

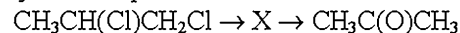
A16 В реакцию дегидратации может вступать

- 1) уксусная кислота
- 2) формальдегид
- 3) уксусный альдегид
- 4) ацетон

A17 Метан в лаборатории можно получить в одну стадию из

- 1) CaC_2
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3) CH_3COONa
- 4) CHCl_3

A18 Определите промежуточное органическое вещество X в схеме превращений.



- 1) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$

A19 Взаимодействие фенола с бромной водой – это

- 1) необратимая реакция присоединения
- 2) необратимая реакция замещения
- 3) обратимая реакция замещения
- 4) необратимая реакция отщепления

A20 Скорость реакции $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ увеличится при добавлении

- 1) кислорода
- 2) оксида меди(II)
- 3) аммиака
- 4) азота

A21 Равновесие $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + Q$ сместится вправо при

- 1) нагревании
- 2) добавлении SO_3
- 3) уменьшении объёма реакционного сосуда
- 4) добавлении катализатора

A22 Наибольшее количество ионов образуется при растворении в воде 1 моль

- 1) H_2SO_4
- 2) HNO_3
- 3) HBr
- 4) H_2S

A23 Сокращённое ионное уравнение $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3$ описывает реакцию между

- 1) BaSO_4 и K_2CO_3
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2CO_3
- 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и MgCO_3
- 4) BaI_2 и $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

A24 Одинаковую реакцию среды имеют растворы

- 1) NaOH и NaCl
- 2) K_2CO_3 и NH_4Cl
- 3) HCl и AlCl_3
- 4) KClO_3 и K_3PO_4

A25 H_2O_2 проявляет окислительные свойства в реакции с

- 1) NaOH
- 2) HI
- 3) KMnO_4
- 4) Ag_2O

A26 Наличие хлора в воздухе можно обнаружить с помощью

- 1) раствора щёлочи
- 2) водорода
- 3) раствора KI с крахмалом
- 4) известковой воды

A27 Верны ли следующие утверждения о способах получения металлов?
А. Алюминий получают восстановлением его оксида углеродом.
Б. Железо получают электролизом раствора его солей.

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

A28 При термическом крекинге метана образовалось 10 м^3 ацетилена. Чему равен объём полученного водорода? (Объёмы газов соответствуют одинаковым условиям.)

- 1) 5 м^3
- 2) 10 м^3
- 3) 20 м^3
- 4) 30 м^3

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 пишите 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 молекулярной формулой вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) C ₄ H ₈	1) амины
Б) C ₈ H ₁₀	2) альдегиды
В) C ₂ H ₄ O	3) алкены
Г) C ₃ H ₉ N	4) арены
	5) кетоны

Ответ:

А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом-окислителем в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО-ОКИСЛИТЕЛЬ
А) MnO ₂ + O ₃ + KOH → KMnO ₄ + H ₂ O	1) MnO ₂
Б) MnO ₂ + HBr → MnBr ₂ + Br ₂ + H ₂ O	2) O ₃
В) H ₂ SO ₄ + FeO → Fe ₂ (SO ₄) ₃ + SO ₂ + H ₂ O	3) H ₂ SO ₄
Г) FeO + C → Fe + CO ₂	4) FeO

Ответ:

А	Б	В	Г

В3

Установите соответствие между формулой вещества и полуреакцией, протекающей на инертном аноде при электролизе его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПОЛУРЕАКЦИЯ НА АНОДЕ
А) H ₂ SO ₄	1) 4OH ⁻ – 4e → O ₂ + 2H ₂ O
Б) HBr	2) 2H ⁺ + 2e → H ₂
В) KNO ₃	3) 2H ₂ O – 4e → O ₂ + 4H ⁺
Г) Ba(OH) ₂	4) Ba ²⁺ + 2e → Ba
	5) 2Br ⁻ – 2e → Br ₂
	6) 2NO ₃ ⁻ – 2e → 2NO ₂ + O ₂

Ответ:

А	Б	В	Г

В4 Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) K ₂ Cr ₂ O ₇	1) гидролизуется по катиону
Б) Cr ₂ (SO ₄) ₃	2) гидролизуется по аниону
В) CH ₃ COOK	3) гидролизуется и по катиону, и по аниону
Г) (CH ₃ COO) ₃ Al	4) не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ
А) FeS + H ₂ SO ₄ (разб.)	1) Fe ₂ (SO ₄) ₃ + H ₂ O
Б) FeS + H ₂ SO ₄ (конц.)	2) Fe ₂ (SO ₄) ₃ + SO ₂ + H ₂ O
В) FeO + H ₂ SO ₄ (разб.)	3) FeSO ₄ + H ₂ S
Г) Fe + H ₂ SO ₄ (конц., гор.)	4) FeSO ₄ + H ₂ O
	5) FeSO ₄ + H ₂

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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.

В6 Реакция бензола с концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты происходит

- 1) как реакция присоединения
- 2) как реакция замещения
- 3) с разрушением ароматической системы
- 4) с образованием единственного мононитропроизводного
- 5) с участием ионов
- 6) с участием свободных радикалов

Ответ:

В7 Из этанола в одну стадию можно получить

- 1) CH_3CHO
- 2) CH_3OH
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
- 4) HCOOH
- 5) HCOOC_2H_5
- 6) $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$

Ответ:

В8 В состав подсолнечного масла входят остатки линолевой ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$), олеиновой и предельных карбоновых кислот. Подсолнечное масло может реагировать с

- 1) водородом
- 2) этанолом
- 3) гидроксидом калия
- 4) бромной водой
- 5) уксусной кислотой
- 6) гидроксидом меди(II)

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 Из 600 г 10%-го раствора соли необходимо приготовить 12%-й раствор. Для этого потребуется выпарить _____ г воды. (Ответ укажите с точностью до целых.)

Ответ: _____.

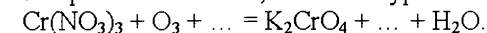
В10 При полном разложении нитрата серебра образовались серебро и смесь газов общим объемом 16,8 л (в пересчёте на н. у.). Масса полученного серебра равна _____ г. (В ответе запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____.

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.

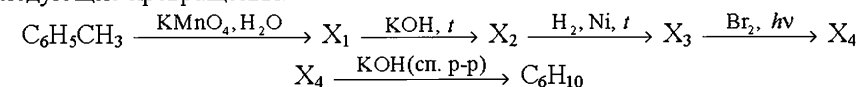
С1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

С2 Хром растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора карбоната натрия. Выделившийся осадок отфильтровали и растворили в избытке щёлочи. К полученному раствору добавили пероксид водорода, в результате чего раствор приобрёл жёлтый цвет. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

C4 Смесь кремния и оксида кремния общей массой 8,0 г растворили в избытке щёлочи. При этом выделился газ, который может полностью восстановить 44,6 г оксида свинца(II). Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

C5 К жидкому амину массой 29,2 г добавили избыток водного раствора азотистой кислоты, в результате выделилось 8,96 л газа (н. у.). Установите молекулярную формулу амина.

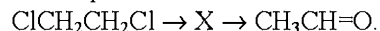
A16 С бромной водой реагирует

- 1) уксусная кислота
- 2) ацетон
- 3) метилпропионат
- 4) этаналь

A17 Этан в лаборатории можно получить в одну стадию из

- 1) C_2H_5OH
- 2) Al_4C_3
- 3) CH_3Br
- 4) CH_3COONa

A18 Определите промежуточное органическое вещество X в схеме превращений:



- 1) C_2H_2
- 2) C_2H_5OH
- 3) CH_3COOH
- 4) $HOCH_2CH_2OH$

A19 Взаимодействие бензола с водородом – это

- 1) необратимая реакция присоединения
- 2) обратимая реакция присоединения
- 3) обратимая реакция замещения
- 4) необратимая реакция отщепления

A20 Скорость реакции $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$ увеличится при добавлении

- 1) водорода
- 2) воды
- 3) оксида азота(II)
- 4) аммиака

A21 Равновесие $C(тв.) + H_2O(г.) \rightleftharpoons CO(г.) + H_2(г.) - Q$ сместится вправо при

- 1) охлаждении
- 2) добавлении H_2
- 3) увеличении объёма реакционного сосуда
- 4) добавлении катализатора

A22 Наименьшее количество ионов образуется при растворении в воде 1 моль

- 1) CH_3COOH
- 2) HCl
- 3) $Ba(OH)_2$
- 4) CH_3COOK

A23 Сокращённое ионное уравнение $Fe^{2+} + S^{2-} = FeS$ описывает реакцию между

- 1) $FeCO_3$ и $(NH_4)_2S$
- 2) $Fe(OH)_2$ и H_2S
- 3) $Fe(NO_3)_2$ и CuS
- 4) FeI_2 и K_2S

A24 Одинаковую реакцию среды имеют растворы

- 1) H_2SO_4 и Na_2SO_4
- 2) KOH и K_3PO_4
- 3) $BaCl_2$ и $FeCl_3$
- 4) $ZnSO_4$ и Na_2S

A25 SO_2 проявляет восстановительные свойства в реакции с

- 1) Cl_2
- 2) $NaOH$
- 3) CaO
- 4) H_2S

A26 Наличие аммиака в воздухе можно обнаружить с помощью

- 1) тлеющей лучинки
- 2) известковой воды
- 3) азотной кислоты
- 4) влажной лакмусовой бумажки

A27 Верны ли следующие утверждения о способах получения металлов?

А. Железо получают не в чистом виде, а в виде сплавов с углеродом.

Б. Щелочные металлы получают электролизом расплавов их соединений.

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

A28 При ароматизации гептана образовалось 150 л паров толуола. Чему равен объём полученного водорода? (Объёмы газов соответствуют одинаковым условиям.)

- 1) 37,5 л
- 2) 150 л
- 3) 450 л
- 4) 600 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 пишите 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 молекулярной формулой вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) C ₅ H ₈	1) арен
Б) C ₇ H ₈	2) сложный эфир
В) CH ₄ O	3) одноатомный спирт
Г) C ₂ H ₄ O ₂	4) амин
	5) алкадиен

Ответ:

А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом-восстановителем в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО-ВОССТАНОВИТЕЛЬ
А) H ₂ O ₂ + AgNO ₃ + NH ₃ → Ag + O ₂ + NH ₄ NO ₃	1) NH ₃
Б) H ₂ O ₂ + FeCl ₂ + KOH → Fe(OH) ₃ + KCl	2) FeCl ₂
В) NH ₃ + Cl ₂ → NH ₄ Cl + N ₂	3) H ₂ O ₂
Г) FeCl ₂ + Zn → ZnCl ₂ + Fe	4) Zn

Ответ:

А	Б	В	Г

В3 Установите соответствие между формулой вещества и полуреакцией, протекающей на катоде при электролизе его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПОЛУРЕАКЦИЯ НА КАТОДЕ
А) CuSO ₄	1) 4OH ⁻ – 4e → O ₂ + 2H ₂ O
Б) NaCl	2) 2H ⁺ + 2e → H ₂
В) HNO ₃	3) 2H ₂ O – 4e → O ₂ + 4H ⁺
Г) NaOH	4) Cu ²⁺ + 2e → Cu
	5) Na ⁺ + e → Na
	6) 2H ₂ O + 2e → H ₂ + 2OH ⁻

Ответ:

А	Б	В	Г

В4 Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) Fe(NO ₃) ₃	1) гидролизуется по катиону
Б) KMnO ₄	2) гидролизуется по аниону
В) K ₂ S	3) гидролизуется и по катиону, и по аниону
Г) CaCO ₃	4) не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ
А) Cu ₂ S + O ₂	1) CuSO ₄ + H ₂ O
Б) Cu ₂ S + H ₂ SO ₄ (конц.)	2) CuO + SO ₂
В) CuO + H ₂ SO ₄ (разб.)	3) CuSO ₄ + H ₂ S
Г) Cu + H ₂ SO ₄ (конц.)	4) CuSO ₄ + SO ₂ + H ₂ O
	5) CuSO ₄ + H ₂

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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.

В6 Реакция толуола с бромом в присутствии бромида железа(III) происходит

- 1) как реакция замещения
- 2) с изменением углеродного скелета
- 3) по радикальному механизму
- 4) по ионному механизму
- 5) с образованием нескольких монобромпроизводных
- 6) с образованием единственного монобромпроизводного

Ответ:

В7 Из пропаналя в одну стадию можно получить

- 1) CH_3COOH
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONH}_4$
- 6) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$

Ответ:

В8 В состав рыбьего жира входят остатки линоленовой ($\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$), олеиновой и предельных карбоновых кислот. Рыбий жир может реагировать с

- 1) аммиачным раствором оксида серебра
- 2) щелочами
- 3) водородом
- 4) этанолом
- 5) бромной водой
- 6) гидроксидом меди(II)

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 Из 200 г 10%-го раствора соли необходимо приготовить 8%-й раствор. Для этого потребуется добавить _____ г воды. (Ответ укажите с точностью до целых.)

Ответ: _____.

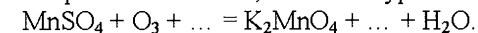
В10 При восстановлении оксида железа(III) углеродом образовались железо и углекислый газ объёмом 33,6 л (в пересчёте на н. у.). Масса полученного железа равна _____ г. (В ответе запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____.

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.

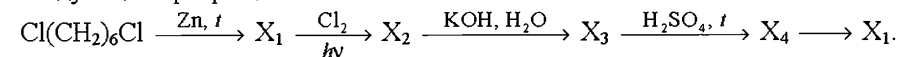
С1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

С2 Железо растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора карбоната натрия. Выделившийся осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растёрли в мелкий порошок вместе с алюминием и смесь подожгли. Она сгорела с выделением большого количества теплоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

C4 Смесь алюминия и оксида алюминия общей массой 15,0 г растворили в избытке щёлочи. При этом выделился газ, который может полностью восстановить 34,8 г оксида вольфрама(VI) до металла. Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

C5 При взаимодействии предельного первичного амина с азотистой кислотой выделилось 4,48 л газа (н. у.) и образовалось 12,0 г органического вещества. Установите молекулярную формулу амина.

Часть 1

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

A1 Одинаковую электронную конфигурацию имеют частицы

- 1) Na и Na⁺ 3) F⁻ и Cl⁻
2) K⁺ и S²⁻ 4) O и S

A2 В ряду элементов O – S – Se – Te увеличивается

- 1) электроотрицательность
2) низшая степень окисления
3) кислотный характер водородного соединения
4) валентность элемента в водородном соединении

A3 Верны ли следующие утверждения о галогенах и их соединениях?

- A.** Все галогены, кроме фтора, вступают с щелочами в реакцию диспропорционирования.
Б. Соединения, в которых галогены проявляют отрицательную степень окисления, являются сильными окислителями.
- 1) верно только А 3) верны оба утверждения
2) верно только Б 4) оба утверждения неверны

A4 В каком веществе реализуются ковалентные неполярные связи?

- 1) CaCO₃ 2) CO₂ 3) CH₄ 4) C(алмаз)

A5 Сера проявляет отрицательную степень окисления в

- 1) S₈ 2) K₂SO₃ 3) Cu₂S 4) Fe₂(SO₄)₃

A6 Общее свойство для веществ с металлической и ионной кристаллической решёткой:

- 1) хорошо растворимы в воде
2) расплав проводит электрический ток
3) имеют низкие температуры плавления и кипения
4) высокая плотность

A7 Среди перечисленных веществ:

A) KHSO ₄	Б) NH ₄ HS	Д) CaHPO ₄
Б) HCOOK	Г) CH ₃ NH ₃ Cl	Е) CH ₃ F

кислыми солями являются

- 1) БГЕ 2) АБГ 3) АВД 4) АДЕ

A8 С водой при обычных условиях взаимодействует

- 1) литий 2) железо 3) сера 4) кислород

A9 Оксид меди(II) реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) CO₂ и O₂ 2) H₂ и NaOH 3) HNO₃ и H₂O 4) CO и H₂SO₄

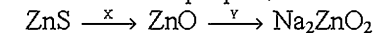
A10 И с кислотами, и с щелочами взаимодействует

- 1) Cu 2) Cr₂O₃ 3) BaCO₃ 4) Mg(OH)₂

A11 С уксусной кислотой реагирует

- 1) NaNO₃ 3) CaCO₃
2) Al₂(SO₄)₃ 4) FeCl₂

A12 Определите вещества X и Y в схеме превращений:



- 1) X – H₂O, Y – Na₂O 3) X – O₃, Y – NaNO₃
2) X – O₂, Y – NaOH 4) X – SO₂, Y – Na₂CO₃

A13 Атом(ы) углерода в состоянии sp²-гибридизации есть в молекуле

- 1) ацетона 2) пропанола 3) пропина 4) бутана

A14 Бензол превращается в этилбензол при взаимодействии с

- 1) C₂H₄ 2) C₂H₂ 3) CH₃Cl 4) C₂H₅COOH

A15 С бромной водой реагирует

- | | |
|-----------|------------------|
| 1) этанол | 3) этиленгликоль |
| 2) фенол | 4) глицерин |

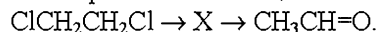
A16 С бромной водой реагирует

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1) уксусная кислота | 3) метилпропионат |
| 2) ацетон | 4) этаналь |

A17 Метан в лаборатории можно получить в одну стадию из

- | | | | |
|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1) CaC ₂ | 2) C ₂ H ₅ OH | 3) CH ₃ COONa | 4) CHCl ₃ |
|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|

A18 Определите промежуточное органическое вещество X в схеме превращений:



- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) C ₂ H ₂ | 3) CH ₃ COOH |
| 2) C ₂ H ₅ OH | 4) HOCH ₂ CH ₂ OH |

A19 Взаимодействие фенола с бромной водой – это

- 1) необратимая реакция присоединения
- 2) необратимая реакция замещения
- 3) обратимая реакция замещения
- 4) необратимая реакция отщепления

A20 Скорость реакции $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ увеличится при добавлении

- | | |
|-------------|---------------------|
| 1) водорода | 3) оксида азота(II) |
| 2) воды | 4) аммиака |

A21 Равновесие $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + Q$ сместится вправо при

- 1) нагревании
- 2) добавлении SO₃
- 3) уменьшении объёма реакционного сосуда
- 4) добавлении катализатора

A22 Наименьшее количество ионов образуется при растворении в воде 1 моль

- | | | | |
|-------------------------|--------|------------------------|-------------------------|
| 1) CH ₃ COOH | 2) HCl | 3) Ba(OH) ₂ | 4) CH ₃ COOK |
|-------------------------|--------|------------------------|-------------------------|

A23 Сокращённое ионное уравнение $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3$ описывает реакцию между

- | | |
|---|---|
| 1) BaSO ₄ и K ₂ CO ₃ | 3) Ba(NO ₃) ₂ и MgCO ₃ |
| 2) Ba(OH) ₂ и H ₂ CO ₃ | 4) BaI ₂ и (NH ₄) ₂ CO ₃ |

A24 Одинаковую реакцию среды имеют растворы

- | | |
|---|--|
| 1) H ₂ SO ₄ и Na ₂ SO ₄ | 3) BaCl ₂ и FeCl ₃ |
| 2) KOH и K ₃ PO ₄ | 4) ZnSO ₄ и Na ₂ S |

A25 H₂O₂ проявляет окислительные свойства в реакции с

- | | | | |
|---------|-------|----------------------|----------------------|
| 1) NaOH | 2) HI | 3) KMnO ₄ | 4) Ag ₂ O |
|---------|-------|----------------------|----------------------|

A26 Наличие аммиака в воздухе можно обнаружить с помощью

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1) тлеющей лучинки | 3) азотной кислоты |
| 2) известковой воды | 4) влажной лакмусовой бумажки |

A27 Верны ли следующие утверждения о способах получения металлов?

- А.** Алюминий получают восстановлением его оксида углеродом.
Б. Железо получают электролизом раствора его солей.

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

A28 При ароматизации гептана образовалось 150 л паров толуола. Чему равен объём полученного водорода? (Объёмы газов соответствуют одинаковым условиям.)

- | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|
| 1) 37,5 л | 2) 150 л | 3) 450 л | 4) 600 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 молекулярной формулой вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) C ₄ H ₈	1) амины
Б) C ₈ H ₁₀	2) альдегиды
В) C ₂ H ₄ O	3) алкены
Г) C ₃ H ₉ N	4) арены
	5) кетоны

Ответ:

А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом-восстановителем в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО-ВОССТАНОВИТЕЛЬ
А) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$	1) NH ₃
Б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{FeCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{KCl}$	2) FeCl ₂
В) $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$	3) H ₂ O ₂
Г) $\text{FeCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$	4) Zn

Ответ:

А	Б	В	Г

В3 Установите соответствие между формулой вещества и полуреакцией, протекающей на инертном аноде при электролизе его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПОЛУРЕАКЦИЯ НА АНОДЕ
А) H ₂ SO ₄	1) $4\text{OH}^- - 4e \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
Б) HBr	2) $2\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2$
В) KNO ₃	3) $2\text{H}_2\text{O} - 4e \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
Г) Ba(OH) ₂	4) $\text{Ba}^{2+} + 2e \rightarrow \text{Ba}$
	5) $2\text{Br}^- - 2e \rightarrow \text{Br}_2$
	6) $2\text{NO}_3^- - 2e \rightarrow 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$

Ответ:

А	Б	В	Г

В4 Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) Fe(NO ₃) ₃	1) гидролизуется по катиону
Б) KMnO ₄	2) гидролизуется по аниону
В) K ₂ S	3) гидролизуется и по катиону, и по аниону
Г) CaCO ₃	4) не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ
А) FeS + H ₂ SO ₄ (разб.)	1) Fe ₂ (SO ₄) ₃ + H ₂ O
Б) FeS + H ₂ SO ₄ (конц.)	2) Fe ₂ (SO ₄) ₃ + SO ₂ + H ₂ O
В) FeO + H ₂ SO ₄ (разб.)	3) FeSO ₄ + H ₂ S
Г) Fe + H ₂ SO ₄ (конц., гор.)	4) FeSO ₄ + H ₂ O
	5) FeSO ₄ + H ₂

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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.

В6 Реакция толуола с бромом в присутствии бромида железа(III) происходит

- 1) как реакция замещения
- 2) с изменением углеродного скелета
- 3) по радикальному механизму
- 4) по ионному механизму
- 5) с образованием нескольких монобромпроизводных
- 6) с образованием единственного монобромпроизводного

Ответ:

В7 Из этанола в одну стадию можно получить

- 1) CH_3CHO
- 2) CH_3OH
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
- 4) HCOOH
- 5) HCOOC_2H_5
- 6) $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$

Ответ:

В8 В состав рыбьего жира входят остатки линоленовой ($\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$), олеиновой и предельных карбоновых кислот. Рыбий жир может реагировать с

- 1) аммиачным раствором оксида серебра
- 2) щелочами
- 3) водородом
- 4) этанолом
- 5) бромной водой
- 6) гидроксидом меди(II)

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 Из 600 г 10%-го раствора соли необходимо приготовить 12%-й раствор. Для этого потребуется выпарить _____ г воды. (Ответ укажите с точностью до целых.)

Ответ: _____.

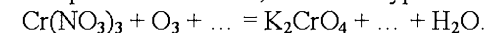
В10 При восстановлении оксида железа(III) углеродом образовались железо и углекислый газ объёмом 33,6 л (в пересчёте на н. у.). Масса полученного железа равна _____ г. (В ответе запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____.

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.

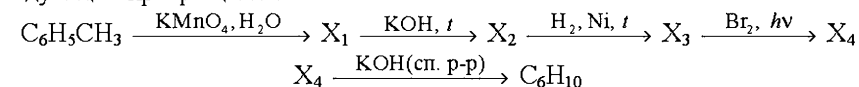
С1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

С2 Железо растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора карбоната натрия. Выделившийся осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растёрли в мелкий порошок вместе с алюминием и смесь подожгли. Она сгорела с выделением большого количества теплоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

C4 Смесь алюминия и оксида алюминия общей массой 15,0 г растворили в избытке щёлочи. При этом выделился газ, который может полностью восстановить 34,8 г оксида вольфрама(VI) до металла. Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

C5 К жидкому амину массой 29,2 г добавили избыток водного раствора азотистой кислоты, в результате выделилось 8,96 л газа (н. у.). Установите молекулярную формулу амина.

A15 В реакцию дегидратации **не может** вступать

- 1) метанол
- 2) фенол
- 3) этиленгликоль
- 4) глицерин

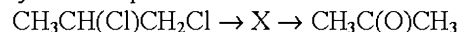
A16 В реакцию дегидратации может вступать

- 1) уксусная кислота
- 2) формальдегид
- 3) уксусный альдегид
- 4) ацетон

A17 Этан в лаборатории можно получить в одну стадию из

- 1) C_2H_5OH
- 2) Al_4C_3
- 3) CH_3Br
- 4) CH_3COONa

A18 Определите промежуточное органическое вещество X в схеме превращений:



- 1) $CH_3C \equiv CH$
- 2) $CH_3CH=CH_2$
- 3) $CH_3CH(OH)CH_3$
- 4) $CH_3CH(OH)CH_2OH$

A19 Взаимодействие бензола с водородом – это

- 1) необратимая реакция присоединения
- 2) обратимая реакция присоединения
- 3) обратимая реакция замещения
- 4) необратимая реакция отщепления

A20 Скорость реакции $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$ увеличится при добавлении

- 1) кислорода
- 2) оксида меди(II)
- 3) аммиака
- 4) азота

A21 Равновесие $C(тв.) + H_2O(г.) \rightleftharpoons CO(г.) + H_2(г.) - Q$ сместится вправо при

- 1) охлаждении
- 2) добавлении H_2
- 3) увеличении объёма реакционного сосуда
- 4) добавлении катализатора

A22 Наибольшее количество ионов образуется при растворении в воде 1 моль

- 1) H_2SO_4
- 2) HNO_3
- 3) HBr
- 4) H_2S

A23 Сокращённое ионное уравнение $Fe^{2+} + S^{2-} = FeS$ описывает реакцию между

- 1) $FeCO_3$ и $(NH_4)_2S$
- 2) $Fe(OH)_2$ и H_2S
- 3) $Fe(NO_3)_2$ и CuS
- 4) FeI_2 и K_2S

A24 Одинаковую реакцию среды имеют растворы

- 1) $NaOH$ и $NaCl$
- 2) K_2CO_3 и NH_4Cl
- 3) HCl и $AlCl_3$
- 4) $KClO_3$ и K_3PO_4

A25 SO_2 проявляет восстановительные свойства в реакции с

- 1) Cl_2
- 2) $NaOH$
- 3) CaO
- 4) H_2S

A26 Наличие хлора в воздухе можно обнаружить с помощью

- 1) раствора щёлочи
- 2) водорода
- 3) раствора KI с крахмалом
- 4) известковой воды

A27 Верны ли следующие утверждения о способах получения металлов?

А. Железо получают не в чистом виде, а в виде сплавов с углеродом.
Б. Щелочные металлы получают электролизом расплавов их соединений.

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

A28 При термическом крекинге метана образовалось 10 м^3 ацетилена. Чему равен объём полученного водорода? (Объёмы газов соответствуют одинаковым условиям.)

- 1) 5 м^3
- 2) 10 м^3
- 3) 20 м^3
- 4) 30 м^3

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 молекулярной формулой вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) C ₅ H ₈	1) арен
Б) C ₇ H ₈	2) сложный эфир
В) CH ₄ O	3) одноатомный спирт
Г) C ₂ H ₄ O ₂	4) амин
	5) алкадиен

Ответ:

А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом-окислителем в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО-ОКИСЛИТЕЛЬ
А) MnO ₂ + O ₃ + KOH → KMnO ₄ + H ₂ O	1) MnO ₂
Б) MnO ₂ + HBr → MnBr ₂ + Br ₂ + H ₂ O	2) O ₃
В) H ₂ SO ₄ + FeO → Fe ₂ (SO ₄) ₃ + SO ₂ + H ₂ O	3) H ₂ SO ₄
Г) FeO + C → Fe + CO ₂	4) FeO

Ответ:

А	Б	В	Г

В3 Установите соответствие между формулой вещества и полуреакцией, протекающей на катоде при электролизе его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПОЛУРЕАКЦИЯ НА КАТОДЕ
А) CuSO ₄	1) 4OH ⁻ – 4e → O ₂ + 2H ₂ O
Б) NaCl	2) 2H ⁺ + 2e → H ₂
В) HNO ₃	3) 2H ₂ O – 4e → O ₂ + 4H ⁺
Г) NaOH	4) Cu ²⁺ + 2e → Cu
	5) Na ⁺ + e → Na
	6) 2H ₂ O + 2e → H ₂ + 2OH ⁻

Ответ:

А	Б	В	Г

В4 Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) K ₂ Cr ₂ O ₇	1) гидролизуется по катиону
Б) Cr ₂ (SO ₄) ₃	2) гидролизуется по аниону
В) CH ₃ COOK	3) гидролизуется и по катиону, и по аниону
Г) (CH ₃ COO) ₃ Al	4) не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

В5 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ
А) Cu ₂ S + O ₂	1) CuSO ₄ + H ₂ O
Б) Cu ₂ S + H ₂ SO ₄ (конц.)	2) CuO + SO ₂
В) CuO + H ₂ SO ₄ (разб.)	3) CuSO ₄ + H ₂ S
Г) Cu + H ₂ SO ₄ (конц.)	4) CuSO ₄ + SO ₂ + H ₂ O
	5) CuSO ₄ + H ₂

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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.

В6 Реакция бензола с концентрированной азотной кислотой в присутствии серной кислоты происходит

- 1) как реакция присоединения
- 2) как реакция замещения
- 3) с разрушением ароматической системы
- 4) с образованием единственного мононитропроизводного
- 5) с участием ионов
- 6) с участием свободных радикалов

Ответ:

В7 Из пропаналя в одну стадию можно получить

- 1) CH_3COOH
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONH}_4$
- 6) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$

Ответ:

В8 В состав подсолнечного масла входят остатки линолевой ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$), олеиновой и предельных карбоновых кислот. Подсолнечное масло может реагировать с

- 1) водородом
- 2) этанолом
- 3) гидроксидом калия
- 4) бромной водой
- 5) уксусной кислотой
- 6) гидроксидом меди(II)

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 Из 200 г 10%-го раствора соли необходимо приготовить 8%-й раствор. Для этого потребуется добавить _____ г воды. (Ответ укажите с точностью до целых.)

Ответ: _____.

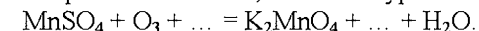
В10 При полном разложении нитрата серебра образовались серебро и смесь газов общим объёмом 16,8 л (в пересчёте на н. у.). Масса полученного серебра равна _____ г. (В ответе запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____.

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:



Определите окислитель и восстановитель.

С2 Хром растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора карбоната натрия. Выделившийся осадок отфильтровали и растворили в избытке щёлочи. К полученному раствору добавили пероксид водорода, в результате чего раствор приобрёл жёлтый цвет. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



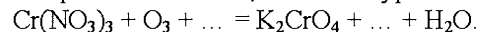
В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

C4 Смесь кремния и оксида кремния общей массой 8,0 г растворили в избытке щёлочи. При этом выделился газ, который может полностью восстановить 44,6 г оксида свинца(II). Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

C5 При взаимодействии предельного первичного амина с азотистой кислотой выделилось 4,48 л газа (н. у.) и образовалось 12,0 г органического вещества. Установите молекулярную формулу амина.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

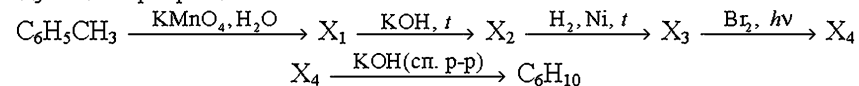
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: 1 $\text{O}_3 + 6\text{e} \rightarrow 3\text{O}^{-2}$ 2 $\text{Cr}^{+3} - 3\text{e} \rightarrow \text{Cr}^{+6}$ 2) Указаны окислитель и восстановитель: окислитель – O_3 (O^0), восстановитель – $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ (Cr^{+3}). 3) Определены недостающие вещества, и составлено уравнение реакции: $2\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{O}_3 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KNO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает 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

Хром растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора карбоната натрия. Выделившийся осадок отфильтровали и растворили в избытке щёлочи. К полученному раствору добавили пероксид водорода, в результате чего раствор приобрёл жёлтый цвет. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны 4 уравнения реакций: 1) $\text{Cr} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (в качестве продукта восстановления HNO_3 принимается также N_2O и N_2) 2) $2\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{NaNO}_3 + 3\text{CO}_2\uparrow$ (если HNO_3 была в избытке, то сначала идёт реакция $2\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$) 3) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ 4) $2\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{NaOH} + 8\text{H}_2\text{O}$	
Правильно написаны четыре уравнения реакций	4
Правильно написаны три уравнения реакций	3
Правильно написаны два уравнения реакций	2
Правильно написано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 2\text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + \text{KOH} \xrightarrow{t} \text{C}_6\text{H}_6 + \text{K}_2\text{CO}_3$ 3) $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t}$  4)  + Br ₂ $\xrightarrow{h\nu}$  + HBr 5)  + KOH(сп. р-р) \rightarrow  + KBr + H ₂ O	
Ответ правильный, полный, включает все названные элементы	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

С4 Смесь кремния и оксида кремния общей массой 8,0 г растворили в избытке щёлочи. При этом выделился газ, который может полностью восстановить 44,6 г оксида свинца(II). Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлены уравнения реакций: $\text{SiO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Si} + 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$ $\text{H}_2 + \text{PbO} = \text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитано количество вещества водорода: $\nu(\text{PbO}) = 44,6 / 223 = 0,2$ моль. $\nu(\text{H}_2) = \nu(\text{PbO}) = 0,2$ моль. 3) Рассчитано количество вещества и масса кремния: $\nu(\text{Si}) = \nu(\text{H}_2) / 2 = 0,1$ моль. $m(\text{Si}) = 0,1 \cdot 28 = 2,8$ г. 4) Рассчитаны массовые доли веществ в смеси: $\omega(\text{Si}) = 2,8 / 8,0 \cdot 100\% = 35\%$ $\omega(\text{SiO}_2) = 100\% - 35\% = 65\%$	
Ответ правильный и полный, включает 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 элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

С5

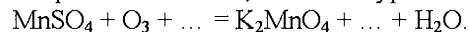
К жидкому амину массой 29,2 г добавили избыток водного раствора азотистой кислоты, в результате выделилось 8,96 л газа (н. у.). Установите молекулярную формулу амина.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции в общем виде и найдено количество вещества азота. $C_xH_{2x+1}NH_2 + HNO_2 \rightarrow C_xH_{2x+1}OH + N_2\uparrow + H_2O$ $v(N_2) = 8,96 / 22,4 = 0,4 \text{ моль}$</p> <p>2) Рассчитана молярная масса амина: $v(C_xH_{2x+1}NH_2) = v(N_2) = 0,4 \text{ моль}$ $M(C_xH_{2x+1}NH_2) = m / v = 29,2 / 0,4 = 73 \text{ г/моль}$</p> <p>3) Определено число атомов углерода в молекуле амина и установлена его формула: $M(C_xH_{2x+1}NH_2) = 14x + 17$ $14x + 17 = 73$ $x = 4$ Молекулярная формула амина – $C_4H_9NH_2$, или $C_4H_{11}N$.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записан 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

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

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



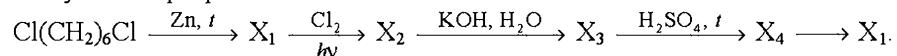
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: 2) $\text{O}_3 + 6e \rightarrow 3\text{O}^{-2}$ 3) $\text{Mn}^{+2} - 4e \rightarrow \text{Mn}^{+6}$ 2) Указаны окислитель и восстановитель: окислитель – O_3 (O^0), восстановитель – MnSO_4 (Mn^{+2}). 3) Определены недостающие вещества, и составлено уравнение реакции: $3\text{MnSO}_4 + 2\text{O}_3 + 12\text{KOH} = 3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает 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 разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора карбоната натрия. Выделившийся осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растёрли в мелкий порошок вместе с алюминием и смесь подожгли. Она сгорела с выделением большого количества теплоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны 4 уравнения реакций: 1) $\text{Fe} + 4\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (в качестве продукта восстановления HNO_3 принимается также N_2O и N_2) 2) $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{NaNO}_3 + 3\text{CO}_2\uparrow$ (если HNO_3 была в избытке, то сначала идёт реакция $2\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$) 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}\uparrow$ 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$	
Правильно написаны четыре уравнения реакций	4
Правильно написаны три уравнения реакций	3
Правильно написаны два уравнения реакций	2
Правильно написано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа: Написаны 5 уравнений реакций, соответствующих схеме:</p> <p>1) $\text{Cl}(\text{CH}_2)_6\text{Cl} + \text{Zn} \xrightarrow{t} \text{C}_6\text{H}_{12} + \text{ZnCl}_2$</p> <p>2) $\text{C}_6\text{H}_{12} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_{11}\text{Cl} + \text{HCl}$</p> <p>3) $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH} + \text{KCl}$</p> <p>4) $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t} \text{C}_6\text{H}_{10} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>5) $\text{C}_6\text{H}_{10} + \text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{Ni}} \text{C}_6\text{H}_{12}$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные элементы	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

С4 Смесь алюминия и оксида алюминия общей массой 15,0 г растворили в избытке щёлочи. При этом выделился газ, который может полностью восстановить 34,8 г оксида вольфрама(VI) до металла. Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

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: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ $2\text{Al} + 2\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$ $3\text{H}_2 + \text{WO}_3 = \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) Рассчитано количество вещества водорода: $\nu(\text{WO}_3) = 34,8 / 232 = 0,15$ моль $\nu(\text{H}_2) = 3\nu(\text{WO}_3) = 0,45$ моль.</p> <p>3) Рассчитаны количество вещества и масса алюминия: $\nu(\text{Al}) = 2/3 \nu(\text{H}_2) = 0,3$ моль $m(\text{Al}) = 0,3 \cdot 27 = 8,1$ г.</p> <p>4) Рассчитаны массовые доли веществ в смеси: $\omega(\text{Al}) = 8,1 / 15 \cdot 100\% = 54\%$ $\omega(\text{Al}_2\text{O}_3) = 100\% - 54\% = 46\%$</p>	
Ответ правильный и полный, включает 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 элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

С5

При взаимодействии предельного первичного амина с азотистой кислотой выделилось 4,48 л газа (н. у.) и образовалось 12,0 г органического вещества. Установите молекулярную формулу амина.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции в общем виде, и найдено количество вещества азота: $C_xH_{2x+1}NH_2 + HNO_2 \rightarrow C_xH_{2x+1}OH + N_2\uparrow + H_2O$ $v(N_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$</p> <p>2) Рассчитана молярная масса спирта, образовавшегося из амина: $v(C_xH_{2x+1}OH) = v(N_2) = 0,2 \text{ моль}$ $M(C_xH_{2x+1}OH) = m / v = 12,0 / 0,2 = 60 \text{ г/моль.}$</p> <p>3) Определено число атомов углерода в молекуле спирта и установлена формула амина: $M(C_xH_{2x+1}OH) = 14x + 18$ $14x + 18 = 60$ $x = 3$ Молекулярная формула амина – $C_3H_7NH_2$, или C_3H_9N.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записан первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ
A1	2
A2	3
A3	1
A4	4
A5	3
A6	2
A7	3
A8	1
A9	4
A10	4
A11	3
A12	2
A13	1
A14	4

№ задания	Ответ
A15	2
A16	1
A17	3
A18	1
A19	2
A20	4
A21	3
A22	1
A23	4
A24	3
A25	2
A26	3
A27	4
A28	4

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	3421
B2	2134
B3	3531
B4	4123
B5	3242

№ задания	Ответ
B6	245
B7	135
B8	134
B9	100
B10	54

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ
A1	2
A2	3
A3	1
A4	4
A5	3
A6	2
A7	3
A8	1
A9	4
A10	2
A11	3
A12	2
A13	4
A14	1

№ задания	Ответ
A15	2
A16	4
A17	3
A18	1
A19	2
A20	4
A21	3
A22	1
A23	4
A24	2
A25	1
A26	4
A27	3
A28	4

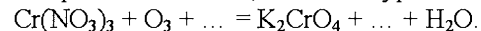
Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	5132
B2	3214
B3	4626
B4	1424
B5	2414

№ задания	Ответ
B6	145
B7	235
B8	235
B9	50
B10	112

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

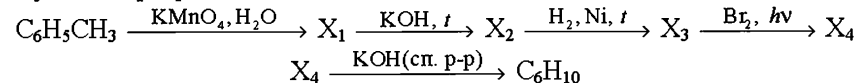
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: 1 $\text{O}_3 + 6\text{e} \rightarrow 3\text{O}^{-2}$ 2 $\text{Cr}^{+3} - 3\text{e} \rightarrow \text{Cr}^{+6}$ 2) Указаны окислитель и восстановитель: окислитель – O_3 (O^0), восстановитель – $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ (Cr^{+3}). 3) Определены недостающие вещества, и составлено уравнение реакции: $2\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{O}_3 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 6\text{KNO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает 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 разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора карбоната натрия. Выделившийся осадок отфильтровали и прокалили. Полученное вещество растёрли в мелкий порошок вместе с алюминием и смесь подожгли. Она сгорела с выделением большого количества теплоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны 4 уравнения реакций: 1) $\text{Fe} + 4\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (в качестве продукта восстановления HNO_3 принимается также N_2O и N_2) 2) $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{NaNO}_3 + 3\text{CO}_2\uparrow$ (если HNO_3 была в избытке, то сначала идёт реакция $2\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$) 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}\uparrow$ 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$	
Правильно написаны четыре уравнения реакций	4
Правильно написаны три уравнения реакций	3
Правильно написаны два уравнения реакций	2
Правильно написано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны пять уравнений реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + 2\text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + \text{KOH} \xrightarrow{t} \text{C}_6\text{H}_6 + \text{K}_2\text{CO}_3$ 3) $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t}$  4)  + Br ₂ $\xrightarrow{h\nu}$  + HBr 5)  + KOH(сп. р-р) \rightarrow  + KBr + H ₂ O	
Ответ правильный, полный, включает все названные элементы	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

С4 Смесь алюминия и оксида алюминия общей массой 15,0 г растворили в избытке щелочи. При этом выделился газ, который может полностью восстановить 34,8 г оксида вольфрама(VI) до металла. Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлены уравнения реакций: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ $2\text{Al} + 2\text{KOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2\uparrow$ $3\text{H}_2 + \text{WO}_3 = \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$ 2) Рассчитано количество вещества водорода: $\nu(\text{WO}_3) = 34,8 / 232 = 0,15$ моль $\nu(\text{H}_2) = 3\nu(\text{WO}_3) = 0,45$ моль. 3) Рассчитаны количество вещества и масса алюминия: $\nu(\text{Al}) = 2/3 \nu(\text{H}_2) = 0,3$ моль $m(\text{Al}) = 0,3 \cdot 27 = 8,1$ г. 4) Рассчитаны массовые доли веществ в смеси: $\omega(\text{Al}) = 8,1 / 15 \cdot 100\% = 54\%$ $\omega(\text{Al}_2\text{O}_3) = 100\% - 54\% = 46\%$	
Ответ правильный и полный, включает 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 элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

С5

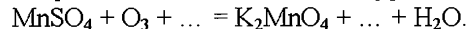
К жидкому амину массой 29,2 г добавили избыток водного раствора азотистой кислоты, в результате выделилось 8,96 л газа (н. у.). Установите молекулярную формулу амина.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции в общем виде и найдено количество вещества азота. $C_xH_{2x+1}NH_2 + HNO_2 \rightarrow C_xH_{2x+1}OH + N_2\uparrow + H_2O$ $v(N_2) = 8,96 / 22,4 = 0,4 \text{ моль}$</p> <p>2) Рассчитана молярная масса амина: $v(C_xH_{2x+1}NH_2) = v(N_2) = 0,4 \text{ моль}$ $M(C_xH_{2x+1}NH_2) = m / v = 29,2 / 0,4 = 73 \text{ г/моль}$</p> <p>3) Определено число атомов углерода в молекуле амина и установлена его формула: $M(C_xH_{2x+1}NH_2) = 14x + 17$ $14x + 17 = 73$ $x = 4$ Молекулярная формула амина – $C_4H_9NH_2$, или $C_4H_{11}N$.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записан 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

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

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



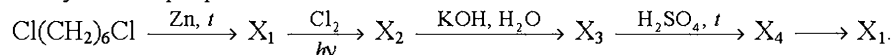
Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: 2) $\text{O}_3 + 6e \rightarrow 3\text{O}^{-2}$ 3) $\text{Mn}^{+2} - 4e \rightarrow \text{Mn}^{+6}$ 2) Указаны окислитель и восстановитель: окислитель – O_3 (O^0), восстановитель – MnSO_4 (Mn^{+2}). 3) Определены недостающие вещества, и составлено уравнение реакции: $3\text{MnSO}_4 + 2\text{O}_3 + 12\text{KOH} = 3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает 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 Хром растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора карбоната натрия. Выделившийся осадок отфильтровали и растворили в избытке щёлочи. К полученному раствору добавили пероксид водорода, в результате чего раствор приобрёл жёлтый цвет. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны 4 уравнения реакций: 1) $\text{Cr} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (в качестве продукта восстановления HNO_3 принимается также N_2O и N_2) 2) $2\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{NaNO}_3 + 3\text{CO}_2\uparrow$ (если HNO_3 была в избытке, то сначала идёт реакция $2\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$) 3) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ 4) $2\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{NaOH} + 8\text{H}_2\text{O}$	
Правильно написаны четыре уравнения реакций	4
Правильно написаны три уравнения реакций	3
Правильно написаны два уравнения реакций	2
Правильно написано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа: Написаны 5 уравнений реакций, соответствующих схеме:</p> <p>1) $\text{Cl}(\text{CH}_2)_6\text{Cl} + \text{Zn} \xrightarrow{t} \text{C}_6\text{H}_{12} + \text{ZnCl}_2$</p> <p>2) $\text{C}_6\text{H}_{12} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_{11}\text{Cl} + \text{HCl}$</p> <p>3) $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH} + \text{KCl}$</p> <p>4) $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t} \text{C}_6\text{H}_{10} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>5) $\text{C}_6\text{H}_{10} + \text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{Ni}} \text{C}_6\text{H}_{12}$</p>	
Ответ правильный, полный, включает все названные элементы	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

С4 Смесь кремния и оксида кремния общей массой 8,0 г растворили в избытке щёлочи. При этом выделился газ, который может полностью восстановить 44,6 г оксида свинца(II). Рассчитайте массовые доли (в %) веществ в исходной смеси.

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: $\text{SiO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Si} + 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$ $\text{H}_2 + \text{PbO} = \text{Pb} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) Рассчитано количество вещества водорода: $\nu(\text{PbO}) = 44,6 / 223 = 0,2$ моль. $\nu(\text{H}_2) = \nu(\text{PbO}) = 0,2$ моль.</p> <p>3) Рассчитано количество вещества и масса кремния: $\nu(\text{Si}) = \nu(\text{H}_2) / 2 = 0,1$ моль. $m(\text{Si}) = 0,1 \cdot 28 = 2,8$ г.</p> <p>4) Рассчитаны массовые доли веществ в смеси: $\omega(\text{Si}) = 2,8 / 8,0 \cdot 100\% = 35\%$ $\omega(\text{SiO}_2) = 100\% - 35\% = 65\%$</p>	
Ответ правильный и полный, включает 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 элементов (втором, третьем или четвёртом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

C5 При взаимодействии предельного первичного амина с азотистой кислотой выделилось 4,48 л газа (н. у.) и образовалось 12,0 г органического вещества. Установите молекулярную формулу амина.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записано уравнение реакции в общем виде, и найдено количество вещества азота: $C_xH_{2x+1}NH_2 + HNO_2 \rightarrow C_xH_{2x+1}OH + N_2\uparrow + H_2O$ $v(N_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$</p> <p>2) Рассчитана молярная масса спирта, образовавшегося из амина: $v(C_xH_{2x+1}OH) = v(N_2) = 0,2 \text{ моль}$ $M(C_xH_{2x+1}OH) = m / v = 12,0 / 0,2 = 60 \text{ г/моль.}$</p> <p>3) Определено число атомов углерода в молекуле спирта и установлена формула амина: $M(C_xH_{2x+1}OH) = 14x + 18$ $14x + 18 = 60$ $x = 3$ Молекулярная формула амина – $C_3H_7NH_2$, или C_3H_9N.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записан первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ
A1	2
A2	3
A3	1
A4	4
A5	3
A6	2
A7	3
A8	1
A9	4
A10	2
A11	3
A12	2
A13	1
A14	1

№ задания	Ответ
A15	2
A16	4
A17	3
A18	1
A19	2
A20	4
A21	3
A22	1
A23	4
A24	2
A25	2
A26	4
A27	4
A28	4

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	3421
B2	3214
B3	3531
B4	1424
B5	3242

№ задания	Ответ
B6	145
B7	135
B8	235
B9	100
B10	112

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ
A1	2
A2	3
A3	1
A4	4
A5	3
A6	2
A7	3
A8	1
A9	4
A10	4
A11	3
A12	2
A13	4
A14	4

№ задания	Ответ
A15	2
A16	1
A17	3
A18	1
A19	2
A20	4
A21	3
A22	1
A23	4
A24	3
A25	1
A26	3
A27	3
A28	4

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	5132
B2	2134
B3	4626
B4	4123
B5	2414

№ задания	Ответ
B6	245
B7	235
B8	134
B9	50
B10	54