

A. So sánh tính axit-bazo

a) Phương pháp so sánh tính axit

– So sánh tính axit của 1 số hợp chất hữu cơ là so sánh độ linh động của nguyên tử H trong HCHC.

Hợp chất nào có độ linh động của nguyên tử H càng cao thì tính axit càng mạnh.

– Định nghĩa độ linh động của nguyên tử H (hidro): Là khả năng phân ly ra ion H (+) của hợp chất hữu cơ đó.

– Độ linh động của nguyên tử hidro phụ thuộc vào lực hút tĩnh điện giữa nguyên tử liên kết với hidro

Ví dụ : gốc -COOH giữa ôi và hidro có một lực hút tĩnh điện $\text{O} \cdots \text{H}$.

+ nếu mật độ e ở ôi nhiều thì lực hút càng mạnh hidro các khó tách \rightarrow tính axit giảm

+ nếu mật độ e ở ôi giảm thì lực hút sẽ giảm dễ tách hidro hơn \rightarrow tính axit tăng

– **Nguyên tắc:** Thứ tự ưu tiên so sánh:

– Để so sánh ta xét xem các hợp chất hữu cơ (HCHC) cùng nhóm chức chứa nguyên tử H linh động (Ví dụ : OH, COOH) hay không.

* Nếu các hợp chất hữu cơ không cùng nhóm chức thì ta có tính axit giảm dần theo thứ tự:

Axit Vô Cơ > Axit hữu cơ > H_2CO_3 > Phenol > H_2O > Rượu.

* Nếu các hợp chất hữu cơ có cùng nhóm chức thì ta phải xét xem gốc hydrocarbon của các HCHC đó là gốc đẩy điện tử hay hút điện tử:

+ Nếu các HCHC liên kết với các gốc đẩy điện tử (hydrocarbon no) thì độ linh động của nguyên tử H hay tính axit của các hợp chất hữu cơ đó giảm

+ Nếu các HCHC liên kết với các gốc hút điện tử (hydrocarbon không no, hydrocarbon thơm) thì độ linh động của nguyên tử H hay tính axit của các hợp chất hữu cơ đó tăng.

Chú ý:

+ Gốc đẩy e; gốc hidro cacbon no (gốc càng dài càng phức tạp, càng nhiều nhánh thì tính axit càng giảm)

Ví dụ : $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} > \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} > \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$

+ Gốc hút e gồm: gốc hydrocarbon không no, NO_2 , halogen, chất có độ âm điện cao...

– Gốc HC có liên kết 3 > gốc HC thơm > gốc HC chứa liên kết đôi

– $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$ độ âm điện càng cao hút càng mạnh

Để hiểu thêm các bạn theo dõi qua các ví dụ cụ thể sau đây :

Câu 1: Cho các chất sau $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (1), CH_3COOH (2), 3COOH (3), $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (4), p- $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{OH}$ (5), $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{OH}$ (6). Sắp xếp theo chiều tăng dần độ linh động của nguyên tử H trong nhóm -OH của các chất trên là:

A. (3), (6), (5), (4), (2), (1).

B. (1), (5), (6), (4), (2), (3).

C. (1), (6), (5), (4), (3), (2).

D. (1), (6), (5), (4), (2), (3).

Hướng dẫn:

Ta chia ra 3 nhóm: Nhóm a (ancol): 1,6

Nhóm b (phenol); 4,5

Nhóm c (axit) : 2,3

Theo thứ tự ưu tiên thì tính axit của nhóm a < nhóm b < nhóm c

So sánh gốc của từng nhóm:

Nhóm a : (1) có gốc $\text{-C}_2\text{H}_5$ (hidro cacbon no) đẩy e

(6) có gốc $C_6H_5-CH_2$ (có vòng benzen không no) \rightarrow hút e

Do đó : (6) có hidro linh động hơn (1) hay tính axit của (1) < (6)

Nhóm b: 4,5 đều có vòng benzen hút e nhưng do ở 5 có thêm gốc CH_3 là gốc đẩy e nên lực hút của 5 < 4 nên tính axit của 5 < 4

Nhóm c: (2) có gốc $-CH_3$ là gốc đẩy

(3) có gốc $-CH_2=CH$ là gốc hút e \rightarrow tính axit 3 > 2

Tóm lại ta có tính axit của : 1 < 6 < 5 < 4 < 2 < 3

\rightarrow Chọn đáp án D

Câu 2 : Độ linh động của nguyên tử H trong nhóm OH của các chất C_2H_5OH , C_6H_5OH , H_2O , $HCOOH$, CH_3COOH tăng dần theo thứ tự nào?

A. $C_2H_5OH < H_2O < C_6H_5OH < HCOOH < CH_3COOH$.

B. $C_2H_5OH < H_2O < C_6H_5OH < CH_3COOH < HCOOH$.

C. $CH_3COOH < HCOOH < C_6H_5OH < C_2H_5OH < H_2O$.

D. $H_2O < C_6H_5OH < C_2H_5OH < CH_3COOH$

Hướng dẫn: Nhóm a: C_2H_5OH

Nhóm b: H_2O

Nhóm c: C_6H_5OH

Nhóm d: $HCOOH$, CH_3COOH

Theo thứ tự ưu tiên về độ linh động ta có a < b < c < d

Với nhóm d: $HCOOH$ liên kết với gốc H (không đẩy không hút)

CH_3COOH liên kết với gốc $-CH_3$ (đẩy e) nên tính axit $CH_3COOH < HCOOH$.

Vậy : $C_2H_5OH < H_2O < C_6H_5OH < CH_3COOH < HCOOH$

\rightarrow Chọn đáp án B

Câu 3: Cho các chất sau : C_6H_5OH (1), $p-O_2N-C_6H_4OH$ (2) , $CH_3CH_2CH_2COOH$ (3) ,

CH_3CH_2COOH (4) , $CH_3CHClCOOH$ (5) , CH_2ClCH_2COOH (6) , CH_3CHFCH_2COOH (7), H_2O (8).

Sắp xếp theo chiều tăng dần tính axit:

A. 8 < 2 < 1 < 3 < 4 < 7 < 5 < 6

B. 8 < 1 < 2 < 3 < 4 < 6 < 5 < 7

C. 1 < 2 < 8 < 3 < 4 < 6 < 5 < 7

D. 2 < 1 < 8 < 3 < 4 < 6 < 5 < 7

Hướng dẫn: Ta chia ra các nhóm sau để dễ hiểu

Nhóm a : 8

Nhóm b: 1,2

Nhóm c: 3,4,5,6,7

Theo thứ tự ưu tiên về độ linh động ta có: a < b < c

Với nhóm b: 1,2 đều có vòng benzen (nhóm hút) nhưng 2 có thêm nhóm NO_2 (nhóm hút) nên 2 có lực hút mạnh hơn \rightarrow tính axit của 1 < 2 (chú ý lực hút meta < para < ortho)

Với nhóm c: 3 < 4 < 6 < 5 < 7

3 bé nhất do có gốc $-C_3H_7$ (gốc đẩy) lớn hơn $-C_2H_5$

4 < 6 do 5,6,7 có thêm gốc halogen (hút e)

6 < 5 do Cl ở 6 xa hơn 5

6 < 7 do Cl có độ âm điện bé hơn F.

\rightarrow Chọn đáp án B

BÀI TẬP RÈN LUYỆN

Câu 1: Thứ tự các chất xếp theo chiều tăng dần lực axit là

- A. $\text{HCOOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CHClCOOH} < \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH}$.
- B. $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CHClCOOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{HCOOH}$
- C. $\text{HCOOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CHClCOOH}$.
- D. $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{HCOOH} < \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CHClCOOH}$.

Câu 2: Cho các chất sau : $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH , HCOOH , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Chiều tăng dần độ linh động của nguyên tử H trong các nhóm chức của 4 chất là :

- A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, HCOOH , CH_3COOH .
- B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH , HCOOH .
- C. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, HCOOH , CH_3COOH .
- D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH , HCOOH

Câu 3: Cho các chất : p- $\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ (1), m- $\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ (2), o- $\text{NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ (3)

Tính axit tăng dần theo dãy nào trong số các dãy sau đây ?

- A. (2) < (1) < (3) B. (1) < (3) < (2) C. (3) < (1) < (2) D. (2) < (3) < (1)

Câu 4: Cho 4 axit: CH_3COOH , H_2CO_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, H_2SO_4 . Độ mạnh của các axit được sắp theo thứ tự tăng dần

- A. $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{H}_2\text{CO}_3 < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{SO}_4$
- B. $\text{H}_2\text{CO}_3 < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{H}_2\text{SO}_4$
- C. $\text{H}_2\text{CO}_3 < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{SO}_4$
- D. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{CO}_3 < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{H}_2\text{SO}_4$

Câu 5: Sắp xếp theo thứ tự tăng dần tính axit : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (1), $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ (2), CH_3COOH (3).

- A. (1) < (2) < (3) B. (1) < (3) < (2) C. (2) < (3) < (1) D. (3) < (1) < (2)

Câu 6: Sắp xếp theo thứ tự tăng dần tính axit của các chất sau :

$\text{CH}_2\text{Cl} - \text{COOH}$ (1), CHCl_2COOH (2), CCl_3COOH (3)

- A. (3) < (2) < (1) B. (1) < (2) < (3) C. (2) < (1) < (3) D. (3) < (1) < (2)

Câu 7: Sắp xếp theo thứ tự tăng dần tính axit của các chất sau :

Axit o-nitrobenzoic (1), axit p-nitrobenzoic (2), axit m-nitrobenzoic (3).

- A. (1) < (2) < (3) B. (3) < (2) < (1) C. (2) < (1) < (3) D. (2) < (3) < (1)

Câu 8 : Cho các chất sau:

- 1) axit 2-hydroxiopropan-1,2,3-tricacboxylic (có trong quả chanh)
- 2) axit 2-hydroxiopropanoic (có trong sữa chua).
- 3) axit 2-hydroxibutandioic (có trong quả táo).
- 4) axit 3-hydroxibutanoic (có trong nước tiểu của người bệnh tiểu đường).
- 5) axit 2,3-dihydroxibutandioic (có trong rượu vang).

Thứ tự sắp xếp các axit trên theo chiều tính axit mạnh dần từ trái sang phải là

- A. 2,4,5,3,1. B. 4,2,3,5,1. C. 4,3,2,1,5. D. 2,3,4,5,1.

Câu 9 : Sắp xếp các hợp chất sau theo thứ tự tăng dần tính axit: axit axetic (1), axit monoflo axetic (2), axit monoclo axetic (3), axit monobrom axetic (4):

- A. (1) < (2) < (3) < (4) B. (1) < (4) < (3) < (2)

C. (4) < (3) < (2) < (1)

D. (2) < (3) < (4) < (1)

Câu 10 : Sắp xếp các hợp chất sau theo thứ tự tăng dần tính axit: axit picric (1), phenol (2), p-nitrophenol (3), p-cresol (4):

A. (1) < (2) < (3) < (4)

B. (1) < (4) < (3) < (2)

C. (4) < (3) < (2) < (1)

D. (4) < (2) < (3) < (1)

Câu 11 : Sắp xếp các hợp chất sau theo thứ tự tăng dần tính axit: CH₃COOH (1); CH₂=CH-COOH (2), C₆H₅COOH (3) ; CH₃CH₂COOH (4)

A. (1) < (2) < (3) < (4)

B. (4) < (1) < (3) < (2)

C. (4) < (2) < (3) < (1)

D. (4) < (3) < (2) < (1)

Câu 12 : Hãy sắp xếp các chất sau đây theo thứ tự tăng dần tính axit: etanol (1), phenol (2), axit axetic (3), p-metylphenol (4), axit tricloaxetic (5), p-nitrophenol (6)

A. 1 < 4 < 2 < 6 < 3 < 5;

B. 1 < 2 < 3 < 4 < 6 < 5;

C. 1 < 4 < 6 < 2 < 3 < 5;

D. 1 < 2 < 3 < 6 < 4 < 5.

Câu 13 : Hãy sắp xếp các axit sau theo thứ tự tăng dần tính axit (độ mạnh) CH₂Br-COOH (1), CCl₃-COOH (2), CH₃COOH (3), CHCl₂-COOH (4), CH₂Cl-COOH (5)

A. (1) < (2) < (3) < (4) < (5);

B. (1) < (2) < (4) < (3) < (5);

C. (3) < (1) < (5) < (4) < (2);

D. (3) < (5) < (1) < (4) < (2);

Câu 14: Cho dãy các hợp chất sau: phenol(1), etanol(2), nước(3), axit etanoic(4), axit clohidric(5), axit metanoic(6), axit oxalic(7), ancol proylic(8). Thứ tự tăng dần tính axit là:

A. (8),(2),(3),(1),(7),(4),(6),(5)

B. (8),(2),(1),(3),(4),(6),(7),(5)

C. (3),(8),(2),(1),(4),(6),(7),(5)

D. (8),(2),(3),(1),(4),(6),(7),(5)

Câu 15: Hãy sắp xếp các axit dưới đây theo tính axit giảm dần:

CH₃COOH(1), C₂H₅COOH(2), CH₃CH₂CH₂COOH(3), ClCH₂COOH(4), FCH₂COOH (5)

A. 5 > 1 > 4 > 3 > 2

B. 5 > 1 > 3 > 4 > 2

C. 1 > 5 > 4 > 2 > 3

D. 5 > 4 > 1 > 2 > 3

Câu 16 : Trong các axit sau, axit có tính axit mạnh nhất là :

A. O₂N - C₆H₄ - COOH

B. CH₃COOH

C. O₂N - C₆H₃ - (COOH)₂

D. HCOOH

Câu 17: Cho các chất: CH₂ClCOOH (a); CH₃-COOH (b); C₆H₅OH (c); H₂CO₃(d); H₂SO₄ (e).

Tính axit của các chất giảm theo trật tự:

A. e > b > d > c > a

B. e > a > b > d > c

C. e > b > a > d > c

D. e > a > b > c > d

Câu 18: Xét các chất: (I): Axit axetic; (II): Phenol; (III): Glixerin ; (IV): Axit fomic; (V): Rượu metylic; (VI): Nước; (VII): Axit propionic. Độ mạnh tính axit các chất tăng dần như sau:

A. (V) < (III) < (VI) < (II) < (VII) < (I) < (IV)

B. (VI) < (V) < (III) < (II) < (VII) < (I) < (IV)

C. (V) < (VI) < (II) < (III) < (VII) < (I) < (IV)

D. (V) < (VI) < (III) < (II) < (VII) < (I) < (IV)

Câu 19: So sánh tính axit của các axit sau:

(1) CH₂ClCHClCOOH; (2) CH₃□CHClCOOH; (3) HCOOH; (4) CCl₃COOH; (5) CH₃COOH.

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

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

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

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

Câu 20: Axit nào trong số các axit sau có tính axit mạnh nhất:



ĐÁP ÁN

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