdot 10^5$ s
- c) $2,027 \cdot 10^6$ Pa
- d) $2,732 \cdot 10^{-2}$ dm³
- e) 76,50 °C

C.

- a) 0,623 kg
- b) $1,53 \cdot 10^3$ g
- c) $4,96 \cdot 10^{-4}$ g
- d) $2,65 \cdot 10^3$ mg
- e) $1,01 \cdot 10^5$ Pa
- f) $9,54 \cdot 10^3$ kPa
- g) $1,23 \cdot 10^5$ Pa
- h) 29,5 MPa

D.

- a) $2,56 \cdot 10^{-2}$ dm³
- b) 46,5 cm³
- c) $4,26 \cdot 10^3$ dm³
- d) 0,148 m³
- e) $2,61 \cdot 10^5$ s
- f) 17,6 h
- g) $4,19 \cdot 10^4$ s
- h) 5,77 min
- i) 299 K
- j) -28,0 °C

E.

- a) 12,0 g
- b) 13,7 g
- c) $5,31 \cdot 10^5$ Pa
- d) $6,19 \cdot 10^6$ Pa

F.

- a) $1,80 \cdot 10^6$ cm³
- b) 52,1 cm³
- c) $1,28 \cdot 10^4$ s
- d) $4,30 \cdot 10^3$ s

2. Az anyagmennyiség – tömeg – moláris tömeg

2.

A. $n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 0,666$ mol

B. $n(\text{C}_2\text{H}_6) = 20,9$ mol

C. $n(\text{NH}_3) = 31,7$ mol

D. $n(\text{KCl}) = 3,14$ mol

E. $n(\text{K}^+) = 1,09 \cdot 10^{-3}$ mol

F. $n(\text{Cl}^-) = 680$ mol

3.

A. $m(\text{Xe}) = 323$ g

B. $m(\text{Br}^-) = 285$ g

C. $m(\text{CO}_2) = 122$ g

D. $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 93,4$ mg

E. $m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 1,18 \cdot 10^4$ t

F. $m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 2,02 \cdot 10^3$ g

4.

A. $n(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}) = 4,00$ mol

B. $n(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) = 1,55$ mol

C. $n(\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) = 2,19$ kmol

D. $n(\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}) = 5,17 \cdot 10^{-4}$ mol

E. $n(\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) = 4,37 \cdot 10^{-4}$ mol

F. $n((\text{COOH})_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) = 333$ mol

5.

A. $m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) = 973$ g

B. $m(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}) = 2,23$ kg

C. $m(\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) = 144$ g

D. $m(\text{NiSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) = 958$ mg

E. $m(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) = 1,65 \cdot 10^3$ g

F. $m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}) = 1,05 \cdot 10^3$ g

3. Az Avogadro-állandó

6. A. $N(\text{He-atom}) = 1,80 \cdot 10^{24}$
 B. $N(\text{C-atom}) = 4,00 \cdot 10^{26}$
 C. $N(\text{CH}_4\text{-molekula}) = 2,69 \cdot 10^{25}$
 D. $N(\text{H}_2\text{SO}_4\text{-molekula}) = 8,99 \cdot 10^{22}$
 E. $N(\text{NH}_3\text{-molekula}) = 7,22 \cdot 10^{23}$
 F. $N(\text{C}_6\text{H}_6\text{-molekula}) = 5,05 \cdot 10^{25}$
7. A. $N(\text{ion}) = 1,13 \cdot 10^{24}$
 B. $N(\text{ion}) = 1,93 \cdot 10^{21}$
 C. $N(\text{ion}) = 1,21 \cdot 10^{27}$
 D. $N(\text{ion}) = 3,60 \cdot 10^{27}$
 E. $N(\text{ion}) = 7,39 \cdot 10^{24}$
 F. $N(\text{ion}) = 9,00 \cdot 10^{24}$
8. A. $N(\text{p}^+) = 1,41 \cdot 10^{24}$
 B. $N(\text{e}^-) = 1,20 \cdot 10^{25}$
 C. $N(\text{p}^+) = 2,38 \cdot 10^{24}$
 D. $N(\text{p}^+) = 2,39 \cdot 10^{22}$
 E. $N(\text{e}^-) = 3,00 \cdot 10^{24}$
 F. $N(\text{p}^+) = 2,35 \cdot 10^{26}$
9. A. $N(\text{n}^0) = 8,40 \cdot 10^{21}$
 B. $N(\text{n}^0) = 1,02 \cdot 10^{26}$
 C. $N(\text{n}^0) = 1,43 \cdot 10^{26}$
 D. $N(\text{n}^0) = 2,52 \cdot 10^{22}$
 E. $N(\text{n}^0) = 2,76 \cdot 10^{29}$
 F. $N(\text{n}^0) = 1,08 \cdot 10^{26}$
10. A. $m(\text{C}) = 21,3 \text{ g}$
 B. $m(\text{Ca}^{2+}) = 1,36 \text{ mg}$
 C. $m(\text{CH}_4) = 221 \text{ kg}$
 D. $m(\text{SO}_2) = 4,10 \cdot 10^{-5} \text{ g}$
 E. $m(\text{SO}_4^{2-}) = 206 \text{ g}$
 F. $m(^{35}\text{Cl}) = 9,82 \cdot 10^6 \text{ g}$
11. A. a szénatom (C)
 B. a rézatom (Cu)
 C. a héliumatom (He)
 D. az oxigénmolekula (O_2)
 E. a klórmolekula (Cl_2)
 F. a fehérfoszfor molekulája (P_4)
12. A. $m(\text{Na}) = 10,4 \text{ mg}$
 B. $m(\text{Ar}) = 1,24 \text{ g}$
 C. $m(\text{Br}^-) = 9,14 \text{ kg}$
 D. $m(\text{H}_3\text{O}^+) = 58,9 \text{ g}$
 E. $m(\text{SO}_3) = 3,66 \cdot 10^3 \text{ g}$
 F. $m(\text{NaNO}_3) = 4,63 \text{ g}$
13. A. $m(\text{N}_2) = 164 \text{ g}$
 B. $m(\text{CH}_4) = 43,7 \text{ g}$
 C. $m(\text{Ca}) = 90,4 \text{ g}$
 D. $m(\text{NaCl}) = 21,2 \text{ g}$
 E. $m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,196 \text{ g}$
 F. $m(\text{MgSO}_4) = 54,9 \text{ g}$
14. A. $M = 96,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 a molibdén (Mo)
 B. $M = 78,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 a szelén (Se)
 C. $M = 40,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 az argon (Ar)
 D. $M = 4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 a hélium (He)
 E. $M = 23,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 a nátrium (Na)
 F. $M = 20,2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 a neon (Ne)
15. A. a metánban van több atom
 B. a kén-dioxidban van több atom
 C. a propánban van több atom
 D. a kénhidrogénben van több atom
 E. a nitrogénben van több atom
 F. a fehérfoszforban van több atom

4. *A relatív atomtömeg*

16. A. $A_r(\text{Cl}) = 35,5$
 B. $A_r(\text{O}) = 16,0$
 C. $A_r(\text{Ar}) = 40,0$
 D. $A_r(\text{Ce}) = 140$
 E. $A_r(\text{Ga}) = 69,8$
 F. $A_r(\text{Mg}) = 24,3$

5. *Abszolút és relatív sűrűség*

17. A. $\rho(\text{Br}_2) = 3,12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 B. $\rho(\text{Au}) = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 C. $\rho(\text{oldat}) = 1,25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 D. $\rho(\text{folyadék}) = 0,920 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 E. $\rho(\text{oldat}) = 1,74 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
 F. $\rho(\text{folyadék}) = 1,07 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
18. A. $m(\text{Hg}) = 0,810 \text{ kg}$
 B. $m(\text{oldat}) = 10,3 \text{ g}$
 C. $m(\text{Li}) = 1,61 \text{ kg}$
 D. $m(\text{He}) = 978 \text{ g}$
 E. $m(\text{Mo}) = 268 \text{ g}$
 F. $m(\text{U}) = 197 \text{ g}$
19. A. $V(\text{Ni}) = 0,786 \text{ cm}^3$
 B. $V(\text{H}_2) = 12,1 \text{ dm}^3$
 C. $V(\text{Ne}) = 18,2 \text{ dm}^3$
 D. $V(\text{oldat}) = 2,94 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$
 E. $V(\text{C}) = 1,53 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^3$
 F. $V(\text{B}) = 0,0105 \text{ dm}^3$
20. A. $m(\text{Mg}) = 1,74 \text{ g}$
 B. $m(\text{fakocka}) = 76,9 \text{ g}$
 C. $m(\text{PVC-kocka}) = 0,0255 \text{ kg}$
 D. $m(\text{vasgolyó}) = 33,0 \text{ g}$
 E. $m(\text{üveggolyó}) = 4,51 \text{ g}$
 F. $m(\text{kerámiagolyó}) = 2,92 \text{ g}$
21. A. belefér
 B. belefér
 C. nem fér bele
 D. nem fér bele
 E. belefér
 F. belefér
22. A. $n(\text{H}_2) = 4,90 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
 $N(\text{H}_2) = 2,94 \cdot 10^{20}$
 B. $n(\text{Br}_2) = 1,95 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
 $N(\text{Br}_2) = 1,17 \cdot 10^{22}$
 C. $n(\text{HNO}_3) = 0,447 \text{ mol}$
 $N(\text{HNO}_3) = 2,68 \cdot 10^{23}$
 D. $n(\text{Mg}) = 0,143 \text{ mol}$
 $N(\text{Mg}) = 8,59 \cdot 10^{22}$
 E. $n(\text{Fe}) = 6,34 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
 $N(\text{Fe}) = 3,80 \cdot 10^{20}$
 F. $n(\text{P}) = 0,756 \text{ mol}$
 $N(\text{P}) = 4,53 \cdot 10^{23}$
23. A. a stronciumban van több atom
 B. a grafitban van több atom
 C. a cériumban van több atom
 D. a vízben van több molekula
 E. az ecetsavban van több molekula
 F. a propánban van több molekula

24. A. $\rho_{\text{rel}}(\text{N}_2/\text{O}_2) = 0,876$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{H}_2\text{S}/\text{O}_2) = 1,07$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{CO}_2/\text{O}_2) = 1,38$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{Cl}_2/\text{O}_2) = 2,22$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{SO}_2/\text{O}_2) = 2,00$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{NO}/\text{O}_2) = 0,938$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{NO}_2/\text{O}_2) = 1,44$

B. $\rho_{\text{rel}}(\text{CH}_4/\text{levegő}) = 0,553$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_2\text{H}_6/\text{levegő}) = 1,04$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_3\text{H}_8/\text{levegő}) = 1,52$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_4\text{H}_{10}/\text{levegő}) = 2,00$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_2\text{H}_4/\text{levegő}) = 0,968$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_2\text{H}_2/\text{levegő}) = 0,898$

C. $\rho_{\text{rel}}(\text{O}_2/\text{H}_2) = 15,8$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{NH}_3/\text{H}_2) = 8,44$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{CO}/\text{H}_2) = 13,9$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{F}_2/\text{H}_2) = 18,8$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{HCl}/\text{H}_2) = 18,0$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{Kr}/\text{H}_2) = 41,5$

D. $\rho_{\text{rel}}(\text{N}_2/\text{He}) = 7,01$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{H}_2\text{S}/\text{He}) = 8,52$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{CO}_2/\text{He}) = 11,0$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{Cl}_2/\text{He}) = 17,7$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{SO}_2/\text{He}) = 16,0$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{NO}/\text{He}) = 7,50$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{NO}_2/\text{He}) = 11,5$

E. $\rho_{\text{rel}}(\text{CH}_4/\text{N}_2) = 0,573$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_2\text{H}_6/\text{N}_2) = 1,07$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_3\text{H}_8/\text{N}_2) = 1,57$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_4\text{H}_{10}/\text{N}_2) = 2,07$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_2\text{H}_4/\text{N}_2) = 1,00$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{C}_2\text{H}_2/\text{N}_2) = 0,929$

F. $\rho_{\text{rel}}(\text{O}_2/\text{CH}_4) = 1,99$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{NH}_3/\text{CH}_4) = 1,06$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{CO}/\text{CH}_4) = 1,75$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{F}_2/\text{CH}_4) = 2,37$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{HCl}/\text{CH}_4) = 2,27$
 $\rho_{\text{rel}}(\text{Kr}/\text{CH}_4) = 5,22$

25. A. $M(\text{gáz}) = 34,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

B. $M(\text{gáz}) = 44,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

C. $M(\text{gáz}) = 4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

D. $M(\text{gáz}) = 44,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
a szájával felfelé

E. $M(\text{gáz}) = 20,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
a szájával lefelé

F. $M(\text{gáz}) = 64,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
a szájával felfelé

6. A moláris térfogat

26. A. $V(\text{O}_2) = 22,4 \text{ dm}^3$
 $V(\text{O}_2) = 67,2 \text{ dm}^3$
 $V(\text{O}_2) = 11,2 \text{ dm}^3$
 $V(\text{O}_2) = 5,60 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$
 $V(\text{O}_2) = 1,68 \cdot 10^5 \text{ dm}^3$

B. $V(\text{H}_2) = 36,8 \text{ dm}^3$
 $V(\text{H}_2) = 103 \text{ dm}^3$
 $V(\text{H}_2) = 13,9 \text{ dm}^3$
 $V(\text{H}_2) = 0,0115 \text{ dm}^3$
 $V(\text{H}_2) = 2,01 \cdot 10^5 \text{ dm}^3$

C. $V(\text{CH}_4) = 4,90 \cdot 10^4 \text{ dm}^3$
 $V(\text{CH}_4) = 0,147 \text{ dm}^3$
 $V(\text{CH}_4) = 1,23 \cdot 10^4 \text{ dm}^3$
 $V(\text{CH}_4) = 5,15 \text{ dm}^3$
 $V(\text{CH}_4) = 127 \text{ dm}^3$

D. $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 2,24 \text{ dm}^3$
 $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 2,69 \text{ dm}^3$
 $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 1,26 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
 $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,0574 \text{ dm}^3$
 $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 8,09 \cdot 10^4 \text{ dm}^3$

E. $V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 76,4 \text{ dm}^3$
 $V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 104 \text{ dm}^3$
 $V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 18,4 \text{ dm}^3$
 $V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 0,0382 \text{ dm}^3$
 $V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 882 \text{ dm}^3$

F. $V(\text{CH}_2\text{O}) = 6,44 \text{ dm}^3$
 $V(\text{CH}_2\text{O}) = 1,69 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
 $V(\text{CH}_2\text{O}) = 74,2 \text{ dm}^3$
 $V(\text{CH}_2\text{O}) = 11,1 \text{ dm}^3$
 $V(\text{CH}_2\text{O}) = 5,78 \cdot 10^6 \text{ dm}^3$

27. **A.** $n(\text{NH}_3) = 0,250 \text{ mol}$
B. $n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
C. $n(\text{CO}) = 5,00 \cdot 10^3 \text{ mol}$
D. $n(\text{F}_2) = 2,00 \text{ mol}$
E. $n(\text{H}_2) = 502 \text{ mol}$
F. $n(\text{CH}_4) = 5,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
28. **A.** $V(\text{SO}_2) = 5,60 \text{ dm}^3$
B. $V(\text{CO}_2) = 44,8 \text{ dm}^3$
C. $V(\text{Ne}) = 0,0339 \text{ dm}^3$
D. $V(\text{Cl}_2) = 1,12 \cdot 10^4 \text{ dm}^3$
E. $V(\text{F}_2) = 92,0 \text{ dm}^3$
F. $V(\text{CH}_4) = 374 \text{ dm}^3$
29. **A.** $V(\text{C}_2\text{H}_6) = 29,3 \text{ dm}^3$
B. $V(\text{NH}_3) = 0,249 \text{ dm}^3$
C. $V(\text{CO}) = 1,36 \cdot 10^6 \text{ dm}^3$
D. $V(\text{H}_2\text{S}) = 280 \text{ dm}^3$
E. $V(\text{F}_2) = 64,5 \text{ dm}^3$
F. $V(\text{N}_2\text{O}_4) = 6,66 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$
30. **A.** $m(\text{F}_2) = 59,3 \text{ g}$
B. $m(\text{Cl}_2) = 1,57 \cdot 10^4 \text{ g}$
C. $m(\text{O}_2) = 8,33 \cdot 10^{-4} \text{ g}$
D. $m(\text{N}_2) = 1,08 \text{ g}$
E. $m(\text{Xe}) = 5,16 \cdot 10^3 \text{ g}$
F. $m(\text{Ar}) = 152 \text{ g}$
31. **A.** $V(\text{N}_2) = 12,3 \text{ dm}^3$
B. $V(\text{SO}_2) = 2,45 \text{ dm}^3$
C. $V(\text{Xe}) = 49,0 \text{ dm}^3$
D. $V(\text{NH}_3) = 3,68 \text{ dm}^3$
E. $V(\text{CH}_4) = 0,245 \text{ dm}^3$
F. $V(\text{HCl}) = 1,23 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
32. **A.** $V(\text{CO}) = 0,0747 \text{ dm}^3$
B. $V(\text{HCl}) = 3,36 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
C. $V(\text{F}_2) = 224 \text{ dm}^3$
D. $V(\text{NO}_2) = 11,2 \text{ dm}^3$
E. $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 934 \text{ dm}^3$
F. $V(\text{SO}_2) = 1,49 \text{ dm}^3$
33. **A.** a hélium a nagyobb térfogatú
B. a metán a nagyobb térfogatú
C. a szén-monoxid a nagyobb térfogatú
D. a nitrogén-monoxid a nagyobb térfogatú
E. az ammónia a nagyobb térfogatú
F. a fluor a nagyobb térfogatú
34. **A.** $\rho(\text{H}_2) = 0,0824 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
B. $\rho(\text{He}) = 0,163 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
C. $\rho(\text{N}_2) = 1,14 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
D. $\rho(\text{O}_2) = 1,31 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
E. $\rho(\text{F}_2) = 1,55 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
F. $\rho(\text{Ne}) = 0,824 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
35. **A.** $\rho(\text{CO}) = 1,25 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
B. $\rho(\text{CO}_2) = 1,96 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
C. $\rho(\text{Xe}) = 5,86 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
D. $\rho(\text{Kr}) = 3,74 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
E. $\rho(\text{NO}) = 1,34 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
F. $\rho(\text{NO}_2) = 2,05 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$

7. A tökéletes gázok állapotegyenlete. Az abszolút sűrűség

36. A. $p(\text{CO}_2) = 5,35 \cdot 10^4 \text{ Pa}$
 B. $p(\text{He}) = 3,76 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 C. $p(\text{SO}_2) = 9,52 \cdot 10^4 \text{ Pa}$
 D. $p(\text{C}_2\text{H}_6) = 8,38 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 E. $p(\text{H}_2\text{S}) = 7,83 \cdot 10^3 \text{ Pa}$
 F. $p(\text{NO}) = 1,10 \cdot 10^8 \text{ Pa}$
37. A. $A = 4,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 a hélium (He)
 B. $A = 131 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 a xenon (Xe)
 C. $M = 32,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 az oxigén (O_2)
 D. $M = 132 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 E. $M = 210 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 F. $M = 16,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 a metán (CH_4)
38. A. $T(\text{gáz}) = 30,3 \text{ }^\circ\text{C}$
 B. $T(\text{gáz}) = 22,6 \text{ }^\circ\text{C}$
 C. $T(\text{gáz}) = 297 \text{ }^\circ\text{C}$
 D. $T(\text{He}) = 18,2 \text{ }^\circ\text{C}$
 E. $T(\text{H}_2) = -17,9 \text{ }^\circ\text{C}$
 F. $T(\text{N}_2) = 547 \text{ }^\circ\text{C}$
39. A. $n(\text{N}_2) = 2,05 \cdot 10^3 \text{ mol}$
 $p(\text{N}_2) = 2,10 \cdot 10^4 \text{ Pa}$
 B. $n(\text{NH}_3) = 443 \text{ mol}$
 $p(\text{NH}_3) = 2,61 \cdot 10^6 \text{ Pa}$
 C. $n(\text{CH}_4) = 0,0654 \text{ mol}$
 $p(\text{CH}_4) = 4,23 \cdot 10^6 \text{ Pa}$
- D. $n(\text{O}_2) = 3,13 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
 $p(\text{O}_2) = 1,42 \cdot 10^4 \text{ Pa}$
- E. $n(\text{C}_3\text{H}_8) = 0,837 \text{ mol}$
 $p(\text{C}_3\text{H}_8) = 7,67 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- F. $n(\text{He}) = 1,90 \cdot 10^5 \text{ mol}$
 $p(\text{He}) = 1,03 \cdot 10^8 \text{ Pa}$
40. A. $N(\text{H}_2) = 1,92 \cdot 10^{21}$
 B. $N(\text{NO}_2) = 1,31 \cdot 10^{21}$
 C. $N(\text{C}_2\text{H}_6) = 9,07 \cdot 10^{25}$
 D. $m(\text{H}_2\text{S}) = 5,89 \text{ g}$
 $N(\text{H}_2\text{S}) = 1,04 \cdot 10^{23}$
 E. $m(\text{CO}) = 817 \text{ g}$
 $N(\text{CO}) = 1,75 \cdot 10^{25}$
 F. $m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 1,46 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $N(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 1,99 \cdot 10^{25}$
41. A. $\rho(\text{N}_2) = 9,55 \cdot 10^4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$
 B. $\rho(\text{CH}_4) = 1,91 \cdot 10^4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$
 C. $\rho(\text{O}_2) = 39,6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
 D. $\rho(\text{SO}_2) = 101 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 E. $\rho(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 1,97 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
 F. $\rho(\text{CH}_2\text{O}) = 0,0252 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
42. A. $\rho(\text{gáz}) = 1,49 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 B. $\rho(\text{gáz}) = 15,6 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 C. $\rho(\text{gáz}) = 116 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 D. $\rho(\text{gáz}) = 7,00 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 E. $\rho(\text{gáz}) = 0,632 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 F. $\rho(\text{gáz}) = 3,34 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$

8. Vegyületek képletének meghatározása

43. A. $m(\text{Fe}) = 69,8 \text{ g}$

B. $m(\text{Fe}) = 3,97 \cdot 10^3 \text{ g}$

C. $m(\text{Al}) = 5,21 \cdot 10^6 \text{ g}$

D. $m(\text{N}) = 525 \text{ g}$

E. $m(\text{P}) = 201 \text{ g}$

F. $m(\text{K}) = 123 \text{ g}$

44. A.

a) $w\%(\text{K}) = 44,9$

$w\%(\text{S}) = 18,4$

$w\%(\text{O}) = 36,7$

b) $w\%(\text{S}) = 40,0$

$w\%(\text{O}) = 60,0$

c) $w\%(\text{H}) = 11,2$

$w\%(\text{O}) = 88,8$

d) $w\%(\text{C}) = 27,3$

$w\%(\text{O}) = 72,7$

e) $w\%(\text{Na}) = 57,5$

$w\%(\text{O}) = 40,0$

$w\%(\text{H}) = 2,53$

B.

a) $w\%(\text{N}) = 82,2$

$w\%(\text{H}) = 17,8$

b) $w\%(\text{H}) = 3,26$

$w\%(\text{C}) = 19,4$

$w\%(\text{O}) = 77,4$

c) $w\%(\text{Na}) = 19,2$

$w\%(\text{H}) = 1,68$

$w\%(\text{P}) = 25,8$

$w\%(\text{O}) = 53,3$

d) $w\%(\text{K}) = 38,7$

$w\%(\text{N}) = 13,9$

$w\%(\text{O}) = 47,5$

e) $w\%(\text{C}) = 40,0$

$w\%(\text{H}) = 6,73$

$w\%(\text{O}) = 53,3$

C.

a) $w\%(\text{H}) = 2,77$

$w\%(\text{Cl}) = 97,2$

b) $w\%(\text{C}) = 91,2$

$w\%(\text{H}) = 8,77$

c) $w\%(\text{Na}) = 27,0$

$w\%(\text{N}) = 16,5$

$w\%(\text{O}) = 56,5$

d) $w\%(\text{C}) = 52,1$

$w\%(\text{H}) = 13,2$

$w\%(\text{O}) = 34,7$

e) $w\%(\text{C}) = 74,8$

$w\%(\text{H}) = 25,2$

D.

a) $w\%(\text{H}) = 2,06$

$w\%(\text{S}) = 32,7$

$w\%(\text{O}) = 65,3$

b) $w\%(\text{Pb}) = 62,6$

$w\%(\text{N}) = 8,46$

$w\%(\text{O}) = 29,0$

c) $w\%(\text{C}) = 64,9$

$w\%(\text{H}) = 13,6$

$w\%(\text{O}) = 21,6$

d) $w\%(\text{Al}) = 15,8$

$w\%(\text{S}) = 28,1$

$w\%(\text{O}) = 56,1$

e) $w\%(\text{C}) = 42,9$

$w\%(\text{O}) = 57,1$

E.

a) $w\%(\text{N}) = 30,4$

$w\%(\text{O}) = 69,6$

b) $w\%(\text{H}) = 5,93$

$w\%(\text{S}) = 94,1$

c) $w\%(\text{C}) = 79,9$

$w\%(\text{H}) = 20,1$

d) $w\%(\text{C}) = 32,0$

$w\%(\text{H}) = 6,73$

$w\%(\text{N}) = 18,7$

$w\%(\text{O}) = 42,6$

e) $w\%(\text{Na}) = 32,4$

$w\%(\text{S}) = 22,6$

$w\%(\text{O}) = 45,1$

F.

- a) $w\%(\text{Cu}) = 25,4$
 $w\%(\text{S}) = 12,8$
 $w\%(\text{O}) = 25,6$
 $w\%(\text{H}_2\text{O}) = 36,1$
- b) $w\%(\text{Na}) = 16,1$
 $w\%(\text{C}) = 4,20$
 $w\%(\text{O}) = 16,8$
 $w\%(\text{H}_2\text{O}) = 63,0$
- c) $w\%(\text{Fe}) = 20,1$
 $w\%(\text{S}) = 11,5$
 $w\%(\text{O}) = 23,0$
 $w\%(\text{H}_2\text{O}) = 45,4$
- d) $w\%(\text{Ca}) = 23,3$
 $w\%(\text{S}) = 18,6$
 $w\%(\text{O}) = 37,2$
 $w\%(\text{H}_2\text{O}) = 20,9$
- e) $w\%(\text{C}) = 19,1$
 $w\%(\text{H}) = 1,60$
 $w\%(\text{O}) = 50,8$
 $w\%(\text{H}_2\text{O}) = 28,6$
- f) $w\%(\text{Ca}) = 27,3$
 $w\%(\text{Cl}) = 48,2$
 $w\%(\text{H}_2\text{O}) = 24,5$
- g) $w\%(\text{Co}) = 24,8$
 $w\%(\text{Cl}) = 29,8$
 $w\%(\text{H}_2\text{O}) = 45,4$

45.**A.**

- a) BF_3
b) CO_2
c) SO_2

B.

- a) CH_4
b) SiCl_4
c) KO_2

C.

- a) Fe_3O_4
b) CuO
c) C_6H_{14}

D.

- a) H_2SO_4
b) KNO_3
c) HCN

E.

- a) K_2MnO_4
b) AgNO_3
c) H_2CO_2

F.

- a) NaHCO_3
b) NaHSO_4
c) CaN_2O_6

46.**A.**

- a) $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

B.

- a) $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{N}_3\text{H}_{12}\text{PO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$

C.

- a) $\text{KAlS}_2\text{O}_8 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{Al}_2\text{S}_3\text{O}_{12} \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$

D.

- a) $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{KCrS}_2\text{O}_8 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$

E.

- a) $\text{Fe}_2\text{S}_3\text{O}_{12} \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{MnCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$

F.

- a) $\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{NiSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$

47.**A.** C_3H_8 **B.** C_4H_{10} **C.** C_2H_2 **D.** C_5H_8 **E.** $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ **F.** CH_2Cl_2 **48.****A.** C_2H_4 **B.** CH_2O **C.** C_2H_2 **D.** C_3H_8 **E.** $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ **F.** C_2H_6 **49.****A.** $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$

B. $\text{MnCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$

C. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

D. 7,00 mol vízzel kristályosodik

E. $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$

F. 6,00 mol kristályvizet tartalmaz

50.

A. $A = 31,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
a foszforról (P)

B. a rézről (Cu)

C. a nátriumról (Na)

D. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

E. CH_4O

F. a vas (Fe)

51.

A. a kalciumról (Ca)

B. a vasról (Fe)

C. a réz (Cu)

D. $w\%(\text{O}) = 28,3$

E. alkohol: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
aldehid: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$

F. a kalciumról (Ca)

III. Oldatokkal kapcsolatos számítások

1. A tömegszázalék

52.

A. $w\% = 10,0$
 $m(\text{osz}) = 180 \text{ g}$

B. $w\% = 0,800$
 $m(\text{osz}) = 4,96 \cdot 10^4 \text{ g}$

C. $w\% = 75,0$
 $m(\text{osz}) = 400 \text{ g}$

D. $w\% = 65,0$
 $m(\text{osz}) = 0,280 \text{ g}$

E. $m(\text{osz}) = 1,42 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $w\% = 19,6$

F. $w\% = 21,9$
 $m(\text{osz}) = 342 \text{ g}$

53.

A. $m(\text{oa}) = 30,0 \text{ g}$
 $w\% = 37,5$

B. $m(\text{oa}) = 260 \text{ g}$
 $w\% = 86,7$

C. $m(\text{oa}) = 485 \text{ g}$
 $w\% = 86,6$

D. $m(\text{oa}) = 550 \text{ g}$
 $w\% = 68,8$

E. $m(\text{oa}) = 0,420 \text{ g}$
 $w\% = 64,6$

F. $m(\text{oa}) = 322 \text{ g}$
 $w\% = 39,2$

54.

A. $m(\text{o}) = 130 \text{ g}$
 $w\% = 23,1$

B. $m(\text{o}) = 0,200 \text{ g}$
 $w\% = 25,0$

C. $w\% = 42,7$

D. $w\% = 20,0$

E. $w\% = 53,5$

F. $w\% = 3,61$

55.

A. $m(\text{oa}) = 3,00 \text{ g}$
 $m(\text{osz}) = 57,0 \text{ g}$

B. $m(\text{oa}) = 57,8 \text{ g}$
 $m(\text{osz}) = 282 \text{ g}$

C. $m(\text{oa}) = 93,2 \text{ g}$
 $m(\text{osz}) = 137 \text{ g}$

D. $m(\text{oa}) = 638 \text{ g}$
 $m(\text{osz}) = 613 \text{ g}$

E. $m(\text{oa}) = 0,130 \text{ g}$
 $m(\text{osz}) = 520 \text{ mg}$

F. $m(\text{oa}) = 632 \text{ g}$
 $m(\text{osz}) = 3,58 \cdot 10^3 \text{ g}$

56. A. $m(o) = 500 \text{ g}$
 $m(osz) = 450 \text{ g}$
- B. $m(o) = 2,83 \text{ kg}$
 $m(osz) = 1,98 \text{ kg}$
- C. $m(o) = 1,70 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $m(osz) = 1,28 \cdot 10^3 \text{ g}$
- D. $m(o) = 7,27 \text{ g}$
 $m(osz) = 7,21 \text{ g}$
- E. $m(o) = 5,12 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $m(osz) = 4,48 \cdot 10^3 \text{ g}$
- F. $m(o) = 0,0894 \text{ g}$
 $m(osz) = 0,0330 \text{ g}$
57. A. $m(oa) = 88,2 \text{ g}$
 $m(o) = 588 \text{ g}$
- B. $m(oa) = 462 \text{ g}$
 $m(o) = 1,09 \cdot 10^3 \text{ g}$
- C. $m(oa) = 28,9 \text{ g}$
 $m(o) = 289 \text{ g}$
- D. $m(oa) = 2,25 \text{ g}$
 $m(o) = 3,21 \text{ g}$

- E. $m(oa) = 113 \text{ g}$
 $m(o) = 563 \text{ g}$
- F. $m(oa) = 300 \text{ g}$
 $m(o) = 1,23 \text{ kg}$
58. A. $w\% = 22,0$
- B. $w\% = 10,9$
- C. $w\% = 31,6$
- D. $w\% = 37,2$
- E. $w\% = 6,90$
- F. $w\% = 31,4$
59. A. $m(oa) = 592 \text{ g}$
- B. $m(oa) = 1,37 \cdot 10^3 \text{ g}$
- C. $m(oa) = 34,6 \text{ g}$
- D. $m(oa) = 497 \text{ g}$
- E. $m(oa) = 1,28 \text{ g}$
- F. $m(oa) = 267 \text{ g}$

2. Az anyagmennyiség-koncentráció

60. A. $c(\text{K}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 0,0861 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- B. $c(\text{CaBr}_2\text{-oldat}) = 0,417 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- C. $c(\text{CuCl}_2\text{-oldat}) = 0,774 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- D. $c(\text{NaOH-oldat}) = 4,67 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- E. $c(\text{NaCl-oldat}) = 0,211 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- F. $c(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}\text{-o.}) = 1,22 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
61. A. $c(\text{NH}_3\text{-oldat}) = 0,0755 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- B. $c(\text{HCl-oldat}) = 0,0252 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- C. $c(\text{H}_2\text{S-oldat}) = 0,0816 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- D. $c(\text{oldat}) = 0,0271 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- E. $c(\text{oldat}) = 2,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

- F. $c(\text{SO}_2\text{-oldat}) = 1,53 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
62. A. $c(\text{CuSO}_4\text{-oldat}) = 0,441 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- B. $c(\text{CaCl}_2\text{-oldat}) = 0,340 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- C. $c(\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 0,0337 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- D. $c(\text{MnCl}_2\text{-oldat}) = 1,67 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- E. $c(\text{ZnSO}_4\text{-oldat}) = 1,16 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- F. $c(\text{CoCl}_2\text{-oldat}) = 2,63 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
63. A. $m(\text{LiNO}_3) = 6,90 \text{ g}$
- B. $m(\text{KBr}) = 0,595 \text{ g}$
- C. $m(\text{NaCl}) = 1,58 \text{ g}$
- D. $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 78,5 \text{ g}$
- E. $m(\text{NiCl}_2) = 134 \text{ g}$

- F.** $m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 589 \text{ g}$
- 64.** **A.** $V(\text{NaNO}_3\text{-oldat}) = 3,92 \text{ dm}^3$
- B.** $V(\text{NaCl-oidat}) = 0,277 \text{ dm}^3$
- C.** $V(\text{K}_2\text{SO}_4\text{-oidat}) = 0,215 \text{ dm}^3$

- D.** $V(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2\text{-oidat}) = 0,693 \text{ dm}^3$
- E.** $V(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6\text{-oidat}) = 0,804 \text{ dm}^3$
- F.** $V(\text{I}_2\text{-oidat}) = 0,0273 \text{ dm}^3$

3. A tömegkoncentráció

- 65.** **A.** $c_m(\text{K}_2\text{CO}_3\text{-oidat}) = 39,2 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- B.** $c_m(\text{oidat}) = 125 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- C.** $c_m(\text{ZnCl}_2\text{-oidat}) = 200 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- D.** $c_m(\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-oidat}) = 35,3 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- E.** $c_m(\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-oidat}) = 14,5 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- F.** $c_m(\text{NaNO}_3\text{-oidat}) = 1,25 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- 66.** **A.** $m(\text{CaCl}_2) = 2,53 \text{ g}$
- B.** $m(\text{NaCl}) = 0,0114 \text{ g}$

- C.** $m(\text{NaNO}_3) = 0,0308 \text{ mg}$
- D.** $m(\text{CO}_2) = 1,00 \text{ g}$
- E.** $m(\text{szénhidrát}) = 99,0 \text{ g}$
- F.** $m(\text{szénhidrát}) = 2,72 \text{ g}$

- 67.** **A.** $V(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2\text{-oidat}) = 0,800 \text{ dm}^3$
- B.** $V(\text{CuCl}_2\text{-oidat}) = 0,0430 \text{ dm}^3$
- C.** $V(\text{MgCl}_2\text{-oidat}) = 1,92 \text{ dm}^3$
- D.** $V(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2\text{-oidat}) = 0,178 \text{ dm}^3$
- E.** $V(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6\text{-oidat}) = 22,2 \text{ dm}^3$
- F.** $V(\text{I}_2\text{-oidat}) = 0,0667 \text{ dm}^3$

4. A koncentrációegységek átváltása

- 68.** **A.** $c(\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-oidat}) = 0,191 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $c_m(\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-oidat}) = 20,2 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- B.** $c(\text{KOH-oidat}) = 0,767 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $c_m(\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-oidat}) = 43,1 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- C.** $c(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\text{-oidat}) = 3,31 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $c_m(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\text{-oidat}) = 1,13 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- D.** $c(\text{LiCl-oidat}) = 4,04 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $c_m(\text{LiCl-oidat}) = 171 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- E.** $c(\text{NH}_4\text{NO}_3\text{-oidat}) = 1,25 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $c_m(\text{NH}_4\text{NO}_3\text{-oidat}) = 102 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- F.** $c(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3\text{-oidat}) = 0,246 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $c_m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3\text{-oidat}) = 59,5 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$

- 69.** **A.** $w\% = 26,5$
 $c_m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6\text{-oidat}) = 270 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- B.** $w\% = 46,8$
 $c_m(\text{NiSO}_4\text{-oidat}) = 426 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- C.** $w\% = 7,59$
 $c_m(\text{NaHCO}_3\text{-oidat}) = 76,6 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- D.** $w\% = 77,1$
 $c_m(\text{KH}_2\text{PO}_4\text{-oidat}) = 1,06 \cdot 10^3 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- E.** $w\% = 0,695$
 $c_m(\text{CH}_3\text{COOH-oidat}) = 7,51 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- F.** $w\% = 37,2$
 $c_m(\text{CoSO}_4\text{-oidat}) = 420 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$

5. Keverés, hígítás, töményítés

70. A. $w\% = 52,0$
B. $w\% = 20,7$
C. $w\% = 32,2$
D. $w\% = 6,85$
E. $w\% = 16,7$
F. $w\% = 5,46$
71. A. $m(\text{o}) = 559 \text{ g}$
B. $m(\text{o}) = 489 \text{ g}$
C. $m(\text{o}) = 943 \text{ g}$
D. $m(\text{o}) = 256 \text{ g}$
E. $m(\text{o}) = 107 \text{ g}$
F. $m(\text{o}) = 529 \text{ g}$
72. A. $m(\text{o})_1 = 335 \text{ g}$
 $m(\text{o})_2 = 205 \text{ g}$
B. $m(\text{o})_1 = 46,3 \text{ g}$
 $m(\text{o})_2 = 53,7 \text{ g}$
C. $m(\text{o})_1 = 1,13 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $m(\text{o})_2 = 376 \text{ g}$
D. $m(\text{o})_1 = 226 \text{ g}$
 $m(\text{o})_2 = 114 \text{ g}$
E. $m(\text{o})_1 = 135 \text{ g}$
 $m(\text{o})_2 = 115 \text{ g}$
F. $m(\text{o})_1 = 13,3 \text{ g}$
 $m(\text{o})_2 = 6,67 \text{ g}$
73. A. $w\% = 33,3$
B. $w\% = 32,9$
C. $w\% = 65,8$
D. $w\% = 76,9$
E. $w\% = 13,0$
F. $w\% = 63,4$
74. A. $m(\text{szilárd anyag}) = 85,1 \text{ g}$
B. $m(\text{HCl}) = 55,6 \text{ g}$
C. $m(\text{NH}_3) = 14,5 \text{ g}$
D. $m(\text{oldandó anyag}) = 105 \text{ g}$
E. $m(\text{cukor}) = 13,0 \text{ g}$
F. $m(\text{szilárd anyag}) = 1,56 \text{ g}$
75. A. $m(\text{víz}) = 791 \text{ g}$
B. $m(\text{víz}) = 23,3 \text{ g}$
C. $m(\text{víz}) = 506 \text{ g}$
D. $m(\text{víz}) = 208 \text{ g}$
E. $m(\text{víz}) = 8,20 \cdot 10^3 \text{ g}$
F. $m(\text{víz}) = 543 \text{ mg}$
76. A. $w\% = 5,27$
B. $w\% = 32,9$
C. $w\% = 25,5$
D. $w\% = 9,00$
E. $w\% = 2,29$
F. $w\% = 36,7$
77. A. $m(\text{o}) = 217 \text{ kg}$
B. $m(\text{o}) = 3,21 \text{ kg}$
C. $m(\text{o}) = 109 \text{ g}$
D. $m(\text{o}) = 4,92 \text{ g}$
E. $m(\text{o}) = 322 \text{ mg}$
F. $m(\text{o}) = 433 \text{ g}$
78. A. $w\% = 38,7$
B. $w\% = 3,74$
C. $w\% = 15,1$
D. $w\% = 20,4$
E. $w\% = 55,2$
F. $w\% = 13,8$
79. A. $m(\text{o}) = 102 \text{ g}$
 $w\% = 10,6$
B. $w\% = 32,9$
C. $m(\text{o}) = 323 \text{ g}$
 $w\% = 10,5$
D. $w\% = 36,9$
E. $w\% = 9,72$

F. $m(o) = 8,19 \cdot 10^4 \text{ g}$
 $w\% = 29,3$

80. A. $V(o)_1 = 640 \text{ cm}^3$
 $V(o)_2 = 370 \text{ cm}^3$

B. $V(o)_1 = 50,4 \text{ cm}^3$
 $V(o)_2 = 149 \text{ cm}^3$

C. $V(o)_1 = 1,00 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$
 $V(o)_2 = 1,32 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$

D. $V(o)_1 = 87,2 \text{ cm}^3$
 $V(o)_2 = 713 \text{ cm}^3$

E. $V(o)_1 = 2,88 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
 $V(o)_2 = 5,35 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$

F. $V(o)_1 = 104 \text{ cm}^3$
 $V(o)_2 = 197 \text{ cm}^3$

81. A. $m(\text{víz}) = 17,2 \text{ kg}$

B. $m(\text{víz}) = 2,65 \text{ kg}$

C. $m(\text{víz}) = 3,55 \cdot 10^3 \text{ g}$

D. $m(\text{víz}) = 174 \text{ g}$

E. $m(\text{víz}) = 29,2 \text{ kg}$

F. $m(\text{víz}) = 101 \text{ g}$

6. Oldatkészítés kristályvizés sóból

82. A. $m(\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 32,8 \text{ g}$

B. $m(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}) = 155 \text{ g}$

C. $m(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 309 \text{ g}$

D. $m(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}) = 107 \text{ g}$

E. $m(\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 107 \text{ g}$

F. $m((\text{COOH})_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}) = 56,0$

83. A. $m(\text{NiSO}_4\text{-oldat}) = 1,10 \cdot 10^3 \text{ g}$

B. $m(\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-oldat}) = 43,4 \text{ g}$

C. $m(\text{CoCl}_2\text{-oldat}) = 434 \text{ g}$

D. $m(\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 302 \text{ g}$

E. $m(\text{MgSO}_4\text{-oldat}) = 336 \text{ t}$

F. $m(\text{CaCl}_2\text{-oldat}) = 14,1 \text{ g}$

84. A. $w\% = 16,6$

B. $w\% = 7,59$

C. $w\% = 8,24$

D. $w\% = 3,61$

E. $w\% = 14,5$

F. $w\% = 2,13$

7. Az oldhatóság hőmérsékletfüggése

85. A. $m(\text{KCl}) = 67,9 \text{ g}$

B. $m(\text{NaCl}) = 6,38 \text{ g}$

C. $m(\text{KNO}_3) = 56,0 \text{ g}$

D. $m(\text{só}) = 91,5 \text{ g}$

E. $m(\text{oldott anyag}) = 122 \text{ g}$

F. $m(\text{só}) = 373 \text{ g}$

86. A. $19,0 \text{ g só}/100 \text{ g víz}$

B. $9,42 \text{ g só}/100 \text{ g víz}$

C. $91,4 \text{ g só}/100 \text{ g víz}$

D. $56,3 \text{ g só}/100 \text{ g víz}$

E. $150 \text{ g só}/100 \text{ g víz}$

F. $139 \text{ g só}/100 \text{ g víz}$

87. A. $64,5 \text{ g MnSO}_4/100 \text{ g víz}$

B. $64,0 \text{ g MgSO}_4/100 \text{ g víz}$

C. $59,9 \text{ g KAl}(\text{SO}_4)_2/100 \text{ g víz}$

D. $40,4 \text{ g FeSO}_4/100 \text{ g víz}$

E. $24,3 \text{ g Na}_2\text{CO}_3/100 \text{ g víz}$

F. $81,5 \text{ g CH}_3\text{COONa}/100 \text{ g víz}$

88. A. $m(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}) = 29,4 \text{ g}$

B. $m(\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 272 \text{ g}$

C. $m(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}) = 27,4 \text{ g}$

D. $m(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}) = 205 \text{ g}$

E. $m(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 419 \text{ g}$

F. $m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}) = 508 \text{ g}$

8. Sav- és lúgoldatok hígítása

89. A. $V(\text{sósav}) = 22,3 \text{ cm}^3$

B. $V(\text{sósav}) = 35,8 \text{ cm}^3$

C. $V(\text{kénsavoldat}) = 64,7 \text{ cm}^3$

D. $V(\text{ecetsavoldat}) = 130 \text{ cm}^3$
 $V(\text{víz}) = 1,14 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$

E. $V(\text{kénsavoldat}) = 12,3 \text{ cm}^3$
 $V(\text{víz}) = 195 \text{ cm}^3$

F. $V(\text{salétromsavoldat}) = 95,9 \text{ cm}^3$
 $V(\text{víz}) = 159 \text{ cm}^3$

90. A. $V(\text{NaOH-oldat}) = 27,9 \text{ cm}^3$

B. $V(\text{NaOH-oldat}) = 136 \text{ cm}^3$

C. $V(\text{KOH-oldat}) = 15,6 \text{ cm}^3$

D. $V(\text{NH}_3\text{-oldat}) = 421 \text{ cm}^3$

E. $V(\text{KOH-oldat}) = 125 \text{ cm}^3$

F. $V(\text{NH}_3\text{-oldat}) = 131 \text{ cm}^3$

IV. Gázelegyek összetétele

91. A. $w\%(\text{CO}_2) = 29,3$

$w\%(\text{Cl}_2) = 70,7$

$x\%(\text{CO}_2) = 40,0$

$x\%(\text{Cl}_2) = 60,0$

$\varphi\%(\text{CO}_2) = 40,0$

$\varphi\%(\text{Cl}_2) = 60,0$

$\bar{M}(\text{elegy}) = 60,2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

B. $w\%(\text{SO}_2) = 88,3$

$w\%(\text{N}_2) = 11,7$

$x\%(\text{SO}_2) = 76,7$

$x\%(\text{N}_2) = 23,3$

$\varphi\%(\text{SO}_2) = 76,7$

$\varphi\%(\text{N}_2) = 23,3$

$\bar{M}(\text{elegy}) = 55,7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

C. $w\%(\text{NO}_2) = 29,6$

$w\%(\text{Ar}) = 70,4$

$x\%(\text{NO}_2) = 26,7$

$x\%(\text{Ar}) = 73,3$

$\varphi\%(\text{NO}_2) = 26,7$

$\varphi\%(\text{Ar}) = 73,3$

$\bar{M}(\text{elegy}) = 41,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

D. $w\%(\text{Cl}_2) = 78,0$

$w\%(\text{F}_2) = 22,0$

$x\%(\text{Cl}_2) = 65,5$

$x\%(\text{F}_2) = 34,5$

$\varphi\%(\text{Cl}_2) = 65,5$

$\varphi\%(\text{F}_2) = 34,5$

$\bar{M}(\text{elegy}) = 59,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

E. $w\%(\text{Ne}) = 6,18$
 $w\%(\text{Xe}) = 93,8$
 $x\%(\text{Ne}) = 30,0$
 $x\%(\text{Xe}) = 70,0$
 $\varphi\%(\text{Ne}) = 30,0$
 $\varphi\%(\text{Xe}) = 70,0$
 $\bar{M}(\text{elegy}) = 98,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

F. $w\%(\text{He}) = 69,7$
 $w\%(\text{H}_2) = 30,3$
 $x\%(\text{He}) = 53,7$
 $x\%(\text{H}_2) = 46,3$
 $\varphi\%(\text{He}) = 53,7$
 $\varphi\%(\text{H}_2) = 46,3$
 $\bar{M}(\text{elegy}) = 3,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

92. A. $w\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 32,5$
 $w\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 67,5$
 $x\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 41,4$
 $x\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 58,6$
 $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 41,4$
 $\varphi\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 58,6$
 $\bar{M}(\text{elegy}) = 38,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

B. $w\%(\text{H}_2\text{S}) = 92,9$
 $w\%(\text{Ar}) = 7,15$
 $x\%(\text{H}_2\text{S}) = 93,8$
 $x\%(\text{Ar}) = 6,16$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{S}) = 93,8$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 6,16$
 $\bar{M}(\text{elegy}) = 34,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

C. $w\%(\text{CH}_4) = 33,3$
 $w\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 66,7$
 $x\%(\text{CH}_4) = 48,4$
 $x\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 51,6$
 $\varphi\%(\text{CH}_4) = 48,4$
 $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 51,6$
 $\bar{M}(\text{elegy}) = 23,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

D. $w\%(\text{N}_2) = 72,4$
 $w\%(\text{Ar}) = 27,6$
 $x\%(\text{N}_2) = 78,9$
 $x\%(\text{Ar}) = 21,1$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 78,9$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 21,1$
 $\bar{M}(\text{elegy}) = 30,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

E. $w\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 76,9$
 $w\%(\text{C}_2\text{H}_4) = 23,1$
 $x\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 68,0$
 $x\%(\text{C}_2\text{H}_4) = 32,0$
 $\varphi\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 68,0$
 $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_4) = 32,0$
 $\bar{M}(\text{elegy}) = 39,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

F. $w\%(\text{C}_2\text{H}_2) = 38,1$
 $w\%(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 61,9$
 $x\%(\text{C}_2\text{H}_2) = 52,1$
 $x\%(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 47,9$
 $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_2) = 52,1$
 $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 47,9$
 $\bar{M}(\text{elegy}) = 35,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

93. A. $w\%(\text{CH}_4) = 75,9$
 $w\%(\text{H}_2) = 24,1$
 $x\%(\text{CH}_4) = 28,4$
 $x\%(\text{H}_2) = 71,6$
 $\varphi\%(\text{CH}_4) = 28,4$
 $\varphi\%(\text{H}_2) = 71,6$

B. $w\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 65,9$
 $w\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 34,1$
 $x\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 78,9$
 $x\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 21,1$
 $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 78,9$
 $\varphi\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 21,1$

C. $w\%(\text{Ar}) = 41,6$
 $w\%(\text{N}_2) = 58,4$
 $x\%(\text{Ar}) = 33,4$
 $x\%(\text{N}_2) = 66,6$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 33,4$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 66,6$

D. $w\%(\text{CO}_2) = 15,8$
 $w\%(\text{Xe}) = 84,2$
 $x\%(\text{CO}_2) = 35,9$
 $x\%(\text{Xe}) = 64,2$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 35,9$
 $\varphi\%(\text{Xe}) = 64,2$

E. $w\%(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 30,3$
 $w\%(\text{CH}_4) = 69,7$
 $x\%(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 13,2$
 $x\%(\text{CH}_4) = 86,9$
 $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 13,2$
 $\varphi\%(\text{CH}_4) = 86,9$

F. $w\%(\text{O}_2) = 24,5$
 $w\%(\text{Kr}) = 75,5$
 $x\%(\text{O}_2) = 46,0$
 $x\%(\text{Kr}) = 54,1$
 $\varphi\%(\text{O}_2) = 46,0$
 $\varphi\%(\text{Kr}) = 54,1$

94. A. $\bar{M}(\text{elegy}) = 22,2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{NH}_3) = 40,5$
 $w\%(\text{N}_2) = 59,5$
 $x\%(\text{NH}_3) = 52,8$
 $x\%(\text{N}_2) = 47,2$
 $\varphi\%(\text{NH}_3) = 52,8$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 47,2$

B. $\bar{M}(\text{elegy}) = 32,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{He}) = 6,67$
 $w\%(\text{SO}_2) = 93,3$
 $x\%(\text{He}) = 53,4$
 $x\%(\text{SO}_2) = 46,6$
 $\varphi\%(\text{He}) = 53,4$
 $\varphi\%(\text{SO}_2) = 46,6$

C. $\bar{M}(\text{elegy}) = 36,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{F}_2) = 70,4$
 $w\%(\text{O}_2) = 29,6$
 $x\%(\text{F}_2) = 66,7$
 $x\%(\text{O}_2) = 33,3$
 $\varphi\%(\text{F}_2) = 66,7$
 $\varphi\%(\text{O}_2) = 33,3$

D. $\bar{M}(\text{elegy}) = 56,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{H}_2) = 2,10$
 $w\%(\text{Xe}) = 97,9$
 $x\%(\text{H}_2) = 58,2$
 $x\%(\text{Xe}) = 41,8$
 $\varphi\%(\text{H}_2) = 58,2$
 $\varphi\%(\text{Xe}) = 41,8$

E. $\bar{M}(\text{elegy}) = 38,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{CH}_4) = 19,6$
 $w\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 80,4$
 $x\%(\text{CH}_4) = 46,9$
 $x\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 53,1$
 $\varphi\%(\text{CH}_4) = 46,9$
 $\varphi\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 53,1$

F. $\bar{M}(\text{elegy}) = 56,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{Ar}) = 43,9$
 $w\%(\text{Kr}) = 56,1$
 $x\%(\text{Ar}) = 62,1$
 $x\%(\text{Kr}) = 37,9$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 62,1$
 $\varphi\%(\text{Kr}) = 37,9$

95. A. $\bar{M}(\text{elegy}) = 5,60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{SO}_2) = 30,4$
 $w\%(\text{He}) = 69,6$
 $x\%(\text{SO}_2) = 2,66$
 $x\%(\text{He}) = 97,3$
 $\varphi\%(\text{SO}_2) = 2,66$
 $\varphi\%(\text{He}) = 97,3$

B. $\bar{M}(\text{elegy}) = 20,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{NO}) = 96,6$
 $w\%(\text{H}_2) = 3,40$
 $x\%(\text{NO}) = 65,7$
 $x\%(\text{H}_2) = 34,3$
 $\varphi\%(\text{NO}) = 65,7$
 $\varphi\%(\text{H}_2) = 34,3$

C. $\bar{M}(\text{elegy}) = 35,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{Ne}) = 14,4$
 $w\%(\text{Ar}) = 85,6$
 $x\%(\text{Ne}) = 25,0$
 $x\%(\text{Ar}) = 75,0$
 $\varphi\%(\text{Ne}) = 25,0$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 75,0$

D. $\bar{M}(\text{elegy}) = 38,7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{H}_2) = 3,74$
 $w\%(\text{Xe}) = 96,3$
 $x\%(\text{H}_2) = 71,6$
 $x\%(\text{Xe}) = 28,4$
 $\varphi\%(\text{H}_2) = 71,6$
 $\varphi\%(\text{Xe}) = 28,4$

E. $\bar{M}(\text{elegy}) = 42,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 $w\%(\text{Cl}_2) = 72,6$
 $w\%(\text{Ne}) = 27,4$
 $x\%(\text{Cl}_2) = 43,0$
 $x\%(\text{Ne}) = 57,0$
 $\varphi\%(\text{Cl}_2) = 43,0$
 $\varphi\%(\text{Ne}) = 57,0$

- F. $\bar{M}(\text{elegy}) = 15,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 a héliumról van szó
 $w\%(\text{N}_2) = 86,2$
 $w\%(\text{He}) = 13,8$
 $x\%(\text{N}_2) = 47,0$
 $x\%(\text{He}) = 53,0$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 47,0$
 $\varphi\%(\text{He}) = 53,0$

V. Sztöchiometriai számítások

1. Egyszerű számítások

96. A.

- a) $m(\text{O}_2) = 95,9 \text{ g}$
 b) $m(\text{CO}_2) = 132 \text{ g}$

B.

- a) $m(\text{O}_2) = 48,0 \text{ g}$
 b) $m(\text{SO}_2) = 96,1 \text{ g}$

C.

- a) $m(\text{S}) = 41,9 \text{ g}$
 b) $m(\text{ZnS}) = 127 \text{ g}$

D.

- a) $m(\text{Br}_2) = 999 \text{ g}$
 b) $m(\text{MgBr}_2) = 1,15 \cdot 10^3 \text{ g}$

E.

- a) $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,12 \cdot 10^3 \text{ g}$
 b) $m(\text{FeSO}_4) = 1,73 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 23,0 \text{ g}$

F.

- a) $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 491 \text{ g}$
 b) $m(\text{ZnSO}_4) = 807 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 10,1 \text{ g}$

97. A.

- a) $m(\text{HCl}) = 558 \text{ g}$
 b) $m(\text{ZnCl}_2) = 1,04 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 15,4 \text{ g}$

B.

- a) $m(\text{HCl}) = 9,90 \text{ g}$
 b) $m(\text{FeCl}_2) = 17,2 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 0,274 \text{ g}$

C.

- a) $m(\text{O}_2) = 41,0 \text{ mg}$
 b) $m(\text{MgO}) = 103 \text{ mg}$

D.

- a) $m(\text{I}_2) = 789 \text{ g}$
 b) $m(\text{AlI}_3) = 845 \text{ g}$

E.

- a) $m(\text{Cl}_2) = 16,5 \text{ g}$
 b) $m(\text{FeCl}_3) = 25,2 \text{ g}$

F.

- a) $m(\text{H}_2\text{O}) = 11,9 \text{ g}$
 b) $m(\text{NaOH}) = 26,4 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 0,668 \text{ g}$

98. A.

- a) $m(\text{HCl}) = 49,7 \text{ g}$
 b) $m(\text{sósav}) = 497 \text{ g}$
 c) $m(\text{NiCl}_2) = 88,3 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 1,38 \text{ g}$

B.

- a) $m(\text{HCl}) = 65,0 \text{ g}$
 b) $m(\text{sósav}) = 1,26 \cdot 10^3 \text{ g}$
 c) $m(\text{SrCl}_2) = 141 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 1,80 \text{ g}$

C.

- a) $m(\text{HCl}) = 309 \text{ g}$
 b) $m(\text{sósav}) = 2,58 \cdot 10^3 \text{ g}$
 c) $m(\text{CoCl}_2) = 551 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 8,57 \text{ g}$

D.

- a) $m(\text{HCl}) = 81,1 \text{ g}$
 b) $m(\text{sósav}) = 1,03 \cdot 10^3 \text{ g}$
 c) $m(\text{AlCl}_3) = 98,8 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 2,25 \text{ g}$

E.

- a) $m(\text{HCl}) = 113 \text{ g}$
 b) $m(\text{sósav}) = 1,33 \cdot 10^3 \text{ g}$
 c) $m(\text{CaCl}_2) = 172 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 3,12 \text{ g}$

F.

- a) $m(\text{HCl}) = 106 \text{ g}$
 b) $m(\text{sósav}) = 291 \text{ g}$
 c) $m(\text{MgCl}_2) = 139 \text{ g}$
 $m(\text{H}_2) = 2,94 \text{ g}$

99. A. $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 52,3 \text{ g}$

B. $m(\text{CaCO}_3) = 41,7 \text{ g}$

C. $m(\text{KI}) = 22,5 \text{ g}$

D. $m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 2,19 \text{ g}$

E. $m(\text{NaCl}) = 1,81 \text{ g}$

F. $m(\text{AgNO}_3) = 21,8 \text{ g}$

100. A. $m(\text{NaHCO}_3\text{-oldat}) = 410 \text{ g}$

B. $m(\text{KI-oldat}) = 204 \text{ g}$

C. $m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2\text{-oldat}) = 106 \text{ g}$

D. $m(\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-oldat}) = 46,5 \text{ g}$

E. $m(\text{NaOH-oldat}) = 204 \text{ g}$

F. $m(\text{AgNO}_3\text{-oldat}) = 239 \text{ g}$

101. A. $m(\text{MgCl}_2\text{-oldat}) = 5,81 \text{ g}$

B. $m(\text{AgNO}_3\text{-oldat}) = 205 \text{ g}$

C. $m(\text{H}_2\text{S-oldat}) = 29,2 \text{ g}$

D. $m(\text{Na}_2\text{S-oldat}) = 4,63 \text{ g}$

E. $m(\text{NaOH-oldat}) = 13,3 \text{ g}$

F. $m(\text{Ca}(\text{OH})_2\text{-oldat}) = 170 \text{ g}$

102. A. $V(\text{KOH-oldat}) = 54,7 \text{ cm}^3$

B. $V(\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-oldat}) = 143 \text{ cm}^3$

C. $V(\text{K}_2\text{CO}_3\text{-oldat}) = 151 \text{ cm}^3$

D. $V(\text{AgNO}_3\text{-oldat}) = 727 \text{ cm}^3$

E. $V(\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 64,6 \text{ cm}^3$

F. $V(\text{CuSO}_4\text{-oldat}) = 104 \text{ cm}^3$

103. A. $m(\text{CuCO}_3) = 39,7 \text{ g}$

B. $m(\text{BaSO}_4) = 51,5 \text{ g}$

C. $m(\text{AgBr}) = 24,4 \text{ g}$

D. $m(\text{PbI}_2) = 4,61 \text{ g}$

E. $m(\text{BaSO}_4) = 0,0621 \text{ g}$

F. $m(\text{CdS}) = 0,113 \text{ g}$

104. A. $V(\text{CO}_2) = 0,537 \text{ dm}^3$

B. $V(\text{SO}_2) = 20,5 \text{ dm}^3$

C. $V(\text{SO}_2) = 151 \text{ dm}^3$

D. $V(\text{CO}_2) = 50,2 \text{ dm}^3$

E. $V(\text{CO}_2) = 5,39 \text{ m}^3$

F. $V(\text{SO}_2) = 39,5 \text{ m}^3$

105. A. $V(\text{CO}) = 5,17 \text{ dm}^3$

B. $V(\text{H}_2\text{S}) = 20,6 \text{ dm}^3$

C. $V(\text{H}_2\text{S}) = 40,0 \text{ dm}^3$
 $m(\text{S}) = 78,5 \text{ g}$

D. $V(\text{H}_2) = 45,8 \text{ dm}^3$
 $V(\text{C}_3\text{H}_8) = 34,8 \text{ dm}^3$

E. $V(\text{O}_2) = 2,30 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 1,47 \cdot 10^3 \text{ g}$

F. $V(\text{O}_2) = 16,1 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 9,84 \text{ g}$

106. A. $V(\text{H}_2) = 2,62 \text{ dm}^3$

B. $V(\text{CO}_2) = 1,43 \text{ dm}^3$

C. $V(\text{NO}_2) = 221 \text{ dm}^3$

D. $V(\text{NO}_2) = 0,341 \text{ dm}^3$

E. $V(\text{H}_2) = 1,16 \text{ dm}^3$

F. $V(\text{H}_2) = 9,07 \cdot 10^{-4} \text{ dm}^3$

107. A. $V(\text{H}_2) = 6,74 \text{ dm}^3$

B. $V(\text{H}_2) = 24,9 \text{ dm}^3$

C. $V(\text{H}_2) = 3,76 \text{ dm}^3$

D. $V(\text{NO}_2) = 20,7 \text{ dm}^3$

E. $V(\text{H}_2) = 31,0 \text{ dm}^3$

F. $V(\text{H}_2) = 2,61 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$

108. A. $w\%(\text{Cu}) = 61,9$

B. $w\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 14,0$

C. $w\%(\text{Ca}) = 94,4$

D. $w\%(\text{Au}) = 38,0$

E. $w\%(\text{Al}) = 51,4$

F. $w\%(\text{Fe}) = 85,8$

109. A. $w\%(\text{Cu}) = 79,1$

$x\%(\text{Cu}) = 79,6$

B. $w\%(\text{MgCO}_3) = 13,6$

$x\%(\text{MgCO}_3) = 22,1$

C. $w\%(\text{Cu}) = 15,8$

$w\%(\text{Al}) = 84,2$

$x\%(\text{Cu}) = 7,37$

$x\%(\text{Al}) = 92,6$

D. $w\%(\text{Al}) = 40,0$

$w\%(\text{Ni}) = 60,0$

$x\%(\text{Al}) = 59,2$

$x\%(\text{Ni}) = 40,8$

E. $w\%(\text{NaCl}) = 2,04$

$w\%(\text{NaNO}_3) = 98,0$

$x\%(\text{NaCl}) = 2,94$

$x\%(\text{NaNO}_3) = 97,1$

F. $w\%(\text{K}_2\text{SO}_4) = 4,81$

$w\%(\text{KNO}_3) = 95,2$

$x\%(\text{K}_2\text{SO}_4) = 2,85$

$x\%(\text{KNO}_3) = 97,2$

110. A. $V(\text{H}_2) = 7,70 \text{ dm}^3$

B. $V(\text{H}_2) = 8,81 \text{ dm}^3$

C. $V(\text{CO}_2) = 0,766 \text{ dm}^3$

D. $V(\text{csapadékkeverék}) = 135 \text{ g}$

E. $V(\text{gázelegy}) = 19,2 \text{ dm}^3$

F. $V(\text{gázelegy}) = 0,0952 \text{ dm}^3$

111. A. $V(\text{CO}_2) = 6,94 \text{ dm}^3$

B. $V(\text{H}_2) = 2,67 \text{ dm}^3$

C. $V(\text{H}_2) = 1,65 \text{ dm}^3$

D. $V(\text{CO}_2) = 7,97 \text{ dm}^3$

E. $V(\text{H}_2) = 21,9 \text{ dm}^3$

F. $V(\text{SO}_2) = 1,32 \text{ dm}^3$

112. A. $V(\text{gázelegy}) = 36,8 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{H}_2) = 52,7$

$\varphi\%(\text{CO}_2) = 47,3$

B. $V(\text{gázelegy}) = 145 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{H}_2) = 79,8$

$\varphi\%(\text{CO}_2) = 20,2$

C. $V(\text{gázelegy}) = 1,16 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{SO}_2) = 20,9$

$\varphi\%(\text{CO}_2) = 79,1$

D. $w\%(\text{AgI}) = 17,7$

$w\%(\text{AgBr}) = 82,3$

E. $V(\text{gázelegy}) = 6,46 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{CO}_2) = 30,3$

$\varphi\%(\text{H}_2) = 69,7$

F. $V(\text{gázelegy}) = 42,3 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{H}_2\text{S}) = 53,3$

$\varphi\%(\text{CO}_2) = 46,7$

113. A. $V(\text{gázelegy}) = 18,6 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{CO}_2) = 35,0$

$\varphi\%(\text{H}_2\text{S}) = 65,0$

B. $V(\text{gázelegy}) = 15,9 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{CO}_2) = 78,0$

$\varphi\%(\text{H}_2) = 22,0$

C. $V(\text{gázelegy}) = 14,6 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{H}_2\text{S}) = 50,0$

$\varphi\%(\text{SO}_2) = 50,0$

D. $V(\text{gázelegy}) = 26,4 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{CO}_2) = 68,5$

$\varphi\%(\text{H}_2) = 31,5$

E. $w\%(\text{AgI}) = 6,95$

$w\%(\text{AgBr}) = 93,0$

F. $V(\text{gázelegy}) = 9,31 \text{ dm}^3$

$\varphi\%(\text{H}_2) = 27,3$

$\varphi\%(\text{H}_2\text{S}) = 72,7$

2. Összetettebb számítások

114. A. $w\%(\text{CaCl}_2) = 73,8$

$x\%(\text{CaCl}_2) = 70,8$

B. $w\%(\text{NaCl}) = 44,8$

$x\%(\text{NaCl}) = 50,9$

C. $w\%(\text{Na}) = 37,8$
 $x\%(\text{Na}) = 51,5$

D. $w\%(\text{Zn}) = 29,8$
 $x\%(\text{Zn}) = 14,9$

E. $w\%(\text{Zn}) = 0,156$
 $x\%(\text{Zn}) = 0,253$

F. $w\%(\text{KCl}) = 74,6$
 $x\%(\text{KCl}) = 82,4$

115. A. $w\%(\text{CaCO}_3) = 73,6$
 $w\%(\text{MgCO}_3) = 26,4$
 $x\%(\text{CaCO}_3) = 70,1$
 $x\%(\text{MgCO}_3) = 29,9$

B. $w\%(\text{NaHCO}_3) = 24,5$
 $w\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 75,5$
 $x\%(\text{NaHCO}_3) = 29,1$
 $x\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 70,9$

C. $w\%(\text{Ca}) = 74,6$
 $w\%(\text{Mg}) = 25,4$
 $x\%(\text{Ca}) = 64,0$
 $x\%(\text{Mg}) = 36,0$

D. $w\%(\text{CaCl}_2) = 19,7$
 $w\%(\text{MgCl}_2) = 80,3$
 $x\%(\text{CaCl}_2) = 17,2$
 $x\%(\text{MgCl}_2) = 82,8$

E. $w\%(\text{CaCO}_3) = 24,5$
 $w\%(\text{MgCO}_3) = 75,5$
 $x\%(\text{CaCO}_3) = 29,1$
 $x\%(\text{MgCO}_3) = 70,9$

F. $w\%(\text{Al}) = 22,1$
 $w\%(\text{Zn}) = 77,9$
 $x\%(\text{Al}) = 40,8$
 $x\%(\text{Zn}) = 59,2$

116. A. $w\%(\text{Zn}) = 34,5$
 $w\%(\text{Mg}) = 65,5$
 $x\%(\text{Zn}) = 16,4$
 $x\%(\text{Mg}) = 83,6$

B. $w\%(\text{Fe}) = 48,5$
 $w\%(\text{Cu}) = 54,2$
 $x\%(\text{Fe}) = 49,0$
 $x\%(\text{Cu}) = 51,0$

C. $w\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 40,4$
 $w\%(\text{CaCO}_3) = 59,6$
 $x\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 39,0$
 $x\%(\text{CaCO}_3) = 61,0$

D. $w\%(\text{Al}) = 29,1$
 $w\%(\text{Mg}) = 70,9$
 $x\%(\text{Al}) = 27,0$
 $x\%(\text{Mg}) = 73,0$

E. $w\%(\text{CuSO}_4) = 59,5$
 $w\%(\text{FeSO}_4) = 40,5$
 $x\%(\text{CuSO}_4) = 58,3$
 $x\%(\text{FeSO}_4) = 41,7$

F. $w\%(\text{Al}) = 33,4$
 $w\%(\text{Zn}) = 66,6$
 $x\%(\text{Al}) = 54,8$
 $x\%(\text{Zn}) = 45,2$

VI. Termokémiai számítások

117. A.

a) $\Delta_r H = -394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 b) $\Delta_r H = -280 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 c) $\Delta_r H = 0,00 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 d) $\Delta_r H = -222 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 e) $\Delta_r H = -1,30 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 f) $\Delta_r H = 19,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

B.

a) $\Delta_r H = -2,05 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 b) $\Delta_r H = -634 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 c) $\Delta_r H = -206 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

C.

a) $\Delta_r H = -156 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 b) $\Delta_r H = -181 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 c) $\Delta_r H = -1,02 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

D.

- a) $\Delta_r H = -803 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 b) $\Delta_r H = -822 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 c) $\Delta_r H = -1,20 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 d) $\Delta_r H = -184 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 e) $\Delta_r H = -2,66 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

E.

- a) $\Delta_r H = 181 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 b) $\Delta_r H = -3,27 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 c) $\Delta_r H = -156 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 d) $\Delta_r H = -44,6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 e) $\Delta_r H = -174 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

F.

- a) $\Delta_r H = -63,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 b) $\Delta_r H = 10,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 c) $\Delta_r H = -19,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 d) $\Delta_r H = -217 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 e) $\Delta_r H = -37,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
 f) $\Delta_r H = -364 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

118. A. $8,76 \cdot 10^3$ kJ hő fejlődik

B. $1,97 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik

C. 3,68 kJ hő fejlődik

D. $3,77 \cdot 10^8$ kJ hő fejlődik

E. 0,0876 kJ hő fejlődik

F. $6,79 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik

119. A. $1,49 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik

B. $1,08 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik

C. 910 kJ hő szabadul fel

D. $1,81 \cdot 10^5$ kJ hő szükséges

E. $2,06 \cdot 10^3$ kJ hő fejlődik

F. $4,58 \cdot 10^5$ kJ hő szükséges

120. A. $\Delta_k H(\text{C}_4\text{H}_{10}) = -126 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

B. $\Delta_k H(\text{CH}_3\text{OH}) = -238 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

C. $\Delta_k H(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3) = -22,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

D. $\Delta_k H(\text{C}_{10}\text{H}_8) = 76,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

E. $\Delta_k H(\text{H}_2\text{S}) = -21,0 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

F. $\Delta_k H(\text{Fe}_2\text{O}_3) = -824 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

121. A. $\Delta_k H(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = -274 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

B. $\Delta_k H(\text{C}_{10}\text{H}_8) = 80,8 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

C. $\Delta_k H(\text{C}_7\text{H}_8) = 52,2 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

D. $\Delta_k H(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = -1,27 \cdot 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

E. $\Delta_k H(\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2) = -953 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

F. $\Delta_k H(\text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}) = -599 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

122. A. $1,02 \cdot 10^5$ kJ hő fejlődik

B. $2,83 \cdot 10^5$ kJ hő fejlődik

C. $5,54 \cdot 10^3$ kJ hő fejlődik

D. 146 kJ hő fejlődik

E. $5,35 \cdot 10^7$ kJ hő fejlődik

F. $1,41 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik

123. A. $4,88 \cdot 10^5$ kJ hő fejlődik

B. $2,93 \cdot 10^5$ kJ hő fejlődik

C. $3,47 \cdot 10^7$ kJ hő fejlődik

D. $4,97 \cdot 10^6$ kJ hő fejlődik

E. $1,39 \cdot 10^6$ kJ hő fejlődik

F. $1,48 \cdot 10^6$ kJ hő fejlődik

124. A. $1,53 \cdot 10^5$ kJ hő fejlődik

B. $1,22 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik

C. 15,4 kJ hő fejlődik

D. $4,19 \cdot 10^3$ kJ hő fejlődik

E. 45,8 kJ hő fejlődik

F. $4,87 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik

125. A. $3,95 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik

B. 752 kJ hő fejlődik

C. 19,4 kJ hő fejlődik

- D.* 114 kJ hő fejlődik
E. 173 kJ hő fejlődik
F. 71,1 kJ hő fejlődik
- 126.** *A.* $1,39 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik
B. $2,92 \cdot 10^5$ kJ hő fejlődik
C. 45,8 kJ hő fejlődik
D. $3,44 \cdot 10^3$ kJ hő fejlődik
E. 188 kJ hő fejlődik
F. $2,28 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik
- 127.** *A.* $5,96 \cdot 10^3$ kJ hő fejlődik
B. 435 kJ hő fejlődik
C. 38,2 kJ hő fejlődik
D. $2,65 \cdot 10^3$ kJ hő fejlődik
- E.* 121 kJ hő fejlődik
F. $7,42 \cdot 10^4$ kJ hő fejlődik
- 128.** *A.* $x\%(\text{CO}) = 25,0$
 $x\%(\text{C}_2\text{H}_4) = 75,0$
B. $x\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 40,0$
 $x\%(\text{H}_2) = 60,0$
C. $x\%(\text{CH}_4) = 50,7$
 $x\%(\text{H}_2) = 49,3$
D. $x\%(\text{CO}) = 7,32$
 $x\%(\text{H}_2) = 92,7$
E. $x\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 63,5$
 $x\%(\text{CH}_4) = 36,5$
F. $x\%(\text{CH}_4) = 80,0$
 $x\%(\text{C}_2\text{H}_4) = 20,0$

VII. Kémiai egyensúlyokkal kapcsolatos számítások

- 129.** *A.* $[\text{A}]_e = 2,70 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $[\text{B}]_e = 3,40 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $[\text{C}]_e = 0,300 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $K_c = 9,61 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-2}$
B. $K_c = 1,50 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-1}$
C. $[\text{A}]_e = 0,500 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $[\text{B}]_e = 2,25 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $[\text{C}]_e = 0,250 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $K_c = 0,0878 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-4}$
D. $K_c = 0,0469$
E. $K_c = 1,00$
- F.* $[\text{N}_2]_e = 2,70 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $[\text{H}_2]_e = 8,10 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $[\text{NH}_3]_e = 0,600 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $K_c = 2,51 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-2}$
- 130.** *A.* $K_c = 6,62 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
B. $K_c = 0,0391 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-1}$
C. $K_c = 9,52 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-1}$
D. $K_c = 2,00$
E. $K_c = 0,617 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-2}$
F. $K_c = 7,72 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-1}$
- 131.** *A.* $K_c = 0,167 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-2}$
B. $K_c = 4,00 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^{-2}$
C. $K_c = 2,29$

$$D. K_c = 67,2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^{-1}$$

$$E. K_c = 1,00$$

$$F. K_c = 1,00$$

$$132. A. K_c = 7,56 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$B. K_c = 0,134 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$C. K_c = 0,147$$

$$D. K_c = 2,47 \cdot 10^3 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^2$$

$$E. K_c = 6,60 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^2$$

$$F. K_c = 0,0896$$

$$133. A. K_c = 1,25 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^{-2}$$

$$[A]_k = 4,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[B]_k = 6,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[C]_k = 0,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$\alpha(A) = 62,5\%$$

$$\alpha(B) = 83,3\%$$

$$B. K_c = 3,89 \cdot 10^3 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^4$$

$$[A]_k = 2,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$\alpha(A) = 75,0\%$$

$$C. K_c = 43,9 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^3$$

$$[A]_k = 2,75 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$\alpha(A) = 45,5\%$$

$$D. K_c = 8,00 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^{-3}$$

$$\alpha(A) < \alpha(B)$$

$$E. K_c = 1,00$$

$$\alpha(A) < \alpha(B)$$

$$F. K_c = 0,250 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^{-2}$$

$$\alpha(A) > \alpha(B)$$

$$134. A. \alpha(A) = 50,0\%$$

$$K_c = 1,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$B. \alpha(A) = 50,0\%$$

$$K_c = 2,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$C. \alpha(A) = 66,7\%$$

$$K_c = 1,00$$

$$D. \alpha(A) = 75,0\%$$

$$K_c = 0,250 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^{-1}$$

$$E. [N_2]_e = 0,600 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[H_2]_e = 1,80 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[NH_3]_e = 0,600 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$K_c = 0,103 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^{-2}$$

$$\alpha(N_2) = 33,3\%$$

$$F. [SO_2]_e = 4,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[O_2]_e = 2,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$[SO_3]_e = 6,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$K_c = 1,13 \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^{-1}$$

$$\alpha(O_2) = 60,0\%$$

VIII. Sav-bázis folyamatokkal kapcsolatos számítások

1. Alapszámítások

135. A.

- a) pH = 3,36
- b) pH = 1,10
- c) pH = 2,20
- d) pH = 1,74
- e) pH = 3,27
- f) pH = 2,63
- g) pH = 4,03

B.

- a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5,75 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4,37 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- c) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4,17 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- d) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,0102 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- e) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,29 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- f) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,274 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- g) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,09 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

C.

- a) pH = 10,4
- b) pH = 12,9
- c) pH = 11,5
- d) pH = 13,0
- e) pH = 11,1
- f) pH = 10,9
- g) pH = 9,80

D.

- a) $[\text{OH}^-] = 1,86 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- b) $[\text{OH}^-] = 1,58 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- c) $[\text{OH}^-] = 0,316 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- d) $[\text{OH}^-] = 4,79 \cdot 10^{-10} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- e) $[\text{OH}^-] = 9,77 \cdot 10^{-13} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- f) $[\text{OH}^-] = 0,0251 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- g) $[\text{OH}^-] = 4,47 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

E.

- a) pH = 0,903
- b) pH = 1,44
- c) pH = 1,99
- d) pH = 2,63
- e) pH = 3,35
- f) pH = 4,19
- g) pH = 3,13

F.

- a) pH = 12,3
- b) pH = 13,2
- c) pH = 12,1
- d) pH = 11,3
- e) pH = 10,9
- f) pH = 10,2
- g) pH = 12,3

136. A. $V(\text{sósav}) = 4,03 \text{ cm}^3$

B. $V(\text{sósav}) = 0,0510 \text{ cm}^3$

C. $V(\text{sósav}) = 0,401 \text{ cm}^3$

D. $V(\text{kénsavoldat}) = 0,111 \text{ cm}^3$

E. $V(\text{salétromsavoldat}) = 2,91 \text{ cm}^3$

F. $V(\text{HI-oldat}) = 0,0259 \text{ cm}^3$

137. A. pH = 2,26

B. pH = 1,30

C. pH = 3,11

D. pH = 2,18

E. pH = 1,75

F. pH = 2,58

138. A. $V_1:V_2 = 1,06:1,00$

B. $V_1:V_2 = 1,00:3,16$

C. $V_1:V_2 = 1,00:126$

D. $V_1:V_2 = 1,00:2,40$

E. $V_1:V_2 = 3,50:1,00$

F. $V_1:V_2 = 12,6:1,00$

2. Sav-bázis reakcióval, illetve titrálással kapcsolatos számítások

139. A. $c(\text{sósav}) = 0,136 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 B. $c(\text{sósav}) = 0,110 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 C. $c(\text{sósav}) = 0,125 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 D. $c(\text{ecetsavoldat}) = 0,138 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 E. $c(\text{citromsavoldat}) = 3,70 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 F. $c(\text{citromsavoldat}) = 0,130 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
140. A. $m(\text{Aspirin}^{\text{®}}) = 0,563 \text{ g}$
 B. $m(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6) = 0,126 \text{ g}$
 C. $m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 0,136 \text{ g}$
 D. $m(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3) = 0,912 \text{ g}$
 E. $m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = 0,225 \text{ g}$
 F. $m(\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5) = 0,0744 \text{ g}$
141. A. $c_{\text{m}}(\text{NaOH-oldat}) = 3,14 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 B. $c_{\text{m}}(\text{KOH-oldat}) = 8,05 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 C. $c_{\text{m}}(\text{H}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 5,41 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 D. $c_{\text{m}}(\text{H}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 4,14 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 E. $c_{\text{m}}(\text{H}_3\text{PO}_4\text{-oldat}) = 3,41 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
 F. $c_{\text{m}}(\text{COOH})_2\text{-oldat}) = 5,46 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
142. A. $V(\text{sósav}) = 1,63 \text{ dm}^3$
 B. $V(\text{sósav}) = 15,9 \text{ dm}^3$
 C. $V(\text{KOH-oldat}) = 3,61 \text{ dm}^3$
 D. $V(\text{salétromsavoldat}) = 6,86 \text{ dm}^3$
 E. $V(\text{kénsavoldat}) = 330 \text{ dm}^3$
 F. $V(\text{KOH-oldat}) = 0,465 \text{ dm}^3$
143. A. $1,11 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$ töményebb KOH-oldatot $1,20 \text{ dm}^3$ térfogatúra hígítunk
 B. 523 cm^3 töményebb NaOH-oldatot $2,00 \text{ dm}^3$ térfogatúra hígítunk
 C. $6,28 \text{ cm}^3$ töményebb NaOH-oldatot 100 cm^3 térfogatúra hígítunk
 D. $0,846 \text{ cm}^3$ töményebb KOH-oldatot 600 cm^3 térfogatúra hígítunk
 E. 160 dm^3 töményebb NaOH-oldatot $5,00 \text{ m}^3$ térfogatúra hígítunk
 F. $2,39 \text{ cm}^3$ töményebb KOH-oldatot 900 cm^3 térfogatúra hígítunk
144. A. $V(\text{NaOH-oldat}) = 20,0 \text{ cm}^3$
 B. $V(\text{KOH-oldat}) = 20,7 \text{ cm}^3$
 C. $V(\text{NaOH-oldat}) = 4,66 \text{ cm}^3$
 D. $V(\text{NaOH-oldat}) = 26,9 \text{ cm}^3$
 E. $V(\text{NaOH-oldat}) = 31,7 \text{ cm}^3$
 F. $V(\text{NaOH-oldat}) = 15,8 \text{ cm}^3$
145. A.
 a) $c(\text{törzsoldat}) = 0,131 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 b) $m(\text{ecetsav}) = 1,10 \text{ g}$
 c) $c(\text{minta}) = 0,917 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- B.
 a) $c(\text{törzsoldat}) = 0,0943 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 b) $m(\text{hangyasav}) = 0,217 \text{ g}$
 c) $c(\text{minta}) = 0,943 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- C.
 a) $c(\text{törzsoldat}) = 0,0610 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 b) $m(\text{HCl}) = 0,178 \text{ g}$
 c) $c(\text{minta}) = 2,44 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
- D.
 a) $c(\text{törzsoldat}) = 0,0989 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 b) $m(\text{kénsav}) = 1,94 \text{ g}$
 c) $c_{\text{m}}(\text{minta}) = 388 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
- E.
 a) $c(\text{törzsoldat}) = 0,140 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 b) $m(\text{ecetsav}) = 0,336 \text{ g}$
 c) $c_{\text{m}}(\text{minta}) = 336 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$

F.

- a) $c(\text{törzsoldat}) = 0,131 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 b) $m(\text{HCl}) = 0,573 \text{ g}$
 c) $c_m(\text{minta}) = 57,3 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$

146. A. $(\text{COOH})_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$ B. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$ C. $(\text{COOH})_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$ D. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 4,53 \text{ H}_2\text{O}$ E. $(\text{COOH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ F. $(\text{COOH})_2 \cdot 0,5 \text{ H}_2\text{O}$ 147. A. $n = 2$ B. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$
 $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$ C. CH_2O_2
 $\text{H}-\text{COOH}$ D. $n = 1$ E. $n = 6$ F. $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$
 $\text{HOOC}-\text{COOH}$ 148. A. $w\%(\text{CaCO}_3) = 95,1$ B. $w\%(\text{CaCO}_3) = 83,3$ C. $w\%(\text{CaCO}_3) = 68,2$ D. $w\%(\text{CaCO}_3) = 92,8$ E. $w\%(\text{CaCO}_3) = 94,5$ F. $w\%(\text{CaCO}_3) = 58,0$ 149. A. $c(\text{kénsavoldat}) = 0,0799 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$
 $c(\text{sósav}) = 0,116 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ B. $w\%(\text{K}_2\text{CO}_3) = 53,0$
 $w\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 47,0$ C. $w\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 47,0$
 $w\%(\text{K}_2\text{CO}_3) = 53,0$ D. $w\%(\text{CaO}) = 53,2$
 $w\%(\text{BaO}) = 46,8$ E. $w\%(\text{K}_2\text{CO}_3) = 31,2$
 $w\%(\text{KHCO}_3) = 68,8$ F. $w\%(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}) = 5,46$
 $w\%(\text{NaHCO}_3) = 94,5$

3. Gyenge sav, illetve gyenge bázis pH-jával kapcsolatos számítások

150. A. $\text{pH} = 2,39$ B. $\text{pH} = 2,83$ C. $\text{pH} = 2,25$ D. $\text{pH} = 3,72$ E. $\text{pH} = 5,31$ F. $\text{pH} = 2,90$ 151. A. $\text{pH} = 8,95$ B. $\text{pH} = 11,3$ C. $\text{pH} = 10,9$ D. $\text{pH} = 11,2$ E. $\text{pH} = 11,1$ F. $\text{pH} = 10,4$ 152. A. $K_s = 1,19 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ B. $K_b = 5,32 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ C. $K_s = 2,12 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ D. $K_b = 1,84 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ E. $K_s = 1,74 \cdot 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ F. $K_b = 2,02 \cdot 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ 153. A. $c(\text{tejsavoldat}) = 8,88 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ B. $c(\text{ecetsavoldat}) = 0,0208 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ C. $c(\text{hangyasavoldat}) = 4,47 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ D. $c(\text{savoldat}) = 2,78 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ E. $c(\text{HCN-oldat}) = 0,0107 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ F. $c(\text{vajsavoldat}) = 3,26 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ 154. A. $\text{pH} = 5,17$

- B.** pH = 11,4
C. pH = 3,57
D. pH = 11,0
E. pH = 4,50
F. pH = 8,16
- 155.** **A.** 33,8-szeresére
B. 163-szorosára
C. 82,3-szeresére
D. 215-szörösére
- E.** 24,4-szeresére
F. $1,75 \cdot 10^3$ -szorosára
- 156.** **A.** 158-szorosára
B. 98,0-szorosára
C. 47,2-szeresére
D. 695-szörösére
E. $1,87 \cdot 10^3$ -szorosára
F. $1,30 \cdot 10^3$ -szorosára

IX. Elektrokémiai számítások

1. Galvánelemek

- 157.** **A.** A(-) Zn(sz) | Zn²⁺(aq) || Co²⁺(aq) | Co(sz) (+)K
 anódreakció: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$
 katódreakció: $\text{Co}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Co}$
 $E_{\text{MF}} = 0,48 \text{ V}$
- B.** A(-) Ni(sz) | Ni²⁺(aq) || Ag⁺(aq) | Ag(sz) (+)K
 anódreakció: $\text{Ni} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^-$
 katódreakció: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$
 $E_{\text{MF}} = 1,05 \text{ V}$
- C.** A(-) Cd(sz) | Cd²⁺(aq) || Cu²⁺(aq) | Cu(sz) (+)K
 anódreakció: $\text{Cd} \rightarrow \text{Cd}^{2+} + 2 \text{e}^-$
 katódreakció: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
 $E_{\text{MF}} = 0,74 \text{ V}$
- D.** A(-) Zn(sz) | Zn²⁺(aq) || Cr³⁺(aq) | Cr(sz) (+)K
 anódreakció: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$
 katódreakció: $\text{Cr}^{3+} + 3 \text{e}^- \rightarrow \text{Cr}$
 $E_{\text{MF}} = 0,05 \text{ V}$
- E.** A(-) Co(sz) | Co²⁺(aq) || Ni²⁺(aq) | Ni(sz) (+)K
 anódreakció: $\text{Co} \rightarrow \text{Co}^{2+} + 2 \text{e}^-$
 katódreakció: $\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$
 $E_{\text{MF}} = 0,03 \text{ V}$
- F.** A(-) Pb(sz) | Pb²⁺(aq) || Ag⁺(aq) | Ag(sz) (+)K
 anódreakció: $\text{Pb} \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{e}^-$
 katódreakció: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$
 $E_{\text{MF}} = 0,93 \text{ V}$

2. A redoxireakciók iránya

158. **A.** A cink, a kobalt és a vas reagált el.
Cu < Zn < Co < Fe
- B.** A nikkell, a magnézium és az alumínium reagált el.
Ag < Ni < Mg < Al
- C.** A kadmium és a kálium reagált el.
Au < Cd < K
- D.** A stroncium és a kalcium reagált el.
Hg < Sr < Ca
- E.** Az alumínium esetében 56,9 g-mal nőtt a szilárd fázis tömege.
A nikkell és a réz esetében nem változott a szilárd fázis tömege.
- F.** Az alumínium esetében 9,05 g-mal nőtt a szilárd fázis tömege.
A kobalt esetében 0,0163 g-mal csökkent a szilárd fázis tömege.
A réz esetében nem változott a szilárd fázis tömege.
A cink esetében 0,409 g-mal csökkent a szilárd fázis tömege.
159. **A.** csökkent
 $N(\text{ion}) = 1,64 \cdot 10^{23}$
- B.** nőtt
 $N(\text{ion}) = 1,56 \cdot 10^{22}$
- C.** nőtt
 $N(\text{ion}) = 1,49 \cdot 10^{22}$
- D.** nőtt
 $N(\text{ion}) = 1,46 \cdot 10^{22}$
- E.** nőtt
 $N(\text{ion}) = 1,30 \cdot 10^{22}$
- F.** csökkent
 $N(\text{ion}) = 1,67 \cdot 10^{22}$
160. **A.** Cu: $V(\text{H}_2) = 0,00 \text{ dm}^3$
Co: $V(\text{H}_2) = 0,368 \text{ dm}^3$
Cd: $V(\text{H}_2) = 0,262 \text{ dm}^3$
- B.** Fe: $V(\text{H}_2) = 0,919 \text{ dm}^3$
Al: $V(\text{H}_2) = 0,919 \text{ dm}^3$
Sr: $V(\text{H}_2) = 0,839 \text{ dm}^3$
- C.** Cu: $m(\text{fémdarab}) = 2,00 \text{ g}$
Zn: $m(\text{fémdarab}) = 1,80 \text{ g}$
Ag: $m(\text{fémdarab}) = 2,00 \text{ g}$
Ni: $m(\text{fémdarab}) = 4,44 \text{ g}$
- D.** Co: $m(\text{fémdarab}) = 5,00 \text{ g}$
Cr: $m(\text{fémdarab}) = 8,06 \text{ g}$
Ag: $m(\text{fémdarab}) = 5,00 \text{ g}$
Al: $m(\text{fémdarab}) = 10,7 \text{ g}$
- E.** Pb: $m(\text{fémdarab}) = 2,10 \text{ g}$
Zn: $m(\text{fémdarab}) = 1,89 \text{ g}$
Fe: $m(\text{fémdarab}) = 2,21 \text{ g}$
Ni: $m(\text{fémdarab}) = 2,10 \text{ g}$
- F.** Sn: $m(\text{fémdarab}) = 3,25 \text{ g}$
Al: $m(\text{fémdarab}) = 8,79 \text{ g}$
Mg: $m(\text{fémdarab}) = 7,34 \text{ g}$
Fe: $m(\text{fémdarab}) = 3,25 \text{ g}$

3. Az elektrolízis mennyiségi törvényeinek alkalmazása

161. **A.** $V(\text{H}_2) = 0,200 \text{ dm}^3$
- B.** $V(\text{Cl}_2) = 20,0 \text{ cm}^3$
- C.** $m(\text{Zn}) = 1,31 \text{ g}$
- D.** $m(\text{Cu}) = 3,18 \cdot 10^{-3} \text{ g}$
- E.** $m(\text{Zn}) = 6,54 \text{ g}$
- F.** $V(\text{O}_2) = 3,74 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$
162. **A.** $Q = 1,48 \cdot 10^4 \text{ C}$
 $V(\text{O}_2) = 0,937 \text{ dm}^3$
- B.** $Q = 6,07 \cdot 10^4 \text{ C}$
 $V(\text{O}_2) = 3,86 \text{ dm}^3$
- C.** $Q = 1,22 \cdot 10^4 \text{ C}$
 $V(\text{O}_2) = 0,772 \text{ dm}^3$
- D.** $Q = 4,11 \cdot 10^3 \text{ C}$
 $V(\text{O}_2) = 0,261 \text{ dm}^3$
- E.** $Q = 5,47 \cdot 10^5 \text{ C}$
 $V(\text{Cl}_2) = 69,4 \text{ dm}^3$

- F.** $Q = 115 \text{ C}$
 $V(\text{O}_2) = 7,28 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$
- 163.** **A.** $V(\text{H}_2) = 1,89 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$
 $V(\text{O}_2) = 9,47 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$
- B.** $V(\text{H}_2) = 11,5 \text{ m}^3$
 $V(\text{O}_2) = 5,75 \text{ m}^3$
- C.** $V(\text{H}_2) = 0,0289 \text{ m}^3$
 $V(\text{Cl}_2) = 0,0289 \text{ m}^3$
- D.** $m(\text{Zn}) = 20,3 \text{ g}$
 $m(\text{Br}_2) = 49,7 \text{ g}$
- E.** $m(\text{Cu}) = 9,88 \cdot 10^4 \text{ g}$
 $m(\text{I}_2) = 3,95 \cdot 10^5 \text{ g}$
- F.** $m(\text{Zn}) = 1,53 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $m(\text{I}_2) = 5,96 \cdot 10^3 \text{ g}$
- 164.** **A.** $w\%(\text{CuCl}_2\text{-oldat}) = 19,7$
- B.** $w\%(\text{CuBr}_2\text{-oldat}) = 4,87$
- C.** $w\%(\text{ZnI}_2\text{-oldat}) = 0,583$
- D.** $w\%(\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 10,5$
- E.** $w\%(\text{NaNO}_3\text{-oldat}) = 5,05$
- F.** $w\%(\text{K}_2\text{CO}_3\text{-oldat}) = 6,62$
- 165.** **A.** $m(\text{Zn}) = 15,4 \text{ g}$
 $V(\text{O}_2) = 2,88 \text{ dm}^3$
- B.** $m(\text{Ag}) = 91,1 \text{ g}$
 $V(\text{O}_2) = 5,17 \text{ dm}^3$
- C.** $m(\text{Cu}) = 47,8 \text{ g}$
 $V(\text{O}_2) = 9,21 \text{ dm}^3$
- D.** $m(\text{Cu}) = 9,59 \text{ g}$
 $V(\text{O}_2) = 1,85 \text{ dm}^3$
- E.** $m(\text{Fe}) = 0,272 \text{ g}$
 $V(\text{O}_2) = 0,0596 \text{ dm}^3$
- F.** $m(\text{Co}) = 1,53 \cdot 10^4 \text{ g}$
 $V(\text{O}_2) = 3,17 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
- 166.** **A.** $w\%(\text{Li}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 10,2$
- B.** $w\%(\text{ZnCl}_2\text{-oldat}) = 19,4$
- C.** $w\%(\text{Li}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 6,36$
- D.** $w\%(\text{CuI}_2\text{-oldat}) = 1,53$
- E.** $w\%(\text{MgSO}_4\text{-oldat}) = 10,6$
- F.** $w\%(\text{ZnI}_2\text{-oldat}) = 33,3$
- 167.** **A.** $t = 7,71 \cdot 10^3 \text{ s}$
- B.** $t = 6,85 \cdot 10^4 \text{ s}$
- C.** $t = 2,91 \cdot 10^6 \text{ s}$
- D.** $t = 1,47 \cdot 10^6 \text{ s}$
- E.** $t = 8,12 \cdot 10^4 \text{ s}$
- F.** $t = 4,97 \cdot 10^7 \text{ s}$
- 168.** **A.** $I = 7,70 \text{ A}$
- B.** $I = 1,62 \text{ A}$
- C.** $I = 64,6 \text{ A}$
- D.** $I = 7,90 \cdot 10^3 \text{ A}$
- E.** $I = 3,80 \cdot 10^{-3} \text{ A}$
- F.** $I = 254 \text{ A}$
- 169.** **A.** $w\%(\text{NaCl-oldat}) = 13,7$
 $w\%(\text{NaOH-oldat}) = 13,7$
- B.** $w\%(\text{ZnSO}_4\text{-oldat}) = 6,65$
 $w\%(\text{H}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 2,14$
- C.** $w\%(\text{CuSO}_4\text{-oldat}) = 6,81$
 $w\%(\text{H}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = 0,441$
- D.** $w\%(\text{KI-oldat}) = 1,95$
 $w\%(\text{KOH-oldat}) = 1,52$
- E.** $w\%(\text{MgCl}_2\text{-oldat}) = 0,648$
 $w\%(\text{Mg}(\text{OH})_2\text{-oldat}) = 0,217$
- F.** $w\%(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2\text{-oldat}) = 21,5$
 $w\%(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = 2,45$

X. Égetés oxigénben, illetve levegőben

1. Égetés sztöchiometrikus mennyiségű gázban

170. A. $V(\text{O}_2) = 7,10 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 33,3$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 66,7$

B. $V(\text{O}_2) = 54,8 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 44,4$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 55,6$

C. $V(\text{O}_2) = 3,90 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 50,0$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 50,0$

D. $V(\text{O}_2) = 173 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 66,7$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 33,3$

E. $V(\text{O}_2) = 1,12 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 40,0$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 60,0$

F. $V(\text{O}_2) = 16,3 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 44,4$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 55,6$

171. A. $V(\text{levegő}) = 156 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 11,1$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 14,8$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 74,1$

B. $V(\text{levegő}) = 443 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 11,0$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 16,5$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 72,5$

C. $V(\text{levegő}) = 8,12 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 9,09$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 18,2$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 72,7$

D. $V(\text{levegő}) = 3,11 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 11,4$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 14,3$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 74,3$

E. $V(\text{levegő}) = 1,59 \cdot 10^4 \text{ cm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 11,4$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 14,3$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 74,3$

F. $V(\text{levegő}) = 65,0 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 9,50$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 19,0$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 71,5$

172. A. $V(\text{levegő}) = 696 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 14,1$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 85,9$

B. $V(\text{levegő}) = 14,4 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 12,4$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 87,6$

C. $V(\text{levegő}) = 453 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 29,1$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 70,9$

D. $V(\text{levegő}) = 1,17 \cdot 10^3 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 19,7$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 80,3$

E. $V(\text{levegő}) = 2,25 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 13,0$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 85,9$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 1,09$

F. $V(\text{levegő}) = 5,03 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 11,7$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 87,2$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 1,12$

173. A. $V(\text{O}_2) = 108 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 60,0$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 40,0$

B. $V(\text{O}_2) = 221 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 46,8$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 53,2$

C. $V(\text{O}_2) = 2,91 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 52,9$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 47,1$

D. $V(\text{O}_2) = 6,40 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 32,1$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 67,9$

E. $V(\text{O}_2) = 354 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 50,0$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 50,0$

F. $V(\text{O}_2) = 3,49 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 53,1$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 46,9$

174. A. $V(\text{levegő}) = 457 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 4,54$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 27,2$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 68,3$

B. $V(\text{levegő}) = 3,13 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 14,3$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 14,3$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 71,4$

C. $V(\text{levegő}) = 378 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 21,2$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 26,9$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 51,9$

D. $V(\text{levegő}) = 2,40 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 11,3$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 16,0$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 72,7$

E. $V(\text{levegő}) = 8,85 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 29,7$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 37,9$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 32,4$

F. $V(\text{levegő}) = 7,51 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 19,4$
 $\varphi\%(\text{H}_2\text{O}) = 40,9$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 39,8$

175. A. $V(\text{CH}_4) = 14,7 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 21,6 \text{ g}$

B. $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 4,48 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 3,60 \text{ g}$

C. $V(\text{C}_4\text{H}_8) = 18,8 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 55,3 \text{ g}$

D. $V(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 8,87 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,0326 \text{ g}$

E. $V(\text{C}_3\text{H}_6) = 0,0553 \text{ m}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 87,6 \text{ g}$

F. $V(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,430 \text{ m}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 353 \text{ g}$

176. A. $V(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 4,56 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 16,8 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 13,3$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 86,7$

B. $V(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 18,6 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 68,6 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 14,1$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 85,9$

C. $V(\text{CH}_4) = 64,6 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 95,0 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 11,1$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 88,9$

D. $V(\text{C}_3\text{H}_8) = 9,72 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 28,6 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 13,0$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 87,0$

E. $V(\text{C}_2\text{H}_6) = 0,630 \text{ m}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 1,23 \cdot 10^3 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 12,5$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 86,4$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 1,09$

F. $V(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 0,0166 \text{ m}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 49,3 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 14,1$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 84,9$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 1,09$

177. A. $V(\text{gázelegy}) = 16,4 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 53,0 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 13,2$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 86,8$

B. $V(\text{gázelegy}) = 61,7 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 220 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 14,0$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 86,0$

C. $V(\text{gázelegy}) = 174 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 480 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 12,9$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 87,1$

D. $V(\text{gázelegy}) = 5,81 \text{ dm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 12,8 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 14,6$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 85,4$

E. $V(\text{gázelegy}) = 0,143 \text{ m}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 322 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 12,6$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 86,3$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 1,09$

F. $V(\text{gázelegy}) = 0,139 \text{ m}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 253 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 12,7$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 86,2$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 1,09$

178. A. $\varphi\%(\text{CH}_4) = 42,4$
 $\varphi\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 57,6$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 69,9 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 12,9$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 87,1$

B. $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 75,0$
 $\varphi\%(\text{CH}_4) = 25,0$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 99,1 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 12,3$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 87,7$

C. $\varphi\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 72,6$
 $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 27,4$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 204 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 12,9$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 87,1$

D. $\varphi\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 25,1$
 $\varphi\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 74,9$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 685 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 20,8$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 79,2$

E. $\varphi\%(\text{CH}_4) = 85,7$
 $\varphi\%(\text{C}_3\text{H}_8) = 14,3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 576 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 11,7$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 87,2$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 1,10$

F. $\varphi\%(\text{C}_2\text{H}_6) = 74,9$
 $\varphi\%(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 25,1$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 504 \text{ g}$
 $\varphi\%(\text{CO}_2) = 13,5$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 85,4$
 $\varphi\%(\text{Ar}) = 1,09$

179. A. C_2H_6

B. C_3H_8

C. C_4H_8

D. C_3H_8

E. C_3H_6

F. C_2H_2

180. A. C_3H_8
 $V(\text{levegő}) = 2,50 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$

B. C_4H_{10}
 $V(\text{levegő}) = 871 \text{ dm}^3$

C. CH_4
 $V(\text{levegő}) = 8,96 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$

D. C_4H_{10}
 $V(\text{levegő}) = 1,30 \cdot 10^3 \text{ dm}^3$

E. C_4H_{10}
 $V(\text{levegő}) = 1,30 \cdot 10^4 \text{ cm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 1,43 \text{ g}$

F. C_2H_6
 $V(\text{levegő}) = 1,49 \cdot 10^4 \text{ cm}^3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 2,21 \text{ g}$

2. Égetés felesleges mennyiségű gázban

181. A. $V(\text{CH}_4) = 14,7 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{O}_2\text{-felesleg}) = 25,0$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 21,6 \text{ g}$

B. $V(\text{C}_2\text{H}_6) = 39,0 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{O}_2\text{-felesleg}) = 7,14$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 86,0 \text{ g}$

C. $V(\text{C}_3\text{H}_8) = 31,2 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{O}_2\text{-felesleg}) = 5,00$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 45,9 \text{ g}$

D. $V(\text{C}_4\text{H}_8) = 60,5 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{O}_2\text{-felesleg}) = 33,3$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 178 \text{ g}$

E. $V(\text{C}_4\text{H}_8) = 0,133 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{O}_2\text{-felesleg}) = 66,7$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 280 \text{ g}$

F. $V(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,168 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{O}_2\text{-felesleg}) = 24,0$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 87,6 \text{ g}$

182. A. $V(\text{C}_3\text{H}_8) = 22,3 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{levegőfelesleg}) = 20,0$
 $\varphi\%(\text{O}_2, \text{füstgázban}) = 4,00$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 96,0$

B. $V(\text{C}_2\text{H}_4) = 12,5 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{levegőfelesleg}) = 40,0$
 $\varphi\%(\text{O}_2, \text{füstgázban}) = 6,67$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 93,3$

C. $V(\text{C}_4\text{H}_6) = 88,2 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{levegőfelesleg}) = 64,0$
 $\varphi\%(\text{O}_2, \text{füstgázban}) = 8,89$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 91,1$

D. $V(\text{C}_3\text{H}_6) = 132 \text{ dm}^3$
 $\varphi\%(\text{levegőfelesleg}) = 88,0$
 $\varphi\%(\text{O}_2, \text{füstgázban}) = 10,5$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 89,5$

E. $V(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 0,0221 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{levegőfelesleg}) = 160$
 $\varphi\%(\text{O}_2, \text{füstgázban}) = 13,3$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 86,7$

F. $V(\text{C}_4\text{H}_6) = 0,0178 \text{ m}^3$
 $\varphi\%(\text{levegőfelesleg}) = 60,0$
 $\varphi\%(\text{O}_2, \text{füstgázban}) = 8,57$
 $\varphi\%(\text{N}_2) = 91,4$