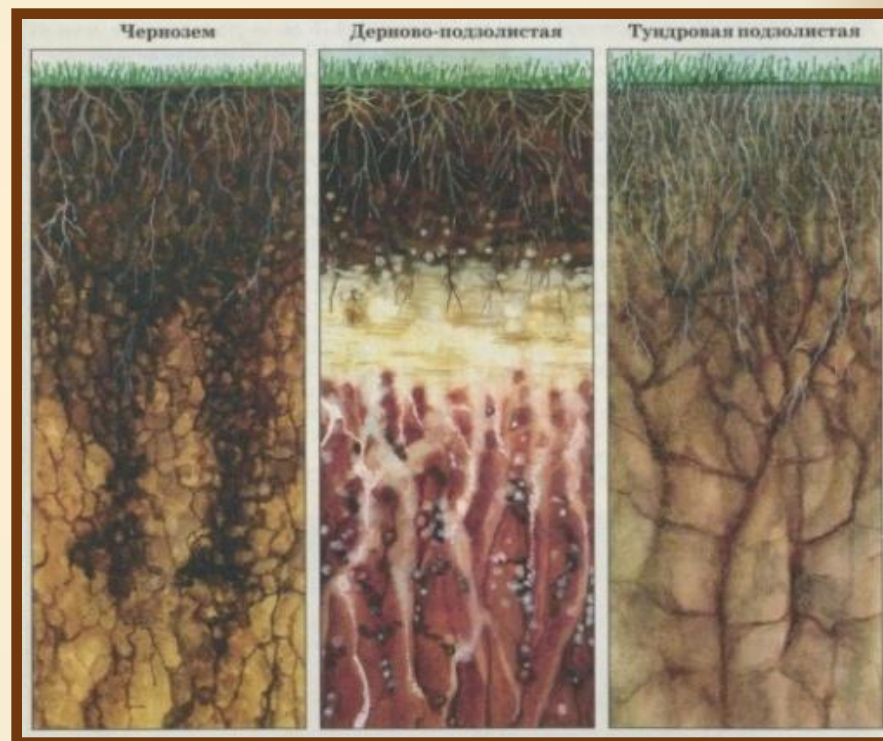


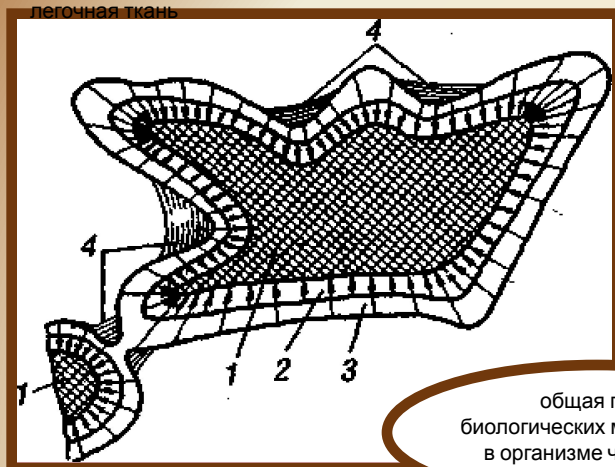
**Исследование явления
адсорбции
на поверхности твердых тел
(метод бумажной
хроматографии).**

Асоян Пайлак
Зарифи Джамшед
9 “а” класс
ГБОУ лицей № 389 “ЦЭО”
Руководитель: Скрижеева Е.В.

Адсорбционные явления в природе



Адсорбционные явления в живых организмах

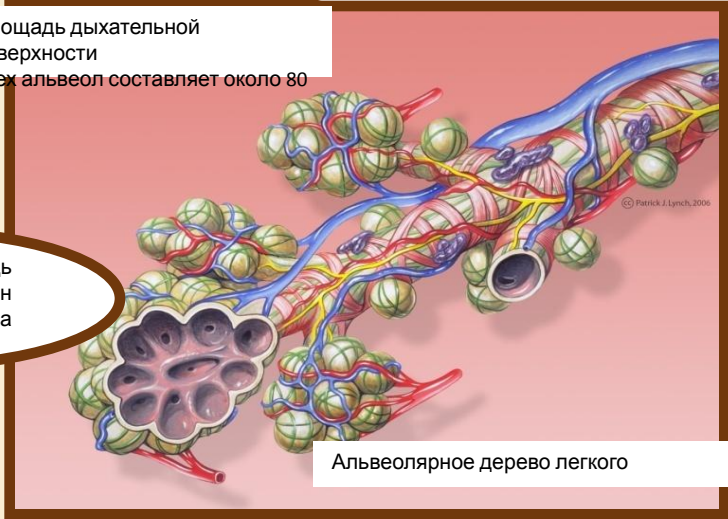


$$S_{\text{пов.}} = 80 \text{ M}^2$$

Площадь дыхательной поверхности всех альвеол составляет около 80 м²

общая площадь биологических мембран в организме человека

$$S_{\text{пов.}} > 10\,000 \text{ M}^2$$



Альвеолярное дерево легкого

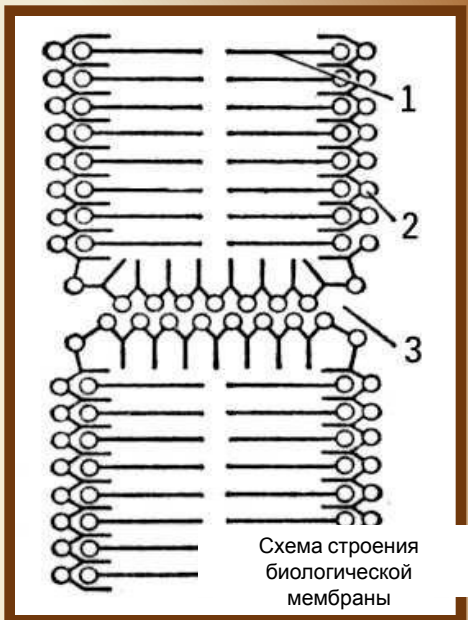
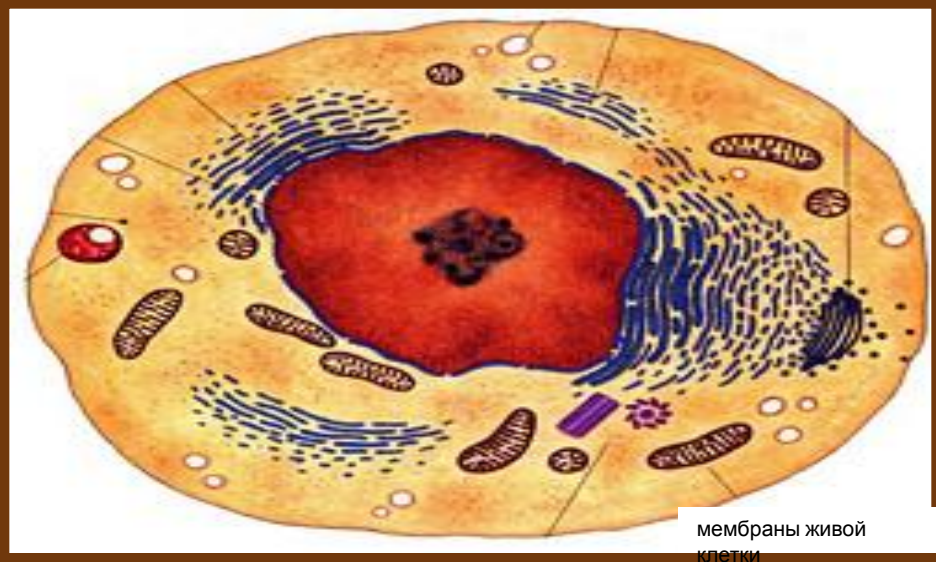
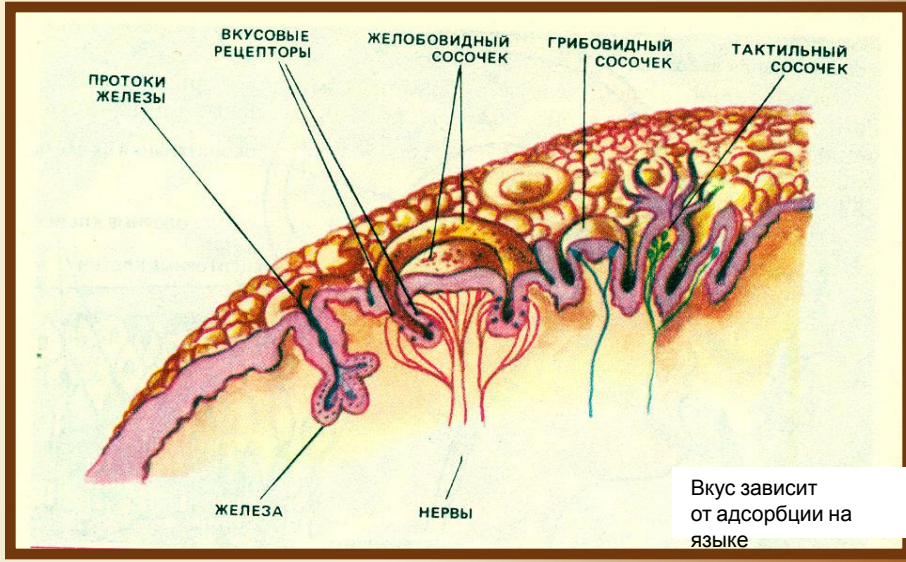


Схема строения биологической мембраны



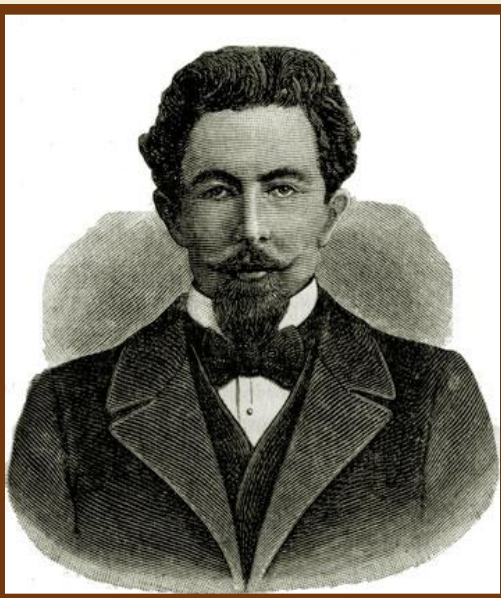
мембраны живой клетки



Вкус зависит от адсорбции на языке

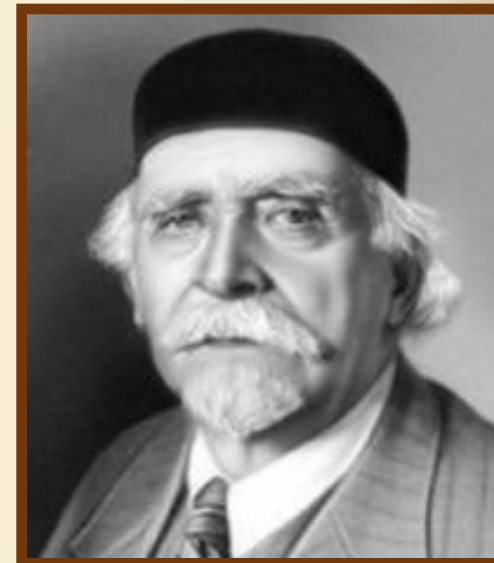
Открытие явления адсорбции и метода хроматографии

1903г.



Михаил Семёнович
Цвет

1915г.



Николай
Дмитриеви
ч
Зелинский



Карл
Вильгельм
Шеёле

конец XVIII
века



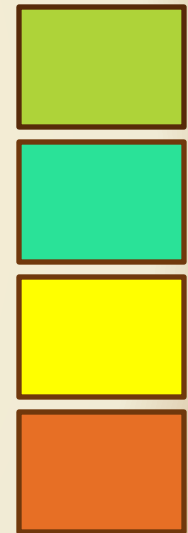
Иоганн Тобиас Ловиц

1785г.

Хроматография – адсорбционный метод анализа



“хроматография” –
“хрома” – цвет,
“графо” – пишу



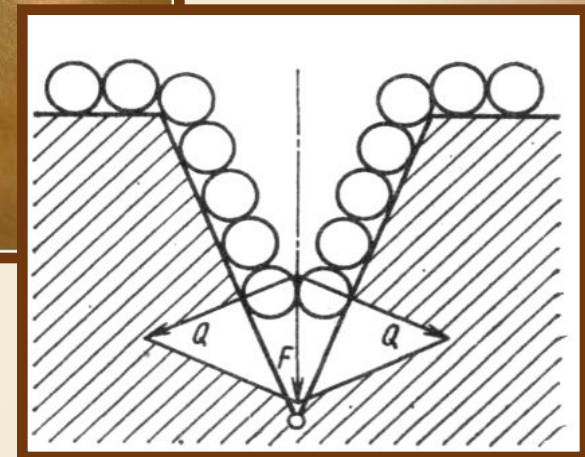
Хроматография – опыт М. С. Цвета

Эффект Ребиндера (1928г.)

«Эффект адсорбционного понижения прочности твердого тела, находящегося в напряженном состоянии вследствие обратимой адсорбции на его поверхности частиц из окружающей среды»



Академик
Петр Александрович
Ребиндер



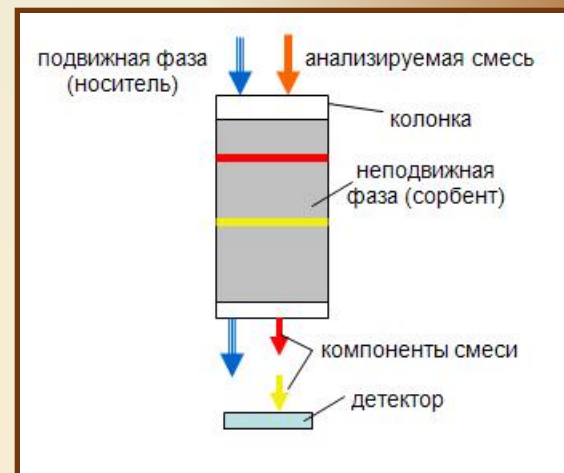
Практическое значение адсорбционных явлений



Удаление вредных примесей



Рекуперация -
извлечение
ценных веществ
из отходов



Разделение
смесей –
адсорбционные
методы анализа
(хроматография)

Классификация хроматографических методов

Классификация по принципу фракционирования

- Аффинная хроматография
- Гель-фильтрация
- Адсорбционная хроматография
- Осадочная хроматография
- Адсорбционно-комплексобразовательная хроматография
- Распределительная хроматография

- Нормальнофазная хроматография (НФХ, NPC)
- Обращеннофазная хроматография (ОФХ, RPC)

Классификация по способу элюции

- Вытеснительная хроматография
- Хроматографическая элюция
- Фронтальный анализ
- Ионообменная хроматография

- Катионообменная хроматография
- Анионообменная хроматография

Классификация по расположению неподвижной фазы

- Колоночная хроматография
- Хроматография в толстом слое
- Тонкослойная хроматография (ТСХ, TLC)
- Бумажная (на пленке) хроматография

Классификация по агрегатному составу фаз

- Сверхкритическая флюидная хроматография
- Жидкостная хроматография
 - Жидкостно-гелевая хроматография
 - Жидкостно-жидкостная хроматография
 - Жидкостно-твердофазная хроматография
- Газовая хроматография

- Газо-твердофазная хроматография
- Газо-жидкостная хроматография

Классификация по цели проведения

- Аналитическая хроматография
- Препаративная хроматография
- Промышленная хроматография

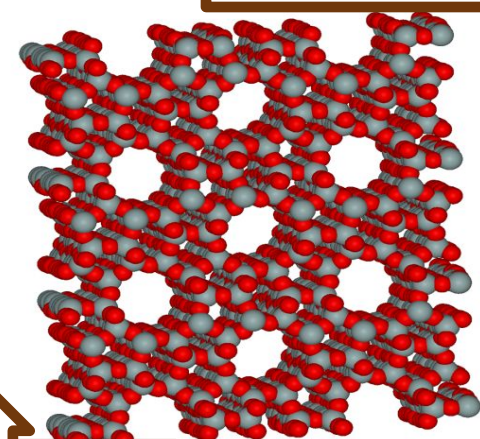
Классификация по давлению в хроматографической системе

- Хроматография высокого давления (ВЭЖХ, HPLC)
- Хроматография низкого давления (FPLC)



Основные требования к адсорбентам

- большая удельная поверхность
- большой объем пор
- химическая природа поверхности
- химическая и термическая стойкость
- регенерируемость
- доступность



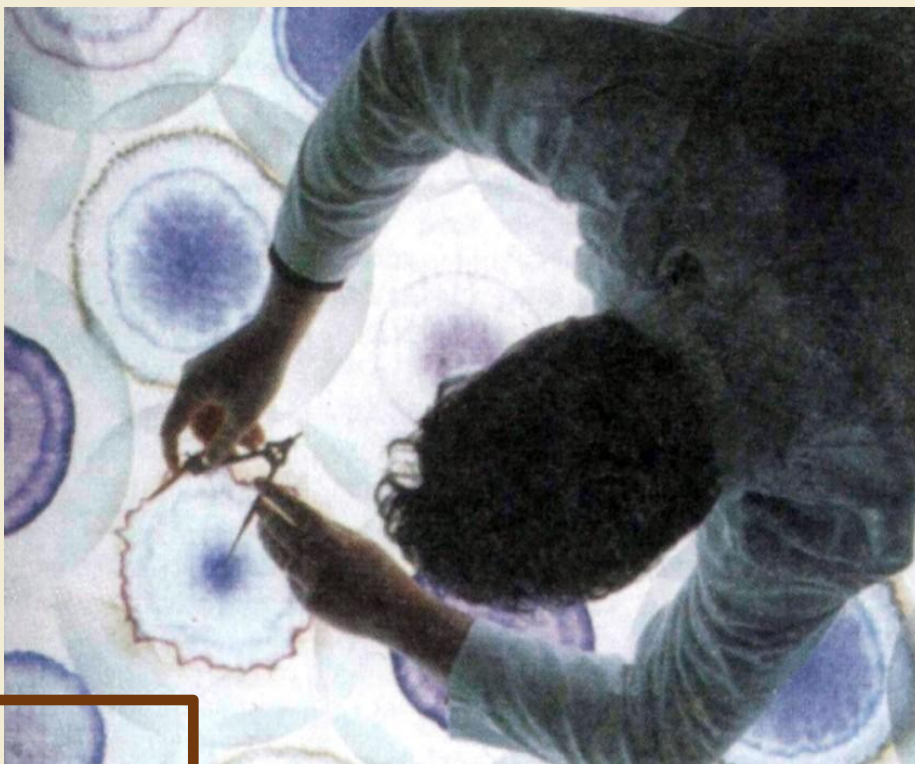
Цель исследования:
рассмотреть практическую
эффективность применения
хроматографического метода
анализа для определения
содержания железа в продуктах
питания.



Задачи:

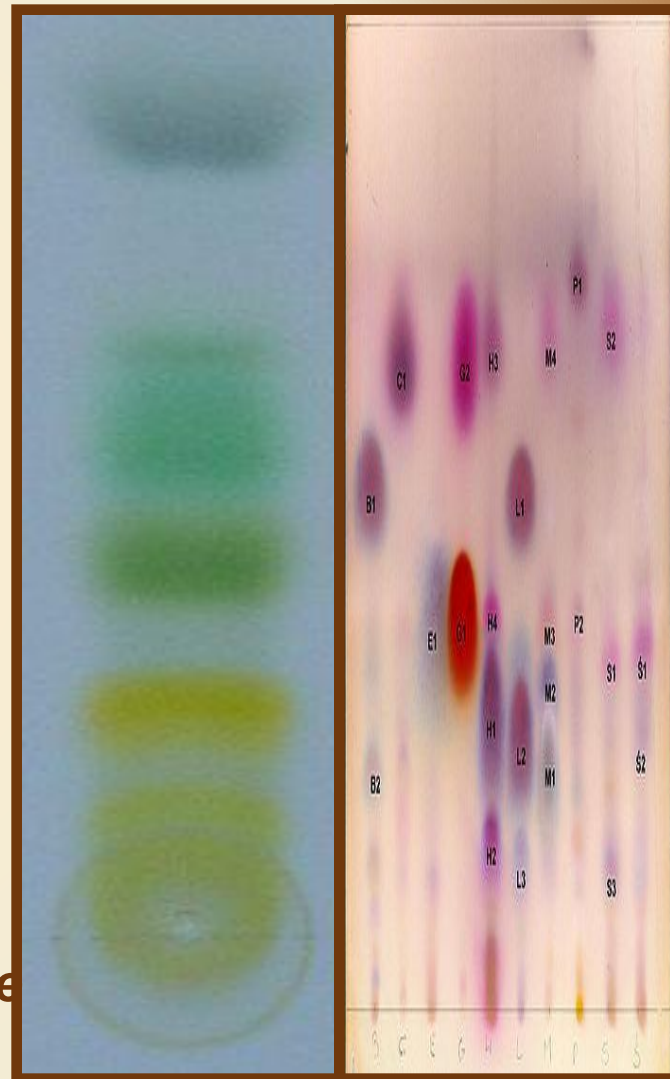
- изучить теоретический материал и методику проведения бумажной и тонкослойной хроматографии;
- провести ряд экспериментов и тестов на содержание железа и обнаружить содержание ионов Fe^{3+} в пробах выбранных пищевых продуктов методом бумажной хроматографии;
- оценить эффективность метода для исследуемых продуктов.

Механизм осуществления хроматографического разделения смеси



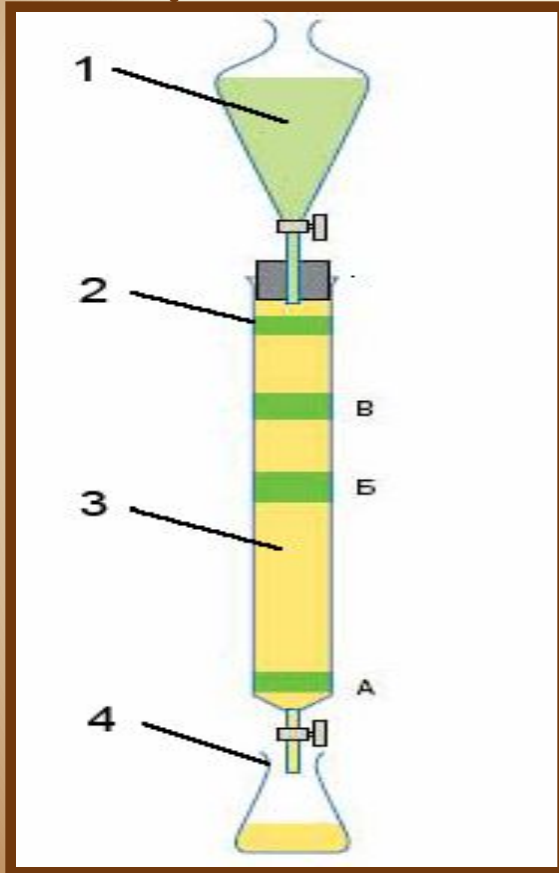
Природа сил
взаимодействия,
обуславливающих
адсорбцию

- Дисперсионные
- Индукционные
- Ориентационные

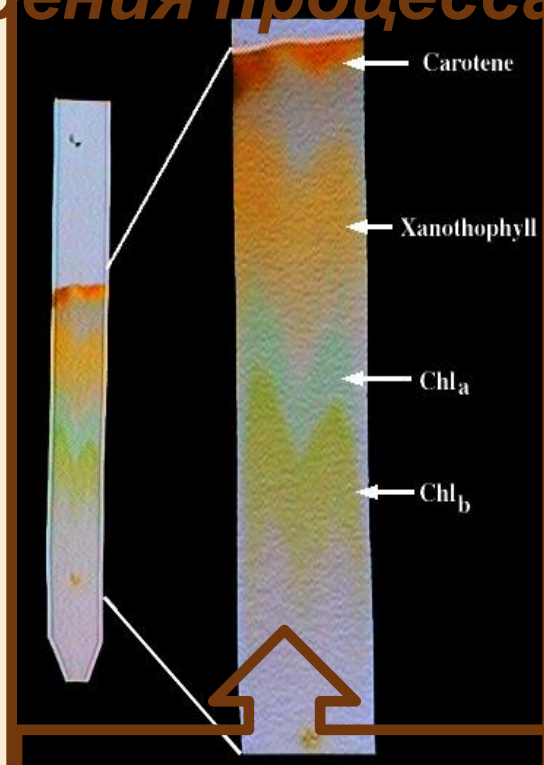


Классификация по форме проведения процесса

колоноч
ная



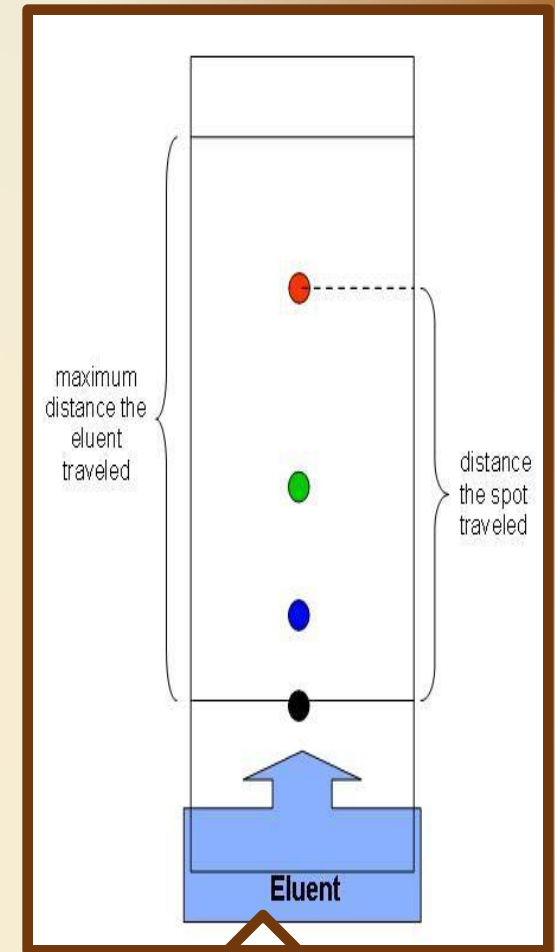
слой адсорбента
размещен в колонке



бумажная

я

адсорбентом
служит бумага



в тонком
слое

слой адсорбента
нанесен на пластину

Исследуемые продукты



чечевиц

а



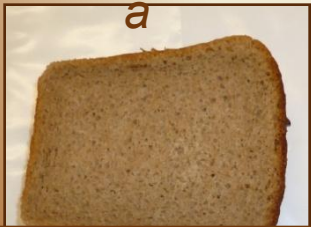
МОЛОК

о



говядин

а



хлеб зерновой



греч

а



фасол

ь



горо

х



черника

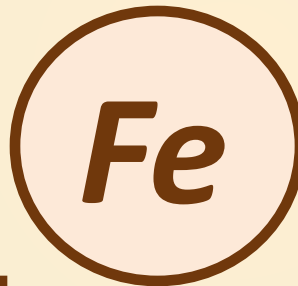


Черная смородина



шокола

о



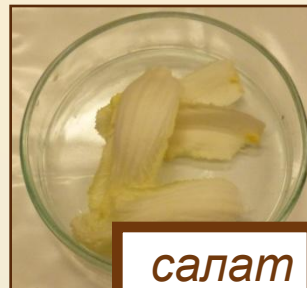
мед



красная
смородина



картофель



салат

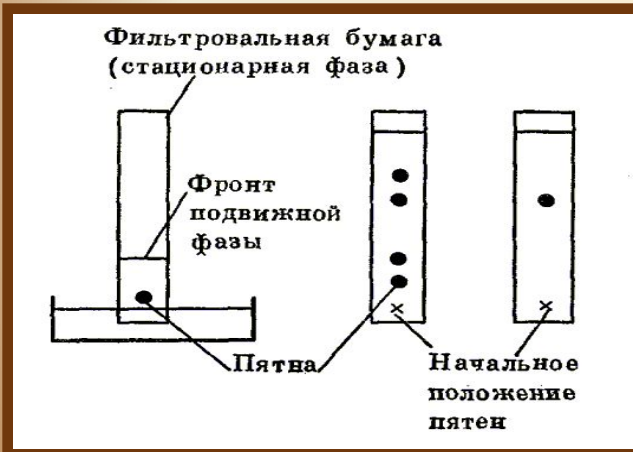
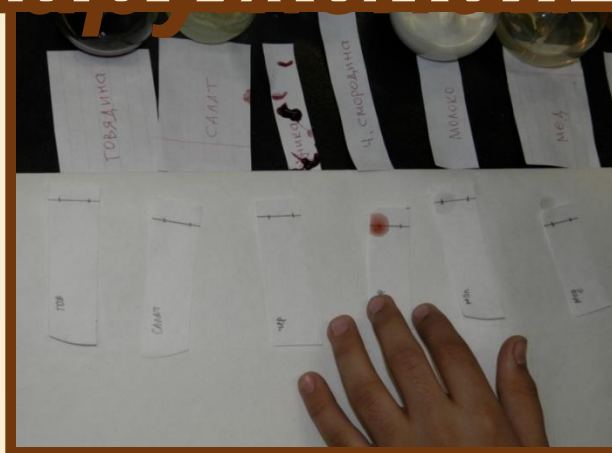
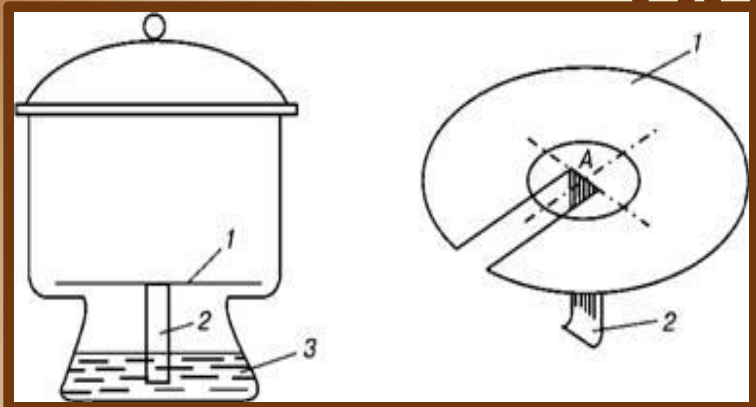


яблоко



облепиха

Ход обнаружения



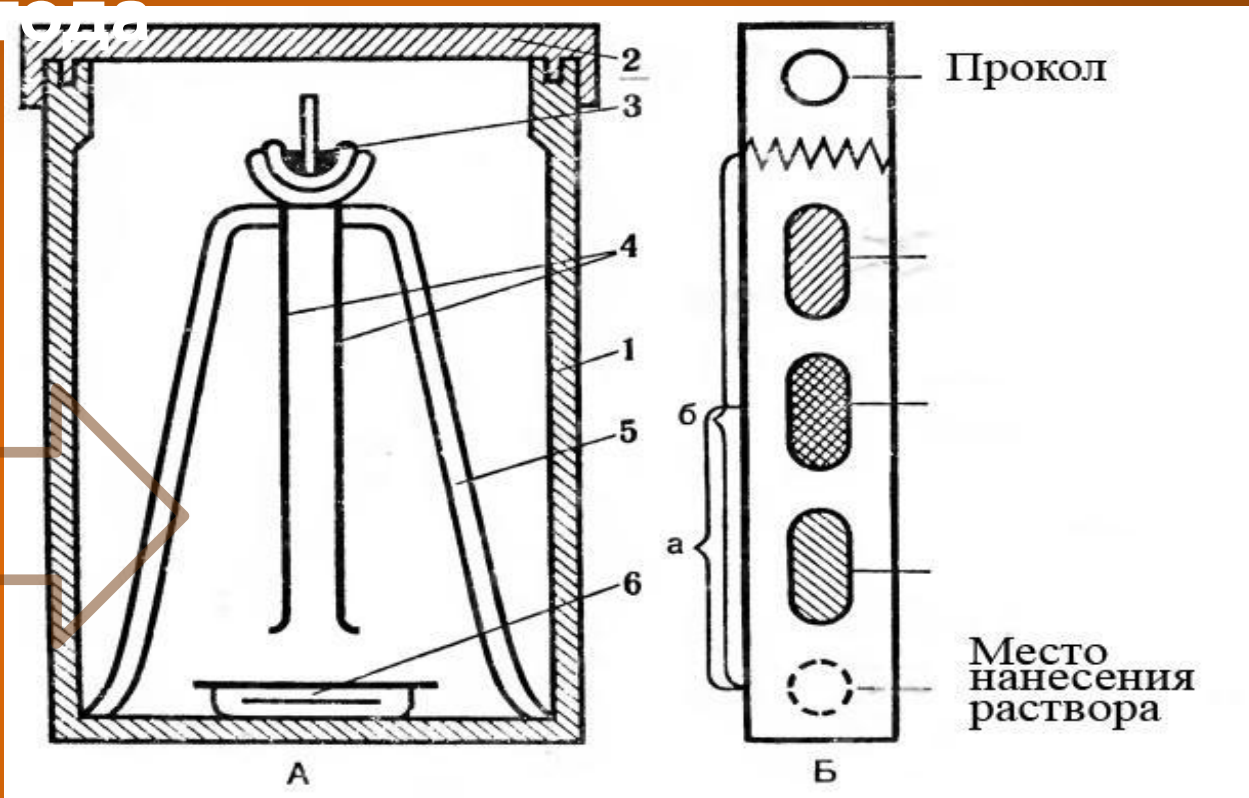
Принцип работы метода

Элюент:

50% HCl – 4V

C₂H₅OH – 1V

Прибор для бумажной хроматографии:



А — прибор для хроматографии на бумаге:

1 — камера;

2 — крышка;

3 — лодочка с элюентом;

4 — полоски хроматограммы;

5 — подставка для лодочки;

6 — кювета с элюентом для насыщения камеры

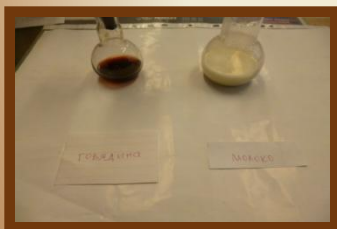
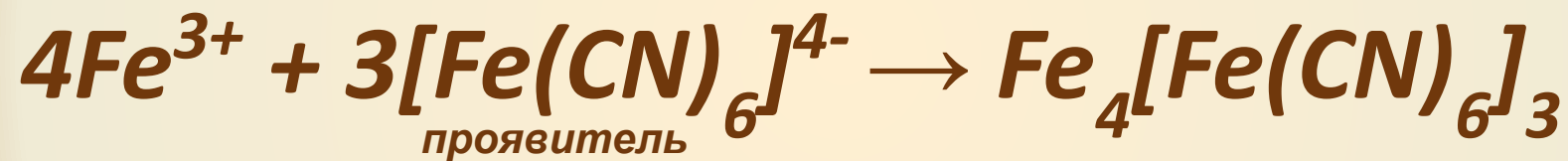
Хроматограмма:

Б — бумажная полоска;

а — путь, пройденный веществом;

б — путь, пройденный элюентом.

Ход определения



Анализ хроматограмм

Проявитель - желтая кровяная соль – гексоциана II феррат калия ($K_4[Fe(CN)_6]$).

раствор свидетеля - 1% раствор $FeCl_3$



чечевица



хлеб



салат



греча



шоколад



мед



говядина



яблоко

Анализ хроматограмм

Проявитель - желтая кровяная соль – гексоциана II феррат калия ($K_4[Fe(CN)_6]$).

раствор свидетеля - 1% раствор $FeCl_3$



МОЛОКО



чечевица



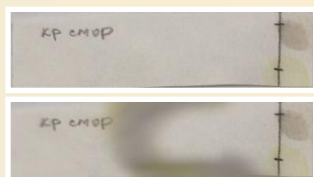
черника



фасоль



ч.смородина



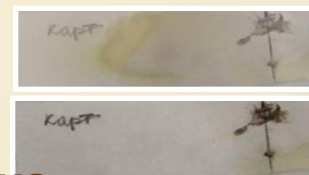
горох



кр.счородина



облепиха



Результаты проведенного исследования:

- расширили свои знания о методах очистки и разделения сложных смесей;
- приобрели некоторые навыки обнаружения ионов железа методом бумажной хроматографии;
- исследовали наличие катионов железа в растительной и животной пище;
- убедились на практике в том, что хроматографическая подвижность постоянна для каждого индивидуального вещества;
- и зависит от:
 - температуры хроматографирования
 - концентрации нанесенного вещества
 - насыщенности хроматографической камеры;



Вывод

Наличие железа в продуктах можно весьма эффективно проверять в быту, используя хроматографический метод анализа.



Спасибо за внимание!

