

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

возрастная группа (9 классы)

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 4 астрономических часа (240 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 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.

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

Максимальная оценка – 100 баллов.

Удачи в выполнении заданий!

Задание 9-1. «Клавиатура»

Схема расположения букв английской раскладки клавиатуры:

Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P
ck	A	S	D	F	G	H	J	K	L ;
ft	Z	X	C	V	B	N	M	,	.

1. Сколько клавиш соответствует буквам, отвечающим символам химических элементов?
2. Выберите такие пары клавиш, граничащих друг с другом, чтобы символы изображенных на них элементов соответствовали неметаллам. Для каждой подобной пары клавиш составьте по одной формуле устойчивого при н.у. соединения между соответствующими неметаллами. В ответ запишите все получившиеся соединения.

Максимальный балл – 20.

Задание 9-2. «Помогите Аркаше!»

Невнимательный студент Аркаша выполнил лабораторную работу, посвященной использованию нитрата серебра для качественного определения анионов. При оформлении отчета в рабочую тетрадь Аркадий допустил несколько ошибок в таблице, перепутав цвета осадков. Помогите Аркаше в заполнении тетради!

Раствор	NaCl	Na ₂ S	NaI	Na ₃ PO ₄
Цвет осадка	желтоватый	белый	черный	желтый

1. Составьте уравнения проведенных Аркадием реакций, а также исправьте соответствия между раствором и цветом выпадающего из него осадка под действием нитрата серебра.
2. Для внимательных и расторопных студентов был предусмотрен опыт с раствором гидроксида натрия. Составьте уравнение его реакции с нитратом серебра и опишите происходящие при этом изменения.

Максимальный балл – 20.

Задание 9-3. «Второе решение»

Сюжет многих задач по химии включает в себя анализ состава смеси продуктов сгорания вещества с целью установления пропорции между их количествами, позволяющей определить формулу сожженного соединения. В качестве уловителя углекислого газа, одного из продуктов сгорания, часто используют водный раствор гидроксида кальция. В тех случаях, когда условие задачи позволяет определить точное количество уловителя, следует обратить внимание что в процессе пропускания углекислого газа масса выпадающего осадка вначале увеличивается (**р-ция 1**), а затем начинает постепенно уменьшаться (**р-ция 2**), то есть при известном количестве уловителя одной и той же массе осадка могут соответствовать различные количества углекислого газа в смеси продуктов сгорания.

Смесь, полученную при сжигании бинарного вещества в избытке кислорода (**р-ция 3**),

пропустили в раствор, содержащий 0.35 моль гидроксида кальция, в результате образовалось 30 г белого осадка. Не поглотившуюся раствором смесь газов пропустили через трубку над раскаленной медной стружкой, которая почернела (*р-ция 4*), а оставшийся газ (основной компонент воздуха) занял объём 4.48 л (н.у.).

1. Составьте уравнения реакций 1, 2 и 4.
2. Определите формулу сожженного вещества и составьте уравнения реакции 3.
3. Рассмотрите альтернативный вариант решения задачи (вопрос 2), в соответствии с 1 абзацем условия.

Максимальный балл – 20.

Задание 9-4. «Углеродная энергетика»

При высоких температурах углекислый газ обратимо разлагается. В реактор ввели 1 моль углекислого газа, а по завершении реакции, оказалось, что полученная в реакторе газообразная смесь содержит 0.12 моль простого вещества, второй продукт реакции **F** и неразложившийся углекислый газ.

1. Составьте уравнение обратимого разложения углекислого газа, описанное в условии.
2. Рассчитайте какая часть (в %) углекислого газа разложилась в реакторе.
3. Определите удельную теплоту (в МДж/кг) сгорания **F** при указанных условиях, если для разложения в этом опыте было затрачено 68.16 кДж энергии. Для справок 1 МДж = 1000 кДж.
4. Удельная теплота полного сгорания графита равна 32.8 МДж/кг, определите теплоту образования **F** кДж/моль.

Максимальный балл – 20.

Задание 9-5. «Совпадение»

Три бинарных соединения **X**, **Y** и **Z** образованы разными неметаллами, но одним и тем же металлом **A**, проявляющим постоянную степень окисления. Содержание металла **A** (масс.) 86.89% в **X**, а в **Y** и **Z** одинаково и равно 81.07%. При обработке указанных соединений разбавленной серной кислотой продуктами являются белый осадок **Б** (в каждом случае), не растворимый в кислотах и щелочах, и соответствующее водородное соединение **X1**, **Y1** и **Z1**. Молекулы **X1**, **Y1** и **Z1** имеют одинаковую молярную массу. При взаимодействии **X1** либо **Y1** с избытком **Z1** образуются вещества **X2** либо **Y2**, соответственно, также имеющие одинаковую молярную массу. При обработке **X2** либо **Y2** раствором гидроксида металла **A**, образуются осадки также с одинаковой молярной массой: в одном случае (не известно в каком именно **X2** или **Y2**) **Б**, а в другом случае осадок **В**, растворимый в уксусной кислоте.

1. Определите зашифрованные вещества **A**, **Б**, **В**, **X1**, **X2**, **Y1**, **Y2** и **Z1**.
2. Составьте уравнение реакции растворения осадка **В** в уксусной кислоте.

Максимальный балл – 20.