

Egy 12,25 dm<sup>3</sup> térfogatú tartály 25 °C-os, standard nyomású hidrogén- és klórgáz elegyét tartalmazza. A tartályban elektromos szikra segítségével beindítjuk a reakciót. A reakció végén a szintelen gázelegyben a keletkezett hidrogén-klorid tömege 14,6 gramm. A hidrogénkloridot vízben elnyelve pH = 2,00-es oldatot állítottunk elő.

- a) Mely anyagok felhasználásával állíthatók elő laboratóriumban a gázok?
- a hidrogén:
  - a klór:
- b) Hogyan kell tartani a gázfelfogó hengert az egyes gázok előállításakor?
- hidrogén felfogásakor szájával:.....
  - klór felfogásakor szájával:.....
  - Indokolja röviden válaszát!
  - Számítással (vagy megfelelő szám adatok összehasonlításával) is támassza alá válaszát!
- c) Számítsa ki, mekkora térfogatú 2,00-es pH-jú oldatot állítottunk elő!
- d) Határozza meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

(2011. május II)

**Megoldás:** (15 pont)

- a)** Hidrogén: pl. cink és sósav reakciójával. **1 pont**  
 Klór: kálium-permanganát és sósav reakciójával. **1 pont**
- b)** Hidrogén felfogásakor szájával: **lefelé** **1 pont**  
 Klór felfogásakor szájával: **felfelé** **1 pont**  
 Indoklás: a klór nagyobb sűrűségű, a hidrogén kisebb sűrűségű a levegőnél.  
 (a „könnyebb”, „nehezebb” nem fogadható el) **1 pont**  
 Számítás: a gázok sűrűsége azonos nyomáson és hőmérsékleten csak moláris tömegüktől függ, azzal egyenesen arányos (vagy ennek alkalmazása). **1 pont**  
 A levegő moláris tömege 29 g/mol, **1 pont**  
 a klórénál nagyobb, a hidrogénénél kisebb. **1 pont**  
 (Konkrét relatív sűrűségek kiszámítása is elfogadható. A 3 pont akkor is megadható, ha konkrétan (pl. 25 °C, 101,3 kPa-ra) kiszámítja a sűrűségeket. Ha csak kiolvassa a periódusos rendszerből, akkor ahhoz a megfelelő körülményeket meg kell adnia, és ki kell számítani a levegő sűrűségét az adott körülményekre.)
- c)** pH = 2 → [H<sup>+</sup>] = 0,01 mol/dm<sup>3</sup> **1 pont**  
 $n(\text{HCl}) = 14,6 \text{ g} : 36,5 \text{ g/mol} = 0,4 \text{ mol}$  **1 pont**  
 $V(\text{sósav}) = 0,4 \text{ mol} : 0,01 \text{ mol/dm}^3 = 40,0 \text{ dm}^3$  **1 pont**
- d)**  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$  (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**  
 0,4 mol HCl 0,2 mol H<sub>2</sub> és 0,2 mol Cl<sub>2</sub> reakciójával keletkezett **1 pont**  
 $n(\text{kiindulási gázelegy}) = 12,25 \text{ dm}^3 : 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,5 \text{ mol}$  **1 pont**  
 a szintelen gázelegy miatt a H<sub>2</sub> volt fölöslegben  
**klórtartalom:** (0,2 : 0,5) · 100 = **40,0 térfogat%**,  
**hidrogéntartalom:** **60,0 térfogat%** **1 pont**