**Bài tập phương pháp, cách tính pH**

**Bài 1:** Trộn 10g dung dịch HCl 7,3% với 20g dung dịch H2SO4 4,9% rồi thêm nước để được 100ml dung dịch A. Tính pH của dung dịch A.

**Lời giải:**

Số mol HCl là nHCl = (10.7,3)/(100.36,5) = 0,02 mol

Số mol H2SO4 là nH2SO4 = (20.4,9)/(100.98) = 0,01 mol

Phương trình điện ly: HCl → H+ + Cl-

                                0,02 → 0,02 mol

                                H2SO4 → 2H+ + SO42-

                                0,01 → 0,02 mol

Tổng số mol H+ là nH+ = 0,02 + 0,02 = 0,04 mol

CM(H+) = 0,04/0,1 = 0,4 M ⇒ pH = 0,4

**Bài 2:** Hoà tan 3,66 gam hỗn hợp Na, Ba vào nước dư thu được 800ml dung dịch A và 0,896 lít H2 (đktc). Tính pH của dung dịch A

**Lời giải:**

nH2 = 0,896/22,4 = 0,04 mol

Gọi số mol của Na và Ba lần lượt là x, y mol. Ta có: 23x + 137y = 3,66        (1)

Na + H2O → NaOH + 1/2 H2

x        →        x →        x/2 mol

Ba + 2H2O → Ba(OH)2 + H2

y                → y →                y mol

⇒ x/2 + y = 0,04        (2)

Từ (1), (2) ta có: x = 0,04 và y = 0,02

Phương trình điện ly: NaOH → Na+ + OH-

                                0,04                        0,04 mol

                                Ba(OH)2 → Ba2+ + 2OH-

                                0,02                        0,04 mol

Tổng số mol OH- là: nOH- = 0,08 mol

CM(OH-) = 0,08/0,8 = 0,1 M ⇒ pOH = 1 ⇒ pH = 13

**Bài 3:** Hòa tan 4,9 mg H2SO4 vào nước thu dược 1 lít dd. pH của dd thu được là:

**Lời giải:**

nH2SO4 = 4,9/98 = 0,05 mol ⇒ CM(H2SO4) = 5.10-5/1 = 5.10-5 M

⇒ [H+] = 10-4 M ⇒ pH = -log(10-4) = 4

**Bài 4:** Cho 15 ml dung dịch HNO3 có pH = 2 trung hòa hết 10 ml dung dịch Ba(OH)2 có pH = a. Giá trị của a là:

**Lời giải:**

nHNO3 = 1,5.10-2.10-2 = 1,5.10-4 ⇒ nBa(OH)2 = 7,5.10-5 mol

⇒ CM(OH-) = 1,5.10-4/10-2 = 1,5.10-2 ⇒ pOH = 1,8 ⇒ pH = 12,2

**Bài 5:** Hoà tan m gam Zn vào 100 ml dung dịch H2SO4 0,4M thu được 0,784 lít khí hiđro và dung dịch X. Tính pH của dung dịch X?

**Lời giải:**

nH2 = 0,784/22,4 = 0,035 mol ⇒ mol axit H2SO4 phản ứng là 0,035 mol

Mol axit H2SO4 dư = 0,04 - 0,035 = 0,005 mol ⇒ [H+] = 0,1 ⇒ pH = 1

**Bài 6:** A là dung dịch HNO3 0,01M ; B là dung dịch H2SO4 0,005M. Trộn các thể tích bằng nhau của A và B được dung dịch X. Tính pH của dung dịch X

**Lời giải:**

Tổng mol H+ là 0,02 mol ⇒ [H+] = 0,01 ⇒ pH = 2

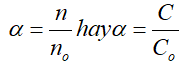
b. PH với axit, bazo yếu

**Phương pháp**

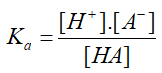
Tương tự như axit mạnh.

Sử dụng kết hợp công thức tính độ điện ly α, hằng số điện ly axit, bazo: Ka, Kb

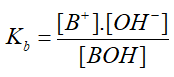
-Độ điện li α của chất điện li là tỉ số giữa số phân tử phân li ra ion (n) và tổng số phân tử hòa tan (no)



-Hằng số phân li axit: HA ⇔ H+ + A-

 ( chỉ phụ thuộc vào bản chất axit và nhiệt độ)

-Hằng số phân li bazo: BOH ⇔ B+ + OH-

 ( chỉ phụ thuộc vào bản chất bazơ và nhiệt độ)

**Bài 1:** Hoà tan 1,07g NH4Cl vào nước được 2 lít dung dịch X.

**a.** Tính pH của dung dịch X biết hằng số phân li bazơ của NH3 là 1,8.10-5.

**b.** Nếu thêm vào dung dịch X 100 ml dd HCl 0,01M được dd Y. Tính pH của dd Y?

**Lời giải:**

**a.** nNH4Cl= 1,07/53,5 = 0,02 ⇒ CM(NH4Cl) = 0,02/2 = 0,01 M

Phương trình điện ly:

                NH4Cl → NH4+ + Cl-

                0,01 …… 0,01

                NH4+ + H2O ⇔ NH3 + H3O+

Ban đầu: 0,01

Điện ly: x …………………..x………x

Sau điện ly : 0,01-x……………x………. x

Kb = x2/(0,01-x) = 1,8.10-5 ⇒ x = 4,24.10-4 ⇒ pH = 3,37

**b.** Phương trình điện ly:

                HCl → H+ + Cl-

                0,001 0,001

                NH4+ + H2O ⇔ NH3 + H3O+

Ban đầu: 0,01……………………….0,001

Điện ly: x………………….x………x

Sau điện ly: 0,01-x…………… x………x+0,001

Kb = x(x+0,001)/(0,01-x) = 1,8.10-5 ⇒ x = 3,69.10-4 ⇒ pH = 3,43

**Bài 2:** Dung dịch A chứa NH3 0,1M và NaOH 0,1M. Tính pH của dung dịch biết Kb của NH3 = 1,75.10-5.

**Lời giải:**

                        NaOH → Na+ + OH-

                        0,1                        0,1

                        NH3 + H2O ⇔ NH4+ + OH-

Ban đầu:        0,1                                                0,1

Điện ly:        x                                x                        x

Sau điện ly: 0,1- x                        x                         x+0,1

Kb = x(0,1+x)/(0,1-x) = 1,75.10-5 ⇒ x = 1,75.10-3 ⇒ pOH = 4,76 ⇒ pH = 9,24

**Bài 3:** Tính pH của dd NH3 0,1M, biết Kb của NH3 = 1,8.10-5 và bỏ qua sự phân li của nước

**Lời giải:**

Kb = x2/(0,1-x) = 1,8.10-5 ⇒ x = 1,34.10-3 ⇒ pOH = 2,87

⇒ pH = 11,13

**Bài 4:** Tính pH của dd CH3COONa 0,5M; biết Kb của CH3COO- = 5,71.10-10 và bỏ qua sự phân li của nước

**Lời giải:**

Ka = x2/(0,5-x) = 5,71.10-10 ⇒ x = 1,68.10-5 ⇒ pOH = 4,77

⇒ pH = 9,23

**Bài 5:** Cho dd hh X gồm HCl 0,01 M và CH3COOH 0,1M. Biết Ka của CH3COOH = 1,75.10-5 và bỏ qua sự phân li của nước. Giá trị pH của dd X là:

**Lời giải:**

Ka = x(0,01+x)/(0,1-x) = 1,75.10-5 ⇒ x = 1,75.10-5 ⇒ pH = 1,99

**Bài 6:** Cho dd hh X gồm CH3COOH 0,1M và CH3COONa 0,1M. Biết Ka của CH3COOH = 1,75.10-5 và bỏ qua sự phân li của nước. Giá trị pH của dd X là:

**Lời giải:**

Ka = x(0,1+x)/(0,1-x) = 1,75.10-5 ⇒ x = 1,75.10-5 ⇒ pH = 4,76

c. Bài toán về pha loãng, pha trộn dung dịch các chất điện ly để đạt được pH định trước.

**Phương pháp**

-Tính số mol axit, bazo

-Viết phương trình điện li

-Tính tổng số mol H+, OH-

-Viết phương trình phản ứng trung hòa

-Xác định môi trường của dung dịch dựa vào pH ⇒ Xem xét mol axit hay bazơ dư ⇒ tìm các giá trị mà bài toán yêu cầu.

Chú ý: Vdd sau khi trộn = Vaxit + Vbazo

**Bài 1:** Trộn 3 dung dịch H2SO4 0,1M ; HNO3 0,2M ; HCl 0,3M với thể tích bằng nhau thu được dung dịch A. Lấy 300 ml dung dịch A tác dụng với dung dịch B gồm NaOH 0,2M và Ba(OH)2 0,1M. Tính thể tích dung dịch B cần dùng để sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch có pH = 1. Coi Ba(OH)2 và H2SO4 phân li hoàn toàn ở 2 nấc.

**Lời giải:**

Sau khi trộn 3 dung dịch axit có thể tích bằng nhau ta thu được nồng độ mới của 3 axit là: CM(HCl) = 0,1 M; CM(HNO3) = 0,2/3; CM(H2SO4) = 0,1/3. Trong 300 ml dung dịch A: nHCl = 0,03 mol; nH2SO4 = 0,01 mol; nHNO3 = 0,02 mol

Phương trình điện ly:

H2SO4 → 2H+ + SO42-

0,01……. 0,02

HNO3 → H+ + NO3-

0,02 ….. 0,02

HCl → H+ + Cl-

0,03… 0,03

Tổng mol H+ là nH+ = 0,07 mol

Gọi x là thể tích của dung dịch B cần dung.

nNaOH = 0,2x; nBa(OH)2 = 0,1x

Phương trình điện ly:

NaOH → Na+ + OH-

0,2x……………..0,2x

Ba(OH)2 → Ba2+ + 2OH-

0,1x……………….0,2x

Tổng số mol OH- là: nOH- = 0,4x

Ta có:        H+ + OH- → H2O (Sau phản ứng pH =1 ⇒ dư axit)

Ban đầu 0,07……0,4x

Pư        0,4x……0,4x

Sau pư 0,07-0,4x….0

(0,07-0,4x)/(x+0,3) = 0,1 ⇒ x= 0,08 lít

**Bài 2:** Trộn 100 ml dung dịch có pH =1 gồm HCl và HNO3 với 100 ml dung dịch NaOH nồng độ a(mol/l) thu được 200 ml dung dịch A có pH = 12.

a. Tính a

b. Pha loãng dung dịch A bao nhiêu lần để thu được pH = 11

**Lời giải:**

a. nH+ = 0,01 mol; nOH- = 0,1a mol

Ta có:        H+ + OH- → H2O (Sau phản ứng pH =12 ⇒ dư bazo)

Ban đầu 0,01……0,1a

Pư        0,01……0,01

Sau pư 0....….0,01-0,1a

(0,01-0,1a)/(0,1+0,1) = 0,01 ⇒ a= 0,08 lít

b. số mol NaOH dư : nOH- = 0,002 mol

Gọi x là thể tích nước thêm vào.

Dung dịch sau pha loãng có pH = 10 ⇒ 0,002/(0,2+x) = 0,001 ⇒ x = 1,8

Vậy cần phải pha loãng 10 lần.

**Bài 3:** Tính tỷ lệ thể tích khi dung dịch HCl có pH = 1 và dung dịch HCl pH = 4 cần dùng để pha trộn thành dung dịch có pH = 3.

**Lời giải:**

Đáp án: 1/110

**Bài 4:** Cho 100 ml dd hh gồm Ba(OH)2 0,1M và NaOH 0,1M với V ml dd hh gồm H2SO4 0,0375M và HCl 0,0125M thu được dd có pH = 2 . Giá trị V là:

**Lời giải:**

nOH- = 0,03 mol; nH+ = 0,0875 V

Dung dịch sau khi trộn pH = 2 → môi trường axit .

(0,0875V-0,03)/(0,1+V) = 10-2 → V = 0,4 lit

**Bài 5:** Trộn 300 ml dd hh gồm H2SO4 0,1M và HCl 0,15M với V ml dd hh gồm NaOH 0,3M và Ba(OH)2 0,1M, thu được dd X có pH = 12. Giá trị của V là:

**Lời giải:**

nOH- = 0,5.V mol; nH+ = 0,0645 V

Dung dịch sau khi trộn pH = 12 → môi trường bazo.

(0,5V - 0,0645)/(0,3+V) = 10-2 → V = 0,15 lit

**Bài 1:** Câu nào **sai** khi nói về pH và pOH của dung dịch ?

**A.** pH = lg[H+]        **B.** pH + pOH = 14

**C.** [H+].[OH-] = 10-14        **D.** [H+] = 10-a ⇔ pH = a

**Lời giải:**

**Đáp án: A**

**Bài 2:** Dung dịch H2SO4 0,10 M có

**A.** pH = 1        **B.** pH < 1        **C.** pH > 1        **D.** [H+] > 2,0M

**Lời giải:**

**Đáp án: B**

**Bài 3:** pH của hỗn hợp dung dịch HCl 0,005M và H2SO4 0,0025M là:

**A.** 2        **B.** 3        **C.** 4        **D.** 12

**Lời giải:**

**Đáp án: A**

**Bài 4:** pH của dung dịch Ba(OH)2 0,05M là.

**A.** 13        **B.** 12        **C.** 1        **D.** 11

**Lời giải:**

**Đáp án: A**

**Bài 5:** Cần bao nhiêu gam NaOH để pha chế 250ml dd có pH = 10

**A.** 0,1 gam        **B.** 0,01 gam        **C.** 0,001 gam        **D.** 0,0001 gam

**Lời giải:**

**Đáp án: C**

pOH = 4 ⇒ [OH-] = 10-4 ⇒ nOH- = 0,25.10-4 = 2,5.10-5 mol

mNaOH = 2,5.10-5.40 = 0,001 gam

**Bài 6:** Số ml dung dịch NaOH có pH = 12 cần để trung hoà 10ml dung dịch HCl có pH = 1 là

**A.** 12ml        **B.** 10ml        **C.** 100ml        **D.** 1ml.

**Lời giải:**

**Đáp án: C**

nNaOH = nHCl = 10-3 mol ⇒ VNaOH = 10-3/10-2 = 10-1 (lít) = 100 ml)

**Bài 7:** Trộn 200 ml dung dịch gồm HCl 0,1M và H2SO4 0,15M với 300 ml dung dịch Ba(OH)2 nồng độ aM, thu được m gam kết tủa và 500 ml dung dịch có pH = 1. Giá trị của a và m lần lượt là

**A.**0,15 và 2,330        **B.** 0,10 và 6,990.

**C.**0,10 và 4,660        **D.** 0.05 và 3,495

**Lời giải:**

**Đáp án: D**

Sau phản ứng trung hòa pH = 1 ⇒ H+ dư

H+ + OH- → H2O

nH+ bđ = 0,08 mol; sau phản ứng pH = 1

⇒ nH+ pư = nOH- = 0,03 mol ⇒ nBa(OH)2 = 0,015 mol

⇒ CM Ba(OH)2 = 0,05M ⇒ mBaSO4 = 3,495g

**Bài 8:** Cho 300 ml dung dịch chứa H2SO4 0,1M, HNO3 0,2M và HCl 0,3M tác dụng với V ml dung dịch NaOH 0,2 M và KOH 0,29M thu được dung dịch có pH = 2. Giá trị của V là

**A.** 134.        **B.** 147.        **C.** 114.        **D.** 169.

**Lời giải:**

**Đáp án: A**

Coi 300 ml dung dịch A gồm 100 ml H2SO4 0,1M 100 ml HNO3 0,2M và 100 ml HCl 0,3M trộn lại với nhau. Vậy: nH+ = 0,07 mol

Phản ứng của dung dịch A và B là: H+ + OH- → H2O

nH+ (Pư) = nOH- = 0,49 . 0,001V ⇒ nH+ (du) = 0,01.(0,3 + 0,001V)

⇒ 0,07 = 0,49.0,001V + 0,01.(0,3 + 0,001V) ⇒ V = 134 ml

**Bài 9:** Ba dung dịch axit sau có cùng nồng độ mol: HCl, H2SO4, CH3COOH. Giá trị pH của chúng tăng theo thứ tự là

**A.** HCl, H2SO4, CH3COOH.        **B.** CH3COOH, HCl, H2SO4.

**C.** H2SO4, HCl, CH3COOH.        **D.** HCl, CH3COOH, H2SO4.

**Lời giải:**

**Đáp án: A**

**Bài 10:** Dung dịch CH3COOH 0,1M có pH = a và dung dịch HCl 0,1M có pH = b. Phát biểu đúng là

**A.** a < b =1.        **B.** a > b = 1.        **C.** a = b = 1.        **D.** a = b > 1.

**Lời giải:**

**Đáp án: B**

**Bài 12:** Tính pH của dd CH3COOH 0,2M, biết Ka của CH3COOH = 1,75.10-5 và bỏ qua sự phân li của nước

**A.** 5,46        **B.** 4,76        **C.** 2,73        **D.** 0,7

**Lời giải:**

**Đáp án: C**

Ka = x2/(0,2-x) = 1,75.10-5 ⇒ x = 1,87.10-3 ⇒ pH = 2,73

**Bài 13:** Cho dd hh X gồm HF 0,09M và KF 0,08M. Biết Ka của HF = 6,5.10-5, bỏ qua sự phân li của nước. Giá trị pH của dd X là:

**A.** 1,1        **B.** 4,2        **C.** 2,5        **D.** 0,8

**Lời giải:**

**Đáp án: B**

Ka = x(0,1+x)/(0,1-x) = 6,5.10-5 ⇒ x = 6,5.10-5 ⇒ pH = 4,2

**Bài 14:** Khi pha loãng dung dịch axit HCl có pH = a ta thu được dung dịch mới có

**A.**pH > a        **B.** pH = a        **C.** pH < a        **D.** Cả A, B, C đều đúng

**Lời giải:**

**Đáp án: A**

**Bài 15:** Cần trộn 100 ml dung dịch NaOH có pH = 12 với bao nhiêu ml dung dịch NaOH có pH=10 để thu được dung dịch NaOH có pH = 11.

**A.**1        **B.**10        **C.**100        **D.**1000.

**Lời giải:**

**Đáp án: B**

**Bài 16:** Trộn V1 lít dung dịch axit mạnh (pH = 5) với V2 lít kiềm mạnh (pH = 9) theo tỉ lệ thể tích nào sau đây để thu được dung dịch có pH = 6

Hóa học lớp 11 | Lý thuyết và Bài tập Hóa học 11 có đáp án

**Lời giải:**

**Đáp án: B**

Dung dịch sau khi trộn pH = 6 ⇒ môi trường axit.

(V1.10-5-V2.10-5)/(V1+V2) = 10-6 ⇒ V1/V2 = 11/9

**Bài 17:** Trộn V1 lit dung dịch H2SO4 có pH = 3 với V2 lit dung dịch NaOH có pH = 12 để được dung dịch có pH = 11, thì tỷ lệ V1: V­2 có giá trị nào?

**A.** 9:11        **B.** 11:9        **C.** 9:2        **D.** 2:9

**Lời giải:**

**Đáp án: C**

­

**Bài 17:** Dung dịch sau khi trộn pH = 11 ⇒ môi trường bazơ .

(V2.10-3-V1.10-3)/(V1+V2) = 10-3 ⇒ V1/V2 = 9/2