

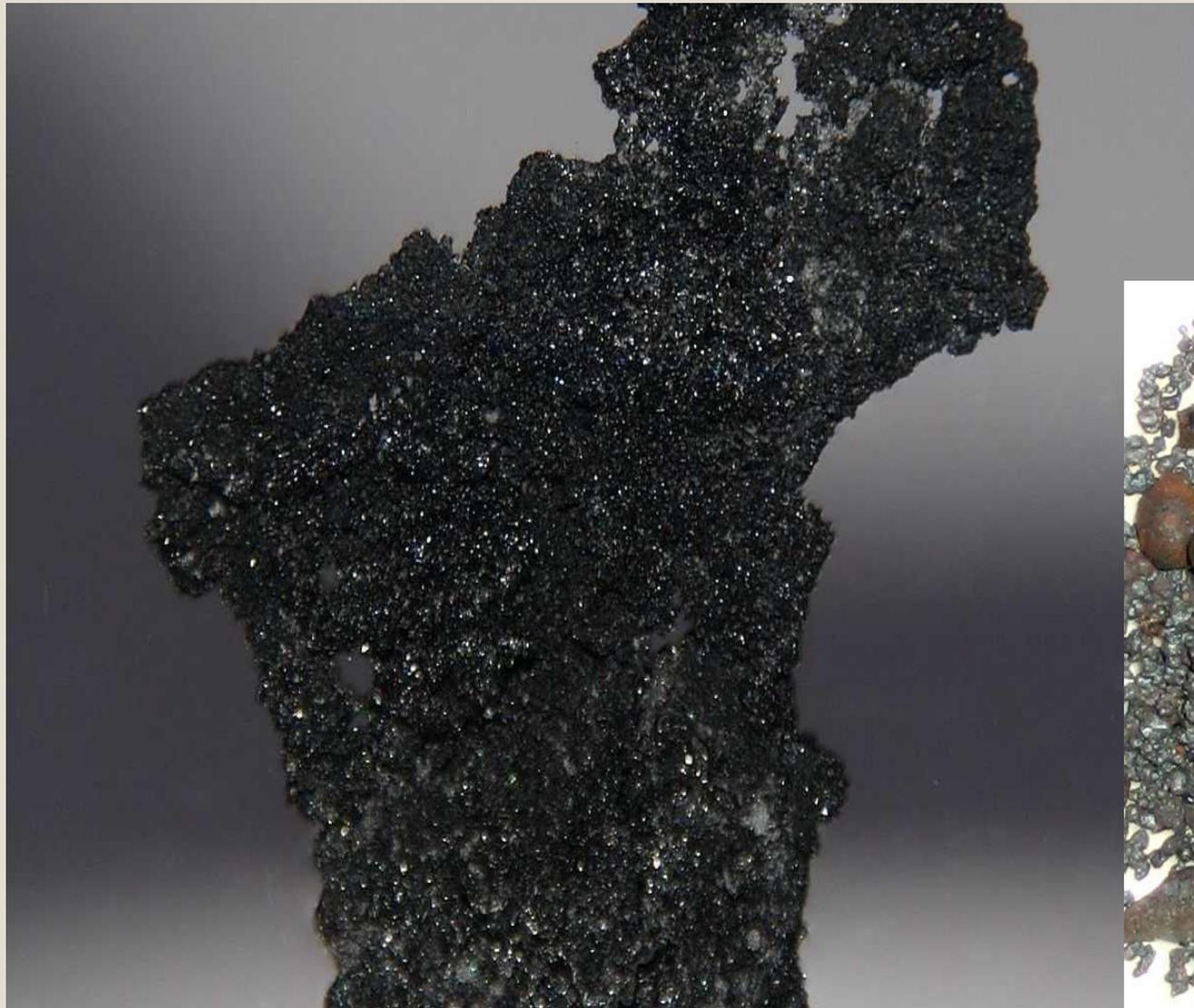


# БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ III (A) ГРУППЫ

# **В**

- **Бор есть во всём нашем организме, но больше всего его в зубной эмали и костях.**
- **У новорождённых в плазме крови бора очень много, но уже в первые дни жизни его количество быстро уменьшается.**
- **Бор содержится в мозге, мышцах, лимфоузлах, лёгких, почках, печени, и его благоприятное действие на организм весьма многогранно.**
- **Благодаря тому, что бор нормализует работу эндокринных желез, он способствует улучшению обмена магния, фтора и кальция – элементов, являющихся основным материалом для «строительства» костей, и тем самым укрепляет и улучшает структуру скелета.**

- **Половые гормоны тоже очень важны для состояния костей, а бор повышает их уровень в организме, и особенно это важно для женщин в возрасте климакса.**
- **Бор регулирует активность многих ферментов, поддерживает в норме обмен нуклеиновых кислот и участвует в их образовании. Это означает, что без бора не могут нормально образовываться белки, и все ткани организма не смогли бы без него правильно расти и обновляться.**



# Al

- В организм человека в зависимости от региона проживания ежедневно поступает от 5 до 50 мг алюминия. Растительные продукты содержат в 50–100 раз больше алюминия, чем продукты животного происхождения.
- Содержание алюминия в организме человека составляет 30–50 мг. Накапливается алюминий в костях, печени, легких, головном мозге. Избыток алюминия является токсичным для организма.
- Ряд неорганических соединений алюминия используется в качестве лекарственных препаратов. Так гидроксид алюминия  $\text{Al}(\text{OH})_3$  обладает антацидным действием, в основе которого лежит реакция нейтрализации ионов оксония  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Al}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O}$ . Образующиеся ионы  $\text{Al}^{3+}$  выводятся из организма в виде осадка фосфата алюминия  $\text{AlPO}_4$ . Фармацевтический препарат «Альмагель», состоящий из геля гидроксида алюминия и оксида магния, используется при лечении язвенной болезни.



# Ga

- Контакт кожи с галлием приводит к тому, что сверхмалые дисперсные частицы металла остаются на ней.
- Внешне это выглядит как серое пятно.
- Клиническая картина острого отравления: кратковременное возбуждение, затем заторможенность, нарушение координации движений, замедление дыхания, нарушение его ритма. На этом фоне наблюдается паралич нижних конечностей, далее — кома, смерть.
- Из-за низкой температуры плавления слитки галлия рекомендуется транспортировать в пакетах из полиэтилена, который плохо смачивается жидким галлием.



**In**

- По содержанию в земной коре индий относится к типичным редким элементам, а по характеру распространения – к типичным рассеянными элементами.
- Близость ионного радиуса индия с размерами ионов более распространенных металлов (Fe, Zn, Mn, Sn, Mg, Pb и др.) приводит к тому, что в природе индий встраивается в кристаллические решетки минералов этих элементов. Однако, несмотря на такое сходство, содержание индия в подавляющем большинстве минералов-носителей невелико и редко когда выходит за пределы нескольких тысячных долей процента.

- **Индий не имеет ярко выраженной метаболической роли в организме.**
- **Соединения индия не всасываются в желудочно-кишечном тракте, умеренно всасываются при вдыхании.**
- **Индий может временно накапливаться в мышцах, коже и костях человека, его период полувыведения около двух недель.**
- **Растворимые соединения индия с валентностью III могут быть токсичными для почек при введении путем инъекции.**
- **Длительное вдыхание паров или мелкодисперсной пыли индия, его оксида или гидроксида может вызывать болезнь легких.**



# **II**

- **Таллий обнаружен в растительных и животных организмах.**
- **Из животных больше всего таллия содержат медузы, актинии, морские звезды и другие обитатели морей.**
- **Некоторые растения аккумулируют таллий в процессе жизнедеятельности. Таллий был обнаружен в свекле, произраставшей на почве, в которой самыми тонкими аналитическими методами не удавалось обнаружить элемент таллий.**
- **Позже было установлено, что даже при минимальной концентрации таллия в почве свекла способна концентрировать и накапливать его.**

- Таллий обладает выраженной токсичностью, которая обусловлена нарушением ионного баланса главных катионов организма –  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  .
- Ион  $\text{Tl}^+$  склонен образовывать прочные соединения с серосодержащими лигандами и таким образом подавлять активность ферментов, содержащих тиогруппы. Поскольку ионные радиусы  $\text{K}^+$  и  $\text{Tl}^+$  близки, они обладают сходными свойствами и способны замещать друг друга в ферментах.
- Катион  $\text{Tl}^+$  обладает большей по сравнению с  $\text{K}^+$  способностью проникать через клеточную мембрану внутрь клетки. При этом скорость проникновения  $\text{Tl}^+$  в 100 раз выше, чем у щелочных металлов. Это вызывает резкое смещение равновесия  $\text{Na}/\text{K}$  , что приводит к функциональным нарушениям нервной системы.
- Кроме того, таллий нарушает функционирование различных ферментных систем, ингибирует их, препятствуя тем самым синтезу белков. Именно тот факт, что таллий является изоморфным «микроаналогом»  $\text{K}^+$ , свидетельствует о том, что токсичность его соединений для человека существенно выше, чем у свинца и ртути.

