

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

Varianta 10

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 punct)

A. tétel

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

1. Egy orbitált nem töltődhet fel két elektronnal mindaddig, amíg az adott összes orbitáljára nem került egy-egy elektron (alhéj / héj)
2. Egy pozitív ion elektronburkában található elektronok száma, mint az atommagjában található protonok száma. (nagyobb/ kisebb)
3. Az ammónia egy gyenge bázis, és vízben való oldódásakor protont (vesz fel/ ad le).
4. Savas oldatokban a pH-számértéke mint 7. (nagyobb/ kisebb)
5. Az ólomakkumulátort áramforrásként használják. (autók/ elemilámpák) **10 pont**

B. Tétel

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

1. Alapállapotban a klóratom 3p alhéján 5 elektron található. A klóratom vegyérték elektronjainak száma:

- a. 5;
b. 3;

- c. 7;
d. 2.

2. A vas és a hidrogén-klorid reakciója során keletkező gáz:

- a. felfogható egy szájával felfele tartott kémcsőben;
b. felfogható egy szájával lefele tartott kémcsőben;

- c. Zöldes-sárga színű;
d. vöröses-barna színű.

3. A poláris molekulákkal rendelkező vegyület vegyi képlete:

- a. NaCl;
b. N₂;

- c. Cl₂;
d. HCl.

4. Szilárd halmazállapotban a desztillált víz:

- a. elektromos vezető;
b. sűrűsége kisebb, mint a cseppfolyós vízé;

- c. olvadáspontja $t = 100^{\circ}\text{C}$;
d. savanyú ízű.

5. Az a páros, amely homogén keveréket képez a jód, a kálium-jodid és a kén anyagok közül a desztillált víz vagy szén-tetraklorid oldószerekkel, a:

- a. kén - desztillált víz;
b. jód - desztillált víz;

- c. Kálium-jodid - szén-tetraklorid;
d. Jód – szén-tetraklorid. **10 pont**

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban található elemi részecskék/ atomi tulajdonságok sorszámát, és mindenik mellé a **B** oszlopból, a neki megfelelő jelentőség betűjelét. Az **A** oszlopból minden számnak a **B** oszlopból egyetlen betű felel meg.

A

1. elektron
2. atommag
3. rendszám
4. proton
5. relatív atomtömeg

B

- a. +1 relatív elektromos töltéssel rendelkező, atommagot alkotó részecske
- b. megadja, hogy hányszor nagyobb egy atom tömege, mint a ¹²C egy 12-edének a tömege.
- c. azonos értékű minden kémiai elem esetén
- d. az atom központi része, ahová az atom szinte teljes tömege összpontosul
- e. a protonok számával egyenlő
- f. az atomburkot alkotó részecske, melynek relatív elektromos töltése -1

10 pont

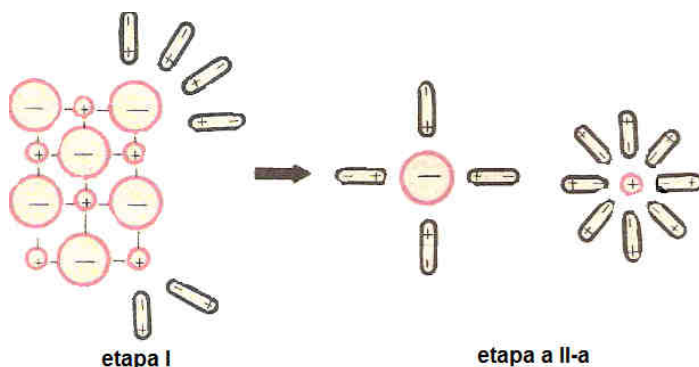
Rendszám: H- 1; N- 7; Na- 11; Cl- 17.

II. TÉTEL

(30 pont)

D. tétel

- Határozza meg a $^{12}_6\text{C}$ atom magjának összetételét (protonok, neutronok). **2 pont**
- a. Írja fel a Periódusos Rendszer 2(II.A) csoportjában és 3. periódusában található (E) elem atomjának elektronkonfigurációját.
b. Adja meg az (E) elem atomjában található, elektronokkal teljesen feltöltött s orbitálok számát. **4 pont**
- Modellezze a nátrium-fluoridban a kémiai kötések kialakulását, felhasználva az elemek vegyjelét és jelölje az elektronokat pontokkal. **3 pont**
- Modellezze az ammóniumion-ban a kémiai kötések kialakulását, felhasználva az elemek vegyjelét és az elektronokat pontokkal jelölve. **3 pont**
- Az alábbi ábra egy ionkristály desztillált vízben történő oldódásának lépéseit mutatja be.



- Írja le az ionos kristály desztillált vízben történő oldódásának első (I) lépésében modellezett folyamatot.
- Az ionos vegyület oldódása során keletkező oldatba két elektromos vezetőt helyeznek, melyeket egy áramforráshoz kötnek. Határozza meg az oldódás során keletkező részecskék szerepét abban az esetben, amikor az oldaton elektromos áram halad át. **3 pont**

E. Tétel

- A salétromsav előállításának egyik szakasza az ammónia oxidálása, ami a következő kémiai reakcióegyenlet szerint megy végbe:
$$\dots\text{NH}_3 + \dots\text{O}_2 \rightarrow \dots\text{NO} + \dots\text{H}_2\text{O}.$$
 - Írja fel a reakció során lejátszódó oxidációs és redukciós részfolyamatok egyenleteit.
 - Adja meg az ammónia szerepét. (oxidálószer/ redukálószer). **3 pont**
- Határozza meg az 1.pontban vázolt reakció esetén a sztöchiometrikus együtthatók értékeit. **1 pont**
- Egy 1332g tömegű nátrium-klorid oldatban a mólarány $\text{NaCl} : \text{H}_2\text{O} = 1 : 6$.
 - Számítsa ki az oldatban feloldott nátrium-klorid tömegét, grammal kifejezve azt.
 - Határozza meg a nátrium-klorid oldat százalékos koncentrációját. **5 pont**
- 0,7 mol hidrogén maradéktalanul reagál klórral.
 - Írja fel a klór és a hidrogén között lejátszódó reakció egyenletét.
 - Számítsa ki a reakció során keletkező hidrogén-klorid tömegét, grammal megadva azt. **4 pont**
- Írja fel a nátrium-klorid olvadékának elektrolízise során kapott anyagok vegyi képleteit. **2 pont**

Rendszámok: H- 1; N- 7; F- 9; Na- 11.

Atomtömegek: H- 1; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.

III. TÉTEL

(30 pont)

F. tétel

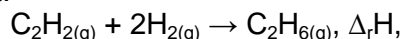
1. A propán, C_3H_8 , üzemanyagként használható gáz. Írja fel a propán égésének termokémiai egyenletét, tudva, hogy az égés során szén-dioxid és vízgőz keletkezik. **2 pont**

2. Számítsa ki a 13,2g propán égése során felszabaduló hőmennyiséget, kJ-ban megadva azt. Ismertek a standard képződéshők:

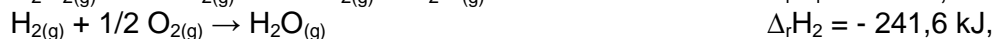
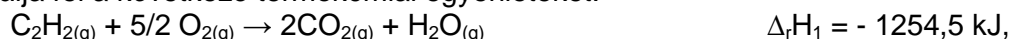
$\Delta_f H^\circ_{C_3H_8(g)} = -103,66 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{CO_2(g)} = -393,20 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{H_2O(g)} = -241,60 \text{ kJ/mol}$. **4 pont**

3. Számítsa ki azt a hőmennyiséget, kJ-ban kifejezve, ami szükséges ahhoz, hogy 30g, $t_1 = 25^\circ C$ hőmérsékletű vizet felmelegítsenek $t_2 = 85^\circ C$ hőmérsékletre. Úgy tekintjük, hogy nincsenek hőveszteségek. **2 pont**

4. Számítsa ki az acetilén teljes hidrogénezésének enalpiáját/reakcióhőjét, $\Delta_r H$, az alábbi egyenlet szerint:



Használja fel a következő termokémiai egyenleteket:

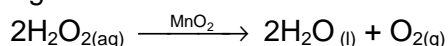


5. Írja fel a stabilabb oxid vegyi képletét a következők közül: kén-dioxid SO_2 és kén-trioxid SO_3 . Indokolja választát. Ismertek a következő standard képződési entalpiák:

$\Delta_f H^\circ_{SO_2(g)} = -297 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_f H^\circ_{SO_3(g)} = -395,2 \text{ kJ/mol}$. **2 pont**

G1. Tétel (AZ I. SZINTNEK KÖTELEZŐ)

1. Az oxigénészvíz bomlása a következő reakcióegyenlet szerint megy végbe:



Adja meg, hogy mi a MnO_2 szerepe a reakcióban. Határozza meg, hogy a reakció lejátszódik-e MnO_2 nélkül. **2 pont**

2. Határozza meg annak az oxigéngáznak a térfogatát, literben kifejezve, 3 atm nyomáson és $27^\circ C$ hőmérsékleten, ami 4 mol oxigénészvíz sztöchiometrikus bomlása során keletkezik. **3 pont**

3. a. Számítsa ki a 4,48L normál nyomású és hőmérsékletű oxigénben található oxigénatomok számát.

b. Számítsa ki a $6,022 \cdot 10^{24}$ oxigénészvíz-molekulában található hidrogén tömegét, grammal kifejezve azt. **6 pont**

4. Határozza meg egy sósavoldat pH-át, ha ebből 8L oldat 0,292 g feloldott anyagot tartalmaz. **3 pont**

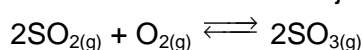
5. Egy, az aragáz tisztítására szolgáló oldat, kármínvörösre színeződik, ha 2-3 fenoltaleint adunk hozzá. Határozza meg az oldat sav-bázis-jellegét. **1 pont**

G2. Tétel (AZ II. SZINTNEK KÖTELEZŐ)

1. Az $A \rightarrow \text{Termékek}$ típusú reakció kinetikailag II. rendűként játszódik le. Számítsa ki a reakciósebességet, ismerve a sebességállandó értékét $k = 3 \cdot 10^{-4} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, és az (A) reagens koncentrációját 0,01 mol/L. **3 pont**

2. Írja fel a Schweizer-reagens előállítási reakciójának egyenleteit úgy, hogy réz-szulfát oldatot, nátrium-hidroxid oldatot és ammóniaoldatot használ fel. **4 pont**

3. A kén-dioxid oxidálási reakcióját a következő egyensúly írja le:



Adja meg az egyensúly eltolódásának irányát, a következő egyensúlyi esetekben:

a. csökken a nyomás;

b. $SO_{3(g)}$ vonnak ki a reakciótérből. **2 pont**

4. A 3.pontban tárgyalt, kén-dioxid oxidálásának egyensúlyi állandója 8 értékű. Az egyensúlyi rendszer 4 mol kén-trioxidot, 1 mol oxigént, x mol kén-dioxidot tartalmaz. **4 pont**

Tudva azt, hogy a reakció egy 2L ürtartalmú edényben játszódik le, határozza meg az egyensúlyi állapotban a kén-dioxid moláris koncentrációjának értékét. **4 pont**

5. Írja fel a hidrogén-klorid vizes oldatban lejátszódó ionizációjának reakcióegyenletét. **2 pont**

Atomtömeg: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5. Moláris térfogat: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

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

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