

Examenul de bacalaureat național 2015
Proba E. d)
Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Varianta 9

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 le a vizsgalapra a zárójelben levő kifejezések közül azokat, amelyek helyesen egészítik ki az alábbi kijelentéseket:

1. Az elektronok töltésű részecskék. (negatív/pozitív)
2. A kétatomos molekulákban az azonos atomok között... .. kovalens kötések alakulnak ki. (nempoláris/poláris)
3. A kénsavnak vízzel történő oldása során hő (szabadul fel/ nyelődik el)
4. A nátrium-klorid vizes oldatának elektrolízise során az anódtérben... .. szabadul fel. (klór/hidrogén)
5. Az ólomakkumulátor működése során a kénsav oldat sűrűsége (csökken/nő) **10 pont**

B. Tétel

Írja le a vizsgalapra a következő tétel esetében mindegyik itemhez tartozó helyes felelet betűjelét! Minden itemnek csak egy helyes felelete van.

1. A $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ elektronkonfigurációval rendelkező atom elektronburkában a monoelektronos orbitálok száma:

- | | |
|-------|-------|
| a. 3; | c. 1; |
| b. 2; | d. 0. |

2. Vízben oldódó vegyület a/az:

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| a. bárium-karbonát | c. ezüst-klorid; |
| b. nátrium-hidroxid; | d. kalcium- karbonát. |

3. Kétatomos molekulákat tartalmazó egyszerű anyagok sora:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| a. oxigén, hidrogén, klór, nitrogén; | c. nitrogén, szén, oxigén, hidrogén; |
| b. foszfor, hidrogén, oxigén, nitrogén; | d. kén, szén, hidrogén, nitrogén. |

4. Egy redukciós folyamat lehet az alábbi átalakulás:

- | | |
|--|--|
| a. Cu^{2+} ion Cu^+ ionra; | c. Cu Cu^{2+} ionra; |
| b. Cu^+ ion Cu^{2+} ionra; | d. Cu Cu^+ ionra; |

5. 200 g oldat (I) 10 g feloldott anyagot tartalmaz, 100 g oldat (II) 5 g feloldott anyagot tartalmaz:

- | | |
|-------------------------|--|
| a. az (I) oldat hígabb; | c. az oldatoknak azonos a százalékos koncentrációja. |
| b. a (II) oldat hígabb; | d. az (I) oldat töményebb. |

10 pont

C. Tétel

Írja le a vizsgalapra az **A** oszlopban található reagensképletek sorszámának megfelelő **B** oszlopban levő reakciótermékhez/reakciótermékekhez tartozó betűt. Az **A** oszlop minden számához a **B** oszlopból csak egyetlen betű társítható!

A	B
1. $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2$	a. 2NaCl
2. $\text{NaOH} + \text{HCl}$	b. Na_2O_2
3. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O}$	c. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2$
4. $2\text{Na} + \text{Cl}_2$	d. $2\text{NaOH} + \text{H}_2$
5. $2\text{Na} + \text{O}_2$	e. $\text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
	f. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

10 pont

Atomszámok: H- 1, C- 6, N-7, O-8, Na-11, P-15, S-16, Cl-17.

II. TÉTEL

(30 pont)

D. Tétel

1. Határozza meg a $^{64}_{29}\text{Cu}$ atommag összetételét (protonok, neutronok)! **2 pont**
2. a. Írja le azon (E) elem atomjának elektronkonfigurációját, melynek a 3p alhéján 3 elektron található!
b. Határozza meg az (E) elem atomszámát!
c. Határozza meg az (E) elem periódusos rendszerben elfoglalt helyét (csoport, periódus)! **5 pont**
3. Modellezze a nátrium-kloridban kialakuló kötést, felhasználva a kémia elemek vegyjeleit és a pontokat az elektronok jelölésére! **3 pont**
4. Jegyezze le az oxóniumionban levő kémiai kötések típusát! **2 pont**
5. a. Jegyezze le a nátrium-kloridban a nátrium koordinációs számát!
b. Jegyezze le a nátrium-klorid két gyakorlati alkalmazását! **3 pont**

E. Tétel

1. A kálium-jodid reakcióba lép a vas-(III)-szulfáttal:
$$\dots\text{KI} + \dots\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \dots\text{I}_2 + \dots\text{FeSO}_4 + \dots\text{K}_2\text{SO}_4$$

Írja le reakcióban végbemenő oxidáció, illetve redukció folyamatának megfelelő egyenleteket! **2 pont**
2. Jelölje az 1 pontban szereplő kémiai reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! **1 pont**
3. a. Írja le a nátrium-klorid olvadék elektrolízise során lejátszódó globális reakció egyenletét!
b. Számítsa ki köbméterben, annak a normál hőmérsékleten és nyomáson mért klórnak a térfogatát, amely 390 kg 75%-os tisztaságú nátrium-klorid elektrolízise során szabadul fel. A szennyeződések nem bomlanak el elektrolitikusan, vagy termikusan. **6 pont**
4. Összekeverünk 100 g 4% tömegszázalékos nátrium-hidroxid oldatot 300 g 12% tömegszázalékos nátrium-hidroxid oldattal.
a. Számítsa ki a végső oldatban feloldott nátrium-hidroxid tömegét!
b. Határozza meg a végső oldatban az oldószer /feloldott anyag tömegarányát! **5 pont**
5. Jelölje meg annak a fémnek a nevét, amelyből a Daniell - elem katódja készül! **1 pont**

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

Atomtömegek: Na- 23; Cl- 35,5

Moláris térfogat: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

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

Varianta 9

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

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

III. TÉTEL

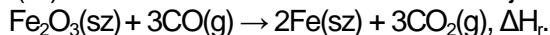
(30 punct)

Tétel F.

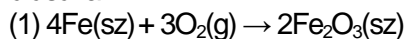
1. 41 g hexán C_6H_{14} és benzol C_6H_6 ekvimolekuláris keverékét elégetjük. Számítsa ki a keverék elégetése során felszabaduló hőmennyiséget kilokalóriában, tudva azt, hogy a hexán égéshője 995 kcal/mol, a benzol égéshője pedig 781 kcal/mol. **4 pont**

2. 5 kg víz felmelegítéséhez 1567,5 kJ hőmennyiséget használunk el. Határozza meg a víz hőmérsékletének változását, kelvinben kifejezve. Feltételezzük, hogy nem történik hőveszteség. **2 pont**

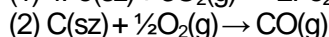
3. A vas-(III)-oxid szén-monoxiddal történő redukciójának termokémiai egyenlete:



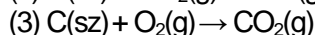
Számolja ki, a vas(III)-oxid redukciós reakciónak entalpiaváltozását, termokémiai egyenletek felhasználásával:



$$\Delta H_1 = -642,8 \text{ kJ}$$



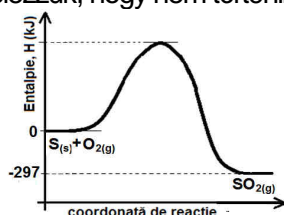
$$\Delta H_2 = -110,4 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_3 = -393,2 \text{ kJ}$$

4 pont

4. Határozza meg az alábbi grafikon felhasználásával, hogy 100 g, 96% tömegszázalék tisztaságú, technikai kén elégetéséhez mennyi hő szükséges. A szennyeződések nem tartalmaznak ként és nem égnek el. Feltételezzük, hogy nem történik hőveszteség.



3 pont

5. A standard moláris képződéshőjük összehasonlítása alapján írja le a $H_2O(f)$ és $HCl(g)$ vegyületek képletét a molekulájuk stabilitásának növekvő sorrendjébe. $\Delta_f H^0_{HCl(g)} = -91,25 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(f)} = -285,50 \text{ kJ/mol}$. **2 pont**

G1. Tétel (KÖTELEZŐ AZ I SZINT SZÁMÁRA)

1. Az enzimek változatos, a természetben végbemenő fontos kémiai átalakulásokban vesznek részt. Erre példa az ureának nitrogén alapú műtrágyaként történő felhasználása, amely a baktériumokban megy végbe az alábbi reakció alapján: $OC(NH_2)_2(s) + H_2O(f) \xrightarrow{\text{ureáz}} CO_2(g) + 2NH_3(g)$

Adja meg az ureáz szerepét, amely a nitrogénkötő baktériumokban található enzim. **1 pont**

2. Számítsa ki 150 g, 80% tömegszázalékos tisztaságú ureából felszabaduló ammónia literben kifejezett térfogatát, 2,9 atm nyomáson és 17°C hőmérsékleten! A szennyeződések nem tartalmaznak nitrogént. **4 pont**

3. a. Határozza meg a 2. pontban levő urea mennyiségében a hidrogén atomok számát!

b. Számítsa ki a víz grammban kifejezett tömegét, amely ugyanolyan tömegű oxigént tartalmaz mint 15 mol szén-dioxid! **6 pont**

4. Az 1. pontban levő reakció során felszabadult ammóniát elnyeletik desztillált vízben, melyhez 1-2 csepp fenoltaleint adagoltak. Jegyezze le a végső oldat színét! **1 pont**

5. 2000 mL oldatban 1,12 g kálium-hidroxid van feloldva. Számítsa ki az oldat pH-ját! **3 pont**

G2. Tétel (KÖTELEZŐ A II SZINT SZÁMÁRA)

1. A $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ rendszer esetén egyensúlykor 0,5mol oxigént, 1,5mol nitrogén-monoxidot és 3mol nitrogén-dioxidot találtak. Az egyensúlyi reakció egy 5 L-es edényben ment végbe. Határozza meg az egyensúlyi állandó, K_c számértékét! **4 pont**

2. A $xX + yY \rightarrow$ Termékek reakció esetén kísérletileg meghatározták az $n_x = 2$ és $n_y = 2$ részleges reakciórendeket. Határozza meg hányszor nő a reakciósebessége abban az esetben, ha az (X) reagens koncentrációjának értéke állandó marad, valamint az (Y) reagens koncentrációja megduplázódik. **3 pont**

3. Írja le a Schweizer reagens előállításának reakcióegyenleteit! **4 pont**

4. Jegyezze le a Schweizer reagens központi fémionjának koordinációs számát! **1 pont**

5. A $Na_2S + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2S \uparrow$ reakció vizes oldatban kémcsőben játszódik le. A kémcső szája egy lakmusz oldattal átitatott szűrőpapírral van lefedve.

a. Indokolja meg, hogy a reakció miért lehetséges!

b. Jegyezze le a reakció végén a lakmusz oldattal átitatott szűrőpapír színét! **3 pont**

Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32; K- 39. $c_{\text{víz}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$;

Avogadro féle szám: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Egyetemes gázállandó: $R = 0,082 \cdot \text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.