

**CHIMIE****SUBIECTE:**

La sfârșitul subiectelor se găsește tabelul periodic pe care îl veți folosi pentru numere atomice și mase atomice. Veți utiliza mase atomice rotunjite.

Subiectul I10 PUNCTE

Pentru itemii 1-10 un singur răspuns este corect. Pentru răspuns corect se acordă 1 (un) punct. Pentru răspuns necompletat sau incorect se acordă 0 (zero) puncte.

1. Se referă la un fenomen fizic enunțat:

- la încălzire puternică într-un creuzet, din zahărul de culoare albă se obține carbon de culoare neagră;
- în becul Bunsen, gazul metan arde cu flacără albastră;
- o monedă din cupru coclește, acoperindu-se cu un strat de culoare verde;
- în timpul distilării, vaporii de alcool condensează pe pereții reci ai refrigerentului, transformându-se într-un lichid incolor.

2. Numărul atomic al unui element chimic X este mai mic cu șase unități decât al unui element Y, al cărui cation divalent este izoelectronic cu atomul gazului rar din perioada a 4-a. Elementul X:

- este un metal alcalino-pământos;
- este utilizat ca semiconductor;
- are culoare arămie;
- sublimează, formând vapori de culoare violet.

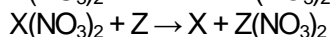
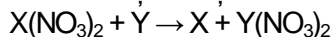
3. O cantitate de 0,025 mol de izotopi ${}^{54}_{24}\text{Cr}$ conține un număr de neutroni egal cu:

- $54,61 \cdot 10^{20}$;
- $5,461 \cdot 10^{23}$;
- $4,516 \cdot 10^{23}$;
- $165,4 \cdot 10^{23}$.

4. Dintre metalele de mai jos care pot reacționa cu acidul clorhidric, are cel mai mic număr de electroni de valență:

- Mg;
- Hg;
- Ag;
- Al.

5. Reactanții ecuațiilor chimice de mai jos sunt azotatul unui metal X și metalele Y și Z.



Azotatul metalului Y nu reacționează cu metalul Z. Ordinea crescătoare a reactivității metalelor X, Y, Z este:

- $\text{X} < \text{Y} < \text{Z}$;
- $\text{X} < \text{Z} < \text{Y}$;
- $\text{Z} < \text{Y} < \text{X}$;
- $\text{Z} < \text{X} < \text{Y}$.

6. Este adevărat că:

- masa unui inel confecționat din argint scade după oxidarea acestuia;
- în timpul descompunerii termice a oxidului de mercur(II) efectul vizibil constă în modificarea culorii de la roșu la argintiu metalic;
- în prezența aerului, din eprubeta în care are loc reacția cuprului cu acidul azotic se degajă un gaz incolor;
- la electroliza apei acidulate se obține un amestec echimolecular de oxigen și hidrogen.

7. Nu se poate obține prin sinteză din elemente:

- NH_3 ;
- FeCl_3 ;
- SO_3 ;
- HCl.

8. Este adevărat că:

- a. trioxidul de sulf este un gaz, în condiții normale;
- b. într-un mol de fosfor există $8N_A$ atomi de fosfor;
- c. acidul clorhidric este un lichid incolor;
- d. clorura de argint se descompune în prezența luminii.

9. O soluție (S_1) de acid clorhidric, cu volumul 50 mL și concentrația 1 M se amestecă cu o soluție (S_2) de hidroxid de sodiu, de concentrație 0,5 M. Dacă soluția finală, după adăugarea a 2-3 picături de tumesol, are culoarea violet:

- a. în soluția (S_2) sunt 0,5 mol de solvent;
- b. soluția (S_2) are volumul 0,01 L;
- c. volumele celor două soluții sunt egale;
- d. în soluția (S_2) sunt 2 g de hidroxid de sodiu.

10. Dacă pentru arderea unei panglici de magneziu se utilizează 5,6 L de aer cu 20% oxigen (procente de volum), măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune:

- a. se formează 8 g de oxid de magneziu;
- b. se consumă $0,12044 \cdot 10^{24}$ atomi de magneziu;
- c. aerul utilizat conține $0,4N_A$ atomi de azot;
- d. aerul utilizat conține $0,4N_A$ molecule de oxigen.

Subiectul II 20 DE PUNCTE

A. 8 puncte

Un amestec de sodiu și potasiu se tratează cu apă distilată, în exces. Soluția obținută se neutralizează cu 45 g soluție de acid azotic, de concentrație procentuală masică 70%. Soluția finală cântărește 132,8 g și conține 35,617% săruri, procente de masă.

- a. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc.
- b. Determinați masa amestecului de metale alcaline.
- c. Calculați masa de apă distilată cu care a fost tratat amestecul de metale.

B. 12 puncte

Mineralele sunt substanțe naturale cristalizate care intră în componența rocilor și a minereurilor și sunt alcătuite dintr-unul sau mai multe elemente chimice. Unele minerale sunt izomorfe. Mineralele izomorfe au aceeași structură (aceleași sistem de cristalizare), iar compoziția lor diferă printr-un singur element chimic.

Trei minerale izomorfe A, B și C au același raport atomic plumb: oxigen : clor.

Mineralul A, colorat în galben, descoperit de chimistul german Martin Klaproth în 1784 și denumit în 1813 *piromorfit* de către mineralogul german Johann Hausmann, conține 2,6189% clor și 6,8600% fosfor (procente de masă). În acest mineral care are în compoziție patru elemente chimice, oxigenul și fosforul se găsesc numai sub formă de fosfat.

Al doilea, mineralul B colorat în verde, numit *mimetit*, apare în mod natural alături de mineralul A și conține 2,3865% clor (procente de masă).

Al treilea, mineralul C a fost descoperit în 1801 în Mexic de mineralogul spaniol Andrés Manuel del Río. Acesta l-a denumit "*plumb brun*" și a anunțat că are în compoziție un element nou, pe care l-a numit „*eritroniu*”. Procentul masic al clorului din "*plumbul brun*" este de 2,5079%.

- a. Determinați prin calcul formulele chimice ale celor trei minerale izomorfe.
- b. O probă de piromorfit se tratează cu soluție de acid clorhidric, în exces. Scrieți ecuația reacției care are loc.
- c. Astăzi, mineralul C reprezintă principala sursă de „*eritroniu*”. Calculați masa de "*eritroniu*" care poate fi obținută din 10 t de minereu de "*plumb brun*" cu 12% impurități (procente de masă).

Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

ANEXA: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

1 1A																18 8A	
1 H 1.008											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4.003	
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (289)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)