BTVN: MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP CHUẨN ĐỘ
CHUYÊN ĐỀ: HÓA PHÂN TÍCH
MÔN: HÓA HỌC 12
BIÊN SOẠN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được nguyên tắc chuẩn độ acid - base.*
- ✓ *Xác định được pH, nồng độ của acid - base bằng phương pháp chuẩn độ.*

I PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: (ID: 633918) Mục đích chính của chuẩn độ acid - base là

A. xác định xem phản ứng hóa học có xảy ra hay không.

B. xác định nồng độ của một chất bằng dung dịch chuẩn đã biết nồng độ.

C. kiểm tra lại nồng độ của dung dịch đã biết.

D. để kiểm tra chất lượng của chất phản ứng.

Câu 2: (ID: 627866) Chuẩn độ 10,00 mL dung dịch $Ba(OH)_2$ bằng dung dịch HNO_3 $8{,}00.10^{-2}$ M dùng chỉ thị là methyl da cam. Khi chỉ thị đổi màu thì dùng hết 10,50 mL dung dịch HNO_3.

1. Màu của dung dịch đổi như thế nào tại điểm kết thúc chuẩn độ?

A. Chuyển từ đỏ sang vàng cam.

B. Chuyển từ vàng cam sang đỏ.

C. Chuyển từ hồng sang không màu.

D. Chuyển từ không màu sang hồng.

2. Nồng độ của dung dịch $Ba(OH)_2$ là

A. 0,084 M.

B. 0,042 M.

C. 0,096 M.

D. 0,048 M.

Câu 3: (ID: 633920) Các bước dưới đây mô tả ngắn gọn cách tiến hành chuẩn độ dung dịch sodium hydroxide bằng dung dịch hydrochloric acid.

(1) Thêm vài giọt chất chỉ thị thích hợp vào dung dịch.

(2) Ghi lại thể tích HCl cuối cùng và lặp lại để thu được kết quả phù hợp.

(3) Thêm HCl vào burette và ghi thể tích.

(4) Lấy 25 mL dung dịch sodium hydroxide vào bình nón bằng pipet.

(5) Mở khóa burette, nhỏ từng giọt dung dịch HCl vào sodium hydroxide, lắc đều cho đến khi đạt đến điểm kết thúc.

Thứ tự thực hiện lần lượt các bước trên là

A. (4) → (3) → (1) → (5) → (2).

B. (4) → (1) → (5) → (3) → (2).

C. (4) → (1) → (3) → (2) → (5).

D. (4) → (1) → (3) → (5) → (2).

Câu 4: (ID: 627869) Thêm 20,00 mL dung dịch HCl $1{,}00.10^{-2}$ M vào 100,00 mL dung dịch $Ba(OH)_2$, thu được hỗn hợp X. Chuẩn độ toàn bộ X bằng dung dịch NaOH $2{,}00.10^{-2}$ M dùng phenolphthalein làm chỉ thị thì phải dùng hết 8,00 mL dung dịch NaOH. Nồng độ dung dịch $Ba(OH)_2$ là

A. $1{,}00.10^{-4}$ M. **B.** $3{,}00.10^{-4}$ M. **C.** $2{,}00.10^{-4}$ M. **D.** $2{,}50.10^{-4}$ M.

Câu 5: (ID: 627870) Để xác định nồng độ của một dung dịch NaOH, người ta đã tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch HCl 0,1 M. Để chuẩn độ 10 mL dung dịch NaOH này cần 12 mL dung dịch HCl. Nồng độ của dung dịch NaOH trên là

A. 0,15 M. **B.** 0,12 M. **C.** 0,16 M. **D.** 0,18 M.

Câu 6: (ID: 628066) Cho dung dịch sulfuric acid có nồng độ nằm trong khoảng 95 - 98 %, biết dung dịch acid có khối lượng riêng là 1,84 gam/mL. Để xác định nồng độ chính xác của dung dịch trên, một sinh viên lấy 5 ml dung dịch acid ban đầu và pha loãng thành 500 ml dung dịch. Sau đó, lấy 5 mẫu, mỗi mẫu chứa 10,00 ml dung dịch và tiến hành chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1760 M.

Mẫu	1	2	3	4	5
V_{NaOH}, ml	20,15	19,65	21,30	20,40	20,35

1. Nồng độ mol sulfuric acid trong 500 mL dung dịch là

A. 0,1865 M. **B.** 0,1843 M. **C.** 0,1792 M. **D.** 0,1743 M.

2. Nồng độ % của dung dịch sulfuric acid ban đầu là

A. 96,58%. **B.** 95,44%. **C.** 97,68%. **D.** 96,34%

Câu 7: (ID: 627913) Trong chuẩn độ acid mạnh và base mạnh

a) chỉ chuẩn độ được dung dịch base bằng một dung dịch acid đã biết trước nồng độ.

b) dung dịch biết trước nồng độ là dung dịch chuẩn.

c) điểm tương đương là thời điểm dung dịch có pH = 7

d) để nhận biết thời điểm kết thúc chuẩn độ, cần dùng thêm chỉ thị acid – base.

e) tại điểm tương đương, chỉ thị acid – base sẽ đổi màu.

Số phát biểu đúng là

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

Câu 8: (ID: 628069) NaOH là chất rắn màu trắng, hút ẩm mạnh và tan tốt trong nước. Chính vì vậy để pha được dung dịch NaOH có nồng độ chính xác từ hóa chất rắn thì sau khi pha chế người ta thường phải xác định lại nồng độ của dung dịch NaOH. Để xác định nồng độ của dung dịch NaOH có thể thực hiện chuẩn độ dung dịch bằng cách cho các thể tích khác nhau của dung dịch acid có nồng độ chính xác vào dung dịch NaOH và đo giá trị pH của dung dịch thu được. Một người thực hiện thí nghiệm pha dung dịch NaOH rồi chuẩn độ bằng dung dịch HCl theo các bước như sau:

Cân 2,0015 gam NaOH rắn bằng cân phân tích.

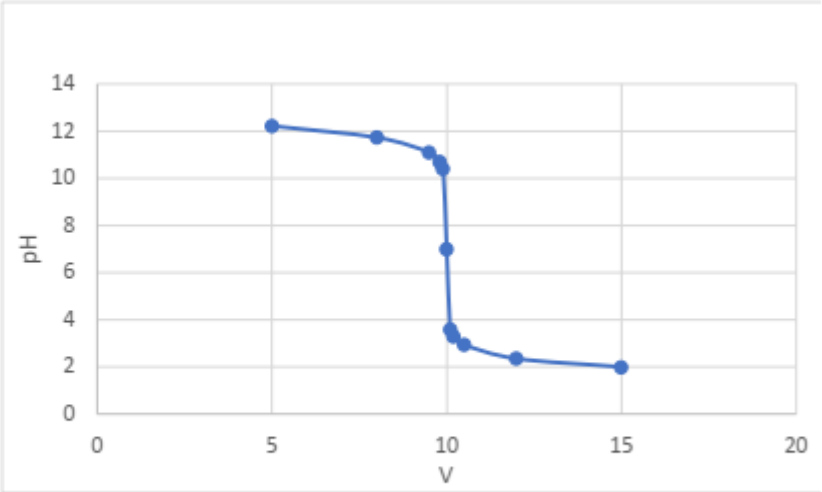
Đem lượng NaOH đó hòa tan hoàn toàn trong nước cất để tạo thành 1 lít dung dịch (dung dịch A).

Lấy chính xác 10,0 mL dung dịch A cho vào cốc thủy tinh 100,0 mL; cắm điện cực thủy tinh của máy đo pH (một dụng cụ đo giá trị pH của dung dịch) vào cốc; thêm chính xác các thể tích khác nhau của dung dịch HCl 0,05M; lắc đều dung dịch trong cốc và theo dõi pH của dung dịch.

Giá trị pH đọc được tương ứng với các thể tích dung dịch HCl cho vào được thể hiện trong Bảng 1 và Hình 1.

Bảng 1. Đo pH theo V

V (mL)	pH
5,0	12,22
8,0	11,73
9,5	11,10
9,8	10,70
9,9	10,40
10,0	7,00
10,1	3,60
10,2	3,30
10,5	2,94
12,0	2,35
15,0	2,00



Hình 1. Sự phụ thuộc của pH vào thể tích dung dịch HCl

1. *Điền từ/cụm từ thích hợp vào chỗ trống.*

Khi cân NaOH rắn thì thấy nếu kéo dài thời gian cân thì khối lượng đọc trên cân sẽ tăng dần sau đó không đổi là do NaOH ……

A. dễ hút ẩm. **B.** tan tốt trong nước.

C. dễ chảy rữa. **D.** có phản ứng mạnh với nước.

2. Thể tích dung dịch HCl 0,05M đã phản ứng vừa đủ với dung dịch NaOH trong thí nghiệm trên là

A. 10,0 mL. **B.** 10,2 mL. **C.** 9,8 mL. **D.** 15,0 mL.

3. Khối lượng nước đã hấp thụ trong lượng NaOH rắn cân trong thí nghiệm là

A. 0,0015 g. **B.** 0,4015 g. **C.** 0,1015 g. **D.** 2,000 g.

4. Từ Hình 1, hãy cho biết khoảng giá trị pH nào của dung dịch mà ở đó sự thay đổi thể tích của dung dịch HCl là không đáng kể (sự chênh lệch thể tích không vượt quá 0,2 mL)?

A. 4 - 10 **B.** 3 - 10 **C.** 4 - 11 **D.** 2 - 12

Câu 9: (ID: 714163) Cho 10,00 mL dung dịch chuẩn HCl 0,10 M vào một bình tam giác, thêm 2 giọt dung dịch phenolphthalein tan trong ethanol. Lấy đầy buret chứa 25,00 mL dung dịch NaOH chưa biết nồng độ. Mở khóa buret nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào bình tam giác, lắc đều. Đến khi dung dịch chuyển sang màu hồng thì dừng quá trình chuẩn độ. Kết quả sau 3 lần chuẩn độ đã sử dụng hết trung bình 5,00 mL dung dịch NaOH. Nồng độ mol/L của dung dịch NaOH ban đầu là

A. 0,15 M. **B.** 0,10 M. **C.** 0,20 M. **D.** 0,25 M.

Câu 10: (ID: 714164) Nhận định nào sau đây về phương pháp chuẩn độ acid – base trong hóa học là đúng?

A. Chuẩn độ là phương pháp xác định nồng độ của một chất trong dung dịch bằng một dung dịch khác đã biết nồng độ.

B. Chuẩn độ là phương pháp xác định nồng độ % của một chất trong dung dịch.

C. Chuẩn độ là phương pháp xác định nồng độ M của một chất trong dung dịch.

D. Chuẩn độ acid – base là phương pháp xác định nồng độ của một base (acid) trong dung dịch bằng một dung dịch acid (base) đã biết nồng độ.

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 11: (ID: 711795) Mỗi phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

a) Mục đích chính của chuẩn độ acid - base là xác định nồng độ của một chất bằng dung dịch chuẩn đã biết nồng độ.

b) Vai trò của chất chỉ thị trong chuẩn độ acid mạnh và base mạnh là tạo môi trường trung tính cho phản ứng.

c) Thời điểm tương đương là thời điểm các chất tham gia phản ứng vừa đủ với nhau.

d) Khi chuẩn độ, cần lặp lại phép chuẩn độ trên ít nhất 2 lần để thu được kết quả chính xác nhất.

III PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 12: (ID: 714165) Hòa tan 0,1265 gam $H_2C_2O_4.2H_2O$ (acid 2 chức) tinh khiết và đem định lượng toàn bộ hết 25,18 mL dung dịch NaOH với chỉ thị phenolphthalein. Tính nồng độ C_M của dung dịch NaOH. *Làm tròn tới chữ số thập phân thứ hai sau dấu phẩy.*

Câu 13: (ID: 714166) Chuẩn độ 25 mL hỗn hợp gồm NaOH và Na_2CO_3 bằng dung dịch HCl 0,1 M hết 7,5 mL khi dùng phenolphthalein làm chỉ thị và hết 12,5 mL khi dùng methyl da cam làm chỉ thị. Xác định nồng độ mol/L của Na_2CO_3. Cho bảng giá trị chuyển màu của một số chất chỉ thị acid – base.

Chỉ thị	*Nồng độ (%)*	*Màu*		*Khoảng pH chuyển màu*
		Dạng acid	*Dạng base*	
Phenolphthalein	0,1	Không màu	Hồng	8,0 – 10,0
Methyl da cam	0,1	Hồng	Vàng	3,1 – 4,4

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

I PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

1.B	2_1.B	2_2.B	3.D	4.C	5.B	6_1.C	6_2.B	7.C	8_1.A
8_2.A	8_3.A	8_4.A	9.C	10.D					

Câu 1 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào lí thuyết về chuẩn độ

Cách giải:

Mục đích chính của chuẩn độ acid - base là xác định nồng độ của một chất bằng dung dịch chuẩn đã biết nồng độ.

Chọn B.

Câu 2 (VD):

1. (VD):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về chuẩn độ acid – base.

Cách giải:

Chuẩn độ $Ba(OH)_2$ bằng dung HNO_3

$\Rightarrow$ Dung dịch chuẩn là HNO_3 $8{,}00.10^{-2}$M và để trên burette.

Bình tam giác chứa dung dịch $Ba(OH)_2$ và chỉ thị methyl da cam. Dung dịch $Ba(OH)_2$ có môi trường base $\Rightarrow$ dung dịch trong bình tam giác có màu vàng cam.

Khi chuẩn độ, tại điểm kết thúc chuẩn độ dung dịch chuyển từ vàng cam (môi trường base) sang màu đỏ (do giọt HNO_3 cuối cùng gây nên dư 1 lượng nhỏ acid – môi trường acid)

Chọn B.

2. (VD):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về chuẩn độ acid – base.

Cách giải:

$n_{OH^-} = 2n_{Ba(OH)2} = n_{H^+}$

$\Rightarrow 2.10.C_{M\ Ba(OH)2} = 10{,}50.8{,}00.10^{-2}$

$\Rightarrow C_{M\ Ba(OH)2} = 0{,}042$ (M)

Chọn B.

Câu 3 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào lí thuyết về chuẩn độ

Cách giải:

Thứ tự thực hiện lần lượt các bước trên là: (4) → (1) → (3) → (5) → (2).

Chọn D.

Câu 4 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về chuẩn độ acid – base.

Cách giải:

$n_{OH^-} = n_{H^+}$

$\Rightarrow n_{NaOH} + 2n_{Ba(OH)2} = n_{HCl}$

$\Rightarrow 8.2,00.10^{-2} + 2.100.C_{M\ Ba(OH)2} = 20.1,00.10^{-2}$

$\Rightarrow C_{M\ Ba(OH)2} = 2,00.10^{-4}$ (M)

Chọn C.

Câu 5 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về chuẩn độ acid – base.

Cách giải:

$n_{OH^-} = n_{H^+}$

$\Rightarrow n_{NaOH} = n_{HCl}$

$\Rightarrow 10.C_{M\ NaOH} = 12.0,1$

$\Rightarrow C_{M\ NaOH} = 0,12$ M

Chọn B.

Câu 6 (VD):

1. (TH):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về chuẩn độ acid – base

Cách giải:

Phản ứng chuẩn độ: $H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

$V_{trung\ bình\ NaOH} = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5)/5 = 20,37$ (mL)

Nồng độ mol sulfuric acid của trong 500 mL dung dịch là = ½ .20,37 .0,1760/10 = 0,1792 (M)

Chọn C.

2. (TH):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về chuẩn độ acid – base

Cách giải:

$n_{H2SO4 \text{ trong } 500 \text{ mL}} = 0,1792.0,5 = 0,0896$ (mol)

$\Rightarrow m_{H2SO4 \text{ trong } 5 \text{ mL dung dịch acid ban đầu}} = 0,0896 .98 = 8,7808$ (gam)

$m_{dd\ H2SO4} = 5.1,84 = 9,2$ (gam)

Nồng độ % của dung dịch sulfuric acid ban đầu là = 8,7808.100% /9,2 = 95,44%

Chọn B.

Câu 7 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào lý thuyết về chuẩn độ.

Cách giải:

a) sai, vì có thể chuẩn độ acid mạnh bằng base mạnh hoặc ngược lại.

b), c), d) đúng.

e) sai, vì tại điểm dừng chuẩn độ chỉ thị acid – base chuyển màu.

Chọn C.

Câu 8 (VDC):

1. (TH):

Phương pháp:

Dựa trên thông tin từ đoạn văn

Cách giải:

Từ đoạn văn ta có NaOH là chất rắn màu trắng, hút ẩm mạnh và tan tốt trong nước

Nên ta có Khi cân NaOH rắn thì thấy nếu kéo dài thời gian cân thì khối lượng đọc trên cân sẽ tăng dần sau đó không đổi là do NaOH dễ hút ẩm.

Chọn A.

2. (TH):

Phương pháp:

Dựa vào đặc điểm phản ứng trung hoà và bảng số liệu.

Cách giải:

HCl phản ứng vừa đủ với NaOH tức xảy ra phản ứng trung hoà và dung dịch thu được sau phản ứng có pH=7

Dựa vào bảng số liệu khi dung dịch có pH = 7 thì thể tích dung dịch HCl cần dùng là 10 ml

Chọn A.

3. (VD):

Phương pháp:

Tính số mol NaOH phản ứng trong 10 ml dung dịch A

$\Rightarrow$ Tính số mol NaOH phản ứng trong 1 lít dung dịch A

Suy ra khối lượng của NaOH phản ứng trong 1 lít dung dịch A.

Cách giải:

* Xét trong 10,00 ml dung dịch A

Khi NaOH phản ứng vừa đủ với HCl thì xảy ra phản ứng:

$NaOH + HCl \to NaCl + H_2O$

$\Rightarrow n_{NaOH} = n_{HCl} \Leftrightarrow n_{NaOH} = C_{HCl}.V_{HCl} = 0,05.\dfrac{10}{1000} = 5.10^{-4}(mol)$

$\Rightarrow$ Dùng 10,00 ml dung dịch A thì số mol NaOH phản ứng là 5.10^{-4} mol

* Xét trong 1 lít dung dịch A = 1000 ml dung dịch A

$\Rightarrow$ Số mol NaOH phản ứng là $\dfrac{5.10^{-4}.1000}{10} = 0,05mol$

$\Rightarrow$ Khối lượng NaOH phản ứng là 0,05.40 = 2 gam

$\Rightarrow$ Khối lượng nước đã hấp thụ trong NaOH rắn trong thí nghiệm là 2,0015 – 2 = 0,0015 gam

Chọn A.

4. (VD):

Phương pháp:

Quan sát và phân tích đồ thị

Cách giải:

B loại vì giai đoạn pH = 2,94 – 3,30 thì thể tích dung dịch HCl vượt quá 0,2 ml

C loại vì giai đoạn pH = 10,7 – 11, 1 thì thể tích dung dịch HCl vượt quá 0,2 ml

D loại vì giai đoạn pH = 2 – 2,35 thì thể tích dung dịch HCl vượt quá 0,2 ml

Chọn A.

Câu 9 (VD):

Phương pháp:

Tại điểm tương đương: $n_{H^+} = n_{OH^-}$

Cách giải:

Tại điểm tương đương:

$n_{H^+} = n_{OH^-} \Rightarrow n_{HCl} = n_{NaOH} \Leftrightarrow 10,00.0,1 = 5,00.C_{M(NaOH)}$

$\Rightarrow C_{M(NaOH)} = 0,20(M)$

Chọn C.

Câu 10 (NB):

Phương pháp:

Khái niệm về phương pháp chuẩn độ acid – base.

Cách giải:

Chuẩn độ acid – base là phương pháp xác định nồng độ của một base (acid) trong dung dịch bằng một dung dịch acid (base) đã biết nồng độ.

Lưu ý: Phản ứng chuẩn độ thường là phản ứng một chiều, diễn ra nhanh và xảy ra hoàn toàn.

Chọn D.

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu	11
Đáp án	Đ S Đ Đ

Câu 11 (TH):

Phương pháp:

Dựa vào lí thuyết về chuẩn độ.

Cách giải:

a), c), d) đúng.

b) sai, vì vai trò của chất chỉ thị trong chuẩn độ acid mạnh và base mạnh là xác định thời điểm khi phản ứng đạt đến hoặc vượt qua điểm tương đương.

III PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu	12	13
Đáp án	0,08	0,01

Câu 12 (VD):

Phương pháp:

Phương pháp chuẩn độ acid – base:

Tại điểm tương đương: $n_{H^+} = n_{OH^-}$

Cách giải:

$$n_{H_2C_2O_4} = n_{H_2C_2O_4.2H_2O} = \frac{0,1265}{126} \approx 0,001(mol)$$

$$PTPU: H_2C_2O_4 + 2NaOH \rightarrow C_2O_4Na_2 + 2H_2O$$

$$\Rightarrow n_{NaOH} = 2.n_{H_2C_2O_4} = 0,002(mol)$$

$$\Rightarrow C_{M(NaOH)} = \frac{0,002}{0,02518} = 0,079(M) \simeq 0,08(M)$$

Câu 13 (VDC):

Phương pháp:

Nguyên tắc chuẩn độ acid – base: Dùng acid/base đã biết trước nồng độ để xác định chất cần chuẩn.

Điểm dừng chuẩn độ thường gần điểm tương đương của phản ứng chuẩn độ. Và tại điểm đó, chất chỉ thị acid – base có sự thay đổi màu sắc.

Cách giải:

Khi dùng chỉ thị phenolphthalein:

Khoảng chuyển màu pH 8,0 – 10,0 $\Rightarrow$ Tại điểm dừng chuẩn độ, NaOH vừa hay phản ứng hết.

Phản ứng chuẩn độ: $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

$n_{NaOH} = n_{HCl} \Rightarrow 25,00.C_{M(NaOH)} = 7,5.0,1$

$\Rightarrow C_{M(NaOH)} = 0,03(M)$

Khi dùng chỉ thị methyl da cam:

Cả NaOH và Na_2CO_3 đều phản ứng hết với HCl:

Phản ứng chuẩn độ:

$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

Khi dừng chuẩn độ:

$2n_{Na_2CO_3} + n_{NaOH} = n_{HCl} \Rightarrow 2.25,00.C_{M(Na_2CO_3)} + 25,00.0,03 = 12,5.0,1$

$\Rightarrow C_{M(Na_2CO_3)} = 0,01(M)$