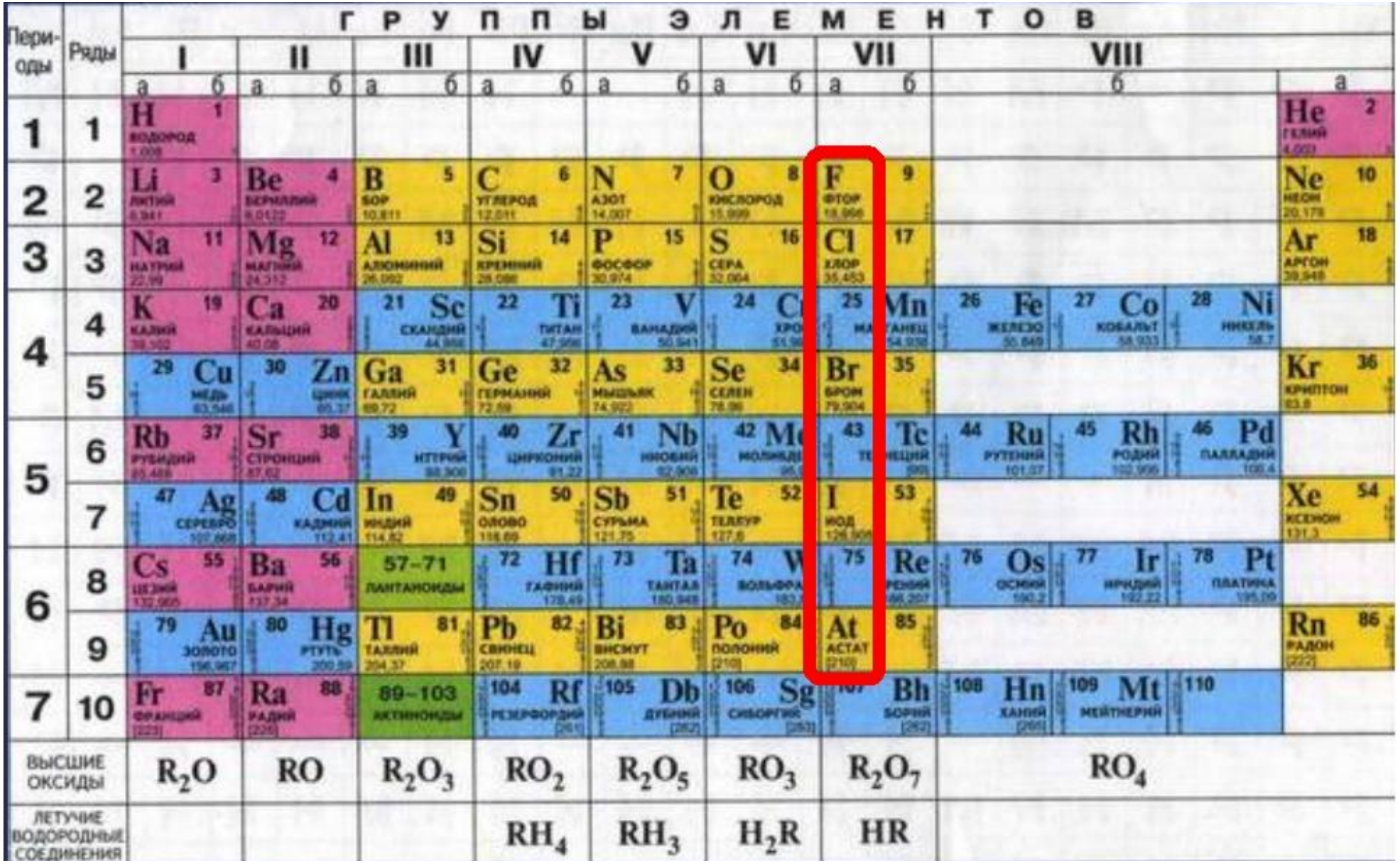
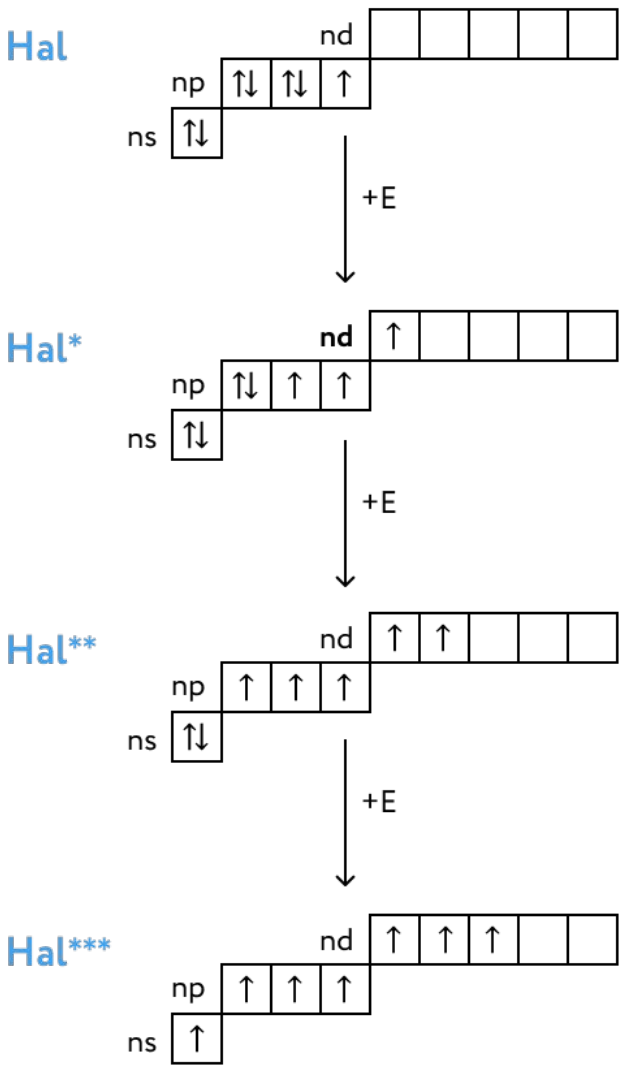
Галогены

Положение в ПСХЭ



Электронная конфигурация ns^2np^5

n – номер валентного уровня



$ns^2np^4nd^1$

валентность III

$ns^2np^3nd^2$

валентность V

$ns^1np^3nd^3$

валентность VII

Элемент	№	Конфигурация внешнего энергетического уровня	Возможные степени окисления	Возможные значения валентности	Изменение свойств
F	9	$2s^2 2p^5$	-1, 0	I	• Радиус увеличивается • Электроотрицательность уменьшается • Неметаллические свойства уменьшаются
Cl	17	$3s^2 3p^5$	-1, 0, +1, +3, +5, +7	I, III, V, VII	
Br	35	$4s^2 4p^5$			
I	53	$5s^2 5p^5$			

Распространённость галогенов в природе

- CaF_2 — плавиковый шпат
- Na_3AlF_6 — криолит
- $NaCl$ — поваренная соль (каменная соль)
- KCl — сильвин
- $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ — карналлит

Простые вещества

Фтор	Хлор
Бром	Йод

Простые вещества: физические свойства

Галоген	F	Cl	Br	I
Агрегатное состояние	Газ	Газ	Жидкость	Твердые кристаллы
Цвет	Светло-желтый	Жёлто-зелёный	Буровато-коричневый	Тёмно-серый с металлическим блеском
Запах	Резкий	Резкий, удушливый	Резкий, зловонный	Резкий
Т плавления	–220°С	–101°С	–7°С	113,5°С
Т кипения	–188°С	–34°С	58°С	185°С

Способы получения галогенов

1. Получение фтора.

$$2KHF_2 \rightarrow 2K + H_2 + 2F_2$$

3. Получение брома.

$$2HBr + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2HCl$$

$$MnO_2 + 4HBr \rightarrow MnBr_2 + Br_2 + 2H_2O$$

4. Получение йода.

$$2KI + Cl_2 \rightarrow I_2 + 2KCl$$

$$2KI + MnO_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow I_2 + K_2SO_4 + MnSO_4 + 2H_2O$$

Способы получения галогенов

2. Получение хлора.

- Электролиз расплава хлорида натрия

$$NaCl \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$

$$K(-):\quad Na^{+} + 1e \rightarrow Na^{0}$$

$$A(+):\quad 2Cl^{-} - 2e \rightarrow Cl_2^{0}$$

$$2Na^{+} + 2Cl^{-} \rightarrow 2Na^{0} + Cl_2^{0}$$

$$2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2$$

- Электролиз раствора хлорида натрия

$$NaCl \rightarrow Na^{+} + Cl^{-}$$

$$K(-):\quad 2H_2O + 2e \rightarrow H_2^{0} + 2OH^{-}$$

$$A(+):\quad 2Cl^{-} - 2e \rightarrow Cl_2^{0}$$

$$2H_2O + 2Cl^{-} \rightarrow H_2^{0}\uparrow + 2OH^{-} + Cl_2^{0}\uparrow$$

$$2NaCl + 2H_2O \rightarrow H_2\uparrow + 2NaOH + Cl_2\uparrow$$

- В лаборатории

$$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$$

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2MnCl_2 + 2KCl + 5Cl_2\uparrow + 8H_2O$$

$$KClO_3 + 6HCl \rightarrow KCl + 3Cl_2\uparrow + 3H_2O$$

$$K_2Cr_2O_7 + 14HCl \rightarrow 2CrCl_3 + 2KCl + 3Cl_2\uparrow + 7H_2O$$

Химические свойства галогенов

1. Взаимодействие с металлами и неметаллами

1.1. Галогены не горят на воздухе:

$2F_2 + O_2 \rightarrow 2OF_2$

1.2. Взаимодействие с серой:

$S + Cl_2 \rightarrow SCl_2 \quad (S_2Cl_2)$

$S + 3F_2 \rightarrow SF_6$

1.3. Взаимодействие с фосфором и углеродом:

$2P + 5Cl_2 \rightarrow 2PCl_5$

$2P + 3Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$

$2F_2 + C \rightarrow CF_4$

1.4. Взаимодействие с металлами:

$3Cl_2 + 2Fe \rightarrow 2FeCl_3$

$I_2 + Fe \rightarrow FeI_2$

$Cl_2 + Cu \rightarrow 2CuCl_2$

$I_2 + 2Cu \rightarrow 2CuI$

Химические свойства галогенов

2. Взаимодействие со сложными веществами

2.1. Растворение в воде:

$Cl_2 + H_2O \leftrightarrow HCl + HClO$

$Cl_2 + 6H_2O \leftrightarrow 5HCl + HClO_3$

$2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$

2.2. Растворение в щелочах:

$Cl_2 + 2NaOH_{(хол.)} \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

$3Cl_2 + 6NaOH_{(гор.)} \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$

$2Cl_2 + 2Ca(OH)_{2(хол.)} \rightarrow CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2H_2O$

2.3. Взаимодействие с солями и галогеноводородами:

$Cl_2 + 2NaI \rightarrow 2NaCl + I_2$

$Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$

Домашнее задание

- Учебник Еремин, Кузьменко:
- Учить §2, выполнить №6
- Учить §3, выполнить №5-7