**Всероссийская олимпиады школьников по химии**

**2018-2019учебный год**

**Школьный этап**

**9 класс**

**Задания**

**Время на выполнение заданий – 180 минут**

**Максимальный балл-50**

**Задача 1 – тест (8 баллов)**

**В тетради нужно указать только номер вопроса и одну букву правильного варианта ответа. Объяснений писать не нужно. На каждый вопрос верен только один вариант ответа, если вы укажете два разных варианта, получите 0 баллов.**

1. При детонационном синтезе наноалмазов получены частицы, содержащие 3.2·1017 атомов. Сколько моль атомов в таком алмазе?

а) 5.3·10−7 моль в) 0.053 моль

б) 3.5·10−7 моль г) 0.035 моль

1. Какая подгруппа периодической системы элементов Д.И. Менделеева содержит два газа, жидкость, твердое вещество и радиоактивный элемент?

а) VI A в) VII A

б) II B г) VIII A

1. Какой неметалл образует простое вещество с молярной массой больше 250 г/моль?

а) Ртуть в) Сера

б) Фосфор г) Уран

1. Молекула какого простого вещества содержит двойную связь?

а) Кислород в) Фтор

б) Азот г) Хлор

1. Атом с каким зарядом ядра будет щелочным металлом?

а) 118 в) 120

б) 119 г) 121

1. При сгорании 20 г метана СН4 выделяется 1000 кДж теплоты. Какое количество теплоты выделится при сгорании 15 г метана?

а) 750 кДж в) 750 Дж

б) 1333 кДж г) 1333 Дж

1. Какой элемент образует оксиды в пяти различных степенях окисления?

а) Сера в) Хлор

б) Кремний г) Азот

1. Какая реакция *не* может служить лабораторным способом получения кислорода?

а) нагревание перманганата калия

б) прокаливания нитрата аммония

в) прокаливание бертолетовой соли в присутствии катализатора

г) разложение перекиси водорода в присутствии катализатора

**Задача 2 (12 баллов)**

 Лаборант разбил градусник в лаборатории в конце прошлого учебного года. Лаборант и Профессор решили попробовать сохранить полученную из градусника каплю ртути и оставили ее на все лето на открытом воздухе в лаборатории. По окончании отпуска Лаборант с Профессором капли уже не обнаружили. Помогите им определить, можно ли работать в этой лаборатории. Для этого выполните следующие задания.

1. Зная размеры лаборатории (6 м × 5 м × 3 м), определите количество моль газов, содержащихся в воздухе в лаборатории при н.у. и количество молекул всех газов в воздухе, содержащихся в лаборатории. Молярный объем при н.у. равен 22.4 л/моль.

2. Из массы капли ртути (0.0020 г) определите количество атомов ртути в воздухе лаборатории. Число Авогадро *N*A = 6.02 · 1023.

3. Определите сколько атомов ртути приходится на миллиард молекул воздуха в лаборатории с точностью до десятых? Можно ли работать в лаборатории, если предельно допустимое значение – 1.1 атом ртути на 109 молекул воздуха?

*Примечание: на самом деле в лаборатории сразу включили тягу, поэтому ни один Лаборант и Профессор не пострадали*.

**Задача 3 (10 баллов)**

Тринитроглицерин С3Н5N3O9 – лекарство и взрывчатое вещество. Этот забавный факт, пожалуй, лучшим образом иллюстрирует зависимость применения и свойств вещества от количества и концентрации. При детонации тринитроглицерина без доступа воздуха образуется азот, углекислый газ, вода и кислород.

1. Напишите уравнение реакции взрыва тринитроглицерина.

2. Каковы объем и плотность газовой смеси, полученной при взрыве 1 г тринитроглицерина при 200 ℃? Молярный объем газов при этой температуре и давлении 1 атм равен 39 л/моль.

3. Теплота, выделяющаяся при взрыве 1 кг тринитроглицерина, равна 6535 кДж. При детонации порции тринитроглицерина образовалось 1,44 г воды. Каково количество выделившейся при этом теплоты?

**Задача 4 (8 баллов)**

Древнерусское название элемента ***X*** употребляется уже очень давно. Под ним подразумевались разные горючие и дурно пахнущие вещества, смолы, физиологические выделения.

1. Определите вещества ***X, X1-X4*** (***X1-X4*** *содержат* ***X****).* Если первый абзац задачи Вам не помог, то дополнительно известно, что массовая доля ***X*** в бинарном соединении ***X1*** равна 50%.

2. Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения (4 реакции).



3. Нарисуйте структурную формулу соединения ***X4***.

**Задача 5 (12 баллов)**

Одно из простых веществ, образованных элементом ***X,*** растворяется в концентрированной азотной кислоте с образованием газа ***A*** (объемная доля газа ***А*** в воздухе составляет 0,0314%) и «лисьего хвоста» - ***B*** (реакция 1).

При прокаливании ***X*** с ядовитым бинарным веществом ***Y*** оранжевого цвета (массовая доля кислорода равна 44%) образуется бинарный газ ***C*** (массовая доля кислорода равна 57,14%) и черное вещество ***D*** (реакция 2). При этом известно, что на 1,31 г ***Y*** требуется 0,605 г ***X***.

Также вещество ***A*** можно получить в результате гидролиза ***F***, удушливого газа с запахом прелого сена (использовался как боевое отравляющее вещество) (реакция 3). Сам же ***F*** получают при взаимодействии вещества ***E*** (массовая доля хлора равна 92,21%, атомное соотношение ***X : Cl***=1:4) с оксидом алюминия. (реакция 4).

1. Определите вещества ***X***, ***Y***, ***A-F*** (***A-F*** *содержат* ***X****)* и напишите уравнения реакций.
2. Назовите наиболее инертную форму элемента ***X.***