

Тема: «Свинец: две стороны одной медали»

Выполнила: Рыбакова А

Свинец

СВИНЕЦ, Pb (plumbum), химический элемент IVA группы периодической системы элементов, член семейства C, Si, Ge, Sn, Pb.

Атомный номер свинца 82

Атомная масса свинца 207,2

Изотопы свинца

стабильные 204, 206 208

нестабильные 194 203, 205, 209 214

Температура плавления, свинца С 327,50°

Температура кипения свинца, С 1750°

Плотность свинца, г/см³ 11,34

Твердость свинца (по Моосу) 1,5

Содержание в земной коре свинца,

% (масс.) 0,0016

82
Pb
СВИНЕЦ
207,2
$6s^2 6p^2$

Состав → строение → свойства → применение

Свинец обычно имеет грязно-серый цвет, легко царапается ногтем и режется ножом. свежий его разрез имеет синеватый отлив и блестит, но быстро покрывается тускло-серой защитной пленкой PbO или основного карбоната $Pb(OH)_2(CO_3)_2$. Легко куется и прокатывается с увеличением давления.

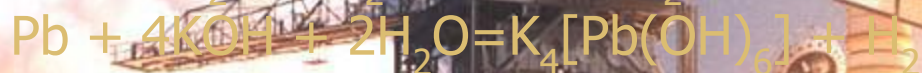
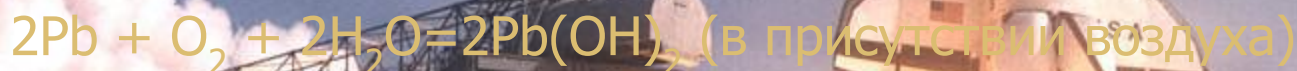


Химические свойства свинца.

Pb, **свинец**, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2$.
Конфигурация внешних электронных оболочек атома Pb $6s^2 6p^2$. В соответствии с чем он проявляет степени окисления +2 и +4.

- Реакция диспропорционирования между PbO_2 и Pb лежит в основе работы свинцовых аккумуляторов.

Свинец – малоактивный металл.



Качественная реакция на ионы свинца:



Все растворы свинца ядовиты!

**Электрохимический ряд напряжений металлов
(ослабление восстановительных свойств, активности)**



Изотопы свинца

Известно более 20 радиоактивных изотопов свинца:

^{206}Pb (24,1%); ^{207}Pb (22,1%); ^{208}Pb (52,4%) – являются конечными продуктами радиоактивных превращений урана ^{208}Pb (52,4%) – являются конечными продуктами радиоактивных превращений урана, актиния, тория.

*Наиболее долгоживущие: ^{202}Pb ; ^{205}Pb (период полураспада: 300тыс. и 15 млн. лет)

*Короткоживущие изотопы: ^{209}Pb ; ^{210}Pb ; ^{212}Pb ; ^{214}Pb (период полураспада: 3,25 и 27,1 года и 26,8 мин.)

Знаете ли Вы, что...?

Всего известно более 100 свинцовых минералов.

Основные:

- Галенит (свинцовый блеск) (свинцовый блеск) PbS
(свинцовый блеск) PbS ;
- Англезит (свинцовый купорос) PbSO_4 ;
- Церрусит («белая свинцовая руда») PbCO_3 ;

Реже встречаются в природе:

- Пироморфит («зеленая свинцовая руда») $\text{PbCl}_2 \cdot 3\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$
- Миметит $\text{PbCl}_2 \cdot 3\text{Pb}_3(\text{AsO}_4)_2$;
- Крокоит («красная свинцовая руда») PbCrO_4 ;
- Вульфенит («желтая свинцовая руда») PbMoO_4 ;
- Штольцит PbWO_4 .

Свинец в природе.

Кларк свинца в земной коре – 0,0016% по массе;

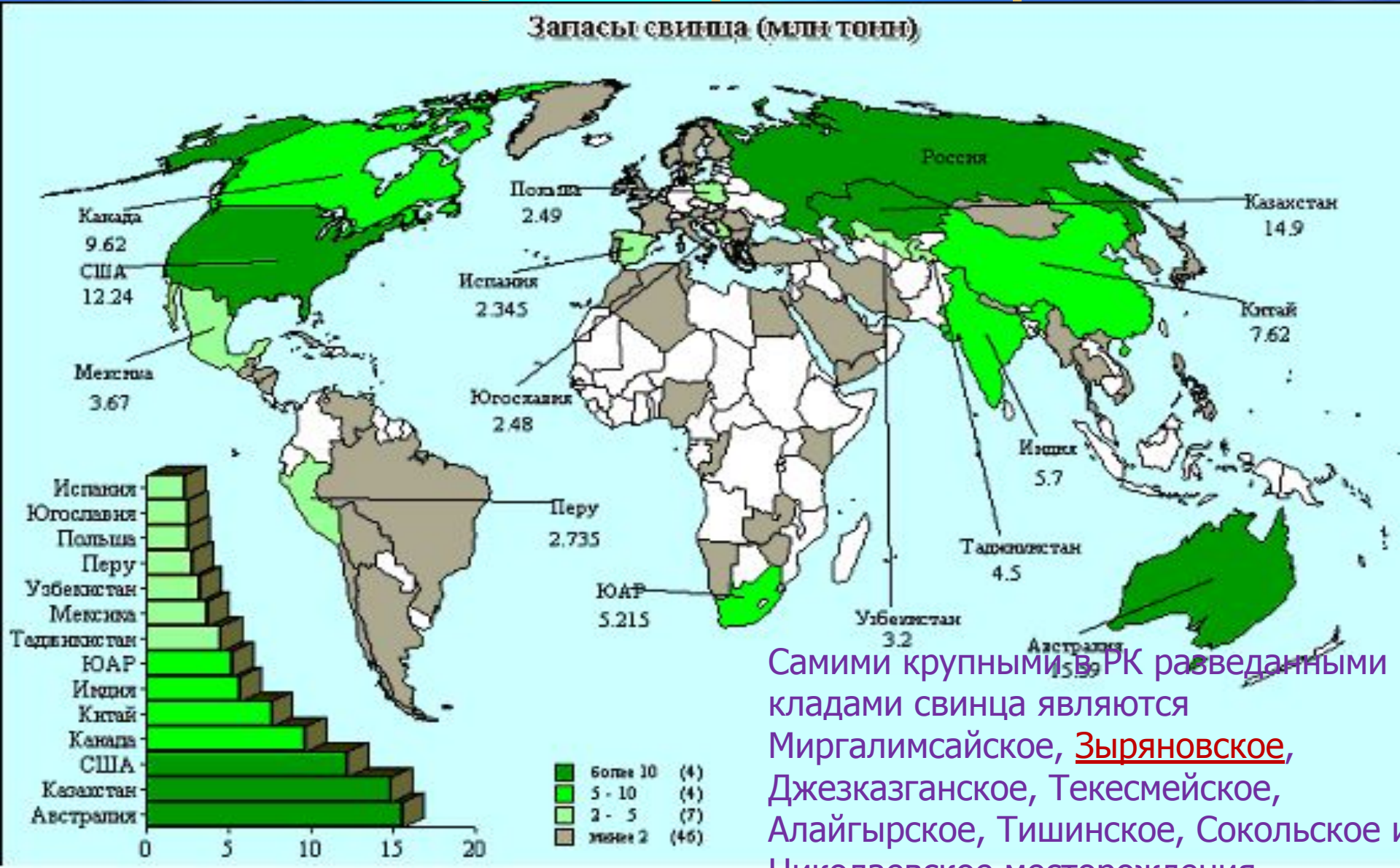
В гранитном слое суши – $108864 \cdot 10^6$ тонн;

В живом веществе – $1 \cdot 10^{-4}\%$ (В.В. Добровольский 1983г.);

В морской воде – $3 \cdot 10^{-9}\%$



Карта распределения запасов свинца по странам мира.



Источники поступления свинца в атмосферный воздух.



В составе отработанных газов автотранспорта поступает в атмосферу ежегодно до 260 тыс. т свинца, а один автомобиль ежегодно выбрасывает в атмосферу в среднем 1 кг свинца в виде аэрозоля.



Биогеохимический цикл свинца (по Р.Р.Бруксу)

- 10 лет требуется для того, чтобы накопленный в костях свинец уменьшился лишь наполовину.
- В организме человека в среднем содержится 120 мг свинца
- Городская пыль может содержать до 1% свинца
- Его содержание в дожде и снеге колеблется от 1,6 мкг/л в районах, удаленных от промышленных центров, до 250-350 мкг/л в крупных городах.

Пути поступления свинца в организм человека.

Pb

Воздух

- Автовыхлопы
- Выбросы в атмосферу при выплавке
- Использование этилированного бензина

Пища

- Употребление человеком загрязненной сельскохозяйственной продукции
- Употребление мяса больных животных

Вода

- Загрязнение свинцом воды, проходящей по трубам
- Содержание воды в освинцованных сосудах

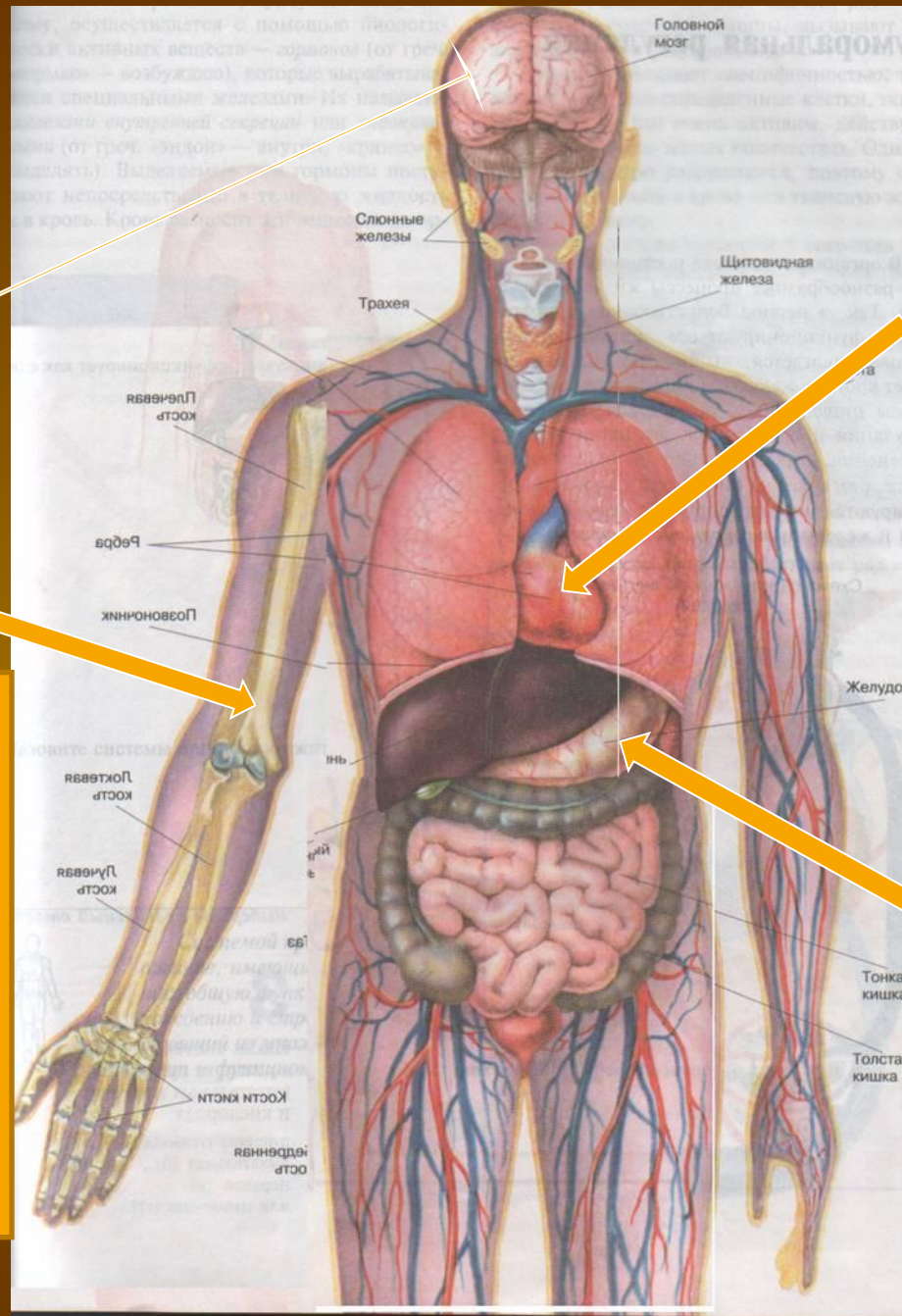
Головной мозг

Кости

А также . . .

Кровеносная
система

Желудок



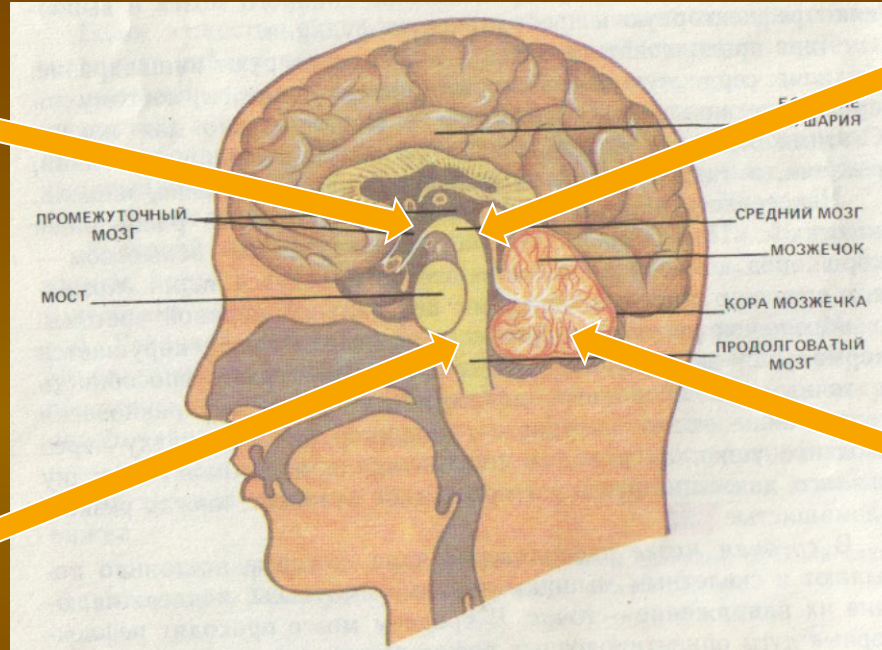
Результаты ряда крупных международных и национальных проектов подтвердили, что при увеличении концентрации свинца в крови ребенка с 10 до 20 мкг/дл происходит снижение коэффициента умственного развития

(IQ).

Головной мозг

Промежуточный мозг.

Смена температуры
тела, аппетит



Средний мозг.

Нарушение
зрения

Продолговатый
мозг.

Мозжечок.

Нарушение
координации

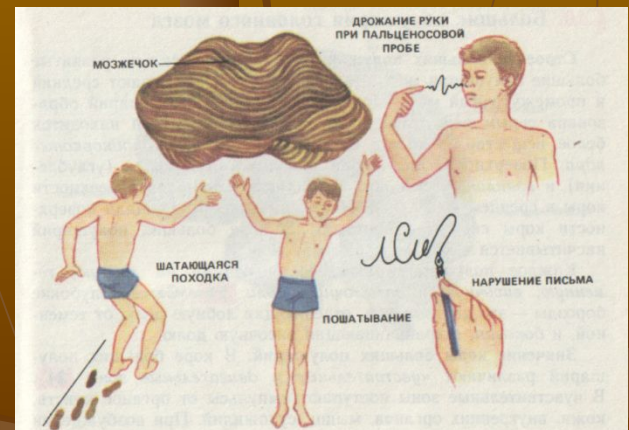
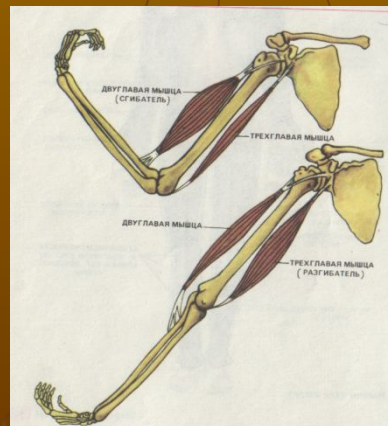
Нервная система

**Астеновегетатив-
ный синдром с
рядом
функциональных
легкообратимых
изменений
центральной
нервной системы.**

При воздействии более высоких
концентраций свинца

**Стойкие изменения ц.н.с.
– энцефалопатия с
асимметрией иннервации
черепных нервов,
расстройством речи,
неравномерностью
зрачков, гиперкинезами,
нарушением
координации движений.**

**При свинцовом полиневрите
наблюдается: слабость
разгибателей кисти, нарушение
возбудимости нервов и мышц
верхних конечностей, при
осложнении могут наблюдаться
параличи разгибателей пальцев
и кисти («висячая кисть»),
гипестезия, болезненность по
ходу нервных стволов, цианоз.**



Кровеносная система

- ❑ Увеличение количества ретикулоцитов
- ❑ Появление значительного количества базофильно-зернистых эритроцитов.
- ❑ «Свинцовая» анемия: нарушение синтеза гемоглобина, наличие высокого количества сидеробластов и сидероцитов

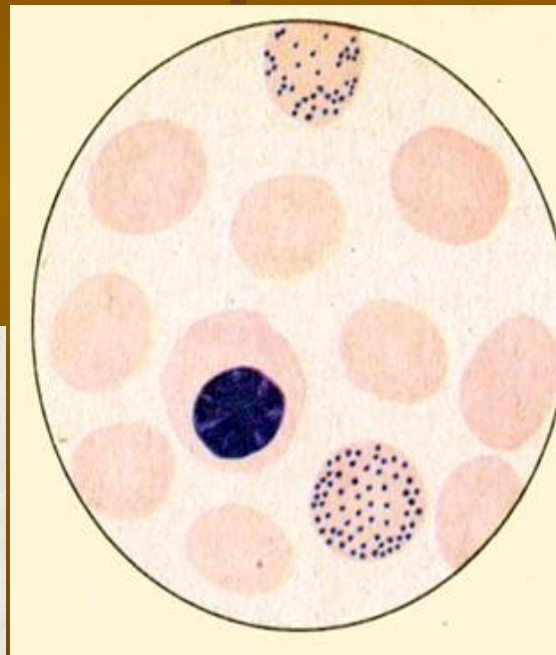
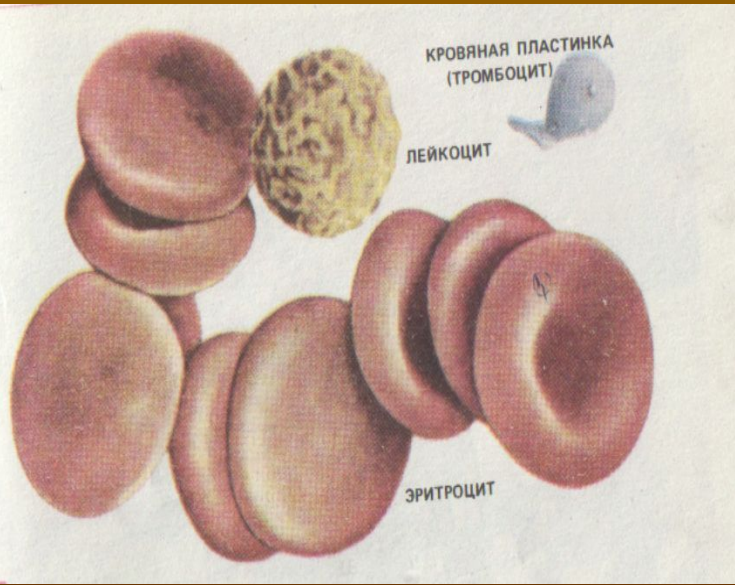
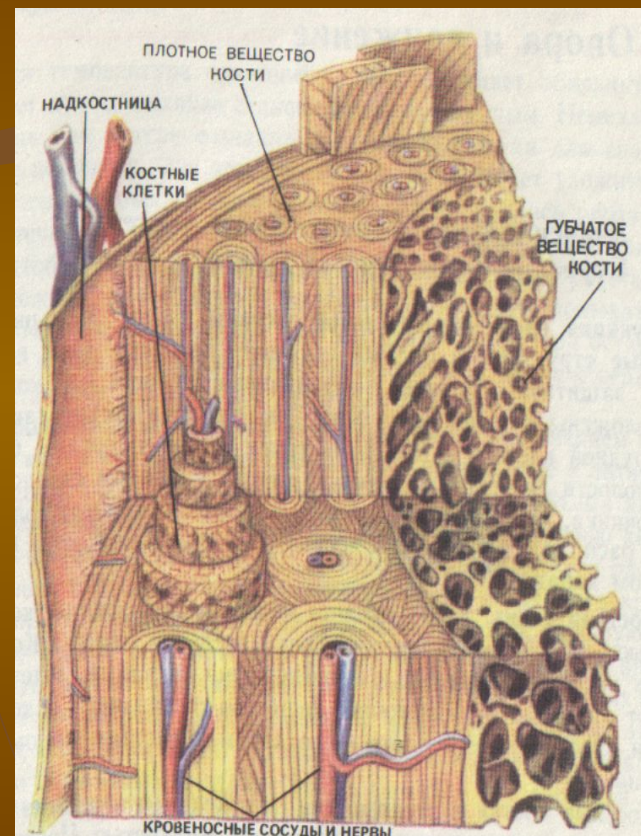


Рис. Картина крови при свинцовой анемии. В поле зрения нормобласт оксифильный, базофильно-зернистые эритроциты, полихроматофилы, отмечается умеренный макроцитоз и гипохромия.

Опорно-двигательный аппарат

Свинец накапливается в костях, частично замещая кальций в соли $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Антидотом при отравлении может послужить кальциевая соль. Кальций замещает ионы свинца, которые прочно удерживаются в этой соли и в таком виде выводятся из организма.



Желудочно - кишечный тракт

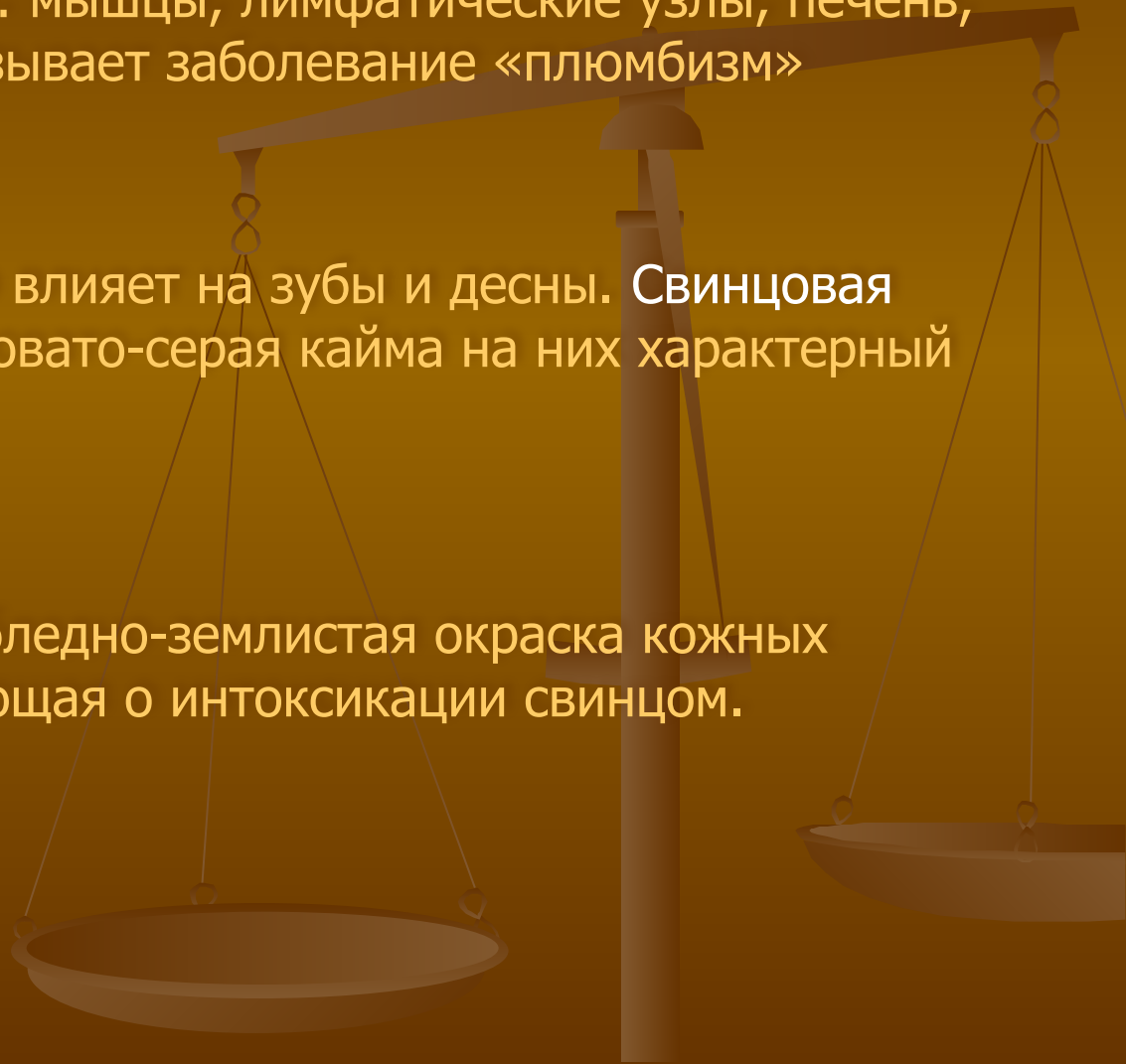
Со стороны желудочно - кишечного тракта наблюдается:

- # Гиперсекреция со значительным повышением содержания соляной кислоты и пепсина.
- # Токсическое влияние на нейросекреторные механизмы.
- # Блокировка деятельности некоторых ферментов, при повышении концентрации свинца в крови в 10 раз их активность снижается примерно в 100 раз.
- # Свинцовая колика: резкие, схваткообразные боли в животе, особенно интенсивные области пупка; запоры, не уступающие никакому воздействию.



А также. . .

- Проникая в мягкие ткани: мышцы, лимфатические узлы, печень, почки и т.д. – свинец вызывает заболевание «плюмбизм»
- Свинец также негативно влияет на зубы и десны. Свинцовая кайма на деснах или лиловато-серая кайма на них характерный признак отравления.
- «Свинцовый колорит» - бледно-землистая окраска кожных покровов свидетельствующая о интоксикации свинцом.



КЛИНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ИНТОКСИКАЦИИ Рb

Начальная	Легкая	Выраженная
Клинические симптомы отсутствуют	Астенический, астеновегетативный, полиневропатии, синдром моторной дискинезии, поражение функции печени	Свинцовая колика, анемический синдром, полиневропатии, энцефалопатии, выраженный токсический гепатит
Лабораторные изменения: увеличение АЛК мочи до 115 мкмоль /г, креатинина (норма до 19 мкмоль)	АЛК-190 мкмоль/г креатинина	АЛК больше 190 мкмоль/г креатинина
КП мочи до 450 нмоль на 1г креатинина (норма до 120 нмоль)	КП- до 770 нмоль/г креатинина	КП- более 770 нмоль/г креатинина
Ретикулоцитоз до 25‰ промили.(N-12‰) увеличение БЗЭ до 40‰	До 40‰ До 60‰	Более 40‰ Более 60‰
Содержание гемоглобина и эритроцитов в пределах нормы	Гемоглобин до 120г/л у мужчин, у женщин - 110 г/л	Гемоглобин ниже 120г/л у мужчин, у женщин - 110 г/л
Свинец в крови – 0,25 мкмоль% (норма – 0,19 мкмоль%)	Не более 0,38 мкмоль%	Более 0,38 мкмоль%

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ! По словам Б. Неменко, исследования показали, что свинец в атмосферном воздухе присутствует в концентрации значительно превышающей допустимые. "В опытном районе в семь раз выше предельно допустимой концентрации (ПДК). В контрольном районе - наиболее чистом районе города в три раза превышает ПДК. Следовательно, жители города Алматы ежедневно подвергаются воздействию концентрации свинца, превышающие допустимые нормативы

- Нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ загрязняющих почву определены совместным приказом Министерства здравоохранения РК от 30.01.2004 г. № 99 и Министерства охраны окружающей среды РК от 27.01.2004 г. № 21-п для Свинца :
- В почве = 32,0 мг/кг Например, в техногенной зоне Шымкента почвы загрязнены подвижными формами свинца и кадмия с максимальным содержанием последнего от 200 предельно допустимых концентраций до 1500 ПДК свинца
- в воде водоемов составляет 0,03 мг/л
- В атмосферном воздухе 0,05 мг/л

Выводы

Свинец — это один из самых тяжелых металлов, который распространен гораздо больше чем Au, Hg и Bi. Это связано с тем, что разные изотопы свинца, являющимися конечным продуктом распада урана и тория, в результате чего содержание свинца в земной коре медленно увеличивалось.

Свинец — во многом идеальный металл, т.к. обладает массой важных для промышленности достоинств:

- Удобный в переработке из-за низкой температуры плавления (327°C);
- Незначительная прочность и высокая пластичность, легко поддается вальцовке;
- Коррозионная стойкость металла;
- Относительно дешевый металл (в двое дешевле Al и в одиннадцать раз Sn);
- Хорошая растворимость благородных металлов в свинце;
- Низкая проводимость электричества и тепла;
- Способность задерживать рентгеновские лучи и гамма-излучения.

Но огромное НО . Среди тяжелых металлов них наибольшую опасность для здоровья людей представляют ртуть, свинец и кадмий.