

ПРОЕКТ

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов единого
государственного экзамена 2017 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
2017 года по ХИМИИ**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2017 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не охватывают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2017 г. Полный перечень элементов, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2017 г., приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена 2017 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 2017 году единого государственного экзамена
по ХИМИИ**

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 5 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Последовательность цифр в заданиях 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ

Ответ:

3	5
---	---

3	3	5																	
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Бланк

Ответ:

X	Y
4	2

8	4	2																	
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответ: 3,4

2	7	3	,	4															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ответы к заданиям 30–34 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 ручки.

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

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту 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

Ответом к заданиям 1–26 является 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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 10–12, 18, 19, 22–26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Na 2) K 3) Si 4) Mg 5) C

1

Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют на внешнем энергетическом уровне четыре электрона. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –4.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4 Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.

- 1) $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$
- 2) HClO_3
- 3) NH_4Cl
- 4) HClO_4
- 5) Cl_2O_7

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ:

--	--

5 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) NH_4HCO_3	1) соль средняя
Б) KF	2) оксид кислотный
В) NO	3) оксид несолеобразующий
	4) соль кислая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых железо реагирует без нагревания.

- 1) хлорид кальция (р-р)
- 2) сульфат меди(II) (р-р)
- 3) концентрированная азотная кислота
- 4) разбавленная соляная кислота
- 5) оксид алюминия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с раствором соляной кислоты, но не реагируют с раствором гидроксида натрия.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

8 В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) KOH
- 2) HCl
- 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 4) K_2SO_3
- 5) Na_2SiO_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

9 Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) KCl (р-р)
- 2) K_2O
- 3) H_2
- 4) HCl (избыток)
- 5) CO_2 (р-р)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством элемента азота, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

11

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

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

РЕАГЕНТЫ

- 1) AgNO_3 , Na_3PO_4 , Cl_2
 2) BaO, H_2O , KOH
 3) H_2 , Cl_2 , O_2
 4) HBr, LiOH, CH_3COOH (p-p)
 5) H_3PO_4 (p-p), BaCl₂, CuO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

12

Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) метилбензол
 Б) анилин
 В) 3-метилбутаналь

КЛАСС/ГРУППА

- 1) альдегиды
 2) амины
 3) аминокислоты
 4) углеводороды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

13

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами бутена-1.

- 1) бутан
 2) циклобутан
 3) бутин-2
 4) бутadiен-1,3
 5) метилпропен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

14

Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых с раствором перманганата калия в присутствии серной кислоты при нагревании будет наблюдаться изменение окраски раствора.

- 1) гексан
 2) бензол
 3) толуол
 4) пропан
 5) пропилен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует формальдегид.

- 1) Cu
- 2) N₂
- 3) H₂
- 4) Ag₂O (NH₃ p-p)
- 5) CH₃OCH₃

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16

Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метиламин.

- 1) пропан
- 2) хлорметан
- 3) водород
- 4) гидроксид натрия
- 5) соляная кислота

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

17

Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H₂
- 2) CuO
- 3) Cu(OH)₂
- 4) NaOH (H₂O)
- 5) NaOH (спирт)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

18

Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с бромом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

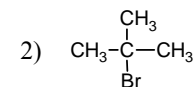
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ БРОМИРОВАНИЯ

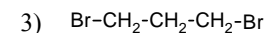
А) этан



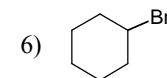
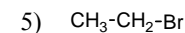
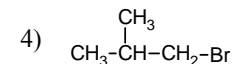
Б) изобутан



В) циклопропан



Г) циклогексан



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

19

Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А) уксусная кислота и сульфид натрия
- Б) муравьиная кислота и гидроксид натрия
- В) муравьиная кислота и гидроксид меди(II) (при нагревании)
- Г) этанол и натрий

- 1) пропионат натрия
- 2) этилат натрия
- 3) формиат меди(II)
- 4) формиат натрия
- 5) ацетат натрия
- 6) углекислый газ

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

20 Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие щелочных металлов с водой.

- 1) каталитическая
- 2) гомогенная
- 3) необратимая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция нейтрализации

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

21 Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции этилена с водородом.

- 1) понижение температуры
- 2) увеличение концентрации этилена
- 3) использование катализатора
- 4) уменьшение концентрации водорода
- 5) повышение давления в системе

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

22 Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) Na_3PO_4
- Б) KCl
- В) CuBr_2
- Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) H_2, O_2
- 2) Cu, O_2
- 3) Cu, Br_2
- 4) H_2, Cl_2
- 5) Cu, NO_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- A) 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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24 Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

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

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) не происходит смещения равновесия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25 Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- A) HNO_3 и H_2O
- Б) KCl и NaOH
- В) NaCl и BaCl_2
- Г) AlCl_3 и MgCl_2

РЕАГЕНТ

- 1) Cu
- 2) KOH
- 3) HCl
- 4) KNO_3
- 5) CuSO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

26

Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) аммиак	1) получение капрона
Б) метан	2) в качестве топлива
В) изопрен	3) получение каучука
Г) этилен	4) производство удобрений
	5) получение пластмасс

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям 27–29 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.

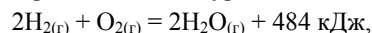
27

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.)

28

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.)

29

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

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

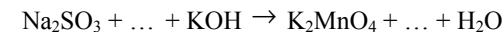
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи ответов на задания 30–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

30

Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



Определите окислитель и восстановитель.

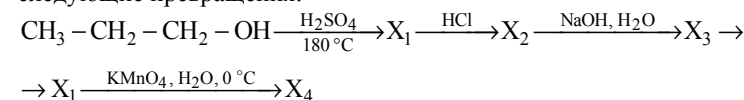
31

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.

32

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33

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 (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

34

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 (указывайте единицы измерения искомых физических величин);

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), используя структурную формулу вещества.

Система оценивания экзаменационной работы по химии**Часть 1**

За правильный ответ на каждое из заданий 1–8, 12–16, 20, 21, 27–29 ставится 1 балл.

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

№ задания	Ответ
1	35
2	341
3	35
4	13
5	413
6	24
7	34
8	42
12	421
13	25
14	35
15	34
16	25
20	34
21	14
27	3,4
28	108
29	14,4

Задания 9–11, 17–19, 22–26 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр.

За полный правильный ответ в заданиях 9–11, 17–19, 22–26 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка, – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
9	25
10	4221
11	3241
17	42
18	5236
19	5462
22	1432
23	1324
24	1131
25	1552
26	4235

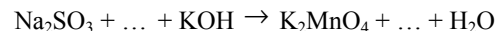
Часть 2

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

За выполнение задания 30 ставится от 0 до 3 баллов; заданий 31, 33 и 34 – от 0 до 4 баллов; задания 32 – от 0 до 5 баллов.

30

Составьте уравнение реакции, используя для расстановки коэффициентов метод электронного баланса:



Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> $\begin{array}{l} 2 \mid \text{Mn}^{+7} + \bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6} \\ 1 \mid \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6} \end{array}$ <p>Сера в степени окисления +4 (или сульфит натрия за счёт серы в степени окисления +4) является восстановителем. Марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) – окислителем. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p>	
<p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> определена степень окисления элементов, которые являются соответственно окислителем и восстановителем в реакции; записаны процессы окисления и восстановления, и на их основе составлен электронный (электронно-ионный) баланс; определены недостающие в уравнении реакции вещества, расставлены все коэффициенты 	3
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	2
Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

31

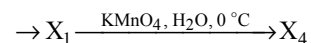
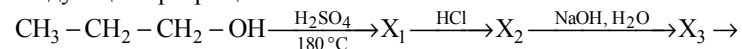
Железо растворили в горячей концентрированной серной кислоте. Полученную соль обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество нагрели с железом.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Написаны четыре уравнения описанных реакций:</p> <p>1) $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$</p> <p>3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeO}$</p>	
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

32

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
<p>Вариант ответа</p> <p>Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) $\text{H}_3\text{C} - \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH} \xrightarrow[180^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_3\text{C} - \text{HC} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $\text{H}_3\text{C} - \text{HC} = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_3\text{C} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$</p> <p>3) $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 + \text{NaCl}$</p> <p>4) $\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{OH} \xrightarrow[180^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>5) $3\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{0^\circ\text{C}} 2\text{MnO}_2 +$ $+ 2\text{KOH} + 3\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$</p>	
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
Максимальный балл	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.

33

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 (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Составлены уравнения реакций: $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$ $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4$</p> <p>Рассчитано количество вещества сероводорода: $n(\text{CuSO}_4) = 960 \cdot 0,05 / 160 = 0,3$ моль $n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{CuSO}_4) = 0,3$ моль</p> <p>Рассчитаны количество вещества и массы сульфида алюминия и сульфата железа(II): $n(\text{Al}_2\text{S}_3) = \frac{1}{3} n(\text{H}_2\text{S}) = 0,1$ моль $m(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,1 \cdot 150 = 15$ г $m(\text{FeSO}_4) = 25 - 15 = 10$ г</p> <p>Определены массовые доли сульфата железа(II) и сульфида алюминия в исходной смеси: $\omega(\text{FeSO}_4) = 10 / 25 = 0,4$, или 40% $\omega(\text{Al}_2\text{S}_3) = 15 / 25 = 0,6$, или 60%</p>	
<p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в ответе правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; • правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания; • продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчёты; • в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина 	4

Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	3
Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементах ответа	2
Допущены ошибки в трёх из перечисленных выше элементах ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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.

34

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 (указывайте единицы измерения искомых физических величин);
- 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), используя структурную формулу вещества.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Вариант ответа</p> <p>Найдено количество вещества продуктов сгорания:</p> <p>Общая формула вещества – $C_xH_yO_z$</p> <p>$n(CO_2) = 35,2 / 44 = 0,8$ моль; $n(C) = 0,8$ моль</p> <p>$n(H_2O) = 18,0 / 18 = 1,0$ моль; $n(H) = 1,0 \cdot 2 = 2,0$ моль</p> <p>$m(O) = 14,8 - 0,8 \cdot 12 - 2 = 3,2$ г; $n(O) = 3,2 / 16 = 0,2$ моль</p> <p>Определена молекулярная формула вещества:</p> <p>$x : y : z = 0,8 : 2 : 0,2 = 4 : 10 : 1$</p> <p>Простейшая формула – $C_4H_{10}O$</p> <p>$M_{прост}(C_4H_{10}O) = 74$ г/моль</p> <p>$M_{ист}(C_xH_yO_z) = 37 \cdot 2 = 74$ г/моль</p> <p>Молекулярная формула исходного вещества – $C_4H_{10}O$</p> <p>Составлена структурная формула вещества:</p> $CH_3-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-CH_2-CH_3$ <p>Записано уравнение реакции вещества с оксидом меди(II):</p> $CH_3-\underset{\substack{ \\ OH}}{CH}-CH_2-CH_3 + CuO \longrightarrow CH_3-\underset{\substack{ \\ O}}{C}-CH_2-CH_3 + Cu + H_2O$	
<p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества; • 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; • записано уравнение реакции, на которую даётся указание в условии задания, с использованием структурной формулы органического вещества 	4
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	3
Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементах ответа	2
Допущены ошибки в трёх из перечисленных выше элементах ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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 30–34, то третий эксперт проверяет ответы только на те задания, которые вызвали столь существенное расхождение.