**Уважаемые студенты!**

**Вам предлагаются материалы для освоения тем по дисциплине в режиме дистанционного обучения. Вам необходимо ознакомиться с предоставленным материалом, выполнить предложенные задания.**

**В электронном виде выполненные задания необходимо выслать для проверки на почту** [**nd-bio@yandex.ru**](mailto:nd-bio@yandex.ru) **в течение пяти дней с момента размещения задания на сайте.**

**Если возникнут вопросы, пишите.**

**Удачи!**

**47. Металлы**

Известно, что все простые вещества условно можно разделить на простые вещества-металлы и простые вещества-неметаллы.

Металлы — это простые вещества, атомы которых могут только *отдавать* электроны. Такая особенность металлов связана с тем, что на внешнем уровне этих атомов *мало* электронов (чаще всего от 1 до 3) или внешние электроны расположены *далеко от ядра*. Чем меньше электронов на внешнем уровне атома и чем дальше они расположены от ядра, — тем активнее металл (ярче выражены его металлические свойства).

Металлы и неметаллы в Периодической системе химических элементов Менделеева (ПСМ) разделяет линия, проведённая **от бора к астату**. Выше этой линии в *главных подгруппах* находятся *неметаллы.* Остальные химические элементы — металлы.

Существенной особенностью атомов металлов является их большой радиус и наличие слабо связанных с ядром валентных электронов.

Часть валентных электронов металлов, отрываясь от атомов, становятся «свободными». «Свободные» электроны легко перемещаются между атомами и ионами металлов в кристалле, образуя «электронный газ».

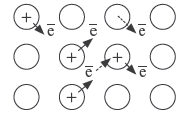


Рис. 1 Внутреннее строение металла

«Свободные» электроны обеспечивают также такие ***физические***свойства металлов, как электро- и теплопроводность, пластичность (ковкость), а также металлический блеск.

Металлы легко образуют сплавы — материалы, имеющие металлические свойства и состоящие из двух или большего числа химических элементов (простых веществ), из которых хотя бы один является металлом. Многие металлические сплавы имеют один металл в качестве основы с малыми добавками других компонентов.

**Сталь** — это сплавы *железа с углеродом*, содержащие последнего до 2 %. В состав легированных сталей входят и другие химические элементы — хром, ванадий, никель. Сталей производится гораздо больше, чем каких-либо других металлов и сплавов.

Железо составляет основу **чугуна**. Чугуном называется сплав железа с 2–4 % углерода. Важным компонентом чугуна является также кремний. Из чугуна можно отливать самые разнообразные и очень полезные изделия, например крышки для люков, трубопроводную арматуру, блоки цилиндров двигателей и др.

**Бронза** — сплав *меди*, обычно *с оловом* как основным легирующим компонентом, а также с алюминием, кремнием, бериллием, свинцом и другими элементами, за исключением цинка.

Оловянные бронзы знали и широко использовали ещё в древности. С применением бронзы связана целая эпоха в истории человечества: Бронзовый век.

**Латунь** — это сплавы *меди* с *Zn*, *Al*, *Mg*. Это цветные сплавы с невысокой температурой плавления, их легко обрабатывать: резать, сваривать и паять.

**Мельхиор** — является сплавом *меди с никелем*, иногда с добавками железа и марганца. По внешним характеристикам мельхиор похож на серебро, но обладает большей механической прочностью. Сплав широко применяют для изготовления посуды и недорогих ювелирных изделий.

**Химические свойства металлов**

Металлы легко отдают электроны, т. е. являются *восстановителями*. Поэтому они легко реагируют с окислителями.

**Металлы реагируют с неметаллами**.

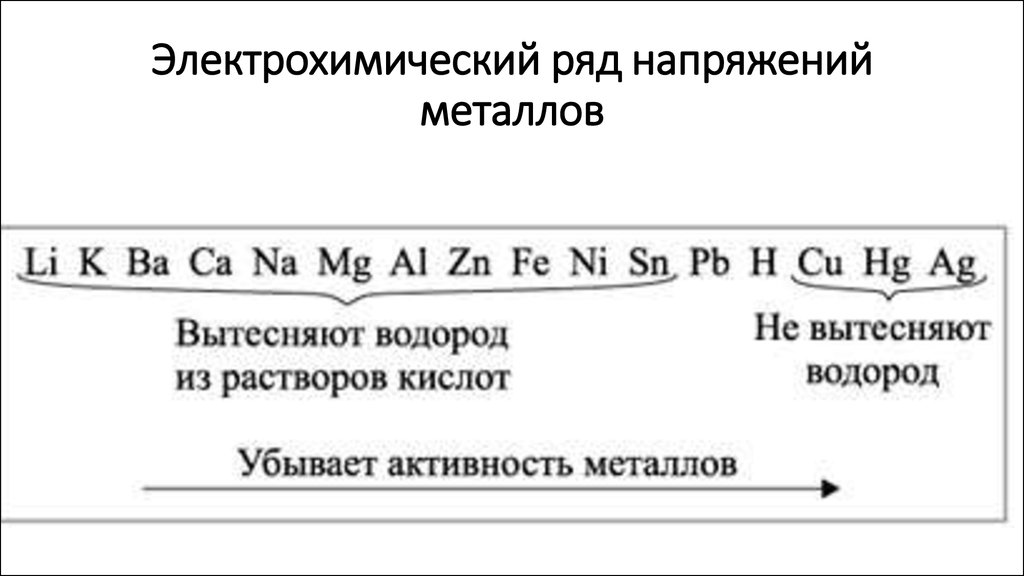
2Al + 3S → Al2S3

Сульфид алюминия

**Металлы реагируют с растворами кислот**

Металлы, стоящие в этом ряду напряжений металлов, способны вытеснять водород из растворов кислот:

Al + HCl → AlCl3 + Н2



Реакция металла с кислотой возможна, если в результате её получается *растворимая* соль.

Металлы, стоящие после водорода, *могут* реагировать с некоторыми кислотами, но *водород* в этих реакциях *не выделяется*:

Cu + HNO3 → Cu(NO3)2 + NO + H2O

**Металлы реагируют с водой**, если они активнее железа (железо также может реагировать с водой). При этом очень активные металлы (**Li – Al**) реагируют с водой при нормальных условиях или при небольшом нагревании по схеме:

Me + Н2О → Me(OH)*х* + Н2

где *х* — валентность металла.

**Металлы реагируют с растворами солей.** При этом более активные металлы вытесняют менее активный металл из раствора его соли:

Cu + FeSO4 ≠ так как медь менее активна, чем железо;

Fe + CuSO4 → Cu + FeSO4, так как железо активнее меди.

**Коррозия** — самопроизвольный процесс окисления металла под действием факторов окружающей среды.

В природе практически не встречается металлов в свободном виде. Исключение составляют только «благородные», самые неактивные металлы, например золото, платина. Все остальные активно окисляются под действием кислорода, воды, кислот и др. Например, ржавчина образуется на любом незащищённом железном изделии именно в присутствии кислорода или воды.

Таким образом, металлы — это простые вещества, которые всегда являются восстановителями. Восстановительная активность металла убывает в ряду напряжений от лития к золоту. По положению металла в ряду напряжений можно определить, как металл реагирует с растворами кислот, с водой, с растворами солей.

Решите тест

**1. Какой из следующих элементов относится к металлам?**

а) мышьяк

б) полоний

в) кремний

г) астат

**2. Все металлы в реакциях являются**

а) окислителями

б) восстановителями

в) окислителями либо восстановителями

г) инертными веществами

**3.** Какой из металлов не взаимодействует с раствором соляной кислоты?

а) Na

б) Mg

в) Ag

г) Ca

**4. Самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой – это…**

а) пирометаллургия

б) закаливание

в) коррозия

г) электролиз

**5. Восстановители (несколько правильных ответов)**

а) отдают электроны

б) принимают электроны

в) восстанавливаются

г) окисляются

**НЕМЕТАЛЛЫ**

Элементы-неметаллы расположены в конце периодов, и имеют электронную конфигурацию внешнего слоя, близкую к конфигурации ближайшего инертного газа или равную ей. Таким образом, до достижения этой конфигурации атомам элементов-неметаллов не хватает от нуля до четырех электронов, поэтому в химических реакциях они являются **окислителями**.

В периодической системе элементы-неметаллы расположены выше диагонали, проведенной от бора к астату. Все они входят в состав главных подгрупп.

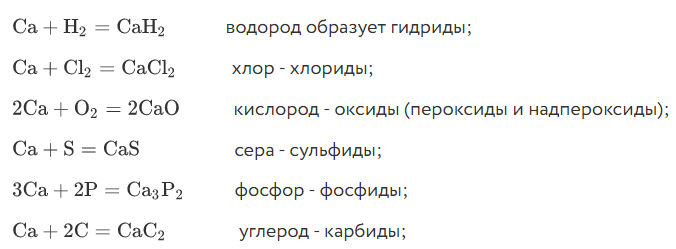
Простые вещества-неметаллы, как правило, не обладают металлическим блеском, не проводят электрический ток, являются плохими проводниками тепла. Среди них есть газы (O2,N2,O3), жидкости (Br2), твердые вещества (С, Р4).

Таким образом, в противоположность металлам, для неметаллов нельзя выделить общих свойств, некоторые из них, подобно металлам, имеют даже металлический блеск (йод). Для неметаллов характерно явление аллотропии.

**Аллотропия** – существование элемента в форме различных простых веществ, различающихся либо строением и составом молекул (кислород и озон), либо способом упаковки (алмаз и графит).

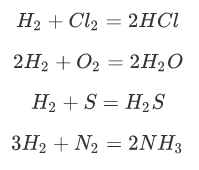
**Химические свойства**

Для неметаллов характерны реакции с **металлами**, при этом они проявляют окислительные свойства и в образующихся бинарных соединениях проявляют отрицательную степень окисления.

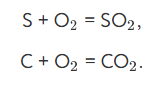
****

Взаимодействие с другими **неметаллами**:

- взаимодействуя с водородом, большинство неметаллов проявляет окислительные свойства, образуя летучие водородные соединения – ковалентные гидриды:

****

- взаимодействуя с кислородом, все неметаллы, кроме фтора, проявляют восстановительные свойства:

****

Наиболее типичные неметаллы – галогены – с кислородом не реагируют.

- неметаллы взаимодействуют между собой, более электроотрицательный металл играет роль окислителя, менее электроотрицательный – роль восстановителя:

S+3F2=SF6

C+2Cl2=CCl4

Таким образом, неметаллы – [химические элементы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) с типично неметаллическими свойствами, которые занимают правый верхний угол [Периодической системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2). В отличие от [металлов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B) неметаллов гораздо меньше, всего их насчитывается 22 элемента. Характерной особенностью неметаллов является большее (по сравнению с [металлами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B)) число [электронов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD) на внешнем [энергетическом уровне](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%8C) их [атомов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC). Это определяет их большую способность к проявлению более высокой [окислительной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE-%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8#%D0%9E%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) активности, чем у металлов.

**Решите тест**

**1. Какой из следующих элементов относится к неметаллам?**

а) ртуть

б) селен

в) церий

г) дубний

**2. Существование элемента в форме различных простых веществ – это..**

а) коррозия

б) восстановление

в) ржавление

г) аллотропия

**3.** Какой из металлов не взаимодействует с раствором соляной кислоты?

а) Na

б) Mg

в) Ag

г) Ca

**4. Неметаллы могут выступать в качестве**

а) восстановителя

б) окислителя

в) окислителя или восстановителя

г) заместителя

**5. Окислители (несколько правильных ответов)**

а) отдают электроны

б) принимают электроны

в) восстанавливаются

г) окисляются

**Рекомендуемые источники:**

Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М., 2017.

Дроздов А.А. Химия: учебное пособие для СПО. – Саратов : Научная книга, 2019. (ЭБ). Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87083.html.

Нечаев А.В. Химия: учебное пособие для СПО. Изд-во Урал. ун-та, 2019. (ЭБ). Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87903.html>.

Френкель Е.Н.Общая химия. Самоучитель. Эффективная методика, которая поможет сдать экзамены и понять химию. — Москва : Издательство АСТ, 2017.

# Химические свойства неметаллов. Онлайн-школа «Фоксфорд». [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: <https://foxford.ru/wiki/himiya/himicheskie-svoystva-nemetallov>.