

Для участника

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**

**2025-2026 учебный год**

**ХИМИЯ**

**10 класс**

**Код /шифр участника**

Дата \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

--

\_\_\_\_\_  
(полные фамилия, имя, отчество участника)

--

\_\_\_\_\_  
(класс, в котором обучается)

\_\_\_\_\_  
(полное наименование общеобразовательной организации)

--

**Документ, удостоверяющий личность**

(заполняется информация в соответствии с имеющимся документом)

Паспорт		Свидетельство о рождении	
Серия:	Номер:	Серия:	Номер:

**Информация об особенностях здоровья участника олимпиады**

	Да / Нет		Да / Нет
Инвалид		Учащийся с ОВЗ	

--

**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.

**Код /шифр участника**

--

<b>Член(ы) жюри</b> _____ _____	<b>Фактическое количество набранных баллов</b>
------------------------------------	--

--

**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.

**Код /шифр участника**

--

<b>Член(ы) жюри</b> _____ _____	<b>Фактическое количество набранных баллов</b>
------------------------------------	--

--

**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 **А** и **В**. На поверхности серебряных изделий образуется тонкий слой вещества **С**. Вещество **В** и **С** - 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 **А**, **В** и **С**, которые вызывают почернение медных и серебряных изделий.
2. Составьте уравнения реакций образования веществ **А**, **В** и **С**.
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 **А**.
5. Сколько граммов цинка потребуется для «химического отбеливания» 60 см<sup>2</sup> поверхности серебряных изделий, если содержание вещества **С** составляет 0,03 г/см<sup>3</sup>?

**Код /шифр участника**

--

**Член(ы) жюри**

_____
_____

<b>Фактическое количество набранных баллов</b>
--



--

**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.

**Код /шифр участника**

--

<b>Член(ы) жюри</b> _____ _____	<b>Фактическое количество набранных баллов</b>
------------------------------------	--

--

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР

Время выполнения практического тура – 1 час 30 минут (90 минут)

### ЗАДАНИЕ №5

*максимальное количество баллов – 36*

#### Часть 1.

В емкости №1 находится 9%-й раствор уксусной кислоты ( $\rho = 1,0111$  г/мл), а в емкости №2 находится 70%-й раствор уксусной кислоты ( $\rho = 1,0685$  г/мл). Смешайте растворы уксусной кислоты из емкости №1 и емкости №2 в тех соотношениях, которые Вам выдадут организаторы в аудитории. После смешения рассчитайте массовую долю уксусной кислоты в приготовленном растворе. Ответ приведете в % до десятых.

#### Часть 2.

Вам выдан 0,1 моль/л раствор гидроксида натрия. Какой объем этого раствора понадобится для полной нейтрализации уксусной кислоты в приготовленном растворе? Пропишите реакцию взаимодействия гидроксида натрия и уксусной кислоты. Проведите необходимые расчеты.

#### Часть 3.

К приготовленному раствору уксусной кислоты добавьте 1-2 капли раствора фенолфталеина. При помощи пипетки Пастера по каплям добавляйте 0,1 моль/л раствор гидроксида натрия, отсчитывая их количество. После добавления каждой капли тщательно перемешивайте раствор. Как только раствор приобретет слабо-розовую окраску, не исчезающую в течение 30 секунд, добавление раствора гидроксида натрия необходимо закончить.

Считая, что одна капля 0,1 моль/л раствора гидроксида натрия имеет объем 0,04 мл, сравните теоретический объем (часть 2) и практический объем (часть 3) 0,1 моль/л раствора гидроксида натрия, необходимого для полной нейтрализации приготовленного раствора уксусной кислоты. В качестве ответа на поставленный вопрос приведите расчет абсолютной ошибки и возможные причины расхождения теоретического и практического результата (как минимум 1).

--

*Абсолютная ошибка – разница между измеренным значением величины и ее истинным значением*

$$\Delta V = V_{\text{практ}} - V_{\text{теор}}$$

***Теоретические вопросы:***

1. Почему для установления момента, когда вся уксусная кислота вступила в реакцию с гидроксидом натрия, используется именно фенолфталеин? Дайте ответ, обосновав значением pH после проведения полной нейтрализации уксусной кислоты и переходом окраски индикатора.
2. Под каким известны в быту 9%-й и 70%-й растворы уксусной кислоты?
3. В быту для придания пышности тесту проводят реакцию между уксусной кислотой и X. Напишите формулу X, приведите его номенклатурное и тривиальное названия. Пропишите реакцию между уксусной кислотой и X.

**Код /шифр участника**

--

**Код /шифр участника**

--

<b>Член(ы) жюри</b> _____ _____	<b>Фактическое количество набранных баллов</b>
------------------------------------	--