

Для участника

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**

**2025-2026 учебный год**

**ХИМИЯ**

**11 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**  
**11 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**

Химики широко используют кислотно-основные индикаторы - вещества, изменяющие цвет в зависимости от кислотности раствора, обеспечивая визуальное представление о концентрации протонов водорода. Изменение цвета напрямую связано с изменением структуры вещества. Одним из таких индикаторов является фенолфталеин.

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. В промышленности фенолфталеин получают взаимодействием фталевого ангидрида и фенола.

Напишите уравнение протекающей при этом реакции с использованием структурных формул реагентов и целевого продукта.

3. В зависимости от кислотности среды строение фенолфталеина может быть представлено тремя различными структурными формулами. Напишите эти формулы, если известно, что

А) в очень кислой среде при  $\text{pH} < -1$  индикатор имеет оранжевый цвет, все функциональные группы находятся в протонированной форме, все атомы углерода находятся в  $\text{sp}^2$  гибридном состоянии и существует в виде третичного карбкатиона (имеет заряд +1);

Б) при значениях  $\text{pH}$  от 0 до 7 раствор индикатора бесцветен, имеется 1 атом углерода в  $\text{sp}^3$  гибридном состоянии, (заряд молекулы 0);

В) при значениях  $\text{pH}$  от 8 до 10 имеет розовый (фуксиновый) цвет, находятся в максимально возможном депротонированном состоянии, все атомы углерода опять находятся в  $\text{sp}^2$  гибридном состоянии и общий заряд равен  $2^-$ .

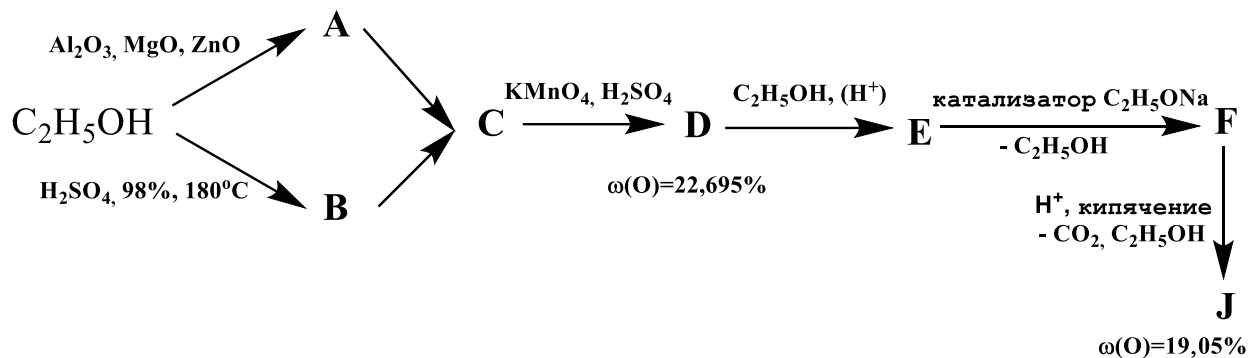
**Код /шифр участника**

--

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

**ЗАДАНИЕ №2***максимальное количество баллов – 16*

Рассмотрите последовательность превращений, предложенных на схеме:

**В ответе:**

1. Напишите уравнения реакций получения соединений **A – E**. используйте структурные формулы для органических веществ;
2. Для соединений **F** и **J** напишите структурные формулы.

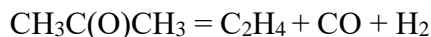
**Код /шифр участника**

--

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

**ЗАДАНИЕ №3****максимальное количество баллов – 16**

В замкнутый сосуд ввели 150 г ацетона и нагрели до 510 °С. При этой температуре ацетон распадается по реакции первого порядка до этилена, монооксида углерода и водорода по уравнению;



За 750 секунд поглотилось 125,4 кДж теплоты.

1. Определите тепловой эффект реакции разложения ацетона в кДж/моль;
2. Определите, какая часть ацетона разложилась за 750 секунд (в %);
3. Рассчитайте период полураспада ацетона, если кинетика реакции первого порядка описывается уравнением

$$m(t) = m(0) * (1/2)^{t/T_{1/2}},$$

где  $m(0)$  и  $m(t)$  – массы вещества в начале реакции в момент времени  $t$ ;

$T_{1/2}$  – период полураспада (в минутах)

4. Сколько разложится ацетона (в г) и поглотится теплоты за 50 минут.

При расчетах для количества вещества и массы используйте округление до тысячных.

Теплоты образования веществ при температуре реакции приведены в таблице.

Вещество	$Q_{\text{обр.}}$ , кДж/моль
ацетон	235,6
этилен	-40,7
монооксид углерода	110,8

**Код /шифр участника**

--

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



--

**ЗАДАНИЕ №4*****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>
------------------------------------	--

--

**ПРАКТИЧЕСКИЙ ТУР****Время выполнения практического тура – 1 час 30 минут (90 минут)****ЗАДАНИЕ №5*****максимальное количество баллов – 36*****Часть 1.**

В аптеке можно приобрести ампулы с раствором тиосульфата натрия. На 1 мл такого раствора приходится 300 мг пентагидрата тиосульфата натрия. Рассчитайте молярную концентрацию тиосульфата натрия в таком растворе.

Разбавьте такой аптечный раствор в 10 раз в емкости, чей итоговый объем равен 10 мл. Какой объем аптечного раствора тиосульфата натрия необходимо для этого взять?

**Часть 2.**

В аптеке можно приобрести 5%-й раствор йода ( $\rho = 1,03$  г/мл). Пропишите реакцию взаимодействия йода и тиосульфата натрия. Рассчитайте объем такого раствора йода, необходимого для полного протекания реакции с приготовленным ранее раствором тиосульфата натрия?

**Часть 3.**

К приготовленному раствору тиосульфата натрия добавьте 1 мл 1% раствора крахмала. Далее при помощи пипетки Пастера по каплям добавляйте раствор йода, отсчитывая их количество. После добавления каждой капли тщательно перемешивайте раствор. Как только раствор приобретет устойчивую синюю окраску, добавление раствора йода необходимо закончить.

Считая, что одна капля раствора йода имеет объем 0,04 мл, сравните теоретический объем (часть 2) и практический объем (часть 3) раствора йода, необходимого для полного взаимодействия с тиосульфатом натрия. 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*

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

***Теоретический вопрос:***

Можно ли было не использовать индикатор крахмал для определения конца реакции между тиосульфатом натрия и йода? Объясните почему?

**Код /шифр участника**

--

**Код /шифр участника**

--

**Член(ы) жюри**

_____
_____

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