

Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
Chimie anorganică

Testul 12

- 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-től 10-ig számozott feladatok, olyan kémiai fajtákra vonatkoznak, amelyek vegyi képlete (A)-(F) betűkkel vannak jelölve, az alábbiak szerint:

(A) **HCN** (B) **Cl₂** (C) **NaOH** (D) **Al** (E) **HCl** (F) **Na**

1. Az egyik fém atomjainak 7 pályáján vannak elektronok. Erre a fémre igaz, hogy:
a. atomjai egy vegyértékelektronnal rendelkeznek; c. ez a (D);
b. az s mező eleme; d. ez az (F).
2. Molekulából álló anyagok:
a. (A), (B) és (C); c. (B), (C) és (D);
b. (A), (B) és (E); d. (B), (C) és (E).
3. A (C) és (F) anyagokra igaz, hogy:
a. a (C)-nek vízben való oldása endoterm; c. az (F)-nek vízzel való reakciója során hidrogén fejlődik;
b. az (F) levegőn tárolható; d. az összetételükben levő fém O.Sz-a azonos értékű.
4. Az (E) anyag:
a. molekulájában három párosítatlan elektron van; c. egy gyenge sav;
b. konjugált bázisa a Cl⁻ anion, d. oldatához lakmuszt adagolva kék színű lesz.
5. Igaz, hogy:
a. vizes oldatban (A) teljes mértékben ionizálódik; c. a (C) és (E) közötti reakció oxido-redukciós;
b. (C) egy erős bázis; d. az (E) vízben való ionizációs reakciója reverzibilis.
6. A (B) és (C) anyag reakciója során **nem** keletkezik:
a. víz; c. hidrogén;
b. nátrium-klorid; d. nátrium-hipoklorit.
7. Az (E) anyag pH = 1 értékű vizes oldatában:
a. [H₃O⁺] < [HO⁻]; c. [HO⁻] > [H₃O⁺];
b. [H₃O⁺] = 10⁻¹ mol·L⁻¹; d. [H₃O⁺] = 10⁻¹³ mol·L⁻¹.
8. Hamis, az hogy:
a. (A) **nem** állítható elő NaCN és (E) reakciójával; c. (D)-nek Δ_fH⁰_{D(s)} = 0;
b. (B) reagál nátrium-bromiddal; d. (F) reagál a (B) anyaggal.
9. Egy 2 mol mennyiségű:
a. (A) anyag 6,022·10²³ molekulát tartalmaz; c. (D) anyag 12,044·10²³ atomot tartalmaz;
b. (B) anyag 12,044·10²³ atomot tartalmaz; d. (E) anyag 6,022·10²³ molekulát tartalmaz.
10. Van:
a. 3,55 g klór egy mol (E) anyagban; c. 7,1 g klór egy mol (B) anyagban;
b. 5 g hidrogén 5 mol (A) anyagban; d. 15 g hidrogén 5 mol (C) anyagban.

30 pont

B. Tétel

Olvassa el az alábbi állításokat! Ha úgy gondolja, hogy az állítás igaz, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és az I betűt. Ha úgy gondolja, hogy hamis, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és a H betűt.

1. Egy elektronpályán legtöbb két elektron létezhet, és ezek ellentétes spinűek.
2. A lítium és a klór ugyanannak a mezőnek az elemei.
3. Vízzel való reakciója során a nátrium reakcióképesebb, mint a magnézium.
4. A vas rozsdásodása lassú folyamat.
5. A víz magas forráspontja a molekulák hidrogén-hídkötéssel való tömörülésének tulajdonítható.

10 pont

II. TÉTEL

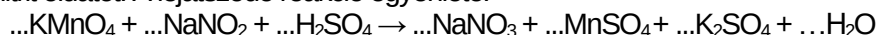
(25 pont)

C. Tétel

1. Egy kémiai elem atomjai egyvegyértékű, az argon atommal izoelektronos kationokat alkot. Az elem egyik atomjának magjában 20 neutron van. Határozza meg az atom tömegszámát!
3 pont
2. a. Írja le az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját, amelynek 4 pályája elektronokkal foglalt, ebből kettő monoelektronos!
b. Írja le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)!
4 pont
3. Modellezze a klórmolekulában kialakuló kémiai kötést, használva az elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
2 pont
4. Modellezze a nátrium-kloridban kialakuló kémiai kötést, használva az elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
2 pont
5. 400 g (S_1) nátrium-hidroxid oldathoz 220 g desztillált vizet és 20 g nátrium-hidroxidot adagolnak. Az így kapott (S_2) oldat 12,5% tömegszázalékos. Határozza meg az (S_1) oldat tömegszázalékos koncentrációját!
4 pont

D. Tétel

1. Egy kémcsőbe pár milliliter savas kálium-permanganát oldatot töltenek, majd hozzáadnak egy milliliter nátrium-nitrit oldatot. A lejátszódó reakció egyenlete:



- a. Írja le a fenti reakcióban lejátszódó oxidációs, illetve redukciós folyamatok egyenleteit!
 - b. Írja le a nátrium-nitrit szerepét (redukálószer/oxidálószer)!
3 pont
2. Írja le az **1. pontban** levő reakció sztöchiometrikus együtthatóit!
1 pont
 3. a. Írja le a klór és nátrium közötti reakció egyenletét!
b. 4,6 mg nátriumot 6,72 mL klórral kezelnek. Határozza meg a reakció során keletkező só mennyiségét, milimolban kifejezve!
6 pont

III. TÉTEL

(25 pont)

E. Tétel

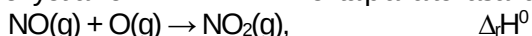
1. A cink ipari előállításához ásványokból kivont cink-szulfidot "pörkölnék". A lejátszódó reakció termokémiai egyenlete a következő:



- a. Írja le a reakció entalpiaváltozásának értékét, kilojoulban kifejezve!
- b. Adja meg a reakció típusát, figyelembe véve a környezetével cserélt hőhatást!
- c. Határozza meg a cink-szulfid standard moláris képződési entalpiáját, $\Delta_f H^\circ_{ZnS(s)}$, használva a következő standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{ZnO(s)} = -350,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{SO_2(g)} = -296,8 \text{ kJ/mol}$.
4 pont

2. Határozza meg 29,1 g cink-szulfid "pörköléséhez" szükséges hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve, figyelembe véve az **1. pontban** levő reakció egyenletét!
2 pont
3. Egy üzemanyag égetésével nyert 41,8 kJ hőmennyiséget használnak ahhoz, hogy egy vízpróba hőmérsékletét 10 °C-al növeljék. Határozza meg a felmelegített vízpróba tömegét, kilogrammban kifejezve! Feltételezzük, hogy nincs hőveszteség.
3 pont

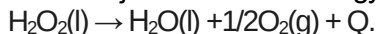
4. Alkalmazza Hess törvényét a következő reakció entalpiaváltozásának meghatározására:



az alábbi termokémiai reakciók entalpiaváltozásainak függvényében:



5. Az oxigénes víz bomlási reakciójának termokémiai egyenlete a következő:



Írja le a legkisebb termodinamikai stabilitással rendelkező anyag vegyi képletét, figyelembe véve a reakciót kísérő hőhatást!
2 pont

F. Tétel

1. Jegyezze le a Daniell elem katódját felépítő fém nevét!
1 pont
2. A $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ reakció esetén a következő kísérleti adatokat nyerték:

t (perc)	0	1	2	3
$[N_2O_5]$ mol/L	1	0,705	0,497	0,349

- a. Határozza meg a N_2O_5 fogyási átlagsebességét, $\text{mol} \cdot \text{liter}^{-1} \cdot \text{perc}^{-1}$ -ben kifejezve, a 0-3 perc időszakaszban!
 - b. Határozza meg az oxigén képződési átlagsebességét, $\text{mol} \cdot \text{liter}^{-1} \cdot \text{perc}^{-1}$ -ben kifejezve, a 0-3 perc időszakaszban!
4 pont
3. a. 20,5 L (A) gáznemű anyag, 127°C-on és 4 atm-n, 70 g. Határozza meg az (A) anyag molekulatömegét, gramm per molban kifejezve!

b. Számítsa ki $12,044 \cdot 10^{20}$ oxigén molekula tömegét, grammal kifejezve!

5 pont

Atomszámok: H- 1; Li- 3; C- 6; N- 7; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17; Ar- 18.

Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; S- 32; Zn- 65.

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

A víz fajhője: $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. **Egyetemes moláris gázállandó:** $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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