Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»
Кафедра «Естественные и математические науки»

СОЕДИНЕНИЯ МАРГАНЦА

Методические указания для выполнения лабораторных работ,
для студентов направлений: ХМТН.

Энгельс 2024г.

УДК 544
ББК 24-я.73
Р98

Р98 Автор-составитель: Рябухова Т.О.: Неорганическая химия: учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия» - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2015 – 56 с.

Рецензенты: профессор кафедры ЕМН ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., д.х.н. И.Г. Остроумов;
профессор кафедры ХТ ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А, д.т.н. Н.Д. Соловьева.

В учебном пособии приведены лабораторные работы, знакомящие студентов с химическими свойствами элементов и их соединений. К каждой работе дано небольшое теоретическое введение, а также контрольные вопросы и упражнения. В приложение включены справочные таблицы, необходимые при выполнении лабораторных работ. Рекомендуется студентам направлений 04.03.01 – Химия, 18.03.01 – Химическая технология, 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 20.03.01 – Техносферная безопасность, 21.03.01 – Нефтегазовое дело очной и заочной форм обучения.

УДК 544
ББК 24-я.73

Одобрено редакционно-издательским советом
ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Пособие издается в авторской редакции

Лабораторная работа

СОЕДИНЕНИЯ МАРГАНЦА

Цель работы: изучить свойства марганца и его соединений.

Экспериментальная часть

Приборы и реактивы: пробирки, стеклянные палочки. Спиртовка. Тигли фарфоровые. Оксид марганца (IV). Оксид свинца (IV). Нитрат калия. Гидроксид калия. Растворы: соляной кислоты (0,1 М), азотной кислоты (0,1 М), серной кислоты (0,1 М), уксусной кислоты (0,1 М), пероксида водорода (3%-ный), сульфата марганца (0,5 М), хлорида марганца (0,5 М), нитрата марганца (0,5 М), сульфата марганца (0,5 М), перманганата калия (0,1 М), нитрита натрия (0,5 М), гидроксида калия (0,1 М), лакмуса. Бромная вода.

ОПЫТ 1. Получение гидроксида Mn^{2+}.

Ввести в пробирку 5-6 капель раствора соли Mn^{2+} и 4-5 капель раствора щелочи. Отметить цвет осадка. Размешать осадок стеклянной палочкой и отметить побурение вследствие окисления кислородом воздуха. Написать уравнения реакций.

ОПЫТ 2. Окисление солей двухвалентного марганца.

Внести в пробирку 3 капли раствора соли Mn^{2+} и 4 капли раствора едкого кали. К полученному осадку гидроксида марганца (II) добавить 6-7 капель бромной воды. Отметить изменение цвета осадка вследствие образования диоксида марганца.

В чистую пробирку поместить микрошпателем немного порошка $PвO_2$, добавить 5-6 капель концентрированной азотной кислоты, несколько капель раствора соли Mn^{2+}. Содержимое пробирки нагреть до кипения, затем остудить. Отметить окраску раствора, характерную для ионов 4−. Написать уравнения химических реакций, расставить коэффициенты, составить электронные уравнения для окислителя и восстановителя.

ОПЫТ 3. Окислительные и восстановительные свойства диоксида марганца.

В пробирку поместить 1 микрошпатель диоксида марганца и 2-3 капли соляной кислоты. По цвету и запаху определить, какой газ выделяется.

В тигель положить кусочек едкого калия и столько же кристаллического нитрата калия. Нагреть тигель до расплавления смеси. Не прекращая нагревания, добавить в расплав очень небольшое количество диоксида марганца. Отметить окраску полученного расплава. К полученному расплаву после охлаждения тигля добавить до половины его объема воды и, перемешивая стеклянной палочкой, растворить расплав. Полученный раствор манганата перенести пипеткой в пробирку (5-6 капель). В водном растворе происходит медленное разложение манганата. Составить уравнения реакций.

ОПЫТ 4. Разложение перманганата калия при нагревании.

Поместить 3 -4 кристаллика $KMnO_4$ в цилиндрическую пробирку, которую укрепить в штативе горизонтально. Осторожно нагревать до полного разложения $KMnO_4$ на диоксид марганца, манганат калия и кислород. Выделение кислорода проверить тлеющей лучинкой. После охлаждения пробирки к сухому остатку добавить 5 -6 капель воды. Какой цвет имеет раствор? Какое вещество находится в осадке? Написать уравнение реакции.

ОПЫТ 5. Окислительные свойства перманганата калия.

5.1. В три пробирки внести по 4-6 капель раствора $KMn\ O_4$. В одну пробирку добавить 4 капли раствора серной кислоты, в другую – столько же воды, в третью – 4-5 капель раствора щелочи. Во все три пробирки прибавить по 1 микрошпателю кристаллического сульфита натрия или калия. Отметить изменение первоначальной окраски раствора в каждом случае. Чем это вызвано? Составить уравнения реакций, расставить коэффициенты.

5.2. В пробирку с раствором перманганата калия прибавить раствор соли марганца (II). Отметить изменение окраски раствора и выпадение осадка. Написать уравнение реакции.

5.3. В пробирку внести раствор перманганата калия, прибавить 2 капли раствора разбавленной серной кислоты и раствор пероксида водорода (по каплям) до изменения окраски. Определить выделяющийся газ тлеющей лучинкой. Написать уравнение реакции.

ОПЫТ 6. Реакция диспропорционирования манганата калия.

Получить манганат калия. [Выполнение см. оп. 5.1. (восстановление перманганата калия в щелочной среде)] В пробирку с раствором манганата калия внести 3 капли разбавленного раствора уксусной кислоты. Наблюдать изменение цвета раствора и выпадение осадка. Написать уравнение окислительно-восстановительной реакции.

ОПЫТ 7. Гидролиз солей марганца (II).

Несколько кристаллов солей хлорида или сульфата марганца (II) внести в пробирку с дистиллированной водой. Прибавить 1-2 капли раствора лакмуса. Отметить изменение цвета раствора индикатора. Составить уравнение реакций гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной форме.

Литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. М.: Высшая школа, 2008. 446 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка. М.: КНОРУС, 2010. – 752 с. ISBN 978-5-406-00549-1
3. Практикум по общей и неорганической химии: Пособие для студентов вузов/ В.И. Фролов, Т.М. Курохтина, З.Н. Дымова и др. М.: Дрофа, 2002. – 304 с. ISBN 5-7107-4293-7

4. Степин Б.Д. Неорганическая химия: учебник/ Б.Д. Степин, А.А. Цветков М.: Высш.шк.,1994 – 608 с.: ил. – ISBN 5-06-001740-0
5. Лидин Р.А. Справочник по общей и неорганической химии/ Р.А. Лидин – М.: Просвещение: Учеб. лит., 1997. – 256 с.: ил. – ISBN 5-09-007182-9.
6. http://techn.sstu.ru/Biblioteka/