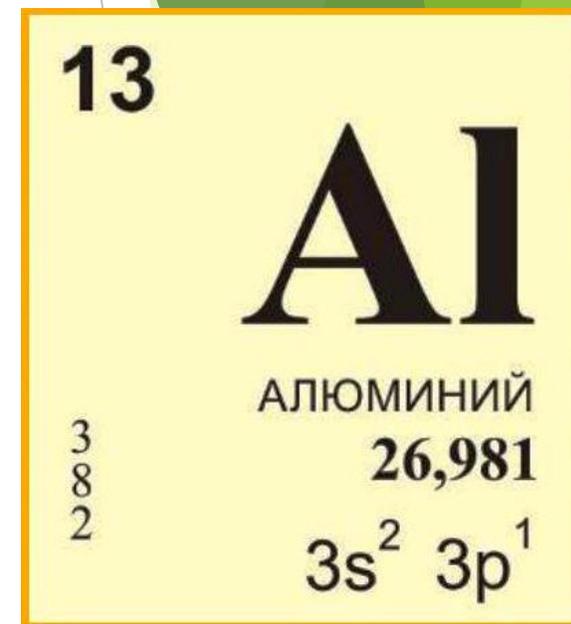


# Медико-биологическое значение соединений Алюминия.

- ▶ **Алюминий-** (лат. *Alumen*), Al, химический элемент III группы периодической системы, с атомным номером 13, атомная масса 26,981. Открыт Х.К. Эрстедом (Дания) в 1825 г.
- ▶ В периодической системе Д.И. Менделеева алюминий расположен в третьем периоде, группе IIIA. На внешнем энергетическом уровне атома содержится 3 электрона. Степень окисления +3. Относится к группе лёгких металлов.
- ▶ Алюминий третий по распространенности химический элемент.
- ▶ Простое вещество алюминий - лёгкий, парамагнитный металл серебристо-белого цвета, легко поддающийся формовке, литью, механической обработке. Алюминий обладает высокой тепло-и электропроводностью, стойкостью к коррозии за счет быстрого образования прочных оксидных плёнок, защищающих поверхность от дальнейшего воздействия



# Химические свойства



**Алюминий** – химически активный металл, но прочная оксидная пленка определяет его стойкость при обычных условиях. Практически во всех химических реакциях алюминий проявляет восстановительные свойства.

## *Взаимодействие с неметаллами*

- 1) С кислородом взаимодействует только в мелкораздробленном состоянии при высокой температуре:  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$  (реакция сопровождается большим выделением тепла).
- 2) Выше  $200^\circ\text{C}$  реагирует с серой с образованием сульфида алюминия:  $2\text{Al} + 3\text{S} = \text{Al}_2\text{S}_3$ .
- 3) При  $500^\circ\text{C}$  - с фосфором, образуя фосфид алюминия:  $\text{Al} + \text{P} = \text{AlP}$ .
- 4) При  $800^\circ\text{C}$  реагирует с азотом, а при  $2000^\circ\text{C}$  - с углеродом, образуя нитрид и карбид:  $2\text{Al} + \text{N}_2 = 2\text{AlN}$ ,  $4\text{Al} + 3\text{C} = \text{Al}_4\text{C}_3$ .
- 5) С хлором и бромом взаимодействует при обычных условиях, а с йодом при нагревании, в присутствии воды в качестве катализатора:  $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$
- 6) С водородом непосредственно не взаимодействует.
- 7) С металлами образует сплавы, которые содержат интерметаллические соединения - алюминиды.  $\text{CuAl}_2$ ,  $\text{CrAl}_7$ ,  $\text{FeAl}_3$  и др.

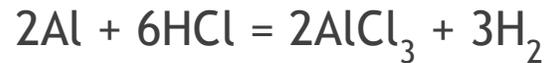


## Взаимодействие с водой:



## Взаимодействие с кислотами:

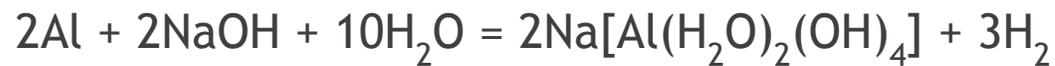
1) Легко взаимодействует с разбавленными кислотами, образуя соли:



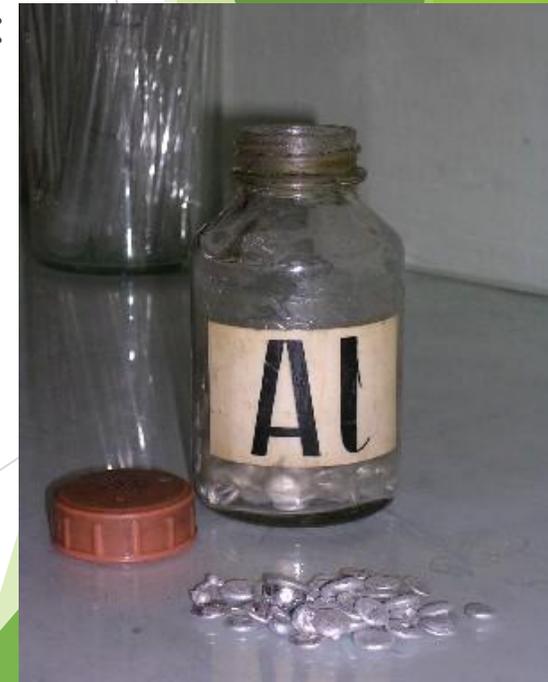
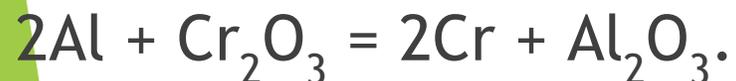
2) С концентрированной азотной и серной кислотами при комнатной температуре не взаимодействует, при нагревании реагирует с образованием соли и продукта восстановления кислоты:



## Взаимодействие со щелочами:



Восстановление металлов из оксидов и солей:



# Биологическая роль алюминия

- ▶ В целом алюминий относят к токсичным (иммунотоксичным) элементам. Алюминий входит в состав множества биомолекул, образуя прочные связи с атомами кислорода или азота. Алюминий является постоянной составной частью клеток, где преимущественно находится в виде  $Al^{3+}$ . Его присутствие в том или ином виде обнаружено практически во всех органах человека.
- ▶ Алюминий играет в организме важную физиологическую роль - он участвует в образовании фосфатных и белковых комплексов; процессах регенерации костной, соединительной и эпителиальной ткани; оказывает, в зависимости от концентрации, тормозящее или активирующее действие на пищеварительные ферменты; способен влиять на функцию околощитовидных желез.
- ▶ Алюминий в небольших количествах необходим для организма, и особенно для костной ткани, в случае же его избытка этот металл может представлять серьезную опасность для здоровья.

# Метаболизм алюминия

- ▶ В организм человека ежедневно поступает от 5 до 50 мг алюминия, в зависимости от региона проживания. В желудочно-кишечном тракте человека всасывается 2-4% поступившего алюминия, причем лучше усваиваются растворимые соли, такие как  $AlCl_3$ . Алюминий поступает в организм и через легкие, что при высоких показателях загрязнения воздуха соединениями алюминия, может приводить к фиброзу.
- ▶ Содержание алюминия в организме взрослого человека невелико - до 30-50 мг. Концентрация алюминия в тканях колеблется от 0,2 до 0,6 мкг/г. Среднее содержание алюминия в яичниках составляет 0,4 мкг/г, семенниках - 0,4 мкг/г, мышцах - 0,5 мкг/г, мозге - 0,4 мкг/г, печени - 2,6 мкг/г, легких - 18,2 мкг/г, лимфатических узлах - 32,5 мкг/г. В легких концентрация этого элемента, при условии вдыхания пыли, содержащей соединения алюминия, может достигать 20-60 мкг/г.
- ▶ Депонируется алюминий в костях, печени, легких и в сером веществе головного мозга. С возрастом содержание этого элемента в легких и головном мозге увеличивается. Алюминий выводится из организма в основном с мочой, калом, потом и выдыхаемым воздухом.

- ▶ Суточная потребность в алюминии полностью не изучена. Дефицит алюминия развивается при его ежесуточном поступлении в организм алюминия в количестве 1 мкг и менее.
- ▶ Растительные продукты содержат в 50-100 раз больше алюминия, чем продукты животного происхождения.
- ▶ Известно, что при горячей обработке пищевых продуктов или выпечке хлеба, за счет использования алюминиевой посуды, происходит загрязнение пищи этим металлом.
- ▶ Источником поступления алюминия является также и питьевая вода, где его содержание составляет 2-4 мг/л.
- ▶ Источники, которые могут содержать излишки алюминия: чай, морковь, некоторые травы и плавленые сыры, лекарственные вещества, антациды, дезодоранты, бумажные полотенца, а также продукты, контактирующие с алюминиевой фольгой.
- ▶ Токсическая доза для человека: 50 мг. Летальная доза для человека не определена.