

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 5

- 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 véli, hogy a kijelentés igaz, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és I betűt! Ha úgy véli, hogy a kijelentés hamis, írja a kijelentés sorszámát és H betűt!

1. Az elektronok energiája annál kisebb, minél közelebb vannak az atommaghoz.
2. Az alumínium atom elektronburkában a megkülönböztető elektron a 3s alhéjon található.
3. Egy redox reakcióban az oxidáló jellegű kémiai fajta elektronokat ad le.
4. A metán égési reakciója egy exoterm folyamat.
5. Egy hidrogén-klorid oldat semlegesítésekor az oldat pH értéke nő.

10 pont

B. Tétel

Az alábbi feladatok esetén írja a vizsgalapra az item sorszámát a helyes válasznak megfelelő betűjellel társítva! Minden egyes feladat egyetlen helyes válasszal rendelkezik.

1. Az elektronburkában levő elektronok száma nagyobb, mint a magjában a protonok száma:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| a. O; | c. O ²⁻ ; |
| b. Al ³⁺ ; | d. Al. |

2. A periódusos rendszer azonos főcsoportjában található két kémiai elemről elmondható, hogy:

- | | |
|--|--|
| a. atomszámaik egymás után következnek; | c. azonos számú vegyértékelektronnal rendelkeznek; |
| b. azonos számú elektronhéjjal rendelkeznek; | d. azonos számú elektron alhéjjal rendelkeznek. |

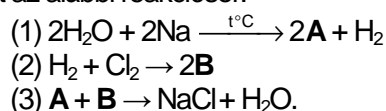
3. Azonos hőmérsékleten és nyomáson található, azonos mennyiségű argonról és klórról elmondható, hogy:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| a. azonos számú atomot tartalmaznak; | c. azonos a tömegük; |
| b. azonos térfogatot foglalnak el; | d. azonos a sűrűségük. |

4. Standard körülmények között helyes az alábbi összefüggés:

- | | |
|--|---|
| a. $\Delta_f H_{Na(s)}^0 > \Delta_f H_{H_2(g)}^0$; | c. $\Delta_f H_{Na(s)}^0 = \Delta_f H_{H_2(g)}^0$; |
| b. $\Delta_f H_{H_2O(s)}^0 = \Delta_f H_{H_2O(g)}^0$; | d. $\Delta_f H_{Na(s)}^0 < \Delta_f H_{H_2(g)}^0$. |

5. Adott az alábbi reakciósor:



A helyes kijelentés:

- | | |
|--|---|
| a. az A anyag savas jellegű; | c. a B anyag bázikus jellegű; |
| b. az (1) reakció protoncserével megy végbe; | d. a (3) reakció protoncserével megy végbe. |

10 pont

C. TÊTEL

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban található reagens sorszámát, mely klórral reagálva a **B** oszlopban található terméket eredményezi, a **B** oszlopban levő termék betűjelével társítva! Az **A** oszlop minden egyes sorszámának egyetlen betűjel felel meg a **B** oszlopból.

A	B
1. Fe	a. HCl
2. NaBr	b. FeCl ₂
3. NaOH	c. Br ₂
4. KI	d. FeCl ₃
5. H ₂ O	e. NaClO
	f. I ₂

10 pont

Atomszámok: O- 8; Al- 13; Cl- 17; Ar- 18. Atomtömegek: Cl- 35,5; Ar- 40.

II. TÊTEL

(30 pont)

D. Tétel

1. Egy atom elektronburkában 35 elektron van, atommagjában a protonok száma 11-el kisebb, mint a neutronok száma. Határozza meg az illető atom tömegszámát! **3 pont**
2. a. Írja le annak az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját, mely az argonatommal izoelektronos kétértékű anionokat képez.
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)! **4 pont**
3. a. Modellezze a klóratom ionizációs folyamatát, felhasználva a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Írja le a klór és bróm kémiai elemek vegyjelét nemfémes jellegük növekvő sorrendjében! **4 pont**
4. a. Modellezze a kémiai kötések kialakulását a vízmolekulában! Használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokkal ábrázolja az elektronokat!
b. Jegyezze le a víz egy fizikai tulajdonságát, standard körülmények között! **3 pont**
5. Jegyezze le egy szervesetlen anyag vegyi képletét, amely a vízzel heterogén elegyet képez! **1 pont**

E. Tétel

1. Egy kémcsőbe néhány milliliter savanyított vas(II)- szulfátot tesznek, majd egy milliliter nátrium- nitrátot adagolnak hozzá. A lejátszódó reakció egyenlete:
$$\dots \text{NaNO}_3 + \dots \text{FeSO}_4 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{NO} + \dots \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
- a. Írja le a fenti reakció oxidációs és redukciós folyamatainak egyenleteit!
b. Jegyezze le az oxidálószer szerepét betöltő anyag vegyi képletét! **3 pont**
2. Írja le az 1-es pont reakcióegyenletének sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
3. Egy edényben 145 g, 10% tömegszázalékos koncentrációjú vizes nátrium-klorid oldat található. Az oldathoz 5g nátrium-kloridot adnak. Ez után a kapott oldatból 25 g vizet párologtatnak el. Határozza meg a víz elpárologtatása után kapott oldat tömegszázalékos koncentrációját! **3 pont**
4. a. Írja le a hidrogén-klorid és nátrium-hidroxid között végbemenő reakció egyenletét!
b. 200 mL 0,8 M-os koncentrációjú hidrogén-klorid oldatot 200 mL 0,2 M-os koncentrációjú nátrium-hidroxid oldattal kezelnek. Határozza meg a reakció során keletkezett só mennyiségét, molban kifejezve! **5 pont**
5. a. Az ólomakkumulátor felépítésében ólomrácsok szerepelnek. Írja le annak az anyagnak a nevét, amellyel az ólomrács hézagai ki vannak töltve tudva, hogy az ólomakkumulátor működése közben ennek szintjén játszódik le a redukciós folyamat.
b. Írja le az ólomakkumulátor működése során lejátszódó oxidációs folyamat egyenletét! **3 pont**

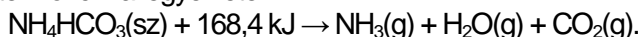
Atomszámok: H- 1; O- 8; Cl- 17; Ar- 18; Br- 35.

III. TÉTEL

(30 pont)

F. Tétel

1. Az ammónium-bikarbonátot a cukrászatban lazító anyagként használják. Az ammónium-bikarbonát hőbontási reakciójának termokémiai egyenlete:



a. Jegyezze le a reakció entalpiaváltozásának értékét, kilojoulban kifejezve!

b. Adja meg a reakció típusát, figyelembe véve a külső környezettel történő hőcserét!

c. Számítsa ki az ammónium-bikarbonát $\Delta_f H^\circ_{\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{s})}$ standard moláris képződési entalpiáját, felhasználva a standard moláris képződési entalpia értékeket: $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}$ és $\Delta_f H^\circ_{\text{NH}_3(\text{g})} = -45,9 \text{ kJ/mol}$.

4 pont

2. Határozza meg a 31,6 g ammónium-bikarbonát hőbontásához szükséges hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve, felhasználva az 1-es pont reakcióegyenletét!

2 pont

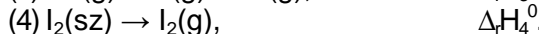
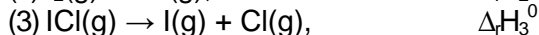
3. Fölös mennyiségű híg nátrium-hidroxid oldattal elegyítve 600 mL hidrogén-klorid oldatot 34362 J hő fejlődik. Határozza meg a hidrogén-klorid oldat moláris koncentrációját!

2 pont

4. Alkalmazza Hess törvényét az alábbi reakció entalpiaváltozásának meghatározására:

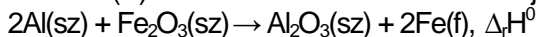


az alábbi termokémiai egyenletek entalpiaváltozásainak függvényében:



5 pont

5. A vasnak alumíniumból és vas (III)- oxidból történő előállítási reakciójának termokémiai egyenlete:



Tudva, hogy $\Delta_f H^\circ_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})} < \Delta_f H^\circ_{\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})}$, jelölje, hogy a reakció endoterm, vagy exoterm!

2 pont

G. Tétel

1. A kalcium-karbonát azonosítása az alábbi egyenlettel leírt reakcióval történhet:



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

1 pont

2. Egy (A) gáznemű anyag 86,1 L-ének tömege 112 g, 27°C-on és 1 atm-n. Határozza meg az (A) anyag moláris tömegét!

3 pont

3. Egy 2000 cm³-es mérőlombikba 0,8 g nátrium- hidroxidot tesznek, majd a jelig feltöltik desztillált vízzel. Számítsa ki az így előállított oldat pH értékét!

4 pont

4. Határozza meg az oxigénatomok számát 57,2 g szén-dioxidban!

3 pont

5. Egy $\text{A} \rightarrow \text{Termékek}$ típusú reakcióban a reakciósebesség 0,5 mol·L⁻¹·s⁻¹ ha a reagens koncentrációja 0,4 mol·L⁻¹ és 0,125 mol·L⁻¹·s⁻¹ ha a reagens koncentrációja 0,2 mol·L⁻¹.

a. Határozza meg a reakciórendet!

b. Számítsa ki a k sebességállandó értékét és jelölje ennek mértékegységét is!

4 pont

Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23.

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