

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

Testul 10

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

I. TÉTEL

(40 punct)

A Tétel.

Az 1-től 10-ig számozott kérdések azokra az anyagokra vonatkoznak, amelyeknek vegyi képletei (A) - (F) betűkkel vannak jelölve az alábbiak szerint:

(A) Cl_2 (B) Mg (C) NaOH (D) NH_3 (E) Na_2O_2 (F) Na

- A (B) anyag atomjainak elektronburkában a teljesen feltöltött orbitálok száma:
a. 5; c. 7;
b. 6; d. 8.
- A (B) és (F) kémiai elemekre vonatkozólag igaz, hogy:
a. atomjaik anionokat képeznek; c. elektropozitív jellegűek;
b. atomjaik negatív ionokat képeznek; d. a periódusos rendszer ugyanazon csoportjába tartoznak.
- A (C) és (E) anyagokra vonatkozólag igaz, hogy:
a. (C) a nátrium és az oxigén reakciója során keletkezik;
b. (E) a nátrium és az oxigén reakciója során keletkezik;
c. a szerkezetükben található fém O.SZ.-nak értékei különbözőek;
d. $\Delta_f H^0_{\text{NaOH(s)}} = \Delta_f H^0_{\text{Na}_2\text{O}_2\text{(s)}}$.
- A (D) anyag:
a. gyengébb bázis, mint a (C); c. oldata lakmusz adagolásakor piros színű lesz;
b. vizes oldatban teljesen ionizálódik; d. oldata fenolftalein adagolásakor kék színű lesz;
- Igaz, hogy:
a. (A) **nem** reagál (C)-vel; c. (B) reakcióképesebb vízzel szemben, mint (F);
b. (A) **nem** reagál (F)-vel; d. (F) reakcióképesebb vízzel szemben, mint (B).
- Az (A) anyag:
a. molekulájában nemkötő elektronokat tartalmaz; c. reagál vízzel, H_2 képződése közben;
b. molekulája poláris kovalens kötéssel jön létre; d. reagál vassal, FeCl_2 képződése közben.
- A (C) anyag 0,01 M-os vizes oldata esetében:
a. $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{HO}^-]$; c. $\text{pH} = 2$;
b. $[\text{HO}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$; d. $\text{pH} = 12$.
- Hamis kijelentés:
a. az (A) anyag reagál NaBr -dal; c. a (C) anyag vízben való oldódása endoterm folyamat ;
b. a (B) anyag vakító lánggal ég; d. az NH_4^+ a (D) anyag konjugált savja.
- A $\text{Na} : \text{O}$ tömegarány:
a. 1:1 a (C) anyagban; c. 23 : 16 a (C) anyagban;
b. 1:1 az (E) anyagban; d. 16 : 23 az (E) anyagban.
- Található:
a. 8 g hidrogén 2 mól (C) anyagban; c. 0,1 g hidrogén 0,1 mól (C) anyagban;
b. 2,3 g nátrium 0,1 mól (E) anyagban; d. 0,46 g nátrium 0,1 mól (E) anyagban.

30 pont

B 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!

- Az 5. periódusban levő kémiai elemek atomjainak utolsó héján öt elektron található.

2. Egy atom 3p alhéjának orbitáljain található elektronok különböző energiával rendelkeznek.
3. A nátrium-klorid vízben való oldódása során a víz dipólusai a pozitív pólusukkal a klorid ionok felé irányulnak.
4. Az ólom akkumulátor működése során a kénsav elhasználódik.
5. A hidrogén-klorid oldat nem vezeti az elektromos áramot.

10 pont

II. TÉTEL

(25 pont)

C. Tétel

1. Egy atom atommagjában 30 neutron, az elektronburkában 25 elektron található. Határozza meg az atom tömegszámát!

2 pont

2. a. Írja le azon (E) elem atomjának elektronkonfigurációját, amelynek elektronburkában 7 elektronnal töltött orbitál van, amelyek közül az egyik monoelektronos!

b. Jelölje az (E) elem helyzetét (csoport, periódus) a periódusos rendszerben!

4 pont

3. a. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a hidrogén-klorid molekulában! Használja a kémiai elemek vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására!

b. Jelölje a hidrogén és klór között kialakult kovalens kötés típusát, figyelembe véve ennek polaritását!

3 pont

- 4.a. Modellezze az alumínium ion képződését! Használja a kémiai elem vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására!

b. Jegyezze le a az alumínium elektrokémiai jellegét!

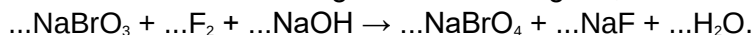
3 pont

5. Számítsa ki annak az oldatnak a tömegszázalékos koncentrációját, amelyet 0,004 kmol nátrium-kloridnak 3766 g vízben való feloldásakor nyerünk!

3 pont

D. Tétel

- 1.A nátrium-bromát fluorral reagál bázikus közegben, a következő reakcióegyenlet szerint:



a. Írja le a fenti reakció oxidációs és redukciós folyamatainak egyenleteit!

b. Jegyezze le a nátrium-bromát szerepét (oxidálószer/redukálószer)!

3 pont

2. Jegyezze le az **1. pont**-ban szereplő reakció egyenletének sztöchiometriai együtthatóit!

1 pont

3. Egy 2 mól kálium-jodidot tartalmazó mintát klórral kezelnek.

a. Írja le a klór és kálium-jodid között lejátszódó reakció egyenletét!

b. Számítsa ki a keletkezett só tömegét, grammal kifejezve, ha a reakció hozama 75%-os.

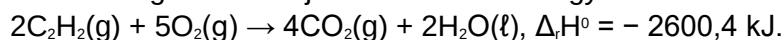
6 pont

III. TÉTEL

(25 pont)

Subiectul E.

1. a. Az acetilén égési reakciójának termokémiai egyenlete:



Határozza meg az acetilén standard moláris képződési entalpiáját, felhasználva a standard moláris képződési entalpiákat:

$$\Delta_f H^\circ \text{CO}_{2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^\circ \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} = -285,8 \text{ kJ/mol}.$$

b. Határozza meg a reakció típusát, figyelembe véve a környezettel való hőcserét!

3 pont

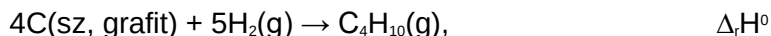
2. Az **1.a. pont** reakció alapján, határozza meg, 26 g acetilén égésével járó hőmennyiséget, kilojoule-ban kifejezve!

2 pont

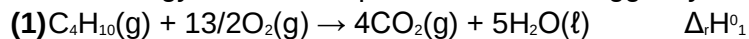
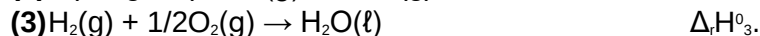
3. Határozza meg azt a hőmennyiséget, kilojoule-ban kifejezve, amely szükséges 40 kg víznek 17 °C-ról 42 °C-ra való felmelegítéséhez! Feltételezzük, hogy nincs hőveszteség.

3 pont

4. Alkalmazza Hess törvényét az entalpiaváltozás meghatározására az adott reakcióegyenlet esetében:



az alábbi reakcióegyenletek entalpiaváltozásainak függvényében:



4 pont

5. Írja le a $\text{O}_3(\text{g})$, $\text{Sn}(\text{sz, szürke})$ és $\text{As}(\text{sz, sárga})$ anyagok vegyi képleteit a stabilitásuk csökkenő sorrendjében, felhasználva a standard moláris képződési entalpiákat!

$\Delta_f H^\circ_{\text{O}_3(\text{g})} = +142,7 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{Sn}(\text{sz, szürke})} = -2,1 \text{ kJ/mol}$ és $\Delta_f H^\circ_{\text{As}(\text{sz, sárga})} = +14,6 \text{ kJ/mol}$. Indokolja választát!

3 pont

Subiectul F.

1. Írja le az ólomakkumulátor működésekor lejátszódó globális reakció egyenletét!

2 pont

2. Egy elsőrendű $A \rightarrow$ termékek reakció sebességállandójának értéke $5 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$. Tudva azt, hogy az A reagens koncentrációja $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, számítsa ki a reakciósebességet $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ -ban kifejezve!

2 pont

3.a. Egy 35 L térfogatú zárt edényben, 77°C -on és 4,1 atm nyomáson mért, (A) gázhalmazállapotú anyagminta található. Számítsa ki az edényben levő (A) anyag mennyiségét, mólban kifejezve!

b. Számítsa ki 3,6 g vízben levő hidrogénatomok számát!

6 pont

Atomszámok : H- 1; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17.

Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5; K- 39.

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

A víz fajhője: $C_{\text{H}_2\text{O}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

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