

МОУ «ГИМНАЗИЯ» Г.МЕНЗЕЛИНСКА РТ

Научно-исследовательский проект  
ПО ХИМИИ

Тема: Металлы и коррозия металлов

Выполнил:

ученик 10 класса

Муллагалиев Ильнар

Руководитель:

Ханнанова Ф.Ш.

# Рецензия на научную исследовательскую работу «Металлы и коррозия металлов».

Интерес данной работы заключается в том, что тема работы носит познавательное, воспитательное и образовательное значение в области химии и повседневной жизни. Данная работа содержит подробный материал из самых различных источников по теме «Металлы и коррозия металлов».

Ученик провел большую подготовительную работу: нахождение литературы, ее обработку, выделение самого главного, интересного, занимательного по данной теме. В первой части излагается теоретический материал, во второй части проводится экспериментальная работа по выяснению коррозии металлов в различных экологических условиях.

Работа отличается достаточным объемом, в ней много полезной информации для учащихся изучающих химию и для населения, которая встречается в повседневной жизни с таким понятием как коррозия металлов.

Ученик делает выводы, что зная законы химии, можно защитить металлы от разрушения. Коррозия - это природное явление, а природу надо знать, понимать, охранять и использовать ее законы в своих целях.

Ф.Ш. Ханнанова – учитель химии,  
биологии МОУ «Гимназия».

# Содержание

- ▣ Общая характеристика металлов.
- ▣ Физические свойства металлов.
- ▣ Химические свойства металлов.
- ▣ Коррозия металлов.
- ▣ Экспериментальная работа.
- ▣ Заключение.
- ▣ Использованная литература.

# Цели и задачи:

- ▣ Изучить о металлах (физические и химические свойства металлов).
- ▣ Практически ознакомится о свойствах железа, коррозии металлов.
- ▣ Провести эксперимент, подтверждающий основы положения теории коррозии металлов.

# ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																
	A I	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII	VIII							B	
1	(H)							H	He								
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne									
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar									
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni							
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd							
6	Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt							
7	Fr	Ra	Ac**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt								
		$R_2O$	$RO$	$R_2O_3$	$RO_2$	$R_2O_5$	$RO_3$	$R_2O_7$	$RO_4$								
				$RH_4$	$RH_3$	$RH_2$	$RH$										
	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Из 110 химических элементов-88 металлы.

# Нахождение металлов в природе.

Многие металлы находятся в составе руд и минералов:



Бурый  
железняк



Магнитный  
железняк



Красный  
железняк



Боксит



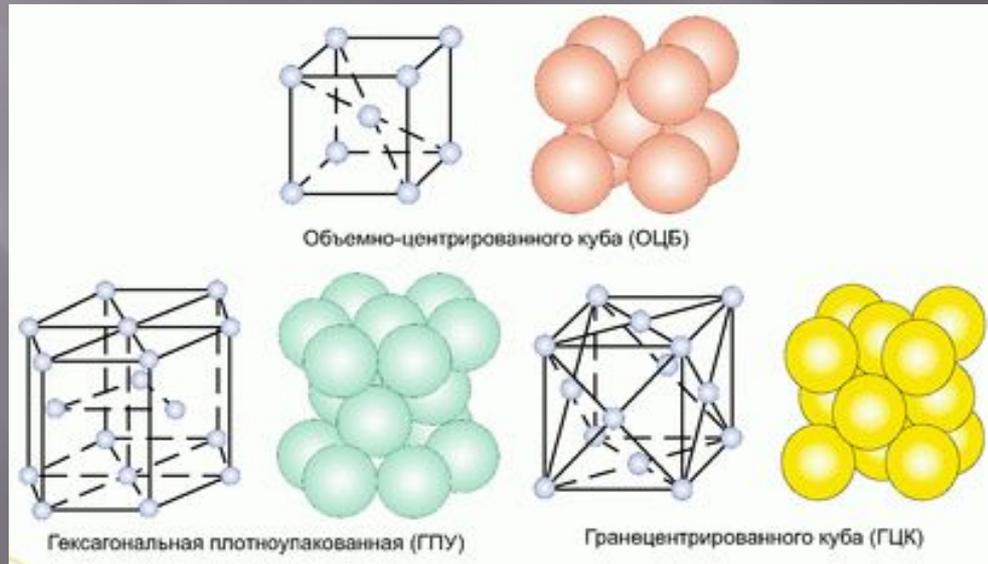
Малахит



Халькопирит

# Физические свойства металлов.

Все металлы имеют металлические кристаллические решетки. Она обусловила важнейшие физические свойства металлов: пластичность, электро- и теплопроводность, металлический блеск.



# Химические свойства металлов.

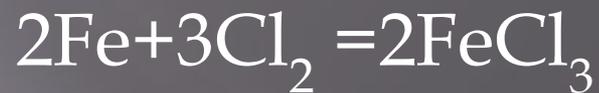
Химические свойства металлов определяются слабой связью валентных электронов с ядром атома. Атомы сравнительно легко отдают их, превращаясь при этом в положительно заряженные ионы. Поэтому металлы являются хорошими восстановителями. В этом их главное и химическое свойство.

Очевидно, как восстановители металлы должны вступать в реакции с различными окислителями, среди которых могут быть простые вещества (неметаллы), кислоты, соли менее активных металлов и некоторые другие вещества. Соединения металлов с кислородом называются оксидами, с галогенами галогенидами, с серой - сульфидами, с азотом - нитридами, с фосфором - фосфидами, с углеродом - карбидами, с водородом - гидридами и т. д.. Многие из этих соединений нашли важное применение в технике.

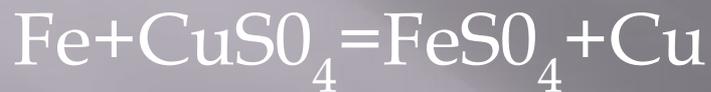
# Горение железа в кислороде:



горе

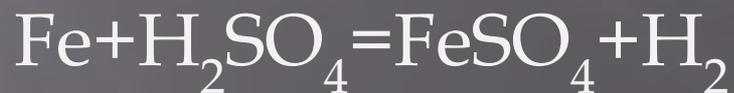


Взаимодействие металлов с водными растворами солей менее активных металлов можно иллюстрировать примером:



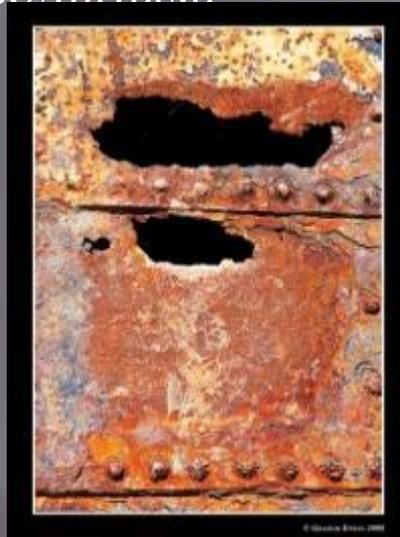
Руководствуясь рядом стандартных электродных потенциалов, можно сказать, что металл вытесняет (восстанавливает) из растворов их солей следующие за ним металлы.

При взаимодействии металлов с кислотами окислителем является ион водорода  $H$ , который принимает электрон от металла. Металлы, стоящие в ряду стандартных электродных потенциалов (ряду напряжений) левее водорода, обычно вытесняют (восстанавливают) водород из разбавленных кислот типа  $HCl$  или  $H_2SO_4$ , а металлы, стоящие правее водорода, его не вытесняют.

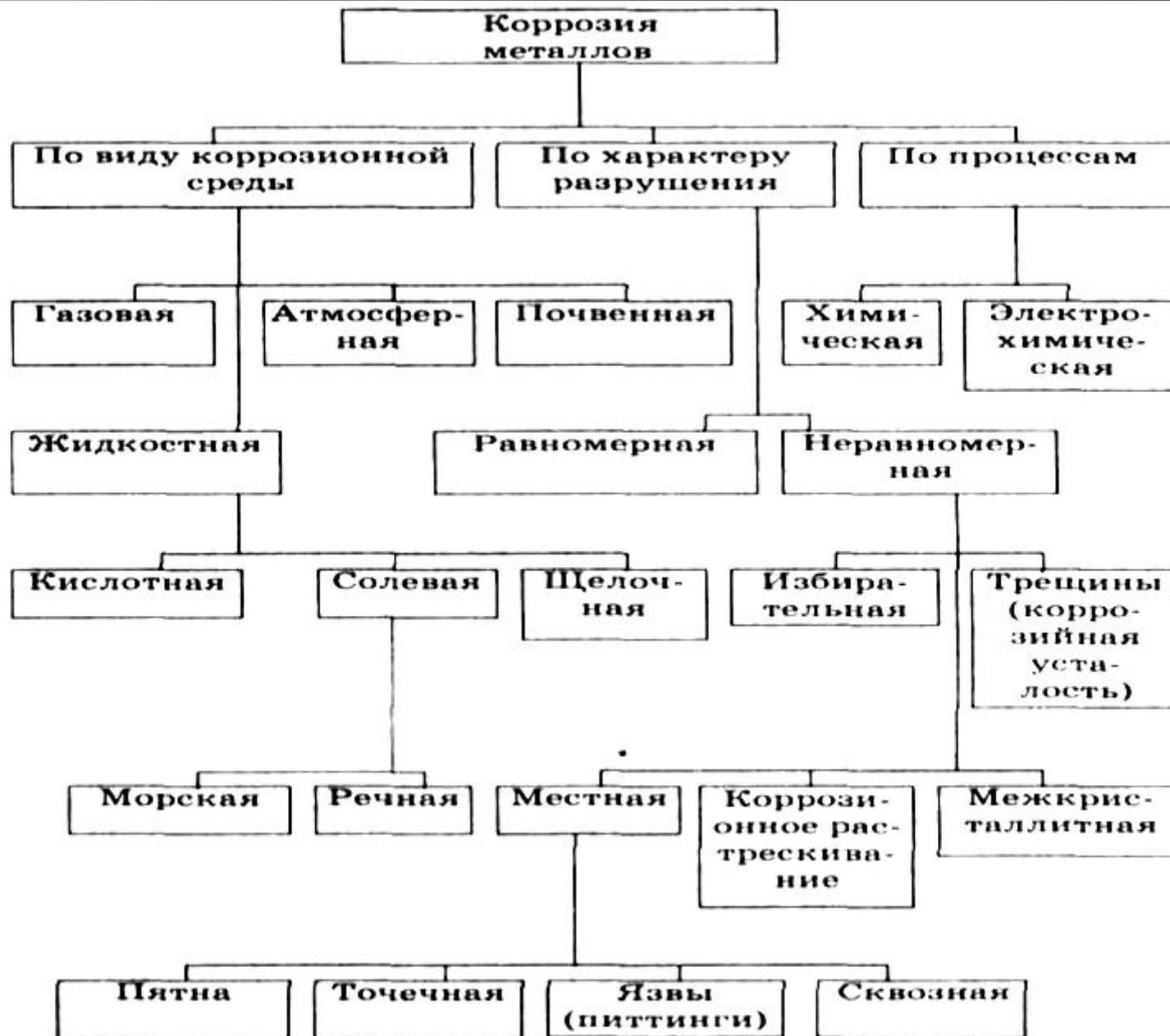


# Коррозия металлов.

Наиболее распространенная проблема металлов это коррозия. Термин коррозия происходит от латинского «corrosio», что означает разъедать, разрушать. Среда в котором металл подвергается коррозии называется коррозионной или агрессивной средой. В случае с металлами, говоря об их коррозии, имеют виду нежелательный процесс взаимодействия металла со средой. Коррозионный процесс является самопроизвольным.



# Виды коррозии



# Способы защиты металла от коррозии.

Применение ингибиторов – один из самых эффективных способов борьбы с коррозией металлов в различных агрессивных средах. *Ингибиторы* – это вещества, способные в малых количествах замедлять протекание химических процессов или останавливать их. Название ингибитор происходит от латинского *inhibere*, что означает сдерживать, останавливать. Ещё по данным 1980 года, число известных науке ингибиторов составило более пяти тысяч. Ингибиторы дают народному хозяйству немалую экономию.

Ингибирующее воздействие на металлы, прежде всего на сталь, оказывает целый ряд неорганических и органических веществ, которые часто добавляются в среду, вызывающую коррозию. Ингибиторы имеют свойство создавать на поверхности металла очень тонкую пленку, защищающую металл от коррозии.

# Ингибиторы.

Эффективность действия ингибиторов зависит в основном от условий среды, поэтому универсальных ингибиторов нет. Для их выбора требуется проведение исследований и испытаний.

Наиболее часто применяются следующие ингибиторы: нитрит натрия, добавляемый, например, к холодильным соляным растворам, фосфаты и силикаты натрия, бихромат натрия, различные органические амины, сульфокислота бензила, крахмал, танин и т. д. Поскольку ингибиторы со временем расходуются, они должны добавляться в агрессивную среду периодически. Количество ингибитора, добавляемого в агрессивные среды, невелико. Например, нитрита натрия добавляют в воду в количестве 0,01-0,05%.

Ингибиторы подбираются в зависимости от кислого или щелочного характера среды. Например, часто применяемый в качестве ингибитора нитрит натрия может использоваться в основном в щелочной среде и перестает быть эффективным даже в слабокислых средах.

# Экспериментальная работа.

Чтобы изучить процесс коррозии мы провели экспериментальную работу. экспериментальная работа по исследованию процесса коррозии заключается в изучении влияния внешних факторов на разрушение металлов и сплавов. В качестве объекта исследования был выбран обыкновенный стальной гвоздь средних размеров. Наблюдались одновременно несколько видов коррозионных процессов: химическая (образец №1) и электрохимическая (контактная): стальной гвоздь в контакте с алюминием (образец №2) и стальной гвоздь в контакте с медью (образец №3). Процесс коррозии на практике нами был исследован в естественных условиях, для чего были выбраны пять участков в различных экологических зонах.

Участок №1 – школьный химический кабинет. Температура постоянная, влажность небольшая, в воздухе возможны примеси летучих соединений.



Участок №2 – жилая комната. Температура постоянная, влажность небольшая, примеси в воздухе незначительны.



Участок №3-берег реки Мензеля. Температура непостоянная, влажность повышенная, примеси в воздухе естественные.



Участок №4-обочина трассы «поселок Нефтяников – ул.Изыскателей» средней оживленности. Температура непостоянная, влажность средняя, примеси в воздухе присутствуют в виде выхлопных газов автомобилей.



Участок №5 - искусственное лесонасаждение.  
Температура непостоянная, влажность средняя,  
примеси в воздухе естественные для деревьев.



# Результаты

Первые проявления – слабые полосы ржавчины появились через 1 неделю на участке №5 у образцов 5.1 и 5.3. На остальных участках видимых изменений не наблюдалось.



*На исходе второй недели обнаружили обширный процесс коррозии на участке №3 у образцов 3.1 и 3.3. Объекты №5.1 и №5.3 продолжали разрушаться, однако, в совокупности, подверглись процессу коррозии в меньшей степени, чем образцы участка №3. На остальных участках видимых изменений не наблюдалось.*



Только к концу третьей недели у образцов участка №4 появились признаки разрушающего сталь процесса. Коррозии подверглись объекты №4.1 и №4.3. На участках №№ 1 и 2 видимых изменений снова не наблюдалось.

Четвертая, завершающая эксперимент неделя, только подтвердила протекание коррозии образцов №№ 3.1,3.3, 4.1, 4.3, 5.1, 5.3. Проявлений, подтверждающих возникновение коррозии образцов на участках №1 и №2, так и не было зафиксировано.

Следует отметить, что исследование проводилось в декабре 2007 года, однако погода была не зимняя до половины декабря – температура воздуха менялась от -3 до -13, наблюдались осадки в виде снега.

Параллельно анализировались результаты по видам коррозии.

Отмечено было, что разрушение происходило только в образцах №1 (3.1, 4.1, 5.1) – стальной гвоздь и в образцах №3 (3.3, 4.3, 5.3) – стальной гвоздь в контакте с медной проволокой. Разрушение образцов №№ 3.2, 4.2, 5.2 либо не происходило, либо происходило незначительно – только шляпки гвоздей, где контакта с алюминием не было.



# Выводы.

Таким образом, проведя анализ полученных результатов, нами были сформулированы следующие выводы.

1. Газовая коррозия значительно отличается от атмосферной коррозии скоростью протекания процесса. Это нами подтверждено наблюдением за экологическими участками. В помещении, где влажность минимальна, процесс коррозии замедлен или вовсе останавливается. В природных условиях, при перепадах температур и повышенной влажности, процесс коррозии протекает активно.

2. Различие в протекании процесса коррозии можно пронаблюдать, сравнивая различные природные условия. Так, например, нами было обнаружено, что процесс разрушения стального гвоздя в лесной зоне начался раньше, однако, у реки наблюдалась обширнейшая коррозия. На участке у дороги – коррозия протекала с наименьшей скоростью. Такое наблюдение можно объяснить тем, что в лесонасаждении преобладает **Сосна** обыкновенная, растение, выделяющее некоторое количество озона ( $O_3$ ), как известно – сильного окислителя. Так как образование этого вещества размеренно-постоянно – коррозия в этой экологической зоне протекала с постоянной средней скоростью. У реки наблюдается повышенная влажность, этим можно объяснить объемную коррозию образцов на этом участке. У дороги, где коррозия была не столь обширна и протекала заметно медленнее, наблюдается повышенное содержание выхлопов автомобилей. Так как выхлопные газы, в большинстве своем, не являются сильными электролитами, процесс разрушения был невелик.

3. Наблюдения за образцами контактными и неконтактными, позволяет подтвердить тот факт, что при контакте металла с более активным металлом (образцы №№ 3.2, 4.2, 5.2), происходит разрушение этого металла и защита основного образца от коррозии. Металл, контактирующий с менее активным

# Заключение.

- ▣ 

Металл служит примером прочности. Недаром, когда хотят подчеркнуть это свойство, говорят: «Прочный как сталь». С понятием «металл» связано представление о чем-то неизменном, прочном, твердом. Но это не всегда так. Под влиянием внешней среды металлы окисляются и в результате разрушаются. Это и называется коррозией.

Все они, за исключением золота, серебра и платины, встречаются в природе в виде соединений, которые образуют минералы и горные породы. Существование металлов в свободном состоянии энергетически менее выгодно. Чтобы получить их в чистом виде, необходимо затратить энергию, в основном тепловую. Из естественного природного состояния их переводят в металлическое.
- ▣ 

Любой коррозионный процесс является многостадийным. Защита от коррозии является одной из важнейших проблем, имеющей большое значение для народного хозяйства.

В связи с этим необходимо:

  1. Изучать условия возникновения и развития коррозии;
  2. Определять скорость развития процессов коррозии в различных агрессивных средах и при наличии различных сопутствующих физических факторов;
  3. Определять методы применения противокоррозионных защитных покрытий, в первую очередь лакокрасочных.
- ▣ 

Зная законы химии, сущность коррозии, можно надежно защитить металлы от разрушения. Коррозия – это природное явление, а природу надо знать, понимать, охранять и использовать ее законы в своих целях.