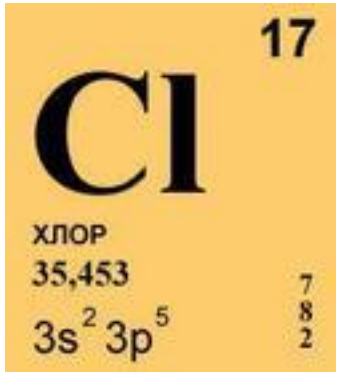
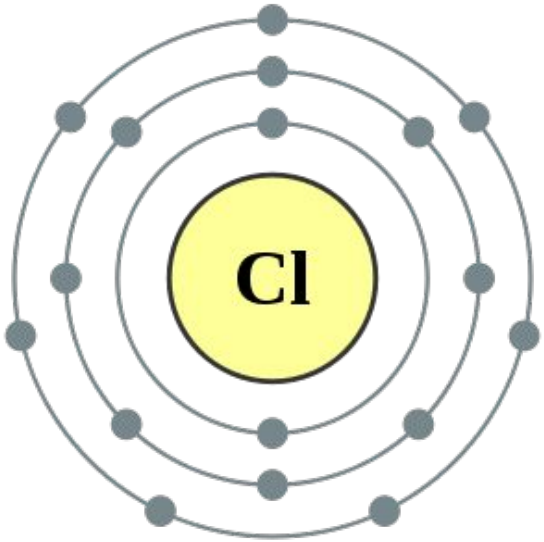
# Хлор

*Хлор (Cl) - элемент VII А группы*

**17: Chlorine** **2,8,7**




| | |
|---|---|
| Степени окисления | 7, 6, 5, 4, 3, 1, −1 |

# История открытия

Впервые хлор был получен в 1772 г. Шееле:

$$4HCl + MnO_2 = Cl_2 + MnCl_2 + 2H_2O$$

- Однако Шееле предположил, что хлор представляет собой оксид соляной кислоты.
- И только Дэви удалось электролизом разложить поваренную соль на натрий и хлор.

# Распространение в природе

Хлор – активный элемент

В природе он встречается только в виде соединений в составе минералов: галита NaCl, сильвина KCl, сильвинита $KCl \cdot NaCl$, бишофита $MgCl_2 \cdot 6H2O$, карналлита $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$, каинита $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$.

Самые большие запасы хлора содержатся в составе солей вод морей и океанов.

В природе встречаются 2 стабильных изотопа хлора: с массовым числом 35 и 37.

В организме человека и животных хлор содержится в основном в межклеточных жидкостях (в том числе в крови) и играет важную роль в регуляции осмотических процессов, а также в процессах, связанных с работой нервных клеток.

| Изотоп | Относительная масса, а.е.м. | Период полураспада | Тип распада | Ядерный спин |
|---|---|---|---|---|
| $^{35}Cl$ | 34.968852721 | Стабилен | — | 3/2 |
| $^{36}Cl$ | 35.9683069 | 301000 лет | β-распад в $^{36}Ar$ | 0 |
| $^{37}Cl$ | 36.96590262 | Стабилен | — | 3/2 |
| $^{38}Cl$ | 37.9680106 | 37,2 минуты | β-распад в $^{38}Ar$ | 2 |
| $^{39}Cl$ | 38.968009 | 55,6 минуты | β-распад в $^{39}Ar$ | 3/2 |
| $^{40}Cl$ | 39.97042 | 1,38 минуты | β-распад в $^{40}Ar$ | 2 |
| $^{41}Cl$ | 40.9707 | 34 с | β-распад в $^{41}Ar$ | |
| $^{42}Cl$ | 41.9732 | 46,8 с | β-распад в $^{42}Ar$ | |
| $^{43}Cl$ | 42.9742 | 3,3 с | β-распад в $^{43}Ar$ | |

# Физические свойства

При н.у. хлор - ядовитый газ желтовато-зелёного цвета, с резким, удушающим запахом.

| Растворитель | Растворимость г/100 г |
|---|---|
| Бензол | Растворим |
| Вода (0 °C) | 1,48 |
| Вода (80 °C) | 0,22 |
| Хлороформ | Хорошо растворим |

По электропроводности жидкий хлор занимает место среди самых сильных изоляторов: он проводит ток почти в миллиард раз хуже, чем дистиллированная вода. Скорость звука в хлоре примерно в полтора раза меньше, чем в воздухе.

| Свойство | Значение |
| --- | --- |
| Температура кипения | −34 °C |
| Температура плавления | −101 °C |
| Температура разложения (диссоциации на атомы) | ~1400 °C |
| Плотность (газ, н.у.) | 3,214 г/л |
| Сродство к электрону атома | 3,65 эВ |
| Первая энергия ионизации | 12,97 эВ |
| Теплоемкость (298 К, газ) | 34,94 (Дж/моль·К) |
| Критическая температура | 144 °C |
| Критическое давление | 76 атм |
| Стандартная энтальпия образования (298 К, газ) | 0 (кДж/моль) |
| Стандартная энтропия образования (298 К, газ) | 222,9 (Дж/моль·К) |
| Энтальпия плавления | 6,406 (кДж/моль) |
| Энтальпия кипения | 20,41 (кДж/моль) |

# Химические свойства

В колбу с хлором капнули несколько капель концентрированного раствора аммиака.

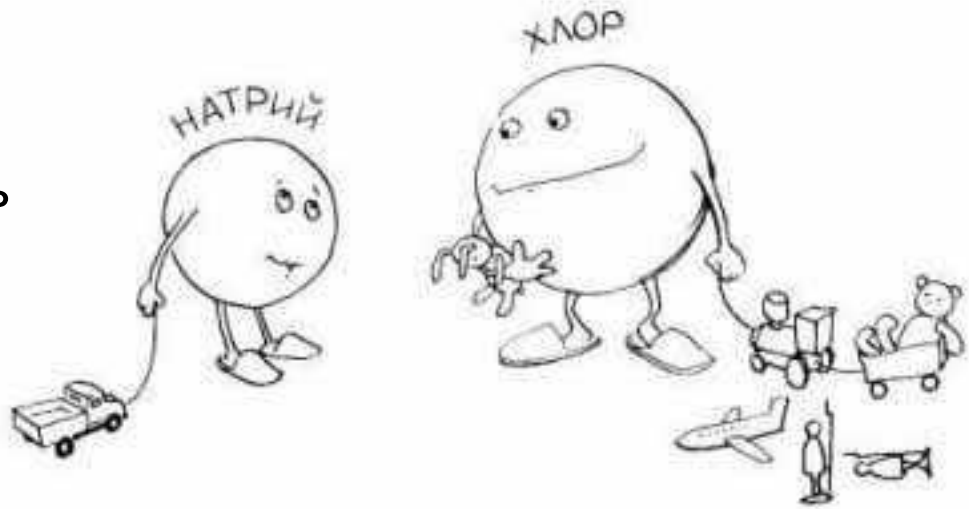
В результате взаимодействия хлора с аммиаком образуется NCl3 (хлористый азот, взрывчатая желтая маслянистая жидкость) по уравнению:

$$4NH_3 + 3Cl_2 = NCl_3 + 3NH_4Cl$$

В условиях нашего опыта хлористый азот моментально разлагается, чем и объясняется треск и маленькие вспышки в колбе

Хлор очень
сильный окислитель

$Cl_2+2Na=2NaCl$



# Применения хлора

- В производстве пластикатов, синтетического каучука и др.
- Для отбеливания в текстильной и бумажной промышленности
- Производство веществ, убивающих вредных для посевов насекомых, но безопасные для растений.
- Использовался как боевое отравляющее вещество (слезоточивый газ), а так же для производства других боевых отравляющих веществ: иприт, фосген.
- Для обеззараживания воды — «хлорирования».
- В пищевой промышленности зарегистрирован в качестве пищевой добавки **E925**.
- В химическом производстве  ядов, лекарств, удобрений.
- В металлургии для производства чистых металлов: титана, олова, тантала, ниобия.
- Как индикатор солнечных нейтрино в хлор-аргонных детекторах.

Оконный профиль изготовленный из хлорсодержащих полимеров

Основным компонентом отбеливателей является хлорная вода

- Хлор — токсичный удушливый газ, при попадании в лёгкие вызывает ожог лёгочной ткани, удушье.
- Раздражающее действие на дыхательные пути оказывает при концентрации в воздухе около 0,006 мг/л (т.е. в два раза выше порога восприятия запаха хлора).
- Хлор был одним из первых химических отравляющих веществ, использованных Германией в Первую мировую войну.
- При работе с хлором следует пользоваться защитной спецодеждой, противогазом, перчатками. Н
- а короткое время защитить органы дыхания от попадания в них хлора можно тряпичной повязкой, смоченной раствором сульфита натрия $Na_2SO_3$ или тиосульфата натрия $Na_2S_2O_3$.

© Wikipedia.org