

II. TÉTEL

(25 pont)

C. Tétel

1. Egy atom tömegszáma 119. Tudva azt, hogy az atommagja 69 neutronot tartalmaz, számítsa ki az elektronburokban található elektronjainak számát! **2 pont**
2. a. Írja le annak az (E) elemnek az elektronkonfigurációját, amelynek elektronburkában 6 p orbitál van elektronokkal elfoglalva, amelyből három monoelektronos! **4 pont**
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a Periódusos rendszerben (csoport, periódus). **4 pont**
3. Modellezze a nitrogén molekulában kialakuló kémiai kötést, használva az elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
4. Modellezze a fluor ion kialakulását, használva az elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
5. Egy edényben 20 ml 2 M koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot és 60 g 4% tömegszázalékos koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot kevernek össze. Desztillált víz adagolásával, a végső oldat térfogata 200 mL lesz. Számítsa ki a végső oldat moláris koncentrációját! **5 pont**

D. Tétel

1. Higany(II)-szulfid egy salétromsav és hidrogén-klorid keverékkel reagál, az alábbi reakcióegyenlet alapján:
$$\dots \text{HgS} + \dots \text{HNO}_3 + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots \text{HgCl}_2 + \dots \text{S} + \dots \text{NO} + \dots \text{H}_2\text{O}.$$

a. Írja le az oxidációs illetve redukciós folyamatokat, amelyek végbemennek ebben a reakcióban. **3 pont**
b. Jegyezze le a oxidálószer vegyi képletét! **1 pont**
2. Jegyezze le az 1. pont reakcióegyenletének együtthatóit! **1 pont**
3. a. Írja le a klór és nátrium-bromid közötti reakcióegyenletét! **6 pont**
b. Egy normál körülmények közt mért, 2,24 L térfogatú klór-próba, nátrium-bromiddal reagál. A reakció során 0,18 mól só keletkezik. Határozza meg a reakció hatásfokát!

III. TÉTEL

(25 pont)

E. Tétel

1. a. Az etanol égetési reakciójának termokémiai egyenlete:
$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ = -1366,8 \text{ kJ}.$$

Határozza meg az etanol standard moláris képződési entalpiáját, felhasználva a következő standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -285,8 \text{ kJ/mol}$ **3 pont**
b. Adja meg a reakció típusát, figyelembe véve a külső környezettel bekövetkező hőcserét! **3 pont**
2. Határozza meg, kilojoulban kifejezve, az 1.a pont reakciójában, 5 mól etanol elégetésében résztvevő hőmennyiséget! **2 pont**
3. Határozza meg 50 kg víznek 54 °C -ról 74 °C-ra való felmelegítéséhez szükséges hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve! Feltételezzük, hogy nincs hővesztés. **3 pont**
4. Alkalmazza Hess törvényét az alábbi termokémiai egyenlettel leírt reakció entalpiaváltozásának meghatározására:
$$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ$$

az alábbi termokémiai egyenletekkel leírt reakciók entalpiaváltozásainak függvényében:
(1) $\text{CO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ_1$
(2) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ_2$
(3) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ_3.$ **4 pont**
5. Az $\text{O}_3(\text{g})$, Sn(sz, szürke) és As(sz, sárga) anyagok standard moláris képződési entalpiájának értékei a következő sorrendben növekednek: $\Delta_f H^\circ_{\text{Sn(sz, szürke)}} < \Delta_f H^\circ_{\text{As(sz, sárga)}} < \Delta_f H^\circ_{\text{O}_3(\text{g})}$. Írja le az anyagok vegyi képleteit a stabilitásuk növekvő sorrendjébe! Indokolja meg a választ! **3 pont**

F. Tétel

1. Írja le a hidrogén-kloridnak vízben való ionizációjának reakcióegyenletét! **2 pont**
2. Egy $\text{A} \rightarrow 2\text{B}$ típusú reakcióegyenletre, megállapították, hogy 30 perc után az (A) reagens koncentrációja 0,25 mól/L -ről 0,0625 mól/L -re csökkent. Számolja ki a reakciósebességet az (A) reagensre nézve, $\text{mól} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ -ben kifejezve! **2 pont**
3. a. Egy 8 L térfogatú zárt térben, 1 mól (A) gáz halmazállapotú anyag található, 4,1 atm nyomáson. Határozza meg a zárt térben levő (A) gáznak a hőmérsékletét, Celsius-fokban kifejezve! **6 pont**
b. Számítsa ki 26,25 g hipoklórossavban található oxigén atomok számát!

Atomszámok: N- 7; O- 8; F- 9; Na- 11; Mg- 12.

Atomtömegek: H- 1; N- 14; O- 16; Na- 23; Mg- 24.

Móltérfogat (normál körülmények): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

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

Moláris gázállandó: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; **Avogadro-szám:** $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.