

Хлор

I. История открытия хлора

II. Хлор – химический элемент:

1. 1. Положение хлора в ПСХЭ 1. Положение хлора в ПСХЭ. 1. Положение хлора в ПСХЭ.

Строение атома

2. Нахождение в природе

III. Хлор – простое вещество:

1. 1. Состав. Строение

2. 2. Получение:

а) в промышленности

б) в лаборатории

3. 3. Химические свойства

4. 4. Применение

IV. Тест

История открытия хлора



В 1774 году шведский химик **Карл Вильгельм Шееле (1742 – 1786)** провел опыт, который позволил ему открыть элемент хлор.

$$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

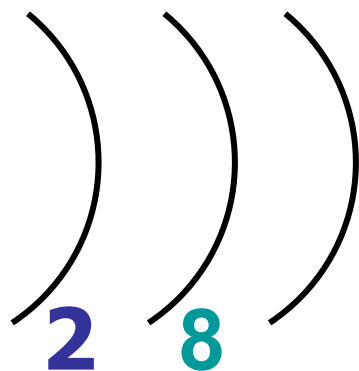
Полученный газ шведский химик назвал «дефлогистированной muriевой кислотой».

В 1812 году французский химик **Жозеф Луи Гей-Люссак (1778 – 1850)** дал газу, полученному Шееле, его современное название «**хлор**», в переводе с греческого «желто-зеленый».



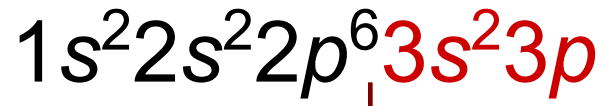
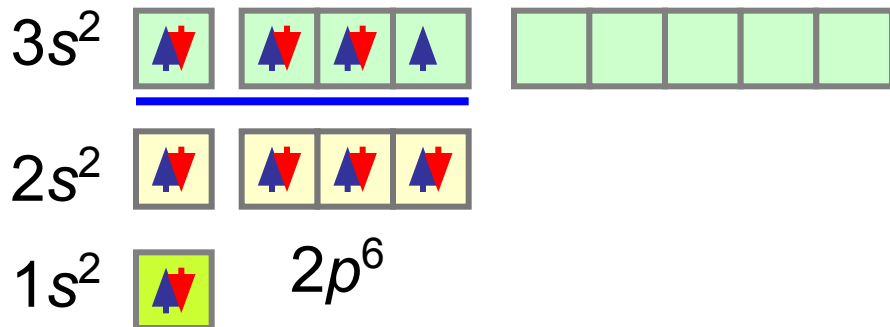
Положение хлора в ПСХЭ Д.И. Менделеева. Строение атома.

		порядковый номер	период	группа
Cl	неметалл	17 17	3	VIIA



$3p^5$

$3d^0$



5

валентные электроны

Строение электронной оболочки атома можно изображать графически с помощью *квантовых ячеек*.

Графические электронные формулы атомов показывают распределение электронов не только по уровням и по орбиталям.



Нахождение в природе

По распространенности в природе хлор занимает 11-е место. Хлор образует следующие важнейшие минералы:

1. Галит (хлорид натрия NaCl).

Важнейший пищевой продукт, консервирующее средство. Широко используется в химической промышленности для получения хлора, соляной кислоты, гидроксида натрия.



2. Сильвин (хлорид калия KCl);

3. Сильвинит (хлорид калия-натрия $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$);

4. Бишофит (хлорид магния $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$);

5. Карналлит $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$);

6. Каинит ($\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)/

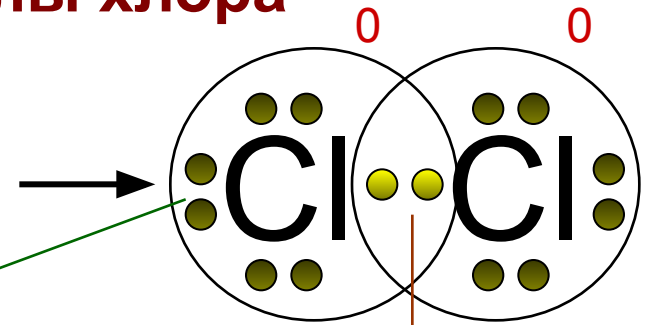
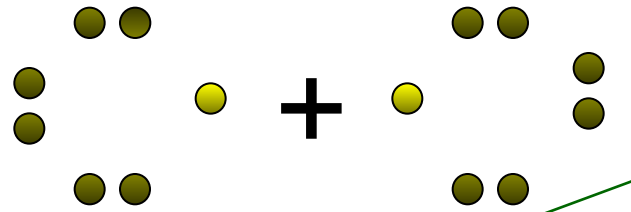
Соединения хлора содержатся в гидросфере: соленых морях и озерах (Эльтон, Баскунчак).

Соединения хлора обязательно присутствуют в живых организмах, прежде

всего в их жидких средах: крови, желудочном соке, лимфе и др.



Состав. Строение молекулы хлора



Электроны, не участвующие в образовании связи.

Общая пара электронов



Химическая связь, возникающая в результате образования общих электронных пар, называется **ковалентной**.

Ковалентная связь, образуемая между атомами одинаковых неметаллов, называется **неполярной**

Кристаллическая решетка

молекулярная

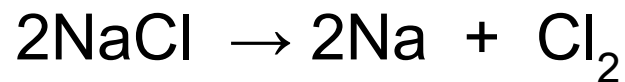
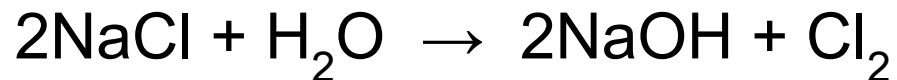


Получение хлора

В лаборатории:



В промышленности хлор получают электролизом раствора или расплава хлорида натрия.



Химические свойства хлора

1. Взаимодействие с простыми веществами:
 - а) металлами
 - б) неметаллами
2. Взаимодействие со сложными веществами
3. Взаимодействие с органическими веществами
4. Кислородные соединения хлора



1. Взаимодействие с простыми веществами (металлами):



а) Наиболее энергично хлор реагирует с металлами, причем с некоторыми из них (сурьмой, цезием, рубидием) уже при обычных условиях.

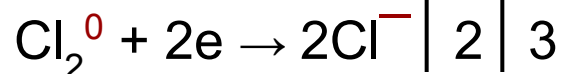
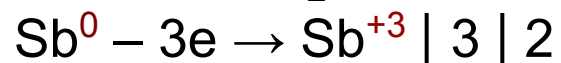
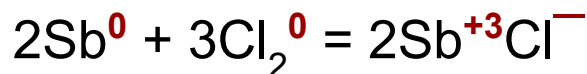
Для реакций с другими металлами требуется нагревание.



Составьте уравнения реакций взаимодействия хлора с

сурьмой,

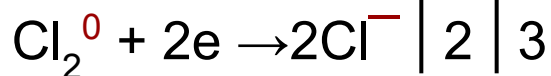
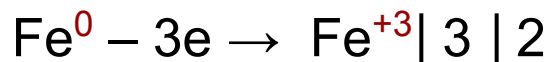
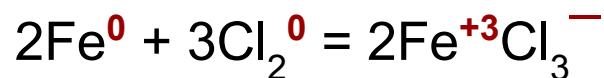
учитывая, что образуется хлорид сурьмы (III) или (V)



Sb – восстановитель,
процесс окисления.

Cl₂ – окислитель,
процесс восстановления

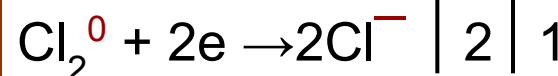
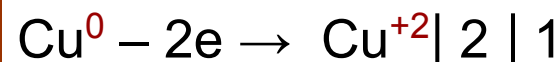
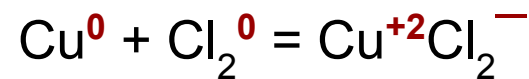
железом



Fe – восстановитель,
процесс окисления.

Cl₂ – окислитель,
процесс восстановления

медью



Cu – восстановитель,
процесс окисления.

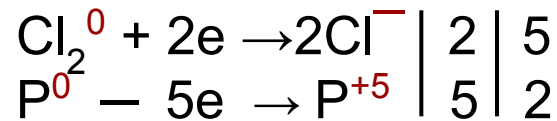
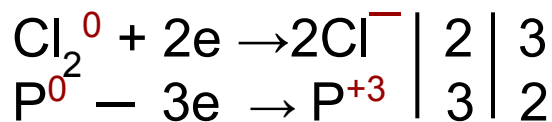
Cl₂ – окислитель,
процесс восстановления

Взаимодействие с простыми веществами (неметаллами)

Взаимодействие хлора с фосфором



Составьте уравнение реакции. Рассмотрите с т.зр. ОВР.



Cl_2 — окислитель, процесс восстановления.

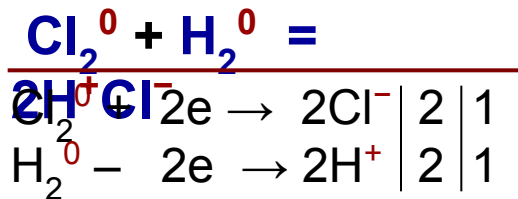
P — восстановитель, процесс окисления.



Взаимодействие хлора с водородом



Составьте уравнение реакции взаимодействия хлора с водородом. Рассмотрите с т. зр. ОВР



Cl_2 – окислитель, пр. восстановления.
 H_2 – восстановитель, пр. окисления.

Взаимодействие со сложными веществами

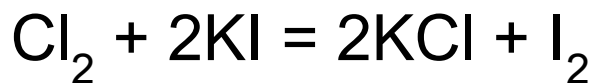
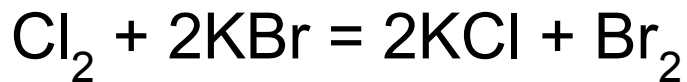


уменьшение окислительных свойств
увеличение восстановительных свойств

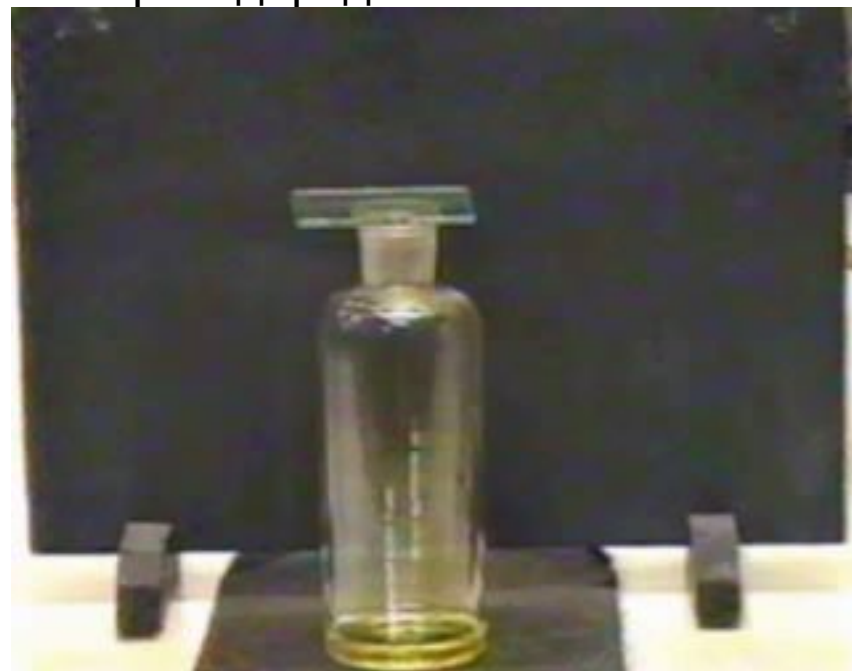
Хлор вытесняет бром и иод из растворов их солей:



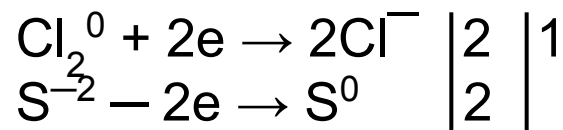
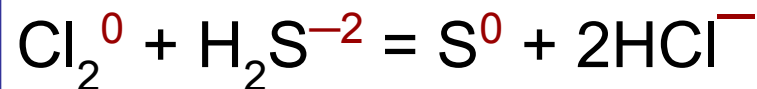
Составьте уравнения реакций вытеснения хлором брома и иода из раствора иодида калия.



Хлор энергично взаимодействует с сероводородом.

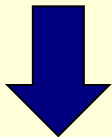


Составьте уравнения реакции взаимодействия хлора с сероводородом. Рассмотрите с т.зр. ОВР

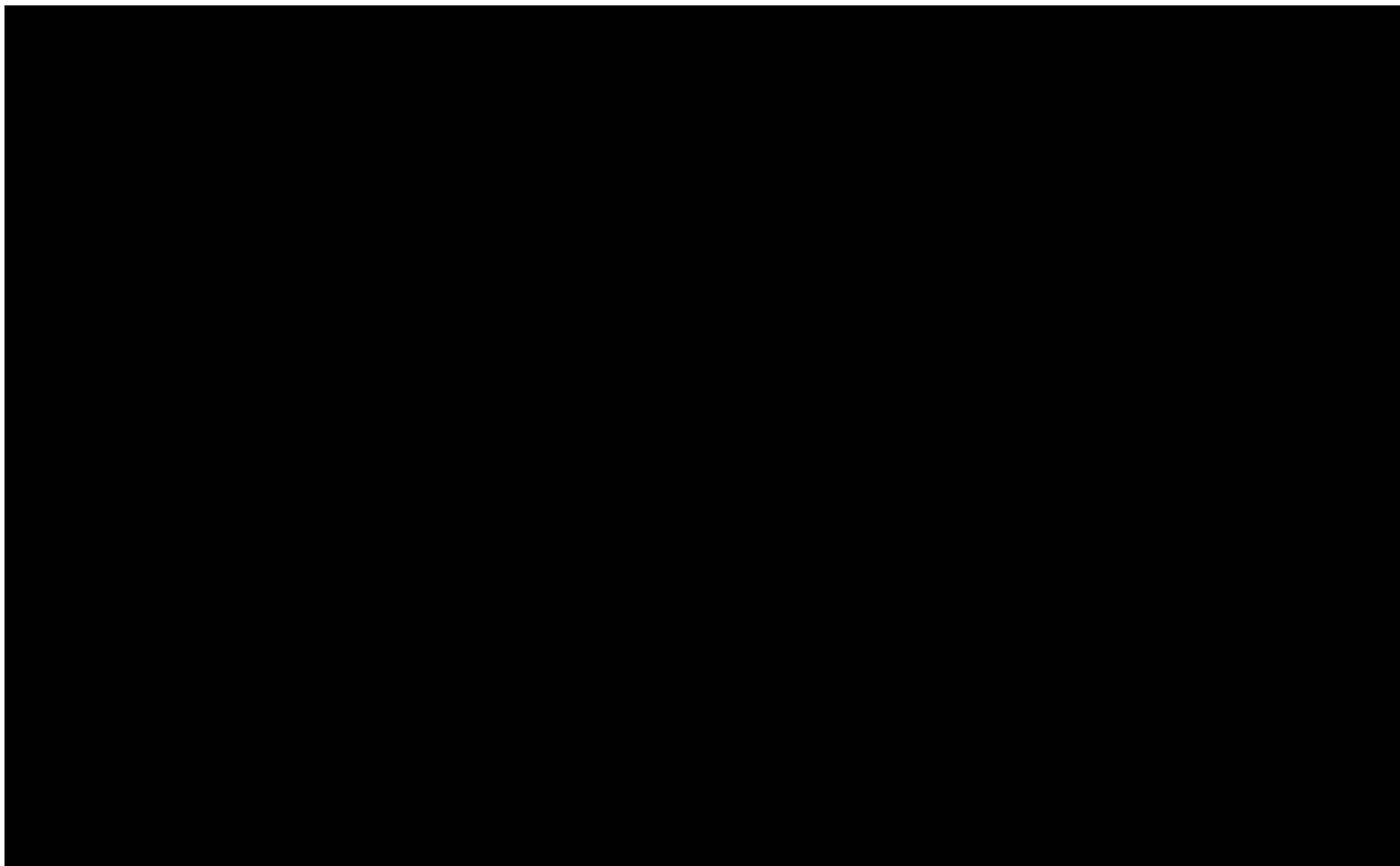


Cl_2 — окислитель, пр. восстановления
 S — восстановитель, пр. окисления.

Хлор вступает в реакции с органическими веществами



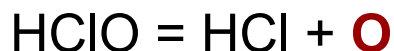
Взаимодействие хлора с органическими растворителями



Растворение хлора в воде сопровождается и химическим взаимодействием.



Хлорноватистая кислота при разложении образует атомарный кислород:



Кислородные соединения хлора



Хлор непосредственно с кислородом не взаимодействует, однако этот галоген образует достаточно много кислородных соединений.

степень окисления	формула кислоты	название	формула аниона	название	пример
+1	HClO	хлорноватистая	ClO ⁻	гипохлорит-ион	NaClO
+3	HClO ₂	хлористая	ClO ₂ ⁻	хлорит-ион	NaClO ₂
+5	HClO ₃	хлорноватая	ClO ₃ ⁻	хлорат-ион	NaClO ₃
+7	HClO ₄	хлорная	ClO ₄ ⁻	перхлорат-ион	NaClO ₄



Сила кислот увеличивается с увеличением степени окисления атома хлора

Когда хлор пропускают в холодный раствор NaOH получается раствор «Белизна»



Широко используется для отбеливания и дезинфекции **хлорная известь** $\text{CaCl}(\text{ClO})_2$ получаемая при взаимодействии хлора с «гашеной известью»



▶ Смесь KClO_3 с фосфором взрывается при ударе



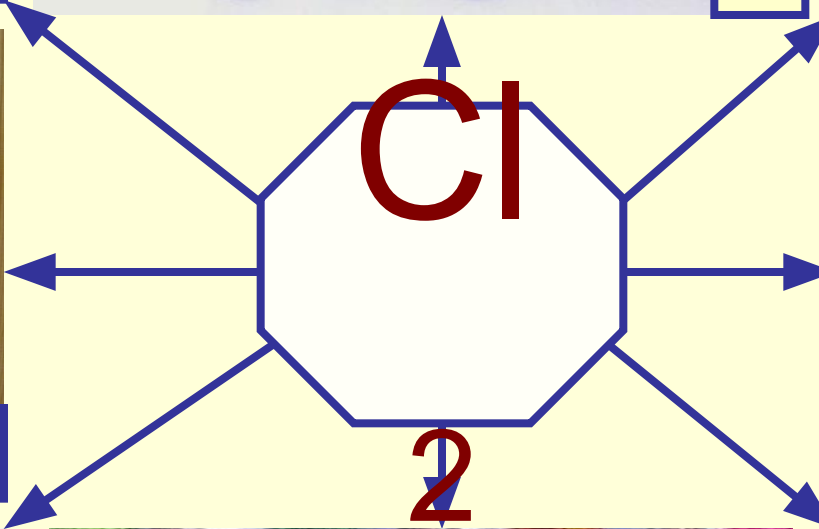
KClO_3 используют при производстве спичек и в пиротехнике



Применение хлора

1. Хлорирование воды
2. Лекарства
3. Средства защиты растений
4. Получение отбеливателей
5. Пластмассы
6. Растворители
7. Красители
8. Отбеливание ткани и бумаги





Тест

ОТВЕТЫ

1. Положение элемента хлора в ПСХЭ:
А) 2-период, главная подгруппа VII группа;
Б) 3-период, главная подгруппа VII группа;
В) 2-период, главная подгруппа VII группа;
Г) 1-период, главная подгруппа VII группа. **Б**
2. Последовательность цифр 2 – 8 – 7 соответствует распределению электронов по энергетическим уровням атома:
А) брома; Б) иода; В) хлора; Г) фтора. **В**
3. Электронная формула внешнего энергетического уровня атома хлора соответствует электронной конфигурации:
А) ns^2np^3 Б) ns^2np^4 В) ns^2np^6 Г) ns^2np^5 **Г**
4. Формула вещества с ковалентной неполярной связью:
А) NaCl; Б) Cl₂; В) HCl; Г) KCl. **Б**
5. Какая из данных формул относится к сильвиниту:
А) NaCl; Б) KCl; В) CaCl₂; Г) KCl · NaCl **Г**
6. Хлор проявляет максимальную степень окисления в кислоте, формула которой:
А) HClO₄; Б) HClO₃; В) HClO; Г) HClO₂ **А**
7. Свойство, характерное для хлора.
А) жидкость красно-бурого цвета; В) газ желто-зеленого цвета;
Б) газ желтого цвета; Г) твердое вещество. **В**
8. Хлор взаимодействует с веществом, формула которого:
А) NaBr; Б) NaF; В) HF; Г) O₂. **А**

