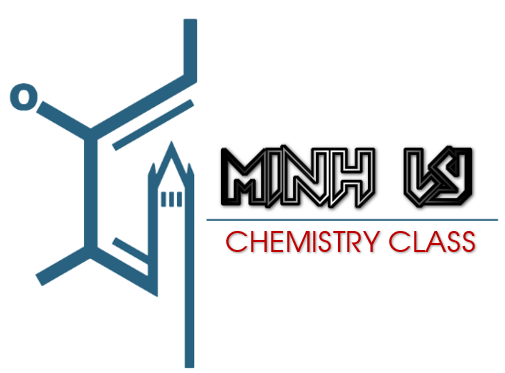
**LÝ THUYẾT CHỦ ĐỀ 7: NGUYÊN TỐ NHÓM IA VÀ NHÓM IIA**

****

**A. NGUYÊN TỐ NHÓM IA**

**I.  VỊ TRÍ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cách nhớ** | **Nguyên tố** | **Số Z** | **Nguyên tử khối** | **Cấu hình e đầy đủ** | **Cấu hình e thu gọn** | **Cấu hình e lớp ngoài cùng** | |
| *Lâu* | Li  *Lithium* | 3 | 7 | 1s22s1 | [He]2s1 | **ns1** | |
| *Nay* | Na  *Sodium* | 11 | 23 | 1s22s22p63s1 | [Ne]3s1 |
| *Không* | K  *Potassium* | 19 | 39 | 1s22s22p63s23p64s1 | [Ar]4s1 |
| *Rảnh* | Rb  *Rubidium* | 37 | 85,5 |  | [Kr]5s1 |
| *Coi* | Cs  *Caesium* | 55 | 133 |  | [Xe]6s1 |
| *Phim* | Fr  *Francium* | *Nguyên tố phóng xạ* | | | | |  | |

**II. TÍNH CHẤT VẬT LÍ**

- Màu trắng bạc.

- Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp; giảm từ Li đến Cs.

- Mạng tinh thể lập phương tâm khối (rỗng hơn so với lập phương tâm diện và lục phương).

- Bán kính nguyên tử R lớn nhất trong 1 chu kì → liên kết kim loại yếu.

- Cấu tạo tinh thể rỗng, lực liên kết kim loại yếu → Độ cứng thấp; Khối lượng riêng nhỏ d < 5 g/cm3.

**III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC**

- Bán kính lớn, độ âm điện nhỏ, năng lượng ion hoá thấp, rất thấp.

→ tính khử mạnh, tăng từ Li đến Cs: **M →  M+  +   e**

**1. Tác dụng với phi kim**

4Na +  O2 2Na2O

6Li + N2  → 2Li3N

2Na +  Cl2 2NaCl

**2. Tác dụng với nước**

2Na  + 2H2O →  2NaOH  +  H2

**3. Tác dụng với dung dịch acid**

2Na  +  2HCl  →  2NaCl +  H2

2Na + H2SO4 →  Na2SO4  +  H2­

**4. Tác dụng với dung dịch muối**

- Khi cho Na tác dụng với dung dịch muối CuSO4:

2Na + 2H2O → 2NaOH + H2

2NaOH + CuSO4 → Na2SO4  + Cu(OH)2 kết tủa xanh lam

**IV. ỨNG DỤNG**

- Các kim loại Na và K dùng làm chất trao đổi nhiệt trong một vài loại lò phản ứng hạt nhân.

- Kim loại Cs dùng chế tạo tế bào quang điện.

- Hợp kim Li-Al siêu nhẹ dùng trong kỹ nghệ hàng không.

- Chế tạo hợp kim có nhiệt độ nóng chảy thấp dùng trong thiết bị báo cháy.

- Điều chế một số kim loại hiếm bằng phương pháp nhiệt luyện.

- Dùng nhiều trong tổng hợp hữu cơ.

**V. ĐIỀU CHẾ**

- Trong tự nhiên, kim loại kiềm **chỉ** tồn tại ở dạng hợp chất.

- Cách bảo quản: ngâm trong dầu hỏa hoặc bình khí hiếm.

- Một số quặng chứa kim loại kiềm:

+ Halite: NaCl

+ Sylvinite: KCl.NaCl

+ Carnalite: KCl.MgCl2.6H2O

- Phương pháp thường dùng để điều chế kim loại kiềm là ***điện phân nóng chảy muối halide hoặc hydroxide của kim loại kiềm trong điều kiện không có không khí.***

2NaCl    2Na   +  Cl2

2NaOH    2Na   + O2 + H2O

**BÀI TẬP**

**Câu 1**: Cấu hình electron lớp ngoài cùng của nguyên tử kim loại kiềm là

**A.** ns1.                                **B.** ns2.                              **C.** ns2np1.                           **D.** (n–1)dxnsyy.

**Câu 2**: Cation M+ có cấu hình electron ở lớp ngoài cùng là 2s22p6. M+ là cation nào sau đây?

**A.** Ag+.                     **B.** Cu+.                   **C.** Na+.                 **D.** K+.

**Câu 3**: Nồng độ của dung dịch tạo thành khi hoà tan 39 gam K vào 362 gam nước là?

**A.** 15,47%.                   **B.** 13,97%.                **C.** 14%.            **D.** 14,04%.

**Câu 4:**Những nguyên tố trong nhóm IA của bảng tuần hoàn được sắp xếp từ trên xuống dưới theo thứ tự tăng dần của

**A.** điện tích hạt nhân.      **B.** khối lượng riêng. **C.** nhiệt độ sôi. **D.** số oxi hoá.

**Câu 5:**Đặc điểm nào sau đây **không**là đặc điểm chung cho các kim loại nhóm IA?

**A.** số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử.

**B.** số oxi hoá của các nguyên tố trong hợp chất.

**C.** cấu tạo mạng tinh thể của các đơn chất.

**D.** bán kính nguyên tử.

**Câu 6:**Nguyên tố có năng lượng ion hoá nhỏ nhất là

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

**B. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM**

**I. SODIUM HYDROXIDE**

**1. Tính chất**

- Chất rắn màu trắng, hút ẩm mạnh, tan tốt trong nước và quá trình tan tỏa nhiều nhiệt.

- NaOH còn gọi là kiềm hay xút ăn da.

- Tính base mạnh:

+ Làm đổi màu chất chỉ thị: làm quỳ tím hóa xanh, phenolphthalein hóa hồng.

+ Tác dụng acidic oxide:

CO2 + NaOH   → NaHCO3

CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O

+ Tác dụng acid:

HCl + NaOH → NaCl + H2O

+ Tác dụng dung dịch muối:

CuSO4 + 2NaOH → Cu(OH)2↓ + Na2SO4

xanh lam

NH4Cl + NaOH → NaCl + NH3 + H2O

Al2(SO4)3 + 6NaOH → 2Al(OH)3↓ + 3Na2SO4

keo trắng

Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O

NaHCO3 + NaOH → Na2CO3 + H2O

NaHSO4 + NaOH → Na2SO4 + H2O

+ Tác dụng với một số phi kim:

Cl2 + 2NaOH →  NaCl + NaClO + H2O

3Cl2 +  6NaOH đặc   5NaCl + NaClO3 + 3H2O

+ Dung dịch NaOH có khả năng hoà tan: Al, Al2O3, Al(OH)3

NaOH + Al + H2O → NaAlO2 +   H2

2NaOH + Al2O3 → 2NaAlO­2 + H2O

NaOH + Al(OH)3 → NaAlO2  + 2H2O

+ Tương tự, NaOH có thể tác dụng với kim loại Zn, Pb và oxide, hydroxide của chúng.

**2. Ứng dụng**

- Sản xuất xà phòng, giấy, tơ nhân tạo, tinh dầu thực vật và các sản phẩm chưng cất dầu mỏ, chế phẩm nhuộm và dược phẩm nhuộm, làm khô khí và là thuốc thử rất thông dụng trong phòng thí nghiệm.

**3. Điều chế**

- Trong phòng thí nghiệm, điều chế lượng nhỏ, độ tinh khiết cao: 2Na + 2H2O →  2NaOH + H2

- Trong công nghiệp:

+ Dùng phương pháp **điện phân dung dịch NaCl** **có màng ngăn**.

2NaCl   +  2H2O       2NaOH  +   H2+  Cl2

+ Dung dịch sau điện phân có thành phần chính là NaOH còn lẫn NaCl.

+ Cô đặc dung dịch, NaCl có độ tan thấp hơn nên kết tinh trước, tách ra khỏi dung dịch.

+ Tiếp tục cô đặc sẽ thu được NaOH rắn.

**II. SODIUM HYDROCARBONATE VÀ SODIUM CARBONATE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tính chất** | **NaHCO3**  **Sodium hydrogencarbonate** | **Na2CO3**  **Sodium carbonate** |
| **Tính tan** | Sodium hydrogencarbonate (Baking soda) là tinh thể màu trắng, ít tan | Sodium carbonate (hay soda) là chất bột màu trắng, hút ẩm.  Dễ tan trong nước và tỏa nhiều nhiệt. |
| **Nhiệt phân** | 2NaHCO3 → Na2CO3 + CO2 + H2O | Không bị nhiệt phân |
| **Với acid, base** | NaHCO3 + NaOH  → Na2CO3 + H2O  NaHCO3 + HCl → NaCl + CO2 + H2O  **→ ion HCO3- lưỡng tính**  *HCO3- + OH-  → CO32- + H2O*  *HCO3- + H+ → CO2 + H2O* | Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + CO2 + H2O  *Phản ứng trao đổi tạo kết tủa:*  Ca(OH)2 + Na2CO3 → CaCO3 + 2NaOH  *CO32- + 2H+ → CO2 + H2O*  Ca2+ + *CO32- → CaCO3* |
| **Thuỷ phân** | HCO3- + H2O   H2CO3 + OH-  pH > 7 (Làm quỳ tím hóa xanh) | CO32- + H2O   HCO3- + OH-            HCO3- + H2O   H2CO3 + OH-  pH > 7 (Làm quỳ tím hóa xanh) |
| **Ứng dụng** | - NaHCO3dùng trong y khoa chữa bệnh đau dạ dày do thừa acid.  - Trong công nghiệp thực phẩm làm bột nở gây xốp cho các loại bánh.  - Điều chỉnh vị chua của nước giải khát. | - Nguyên liệu sản xuất thủy tinh, xà phòng, giấy dệt và điều chế muối khác.  - Tẩy sạch vết mỡ bám trên chi tiết máy trước khi sơn, tráng kim loại.  - Làm mềm nước cứng. |
| **Điều chế** | Na2CO3+ CO2 + H2O → 2NaHCO3 | ***Phương pháp Solvay***:  NaCl*(aq)* + CO2*(aq)* + NH3*(aq)* + H2O*(l)*  NaHCO3*(s)* + NH4Cl*(aq)*  2NaHCO3*(s)*   Na2CO3*(s)* + CO2*(g)* + H2O*(g)*  ***Tái sử dụng NH3***:  2NH4Cl*(aq)* + CaO*(s)*  → 2NH3*(g)* + CaCl2*(aq)* + H2O*(l)* |

**III. SODIUM CHLORIDE**

**1. Trạng thái tự nhiên**

- NaCl là hợp chất rất phổ biến trong thiên nhiên (có trong nước biển, nước của hồ nước mặn, khoáng vật Halite gọi là muối mỏ).

- Cô đặc nước biển bằng cách đun nóng hoặc phơi nắng tự nhiên, người ta có thể kết tinh muối ăn.

**2. Tính chất**

- Là hợp chất ion, không có màu và hoàn toàn trong suốt.

- Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao, dễ tan trong nước

- Phản ứng với một số muối: NaCl + AgNO3 → NaNO3 + AgCl↓ trắng

- Ở trạng thái rắn khan, NaCl phản ứng với H2SO4 đậm đặc (phản ứng sản xuất HCl):

NaCl + H2SO4  NaHSO4 + HCl

2NaCl + H2SO4   Na2SO4 + 2HCl

**IV. PHÂN BIỆT CÁC ION KIM LOẠI**

- Nhúng đầu que đốt bằng Platinum (Pt) vào dung dịch M+, sau đó đưa lên ngọn lửa đèn khí:

+ Li+: ngọn lửa có màu đỏ tía.

+ Na+: ngọn lửa có màu vàng.

+ K+: ngọn lửa có màu tím.

**BÀI TẬP**

**Câu 1:**Trong các muối sau, muối nào dễ bị nhiệt phân?

**A.** LiCl.                           **B.** NaNO2.                   **C.** KHCO3.                   **D.** KBr.

**Câu 2:**Điện phân muối chloride của một kim loại kiềm nóng chảy thu được 0,9916 lít khí (đkc) ở anode và 1,84 gam kim loại ở cathode. Công thức hoá học của muối là

**A.** LiCl.                         **B.** NaCl.                      **C.** KCl.                      **D.** RbCl.

**Câu 3:**Cho a gam hỗn hợp 2 muối Na2CO3 và NaHSO3 có số mol bằng nhau tác dụng với dung dịch H2SO4 loãng dư. Khí sinh ra được dẫn vào dung dịch Ba(OH)2 dư thu được 41,4 gam kết tủa. Giá trị của a là

**A.** 20.                             **B.** 21.                            **C.** 22.                       **D.** 23.

**Câu 4:**Cho 3 gam hỗn hợp gồm Na và kim loại kiềm M tác dụng với nước. Để trung hoà dung dịch thu được cần 800 ml dung dịch HCl 0,25M. Kim loại M là

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

**Câu 5:**Cho 3,9 gam K tác dụng với nước thu được 100 ml dung dịch. Nồng độ mol của dung dịch KOH thu được là

**A.** 0,1M.                     **B.** 0,5M.                      **C.** 1M.                        **D.** 0,75M.

**Câu 6:**Cho 6,2 gam hỗn hợp 2 kim loại kiềm tác dụng hết với nước thấy có 2,479 lít H2 (đkc) bay ra. Cô cạn dung dịch thì khối lượng chất rắn khan thu được là

**A.** 9,4 gam.                  **B.** 9,5 gam.                 **C.** 9,6 gam.               **D.** 9,7 gam.

**Câu 7:**Hoà tan hoàn toàn 5,2 gam hai kim loại kiềm ở 2 chu kì liên tiếp vào nước thu được 2,479 lít khí H2 (đkc). Hai kim loại đó là

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

**C. NGUYÊN TỐ NHÓM IIA**

**I. VỊ TRÍ**

- Kim loại kiềm thổ thuộc nhóm IIA của bảng tuần hoàn; trong một chu kì, kiềm thổ đứng sau kim loại kiềm.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cách nhớ** | **Nguyên tố** | **Số Z** | **Nguyên tử khối** | **Cấu hình e đầy đủ** | **Cấu hình e thu gọn** | **Cấu hình e lớp ngoài cùng** | |
| *Bé* | Be  *Beryllium* | 4 | 9 | 1s22s2 | [He]2s2 | **ns2** | |
| *Mang* | Mg  *Magnesium* | 12 | 24 | 1s22s22p63s2 | [Ne]3s2 |
| *Cây* | Ca  *Calcium* | 20 | 40 | 1s22s22p63s23p64s2 | [Ar]4s2 |
| *Súng* | Sr  *Strontium* | 38 | 88 |  | [Kr]5s2 |
| *Bắn* | Ba  *Barium* | 56 | 137 |  | [Xe]6s2 |
| *Rắn* | Ra  *Radium* | *Nguyên tố phóng xạ* | | | | |  | |

**II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ**

- Kim loại kiềm thổ có màu trắng bạc hoặc xám nhạt.

- Khối lượng riêng tương đối nhỏ.

- Nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi cao hơn kim loại IA nhưng thấp so với các kim loại khác và biến đổi không theo một chiều.

- Độ cứng thấp nhưng cứng hơn kim loại kiềm; độ cứng giảm dần từ Be → Ba (Be cứng nhất có thể vạch được thủy tinh; Ba chỉ hơi cứng hơn chì).

- Mạng tinh thể: Be, Mg,(lục phương), , Sr (lập phương tâm diện), Ba (lập phương tâm khối)

**III. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC**

Các kim loại kiềm thổ có tính khử mạnh, yếu hơn so với kim loại kiềm. Tính khử của các kim loại kiềm thổ tăng từ Be → Ba: **M → M2++ 2e**

**1. Tác dụng với phi kim**

- Khi đốt nóng trong không khí, các kim loại kiềm thổ đều bốc cháy tạo oxide, phản ứng tỏa nhiều nhiệt.

2Mg + O2   2MgO

Ca + Cl2   CaCl2

**2. Tác dụng với nước**

- Ca, Sr, Ba tác dụng với nước ở nhiệt độ thường tạo dung dịch base, Mg tác dụng nhanh khi đun nóng, Be không tác dụng với nước ở bất kì nhiệt độ nào.

M  +   2H2O  →  M(OH)2 + H2

**3. Tác dụng với acid**

***a. H2SO4 (loãng), HCl***

Mg + 2HCl → MgCl2 + H2

Mg  +   H2SO4  →  MgSO4 + H2

***b. HNO3, H2SO4 đặc***

4Mg + 10HNO­3 (loãng) → 4Mg(NO3)2 + NH4NO3 + 3H2O

Mg + 4HNO3 (đặc) → Mg(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

**IV. ỨNG DỤNG VÀ ĐIỀU CHẾ**

**1. Ứng dụng**

- Be: làm chất phụ gia để chế tạo hợp kim có tính đàn hồi cao, bền, chắc, không bị ăn mòn.

- Ca: dùng làm chất khử để tách oxygen, lưu huỳnh ra khỏi thép, làm khô chất hữu cơ.

- Mg: tạo hợp kim có tính cứng, nhẹ, bền để chế tạo máy bay, tên lửa, ôtô…; tổng hợp nhiều hợp chất hữu cơ; bột Mg trộn với chất oxi hóa dùng để chế tạo pháo sáng, máy ảnh.

**2. Điều chế kim loại kiềm thổ**

- Trong tự nhiên, kim loại kiềm thổ **chỉ** tồn tại dạng ion M2+ trong các hợp chất.

- Một số quặng chứa kim loại kiềm thổ:

+ Calcite: đá vôi, đá phấn chứa CaCO3

+ Gypsum: thạch cao sống CaSO4.2H2O; thạch cao nung CaSO4.H2O hay 2CaSO4.H2O; thạch cao khan CaSO4

+ Phosphorite: Ca3(PO4)2

+ Apatite: Ca5F(PO4)3 hay 3Ca3(PO4)2.CaF2

+ Dolomite: CaCO3.MgCO3 (đá bạch vân).

+ Fluorite: CaF2.

+ Magnesite: MgCO3.

- Điều chế bằng phương pháp điện phân muối nóng chảy:

CaCl2  Ca + Cl2↑

MgCl2  Mg + Cl2↑

**BÀI TẬP**

**Câu 1:**Cho 2 gam một kim loại thuộc nhóm IIA tác dụng hết với dung dịch HCl tạo ra 5,55 gam muối chloride. Kim loại đó là kim loại nào sau đây?

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

**Câu 2:**Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử kim loại kiềm thổ có số electron hoá trị là

**A.** 1e.                         **B.** 2e.                       **C.** 3e.                        **D.** 4e.

**Câu 3:**Để oxi hoá hoàn toàn một kim loại M hoá trị II thành oxide phải dùng một lượng oxygen bằng 40% lượng kim loại đã dùng. Kim loại M là

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

**Câu 4:**Nung hỗn hợp muối carbonate của hai kim loại kế tiếp nhau trong nhóm IIA tới khối lượng không đổi thu được 2,479 lít CO2 (đkc) và 4,64 gam hỗn hợp hai oxide. Hai kim loại đó là

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

**Câu 5:**Cho 18,4 gam hỗn hợp hai muối carbonate của hai kim loại thuộc nhóm IIA ở hai chu kì liên tiếp tác dụng hết với dung dịch HCl. Cô cạn dung dịch sau khi phản ứng thu được 20,6 gam muối khan. Hai kim loại đó là

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

**D. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA KIM LOẠI KIỀM THỔ**

**I. CALCIUM OXIDE**

- CaO còn gọi là vôi sống.

- Tác dụng với nước, tỏa nhiệt:

CaO + H2O → Ca(OH)2

- Với acid, acidic oxide:

CaO + 2HCl → CaCl2 + H2O

CaO + CO2 → CaCO3

**II. HYDROXIDE M(OH)2 CỦA CÁC KIM LOẠI KIỀM THỔ**

**1. Tính chất**

- Các hydroxide M(OH)2 khan đều là chất rắn, màu trắng.

- Tính tan: Be(OH)2; Mg(OH)2 rất ít tan trong nước; Ca(OH)2 tương đối ít tan; Các hydroxide còn lại tan nhiều trong nước.

- Độ bền nhiệt của hydroxide tăng từ Be → Ba: Mg(OH)2 bị phân hủy ở 150oC; Ca(OH)2, Sr(OH)2 và Ba(OH)2 khó phân hủy hơn.

Mg(OH)2  MgO + H2O

- Tính base: Be(OH)2 và Mg(OH)2 là base yếu; Ca(OH)2, Sr(OH)2, Ba(OH)2 là base mạnh.

- Ca(OH)2 (calcium hydroxide, vôi tôi, dung dịch trong suốt là nước vôi trong)

+ tác dụng acid:

Ca(OH)2 + 2HCl → CaCl2 + H2O

+ tác dụng acidic oxide:

Ca(OH)2 + CO2 → CaCO3↓ + H2O

Ca(OH)2 + 2CO2 → Ca(HCO3)2

+ tác dụng muối:

Ca(OH)2 + Na2CO3→ CaCO3 + 2NaOH

**2. Ứng dụng**

- Hợp chất hydroxide kim loại kiềm thổ Ca(OH)2ứng dụng rộng rãi hơn cả: trộn vữa xây nhà, khử chua đất trồng, sản xuất calcium oxychloride dùng để tẩy trắng và khử trùng.

**III. CALCIUM CARBONATE VÀ CALCIUM HYDROCARBONATE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tính chất** | **CaCO3**  **Calcium carbonate** | **Ca(HCO3)2**  **Calcium hydrocarbonate** |
| **Tính tan** | Chất rắn, màu trắng, không tan trong nước. | Tan trong nước |
| **Với acid, base** | CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + CO2 + H2O CaCO3 + NaOH → Không phản ứng | Ca(HCO3)2 + 2HCl → CaCl2 + 2CO2 + 2H2O  Ca(HCO3)2 + Ca(OH)2 → 2CaCO3↓ + 2H2O  **→ Ion HCO3- lưỡng tính** |
| **Nhiệt phân** | Bị phân hủy ở nhiệt độ cao:  CaCO3    CaO + CO2  Độ bền nhiệt tăng từ MgCO3 đến BaCO3 | Bị phân hủy khi đun nóng nhẹ:  Ca(HCO3)2  CaCO3 + CO2 + H2O |
| **Phản ứng CO32-, PO43-** | Không | Ca2+ + CO32- → CaCO3↓ trắng  3Ca2+ + 2PO43-→ Ca3(PO4)2↓ trắng |
| **Với CO2** | CaCO3 không tan + CO2 + H2O  \rightleftharpoons Ca(HCO3)2 tan  ***Chiều thuận***: Giải thích sự xâm thực của nước mưa đối với đá vôi tạo hang động.  ***Chiều nghịch***: Giải thích sự tạo thành thạch nhũ trong hang động. | |

**IV. MUỐI SULFATE**

**1. Tính chất**

- BeSO4 và MgSO4 tan nhiều trong nước; CaSO4 và SrSO4 tan ít trong nước; BaSO4 không tan.

- Muối calcium sulfate tạo thành 3 loại thạch cao:

+ CaSO4.2H2O: **thạch cao sống** trong tự nhiên, bền ở nhiệt độ thường.

+ CaSO4.H2O hoặc 2CaSO4.H2O: **thạch cao nung**

+ CaSO4: **thạch cao khan**.

**2. Ứng dụng**

- Thạch cao nung có thể kết hợp với nước tạo thành thạch cao sống và khi đông cứng thì giãn nở thể tích, do vậy thạch cao rất ăn khuôn. Thạch cao nung thường được đúc tượng, đúc các mẫu chi tiết tinh vi dùng trang trí nội thất, làm phấn viết bảng, bó bột khi gãy xương…

- Thạch cao sống dùng để sản xuất xi măng.

**V. MUỐI NITRATE**

- Muối nitrate của các nguyên tố nhóm IIA bị phân hủy khi đun nóng, độ bền nhiệt tăng từ Mg(NO3)2 đến Ba(NO3)2.

2M(NO3)2*(s)*  2MO*(s)* + 4NO2*(g)* + O2*(g)*

**VI. PHÂN BIỆT CÁC ION KIM LOẠI**

- Khi đốt đơn chất M (Ca, Mg, Ba) hoặc nhúng đầu que đốt bằng Platinum (Pt) vào dung dịch M2+ (Ca2+, Mg2+, Ba2+), sau đó đưa lên ngọn lửa đèn khí:

+ Ca: màu đỏ da cam

+ Sr: màu đỏ son

+ Ba: màu lục

**E. NƯỚC CỨNG**

**1. Khái niệm**

- **Nước cứng** là nước có chứa nhiều cation **Ca2+, Mg2+.**

- Nước chứa ít hoặc không chứa các ion trên được gọi là **nước mềm**.

**2. Phân loại**

Căn cứ vào thành phần các anion gốc acid có trong nước cứng, người ta chia nước cứng ra 3 loại:

***a) Nước cứng tạm thời (chứa ion Ca2+/Mg2+; HCO3-)***

**-**Tính cứng tạm thời của nước cứng là do các muối Ca(HCO3)2, Mg(HCO3)2 gây ra.

Ca(HCO3)2 → Ca2+ + 2HCO3-

- Gọi là tạm thời vì độ cứng sẽ mất đi khi đun sôi: M(HCO3)2 MCO3 +  CO2+  H2O

***b) Nước cứng vĩnh cửu (chứa ion Ca2+/Mg2+; Cl-/SO42-)***

- Tính cứng vĩnh cửu của nước là do các muối CaCl2, MgCl2, CaSO4, MgSO4 gây ra, gọi là vĩnh cửu vì khi đun nóng muối đó sẽ không phân hủy.

***c) Nước có tính cứng toàn phần (chứa ion Ca2+/Mg2+; HCO3- và Cl-/SO42-)***

- Là nước có cả tính cứng tạm thời và vĩnh cửu.

- Nước tự nhiên thường có cả tính cứng tạm thời và vĩnh cửu.

**3. Tác hại của nước cứng**

***\* Về mặt đời sống thường ngày***

- Giặt áo quần bằng xà phòng (sodium stearate C17H35COONa) trong nước cứng sẽ tạo ra muối không tan là calcium stearate (C17H35COO)2Ca, chất này bám trên vải sợi, làm cho quần áo mau mục nát.

2C17H35COONa  + MCl2­ → (C17H35COO)2M  + 2NaCl

- Nước cứng làm cho xà phòng có ít bọt, giảm khả năng tẩy rửa.

- Làm cho thực phẩm lâu chín và giảm mùi vị do phản ứng của các ion và các chất trong thực phẩm.

***\* Về mặt sản xuất công nghiệp***

- Khi đun nóng, ở đáy nồi hay ống dẫn nước nóng sẽ gây ra lớp cặn đá kém dẫn nhiệt làm hao tổn chất đốt, gây nổ nồi hơi và tắc nghẽn ống dẫn nước nóng (không an toàn).

- Làm hỏng nhiều dung dịch cần pha chế.

 Việc làm mềm nước cứng trước khi dùng có‎ ‎‎ý nghĩa rất quan trọng.

**4. Các phương pháp làm mềm nước cứng**

*Nguyên tắc làm mềm nước cứng*: giảm nồng độ các cation Ca2+, Mg2+ trong nước cứng.

***a. Phương pháp kết tủa***

***\* Đối với nước có tính cứng tạm thời***

- Đun sôi nước có tính cứng tạm thời trước khi dùng, muối hydrocarbonate chuyển thành muối carbonate không tan:

M(HCO3)2   MCO3↓ + CO2↑ + H2O

→ Lọc bỏ kết tủa được nước mềm.

- Dùng một khối lượng **vừa đủ** dung dịch Ca(OH)2, dung dịch Na2­CO3 hoặc Na3PO4 để chuyển muối hydrocarbonate thành muối carbonate kết tủa. Lọc bỏ chất không tan, được nước mềm:

M(HCO3)2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓+ MCO3↓ + 2H2O

M(HCO3)2 + Na2CO3 → MCO3↓  + 2NaHCO3

3MCl2+ 2Na3PO4 → M3(PO4)2↓  + 6NaCl

***\* Đối với nước có tính cứng vĩnh cửu, toàn phần***

- Dùng dung dịch Na2CO3 và dung dịch Na3PO4 để làm mềm nước cứng:

M2+ + CO32- → CaCO3↓

3M2+ + 2PO43- → Ca3(PO4)2↓

**TỔNG KẾT**: PHƯƠNG PHÁP KẾT TỦA LÀM MỀM NƯỚC CỨNG

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nước cứng** | Đun sôi | Ca(OH)2, NaOH,… | Na2CO3, K2CO3,… | Na3PO4, K3PO4,… |
| **Tạm thời** | 🗸 | 🗸 | 🗸 | 🗸 |
| **Vĩnh cửu** |  |  | 🗸 | 🗸 |
| **Toàn phần** |  |  | 🗸 | 🗸 |

***b. Phương pháp trao đổi ion***

- Phương pháp trao đổi ion được dùng phổ biến để làm mềm nước. Phương pháp này dựa trên khả năng trao đổi ion của các hạt zeolite (các Aluminosilicate kết tinh, có trong tự nhiên hoặc được tổng hợp, trong tinh thể có chứa những lỗ trống nhỏ) hoặc nhựa trao đổi ion.

VD: cho nước cứng đi qua chất trao đổi ion là các hạt zeolite thì Na+ của zeolite rời khỏi mạng tinh thể, đi vào trong nước nhường chỗ cho các ion Ca2+ và Mg2+ bị giữ lại trong mạng tinh thể silicate → sau thời gian sử dụng, khả năng giữ M2+ giảm → vật liệu cần tái chế hoặc thay mới.

**BÀI TẬP**

**Câu 1.** Nước cứng là nước chứa nhiều:

**A.** Muối CaCl2          **B.** Muối CaSO4          **C.** Muối Ca(HCO3)2     **D.** Ion Ca2+, Mg2+

**Câu 2.** Một dung dịch chứa các ion: 0,01 mol Ca2+, 0,02 mol Mg2+, 0,04 mol K+, 0,065 mol HCO3-­­, 0,015 mol Cl- và 0,02 mol NO3-. Dung dịch A thuộc loại nước cứng

**A.** Vĩnh cửu               **B.** toàn phần             **C.** tạm thời                         **D.** cả A, B, C.

**Câu 3.** Một dung dịch chứa các ion: 0,03 mol Ca2+, 0,02 mol Mg2+, 0,01 mol Na+, 0,04 mol HCO3-­­, 0,02 mol Cl- và 0,025 mol SO42-. Dung dịch A thuộc loại nước cứng

**A.** Vĩnh cửu              **B.** toàn phần               **C.** tạm thời                     **D.** cả A, B, C.

**Câu 4.** Một cốc nước có chứa các ion: Na+ (0,02 mol), Mg2+ (0,02 mol), Ca2+ (0,04 mol), Cl- (0,02 mol), HCO3- (0,10 mol) và SO42- (0,01 mol). Đun sôi cốc nước trên cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thì nước trong cốc:

**A.** có tính cứng toàn phần         **B.** có tính cứng vĩnh cửu

**C.** là nước mềm         **D.** có tính cứng tạm thời.

**ĐÁP ÁN BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM CÁC PHẦN**

**A**. 1A 2C 3C 4A 5D 6D **B.** 1C 2B 3B 4A 5C 6C 7B

**C**. 1C 2B 3C 4A 5B **E**. 1D 2B 3B 4B

**KIẾN THỨC BỔ SUNG CÓ LIÊN QUAN**

**A. ALUMINIUM (NHÔM)**

**I. VỊ TRÍ VÀ CẤU TẠO**

- Al (Z = 13): 1s22s22p63s23p1, hay [Ne]3s23p1  thuộc chu kì 3, nhóm IIIA.

- Mạng tinh thể: lập phương tâm diện.

**II. TÍNH CHẤT VẬT LÍ**

- Kim loại màu trắng bạc, mềm, dễ kéo sợi và dát mỏng.

- Nhẹ (2,7g/cm3), nóng chảy ở 660oC.

- Dẫn điện và nhiệt tốt.

**III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC**

Al có tính khử mạnh.

Al   Al3+ + 3e

**1. Tác dụng với phi kim**

- Al tác dụng mãnh liệt với các phi kim, điển hình là với các halogen, oxygen, lưu huỳnh…

- Bột Al tự bốc cháy khi tiếp xúc với khí chlorine:

2Al + 3Cl2  2AlCl3

*-* Phản ứng với oxi:bột Al cháy trong không khí cho ngọn lửa sáng chói và phát ra một nhiệt lượng lớn tạo ra aluminium oxide và một lượng nhỏ nitride:

4Al + 3O2  2Al2O3

2Al + N2  2AlN

**2. Tác dụng với oxide kim loại (phản ứng nhiệt nhôm)**

- Ở nhiệt độ cao, Al khử được nhiều **oxide kim loại sau Al** như (Fe2O3, Cr2O3, CuO…) thành kim loại.

2Al + Fe2O3  2Fe + Al2O3

2Al + Cr2O3  2Cr + Al2O3

**3. Tác dụng với nước**

2Al + 6H2O\rightarrow 2Al(OH)3 ↓ + 3H2

- Phản ứng **nhanh chóng ngừng lại** vì lớp Al(OH)3 không tan trong nước đã ngăn cản không cho Al tiếp xúc với nước.

**4. Tác dụng với acid**

***a. H2SO4(loãng), HCl***

- Al khử H+thành H2

2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl3+ 3H2

2Al + 3H2SO4 \rightarrow Al2(SO4)3+ 3H2

***b. H2SO4(đặc), HNO3***

- Al khử   trong HNO3 ở dung dịch loãng hoặc đặc, nóng và  trong H2SO4 ở dung dịch đặc, nóng xuống số oxi hóa thấp hơn

Al  + 4HNO3*loãng*   \rightarrow Al(NO3)3 + NO + 2H2O

2Al  + 6H2SO4*đặc*  Al2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O

- Al không tác dụng với H2SO4 đặc, nguội và HNO3 đặc, nguội. Những acid này đã oxi hóa bề mặt kim loại tạo thành một màng oxide có tính trơ, làm cho Al **thụ động**. Al thụ động sẽ không tác dụng với các dung dịch HCl, H2SO4 loãng.

**5. Tác dụng với dung dịch kiềm**

- Al bị hòa tan trong dung dịch kiềm như NaOH, Ca(OH)2,…

2Al + 2NaOH + H2O\rightarrow 2NaAlO2 + 3H2

Sodium aluminate

**Lưu ý**:

- Al tác dụng được acid và base nhưng **không được gọi là lưỡng tính**. Chỉ có oxide và hydroxide của Al mới được gọi là lưỡng tính. Tương tự cho Zn và ester.

- Các chất lưỡng tính (tác dụng được với acid và kiềm theo phản ứng acid – base):

**\* VÔ CƠ**

+ H2O

+ Oxide lưỡng tính: Al2O3, Cr2O3, BeO, ZnO, PbO, SnO

+ Hydroxide lưỡng tính: Al(OH)3, Cr(OH)3. Zn(OH)2, Sn(OH)2, Pb(OH)2, Be(OH)2

+ Các muối acid của acid yếu: HSO3-, HCO3-, HS‑, H2PO4-, HPO42-, H2PO3-...

+ Các muối tạo bởi acid yếu và base yếu: (NH4)2CO3, NH4HCO3, (NH4)2SO3,…

**\* HỮU CƠ**

+ Amino acid (H2N)xR(COOH)y: tất cả các loại amino acid đều là chất lưỡng tính

NH2CH2COOH, CH3-CH(NH2)-COOH, HO-C6H5-CH2-CH(NH2)-COOH

+ Peptide, protein

+ Dạng HOOC-R-COONa (thay Na = Ca, Ba, K … tương tự)

HOOC-CH2-COONa, HOOC-(CH2)4-COONa…

+ Dạng H2N-R-COONH3Cl

+ Muối ammonium R-COONH4:

R-COONH4 + HCl → R-COOH + NH4Cl

R-COONH4 + NaOH → R-COONa + NH3 + H2O

+ Muối alkylammonium R-COONH3-R’:

CH3-COONH3-CH3,…

**IV.** **SẢN XUẤT**

- Điện phân nóng chảy Al2O3 với cryolite:

2Al2O3  4Al + 3O2

- Al2O3 lấy từ quặng bauxite Al2O3.2H2O (thường lẫn SiO2, Fe2O3 và một số tạp chất khác)

- Vai trò của cryolite 3NaF.AlF3 (Na3AlF6):

+ Giảm nhiệt độ nóng chảy của Al2O3 (20500C \rightarrow 9000C) \rightarrow Tiết kiệm năng lượng

+ Hỗn hợp chất lỏng dẫn điện tốt hơn.

+ Cryolite nhẹ, nổi lên ngăn cản Al nóng chảy sinh ra tác dụng với không khí.

**B. MỘT SỐ HỢP CHẤT QUAN TRỌNG CỦA ALUMINIUM**

**I.  ALUMINIUM OXIDE (Al2O3)**

**1. Tính chất vật lí**

- Al2O3 là chất rắn màu trắng, chịu nhiệt rất tốt, rất cứng, không tan trong nước.

**2. Tính chất hóa học**

- Tính lưỡng tính: vừa tác dụng với dung dịch kiềm, vừa tác dụng với dung dịch acid.

Al2O3 + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2O

Al2O3 + 2NaOH → 2NaAlO2 + H2O

**3. Điều chế**

- Trong công nghiệp, Al2O3 được điều chế bằng cách nung Al(OH)3­ ở nhiệt độ cao:

2Al(OH)3  Al2O3 + 3H2O

**II. ALUMINIUM HYDROXIDE (Al(OH)3)**

**1. Tính chất**

- Là hợp chất màu trắng, kết tủa keo, không tan trong nước, không bền nhiệt.

- Dễ bị nhiệt phân thành aluminium oxide:

2Al(OH)3  Al2O3 + 3H2O

- Tính lưỡng tính:

Al(OH)3 + 3HCl → AlCl3 + 3H2O

Al(OH)3 + NaOH → NaAlO2 + 2H2O

**\* CÁCH NHẬN BIẾT ION Al3+ TRONG DUNG DỊCH:**Cho từ từ dung dịch NaOH đến dư, xuất hiện kết tủa keo trắng tăng dần đến cực đại, sau đó kết tủa tan dần tạo dung dịch trong suốt.

Al3+ + 3OH– → Al(OH)3

Al(OH)3 + OH– dư → AlO2– + 2H2O

**2. Điều chế**

- Muối Al tác dụng với dung dịch ammonia:

AlCl3 + 3NH3 + 3H2O  → Al(OH)3 ↓+ 3NH4Cl

**III. ALUMINIUM SULFATE VÀ PHÈN CHUA**

- Aluminium sulfate Al2(SO4)3 là chất bột màu trắng, bị phân hủy nhiệt trên 770oC. Aluminium sulfate kết hợp với kim loại kiềm tạo thành loại muối gọi là phèn nhôm, quan trọng nhất là phèn chua:

K2SO4.Al2(SO4)3.24H2O hay KAl(SO4)2.12H2O

- Nếu thay K+ bằng Na+, Li+ hay NH4+ sẽ tạo muối kép khác (phèn nhôm).

- Phèn chua được dùng để thuộc da, công nghiệp giấy, chất cầm màu trong nhuộm vải, làm trong nước.

**BÀI TẬP TỰ LUẬN**

Tính khối lượng kết tủa thu được trong các trường hợp sau:

a. Cho từ từ 150 ml dung dịch NaOH 1M vào 100 ml dung dịch AlCl3 1M

b. Cho từ từ 270 ml dung dịch NaOH 1M vào 100 ml dung dịch AlCl3 1M

c. Cho từ từ 320 ml dung dịch NaOH 1M vào 100 ml dung dịch AlCl3 1M

d. Cho từ từ 440 ml dung dịch NaOH 1M vào 100 ml dung dịch AlCl3 1M

e. Cho từ từ 650 ml dung dịch NaOH 1M vào 100 ml dung dịch Al2(SO4)3 1M

f. Cho từ từ 360 ml dung dịch NaOH 1M vào 50 ml dung dịch Al2(SO4)3 1M

g. Cho từ từ 160 ml dung dịch Ba(OH)2 1M vào 100 ml dung dịch AlCl3 1M

h. Cho từ từ 220 ml dung dịch Ba(OH)2 1M vào 100 ml dung dịch AlCl3 1M

i. Cho từ từ 180 ml dung dịch Ba(OH)2 1M vào 50 ml dung dịch Al2(SO4)3 1M

j. Cho từ từ 240 ml dung dịch Ba(OH)2 1M vào 50 ml dung dịch Al2(SO4)3 1M

k. Cho từ từ 200 ml dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và Ba(OH)2 0,5M vào 120 ml dd AlCl3 1M

l. Cho từ từ 150 ml dung dịch hỗn hợp NaOH 1M và Ba(OH)2 0,5M vào 200 ml dd AlCl3 1M

m. Cho từ từ 450 ml dd hỗn hợp NaOH 1M và Ba(OH)2 0,5M vào 200 ml dd Al2(SO4)3 1M

n. Cho từ từ 650 ml dd hỗn hợp NaOH 1M và Ba(OH)2 0,5M vào 200 ml dd Al2(SO4)3 1M

**Đáp số: 3,9-7,02-6,24-0-11,7-3,12-6,24-0-38,07-34,95-6,24-7,8-75,825-99,125**

**BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**Câu 1:**Có 3 chất rắn: Mg, Al, Al2O3 đựng trong 3 lọ mất nhãn. Chỉ dùng một thuốc thử nào sau đây có thể nhận biết được mỗi chất?

**A.** dung dịch HCl.         **B.** dung dịch H2SO4.        **C.** dung dịch CuSO4.        **D.** dung dịch NaOH.

**Câu 2:**Hợp chất nào sau đây tác dụng với dung dịch NaOH (theo tỉ lệ mol 1:1) cho sản phẩm NaAlO2?

**A.** Al2(SO4)3.              **B.** AlCl3.                      **C.** Al(NO3)3.                 **D.** Al(OH)3.

**Câu 3:**Dãy nào dưới đây gồm các chất vừa tác dụng được với dung dịch acid vừa tác dụng được với dung dịch kiềm?

**A.** AlCl3 và Al2(SO4)3.    **B.** Al(NO3)3 và Al(OH)3.

**C.** Al2(SO4)3 và Al2O3.     **D.** Al(OH)3 và Al2O3.

**Câu 4:**Biến đổi hoá học nào sau đây là do Al(OH)3 có tính acid?

**A.** Al(OH)3 (r) → Al3+ (dd).                                    **B.** Al(OH)3 (r) → Al2O3 (r).

**C.** Al(OH)3 (r) →AlO2-.                                  **D.** Al(OH)3 (r) → Al2O3  → Al (r).

**Câu 5:**Hoà tan hoàn toàn 10 gam hỗn hợp gồm Al và Al2O3 trong dung dịch NaOH dư thu được 7,437 lít khí H2 (đkc). Phần trăm khối lượng của Al trong hỗn hợp là

**A.** 48%.                           **B.** 50%.                            **C.** 52%.                            D. 54%.

**Câu 6**: Cho 3,42gam Al2(SO4)3 tác dụng với 25 ml dung dịch NaOH tạo ra được 0,78 gam kết tủa. Nồng độ mol của NaOH đã dùng là?

**A.** 1,2M **B.** 2,8M **C.** 1,2 M và 4M **D.** 1,2M hoặc 2,8M

**Câu 7**: Cho 150 ml dung dịch NaOH 7M tác dụng với 100 ml dung dịch Al2(SO4)3 1M. Xác định nồng độ mol/l NaOH trong dung dịch sau phản ứng.

**A.** 1M **B.** 2M **C.** 3M **D.** 4M

**Câu 8**: Trong một cốc đựng 200ml dung dịch AlCl3 2M. Rót vào cốc V ml dung dịch NaOH có nồng độ a mol/lít, ta được một kết tủa; đem sấy khô và nung đến khối lượng không đổi được 5,1g chất rắn. Nếu V = 200 ml thì a có giá trị nào?

**A.** 2M **B.** 1,5M hay 3M **C.** 1M hay 1,5M **D.** 1,5M hay 7,5M

**Câu 9:** Hoà tan a (g) hỗn hợp bột Mg - Al bằng dung dịch HCl thu được 19,832 lit khí H2 (đkc). Cùng lượng hỗn hợp trên hoà tan trong dung dịch NaOH dư thu được 14,874 lít khí H2 (đkc). Giá trị của a là

**A.** 3,9 **B.** 7,8 **C.** 11,7 **D.** 15,6

**Câu 10**: Trộn 10,8 gam bột nhôm với 34,8g bột Fe3O4 rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp A. Hòa tan hết A bằng HCl thu được 11,8992 lít H2 (đkc). Hiệu suất phản ứng nhiệt nhôm và thể tích dung dịch HCl 2M cần dùng là

**A.** 80% và 1,08 lít **B.** 20% và 10,8 lít **C.** 60% và 10,8 lít **D.** 40% và 1,08 lít

**Câu 11:** Nung hỗn hợp A gồm Al, Fe2O3 được hỗn hợp B (hiệu suất 100%). Hòa tan hết B bằng HCl dư được 2,479 lít khí (đkc), cũng lượng B này nếu cho phản ứng với dung dịch NaOH dư thấy còn 8,8 gam rắn C. Khối lượng các chất trong A là?

**A.** mAl = 2,7g, mFe2O3 = 1,12g **B.** mAl = 5,4g, mFe2O3 = 1,12g

**C.** mAl = 2,7g, mFe2O3 = 11,2g **D.** mAl = 5,4g, mFe2O3 = 11,2g

**Câu 12**: Hỗn hợp A gồm 0,56g Fe và 16g Fe2O3, m (mol) Al rồi nung ở nhiệt độ cao không có không khí được hỗn hợp D. Nếu cho D tan trong H2SO4 loãng được V (lít) khí nhưng nếu cho D tác dụng với NaOH dư thì thu được 0,25V lít khí. Giá trị của m là?

**A.** 0,1233 **B.** 0,2466 **C.** 0,12 **D.** 0,3699

**Câu 13**: Có 26,8g hỗn hợp bột nhôm và Fe2O3. Tiến hành nhiệt nhôm cho tới hoàn toàn rồi hòa tan hết hỗn hợp sau phản ứng bằng dung dịch HCl được 12,395 lít H2 (đkc). Khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu là

**A.** mAl = 10,8g; m= 1,6g **B.** mAl = 1,08g; m= 16g

**C.** mAl = 1,08g; m= 16g **D.** mAl = 10,8g; m= 16g

**ĐÁP ÁN**: 1D 2D 3D 4A 5D 6D 7A 8D 9D 10A 11C 12B 13D

**C. NHẬN BIẾT CÁC CHẤT VÔ CƠ, HỮU CƠ**

**I. PHƯƠNG PHÁP PHÂN BIỆT CÁC CHẤT VÔ CƠ**

**1. Nhận biết chất khí**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Khí** | **Thuốc thử** | **Hiện tượng** | **Phản ứng** |
| **SO2** | Quỳ tím ẩm | Hóa hồng |  |
| dd Br2,  dd KMnO4 | Mất màu | SO2 + Br2 + 2H2O → 2HBr + H2SO4  SO2 + 2KMnO4 + 2H2O → 2H2SO4 + 2MnSO4 + K2SO4 |
| Nước vôi trong | Làm đục | SO2 + Ca(OH)2 → CaSO3↓ + H2O |
| **NH3** | Quỳ tím ẩm | Hóa xanh |  |
| Phenolphthalein | Hóa hồng |  |
| Khí HCl | Tạo khói trắng | NH3 + HCl → NH4Cl |
| **CO2** | Nước vôi trong | Làm đục | CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3↓ + H2O |
| Quỳ tím ẩm | Hóa hồng |  |
| Que đóm tắt vì không duy trì sự cháy | |  |
| **N­2** | Que đóm tắt vì không duy trì sự cháy | |  |
| **CO** | CuO, to | Bột đen → Bột đỏ | CuO + H2 → H2O +Cu |
| **H2S** | Quỳ tím ẩm | Hóa hồng |  |
| O2 | Kết tủa vàng | 2H2S + O2 → 2S↓ + 2H2O |
| Cl2 | H2S + Cl2 → S↓ + 2HCl |
| SO2 | 2H2S + SO2 → 3S↓ + 2H2O |
| FeCl3 | H2S + 2FeCl3 → 2FeCl2 + S↓ + 2HCl |
| KMnO4 | 3H2S+2KMnO4→2MnO2+3S↓+2KOH+2H2O  5H2S+2KMnO4+3H2SO4→2MnSO4+5S↓+K2SO4+8H2O |
| Pb(NO3)2 | Kết tủa đen | H2S + Pb(NO3)2  PbS↓+ 2HNO3 |
| **Cl2** | Quỳ tím ẩm  Dung dịch KI pha hồ dung dịch | Hóa đỏ rồi mất màu  Xuất hiện màu xanh tím đặc trưng | Cl2 + 2KI → 2KCl +I2 |
| **O2** | Que đóm | Bùng cháy |  |
| **H2** | Que đóm  CuO, to | H2 cháy với lửa xanh  Bột đen → Bột đỏ | 2H2 + O2 → 2H2O  CuO + H2 → H2O +Cu |
| **HCl** | NH3  dd AgNO3 | Khói trắng xuất hiện  Có kết tủa trắng | NH3 + HCl → NH4Cl  AgNO3 + HCl → AgCl↓ + HNO3 |

**2. Nhận biết ion dương (cation)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ion** | **Thuốc thử** | **Hiện tượng** | **Phản ứng** |
| **Li+** | Đốt trên ngọn lửa  vô sắc | Ngọn lửa màu đỏ tía |  |
| **Na+** | Ngọn lửa màu vàng |  |
| **K+** | Ngọn lửa màu tím |  |
| **Ca2+** | Ngọn lửa màu cam |  |
| **Sr2+** | Ngọn lửa màu đỏ son |  |
| **Ba2+** | Ngọn lửa màu lục |  |
| **Ba2+** | dd, dd | ↓ trắng | Ba2+ + → BaSO4  Ba2+ + → BaCO3 |
| **Cu2+** | dd NH3 | ↓ xanh, tan trong dd NH3 dư | Cu(OH)2 + 4NH3 → [Cu(NH3)4](OH)2 |
| **Mg2+** | dd kiềm | ↓ trắng | Mg2+ + 2OH− → Mn(OH)2 ↓ |
| **Fe2+** | ↓ lục nhạt,  hóa nâu ngoài không khí | Fe2+ + 2OH− → Fe(OH)2 ↓  2Fe(OH)2 + O2 + 2H2O → 2Fe(OH)3 ↓ |
| **Fe3+** | ↓ nâu đỏ | Fe3+ + 3OH− → Fe(OH)3 ↓ |
| **Zn2+** | ↓ keo trắng  tan trong kiềm dư | Zn2+ + 2OH− → Zn(OH)2 ↓  Zn(OH)2 + 2OH− → ZnO22- + 2H2O |
| **Al3+** | ↓ keo trắng  tan trong kiềm dư | Al3+ + 3OH− → Al(OH)3 ↓  Al(OH)3 + OH− →  + 2H2O |
| **Cu2+** | ↓ xanh | Cu2+ + 2OH− → Cu(OH)2 ↓ |
| **NH** | NH3 ↑ | + OH**−** → NH3↑ + H2O |

**3. Nhận biết ion âm (anion)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ion** | **Thuốc thử** | **Hiện tượng** | **Phản ứng** |
|  | AgNO3 | ↓ trắng | Cl− + Ag+ → AgCl↓ (hóa đen ngoài ánh sáng) |
| **Br-** | AgNO3 | ↓ vàng nhạt | Br− + Ag+ → AgBr↓ |
| **I-** | AgNO3 | ↓ vàng đậm | I− + Ag+ → AgI↓ |
|  | BaCl2 | ↓ trắng | + Ba2+ → BaCO3↓ (tan trong HCl) |
|  | ↓ trắng | + Ba2+ → BaSO3↓ (tan trong HCl) |
|  | ↓ trắng | + Ba2+ → BaSO4↓ (không tan trong HCl) |
|  | Pb(NO3)2 | ↓ đen | S2− + Pb2+ → PbS↓ |
|  | HCl | Sủi bọt khí | + 2H+ → CO2↑ + H2O (không mùi) |
|  | Sủi bọt khí | + 2H+ → SO2↑ + H2O (mùi hắc) |
|  | Sủi bọt khí | + 2H+ → H2S↑ (mùi trứng thối) |
|  | Đun nóng | Sủi bọt khí | 2 CO2↑ + + H2O |
|  | Sủi bọt khí mùi hắc | 2 SO2↑ + + H2O |
| **PO43-** | AgNO3 | ↓ vàng | PO43- + 3Ag+ → Ag3PO4↓ |
|  | Vụn Cu, H2SO4 | Dung dịch màu xanh và khí không màu hóa nâu trong không khí | + H+ → HNO3  3Cu + 8HNO3 → 2Cu(NO3)2 + 2NO + 4H2O  2NO + O2 → 2NO2 ↑ |

**II. PHƯƠNG PHÁP PHÂN BIỆT CÁC CHẤT HỮU CƠ**

**1. Lý thuyết chung**

**- Các bước tiến hành:**

+ Chiết (trích mẫu thử) các hóa chất cần nhận biết vào các ống nghiệm và (đánh số thứ tự)

+ Chọn thuốc thử thích hợp (tuỳ theo yêu cầu đề bài: thuốc thử tuỳ chọn, hạn chế hay không dùng thuốc thử nào khác).

+ Cho vào các ống nghiệm ghi nhận các hiện tượng xảy ra và rút ra kết luận.

+ Viết phương trình hóa học minh hoạ.

- **Các dạng bài tập thường gặp:**

+ Nhận biết các hoá chất (rắn, lỏng, khí) riêng biệt.

+ Nhận biết các chất đựng trong các lọ mất nhãn riêng biệt.

+ Xác định sự có mặt của các chất (hoặc các ion) trong cùng một dung dịch.

+ Tuỳ theo yêu cầu của bài tập mà trong mỗi dạng có thể gặp 1 trong các trường hợp sau:

* Nhận biết với thuốc thử tự do (không hạn chế thuốc thử)
* Nhận biết với thuốc thử hạn chế (thông thường chỉ dùng 1 thuốc thử và không được dùng thêm các hóa chất khác)
* Nhận biết không được dùng thuốc thử bên ngoài (thông thường dạng này chúng ta kẻ bảng vừa nhận biết hóa chất vừa lấy chất đó làm thuốc thử).

**2. Nhận biết các chất hữu cơ chi tiết**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Chất** | **Thuốc thử** | **Hiện tượng** | **Phản ứng** |
| **Alkane** | Cl2, ánh sáng | Sản phẩm sau phản ứng làm hồng giấy quỳ ẩm | CnH2n+2 + Cl2  CnH2n+1Cl + HCl |
| **Alkene** | dd Br2 | Mất màu | CnH2n + Br2 → CnH2nBr2 |
| dd KMnO4 | Mất màu | 3CnH2n + 2KMnO4 + 4H2O → 3CnH2n(OH)2 + 2MnO2 + 2KOH |
| Khí O2 | Sản phẩm cho phản ứng tráng gương | 2CH2 = CH2 + O2 CH3CHO |
| **Alkadiene** | dd Br2 | Mất màu | CnH2n−2 + 2Br2 → CnH2nBr4 |
| **Alkyne** | dd Br2 | Mất màu | CnH2n−2 + 2Br2 → CnH2nBr4 |
| dd KMnO4 | Mất màu | 3CH≡CH+8KMnO4 + 4H2O  → 3HOOC−COOH + 8MnO2↓+8KOH |
| AgNO3/NH3 (có liên kết 3 đầu mạch) | Kết tủa màu vàng nhạt | R−C≡C−H + [Ag(NH3)2]OH → R−C≡C−Ag↓ + 2NH3 + H2O  H−C≡C−H + 2[Ag(NH3)2]OH → Ag−C≡C−Ag↓ + 4NH3 + 2H2O |
| **Toluene** | dd KMnO4, t0 | Mất màu |  |
| **Styrene** | dd KMnO4 | Mất màu | C6H5-CH=CH2  + Br2  → C6H5-CHBr-CH2Br  3C6H5CH = CH2 + 2KMnO4 + 4H2O  → 3C6H5CHOH−CH2OH + 2MnO2 + 2KOH |
| **Hợp chất có H linh động: acid, alcohol, phenol** | Na, K | ↑ không màu | 2R − OH + 2Na → 2R − ONa + H2↑  2R − COOH + 2Na → 2R − COONa + H2↑  2C6H5 − OH + 2Na → 2C6H5 − ONa + H2 |
| **Alcohol**  **bậc I** | CuO (đen)  t0 | Cu (đỏ),  Sản phẩm cho phản ứng tráng gương | R−CH2−OH + CuO R−CH=O + Cu + H2O  R-CHO + 2[Ag(NH3)2]OH → R-COONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O |
| **Alcohol**  **bậc II** | CuO (đen) t0 | Cu (đỏ),  Sản phẩm không tráng gương | R−CHOH−R′ + CuO R−CO−R′ + Cu + H2O |
| **Alcohol**  **đa chức** | Cu(OH)2, nhiệt độ thường | dung dịch màu xanh lam |  |
| **Aniline** | nước bromine | Tạo kết tủa trắng | 2,4,6-tribromoaniline |
| **Phenol** | nước bromine | Tạo kết tủa trắng | 2,4,6-tribromophenol |
| **Aldehyde** | AgNO3/NH3  (Thuốc thử Tollens) | ↓ Ag | R-CHO + 2[Ag(NH3)2]OH → R-COONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O  CH2OH−(CHOH)4−CHO + 2[Ag(NH3)2]OH  → CH2OH−(CHOH)4−COONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O  HCOOH + 2[Ag(NH3)2]OH → (NH4)2CO3 + 2Ag↓ + 2NH3 + H2O  HCOOR + 2[Ag(NH3)2]OH → NH4OCOOR + 2Ag↓ + 3NH3 + H2O |
| Cu(OH)2  NaOH, t0 | ↓ đỏ gạch | RCHO + 2Cu(OH)2 + NaOH RCOONa + Cu2O↓ + 3H2O |
| dd bromine | Mất màu | RCHO + Br2 + H2O → RCOOH + 2HBr |
| **Aldehyde** no hay không no đều làm mất màu nước **Br2** vì đây là phản ứng oxi hóa khử. Muốn phân biệt **aldehyde no** và **không** **no** dùng dd **Br2** trong **CCl4,** môi trường **CCl4** thì **Br2** không thể hiện tính **oxi hóa** nên chỉ phản ứng cộng vào liên kết π (C=C) với **aldehyde không** **no** | | |
| **Carboxylic acid** | Quì tím | Hóa đỏ |  |
|  | ↑ CO2 | 2R − COOH + Na2CO3 → 2R − COONa + CO2↑ + H2O |
| **Amino acid** |  | Hóa xanh  Hóa đỏ  Không đổi | Số nhóm − NH2 > số nhóm − COOH  Số nhóm − NH2 < số nhóm − COOH  Số nhóm − NH2 = số nhóm − COOH |
| **Amine** | Quì tím | Hóa xanh | Trừ amine có N liên kết trực tiếp với vòng benzene |
| **Protein** | dd HNO3 | chuyển sang màu vàng |  |
| Cu(OH)2/OH- | chuyển sang màu tím |  |
| **Glucose** | Cu(OH)2 | dd xanh lam | 2C6H12O6 + Cu(OH)2 → Cu(C6H11O6)2 + 2H2O |
| Cu(OH)2  NaOH, t0 | ↓ đỏ gạch | CH2OH − (CHOH)4 − CHO + 2Cu(OH)2 + NaOH  CH2OH − (CHOH)4 − COONa + Cu2O↓ + 3H2O |
| AgNO3/NH3  (Tollens) | ↓ Ag trắng | CH2OH−(CHOH)4−CHO + 2[Ag(NH3)2]OH  → CH2OH−(CHOH)4−COONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O |
| dd Br2 | Mất màu | CH2OH−(CHOH)4−CHO + Br2 + H2O  → CH2OH−(CHOH)4−COOH + 2HBr |
| **Saccharose**  C12H22O11 | Thuỷ phân | Sản phẩm tham gia phản ứng tráng gương | C12H22O11 + H2O → C6H12O6 + C6H12O6  *Glucose Fructose* |
| Vôi sữa | Vẩn đục | C12H22O11 + Ca(OH)2 → C12H22O11.CaO + H2O |
| Cu(OH)2 | dd xanh lam | C12H22O11 + Cu(OH)2 → Cu(C12H22O11)2 + 2H2O |
| **Maltose**  C12H22O11 | Cu(OH)2 | dd xanh lam | 2C12H22O11 + Cu(OH)2 → Cu(C12H21O11)2 + 2H2O |
| AgNO3/NH3  (Tollens) | ↓ Ag trắng | R-CHO + 2[Ag(NH3)2]OH → R-COONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O |
| Thuỷ phân | Sản phẩm tham gia phản ứng tráng gương | C12H22O11 + H2O → 2C6H12O6 (*Glucose)* |
| **Tinh bột**  (C6H10O5)n | Thuỷ phân, H+, t0 | Sản phẩm tham gia phản ứng tráng gương | (C6H10O5)n + nH2O → nC6H12O6 (*Glucose)* |
| Dung dịch iodine | Tạo dung dịch màu xanh tím, khi đun nóng màu xanh tím biến mất, khi để nguội màu xanh tím lại xuất hiện. | |

**D. HÓA HỌC VỚI KINH TẾ, XÃ HỘI, MÔI TRƯỜNG**

**I. VẤN ĐỀ NĂNG LƯỢNG VÀ NHIÊN LIỆU**

**1. Vấn đề về năng lượng và về nhiên liệu**

- Các nguồn năng lượng, nhiên liệu hoá thạch như dầu mỏ, than đá, khí tự nhiên… không phải là vô tận mà có giới hạn và ngày càng cạn kiệt.

- Khai thác và sử dụng năng lượng hoá thạch còn là một trong những nguyên nhân chủ yếu gây nên ô nhiễm môi trường và làm thay đổi khí hậu toàn cầu.

**2. Giải quyết vấn đề năng lượng và nhiên liệu**

- Điều chế khí metan trong lò biogas.

- Điều chế ethanol từ cracking dầu mỏ để thay thế xăng, dầu.

- Sản xuất ra chất thay cho xăng từ nguồn nguyên liệu vô tận là không khí và nước.

- Sản xuất khí than khô và khí than ướt từ than đá và nước.

- Năng lượng được sản sinh ra trong các lò phản ứng hạt nhân được sử dụng cho mục đích hoà bình.

- Năng lượng thuỷ điện, năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng địa nhiệt, thuỷ triều…

- Năng lượng điện hoá trong pin điện hoá hoặc accu.

**II. VẤN ĐỀ VẬT LIỆU**

**1. Vấn đề về vật liệu**

- Cùng với sự phát triển của các ngành kinh tế và khoa học kĩ thuật, nhu cầu của nhân loại về các vật liệu mới với những tính năng vật lí và hoá học, sinh học mới ngày càng cao.

**2. Giải quyết vấn đề về vật liệu**

- Vật liệu có nguồn gốc vô cơ.

- Vật liệu có nguồn gốc hữu cơ.

- Vật liệu mới: vật liệu nano; vật liệu quang điện tử; vật liệu composite.

**III. HOÁ HỌC VÀ VẤN ĐỀ THỰC PHẨM**

**1. Vấn đề lương thực, thực phẩm**

- Dân số thế giới ngày càng tăng.

- Diện tích trồng trọt ngày càng bị thu hẹp.

- Vấn đề vi phạm vệ sinh an toàn thực phẩm.

**2. Giải quyết vấn đề về lương thực, thực phẩm**

Nghiên cứu và sản xuất các chất hoá học có tác dụng bảo vệ, phát triển thực vật, động vật:

- Sản xuất các loại phân bón hoá học.

- Tổng hợp hoá chất có tác dụng diệt trừ cỏ dại.

- Tổng hợp hoá chất diệt nấm bệnh,…

- Sản xuất những hoá chất bảo quản lương thực và thực phẩm.

- Nghiên cứu chế biến thức ăn tổng hợp.

**IV. HOÁ HỌC VÀ VẤN ĐỀ MAY MẶC**

**1. Vấn đề may mặc**

- Dân số thế giới gia tăng không ngừng, vì vậy tơ sợi tự nhiên không thể đáp ứng đủ nhu cầu về số lượng cũng như chất lượng.

- Nhu cầu của con người không chỉ mặc ấm, mà còn mặc đẹp, hợp thời trang.

**2. Giải quyết vấn đề may mặc**

- Góp phần sản xuất ra tơ, sợi hoá học có nhiều ưu điểm nổi bật.

- Sản xuất nhiều loại phẩm nhuộm.

- Các vật liệu cơ bản để chế tạo các thiết bị chuyên dụng trong nhà máy dệt và trong ngành dệt may.

**V. HOÁ HỌC VÀ VẤN ĐỀ SỨC KHỎE CON NGƯỜI**

**1. Dược phẩm**

- Góp phần nghiên cứu thành phần hoá học của một số dược liệu tự nhiên.

- Nghiên cứu ra các loại vaccine.

- Phòng chống những căn bệnh, nạn dịch của thế kỉ.

- Thuốc tránh thai.

- Thuốc bổ dưỡng cơ thể.

**2. Chất gây nghiện, chất ma tuý và cách phòng chống ma tuý**

- Dưới dạng những viên thuốc tân dược, bột trắng dùng để hít, viên để uống, dung dịch để tiêm chích.

- Một số chất gây nghiện: Heroin, Cocaine, Nicotine, thuốc lắc (Ecstasy), Seduxen, Mekoluxen,…

- Nghiện ma tuý sẽ dẫn đến rối loạn tâm, sinh lí, như rối loạn tiêu hoá, rối loạn chức năng thần kinh, rối loạn tuần hoàn, hô hấp. Tiêm chích ma tuý có thể gây trụy tim mạch dễ dẫn đến tử vong.

- Hoá học đã nghiên cứu ma tuý, sử dụng chúng như là một loại thuốc chữa bệnh.

- Luôn nói không với ma tuý.

**VI. HÓA HỌC VÀ VẤN DỀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG**

- *Ô nhiễm không khí*: Không khí bị ô nhiễm thường có chứa quá mức cho phép nồng độ các khí CO2, CH4 và một số khí độc khác, thí dụ CO, NH3, SO2.

+ Khí gây hiệu ứng nhà khí: CO2, CH4

+ Khí gây mưa acid: SO2, NOx

+ Khí gây thủng tầng ozone: CFC (Chlorofluorocarbon - Freon)

- *Ô nhiễm nước*: Nước ô nhiễm thường có chứa chất thải hữu cơ, vi sinh vật gây bệnh, các chất dinh dưỡng thực vật, các chất hữu cơ tổng hợp, các hoá chất vô cơ, các chất phóng xạ, chất độc hoá học,…

- *Ô nhiễm môi trường đất*: Đất bị ô nhiễm có chứa độc tố, chất có hại cho cây trồng vượt quá nồng độ được quy định.

- *Nhận biết môi trường bị ô nhiễm:*

+ Quan sát qua mùi, màu sắc,…

+ Xác định chất ô nhiễm bằng các thuốc thử.

+ Bằng dụng cụ đo: nhiệt kế, sắc kí, máy đo pH.

**BÀI TẬP**

**Câu 1.** Nhiên liệu nào sau đây thuộc loại nhiên liệu sạch đang được nghiên cứu sử dụng thay thế một số nhiên liệu khác gây ô nhiễm môi trường?

A. Than đá B. Xăng, dầu. B. Khí butan D. Khí hydrogen.

**Câu 2.** Người ta đã sản xuất khí methane thay thế một phần cho nguồn nguyên liệu hoá thạch bằng cách nào sau đây?

A. Lên men các chất thải hữu cơ như phân gia súc trong lò biogas.

B. Thu khí methane từ khí bùn ao.

C. Lên men ngũ cốc.

D. Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ trong lò.

**Câu 3.** Một trong những hướng con người đã nghiên cứu để tạo ra nguồn năng lượng nhân tạo to lớn để sử dụng cho mục đích hoà bình, đó là:

A. Năng lượng mặt trời B. Năng lượng thuỷ điện.

C. Năng lượng gió. D. Năng lượng hạt nhân.

**Câu 4.** Loại thuốc nào sau đây thuộc loại gây nghiện cho con người?

A. Penixilin, Amoxilin. B. Vitamin C, glucose.

C. Seduxen, moocphin. D. Thuốc cảm Pamin, Panadol.

**Câu 5.**Cách bảo quản thực phẩm (thịt, cá…) bằng cách nào sau đây được coi là an toàn?

A. Dùng formol, nước đá. B. Dùng phân đạm, nước đá.

C. Dùng nước đá hay ướp muối rồi sấy khô. D. dùng nước đá khô, formol.

**Câu 6.**Trường hợp nào sau đây được coi là không khí sạch?

A. Không khí chứa 78% N2, 21% O2, 1% hỗn hợp CO2, H2O, H2.

B. Không khí chứa 78% N2, 18% O2, 4% hỗn hợp CO2, H2O, HCl.

C. Không khí chứa 78% N2, 20% O2, 2% hỗn hợp CO2, CH4 và bụi.

D. Không khí chứa 78% N2, 16% O2, 6% hỗn hợp CO2, H2O, H2.

**Câu 7.** Trường hợp nào sau đây được coi là nước không bị ô nhiễm?

A. Nước ruộng lúa chứa khoảng 1% thuốc trừ sâu và phân bón hoá học.

B. Nước thải nhà máy có chứa nồng độ lớn các ion kim loại nặng như Pb2+, Cd2+, Hg2+, Ni2+.

C. Nước thải từ các bệnh viện, khu vệ sinh chứa các khuẩn gây bệnh.

D. Nước từ các nhà máy nước hoặc nước giếng khoan không chứa các độc tố như arsenic, sắt… quá mức cho phép.

**Câu 8.** Sau bài thực hành hoá học, trong một số chất thải dạng dung dịch, chứa các ion: Cu2+, Zn2+, Fe3+, Pb2+, Hg2+… Dùng chất nào sau đây để xử lí sơ bộ các chất thải trên?

A. Nước vôi dư. B. HNO3. C. Giấm ăn.     D. Ethanol.

**Câu 9.** Khí nào sau đây gây ra hiện tượng mưa acid?

A. CH4.   B. NH3. C. SO2.                         D. H2.

**Câu 10.** Chất khí CO (carbon monoxide) có trong thành phần loại khí nào sau đây?

A. Không khí.                B. Khí tự nhiên.            C. Khí dầu mỏ.           D. Khí lò cao.

**Câu 11.** Trong công nghệ xử lí khí thải do quá trình hô hấp của các nhà du hành vũ trụ hay thuỷ thủ trong tàu ngầm người ta thường dùng hoá chất nào sau đây?

A. Na2O2 rắn.                  B. NaOH rắn. C. KClO3 rắn.            D. Than hoạt tính.

**Câu 12.** Nhiều loại sản phẩm hoá học được điều chế từ muối ăn trong nước biển như: HCl, nước Javel, NaOH, Na2CO3. Tính khối lượng NaCl cần thiết để sản xuất 15 tấn NaOH. Biết hiệu suất của quá trình là 80%.

A. 12,422 tấn.             B. 17,55 tấn.            C. 15,422 tấn.             D. 27,422 tấn.

**Câu 13.** Ethyl alcohol là sản phẩm trung gian từ đó sản xuất được cao su nhân tạo, tơ sợi tổng hợp. Có thể điều chế ethyl alcohol bằng 2 cách sau:

- Cho khí ethylene (lấy từ cracking dầu mỏ) hợp nước có xúc tác.

- Cho lên men các nguyên liệu chứa tinh bột.

Hãy tính lượng ngũ cốc chứa 65% tinh bột để sản xuất được 2,3 tấn ethyl alcohol. Biết rằng hao hụt trong quá trình sản xuất là 25%.

A. 5,4 tấn.             B. 8,30 tấn.            C. 1,56 tấn.              D. 1,0125 tấn.

**Câu 14.** Tính khối lượng dung dịch CuSO45% thu được từ 0,15 tấn nguyên liệu chứa 80% CuS. Hiệu suất của quá trình là 80%.

A. 1,2 tấn.                 B. 2,3 tấn.            C. 3,2 tấn.                  D. 4,0 tấn.

**Câu 15.** Để đánh giá độ nhiễm bẩn không khí của một nhà máy, người ta tiến hành như sau:

Lấy 2 lít không khí rồi dẫn qua dung dịch Pb(NO3)2 dư thì thu được 0,3585 mg chất kết tủa màu đen.

a. Hãy cho biết hiện tượng đó chứng tỏ trong không khí đã có khí nào trong các khí sau đây?

A. H2S.                      B. CO2.             C. NH3.                          D. SO2.

b. Tính hàm lượng khí đó trong không khí, coi hiệu suất phản ứng là 100%. (Nên biết thêm: hàm lượng cho phép là 0,01 mg/l).

A. 0,0250 mg/l.     B. 0,0253 mg/l.            C. 0,0255 mg/l.        D. 0,0257 mg/l.

**Câu 16.** Nhiên liệu nào sau đây thuộc loại nhiên liệu sạch đang được nghiên cứu sử dụng thay thế một số nhiên liệu khác gây ô nhiễm môi trường?

**A.** Than đá.                  **B.** Xăng, dầu.               **C.** Khí butane (gas).      **D.** Khí hydrogen.

**Câu 17.** Người ta đã sản xuất khí methane thay thế một phần cho nguồn nhiên liệu hoá thạch bằng cách nào sau đây?

**A.** Lên men các chất thải hữu cơ như phân gia súc trong hầm biogas.

**B.** Thu khí metan từ khí bùn ao.

**C.** Lên men ngũ cốc.

**D.** Cho hơi nước qua than nóng đỏ trong lò.

**Câu 18.** Một trong những hướng con người đã nghiên cứu để tạo ra nguồn năng lượng nhân tạo to lớn sử dụng trong mục đích hoà bình, đó là:

**A.** Năng lượng mặt trời.      **B.** Năng lượng thuỷ điện.

**C.** Năng lượng gió.                                          **D.** Năng lượng hạt nhân.

**Câu 19.** Loại thuốc nào sau đây thuộc loại gây nghiện cho con người?

**A.** Penixilin, amoxilin.                                     **B.** Vitamin C, glucose.

**C.** Seduxen, moocphin.                                   **D.** Thuốc cảm pamin, paradol.

**Câu 20.** Cách bảo quản thực phẩm (thịt, cá…) bằng cách nào sau đây được coi là an toàn ?

**A.** Dùng formol, nước đá.                                **B.** Dùng phân đạm, nước đá.

**C.** Dùng nước đá và nước đá khô.                  **D.** Dùng nước đá khô, formol.

**Câu 21.** Phân bón, thuốc trừ sâu, thuốc kích thích sinh trưởng,… có tác dụng giúp cây phát triển tốt, tăng năng suất cây trồng nhưng lại có tác dụng phụ gây ra những bệnh hiểm nghèo cho con người. Sau khi bón phân hoặc phun thuốc trừ sâu, thuốc kích thích sinh trưởng cho một số loại rau, quả, thời hạn tối thiểu thu hoạch để sử dụng bảo đảm an toàn thường là:

**A.** 1 – 2 ngày.              **B.** 2 – 3 ngày.               **C.** 12 – 15 ngày.          **D.** 30 – 35 ngày.

**Câu 22.** Trường hợp nào sau đây được coi là không khí sạch?

**A.** Không khí chứa 78%N2; 21%O2; 1% hỗn hợp CO2, H2O, H2.

**B.** Không khí chứa 78%N2; 18%O2; 4% hỗn hợp CO2, SO2, HCl.

**C.** Không khí chứa 78%N2; 20%O2; 2% hỗn hợp CH4, bụi và CO2.

**D.** Không khí chứa 78%N2; 16%O2; 3% hỗn hợp CO2, 1%CO, 1%SO2.

**Câu 23.** Trường hợp nào sau đây được coi là nước ***không***bị ô nhiễm?

**A.** Nước ruộng lúa có chứa khoảng 1% thuốc trừ sâu và phân bón hoá học.

**B.** Nước thải nhà máy có chứa nồng độ lớn các ion kim loại nặng như Pb2+, Cd2+, Hg2+, Ni2+.

**C.** Nước thải từ các bệnh viện, khu vệ sinh chứa các khuẩn gây bệnh.

**D.** Nước sinh hoạt từ các nhà máy hoặc nước giếng khoan không có chứa các đọc tố như arsenic, sắt,… quá mức cho phép.

**Câu 24.** Môi trường không khí, đất, nước xung quanh một số nhà máy hoá chất thường bị ô nhiễm nặng bởi khí độc, ion kim loại nặng và các hoá chất. Biện pháp nào sau đây ***không thể*** chống ô nhiễm môi trường?

**A.** Có hệ thống sử lí chất thải trước khi xả ra ngoài hệ thống không khí, sông, hồ, biển.

**B.** Thực hiện chu trình khép kín để tận dụng chất thải một cách hiệu quả.

**C.** Thay đổi công nghệ sản xuất, sử dụng nhiên liệu sạch.

**D.** Xả chất thải trực tiếp ra không khí, sông và biển lớn.

**Câu 25.** Sau bài thực hành hoá học, trong một số chất thải ở dạng dung dịch, có chứa các ion: Cu2+, Zn2+, Fe3+, Pb2+, Hg2+…Dùng chất nào sau đây để xử lí sơ bộ các chất thải trên?

**A.** Nước vôi dư.          **B.** HNO3.                     **C.** Giấm ăn.                  **D.** Ethanol.

**Câu 26.** Để đánh giá độ nhiễm bẩn không khí của một nhà máy, người ta tiến hành như sau: Lấy 2 lít không khí rồi dẫn qua dung dịch Pb(NO3)2 dư thì thu được chất kết tủa màu đen. Hãy cho biết hiện tượng đó chứng tỏ trong không khí đã có khí nào trong các khí sau?

**A.** H2S.                         **B.** CO2.                        **C.** SO2.                         **D.** NH3.

**Câu 27.** Carbon monooxide có trong thành phần chính của loại khí nào sau đây?

**A.** Không khí.              **B.** Khí thiên nhiên.       **C.** Khí mỏ dầu.            **D.** Khí lò cao.

**Câu 28.** Ngành sản xuất nào sau đây không thuộc về công nghiệp silicate?

**A.** Đồ gốm.                  **B.** Ximăng.

**C.** Thuỷ tinh thường.   **D.** Thuỷ tinh hữu cơ.

**Câu 29.** Sự thiếu hụt nguyên tố (ở dạng hợp chất) nào sau đây gây bệnh loãng xương?

**A.** Sắt.                          **B.** Kẽm.                        **C.** Calcium.                      **D.** Phosphorus.

**Câu 30.** Bổ sung vitamin A cho cơ thể có thể ăn gấc vì trong quả gấc chín có chứa:

**A.** vitamin A.                                                               **B.** β-carotene (thuỷ phân tạo vitamin A).

**C.** ester của vitamin A.                                                **D.** enzyme tổng hợp vitamin A.

**Câu 31**. Khí nào sau đây gây ra hiện tượng mưa acid ?

A. CO2. B. CH4. C. SO2. D. NH3.

**Câu 32**. Trong khí thải công nghiệp thường có chứa các khí SO2, NO2, HF. Có thể dùng chất nào (rẻ tiền) sau đây để loại bỏ các chất khí đó?

A. Ca(OH)2. B. NaOH. C. NH3. D. HCl.

**Câu 33**. Không khí trong phòng thí nghiệm bị nhiễm bẩn bởi khí Cl2. Để khử độc, có thể xịt vào không khí dung dịch nào sau đây?

A. HCl. B. NH3. C. H2SO4 loãng. D. NaCl.

**Câu 34**. Các tác nhân hoá học gây ô nhiễm môi trường gồm

A. các kim loại nặng: Hg, Pb, Sb… . B. các anion: NO3- , PO43- , SO42-

C. thuốc bảo vệ thực vật, phân bón hóc học. D. cả A, B, C.

**Câu 35**. Trong số các nguồn năng lượng sau đây, nhóm các nguồn năng lượng nào được coi là năng lượng “sạch”?

A. Điện hạt nhân, năng lượng thuỷ triều. B. Năng lượng gió, năng lượng thuỷ triều.

C. Năng lượng nhiệt điện, năng lượng địa điện. D. Năng lượng mặt trời, năng lượng hạt nhân.

**Câu 36**. Việt Nam có mỏ quặng sắt rất lớn ở Thái Nguyên nên đã xây dựng khu liên hợp gang thép tại đây. Khu sản xuất được xây dựng ở gần khu vực khai thác mỏ là do:

A. tiện vận chuyển nguyên liệu làm cho chi phí sản xuất thấp.

B. không thể bảo quản được quặng sắt lâu dài sau khi khai thác.

C. chỉ có thể xây dựng nhà máy sản xuất gang thép tại Thái Nguyên.

D. có thể bảo quản quặng sắt khi vận chuyển, nhưng điều kiện khí hậu ở nơi khác không đảm bảo.

**Câu 37**. Trong số các vật liệu sau, vật liệu nào có nguồn gốc hữu cơ?

A. Gốm, sứ. B. Xi măng. C. Chất dẻo. D. Đất sét nặn.

**Câu 38**. Người ta hút thuốc lá nhiều thường mắc các bệnh nguy hiểm về đường hô hấp. Chất gây hại chủ yếu có trong thuốc lá là:

A. becberin. B. nicotin. C. axit nicotinic. D. moocphin.

**Câu 39**. Khí biogaz sản xuất từ chất thải chăn nuôi được sử dụng làm nguồn nhiên liệu trong sinh hoạt ở nông thôn. Tác dụng của việc sử dụng khí biogas là

A. phát triển chăn nuôi.

B. đốt lấy nhiệt và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

C. giải quyết công ăn việc làm ở khu vực nông thôn.

D. giảm giá thành sản xuất dầu, khí.

**Câu 40**. Hiện tượng trái đất nóng lên do hiệu ứng nhà kính chủ yếu là do chất nào sau đây?

A. Khí chlorine. B. Khí carbonic. C. Khí carbon oxide. D. Khí HCl.

**Câu 41**. Mưa acid chủ yếu là do những chất sinh ra trong quá trình sản xuất công nghiệp nhưng không được xử lí triệt để. Đó là những chất nào sau đây?

A. SO2, NO2. B. H2S, Cl2. C. NH3, HCl. D. CO2, SO2.

**Câu 42**. Nguyên nhân của sự suy giảm tầng ozone chủ yếu là do:

A. khí CO2. B. mưa acid.

C. chlorine và các hợp chất của chlorine. D. quá trình sản xuất gang thép.

**Câu 43**. Người ta xử lí nước bằng nhiều cách khác nhau, trong đó có thể thêm chlorine và phèn chua (K2SO4.Al2(SO4)3.24H2O). Vì sao phải thêm phèn chua vào nước?

A. Để làm nước trong. B. Để khử trùng nước.

C. Để loại bỏ lượng dư fluoride ion. D. Để loại bỏ các rong, tảo.

**Câu 44**. Cá cần có oxygen để tăng trưởng tốt. Chúng không thể tăng trưởng tốt nếu quá ấm. Lí do cho hiện tượng trên là:

A. Bơi lội trong nước ấm cần nhiều cố gắng hơn.

B. Oxi hoà tan kém hơn trong nước ấm.

C. Phản ứng hoá học xảy ra nhanh hơn khi nhiệt độ tăng.

D. Trong nước ấm tạo nhiều carbon dioxide hơn.

**Câu 45**. Một chất có chứa nguyên tố oxygen, dùng để làm sạch nước và có tác dụng bảo vệ các sinh vật trên Trái Đất không bị bức xạ cực tím. Chất này là:

A. ozone. B. oxygen. C. sulfur dioxide. D. carbon dioxide.

**Câu 46**. Không khí bao quanh hành tinh chúng ta là vô cùng thiết yếu cho sự sống, nhưng thành phần của khí quyển luôn thay đổi. Khí nào trong không khí có sự biến đổi nồng độ nhiều nhất?

A. Hơi nước. B. Oxygen. C. Carbon dioxide. D. Nitrogen.

**Câu 47**. Dãy gồm các chất và thuốc đều có thể gây nghiện cho con người là

A. penixilin, paradol, cocain. B. heroin, seduxen, erythromixin

C. cocain, seduxen, cafein. D. ampixilin, erythromixin, cafein

**Câu 48**. Trong số các chất sau: ethanol, nicotin, cafein, moocphin, seduxen, meprobamat, amphetamin, hassish. Những chất gây nghiện là:

A. Ethanol, nicotin, cafein, moocphin. B. moocphin, hassish, seduxen, meprobamat.

C. seduxen, nicotin, meprobamat, amphetamin. D. Tất cả các chất trên.

**Câu 49**. Trong nước ngầm thường tồn tại ở dạng ion trong iron(II) hydrogencarbonate và iron(II) sulfate. Hàm lượng sắt trong nước cao làm cho nước có mùi tanh, để lâu có màu vàng gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe của con người nên cần phải loại bỏ. Ta có thể dùng các phương pháp nào sau đây để loại bỏ sắt ra khỏi nước sinh hoạt?

A. Sục chlorine vào bể nước mới hút từ giếng khoan lên với liều lượng thích hợp.

B. Dùng giàn phun mưa hoặc bể tràn để cho nước mới hút từ giếng khoan lên được tiếp xúc nhiều với không khí rồi lắng, lọc.

C. Sục không khí giàu oxygen vào nước mới hút từ giếng khoan lên.

D. A, B, C đúng.

**Câu 50**. Hơi thuỷ ngân rất độc, bởi vậy khi làm vỡ nhiệt kế thuỷ ngân thì chất bột được dùng để rắc lên thuỷ ngân rồi gom lại là:

A. vôi sống. B. cát. C. lưu huỳnh. D. muối ăn

**ĐÁP ÁN**

1D 11A 21C 31C 41A

2A 12D 22A 32A 42C

3D 13B 23D 33B 43A

4C 14C 24D 34D 44B

5C 15A, C 25A 35B 45A

6A 16D 26A 36A 46C

7D 17A 27D 37C 47C

8A 18D 28D 38B 48D

9C 19C 29C 39B 49B

10D 20C 30B 40B 50C