



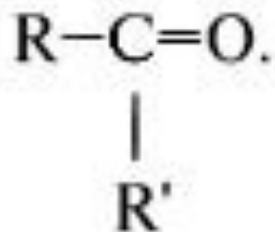
Кетоны



Подготовила: Бобрышева
Злата
Студентка группы Д-201



■ Кетоны – соединения, в которых карбонильная группа C=O связана с двумя углеводородными радикалами:



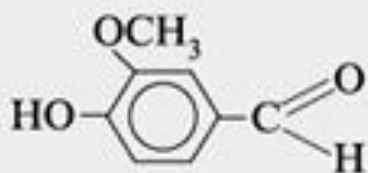
Группу C=O называют также кетогруппой или оксогруппой.

Подобно альдегидам и другим кислородсодержащим соединениям кетоны могут быть:

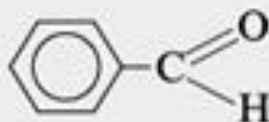
- насыщенными;
- ненасыщенными (с кратными связями C=C или C≡C);
- ароматическими (в них кетогруппа C=O присоединена к бензольному кольцу:



У насыщенных альдегидов и кетонов одинаковая общая формула – C_nH_{2n}O.



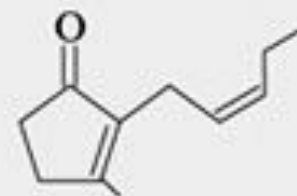
Ванилин
(в бобах ванили)



Бензальдегид
(в миндальных
косточках)



Коричный
альдегид
(в корице)



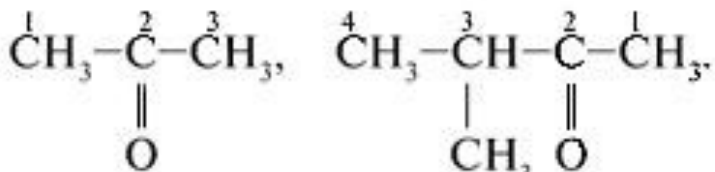
Жасмон
(в жасмине)

Альдегиды и кетоны, встречающиеся в природе



Номенклатура кетонов.

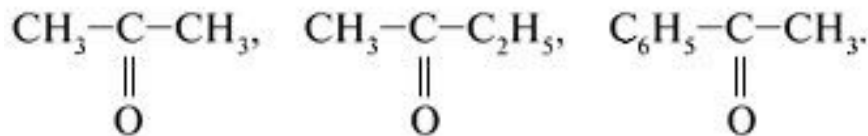
- По номенклатуре ИЮПАК кетоны называют как предельные углеводороды с тем же числом атомов С главной углеродной цепи с добавлением суффикса -он- и следом за ним – цифрового локанта. Например:



пропанон-2
(ацетон)

3-метилбутанон-2

- По рациональной номенклатуре кетоны называют, перечисляя заместители при кетогруппе, добавляя затем слово «кетон». Например:



диметилкетон

метилэтилкетон

метилфенилкетон

диметилкетон метилэтилкетон метилфенилкетон

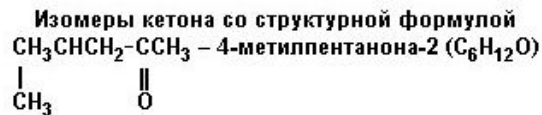
Химические формулы и названия кетонов по номенклатуре ИЮПАК и по рациональной номенклатуре (в скобках)

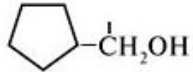
Линейные кетоны (насыщенные)	Разветвленные кетоны	Ненасыщенные кетоны	Ароматические кетоны
$ \begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} \\ & & & & \\ \text{H}_3 & \text{C} & \text{H}_2 & \text{C} & \text{H}_2 & \text{C} & \text{H}_3 \\ & & & & & & \\ & \text{O} & & & & & \end{array} $ <p>пентанон-2 (метилпропилкетон)</p>	$ \begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} \\ & & & & \\ \text{H}_3 & \text{C} & \text{H} & \text{C} & \text{H}_2 & \text{C} & \text{H}_3 \\ & & & & & & \\ & \text{C} & & \text{O} & & & \\ & \text{H}_3 & & & & & \end{array} $ <p>2-метилпентанон-3 (изопропилэтилкетон)</p>	$ \begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & \\ \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} \\ & & & \\ \text{H}_2 & = & \text{C} & \text{H} & \text{C} & \text{H}_2 & \text{H}_5 \\ & & & & & & \\ & & \text{O} & & & & \end{array} $ <p>пентен-1-он-3 (винилэтилкетон)</p>	$ \begin{array}{ccc} \text{C}_6\text{H}_5 & - & \text{C} & - & \text{C} & \text{H}_3 \\ & & & & & \\ & & \text{O} & & & \end{array} $ <p>ацетофенон (метилфенилкетон)</p>
$ \begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ \text{C} & \text{C} & \text{C} \\ & & \\ \text{Cl} & \text{C} & \text{H}_2 & \text{C} & \text{H}_2 & \text{Cl} \\ & & & & & \\ & \text{O} & & & & \end{array} $ <p>1,3-дихлорпропанон-2 (бис-хлорметилкетон)</p>	$ \begin{array}{cccccc} 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} \\ & & & \\ \text{Br} & \text{C} & \text{H} & \text{C} & \text{H}_3 \\ & & & & & \\ & \text{C} & & \text{O} & & \\ & \text{H}_3 & & & & \end{array} $ <p>4-бром-3-метилбутанон-2 (2-бромизопропилметилкетон)</p>	$ \begin{array}{cccccc} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} \\ & & & & \\ \text{H}_2 & = & \text{C} & \text{H} & \text{C} & \text{H}_2 & \text{C} & \text{H}_3 \\ & & & & & & & \\ & & \text{O} & & & & & \end{array} $ <p>пентен-4-он-2 (аллилметилкетон)</p>	$ \begin{array}{ccc} \text{C}_6\text{H}_5 & - & \text{C} & - & \text{C} & \text{H}_2 & \text{C} & \text{H}_3 \\ & & & & & & & \\ & & \text{O} & & & & & \end{array} $ <p>пропиофенон (фенилэтилкетон)</p>



Изомерия кетона

- Изомерия кетонов аналогична изомерии альдегидов. Однако кетогруппу C=O можно перемещать по углеродной цепи, тогда как альдегидная группа всегда концевая.

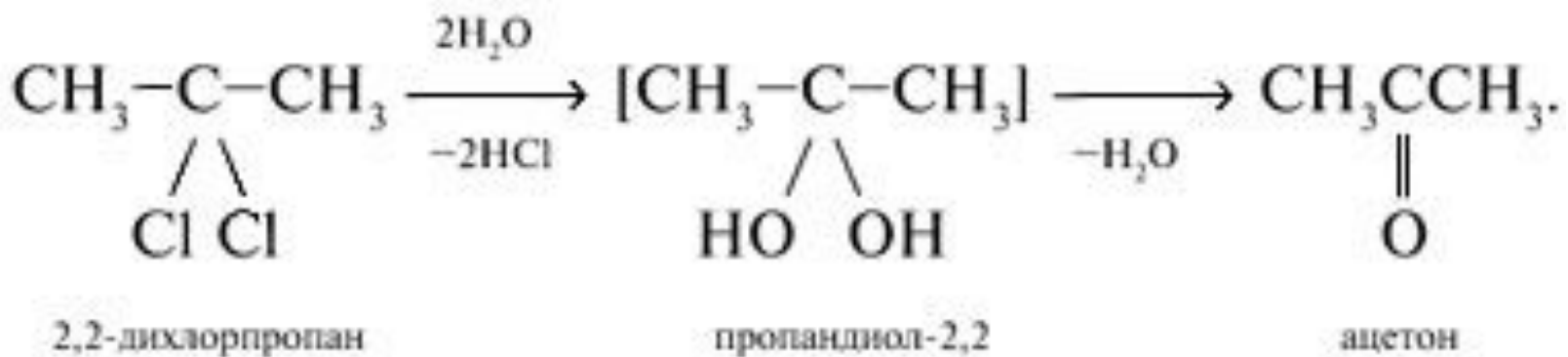


Изомеры углеродной цепи	Изомеры положения кетогруппы	Межклассовая изомерия
$\begin{array}{c} \overset{6}{\text{C}}\text{H}_3(\text{CH}_2)_3\overset{2}{\text{C}}\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ <p>гексанон-2</p>	$\begin{array}{c} (\text{CH}_3)_2\overset{4}{\text{C}}\text{H}\overset{3}{\text{C}}\overset{2}{\text{C}}\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ <p>4-метилпентанон-3</p>	$\begin{array}{c} \overset{6}{\text{C}}\text{H}_3(\text{CH}_2)_4\overset{1}{\text{C}}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>n-гексаль</p>
$\begin{array}{c} (\text{CH}_3)_3\overset{3}{\text{C}}\overset{2}{\text{C}}\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ <p>3,3-диметилбутанон-2</p>	$\begin{array}{c} \overset{1}{\text{C}}\text{H}_3\overset{2}{\text{C}}\text{H}_2\overset{3}{\text{C}}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_3 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ <p>гексанон-3</p>	$\begin{array}{c} \overset{5}{\text{C}}\text{H}_3\overset{4}{\text{C}}\text{H}\overset{3}{\text{C}}\text{H}_2\overset{2}{\text{C}}\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2=\text{O} \\ \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{H} \end{array}$ <p>4-метилпентаналь</p>
$\begin{array}{c} \overset{5}{\text{C}}\text{H}_3\overset{4}{\text{C}}\text{H}_2\overset{3}{\text{C}}\text{H}-\overset{2}{\text{C}}-\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3 \\ \qquad \qquad \parallel \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{O} \end{array}$ <p>3-метилпентанон-2</p>	-	 <p>($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$) циклопентилметанол</p>



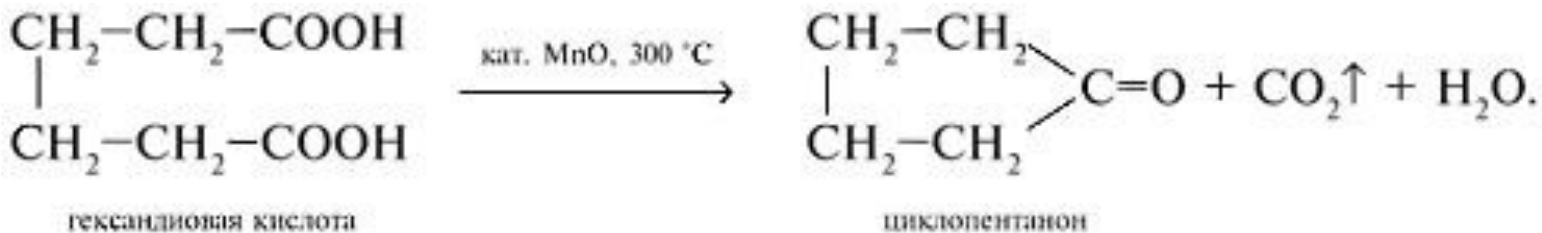
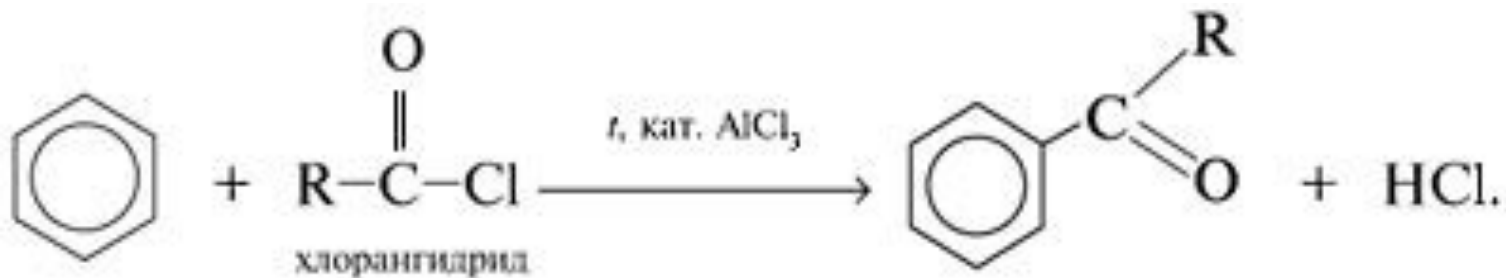
Получение кетонов

- Окисление вторичных спиртов:



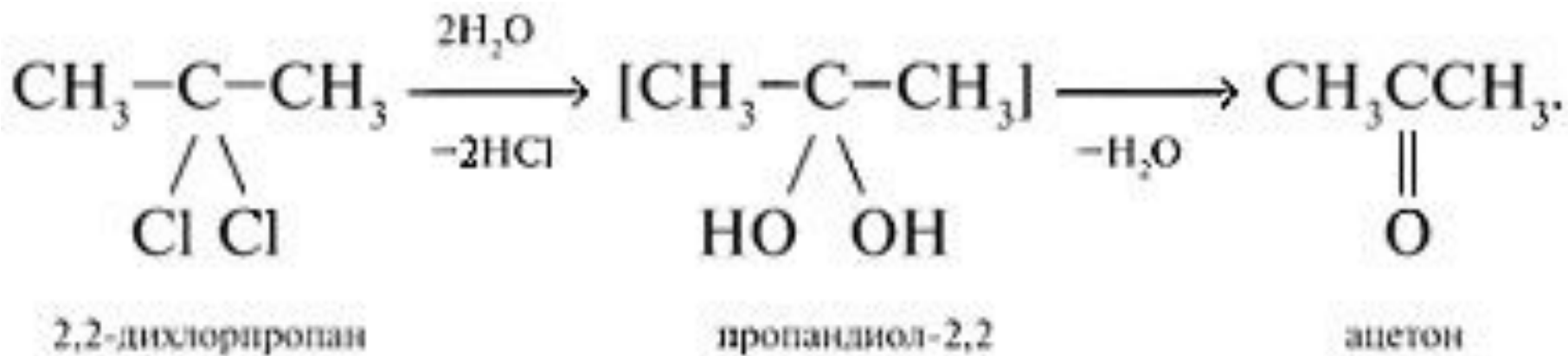


- Декарбоксилирование солей карбоновых кислот и самих кислот:





- Гидролиз дигалогенопроизводных углеводородов, содержащих два атома галогена при одном атоме С:



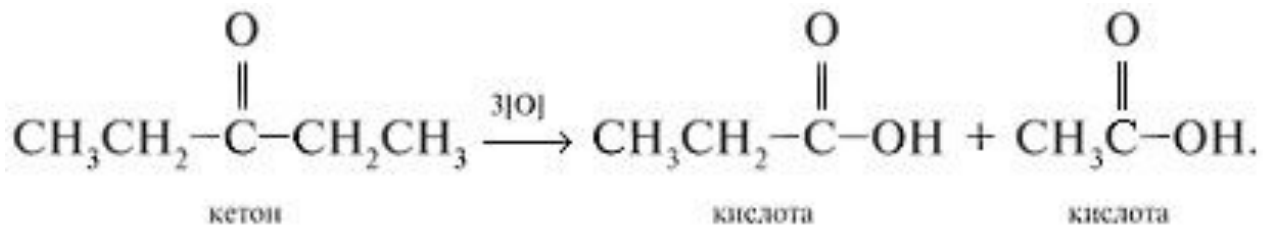


Химические свойства

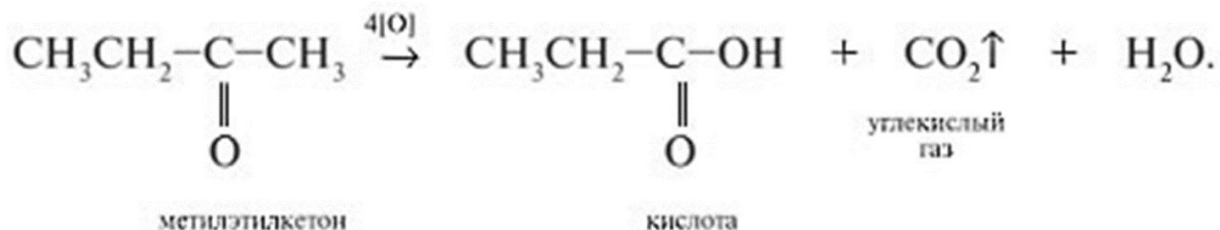
Кетоны в сравнении с альдегидами менее реакционноспособные соединения. Так, кетоны не окисляются слабыми окислителями – комплексом серебра $[Ag(NH_3)_2]OH$, гидроксидом меди(II)

$Cu(OH)_2$. Кетоны устойчивы и к кислороду воздуха.

Действие на кетоны сильных окислителей ($KMnO_4$, $NaIO_4$, $K_2Cr_2O_7$) в жестких условиях (t, давление, кислая или щелочная среда) приводит к разрыву углерод-углеродной связи при карбонильной группе. В результате образуется смесь кислот с меньшим числом атомов углерода, чем в исходном кетоне:

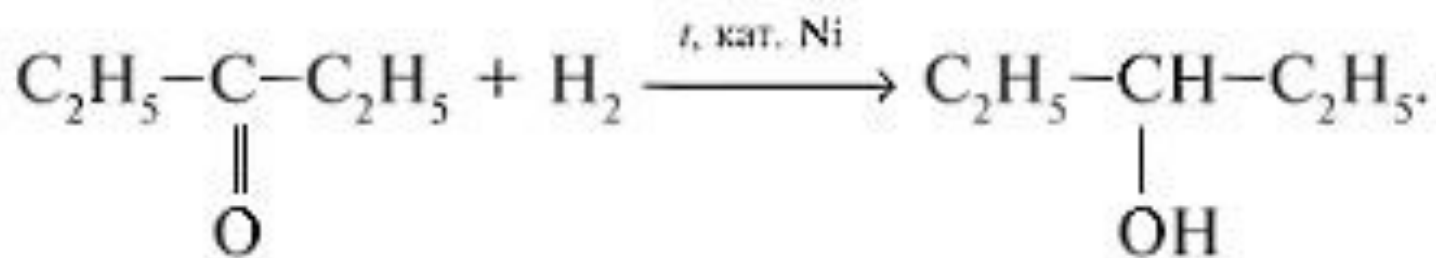


Заметим, что метилкетоны типа $R-C(O)-CH_3$ при окислении дают углекислый газ и воду (т.е. угольную кислоту, а не муравьиную кислоту $HCOOH$):





- Кетоны присоединяют водород по карбонильной группе с образованием вторичных спиртов:

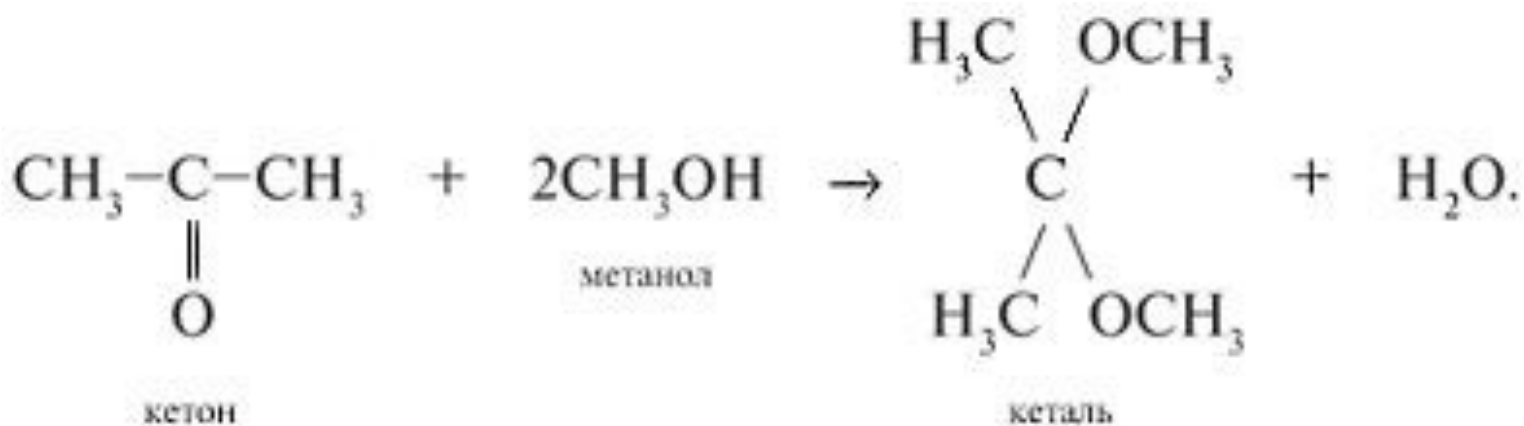


диэтилкетон

пентанол
(вторичный спирт)



- Кетоны присоединяют активные спирты – метанол и этиленгликоль – с образованием кеталей (эта реакция обратимая):





Спасибо за внимание