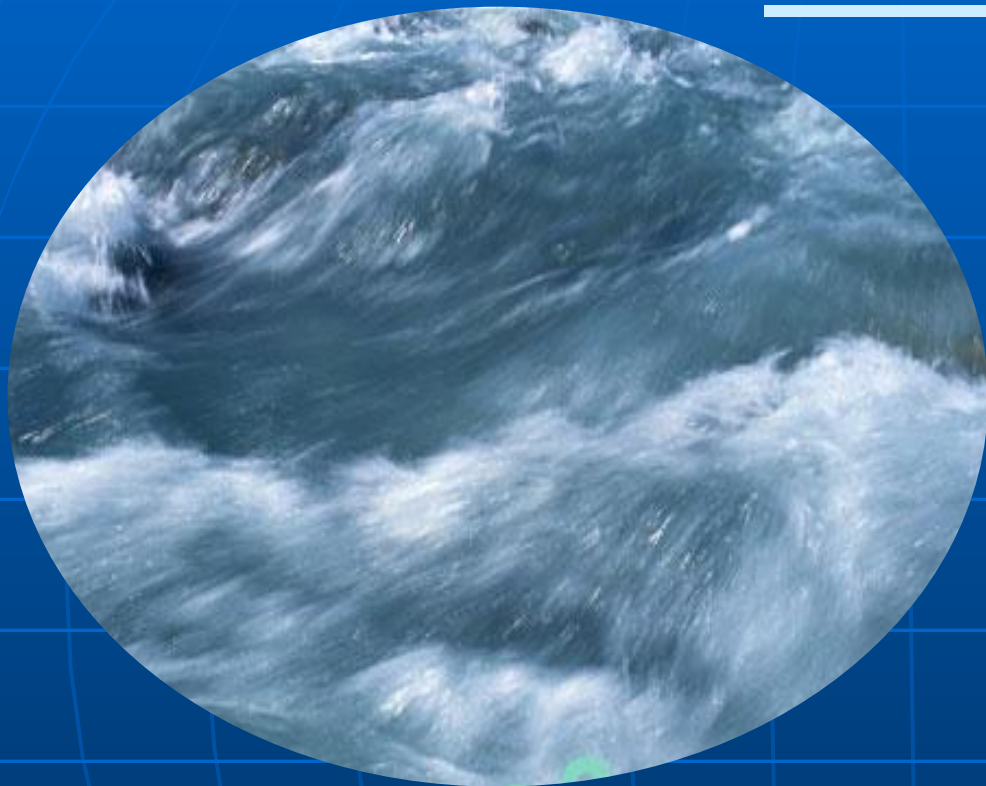
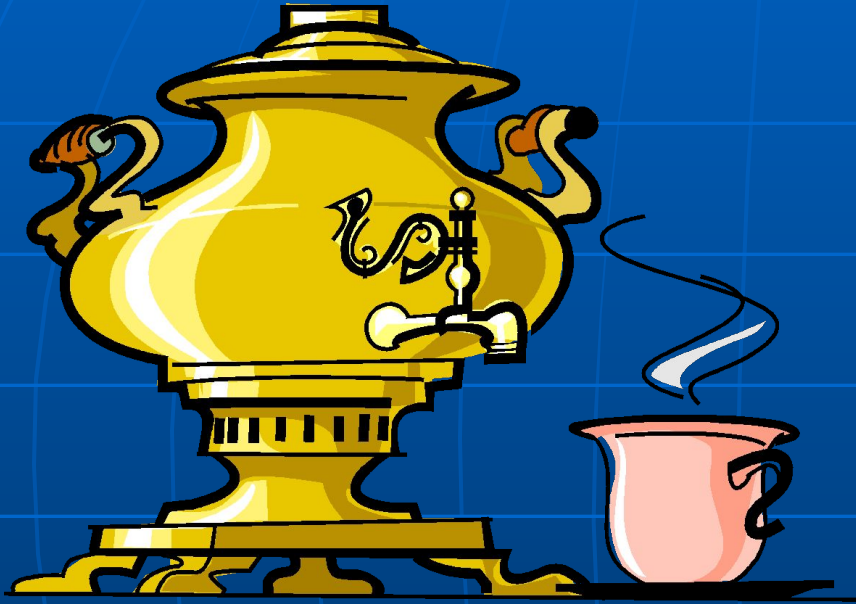


Тяжёлая вода.



ЦЕЛЬ:
Изучение
особенностей
воздействия
тяжелой воды
на организм.

Бытовая ситуация

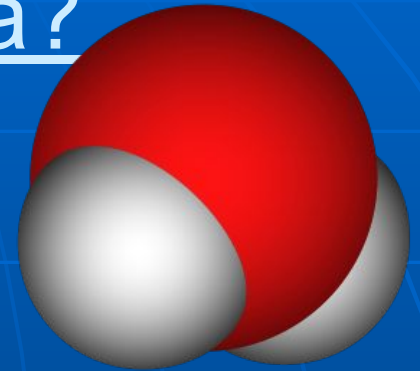
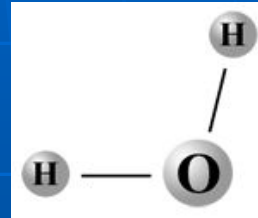


Факт: Любители чаепития по несколько раз добавляют в чайник воду.

Образуется ли тяжелая вода при многократном кипячении?
Оказывает ли она воздействие на организм?

Что такое тяжёлая вода?

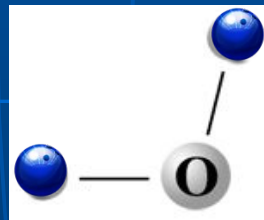
✓ Легкая вода-1Н (H_2O)



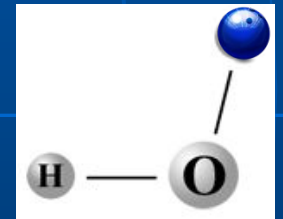
✓ дейтериевая вода 2Н



(тяжёлая)



полутяжелая

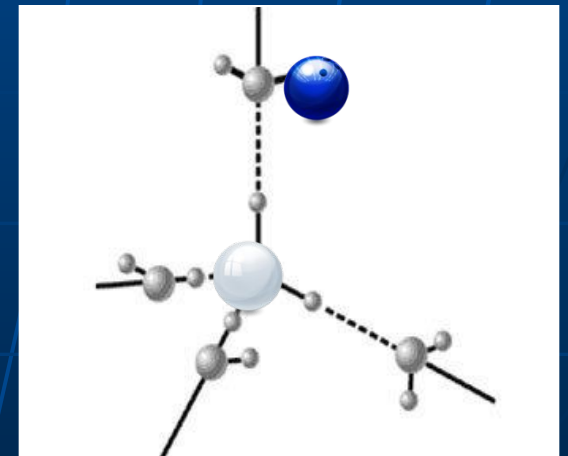


✓ Сверхтяжёлая вода-3Н

✓ (T_2O)-(тритиевая).

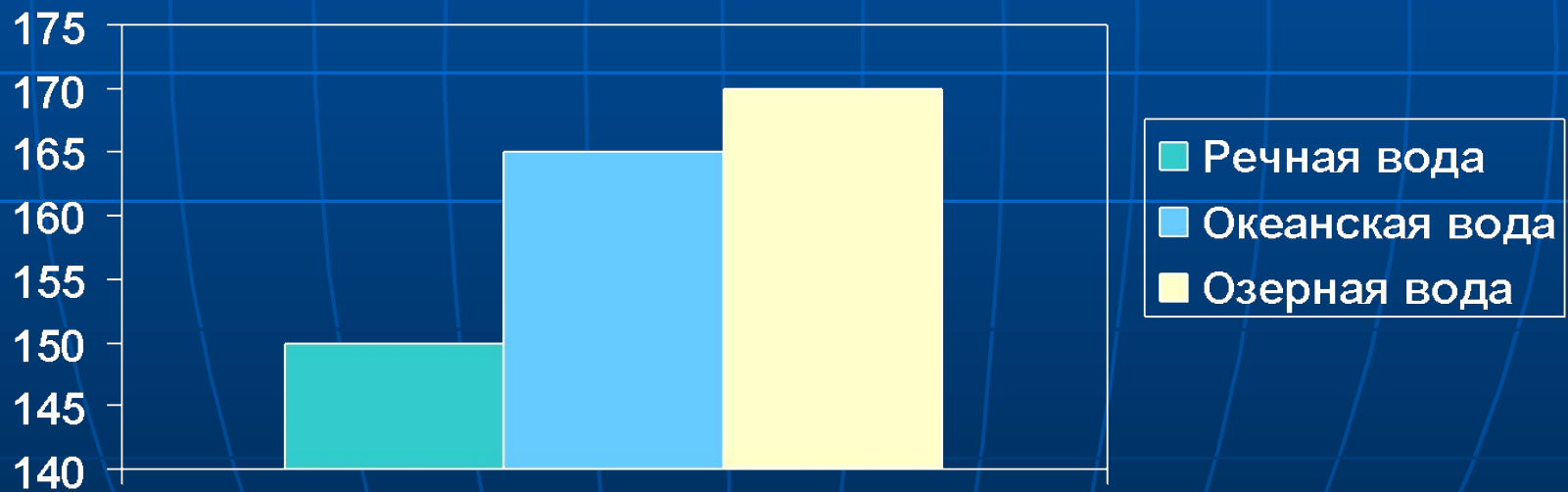
✓ Тяжёлокислородная вода

17 O, 18 O



В природных водах соотношение между тяжёлой и обычной водой составляет 1:5500

(в предположении, что весь дейтерий находится в виде тяжёлой воды D₂O, хотя на самом деле он частично находится в составе полутяжёлой воды HDO).



Масса (в граммах) оксида дейтерия на 1 тонну воды

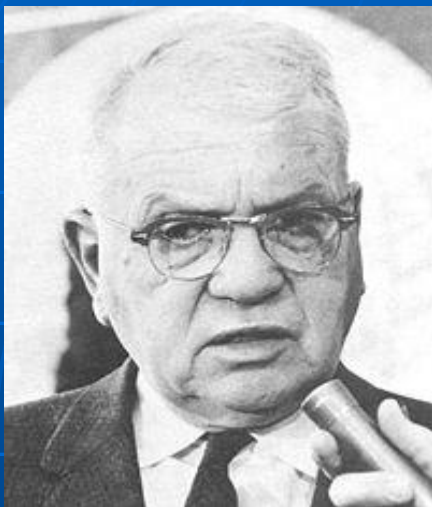
Тяжелая вода в осадках атмосферного происхождения



Дождевая вода
содержит больше
оксида дейтерия,
чем **снег**.

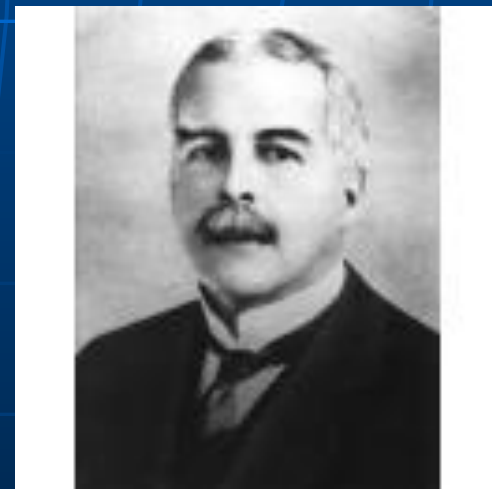
**Да, источник один, а содержание тяжелой
воды разное. Таким образом, речные,
озерные, грунтовые и морские воды весьма
несхожи по изотопному составу**

Открытие тяжелой воды



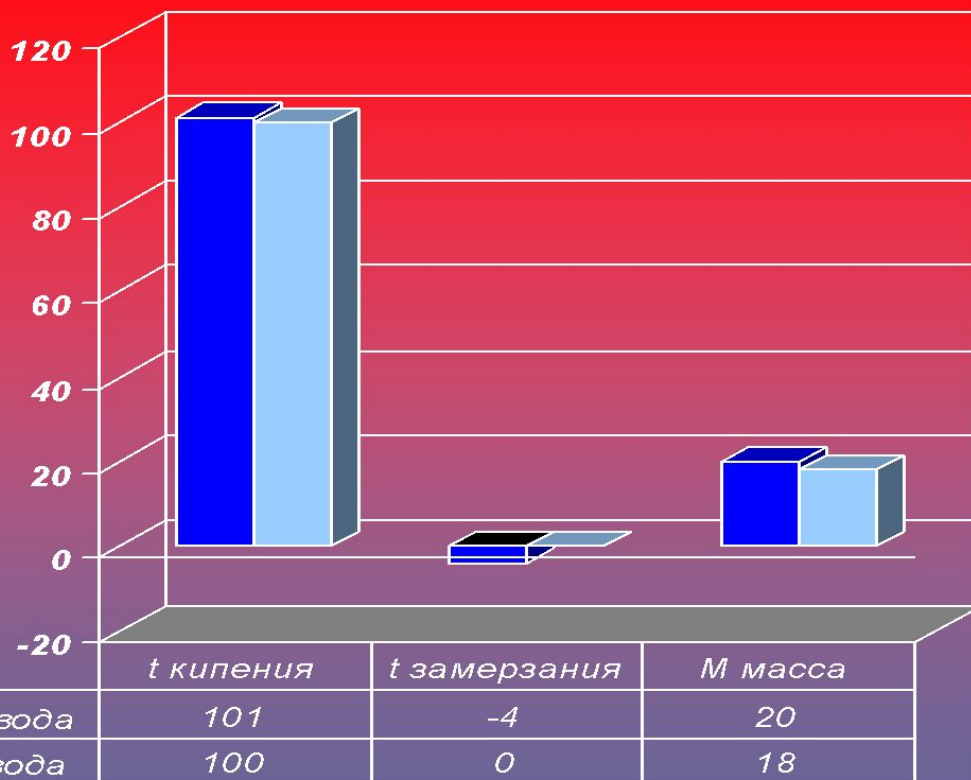
Молекулы тяжёловодородной воды были впервые обнаружены в природной воде Гарольдом Юри в 1932 году.

А уже в 1933 году Гильберт Льюис получил чистую тяжёловодородную воду путём электролиза обычной воды



Чем отличается тяжелая вода от обычной?

По физическим свойствам



По **вязкости**
тяжелая вода
на **20%**
превосходит
обычную воду,

**максимальна
я плотность**
наблюдается
при
температуре
11,6° С.

Чем отличается тяжелая вода от обычной?

По химическим свойствам

Дейтерий идентичен атому водорода и при попадании в организм способен замещать его во всех жизненно важных соединениях, в том числе цепочках РНК и ДНК.

**биологически такая замена является
далеко не равноценной**

- Реакции с тяжелой водой протекают медленнее, чем с обычной,
- константы диссоциации молекулы тяжёлой воды меньше,
- водородные связи с участием дейтерия несколько сильнее обычных.

Влияние тяжёлой воды на организм.

?



?

"мертвая
вода"

■ «эликсир
жизни»

«Мертвая вода»

Негативное влияние тяжелой воды на организм

- замедляет биологические процессы,
- ингибирует многих жизненно-важных мутаций, включая блокировку митоза в стадии профазы,
- в некоторых случаях вызывать спонтанные мутации.
- микробы в тяжелой воде гибнут,
- семена не прорастают,
- растения и цветы вянут при поливке такой водой,
- замедляет обмен веществ,
- способствует старению организма,
- Эксперименты над млекопитающими показали, что замещение 25% водорода в тканях дейтерием приводит к стерильности, более высокие концентрации приводят к быстрой гибели животного.

■ **А на человека?**

Негативное влияние тяжелой воды на человека.

Гипотезы



- Случаи долгожительства на Кавказе некоторые исследователи связывают с меньшим количеством окиси дейтерия в горных потоках ледникового и атмосферного происхождения.



Возникновение пустынь, исчезновение оазисов и гибель даже целых цивилизаций древности нередко приписывают накоплению окиси дейтерия в питьевой воде.

«Эликсир жизни»

полезное влияние тяжелой воды на организм

Гипотезы

- укрепляет связь между клетками организма, что снижает их уязвимость,
- прибавляет к жизни, по меньшей мере, десять лет.
- продлевает жизнь червей на 10%, а мухи-дрозофилы, которых в рамках эксперимента поили «эликсиром жизни», прожили на 30% дольше обычного.
- некоторые микроорганизмы способны жить в 70%-ной тяжёлой воде
- тяжелая вода играет значительную роль в различных биологических процессах.

«Эликсир жизни»

Полезно-ли влияние тяжелой воды на человека?

И рецепты...



Полезными также могут оказаться «тяжелые» продукты питания, пища, приготовленная, с добавлением дейтерия в еду, либо обогащая корма домашних животных.

- «Нам не нужно будет потреблять изотопы в виде порошка. Можно скормить это свинье, а затем потреблять свинью как обычно».

Ученый Оксфордского университета,
доктор Михаил Щепинов
журнал «New Scientist

Эксперимент 1: Исследование плотности воды после длительного кипячения.

- Объект: Вода дистиллированная

Действие:
Кипячение до уменьшения объема в **15 раз**



Вывод: Плотность увеличилась за счет увеличения концентрации тяжелой воды, следовательно, при кипячении тяжелая вода не испаряется.

Эксперимент 2: Проращивание семена гороха посевного



**в обычной воде
(контроль)**



**в воде,
с повышенным
содержанием
оксида дейтерия**

Анализ результатов

№ п/п	Анализируемые признаки	Опыт	Контроль
1	Набухание семян	на 3 день	На 2 день
2	Появление зародышевого корешка	на 4 день	на 3 день
3	Всхожесть	60 %	100%
4	Внешний вид корешков	Неравномерные, более тонкие	Более равномерные
5	Недоразвитых корешков	12 %	4 %

Вывод



Тяжелая вода оказывает угнетающее воздействие на прорастание семян и развитие проростка гороха посевного.

Заключение

- Противоречивость экспериментальных данных, полученных от разных организмов, может зависеть от индивидуальных особенностей этих организмов. Следовательно, об использовании тяжелой воды, особенно в качестве пищевых добавок, говорить преждевременно.