

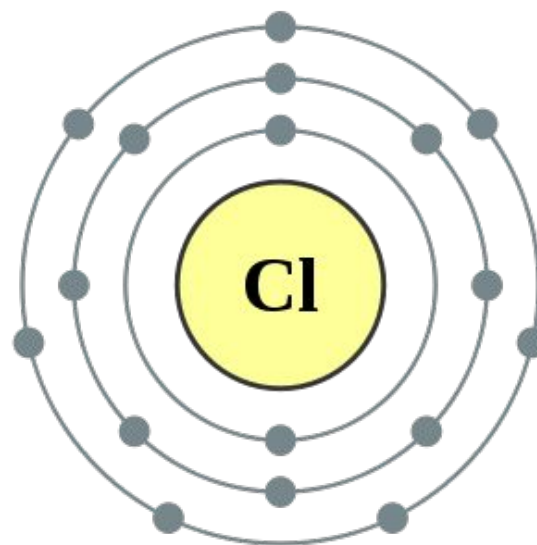
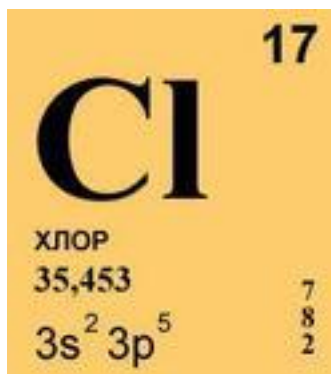
# Хлор



Хлор (Cl) - элемент  
VII A группы

17: Chlorine

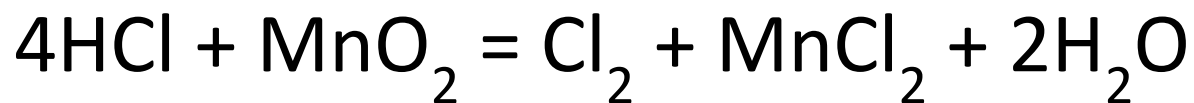
2,8,7



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

# История открытия

Впервые хлор был получен  
в 1772 г. Шееле:



- 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 — активным



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 природе он встречается только в виде соединений в составе минералов: галита  $\text{NaCl}$ , сильвина  $\text{KCl}$ , сильвинита  $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ , бишофита  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , карналлита  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , каинита  $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .

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
<sup>35</sup> Cl	34.968852721	Стабилен	—	3/2
<sup>36</sup> Cl	35.9683069	301000 лет	β-распад в <sup>36</sup> Ar	0
<sup>37</sup> Cl	36.96590262	Стабилен	—	3/2
<sup>38</sup> Cl	37.9680106	37,2 минуты	β-распад в <sup>38</sup> Ar	2
<sup>39</sup> Cl	38.968009	55,6 минуты	β-распад в <sup>39</sup> Ar	3/2
<sup>40</sup> Cl	39.97042	1,38 минуты	β-распад в <sup>40</sup> Ar	2
<sup>41</sup> Cl	40.9707	34 с	β-распад в <sup>41</sup> Ar	
<sup>42</sup> Cl	41.9732	46,8 с	β-распад в <sup>42</sup> Ar	
<sup>43</sup> Cl	42.9742	3,3 с	β-распад в <sup>43</sup> 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 °С)	1,48
Вода (80 °С)	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  $\text{NCl}_3$  (хлористый азот, взрывчатая желтая маслянистая жидкость) по уравнению:

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



Хлор очень  
сильный окислитель



# Применения хлора

- В производстве пластиков, 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  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  или тиосульфата натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .