

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

Хромат калия K_2CrO_4

Меры предосторожности. *Какую опасность представляют твёрдые щелочи? Какие меры предосторожности надо соблюдать при работе с твёрдыми щелочами? Какова первая помощь при ожогах щелочами? Какую опасность представляет дихромат калия?*

Из дихромата калия массой $1 \div 1,5$ в фарфоровой чашке готовят раствор, насыщенный при комнатной температуре (1). Отдельно готовят 20%-ный раствор КОН или насыщенный раствор $KHCO_3$. При приготовлении следует учесть, что любое из этих веществ следует брать в двухкратном избытке по отношению к стехиометрическому количеству. Раствор щелочи (или гидрокарбоната) порциями при помешивании (2) приливают к раствору дихромата до достижения слабощелочной реакции среды (3), что сопровождается изменением окраски раствора (4).

Раствор выпаривают на плитке до появления кристаллов, после чего охлаждают в смеси воды со льдом (5). Полученные кристаллы отфильтровывают на воронке Бюхнера и сушат в сушильном шкафу при $100 - 105^\circ C$.

Исследование полученного вещества

Рассмотрите полученные кристаллы под микроскопом, отметьте их цвет и форму.

Докажите, что полученное вещество содержит ионы K^+ и CrO_4^{2-} (6).

Испытайте отношение раствора полученного вещества к действию:

- разбавленных и концентрированных растворов серной и соляной серной кислот (при комнатной температуре и при нагревании, *под тягой!*);
- сульфита натрия в сернокислой, нейтральной и щелочной средах;
- растворов сульфида и иодида натрия (или другого щелочного металла)
- подкисленного раствора пероксида водорода в присутствии небольшого количества диэтилового эфира

- раствора хлорида бария
- раствора нитрата свинца

Подкислите раствор хромата калия серной кислотой и бросьте туда небольшую гранулу цинка.

Демонстрационный эксперимент. *Опыт проводят под тягой!*
Тщательно перемешивают 1 г тонко измельченного (защитная маска!) хромата калия и 0,16 г сахарной пудры. Смесь помещают на железный лист, добавляют несколько капель этилового спирта и осторожно поджигают. Прокомментируйте проведенный опыт.

Вопросы для допуска

- (1) Опишите процедуру приготовления насыщенного раствора дихромата калия.
- (2) Для чего рекомендуется смешивать растворы постепенно? Как может повлиять слишком большой избыток приливаемого раствора на состав полученных продуктов?
- (3) Какие значения pH указывают на слабощелочную реакцию среды? каким образом можно измерить pH раствора?
- (4) Каким образом должна измениться окраска раствора?
- (5) Как влияет температура кристаллизации на выход продукта?
- (6) При помощи каких качественных реакций можно обнаружить эти ионы? Обсудите план эксперимента с преподавателем.

Вопросы и задания для обсуждения.

1. Как изменяются кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства гидроксидов хрома в зависимости от степени его окисления?
2. Напишите структурную формулу дихромат- и хромат-анионов. С помощью уравнения Нернста проиллюстрируйте, как изменяются окислительные свойства дихромат-аниона в зависимости от кислотности среды.

3. Объясните, почему водные растворы дихромата калия имеют кислую среду, а хромата – щелочную? Напишите уравнения реакций, определяющих среду растворов этих солей.
4. Укажите, какую среду (кислую, нейтральную или щелочную) имеют растворы $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Ответ подтвердите сравнением констант гидролиза соответствующих ионов.
5. В водных растворах хромата натрия и дихромата натрия присутствуют одновременно дихромат- и хромат-ионы. Укажите способы смещения равновесия в сторону образования одного из ионов и напишите уравнения реакций.
6. Почему, если в раствор хромата натрия вводить под давлением CO_2 , то образуется дихромат? Напишите уравнение процесса.

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, 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