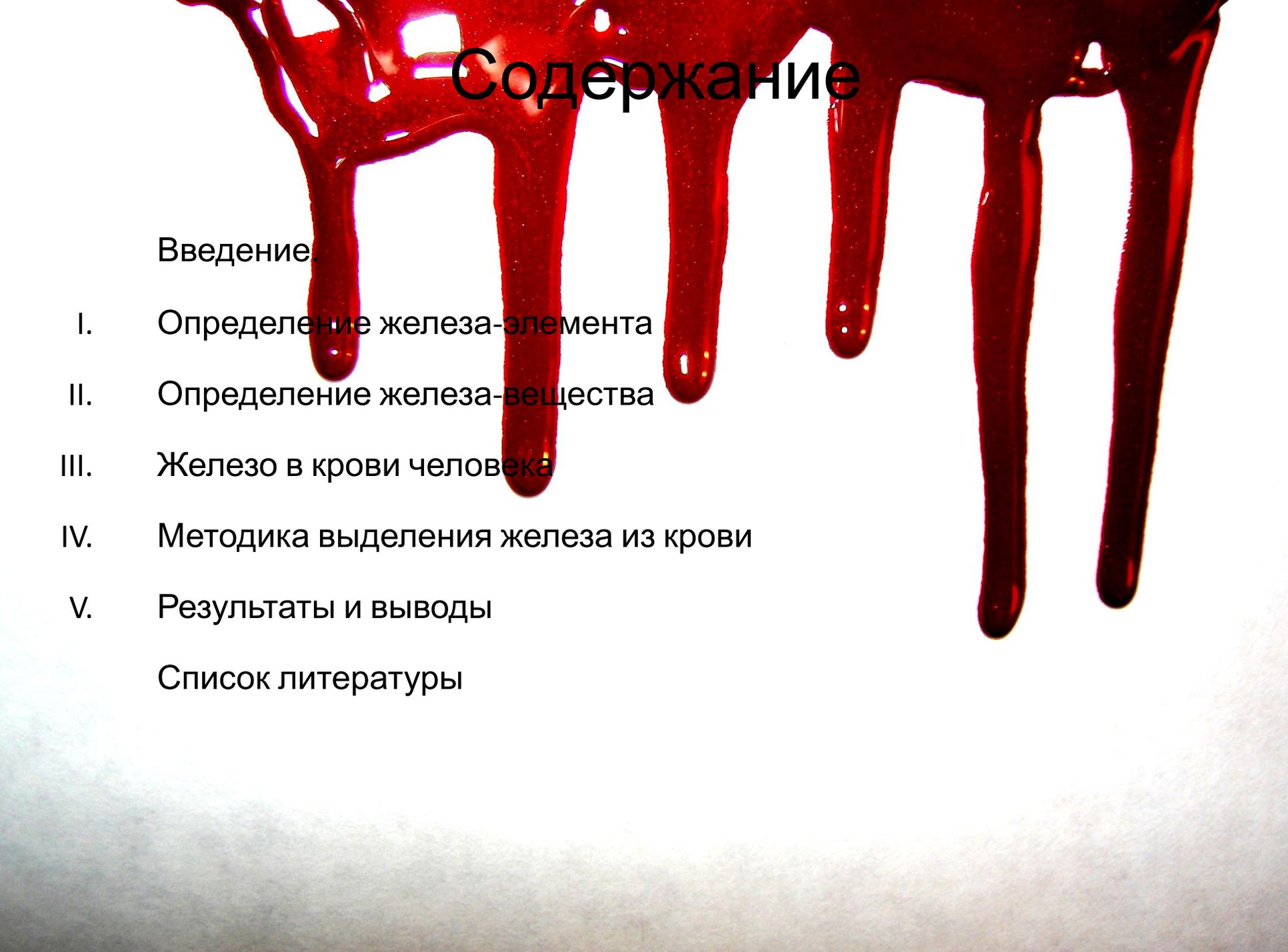
The background of the slide is a microscopic image of red blood cells. The cells are numerous, small, and roughly spherical, with a characteristic biconcave disc shape. They are stained a deep red color, likely with a dye like Giemsa or Wright's stain, which highlights their internal structure and the central pallor. The cells are scattered across the field of view, with some appearing in small clusters and others in single file.

# Железо в крови человека

**Выполнил:** (Власов Даниил ),  
ученик 11 класса «Б»

**Руководитель:** Фоломкина Дина Ивановна  
Гудуш Дмитрий Викторович,



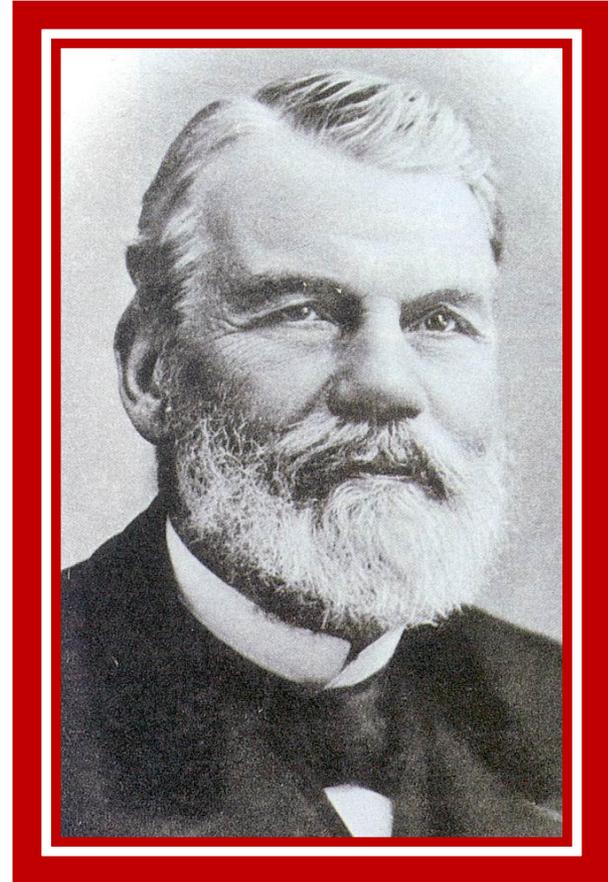
# Содержание

Введение.

- I. Определение железа-элемента
  - II. Определение железа-вещества
  - III. Железо в крови человека
  - IV. Методика выделения железа из крови
  - V. Результаты и выводы
- Список литературы

# Введение

В XIX в. Мери сделал сенсационное открытие — обнаружил железо в крови человека. Несведущие в медицине люди были поражены сообщением Мери. Кто-то даже предложил чеканить медали из железа крови знаменитых людей для увековечивания их памяти.



- **Francois Marie Raoult (1830-1901)**

# Цель работы

Изучить железо и его свойства, определить возможность получения железа из крови. Для решения поставленной цели надо реализовать следующие задачи:

- I. Изучить железо и его свойства
- II. Изучить вещества с содержанием железа в крови человека и животных
- III. Подбор методики выделения железа из крови и его восстановления
- IV. Рассчитать необходимое количество крови для осуществления легенды в жизнь

# I. Определение железа-элемента



- химический элемент VIII группы периодической системы Менделеева; атомный номер 26, атомная масса 55,847. Элемент в природе состоит из четырёх стабильных изотопов:  $^{54}\text{Fe}$  (5,84%),  $^{56}\text{Fe}$  (91,68%),  $^{57}\text{Fe}$  (2,17%) и  $^{58}\text{Fe}$  (0,31%). Конфигурация внешней электронной оболочки атома Fe  $3d^64s^2$ . Железо проявляет переменную валентность (наиболее устойчивы соединения 2- и 3-валентного железа)

## II. Определение железа-вещества.

- Простое вещество железо — ковкий металл серебристо-белого цвета с высокой химической реакционной способностью: железо быстро корродирует при высоких температурах или при высокой влажности на воздухе. В чистом кислороде железо горит, а в мелкодисперсном состоянии самовозгорается и на воздухе.

# III. Железо в крови человека

**Норма железа в крови — самый важный показатель, от которого зависит большинство процессов, протекающих в организме. Железо является компонентом огромного количества ферментов и главной составляющей гемоглобина. Излишки железа организм накапливает во внутренних органах, чаще всего в печени, сердце или поджелудочной железе. Такие скопления могут приводить к патологиям**

**этого органа. Обычно железо входит в ферменты в виде комплекса, называемого гемом. В частности, этот комплекс присутствует в гемоглобине — важнейшем белке, обеспечивающем транспорт кислорода с кровью ко всем органам человека и животных. И именно он окрашивает кровь в характерный красный цвет.**

# IV. Методика выделения железа из крови

- Для начала с помощью центрифуги отделяем эритроцитарную часть от плазмы.
- В выделенную массу красных кровяных телец добавляем кислоту:
- $R-Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2-R$
- Теперь с помощью сульфидной соли осаждаем  $Fe^{2+}$ :
- $FeCl_2 + Na_2S \rightarrow FeS \downarrow + 2NaCl$
- Из сульфида с помощью кислорода получаем оксид :
- $4FeS + 7O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 4SO_2 \uparrow$
- Восстановление оксида водородом:
- $Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3H_2O$  (при  $1000\text{ C}^0$ )



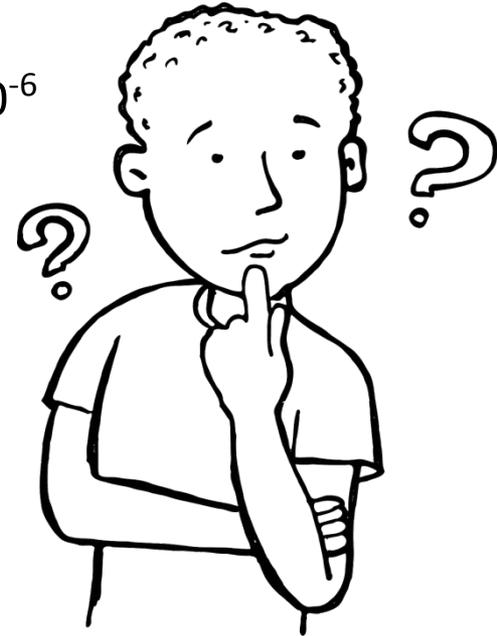
It's  
**SCIENCE  
TIME!**

## А теперь посчитаем...

- Итак, для начала узнаем массу железа, взятого из 1 литра крови. Для этого возьмем в качестве подопытного среднестатистического жителя нашей планеты (мужчину, возрастом 30 лет), а точнее его кровь в объеме 1 литр. Нормальный уровень железа в его крови (исходя из таблицы) :

$$\frac{11,64 + 30,43}{2} = 21,04 \frac{\text{мкмоль}}{\text{л}} = 21,04 * 10^{-6} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

Т.к. у нас 1 литр, то количество железа =  $21,04 * 10^{-6}$  моль



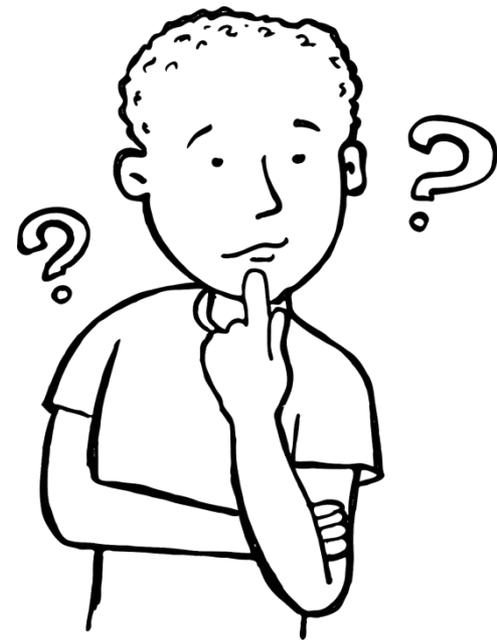
Теперь нужно выяснить, сколько железа мы имеем в граммах (m), для этого нужно умножить молярную массу элемента (M) на его количество в моль (n). Чтобы узнать M, нужно воспользоваться таблицей Д.И. Менделеева. Железо там занимает 26-й номер и имеет молярную массу 55,85 г/моль

$$m = M \cdot n$$

$$21,04 \cdot 10^{-6} \text{ моль} \cdot 55,85 \text{ г/моль} = 1175,08 \cdot 10^{-6} \text{ г} = 0,00117508 \text{ г}$$

Средний вес обычного кольца на палец примерно 2 грамма.

$$\frac{2 \text{ г}}{0,00117508 \frac{\text{г}}{\text{л}}} = 1702,01 \text{ л}$$



# V. Результаты и вывод

- Вывод №1: Железо – металл, имеющий много химических свойств. Этот металл входит в основу любых сталей и стальных сплавов.
- Вывод №2: Железо является важным микроэлементом любого живого организма, так как является катализатором процессов газообмена организма. А еще из-за нехватки или переизбытка железа могут развиваться разнообразные болезни, такие как анемия и нефроз.
- Вывод №3: Способ выделения железа весьма трудоемкий и из-за реакции восстановления требует мощного теплового оборудования, а также из-за весьма малого количества железа, которое содержится именно в крови, все манипуляции теряют весь смысл.
- Вывод №4: Для того чтобы сделать кольцо весом два грамма, то нужно 1702,01 литров человеческой крови. Так что данный способ получения мало того, что крайне бессмысленный, он еще и негуманный.

# Список Литературы

1. Занимательно о железе. Н.А. Мезенин: -  
Металлургия, 1977
2. <http://www.xumuk.ru/bse/961.html> (Интернет-  
справочник химика. Раздел: советская  
энциклопедия. Железо)
3. [http://himege.ru/zhelezo-svoystva/?redirect\\_to=%2Fzhelez  
o-svoystva%2F](http://himege.ru/zhelezo-svoystva/?redirect_to=%2Fzhelez-o-svoystva%2F) (образовательный портал по химии и  
подготовке к ЕГЭ по химии)
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Железо#>. (Интернет-  
энциклопедия)
5. <http://osostavekrovi.ru/sostav/norma-zheleza-v-krovi.html>  
(медицинский интернет-портал)
6. [https://thequestion.ru/questions/72934/kak-dobyty-zhelez  
o-iz-sobstvennoi-krovi](https://thequestion.ru/questions/72934/kak-dobyty-zhelez-o-iz-sobstvennoi-krovi) (интернет-портал вопросов)