

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Szervetlen kémia

4. teszt

- Valamennyi tétel kötelező. Hivatalból 10 pont jár.
- A munkaidő három óra.

I. TÉTEL

(30 pont)

A. tétel

Olvassa el a következő állításokat! Ha úgy gondolja, hogy az állítás igaz, írja a vizsgalapra az állítás sorszámát és az I betűt. Ha úgy gondolja, hogy hamis az állítás, írja a vizsgalapra az állítás sorszámát és a H betűt.

1. A nátrium-klorid vizes oldatának elektrolízisekor nátrium képződik.
2. A reagensek koncentrációjának növelésével nő egy reakció sebessége.
3. A nitrogén és foszfor atomok azonos számú vegyértékelektronnal rendelkeznek.
4. A savak vizes oldata vezeti az elektromos áramot.
5. A vas(III)-hexaciano-ferrát(II) komplex vegyületben a központi fémion töltése +3.

10 pont

B. tétel

Az alábbi kérdések esetén, jelölje a vizsgalapon a kérdés sorszámát és a helyes válasznak megfelelő betűt! Minden kérdésnek egy helyes válasz felel meg.

1. A nátrium és magnézium kémiai elemek:
  - a. a Periódusos rendszer azonos számú csoportjában helyezkednek el;
  - b. elektronegatív jelleggel rendelkeznek;
  - c. anionokat képeznek;
  - d. kationokat képeznek.
2. Egy vízben nehezen oldódó anyag:
  - a. sósav;
  - b. nátrium-klorid;
  - c. ezüst-klorid;
  - d. ammónia.
3. Gázfejlődéssel járó reakció:
  - a. nátrium és víz;
  - b. klór és réz;
  - c. nátrium és oxigén;
  - d. klór és kálium-jodid.
4. Egy bázikus jelleggel rendelkező oldatban egy ionféleség moláris koncentrációjának értéke lehet:
  - a.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;
  - b.  $[\text{HO}^-] = 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;
  - c.  $[\text{HO}^-] = 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;
  - d.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
5. A legnemfémesebb jelleggel rendelkezik:
  - a. bróm;
  - b. klór;
  - c. fluor;
  - d. jód.

10 pont

C. tétel

Írja a vizsgalapra az A oszlopban szereplő vegyület sorszáma mellé a B oszlopból az illető vegyületben levő nitrogén atom oxidációs számának megfelelő betűt! Az A oszlopban levő minden egyes számnak egyetlen betű felel meg a B oszlopból.

A	B
1. $\text{HNO}_3$	a. +2
2. $\text{NO}$	b. +4
3. $\text{N}_2$	c. +5
4. $\text{N}_2\text{O}_3$	d. +3
5. $\text{N}_2\text{O}$	e. +1
	f. 0

10 pont

## II. TÉTEL

(30 pont)

### D. tétel

1. Egy rézatom 29 elektronnal és 35 neutronnal rendelkezik. Határozza meg az atom tömegszámát!  
**2 pont**
2. a. Írja fel annak a (E) kémiai elem atomjának az elektronkonfigurációját, melynek elektronburkában 3 db s orbitál és 5 db p orbitál van feltöltve elektronokkal!  
b. Adja meg az (E) elem Periódusos rendszerben elfoglalt helyét (csoport, periódus)!  
**4 pont**
3. a. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a nitrogén molekulában, használva a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!  
b. Jegyezze le a nitrogén atomok közötti kovalens kötés típusát, figyelembe véve ennek polaritását!  
**3 pont**
4. a. Modellezze a magnézium-oxidban levő kémiai kötés kialakulását, használva a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!  
b. Adja meg a magnézium-oxidban levő kémiai kötés típusát!  
**3 pont**
5. Számítsa ki egy 0,01 M-os koncentrációjú nátrium-hidroxid oldat pH-ját!  
**2 pont**

### E. tétel

1. A salétromsav szénnel reagál a következő reakcióegyenlet szerint:  
$$\dots \text{HNO}_3 + \dots \text{C} \rightarrow \dots \text{CO}_2 + \dots \text{NO} + \dots \text{H}_2\text{O}$$
  
a. Írja le ebben a reakcióban végbemenő oxidációs illetve redukciós folyamatok egyenleteit!  
b. Jegyezze le a szén szerepét (oxidálószer/redukálószer)  
**3 pont**
2. Jegyezze le az 1-es pontnál megadott reakcióegyenlet sztöchiometrikus együtthatóit!  
**1 pont**
3. Egy 36% tömegszázalékos koncentrációjú ( $S_1$ ) oldatot összekevernek egy 20% tömegszázalékos koncentrációjú ( $S_2$ ) oldattal, hogy egy 400 g 24% tömegszázalékos oldatot nyerjenek. Határozza meg az ( $S_1$ ) és ( $S_2$ ) oldatok tömegeit grammal kifejezve!  
**4 pont**
4. Egy nátrium-hidroxid oldatba 4,48 L klórt buborékoltatnak normál körülmények között mért hőmérsékleten és nyomáson.  
a. Írja le a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!  
b. Számítsa ki a képződött sók teljes mennyiségét, mólban kifejezve, 80%-os hatásfok mellett!  
**6 pont**
5. Egy nátrium-hidroxid oldathoz néhány csepp lakmuszt adagolnak. Jegyezze le az oldat színét a lakmusz hozzáadása után.  
**1 pont**

Rendszámok: N- 7, O- 8; Mg- 12.

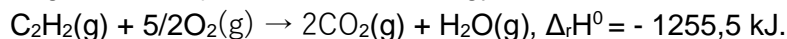
Moláris térfogat (normál körülmények)  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### III. TÉTEL

(30 pont)

#### F. tétel

1. a. Az acetilén ( $C_2H_2$ ) oxigénnel való égési reakciója során felszabaduló hőt fémek hegesztésére használják. Az acetilén égési reakciójának termokémiai egyenlete:



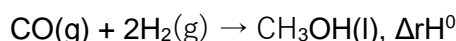
Számítsa ki az acetilén standard moláris képződési entalpiáját,  $\Delta_f H^0$ , felhasználva a standard képződési entalpia értékeket  $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ !

b. Állapítsa meg az a *alponth*ál szereplő reakció típusát, figyelembe véve a külső környezettel való hőcserét! **4 pont**

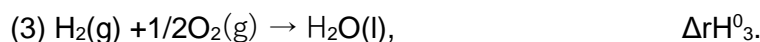
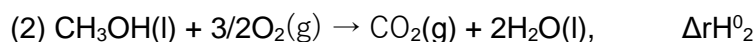
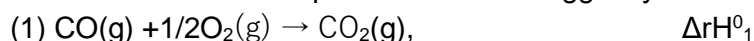
2. Határozza meg 52 g acetilén égése során felszabaduló hőmennyiséget kilojoulban kifejezve, az 1.a *ponth*ál szereplő reakció egyenletét tekintve. **2 pont**

3. 200 g víz 20 °C-ról 70 °C-ra való melegítéséhez egy etanolt tartalmazó szeszégőt használnak. Határozza meg a 200 g víz felmelegítéséhez használt etanol égése során felszabaduló hőt Joulban kifejezve, ha a felszabaduló hő 20%-a elvesz! **3 pont**

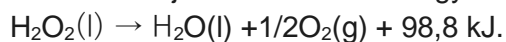
4. Alkalmazza Hess törvényét az entalpiaváltozás meghatározására,  $\Delta_r H^0$ , az alábbi egyenlettel felírt reakcióra:



a következő egyenletekkel leírt reakciók entalpiaváltozásainak függvényében:



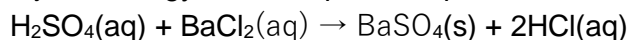
5. Az oxigénes víz bomlási reakciójának termokémiai egyenlete:



Írja le a reakcióban résztvevő két összetett anyag képletét a termodinamikai stabilitásuk növekvő sorrendjében! **2 pont**

#### G. tétel

1. A bárium-klorid a kénsav és a szulfát ionok kimutatására használt sajátos reagens, mivel ezekkel az anyagokkal való reakciója során egy fehér csapadék képződik, a bárium-szulfát.



Adja meg, hogy a kénsav és a bárium-klorid között végbemenő reakció gyors vagy lassú reakció! **1 pont**

2. Számítsa ki a keletkező csapadék tömegét grammban kifejezve, amely 400 mL 0,1 M-os koncentrációjú kénsavoldat és feleslegben adagolt bárium-klorid oldat reakciójakor képződik. **2 pont**

3. a. Határozza meg 176 g szén-dioxidban levő atomok számát!

b. Számítsa ki a nitrogén tömegét grammban kifejezve, amely egy 30 L-es tartályban, 27 °C-on, 4,1 atm nyomást fejt ki! **4 pont**

4. Egy  $2A \rightarrow$  Termékek típusú reakció esetén azt találták, hogy a reagensek koncentrációjának  $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ -ről  $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ -re való csökkentésével a reakció sebessége  $0,96 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ -ről  $0,24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ -ra csökken.

a. Határozza meg a reakciórendet!

b. Számítsa ki a sebességi állandót! **4 pont**

5. Írja fel a Schweizer reagens előállítási reakcióit! Rendelkezésre álló anyagok réz-szulfát oldat, nátrium-hidroxid oldat és ammónia oldat. **4 pont**

Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14, O- 16, S- 32, Ba- 137.

A víz fajhője:  $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

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

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