

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)

Chimie anorganică

Test 7

- 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 hamis, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és az H betűt!

1. Egy elektronhéjban az *s* orbitálok energiája nagyobb mint a *p* orbitálok energiája.
2. Ugyanazon főcsoport elemeinek atomjai azonos számú héjakat tartalmaznak elektronokkal elfoglalva.
3. A nátrium-klorid vízben való oldásakor a víz dipólusai pozitív pólusával irányul a nátriumionok felé.
4. Az ólomakkumulátor működése közben a kénsav oldat töményebb lesz.
5. A fémek korróziója elektronátvitellel járó folyamat.

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 alábbi reakcióban vízben nehezen oldódó vegyület képződik:
a. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$;
b. $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$;
c. $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$;
d. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$.
2. Ugyanannyi vegyértékelektronjuk van:
a. az oxigénnek és a kénnek;
b. a nátriumnak és a magnéziumnak;
c. a nátriumnak és a fluornak;
d. a magnéziumnak és az oxigénnek.
3. 200 g kálium-nitrátot tesznek 200 g desztillált vízben 45° C hőmérsékleten. Tudva, hogy 45° C-on, 100 g desztillált vízben maximum 75 g kálium-nitrát oldódik:
a. a kálium-nitrát teljesen feloldódik;
b. marad fel nem oldott kálium-nitrát;
c. a kapott oldatban a tömegarány $\text{H}_2\text{O} : \text{KNO}_3 = 3 : 4$;
d. a kapott oldatban a tömegarány $\text{H}_2\text{O} : \text{KNO}_3 = 1 : 1$.
4. Egy kis darab nátriumot egy vizet tartalmazó kristályosítótálba tesznek, amelyhez néhány csepp fenoltaleint is adagoltak. Megfigyelhető, hogy :
a. egy lassú reakció játszódik le;
b. a kapott oldat színtelen;
c. a kapott oldat kék színű;
d. egy gáz fejlődik.
5. A nátrium-klorid elektromos vezetőképesége:
a. a kristályban az ionok rögzített helyzetének köszönhető;
b. az olvadékból vagy az oldatban az ionok mozgékonyságának köszönhető;
c. az ionok közötti erős kötéseknek köszönhető;
d. az oldás során használt apoláris oldószerek köszönhető.

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban előforduló bázis sorszámát és a neki megfelelő, **B** oszlopban található konjugált bázisának betűjét. Az **A** oszlop minden egyes számának csak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból.

A	B
1. HO^-	a. HCO_3^-
2. NH_3	b. HCl
3. CN^-	c. H_2CO_3
4. Cl^-	d. H_2O
5. CO_3^{2-}	e. NH_4^+
	f. HCN

10 pont

Atomszámok: O- 8; F- 9; Na- 11; Mg- 12; S- 16.

II. TÊTEL

(30 pont)

D. Tétel

1. Egy atom magtöltése +47, az atommagban 108 alapvető részecske található. Számítsa ki az atommagban található neutronok számát! **2 pont**
2. a. Írja le annak az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját, amely a periódusos rendszer 15 (VA) csoportjába és 3. periódusában található!
b. Jegyezze le az (E) elem atomszámának értékét! **4 pont**
3. a. Modellezze a nátrium-oxidban kialakuló kémiai kötést, használja az elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Adja meg a nátrium-oxidban a kémiai kötés típusát! **3 pont**
4. a. Modelezze a vízmolekulában a kémiai kötések kialakulását, használja az elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le egy vízmolekulában a kémiai kötésben részt nem vevő elektronpárok számát! **3 pont**
5. a. Írjon le egy olyan kémiai reakciót, amely bizonyítja, hogy a klór nemfémesebb jellegű mint a jód!
b. Jegyezze le egy anyag nevét, amely a jóddal homogén keveréket képez! **3 pont**

E. Tétel

1. A kálium-dikromát reagál kálium-jóddal savas közegben, az alábbi reakciónak megfelelően:
$$\dots \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \dots \text{KI} + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{I}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}$$

a. Írja le az oxidációs illetve a redukciós folyamatok egyenleteit, amelyek végbemennek ebben a reakcióban!
b. Jegyezze le annak az anyagnak a vegyi képletét, amelynek redukálószer szerepe van! **3 pont**
2. Jegyezze le az 1.pontban levő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! **1 pont**
3. 160 g, 10% tömegszázalékos koncentrációjú (S_1) nátrium-hidroxid oldatot úgy töményítene, hogy 40 g nátrium-hidroxidot adagolnak bele. Határozza meg a kapott (S_2) oldat tömegszázalékos koncentrációját! **3 pont**
4. a. Írja le a réz-szulfát és a nátrium-hidroxid közötti reakció egyenletét!
b. 200 mL, 0,2 M koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot főlésslegben levő réz-szulfát oldattal kezelnek. Tudva, hogy 20% tömegszázalék réz-szulfát főléssleggel dolgoznak a szükséges sztöchiometrikus mennyiséghez képest, határozza meg a felhasznált oldatban levő réz-szulfát tömegét, grammal kifejezve! **6 pont**
5. Írja le a magnézium és víz közötti reakció egyenletét! **2 pont**

Atomszámok: H- 1; O- 8; Na- 11.

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

III. TÊTEL

(30 punct)

F. Tétel

1. A natrium-bikarbonát bomlásának termokémiai reakcióegyenlete a következő:



Jegyezze le a reakcióhő értékét, kilojoule-ban kifejezve!

1 pont

2. Számítsa ki 168 g natrium-bikarbonát bomlásához szükséges hőmennyiséget, kilojoule-ban kifejezve!

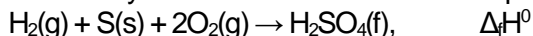
2 pont

3. a. Írja le a natrium-hidroxid sósavval történő semlegesítésének reakcióegyenletét!

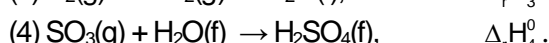
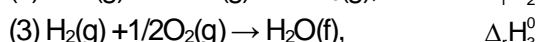
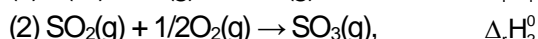
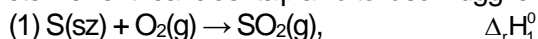
b. 200 g, 4% tömegszázalékos natrium-hidroxid oldatot egy sósav oldatból szükséges sztöchiometrikus mennyiséggel kezelnek. Határozza meg az oldatban levő natrium-hidroxid sósavval történő semlegesítésekor felszabaduló hőmennyiséget, kilojoule-ban kifejezve!

5 pont

4. Alkalmazza Hess törvényét a kénsav standard moláris képződési entalpiájának, $\Delta_f H^0$ meghatározásakor:

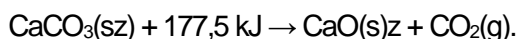


az alábbi egyenletekkel leírt reakcióentalpia változások függvényében:



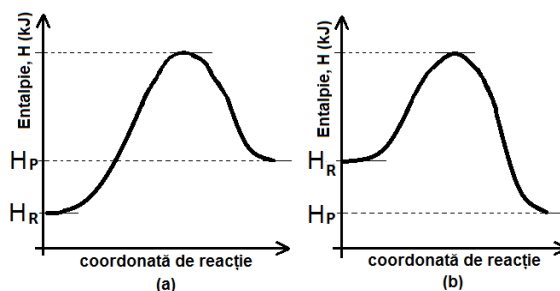
5 pont

5. a. A kalcium-oxidot a kalcium-karbonát bomlása során állítják elő az iparban. A reakció termokémiai egyenlete a következő:



Jegyezze le a reakció típusát figyelembe véve a környezettel cserélt hőt!

b. Az (a) és (b) grafikonon két kémiai reakció entalpiaváltozása van ábrázolva, H_R és H_P a reagensek illetve a termékek entalpiája.

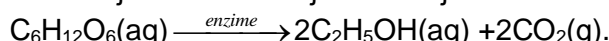


Jegyezze le a vizsgalapra annak a grafikonnak megfelelő (a) vagy (b) betűt, amely a kalcium-karbonát bomlási reakciójának entalpiaváltozását ábrázolja.

2 pont

G. Tétel

1. Az etanolt a glükóz alkoholos erjedése során állítják elő. A lejátszódó reakció egyenlete a következő:



Jegyezze le az enzim szerepét a reakcióban!

1 pont

2. Számítsa ki normál hőmérsékleten és nyomáson mért szén-dioxid térfogatát, literben kifejezve, amely 1,8 kg glükóz alkoholos erjedése során keletkezik, ha a reakció hatásfoka 90%!

4 pont

3. a. Határozza meg a nitrogénmolekulák számát 8 mol keverékben, amely nitrogént és hidrogén-kloridot tartalmaz 1 : 3 mólarányban!

b. Határozza meg a nyomást, atmoszférában kifejezve, amelyet 142 g klór fejt ki egy 8,2 L térfogatú edényben 300 K hőmérsékleten!

5 pont

4. Az $A \rightarrow 2B$ elsőrendű reakció esetén megállapították, hogy az (A) reagens koncentrációja a 0,25 mol·L⁻¹ értékről 0,0625 mol·L⁻¹ értékre csökkent 30 perc után.

a. Írja le az adott reakció esetén a sebességtörvény kifejezését!

b. Határozza meg az átlag reakciósebességet az (A) reagenssel kapcsolatban, mol·L⁻¹·min⁻¹ kifejezve!

3 pont

5. Írja le a szénsav vízben történő ionizálásának reakcióegyenletét, az első ionizációs lépésben!

2 pont

Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.

Moláris semlegesítési hő: $Q = 57,27 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

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

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

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