

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Chimie anorganică

Test 16

- **Minden tétel kötelező. Hivatalból 10 pont jár.**
- **Munkaidő 3 óra.**

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

1. Az elektronok az orbitálok energiájuk csökkenő sorrendjében töltik fel.
2. A nátrium-klorid kristályrácsból az ionok leválása a víz hatására egy exoterm folyamat.
3. A víz egy poláros oldószer.
4. Az oldáshő egy mol H_3O^+ ion és egy mol HO^- ion reakciójából felszabaduló hőmennyiség.
5. Az ólomakkumulátor működése közben csökken az elektrolit oldat sűrűsége

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. Izelektronos kémiai részecskék:

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------------|
| a. Li^+ és Na^+ ; | c. Al^{3+} és O^{2-} ; |
| b. Cl^- és N^{3-} ; | d. S^{2-} és Ne. |

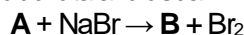
2. Az alumínium atom:

- | | |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| a. utolsó héján egy elektron van; | c. 5 db. elektronokkal teljesen feltöltött alhéja van; |
| b. megkülönböztető elektronja egy p orbitálon van; | d. egyértékű pozitív ionokat képez. |

3. **Nem** a hidrogén-klorid sója:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| a. NaCl ; | c. NaOCl ; |
| b. NH_4Cl ; | d. FeCl_3 . |

4. Az alábbi átalakulásban:



- | | |
|------------------------|-------------------------------------------------|
| a. (A) a jód; | c. a nátrium-bromid oxidáló jellegű; |
| b. (B) nátrium-klorid; | d. a bróm oxidációs száma +1-ről 0-ra változik. |

5. A csak savas jellegű kémiai részeket tartalmazó sorozat az alábbiak közül:

- | | |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| a. HCO_3^- , Cl^- , H_3O^+ ; | c. H_2CO_3 , NH_3 , NaOH ; |
| b. HCl , NH_4^+ , CO_3^{2-} ; | d. HCl , H_3O^+ , NH_4^+ . |

10 pont

C. tétel

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban levő összetett vegyület sorszámát a **B** oszlopban található, a vegyületnek megfelelő vegyület- csoport betűjével társítva! Az **A** oszlopban található minden egyes számnak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból.

- | A | B |
|---------------------|-----------------|
| 1. hidrogén-klorid | a. erős bázis |
| 2. nátrium-hidroxid | b. bázikus oxid |
| 3. ammónia | c. oxosav |
| 4. magnesium-oxid | d. hidrosav |
| 5. szénsav | e. savas oxid |
| | f. gyenge bázis |

10 pont

Atomszámok: Li- 3; N- 7; O- 8; Ne- 10; Na- 11; Al- 13; S- 16; Cl- 17.

II. TÉTEL

(30 pont)

D. Tétel

1. A $Z = 7$ rendszámú nitrogén a természetben két izotóp formájában van jelen. A többségi izotóp a magjában azonos számú protont és neutronot tartalmaz. Határozza meg ennek az izotópnak az A tömegszámát!

2 pont

2. a. Írja le az elektronburkában 9 kételektronos orbitált tartalmazó (E) elem elektronszerkezetét!

b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)!

4 pont

3. a. Modellezze a fluor atom ionizációs folyamatát! Használja a kémiai elem vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására!

b. Írja le a fluor és klór kémiai elemek vegyjeleit a nemfémes jellegük növekvő sorrendjébe!

3 pont

4. a. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a klór molekulában! Használja a kémiai elem vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására!

b. Jegyezze le a klór molekula típusát (poláris, apoláris)!

c. Jegyezze le a kötésben részt nem vevő elektronok számát a klór molekulában!

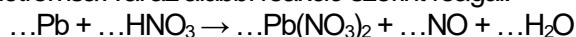
4 pont

5. Írja le a klór és vas közötti reakció egyenletét!

2 pont

E. Tétel

1. Az ólom a salétromsavval az alábbi reakció szerint reagál:



a. Írja le a fenti reakció oxidációs, illetve redukciós folyamatait!

b. Jegyezze le az oxidálószer szerepét betöltő anyag vegyi képletét!

3 pont

2. Írja le az 1. pont reakcióegyenletének együtthatóit!

1 pont

3. Feloldanak 920 g szén-tetrakloridban (CCl_4) 0,5 mol brómot. Határozza meg a kapott oldat tömegszázalékos koncentrációját!

3 pont

4. A hidrogén-kloridot iparilag az elemeiből történő szintézissel állítják elő.

a. Írja le a hidrogén-klorid előállítási reakciójának egyenletét hidrogénből és a megfelelő halogénből!

b. A hidrogén és klór reakciójával előállított hidrogén-kloridot vízben oldva 10 L, 3 M-os koncentrációjú oldat keletkezik. A reakcióba a hidrogént a sztöchiometriai mennyiséghez képest 10%-os fölöslegben viszik be. Határozza meg a hidrogén-klorid előállításához felhasznált hidrogén literben mért térfogatát, normál hőmérsékleten és nyomáson mérve!

6 pont

5. Írja le az ólomakkumulátor működése közben lejátszódó reakció globális egyenletét!

2 pont

Atomszámok: F- 9; Cl- 17.

Atomtömegek: Br- 80.

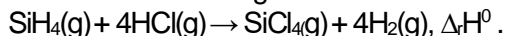
Móltérfogat (normál körülmények): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

III. TÉTEL

(30 pont)

F. Tétel

1. A szilícium-hidrid és a hidrogén-klorid közötti reakció termokémiai egyenlete a következő:



Számítsa ki a reakcióentalpia értékét standard körülmények között, felhasználva a standard képződési entalpia értékeket:

$$\Delta_f H^\circ_{\text{SiH}_4(\text{g})} = +34,3 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^\circ_{\text{HCl}(\text{g})} = -92,3 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^\circ_{\text{SiCl}_4(\text{g})} = -657 \text{ kJ/mol}.$$

3 pont

2. A nátrium-hidroxid és a hidrogén-klorid közti semlegesítési reakció termokémiai egyenlete:

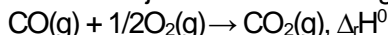


a. Jelölje a reakció típusát, figyelembe véve a reakció hőhatását!

b. Sztöchiometrikus mennyiségű nátrium-hidroxiddal elegyítenek 200 mL 0,5 M-os koncentrációjú hidrogén-klorid oldatot. Határozza meg a semlegesítési reakció során fejlődött hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve!

3 pont

3. A szén-monoxid oxidációs reakciójának termokémiai egyenlete:



Tudva, hogy $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} < \Delta_f H^\circ_{\text{CO}(\text{g})}$, állapítsa meg, hogy a reakció exoterm, vagy endoterm! Igazolja a választ!

2 pont

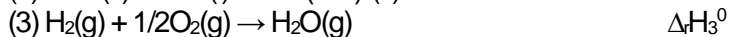
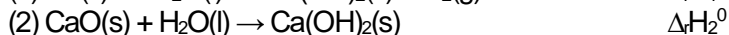
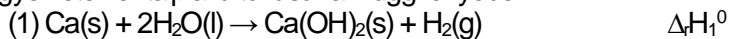
4. Írja le a 3. pont oxidációs reakciójában részt vevő oxidokat a stabilitásuk növekvő sorrendjébe!

2 pont

5. Alkalmazza Hess törvényét az alábbi reakció entalpiaváltozásának meghatározására:



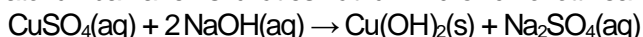
az alábbi termokémiai egyenletek entalpiaváltozásának függvényében:



5 pont

G. Tétel

1. A Cu^{2+} ionokat a laboratóriumban a réz-szulfát és nátrium-hidroxid közötti reakcióval lehet azonosítani:



Jegyezze le a reakció típusát, figyelembe véve lejátszódásának sebességét!

1 pont

2. Egy (A) gázalmazállapotú anyag 22 g-jának térfogata 27°C -on és 1 atm-n 12,3 L. Határozza meg az (A) gáz móltömegét, g/mol-ban kifejezve!

3 pont

3. Egy 200 mL térfogatú és 0,2 M-os koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot 0,2 L vízzel hígítanak. Határozza meg a hígítás után kapott oldat pH értékét!

4 pont

4. Normál hőmérséklet és nyomáson mért 112 L térfogatú, szén-monoxidot és szén-dioxidot tartalmazó gázkeverék $18,066 \cdot 10^{23}$ szén-monoxid molekulát tartalmaz. Határozza meg a keverékben a szén-dioxid móljainak számát, molban kifejezve!

3 pont

5. Egy $\text{A} \rightarrow 2\text{B}$ típusú reakcióra ismertek az alábbi információk:

Idő (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 30$	$t_3 = 45$
$[\text{A}] (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c_1 = 0,2$	$c_2 = 0,05$	c_3
$v (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$	v_1		$v_2 = 2 \cdot 10^{-3}$

a. Határozza meg a 0-30 s időintervallumban mért v_1 sebességet!

b. Számítsa ki a c_3 mólkoncentrációt a $t_3 = 45$ s pillanatban!

4 pont

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

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

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