

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Chimie anorganică

Teszt 17

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

1. A nátrium és az alumínium az s mező elemei.
2. Az egyszeres kovalens kötés kialakításakor mindenik atom két-két elektront tesz közössé.
3. A szénsav gyengébb sav mint a hidrogén-klorid.
4. A nátriumot petróleumban tárolják, mivel nagyon könnyen reagál a levegő oxigénjével.
5. Egy üzemanyag égési reakciójának entalpiaváltozása az üzemanyag égéshőjét jelenti.

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. Csak kovalens kötésekkel létrejött anyagokat tartalmazó sorozat a:

a. HCl, H₂O, NaCl;

c. HCl, H₂O, NH₄Cl;

b. HCl, H₂, Cl₂;

d. N₂, Cl₂, NH₄Cl.

2. Az a sorozat, amelyben a kémiai elemek a nemfémes jellegük növekvő sorrendjébe vannak rendezve a:

a. Cl, Br, I;

c. Br, Cl, I;

b. I, Br, Cl;

d. I, Cl, Br.

3. A vízkőoldó egy erősen savas oldat, amit a fájánszból készült tárgyak vízkőlerakódásának eltávolítására használnak. Egy ilyen oldat lehetséges pH értéke:

a. 7;

c. 6;

b. 12;

d. 2.

4. Sav-bázis konjugált pár a:

a. H₂CO₃ / CO₃²⁻;

c. NH₄⁺ / NH₃;

b. Cl⁻ / ClO⁻;

d. SO₄²⁻ / H₂SO₄.

5. Adott a következő reakcióvázlat:



A reakcióvázlatban betűkkel jelölt anyagokra vonatkozó igaz állítás:

a. az alumínium erősebb fémes jellegű, mint a B

c. a B anyagot szabad levegőn lehet tárolni;

b. az A a fém felületére tapadó, összefüggő védőréteget képez;

d. az A egy savas oxid.

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az A oszlopban található kémiai elemek sorszámát és társítsa ehhez a nekik megfelelő, B oszlopban található betűt, ami a vegyértékelektronok számát jelenti az atomban. Az A oszlop minden egyes számának csak egyetlen betű felel meg a B oszlopból.

A	B
1. F	a. 8
2. Mg	b. 1
3. C	c. 7
4. Ar	d. 6
5. Li	e. 2
	f. 4

10 pont

Atomszámok: H- 1; Li- 3; C- 6; F- 9; Na- 11; Mg- 12; Cl- 17; Ar- 18.

II. Tétel

(30 pont)

D. Tétel

1. A réz a természetben két izotóp formájában fordul elő. Tudva, hogy a két izotóp tömegszámainak különbsége 2, az atommagjaikban található neutronok számának összege 70 és a nagyobb tömegszámú izotóp atommagjában a protonok száma 7-el kisebb a neutronok számánál, határozza meg a réz atomszámát. **4 pont**
2. a. Írja le annak az (E) elemnek az elektronkonfigurációját, amelynek elektronhéjában két alhéjon vannak elektronok, az utolsó egy párnélküli elektront tartalmaz. **4 pont**
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus). **4 pont**
3. a. Modellezze az oxigénatom ionizációs folyamatát, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **3 pont**
b. Jegyezze le az oxigén kémiai jellegét. **3 pont**
4. a. Modellezze a hidrogén molekulában kialakuló kémiai kötést, használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **3 pont**
b. Jegyezze le a hidrogén molekula típusát (poláris/apoláris)!. **1 pont**
5. Írja le a víz egy fizikai tulajdonságát, standard körülmények között. **1 pont**

E. Tétel

1. Réz(II)-klorid oldatába kén-dioxidot buborékoltnak. A lejátszódó reakcióegyenlet:
$$\dots \text{CuCl}_2 + \dots \text{SO}_2 + \dots \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots \text{CuCl} + \dots \text{HCl} + \dots \text{H}_2\text{SO}_4$$

a. Írja le az oxidációs illetve a redukciós folyamatok egyenleteit, amelyek végbemennek ebben a reakcióban! **3 pont**
b. Jegyezze le a redukáló jellegű anyag vegyi képletét! **1 pont**
2. Jegyezze le az 1.pontban levő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! **4 pont**
3. Egy edényben 300 g, 10 tömeg %-os nátrium-klorid vizes oldata található. Az oldathoz 10 g nátrium-kloridot adnak. A víz egy részét forralással eltávolítják az oldatból, míg annak tömege 250 g lesz. Határozza meg a forralás végén kapott oldat tömegszázalékos koncentrációját! **4 pont**
4. A természetes márványt hidrogén-klorid oldat segítségével azonosítják, amikor is pezsgéssel járó reakció játszódik le a hidrogén-klorid és a márvány fő komponense, a kalcium-karbonát között.
a. Írja le a hidrogén-klorid és kalcium-karbonát között lejátszódó reakció egyenletét. **5 pont**
b. Egy 10 g tömegű márványdarabot fölös mennyiségű hidrogén-klorid oldattal kezelnek. A reakcióban 2,016 L normál hőmérsékletű és nyomású gáz keletkezik. Határozza meg a márvány tisztasági fokát. Úgy tekintjük, hogy a szennyeződések nem reagálnak a hidrogén-kloriddal. **2 pont**
5. Írja le két anyag vegyi képletét, amelyek részt vesznek a vas rozsdásodási folyamatában. **2 pont**

Atomszámok: H- 1; O- 8.

Atomtömegek: C- 12; O- 16; Ca- 40.

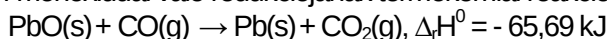
Móltérfogat (normál körülmények): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

III. Tétel

(30 pont)

F. Tétel

1. Az ólom(II)-oxid szén-monoxiddal való redukciójának termokémiai reakcióegyenlete:



Számolja ki az ólom(II)-oxid moláris képződéshőjét, $\Delta_f H^0_{\text{PbO(s)}}$, felhasználva a

$\Delta_f H^0_{\text{CO(g)}} = -110,5 \text{ kJ}$ és $\Delta_f H^0_{\text{CO}_2\text{(g)}} = -393,5 \text{ kJ}$. moláris képződéshöket.

3 pont

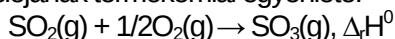
2. Számolja ki 133,8 g az ólom(II)-oxid szén-monoxiddal való reakciójában felszabaduló hőt kilojoulban kifejezve, figyelembe véve az 1.pontnál levő reakcióegyenletet.

2 pont

3. A kálium-hidroxid, KOH oldódása vízben exoterm jelenség. Standard körülmények között 33,6 g kálium-hidroxid nagy mennyiségű vízben való oldásakor 32172 J hő szabadul fel. Határozza meg a kálium-hidroxid moláris oldáshőjét, kJ/mol-ban kifejezve.

3 pont

4. a. A kén-dioxid oxidációjának termokémiai egyenlete:

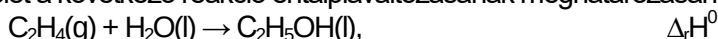


Tudva, hogy a reakció exoterm, írja le növekvő sorrendben a reakcióban résztvevő két oxid moláris képződéshőjét.

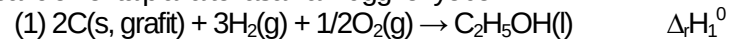
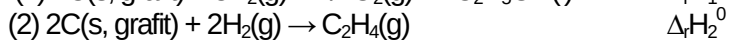
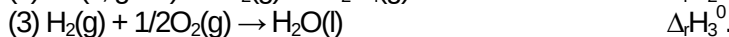
b. Írja le a jód szublimálásának termokémiai egyenletét.

4 pont

5. Alkalmazza Hess tételét a következő reakció entalpiaváltozásának meghatározásához:



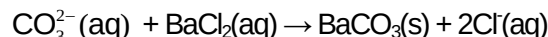
az alábbi termokémiai reakciók entalpiaváltozásainak függvényében:



3 pont

G. Tétel

1. Egy vízpróbában a karbonát-anionok kimutatására bárium-klorid oldatot használnak. A lejátszódó reakcióegyenlet:



Jegyezze le a reakció típusát, figyelembe véve a reakció lejátszódási sebességét.

1 pont

2. Egy gázállapotú üzemanyag sűrűsége 2 g/L, 127 °C hőmérsékleten és 4,1 atm nyomáson. Számolja ki a gáz molekulaömegét, g/mol-ban kifejezve.

3 pont

3. 150 mL, 0,2M koncentrációjú hidrogén-klorid oldathoz 150 mL vizet töltenek. Határozza meg a végső oldat pH-ját.

4 pont

4. Határozza meg egy szén-monoxid és szén-dioxid keverék tömegét, grammal kifejezve, amely $18,066 \cdot 10^{22}$ molekulát tartalmaz, tudva, hogy a keverékben a komponensek molaránya $\text{CO} : \text{CO}_2 = 1 : 2$.

4 pont

5. Az $nA \rightarrow$ Termékek típusú reakcióra vonatkoztatva ismertek a következő adatok:

Timp (min)	$t_1 = 0$	t_2
[A] (mol·L ⁻¹)	$c_1 = 2$	$c_2 = 1,805$
v (mol·L ⁻¹ ·min ⁻¹)	$v_1 = 9,75 \cdot 10^{-4}$	

Határozza meg a t_2 időt, szekundumban kifejezve.

3 pont

Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; K- 39; Pb- 207.

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

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