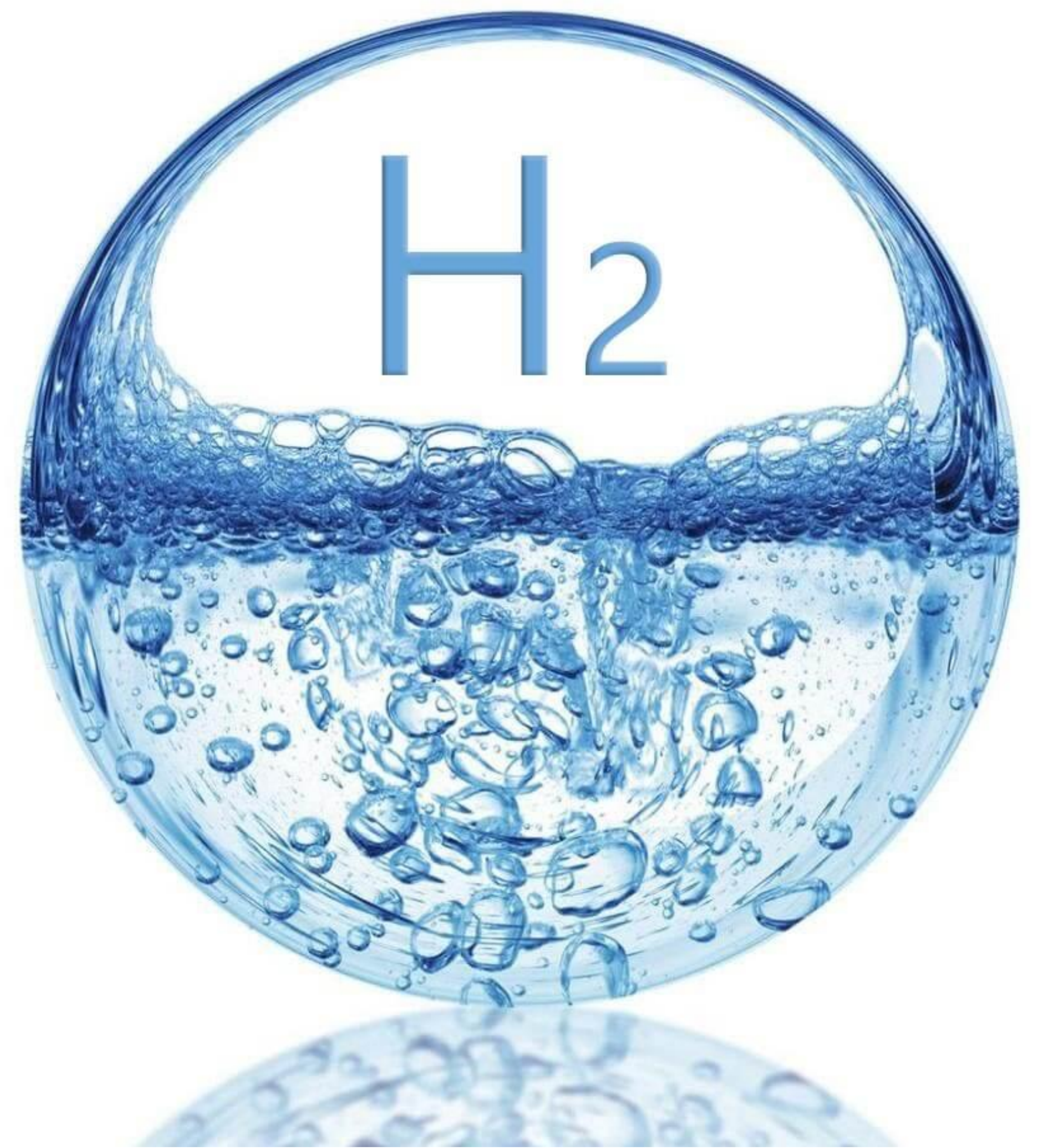




ВОДОРОД

Я, газ, легчайший и бесцветный,
Неядовитый и безвредный,
Соединяясь с кислородом,
Я для питья даю вам воду!



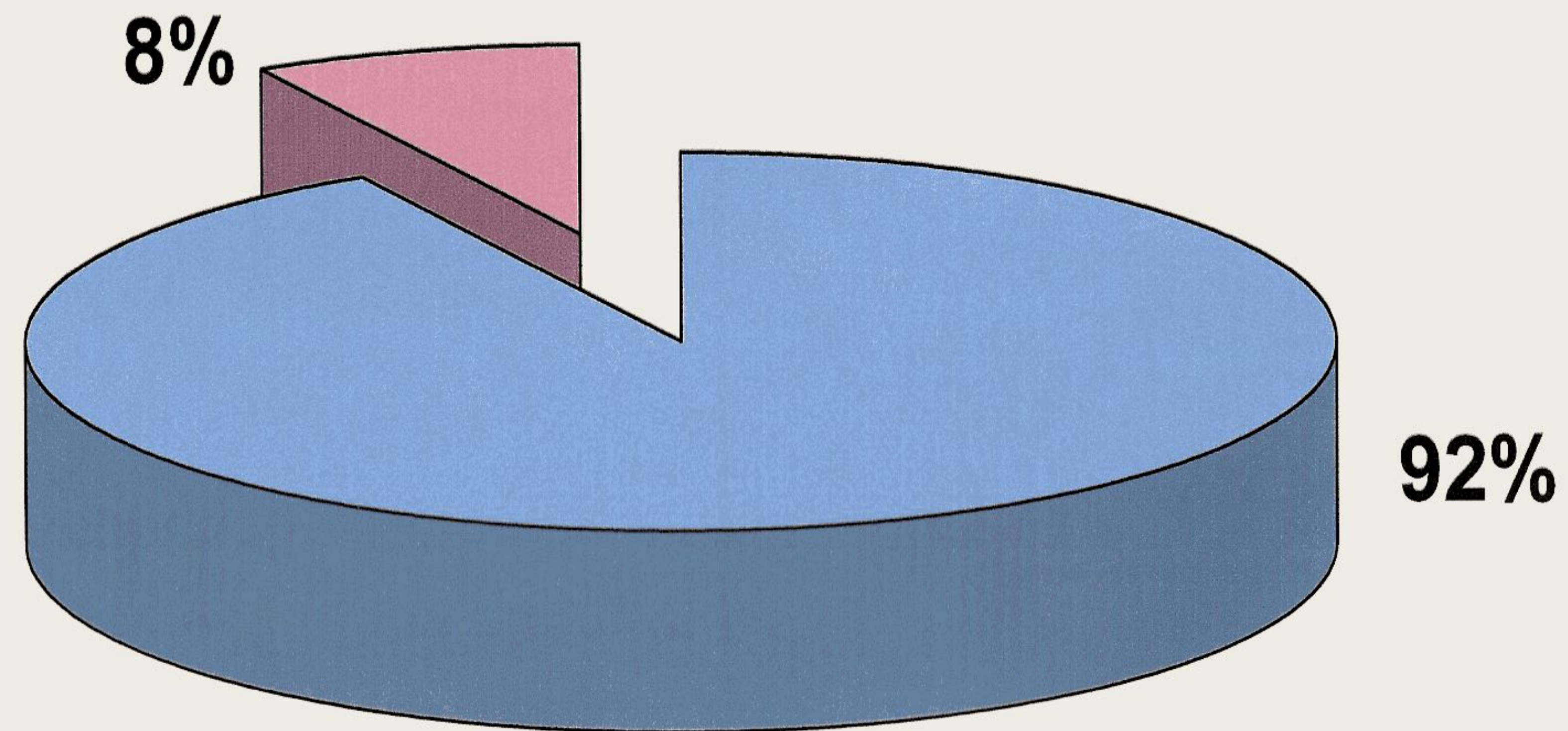
Начало всех начал – водород!

Взгляни на звезды: много звезд
В безмолвии ночном
Горит, блестит вокруг луны
На небе голубом.



Водород в космосе.

Вселенная (в % от числа атомов)

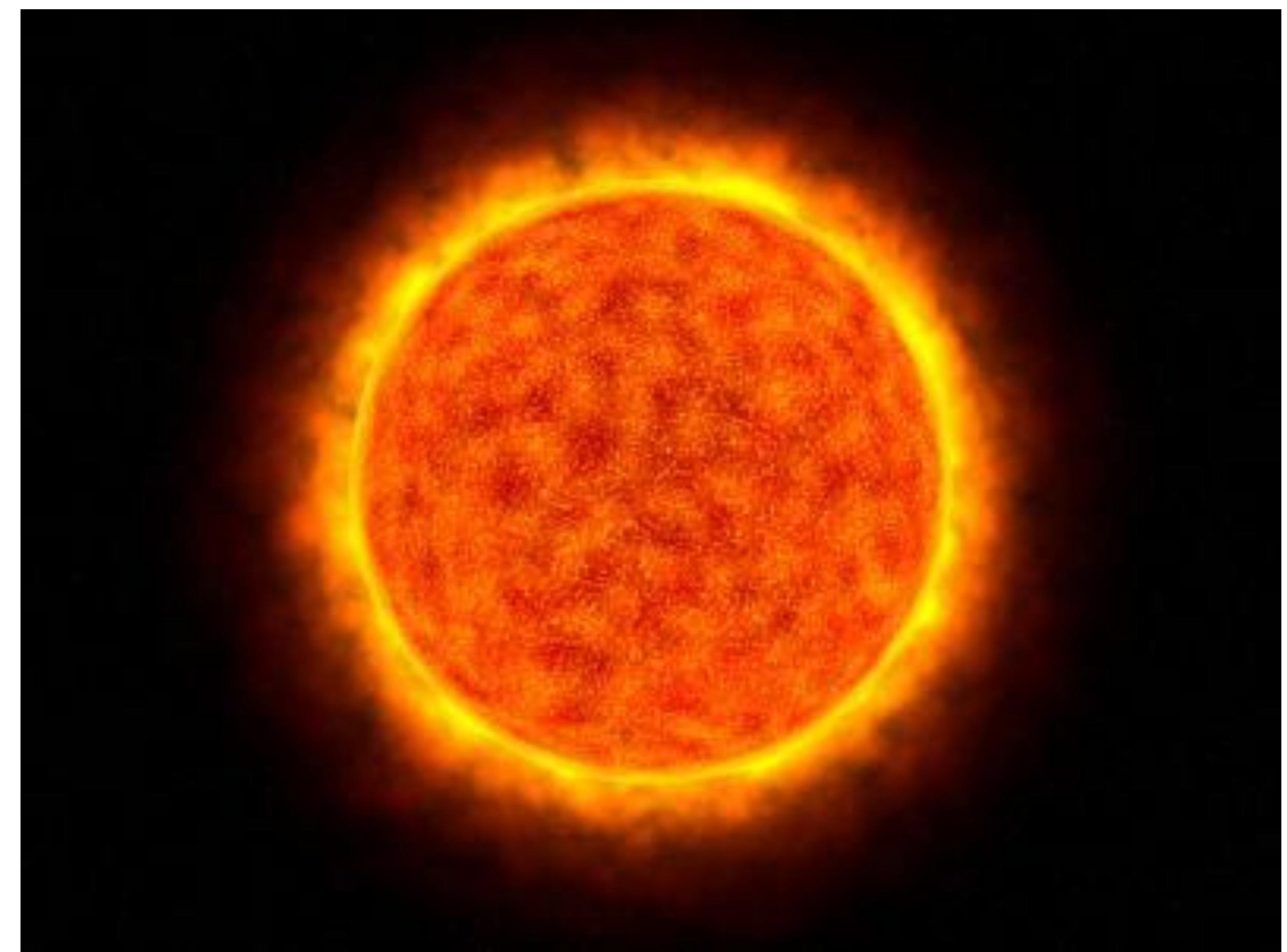
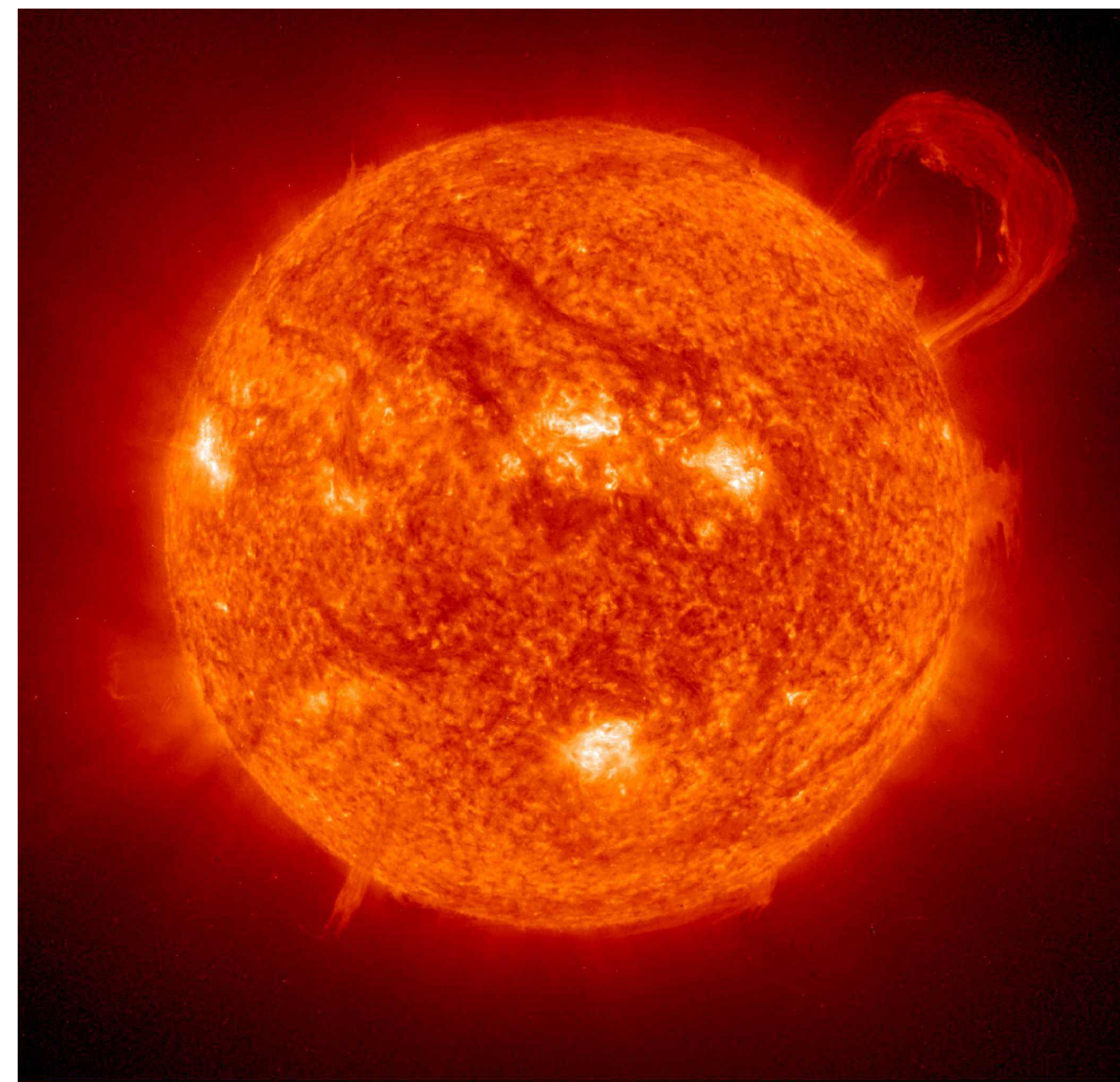


■ водород

■ другие элементы



Ближайшая к нам звезда Галактики,
которую мы знаем под именем
«Солнце», на 70 % своей массы состоит
из водорода.



Водород на Земле.

Земная кора (массовая доля)



Вода



Нефть



Природный газ

Открытие водорода.




Водород был открыт в первой половине XVI века немецким врачом и естествоиспытателем **Теофрастом Парацельсом**

То, что в одном веке считают мистикой, в другом становится научным знанием.



Первым ученым, описавшим свойства этого газа и получивший водород в чистом виде, был английский ученый **Генри Кавендиш** в 1766 году.

Он получил «искусственный воздух» действием цинка на разведённую соляную кислоту. Это было совершенно новое вещество, которое хорошо горело и получило название «горючего воздуха».

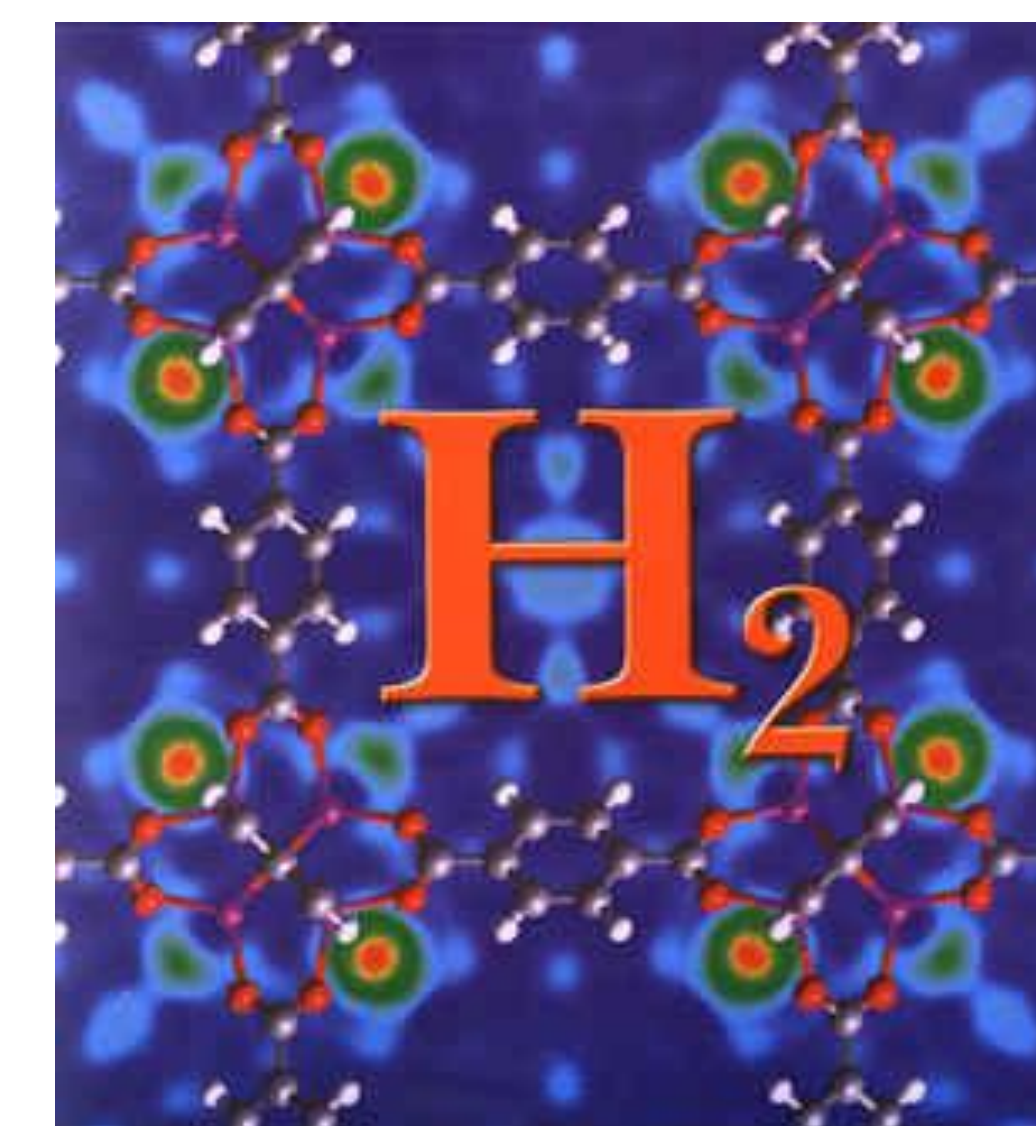
An engraving of Antoine Lavoisier, a French chemist. He is depicted from the chest up, wearing a dark coat over a white cravat and a white waistcoat. He has a powdered wig and is looking upwards and to the left. His right hand is raised to his chin, and his left hand is holding a quill pen over an open book or document.

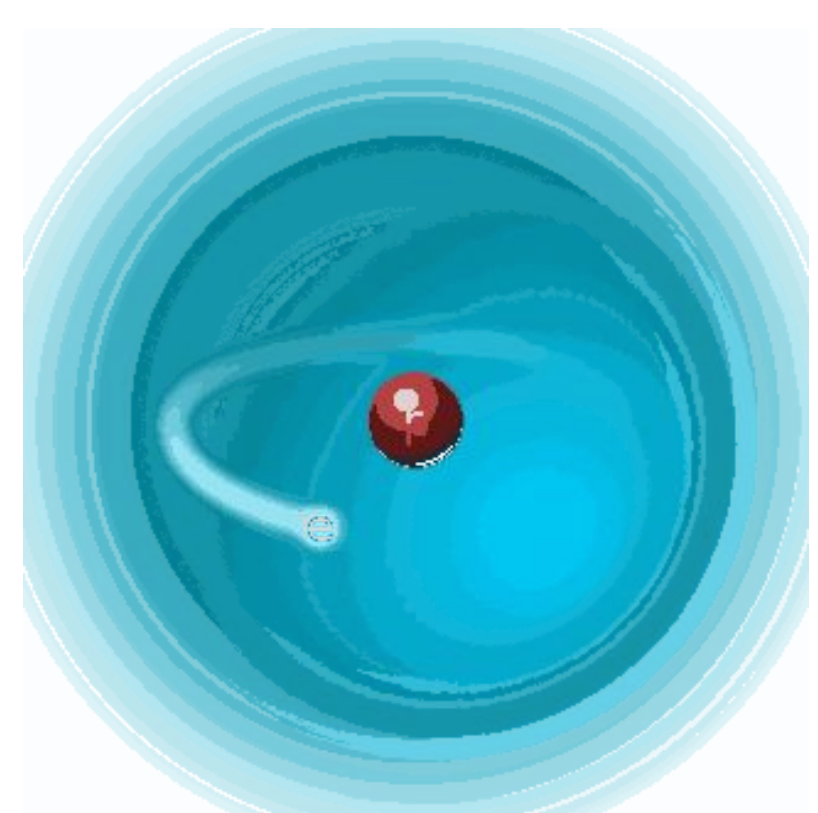
1787 год **Антуан Лавуазье** доказал, что «горючий воздух», открытый в 1766 году **ВХОДИТ** в состав воды и дал ему название «**гидрогениум**», т.е. «**рождающий воду**», «**водород**».

«Ничто не теряется бесследно и ничто не возникает из ниоткуда, но всё трансформируется, перетекая из одной формы в другую»



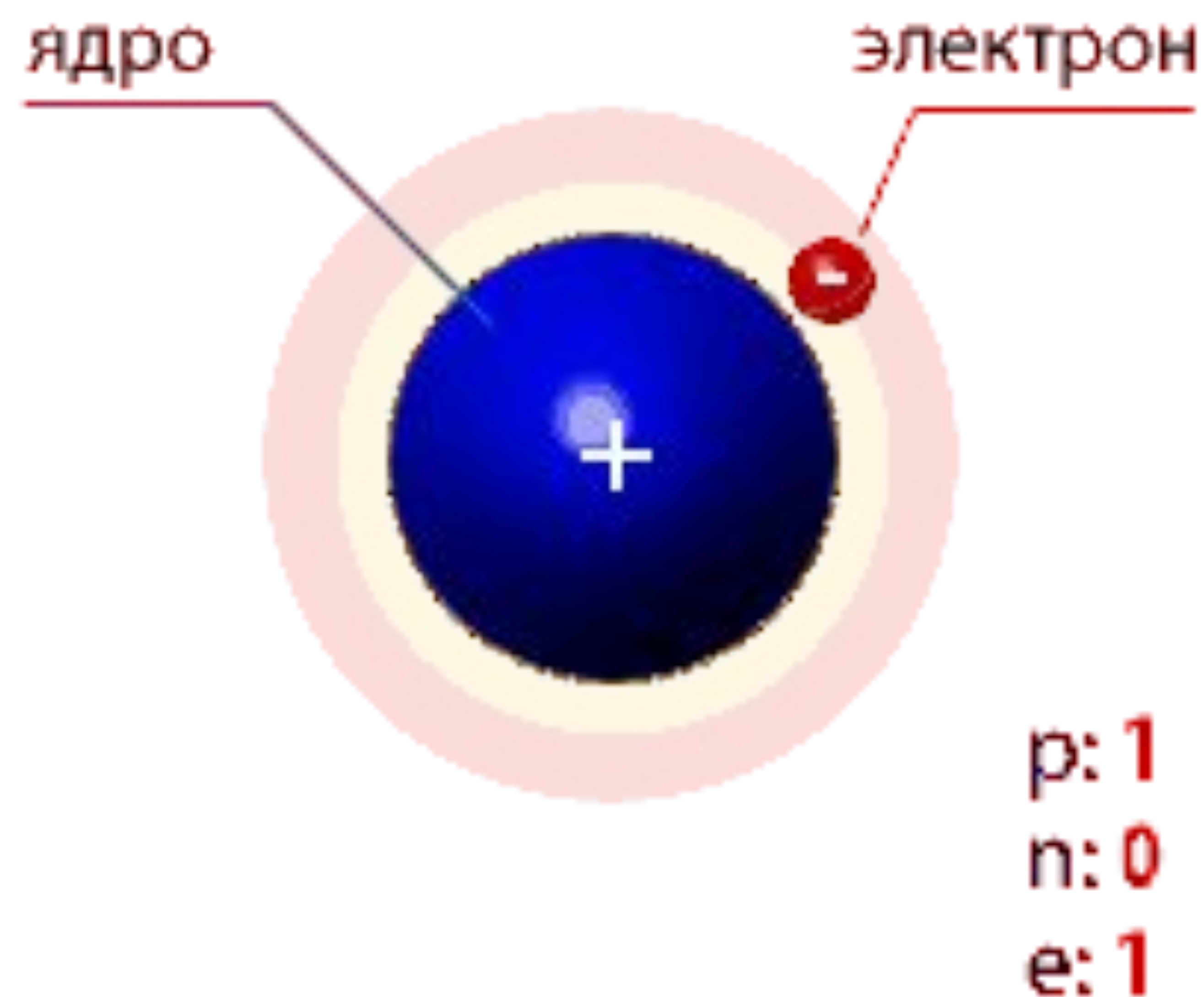
Русское наименование
«водород» предложил в 1824
году химик
Михаил Федорович Соловьев

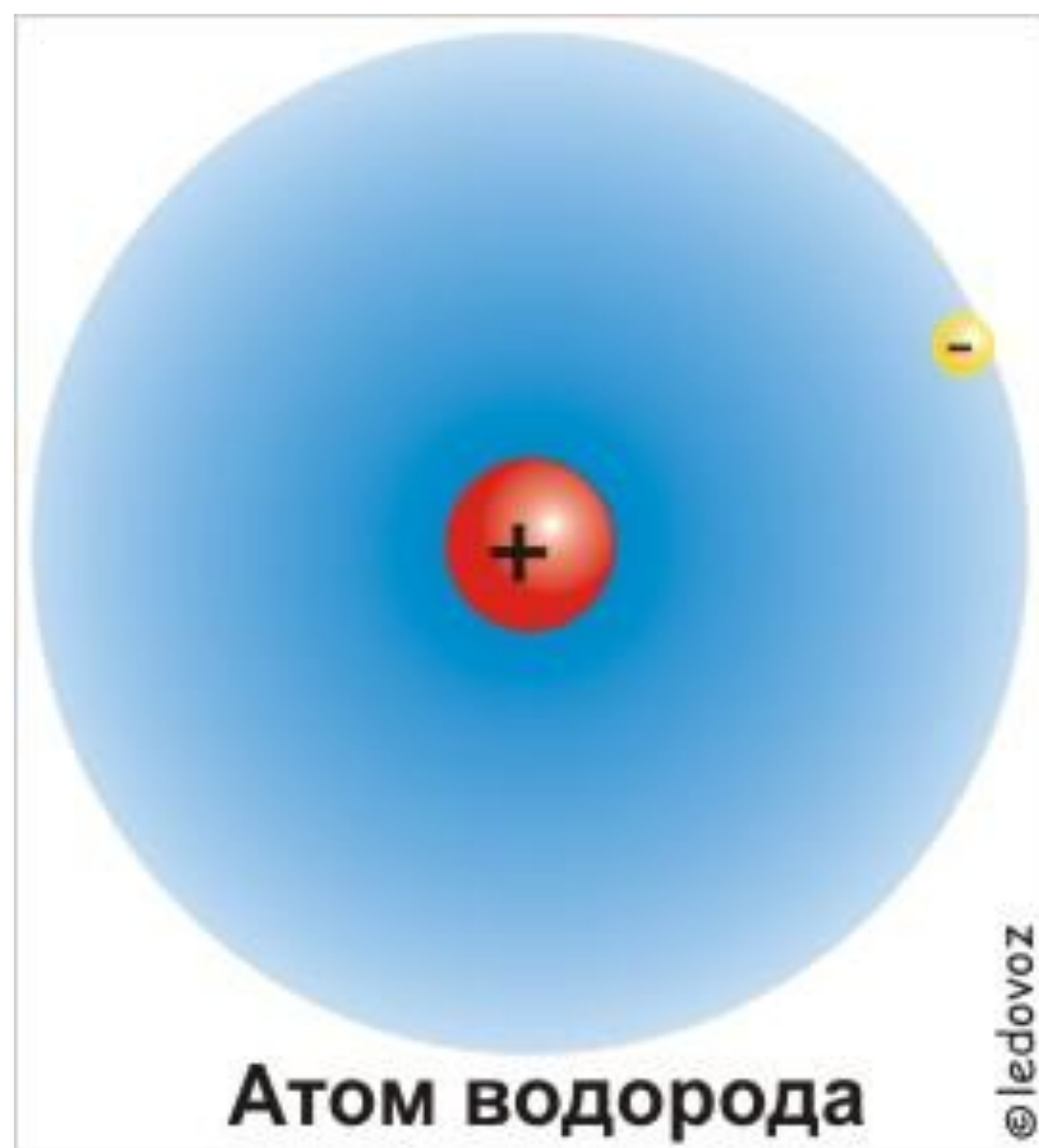




Химический элемент – водород

- Порядковый номер – 1
- Группа – I
- Период – 1
- Электронная формула $1s^1$
- Степени окисления: -1, 0, +1





**Водород, водород – элемент
наоборот!**

**От щелочных металлов
не отстал**

И к галогенам не пристал!

Водород записывают в 2 резко противоположные группы химических элементов:

- в главной подгруппе I группы – подгруппе щелочные металлы

- в главной подгруппе VII группы- подгруппе галогены.

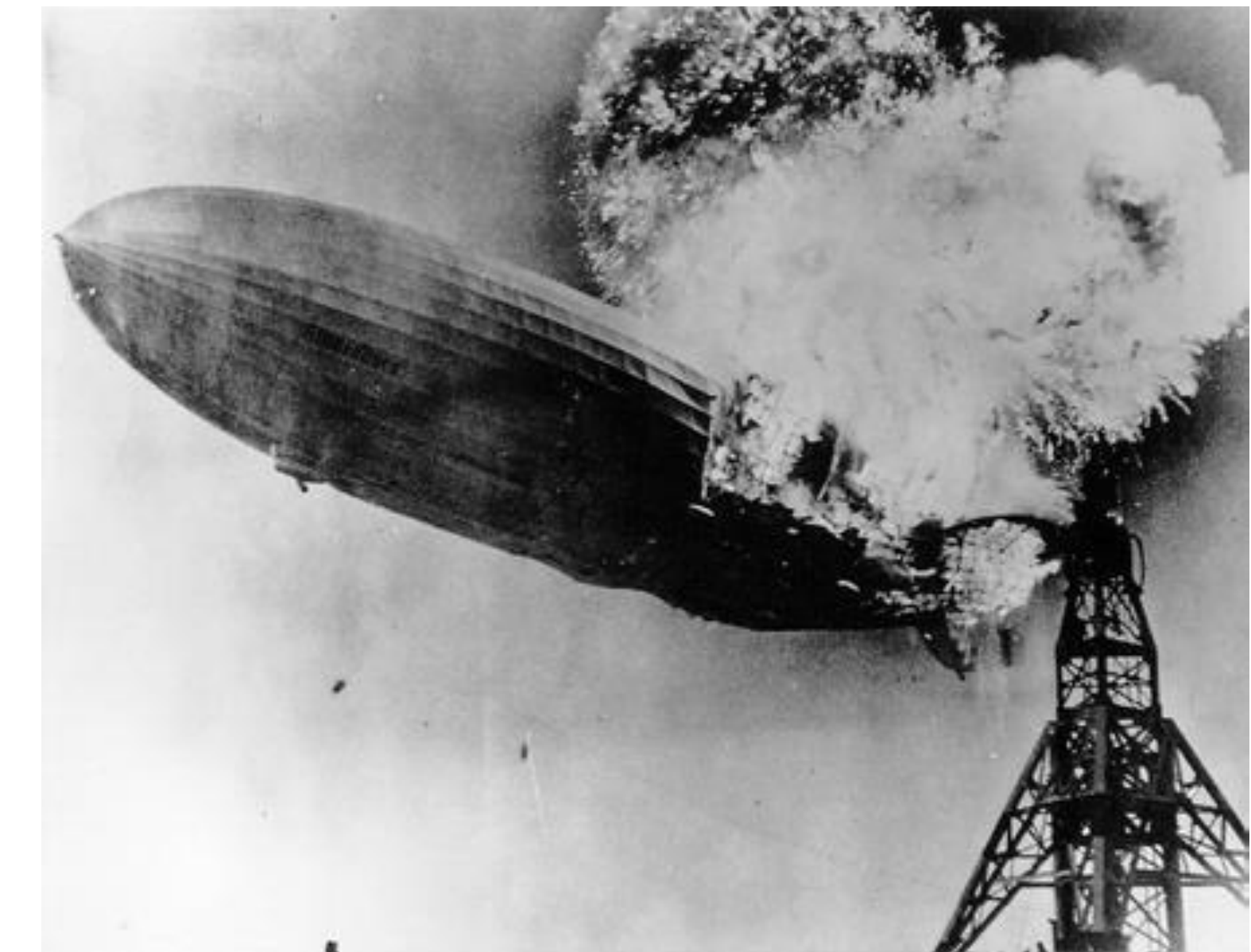
Почему?

<i>Общее со щелочными металлами</i>	<i>Общее с галогенами</i>

Простое вещество - водород.

Физические свойства водорода.

- Лёгкий горючий газ без цвета, запаха и вкуса.
- Температура плавления $-259,15^{\circ}\text{C}$
- Температура кипения $-252,7^{\circ}\text{C}$
- Плохо растворим в воде.



Строение молекулы водорода.

Тип химической связи – ковалентная неполярная

Тип кристаллической решетки – молекулярная

Молекулярная масса – 2 г/моль



Химические свойства.

H_2 РЕАГИРУЕТ С ...

Простыми
веществами

Металлы

Неметаллы

Сложными
веществами

Оксидами
металлов

Взаимодействие с неметаллами.

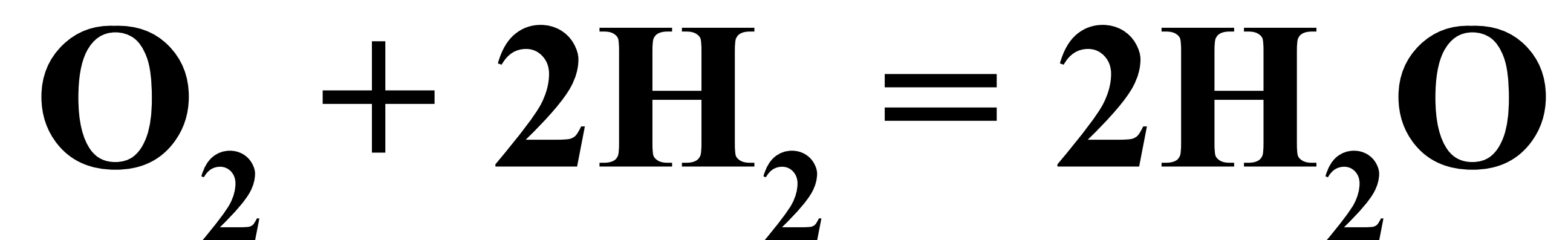


- Общую формулу летучего водородного соединения неметалла можно найти в ПСХЭ под соответствующей группой, в которой расположен неметалл.

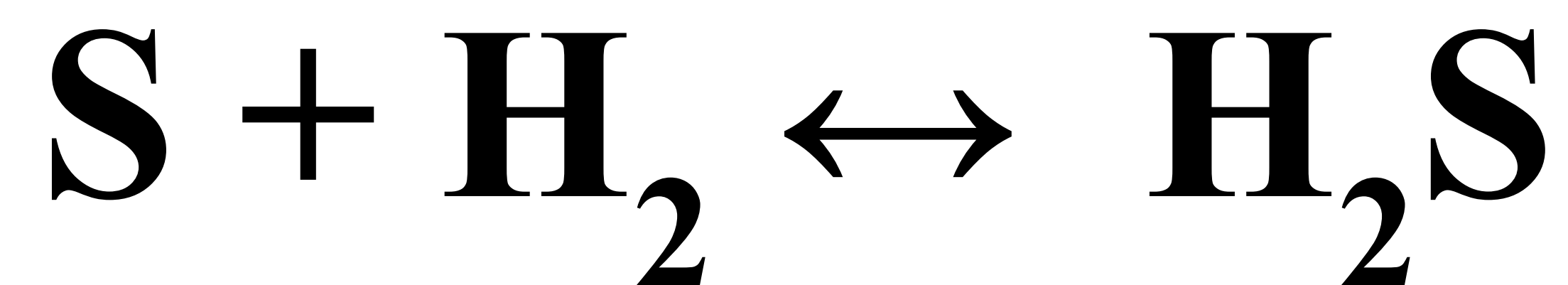
Номер группы	IV	V	VI	VII
Летучее водородное соединение	RH₄	RH₃	H₂R	HR
Валентность неметалла = 8 - № группы	4	3	2	1

Восстановительные свойства.

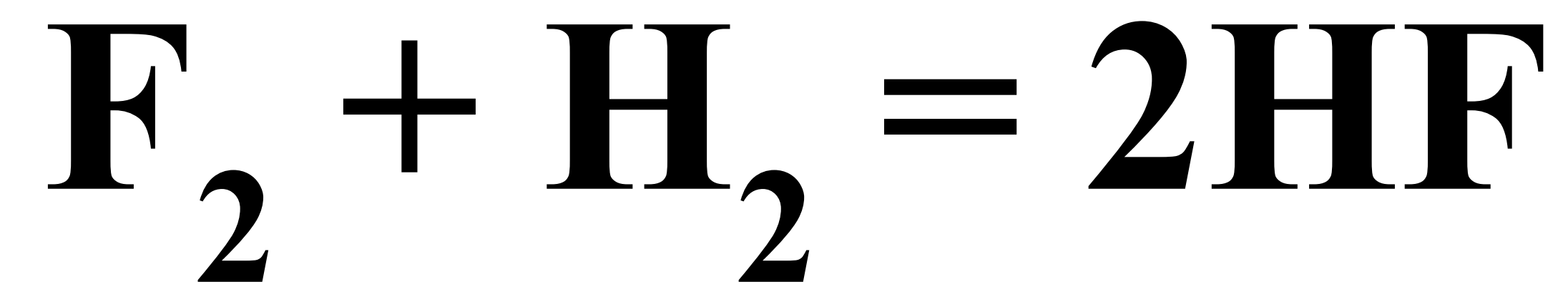
1. При поджигании реагирует с кислородом (горит в кислороде с выделением большого количества тепла, 3000°C)



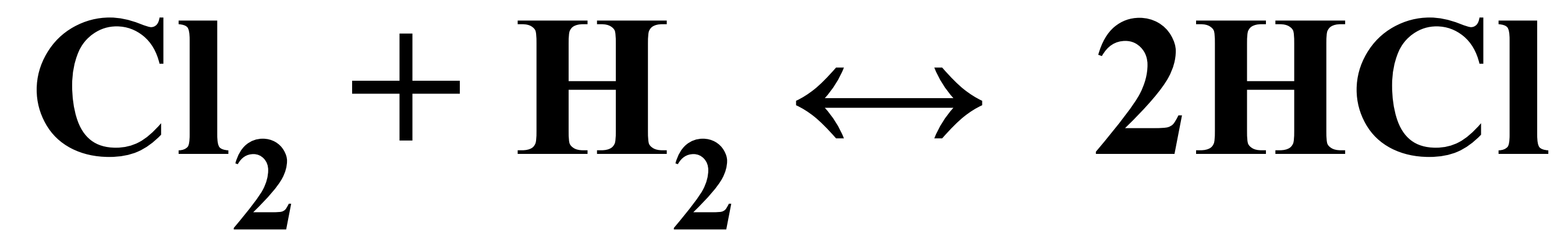
2. При нагревании реагирует с серой :



3. С галогенами образует галогеноводороды:

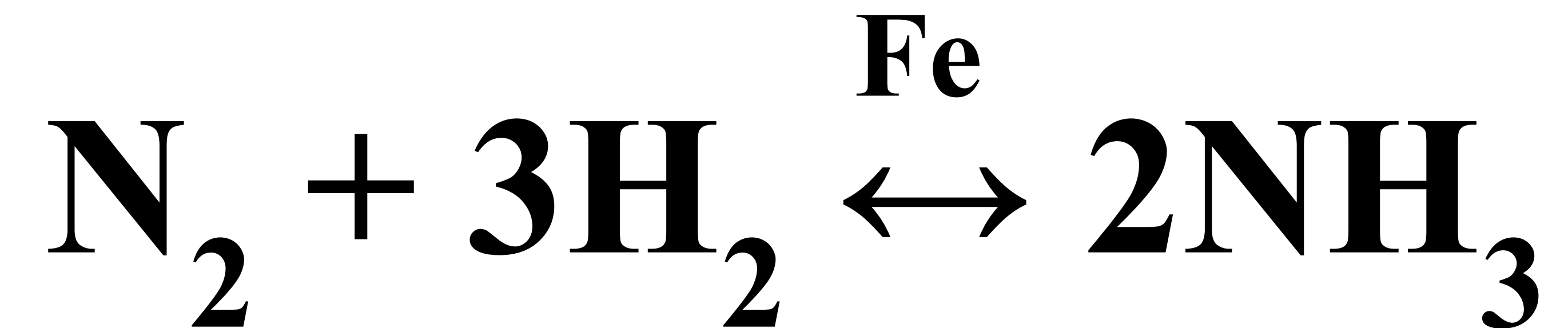


реакция протекает со взрывом при любой температуре



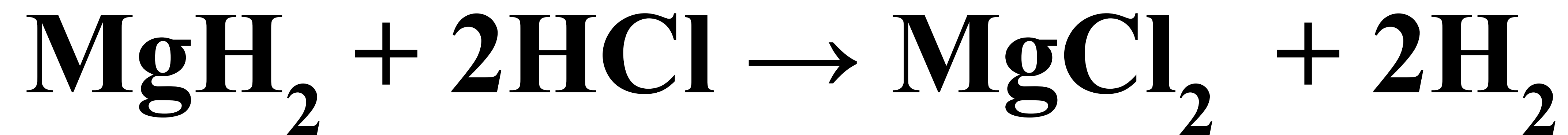
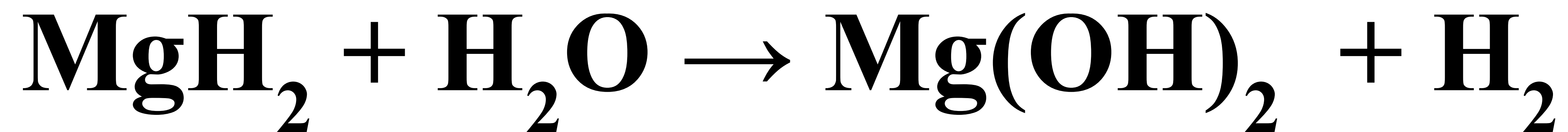
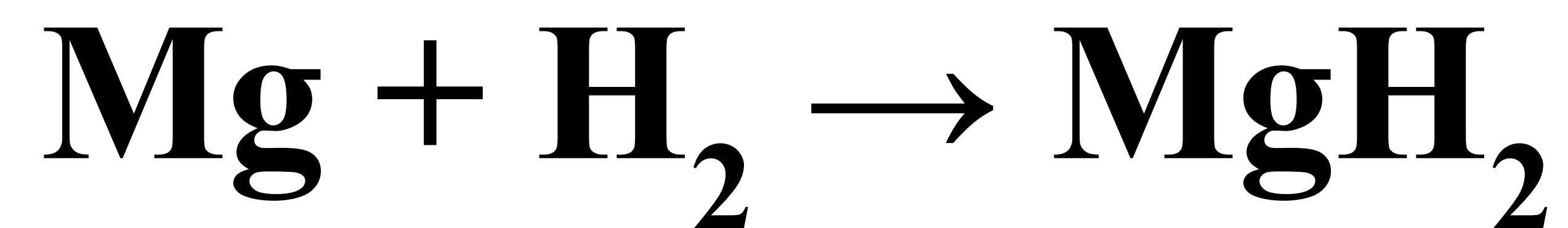
реакция протекает только на свету.

4. С азотом — при нагревании, повышенном давлении и в присутствии катализатора (железо):

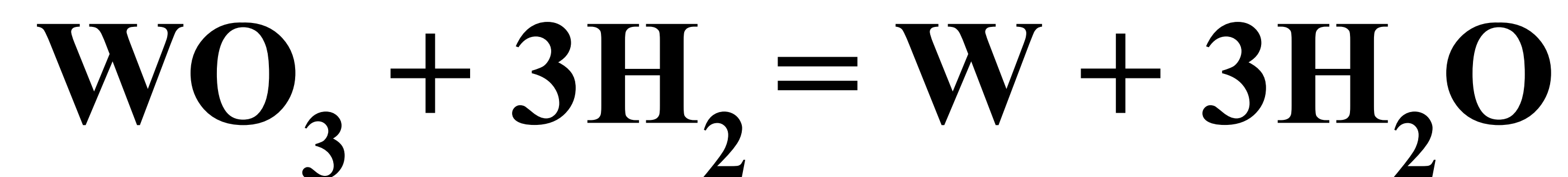
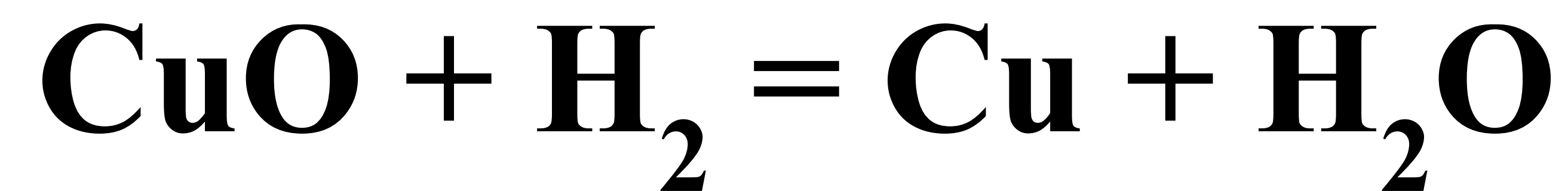
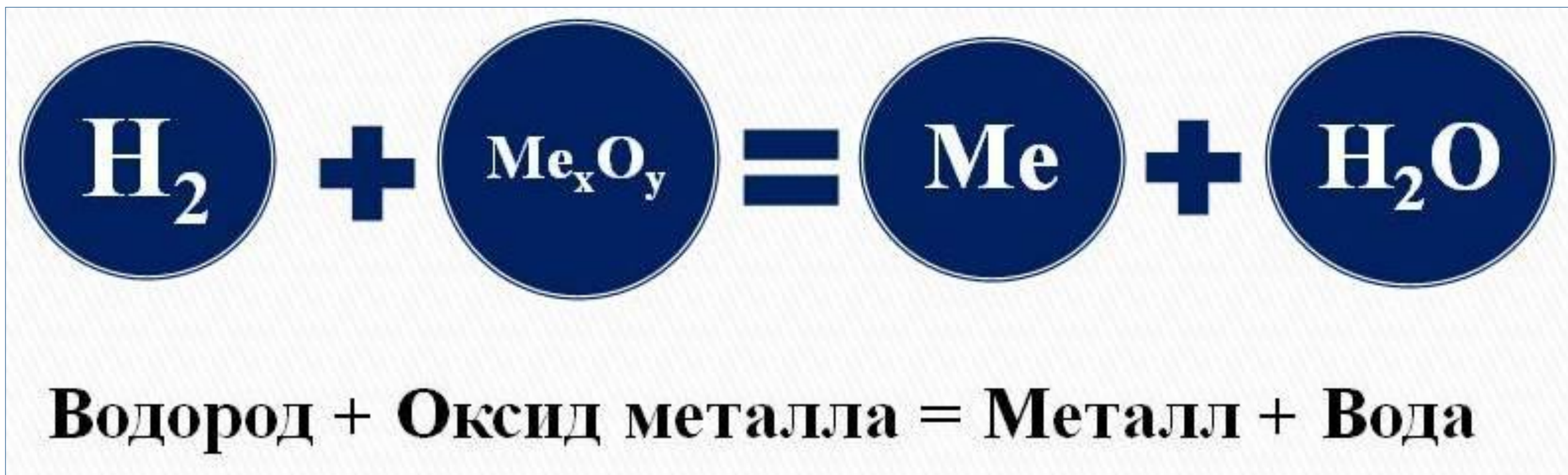


Окислительные свойства.

С простыми веществами (с активными металлами):



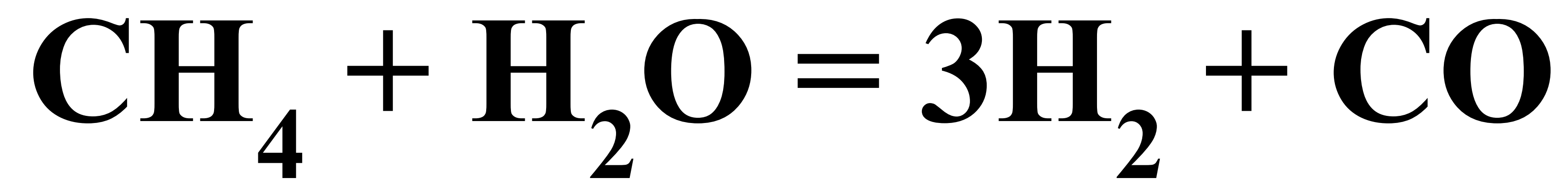
Со сложными веществами.



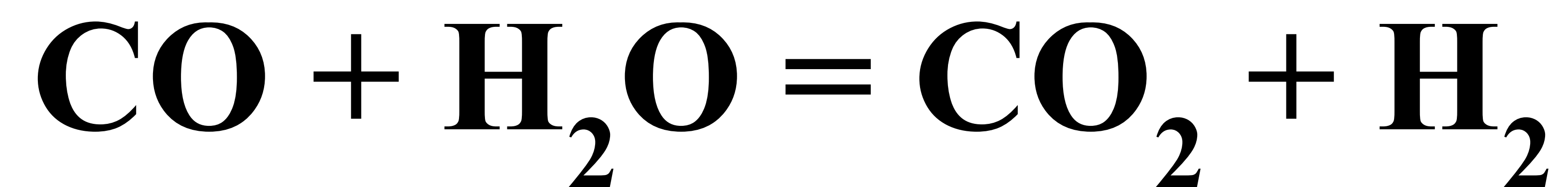
Получение водорода.

В промышленности :

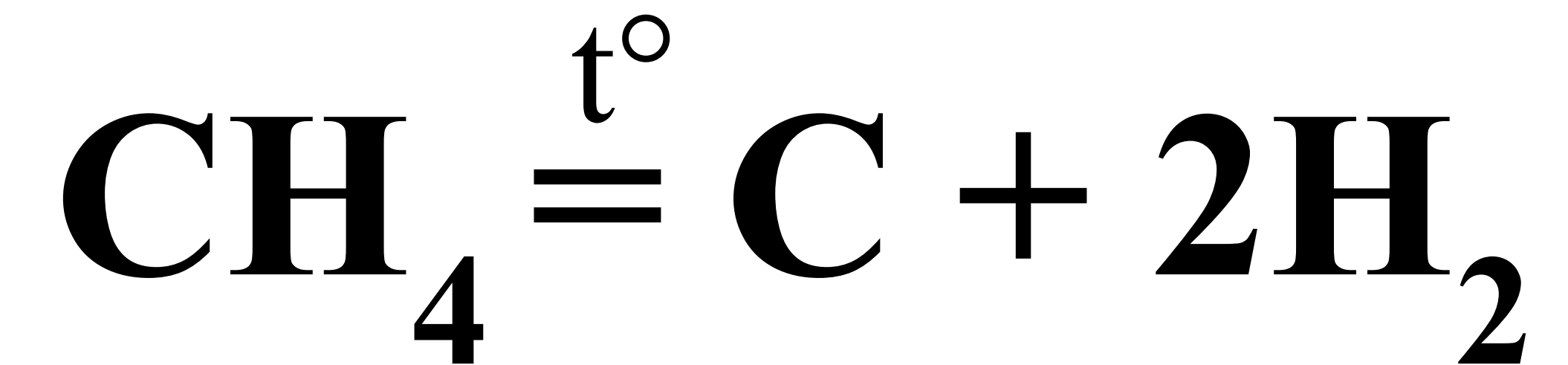
1. Конверсией метана парами воды:



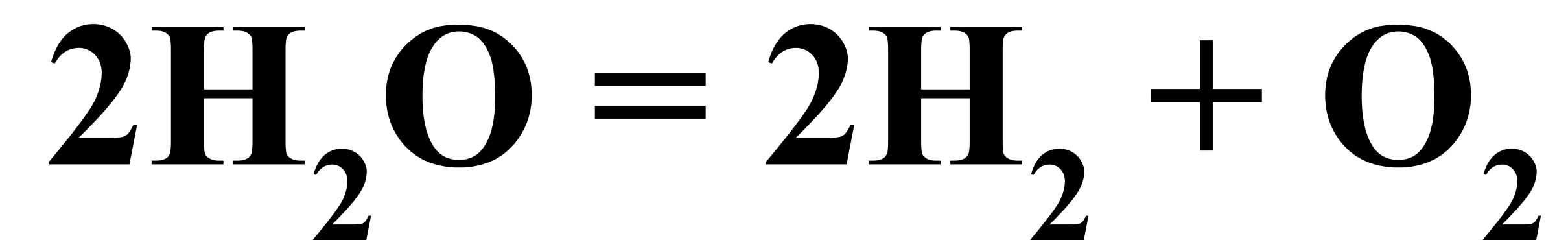
2. Конверсией оксида углерода:



3. Термическим разложением метана:

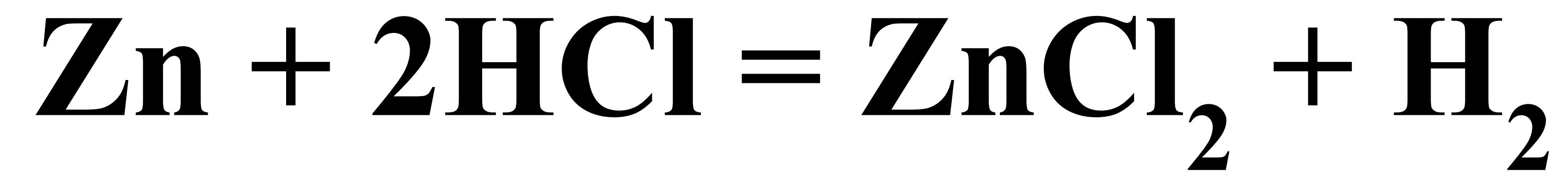


4. Электролизом воды. Получаемый водород чистый, но очень дорогой.



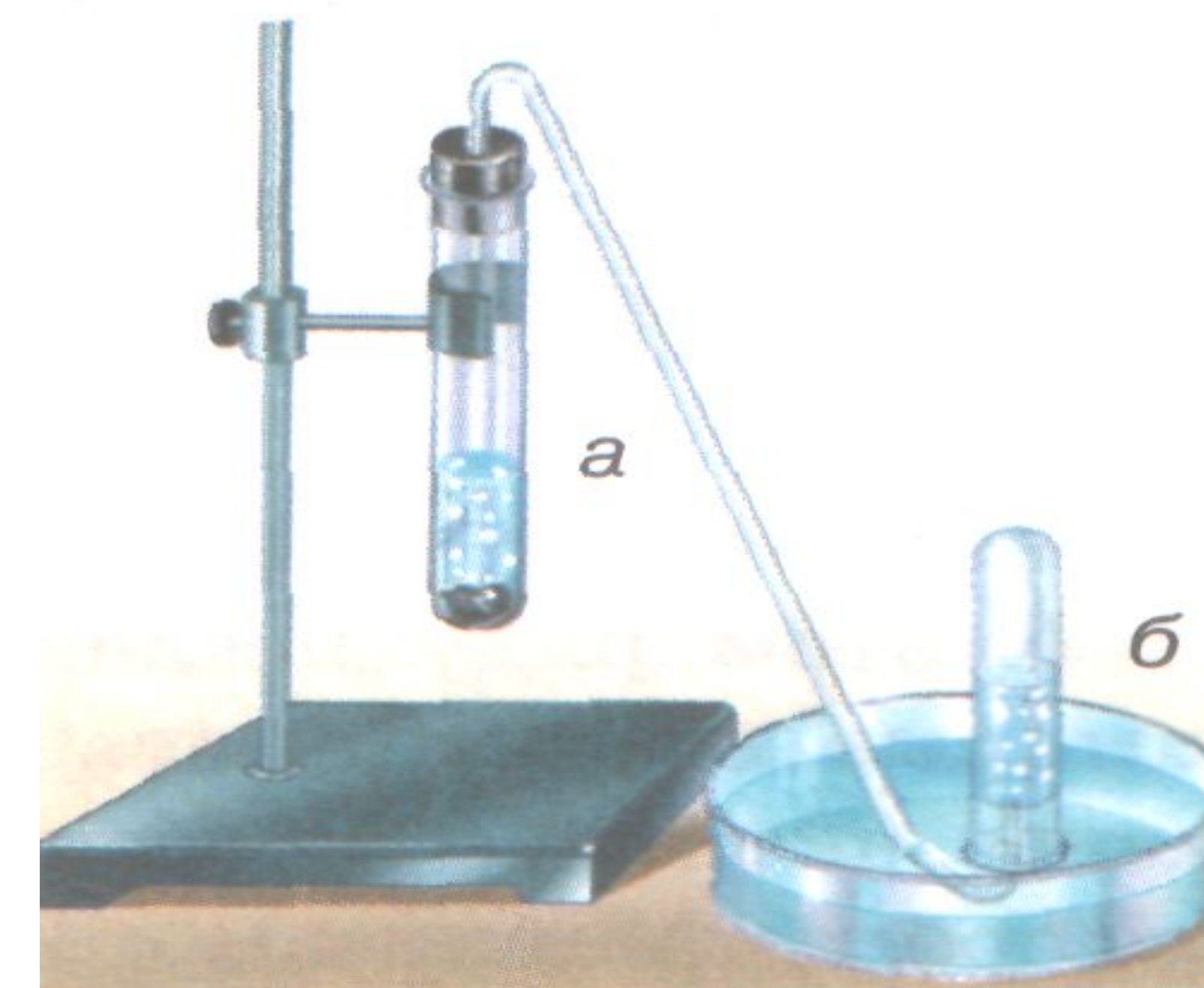
В лаборатории.

- 1. Действием на металлы (обычно цинк) соляной или разбавленной серной кислотой:

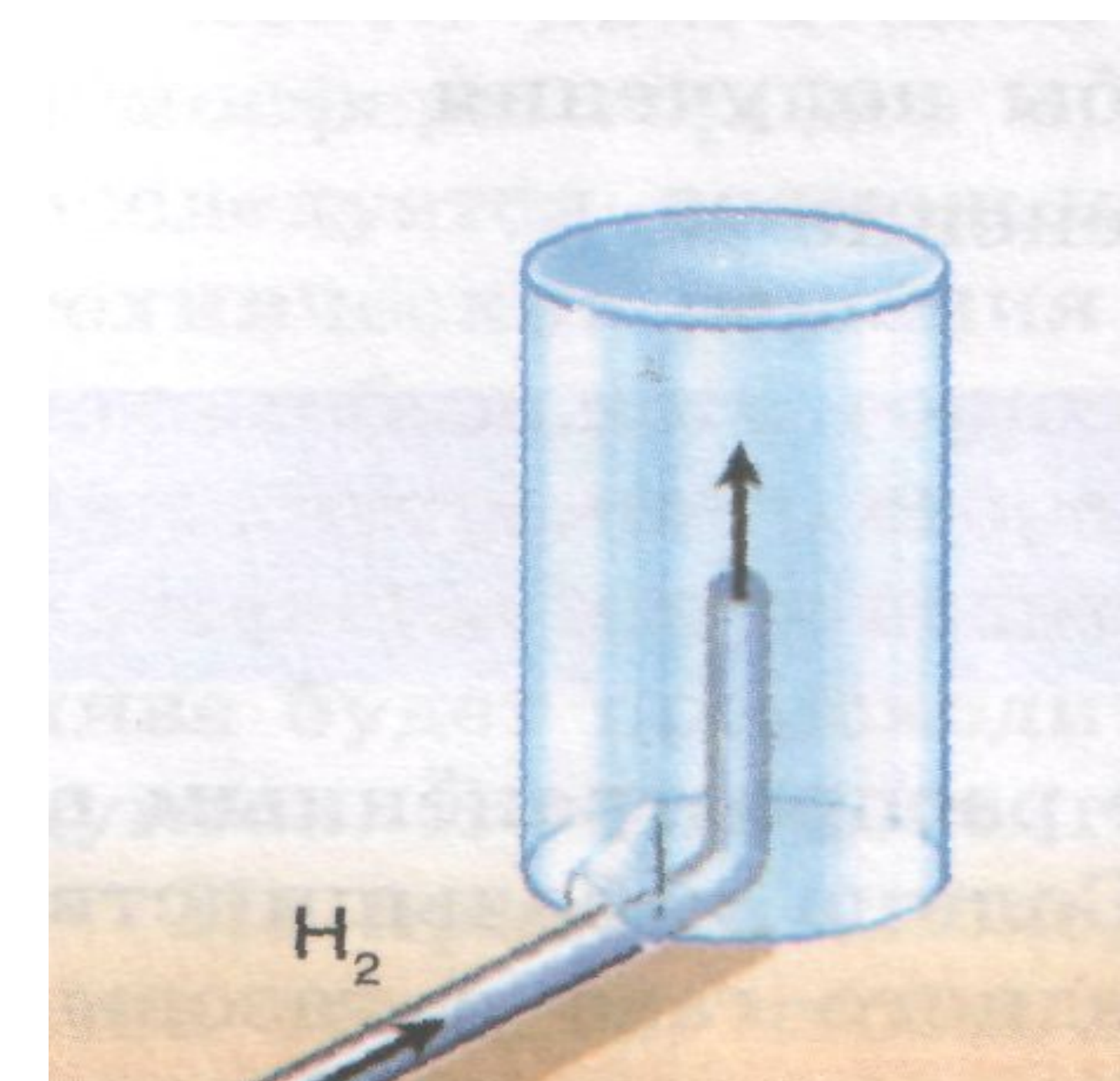


Собирание водорода.

Методом вытеснения воды



Методом вытеснения воздуха



Образование гремучей смеси.

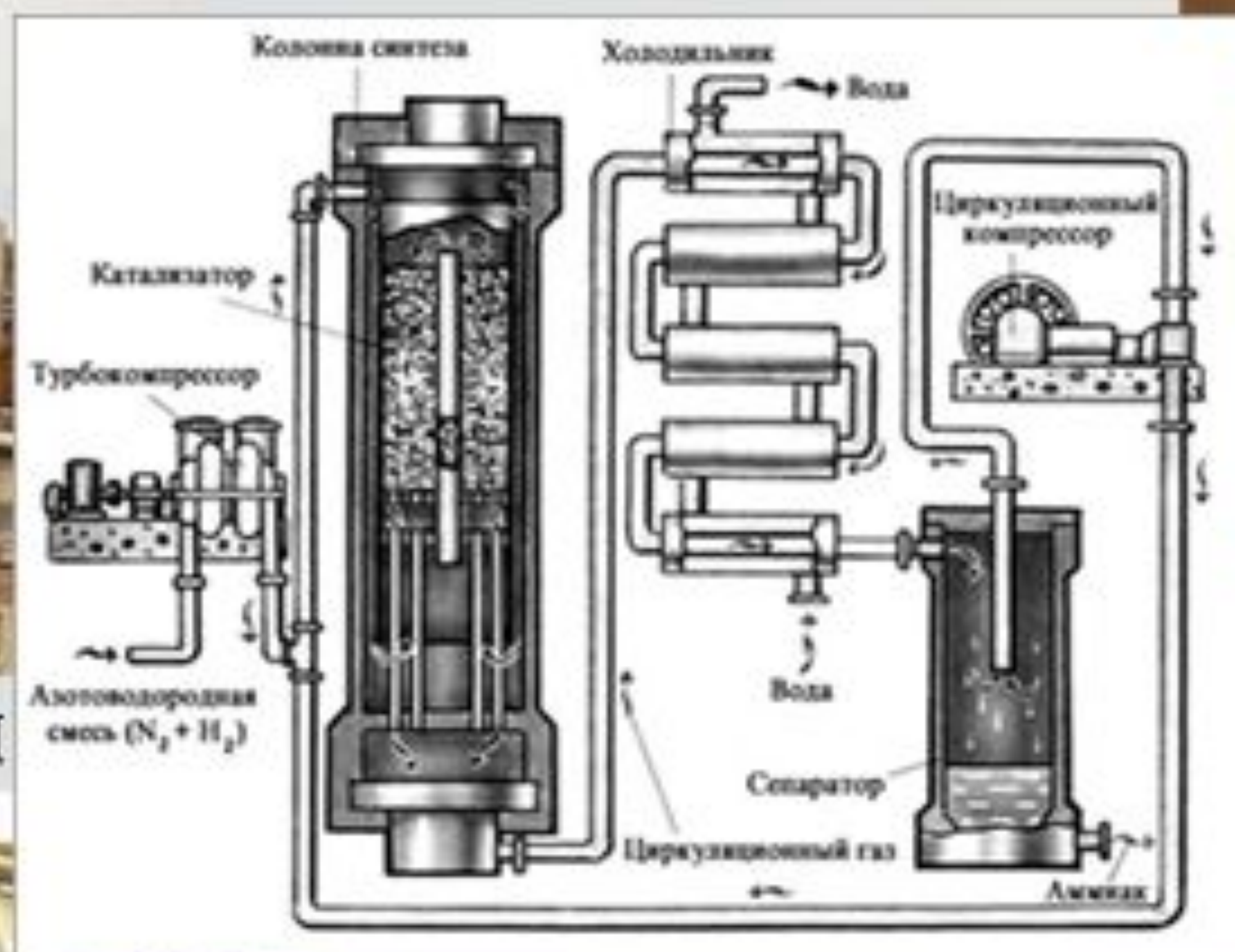
Обычно лёгок и летуч,
Он вдруг становится могуч:
Его нагрев неосторожно
Взорвать в округе всё возможно.



Применение водорода



в нефтяной промышленности



получение маргарина



горючее в ракетном топливе



производство метанола

получение аммиака



водородное пламя для резки металлов