

Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 1

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

I. TÊTEL

(40 punct)

A Tétel

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

(A) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ (B) NaOH (C) NaCl (D) NH_3 (E) N_2 (F) NaClO

Mindegyik item esetén, írja a vizsgalapra az item sorszámát a helyes válasz betűjelével társítva! Minden itemnek egy helyes válasz felel meg.

- Az (E) anyagot alkotó atomokból álló kémiai elem helye a periódusos rendszerben:
 5. csoport, 2. periódus;
 15. csoport, 2. periódus;
 2. csoport, 5. periódus;
 12. csoport, 5. periódus.
 - Az (A) anyagban:
 - a komplex ion kétvegyértékű;
 - a központi fémion kétvegyértékű;
 - a ligandumok a hidroxid ionok;
 - a koordinációs szám 2.
 - Hamis kijelentés a (C) anyagról:
 - standard körülmények között szilárd;
 - oldvéka nem vezet az elektromos áramot;
 - oldódik vízben;
 - magas hőmérsékleten olvad meg.
 - A (B) anyag és a klór közötti reakcióban nem keletkezik:
 - sósav;
 - víz;
 - (C);
 - (F).
 - Hamis kijelentés:
 - a (D) molekulában négy atom van;
 - az (E) molekulában négy nemkötő elektron van;
 - a (C) vegyületben a klór O.Sz. = + 1;
 - az (F) vegyületben a nátrium O.Sz. = + 1.
 - Adottak a reakcióegyenletek:
 - $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
 - $\text{O}_2 + 2\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$
 - $\text{O}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO}$
- Protoncserével lejátszódó reakciók száma:
- 4;
 - 3;
 - 2;
 - 1.
- Igaz kijelentés a (B) anyag vizes oldatáról:
 - $\text{pH} > 7$;
 - $\text{pH} < 7$;
 - megpirosítja a lakmuszt;
 - megkékíti a fenolftaleint.
 - Igaz kijelentés az (A) anyagról:
 - a neve triaminoezüst(I)-hidroxid;
 - a Schweizer reagens;
 - a Tollens reagens;
 - az oldata liláskék színű.
 - A (C) anyag oldvékának elektrolízisekor:
 - az anódon sárgászöld gáz fejlődik;
 - az anódon nátrium keletkezik;
 - a katódon sárgászöld gáz fejlődik;
 - a katódon klór keletkezik.
 - Az (A) anyag 3 molja tartalmaz:
 - 32 g oxigént;
 - 27 g ezüstöt;
 - 21 g hidrogént;
 - 7 g nitrogént.

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!

- Egy atom tömege szinte teljes mértékben a magjában tömörül.
- Az elektronburok feltöltése elektronokkal az orbitálok energiájának növekvő sorrendjében történik.
- A fémek elektronegatív jellegű kémiai elemek.
- Az oxidion izoelektronos az argon atommal.
- A hidrogén-klorid konjugált bázisa a klórion anion.

10 pont

II. TÉTEL

(25 pont)

C Tétel

1. Egy atom magjában 26 proton és 30 neutron van. Határozza meg az atom tömegszámát és jegyezze le az elektronok számát!
2 pont
2. a. Írja le annak az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját, amely elektronburkában egyetlen elektron van a második héjon!
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)!
4 pont
3. Modellezze az oxigénatom ionizációs folyamatát, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
2 pont
4. a. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a nitrogén molekulában, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le a kovalens kötés típusát a nitrogén molekulában (poláris/apoláris)!
3 pont
5. Összekevernek 150 mL 0,2 M-os koncentrációjú sósav oldatot 150 mL 0,3 M-os sósav oldattal és desztillált vízzel. 1000 mL (S) oldat keletkezik. Határozza meg az (S) oldat moláris koncentrációját!
4 pont

D Tétel

1. A mangán-dioxid hidrogén-bromiddal reagál. A lejátszódó reakció egyenlete:
$$\dots \text{MnO}_2 + \dots \text{HBr} \rightarrow \dots \text{MnBr}_2 + \dots \text{H}_2\text{O} + \dots \text{Br}_2$$

a. Írja le a fenti reakció oxidációs illetve redukciós folyamatainak egyenleteit!
b. Jegyezze le az oxidálószer vegyi képletét!
3 pont
2. Jegyezze le az 1. pont reakcióegyenletének a sztöchiometrikus együtthatóit!
1 pont
3. a. Írja le a klór és a nátrium-bromid közötti reakció egyenletét!
b. Számítsa ki 128 g bróm előállításához szükséges klór grammban kifejezett tömegét, ha a reakcióhozam 80%!
6 pont

III. TÉTEL

(25 pont)

E Tétel

1. A kénhidrogén égésének a termokémiai egyenlete:
$$\text{H}_2\text{S(g)} + 3/2\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{SO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} + 518,2 \text{ kJ}$$

Számítsa ki a kénhidrogén $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{S(g)}}$ standard moláris képződési entalpiáját kilojoul per molban kifejezve!
Használja a standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O(g)}} = -241,6 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{SO}_2\text{(g)}} = -296,8 \text{ kJ/mol}$ és a reakció standard entalpiaváltozását!
3 pont
2. Számítsa ki a fejlődött hőmennyiséget kilojoulban kifejezve, ha a kénhidrogén égetésével 6,4 g kén-dioxidot állítanak elő! Használja az 1. pont adatait!
3 pont
3. Határozza meg annak a víznek a tömegét kilogrammban kifejezve, melyet 2 °C-ról 52 °C-ra lehet melegíteni egy tüzelőanyag elégetésével nyert 20,9 kJ hőmennyiséggel! Feltételezzük, hogy nincs hőveszteség.
3 pont
4. Alkalmazza Hess törvényét a következő reakció entalpiaváltozásának meghatározásához:
$$\text{C(sz, grafit)} + 2\text{S(sz, rombos)} \rightarrow \text{CS}_2\text{(f)}, \quad \Delta_r H^\circ$$

az alábbi termokémiai egyenletekkel leírt reakciók entalpiaváltozásának függvényében:
(1) $\text{C(sz, grafit)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} \quad \Delta_r H^\circ_1$
(2) $\text{S(sz, rombos)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{SO}_2\text{(g)} \quad \Delta_r H^\circ_2$
(3) $\text{CS}_2\text{(f)} + 3\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(s)} + 2\text{SO}_2\text{(g)} \quad \Delta_r H^\circ_3$
4 pont
5. Írja le a $\text{FeCl}_2\text{(sz)}$, $\text{FeBr}_2\text{(sz)}$ és $\text{FeF}_2\text{(sz)}$ anyagok vegyi képleteit stabilitásuk növekvő sorrendjében, használja a standard moláris képződési entalpia értékeket:
 $\Delta_f H^\circ_{\text{FeCl}_2\text{(sz)}} = -341,8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{FeBr}_2\text{(sz)}} = -249,8 \text{ kJ/mol}$ és $\Delta_f H^\circ_{\text{FeF}_2\text{(sz)}} = -702,9 \text{ kJ/mol}$.
2 pont

F Tétel

1. Egy nátrium-hidroxid oldatba klórt buborékoltnak. Írja le a lejátszódó reakció egyenletét!
2 pont
2. Egy $A \rightarrow$ Termékek típusú reakció esetében, ha az A reagens koncentrációja megkétszereződik, akkor a reakciósebesség nyolcszorosára nő. Határozza meg a reakciórendet!
3 pont
3. a. Egy 30 mol mennyiségű hidrogénminta zárt edényben van 2,5 atm nyomáson. Határozza meg az edényben levő hidrogén hőmérsékletét kelvinben kifejezve, tudva azt, hogy az edény térfogata 246 L!
b. Határozza meg a $24,088 \cdot 10^{23}$ molekulát tartalmazó hidrogénminta grammban kifejezett tömegét!
5 pont

Atomszámok: N- 7; O- 8; Ar- 18.

Atomtömegek: H- 1; O- 16; N- 14; S- 32; Cl- 35,5; Br- 80; Ag- 108.

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

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

Avogadro szám: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.