

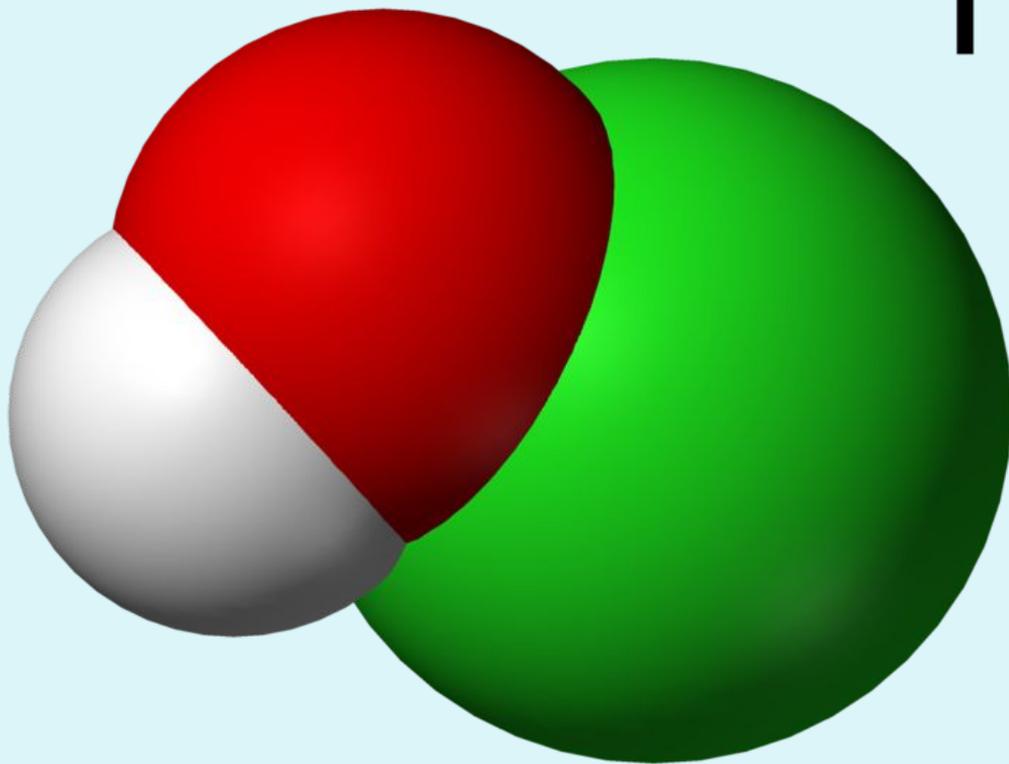
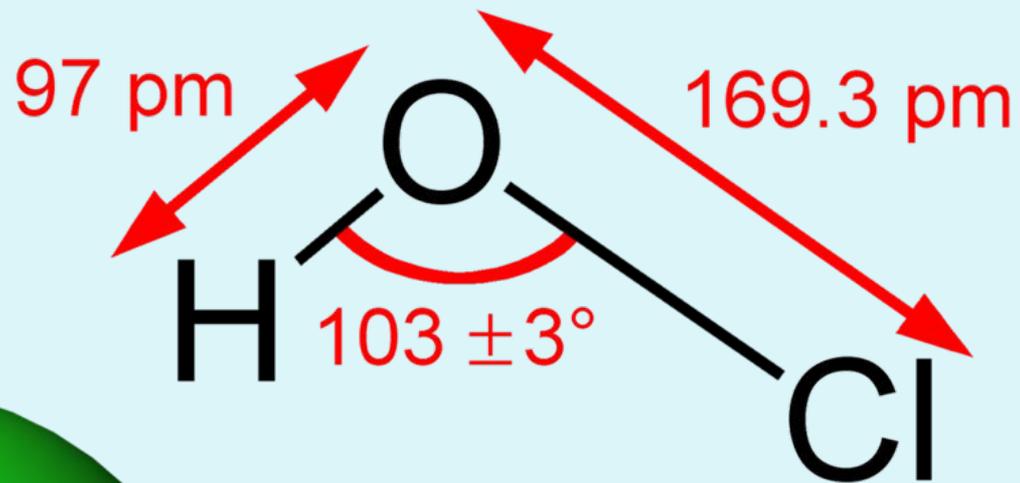
Кислородсодержащи е кислоты хлора

Работу выполнил студент
группы 1171:
Резепов Павел.



Хлорноватистая кислота НСЮ

Строение



свойства

В свободном виде не выделена. Существует в растворе, максимальная массовая доля 20-25% (зеленовато-желтоватый раствор). Обладает специфическим запахом.

ие

Способы получения:

1) Реакция хлора с влажным оксидом ртути.



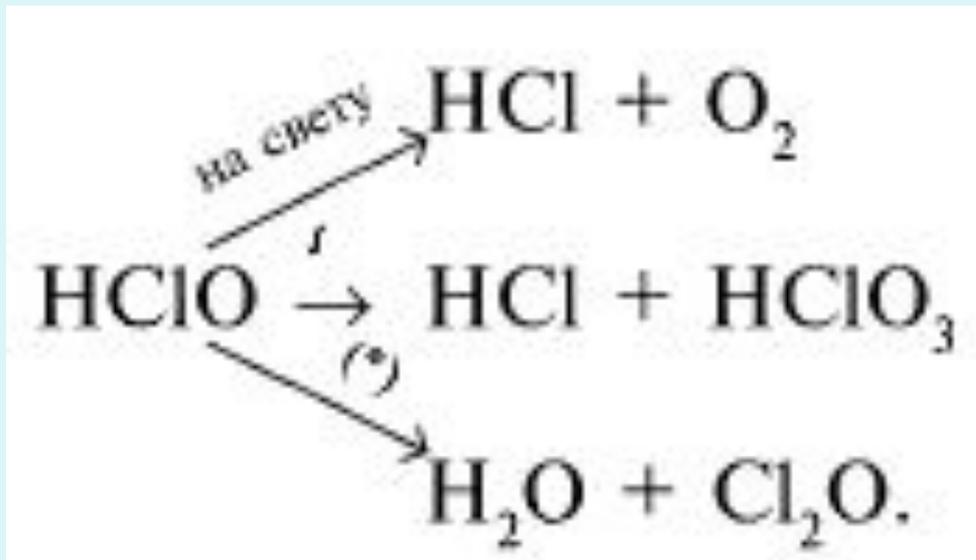
2) Растворение оксида хлора(I) в воде.



В промышленном масштабе производятся только соли: гипохлориты кальция, натрия, калия, лития (хлорированием известкового молока и соответствующих щелочей).

СВОЙСТВА

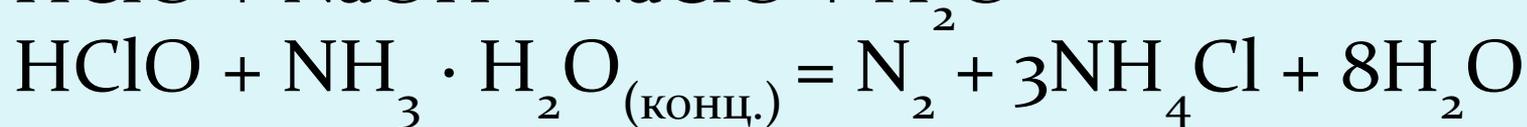
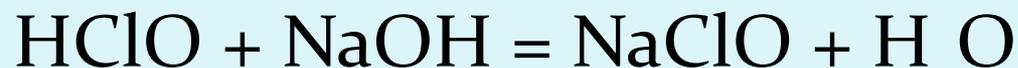
Хлорноватистая кислота очень неустойчива и может (в зависимости от условий) разлагаться по трем направлениям:



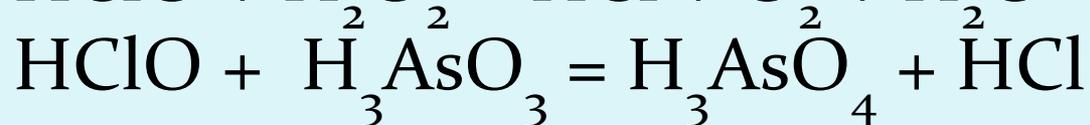
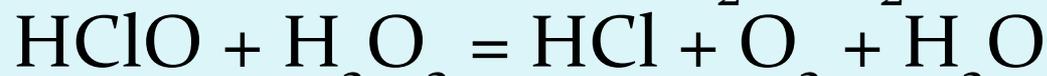
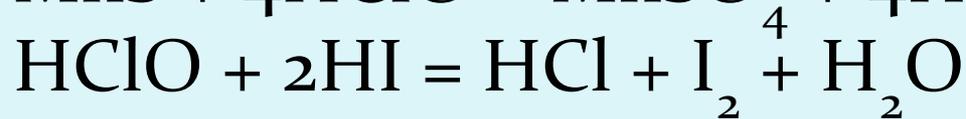
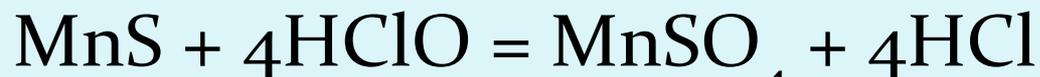
Последняя реакция идет под действием водоотнимающих средств, например CaCl_2

СВОЙСТВА

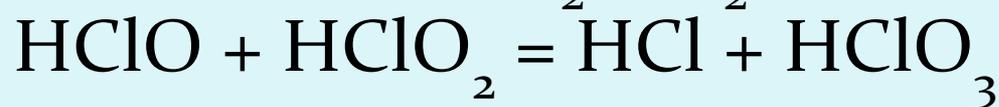
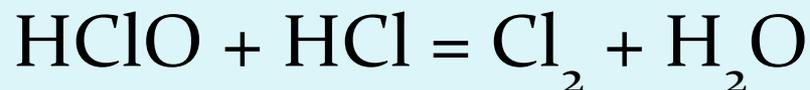
Взаимодействует с основаниями:



Хлорноватистая кислота сильный окислитель:



Может взаимодействовать с другими кислотами хлора



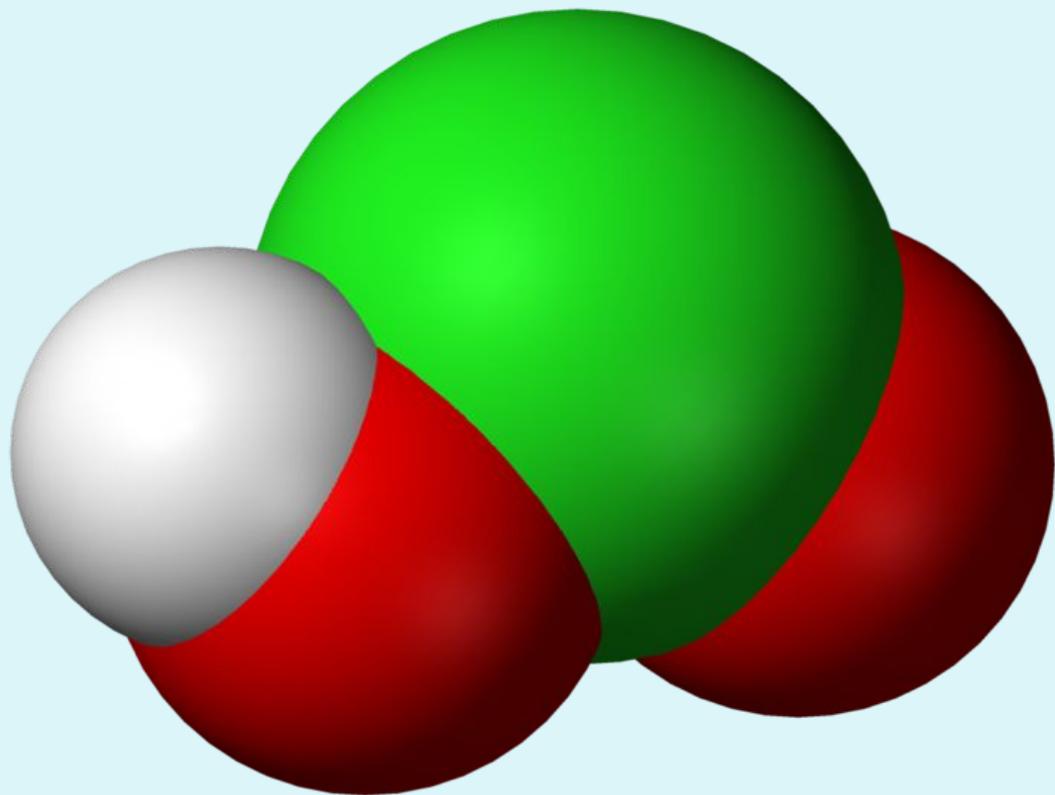
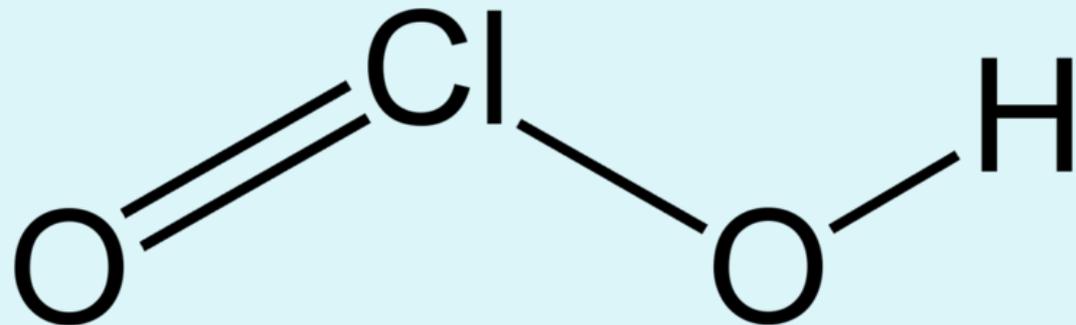
ие

Хлорноватистая кислота и гипохлориты легко разлагаются с выделением атомарного кислорода и поэтому широко используются для отбеливания целлюлозы и тканей, а также для санитарных целей. Однако в промышленном масштабе производят только гипохлориты (кальция, натрия и лития).

Хлористая кислота

HClO_2

Строение

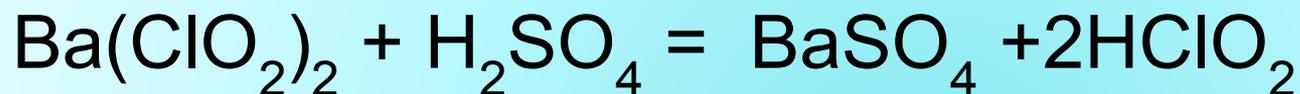


свойства

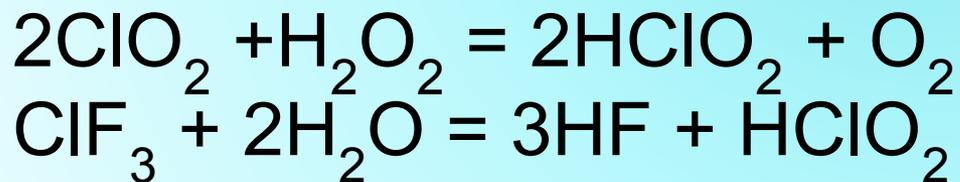
В свободном виде не выделена. Существует в разбавленном бесцветном растворе.

ие

Раствор кислоты получают из её солей - хлоритов, образующихся в результате взаимодействия ClO_2 со щелочью:

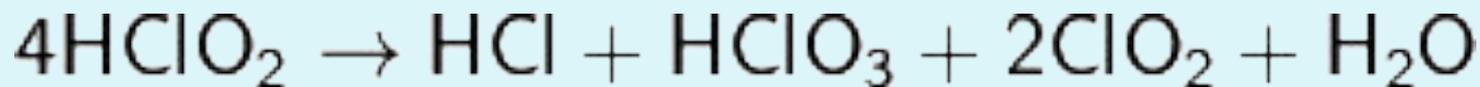


Также хлористую кислоту можно получить по реакциям:



СВОЙСТВА

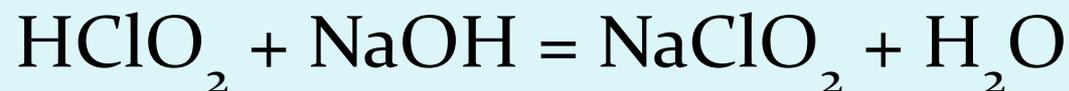
Хлористая кислота HClO_2 в свободном виде неустойчива, даже в разбавленном водном растворе она быстро разлагается:



Проявляет окислительно-восстановительные свойства



Нейтрализуется щелочами



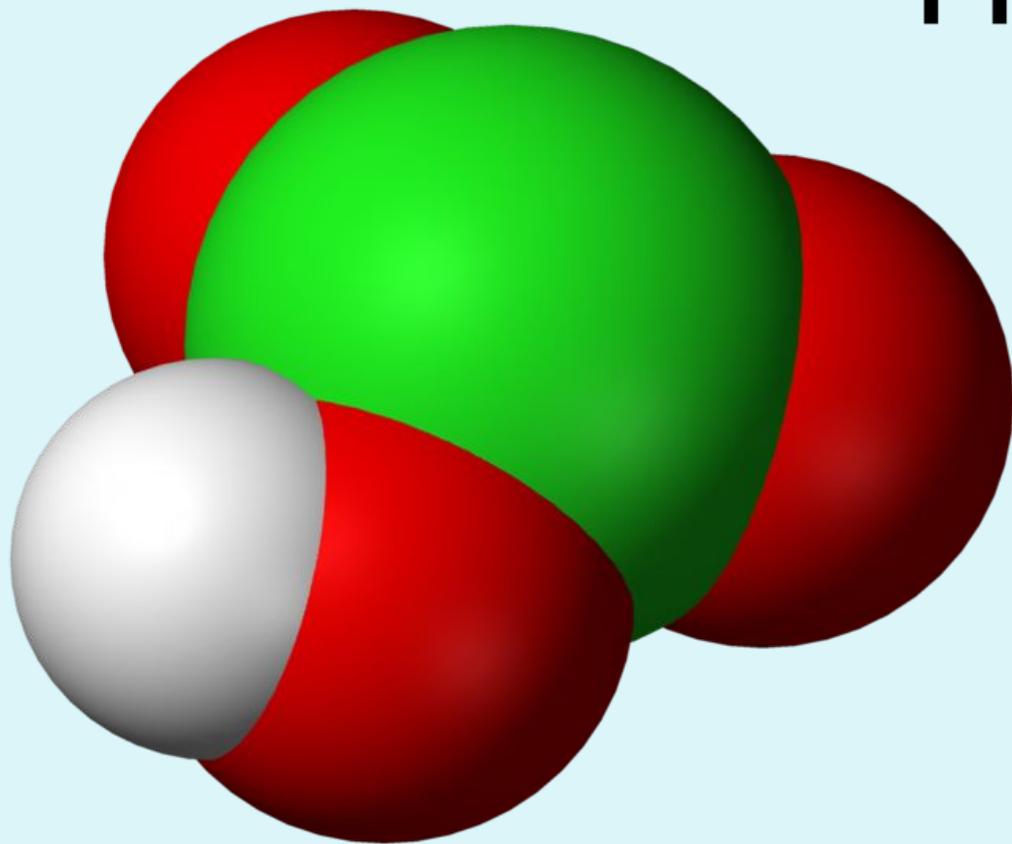
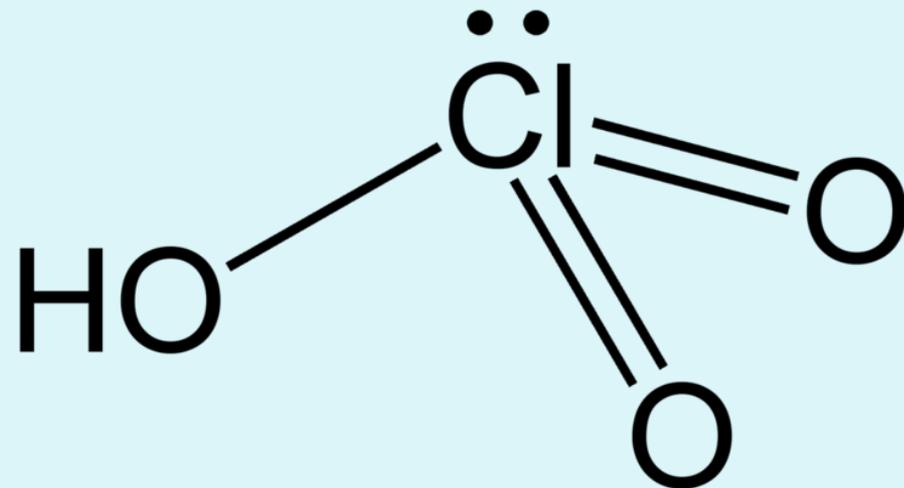
ие

Широко применяют только соли хлористой кислоты – хлориты. В частности наиболее широко используется хлорит натрия NaClO_2 , применяемый для отбеливания тканей и бумажной массы.

Хлорноватая кислота

HClO_3

Строение



свойства

В свободном виде не выделена. Существует в бесцветном растворе, максимальная массовая доля 40%.

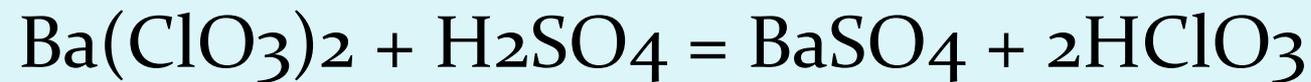
ие

Хлорноватая кислота образуется при:
разложении хлорноватистой кислоты



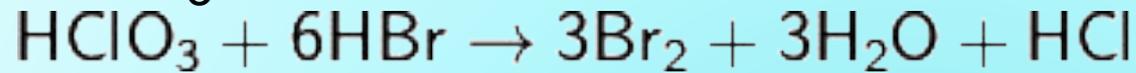
при электролизе растворов хлоридов.

В лабораторных условиях хлорноватую кислоту получают при взаимодействии хлората бария с разбавленной серной кислотой:



Хлорноватая кислота — сильный окислитель; окислительная способность увеличивается с возрастанием концентрации и температуры.

HClO_3 легко восстанавливается до соляной кислоты:



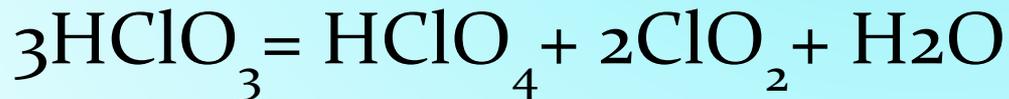
В слабокислой среде

HClO_3 восстанавливается сернистой кислотой H_2SO_3 до Cl^- , но при пропускании смеси SO_2 и воздуха сквозь сильноокислый раствор, образуется диоксид хлора:



В 40%-ной хлорноватой кислоте воспламеняется, например, фильтровальная бумага.

При нагревании разлагается:



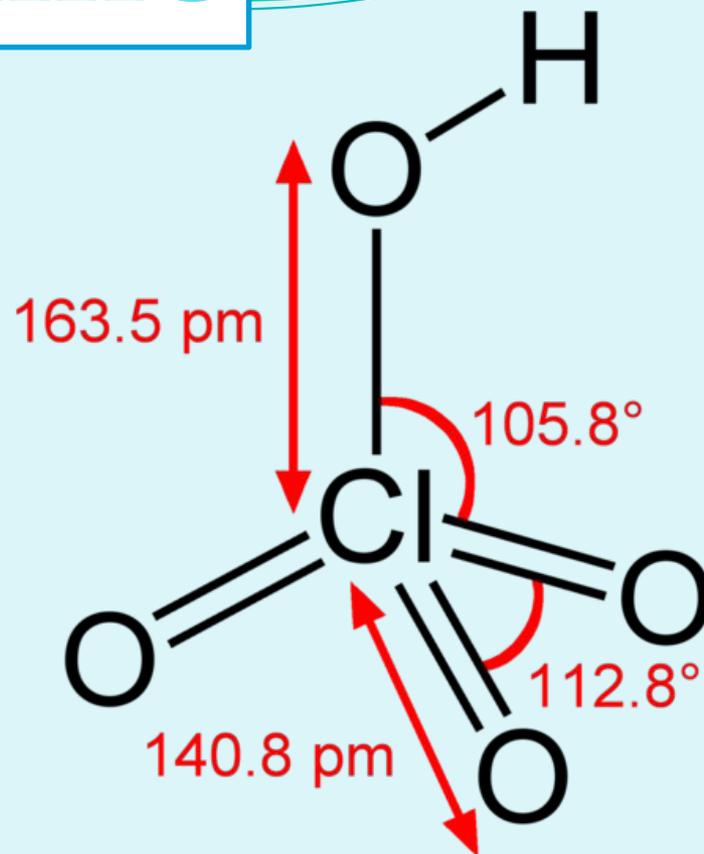
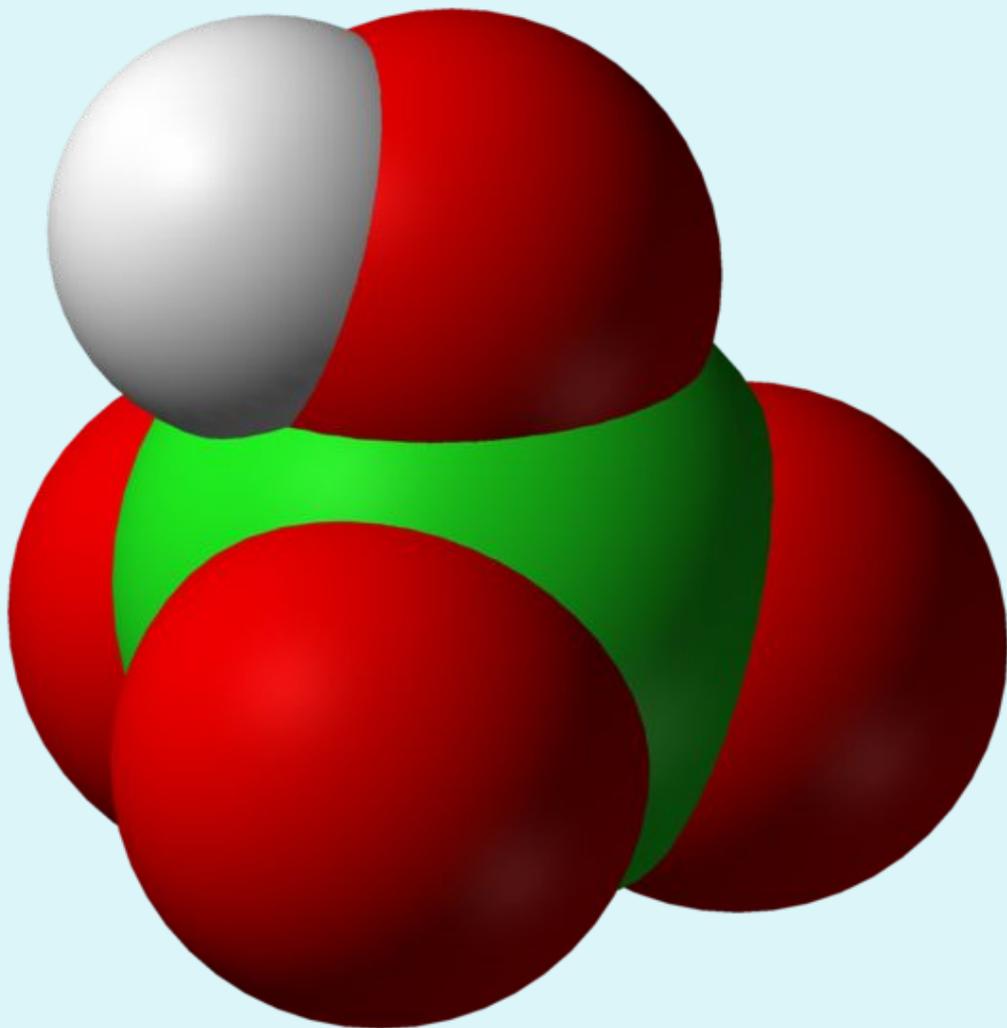
ие

Широко используют только соли хлорноватой кислоты – хлораты. Наибольшее практическое применение имеет хлорат калия $KClO_3$, потребляемый для производства спичек, пиротехнических составов, пороха, ракет. Другой хлорат – натрия используется для уничтожения сорняков. Также для борьбы с сорняками широко используют хлораты кальция и магния.

Хлорная кислота

HClO_4

Строение

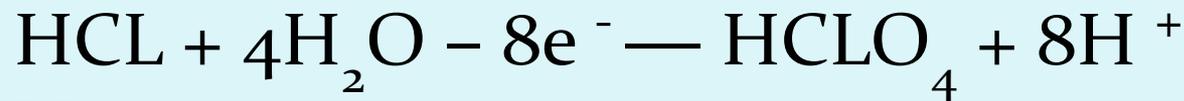


свойства

Неустойчивая бесцветная летучая жидкость, $t^{\circ}\text{кип.} = 110^{\circ}\text{C}$, $t^{\circ}\text{пл.} = -101^{\circ}\text{C}$. На воздухе сильно дымит. Вещество хорошо растворимо в хлор- и фторорганических растворителях, таких как CH_2Cl_2 (хлористый метилен), CHCl_3 (хлороформ) и другие. Хорошо смешивается с водой (H_2O) в любых соотношениях. Концентрированные растворы данной кислоты обладают немного маслянистой консистенцией. Плотность 1.76 г/см^3 . Водные растворы хлорной кислоты обладают хорошей электропроводимостью.

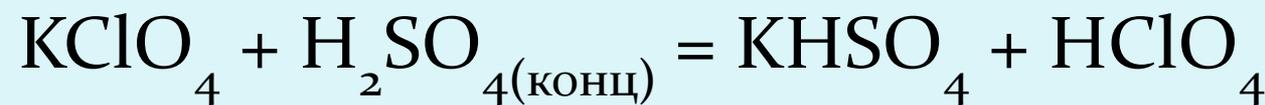
ие

Водные растворы хлорной кислоты получают электрохимическим окислением соляной кислоты. Процесс электрохимического синтеза хлорной кислоты на аноде описывается следующим суммарным уравнением:



На катоде происходит выделение водорода.

Также хлорную кислоту получают обменным разложением перхлоратов натрия или калия сильными неорганическими кислотами



свойства

Хлорная кислота при хранении при комнатной температуре медленно разлагается, что обнаруживается по потемнению жидкости вследствие окрашивания ее продуктами разложения:



Такая кислота опасна при хранении, так как может самопроизвольно взрываться. Поэтому обычно безводную хлорную кислоту не хранят, а стараются приготовить непосредственно перед ее использованием.

СВОЙСТВА

Хлорная кислота слабый окислитель в разбавленном, сильный окислитель в концентрированном растворе при нагревании.

Безводная хлорная кислота весьма реакционно-способна, при соприкосновении со многими легкоокисляющимися органическими веществами она взрывается. Элементарный фосфор и сера окисляются хлорной кислотой до фосфорной и серной кислоты:



Иод окисляется хлорной кислотой:



Однако бром, хлор, а также HBr и HCl не взаимодействуют с нею даже при нагревании.

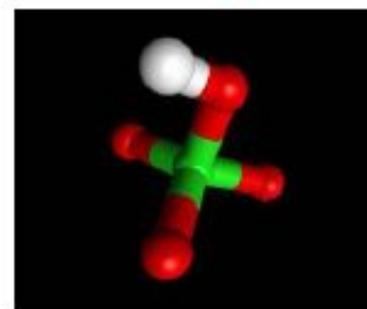
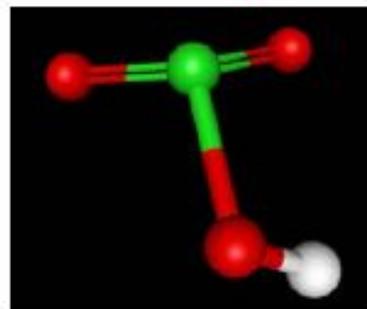
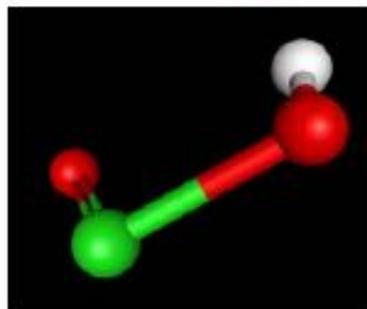
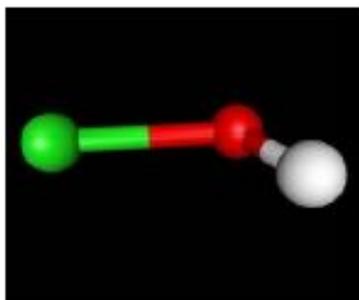
ие

Концентрированные водные растворы хлорной кислоты широко используются в аналитической химии (например, при количественном определении калия в виде малорастворимого перхлората калия), а также для получения перхлоратов.

Хлорная кислота применяется при разложении сложных руд, при анализе минералов, а также в качестве катализатора.

Соли хлорной кислоты: перхлорат калия малорастворим в воде, применяется в производстве взрывчатых веществ, перхлорат магния (ангидрон) — осушитель.

Сравнение силы кислот



Основной процесс – смещение электронной плотности по кратной связи Cl-O \Rightarrow ослабление связи O-H \Rightarrow легкое отщепление протона: диссоциация

Ослабление связи O-H

Увеличение кратности связи Cl-O

Увеличение силы и устойчивости кислот

Кислородсодержащие кислоты галогенов

с.о.	F	Cl	Br	I
-1	HO ₂ F			
+1		HOCl	HOBr	HOI
+3		HClO ₂		
+5		HClO ₃	HBrO ₃	HIO ₃
+7		HClO ₄	(HBrO ₄)	H ₅ IO ₆