

Ministerul Educației Naționale
Centrul Național de Evaluare și Examinare

Examenul de bacalaureat național 2014
Proba E. d)
Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Simulare

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

• Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 punct din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore

I. TÉTEL

(30 punct)

A. tétel

Írja a vizsgalapra a zárójelben található kifejezések közül azokat, amelyek helyesen egészítik ki a következő kijelentéseket:

1. Egy kémiai elem atomja esetén a tömegszám kifejezi az atommagban található számának és a neutronok számának összegét. (elektronok/ protonok)
2. A főcsoportokban található kémiai elemek, amelyek atomjai elektronokat adnak le a periódusos rendszerben előttük elhelyezkedő nemesgáz konfigurációjának kialakítása érdekében, jelleggel rendelkeznek. (fémes/ nemfémes)
3. A víz magas forrásponttal rendelkezik az intermolekuláris asszociátumok miatt, amelyek létrejötte kötések kialakulásának tulajdonítható. (poláros kovalens/ hidrogén)
4. A nátrium-klorid kristályának vízben történő oldódása során típusú kölcsönhatások jönnek létre. (dipólus-dipólus/ ion-dipólus)
5. A hőfejlődéssel járó reakciókat reakcióknak nevezzük. (exoterm/ endoterm) **10 pont**

B. tétel

A tétel valamennyi kérdése esetén írja a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. Valamennyi kérdés esetén egyetlen jó válasz létezik.

1. Egy teljesen feltöltött orbitál elektronjai a következő tulajdonságokkal rendelkeznek:
a. azonos energia és ellentétes spin; c. azonos energia és azonos spin;
b. különböző energia és azonos spin; d. különböző energia és ellentétes spin.
2. A következő vegyületek közül NaCl, H₂O, Cl₂, HCl apoláros molekulával rendelkezik:
a. NaCl; b. H₂O; c. Cl₂; d. HCl.
3. A kloridion konjugált bázisa a következő vegyületnek:
a. hidrogén-klorid; c. hipoklórossav;
b. nátrium-klorid; d. nátrium-klorát.
4. Egy exoterm reakcióban:
a. a reakciótermékek entalpiája nagyobb, mint a reagensek entalpiája;
b. a reagensek entalpiája kisebb, mint a reakciótermékek entalpiája;
c. a reagensek entalpiája azonos a reakciótermékek entalpiájával;
d. a reakciótermékek entalpiája kisebb, mint a reagensek entalpiája.
5. A hidrogén-klorid semlegesíthető:
a. vízzel; c. nátrium-kloriddal;
b. kalcium-hidroxiddal; d. kénsavval. **10 pont**

C. tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban található, az atom elektronszerkezetére vonatkozó adatok sorszáma mellé a neki megfelelő, a **B** oszlopban található elektronkonfiguráció betűjét. Az **A** oszlopban található valamennyi számnak a **B** oszlopból egyetlen betű felel meg.

A

1. nemesgáz konfigurációval rendelkezik
2. 4 vegyértékelektronja van
3. egy elektron hiányzik ahhoz, hogy a 2p alhéja teljesen feltöltött legyen
4. p típusú orbitálon 10 elektron található
5. 3 darab s és 5 darab p orbitálja van teljesen feltöltődve elektronokkal

B

- a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- b. $1s^2 2s^2 2p^6$
- c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- e. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- f. $1s^2 2s^2 2p^5$ **10 pont**

Rendszámok: H- 1; O- 8; Na- 11; Cl- 17.

Probă scrisă la chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Simulare

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

II. TÊTEL

(30 pont)

D. tétel

1. Adja meg a $^{40}_{20}\text{Ca}$ atom atommagjának összetételét (protonok, neutronok). **2 pont**
2. a. A nátrium a periódusos rendszer 1(I A) csoportjában és a 3. periódusban található. Hat  r  zza meg a nátrium rendszámát. **2 pont**
b. Adja meg a nátrium elektronburk  ban található teljesen feltöltött s típusú alh  jak sz  m  t. **2 pont**
c. Jegyezze le a nátrium atom elektronburk  ban található elektronpárok sz  m  t. **2 pont**
3. Modellezze a klór atom ionizációs folyamatát, használja az elem vegyjelét és az elektronokat jelölje pontokkal. **3 pont**
4. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a hidrogén molekulában, használja az elem vegyjelét és az elektronokat jelölje pontokkal. **2 pont**
5. Hasonlítsa össze a fluor és a klór nemfémes jellegét, figyelembe véve a következő kémiai reakcióegyenletet:
$$\text{F}_2 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{NaF}.$$
 2 pont

E. tétel

1. a. M  solja   t a vizsgalapra az alábbi folyamatok egyenleteit, és egészítse ki őket a leadott vagy felvett elektronok számával:
I. $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{3+}$
II. $\text{Cl}_2^0 \rightarrow 2\text{Cl}^-$ **2 pont**
b. Adja meg mindkét folyamat típusát (oxidáció vagy reduk  ci  ). **2 pont**
2. Írja le annak a kémiai reakciónak az egyenletét, amelynek során végbemennek az 1. pontban szereplő folyamatok. **2 pont**
3. 400 g ismeretlen koncentraci  j   hidrogén-klorid oldathoz 150 g desztillált vizet töltenek. Az így kapott oldat százalékos koncentraci  ja 16%. Hat  r  zza meg a kezdeti hidrogén-klorid oldat tömegszázalékos koncentraci  j  t. **3 pont**
4. 0,06 m  l hidrogén-klorid teljes mértékben reagál egy nátrium-hidroxid oldattal.
a. Írja le a hidrogén-klorid és a nátrium-hidroxid között végbemenő kémiai reakció egyenletét. **2 pont**
b. Hat  r  zza meg a reakcióhoz szükséges 15%-os nátrium-hidroxid oldat tömegét, grammban kifejezve. **3 pont**
5. Adja meg a Daniell elem an  dj  t képező fém megnevezését. **1 pont**

Rendszámok: H- 1; Cl- 17.
Atomt  megek: H- 1; O- 16; Na- 23.

III. TÉTEL

(30 pont)

F. tétel

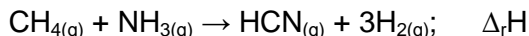
1. A propán, C_3H_8 , gáz halmazállapotú üzemanyag. Írja le a propán égési reakciójának termokémiai egyenletét, tudva, hogy az égés során vízgőz és szén-dioxid keletkezik. **2 pont**

2. Számolja ki a propán mennyiségét, mólban kifejezve, amelynek égésekor 20423,40 kJ hő szabadul fel. Ismertek a következő standard képződési entalpia értékek:

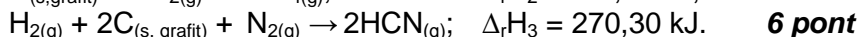
$\Delta_f H^0_{C_3H_8(g)} = -103,66 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,20 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,60 \text{ kJ/mol}$. **3 pont**

3. 150 g $t_1 = 20^\circ C$ hőmérsékletű vizet felmelegítenek $t_2 = 90^\circ C$ -ra. Határozza meg a víz felmelegítéséhez szükséges hőmennyiséget kJ-ban kifejezve. Feltételezzük, hogy nem történik hőveszteség. **2 pont**

4. A hidrogén-cianid előállítható az alábbi reakció szerint:



Határozza meg a hidrogén-cianid előállítási reakciójának entalpiaváltozását, $\Delta_r H$, standard körülmények között, felhasználva az alábbi termokémiai reakciókat:

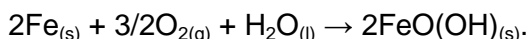


5. Rendezze a molekulastabilitás csökkenő sorrendjébe a következő vegyületek vegyi képletét: $NaCl_{(s)}$ és $KCl_{(s)}$. Magyarázza a választát. Adottak a standard képződési entalpia értékek:

$\Delta_f H^0_{NaCl(s)} = -410,48 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{KCl(s)} = -435,86 \text{ kJ/mol}$. **2 pont**

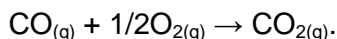
G1. tétel (I. SZINTNEK KÖTELEZŐ)

1. A vas rozsdásodása oxigén és víz jelenlétében egy komplex folyamat, amelyet az alábbi kémiai reakció szemléltet:



Adja meg a reakció típusát a reakciósebesség szempontjából (gyors/ lassú). **1 pont**

2. A szén-monoxid égés során szén-dioxidá alakul az alábbi reakcióegyenletnek megfelelően:



4 mól szén-monoxid égése során szén-dioxid képződik. Határozza meg a 16 L térfogatú tartályba bevezetett szén-dioxid nyomását, ha a hőmérséklet $127^\circ C$. **3 pont**

3. a. Számolja ki a 26,7 g rozsdában található vas tömegét grammal kifejezve. **3 pont**

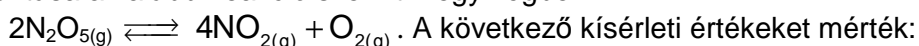
b. Határozza meg annak a gázkeveréknek normál hőmérsékleten és nyomáson mért térfogatát literben kifejezve, amely $12,044 \cdot 10^{23}$ szén-monoxid molekulát és 3 mól szén-dioxidot tartalmaz. **4 pont**

4. Határozza meg egy 10^{-2} M koncentrációjú nátrium-hidroxid oldat pH-ját. **2 pont**

5. Egy sampon oldatának pH értéke 5,5, míg a vezetékeldugulásának megszüntetésére használt oldat esetében a pH = 13. Adja meg ezen termékek sav-bázis jellegét. **2 pont**

G2. tétel (II. SZINTNEK KÖTELEZŐ)

1. A nitrogén-pentaoxid hőbontása az alábbi reakció szerint megy végbe:



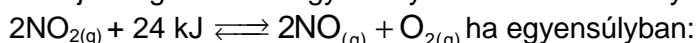
Idő (perc)	0	1	2
$[N_2O_5] \text{ (mol/L)}$	1	0,705	0,500

Határozza meg a 0 – 2 perc időintervallumban a nitrogén-pentaoxid fogyásának átlagsebességét $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ -ben kifejezve. **2 pont**

2. Határozza meg az 1. pontban végbemenő reakció során az oxigén képződésének átlagsebességét, 0 – 2 perc időintervallumban $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ -ben kifejezve. **2 pont**

3. Írja le a nátrium-tetrahydroxoaluminát laboratóriumi előállításának reakcióegyenletét alumínium-klorid oldatból és nátrium-hidroxid oldatból kiindulva. **4 pont**

4. Adja meg a kémiai egyensúly eltolódásának irányát az alábbi reakció esetén:



a. csökken a nyomás; b. nő a hőmérséklet; c. $NO_{(g)}$ -t vezetünk a rendszerbe. **3 pont**

5. Határozza meg annak a 400 mL térfogatú nátrium-hidroxid oldatnak a pH-ját, amely 16 mg nátrium-hidroxidot tartalmaz. **4 pont**

Rendszámok: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Fe- 56. Moláris térfogat: $V = 22,4 \text{ L/mol}$; Avogadro-szám: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $c_{vz} = 4,18 \text{ kJ/kg} \cdot K$. Egyetemes gázállandó: $R = 0,082 \cdot \text{L} \cdot \text{atm/mol} \cdot K$.