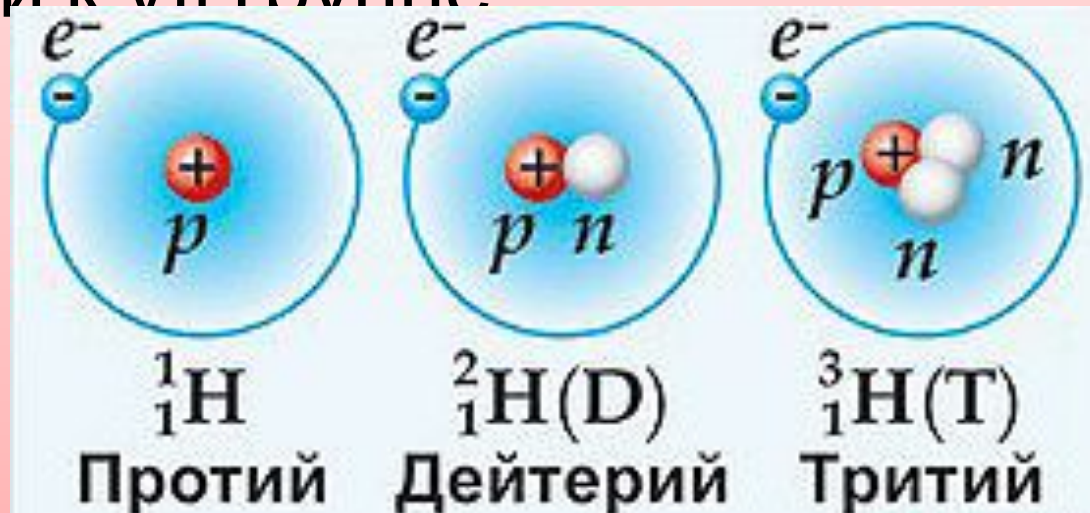
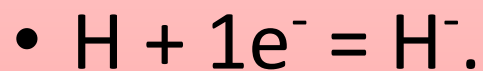
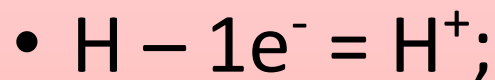




Химический элемент

- Водород (от лат. *Hydrogenium* – рождающий воду) элемент, который относят и к I, и к VII группе



- => Обладает ОВ двойственностью.

Физические свойства

Водород – газ, без цвета и запаха, в 14,5 раз легче воздуха, горит на воздухе и взрывоопасен.

- **Получение в промышленности :**
- 1) Гидролиз воды с добавками щелочи или соли. Редко используют данный метод;
- 2) Переработка природного газа, с нагревом и катализатором.
- $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} (t^\circ; \text{Kt}) = \text{H}_2 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow$.
- **В лаборатории:**
- Вытеснением водорода из состава кислот цинком.
- $\text{Zn} + \text{HCl} =$

Химические свойства

- **1. Восстановитель** с более электроотрицательными при нагреве.
- $\text{H}_2 + \text{O}_2 = \dots + \text{Q};$
- $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = \dots$
- **2. Как окислитель** с менее электроотрицательными, щелочные и щелочно-земельные Me.
- $2\text{Na} + \text{H}_2 = 2\text{NaN}$ (*гидрид натрия*).
- **3. Со сложными веществами:**
- Восстановление металлов из их оксидов при нагревании (кроме MgO ; CaO ; Al_2O_3 и др.).
- $\text{CuO} + \text{H}_2 =$

Применение

В химической промышленности:

- Для получения аммиака NH_3 и хлороводорода HCl .

В пищевой промышленности:

- Для получения твердых жиров.

В металлургии:

Для восстановления металлов из их оксидов.

Другое:

- Сварка и резка металлов;
- Ракетное топливо;
- «Топливо будущего».

Вода

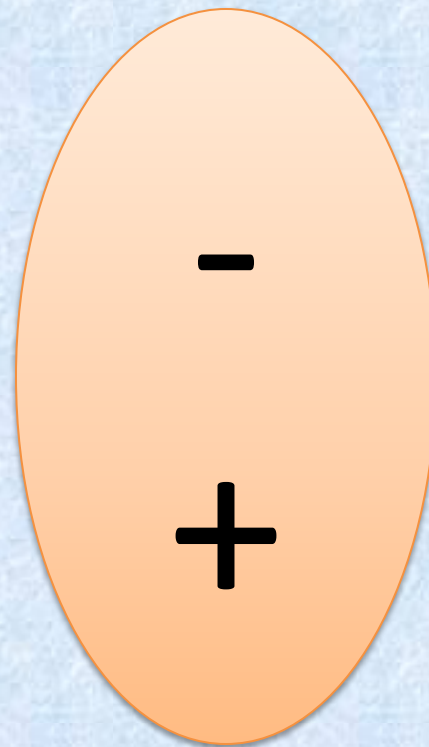
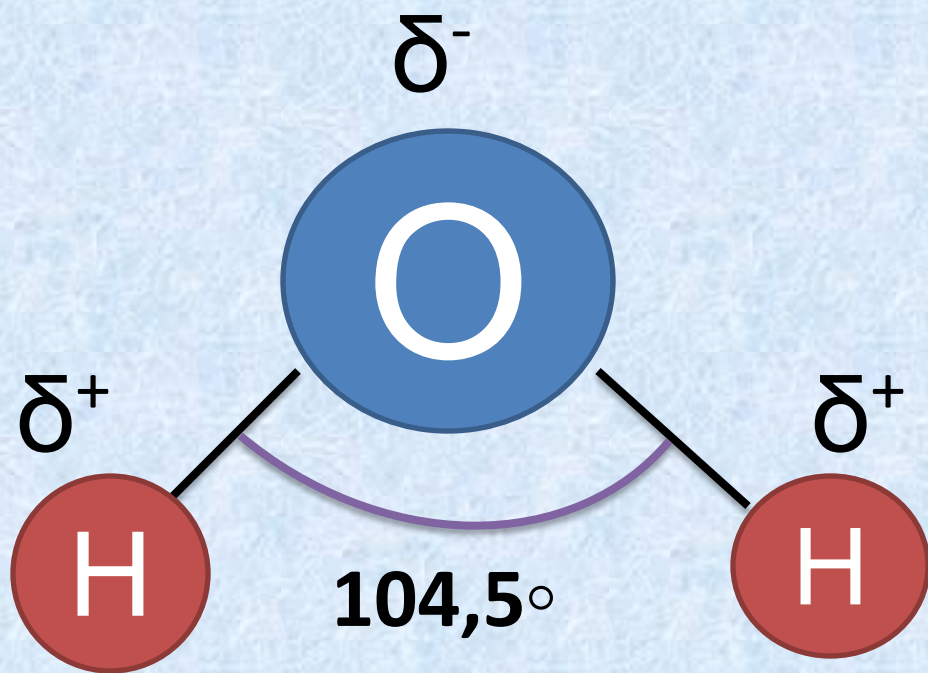


An illustration of an iceberg floating in the ocean. The top part of the iceberg is above the water surface, and the much larger bottom part is submerged. The sky is blue with white clouds.

Аномальные свойства

- 1) Высокая теплоемкость.
- 2) При переходе из жидкого состояния в твердое плотность уменьшается.
- 3) Универсальный растворитель.

Строение молекулы воды

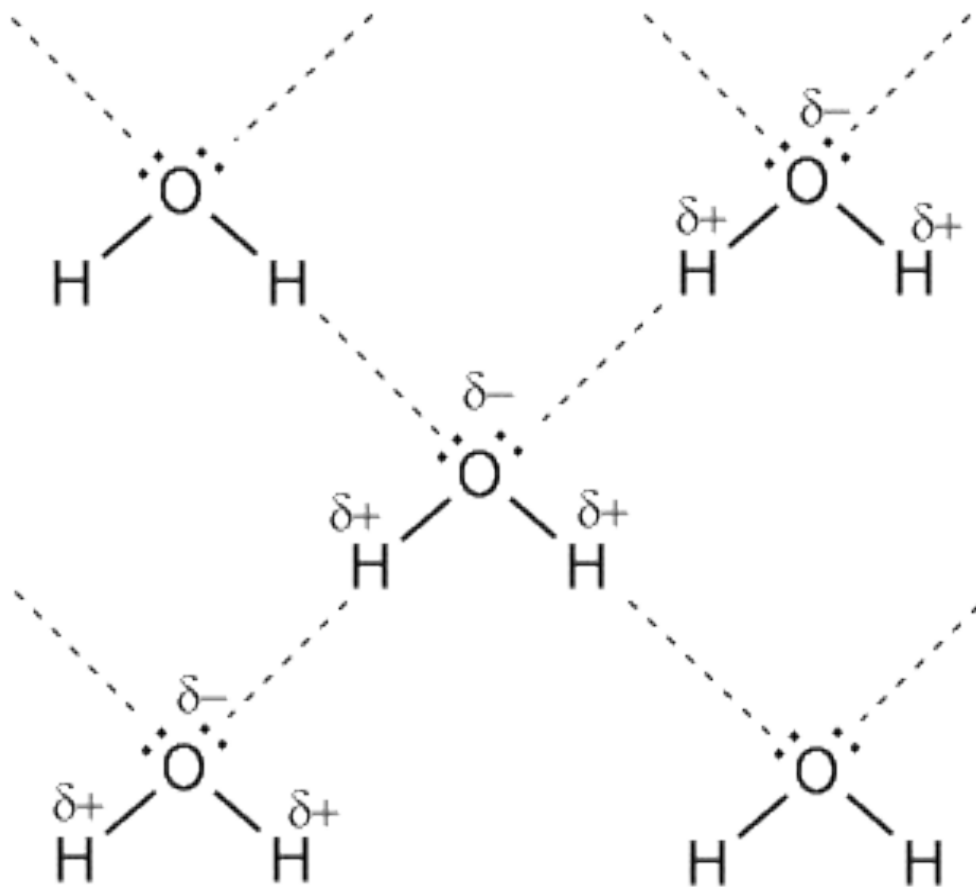


Ассоциация (от лат. associare — соединять) — объединение простых молекул или ионов в более сложные, не вызывающие изменения химической природы вещества.



- **Водородная связь** — форма ассоциации между электроотрицательным атомом (N, O, F) и атомом водорода H, связанным ковалентно с другим электроотрицательным атомом.

Различают межмолекулярную и внутримолекулярную.



Химические свойства

- 1. **Как окислитель** взаимодействует с с активными (щелочными и щелочно-земельными) металлами, образуя щелочь и водород.
- $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} =$
- При нагревании возможно взаимодействие и с менее активными металлами.
- $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} =$

- 2. **Как восстановитель** вода взаимодействует с фтором.
- 3. **Разложение воды** при температуре 2000° с или под действием электрического тока.
- $\text{H}_2\text{O} =$
- 4. Вступает в **реакции соединения**:
- а) с оксидами активных металлов, образуя основания;
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} =$

- 4. Вступает в **реакции соединения**:
- б) с кислотными оксидами, образуя соответствующие кислоты;
- $P_2O_5 + H_2O =$
- в) с некоторыми солями, образуя кристаллогидраты.
- $FeSO_4 + 7 H_2O = FeSO_4 \cdot 7H_2O$
- 5. Диссоциация воды.
- $H_2O \leftrightarrow$
- Степень диссоциации $2 \cdot 10^{-7}\%$.