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

Testul 6

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

I.TÉTEL **(40 pont)**

A.Tétel

Az 1-től 10-ig számozott feladatok olyan kémiai anyagokra vonatkoznak, melyeknek vegyi képlete (A)-(F) betűkkel vannak jelölve, az alábbiak szerint:

(A) **NaOH** (B) **N_2** (C) **NaBr** (D) **H_2CO_3** (E) **NH_3** (F) **PbO_2**

Írja a vizsgalapra a feladat sorszáma után a helyes válasznak megfelelő betűjelet! Minden feladatnál egyetlen helyes válasz van.

1.Anyag, melynek molekulájában az atomok háromszoros kovalens kötéssel kapcsolódnak egymáshoz:
a. (A) **c.** (D)
b. (B); **d.** (E).

2. Az (A) anyag összetételében szereplő nemfémek:
a. azonos mező elemei; **c.** a Periodusos Táblázat azonos csoportjában vannak;
b. magtöltései azonosak; **d.** a Periodusos Táblázat különböző periodusaiban vannak

3. Az (E) anyag:
a. egy erős bázis; **c.** vizes oldatban részlegesen ionizál;
b. erősebb bázis, mint az (A); **d.** vizes oldatban teljes mértékben ionizál.

4. Az (A) anyag:
a. nem oldódik vízben; **c.** nem reagál sósavval;
b. vízzel heterogén keveréket képez; **d.** a nátriumnak vízzel való reakciójával nyerhető.

5. Az (A) anyag vizes oldatába 2-3 csepp fenolftaleint csepegtetve az oldat színe:
a. kék; **c.** kárminvörös;
b. sárga; **d.** élénk ibolya.

6. Az (F) anyag:
a. az ólomakkumulátor katódja; **c.** elhasználódik a Daniell-elem működése során;
b. a Daniell-elem katódja; **d.** az ólomakkumulátor működése során keletkezik.

7. Igaz az alábbi kijelentés:
a. az (A) nem reagál klórral; **c.** a (C) reagál klórral;
b. a (B) molekulájában két nemkötő elektron van; **d.** a (D) erősebb sav, mint a sósav.

8. Ha az (A) anyag vizes oldatának 200 mL-ben 0,02 mol oldott anyag található, akkor:
a. *p*H = 3; **c.** $[H_3O^+] = 0{,}02\ mol \cdot L^{-1}$;
b. *p*H = 13; **d.** $[HO^-] = 0{,}02\ mol \cdot L^{-1}$.

9. Anyagmennyiség, mely 4,8 g oxigént tartalmaz:
a. 0,1 mol (A) anyag; **c.** 0,3 mol (F) anyag;
b. 0,15 mol (F) anyag; **d.** 0,6 mol (A) anyag.

10. A szén : oxigén tömegarány a (D) vegyületben:
a. 1 : 4; **c.** 3 : 4;
b. 4 : 1; **d.** 4 : 3.

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!

1. Az atom tömege az atommagban koncentrálódik.
2. Az alumínium az *s* mező eleme.
3. Valamely tüzelőanyag égési reakciójának entalpiája negatív.
4. A vas rozsdásodása egy protonátadással végbemenő reakció.
5. A galvánelem sóhídja az oldatok semlegességét biztosítja.

10 pont

II. TÉTEL **(25 pont)**

C.Tétel

1. Egy atom magtöltése +37, nukleonjainak száma pedig 85. Számítsa ki az atom magjában lévő neutronok számát! ***2 pont***

2. a. Írja le az (E) kémiai elem atomjának elektronkonfigurációját, tudva, hogy 4 alhéja fel van töltve elektronokkal és, hogy az utolsó alhéjon egyetlen elektron található!

b. Adja meg az (E) kémiai elem helyét (csoport, periodus) a Periodusos Táblázatban! ***4 pont***

3. a. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a nátrium-kloridban, felhasználva a kémiai elemek vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására!

b. Adja meg a klór koordinációs számát a nátrium-klorid kristályrácsában! ***3 pont***

4. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a hidrogénmolekulában, felhasználva a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! ***2 pont***

5. Egy mérőlombikban 700 mL 0,5 M koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot készítenek 100 mL 2 M koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatnak *x* g nátrium-hidroxiddal és vízzel való összekeverésével. Határozza meg az *x* értékét! ***4 pont***

D.Tétel

1. A réz és salétromsav között végbemenő reakció egyenlete:

$...Cu + ...HNO_3 \rightarrow ...Cu(NO_3)_2 + ...NO + ...H_2O.$

a. Írja le a végbemenő oxidációs, illetve redukciós folyamatok egyenleteit!

b. Adja meg a salétromsav szerepét (oxidálószer/redukálószer) ebben a reakcióban! ***3 pont***

2. Határozza meg az *1.pontban* megjelenő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! ***1 pont***

3. a. Írja le a nátrium-hidroxid és a sósav között végbemenő reakció egyenletét!

b. Összekevernek 250 mL 0,2 M koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot 400 mL 0,1 M koncentrációjú sósavoldattal. Határozza meg a keletkezett nátrium-klorid tömegét, grammban kifejezve! ***6 pont***

III.TÉTEL **(25 pont)**

E.Tétel

1. a. Az acetilénnek(C_2H_2) kalcium-karbidból(CaC_2) való előállítási reakciójának termokémiai egyenlete:

$CaC_2(sz) + 2H_2O(f) \rightarrow C_2H_2(g) + Ca(OH)_2(sz)$. Ezen reakció entalpiaváltozása: $\Delta_rH^0 = -127$ kJ.

Határozza meg a kalcium-hidroxid standard képződési entalpiáját, felhasználva a következő standard képződéshőket : $\Delta_fH^0_{H_2O(l)} = -285,8$ kJ/mol; $\Delta_fH^0_{C_2H_2(g)} = 227$ kJ/mol; $\Delta_fH^0_{CaC2(s)} = -60,4$ kJ·mol^{-1}.

b. Adja meg a reakció típusát, figyelembe véve az entalpiaváltozás, Δ_rH^0, értékét! ***3 pont***

2. Határozza meg 5 mol acetilén képződésekor felszabaduló hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve, az ***1a pontban*** megjelenő reakció szerint! ***2 pont***

3. Határozza meg azt a víztömeget,kilogrammban kifejezve, mely felmelegíthető 83 ^{0}C-ról 98 ^{0}C-ra 6270 kJ hő felhasználásával, melyet egy tüzelőanyag égetésével nyertek! Feltételezzük, hogy nem volt hőveszteség. ***3 pont***

4. Az etén (C_2H_4) égetési reakciójának egyenlete:

$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$, Δ_rH^0.

Alkalmazza Hess törvényét az etén égési reakciója entalpiaváltozásának meghatározására, Δ_rH^0,standard körülmények között, felhasználva az alábbi reakciók entalpiaváltozásait:

(1) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $C_2H_6(g) + 7/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_2$

(3) $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ $\Delta_rH^0_3$. ***4 pont***

5. A szén-monoxid égési reakciójának termokémiai egyenlete:

$CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta_rH^0 < 0$.

Milyen összefüggés van a szén két oxidjának standard képződési entalpiája között, figyelembe véve az égési reakció entalpiáját? ***3 pont***

F.Tétel

1. A laboratóriumban az oxigénesvíz bontását mangán-dioxid jelenlétében valósítják meg:

$2H_2O_2(aq) \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O(f) + O_2(g)$.

Adja meg a mangán-dioxid szerepét ebben a reakcióban! ***1 pont***

2. Egy A → termékek típusú reakció esetén megfigyelték, hogy az (A) reagens koncentrációjának megháromszorozódása a reakciósebesség 9-szeres növekedését eredményezi. Határozza meg a reakciórendet! ***3 pont***

3. a. Egy zárt térben található gázelegy 2 mol héliumot és 4 g neont tartalmaz 27°C-on és 22 atm nyomáson. Határozza meg a gázelegy térfogatát, literben kifejezve!

b. Határozza meg $18,066 \cdot 10^{22}$ atomot tartalmazó hidrogén-cianid tömegét, grammban kifejezve. ***6 pont***

Atomszámok: H- 1; N- 7; O- 8; Na- 11; Al- 13; Cl- 17.

Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ne- 20; Na- 23; Cl- 35,5; Pb- 207. $c_{H_2O} = 4,18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

Avogadro-szám: N = $6,022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}. **Egyetemes gázállandó**: R = 0,082 L· atm · mol^{-1}· K^{-1}.