

CONCURSUL DE CHIMIE „PETRU PONI”

Etapa județeană/municipiului București

13 aprilie 2024

Clasa a XII-a – Barem de evaluare și de notare

Orice altă metodă de rezolvare corectă a itemilor va fi punctată corespunzător.

Subiectul I	40 puncte
Subiectul A	8 puncte
6 puncte pentru 3 coeficienți (3 x 2 puncte)	
2 puncte pentru relația finală $\Delta H = 2 \cdot \Delta H_1 - 4 \cdot \Delta H_2 + 2 \cdot \Delta H_3$	
Subiectul B	10 puncte
1. 6 puncte pentru ordinele parțiale de reacție repartizate astfel: 3 puncte: $n_{\text{Cl}} = 1$ (2 puncte raționament + 1 punct calcul) 3 puncte: $n_{\text{H}_2} = 1$ (2 puncte raționament + 1 punct calcul)	
2. 2 puncte: $v = k \cdot [\text{Cl}] \cdot [\text{H}_2]$	
3. 2 puncte: $k = 3 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (1 punct calcul + 1 punct unitatea de măsură).	
Subiectul C	10 puncte
1. 4 puncte pentru ecuațiile proceselor (2 ecuații x 2 puncte) 2 puncte pentru precizarea tipului reacției oxidare la anod (1 punct); reducere la catod (1 punct)	
2. 2 puncte (1 punct formule chimice + 1 punct coeficienți stoichiometrici).	
3. 1 punct pentru: p.f. clor (X_2) > p.f. hidrogen (Y_2)	
4. 1 punct pentru notarea unei utilizări a clorului.	
Subiectul D	12 puncte
1. 1 punct pentru denumirea aparatului: pH-metru	
2. 6 puncte pentru valoare pH-ului: $\text{pH}_{\text{B}_1} = 1$ (2 puncte); $\text{pH}_{\text{B}_2} = 13$ (2 puncte); $\text{pH}_{\text{B}_3} = 7$ (2 puncte)	
3. 3 puncte pentru notarea celor 3 culori – incoloră în B_1 (1 punct); roșu-carmin în B_2 (1 punct); incoloră în B_3 (1 punct).	
4. 2 puncte pentru ecuația reacției chimice: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	
Subiectul al II-lea	30 puncte
1. 2 puncte: reacție exotermă;	
2. 2 puncte: Graficul 1;	
3. 3 puncte: $H_f^\circ = -187 \text{ kJ/mol}$ (2 puncte raționament + 1 punct calcul);	
4. 2 puncte: Ordinea $\text{H}_2\text{O}_2 < \text{H}_2\text{O}$;	
5. 3 puncte: $c = 3,4 \%$ (2 puncte raționament + 1 punct calcul);	
6. 3 puncte: $m = 0,64 \text{ g O}_2$ (2 puncte raționament + 1 punct calcul);	
7. 3 puncte: $c_M = 0,6 \text{ M}$ (2 puncte raționament + 1 punct calcul);	
8. 3 puncte: $Q = 3,952 \text{ kJ}$ (2 puncte raționament + 1 punct calcul);	

9. **3 puncte:** $v = 8,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (**2 puncte** raționament + **1 punct** calcul);

10. **3 puncte:** CuSO_4 ;

11. **3 puncte:** MnO_2 .

Subiectul al III-lea

30 puncte

1. **3 puncte repartizate astfel:**

2 puncte pentru relația: $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$; **1 punct** pentru calcul: $\Delta H_1 = -395,2 \text{ kJ/mol}$.

2. **4 puncte repartizate astfel:**

1 punct $m_{\text{d}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 19,6 \text{ kg}$;

2 puncte $m_{\text{pirita pură}} = 12 \text{ kg}$;

1 punct $m_{\text{pirită impură}} = 15 \text{ kg}$.

3. **4 puncte:** ecuațiile reacțiilor chimice de ionizare (2 ecuații x 2 puncte)

I treaptă: se acordă **1 punct** pentru formulele chimice + **1 punct** reacție totală

II treaptă: se acordă **1 punct** pentru formulele chimice + **1 punct** reacție reversibilă

4. **2 puncte:** expresia $K_{a_2} = \frac{[\text{SO}_4^{2-}][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HSO}_4^-]}$;

5. **2 puncte:** R_1 – reacție de neutralizare (1 punct); R_2 – reacție redox (1 punct);

6. **1 punct:** Raport molar $\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{NaOH} = 1 : 2$;

7. **5 puncte repartizate astfel:**

7.a. **1 punct:** stabilire N.O.;

7.b. **2 puncte:** oxidarea carbonului (1 punct); reducerea S^{+6} (1 punct);

7.c. **2 puncte:** stabilire coeficienți stoichiometrici: $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

8. **7 puncte:** N.O. pentru sulf (7 x 1 punct): -2; +6; +4; -2; +4; +6; 0.

9. **2 puncte:** Valoare minimă: -2; Valoare maximă: +6.

Subiecte selectate și elaborate de:

Prof. Gabriela Lunceanu, Colegiul Energetic, Râmnicu Vâlcea, Vâlcea;

Prof. Iacob Voichițoiu, Liceul Teoretic „Alexandru Ioan Cuza”, sector 3, București.