

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ



М

**ЕНДЕЛЕЕВСКИЕ
ЧТЕНИЯ
2017**

Учреждение образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Менделеевские чтения 2017

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции
по химии и химическому образованию

Брест, 24 февраля 2017 года

Под общей редакцией Н.С. Ступень

Брест
БрГУ имени А.С. Пушкина
2017

УДК 16+37+54+87+371+372+373+378+504+524+538+543+544+547+573+
576+577+581+592+621+628+669+678+691+712+762+811
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5
М 50

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»*

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент Э.А. Тур
кандидат биологических наук, доцент В.И. Бийко

Редакционная коллегия:

кандидат технических наук, доцент Н.С. Ступень
старший преподаватель В.В. Коваленко
доцент В.А. Халецкий

М 50 **Менделеевские чтения 2017** : сб. материалов Междунар. науч.-
практ. конф. по химии и хим. образованию, Брест, 24 февр. 2017 г. /
Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: Н. С. Ступень,
В. В. Коваленко, В. А. Халецкий ; под общ. ред. Н. С. Ступень. –
Брест : БрГУ, 2017. – 265 с.
ISBN 978-985-555-606-1.

В материалах сборника освещаются актуальные проблемы химии и
экологии, а также отражен опыт преподавания соответствующих дисциплин
в высших и средних учебных заведениях.

Материалы могут быть использованы научными работниками,
аспирантами, магистрантами, преподавателями и студентами высших учебных
заведений, учителями химии и другими специалистами системы образования.

УДК 16+37+54+87+371+372+373+378+504+524+538+543+544+547+573+
576+577+581+592+621+628+669+678+691+712+762+811
ББК 24.1+24.2+24.4+24.5

ISBN 978-985-555-606-1

© УО «Брестский государственный
университет имени А.С. Пушкина», 2017

2. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения : учеб. для вузов / Ю. А. Золотов [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. – М. : Высш. шк., 2002. – 351 с.

3. Прожорина, Т. И. Химический анализ почв. Лабораторный практикум для вузов. Ч. 1 / Т. И. Прожорина, Е. Д. Затулей. – Воронеж : Изд.-полигр. центр ВГУ, 2008. – 32 с.

УДК 541.18:536.7

С.Ю. ЕЛИСЕЕВ

Беларусь, Минск, БГПУ имени М. Танка

ФЕРРОМАГНИТНАЯ ЖИДКОСТЬ НА ОСНОВЕ БРОМИДОВ ЖЕЛЕЗА

Стремление студента узнать, понять и на основе этого создать что-то новое – не это ли одна из основных целей преподавателя? Демонстрация яркого, интригующего опыта может быть одним из эффективных способов достижения этих целей. Удивителен вид жидкости, ползущей вверх по стенке стеклянной колбы или капли, принимающей форму ежа. Демонстрация свойств магнитных жидкостей может заинтересовать самого равнодушного ученика. Разумеется, для демонстрации подобных эффектов необходима специальная жидкость и магнит (рисунок 1).

Магнитная жидкость – жидкость, сильно поляризуемая в присутствии магнитного поля.



Рисунок 1 – Ферромагнитная жидкость на основе $\text{FeBr}_2 \cdot \text{FeBr}_3$

Термин «магнитная жидкость» означает жидкость, реагирующую на магнитное поле. Именно магнитное поле заставляет жидкость внутри кол-

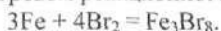
бы течь вверх по стенке сосуда, когда с другой стороны стекла вверх движется постоянный магнит.

Таковыми жидкостями являются коллоидные дисперсные системы (с частицами размеров 5 и более нм, но не более 10 мкм), стабилизированных ПАВ в полярной (водной или спиртовой) или неполярной (керосин, силиконы и т.п.) жидкости [1]. ПАВ, образуя защитную оболочку вокруг частиц, обеспечивает устойчивость жидкости, препятствуя слипанию частиц. Тем самым ПАВ может обеспечить длительную устойчивость жидкости, сохраняя ее текучесть и магнитные свойства. Самое главное – частицы должны состоять из веществ, обладающих ферромагнитными или парамагнитными свойствами (т.е. имеющих неспаренные электроны). В настоящее время чаще всего в качестве основы предлагается использовать $\text{Fe}_3\text{O}_4 = \text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$. Но в качестве основы могут использоваться различные вещества, чаще всего на основе смешанных оксидов d-элементов. Нами уже созданы ферромагнитные жидкости на основе галогенидов железа (ноидов, хлоридов) [2].

Синтез магнитных жидкостей включает в себя стадии получения частиц очень малых размеров, их стабилизацию в соответствующей жидкости-носителе и испытание полученной дисперсионной системы в магнитном поле.

Способов создания магнитных жидкостей множество [1]. Нами проведен синтез бромидов железа, и на их основе получена магнитная жидкость. Для его проведения достаточно простейшего оборудования.

Необходимы порошкообразное железо и бром. Синтез проводился прямым взаимодействием свежепромытого, влажного порошкообразного железа с жидким бромом в изолируемом вытяжном шкафу. Реагенты брались из расчета 0,3 моли каждого из веществ (с небольшим избытком брома). Прямое взаимодействие железа с бромом проводилось в закрытом сосуде в течение суток в изолируемом вытяжном шкафу [3]. Взаимодействие сопровождалось разогревом реакционного сосуда:

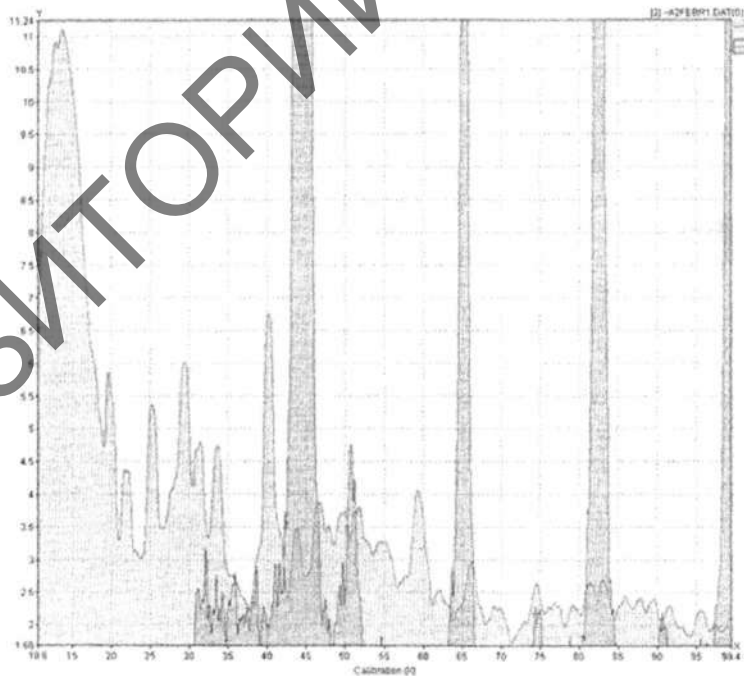


По истечении суток от начала взаимодействия веществ проводилось определение наличия ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} . Полученное в результате реакции темно-коричневое вещество хорошо растворяется в воде, при смешивании раствора полученного бромида железа с растворами желтой или красной кровяной соли соответственно образовывались ярко-голубые растворы с небольшим количеством синего осадка, что позволяет предполагать наличие соответствующих ионов железа.

Получение ферромагнитной жидкости проводилось следующим образом: 1,5 г полученного вещества смешивалось с 1,5 г натриевой соли олеиновой кислоты; полученную смесь на электрической плитке нагревали

в фарфоровой чашке при перемешивании до 80 °С. Полученную «патоку» темного цвета охлаждали до комнатной температуры; добавляли к полученной смеси 10 мл дистиллированной воды и тщательно перемешивали. Помещали в стеклянную колбу и с помощью постоянного магнита «заставляли» течь вверх по стенке или принимать форму ежа. Хранить полученную магнитную жидкость желательно в таре из темного стекла в прохладном месте.

Предварительно нами были сняты рентгенограммы исходного порошкообразного железа, а затем рентгенограмма полученного вещества (рисунок 2). На рентгенограмме полученного вещества не прослеживаются характерные линии железа. Это позволяет утверждать, что нами действительно синтезирован бромид железа (II, III).



Примечание: 1 – темные участки; 2 – светлые участки

Рисунок 2 – Рентгенограмма железа порошкообразного (1) и рентгенограмма Fe_3Br_8 (2)

Предлагаемая работа не сложна в исполнении, не требует дорогостоящего оборудования, интересна и увлекательна. А главное – может вызвать желание сделать ее самостоятельно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байбуртский, Ф. С. Магнитные жидкости: способы получения и области применения [Электронный ресурс] / Ф. С. Байбуртский. – Режим доступа: <http://magneticliquid.narod.ru/authority/008.htm>. – Дата доступа: 24.01.2017.
2. Редько, А. Э. Создание магнитных жидкостей / А. Э. Редько, С. Ю. Елисеев // Біялогія і хімія. – 2015. – № 1. – С. 56–57.
3. Рипан, Р. Неорганическая химия. Химия металлов / Р. Рипан, И. Четяну. – М.: Мир, 1972. – Т. 2. – 871 с.

УДК 524.35+539.12

Ю.А. ЗДАНЕВИЧ, В.С. СЕКЕРЖИЦКИЙ
Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

О ПИОННОМ КОНДЕНСАТЕ ТЯЖЕЛЫХ АТОМНЫХ ЯДЕР

Известно, что ядерные взаимодействия между нуклонами в атомных ядрах осуществляются, в основном, путем обмена π -мезонами. Это представление получило дальнейшее развитие после установления кварковой структуры нуклонов и пионов. Мезон в процессе обмена некоторое малое время может находиться в «свободном состоянии» как самостоятельная частица. Поэтому не исключено, что эффективное число пионов в ядрах может быть заметной величиной [1]. Возможно также, что в ядрах имеются пионы обменного характера.

Существование π^0 -мезонов, а также равного числа π^+ -мезонов и π^- -мезонов не должно сказываться на внешнем виде формулы Бете-Вайцзеккера для энергии связи ядра: учет их наличия сводится к перенормировке значений численных коэффициентов в этой формуле по сравнению с тем случаем, когда в ядре имеются только нуклоны. Это обстоятельство фактически учтено при подгонке формулы Бете-Вайцзеккера к экспериментальным значениям масс ядер. Отличия возникают только при неравном числе положительных и отрицательных пионов.

Как отмечалось в [1], эти отличия невозможно устранить уточнением коэффициентов в формуле Бете-Вайцзеккера, сохраняя при этом охват всей