



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚE PENTRU
JUNIORI
Ediția a IX-a, TÂRGOVIȘTE
03.08. – 07.08. 2014



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

Kémia – Elméleti próba

I TÉTEL (10 pont)

Az 1-10 kérdésekre egyetlen helyes válasz van. Minden helyes válasz 1 (egy) pontot ér. A helytelen válaszáért 0,25 pontot levonnak. A nem kitöltött válasz 0 (zero) pontot jelent.

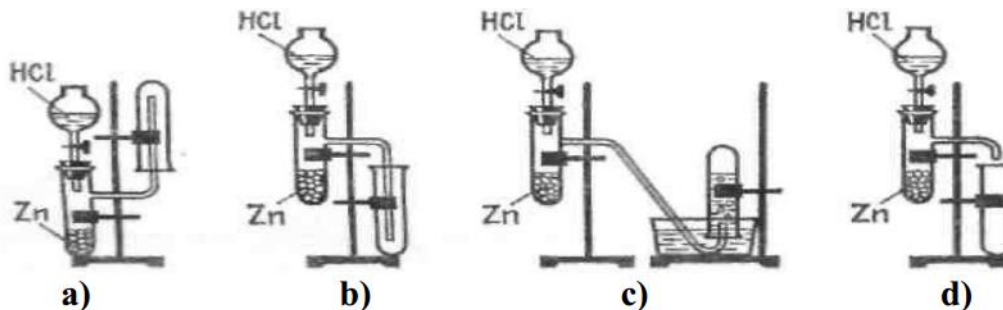
1. 5 Berzelius pohárba, melyeket X,Y,Z,T betűkkel jelölünk, mindegyikben 95 g víz található, a következő anyagokat tesszük:

- az X pohárba 5 g FeSO_4 ;
- az Y pohárba 5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$;
- az Z pohárba 5 g P_2O_5 ;
- az T pohárba 5 g LiH.

Az a pohár amelyikben a legnagyobb lesz a tömegszázalékos koncentráció:

- A) X; B) Y; C) Z; D) T.

2. Négy tanuló, külön-külön, összeállította a hidrogén előállítására és összegyűjtésére alkalmas berendezést. Helyesen járt el:



- A)a; B)b; C)c; D)d.

3. Az a vegyület amelyik molekulája 24 vegyértékelektront tartalmaz:

- A) H_2SiO_3 ; B) HClO_3 ; C) N_2O_3 ; D) SO_2 .

4. Ha széndioxid tartalmú levegőt mézsvízen buborékoltnak át, ennek az elektromos vezetőképessége időben:

- A) változatlan marad; B) csökken; C) nő, majd csökken; D) csökken, majd nő.

5. Az a sor amelyikben olyan anyagok találhatóak amelyek molekulájában kizárólag poláros kovalens kötések vannak:

- A) PCl_5 , Cl_2O_7 , NH_4NO_3 ;
B) F_2 , H_2SO_4 , P_2O_5 ;
C) NO_2 , SOCl_2 , HCOOH ;
D) H_3PO_4 , BF_3 , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$.

6. Egy oldatot, amely azonos tömegű NaCl-ot és KI-ot tartalmaz, feleslegben lévő AgNO_3 -oldattal kezelnek. Milyen mólarányban csapódnak ki az ezüst sók, $r = \nu_{\text{AgCl}}/\nu_{\text{AgI}}$?

- A) $r = 2,84$; B) $r = 2,01$; C) $r = 0,5$; D) $r = 0,35$.

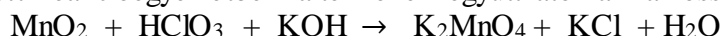
7. A periódusos rendszerben két „szomszédos” nemfém atomjában az elektronburok ugyanolyan számú párosítatlan elektronnal rendelkeznek. Ezek hidrogénnel olyan vegyületeket képeznek amelyek azonos körülmények között meghatározott sűrűségeknek az aránya, 1:2. A két nemfém:

- A) N și O; B) N și P; C) P și S; D) O și S.

8. Kizárólag amfotér jellegű kémiai anyagfajtákat tartalmazó sorozat:

- A) Zn, BeO, Mg(OH)_2 , Pb(OH)_2 , Al; B) Zn(OH)_2 , Al_2O_3 , Sn(OH)_2 , HCO_3^- , PbO;
C) Zn, NO_2 , H_2O , NH_4^+ , H_4SiO_4 ; D) Zn(OH)_2 , Al_2O_3 , Sn(OH)_2 , CO_3^{2-} , PbO.

9. A kiegyenlített reakcióegyenletben a termékek együtthatóinak az összege :



- A) 11; B) 9; C) 19; D) 8.

10. Mi a viszony az alumíniumatom és a szilíciumatom másodlagos ionizációs energiáji között és miért ($E_{2\text{Al}}/E_{2\text{Si}} = r$)?

- A) $r < 1$ mert az alumíniumatom sugara nagyobb mint a szilíciumatom sugara;
B) $r > 1$ mert az Al^+ elektronkonfigurációja stabilabb mint a Si^+ elektronkonfigurációja;
C) $r < 1$ mert a szilíciumatom elektronkonfigurációja stabilabb mint az alumíniumatomé;
D) a másodlagos ionizációs energiák számértékeinek játéka lehet véletlenszerű; nem becsülhető meg az r arány értéke.

II. TÉTEL (20 pont)

A. Egy tanuló Fe-lapocskát helyez egy olyan Berzelius-pohárba amely 200 mL 0,1 M-os CuSO_4 -oldatot tartalmaz. Miután a teljes CuSO_4 tömeg reagált, a lapocska tömege 5,2 g lett. Ezután a tanuló a keletkezett oldatba, a Fe-lapocska tömegével megegyező tömegű Zn-lapocskát helyez.

- Írjátok le azokat a reakcióegyenleteket amelyek tükrözik a kísérletben bemutatott átalakulásokat.
- Számítsátok ki a folyamat befelyeződése után a Zn-lapocska tömegszázalékos összetételét.
- Jegyezzétek le az egyezményes jelét azoknak az elektrokémiai elemeknek amelyek a kísérletben bemutatott reakciók alapján működhetnek.

B. 2,28 g A folyékony anyag elégetésével 2,016 L (n.k.) olyan gázkeverék képződik amely X, Y gázokat tartalmaz és hidrogénhez viszonyított sűrűsége 28,67. A keletkezett gázokat egy bárium-hidroxidoldat teljes mennyiségben elnyeli és 18,93 g oldhatatlan anyagok binér keveréke keletkezik. A keletkezett keverék híg hidrogénklorid-oldattal reagálva felszabadítja az X, Y gázokat.

Az X, Y gázkeverék bárium-hidroxid és nátrium-hipoklorit tartalmú oldatban való elnyelésével 19,89 g oldhatatlan anyagok binér keveréke keletkezik. Ezek közül csak az egyik reagál híg hidrogénklorid-oldattal miközben az X anyag képződik.

- Határozzátok meg számításokkal az A, X, Y vegyületeket tudva, hogy a molekulatömegek aránya, $\mu_X:\mu_Y = 0,6875$.
- Számítsátok ki az elhasználandó nátrium-hipoklorit tömegét.
- Írjátok le azokat a reakcióegyenleteket amelyek tükrözik a feladatban bemutatott átalakulásokat.

Adottak:

Rendszámok: H-1, O-8, Al-13, Si-14, P-15, S-16, Cl-17.

Atomtömegek: H-1, Li-7, C-12, N-14, O-16, Na-23, P-31, S-32, Cl-35,5, K-39, Fe-56, Cu-64, Zn-65, I-127, Ba-137, Ag-108.

Moltérfogat = 22,4 L/mol ($p = 1$ atmoszféra és $T = 273\text{K}$);

Megjegyzés: Minden tétel kötelező.