

Clasa aVIII-a

OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană

23 ebruarie 2013

I.TÉTEL.....20 pont

1. Egy kétvegyértékű pozitív ion izoelektronos $^{20}_{10}\text{Ne}$. Számítsátok ki a fém grammában kifejezett atómtömegével megegyező tömegben található elektronok számát.
2. Egy elem izotópjai 18 illetve 20 neutron tartalmaznak és a két izotóp tömegaránya 3 : 1. Az elem atómtömege 1,428 %-al nagyobb mint az első izotópé.
 - a. Határozzátok meg az E elemet.
 - b. Nevezzétek meg az elem H_2O -el, KI-al és Cu-el való reakciójából keletkező vegyületeket.
3. A $x\text{CuCO}_3 \cdot y\text{Cu}(\text{OH})_2$ azurit képletének megállapításához egy 1,73 g-os tömegű próbát kalcinálnak, melynek során 0,224 L CO_2 , víz és 1,2 g tömegű szilárd anyag keletkezik.
 - a. Határozzátok meg az azurit képletét
 - b. Írjátok le az azurit az kalcinálásának reakcióegyenletét.

II.TÉTEL.....25 pont

1. 100 g, 30% HNO_3 és 62% H_2SO_4 összetételű szulfonitrikus keverék előállításához $c=96\%$ H_2SO_4 -at és $c= x \%$ -os HNO_3 -at használtak. Határozzátok meg a HNO_3 oldat koncentrációját és a felhasznált H_2SO_4 , illetve a HNO_3 tömegét.
2. A vízben feloldott NaOH és KOH keverékébe SO_2 -ot buborékoltnak. Számítsátok ki a két bázis mólarányát, ha a reakció során keletkező két savanyú só tömegaránya egyenlő 2,6-al.
3. 200 g 20 %-os koncentrációjú NaOH oldathoz még x g nátriumot adnak, és egy új 40%-os koncentrációjú oldatot kapnak. Határozzátok meg a Zn és Cu ekvimolekuláris ötvözet tömegét, amely reakcióba fog lépni a kapott oldattal.

III.TÉTEL.....25 pont

1. Ha egy alumínium lemezt MeNO_3 oldatba merítünk akkor a lemez tömege 0,33 g-al nő.
 - a. Határozzátok meg a Me fémét, ha tudjuk, hogy ebből a fémből 0,36 g rakódik le az alumínium lemezre.
 - b. Írjátok le a lejátszódó reakció egyenletét.
2. Egy X fém HCl-el kezelünk és egy 55,91%-os klór tartalmú A anyag keletkezik; ugyanaz a fém klórral egy 65,54%-os klór tartalmú B vegyületet képez, vízgőzzel 27,58%-os oxigén tartalmú Y oxidot képez. Sósavat tartalmazó edénybe, a próba tömegének 20%-át kitevő, inert szennyeződést tartalmazó Y oxid próbát tesznek. A keletkező oldatot leszűrjük és 20%-os, sztöchiometrikusan szükséges NaOH oldattal kezelik.

- a. Határozzátok meg a betűkkel jelölt anyagokat.
- b. Írjátok le a lejátszódó reakciók egyenleteit.
- c. Számítsátok ki a 20%-os NaOH oldat tömegét, ha tudjuk, hogy az Y oxid próba 11,6 g szennyeződést tartalmaz.

3. Egy hengerben klórt állítanak elő sósav és káliumpermanganát reakciójából. A keletkező klórban 9 g három vegyértékű fémeket égetnek és 30,3 g szilárd anyag keletkezik.

- a. Írjátok le a klór előállításának reakcióegyenletét.
- b. Számítsátok ki az előállított klór tömegét.
- c. Azonosítsátok a fémeket, ha tudjátok, hogy a fémklorid 20,225% fémeket tartalmaz.
- d. Számítsátok ki a klórral reagáló fém százalékát.

IV TÉTEL.....30 pont

1. A klórnak egy szenet (100% C tartalmú) és 53,3% oxigén tartalmazó egyvegyértékű fénoxid keveréken való áthaladásakor az illető fém kloridja és CO keletkezik, a reagensek teljes felhasználásával. A klorid hidrogénnel való redukálása során az adott fém és sósav keletkezik.

- a. Állapítsátok meg az oxid képletét.
- b. Írjátok le a lejátszódó kémiai reakciók egyenleteit.
- c. Számítsátok ki a szén és oxid keverék tömegszázalékos és mólszázalékos összetételét.
- d. Határozzátok meg a kapott fém tömegét 6 kg oxidból kiindulva.

2. Kalcinálnak egy keveréket, amely A, B sókat és 5,591% (tömegszázalék) szennyeződést tartalmaz. A keletkező szilárd termék X,Y anyagokat és 5,591 % (tömegszázalék) szennyeződést tartalmaz. A kalcinálás során keletkező gázkeverék 5,591 % (tömegszázalék) szennyeződést tartalmaz, de a D és E anyagokat is D:E =1:1 molarányban. A molekulatömegek aránya $M_A/M_B = 1/2$ és $M_D/M_E = 1,4375$, és a keletkezett D és E gázakból álló keverék átlagos molekulatömege 39 g/mol. 200 g 20%-os koncentrációjú NaOH oldat reagál a kalcinálás során keletkezett teljes mennyiségű D vegyes, vízmentes gázkeverékkel és az A illetve X anyag tömegének 1/2 -e keletkezik.

- a. Határozzátok meg a A, B X, Y, D, E anyagokat.
- b. Írjátok le a lejátszódó reakciók egyenleteit.
- c. Számítsátok ki az illékony és nem illékony szennyeződések tömegét.

Adottak:

- Atomtömegek: H -1; N -14; O -16; Li - 7 ; Ag -108;; Na - 23, S -32; Br - 80; K - 39; Zn - 65; C - 12; Al - 27; Cl - 35,5; Fe - 56; Mn - 55; Cu - 64; Mg - 24; Ca - 40;
- Rendszámok: H-1; Cl-17; F-9; O-8;
- Móltérfogat: 22,4 L/mol
- Avogadro féle szám = $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

MEGJEGYZÉS: Munkaidő 3 óra.

Sok sikert!

*Subiecte elaborate de : Costel Gheorghe, profesor la Colegiul Național "Vlaicu Vodă" din Curtea de Argeș
Mariana Dejanu, inspector de specialitate, I.Ș.J. Argeș*