

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																							
	A	I	В	A	II	В	A	III	В	A	IV	В	A	V	В	A	VI	В	A	VII	В	A	VIII	В
1	(H)																							
2	Li Lithium Литий	Be Beryllium Бериллий	B Borum Бор	C Carboneum Углерод	N Nitrogenium Азот	O Oxygenium Кислород	F Fluorum Фтор	Ne Neon Неон																
3	Na Natrium Натрий	Mg Magnesium Магний	Al Aluminium Алюминий	Si Silicium Кремний	P Phosphorus Фосфор	S Sulfur Сера	Cl Chlorium Хлор	Ar Argon Аргон																
4	K Kalium Калий	Ca Calcium Кальций	Sc Scandium Скандий	Ti Titanium Титан	V Vanadium Ванадий	Cr Chromium Хром	Mn Manganum Марганец	Fe Ferrum Железо	Co Cobaltum Кобальт	Ni Niccolum Никель														
5	Rb Rubidium Рубидий	Sr Strontium Стронций	Y Yttrium Иттрий	Zr Zirconium Цирконий	Nb Niobium Ниобий	Mo Molybdaenum Молибден	Tc Technetium Технеций	Ru Ruthenium Рутений	Rh Rhodium Родий	Pd Palladium Палладий														
6	Cs Cesium Цезий	Ba Barium Барий	La* Lanthanum Лантан	Hf Hafnium Гафний	Ta Tantalum Тантал	W Wolframium Вольфрам	Re Rhenium Рений	Os Osmium Осмий	Ir Iridium Иридий	Pt Platinum Платина														
7	Fr Francium Франций	Ra Radium Радий	Ac** Actinium Актиний	Rf Rutherfordium Фезерфордий	Db Dubnium Дубний	Po Polonium Полоний	At Astatium Астат	Rn Radon Радон																
	ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄							
	ФОРМУЛЫ ЛЕТАЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ		RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH															
ЛАНТАНОИДЫ*	58 Ce Cerium Церий	59 Pr Praseodymium Празеодим	60 Nd Neodymium Неодим	61 Pm Promethium Прометий	62 Sm Samarium Самарий	63 Eu Europium Европий	64 Gd Gadolinium Гадолий	65 Tb Terbium Тербий	66 Dy Dysprosium Диспрозий	67 Ho Holmium Гольмий	68 Er Erbium Эрбий	69 Tm Thulium Тулий	70 Yb Ytterbium Иттербий	71 Lu Lutetium Лютеций										
АКТИНОИДЫ**	90 Th Thorium Торий	91 Pa Protactinium Протактиний	92 U Uranium Уран	93 Np Neptunium Нептуний	94 Pu Plutonium Плутоний	95 Am Americium Америций	96 Cm Curium Кюрий	97 Bk Berclium Берклий	98 Cf Californium Калифорний	99 Es Einsteinium Эйнштейний	100 Fm Fermium Фермий	101 Md Mendelevium Менделеев	102 No Nobelium Нобелий	103 Lr Lawrencium Лауренсий										



ОВР – окислительно-восстановительные реакции

Это реакции, которые происходят с изменением степени окисления (СО) реагирующих веществ

В процессе ОВР **восстановитель - отдаёт**
электроны, то есть **окисляется**;
окислитель присоединяет электроны, то есть
восстанавливается.

Причём любая окислительно-восстановительная реакция представляет собой единство двух противоположных превращений — окисления и восстановления, происходящих одновременно.

- **Окисление** — процесс отдачи электронов, с увеличением степени окисления.
- **Восстановление** - процесс присоединения электронов атомом вещества, при этом его степень окисления понижается.

отдачи \bar{e} – окисления (заряд
увеличивается)

Процесс

присоединения \bar{e} – восстановления
(заряд уменьшается)

Химический элемент

отдающий \bar{e} - восстановитель

принимающий \bar{e} - окислитель

Процесс **окисления** (ок-я);

Химический элемент – **восстановитель** (в-ль);

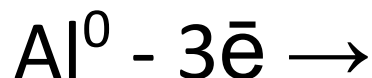
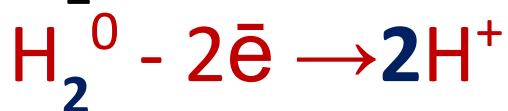
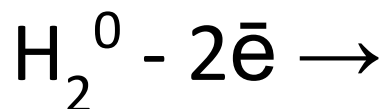
Процесс **восстановления** (в-ния);

Химический элемент – **окислитель** (ок-ль)

- В **ОВР электроны** от одних атомов, молекул или ионов переходят к другим.

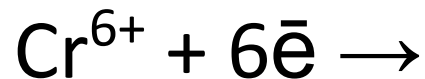
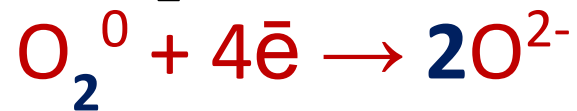
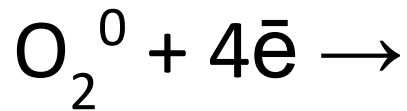
Процесс отдачи электронов —
окисление.

При этом степень окисления повышается:

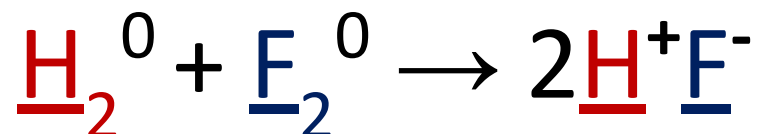


Процесс присоединения электронов — восстановление.

При восстановлении степень окисления понижается:



Окислительно-восстановительная реакция между водородом и фтором



Разделяется на две:

1) **Окисление:**



2) **Восстановление:**

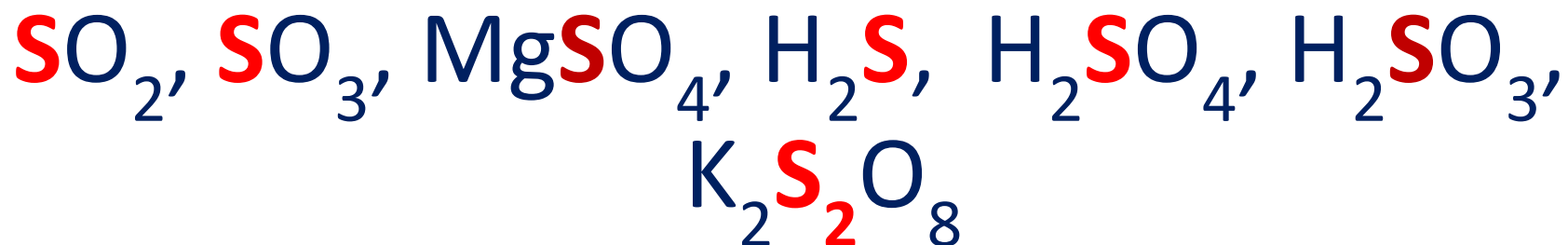


Задание для студентов

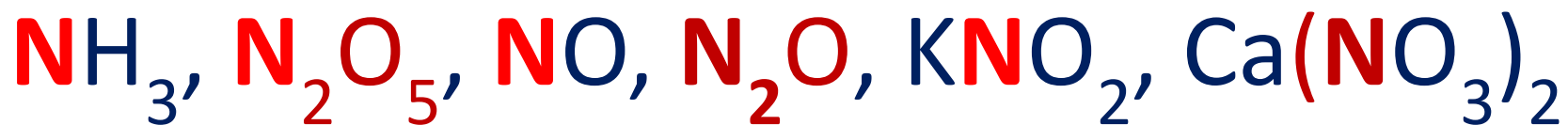
1. Укажите окислитель или восстановитель:

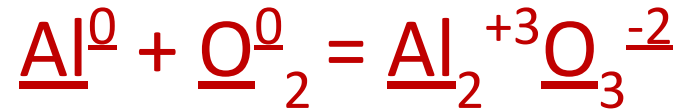
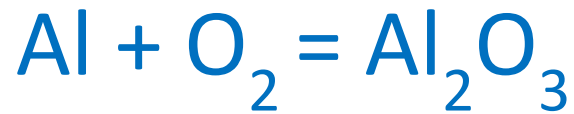


2. Определите **степень окисления серы** в следующих соединениях:



Определите **степень окисления азота** в следующих соединениях:

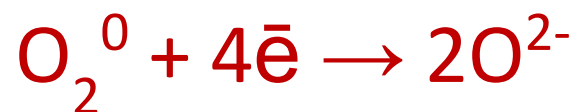


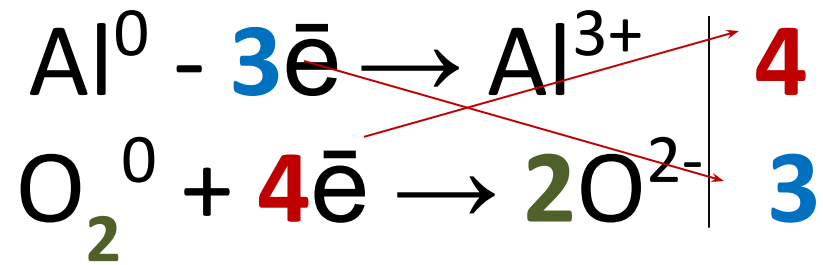


Алюминий отдает электроны (приобретает положительную степень окисления), а кислород – принимает электроны (приобретает отрицательную степень окисления).

Чтобы получить степень окисления +3, атом алюминия должен отдать 3 электрона.

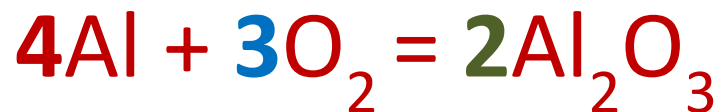
Молекула кислорода, чтобы превратиться в кислородные атомы со степенью окисления -2, должна принять 4 электрона:





Чтобы количество отданных и принятых электронов выровнялось, первое уравнение надо умножить на 4, а второе – на 3.

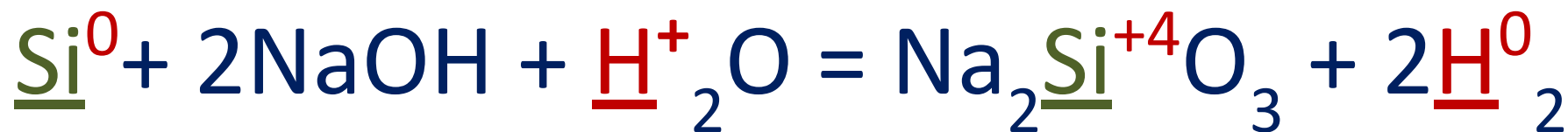
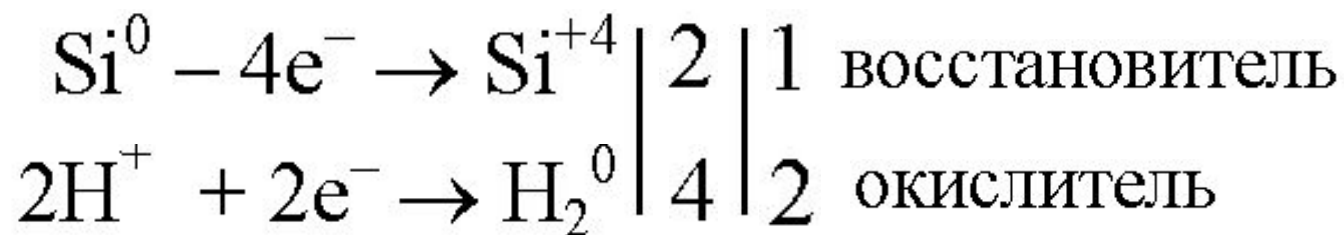
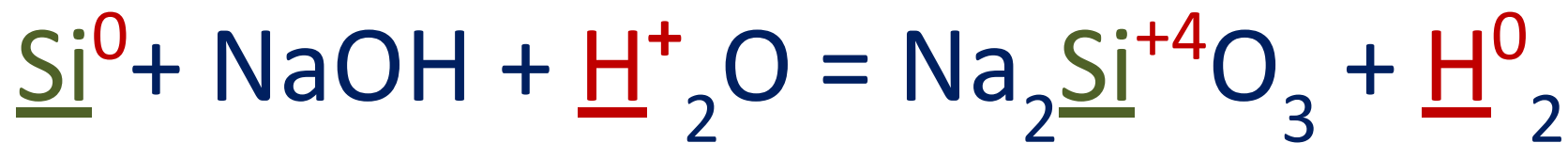
Для этого достаточно переместить числа отданных и принятых электронов против верхней и нижней строчки так, как показано на схеме вверху.

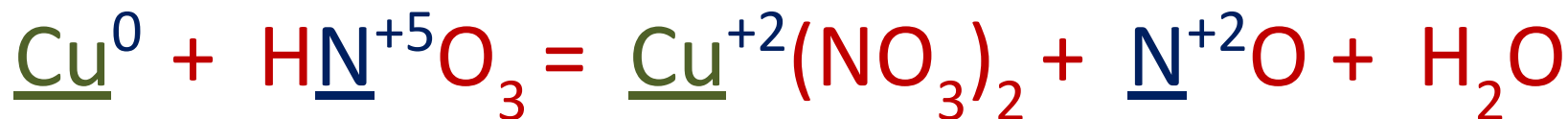


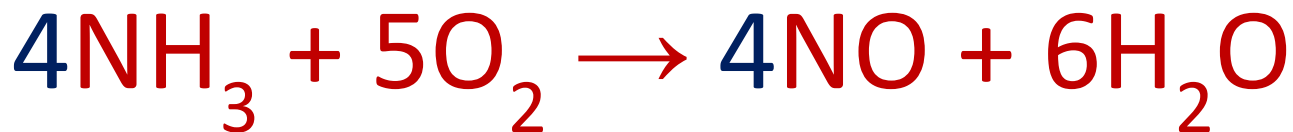
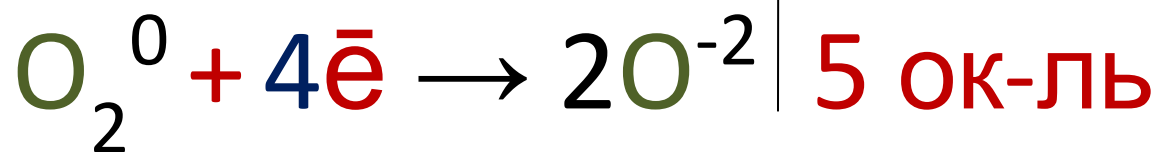
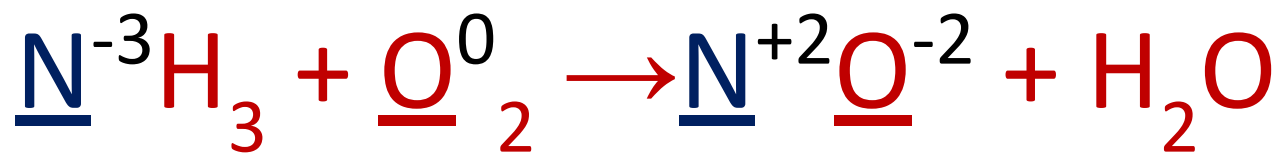
Задания для студентов:

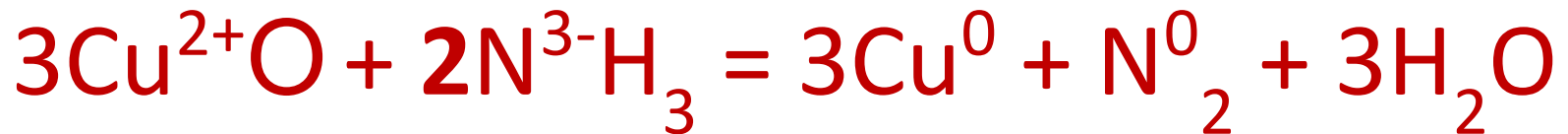
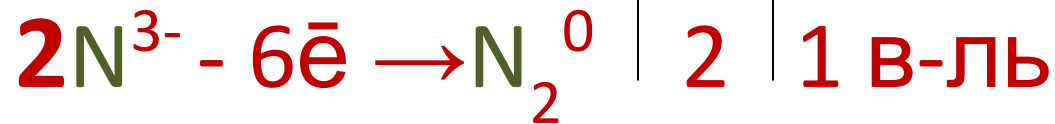
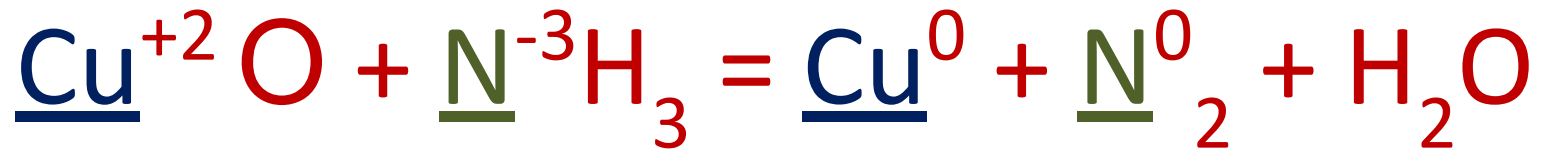
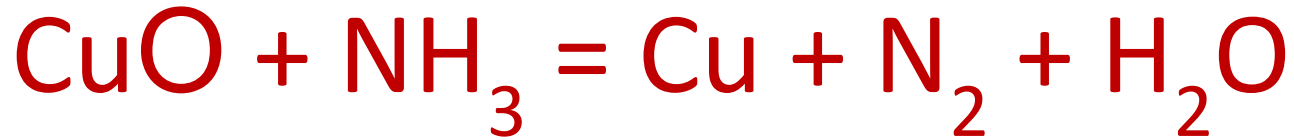
1. Ознакомьтесь с формой написания ОВР
2. Расставьте коэффициенты в ОВР методом электронного баланса.

Число \bar{e} отданных восстановителем = числу \bar{e} принятых окислителем.









**1 Подберите коэффициенты
методом электронного баланса.**

Укажите окислитель и

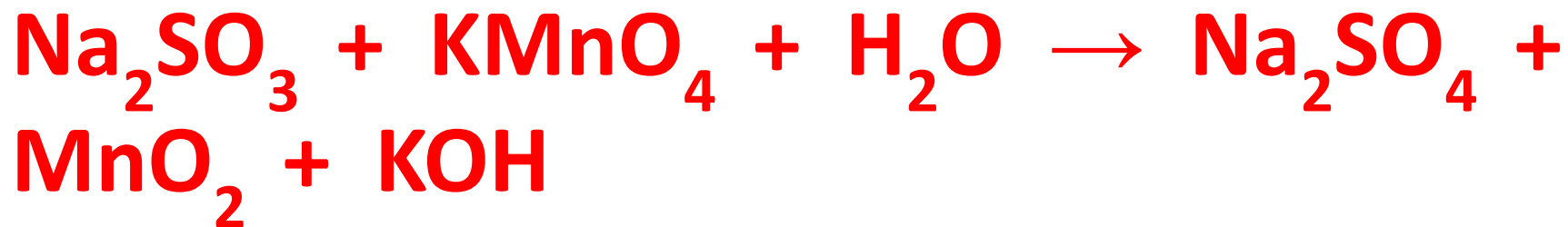
восстановитель в:

- реакциях окисления;**
- реакциях взаимодействия
металлов с кислотами.**

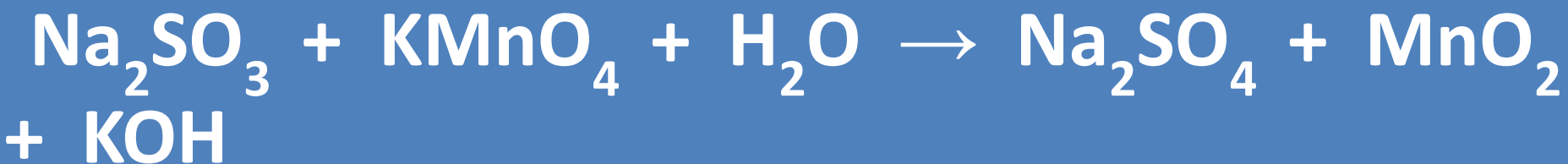
Подберите коэффициенты методом электронного баланса.

Укажите окислитель и восстановитель

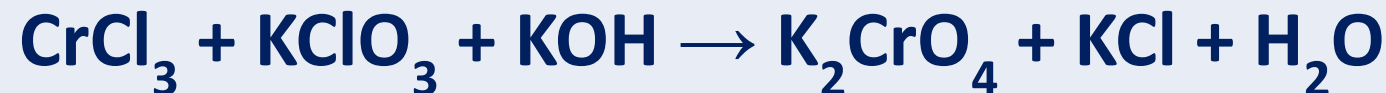
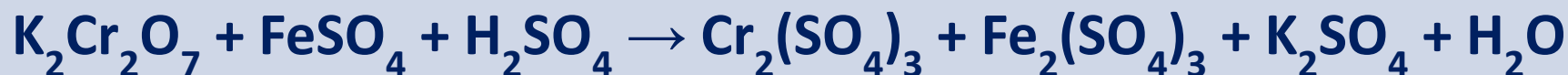


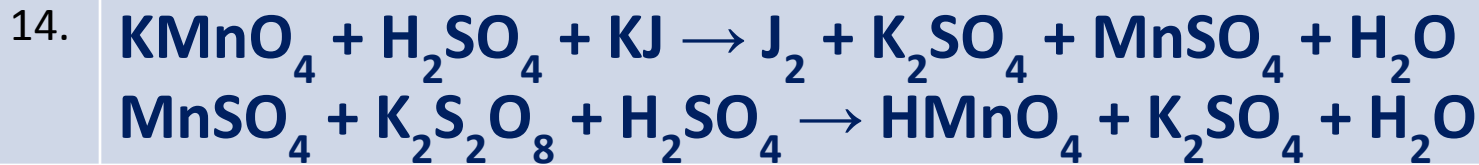
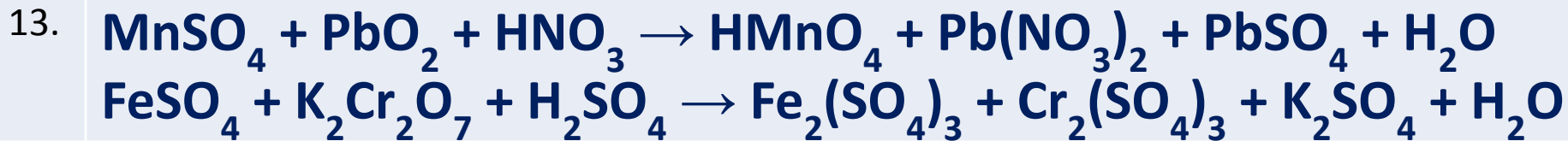
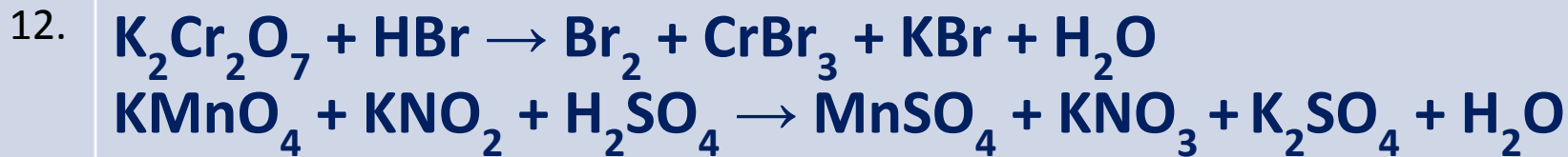
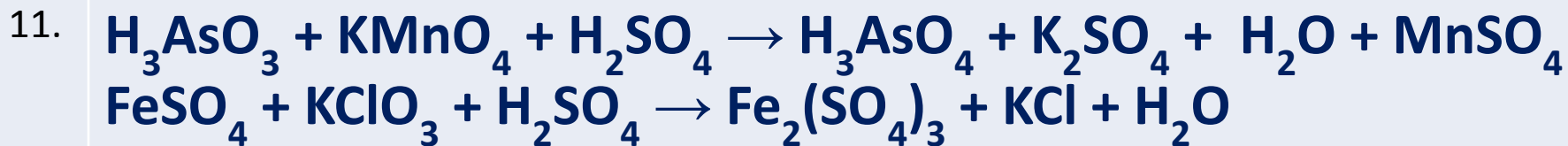
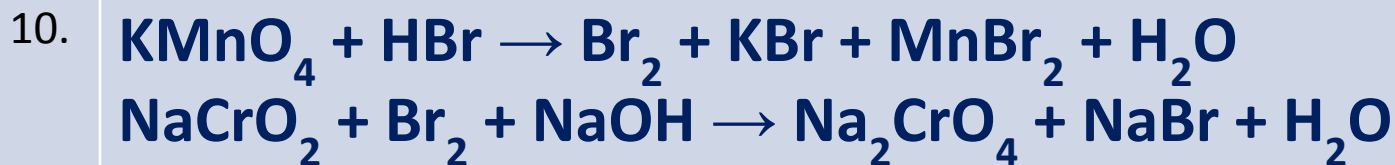
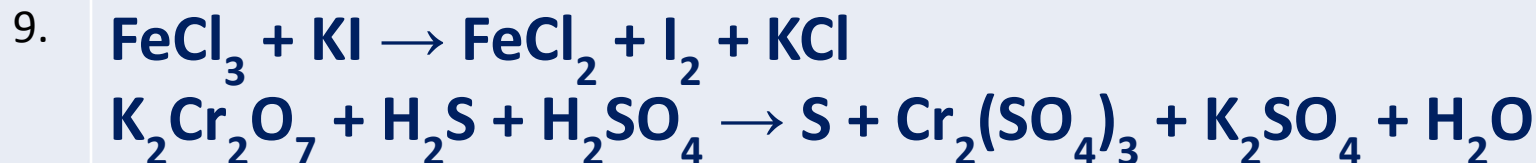
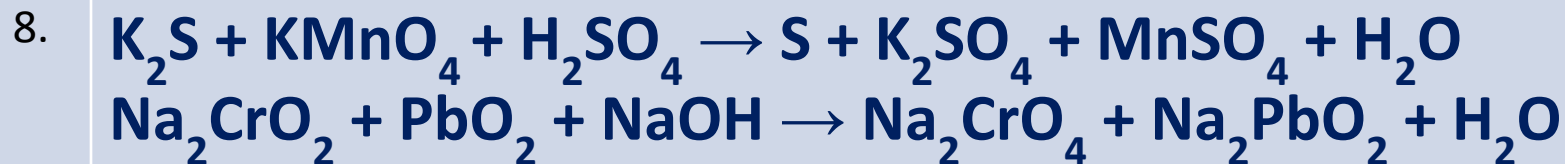
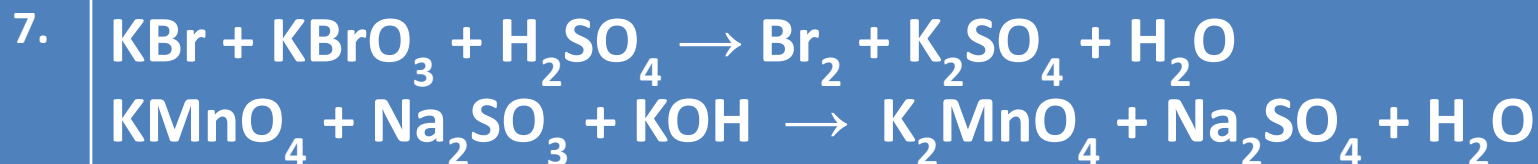


Подберите **коэффициенты** методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель;



Подберите **коэффициенты** методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель;





15.	$\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{KMnO}_4 + \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
16.	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{MnSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
17.	$\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$
18.	$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HMnO}_4 + \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$
19.	$\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
20.	$\text{FeCl}_3 + \text{KI} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{I}_2 + \text{KCl}$ $\text{NaCrO}_2 + \text{PbO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Na}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
21.	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$ $\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
22.	$\text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Связи между классами неорганических соединений

Связь, основанная на получении веществ одного класса из веществ другого класса, называется **генетической** (гене́зис – происхождение).

Металл



**Основной оксид
оксид**



Основание

Кислота

Неметалл



Кислотный



Соль



ШКАЛА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ (ПО ПОЛИНГУ)

Cs	K	Na	Ca	Mg	Al	B	P	H	C	S	I	Br	Cl	N	O	F
0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,6	2,0	2,1	2,1	2,5	2,5	2,6	2,8	3,0	3,0	3,5	4,0

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

ИОНЫ	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Hg ₂ ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	
OH ⁻		P	P	P	-	P	M	M	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	H	
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	P	P	
F ⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	P	M	P	P	M	P	-	M	M	H	M	M	
Cl ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	H	P	P	P	P	
Br ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	M	P	M	H	P	P	P	P	
I ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	H	-	H	H	P	-	P	P	
S ²⁻	P	P	P	P	H	-	-	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	M	M	M	M	H	M	H	-	H	-	-	-	M	-	-	-	
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	M	H	M	P	P	P	P	P	H	P	P	M	P	P	P	P	
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	-	-	H	-	-	H	H	-	-	-	
SiO ₃ ²⁻	H	-	P	P	H	H	H	H	H	H	H	-	H	-	-	-	H	-	-	-	
PO ₄ ³⁻	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
CH ₃ COO	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	P	

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Cs Ba Sr Ca Na Mg Be Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au

→
 АКТИВНОСТЬ МЕТАЛЛОВ УМЕНЬШАЕТСЯ

