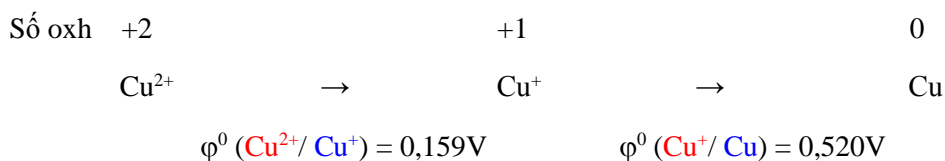


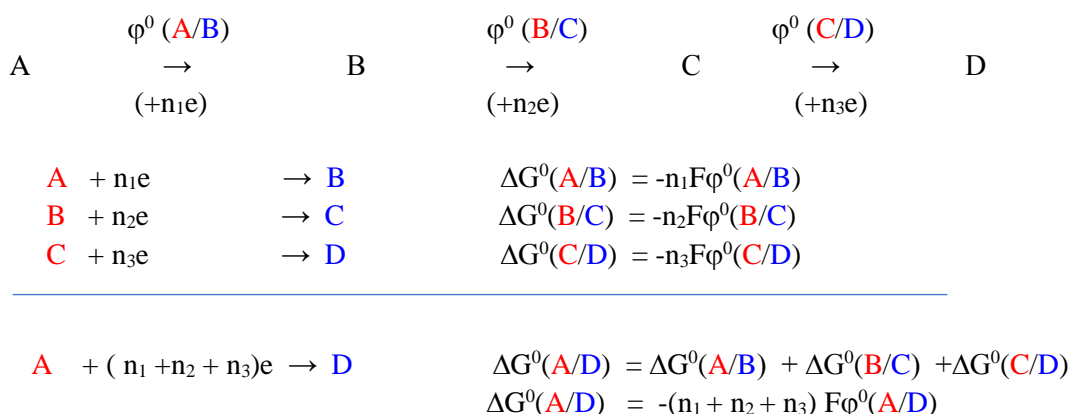
GIẢN ĐỒ LATIMER



Trong giản đồ Latimer:

- Số OXH của nguyên tố giảm dần từ trái sang phải.
- Trong 1 cặp OXHK liên hợp : dạng nằm bên trái mũi tên là dạng **OXH** (số OXH lớn hơn), dạng nằm bên phải mũi tên là dạng **KHỨ** liên hợp (số OXH nhỏ hơn).

TÍNH THẾ KHỨ CHUẨN CỦA CÁC CẶP OXH-KHỨ KHÔNG GẦN NHAU.

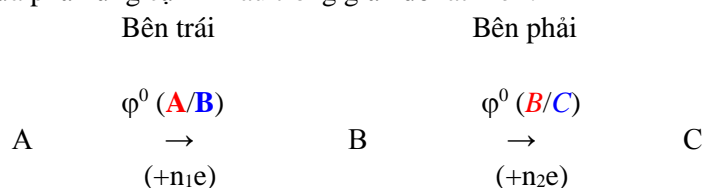


$$\rightarrow -F(n_1 + n_2 + n_3) \varphi^0(\text{A/D}) = -F(n_1\varphi^0(\text{A/B}) + n_2\varphi^0(\text{B/C}) + n_3\varphi^0(\text{C/D}))$$

$$\rightarrow \varphi^0(\text{A/D}) = (n_1\varphi^0(\text{A/B}) + n_2\varphi^0(\text{B/C}) + n_3\varphi^0(\text{C/D})) / (n_1 + n_2 + n_3)$$

DỰ ĐOÁN TRẠNG THÁI OXY HÓA BỀN CỦA NGUYÊN TỐ.

Xét hai nửa phản ứng cạnh nhau trong giản đồ latimer :



- ✓ **Nếu thế khử bên phải mũi tên nhỏ hơn thế khử bên trái mũi tên:** $\varphi^0(\text{A/B}) > \varphi^0(\text{B/C})$
 \rightarrow Dạng oxi **A** (tính oxi mạnh hơn **B**) sẽ tác dụng với dạng khử **C** (tính khử mạnh hơn **B**)
 \rightarrow Ta gọi là sự hợp phân (nhị hợp) : **A** + **C** \rightarrow **B** + **B** (B bền; A và C kém bền)

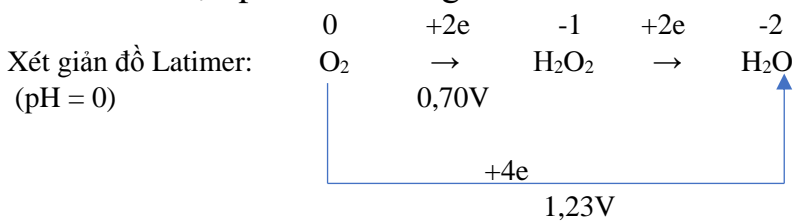
- ✓ **Nếu thế khử bên phải mũi tên lớn hơn thế khử bên trái mũi tên:** $\varphi^0(\text{A/B}) < \varphi^0(\text{B/C})$
 \rightarrow Dạng oxi **B** (tính oxi mạnh hơn **A**) sẽ tác dụng với dạng khử **B** (tính khử mạnh hơn **C**)
 \rightarrow Ta gọi là sự dị phân : **B** + **B** \rightarrow **A** + **C** (B kém bền; A và C bền hơn)



$$\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+) = 0,159\text{V} < \varphi^0(\text{Cu}^+/\text{Cu}) = 0,520\text{V} \rightarrow \text{Cu}^+ \text{ không bền, bị dị phân.}$$



Câu 9.1. Chọn phát biểu đúng.



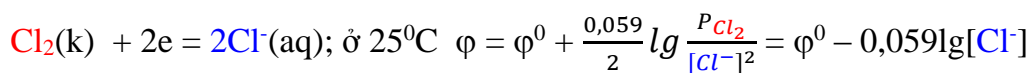
1. Thế khử chuẩn $\varphi^0(\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}) = 1,76\text{V}$.
2. H₂O₂ không bền bị dị phân thành H₂O và O₂.
3. O₂ và H₂O hợp phân để tạo H₂O₂.

- A. Chỉ 1,2
B. Chỉ 3
C. Tất cả
D. Chỉ 2

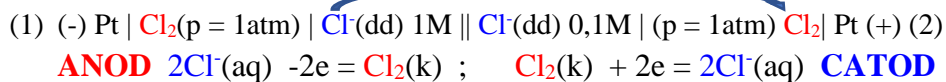
Câu 9.2. Chọn nhận xét **đúng**.

Cho nguyên tố Ganvanic gồm điện cực (1) tiêu chuẩn: Cl₂ | Cl⁻ (P_{Cl₂} = 1atm , dd NaCl 1M) và điện cực (2): Cl₂ | Cl⁻ (P_{Cl₂} = 1 atm , dd NaCl 1M). Ở nhiệt độ nhất định nguyên tố này có:

- a) Suất điện động giảm khi pha loãng dung dịch ở điện cực (1).
- b) Điện cực (1) là catod.
- c) Ở mạch ngoài electron chuyển từ điện cực (2) sang điện cực (1).
- d) Suất điện động của pin ở 25⁰C là 0.1V



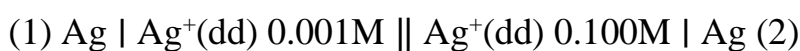
→ $\varphi_2 > \varphi_1$: điện cực 1 là cực âm, điện cực 2 là cực dương.



Suất điện động của pin khi pha loãng dd ở đc 1: $E \downarrow = \varphi_+ - \varphi_- = \varphi_2 - \varphi_1 \uparrow$

Suất điện động của pin ở 25⁰C: $E = 0,059 \lg \frac{[\text{Cl}^-]_{(-)}}{[\text{Cl}^-]_{(+)}} = 0,059 \lg \frac{1}{0,1} = 0,059 \text{ V}$

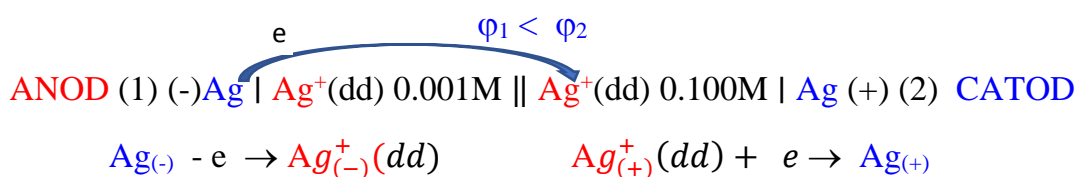
Câu 9.3. Chọn phương án **đúng**. Cho pin nồng độ ở 25⁰C:



- 1) Điện cực (1) là anod.
- 2) Điện cực (2) là catod.
- 3) Ở mạch ngoài electron di chuyển từ điện cực (2) qua (1)

- 4) Tại điện cực (1) xuất hiện kết tủa Ag.
 5) Tại điện cực (2) Ag bị tan ra.
 6) Sức điện động của pin ở 25°C là 0.059V
 7) Khi pin ngừng hoạt động khi nồng độ Ag^+ trong dung dịch ở hai điện cực là 0.0505M

a) 3,4,5 b) 1,2,6 c) 4,6,7 **d) 1,2,7**



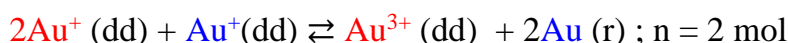
Suất điện động của pin ở 25°C là: $E = 0,059 \cdot \lg \frac{0,100}{0,001} = 0,118 \text{ V}$

Khi pin ngừng hoạt động $E = 0 \text{ V}$: $[\text{Ag}]_{\text{cb}} = \frac{0,100+0,001}{2} = 0,0505 \text{ M}$

Câu 9.4. Tính hằng số cân bằng K của phản ứng sau ở 25°C:

$3 \text{ Au}^+ (\text{dd}) \rightleftharpoons \text{Au}^{3+} (\text{dd}) + 2 \text{ Au} (\text{r})$. Cho biết ở 25°C: $\varphi_{(\text{Au}^{3+} / \text{Au}^+)}^0 = 1,4 \text{ V}$;
 $\varphi_{(\text{Au}^+ / \text{Au})}^0 = 1,7 \text{ V}$; $F = 96500 \text{ C/mol}$; $R = 8.314 \text{ J/mol.K}$

a) 4.5×10^9 b) 2.5×10^9 **c) 1.41×10^{10}** d) 3.1×10^{12}



Hằng số cân bằng ở 25°C: $\lg K = \frac{nE^0}{0,059}$; $E^0 = 1,7 - 1,4 = 0,3 \text{ [V]}$

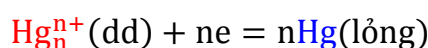
Câu 9.5.

Trước đây, người ta không không rõ ion thủy ngân (I) tồn tại trong dung dịch dưới dạng Hg_n^{n+} với giá trị n bằng bao nhiêu. Để xác định n, có thể lập một pin như sau ở 25°C.

$\text{Pt}, \text{Hg}(\ell) | \text{dd A} || \text{dd B} | \text{Hg}(\ell), \text{Pt}$

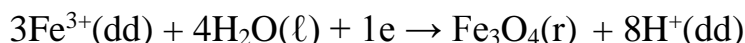
1 lit dung dịch A chứa 0.263g Hg(I) nitrat và 1 lit dung dịch B chứa 2.630g Hg(I) nitrat. Sức điện động đo được là 0.0289 V. Hãy xác định giá trị của n.

a) $n = 3$ b) $n = 4$ c) $n = 1$ **d) $n = 2$**



$$\text{Ở } 25^\circ\text{C}, \varphi = \varphi^0 + \frac{0,059}{n} \lg [\text{Hg}_n^{n+}] \rightarrow E = \frac{0,059}{n} \lg \frac{[\text{Hg}_n^{n+}]_+}{[\text{Hg}_n^{n+}]_-} = \frac{0,059}{n} \lg \frac{m_B}{m_A} = 0,0289 \text{ V}$$

Câu 9.6. Chọn phương án **đúng**. Cho quá trình điện cực:



Phương trình Nerst đối với quá trình đã cho ở 25°C có dạng:

a) $\varphi = \varphi^0 + 0.059 \lg \frac{[\text{H}^+]^8}{[\text{Fe}^{3+}]^3 [\text{H}_2\text{O}]^4}$

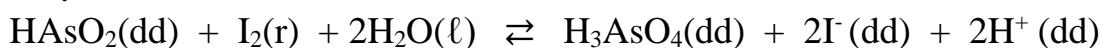
c) $\varphi = \varphi^0 + 0.059 \lg \frac{[\text{Fe}^{3+}]^3}{[\text{H}^+]^8}$

b) $\varphi = \varphi^0 + 0.059 \lg \frac{[\text{H}^+]^8}{[\text{Fe}^{3+}]^3}$

d) $\varphi = \varphi^0 + 0.059 \lg \frac{[\text{Fe}^{3+}]^3 [\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{Fe}_3\text{O}_4] [\text{H}^+]^8}$

Câu 9.7.

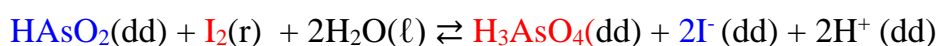
Hãy xác định ở giá trị nào của pH thì phản ứng sau bắt đầu xảy ra theo chiều thuận ở 25°C .



Cho biết, ở 25°C : $\varphi_{(\text{H}_3\text{AsO}_4 / \text{HAsO}_2)}^0 = +0,559 \text{ V}$; $\varphi_{(\text{I}_2 / \text{I}^-)}^0 = +0,5355 \text{ V}$

Nồng độ các chất: $[\text{H}_3\text{AsO}_4] = [\text{I}^-] = [\text{HAsO}_2] = 1 \text{ M}$

- a) $\text{pH} > 0.4$ b) $\text{pH} > 3.0$ c) $\text{pH} > 1.0$ d) $\text{pH} > 2.0$



Để tự phát theo chiều thuận ở 25°C : $\Delta G = -nEF < 0 \rightarrow E > 0$

$$\text{Ở } 25^\circ\text{C}, E = E^0 - \frac{0,059}{n} \lg Q = (0,5355 - 0,559) - \frac{0,059}{2} \lg \frac{1.1.[\text{H}^+]^2}{1} > 0$$

Câu 9.8. Chọn phương án **đúng và đầy đủ**:

Cho pin điện hóa: $(1)\text{Cr}|\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 1\text{M}||\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 0.02\text{M}|\text{Cr}(2)$

1) Điện cực (1) gọi là cathode, có xuất hiện kết tủa Crom.

2) Điện cực (2) gọi là anod, điện cực Crom bị tan ra.

3) Suất điện động của pin là $E = 0.0334 \text{ V}$

4) Trong quá trình pin hoạt động, nồng độ $\text{Cr}^{3+}(\text{dd})$ ở điện cực (1) giảm dần. và ở điện cực (2) tăng dần. Khi nồng độ $\text{Cr}^{3+}(\text{dd})$ ở hai điện cực bằng nhau thì pin ngừng hoạt động.

a) 1,2,3,4

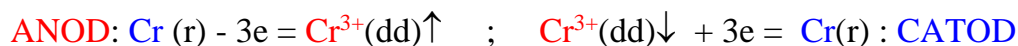
b) 1,2

c) 3,4

d) 1,2,4



Ký hiệu pin: (2)(-) $\text{Cr} | \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ } 0,02\text{M} || \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ } 1\text{M} | \text{Cr} (+) (1)$



Khi pin hoạt động: $\varphi_2 \uparrow$ vì $[\text{Cr}^{3+}]_2 \uparrow$ $\varphi_1 \downarrow$ vì $[\text{Cr}^{3+}]_1 \downarrow$

Khi $[\text{Cr}^{3+}]_2 = [\text{Cr}^{3+}]_1 = \frac{2+0,04}{2} = 1,02 \text{ M} \rightarrow \varphi_2 = \varphi_1 \rightarrow E = 0 \text{ V}$: pin ngừng hoạt động.

Câu 9.9. Chọn phương án **đúng**:

Xét chiều của phản ứng ở 25°C : $\text{Fe} + \text{Cd}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cd}$; Cho biết:

$$E^0 = \varphi^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) - \varphi^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = 0,04\text{V}$$

- 1) Khi $[\text{Fe}^{2+}] = 0,10\text{M}$ và $[\text{Cd}^{2+}] = 1,00\text{M}$ phản ứng diễn ra theo chiều thuận.
- 2) Khi $[\text{Fe}^{2+}] = 0,10\text{M}$ và $[\text{Cd}^{2+}] = 1,00\text{M}$ phản ứng diễn ra theo chiều nghịch.
- 3) Khi $[\text{Fe}^{2+}] = 1,00\text{M}$ và $[\text{Cd}^{2+}] = 0,01\text{M}$ ứng diễn ra theo chiều thuận.
- 4) Khi $[\text{Fe}^{2+}] = 1,00\text{M}$ và $[\text{Cd}^{2+}] = 0,01\text{M}$ ứng diễn ra theo chiều nghịch.

- a) 2, 4 b) 1, 4 c) 2, 3 d) 1, 3

$\Delta G = -nFE$: $E > 0 \rightarrow \Delta G < 0$: pư có khả năng tự phát theo chiều thuận.

$E < 0 \rightarrow \Delta G > 0$: pư có khả năng tự phát theo chiều nghịch.

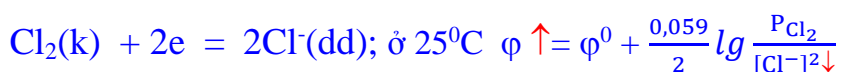
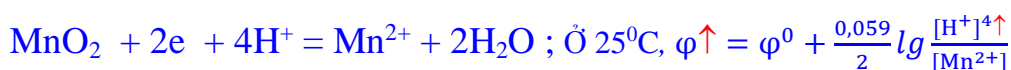
$$\text{ở } 25^{\circ}\text{C}, E = E^0 - \frac{0,059}{2} \lg Q = E^0 - \frac{0,059}{2} \lg \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Cd}^{2+}]}$$

Câu 9.10. Chọn phương án **đúng**.

Phản ứng giữa bột MnO_2 và dung dịch NaCl trong môi trường acid không xảy ra. Muốn phản ứng xảy ra phải dùng biện pháp nào?

Cho: $\varphi_{\text{MnO}_2, \text{H}^+ / \text{Mn}^{2+}}^0 = 1,2 \text{ V}$; $\varphi_{\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-}^0 = 1,358 \text{ V}$

- a) Thêm HCl đậm đặc. b) Thêm NaOH . c) Giảm nồng độ Cl^- .
- d) Không có cách nào ngoại trừ thay thế MnO_2 bằng chất oxi hóa khác.



Câu 9.11. Chọn phương án **đúng**:

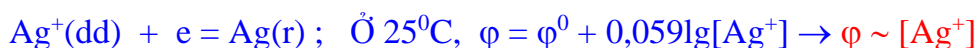
Khi ghép một tấm bạc trong dung dịch bão hòa AgBr và một tấm bạc khác trong dung dịch AgNO₃ 0,01M ta được pin nồng độ có suất điện động ở 25°C là 0.245V. Hãy tính tích số tan của AgBr ở 25°C.

a) 2×10^{-12}

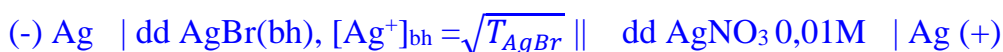
c) 5×10^{-13}

b) 2×10^4

d) Không đủ dữ liệu để tính.



AgBr là chất khó tan nên $[\text{Ag}^+]_{\text{bh}} < 0,01\text{M} \rightarrow \varphi(\text{AgBr(bh) / Ag}) < \varphi(\text{Ag}^+(\text{dd})/\text{Ag})$



$$\text{Suất điện động của pin ở } 25^\circ\text{C}: E = 0,059 \lg \frac{[\text{Ag}^+]_{(+)}}{[\text{Ag}^+]_{(-)}} = 0,245 \text{ V} \rightarrow T_{\text{AgBr}}$$

Câu 9.12. Chọn phương án **đúng**:

Cho $\varphi^0_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.77\text{V}$ và $\varphi^0_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = +0.15\text{V}$. Tính hằng số cân bằng ở 25°C của phản ứng: $2\text{Fe}^{3+}(\text{dd}) + \text{Sn}^{2+}(\text{dd}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+}(\text{dd}) + \text{Sn}^{4+}(\text{dd})$

a) 10^{14}

b) 10^{18}

c) 10^{21}

d) 10^{27}

$$\text{Hằng số cân bằng ở } 25^\circ\text{C}: \lg K = \frac{nE^0}{0,059} \quad (n = 2; E^0 = 0,77 - 0,15 \text{ (V)})$$

Câu 9.13. Chọn phương án **đúng**:

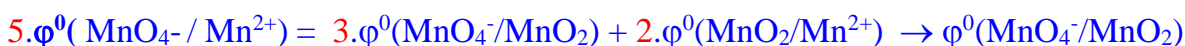
Tính thế điện cực tiêu chuẩn của $\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2$ ở 25°C. Cho biết ở 25°C thế điện cực tiêu chuẩn của $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ và $\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}$ lần lượt bằng 1.51V và 1.23V.

a) 0.28V

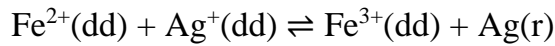
b) 2.41V

c) 2.74V

d) 1.70V



Câu 9.14. Chọn phương án **đúng**: Cho phản ứng sau ở 25°C:



Biết: số Faraday $F = 96484(\text{C})$; $\varphi^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.771\text{V}$; $\varphi^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.7991\text{V}$.

Với $[\text{Fe}^{3+}] = 0.1\text{M}$; $[\text{Fe}^{2+}] = 0.01\text{M}$; $[\text{Ag}^+] = 0.01\text{M}$ và Ag kim loại dư.

$$\varphi(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = \varphi^0 + 0,059\lg\frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]} ; \varphi(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = \varphi^0 + 0,059\lg[\text{Ag}^+]$$



$$\text{Cách 1: } \Delta G_{298} = -nFE = -nF(\varphi_+ - \varphi_-) = -nF.(\varphi(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - \varphi(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}))$$

$$\text{Cách 2: } \Delta G_{298} = -nFE = -nF(E^0 - 0,059.\lg Q)$$

$$= -nF((\varphi^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) - \varphi^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})) - 0,059\lg\frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}][\text{Ag}^+]})$$

$$1) \varphi(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.830\text{V}$$

$$2) \varphi(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.681\text{V}$$

$$3) (\Delta G_{298})_{\text{phản ứng}} = +14.376\text{kJ}$$

4) Tại thời điểm đang xét, phản ứng đang diễn ra theo chiều thuận

5) Tại thời điểm đang xét, phản ứng đang diễn ra theo chiều nghịch

a) Chỉ 5 đúng

b) Chỉ 4 đúng

c) 1,2,3,5 đúng

d) 1,2,4 đúng

