

Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	4
Mg МАГНИЙ 24,312	12
Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	20
Zn ЦИНК 65,37	30
Sr СТРОНЦИЙ 87,62	38
Cd КАДМИЙ 112,41	48
Ba БАРИЙ 137,34	56
Hg РТУТЬ 200,59	80
Ra РАДИЙ [226]	88

II-я группа химических элементов периодической системы элементов Д.И. Менделеева

Be

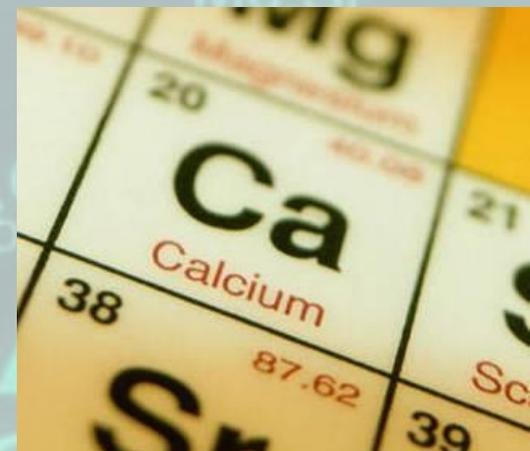
4

БЕРИЛЛИЙ

9.012

$2s^2$

2
2



Главная подгруппа



Be

4

БЕРИЛЛИЙ

9.012

 $2s^2$

2

2

Бериллий

Бериллий (лат. *Beryllium*) –Высокотоксичный элемент. Относительно твёрдый металл светло-серого

цвета. Металлический бериллий относительно мало реакционноспособен при комнатной температуре.

Получают бериллий действием калия на хлорид бериллия:



В настоящее время бериллий получают, восстанавливая его фторид магнием:



Применение бериллия и его роль в жизнедеятельности живых организмов

Бериллий применяют в качестве огнеупорного материала, ракетного топлива, лазерного материала, для легирования сплавов, так же в горном деле, аэрокосмической технике, ядерной энергетике, рентгентехнике.

В живых организмах бериллий не несёт какой-либо значимой биологической функции. Однако бериллий может замещать магний в некоторых ферментах, что приводит к нарушению их

работы. Ежедневное поступление бериллия в организм человека с

пищей составляет около 0,01 мг.



Бериллий ядовит: Летучие (и растворимые) соединения бериллия, в том числе и пыль, содержащая его соединения, высокотоксичны.

11 Na	12 Mg	13 Al
22.99	24.3050	26.9815
Sodium	Magnesium	Aluminium
[Ne]3s ¹	[Ne]3s ²	[Ne]3s ² 3p ¹

Магний

Магний (лат. *Magnesium*) - лёгкий, ковкий металл серебристо-белого цвета. Это распространённый элемент земной коры. Большие количества магния находятся в морской воде. При горении выделяется большое количество света и тепла. Обычный промышленный метод получения металлического магния — это электролиз расплава смеси безводных хлоридов магния $MgCl_2$ (бишофит), натрия $NaCl$ и калия KCl . В расплаве электрохимическому восстановлению подвергается



Применение магния и его роль в жизнедеятельности живых организмов



Магний применяется для восстановления металлического титана из тетрахлорида титана.

Используется для изготовления различных сплавов, соединений (например гидрид магния),

аккумуляторов, огнеупорных материалов. как химический источник тока, в военном деле, пиротехнике, медицине, фотографии (магниевая фотовспышка)



Магний — один из важных биогенных элементов, в значительных количествах содержится в тканях животных и растений. Магний необходим на всех этапах синтеза белка. Установлено также, что 80-90 % современных людей страдают от дефицита магния. Это может проявляться по-разному: бессонница, хроническая усталость, остеопороз, артрит, мигрень, мышечные судороги и спазмы, сердечная аритмия. При потливости, частом употреблении слабительных и мочегонных, алкоголя, больших психических и физических нагрузках (в первую очередь при стрессах и у спортсменов) потребность в магнии увеличивается. К



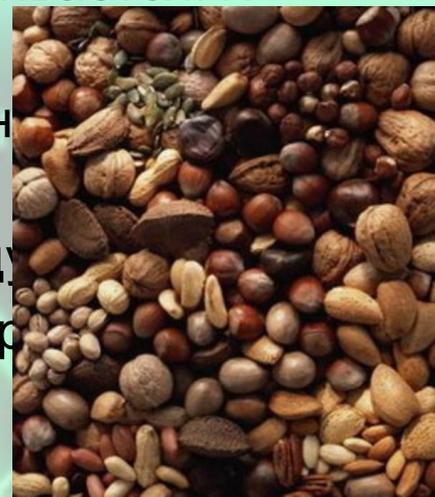
относятся: кунжут, отруби, орехи. Магний

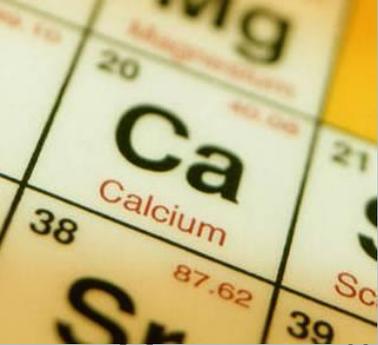
к, мясных и других повседневных продуктах

современного человека. Суточная норма

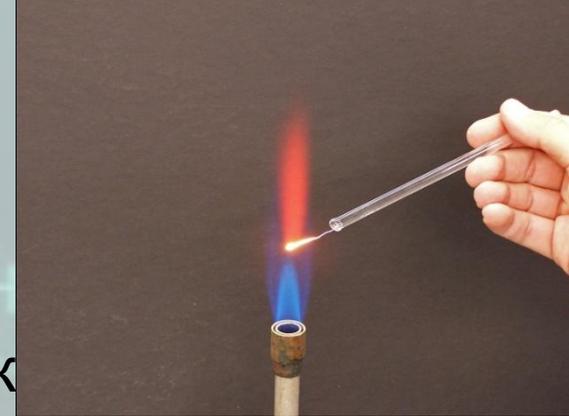
магния — порядка 300 мг для женщин

и 400 мг для мужчин.





Кальций



Кальций (лат. *Calcium*) – мягкий, химически активный щёлочноземельный металл серебристо-белого цвета. Из-за высокой химической активности кальций в свободном виде в природе не встречается. Большая часть кальция содержится в составе силикатов и алюмосиликатов различных горных пород. Свободный металлический кальций получают электролизом расплава,

состоящего из CaCl_2 (75-80 %) и KCl или из CaCl_2 и CaF_2 а также алюминотермическим восстановлением оксидов кальция при температуре $1170\text{—}1200^\circ\text{C}$:

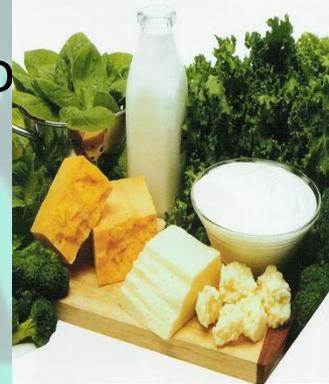


Применение кальция и его роль в жизнедеятельности живых организмов

Главное применение металлического кальция — это использование его как восстановителя при получении металлов, особенно никеля, меди и нержавеющей стали. Кальций и его гидрид используются также для получения трудновосстанавливаемых металлов, таких, как хром, торий и уран. Так же применяется в металлотермии, ядерном синтезе, легировании сплавов, металлургии, в производстве оптических и лазерных материалов, химических источников тока, огнеупорных материалов, строительных материалов,

Соединения кальция находятся практически во всех животных и растительных тканях. Значительное количество кальция входит в состав живых организмов. Так, гидроксипатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, или, в другой записи, $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ — основа костной ткани позвоночных, в том числе и человека; из карбоната кальция CaCO_3 состоят раковины и панцири многих беспозвоночных, яичная скорлупа и др. В живых тканях человека и животных содержится 1,4-2 % Ca (по массовой доле); в теле человека массой 70 кг содержание кальция — около 1,7 кг (в основном в составе межклеточного вещества костной ткани). Ионы

Большая часть кальция, поступающего в организм человека с пищей, содержится в молочных продуктах, оставшийся – в мясе, рыбе, и некоторых растительных продуктах (особенно много содержат бобовые). Продолжительное отсутствие в рационе кальция может



вызвать судороги, боль в суставах, сонливость, дефекты роста.

Более глубокий дефицит приводит к постоянным мышечным судорогам и остеопорозу. Злоупотребление кофе и алкоголем

могут быть причинами дефицита кальция. Избыток

витамина Д могут вызвать гиперкальциемию. Избыточный переизбыток нарушает сократительную способность мышечных и нервных тканей. Максимальная





Стронций

Стронций – мягкий, ковкий и тичный щёлочноземельный

металл серебристо-белого цвета, пластичен, легко режется ножом. Обладает высокой химической активностью, на воздухе быстро реагирует с влагой и кислородом, покрываясь жёлтой оксидной плёнкой. В свободном виде стронций не встречается. Он входит в состав около 40 минералов. Из них наиболее важный — целестин SrSO_4 (51,2% Sr)



Применение стронция и его роль в жизнедеятельности живых организмов

Основные области применения стронция и его химических соединений — это

радиоэлектронная

промышленность, пиротехника, металлургия

(для

легирования меди и некоторых ее сплавов),

пищевая промышленность, металлотермия,

медицина (хлорид, в качестве

противоопухолевого

средства), атомноводородная энергетика

используют как магнитный материал



Стронций природный — составная часть микроорганизмов, растений и животных.

Стронций является аналогом кальция, поэтому он наиболее эффективно откладывает в костной ткани. В мягких тканях задерживается менее 1 %. Пути попадания в организм человека



- вода (предельно допустимая концентрация стронция в воде в РФ — 8 мг/л, а в США — 4 мг/л)
- пища (томаты, свёкла, укроп, петрушка, редька, редис, лук, капуста, ячмень, рожь, пшеница)
- интратрахеальное поступление
- через кожу (накожное)
- ингаляционное (через лёгкие)
- люди, работа которых связана со стронцием (в медицине радиоактивный стронций используют в качестве аппликаторов при лечении кожных и глазных болезней и т.д.)



Барий

Барий – мягкий, ковкий щёлочноземельный металл серебристо белого цвета. Обладает высокой химической активностью. Своё название получил от др.-греч. Βαρίϛ – «тяжёлый», так как его оксид (BaO) был охарактеризован, как имеющий необычно высокую для таких веществ плотность.

Металлический барий получают из оксида восстановлением

алюминием в вакууме при 1200—1250 °C

Очищают барий перегонкой в вакууме из плавки.

Содержание бария в земной коре составляет



Применение бария и его роль в жизнедеятельности живых организмов

Барий используется как антикоррозионный материал

(совместно с цирконием), оптика (BaF_2), высокотемпературный сверхпроводник (BaO_2 совместно

с оксидами меди и редкоземельных металлов), химические источники тока (BaF_2 , BaSO_4 , BaO).

Применяется в пиротехнике (BaO – окислитель)

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$ – зеленый атомноводородной

энергетике (BaCrO_4), ядерной

энергетике (BaO , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$),

медицине

(BaSO_4 – рентгеноконтрастно



Биологическая роль бария изучена
недостаточно. В число жизненно важных
микроэлементов он не входит. Все
Растворимые соли бария сильно
ядовиты.



88

Ra

РАДИЙ

226,025

 $7s^2$ 2
8
18
32
18
8
2

Радий



Радий – блестящий щёлочноземельный металл серебристо-белого цвета, быстро тускнеющий на воздухе.

Обладает высокой химической активностью.

Радиоактивен (период полураспада около 1600 лет).

Радий довольно редок и мало распространен в земной коре. Получить чистый радий в начале XX в. Стоило огромного труда. Чтобы получить всего 1 г чистого радия,

нужно было несколько вагонов урановой руды, 100 вагонов угля, 100 цистерн воды и 5 вагонов химических веществ. За 1 г радия нужно было заплатить больше 200 кг золота.



Применение радия и его роль в жизнедеятельности живых организмов

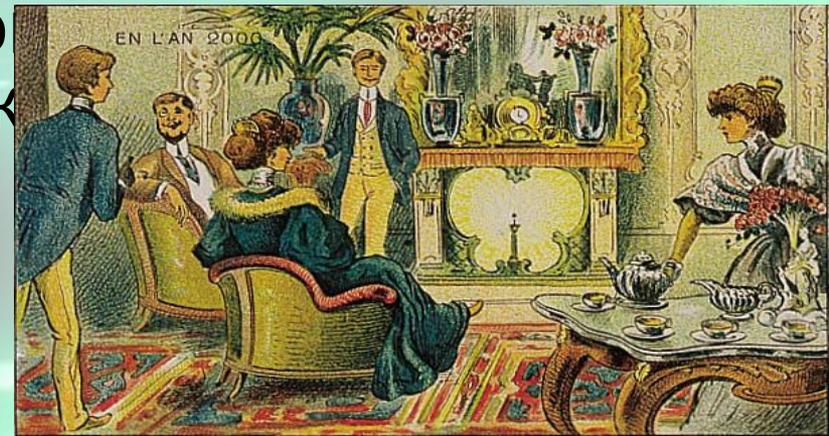
Применяется в медицине радий используют как источник радона для приготовления радоновых ванн (хотя в настоящее время их полезность оспаривается). Кроме того, радий применяют для кратковременного облучения при лечении злокачественных заболеваний кожи, слизистой оболочки носа, мочеполового тракта. До 70-х годов XX века радий часто использовался для изготовления светящихся красок постоянного свечения.

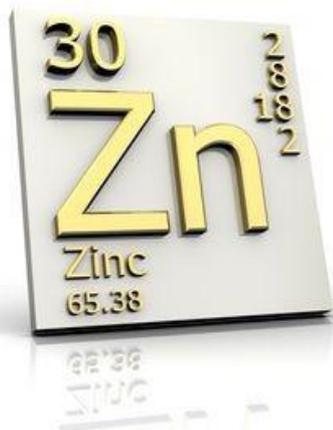


Радий чрезвычайно радиотоксичен. В организме он ведёт себя как кальций — около 80 % всего в организме радия находится в костной ткани.

Большие концентрации радия вызывают остеопороз, самопроизвольные переломы костей и злокачественные опухоли костей и кроветворной ткани. Опасность представляет также радон — газообразный радиоактивный продукт распада радия.

Преждевременная смерть Марии Кюри произошла вследствие хронического отравления радием, так как опасность облучения ещё не была осознана.





48

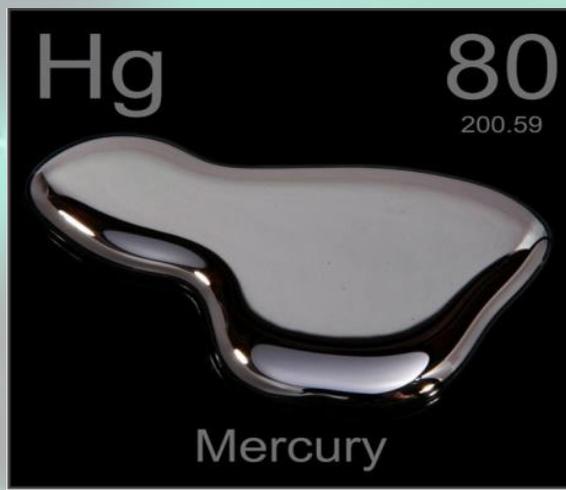


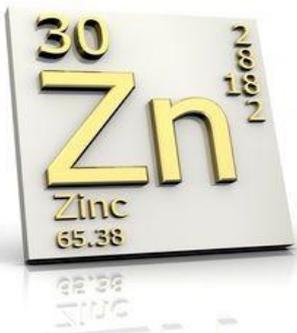
Cd

КАДМИЙ

112,41

Побочная подгруппа

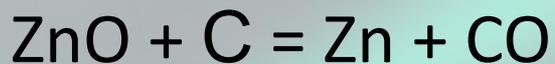




Цинк

Цинк – хрупкий переходный металл голубовато-белого цвета (тускнеет на воздухе, покрываясь тонким слоем оксида цинка). Среднее содержание цинка в земной коре — $8,3 \times 10^{-3}\%$ Известно 66 минералов цинка, важнейшие из них — цинкит, сфалерит, виллемит, каламин, смитсонит.

По пирометаллургическому (дистилляционному) способу, цинк получают путем восстановления углем или коксом его оксида при $1200\text{—}1300\text{ }^\circ\text{C}$:

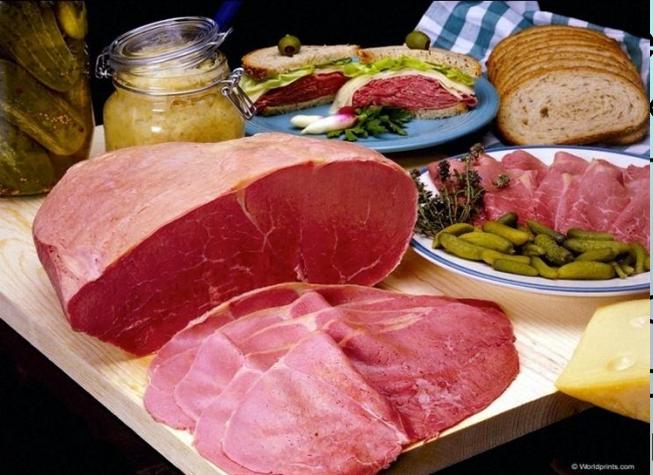


Применение цинка и его роль в жизнедеятельности живых организмов

Чистый металлический цинк используется для

восстановления благородных металлов. Цинк используется в качестве материала для отрицательного электрода в химических источниках тока. Цинк — важный компонент латуни. Теллурид, селенид, фосфид, сульфид цинка — широко применяемые полупроводники. Селенид цинка используется для изготовления оптических стёкол с очень низким коэффициентом поглощения.





содержится в яблоках, апельсинах, мёде, орехах, овсяной и ячменной муке,

богат цинком

пшеницы, проросшие зёрна пшеницы, морская капуста, подсолнечника.

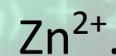
Дефицит цинка в организме приводит к ряду заболеваний, среди них

раздражительность, утомляемость, потеря памяти, депрессивные состояния, снижение остроты зрения, уменьшение мышечной массы тела, накопление в организме некоторых элементов (железа, меди, кадмия, свинца), снижение уровня инсулина, аллергические заболевания, анемия и другие. При длительном поступлении



в больших количествах все соли фосфатов и хлоридов, могут вызывать кислочность ионов

вызывают



48



Cd

КАДМИЙ

112,41

Кадмий

Кадмий - мягкий ковкий тягучий переходный металл серебристо-белого цвета. Устойчив в сухом воздухе, во влажном на его поверхности образуется плёнка оксида, препятствующая дальнейшему окислению металла. Среднее содержание кадмия в земной коре 130 мг/т, в морской воде 0,11 мкг/л. Кадмий относится к редким, рассеянным элементам. Единственный минерал, который представляет интерес в получении кадмия — гринокит, та называемая «кадмиевая обманка»



Применение кадмия и его роль в жизнедеятельности живых организмов

Применяется для изготовления сплавов, защитные покрытия (антикоррозионных покрытий на металлы), пигментов (сульфиды

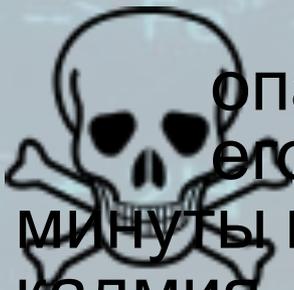
и селениды, смешанные соли, например, сульфид кадмия - кадмий лимонный), химических источников тока (кадмиевые электроды, применяемые в аккумуляторах). Кадмий используется

как компонент твёрдых припоев (сплавов на основе серебра, меди, цинка) для снижения их температуры плавления.

Используется в медицине. Иногда кадмий применяется в экспериментальной медицине. Кадмий используется в

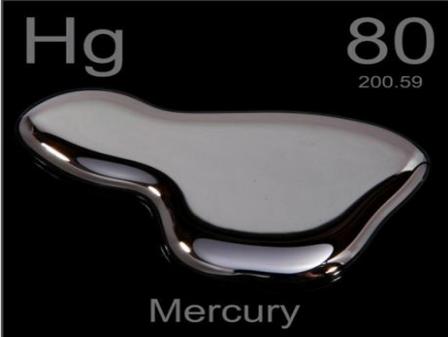
гомеопатической медицине. В последние годы применяется при создании новых противоопухолевых nano-медикаментов.





Соединения кадмия ядовиты. Особенно опасным случаем является вдыхание паров его оксида (CdO). Вдыхание в течение 1 минуты воздуха с содержанием $2,5 \text{ г/м}^3$ окиси кадмия, или 30 секунд при концентрации 5 г/м^3 является смертельным. Кадмий является канцерогеном.

В качестве первой помощи при остром кадмиевом отравлении рекомендуется свежий воздух, полный покой, предотвращение охлаждения. При раздражении дыхательных путей — теплое молоко с содой, ингаляции 2 %-ным раствором NaHCO_3 . При упорном кашле — кодеин, дионин, горчичники на грудную клетку, необходима врачебная помощь. Противоядием при отравлении, вызванном приемом во внутрь кадмиевых солей, служит альбумин с карбонатом натрия.



Ртуть

Ртуть — один из двух химических элементов (и единственный металл), простые вещества которых при нормальных условиях находятся в жидком агрегатном состоянии (второй элемент — бром). В природе находится как в самородном виде, так и образует ряд минералов. Относительно редкий элемент в Земной коре со средней концентрацией 83 мг/т. Ртуть получают сжиганием киновари (сульфида ртути(II)).



Применение ртути и ее роль в жизнедеятельности живых организмов

В медицине.

В связи с высокой токсичностью ртуть почти полностью вытеснена из

медицинских препаратов, однако сохраняется в медицинских термометрах (один медицинский термометр содержит до 2 г ртути)

Техника

- Ртуть применяется в термометрах. Сплав ртути с таллием используется для низкотемпературных термометров.
- Парами ртути наполняются ртутно-кварцевые люминесцентные лампы.

Металлургия

- Металлическая ртуть применяется для получения целого ряда важнейших сплавов.
- Ртуть используется для переработки вторичного алюминия и добычи золота



Ядовиты только пары и растворимые соединения ртути. Металлическая ртуть не оказывает существенного воздействия на организм. Пары могут вызвать тяжёлое отравление. Ртуть и её соединения (сулема, каломель, цианид ртути) поражают нервную систему, печень, почки, желудочно-кишечный тракт, при вдыхании — дыхательные пути (проникновение ртути в организм чаще происходит именно при вдыхании её паров, не имеющих запаха). С целью профилактики, работающим с ртутью рекомендуется каждый день полоскать рот раствором хлората или перманганата калия. **Сырой яичный белок является антидотом при отравлении солями ртути.**

Очистка помещений и предметов от загрязнений металлической ртутью и источников ртутных паров называется демеркуризацией. В быту широко применяется демеркуризация с помощью серы.

Так, например, **если разбился градусник, следует тщательно собрать все шарики ртути медицинским банку с герметичной крышкой, а щели**

порошком серы. Сера легко вступает в химическую реакцию со ртутью при комнатной температуре, образуя ядовитое, но не летучее соединение HgS .

