

Examenul de bacalaureat național 2017

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 7

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

I. Tétel

(30 pont)

A. Tétel

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

1. Egy orbitálon maximum két, ellentétes spinű elektron helyezkedhet el.
2. A nátrium-klorid kristály elemi cellája hexagonális típusú.
3. A redukció az a kémiai folyamat, amely elektronfelvétellel jár.
4. A tüzelőanyagok égéskor hőt vesznek fel a külső környezettől.
5. Ha a ligandumok molekulák egy komplex vegyületben, a komplex ion töltése megegyezik a központi fémion töltésével.

10 pont

B. Tétel

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

1. Az atommagjában 12 protont tartalmazó kémiai elem megkülönböztető elektronja:
 - a. a 2. héjon helyezkedik el;
 - b. egy s orbitálon helyezkedik el;
 - c. egy p orbitálon helyezkedik el;
 - d. a 2s alhéjon helyezkedik el.
2. Nátrium-klorid vízben történő oldásakor:
 - a. ion-dipol kölcsönhatás alakul ki;
 - b. apoláris kovalens kötés jön létre;
 - c. dipol-dipol kölcsönhatás alakul ki;
 - d. poláris kovalens kötés jön létre.
3. A nátrium és víz közti reakció eredményeként kapott oldat, 2-3 csepp fenoltalein hozzáadása után.
 - a. liláskék színű;
 - b. kárminvörös színű;
 - c. színtelen;
 - d. zöldeskék színű.
4. A Daniell elem külső áramkörében:
 - a. az elektronok az anódtól a katód felé vándorolnak;
 - b. az elektronok a katódtól az anód felé vándorolnak;
 - c. a pozitív ionok az anódtól a katód felé vándorolnak;
 - d. a negatív ionok az anódtól a katód felé vándorolnak.
5. Lassú reakció:
 - a. $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$;
 - b. $\text{CaCO}_3(\text{sz}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$;
 - c. $2\text{Na}(\text{sz}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$;
 - d. $\text{Zn}(\text{sz}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$.

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban levő sav képletének sorszámát és a **B** oszlopban levő konjugált bázis betűjelét. Az **A** oszlopban levő minden egyes számnak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból.

A	B
1. HSO_4^-	a. NH_3
2. NH_4^+	b. CN^-
3. H_2O	c. SO_4^{2-}
4. HCl	d. H_3O^+
5. HCN	e. Cl^-
	f. HO^-

10 pont

II. Tétel **(30 pont)**

D. Tétel

1. Adja meg a ${}^{39}_{19}\text{K}$ atom magjának összetételét (protonok, neutronok)!. **2 pont**
2. a. Írja le annak az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját, amelynek a magtöltése +17!
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)!
c. Jegyezze le az (E) elem atomjának elektronokkal teljesen elfoglalt alhéjainak számát! **5 pont**
3. a. Jegyezze le az oxigén atom vegyértékelektronjainak a számát!
b. Modellezze az oxigén atom ionizációs folyamatát, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok jelölésére!
c. Jegyezze le az oxigén kémiai jellegét! **3 pont**
4. Modellezze a nitrogén molekula kialakulásának folyamatát, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok jelölésére! **3 pont**
5. Írjon egy reakcióegyenletet, mely igazolja az alábbi kijelentést:
A klór nemfémes jellege nagyobb, mint a brómé. **2 pont**

E. Tétel

1. Koncentrált salétromsavat tartalmazó kémcsőbe egy rézhuzalt tesznek. A lejátszódó reakció egyenlete:
$$\dots\text{Cu} + \dots\text{HNO}_3 \rightarrow \dots\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \dots\text{NO} + \dots\text{H}_2\text{O}.$$

a. Írja le a fenti reakció oxidációs és redukációs folyamatainak egyenleteit!
b. Jegyezze le a réz és salétromsav közti reakcióban a redukálószer szerepét betöltő anyag vegyi képletét! **3 pont**
2. Jegyezze le a réz és a salétromsav reakciójának sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
3. Határozza meg a 20% tömegszázalékos koncentrációjú salétromsav oldat tömegét, amely azonos mennyiségű oldott anyagot tartalmaz mint az 1 M koncentrációjú 2 L térfogatú salétromsav oldat! **4 pont**
4. A réz reagál klórral.
a. Írja le a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!
b. Számítsa ki a 0,5 mol klórból előállított termék grammban kifejezett tömegét, ha a reakcióhozam 80%-os. **5 pont**
5. Határozza meg a 0,01 M koncentrációjú nátrium-hidroxid oldat pH értékét! **2 pont**

Atomszámok: N- 7; O- 8.

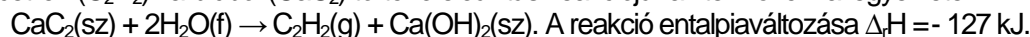
Atomtömegek: H- 1; N- 14; O- 16; Cl- 35,5; Cu- 64.

III. Tétel

(30 pont)

F. Tétel

1. Az acetilén (C_2H_2) karbidból (CaC_2) történő előállítási reakciójának termokémiai egyenlete:



Határozza meg a karbid standard moláris képződési entalpiáját, felhasználva a standard moláris képződési entalpiák értékét:

$$\Delta_f H^\circ_{H_2O(l)} = -285,8 \text{ kJ/mol}; \Delta_f H^\circ_{C_2H_2(g)} = 227 \text{ kJ/mol}; \Delta_f H^\circ_{Ca(OH)_2(s)} = -986 \text{ kJ/mol.}$$

3 pont

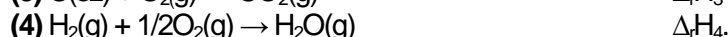
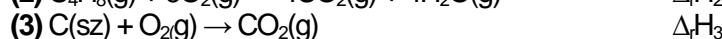
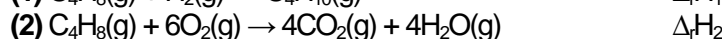
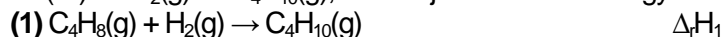
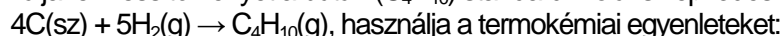
2. Határozza meg a kalcium-karbidból és vízből előállított acetilén grammal kifejezett tömegét, ha a folyamat entalpiaváltozása $\Delta_r H = -762 \text{ kJ}$.

3 pont

3. Határozza meg azt a hőmennyiséget, kilojouleban kifejezve, amely szükséges 15 kg víz felmelegítéséhez 48°C -ról 68°C -ra! Feltételezzük, hogy nincs hőveszteség.

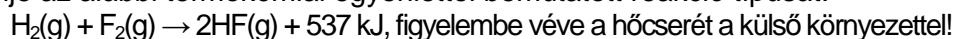
3 pont

4. Használja fel Hess törvényét a bután (C_4H_{10}) standard moláris képződési entalpiájának meghatározására:



5 pont

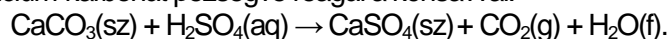
5. Jelölje az alábbi termokémiai egyenlettel bemutatott reakció típusát:



1 pont

G. Tétel

1. A kalcium-karbonát pezsegve reagál a kénsavval:



Jelölje a reakció típusát, figyelembe véve ennek lejátszási sebességét!

1 pont

2. Határozza meg a 12,5 g 80% tömegszázalékos kalcium-karbonátot tartalmazó mészkőből előállítható széndioxid literben kifejezett térfogatát, 27°C hőmérsékleten és 3 atm nyomáson!

4 pont

3. a. Határozza meg a kalcium ionok számát 3 kmol kalcium-karbonátban!

b. Számítsa ki az oxigén tömegét 440 g széndioxidban!

4 pont

4. Egy $A \rightarrow \text{Termékek}$ típusú reakcióban a reakciósebesség $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ -ről $0,125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ -re csökken, ha a reagens koncentrációja $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ -ről $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ -re csökken.

a. Határozza meg a reakciórendet!

b. Számítsa ki a k sebességállandó értékét!

4 pont

5. a. Írja le a nátrium- hexaciano ferrát(II) vegyi képletét!

b. Jegyezze le a központi fémion koordinációs számának értékét a nátrium- hexaciano ferrát(II)-ban!

2 pont

Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; Ca- 40.

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

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

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