B – DẠY HỌC CÁC BÀI CỤ THỂ

Bài 58 ANĐEHIT VÀ XETON

I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

1. Kiến thức

HS biết :

Định nghĩa, cấu trúc, phân loại, danh pháp, tính chất hoá học của anđehit và xeton.

Tính chất vật lí, phương pháp sản xuất mới trong công nghiệp và ứng dụng của fomanđehit, axetanđehit và axeton.

HS hiểu : Tính chất hoá học của anđehit và xeton.

2. Kĩ năng

• Dựa vào đặc điểm cấu trúc để định nghĩa, phân loại anđehit, xeton.

• Đọc đúng tên anđehit, xeton theo IUPAC và theo danh pháp thông thường.

• Dựa trên đặc điểm cấu trúc, quan sát thí nghiệm (hoặc mô tả thí nghiệm) để hiểu tính chất của chất.

II – CHUẨN BỊ

• Mô hình nhóm cacbonyl, phân tử anđehit fomic, phân tử axeton.

• Mẫu chất để HS quan sát : dung dịch fomanđehit, dung dịch axetanđehit trong nước, axeton.

• Thí nghiệm so sánh : Dung dịch axetanđehit làm mất màu dung dịch brom, làm mất màu dung dịch kali pemanganat, thực hiện phản ứng tráng bạc. Axeton không có các phản ứng hoá học trên.

III – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

I – ĐỊNH NGHĨA, CẤU TRÚC, PHÂN LOẠI, DANH PHÁP VÀ TÍNH CHẤT VẬT LÍ

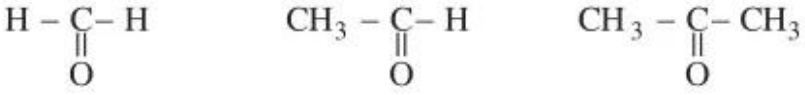
Hoạt động 1

1. Định nghĩa và cấu trúc

a) Định nghĩa

GV viết lên bảng công thức của ba chất (1), (2), (3), nếu có thể thì kèm theo mô hình của các chất đó. Cho HS nhận xét và trả lời các câu hỏi :

Trong thành phần phân tử của ba chất (1), (2), (3) có nhóm nguyên tử nào giống nhau ? Bên cạnh điểm giống nhau đó, chúng có gì khác nhau ?



(1) (2) (3)

GV ghi nhận các ý kiến trả lời của HS, từ đó dẫn đến các định nghĩa ở SGK.

b) Cấu trúc của nhóm cacbonyl

GV so sánh cấu trúc theo hình 9.1 SGK, từ đó giúp HS dự đoán khả năng xảy ra phản ứng hoá học.

Hoạt động 2

2. Phân loại

GV giúp HS nhận xét phân tử anđehit hoặc xeton gồm hai phần là phần gốc hiđrocacbon và phần nhóm chức. Do vậy chúng thường được phân loại theo cấu tạo gốc–chức.

Dựa theo cấu tạo của gốc hiđrocacbon, người ta phân biệt 3 loại hợp chất cacbonyl : no, không no và thơm.

GV nêu thí dụ minh hoạ : $CH_3 - CH = O$ thuộc loại anđehit no.

Theo mẫu trên em hãy phân loại các chất sau :

$CH_2 = CH - CH = O$; $CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3$; $CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - C_6H_5$

Hoạt động 3 (trọng tâm)

3. Danh pháp

a) *Anđehit*

GV nêu quy tắc, sau đó gọi tên làm mẫu, rồi cho HS vận dụng.

Anđehit	Tên thay thế	Tên thông thường
$HCH=O$	Metanal	Fomanđehit (Anđehit fomic)
$CH_3CH=O$	Gọi tên ?	Gọi tên ?
$CH_3CH_2CH=O$	Gọi tên ?	Gọi tên ?
$(CH_3)_2CHCH_2CH=O$	3–Metylbutanal	Isovalerandehit (Anđehit isovaleric)
$CH_3CH=CHCH=O$	Gọi tên ?	Crotonanđehit (Anđehit crotonic)
$C_6H_5CH=O$	Benzanđehit	Benzanđehit

b) Xeton

GV nêu quy tắc, sau đó gọi tên làm mẫu, rồi cho HS vận dụng. GV giúp HS sửa khi đọc sai.

Thí dụ :

	$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_3$	$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH_2 - CH_3$	$CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - CH = CH_2$
Tên thay thế :	propan–2–on	Gọi tên ?	Gọi tên ?
Tên gốc– chức :	đimetyl xeton	Gọi tên ?	Gọi tên ?

Hoạt động 4

4. Tính chất vật lí

HS quan sát các dung dịch fomanđehit, axetanđehit, axeton kết hợp với đọc SGK để rút ra các nhận xét về tính chất vật lí.

Hoạt động 5

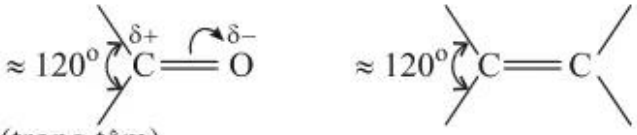
Củng cố phần vừa học bằng cách sửa chung tại lớp bài tập 1 SGK.

II – TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

Hoạt động 6

Kiểm tra bài cũ.

GV hỏi : Em hãy nêu rõ sự giống nhau và sự khác nhau giữa hai loại liên kết sau đây, từ đó dự đoán các phản ứng hoá học mà anđehit và xeton có thể tham gia.



Hoạt động 7 (trọng tâm)

1. Phản ứng cộng

a) Phản ứng cộng hiđro (phản ứng khử)

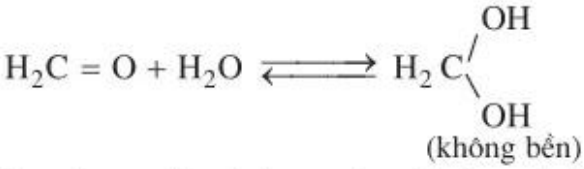
GV dẫn dắt : Khi có xúc tác Ni và đun nóng, anđehit và xeton cộng hiđro vào liên kết đôi của nhóm cacbonyl. Em hãy viết pthh và nêu rõ sự khác nhau của các chất tạo thành.

Hoạt động 8 (trọng tâm)

b) Phản ứng cộng nước, cộng hiđro xianua

GV trình bày

• Liên kết đôi >C=O ở fomanđehit có phản ứng cộng nước nhưng sản phẩm tạo ra có 2 nhóm OH cùng đính vào 1 nguyên tử C nên không bền, không tách ra khỏi dung dịch được.



(không bền)

• Phản ứng cộng hiđro xianua vào nhóm cacbonyl của anđehit hoặc xeton tạo thành sản phẩm bền gọi là xianohiđrin.

GV viết làm mẫu phản ứng anđehit tác dụng với HCN, rồi cho HS tự viết phản ứng axeton tác dụng với HCN.

Cho HS thấy C trong C=O mang một phần điện tích dương cho nên CN^- dễ cộng vào C này trước, ion H^+ phản ứng ở giai đoạn sau.

Hoạt động 9 (trọng tâm)

2. Phản ứng oxi hoá

a) Tác dụng với brom và kali pemanganat

GV làm thí nghiệm so sánh. HS quan sát nhận xét.

Nhỏ nước brom vào dung dịch axetanđehit, màu của nước brom bị mất.

Nhỏ nước brom vào dung dịch axeton, màu của nước brom không bị mất.

Nhỏ dung dịch kali pemanganat vào dung dịch axetanđehit, màu tím bị mất.

Nhỏ dung dịch kali pemanganat vào dung dịch axeton, màu tím không bị mất.

GV đặt vấn đề : Tại sao có sự khác nhau như trên. Em hãy thử đặt giả thuyết để giải thích.

GV giúp HS giải quyết vấn đề.

Giải thích : Anđehit rất dễ bị oxi hoá, nó làm mất màu nước brom, dung dịch kali pemanganat :

$$RCH = O + Br_2 + H_2O \rightarrow R{-}COOH + 2HBr$$

$$RCH = O \xrightarrow{KMnO_4} R{-}COOK + MnO_2 + H_2O$$

Khác với anđehit, xeton tương đối bền với các chất oxi hoá. Xeton không bị oxi hoá bởi nước brom, bởi dung dịch $KMnO_4$ ở nhiệt độ phòng.

Khi đun nóng với dung dịch $KMnO_4$ trong môi trường axit, xeton bị oxi hoá gãy mạch cacbon ở nhóm cacbonyl tạo thành hỗn hợp các axit cacboxylic

$$CH_3COCH_3 \xrightarrow{KMnO_4, H^+, t^o} CH_3COOH + HCOOH$$

b) Tác dụng với ion bạc trong dung dịch amoniac

GV làm thí nghiệm. HS quan sát :

Cho dung dịch amoniac vào ống nghiệm đựng dung dịch bạc nitrat đến khi kết tủa AgOH sinh ra bị hoà tan hoàn toàn, thêm vào đó dung dịch axetanđehit rồi đun nóng thì thấy trên thành ống nghiệm xuất hiện lớp bạc sáng như gương. Vì thế gọi là phản ứng tráng bạc.

GV đặt vấn đề : Em hãy thử đặt giả thuyết để giải thích hiện tượng này.

GV giúp HS giải quyết vấn đề.

Giải thích :

Amoniac tạo với Ag^+ phức chất tan trong nước. Anđehit khử được Ag^+ ở phức chất đó thành Ag kim loại :

$$AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \rightarrow \underset{\text{(phức chất tan)}}{[Ag(NH_3)_2]OH} + NH_4NO_3$$

$$R - CH = O + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow R - COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

Phản ứng này được ứng dụng để *nhận biết anđehit* và để tráng gương, tráng ruột phích. Xeton không có phản ứng này.

Hoạt động 10

3. Phản ứng ở gốc hiđrocacbon

GV trình bày như SGK.

Nguyên tử hiđro đính với nguyên tử cacbon cạnh nhóm cacbonyl khá linh động nên có thể bị thế bởi nguyên tử halogen.

IV – ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG

Hoạt động 11

1. Điều chế

a) Từ ancol

GV cho HS hoàn thành các pthh, nhận xét chất tạo thành để từ đó rút ra phương pháp chung điều chế anđehit, xeton từ ancol :

$$CH_3CH_2CH_2OH + CuO \rightarrow$$
$$CH_3CHOHCH_3 + CuO \rightarrow$$

b) Từ hiđrocacbon

GV trình bày như SGK.

Hoạt động 12

2. Ứng dụng

GV sưu tầm các mẫu vật, ảnh, phim giới thiệu cho HS.

Cuối cùng GV tổng kết : fomanđehit, axetanđehit, axeton là nguyên liệu quan trọng của công nghiệp hoá chất. Bên cạnh các lợi ích mà chúng đem lại cần biết tính độc hại của nó đối với con người và môi trường.

Hoạt động 13

Củng cố toàn bài bằng bài tập 7 SGK.

IV – HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

1. Liên kết C = O gồm *liên kết* σ và *liên kết* π. C và O đều ở trạng thái *lai hoá* sp^2, O có *độ âm điện* lớn hơn nên hút *electron* về phía mình làm cho *liên kết* trở thành *phân cực*. O mang điện tích δ^-. C mang điện tích δ^+.

2. $C_nH_{2n+1}CHO$ với $n \geq 0$; $C_nH_{2n+1}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-C_mH_{2m+1}$ với $n \geq 1$ và $m \geq 1$

(Chú ý : Công thức chung phải có nhóm chức)

3.

a) CH_3CHO	axetanđehit ; etanal
b) $CH_3CHClCHO$	2–clopropanal
c) $(CH_3)_2CHCHO$	2–metylpropanal ; anđehit isobutiric

d) $CH_2 = CHCHO$ acrylanđehit ; prop–2–en–1–al

e) *trans*–$CH_3CH = CHCHO$ *trans*–but–2– en–1–al

g) $CH_3COC_2H_5$ etyl metyl xeton ; butan–2–on

h) *p*–$CH_3C_6H_4CHO$ *p*–metylbenzanđehit

i) Cl_3CCHO 2,2,2–tricloetanal

k) $CH_2 = CHCOCH_3$ metyl vinyl xeton ; but–3–en–2–on

4. Viết CTCT của các hợp chất sau :

a) Fomanđehit HCHO

b) Benzanđehit C_6H_5CHO

c) Axeton CH_3COCH_3

d) 2–Metylbutanal $CH_3CH_2CH(CH_3)CHO$

e) But–2–en–1–al $CH_3CH = CHCHO$

g) Axetophenon $CH_3COC_6H_5$

h) Etyl vinyl xeton $C_2H_5COCH = CH_2$

i) 3–Phenylprop–2–en–1–al $C_6H_5CH = CH - CHO$.

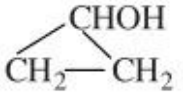
5. a) CTPT $C_nH_{2n}O$ có thể thuộc những loại hợp chất nào ? Cho thí dụ đối với C_3H_6O.

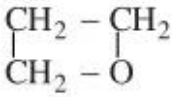
– Anđehit hoặc xeton : CH_3CH_2CHO, CH_3COCH_3

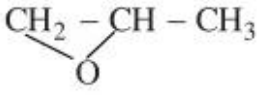
– Ancol không no : $CH_2 = CHCH_2OH$

– Ete không no : $CH_2 = CHOCH_3$

– Ancol và ete vòng no :







b) Viết CTCT các hợp chất cacbonyl đồng phân có CTPT $C_5H_{10}O$.

– Anđehit : 1) $CH_3CH_2CH_2CH_2CHO$ 2) $CH_3CH_2CH(CH_3)CHO$

3) $CH_3CH(CH_3)CH_2CHO$ 4) $(CH_3)_3CCHO$

– Xeton : 1) $CH_3CH_2CH_2COCH_3$ 2) $(CH_3)_2CHCOCH_3$

3) $CH_3CH_2COCH_2CH_3$

6. Hãy giải thích vì sao :

a) Propan–2–ol ($t_s = 82^oC$) $CH_3CHOHCH_3$ tạo liên kết hiđro liên phân tử mạnh nên nhiệt độ sôi cao.

Propanal ($t_s = 49^oC$) CH_3CH_2CHO không tạo liên kết hiđro liên phân tử nhưng có liên kết phân cực mạnh ($C\overset{\curvearrowright}{=}O$) nên có nhiệt độ sôi trung bình.

2–Metylpropen ($t_s = -7^oC$) $(CH_3)_2C = CH_2$ không tạo liên kết hiđro liên phân tử, không phân cực, nên nhiệt độ sôi thấp.

b) Anđehit fomic HCHO (M = 30 g/mol) tan trong nước tốt hơn so với etan C_2H_6 (M = 30 g/mol) vì có khả năng tạo liên kết hiđro với nước (xem bài 59 SGK).

7. a) $RCHO + H_2 \xrightarrow{Ni, t^o} RCH_2OH$

$R'COR'' + H_2 \xrightarrow{Ni, t^o} R'CH(OH)R''$

b) Anđehit dễ bị oxi hoá còn xeton khó bị oxi hoá :

$RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow RCOONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$

R'COR'' không có phản ứng tráng bạc.

Anđehit tác dụng với nước brom, dung dịch thuốc tím ở nhiệt độ phòng. Xeton không bị oxi hoá trong điều kiện trên.

c) Fomanđehit + $H_2O \rightarrow$ sản phẩm không bền, không tách được :

$$H_2C = O + H_2O \rightleftarrows H_2C\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix}$$

8. a) S ; b) S ; c) Đ ; d) S ; e) S.

9. a) $CO + 2H_2 \xrightarrow[t^o,\ p]{xt} CH_3OH$

$CH_3OH + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{Ag,\ 600^oC} HCHO + H_2O$

$HCHO + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \rightarrow HCOONH_4 + 2NH_4NO_3 + 2Ag\downarrow$

($HCOONH_4$ tiếp tục tham gia phản ứng tráng bạc)

b) $CH_2 = CH_2 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[t^o]{PdCl_2,\ CuCl_2} CH_3CHO$

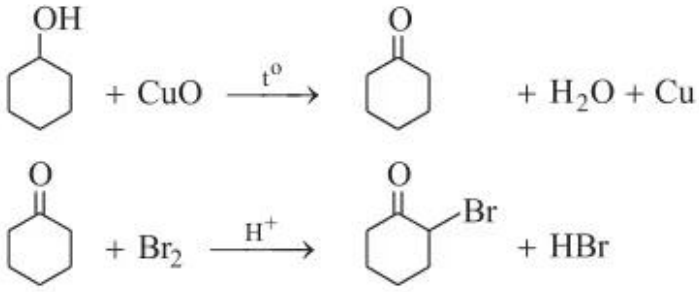
$CH_3CHO + HCN \rightarrow CH_3CH(OH)CN$

c) $C_6H_5CH = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+, t^o} C_6H_5CH(OH)CH_3$

$C_6H_5CH(OH)CH_3 + CuO \xrightarrow{t^o} C_6H_5COCH_3 + H_2O + Cu$

$C_6H_5COCH_3 + Br_2 \xrightarrow{H^+} C_6H_5COCH_2Br + HBr$

d) $C_6H_5OH + 3H_2 \xrightarrow{Ni,t^o} C_6H_{11}OH$



10*. $n_{CuO} = \frac{7,95}{80} = 0,1$ (mol) ; $n_{Ag} = \frac{32,4}{108} = 0,3$ (mol).

Vì ancol đơn chức nên ta có tổng số mol hai ancol = tổng số mol CuO = 1/2 tổng số mol Ag hay tổng số mol Ag = 2 lần tổng số mol CuO.

Nhưng số liệu cho tổng số mol Ag = 3 lần tổng số mol CuO, suy ra trong hỗn hợp có CH_3OH tạo ra HCHO phản ứng cho lượng Ag gấp đôi các anđehit đơn chức khác.

Vậy hỗn hợp có CH_3OH và RCH_2OH với số mol bằng nhau là :

0,1 : 2 = 0,05 (mol).

$CH_3OH + CuO \rightarrow HCHO + Cu + H_2O$

$RCH_2OH + CuO \rightarrow RCHO + Cu + H_2O$

$HCHO + 4AgNO_3 + 6NH_3 + 2H_2O \rightarrow 4NH_4NO_3 + (NH_4)_2CO_3 + 4Ag\downarrow$

$RCHO + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \rightarrow 2NH_4NO_3 + RCOONH_4 + 2Ag\downarrow$

$32.0,05 + (R + 31).0,05 = 4,60 \rightarrow$ R là $-C_2H_5$

Hỗn hợp 2 ancol gồm : CH_3OH và C_3H_7OH.