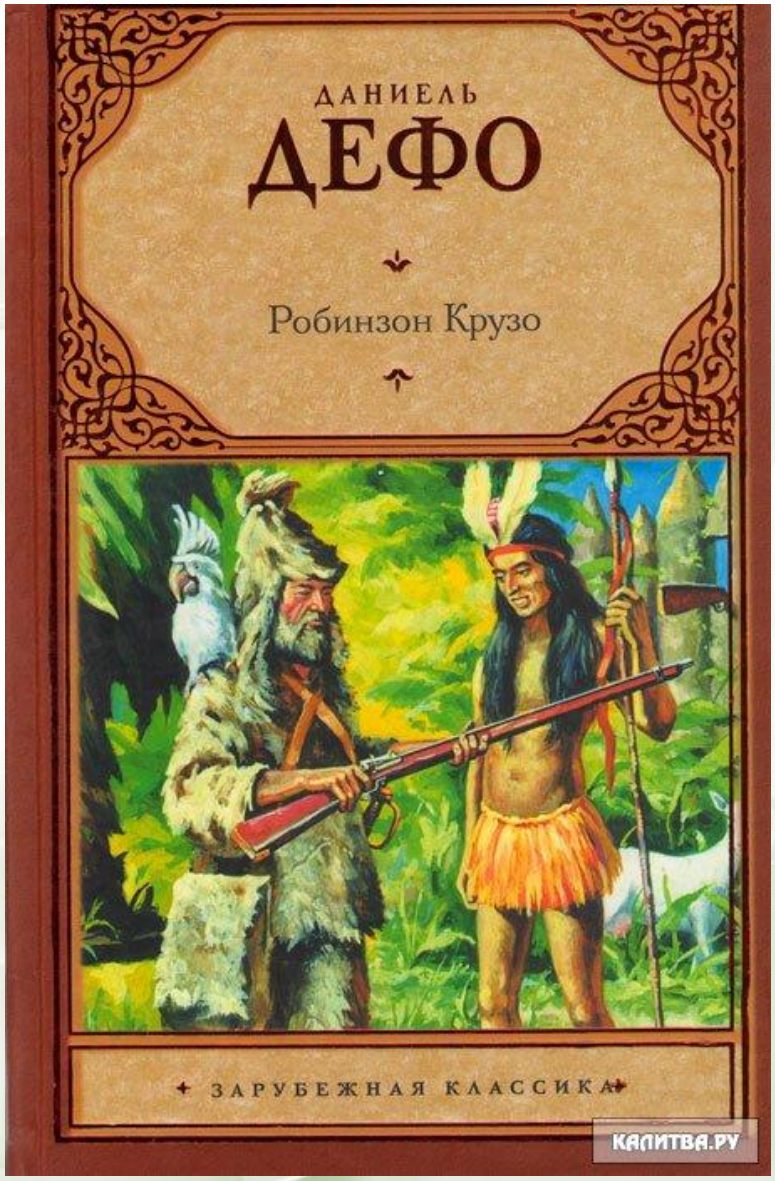
Увлекательно: о … железе…

АВТОР: ГРАЧЕВА И.А.
МБОУ «ООШ №98»
Г. НОВОКУЗНЕЦК



Герою знаменитого романа Даниэля Дефо повезло. Корабль, с которого он спасся, сидел на мели совсем недалеко от острова. Робинзон сумел погрузить на плот все необходимое и благополучно переправился на остров. Цитируем роман: «После долгих поисков я нашел ящик нашего плотника, и это была для меня поистине драгоценная находка, которой я не отдал бы тогда за целый корабль с золотом»...

Что было в плотницком ящике?

?

26

Fe

ЖЕЛЕЗО

55,847

$3d^6 4s^2$

статуя Ахиллеса

Как видим, без железа не может обойтись даже приключенческая литература. Чрезвычайно важное место занимает этот металл в жизни человека.

Было время, когда железо на земле ценилось значительно дороже золота. Советский историк Г. Арешян изучал влияние железа на древнюю культуру стран Средиземноморья. Он приводит такую пропорцию: **1 : 160 : 1280 : 6400.**

Это соотношение стоимостей меди, серебра, золота и железа у древних хеттов. Как свидетельствует в «Одиссее» Гомер, победителя игр, устроенных Ахиллесом, награждали куском золота и куском железа.

Александр I. Император и Царь всея Руси. Гравюра резцом и пунктиром на меди с раскраской акварелью Ларше по оригиналу Самсона. Франция. 1815 г.

В «Географии» древнегреческого писателя Страбона упоминается о том, что африканские народы **за один фунт железа** отдавали **десять фунтов золота**.

Извлеченное из древнескандинавских гробниц оружие также свидетельствует о драгоценности железа в прошлом – из него сделаны только острия мечей, а все остальные части – из бронзы.

С давних времен люди пытались использовать метеоритное железо, хотя сделать это было не просто.

Бухарский эмир приказал своим лучшим оружейникам отковать ему меч из куска «небесного железа». Но сколько они ни старались, ничего не получалось. Оружейников казнили. Они погибли из-за того, что нагретый металл не поддавался ковке. Это характерно для никелистого метеоритного железа: оно куется только холодным, а при нагревании становится хрупким.

Несмотря на это, у властителя индийского княжества Джехангира в XVII в. были две сабли, кинжал и наконечник пики из метеоритного железа. Есть сведения, что из этого же материала были изготовлены шпаги Александра I и Боливара – героя Южной Америки.

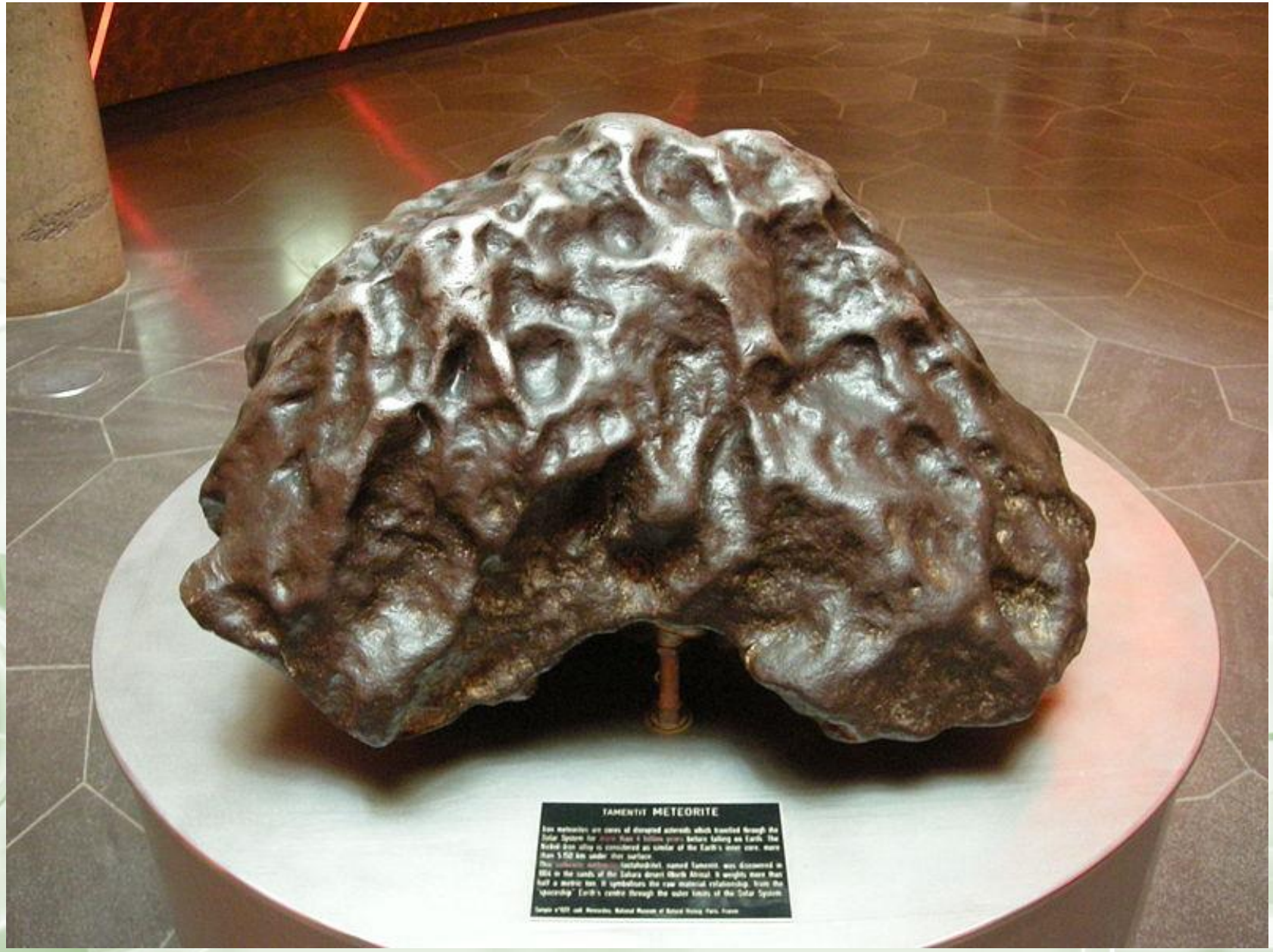
Железо. Куски железа, очищенного электролизом. Для сравнения слева помещен кубик из высокочистого (99,9999%) железа (сторона - 1 см)

Металлическое железо встречается не только в метеоритах Крупное скопление самородного железа было найдено на южном берегу острова Диско у берегов Гренландии. Оно залегало здесь в извергнутом через пласты каменного угля базальте в виде блесток, зерен и иногда мощных глыб.

В отличие от метеоритного железа, всегда содержащего сравнительно много никеля, самородное железо содержит не более 2% никеля, иногда до 0,3% кобальта, около 0,4% меди и до 0,1% платины. Обычно оно исключительно бедно углеродом. Однако возможно образование и самородного чугуна, например, в результате контакта раскаленного углерода с железной рудой. В 1905 г. геолог А.А. Иностранцев обнаружил в районе острова Русского на Дальнем Востоке небольшие пластообразные скопления самородного чугуна, находящегося на глубине 30...40 м под скальными породами морского берега. В извлеченных образцах металла содержалось около 3,2% углерода.

метеорит «Гоба»

О том, что древние люди пользовались вначале именно железом метеоритного происхождения, свидетельствуют и распространенные у некоторых народов мифы о богах или демонах, сбросивших с неба железные предметы и орудия, - плуги, топоры и пр. Интересен также факт, что к моменту открытия Америки индейцы и эскимосы Северной Америки не были знакомы со способами получения железа из руд, но умели обрабатывать метеоритное железо. Железные предметы торговли из метеоритного железа найдены в захоронениях, относящихся к очень давним временам (IV - V тысячелетиях до н.э.), в Египте и Месопотамии. Однако железный век в Египте начался лишь с XIIв. до н. э., а в других Странах еще позднее. В древнерусской литературе слово железо фигурирует в древнейших памятниках (с XI в.) под названиями желъзо, железо, жельзо. Самый крупный железный метеорит был найден в 1920 г. в юго-западной части Африки. Это метеорит «Гоба», весящий 60 т.



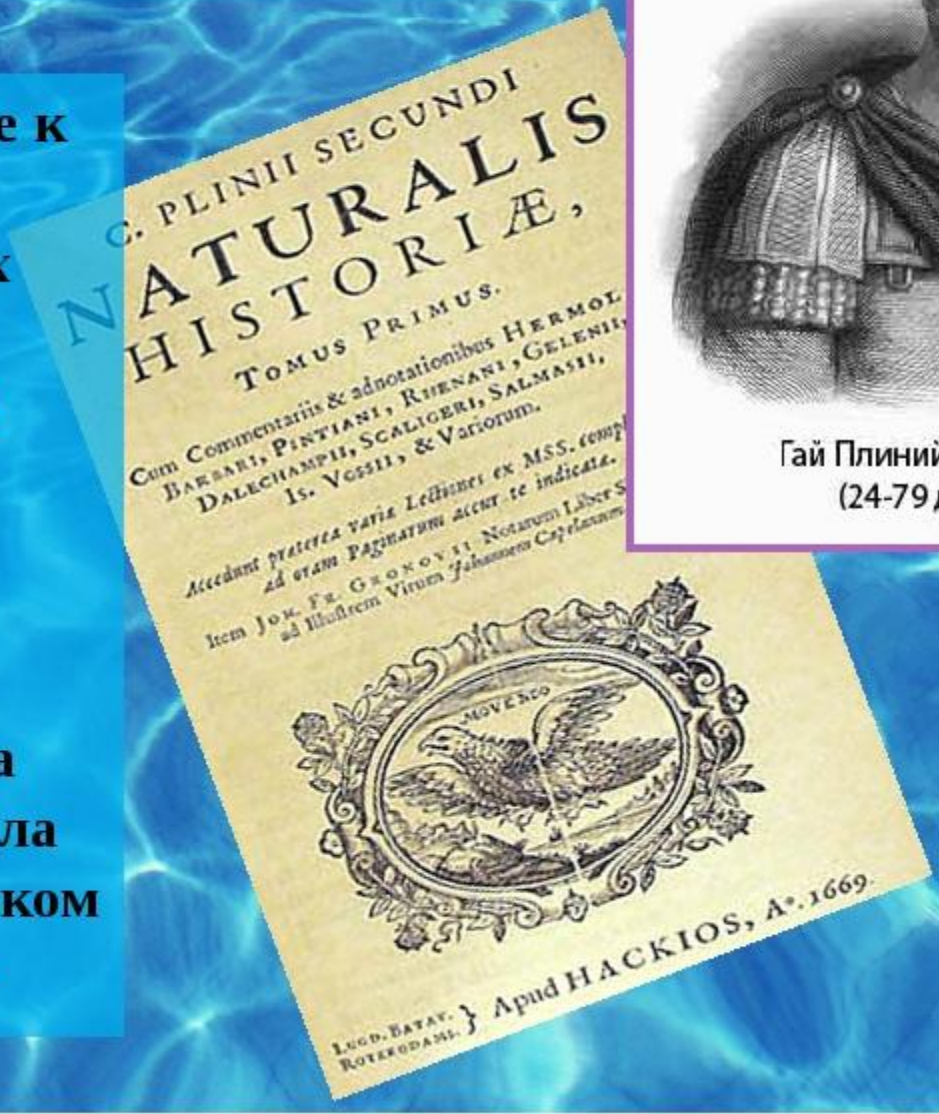
Железный метеорит (состоит в основном из железа и никеля)

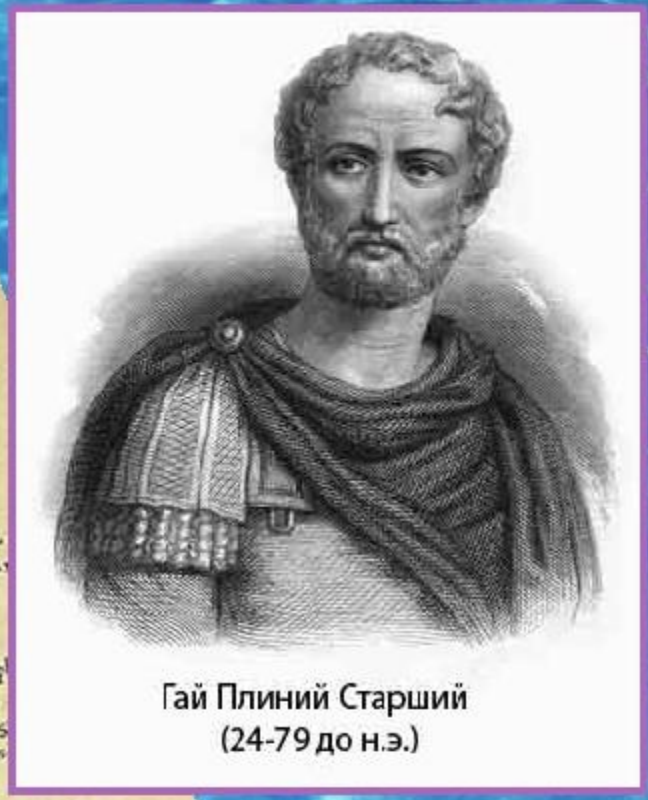
Железная колонна высотой семь метров и весом в шесть с половиной тонн, входящая в состав архитектурного ансамбля Кутб-Минара, расположенного примерно в 20 километрах южнее Старого Дели. Широкую известность колонна приобрела тем, что за 1600 лет своего существования практически избежала коррозии.

Вилламетт (англ. Willamette) - железный метеорит. Весит более 15,5 т. Это самый крупный метеорит, найденный в США.

Гай Плиний Старший (23-79 до н.э.)

Собрал известные к тому времени сведения о живых организмах и написал 37 томов энциклопедии «Естественная история».
Почти до средневековья эта энциклопедия была главным источником знаний о природе





Гай Плиний Старший
(24-79 до н.э.)

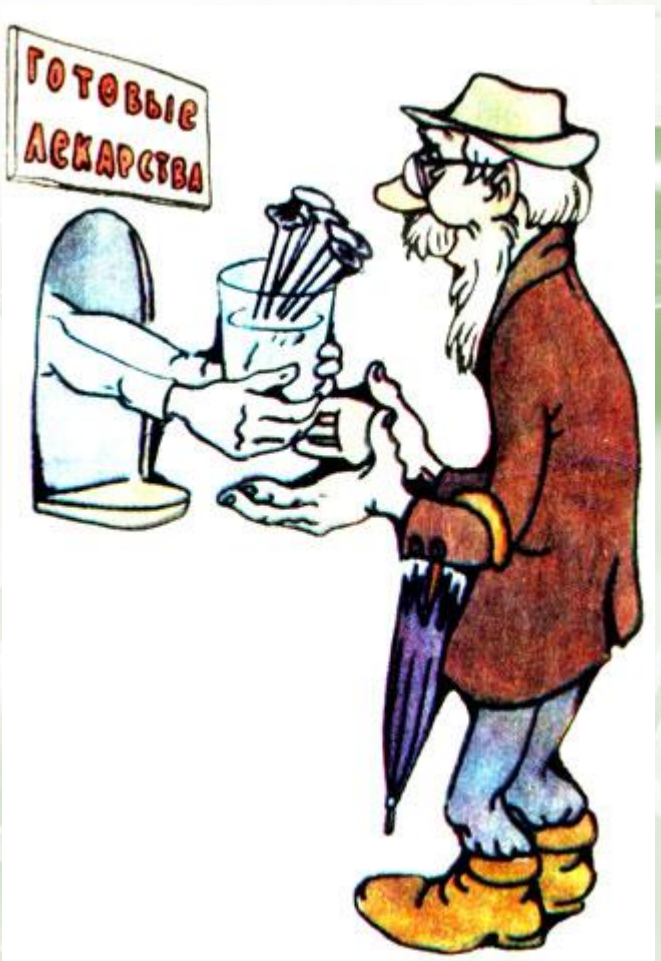
Гай Плиний Старший
(24-79 до н.э.)

Как писал Плиний старший

«Железные рудокопи доставляют человеку превосходнейшее и зловреднейшее орудие. Ибо сим орудием прорезываем мы землю, обрабатываем плодовитые сады и, обрезая дикие лозы с виноградом, понуждаем их каждый год юнеть. Сим орудием выстраиваем домы, разбиваем камни и употребляем железо на все подобные надобности. Но тем же железом производим брани, битвы и грабежи и употребляем оное не только вблизи, но мещем окрыленное вдаль то из бойниц, то из мощных рук, то в виде оперенных стрел. Самое порочнейшее, по мнению моему, ухищрение ума человеческого. Ибо, чтобы смерть скорее постигла человека, соделали ее крылатою и железу придали перья. ***Того ради да будет вина приписана человеку, а не природе».***

Убит из-за железа

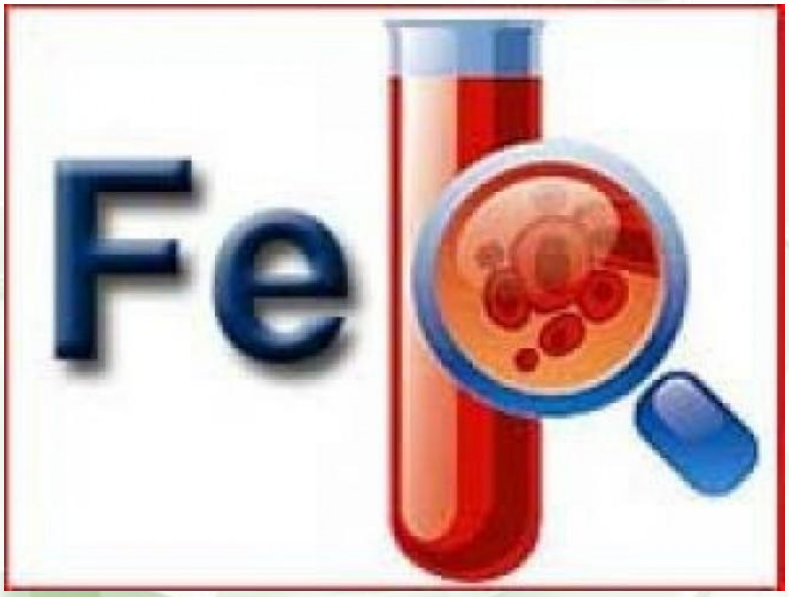
В 1735 г. вогул Степан Чумпин нашел у горы Благодать большой кусок магнитного железняка и показал его горному технику И. Ярцеву. После осмотра месторождения Ярцев помчался с докладом в Екатеринбург. Эта поездка была самым настоящим бегством – по следу Ярцева скакали вооруженные стражники некоронованного короля Урала Демидова, который не допускал и мысли, что новые богатства минуют его. Ярцеву удалось уйти от погони. Первооткрыватели рудника получили вознаграждение от Горной канцелярии, но вскоре Степан Чумпин был убит. Убийца остался непойманным.



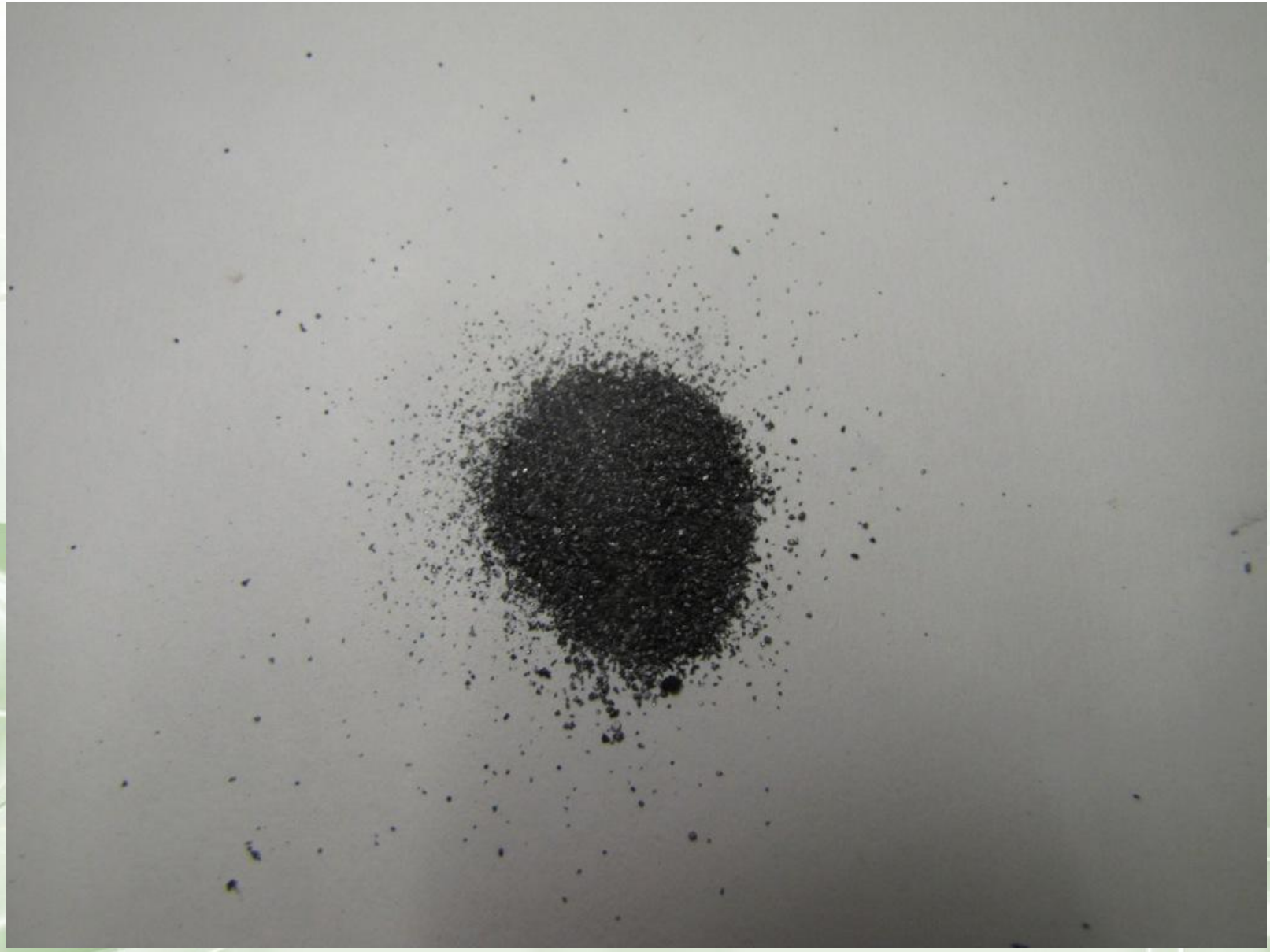
Стальное вино

В старинных журналах можно найти рецепты различных «железных» лекарств. Так, в «Экономическом журнале» за 1783 г. сообщалось: «В некоторых случаях и болезнях и самое железо составляет весьма хорошее лекарство, и принимаются с пользой наимельчайшие оного опилки либо просто, либо обсахаренные». Там же перечисляются другие лекарства того времени: обсахаренное железо, железный снег, железная вода, стальное вино («виноградное кислое вино, как, например, рейнвейн, настоять с железными опилками и получится железное или стальное вино и вкупе весьма хорошее лекарство»). Разумеется, во второй половине XX века больным не приходится глотать железные опилки, но соединения железа используют и в современной медицине.

Химия железа



Нельзя забывать, что: элемент №26 обладает значительной химической активностью, он образует множество соединений, проявляя обычно валентности 2 и 3; существуют соли железной кислоты H_2FeO_4, но в свободном состоянии эта кислота не получена, так же как и ее ангидрид – FeO_3; природное железо состоит из четырех стабильных изотопов с массовыми числами 54, 56, 57 и 58; железо – жизненно важный элемент; в крови человека 14,5% ее веса приходится на долю гемоглобина – красного пигмента эритроцитов, в центре молекулы которого находится атом железа.



Железо

Хлорид железа (II) тетрагидрат

Техника безопасности

Хлорид железа взрыво- и пожаробезопасен. При проведении работ, равно как и после их окончания, следует проветривать помещение, а также использовать индивидуальные средства защиты кожных покровов, органов зрения и дыхания.

Влияние на организм

Пыль хлорида железа, образующаяся при проведении работ, вызывает раздражение слизистых оболочек и ожоги кожных покровов.

При попадании на руки вещества, их следует тщательно вымыть водой с применением мыла, в случае поражения органов зрения, нужно обильно промыть их чистой водой. Не следует допускать попадания хлорида железа в пищеварительный тракт. При нагревании на открытом воздухе сухой хлорид железа (II) самопроизвольно окисляется до хлорида железа (III).

Хлорид железа (III) гексагидрат

Безопасность

Хлорид железа(III) является токсичным, высококоррозионным соединением.

- ***Хлорид железа(III)*** применяется при травлении печатных плат (радиотехника, системотехника).
- Используется для травления печатных форм (цинкография), как альтернатива азотной кислоты, реакция с которой сопровождается выделением высокотоксичных паров («лисий хвост»).
- Применяется как протрава при крашении тканей.
- В промышленных масштабах применяется как коагулянт для очистки воды.
- За счёт чётко выраженных кислотных свойств, широко применяется в качестве катализатора в органическом синтезе. Например, для реакции электрофильного замещения в ароматических углеводородах.

Сульфид железа (II)
FeS

Пирит
FeS_2

Красная кровяная соль
$K_3[Fe(CN)_6]$

Применение

Красная кровяная соль применяется:

1) для различной электротехники;

2) в проявлении фотографий (ослаблающие растворы);

3) в химической промышленности (реагент для обнаружения железа);

КРАСНАЯ КРОВЯНАЯ СОЛЬ - искусственные кристаллы феррицианида калия, имеющие красный цвет и являющиеся весьма опасными при попадании в пищевую систему человеческого организма.

Разновидности минерала: Жёлтая кровяная соль (имеет четыре атома калия)

Желтая кровяная соль $K_4[Fe(CN)_6]$ $\cdot 3H_2O$

Применение

Калия гексацианоферрат применяется

• при изготовлении пигментов,

• крашении шёлка,

• в производстве цианистых соединений, ферритов,

• в производстве цветной бумаги,

• как компонент ингибирующих покрытий

• при цианировании сталей, для выделения и утилизации радиоактивного цезия и др.

• в аналитической химии как реактив для обнаружения некоторых катионов

• в пищевой промышленности ферроцианид калия зарегистрирован в качестве пищевой добавки Е536, препятствующей слёживанию и комкованию, например как добавка к поваренной соли и др.

Железная руда - гематит

Fe_2O_3

Окись железа Fe_2O_3 применяют в качестве сырья производства чугуна в доменном техпроцессе. Этот химикат является катализатором в техпроцессе изготовления аммиака. Он входит в керамику в качестве одного из компонентов, его применяют при изготовлении минеральных красок и цветных цементов. Окись железа Fe_2O_3 эффективна при термической сварке стальных элементов конструкций. С этим веществом связана запись звука и изображения на магнитных носителях. Fe_2O_3 является качественным полирующим средством для полировки стальных и стеклянных деталей.

В железном сурике является главной компонентой. Fe_2O_3 в пищевой отрасли является достаточно распространенной пищевой добавкой E172. **Влияние на организм**

Окись железа через воду может попадать внутрь организма. Также как гидрат окиси железа она для здоровья безвредна, так как беспроблемно удаляется из организма, совершенно не усваиваясь, а вот при попадании сульфида железа в виду его усвоения могут быть проблемы. Если в воде железа больше 1—2 мг/л то это может повлиять на развитие гемохроматоза (болезнь печени и крови). Избыток железа в организме от 200 мг и выше может привести к токсикозу.

Железная руда - магнетит

Fe_3O_4

Железная руда - лимонит

$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$

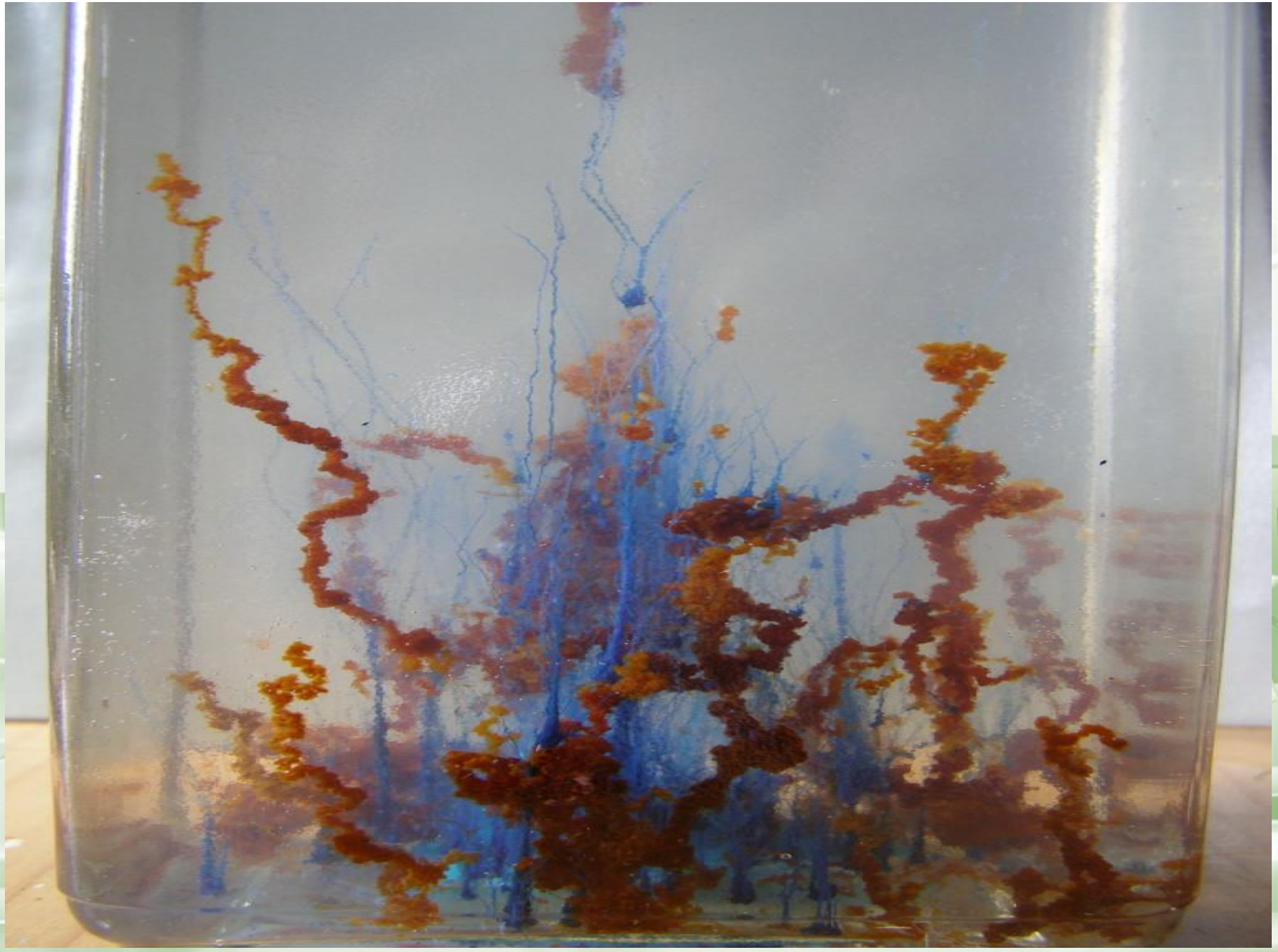
Название происходит от греческого *«λειμων»* – луг *(*по частым находкам лимонитовых руд в сырых луговых и болотистых местах*)*.

Синонимы*:* бурый железняк*,* болотная *(*озерная*)* руда, бобовая руда.

Потенциал железорудного сырья по Горной Шории оценивается более, чем в 2 млрд.т. Балансовые запасы составляют 800 млн.т. Обеспеченность запасами железной руды только по Горной Шории составляет 50 лет. Крупные месторождения этой группы (Таштагольское, Шерегешское, Шалымское, Казское) являются основной сырьевой базой для металлургический гигантов нашей области.

В целом по Кемеровской области потенциал **запасов железных руд оценивается в 5 млрд.т, из них промышленной категории – свыше 1 млрд.т. Железные руды** области представлены в основном магнезитом, являются высококондиционными с высоким содержанием чистого железа от 34% до 48%.

Добыча железной руды

В стакан или банку налейте жидкое стекло (силикатный клей), разведенное примерно в три раза водой. После этого внесите в раствор по щепотке солей разных металлов - меди, кобальта, никеля, железа, цинка, алюминия, магния и др. Для этих целей можно использовать любые растворимые соли - сульфаты, хлориды, нитраты, ацетаты и другие соли.

Со временем в стакане можно будет наблюдать рост "химических водорослей", которые состоят из нерастворимых силикатов металлов и напоминают настоящие нитчатые водоросли. Цвет водорослей зависит от металла. Соли меди дают голубые водоросли, кобальта - синие, магния, алюминия и цинка - белые, никеля - светло-зеленые, железа (III) - коричневые, хрома - зеленые, "марганцевые" водоросли сначала вырастают белыми, но со временем буреют, соли железа (II) дают темно-зеленые водоросли, которые потом также становятся бурыми (в обоих случаях изменение цвета происходит в результате окисления).