Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
Chimie anorganică

Testul 2

- **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.**
- **Timpul de lucru efectiv este de trei ore.**

SUBIECTUL I (40 de puncte)

A. Tétel

Az 1-től 10-ig számozott feladatok az alábbi szerves vegyületek, (A)-tól az (F) betűig, szerkezeti képleteivel kapcsolatosak:

Cl_2	HCl	$CuSO_4$
(A)	(B)	(C)
NaCl	NaClO	O^{2-}
(D)	(E)	(F)

Írja le a vizsgalapra, minden feladat esetén, a feladat száma után a helyes válasznak megfelelő betűjelet! Minden feladat esetén egyetlen helyes válasz van.

1. A (D) vegyületről igaz:
a. az elemi cellája hexagon alakú;
b. kristályai törékenyek;
c. apoláris oldószerekben oldódik;
d. a rácsban a klorid ionok koordinációs száma 1.

2. A kémiai anyagfajta, amely molekulájában 6 kötésben részt nem vevő elektronpár van:
a. (A);
b. (B);
c. (E);
d. (F).

3. Apoláris kovalens kötést tartalmazó vegyület:
a. (A);
b. (C);
c. (D);
d. (E).

4. Az (F) kémiai anyagfajta izoelektronos:
a. az argon atommal;
b. a neon atommal**;**
c. a szulfid ionnal;
d. a klorid ionnal.

5. Ha a (B) anyag vizes oldatához 2-3 csepp lakmuszt csepegtetnek, annak színe a következő lesz:
a. kék;
b. sárga;
c. vörös;
d. zöld.

6. Az (E) kémiai anyagfajta a klór és a következő anyag reakcióterméke:
a. sósav;
b. víz;
c. nátrium-hidroxid;
d. nátrium.

7. A (C) anyagról igaz:
a. nem oldódik vízben;
b. összetételében a kén oxidációs száma O.Sz= + 6;
c. Vizes oldata az ólom akkumulátor elektrolitja;
d. vizes oldata színtelen.

8. A (B)anyag vizes oldata:
a. gyengén savas jellegű;
b. benne a $[H_3O^+] < [HO^-]$;
c. tartalmazza a H_3O^+ anyagfajtát is;
d. fenolftalein jelenlétében beszínesedik.

9. A (C) kémiai anyagfajtában a réz tömegszázaléka:
a. egyenlő az oxigénével;
b. egyenlő a kénével;
c. nagyobb, mint az oxigéné;
d. kisebb, mint a kéné.

10. 22,35 g (E) vegyület ugyanolyan mennyiségű klórt tartalmaz, mint:
a. 0,75 mól (B) anyag;
b. 0,1 mól (D) anyag;
c. 10,95 g (B) anyag;
d. 11,7 g (D) anyag. ***30 pont***

B. 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. A kémiai elem olyan atomfajtákat tartalmaz, amelyek az elektronok számában különböznek.
2. A nátrium és víz reakciója hőelvonással megy végbe.
3. A nyomásnövekedésével a szén-dioxid vízben való oldékonysága nő.

4. Az ólom akkumulátorban levő elektrolit esetén a *p*H > 7.
5. Az elektrokémiai korrózió száraz gáz atmoszférában megy végbe. ***10 pont***

SUBIECTUL AL II-LEA **(25 de puncte)**

C. Tétel

1. Egy (E) kémiai elem a természetben két izotóp keverékeként fordul elő. Az egyik (E_1) izotóp neutronjainak száma egy egységgel nagyobb, mint az atommagjában levő protonok száma. Az elektronburokban levő elektronok számának összege az (E_1) izotóp két atomjából 10-zel egyenlő. Határozza meg az (E_1) izotóp nukleonjainak számát! ***3 pont***

2. a. Írja le az (E) elem atomjának elektronkonfigurációját, amely elektronburkában az s orbitálokon 3 elektron található!

b. Jegyezze le az (E) elem helyét (csoport, periódus) a Periódusos Rendszerben! ***4 pont***

3. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a nátrium-kloridban! Használja a kémiai elemek vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására! ***3 pont***

4. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a vízmolekulában! Használja a kémiai elemek vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására! ***2 pont***

5. 1,3 g, 90% tisztaságú nátrium-kloridból, 400 mL vizes oldatot készítenek. Számolja ki az oldat moláris koncentrációját! ***3 pont***

D. Tétel

1. Egy vas(III)-klorid oldatba kéndioxidot buborékoltatnak. A lejátszódó reakció egyenlete a következő:

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

a. Írja le a reakcióban végbemenő oxidációs, illetve redukciós folyamatok egyenleteit!

b. Mutassa be a kéndioxid szerepét (oxidálószer/redukálószer) ebben a reakcióban! ***3 pont***

2. Írja le az *1. pontban* levő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! ***1 pont***

3. a. Írja le a vas és klór közötti reakció egyenletét!

b. Egy vasdrótban levő vas és 21,3 g klór reakciójából 16,25 g só keletkezik. Határozza meg a reakció hozamát! ***6 pont***

SUBIECTUL AL III-LEA **(25 de puncte)**

E. Tétel

1. A kalcium-nitrát bomlási reakciójának egyenlete a következő:

$$Ca(NO_3)_2(sz) \rightarrow 1/2O_2(g) + CaO(sz) + 2NO_2(g),\ \Delta_rH^0$$

a. Határozza meg a kalcium-nitrát bomlási reakciójának Δ_rH^0 entalpiaváltozását! Használja a standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_fH^0_{Ca(NO_3)_{2(s)}} = -938,2$ kJ/mól, $\Delta_fH^0_{CaO_{(s)}} = -634,9$ kJ/mól és $\Delta_fH^0_{NO_{2(g)}} = 33,2$ kJ/mól.

b. Adja meg a reakció típusát, figyelembe véve az ***1.a alpont***ban meghatározott reakció entalpiaváltozását! ***4 pont***

2. Számolja ki a 16,4 g kalcium-nitrát bomlási reakciója során cserélt hőt, kilojoulban kifejezve! Használja az ***1.a alpont*** információit! ***2 pont***

3. 3 mól ammóniumkloridnak vízben való oldásakor 44,19 kJ hő fogy el. Határozza meg az 53,5 g ammóniumklorid oldásához szükséges hőt, kilojoulban kifejezve! ***2 pont***

4. Alkalmazza Hess törvényét a következő reakció entalpiaváltozásának meghatározására:

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

felhasználva a következő termokémiai egyenletek által leírt entalpiaváltozásokat:

$$(1)\ 2HCl(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g) + Cl_2(g) \qquad \Delta_rH_1^0$$
$$(2)\ 1/2H_2(g) + 1/2F_2(g) \rightarrow HF(g) \qquad \Delta_rH_2^0$$
$$(3)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \qquad \Delta_rH_3^0.$$ ***5 pont***

5. A propin(C_3H_4) és a propán(C_3H_8) standard moláris képződési entalpiáinak értékei között a következő összefüggés van:

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

Használja ezt az összefüggést, és állapítsa meg, hogy a propin hidrogénezési reakciója, amikor propán keletkezik, exoterm vagy endoterm reakció!

$$C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g),\ \Delta_rH^0$$ ***2 pont***

F. Tétel

1. Az oxigénesvíz vizes oldatának bomlásakor keletkező oxigént a kozmetikában színtelenítőként használják. A kémia laboratóriumban az oxigénesvíz bontása mangándioxid jelenlétében végezhető el. A lejátszódó reakció egyenlete:

$$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2.$$

Jegyezze le a mangándioxid szerepét a reakcióban! ***1 pont***

2. Egy mintához, amely 68 g 3% tömegszázalékos oxigénesvíz oldatot tartalmaz, mangándioxidot adnak. Gázfejlődés figyelhető meg. Számolja ki a felszabaduló gáz térfogatát, literben kifejezve, 127°C-on és 3 atm-n! Használja az ***1 pont*** reakcióegyenletét! ***5 pont***

3. Írja le az alábbi átalakulási sor reakcióinak egyenleteit, tudva, hogy **a** és **d** egyszerű anyagok:

$H_2 + a \rightarrow ...b$ $a + ...NaBr \rightarrow d + ... NaCl$! ***4 pont***

Atomszámok: H- 1; O- 8; Ne- 10; Na- 11; S- 16; Cl- 17; Ar- 18.
Atomtömegek: H- 1; N- 14; O- 16; Na- 23; S- 32; Cl- 35,5; Ca- 40; Fe- 56; Cu- 64.
Moláris gázállandó: $R = 0,082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.
Móltérfogat (normál körülmények): $V = 22,4\ L \cdot mol^{-1}$.