

Examenul de bacalaureat național 2014

Proba E. d)

Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Varianta 10

Filiera tehnologică – profil tehnic, profil resurse naturale și protecția mediului

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

I TÊTEL

(30 punct)

A. tétel

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

1. Egy kémiai elem elektronkonfigurációját a elektron különbözteti meg a periódusos rendszerben előtte álló elem atomjának elektronkonfigurációjától. (megkülönböztető/ vegyérték)
2. Egy ionban az elektronok száma nagyobb mint az atommagban található protonok száma. (pozitív/negatív)
3. A hidrogén-klorid oldódásakor vízben kölcsönhatások alakulnak ki. (ion-dipól/ dipól-dipól)
4. Egy kémiai részecske savas jelleget mutat vízes oldatban, ha protonokat (ad le/ vesz fel)
5. A desztillált víz oldja a (szén-tetrakloridot/ nátrium-hidroxidot)

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. Az atomról kijelenthető, hogy:
 - a. a külső héjakon elhelyezkedő elektronok energiája kicsi;
 - b. a rendszám kisebb mint a tömegszám;
 - c. az 1(K) héj különböző energiájú elektronokat tartalmaz;
 - d. elektromos szempontból semleges.
2. A klórmolekulában:
 - a. a két klóratomnak 2 közös elektronja van;
 - b. az atomok között kétszeres kovalens kötés van;
 - c. az atomok közti kötés poláris kovalens kötés;
 - d. a két klóratomnak 1 közös elektronja van.
3. A nátrium-kloridban a Cl^- ionok száma, amelyek körülveszik a Na^+ iont:
 - a. 6;
 - b. 3;
 - c. 4;
 - d. 2.
4. Egy mól oxigén térfogata, egy atmoszféra nyomáson és 273 K hőmérsékleten:
 - a. 2,24 l;
 - b. 22,4 l;
 - c. 2240 l;
 - d. 224 l.
5. Az ammónium-nitrát vízben való oldódása:
 - a. hőelnyeléssel jár;
 - b. exoterm jelenség;
 - c. hőváltozás nélkül játszódik le;
 - d. nem függ a környezet hőmérsékletétől.

10 pont

C. tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban található kémiai elem vegyjelének a sorszáma mellé a neki megfelelő, a **B** oszlopban található, az elem atomjának megfelelő vegyértékelektronok számának betűjét. Az **A** oszlopban található valamennyi számnak a **B** oszlopból egyetlen betű felel meg.

A	B
1. $_{16}\text{S}$	a. 0
2. $_{9}\text{F}$	b. 3
3. $_{1}\text{H}$	c. 5
4. $_{7}\text{N}$	d. 6
5. $_{5}\text{B}$	e. 7
	f. 1

10 pont

Rendszámok: Cl- 17.

II. TÉTEL

(30 pont)

D. tétel

- Határozza meg a ${}^{65}_{30}\text{Zn}$ atom atommagjának az összetételét (protonok, neutronok). **2 pont**
- a. Írja le az elektronkonfigurációját annak az (E) elem atomjának, amely 3 elektront tartalmaz a 3(M) héjon.
b. Határozza meg az (E) elem rendszámát.
c. Adja meg az (E) elem periódusos rendszerben elfoglalt helyét (csoport, periódus). **5 pont**
- Modellezze a fluoratom ionizációjának a folyamatát, használja az elem vegyjelét és az elektronok elosztását jelölje pontokkal. **3 pont**
- Modellezze az ammónium-ionban kialakuló kémiai kötések, használja az elemek vegyjelét és az elektronokat jelölje pontokkal. **3 pont**
- Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget:
A szódavíz a szén-dioxid, néhány atmoszféra nyomáson történő vízben való oldásával állítják elő.
Magyarázza meg, hogy miért alkalmaznak magas nyomást a szódavíz előállításánál? **2 pont**

E. tétel

- A vas az alábbi reakcióegyenlet szerint reagál a hidrogén-kloriddal:
$$\dots\text{Fe} + \dots\text{HCl} \rightarrow \dots\text{FeCl}_2 + \dots\text{H}_2$$

a. Írja le az oxidációs, illetve a redukciós folyamatok egyenleteit, amelyek lejátszódnak a reakcióban.
b. Adja meg a vas szerepét (oxidálószer/ redukálószer). **3 pont**
- Adja meg az 1 pontban található reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit. **1 pont**
- 400 g 7,3% koncentrációjú hidrogén-klorid oldathoz 100 g desztillált vizet adnak.
a. Számolja ki a 400 g 7,3% koncentrációjú oldatban a hidrogén-klorid tömegét, grammal kifejezve.
b. Határozza meg az oldat tömegszázalékos koncentrációját a 100 g desztillált víz hozzáadása után. **4 pont**
- 0,5 mól kálium-jódid, KI, teljesen reagál klórral.
a. Írja le a kálium-jódid és klór közötti reakció egyenletét.
b. Számolja ki a jód tömegét, grammal kifejezve, amely a reakció során keletkezik. **5 pont**
- A Daniell-elem jelölése a következő:
$$(-)\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}(+).$$

Adja meg a reakciók egyenleteit, amelyek a Daniell-elem elektródjain mennek végbe. **2 pont**

Rendszámok: H- 1; N- 7; F- 9.

Atomtömegek: I- 127.

Móltérfogat: V = 22,4 L/ mol.

III. TÉTEL

(30 pont)

F. tétel

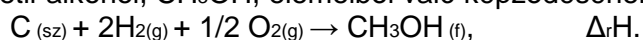
1. A bután, C_4H_{10} , gázhalmazállapotú üzemanyag. Írja le a bután égési reakciójának termokémiai egyenletét, tudva, hogy a keletkezett égéstermékek a vízgőz és a szén-dioxid. **2 pont**

2. Számolja ki azon bután mólban kifejezett mennyiségét, amely égésekor 10619,08 kJ hő szabadul fel. Adottak a standard moláris képződési entalpia értékek:

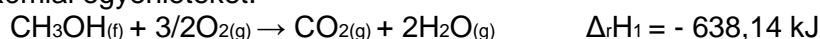
$\Delta_f H^0_{C_4H_{10}(g)} = -126,03 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,20 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,60 \text{ kJ/mol}$. **3 pont**

3. Számolja ki $t_1 = 27^\circ C$ hőmérsékletéről $t_2 = 77^\circ C$ hőmérsékletre felmelegített víz mólban kifejezett mennyiségét, tudva, hogy 1881 kJ hő használdik el. Feltételezzük, hogy nem történik hőveszteség. **3 pont**

4. A metil-alkohol, CH_3OH , elemeiből való képződésének reakcióegyenlete a következő:



Határozza meg a metil-alkohol, $CH_3OH_{(f)}$, elemeiből történő képződési entalpiáját, $\Delta_r H$, ismerve a termokémiai egyenleteket:



4 pont

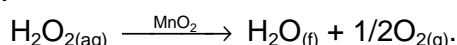
5. Írja le a $Fe_2O_{3(s)}$ és $FeO_{(sz)}$ képleteket a stabilitásuk növekvő sorrendjébe. Magyarázza a választát. Adottak a standard moláris képződési entalpia értékek:

$\Delta_f H^0_{Fe_2O_3(s)} = -821,40 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{FeO(s)} = -266,26 \text{ kJ/mol}$.

3 pont

G1. tétel (I. SZINTNEK KÖTELEZŐ)

1. Az oxigénészvíz bomlási reakciója MnO_2 jelenlétében történik az alábbi kémiai reakcióegyenlet szerint:



a. Adja meg a MnO_2 szerepét ebben a reakcióban.

b. Írja le, hogyan befolyásolja a MnO_2 jelenléte a reakciósebességet. **2 pont**

2. Határozza meg 3 mól oxigénészvízből nyert oxigén literben kifejezett térfogatát $77^\circ C$ hőmérsékleten és 3 atm nyomáson. **3 pont**

3. a. Számolja ki 96 g oxigénben levő atomok számát. **3 pont**

b. Határozza meg $6,022 \cdot 10^{24}$ oxigénészvíz molekula grammban kifejezett tömegét. **2 pont**

4. Határozza meg annak az oldatnak a pH értékét, amelyben a hidroxid ionok koncentrációja 10^{-3} mol/L . **3 pont**

5. a. Jelölje a $pH = 13$ értékű oldat sav-bázis jellegét.

b. Adja meg a $pH = 13$ értékű oldat színét, amelyhez 2-3 csepp fenolftaleint adagolnak. **2 pont**

G2. tétel (II. SZINTNEK KÖTELEZŐ)

1. Jegyezze le az $A \rightarrow$ termékek típusú reakció esetén a sebességtörvény matematikai kifejezését. **2 pont**

2. Határozza meg az I. rendű kémiai reakció sebességállandójának értékét, ha az (A) reagens koncentrációja $0,5 \text{ mol/L}$ és a reakciósebesség értéke $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **2 pont**

3. Az ammónia szintézisének reakciója: $3H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$. A következő koncentráció értékeket állapítottak meg $600^\circ C$ hőmérsékleten, egyensúlyban: $[NH_3] = 1 \text{ mol/L}$, $[H_2] = 5 \text{ mol/L}$, $[N_2] = 2 \text{ mol/L}$. Határozza meg a K_c egyensúlyi állandó értékét. **3 pont**

4. A Schweizer-reagens $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ képletű komplex vegyület.

a. Jegyezze le a Schweizer-reagensben előforduló fémion koordinációs számát.

b. Jegyezze le a Schweizer-reagensben levő kémiai kötések természetét. **4 pont**

5. a. Írja le a NH_3 ionizációs reakcióegyenletét vizes oldatban.

b. Jegyezze le az NH_3 K_b bázisállandójának matematikai kifejezését. **4 pont**

Atomtömegek: H-1; O- 16.

$C_{viz} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

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