

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
Муниципальный этап, 2018 год
11 класс
Экспериментальный тур
Решения и критерии оценивания

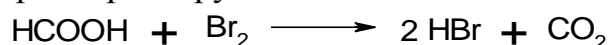
Задача 11-1. [Задание экспериментального тура регионального этапа ВсОШ, 2009 г.] (Составитель Анисимова Т.В.)

1. Определение кислот.

При взаимодействии карбоновых кислот с раствором гидрокарбоната натрия выделяется углекислый газ.

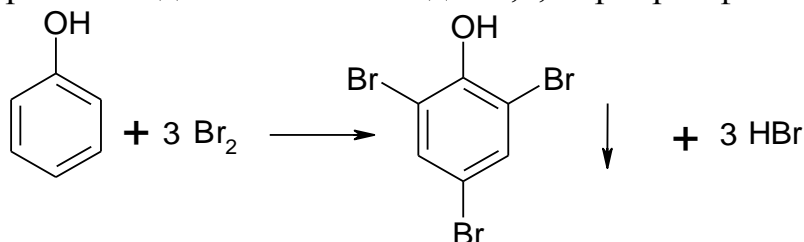


Различить кислоты можно реакцией с бромной водой. Муравьиная кислота обесцвечивает бромную воду. С уксусной кислотой бром в водном растворе не реагирует.

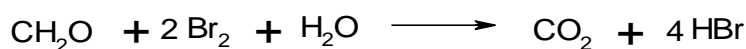
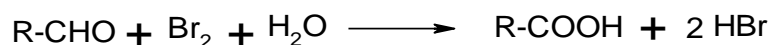
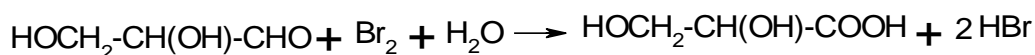
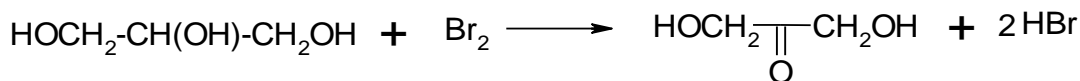
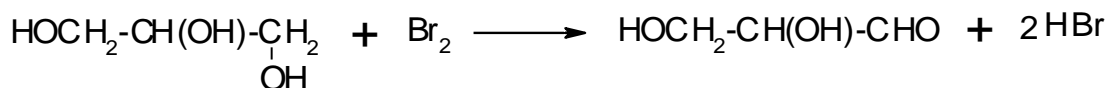


2. Определение фенола.

При взаимодействии глицерина, глюкозы, формалина и фенола с бромной водой только в одном случае наблюдается происходит помутнение раствора и выпадение белого осадка 2,4,6-трибромфенола.



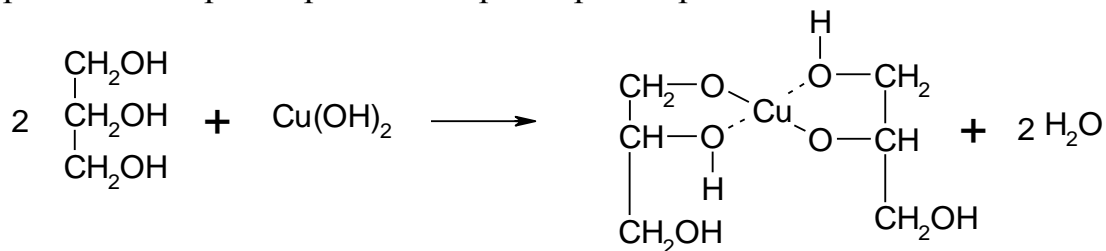
Глицерин, глюкоза и формалин окисляются бромной водой, при этом наблюдается обесцвечивание раствора. Глицерин в этих условиях может окислиться до глицеринового альдегида или 1,2-дигидроксиацетона. Дальнейшее окисление глицеринового альдегида приводит к глицериновой кислоте.



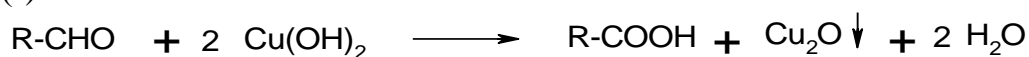
3. Реакция со свежеприготовленным осадком гидроксида меди позволяет различить глицерин, глюкозу и формалин.

При добавлении глицерина к гидроксиду меди голубой творожистый осадок растворяется и образуется тёмно-синий раствор комплексного

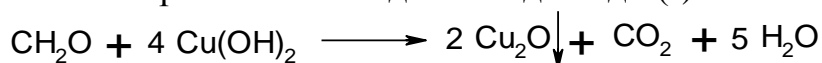
глицерата меди. При нагревании окраска раствора не меняется.



При добавлении глюкозы к гидроксиду меди также образуется тёмно-синий раствор комплекса. Однако при нагревании комплекс разрушается и альдегидная группа окисляется, при этом выпадает оранжевый осадок оксида меди (I).



Формалин реагирует с гидроксидом меди только при нагревании с образованием оранжевого осадка оксида меди (I).



Реагенты	NaHCO_3	$\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$ без нагревания	$\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$ нагревание
Глицерин	–	Обесцвечивание	Тёмно-синий раствор	Тёмно-синий раствор
Глюкоза	–	Обесцвечивание	Тёмно-синий раствор	Оранжевый осадок Cu_2O
Формалин	–	Обесцвечивание	Голубой творожистый осадок $\text{Cu}(\text{OH})_2$ не исчезает	Оранжевый осадок Cu_2O
Фенол	–	Белый осадок		
Уксусная кислота	$\text{CO}_2 \uparrow$	Без изменений		
Муравьиная кислота	$\text{CO}_2 \uparrow$	Обесцвечивание		

Рекомендации к оцениванию:

Уравнения качественных реакций:

Глицерин: реакция с гидроксидом меди – 2 балла

*Глюкоза: реакции с гидроксидом меди без нагревания и при нагревании –
2 · 1 балл = 2 балла*

Формалин: реакция с гидроксидом меди при нагревании 2 балла

Фенол: реакция с бромной водой – 2 балла

Уксусная кислота: реакция с гидрокарбонатом натрия – 2 балла

*Муравьиная кислота: реакции с гидрокарбонатом натрия и бромной
водой 2 · 1 балл = 2 балла*

Всего 12 баллов