

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
(муниципальный этап)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
возрастная группа (7-8 классы)

Решения и система оценивания

Максимальная оценка – 36 баллов

Задание 1.

(4 балла)

Пятачок решил приготовить Винни-Пуху подарок и приготовить варенье. У него было 5 кг клубники, у Ослика он попросил 5 кг сахара. Он сложил все в кастрюлю и поставил варить варенье. Пока варенье варилось, Пятачок принес от Кролика 10 литровых банок для его хранения. Однако, когда Пятачок стал разливать варенье по баночкам, две банки остались пустыми. Куда делось варенье? Подтвердите расчетами качество работы Пятачка – выход продукта (в %).

Критерии оценивания:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вычислена теоретическая масса: $m_{\text{теор.}} = 5 + 5 = 10$ кг	0,5 б
Вычислена практическая масса: $m_{\text{практ.}} = 8$ кг	0,5 б
Дан ответ на вопрос: количество варенья уменьшилось за счет испарения воды	1 б
Произведен расчет выхода продукта: $\eta = 8 \cdot 100\% / 10$, $\eta = 80\%$	2 б
Итого:	4 б

Задание 2.

(12 баллов)

Кислород имеет изотопы ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O , а углерод – ^{12}C и ^{13}C . Сколько разновидностей молекул может содержать углекислый газ? Напишите их формулы и вычислите их молекулярные массы.

Критерии оценивания:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Предложены формулы веществ: $^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2$; $^{12}\text{C}^{17}\text{O}_2$; $^{12}\text{C}^{18}\text{O}_2$; $^{13}\text{C}^{16}\text{O}_2$; $^{13}\text{C}^{17}\text{O}_2$; $^{13}\text{C}^{18}\text{O}_2$; $^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{17}\text{O}$; $^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$; $^{12}\text{C}^{17}\text{O}^{18}\text{O}$; $^{13}\text{C}^{16}\text{O}^{17}\text{O}$; $^{13}\text{C}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$; $^{13}\text{C}^{17}\text{O}^{18}\text{O}$	6 б (По 0,5б за формулу)
Вычислены молекулярные массы: $M_r(^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2) = 44$ а.е., $M_r(^{12}\text{C}^{17}\text{O}_2) = 46$ а.е., $M_r(^{12}\text{C}^{18}\text{O}_2) = 48$ а.е., $M_r(^{13}\text{C}^{16}\text{O}_2) = 45$ а.е., $M_r(^{13}\text{C}^{17}\text{O}_2) = 47$ а.е., $M_r(^{13}\text{C}^{18}\text{O}_2) = 49$ а.е., $M_r(^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{17}\text{O}) = 45$ а.е., $M_r(^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{18}\text{O}) = 46$ а.е.,	6 б (По 0,5б за формулу)

$M_r(^{12}\text{C } ^{17}\text{O}^{18}\text{O})=47 \text{ а.е.},$ $M_r(^{13}\text{C } ^{16}\text{O}^{17}\text{O})= 46\text{а.е.},$ $M_r(^{13}\text{C } ^{16}\text{O}^{18}\text{O})= 47 \text{ а.е.},$ $M_r(^{13}\text{C } ^{17}\text{O}^{18}\text{O}) = 48\text{а.е.}$	
Итого:	12 б

Задание 3.

(7 балла)

Формула хлорофилла, которым зелёные растения поглощают солнечную энергию в процессе фотосинтеза - $\text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{MgN}_4\text{O}_5$. Определите, какого элемента в хлорофилле больше всего по массе (в ответ запишите его химический символ), и рассчитайте его массовую долю (в %) с точностью до целых.

Критерии оценивания:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Рассчитана относительная молекулярная масса- 892а.е.	1 б
Рассчитаны массовые доли элементов: $\omega(\text{C}) = 74\%$, $\omega(\text{H}) = 8\%$, $\omega(\text{Mg}) = 3\%$, $\omega(\text{N}) = 6\%$, $\omega(\text{O}) = 9\%$	5 б
Определен элемент - C	1 б
Итого:	7 б

Задание 4.

(6 баллов)

Выберите **все** верные утверждения о химических реакциях.

- (1) Все реакции, в результате которых образуется простое вещество, – это реакции разложения.
- (2) Реакция горения метана в кислороде – это не реакция замещения.
- (3) Простое вещество не может образоваться в реакции обмена.
- (4) Два простых вещества- неметалла могут вступать в реакцию соединения.
- (5) Все реакции разложения протекают с поглощением теплоты.
- (6) Если реакцию разложения провести в обратном направлении, то это будет реакция соединения.
- (7) Если реакцию замещения провести в обратном направлении, то это будет реакция обмена.
- (8) Реакции, идущие с выделением тепла, называются эндотермические, с поглощением тепла – экзотермические.
- (9) Изменения давления в системе, при смешивании газообразных веществ, приводит к изменению скорости химической реакции.
- (10) Измельчение веществ не влияет на скорость протекания реакции

Критерии оценивания:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
За каждое правильное утверждение – 1 балл, за каждое неправильное – минус 1 балл. Меньше 0 баллов за выполненное задание быть не может.	5 б

Ответ: 23469	
За полностью верно выполненное задание, без ошибок	+ 1 б
Итого:	6 б

Задание 5.

(7 баллов)

Дана схема превращений: $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E$, где А – Е являются веществами из приведённого ниже перечня. Известно, что:

- реакция $A \rightarrow B$ – это реакция соединения,
- в реакции $B \rightarrow D$ выпадает голубой осадок, растворимый в кислотах,
- вещество Е выделяется из раствора в виде кристаллогидрата синего цвета, используемого для приготовления бордоской жидкости.

Перечень веществ:

- 1) $CuSO_4$,
- 2) $Cu(NO_3)_2$,
- 3) $CuCl_2$,
- 4) $Cu(OH)_2$,
- 5) Cu .

Установите соответствие между буквами А–Е и веществами из перечня. Напишите уравнения протекающих реакций.

Критерии оценивания:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы										
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Вещество</th> <th>Номер в перечне</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Вещество	Номер в перечне	A	5	B	3	D	4	E	1	4 б (1 балл за каждый правильный выбор)
Вещество	Номер в перечне										
A	5										
B	3										
D	4										
E	1										
Написаны уравнения протекающих реакций (по 1 б)	3 б										
Итого:	7 б										

Оценка выполнения участником любого задания **не может быть отрицательной**, минимальная оценка, выставляемая за выполнение отдельно взятого задания **0 баллов**.

Итоговая оценка за выполнение заданий определяется путём сложения суммы баллов, набранных участником за выполнение заданий теоретического тура с последующим приведением к 100 балльной системе (определяется процент выполнения заданий участником от максимально возможного балла за выполнение заданий). Результат вычисления округляется до сотых.

Например.

Участник за выполнение всех заданий набрал 29 баллов.

$29 / 36$ (максимальный балл за выполнение всех заданий данного класса) · $100 = 80,56$.