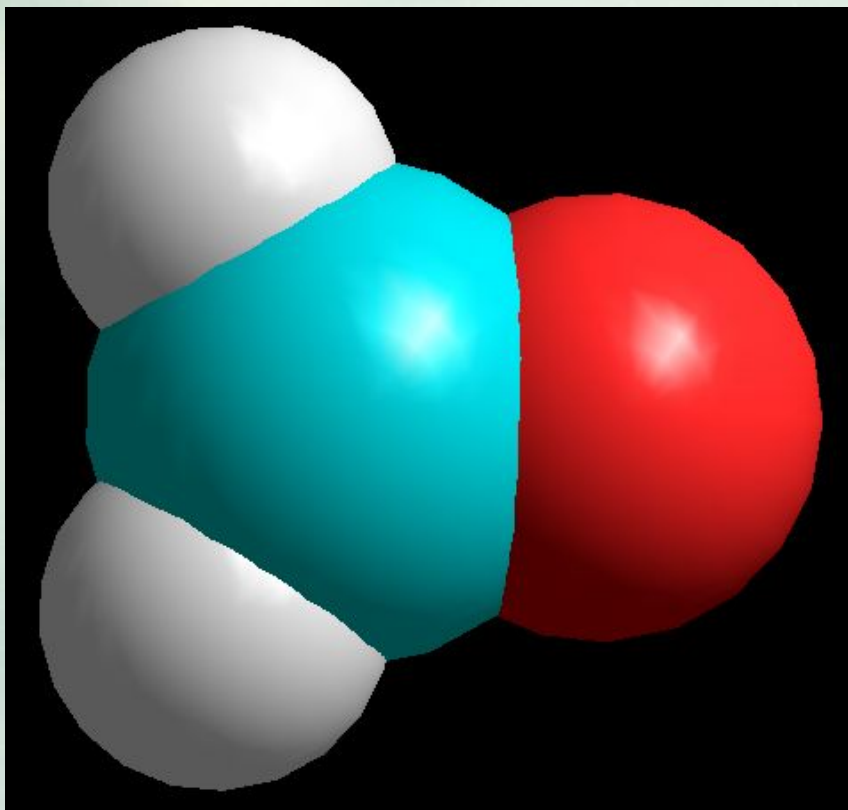


# Альдегиды. Кетоны



Учитель химии и биологии  
МОУ СОШ №3  
г. Хвалынска Саратовской обл.  
Грачёва Ирина Александровна

<http://www.gira-177.my1.ru/>

# Кластер

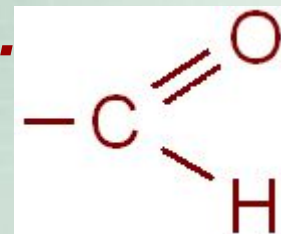


# Карбонилсодержащие соединения

**Органические соединения, в молекуле которых имеется карбонильная группа  $-C=O$ , называются карбонильными соединениями, или оксосоединениями.**



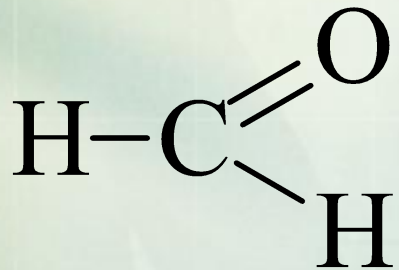
**Альдегиды** содержат в молекуле карбонильную группу, обязательно связанную с атомом водорода, т. е. альдегидную группу



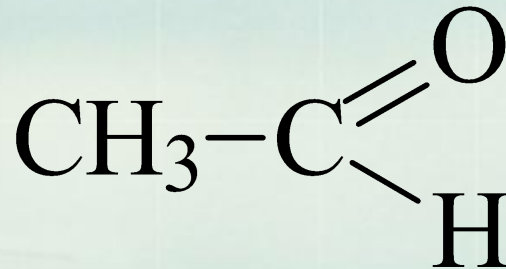
**Кетоны** содержат карбонильную группу, связанную с двумя углеводородными радикалами, т. е. кетонную группу.

# Карбонилсодержащие соединения. Номенклатура и изомерия

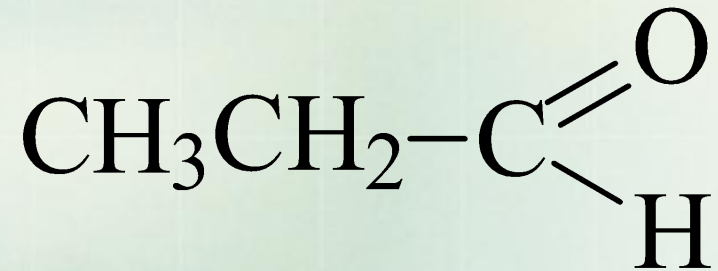
---



**метаналь**  
(формальдегид)

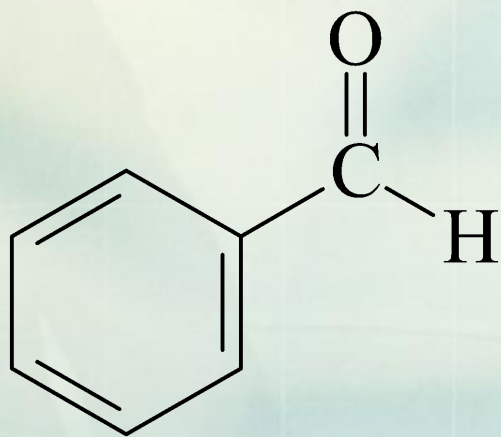


**этаналь**  
(ацетальдегид)

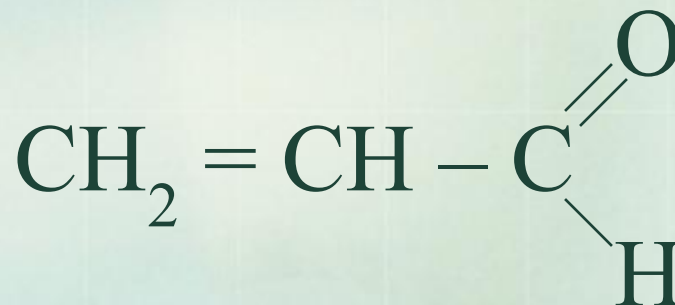


**пропаналь**  
(пропионовый альдегид)

# Карбонилсодержащие соединения. Номенклатура и изомерия



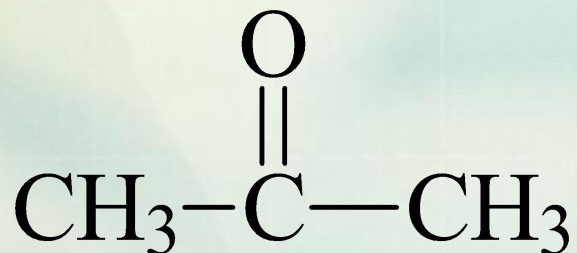
**Бензальдегид**  
**(бензойный альдегид)**



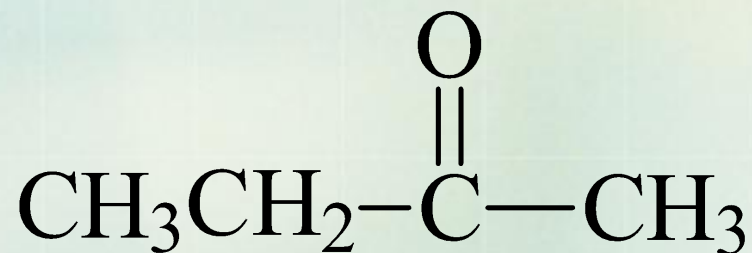
**Пропеналь**  
**(акролеин)**

# Карбонилсодержащие соединения. Номенклатура и изомерия

---



**пропанон,  
диметилкетон  
(ацетон)**



**бутанон  
метилэтилкетон**

# Карбонилсодержащие соединения. Номенклатура и изомерия

1. Структурная, углеродного скелета:  
бутаналь и 2-метилпропаналь
2. Структурная, межклассовая:  
пропаналь и пропанон
3. Для кетонов: структурная, положения функциональной группы  
пентанон-2 и пентанон-3 <sup>7</sup>



# Карбонилсодержащие соединения.

## Физические свойства

---



**формальдегид**



**уксусный  
альдегид**



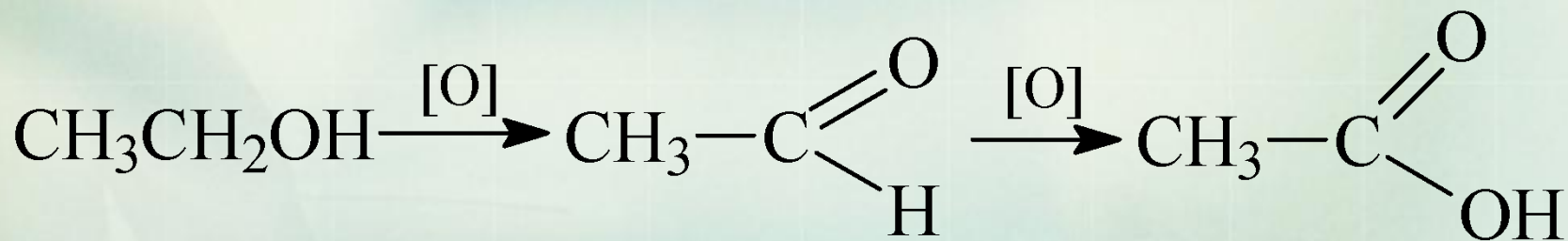
**бензальдегид**



# Карбонилсодержащие соединения.

## Способы получения

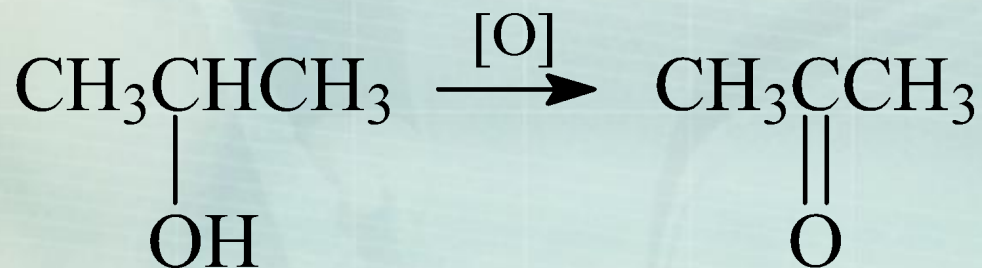
### Получение из спиртов. Окисление спиртов



этанол

этаналь

этановая кислота  
уксусная кислота



пропанол-2

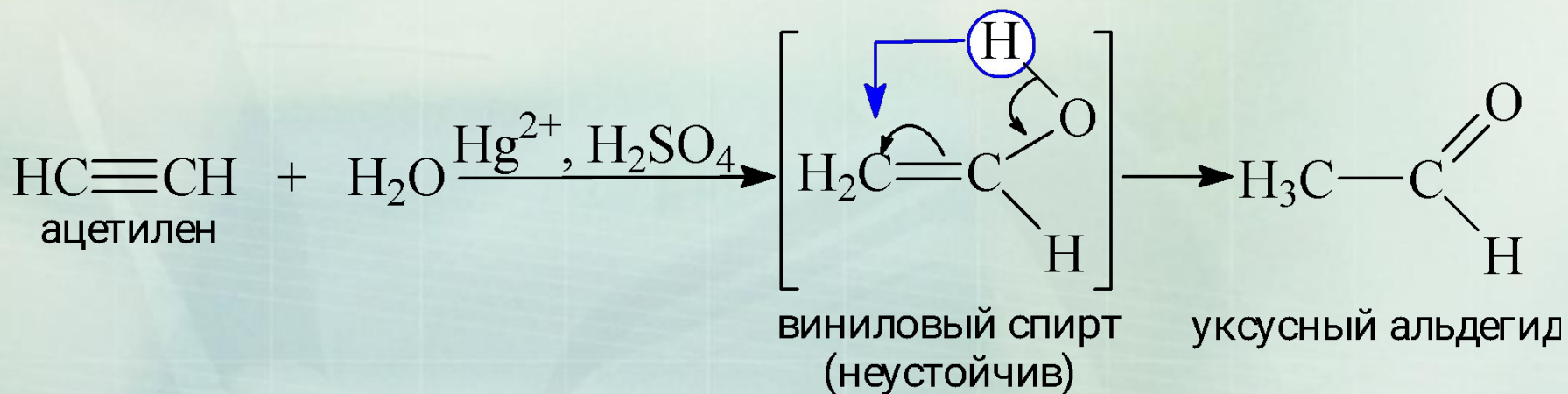
пропанон  
ацетон



# Карбонилсодержащие соединения. Способы получения

## Гидратация алкинов

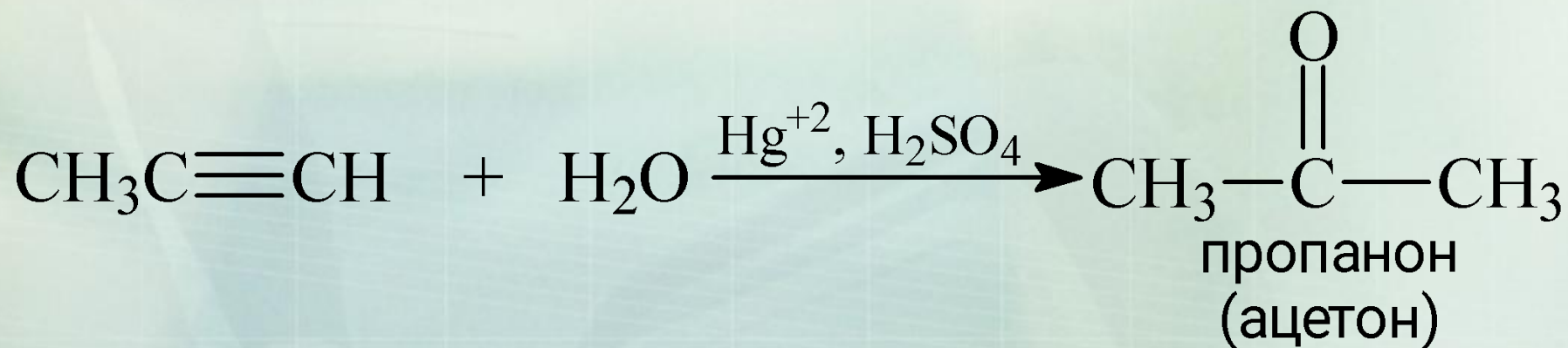
Присоединение воды (реакция М.Г.Кучерова, 1881)



# Карбонилсодержащие соединения. Способы получения

## *Гидратация алкинов*

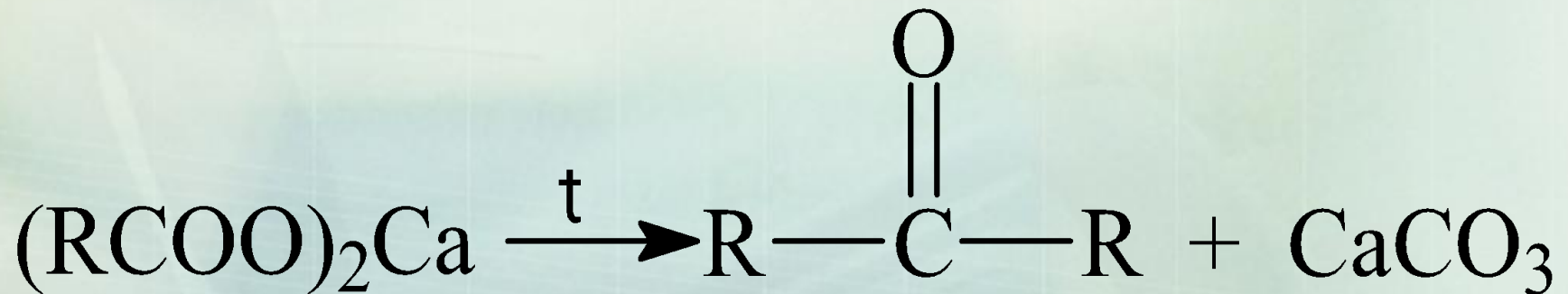
Присоединение воды (реакция М.Г.Кучерова, 1881)



# Карбонилсодержащие соединения. Способы получения

---

## Термическое разложение солей карбоновых кислот

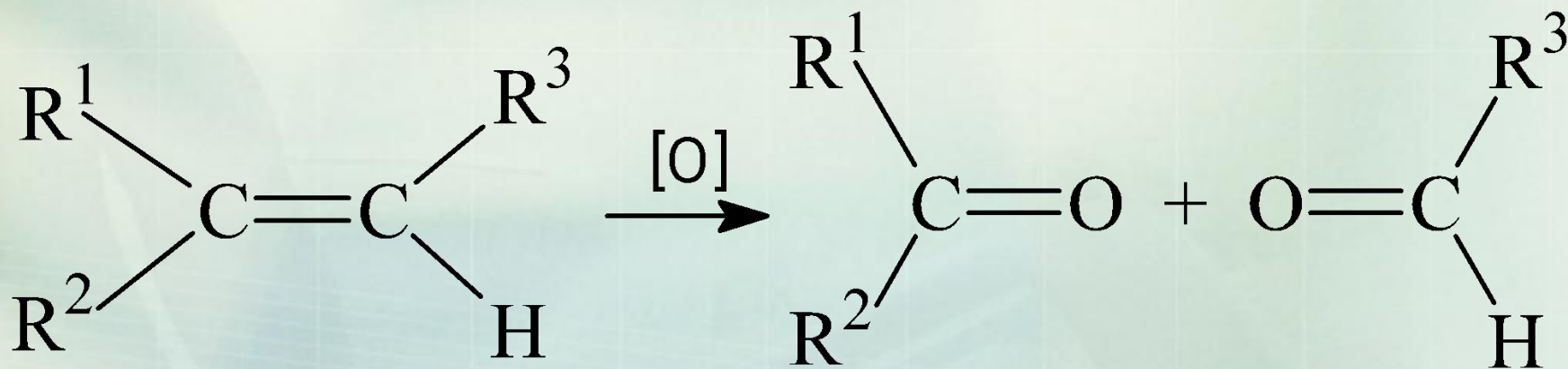


Реакция Ружечки, 1926

# Карбонилсодержащие соединения.

## Способы получения

### Окисление алкенов



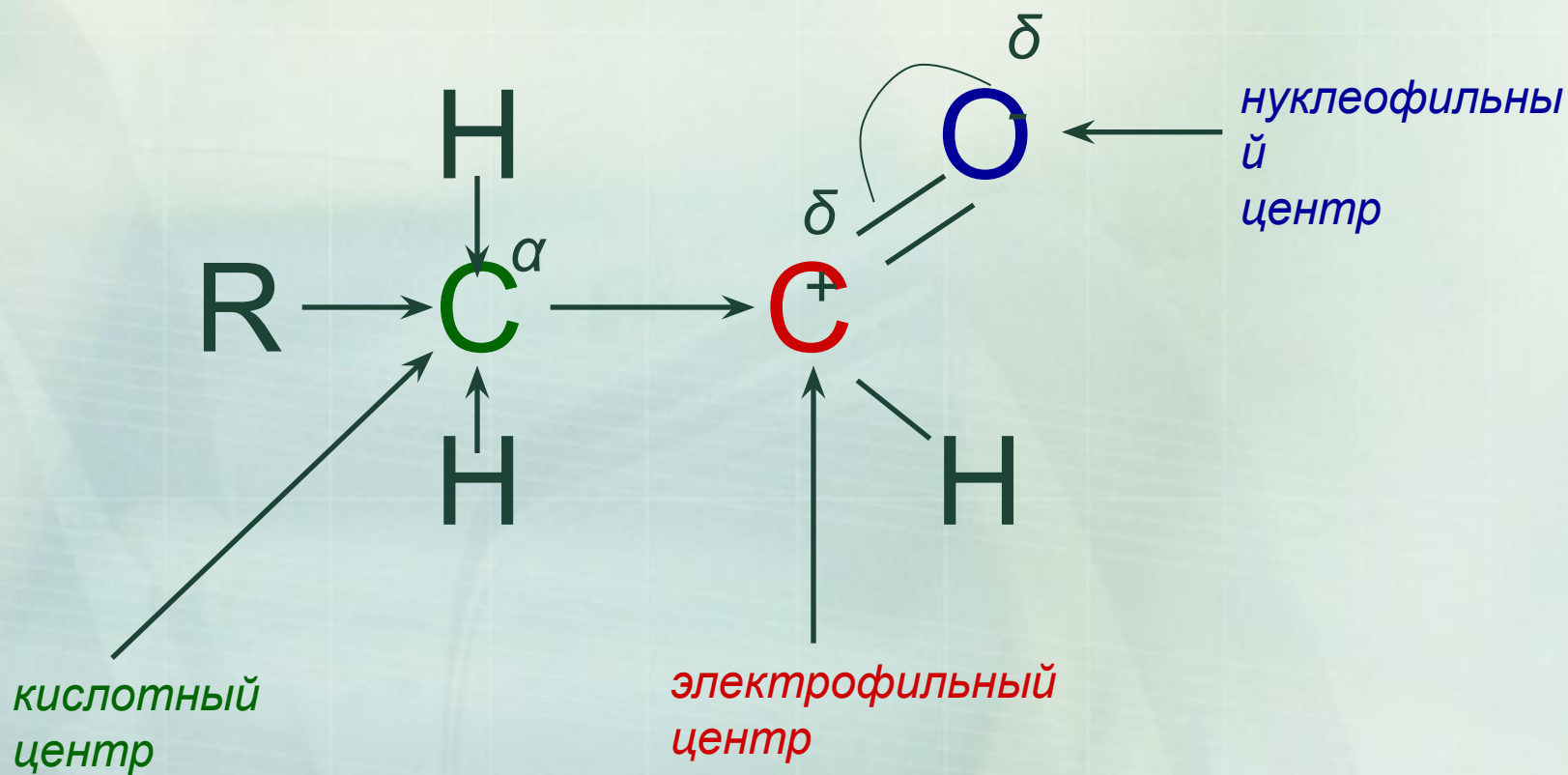
- Реакционные центры в альдегидах



- Молекула альдегида – это не сумма атомов, а результат их взаимного влияния друг на друга



# Строение молекул альдегидов



# Прогноз реакционной способности альдегидов

- Реакции по карбонильной группе (нуклеофильное присоединение)
- Реакции по связи С – Н (окисление)
- Реакции по углеводородному радикалу
- Реакции полимеризации и поликонденсации

# Химические свойства альдегидов

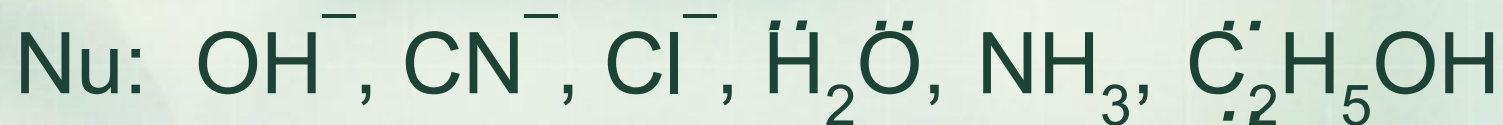


# Химические свойства альдегидов

## Реакции нуклеофильного присоединения:

1. Присоединение синильной кислоты
2. Присоединение гидросульфита натрия
3. Присоединение магнийорганических соединений (реактивов Гриньяра)
4. Присоединение воды
5. Присоединение спиртов
6. Присоединения водорода (восстановление)

# Механизм реакции нуклеофильного присоединения



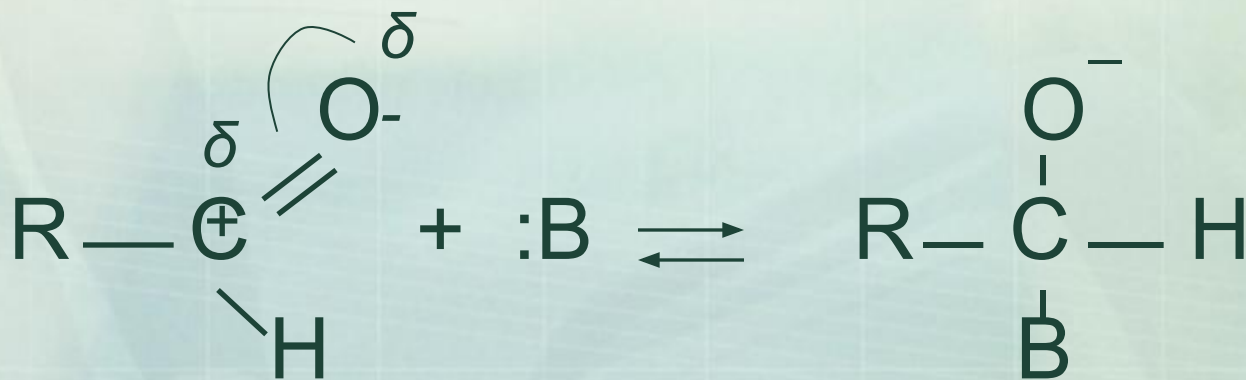
1. Гетеролитический разрыв связи в молекуле реагента



нуклеофил

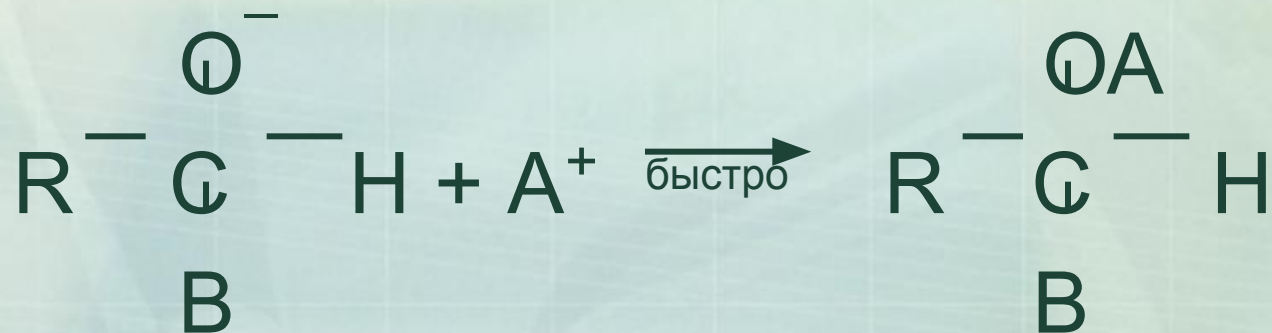
# Механизм реакции нуклеофильного присоединения

## 2. Взаимодействие субстрата с нуклеофилом



# Механизм реакции нуклеофильного присоединения

3. Стабилизация аниона за счет присоединения катиона  $A^+$





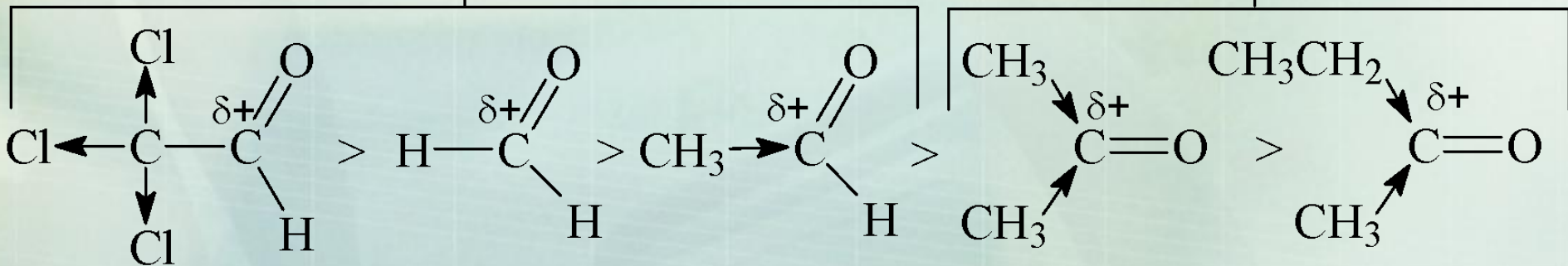
# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

### Реакции нуклеофильного присоединения

АЛЬДЕГИДЫ

КЕТОНЫ



трихлорэтаналь

метаналь

этаналь

пропанон

бутанон

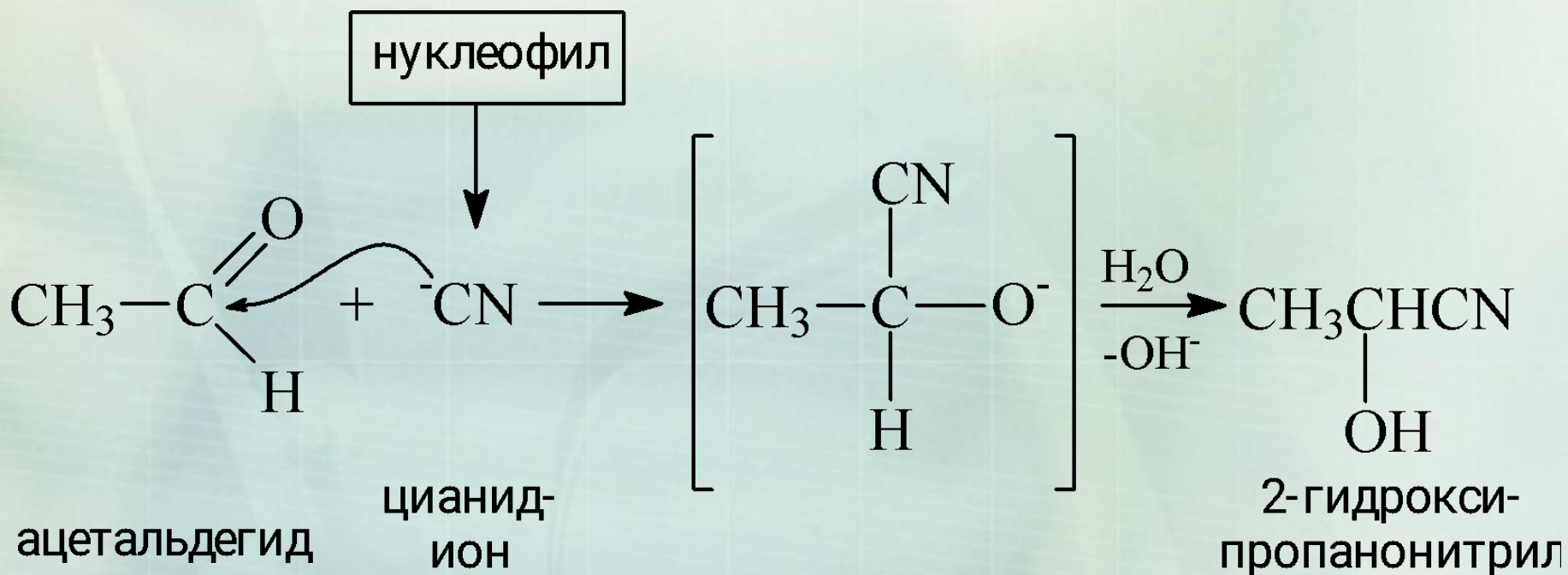
Уменьшение реакционной способности оксосоединений

# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

### Взаимодействие с синильной кислотой и цианидами металлов

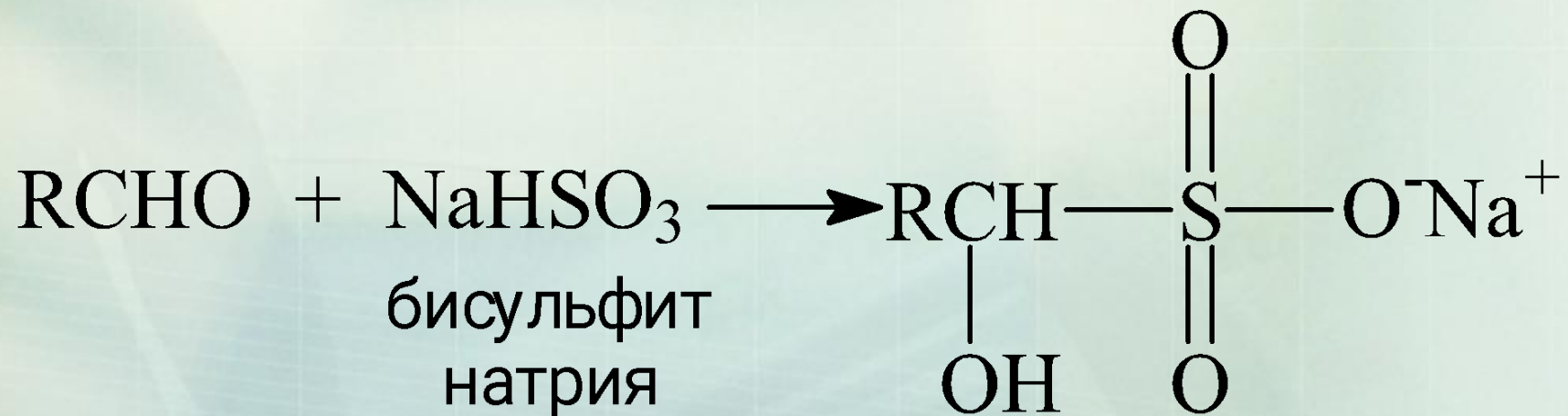
Гидроксинитрилами называются соединения, содержащие в молекуле гидроксильную группу и цианогруппу



# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

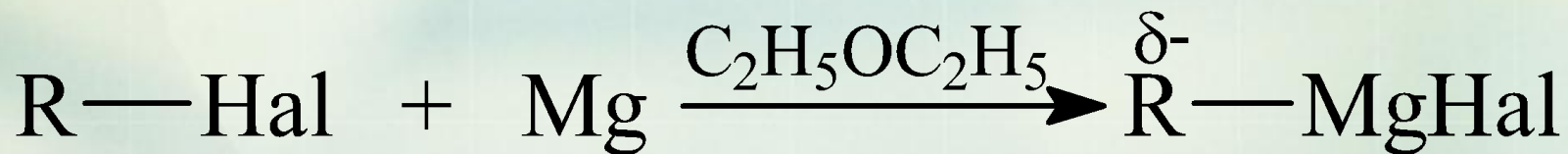
### Присоединение бисульфита



# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

### Реакции с магниорганическими соединениями



реактив Гриньяра



### Реакция Гриньяра

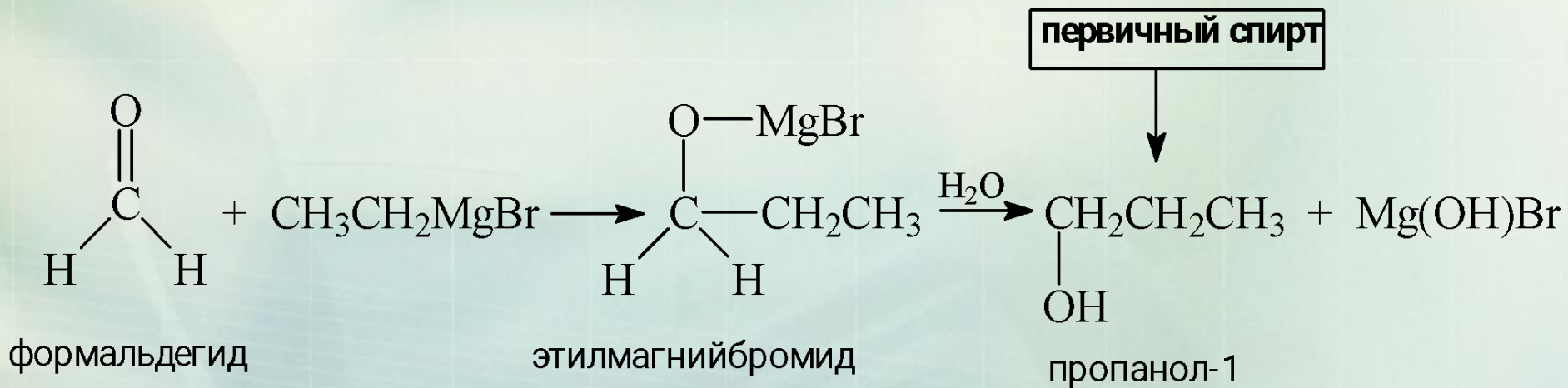
Гриньяр Франсуа Огюст Виктор  
(6.V.1871–13.XII.1935)  
(Франция)

Нобелевская премия по химии, 1912 г.

# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

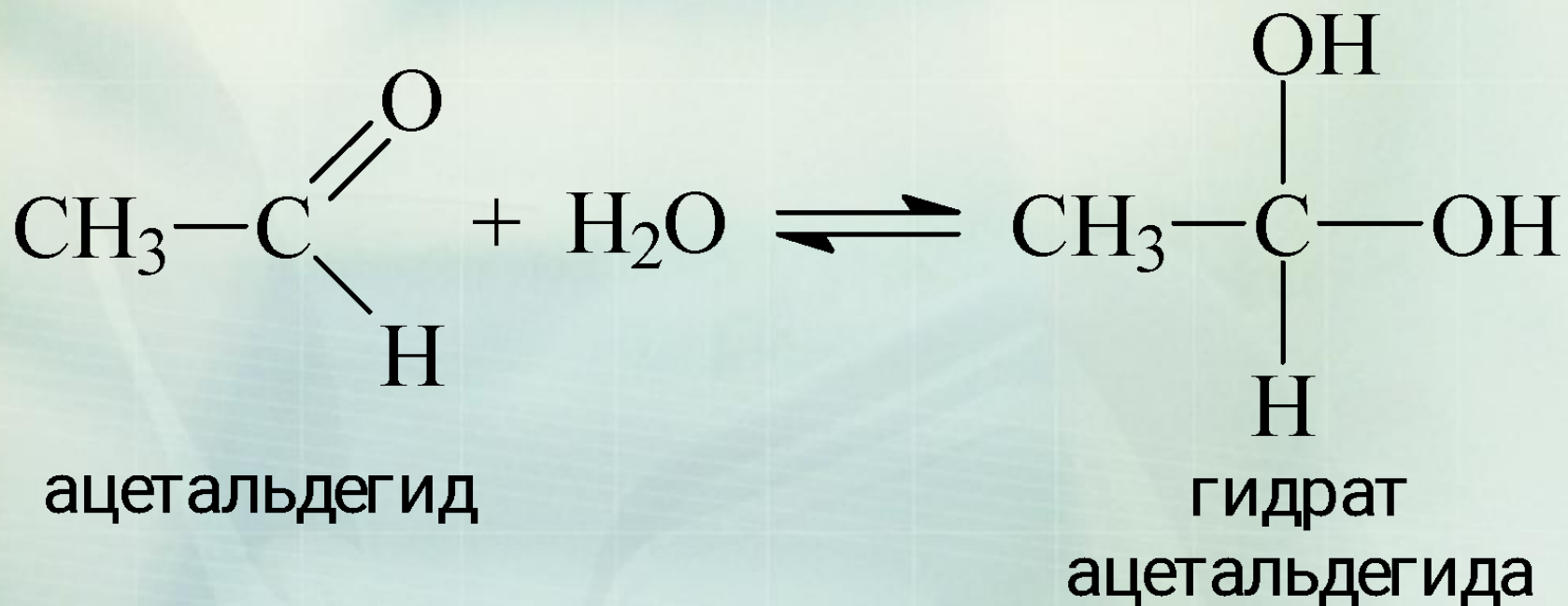
### Реакции с магниорганическими соединениями



# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

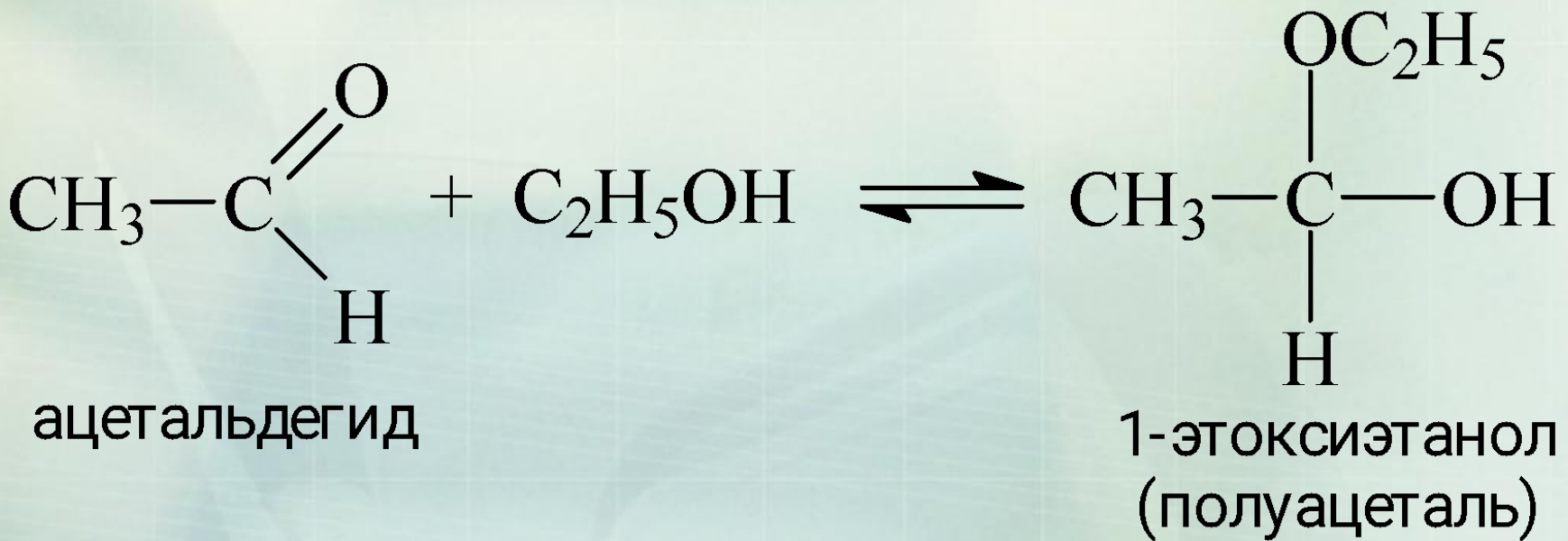
### Взаимодействие с водой



# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

### Взаимодействие со спиртами

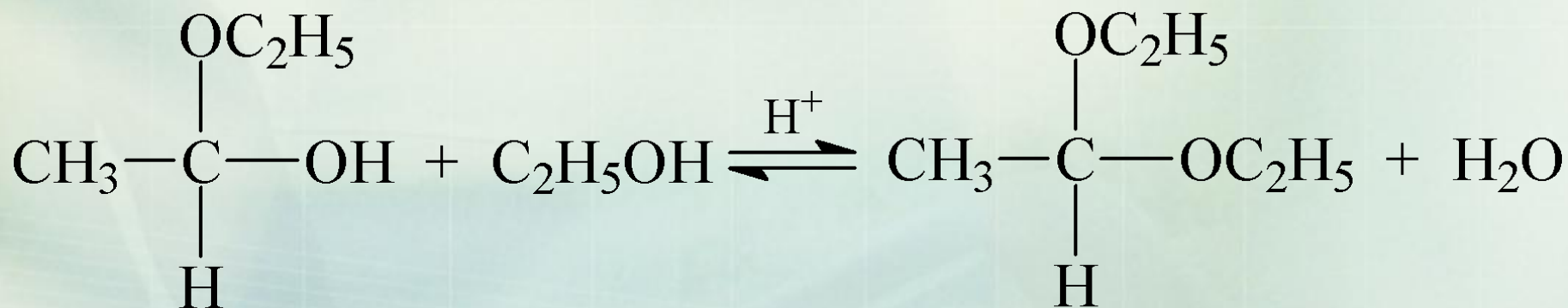




# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

### Взаимодействие со спиртами

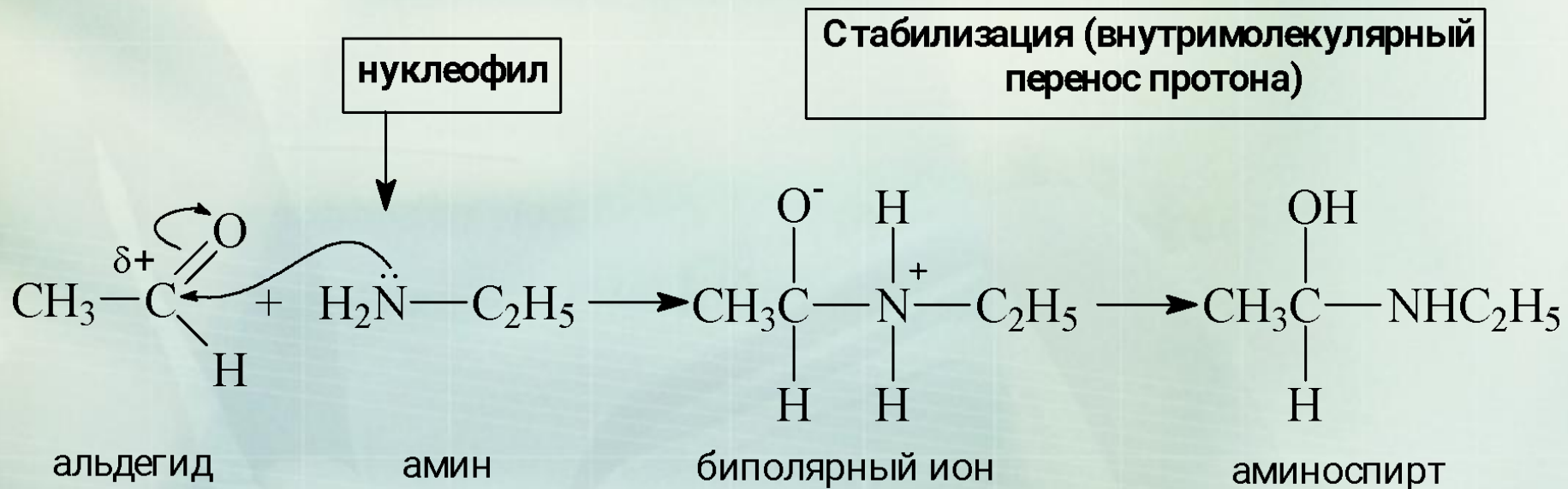


1,1-диэтоксиэтан  
(ацеталь)

# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

### Взаимодействие с аминами

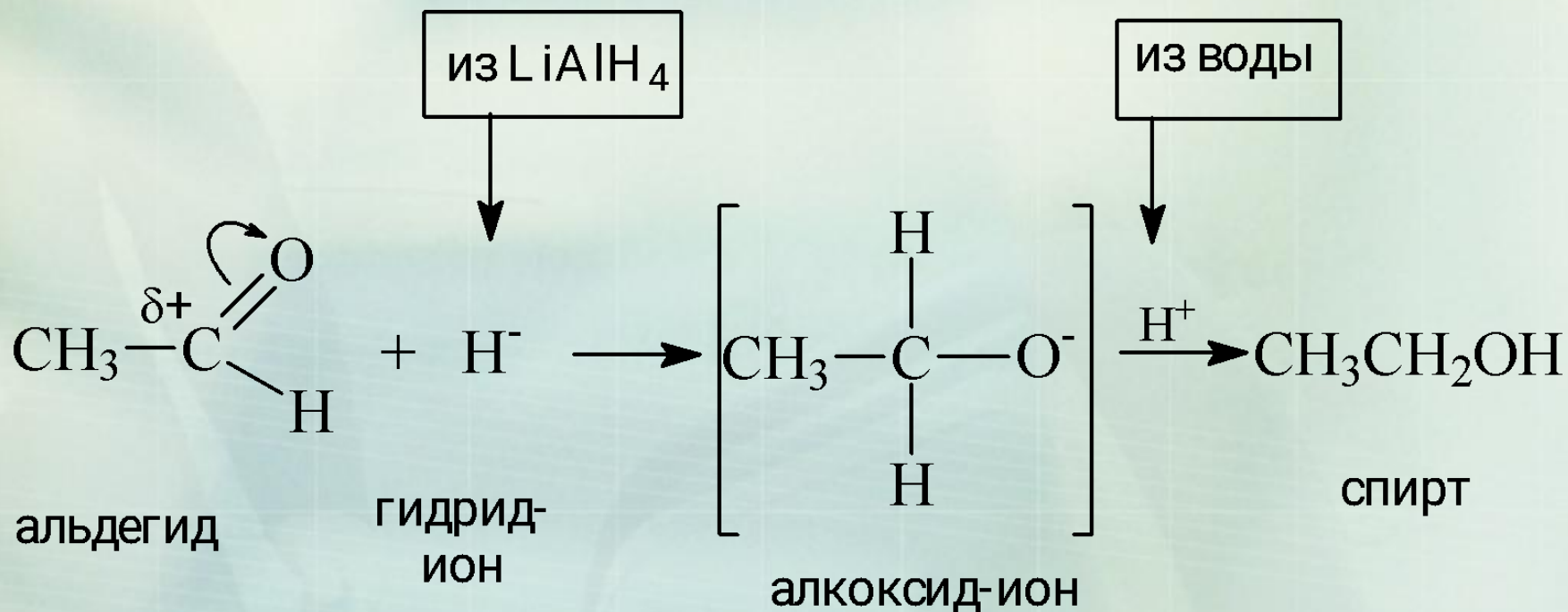


### НУКЛЕОФИЛЬНОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ АМ

# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

### Восстановление оксосоединений

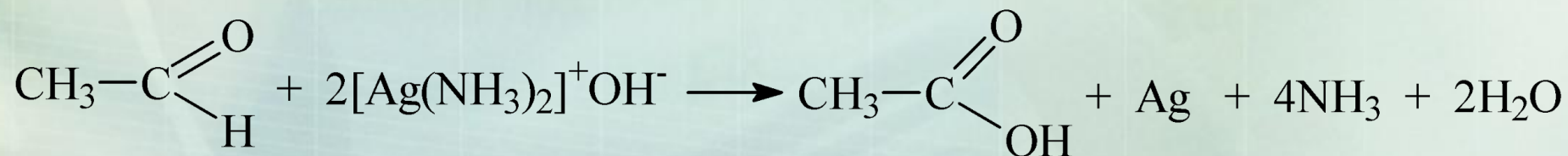


# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

---

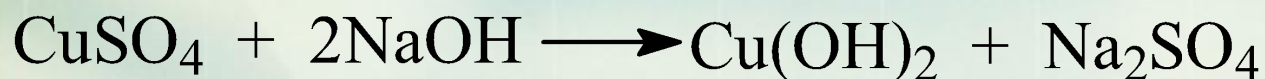
### Реакции окисления



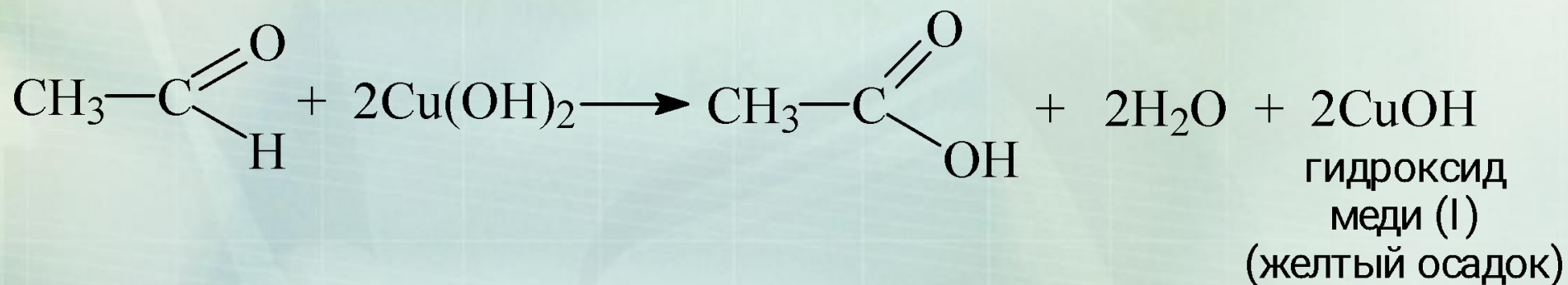
# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

### Реакции окисления

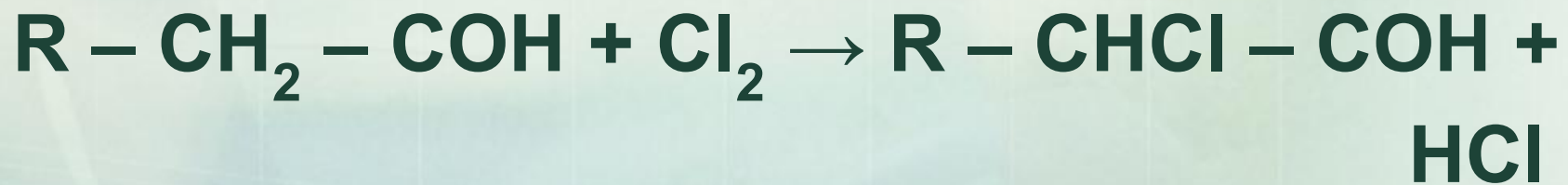


гидроксид меди (II)  
(голубой осадок)



оксид  
меди (I)  
(красный  
осадок)

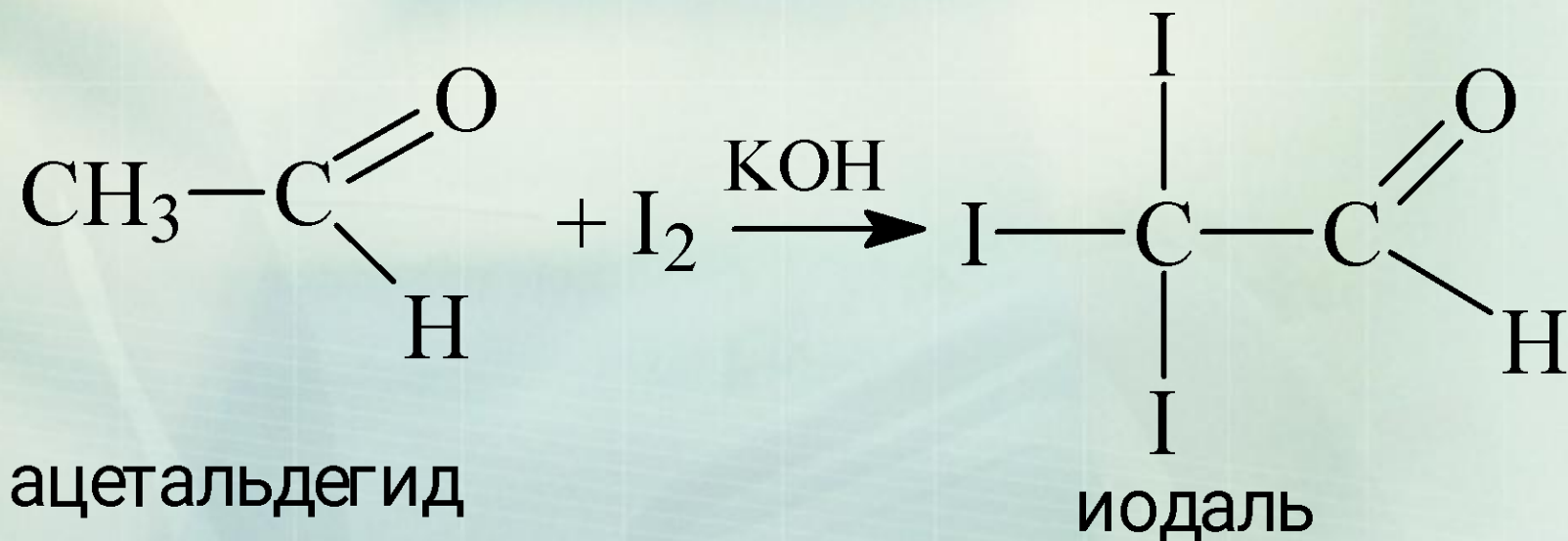
## Реакции замещения по $\alpha$ -углеродному атому



# Карбонилсодержащие соединения.

## Химические свойства

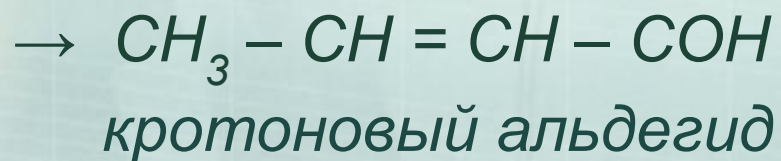
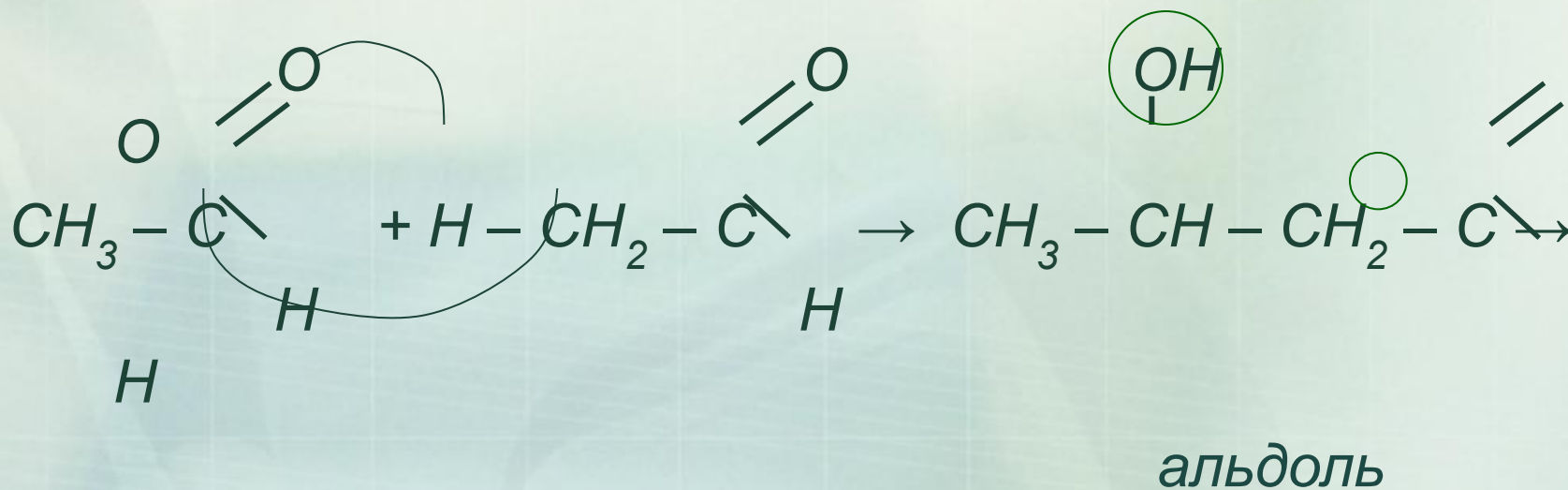
### Реакции с участием углеводородного радикала





# Реакция конденсации

## 1872 г – А.П. Бородин



# Применение

**Фенолформальдегидные  
СМОЛЫ**

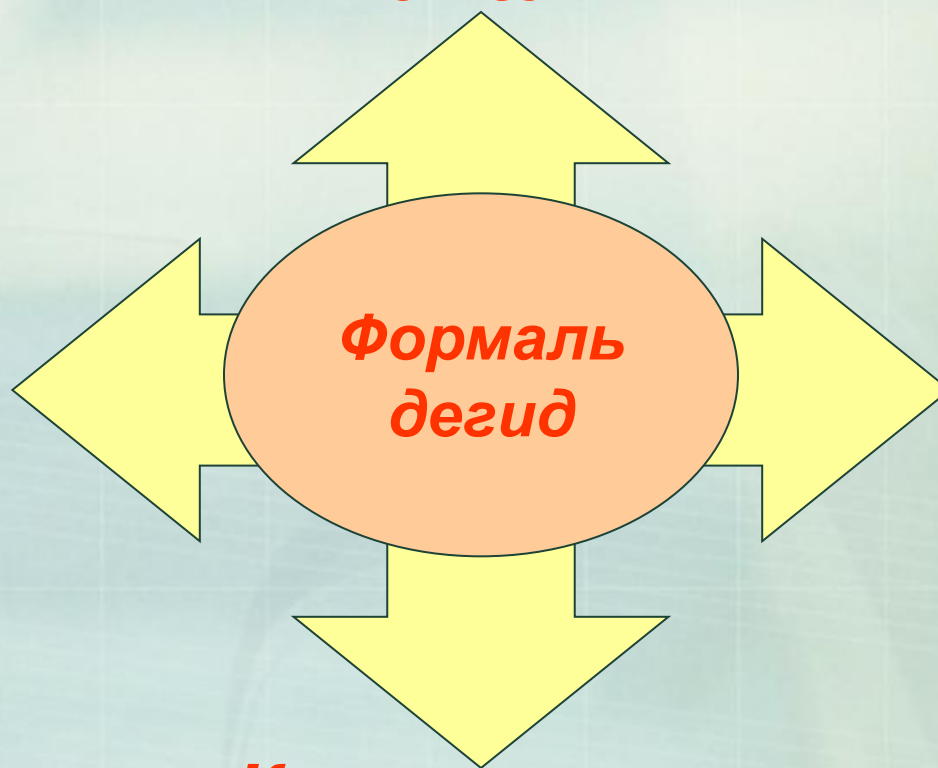
**Сельское  
хозяйств  
о**

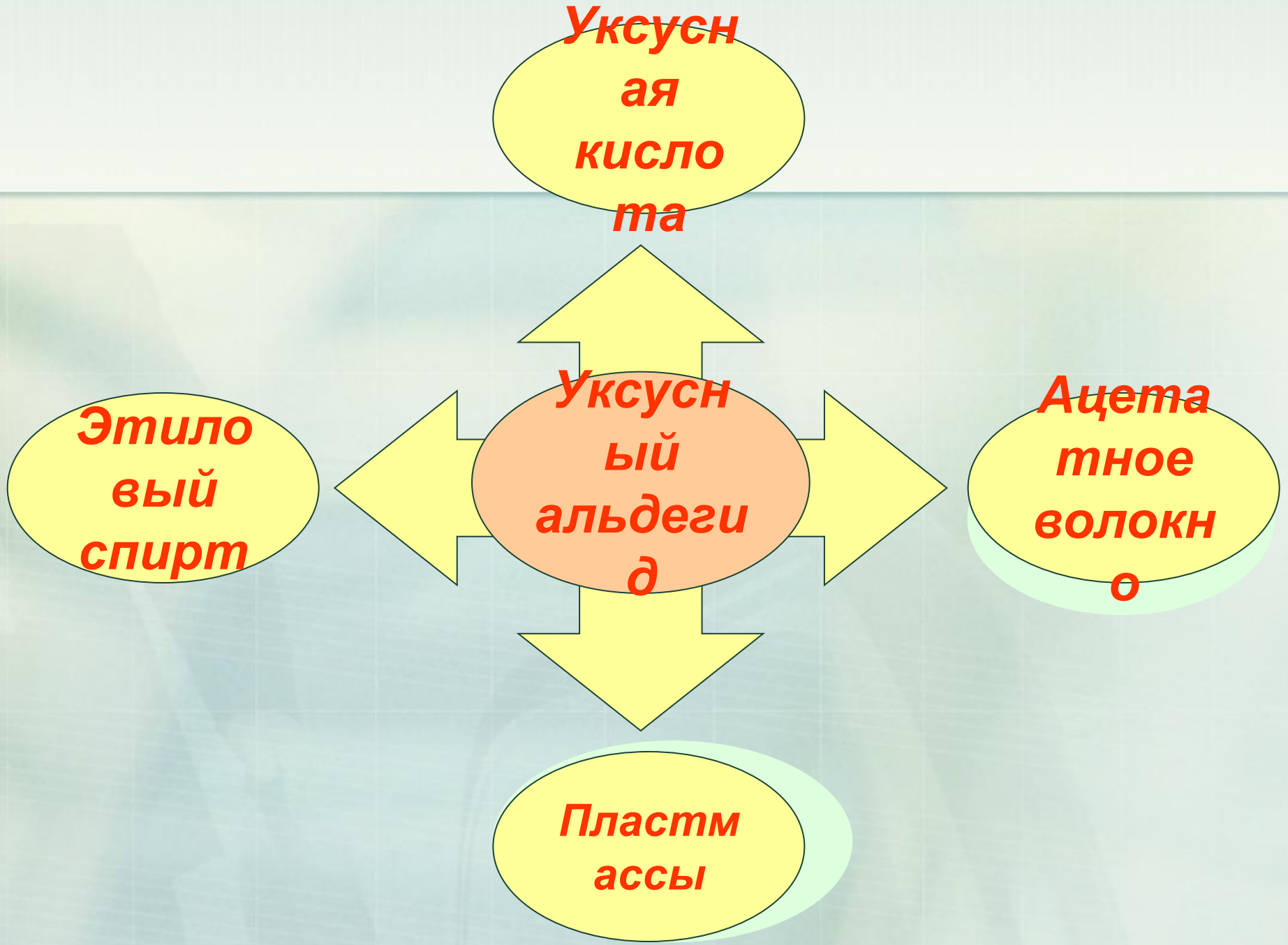
**Формаль  
дегид**

**Медицина**

**Кожевенная  
промышленность**

**ь**





**Уксусная  
кислота**

**Этиловый  
спирт**

**Ацетатное  
волокно**

**Уксусный  
альдегид**

**Пластмассы**

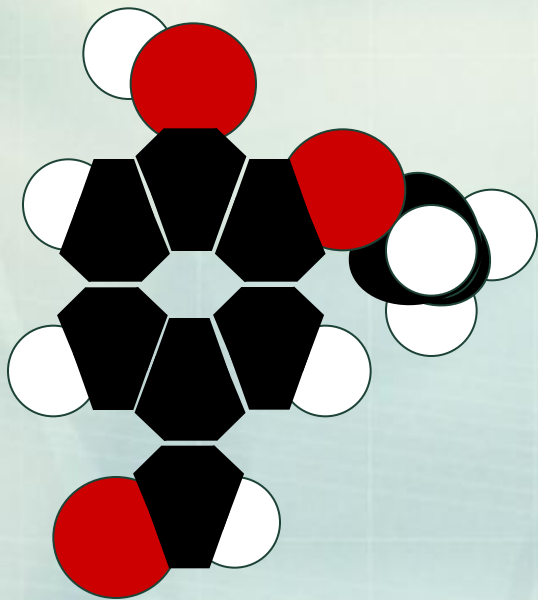
# Альдегиды в природе

Отличительной чертой многих альдегидов является их запах. Высшие альдегиды, особенно непредельные и ароматические, входят в состав эфирных масел и содержатся в цветах, фруктах, плодах, душистых и пряных растениях. Их используют в пищевой промышленности и парфюмерии.

# Альдегиды в нашей жизни

Булочки ванильные, корицы аромат,  
Амаретто, шоколад  
Альдегидов вкус таят  
В землянике и кокосе  
И в жасмине и в малине  
И в духах и в еде  
Альдегидов след везде.  
Что за запах, что за прелесть,  
И откуда эта свежесть?  
Это высший альдегид  
Аромат вам свой дарит.

# Ванилин $C_8H_8O_3$



В плодах ванили содержится ароматический альдегид, который придает им характерный запах. По запаху ванилин можно обнаружить в чрезвычайно малых количествах, однако повышение его концентрации не усиливает эффект. Ванилин применяется в парфюмерии, кондитерской промышленности, для маскирования запахов некоторых продуктов.

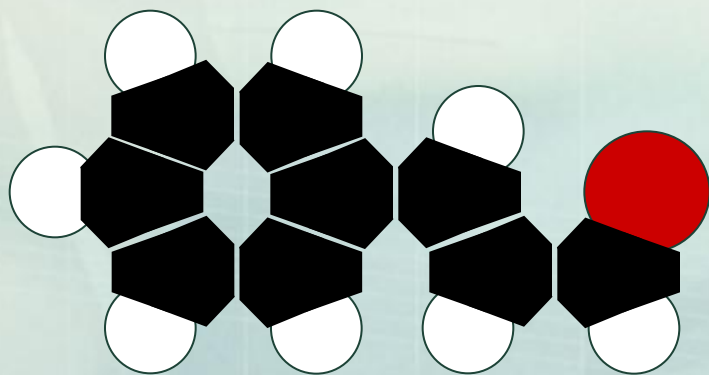
# Цитраль

3,7-диметил-2,6-октадиеналь(запах лимона)

Запах цитрусовых обусловлен данным диеновым альдегидом. Его применяют в качестве отдушки средств бытовой химии, косметических и парфюмерных веществ.

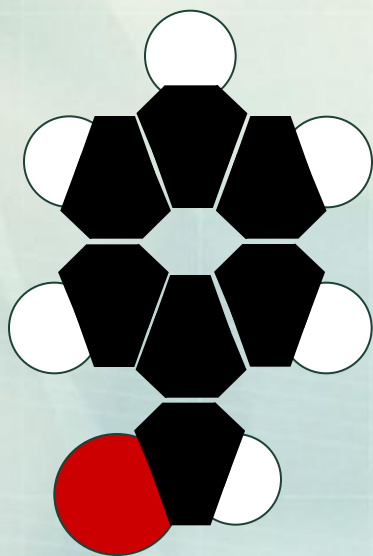


# Коричный альдегид ( $C_9H_8O$ )



Коричный альдегид содержится в масле корицы, его получают перегонкой коры дерева корицы. Применяется в кулинарии в виде палочек или порошка. Корица известна не только благодаря запаху, но и при лечении метеоризма.

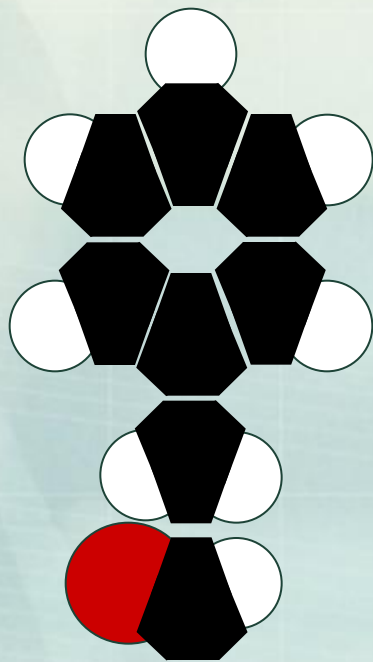
# Бензальдегид ( $C_7H_6O$ )



Бензальдегид — жидкость с запахом горького миндаля.

Встречается в косточках и семечках, особенно в абрикосах и персиках.

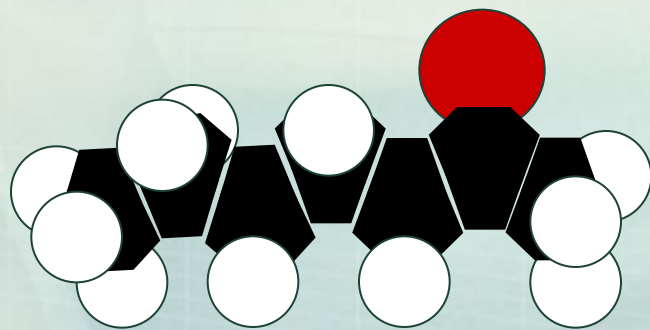
# Фенилэтаналь $C_8H_7O$



Фенилэтаналь по сравнению с бензальдегидом лучше соответствует рецептору цветочного запаха.

Фенилэтаналь пахнет гиацинтом.

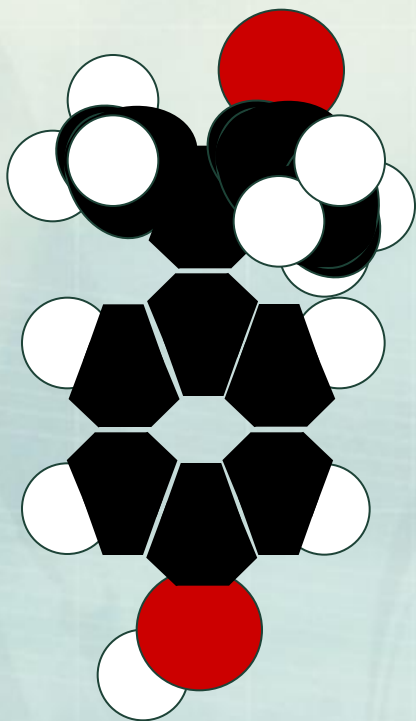
# Гептанон-2 (C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O)



Это соединение представляет собой жидкость с гвоздичным запахом.

Гептаноном-2 обусловлен запах многих плодов и молочных продуктов, например, сыра «Рокфор»

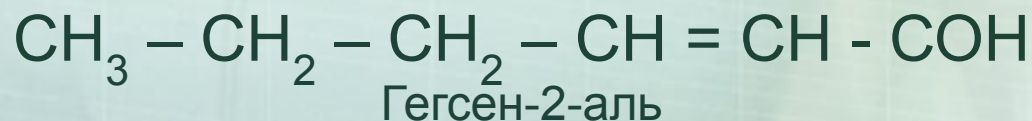
# n-Гидроксифенилбутанон-2 (C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>O<sub>2</sub>)



Этот кетон обуславливает в основном запах спелых ягод малины. Его включают в состав синтетических душистых композиций

# Феромоны

Не менее важна роль запаха и в жизни животных. Обоняние в мире животных играет чуть ли не большую роль, чем зрение или слух. Муравьи по запаху могут определить не только природу предмета, но и его размеры и форму. Для многих видов животных запах – это основная сигнальная система. Насекомые общаются между собой, выделяя ничтожные количества органических веществ – феромонов. Чувствительность насекомых к феромонам просто поразительна: самец ночной бабочки чувствует половой феромон самки на расстоянии до 10 км! Такая реакция обусловлена соседством центра обработки обонятельных сигналов в головном мозге с лимбической системой, связанной с эмоциями. В этом случае химия непосредственно влияет на наши эмоции и поведение. Синтетические феромоны используют для борьбы с вредными насекомыми, заманивая их в ловушки.



# Генетическая связь между альдегидами и другими органическими веществами

Вариант 1. Метан → ацетилен → уксусный альдегид → уксусная кислота

Вариант 2. Этаналь → этанол → этилен → этаналь



# Домашнее задание

§11, у. 1-7, таблица, профиль: §19, у. 1-14,  
табл

Название	Формула	Физические свойства	Применение
1. Ацетон, пропанон, диметилкетон			
2. Метаналь, формальдегид, муравьиный альдегид			
3. Этаналь, ацетальдегид, уксусный альдегид			