

Olimpiada de chimie
Ianuarie 2013
Clasa a IX-a (faza pe centre)
Barem

Subiectul I.

30 p

Item	a	b	c
1.	A	F	A
2.	F	A	F
3.	A	F	A
4.	A	A	F
5.	A	A	F
6.	A	F	F
7.	A	A	F
8.	A	F	F
9.	A	F	F
10.	A	F	F

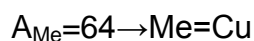
Subiectul II.

20 p

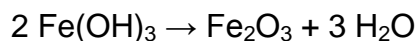
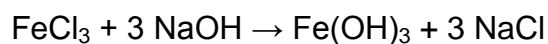
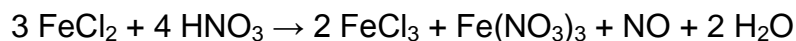
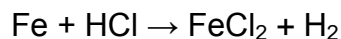


La 3moli Me $2 \cdot 22,4$ l NO

2,8 g 0,653 l NO



b). Interpretarea chimică



$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 8/160 = 0,05 \Rightarrow 0,1$ moli $\text{Fe}(\text{OH})_3 \Rightarrow 0,1$ moli săruri $\Rightarrow 0,1$ moli $\text{FeCl}_2 \Rightarrow 0,1$ moli
 $\text{Fe} \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 5,6\text{g}$ și $m_{\text{Cu}} = 2,8\text{g} \Rightarrow \% \text{Fe} = (5,6/8,4) \cdot 100 = 66,6\%$

$\% \text{Cu} = (2,8/8,4) \cdot 100 = 33,3\%$

Subiectul III.**10 p**

Determinarea lui n:

$$(10,6/106+18n+714)*100=10,6 \Rightarrow n=10 \Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$$

Determinarea Na_2CO_3 (anhidru) ce trebuie adăugat:

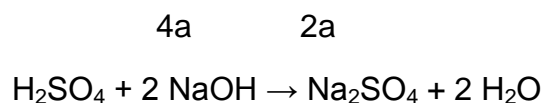
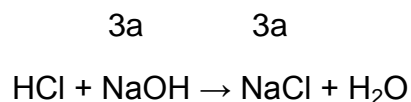
$$\text{La } 100 \text{ g H}_2\text{O} \dots\dots\dots 30 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

$$\underline{714+180 \text{ g H}_2\text{O} \dots\dots\dots x \text{ g Na}_2\text{CO}_3}$$

$$x=268,2 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

Subiectul IV.**30 p**1. $m_{s(f)}=1 \text{ kg}$; $r_n(\text{HCl}/\text{H}_2\text{SO}_4)=3/2$; 3a moli HCl și 2a moli H_2SO_4

Reactii:



$$m_d(\text{NaOH})=700 \cdot 40/100=280 \text{ g}=7 \text{ moli}$$

$$3a + 4a = 7a \rightarrow a=1 \rightarrow 3 \text{ moli HCl și } 2 \text{ moli H}_2\text{SO}_4$$

$$m_{s(f)}=1,7 \text{ kg}=1700 \text{ g}$$

$$m_d(\text{NaCl})=3 \cdot 58,5=175,5 \Rightarrow c\%(\text{NaCl})=175,5 \cdot 100/1700=10,32 \%$$

$$m_d(\text{Na}_2\text{SO}_4)=2 \cdot 142=284 \Rightarrow c\%(\text{Na}_2\text{SO}_4)=284 \cdot 100/1700=16,7 \%$$

$$2. c\%_{(f)}=(m_{d(f)}/m_{s(f)}) \cdot 100=195,51 \cdot 100/1202=16,26 \%$$

$$m_{d(f)}=m_{d1}+m_{d2}=195,51 \text{ g}$$

$$m_{s(f)}=342+610+250=1202 \text{ g}$$

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ

Kémia tantárgyverseny

2013. január

IX. osztály (helyi szakasz)

I. tétel

30 p

Mindenik kérdésre három válasz adott: a, b, c. Ezek közül helyes lehet három, kettő, egy vagy egy sem. A mellékelt táblázatot kell kiegészíteni, **I** betűt írj, ha a válasz igaz, **H** betűt, ha a válasz hamis. Minden jól megadott válasz 1 pontot ér. Javítások, áthúzások a táblázatban nem fogadhatóak el.

1. A $Z=31$ -es rendszámú elem:
 - a) Alapállapotban, elektronkonfigurációjának az utolsó alhéján 1 elektron található.
 - b) Alapállapotban, elektronkonfigurációjának az utolsó héján az összes orbitálja egyelektronos.
 - c) + 3 töltésű ionokat képez.
2. A legkisebb ionizációs energia a következő elektronkonfigurációnak felel meg:
 - a) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2$
 - b) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1$
 - c) $1s^2, 2s^2 2p^6$
3. A következő hidroxidok báziserősségének növekvő sorrendje:
 - a) $Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Ba(OH)_2$
 - b) $KOH < Ca(OH)_2 < Mg(OH)_2$
 - c) $NaOH < Ca(OH)_2 < Ba(OH)_2$
4. Adottak a következő oxidok: P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7
 - a) P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7 savas jellegűek.
 - b) Cl_2O_7 savas jellege a leghangsúlyosabb.
 - c) SO_3 amfoter jellegű.
5. A következő sorok csak apoláris molekulákból felépülő anyagokat tartalmaznak.
 - a) CO_2, H_2, Cl_2
 - b) CO_2, CCl_4, N_2

- c) SO_2 , HCl , O_2
6. A következő sorok csak ionrácsú anyagokat tartalmaznak:
- a) CaO , AlF_3 , CsCl
 - b) C , NaOH , AlCl_3
 - c) Na_2O_2 , BeCl_2 , H_2S
7. Egy atomnak a harmadik héján 13 elektron található:
- a) A megkülönböztető elektron „d” orbitálon található.
 - b) A negyedik periódus hetedik eleme.
 - c) Nem képez ionvegyületeket.
8. A 19,06% Cl-t tartalmazó KCl oldat két komponensének százalékos aránya:
- a) 40% KCl, 60% H_2O
 - b) 30% KCl, 70% H_2O
 - c) 20% KCl, 80% H_2O
9. A 33% S-t tartalmazó oleum százalékos összetétele:
- a) 5,4% SO_3 , 94,6% H_2SO_4
 - b) 6,2% SO_3 , 93,8% H_2SO_4
 - c) 7,2% SO_3 , 92,8% H_2SO_4
10. Egy kétvegyértékű fémkarbonát tömege hőbontás során 35,48%-kal csökken. Mi a karbonát képlete?
- a) CuCO_3
 - b) ZnCO_3
 - c) BaCO_3

II. tétel

20 p

Vas és egy ismeretlen fém keverékére hidrogén-klorid oldatot öntenek. Az így nyert keverék szűrése után a szűrőpapíron 2,8 g fém marad. A szűrletet koncentrált salétromsav oldattal kezelik, majd NaOH -al reagáltatják feleslegben, melynek során csapadék képződik. A keletkezett csapadékból szűrés, mosás, majd kalcinálás után 8 g tömegű téglavörös színű vegyületet kapunk. Tudva azt, hogy a szűrőpapíron maradt fém HNO_3 -val 0,653 l gázt (n.k.) eredményez, határozzátok meg:

- a) A fém atomtömegét ismerve, hogy a fém kétvegyértékű, és írjátok le a végbement reakciók egyenletét.

b) A keverék tömegszázalékos összetételét.

III. tétel

10 p

Egy mol $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ -ot 714 g H_2O -ban oldanak fel, az így nyert oldat koncentrációja 10,6%. Határozzátok meg a kristályhidrát képletét.

Ismerve, hogy a vízmentes Na_2CO_3 oldhatósága 30 g/100 g vízben, számítsátok ki, milyen mennyiségű vízmentes Na_2CO_3 -ot kell a fenti oldathoz adagolni, hogy az oldat telítetté váljon.

IV. tétel

30 p

1. HCl oldatból és H_2SO_4 oldatból előállítanak 1 kg tömegű oldatot, amelyben a savak mólaránya $\text{HCl}:\text{H}_2\text{SO}_4=3:2$. A savoldatot 700 g $c=40\%$ -os NaOH oldattal teljes mértékben semlegesítik.

Határozzátok meg:

a) A NaCl százalékos koncentrációját a végső oldatban.

b) A Na_2SO_4 százalékos koncentrációját a végső oldatban.

2. Összekeverünk 300 cm^3 $1,14 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű $0,4 \text{ mol/l}$ koncentrációjú H_2SO_4 oldatot, 500 ml $3,75 \text{ M}$ koncentrációjú $1,22 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű H_2SO_4 oldattal és 250 cm^3 vízzel. Határozzátok meg a végső oldat $c\%$ - át!

Adottak a következő atomtömegek:

$A_{\text{Na}}=23$, $A_{\text{S}}=32$, $A_{\text{O}}=16$, $A_{\text{H}}=1$, $A_{\text{Cl}}=35,5$, $A_{\text{Fe}}=56$, $A_{\text{C}}=12$, $A_{\text{N}}=14$, $A_{\text{Cu}}=64$, $A_{\text{Mg}}=24$

Hivatalból: 10 pont

Prof. Dana CÂMPEAN

Liceul teoretic „Onisifor Ghibu” Cluj-Napoca

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ

Olimpiada de chimie
Ianuarie 2013
Clasa a IX-a (faza pe centre)

Subiectul I.

30 p

Fiecare întrebare are trei răspunsuri notate cu literele a, b, c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau nici unul. În tabelul atașat vei completa fiecare căsuță corespunzător cu litera **A** pentru răspuns corect și litera **F** pentru răspuns fals. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acordă un punct. Nu se admit modificări în tabel.

1. Elementul cu $Z=31$:

- a) Are un electron pe ultimul substrat al configurației electronice fundamentale.
- b) Toți orbitalii ultimului strat al configurației electronice fundamentale sunt monoelectronici.
- c) Formează ioni pozitivi + 3.

2. Cea mai mică energie de ionizare aparține configurației electronice:

- a) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^2$
- b) $1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1$
- c) $1s^2, 2s^2 2p^6$

3. Ordinea crescătoare a tăriei caracterului bazic pentru următorii hidroxizi este:

- a) $Mg(OH)_2 < Ca(OH)_2 < Ba(OH)_2$
- b) $KOH < Ca(OH)_2 < Mg(OH)_2$
- c) $NaOH < Ca(OH)_2 < Ba(OH)_2$

4. Se dau oxizii: P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7

- a) P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7 au caracter acid.
- b) Cl_2O_7 are caracterul acid cel mai pronunțat.
- c) SO_3 are caracter amfoter.

5. Care serii conțin numai substanțe cu molecule nepolare:

- a) CO_2 , H_2 , Cl_2
 - b) CO_2 , CCl_4 , N_2
 - c) SO_2 , HCl , O_2
6. Seriile care conțin numai substanțe care formează rețele ionice sunt:
- a) CaO , AlF_3 , CsCl
 - b) C , NaOH , AlCl_3
 - c) Na_2O_2 , BeCl_2 , H_2S
7. Un atom cu 13 e^- în stratul al 3-lea are:
- a) Electronul distinctiv într-un orbital de tip „d”.
 - b) Este cel de-al șaptelea element din perioada a 4-a.
 - c) Nu formează compuși ionici.
8. Compoziția procentuală a celor doi componenți pentru o soluție de KCl cu 19,06% Cl este:
- a) 40% KCl , 60% H_2O
 - b) 30% KCl , 70% H_2O
 - c) 20% KCl , 80% H_2O
9. Compoziția procentuală a oleumului care conține 33% S este:
- a) 5,4% SO_3 , 94,6% H_2SO_4
 - b) 6,2% SO_3 , 93,8% H_2SO_4
 - c) 7,2% SO_3 , 92,8% H_2SO_4
10. Carbonatul unui metal divalent pierde prin descompunere termică 35,48% din greutatea sa. Care este formula sa?
- a) CuCO_3
 - b) ZnCO_3
 - c) BaCO_3

Subiectul II.

20 p

Peste un amestec format din fier și un alt metal se toarnă soluție de acid clorhidric. Filtrându-se amestecul rezultat rămân pe hârtia de filtru 2,8 g reziduu metalic. Filtratul este tratat cu acid azotic concentrat și apoi cu NaOH în exces,

obtinându-se un precipitat care după filtrare, spălare și calcinare cântărește 8 g și are culoarea roșie-cărămizie. Știind că dacă rezidul metalic este tratat cu HNO_3 se obțin 0,653 l gaz (c.n.), să se determine:

a) Masa atomică a metalului știind că acesta este divalent și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice.

b) Compoziția procentuală a amestecului în procente de masă.

Subiectul III.

10 p

Prin dizolvarea unui mol de $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ în 714 g H_2O s-a obținut o soluție de concentrație 10,6%. Determinați formula acestui cristalohidrat. Știind că solubilitatea Na_2CO_3 anhidru este de 30g la 100g apă, să se afle cantitatea de Na_2CO_3 anhidru ce ar mai trebui adăugată la soluția de mai sus pentru a obține o soluție saturată.

Subiectul IV.

30 p

1. 1 kg de soluție formată prin amestecarea a 2 soluții de HCl și H_2SO_4 în care acizii se găsesc în raport molar $\text{HCl}:\text{H}_2\text{SO}_4=3:2$ este neutralizată complet de 700g soluție de NaOH cu $c=40\%$.

Determinați:

a) Concentrația procentuală a NaCl în soluția finală.

b) Concentrația procentuală a Na_2SO_4 în soluția finală.

2. Se amestecă 300 cm^3 soluție de H_2SO_4 care conține 0,4 moli/l substanță dizolvată și care are densitatea $1,14 \text{ g/cm}^3$ cu 500 ml soluție de H_2SO_4 cu concentrația 3,75 M și densitatea $1,22 \text{ g/cm}^3$ și cu 250 cm^3 apă. Determinați $c\%$ (final).

Se dau masele atomice pentru:

$A_{\text{Na}}=23$, $A_{\text{S}}=32$, $A_{\text{O}}=16$, $A_{\text{H}}=1$, $A_{\text{Cl}}=35,5$, $A_{\text{Fe}}=56$, $A_{\text{C}}=12$, $A_{\text{N}}=14$, $A_{\text{Cu}}=64$, $A_{\text{Mg}}=24$

Se acordă din oficiu 10 puncte

Prof. Dana CÂMPEAN

Liceul Teoretic „Onisifor Ghibu” Cluj-Napoca