

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Chimie anorganică

Test 14

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

I. TÊTEL

(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. Az elektronok energiája annál kisebb, minél távolabb vannak az atommagtól.
2. A klór molekulát két klóratom alkotja, amelyek apoláris kovalens kötéssel kapcsolódnak össze.
3. 100 g 5 % tömegszázalékos sóoldat elkészítéséhez 95g vízre van szükség.
4. Az ólomakkumulátor katódja egy ólomrács, amelynek hézagai ólom-szivaccsal van kitöltve.
5. Egy nátrium-hidroxid oldat semlegesítése során az oldat pH értéke nő

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 nátrium és klór atom a Periódusos rendszer ugyanazon periódusában található. A két elem atomjának ugyanaz a:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| a. elektronokkal feltöltött héja | c. vegyérték elektronok száma |
| b. elektronokkal feltöltött alhéja | d. utolsó héjon levő elektronok száma |

2. Sav-bázis konjugált párt alkot:

- | | |
|---|---|
| a. $\text{HNO}_3 / \text{NO}_2^-$; | c. $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{CO}_3^{2-}$; |
| b. $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{SO}_4^{2-}$; | d. $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$. |

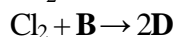
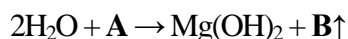
3. Standard körülmények között a $\text{Na(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{NaOH(aq)} + 1/2\text{H}_2\text{(g)}$ folyamatra igaz:

- | | |
|--|--|
| a. $\Delta_f H_{\text{Na(s)}}^0 > \Delta_f H_{\text{H}_2\text{(g)}}^0$ | c. $\Delta_f H_{\text{H}_2\text{O(l)}}^0 = \Delta_f H_{\text{NaOH(aq)}}^0$ |
| b. $\Delta_f H_{\text{Na(s)}}^0 = \Delta_f H_{\text{H}_2\text{(g)}}^0$ | d. $\Delta_f H_{\text{Na(s)}}^0 < \Delta_f H_{\text{H}_2\text{(g)}}^0$ |

4. A nátrium-klorid kristályrácsban minden nátrium iont a legkisebb távolságban körülvesz

- | | |
|------------------|------------------|
| a. 2 kloridion | c. 6 nátrium-ion |
| b. 2 nátrium ion | d. 6 kloridion |

5. Adott az alábbi reakcióséma:



A sémában betűkkel jelölt vegyületekre igaz:

- | | |
|---|----------------------------------|
| a. A nátrium fémesebb jellegű, mint az A | c. a B anyag molekulái polárisak |
| b. a D vizes oldatban részlegesen ionizál | d. a D egy gyenge sav |

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az A oszlopban található fizikai mennyiségek sorszámát és a neki megfelelő, B oszlopban található jelenségek betűjelét. Az A oszlop minden egyes számának csak egyetlen betű felel meg a B oszlopból.

A

B

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. moláris oldáshő | a. a reagensek vagy reakciótermékek koncentrációjának változása időegység alatt |
| 2. égéshő | b. egy mól anyag elemeiből való szintézisének entalpiaváltozása normál körülmények között |
| 3. standard képződési entalpia | c. egy mól anyag nagy mennyiségű oldószerben való oldásakor felszabadult vagy elnyelt hőmennyiség |
| 4. moláris semlegesítési hő | d. egységnyi tömegű vagy térfogatú üzemanyag elégetésekor felszabadult hőmennyiség |

5. reakciósebesség
- e. egy mól anyag elemeiből való szintézisének entalpiaváltozása standard körülmények között
 - f. híg oldatban egy mól hidrónium-ionnak egy mól hidroxid-ionnal történő reakciója során felszabadult hőmennyiség

10 pont

II. TÉTEL

(30 pont)

D. Tétel

1. Az elektronburokban 21 elektronnal rendelkező atom atommagjában a protonok száma 3-al kisebb, mint a neutronok száma. Határozza meg ennek az atomnak a tömegszámát. 2 pont
2. a. Írja le az (E) elem atomjának elektronkonfigurációját, amelynek elektronburkában csak 6 elektronnal teljesen feltöltött orbitálja van.
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus).
c. Jegyezze le a mezőt, ahová az (E) elem tartozik. 5 pont
3. a. Modellezze a magnézium ionizációs folyamatát, használja az elem vegyjelét és a pontokat az elektronok ábrázolására.
b. Jegyezze le a magnézium elektrokémiai jellegét 3 pont
4. Modellezze a hidrónium-ionban kialakuló kémiai kötést, használja az elem vegyjelét és a pontokat az elektronok ábrázolására. 3 pont
5. Jegyezze le a standard körülmények között levő víz két felhasználását! 2 pont

E. Tétel

1. Kénssav oldatba klórt buborékoltnak. A lejátszódó reakció egyenlete:
$$\dots \text{Cl}_2 + \dots \text{H}_2\text{O} + \dots \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \dots \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \text{HCl}$$

a. Írja le az oxidációs illetve redukciós folyamatok egyenleteit, amelyek végbemennek ebben a reakcióban.
b. Jegyezze le a oxidálószer képletét 3 pont
2. Jegyezze le az 1. pontban levő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! 1 pont
3. 200 g, 1,22 g/mL sűrűségű nátrium-hidroxid oldat tömegszázalékos koncentrációja 20%.
a. Számolja ki az oldatban található nátrium-hidroxid mennyiségét, mólban kifejezve.
b. Határozza meg az oldat moláris koncentrációját. 4 pont
4. a. Írja le a nátrium és klór között lejátszódó reakcióegyenletet.
b. Egy nátrium darabot klórral kezelnek. Tudva, hogy a reakcióba 13,44 L, normál hőmérsékleten és nyomáson mért klórt vezettek be, és hogy a reakció 80%-os hatásfokkal ment végbe, határozza meg a keletkezett só tömegét, grammal kifejezve. 5 pont
5. Jegyezze le az ólomakkumulátor működése során lejátszódó globális reakcióegyenletet! 2 pont

Atomszámok: H-1; O-8; Mg-12

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

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

III. TÉTEL

(30 pont)

F. Tétel

1. a. A szilán szilícium-dioxid képződésével ég. A lejátszódó termokémiai egyenlet:



Jegyezze le a reakció entalpiájának értékét.

b. Határozza meg az a. alponthban található reakció típusát, figyelembe véve annak hőhatását.

c. Számolja ki a szilán standard moláris képződési entalpiáját, $\Delta_f H^\circ_{\text{SiH}_4(\text{g})}$ felhasználva, a következő standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{\text{SiO}_2(\text{s})} = -910,7 \text{ kJ/mol}$ és $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -285,5 \text{ kJ/mol}$

5 pont

2. Határozza meg azt a hőmennyiséget, Joule-ban kifejezve, amely 96 mg szilán elégetése során szabadul fel, figyelembe véve az 1.a. pontban levő reakcióegyenletet!

2 pont

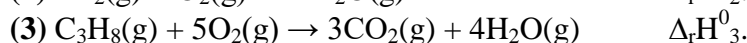
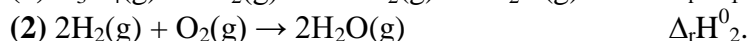
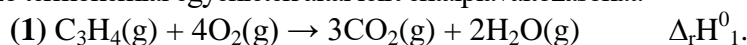
3. 300 mL sósav oldat és főlegesen levő híg nátrium-hidroxid oldat összekeverése során 27489,6 J hő szabadul fel. Határozza meg a sósav oldat moláris koncentrációját.

3 pont

4. Alkalmazza Hess törvényét a propin teljes hidrogénezési reakció entalpiaváltozásának meghatározására:

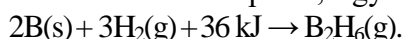


Felhasználva a következő termokémiai egyenletek által leírt entalpiaváltozásokat:



4 pont

5. Jegyezze le az alábbi reakció típusát, figyelembe véve annak hőhatását.



1 pont

G. Tétel

1. Az oxigénes víz oldata fény jelenlétében bomlik az alábbi kémiai reakció szerint:



Jegyezze le a reakció típusát, figyelembe véve annak sebességét.

1 pont

2. Határozza meg 127°C-on és 5 atm nyomáson mért oxigén térfogatát, literben kifejezve, ami sztöchiometrikusan keletkezik 68 g oxigénes vízből.

4 pont

3. a. Számolja ki 2,24 L oxigénben található atomok számát, normál hőmérsékleten és nyomáson.

b. Határozza meg 510 g oxigénes vízben található oxigén tömegét, grammal kifejezve.

4 pont

4. Egy $\text{A} + \text{B} \rightarrow$ Termékek típusú reakció esetén a részleges reakciórendek: $n_A = 1$, $n_B = 2$

a. Írja le a sebességegyenlet matematikai összefüggését.

b. Határozza meg a sebességi állandó értékét, 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 sebesség $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

4 pont

5. Határozza meg annak a kálium-hidroxid oldatnak a pH-ját, amely 5,6 g feloldott anyagot tartalmaz 1000 mL oldatban.

2 pont

Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; Si- 28; Cl- 35,5; K- 39.

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

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