

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

СИНТЕЗЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Лабораторный практикум

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Минск 2009

Соединения s-элементов II и I групп

Гидроксид натрия

Меры предосторожности. *Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе со щелочами?*

Методика синтеза. Синтез рассчитан на использование 4÷5 г Na_2CO_3 , или на соответствующую массу $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Готовят раствор с массовой долей карбоната натрия 15% и нагревают его до кипения (1). Для приготовления раствора можно использовать как Na_2CO_3 , так и $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, что необходимо учитывать в соответствующих расчетах.

Гидроксид кальция, взвешенный с 10%-ным избытком по отношению к теоретически рассчитанному (2), смешивают с водой в фарфоровой чашке до состояния пасты (3). Горячий раствор соды вносят в круглодонную колбу, добавляют к нему пасту из извести, центры кипения (кусочки фарфора) (4). Закрепляют колбу на штативе, подсоединяют обратный холодильник (5), включают подачу воды в холодильник (см. рис. 3.3). Реакционную смесь необходимо нагревать в течение 40÷50 минут, после чего нагревание прекращают, отключают воду и дают содержимому колбы остыть. Реакционную смесь фильтруют на воронке Бюхнера, измеряют объем фильтрата (6). На часовом или предметном стекле проводят пробу на полноту протекания реакции: 1÷2 каплям фильтрата добавляют несколько капель свежеприготовленной известковой воды (7, 8). Сделайте вывод о полноте протекания реакции (9).

5,0 см³ фильтрата разбавляют в 10÷20 раз (используют для этого пипетку и мерную колбу). Разбавленный фильтрат титруют 0,1М раствором соляной кислоты в присутствии индикатора (10) (подробности о проведении процесса титрования см. в практикуме за 1 семестр). Рекомендуемый объем пробы - 5 см³. По результатам титрования вычисляют массу гидроксида натрия, практически полученную в ходе синтеза.

Исследование свойств полученного вещества. Проверьте отношение раствора щелочи (неразбавленный фильтрат) к раствору сульфата меди (II), оксиду цинка (при нагревании), металлическому цинку (при нагревании).

Вопросы для допуска

- (1) Зачем требуется раствор соды предварительно нагревать?
- (2) Для чего требуется избыток гидроксида кальция?
- (3) Какой цели служит эта операция?
- (4) Какую роль играют центры кипения?
- (5) Зачем нужен в данном синтезе обратный холодильник? Можно ли заменить его прямым холодильником?
- (6) Какая мерная посуда должна быть для этого использована?
- (7) Что называется известковой водой? Что происходит с ней при длительном контакте с воздухом?
- (8) Можно ли в качестве пробы на полноту протекания реакции использовать качественную реакцию на ионы Ca^{2+} ?
- (9) По каким признакам судят о полноте протекания реакции?
- (10) Какие индикаторы можно использовать в этом случае? Как должна меняться окраска этих индикаторов в точке стехиометричности?

Вопросы и задания для обсуждения

1. Предложите другой способ определения выхода гидроксида натрия, помимо титрования.
2. Используя значения стандартных энтальпий образования веществ, вычислите тепловой эффект реакции, используемой в синтезе. Для чего требуется нагревание реакционной смеси?
3. Сравните значения K_s (ПР) гидроксида и карбоната кальция. Объясните, почему равновесие процесса смещено в сторону образования карбоната кальция.
4. Объясните, почему перед титрованием фильтрат необходимо разбавить.

5. Можно ли вычислить выход гидроксида натрия косвенным способом: по массе образовавшегося карбоната кальция? Ответ мотивируйте.
6. В каком из 0,25М растворов – гидроксида натрия, гидроксида бария или аммиака - значение рН выше? Ответ подтвердите вычислениями.
7. Вычислите молярную концентрацию гидроксида натрия в его растворе, если известно, что рН раствора равен 12.

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