

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**  
**(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР**  
**9 классы**

*Уважаемый участник олимпиады!*

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 3 академических часа (135 минут).

Выполнение теоретических (письменных) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание, осознайте суть вопросов и определите наиболее верный и полный ответ;

- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;

- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;

- особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы. Внимательно и вдумчиво определите смысл вопроса и логику ответа (последовательность и точность изложения). Отвечая на вопрос, предлагайте свой вариант решения проблемы, при этом ответ должен быть кратким, но содержать всю необходимую информацию;

- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание;

- выделите вопросы задания;

- запишите решение;

- продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения заданий;

- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности ваших ответов;

- если потребуется корректировка предложенного Вам и 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.

Бланки ответов необходимо заполнять только с одной стороны, решение каждой задачи начинать с новой страницы. Укажите номер задачи, номер и число листов решения. При необходимости черновик пометьте «Черновик». Дополнительные бланки листов ответа можно получить у дежурного преподавателя.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

**Максимальная оценка – 100 баллов.**

**ЗАДАНИЕ 1** Два газа А и Б способны превращаться друг в друга и в отсутствие посторонних веществ, при этом давление в замкнутом сосуде меняется до полутора раз. Оба газа поддерживают горение тлеющей лучинки. Газ Б в отличие от газа А вызывает потемнение серебряной пластинки. Наличие Б в газовой смеси определяют по посинению йодкрахмальной бумаги (бумаги, пропитанной иодидом калия и крахмалом). Определите, какие газы зашифрованы буквами А и Б, запишите уравнения указанных реакций. Где в природе встречается газ Б и какую роль играет? Запишите уравнение реакции газа Б с пластинкой из серебра, если известно, что её продуктами являются газ А и вещество В, массовая доля серебра в котором составляет 87,1%.

*Максимальный балл -20.*

**ЗАДАНИЕ 2.** Через смесь кислорода, водорода и хлора пропустили электрический разряд. После охлаждения продуктов реакции в сосуде обнаружили газ и жидкость. На нейтрализацию жидкости пошло 4,8 г гидроксида натрия. Оставшийся в сосуде после реакции газ полностью прореагировал с нагретым оксидом меди (II), причем масса последнего уменьшилась на 1,44 г. Определите объёмные доли составляющих смесь газов, объём смеси газов составлял 33,6 л в пересчёте на нормальные условия.

*Максимальный балл - 20.*

**ЗАДАНИЕ 3.** Предложите способ разделения смеси, состоящей из порошков цинка, меди, золота и хлорида калия, на индивидуальные химические вещества. Запишите уравнения соответствующих химических реакций.

*Максимальный балл - 20.*

#### **ЗАДАНИЕ 4.**

Теплота образования HCl (в растворе) равна 167 кДж/моль. Теплота, выделяющаяся при нейтрализации HCl и NaOH (в растворе), равна 56 кДж/моль. Рассчитайте, сколько тепла затратится (кДж) и какой объём газа выделится при электролизе водного раствора, содержащего 39 г NaCl. Запишите соответствующие термохимические уравнения реакций.

*Максимальный балл - 20.*

**ЗАДАНИЕ 5. Мысленный эксперимент.** Смесь трёх солей имеет белый цвет. Для определения состава смеси провели следующие эксперименты:

- 1) При растворении в воде остался осадок белого цвета.

- 2) Осадок отделили фильтрованием и добавили к нему раствор соляной кислоты. При этом осадок стал растворяться и выделился газ без запаха. Из получившегося раствора при добавлении NaOH выпадал белый осадок, не растворявшийся в избытке щёлочи.
- 3) При добавлении к раствору смеси (после фильтрования) соляной кислоты выделение газа не наблюдали.
- 4) Добавление к этому раствору хлорида бария вызвало образование осадка, не растворимого ни в HCl, ни в NaOH.
- 5) Добавление к данному раствору нитрата серебра вызвало лишь лёгкое помутнение.
- 6) Добавление к раствору NaOH и нагревание вызвало выделение газа с характерным запахом, дающего щелочную реакцию на намоченной индикаторной бумаге. Также при этом происходит образование белого аморфного осадка, не растворяющегося в избытке щелочи. Осадок заметно побурел при нагревании.  
Определите состав смеси, напишите уравнения протекающих реакций.

В состав смеси могут входить следующие катионы и анионы:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ .

*Максимальный балл - 20.*

*Максимальный итоговый балл - 100.*