

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Chimie anorganică

Test 18

- 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 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 a H betűt.

1. A nátrium atom elektronburkában a megkülönböztető elektron a 2 (L) héjon helyezkedik el.
2. A 2. periódus elemei elektronburkában a párosítatlan elektronok maximális száma 3.
3. Az ionos vegyületek oldódnak poláros oldószerekben.
4. Savas oldat keletkezik, ha ammóniát vízben oldunk.
5. A hidrogén-klorid vizes oldata nem elektrolit.

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 (E) elemnek, mely $3s^x 3p^y$ konfigurációjú E^{2-} ionokat képez, a Z atomszáma egyenlő:

- a. 18;
- b. 16;
- c. 12;
- d. 8.

2. A periódusos rendszer 2 (II A) csoportjában és 3. periódusában található elemről elmondható, hogy:

- a. 3 vegyérték elektronja van;
- b. a p tömb eleme;
- c. 3 párosított elektronokkal rendelkező s orbitálja van;
- d. elektronegatív jellegű.

3. Az ammónium ion rendelkezik:

- a. 2 kötésben részt nem vevő elektronnal;
- b. 3 hidrogén atommal;
- c. egy koordinatív kovalens kötéssel;
- d. 2 egyszeres poláris kovalens kötéssel.

4. Kétatomos molekulákból álló összetett vegyület:

- a. a klór;
- b. a hidrogén;
- c. a víz;
- d. a hidrogén-klorid.

5. Egyes hidrosavak standard moláris képződési entalpia értékei: $\Delta_f H^\circ_{\text{HBr(g)}} = -36,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{HCl(g)}} = -92,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{HI(g)}} = +26,5 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ_{\text{HF(g)}} = -273,3 \text{ kJ/mol}$. A hidrosavak termodinamikai stabilitásának növekvő sorrendje:

- a. HBr(g) , HI(g) , HF(g) , HCl(g) ;
- b. HI(g) , HBr(g) , HCl(g) , HF(g) ;
- c. HF(g) , HBr(g) , HCl(g) , HI(g) ;
- d. HCl(g) , HF(g) , HI(g) , HBr(g) .

10 pont

C. Tétel

A vizsgalapra írja le az A oszlop egyszerű anyagainak sorszámát a B oszlopban található szín betűjével társítva. Az A oszlop összes sorszámának egyetlen betűjel felel meg a B oszlopból.

A	B
1. réz	a. barnás vörös
2. bróm	b. sárgás fehér
3. alumínium	c. vörös
4. oxigén	d. sárgás zöld
5. klór	e. ezüst-fehér
	f. színtelen

10 pont

Atomszámok: H- 1; N- 7; Na- 11.

II. TETEL

(30 punct)

D. Tétel

1. A jóđ egyik izotópjának a magja 127 nukleont tartalmaz. Határozza meg a jóđ atomszámát tudva, hogy a neutronok és protonok számának a különbsége 21!
3 pont
2. a. Írja le azon (E) elem atomjának az elektronszerkezetét, melynek az elektronburkában 9 elektron van *p* orbitálon!
b. Jegyezze le az (E) elem atomjában található egyelektronos orbitálok számát!
3 pont
3. Modellezze a nátrium-fluoridban a kémia kötés létrejöttét! Használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
3 pont
4. a. Modellezze kémiai kötés létrejöttét a nitrogén molekulában! Használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Pontosítsa, hogy a nitrogén molekulában a kötés poláris, vagy apoláris!
3 pont
5. a. Jegyezze le a nátrium-klorid kristály két jellemzőjét!
b. Jegyezze le a nátrium-klorid egy felhasználását!
3 pont

E. Tétel

1. A salétromsav és a hidrogén-klorid közti reakció klór és nitrogén-monoxid felszabadulással jár, az alábbi egyenlet szerint:
$$\dots \text{HNO}_3 + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots \text{Cl}_2 + \dots \text{NO} + \dots \text{H}_2\text{O}$$
- a. Írja le a fenti reakció oxidációs redukciós folyamatait!
b. Jegyezze le a redukálószer szerepét betöltő anyag vegyi képletét!
3 pont
2. Írja le az 1. pont sztöchiometriai együtthatóit!
1 pont
3. Bizonyos mennyiségű ammónium-nitrát vízben való oldásával 16% tömegszázalékos koncentrációjú oldat keletkezik. Határozza meg a kapott oldatban az oldott anyag : oldószer mólarányt!
3 pont
4. a. Írja le a réz és klór közötti reakció egyenletét!
b. Egy réz mennyiség klórral reagál, 54 g só keletkezik. Határozza meg a reakcióba bevezetett klór térfogatát normál hőmérsékleten és nyomáson tudva, hogy a klór a sztöchiometriai mennyiséghez képest 50% fölöslegben volt!
6 pont
5. Írja le az alábbi átalakulásnak megfelelő reakcióegyenletet:
$$\text{A} + \text{NaBr} \rightarrow \text{B} + \text{Br}_2,$$

tudva, hogy (A) a fluomál kisebb reakciókészségű halogén.
2 pont

Atomszámok: N- 7; F- 9; Na- 11.

Atomtömegek: H- 1; N- 14; O- 16; Cl- 35,5; Cu- 64.

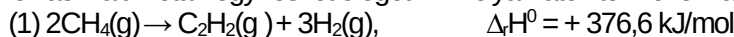
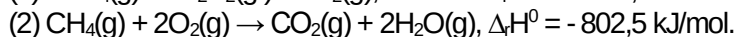
Moláris térfogat (normál körülmények): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

III. TÉTEL

(30 pont)

F. Tétel

1. Az acetilént elő lehet állítani metánból. Az acetilén (C_2H_2) előállításához szükséges hőmennyiség előállításához a felhasznált metán egy részét elégetik. A folyamatok termokémiai egyenletei:



Határozza meg az acetilén $\Delta_f H^0_{C_2H_2(g)}$ standard moláris képződéshőjét, felhasználva az (1) termokémiai egyenletet és a metán $\Delta_f H^0_{CH_4(g)} = - 74,6 \text{ kJ/mol}$ standard moláris képződéshőjét! **3 pont**

2. Számítsa ki azt a metán mennyiséget, kilojoulban kifejezve, amelynek az elégetése fedezi a 2086,5 kg acetilén előállításához szükséges hőmennyiséget! Használja az 1. pont információit! **3 pont**

3. Sztöchiometrikus mennyiségű hidrogén-kloriddal elegyítenek 400 mL nátrium-hidroxid oldatot. A reakcióban 11454 J hő fejlődik.

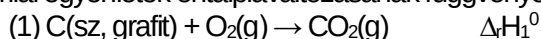
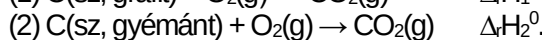
a. Írja le a nátrium-hidroxid és hidrogén-klorid közti semlegesítési reakció egyenletét!

b. Határozza meg a nátrium-hidroxid oldat moláris koncentrációját! **4 pont**

4. Alkalmazza Hess törvényét az alábbi folyamat entalpia változásának meghatározására:



alábbi termokémiai egyenletek entalpiaváltozásának függvényében:

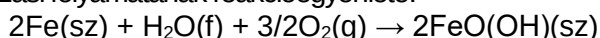


3 pont

5. Tudva, hogy $\Delta_r H_2^0 < \Delta_r H_1^0$, jelölje a $C(\text{sz, grafit}) \rightarrow C(\text{sz, gyémánt})$ folyamat típusát, figyelembe véve a külső környezettel történő hőcserét! Igazolja a választát! **2 pont**

G. Tétel

1. A vas rozsdázási folyamatának reakcióegyenlete:



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

b. Egy 2240 g tömegű vas tárgy időben megrozsdázik. Határozza meg a keletkezett $FeO(OH)$ tömegét, ha a vas tárgy 5%-a rozsdásodott! **4 pont**

2. Egy 20% térfogatszázalék oxigén tartalmú levegő térfogata 1500 L, 27°C-on és 4,1 atm-n. Határozza meg ebben a levegőben az oxigén mennyiségét, molban kifejezve **3 pont**

3. Nátrium-hidroxid oldásával 10 L térfogatú pH = 12-es oldat keletkezik. Határozza meg az oldáshoz használt nátrium-hidroxid tömegét, grammal kifejezve! **3 pont**

4. Normál hőmérsékleten és nyomáson mért 89,6 L térfogatú, szén-monoxidból és szén-dioxidból álló gázkeverék $30,11 \cdot 10^{23}$ oxigén atomot tartalmaz. Határozza meg a gázkeverékben a CO : CO₂ molarányt! **3 pont**

5. Számítsa ki az $A \rightarrow B$ típusú elsőrendű reakció sebességi állandóját, ismerve az (A) reagens kezdeti koncentrációját: 2 M és a reakciósebességet: $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **2 pont**

Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Fe- 56.

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

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