**BÀI 21: PHENOL**

**1. Khái niệm:** Phenol là những hợp chất hữu cơ trong phân tử có nhóm -OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Phenol | o-cresol | m-cresol | hydroquinone | p-cresol |

**2. Đặc điểm cấu tạo:**

- Trong phân tử phenol, liên kết O-H của phenol phân cực mạnh, nên phenol thể hiện tính acid yếu.

- Phenol có thể tham gia phản ứng thế nguyên tử hydrogen của vòng benzene.

**3. Tính chất vật lí**

- Ở điều kiện thường: Phenol là chất rắn không màu, nóng chảy ở 43 oC, sôi ở 181,8 oC.

- Ít tan trong nước ở điều kiện thường, tan nhiều khi đun nóng, tan tốt trong các dung môi hữu cơ như ethanol, ether và acetone.

- Phenol độc, có thể gây bỏng khi tiếp xúc.

**4. Phản ứng thế nguyên tử H của nhóm -OH (tính acid của phenol)**

- Trong dung dịch nước, phenol phân li theo cân bằng:



- Phenol là acid yếu, không làm đổi mày quỳ tím.

- Phenol có thể phản ứng được với kim loại kiềm, dung dịch base, muối sodium carbonate

Ví dụ:





**5. Phản ứng thế ở vòng thơm**

Phản ứng thế ưu tiên vào vị trí 2, 4 và 6 (ortho và para)

**5.1. Phản ứng bromine hóa**

****

2,4,6-tribromophenol (kết tủa trắng)

Do ảnh hưởng của nhóm -OH, phản ứng thế nguyên tử của hydrogen ở vòng benzene của phenol xảy ra dễ dàng hơn so với benzene.

**5.2. Phản ứng nitro hóa**

****

 2,4,6-trinitrophenol

**6. Ứng dụng của phenol**

+ Sản xuất mĩ phẩm.

+ Sản xuất tơ sợi.

+ Sản xuất chất dẻo.

+ Sản xuất phẩm nhuộm.

+ Sản xuất dược phẩm.

+ Sản xuất thuốc sát trùng.

+ Sản xuất thuốc diệt cỏ.

**7. Điều chế**

Phenol được tổng hợp từ cumene (isopropylbenzene) bằng phản ứng oxi hóa khử bởi oxygen rồi thủy phân trong môi trường acid thu được phenol và acetone



- Ngoài ra, phenol còn được điều chế từ nhựa than đá.

**B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**MỨC ĐỘ 1: NHẬN BIẾT**

1. Phenol là hợp chất hữu cơ mà:

**A.** phân tử có chứa nhóm –OH và vòng benzene.

**B.** phân tử có chứa nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử C của vòng benzene.

**C.** phân tử có chứa nhóm –NH2 liên kết trực tiếp với nguyên tử C của vòng benzene.

**D.** phân tử có chứa nhóm –OH liên kết trực tiếp với nguyên tử C của vòng ở ngoài vòng benzene.

1. Hợp chất thơm nào sau đây **không** thuộc họ phenol?

**A.** C6H5OH. **B.** C6H4(OH)2. **C.** CH3C6H4OH. **D.** C6H5CH2OH.

1. Hợp chất C6H5OH ( C6H5- vòng thơm) có tên là

**A.** benzene. **B.** alcohol ethylic. **C.** alcohol benzylic. **D.** phenol.

1. Phenol lỏng **không** có khả năng phản ứng với

**A.** kim loại Na. **B.** dung dịch NaOH. **C.** nước bromine. **D.** dung dịch NaCl.

1. Phenol phản ứng được với dung dịch nào sau đây ?

**A.** NaHCO3. **B.** CH3COOH. **C.** KOH. **D.** HCl.

1. Chất nào sau đây tạo kết tủa với dung dịch brom?

**A.** Phenol. **B.** Ethylen. **C.** Benzene. **D.** Acethylen.

1. Ảnh hưởng của nhóm -OH đến gốc C6H5- trong phân tử phenol thể hiện qua phản ứng giữa phenol với

**A.** dung dịch NaOH **B.** Na kim loại **C.** nước Br2. **D.** H2 (Ni, nung nóng).

1. Hợp chất hữu cơ X tác dụng được với dung dịch NaOH và dung dịch brom nhưng **không** tác dụng với dung dịch NaHCO3. Tên gọi của X là

**A.** aniline. **B.** phenol. **C.**  acrylic acid. **D.** alcohol ethylic.

1. Trong phân tử phenol, do ảnh hưởng của vòng benzene làm cho liên kết -OH của phenol

**A.** bị phân cực mạnh hơn so với alcohol nên có tính acid yếu.

**B.** bị phân cực ít hơn so với alcohol nên có tính acid yếu.

**C.** bị phân cực mạnh hơn so với alcohol nên có tính base yếu.

**D.** bị phân cực ít hơn so với alcohol nên có tính acid mạnh.

1. Trong các cặp chất sau cặp chất nào **không** phải là đồng đẳng của nhau?

**A.** C6H5OH và CH3C6H4OH.  **B.** C6H5OH và C6H5CH2OH.

**C.** CH3OH và C2H5OH.  **D.** CH4 và C3H8.

**MỨC ĐỘ 2: THÔNG HIỂU**

1. Từ muối C6H5ONa có thể tái tạo lại phenol bằng cách:

**A.** cho tác dụng với dung dịch của Acid mạnh hơn. **B.** nung nóng

**C.** hòa tan vào nước rồi đun sôi. **D.** cho tác dụng với dung dịch alcohol ethylic.

1. Số đồng phân có chứa nhân benzen phản ứng với Na, có CTPT C7H8O là

**A.** 3 **B.** 4 **C.** 5 **D.** 6.

**Lời giải**

**Tính số liên kết chỉ có vòng benzen**

**Tác dụng Na là ancol thơm hoặc phenol**



1. Số hợp chất thơm có CTPT C7H8O tác dụng với NaOH là

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

**Lời giải**

Tác dụng NaOH chỉ có dạng phenol



1. Số đồng phân có chứa nhân benzen phản ứng với Na, có CTPT C8H8O là

**A.** 3 **B.** 4 **C.** 5 **D.** 6.

**Lời giải**

**Tính số liên kết có vòng benzen và một liên kết đôi**



1. Khi thay nguyên tử H của hiđrocacbon bằng nhóm -OH thì được *dẫn xuất hiđroxi*. Có các nhận định sau:

(a) Phenol là dẫn xuất hiđroxi của hiđrocacbon thơm.

(b) Phenol là dẫn xuất hiđroxi mà nhóm OH đính với C của vòng thơm.

(c) Ancol thơm là dẫn xuất hiđroxi của hiđrocacbon thơm.

(d) Ancol thơm là copper đẳng của phenol.

Số nhận xét đúng là

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

1. Dãy gồm các chất đều phản ứng với phenol là

**A.** nước bromine, anđehit axetic, dung dịch NaOH.

**B.** dung dịch NaCl, dung dịch NaOH, kim loại Na.

**C.** nước bromine, acetic acid, dung dịch NaOH.

**D.** nước bromine, anhiđrit axetic, dung dịch NaOH.

1. Cho chất sau đây *m*-HO-C6H4-CH2OH (hợp chất chứa nhân thơm) tác dụng với dung dịch NaOH dư. Sản phẩm tạo ra là

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

1. Cho sơ đồ biến hóa: C6H6  X  C6H5OH  YC6H5OH. X, Y lần lượt có thể là

**A.** C6H5Cl, C6H5ONa **B.** C6H5Cl, C6H5NH2 **C.** C6­H5NH2, C6H5COOH **D.** C6H5Br, C6H5CO

1. Phát biểu nào sau đây là ***sai*** khi nói về phenol (C6H5OH)?

**A.** Dung dịch phenol không làm đổi màu quỳ tím.

**B.** Phenol tác dụng với nước bromine tạo kết tủa.

**C.** Phenol thuộc loại ancol thơm, đơn chức.

**D.** Phenol ít tan trong nước lạnh nhưng tan nhiều trong nước nóng.

1. Cho m gam phenol (C6H5OH) tác dụng với sodium dư thấy thoát ra 0,05 gam khí H2 (đkc), giá trị m của là

**A.** 4,7 gam. **B.** 9,4 gam. **C.** 7,4 gam. **D.** 4,9 gam.

1. Cho m gam phenol (C6H5OH) tác dụng với sodium hydroxide thu được 23,2 gam muối. Giá trị m của là

**A.** 18,8 gam. **B.** 16,51 gam. **C.** 23,5 gam. **D.** 21,2 gam.

1. Cho 23,5 gam phenol (C6H5OH) tác dụng với nước bromine thu được 82,75 gam kết tủa trắng. Giá trị m của là

**A.** 82,75 gam. **B.** 41,375 gam. **C.** 82,57 gam. **D.** 41,37 gam.

**MỨC ĐỘ 3: VẬN DỤNG**

1. Dung dịch phenol phản ứng với mấy chất trong số các chất sau đây: Na, dung dịch bromine, dung dịch NaCl, dung dịch NaOH, acid HNO3 (xúc tác H2SO4); dung dịch NaHCO3; dung dịch Na2CO3?

**A.** 4 **B.** 3 **C.** 6 **D.** 5

1. Trong các tính chất sau, tính chất nào **không** phải của phenol?

(1) Chất rắn (2) Màu nâu (3) Rất độc

(4) Nóng chảy ở nhiệt độ cao (5) tác dụng dung dịch nước brôm (6) tác dụng HNO3

(7) tác dụng sodium (8) tác dụng potassium hydroxide.

 **A.** 1, 6 **B.** 2, 4 **C.** 1, 6, 8 **D.** 2, 4, 6.

1. Số hợp chất thơm có CTPT C8H10O tác dụng với NaOH là

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

**Lời giải**

Tác dụng NaOH là dạng phenol



.

1. Cho dãy các hợp chất thơm: *p*-HO-CH2-C6H4-OH, *p*-HO-C6H4-COOC2H5, *p*-HO-C6H4-COOH, *p*-HCOO-C6H4-OH, *p*-CH3O-C6H4-OH. Có bao nhiêu chất trong dãy thỏa mãn đồng thời 2 điều kiện sau?

(a) Chỉ tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1: 1.

(b) Tác dụng được với Na (dư) tạo ra số mol H2 bằng số mol chất phản ứng.

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

1. Các đồng phân ứng với công thức phân tử C8H10O (đều là dẫn xuất của benzene) có tính chất: tách nước thu được sản phẩm có thể trùng hợp tạo polime, không tác dụng được với NaOH. Số lượng đồng phân ứng với công thức phân tử C8H10O, thoả mãn tính chất trên là

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

**Lời giải**

.

1. Hợp chất X là dẫn xuất của benzene có công thức phân tử C8H10O2. X tác dụng với NaOH theo tỉ lệ mol 1:1. Mặt khác cho X tác dụng với Na thì số mol H2 thu được đúng bằng số mol của X đã phản ứng. Nếu tách một phân tử H2O từ X thì tạo ra sản phẩm có thể trùng hợp tạo polimer. Số công thức cấu tạo phù hợp của X là

**A.** 7. **B.** 9. **C.** 6. **D.** 3.

**Lời giải**

.

1. Cho phenol (C6H5OH) tác dụng vừa đủ với dung dịch Br2 (theo tỷ lệ số mol tương ứng là 1:3), sau phản ứng thu được một hỗn hợp X gồm các sản phẩm có khối lượng là 5,74 gam. Cho X tác dụng với dung dịch NaOH đặc, nóng, dư, có áp suất cao, số mol NaOH đã phản ứng là a mol, biết các phản ứng xẩy ra hoàn toàn. Giá trị của a là

**A.** 0,10. **B.** 0,11. **C.** 0,04. **D.** 0,07.

**Lời giải**

****

**Khi tác dụng với Br2:** 



**Khi tác dụng NaOH**

**BTNT Na: .**

1. Cho m gam hỗn hợp gồm 2 chất: phenol và alcohol benzylic tác dụng với Na dư có 495,8 ml khí thoát ra (đkc). Mặt khác m gam hỗn hợp này làm mất màu vừa hết 100ml dung dịch nước Br2 0,3M. Thành phần % số mol của phenol trong hỗn hợp là

**A.** 74,6%. **B.** 22,5%. **C.** 25%. **D.** 32,4%

**Lời giải**



**Khi tác dụng với Br2:** 



**Khi tác dụng Na**



**Ta có: **

.

1. Cho hỗn hợp X gồm alcohol ethylic và phenol phản ứng với dung dịch NaOH 1M thấy dùng hết 50 ml. Nếu cho hỗn hợp X tác dụng với Na dư thì thu được 1,2395 lít khí H2 (ở đkc). Phần trăm khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X là

**A.** 32,86%C2H5OH; 67,14%C6H5OH. **B.** 82,36%C2H5OH; 17,64%C6H5OH.

**C.** 38,62%C2H5OH; 61,38%C6H5OH. **D.** 25%C2H5OH; 75%C6H5OH.

**Lời giải**

*(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1* ***–*** *THPT Việt Yên* ***–*** *Bắc Giang, năm 2015)*

****

**Khi tác dụng NaOH chỉ có phenol phản ứng**

****

**Khi tác dụng Na**



**.**

1. Cho hỗn hợp X gồm ethanol và phenol tác dụng với natri (dư), thu được 3,7185 lít khí hiđro (đkc). Nếu cho hỗn hợp X trên tác dụng với dung dịch nước bromine vừa đủ thì thu được 19,86 gam kết tủa trắng. Phần trăm khối lượng của ethanol trong X là

**A.** 66,19%. **B.** 20%. **C.** 80%. **D.** 33,81%.

**Lời giải**

*(Đề thi thử THPT Quốc Gia lần 1* ***–*** *THPT Can Lộc* ***–*** *Hà Tĩnh, năm 2015)*

****

**Khi tác dụng Br2 chỉ có phenol phản ứng**

****

**Khi tác dụng Na**



****

**MỨC ĐỘ 4: VẬN DỤNG CAO**

1. Trong số các phát biểu sau về phenol (C6H5OH):

(1)Phenol tan ít trong nước nhưng tan nhiều trong dung dịch HCl.

(2)Phenol có tính acid, dung dịch phenol không làm đổi màu quỳ tím.

(3) Phenol dùng để sản xuất keo dán, chất diệt nấm mốc.

(4) Phenol tham gia phản ứng thế bromine và thế nitro dễ hơn benzene.

Các phát biểu đúng là

**A.** (1).(3), (4) **B.** (1), (2), (3) **C.** (2), (3), (4) **D.** (1), (2),(4)

1. Cho các phát biểu về tính chất của phenol như sau:

(1) Phenol có tính acid mạnh hơn ethanol vì nhân benzene hút electron của nhóm –OH bằng hiệu ứng liên hợp, trong khi nhóm –C2H5 lại đẩy electron vào nhóm –OH.

(2) Phenol có tính acid mạnh hơn ethanol va được minh hoạt bằng phản ứng phenol tác dụng với dung dịch NaOH còn C2H5OH thì không.

(3) Tính acid của phenol yếu hơn H2CO3 vì sục CO2 vào dung dịch C6H5ONa ta sẽ được C6H5OH.

(4) Phenol trong nước cho môi trường acid, làm quý tím hóa đỏ.

Nhóm gồm các phát biểu đúng là

**A.** (2), (3), (4) **B.** (1), (2), (3) **C.** (1), (2), (4). **D.** (3), (1), (4).

1. Cho các câu sau:

(1) Những hợp chất mà phân tử có chứa nhóm hidroxyl-OH và vòng benzen thuộc loại phenol

(2) Phenol là hợp chất mà phân tử có chứa nhóm hidroxyl-OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene

(3) Những hợp chất mà phân tử có chứa nhóm hidroxyl-OH liên kết với gốc hidrocacbon đều thuộc loại phenol

(4) Những hợp chất mà phân tử có chứa nhóm hidroxyl-OH liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon chứa liên kết  đều thuộc loại phenol

(5) Ở điều kiện thường, phenol hầu như không tan trong nước nhưng tan nhiều trong ethanol

(6) Phenol vừa là tên 1 loại hợp chất vừa là tên của 1 hợp chất C6H5OH.

Những câu **đúng** là.

**A.** 2,3,4,5  **B.** 1,2,3,4  **C.** 2,5,6  **D.** 1,3,5,6

1. **Quá trình tổng hợp picric acid được tiến hành như sau:**

Bước 1: Cho 0,5 gam phenol và khoảng 1,5 mL H2SO4 đặc vào ống nghiệm, đun nhẹ hỗn hợp trong khoảng 10 phút để thu được chất lỏng đồng nhất.

Bước 2: Để nguội ống nghiệm rồi ngâm trong bình nước đá.

Bước 3: Nhỏ từ từ 3 mL dung dịch HNO3 đặc vào hỗn hợp và lắc đều. Nút bằng bông tẩm dung dịch NaOH.

Bước 4: Đun cách thủy hỗn hợp trong nồi nước nóng 15 phút.

Bước 5: Làm lạnh hỗn hợp rồi đem pha loãng hỗn hợp với khoảng 10mL nước cất, xuất hiện kết tủa ở trạng thái tinh thể màu vàng.

Trong các phát biểu sau:

1. Ở bước 1, có thể thay H2SO4 bằng HNO3.
2. Ở bước 3, sử dụng bông tẩm dung dịch NaOH để không cho khí bị thoát ra ngoài môi trường.
3. Ở bước 3, có chất sulfur trioxide tạo ra bám trên thành ống nghiệm.
4. Ở bước 4, đun nhẹ toàn bộ ống nghiệm, sau đó đun tập trung phần hỗn hợp phản ứng, rồi thực hiện bước 5 ngay.
5. Sau bước 5, kết tủa tạo thành ở trạng thái tinh thể màu vàng là picric acid.

Số phát biểu **đúng** là

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

**Lời giải**

1. **Sai, không thể thay thế được.**
2. **Đúng**
3. **Sai, SO2 ở thể khí.**
4. **Sai, vì khi làm lạnh nhanh sẽ làm vỡ ống nghiệm.**
5. **Đúng.**