Examenul de bacalaureat naţional 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 elektronhéj 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;
b. majdnem az atom teljes tömegét magába foglalja;
c. elektromos szempontból semleges;
d. elhanyagolható tömegű.
2. Egy atom elektronburkára vonatkozó helyes kijelentés:
a. az L héjban 10 orbitál található;
b. egy *p* alhéjban maximum 2 elektron lehet;
c. egy orbitálban maximum két ellentétes spinű elektron lehet;
d. a második elektronhéjnak 3 alhéja van.
3. Az oxónium (hidrónium) ion:
a. savak vizes oldatában létezik;
b. a víz konjugált bázisa;
c. 4 kötésben részt nem vevő elektront tartalmaz;
d. egyvegyértékű anion.
4. A Daniell elem működése közben:
a. a katódon oxidáció játszódik le;
b. elektromos áram használódik el;
c. az anódon redukció játszódik le;
d. elektromos áram keletkezik.
5. Egy kaloriméterben nátrium-hidroxid hidrogén-kloriddal reagál. Igaz az alábbi állítás:
a. a reakció hőelnyeléssel jár;
b. a reakció endoterm;
c. a kaloriméterben a hőmérsékletváltozás $\Delta T > 0$;
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. $1s^2 2s^2 2p^4$

Atomszámok: H- 1; He- 2 ; O- 8; Na- 11; Al- 13; S- 16; Cl- 17.

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.

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 kötéseket, használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!

b. Állapítsa meg, hogy a vízmolekula poláris vagy apoláris. ***3 pont***

5. a. Írja le a víz két fizikai tulajdonságát, standard körülmények között.

b. Írja le a nevét egy molekulákból álló anyagnak, amelyik oldódik vízben. ***3 pont***

E. Tétel

1. Vas(III)-klorid oldatába kén-dioxidot buborékoltatnak. A lejátszódó reakcióegyenlet:

$$...SO_2 + ...FeCl_3 + ... H_2O \rightarrow ...FeCl_2 + ...HCl + ...H_2SO_4$$

a. Írja le az oxidációs illetve a redukciós folyamatok egyenleteit, amelyek végbemennek ebben a reakcióban!

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.

b. Határozza meg a reakció hatásfokát. ***5 pont***

5. a. Írjon egy reakcióegyenletet, amely igazolja a következő állítást: A hidrogén-klorid erősebb sav, mint a hidrogén-cianid.

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:

$2NH_4NO_3(s) \rightarrow O_2(g) + 4H_2O(g) + 2N_2(g)$, Δ_rH^0

a. Számítsa ki az ammónium-nitrát bomlási reakciójának entalpiaváltozását, Δ_rH^0. Használja a moláris képződéshő értékeket $\Delta_fH^0_{NH_4NO_{3(s)}} = -365{,}6$ kJ/mol és $\Delta_fH^0_{H_2O_{(g)}} = -241{,}8$ 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 joulban kifejezve. ***3 pont***

4. Alkalmazza Hess tételét a következő reakció entalpiaváltozásának meghatározásához:

$2HCl(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g) + Cl_2(g)$ Δ_rH^0

az alábbi termokémiai reakciók entalpiaváltozásainak függvényében:

(1) $4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + 2Cl_2(g)$ $\Delta_rH_1^0$

(2) $1/2H_2(g) + 1/2F_2(g) \rightarrow HF(g)$ $\Delta_rH_2^0$

(3) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta_rH_3^0$. ***4 pont***

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

$\Delta_fH^0_{C_3H_{4(g)}} > \Delta_fH^0_{C_3H_{8(g)}}$

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

$C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$, Δ_rH^0

exoterm vagy endoterm. ***2 pont***

.

G. Tétel

1. A nátrium vízzel való reakciójának egyenlete:

$2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$

Jegyezze le a reakció típusát, figyelembe véve a reakció lejátszódási sebességét. ***1 pont***

2. Számolja ki annak a nátriumnak a tömegét grammban 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 *p*H értéke *p*H= 2. Számolja ki az oldatban található hidrogén-klorid tömegét grammban 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 A + B → Termékek típusú reakcióban a részreakciórendek $n_A = 2$ és $n_B = 1$.

a. Írja le a sebességtörvény matematikai kifejezését.

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

Atomtömegek: H- 1; N- 14; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.
Moláris gázállandó: R = 0,082 L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Avogadro féle szám: $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.
Móltérfogat (normál körülmények): V = 22,4 L·mol^{-1}.