



ХИМИЯ

Искра О.Ю.



АЛЬДЕГИДЫ

Общая формула, Номенклатура	Строение молекул	Физические свойства	Химические свойства	Получение	Применение
<p>Альдегидами называются органические соединения, которые содержат альдегидную группу. Общая формула предельных альдегидов.</p> <p>Названия альдегидов строятся путем добавления к названию соответствующего алкана окончания «аль». Часто названия альдегидам даются по названиям соответствующих кислот – уксусный альдегид (ацетальдегид, этаналь), муравьиный альдегид (формальдегид, метаналь) и т.д.</p> <p>Для альдегидов характерны следующие виды изомерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) изомерия углеродного скелета 2) межклассовая изомерия (с кетонами) 	<p>Атом углерода в альдегидной группе находится в состоянии sp^2-гибридизации и образует три σ-связи и одну π-связь. Из-за большой электроотрицательности атома кислорода электронная плотность оказывается смещенной к нему, в результате чего альдегиды легко окисляются. Наличие двойной связи определяет для альдегидов реакции присоединения.</p>	<p>Метаналь (формальдегид) – это бесцветный газ, с резким удушливым запахом, ядовит. 40%-ный раствор формальдегида называется формалином.</p> <p>Этаналь (ацетальдегид) – бесцветная жидкость с резким запахом, хорошо растворима в воде. Температура кипения его 21°C</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) реакции присоединения, например гидрирование (восстановление) с образованием спиртов $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ 2) реакции окисления с получением соответствующих кислот <ol style="list-style-type: none"> а) реакция серебряного зеркала (качественная реакция на альдегиды) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow[\text{I}^\circ]{\text{NH}_3} \text{HCOOH} + 2\text{Ag}\downarrow$ б) окисление гидроксидом меди (II) (тоже качественная реакция на альдегиды) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{HCOOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ 	<p>окислением первичных спиртов</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} = \text{CH}_3\text{COH} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$ <p>гидролизом дигалогенпроизводных</p> $\text{CH}_3-\text{CHCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3-\text{COH} + 2\text{HCl}$ <p>гидратацией ацетилена по реакции Кучерова (этаналь)</p> $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COH}$ <p>При взаимодействии с водой гомологов ацетилена образуются кетоны.</p> <p>Прямое окисление этилена (этаналь)</p> $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + [\text{O}] = \text{CH}_3\text{COH}$ <p>Прямое окисление метана (метаналь)</p> $\text{CH}_4 + \text{O}_2 = \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}_2\text{O}$	<p>Получение пластмасс – фенопластов и氨基пластов.</p> <p>Производство уксусной кислоты, красителей и лекарств.</p> <p>Раствор метанала (40%) называется формалином. Применяется для сохранения биологических препаратов, дезинфекции, протравливания семян, в кожевенной промышленности для дубления кож.</p>



Карбоновые кислоты

Общая формула, Номенклатура	Строение молекул	Физические свойства	Химические свойства	Получение	Применение
<p>Производные алканов, в которых один из атомов водорода замещен на карбоксильную группу. Общая формула $C_nH_{2n-1}COOH$</p> <p>Название кислоты образуется от названия соответствующего алкана путем добавления «-овая кислота». Часто кислотам дают бытовые названия, например:</p> <p>$HCOOH$ Метановая (муравьиная) кислота CH_3COOH Этановая (уксусная) кислота CH_3CH_2COOH Пропановая (пропионовая) кислота и т.д.</p> <p>виды изомерии: изомерия углеродного скелета межклассовая изомерия (со сложными эфирами)</p>	<p>Атом углерода карбоксильной группы находится в состоянии sp^2-гибридизации и образует три σ-связи и одну π-связь. Из-за большой электроотрицательности атома кислорода электронная плотность оказывается смещенной к нему, в результате чего атом углерода приобретает частичный положительный заряд.</p> <p>Неподеленная электронная пара гидроксильного атома находится в сопряжении с π-связью. Вследствие этого увеличивается поляризация O-H и усиливаются кислотные свойства.</p>	<p>Низшие кислоты – жидкости с резким запахом, растворимые в воде, с повышением молекулярной массы растворимость уменьшается.</p> <p>Высшие кислоты – твердые вещества без запаха, нерастворимые в воде.</p> <p>Уксусная кислота – это бесцветная жидкость с резким характерным запахом, при температуре ниже $16,6^\circ C$ она затвердевает в виде кристаллов, почему и получила название «ледяной» уксусной кислоты.</p> <p>Уксусная кислота хорошо растворима в воде, ее 6-9% раствор известен как уксус, а 70-80% раствор как уксусная эссенция.</p>	<p>Реагируют с активными металлами $2CH_3COOH + Mg = (CH_3COO)_2Mg + H_2$</p> <p>Реагируют со щелочами $CH_3COOH + NaOH = CH_3COONa + H_2O$</p> <p>Реагируют с солями более слабых кислот $2CH_3COOH + Na_2CO_3 = 2CH_3COONa + H_2O + CO_2$</p> <p>Реагируют с основными оксидами $2CH_3COOH + MgO = (CH_3COO)_2Mg + H_2O$</p> <p>Реагируют со спиртами (реакция этерификации) H_2SO_4 $C_2H_5OH + CH_3COOH = CH_3COOC_2H_5 + H_2O$</p> <p>При нагревании образуют ангидриды</p> $2CH_3COOH \xrightarrow{t^\circ} \begin{array}{c} O \\ \parallel \\ CH_3-C-O \\ \parallel \\ O \\ \parallel \\ CH_3-C-O \\ \parallel \\ O \end{array}$ <p>Реагируют с галогенами (кроме муравьиной кислоты) $CH_3COOH + Cl_2 = CH_2ClCOOH + HCl$</p> <p>Муравьиная кислота обладает специфическими свойствами: $HCOOH + Ag_2O = H_2O + CO_2 + 2Ag \downarrow$ $HCOOH = H_2O + CO$</p>	<p>Окисление альдегидов</p> $H-C \begin{array}{l} H \\ \diagup \\ O \end{array} + NH_3 \xrightarrow{O} HCOOH + 2Ag \downarrow$ <p>Окисление спиртов 1° $C_2H_5OH + 2[O] = CH_3COOH + H_2O$</p> <p>Окисление алканов 1° $2C_4H_{10} + 5O_2 = 4CH_3COOH + 2H_2O$</p> <p>Специфические методы: Пиролиз древесины (уксусная кислота)</p> $C_2H_5OH + CO = CH_3COOH$ <p>1° $CO + NaOH = HCOONa$ $HCOONa + H_2SO_4 = HCOOH + NaHSO_4$</p>	<p>Уксусную кислоту используют для получения пластмасс, красителей, лекарств, искусственных волокон, киноплёнки и др.</p> <p>Широко применяются также соли уксусной кислоты. Уксус применяется в качестве приправы, а также для консервирования овощей.</p> <p>Муравьиная кислота – сильный восстановитель, ее сложные эфиры используются как растворители и душистые вещества.</p> <p>Натриевые и калиевые соли высших карбоновых кислот – основные составные части мыла.</p>



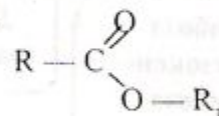
Нахождение в природе и физические свойства:

Содержатся в фруктах, ягодах, цветах.

Чаще всего жидкости легче воды, с характерными приятными запахами

Сложные эфиры – органические вещества, которые образуются при взаимодействии кислот со спиртами.

Общая формула:



Получение:
взаимодействие кислот со спиртами (реакция этерификации)
 $\text{RCOOH} + \text{R}_1\text{OH} \rightarrow \text{RCOOR}_1 + \text{H}_2\text{O}$

Химические свойства:

1. Гидролиз
 $\text{RCOOR}_1 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RCOOH} + \text{R}_1\text{OH}$
2. Щелочной гидролиз
 $\text{RCOOR}_1 + \text{NaOH} \rightarrow \text{RCOONa} + \text{R}_1\text{OH}$
3. Гидрирование
 $\text{RCOOR}_1 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{RCH}_2\text{OH} + \text{R}_1\text{OH}$

Применение:

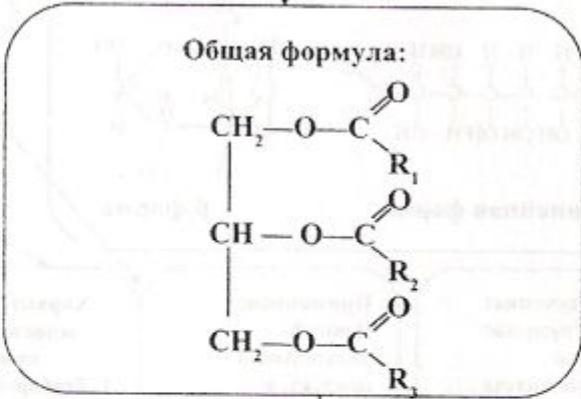
Добавки при производстве напитков, кондитерских изделий, парфюмерной продукции. Растворители лаков, пластмассы.



Жиры – сложные эфиры, образованные глицерином и карбоновыми кислотами

Растительного происхождения

Жидкие вещества (масла)
Исключение – кокосовое масло (твердое)



Животного происхождения

Твердые вещества.
Исключение – рыбий жир (жидкость)

1. Гидролиз

$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{R}_1 \end{array} \\
 | \\
 \text{CH} - \text{O} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{R}_2 \end{array} \\
 | \\
 \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{R}_3 \end{array}
 \end{array}
 + 3 \text{HO}-\text{H} \xrightarrow{\text{ферменты}} \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array} + \begin{array}{c} \text{R}_1 - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{OH} \end{array} \\ \text{R}_2 - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{OH} \end{array} \\ \text{R}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{OH} \end{array}
 \end{array}$$

2. Щелочной гидролиз

$$\begin{array}{c}
 \text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{CH}_2 \end{array} \\
 | \\
 \text{C}_{17}\text{H}_{31} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{CH} \end{array} \\
 | \\
 \text{C}_{17}\text{H}_{29} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{CH}_2 \end{array}
 \end{array}
 + 3\text{NaOH} \xrightarrow{\text{I}^-} \begin{array}{c} \text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{Na} \end{array} \\
 | \\
 \text{C}_{17}\text{H}_{31} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{Na} \end{array} \\
 | \\
 \text{C}_{17}\text{H}_{29} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{Na} \end{array}
 \end{array} + \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$$

3. Гидрирование (гидрогенизация)
(для жиров, содержащих непредельные радикалы)

$$\begin{array}{c}
 \text{C}_{17}\text{H}_{33} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{CH}_2 \end{array} \\
 | \\
 \text{C}_{17}\text{H}_{31} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{CH} \end{array} \\
 | \\
 \text{C}_{17}\text{H}_{29} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{CH}_2 \end{array}
 \end{array}
 + 6\text{H}_2 \xrightarrow{\text{i. p. Ni}} \begin{array}{c}
 \text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{CH}_2 \end{array} \\
 | \\
 \text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{CH} \end{array} \\
 | \\
 \text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O}-\text{CH}_2 \end{array}
 \end{array}$$

Применение:
Пищевые продукты.
Производство мыла.



Спасибо за внимание