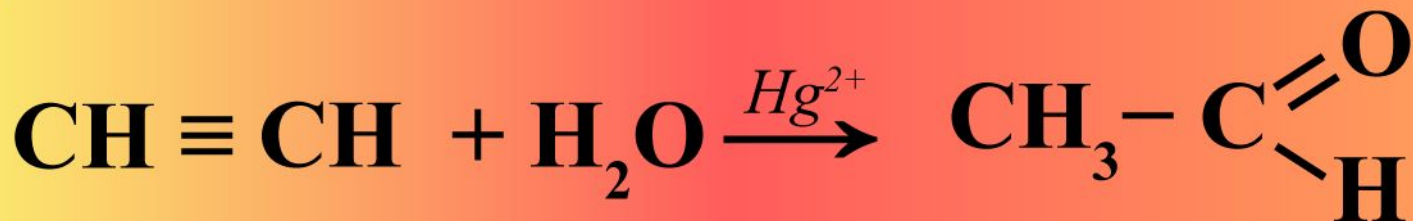


АЛЬДЕГИДЫ
КЕТОНЫ

Реакция гидратации ацетилена в присутствии солей ртути (II) приводит к образованию **уксусного альдегида:**

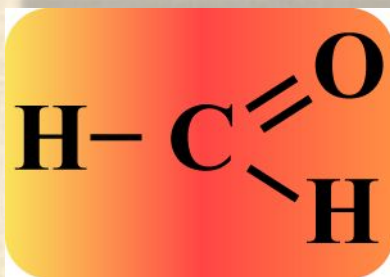


Ацетилен

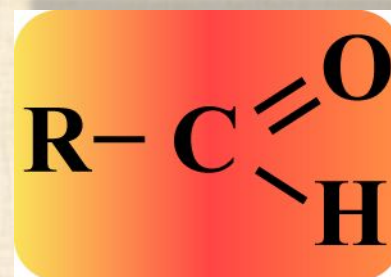
Уксусный альдегид

Реакция М. Г. Кучерова

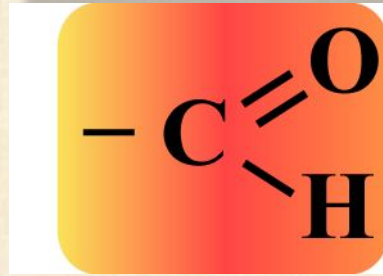
Простейшим альдегидом является муравьиный альдегид, или **формальдегид** (метаналь):



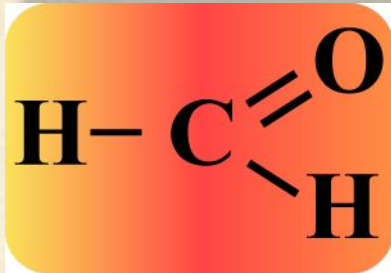
Общая формула альдегидов:



Альдегиды - это карбонильные производные углеводородов, в молекулах которых присутствует альдегидная группа:

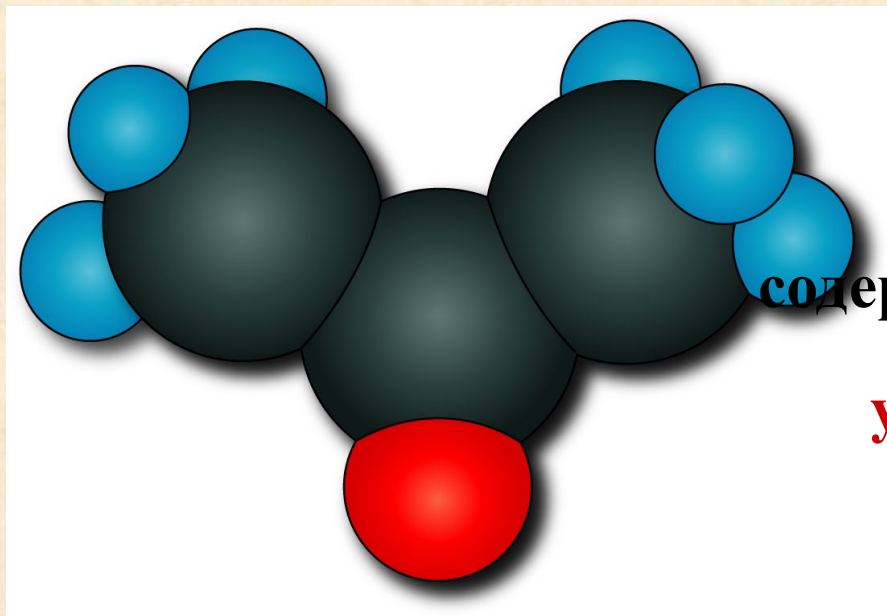


Альдегиды – это органические соединения, содержащие карбонильную группу – C=O, связанную с атомом водорода и углеводородным радикалом.



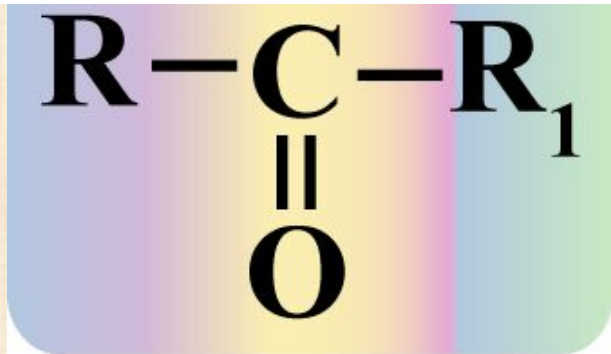
Формальдегид не подпадает под это определение, т. к. не содержит углеводородный радикал.

Название «альдегиды» объясняется сокращением слов «алкоголь дегидрогенизированный»

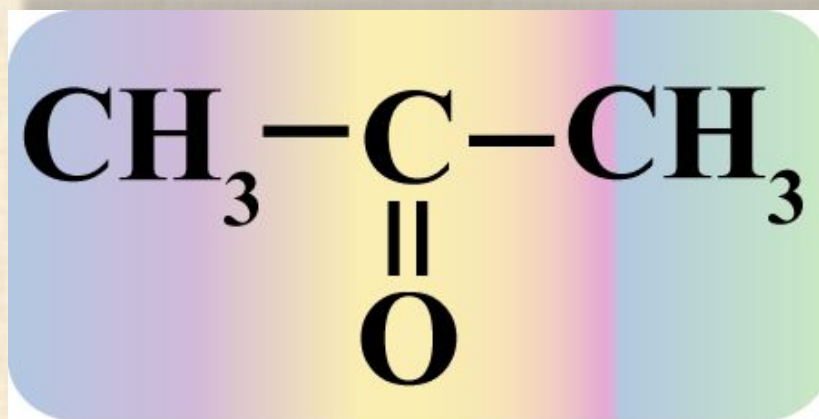


Кетоны

Органические соединения, содержащие **карбонильную группу** – C = O, связанную с **двумя углеводородными радикалами**.



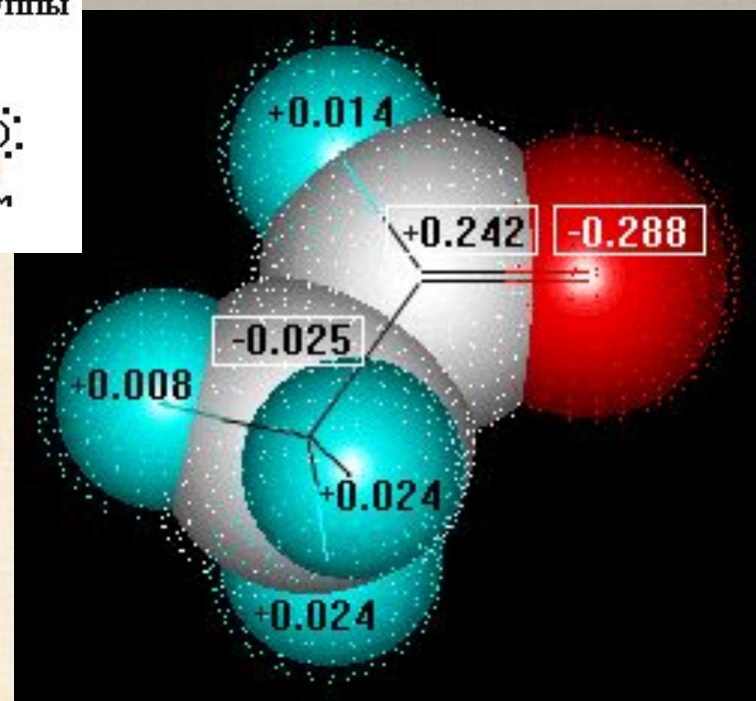
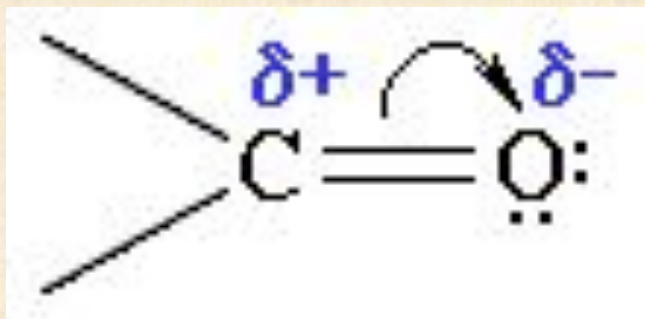
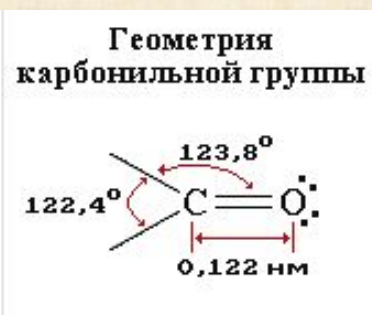
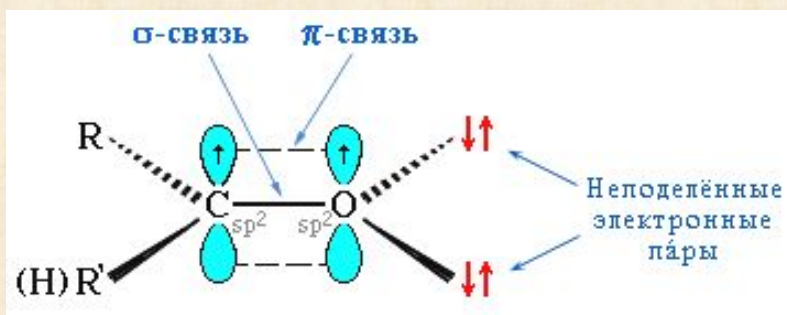
Общая формула кетонов



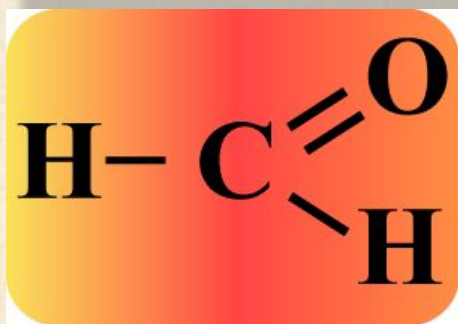
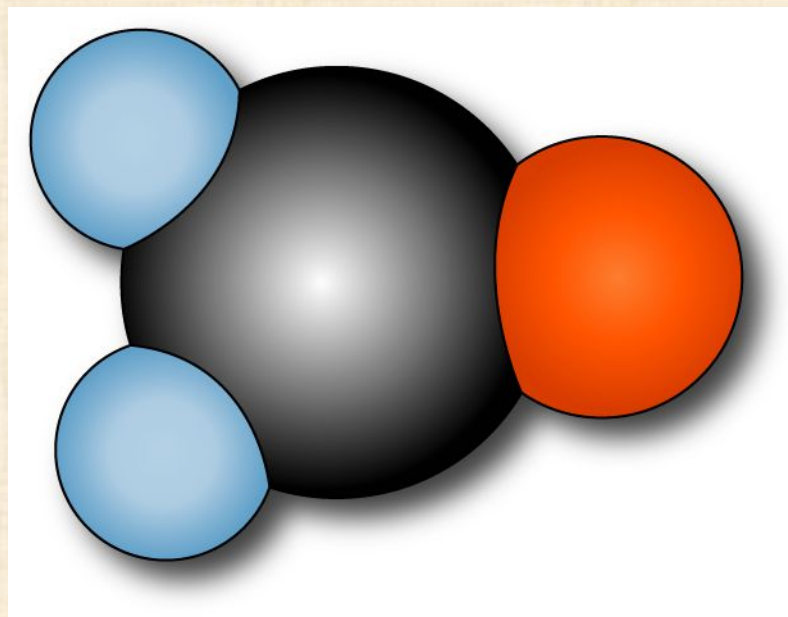
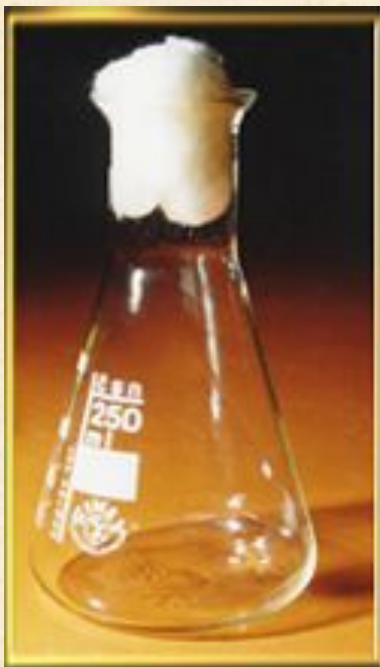
Ацетон (диметилкетон) – бесцветная летучая жидкость с характерным запахом. **Растворитель, сырьё для полимеров.**

Особенности строения альдегидов

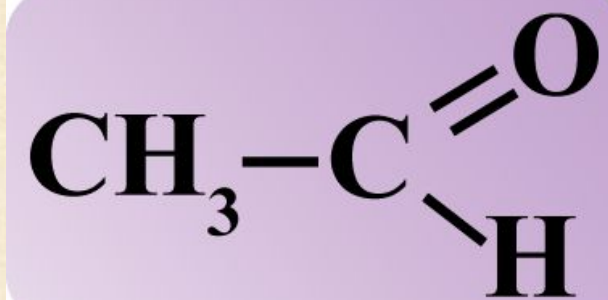
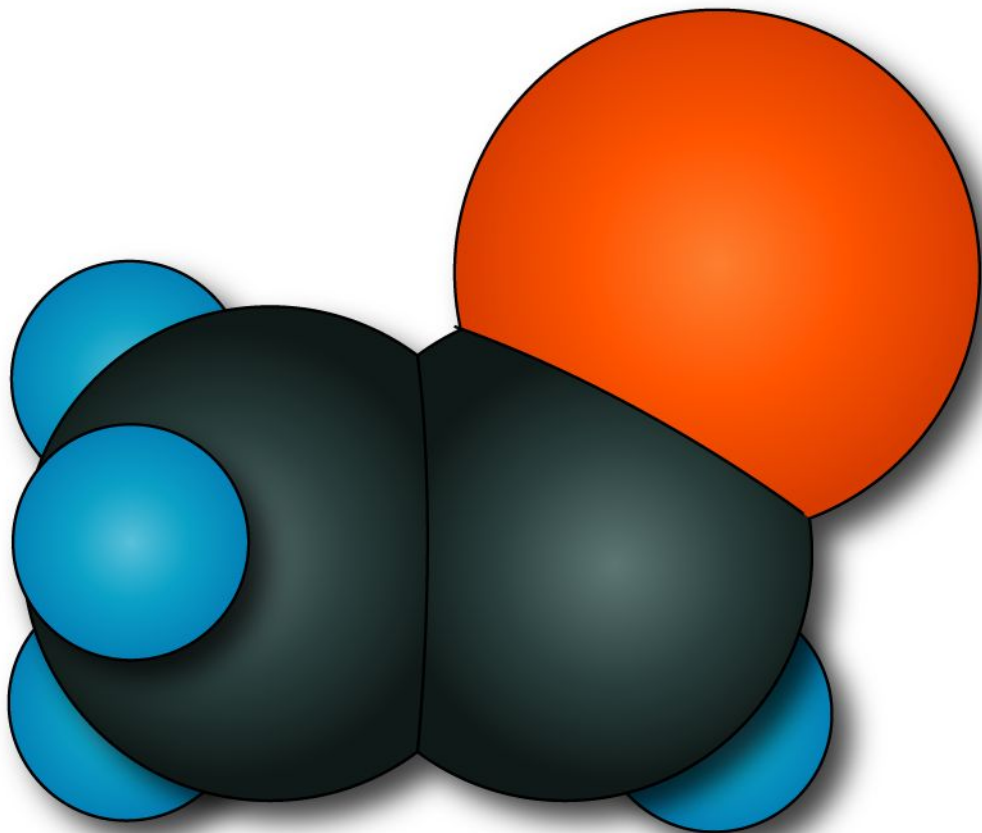
Атомы **углерода и кислорода** в карбонильной группе находятся в состоянии **sp^2 -гибридизации**. Углерод своими sp^2 -гибридными орбиталями образует 3 σ -связи (одна из них связь C–O), которые располагаются в одной плоскости под углом около 120° друг к другу. Одна из трех sp^2 -орбиталей кислорода участвует в образовании σ -связи C–O, две другие содержат неподеленные электронные пары. π -связь образована p -электронами атомов углерода и кислорода.



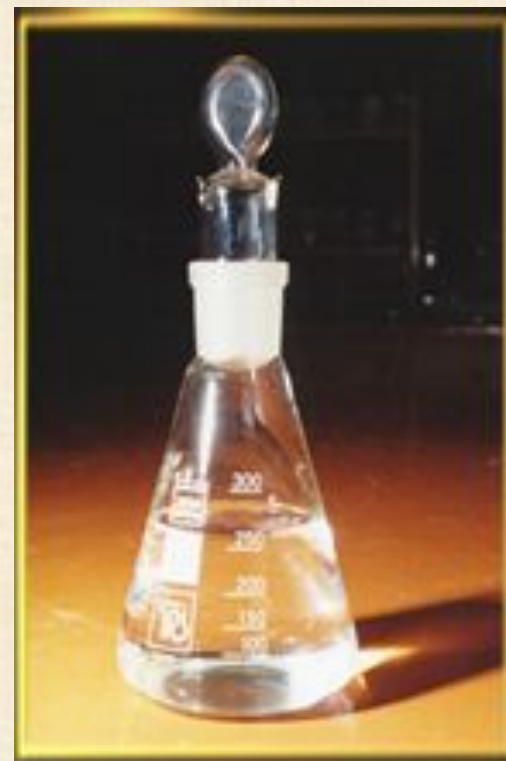
Физические свойства альдегидов



Формальдегид (метаналь, муравьиный альдегид) – бесцветный **газ** с резким запахом, хорошо растворим в воде, очень **ядовит**.



Уксусный альдегид
(этаналь, ацетальдегид)
– летучая **жидкость**,
хорошо растворимая в
воде, с характерным
запахом, **ядовит.**

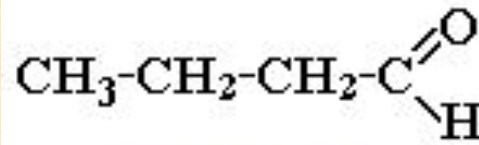


Номенклатура альдегидов

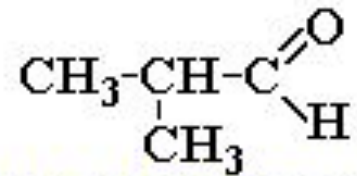
| АЛЬДЕГИДЫ | | | |
|--------------------------|-----------|------------------------------|----------------------------------|
| систематическое название | | тривиальное название | формула |
| ГОМОЛОГИ | метаналь | муравьиный (формальдегид) | HCHO |
| | этаналь | уксусный (ацетальдегид) | CH_3CHO |
| | пропаналь | пропионовый | $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ |
| | бутаналь | масляный | $\text{C}_3\text{H}_7\text{CHO}$ |
| | пентаналь | валериановый | $\text{C}_4\text{H}_9\text{CHO}$ |
| пропеналь | | акриловый (акролеин) | $\text{CH}_2 = \text{CHCHO}$ |
| бензальдегид | | бензойный | $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ |

Изомерия

Углеродного скелета:



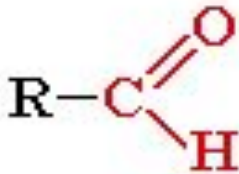
бутаналь



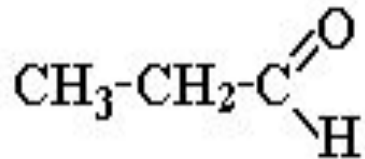
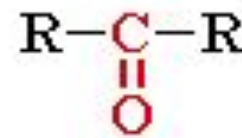
2-метилпропаналь

Межклассовыми изомерами альдегидов являются **кетоны**:

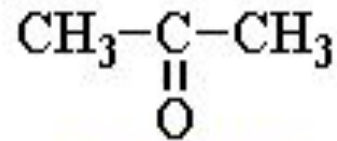
Общая формула
альдегидов



Общая формула
кетонов

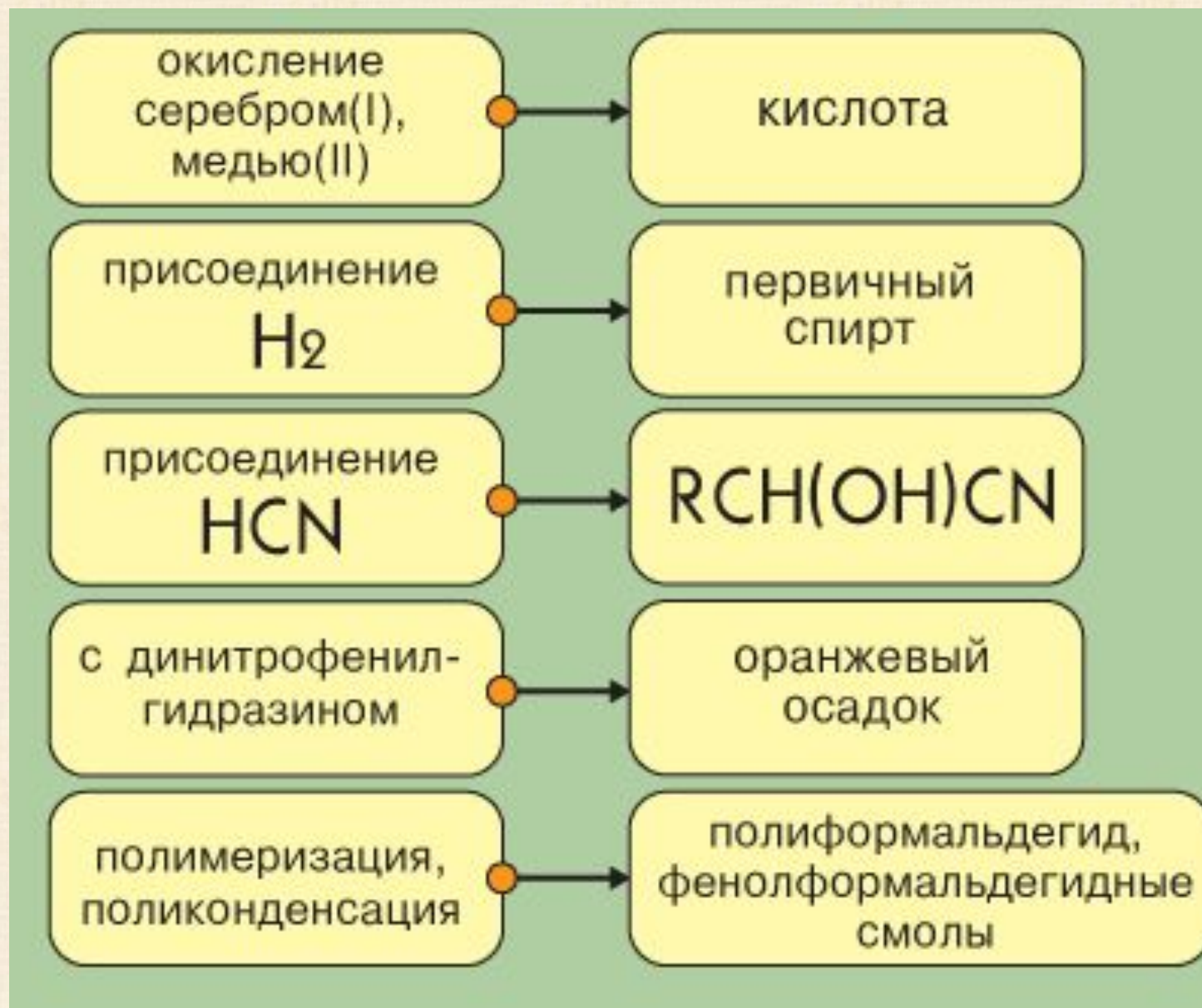


пропаналь

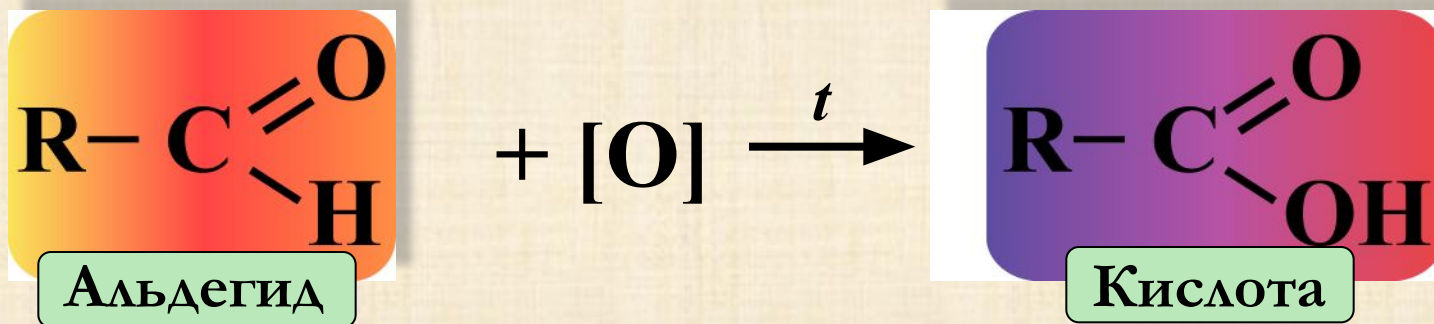


пропанон
(ацетон)

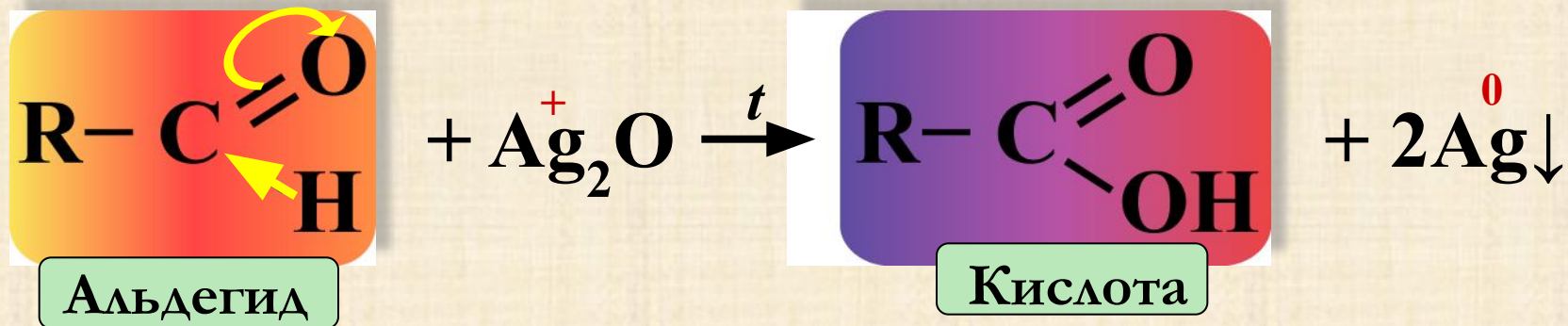
Химические свойства альдегидов



Альдегиды - химически активные вещества, при окислении они легко превращаются в **карбоновые кислоты**:



Альдегиды вступают в реакцию с аммиачным раствором оксида серебра (I), что используется для их **качественного** определения альдегидов:

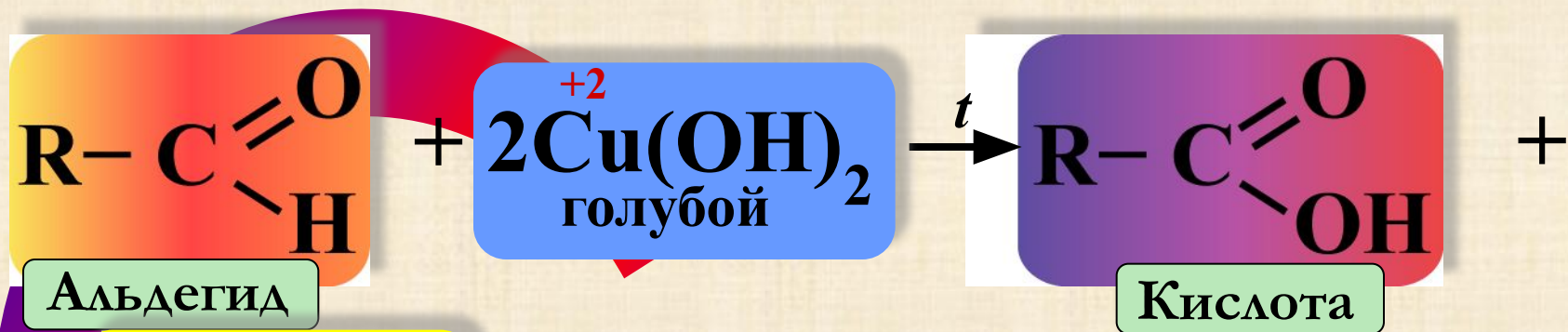


На стенках сосуда осаждается **металлическое серебро**, образуя на поверхности слой металла, похожий на зеркало. Поэтому качественная реакция на альдегиды называется **“реакцией серебряного зеркала”**.

Реакция «серебряного зеркала»



Ещё одной **качественной** реакцией на альдегиды является реакция окисления **свежеосаждённым гидроксидом меди (II)**:



$\overset{+2}{\text{Cu}}$ – окислитель, восстанавливается до $\overset{+1}{\text{Cu}}$

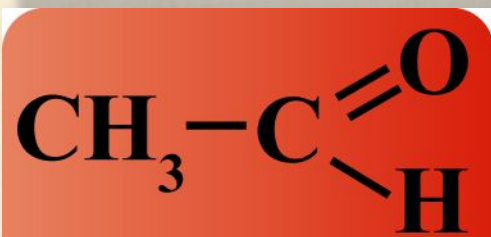
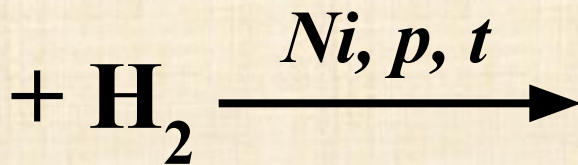
Данную реакцию называют «цветной реакцией»

Реакция гидрирования (гидрогенизации)

Альдегиды **восстанавливаются** до **спиртов** – гидрируются



Альдегид (алканаль)



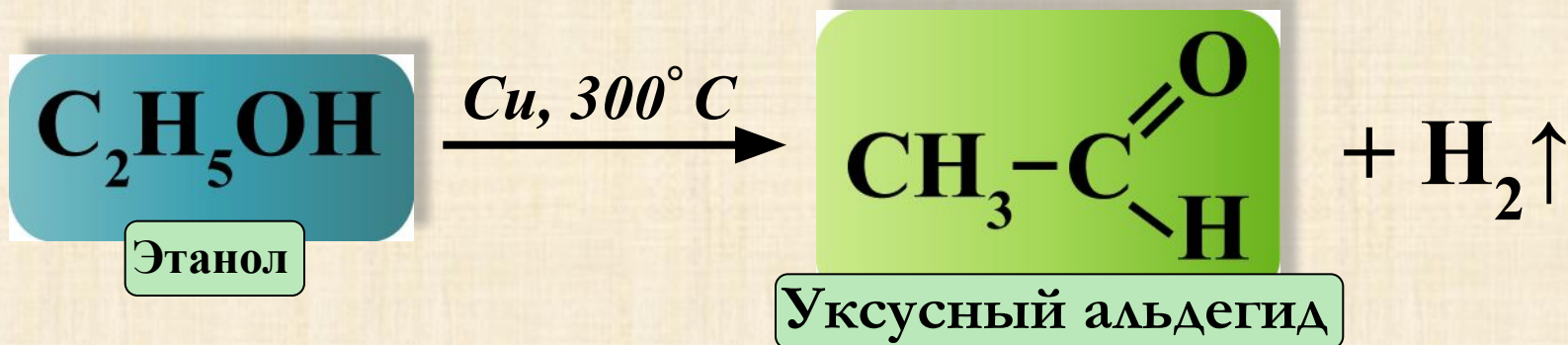
Ацетальдегид (этаналь)



Этиловый спирт (этанол)

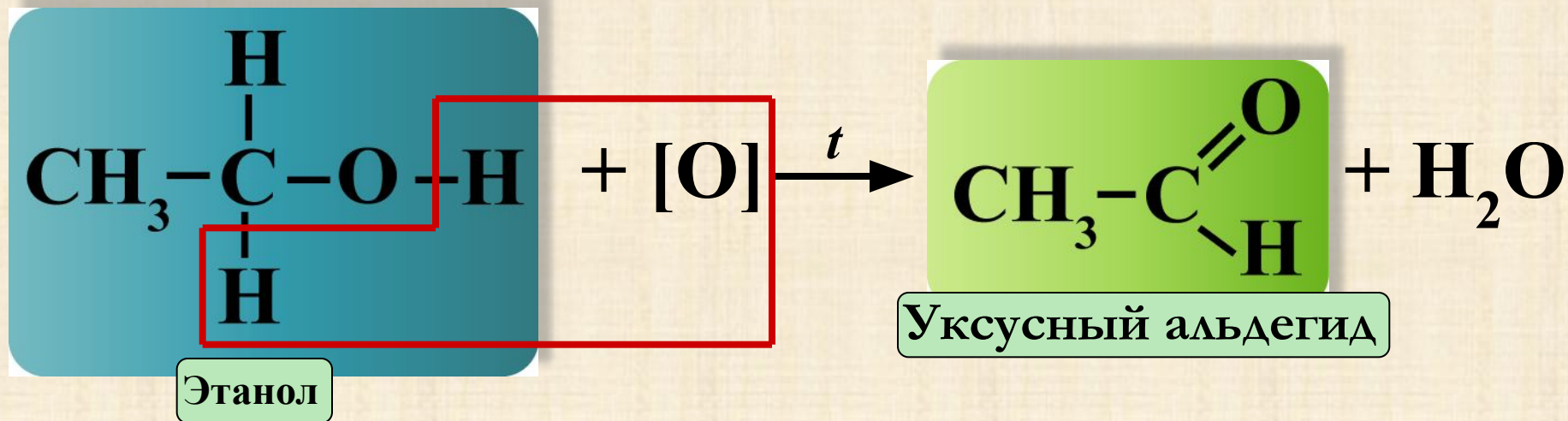
Получение альдегидов

Каталитическое дегидрирование первичных спиртов:



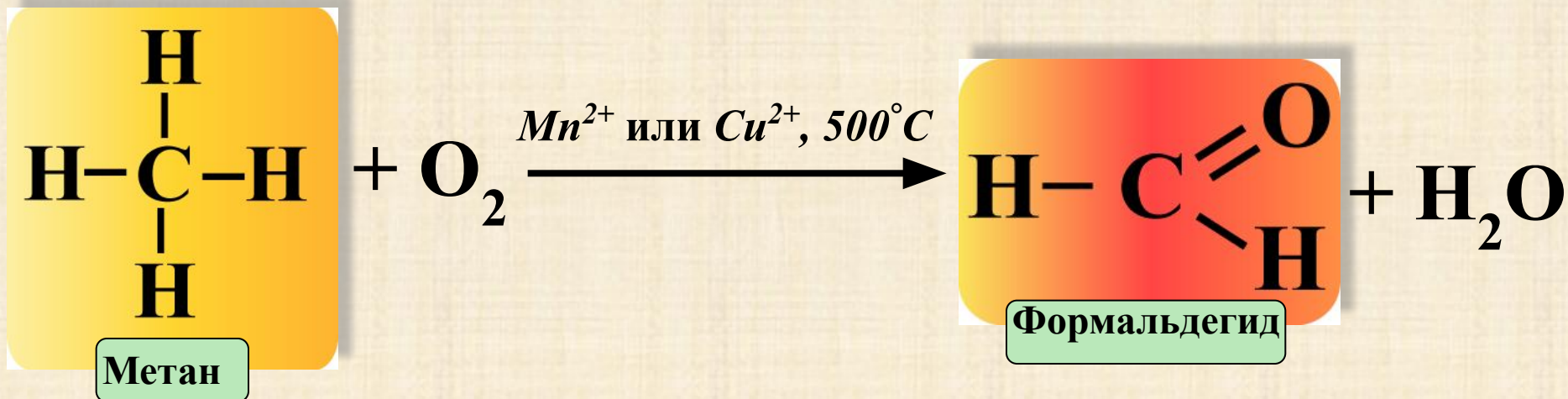
По сути название «альдегид» происходит от лат. *alcohol dehydrogenatus* – спирт, от которого «отняли» водород.

Окисление первичных спиртов:

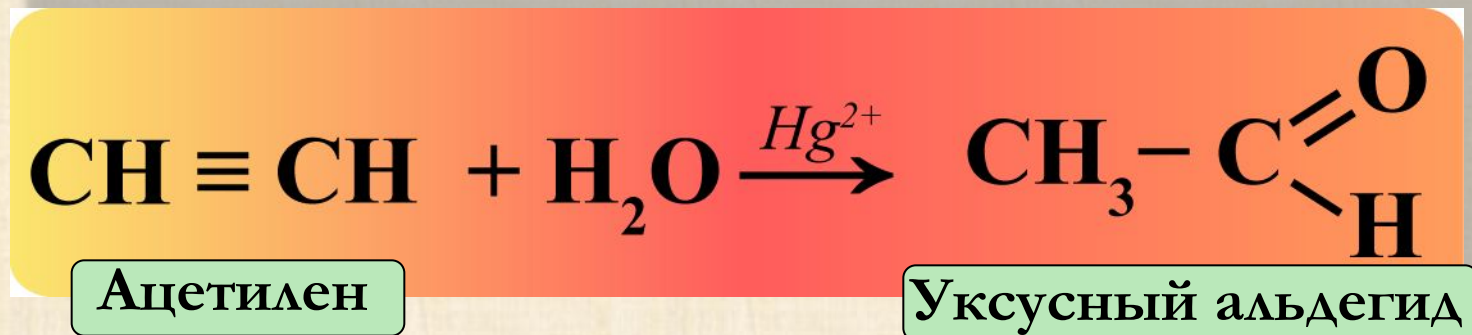


Специфические методы получения:

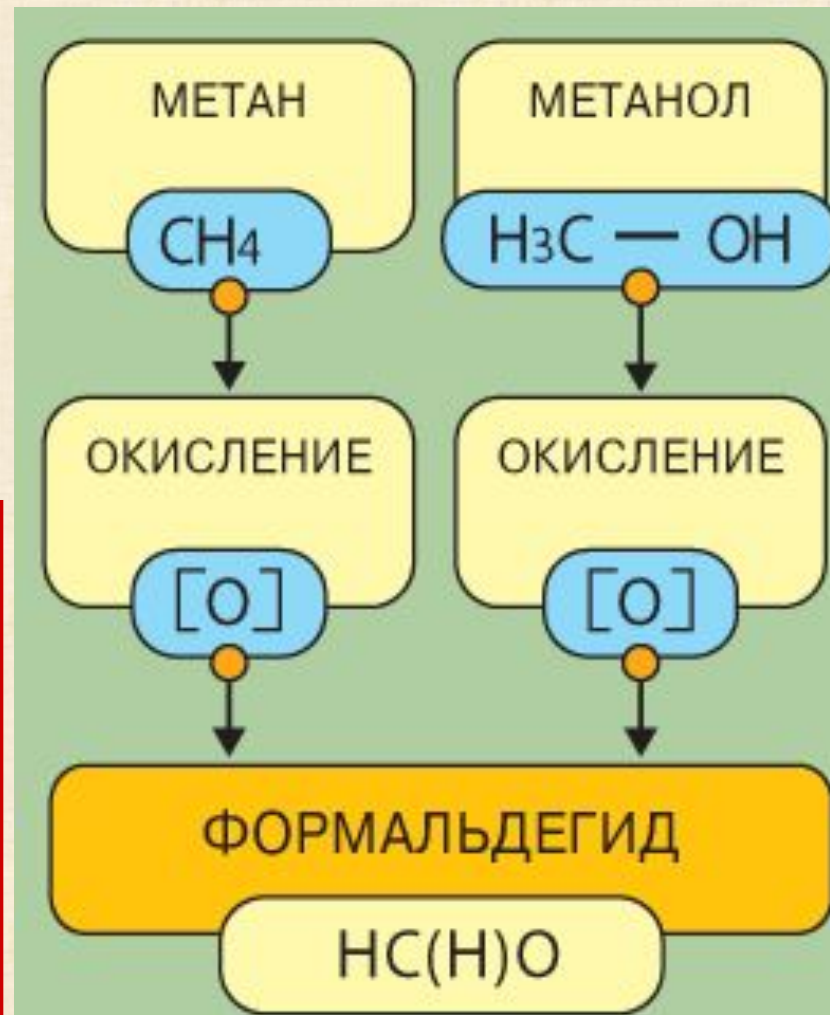
Формальдегид можно получить при каталитическом окислении метана:



Ацетальдегид получают реакцией Кучерова:



В промышленности
формальдегид обычно получают
в специальных реакторах,
пропуская пары **метилового**
спирта с воздухом через
раскаленную **медную** решетку :
$$2\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$$



Применение альдегидов и кетонов

Метаналь (муравьиный альдегид) $\text{CH}_2 = \text{O}$:

- получение фенолформальдегидных смол;
- получение мочевино-формальдегидных (карбамидных) смол;
- полиоксиметиленовые полимеры;
- дезинфицирующее средство;
- синтез лекарственных средств (уротропин);
- консервант биологических препаратов (благодаря способности свертывать белок).

Этаналь (уксусный альдегид, ацетальдегид

$\text{CH}_3\text{CH} = \text{O}$:

- органический синтез.
- производство уксусной кислоты;

Ацетон $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$:

- растворитель лаков, красок, ацетатов целлюлозы;
- сырьё для синтеза различных органических веществ.