

CLASA X

TEST

1.	b) HgO	0,5 p.
2.	d) particule fine de substanță lichidă dispersate în gaz	0,5 p.
3.	e) reducător	0,5 p.
4.	d) soluția este un bun conductor de electricitate	0,5 p.
5.	b) $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$	0,5 p.
6.	b) 49,95 g/mol	1 p.
7.	$A_r = 73$, elementul este germaniul, Ge	1 p.
8.	7,2 g	1,5 p.
9.	b) 8 kg	1,5 p.
10.	Una din variantele posibile: A – Cu B – CuO C – CuCl ₂ D – Cu(OH) ₂	Câte 0,1 p. pentru fiecare substanță propusă corect
	$2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$ $\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	Câte 0,4 p. pentru fiecare ecuație chimică corectă
	Coresponderea cu schema propusă	0,1 p.
	Total	10 p.

Problema 1.

1.	Fie x – cantitatea de atomi de fosfor în molecula substanței necunoscute.	0,5 p.
2.	Atunci cantitatea de atomi de azot va fi egală cu $2x$.	0,5 p.
3.	Fie y – cantitatea de atomi de oxigen în molecula substanței necunoscute.	0,5 p.
4.	Atunci cantitatea de atomi de hidrogen va fi egală cu $2,25y$.	0,5 p.
5.	Formula substanței poate fi scrisă ca: $\text{O}_y\text{N}_{2x}\text{P}_x\text{H}_{2,25y}$.	0,5 p.
6.	Masa moleculară a substanței $\text{O}_y\text{N}_{2x}\text{P}_x\text{H}_{2,25y}$ va fi: $M = 16y + 28x + 31x + 2,25y = 18,25y + 59x$	2 p.
7.	Deoarece partea de masă a oxigenului în substanța dată este egală cu 48,5% (sau 0,485), obținem: $\frac{16y}{18,25y + 59x} = 0,485$; de unde $\Rightarrow y = 4x$	3 p.
8.	Respectiv, formula moleculară a substanței necunoscute este: $\text{O}_{4x}\text{N}_{2x}\text{P}_x\text{H}_{9x}$	1 p.
9.	Cea mai simplă formulă brută este $\text{O}_4\text{N}_2\text{PH}_9$ sau $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	1 p.
10.	Denumirea substanței – hidrogenofosfat de amoniu	0,5 p.
Total		10 p.

Problema 2. Una din variantele posibile:

1.	$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ (în insuficiență de O_2 sau dacă în flacără se introduce un obiect rece).	Câte 1 p. pentru fiecare ecuație corectă Câte 0,5 p. pentru fiecare egalare corectă a ecuației
2.	$\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$	
3.	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$	
4.	$2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{SO}_4$; $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$	
5.	$4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p.conc.}) + 3\text{Zn} = 3\text{ZnSO}_4 + \text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$	
6.	$\text{S} + \text{H}_2 (t^\circ) = \text{H}_2\text{S}$	
7.	$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
8.	$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	
9.	$\text{S} + 6\text{HNO}_3(\text{conc.}) (t^\circ) = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
10.	$2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{conc.}) + \text{Cu} (t^\circ) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Total		15 p.

Problema 3.

I.	1.	Fie că al doilea metal necunoscut este monovalent. Atunci, reacția de substituție poate fi redată cu ajutorul ecuației: $M_1^{2+} + 2M_2 = M_1 + 2M_2^+ \quad (1)$	1 p.
	2.	Notăm masa M_2 reacționat prin x , iar masa M_1 substituit prin y . Respectiv, $\Delta m_{plăcii} = y - x = 21,24 \text{ g} \quad (2)$	2 p.
	3.	Reieșind din raportul molar conform ecuației reacției (1) și ținând cont, că masa atomică a metalului al doilea (A_2) este de 4,6 ori mai mică decât masa atomică a primului metal (A_1), se obține: $y = \frac{x A_1}{2 A_2} = \frac{4,6 x A_2}{2 A_2} = 2,3 x \quad (3)$	2 p.
	4.	Substituind ecuația 3 în ecuația 2 , se obține $x = 16,34$. Atunci $y = 37,58$.	1,5 p.
	5.	Știind că masa metalului substituit (y) este de 8,34 ori mai mică decât masa lui atomică (A_1), rezultă, că $A_1 = 8,34 y = 313,4$. Deoarece metal bivalent cu așa masă atomică nu există, rezultă că metalul al doilea nu este monovalent.	1 p.
II.	1.	Fie că al doilea metal necunoscut este bivalent. Atunci, reacția de substituție poate fi redată cu ajutorul ecuației: $M_1^{2+} + M_2 = M_1 + M_2^{2+} \quad (1)$	1 p.
	2.	Notăm masa M_2 reacționat prin x , iar masa M_1 substituit prin y . Respectiv, $\Delta m_{plăcii} = y - x = 21,24 \text{ g} \quad (2)$	2 p.
	3.	Reieșind din raportul molar conform ecuației reacției (1) și ținând cont, că masa atomică a metalului al doilea (A_2) este de 4,6 ori mai mică decât masa atomică a primului metal (A_1), se obține: $y = \frac{x A_1}{A_2} = \frac{4,6 x A_2}{A_2} = 4,6 x \quad (3)$	2 p.
	4.	Substituind ecuația 3 în ecuația 2 , se obține $x = 5,9$. Atunci $y = 27,14$.	1,5 p.
	5.	Știind că masa metalului substituit (y) este de 8,34 ori mai mică decât masa lui atomică (A_1), rezultă, că $A_1 = 8,34 y = 226$.	1 p.
	6.	Deoarece masa atomică a metalului al doilea (A_2) este de 4,6 ori mai mică decât masa atomică a primului metal (A_1), se obține $A_2 = 49$. Deoarece metal bivalent cu așa masă atomică nu există, rezultă că metalul al doilea nu este bivalent.	1 p.
III.	1.	Fie că al doilea metal necunoscut este trivalent. Atunci, reacția de substituție poate fi redată cu ajutorul ecuației: $3M_1^{2+} + 2M_2 = 3M_1 + 2M_2^{2+} \quad (1)$	1 p.
	2.	Notăm masa M_2 reacționat prin x , iar masa M_1 substituit prin y . Respectiv, $\Delta m_{plăcii} = y - x = 21,24 \text{ g} \quad (2)$	2 p.
	3.	Reieșind din raportul molar conform ecuației reacției (1) și ținând cont, că masa atomică a metalului al doilea (A_2) este de 4,6 ori mai mică decât masa atomică a primului metal (A_1), se obține: $y = \frac{3 x A_1}{2 A_2} = \frac{1,5 x A_1}{A_2} = \frac{6,9 x A_2}{A_2} = 6,9 x \quad (3)$	2 p.
	4.	Substituind ecuația 3 în ecuația 2 , se obține $x = 3,6$. Atunci $y = 24,84$.	1,5 p.
	5.	Știind că masa metalului substituit (y) este de 8,34 ori mai mică decât masa lui atomică (A_1), rezultă, că $A_1 = 8,34 y = 207$.	1 p.
	6.	Deoarece masa atomică a metalului al doilea (A_2) este de 4,6 ori mai mică decât masa atomică a primului metal (A_1), se obține $A_2 = 45$	1 p.
	7.	Aceste valori ale maselor atomice corespund pentru: primul metal – Pb – bivalent în compușii săi; al doilea metal – Sc – trivalent în compuși.	0,5 p.
Total			25 p.