

II. TÊTEL

(25 pont)

C. Tétel

1. Egy atom, 6 elektronnal az elektronburokban, atommagjában 2 protonnal kevesebb van, mint neutronszáma. Határozza meg ennek az atomnak a tömegszámát. **3 pont**
2. a. Egy (E) kémiai elem atomjának elektronburkában 5 elektron van p orbitálokon. Írja fel az (E) elem elektronkonfigurációját!
b. Jegyezze le az (E) elem helyét (csoport, periódus) a Periódusos rendszerben! **4 pont**
3. Modellezze a kénatom ionizációs folyamatát, használva a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
4. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a hidrogén-klorid molekulában, használva a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
5. Mérőlombikban 600 mL oldatot készítenek, 200 mL 1M koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatnak 4 g nátrium-hidroxiddal és desztillált vízzel való összekeverésével. Határozza meg az elkészített oldat moláris koncentrációját! **4 pont**

D. Tétel

1. A jód laboratóriumi előállításának egyik módszere, a nátrium-jodidnak mangán-dioxiddal, savas közegben végbemenő reakciója, az alábbi reakcióegyenlet alapján:
$$\dots \text{NaI} + \dots \text{MnO}_2 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{I}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}.$$

a. Írja le az oxidációs illetve redukciós folyamatok egyenleteit, amelyek végbemennek ebben a reakcióban!
b. Jegyezze le a redukálószer vegyi képletét! **3 pont**
2. Jegyezze le az **1.a pontban** levő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! **1 pont**
3. a. Írja le a cink és a réz-szulfát reakciójának egyenletét!
b. Egy 5 g tömegű és 97,5% tömegszázalék tisztaságú cinklemez 250 g réz-szulfát oldatba helyeznek. Abban a pillanatban, amikor az oldatból a réz-szulfát teljesen elhasználódott, a cinklemez tömege 3,25 g lett. Határozza meg a kísérletben felhasznált réz-szulfát oldat tömegszázalékos koncentrációját, tudva azt, hogy a lemez szennyeződései nem vettek részt a reakcióban! **6 pont**

III. TÊTEL

(25 pont)

E. Tétel

1. a. A benzol (C_6H_6) égési reakciójának termokémiai egyenlete:
$$\text{C}_6\text{H}_6(\text{l}) + 15/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta_r H^\circ = -3134,8 \text{ kJ}$$

Számítsa ki a szén-dioxid standard moláris képződési entalpia értékét, felhasználva a standard moláris képződési entalpia értékeket: $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})} = +49 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}$.
b. Állapítsa meg a reakció típusát az $\Delta_r H^\circ$ entalpiaváltozás szerint! **3 pont**
2. Határozza meg 0,3 mól szén-dioxidnak az **1.a pont** reakciója alapján való képződése során felszabaduló hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve! **2 pont**
3. Határozza meg annak a víznek a tömegét, kilogrammban kifejezve, amelyet fel lehet melegíteni 17°C -ről 27°C -ra 836 kJ hő felhasználásával, amelyet egy üzemanyag égésével nyertek! Feltételezzük, hogy nincs hővesztés. **3 pont**
4. Alkalmazza Hess törvényét, hogy meghatározza reakció entalpia értékét a következő termokémiai egyenletre:
$$\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{C}(\text{sz, grafit}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCN}(\text{g}), \Delta_r H^\circ$$

a következő egyenletek által leírt reakciók entalpiaváltozásainak 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) $\text{C}(\text{sz, grafit}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}), \Delta_r H^\circ_2$
(3) $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}), \Delta_r H^\circ_3$. **4 pont**
5. A propén hidrogénezi reakciójának termokémiai egyenlete:
$$\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8(\text{g}), \Delta_r H^\circ = -124,3 \text{ kJ}$$

a. Írja le a reakcióban résztvevő szénhidrogének standard moláris képződési entalpia értékei és a reakcióban felhasznált hő közötti matematikai összefüggést!
b. Jegyezze le a termodinamikailag stabilabb szénhidrogén vegyi képletét! **3 pont**

F. Tétel

1. A propén hidrogénezése nikkel jelenlétében megy végbe, az alábbi reakcióegyenlet alapján:
$$\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Ni}} \text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$$

Jegyezze le a nikkel szerepét a propén hidrogénezési folyamatában! **1 pont**
 2. Határozza meg a sebességállandót egy $A \rightarrow$ reakciótermékek típusú másodrendű reakcióra, ismerve, hogy az (A) reagens $0,04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ koncentrációjánál a reakciósebesség értéke $12 \cdot 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$! **3 pont**
 3. a. Egy bűvár 4,1 L térfogatú palackot használ, amelyben 0,32 kg oxigén található, 10°C -on. Számítsa ki az oxigén nyomását a palackban, atmoszférában kifejezve!
b. Határozza meg a 10 mól hidrogén-kloridban található hidrogénatomok számát! **6 pont**
- Atomszámok:** H- 1; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17. **Atomtömegek:** H- 1; O- 16; Na- 23; Mg- 24; S- 32; Cl- 35,5; Cu- 64; Zn- 65. $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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