

CONCURSUL INTERJUDEȚEAN
DIN TAINELE ȘTIINȚELOR NATURII
10 februarie 2024

CHIMIE

Subiectul I _____ **30 p**

A. Alege varianta corectă:

- 0,16 kmoli de atomi din elementul E cântăresc 1120 g. Masa atomică relativă a elementului E este :
a) 7 b) 14 c) 23 d) 70 e) 8
- Numărul atomic al elementului X este cu 3 unități mai mic decât al elementului Y, iar ionul Y^{2+} este izoelectronic cu gazul rar din perioada a 3-a. ($Z_{Ar}=18$, $N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$). Numărul de electroni din 5 moli element X este :
a) $5,118 \cdot 10^{25}$; b) $4,81 \cdot 10^{25}$; c) $602,2 \cdot 10^{23}$; d) $391,43 \cdot 10^{23}$; e) $4,51 \cdot 10^{25}$;
- Peste 300 g de soluție de sare de bucătărie de concentrația 40% se adaugă 220 g soluție de sare de bucătărie de concentrație 30%. Concentrația soluției finale este:
a) 30,60 % ; b) 32,26 % ; c) 35,77 % ; d) 32,80 % ; e) 36,20 % ;
- Soluția va avea concentrația procentuală 50%, dacă:
a) dizolvăm 70 g de sare în 70 g apă; b) dizolvăm 70 g de sare în 100 g apă;
c) la 400 g soluție 80% mai adăugăm 200 g apă; d) la 200 g de soluție 25% mai adăugăm 240 g apă;

B. Scrie pe foaie răspunsurile corecte:

- Ioana a primit cadou un lingou ce conține un aliaj de cupru și fier, care cântărește 250 g. Știind că el conține 88% cupru, care este masa de fier din lingou?
- Peste 150 g apă se adaugă 19 g acid sulfuric și câteva picături de turnesol. **Soluția obținută** are caracter și se colorează în
- Dintr-o sută de kilograme de sfeclă de zahăr se obțin 5,4 kilograme de zahăr. Cantitatea de sfeclă de zahăr necesară pentru obținerea zahărului folosit la prepararea a 200 g sirop ce conține 27% zahăr este

Subiectul II _____ **25 p**

A) Aici este o listă de metale în ordinea descrescătoare a reactivității. Q și R sunt metale NECUNOSCUTE. 10 p

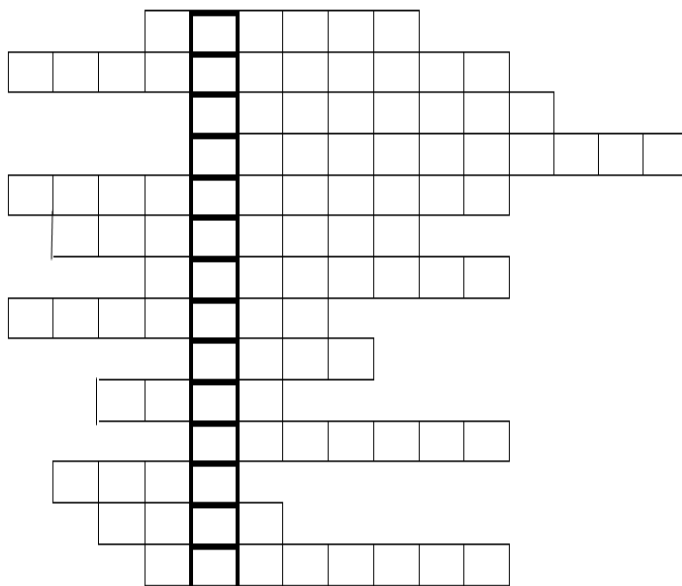
K > Ca > Na > Mg > Al > Q > Fe > Pb > H₂ > R > Hg > Ag > Au > Pt

Metale foarte reactive

Metale mai puțin reactive

Răspundeți la întrebările de mai jos, cu da sau nu, justificând alegerea făcută:

- Sodiu reacționează cu apa formând o bază și hidrogen?
- Metalul R reacționează cu acizii la fel ca și Al?
- Poate metalul R să substituie Mg din soluția unui compus cu Mg?
- Metalul Q poate să substituie argintul din azotatul de argint?
- Metalul R poate substitui plumbul din azotatul de plumb?

B) Completați următorul rebus:**15 p**

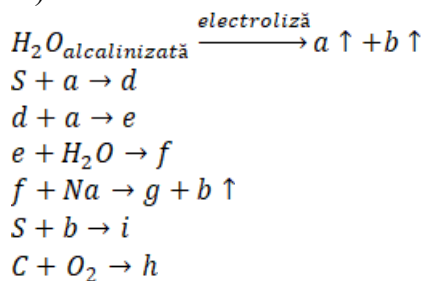
Vertical A-B: caracterul electrochimic al metalelor.

Orizontal:

1. Element chimic cu simbolul Hg.
2. Aliaj folosit în industria aeronautică.
3. Reacțiile în urma cărora se degajă căldura.
4. Substanță care grăbește defășurarea unei reacții chimice, dar care nu se consumă în timpul reacției
5. Reacție de simpla înlocuire sau
6. Nemetal prezent în Seria activității chimice a metalelor.
7. Substanță care se formează când se oxidează cuprul
8. Element chimic care ne indica un ... continent
9. Aliaj al fierului
10. Substanțe care au $pH > 7$.
11. Specii de atomi cu același nr atomic, dar număr de masă diferit.
12. Majoritar în compoziția aerului.
13. Mediu de reacție care înroșește turnesolul
14. Într-un mol există numărul lui de atomi din elementul respectiv

Subiectul III**30 p**

A) Se consideră următoarea schemă-program:



Se cere:

- a) Identifică substanțele notate cu litere
- b) Scrie ecuațiile reacțiilor chimice
- c) Specificați tipul reacțiilor 1, 4 și 5.

B) Să se determine masa de clor care se obține prin descompunerea electrolitică a 154 tone de clorură de sodiu de puritate 95%, dacă se lucrează cu un randament de 98%.

Se dau masele atomice: $A_{Na}=23$, $A_{Cl}=35,5$

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

SUBIECTUL I.....30 p

A) 4*5p=20p

1 – a, 2 – a, 3 – c, 4 – a

B) 10p

1 – 30 g (3p), 2 – acid, roșu (2p), 3 – 1 kg (5p)

SUBIECTUL II 25 p

A) 5x2p=10 p

a – da

b – nu

c – nu

d – da

e – nu

B) VERTICALĂ: ELECTROPOZITIV 15x1p=15p

ORIZONTALĂ: MERCUR, DURALUMINIU, EXOTERME, CATALIZATOR, SUBSTITUȚIE, HIDROGEN, COCLEALĂ, EUROPIU, OȚEL, BAZE, IZOTOPI, AZOT, ACID, AVOGADRO

SUBIECTUL III.....30 p

A)

a) Identificare substanțe: 8x1p=8p

a=O₂; b=H₂; d=SO₂; e=SO₃; f=H₂SO₄; g=Na₂SO₄; i=H₂S; h=CO₂;

b) Scriere reacții chimice: 7x1p=7p

c) $2H_2O_{\text{alcalinizată}} \xrightarrow{\text{electroliză}} O_2 \uparrow + 2H_2 \uparrow$

$S + O_2 \rightarrow SO_2$

$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

$H_2SO_4 + 2Na \rightarrow Na_2SO_4 + H_2 \uparrow$

$S + H_2 \rightarrow H_2S$

$C + O_2 \rightarrow CO_2 \uparrow$

d) Tipul reacțiilor: 3x1p=3 p

$2H_2O_{\text{alcalinizată}} \xrightarrow{\text{electroliză}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

REACTIE DE DESCOMPUNERE

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

REACȚIE DE COMBINARE

$H_2SO_4 + 2Na \rightarrow Na_2SO_4 + H_2 \uparrow$

REACTIE DE SUBSTITUȚIE

B)

Ecuatie chimică: $2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2$

2 p

m_p = 146,3 tone NaCl

3 p

m = 88,78 tone Cl₂ (cantitatea teoretică)

3p

m = 87 tone Cl₂ (cantitatea practică)

3p

calcul mase molare

1p(0,5p*2)