**Приложение 1.** Используя наименьшее количество подсказок, догадайся, о каком металле сегодня пойдет речь**.**

1. Этот металл в связи с высокой химической активностью встречается исключительно в виде соединений.
2. Этот металл по распространённости в земной коре занимает 1-е среди металлов и 3-е место среди элементов, уступая только кислороду и кремнию.
3. При нормальных условиях покрыт тонкой и прочной оксидной пленкой, практически не подвержен [коррозии](http://rfwiki.org/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%8F) и потому широко востребован современной промышленностью.
4. Является легким металлом (=2,7 г/см3), поэтому используется в самолетостроении.
5. Банка, изготовленная из этого металла, разлагается в почве в среднем за 80 лет. Находит широкое применение в быту: из этого металла изготавливают столовые приборы, кастрюли и т.п.

**Приложение 2.** История открытия алюминия.

Легенда гласит, что однажды к римскому императору Тиберию (42 год до н. э. — 37 год н. э.) пришел незнакомец. В дар императору он преподнес изготовленную им чашу из блестящего, как серебро, но чрезвычайно легкого металла. Мастер поведал, что это никому не известный металл он сумел получить из глинистой земли. Должно быть, чувство благодарности редко обременяло Тиберия, да и правителем он был недальновидным. Боясь, что новый металл с его прекрасными свойствами обесценит хранившееся в казне золото и серебро, он приказал отрубить изобретателю голову, а его мастерскую разрушил, чтобы никому неповадно было заниматься производством "опасного металла”. Лишь почти через 2000 лет после Тиберия, в [1825 году](http://rfwiki.org/1825_%D0%B3%D0%BE%D0%B4), датский физик [Ганс Христиан Эрстед](http://rfwiki.org/index.php?title=%D0%AD%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B4,_%D0%93%D0%B0%D0%BD%D1%81_%D0%A5%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B0%D0%BD&action=edit&redlink=1) получил несколько миллиграммов металлического алюминия, а в [1827 году](http://rfwiki.org/1827_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) [Фридрих Вёлер](http://rfwiki.org/%D0%92%D1%91%D0%BB%D0%B5%D1%80%2C_%D0%A4%D1%80%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%B8%D1%85) смог выделить крупинки алюминия, которые, однако, на воздухе немедленно покрывались тончайшей пленкой оксида алюминия.

**Приложение 3. Видеофрагменты**

Демонстрация оксидной пленки алюминия: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/167a432b-8071-04fb-e372-004503193700/index.htm>

Горение алюминия на воздухе: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/07badc10-f4db-e6f2-35a2-a246771b3834/index.htm>

Взаимодействие алюминия с йодом: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/0aba781c-4185-11db-b0de-0800200c9a66/x9_161.wmv>

Взаимодействие алюминия с водой: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bcdf78d2-10a1-a609-e295-1c79473e6eb0/index.htm>

**Приложение 4. Металл будущего или враг здоровья человека?**

Прочитайте отрывки из статьи об алюминии, опубликованной в <http://www.pravda-tv.ru/2013/01/03/20171>. Ответьте на вопросы.

Алюминий – дитя цивилизации и прогресса. Только в середине ХХ века появились технические возможности для массового производства «заменителя серебра». Чудо-металл обеспечивает нас самолетами и электропроводкой, дешевой кухонной утварью и бытовой техникой. А взамен забирает наше здоровье. Еще недавно бытовало мнение, что алюминий инертен, так как он защищен оксидной пленкой, и поэтому не оказывает вредного влияния на здоровье человека. Однако многочисленные исследования ученых разных стран доказывают: накапливаясь в организме, алюминий умерщвляет клетки мозга (парализует центральную нервную систему, вызывает дрожание головы и судороги), вызывает анемию и артрит (у больных артритом алюминия в крови в пять раз больше, чем у здоровых), угнетает выработку желудочных и слюнных ферментов. Так же избыток поступления алюминия способствует развитию остеопороза (хрупкости костей) и рахита, что объясняется тем, что алюминий с фосфатами в пище образуют нерастворимые соединения, затрудняющие усвоение фосфатов в кишечнике.

Более 30 лет назад определили, что так называемый пищевой алюминий опасен для нашего здоровья. Московский институт гигиены подтвердил выводы о небезопасности алюминия. Оказывается, он изменяет энергообмен в клетках. Последние, в результате, теряют способность к нормальному размножению, и начинают делиться хаотично, порождая опухоли. Алюминий обладает способностью к накоплению в организме, вызывая ряд тяжёлых заболеваний. Медики обнаруживают всё новые негативные последствия контактов с ним. Установлено, что алюминий отрицательно влияет на обмен веществ, особенно минеральный, на функцию нервной системы, воздействует на размножение и рост клеток. К важнейшим клиническим проявлениям нейротоксического действия относят нарушения двигательной активности, судороги, снижение или потерю памяти, психопатические реакции. Особенно склонны к негативному воздействию алюминия дети и пожилые люди. У детей избыток алюминия вызывает повышенную возбудимость, нарушения моторных реакций, анемию, головные боли, заболевание почек, печени, колиты. Гиперактивность, повышенная возбудимость, агрессивность подростков, нарушения памяти и трудности в учёбе, могут быть результатом даже небольшого повышения количества ионов алюминия в организме. Алюминий также оказывает общее отравляющее и засоряющее действие на организм человека.

Следует отметить, что алюминий выполняет в живом организме важную биологическую роль: принимает участие в построении эпителиальной и соединительной тканей, участвует в процессе регенерации костной ткани, оказывает активирующее или ингибирующее действие на реакционную способность пищеварительных ферментов (в зависимости от концентрации в организме), участвует в обмене фосфора.

Алюминий и его сплавы широко используются в производстве посуды. Специалисты, занимающиеся испытанием и сертификацией посуды, в том числе и алюминиевой, советуют ее использовать только для кипячения воды — все остальные вещества при высокой температуре провоцируют в алюминиевой посуде активную реакцию. В нашей стране широко используется упаковка на основе алюминия (пищевая фольга, а также широко разрекламированный «ТетраПак» (бумажные пакеты на основе алюминиевой фольги). В то же время, во всех развитых странах считают, что единственный экологически чистый вид упаковки для молочных продуктов – стеклянная бутылка, которая позволяет сохранить все ценные свойства напитков. Алюминий также может быть выщелочен из алюминиевой фольги или консервной банки в пищу, напитки. Главные «виновники» – содовая вода (с фосфорной кислотой), томатный соус, ананасы, кофе в алюминиевых банках, и еда, завёрнутая в алюминиевую фольгу.

 Ко мне все это не относится, – скажете вы. Алюминиевая посуда – давно в прошлом. Однако коварный «продукт прогресса» сам норовит влезть в человека через нос, рот, кожу. Увы, каждый из нас ежедневно потребляет алюминий вместе с продуктами и водой. Причем чем «цивилизованнее» пища, тем выше доза. В сырых натуральных продуктах содержание алюминия минимально. Но кто ограничится морковкой с полусырыми яйцами? Особенно много алюминия в дрожжах, красителях и пищевых добавках, без которых не обходятся колбасы, консервы, хлеб (особенно белый) и другие продукты. Не поленитесь достать из домашних закромов баночку фабричных овощных консервов или пачку печенья и посмотрите, что на ней написано. Если имеются обозначения Е520, 521, 522, 523 – это сульфаты алюминия, которые хорошо всасываются кишечником. В сыре и поваренной соли содержатся фосфаты и силикаты алюминия Е541, 554, 555, 556,559. Правда, они менее опасны, так как хуже усваиваются в кишечнике. Количество алюминия в сгущенке, рыбных консервах в алюминиевых банках скорее всего тоже зашкаливает (особенно после длительного хранения).

Через кожу усваивается даже больше алюминия, чем через рот. В современных дезодорантах-антиперспирантах (которые рекламируются как действующие 24 часа) содержится до 25% хлоргидратов и хлоридов алюминия. Кстати, именно за счет алюминия они и действуют, так как именно он вызывает в отдельно взятых подмышках «маленькую алюминиевую болезнь», один из симптомов которой – сухость кожи и отсутствие пота. Наличие в составе антиперспирантов солей алюминия увеличивает риск возникновения рака молочной железы. Вы не задумывались о том, почему эта болезнь вдруг в последнее десятилетие стала такой распространенной? Ведь именно в это время и появились антиперспиранты. И редко какая женщина может без них обходиться – никому не хочется пахнуть потом. Антиперспиранты блокируют работу потовых желез. Пот попросту не выделяется. За это, собственно, они и ценятся, а зря. Ведь вместе с потом из организма выводятся токсины. Блокируя потовые железы, мы тем самым сами не даем организму самоочищаться. Конечно, ощущение влажных подмышек не из приятных. Однако еще лет 15 назад это считалось нормальным и никто по этому поводу не переживал. Ведь пот – нормальная функция нашего организма, которая служит определенной цели. А мы сами эту функцию «отключаем».

1*. Знание.* Перечислите свойства алюминия, которые обусловливают широкое применение металла в промышленности и в быту.

2*. Понимание.* Найдите информацию о важной биологической роли алюминия в организме человека.

3*. Применение.* Напишите уравнения реакций, показывающих, что в алюминиевой таре нельзя хранить «кислые» продукты. Учтите, что, например, газированные напитки содержат фосфорную кислоту, а овощные приправы могут содержать уксусную кислоту\*.

4.  *Анализ.* Проанализируйте, как попадают соединения алюминия в организм человека, и к каким последствиям для здоровья может привести их избыток.

5. *Синтез*. Приведите аргументы в пользу точки зрения 1) о преимуществах использования алюминия в современном обществе; 2) о вреде использования алюминия и его соединений для здоровья человека.

6. *Оценка.* Оцените значимость алюминия и его соединений для современной жизни. Найдите информацию из различных источников об объемах промышленного производства алюминия. Сравните объемы промышленного производства алюминия в 30-е, 70-е, 90-е ХХ века и 2000-е годы.