

Метод меченых атомов.

В химии и биологии широко используется то обстоятельство, что химические свойства всех изотопов данного элемента одинаковы, поэтому если к элементу с обычным изотопным составом добавить необычный изотоп (стабильный или радиоактивный), то обычное течение химических и биологических процессов не нарушится, и во всех реакциях этот изотоп участвует «на равных правах» с другими. Дальнейшую судьбу этих добавленных изотопов легко проследить, поэтому их назвали изотопными индикаторами или «мечеными атомами». Если изотоп радиоактивный, то место нахождения этих атомов легко обнаружить с помощью счетчика.

Давно химики хотели узнать, откуда берется кислород, выделяемый растениями. Растения поглощают углекислый газ и воду, и в каждом из этих соединений имеются атомы кислорода. Чтобы выяснить, какому из этих соединений раньше принадлежал кислород, надо как-то пометить атомы кислорода, входящие в одно из этих соединений. В

качестве такой метки использовали изотоп кислорода . В одном опыте этим изотопом обогатили воду, а в другом – углекислый газ. Затем проверили изотопный состав кислорода, выделенного растением. В первом случае он оказался обогащенным изотопом

, а в другом случае он остался обычным. Так узнали, что выделяемые растениями атомы кислорода берутся только из воды.

Особенно быстро можно проводить исследования с радиоактивными изотопами. Поскольку счетчики излучения способны регистрировать каждый радиоактивный распад, при исследовании можно ограничить столь малыми примесями радиоактивного вещества, что его присутствие будет совершенно безопасным для живого организма. Вводя через рот или впрыскивая в вену различные вещества, содержащие радиоактивные изотопы, и поднося счетчик к различным частям тела, определяют скорость проникновения этих веществ в различные органы и ткани. Так, впрыскивая в вену одной руки натрия (в составе поваренной соли), выяснили, что уже через 75 секунд он начал выделяться с потом на другой руке. Подбавляя в пищу радиоактивный изотоп, удалось установить, через сколько времени те или иные вещества всасываются желудком и разносятся током крови по организму.

С помощью меченых атомов получены более точные представления об обмене веществ в организмах. Раньше невозможно было узнать, обновляются ли атомы, из которых построены кости животных, например атомы фосфора. Подбавляя в пищу животных соединения, содержащие в незначительных количествах радиоактивный фосфор, выяснили, что часть атомов фосфора действительно замещает старые атомы. Так, поднося счетчик к зубам животных, установили, что уже через несколько часов после принятия пищи в зубах появились меченые атомы.

С помощью меченых атомов легко удалось уточнить роль света и удобрений в развитии растений и проследить те пути, которыми движутся через листья и корни отдельные элементы питательных веществ.