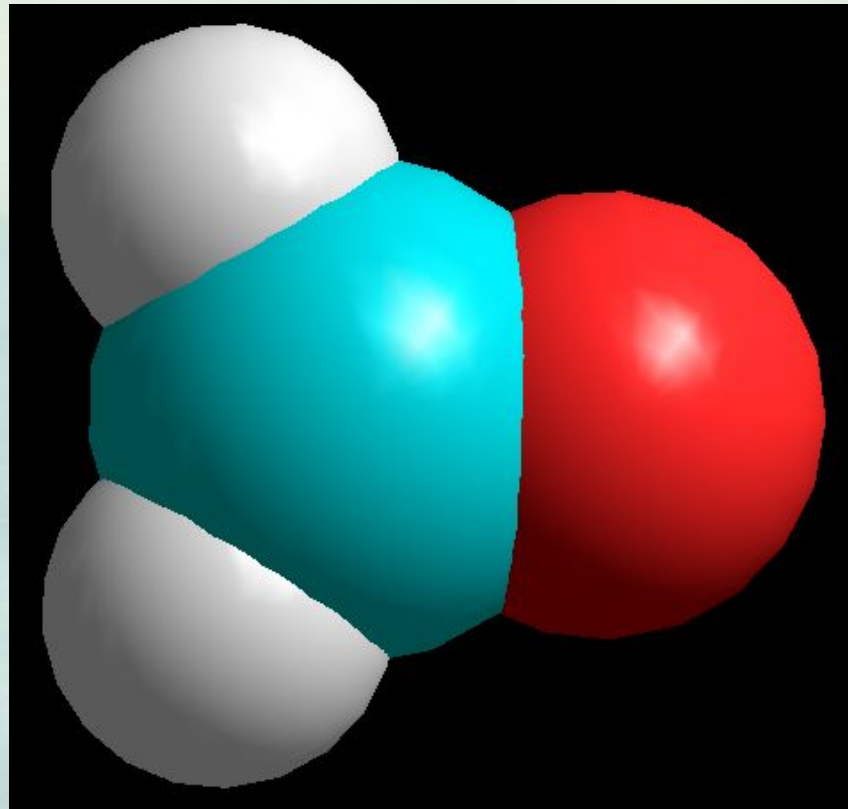


Альдегіди і кетони аліфатичного ряду

Альдегіди і кетони ароматичного ряду



План

1. Номенклатура та ізомерія насичених альдегідів і кетонів.
2. Способи одержання альдегідів і кетонів.
3. Фізичні властивості, будова карбонільної групи.
4. Хімічні властивості.
 - 4.1. Реакції приєднання:
 - а) приєднання водню (гідрування) – відновлення оксосполук.
 - 4.2. Реакції нуклеофільного приєднання:
 - а) реакції простого приєднання;
 - б) реакції приєднання – відщеплення;
 - в) приєднання вуглецевих нуклеофілів:
 - альдольна конденсація;
 - кротонова конденсація;
 - реакції диспропорціонування;
 - естерова конденсація.
 - г) реакції заміщення;
 - д) реакції окиснення;
 - е) реакції полімеризації.

Карбонільні сполуки

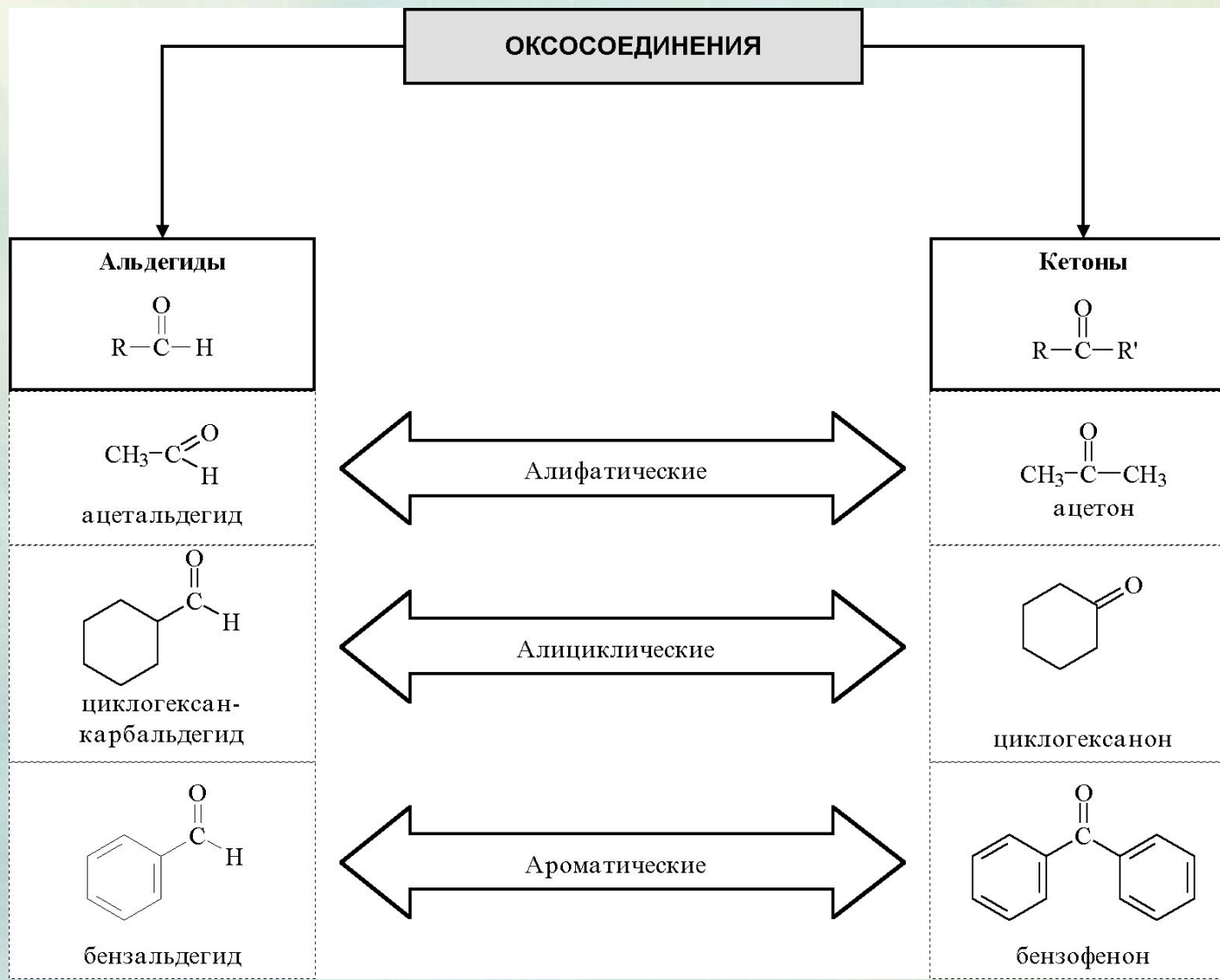
Органічні сполуки, в молекулі яких міститься карбонільна група $C=O$, називаються карбонільними сполуками, або оксосполуками.

Альдегіди містять в молекулі карбонільну групу, обов'язково з'єднану з атомом Гідрогену, тобто альдегідну групу $-CH=O$.

Кетони містять в молекулі карбонільну групу, з'єднану с двома вуглеводневими радикалами, тобто кетонну групу $>C=O$.

Карбонільвмісні сполуки.

Класифікація

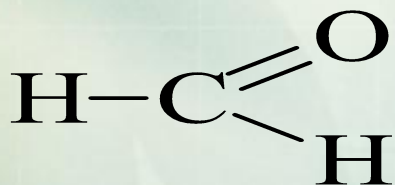


Карбонілвмісні сполуки

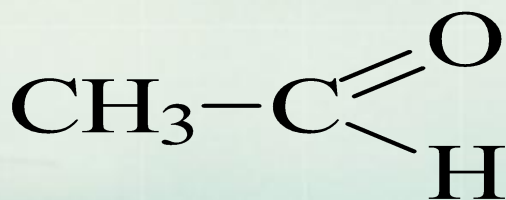
Номенклатура і ізомерія

Тривіальна

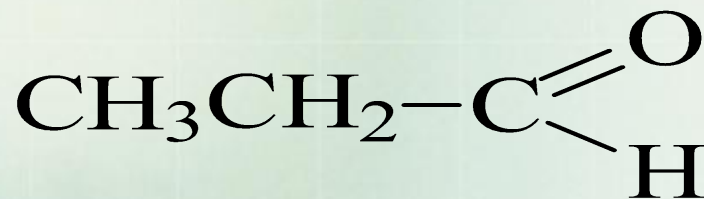
Замісникова (IUPAC)



метаналь
(формальдегід)
мурашиний
альдегід



етаналь
(ацетальдегід)
оцтовий альдегід



пропаналь
(пропіоновий альдегід)

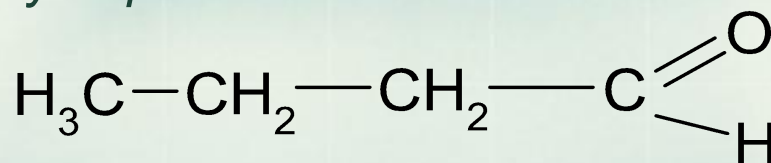
Карбонільвмісні сполуки

Номенклатура і ізомерія

Тривіальна

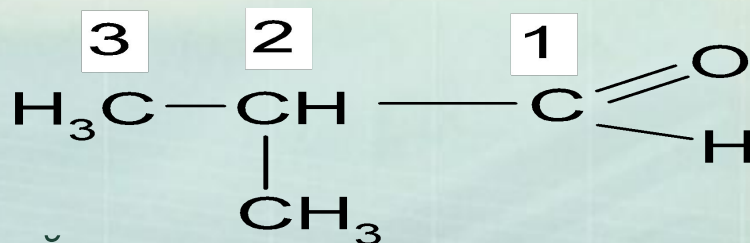
Замісникова (IUPAC)

Г) Масляний, бутиральдегід



Бутаналь

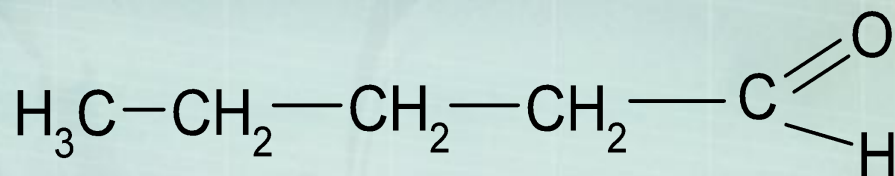
Д) Ізомасляний



2-метилпропаналь

α -метилпропаналь

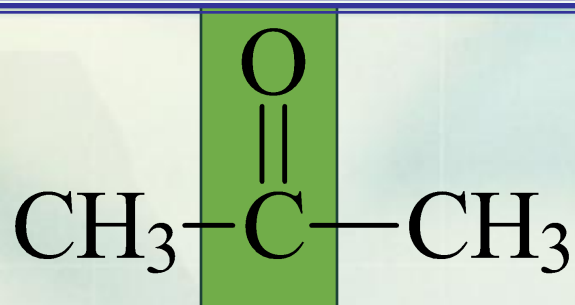
Е) Валеріановий



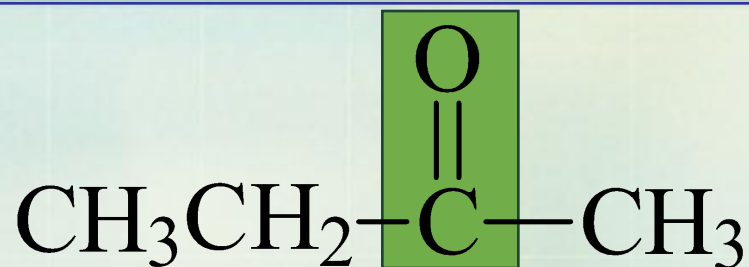
Пентаналь

Карбонілвмісні сполуки

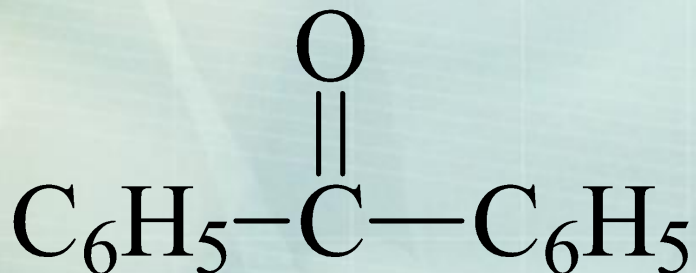
Номенклатура і ізомерія



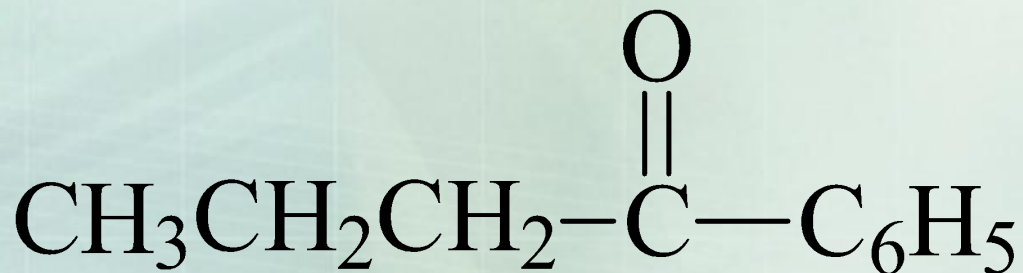
пропанон,
диметилкетон
(ацетон)



бутанон
метилетилкетон



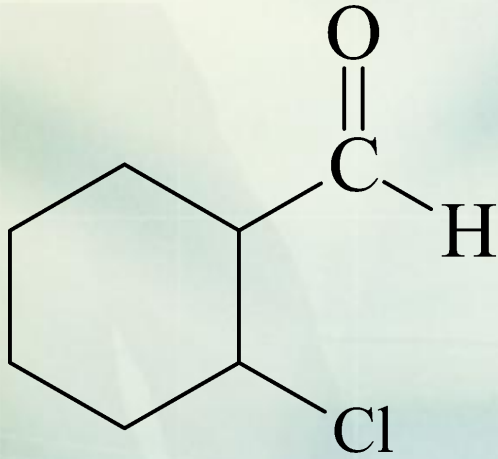
дифенілкетон
(бензофенон)



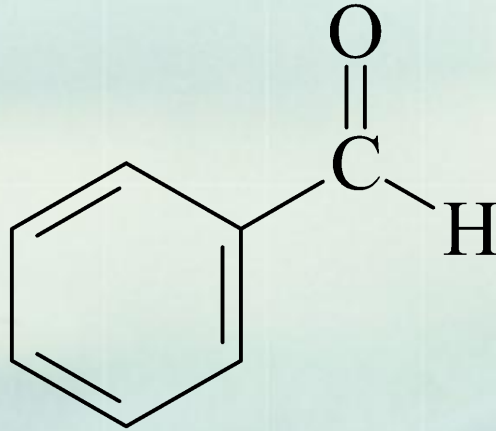
пропілфенілкетон

Карбонілвмісні сполуки

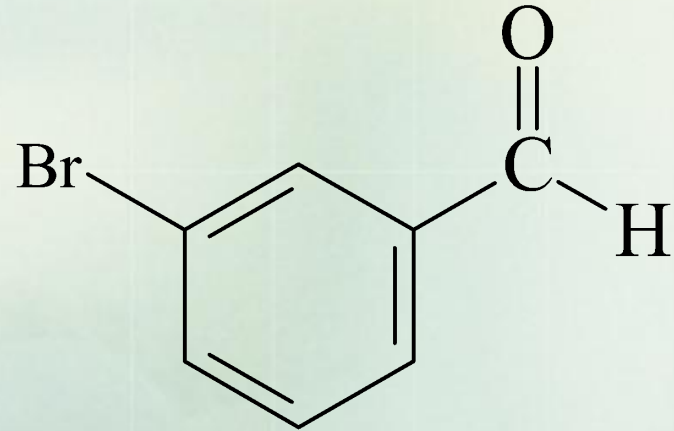
Номенклатура і ізомерія



2-хлорциклогексан
карбальдегід



бензальдегід

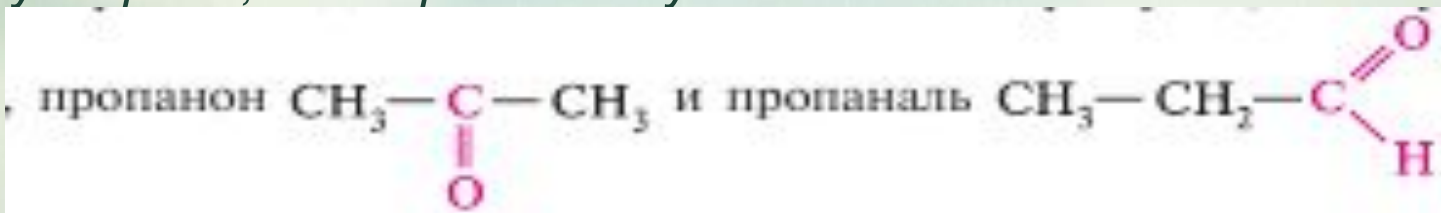


3-бромбензальдегід

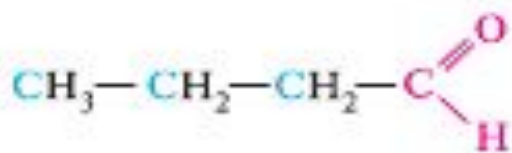
Чи може атом Карбону кето-групи одержати номер 1 при складанні назви аліфатичного кетону?

Карбонілвмісні сполуки

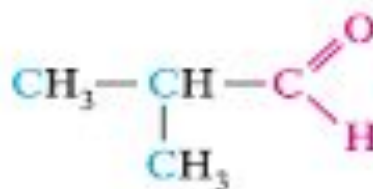
для карбонильных соединений характерна структурная изомерия. альдегиды и кетоны, содержащие одинаковое количество атомов углерода, изомерны между собой.



изомерия альдегидов и кетонов может быть связана с различной структурой углеродной цепи:



масляный альдегид



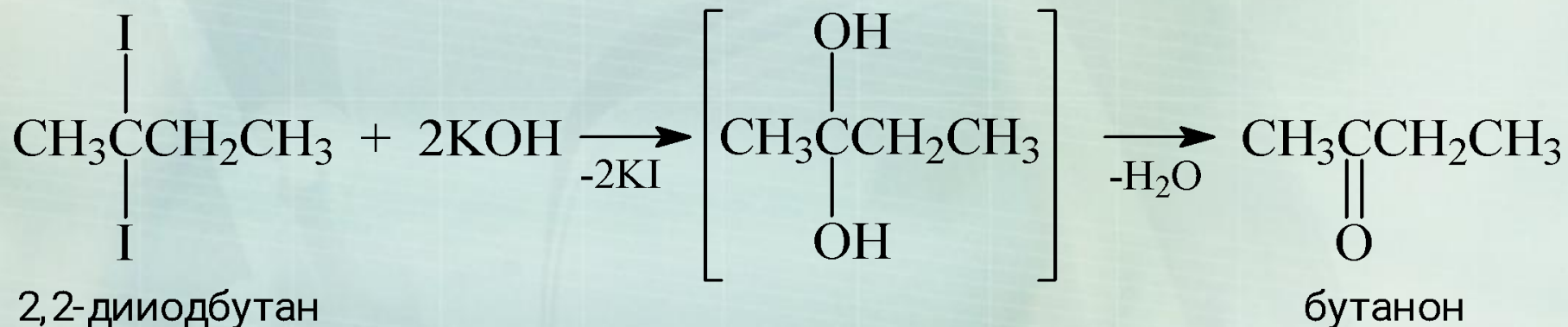
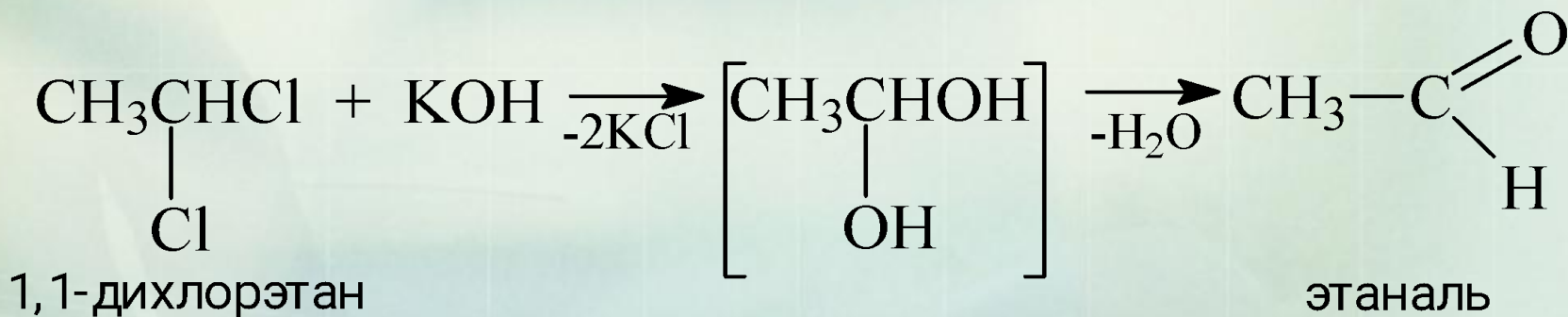
изомасляный альдегид

для кетонов характерна также изомерия, обусловленная положением карбонильной группы

Карбонілвмісні сполуки

Способи одержання

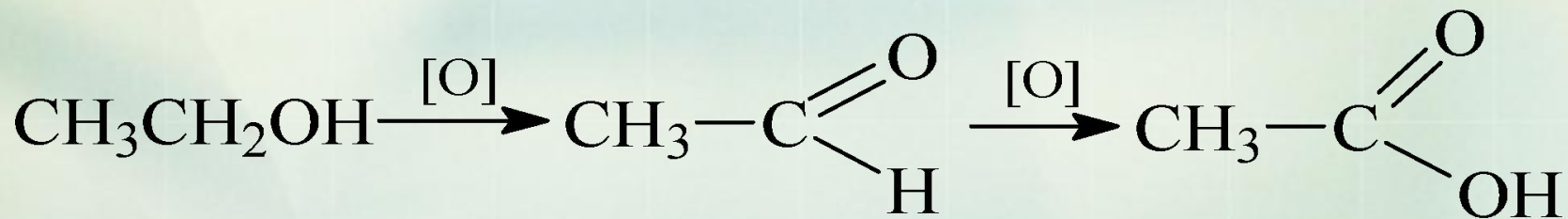
Одержання з дигалогенпохідних



Карбонілвмісні сполуки

Способи одержання

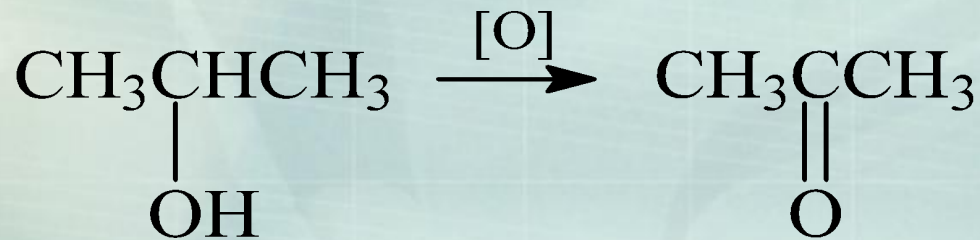
Окислення спиртів



етанол

етаналь

етановая кислота
уксусная кислота



пропанол-2

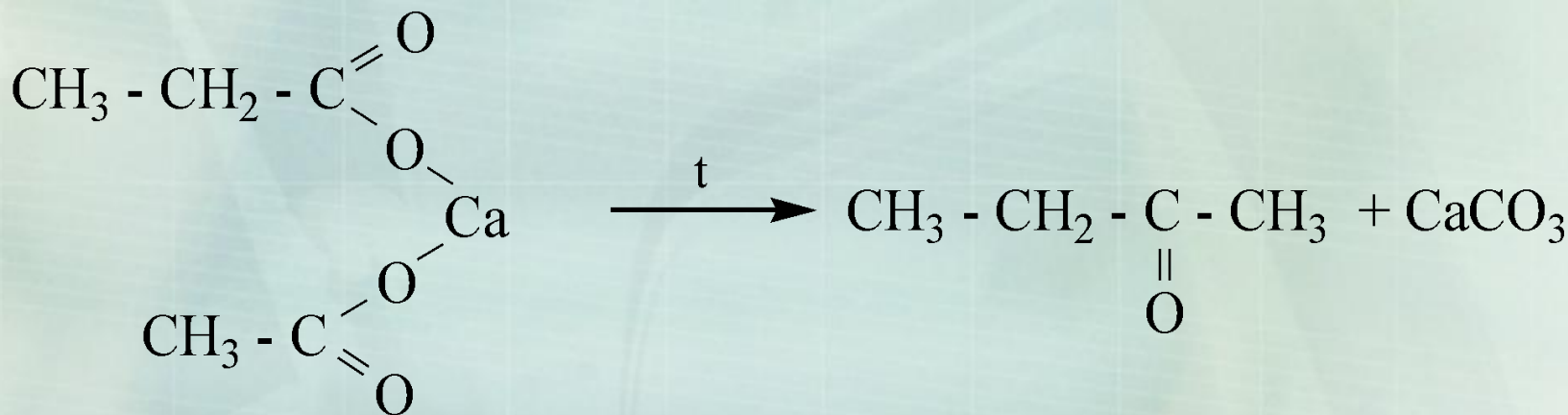
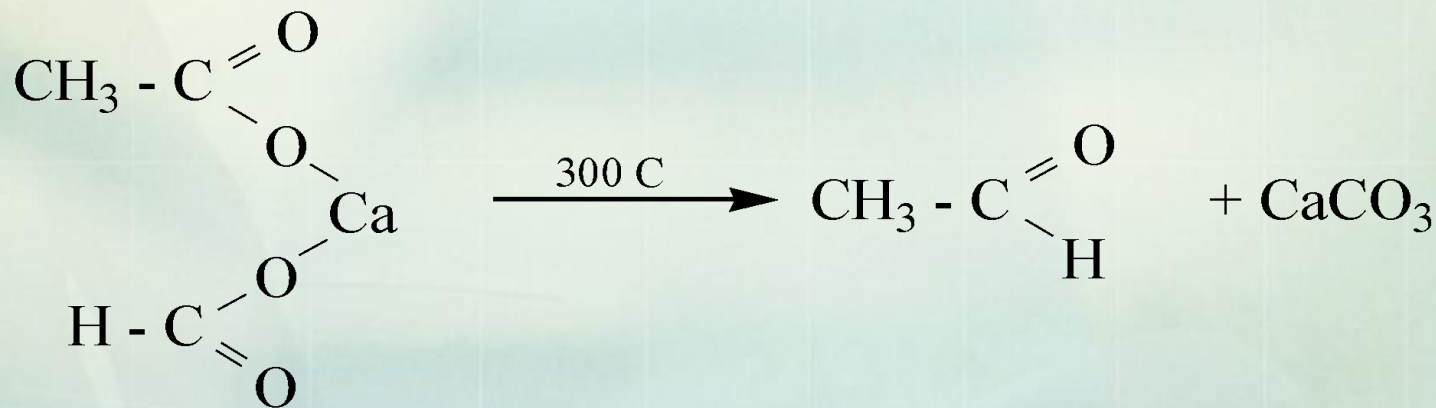
пропанон
ацетон

Карбонільвмісні сполуки. Способи одержання

Термічний розклад солей карбонових кислот

Сіль суміші мурашиної кислоти та іншої кислоти – **альдегід**

Солі інших кислот – **кетон**



Карбонілвмісні сполуки.

Фізичні властивості



формальдегід



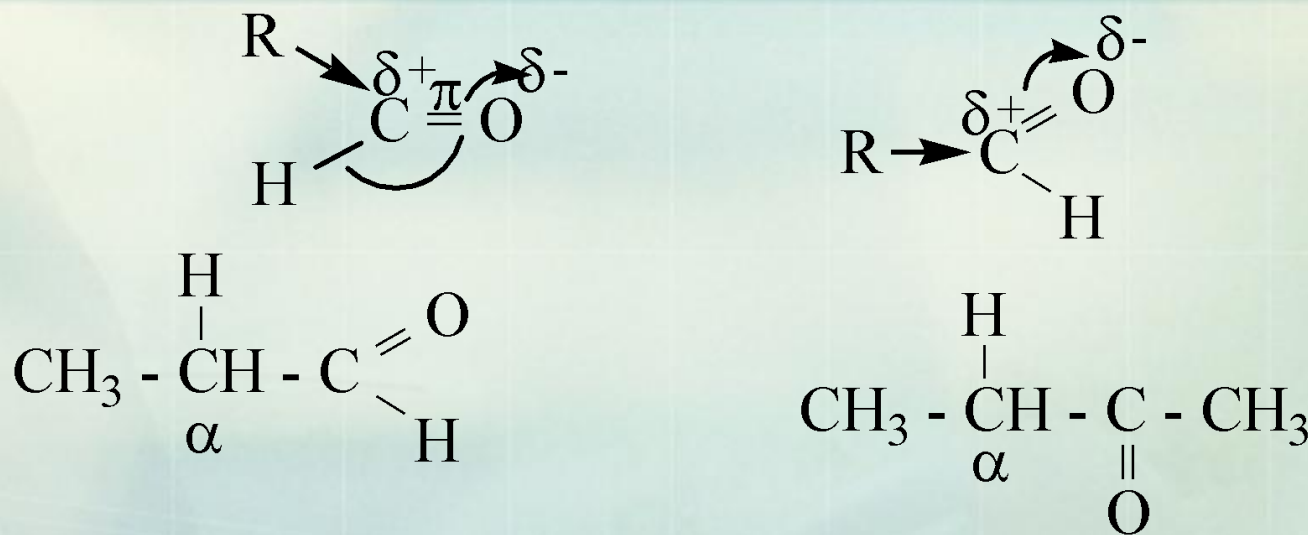
**оцтовий
альдегід**



бензальдегід

Карбонілвмісні сполуки

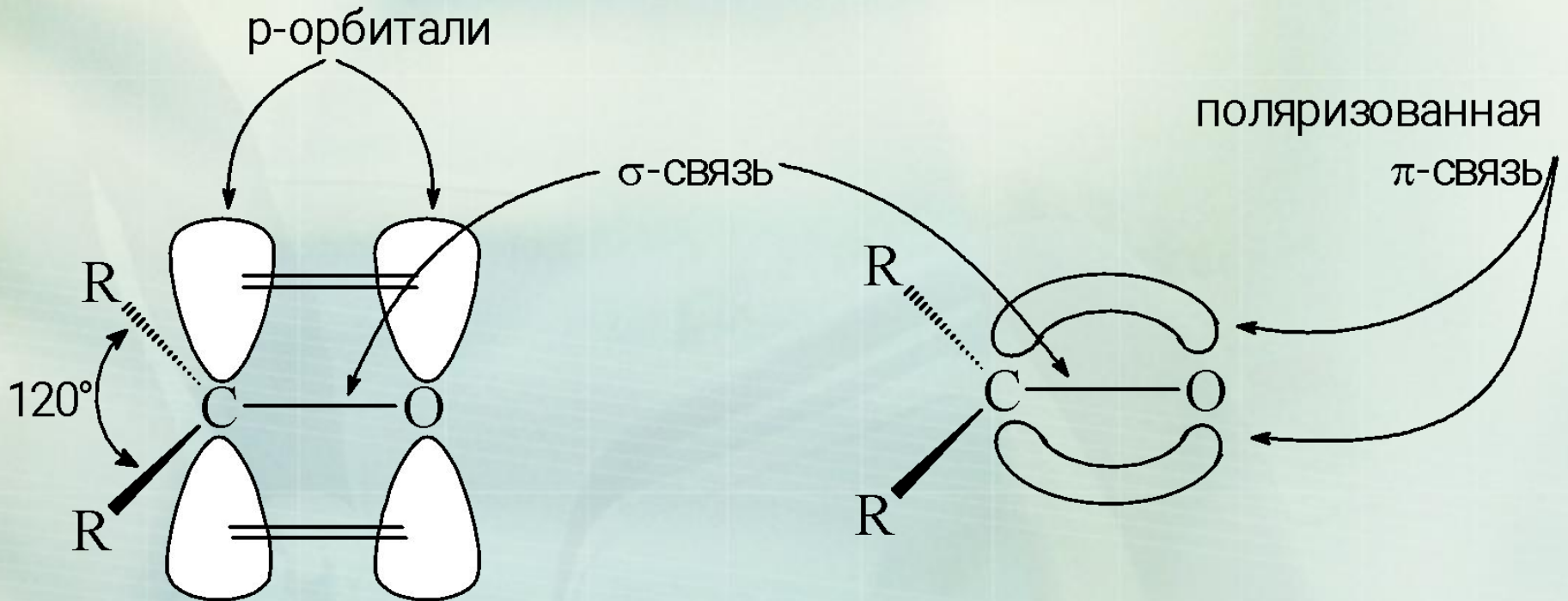
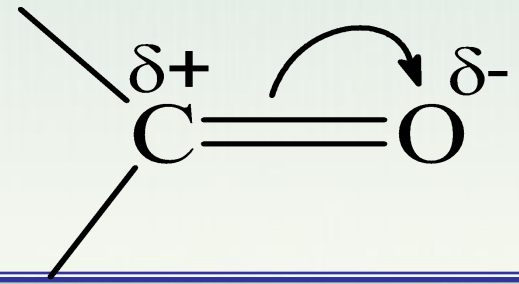
Будова карбонільної групи і хімічні властивості



1. Реакції A_N
2. Реакції приєднання – відщеплення
3. Конденсації
4. За участю α -вуглецевого атома
5. Полімеризації (є подвійний зв'язок)
6. Окиснення та відновлення

Карбонілвмісні сполуки

Хімічні властивості

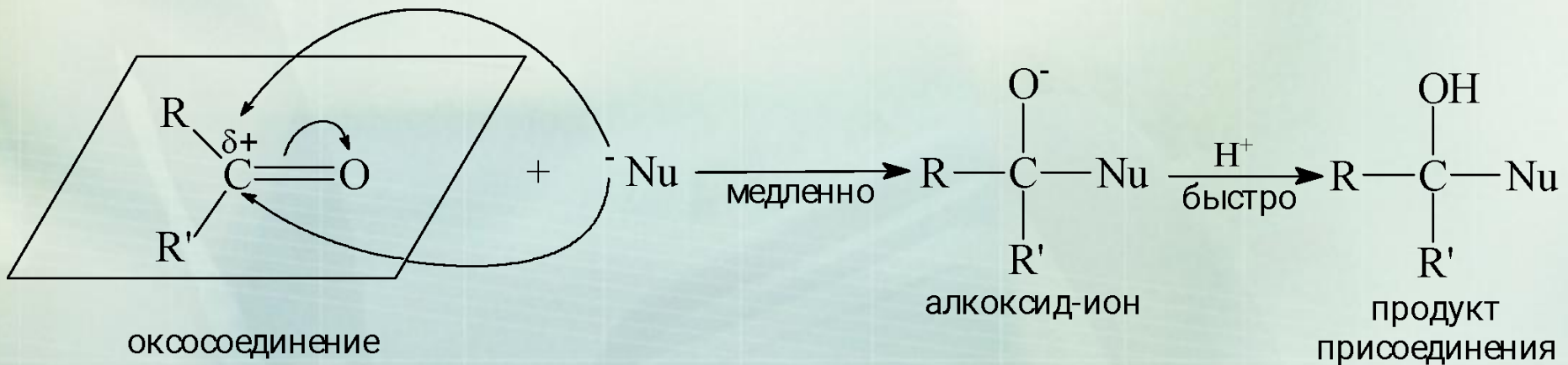


Карбонільвмісні сполуки.

Хімічні властивості

Реакції нуклеофільного приєднання

A_N (від англ. addition nucleophilic)



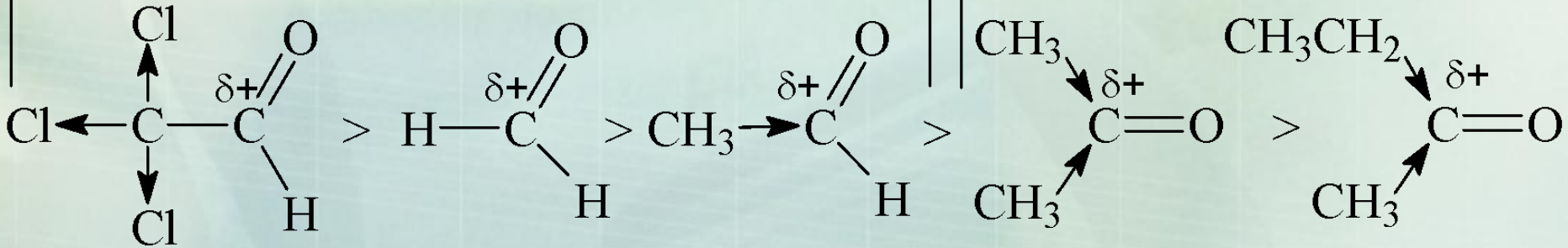
Карбонільвмісні сполуки.

Хімічні властивості

Реакції нуклеофільного приєднання

АЛЬДЕГИДИ

КЕТОНЫ

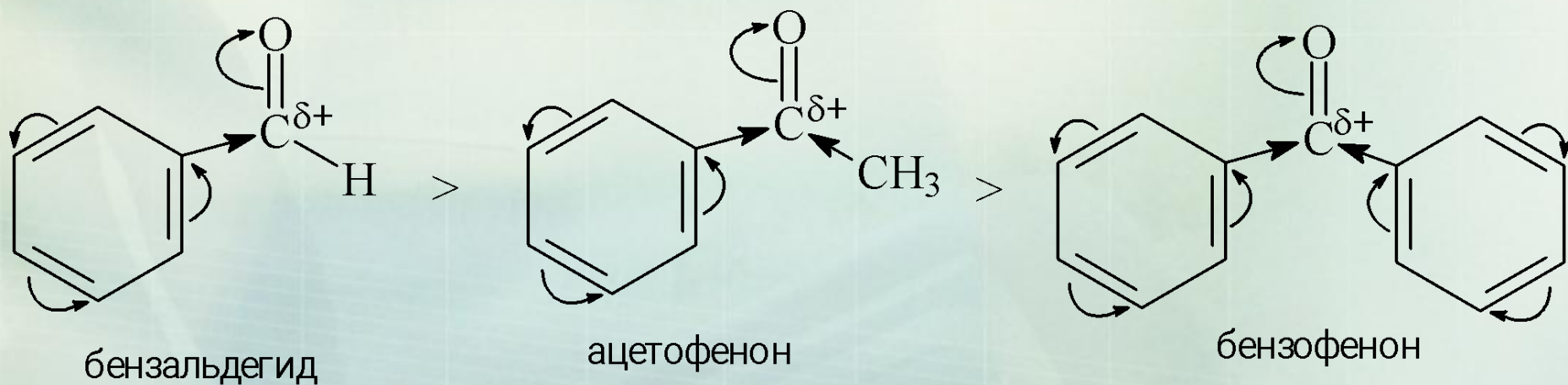


Уменьшение реакционной способности оксосоединений

Карбонільвмісні сполуки.

Хімічні властивості

Реакції нуклеофільного приєднання



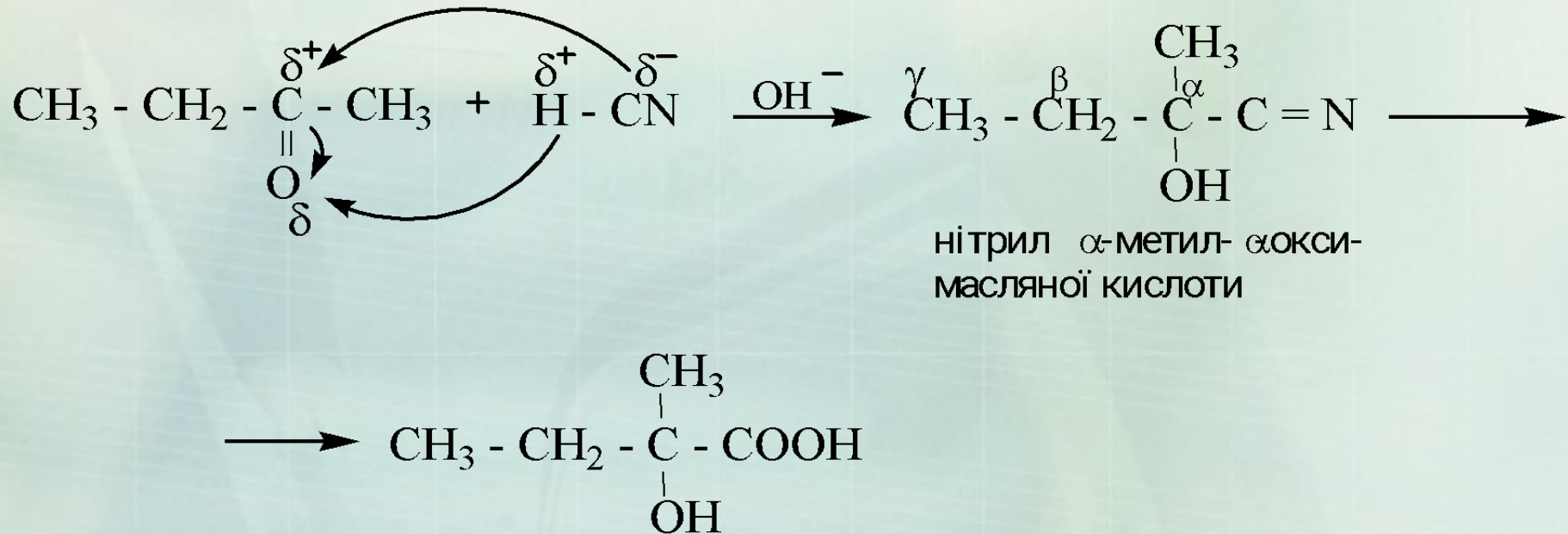
Уменьшение реакционной способности оксосоединений

Карбонільвмісні сполуки

Хімічні властивості

Взаємодія з ціанідами

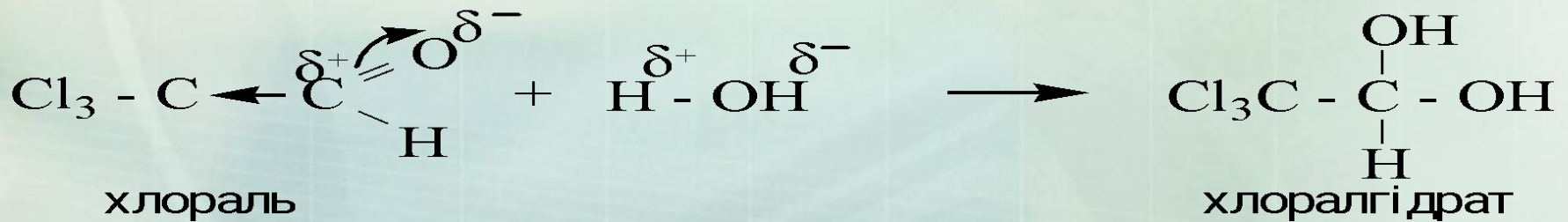
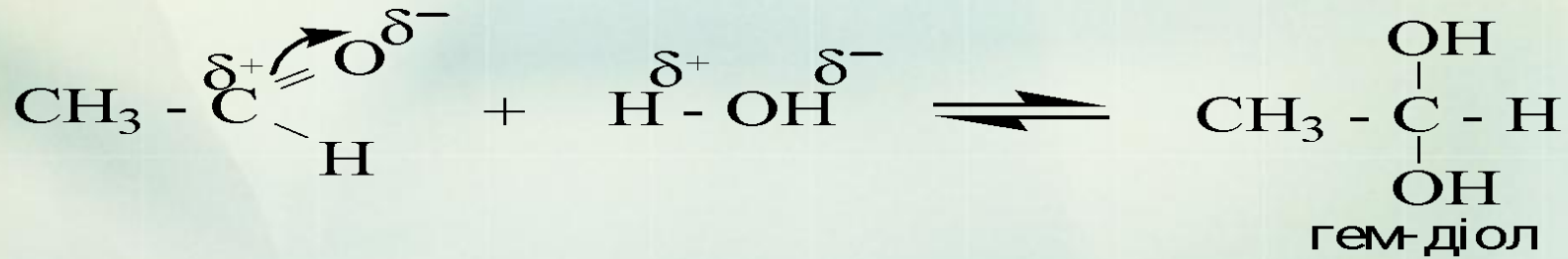
Гідроксинітрилами називаються сполуки, що містять в молекулі гідроксильну групу і ціаногрупу



Карбонільвмісні сполуки

Хімічні властивості

Взаємодія з водою



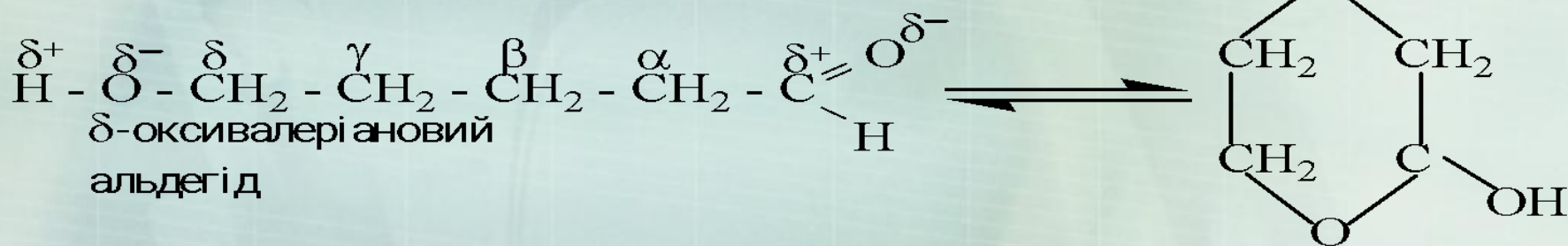
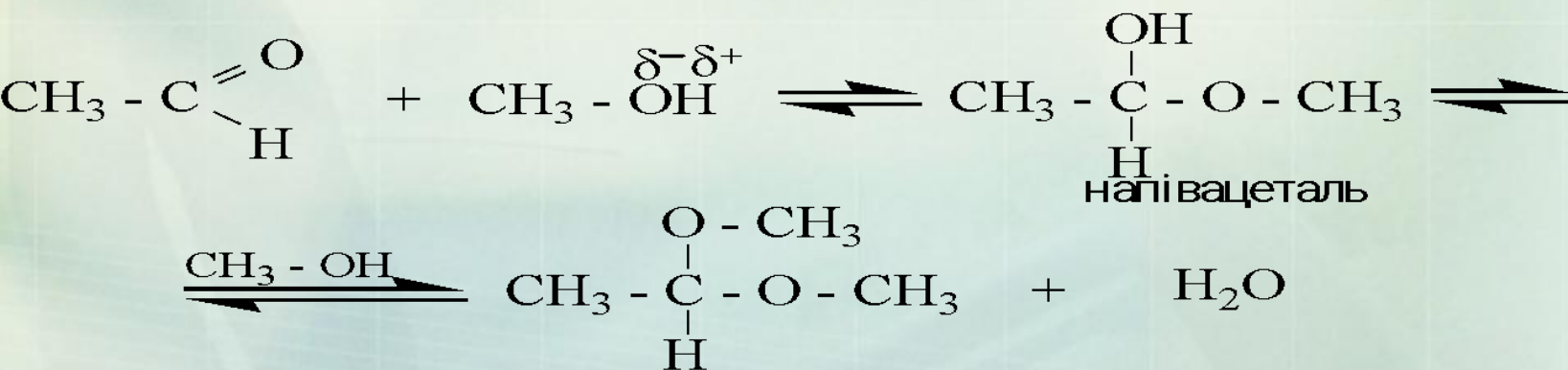
Якщо карбонільна група з'єднана з сильним електроноакцепторним замісником, то можна виділити гідрат, що утворився.

В основі фармакологічного ефекту лежить наркотична дія на організм альдегідної групи, заспокоюючий та протисудорожний засіб, що підсилюється наявністю галогенів, гідратація альдегідної групи знижує токсичність речовини.

Карбонільвмісні сполуки

Хімічні властивості

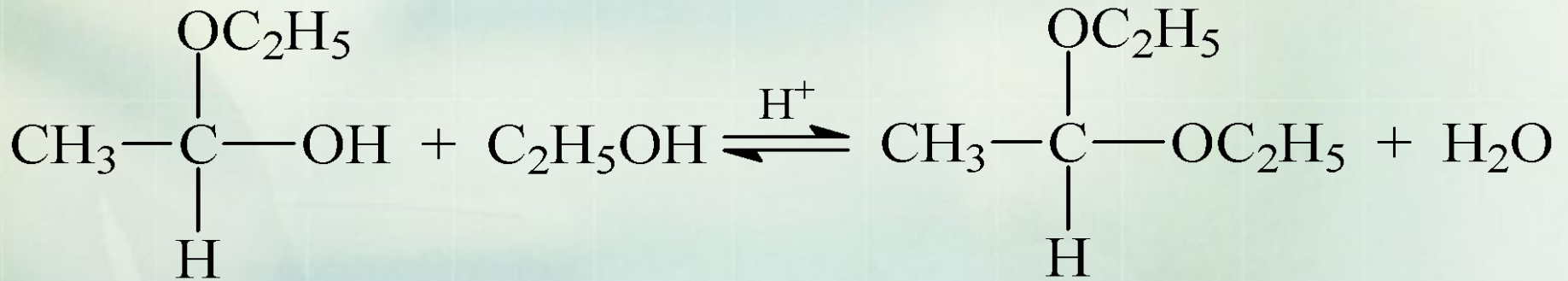
Взаємодія зі спиртами – утворення напівацеталів та ацеталів - спосіб захисту альдегідної групи.



Карбонільвмісні сполуки

Хімічні властивості

Взаємодія зі спиртами



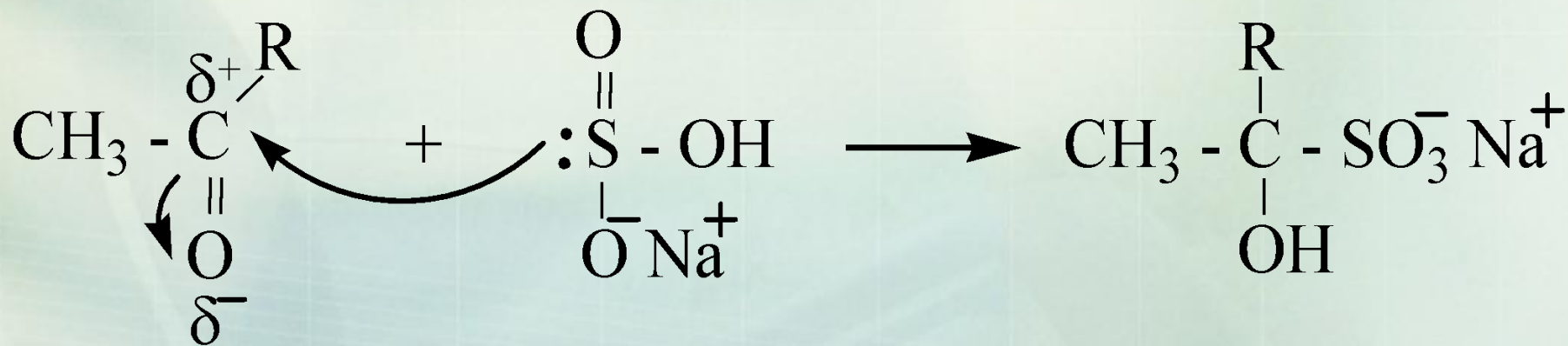
1,1-диетоксиетан
(ацеталь)

Ацеталі – стійкі в лужному середовищі, але легко гідролізуються до вільного альдегіду у вільних кислотах. Якщо альдегідна група і спиртова знаходяться в одній молекулі, то за рахунок внутрішньомолекулярної реакції вони утворюють циклічні напівацеталі – стійкі, 5- та 6-ти членні

Карбонільвмісні сполуки

Хімічні властивості

Приєднання бісульфіту натрію

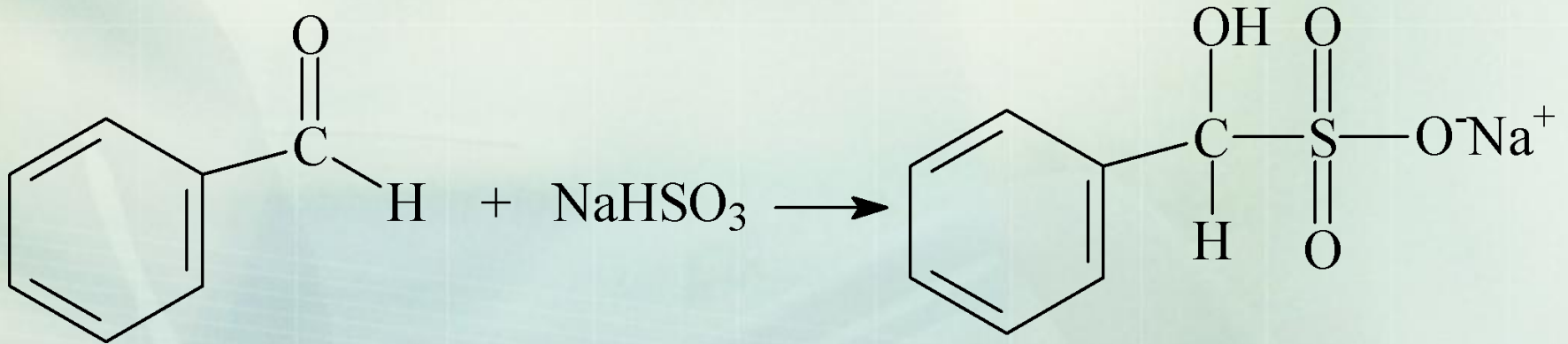


Бісульфітна сполука

Карбонільвмісні сполуки.

Хімічні властивості

Приєднання бісульфіту натрію



Бісульфітна сполука

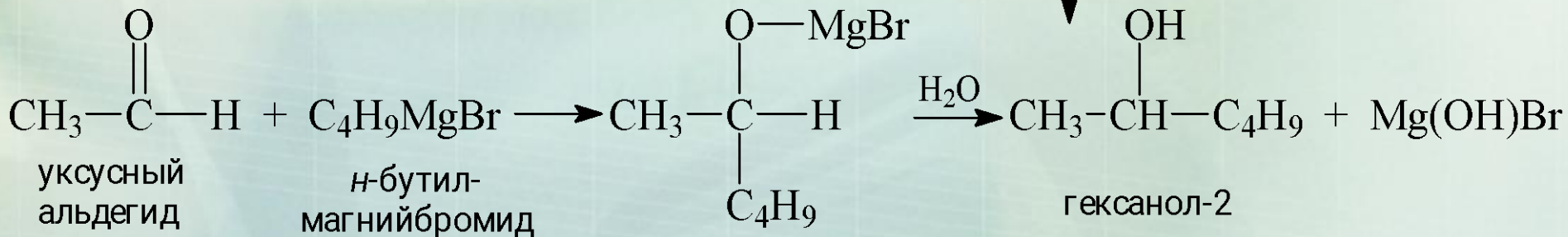
Карбонілвмісні сполуки

Хімічні властивості

Реакції з магнійорганічними сполуками

альдегід

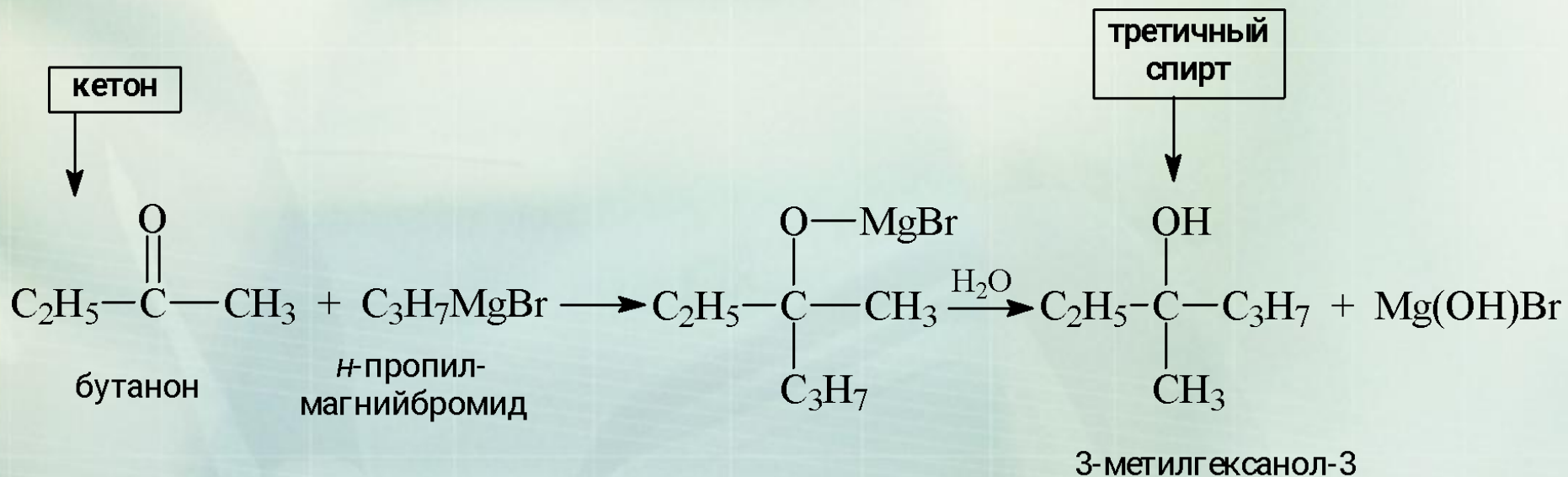
вторичний спирт



Карбонільвмісні сполуки

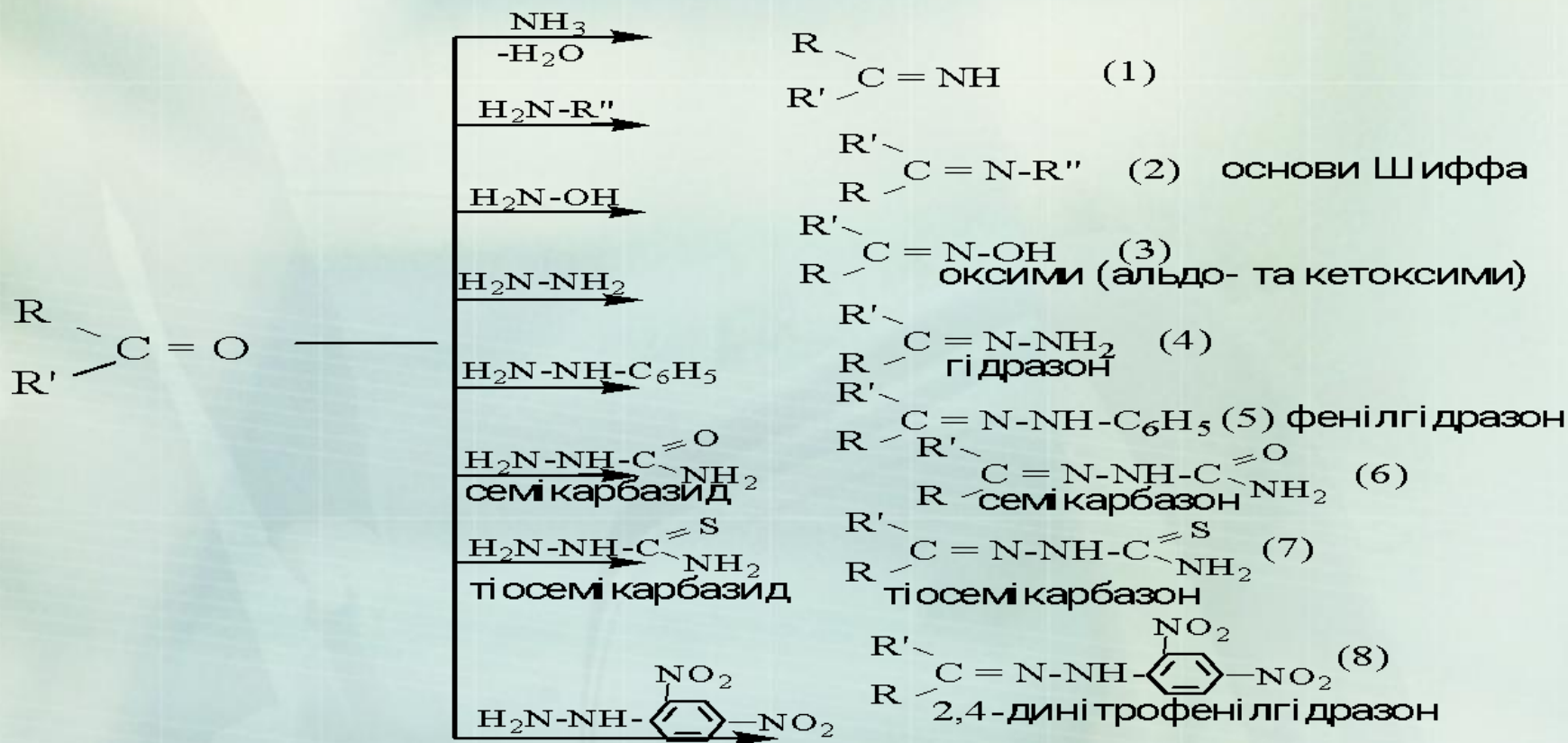
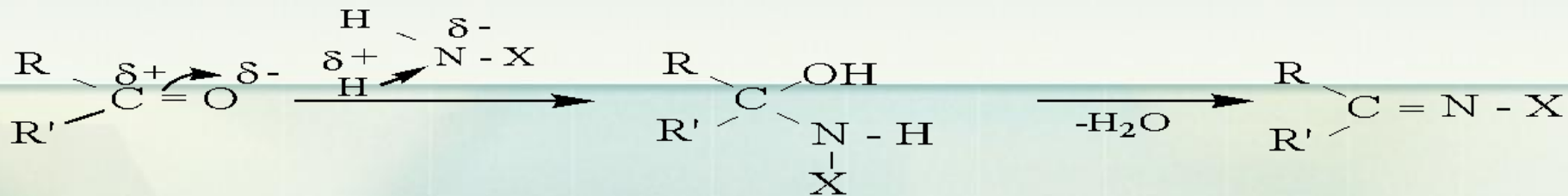
Хімічні властивості

Реакції з магнійорганічними сполуками



Хімічні властивості

Реакції приєднання-відщеплення



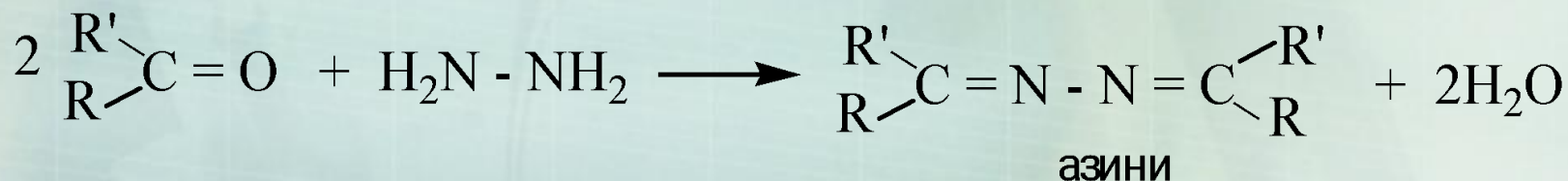
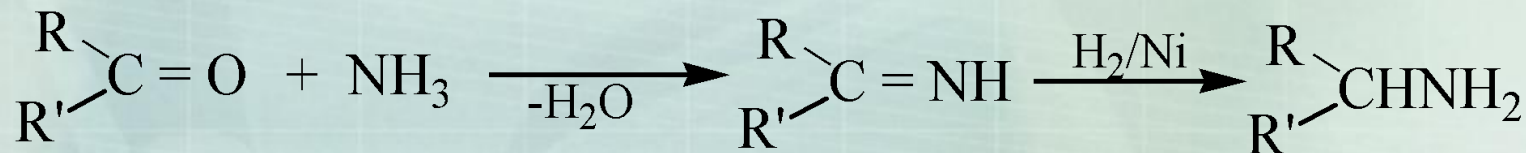
Хімічні властивості

Реакції приєднання-відщеплення

В результаті реакції (1) утворюються альдіміни, які полімеризуються

Іміни (реакція 2) – основи Шиффа – проміжні продукти в багатьох ферментативних процесах, біосинтезі α -амінокислот в організмі, синтезі амінів з альдегідів і кетонів з подальшим відновленням імінів

Реакція (4) дозволяє окрім гідразонів одержувати ще й азини:

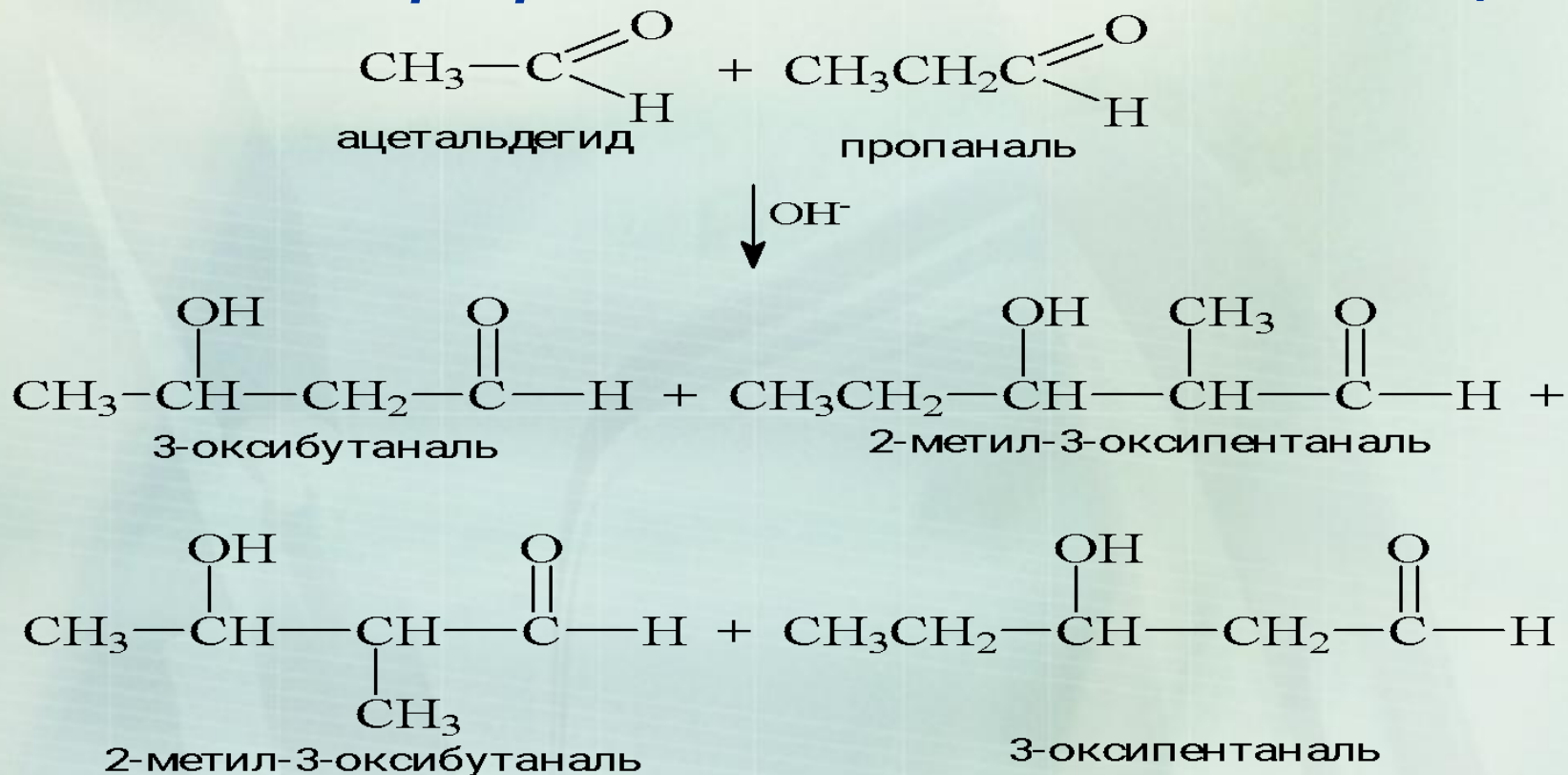


Карбонільвмісні сполуки

Хімічні властивості

Перехресна альдольна конденсація

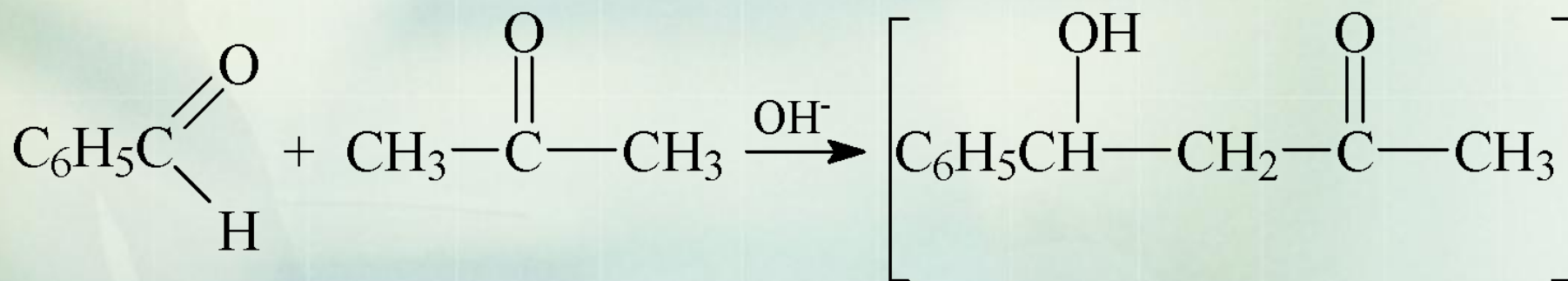
Альдольна конденсація двох різних альдегідів називається перехресною альдольною конденсацією



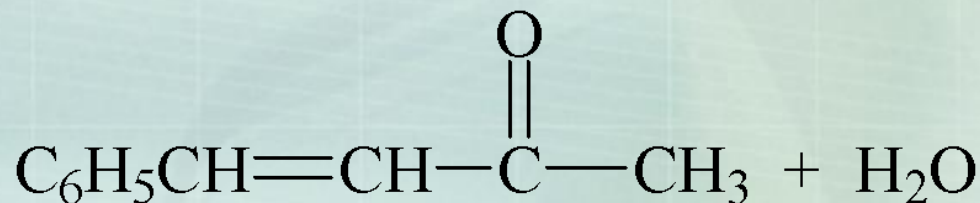
Карбонільвмісні сполуки.

Хімічні властивості

Перехресна альдольна конденсація



бензальдегід



бензальацетон
(4-фенил-3-бутен-2-он)

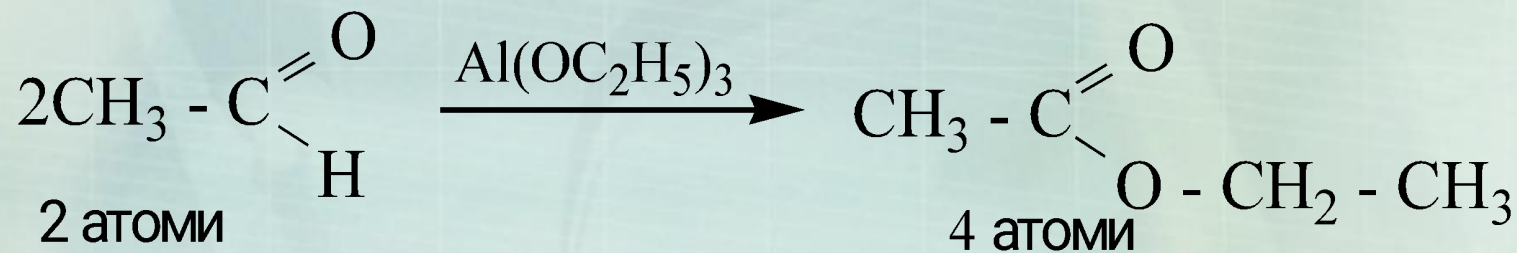
Карбонілвмісні сполуки.

Хімічні властивості

Реакція Канніцаро – дисмутації – самоокиснення-самовідновлення – диспропорціонування для мурашиного альдегіду



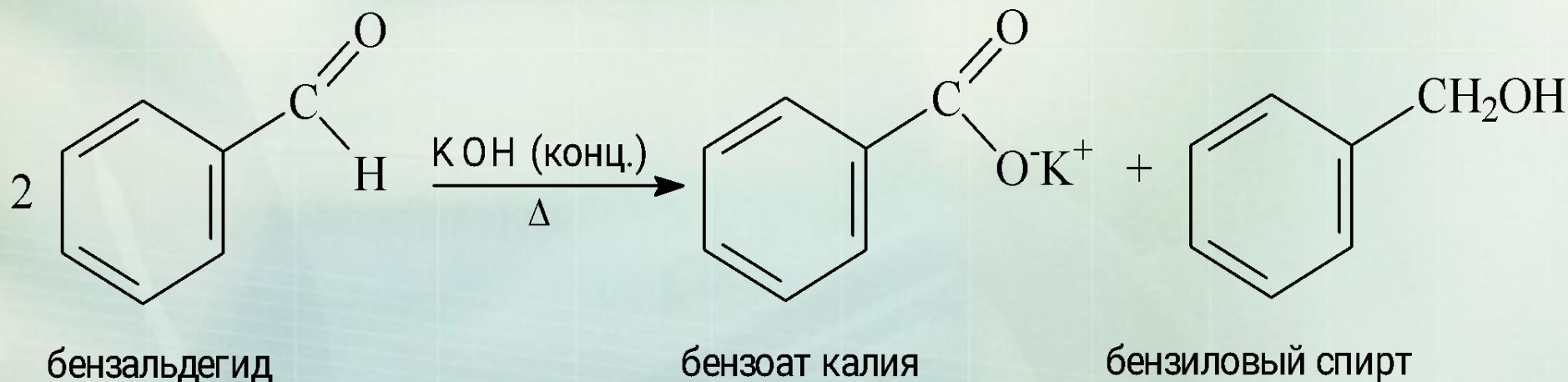
Складноєфірна конденсація Тищенко. Відновлення-окиснення – диспропорціонування (дисмутації)



Карбонільвмісні сполуки.

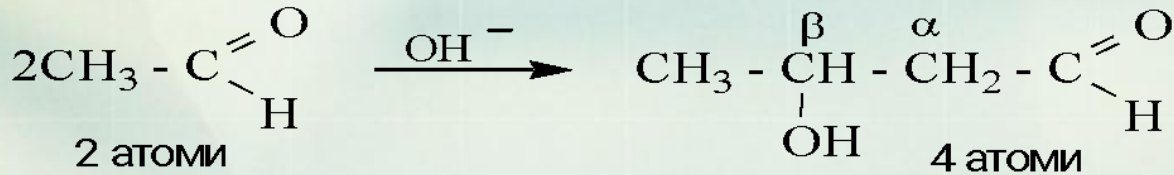
Хімічні властивості

Реакція Канніццаро

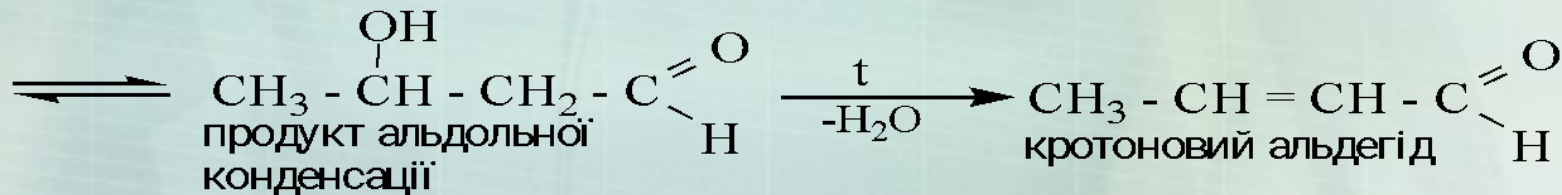
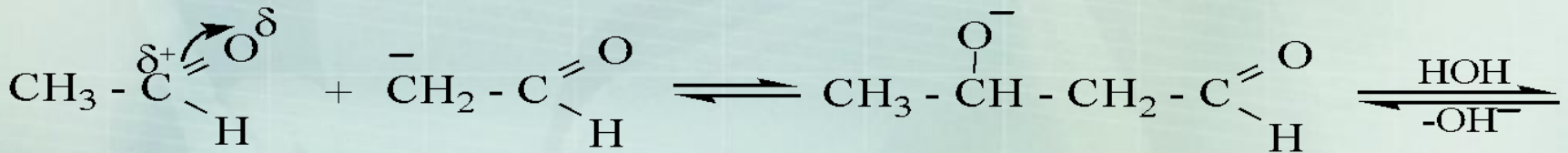
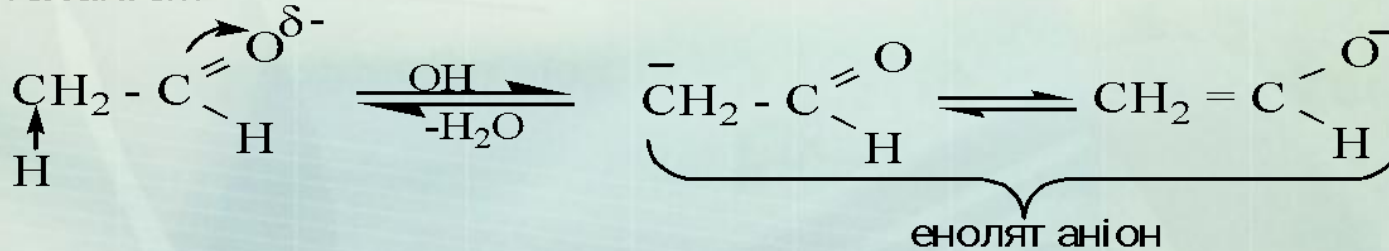


Реакції конденсації

Альдольна конденсація – в альдольну конденсацію вступають альдегіди і кетони (важче), які мають атоми гідрогену при α -вуглецевому атомі, в присутності каталітичних основ – **альдоль** – сполуки, які містять і альдегідну групу і групу $-\text{OH}$



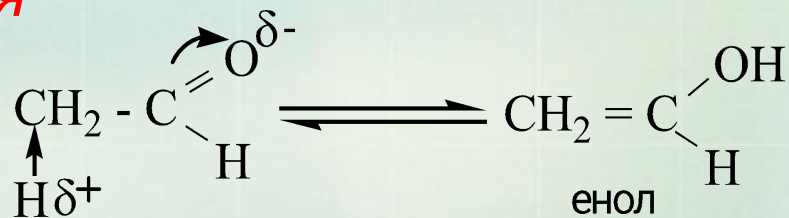
Механізм



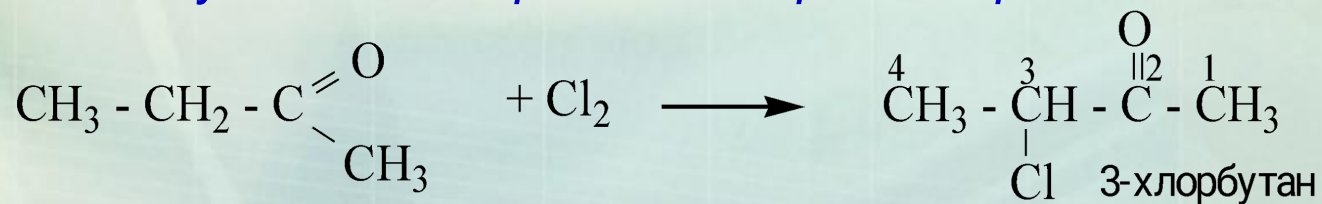
Карбонільовмісні сполуки.

Хімічні властивості

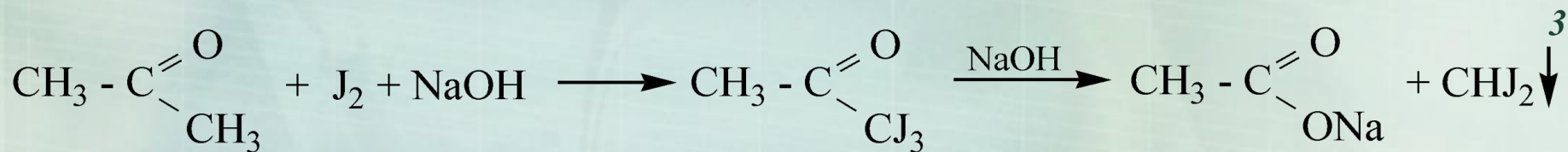
Реакції, які проходять за участю α -вуглецевого атома.
Кето-енольна таутомерія



Галогенування – одержання лакриматорів



Йодоформна проба



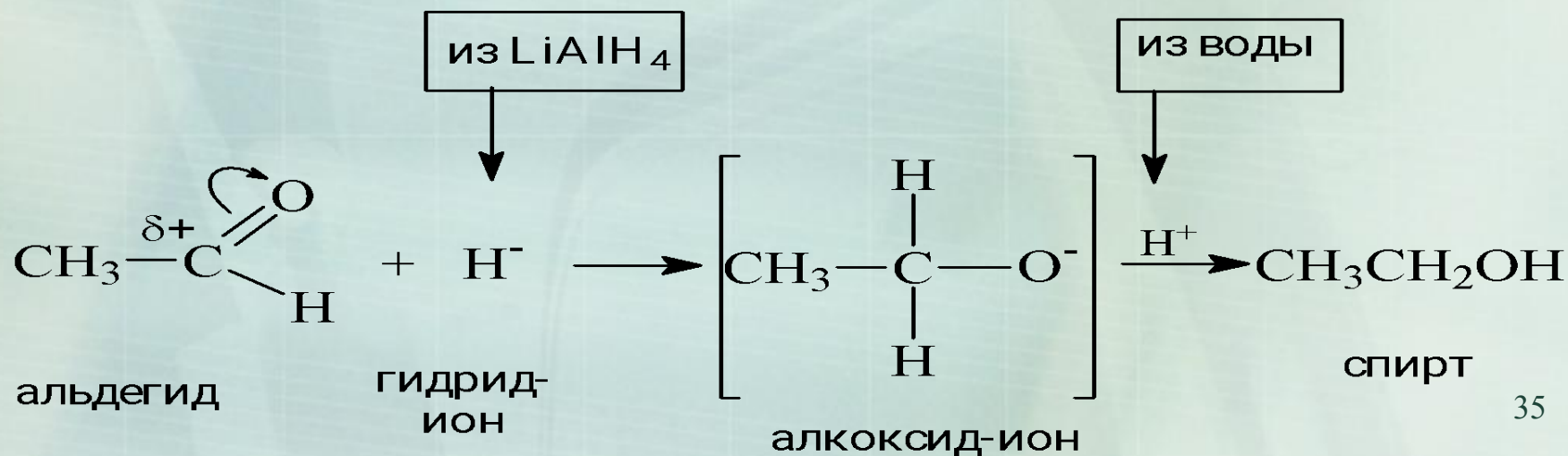
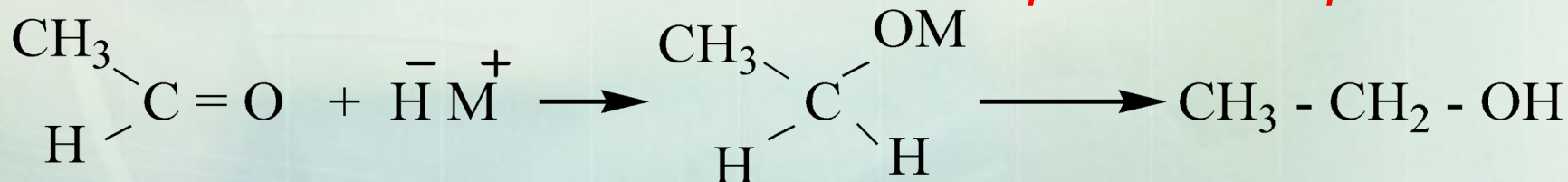
Карбонільвмісні сполуки.

Хімічні властивості

Приєднання гідридів металів – реакція відновлення LiH , LiAlH_4 , NaH , NaBH_4

А альдегіди відновлюються до первинних спиртів

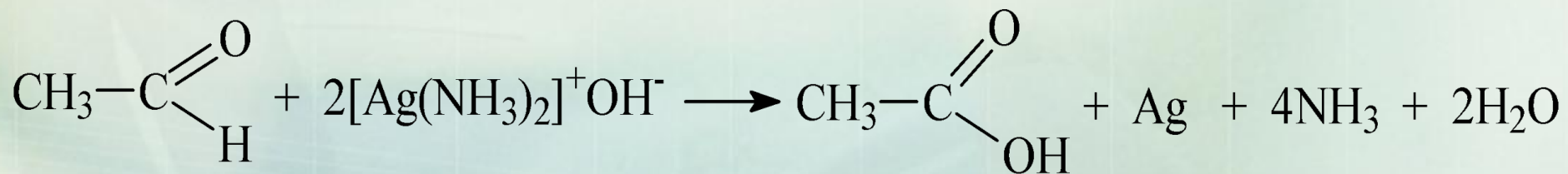
В кетони відновлюються до вторинних спиртів



Карбонільвмісні сполуки.

Хімічні властивості

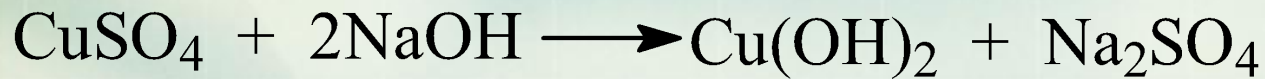
Реакції окислення Реакція срібного дзеркала



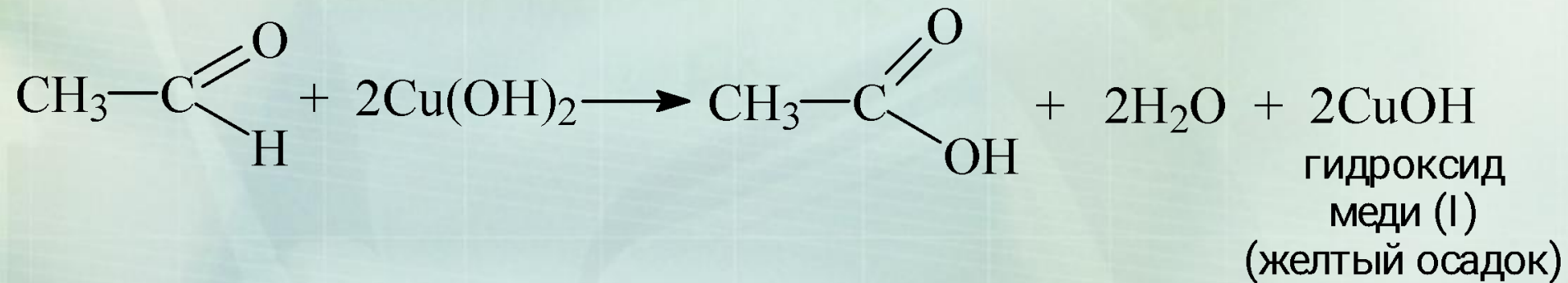
Карбонілвмісні сполуки.

Хімічні властивості

Реакції окислення



гидроксид меди (II)
(голубой осадок)



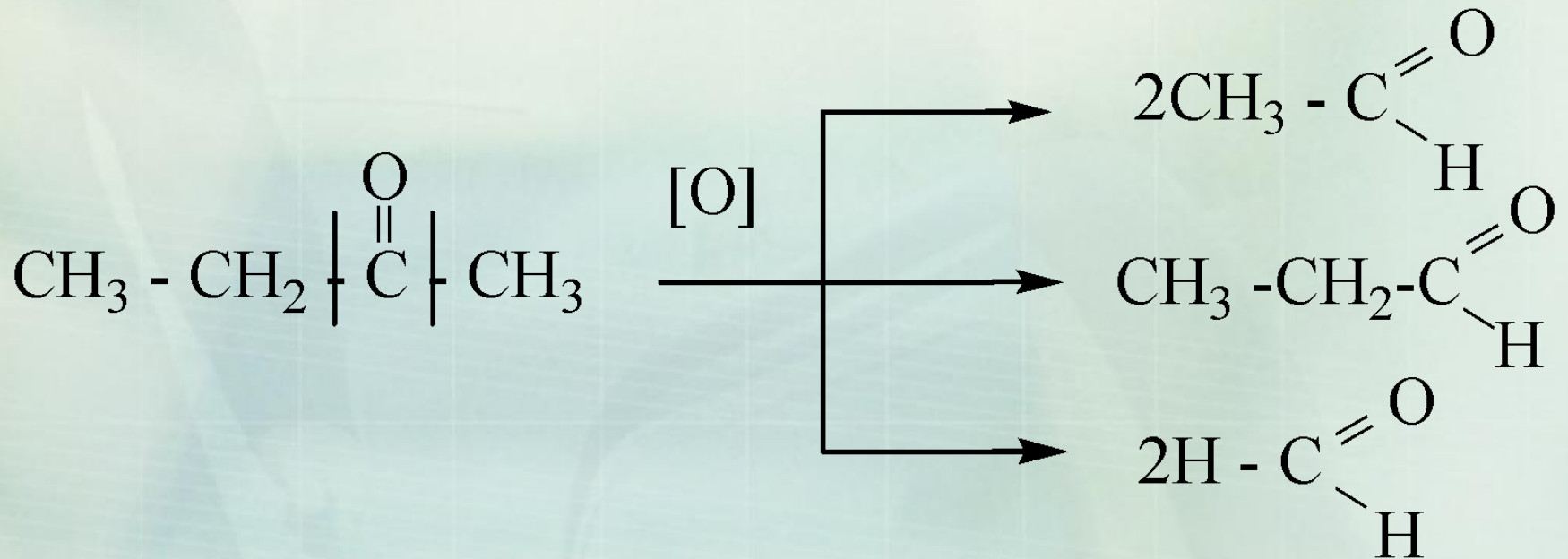
оксид меди (I)
(красный осадок)

Карбонілвмісні сполуки.

Хімічні властивості

Реакції окислення

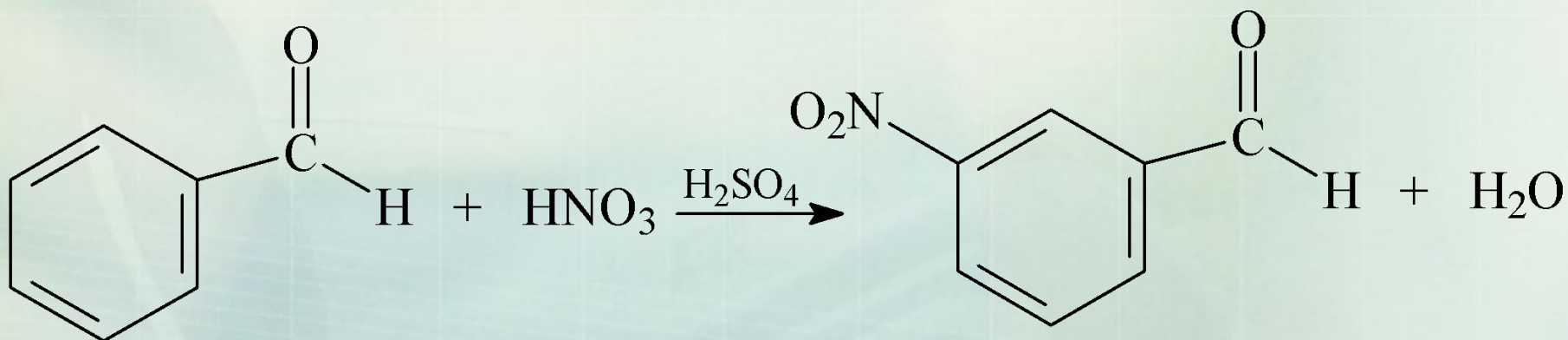
Окиснення кетонів



Карбонільвмісні сполуки.

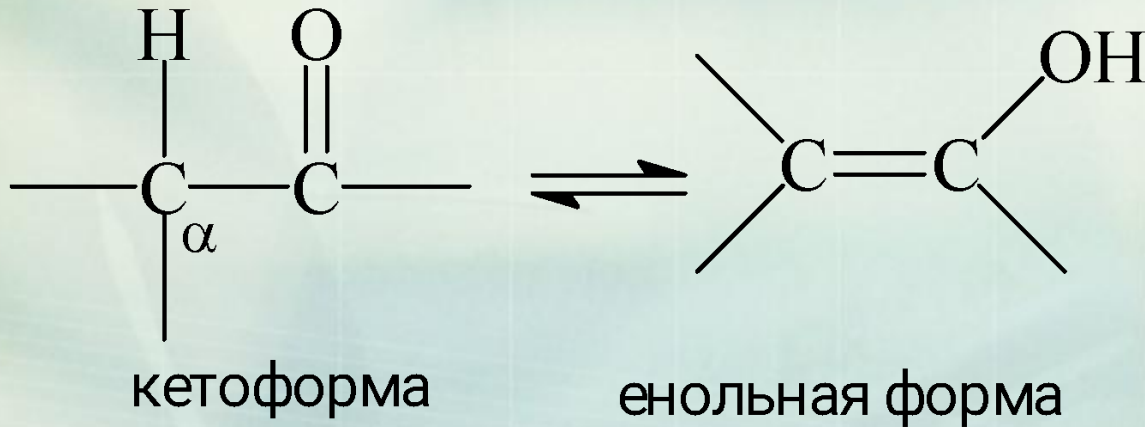
Хімічні властивості

Реакції за участю вуглеводневого радикалу



Карбонільвмісні сполуки. Хімічні властивості

Кето-енольна таутомерія



равновесие
между кето-
и енольной
формами

Процес, в якому здійснюється перехід кетоформи в енольну, називається енолізацією.



Дякую за увагу!