

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 никеля (II) $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

**Меры предосторожности.** *Какие меры предосторожности следует соблюдать при работе с серной кислотой, с растворами щелочей? Какую опасность представляют соединения никеля?*

**Методика синтеза.** Работа рассчитана на получение 2,5÷3,5 г гептагидрата сульфата никеля. Разбавлением серной кислоты плотностью  $\rho \approx 1,835 \text{ г/см}^3$  (1) готовят раствор с массовой долей  $\text{H}_2\text{SO}_4$  10% в соответствии с уравнением реакции (2). К необходимому количеству гидроксида никеля при перемешивании приготовленный раствор серной кислоты и как можно полнее растворяют осадок, раствор фильтруют (3) в фарфоровую чашку, упаривают на водяной бане до появления кристаллов на поверхности и охлаждают. Осадок отфильтровывают на воронке Бюхнера, промывают на фильтре охлажденной до  $0^\circ\text{C}$  смесью этанол-вода 1:1, затем чистым этанолом (4), сушат на воздухе (5) до постоянной массы (6).

### Исследование свойств полученного вещества

В сухой пробирке прокалите кристаллы полученной соли.

Приготовьте раствор соли (примерно 0,1 г растворите в  $2 \text{ см}^3$  воды), измерьте рН при помощи индикаторной бумаги.

Испытайте отношение раствора сульфата никеля к действию:

- концентрированного раствора аммиака
- разбавленного раствора гидроксида натрия
- 30%-ного раствора пероксида водорода, к которому добавлен разбавленный раствор щелочи
- раствора гексацианоферрата (II) калия

При помощи качественных реакций докажите присутствие в растворе полученного вещества ионов никеля и сульфат-ионов (7).

### Вопросы и задания для допуска

- (1) Перед разбавлением необходимо измерить плотность раствора и уточнить содержание вещества в нем. Как это сделать?
- (2) Опишите процедуру разбавления серной кислоты. Обдумайте, какая посуда и оборудование для этого могут понадобиться.
- (3) Какой способ фильтрования оптимален для отделения малого количества осадка?
- (4) По какой причине не рекомендуется промывать кристаллы водой? Для чего жидкости, предназначенные для промывания, предварительно охлаждают?
- (5) Как может измениться состав полученного кристаллогидрата при нагревании?
- (6) По какому веществу следует рассчитывать выход? Почему?
- (7) Какие качественные реакции для этого можно использовать? Обсудите план эксперимента с преподавателем.

#### **Вопросы и задания для обсуждения**

1. Безводные соли никеля имеют желтую окраску, кристаллогидраты – зеленую. Чем объясняется это явление?
2. Что происходит при а) умеренном б) сильном нагревании гептагидрата сульфата никеля на воздухе? Напишите уравнения реакций
3. Какими другими способами можно было бы получить сульфат никеля?
4. Объясните результаты испытаний свойств сульфата никеля, подтвердив свои слова уравнениями реакций.
5. Запишите электронные конфигурации атома никеля, и ионов  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{3+}$ .
6. Вычислите константу гидролиза, степень гидролиза и pH 0,1M раствора сульфата никеля (II).
7. Вычислите потенциал никелевого электрода, погруженного в 0,1 M раствор сульфата никеля.

## 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