

**Единый государственный экзамен по ХИМИИ****Пояснения к демонстрационному варианту контрольных  
измерительных материалов единого государственного экзамена  
2013 года по ХИМИИ**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2013 г. следует иметь в виду, что задания, включённые в него, не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2013 г. Полный перечень элементов, которые могут контролироваться на едином государственном экзамене 2013 года, приведён в кодификаторе элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для единого государственного экзамена 2013 г. по химии.

Назначение демонстрационного варианта заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ЕГЭ и широкой общественности составить представление о структуре будущих КИМ, количестве заданий, об их форме, уровне сложности: базовом, повышенном и высоком. Приведённые критерии оценки выполнения заданий 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.

**«УТВЕРЖДАЮ»**Директор  
ФГБНУ «Федеральный институт  
педагогических измерений»

А.Г. Ершов

«31» октября 2012 г.

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

В.Р. Флид

«31» октября 2012 г.

Единый государственный экзамен по ХИМИИ

**Демонстрационный вариант**  
контрольных измерительных материалов единого  
государственного экзамена 2013 года  
по химииподготовлен Федеральным государственным бюджетным  
научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

**Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов  
для проведения в 2013 году единого государственного экзамена  
по ХИМИИ**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 43 задания.

Часть 1 содержит 28 заданий (A1–A28). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания C1–C5 требуют полного (развёрнутого) ответа.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором.

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

**Желаем успеха!**

**Часть 1**

*При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1–A28) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.*

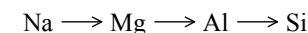
**A1**

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  $P^{3-}$

**A2**

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

**A3**

Верны ли следующие суждения о соединениях металлов?

- А. Степень окисления бериллия в высшем оксиде равна +2.  
Б. Основные свойства оксида магния выражены сильнее, чем у оксида алюминия.

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

**A4**

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

**A5**

Степень окисления +7 хлор имеет в соединении:

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

**A6**

Молекулярное строение имеет

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

**A7**

Среди перечисленных веществ:

- A)  $\text{NaHCO}_3$
- Б)  $\text{HCOOK}$
- В)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- Г)  $\text{KHSO}_3$
- Д)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
- Е)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

кислыми солями являются

- 1) АГД
- 2) АВЕ
- 3) БДЕ
- 4) ВДЕ

**A8**

Цинк взаимодействует с раствором

- 1)  $\text{CuSO}_4$
- 2)  $\text{KCl}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{CaCl}_2$

**A9**

Какой оксид реагирует с раствором  $\text{HCl}$ , но **не реагирует** с раствором  $\text{NaOH}$ ?

- 1)  $\text{CO}$
- 2)  $\text{SO}_3$
- 3)  $\text{ZnO}$
- 4)  $\text{MgO}$

**A10**

Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1)  $\text{KOH}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{HCl}$  и  $\text{NaOH}$
- 3)  $\text{CuO}$  и  $\text{KNO}_3$
- 4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{HNO}_3$

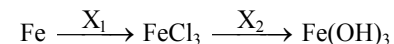
**A11**

Карбонат бария реагирует с раствором каждого из двух веществ:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{NaCl}$  и  $\text{CuSO}_4$
- 3)  $\text{HCl}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{HNO}_3$

**A12**

В схеме превращений



веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  являются соответственно

- 1)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$  и  $\text{NaOH}(\text{p-p})$
- 3)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{NaOH}(\text{p-p})$
- 4)  $\text{HCl}$  и  $\text{H}_2\text{O}$

**A13**

Бутен-1 является структурным изомером

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

**A14**

В отличие от пропана, циклопропан вступает в реакцию

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

**A15**

Свежеосаждённый гидроксид меди(II) реагирует с

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

**A16**

Формальдегид **не реагирует** с

- 1)  $\text{Ag}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_3$  p-p)
- 2)  $\text{O}_2$
- 3)  $\text{H}_2$
- 4)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$

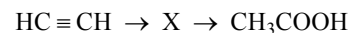
**A17**

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

**A18**

В схеме превращений



веществом X является

- 1)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- 2)  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$

**A19**

Взаимодействие оксида углерода(IV) с водой относится к реакциям

- 1) соединения, необратимым
- 2) обмена, обратимым
- 3) соединения, обратимым
- 4) обмена, необратимым

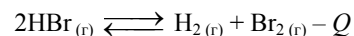
**A20**

Скорость реакции азота с водородом уменьшится при

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

**A21**

Химическое равновесие в системе



сместится в сторону продуктов реакции при

- 1) повышении давления
- 2) повышении температуры
- 3) понижении давления
- 4) использовании катализатора

**A22**

Наибольшее количество сульфат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфата меди(II)
- 3) сульфата алюминия
- 4) сульфата магния

**A23**

Сокращённому ионному уравнению



соответствует взаимодействие

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  с  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  с  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  с  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{HCl}$  с  $\text{HNO}_3$

**A24**

Одинаковую среду имеют растворы хлорида меди(II) и

- 1) хлорида кальция
- 2) нитрата натрия
- 3) сульфата алюминия
- 4) ацетата натрия

**A25**

Свойства окислителя серная кислота проявляет в реакции, схема которой:

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{HSO}_4$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{P} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{HPO}_3 + \text{SO}_3$

**A26**

Карбонат-ионы можно обнаружить раствором

- 1) хлороводорода
- 2) гидроксида натрия
- 3) хлорида натрия
- 4) сульфата калия

**A27**

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

**A28**

Какой объём (н.у.) аммиака может теоретически образоваться при взаимодействии 50 л (н.у.) азота с необходимым объёмом водорода?

- 1) 100 л            2) 50 л            3) 25 л            4) 75 л

**Часть 2**

*Ответом к заданиям этой части (В1–В10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.*

*В заданиях В1–В5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)*

**В1**

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

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

Ответ:

А	Б	В	Г

**В2**

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО АЗОТА
А) $NH_4HCO_3 = NH_3 + H_2O + CO_2$	1) окислитель
Б) $3CuO + 2NH_3 = N_2 + 3Cu + 3H_2O$	2) восстановитель
В) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$	3) и окислитель, и восстановитель
Г) $6Li + N_2 = 2Li_3N$	4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Ответ:

А	Б	В	Г

**B3**

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- |                         |             |
|-------------------------|-------------|
| A) $\text{CuCl}_2$      | 1) водород  |
| Б) $\text{AgNO}_3$      | 2) кислород |
| В) $\text{K}_2\text{S}$ | 3) металл   |
| Г) $\text{NaBr}$        | 4) галоген  |
|                         | 5) сера     |
|                         | 6) азот     |

Ответ:

А	Б	В	Г

**B4**

Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- |                     |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| A) хлорид аммония   | 1) гидролизуется по катиону          |
| Б) сульфат калия    | 2) гидролизуется по аниону           |
| В) карбонат натрия  | 3) гидролизу не подвергается         |
| Г) сульфид алюминия | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

Ответ:

А	Б	В	Г

**B5**

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| A) $\text{HCl}$             | 1) $\text{Ag}$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{MgCl}_2$  |
| Б) $\text{K}_2\text{SiO}_3$ | 2) $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{HCl}$ , $\text{CaCl}_2$ |
| В) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | 3) $\text{NaOH}$ , $\text{Fe}$ , $\text{Na}_2\text{S}$      |
| Г) $\text{CuCl}_2$          | 4) $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{NaOH}$ , $\text{CuO}$   |
|                             | 5) $\text{AgCl}$ , $\text{SiO}_2$ , $\text{H}_2$            |

Ответ:

А	Б	В	Г

**Ответом к заданиям B6–B8 является последовательность из трёх цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов.**

**B6**

Взаимодействие 2-метилпропана и брома на свету

- 1) относится к реакциям замещения
- 2) протекает по радикальному механизму
- 3) приводит к преимущественному образованию 1-бром-2-метилпропана
- 4) приводит к преимущественному образованию 2-бром-2-метилпропана
- 5) протекает с разрывом связи C – C
- 6) является каталитическим процессом

Ответ:

--	--	--

**B7**

Фенол реагирует с

- 1) кислородом
- 2) бензолом
- 3) гидроксидом натрия
- 4) хлороводородом
- 5) натрием
- 6) оксидом углерода(IV)

Ответ:

--	--	--

**B8**

Метиламин взаимодействует с

- 1) пропаном
- 2) хлорметаном
- 3) кислородом
- 4) гидроксидом натрия
- 5) хлоридом калия
- 6) серной кислотой

Ответ:

--	--	--

**Ответом к заданиям В9–В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.**

**В9**

Масса нитрата калия, которую следует растворить в 150 г раствора с массовой долей 10% для получения раствора с массовой долей 12%, равна \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

**В10**

Масса кислорода, необходимого для полного сжигания 67,2 л (н.у.) сероводорода до SO<sub>2</sub>, равна \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

**Часть 3**

**Для записи ответов на задания этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т.д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

**С1**

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  

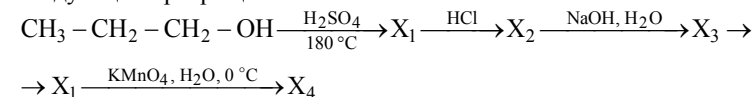
$$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \dots + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots + \text{H}_2\text{O}$$
 Определите окислитель и восстановитель.

**С2**

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

**С3**

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



**С4**

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.

**С5**

При взаимодействии 25,5 г предельной одноосновной карбоновой кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.

**Система оценивания экзаменационной работы по химии**

**ЧАСТЬ 1**

За правильный ответ на каждое задание части 1 ставится 1 балл.

Если указаны два и более ответов (в их числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует – 0 баллов.

№ задания	Ответ
A1	1
A2	1
A3	3
A4	4
A5	4
A6	4
A7	1
A8	1
A9	4
A10	2
A11	3
A12	3
A13	2
A14	2
A15	2
A16	4
A17	3
A18	1
A19	3
A20	1
A21	2
A22	3
A23	1
A24	3
A25	3
A26	1
A27	3
A28	1

**ЧАСТЬ 2**

Задание с кратким свободным ответом считается выполненным верно, если правильно указана последовательность цифр (число).

За полный правильный ответ в заданиях В1–В8 ставится 2 балла, если допущена одна ошибка – 1 балл, за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

За правильный ответ в заданиях В9 и В10 ставится 1 балл, за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
B1	3213
B2	4221
B3	3311
B4	1324
B5	3223
B6	124
B7	135
B8	236
B9	3,4 г
B10	144 г



**ЧАСТЬ 3**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ**

За выполнение заданий ставится: C1, C5 – от 0 до 3 баллов; C2, C4 – от 0 до 4 баллов; C3 – от 0 до 5 баллов.

**C1**

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.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) составлен электронный баланс: $2 \text{Mn}^{+7} + \bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$ $1 \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6}$ 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; 3) определены недостающие вещества, и составлено уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**C2**

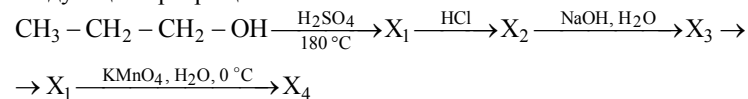
Железо растворили в горячей концентрированной серной кислоте. Полученную соль обработали избытком раствора гидроксида натрия. Выпавший бурый осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество сплавляли с железом.

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) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeO}$	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**С3**

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



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Ответ включает в себя пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений:</p> <p>1) <math>\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}</math></p> <p>2) <math>\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</math></p> <p>3) <math>\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}</math></p> <p>4) <math>\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}</math></p> <p>5) <math>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 +</math>  <math>+ 2\text{KOH} + 3\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}</math></p>	
Правильно записаны 5 уравнений реакций	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

**С4**

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.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа.</p> <p>1) Составлены уравнения реакций:  <math>\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}</math>  <math>\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4</math></p> <p>2) Рассчитано количество вещества сероводорода:  <math>n(\text{CuSO}_4) = 960 \cdot 0,05 / 160 = 0,3</math> моль  <math>n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{CuSO}_4) = 0,3</math> моль</p> <p>3) Рассчитаны количество вещества и массы сульфида алюминия и сульфата железа(II):  <math>n(\text{Al}_2\text{S}_3) = \frac{1}{3} n(\text{H}_2\text{S}) = 0,1</math> моль  <math>m(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,1 \cdot 150 = 15</math> г  <math>m(\text{FeSO}_4) = 25 - 15 = 10</math> г</p> <p>4) Определены массовые доли сульфата железа(II) и сульфида алюминия в исходной смеси:  <math>\omega(\text{FeSO}_4) = 10 / 25 = 0,4</math>, или 40%  <math>\omega(\text{Al}_2\text{S}_3) = 15 / 25 = 0,6</math>, или 60%</p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	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.

C5

При взаимодействии 25,5 г предельной одноосновной карбоновой кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа.</p> <p>1) Составлено уравнение реакции в общем виде, и вычислено количество вещества газа:  <math display="block">C_nH_{2n+1}COOH + NaHCO_3 = C_nH_{2n+1}COONa + H_2O + CO_2</math> <math display="block">n(CO_2) = 5,6 : 22,4 = 0,25 \text{ моль}</math></p> <p>2) Рассчитана молярная масса кислоты:  <math display="block">n(CO_2) = n(C_nH_{2n+1}COOH) = 0,25 \text{ моль}</math> <math display="block">M(C_nH_{2n+1}COOH) = 25,5/0,25 = 102 \text{ г/моль}</math></p> <p>3) Установлена молекулярная формула кислоты:  <math display="block">M(C_nH_{2n+1}COOH) = 12n + 2n + 1 + 45 = 102</math> <math display="block">14n + 46 = 102</math> <math display="block">14n = 56</math> <math display="block">n = 4</math>                     Молекулярная формула – <math>C_4H_9COOH</math></p>	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3