

# Практикум по органической и биоорганической химии

Эшмаков Р.С.

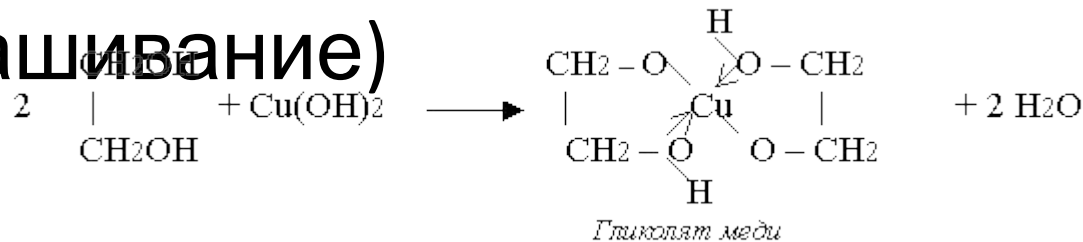
# Качественные реакции в биохимии

Реакции на углеводы

# Качественная реакция на углеводы

(и все прочие гликоли)

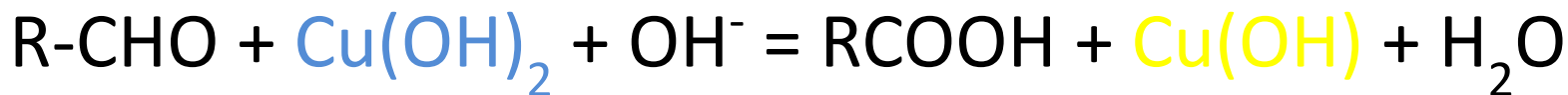
- Образование хелатных комплексов с медью-II в щелочной среде (растворение осадка гидроксида и синее окрашивание)



- Специфическая качественная реакция на крахмал – образование внутрикомплексного соединения с йодом

# Выявление восстанавливающих сахаров

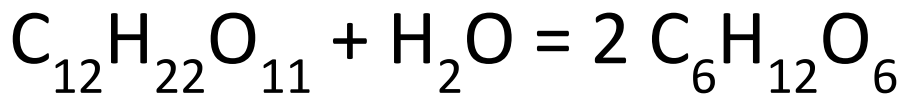
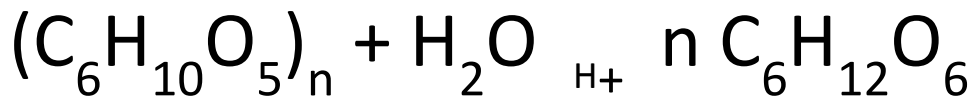
- Альдозы при смешении с щелочным раствором гидроксида меди-II дают желтый, а затем оранжевый осадок (даже при стоянии раствора гликолята):



- Кетозы дают эту же реакцию при кипячении, а поли- и олигосахариды эту реакцию не дают.

# Гидролиз олиго- и полисахаридов

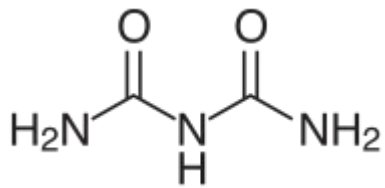
- Сахароза и крахмал в кислой среде расщепляются при нагревании до мономеров.  $\longrightarrow$



- Доказательством наличия восстанавливающего сахара (глюкозы) в составе крахмала и сахарозы служит окислительно-восстановительная реакция с гидроксидом меди-II.

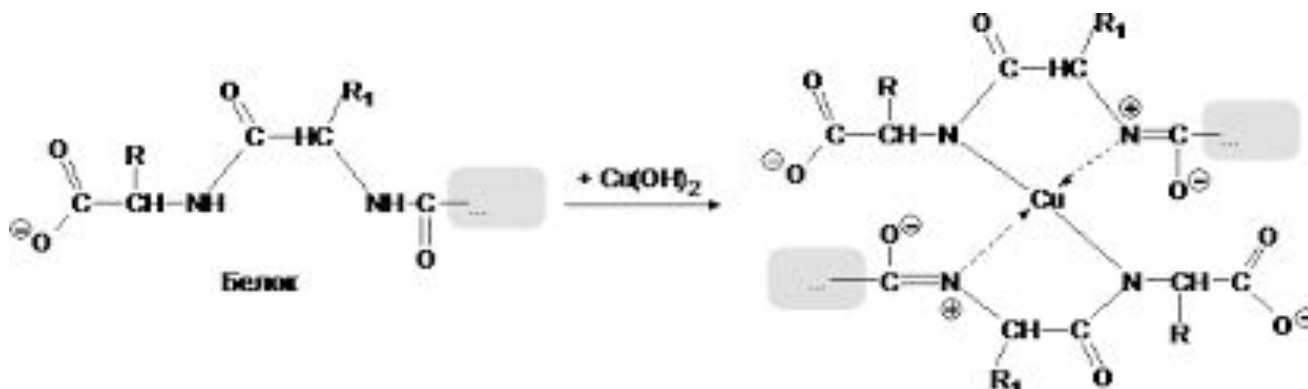
# Качественные реакции в биохимии

Реакции на белки



# Биуретовая реакция (на амидные группы)

- Ион **меди-II** в щелочном растворе белка координируется 4 азотами амидных групп белка:

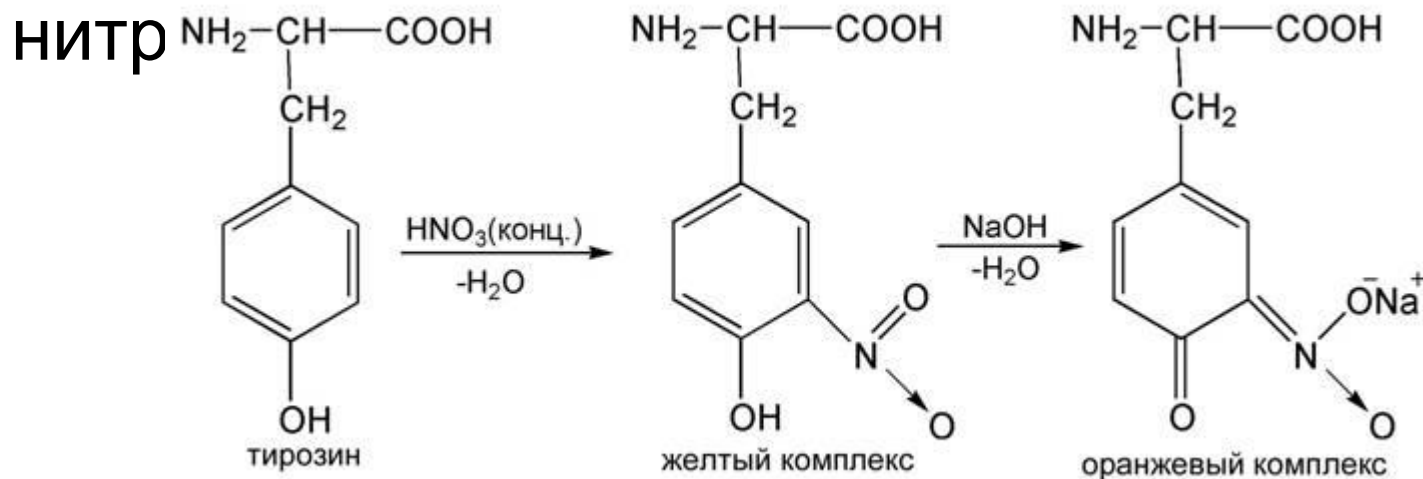


Получившийся раствор имеет **фиолетовую** окраску.

- Реакция идет со всеми белками, начиная с дипептидов (или с биурета)

# Ксантопротеиновая реакция (на ароматические белки)

- Белки, имеющие в своем составе ароматические аминокислоты (фенилаланин, триптофан, тирозин) нитруются при нагревании азотной кислотой с получением окрашенного в **желтый** цвет

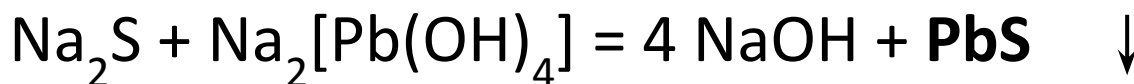
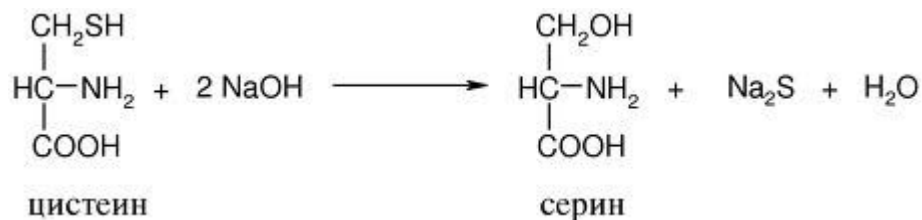
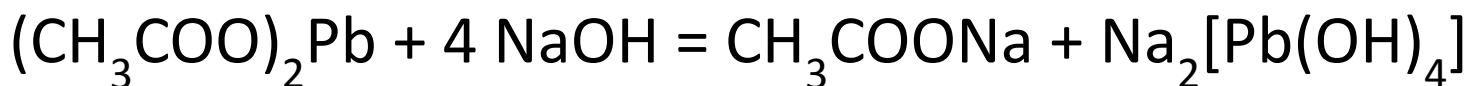


- Реакция идет с яичным белком, но не идет с желатином



# Выявление серосодержащих белков

- Белки, в состав которых входят серосодержащие аминокислоты (цистеин, метионин), при взаимодействии с щелочным раствором гидроксида свинца образуют сульфид свинца бурого цвета при нагревании:



# Осаждение белка

Белки осаждаются без денатурации в разных условиях:

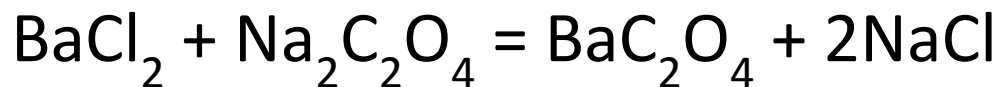
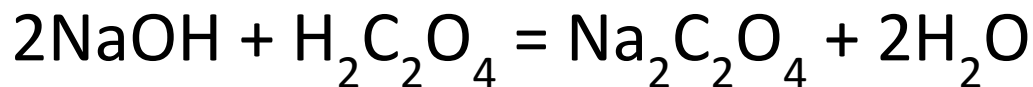
- При нагревании белка вблизи изоэлектрической точки;
- При добавлении сильных кислот;
- При добавлении сильного электролита (соли) до насыщения (альбумины) или полунасыщения (глобулины).

# Качественные реакции в органической химии

Различение органических кислот

# Различение органических кислот, дающих нерастворимые осадки

- Некоторые анионы органических кислоты способны давать нерастворимые осадки с ионами металлов группы кальция (или с медью-II):

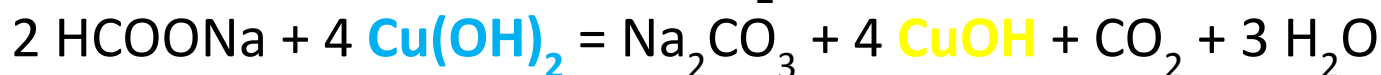
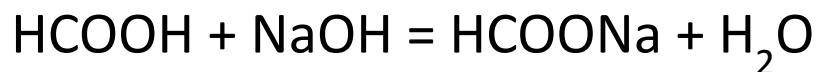


*\*\*Чистая щавелевая кислота - твердая*

*\*\*\*Оксалат кальция ответственен за образование камней в почках и т.д.*

# Окисление органических кислот гидроксидом меди-II

- Муравьиная кислота является не только кислотой, но и альдегидом. Потому ей тоже свойственна реакция «медного зеркала»:



*\*\*Муравьиная кислота так сильно пахнет, что ее часто проще отличить по запаху*

**\*\*\***Однако все же большинство кислот каких-то специфических реакций не имеют

# Качественные реакции в органической химии

Проба на фенолы

# Бромирование фенолов

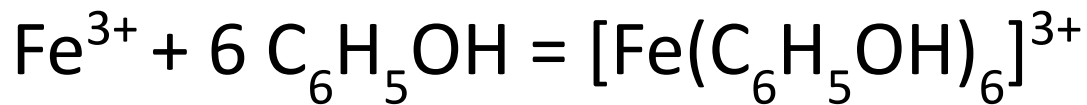
- Растворы фенолов реагируют с бромной водой с образованием малорастворимых производных. В случае с фенолом это белый трибромфенол, в случае же с гидрохиноном это тетрабромгидрохинон – игольчатые кристаллы цвета потемневшей латуни.

*\*\*Самый обычный фенол проще определить по запаху – он пахнет гуашью (точнее, наоборот – гуашь пахнет фенолом)*

*\*\*\*Обычно для реакции требуются весьма концентрированные растворы, иной раз раствор стоит подогреть*

# Образование фенолятов железа

- Практически все фенолы способны давать сильно окрашенные соединения с ионами железа-III:



Простейшие фенолы дают темно-фиолетовую окраску, а сложные (танины, например) – почти черную.

*\*\*\* На этом основан один из опытов с получением «невидимых чернил»*