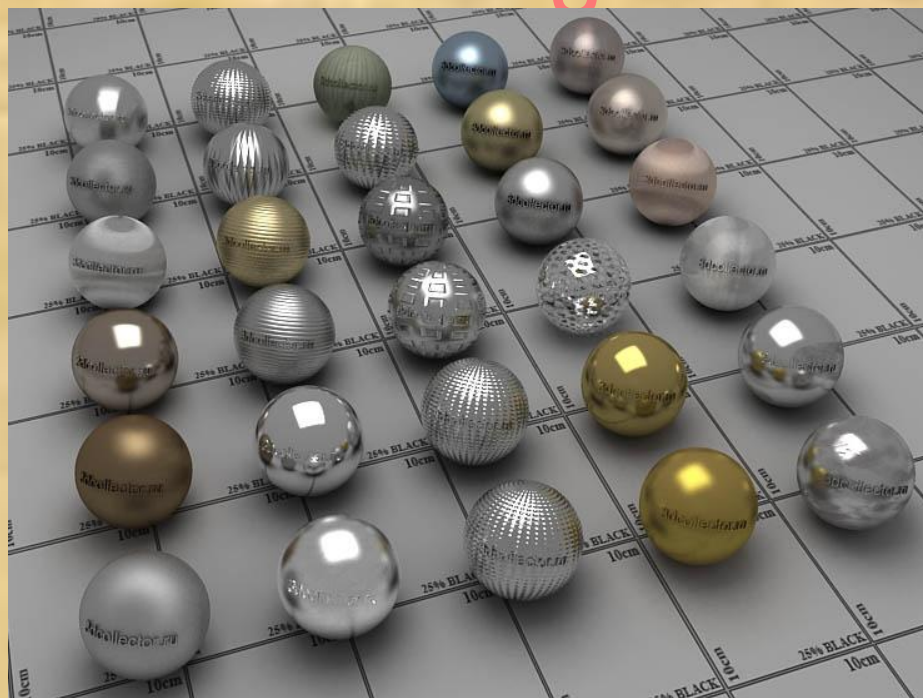


Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические металлов.



Цель урока:

Повторить и обобщить общие химические свойства металлов с учетом их положения в ЭХРМ



Задачи урока:

- Повторить общие химические свойства металлов
- Объяснить зависимость свойств металлов от их положения в ЭХРНМ
- Выполнить упражнения на написание уравнений химических реакций, характеризующих общие химические свойства металлов
- Провести диагностику и коррекцию знаний

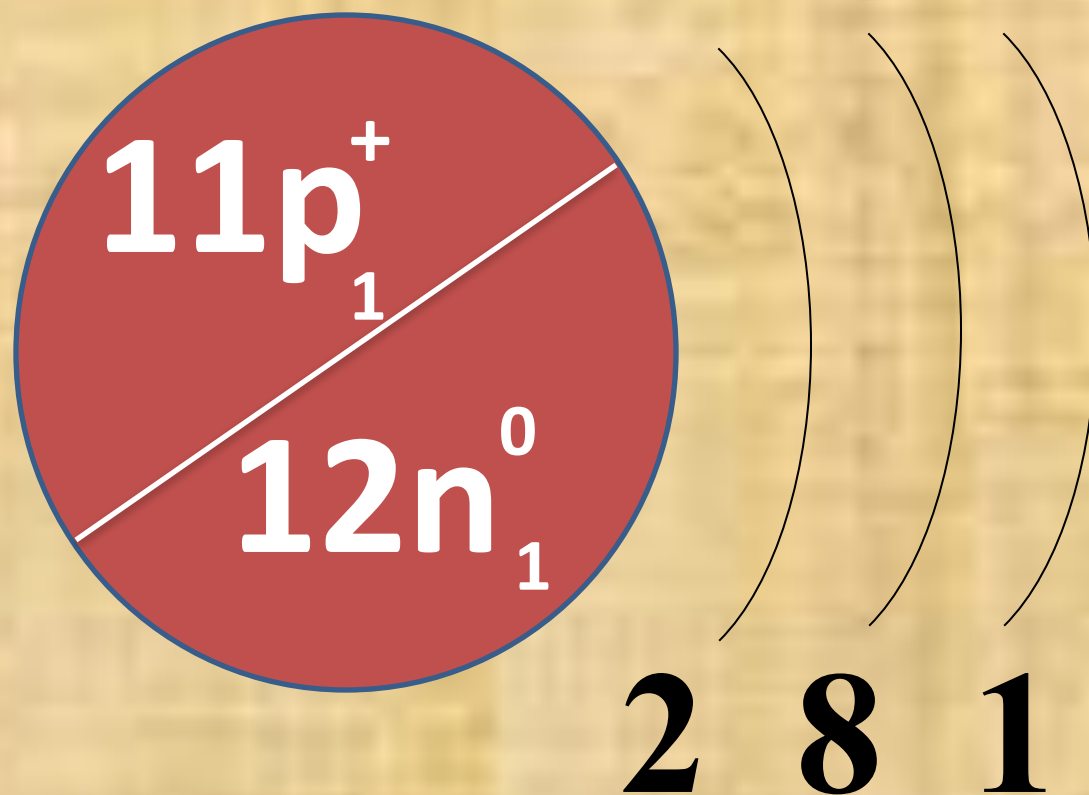
Вспомним!

- **Положение металлов в ПСХЭ**
- **Особенности строения атомов металлов**
(радиус атома, количество электронов на внешнем энергетическом уровне, электроотрицательность)
- **Способность к принятию или отдаче электронов**

Положение металлов в ПСХЭ

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																Заряд ядра (Z)	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б			
1	1	H водород 1,008															He гелий 4,003	2	
2	2	Li литий 6,941	Be бериллий 9,012	B бор 10,81	C углерод 12,011	N азот 14,007	O кислород 15,999	F фтор 18,998									Ne неон 20,179	10	
3	3	Na натрий 22,99	Mg магний 24,312	Al алюминий 26,982	Si кремний 28,086	P фосфор 30,974	S сера 32,064	Cl хлор 35,453									Ar аргон 36,461	18	
4	4	K калий 39,098	Ca кальций 40,08	Sc скандий 44,956	Ti титан 47,88	V ванадий 50,942	Cr хром 51,996	Mn марганец 54,938	Fe железо 55,845	Co кобальт 58,933	Ni никель 58,71								
	5	Cu медь 63,546	Zn цинк 65,38	Ga галлий 69,72	Ge германий 72,6	As мышьяк 74,922	Se селен 78,96	Br бром 79,904										Kr криптон 83,8	36
5	6	Rb рубидий 85,468	Sr стронций 87,62	Y иттрий 88,906	Zr цирконий 91,224	Nb ниобий 92,906	Mo молибден 95,94	Tc технеций 98	Ru рутений 101,07	Rh родий 102,906	Pd палладий 106,4								
	7	Ag серебро 107,868	Cd кадмий 112,41	In индий 114,82	Sn олово 118,69	Sb сурьма 121,76	Te теллур 127,6	I йод 126,905										Xe ксенон 131,3	54
6	8	Cs цезий 132,905	Ba барий 137,34	57-71 лантаноиды		Hf hafний 178,48	Ta тантал 180,948	W вольфрам 183,85	Re рений 186,207	Os осмий 187,3	Ir иридий 192,22	Pt платина 195,08							
	9	Au золото 196,967	Hg ртуть 200,59	Tl таллий 204,37	Pb свинец 207,19	Bi висмут 208,98	Po полоний 209	At астат 210										Rn радон 222	86
7	10	Fr франций 223	Ra радий 226	89-103 актиноиды		104 Rf розенфельдий (261)	105 Db дубний (262)	106 Sg штербергий (263)	107 Bh борий (264)	108 Hn хайнштейний (265)	109 Mt мейтнерий (266)	110							
Высшие оксиды		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄										
Летучие водородные соединения					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR											
ЛАНТАНОИДЫ																			
57	La лантан 138,905	58 Ce церий 140,12	59 Pr празодим 140,908	60 Nd неодим 144,24	61 Pm прометий 145	62 Sm самарий 150,4	63 Eu европий 151,96	64 Gd гадолиний 157,25	65 Tb тербий 158,925	66 Dy диспрозий 162,5	67 Ho гольмий 164,93	68 Er эрбий 167,26	69 Tm тулий 168,934	70 Yb ytterбий 173,04	71 Lu лютеций 174,967				
АКТИНОИДЫ																			
89	Ac актиний 227	90 Th торий 232,038	91 Pa празодий 231,04	92 U уран 238,03	93 Np нептуний 237,05	94 Pu плутоний 244	95 Am амерций 243	96 Cm курий 247	97 Bk берклий 247	98 Cf калфорний 251	99 Es езерий 252	100 Fm фемий 257	101 Md мандельцевий 258	102 No нобеллий 259	103 Lr лоуренсий 260				

Схема строения атома



Вывод:

Атомы металлов –отда
электроны с внешнего энергетического уровня,
поэтому являются
восстановителя
ми

Атомы металлов –
восстановители,

а катионы металлов?

Катионы металлов принимают
электроны,
и являются **окислителями**

Окислители металлов

Атомы неметаллов в степени окисления = 0

В составе простых веществ неметаллов

Атомы водорода в степени окисления = +1

В составе воды, кислот, щелочей

Катионы металлов

В составе солей

Металлы взаимодействуют

1. С неметаллами с образованием **бинарных соединений** (оксидов, гидридов, сульфидов, галогенидов и др.)
2. С водой с образованием щелочей или оксидов и выделением **водорода**
3. С растворами кислот с образованием солей и выделением **водорода**
4. С растворами солей с образованием новой соли и нового **металла**

Электрохимический ряд напряжений металлов. Стр. 201

Li K Ca Na Ba Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au



Li	Cs	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
-3.04	-3.01	-2.92	-2.90	-2.87	-2.71	-2.36	-1.66	-0.76	-0.44	-0.28	-0.25	-0.14	-0.13	0	+0.34	+0.80	+0.85	+1.28	+1.5
Li ⁺	Cs ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	2H	Cu ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺

Восстановительная активность металлов (свойство отдавать электроны) уменьшается, а окислительная способность их катионов (свойство присоединять электроны) увеличивается в указанном ряду слева направо.

4 правила ЭХРМ



1. Чем левее стоит металл в ЭХРМ тем более сильным восстановителем он является

2. Каждый металл способен вытеснять из растворов солей те металлы, которые в ЭХРМ стоят правее его [Опыт 1](#)

3. Металлы, находящиеся в ряду напряжений левее водорода, вытесняют его из кислот в растворе [Опыт 2](#)

4. Металлы, являющиеся самыми сильными восстановителями (щелочные и щелочноземельные), в водных растворах взаимодействуют прежде всего с водой [Опыт 3](#)

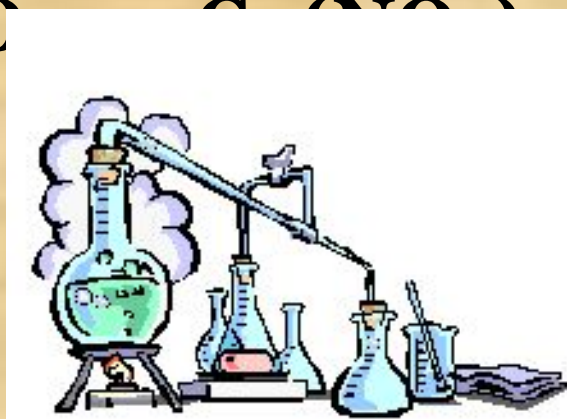
Металлы после водорода...

1. Взаимодействие с концентрированной серной кислотой при нагревании



Металлы после водорода...

2. Взаимодействие с концентрированной и разбавленной азотной кислотой. **Опыт - 4**



Металлы после водорода...

3. Взаимодействие золота с «царской водкой»



Подведем черту...

1. Металл + кислород = оксид металла
2. Металл + хлор = хлорид металла
3. Металл + сера = сульфид металла
4. Металл + вода = щелочь (оксид) + H_2
5. Металл + кислота (p) = соль + H_2
6. Металл + соль (p) = соль + металл

Подведем черту...

7. Металл + серная кислота (к) = соль + вода + «Х», где «Х» - SO_2 , S , H_2S в зависимости от положения металла в ЭХРНМ
8. Металл + азотная кислота = соль + вода + «У»
где «У» - NO_2 , NO , N_2O , N_2 , NH_3 в зависимости от положения металла в ЭХРНМ и концентрации кислоты

Напишите реакции:

калий + вода = гидроксид калия + водород

кальций + вода = гидроксид кальция + водород

цинк + вода = оксид цинка + водород

олово + вода = оксид олова (II) + водород

металлы, стоящие в ЭХРНМ до водорода, взаимодействуют с водой с образованием щелочи и водорода или с образованием оксида и водорода. Это зависит от их

**железо + соляная кислота = хлорид железа (II) +
водород**

**никель + серная кислота = сульфат никеля (II) +
водород**

*металлы, стоящие в ЭХРНМ до
водорода, взаимодействуют с
растворами кислот (кроме азотной) с
образованием растворимой соли и
водорода.*

**железо + сульфат меди (II) = медь + сульфат
железа (II)**

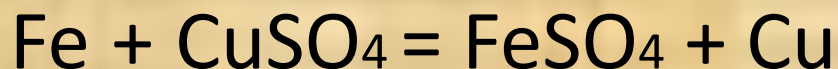
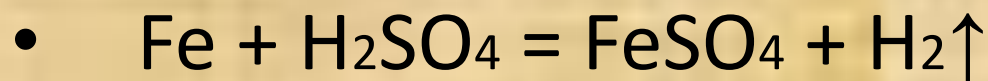
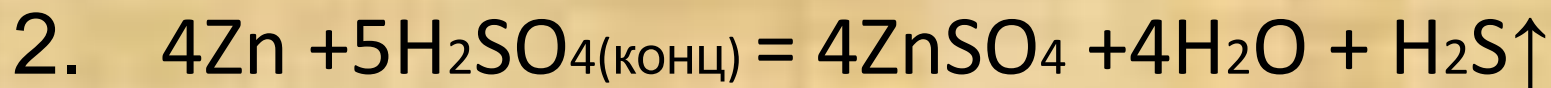
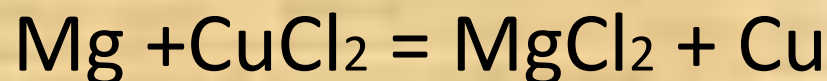
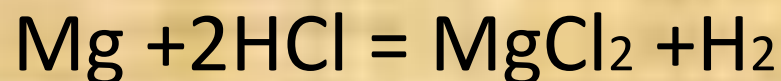
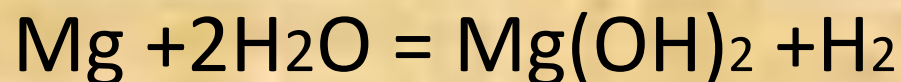
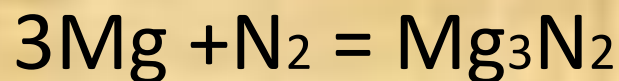
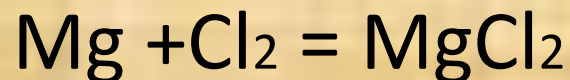
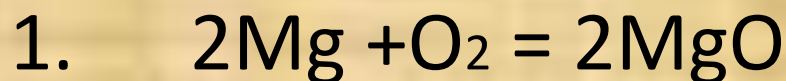
**медь + нитрат ртути (II) = ртуть + нитрат меди
(II)**

*металлы взаимодействуют с растворами
солей. Согласно ЭХРНМ, каждый более
активный металл вытесняет менее
активный из раствора соли. **НЕ БРАТЬ
АКТИВНЫЕ МЕТАЛЛЫ!***

Диагностика

1. Напишите реакции взаимодействия **магния** с кислородом, хлором, азотом, водой, соляной кислотой, хлоридом меди(II)
2. Напишите реакцию взаимодействия **цинка** с концентрированной серной кислотой при нагревании.
3. Определите с какими из перечисленных веществ ($\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p})$, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к})$, MgCl_2 , CuSO_4) при обычных условиях взаимодействует **железо**. Составьте уравнения возможных реакций, укажите в них окислитель и восстановитель, запишите процессы окисления и восстановления.

Решение диагностики:



Домашнее задание

Выполните задания диагностики для следующих металлов:

1 задание для лития Li

2 задание для ртути Hg и концентрированной азотной кислоты HNO_3

3 задание для цинка Zn