

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Chimie anorganică

Test 20

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

I. TÉTEL

(30 punct)

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 az állítás hamis, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és a H betűt.

1. A foszfor atom vegyértékhejében a legkisebb energiájú pálya a 3s.
2. A magnézium-oxid ionos vegyület.
3. Az ammónia vizes oldatban teljes mértékben ionizálódik.
4. Egy endoterm reakció esetén a reagensek entalpiája kisebb, mint a termékek entalpiája.
5. A Daniell elembe levő sóhíd a két félcella oldatainak semlegességét biztosítja.

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. A klorid ionra igaz, hogy:
a. izoelektronos a Na^+ ionnal; c. gyengébb bázis, mint a cianid ion;
b. egyenlő számú protonja és elektronja van; d. a hipoklórossav konjugált bázisa.
2. Az az ionos vegyület, amely egyértékű anionokat és kétértékű kationokat tartalmaz:
a. Na_2O ; c. NaF ;
b. H_2O ; d. MgF_2 .
3. Az a sorozat, amely csak poláros molekulákat tartalmaz:
a. Cl_2 , N_2 , HCl ; c. H_2O , H_2 , NaCl ;
b. NH_3 , H_2O , HCl ; d. NH_3 , Cl_2 , H_2 .
4. Az a kémiai részecske, amely két lépésben ad le protont:
a. HCl ; c. H_2CO_3 ;
b. NH_3 ; d. HCO_3^- .
5. Az az átalakulás, amely oxidációs folyamat:
a. $\text{IO}^- \rightarrow \text{IO}_3^-$; c. $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{4+}$;
b. $\text{ClO}_3^- \rightarrow \text{Cl}^-$; d. $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$.

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban található kifejezés sorszámát és a neki megfelelő, **B** oszlopban található jelentést. Az **A** oszlopban minden egyes számnak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból.

- | A | B |
|------------------------------|--|
| 1. sav-bázis reakciók | a. az az anyag, amelyik oldódik |
| 2. oldószer | b. heterogén keverék |
| 3. oldat | c. protoncserével járó reakciók |
| 4. oldott anyag | d. elektronszerével járó reakciók |
| 5. oxido-redukációs reakciók | e. homogén keverék |
| | f. az az anyag, amelyben az oldódás történik |

10 pont

Atomszámok: H- 1; O- 8; F- 9; Na- 11; Mg- 12; P- 15; Cl- 17.

II. TÊTEL

(30 pont)

D. Tétel

1. Írja le a klór azon izotópjának vegyjelét, amely atommagjában 17 proton és 18 neutron van! **2 pont**
2. a. Az (E) elem atomjának elektronkonfigurációja: $1s^x 2s^x 2p^{3x} 3s^x 3p^{2x}$. Határozza meg az (E) elem atomszámát!
b. Jegyezze le az (E) kémiai elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)! **4 pont**
3. a. Modellezze a klór atom ionizációs folyamatát, használva az elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le a klór hidrosavjának kémiai képletét! **3 pont**
4. a. Modellezze a vízmolekulában kialakuló kémiai kötést, használva az elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le egy vízmolekulában található kötésben részt nem vevő elektronok számát! **4 pont**
5. Írja le a hidrogén-cianid vizes oldatában lejátszódó ionizációs reakció egyenletét! **2 pont**

E. Tétel

1. A kálium-jodid salétromsavval reagál. A következő reakció játszódik le:
$$\dots \text{KI} + \dots \text{HNO}_3 \rightarrow \dots \text{KNO}_3 + \dots \text{NO} + \dots \text{H}_2\text{O} + \dots \text{I}_2$$
 - a. Írja le a fenti reakcióban lejátszódó oxidációs, illetve redukciós folyamatok egyenleteit! **3 pont**
 - b. Jegyezze le a fenti reakcióban oxidálószer szerepét betöltő anyag vegyi képletét! **1 pont**
2. Jegyezze le az 1. pontban levő reakció sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
3. Összekevernek 0,2 M koncentrációjú, V_1 térfogatú nátrium-hidroxid oldatot egy 0,5 M koncentrációjú, V_2 térfogatú nátrium-hidroxid oldattal. Tudva, hogy a két oldat térfogatának aránya $V_1 : V_2 = 2 : 1$, határozza meg az így kapott oldat moláris koncentrációjának értékét! **3 pont**
4. Írja le annak a reakciónak az egyenletét, amely akkor játszódik le, ha egy cinklemez réz-szulfát oldatba helyeznek! **2 pont**
5. Egy cinklemez 200 mL térfogatú, 3,6 g/mL sűrűségű réz-szulfát oldatba helyeznek. Az oldatban levő réz-szulfát elhasználódása után, a lemez tömege 0,72 g-al csökkent.
 - a. Határozza meg a cinklemezre lerakódott réz tömegét, grammal kifejezve! **3 pont**
 - b. Számítsa ki a réz-szulfát oldat tömegszázalékos koncentrációját! **6 pont**

Atomszámok: H- 1; O- 8; Cl- 17.

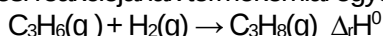
Atomtömegek: O- 16; S- 32; Cu- 64; Zn- 65.

III. TÉTEL

(30 pont)

F. Tétel

1. A propén hidrogénezési reakciójának termokémiai egyenlete:



Számítsa ki a propén hidrogénezési reakciójának entalpiaváltozását, standard körülmények között, felhasználva a következő standard moláris képződéshőket: $\Delta_f H^0_{\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})} = +20 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})} = -103,8 \text{ kJ/mol}$.

2 pont

2. Számítsa ki, normál hőmérsékleten és nyomáson mérve, annak a metánnak a térfogatát, literben kifejezve, amelynek égése során felszabaduló hőmennyiség ahhoz szükséges, hogy 16,05 kg víz hőmérsékletét 50°C-al növelje! A metán égési entalpiája: $\Delta H^0_{\text{égés}} = -802,5 \text{ kJ/mol}$.

4 pont

3. Azonos térfogatú és azonos moláris koncentrációjú nátrium-hidroxid és sósav oldatot kevernek össze. 28635 J hő szabadul fel.

a. Írja le a nátrium-hidroxid és sósav között lejátszódó semlegesítési reakció egyenletét!

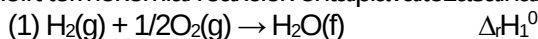
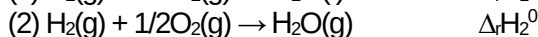
b. Határozza meg a sósavval reagáló nátrium-hidroxid tömegét, grammal kifejezve!

4 pont

4. Használja Hess törvényét a következő reakcióegyenlet entalpiaváltozásának meghatározására:



az alábbi egyenletekkel leírt termokémiai reakciók entalpiaváltozásainak függvényében:



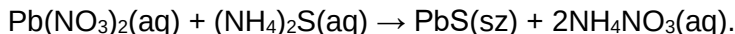
3 pont

5. Határozza meg a $\Delta_r H^0_1$ és $\Delta_r H^0_2$ entalpiaváltozások közötti nagyságrendi összefüggést, tudva, hogy a víz párologtatása egy endoterm folyamat!

2 pont

G. Tétel

1. Az ólom-nitrát és ammónium-szulfid közötti reakciót laboratóriumban az Pb^{2+} ionok kimutatására használják.



a. Jegyezze le a reakció típusát, figyelembe véve lejátszódásának sebességét!

b. Az ammónium-szulfid 250 mL térfogatú, 1 M koncentrációjú ólom-nitrát oldattal reagál. 47,8 g fekete csapadék képződik. Számítsa ki az ólom-szulfid képződési reakciójának hozamát!

4 pont

2. A szintézisgáz szén-monoxid és hidrogén 1 : 2 molarányú keveréke. Számítsa ki 64 g szintézisgázban a hidrogén térfogatát, literben kifejezve, 127°C-on és 4 atm-n mérve!

4 pont

3. Egy 100 mL térfogatú mérőlombikba 40 mL térfogatú, 0,25 M koncentrációjú vizes sósav oldatot töltenek, majd a lombikot feltöltik vízzel a jelig. Határozza meg a végső oldat pH értékét!

3 pont

4. Határozza meg egy nátrium-klorid próba tömegét, grammal kifejezve, amely $24,088 \cdot 10^{23}$ darab pozitív iont tartalmaz!

2 pont

5. Egy $\text{A} + \text{B} \rightarrow$ termékek típusú reakció sebességtörvénye a következő: $v = k \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$. Határozza meg a teljes reakciórendet!

2 pont

Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; S- 32; Cl- 35,5; Pb- 207.

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

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

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

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

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