

ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Выполнил:  
студент 15.2 группы  
Исаев Иван Денисович

Преподаватель:  
к.х.н., доцент Баранова Н. В.



В презентацию:

О, берущая вода! (стр. 3)

Факты о воде (стр. 9)

Физические свойства

воды (стр. 13)

Химия воды (стр. 19)





O, berumud  
lagu!



**«Вода была дана волшебная власть  
стать соком жизни на Земле»**  
*Леонардо да Винчи*

**«Вода ничего не стоит, потому что бесценна.  
Она служит всему миру, потому что свободна.  
Ее сила в мягкости, ее совершенство в простоте.  
У нее одно имя, но много обликов»**

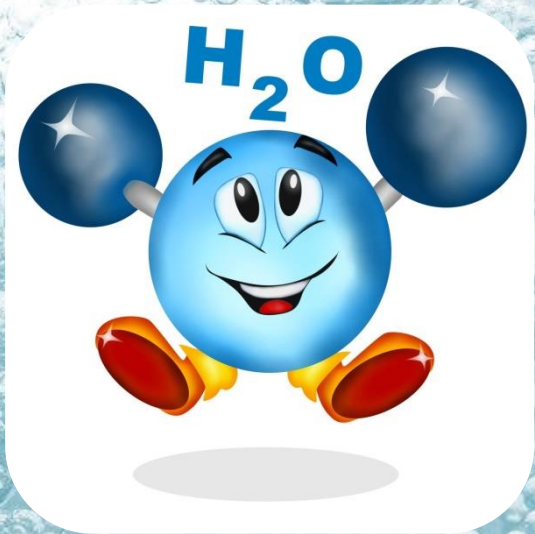
*Плиний Старший*

**«Жизнь зародилась в воде, развивалась в  
воде, вода является ее растворителем и  
средой. Она является матрицей жизни»**

*Антуан Сент-Денри*



**«Вода! У тебя нет ни вкуса, ни цвета,  
ни запаха, тебя не опишешь,  
тобою наслаждаешься, не понимая, что ты такое...»**



**«Ты не просто необходима для жизни, ты и есть жизнь.  
С тобой во всем существе разливается блаженство,  
которое не объяснить только нашими пятью чувствами.  
Ты возвращаешь нам силы и свойства, на которых мы  
уже поставили было крест. Твоим милосердием снова  
отворяются иссякшие родники сердца...»**





**«Ты — величайшее в мире богатство,  
но и самое непрочное — ты, столь  
чистая в недрах земли...»**





«Можно умереть  
подле источника,  
если в нем есть  
примесь магния...»

«Можно умереть в  
двух шагах от  
солончакового  
озера...»





«Можно умереть, хоть и есть два литра росы, если в нее попали какие-то соли...»

«Ты не терпишь примесей, не выносишь ничего чужеродного, ты — божество, которое так легко спугнуть...  
Но ты даешь нам бесконечно простое счастье...»

Антуан де  
Сент-Экзюпери







*Φακτς α βωγε*



# Факты о воде

Организм человека в среднем  
на 70% состоит из воды



без воды человек не проживёт более 5 суток



# Факты о воде

**70% поверхности планеты Земля  
покрыто водой**



**но лишь 1% этой воды – пресная вода**



# Факты о воде

**В обычном стакане воды находится порядка 8 септиллионов молекул**







*Физическое  
состояние воды*



# Физические свойства воды

Вода - жидкость без цвета, запаха и вкуса



Температура  
плавления  
 $0^{\circ}\text{C}$

Вода обладает высокой теплоёмкостью и низкой электропроводностью

Температура кипения  
 $100^{\circ}\text{C}$

Максимальная плотность  
воды при  $4^{\circ}\text{C}$  -  $1\text{ г/см}^3$

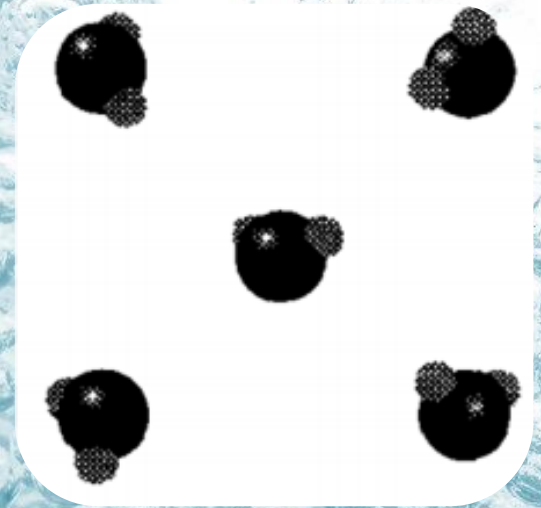


# Физические свойства воды

Вода имеет три агрегатных состояния



Жидкая вода



Твёрдое - лёд



Водяной пар



# Физические свойства воды

Вода имеет три агрегатных состояния

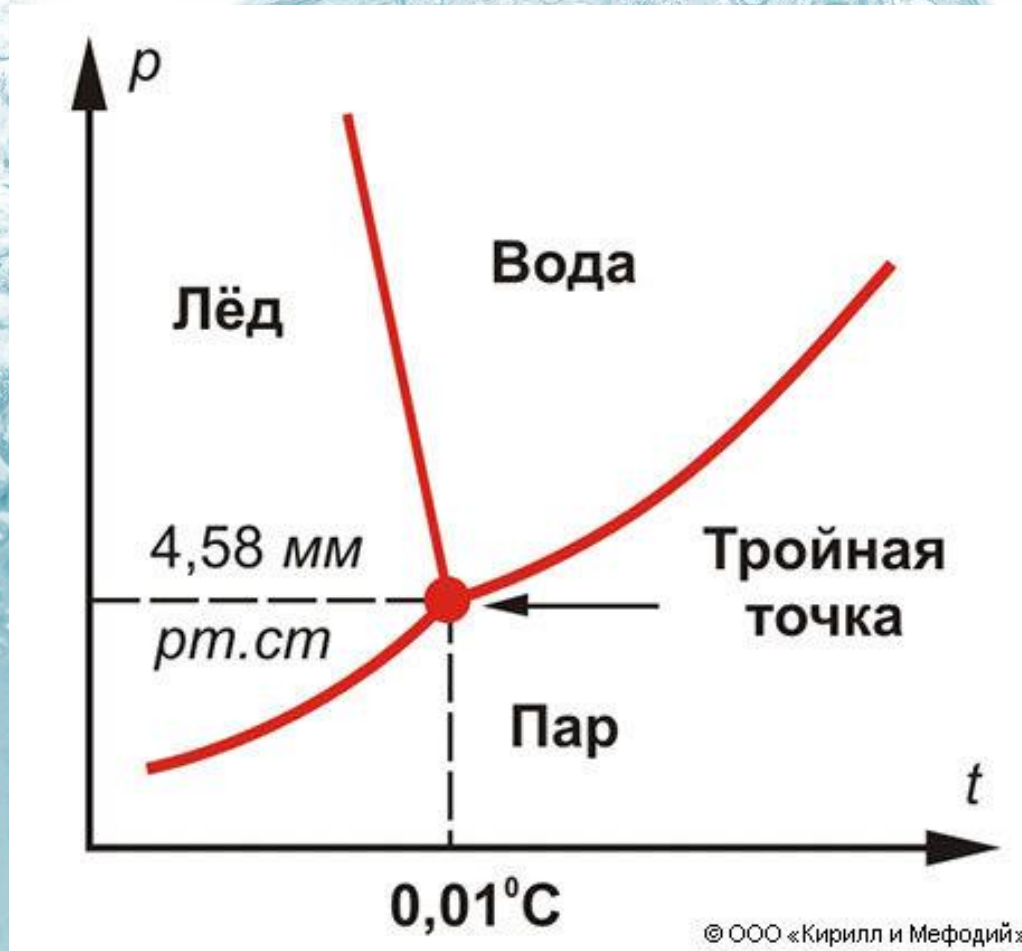


График тройной точки воды



# Физические свойства воды

## Вода - универсальный растворитель

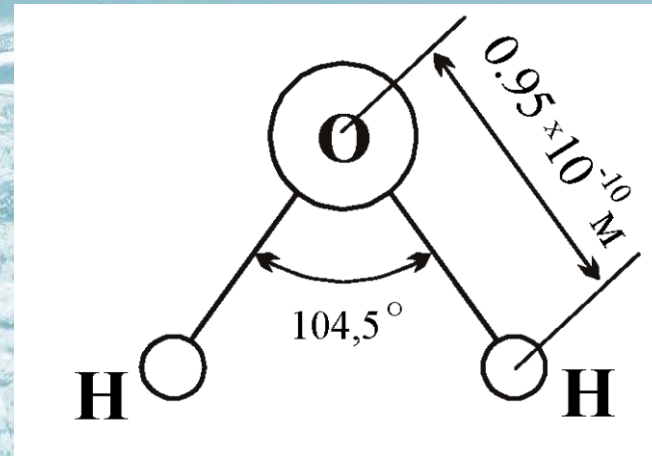
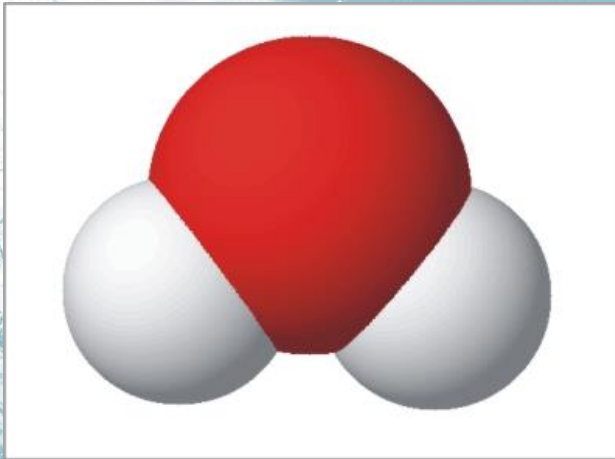
РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	
OH <sup>-</sup>		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	-	H	P	P	
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P	
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	?	?	M	H	?
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	

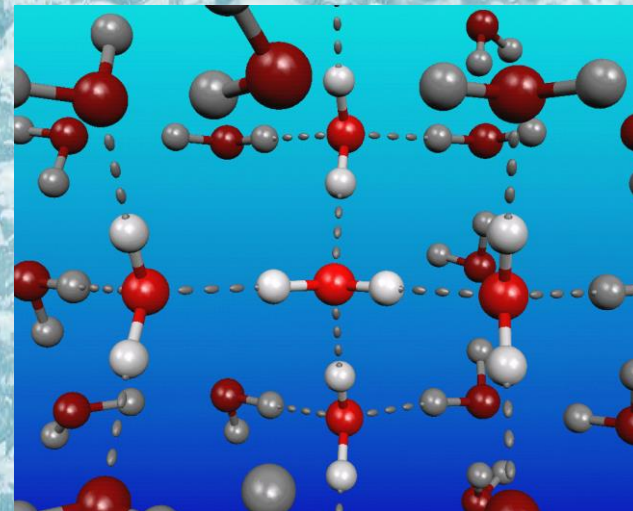
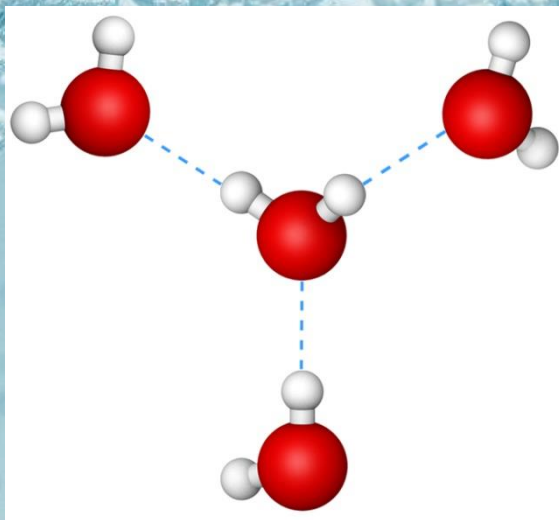
в воде хорошо растворимо достаточно большое количество солей



# Физические свойства воды



## Строение молекулы воды



Водородная связь между молекулами воды

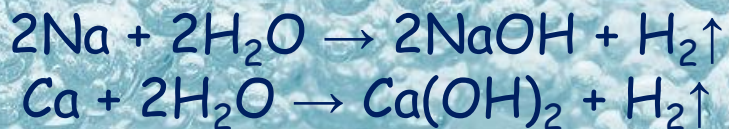
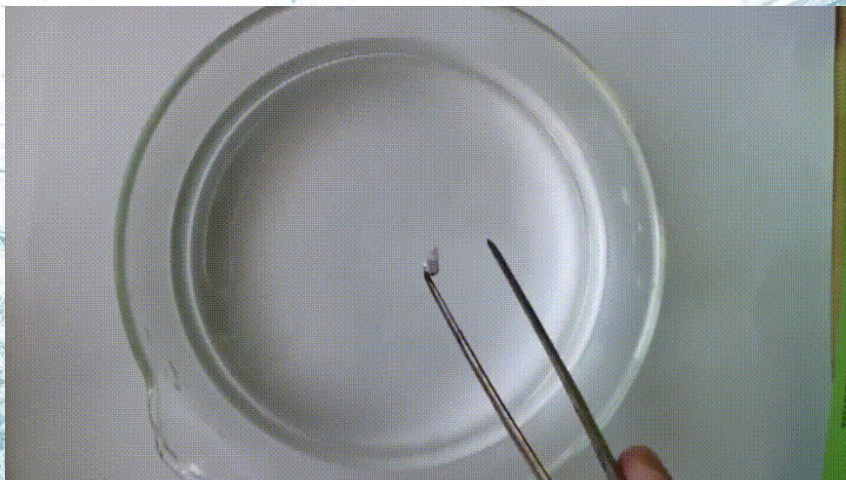




# *Хумна багц*



# Вода - окислитель



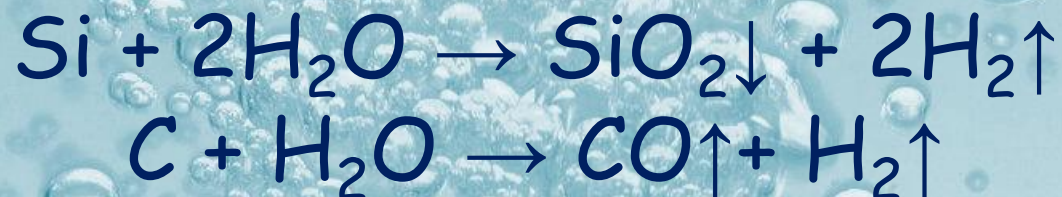
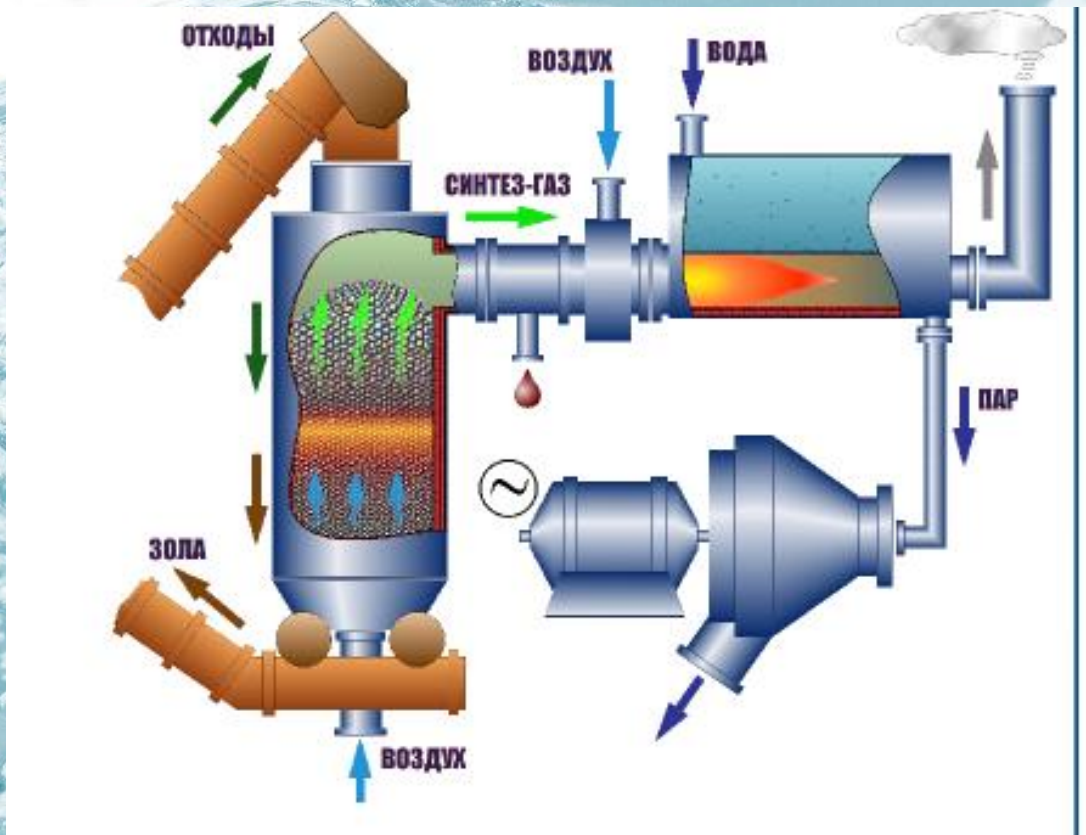
Окислительные свойства в реакциях с металлами вода проявляет в реакциях с щелочными и щелочно-земельными металлами, а также с железом, магнием, алюминием и лантаном.

С водой не реагируют кобальт, никель и бериллий.



# Вода - окислитель

Окислительные свойства в реакциях с неметаллами вода проявляет в реакциях водяного пара с кремнием и углеродом

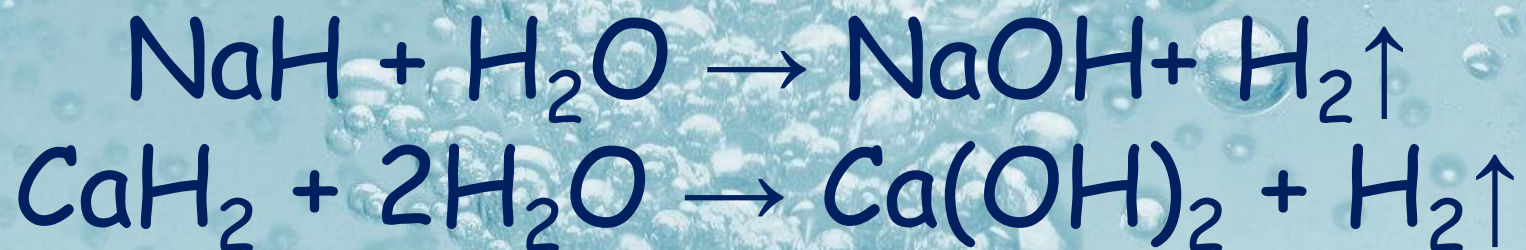
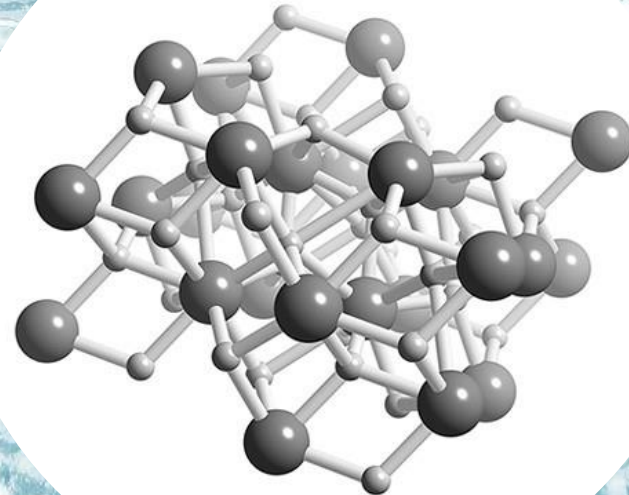




# Вода - окислитель

Окислительные свойства в реакциях с гидридами щелочных щелочно-земельных металлов

Гидрид кальция





# Ох-Red двойственность воды

Вода разлагается на водород и кислород при повышении температуры свыше 1000 градусов





# Кислотно-основные свойства воды



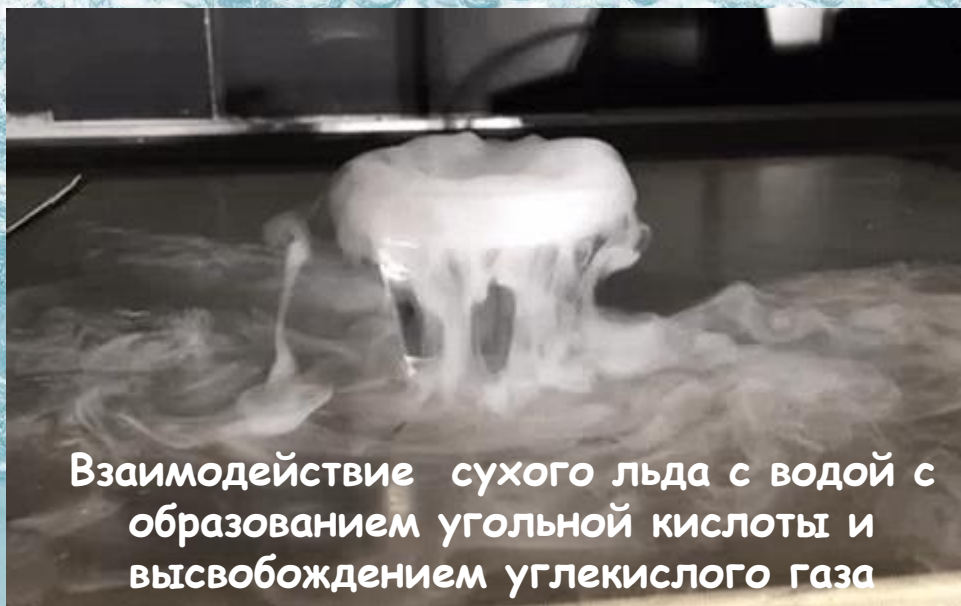
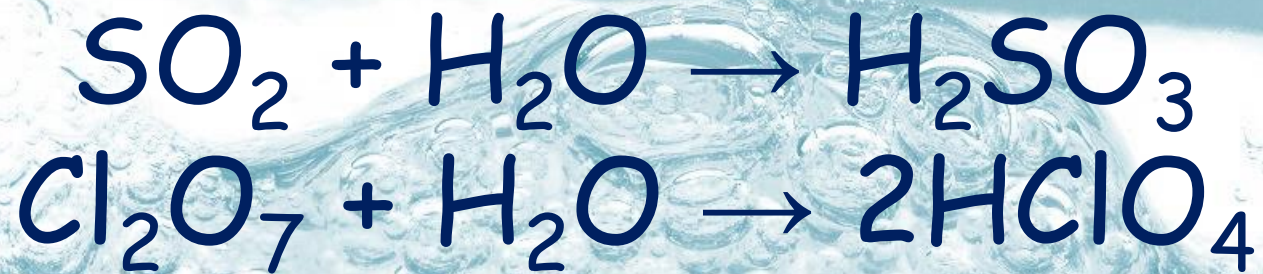
Взаимодействие оксида кальция с водой  
в присутствии фенолфталеина



Реакции с основными оксидами



# Кислотно-основные свойства воды



Взаимодействие сухого льда с водой с образованием угольной кислоты и высвобождением углекислого газа

Вода вступает в реакцию с оксидами серы, углерода, хлора, хрома

## Реакции с кислотными оксидами



# Кислотно-основные свойства воды

Вода не вступает в реакцию  
с оксидами цинка,  
бериллия, алюминия,  
свинца, олова, железа

Реакции с амфотерными оксидами



# Гидролиз

**Гидролиз – химическая реакция взаимодействия вещества с водой, при которой происходит разложение этого вещества и воды с образованием новых соединений.**

**Гидролизу подвергаются соединения, образованные слабыми кислотами и основаниями.**





*Бракот е за  
човеките!*