

Chào mừng quý Thầy Cô đến dự giờ lớp 12A7

ĐAỖY NIÊN HOÀ

của

KIM LOẠI

---

# NỘI DUNG BÀI HỌC

I. KHÁI NIỆM CẶP OXI HÓA- KHỬ CỦA KIM LOẠI

II. PIN ĐIỆN HÓA

III. THẾ ĐIỆN CỰC CHUẨN CỦA KIM LOẠI

IV. DÃY THẾ ĐIỆN CỰC CHUẨN CỦA KIM LOẠI

V. Ý NGHĨA CỦA DÃY THẾ ĐIỆN CỰC CHUẨN CỦA KIM LOẠI

---

---

-Cho Cu tác dụng với dung dịch  $\text{AgNO}_3$  (1)

-Cho Fe tác dụng với dung dịch  $\text{CuSO}_4$  (2)

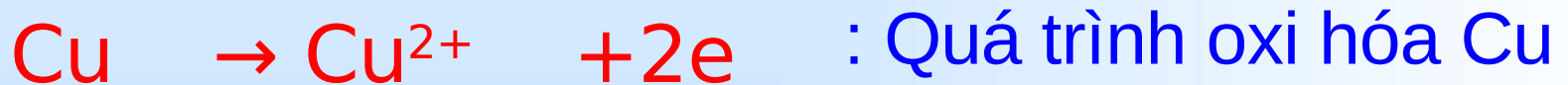
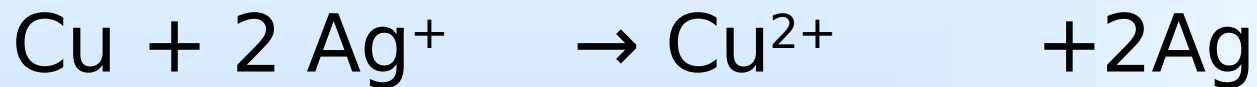
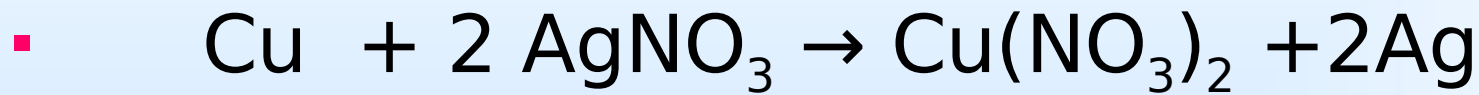
**Yêu cầu:**

-Viết phương trình phân tử và phương trình ion thu gọn.

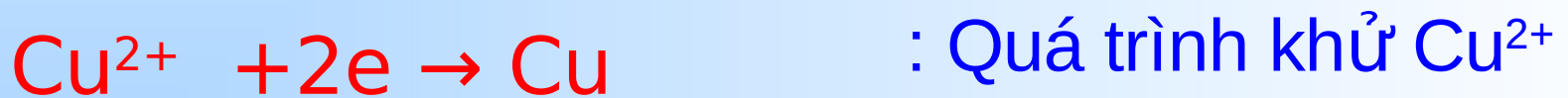
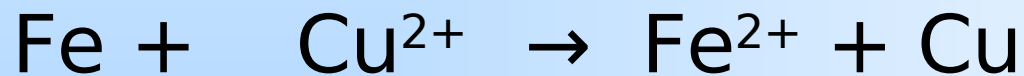
-Xác định vai trò của Cu trong phản ứng (1) và  $\text{Cu}^{2+}$  trong phản ứng (2)

---

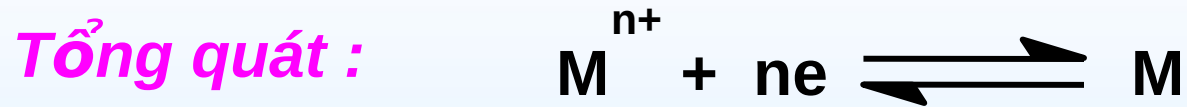
# I. KHÁI NIỆM VỀ CẶP OXI HÓA - KHỬ.



Cu lảø chaát khöô



$\text{Cu}^{2+}$  lảø chaát oxi hoàu



(dạng oxi hóa)

(dạng khử)

**Cặp oxi hóa- khử: Dạng oxi hóa và dạng khử của cùng một nguyên tố kim loại**

ký hiệu  $M^{n+}/M$  (chất oxi hóa/ chất khử)

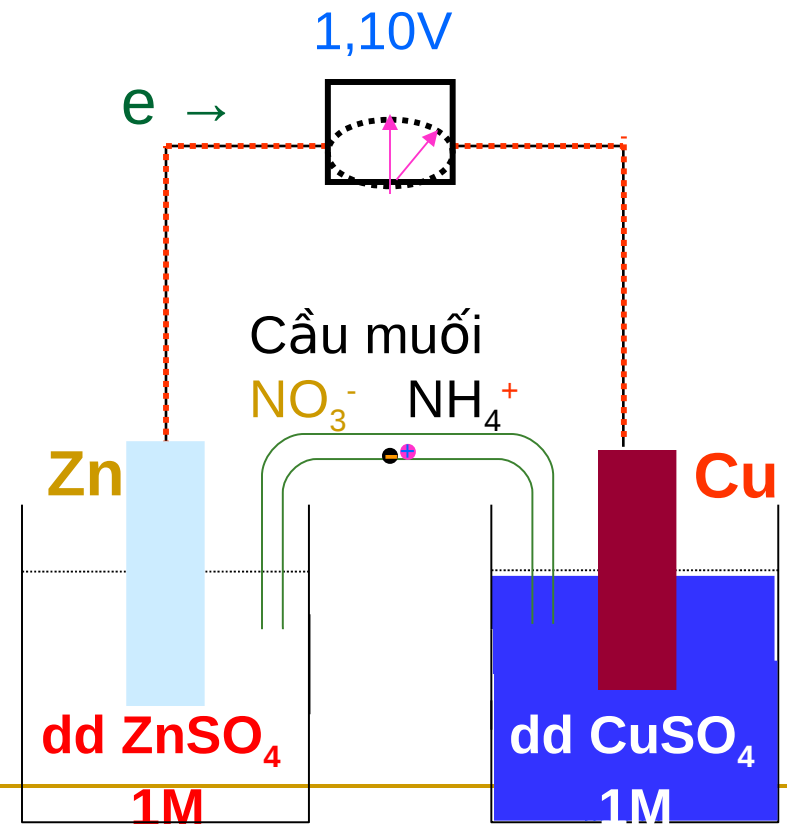
TD: cặp oxi hóa khử:



# II. PIN ÑIEÄN HOAÙ

## 1. Khái niệm pin điện hóa, suất điện động và thế điện cực

Sơ đồ pin điện hóa Zn-Cu



# Hiện tượng quan sát

- Kim vôn kế lệch => xuất hiện dòng điện trong pin
- Lá Zn bị ăn mòn dần
- Có Cu sinh ra bám trên lá Cu
- Có sự duy chuyển ion từ cầu muối vào 2 dung dịch



Sự xuất hiện dòng điện => chênh lệch điện thế giữa 2 điện cực=> trên mỗi điện cực xuất hiện một **thế điện cực**

**Suất điện động của pin**: hiệu điện thế lớn nhất giữa 2 điện cực.

$$E_{\text{pin}} = E_{+} - E_{-}$$

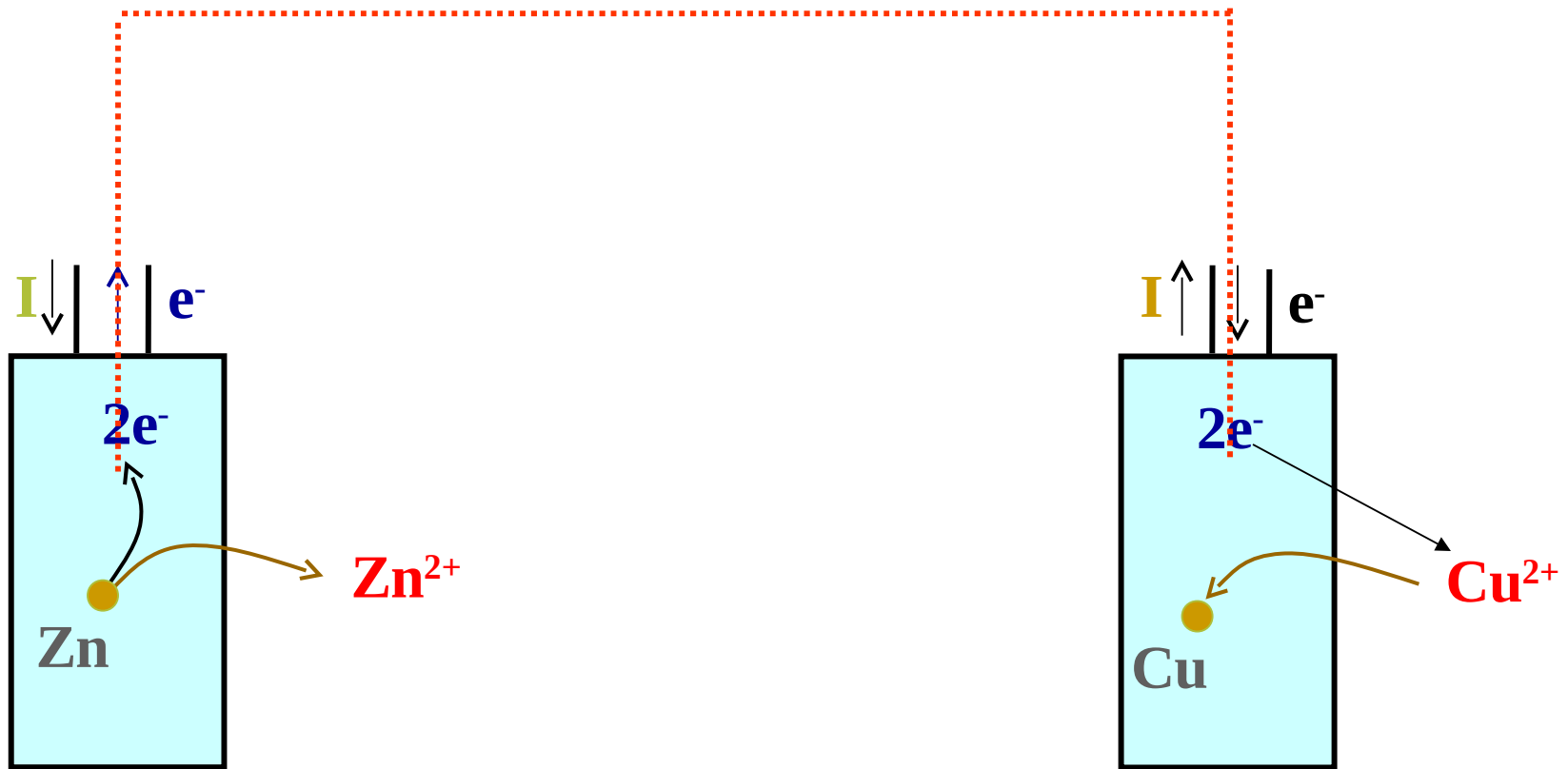
$E_{\text{pin}}$  phụ thuộc:

- + Bản chất của kim loại làm điện cực
- + **Nồng độ** của dung dịch muối
- + **Nhiệt độ**

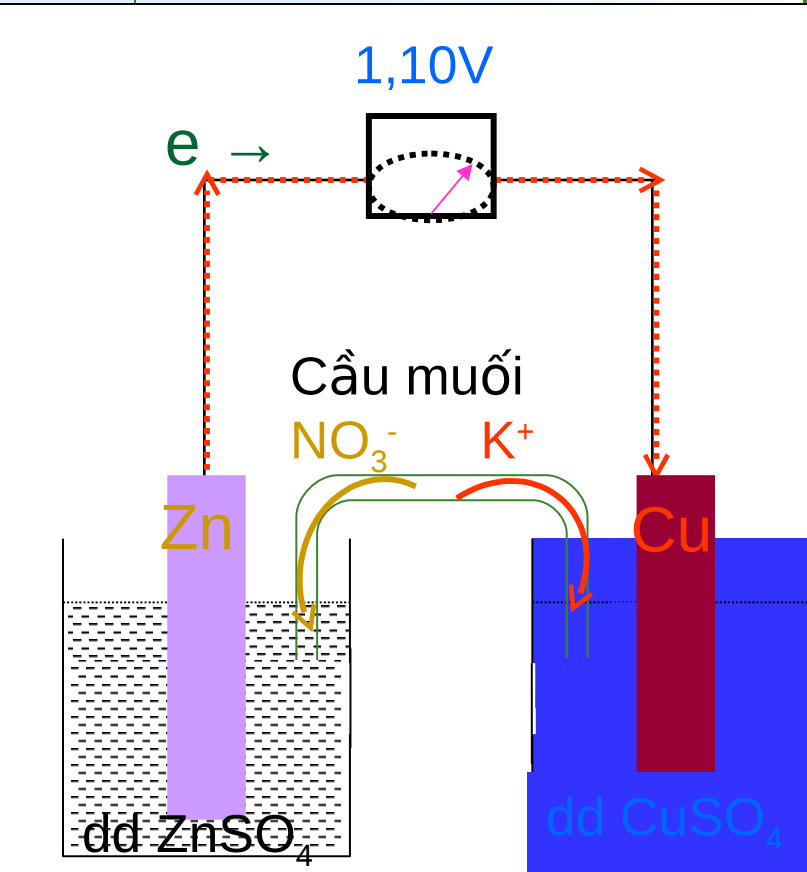
Khi nồng độ ion kim loại đều bằng 1M (ở 25°C) gọi là **suất điện động chuẩn**, kí hiệu  $E^{\circ}_{\text{pin}}$

$$E^{\circ}_{\text{pin}} = E^{\circ}_{+} - E^{\circ}_{-}$$

## 2. Cơ chế phát sinh dòng điện trong pin điện hóa.



<p><b>ĐIỆN CỰC</b></p>	<p><b>CỰC ÂM anot</b> (điện cực xảy ra sự oxi hóa)</p> <p>Điện cực kẽm (Zn trong dd ZnSO<sub>4</sub>)</p>	<p><b>CỰC DƯƠNG catot</b> (điện cực xảy ra sự khử)</p> <p>Điện cực nhôm (Cu trong dd CuSO<sub>4</sub>)</p>
<p><b>CÂN BẰNG</b> trong dd</p>	<p><b>Zn → Zn<sup>2+</sup> + 2e</b></p>	<p><b>Cu<sup>2+</sup> + 2e → Cu</b></p>
<p><b>NGUYÊN NHÂN SỰ DI CHUYỂN e</b></p>	<p>Khi nối hai điện cực, vì có sự chênh lệch thế điện cực nên electron chuyển từ Zn sang Cu.</p>	
<p><b>QUÁ TRÌNH OXI HÓA KHỬ TRÊN BỀ MẶT ĐIỆN CỰC</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zn → Zn<sup>2+</sup> + 2e</li> <li>▪ Ion phân tán vào dd, electron ô nhiễm trên bề mặt kim loại tích tụ lại làm âm và có thể ảnh hưởng đến quá trình điện phân.</li> </ul>	
<p><b>SỰ THAY ĐỔI TRONG DD</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zn bị oxi hóa tan dần thành Zn<sup>2+</sup> đi vào dd, nồng độ Zn<sup>2+</sup> tăng.</li> <li>▪ Ion NO<sub>3</sub><sup>-</sup> từ cầu muối di chuyển vào dd ZnSO<sub>4</sub> làm dd muối trung hòa điện.</li> </ul>	



**Sơ đồ pin điện hóa Zn-Cu**

**Kí hiệu pin: Zn - Cu**

**Cực Zn (-): Anot**



**Cực Cu (+): Catot**



**PT ION RÚT GỌN**



**NHẬN XÉT**

Phản ứng oxi hóa- khử trong pin điện hóa đã sinh ra dòng điện một chiều.

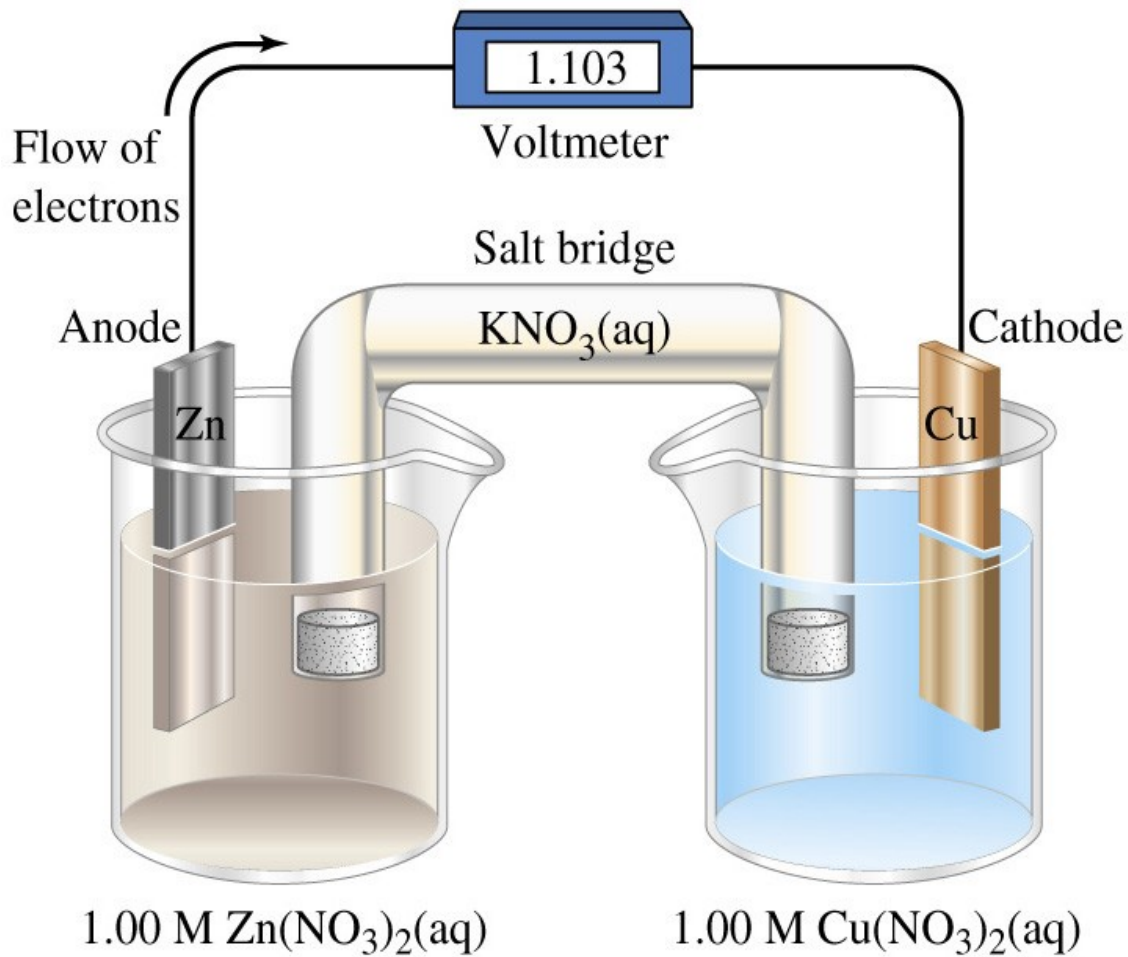
**Kí hiệu pin điện hóa: M - N**

**Kim loại có tính**

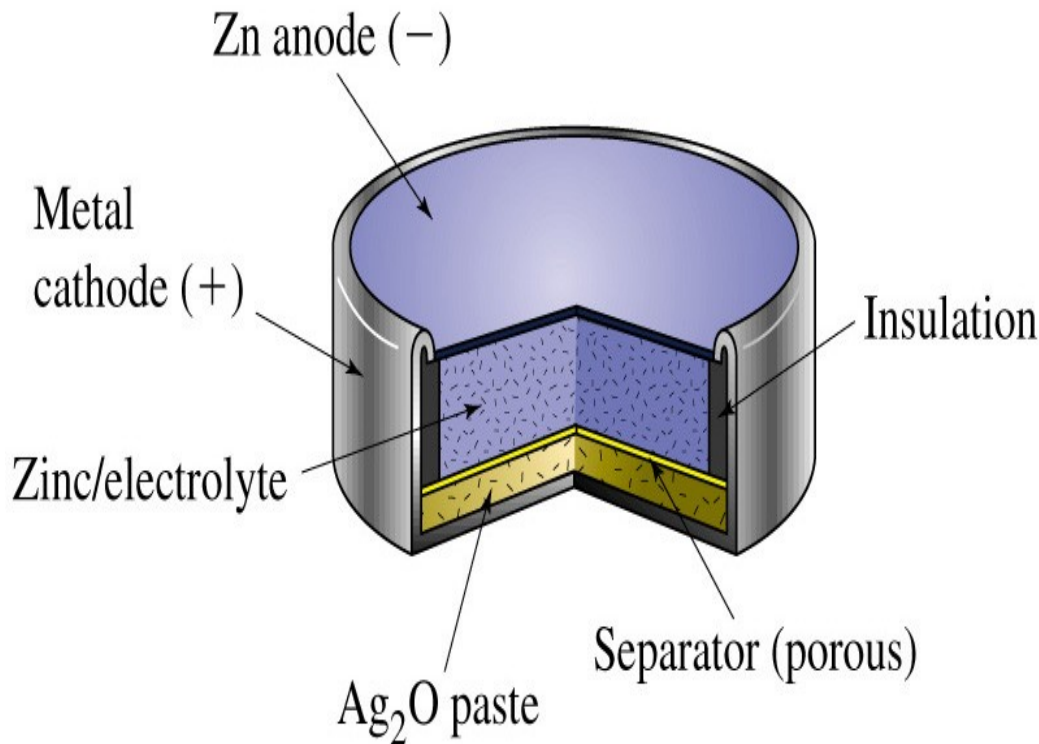
**khử mạnh hơn**

**Kim loại có tính khử**

**yếu hơn**



## Pin điện hóa Zn - Cu



## Cấu tạo 1 pin điện hóa thông dụng

## Cho pin điện hóa Sn – Ag

### Biết:

- Thế điện cực chuẩn của Sn: - 0,14 V
- Thế điện cực chuẩn của Ag: + 0,80 V

### Hãy:

- Viết các quá trình xảy ra ở các điện cực.
- PTHH của pin ở dạng ion thu gọn
- Tính suất điện động chuẩn của pin.

**Sn có tính khử mạnh hơn Ag nên:**

**Cực âm (anot):**



**Cực dương (catot):**



**PTHH của pin:**



**Suất**

$$E^{\circ}_{\text{pin}} = E^{\circ}_{+} - E^{\circ}_{-}$$

$$= 0,80 - (-0,14) = 0,94 \text{ V}$$



# III. THẾ ĐIỆN CỰC CHUẨN CỦA KIM LOẠI

## 1. NIEÂN CÖIC HIDRO CHUAÂN:

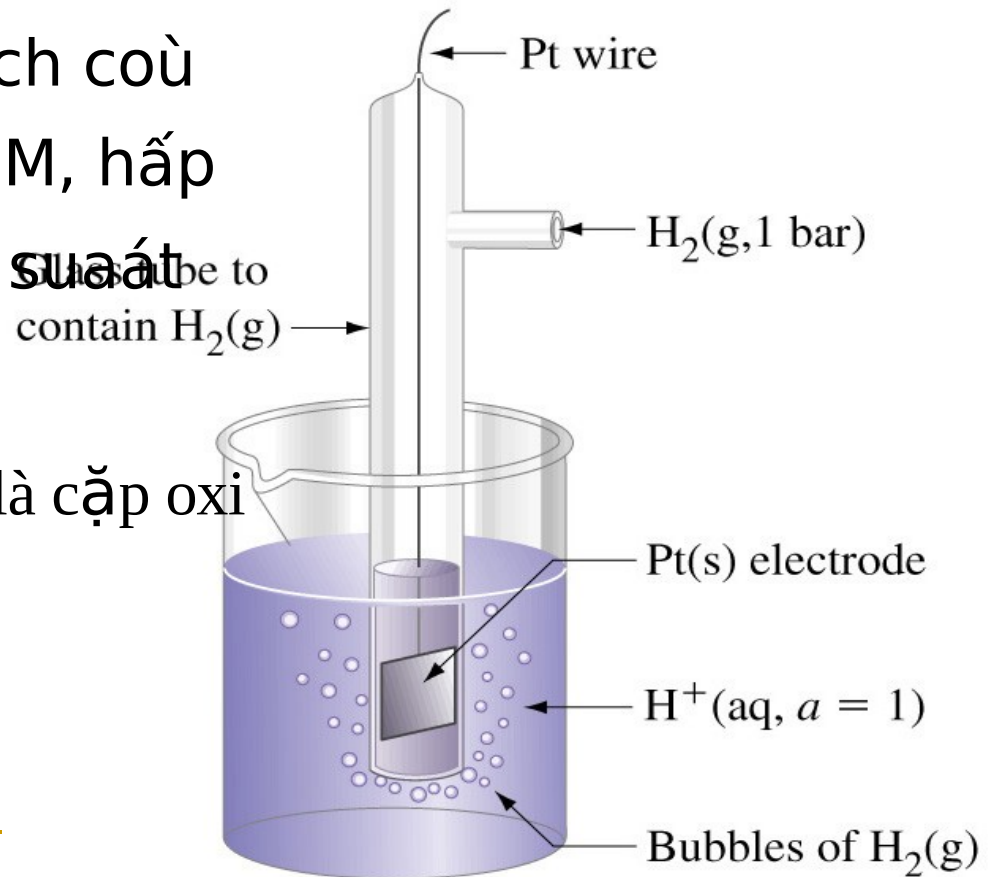
-Goàm moät baùn platin phuû muoäi (boät mòn) platin, nhuùng trong dung dòch coù noàng ñoä ion  $H^+$  laø 1M, hấp phụ dòng khí  $H_2$  ôu aùp suất 1atm liên tục đi qua.

-Vây ðiện cực hiðrô chuẩn là cặp oxi hóa - khử  $2H^+/H_2$



---

$$\text{cöu } E = 0.00V$$



## 2. THẾ ĐIỆN CỰC CHUẨN CỦA KIM LOẠI :

♦ **Định nghĩa:** thế điện cực chuẩn của kim loại chấp nhận bằng suất điện động của pin tạo bởi điện cực hiđrô chuẩn và điện cực chuẩn của kim loại cần đo

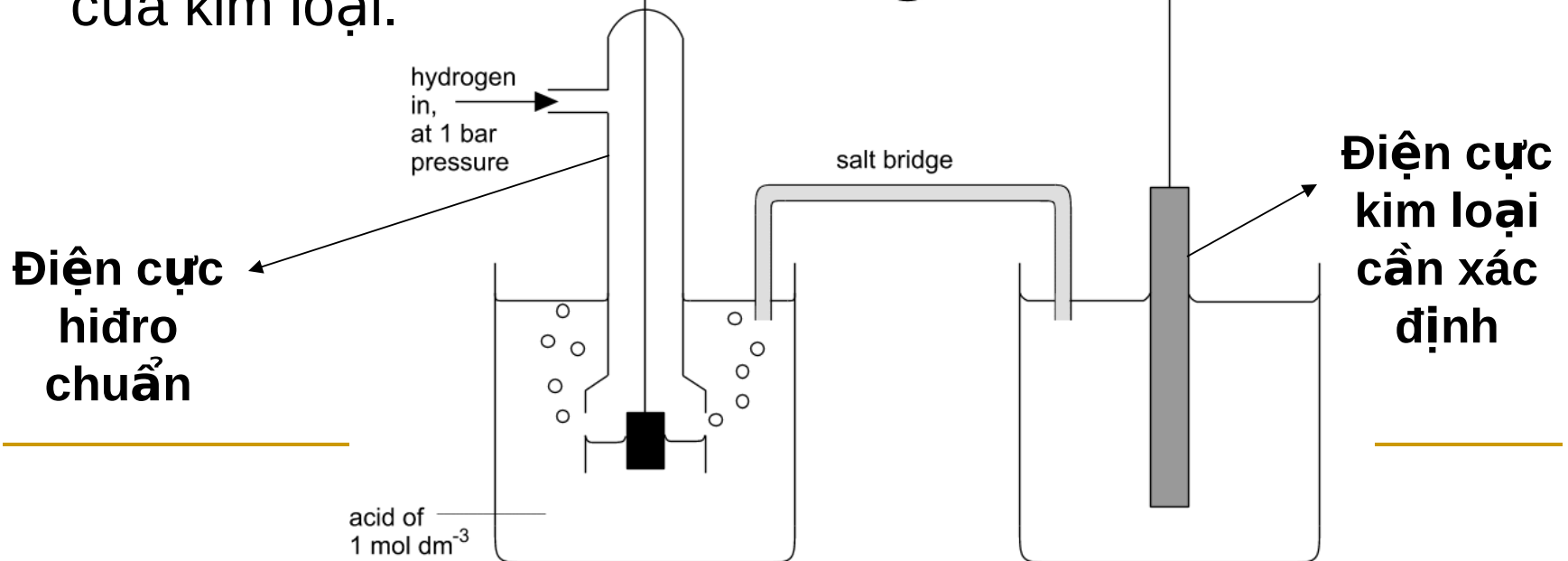
♦ **Cách xác định:**

- Lập pin điện hoá gồm: +điện cực chuẩn của kim loại

+điện cực hiđrô chuẩn

nối với nhau qua một von kế

-Hiệu điện thế đọc được trên von kế cũng là hiệu thế chuẩn của kim loại.



## TD pin kẽm – hiđrô

Có hiệu điện thế trên vôn kế là 0,76V

Cực (-)



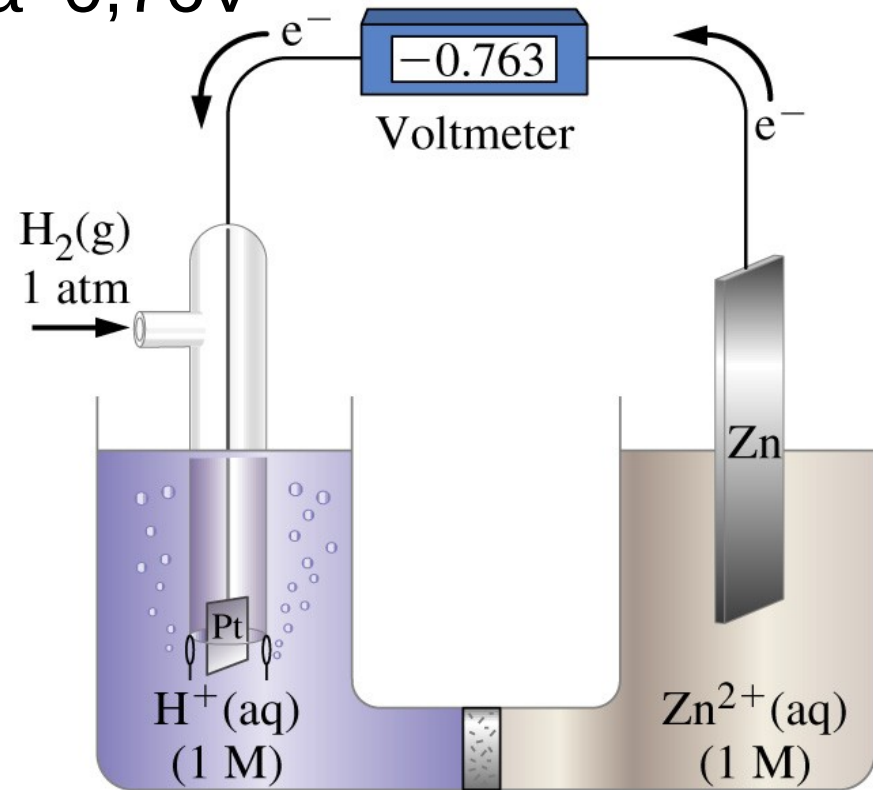
Cực (+)



PTHH trong pin



$$\Rightarrow E^{\circ} (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ (V)}$$



**Pin Zn - H<sub>2</sub>**

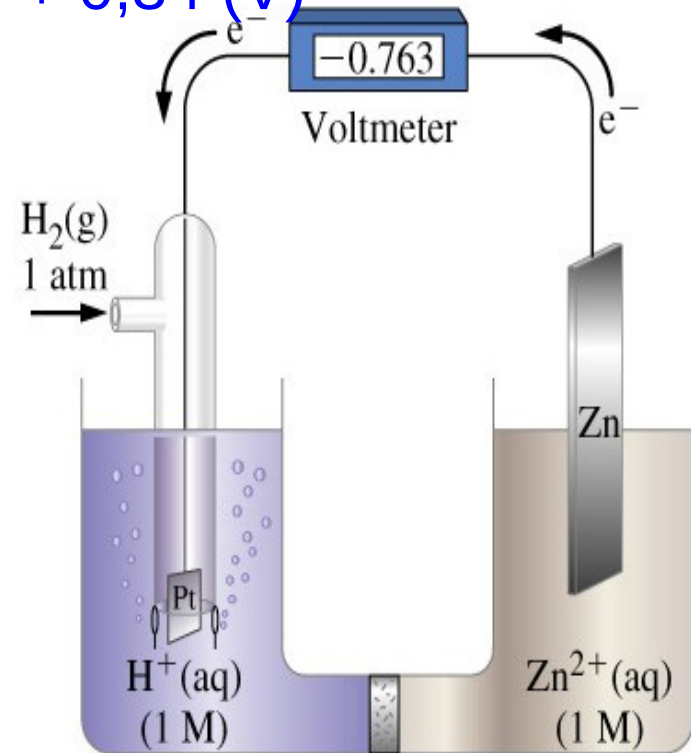
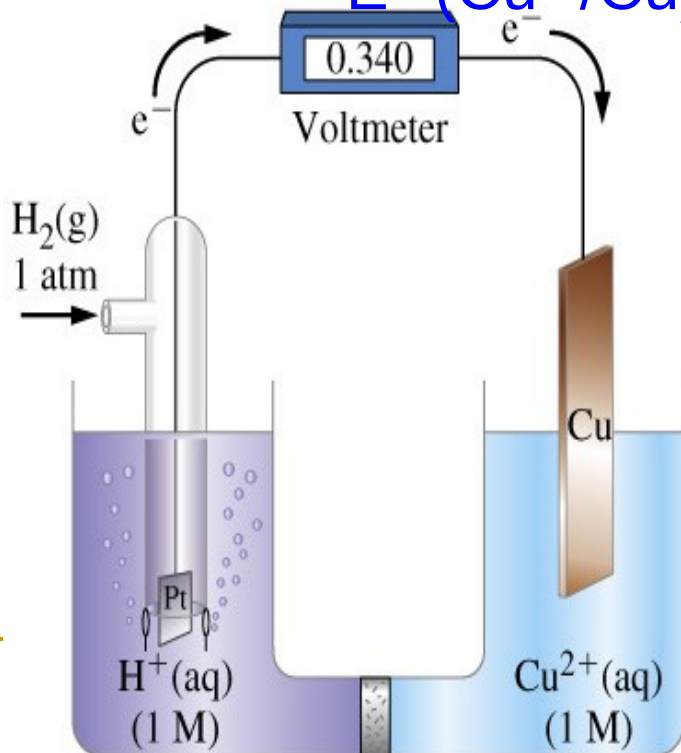
## ◆ Qui ước:

- Thế điện cực chuẩn của kim loại có giá trị âm khi điện cực kim loại là cực âm của pin : tính khử của kim loại mạnh hơn  $H_2$

$$\text{TD } E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = - 0,76 \text{ (V)}$$

- Thế điện cực chuẩn của kim loại có giá trị dương khi điện cực kim loại là cực dương của pin : tính khử của kim loại yếu hơn  $H_2$

$$E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = + 0,34 \text{ (V)}$$





**KÍNH CHÚC SỨC KHỎE QUÝ THẦY CÔ  
CHÚC CÁC EM HỌC TỐT**



## IV. DÃY NIEÄN HÓA CHUAÂN CUÛA MOÄT SOÁ KIM LOẠI

là dãy xếp các cặp chaát oxi hoà khử của kim loại theo chiều thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hóa-khử tăng dần.

Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pt <sup>2+</sup>	Au <sup>3+</sup>
Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H <sub>2</sub>	Cu	Fe <sup>2+</sup>	Ag	Hg	Pt	Au
-3,04	-2,92	-2,9	-2,84	-2,71	-2,35	-1,66	-1,19	-0,76	-0,74	-0,44	-0,26	-0,14	-0,13	0,00	+0,34	+0,77	+0,80	+0,85	+1,2	+1,5

Là dãy xếp các cặp oxi hóa khử theo chiều giảm dần tính khử của kim loại, chiều tăng dần tính oxi hóa của các ion kim loại



Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pt <sup>2+</sup>	Au <sup>3+</sup>
Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H <sub>2</sub>	Cu	Fe <sup>2+</sup>	Ag	Hg	Pt	Au
-3,04	-2,92	-2,9	-2,84	-2,71	-2,35	-1,66	-1,19	-0,76	-0,74	-0,44	-0,26	-0,14	-0,13	0,00	+0,34	+0,77	+0,80	+0,85	+1,2	+1,5

### III. Ý NGHĨA của DÃY ĐIỆN HOÁ CHUẨN của kim loại

#### 1. So sánh tính oxi hoá khử:

thế điện cực càng lớn thì tính oxi hoá của chất oxi hoá (ion kim loại) càng mạnh, tính khử của chất khử (kim loại) càng yếu

#### 2. Xác định suất điện động chuẩn của pin nhiên hóa tạo nên bởi hai điện cực bất kỳ hoặc thế điện cực chuẩn của một cặp oxi hoá khử

$$E^{\circ}_{\text{pin}} = E^{\circ}_{\text{cực dương}} - E^{\circ}_{\text{cực âm}}$$

TD pin Pb-Ag

$$E^{\circ}_{\text{pin}} = +0,80 - (-0,13) = 0,93 \text{ (V)}$$

TD pin Cu-Ag

$$E^{\circ}_{\text{pin}} = +0,80 - (0,34) = 0,66 \text{ (V)}$$

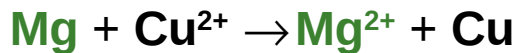


Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pt <sup>2+</sup>	Au <sup>3+</sup>
Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H <sub>2</sub>	Cu	Fe <sup>2+</sup>	Ag	Hg	Pt	Au
-3,04	-2,92	-2,9	-2,84	-2,71	-2,35	-1,66	-1,19	-0,76	-0,74	-0,44	-0,26	-0,14	-0,13	0,00	+0,34	+0,77	+0,80	+0,85	+1,2	+1,5

### III. Ý NGHĨA của DÃY ĐIỆN HOÁ CHUẨN của kim loại

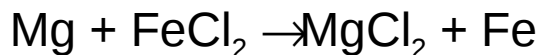
- So sánh tính oxi hoá khử:** thế điện cực càng lớn thì tính oxi hoá của chất oxi hoá (ion kim loại) càng mạnh, tính khử của chất khử (kim loại) càng yếu
- Xàc ñònh suất ñiện ñộng chuẩn của pin ñiễn hóa tạo nên bốn hai ñiễn cõc baát kyø hoặc thế điện cực chuẩn của một cặp oxi hoá khử
- Cho phép dự đoán chiều phản ứng giữa hai cặp oxi hoá khử:**
  - kim loại của cặp oxi hóa - khử có thế điện cực nhỏ hơn khử được cation kim loại của cặp oxi hóa – khử có thế điện cực lớn hơn ra khỏi dung dịch muối.
  - Hay cation kim loại trong cặp oxi hóa – khử có thế điện cực lớn hơn có thể oxi hóa được kim loại trong cặp có thế điện cực nhỏ hơn.
  - Chất **oxi hóa mạnh nhất** oxi hóa **chất khử mạnh nhất** để tạo thành chất oxi hóa yếu hơn và chất khử yếu hơn

**TD:** Mg + dd hh FeCl<sub>2</sub> và CuCl<sub>2</sub>



**khM    oxhM   OxhY   khY**

Hết CuCl<sub>2</sub> mà Mg còn dư thì



Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pt <sup>2+</sup>	Au <sup>3+</sup>
Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	H <sub>2</sub>	Cu	Fe <sup>2+</sup>	Ag	Hg	Pt	Au
-3,04	-2,92	-2,9	-2,84	-2,71	-2,35	-1,66	-1,19	-0,76	-0,74	-0,44	-0,26	-0,14	-0,13	0,00	+0,34	+0,77	+0,80	+0,85	+1,2	+1,5

### III. Ý NGHĨA của DÃY ĐIỆN HOÁ CHUẨN của kim loại

- $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow$   
 $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$
- $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow$  ;  
 $\text{Fe} + 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{FeSO}_4$
- $\text{Fe}^{2+} + \text{Ag}^+ \rightarrow$   
 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{Ag}$
- $\text{Ni} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow$  |  
 $\text{Ni} + \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{NiCl}_2$
- $\text{Ni} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow$
- $\text{Mg} + \text{Fe}^{3+} \text{ dư} \rightarrow$  |
- $\text{Mg} \text{ dư} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow$  |
- $\text{Fe} \text{ dư} + \text{Ag}^+ \rightarrow$
- $\text{Fe} + \text{Ag}^+ \text{ dư} \rightarrow$  |  
 $\text{Ag}^+ \text{ dư} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{Fe}^{2+}$
- Các kim loại giữa Fe và Fe<sup>2+</sup> không tác dụng với muối Fe<sup>2+</sup> nhưng tác dụng với muối Fe<sup>3+</sup> tạo hai muối mới.
- Các kim loại trước Fe khử Fe<sup>3+</sup> → Fe<sup>2+</sup> → Fe
- Fe tác dụng với muối của kim loại sau Cu có thể tạo muối Fe(III) nếu muối dư

