

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор
ФГБНУ «Федеральный институт
педагогических измерений»



О.А. Решетникова
«03» ноября 2015 г.

«СОГЛАСОВАНО»
Председатель
Научно-методического совета
ФГБНУ «ФИПИ» по химии

В.Р. Флид
«03» ноября 2015 г.

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов единого
государственного экзамена 2016 года
по химии

подготовлен Федеральным государственным бюджетным
научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Пояснения к демонстрационному варианту контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2016 года по ХИМИИ

При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2016 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не охватывают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2016 г. Полный перечень элементов, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2016 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена 2016 г. по химии.

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ЕГЭ и широкой общественности составить представление о структуре вариантов КИМ, типах заданий и об уровнях их сложности: базовом, повышенном и высоком. Приведённые критерии оценки выполнения заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом, включённые в этот вариант, дают представление о требованиях к полноте и правильности записи развёрнутого ответа.

Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки к ЕГЭ.

Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2016 году единого государственного экзамена
по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

Для выполнения экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий.

Ответы к заданиям 1–5, 7–10, 12–17, 19–23 записываются по приведённому ниже образцу в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ:

4

2	4																					
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

Ответом к заданиям 6, 11, 18, 27–35 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите по приведённому ниже образцу без пробелов, запятых и других дополнительных символов в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ:

А	Б	В	Г
3	2	1	3

27	3	2	1	3																			
----	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

В заданиях 24–26 ответом является число. Число запишите в поле ответа в тексте работы, соблюдая заданную степень точности, а затем перенесите по приведённому ниже образцу в бланк ответа № 1.

КИМ

Ответ: 0,6.

24	0	,	6																					
----	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

Ответы к заданиям 36–40 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или капиллярной, или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются цифра или последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1

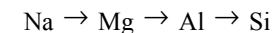
Одинаковое число электронов содержат частицы

- 1) Al^{3+} и N^{-3} 2) Ca^{2+} и Cl^{+5} 3) S^0 и Cl^- 4) N^{-3} и P^{-3}

Ответ:

2

В ряду элементов



- 1) уменьшаются радиусы атомов
- 2) уменьшается число протонов в ядрах атомов
- 3) увеличивается число электронных слоёв в атомах
- 4) уменьшается высшая степень окисления атомов

Ответ:

3

Химическая связь в метане и хлориде кальция соответственно

- 1) ковалентная полярная и металлическая
- 2) ионная и ковалентная полярная
- 3) ковалентная неполярная и ионная
- 4) ковалентная полярная и ионная

Ответ:

4

Степень окисления +7 хлор имеет в соединении

- 1) $Ca(ClO_2)_2$ 2) $HClO_3$ 3) NH_4Cl 4) $HClO_4$

Ответ:

5

Молекулярное строение имеет

- 1) оксид кремния(IV)
- 2) нитрат бария
- 3) хлорид натрия
- 4) оксид углерода(II)

Ответ:

6

Из перечисленных веществ выберите три вещества, которые являются кислотными солями.

- 1) NaHCO_3
- 2) HCOOK
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4) KHSO_3
- 5) Na_2HPO_4
- 6) Na_3PO_4

Запишите цифры, под которыми они указаны.

Ответ:

7

Верны ли следующие суждения о свойствах железа?

- А. Железо реагирует с разбавленной азотной кислотой.
 Б. В холодной концентрированной серной кислоте железо пассивируется.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

8

Какой из перечисленных оксидов реагирует с раствором соляной кислоты, но **не реагирует** с раствором гидроксида натрия?

- 1) CO 2) SO_3 3) ZnO 4) MgO

Ответ:

9

Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) KOH и Na_2SO_4
- 2) HCl и NaOH
- 3) CuO и KNO_3
- 4) Fe_2O_3 и HNO_3

Ответ:

10

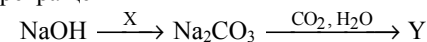
Карбонат бария реагирует с раствором каждого из двух веществ:

- 1) H_2SO_4 и NaOH
- 2) NaCl и CuSO_4
- 3) HCl и CH_3COOH
- 4) NaHCO_3 и HNO_3

Ответ:

11

В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:

- 1) K_2CO_3
- 2) MgCO_3
- 3) NaHCO_3
- 4) CO_2
- 5) CO

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

X	Y
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ответ:

12

Бутен-1 является структурным изомером

- 1) бутана
- 2) циклобутана
- 3) бутин-2
- 4) бутадиена

Ответ:

13 В отличие от пропана, циклопропан вступает в реакцию

- 1) дегидрирования
- 2) гидрирования
- 3) горения
- 4) этерификации

Ответ:

14 Свежеосаждённый гидроксид меди(II) реагирует с

- 1) пропанолом-1
- 2) глицерином
- 3) этиловым спиртом
- 4) диэтиловым эфиром

Ответ:

15 Формальдегид не реагирует с

- 1) Ag_2O (NH_3 p-p)
- 2) O_2
- 3) H_2
- 4) CH_3OCH_3

Ответ:

16 Бутанол-1 образуется в результате взаимодействия

- 1) бутаналя с водой
- 2) бутена-1 с водным раствором щёлочи
- 3) 1-хлорбутана с водным раствором щёлочи
- 4) 1,2-дихлорбутана с водой

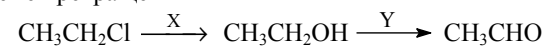
Ответ:

17 Метиламин взаимодействует с

- 1) пропаном
- 2) хлорметаном
- 3) водородом
- 4) гидроксидом натрия

Ответ:

18 В заданной схеме превращений



веществами X и Y являются:

- 1) H_2
- 2) CuO
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) NaOH (H_2O)
- 5) NaOH (спирт)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

X	Y
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ответ:

19 К реакциям обмена относят

- 1) дегидрирование спиртов
- 2) галогенирование алканов
- 3) реакцию щелочных металлов с водой
- 4) реакцию нейтрализации

Ответ:

20 Скорость реакции азота с водородом уменьшится при

- 1) понижении температуры
- 2) увеличении концентрации азота
- 3) использовании катализатора
- 4) повышении давления в системе

Ответ:

21

Сокращённому ионному уравнению



соответствует взаимодействию

- 1) H_2SO_4 и NaOH
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HCl
- 3) NH_4Cl и KOH
- 4) HCl и HNO_3

Ответ:

22

Водород образует взрывчатую смесь с

- 1) кислородом
- 2) метаном
- 3) сероводородом
- 4) углекислым газом

Ответ:

23

Верны ли следующие суждения о природном газе?

А. Основными составляющими природного газа являются метан и ближайшие его гомологи.

Б. Природный газ служит сырьём для получения ацетилена.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Ответ:

Ответом к заданиям 24–26 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

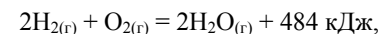
24

Вычислите массу нитрата калия (в граммах), которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей этой соли 10% для получения раствора с массовой долей 12%.

Ответ: _____ г (Запишите число с точностью до десятых.)

25

В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 1452 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды (в граммах).

Ответ: _____ г (Запишите число с точностью до целых.)

26

Вычислите массу кислорода (в граммах), необходимого для полного сжигания 6,72 л (н.у.) сероводорода.

Ответ: _____ г (Запишите число с точностью до десятых.)

В заданиях 27–35 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Получившуюся последовательность цифр перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответе могут повторяться.

27

Установите соответствие между названием соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) бутин	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Б) циклогексан	2) C_nH_{2n}
В) пропан	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Г) бутadiен	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$
	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

Ответ:

А	Б	В	Г

28 Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 Б) $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$
 В) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 Г) $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$

СВОЙСТВО АЗОТА

- 1) является окислителем
 2) является восстановителем
 3) является и окислителем, и восстановителем
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Ответ:

А	Б	В	Г

29 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) CuCl_2
 Б) AgNO_3
 В) K_2S
 Г) NaBr

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) водород
 2) кислород
 3) металл
 4) галоген
 5) сера
 6) азот

Ответ:

А	Б	В	Г

30 Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) хлорид аммония
 Б) сульфат калия
 В) карбонат натрия
 Г) сульфид алюминия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролизуется по катиону
 2) гидролизуется по аниону
 3) гидролизу не подвергается
 4) гидролизуется по катиону и аниону

Ответ:

А	Б	В	Г

31 Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$
 Б) $2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$
 В) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{r})}$
 Г) $\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{r})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону продуктов реакции
 2) смещается в сторону исходных веществ
 3) не происходит смещения равновесия

Ответ:

А	Б	В	Г

32 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) S
 Б) SO_3
 В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
 Г) ZnBr_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{AgNO}_3, \text{Na}_3\text{PO}_4, \text{Cl}_2$
 2) $\text{BaO}, \text{H}_2\text{O}, \text{KOH}$
 3) $\text{H}_2, \text{Cl}_2, \text{O}_2$
 4) $\text{HBr}, \text{LiOH}, \text{CH}_3\text{COOH}$
 5) $\text{H}_3\text{PO}_4, \text{BaCl}_2, \text{CuO}$

Ответ:

А	Б	В	Г

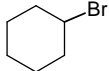
33 Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАГЕНТ
А) $\text{NH}_3(\text{p-p})$ и H_2O	1) HCl
Б) KCl и NaOH	2) KI
В) NaCl и BaCl_2	3) HNO_3
Г) FeCl_3 и MgCl_2	4) KNO_3
	5) CuSO_4

Ответ:

А	Б	В	Г

34 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии с бромом.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ
А) этан (свет)	1) 
Б) изобутан (свет)	2) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Br} \end{array}$
В) циклопропан (t°)	3) $\text{Br}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Br}$
Г) циклогексан (свет)	4) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{Br} \end{array}$
	5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$
	6) 

Ответ:

А	Б	В	Г

35 Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) уксусная кислота и карбонат натрия	1) пропионат натрия
Б) муравьиная кислота и гидроксид натрия	2) этилат натрия
В) муравьиная кислота и гидроксид меди(II) (при нагревании)	3) формиат меди(II)
Г) этанол и натрий	4) формиат натрия
	5) ацетат меди(II)
	6) углекислый газ

Ответ:

А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

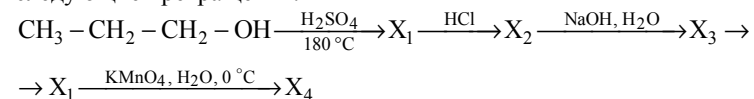
Для записи ответов на задания 36–40 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (36, 37 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

36 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \dots + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots + \text{H}_2\text{O}$. Определите окислитель и восстановитель.

37 Железо растворили в горячей концентрированной серной кислоте. Полученную соль обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество нагрели с железом. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

38

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

39

Определите массовые доли (в %) сульфата железа(II) и сульфида алюминия в смеси, если при обработке 25 г этой смеси водой выделился газ, который полностью прореагировал с 960 г 5%-ного раствора сульфата меди.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

40

При сжигании образца некоторого органического соединения массой 14,8 г получено 35,2 г углекислого газа и 18,0 г воды.

Известно, что относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 37. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при взаимодействии этого вещества с оксидом меди(II) образуется кетон.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди(II).

Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

За правильный ответ на каждое из заданий 1–26 ставится 1 балл.

Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде цифры, последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

№ задания	Ответ
1	1
2	1
3	4
4	4
5	4
6	145
7	3
8	4
9	2
10	3
11	43
12	2
13	2
14	2
15	4
16	3
17	2
18	42
19	4
20	1
21	1
22	1
23	3
24	3,4
25	108
26	14,4

Задания 27–35 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 27–35 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
27	3213
28	4221
29	3311
30	1324
31	1131
32	3241
33	5552
34	5236
35	6462

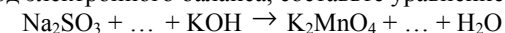
Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

За выполнение задания 36 ставится от 0 до 3 баллов; заданий 37, 39 и 40 – от 0 до 4 баллов; задания 38 – от 0 до 5 баллов.

36

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 2 \text{ Mn}^{+7} + \bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6} \\ 1 \text{ S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \end{array}$ <p>2) указано, что сера в степени окисления +4 является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) – окислителем;</p> <p>3) определены недостающие вещества, и составлено уравнение реакции:</p> $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

37

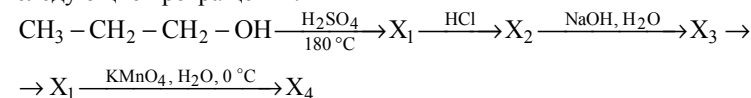
Железо растворили в горячей концентрированной серной кислоте. Полученную соль обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество нагрели с железом.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. Написаны четыре уравнения описанных реакций:	
1) $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	
2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$	
3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	
4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} \xrightarrow{t^\circ} 3\text{FeO}$	
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

38

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:	
1) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH} \xrightarrow[180^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
2) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{C} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$	
3) $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 + \text{NaCl}$	
4) $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{OH} \xrightarrow[t^\circ]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$	
5) $3\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{0^\circ\text{C}} 2\text{MnO}_2 +$ $+ 2\text{KOH} + 3\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$	
Правильно записаны пять уравнений реакций	5
Правильно записаны четыре уравнения реакций	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Примечание. Допустимо использование структурных формул разного вида (развёрнутой, сокращённой, скелетной), однозначно отражающих порядок связи атомов и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле органического вещества.

39

Определите массовые доли (в %) сульфата железа(II) и сульфида алюминия в смеси, если при обработке 25 г этой смеси водой выделился газ, который полностью прореагировал с 960 г 5%-ного раствора сульфата меди.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. 1. Составлены уравнения реакций: $Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2S$ $CuSO_4 + H_2S = CuS + H_2SO_4$ 2. Рассчитано количество вещества сероводорода: $n(CuSO_4) = 960 \cdot 0,05 / 160 = 0,3$ моль $n(H_2S) = n(CuSO_4) = 0,3$ моль 3. Рассчитаны количество вещества и массы сульфида алюминия и сульфата железа(II): $n(Al_2S_3) = \frac{1}{3}n(H_2S) = 0,1$ моль $m(Al_2S_3) = 0,1 \cdot 150 = 15$ г $m(FeSO_4) = 25 - 15 = 10$ г 4. Определены массовые доли сульфата железа(II) и сульфида алюминия в исходной смеси: $\omega(FeSO_4) = 10 / 25 = 0,4$, или 40% $\omega(Al_2S_3) = 15 / 25 = 0,6$, или 60%	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Примечание. В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях в одном из трёх элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

40

При сжигании образца некоторого органического соединения массой 14,8 г получено 35,2 г углекислого газа и 18,0 г воды.

Известно, что относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 37. В ходе исследования химических свойств этого вещества установлено, что при взаимодействии этого вещества с оксидом меди(II) образуется кетон.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества.;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) напишите уравнение реакции этого вещества с оксидом меди(II).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа. 1. Найдено количество вещества продуктов сгорания: Общая формула вещества – $C_xH_yO_z$ $n(CO_2) = 35,2 / 44 = 0,8$ моль; $n(C) = 0,8$ моль $n(H_2O) = 18,0 / 18 = 1,0$ моль; $n(H) = 1,0 \cdot 2 = 2,0$ моль $m(O) = 14,8 - 0,8 \cdot 12 - 2 = 3,2$ г; $n(O) = 3,2 / 16 = 0,2$ моль 2. Определена молекулярная формула вещества: $x : y : z = 0,8 : 2 : 0,2 = 4 : 10 : 1$ Вычисленная формула – $C_4H_{10}O$ $M_{\text{выч}}(C_4H_{10}O) = 74$ г/моль $M_{\text{ист}}(C_xH_yO_z) = 37 \cdot 2 = 74$ г/моль Молекулярная формула исходного вещества – $C_4H_{10}O$ 3. Составлена структурная формула вещества: $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$ 4. Записано уравнение реакции вещества с оксидом меди(II): $CH_3-CH-CH_2-CH_3 + CuO \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{ }}{C}-CH_2-CH_3 + Cu + H_2O$ $\begin{array}{c} \\ OH \end{array}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1400 зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014 № 31205)

«61. По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развёрнутым ответом...

62. В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Если расхождение составляет 2 и более балла за выполнение любого из заданий, то третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение.