

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

СИНТЕЗЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Лабораторный практикум

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Минск 2009

Соединения p-элементов VI группы

Гептагидрат сульфата железа (II) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Меры предосторожности. *Какую опасность представляют вещества, используемые в синтезе и при исследовании: свойств полученного вещества? Какие меры предосторожности нужно применять при работе с ними?*

Методика синтеза. Навеску $1 \div 1,5$ г тщательно очищенного от ржавчины или химически чистого (1) железа помещают в коническую колбу. Готовят 10% раствор серной кислоты (для этого разбавляют концентрированную кислоту (1:1) плотностью $1,500 \text{ г/см}^3$ (2)) и вносят ее в колбу с железом. Учтите, что железо необходимо взять в количестве 110% от требуемого по уравнению реакции (3). Колбу закрывают клапаном Бунзена и нагревают реакционную смесь на кипящей водяной бане до прекращения выделения водорода (4). Горячий раствор быстро фильтруют в фарфоровую чашку (5) и сразу же подкисляют несколькими каплями концентрированной серной кислоты (1:1) (6), затем упаривают на водяной бане до появления кристаллов на поверхности. Осадок после охлаждения отфильтровывают, промывают на фильтре смесью этанол-вода 1:1, затем чистым этанолом, сушат между листами фильтровальной бумаги, взвешивают и рассчитывают выход в % от теоретического (7).

Исследование свойств полученного вещества

Приготовьте примерно 1 см^3 5% раствора полученной соли, измерьте и запишите его pH. Затем разделите его на 4 части. К одной части прибавьте по каплям 1 см^3 25% раствора аммиака, ко второму – 1 см^3 раствора NaOH с концентрацией 2 моль/дм³, к третьему – 1 см^3 бромной воды, к четвертому – 1-2 капли концентрированной серной кислоты и 1 см^3 раствора перманганата калия. Запишите наблюдаемые изменения.

Докажите экспериментально присутствие сульфат-ионов в полученном веществе.

Проверьте, содержатся ли в полученном образце примеси трехвалентного железа. Спланируйте эксперимент самостоятельно, обсудите план с преподавателем и проведите проверку.

Вопросы для допуска

- (1) Почему в данном случае чистота железа важна? Какими примесями будет загрязнен в противном случае продукт синтеза?
- (2) Каким приемом пользуются в лаборатории для того, чтобы узнать массовую долю вещества в растворе?
- (3) Почему в данном синтезе в избытке берут железо, а не серную кислоту?
- (4) Какой цели служит клапан Бунзена? Что может произойти с сульфатом железа (II) на воздухе? Напишите уравнение возможной реакции.
- (5) Какой способ фильтрования при этом используют.
- (6) Для чего проводится подкисление? При ответе примите во внимание зависимость окислительно-восстановительного потенциала системы Fe(III)/Fe(II) от pH, а также равновесие гидролиза соли.
- (7) По какому веществу следует рассчитывать выход? Почему?

Вопросы и задания для обсуждения

1. Можно ли в данном синтезе использовать серную кислоту более высокой концентрации? Почему?
2. Почему в реакции металла с кислотой (если при этом выделяется водород), как правило, образуется соль в самой низкой степени окисления? Для ответа воспользуйтесь значениями стандартных электродных потенциалов.
3. Какая соль сильнее гидролизуется в водном растворе – сульфат железа (II) или сульфат железа (III)? Почему? Напишите уравнения равновесных реакций гидролиза для сульфата железа (II). Вычислите значения констант гидролиза этих солей на основании справочных данных.
4. Объясните результаты испытаний, подтвердив свои слова уравнениями реакций.

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