

BOGA XUMUUEGRUE CROUICMBA

# H<sub>2</sub>O

ВОДА

химическая формула

H<sub>2</sub>O

температура плавления, °C

0

температура кипения, °C

100

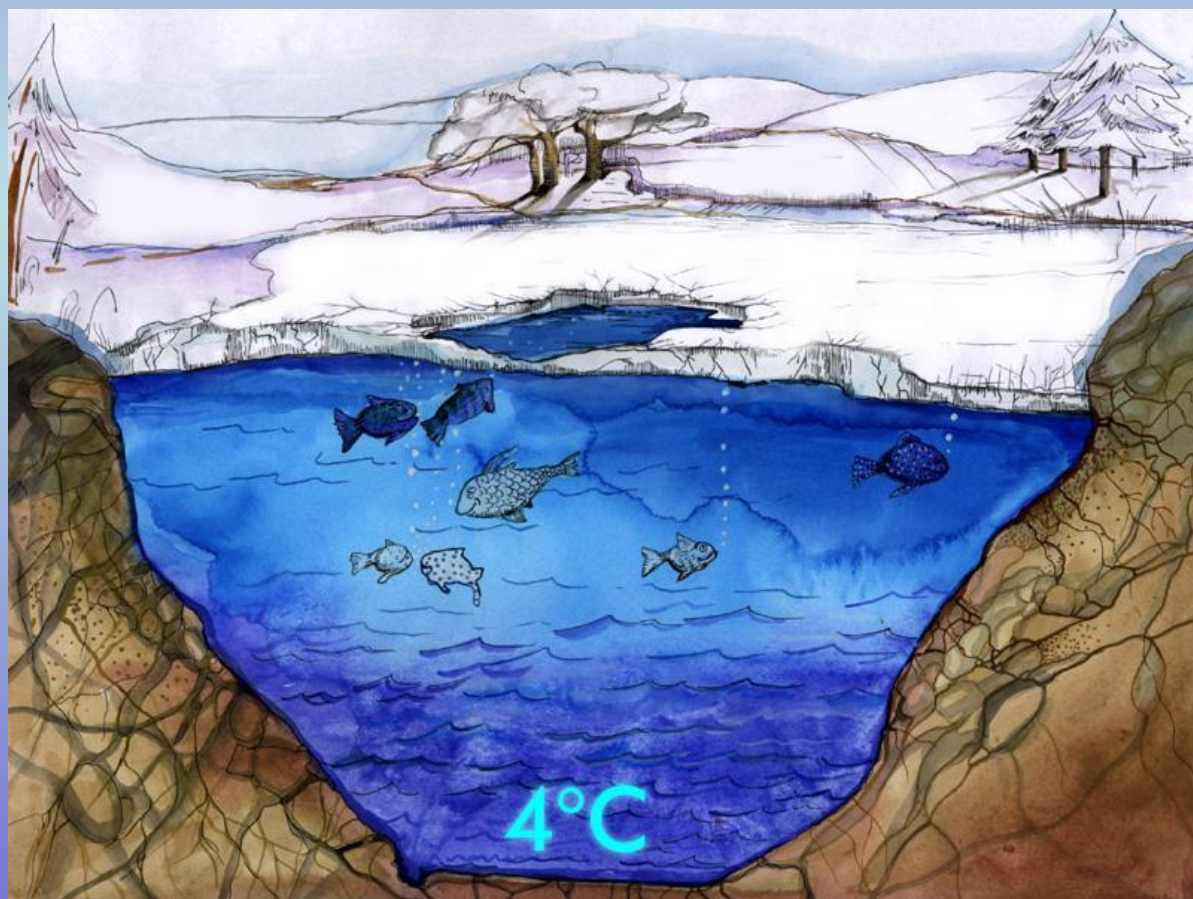
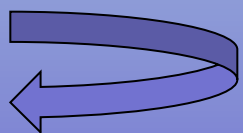
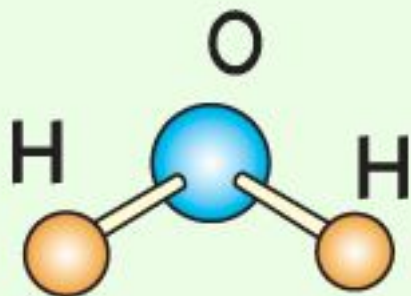
максимальная плотность (4 °C), г/мл

1

Вода в обычных условиях представляет собой летучую жидкость без цвета, запаха и вкуса.

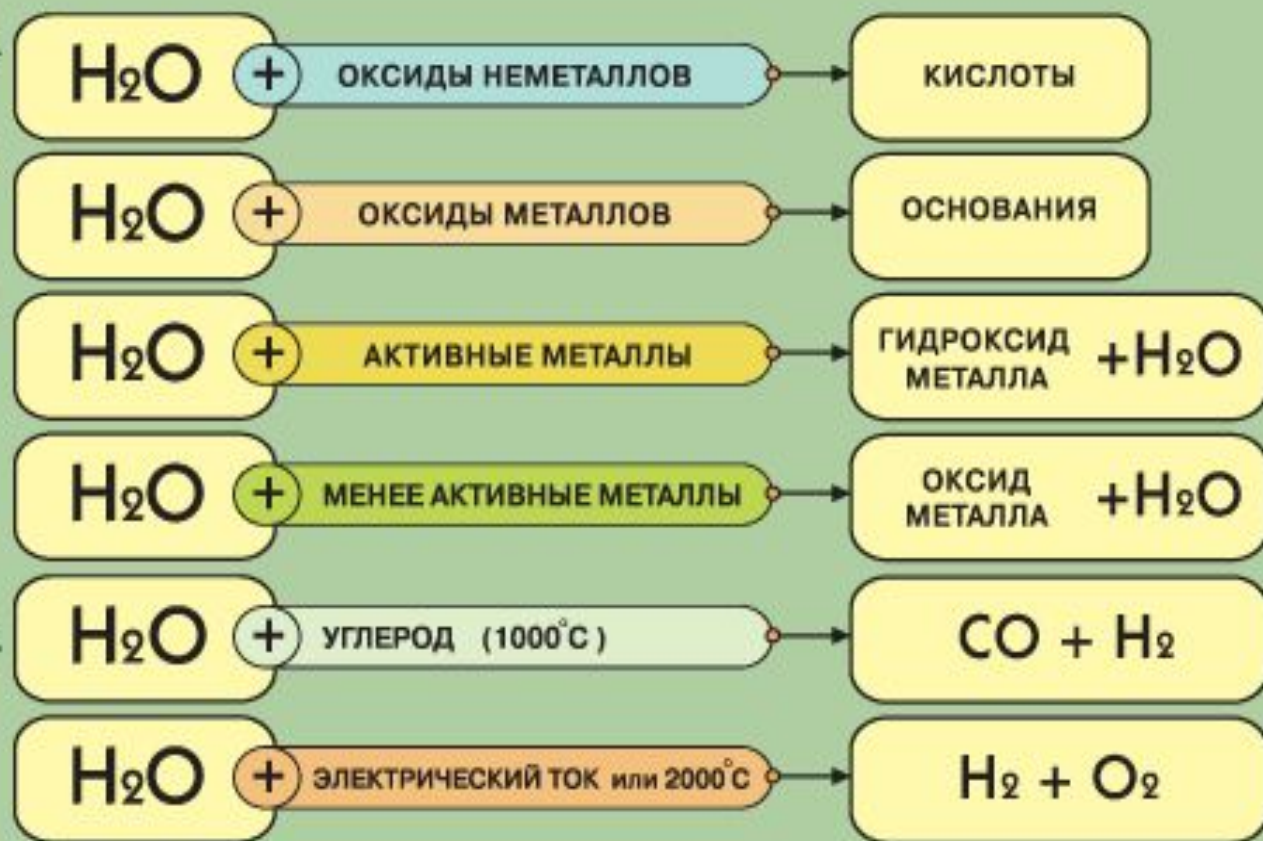
Обладает рядом уникальных физических свойств, наличие которых объясняется объединением молекул воды в ассоциаты за счет образования водородных связей.

Вода обладает высокими температурами кипения и плавления, плотность воды в твёрдом состоянии меньше плотности воды в жидком состоянии.



Физические свойства	Химические свойства	
	Вода реагирует	Уравнения химических реакций
Бесцветный	1. С активными металлами	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
Жидкость	2. Разлагается	$2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электрический ток}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
Без вкуса	3. С оксидами неметаллов	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
Без запаха	4. С средне-активными металлами	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ZnO} + \text{H}_2$
$t_{\text{кип}} = 100\text{ }^\circ\text{C}$	5. С неметаллами	$\text{C} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$
$t_{\text{замерз}} = 0\text{ }^\circ\text{C}$	6. С оксидами металлов	$\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH}$

Сама вода реагирует со многими веществами. При действии воды на металлы выделяется водород; при этом наиболее активные металлы реагируют при обычных условиях, образуя гидроксиды, а менее активные металлы вступают в реакцию лишь при высоких температурах и превращаются в оксиды. При высоких температурах вода также реагирует и с некоторыми неметаллами с образованием водорода и оксида неметалла. Оксиды активных металлов при действии воды превращаются в основные гидроксиды (основания), а оксиды неметаллов — в кислотные гидроксиды (кислоты).

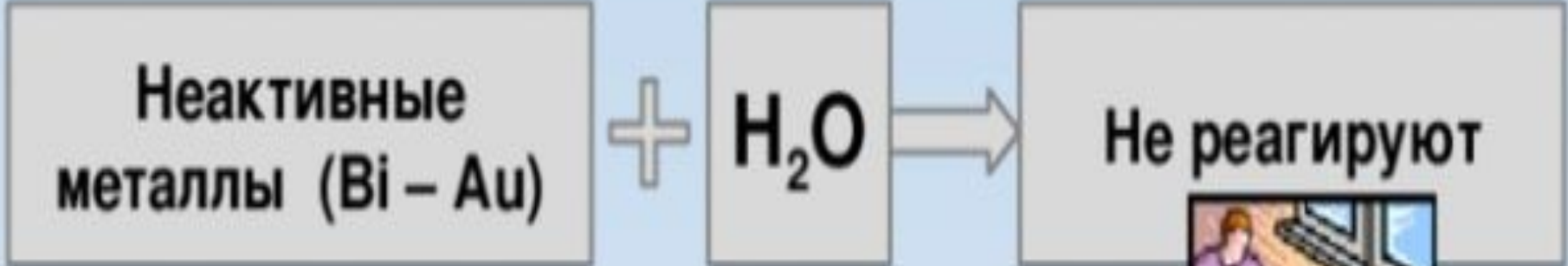
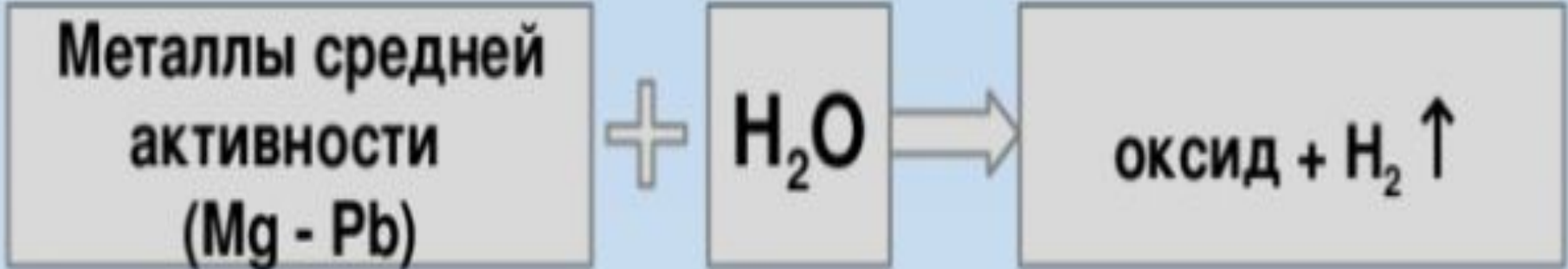
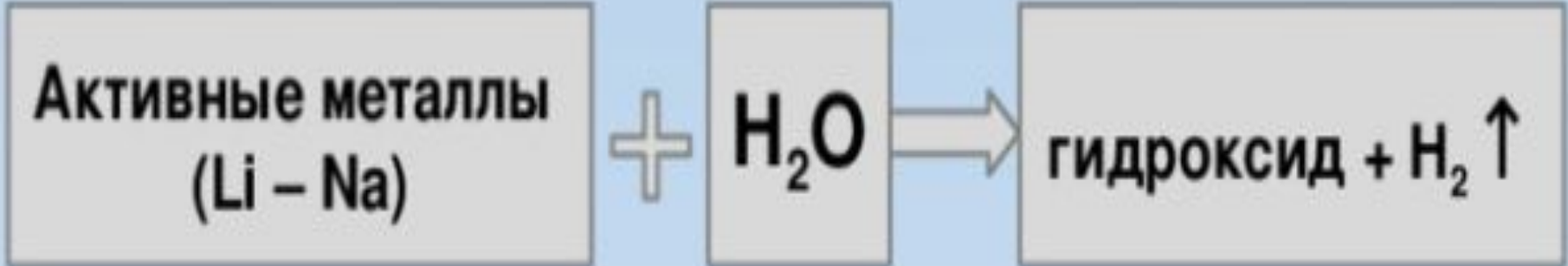


химические свойства воды



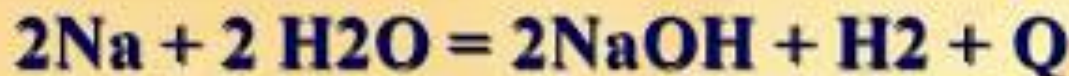
Вода вступает в реакции с различного рода органическими веществами, участвуя в процессах гидратации органических соединений с кратными связями, в процессах гидролиза сложных эфиров и других производных кислот, а также в реакциях нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода.

Li K Ba Sr Ca Na	Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb	(H <sub>2</sub> )	Cu Hg Ag Pt Au
------------------	----------------------------------	-------------------	----------------



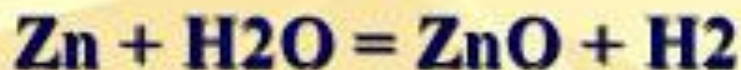
# Взаимодействие металлов с водой

- Натрий + вода = ?

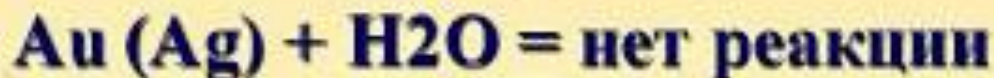


- Цинк + вода = ?

t



- Золото (серебро) + вода = ?



Кусочек натрия пинцетом взять.

Отметьте, что условия обычные.

Опустим в воду – тут же результат:  
Пошла реакция она экзотермична.

В миг из воды наш щелочной  
металл

Газ водород активно вытесняет

А тот, ликуя, что свободным стал,  
Шипит и натрий по воде гоняет.

Кружит металл, как шаловливый  
пес,

Как будто за хвостом своим гоняясь,

Потерю электронов перенес,  
С гидроксогруппой в щелочь  
превращаясь.

Теперь не столь активный цинк возьмем

С водой. Но при условиях обычных  
Мы признаков реакций не найдем,

Стараясь даже на «отлично!»

Но если сильно мы нагреем смесь,

То пузырьками на себя укажет

Газ водород, и появляясь здесь,

Он о реакции тем самым скажет:







(инертная атмосфера)

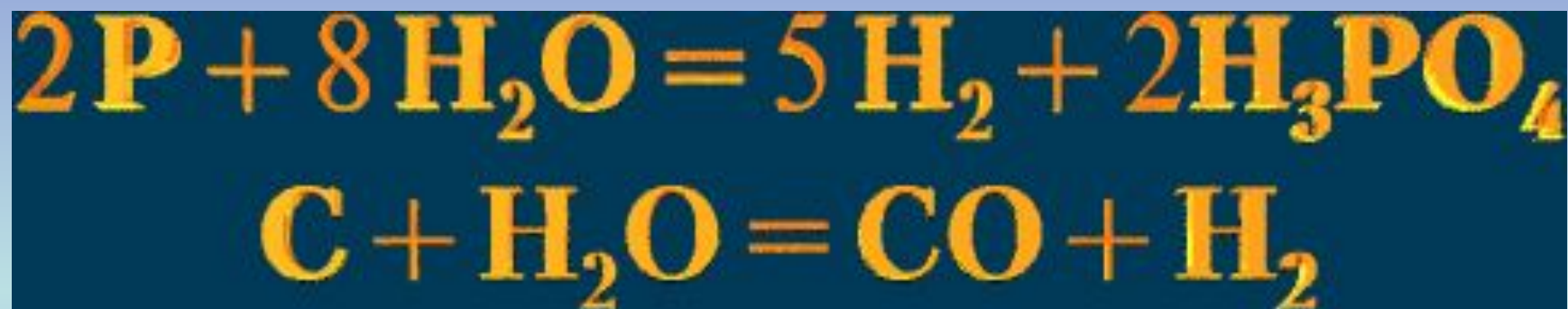
С активными металлами вода реагирует при обычных условиях, с менее активными - при нагревании.



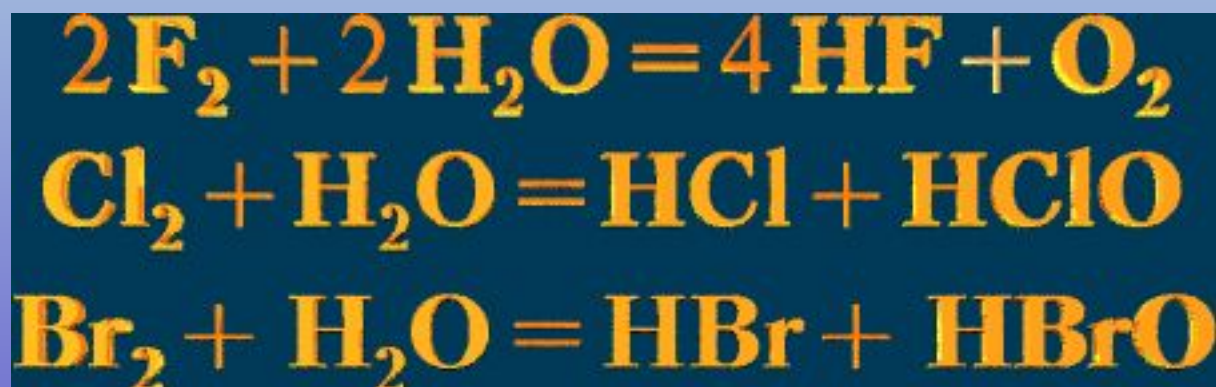
Вода реагирует при обычных условиях с различными основными и кислотными оксидами, с пероксидами металлов.



Вода может вступать в реакции с отдельными неметаллами.



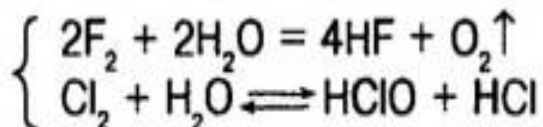
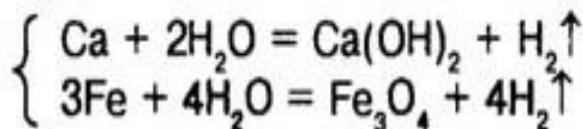
С галогенами реакция протекает в нормальных условиях, при реакции с другими неметаллами требуется нагревание.



## Химические свойства:

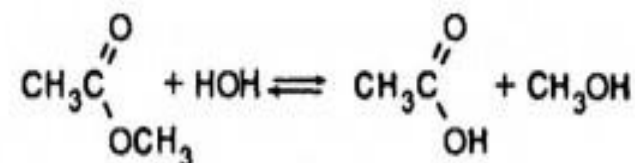
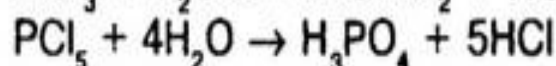
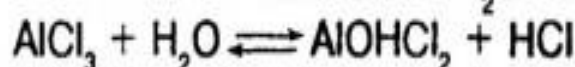
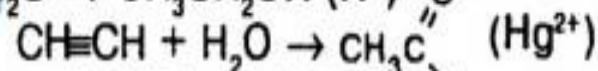
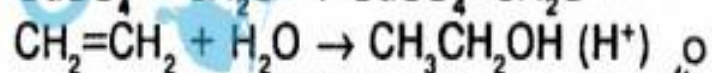
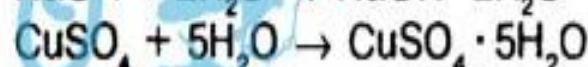
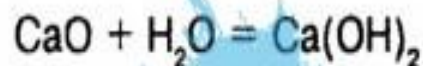
### Вода реагирует с простыми веществами:

- ① С щелочными и щелочноземельными, а при нагревании — и с другими металлами
- ② С галогенами



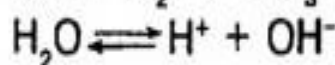
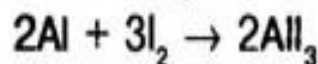
### Вода реагирует со сложными веществами:

- ① С оксидами основными  
кислотными
- ② С ионными гидридами
- ③ Образование кристаллогидратов
- ④ Гидратация непредельных органических соединений
- ⑤ Гидролиз ионных и ковалентных (в том числе — органич.) соединений



### Особые свойства воды:

- ① Вода — катализатор
- ② Вода — очень слабый электролит:



В чистой воде при 22°C  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$  моль/л, pH = 7