**TÊN CHUYÊN ĐỀ:** **NỒNG ĐỘ DUNG DỊCH, PHA CHẾ VÀ CHUẨN ĐỘ DUNG DỊCH**

**PHẦN A: LÍ THUYẾT**

**1. Dung môi, chất tan, dung dịch**

- Dung môi là chất có khả năng hòa tan chất khác để tạo ra dung dịch.

- Chất tan là chất bị hòa tan trong dung môi.

- Dung dịch là hỗn hợp copper nhất của dung môi và chất tan.

Vi Đường là chất tan, nước là dung môi, hòa tan đường vào nước ta được dung dịch nước đường.

**2. Dung dịch chưa bão hòa, dung dịch bão hòa**

Ở một nhiệt độ xác định:

- Dung dịch chưa bão hòa là dung dịch có thể hòa tan thêm chất tan.

- Dung dịch bão hòa là dung dịch không thể hòa tan thêm chất tan.

**3. Làm thế nào để quá trình hòa tan chất rắn trong nước diễn ra nhanh hơn**

- Khuấy dung dịch.

- Đun nóng dung dịch.

- Nghiền nhỏ chất rắn.

**4. Tính tan trong nước của một số acid, base và muối**

***- Acid:*** Hầu hết các acid tan trong nước (trừ H2SiO3)

***- Base:*** Phần lớn các base đều không tan trong nước trừ KOH, NaOH, Ba(OH)2, và Ca(OH)2 ít tan.

***- Muối:***

+ Muối của sodium và potassium đều tan.

+ Muối nitrate đều tan

+ Phần lớn muối chloride, muối sulfate tan được (-BaSO4, còn CaSO4 PbSO4, Ag2SO4 ít tan)

+ Phần lớn muối carbonate đều không tan.

**5. Độ tan của một chất trong nước**

***Định nghĩa:*** Độ tan (S) của một chất trong nước là số gam chất đó hòa tan trong 100g nước để tạo ra dung dịch bão hòa ở một nhiệt độ xác định.

Trong đó: mct: là khối lượng chất tan; mdm là khối lượng dung môi nước.

Độ tan của một chất phụ thuộc vào bản chất của chất tan, dung môi, điều kiện hòa tan.

VD: Ở 25oC, độ tan của NaCl là 36 gam, ký hiệu SNaCl(20oC) = 36g.

***Những yếu tố ảnh hưởng tới độ tan***

* Độ tan của chất rắn phụ thuộc vào nhiệt độ (Nhiệt độ tăng thì độ tan cũng tăng)
* Độ tan của chất khí phụ thuộc vào nhiệt độ và áp suất.(Độ tan của chất khí tăng khi giảm nhiệt độ và áp suất tăng)

**6. Tinh thể hiđrat hóa**

Nước gắn với tinh thể gọi là nước kết tinh. Những tinh thể chứa nước kết tinh gọi là tinh thể hyđrat hóa.

*Ví dụ:* CuSO4 khan là tinh thể màu trắng; tinh thể CuSO4.5H2O (copper sulfate ngậm nước) là tinh thể màu xanh.

Ngoài ra ta còn gặp nhiều tinh thể ngậm nước khác như: FeSO4.7H2O; Na2CO3.10H2O; CaSO4.2H2O…

**7. Nồng độ phần trăm của dung dịch**

- Nồng độ phần trăm (C%) cho biết số gam chất tan trong 100 gam dung dịch.

- Công thức:

Trong đó: C%: nồng độ phần trăm (%)

mct: khối lượng chất tan (g)

mdd: khối lượng dung dịch (g) và mdd = mdm + mct

**8. Nồng độ mol của dung dịch**

- Nồng độ mol (CM) của dung dịch cho biết số mol chất tan có trong 1 lít dung dịch.

- Công thức:

Trong đó:

CM: nồng độ mol (mol/l) (hay M)

n: số mol chất tan (mol)

V: thể tích dung dịch (lít)

**9. Mối liên hệ giữa nồng độ mol và nồng độ phần trăm**

Mối liên hệ giữa CM và C%:

Trong đó: CM: nồng độ mol (mol/l)

C%: nồng độ phần trăm (%)

d: khối lượng riêng của dung dịch (g/ml)

M: phân tử khối (g)

***Ví dụ minh họa:***

a) Định nồng độ phần trăm của dd H2SO4 8M có khối lượng riêng d = 1,44 g/ml.

b) Định nồng độ mol của dd KNO3 5% có khối lượng riêng d = 1,03 g/ml.

**10. Mối liên hệ giữa độ tan của một chất và nồng độ phần trăm**

Cứ 100g dm hoà tan được Sg chất tan để tạo thành (100+S)g dung dịch bão hoà.

Công thức liên hệ: C% = Hoặc S =

**11. Pha chế dung dịch theo nồng độ cho trước**

***11.1. Pha chế một lượng dung dịch theo nồng độ phần trăm (C%)***

Các bước thực hiện:

* Tính khối lượng chất tan cho vào.
* Tính khối lượng (hay thể tích d = 1g/ml) nước cần cho sự pha chế.

***11.2. Pha chế một lượng dung dịch theo nồng độ mol (CM)***

Các bước thực hiện:

* Tính số mol chất tan.
* Tính khối lượng chất tan.
* Xác định thể tích nước cần cho sự pha chế (bằng với thể tích dung dịch cần pha).

**12. Pha loãng một dung dịch theo nồng độ cho trước**

***12.1. Pha loãng một lượng dung dịch theo nồng độ phần trăm (C%) cho trước***

Các bước thực hiện.

* Tính khối lượng chất tan có trong dung dịch sau khi pha loãng.
* Tính khối lượng dung dịch ban đầu đem pha loãng chứa lượng chất tan trên.
* Tính khối lượng nước cần cho vào dung dịch ban đầu.

***12.2. Pha loãng một lượng dung dịch theo nồng độ mol (CM) cho trước***

Các bước thực hiện.

* Tính số mol chất tan trong dung dịch sau khi pha loãng.
* Tính thể tích dung dịch ban đầu đem pha loãng chứa lượng chất tan trên.
* Tính thể tích nước cần cho vào dung dịch ban đầu.

- Phần lí thuyết được soạn chi tiết và có sự liên kết với các bài tập bên dưới.

**PHẦN B: BÀI TẬP ĐƯỢC PHÂN DẠNG**

**Dạng 1: TÍNH NỒNG ĐỘ C%, CM CỦA CÁC CHẤT TRONG DUNG DỊCH SAU PHẢN ỨNG**

* ***Phương pháp***
* Bước 1 : Tính số mol chất.
* Bước 2 : Viết phương trình phản ứng.
* Bước 3 : Đưa số mol lên phương trình để tính toán.
* Bước 4 : Xác định số mol hay khối lượng các chất tan trong dung dịch sau phản ứng.
* Bước 5 : Nếu bài toán yêu cầu tính C% thì cần xác định khối lượng dung dịch sau phản ứng.

**mdd = mban đầu + mcho vào – mkết tủa – mkhí**

**Ví dụ 1:** Hoà tan 3,1 gam Na2O vào 50 gam nước. Tính nồng độ % của dung dịch thu được?

**Hướng dẫn giải**

PT: Na2O + H2O 2NaOH.

=

Theo PT: nNaOH = 2 = 2 0,05 = 0,1 mol => mNaOH = n M = 0,1 40 = 4 gam.

Khối lượng dung dịch: mddNaOH = mHO + mNaO = 50 + 3,1 = 53,1 gam.

Nồng độ % của dung dịch NaOH thu được: C%NaOH == .

**Ví dụ 2:** Nồng độ phần trăm của dung dịch tạo thành khi hòa tan 39 gam potassium vào 362 gam nước là bao nhiêu?

nK = ......... mol

PTHH: 

**Ví dụ 3:** Cho 8 gam lưu huỳnh trioxit (SO3) tác dụng với nước, thu được 250 ml dung dịch H2SO4.

a) Viết phương trình hóa học;

b) Xác định nồng độ mol của acid thu được.

Số mol SO3 là: ………. mol

a) PTHH:

b) Nồng độ mol của dd acid: CM = n / V = ….. / ……. = ………. M.

**Ví dụ 4:** Cho 100 gam dung dịch H2SO4 19,6% vào 400 gam dung dịch BaCl2 13%.

a) Tính khối lượng kết tủa BaSO4 thu được

b) Tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch thu được sau phản ứng.

= =

= =

Nhận xét: < => H2SO4 hết, tính theo H2SO4.

PTHH: 

a) Khối lượng kết tủa: x …… x 233 = ……..g

b) mdd sau pư = 100 + 400 – …….. = …….. g

;

**C. BÀI TẬP TỰ GIẢI**

**Câu 1.** Cho 50ml dung dịch HNO3 40% có khối lượng riêng là 1,25g/ml. Hãy:

a/ Tìm khối lượng dung dịch HNO3 40%?

b/ Tìm khối lượng HNO3?

c/ Tìm nồng độ mol/l của dung dịch HNO3 40%?

**Câu 2.** Hãy tính nồng độ mol/l của dung dịch thu được trong mỗi trường hợp sau:

a/ Hoà tan 20g NaOH vào 250g nước. Cho biết Dnước = 1g/ml, coi như thể tích dung dịch không đổi.

b/ Hoà tan 26,88 lít khí hydro chloride HCl (đktc) vào 500ml nước thành dung dịch acid HCl. Coi như thể dung dịch không đổi.

c/ Hoà tan 28,6g Na2CO3.10H2O vào một lượng nước vừa đủ để thành 200ml dung dịch Na2CO3.

**Câu 3.** Cho 2,3g Na tan hết trong 47,8ml nước thu được dung dịch NaOH và có khí H2 thoát ra . Tính nồng độ % của dung dịch NaOH?

**Câu 4.** Hòa tan 16 gam CuSO4 khan vào 160ml nước ta thu được dung dịch copper (II) sulfate. Tính nồng độ mol của dung dịch copper (II) sulfate.

**Câu 7.** Cho 50mldung dịch HCl 15% (D = 1,194).

a/ Tính nồng độ mol của dung dịch này.

b/ Tính lượng dung dịch Ca(OH)2 25% được trung hòa bởi dung dịch này.

**Câu 8.** Cho 50ml dung dịch HNO3 40% có khối lượng riêng là 1,25g/ml. Hãy:

a/ Tìm khối lượng dung dịch HNO3 40%?

b/ Tìm khối lượng HNO3?

c/ Tìm nồng độ mol/l của dung dịch HNO3 40%?

**Câu 10.** Hòa tan 38,61 gam Na2CO3.10H2O vào 256 gam nước thì thu được dung dịch có d = 1,156 g/ml. Tính nồng độ C% và nồng độ mol của dung dịch thu được.

**Câu 11.** Hòa tan 41,7 gam FeSO4.7H2O vào 207 gam nước, thu được dung dịch có d = 1,023 g/ml.

a) Tính khối lượng và số mol FeSO4 có trong tinh thể hiđrat.

b) Tính khối lượng dung dịch sau pha trộn.

c) Tính nồng độ % và nồng độ mol của dung dịch thu được.

**Câu 14.** Đốt cháy hoàn toàn 5,4 gam nhôm, sản phẩm cháy tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl 14,6%.

a) Tính khối lượng dung dịch HCl đã dùng.

b) Tính C% của dung dịch muối tạo thành.

**Câu 15.** Để trung hòa 50 gam dd H2SO4 19,6% cần vừa đủ 25 gam dd NaOH C%.

a) Tính nồng độ phần trăm của dd NaOH đã dùng?

b) Tính nồng độ phần trăm của dd thu được sau phản ứng?

**Câu 16.** Trung hòa dd KOH 2M bằng 250ml HCl 1,5M.

a) Tính thể tích dd KOH cần dùng cho phản ứng.

b) Tính nồng độ mol của dd muối thu được sau phản ứng.

c) Nếu thay dd KOH bằng dd NaOH 10% thì cần phải lấy bao nhiêu gam dd NaOH để trung hòa hết lượng acid trên.

**Dạng 2: TOÁN LIÊN QUAN ĐẾN ĐỘ TAN**

* ***Phương pháp***

**Bước 1**: Tính khối lượng chất tan và khối lượng dung môi có trong dung dịch bão hoà ở t1(0c)

**Bước 2**: Đặt a(g) là khối lượng chất tan A cần thêm hay đã tách ra khỏi dung dịch ban đầu, sau khi thay đổi nhiệt độ từ t1(0c) sang t2(0c) với t1(0c) khác t2(0c).

**Bước 3**: Tính khối lượng chất tan và khối lượng dung môi có trong dung dịch bão hoà ở t2(0c).

**Bước 4:** áp dụng công thức tính độ tan hay nồng độ % dung dịch bão hoà(C% ddbh) để tìm a.

**Lưu ý**: Nếu đề yêu cầu tính lượng tinh thể ngậm nước tách ra hay cần thêm vào do thay đổi nhiệt độ dung dịch bão hoà cho sẵn, ở bước 2 ta phải đặt ẩn số là số mol(n)

**Ví dụ 1:** Ở 20oC, khi hòa tan 20 gam NaCl vào 40 gam nước thì thấy có 5,6 gam NaCl không tan được nữa. Tính độ tan của NaCl ở nhiệt độ trên.

**Hướng dẫn giải**

***Cách 1.*** Khối lượng NaCl tan trong 40 gam nước: 20 – 5,6 = 14,4 gam.

Ở 20oC, 40 gam nước hòa tan được 14,4 gam NaCl tạo dung dịch bão hòa.

100 gam SNaCl

Độ tan của NaCl ở 20oC là: SNaCl = (100.14,4):40 = 36 gam.

***Cách 2.*** Áp dụng công thức (1) ta được 

**Ví dụ 2:** Tính nồng độ C% của dung dịch bão hòa NaCl ở 90oC, biết độ tan của NaCl ở nhiệt độ đó là 50 gam.

**Ví dụ 3:** Ở 10oC, nồng độ C% của dung dịch NaNO3 bão hòa là 44,4%. Tính độ tan của muối này ở 10oC.

**Ví dụ 4:** Ở 50oC, độ tan của KCl là 42,6 gam. Nếu cho 120 gam KCl vào 250 gam nước thì dung dịch thu được là bão hòa hay chưa bão hòa. Tính khối lượng KCl không tan hay cho thêm vào để được dung dịch bão hòa ở nhiệt độ trên.

**Bài tập về nhà**

**Câu 1:** ở 400C, độ tan của K2SO4 là 15. Hãy tính nồng độ phần trăm của dung dịch K2SO4 bão hoà ở nhiệt độ này?

**Câu 2:** Tính độ tan của Na2SO4 ở 100C và nồng độ phần trăm của dung dịch bão hoà Na2SO4 ở nhiệt độ này. Biết rằng ở 100C khi hoà tan 7,2g Na2SO4 vào 80g H2O thì được dung dịch bão hoà Na2SO4

**Câu 3**: Tính lượng tinh thể CuSO4.5H2O cần dùng để điều chế 500ml dung dịch CuSO4 8%(D = 1,1g/ml).

**Câu 4:** ở 120C có 1335g dung dịch CuSO4 bão hoà. Đun nóng dung dịch lên đến 900C. Hỏi phải thêm vào dung dịch bao nhiêu gam CuSO4 để được dung dịch bão hoà ở nhiệt độ này.

Biết ở 120C, độ tan của CuSO4 là 33,5 và ở 900C là 80.