

- 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-től 10-ig számozott feladatok olyan kémiai anyagokra vonatkoznak, melyeknek vegyi képlete (A)-(F) betűkkel vannak jelölve, az alábbiak szerint:

(A) NaCl

(B) H₂

(C) Mg(OH)₂

(D) HCN

(E) HCl

(F) N₂

Írja a vizsgalapra a feladat sorszámát, és mellé a helyes válasznak megfelelő betűt! Minden feladatnak csak egy helyes válasza van.

1. Anyag, melynek molekulájában az atomok egyszeres apoláris kovalens kötéssel kapcsolódnak egymáshoz:

a. (B);

c. (E);

b. (D);

d. (F).

2. Az (A) anyag összetételében szereplő kémiai elem, melynek atomjai elektron leadással képeznek ionokat:

a. a p mezőbe tartozik;

c. csökkent reaktivitású és levegőn tartható;

b. elektronnegatív jellegű;

d. nagyon reaktív és petróleum alatt tartják.

3. A (D) anyag:

a. erősebb sav, mint az (E);

c. oldata kékre színeződik, ha lakmuszt adagolunk hozzá;

b. vízben részlegesen ionizál;

d. oldata lilára színeződik, ha lakmuszt adagolunk hozzá;

4. Az (A) anyag:

a. molekulából épül fel;

c. hexagonális rácsban kristályosodik;

b. olvadáka vezeti az elektromos áramot;

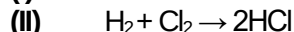
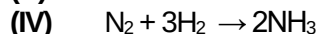
d. nem oldódik vízben.

5. Igaz, hogy:

a. (C) anyag, a magnézium oxigénnel való reakciója során keletkezik; c. az (F) anyagban a nitrogén O.Sz. = + 1;

b. az (E) anyag vízben oldhatatlan; d. a (B) anyag molekulájában nincsenek kötésben részt nem vevő elektronok.

6. Adva vannak a következő reakcióegyenletek:



Az oxidációs szám változásával járó reakciók:

a. (I) és (II);

c. (II) és (III);

b. (I) és (III);

d. (II) és (IV).

7. Az (E) anyag 0,0001 M-os vizes oldatában:

a. $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{HO}^-]$;

c. pH = 4;

b. $[\text{HO}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$;

d. pH = 10.

8. Igaz, hogy:

a. az (A) anyag reagál brómmal;

c. $\Delta_k H^0_{\text{H}_2(\text{g})} = \Delta_k H^0_{\text{N}_2(\text{g})}$;

b. az (A) anyag reagál jóddal;

d. $\Delta_k H^0_{\text{HCl}(\text{g})} = \Delta_k H^0_{\text{HCN}(\text{g})}$.

9. Azok az anyagok, melyekben az atomok számaránya egységyi:

a. (A), (C) és (D);

c. (A), (D) és (E);

b. (A), (C) és (E);

d. (C), (D) és (E).

10. 8 g hidrogént tartalmaz:

a. 232 g (C) anyag;

c. 3 mol (C) anyag;

b. 81 g (D) anyag;

d. 2 mol (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. Egy kémiai elem izotópjai azonos számú neutronot tartalmaznak az atommagjukban.

2. Az alumíniumatomnak négy vegyértékelektronja van.

3. A nátrium és oxigén reakciója során nátrium-peroxid keletkezik.

4. Az ammónium-ion az ammónia konjugált bázisa.

5. Levegőn, az alumíniumot védő oxidréteg borítja be, amely megvédi a korróziótól.

10 pont

II. Tétel

(25 pont)

C.Tétel

1. Egy atom magtöltése +24 és 52 elemi részecske van az atommagjában. Számítsátok ki az atom magjában lévő neutronok számát! **2 pont**

2. a. Írja le az (E) kémiai elem atomjának elektronkonfigurációját, tudva, hogy 5 alhéja elektronokkal telített!

b. Adja meg az (E) kémiai elem helyét (csoport, periódus) a Periódusos Táblázatban! **4 pont**

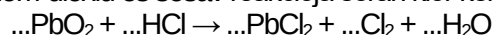
3. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a nátrium-kloridban, felhasználva a kémiai elemek vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására! **3 pont**

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

5. Határozza meg a víz tömegét, grammal kifejezve, amelyet egy 25%-os nátrium-hidroxid oldathoz kell adagoljunk ahhoz, hogy 500g 5%-os oldatot kapjunk! **4 pont**

D. Tétel

1. Az ólom-dioxid és sósav reakciója során klór keletkezik. A végbemenő reakció egyenlete:



a. Írja fel a végbemenő oxidációs, illetve redukációs folyamatok egyenleteit!

b. Írja le annak az anyagnak a képletét, melynek redukálószer szerepe van! **3 pont**

2. Határozza meg az 1. pontban megjelenő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! **1 pont**

3. a. Írja le a klór és hidrogén között végbemenő reakció egyenletét!

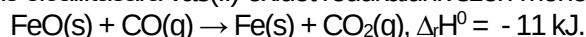
b. 448 m³ klór (normál körülmények között mérve) hidrogénnel való reakciója során sósav keletkezik. Határozza meg a keletkezett sósav mennyiségét kilomolban kifejezve, tudva, hogy a reakció hozama 95%. **6 pont**

III. Tétel

(25 pont)

E. Tétel

1. a. Vas előállítására vas(II)-oxidot redukálunk szén-monoxiddal. A reakció termokémiai egyenlete:



Határozza meg a vas(II)-oxid standard képződési entalpiáját, felhasználva a következő standard képződéshőket: $\Delta_f H^\circ \text{CO(g)} = -110,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ \text{CO}_2\text{(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$.

b. Adja meg a reakció típusát, figyelembe véve a környezettel való hőcserét! **3 pont**

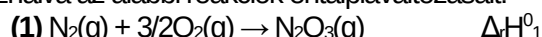
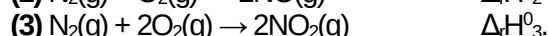
2. Határozza meg 8 mól vas képződésekor felszabaduló hőmennyiséget, kilojouleban kifejezve, az 1. a. pontban megjelenő reakció szerint! **2 pont**

3. Számítsa ki azt a hőmérsékletváltozást Celsius-fokban, amelyet 30 kg víz felmelegedésekor mértek, 1254 kJ hő felhasználva egy fűtőanyag égéséből! Feltételezzük, hogy nem volt hőveszteség. **3 pont**

4. Alkalmazza Hess törvényét a következő reakció entalpiaváltozásának meghatározására:

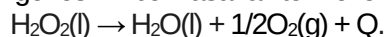


Felhasználva az alábbi reakciók entalpiaváltozásait:



4 pont

5. Az oxigénes víz bomlásának termokémiai egyenlete:



Írja fel a reakcióban szereplő összetett anyagnak a vegyi képletét, amely stabilabb, figyelembe véve a reakció hőeffektusát. Indokolja meg a választ! **3 pont**

F.Tétel

1. Írja fel a hidrogén-klorid konjugált bázisának képletét! **1 pont**

2. A következő reakciótípus esetén $A \rightarrow B$, ismerjük a következő információkat:

Timp (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 20$	$t_3 = 60$
$[A] \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c_1 = 0,2$	$c_2 = 0,04$	c_3
$\bar{v} \text{ (mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$	$\bar{v}_1$	$\bar{v}_2 = 5 \cdot 10^{-4}$	

a. Határozza meg a reakciósebességet ($\bar{v}_1$) 0-20 s időintervallumban!

b. Számítsa ki a c_3 moláris koncentrációt a t_3 időpillanatban! **4 pont**

3. a. 227°C-on és 5 atm nyomáson, 1,64 L térfogatú (A) anyag tömege 3,6 g. Határozza meg az (A) anyag moláris tömegét g/mol-ban kifejezve!

b. Számítsa ki a 4 kmol klórban található molekulák számát! **5 pont**

Atomszámok: H- 1; C- 6; N- 7; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17.

$$c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Mg- 24. **Móltérfogat (normál körülmények):** $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Egyetemes gázállandó: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. **Avogadro-szám:** $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.