

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

### Дигидрат ацетата цинка $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$

**Меры предосторожности.** *Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с концентрированными кислотами? Где требуется проводить реакцию?*

**Методика синтеза.** Для синтеза используют оксид цинка массой 1,0÷1,5 г. При расчете следует учесть, что ZnO берется с 15-20% избытком по отношению к требуемому по уравнению реакции количеству. Из ледяной (т. е. стопроцентной) ( $\rho = 1,0497 \text{ г/см}^3$ ) уксусной кислоты готовят раствор с массовой долей 20%. (1).

Навеску оксида цинка порциями вносят в нагретый до  $75^\circ\text{C}$  раствор уксусной кислоты. Раствор отфильтровывают в горячем состоянии, (2) добавляют несколько капель раствора пероксида водорода с массовой долей 30%, нагревают до кипения (3) и добавляют небольшое количество (0,04–0,05 г) карбоната цинка (4). Смесь кипятят 5 минут, затем 30-40 минут нагревают на водяной бане и фильтруют в горячем состоянии. Фильтрат подкисляют уксусной кислотой до слабого запаха (5), переносят в фарфоровую чашку и упаривают (*под тягой!*) на водяной бане до появления кристаллической пленки на поверхности, после чего охлаждают ледяной водой. Выпавшие кристаллы при необходимости фильтруют под вакуумом и сушат между листами фильтровальной бумаги (6).

### Исследование свойств полученного вещества

Примерно 0,1 г продукта растворите в  $2 \text{ см}^3$  дистиллированной воды. Измерьте универсальным индикатором pH раствора.

Испытайте отношение этого раствора к действию:

- раствора гидроксида натрия (добавлять по каплям!)
- раствора аммиака с массовой долей 25%
- раствора карбоната натрия с массовой долей 10%

- концентрированной серной кислоты (при комнатной температуре и при нагревании). В случае нагревания на краю пробирки укрепите смоченную дистиллированной водой индикаторную бумажку

### Вопросы для допуска

- (1) Проведите необходимые вычисления и опишите процедуру приготовления нужной для проведения работы порции раствора уксусной кислоты.
- (2) Каким образом обычно проводят горячее фильтрование? Какое вещество останется на фильтре?
- (3) Протекание какой реакции возможно в случае наличия в оксиде цинка примеси цинка?
- (4) Какая реакция возможна в этом случае?
- (5) С какой целью проводится эта операция?
- (6) Что может происходить с кристаллогидратом при нагревании? Запишите уравнение возможной реакции.

### Вопросы и задания для обсуждения

1. Запишите электронные формулы атома цинка и катиона цинка.
2. Запишите уравнение процесса гидролиза полученной соли, предложите способы смещения равновесия этого процесса вправо и влево.
3. Протекание гидролиза может привести к загрязнению получаемой соли продуктами ее гидролиза. Какой прием используется в этой работе для предотвращения появления этой примеси при упаривании раствора ацетата цинка?
4. К раствору соли цинка по каплям добавляют раствор щелочи до значительного ее избытка. Какие вещества и в какой последовательности при этом образуются? Запишите молекулярные и ионные уравнения этих реакций.

5. К раствору щелочи по каплям добавляют раствор соли цинка до значительного избытка соли. Какие вещества и в какой последовательности при этом образуются? Запишите молекулярные и ионные уравнения этих реакций.
6. На основании справочных данных объясните реакцию среды в растворе ацетата цинка.

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