**CHUYÊN ĐỀ KIM LOẠI**

\* Chú ý: Các nguyên tố kim loại phổ biến được sử dụng từ trước đã quen thuộc ta không nhất thiết phải viết theo tên mới. Có thể sử dụng tên gọi cũ như: Sắt, đồng, nhôm...

- Khi viết tên gọi của hợp chất thì phải viết theo đúng danh pháp của chúng

**A. Lý thuyết**

**I. TÍNH CHẤT VẬT LÍ**

**1. Tính dẻo**

- Kim loại có tính dẻo.

- Các kim loại khác nhau có tính dẻo khác nhau. Do có tính dẻo nên kim loại được rèn, kéo sợi, dát mỏng tạo nên các đồ vật khác nhau.

**2. Tính dẫn điện**

- Kim loại có tính dẫn điện.

- Các kim loại khác nhau có khả năng dẫn điện khác nhau. Kim loại có khả năng dẫn điện tốt nhất là Ag, sau đó đến Cu, Al, Fe,...Do có tính dẫn điện, một số kim loại được sử dụng làm dây dẫn điện.

+ Thí dụ như: Đồng (copper), Al (Aluminium) , ...

**3. Tính dẫn nhiệt**

- Kim loại có tính dẫn nhiệt .

- Kim loại khác nhau có tính dẫn nhiệt khác nhau. Kim loại nào dẫn điện tốt cũng thường dẫn nhiệt tốt.

- Dó có tính dẫn nhiệt và một số tính chất khác, Al, thép không gỉ (inox) được dùng để làm dụng cụ nấu ăn.

**4. Ánh kim**

- Kim loại có ánh kim. Nhờ tính chất này, một số kim loại được dùng làm đồ trang sức và các vật dụng trang trí khác.

**II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC CHUNG CỦA KIM LOẠI**

Tính chất đặc trưng của kim loại là tính khử

**M → Mn+ + ne**

**1. Tác dụng với nước**

**a. Ở nhiệt độ thường**

**-** Ở nhiệt độ thường thì kim loại kiềm và kiềm thổ sẽ tác dụng với nước và tạo thành kiềm và khí H2.

2M + 2nH2O → 2M(OH)n + nH2

+ Ví dụ:



**b. Ở nhiệt độ cao**

- Au và Ag không khử được 

- Phản ứng của Al và Mg rất phức tạp:

 

- Fe, Cr, Zn và Mn sẽ phản ứng với hơi nước ở nhiệt độ cao tạo thành oxide kim loại và hydrogen:

 

**2. Tác dụng với phi kim**

**a. Tác dụng với oxygen**

   2Mg + O2   2MgO

   3Fe + 2O2  Fe3O4

***\* Kết luận: Hầu hết các kim loại (trừ Ag, Au, Pt) phản ứng với oxygen ở nhiệt độ thường hoặc nhiệt độ cao tạo thành oxide.***

**b. Tác dụng với phi kim khác**

- Tác dụng với Cl2: tạo muối chloride (kim loại có hóa trị cao nhất)

Cu + Cl2 CuCl2

2Fe + 3Cl2 2FeCl3

- Tác dụng với lưu huỳnh (sulfur): khi đun nóng tạo muối sulfide (trừ Hg xảy ra ở nhiệt độ thường)

Fe + S FeS

Hg + S → HgS

=> Ứng dụng: dùng lưu huỳnh (sulfur) để thu hồi thủy ngân khi ống nhiệt kế bị vỡ.

***\* Kết luận:****Hầu hết các kim loại (trừ Au, Pt) phản ứng với phi kim khác ở nhiệt độ thường hoặc nhiệt độ cao tạo thành muối.*

**3. Tác dụng với dung dịch acid**

**a. Tác dụng với dung dịch HCl và H2SO4 loãng (trừ Cu, Ag, Au, Pt)**

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

Zn + H2SO4 loãng → ZnSO4 + H2

**b. Tác dụng với axit H2SO4đặc nóng và HNO3 đặc nóng**

- Kim loại thể hiện nhiều số oxi hóa khác nhau khi phản ứng với H2SO4 đặc, HNO3 sẽ đạt số oxi hóa cao nhất.

- Hầu hết các kim loại phản ứng được với H2SO4 đặc nóng, HNO3 đặc nóng (trừ Pt, Au) và H2SO4 đặc nguội, HNO3 đặc nguội (trừ Pt, Au, Fe, Al, Cr…).

- Hầu hết các kim loại phản ứng được với HNO3 loãng (trừ Pt, Au), khi đó N+5 trong HNO3 bị khử thành (NO) ; (N2O) ; (N2) hoặc (NH4NO3)

**Ví dụ:**

2Fe + 6H2SO4 (đặc) Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O

4Mg + 5H2SO4 (đặc)  4MgSO4 + H2S + 4H2O

2Ag + H2SO4 đặc Ag2SO4+ SO2 ↑ + 2H2O

2Al + 6H2SO4 đặcAl2(SO4)3 + 3SO2↑ + 6H2O

**Lưu ý:** Al, Fe, Cr không tác dụng với H2SO4 đặc nguội, HNO3 đặc nguội.

**4. Tác dụng với dung dịch muối**

- Kim loại hoạt động hóa học mạnh hơn (trừ Na, K, Ca, Ba…) có thể đẩy kim loại hoạt động yếu hơn ra khỏi dung dịch muối, tạo thành muối mới và kim loại mới.

**-** Các kim loại Li, Na, K, Ca, Ba không tác dụng trực tiếp với muối mà tạo thành dung dịch kiềm khi phản ứng với nước và dung dịch kiềm tiếp tục phản ứng với muối (Base tác dụng với muối)

**+ Ví dụ**

Cu + 2AgNO3 → Cu(NO3)2 + 2Ag

**Nhận xét:**Cu hoạt động hóa học mạnh hơn Ag

Fe + CuSO4 → FeSO4 + Cu

**Nhận xét:**Fe hoạt động hóa học mạnh hơn Cu

=> Hoạt động hóa học của Fe > Cu > Ag

**III. DÃY HOẠT ĐỘNG HÓA HỌC**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **K** | **Ba** | **Na** | **Ca** | **Mg** | **Al** | **Zn** | **Fe** | **Sn** | **Pb** | **H** | **Cu** | **Hg** | **Ag** | **Au** |
|  |

**\* Ý nghĩa của dãy hoạt động hóa học.**

1. Mức độ hoạt động của các kim loại giảm dần từ trái qua phải.

2. Kim loại đứng trước Mg phản ứng với nước ở điều kiện thường tạo thành kiềm và giải phóng khí H2.

3. Kim loại đứng trước H phản ứng được với một số dung dịch acid (HCl, H2SO4 loãng) giải phóng khí H2.

4. Kim loại đứng trước (trừ K, Na, Ba, Ca…) đẩy được kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối.

**IV. ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI.**

 Trong tự nhiên chỉ có một số ít kim loại ở trạng thái tự do, hầu hết các kim loại đều tồn tại dưới dạng ion trong các hợp chất hóa học. Muốn chuyển hóa những ion này thành kim loại ta thực hiện quá trình khử ion kim loại:

**Mn+ + ne → M**

- Có 3 phương pháp điều chế kim loại.

**1. Phương pháp thủy luyện**

- Phương pháp thủy luyện (còn gọi là phương pháp ướt) được dùng điều chế những kim loại có tính khử yếu, như Cu, Hg, Ag, Au,... Cơ sở phương pháp này là dùng những dung dịch thích hợp như Acid, base, ... để hòa tan kim loại hoặc hợp chất của kim loại và tách ra khỏi phần không tan. Sau đó các ion kim loại trong dung dịch được khử bằng kim loại có tính khử mạnh hơn.

**2. Phương pháp nhiệt luyện**

- Phương pháp nhiệt luyện được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp dùng để điều chế những kim loại có độ hoạt động hóa học trung bình như Zn, Fe, Sn, Pb,...

**- Nguyên tắc điều chế:** khử ion kim loại trong hợp chất ở nhiệt độ cao bằng các chất khử như **Al, C, H2, CO.**

• Điều chế sắt kim loại từ Fe3O4 hoặc Fe2O3 bằng CO hoặc phản ứng nhiệt nhôm:



• Điều chế kim loại Zinc (Zn) từ Zinc oxide (ZnO) bằng chất khử là C và CO:



**- Trường hợp điều chế từ quặng** là sunfide kim loại như Cu,S, ZnS, FeS,... Thì phải chuyển sunfide kim loại thành oxide kim loại. Sau đó khử oxide kim loại bằng chất khử thích hợp.



- Với những kim loại kém hoạt động như Hg, Ag chỉ cần đốt cháy quặng cũng đã thu được kim loại mà không cần thiết phải khử bằng các tác nhân khác:



**3. Phương pháp điện phân**

- Điều chế kim loại có tính khử mạnh như Li, Na, K, Al, ... bằng cách điện phân các hợp chất (muối, base, oxide) nóng chảy của chúng.

**- Ví dụ:**

**+** Điều chế Al từ Al2O3



+ Điều chế kim loại zinc bằng phương pháp điện phân dung dịch zinc sunfate với điện cực trơ. Phương trình điện phân:



**V. HỢP KIM**

**1. Khái niệm hợp kim**

- Hợp kim là vật liệu kim loại có chứa ít nhất một kim loại cơ bản và một số kim loại hoặc phi kim khác.

Kim loại cơ bản là kim loại chiếm thành phần chính trong hợp kim.

***+ Ví dụ:*** thép có kim loại cơ bản là sắt, đuy-ra (duralumin) có kim loại cơ bản là nhôm,...

**2. Ưu điểm của hợp kim**

-Hợp kim thường có nhiều ưu điểm vượt trội so với kim loại nguyên chất về độ cứng, độ bến, khả năng chống ăn mòn và gỉ sét, phù hợp với nhiều ứng dụng. Do đó, chúng được sử dụng phổ biến trong đời sống và trong công nghiệp.

**3. Một số hợp kim phổ biến**

- Gang và thép là hai hợp kim quan trọng của sắt với carbon và một số nguyên tố khác (carbon chiếm hàm lượng từ 2% đến 5% trong gang và dưới 2% trong thép).

- Hiện nay, chúng là những vật liệu kim loại phổ biến nhất trên thế giới.

+ Thép có nhiều ưu điểm hơn sắt về độ cứng, độ đàn hồi, khả năng chịu lực nên được sử dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng, giao thông.

+ Gang cứng và giòn hơn thép, thường được dùng để đúc các chi tiết máy, ống dẫn nước, nắp cống....

+ Inox là một loại thép đặc biệt, ngoài sắt và carbon còn có các nguyên tố khác như chromium, nickel. Inox cứng và khó bị gỉ, được sử dụng làm đồ gia dụng, thiết bị y tế,...

+ Đuy-ra (duralumin) là hợp kim của nhôm với đồng, manganese, magnesium,... Đuy-ra nhẹ tương đương nhôm nhưng bên và cứng hơn nhiều, được dùng làm vật liệu chế tạo máy bay, ô tô,...

**VI. SẢN XUẤT GANG – THÉP**

Sắt tinh khiết hầu như không được sử dụng trong cuộc sống, nhưng các hợp kim của sắt là gang và thép lại được sử dụng phổ biến trong công nghiệp và đời sống.

**1. Sản xuất gang từ nguồn quặng chứa iron (III) oxide**

***\* Nguyên liệu:*** quặng sắt (thường là quặng hematite với thành phần chính là Fe2O3), than cốc và chất tạo xỉ như CaCO3, SiO2,...

- Quặng sắt, than cốc, đá vôi được đưa vào lò cao qua miệng lò, chuyển dần từ trên xuống. Không khí nóng được thổi từ dưới lên.

***Các giai đoạn chính của quá trình sản xuất gang:***

- Phản ứng tạo thành khí CO:



- Khí CO phản ứng với các oxide của sắt trong quặng:



Sắt nóng chảy hoà tan một lượng nhỏ carbon cùng một số nguyên tố khác tạo thành gang lòng.

- Đá vôi bị phân huỷ thành CaO. CaO kết hợp với các oxide như SiO2 trong quặng tạo thành xỉ:



+ Xỉ nhẹ nổi lên trên gang lỏng, được đưa ra ngoài qua cửa tháo xỉ.

+ Khí thải tạo thành trong lò cao được đưa ra ngoài qua cửa ở gần miệng lò.

**2. Sản xuất thép**

Nguyên liệu chính để sản xuất thép là gang (hoặc thép phế liệu) và khí oxygen. Trong quá trình sản xuất thép, khi oxygen được thổi vào lò đựng gang nóng chảy ở nhiệt độ cao, đốt cháy các tạp chất trong gang. Các oxide tạo thành ở dạng khí (CO2, SO2,...) sẽ thoát ra theo khí thải, còn các oxide dạng rắn (SiO2, MnO2,...) sẽ tạo xỉ nhẹ, nổi lên trên thép lỏng và được tách ra để thu lấy thép.



**B. BÀI TẬP VẬN DỤNG**

**1. Bài tập Cu và Fe2O3 hoặc Fe3O4**

**Bài 1.** Hoà tan hoàn toàn 12,48 gam hỗn hợp Fe và Fe2O3 bằng 210 ml dung dịch H2SO4 1M (loãng), thu được 1,4874 lít khí ở đkc và dung dịch X chỉ chứa muối sunfat. Dung dịch X có thể hoà tan tối đa m gam Cu. Giá trị của m là

 **A.** 3,648 **B.** 1,920 **C.** 1,824 **D.** 3,840

**Bài 2.** Cho hỗn hợp gồm 8 gam Cu và 8 gam Fe2O3 vào 400 ml dung dịch H2SO4 0,5M. Tính khối lượng chất rắn chưa tan?

 **A.** 3,2 gam **B.** 8,0 gam **C.** 4,8 gam **D.** 6,4 gam

**Bài 3.** Cho 24,32 gam hỗn hợp Fe2O3 và Cu vào dung dịch HCl dư. Kết thúc phản ứng còn lại 1,92 gam chất rắn không tan. Phần trăm số mol của Cu trong hỗn hợp ban đầu là

 **A.** 34,21%. **B.** 56,52%. **C.** 50,00%. **D.** 43,48%.

**Bài 4.** Cho m gam hỗn hợp Cu và Fe2O3 tan vừa hết trong dung dịch HCl 18,25% thu được dung dịch X chỉ gồm hai muối. Cô cạn dung dịch X được 58,35 gam muối khan. Nồng độ % của CuCl2 trong dung dịch X là

 **A.** 9,48%.  **B.** 10,26 %.  **C.** 8,42% . **D.**  11,20%.

**Bài 5.** Cho 50,0 gam hỗn hợp X gồm Fe3O4 và Cu vào dung dịch HCl dư. Kết thúc phản ứng còn lại 20,4 gam chất rắn không tan. Phần trăm khối lượng của Cu trong hỗn hợp X là

 **A.** 40,8. **B.** 53,6. **C.** 20,4. **D.** 40,0.

**Bài 6.** Hoà tan m gam hỗn hợp gồm Cu và Fe3O4 trong dung dịch HCl dư, sau phản ứng còn lại 8,32 gam chất rắn không tan và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 61,92 gam chất rắn khan. Giá trị của m là

 **A.** 70,24. **B.** 43,84. **C.** 55,44. **D.** 103,67.

**Bài 7.** Hoà tan 36 gam hỗn hợp copper và iron (II, III) oxide (ở dạng bột) theo tỉ lệ mol 2 : 1 bằng dung dịch HCl dư, phản ứng xong thu được dung dịch X và chất rắn Y. Khối lượng chất rắn Y bằng:

 **A.** 12,8 gam **B.** 6,4 gam **C.** 23,2 gam **D.** 16,0 gam

**Bài 8.** Một hỗn hợp X (gồm 0,1 mol Cu; 0,1 mol Ag; và 0,1 mol Fe2O3) đem hòa tan vào dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được dung dịch Y và chất rắn Z. Khối lượng muối khan thu được khi cô cạn trong dung dịch Y và khối lượng chất rắn Z lần lượt là

 **A.** 32,5 gam và 17,2 gam  **B.** 38,9 gam và 10,8 gam

 **C.** 38,9 gam và 14,35 gam **D.** 32,5 gam và 10,8 gam

**Bài 9.** Hòa tan hết m gam hỗn hợp Y (gồm Cu và 2 oxide của sắt) bằng 260 ml dung dịch HCl 1M vừa đủ, thu được dung dịch Z chứa 2 muối với tổng khối lượng là 16,67 gam. Xác định m?

 **A.** 11,60 **B.** 9,26 **C.** 11,34 **D.** 9,52

**Bài 10.** Cho 50,0 gam hỗn hợp X gồm Fe3O4, Cu và Mg vào dung dịch HCl loãng dư, sau phản ứng được 2,479 lít H2 (đkc) và còn lại 18,0 gam chất rắn không tan. Phần trăm khối lượng Fe3O4 trong X là

 **A.** 46,4% **B.** 59,2% **C.** 52,9% **D.** 25,92%

**2. Bài tập kim loại, hỗn hợp kim loại tác dụng với hỗn hợp acid HCl, H2SO4**

**\* Phương pháp giải:**

1. Khi cho kim loại vào hỗn hợp hai 2 acid A và B. Thì các acid sẽ phản ứng đồng thời theo đúng tỉ lệ mol của chúng, theo số mol, theo thể tích dung dịch hoặc theo nồng độ dung dịch.

 hoặc 

→ Đặt số mol phản ứng theo đúng tỉ lệ mol của acid

2. Khi cho hỗn hợp kim loại tác dụng với hỗn hợp acid HCl và H2SO4 cần phải xác định xem kim loại phản ứng hết hay acid đã phản ứng hết.

- Nếu đề cho a (gam) hỗn hợp kim loại (trong đó: MA > MB hoặc ngược lại) và số mol của các acid trong hỗn hợp acid ta xác định chất dư, chất hết bằng cách:

- Giả sử hỗn hợp kim loại chỉ có 1 kim loại có khối lượng mol nhỏ nhất

+ Nếu 

+ Nếu 

**\* Bài tập vận dụng**

**Bài 1.** Hòa tan hết a gam Al trong dung dịch gồm HCl và H2SO4 loãng thu được 11,156 lít khí H2 (ở đkc). Giá trị của a là

 **A.** 12,150. **B.** 8,1. **C.** 18,225. **D.** 6,075.

|  |
| --- |
| - Phương trình hóa học: - Theo phương trình hóa học ta có:  |

**Bài 2.** Hoà tan hoàn toàn 1,08 gam Al vào lượng vừa đủ dung dịch gồm HCl 0,8M và H2SO4 0,8M, thu được V lít khí H2 (đkc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

 **A.** 7,76. **B.** 7,55. **C.** 6,34. **D.** 5,13.

**Bài 3.** Hòa tan hoàn toàn m gam Al vào lượng vừa đủ V mL dung dịch gồm HCl 0,6M và H2SO4 0,3M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy khối lượng phần dung dịch tăng (m – 0,108) gam so với ban đầu. Giá trị V là

 **A.** 90. **B.** 72. **C.** 144. **D.** 180.

**Bài 4.** Hoà tan 8,4 gam Fe vào 500 ml dung dịch X gồm HCl 0,2M và H2SO4 0,1M. Cô cạn dung dịch thu được sau phản ứng thì thu được bao nhiêu gam muối khan ?

 **A.** 18,75 gam **B.** 16,75 gam **C.** 19,55 gam **D.** 13,95 gam

**Bài 5.** Hòa tan hoàn toàn 3 gam hỗn hợp gồm Al và Mg vào 100 mL dung dịch gồm HCl 0,8M và H2SO4 1M, thu được dung dịch X và 3,4706 lít khí H2 (đkc). Cô cạn X, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

 **A.** 25,04. **B.** 25,52. **C.** 15,72. **D.** 15,44.

**Bài 6.** Cho 3,87 gam Mg và Al vào 200ml dung dịch X gồm HCl 1M và H2SO4 0,5M thu được dung dịch Y và 4,834 lít H2 ở đkc. Phần trăm khối lượng của Mg và Al trong hỗn hợp lần lượt là

 **A.** 72,09% và 27,91%. **B.** 62,79% và 37,21%. **C.** 27,91% và 72,09%. **D.** 37,21% và 62,79%.

**Bài 7.** Cho m gam hỗn hợp Mg và Al có tỉ lệ số mol Mg : Al = 1:3 tan vào dung dịch hỗn hợp HCl 7,3% và H2SO4 9,8% vừa đủ thu được V lít H2 (đkc) và dung dịch chứa 67,71 gam chất tan. Giá trị của V là

 **A.** 12,3 **B.** 16,3614 **C.** 17,259 **D.** 20,226

**Bài 8.** Hòa tan hoàn toàn 9,65 gam hỗn hợp 2 kim loại Fe, Al trong dung dịch hỗn hợp HCl và H2SO4 loãng, dư kết thúc thu được 8,05675 lít khí H2 (đkc). Phần trăm khối lượng của nhôm trong hỗn hợp ban đầu là:

 **A.** 41,97%. **B.** 56,48%. **C.** 42,53%. **D.** 45,32%.

**Bài 9\*.** Cho 8 gam hỗn hợp bột X (gồm Fe và Mg) vào 500 ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,6M, H2SO4 0,5M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thể tích khí (đkc) thu được là:

 **A.** 2,479 lít **B.** 12,395 lít **C.** 6,1975 lít **D.** 9,916 lít

**Bài 10.** Cho 4 gam hỗn hợp Zn và Fe vào cốc đựng 100 mL dung dịch gồm HCl 0,2M và H2SO4 0,2M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy khối lượng cốc tăng m gam so với ban đầu. Giá trị của m là

 **A.** 4,12. **B.** 3,94. **C.** 4,00. **D.** 3,88.

**Bài 11.** Hòa tan hết 19,9 gam hỗn hợp bột kim loại Mg, Al, Zn, Fe cần dùng 400ml dung dịch hỗn hợp HCl 1M và H2SO4 1M (vừa đủ), thu được dung dịch X chứa m gam muối. Giá trị của m là

 **A.** 77,5. **B.** 72,5. **C.** 62,5. **D.** 70,0.

**Bài 12\*.** Cho 46,4 gam hỗn hợp gồm FeO, Fe2O3 , Fe3O4 (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe2O3) hoà tan hoàn toàn trong V lít dung dịch H2SO4 0,2 M và HCl 0,6 M (lấy dư 20% thể tích so với lượng cần thiết). V có giá trị là

 **A.** 1,80 lít. **B.** 1,94 lít. **C.** 1,92 lít. **D.** 1,56 lít.

**Bài 13\*.** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm Mg và MgO (tỉ lệ mol tương ứng 3:2) cần dùng vừa đủ 400 ml dung dịch chứa hai axit HCl 0,6M và H2SO4 0,45M. Giá trị của m là

 **A.** 7,68. **B.** 10,08. **C.** 9,12. **D.** 11,52.

**Bài 14\*.** Cho 4 gam hỗn hợp Al và kim loại R vào dung dịch gồm HCl 0,3M và H2SO4 0,1M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch E và 2,479 lít khí H2 (đkc) và còn lại 0,68 gam kim loại dư. Cô cạn E, thu được m gam muối khan. Giá trị của m là

 **A.** 12,10. **B.** 13,12. **C.** 11,42. **D.** 7,37.

**Bài 15\*.** Hỗn hợp X gồm kim loại Fe và M hoá trị II( đứng trước H trong dãy hoạt động). Lấy 40g X tác dụng với dung dịch HCl dư kết thúc phản ứng thu được 24,79 lít khí H2 (đkc). Lấy 4,8g M hoà tan trong dung dịch HCl thì dùng không hết 500ml dung dịch HCl 1M. Kim loại M là :

 **A.** Zn **B.** Ca **C.** Mg **D.** Ni

**Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com**

**https://www.vnteach.com**