

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

I. TÊTEL

(30 punct)

A. Tétel

Olvassa el az alábbi állításokat. Ha úgy véli, hogy a kijelentés igaz, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és I betűt! Ha úgy véli, hogy a kijelentés hamis, írja a kijelentés sorszámát és H betűt!

1. A ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ atom magjában a neutronok száma kétszerese a protonok számának.
2. A klór nemfémesebb jellegű mint a bróm.
3. Az az oldat, melyben a hidrónium ionok koncentrációja nagyobb, mint a hidroxid ionok koncentrációja, savas jellegű.
4. Egy endoterm reakcióban a reagensek entalpiája kisebb, mint a termékek entalpiája.
5. Az ammónia vízben történő oldásával egy olyan oldat keletkezik, melyben a $\text{pH} < 7$.

10 pont

B. Tétel

Az alábbi feladatok esetén írja a vizsgalapra az item sorszámát a helyes válasznak megfelelő betűjellel társítva! Minden egyes feladat egyetlen helyes válasszal rendelkezik.

1. A magjában 11 protont tartalmazó kémiai elem esetében igaz, hogy:
 - a. az atomjai negatív ionokat képeznek;
 - b. elektronegatív jellegű;
 - c. az ionjai argon elektronkonfigurációval rendelkeznek;
 - d. az s mező eleme.

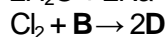
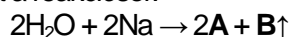
2. A csak bázikus jellegű kémiai fajtákat tartalmazó sorozat:

- a. HCO_3^- , Cl^- , H_3O^+ ;
- b. HCl , NH_4^+ , CO_3^{2-} ;
- c. $\text{Mg}(\text{OH})_2$, NH_3 , NaOH ;
- d. HCl , H_3O^+ , NH_4^+ .

3. A vas rozsdázása egy olyan folyamat, amely:

- a. egy védő oxidréteg keletkezéséhez vezet;
- b. elektron cserével megy végbe;
- c. proton cserével megy végbe;
- d. nagy reakciósebességgel megy végbe.

4. Adott a reakciósor:



A reakciósor betűvel jelölt anyagjai esetében igaz:

- a. az **A** anyag egy gyenge bázis;
- b. a **B** anyag egy összetett anyag;
- c. a **A** anyag vízben oldhatatlan;
- d. a **D** anyag egy erős sav.

5. Az ólomakkumulátor működése során, az egyik elektródján lejátszódó oxidációs folyamat egyenlete:

- a. $\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$;
- b. $\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;
- c. $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$;
- d. $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^-$.

10 pont

C. TÊTEL

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban található anyag-osztályok sorszámát a **B** oszlopban található, a megnevezésnek megfelelő betűjellel társítva. Az **A** oszlop minden egyes sorszámának egyetlen betűjel felel meg a **B** oszlopból.

- | A | B |
|-----------------|----------------------|
| 1. erős bázis | a. ammónia |
| 2. savas oxid | b. magnézium- oxid |
| 3. gyenge bázis | c. hidrogén- cianid |
| 4. gyenge sav | d. hidrogén- klorid |
| 5. bázikus oxid | e. nátrium- hidroxid |
| | f. szén- dioxid |

10 pont

Atomszámok: Cl- 17; Ar- 18; Br- 35.

II. TÉTEL

(30 pont)

D. Tétel

1. Egy atom magtöltése +53. Határozza meg az atom tömegszámát tudva, hogy a magjában a neutronok száma 21-el nagyobb, mint a protonok száma! **3 pont**
2. a. Írja le annak az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját, melynek elektronburkában 3 darab s orbitál van, melyek közül egyik egyelektronos!
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)! **4 pont**
3. a. Modellezze a kénatom ionizációs folyamatát, felhasználva a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le a kén elektrokémiai jellegét! **3 pont**
4. Modellezze a kémiai kötések kialakulását az ammónium ionban! Használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokkal ábrázolja az elektronokat! **3 pont**
5. Jegyezze le a nátrium- klorid két felhasználását! **2 pont**

E. Tétel

1. Egy kémcsőbe néhány milliliter savanyított vas(II)- szulfátot tesznek, majd egy milliliter nátrium- nitritet adagolnak hozzá. A lejátszódó reakció egyenlete:
$$\dots\text{NaNO}_2 + \dots\text{FeSO}_4 + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\text{NO} + \dots\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots\text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots\text{H}_2\text{O}.$$

a. Írja le a fenti reakció oxidációs és redukációs folyamatainak egyenleteit!
b. Jegyezze le az oxidálószer vegyi képletét! **3 pont**
2. Írja le az 1-es pont reakcióegyenletének sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
3. A 20% tömegszázalékos koncentrációjú (S₁) kálium- hidroxid oldathoz egy bizonyos mennyiségű kálium- hidroxidot adagolnak, így 560 g 40% tömegszázalékos koncentrációjú (S₂) oldat keletkezik. Határozza meg az (S₁) oldat tömegét, grammal kifejezve! **5 pont**
4. a. Írja le a cink és hidrogén- klorid közti reakció egyenletét!
b. Cinket hidrogén- kloriddal kezelnek. A reakció során 0,2 mol só keletkezett. Határozza meg a reakcióhozamot tudva, hogy 16,25 g cinket használtak fel! **4 pont**
5. Írja le a Daniell elem működése során lejátszódó globális reakció egyenletét! **2 pont**

Atomszámok: H- 1; N- 7; S- 16.

Atomtömegek: Zn- 65.

III. TÉTEL

(30 pont)

F. Tétel

1. A réz ipari előállításához az ásványokból kivont réz(II)- szulfidot „pörkölik”. A lejátszódó reakció termokémiai egyenlete:



a. Jegyezze le a reakció entalpiaváltozásának értékét, kilojoulban kifejezve!

b. Adja meg a reakció típusát, figyelembe véve a külső környezettel történő hőcserét!

c. Számítsa ki a réz(II)- szulfid zstandard moláris képződési entalpiáját, felhasználva a standard moláris képződési entalpia értékeket: $z = -157,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H_{\text{SO}_2(\text{g})}^0 = -296,8 \text{ kJ/mol}$.

5 pont

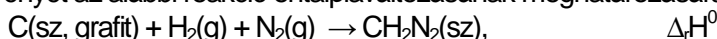
2. Határozza meg a 19,2 g réz(II)- szulfid „pörkölése” során fejlődött hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve, felhasználva az 1-es pont reakcióegyenletét!

2 pont

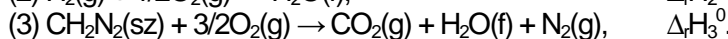
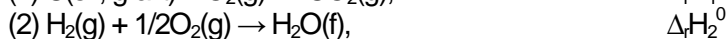
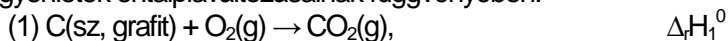
3. Egy tüzelőanyag- mennyiség elégetésével 4180 kJ hő fejlődik, melyet m tömegű víz hőmérsékletének 20°C -al való növelésére használnak. Határozza meg a víz m tömegét kilogrammban kifejezve! Feltételezzük, hogy nincs hővesztés.

2 pont

4. Alkalmazza Hess törvényét az alábbi reakció entalpiaváltozásának meghatározására:

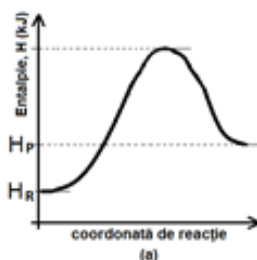


az alábbi termokémiai egyenletek entalpiaváltozásainak függvényében:



4 pont

5. Az alábbi grafikon egy kémiai reakció entalpiaváltozását ábrázolja, ahol H_R és H_P a reagensek, illetve a termékek entalpiája.

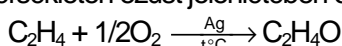


A grafikon információt használva adja meg a reakció típusát, figyelembe véve a külső környezettel történő hőcserét!

2 pont

G. Tétel

1. Az étént magas hőmérsékleten ezüst jelenlétében oxidálják. A lejátszódó reakció egyenlete:



Jegyezze le az ezüst szerepét a fenti reakcióban!

1 pont

2. Egy oxigént és nitrogént tartalmazó ekvimoláris elegy 37°C -on és 3,1 atm-n mért térfogata 41 L. Határozza meg az oxigén tömegét a keverékben, grammal kifejezve!

3 pont

3. Egy $\text{pH} = 12$ -es nátrium- hidroxid oldat térfogata 200 mL. Határozza meg az oldatban levő nátrium- hidroxid tömegét, grammal kifejezve!

3 pont

4. a. Határozza meg a víz grammal kifejezett tömegét, mely ugyanakkora mennyiségű oxigént tartalmaz, mint 15 mol szén- dioxid!

b. Határozza meg a molekulák számát 26,88 L, normál hőmérsékleten és nyomáson mért hidrogén- kloridban!

4 pont

5. a. Határozza meg a $2\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{D}$ típusú 2 rendű reakció sebességállandójának értékét, ha $0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ reagens- koncentráció esetén a reakciósebesség $5\cdot 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$!

b. Írja le az (A) reagens átlagos átalakulási sebessége és a (B) termék átlagos keletkezési sebessége közötti matematikai összefüggést!

4 pont

Atomtömegek: H- 1; O- 16; Na- 23; S- 32; Cu- 64.

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

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

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

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