

Методика обучения решению заданий ОГЭ по теме «Степень окисления. Окислительно-восстановительная реакция». Разбор типичных ошибок обучающихся при решении заданий № 4, 15, 20 ОГЭ по химии.

Выполнила: О. А. Березина, учитель химии и биологии  
МБОУ «Борисовская сош» Вологодской области, Бабаевского района

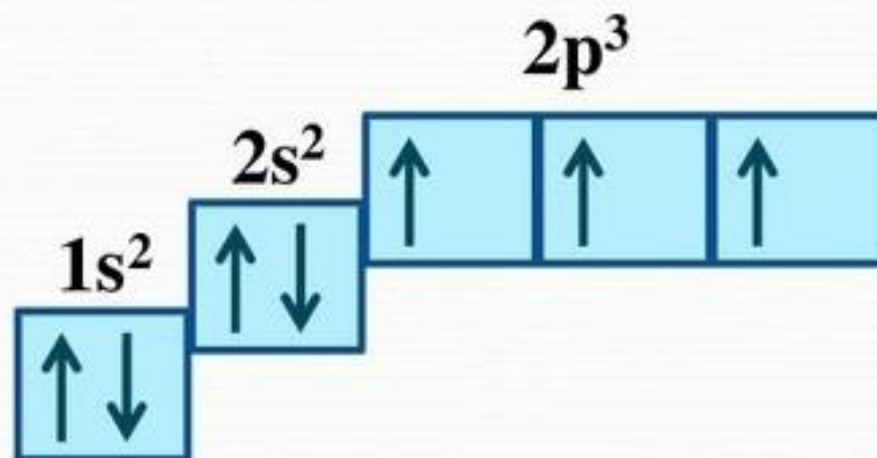
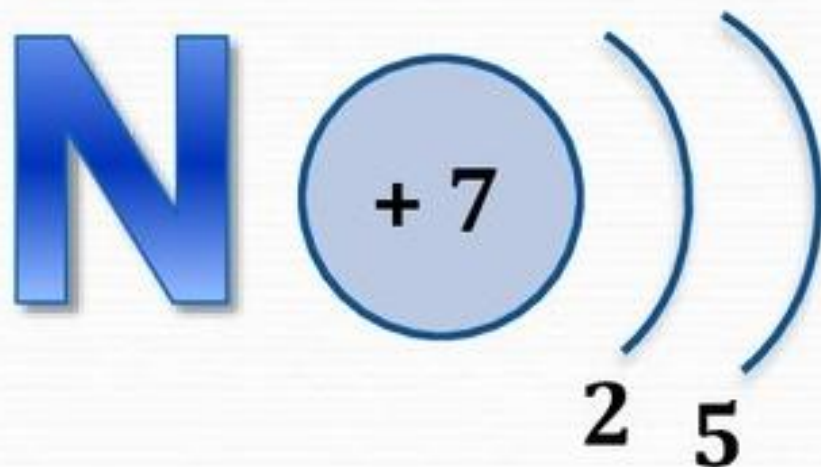
# Цель

- Рассмотреть этапы формирования у обучающихся навыка определения степеней окисления элементов и уравнивания окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Разобрать типичные ошибки в заданиях №4, 15, 20.

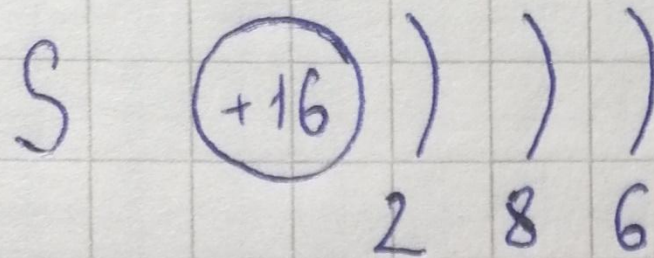
# Степень окисления

- условный заряд **атома** химического элемента в соединении, рассчитанный исходя из предположения, что все связи в его молекуле – ионные, то есть все **электронные пары** смещены к атомам с **большой электроотрицательностью**.

# Строение атома азота



# Строение атома серы



S

	s		p				d				
1	↑↓										
2	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓							
3	↑↓	↑↓	↑	↑							

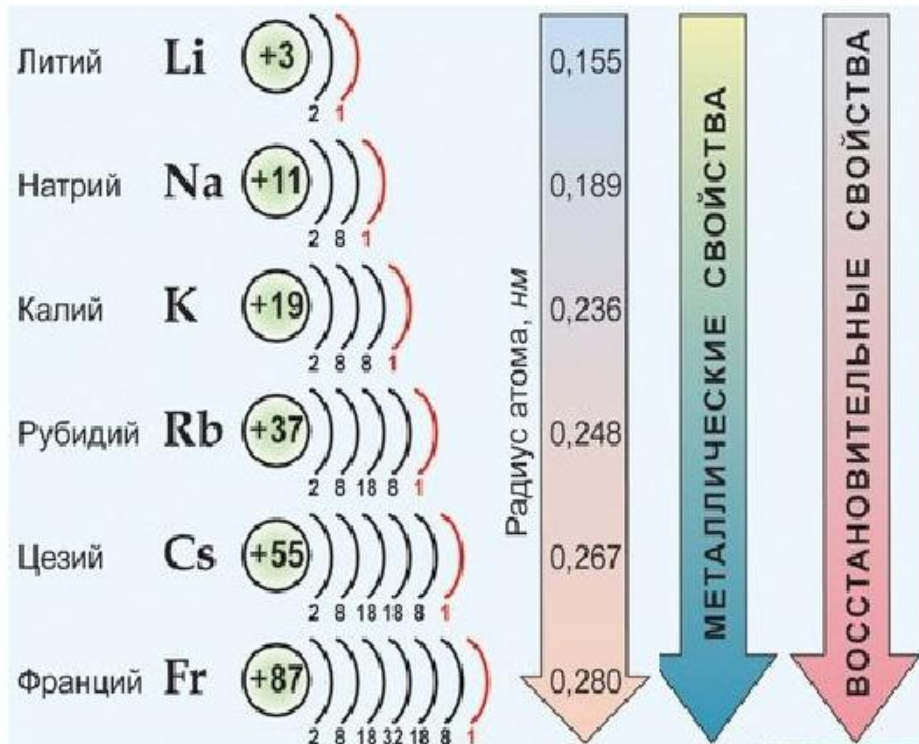
# Электроотрицательность

Свойство атомов данного элемента оттягивать на себя электроны от атомов других элементов в соединениях.

- На основе знаний о строении атома формируем представления о закономерностях изменения заряда ядра, радиуса атома, легкости отдачи электронов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности и свойств элементов в периодах и группах

# Изменение свойств элементов в группах (А) сверху вниз ↓

## ► 1. Радиус атома



Увеличивается число энергетических уровней.

Внешние  $e$  слабее притягиваются друг к другу.

$e$  атому отдавать легче.

Возрастают металлические свойства.

Франций – самый металлический (сильный) металл

# Закономерности в периодах

	Растет заряд ядра атома и масса атома (по порядковому №)
	Уменьшается радиус атома
	Уменьшается способность атомов отдачи электронов, следовательно растет прочность связи валентных электронов с ядром
	Увеличивается EI (энергия ионизации)
	Растет Э.О. (электроотрицательность)
	Уменьшаются свойства металлов, растут свойства неметаллов

- Мы пишем слева направо, поэтому появляется ошибка ощущения, что вправо радиус атома должен увеличиваться, что на самом деле неверно, поэтому следует закреплять знания решением заданий по данной теме.



# Подсказка

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Группы									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
п е р и о д ы	1	1 <b>H</b> 1,008 Водород						(H)	Радиус атома уменьшается 30 раз	2 <b>He</b> 4,00 Гелий	
	2	3 <b>Li</b> 6,94 Литий	4 <b>Be</b> 9,01 Бериллий	5 <b>B</b> 10,81 Бор	6 <b>C</b> 12,01 Углерод	7 <b>N</b> 14,00 Азот	8 <b>O</b> 16,00 Кислород	9 <b>F</b> 19,00 Фтор	Неметаллы, окислители кислотные	10 <b>Ne</b> 20,18 Неон	
	3	11 <b>Na</b> 22,99 Натрий	12 <b>Mg</b> 24,31 Магний	13 <b>Al</b> 26,98 Алюминий	14 <b>Si</b> 28,09 Кремний	15 <b>P</b> 30,97 Фосфор	16 <b>S</b> 32,06 Сера	17 <b>Cl</b> 35,45 Хлор		18 <b>Ar</b> 39,95 Аргон	
	4	19 <b>K</b> 39,10 Калий	20 <b>Ca</b> 40,08 Кальций	21 <b>Sc</b> 44,96 Скандий	22 <b>Ti</b> 47,90 Титан	23 <b>V</b> 50,94 Ванадий	24 <b>Cr</b> 52,00 Хром	25 <b>Mn</b> 54,94 Марганец	26 <b>Fe</b> 55,85 Железо	27 <b>Co</b> 58,93 Кобальт	28 <b>Ni</b> 58,69 Никель
	5	29 <b>Cu</b> 63,55 Медь	30 <b>Zn</b> 65,39 Цинк	31 <b>Ga</b> 69,72 Галлий	32 <b>Ge</b> 72,59 Германий	33 <b>As</b> 74,92 Мышьяк	34 <b>Se</b> 78,96 Селен	35 <b>Br</b> 79,90 Бром			36 <b>Kr</b> 83,80 Криптон
	6	37 <b>Rb</b> 85,47 Рубидий	38 <b>Sr</b> 87,62 Стронций	39 <b>Y</b> 88,91 Иттрий	40 <b>Zr</b> 91,22 Цирконий	41 <b>Nb</b> 92,91 Ниобий	42 <b>Mo</b> 95,94 Молибден	43 <b>Tc</b> 98,91 Технеций	44 <b>Ru</b> 101,07 Рутений	45 <b>Rh</b> 102,91 Родий	46 <b>Pd</b> 106,42 Палладий
	7	47 <b>Ag</b> 107,87 Серебро	48 <b>Cd</b> 112,41 Кадмий	49 <b>In</b> 114,82 Индий	50 <b>Sn</b> 118,69 Олово	51 <b>Sb</b> 121,75 Сурьма	52 <b>Te</b> 127,60 Теллур	53 <b>I</b> 126,90 Иод			54 <b>Xe</b> 131,29 Ксенон
	8	55 <b>Cs</b> 132,91 Цезий	56 <b>Ba</b> 137,33 Барий	57 <b>La*</b> 138,91 Лантан	58 <b>Hf</b> 178,49 Гафний	59 <b>Ta</b> 180,95 Тантал	60 <b>W</b> 183,85 Вольфрам	61 <b>Re</b> 186,21 Рений	62 <b>Os</b> 190,2 Осмий	63 <b>Ir</b> 192,22 Иридий	64 <b>Pt</b> 195,08 Платина
	9	79 <b>Au</b> 196,97 Золото	80 <b>Hg</b> 200,59 Ртуть	81 <b>Tl</b> 204,38 Таллий	82 <b>Pb</b> 207,2 Свинец	83 <b>Bi</b> 208,98 Висмут	84 <b>Po</b> [209] Полоний	85 <b>At</b> [210] Астат			86 <b>Rn</b> [222] Радон
	10	87 <b>Fr</b> [223] Франций	88 <b>Ra</b> 226 Радий	89 <b>Ac**</b> [227] Актиний	90 <b>Rf</b> [261] Резерфордий	91 <b>Db</b> [262] Дубний	92 <b>Sg</b> [266] Сибгрий	93 <b>Bh</b> [264] Борий	94 <b>Hs</b> [269] Хассий	95 <b>Mt</b> [268] Мейтнерий	96 <b>Ds</b> [271] Дармштадтий
	11	111 <b>Rg</b> [280] Рентгений	112 <b>Cn</b> [285] Коперниций	113 <b>Nh</b> [286] Нихоний	114 <b>Fl</b> [289] Флеровий	115 <b>Mc</b> [290] Московский	116 <b>Lv</b> [293] Ливерморий	117 <b>Ts</b> [294] Теннесси			118 <b>Og</b> [294] Оганесон

Радиус атома растёт  
30 увеличивается  
Металлы, восстановители  
основные

\* Лантаноиды

58 <b>Ce</b> 140 Церий	59 <b>Pr</b> 141 Празеодим	60 <b>Nd</b> 144 Неодим	61 <b>Pm</b> [145] Прометий	62 <b>Sm</b> 150 Самарий	63 <b>Eu</b> 152 Европий	64 <b>Gd</b> 157 Гадолиний	65 <b>Tb</b> 159 Тербий	66 <b>Dy</b> 162,5 Диспрозий	67 <b>Ho</b> 165 Гольмий	68 <b>Er</b> 167 Эрбий	69 <b>Tm</b> 169 Тулий	70 <b>Yb</b> 173 Иттербий	71 <b>Lu</b> 175 Лютеций
------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

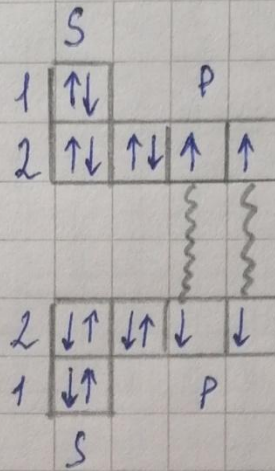
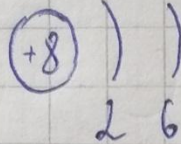
\*\* Актинοиды

90 <b>Th</b> 232 Торий	91 <b>Pa</b> 231 Протактиний	92 <b>U</b> 238 Уран	93 <b>Np</b> 237 Нептуний	94 <b>Pu</b> [244] Плутоний	95 <b>Am</b> [243] Америций	96 <b>Cm</b> [247] Кюрий	97 <b>Bk</b> [247] Берклий	98 <b>Cf</b> [251] Калифорний	99 <b>Es</b> [252] Эйнштейний	100 <b>Fm</b> [257] Фермий	101 <b>Md</b> [258] Менделеевий	102 <b>No</b> [259] Нобелий	103 <b>Lr</b> [262] Лоуренсий
------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

# Химическая связь

$O_2$

0



— связи за счет  
одних  $e^-$  пар

$O=O$

# Степень окисления

- условный заряд **атома** химического элемента в соединении, рассчитанный исходя из предположения, что все связи в его молекуле – ионные, то есть все **электронные пары смещены к атомам с большей электроотрицательностью.**

# Основные этапы формирования понятия «степень окисления»

- Строение атома
- Электроотрицательность
- Закономерности изменения свойств в группах и периодах
- Химическая связь
- Степень окисления

# Правила определения степеней окисления

- Постоянная степень окисления фтора  $F^{-1}$
- Постоянная степень окисления водорода  $H^{+1}$ . Но:  $Na^{+1}H^{-1}$ ,  $Si^{+4}H_4^{-1}$   
(разная электроотрицательность Na – 0,98; Si – 1,8; H – 2,20)
- Постоянная степень окисления кислорода  $O^{-2}$ . Но:  $O^{+2}F_2^{-1}$ ,  $H_2^{+1}O_2^{-1}$

# Правила определения степеней окисления

- Степень окисления простых веществ равна нулю:  $\text{Cl}_2^0$ ,  $\text{F}_2^0$ ,  $\text{Fe}^0$   
(У простых веществ без индексов ставят степень окисления, как у атома в соединении)
- Степень окисления элементов I, II, III группы равна номеру группы с плюсом  
(бор имеет высшую +3, низшую -3)
- Исключение: Cu, Ag, Au

# Соединения меди, серебра и золота

	+1	+2	+3
Cu	$\text{Cu}_2\text{O}$ $\text{CuOH}$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ (устойчивая)	$\text{Cu}_2\text{O}_3$ $\text{KCuO}_2$
Ag	$\text{AgCl}$ , $\text{AgNO}_3$ (устойчивая)	$\text{AgS}$ $\text{AgF}_2$	$\text{Ag}_2\text{O}_2$ ( $\text{AgAgO}_2$ )
Au	$\text{AuBr}$ $\text{AuH}$	$\text{AuSO}_4$ $\text{AuS}$	$\text{AuBr}_3$ (устойчивая)

Делают ошибки в определении степеней окисления меди в соединениях  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CuNO}_3$

# Правила определения степеней окисления

- Степень окисления кислотного остатка постоянна.
- $\text{CuSO}_4$  образован  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , расставив степени в которой мы сможем определить верную степень окисления меди +2.
- $\text{CuNO}_3$  образован  $\text{HNO}_3$ , расставив степени в которой мы сможем определить верную степень окисления меди +1.



# Правила определения степеней окисления

Элементы- неметаллы с IV группы имеют переменную степень окисления:

- - высшая (максимальная) равна номеру группы с плюсом
- - низшая (минимальная) равна номер группы минус восемь.

(У бора высшая +3, низшая -3)

# Правила определения степеней окисления

- Металлы во всех сложных соединениях имеют только положительные степени окисления.

(В соединениях типа  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  можно использовать мнемонический прием: степень окисления атома металла равна цифре за скобкой).

- Низшая (минимальная) степень окисления металлов равна нулю.

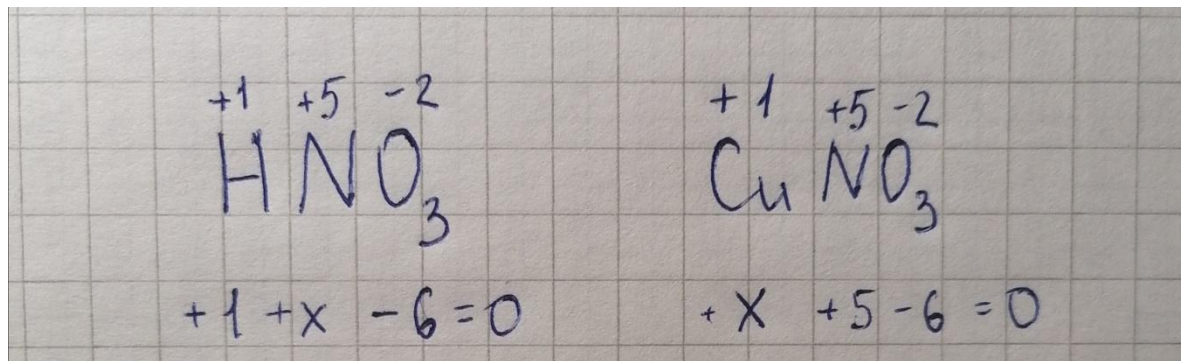
# Нахождение степеней окисления элементов в бинарных соединениях

Краткий алгоритм:

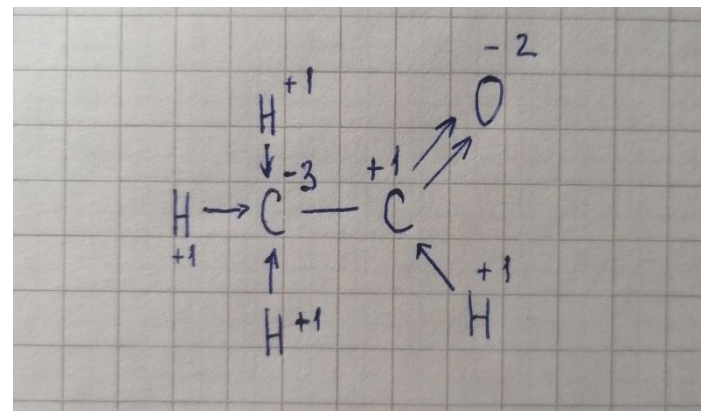
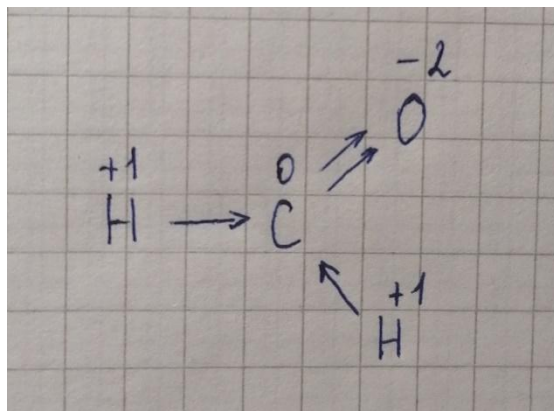
- Ставим степень окисления у того атома, в котором уверены (фтор, кислород, водород, элементы I, II, III группы)
- Умножаем на индекс этого атома
- Делим полученное число на индекс второго атома
- Записываем степень окисления второго атома с противоположным знаком
- Помним: алгебраическая сумма степеней окисления в молекуле равна нулю, а в ионе – заряду иона

Способы нахождения степеней окисления элементов в сложных соединениях, которые содержат более трех элементов.

- Алгебраический



- Графический



## Типы заданий (№4, повышенный уровень, 2 балла)

Решение заданий начинаем от простого к сложному:

- Степень окисления серы в соединении  $K_2S$  равна  
1) +4 2) +6 3) -2 4) 0
- Часто ошибаются в определении степени окисления азота в соединениях аммония (-4 вместо -3)
- Ошибки: определив степень окисления серы -2, ставят ответ «2» вместо «3»

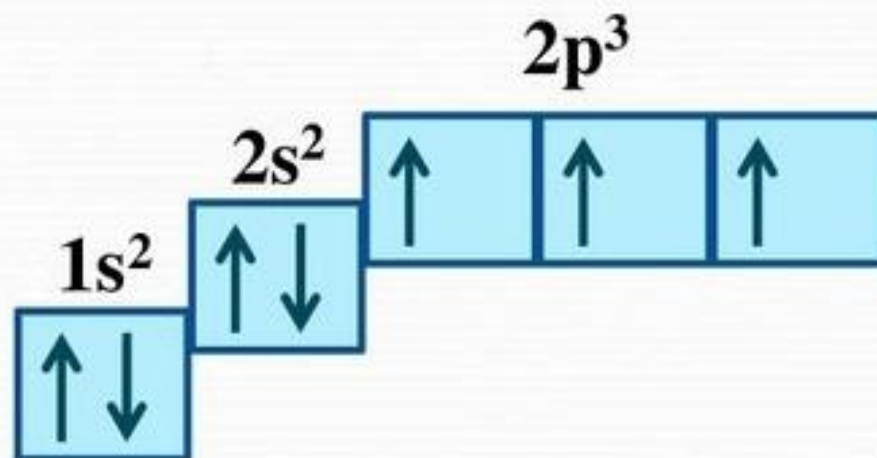
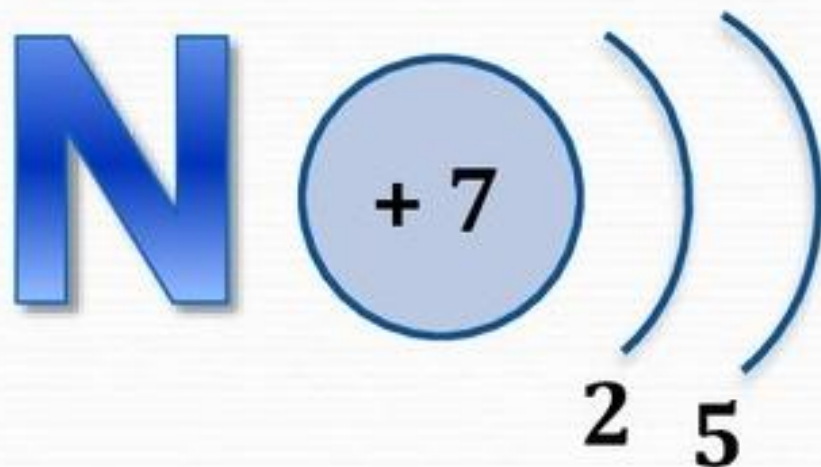
## Типы заданий (№4)

- Высшая и низшая степень окисления фосфора соответственно равны:  
1) -3 и +5 2) +3 и +5 3) +5 и 0 4) +5 и -3
- Низшие степени окисления магния и углерода соответственно равны:  
1) +2 и +4 2) -2 и -4 3) 0 и -4 4) 0 и -2
- Ошибки: «головокружение от успехов», невнимательное прочтение задания

## Типы заданий (№4)

- Степень окисления и валентность азота в  $N_2O_5$  соответственно равны:  
1) -5 и V 2) +5 и V 3) +5 и IV 4) +3 и V
- Часто совершают ошибки в тех соединениях, в которых степень окисления и валентность не совпадают: пероксиды, азотная кислота, оксид азота (V), соединения аммония, пирит ( $FeS_2$ ), персульфид водорода ( $H_2S_2$ )

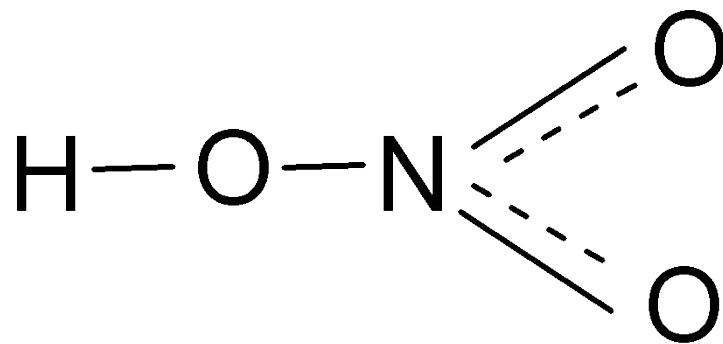
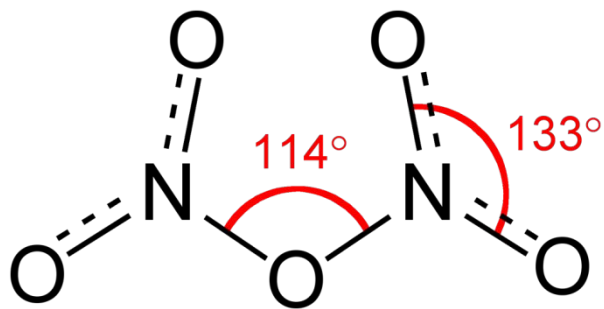
# Строение атома азота





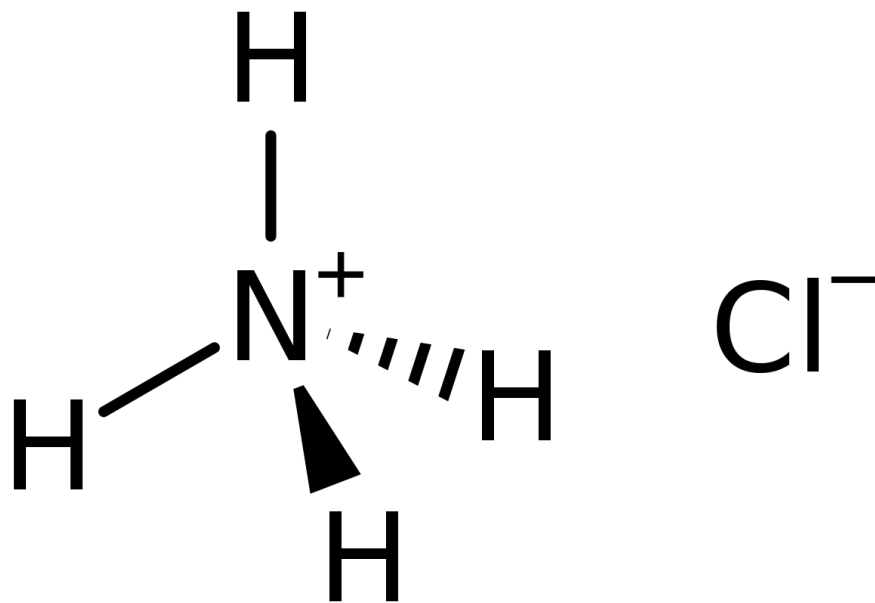
# Оксид азота (V), азотная кислота

- Валентность IV и степень окисления +5 у азота



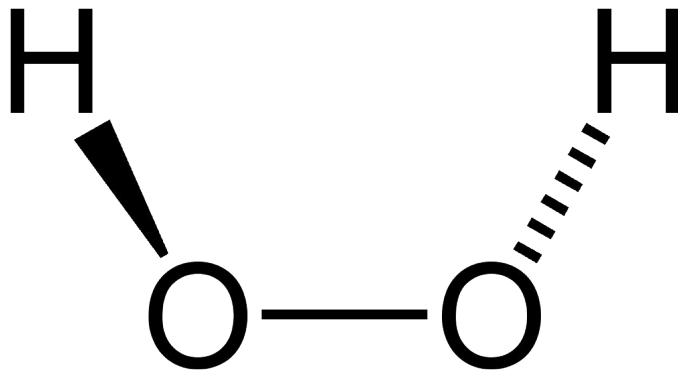
# Соединения аммония (на примере хлорида аммония)

- Валентность IV и степень окисления -3 у азота



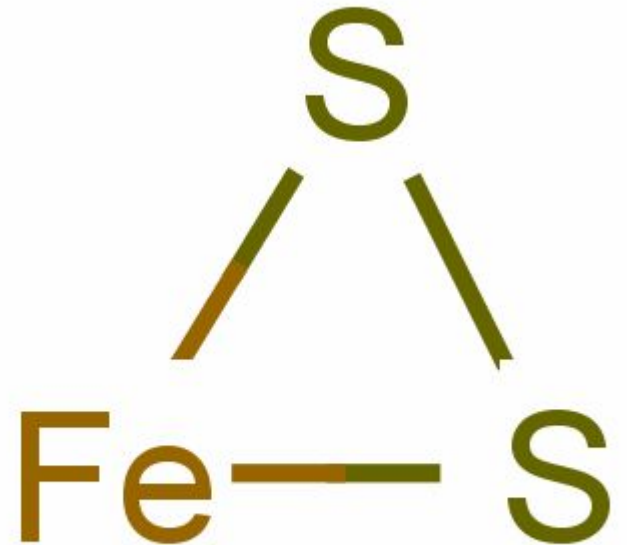
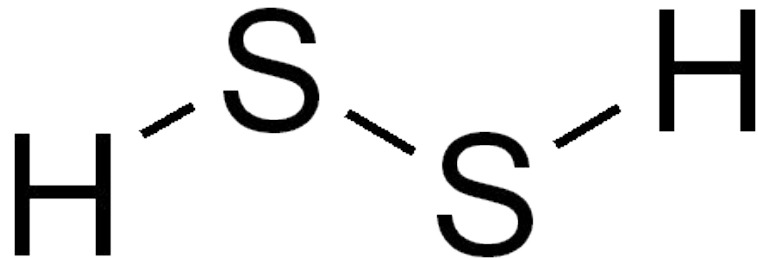
# Пероксиды

- Валентность II и степень окисления -1 у кислорода



# Соединения серы

- В персульфиде и пирите сера имеет валентность II и степень окисления -1



# Типичные ошибки

- Неверно определена степень окисления атомов: например, у простого вещества определили степень окисления, как у атома в сложном соединении.
- В ответ вписано значение степени окисления, а не номер ответа.
- Неверное определение несовпадающих степеней окисления и валентностей у атомов в соединениях.

## Задание №15 и 20

- В задании номер 15 предлагается определить процесс окисления или восстановления, выбрать окислительно-восстановительную реакцию, поэтому целесообразно после изучения степеней окисления приступить к заданию №20, поскольку оно позволит подготовить и задание №15.

# Задание №20 (ОВР, высокий уровень, 3 балла)

Алгоритм:

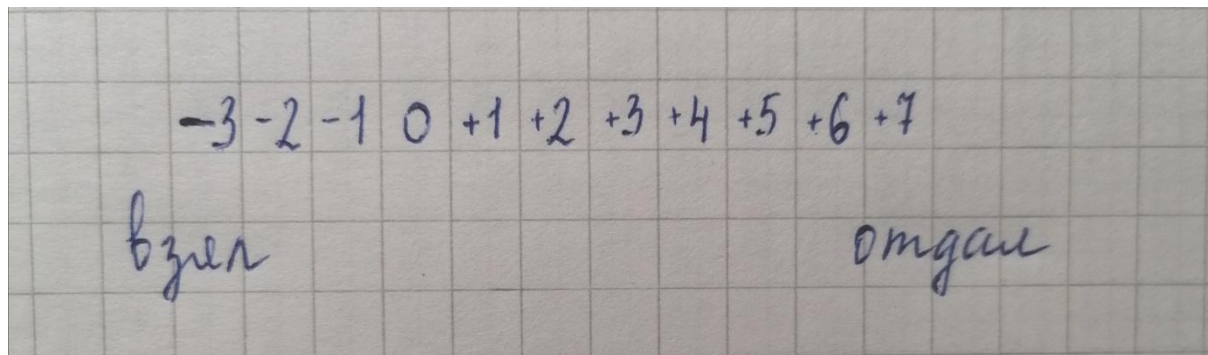
1. Переписать схему реакции

(часто нитриты и сульфиты записывают как нитраты и сульфаты)

2. Расставить степени окисления.

3. Определить, какие атомы изменили степени окисления.

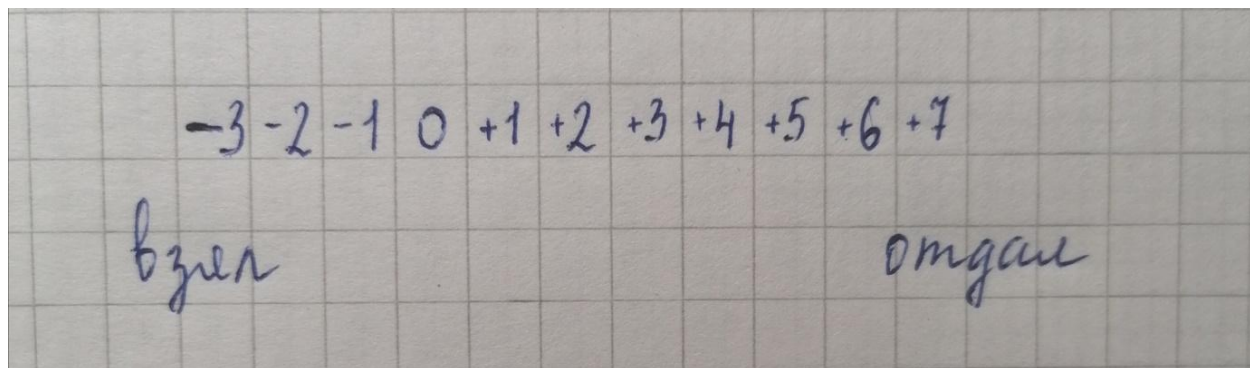
## Подсказка для составления полуреакций (схемы перехода электронов)



4. Составить полуреакции (схемы переходов электронов).
5. Определить НОК для принятых и отданных электронов.
6. Рассчитать коэффициенты.
7. Подписать окислитель и восстановитель.  
(подписываем сразу, чтобы потом не забыть это сделать)
8. Расставить коэффициенты, уравнять ОВР.

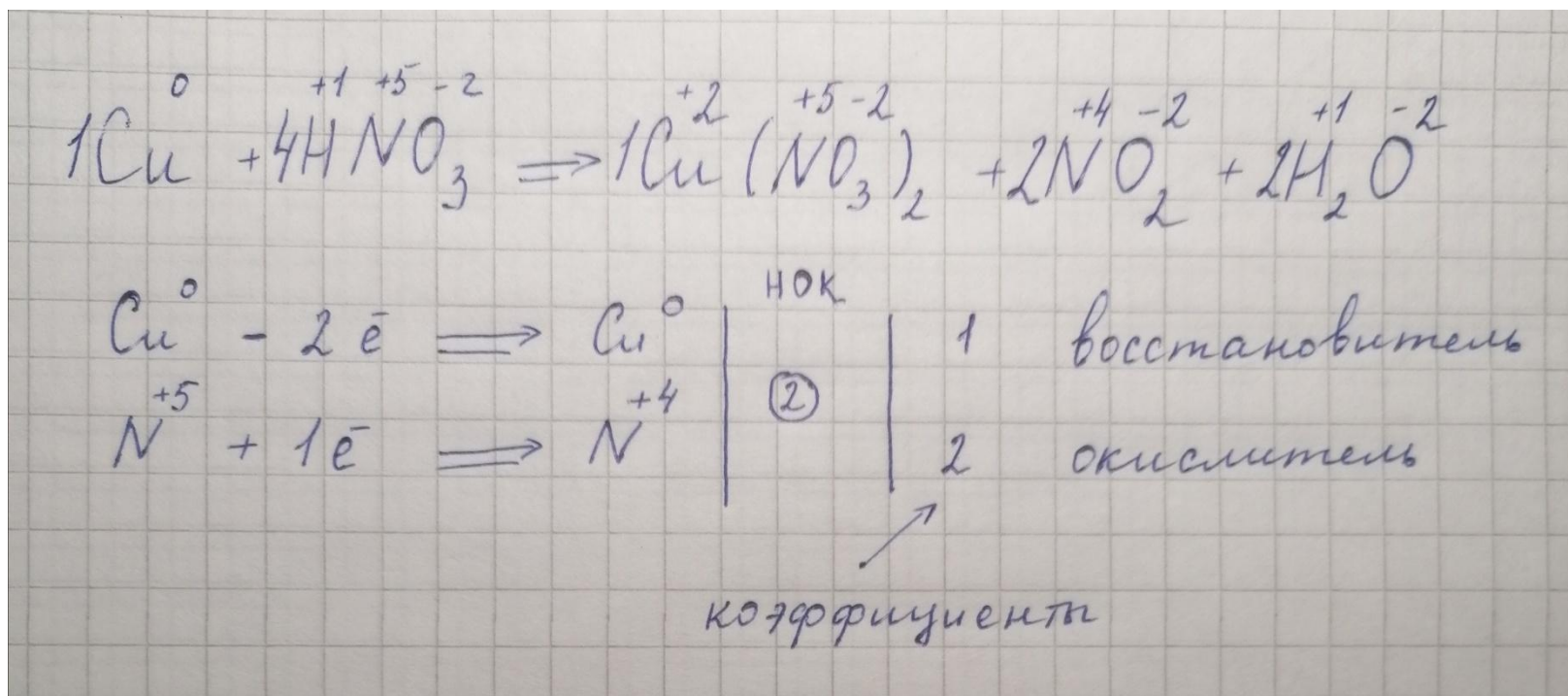


# Подсказка для определения окислителя и восстановителя



- ВВО – взял, восстановился, является окислителем.
  - ООВ – отдал, окислился, является восстановителем.
  - Строго следить за тем, чтобы обучающиеся проговаривали, что окислителями или восстановителями являются исходные вещества химических реакций (пример далее)
- Часто путают понятия «окислитель», «окисление».

# Пример оформления



- В данном случае  $\text{Cu}^0$  – восстановитель,  $\text{N}^{+5}$  или  $\text{HNO}_3$  – окислитель.

Можно использовать вариант со стрелками под уравнением.

# Как найти у себя ошибку?

- Отложить задание.
- Проверить, верно ли записана схема реакции.  
(Часто «теряют» индексы в подобных соединениях:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , вместо  $\text{KNO}_2$  пишут  $\text{KNO}_3$ )
- Заново расставить степени окисления.
- Проверить полуреакции (схемы переходов электронов).  
(При переходе из положительных в отрицательные степени окисления и наоборот часто считают неверно: был +6 стал -2, взял 4 электрона, а верно - взял 8)
- Проверить, не поставлен ли коэффициент там, где он равен 1.

## Задание №20

- Начинаем с простых уравнений, чтобы у обучающихся сформировался навык уравнивания и они чувствовали уверенность в себе. Для этих целей неплохо подходят схемы взаимодействия азотной кислоты с металлами до образования  $\text{NO}_2$  или  $\text{NO}$ , взаимодействия серной и азотной концентрированных кислот с неметаллами.

## Задание №20 (примеры)

Для закрепления навыка:

- $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{SO}_2$
- $\text{PH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

## Задание №20

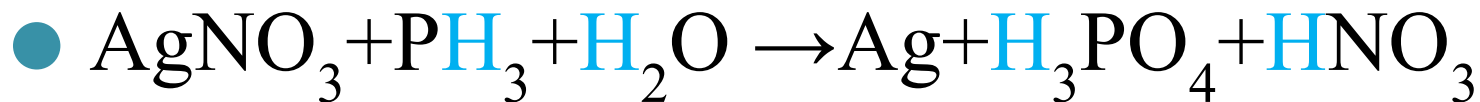
- Далее, для усложнения мы берем реакции, в которых элементы встречаются в составе нескольких веществ, что сначала приводит детей в тупик, а потом они уже уверенно решают такие задания.
- Определенную сложность вызывают натрий и азот в одном уравнении (Na, N), хром и хлор (Cr, Cl)

# Задание №20 (примеры)

Усложнение:



(путают азот и натрий)



## Задание №20

- Далее, мы берем уравнения, в которых встречаются двухатомные молекулы простых веществ, в которых нужно учитывать индекс.
- $\text{KNO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NO} + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HBr}$

Используем правило: коэффициент идет к тому веществу, в котором учитывали индекс у атома.



## Задание №20

- После, берем реакции, в которых индекс учитывается у атомов, входящих в состав сложного вещества.
- $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Zn} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$

# Задание №20

Диспропорционирование:

- $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$

Некоторые не могут найти вторую пару для полуреакций, потому что «хлор уже изменил степень окисления»

Конпропорционирование:

- $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KNO}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{HCl}^{-1} + \text{KCl}^{+5}\text{O}_3 \rightarrow \text{KCl}^{-1} + \text{Cl}_2^0 + \text{H}_2\text{O}$

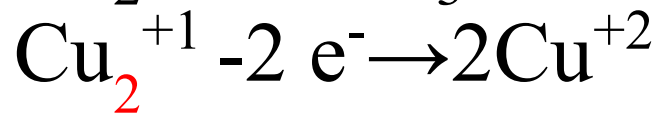
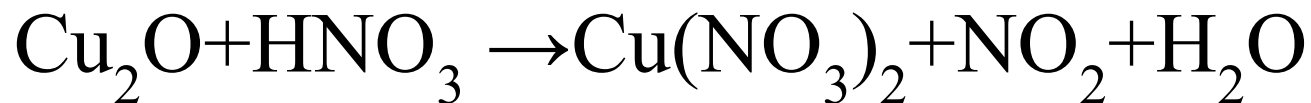
В последнем случае дети неверно определяют пары атомов для полуреакции.

# Типичные ошибки

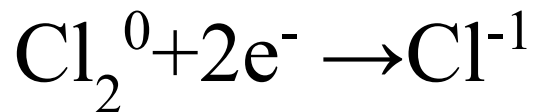
- Неверно расставлены коэффициенты в уравнении реакции, потому что:
  - Неверно подсчитано НОК;
  - Вместо коэффициентов взяты значения количества принятых и отданных электронов;
  - Не учтены индексы за скобками;
  - Подсчитаны не все атомы в продуктах реакции или исходных веществах;
  - При подсчете атомов ошибаются в количестве натрия и азота, хрома и хлора.

# Типичные ошибки

- Степени окисления ( $\text{N}^{+5}\text{O}_3^{-2}$ ) записаны как заряды ионов ( $\text{N}^{5+}\text{O}_3^{2-}$ )
- В полуреакциях у атомов элементов, входящих в состав сложного вещества индекс записан, как у простого:



- Не уравнены части полуреакции:



# Типичные ошибки

- Неверно определен окислитель и восстановитель (наоборот).
- Неверно определено, какой элемент принял, а какой – отдал электроны, значит, и окислитель и восстановитель.
- Краткая запись: окисл., о., ок. – здесь точно не понять, что записано: окислитель или окисление, поэтому баллы за такую запись снимаются.

# Задание №15 (базовый уровень, 1 балл)

- Самый простой тип – определить в схеме процесс окисления или восстановления.
- А)  $C^0 \rightarrow C^{+4}$
- Б)  $N^{+5} \rightarrow N^{+2}$
- В)  $S^{+8} \rightarrow S^{-2}$
- 1. Окисление
- 2. Восстановление

Ошибка: неверно определяют, взял или отдал электроны ; под А углерод восстановитель и выбирают ответ 2.

## Задание №15

- Установите соответствие между уравнением реакции и ролью водорода в ней:
- А)  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
- Б)  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{I}_2$
- В)  $\text{CaH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- 1. Окислитель
- 2. Восстановитель
- 3. И окислитель, и восстановитель
- 4. Ни окислитель, ни восстановитель

## Задание №15

- Выберите три реакции, которые относятся к окислительно-восстановительным.
- Выберите три реакции, в которых один и тот же элемент служит и окислителем, и восстановителем.



## Задание №15

- Выберите три реакции, в которых нитрат серебра является окислителем:
- 1.  $\text{AgNO}_3 + \text{Fe} \rightarrow$
- 2.  $\text{AgNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- 3.  $\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow$
- 4.  $\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$
- 5.  $\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$

В данном задании дети должны дописать реакции на основе базовых знаний (1-4), реакцию 5 можно найти, например, методом исключения.

# Задание №15

- Установите соответствие между схемой процесса и веществом-восстановителем в нём, происходящего в окислительно-восстановительной реакции:
- А)  $\text{Cl}_2 + \text{F}_2 \rightarrow$
- Б)  $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 \rightarrow$
- В)  $\text{Cl}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow$
- 1. Окислитель
- 2. Восстановитель
- 3. И окислитель, и восстановитель
- 4. Ни окислитель, ни восстановитель

Для 9 класса это сложное задание, нужно опираться на знания о разной электроотрицательности химических элементов.

# Задание №15

- Выберите три вещества, при взаимодействии с которыми водород является окислителем:
- 1) Хлор
- 2) Литий
- 3) Магний
- 4) Кислород
- 5) Калий

Задание похоже на предыдущее, здесь нужно так же сравнивать электроотрицательность элементов и помнить исключения из правил по определению степеней окисления.

# Типичные ошибки

- Неверно расставлены степени окисления.
- Обучающиеся не различают понятия «окисление» - «окислитель», «восстановление» - «восстановитель»
- Часто думают, что цифры в ответе не могут повторяться, особенно, если не сталкивались с такой ситуацией.



«Никогда не ошибается тот, кто ничего не делает»

● Теодор Рузвельт



Спасибо за внимание