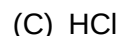


Examenul național de bacalaureat 2021**Proba E. d)****Chimie anorganică****Testul 3**

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

SUBIECTUL I**(40 de puncte)****A. Tétel**

Az 1-től 10-ig számozott kérdések kémiai fajokra vonatkoznak, melyek vegyi képlete (A)- (F) betűkkel van jelölve:



Az alábbi kérdések esetén, írja a vizsgalapra a kérdés sorszámát a helyes válasznak megfelelő betűvel társítva! Minden egyes kérdésnek egy helyes válasz felel meg.

1. A (B) anyaggal kapcsolatosan igaz, hogy:

- | | |
|--|---|
| a. kevésbé fémes jellegű, mint az alumínium; | c. nátrium-oxid keletkezik, ha vízzel reagál; |
| b. a <i>p</i> tömb eleme; | d. nátrium-peroxid keletkezik, ha oxigénnel reagál. |

2. A 6 kötésben részt nem vevő elektronnal rendelkező kémiai faj a:

- | | |
|---------|---------|
| a. (C); | c. (E); |
| b. (D); | d. (F). |

3. Hármass kovalens kötéssel kapcsolódnak egymáshoz az alábbi anyag molekuláját alkotó atomok:

- | | |
|---------|---------|
| a. (B); | c. (D); |
| b. (C); | d. (E). |

4. Az (A) kémiai fajt létrehozó atomnak ugyanannyi vegyértékelektronja van, mint a:

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| a. fluor atomnak; | c. nátrium atomnak; |
| b. magnézium atomnak; | d. kén atomnak. |

5. Az az anyag, melynek vizes oldata megvörösödik lakmusz hatására:

- | | |
|--|--------------------------------|
| a. poláris kovalens kötést tartalmazó molekulákból áll; | c. nem reagál a (B) anyaggal; |
| b. apoláris kovalens kötést tartalmazó molekulákból áll; | d. nem reagál az (E) anyaggal. |

6. Az (F) kémiai faj szerkezetében van:

- | | |
|--|------------------------------------|
| a. két kötésben részt nem vevő elektron; | c. egy koordinatív kovalens kötés; |
| b. két apoláris kovalens kötés; | d. egy ionos kötés. |

7. Az (E) vegyület $pH = 10$ -es vizes oldatában a hidroxid ionok koncentrációja:

- | | |
|---|---|
| a. $10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; | c. $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; |
| b. $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; | d. $10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. |

8. Endoterm folyamat:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| a. az (E) vegyület oldása vízben; | c. a (C) anyag reakciója az (E) anyaggal; |
| b. a (B) anyag reakciója vízzel; | d. az (E) anyag olvadása. |

9. Az atomok száma $24,088 \cdot 10^{23}$ az alábbi anyag-mennyiségben:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| a. 0,01 kmol (C) anyag; | c. 0,001 kmol (C) anyag; |
| b. 0,2 mol (D) anyag; | d. 2 mol (D) anyag; |

10. Egy 20 g tömegű és 90% tisztaságú (tömegszázalék) marószóda minta tartalmaz:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| a. 18 g szennyeződést; | c. 0,45 mol (E) anyagot; |
| b. 18 mmol (E) anyagot; | d. 0,45 g szennyeződést. |

30 pont**B. Tétel**

Olvassa el az alábbi kijelentéseket! Ha úgy gondolja, hogy a kijelentés igaz, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és I betűt. Ha úgy gondolja, hogy a kijelentés hamis, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és H betűt!

1. Egy *p* alhéj három különböző energiájú orbitálból áll.
2. A klór atom 3*p* alhéján 7 elektron van.
3. Pozitív a hidrogén oxidációs száma a KH kálium-hidridben.
4. Mivel hangsúlyosabb a nemfémes jellege, a klór helyettesíti a brómot vegyületeiből.
5. A Daniell elem működése közben a réz(II)- szulfát oldat elszíntelenedik.

10 pont

SUBIECTUL al II-lea**(25 de puncte)****C. Tétel**

1. Számítsa ki a ${}^{130}_{52}\text{Te}$ atom tömegszámát tudva, hogy atommagjában 24 neutronnal több van, mint proton!
2 pont
2. Az (E) kémiai elem atomjainak elektronburkában a 2p alhéjon 5 elektron van.
 - a. Írja le az (E) elem atomjának elektronszerkezetét!
 - b. Jegyezze le az (E) kémiai elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)!
4 pont
3. Modellezze az oxid ion létrejöttét! Használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
2 pont
4. Modellezze a kémiai kötést a hidrogén-klorid molekulában! Használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
3 pont
5. Határozza meg annak a 25% tömegszázalékos kénsav oldatnak a tömegét grammal kifejezve, amely ugyanakkora mennyiségű feloldott anyagot tartalmaz, mint 200 mL 0,5 M-os kénsav oldat!
4 pont

D. Tétel

1. A jódot laboratóriumban elő lehet állítani vizes kálium-jodid oldat és mangán-dioxid reakciójával, savas közegben:
$$\dots \text{KI} + \dots \text{MnO}_2 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{I}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
 - a. Írja le a fenti reakció oxidációs és redukciós folyamatainak egyenleteit!
 - b. Jegyezze le a mangán-dioxid szerepét (oxidáló szer/redukáló szer)!
3 pont
2. Jegyezze le az **1.pont** reakcióegyenletének sztöchiometrikus együtthatóit!
1 pont
3. Egy normál hőmérsékleten és nyomáson mért 224 L térfogatú klór minta nátrium-bromiddal reagál.
 - a. Írja le a klór és nátrium-bromid közti reakció egyenletét!
 - b. Határozza meg a keletkezett bróm grammal kifejezett tömegét, ha a reakció 75%-os hozammal ment végbe!
6 pont

SUBIECTUL al III-lea**(25 de puncte)****E. Tétel**

1. A metán (CH_4) égési reakciójának termokémiai egyenlete:
$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}).$$
 A reakció entalpiaváltozása $\Delta_r H^\circ = -802,1 \text{ kJ}$.
Határozza meg a metán standard moláris képződési entalpiáját kilojoul per molban kifejezve, felhasználva a standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}$.
2 pont
2. Számítsa ki a 80 g metán égésekor felszabaduló hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve! Használja az **1.pont** információit!
3 pont
3. Egy bizonyos mennyiségű metán égésekor 4180 kJ hő szabadul fel. Határozza meg annak a víznek a kilogrammban kifejezett tömegét, melyet 25 °C-ról 75 °C-ra lehet melegíteni a metán égésekor felszabadult hőmennyiséggel! Feltételezzük, hogy nics hőveszteség.
3 pont
4. Az etén (C_2H_4) égési reakciójának egyenlete:
$$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ.$$
Alkalmazza Hess törvényét az etén égési reakciójának $\Delta_r H^\circ$ reakcióentalpiájának meghatározására standard körülmények között, az alábbi termokémiai egyenletek entalpiaváltozásainak függvényében:
 - (1) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ_1$
 - (2) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \quad \Delta_r H^\circ_2$
 - (3) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ_3.$
4 pont
5. Helyezze a molekulák stabilitásának csökkenő sorrendébe a $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\text{SO}_2(\text{g})$ és $\text{NO}(\text{g})$ vegyi képleteket, felhasználva a vegyületek standard moláris képződési entalpia értékeit:
 $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{NO}(\text{g})} = 90,29 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{SO}_2(\text{g})} = -297 \text{ kJ/mol}$. Igazolja választát!
3 pont

F. Tétel

1. a. Írja le az ólomakkumulátor működése közben lejátszódó globális reakció egyenletét!
b. Jegyezze le az ólom-dioxid szerepét az ólomakkumulátor működése közben (anód/katód)!
3 pont
2. a. Az etén (C_2H_4) hidrogénezése nikkkel jelenlétében megy végbe, az alábbi egyenlet szerint:
$$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Ni}} \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}).$$
 Jelölje a nikk szerepét az etén hidrogénezési folyamatában!
b. Számítsa ki a 0,2 kg hidrogénnel reakcióba lépő etén literben kifejezett térfogatát 17°C és 2,9 atm-n!
5 pont
3. Számítsa ki egy II rendű $A \rightarrow$ termékek típusú reakció sebességállandóját tudva, hogy ha az (A) reagens koncentrációja $0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, a reakciósebesség értéke $6 \cdot 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$!
2 pont
Atomszámok: H- 1; N- 7; O- 8; F- 9; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; S- 16; Cl- 17.
Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; S- 32; Br- 80. Avogadro szám: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
Moláris gázállandó: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Móltérfogat (normál körülmények): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.