

*Министерство образования и науки Российской Федерации
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт сельского хозяйства и природных ресурсов*

Кафедра прикладной и фундаментальной химии

Презентация на тему Литий



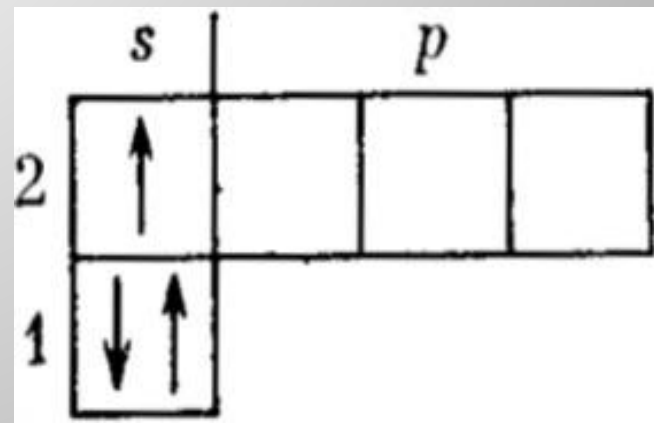
*Работу выполнила:
Студентка 1 курса гр.2141
Казакова Кристина*

Литий (лат. *Lithium*; обозначается символом **Li**) — элемент главной подгруппы первой группы, второго периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 3. Принадлежит к числу щелочных металлов. Конфигурация электронной оболочки нейтрального атома лития $1s^2 2s^1$. Атомная масса: 6,941

Атом лития имеет лишь один наружный электрон, поэтому он не может образовать обычные связи за счет электронных пар со всеми соседними атомами. Атом лития имеет три свободные орбитали, так что его электрон могут подойти очень близко к ядру. Таким образом, у каждого атома лития есть свободные орбитали, но не хватает электронов для их заполнения.

В соединениях литий всегда проявляет степень окисления +1;0
Примеры соединений: Li_2O ($\text{Li}^{+1} + \text{O}^{-2}$), LiOH ($\text{Li}^{+1}; \text{OH}^{-1}$)

| | |
|-----------|---------------|
| Li | 3 |
| ЛИТИЙ | |
| 6,941 | |
| $2s^1$ | $\frac{1}{2}$ |

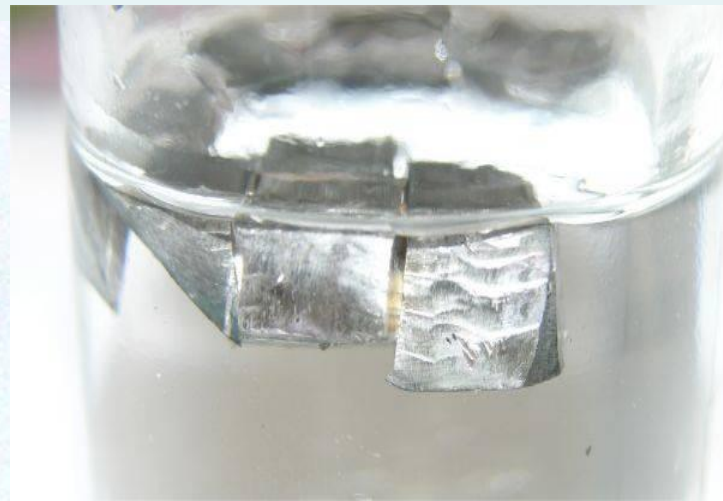


Распространение лития в природе

Литий - типичный элемент земной коры (содержание $3,2 \cdot 10^{-3}\%$ по массе), он накапливается в наиболее поздних продуктах дифференциации магмы - пегматитах. В мантии мало Лития - в ультраосновных породах всего $5 \cdot 10^{-5}\%$ (в основных $1,5 \cdot 10^{-3}\%$, средних - $2 \cdot 10^{-3}\%$, кислых $4 \cdot 10^{-3}\%$). Близость ионных радиусов Li^+ , Fe^{2+} и Mg^{2+} позволяет Литию входить в решетки магнезиально-железистых силикатов - пироксенов и амфиболов. В гранитоидах он содержится в виде изоморфной примеси в слюдах. Только в пегматитах и в биосфере известно 28 самостоятельных минералов Лития (силикаты, фосфаты и другие). Все они редкие. В биосфере Литий мигрирует сравнительно слабо, роль его в живом веществе меньше, чем остальных щелочных металлов. Из вод он легко извлекается глинами, его относительно мало в Мировом океане ($1,5 \cdot 10^{-5}\%$). Промышленные месторождения Лития связаны как с магматическими породами (пегматиты, пневматолиты), так и с биосферой (солёные озера). Наиболее важным минералом является сподумен, большие месторождения которого имеются в США, Канаде, Бразилии, Аргентине, странах СНГ, Испании, Швеции, Китае, Австралии, Зимбабве и Конго.

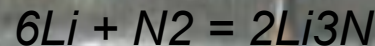
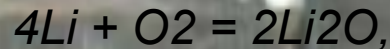
Основные физические свойства

Литий — серебристо-белый металл, мягкий и пластичный, твёрже натрия, но мягче свинца. Из всех щелочных металлов литий характеризуется самыми высокими температурами плавления и кипения (180,54 и 1340 °С, соответственно), у него самая низкая плотность при комнатной температуре среди всех металлов почти в два раза меньше плотности воды. Маленькие размеры атома лития приводят к появлению особых свойств металла. Например, он смешивается с натрием только при температуре ниже 380 °С и не смешивается с расплавленными калием, рубидием и цезием, в то время как другие пары щелочных металлов смешиваются друг с другом в любых соотношениях. Литий - металл, быстро покрывающийся темно-серым налетом, состоящим из нитрида Li_3N и оксида Li_2O .

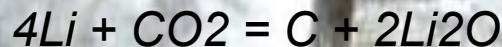


Химические свойства простого вещества и соединений лития

Из-за небольшого радиуса и маленького ионного заряда литий по своим свойствам больше всего напоминает не другие щелочные металлы, а элемент группы IIA магний (Mg). Литий химически очень активен. Он способен взаимодействовать с кислородом (O) и азотом (N) воздуха при обычных условиях, поэтому на воздухе он быстро окисляется с образованием темного налета продуктов взаимодействия:

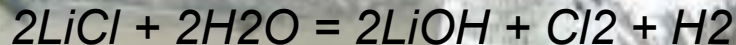


При контактах с галогенами литий самовоспламеняется при обычных условиях. Подобно магнию (Mg), нагретый литий способен гореть в CO₂:



Оксид лития Li₂O — белое твердое вещество — представляет собой типичный щелочной оксид. Li₂O активно реагирует с водой с образованием гидроксида лития LiOH.

Этот гидроксид получают электролизом водных растворов LiCl:

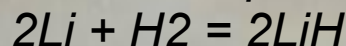



LiOH — сильное основание, но оно отличается по свойствам от гидроксидов других щелочных металлов. Гидроксид лития уступает им в растворимости.

При прокаливании гидроксид лития теряет воду:

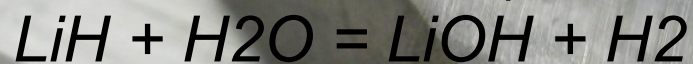


Большое значение в синтезе органических и неорганических соединений имеет гидрид лития LiH, который образуется при взаимодействии расплавленного лития с водородом (H):





LiH — ионное соединение, строение кристаллической решетки которого похоже на строение кристаллической решетки хлорида натрия NaCl. Гидрид лития можно использовать в качестве источника водорода для наполнения аэростатов и спасательного снаряжения (надувных лодок и т.п.), так как при его гидролизе образуется большое количество водорода (1 кг LiH дает 2,8 м³ H₂):



Он также находит применение при синтезе различных гидридов, например, борогидрида лития:



Биологическое значение элемента

Литий как микроэлемент в незначительных количествах постоянно присутствует в живых организмах, однако его биологическая роль выяснена недостаточно. Установлено, что у растений этот щелочной металл повышает устойчивость к болезням, усиливает фотохимическую активность хлоропластов в листьях (томаты) и синтез никотина (табак). Вообще табачные листья являются концентраторами лития. Способность накапливать литий сильнее всего проявляется среди морских организмов — у красных и бурых водорослей, а среди наземных растений — у представителей василисник, лютик и дереза. Исследования влияния лития на животных продолжаются, ряд экспериментов показывает, что этот элемент может иметь существенное значение для живых существ. Так, козы, которые с момента рождения находятся на безлитиевой диете, имеют меньший вес по сравнению с сородичами, получающими нормальное питание. В организме человека (масса 70 кг) содержится около 7 мг лития. Микроэлемент (в количестве 100 мкг, примерно) поступает в течение суток с пищей и водой. Ионы Li^+ быстро и практически полностью абсорбируются из желудочно-кишечного тракта, из тонкого кишечника, а также из мест парентерального введения. Ионы лития легко проникают через биологические мембраны клеток. Среднее содержание этого элемента в различных органах сильно колеблется: больше всего лития в лимфоузлах, костной ткани и легких, гораздо меньше лития в печени, мышцах и головном мозге. Накопления значительных количеств элемента номер три периодической системы химических элементов в организме животных и человека не происходит вследствие его быстрого выведения. Выведение лития осуществляется преимущественно через почки и в меньшей степени через кишечник и пот.

Экологическая безопасность соединений

Водородная бомба стала возможной только благодаря разновидности гидрида лития – дейтериду лития-6. Это соединение тяжелого изотопа водорода – дейтерия и изотопа лития с массовым числом 6.

Дейтерид лития-6 важен по двум причинам: он – твердое вещество и позволяет хранить «сконцентрированный» дейтерий при плюсовых температурах, и, кроме того, второй его компонент – литий-6 – это сырье для получения самого дефицитного изотопа водорода – трития. Собственно, ${}^6\text{Li}$ – единственный промышленный источник получения трития: ${}^6\text{Li} + 10\text{n} \rightarrow {}^3\text{H} + {}^4\text{He}$.

Нейтроны, необходимые для этой ядерной реакции, дает взрыв атомного «капсюля» водородной бомбы, он же создает условия (температуру порядка 50 млн градусов) для реакции термоядерного синтеза.

Для атомной техники важно еще одно моно-изотопное соединение лития – ${}^7\text{LiF}$. Оно применяется для растворения соединений урана и тория непосредственно в реакторах.

Применение Лития

Литий используют: в производстве анодов для хим. источников тока на основе неводных и твердых электролитов; как компонент сплавов с Mg и Al, антифрикционных сплавов (баббитов), сплавов с Si для изготовления холодных катодов в электровакуумных приборах; для раскисления, дегазации, модифицирования и рафинирования Cu, медных, цинковых и никелевых сплавов с целью улучшения их структуры и повышения электрич. проводимости; как катализатор полимеризации (напр., изопрена), ацетилирования и др. Жидкий литий - теплоноситель в ядерных реакторах. Изотоп ^6Li используют для получения трития. В чёрной и цветной металлургии литий используется для раскисления и повышения пластичности и прочностисплавов. Литий иногда применяется для восстановления методами металлотермии редких металлов. Карбонат лития является важнейшим вспомогательным веществом (добавляется в электролит) при выплавке алюминия, и его потребление растёт с каждым годом пропорционально объёму мировой добычи алюминия (расход карбоната лития 2,5-3,5 кг на тонну выплавляемого алюминия).

Спасибо за внимание