

The background of the slide is a microscopic image of red blood cells. The cells are numerous, small, and biconcave, appearing as bright red, irregularly shaped discs against a lighter background. They are scattered across the frame, with some appearing in small groups and others in isolation.

# Железо в крови человека

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

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

A decorative background image showing thick, dark red liquid dripping down from the top edge of the page. The drips are irregular in shape and thickness, creating a vertical flow of color against a plain white background.

# Содержание

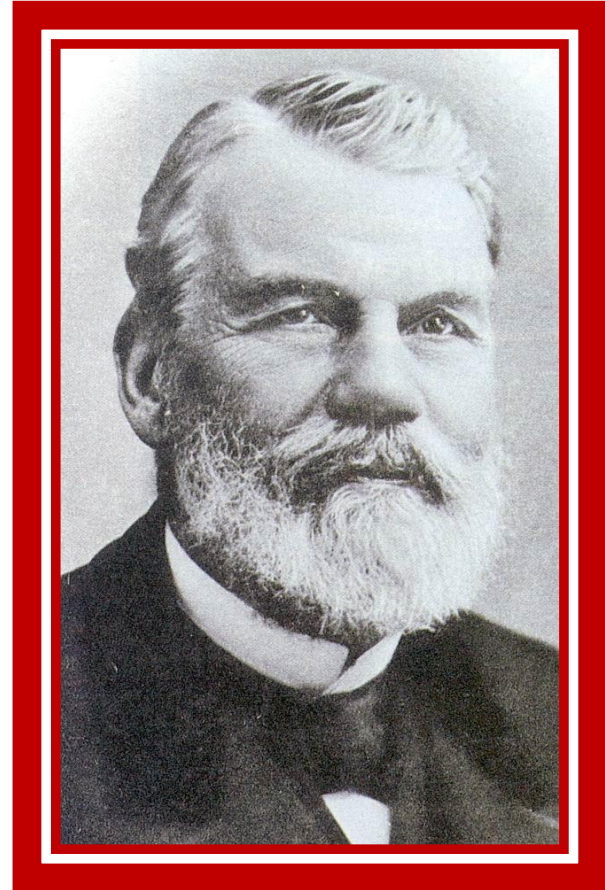
Введение.

- 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!**

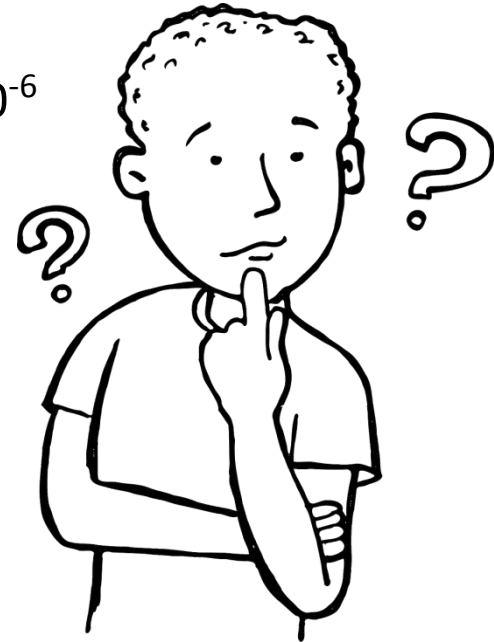


## А теперь посчитаем...

- 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)