Tên Giáo Viên Soạn: Nguyễn Trần Thủy Tiên
Mẫu soạn thứ 2 giành cho các chuyên đề HSG hoặc ôn chuyên hóa

Quy ước tên file: 12-Nồng độ dung dịch, pha chế và chuẩn độ dung dịch – Nguyễn Trần Thủy Tiên – Đaklak

==========

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 H_2SiO_3)
- ***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 (-$BaSO_4$, còn $CaSO_4$ $PbSO_4$, Ag_2SO_4 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. $S = \frac{m_{ct}}{m_{dm}}.100$

Trong đó: m_{ct}: là khối lượng chất tan; m_{dm} 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 25°C, độ tan của NaCl là 36 gam, ký hiệu $S_{NaCl}(20^oC) = 36g$.

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: $CuSO_4$ khan là tinh thể màu trắng; tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ (copper sulfate ngậm nước) là tinh thể màu xanh.

Ngoài ra ta còn gặp nhiều tinh thể ngậm nước khác như: $FeSO_4.7H_2O$; $Na_2CO_3.10H_2O$; $CaSO_4.2H_2O$…

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: $C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}}.100\%$

Trong đó: C%: nồng độ phần trăm (%)

m_{ct}: khối lượng chất tan (g)

m_{dd}: khối lượng dung dịch (g) và $m_{dd} = m_{dm} + m_{ct}$

8. Nồng độ mol của dung dịch

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

- Công thức: $C_M = \frac{n}{V}$

Trong đó:

C_M: 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 C_M và C%: $\boxed{C_M = \frac{C\%.10.d}{M} \Leftrightarrow C\% = \frac{C_M.M}{10.d}}$

Trong đó: C_M: 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 H_2SO_4 8M có khối lượng riêng d = 1,44 g/ml.

Giải: $C\% = \frac{8 \times 98}{10 \times 1,44} = 54,44\%$

b) Định nồng độ mol của dd KNO_3 5% có khối lượng riêng d = 1,03 g/ml.

Giải: $C_M = \frac{5 \times 10 \times 1,03}{101} = 0,51M$

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: $\boxed{C\% =} \frac{S}{100+S}.100(\%)$ Hoặc $\boxed{S =} \frac{100.C(\%)}{100 - C(\%)}$

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 (C_M)

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 (C_M) 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 (mỗi dạng tối thiểu 10 câu)

Dạng 1: TÍNH NỒNG ĐỘ C%, C_M 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.
- $\mathbf{m_{dd} = m_{ban\ đầu} + m_{cho\ vào} - m_{kết\ tủa} - m_{khí}}$

Ví dụ 1: Hoà tan 3,1 gam Na_2O vào 50 gam nước. Tính nồng độ % của dung dịch thu được?

Hướng dẫn giải

PT: $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$.

$$n_{Na_2O} = \frac{m}{M} = \frac{3,1}{62} = 0,05\ mol.$$

Theo PT: $n_{NaOH} = 2 \times n_{Na_2O} = 2 \times 0,05 = 0,1$ mol => $m_{NaOH} = n \times M = 0,1 \times 40 = 4$ gam.

Khối lượng dung dịch: $mdd_{NaOH} = m_{H_2O} + m_{Na_2O} = 50 + 3,1 = 53,1$ gam.

Nồng độ % của dung dịch NaOH thu được: $C\%_{NaOH} = \frac{m_{ct} \times 100\%}{m_{dd}} = \frac{4 \times 100\%}{53,1} = 7,53\%$.

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

$n_K = 39 : 39 = 1$ mol

PTHH: $\begin{cases} 2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2 \\ 1 \rightarrow 1 \rightarrow 0,5 \quad (mol) \end{cases} \Rightarrow C\%_{KOH} = \frac{1.56}{39+362-0,5.2} \times 100\% = 14\%$

Ví dụ 3: Cho 8 gam lưu huỳnh trioxit (SO_3) tác dụng với nước, thu được 250 ml dung dịch H_2SO_4.

a) Viết phương trình hóa học;

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

Hướng dẫn giải

Số mol SO_3 là: n = 8 : 80 = 0,1 mol

a) PTHH: $\begin{cases} SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 \\ 0,1 \rightarrow 0,1 \quad (mol) \end{cases}$ b) Nồng độ mol của dd acid: C_M = n : V = 0,1 : 0,25 = 0,4 M.

Ví dụ 4: Cho 100 gam dung dịch H_2SO_4 19,6% vào 400 gam dung dịch $BaCl_2$ 13%.

a) Tính khối lượng kết tủa $BaSO_4$ thu được

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

Hướng dẫn giải

$n_{H_2SO_4} = \frac{100 \times 19,6}{100 \times 98} = 0,2mol$ $n_{BaCl_2} = \frac{400 \times 13}{100 \times 208} = 0,25mol$

Nhận xét: $n_{H_2SO_4} < n_{BaCl_2}$ => H_2SO_4 hết, tính theo H_2SO_4.

PTHH: $\begin{cases} H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl \\ 0,2 \quad 0,2 \quad 0,2 \quad 0,4 \quad (mol) \end{cases}$

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

b) m_{dd} sau pư = 100 + 400 – 46,6 = 453,4 g

$C\%_{HCl} = \frac{0,4 \times 36,5}{453,4} \times 100\% = 3,22\%$ $C\%_{H_2SO_4} = \frac{(0,25-0,2) \times 208}{453,4} \times 100\% = 2,29\%$

;

Bài tập tự giải

Câu 1: Cho 50ml dung dịch HNO_3 40% có khối lượng riêng là 1,25g/ml. Hãy:

a/ Tìm khối lượng dung dịch HNO_3 40%?

b/ Tìm khối lượng HNO_3?

c/ Tìm nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 40%?

Hướng dẫn giải

a/ m_{dd} =D.V= 62,5g

b/ m=mđ.C/100 = 25g

c/ C_M =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 $D_{nước}$ = 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 $Na_2CO_3.10H_2O$ vào một lượng nước vừa đủ để thành 200ml dung dịch Na_2CO_3.

Hướng dẫn giải

a/ $C_{M(NaOH)}$ = 2M

b/ $C_{M(HCl)}$ = 2,4M

c/ $C_M(Na_2CO_3)$ = 0,5M

Câu 3: Cho 2,3g Na tan hết trong 47,8ml nước thu được dung dịch NaOH và có khí H_2 thoát ra . Tính nồng độ % của dung dịch NaOH?

Hướng dẫn giải

m_{dd}= mNa+mH_2O – mH_2

$C\%_{(NaOH)}$ = mNaOH/mdd = 8%

Câu 4. Hòa tan 16 gam $CuSO_4$ 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 ; C_M=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

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

Câu 7. Cho 50ml dung 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

C_M = 4,9M; m_{dd} =36,31g

Câu 8. Cho 50ml dung dịch HNO_3 40% có khối lượng riêng là 1,25g/ml. Hãy:

a/ Tìm khối lượng dung dịch HNO_3 40%?

b/ Tìm khối lượng HNO_3?

c/ Tìm nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 40%?

Hướng dẫn giải

mdd = D.V = 62,5g; m = 25g; C_M = 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 D_{H2O} = 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 $Na_2CO_3.10H_2O$ vào một lượng nước vừa đủ để thành 200ml dung dịch Na_2CO_3.

Hướng dẫn giải

a. 2M
b. 2,4M
c. 0,5M

Câu 10. Hòa tan 38,61 gam $Na_2CO_3.10H_2O$ 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

$Na_2CO_3.10H_2O \rightarrow Na_2CO_3 + 10H_2O$

286 106

38,61g => 14,31

m_{dd}= 38,61+256=294,61g

C%=4,86%

Câu 11. Hòa tan 41,7 gam $FeSO_4.7H_2O$ vào 207 gam nước, thu được dung dịch có d = 1,023 g/ml.

a) Tính khối lượng và số mol $FeSO_4$ 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

$FeSO_4.7H_2O \rightarrow FeSO_4 + 7H_2O$

278 152

41,7g => 22,8g

$nFeSO_4 = m/M = 0,15mol$

m_{dd}=41,7+207=248,7g

C% = 9,16%

$V_{dd}=m_{dd}/D = 243ml = 0,243\ L$

$C_M = n/Vdd = 0,62M$

Câu 12. Hòa tan 36,92 gam P_2O_5 vào 200 ml nước (dư). Tính nồng độ mol của dung dịch sau phản ứng.

Hướng dẫn giải

$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$

0,26 => 0,52mol

C_M= 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

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

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

$Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

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 H_2SO_4 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

$mH_2SO_4 = 50*19,6\% = 9,8g => nH_2SO_4 = 0,1mol$

$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

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

mNaOH= 0,2*40=8g

C% = 8/25 = 32%.

$C\%Na_2SO_4 = (0,1*142)/(50+25)=18,93\%$

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

C_M = 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 $CuSO_4$, nước cất và những dụng cụ cần thiết, hãy tính toán và giới thiệu cách pha chế.

a/ 50g dd $CuSO_4$ có nồng độ 10%.

b/ 50ml dd $CuSO_4$ có nồng độ 1M.

Hướng dẫn giải

a.

❖ Tính toán:

- Tìm khối lượng chất tan: $m_{CuSO_4} = \frac{10.50}{100} = 5(g).$

- Tìm khối lượng dung môi (nước): $m_{dm} = m_{dd} - m_{ct} = 50 - 5 = 45(g)$.

❖ Cách pha chế:

+ Cân lấy 5g $CuSO_4$ rồi cho vào cốc.

+ Cân lấy 45g (hoặc đong 45ml) nước cất, rồi đổ dần vào cốc và khuấy nhẹ → Thu được 50g dd $CuSO_4$ 10%.

b.

❖ Tính toán:

- Tìm số mol chất tan: $n_{CuSO_4} = 0,05.1 = 0,05(mol).$

- Tìm khối lượng của 0,05mol $CuSO_4$. $m_{CuSO_4} = 0,05.160 = 8(g).$

❖ Cách pha chế:

+ Cân lấy 5g $CuSO_4$ rồi cho vào cốc.

+ Đổ dần dần nước cất vào cốc và khuấy nhẹ cho đủ 50ml dung dịch → Thu được 50ml dd $CuSO_4$ 1M.

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

a/ 50ml dung dịch $MgSO_4$ 0,4M từ dung dịch $MgSO_4$ 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 $MgSO_4$ 0,4M: $n_{MgSO_4} = C_M . V = 0,4 . 0,05 = 0,02$ (mol)

- Thể tích dd $MgSO_4$ 2M trong đó có chứa 0,02 mol $MgSO_4$: $V_{dd} = \frac{n}{C_M} = \frac{0,02}{2} = 0,01$ (l) = 10ml

❖ Cách pha chế

- Đong 10ml dd $MgSO_4$ 2M cho vào cốc chia độ.

- Thêm từ từ nước cất vào cốc đến vạch 50ml và khuấy đều => ta được: 50ml dd $MgSO_4$ 0,4M.

b)

❖ Tính toán:

- Tìm khối lượng NaCl có trong 50g dd NaCl 2,5%: $m_{ct} = \frac{C\%.m_{dd}}{100\%} = \frac{2,5.50}{100} = 1,25$ g

- Tìm khối lượng dd NaCl ban đầu có chứa 1,25g NaCl: $m_{dd} = \frac{m_{ct}}{C\%}.100\% = \frac{1,25}{10\%}.100\% = 12,5$g

- Khối lượng nước cần dùng để pha chế : $m_{H_2O} = 50 - 12,5 = 37,5$ (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 $CuSO_4$ 16% cần phải lấy bao nhiêu gam dung dịch $CuSO_4$ 8% và bao nhiêu gam tinh thể $CuSO_4.5H_2O$.

Hướng dẫn giải

* Cách 1:

Trong 560g dung dịch $CuSO_4$ 16% có chứa.

^{m}ct $CuSO_4$(có trong dd $CuSO_4$ 16%) = $\frac{560.16}{100} = \frac{2240}{25} = 89,6$(g)

Đặt $^m CuSO_4.5H_2O = x$(g)

1mol(hay 250g) $CuSO_4.5H_2O$ chứa 160g $CuSO_4$

Vậy x(g) // chứa $\frac{160x}{250} = \frac{16x}{25}$ (g)

^{m}dd $CuSO_4$ 8% có trong dung dịch $CuSO_4$ 16% là (560 – x) g

^{m}ct $CuSO_4$(có trong dd $CuSO_4$ 8%) là $\frac{(560-x).8}{100} = \frac{(560-x).2}{25}$ (g)

Ta có phương trình: $\frac{(560-x).2}{25} + \frac{16x}{25} = 89,6$

Giải phương trình được: x = 80.

Vậy cần lấy 80g tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ và 480g dd $CuSO_4$ 8% để pha chế thành 560g dd $CuSO_4$ 16%.

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

Lưu ý: Lượng $CuSO_4$ có thể coi như dd $CuSO_4$ 64%(vì cứ 250g $CuSO_4.5H_2O$ thì có chứa 160g $CuSO_4$).

Vậy C%($CuSO_4$) = $\frac{160}{250}$.100% = 64%.

Bài tập tương tự

Câu 1: Từ muối $CuSO_4$, nước cất và những dụng cụ cần thiết, hãy nêu cách pha chế 75 ml dung dịch $CuSO_4$ có nồng độ 2M?

Hướng dẫn giải

Tính toán:

Số mol chất tan là: $n_{CuSO4} = C_M.V = 2.\frac{75}{1000} = 0,15$ mol

Khối lượng chất tan là: $m_{CuSO4} = 160.0,15 = 24$ gam

Pha chế: Cân lấy 24 gam $CuSO_4$ 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 $CuSO_4$ 2M

Câu 2: Từ muối $CuSO_4$, nước cất và những dụng cụ cần thiết, hãy tính toán và nêu cách pha chế 150 gam dung dịch $CuSO_4$ có nồng độ 7%?

Hướng dẫn giải

Tính toán:

Khối lượng chất tan là: $m_{CuSO4} = \frac{mdd.C\%}{100\%} = \frac{150.7}{100} = 10,5$ gam

Khối lượng dung môi nước là: $m_{nước} = m_{dd} - m_{ct} = 150-10,5 = 139,5$ gam

Pha chế: Cân lấy 10,5 gam $CuSO_4$ 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 $CuSO_4$ 7%

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

Hướng dẫn giải

Số mol chất tan là: $n_{KCl} = C_M.V = 3.\ \frac{200}{1000} = 0,6$ mol

Khối lượng chất tan là: $m_{KCl} = 74,5.0,6 = 44,7$ 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 $AgNO_3$ 5% thì cần:

Hướng dẫn giải

Khối lượng $AgNO_3$ chứa trong 300 gam dung dịch 5% là:

$m_{ct} = \frac{mdd.C\%}{100\%} = \frac{300.5}{100} = 15$ gam

Khối lượng nước cần lấy là:

$m_{nước} = m_{dung\ dịch} - m_{chất\ tan} = 300 – 15 = 285$ gam

Câu 5: Muốn pha 400 ml dung dịch $CuCl_2$ 0,2M thì khối lượng $CuCl_2$ cần lấy là:

Hướng dẫn giải

Đổi: 400ml = 0,4 lít

Số mol chất tan là: $n_{CuCl2} = C_M.V = 0,2.\ 0,4 = 0,08$ mol

Khối lượng chất tan là: $m_{CuCl2} = 135.0,08 = 10,8$ 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: $n_{NaCl} = C_M.V = 2.\ 0,3 = 0,6$ mol

Khối lượng chất tan là: $m_{NaCl} = 58,5.0,6 = 35,1$ gam

Câu 7. Để pha 100 gam dung dịch $CuSO_4$ 5% thì khối lượng nước cần lấy là

Hướng dẫn giải

Khối lượng $CuSO_4$ chứa trong 100 gam dung dịch 5% là:

$m_{ct} = \frac{mdd.C\%}{100\%} = \frac{100.5}{100} = 5$ gam

Khối lượng nước cần lấy là:

$m_{nước} = m_{dung\ dịch} - m_{chất\ tan} = 100 - 5 = 95$ 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: $m_{dd} = \frac{mct.100\%}{C\%} = \frac{25.100\%}{20\%} = 125$ gam

Khối lượng nước cần để pha chế là:

$m_{nước} = m_{dung\ dịch} - m_{chất\ tan} = 125 - 25 = 100$ gam

Câu 9: Để pha chế 100g dung dịch Na_2SO_4 7% thì khối lượng nước cần lấy là

Hướng dẫn giải

Khối lượng Na_2SO_4 chứa trong 100 gam dung dịch 7% là:

$m_{ct} = \frac{mdd.C\%}{100\%} = \frac{100.7}{100} = 7$ gam

Khối lượng nước cần lấy là:

$m_{nước} = m_{dung\ dịch} - m_{chất\ tan} = 100 - 7 = 93$ gam

Câu 10: Một người tiến hành pha một dung dịch như sau: Cân lấy 16 gam $CuSO_4$ 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: $n_{CuSO4} = \frac{16}{160} = 0,1$ mol

Nồng độ mol của dung dịch là:

Áp dụng công thức: $C_M = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5M$

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: $m_{ct} = 250.10\% = 25$ gam

Khối lượng nước cần để pha chế là:

$m_{nước} = m_{dung\ dịch} - m_{chất\ tan} = 250 - 25 = 225$ gam

Câu 12. Để pha chế 450 ml dung dịch $CuCl_2$ 0,1M thì khối lượng $CuCl_2$ cần lấy là:

Hướng dẫn giải

Đổi: 450ml = 0,45 lít

Số mol chất tan là: $n_{CuCl2} = C_M.V = 0,1.\ 0,45 = 0,045$ mol

Khối lượng chất tan là: $m_{CuCl2} = 135.0,045 = 6,075$ 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 $t_1(^0c)$

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 $t_1(^0c)$ sang $t_2(^0c)$ với $t_1(^0c)$ khác $t_2(^0c)$.

Bước 3: Tính khối lượng chất tan và khối lượng dung môi có trong dung dịch bão hoà ở $t_2(^0c)$.

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

100 gam S_{NaCl}

Độ tan của NaCl ở 20°C là: $S_{NaCl} = (100.14,4):40 = 36$ gam.

Cách 2. Áp dụng công thức (1) ta được $S = \frac{m_{ct}}{m_{dm}}.100 = \frac{20 - 5,6}{40}.100 = 36(g)$

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

Hướng dẫn giải

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

Vậy C% = $\frac{50}{150}.100\% = 33,33\%$

Cách 2. Áp dụng công thức (2) ta được $C\% = \frac{S}{100 + S}.100\% = \frac{50}{100 + 50}.100\% = 33,33\%$

Ví dụ 3: Ở 10°C, nồng độ C% của dung dịch $NaNO_3$ bão hòa là 44,4%. Tính độ tan của muối này ở 10°C.

Hướng dẫn giải

Cách 1. Gọi độ tan của muối này ở 10°C là a gam.

Ở 10°C, 100 gam nước hòa tan a gam $NaNO_3$ tạo (100 + a) gam dung dịch bão hòa.

Nồng độ C% của dung dịch thu được (công thức (2)): $C\% = \frac{a}{100+a}.100(\%) = 44,4\% \rightarrow a = 80(g)$

Cách 2. Áp dụng công thức (3) ta được $S = \frac{100.C(\%)}{100 - C(\%)} = \frac{100.44,4(\%)}{100 - 44,4(\%)} = 80(g)$

Ví dụ 4: Ở 50°C, 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 50°c, 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 40^0C, độ tan của K_2SO_4 là 15. Hãy tính nồng độ phần trăm của dung dịch K_2SO_4 bão hoà ở nhiệt độ này?

Hướng dẫn giải

Đáp số: C% = 13,04%

Câu 2: Tính độ tan của Na_2SO_4 ở 10^0C và nồng độ phần trăm của dung dịch bão hoà Na_2SO_4 ở nhiệt độ này. Biết rằng ở 10^0C khi hoà tan 7,2g Na_2SO_4 vào 80g H_2O thì được dung dịch bão hoà Na_2SO_4.

Hướng dẫn giải

Đáp số: S = 9g và C% = 8,257%

Câu 3: Tính lượng tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ cần dùng để điều chế 500ml dung dịch $CuSO_4$ 8%(D = 1,1g/ml).

Hướng dẫn giải

Đáp số: Khối lượng tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ cần lấy là: 68,75g

Câu 4: ở 12^0C có 1335g dung dịch $CuSO_4$ bão hoà. Đun nóng dung dịch lên đến 90^0C. Hỏi phải thêm vào dung dịch bao nhiêu gam $CuSO_4$ để được dung dịch bão hoà ở nhiệt độ này.

Biết ở 12^0C, độ tan của $CuSO_4$ là 33,5 và ở 90^0C là 80.

Hướng dẫn giải

Đáp số: Khối lượng $CuSO_4$ cần thêm vào dung dịch là 465g.

Câu 5: ở 85^0C có 1877g dung dịch bão hoà $CuSO_4$. Làm lạnh dung dịch xuống còn 25^0C. Hỏi có bao nhiêu gam $CuSO_4.5H_2O$ tách khỏi dung dịch. Biết độ tan của $CuSO_4$ ở 85^0C là 87,7 và ở 25^0C là 40.

Hướng dẫn giải

Đáp số: Lượng $CuSO_4.5H_2O$ tách khỏi dung dịch là: 961,75g

Câu 6: Cho 0,2 mol CuO tan trong H_2SO_4 20% đun nóng, sau đó làm nguội dung dịch đến 10^0C. Tính khối lượng tinh thể $CuSO_4.5H_2O$ đã tách khỏi dung dịch, biết rằng độ tan của $CuSO_4$ ở 10^0C là 17,4g/100g H_2O.

Hướng dẫn giải

Đáp số: Lượng $CuSO_4.5H_2O$ 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

TH_1: Vì khối lượng chất tan không đổi dù pha loãng hay cô đặc nên.

$m_{dd(1)}.C\%_{(1)} = m_{dd(2)}.C\%_{(2)}$

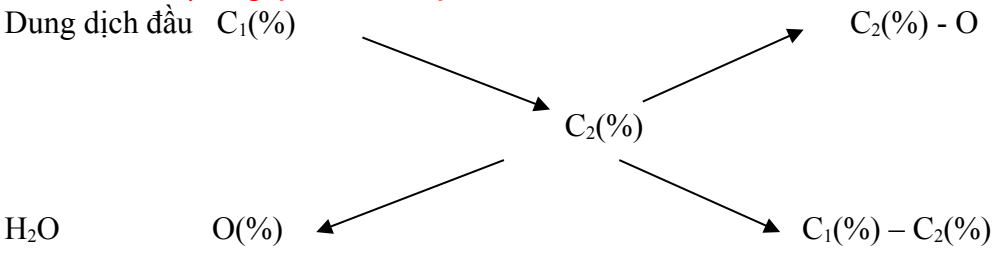
TH_2: Vì số mol chất tan không đổi dù pha loãng hay cô đặc nên.

$V_{dd(1)}. C_{M\,(1)} = V_{dd(2)}. C_{M\,(2)}$

Nếu gặp bài toán bài toán: Cho thêm H_2O 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:

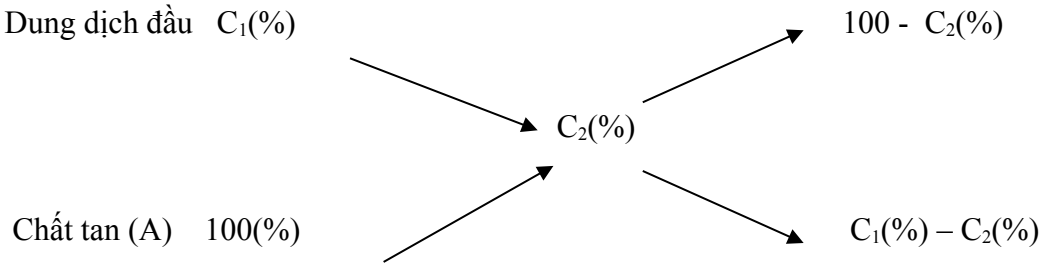
- H_2O là dung dịch có nồng độ O%
- Chất tan (A) nguyên chất cho thêm là dung dịch nồng độ 100%

+ TH_1: Thêm H_2O



$$\frac{C_2 - 0}{C_1 - C_2} = \frac{m_{dd}}{m_{H_2O}}$$

+ TH$_1$: Thêm chất tan (A) nguyên chất



$$\frac{100 - C_2}{C_1 - C_2} = \frac{m_{dd}}{m_{ct}}$$

Lưu ý: Tỉ lệ hiệu số nồng độ nhận được đúng bằng số phần khối lượng dung dịch đầu(hay H_2O, hoặc chất tan A nguyên chất) cần lấy đặt cùng hàng ngang.

Ví dụ 1: Cần bao nhiêu gam tinh thể $CuSO_4 . 5H_2O$ hoà vào bao nhiêu gam dung dịch $CuSO_4$ 4% để điều chế được 500 gam dung dịch $CuSO_4$ 8%.

Hướng dẫn giải

Giải Bằng phương pháp thông thường:

Khối lượng $CuSO_4$ có trong 500g dung dịch bằng:

$$m_{CuSO_4} = \frac{500.8}{100} = 40gam \quad (1)$$

Gọi x là khối lượng tinh thể $CuSO_4 . 5 H_2O$ cần lấy thì: (500 - x) là khối lượng dung dịch $CuSO_4$ 4% cần lấy:

Khối lượng $CuSO_4$ có trong tinh thể $CuSO_4 . 5H_2O$ bằng:

$$m_{CuSO_4} = \frac{x.160}{250} \quad (2)$$

Khối lượng $CuSO_4$ có trong tinh thể $CuSO_4$ 4% là:

$$m_{CuSO_4} = \frac{(500 - x).4}{100} \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) ta có:

$$\frac{(x.160)}{250} + \frac{(500-x).4}{100} = 40$$

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

Giải ra ta được:

X = 33,33g tinh thể

Vậy khối lượng dung dịch $CuSO_4$ 4% cần lấy là:

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

+ *Giải theo phương pháp đường chéo*

Gọi x là số gam tinh thể $CuSO_4 . 5 H_2O$ cần lấy và (500 - x) là số gam dung dịch cần lấy ta có sơ đồ đường chéo như sau:

$$\frac{x}{500-x} \quad \begin{matrix} 69 \\ \\ 4 \end{matrix} \quad \searrow \; 8 \; \swarrow \quad \begin{matrix} |4-8| \\ \\ |64-8| \end{matrix} \quad \Rightarrow \frac{x}{500-x} = \frac{4}{56} = \frac{1}{14}$$

Giải ra ta tìm được: x = 33,33 gam.

Ví dụ 2. Trộn V_1(l) dung dịch A(chứa 9,125g HCl) với V_2(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

$C_{M(dd\ D)}$ = 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: $V_{dd\ D} = V_{dd\ A} + V_{dd\ B} = \frac{0,25}{x} + \frac{0,15}{y} = 2$ (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

C_M=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 H_2O 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 H_2O 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 HNO_3 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 Na_2CO_3 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: $C_M = 0,4M$

Nồng độ của Na_2CO_3 còn dư là: $C_M = 0,08M$

Câu 8: Hoà tan 5,6lit khí HCl (ở đktc) vào 0,1lit H_2O để tạo thành dung dịch HCl. Tính nồng độ mol/lit và nồng độ % của dung dịch thu được.

Hướng dẫn giải

Đáp số:

$C_M = 2,5M$

C% = 8,36%

Câu 9. Cho 200g SO_3 vào 1 lít dung dịch H_2SO_4 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 SO_3 và lượng dung dịch H_2SO_4 49% cần lấy để pha thành 450g dung dịch H_2SO_4 83,3%.

Hướng dẫn giải

Đáp số:

Khối lượng SO_3 cần lấy là: 210g

Khối lượng dung dịch H_2SO_4 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 K_2O 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 Na_2O 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 KNO_3 có nồng độ % tương ứng là 45% và 15% để được một dung dịch KNO_3 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 H_2SO_4 2M vào 200g dung dịch H_2SO_4 5M (D = 1,29g/ml). Tính nồng độ mol/l của dung dịch H_2SO_4 nhận được.

Hướng dẫn giải

Đáp số: Nồng độ H_2SO_4 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 $AgNO_3$ 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 HNO_3 (dd X) với 300ml dung dịch HNO_3 (dd Y) được dung dịch (Z). Biết rằng dung dịch (Z) tác dụng vừa đủ với 7g $CaCO_3$.

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 H_2O vào dung dịch (Y) theo tỉ lệ thể tích: $V_{H_2O} : V_{dd(Y)} = 3:1$.

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:

$C_{Mdd(Z)}$ = 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 H_2SO_4 30% (D = 1,222g/ml). Tính V?

Hướng dẫn giải

Đáp số: Thể tích dung dịch H_2SO_4 30% cần lấy là 8,02 ml.

Câu 19. Cho 25g dung dịch NaOH 4% tác dụng với 51g dung dịch H_2SO_4 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 Na_2SO_4 là 1,87%

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

Câu 20: Trộn lẫn 100ml dung dịch $NaHSO_4$ 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 Na_2SO_4 là 14,2g

Khối lượng NaOH(còn dư) là 4 g

Câu 21.: Khi trung hoà 100ml dung dịch của 2 acid H_2SO_4 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 H_2SO_4 là 0,6M và của acid HCl là 0,8M

Câu 22. Tính nồng độ mol/l của dung dịch H_2SO_4 và dung dịch NaOH biết rằng:

Cứ 30ml dung dịch H_2SO_4 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 H_2SO_4 và 5ml dung dịch HCl 1M.

Hướng dẫn giải

Đáp số: Nồng độ mol/l của dd H_2SO_4 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 H_2SO_4 và dung dịch NaOH biết rằng:

- Nếu đổ 3 lít dung dịch NaOH vào 2 lít dung dịch H_2SO_4 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 H_2SO_4 thì sau phản ứng dung dịch có tính acid với nồng độ 0,2M.

Hướng dẫn giải

PTHH: $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

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 H_2SO_4

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:

$$3y - 1 = \frac{1}{2}.2x = x \text{ hay } 3y - x = 1 \ (2)$$

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

$$\begin{cases} 3x - 4y = 0,5 \\ 3y - x = 1 \end{cases}$$

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

Vậy, nồng độ ban đầu của dung dịch H_2SO_4 là 0,7M của dung dịch NaOH là 1,1M.

Ví dụ 2: Có 2 dung dịch H_2SO_4 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 $BaCl_2$ 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:

$$^{m}H_2SO_{4(\text{trong dd C})} = \frac{70x}{100} + \frac{30y}{100} = 29 \quad (I)$$

Theo bài ra thì: y = 2,5x (II)

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

$$\text{b/ } ^{n}H_2SO_{4(\text{ trong 50ml dd C })} = \frac{C\%.m_{dd}}{100M} = \frac{29(50.1,27)}{100.98} = 0,1879 \text{ mol}$$

$^{n}BaCl_2 = 0,2$ mol > $^{n}H_2SO_4$. Vậy acid phản ứng hết

$^{m}BaSO_4 = 0,1879 . 233 = 43,78g$

Dung dịch còn lại sau khi tách hết kết tủa có chứa 0,3758 mol HCl và 0,2 – 0,1879 = 0,0121 mol $BaCl_2$ c òn dư.

Vậy nồng độ của dd HCl là 1,5M và của dd $BaCl_2$ là 0,0484M

Bài tập tương tự

Câu 1: Tính nồng độ mol/l của dung dịch NaOH và dung dịch H_2SO_4. Biết nếu lấy 60ml dung dịch NaOH thì trung hoà hoàn toàn 20ml dung dịch H_2SO_4. Nếu lấy 20ml dung dịch H_2SO_4 tác dụng với 2,5g $CaCO_3$ 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 H_2SO_4 là 1,5M và của dd NaOH là 1,0M.

Câu 2: Tính nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 và dung dịch KOH. Biết

20ml dung dịch HNO_3 được trung hoà hết bởi 60ml dung dịch KOH.

20ml dung dịch HNO_3 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 HNO_3 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 H_2SO_4 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: $^{n}H_2SO_4 = 0,07$ mol; $^{n}NaOH = 0,06$ mol; $^{n}Ba(OH)_2 = 0,04$ mol.

$C_{M(NaOH)} = 1,2M$; $C_{M(Ba(OH)_2)} = 0,8M$.

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 H_2SO_4 20% (d = 1,137 g/ml) với 400 gam dung dịch $BaCl_2$ 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 H_2SO_4 1,5M vào 301 gam dung dịch H_2SO_4 3M (D = 1,29 g/ml). Tính nồng độ mol/lit của dung dịch H_2SO_4 nhận được.

Hướng dẫn giải

Câu 7. Hoà tan vừa đủ ôxit của kim loại M có công thức MO vào dung dịch H_2SO_4 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 Na_2O 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 V_1(l) dung dịch A (chứa 9,125g HCl) với V_2(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 $AgNO_3$ 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 H_2SO_4 và dung dịch NaOH biết rằng:

- Nếu đổ 3 lít dd NaOH vào 2 lít dd H_2SO_4 thì sau phản ứng dd có tính kiềm với nồng độ 0,1M.

- Nếu đổ 2 lít dd NaOH vào 3 lít dd H_2SO_4 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 H_2SO_4 ; H_2O. 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 (tối thiểu 20 câu)

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

Câu 1: (trích từ đề vào 10 chuyên Lam Sơn – Thanh Hóa) Sodium chloride $0,9\%$ là nước muối sinh lý chứa NaCl nồng độ $0,9\%(D=1,009\ g/ml)$ 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

$$C\%_{NaCl}=\frac{m_{NaCl}(g)}{V_{dung\ dịch}(ml)}.100\% \Rightarrow m_{NaCl}=500.0,009=4,5\ gam$$

Khối lượng dung dịch NaCl là 500.1,009 = 504,5 gam $\Rightarrow m_{H_2O}=504,5-4,5=500\ gam$

Cách pha dung dịch NaCl 0,9%:

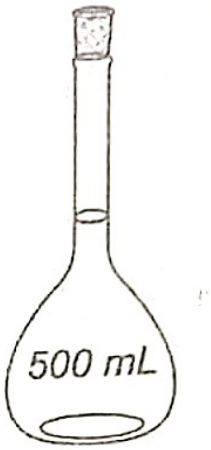
- Bước 1: Cân cốc thuỷ tinh (loại có chia vạch, thể tích cốc trên 500 ml)
- Bước 2: Giả sử cốc có khối lượng là m gam. Cho muối vào cốc khi cân chỉ (m + 4,5) gam
- Bước 3: Cho từ từ nước vào cốc đến khi cân chỉ (m + 4,5 + 500) gam.

(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)**
$C\%=\frac{m_{ct}}{m_{dd}}\cdot 100\%$	$C\%=\frac{m_{ct}}{V_{dd}}\cdot 100\%$	$C\%=\frac{V_{ct}}{V_{dd}}\cdot 100\%$
m_{ct}: khối lượng chất tan (g) m_{dd}: khối lượng dung dịch (g)	m_{ct}: khối lượng chất tan (g) V_{dd}: thể tích dung dịch (mL)	V_{ct}: thể tích chất tan (mL) V_{dd}: 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 thể 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 $NaOH$ cần phải được xác định lại. Hòa tan 1,0986 gam một mẫu $NaOH$ rắn trong cốc, rồi dùng phễu để chuyển dung dịch **A** vừa thu được vào bình định mức nhãn ghi $500\,mL$. Chú ý cần tráng cẩn thận cốc và phễu bằng nước cất và chuyển hết nước tráng vào bình. Tiếp tục thêm nước cất vào bình định mức đến vạch thu được dung dịch **B**. Lấy $10,00\,mL$ dung dịch **B** cho vào bình tam giác, thêm khoảng $10\,mL$ nước cất, 2 giọt chất chỉ thị phenolphtalein thu được dung dịch **C**. Thêm từ từ dung dịch $HCl\,0,0520M$ vào dung dịch **C** trong bình tam giác đến khi dung dịch vừa mất màu thì dùng vừa hết $10,50\,mL$ dung dịch HCl.

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

2. Tính nồng độ (mol/L) của $NaOH$ trong dung dịch **B**.

3. Trong mỗi trường hợp sau, nồng độ $NaOH$ trong dung dịch **B** 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 **A** không vào bình định mức.

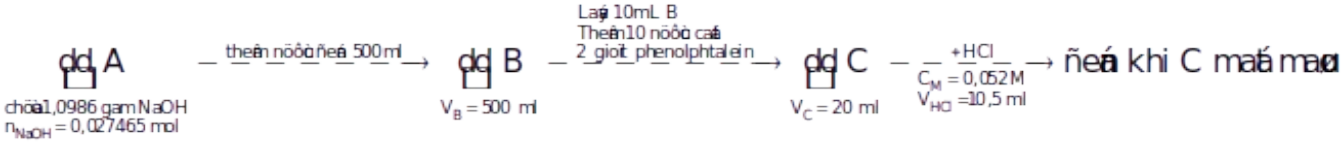
b) Thêm nước cất vượt quá vạch bình định mức khi pha chế dung dịch **B**.

c) Thêm $12mL$ thay vì $10mL$ nước cất vào bình tam giác khi tạo ra dung dịch $\mathbf{C}$.

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

Hướng dẫn giải

Sơ đồ phân tích:



1. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$; Dung dịch C có màu đỏ hoặc hồng.

2. $n_{NaOH} = n_{HCl} = 0,052.10,5.10^{-3} = 5,46.10^{-4}$ (mol)

Nồng độ của $NaOH$ trong dung dịch B là $\frac{5,46.10^{-4}}{0,01} = 0,0546\,mol/L$ (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. $n_{NaOH\ (10ml)} = 5,46.10^{-4}\,(mol) \Rightarrow n_{NaOH\ (500ml)} = 5,46.10^{-4}.50\,(mol)$

$\Rightarrow m_{NaOH\ trong\ mẫu} = 40.\ 5,46.10^{-4}.50 = 1,092$ gam

$\Rightarrow m_{nước\ đã\ hấp\ thụ} = 1,0986 - 1,092 = 6,6.10^{-3}$ gam

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

Cho 9 gam oxit của kim loại R tác dụng vừa đủ với dung dịch $H_2SO_4\ 12,5\%$ thu được dung dịch chứa một muối có nồng độ $17,757\%$ (dung dịch A). Làm lạnh dung dịch A thấy có 6,95 gam chất rắn X tách ra, phần dung dịch bão hòa có nồng độ $15,19\%$ (dung dịch B). Xác định kim loại R và công thức chất rắn X.

Hướng dẫn giải

R_2O_n: a mol

$R_2O_n + nH_2SO_4 \rightarrow R_2(SO_4)_n + nH_2O$

a an a

$m_{ddH_2SO_4} = \frac{an.98.100}{12,5} = 784\,an$ (gam)

$m_{R_2(SO_4)_n} = a(2R+96n) = 2Rn + 96an$

mdd sau phản ứng $= 9 + 784an$

$C\%\ muối = \frac{2Rn+96an}{9+784an}.100\% = 17,757\%\ (1)$

$m_{R_2O_n} = a(2R+16n) = 9\ \ (2)$

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

$\rightarrow \frac{R}{n} = 28$ chọn n=2; R=56

CT: FeO

$FeO + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2O$

0,125 0,125 mol

$m_{FeSO_4} = 0,125*152 = 19$ gam

$mdd = 9 + \frac{98*0,125*100}{12,5} = 107$ gam.

Đặt CT của X: $FeSO_4.nH_2O$: x mol

$m_{FeSO_4} = x(152+18n) = 6,95\ (3)$

C%$FeSO_4$ bh= $\frac{19-152x.}{107-6,95}.100\%=15,19\% \longrightarrow$ x= 0,025 mol

Thế x= 0,025 mol vào (3) ta có n=7

CT của X: **$FeSO_4.7H_2O$**

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

A và B là hai dung dịch HCl có nồng độ khác nhau. Dung dịch tạo thành khi trộn V_1 lít A với V_2 lít B tác dụng vừa đủ với 5,304 gam hỗn hợp kim loại gồm Fe, Al, Cu thu được dung dịch C, chất rắn không tan D và giải phóng 1,0752 lít khí H_2 ở đktc. Đốt cháy hoàn toàn D trong không khí rồi hòa tan bằng dung dịch HCl thì cũng cần lượng dung dịch HCl như trên. Biết $V_1 + V_2 = 0.156$ lít, nồng độ của B gấp 4 lần của A và $\frac{V_2}{2}$ lít dung dịch B hòa tan vừa hết $\frac{1}{6}$ lượng Fe trong hỗn hợp.

(a) Tính % khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp

(b) Tính nồng độ $mol/$ lit của dung dịch A và dung dịch B

Hướng dẫn giải

a) $n_{H_2} = \frac{1,0752}{22,4} = 0,048\,(mol)$

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) $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

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

(2) $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

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

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

(3) $2Cu + O_2 \xrightarrow{t^0} 2CuO$

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

(4) $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$

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

→ Theo giả thiết: Đốt cháy hoàn toàn D trong không khí rồi hòa tan bằng dung dịch HCl thì cũng cần lượng dung dịch HCl 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

$$\begin{cases} \%m_{Fe} = \frac{0,036 \cdot 56}{5,304} \cdot 100\% \approx 38,01\% \\ \%m_{Al} = \frac{0,008 \cdot 27}{5,304} \cdot 100\% \approx 4,07\% \\ \%m_{Al} = 100\% - 38,01\% - 4,07\% = 57,92\% \end{cases}$$

b) Theo (1) (2): n_{HCl} = 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: $t.V_1 + 4t.V_2$ = 0,096 (mol) (IV)

Và $V_1 + V_2$ = 0,156 (Lít) (V)

Trong $\frac{1}{6}$ hỗn hợp ban đầu n_{Fe} = 0,006 (mol)

Phương trình hoá học:

(5) $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

0,006 -- 0,012 (mol)

Ta có phương trình: $4t. \frac{V_2}{2} = 0,012$ (VI)

Giải (IV), (V) và (VI): $t = 0,5$, $V_1 = 0,144$; $V_2 = 0,012$

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 H_2SO_4 98% có khối lượng riêng D = 1,84 (g/mL). Hãy tính toán và trình bày cách pha chế 0,5 lít dung dịch H_2SO_4 1,5M.

Hướng dẫn giải

$$n_{H_2SO_4} = 0,5.1,5 = 0,75(mol) \Rightarrow m_{dd\,H_2SO_4\,98\%} = \frac{0,75.98.100}{98} = 75(gam) \Rightarrow V_{dd\,H_2SO_4\,98\%} = \frac{75}{1,84} = 40,76(mL)$$

$$\Rightarrow V_{H_2O} = 500 - 40,76 = 459,24(mL)$$

Cách pha chế: Dùng ống hút và bình chia độ (1) để lấy chính xác 40,76 mL H_2SO_4 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 H_2SO_4 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:

t^0C	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 100^0C, 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 0^0C (lượng nước không đổi) thấy tách ra m_1 gam chất rắn.
- Bước 3: Tiếp tục cho m_1 gam chất rắn này vào 100 gam H_2O ở 10^0C, khuấy đều, thấy tách ra m_2 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 m_1 và m_2 lần lượt bằng 316 và 249.

(b) Trong chất rắn ứng với khối lượng m_2 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 m_1 = $\left|\begin{matrix} KCl: 566 - 285 = 281g \\ NaCl: 391 - 356 = 35g \end{matrix}\right. = 316g$

Khi hòa tan vào 100 gam nước (10°C) thì $mKCl_{tách ra}$ = 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) 96^0; 400ml; oxi già (H_2O_2) 3%; 20ml; glixerol ($C_3H_5(OH)_3$); 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:

$$\frac{400*\frac{96}{100}}{400+20+10+2+68}*100 = 76,8^0$$

Câu 8: (trích từ đề vào 10 chuyên Đà Nẵng) Làm lạnh 250 gam dung dịch $FeCl_2$ 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 $AgNO_3$ thì thu được 169,1 gam kết tủa. Biết độ tan của $FeCl_2$ 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 $FeCl_2.nH_2O$

Dung dịch Y tác dụng với $AgNO_3$ có phương trình

$FeCl_2 + 3AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + 2AgCl + Ag$

a a a

$m_{kết tủa} = m_{AgCl} + m_{Ag} = 143,5.2a + 108.a = 169,1 \rightarrow a = 0,428 \rightarrow m_{FeCl_2} = 54,4$ gam

Xét ở 90^0C có: 100 gam chất tan $FeCl_2$ tan trong 100g nước tạo thành 200g dung dịch muối $FeCl_2$

? gam chất tan $FeCl_2$ tan trong nước tạo thành 250g dung dịch muối $FeCl_2$

Nên khối lượng chất tan trong 250 gam dd là $m_{FeCl_2} = 125$ gam $\rightarrow n_{FeCl_2} =$ = 0,98 mol

Xét ở 10^0C có 64 gam chất tan $FeCl_2$ tan trong 100g nước tạo thành 164 gam dung dịch muối $FeCl_2$

54,5 gam chất tan $FeCl_2$ tan trong nước tạo thành ? g dung dịch muối $FeCl_2$

Nên $mdd_{FeCl_2} = \frac{54,4.164}{64} = 139,4$ gam

Bảo toàn khối lượng có $m_{dd\ ban\ đầu} = m_X + m_Y$ hay $250 = 139,5 + m_x \rightarrow m_x = 110,5$ gam

Bảo toàn khối lượng của $FeCl_2$ có $m_{FeCl_2 ban đầu} = m_{FeCl_2 trong\ X} + m_{FeCl_2 trong\ Y}$

$\rightarrow m_{FeCl_2 trong\ X} = 125 - 54,4 = 70,5$ gam

Trong tinh thể có $FeCl_2.nH_2O \rightarrow FeCl_2 + nH_2O$

M (127+18n) 127

m 110,5 70,5

có (127+18n). 70,5 = 110,5. 127 $\rightarrow$ n = 4

công thức của tinh thể là $FeCl_2.4H_2O$

Câu 9: (trích từ đề vào 10 chuyên Tây Ninh) Khi làm nguội 513,2 gam dung dịch bão hòa R_2SO_4 (R là kim loại kiềm) từ 80°C xuống 10°C thì có 197,7 gam tinh thể $R_2SO_4.nH_2O$ tách ra khỏi dung dịch (n nguyên, thỏa mãn điều kiện 7 < n < 12). Biết độ tan của R_2SO_4 ở 80°C và 10°C lần lượt là 28,3 gam và 9,0 gam. Xác định công thức của tinh thể $R_2SO_4.nH_2O$.

Hướng dẫn giải

Ở 80^0C , S = 28,3 gam

100g H_2O hòa tan 28,3 gam chất tan tạo thành 128,3 gam dung dịch bão hòa

400g H_2O hòa tan 113,2 gam chất tan ← 513,2 gam dung dịch bão hòa

$m_{dd\ sau\ kết\ tinh} = 513,2 - 197,7 = 315,5$ (gam)

Ở 10^0C, S = 9 gam

100g H_2O 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

$$\Rightarrow \begin{cases} m_{R_2SO_4\,kt} = 113,2 - 26,1 = 87,1 \\ m_{H_2O\,kt} = 400 - 289,5 = 110,5 \end{cases}$$

Tinh thể có công thức $R_2SO_4.nH_2O$ nên ta có tỉ lệ

$$\frac{2R+96}{18n} = \frac{87,1}{110,5} \Rightarrow R = 7,1n - 48$$

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: $Na_2SO_4.10H_2O$

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

Có 166,5 gam dung dịch MSO_4 41,561% ở 100°C. Hạ nhiệt độ dung dịch xuống 20°C thì thấy có m_1 gam $MSO_4.5H_2O$ kết tinh và còn lại m_2 gam dung dịch X. Biết $m_1 - m_2 = 6,5$ và độ tan của MSO_4 ở 20°C là 20,92 gam trong 100 gam nước.

a. Tính nồng độ phần trăm của dung dịch bão hoà MSO_4 ở 20°C.

b. Xác định công thức muối MSO_4.

Hướng dẫn giải

.**a**. Nồng độ phần trăm của dung dịch bão hoàn MSO_4 ở 20°C là:

$$C\%_{MSO_4} = \frac{20,92}{20,92+100} \times 100 = \mathbf{17,3\%}$$

b. Theo đề bài ta có: $\begin{cases} m_1 + m_2 = 166,5 \\ m_1 - m_2 = 6,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 86,5\ gam \\ m_2 = 80\ gam \end{cases}$

Ở 20°C, ta có:

$$S = \frac{m_{MSO_4}}{m_{H_2O}} \times 100 = \frac{m_{MSO_4}}{m_{dung\ dịch} - m_{MSO_4}} \times 100 \rightarrow m_{MSO_4} = \frac{80S}{100+S} = \frac{80 \times 20,92}{100+20,92} = 13,84\ gam$$

$$m_{H_2O} = 80 - 13,84 = 66,16\ gam$$

Ở 100°C, trong dung dịch có:

$$m_{MSO_4} \frac{166,5 \times 41,561}{100} = 69,2\ gam; \qquad m_{H_2O} = 166,5 - 69,2 = 97,3\ gam$$

$$\rightarrow m_{MSO_4\ t,chra} = 69,2 - 13,84 = 55,36\ gam \qquad m_{H_2O\ t,chra} = 97,3 - 66,16 = 31,14\ gam$$

$$\rightarrow n_{H_2O\ t.ch\ ra} = \frac{31,14}{18} = 1,73 \text{ mol} \rightarrow n_{MSO_4\ t.ch\ ra} = \frac{1,73}{5} = 0,346 \text{ mol}$$

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

Vậy M là Cu. Công thức của muối là $CuSO_4$.

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 H_2SO_4 20% (loãng), thu được dung dịch X có nồng độ 28,07%.
a) Tìm M.
b) Làm nguội dung dịch X đến nhiệt độ t°C thấy tách ra m gam tinh thể $MSO_4.5H_2O$. Biết rằng độ tan của MSO_4 ở nhiệt độ t°C 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:
$MO + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2O$
x ------- x --------- x (mol)
Theo phương trình: $m_{dd\ H_2SO_4} = 98x \cdot \frac{100\%}{20\%} = 490x\ (gam)$
BT khối lượng: $m_{dd\ MSO_4} = 36 + 490x\ (gam)$
Ta có phương trình: $C\%_{MSO_4} = \frac{x \cdot (M+96)}{36+490x} \cdot 100\% = 28,07\%$ (I)
Và $m_{MO} = x(M + 16) = 36$ (gam) (II)
Giải (I) và (II): M = 64 (Cu); x = 0,45
Vậy, M là Cu.

b) Thay x = 0,45 (mol) → $m_{dd\ MSO_4} = 36 + 490 \cdot 0,45 = 256,5\ (gam)$
Đặt số mol $CuSO_4.5H_2O$ bị tách ra là y (mol, y > 0)
Ta có phương trình: $S_{CuSO_4} = \frac{0,45 \cdot 160 - x \cdot 160}{256,5 - 0,45 \cdot 160 - 5x \cdot 18} \cdot 100 = 17,074$ → 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 H_2SO_4 24,5% vừa đủ thu được dung dịch muối có nồng 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
$2MS + 3O_2 \rightarrow 2MO + 2SO_2$
Xmol 2x 2x
$MO + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2O$
Giả sử lấy 1mol MO (chất rắn A) phản ứng với 1mol H_2SO_4 thu được 1 mol MSO_4
Khối lượng dung dịch H_2SO_4 là $\frac{98.100}{24,5} = 400g$
Từ công thức tính C% muối ta có $33,33 = \frac{M + 96}{M+16+400}.100$

Giải được M = 64 (Cu)

12gCuS chứa số mol CuS = $\frac{12}{64+32}=0,125mol$ = $nCuSO_4$ => $mCuSO_4$ = 20g

Khối lượng dung dịch $CuSO_4$ = mCuO + mdd H_2SO_4 = $0,125.80+\frac{0,125.98.100}{24,5}$ =60g

$CuSO_4 + nH_2O$ $CuSO_4.nH_2O$

160 160+18n

$\frac{15,625.160}{160+18n}$ <= 15,625

C% dung dịch bão hòa

$22,54=\frac{20-\frac{15,625.160}{160+18n}}{60-15,625}.100$ => n = 5. Vậy công thức X là $CuSO_4.5H_2O$.

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

Cho biết nồng độ của dung dịch $KAl(SO_4)_2$ bão hòa ở $25^\circ C$ là $5,75\%$.

- Tính độ tan của $KAl(SO_4)_2$ ở $25^\circ C$.

- Lấy 800 gam dung dịch bão hòa KAl(SO4) ở $25^\circ C$ đem nung nóng để làm bay hơi bớt 200 gam nước, phần còn lại được làm mát đến $25^\circ C$. Hỏi có bao nhiêu gam tinh thể phèn $KAl(SO_4)_2.12H_2O$ kết tinh?

Hướng dẫn giải

) Độ tan (S): $C\%_{KAl(SO_4)_2}=\frac{S}{S+100}.100\%=5,75\%\Rightarrow S_{KAl(SO_4)_2\ (25\ ^oC)}=6,1\ (g)$

Từ độ tan ta có trong 800 gam dung dịch bão hòa gồm: 46 gam $KAl(SO_4)_2$ và 754 gam H_2O.

Đặt: $KAl(SO_4)_2\ 12H_2O$ (a mol)

Sau khi làm bay hơi 200 gam H_2O thì lượng H_2O còn lại: 754-200=554 (g)

Do nhiệt độ không đổi nên độ tan cũng không đổi: $S=\frac{46-258a}{554-216a}.100=6,1\Rightarrow a=0,0498(mol)$

$m_{KAl(SO_4)_2.12H_2O}=(258+12.18).a\Rightarrow m_{KAl(SO_4)_2.12H_2O}=23,6(g)$

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

.Từ muối epsom ($MgSO_4.nH_2O$) 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 $MgSO_4$ 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: $m_{MgSO_4}=\frac{110.27,27}{100}\approx 30(gam)$

Sau khi tách ra 12,3 gam $MgSO_4.nH_2O$ thì trong phần dung dịch bão hòa:

$m_{MgSO_4}=\frac{(110-12,3).24,56}{100}\approx 24(gam)$

Bảo toàn khối lượng $MgSO_4$: $\frac{12,3}{120+18n}.120=30-24\Rightarrow n=7$

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

Xác định khối lượng $FeSO_4.7H_2O$ tách ra khi làm lạnh 300 gam dung dịch $FeSO_4$ bão hoà ở 30^0C xuống 10^0C. Cho biết độ tan của $FeSO_4$ ở 30^0C là 35,93 gam và ở 10^0C là 21 gam.

Hướng dẫn giải

Dung dịch bão hoà ở 30°C:

$m_{Dd} = 300$ g

$$m_{FeSO_4} = \frac{35,93 \times 300}{135,93} = 79,30 \text{ g}$$

Gọi khối lượng $FeSO_4.7H_2O$ tách ra là x gam.

Khối lượng $FeSO_4$ kết tinh là: $\frac{152x}{278}$ gam.

Khối lượng $FeSO_4$ còn lại trong dung dịch là $79,30 - \frac{152x}{278}$ gam.

Khối lượng dung dịch còn lại là 300 – x gam.

Ta có:

$$\frac{79,30 - \frac{152x}{278}}{300 - x} = \frac{21}{121} \Rightarrow x = 72,97 \text{ g}$$

Vậy có **72,97** gam tinh thể $FeSO_4.7H_2O$ kết tinh.

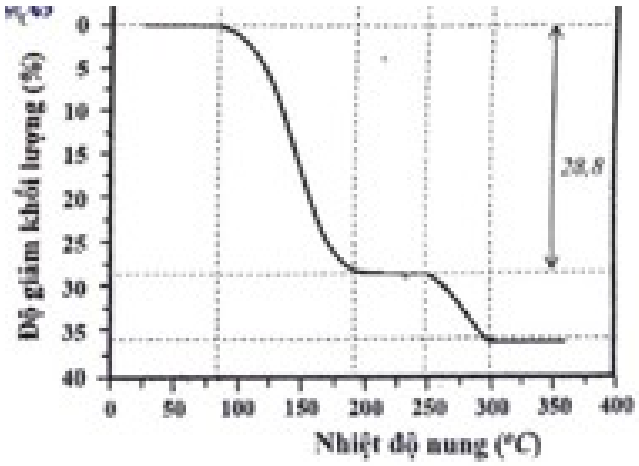
Câu 16 : (trích từ đề vào 10 chuyên Quảng Nam)

Khi nung nóng $CuSO_4.5H_2O$, khối lượng chất rắn giảm dần do mất nước:

$$CuSO_4.5H_2O \xrightarrow{t^0} CuSO_4.nH_2O + (5-n)H_2O \quad (*)$$

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 $CuSO_4.5H_2O$.

Xác định giá trị của n trong phương trình (*) khi nung $CuSO_4.5H_2O$ ở nhiệt độ 230^0C.



Hướng dẫn giải

$$CuSO_4.5H_2O \xrightarrow{t^0} CuSO_4.nH_2O + (5-n)H_2O$$

Khối lượng giảm = 18(5-n) = 28,8%.250 $\Rightarrow$ 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 100^0C, lắng, lọc, thu được dung dịch bão hòa NaCl, KCl ở 100^0C (gọi là dung dịch X, có khối lượng riêng 1,9 g/cm^3).

Bước 2: Cho V_1 m^3 khối dung dịch X vào bể kết tinh, làm nguội về 30^0C, sau khi NaCl và KCl kết tinh hoàn toàn, lắng, lọc, thu được m_1 kg hỗn hợp muối Y và nước cái (1).

Bước 3: Hòa tan m_1 kg Y trong V_2 m^3 nước ở 100^0C, thu được dung dịch Z và phần rắn không tan. Lắng, lọc, làm nguội dung dịch Z về 30^0C. Sau khi muối kết tinh hoàn toàn, lắng, lọc, thu được m_2 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/cm^3; trong quá trình kết tinh ở bước 2 và , lượng nước không đổi.

TT	Nhiệt độ (^{0}C)	30	100
1	S_{NaCl}	36,1	39,2
2	S_{KCl}	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 m_1 một khi V_1 =1.

c. Tương ứng với V_2 = 0,2 và giá trị m_1 ở ý b, hãy tính giá trị m_2.

d. Tương ứng với giá trị m_1 ở ý b, hãy tính giá trị V_2 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.

* V_1 = 1 m^3 = 1000 lít

- Khối lượng dung dịch X là 1,9.1000 = 1900 kg
- Ở 100^0C:
  + 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 100^0C xuống 30^0C:
  + 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: m_1 = 30,128 + 185,627 = 215,755 kg

$$m_{NaCl} = 30,128\,kg;\ m_{KCl} = 185,627\,kg$$

c. V_2 = 0,2 m^3 = 200 lít = 200 kg nước

- Ở 100^0C:
  + 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 30^0C:
  + 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

⇒ $m_2 = m_{KCl\ kết\ tinh}$ = 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 ⇒ V_2 = 329,71 lít = 0,32971 m^3

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.

Hướng dẫn giải

Tính toán:

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

$$V_{Povidine} = V_{cồn\ 70^o} = 20\ mL \Rightarrow m_{cồn\ 70^o} = 20 \times 0{,}855 = 17{,}1\ gam.$$

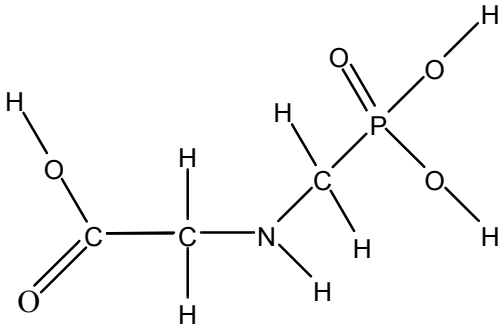
Gọi x là khối lượng iodine cần lấy (x > 0). Theo đề bài:

$$\frac{x}{x+17{,}1} \times 100 = 10\% \Rightarrow x = 1{,}9\ gam$$

* *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 để 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 $C_3H_8O_5NP$.

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 H_2SO_4 trong công nghiệp là hấp thụ SO_3 bằng H_2SO_4 đặc tạo ra hỗn hợp các oleum, công thức chung là $H_2SO_4.nSO_3$. Để thu dược dung dịch H_2SO_4 có nồng độ mong muốn, người ta pha oleum vào nước.

a) Hòa tan 58 gam oleum có công thức $H_2SO_4.nSO_3$ vào nước, thu được 100 gam dung dịch H_2SO_4 66,64%. Xác định giá trị n.

b) Hấp thụ hoàn toàn m gam SO_3 vào 360 gam dung dịch H_2SO_4 98%, thu dược oleum có công thức $H_2SO_4.2,5SO_3$. Xác định giá trị m.

Hướng dẫn giải

$$H_2SO_4.nSO_3 + nH_2O \rightarrow (n+1)H_2SO_4 \qquad (1)$$

100 gam dung dịch H_2SO_4 66,64% chứa 66,64 gam chất tan H_2SO_4

Theo (1):

Cứ $98+80n\ (gam)\ H_2SO_4.nSO_3$ tạo ra $98(n+1)\ gam$

Suy ra: 58 gam $H_2SO_4.nSO_3$ tạo ra 66,64 gam chất tan H_2SO_4

Do đó: $66,64(98+80n) = 98(n+1).58 \Rightarrow n = 2,4$

b) PTHH:

$$H_2SO_4 + 2,5SO_3 \rightarrow H_2SO_4.2,5SO_3 \qquad (2)$$

360 gam dung dịch H_2SO_4 98% chứa $360.98\% = 352,8$ gam chất tan H_2SO_4

$$\Rightarrow n_{H_2SO_4} = \frac{352,8}{98} = 3,6\ mol$$

Theo (2): $n_{SO_3} = 2,5n_{H_2SO_4} = 2,5.3,6 = 9\ mol$

$m_{SO_3} = 9.80 = 720\ gam$

==========

Lưu ý:

- Tất cả sử dụng danh pháp mới
- Không được sử dụng các bài tập thiên về toán nhiều, chủ yếu khai thác bản chất hóa học