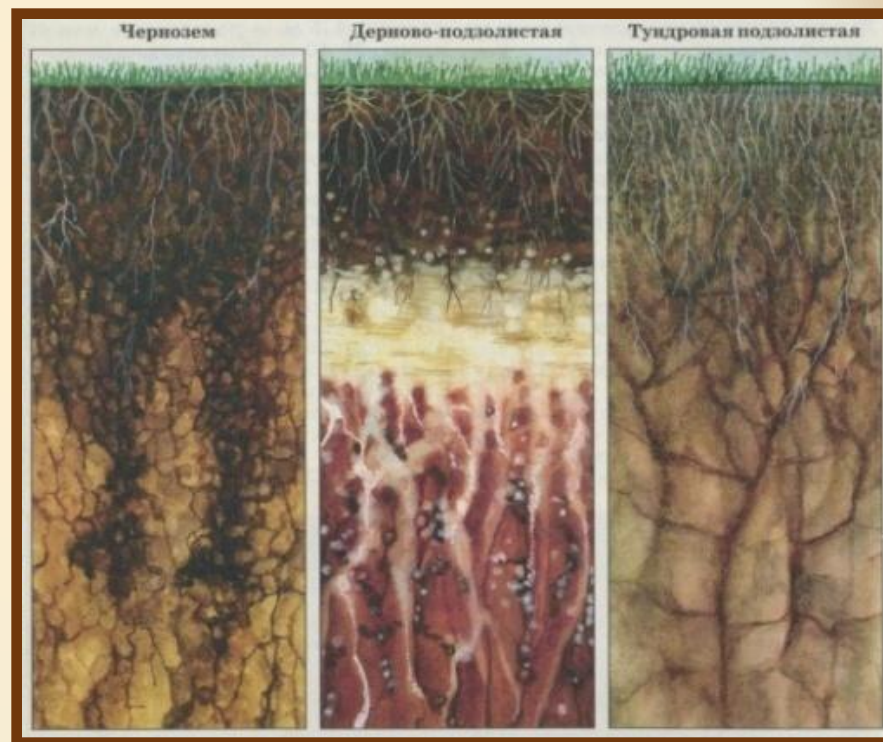


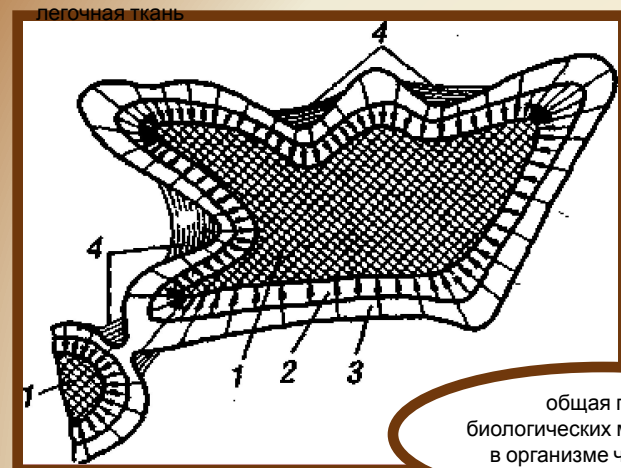
Исследование явления адсорбции на поверхности твердых тел (метод бумажной хроматографии).

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

Адсорбционные явления в природе



Адсорбционные явления в живых организмах

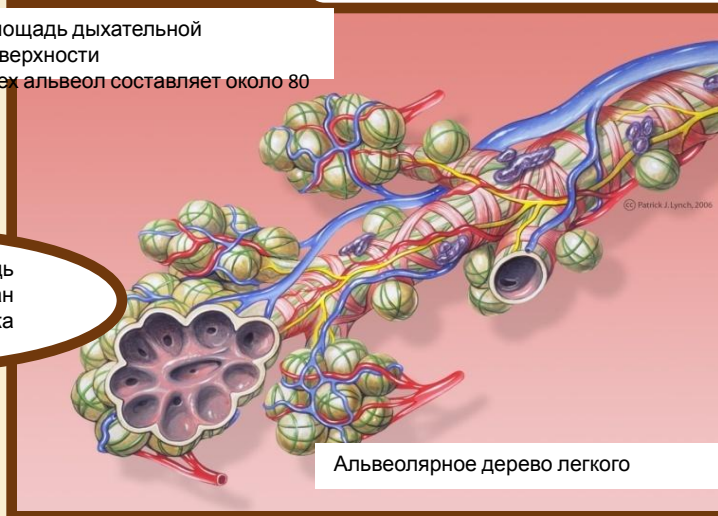


Площадь дыхательной поверхности всех альвеол составляет около 80 м²

$$S_{\text{пов.}} = 80 \text{ м}^2$$

общая площадь биологических мембран в организме человека

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



Альвеолярное дерево легкого

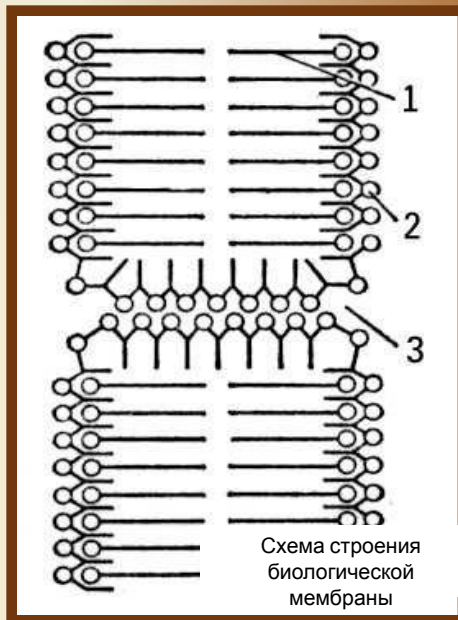
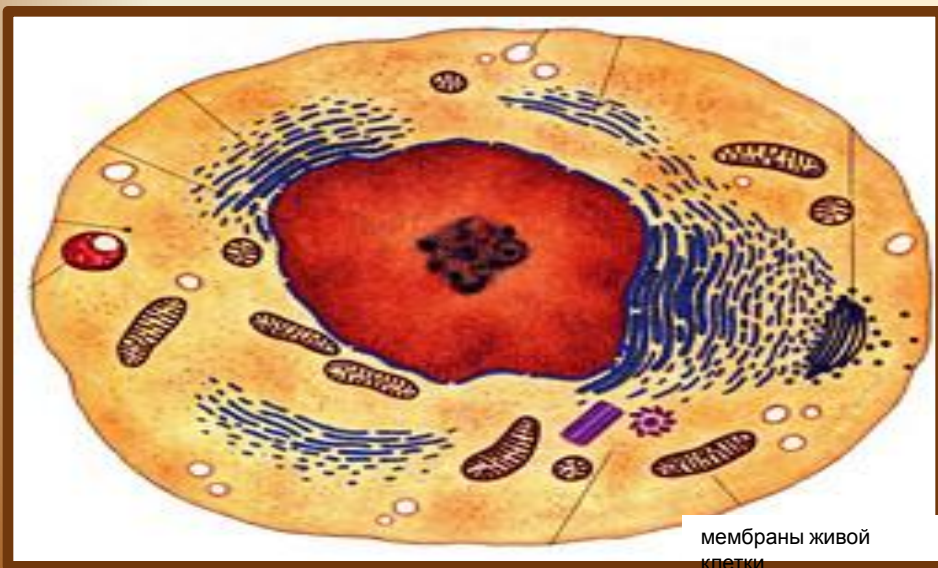
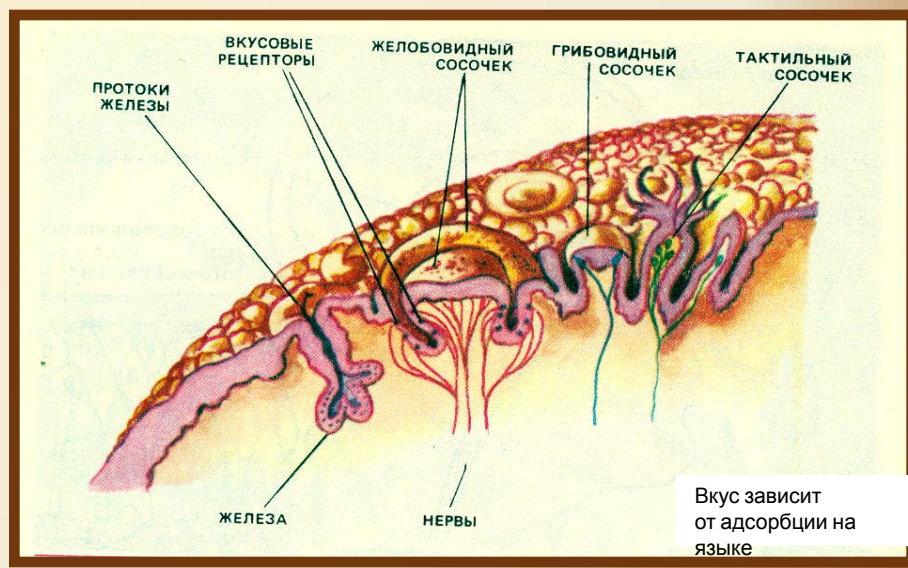


Схема строения биологической мембраны



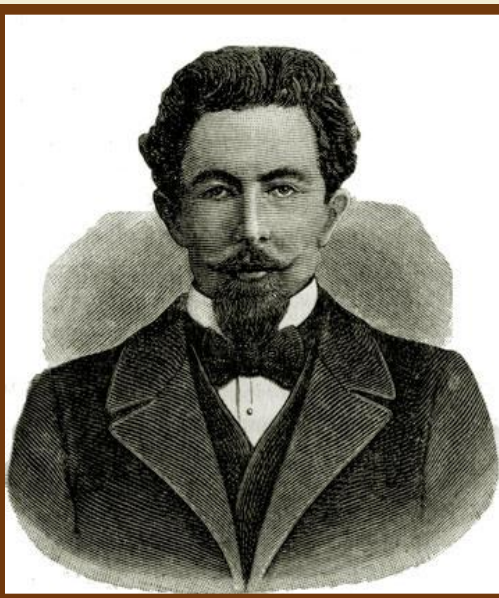
мембраны живой клетки



Вкус зависит от адсорбции на языке

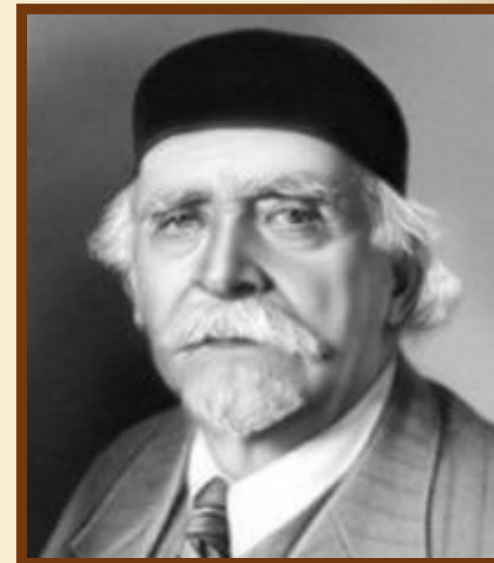
Открытие явления адсорбции и метода хроматографии

1903г.



Михаил Семёнович
Цвет

1915г.

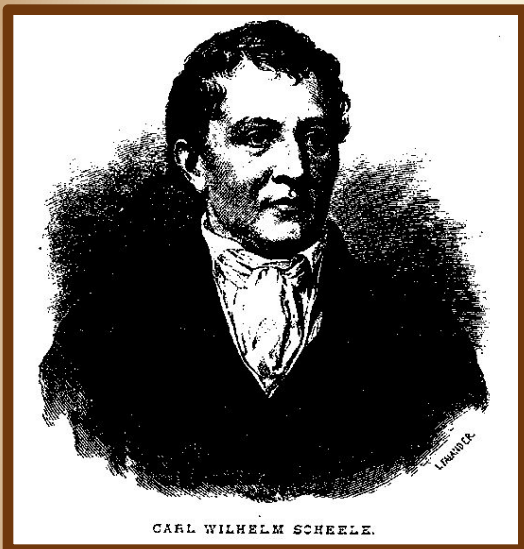


Николай
Дмитриевич
Зелинский

1785г.



Иоганн Тобиас Ловиц



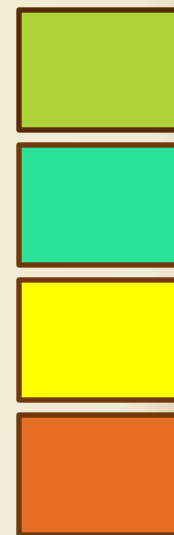
Карл
Вильгельм
Шеёле

конец XVIII
века

Хроматография – адсорбционный метод анализа



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



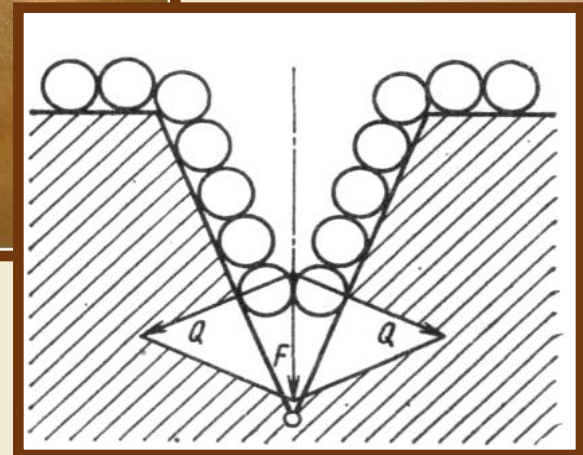
Хроматография – опыт М. С. Цвета

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



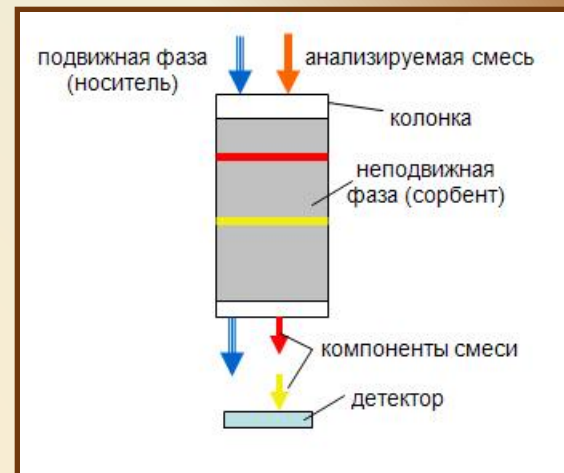
Практическое значение адсорбционных явлений



Удаление вредных
примесей

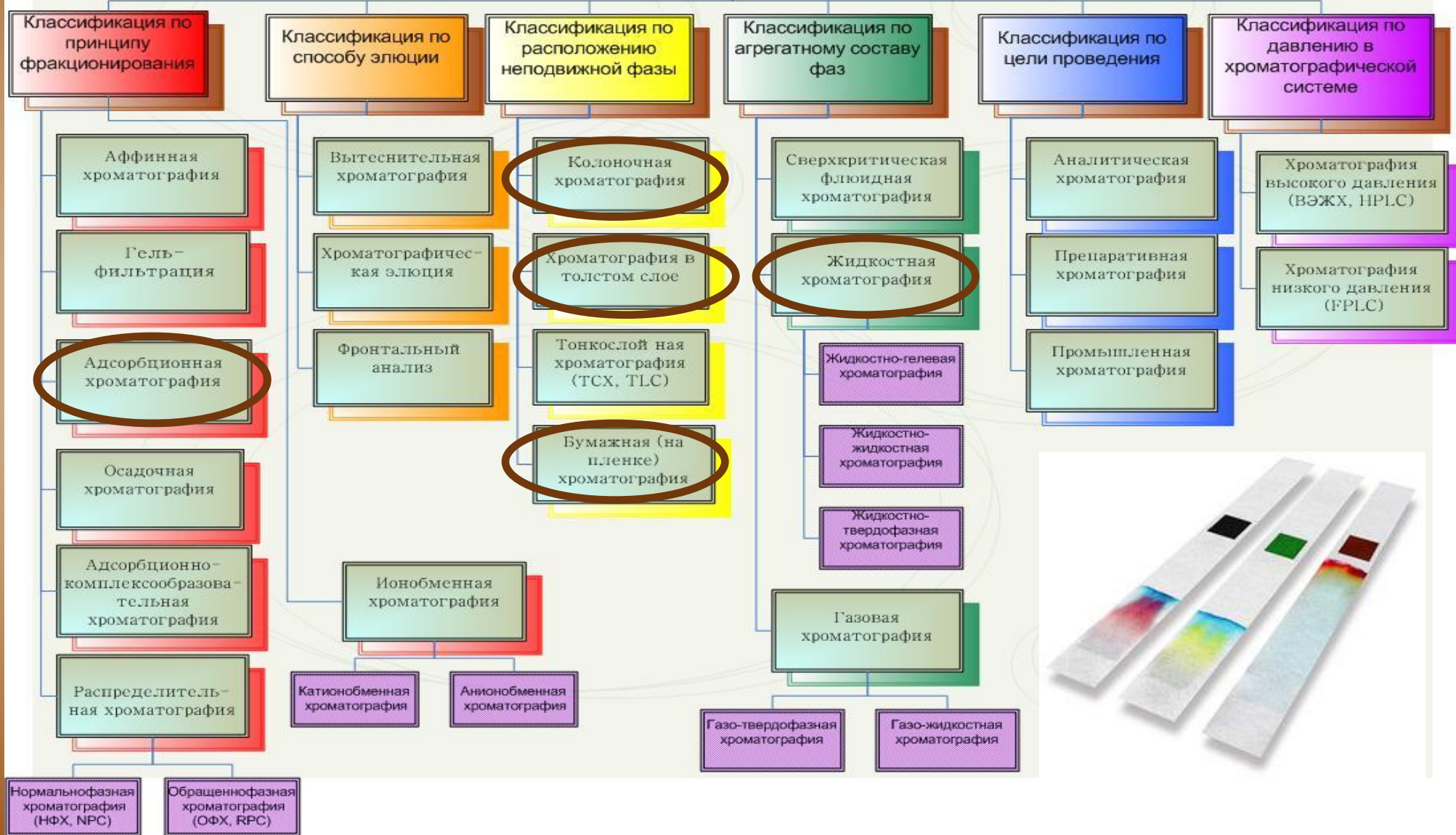


Рекуперация -
извлечение
ценных веществ
из отходов



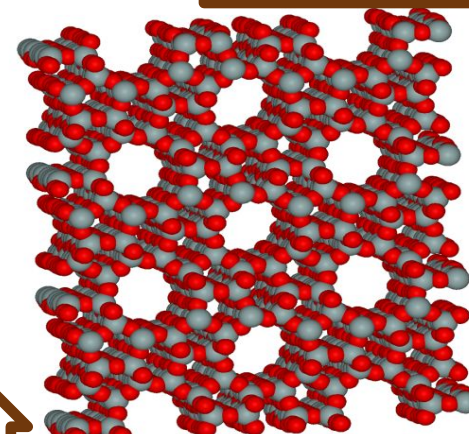
Разделение
смесей –
адсорбционные
методы анализа
(хроматография)

Классификация хроматографических методов



Основные требования к адсорбентам

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



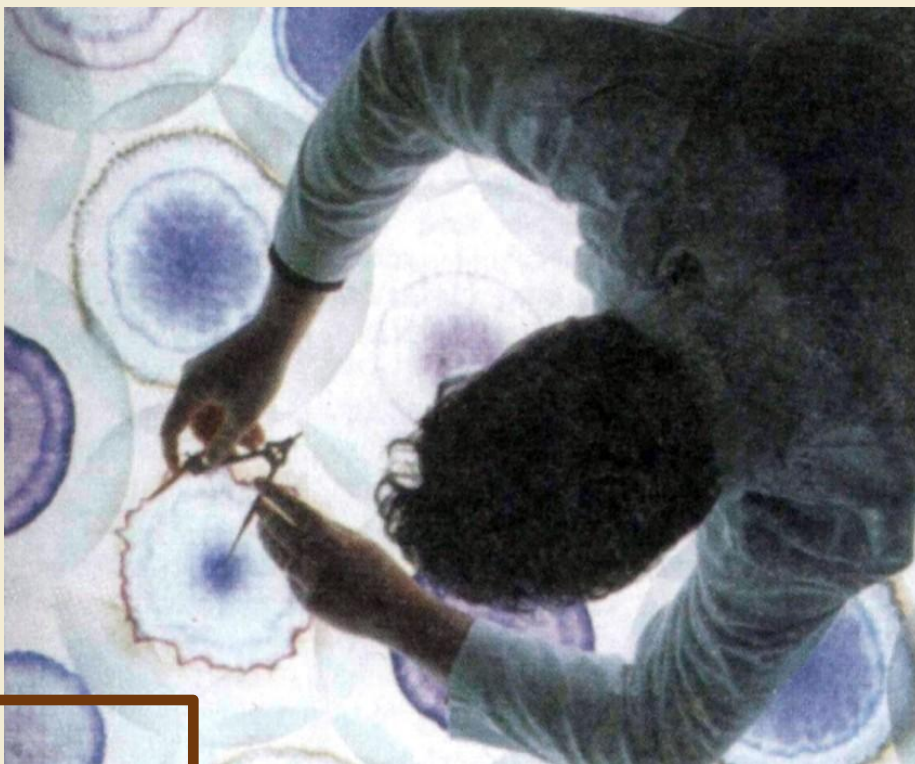
Цель исследования:
рассмотреть практическую
эффективность применения
хроматографического метода
анализа для определения
содержания железа в продуктах
питания.



Задачи:

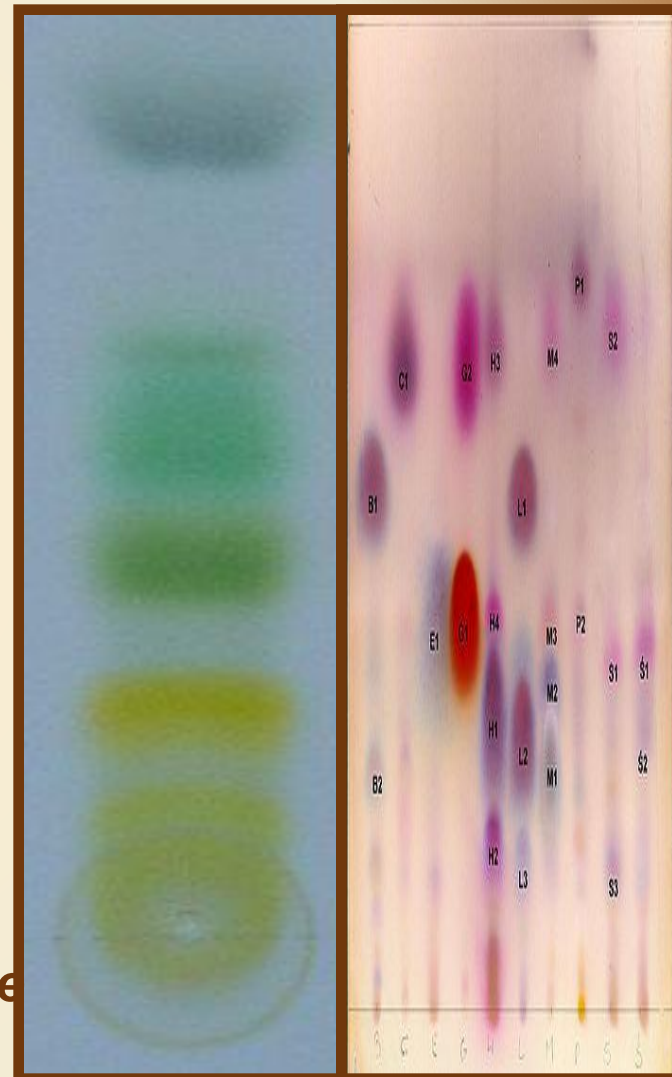
- изучить теоретический материал и методику проведения бумажной и тонкослойной хроматографии;
- провести ряд экспериментов и тестов на содержание железа и обнаружить содержание ионов Fe^{3+} в пробах выбранных пищевых продуктов методом бумажной хроматографии;
- оценить эффективность метода для исследуемых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

Механизм осуществления хроматографического разделения смеси



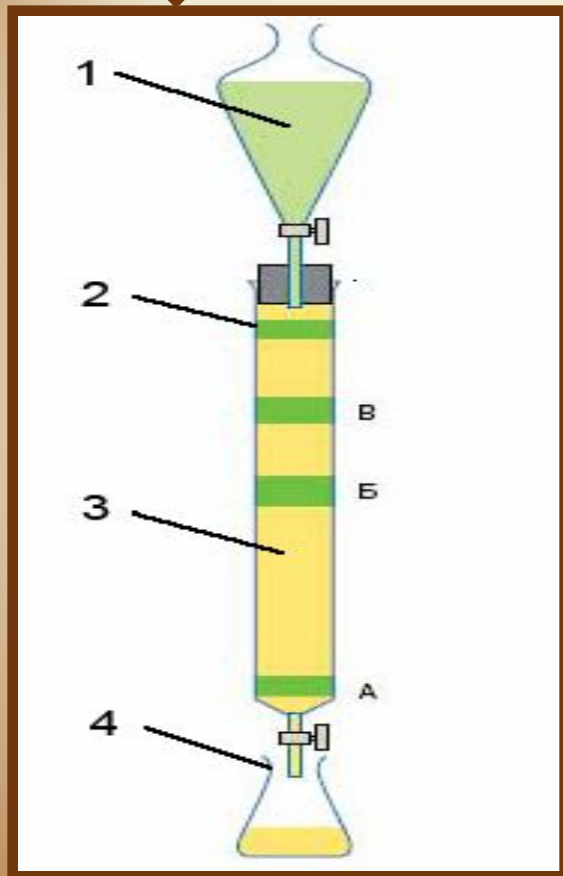
Природа сил
взаимодействия,
обуславливающих
адсорбцию

- Дисперсионные
- Индукционные
- Ориентационные

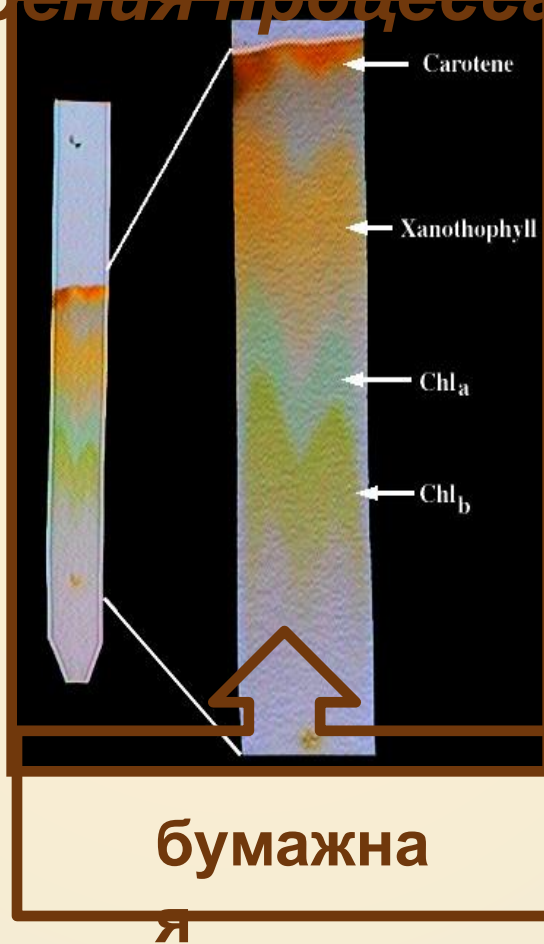


Классификация по форме проведения процесса

колоночн
ая

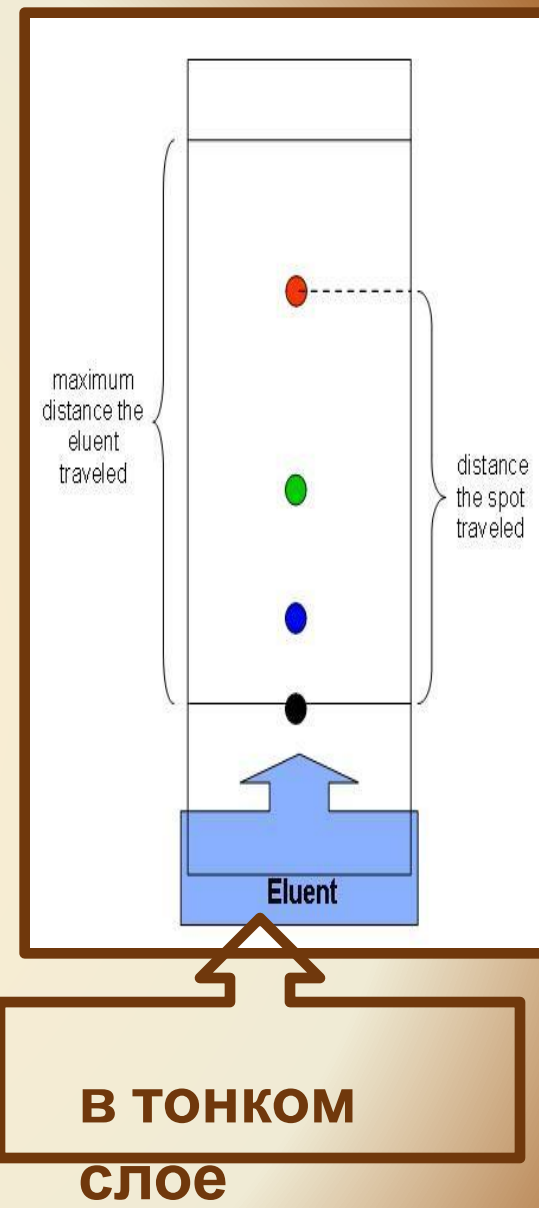


слой адсорбента
размещен в колонке



бумажна
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

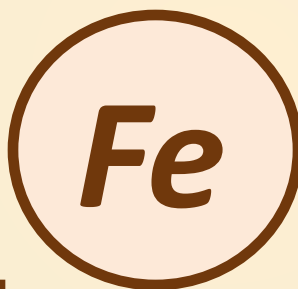


Черная смородина



шокола

о



мед



красная
смородина



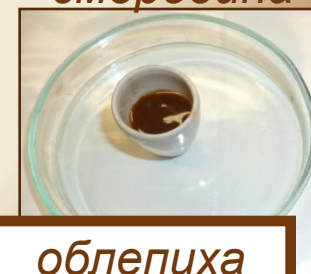
картофель



салат

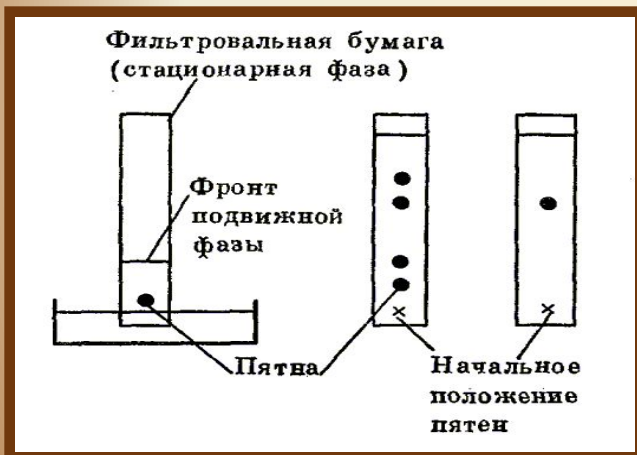
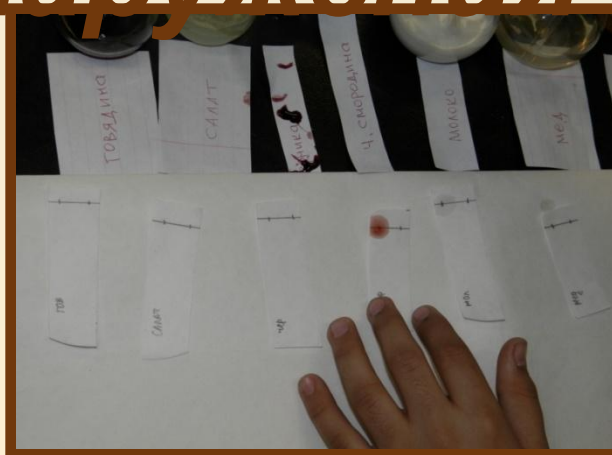
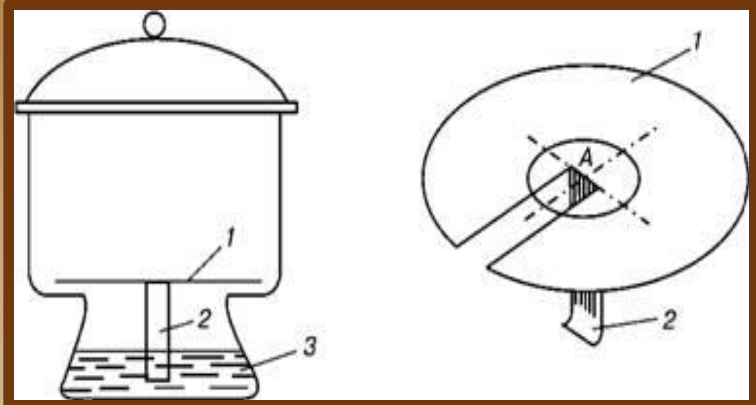


яблоко



облепиха

Ход обнаружения



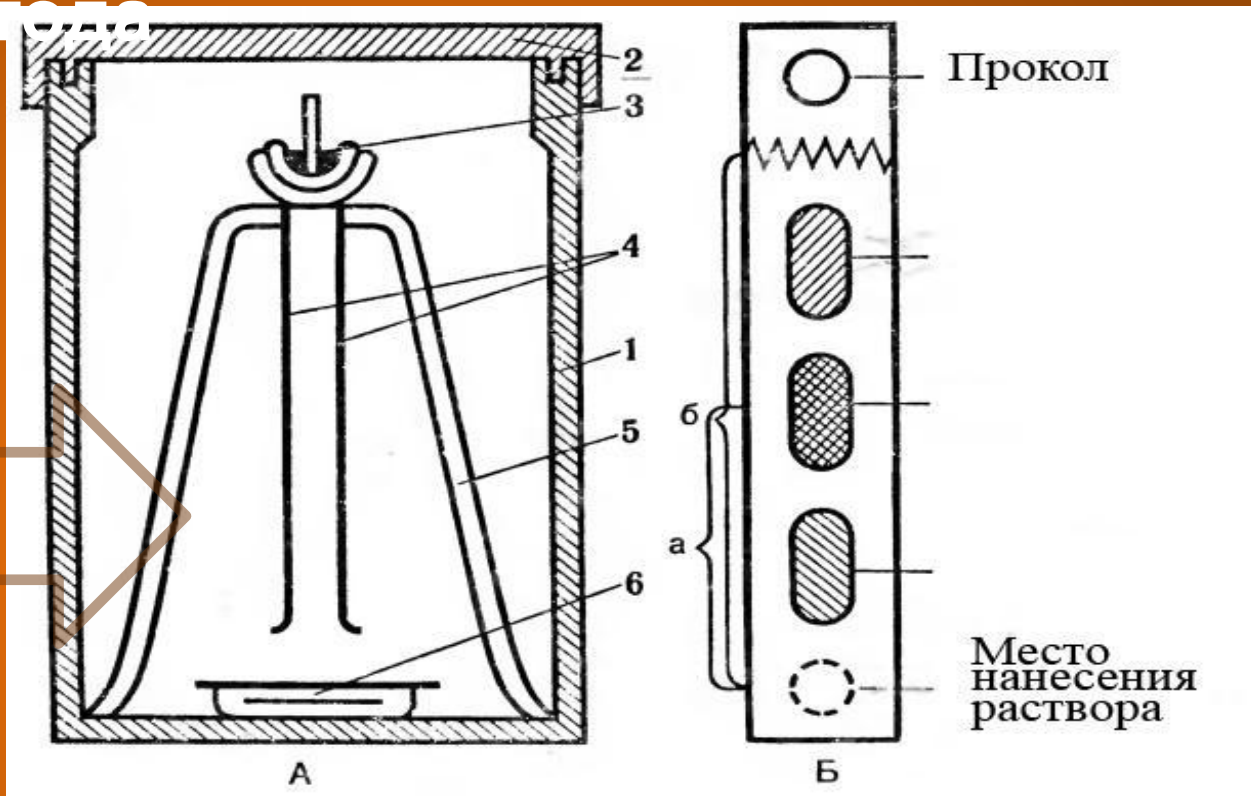
Принцип работы метода

Элюент:

50% HCl – 4V

C₂H₅OH – 1V

Прибор
для
бумажной
хроматографи
и:



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

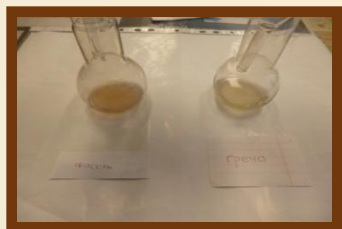
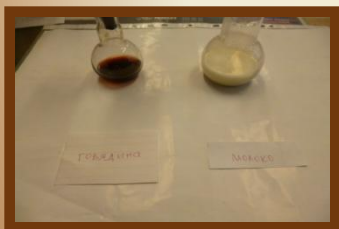
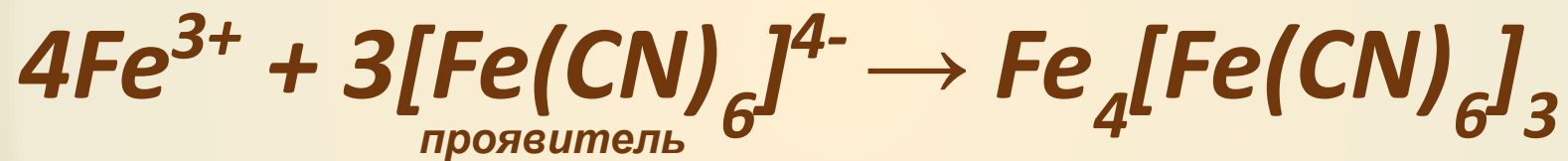
Хроматограмма:

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



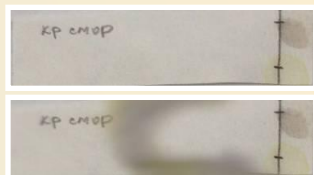
черника



фасоль



ч.смородина



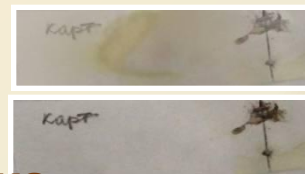
горох



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 эффектно проверять в быту, используя хроматографический метод анализа.



A photograph of two male students in white lab coats sitting at a table, conducting a chemistry experiment. The table is covered with various glassware, including beakers and test tubes containing liquids of different colors (yellow, orange, brown). There are also jars, a bottle of water, and other laboratory equipment. The student on the left is holding a test tube and looking at it, while the student on the right is looking down at the table. In the background, there is a bookshelf filled with books, a computer monitor, and a window with sheer curtains. A potted plant is visible on the left side of the frame.