

Probe F. d)

Proba E. d)
Chimie anorganică

Model

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

I TÉTEL

(40 pont)

A tétel

Az 1-10 itemek kémiai fajtákra vonatkoznak, melyek vegyi képlete az alábbiakban (A) - (F) betűkkel van jelölve:

(A) H_2 (B) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ (C) HCl (D) Na_2O_2 (E) PbO_2 (F) Mg^{2+}

Az alábbi itemek esetén, írja a vizsgalapra az item sorszámát a helyes válasznak megfelelő betűvel társítva! Minden egyes itemnek egy helyes válasz felel meg.

1. A kétatomos molekulákból álló anyagok száma egyenlő:
- a. 1; c. 3;
b. 2; d. 4.
2. Az elektronburokban lévő elektronok száma annak az atomnak, amelyikből az (F) kémiai fajta származik:
- a. kisebb, mint egy nátrium atomnak; c. nagyobb, mint egy oxigén ionnak;
b. kisebb, mint egy neon atomnak; d. nagyobb, mint egy szulfid ionnak.
3. A (C) anyagról igaz, hogy:
- a. vizes oldata gyenge sav; c. poláris oldószerekben nem oldódik;
b. nem reagál nátrium-hidroxiddal; d. vizes oldata elektrolit.
4. Az ezüst oxidációs száma (O.Sz.) a (B) anyagban:
- a. -1 értékű; c. egyenlő a klór O.Sz.-val a (C) anyagban;
b. + 2 értékű; d. egyenlő a nátrium O.Sz.-val a (D) anyagban.
5. Hamis az, hogy:
- a. az (A) anyag reagál kórral; c. a (D) anyag nátriumnak oxigénnel való reakciójában keletkezik;
b. a (C) anyag vizes oldatban protonokat vesz fel; d. az (F) anyag egy magnézium atom ionizációjakor keletkezik.
6. Az alábbi reakcióegyenletek közül semlegesítési reakció:
- (I) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (III) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
(II) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ (IV) $\text{NaCN} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{HCN}$

Ez a kémiai reakció:

- a. (I);
b. (II);
7. A (C) anyag vizes oldata:
a. a fenoltaleint kékre színezi;
b. a lakmuszt kékre színezi;
8. Igaz kijelentés az, hogy:
a. az (A) anyagot a víz elektrolízisekor nyerik;
b. a (B) anyag a Schweizer reagens;
9. Az ólomakumulátor felépítésében használt (E) anyagról hamis az az állítás, hogy miközben áramot szolgáltat:
a. az anód szerepét tölti be;
b. a katód szerepét tölti be;
10. 31,8 g (B) anyag:
a. 16,2 g ezüstöt tartalmaz;
b. 6,5 g nitrogént tartalmaz;
- c. (III);
d. (IV).
c. pH értéke lehet 1;
d. pH értéke lehet 11;
c. a (D) anyag Na : O = 1 : 1 tömegaráánnyal rendelkezik;
d. az (E) anyag Pb : O = 2 : 1 tömegaráánnyal rendelkezik.
c. az összetételében levő Pb^{4+} ionok elektront vesznek fel;
d. az összetételében levő Pb^{4+} ionok Pb^{2+} ionokká redukálódnak.
c. 2,3 g oxigént tartalmaz;
d. 1,4 g hidrogént tartalmaz.

30 pont

B Tétel

Olvassa el az alábbi kijelentéseket! Írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és az I betűt, ha úgy gondolja, hogy a kijelentés igaz! Írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és a H betűt, ha úgy gondolja, hogy a kijelentés hamis!

1. A 2s alhéjban lévő elektronok energiája nagyobb, mint a 3s alhéjban lévő elektronok energiája.
2. A bróm helyettesíti a jódot vegyületeiből, mivel erőteljesebb fémesebb jelleggel rendelkezik.
3. Egy 100 g-os sóoldat-minta, amelynek tömegszázalékos koncentrációja 5%, 95 g vizet tartalmaz.
4. A Daniell-elem felépítésében a sóhíd biztosítja az elektromos kapcsolatot az oldatok között és azok semlegességét.
5. A sósav és nátrium-hidroxid közötti semlegesítési reakció endoterm.

10 puncte

II-TÉTEL

(25 pont)

C tétel

1. Egy kémiai elem atommagjában 44 proton és 57 neutron található. Határozza meg ennek az atomnak a tömegszámát és az elektronok számát. **2 pont**
2. Atomul unui element chimic (E), are în învelișul electronic 8 orbitali ocupați cu electroni, dintre care doi sunt monoelectronici. Az (E) kémiai elem atomjának elektronhéjában 8, elektronok által elfoglalt orbitál található, amelyek közül kettő egyelektronos.
 - a. Írják le az (E) kémiai elem elektronkonfigurációját!
 - b. Jegyezzék le az (E) elem helyét a Periódusos rendszerben (periódus, csoport) **4 pont**
3. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a klór molekulában, a kémiai vegyjelet és pontokat használva az elektronok ábrázolására. **2 pont**
4. a. Modellezze a nitrogénatom ionizációs folyamatát, a kémiai vegyjelet és pontokat használva az elektronok ábrázolására.
 - b. Jegyezze le a nitrogén kémiai jellegét. **3 pont**
5. Összekevernek 75 ml 2 M nátrium-hidroxid-oldatot 50 ml 1 M nátrium-hidroxid-oldattal és desztillált vízzel. 400 ml (S) oldatot kapnak. Határozza meg az (S) oldat moláris koncentrációját. **4 pont**

Subiectul D

1. A réz(II)-oxid és a szén speciális körülmények között reagálnak egymással. A reakció egyenlete:

$$\dots \text{CuO} + \dots \text{C} \rightarrow \dots \text{Cu} + \dots \text{CO}_2$$
 - a. Írja le az ebben a reakcióban végbemenő oxidációs és redukációs folyamatok egyenleteit.
 - b. Írja le a redukálószerként viselkedő anyag nevét. **3 pont**
2. Írja le az 1. pontban szereplő reakcióegyenlet sztöchiometrikus együtthatóit. **1 pont**
3. a. Írja le a vas és a klór között lejátszódó reakció egyenletét.
 - b. 112 g tömegű vasminta reagál klórral. Határozza meg a reakció hozamát, tudva, hogy 292,5 g só képződik. **6 pont**

III. TÉTEL

(25 pont)

E tétel

1. A glükóz égésének termokémiai egyenlete:

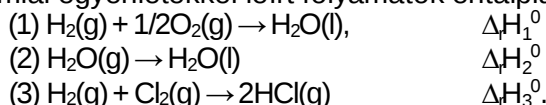
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta_r H^\circ$$
 Határozza meg a glükóz égési reakciójának standard entalpiaváltozását, $\Delta_r H^\circ$. Használja a standard moláris képződési entalpiákat:

$$\Delta_f H^\circ_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})} = -1273,3 \text{ kJ/mol, J/mol, } \Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol} \text{ și } \Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -285,8 \text{ kJ/mol.}$$

3 pont

2. Határozza meg 18 g glükóz égési reakciójában keletkező hőt kilojoule-ban kifejezve. Használja az 1. pontban szereplő információkat. **3 pont**
3. Határozza meg kilogrammban kifejezve a víz tömegét, amelyet 1045 kJ hővel, azaz egy üzemanyag elégetésével keletkező hővel 12 °C-ról 32 °C-ra lehet melegíteni. Tegyük fel, hogy nincs hőveszteség. **3 pont**
4. Hess törvényét alkalmazva határozza meg a reakció entalpiaváltozását:

$$4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ$$
 a következő termokémiai egyenletekkel leírt folyamatok entalpiaváltozásai alapján:



4 pont

5. Írja le az alábbi anyagok kémiai képleteit: $\text{Ag}_2\text{O}_3(\text{s})$, $\text{Ag}_2\text{O}_2(\text{s})$ și $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$, stabilitásuk csökkenő sorrendjében, a standard moláris képződési entalpiák felhasználásával:

$$\Delta_f H^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})} = -31,04 \text{ kJ/mol, } \Delta_f H^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}_2(\text{s})} = -24,26 \text{ kJ/mol} \text{ și } \Delta_f H^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}_3(\text{s})} = 33,89 \text{ kJ/mol.}$$

2 pont

F tétel

1. Írja le a hidrogén-cianid vizes oldatban történő ionizációja során lejátszódó reakció egyenletét. **2 pont**
2. Az $\text{A} + \text{B} \rightarrow$ Termékek típusú reakció esetében a rész reakció rendek $n_A = 1$ și $n_B = 2$. Határozza meg a reakció sebességi állandóját, jelölve annak mértékegységét, tudva, hogy az (A) reagens koncentrációja $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, a (B) reagens koncentrációja $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, és a reakció sebessége $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **3 pont**
3. a. 20 mol neon mintát 27 °C-on 4,1 L térfogatú zárt helységben tartanak. Határozza meg a helységben lévő neon nyomását atmoszférában kifejezve.
 - b. Határozza meg $18,066 \cdot 10^{23}$ atomot tartalmazó neonminta tömegét grammal kifejezve. **5 pont**

Atomszámok: N- 7; O-8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; S- 16; Cl-17.

Tömegszámok: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ne- 20; Na- 23; Cl- 35,5; Fe- 56; Ag- 108; Pb- 207.

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

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

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