

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра химии

ХИМИЯ

Лабораторный практикум

Лабораторная работа

**Получение, изучение строения и очистка
коллоидных растворов**

Лабораторная работа

Получение, изучение строения и очистка коллоидных растворов

Цель работы: получить и изучить строение трубочка гидрозольей.

Оборудование и реактивы: мерный цилиндр на 100 см³, штатив с пробирками, насыщенный раствор серы в этаноле, 2%-ный раствор канифоли в этаноле, 2%-ный раствор хлорида железа(III), 5%-ный раствор силиката натрия, пипетка на 10 см³ с делениями, целлофан, проточный диализатор, стеклянная длиной 5–10 см, насыщенный раствор K₄[Fe(CN)₆], 0,05 М раствор H₂C₂O₄.

Опыт 1. Получение гидрозольей серы и канифоли. Сера и канифоль растворяются в этаноле, образуя истинный раствор. В воде сера и канифоль практически нерастворимы, поэтому при добавлении воды к их спиртовому раствору (замена растворителя) молекулы конденсируются в более крупные агрегаты.

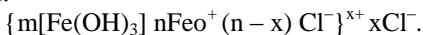
Для получения золя серы в пробирку наливают 5 см³ дистиллированной воды и по каплям при взбалтывании добавляют насыщенный спиртовой раствор серы. Образуется молочно-белый опалесцирующий золь.

Для получения золя канифоли берут 5–10 см³ 2%-ного спиртового раствора канифоли и добавляют по каплям при энергичном взбалтывании к 100 см³ дистиллированной воды. Образуется молочно-белый устойчивый золь. После опыта делаем соответствующий вывод.

Опыт 2. Получение золя Fe(OH)₃ путем гидролиза. В стакан или колбу отмеривают 100 см³ дистиллированной воды, ставят на сетку и нагревают до кипения. Затем в кипящую воду по каплям добавляют 5–10 см³ 2%-ного раствора FeCl₃. Получают коллоидный раствор гидроксида железа (III) интенсивного красно-коричневого цвета.

Поверхностные молекулы агрегата Fe(OH)₃ вступают в реакцию с HCl. В результате образуются молекулы FeOCl, которые диссоциируют на FeO⁺ и Cl⁻.

Ионы FeO⁺ будут адсорбироваться на поверхности ядра коллоидных частиц, выступая в роли потенциалопределяющихся ионов. Схематически строение золя гидроксида железа (III) можно изобразить следующим образом:

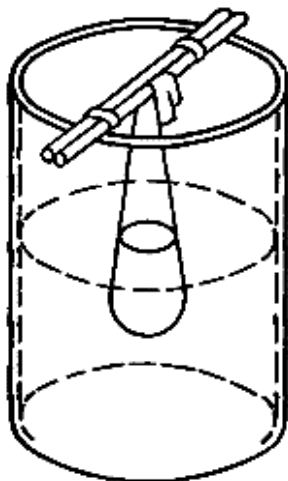


Полученный золь подвергают диализу.

Опыт 3. Очистка зольей методом проточного диализа. Для

диализа взять кусок целлофана, размочить его дистиллированной водой, поместить в стакан таким образом, чтобы можно было влить полученный в опыте 2 золь гидроксида железа(III), затем вставить стеклянную трубочку, завязать веревочкой вокруг нее целлофан.

Мешочек подвешивают на стеклянной палочке и погружают в стакан с дистиллированной водой (рис. 41). Диализ проводят при комнатной температуре. Диализ можно ускорить, периодически меняя воду в стакане (через каждые 15-20 мин.) или же используя проточный диализатор, включить приток и отток воды. Диализ проводят до полного удаления из золя хлорид-ионов (качественная реакция с нитратом серебра(I) в промывной воде). Пока идет диализ можно выполнять следующий опыт.



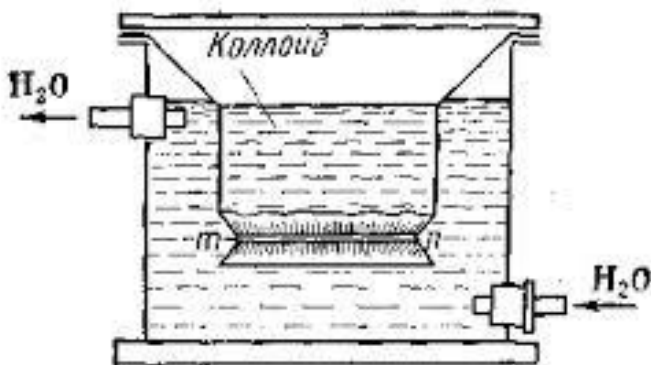
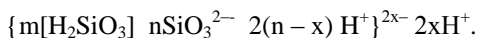


Рис. 41. Простейший диализатор и проточный диализатор.

Опыт 4. Получение золя кремниевой кислоты по реакции двойного обмена. Отмеривают в стакан 10–15 см³ 5%-ного раствора силиката натрия. К раствору силиката при тщательном перемешивании приливают 10%-ный раствор HCl до слабокислой среды (проба синей лакмусовой бумажкой).

При этом протекает следующая реакция $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaCl}$.

Труднорастворимая кремниевая кислота конденсируется в агрегаты.



Опыт 5. Получение золя берлинской лазури методом диспергирования (метод пептизации). В пробирку к 5 см³ 2%-ного раствора FeCl₃ прибавляют 1 см³ насыщенного раствора K₄[Fe(CN)₆]. Осадок отфильтровывают и промывают дистиллированной водой, затем осадок на фильтре обрабатывают 3 см³ 0,1 н. раствора щавелевой кислоты (пептизатор). Наблюдают фильтрующийся золь берлинской лазури, окрашенный в синий цвет. Полученная мицелла имеет следующую формулу: $\{m[\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3] \ n[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-4} \ 4(n-x)\text{H}^+\}^{4x-4x\text{H}^+}$.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов/ Н. С. Ахметов. – М.: Высш. шк., 2006. – 743. .
2. Барковский, Е. В. Аналитическая химия: Учеб.пособие/ Е. В. Барковский. – Мн.: Высш. шк., 2004. – 351 с.
3. Барковский, Е. В. Введение в химию биогенных элементов и химический анализ: Учеб.пос./ Е. В. Барковский, С. В. Ткачев и др. – М.: Высш. шк., 1997. –126 с.
4. Гольбрайх, З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие/ З. Е. Гольбрайх.–М.:ООО«Издательство Астрель»,2004.–383с
5. Ким, А.М. Органическая химия: Учеб.пособие/ А. М. Ким. – 3-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002. – 971 с.
6. Князев Д. А. Неорганическая химия: Учебник для вузов/ Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. – М.: Высш. шк., 1990. – 430 с.
7. Руководство к изучению курса “Общая и неорганическая химия”: Пособие для студентов нехимических специальностей / И. Е. Шиманович [и др.]; под ред. И.Е. Шимановича. – 3-е изд. – Минск: РИВШ, 2008. – 112 с.
8. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов/ Я. А. Угай. 4-е изд. – М.: Высш. шк., 2004. – 440 с.
9. ХИМИЯ. Неорганическая химия:Учебно-методический комплекс: О. В. Поддубная, И.В. Ковалева. – Горки: БГСХА, 2010. – 169 с.
10. Цитович, Н. К. Курс аналитической химии: Учебник для вузов/ Н. К. Цитович. – М.: Высш. шк., 1987. – 403 с.
11. Цыганов, А. Р. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб.пособие / А. Р. Цыганов, О. В. Поддубная. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 236 с.

Дополнительная:

1. Алешин, В.А. Практикум по неорганической химии/ В.А. Алешин[и др.] –М.: Издат. Центр “академия”, 2004. – 384 с.
2. Волков А.И.Метод молекулярных орбиталей: Учеб.пособие / А.И. Волков. – Минск : Новое знание, 2006. – 133 с.
3. Введение в лабораторный практикум по неорганической химии: Учеб.пособие / В.В. Свиридов, Г.А.Попкович и др. – Мн : Выш. шк., 2003. – 96 с.
4. Дорохова, Е. Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: Учебник для почвенно-агрохимических специальностей / Е. Н. Дорохова, Г. В. Прохорова. – М.: Высш. шк., 1991. – 354 с.
5. Жарский, И. М.Теоретические основы химии: сборник задач: Учеб.пособие. – Минск.: Аверсев, 2004. – 397 с.
6. Зайцев, О. С. Исследовательский практикум по общей химия: Учеб.пособие. / О. С. Зайцев. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 480 с.
7. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: Учебник для вузов/ Ю.А. Ершов, В.А. Попков и др. 6-е изд.,стер. М.: Высш. шк., 2007. – 560с.
- 8.Практикум по общей и биоорганической химии: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. В. А. Попкова. – 3-е изд. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 240 с.
- 9.Слесарев, В. И. Химия: основы химии живого: Учебник для вузов / В. И. Слесарев. – СПб: Химиздат, 2001. – 784 с.
10. Степин, Б. Д. Неорганическая химия: Учебник для вузов/ Б. Д. Степин, А.А. Цветков. – М.: Высш. шк., 1994. – 608 с.

Составители

Поддубная Ольга Владимировна

Ковалева Ирина Владимировна

Мохова Елена Владимировна