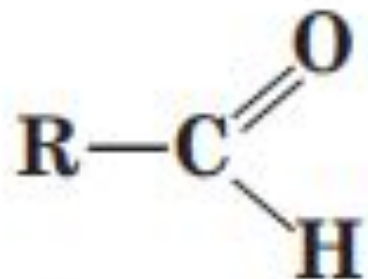


АЛЬДЕГІДИ.

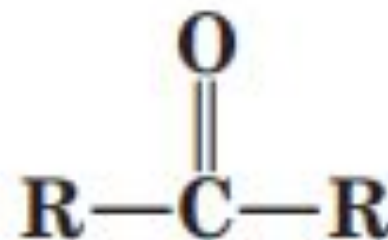
СКЛАД, БУДОВА МОЛЕКУЛ АЛЬДЕГІДІВ.

АЛЬДЕГІДНА ХАРАКТЕРИСТИЧНА (ФУНКЦІОНАЛЬНА)
ГРУПА.

ЗАГАЛЬНА ТА СТРУКТУРНІ ФОРМУЛИ, СИСТЕМАТИЧНА
НОМЕНКЛАТУРА І ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АЛЬДЕГІДІВ.
ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕТАНАЛЮ, ЙОГО ОДЕРЖАННЯ.



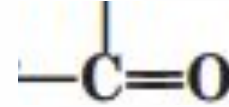
Альдегіди



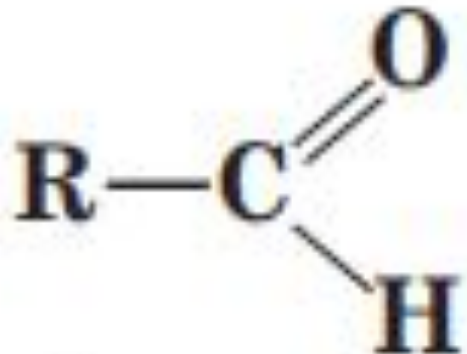
Кетони

СКЛАД І БУДОВА МОЛЕКУЛ

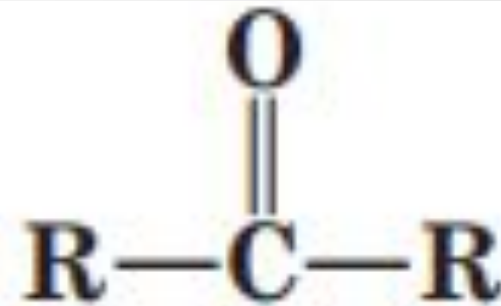
- АЛЬДЕГІДИ НАЛЕЖАТЬ ДО ТАК ЗВАНИХ *КАРБОНІЛЬНИХ СПОЛУК*, ТОБТО ТАКИХ, ЩО МІСТЯТЬ ФУНКЦІОНАЛЬНУ *КАРБОНІЛЬНУ ГРУПУ*:



- У АЛЬДЕГІДАХ ЦЯ ГРУПА СПОЛУЧЕНА **3 АТОМОМ ГІДРОГЕНУ ТА ВУГЛЕВОДНЕВОЮ ГРУПОЮ**, ЗАГАЛЬНА ФОРМУЛА:



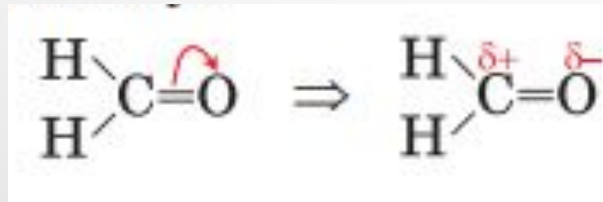
Альдегіди



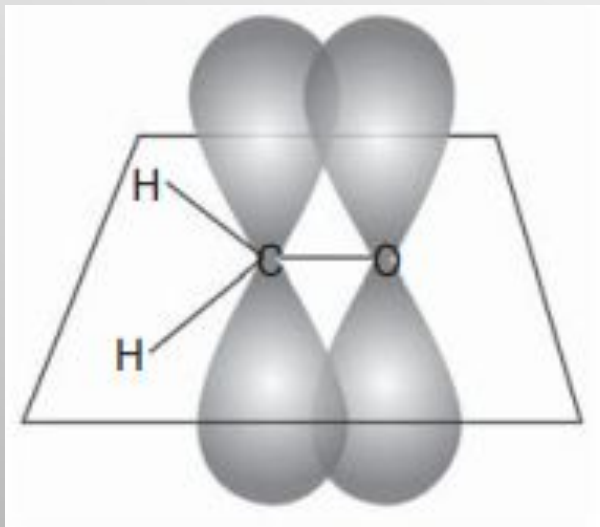
Кетони

БУДОВА МОЛЕКУЛ

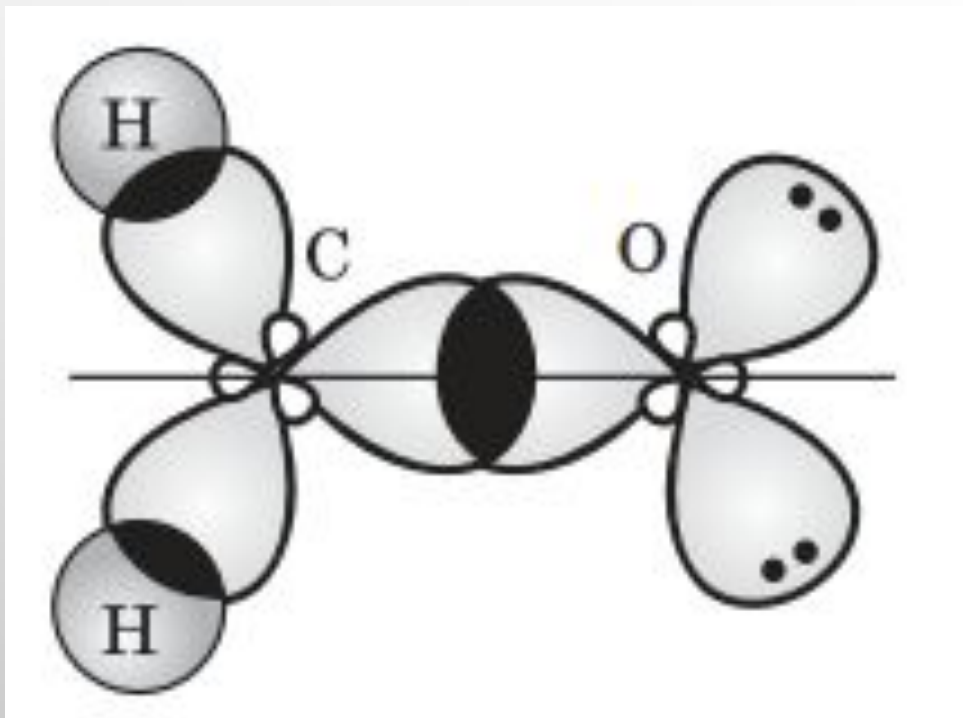
- У МОЛЕКУЛІ АЛЬДЕГІДУ АТОМ КАРБОНУ КАРБОНІЛЬНОЇ ГРУПИ >C=O СПОЛУЧЕНИЙ ІЗ ТРЬОМА АТОМАМИ КОВАЛЕНТНИМ ЗВ'ЯЗКОМ, ЯКИЙ УТВОРИВСЯ ПРИ ПЕРЕКРИВАННІ ЗМІНЕНИХ ЗА ФОРМОЮ ОРБІТАЛЕЙ.
- ЦІ ЧОТИРИ АТОМИ ПЕРЕБУВАЮТЬ В ОДНІЙ ПЛОЩИНІ, А КУТИ МІЖ ПРЯМИМИ, ЩО З'ЄДНУЮТЬ ЇХНІ ЦЕНТРИ, СТАНОВЛЯТЬ 120° .
- *p*-ОРБІТАЛІ АТОМА КАРБОНУ І АТОМА ОКСИГЕНУ ПЕРЕКРИВАЮТЬСЯ НАД І ПІД ЦІЄЮ ПЛОЩИНОЮ.
- ЕЛЕКТРОННА ГУСТИНА ПОДВІЙНОГО ЗВ'ЯЗКУ ЗМІЩЕНА В БІК АТОМА НАЙБІЛЬШ ЕЛЕКТРОНЕГАТИВНОГО ЕЛЕМЕНТА ОКСИГЕНУ:



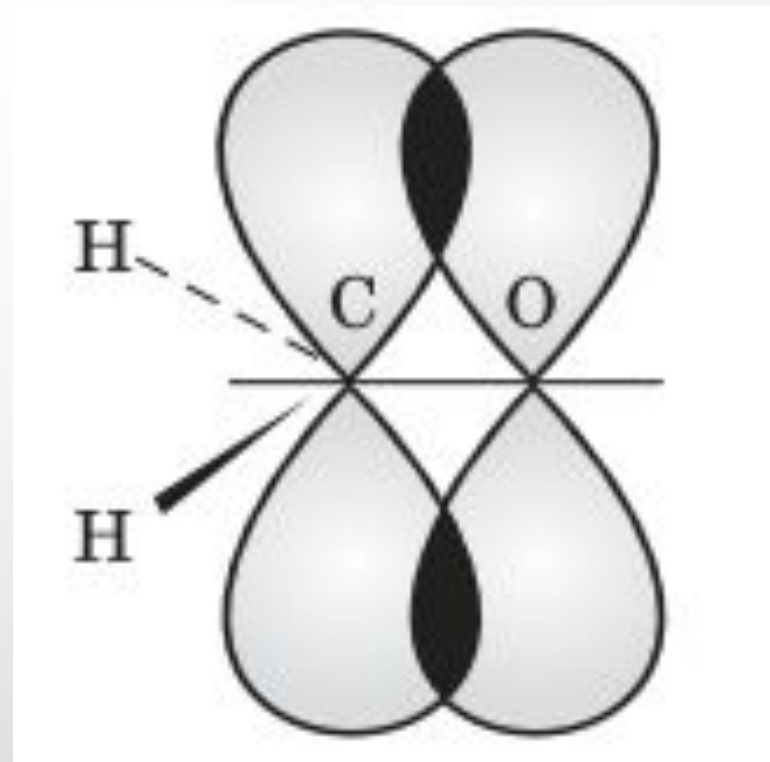
- ПЕРЕКРИВАННЯ *p*-ОРБІТАЛЕЙ АТОМІВ КАРБОНУ І ОКСИГЕНУ В МОЛЕКУЛІ МЕТАНАЛЮ:



- СХЕМА УТВОРЕННЯ σ -ЗВ'ЯЗКІВ У МОЛЕКУЛІ МЕТАНАЛЮ

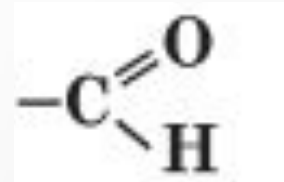


- СХЕМА УТВОРЕННЯ π -ЗВ'ЯЗКУ В МОЛЕКУЛІ МЕТАНАЛЮ



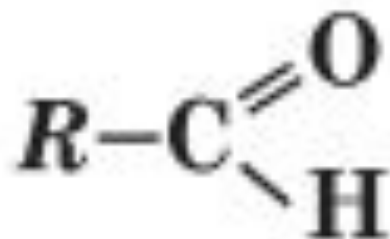
АЛЬДЕГІДНА ХАРАКТЕРИСТИЧНА (ФУНКЦІОНАЛЬНА) ГРУПА

- ФУНКЦІОНАЛЬНУ ГРУПУ —СНО НАЗИВАЮТЬ *АЛЬДЕГІДНОЮ*



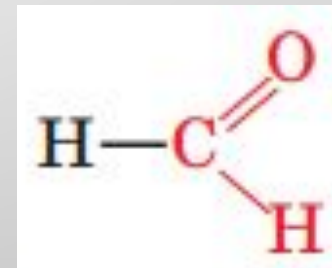
- НАЗВА «*АЛЬДЕГІД*» СКЛАДАЄТЬСЯ ІЗ ЧАСТИН ІНШОМОВНИХ СЛІВ *ALCOHOL* (СПИРТ) І *DENYDROGENATUM* (ПОЗБАВЛЕНИЙ ГІДРОГЕНУ).
- СПРАВДІ, МОЛЕКУЛА БУДЬ-ЯКОГО АЛЬДЕГІДУ (НАПРИКЛАД, CH_3CHO) **МІСТИТЬ НА ДВА АТОМИ ГІДРОГЕНУ МЕНШЕ, НІЖ МОЛЕКУЛА ВІДПОВІДНОГО СПИРТУ** ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$).

Альдегіди



ЗАГАЛЬНА ТА СТРУКТУРНІ ФОРМУЛИ

- ЗАГАЛЬНА ФОРМУЛА НАСИЧЕНИХ АЛЬДЕГІДІВ — $C_nH_{2n+1}-C \begin{array}{l} \text{=} \text{O} \\ \text{ } \backslash \text{H} \end{array}$, де $n = 0, 1, \dots$
- АБО R-CHO
- СПРОЩЕНИЙ ВАРІАНТ ФОРМУЛИ — $C_mH_{2m}O; m = 1, 2, \dots$
- НАЙПРОСТІШИЙ АЛЬДЕГІД — **МЕТАНАЛЬ** (МУРАШИННИЙ, АБО ФОРМАЛЬДЕГІД)



СИСТЕМАТИЧНА НОМЕНКЛАТУРА

- НАЗВИ АЛЬДЕГІДІВ СКЛАДАЮТЬ ПОДІБНО ДО НАЗВ ВУГЛЕВОДНІВ ТА СПИРТІВ:

префікс

назви замісників
за алфавітом

родоначальна структура

корінь

назва головного +
ланцюга

суфікс

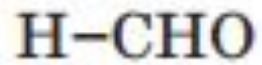
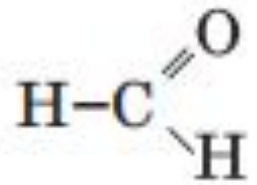
для насичених
альдегідів -ан-

суфікс

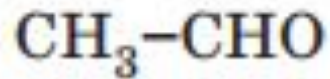
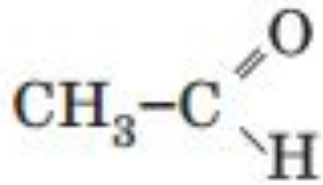
позначення
характеристичної групи
-CHO ---аль

Спирт		Альдегід	
Назва	Формула	Назва	Формула
Метанол	CH_3OH	Метаналь	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
Етанол	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Етаналь	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
Бутанол	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	Бутаналь	$\text{C}_3\text{H}_7-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
Гексанол	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$	Гексаналь	$\text{C}_5\text{H}_{11}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$

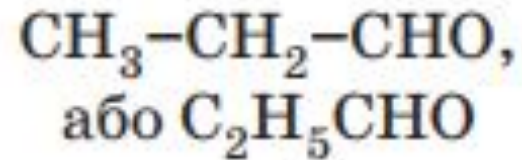
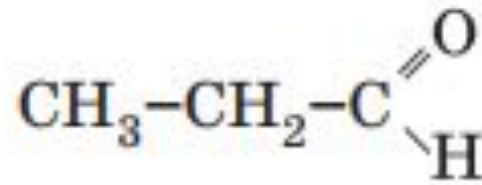
ГОМОЛОГІЧНИЙ РЯД НАСИЧЕНИХ АЛЬДЕГІДІВ



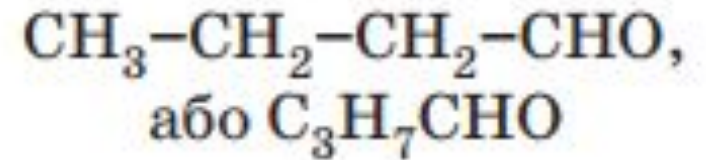
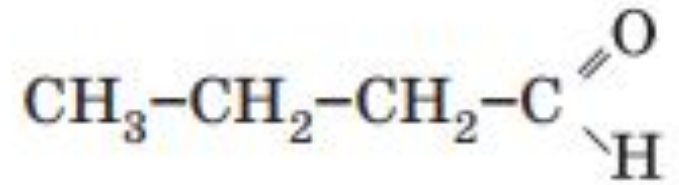
метаналь
(формальдегід,
або мурашиний альдегід)



етаналь
(ацетальдегід,
або оцтовий альдегід)



пропаналь
(пропіоновий альдегід)



бутаналь
(масляний альдегід)

Назва		Структурна формула	Температура кипіння, °C
систематична	тривіальна		
Метаналь	Мурашиний альдегід (формальдегід)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	-21
Етаналь	Оцтовий альдегід (ацетальдегід)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	21
Пропаналь	Пропіоновий альдегід	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{H} \end{array}$	49
Бутаналь	Масляний альдегід	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{H} \end{array}$	79
Пропан-2-он	Ацетон	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	56
Бутан-2-он	Метилетилкетон	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	80
Пентан-3-он	Діетилкетон	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	102

СКЛАД І БУДОВА МОЛЕКУЛ ДЕЯКИХ АЛЬДЕГІДІВ

- 1. МЕТАНАЛЬ (ФОРМАЛЬДЕГІД, АБО МУРАШИНИЙ АЛЬДЕГІД, – ВІД ЛАТ. *FORMICA*, ЩО ОЗНАЧАЄ МУРАШКА) – НАЙПРОСТІШИЙ З АЛЬДЕГІДІВ. БІОЛОГІЧНІ ЗРАЗКИ, ЗАКОНСЕРВОВАНІ У ФОРМАЛІНІ – ВОДНОМУ РОЗЧИНІ МЕТАНАЛЮ.
- 2. ЕТАНАЛЬ (АЦЕТАЛЬДЕГІД, ОЦТОВИЙ АЛЬДЕГІД) – ДРУГИЙ ЧЛЕН ГОМОЛОГІЧНОГО РЯДУ АЛІФАТИЧНИХ НАСИЧЕНИХ АЛЬДЕГІДІВ, МІСТИТЬСЯ В КАВІ, СТИГЛИХ ФРУКТАХ, ХЛІБІ, УТВОРЮЄТЬСЯ В РОСЛИНАХ ЯК ПРОДУКТ МЕТАБОЛІЗМУ.
- 3. БЕНЗАЛЬДЕГІД – ГОЛОВНИЙ КОМПОНЕНТ ГІРКОЇ МИГДАЛЕВОЇ ОЛІЇ.
- 4. ЦИНАМАЛЬ – СКЛАДНИК КОРИЧНОЇ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ



- АЛЬДЕГІДИ Й КЕТОНИ ЗУМОВЛЮЮТЬ ЗАПАХ І СМАК ДЕЯКИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ:
- НАПРИКЛАД, ГЕПТАН-2-ОН – ЗАПАХ СИРУ, А БЕНЗАЛЬДЕГІД (ПОХІДНА БЕНЗЕНУ) – ДЕЯКИХ ФРУКТІВ

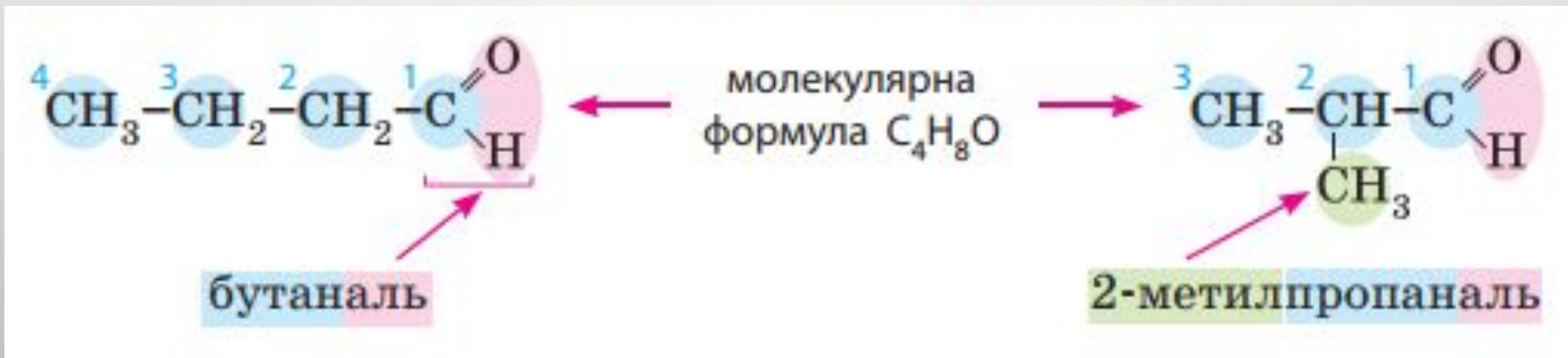


ІЗОМЕРІЯ НАСИЧЕНИХ АЛЬДЕГІДІВ

Для альдегідів характерна ізомерія:

- карбонового ланцюга;
- міжкласова.

- НУМЕРАЦІЯ АТОМІВ КАРБОНУ ГОЛОВНОГО ЛАНЦЮГА ПОЧИНАЄТЬСЯ З АЛЬДЕГІДНОЇ ГРУПИ.
- А ОСКІЛЬКИ ВОНА РОЗМІЩЕНА ТІЛЬКИ З КРАЮ, ТО ІЗОМЕРІВ З РІЗНИМ ПОЛОЖЕННЯМ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЇ ГРУПИ В АЛЬДЕГІДІВ НЕ ІСНУЄ (ТОБТО ІЗОМЕРІЯ ПОЛОЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЇ ГРУПИ ВІДСУТНЯ).
- ДЛЯ АЛЬДЕГІДІВ ХАРАКТЕРНА ІЗОМЕРІЯ КАРБОНОВОГО ЛАНЦЮГА. ПОЛОЖЕННЯ ЗАМІСНИКІВ УКАЗУЮТЬ, ЯК В АЛКАНІВ. НАПРИКЛАД, ДЛЯ АЛЬДЕГІДУ:



ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АЛЬДЕГІДІВ

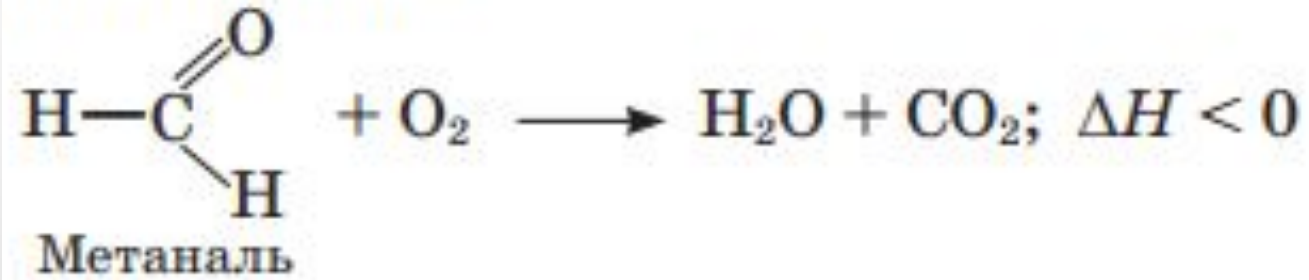
- ЗА ФІЗИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ НАЙПРОСТІШИЙ АЛЬДЕГІД — ФОРМАЛЬДЕГІД — Є ГАЗОПОДІБНОЮ РЕЧОВИНОЮ.
- ОЦТОВИЙ АЛЬДЕГІД — РІДИНОЮ, ЩО КИПИТЬ ПРИ 20°C.
- НАСТУПНІ ПРЕДСТАВНИКИ — ТЕЖ РІДИНИ.
- ВИЩІ АЛЬДЕГІДИ, НАПРИКЛАД, ПАЛЬМІТИНОВИЙ АЛЬДЕГІД, — ТВЕРДІ РЕЧОВИНИ.
- РОЗЧИННІСТЬ АЛЬДЕГІДІВ У ВОДІ ЗНИЖУЄТЬСЯ ЗІ ЗБІЛЬШЕННЯМ ЇХ ВУГЛЕЦЕВОГО ЛАНЦЮГУ.
- БАГАТО АЛЬДЕГІДІВ Є СКЛАДОВОЮ ЧАСТИНОЮ ЕФІРНИХ ОЛІЙ РОСЛИН.
- НИЖЧІ АЛЬДЕГІДИ МАЮТЬ ГОСТРИЙ ЗАДУШЛИВИЙ ЗАПАХ, ДЕЯКІ ПРЕДСТАВНИКИ (C₉-C₁₀) МАЮТЬ ПРИЄМНИЙ ЗАПАХ, ЩО НАГАДУЄ ЗАПАХ КВІТІВ.
- ТЕМПЕРАТУРИ КИПІННЯ АЛЬДЕГІДІВ НИЖЧІ, НІЖ ВІДПОВІДНИХ СПИРТІВ. ЦЕ ПОЯСНЮЄТЬСЯ ВІДСУТНІСТЮ ВОДНЕВИХ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ МОЛЕКУЛАМИ АЛЬДЕГІДУ.

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

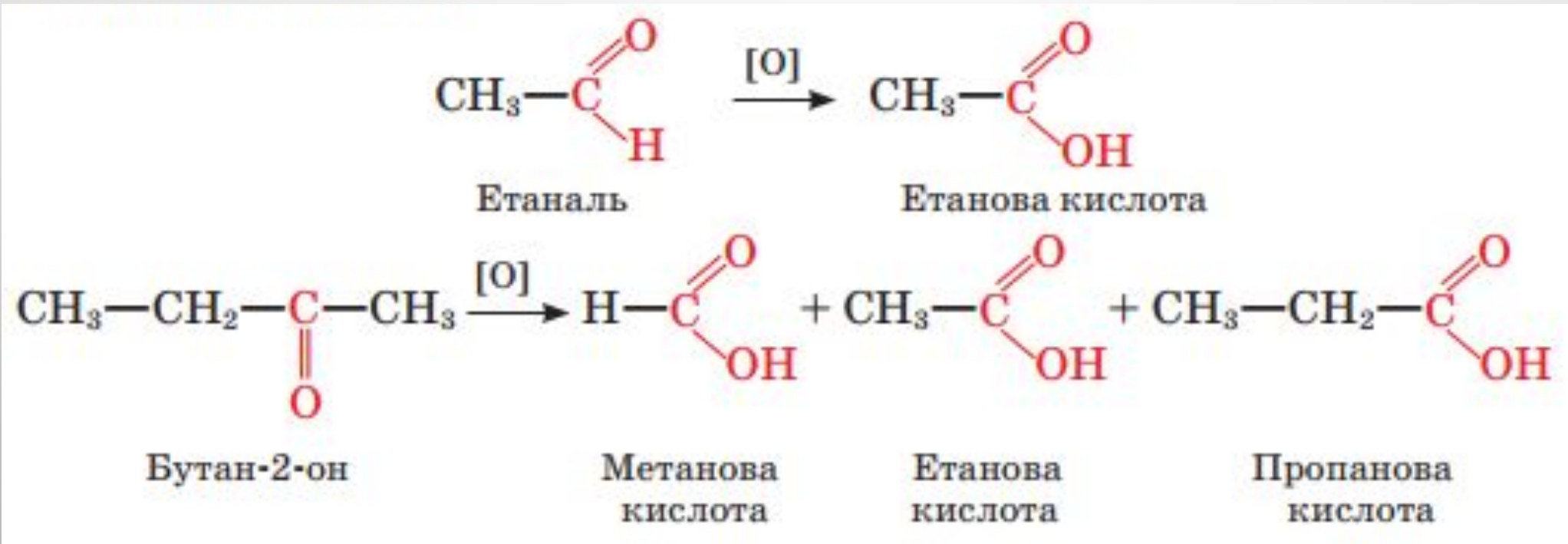
Формула	M , Г/МОЛЬ	$t_{\text{пл.}}$, °C	$t_{\text{кип.}}$, °C	Розчинність у воді
HCHO	30	-92	-21	Добре розчинний (до 44 %)
CH ₃ CHO	44	-123	20,2	Необмежено розчинний
C ₂ H ₅ CHO	58	-103,3	50,3	Добре розчинний (до 31 %)
C ₃ H ₇ CHO	72	-97,1	74,8	Добре розчинний (до 7,1 %)
C ₄ H ₉ CHO	86	-91,5	103,4	Добре розчинний (до 2 %)

ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

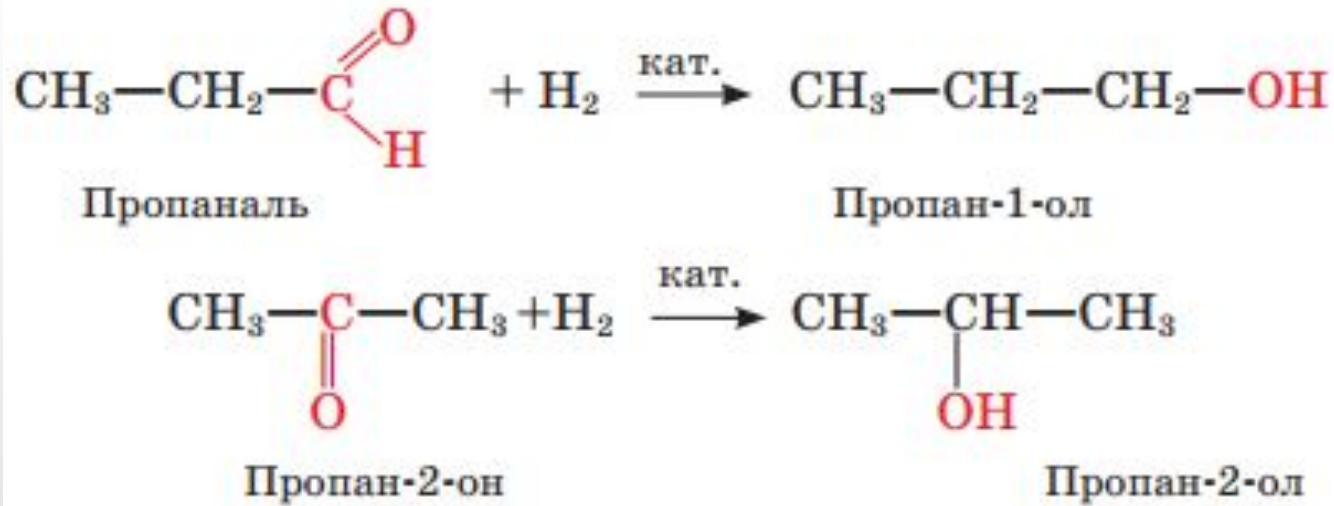
- ПОВНЕ ОКИСНЕННЯ (ГОРІННЯ):



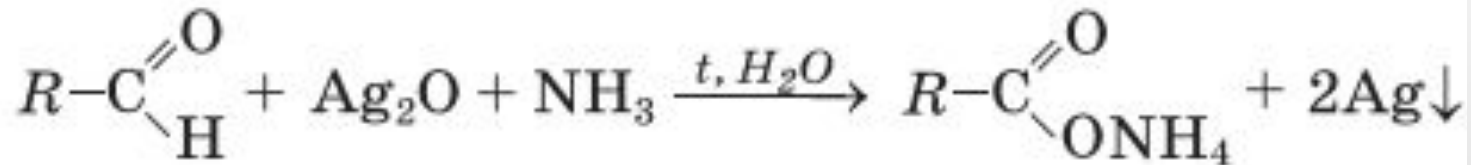
- ЧАСТКОВЕ ОКИСНЕННЯ:



- ПРИЄДНАННЯ ВОДНЮ (ВІДНОВЛЕННЯ):



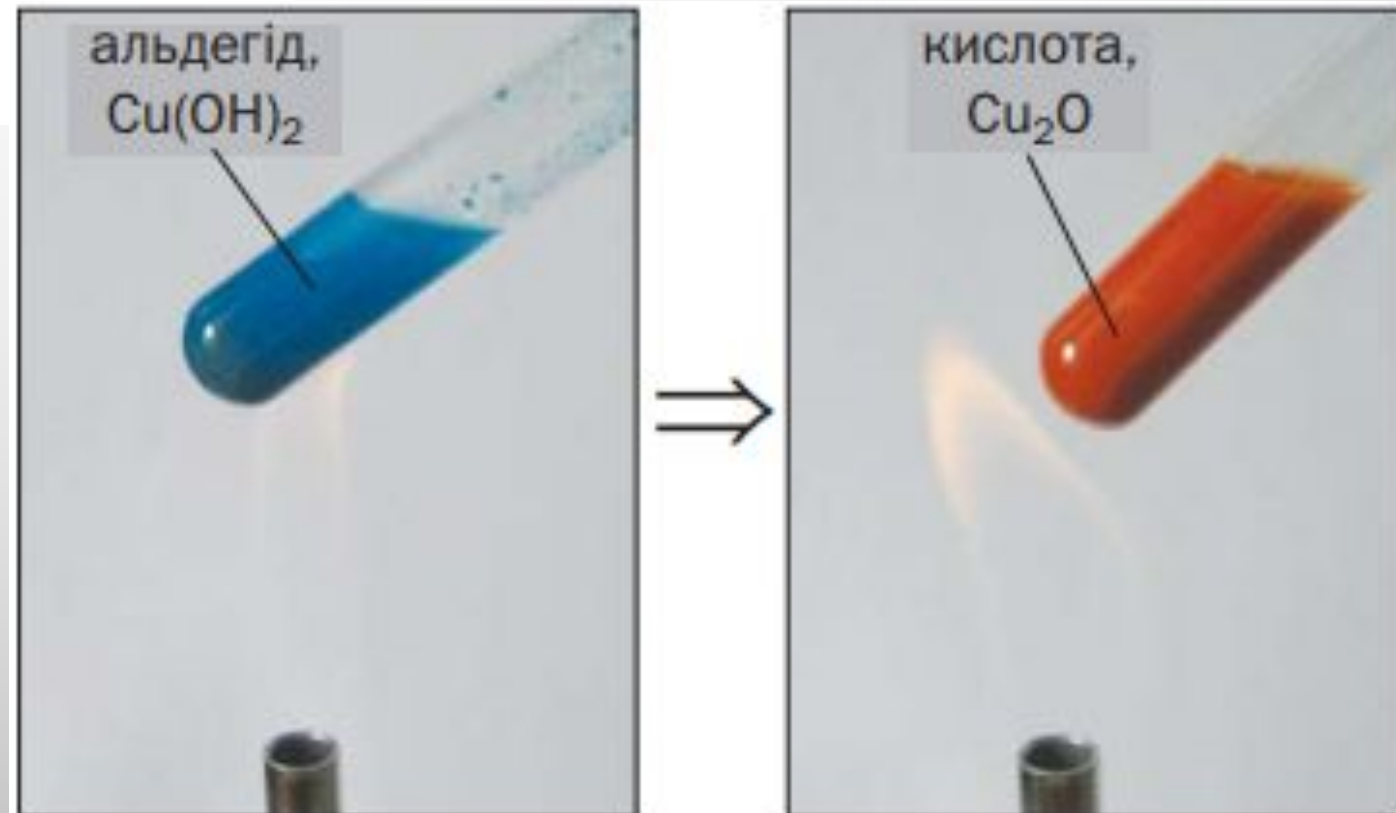
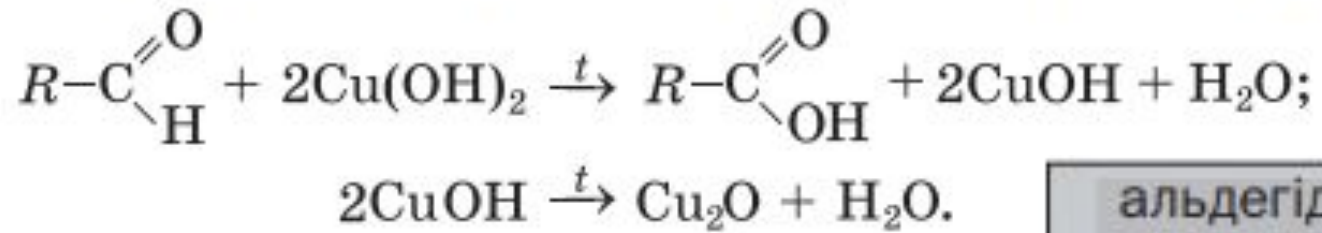
- РЕАКЦІЯ «СРІБНОГО ДЗЕРКАЛА» Є ЯКІСНОЮ НА АЛЬДЕГІДНУ ГРУПУ В МОЛЕКУЛІ ОРГАНІЧНОЇ СПОЛУКИ:



ПРОБІРКА ЗІ «СРІБНИМ ДЗЕРКАЛОМ»



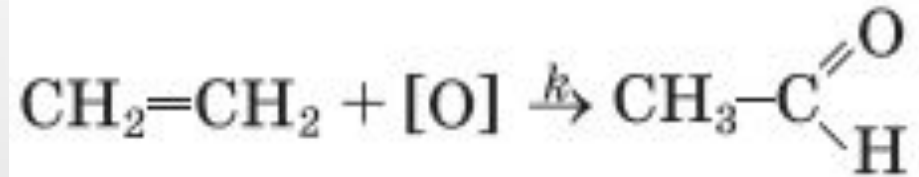
- В ІНШІЙ ЯКІСНІЙ РЕАКЦІЇ НА АЛЬДЕГІДНУ ГРУПУ ВИКОРИСТОВУЮТЬ СВІЖООСАДЖЕНИЙ КУПРУМ(II) ГІДРОКСИД.
- БЛАКИТНИЙ КОЛІР ОСАДУ СПОЛУКИ КУПРУМУ ПІД ЧАС НАГРІВАННЯ З АЛЬДЕГІДОМ ЗМІНЮЄТЬСЯ НА ЖОВТИЙ УНАСЛІДОК УТВОРЕННЯ КУПРУМ(I) ГІДРОКСИДУ, А ПОТІМ — НА ОРАНЖЕВО-ЧЕРВОНИЙ, ЯКИЙ МАЄ КУПРУМ(I) ОКСИД:



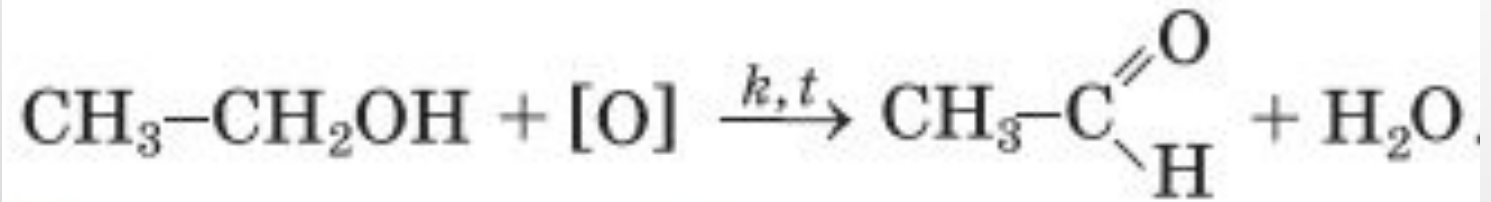
РЕАКЦІЯ АЛЬДЕГІДУ З КУПРУМ(II) ГІДРОКСИДОМ

ДОБУВАННЯ ЕТАНАЛЮ

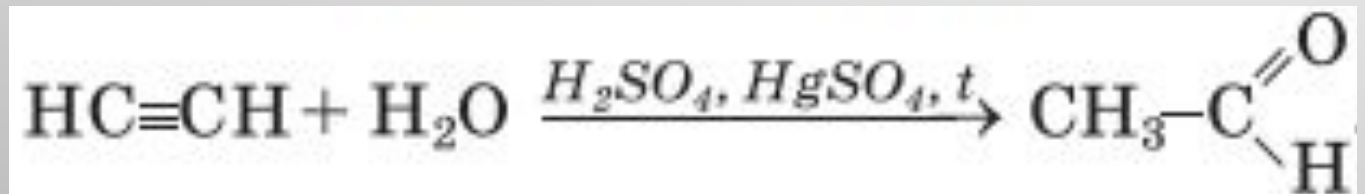
ПРОМИСЛОВІ МЕТОДИ ДОБУВАННЯ ОЦТОВОГО АЛЬДЕГІДУ (ЕТАНАЛЮ) ҐРУНТУЮТЬСЯ НА РЕАКЦІЯХ ОКИСНЕННЯ ЕТЕНУ:



АБО ЕТАНОЛУ:



РАНІШЕ ЕТАНАЛЬ ДОБУВАЛИ В ПРОМИСЛОВОСТІ ГІДРАТАЦІЄЮ ЕТИНУ (ВІДКРИВ М. Г. КУЧЕРОВ У 1881Р.). ЦЯ РЕАКЦІЯ ВІДБУВАЄТЬСЯ ПРИ НАГРІВАННІ ЗА НАЯВНОСТІ СУЛЬФАТНОЇ КИСЛОТИ І КАТАЛІЗАТОРА — СОЛІ МЕРКУРІЮ:



ЗАСТОСУВАННЯ

- **МЕТАНАЛЬ, АБО ФОРМАЛЬДЕГІД, Є ВИХІДНОЮ РЕЧОВИНОЮ У ВИРОБНИЦТВІ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГІДНИХ СМОЛ.**
- **ВОДНИЙ РОЗЧИН ФОРМАЛЬДЕГІДУ З МАСОВОЮ ЧАСТКОЮ СПОЛУКИ 40 % НАЗИВАЮТЬ ФОРМАЛІНОМ. ЦЕЙ РОЗЧИН ВИКОРИСТОВУЮТЬ ЯК ДЕЗІНФЕКЦІЙНИЙ ЗАСІБ І КОНСЕРВАНТ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ.**
- **ІЗ ОЦТОВОГО АЛЬДЕГІДУ ОТРИМУЮТЬ ОЦТОВУ КИСЛОТУ, ЕТИЛОВИЙ СПИРТ, НИЗКУ ІНШИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК. ДЕЯКІ АЛЬДЕГІДИ, ЩО МАЮТЬ ПРИЄМНИЙ ЗАПАХ, ВИКОРИСТОВУЮТЬ У ПАРФУМЕРІЇ.**

- ЗА ЛЕГЕНДОЮ, ВІДОМА МОДЕЛЬЄРКА КОКО ШАНЕЛЬ ЗАМОВИЛА ПАРФУМЕРУ ЕРНЕСТУ БО СТВОРИТИ АРОМАТ «ЩО МАЄ ЗАПАХ ЖІНКИ».
- МЕСЬЄ БО ПОЛЮБЛЯВ ЕКСПЕРИМЕНТУВАТИ З АРОМАТАМИ Й ОДНИМ ІЗ ПЕРШИХ ПОЧАВ ВИКОРИСТОВУВАТИ АЛЬДЕГІДИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВИХ ПАРФУМІВ.
- 1921 РОКУ ВІН ПРЕЗЕНТУВАВ «ШАНЕЛЬ № 5», ЩО СТАВ ВСЕСВІТНЬО ВІДОМИМ ПАРФУМОМ І СИМВОЛОМ ЖІНОЧОСТІ. ДО ТОГО Ж «ШАНЕЛЬ № 5» СТАВ ГОЛОВНИМ АЛЬДЕГІДНИМ АРОМАТОМ УСІХ ЧАСІВ.



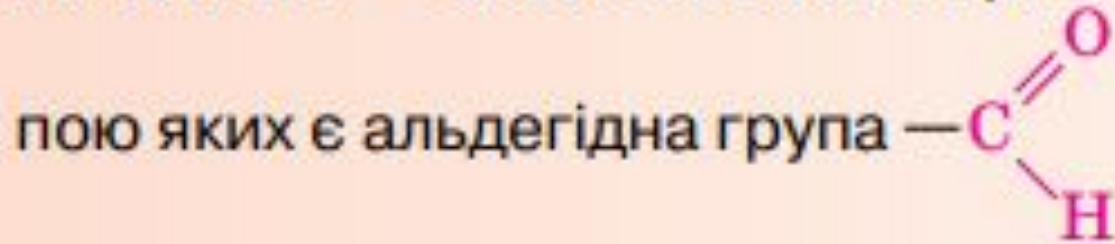
ФІЗІОЛОГІЧНА ДІЯ

- БАГАТО АЛЬДЕГІДІВ НЕГАТИВНО ВПЛИВАЮТЬ НА НЕРВОВУ СИСТЕМУ, ПОДРАЗНЮЮТЬ ШКІРУ, СПРИЧИНЯЮТЬ АЛЕРГІЮ.
- МЕТАНАЛЬ І ЕТАНАЛЬ — КАНЦЕРОГЕННІ РЕЧОВИНИ. ВОНИ МІСТЯТЬСЯ В ТЮТЮНОВОМУ ДИМІ, ГАЗОВИХ ВИКИДАХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ.
- МЕТАНАЛЬ МОЖЕ ПОТРАПЛЯТИ В ПОВІТРЯ З ДЕЯКИХ ВИДІВ ДЕРЕВОСТРУЖКОВИХ ПЛИТ.



УЗАГАЛЬНЕННЯ

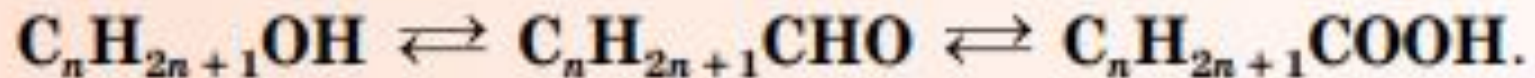
- ✓ Альдегіди — оксигеновмісні органічні сполуки, характерною групою яких є альдегідна група



- ✓ Загальна формула альдегідів $\text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$ або $\text{R}-\text{CHO}$.

- ✓ Систематичні назви альдегідів утворюють від назв відповідних алканів з додаванням суфікса **-аль**.

- ✓ Між спиртами, альдегідами та карбоновими кислотами існує взаємний зв'язок, який відображає схема:



• АЛЬДЕГІД ЧИ НІ?

