***Chuyên đề***

***7***

**HIDROCACBON THƠM**

**VẤN ĐỀ 1: LÝ THUYẾT**

🕮

**BENZEN**

**I. Đồng đẳng, đồng phân, danh pháp, cấu tạo:**

**1. Dãy đồng đẳng của benzen:** CTTQ của dãy đồng đẳng benzen có là: **CnH2n - 6 (n ≥ 6)**

**2. Đồng phân; danh pháp:**

**a) Danh pháp:**

Benzen Toluen(metyl benzen) 1,2–đimetylbenzen (o– xilen) 1,4 – đimetylbenzen(p– xilen)

♣ ***Tên hệ thống:*** Tên nhóm ankyl + benzen.

b) Đồng phân : Từ C8H10 trở đi mới có đồng phân (mạch C và vị trí nhóm thế )

**Ví dụ**: C8H10 có 4 đồng phân.



**3 . Cấu tạo:**  Benzen có cấu trúc phẳng và hình lục giác đều.

- Cấu tạo được dùng:

 hoặc 

**II. Tính chất hóa học:**

**1. Phản ứng thế:**

***a) Với các halogen:*** + Br2   + HBr↑

brombenzen

 + Br2   + HBr

(2- brom toluen hoặc o - brom toluen)

 + HBr

(4- brom toluen hoặc p - brom toluen)

***b) Với axit nitrics/H2SO4 đ, t0 :***

+ HNO3 đặc + H2O

nitrobenzen

+ HNO3 đặc + H2O

2- nitrobenzen

 4 - nitrobenzen + H2O

**\* Quy tắc thế**: (sgk)

***c) Thế nguyên tử hiđro của mạch nhánh:***

+ Br2  + HBr

Benzyl bromua

**2 . Phản ứng cộng:**

a) Với H2 : C6H6 +3H2  C6H12

b) Với Clo: C6H6 + Cl2  C6H6Cl6

**3. Phản ứng oxi hoá:**

***a) Oxi hoá không hoàn toàn:***

- Các đồng đẳng của benzen thì có phản ứng còn benzen thì không.

 + KMnO4 → Không xảy ra

 + 2KMnO4 →  + 2MnO2 + KOH + H2O

→ ***Dùng để phân biệt benzen và các đồng đẳng của benzen.***

***b) Oxi hoáhoàn toàn:*** CnH2n – 6 + O2 → nCO2 + (n-3) H2O

**IV. MỘT VÀI HIĐROCACBON THƠM KHÁC**

**1. Stiren:** C8H8

a. Cấu tạo: Vinyl benzen

***b. Tính chất hoá học:***

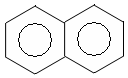
♣ Với dung dịch Brom: C6H5 – CH = CH2 +Br2 (dd) → C6H5 -CH **Br**– CH2**Br**

♣ Với hiđro . C6H5 –CH = CH2 + H2  C6H5–CH2 – CH3

♣ phản ứng trùng hợp:

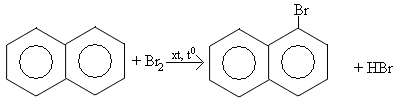


**2.** Naphtalen: C10H8

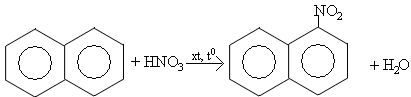
***a. Cấu tạo:***

- Cấu tạo: Được cấu tạo bởi 2 vòng benzen.

- Naphtalen có tính thăng hoa.

***b. Tính chất hoá học:***

♣ Phản ứng thế:



♣ Phản ứng cộng: C10H8 + 2H2  C10H12 (tetralin)

C10H12 + 3H2  C10H18 (đecalin)

**VẤN ĐỀ 2: CÁC DẠNG BÀI TẬP**

🕮

**DẠNG 1:** **XÁC ĐỊNH TÊN HOẶC CÔNG THỨC CẤU TẠO CHẤT**

|  |
| --- |
| 🏵 ***Phương pháp giải:***  **Chú ý:** + Vị trí nhánh là chỉ số được đánh trên vòng benzen sao cho tổng số vị trí trong tên gọi là nhỏ nhất.    + Khi trên vòng benzen có nhiều nhóm thế ankyl **khác nhau** thì thứ tự gọi trước sau ưu tiên theo thứ tự chữ cái A, B, C…,    + Khi trên vòng benzen có nhiều nhóm thế ankyl **giống nhau** thì ta thêm từ đi, tri, tetra…để chỉ 2, 3, 4 nhánh giống nhau. |

\* **Một số bài tập thám khảo**

- Mesitilen (1,3,5-trimetylbenzen) - p-xilen (1,4-đimetylbenzen)

- Vinylbenzen (stiren) - Naphtalen

- Biphenyl (phenylbenzen) - Phenylaxetilen (etinylbenzen)

- Axit picric (2,4,6-trinitrophenol) - 1-etyl – 2,3 – đimetylbenzen

- Thuốc nổ TNT (2,4,6-trinitrotoluen) - o-clotoluen

**DẠNG 2:** **NHẬN BIẾT**

|  |
| --- |
| 🏵 ***Phương pháp giải:***  \* **Nguyên tắc:** Dựa vào tính chất riêng biệt của từng chất, ở mỗi một chất trong các chất cần nhận biết chỉ có một chất duy nhất tác dụng với thuốc thử cho dấu hiệu có thể quan sát được.  + Các hiđrocacbon không no dễ dàng làm mất màu dung dịch brom hoặc dung dịch KMnO4 ở nhiệt độ thường.  + Các đồng đẳng của benzen làm mất màu dung dịch KMnO4 khi đun nóng  + Benzen kết hợp với clo ngoài ánh sáng tạo thành khói trắng…  - Dựa vào sự thay đổi màu sắc của hóa chất trong quá trình phản ứng |

**Ví dụ:** *Nhận biết các chất mất nhãn sau: Benzen, toluen và stiren*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *Benzen* | *toluen* | *Stiren* |
| Brom (dd) | - | - | Mất màu |
| KMnO4, t0 | - | Mất màu |  |

Phương trình phản ứng minh hoïa





***(Hãy nhận biết các chất mất nhãn sau)***

*- Benzen, Toluen, stiren*

*- Xiclohexan, stiren, axetilenbenzen*

**DẠNG 3:** **XÁC ĐỊNH CTPT X (KHI ĐỐT CHÁY)**

|  |
| --- |
| 🏵 ***Phương pháp giải:***  ***Loại 1:*** *“a gam X + O2CO2 + H2, ngoài ra ta phải biết thêm một trong các số liệu về O2, CO2, hoặc H2O”*  \* **phương pháp chung cho dãy đồng đẳng benzen**  - Đặt công thức phân tử X: CnH2n-6  - Tính số mol các chất liên quan (đề bài cho dữ kiện)  - Viết phương trình phản ứng, đặt số mol chất vừa tìm được vào phương trình và suy ra số mol chất X theo phương trình.  CnH2n-6 + O2  nCO2 + (n-3) H2O  Theo phương trình ta có:  Tính số mol X theo đề:  - Giải phương trình ta tìm được n (số nguyên tử cacbon trong X)  ***Ví dụ:*** *Đốt cháy hoàn toàn 13.8 gam chất hữu cơ X là đồng đẳng của benzen thì thu được 23.52 lít CO2 (đktc). Hãy xác định công thức phân tử X?*  **Giải**   * + Đặt công thức phân tử của X là: CnH2n-6   + *(mol)*   + pt: CnH2n-6  + O2  nCO2 + (n-3) H2O   1,05 (mol)   * + Giải phương trình ta được n = 7   + Vậy X có công thức phân tử là C7H8   ***Loại 2:*** *“ gam X + O2CO2 + H2O, biết số liệu về CO2 và H2O”*  (phương pháp chung cho dãy đồng đẳng benzen)  - Đặt công thức phân tử X: CnH2n-6  - Tính số mol CO2 và H2O  - Viết phương trình phản ứng.  CnH2n-6 + O2  nCO2 + (n-3) H2O  - Lập tỉ lệ số mol CO2 và H2O  - Giải phương trình trên ta tìm được n (số nguyên tử cacbon trong X)  ***Ví dụ:*** *Đốt cháy hoàn toàn một lượng ankyl benzen A thì thu được 7,056 lít CO2 (đktc) và 3,78 gam H2O. Hãy xác định công thức phân tử A*  **Giải**   * + Đặt công thức phân tử của A là: CnH2n-6   + *(mol)*,  *(mol)*   + pt: CnH2n-6  + O2  nCO2 + (n-3) H2O   + Theo pt ta có:   + Giải phương trình ta được n = 9   + Vậy X có công thức phân tử là C9H12 |

**DẠNG 4:** **TOÁN HỖN HỢP**

|  |
| --- |
| 🏵 ***Phương pháp giải:***    (Trong đó A, B, X, T, Z là những chất đã biết)  ***Loại 1:*** *T và Z đều được tạo thành từ A và B tác dụng với X*  - Gọi x, y là số mol của hai chất A và B  - Viết phương trình phản ứng xảy ra  - Từ số liệu của đề thông qua phương trình phản ứng ta lập hai phương trình theo x, y liên quan đến những số liệu đề cho  - Giải phương trình tìm x, y  - Áp dụng công thức trả lời yêu cầu của bài toán.  **Ví dụ:** *Đốt cháy hoàn toàn 18,2 gam hỗn hợp gồm benzen và stiren phản ứng kết kết thúc thu được 12,6 gam nước. Hãy xác định thành phần phần trăm về khối lượng của mỗi chất.*  **Giải**   * + Gọi x, y lần lượt là số mol của benzen và stiren   + C6H6 + O2  6CO2 + 3H2O   x 3x(mol)   * + C8H8 + 10 O2  8CO2 + 4H2O   y 4y (mol)   * + Theo đề ta có hpt:      * + Ta có: 78 *x* 0,1 = 7,8 gam   + => % C6H6 =   % C8H8 = 100% - 42,86% = 57,14%  ***Loại 2:*** *T và Z chỉ được tạo thành từ A hoặc B khi tác dụng với X*  - Tìm số mol của một trong các chất đã phản ứng tạo thành T và Z  - Viết phương trình phản ứng xảy ra  - Từ số mol tìm được ta suy ra số mol A hoặc B theo phương trình phản ứng, lượng chất còn lại dùng phương pháp loại trừ ta sẽ tìm được kết quả.  **Ví dụ:** *Đốt cháy hoàn toàn 18,2 gam hỗn hợp gồm benzen và stiren phản ứng hoàn toàn với dung dịch Brom 1M. Phản ứng kết thúc thấy có 100 ml dung dịch brom mất màu. Hãy xác định thành phần phần trăm về khối lượng của mỗi chất.*  **Giải**         * + Ta có: 78 *x* 0,1 = 7,8 gam   + => % C6H6 =   % C8H8 = 100% - 42,86% = 57,14% |

**DẠNG 5:** **TOÁN ĐỒNG ĐẲNG**

|  |
| --- |
| 🏵 ***Phương pháp giải:***  **(**Ví dụ như A, B là hai đồng đẳng kết tiếp của dãy đồng đẳng benzen.)  - Đặt công thức phân tử chất A: CaH2a-6 (a ≥ 6)  - Đặt công thức phân tử chất B: CbH2b-6 (b ≥ 6)  - Suy ra công thức trung bình: CnH2n-6  - Đặt điều kiện: a + 1 = b và a < n < b  \* Tới đây bài toán trở nên đơn giản, trở thành bài toán cơ bản dạng 4. Nhưng chú ý: Khi giải ra được n.  \* Ví dụ n = 7,3 kết hợp điều kiện ta được a = 7 và b = 8 => A, B  **Ví dụ:** *Đốt cháy hoàn toàn 14,5 gam hỗn hợp gồm ankyl benzen A và B là đồng đẳng của nhau, phản ứng kết kết thúc thu được 24,64 lít CO2 (đktc). Hãy xác định công thức phân tử A và B*  **Giải**   * + Đặt công thức phân tử chất A: CaH2a-6 (a ≥ 6)   + Đặt công thức phân tử chất B: CbH2b-6 (b ≥ 6)   + Suy ra công thức trung bình: CnH2n-6   (Đặt điều kiện: a + 1 = b và a < n < b)   * + *(mol)*   + pt: CnH2n-6  + O2  nCO2 + (n-3) H2O   1,1 (mol)   * + Giải phương trình ta được n = 73   + Vậy a = 7, A công thức phân tử là C7H8   b = 8, B công thức phân tử là C8H10 |

**VẤN ĐỀ 3: TRẮC NGHIỆM**

🕮

**Câu 1:** Trong phân tử benzen, các nguyên tử C đều ở trạng thái lai hoá :

**A.** sp. **B.** sp2. **C.** sp3. **D.** sp2d.

**Câu 2:** Trong vòng benzen mỗi nguyên tử C dùng 1 obitan p chưa tham gia lai hoá để tạo ra :

**A.** 2 liên kết pi riêng lẻ. **B.** 2 liên kết pi riêng lẻ.

**C.** 1 hệ liên kết pi chung cho 6 C. **D.** 1 hệ liên kết xigma chung cho 6 C.

**Câu 3:** Trong phân tử benzen:

**A.** 6 nguyên tử H và 6 C đều nằm trên 1 mặt phẳng.

**B.** 6 nguyên tử H nằm trên cùng 1 mặt phẳng khác với mặt phẳng của 6 C.

**C.** Chỉ có 6 C nằm trong cùng 1 mặt phẳng.

**D.** Chỉ có 6 H mằm trong cùng 1 mặt phẳng.

**Câu 4:** Cho các công thức :

 (1)  (2)  (3)

Cấu tạo nào là của benzen ?

**A.** (1) và (2). **B.** (1) và (3). **C.** (2) và (3). **D.** (1) ; (2) và (3).

**Câu 5:** Dãy đồng đẳng của benzen có công thức chung là:

**A.** CnH2n+6 ; n 6. **B.** CnH2n-6 ; n 3. **C.** CnH2n-6 ; n  6. **D.** CnH2n-6 ; n  6.

**Câu 6:** Công thức tổng quát của hiđrocacbon CnH2n+2-2a. Đối với stiren, giá trị của n và a lần lượt là:

**A.** 8 và 5. **B.** 5 và 8. **C.** 8 và 4. **D.** 4 và 8.

**Câu 7:** Công thức tổng quát của hiđrocacbon CnH2n+2-2a. Đối với naptalen, giá trị của n và a lần lượt là:

**A.** 10 và 5. **B.** 10 và 6. **C.** 10 và 7. **D.**10 và 8.

**Câu 8:** Chất nào sau đây có thể chứa vòng benzen ?

**A.** C10H16. **B.** C9H14BrCl. **C.** C8H6Cl2. **D.** C7H12.

**Câu 9:** Chất nào sau đây **không** thể chứa vòng benzen ?

**A.** C8H10. **B.** C6H8.  **C.** C8H10. **D.** C9H12.

**Câu 10:** Cho các chất: C6H5CH3 (1) p-CH3C6H4C2H5 (2)

C6H5C2H3 (3) o-CH3C6H4CH3 (4)

Dãy gồm các chất là đồng đẳng của benzen là:

**A.** (1); (2) và (3). **B.** (2); (3) và (4).

**C.** (1); (3) và (4). **D.** (1); (2) và (4).

**Câu 11:** Chât cấu tạo như sau có tên gọi là gì ? 

**A.** o-xilen. **B.** m-xilen. **C.** p-xilen. **D.** 1,5-đimetylbenzen.

**Câu 12:** CH3C6H2C2H5 có tên gọi là:

**A.** etylmetylbenzen. **B.** metyletylbenzen.

**C.** p-etylmetylbenzen. **D.** p-metyletylbenzen.

**Câu 13:** (CH3)2CHC6H5 có tên gọi là:

**A.** propylbenzen. **B.** n-propylbenzen.

**C.** iso-propylbenzen. **D.** đimetylbenzen.

**Câu 14:** iso-propyl benzen còn gọi là:

**A.**Toluen. **B.** Stiren. **C.** Cumen. **D.** Xilen.

**Câu 15:** Cấu tạo của 4-cloetylbenzen là:

**A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 16:** Ankylbenzen là hiđrocacbon có chứa :

**A.** vòng benzen. **B.** gốc ankyl và vòng benzen.

**C.** gốc ankyl và 1 benzen. **D.** gốc ankyl và 1 vòng benzen.

**Câu 17:** Gốc C6H5-CH2- và gốc C6H5- có tên gọi là:

**A.** phenyl và benzyl. **B.** vinyl và anlyl.

**C.** anlyl và Vinyl. **D.** benzyl và phenyl.

**Câu 18:** Điều nào sau đâu **không** đúng khí nói về 2 vị trí trên 1 vòng benzen ?

**A.** vị trí 1, 2 gọi là ortho. **B.** vị trí 1,4 gọi là para.

**C.** vị trí 1,3 gọi là meta. **D.** vị trí 1,5 gọi là ortho.

**Câu 19:** Một ankylbenzen A có công thức C9H12, cấu tạo có tính đối xứng cao. Vậy A là:

**A.** 1,2,3-trimetyl benzen. **B.** n-propyl benzen.

**C.** iso-propyl benzen. **D.** 1,3,5-trimetyl benzen.

**Câu 20:** Một ankylbenzen A (C12H18) cấu tạo có tính đối xứng cao. A là:

**A.** 1,3,5-trietylbenzen. **B.** 1,2,4-tri etylbenzen.

**C.** 1,2,3-tri metylbenzen. **D.** 1,2,3,4,5,6-hexaetylbenzen.

**Câu 21:** C7H8 có số đồng phân thơm là:

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

**Câu 22:** Ứng với công thức phân tử C8H10 có bao nhiêu cấu tạo chứa vòng benzen ?

**A.** 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

**Câu 23:** Ứng với công thức C9H12 có bao nhiêu đồng phân có cấu tạo chứa vòng benzen ?

**A.** 6. **B.** 7. **C.** 8. **D.** 9.

**Câu 24:** Số lượng đồng phân chứa vòng benzen ứng với công thức phân tử C9H10 là

**A.** 7. **B.** 8. **C.** 9. **D.** 6.

**Câu 25:** A là đồng đẳng của benzen có công thức nguyên là: (C3H4)n. Công thức phân tử của A là:

**A.** C3H4. **B.** C6H8. **C.** C9H12. **D.** C12H16.

**Câu 26:** Cho các chất (1) benzen ; (2) toluen; (3) xiclohexan; (4) hex-5-trien; (5) xilen; (6) cumen. Dãy gồm các hiđrocacbon thơm là:

**A.** (1); (2); (3); (4). **B.** (1); (2); (5; (6).

**C.** (2); (3); (5) ; (6). **D.** (1); (5); (6); (4).

**Câu 27:** Hoạt tính sinh học của benzen, toluen là:

**A.** Gây hại cho sức khỏe.

**B.** Không gây hại cho sức khỏe.

**C.** Gây ảnh hưởng tốt cho sức khỏe.

**D.** Tùy thuộc vào nhiệt độ có thể gây hại hoặc không gây hại.

**Câu 28:** Tính chất nào sau đây **không** phải của ankyl benzen

**A.** Không màu sắc. **B.** Không mùi vị.

**C.** Không tan trong nước. **D.** Tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.

**Câu 29:** Phản ứng nào sau đây **không** xảy ra:

**A.** Benzen + Cl2 (as). **B.** Benzen + H2 (Ni, p, to).

**C.** Benzen + Br2 (dd). **D.** Benzen + HNO3 (đ) /H2SO4 (đ).

**Câu 30:** Tính chất nào **không** phải của benzen ?

**A.** Dễ thế. **B.** Khó cộng.

**C.** Bền với chất oxi hóa. **D.** Kém bền với các chất oxi hóa.

**Câu 31:** Cho benzen + Cl2 (as) ta thu được dẫn xuất clo A. Vậy A là:

**A.** C6H5Cl. **B.** p-C6H4Cl2. **C.** C6H6Cl6. **D.** m-C6H4Cl2.

**Câu 32:** Phản ứng chứng minh tính chất no; không no của benzen lần lượt là:

**A.** thế, cộng. **B.** cộng, nitro hoá.

**C.** cháy, cộng. **D.** cộng, brom hoá.

**Câu 33:** Tính chất nào **không** phải của benzen

**A.** Tác dụng với Br2 (to, Fe). **B.** Tác dụng với HNO3 (đ) /H2SO4(đ).

**C.** Tác dụng với dung dịch KMnO4. **D.** Tác dụng với Cl2 (as).

**Câu 34:** Benzen + X  etyl benzen. Vậy X là

**A.** axetilen. **B.** etilen. **C.** etyl clorua. **D.** etan.

**Câu 35:** Tính chất nào **không** phải của toluen ?

**A.** Tác dụng với Br2 (to, Fe). **B.** Tác dụng với Cl2 (as).

**C.** Tác dụng với dung dịch KMnO4, to. **D.** Tác dụng với dung dịch Br2.

**Câu 36:** So với benzen, toluen + dung dịch HNO3(đ)/H2SO4 (đ):

**A.** Dễ hơn, tạo ra o – nitro toluen và p – nitro toluen.

**B.** Khó hơn, tạo ra o – nitro toluen và p – nitro toluen.

**C.** Dễ hơn, tạo ra o – nitro toluen và m – nitro toluen.

**D.** Dễ hơn, tạo ra m – nitro toluen và p – nitro toluen.

**Câu 37:** Toluen + Cl2 (as) xảy ra phản ứng:

**A.** Cộng vào vòng benzen. **B.** Thế vào vòng benzen, dễ dàng hơn.

**C.** Thế ở nhánh, khó khăn hơn CH4. **D.** Thế ở nhánh, dễ dàng hơn CH4.

**Câu 38:** 1 mol Toluen + 1 mol Cl2 A . A là:

**A.** C6H5CH2Cl. **B.** p-ClC6H4CH3.

**C.** o-ClC6H4CH3. **D.** B và C đều đúng.

**Câu 39:** Tiến hành thí nghiệm cho nitro benzen tác dụng với HNO3 (đ)/H­2SO4 (đ), nóng ta thấy:

**A.** Không có phản ứng xảy ra.

**B.** Phản ứng dễ hơn benzen, ưu tiên vị trí meta.

**C.** Phản ứng khó hơn benzen, ưu tiên vị trí meta.

**D.** Phản ứng khó hơn benzen, ưu tiên vị trí ortho.

**Câu 40:** Khi trên vòng benzen có sẵn nhóm thế -X, thì nhóm thứ hai sẽ ưu tiên thế vào vị trí o- và p- . Vậy -X là những nhóm thế nào ?

**A. -**CnH2n+1, -OH, -NH2. **B.** -OCH3, -NH2, -NO2.

**C.** -CH3, -NH2, -COOH. **D.** -NO2, -COOH, -SO3H.

**Câu 41:** Khi trên vòng benzen có sẵn nhóm thế -X, thì nhóm thứ hai sẽ ưu tiên thế vào vị trí m - . Vậy -X là những nhóm thế nào ?

**A.** -CnH2n+1, -OH, -NH2. **B.** -OCH3, -NH2, -NO2.

**C.** -CH3, -NH2, -COOH. **D.** -NO2, -COOH, -SO3H.

**Câu 42:** 1 mol nitrobenzen + 1 mol HNO3 đ B + H2O. B là:

**A.** m-đinitrobenzen. **B.** o-đinitrobenzen.

**C.** p-đinitrobenzen. **D.** B và C đều đúng.

**Câu 43:** C2H2  A  B  m-brombenzen. A và B lần lượt là:

**A.** benzen ; nitrobenzen. **B.** benzen,brombenzen.

**C.** nitrobenzen ; benzen. **D.** nitrobenzen; brombenzen.

**Câu 44:** Benzen  A  o-brom-nitrobenzen. Công thức của A là:

**A.** nitrobenzen. **B.** brombenzen.

**C.** aminobenzen. **D.** o-đibrombenzen.