

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

Муниципальный этап, 2018 год

9 класс

Теоретический тур

Максимальный балл - 30

*Длительность выполнения заданий составляет 4 часа.*

**Задача 9.1.** (5 баллов) Рассчитайте массу магния, которую можно растворить в 97 мл 5% азотной кислоты (плотность 1,03 г/мл).

**Задача 9.2** (10 баллов) Химический элемент **X** образует несколько аллотропных модификаций. Одна из них - простое вещество **A** - имеет твердое агрегатное состояние, тёмно-серый цвет, металлический блеск и хорошо проводит электрический ток. При сжигании вещества **A** в избытке кислорода получили газообразное при нормальных условиях вещество **B**, которое в 1,52 раза тяжелее воздуха. Пропускание газа **B** через насыщенный раствор вещества **C** приводит к образованию белого осадка (вещество **D**), который растворяется при продолжительном пропускании газа **B**. Растворение осадка обусловлено образованием хорошо растворимого в воде вещества **E**. При умеренном нагревании **E** образуется несколько продуктов, среди которых газ **B** и бесцветная жидкость **F**. При прокаливании **E** помимо **B** и **F** также образуется соединение **G**, массовая доля кислорода в котором составляет 28,57%. При сжигании **A** в недостатке кислорода образуется газообразное вещество **H**, относительная плотность которого по воздуху при нормальных условиях близка к единице. Вещество **H** при температуре 400 – 500°C способно реагировать с веществом **C** с образованием газообразного вещества **K** и вещества **D**.

1. Назовите элемент **X** и установите формулы веществ **A** – **K**
2. Напишите уравнения всех реакций, упомянутых в тексте задачи.
3. Укажите название аллотропной модификации элемента **X** – вещества **A**.

**Задача 9.3** (4 балла) Неприятные ощущения, которые мы называем изжогой, представляют собой результат воздействия кислоты желудочного сока на слизистую оболочку пищевода. В соответствии с этим для избавления от изжоги необходимо нейтрализовать кислоту, содержащуюся в желудочном соке. Известное антацидное средство (средство от изжоги) «Гастал» выпускается в таблетках, которые содержат 0,750 г действующего вещества, представляющего собой смесь гидроксидов алюминия и магния. Предположив, что единственным кислым компонентом желудочного сока является соляная кислота, запишите реакции (в молекулярном и сокращенном ионном виде), которые лежат в основе избавления от изжоги в результате приема «Гастала». Действующими веществами другого антацидного средства, «Ренни», являются карбонаты кальция и магния. Запишите реакции (в молекулярном и сокращенном ионном виде), которые лежат в основе

избавления от изжоги в результате приема «Ренни».

**Задача 9.4.** (5 баллов) Запишите символы и названия десяти химических элементов, прочитав некоторые факты из истории или описание свойств этих элементов.

1. Самый легкий металл, его плотность составляет всего  $0.543 \text{ г/см}^3$ .
2. Металл, применяющийся в аэрокосмической технике, значительным источником сырья для получения которого является морская вода.
3. Ионы этого металла окрашивают бесцветное пламя горелки в фиолетовый цвет.
4. Этот металл наряду с медью входит в состав латуни.
5. В период арабской алхимии этот элемент считался отцом всех металлов и обязательной их частью.
6. В Древнем Египте этот металл называли «небесным» и ценили гораздо выше золота.
7. Этот элемент открыт в 1844 году профессором Казанского университета К.К. Клаусом, который назвал его в честь России.
8. Металл, получивший свое название (латинское) в честь острова Кипр, где уже в III веке до н. э. существовали рудники и производилась выплавка этого металла.
9. В газообразном виде вещество, молекулы которого образованы атомами этого элемента, бесцветно, в жидком – светло-голубого цвета, а в твердом – светло-синего цвета.
10. Этот элемент, недавно появившийся в таблице Менделеева, получил свое имя в честь советского ученого, благодаря идеям которого был получен целый ряд сверхтяжелых (трансурановых) химических элементов.

**Задача 9.5.** (6 баллов) В какой массе железа содержится 1 г электронов?