

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ЕГЭ-2015



Е. В. САВИНКИНА, О. Г. ЖИВЕЙНОВА

ХИМИЯ

**САМОЕ ПОЛНОЕ ИЗДАНИЕ
ТИПОВЫХ ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ**



**ЕГЭ - ШКОЛЬНИКАМ
И УЧИТЕЛЯМ**

ЕГЭ–2015

Е.В. Савинкина, О.Г. Живейнова

ХИМИЯ

Самое полное издание
типовых вариантов заданий
для подготовки к ЕГЭ



АСТ • Астрель
Москва

УДК 373:54
ББК 247я721
С13

Савинкина, Елена Владимировна

С13 ЕГЭ–2015 : Химия : Самое полное издание типовых вариантов для подготовки к ЕГЭ / Е.В. Савинкина, О.Г. Живейнова. — Москва : АСТ : Астрель, 2014. — 126, [2] с., ил. — (Государственная итоговая аттестация).

ISBN 978-5-17-086027-2 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-5-271-46973-2 (ООО «Издательство Астрель»)

Внимание школьников и абитуриентов предлагается пособие для подготовки к ЕГЭ, которое содержит 10 вариантов типовых экзаменационных работ.

Каждый вариант составлен в полном соответствии с требованиями единого государственного экзамена, включает задания разных типов и уровня сложности.

В конце книги даны ответы для самопроверки на все задания.

УДК 373:54
ББК 247я721

ISBN 978-5-17-086027-2 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-5-271-46973-2 (ООО «Издательство Астрель»)

© Савинкина Е.В., Живейнова О.Г.
© ООО «Издательство АСТ»

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Вариант 1	6
Вариант 2	16
Вариант 3	25
Вариант 4	34
Вариант 5	43
Вариант 6	52
Вариант 7	61
Вариант 8	70
Вариант 9	78
Вариант 10	88
Ответы	98

ПРЕДИСЛОВИЕ

Вниманию школьников и абитуриентов предлагается новое учебное пособие для подготовки к ЕГЭ по химии, которое содержит 10 вариантов типовых экзаменационных работ. Задания соответствуют современному образовательному стандарту и положению о проведении единого государственного экзамена по химии для выпускников средних общеобразовательных учебных учреждений.

Сборник объединяет тренировочные задания разных типов и уровня сложности по всем проверяемым темам курса химии: «Химический элемент», «Химическая связь и строение вещества», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания веществ и химических реакций».

Включённые варианты в сборник идентичны структуре варианта ЕГЭ по химии, каждый из которых содержит три блока заданий (А, В, С), различающихся по числу заданий, их содержанию и степени сложности. Блок А (часть 1) состоит из заданий с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных. Блок В (часть 2) состоит из заданий, на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр. Блок С (часть 3) содержит наиболее сложные задания по общей, неорганической и органической химии. Эти задания требуют полного (развёрнутого) ответа.

Приступая к решению заданий, необходимо внимательно прочитать контрольные вопросы в том порядке, в котором они даны. Если задание не удаётся выполнить сразу, можно пропустить его и перейти к следующему. К пропущенному заданию надо вернуться после выполнения всей работы. Если возникли затруднения,

следует обратиться к учебнику, изучить сложную для понимания тему, а затем ещё раз выполнить задание, сверяясь с ответом в конце пособия.

Помните, что на экзамене при выполнении работы можно пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов.

Выполнение предлагаемых тренировочных заданий позволит качественно подготовиться к сдаче ЕГЭ по химии.

Предлагаемое пособие может быть полезно учащимся для самостоятельной работы, учителям школ, готовящим школьников к итоговой аттестации.

В конце книги даны ответы на тестовые задания и подробный анализ решения расчётных задач. Ответы помогут в осуществлении контроля и самооценки своих знаний.

В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий рекомендуем в процессе подготовки к экзамену обращаться к материалам сайта его официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: www.fipi.ru

ВАРИАНТ 1

Часть 1

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

A1. Элемент расположен в 4 периоде, IA-группе. Распределению электронов по орбиталям в атоме этого элемента соответствует электронная конфигурация:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$

A2. Сила кислот в ряду HF — HCl — HBr — HI

- 1) уменьшается
- 2) возрастает
- 3) не изменяется
- 4) сначала уменьшается, потом возрастает

A3. Число *d*-электронов в основном состоянии у атома меди равно

- | | |
|------|-------|
| 1) 1 | 3) 9 |
| 2) 8 | 4) 10 |

A4. Не только ковалентные химические связи имеются в соединении

- 1) вода
- 3) аммиак
- 2) хлорид аммония
- 4) метан

А5. Максимальная степень окисления s - или p -элемента равна

- 1) числу неспаренных электронов
- 2) числу валентных электронов
- 3) номеру периода
- 4) порядковому номеру

А6. Только молекулярные кристаллические решётки имеют простые вещества, образованные элементами главной подгруппы

- 1) IV группы
- 2) V группы
- 3) VI группы
- 4) VII группы

А7. Тетрагидроксоалюминат натрия имеет химическую формулу

- 1) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- 2) NaAlO_2
- 3) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$
- 4) Na_3AlO_3

А8. Кислотные свойства высших оксидов усиливаются в ряду

- 1) цезий, цинк, кремний
- 2) алюминий, бериллий, стронций
- 3) фосфор, азот, мышьяк
- 4) германий, цинк, калий

А9. Только основными свойствами обладают оксиды

- 1) s -элементов
- 2) p -элементов
- 3) d -элементов
- 4) s -и p -элементов

A10. Комплексная соль образуется при взаимодействии

- 1) гидроксида натрия и ортофосфорной кислоты
- 2) гидроксида алюминия и серной кислоты
- 3) гидроксида бария и гидроксида цинка
- 4) гидроксида стронция и гидроксида калия

A11. Осадок получается в реакции между веществами:

- 1) ортофосфат натрия и хлорид алюминия
- 2) нитрат аммония и гидроксид калия
- 3) хлорид цинка и сульфат алюминия
- 4) диоксид углерода и карбонат кальция

A12. В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются соответственно

- 1) хлорид аммония, вода
- 2) аммиак, гидроксид натрия
- 3) аммиак, вода
- 4) сульфат аммония, гидроксид калия

A13. Одно и то же вещество имеет названия

- 1) бензол и фенол
- 2) бензол и стирол
- 3) толуол и этилбензол
- 4) толуол и метилбензол

A14. 1,2-дихлорэтан образуется при взаимодействии

- 1) этена с хлорной водой
- 2) этана с хлором (на свету)
- 3) этена с хлороводородом
- 4) этина с хлорной водой

A15. Кислотные свойства пропанол-1 проявляет в реакции с

- 1) натрием
- 2) муравьиной кислотой
- 3) хлороводородом
- 4) гидроксидом натрия

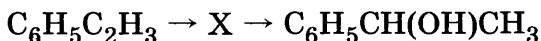
A16. Метилацетат не взаимодействует с

- 1) хлороводородом
- 2) серной кислотой
- 3) гидроксидом калия
- 4) водородом

A17. В результате дегидратации изопропанола в присутствии $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$, при температуре 180 или 130 °С образуется

- 1) пропен
- 2) диизопропиловый эфир
- 3) диэтиловый эфир
- 4) пропановая кислота

A18. В схеме превращений



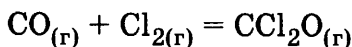
веществом «X» является

- 1) бензол
- 2) толуол
- 3) этилбензол
- 4) α -хлорэтилбензол

A19. Взаимодействие оксида углерода(IV) с оксидом кальция относится к реакциям

- 1) обмена
- 2) замещения
- 3) соединения
- 4) окислительно-восстановительным

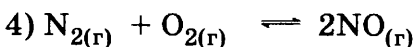
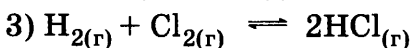
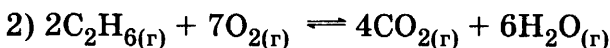
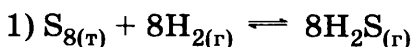
A20. При увеличении концентраций реагентов в 3 раза в реакции



скорость реакции увеличилась в

- 1) 3 раза
- 2) 6 раз
- 3) 9 раз
- 4) не изменилась

A21. Изменение давления будет оказывать влияние на смещение химического равновесия в реакции



A22. В уравнении электролитической диссоциации соли перхлорат натрия сумма коэффициентов равна

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

A23. Не протекает в водном растворе реакция

- 1) сульфат натрия и сернистая кислота
- 2) хлорид аммония + нитрат свинца(II)
- 3) гидроксид калия + гидроксид цинка
- 4) сульфит натрия + серная кислота

A24. рН больше 7 имеет раствор

- 1) карбоната натрия
- 2) хлорида меди(II)
- 3) нитрата лития
- 4) хлороводородной кислоты

A25. В реакции графита с концентрированной азотной кислотой окислителем является

- 1) CO_2
- 2) C
- 3) H^+
- 4) NO_3^-

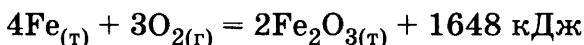
A26. Катион бария в растворе можно определить, используя раствор

- 1) гидроксида натрия
- 2) азотной кислоты
- 3) хлорида аммония
- 4) сульфата калия

A27. Реакция полимеризации характерна для

- 1) алканов
- 2) алкенов
- 3) галогеналканов
- 4) бензола

A28. На основании термохимического уравнения реакции



рассчитайте количество теплоты, которое выделится при взаимодействии железа с 9 моль кислорода.

- 1) 549
- 2) 1648
- 3) 2197
- 4) 4944

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между формулой неорганического соединения и классом (группой) веществ, к которому (-ой) оно относится.

Формула соединения

А) $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$

Б) SiO_2

В) $\text{Sr}(\text{OH})_2$

Г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

Класс (группа)

1) основание

2) кислота

3) средняя соль

4) кислая соль

5) основная соль

6) оксид

В2. Установите соответствие между реагентами и атомом элемента, понижающим степень окисления в окислительно-восстановительной реакции.

Реагенты

А) оксид железа(II) и азотная кислота (разб.)

Б) графит и азотная кислота (конц.)

В) хлорид железа(III) и сероводород

Г) медь и серная кислота (конц.)

**Атом элемента,
понижающий
степень окисления**

1) железо

2) азот

3) углерод

4) сера

5) водород

6) медь

В3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на аноде при электролизе его раствора

Формула вещества	Продукт на аноде
А) CuSO_4	1) кислород
Б) AlCl_3	2) водород
В) NaOH	3) хлор
Г) K_3PO_4	4) фосфор
	5) медь
	6) алюминий

В4. Установите соответствие между названием соли и рН среды при ее гидролизе.

Название соли	рН среды при гидролизе
А) гипохлорит натрия	1) $\text{pH} > 7$
Б) перхлорат натрия	2) $\text{pH} < 7$
В) хлорид натрия	3) $\text{pH} = 7$
Г) хлорит натрия	

В5. Установите соответствие между названием оксида и формулами веществ, с которыми он может взаимодействовать.

Название оксида	Формулы веществ
А) оксид цинка	1) H_2O , CaO , $\text{Ba}(\text{OH})_2$
Б) оксид натрия	2) H_2O , H_2SO_4 , ZnO
В) оксид серы(IV)	3) HNO_3 , KOH , HCl
Г) оксид хлора(VII)	4) Al , HBr , Si
	5) H_2 , O_2 , H_2O
	6) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, CO , NH_3

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) этан и этен	1) HCl (р-р)
Б) пропин и пропен	2) Ag_2O (NH_3 р-р)
В) этаналь и пропанон	3) Br_2 (водн. раствор)
Г) уксусная кислота и ацетон	4) KCl
	5) Na_2CO_3

В7. Аммиачный раствор оксида серебра(I) действует на

- 1) пропанон
- 2) бутин-2
- 3) этаналь
- 4) муравьиную кислоту
- 5) ацетилен
- 6) фруктозу

В8. И аминокпропановая кислота, и анилин

- 1) изменяют окраску индикаторов
- 2) реагируют с хлороводородной кислотой
- 3) реагируют с гидроксидом натрия
- 4) горят в кислороде
- 5) нерастворимы в воде
- 6) имеют окраску

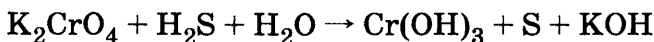
В9. Реакция дегидратации спиртов протекает в следующих условиях

- 1) никель, 180°C
- 2) оксид алюминия, 300°C
- 3) медь, 350°C
- 4) серная кислота (разб.), 140°C
- 5) серная кислота (конц.), 140°C
- 6) серная кислота (конц.), 180°C

Часть 3

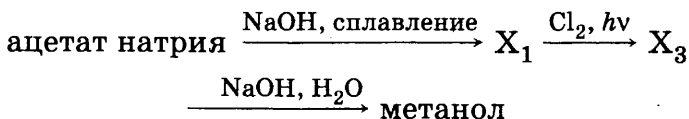
Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:



С2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{BeCl}_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{K}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BeSO}_4$
выбрав соответствующие реагенты.

С3. Метанол из ацетата натрия можно получить последовательным действием реагентов



Напишите соответствующие уравнения реакций.

С4. Определите массу (г, н.у.) воды, которую надо добавить к 50 мл серной кислоты плотностью 1,8 г/мл с массовой долей 90%, чтобы получить 9%-ный раствор.

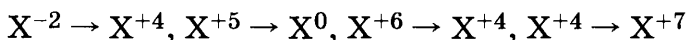
С5. Определите молекулярную формулу спирта, при взаимодействии 48 мл которого плотностью 0,8 г/мл с натрием выделился водород в количестве, достаточном для гидрирования 13,44 л этена (н.у.).

ВАРИАНТ 2

Часть 1

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

A1. Число принимаемых или отдаваемых в следующих превращениях электронов



соответственно равно

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) -2, +5, -2, +3 | 3) +6, +5, -2, +3 |
| 2) +2, -5, +2, -3 | 4) -6, +5, +2, -3 |

A2. В периоде слева направо

1) усиливаются металлические свойства простых веществ

2) усиливаются кислотные свойства оксидов

3) уменьшается электроотрицательность элементов

4) химические свойства не изменяются

A3. Формула высшего оксида элемента с электронной формулой $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2$ имеет вид

- | | | | |
|-------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|
| 1) ЭО | 2) Э ₂ O ₃ | 3) ЭO ₃ | 4) Э ₂ O ₇ |
|-------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|

A4. Между атомами элементов с порядковыми номерами 1 и 17 химическая связь в молекуле

1) ковалентная полярная

3) ионная

2) ковалентная неполярная

4) водородная

A5. Степень окисления хлора одинакова в соединениях

1) хлорат калия, хлорид кальция

2) перхлорат натрия, гептаоксид дихлора

3) хлорит бария, хлорид натрия

4) монооксид дихлора, тетрахлорметан

А6. Аллотропные формы имеют все элементы в ряду

- 1) бром, азот, кислород
- 2) сера, натрий, углерод
- 3) фосфор, фтор, хлор
- 4) кислород, сера, углерод

А7. Соединение $C_nH_{2n+1}COONH_4$ — это

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) аминокислота | 3) амин |
| 2) соль аммония | 4) триалкиламин |

А8. В порядке усиления неметаллических свойств химические элементы расположены в ряду

- 1) цезий, кальций, алюминий
- 2) алюминий, кальций, цезий
- 3) кальций, цезий, алюминий
- 4) цезий, алюминий, кальций

А9. Амфотерные свойства проявляют все вещества в наборе

- 1) оксид цинка, монооксид диазота
- 2) оксид бериллия, оксид алюминия
- 3) диоксид серы, диоксид кремния
- 4) оксид стронция, диоксид азота

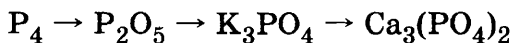
А10. Возможно взаимодействие серной кислоты с

- 1) монооксидом углерода
- 2) алюминием
- 3) перманганатом калия
- 4) гидросульфатом натрия

А11. Сульфид калия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) KCl и H_2S
- 2) $CaCO_3$ и Na_2SO_4
- 3) HCl и H_2SO_4
- 4) $NaOH$ и HNO_3

A12. В схеме превращений



соответствующими реагентами являются

- 1) вода, хлорид калия, гидроксид кальция
- 2) кислород, гидроксид калия, карбонат кальция
- 3) кислород, гидроксид калия, нитрат кальция
- 4) вода, оксид калия, карбонат кальция

A13. Бутен-2 и циклобутан являются

- 1) структурными изомерами
- 2) геометрическими изомерами
- 3) гомологами
- 4) одним и тем же веществом

A14. Для аренов характерны реакции

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) замещения | 3) отщепления |
| 2) присоединения | 4) этерификации |

A15. Наибольшую активность имеет атом водорода в молекуле

- | | |
|--------------|-----------------|
| 1) этанола | 3) изопропанола |
| 2) пропанола | 4) воды |

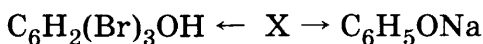
A16. Наибольшей кислотностью обладает

- 1) уксусная кислота
- 2) пропионовая кислота
- 3) хлоруксусная кислота
- 4) масляная кислота

A17. Бромэтан образуется в результате взаимодействия

- 1) этана и бромной воды
- 2) этана и брома (при освещении)
- 3) этана и бромоводорода
- 4) этена и бромной воды

A18. В схеме превращений



веществом «X» является

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1) фенол | 3) бромбензол |
| 2) бензойная кислота | 4) анилин |

A19. Получение этанала из этанола относится к реакции

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) гидрирования | 3) гидратации |
| 2) дегидрирования | 4) дегидратации |

A20. В каждом из трёх сосудов одинакового объёма через 30 секунд получено по 1 г HCl, HBr, HI. Скорость реакции выше

- | | |
|------------|--------------|
| 1) для HCl | 3) для HI |
| 2) для HBr | 4) одинакова |

A21. Для смещения **вправо** равновесия в реакции



требуется

- 1) увеличение давления
- 2) уменьшение давления
- 3) увеличение времени протекания реакции
- 4) уменьшение температуры

A22. В уравнении электролитической диссоциации соли гидросульфат кальция сумма коэффициентов равна

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) 3 | 2) 4 | 3) 5 | 4) 6 |
|------|------|------|------|

A23. В реакции взаимодействия гидроксида хрома(III) и хлороводорода в водном растворе образуется средняя соль. Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении реакции равна

- | | | | |
|------|------|------|-------|
| 1) 3 | 2) 8 | 3) 9 | 4) 11 |
|------|------|------|-------|

A24. Кислотность увеличивается в 0,1М растворах в наборе:

- 1) KOH, KClO₄, ZnBr₂, Na₂CO₃
- 2) Na₂CO₃, KClO₄, ZnBr₂, KOH
- 3) KOH, KClO₄, Na₂CO₃, ZnBr₂
- 4) KOH, Na₂CO₃, KClO₄, ZnBr₂

A25. Окислители — это вещества

- 1) понижающие свою степень окисления
- 2) не изменяющие свою степень окисления
- 3) отдающие электроны
- 4) окисляющиеся в ходе реакции

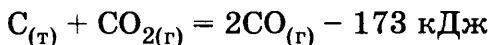
A26. С раствором перманганата калия взаимодействуют

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1) метан, этин | 3) бутadiен, этен |
| 2) бензол, толуол | 4) циклопропан, пентан |

A27. Натрий в промышленности получают

- 1) электролизом расплава поваренной соли
- 2) электролизом раствора гидроксида натрия
- 3) прокаливанием гидрокарбоната натрия
- 4) сплавлением алюминия с едким натром

A28. Согласно термохимическому уравнению реакции



поглотится 17,3 кДж теплоты при израсходовании углекислого газа объёмом (л, н.у.)

- | | | | |
|--------|---------|---------|---------|
| 1) 448 | 2) 22,4 | 3) 4,48 | 4) 2,24 |
|--------|---------|---------|---------|

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между формулой органического вещества и классом, к которому оно принадлежит.

Формула вещества	Класс органических соединений
А) $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \\ \text{OH} \end{matrix}$	1) карбоновые кислоты
Б) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$	2) алкины
В) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	3) спирты
Г) $\text{CH}_3\text{-CH}\begin{matrix} \\ \text{CH}_3 \end{matrix}\text{-CH}_2\text{-OH}$	4) алкены
	5) алканы
	6) аминокислоты

В2. Установите соответствие между реагентами и атомом элемента, повышающим степень окисления в окислительно-восстановительной реакции.

Реагенты	Атом элемента, повышающий степень окисления
А) диоксид свинца и соляная кислота	1) свинец
Б) цинк и серная кислота (разб.)	2) хлор
В) кальций и азотная кислота (оч. разб.)	3) кальций
Г) цинк и серная кислота (конц.)	4) азот
	5) цинк
	6) сера

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктами, образующимися на **аноде** и **катоде** при электролизе ее водного раствора

Формула соли	Продукты на катоде и аноде
А) KI	1) металл, галоген
Б) K ₂ SO ₄	2) металл, кислород
В) CuCl ₂	3) металл, водород
Г) CuSO ₄	4) водород, галоген
	5) водород, сера
	6) водород, кислород

В4. Установите соответствие между названием вещества и pH его раствора.

Название вещества	pH раствора
А) хлорид марганца(II)	1) pH > 7
Б) карбонат калия	2) pH < 7
В) сульфат цезия	3) pH = 7
Г) гидроксид рубидия	

В5. Установите соответствие между реагентами с указанным мольным отношением и типом образующейся соли.

Реагенты	Тип соли
А) NaOH + H ₂ SO ₄	1) средняя
Б) Ca(OH) ₂ + HCl	2) кислая
В) Ca(OH) ₂ + H ₂ SO ₄	3) основная
Г) Ba(OH) ₂ + 2HCl	4) комплексная
	5) двойная
	6) смешанная

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) пропановая кислота и пропанол	1) KMnO_4 (водн. раствор)
Б) бутан и бутин-2	2) Ag_2O (NH_3 р-р)
В) стирол и толуол	3) HNO_3
Г) этен и бутин-2	4) NaHCO_3
	5) Br_2 (водн. раствор)

В7. Со щелочью взаимодействует

- 1) изопропанол
- 2) фенол
- 3) муравьиная кислота
- 4) бензальдегид
- 5) бензойная кислота
- 6) метилэтиловый эфир

В8. Хлорметан взаимодействует с

- 1) этиламино
- 2) хлористым этиламино
- 3) диметиламино
- 4) хлористым диметиламино
- 5) триметиламино
- 6) хлористым триметиламино

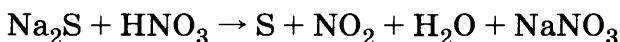
В9. Анилин можно получить

- 1) восстановлением бензола
- 2) восстановлением нитробензола
- 3) действием аммиака на бензол
- 4) действием аммиака на хлорбензол
- 5) действием водного раствора гидроксида натрия на $[\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_3] \text{Cl}$
- 6) действием уксусной кислоты на $[\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_3] \text{Cl}$

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

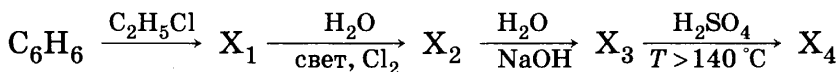
С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:



С2. Напишите уравнения реакций, соответствующих схеме превращений



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



С4. Определите объём (л, н.у.) кислорода, выделившегося при термическом разложении 51,2 г перманганата калия, содержащего 5,0% примесей.

С5. При окислении 148 г первичного спирта получено 176 г одноосновной карбоновой кислоты. Определите молекулярную формулу полученной кислоты.

ВАРИАНТ 3

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Элемент расположен в 4 периоде, VIA-группе. Распределению электронов в атоме этого элемента соответствует электронная конфигурация:

- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^4$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$

А2. Сверху вниз в VA-группе Периодической системы Д.И. Менделеева

- 1) усиливаются основные свойства веществ оксидов
- 2) усиливаются кислотные свойства простых веществ
- 3) растет электроотрицательность элементов
- 4) химические свойства не изменяются

А3. В одной подгруппе Периодической системы элементов Д.И. Менделеева расположены:

- 1) бериллий, магний, стронций
- 2) магний, кальций, цинк
- 3) магний, алюминий, кремний
- 4) бериллий, бор, углерод

A4. Полярность связи Э — F уменьшается в ряду

- 1) дифторид кислорода, трифторид брома
- 2) тетрафторид селена, трифторид азота
- 3) трифторид азота, тетрафторид углерода
- 4) фторид водорода, трифторид алюминия

A5. Степень окисления марганца в манганате натрия равна

- 1) +2
- 2) +4
- 3) +6
- 4) +7

A6. Немолекулярное строение имеет вещество, формула которого

- 1) S₈
- 2) Ca
- 3) I₂
- 4) O₃

A7. Щавелевая кислота является

- 1) предельной, одноосновной
- 2) непредельной, одноосновной
- 3) предельной, двухосновной
- 4) непредельной, двухосновной

A8. При комнатной температуре реагируют с водой

- 1) барий и ртуть
- 2) кальций и литий
- 3) алюминий и серебро
- 4) натрий и медь

A9. Диоксид углерода взаимодействует в водном растворе с веществами

- 1) карбонат кальция, гидроксид калия
- 2) хлороводород, оксид магния
- 3) диоксид кремния, гидроксид бария
- 4) гидрат аммиака, монооксид углерода

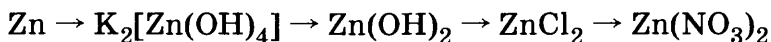
A10. Гидроксид алюминия взаимодействует в водном растворе с веществами

- 1) соляная кислота, хлорид натрия
- 2) сульфат калия, оксид кальция
- 3) ортофосфат цезия, бромоводородная кислота
- 4) гидроксид натрия, серная кислота

A11. Газ выделяется в реакции

- 1) карбонат калия + хлороводородная кислота
- 2) хромат натрия + нитрат бария
- 3) хлорат калия + серная кислота
- 4) нитрат цинка + гидроксид калия

A12. В схеме превращений



соответствующими реагентами являются

- 1) вода, серная кислота, хлорид калия, нитрат бария
- 2) гидроксид калия (водный раствор), серная кислота, соляная кислота, нитрат серебра
- 3) гидроксид калия, оксид цинка, соляная кислота, нитрат аммония
- 4) вода, соляная кислота, хлороводородная кислота, нитрат серебра

A13. Соединение $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ — это

- 1) вторичный амин
- 2) соль аммония
- 3) карбоновая кислота
- 4) аминокислота

A14. Реакции присоединения характерны для

- 1) бензола
- 2) толуола
- 3) октана
- 4) стирола

A15. Внутримолекулярная дегидратация спиртов возможна

- 1) при $t < 140^\circ\text{C}$, $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$
- 2) при $t > 140^\circ\text{C}$, $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$
- 3) при $t < 300^\circ\text{C}$, Al_2O_3
- 4) при использовании KMnO_4 , H_3O^+

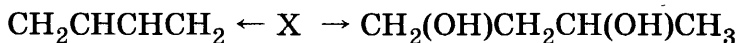
A16. Жиры являются сложными эфирами

- 1) этанола и высших карбоновых кислот
- 2) глицерина и высших карбоновых кислот
- 3) этанола и минеральных кислот
- 4) глицерина и минеральных кислот

A17. Бутан в лаборатории можно получить с помощью реакции

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1) Кучерова | 3) Фриделя – Крафтса |
| 2) Вюрца | 4) Коновалова |

A18. В схеме превращений



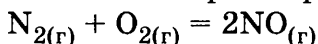
веществом «X» является

- | | |
|------------|--------------------|
| 1) бутин-1 | 3) 1,3-дихлорбутан |
| 2) бутен-2 | 4) 1,4-дихлорбутан |

A19. Риформинг — это процесс

- 1) дегидрирования спиртов
- 2) дегидрирования алканов
- 3) дегидратации спиртов
- 4) гидратации алкенов

A20. Для увеличения скорости реакции



требуется

- 1) увеличить время протекания реакции
- 2) повысить температуру
- 3) понизить концентрацию монооксида азота
- 4) понизить концентрацию азота

A21. Для смещения равновесия в реакции влево



требуется

- 1) ввести катализатор
- 2) понизить давление
- 3) понизить температуру
- 4) уменьшить концентрацию хлора

A22. Хлорид-ионы образуются при диссоциации в водном растворе

- 1) хлората калия
- 2) перхлората натрия
- 3) хлороводорода
- 4) тетрахлорида углерода

A23. В уравнении реакции взаимодействия гидроксида калия и серной кислоты образуется

- 1) газ
- 2) слабый электролит
- 3) осадок
- 4) комплексное соединение

A24. рН больше 7 имеют растворы всех веществ в наборе

- 1) сульфид калия, сульфат лития, гидроксид бария
- 2) карбонат натрия, гидроксид калия, нитрит цезия
- 3) соляная кислота, нитрат серебра, хлорид бария
- 4) гидросульфит натрия, бромид железа(III), гидроксид натрия

A25. В уравнении реакции окисления аммиака до азота коэффициент перед формулой кислорода равен

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

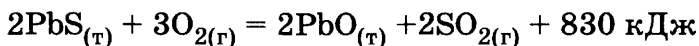
A26. Газ, который можно «перелить» из одного сосуда в другой на воздухе, это

- 1) метан
- 2) аммиак
- 3) оксид углерода (II)
- 4) оксид углерода(IV)

A27. К реакциям тримеризации относится реакция

- 1) получения винилхлорида
- 2) циклизация этина
- 3) гидрирование бензола
- 4) получение триглицерида

A28. Согласно термохимическому уравнению реакции



при использовании 1 моль кислорода выделяется теплоты (кДж)

- 1) 830
- 2) 553
- 3) 415
- 4) 277

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между формулой аниона и его названием

Формула аниона	Название аниона
А) Cl^-	1) хлорит
Б) ClO_2^-	2) хлорат
В) ClO_3^-	3) гипохлорит
Г) ClO_4^-	4) хлорид
	5) перхлорат
	6) хлор

В2. Установите соответствие между реагентами и названием элемента, повышающего степень окисления в окислительно-восстановительной реакции.

Реагенты	Элемент, повышающий степень окисления
А) диоксид свинца + соляная кислота	1) свинец
Б) алюминий + соляная кислота (разб.)	2) хлор
В) сероводород + серная кислота (конц.)	3) алюминий
Г) цинк + серная кислота (конц.)	4) сера
	5) цинк
	6) водород

В3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её раствора.

Формула вещества	Продукт на катоде
А) гидроксид калия	1) металл
Б) фторид натрия	2) водород
В) сульфит калия	3) кислород
Г) хлорид меди	4) галоген
	5) сера
	6) гидроксид-ион

В4. Установите соответствие между названием соли и типом ее гидролиза.

Название соли	Тип гидролиза
А) хлорид кобальта(II)	1) по катиону
Б) нитрат кальция	2) по аниону
В) бромид железа(III)	3) по катиону и по аниону
Г) гидрокарбонат кальция	4) не подвергается гидролизу

В5. Установите соответствие между реагентами, их мольными отношениями и типом образующейся соли.

Реагенты	Тип соли
А) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$	1) средняя
Б) $\text{NaOH} + \text{HCl}$	2) кислая
В) $2\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4$	3) оснóвная
Г) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$	4) комплексная
	5) двойная
	6) смешанная

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) циклопропан и пропен	1) Ag_2O (NH_3 р-р)
Б) пропанон и пропаналь	2) H_2
В) фенол и бензол	3) KMnO_4 (водн. раствор)
Г) бутан и этен	4) K
	5) HCl (р-р)

В7. Уксусная кислота может реагировать с

- 1) карбонатом бария
- 2) медью
- 3) оксидом магния
- 4) серной кислотой
- 5) гидроксидом натрия
- 6) диоксидом углерода

В8. И с кислотой, и со щёлочью взаимодействуют

- 1) аминокислота
- 2) хлоруксусная кислота
- 3) метиловый эфир уксусной кислоты
- 4) аланин
- 5) глицерин
- 6) толуол

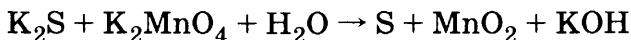
В9. Установите соответствие между реагентами, взятыми в указанных мольных отношениях, и продуктами, преимущественно образующимися в ходе реакции, протекающей в водном растворе.

Реагенты	Продукты
А) $3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 =$	1) $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$
Б) $3\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 =$	2) $(\text{BaOH})_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 =$	3) $\text{BaHPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 =$	4) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{BaO} + \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$

Часть 3

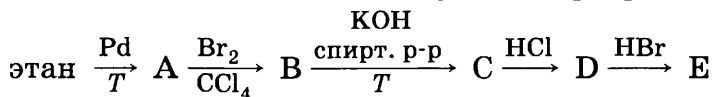
Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:



С2. При обработке карбида кальция избытком кипящей воды выделился газ, при пропускании которого через раствор, полученный взаимодействием оксида меди(І) с раствором аммиака, образуется осадок. Напишите соответствующие уравнения реакций.

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



С4. Определите массу (кг, н.у.) хлороводорода, образовавшегося при взаимодействии 32 кг водорода и 355 кг хлора. (Запишите число с точностью до целых.)

С5. Определите химическую формулу простого вещества, содержащего 43,2% натрия, 11,3% углерода и 45,5% кислорода.

ВАРИАНТ 4

Часть 1

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

A1. Изотопы — это атомы элементов,

А) содержащие одинаковое число протонов

Б) имеющие один и тот же порядковый номер

1) верно А

2) верно Б

3) верны оба утверждения

4) оба утверждения неверны

A2. Радиус атома уменьшается в ряду

1) иод, хлор, фтор

3) фтор, хлор, иод

2) хлор, фтор, иод

4) иод, фтор, хлор

A3. Формулами водородных соединений теллура и хлора соответственно являются

1) ЭН и ЭН₂

3) ЭН₄ и ЭН₂

2) ЭН₂ и ЭН

4) ЭН₆ и ЭН₇

A4. Ионы являются структурными единицами каждого вещества в паре

1) фосфин и кислород

2) азот и азотная кислота

3) сульфид калия и иодид кальция

4) гидроксид бария и пентахлорид фосфора

A5. Степень окисления серы одинакова в соединениях

1) $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$, SO_2

3) $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$, KHS

2) SOCl_2 , H_2S

4) SF_6 , BaSO_4

А6. В узлах кристаллической решетки иода находятся

- | | |
|-------------|------------|
| 1) атомы | 3) катионы |
| 2) молекулы | 4) анионы |

А7. Мочевина и карбамид — это

- А) одно и то же вещество
Б) разные соли одной и той же кислоты

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

А8. Хлор не взаимодействует с

- | | |
|---------------|-------------|
| 1) железом | 3) кремнием |
| 2) кислородом | 4) фосфором |

А9. Кислотные свойства усиливаются в ряду оксидов следующих элементов:

- 1) кальций, алюминий, фосфор
2) мышьяк, цинк, магний
3) бор, бериллий, рубидий
4) теллур, сера, селен

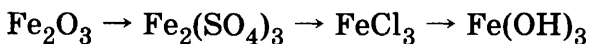
А10. Амфотерные свойства проявляет гидроксид

- | | |
|-------------|------------|
| 1) бериллия | 3) бария |
| 2) магния | 4) рубидия |

А11. Протекает в водном растворе реакция

- 1) гидроортофосфат калия + ацетат калия
2) гексагидрохромат(III) натрия + хлороводородная кислота
3) сульфат натрия + бромоводородная кислота
4) гидроксид меди(II) + нитрат меди(II)

A12. В схеме превращений



соответствующими реагентами являются

- 1) серная кислота, хлорид бария, гидроксид калия
- 2) триоксид серы, хлорид натрия, вода
- 3) сульфат натрия, хлорид серебра, гидроксид натрия
- 4) диоксид серы, соляная кислота, вода

A13. Число изомеров карбоновой кислоты состава $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ равно

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A14. Различить газообразные бутен-1 и бутин-1 можно с помощью

- 1) хлора на свету
- 2) бромной воды
- 3) перманганата калия
- 4) аммиачного раствора Ag_2O

A15. Спирты не взаимодействуют с

- 1) кислотами
- 2) щелочами
- 3) металлами
- 4) кислородом

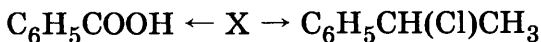
A16. Реагентом для обнаружения карбоксильной группы является

- 1) сульфат натрия
- 2) хлорид калия
- 3) гидрокарбонат натрия
- 4) этилен

A17. Этилен в лаборатории можно получить в результате реакции

- 1) дегидрирования этанола
- 2) дегидратации этанола
- 3) гидрирования толуола
- 4) взаимодействия хлорэтана с натрием

A18. В схеме превращений



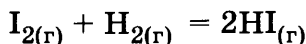
веществом «X» является

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1) толуол | 3) бензол |
| 2) этилбензол | 4) бензальдегид |

A19. Для получения маргарина жидкие масла подвергают

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1) гидрированию | 3) гидролизу |
| 2) дегидрированию | 4) пиролизу |

A20. При увеличении концентрации водорода в 2 раза, а иода — в 4 раза скорость реакции



увеличилась в

- | | | | |
|-----------|------------|------------|----------|
| 1) 12 раз | 2) 24 раза | 3) 32 раза | 4) 8 раз |
|-----------|------------|------------|----------|

A21. Реакция, для которой повышение давления и понижение температуры смещают равновесие в одном направлении, — это

- 1) $\text{N}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{r})} - Q$
- 2) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{r})} + Q$
- 3) $\text{C}_{(\text{r})} + \text{CO}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{r})} - Q$
- 4) $2\text{NO}_{(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NOCl}_{(\text{r})} + Q$

A22. В уравнении электролитической диссоциации соли нитрат меди(II) сумма коэффициентов равна

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) 3 | 2) 4 | 3) 5 | 4) 6 |
|------|------|------|------|

A23. В водном растворе могут существовать совместно

- 1) гидроксид хрома(III) и хлорид калия
- 2) гидрокарбонат натрия и соляная кислота
- 3) нитрат аммония и гидроксид бария
- 4) гидрокарбонат кальция и гидроксид калия

A24. В ряду электролитов FeBr_3 — LiCl — Na_2CO_3 щёлочность растворов

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) изменяется немонотонно

A25. В реакции Fe_2O_3 с алюминием восстановителем является

- 1) Fe^{3+} 2) Al^{3+} 3) Al^0 4) O^{2-}

A26. Только газообразные вещества выделяются при электролизе водного раствора соли

- 1) хлорида меди(II)
- 2) ацетата свинца(II)
- 3) нитрата магния
- 4) бромида цинка

A26. С помощью раствора нитрата серебра(I) можно определить

- 1) катионы лития и бария
- 2) катионы натрия и рубидия
- 3) фторид- и нитрит-ионы
- 4) хлорид- и иодид-ионы

A27. Один из способов получения щелочных и щёлочно-земельных металлов — это

- 1) пирометаллургия
- 2) обжиг сульфидных руд
- 3) электролиз растворов
- 4) восстановление оксидов металлов водородом

A28. Объём (л, н.у.) кислорода, затраченного на горение бутана, больше объёма самого бутана в

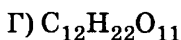
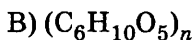
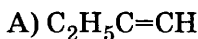
- 1) 5 раз 3) 8 раз
2) 6,5 раз 4) 13 раз

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой), к которому (ой) оно относится.

Формула вещества



Класс (группа) веществ

1) моносахариды

2) олигосахариды

3) амиды

4) алкины

5) полисахариды

6) соли аммония

В2. Установите соответствие между реагентами и атомом элемента, который понижает степень окисления в окислительно-восстановительной реакции.

Реагенты

А) диоксид свинца + соляная кислота

Б) алюминий + азотная кислота (разб.)

В) кальций + азотная кислота (оч. разб.)

Г) цинк + серная кислота (конц.)

Атом элемента, который понижает степень окисления

1) свинец

2) хлор

3) кальций

4) азот

5) цинк

6) сера

В3. При электролизе расплава на катоде и аноде выделяются вещества

Вещества	Продукты на катоде и аноде
А) гидроксид калия	1) водород и кислород
Б) хлорид натрия	2) металл и кислород
В) хлорид меди(II)	3) металл, водород и кислород
Г) хлорид ртути(II)	4) металл и галоген
	5) металл и вода
	6) водород и галоген

В4. Установите соответствие между названием соли и типом ее гидролиза.

Название соли	Тип гидролиза
А) нитрит аммония	1) по катиону
Б) хлорат бария	2) по аниону
В) хлорид аммония	3) по катиону и по аниону
Г) сульфат кадмия(II)	4) не подвергается гидролизу

В5. Установите соответствие между реагентами, их мольными отношениями и типом образующейся соли

Реагенты	Тип соли
А) $\text{MgO} + 2\text{HCl}$	1) средняя
Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH}$	2) кислая
В) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl}$	3) основная
Г) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$	4) комплексная
	5) смешанная
	6) двойная

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) анилин и этиламин	1) NaHCO_3
Б) муравьиная кислота и уксусная кислота	2) Br_2 (водн. раствор)
В) фенол и бензол	3) KOH
Г) бутанон и бутановая кислота	4) Ag_2O (NH_3 р-р)
	5) NaCl

В7. Реакция «серебряного зеркала» возможна с

- 1) муравьиной кислотой
- 2) диметиловым эфиром
- 3) метилацетатом
- 4) этаналем
- 5) пропанолом
- 6) пропаналем

В8. Хлороводород взаимодействует с

- 1) хлоридом триметиламиния
- 2) этиловым спиртом
- 3) анилином
- 4) нитробензолом
- 5) аминокислотой
- 6) триметиламином

В9. Бром в водном растворе взаимодействует с

- 1) гидроксидом натрия
- 2) бензолом
- 3) гексагидроксохроматом(III) натрия в щелочной среде
- 4) гексаном
- 5) серной кислотой (разб.)
- 6) ацетиленом

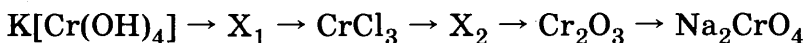
Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

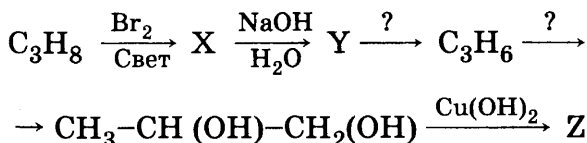
С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:



С2. Напишите уравнения реакций, соответствующих схеме превращений



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



С4. На 25 г смеси цинка и оксида цинка действовали 40% -ным раствором гидроксида калия плотностью 1,39 г/мл, объём выделившегося газа равен 4,48 л (н.у.). Определите объём (мл, н.у.) израсходованного раствора.

С5. Определите химическую формулу кристаллогидрата, содержащего по массе 9,8% магния, 13% серы, 26% кислорода и 51,2% воды. Назовите соединение.

ВАРИАНТ 5

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Число полностью заселенных электронами энергетических уровней в основном состоянии для атома мышьяка равно

- 1) 3 2) 4 3) 7 4) 8

А2. Радиус атома растёт в ряду

- 1) бром, хлор, фтор 3) хлор, бром, фтор
2) фтор, хлор, бром 4) бром, фтор, хлор

А3. Летучие водородные соединения образуют элементы

- 1) IА группы 3) IIIВ группы
2) IIА группы 4) IVА группы

А4. Ионы являются структурными единицами каждого вещества в паре:

- 1) вода и диоксид серы
2) хлорид аммония и хлорат калия
3) гидрат аммиака и гидроксид натрия
4) сульфид бария и хлорноватистая кислота

А5. Степень окисления азота одинакова в соединениях

- 1) нитрит бария, нитрид алюминия
2) нитрат алюминия, сульфат аммония
3) аммиак, хлорид аммония
4) нитрид магния, нитрит калия

А6. Для серы не известна аллотропная модификация:

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) моноклинная | 3) ромбическая |
| 2) квадратная | 4) пластическая |

А7. Глауберова соль — это

- | | |
|--|--|
| 1) NaCl | 3) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ | 4) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ |

А8. Способность принимать электроны увеличивается в ряду

- 1) цезий, цинк, кремний
- 2) алюминий, бериллий, стронций
- 3) фосфор, азот, мышьяк
- 4) германий, цинк, калий

А9. Основные свойства проявляет высшие оксиды элементов:

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1) кремния и калия | 3) фосфора и бария |
| 2) стронция и рубидия | 4) марганца и цезия |

А10. Щёлочь не взаимодействует в водном растворе с веществами

- 1) гидроксид хрома(III), триоксид хрома
- 2) нитрат бария, хлорид алюминия
- 3) пентаоксид диоксида, сероводород
- 4) сульфат бария, хлорид натрия

А11. Сульфид натрия взаимодействует в растворе с веществами:

- 1) сероводородом и нитратом свинца(II)
- 2) нитратом калия и гидроксидом алюминия
- 3) серной кислотой и хлоридом бария
- 4) гидроксидом калия и метакремниевой кислотой

A12. В схеме превращений



Веществами X и Y соответственно являются

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и KOH | 3) CuCl_2 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |
| 2) CuO и KOH | 4) CuSO_4 и $\text{Zn}(\text{OH})_2$ |

A13. Число изомеров $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$ равно

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) 2 | 2) 3 | 3) 4 | 4) 5 |
|------|------|------|------|

A14. С перманганатом калия не взаимодействует

- | | |
|-----------|---------------|
| 1) пропен | 3) бензол |
| 2) толуол | 4) этилбензол |

A15. Свежеприготовленный гидроксид меди(II) взаимодействует с

- 1) пропанолом-1
- 2) пропанолом-2
- 3) пропандиолом-1,2
- 4) 2-метил-пропанолом-2

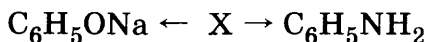
A16. С раствором гидроксида натрия не взаимодействует

- 1) пропановая кислота
- 2) пропан
- 3) метиловый эфир уксусной кислоты
- 4) глицин

A17. Этен получается в результате реакции

- 1) дегидрирования этанола
- 2) гидрогалогенирования этина
- 3) в результате межмолекулярной дегидратации этанола
- 4) при взаимодействии хлорэтана со спиртовым раствором щелочи

A18. В схеме превращений



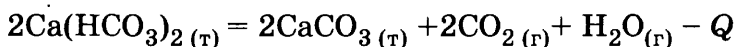
веществом «X» является

- 1) бензол
- 2) толуол
- 3) фенол
- 4) хлорбензол

A19. Характерной химической реакцией для ароматических углеводородов является реакция

- 1) отщепления
- 2) присоединения
- 3) замещения
- 4) изомеризации

A20. Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) увеличить количество реагента
- 2) уменьшить концентрацию углекислого газа
- 3) увеличить концентрацию углекислого газа
- 4) увеличить температуру

A21. До конца в растворе протекает реакция взаимодействия

- 1) гидросульфида калия и хлороводородной кислоты
- 2) гидросульфата кальция и серной кислоты
- 3) нитрата алюминия и гидроксида алюминия
- 4) хлорида натрия и бромоводородной кислоты

A22. В уравнении необратимой электролитической диссоциации соли гидрокарбонат кальция сумма коэффициентов равна

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

A23. Осадок образуется при взаимодействии

- 1) нитрата меди(II) и сульфида калия
- 2) хлорида кальция и бромиды алюминия
- 3) фторида цезия и нитрата серебра
- 4) графитом и азотной кислотой (конц.)

A24. По катиону гидролизуеться

- 1) гидросульфат кальция
- 2) нитрат цинка
- 3) карбонат калия
- 4) гидросульфид лития

A25. Водород выделяется в реакции между

- 1) алюминием и азотной кислотой (разб.)
- 2) бериллием и гидроксидом калия в водном растворе
- 3) кальцием и серной кислотой (конц.)
- 4) оксидом бария и соляной кислотой

A26. Определить катион Cu^{2+} в растворе можно с помощью раствора

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) сульфата калия | 3) бромида калия |
| 2) хлорида калия | 4) сульфида калия |

A27. Мономером натурального каучука является

- 1) бутадиен-1,3
- 2) дивинил
- 3) 2-метил-бутадиен-1,3
- 4) 2,3-диметил-бутадиен-1,3

A28. Рассчитайте объём водорода (л, н.у.), который потребуется для получения 27,6 кДж теплоты, согласно термохимическому уравнению реакции



- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1) 2,24 | 2) 3,36 | 3) 4,48 | 4) 18,4 |
|---------|---------|---------|---------|

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога

Название вещества	Формула гомолога
А) 2-метилбутан	1) $\text{CH}_3\text{—CH}_3\text{—COOH}$
Б) 1,2-дихлорпропан	2) $\text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{—CH}_3$ CH_3
В) этановая кислота	3) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
Г) диметиламин	4) $\text{CH}_2(\text{Cl})\text{—CH}(\text{Cl})\text{—CH}_3$
	5) $(\text{CH}_3)_3\text{N}$
	6) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH}$

В2. Установите соответствие между реагентами и изменением степени окисления железа в реакции.

Реагенты	Изменение степени окисления железа
А) перманганат калия + сульфат железа(II) в кислотной среде	1) понижается
Б) хлорид железа(III) + сероводород	2) повышается
В) оксид железа(II) + азотная кислота(конц.)	3) не изменяется
Г) хлорид железа(II) + гидроксид бария	4) и повышается, и понижается

В3. Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его водного раствора.

Название вещества	Продукт реакции на катоде
А) хлорид меди(II)	1) Cu
Б) гидроксид натрия	2) Na
В) хлорид кальция	3) Ca
Г) гидроксид калия	4) K
	5) H ₂
	6) O ₂

В4. Установите соответствие между названиями веществ и средой раствора, характерной для них.

Группа веществ	Среда раствора
А) хлорид бериллия, перманганат калия, нитрат натрия	1) нейтральная
Б) сульфат меди(II), хлорид бериллия, нитрат цинка	2) кислая
В) нитрат лития, перхлорат калия, сульфат цезия	3) щелочная
Г) сульфит натрия, нитрит калия, гипохлорит кальция	4) нет однозначного ответа

В5. Установите соответствие между реагентами и их мольными отношениями и типом образующейся соли.

Реагенты	Тип соли
А) $ZnO + NaOH + H_2O$	1) средняя
Б) $Zn(OH)_2 + NaOH$	2) кислая
В) $Zn(OH)_2 + H_2SO_4$	3) основная
Г) $Zn(OH)_2 + 2HNO_3$	4) комплексная
	5) двойная
	6) смешанная

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) стеарат натрия и ацетат натрия	1) KOH
Б) этилбензол и винилбензол	2) H ₂ SO ₄
В) уксусная кислота и этаналь	3) Br ₂ (водн. раствор)
Г) бутин-1 и бутин-2	4) KMnO ₄ (водн. раствор)
	5) Ag ₂ O (NH ₃ р-р)

В7. Серная кислота реагирует в водном растворе с

- 1) нитратом магния
- 2) карбонатом натрия
- 3) гидрокарбонатом кальция
- 4) сульфатом алюминия
- 5) хлоридом бария
- 6) сульфидом калия

В8. Бром в водном растворе взаимодействует с

- 1) пропином
- 2) пропеном
- 3) пропаном
- 4) бензолом
- 5) толуолом
- 6) 1,3-бутадиеном

В9. Аминоуксусная кислота взаимодействует с

- 1) водным раствором гидроксида натрия
- 2) хлороводородом
- 3) перманганатом калия
- 4) водородом
- 5) щелочным раствором гидроксида натрия
- 6) медью

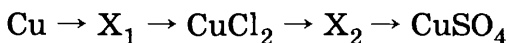
Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

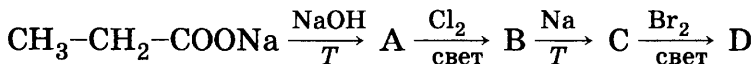
С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:



С2. Напишите уравнения реакций, соответствующих схеме превращений



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



С4. Рассчитайте массу (кг, н.у.) продукта, образующегося при взаимодействии 1940 кг бензола с 500 м³ этена (н.у.) в присутствии безводного хлорида алюминия, если в реакцию вступило 89,6% этена.

С5. Определите молекулярную формулу фосфора в газообразном состоянии, если масса 700 мл этого газа равна 3,88 г.

ВАРИАНТ 6

Часть 1

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

A1. Число s -электронов на внешнем уровне в основном состоянии у атома хрома равно

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A2. В ряду $\text{H}_2\text{SO}_4 - \text{S} - \text{H}_2\text{S}$ происходит увеличение

- 1) восстановительных свойств
2) окислительных свойств
3) степени окисления серы
4) растворимости в воде

A3. Щелочные металлы — это

- 1) элементы IA-группы Периодической системы
2) элементы IIБ-группы Периодической системы
3) элементы IIIА-группы Периодической системы
4) элементы IB-группы Периодической системы

A4. Ионы являются структурными единицами каждого вещества в паре

- 1) гидроксид бария и нитрат серебра
2) серная кислота и хлорид магния
3) серная кислота и оксид бария
4) бром и бромоводородная кислота

A5. Степень окисления хрома в ряду



- 1) уменьшается 3) не изменяется
2) увеличивается 4) меняется немонотонно

А6. Атомные кристаллические решётки имеют простые вещества некоторых элементов

- | | |
|---------------|----------------|
| 1) IA-группы | 3) VIIA-группы |
| 2) IIA-группы | 4) IVA-группы |

А7. Соединение $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ — это

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) спирт | 3) эфир |
| 2) аминокислота | 4) вторичный амин |

А8. Верны ли следующие суждения о металлах?

- А) Металлы IA и IIA-групп горят на воздухе.
Б) Металлы IA-группы взаимодействуют с водородом, образуя гидриды.

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

А9. Хлор образуется в реакции

- 1) диоксид марганца + соляная кислота
- 2) оксид алюминия + соляная кислота
- 3) оксид меди(II) + соляная кислота
- 4) оксид цинка + соляная кислота

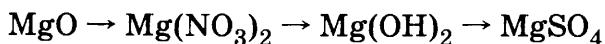
А10. Гидроксид натрия взаимодействует в водном растворе с

- 1) хлоридом меди(II), сульфатом цинка
- 2) хлорноватистой кислотой, оксидом магния
- 3) нитратом аммония, нитратом рубидия
- 4) оксидом марганца(II), диоксидом углерода

А11. Нитрит металла и кислород образуется при разложении нитрата

- | | |
|-------------|------------|
| 1) калия | 3) цинка |
| 2) алюминия | 4) серебра |

A12. В схеме превращений



соответствующими реагентами являются

- 1) азотная кислота, вода, серная кислота
- 2) нитрат аммония, гидроксид магния, сульфат калия
- 3) азотная кислота, гидроксид натрия, серная кислота
- 4) азотная кислота, оксид цинка, серная кислота

A13. Тип гибридизации атомных орбиталей углерода в карбонильной группе

- 1) sp
- 2) sp^2
- 3) sp^3
- 4) sp^3d

A14. С аммиачным раствором оксида серебра взаимодействует

- 1) этин
- 2) этен
- 3) бутан
- 4) толуол

A15. С водным раствором брома взаимодействует

- 1) этанол
- 2) пропанол
- 3) фенол
- 4) глицерин

A16. Пептидная связь образуется при взаимодействии

- 1) пентановой кислоты и этанола
- 2) аминопропановой кислоты и этандиола
- 3) аминоэтановой кислоты и глицерина
- 4) аминоэтановой кислоты и аминопропановой кислоты

A17. Циклобутан можно получить взаимодействием натрия с

- 1) 2-бромбутаном
- 2) 1,4-дибромбутаном
- 3) 1,4-дибромпентаном
- 4) 1,4-дибромгексаном

A18. Этандиол можно получить последовательным воздействием на хлорэтан

1) водного раствора гидроксида натрия, водного раствора перманганата калия на холоду

2) водного раствора гидроксида натрия, водного раствора перманганата калия при нагревании в кислой среде

3) спиртового раствора гидроксида натрия, водного раствора перманганата калия

4) спиртового раствора гидроксида натрия, водного раствора гидроксида калия

A19. Реакцию, протекающую при пропускании паров спирта над металлической медью при нагревании, можно отнести к реакции

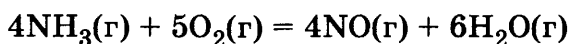
1) присоединения

2) дегидрирования

3) дегидратации

4) замещения

A20. Для увеличения скорости реакции



необходимо

1) понизить давление

2) уменьшить концентрацию аммиака

3) увеличить концентрацию оксида азота(II)

4) увеличить концентрацию кислорода

A21. Обратимой реакцией в растворе является реакция взаимодействия

1) гидроксида бария и хлорида натрия

2) гидроксида бария и нитрата цинка

3) карбоната кальция и соляной кислоты

4) гидрокарбоната калия и гидроксида калия

A22. Сильным электролитом является

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 1) этанол | 3) уксусная кислота |
| 2) сульфат натрия | 4) ацетальдегид |

A23. В водном растворе не могут совместно существовать

- 1) гидроксид кальция и нитрат бария
- 2) хлорид аммония и гидроксид калия
- 3) сульфат меди(II) и хлорид натрия
- 4) ортофосфат натрия и гидроксид калия

A24. По катиону гидролизуется

- 1) хлорат натрия
- 2) гипохлорит кальция
- 3) хлорид стронция
- 4) сульфат аммония

A25. И окислительные, и восстановительные свойства может проявлять

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) диоксид серы | 3) диоксид титана |
| 2) диоксид свинца | 4) диоксид кремния |

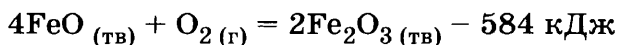
A26. Отличить пропен от пропина можно взаимодействием с

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1) бромной водой | 3) хлором |
| 2) оксидом серебра | 4) водородом |

A27. В реакцию полимеризации способен вступать

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) хлорэтан | 3) дихлорэтан |
| 2) хлорэтилен | 4) пропан |

A28. В соответствии с термохимическим уравнением реакции



поглотилось 87,6 кДж теплоты. Объём (л, н.у.) использованного в реакции кислорода равен

- | | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| 1) 13,44 л | 2) 6,72 л | 3) 3,36 л | 4) 2,24 л |
|------------|-----------|-----------|-----------|

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между формулой аниона и его названием.

Формула аниона

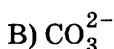
Название аниона



1) гидроортофосфат



2) гидросульфит



3) гидросульфат



4) карбонат

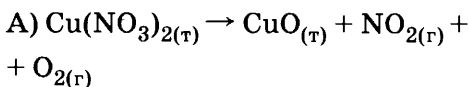
5) гидросульфид

6) дигидроортофосфат

В2. Установите соответствие между схемой химической реакции и изменившимися конечными степенями окисления элементов.

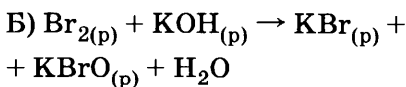
Схема реакции

Конечные
степени окисления
элементов



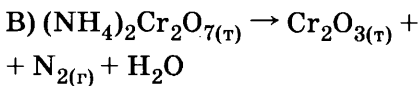
1) +IV, 0

2) -I, +I



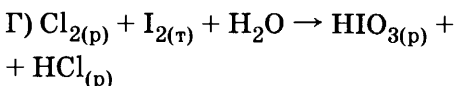
3) +III, 0

4) +V, -I



5) 0, +I

6) +III, +V



В3. Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который образуется на катоде в результате электролиза его расплава

Название вещества	Продукт на катоде
А) хлорид алюминия	1) металл
Б) хлорид натрия	2) водород
В) хлорид меди(II)	3) галоген
Г) хлорид магния	4) кислород
	5) металл, водород
	6) гидроксо-группа

В4. Установите соответствие между названиями веществ и средой раствора, характерной для них.

Названия веществ	Среда раствора
А) гидроксид лития, карбонат калия, ортосиликат натрия	1) нейтральная
Б) хлорид кобальта(II), сульфат цинка(II), бромид железа(III)	2) кислая
В) нитрат ртути(II), бромид бария, гидрокарбонат натрия	3) щелочная
Г) хлорид бария, хромат калия, перманганат натрия	4) нет однозначного ответа

В5. Установите соответствие между схемами превращений и реагентами, используемыми для их осуществления.

Схема реакции	Реагенты
А) этен \rightarrow дихлорэтан	1) H_2O
Б) карбид кальция \rightarrow этин	2) CH_3NO_2
В) этин \rightarrow хлорэтен	3) HCl_p
Г) бензол \rightarrow нитробензол	4) Cl_2
	5) HNO_3
	6) $NaOH$

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) гидроксид натрия и хлорид натрия	1) BaCl_2
Б) сульфат калия и нитрат калия	2) KNO_2
В) нитрат магния и нитрат алюминия	3) NaOH
Г) нитрат натрия и сульфид натрия	4) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
	5) KNO_3

В7. С активными металлами взаимодействует

- 1) ацетон
- 2) изобутанол
- 3) бутан
- 4) фенол
- 5) бутанон
- 6) бензиловый спирт

В8. Анилин

- 1) вступает в реакцию с бромной водой
- 2) получается реакцией взаимодействия бензола и аммиака
- 3) можно синтезировать гидрированием нитробензола
- 4) взаимодействует с хлороводородом
- 5) имеет кислую реакцию водного раствора
- 6) образует соли с металлами

В9. Для этилена характерны

- 1) реакции присоединения
- 2) реакции окисления
- 3) тетраэдрическая форма молекулы
- 4) наличие π -связей в молекуле
- 5) sp^3 -гибридизация орбиталей атома углерода в молекуле
- 6) высокая растворимость в воде

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

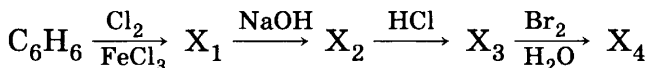
С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции



С2. Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений



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



С4. При обработке 15 г смеси алюминия, кремния, меди и оксида меди(II) хлороводородной кислотой выделилось 5,04 л (н.у.) газа, а масса оставшегося осадка составила 4,2 г. Определите массовую долю оксида меди(II) в исходной смеси.

С5. Определите молекулярную формулу газа, если он имеет состав: 81,8% — углерода, 18,2% — водорода. Масса 1 л этого газа равна 1,96 г (н.у.).

ВАРИАНТ 7

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Максимальное число электронов, принимаемых и отдаваемых атомом фтора при образовании соединений, соответственно равно

- 1) 3 и 5 2) 1 и 7 3) 0 и 7 4) 1 и 0

А2. Усиливаются основные свойства высших оксидов элементов в ряду

- 1) галлий, кремний, фосфор
2) цинк, сера, магний
3) бериллий, бор, рубидий
4) сера, теллур, стронций

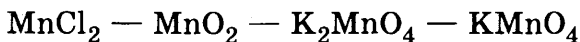
А3. Щёлочноземельными элементами являются

- 1) К и Са 3) Ве и Ва
2) Са и Ва 4) Cs и Sr

А4. Между атомами элементов с порядковыми номерами 1 и 16 химическая связь в молекуле

- 1) ковалентная полярная
2) ковалентная неполярная
3) ионная
4) водородная

А5. Степень окисления марганца в ряду



- 1) уменьшается
2) увеличивается
3) не изменяется
4) сначала увеличивается, потом уменьшается

A6. Верны ли суждения о веществах с атомной кристаллической решёткой?

А) Вещества с атомной кристаллической структурой имеют высокие температуры плавления.

Б) Все неметаллы имеют атомную кристаллическую структуру.

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения |
| 2) верно только Б | 4) нет верного ответа |

A7. Соединения $C_nH_{2n+1}COONH_4$ относятся к

- | | |
|-------------|---------------------|
| 1) аминам | 3) солям аммония |
| 2) нитрилам | 4) нитросоединениям |

A8. Азот легко вступает во взаимодействие при комнатной температуре с

- | | |
|------------|-------------|
| 1) натрием | 3) кальцием |
| 2) литием | 4) магнием |

A9. Только средняя соль образуется при взаимодействии

- 1) оксида лития и хлороводородной кислоты
- 2) гидроксида натрия и сероводородной кислоты
- 3) гидроксида кальция и бромоводородной кислоты
- 4) гидроксида алюминия и серной кислоты

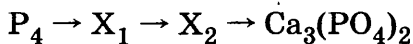
A10. Азотная кислота (разб.) взаимодействует с каждым веществом в наборе

- 1) диоксид кремния, фосфор, оксид стронция
- 2) диоксид свинца, графит, сероводород
- 3) диоксид марганца, иод, кальций
- 4) оксид железа(II), алюминий, медь

A11. Средняя, кислая и основная соли могут получиться в растворе при взаимодействии

- 1) гидроксида калия и ортофосфорной кислоты
- 2) гидроксида бария и хлорной кислоты
- 3) гидроксида цезия и сернистой кислоты
- 4) гидроксида кальция и серной кислоты

A12. Для получения X_1 и X_2 в цепочке превращений



могут быть использованы соответственно

- 1) кислород и хлорид калия
- 2) вода и гидроксид кальция
- 3) кислород и вода
- 4) водород и вода

A13. Общей формулой гомологического ряда двухатомных спиртов является

- 1) $C_nH_{2n}O_2$
- 2) $C_nH_{2n+1}O_2$
- 3) $C_nH_{2n-1}O_2$
- 4) $C_nH_{2n+2}O_2$

A14. Реакции замещения наиболее характерны для

- 1) этена
- 2) бензола
- 3) ацетилен
- 4) бутена-2

A15. При пропускании паров бутанола-2 над нагретой ($200-300^\circ C$) медью образуется

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1) бутаналь | 3) бутановая кислота |
| 2) бутанон | 4) этановая кислота |

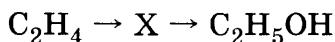
A16. Реакция гидрирования возможна для

- 1) пропаналя
- 2) метилового эфира уксусной кислоты
- 3) пропановой кислоты
- 4) аминоксусной кислоты

A17. Анилин получают восстановлением

- | | |
|-----------------|----------------------|
| 1) бензола | 3) фенола |
| 2) нитробензола | 4) бензойной кислоты |

A18. В схеме превращений



веществом «X» является

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$ | 3) $\text{CH}_3\text{-C(O)H}$ |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ | 4) CH_3COOH |

A19. Верно ли утверждение, что реакцию образования бензола из гексана можно назвать

- А) дегидрирование неразветвленных алканов
Б) риформинг

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба утверждения |
| 2) верно только Б | 4) нет верного ответа |

A20. Скорость реакции $\text{Cl}_2(\text{г}) + 5\text{F}_2(\text{г}) = 2\text{ClF}_5(\text{г})$ увеличится, если

- 1) увеличить концентрацию фтора
- 2) увеличить концентрацию продукта
- 3) уменьшить давление в системе
- 4) уменьшить концентрации хлора

A21. Повышение давления сместит равновесие вправо для реакции

- 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{т}) + 3\text{CO}(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}(\text{т}) + 3\text{CO}_2(\text{г})$
- 2) $4\text{NH}_3(\text{г}) + 5\text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г})$
- 3) $2\text{CO}(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_4(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$
- 4) $\text{C}(\text{т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$

A22. Слабым электролитом является

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) азотистая кислота | 3) ортофосфат натрия |
| 2) хлорид калия | 4) азотная кислота |

A23. Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении реакции между гидроортофосфатом натрия и гидроксидом калия равна

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) 3 | 2) 4 | 3) 5 | 4) 6 |
|------|------|------|------|

A24. Нейтральная среда наблюдается в растворах всех веществ из набора:

- 1) хлорид кальция, сульфат лития, иодид бария
- 2) карбонат натрия, гидроксид калия, нитрит бария
- 3) гидросульфит натрия, бромид меди(II), гидроксид натрия
- 4) ортофосфат калия, перманганат калия, сульфат натрия

A25. Только окислительные свойства проявляет

- 1) пероксид водорода
- 2) катион железа(II)
- 3) диоксид свинца
- 4) оксид магния

A26. Какие вещества можно хранить вместе (рядом)

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$ и NaCl
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{разб})}$ и Cu
- 4) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$ и KMnO_4

A27. Полученный в промышленности олеум представляет собой раствор

- 1) SO_2 в воде
- 2) SO_3 в воде
- 3) SO_3 в $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})}$
- 4) SO_3 в аккумуляторной H_2SO_4

A28. В каком объёмном соотношении необходимо взять аммиак и кислород (соответственно) при проведении реакции без катализатора?

- 1) 2 : 3
- 2) 4 : 3
- 3) 3 : 4
- 4) 4 : 5

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между названиями веществ и типом изомерии.

Названия веществ	Тип изомерии
А) 4-метилгексин-1 и 4-метилгексин-2	1) изомерия положения кратной связи
Б) бутандиол-1,2 и бутандиол-1,3	2) изомерия углеродной цепи
В) пропилбензол и изопропилбензол	3) изомерия положения функциональной группы
Г) пентанон-2 и пен- танон-3	4) пространственная изо- мерия
	5) оптическая изомерия
	6) межклассовая изомерия

В2. Установите соответствие между реагентами и функцией железа в окислительно-восстановительной реакции

Реагенты	Функция железа
А) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{S}$	1) окислитель
Б) $\text{FeO} + \text{HNO}_3(\text{конц.})$	2) восстановитель
В) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}$ (при нагревании)	3) и окислитель, и восстановитель
Г) $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$	4) ни окислитель, ни восстановитель

В3. Установите соответствие между названием вещества и продуктами электролиза его водного раствора.

Название вещества	Продукты электролиза
А) серная кислота	1) вода и кислород
Б) хлороводородная кислота	2) водород и хлор
В) нитрат меди(II)	3) металл и хлор
Г) гидроксид натрия	4) металл и кислород
	5) водород и кислород
	6) водород и сероводород

В4. Установите соответствие между названиями веществ и средой раствора, характерной для них.

Вещества	Среда раствора
А) LiNO_3 , CaBr_2 , K_2SO_4	1) кислая
Б) $\text{K}(\text{CH}_3\text{COO})$, Li_2S , $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$	2) нейтральная
В) NiSO_4 , NH_4NO_3 , ZnCl_2	3) щелочная
Г) $\text{Na}(\text{HCOO})$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	4) нет однозначного ответа

В5. Установите соответствие между реагентами и продуктом, способствующим протеканию реакции.

Реагенты	Продукты
А) сульфид натрия и серная кислота	1) осадок
Б) сульфат меди(II) и гидроксид бария	2) газ
В) нитрат свинца и хлорид алюминия	3) вода
Г) бромид стронция и карбонат калия	4) комплексное соединение
	5) осадок и газ
	6) осадок и вода

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) хлорид натрия и иодид натрия	1) AgNO_3
Б) фторид рубидия и хлорид рубидия	2) KOH
В) нитрат магния и нитрат бария	3) HCl (р-р)
Г) хлорид калия и хлорид магния	4) Cl_2
	5) MnCl_2

В7. С гидрокарбонатом натрия взаимодействуют

- 1) этаналь
- 2) этановая кислота
- 3) нитроэтановая кислота
- 4) фенол
- 5) ацетальдегид
- 6) аминокислота

В8. Подвергается гидролизу

- 1) глюкоза
- 2) сахароза
- 3) фруктоза
- 4) крахмал
- 5) стеариновая кислота
- 6) жиры

В9. Реакции замещения наиболее характерны для

- 1) этена
- 2) пропана
- 3) бензола
- 4) бутин-1
- 5) толуола
- 6) бутадиена

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

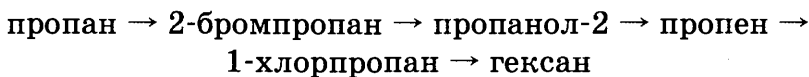
С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:



С2. Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



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



С4. Диоксид углерода, полученный при полном сгорании 8,96 л (н.у.) метана полностью поглощен 300 г раствора гидроксида натрия, содержащего 6% растворённого вещества. Определите массовую долю соли в конечном растворе.

С5. При сжигании 0,46 г вещества, состоящего из углерода, водорода и кислорода, получено 0,88 г диоксида углерода и 0,54 г воды. Относительная плотность пара исходного вещества по водороду равна 23. Определите молекулярную формулу этого вещества.

ВАРИАНТ 8

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1—А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Элемент имеет координаты 4 период VIB-группа. Его порядковый номер и максимальная степень окисления соответственно равны

- 1) 24 и 4 2) 24 и 6 3) 34 и 4 4) 34 и 6

А2. Наименьшей способностью принимать электроны обладает атом элемента

- 1) фосфор 3) селен
2) мышьяк 4) фтор

А3. Верны ли следующие утверждения для галогенов?

А) С увеличением порядкового номера галогенов от хлора к иоду изменяется агрегатное состояние простых веществ при нормальных условиях.

Б) От фтора к бромю увеличивается сила водородных кислот.

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

А4. Наименьшей является полярность связи в молекуле

- 1) селеноводорода 3) фтороводорода
2) воды 4) сероводорода

А5. Наименьшую электроотрицательность имеет атом элемента с координатами

- 1) 2 период, IA-группа 3) 4 период, IA-группа
2) 3 период, IA-группа 4) 5 период, IA-группа

A6. Молекулярное строение имеет

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

A7. Пирит — это

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) сульфат железа(II) | 3) дисульфид железа |
| 2) сульфид железа(II) | 4) тетраоксид трижелеза |

A8. В атмосфере кислорода не горит

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1) монооксид углерода | 3) водород |
| 2) диоксид углерода | 4) метан |

A9. С оксидом кальция не взаимодействует

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1) оксид азота(II) | 3) оксид азота(V) |
| 2) оксид азота(III) | 4) оксид азота(IV) |

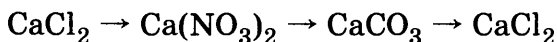
A10. Комплексная соль образуется при взаимодействии

- | | |
|---|---|
| 1) $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$ и H_2SO_4 | 3) ZnSO_4 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и NaOH | 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и HCl |

A11. Карбонат кальция взаимодействует с кислотой

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) соляной | 3) метакремниевой |
| 2) сероводородной | 4) ортокремниевой |

A12. Осуществить цепочку превращений



можно с использованием следующих реагентов

- | | |
|--|---|
| 1) HNO_3 , H_2CO_3 , NaCl | 3) HNO_3 , K_2CO_3 , HCl |
| 2) NaNO_3 , H_2CO_3 , NaCl | 4) AgNO_3 , K_2CO_3 , HCl |

A13. Бутен-2 и циклобутан являются

- 1) структурными изомерами
- 2) геометрическими изомерами
- 3) гомологами
- 4) одним и тем же веществом

A14. Верны ли следующие суждения о свойствах углеводородов?

A. В реакции метана с хлором выделяется водород.

Б. Этан вступает в реакцию дегидрогенизации.

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

A15. Этанол не взаимодействует

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) с оксидом меди(II) | 3) с водой |
| 2) с кислородом | 4) с уксусной кислотой |

A16. С аммиачным раствором оксида серебра не взаимодействует

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1) муравьиная кислота | 3) пропаналь |
| 2) этанол | 4) глюкоза |

A17. Оксид азота(II) в лаборатории преимущественно получают по реакции:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1) $N_2 + O_2 \rightarrow$ | 3) $NH_3 + O_2 \rightarrow$ |
| 2) $Cu + HNO_3 \rightarrow$ | 4) $NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ |

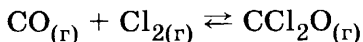
A18. И пропен, и пропанол в одну стадию можно получить из

- | | |
|--------------|------------------|
| 1) пропана | 3) пропанала |
| 2) пропанона | 4) 1-хлорпропана |

A19. Реакция дегидратации — это

- 1) присоединение воды
- 2) присоединение водорода
- 3) отщепление воды
- 4) отщепление водорода

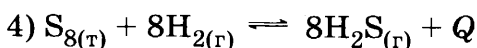
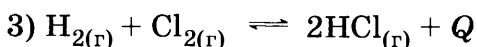
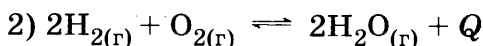
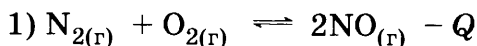
A20. При увеличении концентрации хлора в 3 раза в реакции



скорость реакции увеличилась в

- | | |
|-----------|------------------|
| 1) 3 раза | 3) 9 раз |
| 2) 6 раз | 4) не изменилась |

A21. Изменение давления будет оказывать влияние на смещение химического равновесия в реакции



A22. Слабым электролитом является

- 1) нитрат аммония
- 2) метакремниевая кислота
- 3) силикат натрия
- 4) гидросульфид калия

A23. Наличие хлорид-ионов в растворе можно определить с помощью

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1) нитрата свинца(II) | 3) сульфида натрия |
| 2) карбоната калия | 4) нитрата алюминия |

A24. Щелочную среду имеет раствор каждой из двух солей

- | | |
|--|--|
| 1) $\text{Ba}(\text{CN})_2$ и KCl | 3) KCN и FeCl_3 |
| 2) NaCN и Na_2S | 4) KNO_3 и NH_4Cl |

A25. Только окислительные свойства проявляет

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) диоксид серы | 3) нитрит калия |
| 2) диоксида свинца | 4) манганат калия |

A26. Формула фреона (хладоагента, используемого в холодильных установках):

- | | | | |
|-------------------|---------------------------|------------------|-----------------------------|
| 1) CCl_4 | 2) CH_3Cl | 3) CF_4 | 4) CF_2Cl_2 |
|-------------------|---------------------------|------------------|-----------------------------|

A27. Для борьбы с коррозией не используют

- 1) электрозащиту
- 3) протекторную защиту
- 2) теплозащиту
- 4) покрытие поверхности металла лаками

A28. Теплота образования 1 моль оксида кальция равна 635 кДж. Количество выделившейся теплоты равно 63,5 кДж, если сгорело следующее количество вещества (моль) кальция:

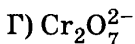
- 1) 0,05 2) 0,1 3) 0,2 4) 0,4

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между формулой аниона и названием соответствующей кислоты

Формула аниона



Название кислоты

1) хромовая

2) дихромовая

3) уксусная

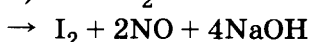
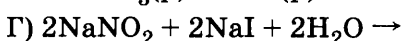
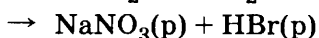
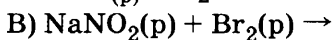
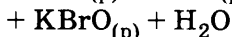
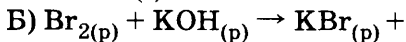
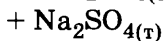
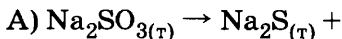
4) марганцовая

5) угольная

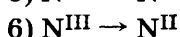
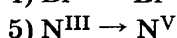
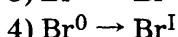
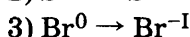
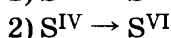
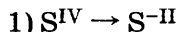
6) муравьиная

В2. Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя.

Схема реакции



Изменение степени окисления окислителя



В3. Установите соответствие между названием процесса и продуктом, который образуется на катоде.

Процесс	Продукт на катоде
А) электролиз раствора хлорида меди(II)	1) медь
Б) электролиз расплава гидроксида натрия	2) натрий
В) электролиз расплава хлорида кальция	3) кальций
Г) электролиз расплава гидроксида калия	4) калий
	5) водород
	6) кислород

В4. Установите соответствие между названием соли и рН среды при её гидролизе

Название соли	рН среды при гидролизе
А) сульфит калия	1) $\text{pH} > 7$
Б) хлорид меди	2) $\text{pH} < 7$
В) сульфат натрия	3) $\text{pH} = 7$
Г) нитрит лития	

В5. Азотная кислота взаимодействует с

- 1) медью
- 2) оксидом марганца(II)
- 3) нитратом калия
- 4) нитратом гидроксицинка
- 5) хлоридом кальция
- 6) уксусной кислотой

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) гидрокарбонат калия и сульфат калия	1) KMnO_4
Б) хлорид аммония и хлорид рубидия	2) Br_2 (водн. раствор)
В) нитрит калия и нитрат калия	3) HCl (конц.)
Г) гидроксид калия и хлорид калия	4) KOH
	5) CO_2

В7. Для метилового эфира уксусной кислоты характерно

- 1) взаимодействие с металлами
- 2) взаимодействие со щелочью
- 3) взаимодействие с серной кислотой
- 4) реакция гидрирования
- 5) реакции гидролиза
- 6) реакции дегидратации

В8. С кислотами реагирует

- 1) CH_3NH_2
- 2) $\text{CH}_2(\text{ONO}_2)\text{CH}(\text{ONO}_2)\text{CH}_2(\text{ONO}_2)$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)_3$
- 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHC}_6\text{H}_5$
- 6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

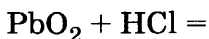
В9. Аминоуксусная кислота

- 1) обладает амфотерными свойствами
- 2) имеет щелочную среду
- 3) взаимодействует с хлорэтаном
- 4) взаимодействует с хлороводородом
- 5) вступает в реакцию этерификации
- 6) не взаимодействует со щелочами

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:



С2. Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:



С3. Составьте уравнения реакций:

хлорэтан \rightarrow этанол \rightarrow уксусная кислота \rightarrow пентилацетат \rightarrow этилацетат \rightarrow
 \rightarrow диоксид углерода

С4. Рассчитайте выход (%) продукта реакции 43,05 г анилина с избытком бромной воды, если для нейтрализации выделившегося бромоводорода потребовалось 62,5 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. _____

С5. При взаимодействии иодсодержащей кислоты с сероводородом в водном растворе образуются иод и сера, причем на 1 моль иода приходится 5 моль серы. Определите формулу взятой кислоты.

ВАРИАНТ 9

Часть 1

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

A1. Сокращенная электронная формула $[\text{Ar}]3d^6 4s^2$ отвечает

- 1) атому Fe
- 2) иону Fe^{2+}
- 3) иону Fe^{3+}
- 4) иону Fe^{6+}

A2. Кислотные свойства оксидов уменьшаются в ряду

- 1) SiO_2 , SO_3 , P_2O_5
- 2) SO_3 , P_2O_5 , SiO_2
- 3) SiO_2 , P_2O_5 , SO_3
- 4) SO_3 , SiO_2 , P_2O_5

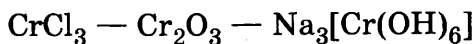
A3. Металлические свойства возрастают в ряду

- 1) скандий → мышьяк
- 2) натрий → цезий
- 3) рубидий → серебро
- 4) никель → селен

A4. Ковалентная неполярная связь имеется в веществе:

- 1) хлороводород
- 2) бром
- 3) вода
- 4) диоксид углерода

А5. Степень окисления хрома в ряду



- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) изменяется немонотонно

А6. Молекулярной является кристаллическая решетка кислородного соединения

- 1) натрия(I)
- 2) углерода(IV)
- 3) кремния(IV)
- 4) кальция(II)

А7. К одноатомным спиртам относится соединение:

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 2) $\text{CH}_2\text{OHCHONCH}_2\text{OH}$
- 3) $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$

А8. В порошкообразном состоянии не поглощает водород металл

- 1) серебро
- 2) железо
- 3) платина
- 4) никель

А9. Верны ли суждения об оксидах бериллия и цинка?

- А. Оба оксида нерастворимы в воде.
Б. Оба оксида растворимы в щёлочи.

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

A10. Разбавленная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) серебром и гидроксидом хрома(III)
- 2) с алюминием и гидроксидом натрия
- 3) с золотом и диоксидом углерода
- 4) с ртутью и нитратом натрия

A11. Не протекает в растворе реакция взаимодействия гидросульфида натрия с

- 1) серной кислотой
- 2) метакремниевой кислотой
- 3) гидроксидом калия
- 4) сульфатом меди

A12. Нитрит калия можно получить последовательным действием на гидроксид калия

- 1) азотной кислоты, разложением соли
- 2) азотной кислоты, азотистой кислоты
- 3) хлороводородной кислоты, азотистой кислоты
- 4) серной кислоты, нитрита калия

A13. Уксусная кислота содержит атомы углерода в состоянии гибридизации:

- 1) sp^3 и sp
- 2) только sp^3
- 3) только sp^2
- 4) sp^3 и sp^2

A14. Этиленгликоль образуется в результате окисления

- 1) этана
- 2) этена
- 3) этина
- 4) бутена-2

A15. Бутанол-2 не взаимодействует с

- 1) натрием
- 2) муравьиной кислотой
- 3) хлороводородом
- 4) гидроксидом натрия

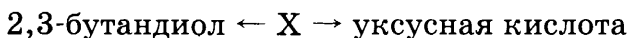
A16. Метанол образуется при гидролизе

- 1) пропилформиата
- 2) бутилформиата
- 3) метилпропионата
- 4) пропилацетата

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

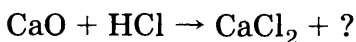
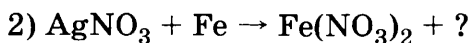
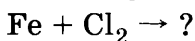
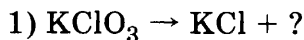
A18. Веществом «X» в схеме превращений

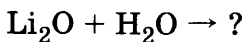
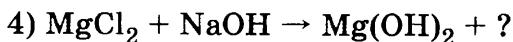
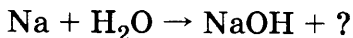
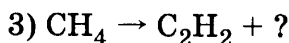


является

- 1) бутен-2
- 2) бутин-2
- 3) этен
- 4) этин

A19. Реакциями замещения и обмена являются соответственно





A20. При повышении температуры реакции с 65°C до 115°C (температурный коэффициент равен 2) скорость реакции увеличилась в

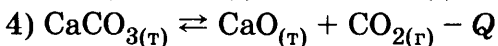
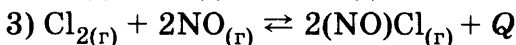
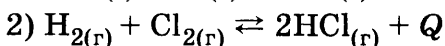
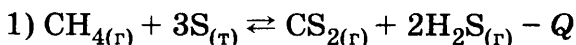
1) 10 раз

2) 16 раз

3) 32 раза

4) 64 раза

A21. Повышение давления **не будет** смещать равновесие в том же направлении, что и понижение температуры в случае:



A22. Слабыми в водных растворах являются электролиты

1) дихромат калия, гидрокарбонат аммония

2) нитрат серебра, соляная кислота

3) фтороводородная кислота, гидрат аммиака

4) сульфид бария, гидросульфит натрия

A23. Наличие сульфид-ионов в растворе можно определить с помощью

1) нитрата бария

2) нитрата меди

3) нитрата кальция

4) нитрата стронция

A24. При одинаковых концентрации и температуре значение $pH < 7$ в водном растворе

- 1) Na_2HPO_4
- 2) Na_3PO_4
- 3) $NaNO_3$
- 4) $KHCO_3$

A25. И окислительные, и восстановительные свойства может проявлять

- 1) манганат калия
- 2) перманганат калия
- 3) хромат калия
- 4) дихромат калия

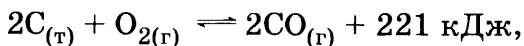
A26. Наиболее токсичной является кислота

- 1) муравьиная
- 2) уксусная
- 3) стеариновая
- 4) олеиновая

A27. Какой металл получают электролизом?

- 1) железо
- 2) молибден
- 3) вольфрам
- 4) кальций

A28. Используя термохимическое уравнение реакции



рассчитайте количество выделившейся теплоты (кДж), если получено 16,8 л монооксида углерода

- 1) 33,15 кДж
- 2) 82,875 кДж
- 3) 165,75 кДж
- 4) 442 кДж

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Формула вещества	Название вещества
А) $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \\ \text{OH} \end{matrix}$	1) 1-аминопропановая кислота
Б) $\text{CH}_3\text{-CH}\begin{matrix} \\ \text{NH}_2 \end{matrix}\text{-C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \\ \text{OH} \end{matrix}$	2) 2-аминопропановая кислота
В) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$	3) 3-аминопропановая кислота
Г) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$	4) бутин-1
	5) бутин-2
	6) бутин-3

В2. Установите соответствие между максимальной степенью окисления и символами элементов, для которых она характерна.

Максимальная степень окисления	Символы элементов
А) +3	1) Ga, Ge, Sc
Б) +4	2) V, As, Nb
В) +5	3) Y, Zr, Nb
Г) +7	4) B, Y, In
	5) Ti, Ge, Sn
	6) Mn, Tc, Re

В3. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на аноде при электролизе его раствора

Формула вещества	Продукт на катоде
А) гидроксид калия	1) металл
Б) фторид натрия	2) водород
В) бромид калия	3) кислород
Г) хлорид меди	4) галоген
	5) сера
	6) гидроксид-ион

В4. Кислые растворы образуют

- 1) хлорид аммония
- 2) нитрит натрия
- 3) метановая кислота
- 4) пентаоксид азота
- 5) этанол
- 6) хлор

В5. Разбавленная серная кислота может реагировать с

- 1) сульфитом калия
- 2) нитратом меди
- 3) гидроксидом натрия
- 4) нитратом кальция
- 5) аммиаком
- 6) хлоридом цинка

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) нитрат серебра и нитрат лития	1) HNO_3
Б) нитрат свинца (II) и нитрат алюминия	2) NaCl
В) гидросульфид калия и бромид калия	3) KNO_3
Г) хлорид кальция и сульфат натрия	4) BaSO_4
	5) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

В7. Гидроксид натрия взаимодействует с

- 1) фенолом
- 2) изопропанолом
- 3) пропаналем
- 4) пропановой кислотой
- 5) этиленгликолем
- 6) метиловым эфиром уксусной кислоты

В8. Хлороводородная кислота будет реагировать с

- 1) аминокислотой
- 2) нитробензолом
- 3) крахмалом
- 4) анилином
- 5) триметиламином
- 6) глюкозой

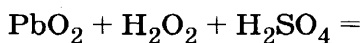
В9. Спирты могут реагировать

- 1) с активными металлами
- 2) с кислородом
- 3) со щелочами
- 4) с карбонатами металлов
- 5) с карбоновыми кислотами
- 6) с разбавленной серной кислотой

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

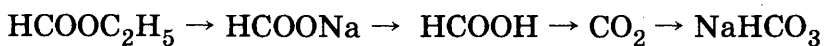
С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:



С2. Диоксид серы растворили в воде. К полученному раствору прилили бромную воду до исчезновения окраски, а затем избыток хлорида бария. Осадок

отфильтровали, высушили и прокалили с углём. Напишите уравнения соответствующих реакций.

С3. Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений



С4. При взаимодействии углерода с концентрированной азотной кислотой выделилось 11,2 л смеси двух газов (измерено при нормальных условиях). Определите массу 68%-ного раствора азотной кислоты, использованной для реакции.

С5. При сгорании 4,2 г органического вещества в кислороде образовалось 6,72 л углекислого газа и 5,4 г воды. Определите молекулярную формулу вещества, если плотность его пара по водороду равна 21.

ВАРИАНТ 10

Часть 1

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

A1. ^{111}Cd и ^{113}Cd отличаются друг от друга

- 1) числом нейтронов
- 2) числом протонов
- 3) числом электронов
- 4) зарядом ядра

A2. Способность отдавать электроны увеличивается в ряду

- 1) магний, никель, фосфор
- 2) алюминий, кремний, кальций
- 3) кислород, сера, теллур
- 4) рубидий, цезий, серебро

A3. Основные свойства оксидов увеличиваются в ряду

- 1) CaO , BaO , Cs_2O
- 2) Cs_2O , BaO , CaO
- 3) CaO , Cs_2O , BaO
- 4) Cs_2O , CaO , BaO

A4. Наиболее полярной является связь в молекуле

- 1) фтороводорода
- 2) фосфина
- 3) аммиака
- 4) хлороводорода

А5. Наибольшую электроотрицательность имеет атом элемента с координатами

- 1) 3 период, IA-группа
- 2) 4 период, VIA-группа
- 3) 3 период, VA-группа
- 4) 5 период, IA-группа

А6. Верны ли следующие суждения об ионных кристаллах?

А. Ионные кристаллы состоят из отдельных молекул.

Б. Водные растворы веществ, имеющих ионную кристаллическую решётку, проводят электрический ток.

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

А7. Кислыми солями являются все вещества в ряду:

- 1) HCl , HBr , HI
- 2) $\text{Cu}(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_2$, $\text{AlSO}_4(\text{OH})$, $\text{FeSO}_4(\text{OH})$
- 3) CuSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4) Na_2HSO_4 , NaHPO_4 , NaH_2PO_4

А8. Металл не выделяется в результате реакции

- 1) $\text{CuCl}_2 + \text{Fe}$
- 2) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn}$
- 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn}$
- 4) $\text{FeCl}_3 + \text{Cu}$

A9. Оксид хлора(I) взаимодействует с

- 1) водой
- 2) сульфатом калия
- 3) монооксидом углерода
- 4) диоксидом углерода

A10. С разбавленной азотной кислотой и концентрированным раствором гидроксида натрия взаимодействует

- 1) оксид железа(II)
- 2) алюминий
- 3) кальций
- 4) пероксид водорода

A11. Хлорид алюминия не реагирует с:

- 1) карбонатом натрия
- 2) гидроксидом натрия
- 3) сульфидом натрия
- 4) сульфатом натрия

A12. Получить гидрокарбонат кальция из хлорида кальция можно последующим воздействием на него

- 1) диоксида углерода в водном растворе
- 2) карбоната калия
- 3) карбоновой кислоты
- 4) гидрокарбоната натрия

A13. Соединение C_7H_8 относится к классу

- 1) алкинов
- 2) аренов
- 3) углеводов
- 4) алкенов

A14. В реакции Кучерова из этина образуется

- 1) этен
- 2) этанол
- 3) этаналь
- 4) этиленгликоль

A15. Наиболее активно реагирует с натрием

- 1) этанол
- 2) пропанол
- 3) изопропанол
- 4) вода

A16. Верны ли суждения?

А. Жиры — это сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот.

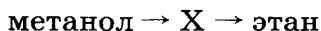
Б. Омыление жиров происходит как в кислой, так и в щелочной среде.

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

A17. Для отделения поваренной соли от глины в лаборатории используют метод

- 1) перекристаллизация
- 2) перегонка
- 3) фильтрование
- 4) выпаривание

A18. В схеме превращений:



веществом «X» является

- 1) хлорметан
- 2) метаналь
- 3) ацетилен
- 4) метан

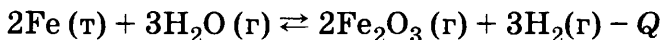
A19. Действие на бензол хлором при освещении относится к реакции

- | | |
|------------------|---------------|
| 1) присоединения | 3) обмена |
| 2) замещения | 4) разложения |

A20. При повышении температуры на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ скорость реакции увеличилась в 4 раза. Температурный коэффициент равен

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1) 2 | 2) 8 | 3) 3 | 4) 4 |
|------|------|------|------|

A21. В реакции



равновесие сместится в сторону продуктов при:

- 1) повышении давления
- 3) добавлении железа
- 2) добавлении катализатора
- 4) добавлении воды в виде пара

A22. Верны ли суждения?

A. При диссоциации электролита происходит уменьшение количества частиц.

Б. Степенью диссоциации называется отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу молекул растворителя.

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

A23. Одновременно в растворе могут находиться ионы

- 1) CO_3^{2-} , Ca^{2+} , Cl^- , Na^+
- 2) HCO_3^- , Mg^{2+} , OH^- , Li^+
- 3) F^- , Be^{2+} , NO_3^- , Cr^{3+}
- 4) CH_3COO^- , Li^+ , Cl^- , Na^+

A24. Среда становится щелочной при растворении в воде:

- 1) хлорида натрия
- 2) гипохлорита натрия
- 3) хлората натрия
- 4) перхлората натрия

A25. Не является окислительно-восстановительным процессом взаимодействие

- 1) гидрида кальция и воды
- 2) карбида алюминия и воды
- 3) алюминия и воды
- 4) кальция и соляной кислоты

A26. Этикетка с изображением черепа наклеивается на тару с веществом

- 1) взрывоопасным
- 2) огнеопасным
- 3) боящимся воды
- 4) ядовитым

A27. Алюмотермией получают металл:

- 1) натрий
- 2) медь
- 3) магний
- 4) хром

A28. Теплота образования 1 моль воды равна 242 кДж. Количество выделившейся теплоты равно 484 кДж, если сгорело следующее количество водорода (моль):

- | | |
|--------|------|
| 1) 0,5 | 3) 2 |
| 2) 1 | 4) 4 |

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1—В9) является набор 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 приведенными в бланке образцами.

В1. Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

Формула вещества	Название вещества
А) $C_{12}H_{22}O_{11}$	1) сахароза
Б) $HC(O)OCH_3$	2) метилформиат
В) $C_5H_{10}O_4$	3) дезоксирибоза
Г) $(C_6H_{10}O_5)_n$	4) целлюлоза
	5) рибоза
	6) глюкоза

В2. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

Реагенты	Продукты
А) $H_2O_2 + KI + HCl \rightarrow$	1) $I_2 + KCl + H_2O$
Б) $KClO_3 + FeCl_2 + HCl \rightarrow$	2) $KCl + FeCl_3 + H_2O$
В) $Na_2SO_3 + I_2 + H_2O \rightarrow$	3) $Na_2SO_4 + HI$
Г) $Cl_2 + I_2 + H_2O \rightarrow$	4) $HIO_3 + HCl$
	5) $I_2 + KCl + O_2$
	6) $Na_2S + HIO_3$

В3. Установите соответствие между названием вещества и продуктами электролиза его водного раствора.

Вещества	Продукты
А) ортофосфорная кислота	1) вода и кислород
Б) бромоводородная кислота	2) водород и галоген
В) фтороводородная кислота	3) водород и фосфор
Г) гидроксид натрия	4) металл и кислород
	5) водород и кислород
	6) металл и водород

В4. Кислую среду в водном растворе создают

- 1) иодид рубидия
- 2) хлорид аммония
- 3) фторид натрия
- 4) гидросульфат натрия
- 5) метановая кислота
- 6) бромид калия

В5. Ортофосфорная кислота взаимодействует с

- 1) нитратом калия
- 2) карбонатом кальция
- 3) гидрокарбонатом кальция
- 4) сульфатом цезия
- 5) хлоридом алюминия
- 6) диоксидом кремния

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества.

Вещества	Реактив
А) силикат натрия и гидроксид натрия	1) $K_2Cr_2O_7$ (+ H_2SO_4 разб.)
Б) фосфат натрия и нитрат железа(III)	2) $NaOH$
В) нитрит калия и нитрат калия	3) Na_2SO_4
Г) гидроксид калия и гидроксид бария	4) HNO_3
	5) KBr

В7. Метанол взаимодействует с веществами:

- 1) KOH
- 2) O_2
- 3) H_2O
- 4) CH_2ClCH_2Cl
- 5) CH_3COOH
- 6) $KMnO_4$

В8. Для аминов характерны

- 1) реакция с водой
- 2) реакция с соляной кислотой
- 3) реакция с гидрокарбонатом калия
- 4) горение
- 5) окисление кислородом воздуха
- 6) реакция с водородом

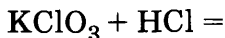
В9. Нитросоединение можно получить при взаимодействии

- 1) этана с азотной кислотой
- 2) этена с нитратом натрия
- 3) бромэтана с нитритом натрия
- 4) толуола с азотной кислотой
- 5) хлорбензола с нитритом натрия
- 6) пропана с азотной кислотой

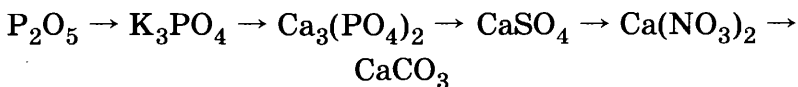
Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1—С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

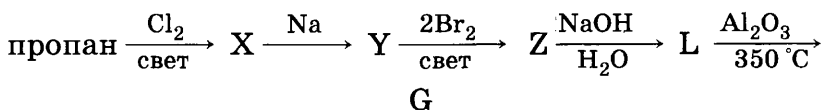
С1. С помощью электронного баланса подберите коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции:



С2. Напишите уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



С3. Напишите уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



С4. Рассчитайте массу 4% -ного раствора сульфата меди(II), в котором необходимо растворить 200 г медного купороса, чтобы получить 16% -ный раствор сульфата меди(II).

С5. При гидрировании непредельной одноосновной кислоты было израсходовано 3,36 л водорода и получено 42,6 г предельной одноосновной кислоты, имеющей в своём составе: 76% углерода, 12,7% водорода, 11,3% кислорода. Определите молекулярную формулу исходной кислоты.

ОТВЕТЫ

Вариант 1

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
2	2	4	2	2	4	1

A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
1	1	3	1	2	4	1

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
1	4	1	4	3	3	2

A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
2	1	1	4	4	2	4

ЧАСТЬ 2

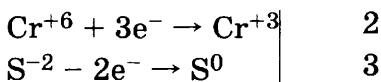
B1	B2	B3	B4	B5
A5 B6 B1 Г3	A2 B2 B1 Г4	A1 B3 B1 Г1	A1 B3 B3 Г1	A3 B2 B1 Г1

B6	B7	B8	B9
A3 B2 B2 Г5	345	24	256

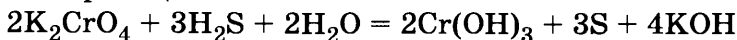
ЧАСТЬ 3

C1.

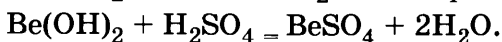
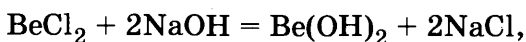
Окислителем является хром, изменяя свою С.О. с +6 до +3. Восстановитель — сера, изменяющая свою степень окисления с -2 до 0. Напишем уравнения электронного баланса:



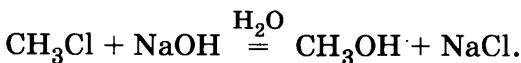
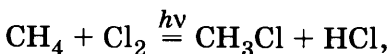
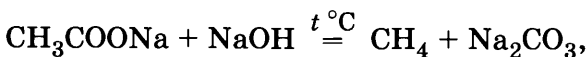
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



С2.



С3.



С4.

Дано:

$$V'(\text{p}) = 150 \text{ мл}$$

$$w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 90\% (0,9)$$

$$\rho = 1,8 \text{ г/мл}$$

$$w'(\text{H}_2\text{SO}_4) = 9\% (0,09)$$

$$(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ г/л}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = ?$$

Решение:

Для концентрированного раствора запишем:

$$w = m(\text{H}_2\text{SO}_4)/m(\text{p}) = \\ = m(\text{H}_2\text{SO}_4)/V'(\text{p}) \cdot \rho.$$

Для разбавленного раствора запишем:

$$w' = m(\text{H}_2\text{SO}_4)/m'(\text{p}).$$

Масса растворенного вещества не изменяется:

$$w \cdot V(\text{p}) \cdot \rho = m(\text{H}_2\text{SO}_4) = w' \cdot m'(\text{p}).$$

Отсюда:

$$m'(\text{p}) = w \cdot V(\text{p}) \cdot \rho / w' = 0,9 \cdot 150 \cdot 1,8 / 0,09 = 2700 \text{ г.}$$

При разбавлении концентрированного раствора водой меняется масса раствора:

$$m'(\text{p}) = m(\text{p}) + m(\text{H}_2\text{O}) = V'(\text{p}) \cdot \rho + m(\text{H}_2\text{O}).$$

Отсюда:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m'(\text{p}) - V(\text{p}) \cdot \rho = 900 - 1,8 \cdot 150 = 2430 \text{ г.}$$

С5.

Дано:

$$V(C_nH_{2n+1}OH) = 48 \text{ мл}$$

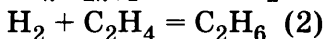
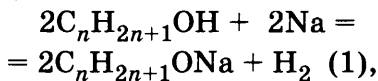
$$\rho = 0,8 \text{ г/мл}$$

$$V(C_2H_4) = 13,44 \text{ л}$$

$$C_nH_{2n+1}OH = ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



Рассчитываем количество вещества этена по формуле:

$$n = V_{(\text{газа})}/V_m, \text{ т.е. } n(C_2H_4) = 13,44 \text{ л} / 22,4 \text{ л/моль} = 0,6 \text{ моль.}$$

По уравнению реакции (2) видно, что количества водорода и этена равны. Значит,

$$n(H_2) = n(C_2H_4) = 0,6 \text{ моль.}$$

Для определения количества вещества спирта в реакции (1) воспользуемся соотношением количества вещества к коэффициенту:

$$n(C_nH_{2n+1}OH)/2 = n(H_2)/1$$

Отсюда следует, что количество спирта равно:

$$n(C_nH_{2n+1}OH) = n(H_2) \cdot 2, \text{ т.е. } n(C_nH_{2n+1}OH) = 0,6 \cdot 2 = 1,2 \text{ (моль).}$$

Из формулы: $n_{(в)} = m_{(в)}/M_{(в)}$ определяем молярную массу спирта

$$M(C_nH_{2n+1}OH) = m(C_nH_{2n+1}OH)/n_{(в)}.$$

Массу спирта можно рассчитать по формуле: $m(C_nH_{2n+1}OH) = V(\rho) \cdot \rho$

Таким образом, молярная масса спирта определяется по формуле:

$$M(C_nH_{2n+1}OH) = V(C_nH_{2n+1}OH) \cdot \rho / n(C_nH_{2n+1}OH),$$

$$M(C_nH_{2n+1}OH) = 48 \cdot 0,8 : 1,2 = 32 \text{ (г/моль)},$$

$$M(C_nH_{2n+1}OH) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = 32.$$

Откуда, $14n = 14$, т.е. $n = 1$.

Молекулярная формула спирта: CH_3OH .

Вариант 2

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
4	2	1	1	2	4	2

A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
1	2	2	3	3	1	1

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
4	3	2	1	2	1	4

A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
4	2	4	1	3	1	4

ЧАСТЬ 2

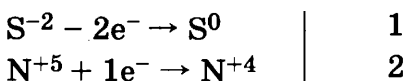
B1	B2	B3	B4	B5
A6 B2 B3 Г3	A2 B5 B3 Г5	A4 B6 B1 Г2	A2 B1 B3 Г1	A2 B3 B1 Г1

B6	B7	B8	B9
A4B5B5Г1	235	135	245

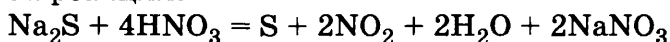
ЧАСТЬ 3

C1.

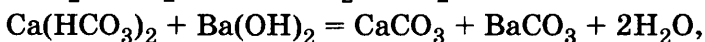
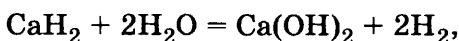
В этой реакции в качестве восстановителя выступает сера, меняя свою степень окисления с -2 до 0 . Окислителем является азот, степень окисления которого изменяется с $+V$ до $+IV$. Напишем уравнения электронного баланса:

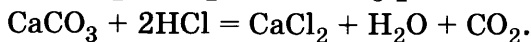
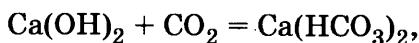


На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.

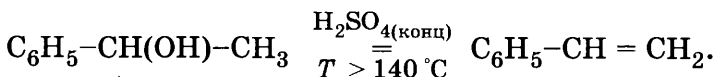
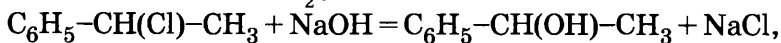
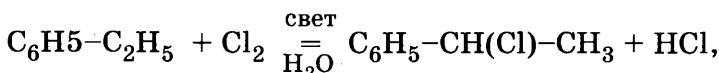
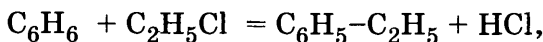


C2.





С3.



С4.

Дано:

$$m(\text{KMnO}_4) = 51,2 \text{ г}$$

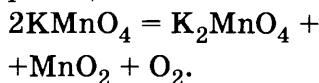
$$w(\text{примеси}) = 5,0\% (0,05)$$

$$V(\text{O}_2) = ?$$

Решение:

Напишем уравнение

реакции:



Рассчитываем количество вещества перманганата калия по формуле: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})}$,

$$M(\text{KMnO}_4) = 39 + 55 + 16 \cdot 4 = 158 \text{ (г/моль)}.$$

Необходимо учесть, что перманганат калия — с примесями, чистого вещества содержится:

$$w(\text{KMnO}_4)_{(\text{чистого})} = 100 - 5 = 95 (\%).$$

Следовательно, масса чистого вещества в соединении определяется по формуле:

$$m(\text{KMnO}_4)_{(\text{чистого})} = m(\text{KMnO}_4)_{(\text{чистого})} / m_{(\text{смеси})}.$$

$$m(\text{KMnO}_4)_{(\text{чистого})} = m_{(\text{смеси})} \cdot w,$$

$$m(\text{KMnO}_4)_{(\text{чистого})} = 51,2 \cdot 0,95 = 48,64 \text{ (г)}.$$

$$n(\text{KMnO}_4)_{(\text{чистого})} = 48,64 : 158 = 0,31 \text{ (моль)}.$$

Для определения количества вещества кислорода, выделившегося при разложении перманганата калия, воспользуемся соотношением количества вещества к коэффициенту:

$n(\text{KMnO}_4)/2 = n(\text{O}_2)/1$. Из соотношения определяем, что

$$n(\text{O}_2) = n(\text{KMnO}_4)/2, \text{ т.е. } n(\text{O}_2) = 0,31 : 2 = 0,155 \text{ (моль)}.$$

Объём кислорода рассчитываем по формуле:

$$n = V_{(\text{газа})} / V_m, V(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot V_m.$$

$$V(\text{O}_2) = 0,155 \cdot 22,4 = 3,47 \text{ (л)}.$$

С5.

Дано:

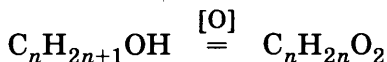
$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 148 \text{ г}$$

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = 176 \text{ г}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 = ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



Записываем формулу для определения количества вещества:

$$n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})}$$

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = m(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) / M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH})$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1$$

Количество вещества спирта можно записать как:

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 148 / (14n + 18)$$

$$\text{Для кислоты: } n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = 176 / (14n + 32)$$

При окислении спирта получается кислота с таким же числом атомов углерода в цепи, таким образом:

$$n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) \text{ или } 148 / (14n + 18) =$$

$$= 176 / (14n + 32)$$

Решаем полученное уравнение: $98n = 392$, откуда $n = 4$.

Молекулярная формула кислоты — $\text{C}_4\text{H}_8\text{COOH}$.

Вариант 3

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	1	1	2	3	2	3

A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
2	1	4	1	2	4	4

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
2	2	2	3	2	2	4

A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
3	2	2	3	4	2	4

ЧАСТЬ 2

B1	B2	B3	B4	B5
A4 B1 B2 Г5	A2 B3 B4 Г5	A2 B2 B2 Г1	A1 B4 B1 Г2	A2 B1 B2 Г1

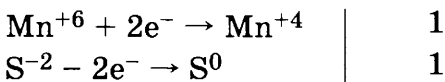
B6	B7	B8	B9
A3B1B4Г3	135	134	A4B2B1Г3

ЧАСТЬ 3

C1.

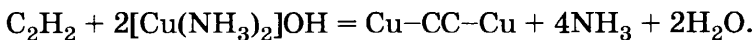
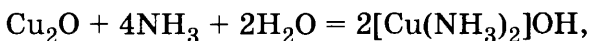
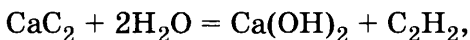
В этой реакции окислителем является Mn^{+6} , который изменяет свою степень окисления до +4. Восстановитель - S^{-2} , изменяющая свою степень окисления до 0.

Напишем уравнения электронного баланса:

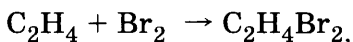
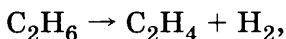


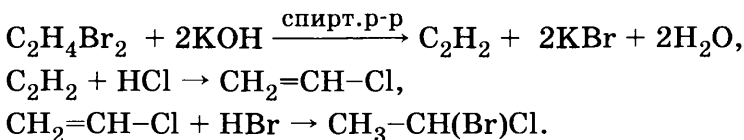
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции. $K_2S + K_2MnO_4 + 2H_2O = S + MnO_2 + 4KOH$

C2.



C3.





С4.

Дано:

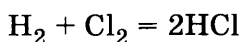
$$m(\text{H}_2) = 32 \text{ кг} = 32 \cdot 10^3 \text{ г}$$

$$m(\text{Cl}_2) = 355 \text{ кг} = 355 \cdot 10^3 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = ?$$

Решение:

Напишем уравнение реакции:



Рассчитаем количества вещества для водорода и хлора по формуле: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})}$,

$$n(\text{H}_2) = 32 \cdot 10^3 : 2 = 16 \cdot 10^3 \text{ (моль)},$$

$$\begin{aligned} M(\text{Cl}_2) &= 71 \text{ г/моль}, n(\text{Cl}_2) = 355 \cdot 10^3 : 71 = \\ &= 5 \cdot 10^3 \text{ (моль)}. \end{aligned}$$

Из уравнения реакции видно, что коэффициенты перед реагентами одинаковы, следовательно, из расчетов получаем, что водород — в избытке. Расчет проводим по количеству хлора.

По уравнению реакции видно, что количество хлороводорода в 2 раза больше количества хлора, т.е. $n(\text{HCl}) = 10 \cdot 10^3 = 10^4$ (моль), $M(\text{HCl}) = 1 + 35,5 = = 36,5$ (г/моль),

$$m(\text{Cl}_2) = n(\text{Cl}_2) \cdot M(\text{HCl}),$$

$$m(\text{Cl}_2) = 10^4 \cdot 36,5 = 36,5 \cdot 10^4 \text{ (г)} = 365 \text{ (кг)}.$$

С5.

Дано:

$$w(\text{Na}) = 43,2\% \text{ (0,432)}$$

$$w(\text{C}) = 11,3\% \text{ (0,113)}$$

$$w'(\text{O}) = 45,5\% \text{ (0,455)}$$

$$\text{Na}_x\text{C}_y\text{O}_z = ?$$

Решение:

Для определения молекулярной формулы вещества воспользуемся формулой: $w(\text{эл-та}) = x \cdot M(\text{эл-та}) / M(\text{в-ва})$.

Выразим отсюда « x »: $x = w(\text{эл-та}) \cdot M(\text{в-ва}) / M(\text{эл-та})$.

Поскольку вещество — «простое», расчет можно проводить без $M(\text{в-ва})$. Молярные массы элементов определяем по периодической таблице Д.И. Менделеева.

$$M(\text{C}) = 12 \text{ г/моль}, \quad M(\text{O}) = 16 \text{ г/моль},$$

$$M(\text{Na}) = 23 \text{ г/моль},$$

$$x = w(\text{Na})/M(\text{Na}) = 0,432 : 23 = 0,0188, \quad y =$$

$$= w(\text{C}) \cdot /M(\text{C}) = 0,113 : 12 = 0,0094,$$

$$z = w(\text{O})/M(\text{O}) = 0,455 : 16 = 0,0284.$$

По соотношению :

$x : y : z = 0,0188 : 0,0094 : 0,0284$ делим на наименьшее значение

$x : y : z = 2 : 1 : 3$. Молекулярная формула соединения: Na_2CO_3 .

Вариант 4

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
3	1	2	3	4	2	1

A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
2	1	1	2	1	2	4

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
2	3	2	2	1	4	3

A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
2	1	1	3	4	1	2

ЧАСТЬ 2

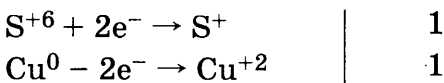
B1	B2	B3	B4	B5
A4 B6 B5 Г2	A1 B4 B4 Г6	A2 B4 B4 Г4	A3 B4 B1 Г1	A1 B4 B1 Г2

B6	B7	B8	B9
A2 B4 B2 Г1	146	356	136

C1.

Окислителем в этой реакции является сера, изменяющая свою степень окисления от +VI до +IV. Восстановитель — медь, изменяющая свою степень окисления от 0 до + II.

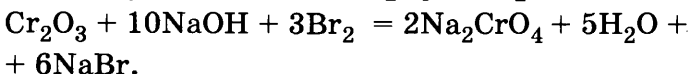
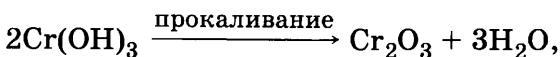
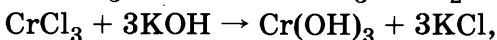
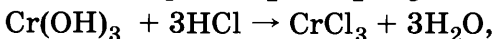
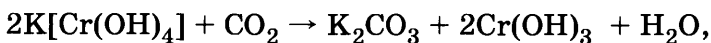
Напишем уравнения электронного баланса:



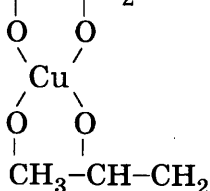
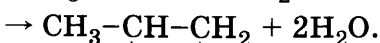
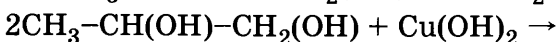
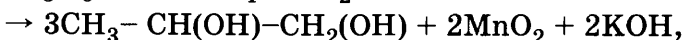
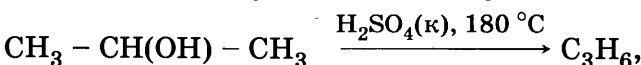
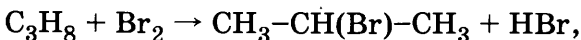
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



C2.



C3.



С4.

Дано:

$$m(\text{Zn}, \text{ZnO}) = 25 \text{ г}$$

$$\rho(\text{KOH}) = 1,39 \text{ г/мл}$$

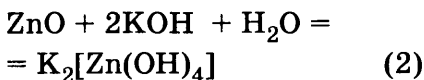
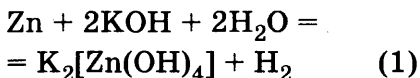
$$w(\text{KOH}) = 40\% (0,4)$$

$$V(\text{газа}) = 4,48 \text{ л}$$

$$V_p(\text{KOH}) = ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



Газ выделяется в реакции (1). Рассчитываем количество газа по формуле:

$$n = V_{(\text{газа})} / V_m,$$

т.е. $n(\text{H}_2) = 4,48 : 22,4 = 0,2$ (моль).

Из уравнения реакции (1) определяем, что количество цинка равно количеству водорода, а количество гидроксида калия — в два раза больше количества водорода (исходя из соотношения количества вещества и коэффициента):

$$\begin{aligned} n(\text{Zn}) &= n(\text{H}_2) = 0,2 \text{ моль}, \quad n(\text{KOH}) = 2n(\text{H}_2) = \\ &= 0,4 \text{ моль}. \end{aligned}$$

Рассчитываем по уравнению реакции(1) массу KOH, пошедшую на перевод цинка в раствор:

$$n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})}, \quad m(\text{KOH}) = n(\text{KOH}) \cdot M(\text{KOH}),$$

$$M(\text{KOH}) = 39 + 1 + 16 = 56 \text{ (г/моль)},$$

$$m(\text{KOH}) = 0,4 \cdot 56 = 22,4 \text{ (г)} \text{ в реакции (1)}$$

$$m(\text{ZnO}) = m(\text{смеси}) - m(\text{Zn}), \quad m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}),$$

$$m(\text{Zn}) = 0,2 \cdot 65 = 13 \text{ (г)},$$

$$m(\text{ZnO}) = 25 - 13 = 12 \text{ (г)},$$

$$\begin{aligned} n(\text{ZnO}) &= m(\text{ZnO}) / M(\text{ZnO}), \quad M(\text{ZnO}) = 65 + 16 = \\ &= 81 \text{ (г/моль)}, \end{aligned}$$

$$n(\text{ZnO}) = 12 : 81 = 0,15 \text{ (моль)}.$$

Рассчитываем количество вещества гидроксида калия по уравнению реакции(2):

$$n(\text{KOH}) = 2n(\text{ZnO}) = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ (моль)},$$

$$m(\text{KOH}) = 0,3 \cdot 56 = 16,8 \text{ (г)} \text{ по уравнению (2)}.$$

Находим массу KOH, затраченного на проведение обеих реакций:

$m(\text{KOH})_{\text{общ.}} = 22,4 + 16,8 = 39,2 \text{ (г)}$ — это масса вещества

Рассчитываем массу раствора по формуле:

$w = m(\text{KOH}) / m(\text{р}),$ откуда

$m(\text{р}) = m(\text{KOH}) / w = 39,2 : 0,4 = 98 \text{ (г)},$

$V_{\text{р}}(\text{KOH}) = m(\text{р}) / \rho, V_{\text{р}}(\text{KOH}) = 98 : 1,39 = 70,5 \text{ (мл)}$

С5.

Дано:

$w(\text{Mg}) = 9,8 \% (0,098)$

$w(\text{S}) = 13,0 \% (0,13)$

$w(\text{O}) = 26,0 \% (0,26)$

$w(\text{H}_2\text{O}) = 51,2 \% (0,512)$

$\text{Mg}_x\text{S}_y\text{O}_z \cdot n\text{H}_2\text{O} = ?$

Решение:

Для определения молекулярной формулы вещества воспользуемся формулой: $w(\text{эл-та}) = x \cdot M(\text{эл-та}) / M(\text{в-ва})$

Выразим отсюда «х»:

$$x = w(\text{эл-та}) \cdot M(\text{в-ва}) / M(\text{эл-та})$$

Молярные массы элементов определяем по периодической таблице Д.И. Менделеева:

$M(\text{Mg}) = 24 \text{ г/моль}, M(\text{S}) = 32 \text{ г/моль},$

$M(\text{O}) = 16 \text{ г/моль}, M(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 2 + 16 = 18 \text{ (г/моль)}$

Рассчитываем индексы элементов:

$x = w(\text{Mg}) / M(\text{Mg}), x = 0,098 : 24 = 0,004,$

$y = w(\text{S}) / M(\text{S}), y = 0,13 : 32 = 0,004$

$z = w(\text{O}) / M(\text{O}), z = 0,26 : 16 = 0,016$

$n = w(\text{H}_2\text{O}) / M(\text{H}_2\text{O}), n = 0,512 : 18 = 0,028$

$x : y : z : n = 0,004 : 0,004 : 0,016 : 0,028$ делим на наименьшее

$x : y : z : n = 1 : 1 : 4 : 7,$ т.е. молекулярная формула кристаллогидрата — $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}.$

Вариант 5

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	2	4	2	3	2	2

A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
1	2	4	1	2	3	3

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
3	2	4	4	3	4	1

A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
2	1	2	2	4	3	2

ЧАСТЬ 2

B1	B2	B3	B4	B5
A2 B4 B1 Г3	A2 B1 B2 Г3	A1 B5 B5 Г5	A4 B2 B1 Г3	A4 B4 B1 Г1

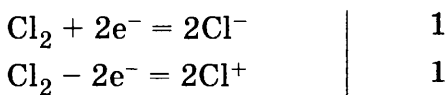
B6	B7	B8	B9
A2 B3 B5 Г5	A2 B1 B6 Г4	146	125

ЧАСТЬ 3

C1.

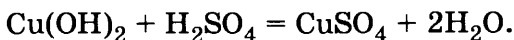
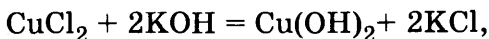
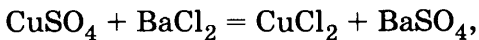
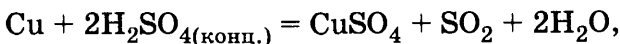
Хлор, как окислитель, принимает электроны, меняя свою степень окисления от 0 до $-I$. Как восстановитель, хлор отдает электроны, меняя степень окисления от 0 до $+I$.

Напишем уравнения электронного баланса:

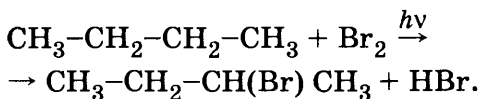
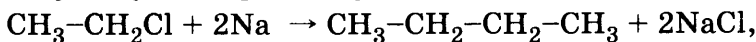
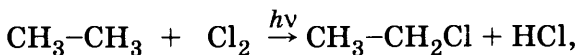
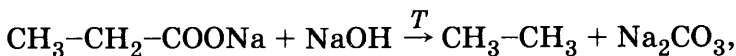


На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции. $2\text{KOH} + \text{Cl}_2 = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$

С2.



С3.



С4.

Дано:

$$m(\text{C}_6\text{H}_6) = 1940 \text{ кг} = 1940 \cdot 10^3 \text{ г}$$

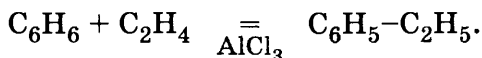
$$V(\text{C}_2\text{H}_4) = 500 \text{ м}^3 = 500 \cdot 10^3 \text{ л}$$

$$\eta(\text{C}_2\text{H}_4) = 89,6\% (0,896)$$

$$m(\text{продукта}) = ?$$

Решение:

Запишем уравнение соответствующей реакции:



По формуле: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})}$ рассчитываем количество вещества бензола: $M(\text{C}_6\text{H}_6) = 78 \text{ (г/моль)}$

$$n(\text{C}_6\text{H}_6) = 1940 \cdot 10^3 : 78 = 24,87 \cdot 10^3 \text{ (моль)}.$$

Количество этена рассчитываем по формуле:

$$\begin{aligned} n_{(\text{г})} &= V_{(\text{г})}/V_m, \text{ с учётом того, что в реакцию вступило } 89,6\% \text{ этена, рассчитываем } V_1(\text{C}_2\text{H}_4) = \\ &= 500 \cdot 10^3 \cdot 0,896 = 448 \cdot 10^3 \text{ (л)}, \end{aligned}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_4) = 448 \cdot 10^3 : 22,4 = 20 \cdot 10^3 \text{ (моль)}.$$

Из уравнения реакции видно, что количества реагентов и количество продукта равны. Расчёт проводим по недостатку, т.е. по количеству этена.

$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_2\text{H}_5) = n(\text{C}_2\text{H}_4) = 20 \cdot 10^3 \text{ (моль)}.$$

Рассчитываем массу продукта по формуле:

$$n_{(в)} = m_{(в)}/M_{(в)},$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_2\text{H}_5) = 106 \text{ (г/моль)},$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_2\text{H}_5) = 106 \cdot 20 \cdot 10^3 = 2120 \cdot 10^3 \text{ (г)} = 2120 \text{ (кг)}$$

С5.

Дано:

$$V(P_x) = 700 \text{ мл} = 0,7 \text{ л}$$

$$m(P_x) = 3,88 \text{ г}$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$P_x = ?$$

Решение:

Для расчёта воспользуемся формулами определения количества вещества:

$$n_{(в)} = m_{(в)}/M_{(в)} \text{ и}$$

$$n_{(г)} = V_{(г)}/V_m$$

Поскольку левые части в приведенных уравнениях равны, то равны и правые:

$$m_{(в)}/M_{(в)} = V_{(г)}/V_m.$$

$$\text{Выразим из этого равенства } M(P_x) = V_m \cdot (P_x)/V_{(г)},$$

$$M(P_x) = 22,4 \cdot 3,88/0,7 = 124 \text{ (г/моль)}, M(P_x) = 31 \cdot x = 124, \text{ откуда } x = 4.$$

Молекулярная формула: P_4 .

Вариант 6

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	1	1	1	1	4	2
A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
3	1	1	1	3	2	1

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
3	4	2	3	2	4	1

A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
2	2	4	1	2	2	3

ЧАСТЬ 2

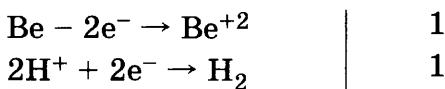
B1	B2	B3	B4	B5
A6 B5 B4 Г2	A1 B2 B3 Г4	A1 B1 B1 Г1	A3 B2 B4 Г1	356

B6	B7	B8	B9
A4 B1 B3 Г4	346	134	124

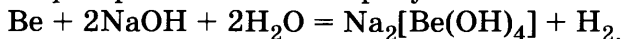
ЧАСТЬ 3

C1.

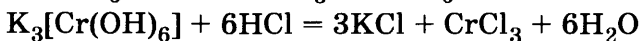
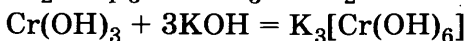
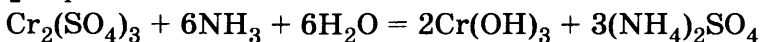
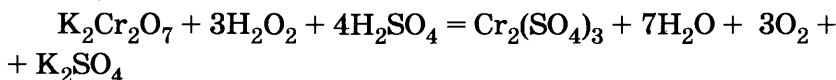
Восстановителем в данной реакции является бериллий, изменяя степень окисления от 0 до +II. Окислителем будет водород из воды. Напишем уравнения электронного баланса:



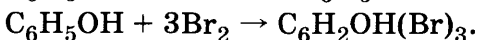
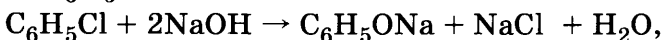
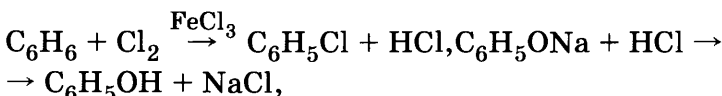
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции, учитывая, что при избытке щелочи амфотерный элемент образует комплексную соль:



C2.



C3.



С4.

Дано:

$$V(\text{газа}) = 5,04 \text{ л}$$

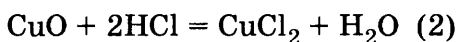
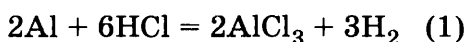
$$m(\text{смеси}) = 15 \text{ г}$$

$$m(\text{осадка}) = 4,2 \text{ г}$$

$$w(\text{CuO}) = ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



Кремний и медь не взаимодействуют с хлороводородной кислотой, оставаясь в осадке, т.е. $m(\text{осадка}) = 4,2 \text{ г}$ — это масса Si, Cu.

Газ выделяется только в (1) реакции. Рассчитаем количество водорода в реакции (1) по формуле:

$$n_{(\text{г})} = V_{(\text{г})}/V_m, \quad n(\text{H}_2) = 5,04 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,225 \text{ моль.}$$

Используя формула отношения количества вещества и коэффициентов в стехиометрическом уравнении реакции, получаем, что $n(\text{H}_2)/3 = n(\text{Al})/2$, т.е.

$$n(\text{Al}) = n(\text{H}_2) \cdot 2/3 = 0,15 (\text{моль}).$$

Рассчитаем массу алюминия из формулы:

$$n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})}, \text{ т.е. } m(\text{Al}) = n(\text{Al}) \cdot M(\text{Al})$$

$$m(\text{Al}) = 0,15 \cdot 27 = 4,05 (\text{г}), \quad m(\text{Al}, \text{CuO}) = 15 - 4,2 = 10,8 (\text{г}), \quad m(\text{CuO}) = 10,8 - m(\text{Al});$$

$$m(\text{CuO}) = 10,8 - 4,05 = 6,75 (\text{г}), \quad w(\text{CuO}) = m(\text{CuO})/m(\text{смеси}), \quad w(\text{CuO}) = 6,75 : 15 \cdot 100\% = 45\%.$$

С5.

Дано:

$$w(\text{H}) = 18,2\% (0,182)$$

$$w(\text{C}) = 81,8\% (0,818)$$

$$m = 1,96 \text{ г}$$

$$V = 1 \text{ л}$$

$$C_xH_y = ?$$

Решение:

Для определения молекулярной формулы вещества воспользуемся формулой: $w(\text{эл-та}) =$

$$= x \cdot M(\text{эл-та})/M(\text{в-ва})$$

Рассчитаем молекулярную массу, используя формулы:

$$n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})} \text{ и } n_{(\text{г})} = V_{(\text{г})}/V_m$$

Выразим отсюда « x »:

$$x = w(\text{эл-та}) \cdot M(\text{в-ва})/M(\text{эл-та})$$

Поскольку левые части в приведенных уравнениях равны, то равны и правые:

$$m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})} = V_{(\text{г})}/V_m \cdot \text{Отсюда } M_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} \cdot V_m/V_{(\text{г})}$$

$$M(\text{C}_x\text{H}_y) = 1,96 \cdot 22,4/1 = 44(\text{г/моль})$$

Молярные массы элементов определяем по периодической таблице Д.И. Менделеева.

$$M(\text{C}) = 12 \text{ г/моль}, M(\text{O}) = 16 \text{ г/моль}$$

$$x = w(\text{C}) \cdot M(\text{C}_x\text{H}_y) / M(\text{C}); x = 0,818 \cdot 44/12 = 3$$

$$y = w(\text{H}) \cdot M(\text{C}_x\text{H}_y) / M(\text{H}); y = 0,182$$

$$z = w(\text{O}) \cdot /M(\text{O}) = 0,455 : 16 = 0,0284 \cdot 44 / 1 = 8$$

Молекулярная формула соединения: C_3H_8 .

Вариант 7

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
4	4	2	1	2	1	3
A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
2	1	4	4	3	4	2
A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
2	1	2	2	3	1	3
A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
1	2	1	3	3	3	2

ЧАСТЬ 2

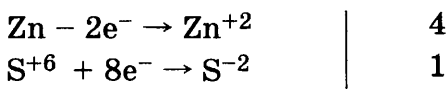
B1	B2	B3	B4	B5
A1 B3 B2 Г3	A1 B2 B1 Г2	A5 B2 B4 Г5	A1 B3 B1 Г4	A2 B1 B1 Г1
B6	B7	B8	B9	
A4 B1 B2 Г2	236	235	29	

ЧАСТЬ 3

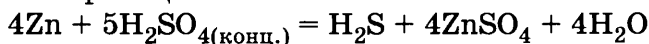
С1.

Восстановителем в этой реакции выступает цинк, изменяя свою степень окисления от 0 до +II. Окислителем является сера, изменяя свою степень окисления от +VI до -II.

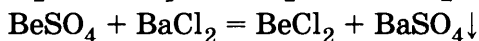
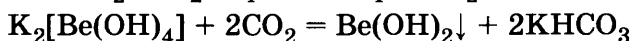
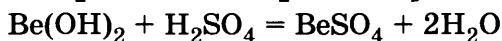
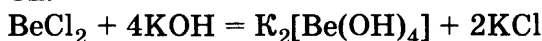
Напишем уравнения электронного баланса:



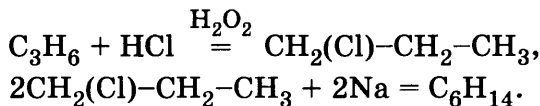
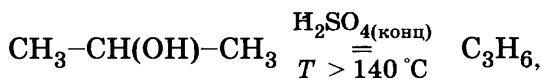
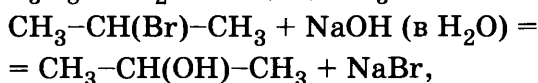
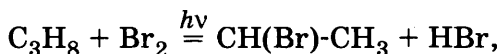
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



С2.



С3.



С4.

Дано:

$$m_p(\text{NaOH}) = 300 \text{ г}$$

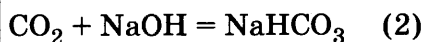
$$w(\text{NaOH}) = 6\% \quad (0,06)$$

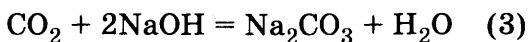
$$V(\text{CH}_4) = 8,96 \text{ л}$$

$$w = ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:





Рассчитываем количество метана по уравнению(1) по формуле:

$$n_{\text{в}} = V_{\text{в}}/V_{\text{м}} \cdot n(\text{CH}_4) = 8,96 : 22,4 = 0,4(\text{моль}).$$

По уравнению реакции определяем количество углекислого газа: $n(\text{CH}_4) = n(\text{CO}_2)$

Рассчитываем количество гидроксида натрия, используемого для поглощения углекислого газа по формуле: $n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})}$, $M(\text{NaOH}) = 23 + 1 + 16 = 40$ (г/моль).

Для расчёта по этой формуле необходимо определить массу гидроксида натрия:

$$w = m(\text{NaOH})/ m(\text{р}), m(\text{NaOH}) = m(\text{р}) \cdot w,$$

$$m(\text{NaOH}) = 300 \cdot 0,06 = 18 \text{ (г)},$$

$$n(\text{NaOH}) = 18 : 40 = 0,45 \text{ (моль)}.$$

Количество полученного и используемого в реакции с гидроксидом натрия углекислого газа равно: $n(\text{CO}_2) = 0,4$ моль, т.е. гидроксид натрия — в небольшом избытке. Таким образом, реакция будет протекать с образованием кислой соли, т.е. по уравнению (2).

Количество гидрокарбоната натрия в реакции(2) рассчитываем по недостатку, т.е. по углекислому газу. В соответствии со стехиометрическим уравнением реакции количества соли и углекислого газа равны, т.е. $n(\text{NaHCO}_3) = 0,4$ моль, $M(\text{NaHCO}_3) = 84$ г/моль

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,4 \cdot 84 = 33,6(\text{г}),$$

$$m_{\text{р}}(\text{общ}) = m_{(\text{CO}_2)} + m_{\text{р}};$$

$$m_{\text{р}}(\text{общ}) = m_{\text{р}} + n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2), M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль},$$

$$m_{\text{р}}(\text{общ}) = 300 + 0,4 \cdot 44 = 317,6(\text{г}),$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3)/ m(\text{р})\text{общ.},$$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 33,6 : 317,6 \cdot 100\% = 10,6\%.$$

С5.

Дано:

$$m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 0,46 \text{ г}$$

$$m(\text{CO}_2) = 0,88 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,54 \text{ г}$$

$$D(\text{по H}_2) = 23 \text{ г}$$

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z = ?$$

Решение:

Для определения молекулярной формулы вещества воспользуемся формулой:
 $x : y : z = n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O})$

Количества веществ рассчитываем по формуле:

$$n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})} \quad M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = 0,88 : 44 = 0,02 \text{ (моль)}$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,02 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 0,02 \cdot 12 = 0,24 \text{ (г)}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,54 : 18 = 0,03 \text{ (моль)} \rightarrow$$

$$\rightarrow n(\text{H}) = 2 \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 0,06 \text{ (моль)} \quad m(\text{H}) = 0,06 \text{ г}$$

$$m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = m(\text{C}) + m(\text{H}) + m(\text{O}) \rightarrow m(\text{O}) =$$

$$= m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H})$$

$$m(\text{O}) = 0,46 - 0,24 - 0,06 = 0,16 \text{ (г)}$$

Исходя из массы кислорода, определяем количество кислорода:

$$n(\text{O}) = 0,16 : 16 = 0,01 \text{ (моль)}$$

Таким образом, соотношение принимает следующий вид:

$x : y : z = n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,02 : 0,06 : 0,01$ делим на наименьшее, получается:

$$x : y : z = 2 : 6 : 1$$

Молекулярная формула соединения: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

Вариант 8

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
2	2	3	1	4	4	3

A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
2	1	2	1	4	1	2

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
3	2	2	4	3	1	2

A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
2	1	2	2	4	2	2

ЧАСТЬ 2

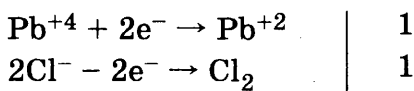
B1	B2	B3	B4	B5
A4 B1 B5 Г2	A1 B3 B3 Г6	A1 B2 B3 Г4	A1 B2 B3 Г1	124

B6	B7	B8	B9
A3 B4 B1 Г2	235	135	145

ЧАСТЬ 3

С1.

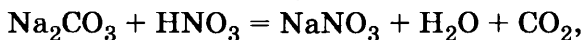
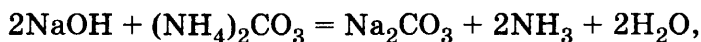
В качестве окислителя в этой реакции выступает свинец, меняя свою степень окисления с +4 до +2. Восстановитель в этой реакции — хлор, изменяющий степень окисления от -1 до 0. Напишем уравнения электронного баланса:



На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.

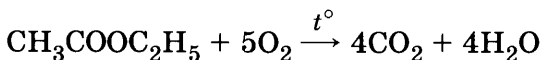
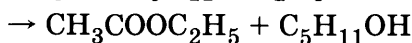
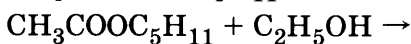
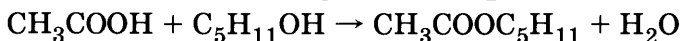
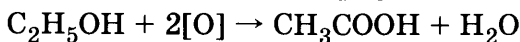
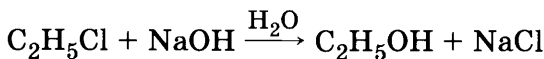


С2.



$\text{NaNO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ (при нагревании).

С3.



С4.

Дано:

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 43,05 \text{ г}$$

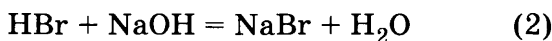
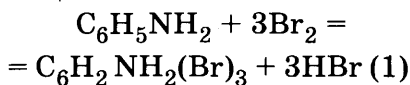
$$m(\text{NaOH}) = 62,5 \text{ г}$$

$$w(\text{NaOH}) = 40\% (0,4)$$

$$\eta(\text{продукта}) = ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



$$\begin{aligned} W &= m(\text{NaOH})/m(\text{p}), m(\text{NaOH}) = \\ &= m(\text{p}) \cdot w, m(\text{NaOH}) = 62,5 \cdot 0,4 = 25(\text{г}). \end{aligned}$$

Рассчитываем количество гидроксида натрия, пошедшее на нейтрализацию кислоты, по формуле:

$$\begin{aligned} n_{(\text{в})} &= m_{(\text{в})}/M_{(\text{в})}, n(\text{NaOH}) = 25 : (23 + 1 + 16) = \\ &= 0,625 \text{ (моль)}. \end{aligned}$$

По уравнению реакции (2) определяем, что количества гидроксида натрия и бромоводорода равны, т.е. $n(\text{HBr}) = 0,625$ моль. Рассчитываем количество анилина: $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 43,05 : (72 + 7 + 14) = 0,46$ (моль). По уравнению реакции(1) рассчитываем соотношения: $n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) / 1 = n(\text{HBr}) / 3 \rightarrow 0,46 > 0,625 / 3$.

Таким образом, расчет проводим по недостатку, т.е. по количеству бромоводорода. По уравнению реакции (1) рассчитываем количество продукта:

$n(\text{C}_6\text{H}_2\text{NH}_2(\text{Br})_3) = 0,625 : 3 = 0,208$ (моль) — это практическое количество вещества.

Теоретически по уравнению(1) должно было получиться 0,46 моль продукта, т.к. количества анилина(реагента) и количество продукта равны.

$$\eta(\text{продукта}) = n(\text{практ.})/n(\text{теор.})$$

$$\eta(\text{продукта}) = 0,208 : 0,46 = 0,452 (45,2\%)$$

C5.

Дано:

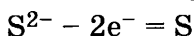
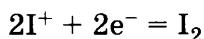
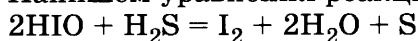
$$n(\text{I}_2) = 1$$

$$n(\text{S}) = 5$$

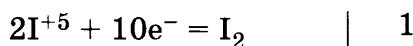
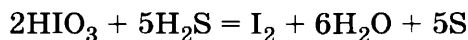
$$\text{H}_x\text{I}_y\text{O}_z = ?$$

Решение:

Напишем уравнения реакций:



Соотношение иода и серы, как продуктов реакции, равно 1 : 1.



Соотношение иода и серы, как продуктов реакции, равно 1 : 5.

Следовательно, молекулярная формула кислоты — HIO_3 .

Вариант 9

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	2	2	2	3	2	4

A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
1	3	2	2	1	4	2

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
4	3	3	1	2	3	2

A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
3	2	3	1	1	4	2

ЧАСТЬ 2

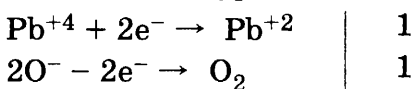
В1	В2	В3	В4	В5
А3 В2 В5 Г4	А4 В5 В2 Г6	А3 В3 В4 Г4	346	135

В6	В7	В8	В9
А2 В2 В1 Г5	146	145	125

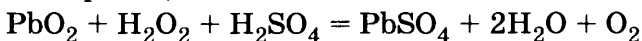
ЧАСТЬ 3

С1.

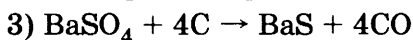
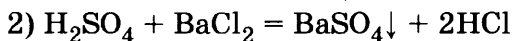
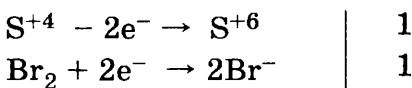
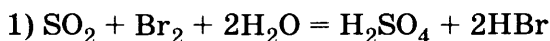
В качестве окислителя в этой реакции выступает свинец, принимая электроны и понижая свою степень окисления. Восстановитель в этой реакции — кислород: отдавая электроны, повышает свою степень окисления. Напишем уравнения электронного баланса:



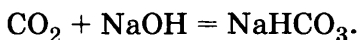
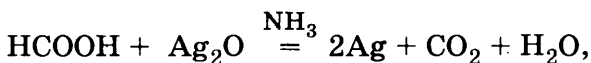
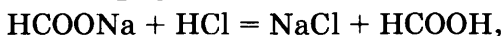
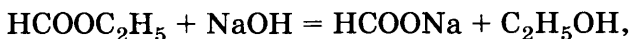
На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции.



С2.

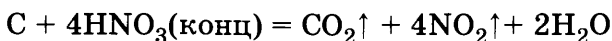


С3.



С4.

По уравнению реакции



$$n(HNO_3)/4 = n(CO_2)/1 = n(NO_2)/4 = n(CO_2 + NO_2)/5$$

Отсюда

$$n(HNO_3) = n(NO_2) = 4 n(CO_2 + NO_2)/5$$

$$n(CO_2 + NO_2) = V(CO_2 + NO_2)/V_M = 11,2/22,4 = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(HNO_3) = 4 n(CO_2 + NO_2)/5 = 0,4 \text{ моль}$$

По определению

$$w(HNO_3) = m(HNO_3)/m(p, HNO_3) =$$

$$= n(HNO_3) \cdot M(HNO_3)/m(p, HNO_3)$$

$$m(p, HNO_3) = n(HNO_3) \cdot M(HNO_3)/w(HNO_3) = 0,4 \cdot 63/0,68 = 37,06 \text{ г.}$$

С5.

Дано:

$$m(\text{в-ва}) = 4,2 \text{ г}$$

$$V(CO_2) = 6,72 \text{ л}$$

$$m(H_2O) = 5,4 \text{ г}$$

$$D(\text{по } H_2) = 21$$

$$\underline{H_x C_y O_z - ?}$$

Решение:

Для определения молекулярной формулы вещества воспользуемся соотношением:
 $x : y : z = n(H) : n(C) : n(O)$.

По формуле: $n_{(в)} = m_{(в)}/M_{(в)}$ и $n = V_{(г)}/V_m$ рассчитываем количества

$$n(CO_2) = 6,72 : 22,4 = 0,3 \text{ (моль)} \rightarrow n(C) = 0,3 \text{ моль,}$$

$$n(H_2O) = 5,4 : 18 = 0,3 \text{ моль} \rightarrow n(H) = 0,6 \text{ моль,}$$

$$m(\text{в-ва}) = m(C) + m(H) + m(O),$$

$$m(O) = m(\text{в-ва}) - n(H) \cdot M(H) - n(C) \cdot M(C),$$

$$m(O) = 4,2 - 0,6 - 0,3 \cdot 12 = 0.$$

Следовательно, кислород не входит в молекулярную формулу определяемого соединения.

$$x : y = n(H) : n(C)$$

$x : y = 0,6 : 0,3$ делим на наименьшее: $x : y = 2 :$

$1 \rightarrow \text{CH}_2$ — это фрагмент молекулярной формулы.

$M(\text{H}_x\text{C}_y) = D(\text{по H}_2) \cdot M(\text{H}_2)$, $M(\text{H}_x\text{C}_y) = 21 \cdot 2 =$
 $= 42$ (г/моль). Молекулярная формула соединения — C_3H_6 . Пропен.

Вариант 10

ЧАСТЬ 1

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	3	1	1	2	2	4

A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
4	1	2	4	1	2	3

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
4	1	4	1	1	4	4

A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28
4	4	2	2	4	4	3

ЧАСТЬ 2

B1	B2	B3	B4	B5
A1 B2 B3 Г4	A1 B2 B3 Г4	A5 B2 B5 Г5	245	235

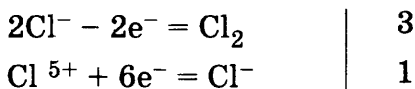
B6	B7	B8	B9
A4 B2 B1 Г3	156	124	145

ЧАСТЬ 3

С1.

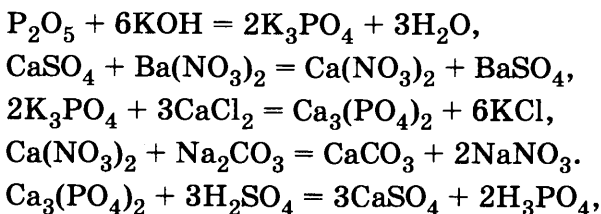
Восстановителем в этой реакции является анион хлора, отдавая 1 электрон.

Окислитель — хлор в хлорате калия, который принимает электроны, понижая свою степень окисления. Напишем уравнения электронного баланса:

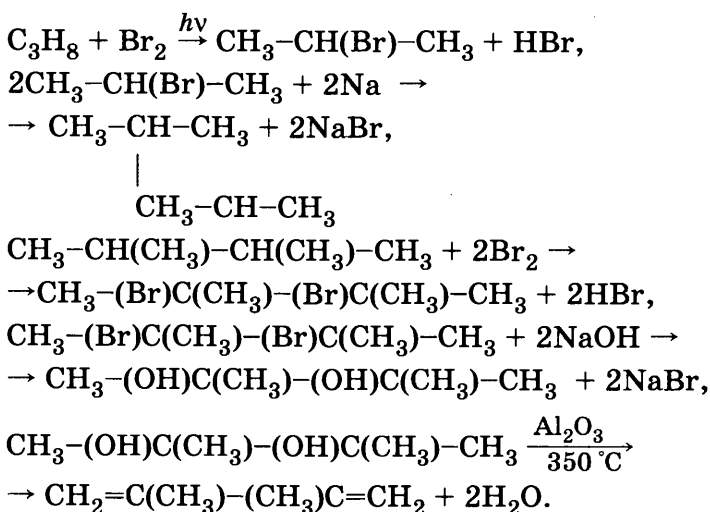


На основании электронного баланса подбираем коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции. $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = 3\text{Cl}_2 + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$.

С2.



С3.



С4.

Дано:

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ г}$$

$$w(\text{CuSO}_4) = 4\% (0,04)$$

$$w_1(\text{CuSO}_4) = 16\% (0,16)$$

$$m(p) = ?$$

Решение:

Рассчитываем количество кристаллогидрата по формуле:

$$n_{(в)} = m_{(в)} / M_{(в)},$$

$$\begin{aligned} n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) &= 200 : (64 + 32 + 64 + 5 \cdot 18) = \\ &= 0,8 \text{ (моль)}, \end{aligned}$$

$$n(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \text{ моль},$$

$$m(\text{CuSO}_4) = 0,8 \cdot (64 + 32 + 64) = 128 \text{ (г)},$$

$$w = m(\text{в}) / m(\text{р}), \quad 0,04 = m(\text{в}) / m(\text{р}),$$

$$m(\text{в}) = 0,04 \cdot m(\text{р}), \quad w_1 = m_1(\text{в}) / m_1(\text{р}),$$

$$m_1(\text{в}) = m(\text{в}) + 128, \quad m_1(\text{р}) = m(\text{р}) + 200,$$

$$0,16 = (0,04 \cdot m(\text{р}) + 128) / m(\text{р}) + 200,$$

$$0,12 m(\text{р}) = 96, \quad m(\text{р}) = 800 \text{ (г)}.$$

С5.

Дано:

$$m(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2) = 42,6 \text{ г}$$

$$V(\text{H}_2) = 3,36 \text{ л}$$

$$w(\text{C}) = 76\% \text{ (0,76)}$$

$$w(\text{H}) = 12,7\% \text{ (0,127)}$$

$$w(\text{O}) = 11,3\% \text{ (0,113)}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2 = ?$$

Решение:

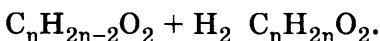
Рассчитываем количество кислоты по формуле:

$$n_{(\text{в})} = m_{(\text{в})} / M_{(\text{в})} \quad (1)$$

Рассчитываем количество водорода по формуле:

$$n_{(\text{г})} = V_{(\text{г})} / V_m \quad (2)$$

$$n(\text{H}_2) = 3,36 : 22,4 = 0,15 \text{ (моль)},$$



$n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = n(\text{H}_2) = 0,15$ моль. Исходя из формулы

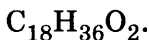
(1), определяем молярную массу предельной кислоты:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2) = m_{(\text{в})} / n_{(\text{в})},$$

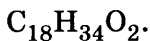
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2) = 42,6 : 0,15 = 284 \text{ (г/моль)},$$

$$12n + 2n + 32 = 284, \quad 14n = 252, \quad n = 18.$$

Молекулярная формула предельной кислоты:



Молекулярная формула непредельной кислоты:



Проверим правильность полученной формулы, используя данные массовые доли.

$w(\text{эл-та}) = x \cdot M(\text{эл-та}) / M(\text{в}) \rightarrow M(\text{в})$ не берём для расчёта, предполагая, что непредельная кислота может иметь несколько непредельных атомов углерода.

$$x = w(\text{эл-та}) / M(\text{эл-та})$$

$$x = 0,76 / 12 = 0,063,$$

$$y = 0,127 : 1 = 0,127,$$

$$z = 0,113 : 16 = 0,007,$$

$x : y : z = 0,063 : 0,127 : 0,007$ делим на наименьшее

$$x : y : z = 9 : 18 : 1.$$

Поскольку в молекулярной формуле одноосновной органической кислоты должно содержаться 2 атома кислорода, то полученное соотношение умножаем на 2. В результате молекулярная формула предельной кислоты соответствует $C_{18}H_{36}O_2$, а непредельной — $C_{18}H_{34}O_2$.

Учебное издание

**Савинкина Елена Владимировна,
Живейнова Ольга Геннадьевна**

ХИМИЯ

**Самое полное издание типовых вариантов заданий
для подготовки к ЕГЭ**

Редакция «Образовательные проекты»

Ответственный редактор *М.В. Косолапова*

Технический редактор *А.Л. Шелудченко*

Корректор *И.Н. Мокина*

Оригинал-макет подготовлен ООО «БЕТА-Фрейм»

Подписано в печать 16.06.2014. Формат 84×108 ¹/₃₂
Усл. печ. л. 6,72. Тираж 10000 экз. Заказ № 4803.

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2;
953005 — литература учебная

Сертификат соответствия № РОСС.RU.АЕ51.Н16526 от 26.09.2013

ООО «Издательство АСТ»

129085, г. Москва, Звёздный бульвар, д. 21, стр. 3, комн. 5

ООО «Издательство Астрель»

129085, г. Москва, пр-д Ольминского, д. 3а

Наши электронные адреса:

www.ast.ru, planetaznaniy.astrel.ru, E-mail: educ@ast.ru

Отпечатано с готовых файлов заказчика
в ОАО «Первая Образцовая типография»,
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:

123317, г. Москва, Пресненская наб., д. 6, стр. 2, БЦ «Империя», а/я № 5
Отдел реализации учебной литературы издательств «АСТ» и «Астрель»
Справки по телефону 8(499)-951-60-00 доб. 107, 565, 566, 578.