

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 3

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

I TÉTEL

(40 punct)

A Tétel

Az 1-10 itemek az (A)-tól (F)-ig jelölt kémiai fajokra vonatkoznak, ezek vegyi képletei a következők:

(A) Cu (B) Cl₂ (C) Na (D) NH₃ (E) [Cu(NH₃)₄](OH)₂ (F) HCl

Az alábbi itemek esetén, írja a vizsgalapra az item sorszámát és a helyes válasznak megfelelő betűt! Minden itemnek egy helyes válasz felel meg.

1. A (C) anyag atomjaira vonatkozó hamis kijelentés:

- a. a magjukban 11 proton van;
- b. a magtöltésük + 11;
- c. az argon stabil szerkezetét akarják elérni;
- d. a neon stabil szerkezetét akarják elérni.

2. Az (E) anyagban:

- a. a központi fémion egyvegyértékű;
- b. a komplex ion négyvegyértékű;
- c. a ligandumok a hidroxid ionok;
- d. a koordinációs szám 4.

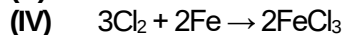
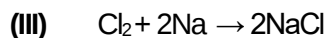
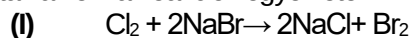
3. A (D) anyagra vonatkozó igaz kijelentés:

- a. konjugált sava az ammónium ion;
 - b. egy egybázisú sav;
 - c. vizes oldatban teljesen ionizál;
 - d. nem színezi meg a lakmuszt.
4. A Daniell elem felépítésében és működésében is résztvevő (A) anyagról igaz az állítás:
- a. az elektród, amelyen az oxidáció megy végbe;
 - b. az anód félcella felépítésében vesz részt;
 - c. az elem működése közben elhasználódik;
 - d. keletkezik az elem működése közben.

5. Hamis az állítás:

- a. a (B) molekulájában vannak nemkötő elektronok;
- b. a (D) vegyületben a nitrogén O.Sz. = + 1;
- c. az (F) vegyületben a klór O.Sz. = - 1;
- d. az (F) vizes oldatban protonokat ad le.

6. Adottak a kémiai reakciók egyenletei:



A reakciók típusa:

- a. elektroncserével járó;
- b. protoncserével járó;
- c. komplexképződési;
- d. csapadékképződési.

7. Az (F) anyag vizes oldatára vonatkozó hamis kijelentés:

- a. $\text{pH} > 7$;
- b. $\text{pH} < 7$;
- c. hidrónium ionokat tartalmaz;
- d. klorid ionokat tartalmaz.

8. Helyes állítás az (E) anyagról:

- a. a neve diamino-réz(II)-hidroxid;
- b. a Schweizer-reagens;
- c. a Tollens-reagens;
- d. az oldata színtelen.

9. **Nem** keletkezik a nátrium-klorid vizes oldatának elektrolízisekor:

- a. (B);
- b. (C);
- c. hidrogén;
- d. nátrium-hidroxid.

10. Az (E) anyag 41,5 g-já tartalmaz:

- a. 16 g oxigént;
- b. 8 g rezet;
- c. 4,1 g nitrogént;
- d. 3,5 g hidrogént.

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!

1. Egy atomban az elektronburokban levő elektronok száma egyenlő a protonok számával.
2. Egy redox reakcióban az oxidáló jellegű kémiai faj elektronokat vesz fel.
3. A nitrogén és a klór a kémiai elemek különböző mezőiben találhatók.
4. A szén-dioxid vízben való oldhatósága nő a nyomás növelésével.
5. A nátrium-hidroxid vízben oldásakor kapott oldat **nem** vezeti az elektromos áramot.

10 pont

II. Tétel

(25 pont)

C Tétel

1. Egy atom atommagjában 28 nukleon található, ebből 14 neutron. Határozza meg az atomban levő protonok és elektronok számát! **2 pont**
2. a. Írja le (E) kémiai elem atomjának az elektronkonfigurációját, tudva azt, hogy az elektronburkában hat kételektronos és egy egyelektronos orbitálja van, a többi orbitál üres!
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)! **4 pont**
3. Modellezze az alumíniumatom ionizációs folyamatát, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
4. a. Modellezze a hidrogénmolekulában a kémiai kötés kialakulását, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le a hidrogénmolekulában az atomok közt kialakult kovalens kötés típusát (apoláris/poláris)! **3 pont**
5. Összekevernek 300 mL 0,1 M-os koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot 300 mL 0,2 M-os koncentrációjú nátrium-hidroxid oldattal és desztillált vízzel. 900 mL (S) oldat keletkezik. Határozza meg az (S) oldat moláris koncentrációját! **4 pont**

D Tétel

1. A kálium-permanganát savas közegben kénhidrogénnel reagál. A lejátszódó reakció egyenlete:
$$\dots \text{KMnO}_4 + \dots \text{HCl} + \dots \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots \text{KCl} + \dots \text{MnCl}_2 + \dots \text{S} + \dots \text{H}_2\text{O}.$$

a. Írja le a reakcióban végbemenő oxidációs, illetve redukciós folyamatok egyenleteit!
b. Jegyezze le az oxidálószerként résztvevő anyag molekulaképletét! **3 pont**
2. Jegyezze le az **1. pont** reakcióegyenletének sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
3. a. Írja le a magnézium és a víz közötti reakció egyenletét!
b. Számítsa ki a reakcióhozamot, ha 4,8 g magnéziumból 0,36 g hidrogén keletkezett! **6 pont**

III. Tétel

(25 pont)

E Tétel

1. A magnézium és a szén-dioxid közötti reakció termokémiai egyenlete:
$$2\text{Mg}(\text{sz}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{MgO}(\text{sz}) + \text{C}(\text{sz, grafit}), \Delta_r H^\circ.$$

Számítsa ki a magnézium és a széndioxid közötti reakció $\Delta_r H^\circ$ entalpiaváltozását, kilojoulban kifejezve! Használja a standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ és $\Delta_f H^\circ_{\text{MgO}(\text{s})} = -601 \text{ kJ/mol}$. **3 pont**
2. Számítsa ki a 80,85 kJ hő keletkezéséhez szükséges magnézium grammban kifejezett tömegét tudva azt, hogy az **1 pont** reakciójának az entalpiaváltozása $\Delta_r H^\circ = -808,5 \text{ kJ}$! **3 pont**
3. Egy tüzelőanyag égésével kapott 418 kJ hőmennyiséggel egy vízmintát 5 °C-ról 15 °C-ra melegítenek. Határozza meg a vízminta tömegét, kilogrammban kifejezve! Feltételezzük, hogy nincs hőveszteség. **3 pont**
4. Alkalmazza Hess törvényét a következő reakció $\Delta_r H^\circ$ entalpiaváltozásának meghatározásához:
$$\text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{f}), \Delta_r H^\circ$$

az alábbi termokémiai egyenletekkel leírt reakciók entalpiaváltozásának függvényében:
(1) $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta_r H_1^\circ$
(2) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{f}) \quad \Delta_r H_2^\circ$
(3) $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{f}) \quad \Delta_r H_3^\circ.$ **4 pont**
5. Írja le a $\text{BaBr}_2(\text{sz})$, $\text{BaF}_2(\text{sz})$ és $\text{BaCl}_2(\text{sz})$ anyagok vegyi képleteit a stabilitásuk növekvő sorrendjében, használja a standard moláris képződési entalpiákat:

$\Delta_f H^\circ_{\text{BaBr}_2(\text{s})}$	$\Delta_f H^\circ_{\text{BaF}_2(\text{s})}$	$\Delta_f H^\circ_{\text{BaCl}_2(\text{s})}$
-757,3 kJ/mol	-1207,1 kJ/mol	-855 kJ/mol

2 pont

F Tétel

1. Írja le egy vizes réz-szulfát oldat elektrolízisekor lejátszódó reakció globális egyenletét! **2 pont**
2. Egy $A \rightarrow$ Termékek típusú reakció esetében 2 perc alatt a reagens koncentrációja $0,6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ -ről $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ -ra csökken. Számítsa ki a közepes reakciósebességet $\text{mol} \cdot \text{liter}^{-1} \cdot \text{perc}^{-1}$ -ben kifejezve! **3 pont**
3. a. Egy 31,5 L térfogatú zárt palack neonnal van töltve. Tudva azt, hogy a palack 10 mol neont tartalmaz 42 °C-on, határozza meg a palackban levő neon nyomását atmoszférában kifejezve!
b. Határozza meg egy 10 g tömegű neonminta térfogatát literben kifejezve, normál hőmérsékleten és nyomáson mérve! **5 pont**

Atomszámok: H- 1; N- 7; Ne- 10; Na- 11; Al- 13; Cl- 17; Ar- 18.

Atomtömegek: H- 1; O- 16; N- 14; Ne- 20; Mg- 24; Cu- 64.

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

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

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