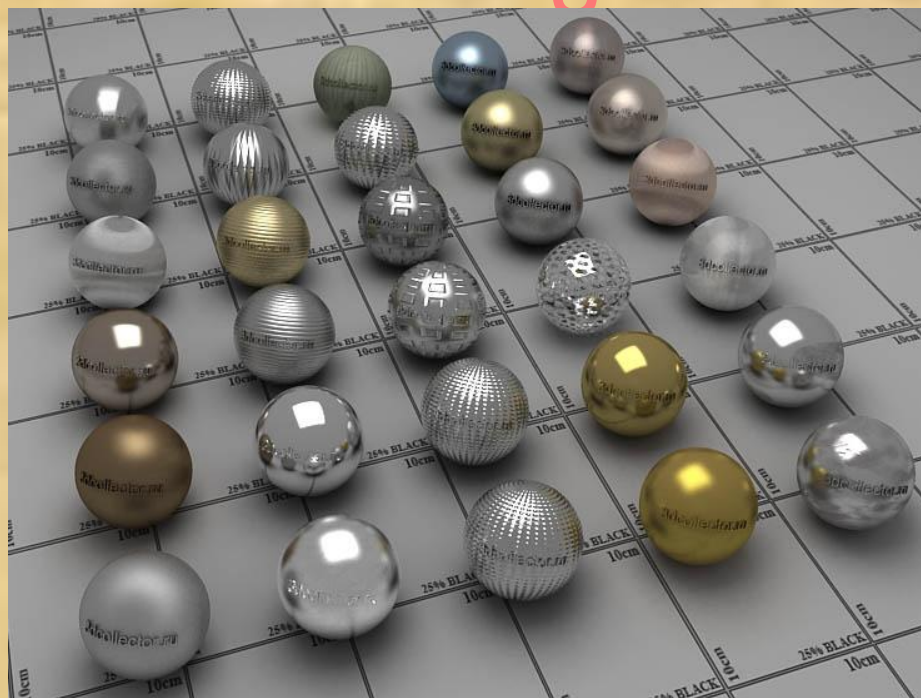


Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические металлов.



Положение металлов в ПСХЭ

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX	
		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	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	
3	3	Na НАТРИЙ 22,99	Mg МАГНИЙ 24,312	Al АЛЮМИНИЙ 26,981	Si КРЕМНИЙ 28,086	P ФОСФОР 30,974	S СЕРА 32,064	Cl ХЛОР 35,453										Ar АРГОН 36,441	
4	4	K КАЛИЙ 39,098	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	Sc СКАНДИЙ 44,956	Ti ТИТАН 47,88	V ВАНАДИЙ 50,94	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 АРСЕН 74,922	Se СЕРЕН 78,96	Br БРОМ 79,904											Kr КРИПТОН 83,8
5	6	Rb РУБИДИЙ 85,468	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	Y ИТРИЙ 88,906	Zr ЦИРКОНИЙ 91,224	Nb НИОБИЙ 92,906	Mo МОЛИБДЕН 95,94	Tc ТЕХНЕЦИЙ 98	Ru РУТИЛИЙ 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 СВИЦА 121,76	Te ТЕЛЛУРИЙ 127,6	I ИОД 126,905											Xe КСЕНОН 131,3
6	8	Cs ЦЕЗИЙ 132,905	Ba БАРИЙ 137,34	57-71 ЛАНТАНОИДЫ		Hf ГАФНИЙ 178,48	Ta ТАНТАЛ 180,948	W ВЬЕРМАН 183,85	Re РЕЙЕН 186,207	Os ОСМИЙ 190,23	Ir ИРИДИЙ 192,22	Pt ПЛАТИНА 195,08							
	9	Au ЗОЛОТО 196,967	Hg РУТУТЬ 200,59	Tl ТАЛАНН 204,37	Pb СВИНЕЦ 207,19	Bi ВИСМУТ 208,98	Po ПОЛОНИЙ 209	At АСТАТ 210											Rn РАДОН 222
7	10	Fr ФРАНЦИЙ 223	Ra РАДИЙ 226	89-103 АКТИНОИДЫ		104 РЕНДОЛФИЙ (261)	105 ДУБИЙ (262)	106 СИНТОВИЙ (263)	107 БОГОВИЙ (264)	108 ХАННИЙ (265)	109 МЕТЕННИЙ (266)	110							
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	RO_4										
ЛЕГКИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH_4	RH_3	H_2R	HR											
ЛАНТАНОИДЫ																			
57	La ЛАНТАН 138,905	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕОДИЙ 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 ЕРБИЙ 167,26	69 Tm ТУЛЬМИЙ 168,934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	71 Lu ЛУЦИДИЙ 174,967				
АКТИНОИДЫ																			
89	Ac АКТИНИЙ 227	90 Th ТОРИЙ 232,038	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ 231	92 U УРАН 238,029	93 Np НЕПТУНИЙ 237	94 Pu ПУЛМОНИЙ 244	95 Am АМЕРИЦИЙ 243	96 Cm КУРИУМ 247	97 Bk БЕРКЛИЙ 247	98 Cf КАЛИФОРНИЙ 251	99 Es ЭЙЗЕНСТАЙН 252	100 Fm ФЕРМИЙ 257	101 Md МАНДЕЛИВИЙ 288	102 No НОБЕЛИЙ 289	103 Lr ЛОРЕНЦИЙ 260				

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.

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 ЭХРНМ



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

2. Каждый металл способен вытеснять из растворов солей те металлы, которые в ЭХРНМ стоят правее его

3. Металлы, находящиеся в ряду напряжений левее водорода, вытесняют его из кислот в растворе

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

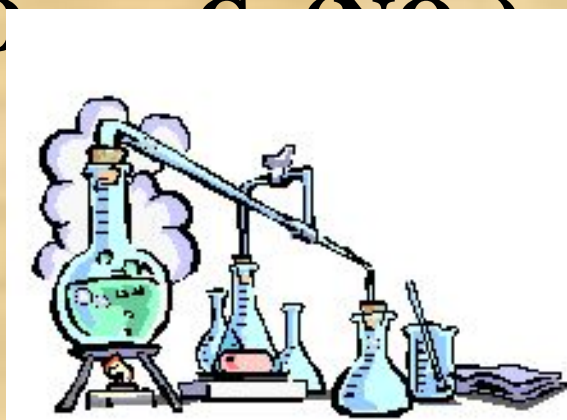
Металлы после водорода...

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 ЭХРМ

8. Металл + азотная кислота = соль + вода + «У»

где «У» - NO_2 , NO , N_2O , N_2 , NH_3 в зависимости от положения металла в ЭХРМ 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:

