

Examenul de bacalaureat național 2018

Proba E. d)

Chimie anorganică

Simulare

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

1. Azok az elemek, amelyek atomjainak megkülönböztető elektronja az s orbitálban van, a periódusos rendszer főcsoportjában találhatóak.
2. A széntetraklorid felhasználható az ionos anyagok egyik oldószereként.
3. A nátrium-klorid kristály elemi cellája egy kocka.
4. A nátrium és víz közötti reakció során kapott oldat megvörösödik 2-3 csepp lakmusz adagolásakor.
5. Egy erős sav és egy erős bázis között lejátszódó semlegesítési reakció hőfejlődéssel jár. **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. Egy kémiai elem rendszáma megegyezik:
 - a. az utolsó héjon levő elektronok számával;
 - b. a neutronok számával;
 - c. a protonok számával;
 - d. az elektronokkal elfoglalt héjak számával.
2. A periódusos rendszerben a kémiai elemek az alábbi számok növekvő sorrendjében vannak elhelyezve:
 - a. a nukleonok száma;
 - b. a rendszám;
 - c. a neutronok száma;
 - d. a tömegszám.
3. Azonos hőmérsékleten és nyomáson mért azonos térfogatú hidrogén és nitrogén:
 - a. azonos sűrűségűek;
 - b. azonos a tömegük;
 - c. különböző számú atomot tartalmaz;
 - d. azonos számú molekulát tartalmaz.
4. A Daniell elemben a katód:
 - a. szénből készül;
 - b. cinkből készül;
 - c. rézből készül;
 - d. ólomból készül.
5. A nátrium-klorid:
 - a. rácsában az ionok rendezetlen helyezkednek el;
 - b. oldódik vízben homogén keverék keletkezése közben;
 - c. szilárd állapotban vezeti az elektromos áramot;
 - d. vízben oldhatatlan.

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban előforduló vegyi képletének sorszámát és a **B** oszlopban található nitrogén oxidációs számának megfelelő betűjét. Az **A** oszlop minden egyes számának csak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból.

A	B
1. NO	a. +4
2. NO ₂	b. -3
3. N ₂	c. +2
4. HNO ₃	d. 0
5. NH ₃	e. +1
	f. +5

10 pont

II. Tétel**(30 pont)****D. Tétel**

1. Adja meg az ${}^{27}_{13}\text{Al}$ atom esetén a nukleáris összetételt (protonok, neutronok)! **2 pont**
2. a. Írja le annak az (E) elemnek az elektronkonfigurációját, amelynek 2 elektronja van a 3p alhéjon!
b. Határozza meg az (E) elem rendszámát!
c. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)! **5 pont**
3. a. Jegyezze le a fluor atom vegyértékelektronjainak számát!
b. Modellezze a fluor atom ionizációs folyamatát, használja a kémiai elem vegyjelet és pontokat az elektronok ábrázolására.
c. Jegyezze le a fluor kémiai jellegét! **3 pont**
4. Modellezze a hidrogén-klorid molekula kialakulásának folyamatát, használja a kémiai elemek vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására. **3 pont**
5. Írja le szén-sav vízben történő ionizációs reakciójának egyenletét, az első ionizációs lépésben. **2 pont**

E. Tétel

1. A kénsav melegen reagál szénnel (grafit), az alábbi kémiai egyenlet szerint:
$$\dots\text{H}_2\text{SO}_4 + \dots\text{C} \rightarrow \dots\text{CO}_2 + \dots\text{SO}_2 + \dots\text{H}_2\text{O}.$$

a. Írja le az oxidációs illetve a redukciós folyamatok egyenleteit, amelyek ebben a reakcióban előfordulnak!
b. Jegyezze le a kénsav szerepét (oxidálószer/redukálószer)! **3 pont**
2. Jegyezze le a kénsav és a szén között lejátszódó reakció egyenletének sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
3. Számítsa ki annak az oldatnak a tömegszázalékos koncentrációját, amelyet úgy kapnak, hogy 230 g, 10 tömeg%-os nátrium-klorid oldatból elpárologtatnak 30 g vizet. **3 pont**
4. 2 L oldatban levő nátrium-hidroxid teljesen reagál 0,2 mol hidrogén-kloriddal.
a. Írja le a lejátszódó reakció egyenletét!
b. Határozza meg a nátrium-hidroxid oldat pH értékét! **5 pont**
5. a. Adja meg az ólom-dioxiddal megtöltött ólomrács szerepét (katód/anód) az ólomakkumulátor felépítésében!
b. Írja le az ólomakkumulátor működése során végbemenő reakció egyenletét! **3 pont**

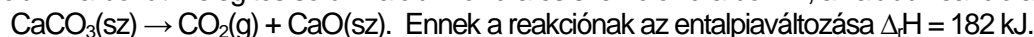
Rendszámok: H- 1; F- 9; Cl-17.

III. Tétel

(30 pont)

F. Tétel

1. A kalcium-karbonát melegítés során kalcium-oxidra és szén-dioxidra bomlik, az alábbi reakció alapján:

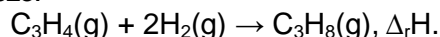


Határozza meg a kalcium-karbonát standard moláris képződési entalpiáját, használja a következő standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{CaO}(\text{sz})} = -634,9 \text{ kJ/mol}$. **3 pont**

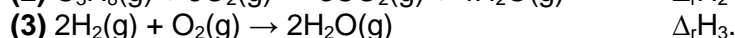
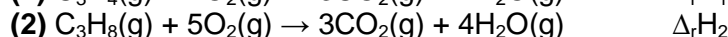
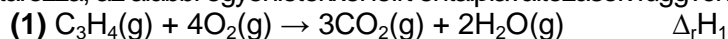
2. Határozza meg 300 g kalcium-karbonát hőbomlásához szükséges hőmennyiséget, kilojoule-ban kifejezve! **3 pont**

3. Határozza meg azt a hőmennyiséget, amely szükséges ahhoz, hogy 10 kg vizet 50 °C hőmérsékletéről 80 °C hőmérsékletre melegítsenek! **3 pont**

4. Az alkinek részlegesen vagy teljesen hidrogénezhetők. A propin (C_3H_4) teljes hidrogénezésének egyenlete a következő:



Használja fel Hess törvényét, ahhoz, hogy a propin teljes hidrogénezési reakciójának entalpiaváltozását meghatározza, az alábbi egyenletekkel leírt entalpiaváltozások függvényében:

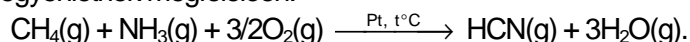


4 pont

5. Rangsorolja a CH_4 és C_4H_{10} szénhidrogén molekulákat a stabilitásuk növekvő sorrendjébe! Használja a standard képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{\text{CH}_4(\text{g})} = -74,8 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})} = -126 \text{ kJ/mol}$. Indokolja választát! **2 pont**

G. Tétel

1. A hidrogén-cianid ipari előállítás a metán ammónoxidációján alapszik platina jelenlétében, az alábbi reakcióegyenletnek megfelelően:



Jegyezze le a platina szerepét ebben a reakcióban! **1 pont**

2. Határozza meg a 227 °C hőmérsékleten és 2,7 atm nyomáson mért hidrogén-cianid térfogatát, literben kifejezve, amelyet 3 mol metánból kapnak és a reakció hozama 90%. **4 pont**

3. a. Számítsa ki metánból és hidrogén-cianidból álló 6 mol ekvimolekuláris keverék tömegét, grammal kifejezve!

b. Számítsa ki az ammónia molekulák számát, amelyek 2,24 L térfogatot foglalnak el, normál hőmérsékleten és nyomáson! **5 pont**

4. Az alábbi táblázatban levő adatok alapján egy $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{termékek}$ típusú reakció sebességét határozták meg különböző koncentráció értékek esetén:

Nr. crt.	Moláris koncentráció (mol L^{-1})		Reakciósebesség ($\text{mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$)
	[A]	[B]	
1.	0,1	0,1	$2 \cdot 10^{-5}$
2.	0,1	0,2	$4 \cdot 10^{-5}$
3.	0,2	0,1	$4 \cdot 10^{-5}$

Jegyezze le a reakciósebesség törvényének matematikai kifejezését! **4 pont**

5. Jegyezze le a $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ vegyi képlettel rendelkező anyag tudományos megnevezését (I.U.P.A.C.)! **1 pont**

Atömtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ca- 40.

$c_{\text{víz}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

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

Moláris térfogat: $V^0 = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.