



# АЛЮМИНИЙ

Как писал более 100 лет назад Д.И.Менделеев:

«...алюминий есть самый распространенный в природе; достаточно указать на то, что он входит в состав глины, чтоб ясно было всеобщее распространение алюминия в коре земной. Алюминий, или металл квасцов (alumen), потому и называется иначе глинием, что находится в глине».

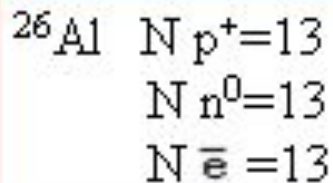
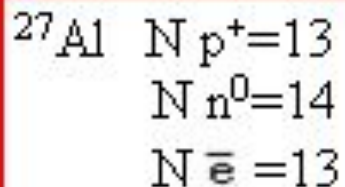
# Положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

## Менделеева

13	<b>Al</b>	
	Алюминий	$3s^2$
	Aluminium	$3p^1$
26,982		

Алюминий Al — элемент главной подгруппы IIIA группы, 3 малого периода.

Природный алюминий состоит практически полностью из единственного стабильного изотопа  $^{27}\text{Al}$ , со следами быстро распадающегося радиоактивного изотопа  $^{26}\text{Al}$  с периодом полураспада 720 000 лет, образующегося в атмосфере при бомбардировке ядер аргона протонами космических лучей.



Охарактеризуйте положение  
алюминия в периодической  
системе Д.И. Менделеева

[ответ проверьте здесь](#)

13

Al

Алюминий  $3s^2$ Aluminium  $3p^1$ 

26,982

Алюминий Al — элемент главной подгруппы IIIA группы, 3 малого периода.

Надеюсь вы справились с заданием и можете следовать дальше;

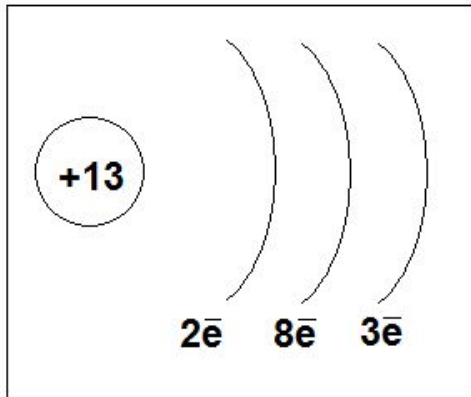
Если нет, лучше вернуться и повторить материал еще раз.

# Строение атома

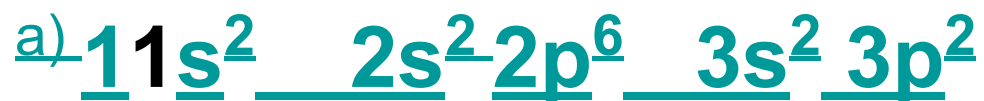
Атом алюминия содержит на внешнем энергетическом уровне три электрона, которые он легко отдает при химических взаимодействиях.

Радиус атома алюминия — 0,143 нм.  
У атома алюминия появляется один промежуточный восьмиэлектронный слой, который препятствует притяжению внешних электронов к ядру. Поэтому у атомов алюминия восстановительные свойства выражены гораздо сильнее, чем у атомов бора, который проявляет неметаллические свойства.

Алюминий трехвалентен.



Выберите электронную формулу строения атома алюминия:



Молодец!!! Так держать!

далее

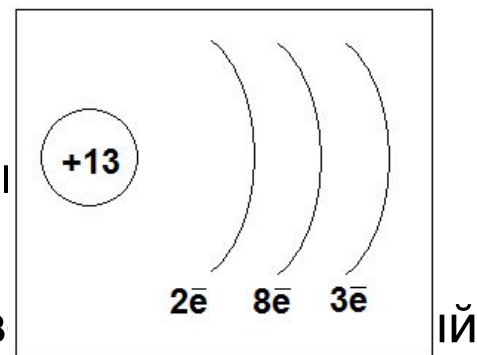
# Нет, это неправильно

Атом алюминия имеет следующую формулу строения :



Атом алюминия содержит на внешнем энергетическом уровне три электрона, которые он легко отдает при химических взаимодействиях.

У атома алюминия появляется один промежуточный в



[попробуйте теперь выполнить еще одно задание](#)



Сколько электронов  
находится на внешнем  
энергетическом уровне атома  
алюминия?

А) 2

Б) 3

В) 4

Г) 1

Молодец, верно!!!

далее

# Таблица 1. Сравнение некоторых свойств элементов IIIA-подгруппы

Символ элемента <i>IIIA-подгруппы</i>	B	Al	Ga	In	Tl
Строение внешней электронной оболочки атома	$2s^2 2p^1$	$3s^2 3p^1$	$4s^2 4p^1$	$5s^2 5p^1$	$6s^2 6p^1$
Радиус атома, нм	0,091	0,143	0,139	0,166	0,171

Возрастание металлического  
характера элементов



Уменьшение электроотрицательности  
элементов

# Как изменяются металлические свойства и радиусы атомов в ряду: бор-алюминий-галлий-индий-таллий

1. Металлические свойства увеличиваются, радиусы уменьшаются;
2. Металлические свойства уменьшаются, радиусы уменьшаются;
3. Металлические свойства уменьшаются, радиусы увеличиваются;
4. Металлические свойства увеличиваются, радиусы увеличиваются;

Абсолютно верно!!! Умница!!!

далее

Нет, неправильно, вернитесь и  
повторите материал еще раз.

[далее](#)

# Нахождение в природе

По количеству в земной коре алюминий занимает 3-е место после кислорода и кремния среди всех элементов и 1-е место — среди металлов.

В природе, в силу своей активности, алюминий встречается только в связанном виде (в минералах).

Например, криолит —  $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]_4$  — горная порода, применяемая для получения свободного алюминия.

Всего же известно более 250 минералов, в состав которых входит алюминий; большинство из них — алюмосиликаты, из которых и образована, в основном, земная кора.



# Алюминий в организме

**Алюминий входит в состав тканей животных и растений; в органах млекопитающих животных обнаружено от 10-3 до 10-5% алюминия (в пересчете на сырое вещество).**

**В растительных продуктах содержание алюминия колеблется от 4 мг на 1 кг сухого вещества (картофель) до 46 мг (желтая репа), в продуктах животного происхождения - от 4 мг (мед) до 72 мг на 1 кг сухого говядина).**

**Известны организмы - концентраторы алюминия, например, плауны (*Lycopodiaceae*), содержащие в золе до 5,3% алюминия, моллюски (*Helix* и *Lithorina*), в золе которых 0,2-0,8% алюминия.**

**Суточный рацион взрослого человека должен содержать 35-40 мг алюминия.**

**Алюминий накапливается в печени, поджелудочной и щитовидной железах.**

**Повышение содержания алюминия в крови вызывает возбуждение центральной нервной системы. При избытке алюминия в организме нарушается двигательная активность, возникают судороги, ослабляется память, возникает заболевание печени и почек. При понижении содержания алюминия происходит торможение центральной нервной системы.**



# Открытие алюминия

**Алюминий был впервые получен датским физиком Х. Эрстедом в 1825г. Название этого элемента происходит от лат. *алюмен*, так в древности назывались квасцы, которые использовали для крашения тканей.**

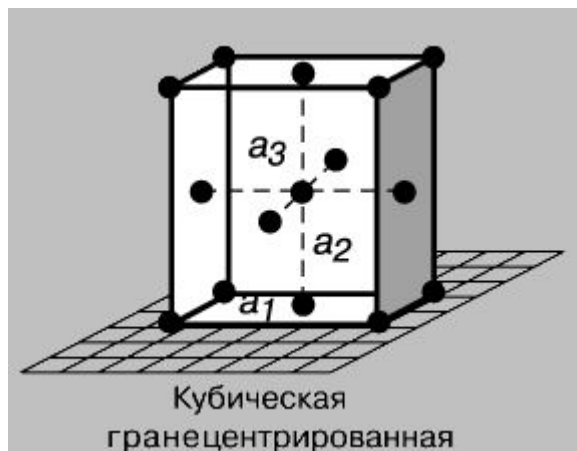
# Тип химической связи и строение

Алюминий — типичный металл;

тип связи – МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ;

кристаллическая решетка -

МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ (КУБИЧЕСКАЯ  
ГРАНЕЦЕНТРИРОВАННАЯ).



# Физические свойства

- **Алюминий — мягкий, легкий, серебристо-белый металл с высокой тепло- и электропроводностью.**
- **Очень пластичен легко вытягивается в проволоку и прокатывается в фольгу толщиной 0,01мм.**
- **Еще одно замечательное свойство у этого металла: его ровная блестящая поверхность прекрасно отражает свет.**

**Совокупность этих свойств позволяет отнести алюминий к числу важнейших технических материалов.**

## Таблица 2. Сравнение некоторых физических свойств веществ, образованных элементами IIIA-подгруппы

Свойства \ Символ	B	Al	Ga	In	Tl
Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,34	2,70	5,90	7,31	11,85
Температура плавления, °C	2075	660	29,8	156,4	304
Температура кипения, °C	3700	2500	2205	2000	1475

# Выберите свойства, характерные для алюминия:

1. Пластичность
2. Металлический блеск
3. Тепло- и электропроводность
4. Мягкость
5. Блестящая поверхность
6. Все характерны
7. Все нехарактерны

Верно!

далее

БУДЬ ВНИМАТЕЛЬНЕЕ! Это, конечно  
тоже правильный ответ, но алюминию  
присущи все эти свойства.

[далее](#)

Это абсолютно не верный ответ!

Следует вернуться и повторить материал  
еще раз

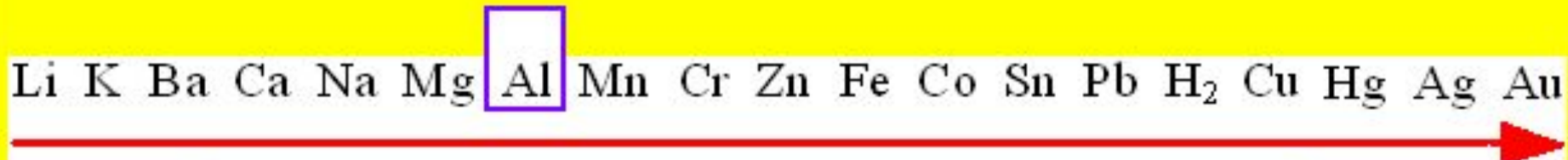


# Химические свойства

Al активный восстановитель.

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

Li K Ba Ca Na Mg **Al** Mn Cr Zn Fe Co Sn Pb H<sub>2</sub> Cu Hg Ag Au

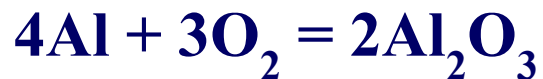


ослабление восстановительных свойств, активности

# Химические свойства

Несмотря на активность, при комнатной температуре на воздухе алюминий практически не вступает в химические взаимодействия, поскольку его поверхность покрыта прочной тонкой пленкой оксида, которая защищает металл от воздействия компонентов воздуха и воды.

- 1. Если порошок алюминия или тонкую алюминиевую фольгу сильно нагреть, то они воспламенятся и сгорят ослепительным пламенем:**



Это свойство используют для изготовления бенгальских огней и фейерверков.

# Химические свойства

**2. Если лишить алюминий защитной пленки или сделать ее рыхлой (например, погружением в раствор ртутных солей), алюминий тут же проявит свою истинную сущность: уже при комнатной температуре начнет энергично реагировать с водой с выделением водорода:**



**3. Взаимодействует со щелочами, образуя соли - алюминаты:**



# Химические свойства

**4. При комнатной температуре активно реагирует с галогенами:**

$2\text{Al} + 3\text{Br}_2 = 2\text{AlBr}_3 + \text{Q}$  при этом выделяется большое количество энергии

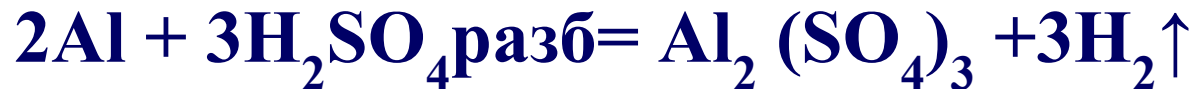
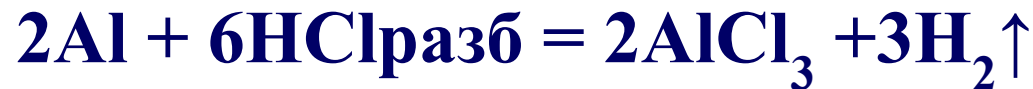
**5. При нагревании взаимодействует с неметаллами:**



Для того, чтобы началась реакция необходимо первоначальное нагревание, зато потом все реакции алюминия с неметаллами идут очень бурно и сопровождаются выделением большого количества теплоты.

# Химические свойства

**6. Взаимодействует с разбавленными кислотами:**



Концентрированные серная и азотная кислоты пассивируют алюминий, образуя на поверхности металла плотную, прочную оксидную пленку, которая препятствует дальнейшему протеканию реакции.

# Химические свойства

**7. Вытесняет металлы из их оксидов  
(алюминотермия):**



$8\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 = 9\text{Fe} + 4\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Q}$  реакция была  
открыта в 1856г Н.Н.Бекетовым.

Выделяющейся теплоты вполне достаточно для  
полного расплавления получаемого железа,  
поэтому этот процесс используют для сварки  
стальных изделий.

# Химические свойства

8. Вытеснение алюминием из растворов солей менее активных металлов часто затруднено защитной пленкой на поверхности алюминия. Эта защитная пленка быстро разрушается хлоридом меди(II), поэтому легко идет реакция:

$$3\text{CuCl}_2 + 2\text{Al} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{Cu} + \text{Q},$$

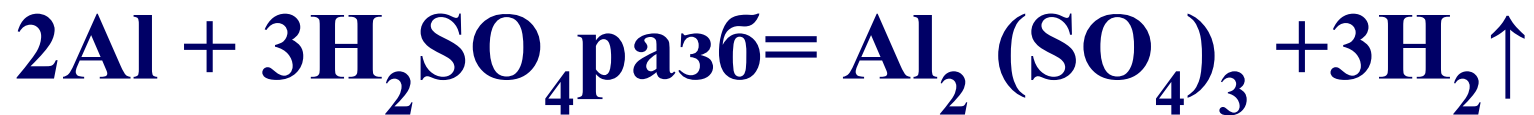
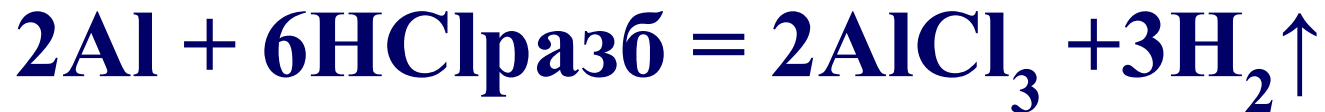
которая сопровождается сильным разогревом.

# С какими веществами взаимодействует алюминий при обычных условиях?

1. С разбавленными серной и соляной кислотой
2. С концентрированными серной и соляной кислотой
3. С неметаллами



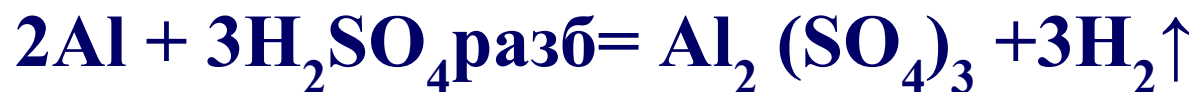
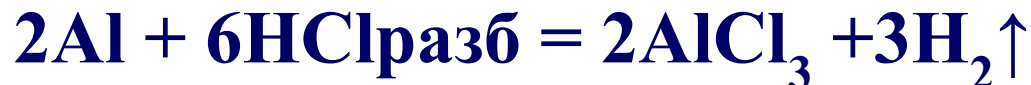
Правильно!!! Попробуй написать уравнения этих реакций и [проверь их здесь](#)



Надеемся вам удалось верно  
составить уравнения химических  
реакций и вы можете двигаться  
[далее](#)

# Неверно!!!

Алюминий взаимодействует с разбавленными кислотами:



Концентрированные серная и азотная кислоты пассивируют алюминий, образуя на поверхности металла плотную, прочную оксидную пленку, которая препятствует дальнейшему протеканию реакции.

**Обязательно это запомни!!! далее**

# Для алюминия не характерно:

1. Вытеснение из раствора солей менее активных металлов;
2. Вытеснение металлов из их оксидов;
3. Сгорание ослепительным пламенем;
4. Взаимодействие с галогенами при комнатной температуре;
5. Реакция с водой уже при обычных условиях.

# Неверно!!!

Для алюминия характерно вытеснение алюминием из растворов солей менее активных металлов часто затруднено защитной пленкой на поверхности алюминия. Эта **защитная пленка быстро разрушается хлоридом меди(II)**, поэтому легко идет реакция:

$3\text{CuCl}_2 + 2\text{Al} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{Cu} + \text{Q}$ , которая сопровождается сильным разогревом.

[попробуй ответить еще раз](#)

# Неверно!!!

**Алюминий вытесняет металлы из их оксидов (алюминотермия):**



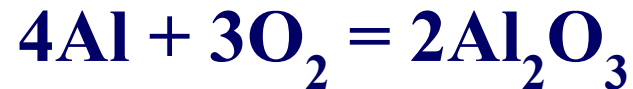
$8\text{Al} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4 = 9\text{Fe} + 4\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Q}$  реакция была открыта в 1856г Н.Н.Бекетовым.

Выделяющейся теплоты вполне достаточно для полного расплавления получаемого железа, поэтому этот процесс используют для сварки стальных изделий.

[Попробуй ответить еще раз](#)

# Неверно!!!

**Если порошок алюминия или тонкую  
алюминиевую фольгу сильно нагреть,  
то они воспламенятся и сгорят  
ослепительным пламенем:**



Это свойство используют для изготовления  
бенгальских огней и фейерверков.

[попробуй ответить еще раз](#)

# Неверно!!!

При комнатной температуре алюминий активно реагирует с галогенами:

$2\text{Al} + 3\text{Br}_2 = 2\text{AlBr}_3 + \text{Q}$  при этом выделяется большое количество энергии

попробуй ответить еще раз



# Верно!!!

**Уже при комнатной температуре алюминий начнет энергично реагировать с водой с выделением водорода, ЕСЛИ лишить алюминий защитной пленки или сделать ее рыхлой (например, погружением в раствор ртутных солей):**



**молодец! двигайтесь далее**

# Получение

Первый промышленного способ производства алюминия предложил в 1854 французский химик А. Э. Сент-Клер Девиль: способ заключался в восстановлении двойного хлорида алюминия и натрия  $\text{Na}_3\text{AlCl}_6$  металлическим натрием. Похожий по цвету на серебро, Алюминий на первых порах ценился очень дорого. С 1855 по 1890 годы было получено всего 200 т алюминия.

Метод получения, используемый на алюминиевых заводах в наше время, был разработан независимо друг от друга американцем Чарльзом Холлом и французом Полем Эру в 1886. Он заключается в растворении оксида алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в расплаве криолита с последующим электролизом с использованием графитовых электродов. Такой метод получения требует больших затрат электроэнергии, и поэтому оказался востребован только в XX веке.

Разложение расплава оксида алюминия (в криолите) под воздействием электрического тока:



Когда и кем был предложен способ получения алюминия, используемый на алюминиевых заводах в наши дни?

1. В 1854 французским химиком А. Э. Сет-Клер Девилем.
2. Американцем Чарльзом Холлом и французом Полем Эру в 1886.
3. Датским физиком Х. Эрстедом в 1825г.

# Неверно.

Алюминий был впервые получен датским физиком Х. Эрстедом в 1825г. Название этого элемента происходит от лат. *алюмен*, так в древности назывались квасцы, которые использовали для крашения тканей.

Первый промышленного способ производства алюминия предложил в 1854 французский химик А. Э. Сент-Клер Девиль: способ заключался в восстановлении двойного хлорида алюминия и натрия  $\text{Na}_3\text{AlCl}_6$  металлическим натрием.

Метод получения, используемый на алюминиевых заводах в наше время, был разработан независимо друг от друга американцем Чарльзом Холлом и французом Полем Эру в 1886. Он заключается в растворении оксида алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в расплаве криолита с последующим электролизом с использованием графитовых электродов.

[попробуй ответить еще раз](#)

# Верно!!!

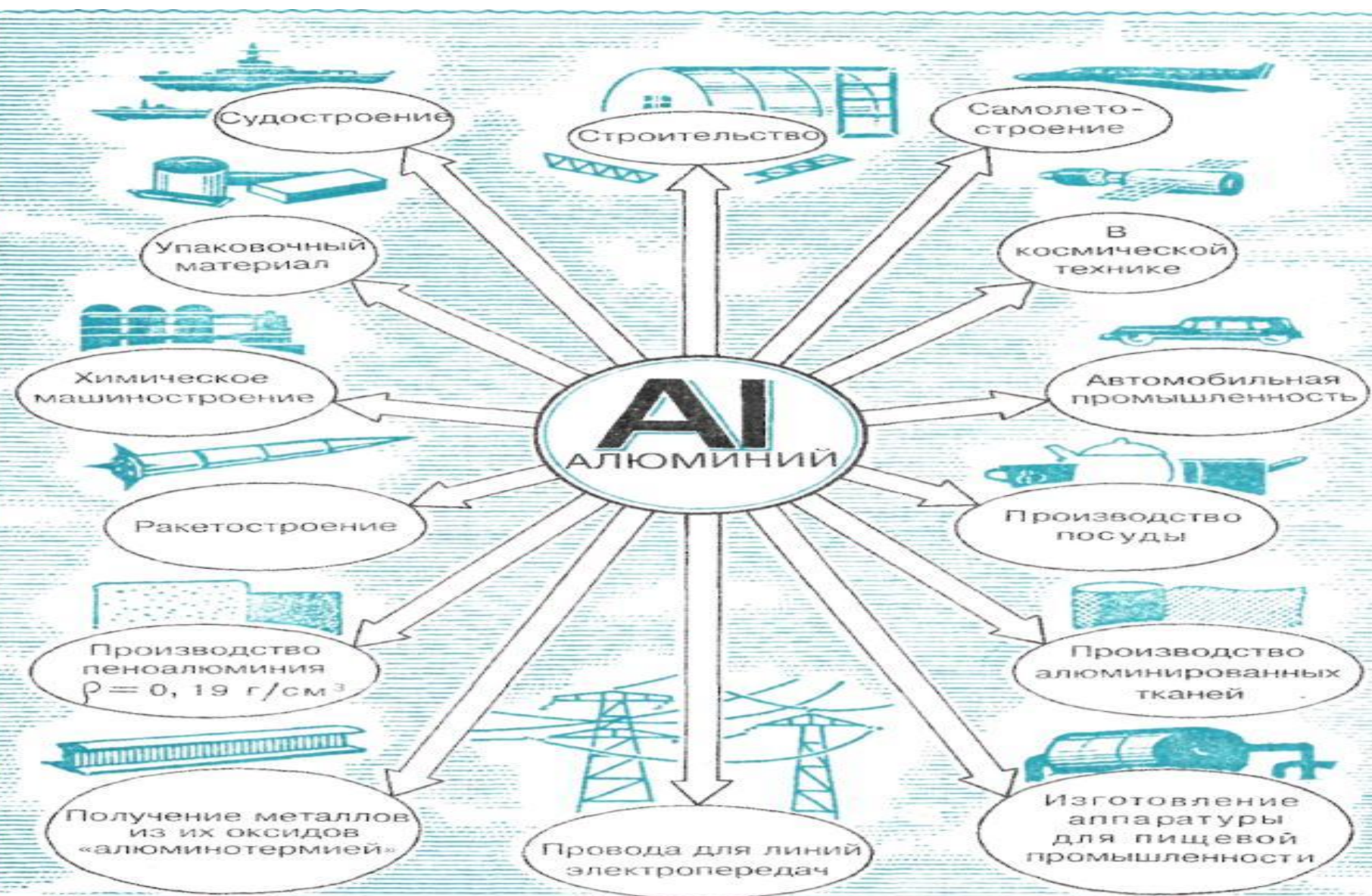
**Алюминий был впервые получен датским физиком Х. Эрстедом в 1825г. Название этого элемента происходит от лат. *алюмен*, так в древности назывались квасцы, которые использовали для крашения тканей.**

**Первый промышленного способ производства алюминия предложил в 1854 французский химик А. Э. Сент-Клер Девиль: способ заключался в восстановлении двойного хлорида алюминия и натрия  $\text{Na}_3\text{AlCl}_6$  металлическим натрием.**

**Метод получения, используемый на алюминиевых заводах в наше время, был разработан независимо друг от друга американцем Чарльзом Холлом и французом Полем Эру в 1886. Он заключается в растворении оксида алюминия  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в расплаве криолита с последующим электролизом с использованием графитовых электродов**

**Молодец!!! можешь двигаться дальше!!**

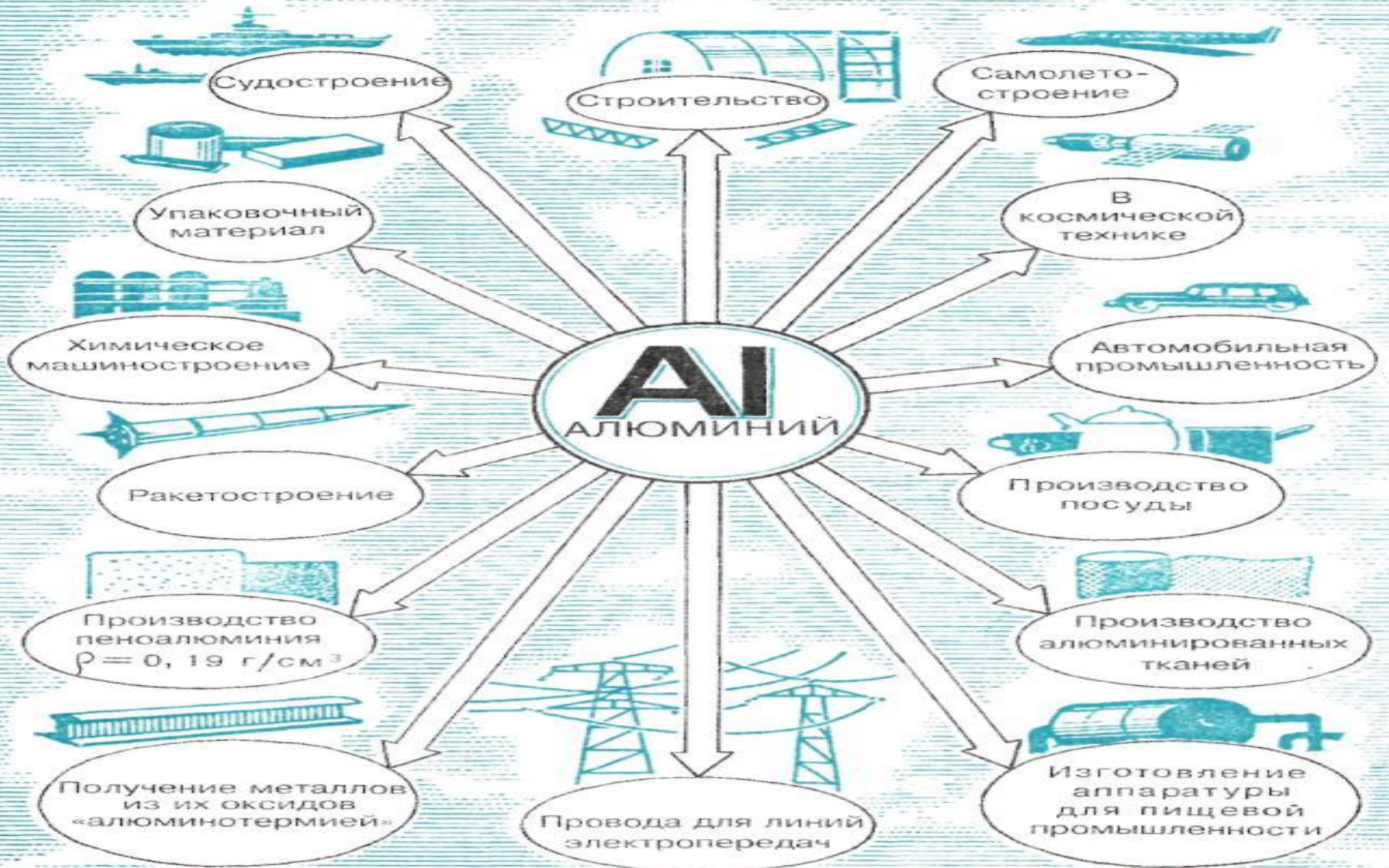
# Основные области применения алюминия и его сплавов



Области применения алюминия  
и его соединений очень  
обширны. Перечисли некоторые  
из них.

[ответ проверь здесь](#)

# Основные области применения алюминия и его сплавов





# Поздравляем!!!

Вы успешно справились с изучением  
темы «АЛЮМИНИЙ».

Желаем дальнейших успехов в изучении  
следующих тем!!!