

ХИМИЯ
ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ

За правильный ответ на каждое из заданий 1–10 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если дан правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Номер задания	Правильный ответ
1	1, 12 л
2	60 г
3	25 л
4	294 г
5	160 л
6	1245
7	12
8	23
9	15
10	14

Решения и указания к оцениванию

- 11** Железо сожгли в атмосфере хлора. Полученное вещество обработали избытком раствора гидроксида натрия. Образовался бурый осадок, который отфильтровали и прокалили. Остаток после прокаливания растворили в иодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырех описанных реакций

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Решение 1. $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ 2. $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$ 3. $2\text{Fe(OH)}_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 4. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$	
Верно составлены четыре уравнения реакций	4
Верно составлены три уравнения реакций	3
Верно составлены два уравнения реакций	2
Верно составлено одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно или решение отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	4

- 12** При сгорании 17,5 г органического вещества получили 28 л (н.у.) углекислого газа и 22,5 мл воды. Плотность паров этого вещества при н.у. составляет 3,125 г/л. Известно также, что это вещество было получено в результате дегидратации третичного спирта. На основании данных условия задачи:
- установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
 - составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Вариант ответа: Общая формула вещества $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ 1. Найдены количества вещества углекислого газа, воды и органического вещества: $\nu(\text{CO}_2) = 28/22,4 = 1,25$ моль $\nu(\text{H}_2\text{O}) = 22,5/18 = 1,25$ моль $M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 3,125 \cdot 22,4 = 70$ г/моль $\nu(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 17,5/70 = 0,25$ моль и определена молекулярная формула вещества $\nu(\text{C}) = \nu(\text{CO}_2) = 1,25$ моль $\nu(\text{H}) = 2 \cdot \nu(\text{H}_2\text{O}) = 2,5$ моль $x = \nu(\text{C}) / \nu(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 1,25/0,25 = 5$ $y = \nu(\text{H}) / \nu(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 2,5/0,25 = 10$ $5 \cdot 12 + 10 \cdot 1 + z \cdot 16 = 70$ $z = 0$ Молекулярная формула вещества – C_5H_{10} 2. Составлена структурная формула вещества: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	

Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества, и записана молекулярная формула вещества; • записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания.	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или решение отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	2

13

В курсе химии 9 класса в рамках изучения раздела «Многообразие химических реакций» рассматриваются следующие темы «Обратимые и необратимые реакции. Понятие о химическом равновесии», «Реакции ионного обмена и условия их протекания», «Скорость химических реакций. Первоначальные представления о катализе». В какой последовательности, на Ваш взгляд, необходимо изучать эти темы? Обоснуйте предложенный порядок.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы								
<p>Правильный ответ должен содержать следующие элементы</p> <p>1) последовательность тем, например:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№ урока</th> <th>Тема урока</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Скорость химических реакций. Первоначальные представления о катализе</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Обратимые и необратимые реакции. Понятие о химическом равновесии</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Реакции ионного обмена и условия их протекания</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) обоснование, например: т.к. химическое равновесие – это состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции, то изучение данной темы возможно только после формирования у обучающихся представлений о скорости химической реакции. Изучая реакции ионного обмена, говорим об условиях, при которых данные реакции идут до конца, то есть об условиях необратимости этих реакций, поэтому тему «Реакции ионного обмена и условия их протекания» целесообразно изучать с опорой на представления учащихся об обратимых и необратимых химических реакциях и химическом равновесии.</p> <p>Может быть предложен и обоснован другой порядок изучения тем</p>		№ урока	Тема урока	1	Скорость химических реакций. Первоначальные представления о катализе	2	Обратимые и необратимые реакции. Понятие о химическом равновесии	3	Реакции ионного обмена и условия их протекания	
№ урока	Тема урока									
1	Скорость химических реакций. Первоначальные представления о катализе									
2	Обратимые и необратимые реакции. Понятие о химическом равновесии									
3	Реакции ионного обмена и условия их протекания									
Указан порядок тем, приведено обоснование последовательности трех тем		2								
Указан порядок тем, и дано обоснование только для последовательности расположения двух из трех тем		1								
Все ситуации, не соответствующие правилам выставления 2 и 1 балла		0								
<i>Максимальный балл</i>		2								

14

Вы готовитесь к урокам в двух 9 классах, разных по успеваемости. В 9 «В» почти половина обучающихся имеют текущие отметки «3» по химии, а в 9 «Б» все обучающиеся имеют отметки «4» и «5», многие из них принимают активное участие в конкурсах и олимпиадах по химии. Сформулируйте принципы подбора материала для урока по теме «Расчёты по уравнениям химических реакций, если одно из реагирующих веществ находится в избытке» курса «Химия, 8–9» для каждого из классов. Приведите по три примера упражнений для каждого класса.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Правильный ответ должен содержать <u>принципы подбора материала и задания двух уровней</u>, например:</p> <p>1) Для обучающихся 9 «В» класса целесообразно подбирать упражнения на формирование устойчивого умения действовать по алгоритму, используя простые задания с несложными (возможно, уже приведенными) уравнениями реакций, например:</p> <p><i>Смешали два раствора, содержащих соответственно 4 моль азотной кислоты и 5 моль гидроксида натрия. Определите, какое из веществ прореагирует полностью. Рассчитайте массу образовавшейся соли.</i></p> <p>Также возможно на примере задач, связанных с одним и тем же химическим превращением показать особенность расчётов, связанных с избытком одного из реагирующих веществ. Например:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Вычислите массу соли, образовавшейся при взаимодействии раствора, содержащего 63 г азотной кислоты, с избытком гидроксида натрия.</i> <i>Вычислите массу соли, образовавшейся при взаимодействии раствора, содержащего 63 г азотной кислоты, с 2 г гидроксида натрия.</i> <p>2) Для обучающихся 9 «Б» класса возможно предложить задачи с использованием понятий о массовой доле вещества в растворе (например, навеску оксида меди (II) массой 4 г обработали 10%ным раствором серной кислоты массой 196 г. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся растворе). Целесообразно предложить для решения задачи на расчет количества (массы или объема) вещества, которое находится в избытке (например, смешали растворы, содержащие по 10 г гидроксида натрия и серной кислоты. Найдите массы веществ, находящихся в полученном растворе по окончании реакции.)</p> <p>Могут быть предложены другие задания / упражнения</p>	
1. Принципы отбора содержания	2
С учетом содержания темы раскрыты принципы отбора содержания для двух классов	2
С учетом содержания темы раскрыты принципы отбора содержания только для одного класса	1
Принципы отбора содержания сформулированы без учета содержания темы ИЛИ Принципы отбора содержания ни для одного класса не учитывают специфику класса. ИЛИ Приведены рассуждения общего характера, не соответствующие требованию задания	0
2. Задания / упражнения для одного класса	2
С учетом специфики класса приведены примеры трех упражнений по теме	2
С учетом специфики класса приведены только одно-два упражнения по теме	1
Все задания сформулированы без учета содержания темы и/или специфики класса. ИЛИ Ни одного задания не сформулировано	0

3. Задания / упражнения для другого класса	2
С учетом специфики класса приведены примеры трех упражнений по теме	2
С учетом специфики класса приведены только одно-два упражнения по теме	1
Все задания сформулированы без учета содержания темы и/или специфики класса. ИЛИ Ни одного задания не сформулировано	0
<i>Максимальный балл</i>	6

- 15** Приведите два варианта решения задачи: «Массовая доля углерода в углеводороде равна 82,76%. Плотность паров искомого углеводорода по воздуху составляет 2. Установите молекулярную формулу этого углеводорода». Какое из этих решений Вы предложите слабому ученику, а какое — только хорошо подготовленному ученику?

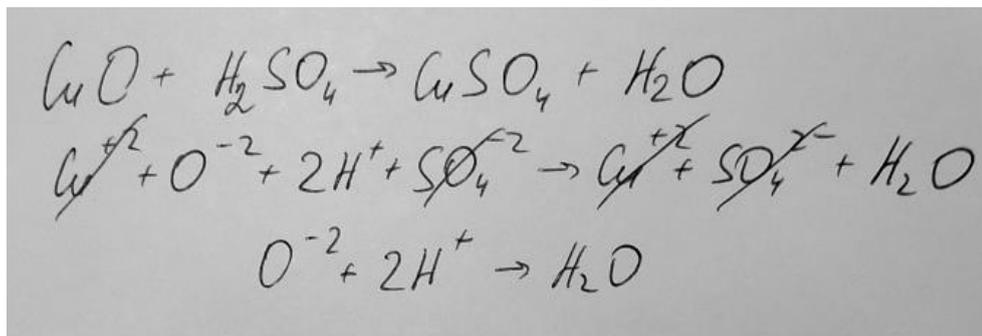
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Правильный ответ должен содержать <u>два варианта решения задачи</u>:</p> <p>1) для «слабого» ученика, например:</p> <ol style="list-style-type: none"> Найдем молекулярную массу искомого углеводорода: $M(C_x H_y) = 29 \cdot 2 = 58$; По известной формуле находим x и y: $x = M(C_x H_y) \cdot \alpha(C) / 12 = 58 \cdot 0,8276 / 12 = 4$ $y = M(C_x H_y) \cdot \alpha(H) / 1 = 58 \cdot 0,1724 / 1 = 10$ Ответ: $C_4 H_{10}$ <p>2) для хорошо подготовленного ученика, например:</p> <ol style="list-style-type: none"> Найдем простейшую формулу искомого углеводорода: $x : y = \alpha(C) / 12 : \alpha(H) / 1 = 0,8276 / 12 : 0,1724 / 1 = 0,069 : 0,1724 = 0,4 : 1 = 2 : 5$ Простейшая формула $C_2 H_5$ Вычислим молекулярные массы простейшей формулы и истинной формулы вещества: $M(C_x H_y) = 29 \cdot 2 = 58$; $M(C_2 H_5) = 29$ Т.к. $M(C_x H_y) / M(C_2 H_5) = 58 / 29 = 2$, следовательно формула искомого углеводорода $C_4 H_{10}$ 	
Приведены два различных полных решения, по одному для каждой из категорий учеников	2
Приведены два схожих верных решения, не имеющих принципиальных различий. ИЛИ Верно записано решение только для одной из категорий учеников. ИЛИ Верно кратко описаны два различных способа решения	1
Решение не соответствует правилам выставления 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

16

Предложите учебный материал (перечислите три темы опишите три типа заданий) для формирования умения «составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д И Менделеева» при изучении химии на уровне основного общего образования.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Правильный ответ должен содержать <u>темы при изучении которых формируется данное умение, и варианты заданий для его формирования</u>, например:</p> <p>1) В курсе химии 8 класса данное умение формируется при изучении темы «Основные сведения о строении атомов. Состав атомов.» При этом учащимся можно предлагать следующие задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитайте число протонов и нейтронов в ядре атома изотопа ^{12}C 2. Сколько электронов содержится в атоме натрия и т. д. <p>2) Продолжить формировать данное умение можно при изучении темы Периодический закон и периодическая система химических элементов Д И Менделеева в свете учения о строении атома». Примеры заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько электронов находится на внешнем электронном слое атома хлора? 2. Установите распределение электронов по энергетическим уровням для атома алюминия. <p>3) В курсе химии 9 класса это умение формируется при изучении раздела «Многообразие веществ». Примеры заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предположите валентные возможности хлора, исходя из строения его атома. 2. Составьте схему распределения электронов на валентном слое атомов щелочных металлов. <p>Могут быть указаны и другие темы и описаны другие примеры заданий, удовлетворяющие условию</p>	
1. Возможные темы	2
Правильно указаны три возможные темы	2
Правильно указаны только две возможные темы	1
Правильно указана только одна возможная тема. ИЛИ Приведены рассуждения общего характера, не соответствующие требованию задания	0
2. Описание типов заданий	1
Указаны/описаны два-три типа заданий для формирования заданного умения на материале темы	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилу выставления 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

- 17 Ниже приведено решение задания «Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции между оксидом меди (II) и серной кислотой»



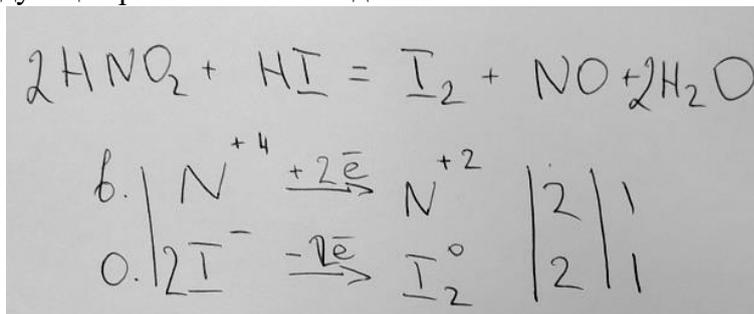
Верно ли решено задание? В случае неверного решения укажите все ошибки, объясните, в чём они состоят, и предложите способы их предупреждения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)		Баллы
<p>Правильный ответ должен содержать следующие элементы</p> <p>1) <u>оценка правильности решения задания</u>, например: задание решено неверно, допущено 2 ошибки;</p> <p>2) <u>объяснение сути ошибок и способов их предупреждения</u>, например:</p>		
№	Ошибки	Способы предупреждения
1	В ионных уравнениях формула оксида меди (II), который является неэлектролитом приводится в ионном виде	Повторение понятий «электролиты» и «неэлектролиты». Составление ионных уравнений реакций с участием оксидов.
2	Неверно указаны заряды ионов: знак заряда проставлен перед его значением	Составление уравнений диссоциации кислот, оснований, солей. Повторение понятия «Степень окисления»
Объяснение сути ошибок может быть сформулировано иначе. Могут быть предложены иные способы предупреждения ошибок		
Признано, что задача решена неверно, указаны две ошибки; предложена система упражнений для предупреждения каждой из ошибок		2
Признано, что задача решена неверно, но указаны не все ошибки ИЛИ Не описаны способы предупреждения всех указанных ошибок		1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 2 и 1 балла		0
<i>Максимальный балл</i>		2

- 18** Дано задание и критерии оценивания его решения
 Дана схема окислительно-восстановительной реакции: $\text{HNO}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
1. Составьте электронный баланс этой реакции.
 2. Укажите окислитель и восстановитель.
 3. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 2 \text{N}^{+3} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+2} \\ 1 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array}$ 2) Указано, что йод в степени окисления -1 (или HI) является восстановителем, а азот в степени окисления $+3$ (или HNO_2) – окислителем. 3) Составлено уравнение реакции: $2\text{HNO}_2 + 2\text{HI} = \text{I}_2 + 2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы ответа	3
Правильно записаны два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

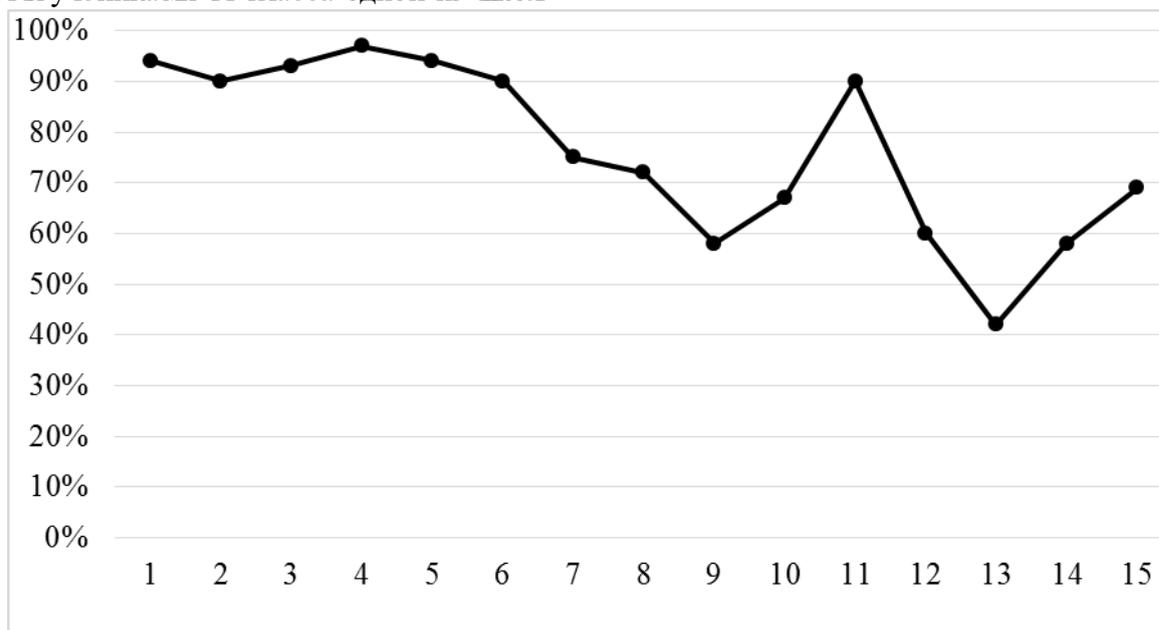
Ученик привел следующее решение этого задания:



Оцените приведённое решение в соответствии с критериями оценивания заданий с развёрнутым ответом, прокомментируйте цитатой содержания критерия выставление баллов.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Правильный ответ должен содержать следующие <u>элементы</u> 1) <u>оценка</u> : 1 балл; 2) <u>пояснение с опорой на решение задачи учеником</u> допущена ошибка при составлении схемы электронного баланса, а именно неверно определена степень окисления азота в азотистой кислоте (N^{+4}). Неверно указан окислитель и восстановитель. Пояснение может быть сформулировано иначе	
Правильно выставлена оценка и приведено пояснение с опорой на решение задачи учеником	2
Правильно выставлена оценка, но не приведено пояснение без опоры на решение задачи учеником	1
Оценка не выставлена / выставлена неправильно, независимо от наличия иных элементов ответа.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 19** На рисунке представлены проценты выполнения заданий всероссийской проверочной работы учениками 11 класса одной из школ



Проанализируйте полученные результаты выявите умения, наименее успешно освоенные учениками этого класса. Предложите способ формирования и развития одного из этих умений

Справочные материалы

№	Проверяемый элемент содержания/ требования к уровню подготовки выпускников	Уровень сложности задания
1	Чистые вещества и смеси. Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве	Б
2	Состав атома: протоны, нейтроны, электроны. Строение электронных оболочек атомов	Б
3	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Периодичность в изменении свойств элементов в периодах и группах.	Б
4	Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток. Умение объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения.	Б
5	Классификация и номенклатура неорганических соединений. Умение определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений	Б

6	Характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов. Характерные химические свойства оксидов (основных, амфотерных, кислотных)	Б
7	Характерные химические свойства оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей (средних)	Б
8	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Умение составлять ионные уравнения, определять реакцию среды водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Б
9	Реакции окислительно-восстановительные в неорганической химии. Умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса, определять окислитель и восстановитель.	П
10	Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ. Умение составлять уравнения реакций, отражающих генетическую связь между основными классами неорганических соединений.	П
11	Классификация и номенклатура органических соединений. Гомологический ряд, гомологи. Структурная изомерия.	Б
12	Характерные химические свойства: – углеводородов: алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов; – кислородсодержащих соединений: одно- и многоатомные спирты, фенолы, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы – азотсодержащие вещества: амины, аминокислоты и белки	Б
13	Взаимосвязь между основными классами органических веществ.	П
14	Проведение расчётов количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Предельно допустимая концентрация вещества	П
15	Проведение расчётов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Б
Всего заданий – 15; из них по уровню сложности: Б (базовый) – 11; П (повышенный) – 4.		

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Правильный ответ должен содержать следующие элементы</p> <p>1) <u>слабо сформированные умения</u>, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение составлять уравнения реакций, показывающие взаимосвязь между основными классами органических веществ; – умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса, определять окислитель и восстановитель; <p>2) <u>способ формирования и развития одного из слабо сформированных умений</u>, например: для формирования умения составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса, определять окислитель и восстановитель необходимо включать задания подобного типа на всем протяжении курса химии на уровне основного и среднего общего образования. В 9-м классе – при изучении свойств металлов и неметаллов и их соединений; в 10-м классе – при изучении свойств органических веществ, в частности их взаимодействия с перманганатом калия в различных средах.</p> <p>Могут быть сформулированы иные рекомендации по формированию и развитию умений</p>	
1. Указание слабо сформированных у класса умений	2
Указаны все слабо сформированные у класса умения	2
Указано только одно слабо сформированное у класса умение	1
Ответ неправильный	0
2. Способы формирования и развития умений	1
Предложен способ формирования и развития одного из названных слабо сформированных умений	1
Приведены рассуждения общего характера, не соответствующие требованию задания. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3