

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 III группы

### Декагидрат тетрабората натрия (бура) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

**Меры предосторожности.** *Какую опасность представляют соединения бора? Какую опасность представляет кристаллический гидроксид натрия и его концентрированный раствор? Каковы меры предосторожности при работе с ними? Какова первая помощь при ожогах щелочами?*

**Методика синтеза.** Работа рассчитана на получение 3÷4 г декагидрата тетрабората натрия (буры).

По уравнению реакции вычисляют необходимые массы гидроксида натрия и ортоборной кислоты, вещества используют в стехиометрическом соотношении (1). В фарфоровой чашке известной массы готовят 20%-ный раствор щелочи, определяют pH раствора индикаторной бумагой, вносят в него ортоборную кислоту и перемешивают до ее полного растворения и снова определяют pH (2). Затем раствор упаривают на водяной бане до тех пор, пока реальная масса чашки с раствором не будет лишь слегка превышать сумму масс пустой чашки и заданной массы синтезируемой буры. Учтите, что перед взвешиванием чашку с содержимым непременно следует охлаждать до комнатной температуры. Такой способ контроля процесса упаривания связан со способностью буры образовывать пересыщенные растворы (3).

Когда масса чашки с содержимым будет близка к теоретически ожидаемому значению, чашку охлаждают в кристаллизаторе со смесью льда и воды (4), образовавшиеся кристаллы отделяют от маточного раствора (5) и сушат между листами фильтровальной бумаги (6).

### Вопросы для допуска

- (1) Какая соль может образоваться, если использовать избыток щелочи?
- (2) Каким образом должно измениться pH раствора в ходе реакции?

- (3) Какие растворы называются пересыщенными
- (4) Как можно вызвать выпадение кристаллов из пересыщенного раствора?
- (5) Какой способ для этого можно использовать.
- (6) Чем объясняется такой способ сушки вещества? Что может произойти с кристаллогидратом при нагревании?

### Вопросы и задания для обсуждения.

- 1) Какое строение имеет тетраборат-ион? Чем объясняется склонность бора к образованию полимерных структур?
- 2) Составьте уравнение гидролиза тетрабората натрия. Чем объясняются особенности протекания гидролиза солей борных кислот?
- 3) Бура используется при пайке металлов для очистки поверхности металла от оксидов. Приведите пример реакции, которая при этом происходит.
- 4) Запишите уравнения реакции гидролиза тетрабората натрия, объясните особенности его протекания в сравнении с другими солями.
- 5) С какой целью добавляют в стекло тетраборат натрия?
- 6) Какое строение имеют полиборные кислоты? Рассмотрите структурные формулы фрагментов молекул полиборных кислот.
- 7) Вычислите pH раствора 0,5 М раствора гидроксида натрия.

## 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, использующихся 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