**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?

**Hướng dẫn giải**

nK = 39 : 39 = 1 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.

**Hướng dẫn giải**

Số mol SO3 là: n = 8 : 80 = 0,1 mol

a) PTHH: b) Nồng độ mol của dd acid: CM = n : V = 0,1 : 0,25 = 0,4 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.

**Hướng dẫn giải**

=  =

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

PTHH: 

a) Khối lượng kết tủa: 0,2 x 233 = 46,6 g

b) mdd sau pư = 100 + 400 – 46,6 = 453,4 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%?

**Hướng dẫn giải**

a/ mdd =D.V= 62,5g

b/ m=mđ.C/100 = 25g

c/ CM =10C.D/M= 7,94M

**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.

**Hướng dẫn giải**

a/ CM( NaOH ) = 2M

b/ CM( HCl ) = 2,4M

c/ CM(Na2CO3) = 0,5M

**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?

**Hướng dẫn giải**

mdd= mNa+mH2O – mH2

C%(NaOH) = mNaOH/mdd = 8%

**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.

**Hướng dẫn giải**

n=m/M ; CM=n/Vdd=0,625M

**Câu 5.** Khi làm bay hơi 50 gam một dung dịch muối thì thu được 0,5 gam muối. Hỏi dung dịch lúc đầu có nồng độ phần trăm là bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải**

C%=1%

**Câu 6.** Tìm số mol HCl có trong 200ml dung dịch HCl 3,65% (D = 1,02). Tính nồng độ mol của dung dịch này.

**Hướng dẫn giải**

CM = 10C.D/M = 1,02M

**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.

**Hướng dẫn giải**

CM = 4,9M; mdd =36,31g

**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%?

**Hướng dẫn giải**

mdd = D.V = 62,5g; m = 25g; CM = 7,94M

**Câu 9.** 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 DH2O = 1g/ml, coi như thể tích dung dịch không đổi.

b/ Hoà tan 29,748 lít khí hydrochloride 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.

**Hướng dẫn giải**

1. 2M
2. 2,4M
3. 0,5M

**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.

**Hướng dẫn giải**

Na2CO3.10H2O⭢ Na2CO3 + 10H2O

286 106

38,61g => 14,31

mdd= 38,61+256=294,61g

C%=4,86%

**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.

**Hướng dẫn giải**

FeSO4.7H2O⭢ FeSO4+ 7H2O

278 152

41,7g => 22,8g

nFeSO4 = m/M = 0,15mol

mdd=41,7+207=248,7g

C% = 9,16%

Vdd=mdd/D = 243ml = 0,243 L

CM = n/Vdd = 0,62M

**Câu 12.** Hòa tan 36,92 gam P2O5 vào 200 ml nước (dư). Tính nồng độ mol của dung dịch sau phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

P2O5 + 3H2O ⭢2H3PO4

0,26 => 0,52mol

CM= 0,52/0,2 = 2,6M

**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.

**Hướng dẫn giải**

4Al + 3O2 ⭢2Al2O3

0,2 => 0,15=> 0,1

Al2O3 + 6HCl⭢2AlCl3 + 3H2O

0,1 => 0,6 =>0,2

mdd = 0,6\*36,5/14,6% = 150g

C% = (0,2\*133,5)/(0,1\*102+150)=16,67%

**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?

**Hướng dẫn giải**

mH2SO4 = 50\*19,6% = 9,8g => nH2SO4 = 0,1mol

H2SO4 + 2NaOH ⭢Na2SO4 + 2H2O

0,1 => 0,2mol => 0,1mol

mNaOH= 0,2\*40=8g

C% = 8/25 = 32%.

C%Na2SO4 = (0,1\*142)/(50+25)=18,93%

**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.

**Hướng dẫn giải**

Vdd = 0,25\*1,5 / 2 = 0,1875 L = 187,5ml

CM = 0,25\*1,5/(0,1875+0,25) = 0,86M

mdd =150g

**Dạng 2: TOÁN PHA CHẾ DUNG DỊCH**

* ***Phương pháp***
* Bước 1 : Dựa vào dữ kiện đề bài tính toán khối lượng chất tan và khối lượng dung môi cần.
* Bước 2 : Cân chính xác khối lượng chất tan, khối lượng nước hoặc thể tích nước cần
* Bước 3 : Chọn dụng cụ đo phù hợp với các số liệu cần pha chế

**Ví dụ 1:** Từ muối CuSO4, nước cất và những dụng cụ cần thiết, hãy tính toán và giới thiệu cách pha chế.

a/ 50g dd CuSO4 có nồng độ 10%.

b/ 50ml dd CuSO4 có nồng độ 1M.

**Hướng dẫn giải**

**a.**

* Tính toán:

- Tìm khối lượng chất tan: 

- Tìm khối lượng dung môi (nước): mdm = mdd - mct = 50 - 5 = 45(g).

* Cách pha chế:

+ Cân lấy 5g CuSO4 rồi cho vào cốc.

+ Cân lấy 45g (hoặc đong 45ml) nước cất, rồi đổ dần vào cốc và khuấy nhẹ  Thu được 50g dd CuSO4 10%.

**b.**

* Tính toán:

- Tìm số mol chất tan: 

- Tìm khối lượng của 0,05mol CuSO4. 

* Cách pha chế:

+ Cân lấy 5g CuSO4 rồi cho vào cốc.

+ Đổ dần dần nước cất vào cốc và khuấy nhẹ cho đủ 50ml dung dịch  Thu được 50ml dd CuSO4 1M.

**Ví dụ 2:** Có nước cất và những dụng cụ cần thiết, hãy tính toán và giới thiêụ cách pha chế

a/ 50ml dung dịch MgSO4 0,4M từ dung dịch MgSO4 2M

b/ 50g dung dịch NaCl 2,5% từ dung dịch NaCl 10%

**Hướng dẫn giải**

**a)**

* Tính toán

- Tìm số mol chất tan có trong 50ml dd MgSO4 0,4M: = CM .V = 0,4 . 0,05 = 0,02 (mol)

- Thể tích dd MgSO4 2M trong đó có chứa 0,02 mol MgSO4: Vdd = == 0,01 (l) = 10ml

* Cách pha chế

- Đong 10ml dd MgSO4 2M cho vào cốc chia độ.

- Thêm từ từ nước cất vào cốc đến vạch 50ml và khuấy đều => ta được: 50ml dd MgSO4 0,4M.

**b)**

* Tính toán:

- Tìm khối lượng NaCl có trong 50g dd NaCl 2,5%: mct = == 1,25 g

- Tìm khối lượng dd NaCl ban đầu có chứa 1,25g NaCl: mdd = .100% = = 12,5g

- Khối lượng nước cần dùng để pha chế : = 50 – 12,5 = 37,5 (g)

* Cách pha chế

- Cân lấy 12,5g dd NaCl 10% đã có, sau đó đổ vào cốc chia độ.

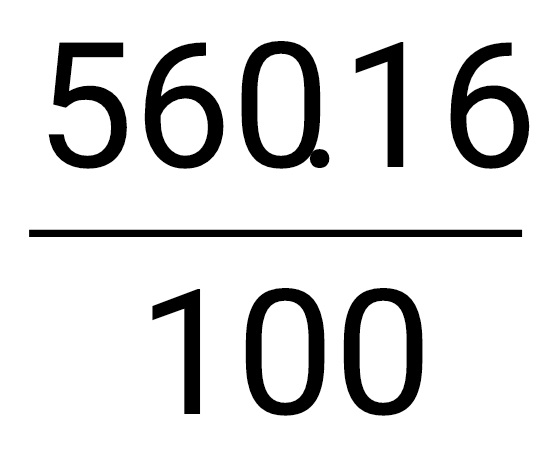
- Đong (hoặc cân) 37,5g nước cất (37 ml), sau đó đổ vào cốc chia độ đựng dd NaCl và khuấy đều, ta được 50g dd NaCl 2,5%.

**Ví dụ 3:** Để điều chế 560g dung dịch CuSO4 16% cần phải lấy bao nhiêu gam dung dịch CuSO4 8% và bao nhiêu gam tinh thể CuSO4.5H2O.

**Hướng dẫn giải**

\* Cách 1:

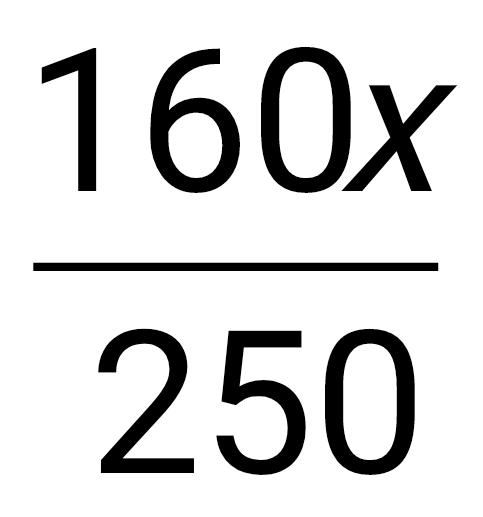
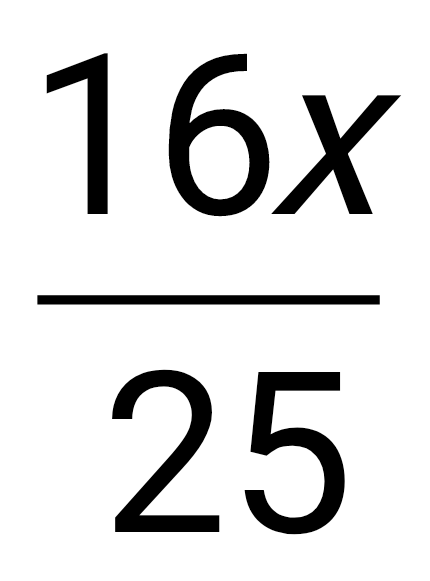
Trong 560g dung dịch CuSO4 16% có chứa.

mct CuSO4(có trong dd CuSO4 16%) =  = A black background with a black square

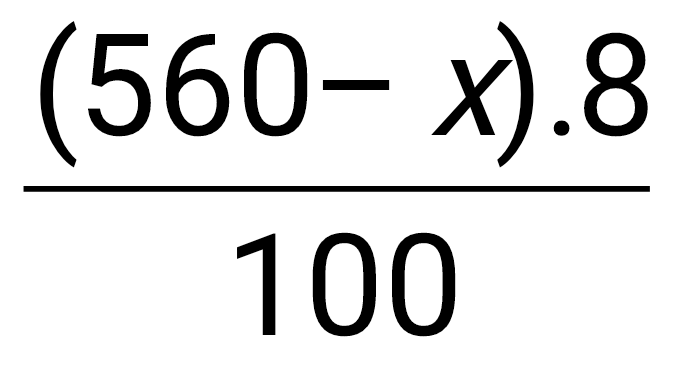
Description automatically generated with medium confidence = 89,6(g)

Đặt mCuSO4.5H2O = x(g)

1mol(hay 250g) CuSO4.5H2O chứa 160g CuSO4

Vậy x(g) // chứa  = (g)

mdd CuSO4 8% có trong dung dịch CuSO4 16% là (560 – x) g

mct CuSO4(có trong dd CuSO4 8%) là  = A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence(g)

Ta có phương trình: A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence + A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence = 89,6

Giải phương trình được: x = 80.

Vậy cần lấy 80g tinh thể CuSO4.5H2O và 480g dd CuSO4 8% để pha chế thành 560g dd CuSO4 16%.

**\* Cách 2**: Tính toán theo sơ đồ đường chéo.

**Lưu ý**: Lượng CuSO4 có thể coi như dd CuSO4 64%(vì cứ 250g CuSO4.5H2O thì có chứa 160g CuSO4). Vậy C%(CuSO4) = A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence.100% = 64%.

**Bài tập tương tự**

**Câu 1:** Từ muối CuSO4, nước cất và những dụng cụ cần thiết, hãy nêu cách pha chế 75 ml dung dịch CuSO4 có nồng độ 2M?

**Hướng dẫn giải**

Tính toán:

Số mol chất tan là: nCuSO4 = CM.V = 2. Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = 0,15 mol

Khối lượng chất tan là: mCuSO4 = 160.0,15 = 24 gam

Pha chế: Cân lấy 24 gam CuSO4 cho vào cốc thủy tinh có dung tích 100 ml. Đổ dần dần nước vào cốc và khuấy nhẹ cho đủ 75ml dung dịch thu được 75ml dung dịch CuSO4 2M

**Câu 2:** Từ muối CuSO4, nước cất và những dụng cụ cần thiết, hãy tính toán và nêu cách pha chế 150 gam dung dịch CuSO4 có nồng độ 7%?

**Hướng dẫn giải**

Tính toán:

Khối lượng chất tan là: mCuSO4 = Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = 10,5 gam

Khối lượng dung môi nước là: mnước = mdd - mct = 150-10,5 = 139,5 gam

Pha chế: Cân lấy 10,5 gam CuSO4 khan cho vào cốc có dung tích 200ml. Đong 139,5 ml nước cất, đổ dần dần vào cốc và khuấy nhẹ. Ta được 150 gam dung dịch CuSO4 7%

**Câu 3:** Hãy nêu cách pha chế 200 ml dung dịch KCl 3M

**Hướng dẫn giải**

Số mol chất tan là: nKCl = CM.V = 3. Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = 0,6 mol

Khối lượng chất tan là: mKCl = 74,5.0,6 = 44,7 gam

Pha chế: Cân lấy 44,7 gam KCl cho vào cốc thủy tinh có dung tích 500 ml. Đổ dần dần nước vào cốc và khuấy nhẹ cho đủ 200ml dung dịch thì thu được 200 ml dung dịch KCl 3M.

**Câu 4.**  Để pha chế 300 gam dung dịch AgNO3 5% thì cần:

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng AgNO3 chứa trong 300 gam dung dịch 5% là:

mct = Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = 15 gam

Khối lượng nước cần lấy là:

mnước = mdung dịch - mchất tan = 300 – 15 = 285 gam

**Câu 5:** Muốn pha 400 ml dung dịch CuCl2 0,2M thì khối lượng CuCl2 cần lấy là:

**Hướng dẫn giải**

Đổi: 400ml = 0,4 lít

Số mol chất tan là: nCuCl2 = CM.V = 0,2. 0,4 = 0,08 mol

Khối lượng chất tan là: mCuCl2 = 135.0,08 = 10,8 gam

**Câu 6:** Muốn pha 300 ml dung dịch NaCl 2M thì khối lượng NaCl cần lấy là:

**Hướng dẫn giải**

Đổi: 300ml = 0,3 lít

Số mol chất tan là: nNaCl = CM.V = 2. 0,3 = 0,6 mol

Khối lượng chất tan là: mNaCl = 58,5.0,6 = 35,1 gam

**Câu 7.** Để pha 100 gam dung dịch CuSO4 5% thì khối lượng nước cần lấy là

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng CuSO4 chứa trong 100 gam dung dịch 5% là:

mct = Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = 5 gam

Khối lượng nước cần lấy là:

mnước = mdung dịch - mchất tan = 100 – 5 = 95 gam

**Câu 8:** Hòa tan 25 g đường với nước được dung dịch có nồng độ 20%. Tính khối lượng nước cần dùng để pha chế dung dịch này ?

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng dung dịch là: mdd = Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = 125 gam

Khối lượng nước cần để pha chế là:

mnước = mdung dịch - mchất tan = 125 – 25 = 100 gam

**Câu 9:** Để pha chế 100g dung dịch Na2SO4 7% thì khối lượng nước cần lấy là

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng Na2SO4 chứa trong 100 gam dung dịch 7% là:

mct = Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = 7 gam

Khối lượng nước cần lấy là:

mnước = mdung dịch - mchất tan = 100 – 7 = 93 gam

**Câu 10:** Một người tiến hành pha một dung dịch như sau: Cân lấy 16 gam CuSO4 khan cho vào cốc thủy tinh, sau đó đổ nước từ từ vào cốc cho tới vạch 200ml. Khuấy nhẹ dung dịch để chất rắn tan hết. Dung dịch thu được có nồng độ là:

**Hướng dẫn giải**

Số mol chất tan là: nCuSO4 = Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = 0,1 mol

Nồng độ mol của dung dịch là:

Áp dụng công thức: CM = Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = Bài tập pha chế một dung dịch theo nồng độ cho trước cực hay, có lời giải = 0,5M

**Câu 11:** Hòa tan đường với nước được 250 gam dung dịch đường 10%. Tính khối lượng nước cần để pha chế dung dịch

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng đường có trong dung dịch là: mct = 250.10% = 25 gam

Khối lượng nước cần để pha chế là:

mnước = mdung dịch - mchất tan = 250 – 25 = 225 gam

**Câu 12.** Để pha chế 450 ml dung dịch CuCl2 0,1M thì khối lượng CuCl2 cần lấy là:

**Hướng dẫn giải**

Đổi: 450ml = 0,45 lít

Số mol chất tan là: nCuCl2 = CM.V = 0,1. 0,45 = 0,045 mol

Khối lượng chất tan là: mCuCl2 = 135.0,045 = 6,075 gam

**Dạng 3: 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.

**Hướng dẫn giải**

***Cách 1.*** Ở 90oC, 100 gam nước hòa tan được 50 gam NaCl để tạo 150 gam dung dịch bão hòa.

Vậy C% = 

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

**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.

**Hướng dẫn giải**

***Cách 1.*** Gọi độ tan của muối này ở 10oC là a gam.

Ở 10oC, 100 gam nước hòa tan a gam NaNO3 tạo (100 + a) gam dung dịch bão hòa.

Nồng độ C% của dung dịch thu được (công thức (2)): C% = 

***Cách 2.*** Áp dụng công thức (3) ta được S = 

**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.

**Hướng dẫn giải**

Ở 50oc, 100 gam nước hòa tan 42,6 gam KCl tạo 142,6 gam dung dịch bão hòa.

250 gam ?

Khối lượng KCl tối đa tan trong 250 gam nước: 250.100/42,6 = 106,5 gam

Vậy khi cho 120 gam KCl vào 250 gam nước thì tạo thành dung dịch bão hòa.

Khối lượng KCl không tan là 120 – 106,5 = 13,5 gam.

**Bài tập tương tự**

**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?

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: C% = 13,04%

**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.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: S = 9g và C% = 8,257%

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

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Khối lượng tinh thể CuSO4.5H2O cần lấy là: 68,75g

**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.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Khối lượng CuSO4 cần thêm vào dung dịch là 465g.

**Câu 5:** ở 850C có 1877g dung dịch bão hoà CuSO4. Làm lạnh dung dịch xuống còn 250C. Hỏi có bao nhiêu gam CuSO4.5H2O tách khỏi dung dịch. Biết độ tan của CuSO4 ở 850C là 87,7 và ở 250C là 40.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Lượng CuSO4.5H2O tách khỏi dung dịch là: 961,75g

**Câu 6**: Cho 0,2 mol CuO tan trong H2SO4 20% đun nóng, sau đó làm nguội dung dịch đến 100C. Tính khối lượng tinh thể CuSO4.5H2O đã tách khỏi dung dịch, biết rằng độ tan của CuSO4 ở 100C là 17,4g/100g H2O.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Lượng CuSO4.5H2O tách khỏi dung dịch là: 30,7g

**Dạng 4: TOÁN PHA TRỘN DUNG DỊCH KHÔNG PHẢN ỨNG**

***\* Phương pháp***

Có thể áp dụng công thức pha loãng hay cô đặc

TH1: Vì khối lượng chất tan không đổi dù pha loãng hay cô đặc nên.

mdd(1).C%(1) = mdd(2).C%(2)

TH2: Vì số mol chất tan không đổi dù pha loãng hay cô dặc nên.

Vdd(1). CM (1) = Vdd(2). CM (2)

Nếu gặp bài toán bài toán: Cho thêm H2O hay chất tan nguyên chất (A) vào 1 dung dịch (A) có nồng độ % cho trước, có thể áp dụng quy tắc đường chéo để giải. Khi đó có thể xem:

- H2O là dung dịch có nồng độ O%

- Chất tan (A) nguyên chất cho thêm là dung dịch nồng độ 100%

+ TH1: Thêm H2O

Dung dịch đầu C1(%) C2(%) - O

C2(%)

H2O O(%) C1(%) – C2(%)



+ TH1: Thêm chất tan (A) nguyên chất

Dung dịch đầu C1(%) 100 - C2(%)

C2(%)

Chất tan (A) 100(%) C1(%) – C2(%)



**Lưu ý:** Tỉ lệ hiệu số nồng độ nhận được đúng bằng số phần khối lượng dung dịch đầu( hay H2O, hoặc chất tan A nguyên chất) cần lấy đặt cùng hàng ngang.

**Ví dụ 1:** Cần bao nhiêu gam tinh thể CuSO4 . 5H2O hoà vào bao nhiêu gam dung dịch CuSO4 4% để điều chế được 500 gam dung dịch CuSO4 8%.

**Hướng dẫn giải**

Giải Bằng phương pháp thông thường:

Khối lượng CuSO4 có trong 500g dung dịch bằng:

A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence (1)

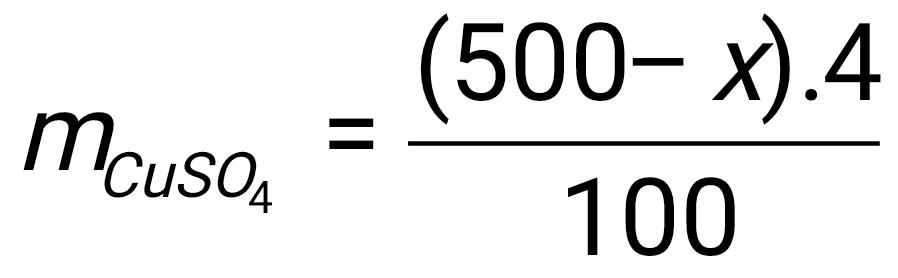
Gọi x là khối lượng tinh thể CuSO4 . 5 H2O cần lấy thì: (500 - x) là khối lượng dung dịch CuSO4 4% cần lấy:

Khối lượng CuSO4 có trong tinh thể CuSO4 . 5H2O bằng:

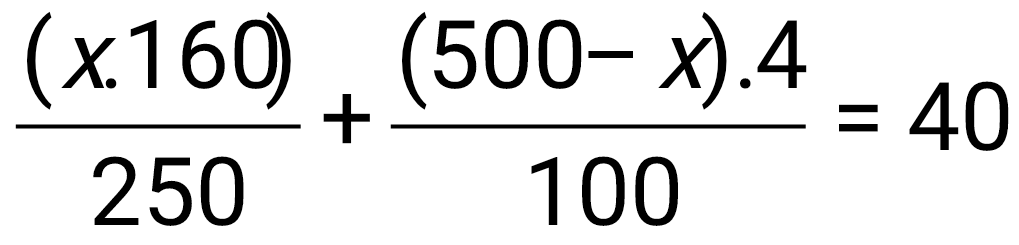
A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence (2)

Khối lượng CuSO4 có trong tinh thể CuSO4 4% là:

 (3)

Từ (1), (2) và (3) ta có:



=> 0,64x + 20 - 0,04x = 40.

Giải ra ta được:

X = 33,33g tinh thể

Vậy khối lượng dung dịch CuSO4 4% cần lấy là:

500 - 33,33 gam = 466,67 gam.

***+ Giải theo phương pháp đường chéo***

Gọi x là số gam tinh thể CuSO4 . 5 H2O cần lấy và (500 - x) là số gam dung dịch cần lấy ta có sơ đồ đường chéo như sau:

69

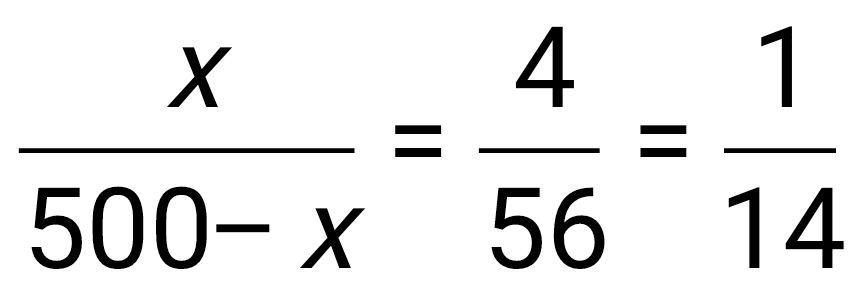
⎢4 - 8 ⎢

4

8

⎢64 - 8 ⎢

A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence => 

Giải ra ta tìm được: x = 33,33 gam.

**Ví dụ 2**. Trộn V1(l) dung dịch A(chứa 9,125g HCl) với V2(l) dung dịch B(chứa 5,475g HCl) được 2(l) dung dịch D.

Coi thể tích dung dịch D = Tổng thể tích dung dịch A và dung dịch B.

Tính nồng độ mol/lit của dung dịch D.

Tính nồng độ mol/lit của dung dịch A, dung dịch B (Biết hiệu nồng độ mol/lit của dung dịch A trừ nồng độ mol/lit dung dịch B là 0,4mol/l)

**Hướng dẫn giải**

CM(dd D) = 0,2M

Đặt nồng độ mol/l của dung dịch A là x, dung dịch B là y ta có:

x – y = 0,4 (I)

Vì thể tích: Vdd D = Vdd A + Vdd B = A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence + A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence = 2 (II)

Giải hệ phương trình ta được: x = 0,5M, y = 0,1M

Vậy nồng độ mol/l của dung dịch A là 0,5M và của dung dịch B là 0,1M.

**Bài tập tương tự**

**Bài toán áp dụng:**

**Câu 1.** Trộn 2 lít dd HCl 4M với 1 lít dd HCl 0,5 M. Tính nồng độ mol của dd thu được sau phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

CM=2,83M

**Câu 2.** Trộn 150 gam dd NaOH 10% với 460 gam dd NaOH x% để tạo thành dung dịch có nồng độ 6%. Tính giá trị của x.

**Hướng dẫn giải**

C%=4,7%

**Câu 3**: Tính thể tích H2O cần thêm vào 2 lit dung dịch NaOH 1M để thu được dung dịch mới có nồng độ 0,1M.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: 18 lit

**Câu 4:** Tính số ml H2O cần thêm vào 250ml dung dịch NaOH1,25M để tạo thành dung dịch 0,5M. Giả sử sự hoà tan không làm thay đổi đáng kể thể tích dung dịch.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: 375ml

**Câu 5:** Tính số ml dung dịch NaOH 2,5%(D = 1,03g/ml) điều chế được từ 80ml dung dịch NaOH 35%(D = 1,38g/ml).

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: 1500ml

**Câu 6**: Làm bay hơi 500ml dung dịch HNO3 20%(D = 1,20g/ml) để chỉ còn 300g dung dịch. Tính nồng độ % của dung dịch này.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: C% = 40%

**Câu 7:** Cho 14,84g tinh thể Na2CO3 vào bình chứa 500ml dung dịch HCl 0,4M được dung dịch B. Tính nồng độ mol/lit các chất trong dung dịch B.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Nồng độ của NaCl là: CM = 0,4M

Nồng độ của Na2CO3 còn dư là: CM = 0,08M

**Câu 8**: Hoà tan 5,6lit khí HCl (ở đktc) vào 0,1lit H2O để tạo thành dung dịch HCl. Tính nồng độ mol/lit và nồng độ % của dung dịch thu được.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số:

CM = 2,5M

C% = 8,36%

**Câu 9.** Cho 200g SO3 vào 1 lít dung dịch H2SO4 17%(D = 1,12g/ml) được dung dịch A. Tính nồng độ % dung dịch A.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: C% = 32,985%

**Câu 10**: xác định lượng SO3 và lượng dung dịch H2SO4 49% cần lấy để pha thành 450g dung dịch H2SO4 83,3%.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số:

Khối lượng SO3 cần lấy là: 210g

Khối lượng dung dịch H2SO4 49% cần lấy là 240g

**Câu 11:** Xác định khối lượng dung dịch KOH 7,93% cần lấy để khi hoà tan vào đó 47g K2O thì thu được dung dịch 21%.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Khối lượng dung dịch KOH 7,93% cần lấy là 352,94g

**Câu 12.:** Cho 6,9g Na và 9,3g Na2O vào nước, được dung dịch A(NaOH 8%). Hỏi phải lấy thêm bao nhiêu gam NaOH có độ tinh khiết 80%(tan hoàn toàn) cho vào để được dung dịch 15%?

Đáp số: - Khối lượng NaOH có độ tinh khiết 80% cần lấy là 32,3g

**Câu 13:** Cần pha chế theo tỉ lệ nào về khối lượng giữa 2 dung dịch KNO3 có nồng độ % tương ứng là 45% và 15% để được một dung dịch KNO3 có nồng độ 20%.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Phải lấy 1 phần khối lượng dung dịch có nồng dộ 45% và 5 phần khối lượng dung dịch có nồng độ 15% để trộn với nhau.

**Câu 14:** Hỏi phải lấy 2 dung dịch NaOH 15% và 27,5% mỗi dung dịch bao nhiêu gam trộn vào nhau để được 500ml dung dịch NaOH 21,5%, D = 1,23g/ml?

Đáp số: Dung dịch NaOH 27,5% cần lấy là 319,8g và dung dịch NaOH 15% cần lấy là 295,2g

**Câu 15.** Trộn lẫn 150ml dung dịch H2SO4 2M vào 200g dung dịch H2SO4 5M (D = 1,29g/ml). Tính nồng độ mol/l của dung dịch H2SO4 nhận được.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Nồng độ H2SO4 sau khi trộn là 3,5M

**Câu 16.** Trộn 1/3 (l) dung dịch HCl (dd A) với 2/3 (l) dung dịch HCl (dd B) được 1(l) dung dịch HCl mới (dd C). Lấy 1/10 (l) dd C tác dụng với dung dịch AgNO3 dư thì thu được 8,61g kết tủa.

Tính nồng độ mol/l của dd C.

Tính nồng độ mol/l của dd A và dd B. Biết nồng độ mol/l dd A = 4 nồng dộ mol/l dd B.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Nồng độ mol/l của dd B là 0,3M và của dd A là 1,2M.

**Câu 17**: Trộn 200ml dung dịch HNO3 (dd X) với 300ml dung dịch HNO3 (dd Y) được dung dịch (Z). Biết rằng dung dịch (Z) tác dụng vừa đủ với 7g CaCO3.

Tính nồng độ mol/l của dung dịch (Z).

Người ta có thể điều chế dung dịch (X) từ dung dịch (Y) bằng cách thêm H2O vào dung dịch (Y) theo tỉ lệ thể tích: VHA black background with a black square

Description automatically generated with medium confidenceO : Vdd(Y) = 3:1.

Tính nồng độ mol/l dung dịch (X) và dung dịch (Y)? Biết sự pha trộn không làm thay đổi đáng kể thể tích dung dịch.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số:

CMdd(Z) = 0,28M

Nồng độ mol/l của dung dịch (X) là 0,1M và của dung dịch (Y) là 0,4M.

**Câu 18.:** Để trung hoà 50ml dung dịch NaOH 1,2M cần V(ml) dung dịch H2SO4 30% (D = 1,222g/ml). Tính V?

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Thể tích dung dịch H2SO4 30% cần lấy là 8,02 ml.

**Câu 19.** Cho 25g dung dịch NaOH 4% tác dụng với 51g dung dịch H2SO4 0,2M, có khối lượng riêng D = 1,02 g/ml. Tính nồng độ % các chất sau phản ứng.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số:

Nồng độ % của dung dịch Na2SO4 là 1,87%

Nồng độ % của dung dịch NaOH (dư) là 0,26%

**Câu 20:**Trộn lẫn 100ml dung dịch NaHSO4 1M với 100ml dung dịch NaOH 2M được dung dịch A.

Viết phương trình hoá học xảy ra.

Cô cạn dung dịch A thì thu được hỗn hợp những chất nào? Tính khối lượng của mỗi chất.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: b) Khối lượng các chất sau khi cô cạn.

Khối lượng muối Na2SO4 là 14,2g

Khối lượng NaOH(còn dư) là 4 g

**Câu 21.:** Khi trung hoà 100ml dung dịch của 2 acid H2SO4 và HCl bằng dung dịch NaOH, rồi cô cạn thì thu được 13,2g muối khan. Biết rằng cứ trung hoà 10 ml dung dịch 2 acid này thì cần vừa đủ 40ml dung dịch NaOH 0,5M. Tính nồng độ mol/l của mỗi acid trong dung dịch ban đầu.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Nồng độ mol/l của acid H2SO4 là 0,6M và của acid HCl là 0,8M

**Câu 22.** Tính nồng độ mol/l của dung dịch H2SO4 và dung dịch NaOH biết rằng:

Cứ 30ml dung dịch H2SO4 được trung hoà hết bởi 20ml dung dịch NaOH và 10ml dung dịch KOH 2M.

Ngược lại: 30ml dung dịch NaOH được trung hoà hết bởi 20ml dung dịch H2SO4 và 5ml dung dịch HCl 1M.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Nồng độ mol/l của dd H2SO4 là 0,7M và của dd NaOH là 1,1M.

**Dạng 5: TOÁN PHA TRỘN DUNG DỊCH CÓ PHẢN ỨNG**

***\* Phương pháp***

***Ví dụ 1:*** Tính nồng độ ban đầu của dung dịch H2SO4 và dung dịch NaOH biết rằng:

- Nếu đổ 3 lít dung dịch NaOH vào 2 lít dung dịch H2SO4 thì sau phản ứng dung dịch có tính kiềm với nồng độ 0,1M.

- Nếu đổ 2 lít dung dịch NaOH vào 3 lít dung dịch H2SO4 thì sau phản ứng dung dịch có tính acid với nồng độ 0,2M.

**Hướng dẫn giải**

PTHH: 2NaOH + H2SO4 -> Na2SO4 + 2H2O

Gọi nồng độ dung dịch xút là x và nồng độ dung dịch acid là y thì:

\* Trong trường hợp thứ nhất lượng kiềm còn lại trong dung dịch là

0,1 . 5 = 0,5mol.

Lượng kiềm đã tham gia phản ứng là: 3x - 0,5 (mol)

Lượng axít bị trung hoà là: 2y (mol)

Theo PTPƯ số mol xút lớn hơn 2 lần H2SO4

Vậy 3x - 0,5 = 2y.2 = 4y hay 3x - 4y = 0,5 (1)

\* Trong trường hợp thứ 2 thì lượng a xít dư là 0,2.5 = 1mol

Lượng axít bị trung hoà là 3y - 1 (mol)

Lượng xút tham gia phản ứng là 2x (mol). Cũng lập luận như trên ta được:

3y - 1 = A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence. 2x = x hay 3y - x = 1 (2)

Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình bậc nhất:

A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence

Giải hệ phương trình này ta được x = 1,1 và y = 0,7.

Vậy, nồng độ ban đầu của dung dịch H2SO4 là 0,7M của dung dịch NaOH là 1,1M.

**Ví dụ 2:** Có 2 dung dịch H2SO4 là A và B.

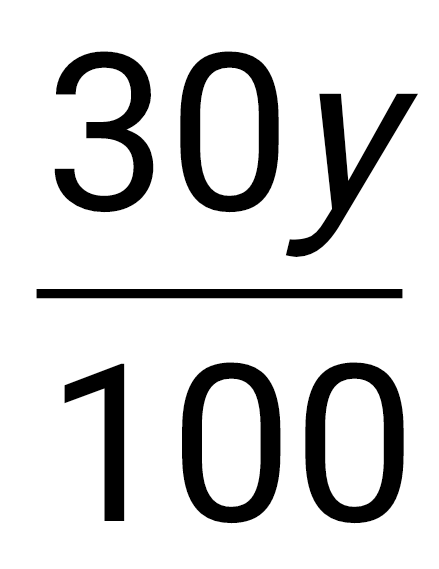
Nếu 2 dung dịch A và B được trộn lẫn theo tỉ lệ khối lượng 7:3 thì thu được dung dịch C có nồng độ 29%. Tính nồng độ % của dd A và dd B. Biết nồng độ dd B bằng 2,5 lần nồng độ dd A.

Lấy 50ml dd C (D = 1,27g/ml) cho phản ứng với 200ml dd BaCl2 1M. Tính khối lượng kết tủa và nồng độ mol/l của dd E còn lại sau khi đã tách hết kết tủa, giả sử thể tích dd thay đổi không đáng kể.

**Hướng dẫn giải**

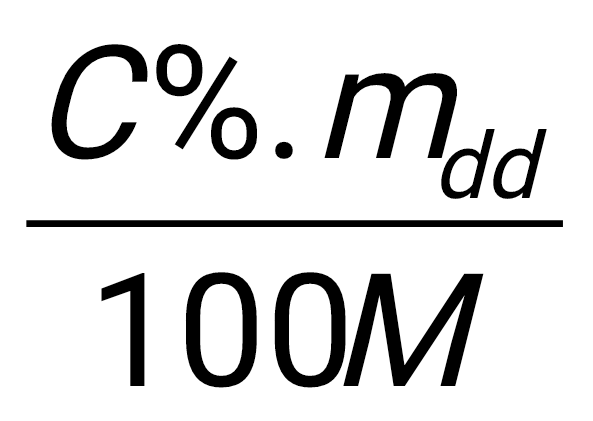
a/ Giả sử có 100g dd C. Để có 100g dd C này cần đem trộn 70g dd A nồng độ x% và 30g dd B nồng độ y%. Vì nồng độ % dd C là 29% nên ta có phương trình:

mH2SO4(trong dd C) = A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence +  = 29 (I)

Theo bài ra thì: y = 2,5x (II)

Giải hệ (I, II) được: x% = 20% và y% = 50%

b/ nH2SO4( trong 50ml dd C ) =  = A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence = 0,1879 mol

nBaCl2 = 0,2 mol > nH2SO4. Vậy acid phản ứng hết

mBaSO4 = 0,1879 . 233 = 43,78g

Dung dịch còn lại sau khi tách hết kết tủa có chứa 0,3758 mol HCl và 0,2 – 0,1879 = 0,0121 mol BaCl2 còn dư.

Vậy nồng độ của dd HCl là 1,5M và của dd BaCl2 là 0,0484M

**Bài tập tương tự**

**Câu 1:** Tính nồng độ mol/l của dung dịch NaOH và dung dịch H2SO4. Biết nếu lấy 60ml dung dịch NaOH thì trung hoà hoàn toàn 20ml dung dịch H2SO4. Nếu lấy 20ml dung dịch H2SO4 tác dụng với 2,5g CaCO3 thì muốn trung hoà lượng acid còn dư phải dùng hết 10ml dung dịch NaOH ở trên.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Nồng độ mol/l của dd H2SO4 là 1,5M và của dd NaOH là 1,0M.

**Câu 2:** Tính nồng độ mol/l của dung dịch HNO3 và dung dịch KOH. Biết

20ml dung dịch HNO3 được trung hoà hết bởi 60ml dung dịch KOH.

20ml dung dịch HNO3 sau khi tác dụng hết với 2g CuO thì được trung hoà hết bởi 10ml dung dịch KOH.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: Nồng độ của dung dịch HNO3 là 3M và của dung dịch KOH là 1M.

**Câu 3:** Trộn dd A chứa NaOH và dd B chứa Ba(OH)2 theo thể tích bằng nhau được dd C. Trung hoà 100ml dd C cần hết 35ml dd H2SO4 2M và thu được 9,32g kết tủa. Tính nồng độ mol/l của các dd A và B. Cần trộn bao nhiêu ml dd B với 20ml dd A để hoà tan vừa hết 1,08g bột Al.

**Hướng dẫn giải**

Đáp số: nH2SO4 = 0,07 mol; nNaOH = 0,06 mol; nBa(OH)2 = 0,04 mol.

CM(NaOH) = 1,2M; CM(Ba(OH)A black background with a black square

Description automatically generated with medium confidence) = 0,8M.

Cần trộn 20ml dd NaOH và 10ml dd Ba(OH)2 để hoà tan hết 1,08g bột nhôm.

**Câu 4.** Trộn 300 gam dung dịch HCl 7,3% với 200 gam dung dịch NaOH 4%. Tính nồng độ phần trăm của các chất tan trong dung dịch thu được.

**Hướng dẫn giải**

**Câu 5.** Trộn 100 ml dung dịch H2SO4 20% (d = 1,137 g/ml) với 400 gam dung dịch BaCl2 5,2% thu được kết tủa A và dung dịch B. Tính khối lượng kết tủa A và nồng độ phần trăm của các chất trong dung dịch B.

**Hướng dẫn giải**

**Câu 6.** Trộn lẫn 200 ml dung dịch H2SO4 1,5M vào 301 gam dung dịch H2SO4 3M (D = 1,29 g/ml). Tính nồng độ mol/lit của dung dịch H2SO4 nhận được.

**Hướng dẫn giải**

**Câu 7.** Hoà tan vừa đủ ôxit của kim loại M có công thức MO vào dung dịch H2SO4 loãng nồng độ 4,9% được dung dịch chỉ chứa một muối tan có nồng độ 7,69%. Xác định tên kim loại M.

**Hướng dẫn giải**

**Câu 8.** Hòa tan 6,2 gam hoàn toàn Na2O vào trong 193,8 gam nước thu được dung dịch A. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch A.

**Hướng dẫn giải**

**Câu 7.** Cho 50 gam dung dịch CuSO**4** 16% vào dung dịch A trên, thì thấy xuất hiện chất kết tủa. Lọc lấy kết tủa đem đun nóng đến khối lượng không đổi được chất rắn B, sau đó hòa tan hết chất rắn B vào trong dung dịch acid HCl 2M. Tính thể tích dung dịch acid HCl đã dùng.

**Hướng dẫn giải**

**Câu 8.** Trộn V1(l) dung dịch A (chứa 9,125g HCl) với V2(l) dung dịch B (chứa 5,475g HCl) được 2(l) dung dịch D. Coi thể tích dung dịch D = Tổng thể tích dung dịch A và dung dịch B.

a) Tính nồng độ mol/lit của dung dịch D.

b) Tính nồng độ mol/lit của dung dịch A, dung dịch B (Biết hiệu nồng độ mol/lit của dung dịch A trừ nồng độ mol/lit dung dịch B là 0,4mol/l)

**Hướng dẫn giải**

**Câu 9.** Trộn 1/3 (l) dung dịch HCl (dd A) với 2/3 (l) dung dịch HCl (dd B) được 1(l) dung dịch HCl mới (dd C). Lấy 1/10 (l) dd C tác dụng với dung dịch AgNO3 dư thì thu được 8,61g kết tủa.

a) Tính nồng độ mol/l của dd C.

b) Tính nồng độ mol/l của dd A và dd B. Biết nồng độ mol/l dd A = 4 nồng dộ mol/l dd B.

**Hướng dẫn giải**

**Câu 10.** Tính nồng độ ban đầu của dung dịch H2SO4 và dung dịch NaOH biết rằng:

- Nếu đổ 3 lít dd NaOH vào 2 lít dd H2SO4 thì sau phản ứng dd có tính kiềm với nồng độ 0,1M.

- Nếu đổ 2 lít dd NaOH vào 3 lít dd H2SO4 thì sau phản ứng dd có tính acid với nồng độ 0,2M.

Có 4 chất lỏng trong suốt : dung dịch NaOH ; dung dịch NaCl ; dung dịch H2SO4 ; H2O. Chỉ dùng thêm một thuốc thử, hãy nêu cách nhận ra từng dung dịch.

**Hướng dẫn giải**

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

**Câu 1: (trích từ đề vào 10 chuyên Lam Sơn – Thanh Hóa )** Sodium chloride  là nước muối sinh lý chứa NaCl nồng độ  tương đương các dung dịch trong cơ thể người như máu , nước mắt,...thường được sử dụng để súc miệng, sát khuẩn,...Hãy trình bày cách pha chế 500ml nước muối sinh lý từ muối ăn nguyên chất và nước cất.

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng dung dịch NaCl là 500.1,009 = 504,5 gam 

Cách pha dung dịch NaCl 0,9%:

- Bước 1: Cân cốc thuỷ tinh (loại có chia vạch, thể tích cốc trên 500 ml)

- Bước 2: Giả sử cốc có khối lượng là m gam. Cho muối vào cốc khi cân chỉ (m + 4,5) gam

- Bước 3: Cho từ từ nước vào cốc đến khi cân chỉ (m + 4,5 + 500) gam.

(Ghi chú: Cũng có thể đong nước bằng ống đong thể tích, sau đó cân muối và cho vào ống đong thể tích)

Lưu ý: có 3 loại nồng độ phần trăm (C%) thường gặp như sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Khối lượng chất tan/Khối lượng dung dịch (w / w)** | **Khối lượng chất tan/Thể tích dung dịch (w / v )** | **Thể tích chất tan/Thể tích dung dịch (v / v)** |
|  |  |  |
| mct: khối lượng chất tan (g)  mdd: khối lượng dung dịch (g) | mct: khối lượng chất tan (g)  Vdd: thể tích dung dịch (mL) | Vct: thể tích chất tan (mL)  Vdd: thể tích dung dịch (mL) |
| Đang có trong chương trình học chính thức | VD: như các dung dịch nước muối sinh lí, thuốc nhỏ mắt,..... | VD: như tính độ rượu |

**Câu 2: (trích từ đề vào 10 chuyên Nam Định )**

|  |  |
| --- | --- |
| Bình định mức là một dụng cụ thủy tinh có cổ dài, nhỏ, chỉ khắc một vạch duy nhất (hình minh họa). Khi thêm nước đến đúng vạch này sẽ thu được dung dịch có thế tích bằng thể tích được ghi trên nhãn của bình định mức với độ chính xác rất cao.  NaOH là một chất rắn màu trắng, hút ẩm mạnh. Do đó, sau khi pha chế, nồng độ của dung dịch  cần phải được xác định lại. Hòa tan 1,0986 gam một mẫu  rắn trong cốc, rồi dùng phễu để chuyển dung dịch  vừa thu được vào bình định mức nhãn ghi . Chú ý cần tráng cẫn thận cốc và phễu bằng nước cất và chuyền hết nước tráng vào bình. Tiếp tục thêm nước cất vào bình định mức đến vạch thu được dung dịch . Lấy  dung dịch  cho vào bình tam giác, thêm khoảng  nước cất, 2 giọt chất chỉ thị phenolphtalein thu được dung dịch . Thêm từ từ dung dịch  vào dung dịch  trong bình tam giác đến khi dung dịch vừa mất màu thì dùng vừa hết  dung dịch . | A drawing of a beaker  Description automatically generated |

1. Viết phương trình hoá học của phản ứng đã xảy ra. Dung dịch  có màu gì?

2. Tính nồng độ ( của  trong dung dịch .

3. Trong mỗi trường hợp sau, nồng độ  trong dung dịch  xác định được sẽ lớn hơn, nhỏ hơn hay bằng so với giá trị thu được ở ý 2 (có giải thích ngắn gọn)?

a) Không tráng cốc và phễu dẫn đến một phần dung dịch  không vào bình định mức.

b) Thêm nước cất vượt quá vạch bình định mức khi pha chế dung dịch .

c) Thêm  thay vì  nước cất vào bình tam giác khi tạo ra dung dịch .

4. Tính khối lượng nước đã bị hấp thụ vào mẫu trên.

**Hướng dẫn giải**

**Sơ đồ phân tích:**

****

**1.** ; Dung dịch C có màu đỏ hoặc hồng.

**2.** 

Nồng độ của trong dung dịch B là  (xét 10 ml = 0,01 lít dung dịch B)

**3.**

a) Do có một lượng NaOH bị thất thoát nên kết quả sẽ nhỏ hơn.

b) Dung dịch B bị pha loãng nên kết quả sẽ nhỏ hơn.

c) Thể tích thay đổi lượng NaOH cũng thay đổi tương ứng nên nồng độ NaOH sẽ không thay đổi.

**4**. 

 m NaOH trong mẫu = 40. 

 m nước đã hấp thụ = 1,0986 – 1,092 = 6,6.10-3 gam

**Câu 3: (trích từ đề vào 10 chuyên Hà Nam)**

Cho 9 gam oxit của kim loại  tác dụng vừa đủ với dung dịch  thu được dung dịch chứa một muối có nồng độ  (dung dịch  ). Làm lạnh dung dịch  thấy có 6,95 gam chất rắn  tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ  (dung dịch  ). Xác định kim loại  và công thức chất rắn X.

**Hướng dẫn giải**

R2On: a mol

R2On + nH2SO4  R2(SO4)n + nH2O

a an a

mddH2SO4 = = 784 an (gam)

mR2(SO4)n = a(2R+96n) = 2Rn+ 96an

mdd sau phản ứng= 9+ 784an

C% muối = (1)

mR2On = a(2R+16n) =9 (2)

Giải (1) và (2) ta có: aR= 3,5 ; an=0,125

=28 chọn n=2; R=56

CT: FeO

FeO + H2SO4  FeSO4 + H2O

0,125 0,125 mol

mFeSO4 = 0,125\*152 =19 gam

mdd = 9+=107 gam.

Đặt CT của X: FeSO4.nH2O : x mol

mFeSO4 = x(152+18n)=6,95 (3)

C%FeSO4 bh=  x= 0,025 mol

Thế x= 0,025 mol vào (3) ta có n=7

CT của X: **FeSO4.7H2O**

**Câu 4: (trích từ đề vào 10 chuyên ĐH KHTN Huế)**

A và  là hai dung dịch  có nồng độ khác nhau. Dung dịch tạo thành khi trộn  lít  với  lít  tác dụng vừa đủ với 5,304 gam hỗn hợp kim loại gồm ,  thu được dung dịch , chất rắn không tan  và giải phóng 1,0752 lít khí  ở đktc. Đốt cháy hoàn toàn  trong không khí rồi hòa tan bằng dung dịch  thì cũng cần lượng dung dịch  như trên. Biết  lít, nồng độ của  gấp 4 lần của  và  lít dung dịch  hòa tan vừa hết  lượng Fe trong hỗn hợp.  
(a) Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp  
(b) Tính nồng độ  lit của dung dịch  và dung dịch B

**Hướng dẫn giải**

a) 

Đặt số mol của Fe, Al, Cu trong 5,304 gam hỗn hợp ban đầu lần lượt là x, y, z (x, y, z > 0)

→ Ta có phương trình: 56x + 27y + 64z = 5,304 (gam) (I)

Phương trình hoá học:

(1) Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

x ---- 2x -----------------x (mol)

(2) 2Al + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2

y ----- 3y ------------------ 1,5y (mol)

→ Ta có phương trình: x + 1,5y = 0,048 (mol) (II)

(3) 2Cu + O2  2CuO

z --------------- z (mol)

(4) CuO + 2HCl → CuCl2 + H2O

z ------- 2z (mol)

→ Theo giả thiết: Đốt cháy hoàn toàn  trong không khí rồi hòa tan bằng dung dịch  thì cũng cần lượng dung dịch  như trên nên ta có phương trình: 2z = 2x + 3y (mol) (III)

Giải (I) (II) và (III): x = 0,036; y = 0,008; z = 0,048

Vậy, phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp bằng



b) Theo (1) (2): nHCl = 2x + 3y = 0,096 (mol)

Gọi nồng độ dung dịch A và B lần lượt là t và 4t (t > 0)

Ta có phương trình: t.V1 + 4t.V2 = 0,096 (mol) (IV)

Và V1 + V2 = 0,156 (Lít) (V)

Trong hỗn hợp ban đầu nFe = 0,006 (mol)

Phương trình hoá học:

(5) Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

0,006 -- 0,012 (mol)

Ta có phương trình: 4t. = 0,012 (VI)

Giải (IV), (V) và (VI): t = 0,5, V1 = 0,144; V2 = 0,012

Vậy, nồng độ của dung dịch A là 0,5M và dung dịch B là 2M.

**Câu 5: (trích từ đề vào 10 chuyên Quảng Trị )**

Trong phòng thí nghiệm có các dụng cụ, hóa chất là cân, ống nghiệm, bình chia độ, ống hút, nước cất và dung dịch H2SO4 98% có khối lượng riêng D = 1,84 (g/mL). Hãy tính toán và trình bày cách pha chế 0,5 lít dung dịch H2SO4 1,5M.

**Hướng dẫn giải**



**Cách pha chế:** Dùng ống hút và bình chia độ (1) để lấy chính xác 40,76 mL H2SO4 98%; lấy chính xác 459,24 mL nước cất vào bình chia độ (2). Đổ thật từ từ bình (1) vào bình (2) và khuấy đều bằng đũa thủy tinh ta được 500 mL dung dịch H2SO4 1,5M.

**Câu 6: (trích từ đề vào 10 chuyên Phú Yên )**

Nghiên cứu về độ tan của muối clorua kim loại nhóm 1A theo nhiệt độ giúp con người tách lấy muối clorua ra khỏi các loại quặng có giá trị cho cuộc sống. Cụ thể, tách KCl và NaCl ra khỏi quặng xinvinit (NaCl.KCl), qua đó sử dụng KCl làm phân bón và NaCl làm muối ăn từ quá trình khai thác quặng này. Các thông số về độ tan (S – khối lượng chất đó tan trong 100 gam nước để tạo dung dịch bão hòa) ở các nhiệt độ được ghi lại ở bảng giá trị sau:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t0C | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 60 | 70 | 90 | 100 |
| S(NaCl) | 35,6 | 35,7 | 35,8 | 36,7 | 36,9 | 37,04 | 37,5 | 38,5 | 39,1 |
| S (KCl) | 28,5 | 32,0 | 34,7 | 42,8 | 45,2 | 45,8 | 48,3 | 53,8 | 56,6 |

Học viên A đã tiến hành thực nghiệm với các bước sau:

* Bước 1: Hòa tan một lượng quặng xinvinit đã được nghiền nhỏ vào 1000 gam nước ở 1000C, cho đến khi chất rắn không tan được nữa, lọc bỏ phần rắn không tan, thu được dung dịch bão hòa.
* Bước 2: Làm lạnh dung dịch bão hòa vừa thu được ở bước 1 đến 00C (lượng nước không đổi) thấy tách ra m1 gam chất rắn.
* Bước 3: Tiếp tục cho m1 gam chất rắn này vào 100 gam H2O ở 100C, khuấy đều, thấy tách ra m2 gam chất rắn không tan.

Học viên A khi xử lý thông tin và số liệu thực nghiệm đã có các nhận định sau:

*(a) Giá trị của m1 và m2 lần lượt bằng 316 và 249.*

*(b) Trong chất rắn ứng với khối lượng m2 gam vẫn còn một lượng nhỏ muối NaCl.*

*(c) Sau bước 2, chưa tách được hoàn toàn KCl ra khỏi hỗn hợp.*

Bằng các phép tính và lập luận, em hãy cho biết học viên A đã có nhận định nào đúng, sai?

Cho rằng sự có mặt của NaCl không ảnh hưởng đến độ tan của KCl và ngược lại.

**Hướng dẫn giải**

Khối lượng chất tan tại 100°C là NaCl: 391 gam và KC1: 566 gam.

(a) Giá trị m1 = 

Khi hòa tan vào 100 gam nước (10°C) thì mKCltáchra  = 281 – 32 = 249 gam. Vậy nhận định (1) là đúng. (b) Sai. Vì rắn m2 gam chỉ có KC1

(c) Đúng.

**Câu 7: (trích từ đề vào 10 chuyên Ninh Bình)**

Trong phòng thí nghiệm, học sinh có thể tự pha chế dung dịch nước rửa tay khô, công thức pha chế như sau: Cồn (rượu etylic) 960; 400ml; oxi già (H2O2) 3%; 20ml; glixerol (C3H5(OH)3); 10ml; tinh dầu: 2ml; nước cất hoặc nước đun sôi để nguội; 68ml. Tính độ cồn của dung dịch sau khi pha trộn các nguyên liệu trên với nhau.

**Hướng dẫn giải**

Độ cồn của dung dịch sau khi pha trộn các nguyên liệu với nhau là:



**Câu 8: (trích từ đề vào 10 chuyên Đà Nẵng)** Làm lạnh 250 gam dung dịch FeCl2 bão hòa ở 90°C xuống 10°C thu được m gam tinh thể muối kết tinh X và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO3 thì thu được 169,1 gam kết tủa. Biết độ tan của FeCl2 ở 90°C và 10°C lần lượt là 100 và 64. Tính m và xác định công thức của X.

**Hướng dẫn giải**

Gọi tinh thể có công thức phân tử là FeCl2.nH2O

Dung dịch Y tác dụng với AgNO3 có phương trình

FeCl2 + 3AgNO3 → Fe(NO3)3 + 2AgCl + Ag

a a a

mkết tủa = mAgCl + mAg = 143,5.2a +108.a = 169,1 → a = 0,428 → = 54,4 gam

Xét ở 900C có: 100 gam chất tan FeCl2 tan trong 100g nước tạo thành 200g dung dịch muối FeCl2

? gam chất tan FeCl2 tan trong nước tạo thành 250g dung dịch muối FeCl2

Nên khối lượng chất tan trong 250 gam dd là = 125 gam → = = 0,98 mol

Xét ở 100C có 64 gam chất tan FeCl2 tan trong 100g nước tạo thành 164 gam dung dịch muối FeCl2

54,5 gam chất tan FeCl2 tan trong nước tạo thành ? g dung dịch muối FeCl2

Nên = = 139,4 gam

Bảo toàn khối lượng có mdd ban đầu = mX + mY hay 250 = 139,5 + mx → mx = 110,5 gam

Bảo toàn khối lượng của FeCl2 có = +

→ = 125 – 54,4 = 70,5 gam

Trong tinh thể có FeCl2.nH2O → FeCl2 + nH2O

M (127+18n) 127

m 110,5 70,5

có (127+18n). 70,5 = 110,5. 127 → n = 4

công thức của tinh thể là FeCl2.4H2O

**Câu 9: (trích từ đề vào 10 chuyên Tây Ninh)** Khi làm nguội 513,2 gam dung dịch bão hòa R2SO4 (R là kim loại kiềm) từ 80°C xuống 10°C thì có 197,7 gam tinh thể R2SO4.nH2O tách ra khỏi dung dịch (n nguyên, thỏa mãn điều kiện 7 < n < 12). Biết độ tan của R2SO4 ở 80°C và 10°C lần lượt là 28,3 gam và 9,0 gam. Xác định công thức của tinh thể R2SO4.nH2O.

**Hướng dẫn giải**

Ở 800C , S = 28,3 gam

100g H2O hòa tan 28,3 gam chất tan tạo thành 128,3 gam dung dịch bão hòa

400g H2O hòa tan 113,2 gam chất tan 513,2 gam dung dịch bão hòa



mdd sau kết tinh = 513,2 – 197,7 = 315,5 (gam)

Ở 100CC, S = 9 gam

100g H2O hòa tan 9 gam chất tan tạo thành 109 gam dung dịch bão hòa

289,5 gam 26,1 gam 315,5 gam dung dịch bão hòa





Tinh thể có công thức R2SO4.nH2O nên ta có tỉ lệ

­ 

Biện luận với 7 < n < 12

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 8 | 9 | 10 | 11 |
| R | 8,8 | 15,9 | 23 | 30,1 |

Với n = 10, R = 23 (Na)

Công thức tinh thể là: Na2SO4.10H2O

**Câu 10: (trích từ đề vào 10 chuyên Yên Bái)**

Có 166,5 gam dung dịch MSO4 41,561% ở 100oC. Hạ nhiệt độ dung dịch xuống 20oC thì thấy có m1 gam MSO4.5H2O kết tinh và còn lại m2 gam dung dịch X. Biết m1-m2 = 6,5 và độ tan của MSO4 ở 20oC là 20,92 gam trong 100 gam nước.

**a**. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch bão hoà MSO4 ở 20oC.

**b**. Xác định công thức muối MSO4.

**Hướng dẫn giải**

.**a**. Nồng độ phần trăm của dung dịch bão hoàn MSO4 ở 20oC là:

= = **17,3%**

**b**. Theo đề bài ta có: 

Ở 20oC, ta có:

S = = = = = 13,84 gam

 = 80 - 13,84 = 66,16 gam

Ở 100oC, trong dung dịch có:

= 69,2 gam; = 166,5 − 69,2 = 97,3 gam

 = 69,2 − 13,84 = 55,36 gam = 97,3 - 66,16 = 31,14 gam

 = = 1,73 mol = = 0,346 mol

 0,346(M + 96) = 55,36  M = 64

Vậy M là Cu. Công thức của muối là CuSO4.

**Câu 11: (trích từ đề vào 10 chuyên Bình Dương)**

Hòa tan hoàn toàn 36 gam oxit kim loại M (hóa trị II) bằng lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 20% (loãng), thu được dung dịch X có nồng độ 28,07%.

a) Tìm M.

b) Làm nguội dung dịch X đến nhiệt độ toC thấy tách ra m gam tinh thể MSO4.5H2O. Biết rằng độ tan của MSO4 ở nhiệt độ toC là 17,074 gam. Tính m.

**Hướng dẫn giải**

a) Gọi công thức hoá học của oxit kim loại M là MO có số mol trong 36 gam là x (mol, x > 0)

Phương trình hoá học:

MO + H2SO4 → MSO4 + H2O

x ------- x --------- x (mol)

Theo phương trình: 

BT khối lượng: 

Ta có phương trình:(I)

Và mMO = x(M + 16) = 36 (gam) (II)

Giải (I) và (II): M = 64 (Cu); x = 0,45

Vậy, M là Cu.

b) Thay x = 0,45 (mol) → 

Đặt số mol CuSO4.5H2O bị tách ra là y (mol, y > 0)

Ta có phương trình: → x = 0,28 (mol)

Vậy, giá trị của m = 0,28.(160 + 5.18) = 70 (gam)

**Câu 12: (trích từ đề vào 10 chuyên Nguyễn Du-Daklak)**

Đốt cháy hoàn toàn 12 gam một muối sunfua kim loại **M** (hóa trị II), thu được chất rắn **A** và khí **B**. Hòa tan hết **A** bằng một lượng vừa đủ dung dịch H2SO4 24,5% vừa đủ thu được dung dịch muối có nòng độ 33,33%. Làm lạnh dung dịch muối này thấy tách ra 15,625 gam tinh thể muối ngậm nước **X**, phần dung dịch bão hòa lúc này có nồng độ 22,54%. Xác định kim loại **M** và công thức hóa học muối tinh thể ngậm nước **X**.

**Hướng dẫn giải**

Gọi muối sunfua của kim loại M hóa trị II là MS

2MS + 3O2 ⭢2MO + 2SO2

Xmol 2x 2x

MO + H2SO4 ⭢MSO4 + H2O

Giả sử lấy 1mol MO (chất rắn A) phản ứng với 1mol H2SO4 thu được 1 mol MSO4

Khối lượng dung dịch H2SO4 là 

Từ công thức tính C% muối ta có 

Giải được M = 64 (Cu)

12gCuS chứa số mol CuS = = nCuSO4 => mCuSO4 = 20g

Khối lượng dung dịch CuSO4 = mCuO + mdd H2SO4 = 0,125.80 + =60g

CuSO4 + nH2O ⭢CuSO4.nH2O

160 160+18n

<= 15,625

C% dung dịch bão hòa

 => n = 5. Vậy công thức X là CuSO4.5H2O.

**Câu 13: (trích từ đề vào 10 chuyên Gia Lai )**

Cho biết nồng độ của dung dịch KAl(SO4)2 bão hòa ở  là .

- Tính độ tan của  ở .

- Lấy 800 gam dung dịch bão hòa KAl(SO4) ở  đem nung nóng để làm bay hơi bớt 200 gam nước, phần còn lại được làm mát đến . Hỏi có bao nhiêu gam tinh thể phèn  kết tinh?

**Hướng dẫn giải**

) Độ tan (S): 

Từ độ tan ta có trong 800 gam dung dịch bão hòa gồm: 46 gam KAl(SO4)2 và 754 gam H2O.

Đặt: KAl(SO4)2 12H2O (a mol)

Sau khi làm bay hơi 200 gam H2O thì lượng H2O còn lại: 754-200=554 (g)

Do nhiệt độ không đổi nên độ tan cũng không đổi: 

\

**Câu 14: (trích từ đề vào 10 chuyên Gia Lai )**

**.**Từ muối epsom (MgSO4.nH2O) là một loại muối khoáng tự nhiên là một loại muối khoáng tự nhiên thường được sử dụng trong việc làm giảm viêm, giảm đau và thư giãn cơ bắp. Khi làm lạnh 110 gam dung dịch MgSO4 27,27% thấy có 12,3 gam muối epsom tách ra. Phần dung dịch bão hòa có nồng độ 24,56%. Xác định giá trị của n.

**Hướng dẫn giải**

Trong 110 gam dung dịch: 

Sau khi tách ra 12,3 gam MgSO4.nH2O thì trong phần dung dịch bão hòa:



Bảo toàn khối lượng MgSO4: 

**Câu 15: (trích từ đề vào 10 chuyên Bình Phước )**

Xác định khối lượng FeSO4.7H2O tách ra khi làm lạnh 300 gam dung dịch FeSO4 bão hoà ở 300C xuống 100C. Cho biết độ tan của FeSO4 ở 300C là 35,93 gam và ở 100C là 21 gam.

**Hướng dẫn giải**

|  |
| --- |
| Dung dịch bão hoà ở 30oC: |
| Gọi khối lượng FeSO4.7H2O tách ra là x gam.  Khối lượng FeSO­4 kết tinh là:  gam. |
| Khối lượng FeSO4 còn lại trong dung dịch là  gam. |
| Khối lượng dung dịch còn lại là 300 – x gam.  Ta có:    Vậy có **72,97** gam tinh thể FeSO4.7H2O kết tinh. |

**Câu 16 : (trích từ đề vào 10 chuyên Quảng Nam )**

|  |  |
| --- | --- |
| Khi nung nóng CuSO4.5H2O, khối lượng chất rắn giảm dần do mất nước:  (\*)  Đồ thị bên biểu diễn độ giảm khối lượng của chất rắn (% khối lượng chất rắn giảm so với khối lượng chất rắn ban đầu) theo nhiệt độ khi nung CuSO4.5H2O.  Xác định giá trị của n trong phương trình (\*) khi nung CuSO4.5H2O ở nhiệt độ 2300C. | A graph of a graph with numbers  Description automatically generated with medium confidence |

**Hướng dẫn giải**



Khối lượng giảm = 18(5-n) = 28,8%.250 n =1

**Câu 17: (trích từ đề vào 10 chuyên Quảng Nam )**

Quặng sylvinite có thành phần chính là NaCl, KCl. Từ sylvinite, có thể tách KCl thông qua quy trình 3 bước như sau:

Bước 1: Nghiền quặng, hoà với nước, giữ ổn định ở 1000C, lắng, lọc, thu được dung dịch bão hòa NaCl, KCl ở 1000C (gọi là dung dịch X, có khối lượng riêng 1,9 g/cm3).

Bước 2: Cho V1 m3 khối dung dịch X vào bể kết tinh, làm nguội về 300C, sau khi NaCl và KCl kết tinh hoàn toàn, lắng, lọc, thu được m1 kg hỗn hợp muối Y và nước cái (1).

Bước 3: Hòa tan m1 kg Y trong V2 m3 nước ở 1000C, thu được dung dịch Z và phần rắn không tan. Lắng, lọc, làm nguội dung dịch Z về 300C. Sau khi muối kết tinh hoàn toàn, lắng, lọc, thu được m2 kg chất rắn T và nước cái (2).

Giả sử thành phần khác trong quặng (ngoài NaCl, KCl) không bị kết tinh; KCl, NaCl kết tinh ở dạng muối khan; độ tan S (gam/100 gam nước) của NaCl và KCl như bảng bên và không ảnh hưởng đến nhau khi hai muối cùng có mặt trong một dung dịch, hiệu suất các bước đều đạt 100%, khối lượng riêng của nước là 1 gam/cm3; trong quá trình kết tinh ở bước 2 và , lượng nước không đổi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Nhiệt độ (0C)** | **30** | **100** |
| 1 |  | 36,1 | 39,2 |
| 2 |  | 37,2 | 56,3 |

a. Phần nước cái (1) hay (2) có thể được cho vào hòa với quặng ở bước 1? Vì sao?

b. Tính khối lượng nước có trong dung dịch X và giá trị của m1 một khi V1 =1.

c. Tương ứng với V2 = 0,2 và giá trị m1 ở ý b, hãy tính giá trị m2.

d. Tương ứng với giá trị m1 ở ý b, hãy tính giá trị V2 để thu được KCl tinh khiết với khối lượng lớn nhất trong T.

**Hướng dẫn giải**

**.** Phần nước cái (1) hay (2) đều có thể được cho vào hòa với quặng ở bước 1 vì chứa NaCl và KCl

**b.**

**\*** V1 = l m3 = 1000 lít

**-** Khối lượng dung dịch X là 1,9.1000 = 1900 kg

- Ở 1000C:

+ 195,5 gam dung dịch X có 39,2 gam NaCl và 56,3 gam KCl

+ 1900 kg dung dịch X có 380,972 kg NaCl và 547,161 kg KCl

- Khối lượng nước có trong dung dịch X là 1900 – 380,972 – 547,161 = 971,867 kg

\* Khi hạ nhiệt độ từ 1000C xuống 300C:

+ 100 gam nước có 3,1 gam NaCl và 19,1 gam KCl tách ra

+ 971,867 kg nước có 30,128 kg NaCl và 185,627 kg KCl tách ra

- Khối lượng muối trong Y: m1 = 30,128 + 185,627 = 215,755 kg



**c.** V2 = 0,2 m3 = 200 lít = 200 kg nước

- Ở 1000C:

+ 100 gam nước hoàn tan tối đa 39,2 gam NaCl và 56,3 gam KCl

+ 200 kg nước hoà tan tối đa 78,4 kg NaCl và 112,6 kg KCl

30,128 kg NaCl trong Y tan hết, 185,627 kg KCl tan một phần trong 200 kg nước.

Dung dịch Z có 30,128 kg NaCl và 112,6 kg KCl

- Ở 300C:

+ 100 gam nước hoàn tan 36,1 gam NaCl và 37,2 gam KCl

+ 200 kg nước hoà tan 72,2 kg NaCl và 74,4 kg KCl

NaCl chưa bị kết tinh, KCl bị kết tinh một phần

 m2 = = 112,6 -74,4 = 38,2 kg

**d.**  Để thu được KCl tinh khiết với khối lượng lớn nhất trong T thì dung dịch Z chứa lượng KCl lớn nhất

Cứ 100 gam nước hoàn tan tối đa 56,3 gam KCl

m kg nước hoà tan tối đa 185,627 kg KCl

m = 329,71 kg V2 = 329,71 lít = 0,32971 m3

**Câu 18: (trích từ đề vào 10 chuyên Hà Tĩnh )**

|  |  |
| --- | --- |
| Dung dịch sát khuẩn Povidine 10% được ứng dụng rộng rãi trong sát khuẩn các vết thương. Một chai Povidine 10% có thể tích 20 ml với nồng độ iot 10%, chất lỏng cho vào để hòa tan iot là cồn 70º. Hãy trình bày cách pha một chai Povidine trên. Biết cồn 70º có khối lượng riêng là 0,855 g/ml và chất rắn không làm thay đổi thể tích dung dịch khi pha trộn. | A bottle of povidine syrup  Description automatically generated |

**Hướng dẫn giải**

*Tính toán*:

Vì chất rắn không làm thay đổi thể tích dung dịch khi pha trộn nên:

= = 20 mL = 200,855 = 17,1 gam.

Gọi x là khối lượng iodine cần lấy (x > 0). Theo đề bài:

= 10% x = 1,9 gam

\* *Pha chế*: Đong lấy 20 mL cồn 70o cho vào cốc thuỷ tinh; tiếp tục cân lấy 1,9 gam iodine cho vào cốc, khuấy đều thu được 20 mL dung dịch sát khuẩn Povidine 10%.

**Câu 19: (trích từ đề vào 10 chuyên Long An )**

|  |  |
| --- | --- |
| **.** Glyphosate là một trong những loại thuốc dệt cỏ được sử dụng phổ biến. Glyphosate có công thức cấu tạo như sau:    **a)** Xác định công thức phân tử của glyphosate.  **b)** Một người nông dân mua một dung dịch glyphosate đậm đặc có nồng độ là 470 gam glyphosate trong 1 lít dung dịch (470g/lít).  Trước khi dùng dể diệt cỏ, người nông dân phải pha loãng đung dịch đậm đặc ban đầu sao cho nồng độ dung dịch giảm xuống còn 2,35g/lít.  Tính thể tích (ml) dung dịch đậm đặc ban đầu người nông dân đã dùng để sau khi pha loãng thu được 50 lít dung dịch glyphosatecos nồng độ 2,35g/lít. |  |

**Hướng dẫn giải**

a. Công thức phân tử của glyphosate là C3H8O5NP.

b. Khối lượng glyphosatecos có trong 50 lít dung dịch glyphosatecos nồng độ 2,35g/lít là

50.2,35=117,5 (g)

Thể tích dung dịch đậm đặc ban đầu người nông dân đã dùng để pha là

117,5 : 470 =0,25 lít = 250 ml

**Câu 20: (trích từ đề vào 10 chuyên Hải Phòng )**

Một trong các công đoạn sản xuất axit  trong công nghiệp là hấp thụ  bằng  đặc tạo ra hỗn hợp các oleum, công thức chung là . Để thu dược dung dịch có nồng độ mong muốn, người ta pha oleum vào nước.

a) Hòa tan 58 gam oleum có công thức vào nước, thu được 100 gam dung dịch  66,64%. Xác định giá trị n.

b) Hấp thụ hoàn toàn m gam  vào 360 gam dung dịch  98%, thu dược oleum có công thức . Xác định giá trị m.

**Hướng dẫn giải**



100 gam dung dịch  66,64% chứa 66,64 gam chất tan 

Theo (1):

Cứ  tạo ra 

Suy ra: 58 gam  tạo ra 66,64 gam chất tan 

Do đó: 

b) PTHH:



360 gam dung dịch  98% chứa gam chất tan 



Theo (2): 

