

Министерство образования Республики Беларусь

*Учреждение образования*

«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

**СИНТЕЗЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

*Лабораторный практикум*

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

**Минск 2009**

## Соединения d-элементов

### Тригидрат *трис*-оксалатохрома калия $K_3[Cr(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$

**Меры предосторожности.** *Какую опасность представляют для человека гидроксид калия, щавелевая и соляная кислоты, соединения хрома, аммиак? Какие меры требуется предпринимать при ожогах кислотой или щелочью, при вдыхании паров аммиака?*

**Методика синтеза.** К раствору 4,73 г дигидрата щавелевой кислоты в 40 мл воды добавляют при перемешивании и охлаждении ледяной водой (1) раствор 0,39 г гидроксида калия в 5 мл воды (2). К полученному раствору (иногда выпадает осадок (3), что не препятствует успешному проведению синтеза) при сильном перемешивании и охлаждении, маленькими порциями, прибавляют 0,95 г тонко растертого бихромата калия (4). По окончании реакции (5) раствор упаривают в фарфоровой чашке на водяной бане почти досуха и оставляют на холоду для кристаллизации. Выделившиеся кристаллы отфильтровывают (6), промывают на фильтре охлажденной до 0°C смесью этанол-вода 1:1, сушат на воздухе, взвешивают и рассчитывают выход в % от теоретического (7, 8).

### Исследование свойств полученного вещества

Примерно 0,1 г продукта, растворите в 2 см<sup>3</sup> воды и разделите раствор на несколько пробирок. Проведите реакции полученного раствора с 25%-м раствором аммиака, 2 М раствором NaOH, концентрированной соляной кислотой, 10%-м раствором хлорида кальция. Запишите наблюдаемые изменения.

Примерно 0,1 г полученного вещества прокалите в сухой пробирке в пламени спиртовки. Какие изменения наблюдаются? Запишите. Дайте пробирке остыть и добавьте к содержимому 2 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Полностью ли растворилось содержимое? Какого цвета раствор? Измерьте индикаторной бумагой рН этого раствора, запишите результат.

### Вопросы для допуска

- (1) Для чего нужно охлаждать реакционную смесь?
- (2) Исходя из молярного соотношения реагентов, установите, какая именно соль образуется, и напишите уравнение реакции.
- (3) Какое вещество может на этой стадии выпасть в осадок?
- (4) Напишите уравнение реакции, если известно, что одним из ее продуктов, кроме целевого вещества, является углекислый газ.
- (5) По каким внешним признакам можно судить о том, что реакция закончилась?
- (6) Какой способ фильтрования используется для отделения продукта и почему?
- (7) Рассчитайте теоретический выход продукта реакции.
- (8) Какую окраску имеет полученное вами вещество? Чем она обусловлена?

### Вопросы и задания для обсуждения

1. К какому классу реакций относятся а) реакция из п. (2) б) реакция из п. (4) данного синтеза? Что является в одной из этих реакций окислителем, а что – восстановителем?
2. В какой среде, судя по соотношению реагентов, протекает реакция из п. (4)?
3. К какому классу веществ принадлежит основной продукт синтеза? Напишите структурную формулу внутренней координационной сферы этого соединения. В какой степени окисления находится в нем хром?
4. Как можно объяснить изменения, происходящие с раствором *трис*-оксалатохромита калия в п. 1 испытаний? Запишите уравнения возможных реакций. Сделайте вывод об устойчивости *трис*-оксалатохромита калия в различных средах. Является ли, по результатам ваших экспериментов, это вещество истинным комплексным соединением или двойной солью? На каком основании вы сделали этот вывод?

5. Обсудите экспериментальные результаты, полученные в п. 2 испытаний (уравнения возможных реакций, объяснение наблюдаемых явлений).

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