

Кислород. О.

Лат. - *oxygenum*, англ. - *oxygen*, нем. – *Sauerstoff*

Общие сведения.

Кислород – элемент VI группы периодической системы; атомный номер 8, атомная масса 16. Название происходит от греч. *oxy genes* (образующий кислоты). Открыт в 1774 г. Дж. Пристли (Англия) и независимо от него К. Шееле (Швеция).

Кислород является самым распространенным элементом на Земле и существует в основном в виде двух элементных форм: O₂ (кислород) и O₃ (озон). Кислород в свободном состоянии это газ без цвета и запаха. Кислород вступает во взаимодействие почти со всеми химическими элементами, образует с ними множество соединений. Наиболее распространены оксиды, пероксиды, гидроксиды (кислоты и основания) и их многочисленные производные. Кислород входит в состав практически всех минералов, основные из которых – силикаты: кварц, полевой шпат и др. Основным резервуаром свободного кислорода является атмосфера Земли, а связанного – земная кора, морская вода. Соединения кислорода широко используются в химической промышленности, в черной и цветной металлургии, при выплавке стали, при проведении сварочных работ, резке металлов.

В медицине кислород используют для ингаляций при затрудненном дыхании, состояниях кислородной недостаточности, отравлении угарным газом и цианидами. В лечебных целях применяется дозированное воздействие на организм кислорода под повышенным давлением (гипербарическая оксигенация), в результате чего улучшается гемодинамика и кислородное снабжение тканей. При сердечно-сосудистых заболеваниях, для улучшения обменных процессов, в желудок вводят кислородную пену ("кислородный коктейль"). Подкожное введение кислорода используют при трофических язвах, слоновости, гангрене. Для обеззараживания и дезодорации воздуха и очистке питьевой воды применяется искусственное обогащение озоном. Радиоактивный изотоп кислорода ¹⁵O применяется для исследований скорости кровотока, легочной вентиляции, обмена кислорода в миокарде и в головном мозге.

Атомы кислорода являются составной частью молекул множества лекарственных средств.

Физиологическая роль кислорода.

Содержание кислорода в организме взрослого человека составляет около 62% от общей массы тела (43 кг на 70 кг массы тела).

Главной функцией молекулярного кислорода в организме является окисление различных соединений. Вместе с водородом кислород образует воду, содержание которой в организме взрослого человека в среднем составляет около 55-65%.

Кислород входит в состав белков, нуклеиновых кислот и других жизненно-необходимых компонентов организма. Кислород необходим для дыхания, окисления жиров, белков, углеводов, аминокислот, а также для многих других биохимических процессов.

Обычный путь поступления кислорода в организм лежит через легкие, где этот биоэлемент проникает в кровь, поглощается гемоглобином и образует легко

диссоциирующее соединение – оксигемоглобин, а затем из крови поступает во все органы и ткани. Кислород поступает в организм также и в связанном состоянии, в виде воды. В тканях кислород расходуется преимущественно на окисление различных веществ в процессе их метаболизма. В дальнейшем почти весь кислород метаболизируется до диоксида углерода и воды, и выводится из организма через легкие и почки.

Пониженное содержание кислорода в организме.

При недостаточном снабжении тканей организма кислородом или нарушении его утилизации развиваются явления гипоксии (кислородного голодания).

Основные причины дефицита кислорода:

- прекращение или снижение поступления кислорода в легкие, пониженное парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе;
- значительное уменьшение количества эритроцитов или резкое понижение содержания в них гемоглобина;
- нарушение способности гемоглобина связывать, транспортировать или отдавать тканям кислород;
- нарушение способности тканей утилизировать кислород;
- угнетение окислительно-восстановительных процессов в тканях;
- застойные явления в сосудистом русле вследствие расстройств сердечной деятельности, кровообращения и/или дыхания;
- эндокринопатии, авитаминозы;
- острые отравления (напр., вдыхание паров синильной кислоты).

Основные проявления дефицита кислорода:

- в острых случаях (при полном прекращении поступления кислорода, острых отравлениях): потеря сознания, расстройство функций высших отделов ЦНС;
- в хронических случаях: повышенная утомляемость, функциональные нарушения деятельности ЦНС, сердцебиение и одышка при незначительной физической нагрузке, снижение реактивности иммунной системы.

Токсическая доза для человека: токсичен в виде O₃.

Летальная доза для человека: нет данных.

Повышенное содержание кислорода в организме.

Длительное повышение содержания кислорода в тканях организма (гипероксия) может сопровождаться кислородным отравлением; обычно гипероксии сопутствует повышение содержания кислорода в крови (гипероксемия).

Токсическое действие озона и избытка кислорода связывают с образованием в тканях большого числа радикалов, возникающих в результате разрыва химических связей. В небольшом количестве радикалы образуются и в норме, как промежуточный продукт клеточного метаболизма. При избытке радикалов инициируется процесс окисления органических веществ, в том числе перекисное окисление липидов, с их последующим распадом и образованием кислородосодержащих продуктов (кетоны, спирты, кислоты).

Комментарий.

Кислород входит в состав молекул множества веществ - от самых простых до сложных полимеров; наличие в организме и взаимодействие этих веществ обеспечивает существование жизни. Являясь составной частью молекулы воды, кислород участвует практически во всех биохимических процессах протекающих в организме.

Кислород незаменим, при его недостатке эффективным средством может быть только восстановление нормального снабжения организма кислородом. Даже кратковременное (несколько минут) прекращение поступления кислорода в организм может вызвать тяжелые нарушения его функций и последующую смерть.