

**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.*

<b>Subiectul I</b>	<b>40 puncte</b>
<b>Subiectul A</b>	<b>8 puncte</b>
<b>6 puncte</b> pentru 3 coeficienți (3 x 2 puncte)	
<b>2 puncte</b> pentru relația finală $\Delta H = 2 \cdot \Delta H_1 - 4 \cdot \Delta H_2 + 2 \cdot \Delta H_3$	
<b>Subiectul B</b>	<b>10 puncte</b>
<b>1. 6 puncte</b> pentru ordinele parțiale de reacție repartizate astfel: <b>3 puncte:</b> $n_{\text{ICl}} = 1$ (2 puncte raționament + 1 punct calcul) <b>3 puncte:</b> $n_{\text{H}_2} = 1$ (2 puncte raționament + 1 punct calcul)	
<b>2. 2 puncte:</b> $v = k \cdot [\text{ICl}] \cdot [\text{H}_2]$	
<b>3. 2 puncte:</b> $k = 3 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (1 punct calcul + 1 punct unitatea de măsură).	
<b>Subiectul C</b>	<b>10 puncte</b>
<b>1. 4 puncte</b> pentru ecuațiile proceselor (2 ecuații x 2 puncte) <b>2 puncte</b> pentru precizarea tipului reacției oxidare la anod (1 punct); reducere la catod (1 punct)	
<b>2. 2 puncte</b> (1 punct formule chimice + 1 punct coeficienți stoichiometrici).	
<b>3. 1 punct</b> pentru: p.f. clor ( $X_2$ ) > p.f. hidrogen ( $Y_2$ )	
<b>4. 1 punct</b> pentru notarea unei utilizări a clorului.	
<b>Subiectul D</b>	<b>12 puncte</b>
<b>1. 1 punct</b> pentru denumirea aparatului: pH-metru	
<b>2. 6 puncte</b> pentru valoare pH-ului: $\text{pH}_{\text{B}_1} = 1$ ( <b>2 puncte</b> ); $\text{pH}_{\text{B}_2} = 13$ ( <b>2 puncte</b> ); $\text{pH}_{\text{B}_3} = 7$ ( <b>2 puncte</b> )	
<b>3. 3 puncte</b> pentru notarea celor 3 culori – incoloră în $\text{B}_1$ ( <b>1 punct</b> ); roșu-carmin în $\text{B}_2$ ( <b>1 punct</b> ); incoloră în $\text{B}_3$ ( <b>1 punct</b> ).	
<b>4. 2 puncte</b> pentru ecuația reacției chimice: $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	
<b>Subiectul al II-lea</b>	<b>30 puncte</b>
<b>1. 2 puncte:</b> reacție exotermă;	
<b>2. 2 puncte:</b> Graficul 1;	
<b>3. 3 puncte:</b> $H_f^\circ = -187 \text{ kJ/mol}$ ( <b>2 puncte</b> raționament + <b>1 punct</b> calcul);	
<b>4. 2 puncte:</b> Ordinea $\text{H}_2\text{O}_2 < \text{H}_2\text{O}$ ;	
<b>5. 3 puncte:</b> $c = 3,4 \%$ ( <b>2 puncte</b> raționament + <b>1 punct</b> calcul);	
<b>6. 3 puncte:</b> $m = 0,64 \text{ g O}_2$ ( <b>2 puncte</b> raționament + <b>1 punct</b> calcul);	
<b>7. 3 puncte:</b> $c_M = 0,6 \text{ M}$ ( <b>2 puncte</b> raționament + <b>1 punct</b> calcul);	
<b>8. 3 puncte:</b> $Q = 3,952 \text{ kJ}$ ( <b>2 puncte</b> raționament + <b>1 punct</b> 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:**  $\text{CuSO}_4$ ;

11. **3 puncte:**  $\text{MnO}_2$ .

**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  $\text{S}^{+6}$  (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.