

## 2. Az anyagi halmazok szerkezete

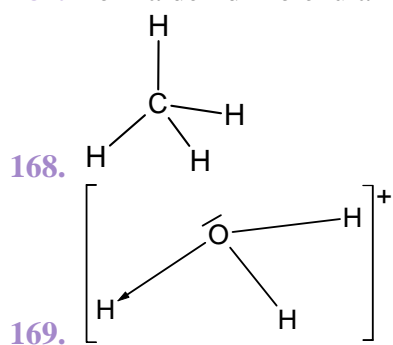
1.	E	23.	B	45.	B	67.	C	89.	D
2.	D	24.	E	46.	B	68.	A	90.	D
3.	A	25.	A	47.	B	69.	D	91.	D
4.	B	26.	D	48.	D	70.	A	92.	C
5.	E	27.	E	49.	C	71.	A	93.	C
6.	D	28.	E	50.	D	72.	B	94.	D
7.	D	29.	C	51.	D	73.	D	95.	D
8.	D	30.	A	52.	A	74.	A	96.	D
9.	E	31.	C	53.	B	75.	D	97.	C
10.	C	32.	C	54.	D	76.	B	98.	A
11.	A	33.	C	55.	B	77.	C	99.	B
12.	C	34.	A	56.	C	78.	A	100.	B
13.	B	35.	A	57.	C	79.	B	101.	D
14.	A	36.	C	58.	C	80.	A	102.	A
15.	C	37.	C	59.	A	81.	D	103.	D
16.	D	38.	B	60.	C	82.	C	104.	C
17.	C	39.	D	61.	D	83.	A	105.	D
18.	C	40.	A	62.	B	84.	C	106.	B
19.	C	41.	A	63.	B	85.	C	107.	D
20.	C	42.	B	64.	D	86.	C	108.	D
21.	E	43.	D	65.	D	87.	A	109.	C
22.	D	44.	B	66.	B	88.	B	110.	A

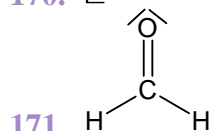
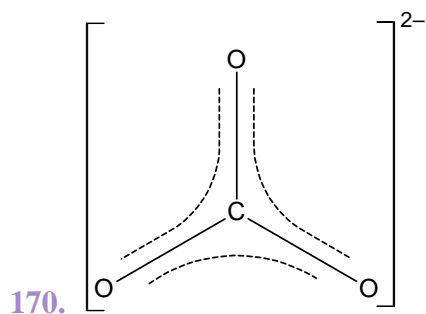
- 111. molekularács
- 112. ionrács
- 113. atomrács
- 114. fémrács
- 115. molekulák (vagy nemesgázatomok)
- 116. ionok
- 117. atomok
- 118. fématomtörzsek (fémionok)
- 119. másodrendű kölcsönhatások (a legerősebb a hidrogénkötés)
- 120. ionkötés
- 121. kovalens kötés
- 122. fémes kötés
- 123. alacsonyabb
- 124. magasabb
- 125. magasabb
- 126. körülbelül megfelel a moláris tömegnek
- 127. gáz, folyadék, szilárd
- 128. szilárd
- 129. szilárd
- 130. folyadék, szilárd
- 131. kis keménységűek (puhák)

- 132. kemények, de ridegek
- 133. nagy keménységűek
- 134. változó keménységűek
- 135. rossz
- 136. szilárd állapotban rossz, olvadék vagy oldat formában jó
- 137. változó
- 138. jó
- 139. „hasonló a hasonlóban” elv szerint
- 140. vízben általában jól
- 141. általában más fémek olvadékában oldódnak
- 142. oxigén
- 143. gyémánt
- 144. vas
- 145. bróm
- 146. szilícium
- 147. alumínium
- 148. kén
- 149. vörösfoszfor
- 150. réz
- 151. víz
- 152. nátrium-klorid
- 153. szilícium-dioxid
- 154. metán
- 155. kálium-nitrát
- 156. bór-trioxid
- 157. szacharóz
- 158. réz(II)-szulfát
- 159. cink-szulfid

A táblázat 5. sorának ismert adata helyesen nem 1, hanem 0!

- 160. pl.  $\text{CH}_4$  (jó lehet még:  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCOOH}$  stb.)
- 161.  $\text{H}_3\text{O}^+$
- 162.  $\text{CO}_3^{2-}$
- 163.  $\text{CH}_2\text{O}$
- 164. metánmolekula
- 165. oxóniumion
- 166. karbonátion
- 167. formaldehid-molekula





172. 0

173. 0

174. 1

175. 4

176. 3

177. 3

178. semleges (nincs töltése)

179. semleges (nincs töltése)

180. tetraéder

181. trigonális piramis

182. síkháromszög

183. (kissé torzult) síkháromszög

184.  $109,5^\circ$

185.  $106,2^\circ (<107^\circ)$

186.  $120^\circ$

187.  $\sim 120^\circ$

188. apoláris

189. neonatom

190. metánmolekula

191. nitrátion

192. vas(II)ion

193. szulfidion

194. alumíniumatom

195. oxóniumion

196. 10

197. 10

198. 31

199. 26

200. 16

201. 13

202. 11

203. 10

204. 10

205. 32

206. 24

207. 18

- 208. 13
- 209. 10
- 210. 20,2 g (20,18 g)
- 211. 16,1 g (16,05 g)
- 212. 62,0 g (62,01 g)
- 213. 55,9 g (55,85 g)
- 214. 32,1 g (32,06 g)
- 215. 27,0 g (26,98 g)
- 216. 19,0 g (19,03 g)
- 217. 0,396 mol
- 218. 0,498 mol
- 219. 0,129 mol
- 220. 0,143 mol
- 221. 0,250 mol
- 222. 0,297 mol
- 223. 0,420 mol
- 224.  $4,46 \cdot 10^{23}$
- 225.  $5,61 \cdot 10^{23}$
- 226.  $1,45 \cdot 10^{23}$
- 227.  $1,61 \cdot 10^{23}$
- 228.  $2,81 \cdot 10^{23}$
- 229.  $3,34 \cdot 10^{23}$
- 230.  $4,73 \cdot 10^{23}$
- 231. SiO<sub>2</sub>
- 232. NH<sub>3</sub>
- 233. NaCl
- 234.  $1,80 \cdot 10^{25}$
- 235.  $6,00 \cdot 10^{24}$
- 236.  $1,68 \cdot 10^{25}$
- 237. atomrács
- 238. molekularács
- 239. ionrács
- 240. szilíciumatomok és oxigénatomok
- 241. ammóniamolekulák
- 242. nátriumionok és kloridionok
- 243. kovalens kötés
- 244. hidrogénkötés
- 245. ionkötés
- 246. szilárd
- 247. gáz
- 248. szilárd
- 249. kovalens kötés
- 250. kovalens kötés (nagyon-nagyon kis mértékben hidrogénkötés is előfordulhat)
- 251. ionkötés
- 252. rossz
- 253. jó
- 254. jó

- 255.  $\text{NH}_3 < \text{NaCl} < \text{SiO}_2$
- 256. Br
- 257. P
- 258. Se
- 259. Si
- 260. C
- 261. S
- 262. N
- 263. 1
- 264. 3
- 265. 2
- 266. 4
- 267. 2
- 268. 6
- 269. 3
- 270. 0
- 271. 0
- 272. 0
- 273. 0
- 274. 2
- 275. 0
- 276. 0
- 277. poláris
- 278. apoláris
- 279. poláris
- 280. poláris
- 281. apoláris
- 282. poláris
- 283. (nagyon kicsit) poláris
- 284. 3
- 285. 1
- 286. 2
- 287. 0
- 288. 0
- 289. 0
- 290. 1
- 291. 3
- 292. 1
- 293. 2
- 294. 12
- 295. 4
- 296. 18
- 297. 10
- 298. 36
- 299. 18
- 300. 36
- 301. 82

- 302. 38
- 303. 70
- 304. 58
- 305. lineáris
- 306. trigonális piramis
- 307. V alak
- 308. tetraéder
- 309. lineáris
- 310. oktaéder
- 311. trigonális piramis
- 312.  $93,5^\circ$  ( $<107,3^\circ$ )
- 313.  $91^\circ$  ( $<104,5^\circ$ )
- 314.  $109,5^\circ$
- 315.  $180^\circ$
- 316.  $90^\circ$
- 317.  $>107,3^\circ$
- 318. poláris
- 319. (kissé) poláris
- 320. poláris
- 321. apoláris
- 322. apoláris
- 323. apoláris
- 324. (kissé) poláris
- 325. dipólus-dipólus kölcsönhatás
- 326. (gyenge) dipólus-dipólus kölcsönhatás
- 327. dipólus-dipólus kölcsönhatás
- 328. diszperziós kölcsönhatás
- 329. diszperziós kölcsönhatás
- 330. diszperziós kölcsönhatás
- 331. (gyenge) dipólus-dipólus kölcsönhatás
- 332.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 333.  $\text{K}_2\text{CO}_3$
- 334.  $\text{SiO}_2$
- 335. vas
- 336. nátrium-hidroxid
- 337. alumínium
- 338. szén-dioxid
- 339. argon
- 340. A, E, G
- 341. A, D, E, G
- 342. B, C, D, F, I
- 343. B, F, H
- 344. B, D, F
- 345. C, D
- 346. F
- 347. I
- 348. C, D

349. B

350. a kristályrács típusa, a rácsösszetartó erő, a rácsot felépítő részecskék mérete, illetve bizonyos esetekben a részecskék alakja

351. A hasonlóság az, hogy mindhárom molekulárcsós anyag, és mindhárom anyagi halmazt dipólus-dipólus kölcsönhatás tartja egyben. A különbség a kristályrácsot felépítő részecskék méretében van.

352. A legkisebb moláris tömegű, vagyis a legkisebb molekulaméretű hidrogén-klorid forráspontja  $-85,0\text{ }^\circ\text{C}$ . A közepes moláris tömegű HBr-hoz tartozik a  $-66,0\text{ }^\circ\text{C}$ , míg a legmagasabb forráspontérték ( $-35,4\text{ }^\circ\text{C}$ ) a legnagyobb molekulaméretű hidrogén-jodidhoz tartozik.

353. A hidrogén-fluorid molekuláit a dipólus-dipólus kölcsönhatásnál lényegesen erősebb hidrogénkötés tartja össze, amely még gáz-halmazállapotban is kimutatható.

354. A hasonlóság az, hogy mindhárom molekulárcsós anyag, és mindhárom anyagi halmazt diszperziós kölcsönhatás tartja egyben. A különbség a kristályrácsot felépítő részecskék méretében van.

355. A legkisebb moláris tömegű, vagyis a legkisebb molekulaméretű hidrogén forráspontja lesz a  $-253\text{ }^\circ\text{C}$ . A közepes moláris tömegű nitrogénhez tartozik a  $-196\text{ }^\circ\text{C}$ , míg a legmagasabb forráspontérték ( $-34,0\text{ }^\circ\text{C}$ ) a legnagyobb molekulaméretű klórhoz tartozik.

356. A víz poláris, míg az étolaj apoláris molekulákból épül fel. A „hasonló a hasonlóban” elv miatt a poláris és az apoláris anyagok nem vagy rosszul oldódnak egymásban.

357. Trixinek volt igaza, ugyanis az általa bemutatott jelenség magyarázata valóban abban rejlik, hogy az étolaj sűrűsége kisebb, mint a vízé.

358. Trixi a sűrűségek viszonyát vizsgálta, míg Bence kísérlete valójában a viszkozitást szemlélte.

359. A)

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{235\text{ g}}{17,04\frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{13,8\text{ mol}}}$$

B)

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Na}_2\text{SO}_4)} = \frac{957\text{ g}}{142,04\frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{6,74\text{ mol}}}$$

C)

$$n(\text{KOH}) = \frac{m(\text{KOH})}{M(\text{KOH})} = \frac{4,23 \cdot 10^{-3}\text{ g}}{56,11\frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{7,54 \cdot 10^{-5}\text{ mol}}}$$

360. A)

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 7,50 \cdot 10^{-3}\text{ mol} \cdot 98,08\frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{0,736\text{ g}}}$$

B)

$$m(\text{NaCl}) = n(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = 2,45\text{ mol} \cdot 58,44\frac{\text{g}}{\text{mol}} = 143,28\text{ g} \approx \underline{\underline{143\text{ g}}}$$

C)

$$m(\text{MgCO}_3) = n(\text{MgCO}_3) \cdot M(\text{MgCO}_3) = 3,86\text{ mol} \cdot 84,32\frac{\text{g}}{\text{mol}} = 325,48\text{ g} \approx \underline{\underline{325\text{ g}}}$$

361. A)

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{ H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{ H}_2\text{O})}{M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{ H}_2\text{O})} = \frac{100\text{ g}}{249,71\frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,400\text{ mol}}}$$

B)

$$n(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{ H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{ H}_2\text{O})}{M(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{ H}_2\text{O})} = \frac{85,0\text{ g}}{246,51\frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,345\text{ mol}}}$$

C)

$$n(\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O})}{M(\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O})} = \frac{2,00 \cdot 10^{-2} \text{ g}}{172,18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{1,16 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}}$$

362. A)

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) =$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}) = 25,0 \text{ mol} \cdot 286,19 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{7,15 \cdot 10^3 \text{ g}}}$$

B)

$$m(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) = n(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) =$$

$$m(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) = 0,0635 \text{ mol} \cdot 278,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{17,7 \text{ g}}}$$

C)

$$m(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}) = n(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}) =$$

$$m(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}) = 6,94 \text{ mol} \cdot 474,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{3,29 \cdot 10^3 \text{ g}}}$$

363. A)

$$n(\text{CH}_4) = \frac{m(\text{CH}_4)}{M(\text{CH}_4)} = \frac{130 \text{ g}}{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 8,10 \text{ mol},$$

$$N(\text{CH}_4) = n(\text{CH}_4) \cdot N_A = 8,10 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = \underline{\underline{4,86 \cdot 10^{24}}}$$

B)

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{500 \text{ g}}{17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 29,3 \text{ mol},$$

$$N(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot N_A = 29,3 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = \underline{\underline{1,76 \cdot 10^{25}}}$$

C)

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{45,0 \text{ g}}{98,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,459 \text{ mol},$$

$$N(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot N_A = 0,459 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = \underline{\underline{2,75 \cdot 10^{23}}}$$

364. A)

$$n(\text{MgBr}_2) = \frac{m(\text{MgBr}_2)}{M(\text{MgBr}_2)} = \frac{0,420 \text{ g}}{184,11 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,28 \cdot 10^{-3} \text{ mol},$$

$$n(\text{ion}) = n(\text{MgBr}_2) \cdot \text{ionok száma a tapasztalati képletben} = 2,28 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 3 =$$

$$n(\text{ion}) = 6,84 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$N(\text{ion}) = n(\text{ion}) \cdot N_A = 6,84 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = \underline{\underline{4,11 \cdot 10^{21}}}$$

B)

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{M(\text{Na}_2\text{SO}_4)} = \frac{620 \text{ g}}{142,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4,36 \text{ mol},$$

$$n(\text{ion}) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot \text{ionok száma a tapasztalati képletben} = 4,36 \text{ mol} \cdot 3 =$$

$$n(\text{ion}) = 13,1 \text{ mol}$$

$$N(\text{ion}) = n(\text{ion}) \cdot N_A = 13,1 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = \underline{\underline{7,86 \cdot 10^{24}}}$$

C)

$$n(\text{KNO}_3) = \frac{m(\text{KNO}_3)}{M(\text{KNO}_3)} = \frac{864 \text{ g}}{101,11 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 8,55 \text{ mol},$$

$$n(\text{ion}) = n(\text{KNO}_3) \cdot \text{ionok száma a tapasztalati képletben} = 8,55 \text{ mol} \cdot 2 =$$

$$n(\text{ion}) = 17,1 \text{ mol}$$

$$N(\text{ion}) = n(\text{ion}) \cdot N_A = 17,1 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = \underline{\underline{1,03 \cdot 10^{25}}}$$

365. A)

$$n(\text{SO}_2) = \frac{m(\text{SO}_2)}{M(\text{SO}_2)} = \frac{40,0 \text{ g}}{64,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,624 \text{ mol},$$

$$N(\text{SO}_2) = n(\text{SO}_2) \cdot N_A = 0,624 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 3,75 \cdot 10^{23},$$

$$N(\text{atom a SO}_2\text{-ban}) = N(\text{SO}_2) \cdot \text{atomok száma egy molekulában} = 3,75 \cdot 10^{23} \cdot 3 =$$



$$N(\text{atom a SO}_2\text{-ban}) = 1,12 \cdot 10^{24},$$

$$n(\text{SO}_3) = \frac{m(\text{SO}_3)}{M(\text{SO}_3)} = \frac{60,0 \text{ g}}{80,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,749 \text{ mol},$$

$$N(\text{SO}_3) = n(\text{SO}_3) \cdot N_A = 0,749 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 4,50 \cdot 10^{23},$$

$$N(\text{atom a SO}_3\text{-ban}) = N(\text{SO}_3) \cdot \text{atomok száma egy molekulában} = 4,50 \cdot 10^{23} \cdot 4 =$$

$$N(\text{atom a SO}_3\text{-ban}) = 1,80 \cdot 10^{24},$$

amiből látszik, hogy  **$N(\text{atom a SO}_2\text{-ban}) < N(\text{atom a SO}_3\text{-ban})$** .

**B)**

$$n(\text{H}_2) = \frac{m(\text{H}_2)}{M(\text{H}_2)} = \frac{15,0 \text{ g}}{2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 7,43 \text{ mol},$$

$$N(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot N_A = 7,43 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 4,46 \cdot 10^{24},$$

$$N(\text{atom a H}_2\text{-ben}) = N(\text{H}_2) \cdot \text{atomok száma egy molekulában} = 4,46 \cdot 10^{24} \cdot 2 =$$

$$N(\text{atom a H}_2\text{-ben}) = 8,91 \cdot 10^{24},$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{m(\text{O}_2)}{M(\text{O}_2)} = \frac{150 \text{ g}}{32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4,69 \text{ mol},$$

$$N(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot N_A = 4,69 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 2,81 \cdot 10^{24},$$

$$N(\text{atom az O}_2\text{-ben}) = N(\text{O}_2) \cdot \text{atomok száma egy molekulában} = 2,81 \cdot 10^{24} \cdot 2 =$$

$$N(\text{atom az O}_2\text{-ben}) = 5,63 \cdot 10^{24},$$

amiből látszik, hogy  **$N(\text{atom a H}_2\text{-ben}) > N(\text{atom az O}_2\text{-ben})$** .

**C)**

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{95,0 \text{ g}}{17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 5,58 \text{ mol},$$

$$N(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot N_A = 5,58 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 3,35 \cdot 10^{24},$$

$$N(\text{atom az NH}_3\text{-ban}) = N(\text{NH}_3) \cdot \text{atomok száma egy molekulában} = 3,35 \cdot 10^{24} \cdot 4 =$$

$$N(\text{atom az NH}_3\text{-ban}) = 1,34 \cdot 10^{25},$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{65,0 \text{ g}}{98,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,663 \text{ mol},$$

$$N(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot N_A = 0,663 \text{ mol} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 3,98 \cdot 10^{23},$$

$$N(\text{atom a H}_2\text{SO}_4\text{-ban}) = N(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot \text{atomok száma egy molekulában} = 3,98 \cdot 10^{23} \cdot 7 =$$

$$N(\text{atom a H}_2\text{SO}_4\text{-ban}) = 2,78 \cdot 10^{24},$$

amiből látszik, hogy  **$N(\text{atom az NH}_3\text{-ban}) > N(\text{atom a H}_2\text{SO}_4\text{-ban})$** .

**366. A)**

$$\rho(\text{arany}) = \frac{m(\text{arany})}{V(\text{arany})} = \frac{62,1 \text{ g}}{3,21 \text{ cm}^3} = \underline{\underline{19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}}.$$

**B)**

$$\rho(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{V(\text{oldat})} = \frac{39,5 \text{ g}}{40,0 \text{ cm}^3} = \underline{\underline{0,988 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}}.$$

**C)**

$$\rho(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{V(\text{oldat})} = \frac{112 \text{ g}}{100 \text{ cm}^3} = \underline{\underline{1,12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}}.$$

**367. A)**

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 20,0 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{22,4 \text{ g}}}.$$

**B)**

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,06 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 15,0 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{15,9 \text{ g}}}.$$

**C)**

$$m(\text{oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,22 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 100 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{122 \text{ g}}}.$$

368. A)

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{20,0 \text{ g}}{1,05 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \underline{\underline{19,0 \text{ cm}^3}}.$$

B)

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{35,2 \text{ g}}{1,17 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \underline{\underline{30,1 \text{ cm}^3}}.$$

C)

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{250 \text{ g}}{1,23 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 203,25 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{203 \text{ cm}^3}}.$$

369. A)

$$q_{\text{rel}}(\text{H}_2) = \frac{M(\text{H}_2)}{M(\text{N}_2)} = \frac{2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{28,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,0721}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{O}_2) = \frac{M(\text{O}_2)}{M(\text{N}_2)} = \frac{32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{28,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{1,14}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{HF}) = \frac{M(\text{HF})}{M(\text{N}_2)} = \frac{20,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{28,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,714}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{NH}_3) = \frac{M(\text{NH}_3)}{M(\text{N}_2)} = \frac{17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{28,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,608}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{CO}_2) = \frac{M(\text{CO}_2)}{M(\text{N}_2)} = \frac{44,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{28,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{1,57}}.$$

B)

$$q_{\text{rel}}(\text{H}_2) = \frac{M(\text{H}_2)}{M(\text{CH}_4)} = \frac{2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,126}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{N}_2) = \frac{M(\text{N}_2)}{M(\text{CH}_4)} = \frac{28,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{1,75}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{HCl}) = \frac{M(\text{HCl})}{M(\text{CH}_4)} = \frac{36,46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{2,27}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{NH}_3) = \frac{M(\text{NH}_3)}{M(\text{CH}_4)} = \frac{17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{1,06}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{CO}) = \frac{M(\text{CO})}{M(\text{CH}_4)} = \frac{28,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{1,75}}.$$

C)

$$q_{\text{rel}}(\text{F}_2) = \frac{M(\text{F}_2)}{M(\text{He})} = \frac{38,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{9,50}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{O}_2) = \frac{M(\text{O}_2)}{M(\text{He})} = \frac{32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{8,00}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{CH}_4) = \frac{M(\text{CH}_4)}{M(\text{He})} = \frac{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{4,01}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{NO}) = \frac{M(\text{NO})}{M(\text{He})} = \frac{30,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{7,50}}.$$

$$q_{\text{rel}}(\text{SO}_2) = \frac{M(\text{SO}_2)}{M(\text{He})} = \frac{64,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{16,0}}.$$

370. A)

$$M(\text{gáz}) = q_{\text{rel}} \cdot M(\text{H}_2) = 22,77 \cdot 2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{46,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}}.$$

B)

$$M(\text{gáz}) = q_{\text{rel}} \cdot M(\text{He}) = 11,5 \cdot 4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{46,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}}.$$

C)

$$M(\text{gáz}) = Q_{\text{rel}} \cdot M(\text{NH}_3) = 4,16 \cdot 17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{70,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}}$$

371. A)

Avogadro törvénye értelmében az azonos állapotú (azonos nyomású és hőmérsékletű) gázok esetében az azonos anyagmennyiség azonos térfogatot is jelent. Ennek megfelelően **a hidrogéngázt és a klórgázt tartalmazó tartályok térfogata egyenlő.**

B)

Avogadro törvénye értelmében az azonos állapotú (azonos nyomású és hőmérsékletű) gázok esetében a háromszoros anyagmennyiség háromszoros térfogatot is jelent. Ennek megfelelően **a metángázt tartalmazó tartály térfogata háromszorosa az oxigéngázt tartalmazó tartályénak.**

C)

Avogadro törvénye értelmében az azonos állapotú (azonos nyomású és hőmérsékletű) gázok esetében az ötszörös anyagmennyiség ötszörös térfogatot is jelent. Ennek megfelelően **a héliumgázt tartalmazó tartály térfogata ötszöröse a szén-dioxid-gázt tartalmazó tartályénak.**

372. A)

$$V(\text{H}_2) = V_{\text{m}}^{\text{st}} \cdot n(\text{H}_2) = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 4,44 \text{ mol} = 108,78 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{109 \text{ dm}^3}}$$

B)

$$V(\text{CH}_4) = V_{\text{m}}^{\text{st}} \cdot n(\text{CH}_4) = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 7,59 \text{ mol} = 185,96 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{186 \text{ dm}^3}}$$

C)

$$V(\text{Ar}) = V_{\text{m}}^{\text{st}} \cdot n(\text{Ar}) = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 20,4 \text{ mol} = 499,80 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{500 \text{ dm}^3}}$$

373. A)

$$V(\text{O}_2) = V_{\text{m}}^{0^\circ\text{C}} \cdot n(\text{O}_2) = 22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 2,35 \text{ mol} = \underline{\underline{52,7 \text{ dm}^3}}$$

B)

$$V(\text{SO}_2) = V_{\text{m}}^{0^\circ\text{C}} \cdot n(\text{SO}_2) = 22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 6,95 \text{ mol} = 155,75 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{156 \text{ dm}^3}}$$

C)

$$V(\text{CO}) = V_{\text{m}}^{0^\circ\text{C}} \cdot n(\text{CO}) = 22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 4,87 \text{ mol} = 109,14 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{109 \text{ dm}^3}}$$

374. A)

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{V(\text{Cl}_2)}{V_{\text{m}}^{\text{st}}} = \frac{20,0 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,816 \text{ mol}}}$$

B)

$$n(\text{Ne}) = \frac{V(\text{Ne})}{V_{\text{m}}^{\text{st}}} = \frac{3560 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 145,31 \text{ mol} \approx \underline{\underline{145 \text{ mol}}}$$

C)

$$n(\text{Kr}) = \frac{V(\text{Kr})}{V_{\text{m}}^{\text{st}}} = \frac{0,400 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,0163 \text{ mol}}}$$

375. A)

$$n(\text{N}_2) = \frac{V(\text{N}_2)}{V_{\text{m}}^{0^\circ\text{C}}} = \frac{87,6 \text{ dm}^3}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = \underline{\underline{3,91 \text{ mol}}}$$

B)

$$n(\text{SO}_2) = \frac{V(\text{SO}_2)}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{9,23 \text{ dm}^3}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,412 \text{ mol}}}.$$

C)

$$n(\text{NO}) = \frac{V(\text{NO})}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{5,20 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = \underline{\underline{2,32 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}}.$$

376. A)

$$n(\text{CH}_4) = \frac{m(\text{CH}_4)}{M(\text{CH}_4)} = \frac{130 \text{ g}}{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 8,10 \text{ mol},$$

$$V(\text{CH}_4) = V_m^{\text{st}} \cdot n(\text{CH}_4) = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 8,10 \text{ mol} = 198,44 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{198 \text{ dm}^3}}.$$

B)

$$n(\text{Xe}) = \frac{m(\text{Xe})}{M(\text{Xe})} = \frac{741 \text{ g}}{131,29 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 5,64 \text{ mol},$$

$$V(\text{Xe}) = V_m^{0^\circ\text{C}} \cdot n(\text{Xe}) = 22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 5,64 \text{ mol} = 126,48 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{126 \text{ dm}^3}}.$$

C)

$$n(\text{H}_2\text{S}) = \frac{m(\text{H}_2\text{S})}{M(\text{H}_2\text{S})} = \frac{852 \text{ g}}{34,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 25,0 \text{ mol},$$

$$V(\text{H}_2\text{S}) = V_m^{\text{st}} \cdot n(\text{H}_2\text{S}) = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 25,0 \text{ mol} = 612,50 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{613 \text{ dm}^3}}.$$

377. A)

$$n(\text{N}_2) = \frac{V(\text{N}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{200 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 8,16 \text{ mol}.$$

$$m(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) \cdot M(\text{N}_2) = 8,16 \text{ mol} \cdot 28,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 228,73 \text{ g} \approx \underline{\underline{229 \text{ g}}}.$$

B)

$$n(\text{Ar}) = \frac{V(\text{Ar})}{V_m^{\text{st}}} = \frac{943 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 38,5 \text{ mol}.$$

$$m(\text{Ar}) = n(\text{Ar}) \cdot M(\text{Ar}) = 38,5 \text{ mol} \cdot 39,95 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{1,54 \cdot 10^3 \text{ g}}}.$$

C)

$$n(\text{O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{2,50 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 1,12 \cdot 10^{-4} \text{ mol}.$$

$$m(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = 1,12 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \underline{\underline{3,57 \cdot 10^{-3} \text{ g}}}.$$

378. A)

$$n(\text{CH}_4) = \frac{N(\text{CH}_4)}{N_A} = \frac{3,00 \cdot 10^{21}}{6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol},$$

$$V(\text{CH}_4) = V_m^{0^\circ\text{C}} \cdot n(\text{CH}_4) = 22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = \underline{\underline{0,112 \text{ dm}^3}}.$$

B)

$$n(\text{CO}_2) = \frac{N(\text{CO}_2)}{N_A} = \frac{9,00 \cdot 10^{24}}{6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 15,0 \text{ mol},$$

$$V(\text{CO}_2) = V_m^{\text{st}} \cdot n(\text{CO}_2) = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 15,0 \text{ mol} = 367,50 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{368 \text{ dm}^3}}.$$

C)

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{N(\text{Cl}_2)}{N_A} = \frac{4,80 \cdot 10^{22}}{6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 0,0800 \text{ mol},$$

$$V(\text{Cl}_2) = V_m^{\text{st}} \cdot n(\text{Cl}_2) = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \cdot 0,0800 \text{ mol} = \underline{\underline{1,96 \text{ dm}^3}}.$$

## 379. A)

Avogadro törvénye értelmében két azonos állapotú gáz közül az lesz a nagyobb térfogatú, amelyiknek nagyobb az anyagmennyisége. Vagyis a tényleges térfogatot nem, csak az anyagmennyiségeket szükséges kiszámítani és összehasonlítani.

$$n(\text{N}_2) = \frac{m(\text{N}_2)}{M(\text{N}_2)} = \frac{0,0700 \text{ g}}{28,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol},$$

$$n(\text{NH}_3) = \frac{N(\text{NH}_3)}{N_A} = \frac{3,60 \cdot 10^{22}}{6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 0,0600 \text{ mol}.$$

Mivel  $n(\text{N}_2) < n(\text{NH}_3)$ , az Avogadro-törvény értelmében  $V(\text{N}_2) < V(\text{NH}_3)$ .

## B)

Avogadro törvénye értelmében két azonos állapotú gáz közül az lesz a nagyobb térfogatú, amelyiknek nagyobb az anyagmennyisége. Vagyis a tényleges térfogatot nem, csak az anyagmennyiségeket szükséges kiszámítani és összehasonlítani.

$$n(\text{O}_2) = \frac{m(\text{O}_2)}{M(\text{O}_2)} = \frac{120 \text{ g}}{32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 3,75 \text{ mol},$$

$$n(\text{NO}_2) = \frac{N(\text{NO}_2)}{N_A} = \frac{7,20 \cdot 10^{24}}{6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 12,0 \text{ mol}.$$

Mivel  $n(\text{O}_2) < n(\text{NO}_2)$ , az Avogadro-törvény értelmében  $V(\text{O}_2) < V(\text{NO}_2)$ .

## C)

Avogadro törvénye értelmében két azonos állapotú gáz közül az lesz a nagyobb térfogatú, amelyiknek nagyobb az anyagmennyisége. Vagyis a tényleges térfogatot nem, csak az anyagmennyiségeket szükséges kiszámítani és összehasonlítani.

$$n(\text{CH}_4) = \frac{m(\text{CH}_4)}{M(\text{CH}_4)} = \frac{4200 \text{ g}}{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,62 \cdot 10^3 \text{ mol},$$

$$n(\text{F}_2) = \frac{N(\text{F}_2)}{N_A} = \frac{6,30 \cdot 10^{25}}{6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 105 \text{ mol}.$$

Mivel  $n(\text{CH}_4) > n(\text{F}_2)$ , az Avogadro-törvény értelmében  $V(\text{CH}_4) > V(\text{F}_2)$ .

## 380. A)

$$\rho(\text{Kr}) = \frac{M(\text{Kr})}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{83,80 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = \underline{\underline{3,74 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}}}.$$

## B)

$$\rho(\text{SO}_2) = \frac{M(\text{SO}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{64,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = \underline{\underline{2,61 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}}}.$$

## C)

$$\rho(\text{CH}_4) = \frac{M(\text{CH}_4)}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{16,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = \underline{\underline{0,716 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}}}.$$

## 381. A)

$$p = \frac{m \cdot R \cdot T}{V \cdot M} = \frac{20,0 \text{ g} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 268 \text{ K}}{0,0286 \text{ m}^3 \cdot 64,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{2,43 \cdot 10^4 \text{ Pa}}}.$$

## B)

$$p = \frac{m \cdot R \cdot T}{V \cdot M} = \frac{182000 \text{ g} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 353 \text{ K}}{468 \text{ m}^3 \cdot 44,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{2,59 \cdot 10^4 \text{ Pa}}}.$$

## C)

$$p = \frac{m \cdot R \cdot T}{V \cdot M} = \frac{0,520 \text{ g} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 473 \text{ K}}{1,30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot 28,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{5,62 \cdot 10^5 \text{ Pa}}}.$$

382. A)

$$T = \frac{p \cdot V \cdot M}{m \cdot R} = \frac{225000 \text{ Pa} \cdot 0,200 \text{ m}^3 \cdot 20,18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{230 \text{ g} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 474,89 \text{ K} \approx 475 \text{ K},$$

$$T = (475 - 273) \text{ }^\circ\text{C} = \underline{\underline{202 \text{ }^\circ\text{C}}}.$$

B)

$$T = \frac{p \cdot V \cdot M}{m \cdot R} = \frac{114000 \text{ Pa} \cdot 0,423 \text{ m}^3 \cdot 2,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{786 \text{ g} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 14,9 \text{ K},$$

$$T = (14,9 - 273) \text{ }^\circ\text{C} = -258,1 \text{ }^\circ\text{C} \approx \underline{\underline{-258 \text{ }^\circ\text{C}}}.$$

C)

$$T = \frac{p \cdot V \cdot M}{m \cdot R} = \frac{136000 \text{ Pa} \cdot 0,0420 \text{ m}^3 \cdot 4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{68,0 \text{ g} \cdot 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} = 40,4 \text{ K},$$

$$T = (40,4 - 273) \text{ }^\circ\text{C} = -232,6 \text{ }^\circ\text{C} \approx \underline{\underline{-233 \text{ }^\circ\text{C}}}.$$

383. A)

$$N = \frac{p \cdot V \cdot N_A}{R \cdot T} = \frac{300000 \text{ Pa} \cdot 1,50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298 \text{ K}} = \underline{\underline{1,09 \cdot 10^{22}}}.$$

B)

$$N = \frac{p \cdot V \cdot N_A}{R \cdot T} = \frac{130000 \text{ Pa} \cdot 0,240 \text{ m}^3 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 247 \text{ K}} = \underline{\underline{9,12 \cdot 10^{24}}}.$$

C)

$$N = \frac{p \cdot V \cdot N_A}{R \cdot T} = \frac{109000 \text{ Pa} \cdot 3,26 \text{ m}^3 \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 303 \text{ K}} = \underline{\underline{8,46 \cdot 10^{25}}}.$$

384. A)

$$\rho = \frac{p \cdot M}{R \cdot T} = \frac{1200000 \text{ Pa} \cdot 28,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 268 \text{ K}} = \underline{\underline{1,51 \cdot 10^4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}}}.$$

B)

$$\rho = \frac{p \cdot M}{R \cdot T} = \frac{142000 \text{ Pa} \cdot 17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 337 \text{ K}} = 863,61 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} \approx \underline{\underline{864 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}}}.$$

C)

$$\rho = \frac{p \cdot M}{R \cdot T} = \frac{432000 \text{ Pa} \cdot 131,29 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 233 \text{ K}} = \underline{\underline{2,93 \cdot 10^4 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}}}.$$

385. A)

$$M(\text{K}_2\text{CO}_3) = 138,21 \frac{\text{g}}{\text{mol}},$$

$$w\%(\text{K}) = \frac{78,20 \text{ g K}}{138,21 \text{ g K}_2\text{CO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{56,6}},$$

$$w\%(\text{C}) = \frac{12,01 \text{ g C}}{138,21 \text{ g K}_2\text{CO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{8,69}},$$

$$w\%(\text{O}) = \frac{48,00 \text{ g O}}{138,21 \text{ g K}_2\text{CO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{34,7}}.$$

B)

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}},$$

$$w\%(\text{H}) = \frac{2,02 \text{ g H}}{98,08 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \cdot 100 = \underline{\underline{2,06}},$$

$$w\%(\text{S}) = \frac{32,06 \text{ g S}}{98,08 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \cdot 100 = \underline{\underline{32,7}},$$

$$w\%(\text{O}) = \frac{64,00 \text{ g O}}{98,08 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \cdot 100 = \underline{\underline{65,3}}.$$

C)

$$M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}},$$

$$w\%(\text{N}) = \frac{28,02 \text{ g N}}{80,06 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{35,0}},$$

$$w\%(\text{H}) = \frac{4,04 \text{ g H}}{80,06 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{5,05}},$$

$$w\%(\text{O}) = \frac{48,00 \text{ g O}}{80,06 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \cdot 100 = \underline{\underline{60,0}}.$$

386. A)

$$M(\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 278,05 \frac{\text{g}}{\text{mol}},$$

$$w\%(\text{Fe}) = \frac{55,85 \text{ g Fe}}{278,05 \text{ g FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{20,1}},$$

$$w\%(\text{S}) = \frac{32,06 \text{ g S}}{278,05 \text{ g FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{11,5}},$$

$$w\%(\text{O}) = \frac{64,00 \text{ g O}}{278,05 \text{ g FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{23,0}},$$

$$w\%(\text{H}_2\text{O}) = \frac{126,14 \text{ g H}_2\text{O}}{278,05 \text{ g FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{45,4}}.$$

B)

$$M(\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}) = 287,58 \frac{\text{g}}{\text{mol}},$$

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{65,38 \text{ g Zn}}{287,58 \text{ g ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{22,7}},$$

$$w\%(\text{S}) = \frac{32,06 \text{ g S}}{287,58 \text{ g ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{11,1}},$$

$$w\%(\text{O}) = \frac{64,00 \text{ g O}}{287,58 \text{ g ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{22,3}},$$

$$w\%(\text{H}_2\text{O}) = \frac{126,14 \text{ g H}_2\text{O}}{287,58 \text{ g ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{43,9}}.$$

C)

$$M(\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}) = 237,95 \frac{\text{g}}{\text{mol}},$$

$$w\%(\text{Co}) = \frac{58,93 \text{ g Co}}{237,95 \text{ g CoCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{24,8}},$$

$$w\%(\text{Cl}) = \frac{70,90 \text{ g Cl}}{237,95 \text{ g CoCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{29,8}},$$

$$w\%(\text{H}_2\text{O}) = \frac{108,12 \text{ g H}_2\text{O}}{237,95 \text{ g CoCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}} \cdot 100 = \underline{\underline{45,4}}.$$

387. A)

100 gramm vegyülettel számolva:

$$\text{H: } 4,39 \text{ g} \xrightarrow{1,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 4,35 \text{ mol} \xrightarrow{2,17 \text{ mol}} 2,00$$

$$\text{C: } 26,1 \text{ g} \xrightarrow{12,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 2,17 \text{ mol} \xrightarrow{2,17 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{O: } 69,5 \text{ g} \xrightarrow{16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 4,34 \text{ mol} \xrightarrow{2,17 \text{ mol}} 2,00$$

ebből a tapasztalati képlet:  $(\text{H}_2\text{CO}_2)_n$ . (vagy  $\text{H}_2\text{CO}_2$ )

Ez  $n = 1$ -re a hangyasav összegképletét adja:  **$\text{H}_2\text{CO}_2$** .

B)

100 gramm vegyülettel számolva:

$$\text{K: } 38,7 \text{ g} \xrightarrow{39,10 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,990 \text{ mol} \xrightarrow{0,990 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{N: } 13,9 \text{ g} \xrightarrow{14,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,992 \text{ mol} \xrightarrow{0,990 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{O: } 47,5 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{16,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 2,97 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,990 \text{ mol}} 3,00$$

ebből a tapasztalati képlet:  $(\text{KNO}_3)_n$ . (vagy  $\text{KNO}_3$ )

Ez  $n = 1$  esetében a kálium-nitrát képletének felel meg: **KNO<sub>3</sub>**.

**C)**

100 gramm vegyülettel számolva:

$$\text{Na: } 27,4 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{22,99 \text{ g}}{\text{mol}}} 1,19 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 1,19 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{H: } 1,20 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{1,01 \text{ g}}{\text{mol}}} 1,19 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 1,19 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{C: } 14,3 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{12,01 \text{ g}}{\text{mol}}} 1,19 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 1,19 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{O: } 57,1 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{16,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 3,57 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 1,19 \text{ mol}} 3,00$$

ebből a tapasztalati képlet:  $(\text{NaHCO}_3)_n$ . (vagy  $\text{NaHCO}_3$ )

Ez  $n = 1$  esetében a nátrium-hidrogén-karbonát képletének felel meg: **NaHCO<sub>3</sub>**.

**388. A)**

100 gramm vegyülettel számolva:

$$\text{Al: } 8,10 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{26,98 \text{ g}}{\text{mol}}} 0,300 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,300 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{S: } 14,4 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{32,06 \text{ g}}{\text{mol}}} 0,449 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,300 \text{ mol}} 1,50$$

$$\text{O: } 28,8 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{16,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 1,80 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,300 \text{ mol}} 6,00$$

$$\text{H}_2\text{O: } 48,7 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{18,02 \text{ g}}{\text{mol}}} 2,70 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,300 \text{ mol}} 9,00$$

ebből a tapasztalati képlet:  $(\text{AlS}_{1,5}\text{O}_6 \cdot 9 \text{H}_2\text{O})_n$ . (vagy  $\text{AlS}_{1,5}\text{O}_6 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$ )

Ez  $n = 2$  esetében a kristályvizes alumínium-szulfát képletének felel meg:

**Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>O<sub>12</sub> · 18 H<sub>2</sub>O**. ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ )

**B)**

100 gramm vegyülettel számolva:

$$\text{Fe: } 19,9 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{55,85 \text{ g}}{\text{mol}}} 0,356 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,356 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{S: } 17,1 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{32,06 \text{ g}}{\text{mol}}} 0,533 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,356 \text{ mol}} 1,50$$

$$\text{O: } 34,2 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{16,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 2,14 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,356 \text{ mol}} 6,00$$

$$\text{H}_2\text{O: } 28,9 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{18,02 \text{ g}}{\text{mol}}} 1,60 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,356 \text{ mol}} 4,50$$

ebből a tapasztalati képlet:  $(\text{FeS}_{1,5}\text{O}_6 \cdot 4,5 \text{H}_2\text{O})_n$ . (vagy  $\text{FeS}_{1,5}\text{O}_6 \cdot 4,5 \text{H}_2\text{O}$ )

Ez  $n = 2$  esetében a kristályvizes vas(III)-szulfát képletének felel meg:

**Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>O<sub>12</sub> · 9 H<sub>2</sub>O**. ( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$ )

**C)**

100 gramm vegyülettel számolva:

$$\text{Na: } 25,8 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{22,99 \text{ g}}{\text{mol}}} 1,12 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,561 \text{ mol}} 2,00$$

$$\text{H: } 0,567 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{1,01 \text{ g}}{\text{mol}}} 0,561 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,561 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{P: } 17,4 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{30,97 \text{ g}}{\text{mol}}} 0,562 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,561 \text{ mol}} 1,00$$

$$\text{O: } 36,0 \text{ g} \xrightarrow{\cdot \frac{16,00 \text{ g}}{\text{mol}}} 2,25 \text{ mol} \xrightarrow{\cdot 0,561 \text{ mol}} 4,00$$



Készült a *Gyűjtemény a Kémia emelt szintű oktatásához 9-10. tankönyv feladataihoz.*

Készítette: Bárány Zsolt Béla

$$\text{H}_2\text{O}: 20,2 \text{ g} \xrightarrow{: 18,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,12 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,561 \text{ mol}} 2,00$$

ebből a tapasztalati képlet:  $(\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O})_n$ . (vagy  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ )

Ez  $n = 1$  esetében a kristályvizes dinátrium-hidrogén-foszfát képletének felel meg:

**$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$** .