

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

СИНТЕЗЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Лабораторный практикум

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Минск 2009

Соединения s-элементов II и I групп

Декагидрат сульфата натрия $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Меры предосторожности. *Какую опасность представляет концентрированная серная кислота? Какие правила следует соблюдать при разбавлении концентрированной серной кислоты? Каковы меры первой помощи при ожогах серной кислотой? Как избежать возможного выброса реакционной смеси при проведении реакции взаимодействия карбоната натрия с серной кислотой?*

Методика синтеза. Требуется получить 2,5÷3 г декагидрата сульфата натрия.

Для работы можно использовать как безводный карбонат натрия (кальцинированную соду), так и декагидрат карбоната натрия (кристаллическую соду), поэтому состав соли следует учитывать при проведении расчетов. Индикаторной бумагой измеряют pH раствора соли. Готовят насыщенный при комнатной температуре раствор карбоната натрия (1). 10%-ный раствор серной кислоты, приготовленный разбавлением раствора H_2SO_4 ($\rho \sim 1,50 \text{ г/см}^3$) (2). Раствор кислоты небольшими порциями приливают (3) к насыщенному раствору соды (4) до достижения до слабокислой среды (5). Полученный раствор нагревают до кипения, а затем упаривают досуха в предварительно взвешенной фарфоровой чашке. К полученным кристаллам (6) добавляют воду в расчете 11—12 молей воды на 1 моль соли (7). Эту смесь нагревают до полного растворения соли и затем полученный раствор охлаждают, образовавшийся осадок отделяют от маточного раствора фильтрованием под вакуумом и сушат между листами фильтровальной бумаги (8) до постоянной массы, после чего соль быстро взвешивают и переносят в сухую чистую пробирку с пробкой.

Исследование свойств полученного вещества.

Рассмотрите под микроскопом форму кристаллов декагидрата сульфата натрия.

Докажите присутствие в полученном веществе ионов натрия и сульфат-ионов (9).

2-3 кристаллика соли растворите в нескольких каплях воды и измерьте рН полученного раствора.

Испытайте отношение соли к нагреванию (используйте для этого сухую пробирку).

Определите содержание кристаллизационной воды в кристаллогидрате. Для этого прокаливают до постоянной массы фарфоровый тигель (массу определяют с точностью до 0,01 г). Растирают соль в ступке и примерно 1 г мелко растертой соли помещают в тигель, снова взвешивают. Массу взятого кристаллогидрата вычисляют по разности. Затем тигель помещают на песчаную баню таким образом, чтобы тигель на 3/4 своей высоты был погружен в песок, и рядом укрепляют термометр так, чтобы конец его находился на уровне дна тигля (рис. 3.5).

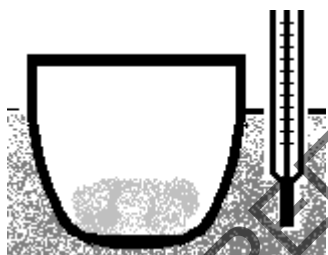


Рис. 3.5 Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате.

Баню нагревают вначале осторожно, не допуская выброса вещества, до температуры ниже температуры разложения безводной соли, и прокаливают тигель в течение 20—30 мин. Горячий тигель вынимают щипцами помещают в эксикатор для охлаждения и затем взвешивают. Чтобы убедиться в том, что вода удалена полностью, вновь помещают тигель в песчаную баню, нагревают 10—15 мин и после охлаждения взвешивают. Операцию повторяют до тех пор, пока по результатам двух определений масса не будет

различаться более чем на 0,01 г. По результатам определения вычисляют число молей воды в моле кристаллогидрата.

Вопросы для допуска

- (1) Какие справочные данные потребуется использовать в расчетах, связанных с приготовлением насыщенного раствора? Можно ли приготовить насыщенный раствор без проведения предварительных расчетов?
- (2) Каким образом можно измерить плотность раствора в лаборатории? Каким образом, зная плотность раствора, можно узнать содержание вещества в нем?
- (3) Можно ли прилить к раствору соды сразу всю кислоту?
- (4) Можно ли изменить последовательность смешивания растворов?
- (5) Какие значения pH отвечают слабокислой среде?
- (6) Каков их состав?
- (7) Каким образом можно вычислить объем воды, необходимый для этой операции?
- (8) Почему рекомендуются такие условия сушки?
- (9) Каким образом это можно осуществить?

Вопросы и задания для обсуждения

1. Какую среду и почему имел исходный раствор карбоната натрия?
2. Почему по окончании реакции среда не должна быть сильнокислой?
3. Почему рекомендуется добавлять воду к соли, полученной выпариванием, именно в таком мольном соотношении (на 1 моль соли 1-12 молей воды)?
4. Декагидрат сульфата натрия следует хранить в плотно закрытых склянках. Что происходит с этой солью при хранении на воздухе?
5. Приведите примеры солей натрия, среда в которых не является нейтральной. Объясните причину такого явления.

6. Соединения натрия, как правило, плавятся без разложения. Чем можно объяснить это свойство соединений натрия?

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Литература

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 2002. – 743 с.
2. Глинка Н. Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов. – Л.: Химия, 1998. – 704 с.
3. Карапетьянц М. Х., Дракин С. И. Общая и неорганическая химия. – М.: Химия, 1992. – 592 с.
4. Свиридов В. В., Попкович Г. А., Василевская Е. И. Неорганический синтез. Мн.: «Універсітэцкае», 2000. – 224 с.
5. Волков Е. Н., Жарский И. М. Большой химический справочник. Мн.: «Современная школа», 2005. – 608 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

УДК

ББК

М

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ, рекомендована секцией естественных и сельскохозяйственных наук (протокол № от)

Рецензенты: кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии БГУ *А. П. Подтероб*; кандидат химических наук, доцент кафедры химии БГПУ *Л. С. Новиков*.

Мицкевич, Е. Н., Окаев, Е. Б., Елисеев С. Ю.

Синтезы неорганических веществ: лаборатор. практикум / Е. Н. Мицкевич, Е. Б. Окаев, С. Ю. Елисеев. – Минск: БГПУ, 2009. – С.

ISBN

В практикум включены лабораторные работы по неорганическому синтезу, предназначенные для выполнения студентами первого курса. Даются основные сведения по технике безопасности, работе с химической посудой и оборудованием, а также основных операциях, используемых в ходе синтеза. Описание каждого синтеза включает указания по безопасности работы, препаративную процедуру, методы исследования свойств полученного вещества, вопросы для допуска, а также вопросы и задания для обсуждения работы.

Адресуется студентам факультета БГПУ, обучающимся по специальности «Биология. Химия»

УДК

ББК

© Мицкевич Е. Н., Окаев Е. Б., Елисеев С. Ю., 2009

© БГПУ, 2009

ISBN

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ