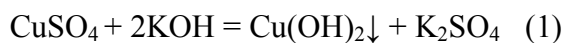


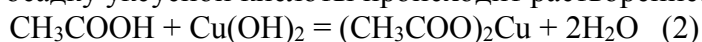
2.2.3. Задание 11 класса

Задание 1

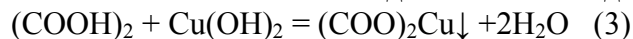
В качестве реактива для определения следует использовать свежеприготовленный раствор гидроксида меди:



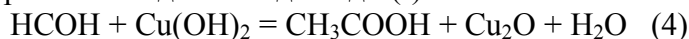
При добавлении к осадку уксусной кислоты происходит растворение:



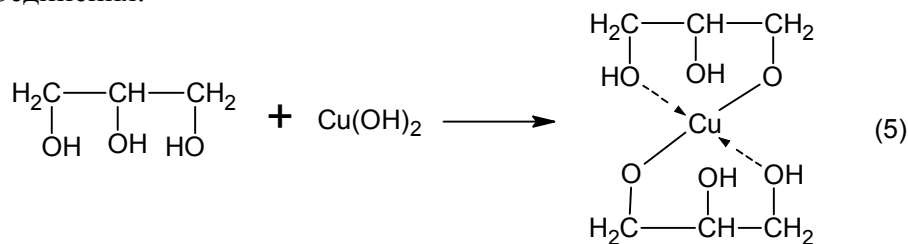
При добавлении щавелевой кислоты – белый осадок оксалата меди:



Добавление Cu(OH)_2 к раствору ацетальдегида не вызывает никаких изменений, но при нагревании образуется красный осадок оксида меди (I):



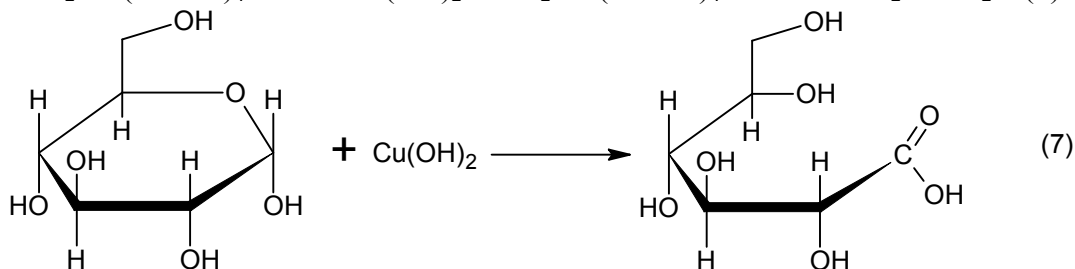
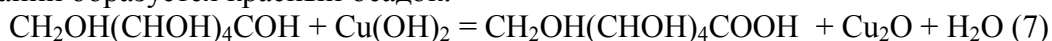
Раствор глицерина вызывает образование ярко-синего раствора за счет образования комплексного соединения:



При нагревании раствора, возможно образование черного осадка вследствие дегидратации Cu(OH)_2 :

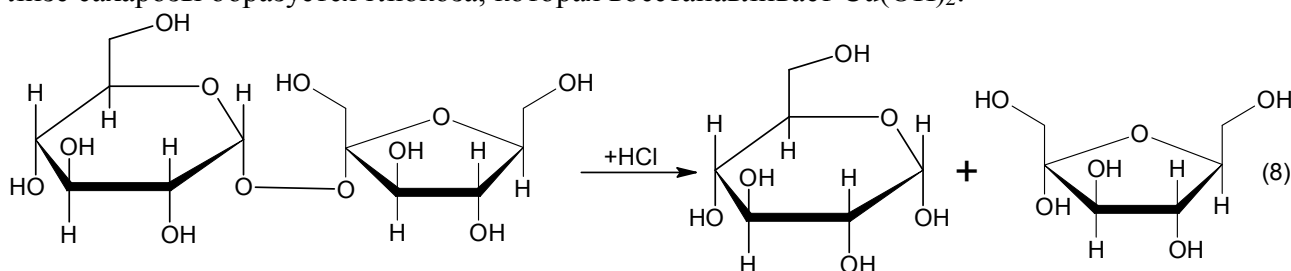


Раствор глюкозы даст комплексное соединение, аналогичное раствору глицерина, но при нагревании образуется красный осадок:



Раствор сахарозы будет давать ярко синий комплекс, так как является полиолом, а при нагревании образовывать черный осадок, так не является восстанавливающим дисахаридом.

Для того чтобы различить сахарозу и глицерин проводят гидролиз сахарозы кипячением с соляной кислотой и повторно проводят реакцию с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании. При гидролизе сахарозы образуется глюкоза, которая восстанавливает $\text{Cu}(\text{OH})_2$:



Объединим полученные данные в таблицу:

	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Cu}(\text{OH})_2, \text{t}^\circ\text{C}$
Глюкоза	сине-фиолетовый р-р	Красный осадок
Сахароза	сине-фиолетовый р-р	-
Глицерин	сине-фиолетовый р-р	-
Уксусная кислота	Растворение осадка	-
Формальдегид	-	Красный осадок
Щавелевая кислота	Белый осадок	-
Ацетон	-	-

Задание 2

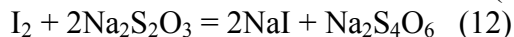
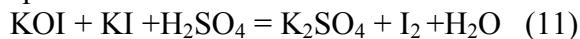
При добавлении раствора иода к глюкозе происходит окисление глюкозы до глюкаровой кислоты:



Непрореагировавший йод растворяется в щелочи:



При добавлении к раствору кислоты йод выделяется в свободном виде и может быть оттитрован тиосульфатом натрия:



Количество глюкозы в растворе будет эквивалентно количеству йода, затраченного на окисление глюкозы или разности введенного количества йода и оставшегося после реакции:

$$n(\text{глюкозы}) = n(\text{I}_2) = n_{\text{введ.}}(\text{I}_2) - n_{\text{ост.}}(\text{I}_2)$$

$n_{\text{введ.}}(\text{I}_2)$ определяется из результатов титрования холостого опыта:

$$n_{\text{введ.}}(\text{I}_2) = N(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V_1 \cdot 10^{-3} / 2$$

$n_{\text{ост.}}(\text{I}_2)$ определяют из результатов титрования аликвоты раствора:

$$n_{\text{ост.}}(\text{I}_2) = N(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V_2 \cdot 10^{-3} / 2,$$

где V_1 и V_2 – объем титранта, пошедший на титрование холостой и анализируемой пробы соответственно.

Полученное количество глюкозы в аликвоте 10 мл осталось пересчитать в концентрацию (г/л):

$$\begin{aligned} C(\text{глюкозы}) &= n(\text{глюкозы}) \cdot M(\text{глюкозы}) / (V_{\text{ал}} \cdot 10^{-3}) = \\ &= (V_2 - V_1) \cdot N(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot M(\text{глюкозы}) / (V_{\text{ал}} \cdot 2) \end{aligned}$$

Добавление крахмала в начале титрования не рекомендуется по нескольким причинам:

1. Иод содержащийся в большом количестве в растворе способен окислять крахмал, тем самым занижая результат анализа.

2. Высокая концентрация йода в растворе приводит к очень насыщенной окраске, что затрудняет фиксирование точки эквивалентности.

Разбалловка

Задание №1	
Определение веществ в пробирках	7x0,5 б.=3,5 б.
Уравнения реакций (1) – (6)	6x0,5 б. =3 б.
Уравнения (7) – (8): структурные формулы	2x1 б. = 2 б.
Уравнения (7) – (8): брутто-формулы	2x0,5 б. = 1 б.
Ход анализа (за описание определения каждого вещества 0,5 б.)	7x0,5 б.=3,5 б.
<i>ИТОГО</i>	<i>12 б.</i>
Задание №2	
Написание уравнений реакций (9 – 12)	4x0,5 б. = 2 б.
Вывод формулы для определения глюкозы	2 б.
Ответ на вопрос о добавлении крахмала	1 б.
Точность выполнения анализа:	
Ошибка менее 10 %	3 б.
Ошибка 10 – 20 %	2 б.
Ошибка более 20%	1 б.
<i>ИТОГО</i>	<i>8 б.</i>
СУММА	20 б.