

БЛАНК ЗАДАНИЙ
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников
по ХИМИИ
2025-2026 учебный год
10 класс

Общее время выполнения работы – 3 часа 55 минут (235 минут).

Теоретический тур – 2 часа 25 минут (145 минут)

Уважаемый участник олимпиады!

В качестве дополнительных материалов Вы можете использовать короткопериодный вариант Периодической системы химических элементов Дмитрия Ивановича Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований, электрохимический ряд напряжения металлов и непрограммируемый калькулятор.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание;
- выделите вопросы задания;
- запишите решение;
- продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения заданий;
- если потребуется корректировка предложенного Вами решения, то неправильный ответ зачеркните, и напишите новый.

Предупреждаем Вас, что при оценке заданий 0 баллов выставляется за неверное решение и в случае, если участником предложено несколько решений и хотя бы одно из них неверное.

Задания тура считаются выполненным, если Вы вовремя сдаете его.

Максимальная оценка за все задания 100 баллов.

Желаем успеха!

ЗАДАНИЕ №1

максимальное количество баллов – 16

Можно привести не один пример, когда одно и тоже соединение используется и химиками, и в медицинской практике. Например, хорошо известный Вам индикатор фенолфталеин - вещество, изменяющие цвет в зависимости от кислотности раствора, обеспечивая визуальное представление о концентрации протонов водорода. В прошлом веке фенолфталеин также широко использовался как слабительное средство. В настоящее время его применение ограничено из-за возможных негативных последствий.

1. Выведите молекулярную формулу фенолфталеина, если известно, что при сгорании 31,8 г этого вещества образуется 44,8 л углекислого газа и 12,6 г воды.
2. Рассчитайте, сколько фенолфталеина поступает в организм, если взрослому человеку прописывают принимать 3 раза в день по 1-ой таблетке с массовой долей действующего вещества 30 %. Масса 1 таблетки 0,01 г.
3. За сутки в организм человека не должно поступать больше, чем 200 мкг действующего вещества на каждый килограмм веса. Невнимательный пациент массой 50 кг перепутал вечернюю дозировку и принял сразу 3 таблетки. Насколько была превышена максимально допустимая суточная норма?
4. Через сколько часов содержание фенолфталеина в организме перестанет превышать допустимое суточное количество, если каждый час из организма выводится 10% фенолфталеина. Выведением после утреннего и дневного приема пренебречь.

ЗАДАНИЕ №2

максимальное количество баллов – 16

Какую массу квасцов $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ необходимо добавить к 400 г 8%-ного раствора сульфата калия, чтобы массовая доля последнего увеличилась вдвое?

Найдите объем газа (при н.у.), который выделится при действии на полученный раствор избытка сульфида калия.

ЗАДАНИЕ №3

максимальное количество баллов – 16

В городах с развитой промышленностью в воздухе содержатся следы сернистого газа и примесь сероводорода. Они вызывают образование на поверхности медных изделий веществ **A** и **B**. На поверхности серебряных изделий образуется тонкий слой вещества **C**. Вещество **B** и **C** - соли одной и той же кислоты. Чтобы удалить черноту, поверхность медного изделия протирают тампоном, смоченным в нашатырном спирте - 5% растворе аммиака. Для чистки серебряного изделия его заливают горячим водным раствором карбоната натрия, добавляют гранулы цинка и выдерживают несколько часов.

1. Определите вещества **A**, **B** и **C**, которые вызывают почернение медных и серебряных изделий.
2. Составьте уравнения реакций образования веществ **A**, **B** и **C**.
3. Напишите уравнения реакций очистки медных и серебряных изделий.
4. Рассчитайте объем 5%-ного раствора аммиака (плотность 977 г/л), который необходим для химического растворения 0,08 кг вещества **A**.
5. Сколько граммов цинка потребуется для «химического отбеливания» 60 см² поверхности серебряных изделий, если содержание вещества **C** составляет 0,03 г/см³?

ЗАДАНИЕ №4

максимальное количество баллов – 16

При растворении 0,5 моль серной кислоты в 400 г воды выделилось количество теплоты, достаточное для нагревания образовавшегося раствора.

1. Рассчитайте, на сколько градусов повысится температура раствора, если теплота растворения серной кислоты составляет -74,94 кДж/моль, а удельная теплоёмкость полученного раствора равна 3,77 Дж/(г·К).
2. Объясните, почему при растворении серной кислоты в воде наблюдается значительное тепловыделение, в то время как при растворении многих других веществ (например, нитрата аммония) наблюдается поглощение теплоты.
3. Предложите способ экспериментального определения теплоты растворения серной кислоты в школьной лаборатории.