

Применение ядерной энергии в
различных отраслях.
Доза радиоактивного излучения.

ПОДГОТОВИЛ РАБОТУ : СТУДЕНТ
ГРУППЫ П-191
МЫЛЬНИКОВ . А.Е.

Применение ядерной энергии

Повсеместное применение ядерной энергии началось благодаря научно-техническому прогрессу не только в военной области, но и в мирных целях. Сегодня нельзя обойтись без нее в промышленности, энергетике и медицине. Вместе с тем, использование ядерной энергии имеет не только преимущества, но и недостатки. Прежде всего, это опасность радиации, как для человека, так и для окружающей среды. Применение ядерной энергии развивается в двух направлениях: использование в энергетике и использование радиоактивных изотопов. Изначально атомную энергию предполагалось использовать только в военных целях, и все разработки шли в этом направлении.

Развитие атомной энергии

Атомная энергетика как источник получения энергии впервые в промышленном секторе была реализована в виде атомной электростанции в 1954 г. Причем запуск ее происходил в тогда еще Советской России. Подмосковный город Обнинске стал своеобразным «путеводителем» для энергии, получаемой из атомов ядра, к населению СССР. Примечательно, что только в 1956 г. начала свое развитие история ядерной энергетики в США. Понятно, что такое достижение не могло остаться незамеченным в мире.



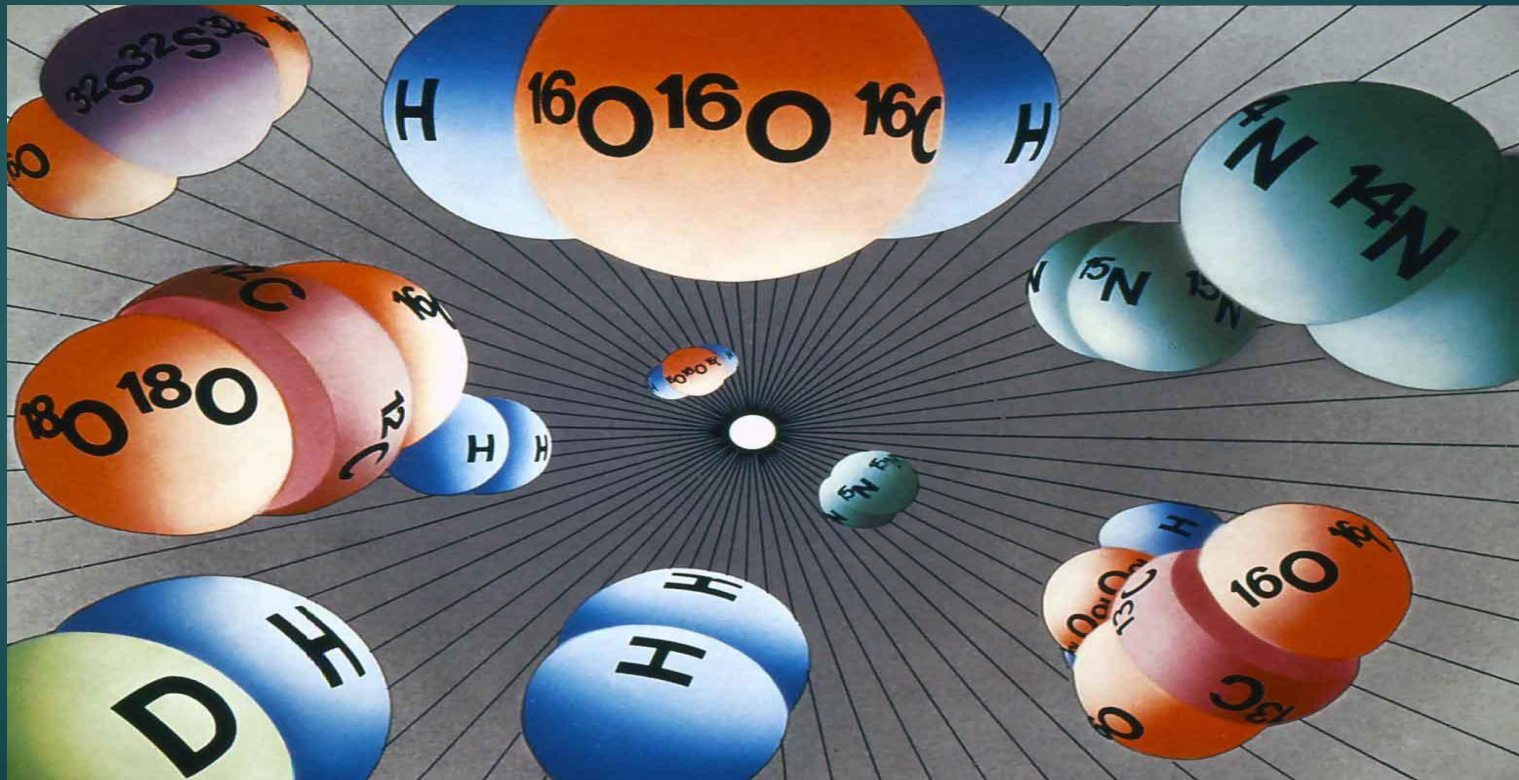
Ядерное оружие

ЯДЕРНОЕ ОРУЖИЕ (устаревшее атомное оружие) — оружие массового поражения взрывного действия, основанное на использовании внутриядерной энергии. Источником энергии являются либо ядерная реакция деления тяжелых ядер (например, урана-233 или урана-235, плутония-239), либо термоядерная реакция синтеза легких ядер (см. [Ядерные реакции](#)).



ПОЛУЧЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Получают радиоактивные изотопы в атомных реакторах и на ускорителях элементарных частиц. В настоящее время производством изотопов занята большая отрасль промышленности.



Радиоактивные изотопы в биологии и медицине.

- ▶ Одним из наиболее выдающихся исследований, проведенных с помощью меченых атомов, явилось исследование обмена веществ в организмах. Было доказано, что за сравнительно небольшое время организм подвергается почти полному обновлению. Слагающие его атомы заменяются новыми. Лишь железо, как показали опыты по изотопному исследованию крови, является исключением из этого правила. Железо входит в состав гемоглобина красных кровяных шариков. При введении в пищу радиоактивных атомов железа было обнаружено, что они почти не поступают в кровь. Только в том случае, когда запасы железа в организме иссякают, железо начинает усваиваться организмом. Если не существует достаточно долго живущих радиоактивных изотопов, как, например, у кислорода и азота, меняют изотопный состав стабильных элементов. Так, добавлением к кислороду избытка изотопа было установлено, что свободный кислород, выделяющийся при фотосинтезе, первоначально входил в состав воды, а не углекислого газа. Радиоактивные изотопы применяются в медицине как для постановки диагноза, так и для терапевтических целей. Радиоактивный натрий, вводимый в небольших количествах в кровь, используется для исследования кровообращения. Иод интенсивно отлагается в щитовидной железе, особенно при базедовой болезни. Наблюдая с помощью счетчика за отложением радиоактивного иода, можно быстро поставить диагноз. Большие дозы радиоактивного иода вызывают частичное разрушение аномально развивающихся тканей, и поэтому радиоактивный иод используют для лечения базедовой болезни. Интенсивное γ -излучение кобальта используется при лечении раковых заболеваний (кобальтовая пушка).

Радиоактивные изотопы в промышленности

- ▶ Не менее обширна область применения радиоактивных изотопов в промышленности. Одним из примеров может служить способ контроля износа поршневых колец в двигателях внутреннего сгорания. Облучая поршневое кольцо нейтронами, вызывают в нем ядерные реакции и делают его радиоактивным. При работе двигателя частички материала кольца попадают в смазочное масло. Исследуя уровень радиоактивности масла после определенного времени работы двигателя, определяют износ кольца. Радиоактивные изотопы позволяют судить о диффузии металлов, процессах в доменных печах и т. д. Мощное γ -излучение радиоактивных препаратов используют для исследования внутренней структуры металлических отливок с целью обнаружения в них дефектов.



БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ РАДИОАКТИВНЫХ

Излучения радиоактивных веществ оказывают очень сильное воздействие на все живые организмы. Даже сравнительно слабое излучение, которое при полном поглощении повышает температуру тела лишь на 0,001 °С, нарушает жизнедеятельность клеток. Живая клетка — это сложный механизм, не способный продолжать нормальную деятельность даже при малых повреждениях отдельных его участков. Между тем и слабые излучения способны нанести клеткам существенные повреждения и вызвать опасные заболевания (лучевая болезнь). При большой интенсивности излучения живые организмы погибают. Опасность излучений усугубляется тем, что они не вызывают никаких болевых ощущений даже при смертельных дозах. Механизм биологического действия излучения, поражающего объекты, еще недостаточно изучен. Но ясно, что оно сводится к ионизации атомов и молекул и это приводит к изменению их химической активности. Наиболее чувствительны к излучениям ядра клеток, особенно клеток, которые быстро делятся. Поэтому в первую очередь излучения поражают костный мозг, из-за чего нарушается процесс образования крови. Далее наступает поражение клеток пищеварительного тракта и других органов. Сильное влияние оказывает облучение на наследственность, поражая гены в хромосомах. В большинстве случаев это влияние является неблагоприятным. Облучение живых организмов может оказывать и определенную пользу. Быстроразмножающиеся клетки в злокачественных (раковых) опухолях более чувствительны к облучению, чем нормальные. На этом основано подавление раковой опухоли γ -лучами радиоактивных препаратов, которые для этой цели более эффективны, чем рентгеновские лучи.

Доза излучения

Роздействие излучений на живые организмы характеризуется дозой излучения. Поглощенной дозой излучения называется отношение поглощенной энергии E ионизирующего излучения к массе m облучаемого вещества:

► $D = E/m$

В СИ поглощенную дозу излучения выражают в грейх (сокращенно: Гр). 1 Гр равен поглощенной дозе излучения, при которой облученному веществу массой 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж:

► $1\text{Гр} = 1\text{ Дж/кг}$

Естественный фон радиации (космические лучи, радиоактивность окружающей среды и человеческого тела) составляет за год дозу излучения около $2 \cdot 10^{-3}$ Гр на человека. Международная комиссия по радиационной защите установила для лиц, работающих с излучением, предельно допустимую за год дозу 0,05 Гр.

Доза излучения 3—10 Гр, полученная за короткое время, смертельна.