**CHUYÊN ĐỀ: ACID**

**PHẦN A: LÝ THUYẾT**

**I. KHÁI NIỆM:**

- Phân tử acid gồm có một hay nhiều nguyên tử hiđro liên kết với gốc acid (−Cl, =S, =SO4, −NO3), khi phân li trong nước tạo ion H+.

- VD: HCl, H2SO4 , HNO3, H3PO4, CH3COOH…

- Trong dung dịch acid phân li: thành các ion dương (cation) và các ion âm (anion).

VD:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên acid** | **Công thức hóa học** | **Dạng tồn tại của acid trong dung dịch** | |
| **Cation** | **Anion**  **(Gốc acid)** |
| Hydrochloric acid | HCl | H+ |  |
| Nitric acid | HNO3 | H+ |  |
| Sulfuric acid | H2SO4 | 2H+ |  |
| Acetic acid | CH3COOH | H+ | CH3COO- |

- Acid là chất điện li nên có thể dẫn được điện.

- Các acid mạnh: HCl, HNO3, H2SO4 . . là chất điện li mạnh. VD: H2SO4 → 2H+ + SO42-

- Các acid yếu: CH3COOH, HClO, HF, H2S…là chất điện li yếu.VD: H2S ⇄ 2H+ + S2-.

**II. PHÂN LOẠI:** có 2 loại:

Acid được phân loại dự vào một số tiêu chí như sau:

**a. Dựa vào tính chất hóa học của acid**

- Acid mạnh: Acid clohiđric HCl, acid sulfuric H2SO4, acid nitric HNO3…

- Acid yếu: Acid sunfuhiđric H2S, acid cacbonic H2CO3, acid sunfurơ H2SO3, acid nitrơ HNO2 …

**b. Dựa vào thành phần nguyên tố**

- Acid không có oxi:  HCl, H2S, HBr, HI, HF…

- Acid có oxi: H2SO4, HNO3, H3PO4, H2CO3…

**c. Phân loại khác**

- Acid vô cơ: HCl, H2SO4, HNO3…

- Acid hữu cơ: CH3COOH, HCOOH…

**III. TÊN GỌI:**

**a. Acid không có oxygen:**

**TÊN ACID = HYDRO + TÊN PHI KIM + IC + ACID.**

**VD:** - HCl : Hydrochloric acid.

- H2S : Hydrosulfuric acid.

**b. Acid có oxi:**

- Acid có nhiều nguyên tử oxygen: (trong đó nguyên tố phi kim đạt hóa trị cao nhất)

**TÊN ACID =  TÊN PHI KIM + IC + ACID**

VD: - HNO3 : Nitric acid.

- H2SO4 : Sulfuric acid.

- Acid có ít nguyên tử oxygen (H2SO3 và HNO2).

**TÊN ACID = TÊN PHI KIM + OUS + ACID.**

VD : - H2SO3: Sulfurous acid.

- HNO2: Nitrous acid.

**c. Bảng tên gọi một số acid, gốc acid thường gặp**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Acid** | **Tên acid** | **Gốc acid** | **Tên gốc acid** | **Hóa trị gốc acid** |
| HCl | hydrochloric acid | –Cl | chloride | I |
| H2S | hydrosulfuric acid | =S | sulfide | II |
| H2SO3 | sulfurous acid | =SO3 | sulfite | II |
| HNO3 | nitric acid | –NO3 | nitrate | I |
| H2SO4 | sulfuric acid | =SO4 | sulfate | II |
| H3PO4 | phosphoric acid | ≡PO4 | phosphate | III |
| CH3COOH | acetic acid | CH3COO– | acetate | I |

**IV. TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA ACID:**

**1. Acid làm đổi màu chất chỉ thị:** Dung dịch acid làm đổi màu quỳ tím thành đỏ.

**2. Acid tác dụng với kim loại**

- Dung dịch acid loãng tác dụng được với một số kim loại đứng trước **H** trong dãy dưới đây tạo thành muối và giải phóng khí hiđro

**K, Na, Ba, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au.**

**VD:**

1**.** 2HCl + Fe → FeCl2  + H2

2. 3H2SO4 (loãng) + 2Al → Al2(SO4)3  + 3H2

***Chú ý****: Acid HNO3 và H2SO4 đặc tác dụng được với nhiều kim loại nhưng không giải phóng hiđro.*

**3. Acid tác dụng với base tạo thành muối và nước**

**VD:** H2SO4 + Cu(OH)2 → CuSO4 + 2H2O

- Phản ứng của acid với base được gọi là ***phản ứng trung hòa.***

**4. Acid tác dụng với oxide base tạo thành muối và nước.**

**VD:** Fe2O3 + 6HCl → 2FeCl3 + 3H2O

**5. Acid tác dụng với muối tạo thành muối mới và acid mới.**

*\* Chú ý: Phản ứng của acid với muối chỉ xảy ra khi thỏa mãn điều kiện:*

*- Tạo ra khí.(các muối tạo ra khí chủ yếu là muối Cacbonat chứa gốc CO3 và muối sunfit chứa gốc SO3*

*- Tạo ra chất rắn (kết tủa):* ***Bảng tính tan để xác định chất kết tủa***

**+ VD tạo chất khí:**  

MgCO3 + 2HCl → MgCl2 + CO2 ↑ + H2O

   Na2SO3 + 2HCl → 2NaCl + SO2 ↑ + H2O

**+ VD tạo chất kết tủa**:

H2SO4 + BaCl2 → BaSO4 + 2HCl

HCl + AgNO3 → AgCl + HNO3

**6. Tính chất của HNO3 và H2SO4 đặc**

**Chú ý:**

- Acid HNO3 và H2SO4 đặc tác dụng được với nhiều kim loại nhưng không giải phóng hiđro mà giải phóng khí NO, NO2, SO2 tương ứng với acid.

- Acid HNO3 đặc, nguội  và H2SO4 đặc, nguội  không tác dụng được với kim loại Al và Fe.

**VD:**

**\* Acid H2SO4 đặc có tính háo nước, khi tan trong nươc tỏa niều nhiệt nên cần lưu ý khi pha loãng acid.**

- Thí nghiệm: Cho một ít đường (hoặc bông vải) vào đáy cốc (hoặc ống nghiệm) rồi thêm từ từ 1 – 2 ml dung dịch H2SO4 đặc vào.

- Hiện tượng: Màu trắng của đường chuyển sang màu vàng, sau đó chuyển sang nâu và cuối cùng thành màu đen xốp bị bọt khí đẩy lên khỏi miệng cốc.

- Nhận xét: Chất rắn màu đen là Cacbon, do H2SO4 tách H2O ra khỏi đường. Sau đó một phần C sinh ra lại bị H2SO4 oxi hóa thành CO2 và SO2 gây sủi bọt ở cốc, làm C dâng lên khỏi miệng cốc.

- PTHH:

**V. ỨNG DỤNG CỦA MỘT SỐ ACID THÔNG DỤNG**

**1. Hydrochloric acid (HCl)**

- Là chất lỏng không màu.

- Có trong dạ dày của người và động vật giúp tiêu hoá thức ăn.

- Có nhiều ứng dụng nhiều trong các ngành công nghiệp như:

+ Tẩy gỉ thép

+ Tổng hợp chất hữu cơ

+ Xử lí pH nước bể bơi.

**2. Acetic acid (CH3COOH)**

- Là chất lỏng không màu, có vị chua.

- Trong giấm ăn có chứa acetic acid với nồng độ 2 – 5%.

- Ứng dụng:

+ Sản xuất sợi poly (vinyl acetate)

+ Chế biến thực phẩm

+ Sản xuất dược phẩm

+ Sản xuất sơn.

**3. Sulfuric acid (H2SO4)**

- Là chất lỏng không màu, không bay hơi, sánh như dầu ăn, nặng gần gấp hai lần nước.

- Sulfuric acid tan vô hạn trong nước và toả rất nhiều nhiệt.

***Lưu ý:*** Tuyệt đối không tự ý pha loãng dung dịch sulfuric acid đặc.

- Ứng dụng:

+ Sản xuất phẩm nhuộm

+ Sản xuất giấy, tơ sợi.

+ Sản xuất sơn.

+ Sản xuất chất dẻo.

+ Sản xuất chất tẩy rửa.

+ Sản xuất phân bón

**3.1. Sản xuất acid H2SO4:**

- Trong công nghiệp acid H2SO4 được sản xuất từ S bằng 3 công đoạn theo sơ đồ sau:

**- PTHH:**

**PHẦN B: BÀI TẬP PHÂN DẠNG**

## DẠNG 1: BÀI TẬP KIM LOẠI, OXIDE KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI ACID

**Câu 1.** Hòa tan hoàn toàn m gam Mg trong dung dịch HCl dư, thu được 8,6765 lít khí H2 (đkc). Tìm giá trị của m

**Câu 2.** Cho a mol Mg tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư, thu được x mol H2. Cho a mol Al tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư, thu được y mol H2. Tìm quan hệ giữa x và y

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

**Câu 3:** Cho 6,0 gam Mg tác dụng hết với dung dịch HCl 18,25% (vừa đủ). Sau phản ứng thu được dung dịch muối A và hydrogen thoát ra. Biết phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch muối .

:

Khối lượng của dung dịch HCl: mdd HCl = = (g)

Sử dụng ĐLBTKL:

**Câu 4:** Lấy 10,2 gam hỗn hợp X gồm Mg và Al đem hoà tan trong H2SO4 loãng dư thì nhận được 0,5 mol H2. Tính khối lượng muối sunfat tạo thành và khối lượng từng kim loại trong 10,2g

**Câu 5 :**  Lấy 14,3 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn đem đốt trong oxygen dư, sau khi phản ứng hoàn toàn thì nhận được 22,3 gam hỗn hợp Y gồm 3 oxide. Tính thể tích dung dịch HCl 2M tối thiểu cần dùng để hoà tan hỗn hợp Y.

**Câu 6:** Cho 27,4 gam Ba tác dụng với 100 gam dung dịch H2SO4 9,8%.

a) Tính thể tích khí thoát ra (đkc).

b) Tính nồng độ phần trăm của dung dịch sau phản ứng.

a) ; 

PTHH: Ba + H2SO4  BaSO4+ H2

Trước phản ứng: (mol)

Phản ứng: (mol)

Sau phản ứng: (mol)

Sau phản ứng còn dư mol nên sẽ tiếp tục phản ứng với H2O trong dung dịch:

Ba + 2H2O  Ba(OH)2 + H2

(mol)

Tổng số mol H2 thu được sau 2 phản ứng:

Thể tích khí thu được (đkc):

b) Dung dịch thu được sau phản ứng là dung dịch Ba(OH)2.

Khối lượng Ba(OH)2 thu được là: .(1)

Khối lượng dung dịch sau phản ứng:

(2)

Nồng độ dung dịch sau phản ứng:

**Câu 8:** Cho 2,4 gam Mg vào dung dịch chứa 19,6 gam H2SO4.

a) Thể tích khí H2 thoát ra ở điều kiện chuẩn.

b) Tính khối lượng chất dư sau phản ứng.

c) Gọi tên và tính khối lượng muối tạo ra.

**Câu 9 :** Cho một lượng bột iron dư vào 200 m dung dịch acid H2SO4. Phản ứng xong thu được 4,958 lít khí hydrogen (điều kiện chuẩn).

a) Viết phương trình phản ứng hoá học.

b) Tính khối lượng iron đã tham gia phản ứng.

c) Tính nồng độ mol của dung dịch acid H2SO4 đã dùng.

**Câu 10:** Một loại hợp kim có hai thành phần là nhôm (aluminium) và sắt. Để xác định thành phần phần trăm về khối lượng của hợp kim, người ta làm như sau: lấy 5,5 g hợp kim cắt nhỏ, cho phản ứng hoàn toàn với lượng dư dung dịch HCl. Sau khi kim loại tan hết, cô cạn cẩn thận dung dịch. Cân hỗn hợp chất rắn thu được (gồm AlCl3 và FeCl2), thấy khối lượng là 19,7 g.

a) Viết PTHH của phản ứng xảy ra.

b) Tính phần trăm về khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

**Câu 11:** Trong phòng thí nghiệm, cần điều chế 2,479 L khí hydrogen (ở 25 °C, 1 bar). Người ta cho Zinc tác dụng với dung dịch H2SO4 9,8% (hiệu suất phản ứng 100%).

a) Viết PTHH của phản ứng xảy ra.

b) Tính khối lượng dung dịch H2SO4 cần dùng.

c) Tính nồng độ C% của dung dịch ZnSO4 thu được sau phản ứng.

**Câu 12:** Cho 4,8 gam bột Mg vào 500 mL dung dịch HCl 1 M. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch X và V lít khí H2 (đkc).

a) Tính giá trị V.

b) Tính thể tích dung dịch Ba(OH)2 0,5 M tối thiểu cần dùng để phản ứng hết với dung dịch X.

**Câu 13:** Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp Al, Fe, Zn trong 200 g dung dịch HCl 29,2% thu được dung dịch A và thoát ra 9,916 lít khí ở đkc.

a) Xác định thành phần của dung dịch A.

b) m có giá trị như thế nào?

**Câu 14:** Hòa tan hoàn toàn một lượng oxide kim loại hóa trị II bằng một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 9,8% thu được dung dịch muối có nồng độ 11,54%. Xác định công thức hóa học của oxide kim loại đó?

**Dạng 2: BÀI TẬP TÌM CÔNG THỨC HÓA HỌC CỦA KIM LOẠI**

**Câu 1:**  Cho 5,2 gam kim loại M tác dụng với acid H2SO4 loãng dư thu được 1,9832 lít khí H2 (ở đkc). Xác định kim loại M.

Gọi hoá trị của kim loại M là n .

Ta có 

2M + nH2SO4  M2(SO4)n + nH2↑

 0,08mol

Theo bài ra ta có:  . M = 5,2 ⇒ M = 32,5n .

Ta có bảng sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **n** | **1** | **2** | **3** |
| M | 32 (loại) | 65 (Zn) | 57,5 (loại) |

Vậy nguyên tố cần tìm là Zn

**Câu 2:**  Cho 12 gam một kim loại hoá trị II tác dụng hết với dung dịch H2SO4 loãng thu được 11,2l lit khí (đktc). Xác định kim loại hoá trị II?

**Câu 3:**  Hoà tan hoàn toàn 1,44 gam kim loại R hoá trị II vào 250 ml dung dịch H2SO4 0,3M thấy có khí thoát ra. Để trung hoà lượng axit dư phải dùng 60 ml dung dịch NaOH 0,5M. Xác định R?

**Câu 4:**  Hoà tan hoàn toàn 2 gam kim loại thuộc nhóm IIA vào dung dịch HCl và sau đó cô cạn dung dịch người ta thu được 5,55 gam muối khan. Kim loại nhóm IIA là:

A. Be. B. Ba. C. Ca. D. Mg.

**Câu 5:**  Nhiệt phân hoàn toàn 3,5 gam một muối cacbonat kim loại hoá trị 2 thu được 1,96 gam chất rắn. Muối cacbonat của kim loại đã dùng là:

A. FeCO3. B. BaCO3. C. MgCO3. D. CaCO3.

**Câu 6:**   Hoà tan hoàn toàn 0,575 gam một kim loại kìềm vào nước. Để trung hoà dung dịch thu được cần 25 gam dung dịch HCl 3,65%. Kim loại hoà tan là:

A. Li. B. K. **C. Na.** D. Rb.

**Câu 7:**  Lượng khí clo sinh ra khi cho dung dịch HCl đặc dư tác dụng với 6,96 gam MnO2 đã oxi hoá kim loại M (thuộc nhóm IIA), tạo ra 7,6 gam muối khan. Kim loại M là:

Biết PTHH: MnO2 + 4HCl → MnCl2 + Cl2 + 2H2O (1)

A. Ba. **B. Mg.**  C. Ca. D. Be.

**Câu 8:**  Hoà tan 2,52 gam một kim loại bằng dung dịch H2SO4 loãng dư, cô cạn dung dịch thu được 6,84 gam muối khan. Kim loại đó là:

A. Mg. B. Al. C. Zn. D. Fe.

**Câu 9:**  Ngâm một lá kim loại có khối lượng 50 gam trong dung dịch HCl. Sau khi thu được 336 ml khí H2 (đktc) thì khối lượng lá kim loại giảm 1,68%. Kim loại đó là

A. Zn. B. Fe. C. Ni. D. Al.

**Câu 10:**  Hoà tan 1,3 gam một kim loại M trong 100 ml dung dịch H2SO4 0,3M. Để trung hoà lượng axit dư cần 200 ml dung dịch NaOH 0,1M. Xác định kim loại M?

A. Al. B. Fe. C. Zn. D. Mg.

**PHẦN C: BÀI TẬP TỪ CÁC ĐỀ THI CHỌN LỌC**

**(** Chọn lọc các bài tập từ các đề thi HSG hoặc thi chuyên)

**Câu 1: (trích từ đề hsg LỤC NGẠN – 2023-2024)** Hỗn hợp A gồm FeCO3, Mg và Ag. Cho A tác dụng với dung dịch acid HCl dư thu được dung dịch B, khí D và một phần chất rắn không tan *E*. Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được kết tủa F. Cho khí D tác dụng với dung dịch Ca(OH)2 dư thu được kết tủa G. Xác định thành phần của B, D, *E*, F, G và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**Câu 2: (trích từ đề hsg LỤC NGẠN- 2023-2024)** Hãy nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong mỗi thí nghiệm sau:

a) Thả một viên Zn vào ống nghiệm chứa dung dịch acid HCl.

b) Nhỏ từ từ đến dư dung dịch acid HNO3 vào ống nghiệm chứa dung dịch NaOH và phenolphtalein.

c) Nhỏ dung dịch Ba(OH)2 vào ống nghiệm chứa dung dịch H2SO4 loãng.

d) Dẫn khí từ từ đến dư khí CO2 vào ống nghiệm chứa dung dịch Ca(OH)2. Sau đó, tiến hành nhỏ dung dịch NaOH vào ống nghiệm.

**Câu 4: (trích từ đề hsg** VIỆT YÊN **- 2023-2024)**Hòa tan hoàn toàn 11 gam hỗn hợp X gồm Al và Fe bằng dung dịch sulfuric acid loãng dư. Sau khi phản ứng kết thúc thu được 9,916 lít khí (đkc)

**a)**  Tính thành phần % về khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp X?

**b)**  Tính khối lượng muối khan thu được?

**c)**  Lượng khí hydrogen ở trên khử vừa đủ 23,2 gam oxide của kim loại M tạo thành kim loại M và H2O. Xác định công thức hóa học của oxit đó?

**Câu 5: (trích từ đề hsg HUYỆN TIỀN HẢI - 2023-2024)**Cá là thực phẩm có hàm lượng dinh dưỡng cao nhưng lại có mùi tanh đặc trưng, do trọng cá có chứa một số hợp chất amin (hợp chất amin có tính base). Trong quá trình chế biến món ăn để làm giảm mùi tanh của cá, người ta thường dùng nước chanh để rửa cá hoặc dùng giấm ăn để nấu cá làm món ăn hấp dẫn hơn. Em hãy dùng kiến thức hóa học để giải thích cách làm giảm mùi tanh của cá.

**Câu 6: (trích từ đề hsg HUYỆN TÂN KỲ- 2023-2024)**

Hãy giải thích tại sao:

a. Muối NaHCO3 được dùng để chế thuốc đau dạ dày?

b. Theo kinh nghiệm dân gian truyền lại : Khi côn trùng ( ong , kiến ..) đốt ta thường lấy nước vôi bôi vào vết đốt thì vết thương sẽ mau lành và giảm cảm giác ngứa rát . Em hãy giải thích vì sao khi bôi nước vôi vào chỗ côn trùng đốt đỡ đau? Viết phương trình phản ứng ,minh họa .