BTVN: BÀI TẬP ĐỒ THỊ VỀ AMINE (Có video chữa)

CHUYÊN ĐỀ: HỢP CHẤT CHƯA NITROGEN

MÔN: HÓA HỌC 12

BIÊN SOẠN: THẦY PHẠM THANH TÙNG

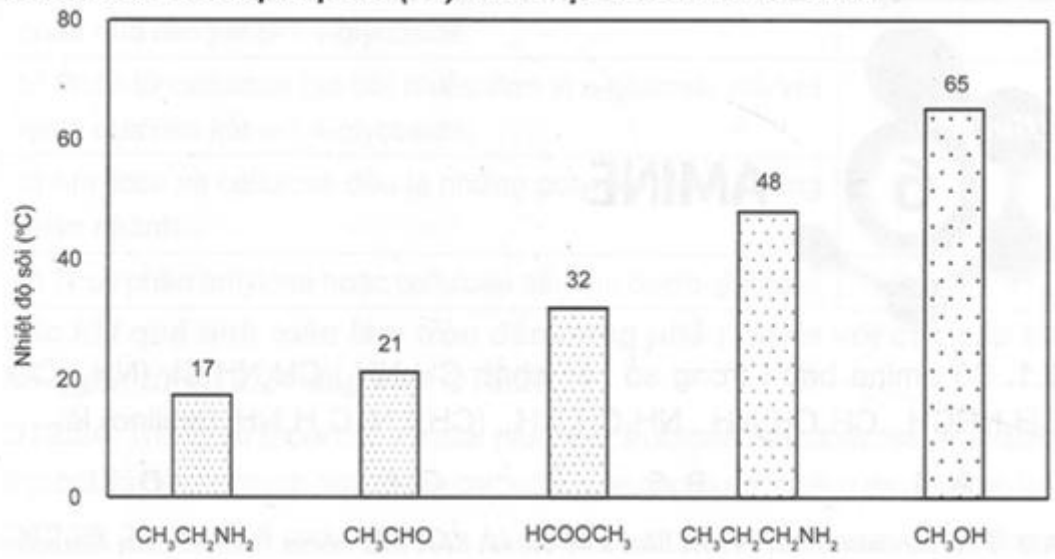
MỤC TIÊU

✓ *Xử lí được đồ thị về nhiệt độ sôi, để so sánh nhiệt độ sôi giữa các hợp chất hữu cơ.*

I XỬ LÍ ĐỒ THỊ VỀ AMINE

Câu 1: (ID: 729047) Sử dụng dữ kiện sau để trả lời ý 1, 2, 3, 4, 5:

Cho biểu đồ nhiệt độ sôi (°C) của một số chất như sau:



1. Số chất khí ở điều kiện chuẩn (25°C, 1 bar) là

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

2. Theo đồ thị trên, nhiệt độ sôi của propan – 1 – amine là

A. 17 °C. **B.** 21°C. **C.** 32°C. **D.** 48°C.

3. Nhiệt độ sôi của methanol cao hơn nhiệt độ sôi của ethylamine do ảnh hưởng của liên kết hydrogen.

A. Đúng **B.** Sai

4. Nhiệt độ sôi của methylamine nằm trong khoảng nào dưới đây?

A. < 17°C. **B.** 17°C – 21°C. **C.** 32°C – 48°C. **D.** > 65°C.

5. Cho các phát biểu sau:

(a) Ethanamine có nhiệt độ sôi thấp hơn propan – 1 – amine do ảnh hưởng của liên kết hydrogen.

(b) Methanol có nhiệt độ sôi cao hơn propan – 1 – amine do ảnh hưởng của tương tác van der Waals.

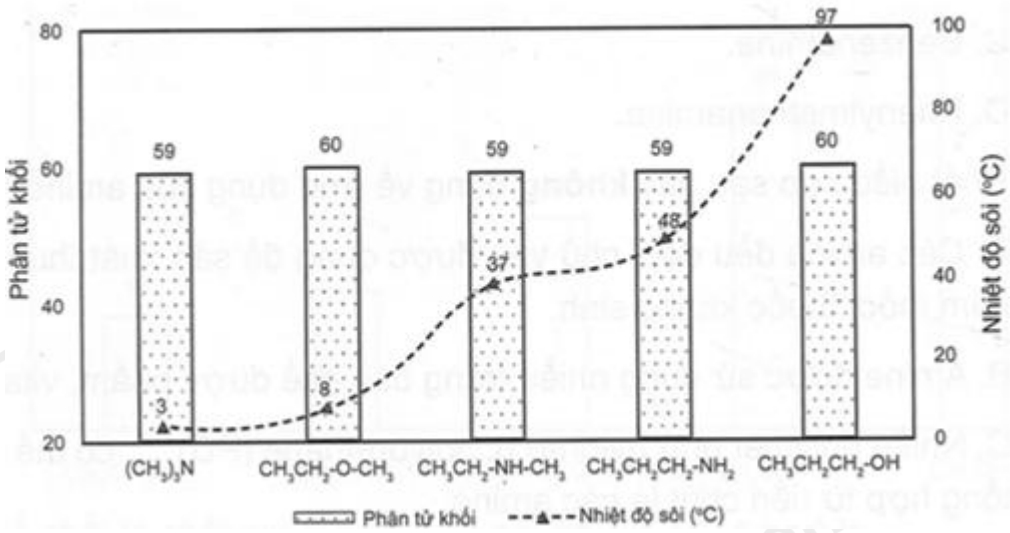
(c) Ở điều kiện thường, methylamine là chất khí.

(d) Nhiệt độ sôi của propan – 1 – amine thấp hơn nhiệt độ sôi của formic acid.

Những phát biểu nào **đúng** trong các phát biểu trên?

A. (a) và (b). **B.** (b) và (c). **C.** (c) và (d) **D.** (a) và (d).

Câu 2: (ID: 729053) Sử dụng thông tin trong biểu đồ sau để trả lời các ý 1, 2, 3:



1. Nhiệt độ sôi của amine giảm dần theo thứ tự

A. N,N – dimethylmethanamine < propan – 1 – amine < N – methylethanamine.

B. N,N – dimethylmethanamine < N – methylethanamine < propan – 1 – amine.

C. propan – 1 – amine > N,N – dimethylmethanamine > N – methylethanamine.

D. propan – 1 – amine > N – methylethanamine > N,N – dimethylmethanamine.

2. Chất nào dưới đây **không** tạo được liên kết hydrogen?

A. N,N – dimethylmethanamine. **B.** Propan – 1 – amine.

C. N – methylethanamine. **D.** Propan – 1 – ol.

3. Cho các phát biểu sau:

(a) Nhiệt độ sôi của propan – 1 – amine cao hơn nhiệt độ sôi của N – methylethanamine do có nhiều nguyên tử hydrogen linh động hơn.

(b) Nhiệt độ sôi của propan – 1 – amine thấp hơn nhiệt độ sôi của propan – 1 – ol do độ âm điện của oxygen lớn hơn nitrogen.

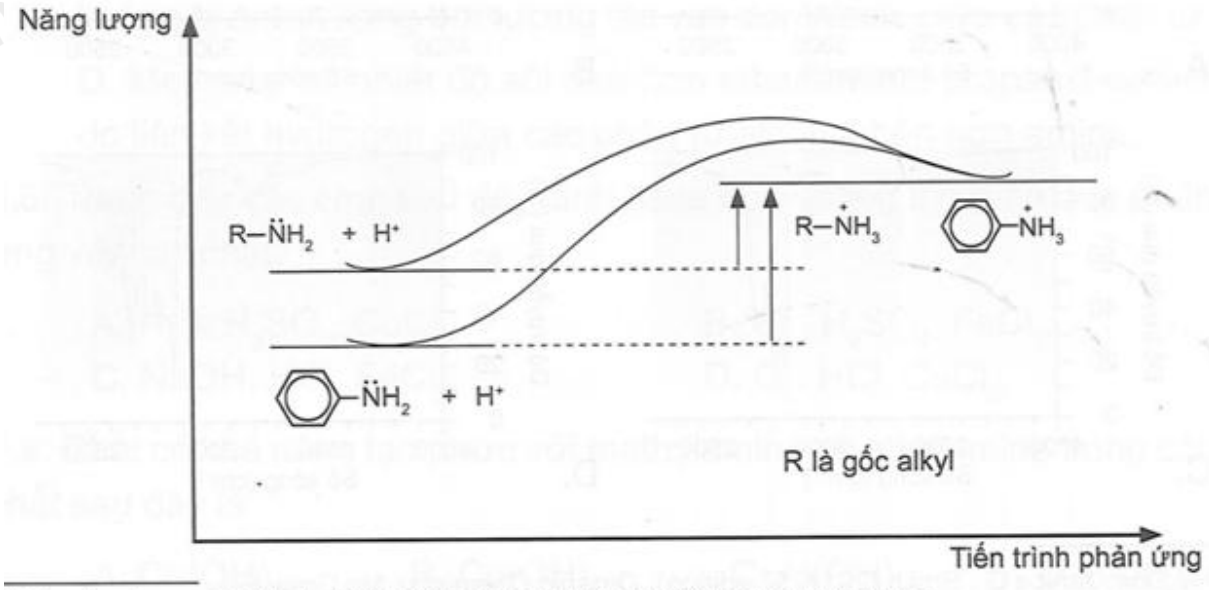
(c) Nhiệt độ sôi của N – methylethanamine cao hơn nhiệt độ sôi của ethylmethylether do ether không tạo được liên kết hydrogen.

(d) Nhiệt độ sôi của các chất trong đồ thị trên đều nhỏ hơn nhiệt độ sôi của acetic acid.

Có bao nhiêu phát biểu nào **đúng** trong các phát biểu trên?

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

Câu 3: (ID: 729057) Cho giản đồ năng lượng của hai amine (alkylamine và arylamine) khi proton hóa như hình dưới.



(*) *Nguồn*: Leroy G. Wade (2012, 8th edition), *Organic Chemistry*, Pearson.

Cho các phát biểu sau:

(a) Benzylamine thuộc loại amine thơm (arylamine).

(b) Quá trình proton hóa alkylamine tốn nhiều năng lượng hơn quá trình proton hóa arylamine.

(c) Cả hai quá trình proton hóa amine trên đều là quá trình thu nhiệt.

(d) Alkylamine dễ proton hóa hơn arylamine.

(e) Tính base của *o*-CH_3-C_6H_4-NH_2 mạnh hơn tính base của C_6H_5-CH_2-NH_2.

Những phát biểu nào **đúng** trong các phát biểu trên?

A. (a) và (b). **B.** (b), (c) và (d). **C.** (c) và (d). **D.** (a), (b) và (e).

Câu 4: (ID: 729058)

Ethanamine và N – methylmethanamine là hai amine đồng phân của nhau. Hai amine này có sự khác biệt về nhiệt độ sôi và tính base.

Nhiệt đội sôi của amine cao hơn các hợp chất hữu cơ như aldehyde do có khả năng tạo được liên kết hydrogen (nguyên tử nitrogen có độ âm điện lớn). Tuy nhiên nhiệt độ sôi của amine lại thấp hơn alcohol do độ âm điện của oxygen lớn hơn nitrogen, dẫn đến liên kết hydrogen được hình thành từ amine có độ bền thấp hơn liên kết hydrogen được hình thành từ alcohol. Với các amine có cùng số nguyên tử carbon, amine bậc I có nhiệt độ sôi cao hơn amine bậc II do có hai nguyên tử hydrogen linh động. Amine bậc III có nhiệt độ sôi thấp đột ngột do không có khả năng tạo liên kết hydrogen.

Tính base của amine nói chung được gây nên bởi cặp electron chưa tham gia liên kết trên nguyên tử nitrogen (cặp electron này dễ nhận proton H^+ để thể hiện tính base). Tính base của các amine cũng không giống nhau. Các gốc hydrocarbon gắn vào nguyên tử nitrogen ảnh hưởng trực tiếp tới tính base của các amine. Đối với các

nhóm có hiệu ứng đẩy electron sẽ làm tăng tính base của amine (nhóm methyl, ethyl,…) và các nhóm có hiệu ứng hút electron sẽ làm giảm tính base của amine (nhóm phenyl,…). Nếu là alkylamine có cùng số nguyên tử carbon thì amine bậc I sẽ có tính base yếu hơn amine bậc II do sự tương tác của các gốc hydrocarbon.

Để amine bậc 1 và amine bậc 2, người ta sử dụng phổ hồng ngoại (IR). Amine bậc II tạo ra peak đơn lẻ ở số sóng 3400cm^{-1} còn amine bậc I tạo ra hai peak nhọn nhỏ số sóng 3400cm^{-1} do sự dao động của hai nguyên tử hydrogen linh động gây nên.

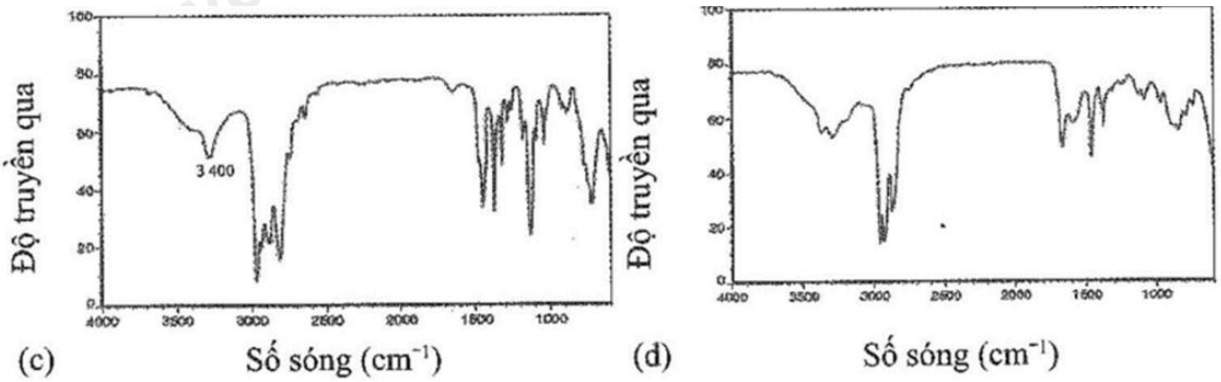
1. Ethanamine có nhiệt độ sôi cao hơn N – methylmethamine.

A. Đúng. **B.** Sai.

2. Ethanamine có K_b (hằng số base) lớn hơn N – methylmethanime.

A. Đúng **B.** Sai

3. Đồ thị nào dưới đây ứng với amine bậc I?



A. Đồ thị (c). **B.** Đồ thị (d).

----- HẾT -----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

I XỬ LÍ ĐỒ THỊ VỀ AMINE

1_1.B	1_2.D	1_3.A	1_4.A	1_5.C	2_1.D	2_2.A	2_3.C	3.C	4_1.A
4_2.B	4_3.B								

Câu 1 (VD):

1. (NB):

Phương pháp:

Nhiệt độ sôi amine.

Cách giải:

Hợp chất hữu cơ có nhiệt độ sôi < 25°C tồn tại trạng thái khí

$\Rightarrow CH_3CH_2NH_2$, CH_3CHO là chất khí ở điều kiện thường

$\Rightarrow$ Có 2 chất thỏa mãn.

Chọn B.

2. (NB):

Phương pháp:

Kĩ năng xử lí số liệu.

Cách giải:

Theo đồ thị trên, nhiệt độ sôi của propan – 1 – amine là 48°C.

Chọn D.

3. (TH):

Phương pháp:

Nhiệt độ sôi của một chất bị ảnh hưởng bởi liên kết hydrogen và tương tác van der Waals.

Cách giải:

Giữa các phân tử amine và alcohol có hình thành liên kết hydrogen liên phân tử. Tuy nhiên, liên kết do alcohol tạo ra bền hơn so với liên kết hdyrogen giữa các phân tử amine.

Chọn A.

4. (TH):

Phương pháp:

Nhiệt độ sôi của một chất bị ảnh hưởng bởi liên kết hydrogen và tương tác van der Waals.

Cách giải:

Nhiệt độ sôi của methylamine < nhiệt độ sôi của ethylamine

$\Longrightarrow$ Nhiệt độ sôi methylamine < 17^oC.

Chọn A.

5. (TH):

Phương pháp:

Nhiệt độ sôi của một chất bị ảnh hưởng bởi liên kết hydrogen và tương tác van der Waals.

Cách giải:

(a) sai, vì cùng là amine cùng tạo liên kết hydrogen, nhiệt độ sôi của ethanamine thấp hơn so với propan – 1 – amine do có phân tử khối nhỏ hơn, tương tác van der waals giữa các phân tử yếu hơn.

(b) sai, vì liên kết O – H trong alcohol phân cực hơn N – H trong amine, do đó liên kết hydrogen liên phân tử giữa các alcohol mạnh hơn, dẫn đến nhiệt độ sôi alcohol cao hơn so với amine. (*Đối với alcohol và amine có phân tử khối tương đương).*

(c) đúng.

(d) đúng, vì nhiệt độ sôi formic acid cao hơn methanol, mà methanol cao hơn so với propan – 1 – amine.

$\Longrightarrow$ Nhận định (c) và (d) đúng.

Chọn C.

Câu 2 (VD):

1. (NB):

Phương pháp:

Kĩ thuật khai thác, xử lí số liệu.

Cách giải:

Nhiệt độ sôi của các amine sắp xếp theo thứ tự giảm dần: propan – 1 – amine > N – methylethanamine > N,N – dimethylmethanamine

Chọn D.

2. (TH):

Phương pháp:

Điều kiện tạo liên kết hydrogen: Liên kết X – H (X là nguyên tử có độ âm điện lớn hơn H) phải phân cực đủ mạnh.

Cách giải:

N,N – dimethylmethanamine không tạo liên kết hydrogen liên phân tử do không có H liên kết trực tiếp với nguyên tử N.

Chọn A.

3. (TH):

Phương pháp:

Các yếu tố ảnh hưởng đến nhiệt độ sôi của hợp chất hữu cơ.

Cách giải:

(a) sai, vì nhiệt độ sôi alcohol cao hơn so với amine do liên kết O – H phân cực hơn so với N – H.

(b) đúng, vì oxygen có độ âm điện lớn hơn nitrogen, liên kết hydrogen liên phân tử giữa các alcohol mạnh hơn so với amine, dẫn đến nhiệt độ sôi cao hơn.

(c) đúng.

(d) đúng.

$\Longrightarrow$ Có 3 phát biểu đúng.

Chọn C.

Câu 3 (TH):

Phương pháp:

Xử lí đồ thị.

Tính chất hóa học amine.

Cách giải:

(a) sai, vì benzylamine thuộc loại amine bậc 1, do nguyên tử N không liên kết trực tiếp với C trong vòng benzene.

(b) sai, vì quá trình proton hóa alkylamine ít năng lượng hơn so với arylamine.

(c) đúng, vì năng lượng chất sau phản ứng cao hơn năng lượng chất ban đầu.

(d) đúng, vì năng lượng proton hóa thấp hơn, nên alkylamine dễ proton hóa hơn so với arylamine.

(e) sai, vì trong *o*-$CH_3 – C_6H_4 – NH_2$, nguyên tử nitrogen liên kết trực tiếp với C trong vòng thơm nên electron bị liên hợp vào vòng, từ đó làm giảm tính base so với $C_6H_5 – CH_2 – NH_2$

Chọn C.

Câu 4 (VD):

1. (TH):

Phương pháp:

Các amine có cùng số nguyên tử carbon, amine bậc I có nhiệt độ sôi cao hơn amine bậc II do có hai nguyên tử hydrogen linh động.

Cách giải:

Nhiệt độ sôi của ethanamine cao hơn so với N-methylmethanamine.

Chọn A.

2. (TH):

Phương pháp:

Tính base của amine nói chung được gây nên bởi cặp electron chưa tham gia liên kết trên nguyên tử nitrogen (cặp electron này dễ nhận proton H^+ để thể hiện tính base).

Tính base của các amine cũng không giống nhau. Các gốc hydrocarbon gắn vào nguyên tử nitrogen ảnh hưởng trực tiếp tới tính base của các amine. Đối với các nhóm có hiệu ứng đẩy electron sẽ làm tăng tính base của amine (nhóm methyl, ethyl,…) và các nhóm có hiệu ứng hút electron sẽ làm giảm tính base của amine (nhóm phenyl,…). Nếu là alkylamine có cùng số nguyên tử carbon thì amine bậc I sẽ có tính base yếu hơn amine bậc II do sự tương tác của các gốc hydrocarbon.

Cách giải:

Ethanamine có tính base yếu hơn N-methylmethanamine

$\Rightarrow K_b$ (Hằng số base) của ethanamine nhỏ hơn.

Chọn B.

3. (VD):

Phương pháp:

Phổ IR: Để amine bậc 1 và amine bậc 2, người ta sử dụng phổ hồng ngoại (IR). Amine bậc II tạo ra peak đơn lẻ ở số sóng 3400cm^{-1} còn amine bậc I tạo ra hai peak nhọn nhỏ số sóng 3400cm^{-1} do sự dao động của hai nguyên tử hydrogen linh động gây nên.

Cách giải:

amine bậc I tạo ra hai peak nhọn nhỏ số sóng 3400cm^{-1}

$\Rightarrow$ Đồ thị (d) là đồ thị biểu diễn của amine bậc I.

Chọn B.