

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Chimie anorganică

19 Teszt

- 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 az állítás hamis, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és a H betűt.

1. Egy atom elektronburkában legkevesebb hét elektronej található.
2. A nátriumion sugara kisebb a nátrium atom sugaránál.
3. A nátrium-klorid kristályban a pozitív ionok száma egyenlő a negatív ionok számával, így a kristály elektromos szempontból semleges.
4. Egy endoterm reakcióban a rendszer egy energiában gazdagabb állapotból egy energiában szegényebb állapotba kerül.
5. A bróm nemfémes jellege kisebb, mint a jódé.

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 atommag, az atom központi része:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| a. negatív elektromos töltésű; | c. elektromos szempontból semleges; |
| b. majdnem az atom teljes tömegét magába foglalja; | d. elhanyagolható tömegű. |

2. Egy atom elektronburkára vonatkozó helyes kijelentés:

- | | |
|---|--|
| a. az L héjban 10 orbitál található; | c. egy orbitálban maximum két ellentétes spinű elektron lehet; |
| b. egy p alhéjban maximum 2 elektron lehet; | d. a második elektronejnek 3 alhéja van. |

3. Az oxónium (hidrónium) ion:

- | | |
|------------------------------------|---|
| a. savak vizes oldatában léteznek; | c. 4 kötésben részt nem vevő elektront tartalmaz; |
| b. a víz konjugált bázisa; | d. egyvegyértékű anion. |

4. A Daniell elem működése közben:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a. a katódon oxidáció játszódik le; | c. az anódon redukció játszódik le; |
| b. elektromos áram használódik el; | d. elektromos áram keletkezik. |

5. Egy kaloriméterben nátrium-hidroxid hidrogén-kloriddal reagál. Igaz az alábbi állítás:

- | | |
|---------------------------------|--|
| a. a reakció hőelnyeléssel jár; | c. a kaloriméterben a hőmérsékletváltozás $\Delta T > 0$; |
| b. a reakció endoterm; | d. a kaloriméterben a hőmérsékletváltozás $\Delta T < 0$. |

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban található kémiai részecske sorszámát és társítsa ehhez a **B** oszlopban található betűt, ami a megfelelő elektronkonfigurációt jelöli meg. Az **A** oszlop minden egyes számának csak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból.

	A	B
1.	Na	a. $1s^2$
2.	S	b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
3.	Al^{3+}	c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
4.	He	d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
5.	Cl	e. $1s^2 2s^2 2p^6$
		f. $1s^2 2s^2 2p^4$

II. Tétel (30 pont)

D. Tétel

1. A bór a természetben két izotóp formájában fordul elő. A nagyobb mennyiségben előforduló izotóp protonjainak száma 1-el kisebb a neutronok számánál. Tudva, hogy a két izotóp atommagjában található protonok számának összege 10, határozza meg a bór nagyobb mennyiségben előforduló izotópjának tömegszámát. **3 pont**
2. a. Írja le annak az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját, amelynek elektronhéjában 5 elektron van s orbitálokon. **3 pont**
b. Jegyezze le az (E) elem elektronhéjában az elektronok által elfoglalt alhéjak számát. **3 pont**
3. Modellezze a nátrium-kloridban kialakuló kémiai kötést, használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **3 pont**
4. a. Modellezze a vízmolekulában kialakuló kémiai kötések, használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **3 pont**
b. Állapítsa meg, hogy a vízmolekula poláris vagy apoláris. **3 pont**
5. a. Írja le a víz két fizikai tulajdonságát, standard körülmények között. **3 pont**
b. Írja le a nevét egy molekulából álló anyagnak, amelyik oldódik vízben. **3 pont**

E. Tétel

1. Vas(III)-klorid oldatába kén-dioxidot buborékoltnak. A lejátszódó reakcióegyenlet:
$$\dots \text{SO}_2 + \dots \text{FeCl}_3 + \dots \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots \text{FeCl}_2 + \dots \text{HCl} + \dots \text{H}_2\text{SO}_4$$

a. Írja le az oxidációs illetve a redukciós folyamatok egyenleteit, amelyek végbemennek ebben a reakcióban! **3 pont**
b. Jegyezze le az oxidálószer vegyi képletét! **3 pont**
2. Jegyezze le az 1.pont-ban levő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! **1 pont**
3. 300 g vízben feloldanak 20 g marószódát, mely 5 tömeg% szennyeződést tartalmaz. Határozza meg a kapott oldat tömegszázalékos koncentrációját! A szennyeződések nem oldódnak vízben. **3 pont**
4. 2,8 g vas klórral való reakciójában 6,5 g só keletkezik.
a. Írja le a klór és vas között lejátszódó reakció egyenletét. **5 pont**
b. Határozza meg a reakció hatásfokát. **3 pont**
5. a. Írjon egy reakcióegyenletet, amely igazolja a következő állítást: A hidrogén-klorid erősebb sav, mint a hidrogén-cianid. **3 pont**
b. Jegyezze le az ammónium-ion konjugált bázisának vegyi képletét. **3 pont**

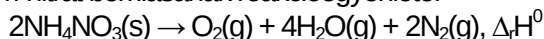
Atomszámok: H- 1; O- 8; Na- 11; Cl- 17.
Atomtömegek: Cl- 35,5; Fe- 56.

III. Tétel

(30 pont)

F. Tétel

1. Az ammónium-nitrát bomlásának reakcióegyenlete:



a. Számítsa ki az ammónium-nitrát bomlási reakciójának entalpiaváltozását, $\Delta_r H^0$. Használja a moláris képződéshő értékeket $\Delta_f H^0_{\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})} = -365,6 \text{ kJ/mol}$ és $\Delta_f H^0_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,8 \text{ kJ/mol}$.

b. Állapítsa meg a reakció típusát az 1.a. alpontnál számított entalpiaváltozás alapján.

4 pont

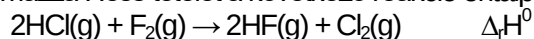
2. Számolja ki 24 g ammónium-nitrát bomlását kísérő hőt, kilojoulban kifejezve. Használja az 1.a. alpont adatait.

2 pont

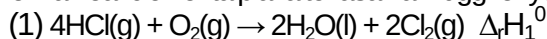
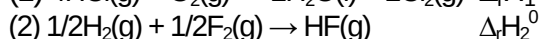
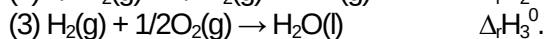
3. 1 mol ammónium-klorid vízben való oldásakor 14,73 kJ hő nyelődik el. Számolja ki 10,7 g ammónium-klorid vízben való oldásához szükséges hőt joulból kifejezve.

3 pont

4. Alkalmazza Hess tételét a következő reakció entalpiaváltozásának meghatározásához:



az alábbi termokémiai reakciók entalpiaváltozásainak függvényében:

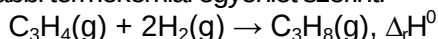


4 pont

5. A propin (C_3H_4) és a propán (C_3H_8) standard moláris képződéshőik közötti összefüggés:

$$\Delta_f H^0_{\text{C}_3\text{H}_4(\text{g})} > \Delta_f H^0_{\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})}$$

Ezt az összefüggést felhasználva, állapítsa meg, hogy a propin hidrogénezési reakciója, amelyben propán keletkezik az alábbi termokémiai egyenlet szerint:

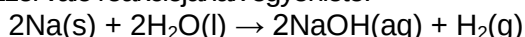


exoterm vagy endoterm.

2 pont

G. Tétel

1. A nátrium vízzel való reakciójának egyenlete:



Jegyezze le a reakció típusát, figyelembe véve a reakció lejátszódási sebességét.

1 pont

2. Számolja ki annak a nátriumnak a tömegét grammal kifejezve, amely szükséges, 27°C-on és 4,1 atm nyomáson mért, 24 L térfogatú hidrogén előállításához.

3 pont

3. Egy 100 mL térfogatú hidrogén-klorid oldat pH értéke pH= 2. Számolja ki az oldatban található hidrogén-klorid tömegét grammal kifejezve.

3 pont

4. a. Számolja ki 4,6 kg nátriumban található atomok számát.

b. Határozza meg $1,2044 \cdot 10^{20}$ darab hidrogén-klorid molekula térfogatát normál hőmérsékleten és nyomáson, milliliterben kifejezve.

5 pont

5. Az $\text{A} + \text{B} \rightarrow$ Termékek típusú reakcióban a részreakciórendek $n_A = 2$ és $n_B = 1$.

a. Írja le a sebességtörvény matematikai kifejezését.

b. Számolja ki a sebességállandót, ismelve a reagensek koncentrációit (A) $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, (B) $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ és a reakciósebességet, ami $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

3 pont

Atomtömegek: H- 1; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.

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

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

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