

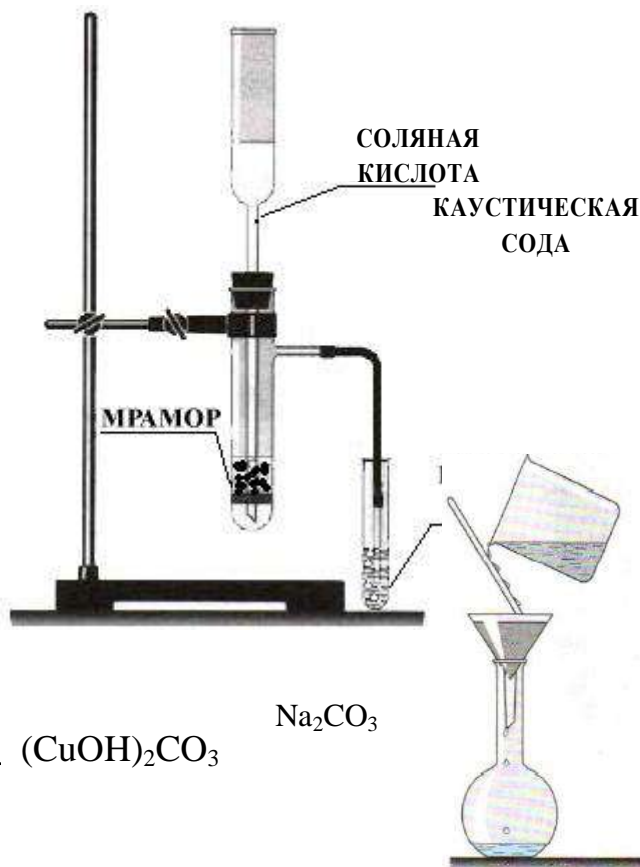
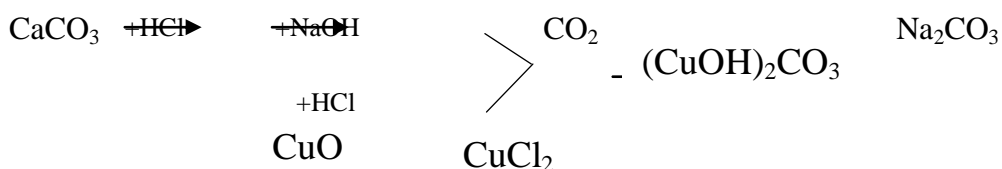
2.4. Заключительный (городской) этап. Практический тур

8 класс

Методика синтеза карбоната гидроксомеди(II)

1. Получение углекислого газа в аппарате Кирюшкина по реакции мрамора с соляной кислотой.
2. Пропускание углекислого газа через раствор каустической соды.
3. Растворение оксида меди(II) в растворе соляной кислоты.
4. Смешивание растворов, полученных в п.2 и п.3 в стакане.
5. Отделение полученного осадка фильтрованием.
6. Высушивание осадка, перенесенного на чашку Петри с фильтра в сушильном шкафу.
7. Идентификация целевого продукта путем добавления к полученному порошку раствора соляной кислоты.

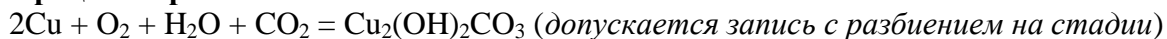
Схема синтеза:



Уравнения реакций:

1. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (растворение мрамора, выделение газа б/цв., б/запаха)
2. $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH}_{\text{р-р}} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (поглощение углекислого газа раствором каустической соды)
3. $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (медленное растворение оксида меди(II) с образованием раствора сначала голубого, потом зелёного цвета)
4. $2\text{CuCl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + 4\text{NaCl}$ (образование осадка бирюзового цвета, выделение газа б/цв., б/запаха)
5. Идентификация: $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + 4\text{HCl} = 2\text{CuCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (растворение порошка с образованием раствора голубого цвета, выделение газа б/цв., б/запаха)

Процесс образования патины:



Для удаления патины, нужно провести обработку разбавленной соляной или уксусной кислотой (или в процессе комплексообразования, например, с edta).

1. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + 4\text{HCl} = 2\text{CuCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
2. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + 4\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{CO}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
3. $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{H}_2\text{edta} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Cu}(\text{edta})] + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

№	Система оценивания:	Балл
	Теоретическая часть	
K1	Правильно написана методика синтеза (обязательные элементы)	8 баллов

	содержания: «последовательность действий», «сборка установки для получения углекислого газа», «фильтрация», «осушение целевого продукта», по 2 б. за каждый элемент содержания)	
K2	Правильно изображена установка для получения углекислого газа и установка для фильтрации (по 0,5 б.)	1 балл
K3	Правильно написана схема синтеза (за каждую стадию по 1 б.)	4 балла
K4	Правильно написаны уравнения реакция, по 1б. за каждое правильно написанное уравнение (если уравнение реакции не уравнено, но верно отражает суть процесса – 0,25 б.)	4 балла
K5	Проведена идентификация целевого продукта, верно написано уравнение реакции (если уравнение реакции не уравнено, но верно отражает суть процесса – 0,75 б.)	1 балл
K6	Правильно записано уравнение процесса образования патины (1 б.), если уравнение не уравнено, но суть процесса отражена верно – 0,5 б.; правильно записано уравнение реакции удаления патины 1 б., если уравнение не уравнено, но суть процесса отражена верно	2 балла
	Итого за теоретическую часть:	20 баллов
	Практическая часть	
K7	Соблюдение техники безопасности (за каждое нарушение вычитается по 0,5 б.)	3 балла
K8	Написаны уравнения реакций и описаны наблюдения (если описаны наблюдения для половины реакций – 1 б., если наблюдения не соответствуют действительности – 0 б.)	4 балла
K9	Получен продукт удовлетворительного качества (оценивается сразу после проведения осушения; цвет порошка – бирюзовый, наличие небольших вкраплений оксида меди(II) не является основанием для снижения балла)	2 балла
K10	Проведена идентификация целевого продукта, с указанием наблюдений .	1 балл
	Итого за практическую часть:	10 баллов
	Итого:	30 баллов