

**Examenul de bacalaureat național 2014**

**Proba E. d)**

**Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)**

**Varianta 02**

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

*Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică*

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**I. TÉTEL**

**(30 pont)**

**A. tétel**

Írja a vizsgalapra a zárójelben található kifejezések közül azt, amely helyesen egészítik ki a következő kijelentéseket:

1. Egy atomban a megkülönböztető elektron a lehetséges ... .. energiájú üres atompályát foglalja el. (maximális/ minimális)
2. A főcsoportokban található elemek atomjainál a megkülönböztető elektron az ... .. héjon található. (utolsó/ utolsóelőtti)
3. Egy ... .. molekulájú vegyület, nempoláris molekulájú oldószerben oldódik. (nempoláris/ poláris)
4. A nátrium-hidroxid vizes oldatának elektrolízise a ... .. ipari előállításának egyik módszere. (nátrium-hidroxid/ hidrogén-klorid)
5. Egy erős sav és egy erős bázis között, vizes oldatban történő semlegesítési reakciója ... .. cserével járó reakció. (proton/ elektron)

**10 pont**

**B. tétel**

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

1. Az (E) elem atomja, amelynek egyértékű pozitív ionja  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  elektronszerkezetű:

- a. nemesgáz elektronszerkezetű
- b. nem rendelkezik egyelektronos atompályával
- c. 6 egyértékelektronnal rendelkezik
- d. 1 egyelektronos atompályájával rendelkezik

2. A oxido-redukciós reakciókról kijelenthető:

- a. az oxidációs folyamat, az oxidációs szám csökkenését feltételezi
- b. az oxidációs és redukciós folyamatok nem mennek végbe egyszerre
- c. a redukáló szer az a részecske, amely elektront ad le
- d. a redukáló szer az a részecske, amely elektront vesz fel.

3. Egy sav-konjugált bázis párra példa:

- a.  $\text{HNO}_3 - \text{NO}_2^-$ ;
- b.  $\text{HSO}_4^- - \text{SO}_4^{2-}$ ;
- c.  $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{H}_2\text{PO}_3^-$ ;
- d.  $\text{NH}_4^+ - \text{NH}_4\text{OH}$ .

4. A nátrium-peroxid:

- a. a nátriumot és az oxigént 2:1 atomarányban tartalmazza
- b. a nátriumot és az oxigént 1:1 tömegarányban tartalmazza
- c. a nátrium és víz reakciójából állítják elő
- d. a nátrium és oxigén reakciójából állítják elő

5. A szén-monoxid képződéshője egyenlő:

- a. a  $\text{CO}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)}$  reakció entalpiaváltozásával
- b. a  $\text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{C}_{(s, \text{grafit})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)}$  reakció entalpiájának a felével
- c. a  $\text{C}_{(s, \text{grafit})} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{(g)}$  reakció entalpiájának a felével
- d. a  $\text{C}_{(s, \text{grafit})} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{(g)}$  reakció entalpiaváltozásával

**10 pont**

**10 pont**

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban található galvánelem összetevő sorszáma mellé, a **B** oszlopban felsorolt vegyület/keverék megfelelő betűjét, amelyből a galvánelem összetevő készül. Az **A** oszlopban található valamennyi számnak a **B** oszlopból egyetlen betű felel meg.

**A**

1. a Daniell elem katódja
2. az ólomakkumulátor elektrolitja
3. az ólomakkumulátor anódja
4. a Daniell elem anódja
5. az ólomakkumulátor katódja

**B**

- a. cink
- b. réz
- c. kénsavoldat
- d. ólomszivaccsal töltött ólomrács
- e. ólom-dioxiddal töltött ólomrács
- f. ólom-szulfáttal töltött ólomrács

Atomtömegek: O- 16; Na- 23.

**II. TÉTEL**

**(30 pont)**

**D. tétel**

1. Addja meg a  ${}^{28}_{14}\text{Si}$  atom atommagjának összetételét. **2 pont**
2. a. Írja le az (E) elem atomjának elektronszerkezetét, amelynek elektronburkában 2 elektronnal van kevesebb mint a neon atomjában.  
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben. (csoport, periódus)  
c. Jegyezze le az (E) elem atomjában található pár nélküli elektronok számát. **5 pont**
3. Modellezze a NaH-ben található kémiai kötés kialakulását, felhasználva az elemek vegyjeleit, és a pontokat az elektronok jelöléséhez. **3 pont**
4. Modellezze a vízmolekulában található kémiai kötés kialakulását, felhasználva az elemek vegyjeleit, és a pontokat az elektronok jelöléséhez. **2 pont**
5. a. Jegyezze le annak az intermolekuláris kölcsönhatásnak a nevét, amely túlnyomóan van jelen a cseppfolyós halmazállapotú vízmolekulák között.  
b. Magyarázza meg azt a tényt, hogy a víz fagyáskor növeli a térfogatát. **3 pont**

**E. tétel**

1. A kéndioxid a „brómos vízzel”, az alábbi reakcióegyenlet szerint reagál:  
$$\dots\text{SO}_2 + \dots\text{Br}_2 + \dots\text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\text{HBr} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4$$
  
Írja le a reakció során végbemenő oxidációs és redukciós folyamatok egyenleteit. **2 pont**
2. Jegyezze le az 1. pontban leírt reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit. **1 pont**
3. Adott az alábbi vázlat:  
$$\text{Na} + \mathbf{A} \rightarrow \text{NaOH} + \mathbf{B}\uparrow$$
$$\mathbf{B} + \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{E}$$
$$\mathbf{E} + \mathbf{F} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \mathbf{B}\uparrow$$
  
Írja le a vázlatban szereplő reakciók egyenleteit. **6 pont**
4. Összekeverünk 80 g 20%-os (tömegszázalék) nátrium-hidroxid oldatot,  $0,8 \text{ dm}^3$  0,1 M-os nátrium-hidroxid oldattal. Határozza meg a végső oldatban található nátrium-hidroxid móljainak számát. **3 pont**
5. Írja le a vizsgalapra a NaOH, CaCO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, AgCl vegyületsorozatból, azoknak a vegyületeknek a képleteit, amelyek oldódnak vízben. **3 pont**

Rendszámok: H- 1; O- 8; Ne -10; Na- 11.  
Atomtömegek: H- 1; O- 16; Na- 23.

### III. TÉTEL

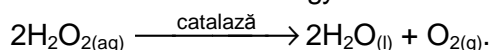
(30 de pont)

#### F. tétel

1. A GPL üzemanyag cseppfolyós pentánt,  $C_5H_{12}$ , tartalmaz. Írja le a pentán égésének termokémiai egyenletét, tudva hogy széndioxid és vízgőz keletkezik. **2 pont**
2. Ismerve a pentán fűtőértékét:  $\Delta_c H^0_{C_5H_{12}(l)} = -3242,7 \text{ kJ/mol}$ , számítsa ki 36 g pentán égésekor felszabaduló hőmennyiséget, kJ-ban. **2 pont**
3. Egy bizonyos mennyiségű GPL égésekor 37,62 MJ hő szabadul fel. Határozza meg annak a víznek a tömegét, kg-ban, amelyet  $t_1 = 15^\circ\text{C}$  hőmérsékletéről,  $t_2 = 75^\circ\text{C}$  hőmérsékletre lehet felmelegíteni a GPL égéséből származó hővel. Feltételezzük, hogy nincs hőveszteség. **3 pont**
4. Felhasználva az alábbi vázlatot, amely a közbeeső folyamatok entalpiaváltozásainak értékeit tartalmazza, számítsa ki a **B**  $\rightarrow$  **D** átalakulás entalpiaváltozását.  
 $E + 80 \text{ kJ} \rightarrow A$   
 $A + 40 \text{ kJ} \rightarrow B$   
 $D \rightarrow E + 100 \text{ kJ}$  **4 pont**
5. A  $NO_{2(g)}$ ,  $SO_{2(g)}$ ,  $CO_{2(g)}$  oxidok, a molekulák stabilitásának növekvő sorrendjébe vannak rendezve. A standard képződéshők:  $\Delta_f H^0_{NO_{2(g)}} = x \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{SO_{2(g)}} = y \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{CO_{2(g)}} = z \text{ kJ/mol}$ . Rendezze, ezeknek az oxidoknak a standard képződéshőit növekvő sorrendbe. Válaszát indokolja meg. **4 pont**

#### G1. tétel (I. SZINTNEK KÖTELEZŐ)

A nyílt sebek tisztítását 9%-os (tömegszázalék) oxigénesvíz vizes oldatával végzik. Ebben a folyamatban az oxigénesvíz bomlásának reakcióegyenlete:



1. Határozza meg a kataláz szerepét, amely a vérben található enzim. **1 pont**
2. Számítsa ki mekkora térfogatú (liter) oxigén keletkezik, 3,1 atm nyomáson és  $37^\circ\text{C}$  hőmérsékleten mérve, 170 g 9%-os oxigénesvízből. **4 pont**
3. Számítsa ki az 2. pontban elbomlott oxigénesvízben található elektronok számát. **4 pont**
4. 200 mL oldatot állítanak elő 0,73 g hidrogén-klorid vízben való oldásával. Számítsa ki a keletkezett oldat pH-ját. **4 pont**
5. A 4. pontban elkészített oldatot két kémcsőbe osztjuk szét. Az első kémcsőbe 1-2 csepp fenolftaleint, a másodikba pedig 1-2 csepp lakmuszt adunk. Határozza meg a két kémcsőben található oldatok színét az indikátorok hozzáadása után. **2 pont**

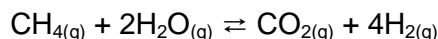
#### G2. tétel (II. SZINTNEK KÖTELEZŐ)

1. Az  $A + B \rightarrow$  Termékek reakcióra vonatkozóan ismertek az alábbi információk:
  - ha megkétszerezzük a (B) reagens koncentrációját és állandónak tartjuk az (A) reagens koncentrációját, a reakciósebesség megkétszereződik;
  - ha megkétszerezzük mindkét reagens (A) és (B) koncentrációját, a reakciósebesség 16-szorosságra nő.

Határozza meg a reakciórendet mindkét reagensre nézve.

**3 pont**

2. Egy tartályban az alábbi egyensúlyi reakció megy végbe :



Tudva, hogy az egyensúlyi keverék összetétele:  $[H_2]=1 \text{ mol/L}$ ,  $[CO_2]=0,5 \text{ mol/L}$ ,  $[CH_4]=0,4 \text{ mol/L}$  és  $[H_2O]=1 \text{ mol/L}$ , határozza meg az egyensúlyi állapot,  $K_c$  számértékét. **2 pont**

3. Egy kémcsőben 5 mL 0,1 M-os kálium-hidroxid oldat és található. Az oldathoz cseppekben 10 mL 0,05 M-os sósavoldatot adunk.

a. Írja le a sósav és a kálium-hidroxid között végbemenő reakció egyenletét.

b. Számítsa ki a kémcsőben található végső oldat pH értékét. **5 pont**

4. a. Írja le a réz(II)-klorid és egy oldatban található ammónia között lejátszódó reakció egyenletét

b. Határozza meg az előállított komplex vegyületben a központi fémion koordinációs számát. **3 pont**

5. Jegyezze le azokat a feltételeket, amelyeknek eleget kell tегyen egy fémion, hogy komplex vegyületet képezzen. **2 pont**

Rendszámok: H- 1; O- 8. Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; Cl- 35,5.  $c_{\text{apá}} = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ .

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