

Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 6

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

I. Tétel

(40 pont)

A Tétel

Az 1–10 itemek kémiai fajokra vonatkoznak, melyek vegyi képlete (A) - (F) betűkkel van jelölve:

(A) **MgO** (B) **NH₃** (C) **NaOH** (D) **Na** (E) **Mg(OH)₂** (F) **Cl₂**

- Az (A) és (E) anyagok eleme, amely elektronleadással képez ionokat:
 - elektronegatív jellegű;
 - elektropozitív jellegű;
 - egyvegyértékű kémiai elem;
 - a periódusos rendszer 1. periódusában található.
- Igaz, hogy:
 - a (D) anyag atomjai negatív ionokat alkotnak;
 - a (C) vegyületben a hidrogén O. Sz. = - 1;
 - az (E) vegyületben az oxigén O. Sz. = - 2;
 - az (A) anyag molekulákból áll.
- Igaz kijelentés az (A) és (E) anyagokról:
 - (A) a magnézium és a víz reakciójával keletkezik;
 - $\Delta_f H^0_{A(s)} = \Delta_f H^0_{E(s)}$;
 - (E) a magnézium és a víz reakciójával keletkezik;
 - mindkét vegyületben az oxigén egyvegyértékű.
- Igaz kijelentés a (C) anyagról:
 - egy egysavú erős bázis;
 - vizes oldatban részlegesen ionizál;
 - az oldata nem színezi meg a fenoltaleint;
 - hőelnyeléssel oldódik vízben.
- Igaz, hogy:
 - (D) reagál (C)-vel;
 - (D) nem reagál vízzel;
 - (F) reagál (C)-vel;
 - (F) nem reagál vízzel.
- A (C) anyag és a sósav közötti reakció:
 - hőelnyeléssel jár;
 - elektronátadással megy végbe;
 - protonátadással megy végbe;
 - kis sebességű.
- A (C) anyag vizes oldatában, ahol $[H_3O^+] = 10^{-11} \text{ mol} \cdot L^{-1}$:
 - $pH = 1$;
 - $pOH = 1$;
 - $pH = 11$;
 - $pOH = 11$.
- Igaz kijelentés az (F) anyagról:
 - molekulájában egy poláris kovalens kötés van;
 - molekulájában nincsenek nemkötő elektronok;
 - reagál vassal, $FeCl_2$ keletkezésével;
 - reagál kálium-jodiddal, I_2 keletkezésével.
- A (B) anyagminta tömege, aminek a térfogata 4,48 L, normál hőmérsékleten és nyomáson:
 - 0,34 g;
 - 3,4 g;
 - 34 g;
 - 340 g.
- Van:
 - 2 g hidrogén 2 mol (B) anyagban;
 - 6 g hidrogén 3 mol (E) anyagban;
 - 160 g oxigén 5 mol (C) anyagban;
 - 230 g oxigén 10 mol (E) anyagban.

30 pont

B Tétel

Olvassa el az alábbi kijelentéseket! Írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és az I betűt, ha úgy gondolja, hogy a kijelentés igaz! Írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és a H betűt, ha úgy gondolja, hogy a kijelentés hamis!

- A 2s alhéj energiája kisebb, mint a 2p alhéj energiája.
- A nitrogén molekulában az atomok egymással két-két elektront tesznek közössé.
- A nátrium-klorid kristály elemi cellája egy kocka.
- A sósav és a nátrium-hidroxid közötti reakció egy semlegesítési reakció.
- A Daniell elem működése közben a réz elfogy, és cink keletkezik.

10 pont

II. TÉTEL

(25 pont)

C Tétel

1. Egy atom, amelynek a tömegszáma $A = 190$, az atommagjában 114 neutron tartalmaz. Határozza meg ennek az atomnak a protonszámát, illetve az elektronoknak a számát! **2 pont**
2. a. Egy (E) kémiai elem atomjában 6 elektron van s orbitálokon, és 7 elektron p orbitálokon, a többi orbitál üres. Írja le az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját!
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)! **4 pont**
3. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a hidrogén-klorid molekulában, használja a kémiai elemek vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
4. a. Modellezze az oxigénatom ionizációs folyamatát, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le az oxigén kémiai jellegét! **3 pont**
5. Összekevernek 200 mL 0,2 M -os koncentrációjú sósav oldatot 300 mL 0,1 M-os koncentrációjú sósav oldattal és desztillált vízzel. 700 mL (S) oldat keletkezik. Határozza meg az (S) oldat moláris koncentrációját! **4 pont**

D Tétel

1. A jódot elő lehet állítani szénmonoxiddal történő reakcióval. Egy ilyen reakció egyenlete:
$$\dots \text{CO} + \dots \text{I}_2\text{O}_5 \rightarrow \dots \text{CO}_2 + \dots \text{I}_2$$

a. Írja le a reakcióban végbemenő oxidációs illetve redukciós folyamatok egyenleteit!
b. Jegyezze le a szénmonoxid szerepét (oxidálószer/ redukálószer)! **3 pont**
2. Jegyezze le az **1. pont** reakcióegyenletének sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
3. a. Írja le a klór és a nátrium közötti reakció egyenletét!
b. Egy nátriumminta és klór közötti reakcióban 468 g só keletkezett. Határozza meg a reakcióhoz szükséges nátrium grammban kifejezett tömegét tudva azt, hogy a reakció 80%-os hozammal ment végbe! **6 pont**

III. TÉTEL

(25 pont)

E Tétel

1. A *n*-butánt (C_4H_{10}) háztartási palackok töltésre használják. A *n*-bután égési reakciójának a termokémiai egyenlete: $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + 13/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2656,3 \text{ kJ}$.
Számítsa ki a *n*-bután standard moláris képződési entalpiáját kilojoul per molban kifejezve, használja az égési reakció termokémia egyenletét és a standard moláris képződési entalpia értékeit: $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}$. **3 pont**
2. Határozza meg az 580 g *n*-bután égése során keletkezett hőt, kilojoule-ban kifejezve! Használja az **1. pont** adatait! **3 pont**
3. Egy 7 kg tömegű vízmintát 10 °C-ról 20 °C-ra melegítenek. Határozza meg a folyamathoz szükséges hőmennyiséget, kilojoule-ban kifejezve! Feltételezzük, hogy nincs hővesztesség. **3 pont**
4. Alkalmazza Hess törvényét a 2-butin részleges hidrogénezési reakciójának $\Delta_r H^\circ$ entalpiaváltozásának meghatározásához:
 $\text{C}_4\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ$
az alábbi termokémiai egyenletekkel leírt reakciók entalpiaváltozásának függvényében:
(1) $\text{C}_4\text{H}_8(\text{g}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H_1^\circ$
(2) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H_2^\circ$
(3) $\text{C}_4\text{H}_6(\text{g}) + 11/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H_3^\circ$. **4 pont**
5. Írja le a $\text{CoCl}_2(\text{sz})$, $\text{CuCl}_2(\text{sz})$ és $\text{HgCl}_2(\text{sz})$, anyagok vegyi képleteit a stabilitásuk növekvő sorrendjében, használja a standard moláris képződési entalpiákat:
 $\Delta_f H^\circ_{\text{CoCl}_2(\text{sz})} = -312,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{CuCl}_2(\text{sz})} = -220,1 \text{ kJ/mol}$ és $\Delta_f H^\circ_{\text{HgCl}_2(\text{sz})} = -224,3 \text{ kJ/mol}$. **2 pont**

F Tétel

1. Írja le a nátrium-hidroxiddal lúgosított víz elektrolízisekor lejátszódó globális reakció egyenletét! **2 pont**
2. Egy $A \rightarrow B$ típusú reakció esetében ismertek az információk:

Idő (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 20$
$[A] (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c_1 = 0,2$	$c_2 = 0,04$
$\bar{v} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$	\bar{v}	

Határozza meg a \bar{v} átlagsebességet a 0-20 s időintervallumban, mol per liter per szekundumban kifejezve! **3 pont**

3. a. Egy zárt tartályban 25 mol hidrogénminta van 227 °C-on és 5 atm-n. Határozza meg a hidrogénminta literben kifejezett térfogatát az adott körülmények között!
b. Számítsa ki a 6 kmol hidrogént tartalmazó minta tömegét, kilogrammban kifejezve! **5 pont**
- Atomszámok:** H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17. **Móltérfogat (normál körülmények)** = $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.
Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Mg- 24; Cl- 35,5. **A víz fajhője:** $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.
Moláris gázállandó: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.