**Hóa 9 – Bài 35. Acetic Acid**

**Phần A. Lí Thuyết**

**I. Công thức và đặc điểm cấu tạo**

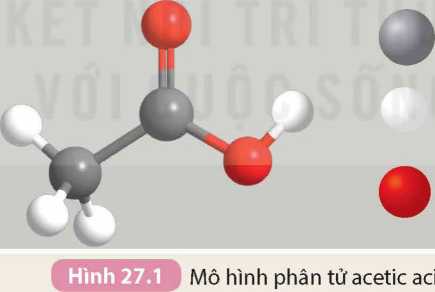
Acetic acid là hợp chất hữu cơ có công thức phân tử C2H4O2 và công thức cấu tạo thu gọn là CH3-COOH (hoặc CH3COOH). Trong phân tử acetic acid có nhóm –COOH gắn trực tiếp với nhóm CH3-. Nhóm –COOH gồm có nhóm –OH gắn với nhóm C=O, là nhóm gây nên tính chất hóa học đặc trưng của acetic acid.

Công thức cấu tạo của acetic acid:

H

H – C – C – O – H hoặc CH3 – COOH

H O

Mô hình phân tử acetic acid:

II. Tính chất vật lý

Acetic acid là chất lỏng, không màu, vị chua, có mùi đặc trưng, nặng hơn nước và tan vô hạn trong nước tạo thành dung dịch đồng nhất.

Bằng thực nghiệm đã xác định được nhiệt độ sôi của acetic acid (118oC) cao hơn nhiệt độ sôi của ethylic alcohol (78,4oC); khối lượng riêng của acetic acid là 1,045 g/mL, cao hơn so với nước là 1,0 g/mL.

Giấm ăn có chứa acetic acid với nồng độ thường từ 2% đến 5%.



1. b)

Acetic acid trong phòng thí nghiệm (a) và trong giấm ăn (b)

III. Tính chất hóa học

1. Tính acid

Acetic acid là một acid trung bình và có đầy đủ tính chất của một acid thông thường.

**Thí nghiệm: Tìm hiểu tính chất hoá học của acetic acid**

*Chuẩn bị:* dung dịch acetic acid 10%, dung dịch NaOH 10%, mảnh Mg, bột CuO, đá vôi đập nhỏ, ống nghiệm, giấy quỳ tím (hoặc giấy chỉ thị pH), phenolphthalein, đèn cồn, ống hút nhỏ giọt.

*Tiến hành:*

1. Phản ứng với chất chỉ thị:

- Lấy một mẩu giấy quỳ, nhỏ vài giọt dung dịch acetic acid lên mẩu giấy quỳ.

- Hiện tượng: Mẩu giấy quỳ từ màu tím đổi sang màu đỏ.

- Giải thích: Hiện tượng trên chứng tỏ acetic acid là một hợp chất hóa học có tính acid, vì các dung dịch acid mạnh hay yếu đều làm giấy quỳ hóa đỏ/hồng ở một mức độ nhất định.

2. Phản ứng với kim loại:

- Cho khoảng 2 mL dung dịch acetic acid 10% vào ống nghiệm, thêm tiếp một mảnh Mg vào ống nghiệm.

- Hiện tượng: Mảnh Mg tan dần tạo thành dung dịch đồng nhất không màu, đồng thời thấy bọt khí thoát ra.

- Giải thích: Mảnh Mg đã phản ứng với acetic acid có trong dung dịch tạo thành dung dịch muối (CH3COO)2Mg không màu và giải phóng khí hydrogen (H2).

3. Phản ứng với oxide kim loại:

- Cho vào ống nghiệm một ít bột CuO (khoảng 1/3 thìa thuỷ tinh), sau đó nhỏ khoảng 2 mL dung dịch acetic acid vào ổng nghiệm. Đun nhẹ ống nghiệm trên ngọn lửa đèn cồn.

- Hiện tượng: Bột CuO màu đen tan dần, dung dịch từ không maug chuyển dần sang màu xanh

- Giải thích: Bột CuO đã phản ứng với acetic acid tạo thành dung dịch (CH3COO)2Cu có màu xanh.

4. Phản ứng với base:

- Cho vào ống nghiệm 1 mL dung dịch NaOH 10%, thêm tiếp vài giọt phenolphthalein vào ống nghiệm, lắc đều. Nhỏ từ từ dung dịch acetic acid 10% vào ống nghiệm cho tới khi mất màu.

- Hiện tượng: Khi cho vài giọt phenolphthalein vào ống nghiệm thì dung dịch chuyển sang màu hồng, sau đó nhỏ từ từ dung dịch acetic acid 10% vào ống nghiệm thì màu hồng nhạt dần và mất màu, dung dịch chuyển sang đồng nhất không màu.

- Giải thích: dung dịch NaOH có tính base mạnh nên làm phenolphthalein chuyển sang màu hồng. Tuy nhiên khi nhỏ dung dịch acetic acid vào thì acetic acid đã phản ứng và trung hòa NaOH nên dung dịch chuyển dần sang trung tính, không màu.

5. Phản ứng với đá vôi:

- Cho vào ống nghiệm khoảng 1 thìa thuỷ tinh đá vôi đập nhỏ, thêm tiếp khoảng 1 mL dung dịch acetic acid 10% vào ống nghiệm.

- Hiện tượng: Đá vôi tan dần, đồng thời thấy sủi bọt khí thoát ra.

- Giải thích: Thành phần của đá vôi là CaCO3, có khả năng phản ứng được với acetic acid tạo thành dung dịch muối đồng thời giải phóng khí CO2 thoát ra ngoài.

**Qua các thí nghiệm trên, ta rút ra tính chất hoá học của acetic acid:**

* Làm đổi màu chất chỉ thị như giấy quỳ (sang màu đỏ) và giấy chỉ thị pH.
* Phản ứng với kim loại giải phóng khí hydrogen.

2CH3COOH + Mg → (CH3COO)2Mg + H2

2CH3COOH + Ca → (CH3COO)2Ca + H2

* Phản ứng với oxide kim loại tạo thành muối và nước.

2CH3COOH + CuO → (CH3COO)2Cu + H2O

2CH3COOH + ZnO → (CH3COO)2Zn + H2O

* Phản ứng với base tạo muối và nước.

CH3COOH + NaOH → CH3COONa + H2O

2CH3COOH + Ca(OH)2 → (CH3COO)2Ca + 2H2O

- Phản ứng với muối carbonate, giải phóng khí carbon dioxide.

2CH3COOH + CaCO3 → (CH3COO)2Ca + CO2 + H2O

2CH3COOH + BaCO3 → (CH3COO)2Ba + CO2 + H2O

**2. Phản ứng ester hoá**

Nghiên cứu phản ứng ester hoá của acetic acid với ethylic alcohol

Phản ứng ester hoá của acetic acid và ethylic alcohol được thực hiện như sau:

* Cho 2 mL ethylic alcohol và 2 mL acetic acid đặc vào ống nghiệm, lắc đều hỗn hợp.
* Thêm 1 mL dung dịch H2SO4 đặc, lắc nhẹ để các chất trộn đều với nhau.
* Kẹp ống nghiệm rồi đặt vào cốc nước nóng (khoảng 60°C - 70°C), thỉnh thoảng lắc ống nghiệm để trộn đều hỗn hợp. Sau khoảng 5 phút, để nguội hỗn hợp rồi đổ sang ống nghiệm khác chứa 5 mL dung dịch muối ăn bão hoà thấy xuất hiện lớp chất lỏng ở phía trên, không màu, có mùi thơm nhẹ.

*\* Chú ý:* Dung dịch H2SO4 đặc có thể gây bỏng nên cần thận trọng khi sử dụng.

- Nhận xét: Sau thí nghiệm thấy có xuất hiện lớp chất lỏng ở phía trên, không màu và có mùi thơm nhẹ, chứng tỏ đã có phản ứng hóa học xảy ra. Sản phẩm thu được chính là ester ethyl acetate

Acetic acid phản ứng với ethylic alcohol tạo thành ester và nước theo phản ứng:

CH3COOH + C2H5OH CH3COOC2H5 + H2O (xúc tác H2SO4 đặc, nóng)

Phản ứng giữa acetic acid và ethylic alcohol tạo ra ester (ethyl acetate) thuộc loại phản ứng ester hoá.

**3. Phản ứng cháy**

Acetic acid cháy trong khí oxygen tạo thành khí carbon dioxide và hơi nước:

CH3COOH + 2O2 2CO2 + 2H2O

IV. Điều chế

Acetic acid dùng để sản xuất giấm được điều chế từ ethylic alcohol loãng bằng phương pháp lên men giấm:

C2H5OH + O2 → CH3COOH + H2O (men giấm làm xúc tác)

**V. Ứng dụng**

Acetic acid là một trong những hoá chất được sử dụng phổ biến trong công nghiệp và đời sống. Acetic acid được sử dụng nhiều trong công nghiệp thực phẩm, dùng làm nguyên liệu đầu để sản xuất nhiều sản phẩm khác nhau như dược phẩm, phẩm nhuộm, tơ nhân tạo, chất dẻo.

**Phần B. Bài Tập Tự Luận**

**Câu 1.** Từ tinh bột, hãy viết các PTHH điều chế ester ethyl acetate. Dụng cụ, hóa chất đầy đủ.

***Bài giải:***

(C6H10O5)n + nH2O → nC6H12O6 (xúc tác acid, đun nóng)

C6H12O6 → 2C2H5OH + 2CO2 (xúc tác enzyme)

C2H5OH + O2 → CH3COOH + H2O (xúc tác men giấm)

CH3COOH + C2H5OH CH3COOC2H5 + H2O (xúc tác acid H2SO4 đặc, đun nóng)

**Câu 2.** Lên men 100 mL ethylic alcohol 55,2o thu được dung dịch chứa 36 gam acetic acid. Tính hiệu suất phản ứng, biết khối lượng riêng của ethylic alcohol là 0,8 g/mL

***Bài giải:***

PTHH: C2H5OH + O2 → CH3COOH + H2O (xúc tác men giấm)

Thể tích ethylic alcohol có trong 100 mL rượu là: V = 100 \* 0,552 = 55,20 (mL)

Số mol ethylic alcohol: n = 55,20 \* 0,8 : 46 = 0,96 (mol)

Số mol acetic acid thu được: n = 36 : 60 = 0,6 (mol)

Hiệu suất phản ứng: H = 0,6 : 0,96 \* 100% = 62,5 %

**Câu 3.** Đốt cháy hoàn toàn m gam acetic acid, lượng khí CO2 sinh ra hấp thụ hết vào dung dịch nước vôi trong, thu được 10 gam kết tủa. Khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm 3,4 gam so với khối lượng dung dịch nước vôi trong ban đầu. Tính giá trị của m.

***Bài giải:***

PTHH: CH3COOH + 2O2 2CO2 + 2H2O

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

Số mol khí CO2 = (10 – 3,4):44 = 0,15 mol

Giá trị m = 0,15 : 2 \* 60 = 4,5 gam

**Câu 4.** Chia m gam dung dịch acetic acid 20% thành hai phần bằng nhau. Phần 1 cho phản ứng hoàn toàn với dung dịch NaOH 0,1M thấy cần 250 mL dung dịch NaOH. Phần 2 cho tác dụng với đá vôi dư thu được V lít khí CO2 (đkc). Tính giá trị của m và V.

***Bài giải:***

PTHH: CH3COOH + NaOH → CH3COONa + H2O

2CH3COOH + CaCO3 → (CH3COO)2Ca + CO2 + H2O

Xét 1 phần: Số mol acetic acid = Số mol NaOH = 0,1 \* 0,25 = 0,025 (mol)

Vậy giá trị m = 0,025 \* 60 : 0,2 \* 2 = 15 gam

Giá trị V = 0,025 : 2 \* 24,79 ≈ 0,31 L

**Câu 5.** Giải thích vì sao hoa quả lên men để trong không khí một thời gian thường hay bị chua. Cách khắc phục hiện tượn trên.

***Bài giải:***

Trong hoa quả, đặc biệt hoa quả chín có chứa một loại đường là glucose. Khi người ta lên men hoa quả thì xảy ra phản ứng hóa học

C6H12O6 → 2C2H5OH + 2CO2

Hoa quả lên men sẽ có chứa một lượng nhất định C2H5OH tạo ra độ cồn. Khi để trong không khí, C2H5OH bị oxygen có trong không khí oxi hóa tạo thành một lượng nhỏ acetic acid

C2H5OH + O2 → CH3COOH + H2O

Chính phản ứng trên tạo ra một lượng nhỏ acetic acid gây ra vị chua.

Để tránh hiện tượng trên, hoa quả lên men cần được cất đậy kỹ, tránh tiếp xúc nhiều với không khí.

**Phần C. Bài Tập Trắc Nghiệm**

**Nhận biết**

**Câu 1.** Công thức phân tử của acetic acid là:

**A.** C2H4O2 **B.** C2H6O **C.** C6H12O6 **D.** C2H4

**Câu 2.** Nhóm nào sau đây gây nên tính chất hóa học đặc trưng của acetic acid

**A.** nhóm -OH **B.** nhóm -COOH

**C.** nhóm -CHO **D.** nhóm –CH3

**Câu 3.** Acetic acid được tạo thành từ những nguyên tố nào

**A.** C, H, O**B.** C, H **C.** C, H, N **D.** C, H, N, O

**Câu 4.** Dự đoán xem chất nào sau đây là acid hữu cơ tương tự như acetic acid

**A.** C2H5OH**B.** CH3OH

**C.** CH3COOC2H5 **D.** C2H5COOH

**Câu 5.** Đặc điểm nào sau đây không phải là tính chất vật lý của acetic acid

**A.** tan vô hạn trong nước **B.** nặng hơn nước (ở 25oC)

**C.** chất lỏng không màu **D.** có vị ngọt

**Câu 6.** Tính chất vật lý nào sau đây của acetic acid là đúng

**A.** tan vô hạn trong nước **B.** nhiệt độ sôi thấp hơn nước trong cùng điều kiện

**C.** khối lượng riêng 1,0 g/mL (ở 25oC) **D.** chất rắn, màu trắng, dễ tan trong nước

**Câu 7.** Nhỏ vài giọt dung dịch acetic acid vào mẩu quỳ tím, hiện tượng quan sát được là

**A.** quỳ tím hóa xanh **B.** quỳ tím mất màu

**C.** quỳ tím hóa đỏ **D.** quỳ tím không đổi màu

**Câu 8.** Acetic acid không phản ứng được với chất nào sau:

**A.** Mg kim loại**B.** C2H5OH **C.** NaCl **D.** CaCO3

**Câu 9.** Để trung hòa 6,0 gam acetic acid cần dùng tối thiểu bao nhiêu gam NaOH trong dung dịch

**A.** 4,80 gam**B.** 4,00 gam **C.** 3,20 gam **D.** 5,60 gam

**Câu 10.** Giấm ăn có nồng độ acetic acid thường là

**A.** 1% – 2% **B.** 2% - 5%

**C.** 10 – 12% **D.** 25 – 30%

**Câu 11.** Sản phẩm của phản ứng ester hóa giữa acetic acid và ethylic alcohol là

**A.** C2H5COOH **B.** C2H5COOCH3

**C.** CH3COOC3H7 **D.** CH3COOC2H5

**Câu 12.** Thể tích dung dịch acetic acid 0,25M cần dùng để phản ứng vừa đủ với 2,4 gam kim loại Mg là

**A.** 0,8 L **B.** 0,4 L **C**. 1,6 L **D.** 1,0 L

**Câu 13.** Khối lượng dung dịch acetic acid 20% cần dùng để hòa tan vừa hết 10 gam CaCO3

**A.** 80 gam **B.** 40 gam **C.** 50 gam **D.** 60 gam

**Câu 14.** Hòa tan 9,75 gam kim loại Zn trong dung dịch acetic acid dư. Thể tích khí H2 (đkc) thu được sau phản ứng là

**A.** 7,437 L **B.** 4,958 L **C.** 3,7185 L **D.** 2,479 L

**Câu 15.** Hợp chất nào sau đây có mùi thơm

**A.** ethyl acetate **B.** ethylic alcohol **C.** acetic acid **D.** sodium acetate

**Thông hiểu**

**Câu 1.** Hợp chất nào sau đây phản ứng với dung dịch acetic acid thấy bọt khí thoát ra

**A.** CaCO3 **B.** NaOH

**C.** ZnO **D.** C2H5OH

**Câu 2.** Để trung hòa 480 mL dung dịch NaOH 0,25M cần dùng bao nhiêu gam dung dịch acetic acid 12%

**A.** 100 gam**B.** 120 gam **C.** 30 gam **D.** 60 gam

**Câu 3.** Lên men giấm hoàn toàn 46 gam dung dịch ethylic alcohol 20%. Tính nồng độ % của dung dịch acetic acid thu được sau phản ứng

**A.** 22,90 %**B.** 26,09 % **C.** 20,00% % **D.** 30,30%

**Câu 4.** Lên men giấm 46 gam dung dịch ethylic alcohol 20%. Tính nồng độ % của dung dịch acetic acid thu được sau phản ứng, biết hiệu suất của quá trình lên men là 80%

**A.** 18,78 %**B.** 22,90 % **C.** 18,32 % **D.** 19,51 %

**Câu 5.** Acetic acid phản ứng được với tất cả các chất trong dãy nào sau

**A.** Cu, CuO, NaOH, Na2CO3 **B.** Mg, MgO, NaOH, C2H5OH

**C.** KOH, CaCO3, NaCl, Zn **D.** CuO, C2H5OH, Ca(OH)2, KCl

**Câu 6.** Cho 50 mL dung dịch acetic acid chưa rõ nồng độ tác dụng vừa hết với 50 mL dung dịch NaOH 0,1M. Nồng độ mol/L của dung dịch acetic acid đã dùng

**A.** 0,10M **B.** 0,20M **C.** 0,05M **D.** 0,02M

**Câu 7.** Để hòa tan hoàn toàn một mẩu đá vôi nặng 20 gam chứa 90% CaCO3 về khối lượng (còn lại là tạp chất trơ) cần dùng bao nhiêu gam dung dịch acetic acid 20%

1. 108 **B.** 120 **C.** 54 **D.** 60

**Câu 8.** Cho 200 mL dung dịch NaOH 0,1M. Nhỏ vài giọt phenolphthalein vào thấy dung dịch chuyển sang màu hồng. Thêm từ từ dung dịch acetic acid 0,25M vào đến khi thấy màu hồng vừa biến mất. Hỏi thể tích dung dịch acetic acid đã dùng

**A.** 160 mL **B.** 80 mL **C.** 40 mL **D.** 100 mL

**Câu 9.** Lên men giấm 100 mL dung dịch ethylic alcohol 46o. Sau phản ứng thu được dung dịch chứa 36 gam acetic acid. Tính hiệu suất của phản ứng lên men (khối lượng riêng của ethylic alcohol là 0,8 g/mL)

**A.** 90% **B.** 60% **C.** 80% **D.** 75%

**Câu 10.** Phát biểu nào sau đây là **đúng**

**A.** Acetic acid là acid yếu, không làm đổi màu quỳ tím

**B.** Phản ứng ester hóa giữa acetic acid và ethylic alcohol có hiệu suất 100%

**C.** Khi cho kim loại Na dư vào dung dịch acetic acid thì chỉ xảy ra phản ứng giữa Na và acetic acid

**D.** Trong cùng điều kiện, nhiệt độ sôi của acetic acid cao hơn của nước và ethylic alcohol.

**Câu 11.** Phát biểu nào sau đây là **sai**

**A.** Phana tử Acetic acid được tạo thành từ các nguyên tố carbon, hydrogen và oxygen.

**B.** Trong cùng điều kiện, dung dịch acetic acid có tính acid mạnh hơn dung dịch hydrochloric acid

**C.** Để sản xuất giấm, người ta có thể lên men giấm dung dịch ethylic alcohol

**D.** Acetic acid có khả năng hòa tan các mẩu đá vôi và giải phóng khí thoát ra.

**Câu 12.** Thể tích khí H2 (đkc) thoát ra khí cho 8,9 gam hỗn hợp Mg và Zn (có tỷ lệ mol 1:1) tác dụng hoàn toàn với dung dịch acetic acid dư

**A.** 4,958 L **B.** 2,479 L **C.** 9,916 L **D.** 7,434 L

**Câu 13.** Một chai giấm có thể tích 800 mL (khối lượng riêng 1,045 g/mL) có nồng độ acetic acid là 4%. Khối lượng acetic acid có trong chai giấm trên là

**A.** 33,44 gam **B.** 32,00 gam **C.** 30,62 gam **D.** 41,80 gam

**Câu 14.** Propyl acetate là một ester có mùi thơm đặc trưng của quả lê, có công thức cấu tạo CH3COOCH2CH2CH3. Hãy dự đoán công thức cấu tạo của alcohol điều chế ra ester trên

**A.** CH3CH2CH2OH **B**. CH3CH2CH2COOH

**C.** CH3CH2OH **D.** CH3CH2COOH

**Câu 15.** Phát biểu nào sau đây là **đúng**

**A.** Acetic acid phản ứng được với muối NaCl và Na2SO4

**B.** Trong cùng điều kiện, thứ tự độ mạnh acid là: H2SO4 > H2CO3 > CH3COOH

**C.** Acetic acid có khối lượng mol nhỏ hơn ethylic alcohol

**D.** Có thể điều chế acetic acid từ ethylic alcohol chỉ bằng một phản ứng hóa học.

**Vận dụng cao**

**Câu 1.** Cho 80 gam dung dịch acetic acid 15%. Pha thêm 70 gam nước vào dung dịch trên thu được dung dịch mới có nồng độ acetic acid là

**A.** 5%**B.** 15% **C.** 8% **D.** 10%

**Câu 2.** Cho 12 gam acetic acid tác dụng với 12 gam ethylic alcohol có mặt H2SO4 đặc làm xúc tác. Tính khối lượng ester thu được sau phản ứng, biết hiệu suất phản ứng đạt 60%

**A.** 13,77 gam **B.** 10,56 gam **C.** 17,60 gam **D.** 24,00 gam

**Câu 3.** Lên men 150 mL ethylic alcohol 69o. Tính khối lượng acetic acid thu được sau phản ứng, biết hiệu suất lên men là 80%, khối lượng riêng của ethylic alcohol là 0,8 g/mL

**A.** 108,0 gam **B.** 86,4 gam **C.** 135,0 gam **D.** 100 gam

**Câu 4.** Lên men 150 mL ethylic alcohol 69o. Tính nồng độ phần trăm acetic acid thu được trong dung dịch sau phản ứng, biết hiệu suất lên men là 80%, khối lượng riêng của ethylic alcohol là 0,8 g/mL, của nước là 1 g/mL

**A.** 49,26% **B.** 45,00% **C.** 42,15% **D.** 50,08%

**Câu 5.** Cho các phát biểu sau:

1. Acetic acid và ethylic alcohol đều có nhóm –OH trong phân tử nên tính chất hóa học tương tự nhau

2. Acetic acid là chất lỏng, không màu, có vị chua, tan vô hạn trong nước

3. Các kim loại Mg, Zn, Al, Cu đều phản ứng được với dung dịch acetic acid

4. Acetic acid, ethylic alcohol và ethylene đều có cùng thành phần nguyên tố

Số phát biểu **đúng** là:

**A.** 3 **B.** 2 **C.** 1 **D.** 4

**Câu 6.** Cho các phát biểu sau:

1. Ethyl acetate, Ethylic alcohol và Acetic acid đều có cùng thành phần nguyên tố hóa học

2. Phản ứng ester hóa giữa ethylic alcohol và acetic acid luôn có hiệu suất nhỏ hơn 100%

3. Dung dịch acetic acid có khả năng hòa tan được cả Cu, CuO, Cu(OH)2

4. Acetic acid và ethylic alcohol đều có khả năng cháy trong oxygen tạo ra CO2 và H2O

5. Hoa quả lên men thường có nồng độ cồn vì chứa acetic acid

Số phát biểu **sai** là:

**A.** 1 **B.** 2 **C.** 3 **D.** 4

**Câu 7.** Cho 12 gam acetic acid tác dụng với ethylic alcohol dư, với xúc tác H2SO4 đặc, nóng. Sau phản ứng thu được 12,32 gam ester. Hiệu suất của phản ứng là

**A.** 66,67% **B.** 60,00% **C.** 80,00% **D.** 70,00%

**Câu 8.** Để đốt cháy hoàn toàn 4,8 gam acetic acid cần dùng tối thiểu bao nhiêu lít không khí (đkc), biết trong không khí, oxygen chiếm khoảng 20% về thể tích

**A.** 19,832 L **B.** 3,9664 L **C.** 9,916 L **D.** 7,9328 L

=========================