

## HƯỚNG DẪN CHẤM

**Môn: HOÁ HỌC ( vòng 1 )**

Thời gian làm bài : 150 phút

**ĐỀ THI CHÍNH THỨC**

| Bài 1: 5 điểm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1. 2 điểm           | 2. 1,75 điểm        | 3. 1,25 điểm                    |                                |                                |                     |                                 |                                |                                |                     |           |          |                     |              |                 |           |               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------|----------|---------------------|--------------|-----------------|-----------|---------------|----|
| <p>1. Cấu hình [Ne] 3s<sup>1</sup> chỉ có thể ứng với nguyên tử Na (Z=11), không thể ứng với ion. Na là kim loại điển hình có tính khử rất mạnh: 2Na + 2H<sub>2</sub>O → 2NaOH + H<sub>2</sub></p> <p>Cấu hình [Ne]3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup></p> <p>- Trường hợp vi hạt có Z = 18. Đây là Ar, một khí trơ</p> <p>- Vi hạt có Z &lt; 18. Để đạt đến cấu hình bền của khí hiếm. Đây là ion âm</p> <p>Z = 17. (Cl<sup>-</sup>), chất khử yếu: 2MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> + 16H<sup>+</sup> + 10Cl<sup>-</sup> → 2Mn<sup>2+</sup> + 5Cl<sub>2</sub> + 8H<sub>2</sub>O</p> <p>Z = 16. ( S<sup>2-</sup>), chất khử tương đối mạnh: 2H<sub>2</sub>S + O<sub>2</sub> → 2S + 2H<sub>2</sub>O</p> <p>Z = 15. ( P<sup>3-</sup>), rất bền khó, tồn tại.</p> <p>- Vi hạt có Z &gt; 18. Để đạt đến cấu hình bền của khí hiếm. Đây là ion dương</p> <p>Z = 19. (K<sup>+</sup>), chất oxi hóa rất yếu, chỉ bị khử dưới tác dụng của dòng điện (đpnc KCl hoặc KOH)</p> <p>Z = 20. (Ca<sup>2+</sup>), chất oxi hóa yếu, chỉ bị khử dưới tác dụng của dòng điện (đpnc CaCl<sub>2</sub>)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                     |                                 | 0,5đ                           |                                |                     |                                 |                                |                                |                     |           |          |                     |              |                 |           |               |    |
| <p>2. a. 4NaClO + PbS → 4NaCl + PbSO<sub>4</sub></p> <p>b. 2NaBr + 3H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, nóng → 2NaHSO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O</p> <p>c. 2KMnO<sub>4</sub> + 5Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 8H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → 2MnSO<sub>4</sub> + 5Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 5O<sub>2</sub> + 8H<sub>2</sub>O</p> <p>d. 3NaNO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (loãng) → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + NaNO<sub>3</sub> + 2NO + H<sub>2</sub>O</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |                                 | 0,25đ<br>0,5đ<br>0,5đ<br>0,5đ  |                                |                     |                                 |                                |                                |                     |           |          |                     |              |                 |           |               |    |
| <p>3. Để đánh giá sự biến thiên tính axit ,bazơ của dãy hydroxit trên ta phải xét tính chất và khả năng bền vững của các liên kết M-O và O-H. Tính axit ,bazơ của các hydroxit phụ thuộc các yếu tố sau: ảnh hưởng của dung môi, tương tác tĩnh điện, sự phân cực ion, độ âm điện của ion trung tâm.</p> <p>Đối với dãy trên:</p> <p>+ Do xảy ra trong dung môi là nước nên yếu tố dung môi là như nhau.</p> <p>+ Tương tác tĩnh điện: Khi đi từ trái sang phải vì điện tích của ion trung tâm tăng, bán kính ion trung tâm giảm dẫn đến lực hút M<sup>n+</sup>- O<sup>2-</sup> tăng dần từ trái sang phải và lực đẩy M<sup>n+</sup>- H<sup>+</sup> tăng dần → M<sup>n+</sup> liên kết chặt chẽ với O<sup>2-</sup> và đẩy H<sup>+</sup> càng mạnh→ Tính axit tăng, tính bazơ giảm.</p> <p>+ Sự phân cực ion: Do các ion M<sup>n+</sup> đều có kiến trúc khí trơ, điện tích cation tăng dần → tác dụng phân cực hóa của M<sup>n+</sup> đối với O<sup>2-</sup> tăng dần → liên kết M<sup>n+</sup>- O<sup>2-</sup> càng bền dần→ phân li H<sup>+</sup> càng thuận lợi tính axit càng tăng, tính bazơ càng giảm.</p> <p>+ Độ âm điện: Hiệu độ âm điện M và O giảm dần → liên kết M-O càng ít phân cực, càng khó đứt→ tính axit tăng tính bazơ càng giảm.</p> <p>* có thể nói thêm khi đi từ H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HClO<sub>4</sub>. Do số oxy không tham gia nhóm hydroxyl tăng nên tính axit tăng. Khi xét đến sự tương quan giữa bán kính, điện tích của M<sup>n+</sup> và H<sup>+</sup> ta cũng thấy ở NaOH thể hiện tính bazơ mạnh, nhưng đến H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> đã là axit rất yếu và đến HClO<sub>4</sub> là axit rất mạnh.</p> <p>Tóm lại:</p> <table><tr><td>NaOH</td><td>Mg(OH)<sub>2</sub></td><td>Al(OH)<sub>3</sub></td><td>H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub></td><td>H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub></td><td>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></td><td>HClO<sub>4</sub>.</td></tr><tr><td>Bazơ mạnh</td><td>Bazơ yếu</td><td>hydroxit lưỡng tính</td><td>axit rất yếu</td><td>axit trung bình</td><td>axit mạnh</td><td>axit rất mạnh</td></tr></table> |                     |                     |                                 | NaOH                           | Mg(OH) <sub>2</sub>            | Al(OH) <sub>3</sub> | H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub> | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | HClO <sub>4</sub> . | Bazơ mạnh | Bazơ yếu | hydroxit lưỡng tính | axit rất yếu | axit trung bình | axit mạnh | axit rất mạnh | 1đ |
| NaOH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mg(OH) <sub>2</sub> | Al(OH) <sub>3</sub> | H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub> | H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | HClO <sub>4</sub> . |                                 |                                |                                |                     |           |          |                     |              |                 |           |               |    |
| Bazơ mạnh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bazơ yếu            | hydroxit lưỡng tính | axit rất yếu                    | axit trung bình                | axit mạnh                      | axit rất mạnh       |                                 |                                |                                |                     |           |          |                     |              |                 |           |               |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                     |                                 | 0,25đ                          |                                |                     |                                 |                                |                                |                     |           |          |                     |              |                 |           |               |    |
| Bài 2: 3,75 điểm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1. 1,75 điểm        | 2. 2 điểm           |                                 |                                |                                |                     |                                 |                                |                                |                     |           |          |                     |              |                 |           |               |    |
| <p>1. Sự điện li:</p> <p>AOH ⇌ A<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> (1)</p> <p>hay: A + H<sub>2</sub>O ⇌ AH<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> (1')</p> <p>Từ (1): K<sub>b</sub> = <math>\frac{[A^+][OH^-]}{[AOH]}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |                     |                                 | 1,75đ                          |                                |                     |                                 |                                |                                |                     |           |          |                     |              |                 |           |               |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <p>Đặt x là nồng độ mol/l của bazơ<br/>Ta có: <math>[A^+] = [OH^-]</math> và <math>[AOH] = x - [OH^-]</math>. <math>\Rightarrow x = \frac{[OH^-]^2 + K_b[OH^-]}{K_b}</math> (*)</p> <p>Theo gt: <math>pH = 11,5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-11,5} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2,5}</math>. Từ (*) :</p> $x = \frac{(10^{-2,5})^2 + 10^{-4} \cdot 10^{-2,5}}{10^{-4}} \approx 0,1M$ <p>Theo gt, ta có: <math>\frac{0,1M_{AOH}}{1000} = 0,0017 \Rightarrow M_{AOH} = 17 \Rightarrow M_A = 0</math> (loại)</p> <p>Vậy : Bazơ trên là amoniac có <b>M = 17 (NH<sub>3</sub>)</b>. (có thể giải tương tự trên)</p> $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^- \quad (1')$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                        |
| <p><b>2. a.</b> <math>NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-</math><br/> <math>[NH_4^+] = [OH^-] = 0,01 \cdot 4,2 \cdot 10^{-2} = 4,2 \cdot 10^{-4}M</math><br/> <math>[NH_3] = 0,01 (1 - 4,2 \cdot 10^{-2}) = 9,58 \cdot 10^{-3}M</math></p> <p><b>b.</b> <math>K = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = \frac{(4,2 \cdot 10^{-4})^2}{9,58 \cdot 10^{-3}} = 1,84 \cdot 10^{-5}</math></p> <p><b>c.</b> <math>[NH_4Cl] = 0,535/53,5 = 10^{-2}M</math>.<br/> <math>NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-</math><br/> [ ]bđ x <math>\frac{10^{-2}}{10^{-2} + x\alpha}</math> <math>\frac{x\alpha}{x\alpha}</math><br/> [ ]Cb x(1-α)</p> <p>Vậy : <math>K = 1,84 \cdot 10^{-5} = \frac{(x\alpha + 10^{-2}) \cdot x\alpha}{x(1-\alpha)}</math> Nếu xem <math>\alpha \ll 1</math> và <math>x\alpha \ll 10^{-2}</math>, thì:<br/> <math>1,84 \cdot 10^{-5} = 10^{-2}\alpha \Rightarrow \alpha = 1,84 \cdot 10^{-3}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>0,5d</b></p> <p><b>0,5d</b></p> <p><b>1d</b></p> |
| <p><b>Bài 3: 4 điểm</b>      <b>1. 2,5 điểm</b>      <b>2. 1,5 điểm</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                        |
| <p><b>1.</b> <math>n_{H^+} = n_{HCl} = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol}</math><br/> <math>n_{CO_2} = 1,12/22,4 = 0,05 \text{ mol}</math><br/> * <math>E + HCl \rightarrow CO_2</math>, <math>n_{H^+} : n_{CO_2} = 2 : 1</math>. Suyra hợp chất E là muối cacbonat kim loại.<br/> Do E không bị phân hủy khi nóng chảy, Vậy E là muối cacbonat của kim loại kiềm.<br/> <math>2H^+ + CO_3^{2-} = CO_2 + H_2O</math><br/> * Theo gt: <math>D + CO_2 = E + B</math>. (1) Vậy D là peroxit hay superoxit, B là oxi.<br/> Đặt CTTQ D : <math>M_xO_y</math><br/> C<sub>1</sub>: Ta có khối lượng oxi theo (1) trong <math>M_xO_y</math>:<br/> <math>m_{O/(D)} = m_{O/(E)} + m_B - m_{O/CO_2} = 16 \cdot 0,05 + 2,4 = 3,2 \text{ gam}</math><br/> <math>\Rightarrow m_{M_xO_y} = \frac{3,2 \cdot 100}{45,07} = 7,1 \text{ gam} \Rightarrow m_M = 3,9 \text{ gam}; M_{M_xO_y} = 7,1/0,1 = 71</math><br/> Ta có tỷ lệ: <math>x : y = \frac{3,9}{M_A} : \frac{3,2}{16}</math>. Suyra: <math>M_A = 39</math> (K), <math>x = 1, y = 2</math> (<b>KO<sub>2</sub></b>)<br/> C<sub>2</sub>: Dựa vào: <math>45,07 = \frac{16y \cdot 100}{xM_A + 16y} \Leftrightarrow xM_A = 19,5y</math>. Do A là kim loại kiềm nên biện<br/> luận suyra <math>M_A = 39</math> (K), <math>x = 1, y = 2</math>. Vậy CT D : <b>KO<sub>2</sub> (Kali superoxit)</b><br/> C<sub>3</sub>: <math>2M_xO_y + xn CO_2 = xM_2(CO_3)_n + \frac{2y - nx}{2} O_2</math> (1)<br/> <math>M_2(CO_3)_n + 2n HCl = 2MCl_n + n CO_2 + n H_2O</math> (2)<br/> Từ (1,2) : <math>\frac{2x}{2y - nx} \cdot \frac{2,4}{32} = \frac{1}{n} \cdot 0,05 \Leftrightarrow 0,2nx = 0,1y</math> (I)<br/> Theo gt ta có: <math>45,07 = \frac{16y \cdot 100}{xM_A + 16y} \Leftrightarrow xM_A = 19,5y</math> (II)</p> | <p><b>1,75d</b></p>                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <p>Từ (I,II): <math>M = 39n</math>. Suyra: <math>n = 1, M = 39</math> (K), <math>x = 1, y = 2 \Rightarrow</math> CT D: <math>KO_2</math></p> <p>Vậy M : K; B: <math>O_2</math>; D: <math>KO_2</math>; E: <math>K_2CO_3</math>.</p> <p>ptpr: <math>K + O_2 = KO_2</math></p> <p><math>4KO_2 + 2CO_2 = K_2CO_3 + 3O_2</math></p> <p><math>K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + CO_2 + H_2O</math></p> <p>(<math>C_2, C_3</math> dùng để cho HS có thể suy luận theo hướng khác mà kết quả vẫn đúng)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>0,75đ</b></p>                                      |
| <p><b>2. a.</b> Ta có:</p> $\begin{array}{l} Cu^{2+} + e \rightleftharpoons Cu^+ \quad K_1 = 10^{\frac{0,153}{0,059}} = 10^{2,593} \\ Cu^+ + I^- \rightleftharpoons CuI \quad (T_t)^{-1} \quad \frac{0,86}{0,059} \\ Cu^{2+} + I^- + e \rightleftharpoons CuI \quad K_2 = 10^{\frac{0,86}{0,059}} = 10^{14,576} \end{array}$ <p>Mà: <math>K_2 = K_1 \cdot (T_t)^{-1} \Rightarrow (T_t)^{-1} = \frac{10^{14,576}}{10^{2,593}} = 10^{11,98} \Rightarrow T_t = 10^{-11,98}</math></p> <p><b>b.</b> Phản ứng (1) được tổ hợp từ:</p> $\begin{array}{l} I_2 + 2e \rightleftharpoons 2I^- \quad K_3 = 10^{\frac{2 \cdot 0,536}{0,059}} = 10^{18,169} \\ Cu^+ - e \rightleftharpoons Cu^{2+} \quad (K_1)^{-1} = 10^{-2,593} \quad \text{nhân với 2} \\ 2Cu^+ + I_2 (r) \rightleftharpoons 2Cu^{2+} + 2I^- \quad K = K_3 \cdot (K_1)^{-2} = 10^{18,169} \cdot (10^{-2,593})^2 = 10^{12,983} \end{array}$ <p>Phản ứng (2) có cặp <math>Cu^+/Cu</math> phải cần tính <math>E^0</math> theo giản đồ thế khử chuẩn</p> $\begin{array}{c} Cu^{2+} \xrightarrow{0,153V} Cu^+ \xrightarrow{\quad} Cu \\ \quad \quad \quad +e \quad \quad +e \quad \quad \uparrow \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0,337V \end{array} \quad E^0_{Cu^+/Cu} = (2,0337) - 0,153 = 0,521V$ <p>Và được tổ hợp từ:</p> $\begin{array}{l} I_2 + 2e \rightleftharpoons 2I^- \quad K_3 = 10^{\frac{18,169}{-0,521}} \\ Cu - e \rightleftharpoons Cu^+ \quad K_4 = 10^{\frac{-0,521}{0,059}} = 10^{-8,83} \\ 2Cu(r) + I_2(r) \rightleftharpoons 2Cu^+ + 2I^- \quad K = K_3 \cdot (K_4)^2 = 10^{0,509} \end{array}$ | <p><b>0,5đ</b></p> <p><b>0,5đ</b></p> <p><b>0,5đ</b></p> |
| <p><b>Bài 4: 3,75 điểm</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                          |
| <p>ptpr:</p> $\begin{array}{ll} H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O & (1) \\ FeSO_4 + 2NaOH = Fe(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4 & (2) \\ MSO_4 + 2NaOH = M(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4 & (3) \\ Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 \downarrow + NaCl & (4) \\ NaOH_{dur} + HCl = NaCl + H_2O & (5) \\ 2Fe(OH)_2 + 1/2O_2 \xrightarrow{t^0} Fe_2O_3 + 2H_2O & (6) \\ M(OH)_2 \xrightarrow{t^0} MO + H_2O & (7) \end{array}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>1đ</b></p>                                         |
| <p><b>a.</b> Theo gt: Số mol <math>BaCl_2, NaOH</math> trong dung dịch Y là: (<math>V_{dd} = 0,02 + 0,13 = 0,15</math> lít)</p> <p><math>n_{BaCl_2} = 0,4 \cdot 0,15 = 0,06</math> mol</p> <p><math>n_{NaOH} = 0,5 \cdot 0,15 = 0,075</math> mol</p> <p>Đặt x,y là số mol <math>FeSO_4, MSO_4</math> có trong dung dịch X.</p> <p>Từ (1) : <math>n_{H_2SO_4} = n_{Na_2SO_4} = 1/2 n_{NaOH} = 0,005</math> mol</p> <p>Từ (5): <math>n_{NaOH_{dur}} = n_{HCl} = 0,02 \cdot 0,25 = 0,005</math> mol</p> <p>Từ (1-3): <math>n_{NaOH} = 0,01 + 2x + 2y = 0,075 - 0,005 \Leftrightarrow x + y = 0,03</math> (I)</p> <p>Từ (1-4): <math>n_{BaCl_2} = n_{Na_2SO_4} = 0,005 + x + y = 0,005 + 0,03 = 0,035</math> mol</p> <p>Mà <math>n_{BaCl_2_{bd}} = 0,06 &gt; 0,035</math>. Chứng tỏ: <math>BaCl_2</math> dư (<math>n_{BaCl_2_{dur}} = 0,025</math> mol)</p> <p>Vậy từ (4): <math>n_{BaSO_4} = n_{Na_2SO_4} = 0,035</math> mol</p> <p>Theo gt, ta có: <math>m_{Fe_2O_3} + m_{MO} + m_{BaSO_4} = 10,155</math> gam</p> <p>Từ (2,3,4,6,7):</p> $\Rightarrow 160 \frac{1}{2}x + (M + 16)y + 0,035 \cdot 233 = 10,155 \Leftrightarrow 80x + (M + 16)y = 2 \quad (II)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>2đ</b></p>                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <p>Từ (I,II), suyra: <math>y = \frac{0,4}{64 - M}</math> (III) (đk: <math>0 &lt; y &lt; 0,03</math>)</p> <p>Biện luận: Do: <math>0 &lt; y &lt; 0,03 \Leftrightarrow 0 &lt; \frac{0,4}{64 - M} &lt; 0,03 \Rightarrow M &lt; 50,7</math></p> <p>Các nguyên tố hóa trị II có <math>M &lt; 50,7</math>: Be, Mg, Ca</p> <p>Theo gt <math>M(OH)_2</math> không tan, không lưỡng tính, vậy M : <b>Mg (24)</b></p> <p><b>b.</b> Thay <math>M = 24</math> vào (III): <math>x = 0,02</math> ; <math>y = 0,01</math></p> <p>Vậy <math>[H_2SO_4] = 0,025M</math><br/> <math>[FeSO_4] = 0,1M</math><br/> <math>[MgSO_4] = 0,05M</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>0,75đ</b>                                                     |
| <p><b>Bài 5: 3,5 điểm</b>      <b>1. 1,5 điểm</b>      <b>2. 2 điểm</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  |
| <p><b>1. a.</b> Xét cặp <math>Cu^{2+}/Cu</math>:<br/> <math>Cu^{2+} + 2e \rightleftharpoons Cu</math><br/>         Từ phương trình Nernst ta có: <math>E = E^0 + \frac{0,059}{2} \lg[Cu^{2+}]</math><br/>         Vậy <math>E = 0,34 + \frac{0,059}{2} \lg 10^{-2} = \mathbf{0,28 V}</math></p> <p><b>b.</b> Khi cho <math>NH_3</math> vào dung dịch thì một phần ion <math>Cu^{2+}</math> sẽ đi vào phức dưới dạng <math>Cu(NH_3)_4^{2+}</math>. Do đó làm giảm <math>[Cu^{2+}]</math> gây ra sự giảm thế điện cực.<br/>         * Gọi x là nồng độ ion <math>Cu^{2+}</math> còn lại sau tạo phức thì ta có:<br/> <math>\frac{0,059}{2} \lg x = 0,28 - 0,4 - 0,34 = -0,46V \Rightarrow x = 2,55 \cdot 10^{-16}</math><br/>         Mặt khác: <math>x + [Cu(NH_3)_4^{2+}] = 10^{-2}</math>. Do đó <math>[Cu(NH_3)_4^{2+}] \approx 10^{-2}</math> (<math>x &lt; 10^{-2}</math>)<br/>         Ta có: <math>[NH_3] + 4[Cu(NH_3)_4^{2+}] = 1M</math>. Suyra <math>[NH_3] \approx 0,96</math><br/>         Hằng số bền K :<br/> <math display="block">K = \frac{[Cu(NH_3)_4^{2+}]}{[Cu^{2+}][NH_3]^4} = \frac{10^{-2}}{2,55 \cdot 10^{-16} \cdot (0,96)^4} = \mathbf{4,6 \cdot 10^{13}}</math><br/>         (Giá trị K này rất lớn chứng tỏ phức <math>Cu(NH_3)_4^{2+}</math> rất bền.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>0,5đ</b><br><br><b>1đ</b>                                     |
| <p><b>2. a.</b> <math>(-) Zn   Zn(NO_3)_2    AgNO_3   Ag (+)</math></p> <p><b>b.</b> Tại (-) có sự oxi hóa Zn: <math>Zn - 2e = Zn^{2+}</math><br/>         Tại (+) có sự khử <math>Ag^+</math>: <math>2Ag^+ + 2e = 2Ag</math><br/>         Phản ứng tổng quát khi pin làm việc: <b><math>Zn + 2Ag^+ \rightarrow Zn^{2+} + 2Ag</math> (1)</b></p> <p><b>c.</b> <math>E_{pin}^0 = E_{Ag^+/Ag}^0 - E_{Zn^{2+}/Zn}^0 = 0,80 - (-0,76) = 1,56V</math><br/> <math>\Rightarrow E_{pin} = E_{pin}^0 + \frac{0,059}{2} \lg \frac{[Ag^+]^2}{[Zn^{2+}]} = 1,56 + \frac{0,059}{2} \lg \frac{10^{-2}}{10^{-1}} = 1,53V</math><br/>         Vậy <b><math>E = 1,53V</math></b></p> <p><b>d.</b> Khi pin hết làm việc (đã hết điện) tức là : <math>E_{pin} = 0</math>. Như vậy:<br/> <math display="block">\lg \frac{[Ag^+]^2}{[Zn^{2+}]} = \frac{-2 \cdot E_{pin}^0}{0,059} = \frac{-1,56 \cdot 2}{0,059} = -52 \Rightarrow \frac{[Ag^+]^2}{[Zn^{2+}]} = 10^{-52}</math><br/>         Theo phản ứng (1) : Khi 2 mol <math>Ag^+</math> bị khử thì có 1 mol Zn bị oxi hóa.<br/>         Gọi x là lượng Zn bị oxi hóa, khi ngừng hoạt động (hết pin), ta có:<br/> <math display="block">\left. \begin{array}{l} [Ag^+] = 0,1 - 2x \\ [Zn^{2+}] = 0,1 + x \end{array} \right\} \text{ . Vậy } \frac{(0,1 - 2x)^2}{(0,1 + x)} = 10^{-52} \approx 0 \Leftrightarrow (0,1 - 2x)^2 \approx 0 \Rightarrow x = 0,05</math><br/>         Do đó: <math>[Zn^{2+}] = 0,05 + 0,1 = \mathbf{0,15M}</math> ; <math>[Ag^+] = \sqrt{10^{-52} \cdot 0,15} \Rightarrow [Ag^+] = \mathbf{3,9 \cdot 10^{-27}M}</math></p> | <b>0,25đ</b><br><b>0,25đ</b><br><br><b>0,5đ</b><br><br><b>1đ</b> |

**Chú ý:** \* - Thiếu cân bằng hoặc thiếu điều kiện trừ ½ điểm của 1 phương trình.  
 - Thí sinh có thể giải theo hướng khác nhưng đúng vẫn cho điểm tối đa.