

Гелий

ГЕЛИЙ, He (helium), химический элемент из семейства благородных (инертных) газов He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, составляющих VIIIA подгруппу в периодической системе элементов, или, как ее еще называют, нулевую группу.

■ **2 Гелий**

■ **He**

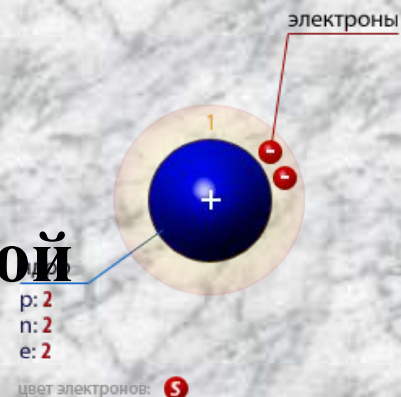
■ **4,0026**



.История открытия. Гелий впервые был идентифицирован как химический элемент в 1868 П. Жансеном при изучении солнечного затмения в Индии. При спектральном анализе солнечной хромосферы была обнаружена ярко-желтая линия, первоначально отнесенная к спектру натрия, однако в 1871 Дж.Локьер и П.Жансен доказали, что эта линия не относится ни к одному из известных на земле элементов. Локьер и Э. Франкленд назвали новый элемент гелием от греч. «гелиос», что означает солнце. В то время не знали, что гелий – инертный газ, и предполагали, что это металл. И только спустя почти четверть века гелий был обнаружен на земле. В 1895, через несколько месяцев после открытия аргона, У.Рамзай и почти одновременно шведские химики П.Клеве и Н.Ленгле установили, что гелий выделяется при нагревании минерала клевеита. Год спустя Г.Кейзер обнаружил примесь гелия в атмосфере, а в 1906 гелий был обнаружен в составе природного газа нефтяных скважин Канзаса. В том же году Э.Резерфорд и Т.Ройдс установили, что α -частицы, испускаемые радиоактивными элементами, представляют собой ядра гелия.

Гелий — один из наиболее распространённых элементов во Вселенной, он занимает *второе место после водорода*. Также гелий является вторым по лёгкости (после водорода) химическим веществом.

Гелий — второй элемент периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с атомным номером 2. Расположен в 18-й группе (по старой классификации — главной подгруппе восьмой группы), первом периоде периодической системы. Возглавляет группу инертных газов в периодической системе Менделеева. Обозначается символом He (лат. Helium). Простое вещество гелий (CAS-номер: 7440-59-7) — инертный одноатомный газ без цвета, вкуса и запаха.



- **Гелий добывается из природного газа процессом низкотемпературного разделения - так называемой фракционной перегонкой**

Физические свойства гелия

Гелий — практически инертный химический элемент.

Простое вещество гелий — нетоксично, не имеет цвета, запаха и вкуса.

обладает теплопроводностью $0,1437 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ — бо́льшей, чем у всех других газов за исключением водорода,

**При пропускании тока через
заполненную гелием трубку наблюдаются
разряды различных цветов, зависящих
главным образом от давления газа в
трубке. Обычно видимый свет спектра
гелия имеет жёлтую окраску. По мере
уменьшения давления происходит смена
цветов — розового, оранжевого, жёлтого,
ярко-жёлтого, жёлто-зелёного и зелёного.**

- В 1908 году Х.Камерлинг-Оннес впервые смог получить жидкий гелий. Твёрдый гелий удалось получить лишь под давлением 25 атмосфер при температуре около 1 К (В. Кеезом, 1926). К

В промышленности гелий получают из гелийсодержащих природных газов (в настоящее время эксплуатируются главным образом месторождения, содержащие $> 0,1\%$ гелия). От других газов гелий отделяют методом глубокого охлаждения, используя то, что он сжижается труднее всех остальных газов. Охлаждение производят дросселированием в несколько стадий очищая его от CO_2 и углеводородов. В результате получается смесь гелия, неона и водорода. Эту смесь, т. н. сырой гелий, (He — 70-90 % об.) очищают от водорода (4-5 %) с помощью CuO при 650—800 К. Окончательная очистка достигается охлаждением оставшейся смеси кипящим под вакуумом N_2 и адсорбцией примесей на активном угле в адсорберах, также охлаждаемых жидким N_2 . Производят гелий технической чистоты (99,80 % по объёму гелий) и высокой чистоты (99,985 %).

В России газообразный гелий получают из природного и нефтяного газов. В настоящее время гелий извлекается на гелиевом заводе ООО «Газпром добыча Оренбург» в Оренбурге из газа с низким содержанием гелия (до 0,055 % об.), поэтому российский гелий имеет высокую себестоимость. Актуальной проблемой является освоение и комплексная переработка природных газов крупных месторождений Восточной Сибири с высоким содержанием гелия (0,15-1 % об.), что позволит намного снизить его себестоимость.

Мировые запасы гелия составляют 45,6 млрд м³. В 2003 г. производство гелия в мире составило 110 млн м³, в том числе в США — 87 млн м³, Алжире — 16 млн м³, России — более 6 млн м³, Польше — около 1 млн м³[31].



**Два сосуда
Дьюара по
250 л
с жидким
гелием.**



Применение

- **Уникальные свойства гелия широко используются в промышленности и народном хозяйстве:**
- **в металлургии в качестве защитного инертного газа для выплавки чистых металлов [источник не указан 676 дней]**
- **в пищевой промышленности зарегистрирован в качестве пищевой добавки E939, в качестве пропеллента и упаковочного газа**

Применение

- используется в качестве хладагента для получения сверхнизких температур (в частности, для перевода металлов в сверхпроводящее состояние)
- для наполнения воздухоплавающих судов (дирижабли и аэростаты) — при незначительной по сравнению с водородом потере в подъемной силе гелий в силу негорючести абсолютно безопасен
- в дыхательных смесях для глубоководного погружения (см. Баллон для дайвинга)

Применение

- для наполнения воздушных шариков и оболочек метеорологических зондов
- для заполнения газоразрядных трубок
- в качестве теплоносителя в некоторых типах ядерных реакторов
- в качестве носителя в газовой хроматографии

Применение

- для поиска утечек в трубопроводах и котлах (см. Гелиевый течеискатель)
- как компонент рабочего тела в гелий-неоновых лазерах
- нуклид ^3He активно используется в технике нейтронного рассеяния в качестве поляризатора и наполнителя для позиционно-чувствительных нейтронных детекторов
- нуклид ^3He является перспективным топливом для термоядерной энергетики

В геологии

- Гелий — удобный индикатор для геологов. При помощи гелиевой съёмки можно определять на поверхности Земли расположение глубинных разломов. Гелий, как продукт распада радиоактивных элементов, насыщающих верхний слой земной коры, просачивается по трещинам, поднимается в атмосферу. Около таких трещин и особенно в местах их пересечения концентрация гелия более высокая. Это явление было впервые установлено советским геофизиком И. Н. Яницким во время поисков урановых руд. Эта закономерность используется для исследования глубинного строения Земли и поиска руд цветных и редких металлов

Физиологическое действие

- Хотя инертные газы обладают наркозным действием, это воздействие у гелия и неона при атмосферном давлении не проявляется, в то время как при повышении давления раньше возникают симптомы «нервного синдрома высокого давления» (НСВД).
- Содержание гелия в высоких концентрациях во вдыхаемом воздухе может вызвать головокружение, тошноту, рвоту, потерю сознания и смерть от асфиксии (в результате кислородного голодания). Аналогичный эффект часто оказывает единоразовый вдох чистого гелия, например, из шарика с гелием. Как и при вдыхании других инертных газов, ввиду отсутствия какой-либо едкости, обычное дело — неожиданная потеря сознания при вдохе больших концентраций.
- Из-за того, что скорость звука в гелии намного выше, чем в воздухе, вдыхание гелия вызывает кратковременное повышение тембра голоса (обратное эффекту вдыхания ксенона)

Интересные факты

Гелий — вещество с самой низкой температурой кипения. Гелий кипит при температуре $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Стоимость

- В 2009 г. цены частных компаний на газообразный гелий находились в пределах 2,5—3 \$/м³[35].
- В 2010 г. цена в Европе на сжиженный гелий была около 11 евро за литр. В 2012 году — 23 евро за литр

В астрономии

- **В честь гелия назван астероид (895) Гелио (англ.)русск., открытый в 1918 году.**