

Всероссийская олимпиада школьников по химии
Муниципальный этап
Экспериментальный тур
7 – 8 класс

Наибольшее применение химические вещества нашли в разных отраслях народного хозяйства. Однако и в искусстве некоторые вещества нашли свое достойное место. Это пигменты красок, различные связующие, грунты, закрепители и пр. Знания в этой области накапливались на протяжении многих веков. Первые трактаты «О приготовлении красок для мозаики» и «Рецепты красок» датируют VIII и X веками соответственно. Среди первых химических предприятий в Европе в XVIII веке возникли мануфактуры по производству красок, например, фабрика красок Вильяма Ривза в Англии – 1766 г.

Наиболее распространенные пигменты красок имеют неорганическую природу и относятся к оксидам и солям. Одной из таких красок является бланфикс – сульфат бария BaSO_4 , получаемый осаждением раствора хлорида бария серной кислотой. У краски очень высокая прочность, не изменяющаяся ни под действием света, ни под влиянием химических реагентов. Его недостаток – небольшая кроющая способность. Наибольшее применение бланфикс нашел в целлюлозно-бумажной промышленности в качестве вещества, придающего глянец гладкому картону и писчей бумаге.

Сегодня вы технологи на заводе красок в цехе по получению пигментов. Вам нужно получить бланфикс – пигмент для белой краски. В вашем распоряжении имеются оксид бария BaO , гидроксид бария $\text{Ba}(\text{OH})_2$, хлорид бария BaCl_2 и серная кислота.

1) Предложите все возможные способы получения белого пигмента. Напишите уравнения реакций;

2) Перед вами на столе находятся $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (масса указана), раствор серной кислоты ($\omega = 1\%$), дистиллированная вода. Рассчитайте, какая масса сульфата бария должна получиться у вас в ходе проведения эксперимента (не забудьте написать уравнение реакции, по которому будете проводить расчеты).

3) Рассчитайте, в избытке или недостатке будет взята серная кислота, если ее объем будет 20 мл, а концентрация 1% (плотность считайте равной 1 г/мл)

4) Получите пигмент для белой краски – сульфат бария, следуя предложенной вам методике.

Оборудование и материалы: стеклянный стакан на 150 мл; стеклянный стакан на 50 мл; цилиндр на 50 мл; цилиндр или мерная пробирка на 10 мл; стеклянная палочка; плитка электрическая – 1 на 5 человек; штатив; кольцо с муфтой для штатива; воронка для фильтрования; фильтровальная бумага; хлорид бария ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$); дистиллированная вода; серная кислота, 1% раствор

Методика получения сульфата бария

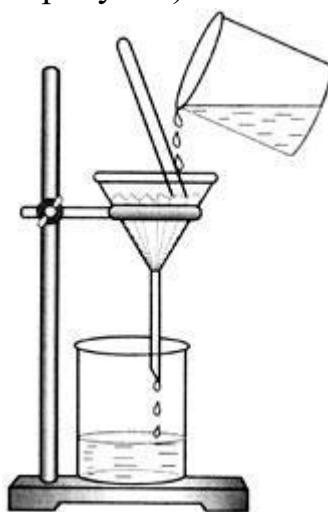
1) Отмерьте цилиндром 50 мл дистиллированной воды и аккуратно перелейте ее в стакан на 150 мл; перенесите в стакан навеску дигидрата хлорида бария, перемешайте стеклянной палочкой, получите прозрачный раствор (**масса навески примерно 0,4 - 0,5 г**)

2) в стакан объемом 50 мл отмерьте 20 мл 1%-ной серной кислоты

3) нагрейте растворы хлорида бария и серной кислоты до температуры 50-60 °С (ощутимо горячий стакан)

4) осторожно по каплям при перемешивании добавляйте раствор серной кислоты в раствор хлорида бария

5) полученный осадок оставьте на 10-15 мин; в это время приготовьте установку для фильтрования (см. рисунок)



6) проверьте полноту осаждения соли бария; для этого в отстоявшийся прозрачный раствор над осадком осторожно внесите 2-3 капли серной кислоты; если осадок не появился, то вся исходная соль бария осаждена в виде сульфата бария. Если же осадок появился, то при перемешивании осторожно по каплям добавьте в стакан с осадком еще 1 мл серной кислоты

7) отделите осадок от раствора, каждый раз перемешивая раствор и сливая его небольшими порциями по палочке на фильтр; фильтрат должен быть прозрачным

8) высушите полученные кристаллы между листами фильтровальной бумаги