

II. TETEL

(25 punct)

C. Tétel

1. Egy +56 magtöltésű atomban a nukleonok száma 137. Határozza meg az atom protonjainak és neutronjainak számát! **3 pont**
2. a. Egy (E) kémiai elem atomja a második héjon négy vegyérték elektronnal rendelkezik. Írja le az (E) elem atomjának elektronkonfigurációját!
b. Jegyezze le az (E) elem helyét (csoport, periódus) a Periódusos Rendszerben! **4 pont**
3. Modellezze a nitrogén atom ionizációs folyamatát! Használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
4. a. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a hidrogénklorid molekulában! Használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le az atomok közötti kovalens kötés típusát (poláris/apoláris) a hidrogénklorid molekulában. **3 pont**
5. Összekevernek 400 mL 0,15 M-os nátriumhidroxid oldatot 300 mL x M-os nátriumhidroxid oldattal és desztillált vízzel, így 900 mL 0,3 M-os (S) oldatot nyernek. Határozza meg az ismeretlen x moláris koncentráció értékét! **4 pont**

D. Tétel

1. A kálium-jodid vas-(III)-szulfáttal reagál. A reakció egyenlete:
$$\dots\text{KI} + \dots\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \dots\text{I}_2 + \dots\text{FeSO}_4 + \dots\text{K}_2\text{SO}_4.$$
 - a. Írja le a reakcióban végbemenő oxidációs, illetve redukciós folyamatok egyenleteit!
 - b. Jegyezze le a vas-(III)-szulfát szerepét (oxidálószer/redukálószer) ebben a reakcióban! **3 pont**
2. Írja le az **1.pontban** levő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! **1 pont**
3. a. Írja le a vas és a klór között lejátszódó reakció egyenletét!
b. Számolja ki a vas tömegét, grammal kifejezve, ami szükséges 130 gramm só előállításához, 80%-os reakcióhozam mellett! **6 pont**

III. TETEL

(25 punct)

E. Tétel

1. A nitrometán üzemanyagként használható. A nitrometán égési reakciójának termokémiai egyenlete:
$$2\text{CH}_3\text{NO}_2(\text{l}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) + 1286,6 \text{ kJ}$$

Számolja ki a nitrometán $\Delta_f H^\circ_{\text{CH}_3\text{NO}_2(\text{l})}$ standard moláris képződési entalpiáját, KJ/mol-ban kifejezve, felhasználva a nitrometán égési reakciójának termokémiai egyenletét és a standard moláris képződési entalpiákat.

$$\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}.$$
 3 pont
2. Számolja ki a hőmennyiséget, kJ-ban kifejezve, ami 48,8 g nitrometán égésekor keletkezik! Használja az **1. pont** információit. **3 pont**
3. 8 kg víz felmelegítéséhez 167,2 kJ hő szükséges, amit egy üzemanyag elégetéséből állítanak elő. Határozza meg a víz felmelegítésekor bekövetkező hőmérsékletváltozást, Kelvinben kifejezve! Feltételezzük, hogy nincs hővesztés. **3 pont**
4. Alkalmazza Hess törvényét és határozza meg a reakció $\Delta_r H^\circ$ entalpiaváltozását
$$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}), \Delta_r H^\circ.$$

az alábbi reakcióegyenletekkel leírt entalpiaváltozások függvényében:

 - (1) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}), \Delta_r H^\circ_1$
 - (2) $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{C}(\text{s, grafit}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCN}(\text{g}), \Delta_r H^\circ_2$
 - (3) $\text{C}(\text{sz, grafit}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}), \Delta_r H^\circ_3.$ **4 pont**
5. Írja a $\text{CoSO}_4(\text{sz})$, $\text{CuSO}_4(\text{sz})$, és $\text{FeSO}_4(\text{sz})$ anyagok vegyi képletét stabilitásuk növekvő sorrendjébe, használva az alábbi standard moláris képződési entalpiákat:
$$\Delta_f H^\circ_{\text{CoSO}_4(\text{s})} = -888,3 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^\circ_{\text{CuSO}_4(\text{s})} = -771,4 \text{ kJ/mol} \text{ și } \Delta_f H^\circ_{\text{FeSO}_4(\text{s})} = -928,4 \text{ kJ/mol}.$$
 2 pont

F Tétel

1. Írja le a hidrogéncianid sav ionizációjának egyenletét vizes oldatban! **2 pont**
2. A nitrogéndioxid bomlásának reakcióegyenlete: $2\text{NO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$. Számolja ki a nitrogénmonoxid képződésének átlagos reakciósebességet, $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ -ben kifejezve, 0-40 s időintervallumban! Használja a táblázat adatait:

time (s)	$[\text{NO}_2] \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
0	0,1000
40	0,0040

3 pont

3. a. Egy 41 L térfogatú palackot 27 °C hőmérsékleten és 3 atm nyomáson klórral töltenek.! Számolja ki a palackban levő klór mennyiségét, mólban kifejezve!
b. Számolja ki annak a víznek a tömegét, grammal kifejezve, amely $12,044 \cdot 10^{23}$ molekulát tartalmaz! **5 pont**

Atomszámok: H- 1, N-7, O- 8; Na - 11; Cl- 17, Ar-18, Kr-36. **Avogadro féle szám:** $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Atomtömegek: H- 1; C- 12; N-14, O- 16; Na- 23; S-32, Cl- 35,5; Fe-56, Cu-64.

A víz fajhője: $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Egyetemes gázállandó: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.