



Научно-исследовательская работа.

Тема: «Магнитные жидкости-технологии будущего»

Научный руководитель: Сорока Ирина Владимировна, доцент кафедры химии НИЯУ МИФИ

Выполнила: Мельникова Полина Александровна
ГБОУ лицей № 1511 при НИЯУ МИФИ, 10 класс

Цель работы:

- Получение ферромагнитной жидкости химическим методом на основе соединений железа
- Обзор уникальных свойств и областей применения магнитных жидкостей
- Демонстрация физических свойств



Основные задачи:

1. Методом конденсации получить коллоидную систему с размерами частиц от 10 -50 нм
2. Поиск оптимальных составляющих в получении МЖ
3. Демонстрация полученных результатов

Актуальность проблемы

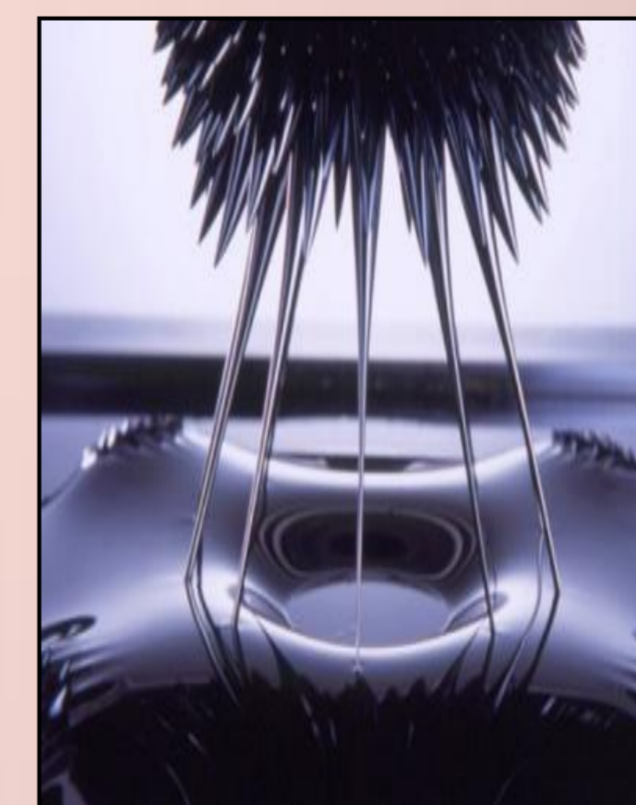
✓ В настоящее время магнитные жидкости активно изучают в большинстве развитых стран: в Японии, Франции, Германии, Великобритании, Нидерландах, Израиле.

✓ Высокий потенциал использования магнитных жидкостей в современных областях науки и техники, биологии и медицины, космической промышленности

Области применения

- Используется в машиностроении (снижает трение)
- Поглощает радиоволны
- Используется в электронных устройствах
- Используется в авиакосмической и оборонной промышленности
- Используется в специализированных приборах
- Ведутся опыты в медицинских целях
- Генерация ультразвука
- Магнитные чернила
- Использование особых свойств (сборка нефтяного пятна с поверхности водоёма, электромагнитная «память»)
- Герметизация в безвоздушном пространстве

Магнитная жидкость – коллоидная система, состоящая из 3 составляющих



Магнитные материалы

Fe, Ni, Zn, Co, Mn ...

Стабилизаторы – ПАВ

- олеиновая кислота
- тетраметилвый гидроксид аммония
- полиакриловая кислота
- полиакрилат натрия
- лимонная кислота
- соевый лецитин

Базовая жидкость

на основе

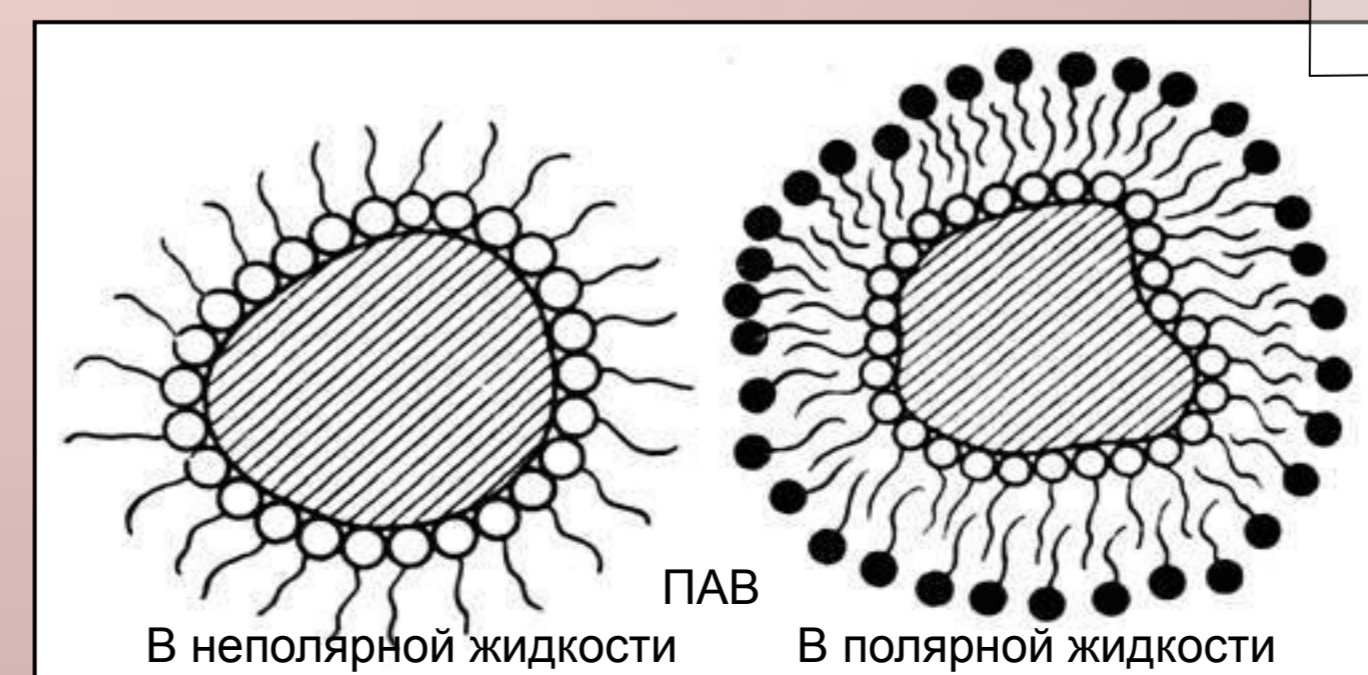
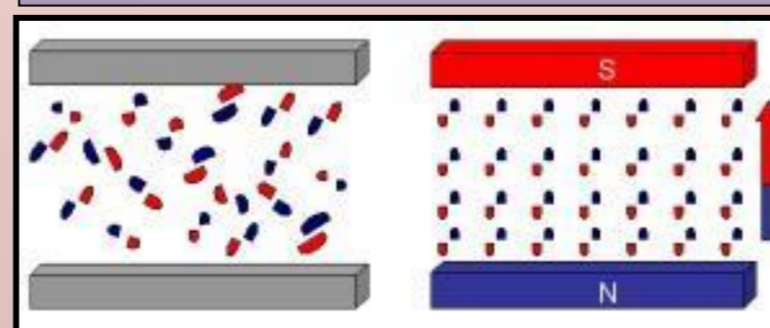
- водной или водо-растворимой
- углеводов
- кремнийорганических соединений
- фторорганических соединений

Историческая справка

Изобретение МЖ в начале 60 годов связано с выполнением космических программ.

В середине 60 годов МЖ была одновременно синтезирована в США и России Постановлением Совета Министров СССР №409-147 в 1976 г. по координации работ по магнитоуправляемым материалам для космической техники

Жидкость под действием магнитного поля



Работа оценена

- Дипломом первой степени на XXXVI конкурсе «Мы и биосфера»
- Поощрительным дипломом на XXI научной конференции «Потенциал»



ЭКСПЕРИМЕНТ

Реакция В.Элмора:

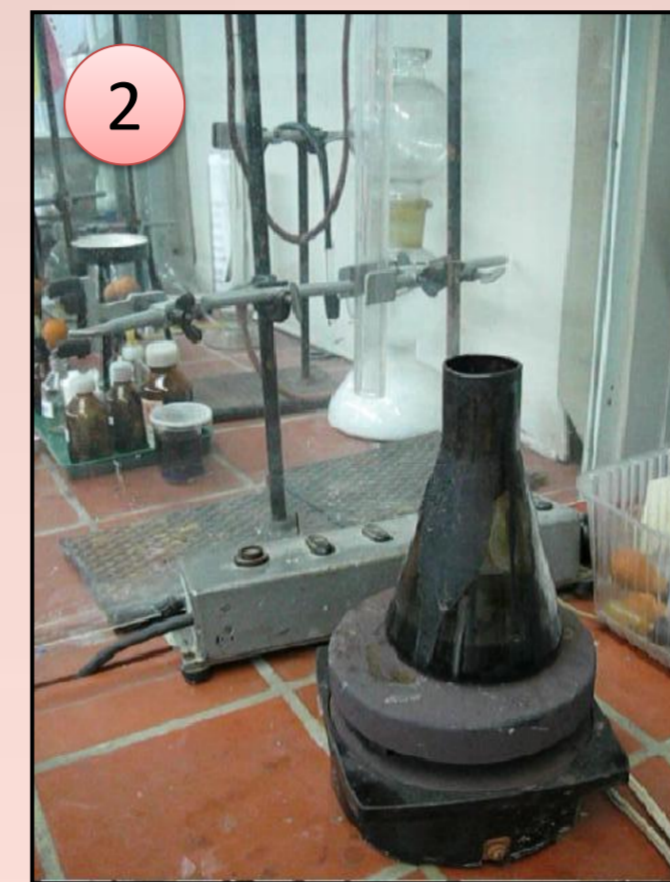
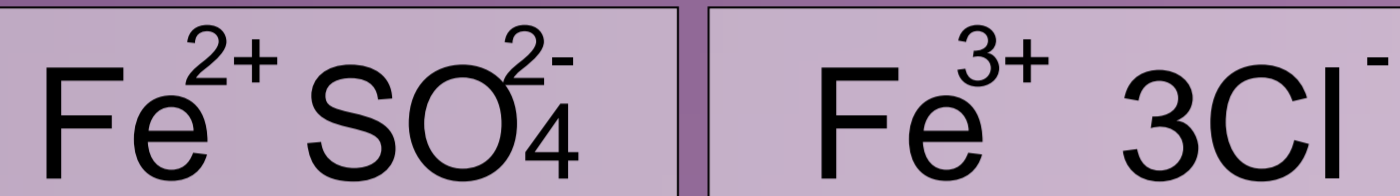


Схема процесса:



1

+NH₄OH

2

Нагрев

+ПАВ

Соли
и вода

Магнитная
жидкость

3

Фильтрация
и
отстаивание
с помощью
магнита

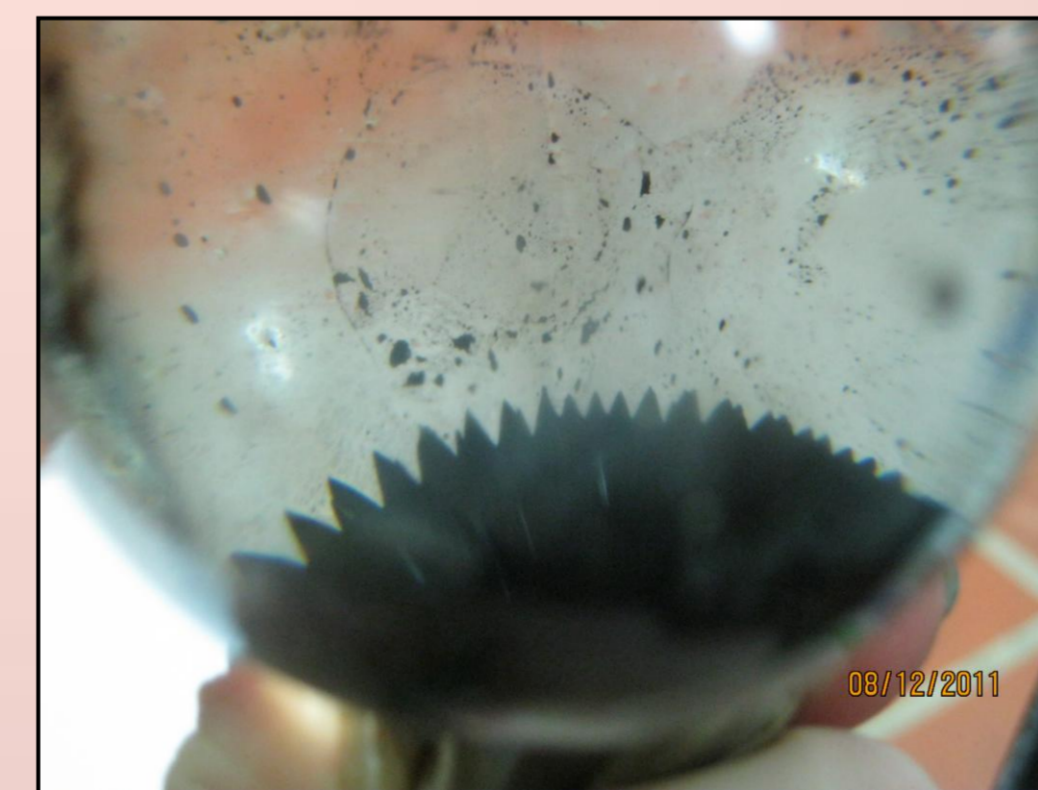
Результаты:

Было проведено 5 экспериментов, в ходе которых было выявлено, что:

- Наилучший ПАВ – олеиновая кислота, а именно оливковое масло (содержание до 60%)
- Одна из наиболее стабильных сред – керосин
- Проведены опыты с магнитной жидкостью (реакция на магнит)

Заключение

Проблемы получения магнитных жидкостей и применения их в различных областях являются, безусловно, актуальными. К настоящему времени наука о магнитных жидкостях стала самостоятельной, чрезвычайно интересной и практически полезной областью исследований, находящейся на стыке физической химии коллоидов, физики магнитных явлений и магнитной гидродинамики.



Литература

1. Лунина Н.А. и др. Коллоидно-химические основы получения устойчивых золь ферромагнетиков в различных средах // Гидродинамика и теплофизика магнитных жидкостей: Всесоюзный симпозиум (Юрмала, 30 сентября - 2 октября 1980), тез. докл. - Саласпилс: 1980. - С.13-20.
2. Кроит Г.Р. Наука о коллоидах / Под ред. В. П.Мишина - М.: Из-датинлит, 1955