BTVN: AMINE

CHUYÊN ĐỀ: HỢP CHẤT CHỨA NITROGEN

MÔN: HÓA HỌC 12

BIÊN SOẠN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

MỤC TIÊU

- ✓ *Nêu được khái niệm, danh pháp, xác định được công thức cấu tạo amine.*
- ✓ *Nêu được tính chất vật lí, tính chất hóa học (tính base, khả năng tạo phức, tính khử) amine.*
- ✓ *Nêu được ứng dụng và phương pháp điều chế một số amine.*

I PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: (ID: 708488) Amine thường được phân loại theo bậc của amine và bản chất gốc hydrocarbon. Phát biểu nào dưới đây đúng về amine?

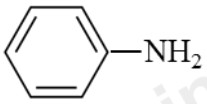
A. Bậc amine được tính bằng bậc của nguyên tử carbon liên kết trực tiếp với nguyên tử nitrogen.

B. Amine bậc hai là những amine có dạng R – NH – R', trong đó R, R' là các gốc hydrocarbon.

C. Arylamine (amine thơm) là những hợp chất thay thế nguyên tử carbon trong vòng benzene thành nguyên tử nitrogen.

D. Theo đặc điểm gốc hydrocarbon, amine chia làm ba loại: amine no, amine không no, amine thơm.

Câu 2: (ID: 708489) Trong các hợp chất hữu cơ dưới đây, chất nào là amine bậc 2?

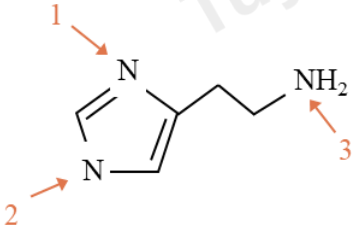
A. 

B. $CH_3 - NH - CH_3$

C. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{N}} - C_2H_5$

D. $CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - NH_2$

Câu 3: (ID: 708493) Histamine là một amine tự nhiên được tìm thấy trong cơ thể người và nhiều loại động vật. Histamine tồn tại hai dạng, dạng lưu trữ ở khắp các mô trong cơ thể hoặc dạng tự do. Nguyên tử nitrogen nào trong histamine là nguyên tử trung tâm của nhóm amine?



Histamine

A. Vị trí 1. **B.** Vị trí 2. **C.** Vị trí 3. **D.** Vị trí 1; 2.

Câu 4: (ID: 708497) Tên thay thế của trimethylamine là

A. propane – 1 – amine. **B.** *N*-methylethylamine.

C. propan – 2 – amine. **D.** *N*,*N*-dimethylmethanamine.

Câu 5: (ID: 708500) Danh pháp thay thế là danh pháp có thể gọi được tên hầu hết các hợp chất hữu cơ. Gọi tên $CH_3CH_2CH_2N(CH_3)_2$ theo danh pháp thay thế.

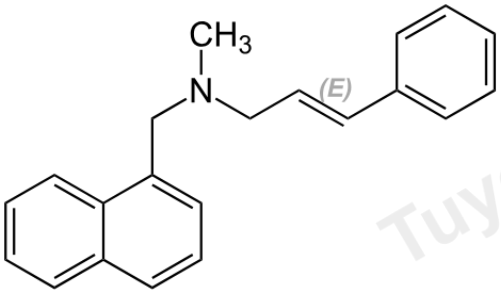
A. *N*-methyl-*N*-propylmethanamine. **B.** *N*-propylethanamine.

C. *N*,*N*-dimethylpropan – 1 – amine. **D.** *N*,*N*-dimethylpropan – 2 – amine.

Câu 6: (ID: 708502) Hợp chất hữu cơ A có công thức phân tử $C_4H_{11}N$, thuộc loại amine bậc 3. Tên gốc chức của A là

A. propylamine. **B.** dimethylethylamine. **C.** *N*.*N*-dimethylethanamine. **D.** diethylamine.

Câu 7: (ID: 708507) Naftifine là thành phần chính trong thuốc kháng nấm thuộc loại alkylamine, dùng để điều trị tại chỗ các trường hợp nhiễm trùng da (nấm da Corporis), nấm da đùi. Naftifine có công thức cấu tạo như hình dưới. Phát biểu nào dưới đây về naftifine chính xác?



A. Naftifine thuộc loại amine bậc hai.

B. Naftifine có vòng benzene trong phân tử nên thuộc loại arylamine.

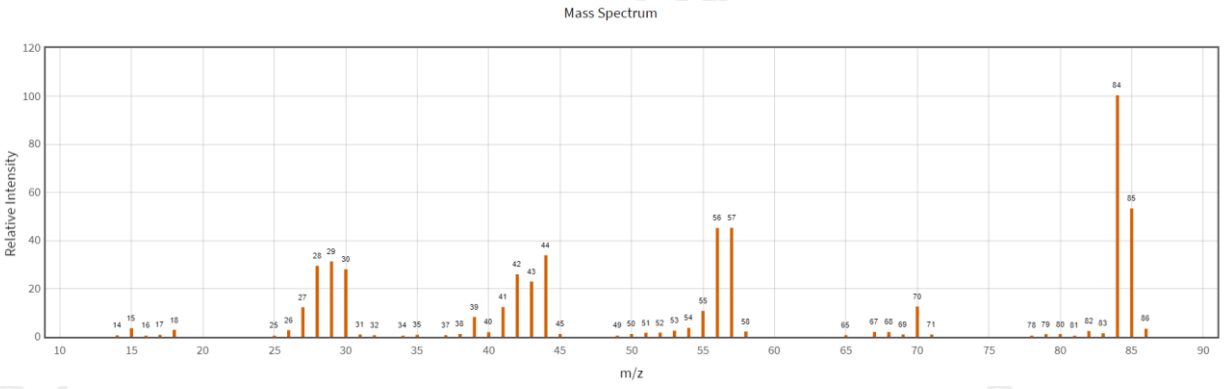
C. Phân tử khối naftifine bằng 289 amu.

D. Muối naftifine hydrochloride có công thức phân tử $C_{21}H_{22}NCl$.

Câu 8: (ID: 708606) Cho các hợp chất sau, hợp chất nào tan tốt trong nước tạo dung dịch base?

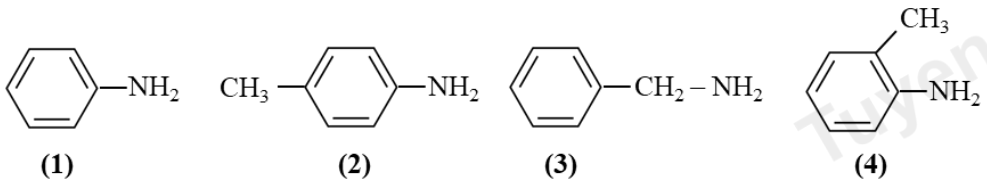
A. Aniline. **B.** Trimethylamine. **C.** Phenol. **D.** Acetic acid.

Câu 9: (ID: 708609) Piperidine hay có tên gọi khác pentamethylenimine là một amine dị vòng bao gồm một vòng sáu cạnh chứa năm cầu nối methylene và một cầu nối amine. Nó là một chất lỏng không màu, có mùi khó chịu. Phân tích piperidine trên phổ MS thu được kết quả như hình. Xác định giá trị peak ion M^+ của piperidine.



A. 86 m/z. **B.** 85 m/z. **C.** 84 m/z. **D.** 70 m/z.

Câu 10: (ID: 708708) Cho các amine có công thức như sau:



(1) (2) (3) (4)

Amine nào **không** thuộc loại arylamine?

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

Câu 11: (ID: 708712) Trong các tên gọi sau tên gọi nào ***không*** phù hợp với chất $C_6H_5NH_2$?

A. Benzylamine. **B.** Benzenamine. **C.** Phenylamine. **D.** Aniline.

Câu 12: (ID: 708718) Cho các chất: $CH_3C_6H_4NH_2$, C_6H_5OH, $CH_3CH_2CH_2NH_2$, NH_3, $C_6H_5NH_2$, HCOOH. Số chất trong dãy làm quỳ tím hóa xanh là

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

Câu 13: (ID: 708719) Cho các phát biểu sau:

(a) Trong các phân tử amine, nhất thiết phải chứa nguyên tố nitrogen.

(b) Các amine chứa từ 1C đến 4C đều là chất khí ở điều kiện thường.

(c) Aniline tạo kết tủa trắng với nước bromine.

(d) Alcohol isopropylic và *N*-methylmethanamine có cùng bậc.

(e) $(CH_3)_2CHCH(NH_2)CH_3$ có tên thay thế là 2-methylbutan-3-amine.

Số phát biểu **đúng** là

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

Câu 14: (ID: 708721) Cho sơ đồ $X \xrightarrow{trime} C_6H_6 \xrightarrow{HNO_3/H_2SO_4d} Y \longrightarrow Aniline$. X, Y tương ứng là

A. C_6H_{12}, C_6H_5-CH_3. **B.** CH_4, C_6H_5-NO_2. **C.** C_2H_2, $C_6H_5CH_3$. **D.** C_2H_2, C_6H_5-NO_2.

Câu 15: (ID: 708723) Hóa chất nào có thể phân biệt được các chất sau: stirene, aniline, benzene?

A. Dung dịch phenolphthalein. **B.** Dung dịch nước bromine.

C. Dung dịch HCl. **D.** Dung dịch NaOH.

Câu 16: (ID: 708724) Cho dung dịch methylamine đến dư vào các dung dịch sau: $FeCl_3$, $CuSO_4$, $NaNO_3$, CH_3COOH. Có bao nhiêu thí nghiệm khi kết thúc thu được kết tủa?

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

Câu 17: (ID: 708726) Cho các chất sau: NH_3 (1); CH_3NH_2 (2); $C_2H_5NH_2$ (3); CH_3NHCH_3 (4); $C_6H_5NH_2$ (5). Thứ tự tăng dần lực base là

A. (5) < (1) < (2) < (3) < (4). **B.** (5) < (2) < (4) < (3) < (1).

C. (5) < (1) < (3) < (2) < (4). **D.** (5) < (2) < (3) < (1) < (4).

Câu 18: (ID: 708730) Tiến hành thí nghiệm theo các bước sau đây:

Bước 1: Cho 1 ml $C_6H_5NH_2$ (D = 1,02 g/cm^3) vào ống nghiệm có sẵn 2 ml H_2O, lắc đều, sau đó để yên ống nghiệm.

Bước 2: Nhỏ tiếp 2 ml dung dịch HCl đặc (10M) vào ống nghiệm, lắc đều sau đó để yên.

Bước 3: Nhỏ tiếp 2 ml dung dịch NaOH 2M vào ống nghiệm, lắc đều sau đó để yên.

Phát biểu nào sau đây ***đúng***?

A. Sau cả ba bước, dung dịch trong ống nghiệm đều tách thành hai lớp.

B. Sau bước 2, dung dịch trong ống nghiệm đồng nhất, trong suốt.

C. Sau bước 3, có kết tủa trắng lắng xuống đáy ống nghiệm.

D. Thay NaOH bằng cách sục khí CO_2, sau bước 3, thu được dung dịch ở dạng nhũ tương.

Câu 19: (ID: 708802) Nhóm amine ($-NH_2$) trong phân tử aniline làm tăng mật độ electron trong vòng benzene (tương tự với hydroxy trong phân tử phenol), đặc biệt ở các vị trí *ortho* và *para*. Phản ứng nào dưới đây chứng minh ảnh hưởng nhóm $-NH_2$ với vòng benzene?

A. Aniline tác dụng với nước bromine.

B. Aniline tác dụng hydrochloric acid.

C. Aniline tác dụng với nitrous acid.

D. Aniline tác dụng acetic acid.

Câu 20: (ID: 708805) Cho các ứng dụng sau:

(1) Ứng dụng làm dung môi hòa tan chất.

(2) Sản xuất chất hoạt động bề mặt.

(3) Sản xuất chất tạo màu, phẩm nhuộm.

(4) Làm hương liệu mĩ phẩm.

(5) Sản xuất dược phẩm

Các ứng dụng của amine là

A. (1), (3), (5).

B. (2), (3), (5).

C. (2), (3), (4).

D. (1), (2), (4).

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 21: (ID: 708954) Cho các phát biểu sau về amine đúng hay sai?

a) Trong phân tử amine, nguyên tử trung tâm gây lên tính chất hóa học amine là nitrogen.

b) Amine có tính base gây ra bởi cặp electron tự do trên nguyên tử nitrogen.

c) Nguyên tử nitrogen trong amine có số oxi hóa -3 nên amine có tính khử.

d) Amine đơn chức bậc một luôn có số nguyên tử hydrogen là số lẻ.

Câu 22: (ID: 708955) Phát biểu sau về methylamine và propylamine đúng hay sai?

a) Ở điều kiện thường, methylamine và propylamine đều tồn tại trạng thái khí.

b) Methylamine tan tốt trong nước do tạo được liên kết hydrogen với nước.

c) Tính base của propylamine yếu hơn methylamine do gốc propyl đẩy electron mạnh hơn methyl.

d) Dung dịch methylamine làm quỳ tím hóa xanh dung dịch propylamine không làm đổi màu quỳ tím.

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT
THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

I PHẦN I: CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

1.B	2.B	3.C	4.D	5.C	6.B	7.D	8.B	9.B	10.C
11.A	12.C	13.C	14.D	15.B	16.A	17.A	18.B	19.A	20.B

Câu 1 (NB):

Phương pháp:

Phân loại amine.

Cách giải:

Amine thường được phân loại theo bậc của amine và bản chất gốc hydrocarbon:

- Bậc của amine được tính bằng số gốc hydrocarbon liên kết trực tiếp với nguyên tử nitrogen. Theo đó, amine được phân loại thành amine bậc một, amine bậc hai, amine bậc ba.

- Dựa trên đặc điểm cấu tạo của gốc hydrocarbon, amine được phân thành: alkylamine, arylamine (nhóm amine liên kết trực tiếp với nguyên tử carbon của vòng benzene).

A, C, D sai.

B đúng.

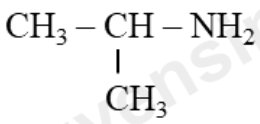
Chọn B.

Câu 2 (NB):

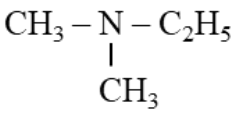
Phương pháp:

Amine bậc 2 là những amine khi thay thế 2 nguyên tử hydrogen trong ammonia bằng gốc hydrocarbon.

Cách giải:



Amine bậc 2: $CH_3 – NH – CH_3$



Chọn B.

Câu 3 (NB):

Phương pháp:

Amine là dẫn xuất ammonia khi thay thế nguyên tử hydrogen bằng gốc hydrocarbon.

Cách giải:

Vị trí 1; 2 hợp chất dị vòng chứa nitrogen.

Vị trí 3: nhóm amine

Chọn C.

Câu 4 (NB):

Phương pháp:

Danh pháp thay thế các amine đơn chức:

Amine bậc một: Tên gốc hydrocarbon (bỏ e) – vị trí nhóm NH_2 – amine

Amine bậc hai: *N*-tên gốc hydrocarbon thứ nhất + tên hydrocarbon mạch dài nhất (bỏ e) – trí nhóm chức amine – amine

Amine bậc ba: *N*-tên gốc hydrocarbon thứ nhất - *N*-tên gốc hydrocarbon thứ hai + tên hydrocarbon mạch dài nhất (bỏ e) – vị trí nhóm chức amine – amine.

Cách giải:

$(CH_3)_3N$: trimethylamine/*N*,*N*-dimethylmethanamine.

Chọn D.

Câu 5 (NB):

Phương pháp:

Danh pháp thay thế các amine đơn chức:

Amine bậc một: Tên gốc hydrocarbon (bỏ e) – vị trí nhóm NH_2 – amine

Amine bậc hai: *N*-tên gốc hydrocarbon thứ nhất + tên hydrocarbon mạch dài nhất (bỏ e) – trí nhóm chức amine – amine

Amine bậc ba: *N*-tên gốc hydrocarbon thứ nhất - *N*-tên gốc hydrocarbon thứ hai + tên hydrocarbon mạch dài nhất (bỏ e) – vị trí nhóm chức amine – amine.

Cách giải:

$CH_3CH_2CH_2N(CH_3)_2$: *N*,*N*-dimethylpropan – 1 – amine.

Chọn C.

Câu 6 (NB):

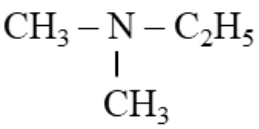
Phương pháp:

Danh pháp một số amine.

Cách giải:

Hợp chất hữu cơ A có công thức phân tử $C_4H_{11}N$, thuộc loại amine bậc 3

$\Rightarrow$ Công thức cấu tạo A:



$\Rightarrow$ Tên gốc chức: dimethylethylamine.

Chọn B.

Câu 7 (TH):

Phương pháp:

Phân loại amine.

Xác định công thức phân tử.

Cách giải:

A sai, vì naftifine thuộc loại amine bậc 3 do 3 nguyên tử hydrogen trong ammonia được thay thế bằng 3 gốc hydrocarbon.

B sai, vì nguyên tử nitrogen trung tâm liên kết với carbon no nên naftifine thuộc loại alkylamine.

C sai, vì công thức phân tử naftifine là $C_{21}H_{21}N$ ⟶ phân tử khối 287 amu.

D đúng, vì $C_{21}H_{21}N + HCl \longrightarrow C_{21}H_{22}NCl$ (naftifine hydrochloride)

Chọn D.

Câu 8 (NB):

Phương pháp:

Tính chất vật lí amine.

Cách giải:

A loại, vì aniline có tính base yếu, ít tan trong nước

B đúng.

C loại, vì phenol có tính acid yếu, ít tan trong nước.

D loai, vì acetic acid có tính acid, tan nhiều trong nước.

Chọn B.

Câu 9 (NB):

Phương pháp:

Phổ khối lượng (MS) của một số hợp chất hữu cơ.

Mẹo: Thường amine đơn chức (có 1 nhóm NH_2) thường có giá trị peak M^+ là một số lẻ.

Cách giải:

Peak M^+ của piperidine có giá trị 85 m/z.

Xuất hiện peak 86 m/z có hai nguyên nhân chính:

+) Đó là peak của đồng vị ^{13}C (chiếm 1%)

+) Nguyên tử N trung tâm còn đôi electron tự do, dễ kết hợp với proton trong quá trình phân tích tạo phân tử MH^+.

Chọn B.

Câu 10 (NB):

Phương pháp:

Arylamine (amine thơm) là những amine có nguyên tử nitrogen liên kết trực tiếp với carbon trong vòng benzene.

Cách giải:

$C_6H_5CH_2NH_2$ (3) không thuộc loại amine thơm.

Chọn C.

Câu 11 (NB):

Phương pháp:

Danh pháp gốc chức, tên thay thế, tên thông thường một số amine.

Cách giải:

Benzenamine là tên thay thế, aniline là tên thường, phenylamine là tên gốc - chức của $C_6H_5NH_2$.

Benzylamine là tên gốc - chức của $C_6H_5CH_2NH_2$.

Chọn A.

Câu 12 (NB):

Phương pháp:

Các hợp chất có tính base thường làm quỳ tím hóa xanh.

Cách giải:

Các hợp chất làm quỳ tím hóa xanh: $CH_3CH_2CH_2NH_2$, NH_3.

Quỳ tím không đổi màu: $CH_3C_6H_4NH_2$, C_6H_5OH, và $C_6H_5NH_2$

Quỳ tím hóa đỏ: HCOOH

$\Longrightarrow$ Có 2 chất làm quỳ tím hóa xanh

Chọn C.

Câu 13 (TH):

Phương pháp:

Tính chất vật lí của một số amine.

Cách giải:

(a) đúng, vì trong các phân tử amine, nhất thiết phải chứa nguyên tố nitrogen.

(b) sai, vì chỉ có 4 amine: methylamine, dimethylamine, trimethylamine và ethylamine là những chất khí ở điều kiện thường. Propylamine là chất lỏng ở điều kiện thường.

(c) đúng, vì aniline làm mất màu nước bromine, tác dụng với nước Br_2 tạo ra kết tủa trắng.

(d) đúng, vì $(CH_3)_2CHOH$ là alcohol bậc hai. N-methylmetanamine CH_3NHCH_3 là amine bậc hai.

(e) sai, vì $(CH_3)_2CHCH(NH_2)CH_3$ có tên thay thế là 3-methylbutan-2-amine.

$\Longrightarrow$ Có 3 phát biểu đúng.

Chọn C.

Câu 14 (VD):

Phương pháp:

Lí thuyết về điều chế amine.

Cách giải:

Sơ đồ: $C_2H_2 \xrightarrow{trime} C_6H_6 \xrightarrow{HNO_3/H_2SO_4d} C_6H_5NO_2 \longrightarrow C_6H_5NH_2$

$3C_2H_2 \xrightarrow{t^o,xt,p} C_6H_6$

$C_6H_6 + HO - NO_2 \xrightarrow{H_2SO_4 dac, t^o} C_6H_5NO_2 + H_2O$

$C_6H_5NO_2 + 6H \xrightarrow[t^o]{Fe+HCl} C_6H_5NH_2 + 2H_2O$

Chọn D.

Câu 15 (VD):

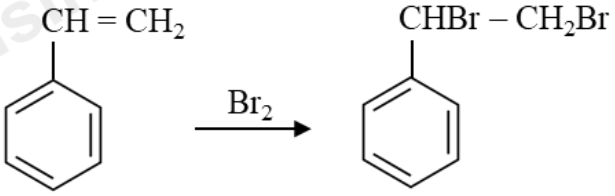
Phương pháp:

Tính chất hóa học hydrocarbon không no, amine.

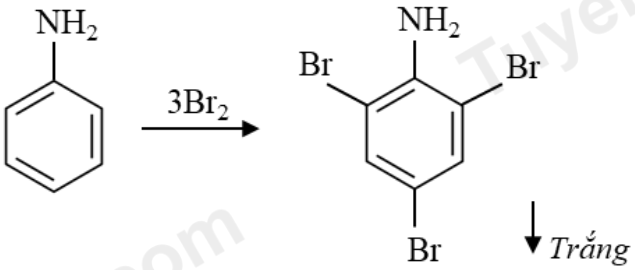
Cách giải:

Sử dụng dung dịch bromine để phân biệt stirene, aniline, benzene:

+) Dung dịch bromine mất màu ⟶ stirene.



+) Dung dịch bromine mất màu, xuất hiện kết tủa trắng ⟶ aniline.



+) Không hiện tượng ⟶ benzene.

Chọn B.

Câu 16 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học amine.

Cách giải:

Methylamine phản ứng với $FeCl_3$:

$3CH_3NH_2 + FeCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3CH_3NH_3Cl$

Methylamine phản ứng với dung dịch $CuSO_4$:

$2CH_3NH_2 + CuSO_4 + 2H_2O \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow + (CH_3NH_3)_2SO_4$

$4CH_3NH_2 + Cu(OH)_2 \longrightarrow [Cu(CH_3NH_2)_4](OH)_2$

Methylamime không phản ứng với dung dịch $NaNO_3$.

Methylamine phản ứng với dung dịch CH_3COOH:

$CH_3NH_2 + CH_3COOH \longrightarrow CH_3COONH_3CH_3$

$\Longrightarrow$ Có 1 thí nghiệm khi kết thúc thu được kết tủa.

Chọn A.

Câu 17 (TH):

Phương pháp:

Cách sắp xếp tính base của các amine: R-N

+ R đẩy e $\Longrightarrow$ làm tăng mật độ electron trên N $\Longrightarrow$ tăng tính base.

+ R hút e $\Longrightarrow$ làm giảm tính base.

Ghi nhớ: Amine thơm < NH_3 < amine no < NaOH;

Amine no bậc 1 < amine no bậc 2.

Cách giải:

Tính base: $C_6H_5NH_2$ (5) < NH_3 (1) < CH_3NH_2 (2) < $C_2H_5NH_2$ (3) < CH_3NHCH_3 (4).

Chọn A.

Câu 18 (VD):

Phương pháp:

Dựa vào tính chất hóa học của amine.

Cách giải:

Bước 1: $C_6H_5NH_2$ ít tan trong nước nên tách thành 2 lớp.

Bước 2: $C_6H_5NH_2 + HCl \longrightarrow C_6H_5NH_3Cl$

Với muối $C_6H_5NH_3Cl$ là chất tan tốt trong nước nên dung dịch thu được đồng nhất, trong suốt.

Bước 3: $NaOH + C_6H_5NH_3Cl \longrightarrow C_6H_5OH + NaCl + H_2O$

$\Longrightarrow C_6H_5NH_2$ lại tách lớp với dung dịch.

A sai, vì bước 2 ống nghiệm không tách lớp.

B đúng.

C sai, vì chỉ tách lớp và tồn tại dạng chất lỏng chứ không có kết tủa rắn.

D sai, vì CO_2 không phản ứng với $C_6H_5NH_3Cl$ nên không có hiện tượng gì.

Chọn B.

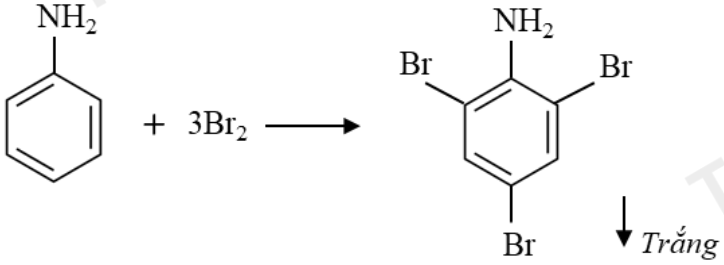
Câu 19 (TH):

Phương pháp:

Tính chất hóa học arylamine.

Cách giải:

Nhóm amine ($-NH_2$) trong phân tử aniline làm tăng mật độ electron trong vòng benzene (tương tư với hydroxy trong phân tử phenol), đặc biệt ở các vị trí *ortho* và *para* được thể hiện phản ứng aniline với nước bromine.



Chọn A.

Câu 20 (NB):

Phương pháp:

Ứng dụng amine.

Cách giải:

Các ứng dụng amine:

(2) Sản xuất chất hoạt động bề mặt.

(3) Sản xuất chất tạo màu, phẩm nhuộm.

(5) Sản xuất dược phẩm

Chọn B.

II PHẦN II: CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 21 (NB):

Phương pháp:

Đặc điểm cấu tạo, phân loại amine.

Cách giải:

a) đúng, vì nguyên tử trung tâm amine là nitrogen, đây là nguyên nhân chính gây lên các tính chất amine như tính base, tính khử.

b) đúng, vì còn cặp electron tự do nên nguyên tử nitrogen có khả năng nhận proton thể hiện tính base.

c) đúng, vì nguyên tử nitrogen trong amine có số oxi hóa -3, số oxi hóa thấp nhất của nitrogen nên nguyên tử nitrogen thể hiện tính khử.

d) đúng.

Câu 22 (TH):

Phương pháp:

Trạng thái tự nhiên, tính chất amine.

Cách giải:

a) sai, vì ở điều kiện thường methylamine tồn tại trạng thái khí, propylamine tồn tại trạng thái lỏng.

b) đúng.

c) sai, vì gốc propyl đẩy electron mạnh hơn so với methyl làm tăng mật độ electron trên nguyên tử nitrogen trung tâm từ đó làm tính base của propylamine mạnh hơn so với methylamine.

d) sai, vì methylamine và propylamine đều làm quỳ tím hóa xanh.