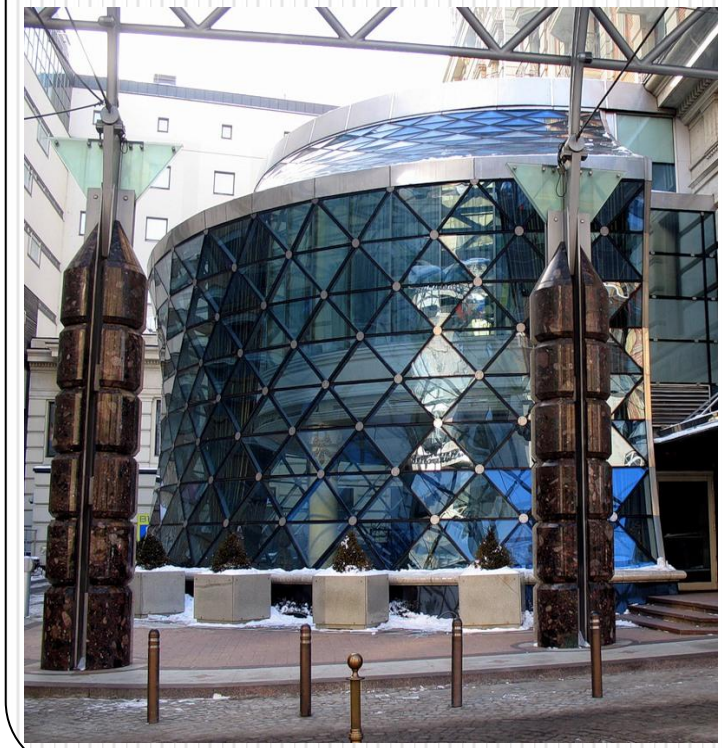
АЛЮМИНИЙ

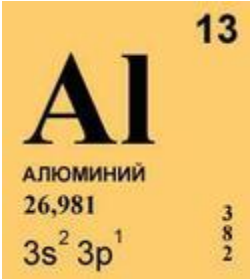


Учитель химии

Дзенис А.В.,

Москва

2013 г.



«Здание, … громадное здание... Какая легкая архитектура …! Из чего эти двери и рамы окон? Что это такое? серебро? платина? Да и мебель почти вся такая же…Эта металлическая мебель легче нашей ореховой. Но что ж это за металл?... Рано или поздно, алюминий заменит собою дерево, может быть, и камень…Везде алюминий и алюминий…»

Н.Г.Чернышевский

«Что делать?»

Немного истории…

1825 год. Ханс-Кристиан Эрстед, нагревая хлорид алюминия с амальгамой калия, выделил

Конец 19-го века **.** Чарльз Холл и Поль Эру разработали дешевый способ производства алюминия электролизом расплавленного в криолите оксида алюминия.

1911 год . Альфред Вильм открыл «дюралюминий» (прочный сплав алюминия с медью, магнием и марганцем) , а в 1919 году из него был сделан первый самолет.

С тех пор началось массовое производство алюминия.

Химический элемент *алюминий*

Задание 1: охарактеризуйте положение алюминия в периодической системе и строение его атома по плану:

I. Положение элемента в Периодической системе

а) порядковый номер, Ar;
б) номер периода;
в) номер группы, подгруппа.

II. Состав атома

а) Z ядра, общее число электронов
б) состав ядра атома

III. Строение атома элемента

а) схема строения атома
б) электронная конфигурация атома; валентные электроны,
в) R атома (сравнение с соседями по периоду и главной подгруппе)

Проверьте себя:

Задание 1: характеристика элемента алюминия по положению в периодической системе:

I. Положение элемента в Периодической системе

а) порядковый номер =13; Ar(Al)= 27
б) период: 3
в) группа III, подгруппа главная

II. Состав атома

а) Заряд ядра атома = + 13,
общее число электронов в атоме = 13;
б) состав ядра атома: 13 протонов, 14 нейтронов

III. Строение атома элемента

а) схема строения атома : 2, 8, **3**
б) электронная конфигурация атома: $1s^2 2s^2 2p^6 \mathbf{3s^2 3p^1}$
в) R атома (Mg) > R атома (Al) > R атома (Si)
R атома (B) < R атома (Al) < R атома (Ga)

Физические свойства алюминия

Внешний вид алюминия

Задание 2: пользуясь учебником или другой справочной литературой, выпишите (в столбик) важнейшие физические свойства простого вещества алюминия.

Подумайте, как применяются эти свойства алюминия?

Задание 3: рядом с записанными свойствами укажите, как они могут быть использованы.

Проверьте себя:

Задание 2:

Физические свойства алюминия:

- легкий
- высокая электропроводность
- очень пластичный
- высокая теплопроводность,
- его поверхность прекрасно отражает свет
- серебристо-белый металл,
- температура плавления 660°С,

Задание 3:

Применение:

создание сплавов для судостроения и авиастроения, строительство

электротехника,

фольга и проволока

изготовление посуды

изготовление зеркал

Химические свойства алюминия

Алюминий — достаточно активный металл, но на воздухе мгновенно покрывается ***плотной пленкой оксида*** . Благодаря этому алюминий практически не подвержен коррозии .

1) Алюминий реагирует с ***простыми*** веществами:

а) с кислородом,
б) с галогенами,
в) с серой (при нагревании),
г) с углеродом (при нагревании).

Задание 4: напишите уравнения реакций алюминия с серой, с бромом, с углеродом, горения алюминия, укажите окислитель и восстановитель.

Проверьте себя:

Задание 4:

а) $2\,Al^{0} + 3\,S^{0} = Al_2^{+3}S_3^{-2}$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬ

б) $4\,Al^{0} + 3\,C^{0} = Al_4^{+3}C_3^{-4}$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬ

в) $4\,Al^{0} + 3\,O_2^{0} = 2\,Al_2^{+3}O_3^{-2}$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬ

г) $2\,Al^{0} + 3\,Br_2^{0} = 2\,Al^{+3}Br_3^{-1}$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬ

2) Алюминий взаимодействует со ***сложными*** веществами:

А) с ***водой*** (после удаления защитной пленки, например, амальгамированием или действием раствора щелочи):

$$Al + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + H_2$$

Б) со ***щелочами***:

$$Al + NaOH + H_2O \rightarrow Na[Al(OH)_4] + H_2$$

Тетрагидроксоалюминат натрия

В) с некоторыми ***оксидами металлов***:

$$Cr_2O_3 + Al \rightarrow Al_2O_3 + Cr$$

Задание 5: расставьте коэффициенты в приведенных выше схемах реакций

Проверьте себя:

Задание 5:

2) Алюминий взаимодействует со ***сложными*** веществами:

А) с ***водой*** (после удаления защитной пленки, например, амальгамированием или действием раствора щелочи):

$$2\,Al + 6\,H_2O \rightarrow 2\,Al(OH)_3 + 3\,H_2$$

Б) со ***щелочами***:

$$2\,Al + 2\,NaOH + 6\,H_2O \rightarrow 2\,Na[Al(OH)_4] + 3\,H_2$$

Тетрагидроксоалюминат натрия

В) с некоторыми ***оксидами металлов***:

$$Cr_2O_3 + 2\,Al \rightarrow Al_2O_3 + 2\,Cr$$

Г) Взаимодействие с ***кислотами:***

а) Алюминий реагирует с соляной и разбавленной серной кислотами

Задание 6: напишите молекулярное, полное и краткое ионные уравнения реакций взаимодействия алюминия с соляной кислотой.

б) В концентрированной азотной кислоте алюминий *пассивируется*

Д) Отношение алюминия к ***растворам солей:***

Задание 7: напишите молекулярные, полные и краткие ионные уравнения возможных реакций

а) $Al + Na_2SO_4 \rightarrow$ ….

б) $Al + Hg(NO_3)_2 \rightarrow$ …

Проверьте себя:

Задание 6:

$$2\,Al + 6\,HCl \rightarrow 2\,AlCl_3 + 3\,H_2\uparrow$$

$$2\,Al^0 + 6\,H^+ + 6\,Cl^- \rightarrow 2\,Al^{3+} + 6\,Cl^- + 3\,H_2^0\uparrow$$

$$2\,Al^0 + 6\,H^+ \rightarrow 2\,Al^{3+} + 3\,H_2^0\uparrow$$

Задание 7:

а) $Al + Na_2SO_4 \rightarrow$ реакция невозможна

б) $2\,Al + 3\,Hg(NO_3)_2 \rightarrow 2\,Al(NO_3)_3 + 3\,Hg$

$$2\,Al^0 + 3\,Hg^{+2} + 6\,NO_3^- \rightarrow 2\,Al^{+3} + 6\,NO_3^- + 3\,Hg^0$$

$$2\,Al^0 + 3\,Hg^{+2} \rightarrow 2\,Al^{+3} + 3\,Hg^0$$

Нахождение в природе

По распространённости в природе алюминий занимает ***1-е место среди металлов***.

В связи с высокой химической активностью ***встречается в виде соединений***

Нефелин
$KNa_3[AlSiO_4]_4$

Боксит
($Al_2O_3 \cdot H_2O$ с примесями)

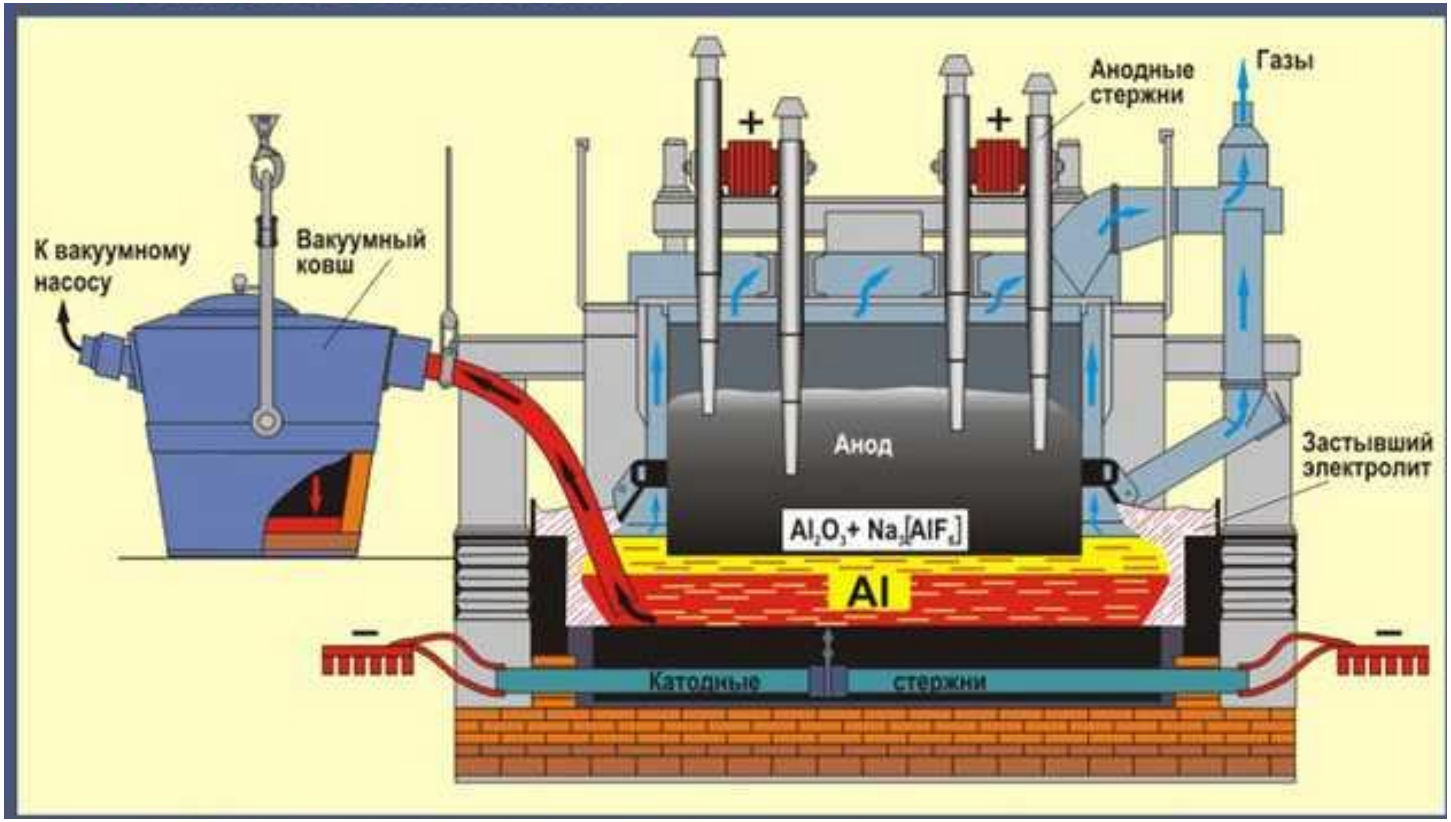
Ортоклаз
(полевой шпат)
$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

Корунд (Al_2O_3)

Берилл
($3BeO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

Получение алюминия

В промышленности алюминий получают электролизом раствора чистого Al_2O_3 в расплавленном криолите Na_3AlF_6 при 960°С.



Суммарное уравнение: $2\,Al_2O_3 \xrightarrow{\text{электролиз}} 4\,Al_{(катод)} + 3\,O_2\uparrow_{(анод)}$

Применение алюминия

в производстве зеркал оптических телескопов

в электротехнике

для термической сварки

для производства сплавов (дюралюмин, силумин) в самолёто- и автомобилестроении

в строительной промышленности

для получения редких металлов в свободном виде

для изготовления контейнеров, фольги

для алитирования чугунных и стальных изделий с целью повышения их коррозионной стойкости

Применение сплавов алюминия

- Легкие, прочные и коррозионностойкие ***сплавы алюминия*** находят разнообразное применение
- транспорт
- в быту
- Нефтехимическая промышленность
- строительство

Сплавы алюминия и транспорт

- Автотранспорт
- Железнодорожный
- Судостроение
- Авиация

Сплавы алюминия и строительство

Внедрение алюминиевых сплавов в строительство:

- уменьшает металлоемкость;
- повышает долговечность и надежность конструкций при эксплуатации в экстремальных условиях.

Фасады высотных зданий

Каркасы торговых павильонов

Оконные рамы

Алюминий и его сплавы в быту

Интересные факты

Алюминий и «умная» ткань. Если на окне висят занавески, выполненные из ткани, покрытой тонким слоем алюминия, они будут отражать тепловые лучи в жаркие дни, но пропустят свет. Поэтому в комнате будет прохладно и светло. Зимой занавески можно перевернуть металлической стороной в комнату, что позволит вернуть тепло в помещение.

На основе алюминия производят наиболее эффективные ***антациды***. Гидроксид алюминия, хорошо нейтрализующий кислоту, нужен для лечения язвенных болезней, диспепсии, раздражения желудка.

При сгорании алюминия в кислороде и фторе выделяется много тепла. Поэтому его используют как ***присадку к ракетному топливу***.

Упаковка из алюминия защищает от света, влаги, бактерий и неприятных запахов, сохраняет вкус и удобна в транспортировке

1кг алюминия в автомобиле экономит более 10 л бензина на каждые 2 тысячи километров

И в заключение …

Постепенно из редкой диковинки, некогда ценившейся наравне с драгоценными металлами, алюминий превратился в незаменимый материал строителей, архитекторов, конструкторов, дизайнеров, позволив осуществить многие мечты и замыслы.

Источники информации

- http://www.akfaaluminium.com/fakti_alum.html
- http://www.xumuk.ru/encyklopedia/176.html
- http://www.aluminiumleader.com/
- http://www.catalogmineralov.ru/mineral/52.html
- http://www.catalogmineralov.ru/mineral/19.html
- http://www.aluminiumleader.com/around/transport/
- http://webelements.narod.ru/elements/Al.htm
- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/07badc10-f4db-e6f2-35a2-a246771b3834/index.htm
- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/09d13ff7-a289-4962-c5f8-3aa8ab34c231/index.htm
- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0aba7819-4185-11db-b0de-0800200c9a66/01.JPG