

AMIN VÀ HỢP CHẤT CHỨA NITƠ

Bài tập 1.

Viết CTCT các chất sau đây:

- | | |
|---------------------------|---|
| a. Metylamin | h. Phenylciclohexylamin
(Phenylciclohexylamin) |
| b. Anilin | i. o-Cresol |
| c. Diphenylamin | j. o-Xilen |
| d. Metyletylisopropylamin | k. Isoamylaxetat (Isoamylacetat) |
| e. Neopentylamin | l. Axit picric (Acid picric) |
| f. Etinylvinylalylamin | m. Isopren |
| g. Trimetylamin | n. Rượu benzylic (Alcol benzyl) |

Bài tập 2. Đốt cháy hoàn toàn m gam chất hữu cơ A bằng 10,36 lít O_2 (đktc) vừa đủ. Sản phẩm cháy gồm CO_2 , H_2O và N_2 . Dẫn tất cả sản phẩm cháy qua bình đựng dung dịch NaOH dư, thấy khối lượng bình tăng thêm 19,45 gam và có 0,56 lít một khí trơ (đktc) thoát ra.

- Tính m.
- Xác định CTPT của A. Biết rằng nếu dùng 100 ml dung dịch NaOH 8M để hấp thụ sản phẩm cháy thì sau đó phải cần dùng 50 ml dung dịch HCl 2M để trung hòa lượng bazơ còn dư và tỉ khối hơi của A so với oxi nhỏ hơn 3,5.
- Xác định CTCT có thể có của A, biết rằng có thể điều chế A từ toluen bằng hai phản ứng liên tiếp. Viết các phản ứng xảy ra. Đọc tên A. *ĐS: m = 5,35g; C₇H₉N; A: o-Toluidin; p-Toluidin; Benzylamin*

Bài tập 3. Nhận biết 7 chất lỏng không màu sau đây: Benzen; Phenol; Anilin; Propylamin; Axit axetic (Acid acetic); Benzandehit (Benzaldehyd); Axeton (Aceton).

Bài tập 4. Bằng phương pháp hóa học, tách mỗi chất ra khỏi hỗn hợp gồm: Benzen; Phenol và Anilin

Bài tập 5. A là một chất hữu cơ. Khử A bằng hiđro nguyên tử mới sinh thì thu được chất hữu cơ B. Với B là hợp chất chứa một nhóm chức, có tính bazơ, có tỉ khối so với hiđro bằng 28,5.

- Xác định CTPT của A.
- Xác định các CTCT có thể có của A.
- Xác định CTCT đúng của A nếu gốc hiđro gắn vào nhóm chức bậc nhất. Viết các phản ứng xảy ra.

ĐS: C₃H₇NO₂; 1-Nitropropan

Bài tập 6. Hỗn hợp A gồm hai amin thuộc dãy đồng đẳng anilin có khối lượng phân tử hơn kém nhau 14 đvC. Cho biết 13,21 gam hỗn hợp A tác dụng vừa đủ với 100 ml dung dịch HCl 1,3M.

- Xác định CTCT có thể có của các amin trong hỗn hợp A.
- Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A.
- Viết các phương trình phản ứng điều chế amin có khối lượng phân tử nhỏ trong hỗn hợp A từ khí thiên nhiên. Các chất vô cơ, xúc tác coi như có sẵn. *ĐS: 35,20% anilin; 64,80% C₇H₇NH₂*

Bài tập 7. Cho A là một chất hữu cơ có chứa nitơ. Đốt cháy hoàn toàn m gam A cần dùng 17,64 lít không khí (đktc). Sản phẩm cháy gồm khí cacbonic, hơi nước và khí nitơ. Cho tất cả các chất sau phản ứng cháy hấp thụ vào bình đựng dung dịch Ba(OH)₂ có dư. Khối lượng bình đựng tăng thêm 6,39 gam còn khối lượng dung dịch thì giảm 11,34 gam so với khối lượng dung dịch Ba(OH)₂ lúc đầu. Có 14,448 lít một khí trơ (đktc) thoát ra.

- Tính m.
- Xác định CTPT của A. Biết rằng CTPT của A cũng là công thức đơn giản của nó. Không khí gồm 20% O_2 , 80% N_2 theo thể tích. Các phản ứng xảy ra hoàn toàn.
- Xác định các CTCT có thể có của A và đọc tên các chất này.
- A là một amin bậc 3. Xác định CTCT đúng của A. Viết phương trình phản ứng giữa A với: H_2O ; HCl; Dung dịch $FeCl_3$; Viết các phương trình phản ứng điều chế A từ metan bằng hai cách (các chất vô cơ, xúc tác có sẵn) *ĐS: m = 1,77g; C₃H₉N; 4 CTCT*

Bài tập 8. Viết CTCT các chất sau đây:

Anilin; Etylamin; 1-Aminopropan; Dimetylamin; Aminoetan; Diphenylamin; Phenylamoni clorua; Trimetylamin; Metylamoni sunfat axit; Stiren; Metyletylamin; Toluene; Dimetyletylamin; Axit picric; 2-Aminopropan; o-Cresol; p-Xilen; Vinylamin; Isopren; Vinyl axetat; Thủy tinh hữu cơ (Plexiglas); Isoamyl axetat; Trietylamin.

Bài tập 9. Hãy giải thích và viết phản ứng minh họa cho thấy ảnh hưởng qua lại giữa nhóm amino ($-NH_2$) với nhóm phenyl ($-C_6H_5$) trong phân tử anilin.

Bài tập 10. So sánh (có giải thích) độ mạnh tính bazơ của các chất (sắp theo độ mạnh tính bazơ tăng dần): Amoniac, Anilin, Metylamin, Diphenylamin; Dimetylamin.

Bài tập 11. Tại sao amoniac cũng như các amin bậc 1, bậc 2 có nhiệt độ sôi cao hơn các hợp chất cộng hóa trị có

khối lượng phân tử xấp xỉ (không kể rượu, axit hữu cơ)?

Bài tập 12. Cho anilin tác dụng với nước brom 3% (khối lượng riêng 1,3 g/ml).

a) Tìm thể tích nước brom cần để điều chế 3,3 gam tribromanilin.

b) Khi cho nước brom có dư vào một dung dịch anilin trong nước người ta được 4,4 gam kết tủa. Tính khối lượng anilin có trong dung dịch trên. Giả thiết rằng hiệu suất phản ứng là 100%. *ĐS: 1,23 lít; 1,24 gam*

Bài tập 13. Viết CTCT, đọc tên và xác định bậc của các amin có CTPT: C_2H_7N ; C_3H_9N ; $C_4H_{11}N$

Bài tập 14. Tại sao amin bậc hai có tính bazơ mạnh hơn amin bậc một, còn amin bậc ba lại có tính bazơ yếu hơn amin bậc hai?

Bài tập 15. Đốt cháy hoàn toàn 1,18 gam amin đơn chức B bằng một lượng không khí vừa đủ. Dẫn toàn bộ hỗn hợp khí sau phản ứng vào bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư, được 6 gam kết tủa và có 9,632 lít khí (đktc) duy nhất thoát khỏi bình.

a) Tìm công thức phân tử của B;

b) Viết các công thức cấu tạo có thể có của B và gọi tên.

ĐS: C_3H_9N ; 4 CTCT

Bài tập 16. a) Dùng hai đĩa thủy tinh, đĩa thứ nhất được nhúng vào dung dịch HCl đặc, đĩa thứ hai nhúng vào etylamin ($t_s = 16,6^\circ C$). Lấy hai đĩa ra khỏi dung dịch và đưa lại gần nhau sẽ thấy "khói trắng" như sương mù bay lên. Giải thích hiện tượng nêu trên và viết phương trình phản ứng.

b) Viết phương trình phản ứng giữa các cặp hợp chất sau: CH_3NH_2 và HCl, CH_3NH_2 (1 mol) và H_2SO_4 (1 mol), CH_3NH_2 (2 mol) và H_2SO_4 (1 mol), CH_3NH_2 và CH_3COOH .

c) Để trung hòa 50 ml dung dịch metylamin cần 30,65 ml dung dịch HCl 0,1M.

Tính nồng độ % metylamin trong dung dịch. Giả sử khi tan vào nước, metylamin không làm thay đổi thể tích dung dịch.

ĐS: 0,19%

Bài tập 17. Hỗn hợp A gồm 4 hợp chất hữu cơ no đơn chức mạch hở là đồng phân của nhau.

Bốn hợp chất đó đều dễ phản ứng với dung dịch HCl. Phân tử của mỗi chất đều chứa các nguyên tố C, H và 23,7% N. Viết công thức cấu tạo của 4 hợp chất hữu cơ đó và tính khối lượng của hỗn hợp A, biết khi đốt cháy hỗn hợp A cho 4,48 lít N_2 (đo ở đktc).

ĐS: 23,6 gam hỗn hợp C_3H_9N

Bài tập 18. Đốt cháy hoàn toàn 1,605 gam hợp chất A đã thu được 4,62 gam CO_2 , 1,215 gam H_2O và 168 cm^3 N_2 (đo ở đktc).

a) Tính thành phần % các nguyên tố.

b) 3,21 gam hợp chất A phản ứng hết với 30 ml dung dịch HCl 1M. Viết các công thức cấu tạo có thể có của A, biết A là đồng đẳng của anilin.

ĐS: 78,5% C; 8,4% H; 13,1% N; C_7H_9N (3 CTCT)

Bài tập 19. Cho 500 gam benzen phản ứng với hỗn hợp HNO_3 đặc và H_2SO_4 . Nitrobenzen sinh ra được khử thành anilin.

a) Tính khối lượng nitrobenzen và anilin thu được, biết hiệu suất mỗi giai đoạn đều đạt 78%.

b) Lượng nitrobenzen chưa tham gia phản ứng khử được đem khử tiếp thành anilin. Tính hiệu suất phản ứng khử lần thứ hai, biết đã thu thêm được 71,61 gam anilin.

c) Cho biết phương pháp hóa học xác nhận rằng trong sản phẩm anilin còn lẫn nitrobenzen.

ĐS: 615 gam; 362,7 gam; HS 70%; Nitrobenzen không tan trong dung dịch HCl

Bài tập 20. Từ toluen và các hóa chất vô cơ cần thiết hãy viết các phương trình phản ứng điều chế ra những chất đồng đẳng của anilin: o-toluidin ($o-CH_3C_6H_4NH_2$) và p-toluidin ($p-CH_3C_6H_4NH_2$)

Bài tập 21. Cho 27,60 gam hỗn hợp gồm anilin, phenol, axit axetic và rượu etylic. Hòa tan hỗn hợp trong n-hexan rồi chia thành ba phần bằng nhau. (Trong điều kiện này, coi như anilin không tác dụng với axit axetic). Phần thứ nhất tác dụng với Na (dư) cho 1,68 lít khí (đo ở đktc). Phần thứ hai tác dụng với nước brom (dư) cho 9,91 gam kết tủa. Phần thứ ba phản ứng hết với 18,5 ml dung dịch NaOH 11% (khối lượng riêng 1,1 g/ml).

Tính thành phần % khối lượng các chất trong hỗn hợp, biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

ĐS: 8,36%; 22,47%; 22,17%; 47,00%

Bài tập 22. Cho một hỗn hợp gồm ba chất: benzen, phenol và anilin. Bằng phương pháp hóa học làm thế nào có thể tách lấy từng chất? Viết các phương trình phản ứng.

Bài tập 23. Xét các chất: (1): Amoniac; (2): Metylamin; (3): Đimetylamin; (4): Anilin; (5): Diphenylamin

Sắp xếp chúng theo chiều tính bazơ tăng dần

Bài tập 24. Lấy 1,25 mol benzen đem nitro hóa, thu được nitrobenzen (hiệu suất 80%). Đem lượng nitrobenzen thu được khử bằng hidro nguyên tử đang sinh (mới sinh) bằng cách cho nitrobenzen tác dụng với bột sắt trong dung dịch HCl có dư (hiệu suất 100%), thu được chất hữu cơ X. Khối lượng chất X thu được là bao nhiêu?