Степени окисления
и
формулы веществ_урок № 2

- Вспомните правила вычисления степеней окисления (см. следующий слайд) и выполните задания

ПРАВИЛА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНЕЙ ОКИСЛЕНИЯ

1. В простых веществах с.о. атомов равна _____.
2. Сумма с.о. атомов в нейтральных соединениях равна _____,
   в многоатомных ионах равна **заряду иона**.
3. В бинарных соединениях с.о. более ЭО атома _____ (“ ”),
   (положительна / отрицательна) *(+/-)*
   менее ЭО атома _____ (“ ”).
4. В соединениях с.о.: а) фтора ***F*** **-1**;
   б) металлов IA-группы ***Li, Na, K, Rb, Cs*** **+1**;
   металлов IIA-группы ***Be, Mg, Ca, Sr, Ba*** **+2**;
   Al **+3**; ***Zn*** **+2**; ***Ag*** **+1**;
   в) водорода ***H*** в соединениях с металлами MeH_x _____;
   в остальных соединениях -_____;
   г) кислорода ***O*** в OF_2 - _____; в O_2F_2 - _____;
   в остальных пероксидах (содержат ***-O-O-***) - _____;
   в остальных соединениях -_____.

5. Сумма с.о. атомов гидроксильной группы ***OH*** _____; группы NH_4 **+1**.
6. Сумма с.о. атомов **кислотного остатка** (продукта «отрыва» одного или нескольких Н-атомов от кислоты) отрицательна и равна числу «оторванных» Н-атомов.

Упражнение 2.4. Составь формулы кислотных остатков (КО), определи суммы степеней окисления их атомов.

Кислота		H_2SO_4		HCl	H_3PO_4			H_2S		HNO_3	H_2SiO_3	
КО	формула	HSO_4	SO_4	Cl	H_2PO_4	HPO_4	PO_4					
	сумма с.о. атомов	-1	-2									

Упражнение 2.5. Сравни (поставь знак >/</=):

а) число веществ … число соединений ;

б) число соединений с О в положительной с.о. … число соединений с О в отрицательной с.о. ;

в) число соединений с Н в положительной с.о. … число соединений с Н в отрицательной с.о. ;

г) число кислот … число кислотных остатков .

- Внимательно прочитайте задание №3 и выполните последующие упражнения

Задание 3. Определение средней с.о. атомов элемента по молекулярной и эмпирической формуле вещества

Познакомься с программой деятельности (ПД) и с ее помощью определи с.о. Р в пирофосфорной кислоте $H_4P_2O_7$ (последний столбец таблицы).

ПРОГРАММА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ №1 **«Определение средней с.о. атомов элемента по молекулярной / эмпирической формуле вещества»**

Программа деятельности:	**Примеры выполнения:**	
1) запиши известные значения с.о. атомов;	$K_2^{+}\mathbf{Cr}_2O_7^{-2}$	$H_4\mathbf{P}_2O_7$
2) вычисли суммарную с.о. этих атомов, для этого: а) умножь значение с.о. атома каждого элемента на число его атомов; б) сложи полученные результаты;	а) у К: +2 у О: -14 б)+2-14=-12	
3) определи суммарную с.о. для атомов элемента с неизвестной с.о. (она равна по величине и противоположна по знаку числу, полученному в п. 2);	суммарная с.о.Cr = +12	
4) рассчитай искомую с.о., для этого раздели число, полученное в п. 3, на число атомов этого элемента.	с.о. Cr: +12/ 2 = +**6**	

Упражнение 3.2. Рассчитай в формулах кислот и соответствующих им солей с.о. центрального атома в кислотном остатке (выделен жирным шрифтом). Заполни таблицу до конца (по строкам).

Кислота	Соли кислоты			С.о. центрального атома в КО
H_2 **S** O_4	Na_2 **S** O_4	K H **S** O_4	Ca **S** O_4	
H_2 **S** O_3	Ba **S** O_3	Na_2 **S** O_3		
H **N** O_3	Li **N** O_3	Ba (**N** $O_3)_2$	Al (**N** $O_3)_3$	
H **N** O_2	K **N** O_2	N H_4 **N** O_2	Mg (**N** $O_2)_2$	
H_3 **P** O_4	K H_2 **P** O_4		Zn_2 (**P** $O_4)_3$	
H_2 **C** O_3		Fr H **C** O_3	Ca(H**C** $O_3)_2$	
H_2 **Si** O_3				

С.о. кислотообразующего атома в кислоте и в соответствующих ей солях

_____.

(одинакова / различна)

Упражнение 3.3. Не производя расчеты, запиши с.о. выделенных атомов:

$(CuOH)_2\mathbf{C}O_3$, $KAl(\mathbf{S}O_4)_2$, $Ca_5(\mathbf{P}O_4)_3F$, $[Ni(NH_3)_6](\mathbf{N}O_3)_2$, $Fe(NH_4)_2(\mathbf{S}O_4)_2$,

$LAl(\mathbf{Si}O_3)_2$, $H\mathbf{S}O_3^-$, $Na_3\mathbf{C}O_3(H\mathbf{C}O_3)$, $\mathbf{C}O_3^{2-}$, $H\mathbf{C}O_3^-$, $Na_2IO_3(\mathbf{N}O_3)$,

$K_2Mg(\mathbf{S}O_4)_2$, $CaMg(\mathbf{C}O_3)_2$, $Ca(UO_2)_2(\mathbf{P}O_4)_2$, $Ac_2(\mathbf{C}O_3)_3$, $\mathbf{X}_2\mathbf{S}O_3$.

Упражнение 3.4. Определи с.о. выделенных атомов:

1) $H_2\mathbf{X}O_3 + \mathbf{Y}(OH)_2 \rightarrow \mathbf{YX}O_3 + H_2O$; 2) $\mathbf{Y}_2\mathbf{X}O_3 + H\mathbf{Z} \rightarrow \mathbf{YZ} + \mathbf{X}O_2 + H_2O$ (РИО).

Упражнение 3.5. Не производя расчеты, в формулах солей допиши необходимые индексы:

$AlP^{+5}O__$, $K_2S^{+6}O__$, $Mg(N^{+5}O__)_2$, $AlOH(N^{+5}O__)_2$, $NaN^{+3}O__$, $Li_2S^{+4}O__$,

$\mathbf{X}Si^{+4}O__$, $\mathbf{Y}_2C^{+4}O__$, $Na\mathbf{Z}S^{+4}O__$, $\mathbf{X}H_5S^{+6}O__$, $\mathbf{Y}(N^{+3}O__)_2$, $N^{-3}\mathbf{Z}_4N^{+5}O__$.

Проверь себя – сумма всех дописанных индексов в первой строчке должна быть равна 19, во второй строчке - 18.

Упражнение 3.4 не выполнять, упр. 3.7 на следующем слайде – по желанию

Упражнение 3.7. Соедини прямой линией 3 клетки, в которых записаны вещества, содержащие в одинаковой с.о.: а) азот; б) серу; в) железо; г) какой-нибудь химический элемент.

а)

KNO_3	Mg_3N_2	NH_3
KNO_2	N_2O_3	$NaNO_2$
N_2	HNO_3	$NaNO_3$

б)

SO_3	H_2SO_3	Na_2SO_4
$ZnSO_4$	H_2SO_4	S
H_2S	SO_2	$MgSO_4$

в)

$Fe(OH)_3$	$FeSO_4$	$FeCl_3$
$Fe(NO_3)_2$	Fe_3O_4	FeO
Fe_2O_3	Fe	$Fe(OH)_2$

г)

Cl_2O_7	CrO_3	H_2CrO_4
$HClO_4$	$CrCl_3$	$HClO$
$H_2Cr_2O_7$	CrO	HCl

Проверь себя – всего должно получиться 7 линий.

- Внимательно прочитайте задание №4 и выполните последующие упражнения

Задание 4. Составление эмпирической формулы вещества по с.о. атомов и/или групп атомов

Познакомься с ПД №2 и закончи составление эмпирической формулы фосфата натрия (последний столбец таблицы).

ПРОГРАММА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ №2 **«Составление эмпирической формулы вещества по с.о. атомов / групп атомов»**

Программа деятельности:	Примеры выполнения:	
1) запиши знаки элементов, образующих соединение*, укажи с.о. атомов / групп атомов;	Cr^{+3} O^{-2}	Na^{+} $(PO_4)^{-3}$
2) для с.о. найди наименьшее общее кратное (НОК);	НОК (2,3) = 6	НОК (1,3) =
3) рассчитай число атомов (групп атомов) в соединении, для этого раздели НОК на значение с.о.	6 : 3 = **2**; 6 : 2 = **3** Cr_2O_3	

*Для бинарных соединений: если соединение состоит из атомов:

а) Ме и Неме, то на первое место в формуле ставят символ Ме ($Me_xНеме_y$);

б) двух Неме, то на первое место ставят элемент, который стоит левее в ряду:

Rn, Xe, Kr, B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, O, F.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Упражнение 4.1.. В клетках таблицы запиши формулы бинарных соединений **А**x**В**y, состоящих из элементов в указанных степенях окисления.

эл-т **А** / эл-т **В**	Na^{+}	Ba^{2+}	Al^{3+}	P^{+5}	C^{+4}	S^{+6}
O^{2-}						
F^{-}						

Упражнение 4.2. Составь формулы соединений, включающих:

а) O, Fe^{+2} _____ *в)* O, Si^{+4} _____ *д)* H, N^{-3} _____ *ж)* Na, O^{-} _____

б) O, N^{+3} _____ *г)* C^{-4}, Al _____ *е)* N^{-3}, Li _____ *з)* H, Ca _____

Упражнение 4.3. К формулам Me и КО подпиши с.о. (сумму с.о. их атомов), составь формулы солей, содержащих указанные Me и КО.

Me \ КО	CO_3	HCO_3	PO_4	SO_3	HPO_4	H_2PO_4
K						
Sr						

Упражнение 4.4. В химических формулах допиши необходимые индексы:

$P^{+5}{}_4O$__, $H_3P^{+3}O$__, $HI^{+5}O$__, $H_4P^{+5}{}_2O$__, $Sr\mathbf{X}^{+6}O$__. $K_2Cr^{+6}O$__, $K_2Cr_2{}^{+6}O$__, $NH_4H_2\mathbf{X}^{+5}O$__, $Na\,\mathbf{X}^{+3}O$__, $Al_2(\mathbf{X}^{+6}O$__$)_3$, $Ca(\mathbf{X}^{+3}O$__$)_2$, $Ba(H\mathbf{X}^{+4}O$__$)_2$.

Проверь себя – сумма дописанных индексов должна быть равна 53.