



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
PIATRA-NEAMȚ
31.03. – 06.04. 2013

Elméletitétel
VIII. osztály

I TÉTEL

(20 pont)

A következő 10 itemnélegválaszshelyes. JelöldbeX-szel a helyesválaszokat a versenylaponon. **Nemmegengedett a változtatáséstörlése versenylapon.**

1. A nuklidolyanatomfajta, amely Atömegszámmal és Z rendszámmal jellemezhető. A nuklidokat a következőképpen jelöljük: A_ZX . Az ismert 1700 nuklidból körülbelül 280 stabil, a többszintű módon átalakul más elem nuklidjává, az átalakulás során sugárzásokat bocsátanak ki. Ezt a tulajdonságot rádióaktivitásnak, az átalakulást bomlásnak és a nuklidot rádió nuklidnak nevezzük. A rádió nuklidok által kibocsátott sugárzások a következők: α (alfa) részecskék, β (beta) részecskék, γ (gama) fotonok. Az α részecskék ${}^4_2\text{He}$ hélium atommagok. A tórium rádióaktív izotópatommagja (${}^{232}_{90}\text{Th}$) bomlik egy α részecske kibocsátásával és átalakul a rádium izotópjává az alábbi reakciószerint: ${}^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow \quad + \quad$.

A rádium A és Z értékei a következők:

- a) Z=90, A=230; b) Z=90, A=226; c) Z=92, A=234; d) Z=88, A=226; e) Z=2, A=4.

2. $12,044 \cdot 10^{24}$ oxigén atomot tartalmaz:

- a) 2,7 L víz; b) 4733,2 g alumínium-nitrát; c) 0,01 kmól O_2 ; d) 2 mól H_2SO_4 ; e) 22,4 L CO_2 .

3. ${}^{31}_{15}\text{E}$ elem az atomok periódusos rendszerében a 15. csoportban (V. A csoport), harmadik periódusban található. Az E elem atomjaiban található neutronok száma:

- a) 14; b) 15; c) 16; d) 31; e) egyenlő a protonok számával.

4. Egy szerves vegyület elemi analízise során a következő összetételt állapítottak meg: 17% Na, 47,4% S, 35,6% O. Tudva, hogy az anyag egy kétfázisú sav sója, a vegyi képlete a következő:

- a) Na_2SO_3 ; b) Na_2SO_4 ; c) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; d) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$; e) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$.

5. Egy nedvességet tartalmazó AgCl csapadék 56% vizet és 1,01% szennyeződést tartalmaz. A száraz termék tisztasága:

- a) 9,70%; b) 87,5%; c) 58,5%; d) 78,9%; e) 97,70%.

6. Adottak a következő szilárd anyagok: A – égetett mész, B – nátrium-nitrát, C – kén, D – konyhasó, E – maroszóda, F – mészkő, G – gipsz. A következő anyagok esetén változik meg a szilárd anyag tömegmegnövekedés során:

- a) A, B, C, E; b) A, C, F, G; c) A, D, E, F; d) B, D, F, G; e) B, C, F, G

7. Ezüst-nitrát oldatba Al lemezt helyeznek, egy idő után megállapítható, hogy a lemez tömege 2,97 grammal növekedett. A reagált Al tömege:

- a) 0,4 g; b) 0,27 g; c) 0,54 g; d) 0,81 g; e) 0,97 g.

8. Egy analízisnek alávetett minta kationját azonosították a következő két reakcióval:

-1. reakció: a minta oldatát nátrium-hidroxiddal kezelték, fehér csapadékot kaptak;

-2. reakció: az 1. reakció során kapott csapadékot feloldják főlegben adagolt nátrium-hidroxiddal. Az elemzett minta kationja:

a) Fe^{3+} ; b) Cu^{2+} ; c) Ca^{2+} ; d) Pb^{2+} ; e) Ag^+

9. Egy elemzésnek alávetett minta egy aniont és a következő kationokat tartalmazza: Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+ . A minta oldásakor egy oldatot kapunk. Az elemzett mintában levő anion:

a) NO_3^- ; b) CO_3^{2-} ; c) SO_4^{2-} ; d) Cl^- ; e) Br^-

10. Ólom-nitrát, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ és kálium-jódid, KI reagálnak egymással vizes oldatban, sárga színű ólom-jódid, PbI_2 csapadék keletkezik. Több kísérletet végeztek, amelynek során változtatták a két reagens tömegét, de az össztömegük állandó maradt: 5g. A képződött PbI_2 maximális tömege és a megfelelő $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ mennyisége grammokban kifejezve:

a) 2,49 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, 3,47 g PbI_2 ; b) 5,00 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, 6,95 g PbI_2 ;

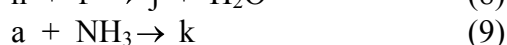
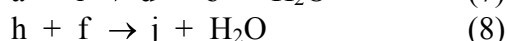
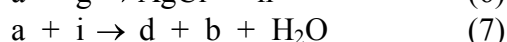
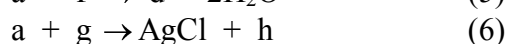
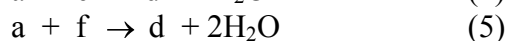
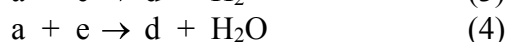
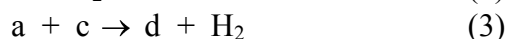
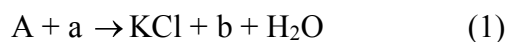
c) 2,49 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, 5,00 g PbI_2 ; d) 3,47 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, 2,49 g PbI_2 ;

e) 4,92 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, 6,84 g PbI_2 .

II. TÉTEL

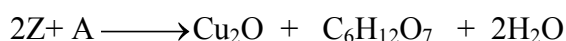
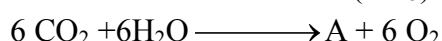
(25 pont)

A. Adott az alábbi reakcióséma:



Tudva, hogy az A anyag a klór oxigén tartalmú vegyülete, amelynek tömegszázalékos összetétele 31,83% K, 28,98% Cl, 39,18% O, és a c a második főcsoportban, negyedik periódusban található elem, határozzátok meg az „a....k” betűknek megfelelő anyagokat és írjátok le a kémiai reakcióegyenleteket.

B. Adottak az alábbi átalakítások:



(glükonsav)

a) Azonosítsátok az A, X, Y és Z anyagokat;

b) Írjátok le a kémiai reakcióegyenleteket.

III. TÉTEL

(25 pont)

A. Vas-szulfid, Fe_xS_y tartalmú ércben a tömegarány Fe:szennyeződés = 14:3. 110 g érc égetésekor 70,4 g SO_2 keletkezik. A szennyeződések termikusan stabilak. Határozzátok meg a szulfid molekula képletét és az ércben található szennyeződések százalékat.

B. 31,5 % töménységű MCl_3 sóoldat telített oldatot képez 20°C hőmérsékleten. Ha 40 g oldatból elpárolog állandó hőmérsékleten 4 g víz, 5,3 g $\text{MCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kristályhidrát alakul ki. Határozzátok meg a só anionját.

IV. TÉTEL

(30 pont)

A. 13 g Me fémét főlslegben kezelnek nagyon hígított salétromsavval. A keletkezett oldatban A és B sók vannak jelen. Ehhez az oldathoz főlslegben adagolnak kálium-hidroxid oldatot és melegítik, amelynek során 1,12 L X gáz szabadul fel (normál körülmények). A mólarány $\text{Me}:\text{A}:\text{B}:\text{X} = 4:4:1:1$. Az X gáz vízben való oldásakor egy olyan oldat keletkezik, amelykék színűvé válik lakmusz adagolásakor.

- Határozzátok meg a salétromsavban oldódó fémét;
- Mutassatok rá az A, B és X vegyületek molekula képleteire;
- Írjátok le a megfelelő kémiai reakcióegyenleteket.

B. A XV-XVI. századbeli nők szépsészeti trükköket alkalmaztak egyes bőrbetegségek eltüntetésére a reneszánsz korszakból inspirálódva. Így jelent meg a „fehér smink”, egy maszk amelyet A vegyületből kapnak és amely elfed minden bőrhíát. Ennek a vegyületnek nagyon mérgező hatása van a bőrre.

3,875 g A anyag termikus bomlásakor 3,345 g szilárd üledék (fém-oxid), 0,224 L térfogatú B gáz (normál körülmények között) és víz keletkezik. A B vegyület és a víz mólaránya 2:1. A szilárd üledék redukálása X gázzal, amelynek sűrűsége $\rho = 1,25 \text{ g/L}$ normál körülmények között, 3,105 g D fém és egy gáz halmazállapotú B melléktermék keletkezéséhez vezet. A D fém három oxidot képez: E, F és G. Adott a móltömegek aránya: $M_E/M_F/M_G = 1/3,072/1,072$. A G vegyület oxidáló jellegű.

- Határozzátok meg a számítások alapján az A, B, D és X vegyületek vegyi képleteit;
- Írjátok le a kémiai reakcióegyenleteket;
- Írjátok le az E, F és G oxidok vegyi képleteit.

Adott:

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

Móltérfogat = 22,4 L/mol

Rendszámok: Na - 11; Mg - 12; K - 19; Ca - 20; Fe - 26; Cu - 29; Zn - 30; Ba - 56.

Tömegszámok: H - 1; C - 12; N - 14; O - 16; Na - 23; S - 32; Al - 27; Cl - 35,5; K - 39;

Cr - 52; Fe - 56; Ni - 59; Cu - 64; Zn - 65; Ag - 108; I - 127; Pb - 207.

Megjegyzés: Munkaidő 3 óra.

Comisia Centrală a Olimpiadei

Națională de Chimie

Vă urează

Succes!