Bài tập phân biệt các hidrocacbon

A. Lý thuyết và phương pháp giải

1. Phương pháp nhận biết

- Bước 1: Xác định tính chất riêng của từng chất cụ thể.
- Bước 2: Lựa chọn thuốc thử.
- Bước 3: Trình bày phương pháp nhận biết:
- + Đánh số thứ tự các lọ/bình hóa chất.
- + Tiến hành nhận biết
- + Ghi nhận hiện tượng
- + Viết phương trình.

| Chất cần nhận biết | Thuốc thử | Hiện tượng |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Ankan | Khí clo/ as | Mất màu vàng lục của khí clo |
| Anken | Dd brom | Nhạt màu nước brom |
| Ankin | Dd brom | Nhạt màu nước brom |
| Ank-1-in | AgNO ₃ /NH ₃ | Kết tủa vàng nhạt |

B. Ví dụ minh họa

Ví dụ 1: Trình bày phương pháp hóa học để phân biệt axetilen và metan?

Hướng dẫn giải:

- Thuốc thử: dd brom.
- Hiện tượng: axetilen làm mất màu nước brom còn metan thì không có hiện tượng
- Phương trình: $C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow CHBr_2 CHBr_2$

Ví dụ 2: Một hỗn hợp gồm có khí etilen, CO₂ và hơi nước. Trình bày phương pháp thu được khí etilen tinh khiết.

Hướng dẫn giải:

Khí CO₂ là oxit axit nên bị hấp thụ bởi dung dịch kiềm theo phương trình:

 $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

H₂SO₄ đậm đặc rất háo nước

Vì vậy để thu được etilen tinh khiết ta dẫn hỗn hợp lần lượt qua bình 1 chứa Ca(OH)₂ dư, bình 2 chứa H₂SO₄ đậm đặc dư

Ví dụ 3: Nêu phương pháp hóa học để loại bỏ khí etilen có lẫn trong khí metan để thu được metan tinh khiết

Dẫn hỗn hợp qua dung dịch nước Brom dư, khi đó etilen sẽ bị giữ lại, còn khí metan tinh khiết sẽ thoát ra:

 $C_2H_4+Br_2 \to C_2H_4Br_2$

C. Luyện tập

Câu 1: Thuốc thử dùng để nhận biết axetilen với etilen là

- A. Dung dịch brom.
- B. Dung dịch AgNO₃/NH₃
- C. Quỳ tím.
- D. Khí Clo.

Hướng dẫn giải:

| Thuốc thử | Axetilen | Etilen |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| AgNO ₃ /NH ₃ | Xuất hiện kết tủa vàng nhạt | Không hiện tượng |

- Phương trình hóa học:

$$CH \equiv CH + 2AgNO_3 + 2NH_3 \rightarrow Ag - C \equiv C = Ag + 2NH_4NO_3$$

Đáp án B

Câu 2: Cho các lọ khí mất nhãn: N₂, H₂, CH₄, C₂H₂, C₂H₄. Có thể sử dụng thuốc thử nào sau đây để nhận biết các chất khí trên?

- A. Dung dịch AgNO₃/NH₃ và nước vôi trong.
- B. Dung dịch AgNO₃/NH₃, dung dịch brom và nước vôi trong.
- C. Dung dịch brom, nước vôi trong.
- D. Khí clo và nước vôi trong.

| Thuốc thử | N_2 | H_2 | CH_4 | C_2H_2 | C_2H_4 |
|------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| AgNO ₃ /NH ₃ | Không hiện | Không hiện | Không hiện | Xuất hiện | Không hiện |
| | tượng | tượng | tượng | kết tủa | tượng |
| | | | | vàng nhạt | |
| Dd brom | Không hiện | Không hiện | Không hiện | | Nhạt màu |
| | tượng | tượng | tượng | | nước brom |
| Đốt cháy | Không | Cháy trong | Cháy trong | | |
| | cháy | không khí | không khí | | |

| Dẫn sản | Không hiện | Nước vôi | |
|-----------|------------|----------|--|
| phẩm cháy | tượng | trong bị | |
| qua nước | | đục | |
| vôi trong | | | |

Phương trình:

$$CH \equiv CH + 2AgNO_3 + 2NH_3 \rightarrow Ag - C \equiv C = Ag + 2NH_4NO_3$$

$$\mathrm{CH_2} = \mathrm{CH_2} + \mathrm{Br_2} \longrightarrow \mathrm{CH_2}\mathrm{Br} - \mathrm{CH_2}\mathrm{Br}$$

$$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{t^o} H_2O$$

$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{t^\circ} CO_2 + H_2O$$

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

Đáp án B

Câu 3: Cho 4 lọ đựng chất khí bị mất nhãn: C₃H₈, C₂H₂, SO₂, CO₂. Thuốc thử được dùng để nhận biết các chất trên là

- A. Dung dịch AgNO₃/NH₃, dung dịch brom và nước vôi trong.
- B. Dung dịch AgNO₃/NH₃, dung dịch brom.
- C. KMnO₄ và nước vôi trong.
- D. Dung dịch nước clo và dung dịch brom.

Hướng dẫn giải:

| Thuốc thử | C_3H_8 | C_2H_2 | SO_2 | CO_2 |
|------------------------------------|------------|---------------|------------------------|------------|
| Nước vôi | Không hi | iện tượng | Làm đục nước vôi trong | |
| trong | (Nhóm 1) | | (Nhóm 2) | |
| Dung dịch | Không hiện | Xuất hiện kết | | |
| AgNO ₃ /NH ₃ | tượng | tủa vàng nhạt | | |
| (nhóm 1) | | | | |
| Dd nước brom | | | Mất màu nước | Không hiện |
| (nhóm 2) | | | brom | tượng |

Phương trình:

$$SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3 + H_2O$$

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

$$CH \equiv CH + 2AgNO_3 + 2NH_3 \rightarrow Ag - C \equiv C = Ag + 2NH_4NO_3$$

$$SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$$

Câu 4: Cho 4 lọ đựng chất khí bị mất nhãn: CH₄, C₂H₂, C₂H₄, CO₂. Thuốc thử được dùng để nhận biết các chất trên là

- A. Dung dịch AgNO₃/NH₃, dung dịch brom.
- B. Nước vôi trong, dung dịch AgNO₃/NH₃ và dung dịch brom.
- C. Dung dịch nước clo và dung dịch brom.
- D. Dung dịch nước clo và nước vôi trong.

Hướng dẫn giải:

| Thuốc thử | CH ₄ | C_2H_2 | C_2H_4 | CO_2 |
|------------------------------------|-----------------|---------------|--------------|--------------|
| Nước vôi | Không hiện | Không hiện | Không hiện | Làm đục nước |
| trong | tượng | tượng | tượng | vôi trong |
| Dung dịch | Không hiện | Xuất hiện kết | Không hiện | |
| AgNO ₃ /NH ₃ | tượng | tủa vàng nhạt | tượng | |
| Dd nước brom | Không hiện | | Mất màu nước | |
| | tượng | | brom | |

Phương trình:

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

$$CH \equiv CH + 2AgNO_3 + 2NH_3 \rightarrow Ag - C \equiv C - Ag + 2NH_4NO_3$$

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br$$

Đáp án B

Câu 5: Cho 4 lọ đựng chất khí bị mất nhãn: CH₄, H₂, C₂H₄, O₂. Thuốc thử được dùng để nhận biết các chất trên là

- A. Dung dịch nước brom.
- B. Nước vôi trong.
- C. Dung dịch AgNO₃/NH₃, nước brom.
- D. Dung dịch nước brom và nước vôi trong

| Thuốc thử | CH ₄ | H_2 | C_2H_4 | O_2 |
|-----------------|-----------------|------------|-----------|------------|
| Dd nước brom | Không hiện | Không hiện | Mất màu | Không hiện |
| | tượng | tượng | nước brom | tượng |
| Que đóm còn tàn | Không hiện | Không hiện | | Que đóm |
| đỏ | tượng | tượng | | bùng cháy |

| Đốt cháy 2 chất | Nước vôi | Không hiện | |
|-----------------|--------------|------------|--|
| khí rồi cho sản | trong bị vẫn | tượng | |
| phẩm qua nước | đục | | |
| vôi trong | | | |

Phương trình:

 $CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br$

 $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

Đáp án D

Câu 6: Cho các chất sau: n-butan, but- 1- in, buta -1,3 – đien. Thuốc thử được dùng để nhận biết các chất trên là

A. dung dịch nước brom và dung dịch AgNO₃/NH₃

B. nước vôi trong và dung dịch nước brom.

C. dung dịch nước brom.

D. dung dịch AgNO₃/NH₃

Hướng dẫn giải:

| Thuốc thử | n-butan | but- 1- in | buta – 1,3 – đien |
|------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| AgNO ₃ /NH ₃ | Không hiện tượng | Xuất hiện kết tủa | Không hiện tượng |
| | | vàng nhạt | |
| Dung dịch nước | Không hiện tượng | | Nhạt màu nước |
| brom | | | brom |

Phương trình:

$$CH \equiv C - CH_2 - CH_3 + AgNO_3 + NH_3 \rightarrow CAg \equiv C - CH_2 - CH_3 + NH_4NO_3$$

$$CH_2 = CH - CH = CH_2 + 2Br_2 \rightarrow CH_2Br - CHBr - CHBr - CH_2Br$$

Đáp án A

Câu 7: Thuốc thử nào sau đây dùng để phân biệt axetilen, etilen và metan?

A. Quỳ tím.

B. Dung dịch AgNO₃/NH₃

C. Dung dịch nước brom.

D. Dung dịch AgNO₃/NH₃ và dd brom.

| Thuốc thử | Axetilen | Etilen | Metan |
|-----------|-----------|--------|---------|
| Thuoc thu | TAXCUICII | Linen | Wictaii |

| AgNO ₃ /NH ₃ | Xuất hiện kết tủa vàng nhạt | Không hiện tượng | Không hiện tượng |
|------------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|
| Dd brom | | Nhạt màu nước | Không hiện tượng |
| | | brom | |

Phương trình hóa học

$$CH \equiv CH + 2AgNO_3 + 2NH_3 \rightarrow Ag - C \equiv C - Ag + 2NH_4NO_3$$

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br$$

Đáp án D

Câu 8: Thuốc thử nào sau đây dùng để phân biệt but-1-in và but-2-in?

- A. Dung dich brom.
- B. Dung dịch AgNO₃/NH₃
- C. Quỳ tím.
- D. Khí Clo.

Hướng dẫn giải:

| Thuốc thử | but-1-in | but-2-in |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| AgNO ₃ /NH ₃ | Xuất hiện kết tủa vàng nhạt | Không hiện tượng |

- Phương trình hóa học:

$$CH \equiv C - CH_2 - CH_3 + AgNO_3 + NH_3 \rightarrow CAg \equiv C - CH_2 - CH_3 + NH_4NO_3$$

Đáp án B

Câu 9: Để phân biệt các chất sau: hex-1-in và hex-1-en ta chỉ dung một thuốc thử nào sau đây:

A. dd Brom

B. dd AgNO₃

C.dd AgNO₃/NH₃

D.dd HCl

Hướng dẫn giải:

- Thuốc thử: dd AgNO₃/NH₃
- Hiện tượng: xuất hiện kết tủa.
- Phương trình

$$HC \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + AgNO_3 + NH_3$$

 $\rightarrow CAg \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + NH_4NO_3$

Đáp án C

Câu 10: Để phân biệt các chất sau: hex-1-in, hexan và hex-1-en. Hóa chất để nhận biết ba chất trên là

A. dung dịch AgNO₃/NH₃ và dung dịch brom.

B. dung dịch KMnO₄ và dung dịch brom.

C. dung dịch brom và Ca(OH)₂.

D. dung dịch KMnO₄ và Ca(OH)₂

Hướng dẫn giải:

| Thuốc khử | hex-1-in | hexan | hex-1-en |
|------------------------------------|----------|------------------|------------------|
| AgNO ₃ /NH ₃ | Kết tủa | Không hiện tượng | Không hiện tượng |
| Dd brom | | | Mất màu brom |

Phương trình:

$$\begin{split} & HC \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + AgNO_3 + NH_3 \\ & \to CAg \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + NH_4NO_3 \\ & CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + Br_2 \\ & \to CH_2Br - CHBr - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \end{split}$$

Đáp án A