

К **НОВОЙ** ОФИЦИАЛЬНОЙ
ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ВЕРСИИ ЕГЭ

ЕДИНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ



ЭКЗАМЕН

Ю. Н. Медведев

СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ФИПИ

ХИМИЯ

ЕГЭ

2016

**ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ
ЗАДАНИЯ**

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Ю. Н. Медведев

ХИМИЯ

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

10 вариантов заданий

Ответы и решения

Критерии оценок

Бланки ответов

*Издательство
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА
2016

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4
М42

Медведев Ю. Н.

М42 ЕГЭ 2016. Химия. Типовые тестовые задания / Ю. Н. Медведев. — М. : Издательство «Экзамен», 2016. — 112 с. (Серия «ЕГЭ. ОФЦ. Типовые тестовые задания»)

ISBN 978-5-377-09855-3

Типовые тестовые задания по химии содержат 10 вариантов комплектов заданий, составленных с учетом всех особенностей и требований Единого государственного экзамена в 2016 году. Назначение пособия — предоставить читателям информацию о структуре и содержании КИМ 2016 г. по химии, степени трудности заданий.

В сборнике даны ответы на все варианты тестов и приводятся решения всех заданий одного из вариантов. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на ЕГЭ для записи ответов и решений.

Автор заданий — ведущий ученый, преподаватель и методист, принимающий непосредственное участие в разработке контрольных измерительных материалов ЕГЭ.

Пособие предназначено учителям для подготовки учащихся к экзамену по химии, а также учащимся-старшеклассникам и выпускникам — для самоподготовки и самоконтроля.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

УДК 372.8:54
ББК 74.262.4

Справочное издание

Медведев Юрий Николаевич

ЕГЭ

ХИМИЯ

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат № РОСС RU. АЕ51. Н 16678 от 20.05.2015 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*. Редактор *Н. В. Стрелецкая*
Технический редактор *Л. В. Павлова*. Корректоры *Т. И. Шитикова, Н. Е. Жданова*
Дизайн обложки *Л. В. Демьянова*. Компьютерная верстка *А. С. Федотова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8. www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz; по вопросам реализации:
sale@examen.biz. тел./факс 8(495) 641-00-30 (многоканальный)

Формат 60×90/8. Гарнитура «Школьная». Бумага газетная.

Уч.-изд л. 4,17. Усл печ л. 14. Тираж 13 000 экз Заказ №1938/15

Общероссийский классификатор продукции

ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, www.pareto-print.ru

ISBN 978-5-377-09855-3

© Медведев Ю. Н., 2016

© Издательство «**ЭКЗАМЕН**», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Инструкция по выполнению работы	5
ВАРИАНТ 1	8
Часть 1	8
Часть 2	15
ВАРИАНТ 2	16
Часть 1	16
Часть 2	23
ВАРИАНТ 3	24
Часть 1	24
Часть 2	31
ВАРИАНТ 4	32
Часть 1	32
Часть 2	39
ВАРИАНТ 5	40
Часть 1	40
Часть 2	47
ВАРИАНТ 6	48
Часть 1	48
Часть 2	55
ВАРИАНТ 7	56
Часть 1	56
Часть 2	63
ВАРИАНТ 8	64
Часть 1	64
Часть 2	71
ВАРИАНТ 9	72
Часть 1	72
Часть 2	79
ВАРИАНТ 10	80
Часть 1	80
Часть 2	87
ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ	88
Часть 1	88
Часть 2	89
РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 2	90
РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА 4	96
Часть 1	96
Часть 2	109

ПРЕДИСЛОВИЕ

Уважаемые выпускники и абитуриенты!

Настоящее учебное пособие представляет собой сборник заданий для подготовки к сдаче Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по химии, который является как выпускным экзаменом за курс средней школы, так и вступительным экзаменом в вуз. Структура пособия отражает современные требования к процедуре сдачи ЕГЭ по химии, что позволит вам лучше подготовиться к новым формам выпускной аттестации и к поступлению в вузы.

Пособие состоит из 10 вариантов заданий, которые по форме и содержанию приближены к демоверсии ЕГЭ и не выходят за рамки содержания курса химии, нормативно определенного Федеральным компонентом государственного стандарта общего образования. Химия (приказ Минобрнауки России № 1089 от 05.03.2004 г.).

Уровень предъявления содержания учебного материала в заданиях соотнесен с требованиями государственного стандарта к подготовке выпускников средней (полной) школы по химии.

В контрольных измерительных материалах Единого государственного экзамена используются задания трех типов:

- задания базового уровня сложности с кратким ответом (в прошлые годы тип А),
- задания повышенного уровня сложности с кратким ответом (в прошлые годы тип В),
- задания высокого уровня сложности с развернутым ответом (в прошлые годы тип С).

К каждому заданию первого типа (1–26) предложены 4 ответа, из которых только один верный. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый указал верный ответ.

В заданиях второго типа (27–35) в ответе требуется записать число или последовательность цифр (текст решения писать не нужно). Ответ записывается в специальном бланке.

В заданиях третьего типа (36–40) требуется написать текст решения. Текст решения записывается на специальном бланке. Задания именно этого типа составляют основную часть письменной работы по химии на вступительных экзаменах в вузы.

Задания с развернутым ответом могут быть выполнены выпускниками разными способами. Поэтому решения, приведенные в методических рекомендациях для экзаменаторов (имеются в виду критерии оценивания заданий части 2 в разделе «Решение заданий варианта 4»), следует рассматривать как один из возможных вариантов ответов.

Назначение данного пособия — ознакомить читателей со структурой контрольных измерительных материалов, числом, формой и уровнем сложности заданий. Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки и сдачи ЕГЭ в соответствии с целями, которые они ставят перед собой.

В пособии даны ответы к заданиям всех вариантов и приведены подробные решения всех заданий десятого варианта. Кроме того, приведены образцы бланков, используемых на ЕГЭ для записи ответов и решений. Именно такой вид имеют контрольные измерительные материалы, которые получают выпускники на экзамене. Прежде чем приступить к решению заданий, изучите внимательно все инструкции.

Настоящее пособие адресовано учащимся-старшеклассникам и абитуриентам для самоподготовки и самоконтроля. Пособие может быть использовано учителями химии и методистами для подготовки учащихся к итоговой аттестации по химии за курс средней школы, причем как в форме ЕГЭ, так и традиционного письменного экзамена.

Бланк ответов № 1



Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z .

Region, Code of subject, Subject name input fields

С правилами экзамена ознакомлен и согласен. Соплавление номеров вариантов в задании и бланке регистрации подтверждаю. Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Variant number input fields

ВНИМАНИЕ! Данный бланк использовать только совместно с двумя другими бланками из данного пакета

Результаты выполнения заданий с ответом в краткой форме

Grid for entering answers for tasks 1 through 40

Additional grid for entering answers

13

13. Для какого углеводорода особенности химических свойств объясняются единой π -электронной системой в молекуле?

- 1) циклобутан
- 2) бутен-1
- 3) метилциклогексан
- 4) бензол

14

14. Фенол образует белый осадок при взаимодействии с

- 1) бромной водой
- 2) азотной кислотой
- 3) гидроксидом калия
- 4) аммиаком

15

15. Верны ли следующие суждения о жирах?

- А. Все жиры твёрдые при обычных условиях вещества.
Б. С химической точки зрения жиры относятся к сложным эфирам.

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

16

16. Сложный эфир образуется при реакции этанола с

- 1) метанолом
- 2) глицином
- 3) пропином
- 4) натрием

17

17. Аминоуксусная кислота реагирует с

- 1) соляной кислотой
- 2) метаном
- 3) углекислым газом
- 4) оксидом кремния

18

18. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) CuO
- 2) Cu(OH)₂
- 3) NH₃
- 4) CO₂
- 5) Ag₂O (NH₃·H₂O)

X	Y

19

19. К экзотермическим реакциям относится взаимодействие

- 1) азота с кислородом
- 2) углерода с углекислым газом
- 3) воды с углеродом
- 4) пропена с бромом

20. Скорость реакции цинка с раствором серной кислоты не зависит от
- 1) числа взятых гранул цинка
 - 2) степени измельчения цинка
 - 3) концентрации серной кислоты
 - 4) температуры
21. Слабым и сильным электролитами являются соответственно вещества:
- 1) уксусная кислота и этилацетат
 - 2) бромоводород и этанол
 - 3) пропанол и ацетон
 - 4) пропионовая кислота и ацетат натрия
22. Верны ли следующие суждения о правилах работы в лаборатории?
- А. В лаборатории нельзя знакомиться с запахом веществ.
 Б. Все соли натрия и калия даже в умеренных дозах ядовиты для человека.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
23. Промышленное получение аммиака основано на реакции, схема которой:
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$
 - 2) $\text{Mg}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 3) $\text{H}_2 + \text{N}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}, p}$
 - 4) $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ}$
- Ответом к заданиям 24–26 является число, которое необходимо записать в поле ответа, соблюдая при этом указанную степень точности.
24. Чему равна массовая доля соли в растворе, полученном при смешивании 1 кг 11%-ного раствора с 3 кг 15%-ного раствора этой соли?
- Ответ: _____ %.
- (Запишите число с точностью до целых.)
25. Какой объём газа (н.у.) не вступит в реакцию, если сжигать 50 л водорода в 50 л кислорода?
- Ответ: _____ л.
- (Запишите число с точностью до целых.)
26. Рассчитайте объём (н.у.) ацетилен, который выделится при взаимодействии с водой 50 г карбида кальция, содержащего 8% примесей.
- Ответ: _____ л.
- (Запишите число с точностью до десятых.)

20

21

22

23

24

25

26

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

27

27. Установите соответствие между названием неорганического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ
А) угарный газ	1) средние соли
Б) мрамор	2) кислые соли
В) пищевая сода	3) основные соли
Г) гашеная известь	4) кислоты
	5) основания
	6) оксиды

А	Б	В	Г

28

28. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления хрома в ней.

ФОРМУЛА СОЛИ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА
А) K_2CrO_4	1) 0
Б) $CaCr_2O_7$	2) +2
В) CrO_2F_2	3) +3
Г) $Ba_3[Cr(OH)_6]_2$	4) +4
	5) +5
	6) +6

А	Б	В	Г

29

29. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ
А) $NaNO_3$	1) кислород
Б) $Cu(NO_3)_2$	2) только металл
В) $RbHCO_3$	3) только водород
Г) $SnCl_2$	4) металл и водород
	5) азот
	6) хлор

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.

30

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфид цезия
- Б) нитрат бария
- В) сульфат натрия
- Г) карбонат аммония

СПОСОБНОСТЬ
К ГИДРОЛИЗУ

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

А	Б	В	Г

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

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{SO}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})}$
- Б) $2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{r})}$
- В) $2\text{HI}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{тв})}$
- Г) $\text{S}_{(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}_{(\text{r})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

32

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{RbOH}(\text{водн. р-р})$
- Б) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Rb}_2\text{O} \xrightarrow{\text{сплавл.}}$
- В) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{CsOH} \xrightarrow{\text{сплавл.}}$
- Г) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Cs}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{сплавл.}}$

ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) RbAlO_2
- 2) $\text{Rb}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$
- 3) CsAlO_2
- 4) $\text{Cs}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
 Б) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
 В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
 Г) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{NaOH}$

ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

- 1) выделение бесцветного газа
 2) образование черного осадка
 3) образование белого осадка
 4) изменение окраски раствора
 5) видимых признаков не наблюдается

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) бензол и хлор (AlCl_3)
 Б) циклопропан и водород
 В) бензол и хлор (УФ)
 Г) толуол и водород

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропен
 2) пропан
 3) хлорбензол
 4) гексахлорциклогексан
 5) ксилол
 6) метилциклогексан

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) CH_3COONa и KOH
 Б) CH_3COOH и CH_3OH
 В) CH_3OH и K
 Г) CH_3OH и H_2SO_4

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) диметиловый эфир
 2) метилацетат
 3) метилат калия
 4) метан
 5) диметиловый эфир
 6) метаналь

А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

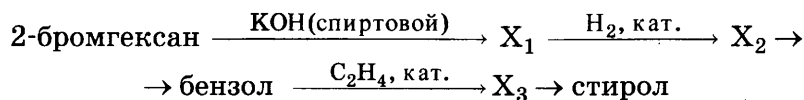


Определите окислитель и восстановитель.

37. Нитрат калия нагрели с порошкообразным свинцом до прекращения реакции. Смесь продуктов обработали водой, а затем полученный раствор профильтровали. Фильтрат подкислили серной кислотой и обработали иодидом калия. Выделившееся простое вещество нагрели с концентрированной азотной кислотой. В атмосфере образовавшегося при этом бурого газа сожгли красный фосфор.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Смесь железных и серебряных опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 4,48 л (н.у.) водорода. Какой объём 20%-ной серной кислоты плотностью 1,14 г/мл понадобился бы для растворения всего железа, содержащегося в исходной смеси?

40. Некоторое органическое соединение, помимо углерода и водорода, содержит азот, массовая доля которого 23,7%. Это соединение обладает нециклическим строением, взаимодействует с соляной кислотой с образованием соли, молекула его содержит два углеводородных радикала. На основании этих данных:

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

ВАРИАНТ 2

Часть 1

Ответом к заданиям 1–23 (кроме заданий 11 и 18) является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 11 и 18 являются две цифры. Запишите эти цифры в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1

1. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6$ отвечает
- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) атому фтора | 3) атому натрия |
| 2) оксид-иону | 4) сульфид-иону |

2

2. Кислотные свойства в ряду высших оксидов углерода — кремния — фосфора
- 1) возрастают
 - 2) ослабевают
 - 3) сначала возрастают, затем ослабевают
 - 4) сначала ослабевают, затем возрастают

3

3. Одна из связей образована по донорно-акцепторному механизму в
- 1) молекуле водорода
 - 2) молекуле пероксида водорода
 - 3) ионе аммония
 - 4) молекуле аммиака

4

4. Степень окисления +2, а валентность IV атом углерода имеет в соединении
- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 1) CO | 3) HCOOH |
| 2) CO ₂ | 4) CH ₂ Cl ₂ |

5

5. Ионную кристаллическую решётку имеет
- 1) бромид калия
 - 2) бром
 - 3) калий
 - 4) бромоводород

6

6. В перечне веществ
- | | |
|------------------------|---|
| А) Al(OH) ₃ | Г) Ca(OCl) ₂ · 4H ₂ O |
| Б) HCl | Д) KOH |
| В) H ₂ S | Е) H ₂ SO ₄ |
- к гидроксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами
- | | |
|--------|--------|
| 1) АГД | 3) БВГ |
| 2) АГЕ | 4) АДЕ |

7. И медь, и алюминий

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---

- 1) реагируют с раствором гидроксида натрия
- 2) взаимодействуют при обычных условиях с азотом
- 3) растворяются в разбавленной соляной кислоте
- 4) могут взаимодействовать с кислородом

8. Оксид хрома (VI) взаимодействует с каждым из двух веществ:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---

- 1) оксидом кремния и углекислым газом
- 2) водой и углекислым газом
- 3) водой и гидроксидом натрия
- 4) кислородом и водородом

9. Азотная кислота

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---

- 1) относится к довольно слабым электролитам
- 2) разлагается при хранении и при нагревании
- 3) не растворяет металлическую медь
- 4) получается в промышленности из нитратов

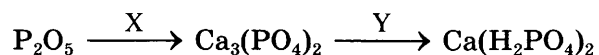
10. Для получения дигидрофосфата кальция средний фосфат следует обработать

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----

- 1) серной кислотой
- 2) угольной кислотой
- 3) водой
- 4) гидроксидом кальция

11. В заданной схеме превращений

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) Ca
- 2) Ca_3N_2
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) H_2O
- 5) H_2SO_4

X	Y

12. Не является изомером гексена-2

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----

- 1) гексен-1
- 2) циклогексан
- 3) 2-метилпентен-1
- 4) гексадиен-1,3

13. Два моля водорода может присоединить один моль

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	----

- 1) этана
- 2) бензола
- 3) пропина
- 4) пропена

14

14. Метанол проявляет двойственные свойства, реагируя с

- 1) натрием и калием
- 2) натрием и бромоводородом
- 3) бромоводородом и хлороводородом
- 4) кислородом и фтором

15

15. Все углеводы

- 1) сладкие на вкус
- 2) растворяются в воде
- 3) являются электролитами
- 4) твёрдые вещества

16

16. Бутан может быть получен при

- 1) дегидратации бутанола-1
- 2) взаимодействию 1,2-дихлорбутана с цинком
- 3) взаимодействию хлорэтана с натрием
- 4) взаимодействию метана с пропаном

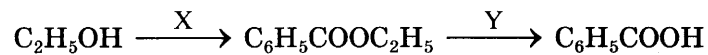
17

17. 2-Аминопропионовая кислота не реагирует с

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1) серной кислотой | 3) гидроксидом кальция |
| 2) азотом | 4) оксидом бария |

18

18. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- 3) KOH
- 4) CO_2
- 5) H_2O

X	Y

19

19. К окислительно-восстановительным реакциям не относится взаимодействие

- 1) пропана и хлора
- 2) хлора и водорода
- 3) метанола и уксусной кислоты
- 4) кальция и хлоруксусной кислоты

20

20. Для увеличения скорости взаимодействия железа с кислородом следует

- 1) уменьшить давление кислорода
- 2) измельчить железо
- 3) взять несколько брусков железа
- 4) уменьшить температуру

27

27. Установите соответствие между формулой органического соединения и его названием.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

- А) $\text{CH}_3\text{-OH}$
 Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH=CH}_2$
 В) $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH})$
 Г) $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- 1) дивинил
 2) метанол
 3) изопрен
 4) этандиол
 5) толуол
 6) стирол

А	Б	В	Г

28

28. Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{KBr} + \text{KBrO}_3 + \text{CO}_2$
 Б) $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{BrCl}$
 В) $\text{Br}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{IBr}$
 Г) $\text{HBr} + \text{HBrO}_3 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$

ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1) K_2CO_3
 2) Br_2
 3) Cl_2
 4) I_2
 5) HBr
 6) HBrO_3

А	Б	В	Г

29

29. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) K_2CO_3
 Б) AgNO_3
 В) ZnCl_2
 Г) NaHC_2O_4

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

- 1) кислород
 2) металл
 3) водород
 4) азот
 5) углекислый газ
 6) хлор

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

30

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) хлорид хрома (III)
- Б) сульфат хрома (II)
- В) сульфид натрия
- Г) сульфат цезия

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

А	Б	В	Г

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

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $N_{2(r)} + 3H_{2(r)} \rightleftharpoons 2NH_{3(r)}$
- Б) $2H_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(r)}$
- В) $2HCl_{(r)} \rightleftharpoons H_{2(r)} + Cl_{2(r)}$
- Г) $SO_2Br_{2(r)} \rightleftharpoons SO_{2(r)} + Br_{2(r)}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

32

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $NaOH + I_2$
- Б) $I_2 + Br_2$
- В) $NaOH + NO_2$
- Г) $NaOH + NO + NO_2$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $NaI + H_2O + O_2$
- 2) BrI_3
- 3) IBr_3
- 4) $NaNO_2 + H_2O$
- 5) $NaNO_2 + NaNO_3 + H_2O$
- 6) $NaI + H_2O + NaIO_3$

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

- А) пентанол и фенол
 Б) пропанол-1 и глицерин
 В) муравьиная кислота
 и уксусная кислота
 Г) стеариновая
 и олеиновая кислоты

РЕАГЕНТ

- 1) бромная вода
 2) аммиачный р-р оксида
 серебра (I)
 3) раствор соды
 4) гидроксид меди (II)
 5) натрий

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) этан и азотная кислота
 Б) этан и соляная кислота
 В) этан и хлор
 Г) бутан и $AlCl_3$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) бутен
 2) изобутан
 3) нитроэтан
 4) хлорэтан
 5) 1,2-дихлорэтан
 6) взаимодействие невозможно

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) ацетон и водород
 Б) пропен и вода
 В) пропаналь и водород
 Г) пропионовая кислота
 и натрий

ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропанол-1
 2) пропанол-2
 3) пропанон
 4) пропановая кислота
 5) пропионат натрия
 6) пропионат натрия

А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

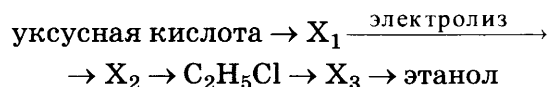


Определите окислитель и восстановитель.

37. Раствор иодида калия обработали избытком хлорной воды, при этом наблюдали сначала образование осадка, а затем его полное растворение. Образовавшуюся при этом иодсодержащую кислоту выделили из раствора, высушили и осторожно нагрели. Полученный оксид прореагировал с угарным газом.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Какую массу оксида серы (VI) следует добавить к 500 г 20%-ного раствора серной кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю вдвое?

40. Некоторое органическое вещество, взаимодействуя с гидроксидом натрия, образует продукт, содержащий 33,82% металла. Известно, что это вещество может реагировать с этанолом и оксидом магния, а также окрашивает метилоранж в розовый цвет. На основании этих данных:

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

ВАРИАНТ 3

Часть 1

Ответом к заданиям 1–23 (кроме заданий 11 и 18) является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 11 и 18 являются две цифры. Запишите эти цифры в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1

1. Одинаковое число электронов содержат частицы:

- 1) атом гелия He и ион водорода H^+
- 2) ион лития Li^+ и атом лития Li
- 3) ион азота N^{3+} и атом бериллия Be
- 4) ион углерода C^{2+} и ион кислорода O^{2-}

2

2. Атомный радиус элементов увеличивается в ряду

- 1) кислород, фтор, неон
- 2) хлор, сера, фосфор
- 3) сера, хлор, бром
- 4) сера, хлор, фтор

3

3. Веществом с ковалентной неполярной связью является

- 1) аммиак
- 2) сероводород
- 3) оксид серы (IV)
- 4) белый фосфор

4

4. Степень окисления +1 атом хлора имеет в соединении

- 1) ClO_2
- 2) HCl
- 3) $Ba(ClO_2)_2$
- 4) $Ca(ClO)Cl$

5

5. Немолекулярное строение имеет

- 1) цинк
- 2) муравьиная кислота
- 3) фтороводород
- 4) кислород

6

6. В перечне веществ

- | | |
|------------|--------------|
| А) CO | Г) CaO |
| Б) CO_2 | Д) Al_2O_3 |
| В) Na_2O | Е) CrO |

к основным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами

- 1) АБД
- 2) ВГД
- 3) АГД
- 4) ВГЕ

7. Общим свойством железа и алюминия является их способность

- 1) растворяться в растворах щелочей
- 2) пассивироваться концентрированной серной кислотой
- 3) реагировать с иодом с образованием трийодидов
- 4) образовывать оксид состава $\text{Э}_3\text{O}_4$

7

8. При нагревании легко разлагаются оксиды

- 1) P_2O_5 и CaO
- 2) SO_3 и N_2O_5
- 3) BaO и CO_2
- 4) Fe_2O_3 и CO

8

9. Верны ли следующие суждения о сероводородной кислоте?

- А. Сероводородная кислота относится к слабым электролитам.
Б. Сероводородная кислота может быть как окислителем, так и восстановителем.

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

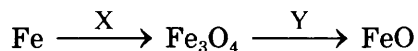
9

10. В водных растворах кислых солей среда

- 1) всегда кислая
- 2) всегда щелочная
- 3) всегда нейтральная
- 4) может быть различной

10

11. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) H_2O
- 2) CO_2
- 3) C
- 4) HCl
- 5) H_2SO_4

11

X	Y

12. Атом углерода имеет тетраэдрическое окружение в молекуле

- 1) этана
- 2) этина
- 3) этилена
- 4) бензола

12

13. Верны ли следующие суждения об алкинах?

- А. Молекулы всех алкинов содержат две π -связи.
Б. Ацетилен обесцвечивает водный раствор перманганата калия.

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

13

14

14. Верны ли следующие суждения о свойствах этанола?

- А. Этанол при нагревании окисляется оксидом меди.
 Б. Этанол может быть получен гидролизом крахмала.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

15

15. Формиат натрия образуется при взаимодействии

- 1) CH_3COOH и NaOH
- 2) HCOOH и Na_2O
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ и Na
- 4) CH_3COOH и Na

16

16. Гидролизом карбида кальция получают

- | | |
|---------|-----------|
| 1) этан | 3) этен |
| 2) этин | 4) этанол |

17

17. Метиламин не реагирует с

- | | |
|---------------|----------------|
| 1) водой | 3) пропаном |
| 2) кислородом | 4) хлорметаном |

18

18. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) O_2
- 2) CH_3OH
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 5) CaSO_4

X	Y

19

19. К окислительно-восстановительным реакциям относится

- 1) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KCl}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

20

20. С наибольшей скоростью серная кислота взаимодействует с

- 1) гранулами железа
- 2) порошком цинка
- 3) стружкой цинка
- 4) гранулами цинка

21. Практически необратимо в водном растворе диссоциирует

- 1) уксусная кислота
- 2) бромоводородная кислота
- 3) гидрат аммиака
- 4) пропионовая кислота

21

22. Верны ли следующие суждения о правилах безопасности в лаборатории?

- А. Озон относится к очень ядовитым газам.
Б. В лаборатории категорически запрещается пробовать вещества на вкус.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

22

23. При первичной перегонке нефти не получают

- 1) мазут
- 2) керосин
- 3) этилен
- 4) газойль

23

Ответом к заданиям 24–26 является число, которое необходимо записать в поле ответа, соблюдая при этом указанную степень точности.

24. Упариванием 500 г раствора с массовой долей соли 10% получен раствор с массовой долей соли 14%. Какова масса выпаренной при этом воды?

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

24

25. Какой объём газа (н.у.) не вступит в реакцию, если сжигать 40 л угарного газа в 40 л кислорода?

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

25

26. Рассчитайте массу железной окалины, образующейся при сгорании в кислороде 5,1 г железа.

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

26

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

27

27. Установите соответствие между формулой соединения и классом, к которому оно принадлежит.

ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ

- А) KNaCO_3
Б) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$
В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
Г) НСOOH

КЛАСС
СОЕДИНЕНИЙ

- 1) средние соли
2) кислые соли
3) основные соли
4) амфотерные гидроксиды
5) основания
6) кислоты

А	Б	В	Г

28

28. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления хрома в ней.

ФОРМУЛА
СОЕДИНЕНИЯ

- А) $\text{K}[\text{CrO}_3\text{Cl}]$
Б) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
В) CrOF
Г) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА

- 1) 0
2) +2
3) +3
4) +4
5) +5
6) +6

А	Б	В	Г

29

29. Установите соответствие между названием металла и электролитическим способом его получения.

МЕТАЛЛ

- А) калий
Б) медь
В) хром
Г) кальций

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) электролиз водного раствора сульфата
2) электролиз расплавленного хлорида
3) электролиз расплавленного нитрата
4) электролиз водного раствора гидроксида

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.

30

НАЗВАНИЕ СОЛИ

**СПОСОБНОСТЬ
К ГИДРОЛИЗУ**

- А) стеарат аммония
- Б) пальмитат калия
- В) перхлорат натрия
- Г) сульфат цезия

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

А	Б	В	Г

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

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

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

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

32

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

**ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- А) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{CsOH}_{(\text{водн. р-р})}$
- Б) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{Cs}_2\text{O} \xrightarrow{\text{сплавл.}}$
- В) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{сплавл.}}$
- Г) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{сплавл.}}$

- 1) CsCrO_2
- 2) $\text{Cs}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
- 3) KCrO_2
- 4) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между реагирующими веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

- А) этаналь и ацетон
 Б) пропанол-1 и этиленгликоль
 В) метиламин и пропан
 Г) этанол и глицерин

РЕАГЕНТ

- 1) метилоранж (p-p)
 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ (p-p)
 4) H_2SO_4 (p-p)
 5) KCl

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропан и бром
 Б) циклопропан и бром
 В) пропен и бромная вода
 Г) пропиин и бромная вода

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) 1-бромпропан
 2) 2-бромпропан
 3) 1,3-дибромпропан
 4) 1,2-дибромпропан
 5) 1,2-дибромпропен
 6) бромциклопропан

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 Б) HCOOH и CuO
 В) HCHO и O_2
 Г) HCHO и $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) ацетат меди
 2) гликолят меди
 3) формиат меди
 4) фенолформальдегидная смола
 5) муравьиная кислота
 6) фенол

А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

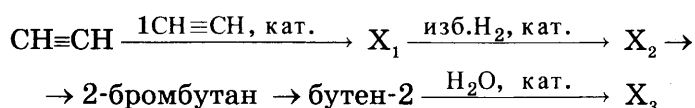


Определите окислитель и восстановитель.

37. Магний растворили в разбавленной азотной кислоте, причём выделение газа не наблюдалось. Получившийся раствор обработали избытком раствора гидроксида калия при нагревании. Выделившийся при этом газ сожгли в кислороде.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Газ, выделившийся при взаимодействии 3,2 г меди с 100 мл 60%-ной азотной кислоты (плотностью 1,4 г/мл), растворили в 100 г 15%-ного раствора гидроксида натрия. Рассчитайте суммарную массовую долю солей в полученном растворе.

40. При сгорании 2,9 г органического вещества образуется 3,36 л углекислого газа и 2,7 г воды. Плотность паров этого вещества по водороду 29. Установлено, что это вещество взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, каталитически восстанавливается водородом с образованием первичного спирта и способно окисляться подкисленным раствором дихромата калия до карбоновой кислоты. На основании этих данных:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) приведите уравнение реакции его взаимодействия с аммиачным раствором оксида серебра.

36

37

38

39

40

ВАРИАНТ 4

Часть 1

Ответом к заданиям 1–23 (кроме заданий 11 и 18) является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 11 и 18 являются две цифры. Запишите эти цифры в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1

1. Число электронов в ионе Ca^{2+} равно
- | | |
|-------|-------|
| 1) 18 | 3) 22 |
| 2) 20 | 4) 40 |

2

2. Верны ли следующие суждения о кальции и его соединениях?
- А. Кальций относится к щелочным металлам.
Б. Оксид кальция относится к амфотерным оксидам.
- | |
|-------------------------|
| 1) верно только А |
| 2) верно только Б |
| 3) верны оба суждения |
| 4) оба суждения неверны |

3

3. Соединения с ионной связью расположены в ряду:
- | |
|--|
| 1) F_2 , KCl , NH_3 |
| 2) LiBr , CaO , BaF_2 |
| 3) CaF_2 , CaSO_4 , H_2O |
| 4) NaNO_3 , HF , NF_3 |

4

4. Степень окисления +2 атом углерода имеет в соединении
- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 1) CO_2 | 3) HCOOH |
| 2) CBr_4 | 4) CH_3COOH |

5

5. Немолекулярное строение имеет
- | | |
|-------------|-------------------|
| 1) фуллерен | 3) вода |
| 2) алмаз | 4) углекислый газ |

6

6. В перечне веществ
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| А) Mn_2O_7 | Г) CaO |
| Б) MgO | Д) Cl_2O_7 |
| В) Cl_2O | Е) CrO |
- к основным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены буквами
- | | |
|--------|--------|
| 1) АБГ | 3) АБЕ |
| 2) БГД | 4) БГЕ |

14

14. Для метанола возможна химическая реакция с
- 1) пропионовой кислотой
 - 2) пропаном
 - 3) углекислым газом
 - 4) гидроксидом железа (II)

15

15. Сахароза относится к
- 1) моносахаридам
 - 2) полисахаридам
 - 3) дисахаридам
 - 4) гексозам

16

16. Бутан в лаборатории можно получить при взаимодействии
- 1) метилбутана и водорода
 - 2) карбида алюминия и воды
 - 3) метана и пропана
 - 4) хлорэтана и натрия

17

17. Аминоуксусная кислота не реагирует с
- | | |
|-------------------|-------------|
| 1) аланином | 3) аммиаком |
| 2) хлороводородом | 4) октаном |

18

18. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) CuO
- 2) HBr
- 3) KOH (спиртов.)
- 4) H₂O
- 5) H₂SO₄ (конц.)

X	Y

19

19. К реакциям замещения относится взаимодействие
- 1) пропена и воды
 - 2) пропена и водорода
 - 3) пропена и хлора при комнатной температуре
 - 4) пропена и хлора при 600 °С

20

20. С наибольшей скоростью соляная кислота реагирует с
- 1) железной стружкой
 - 2) раствором гидроксида натрия
 - 3) порошком мела
 - 4) свинцовыми опилками

21. Электрический ток не проводят водные растворы

- 1) хлорида калия и гидроксида кальция
- 2) этанола и хлороводорода
- 3) пропанола и ацетона
- 4) глюкозы и ацетата калия

21

22. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

- А. Перманганат калия относится к пожаробезопасным веществам.
Б. При получении раствора серной кислоты следует всегда добавлять воду к концентрированной кислоте.

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

22

23. Одним из важнейших способов получения фенола является выделение его из продуктов

- 1) брожения глюкозы
- 2) коксования каменного угля
- 3) гидролиза целлюлозы
- 4) перегонки мазута

23

Ответом к заданиям 24–26 является число, которое необходимо записать в поле ответа, соблюдая при этом указанную степень точности.

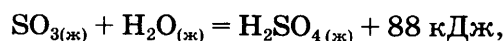
24. Сколько граммов едкого натра следует растворить в 300 г 5% -ного раствора для получения 10% -ного раствора NaOH?

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до десятых.)

24

25. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 264 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом серной кислоты.

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

25

26. Рассчитайте массу бромида железа (III), образующегося при действии избытка брома на 2,16 г бромида железа (II).

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

26

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

27

27. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) метанол
Б) стирол
В) глицерин
Г) дивинил

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- 1) простые эфиры
2) сложные эфиры
3) предельные спирты
4) углеводороды
5) предельные карбоновые кислоты
6) ненасыщенные карбоновые кислоты

А	Б	В	Г

28

28. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления углерода в ней.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) K_2CO_3
Б) $Ca(HCO_3)_2$
В) $HCOONa$
Г) $NaHC_2O_4$

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
УГЛЕРОДА

- 1) -4
2) -2
3) 0
4) +2
5) +3
6) +4

А	Б	В	Г

29

29. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) K_2CO_3
Б) $AgNO_3$
В) $ZnCl_2$
Г) $NaHC_2O_4$

КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ

- 1) кислород
2) только металл
3) только водород
4) металл и водород
5) азот
6) хлор

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между названием соли и способностью ее к гидролизу.

30

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфид аммония
- Б) фосфат калия
- В) сульфид натрия
- Г) сульфат цезия

СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

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

А	Б	В	Г

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

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $C_6H_{12(r)} \rightleftharpoons C_6H_{6(r)} + 3H_{2(r)}$
- Б) $2SO_{3(r)} \rightleftharpoons 2SO_{2(r)} + O_{2(r)}$
- В) $N_{2(r)} + 3H_{2(r)} \rightleftharpoons 2NH_{3(r)}$
- Г) $N_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2NO_{(r)}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

32

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $Cr + Cl_2$
- Б) $Cr + HCl$
- В) $CrO_3 + HCl$
- Г) $K_2Cr_2O_7 + HCl$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $CrCl_2$
- 2) $CrCl_3$
- 3) $CrCl_4$
- 4) $CrCl_6$

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) CaCl_2 и NaCl	1) KOH
Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	2) K_2CO_3
В) Na_2SO_4 и BaCl_2	3) лакмус
Г) KOH и KBr	4) HCl
	5) AgCl

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между веществом и продуктом его дегидрирования при нагревании с катализатором.

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ ДЕГИДРИРОВАНИЯ
А) циклогексан	1) бензол
Б) изобутан	2) 2-метилпропен
В) гептан	3) циклопентан
Г) гексан	4) 2-гексен
	5) бутadiен-1,2
	6) толуол

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) пропанол-1 и оксид меди (II)	1) пропаналь
Б) пропанол-2 и оксид меди (II)	2) ацетон
В) пропанол-2 и муравьиная кислота	3) пропен
Г) пропиин и вода	4) изопропанол
	5) пропилацетат
	6) изопрропилформиат

А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

37. Порошок алюминия нагрели с порошком серы, полученное вещество обработали водой. Выделившийся при этом осадок обработали избытком концентрированного раствора гидроксида калия до его полного растворения. К полученному раствору добавили раствор хлорида алюминия и вновь наблюдали образование белого осадка.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Смесь алюминиевых и железных опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 8,96 л (н.у.) водорода. Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида натрия, то выделится 6,72 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю железа в исходной смеси.

40. Некоторое органическое соединение массой 5,8 г, взаимодействуя с гидроксидом меди (II), при нагревании образовало 14,4 г осадка оксида меди (I). Указанное органическое соединение вступает в реакции присоединения гидросульфита натрия и этанола. На основании этих данных:

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

7. Верны ли следующие суждения о железе?

А. Железо довольно легко взаимодействует со всеми неметаллами.

Б. Число неспаренных электронов в атоме железа равно двум.

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

7

8. Оксид серы (VI) взаимодействует с

- 1) оксидом фосфора (V) и водой
- 2) оксидом фосфора (V) и щелочью
- 3) щелочью и водой
- 4) оксидом кальция и углекислым газом

8

9. Специфическим свойством серной кислоты является

- 1) взаимодействие ее с цинком в разбавленном растворе
- 2) обезвоживающее действие на многие вещества
- 3) каталитическая активность в реакциях гидролиза
- 4) взаимодействие с щелочами

9

10. Углекислый газ не выделяется при прокаливании соли

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1) малахита | 3) аммиачной селитры |
| 2) мрамора | 4) карбоната аммония |

10

11. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 2) Mg
- 3) MgO
- 4) HCl
- 5) H_2O

11

X	Y

12. Оптическая изомерия возможна для

- 1) уксусной кислоты
- 2) этанола
- 3) 2-аминопропионовой кислоты
- 4) стеариновой кислоты

12

13. Химические свойства дивинила аналогичны химическим свойствам

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) бензола | 3) изопрена |
| 2) изобутана | 4) бутана |

13

20. При обычных условиях с наибольшей скоростью протекает реакция

- 1) $\text{Ba}^{2+}_{(р-р)} + \text{SO}_4^{2-}_{(р-р)} \rightarrow$
- 2) $\text{Al}_{(тв.)} + \text{O}_2 \rightarrow$
- 3) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$
- 4) $\text{Br}_{2(жид.)} + \text{Sn}_{(тв.)}$

20

21. Взаимодействию карбоната кальция с иодоводородной кислотой отвечает краткое ионное уравнение

- 1) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow \text{CaI}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 3) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 4) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HI} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{I}^- + \text{H}_2\text{CO}_3$

21

22. Качественным реактивом на нитрат-ионы является

- 1) фосфат-ион
- 2) соль серебра
- 3) медь в присутствии концентрированной серной кислоты
- 4) амальгамированный алюминий

22

23. В качестве восстановителя при выплавке железа в промышленности наиболее часто используют

- 1) водород
- 2) алюминий
- 3) натрий
- 4) кокс

23

Ответом к заданиям 24–26 является число, которое необходимо записать в поле ответа, соблюдая при этом указанную степень точности.

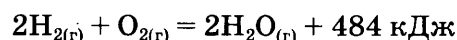
24. К 250 г 10%-ного раствора нитрата натрия добавили 10 г этой же соли и 50 мл воды. Чему равна массовая доля нитрата натрия в полученном растворе?

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до десятых.)

24

25. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 121 кДж теплоты. Какой объём (н.у.) кислорода израсходован на сжигание водорода?

Ответ: _____ л.

(Запишите число с точностью до десятых.)

25

26. Рассчитайте объём (н.у.) кислорода, необходимый для полного сгорания 4,6 г этанола.

Ответ: _____ л.

(Запишите число с точностью до сотых.)

26

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

27

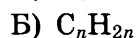
27. Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и представителем этого ряда.

ФОРМУЛА РЯДА

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РЯДА



1) бензол



2) циклогексин



3) изобутан



4) пропин

5) циклобутан

6) стирол

А	Б	В	Г

28

28. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в ней.

ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ



1) -2



2) -1



3) +1



4) +4

5) +5

6) +6

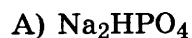
А	Б	В	Г

29

29. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА СОЛИ

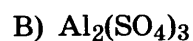
КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ



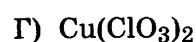
1) натрий



2) барий



3) алюминий



4) медь

5) водород

6) кислород

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.

30

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) ацетат аммония
- Б) сульфид алюминия
- В) ортофосфат калия
- Г) сульфат хрома (II)

СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

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

А	Б	В	Г

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

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{CaCO}_{3(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$
- Б) $2\text{SO}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$
- В) $\text{HF}_{(\text{раств.})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{раств.})} + \text{F}^-_{(\text{раств.})}$
- Г) $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{Br}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Br}_{2(\text{г})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

32

ВЕЩЕСТВО

- А) NaHSO_4
- Б) K_2SO_4
- В) Li
- Г) O_2

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{BaCl}_2, \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- 2) $\text{N}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{O}_3$
- 3) $\text{N}_2, \text{Ag}, \text{HCl}$
- 4) $\text{N}_2, \text{Pt}, \text{NH}_3$
- 5) $\text{SO}_2, \text{P}_2\text{O}_3, \text{CrO}$
- 6) $\text{KOH}, \text{CH}_3\text{COONa}, \text{Na}$

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

- А) $BaSO_4$ и $Ca_3(PO_4)_2$
 Б) $BaCl_2$ и $MgCl_2$
 В) $AgNO_3$ и KNO_3
 Г) Na_2O и MgO

РЕАГЕНТ

- 1) H_2SO_4 (разб.)
 2) HCl (разб.)
 3) H_2O
 4) $NaNO_3$
 5) HNO_3 (конц.)

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропен и вода
 Б) этин и водород (изб.)
 В) пропин и вода
 Г) циклопропан и хлор

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропанон
 2) этан
 3) пропанол-1
 4) пропанол-2
 5) 1,3-дихлорпропан
 6) хлорциклопропан

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) фенол и натрий
 Б) фенол и сода
 В) фенол и бромная вода
 Г) уксусная кислота и сода

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) трибромфенол
 2) ацетат натрия
 3) формиат натрия
 4) фенолят натрия
 5) монобромфенол
 6) бензоат натрия

А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

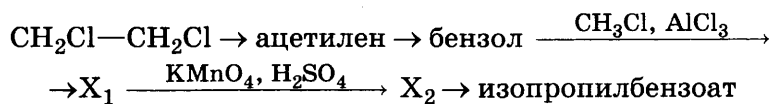


Определите окислитель и восстановитель.

37. Медь растворили в разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, наблюдая сначала образование осадка, а затем его полное растворение с образованием тёмно-синего раствора. Полученный раствор обработали серной кислотой до появления характерной голубой окраски солей меди.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Рассчитайте массовую долю азотной кислоты в растворе, полученном смешением 200 мл 15%-ного раствора серной кислоты плотностью 1,2 г/мл и 150 мл 10%-ного раствора нитрата бария плотностью 1,04 г/мл.

40. При сгорании 4,6 г органического вещества образуется 8,8 г углекислого газа и 5,4 г воды. Указанное вещество жидкое при н.у., реагирует с металлическим натрием и масляной кислотой. На основании этих данных:

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

7. И азот, и фосфор
- 1) легко окисляются кислородом воздуха
 - 2) образуют фториды состава ЭF_5
 - 3) образуют водородные соединения ЭH_3 и ЭH_5
 - 4) при нагревании взаимодействуют с активными металлами

7

8. Оксид магния взаимодействует с
- 1) оксидом кремния
 - 2) кремнием
 - 3) бериллием
 - 4) оксидом кальция

8

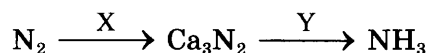
9. Гидроксид хлора (VII)
- 1) имеет формулу Cl(OH)_7
 - 2) образуется при взаимодействии хлора с водой
 - 3) имеет кислотный характер
 - 4) не проявляет окислительных свойств

9

10. Твердый остаток образуется при прокаливании соли
- 1) NH_4Cl
 - 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
 - 3) KNO_3
 - 4) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

10

11. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) Ca
- 2) CaO
- 3) H_2O
- 4) HCl
- 5) H_2SO_4

X	Y

11

12. Гомологами не являются
- 1) метанол и этанол
 - 2) метилбензол и метилфенол
 - 3) пропан и бутан
 - 4) этаналь и пропионовый альдегид

12

13. В отличие от пропана пропен
- 1) взаимодействует с хлором
 - 2) окисляется кислородом
 - 3) взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра
 - 4) полимеризуется

13

14

14. Этиленгликоль легко растворяет свежеполученный гидроксид

- 1) меди (II)
- 2) алюминия
- 3) железа (II)
- 4) железа (III)

15

15. При окислении глюкозы образуется

- | | |
|-------------|-----------------------|
| 1) сорбит | 3) глицерин |
| 2) сахароза | 4) глюконовая кислота |

16

16. Циклобутан можно получить, действуя на 1,4-дихлорбутан

- 1) бромом
- 2) цинком
- 3) водородом
- 4) водой

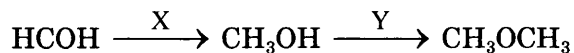
17

17. Метиламин реагирует с

- 1) водой
- 2) метаном
- 3) углекислым газом
- 4) оксидом кальция

18

18. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) H_2
- 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) CuO
- 4) CO_2
- 5) H_2SO_4

X	Y

19

19. К эндотермическим реакциям относится

- 1) взаимодействие азота и кислорода
- 2) взаимодействие азота и водорода
- 3) взаимодействие кислорода и водорода
- 4) взаимодействие воды и оксида натрия

20

20. При обычных условиях с наибольшей скоростью протекает ре.

- 1) $\text{Ag}^+_{(\text{p-p})} + \text{Cl}^-_{(\text{p-p})}$
- 2) $\text{Fe}_{(\text{тв.})} + \text{O}_2$
- 3) $\text{N}_2 + \text{O}_2$
- 4) $\text{Cl}_2 + \text{Fe}_{(\text{тв.})}$

21. Наиболее сильным электролитом является

- 1) HF
- 2) H₂S
- 3) HI
- 4) HCOOH

21

22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?

- А. Ионы серебра образуют с фосфат-ионами чёрный осадок.
Б. При действии соляной кислоты на сульфид-ионы выделяется газ без цвета и запаха.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

22

23. С химической точки зрения природная гуттаперча является

- 1) полипропиленом
- 2) полиизопреном
- 3) полибутадиеном
- 4) полистиролом

23

Ответом к заданиям 24–26 является число, которое необходимо записать в поле ответа, соблюдая при этом указанную степень точности.

24. К 200 г 5%-ного раствора хлорида аммония добавили 15 г этой же соли и столько же граммов воды. Чему равна массовая доля хлорида аммония в получившемся растворе?

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

24

25. Какой объём азота (н.у.) образуется при полном сгорании 20 л аммиака в избытке кислорода?

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

25

26. Рассчитайте массу хлорида алюминия, образующегося при действии избытка хлора на 2,7 г алюминия.

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

26

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

27

27. Установите соответствие между формулой соли и группой, к которой она относится.

ФОРМУЛА СОЛИ

А) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ Б) NaHCO_3 В) $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$ Г) KH_2PO_4

ГРУППА

1) средняя соль

2) кислая соль

3) основная соль

А	Б	В	Г

28

28. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в ней.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ Б) NO_2F В) NOCl Г) BaN_2O_2 СТЕПЕНЬ
ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

1) -3

2) -2

3) -1

4) +1

5) +3

6) +5

А	Б	В	Г

29

29. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА СОЛИ

А) Na_2HPO_4 Б) SnCl_2 В) BeF_2 Г) SnBr_4

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

1) кислород

2) галоген

3) водород

4) фосфор

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

30

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- А) гидросульфид калия
 Б) гидросульфит натрия
 В) ортофосфат калия
 Г) хлорид хрома (III)

- 1) нейтральная
 2) кислая
 3) щелочная

А	Б	В	Г

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

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- А) $N_{2(r)} + 3H_{2(r)} \rightleftharpoons 2NH_{3(r)}$
 Б) $2H_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(r)}$
 В) $H_{2(r)} + Cl_{2(r)} \rightleftharpoons 2HCl_{(r)}$
 Г) $SO_{2(r)} + Cl_{2(r)} \rightleftharpoons SO_2Cl_{2(r)}$

- 1) в сторону продуктов реакции
 2) в сторону исходных веществ
 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

32

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- А) Br₂
 Б) H₂
 В) S
 Г) Na

- 1) H₂SO_{4(разб.)}, Al
 2) KOH, KI
 3) C₂H₄, O₂
 4) Cu, N₂
 5) O₂, Al
 6) H₂SO_{4(разб.)}, S

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

- А) ацетилен и этилен
 Б) этилен и этан
 В) этандиол-1,2 и этанол
 Г) фенол и этанол

РЕАГЕНТ

- 1) $\text{Br}_2(\text{aq})$
 2) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$
 4) H_2SO_4 (p-p)
 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) метан (изб.) и хлор
 Б) ацетилен и водород
 В) пропан и бром
 Г) циклопропан и водород

ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) тетрахлорметан
 2) хлорметан
 3) этан
 4) 1-бромпропан
 5) 2-бромпропан
 6) пропан

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этанол и натрий
 Б) этанол и бромоводород
 В) этан и бром
 Г) этанол и метанол

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) этилнатрий
 2) этилат натрия
 3) бромэтан
 4) бромэтен
 5) метилэтанол
 6) метилэтиловый эфир

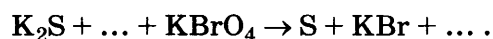
А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

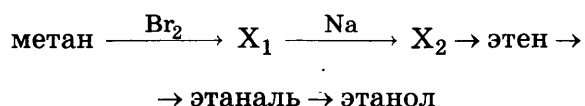


Определите окислитель и восстановитель.

37. Оксид алюминия сплавили с гидроксидом натрия. Продукт реакции внесли в раствор хлорида аммония. Выделившийся газ с резким запахом поглощён серной кислотой. Образовавшуюся при этом среднюю соль прокалили.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Рассчитайте массовую долю серной кислоты в растворе, полученном смешением 200 мл 15%-ного раствора серной кислоты плотностью 1,2 г/мл и 150 мл 10%-ного раствора нитрата бария плотностью 1,04 г/мл.

40. При сгорании 4,6 г органического вещества образуется 8,8 г углекислого газа и 5,4 г воды. Указанное вещество газообразно при н.у., не реагирует с металлическим натрием и может быть получено дегидратацией спирта. На основании этих данных:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу этого вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи в его молекуле;
- 4) приведите уравнение реакции его получения из спирта.

21. Краткое и полное ионные уравнения совпадают для реакции

- 1) соляной кислоты и карбоната калия
- 2) уксусной кислоты и карбоната кальция
- 3) уксусной кислоты и едкого натра
- 4) угольной кислоты и едкого натра

21

22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?

А. Гидроксид меди (II) может быть использован для обнаружения этанола.

Б. Карбоновые кислоты не взаимодействуют с аммиаком.

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

22

23. Структурным звеном полипропилена является

- 1) $\text{CH}_3\text{—CH=CH}_2$
- 2) $\text{—CH}_3\text{—CH=CH}_2\text{—}$
- 3) $\text{—CH(CH}_3\text{)—CH}_2\text{—}$
- 4) —CH=CH—CH_3

23

Ответом к заданиям 24–26 является число, которое необходимо записать в поле ответа, соблюдая при этом указанную степень точности.

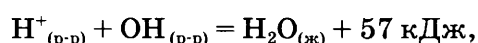
24. К 250 г 20%-ной серной кислоты добавили 50 мл 60%-ной кислоты (плотностью 1,6 г/мл). Какова массовая доля кислоты в полученном растворе?

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до целых.)

24

25. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 28,5 кДж теплоты. Какая масса азотной кислоты была нейтрализована гидроксидом калия?

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до десятых.)

25

26. Литий массой 3,5 г сожгли в кислороде. Рассчитайте массу оксида лития, образовавшегося при этом.

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до десятых.)

26

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

27

27. Установите соответствие между тривиальным и систематическим названиями соединений.

ТРИВИАЛЬНОЕ
НАЗВАНИЕ

- А) глицерин
Б) о-ксилол
В) дивинил
Г) изобутан

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ
НАЗВАНИЕ

- 1) метилпропан
2) этандиол
3) пропантриол
4) 1,2-диметилбензол
5) 1,3-диметилбензол
6) бутадиен-1,3

А	Б	В	Г

28

28. Установите соответствие между схемой реакции и названием восстановителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CaH}_2$
Б) $\text{NH}_3 + \text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2$
В) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
Г) $\text{NH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- 1) кальций
2) водород
3) аммиак
4) азот
5) хлор

А	Б	В	Г

29

29. Установите соответствие между названием металла и промышленным электролитическим способом его получения.

МЕТАЛЛ

- А) кальций
Б) серебро
В) натрий
Г) свинец

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) электролиз водного раствора хлорида
2) электролиз водного раствора нитрата
3) электролиз расплавленного нитрата
4) электролиз расплавленного хлорида

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между двумя солями, отношение которых к гидролизу одинаковое.

30

ПЕРВАЯ СОЛЬ

- А) сульфат натрия
- Б) хлорид алюминия
- В) ортофосфат цезия
- Г) ацетат аммония

ВТОРАЯ СОЛЬ

- 1) сульфид калия
- 2) сульфид алюминия
- 3) сульфат железа (II)
- 4) нитрат бария

А	Б	В	Г

31. Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении температуры в системе:

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $C_2H_{6(r)} \rightleftharpoons C_2H_{4(r)} + H_{2(r)}$
- Б) $2SO_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2SO_{3(r)}$
- В) $2NH_{3(r)} \rightleftharpoons N_{2(r)} + 3H_{2(r)}$
- Г) $N_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2NO_{(r)}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

32

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

- А) Al
- Б) Br₂
- В) S
- Г) H₂

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- 1) H₂SO_{4(разб.)}, P
- 2) H₃PO₄, CH₄
- 3) C₂H₄, O₂
- 4) Cu, N₂
- 5) O₂, Al
- 6) KI, Cl₂

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА

- А) $K_3[Cr(OH)_6] + H_2O_2$
 Б) $Fe(OH)_2 + H_2O_2$
 В) $Fe(OH)_2 + H_2SO_4(\text{разб.})$
 Г) $Fe(OH)_3 + HNO_3(\text{конц.})$

ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

- 1) изменение окраски осадка
 2) растворение осадка
 3) выделение бурого газа
 4) изменение окраски раствора
 5) видимых признаков реакции нет

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) циклопропан и бром
 Б) циклогексан и бром
 В) изобутан и бром
 Г) бензоат натрия и NaOH

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) бромциклопропан
 2) дибромпропан
 3) бромциклогексан
 4) дибромгексан
 5) бензол
 6) 2-бром-2-метилпропан

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропанол-1 и CuO
 Б) пропанол-2 и CuO
 В) пропанол-1 и Na
 Г) пропанол-1 и $H_2SO_4(\text{конц.})$

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропиленат натрия
 2) пропен
 3) пропаналь
 4) пропанон
 5) пропиленат натрия
 6) пропановая кислота

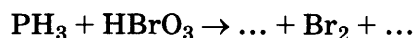
А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

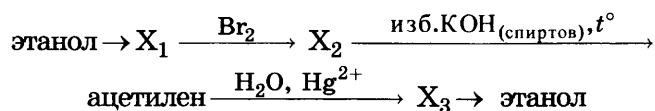


Определите окислитель и восстановитель.

37. Хлор прореагировал с горячим раствором гидроксида калия. При охлаждении раствора выпали кристаллы бертолетовой соли. Полученные кристаллы внесли в раствор соляной кислоты. Образовавшееся простое вещество прореагировало с металлическим железом. Продукт реакции нагрели с новой навеской железа.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Рассчитайте массовую долю нитрата калия в растворе, полученном при растворении в 500 г 10%-ного раствора KOH всего оксида азота (IV), который выделится при нагревании 33,1 г нитрата свинца (II).

40. Некоторый углеводород содержит 12,19% водорода по массе. Молекула этого углеводорода содержит один четвертичный атом углерода. Установлено, что этот углеводород может взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра с образованием бурого осадка. На основании этих данных:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) приведите уравнение реакции его взаимодействия с аммиачным раствором оксида серебра.

7. Верны ли следующие суждения о фосфоре?

А. Фосфор горит на воздухе с образованием P_2O_5 .

Б. При взаимодействии фосфора с металлами образуются фосфиды.

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

7

8. Оксид хлора (VII) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) кислородом и водородом
- 2) водой и углекислым газом
- 3) водородом и гидроксидом кальция
- 4) кремнием и гелием

8

9. Ортофосфорная кислота

- 1) относится к наиболее сильным электролитам
- 2) легко разлагается при хранении
- 3) не взаимодействует с щелочными металлами
- 4) получается в промышленности из фосфора или фосфатов

9

10. Хлорид аммония в отличие от хлорида калия

- 1) хорошо растворяется в воде
- 2) легко разлагается при нагревании
- 3) дает осадок с нитратом серебра
- 4) не реагирует с щелочами

10

11. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) HCl
- 2) Cl_2
- 3) C
- 4) Fe
- 5) H_2O

11

X	Y

12. Только sp^2 -гибридизация атомных орбиталей углерода имеет место в молекуле

- 1) бутена-1
- 2) бутена-2
- 3) циклопропана
- 4) бутадиена-1,3

12

13

13. В отличие от пропена пропин взаимодействует с
- 1) аммиачным раствором оксида серебра
 - 2) бромной водой
 - 3) раствором перманганата калия
 - 4) хлороводородом

14

14. Этиленгликоль реагирует с
- 1) водородом
 - 2) бромной водой
 - 3) натрием
 - 4) оксидом алюминия

15

15. Верны ли следующие суждения об углеводах?
- А. К полисахаридам относятся целлюлоза и крахмал.
Б. Глюкоза — типичный представитель гексоз.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

16

16. Гидролизом карбида алюминия получают
- 1) этан
 - 2) метан
 - 3) этин
 - 4) этен

17

17. Аланин реагирует с
- 1) аммиаком
 - 2) изобутаном
 - 3) азотом
 - 4) серебром

18

18. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- 3) KOH
- 4) CO_2
- 5) AlCl_3

X	Y

19

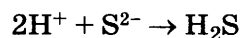
19. К реакциям замещения относится взаимодействие
- 1) уксусной кислоты и гидроксида натрия
 - 2) уксусной кислоты и хлора
 - 3) уксусной кислоты и соды
 - 4) уксусной кислоты и глицина

20. Для увеличения скорости взаимодействия цинка с хлором следует

- 1) уменьшить давление хлора
- 2) уменьшить температуру
- 3) добавить несколько гранул цинка
- 4) измельчить цинк

20

21. Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию

- 1) соляной кислоты и сульфида железа
- 2) соляной кислоты и сульфида калия
- 3) азотной кислоты и сульфида меди
- 4) угольной кислоты и сульфида натрия

21

22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?

А. С солями свинца все соли натрия дают чёрный осадок.
Б. При действии азотной кислоты на карбонат-ионы появляется жёлтое окрашивание без выделения газа.

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

22

23. Гидрометаллургический метод получения металлов отражает реакция:

- 1) $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$
- 2) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- 3) $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2$
- 4) $\text{AlCl}_3 + 3\text{K} \rightarrow \text{Al} + 3\text{KCl}$

23

Ответом к заданиям 24–26 является число, которое необходимо записать в поле ответа, соблюдая при этом указанную степень точности.

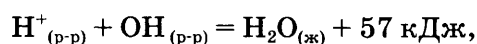
24. Какова масса уксусной кислоты в растворе, полученном при смешивании 155 г 5%-ного и 207 г 11%-ного растворов кислоты?

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до десятых.)

24

25. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 171 кДж теплоты. Какая масса гидроксида натрия была нейтрализована соляной кислотой?

Ответ: _____ г.

(Запишите число с точностью до целых.)

25

26. Рассчитайте объём (н.у.) газа, выделяющегося при действии серной кислоты на 10 г сульфида алюминия.

Ответ: _____ л.

(Запишите число с точностью до сотых.)

26

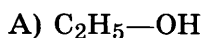
В заданиях 27–35 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Получившуюся последовательность цифр перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в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

27

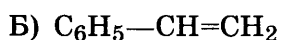
27. Установите соответствие между формулой органического соединения и его названием.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ



1) дивинил



2) этанол



3) изопрен



4) глицерин

5) толуол

6) стирол

А	Б	В	Г

28

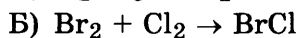
28. Установите соответствие между схемой реакции и формулой восстановителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

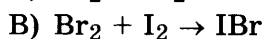
ФОРМУЛА ВОССТАНОВИТЕЛЯ



1) K_2CO_3



2) Br_2



3) Cl_2



4) I_2

5) HBr

6) $HBrO_3$

А	Б	В	Г

29

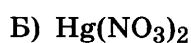
29. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

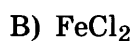
АНОДНЫЙ ПРОДУКТ



1) кислород



2) металл



3) водород



4) сера

5) фтор

6) хлор

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

30

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- А) хлорид золота (III)
 Б) сульфат железа (II)
 В) ортофосфат цезия
 Г) ацетат калия

- 1) нейтральная
 2) кислая
 3) щелочная

А	Б	В	Г

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

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- А) $\text{CaCO}_{3(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$
 Б) $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{г})}$
 В) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})}$
 Г) $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{г})}$

- 1) в сторону продуктов реакции
 2) в сторону исходных веществ
 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

32

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- А) Na
 Б) I₂
 В) N₂
 Г) H₂

- 1) KOH, Cl₂ 4) C₂H₄, O₂
 2) H₂O, HCl 5) Cu, N₂
 3) H₂SO₄, Al 6) O₂, Al

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА

- А) CuSO_4 и KOH
 Б) CuSO_4 и Na_2S
 В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4
 Г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HNO_3

ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

- 1) выделение бурого газа
 2) образование белого осадка
 3) образование синего осадка
 4) образование черного осадка
 5) растворение осадка

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

- А) толуол и хлор (FeCl_3)
 Б) толуол и хлор (свет)
 В) бензол и водород
 Г) бензол и метанол

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) хлористый бензил
 2) циклогексан
 3) толуол
 4) метилгексахлорциклогексан
 5) ксилол
 6) хлортолуол

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) 2-хлорбутан и $\text{KOH}_{(\text{спиртов.})}$
 Б) 1-хлорбутан и $\text{KOH}_{(\text{водн.})}$
 В) 1-хлорбутан и NH_3
 Г) C_4H_{10} и HONO_2

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) бутен-1
 2) бутанол-1
 3) бутиламин
 4) нитробутан
 5) бутилнитрит
 6) бутен-2

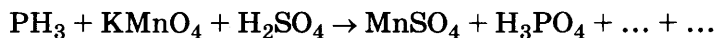
А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

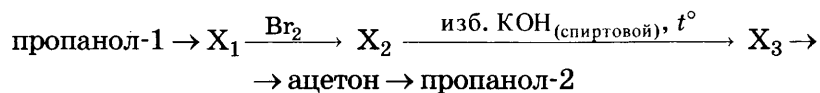


Определите окислитель и восстановитель.

37. Порошок сульфида хрома (III) растворили в серной кислоте. При этом выделился газ и образовался окрашенный раствор. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, а газ пропустили через раствор нитрата свинца. Полученный при этом чёрный осадок побелел после обработки его пероксидом водорода.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Какую массу оксида селена (VI) следует добавить к 100 г 15%-ного раствора селеновой кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю вдвое?

40. Некоторое органическое вещество, взаимодействуя с гидроксидом калия, образует продукт, содержащий 28,57% кислорода. Известно, что это вещество может реагировать с метанолом и оксидом кальция, а также окрашивает лакмус в красный цвет. На основании этих данных:

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

ВАРИАНТ 9

Часть 1

Ответом к заданиям 1–23 (кроме заданий 11 и 18) является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответом к заданиям 11 и 18 являются две цифры. Запишите эти цифры в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки.

1

1. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ отвечает

- 1) атому аргона и атому хлора
- 2) атому аргона и атому калия
- 3) сульфид-иону и катиону лития
- 4) атому аргона и хлорид-иону

2

2. Кислотные свойства в ряду высших оксидов алюминия — кремния — углерода

- 1) возрастают
- 2) ослабевают
- 3) сначала возрастают, затем ослабевают
- 4) сначала ослабевают, затем возрастают

3

3. Наиболее полярная ковалентная связь в молекуле

- 1) сероводорода
- 2) азота
- 3) кислорода
- 4) аммиака

4

4. Атом углерода образует три ковалентные связи в молекуле

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1) CO | 3) HCOOH |
| 2) CO ₂ | 4) CH ₃ Cl |

5

5. Молекулярную кристаллическую решетку в твердом состоянии имеет

- 1) иодид бария
- 2) гидроксид бария
- 3) барий
- 4) иод

6

6. В перечне веществ

- | | |
|---------------------------------------|---|
| А) CH ₃ COOCH ₃ | Г) (CH ₃) ₂ NH |
| Б) KClO ₃ | Д) NH ₄ NO ₃ |
| В) Ba(OH) ₂ | Е) [CH ₃ NH ₃]Br |

к солям относятся вещества, формулы которых обозначены буквами

- | | |
|--------|--------|
| 1) БВД | 3) БДЕ |
| 2) АБГ | 4) АБЕ |

7. Общим свойством алюминия и цинка является их способность

- 1) взаимодействовать с щелочами
- 2) образовывать оксиды состава ЭО
- 3) образовывать основные оксиды
- 4) взаимодействовать с водородом

7

8. Амфотерность оксида свинца (II) подтверждается его способностью

- 1) растворяться в кислотах
- 2) восстанавливаться водородом
- 3) реагировать с оксидом кальция
- 4) взаимодействовать как с кислотами, так и с щелочами

8

9. Угольная кислота

- 1) относится к довольно сильным электролитам
- 2) разлагается в момент получения
- 3) растворяет металлическую медь
- 4) вытесняется из солей серной кислотой, но не вытесняется соляной

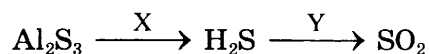
9

10. Двойной суперфосфат получают, обрабатывая фосфорит

- 1) серной кислотой
- 2) угольной кислотой
- 3) водой
- 4) фосфорной кислотой

10

11. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) Ca
- 2) NaOH
- 3) H₂O
- 4) NH₃
- 5) O₂

11

X	Y

12. Не является изомером 2-метилгексана

- 1) 3-метилгексан
- 2) 3-этилпентан
- 3) 2,2-диметилпентан
- 4) 2-метилпентан

12

13

13. Две π -связи в молекуле обуславливают химические свойства

- 1) толуола
- 2) бензола
- 3) дивинила
- 4) метилциклопентена

14

14. Этанол проявляет двойственные свойства, реагируя с

- 1) кислородом и фтором
- 2) калием и бромоводородом
- 3) бромоводородом и фтороводородом
- 4) натрием и литием

15

15. Верны ли следующие суждения об углеводах?

- А. Глюкоза в отличие от фруктозы даёт реакцию серебряного зеркала.
- Б. Сахароза относится к моносахаридам.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

16

16. Метилпропан получается при нагревании с катализатором

- 1) пропана
- 2) метана
- 3) пропена
- 4) бутана

17

17. Этиламин реагирует с

- 1) уксусной кислотой
- 2) метаном
- 3) углекислым газом
- 4) оксидом алюминия

18

18. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) HCl
- 2) Cl₂
- 3) AlCl₃
- 4) NH₃
- 5) NH₄Cl

X	Y

19

19. Эндотермической окислительно-восстановительной реакцией является

- 1) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 2) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}$
- 3) $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$
- 4) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

20. Скорость реакции не зависит от

- 1) концентрации реагирующих веществ
- 2) концентрации продуктов реакции
- 3) температуры
- 4) наличия катализатора

20

21. Наибольшее количество хлорид-ионов образуется при электролитической диссоциации 1 моль

- 1) хлорида натрия
- 2) хлорида кальция
- 3) хлорида алюминия
- 4) хлорида железа (II)

21

22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях на сульфид-ионы?

А. С солями свинца сульфид-ионы дают чёрный осадок.
Б. При действии серной кислоты на сульфид-ионы выделяется газ с характерным неприятным запахом.

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

22

23. В основе первичной переработки нефти лежит

- 1) крекинг нефти
- 2) перегонка нефти
- 3) дегидроциклизация углеводородов
- 4) риформинг углеводородов

23

Ответом к заданиям 24–26 является число, которое необходимо записать в поле ответа, соблюдая при этом указанную степень точности.

24. Сколько граммов воды следует добавить к 300 г 22% -ного раствора уксусной кислоты, чтобы получить 9% -ный раствор?

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

24

25. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 968 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды.

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

25

26. Рассчитайте массу кислорода, необходимого для полного сжигания 2,24 л (н.у.) угарного газа.

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

26

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

27

27. Установите соответствие между названием органического соединения и общей формулой его гомологического ряда.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА РЯДА
А) метилбензол	1) C_nH_{2n+2}
Б) 2,2-диметилпентан	2) C_nH_{2n}
В) циклогексен	3) C_nH_{2n-2}
Г) 1,1-диметилциклогексан	4) C_nH_{2n-4}
	5) C_nH_{2n-6}

А	Б	В	Г

28

28. Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$	1) O_2
Б) $SO_2 + H_2S \rightarrow S + H_2O$	2) SO_2
В) $SO_2 + Cl_2 \rightarrow SO_2Cl_2$	3) H_2S
Г) $K_2SO_3 \rightarrow K_2S + K_2SO_4$	4) K_2SO_3
	5) Cl_2

А	Б	В	Г

29

29. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	АНОДНЫЙ ПРОДУКТ
А) KI	1) кислород
Б) AgF	2) металл
В) FeCl ₂	3) иод
Г) KHCO ₃	4) фтор
	5) углекислый газ
	6) хлор

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

30

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- А) пальмитат калия
- Б) пропионат натрия
- В) хлорид сурьмы (III)
- Г) фторид цезия

- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

А	Б	В	Г

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

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- А) $S_{(r)} + H_{2(r)} \rightleftharpoons H_2S_{(r)}$
- Б) $2SO_{2(r)} + O_{2(r)} \rightleftharpoons 2SO_{3(r)}$
- В) $H_{2(r)} + I_{2(гв)} \rightleftharpoons 2HI_{(r)}$
- Г) $SO_{2(r)} + Cl_{2(r)} \rightleftharpoons SO_2Cl_{2(r)}$

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

32

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- А) $Na_2CO_3 + H_3PO_4 \rightarrow$
- Б) $Na_2CO_3 + H_2CO_3 \rightarrow$
- В) $Na_3PO_4 + H_2CO_3 \rightarrow$
- Г) $Na + H_3PO_4 \rightarrow$

- 1) $Na_3PO_4 + H_2O + CO_2$
- 2) $Na_2HPO_4 + Na_2CO_3$
- 3) $Na_3PO_4 + H_2$
- 4) $NaH_2PO_4 + H_2$
- 5) $NaHCO_3$
- 6) $Na_2HPO_4 + H_2O + CO_2$

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{KOH}_{(p-p)}$ и $\text{HCOOH}_{(p-p)}$
 Б) $\text{CaBr}_{2(тв.)}$ и $\text{CaF}_{2(тв.)}$
 В) $\text{Al(OH)}_{3(тв.)}$ и $\text{AlCl}_{3(тв.)}$
 Г) $\text{Na}_2\text{S}_{(p-p)}$ и $\text{Na}_3\text{PO}_{4(p-p)}$

РЕАГЕНТ

- 1) дистиллированная вода
 2) AgNO_3
 3) фенолфталеин
 4) H_3PO_4
 5) ацетальдегид

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропен и хлороводород
 Б) ацетилен и водород
 В) ацетилен и вода
 Г) циклопропан и хлороводород

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) этен
 2) этаналь
 3) 1-хлорпропан
 4) 2-хлорпропан
 5) 1,2-дихлопропан
 6) хлорциклопропан

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этилат натрия и вода
 Б) этанол и бромоводород
 В) уксусная кислота и натрий
 Г) уксусная кислота и бром

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) бромуксусная кислота
 2) формиат натрия
 3) этанол
 4) бромэтан
 5) бромацетат
 6) ацетат натрия

А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

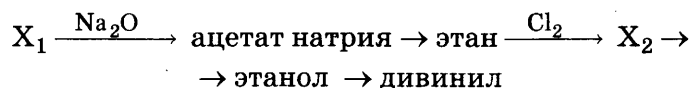


Определите окислитель и восстановитель.

37. Медь растворили в концентрированной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток раствора аммиака, наблюдая сначала образование осадка, а затем его полное растворение. Полученный раствор обработали избытком соляной кислоты.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Смешали 200 г 10%-ного раствора хлорида меди (II) и 200 г 5%-ного раствора сульфида калия. Определите массовую долю хлорида калия в растворе.

40. При сгорании 11,6 г органического вещества образуется 13,44 л углекислого газа и 10,8 г воды. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 2. Установлено, что это вещество взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, каталитически восстанавливается водородом с образованием первичного спирта и способно окисляться подкисленным раствором перманганата калия до карбоновой кислоты. На основании этих данных:

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

7. Общим свойством азота и кислорода является
- 1) легкость взаимодействия с фтором
 - 2) образование молекулярной кристаллической решетки в твердом состоянии
 - 3) высокие температуры плавления и кипения
 - 4) проявление высшей валентности, равной номеру группы

7

8. Оксид рубидия взаимодействует с

- 1) азотом и водородом
- 2) водой и углекислым газом
- 3) серной кислотой и гидроксидом кальция
- 4) фосфором и аргоном

8

9. Хлороводородная кислота

- 1) относится к сильным электролитам
- 2) легко разлагается при кипячении на хлор и водород
- 3) не взаимодействует с алюминием
- 4) получается в промышленности из хлорида натрия

9

10. При нагревании разлагается без образования твердого остатка

- 1) KNO_3
- 2) NH_4NO_3
- 3) $Ca(NO_3)_2$
- 4) $Ca_3(PO_4)_2$

10

11. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) Ca
- 2) CaO
- 3) H_2O
- 4) HCl
- 5) H_2S

11

X	Y

12. Гомологами являются

- 1) пропан и пентан
- 2) пропан и циклопропан
- 3) пентан и пентен
- 4) циклопропан и пропен

12

13. В отличие от пропина пропен не взаимодействует с

- 1) аммиачным раствором оксида серебра
- 2) бромной водой
- 3) раствором перманганата калия
- 4) хлороводородом

13

14

14. При нитровании фенола образуется

- 1) гексановая кислота
- 2) пикриновая кислота
- 3) пропионовая кислота
- 4) олеиновая кислота

15

15. Верны ли следующие суждения о мылах?

- А. К мылам относят, в частности, пальмитат натрия.
 Б. Все мыла относятся к поверхностно-активным веществам.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

16

16. Бутан может быть получен по реакции Вюрца, схема которой

- 1) $C_4H_8 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат}} \rightarrow$
- 2) $C_4H_9Cl + KOH_{(\text{спиртовой})} \rightarrow$
- 3) $C_2H_5Cl + Na \rightarrow$
- 4) $2C_2H_4 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат}} \rightarrow$

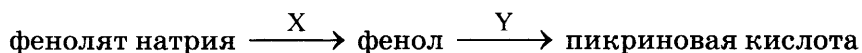
17

17. Анилин более сильное основание, чем

- 1) аммиак
- 2) метиламин
- 3) дифениламин
- 4) триэтиламин

18

18. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) H_2
- 2) HCl
- 3) KOH
- 4) HNO_3
- 5) KNO_3

X	Y

19

19. К экзотермическим реакциям относится

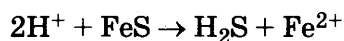
- 1) взаимодействие муравьиной кислоты и гидроксида калия
- 2) взаимодействие азота и кислорода
- 3) гидролиз сульфата меди
- 4) разложение карбоната кальция

20. Для уменьшения скорости взаимодействия алюминия с хлором следует

- 1) уменьшить объем реакционного сосуда
- 2) уменьшить температуру
- 3) добавить катализатор
- 4) измельчить алюминий

20

21. Краткое ионное уравнение



отвечает взаимодействию сульфида железа и

- 1) соляной кислоты
- 2) уксусной кислоты
- 3) фтороводородной кислоты
- 4) угольной кислоты

21

22. Верны ли следующие суждения о качественных реакциях?

А. И карбонат-ионы, и иодид-ионы можно обнаружить с помощью ионов кальция.

Б. Жёлтый осадок образуется при действии ионов серебра на хлорид-ионы.

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

22

23. С химической точки зрения природный каучук является

- 1) полипропиленом
- 2) полиизопреном
- 3) полибутадиеном
- 4) полистиролом

23

Ответом к заданиям 24–26 является число, которое необходимо записать в поле ответа, соблюдая при этом указанную степень точности.

24. При упаривании 300 г 5%-ного раствора сахарозы получено 245 г раствора. Какова массовая доля сахарозы в нём?

Ответ: _____ %.

(Запишите число с точностью до целых.)

24

25. Рассчитайте максимально возможный объём (н.у.) аммиака, который может быть получен исходя из 40 л водорода и 30 л азота?

Ответ: _____ л.

(Запишите число с точностью до десятых.)

25

26. Рассчитайте объём (н.у.) хлора, необходимый для полного окисления 12,7 г дихлорида железа.

Ответ: _____ л.

(Запишите число с точностью до сотых.)

26

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

27

27. Установите соответствие между формулой углеводорода и его названием.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА

- А) C_2H_4
- Б) C_3H_8
- В) C_3H_6
- Г) C_3H_4

НАЗВАНИЕ
СОЕДИНЕНИЯ

- 1) этан
- 2) бензол
- 3) стирол
- 4) этен
- 5) циклопропан
- 6) пропадиен

А	Б	В	Г

28

28. Установите соответствие между схемой реакции и формулой окислителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $NaOH + Br_2 \rightarrow NaBr + NaOBr + H_2O$
- Б) $Br_2 + O_3 \rightarrow BrO_2 + O_2$
- В) $Cl_2 + I_2 \rightarrow ICl$
- Г) $HCl + HClO_3 \rightarrow Cl_2 + H_2O$

ФОРМУЛА
ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1) $NaOH$
- 2) Br_2
- 3) Cl_2
- 4) I_2
- 5) $HClO_3$
- 6) O_3

А	Б	В	Г

29

29. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на аноде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) KF
- Б) K_2CO_3
- В) $CuCl_2$
- Г) $KHSO_4$

АНОДНЫЙ ПРОДУКТ

- 1) кислород
- 2) галоген
- 3) водород
- 4) сера

А	Б	В	Г

30. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

30

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- А) гидрокарбонат калия
- Б) гидрофосфат натрия
- В) ортофосфат цезия
- Г) дигидрофосфат натрия

- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

А	Б	В	Г

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

31

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- А) $C_{(тв)} + CO_{2(г)} \rightleftharpoons 2CO_{(г)}$
- Б) $C_{(тв)} + 2H_{2(г)} \rightleftharpoons CH_{4(г)}$
- В) $HNO_{2(раств.)} \rightleftharpoons H^+_{(раств)} + NO_{2^-}_{(раств)}$
- Г) $2NO_{2(г)} \rightleftharpoons 2NO_{(г)} + O_{2(г)}$

- 1) в сторону продуктов реакции
- 2) в сторону исходных веществ
- 3) практически не смещается

А	Б	В	Г

32. Установите соответствие между простыми веществами и формулами реагентов, с которыми они могут взаимодействовать.

32

ПРОСТОЕ ВЕЩЕСТВО

ФОРМУЛЫ РЕАГЕНТОВ

- А) К
- Б) Cl_2
- В) Р
- Г) H_2

- 1) $H_2SO_{4(разб.)}$, Al
- 2) H_2O , KI
- 3) C_2H_4 , O_2
- 4) Cu, N_2
- 5) O_2 , Al
- 6) $H_2SO_{4(разб.)}$, S

А	Б	В	Г

33

33. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаками протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$
 Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ (р-р)
 В) $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S}$
 Г) $\text{AlCl}_3 + \text{AgNO}_3$

ПРИЗНАКИ РЕАКЦИИ

- 1) растворение осадка
 2) образование осадка
 3) изменение окраски раствора
 4) выделение газа
 5) видимых признаков реакции нет

А	Б	В	Г

34

34. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) хлорэтан и натрий
 Б) хлорэтан и KOH (спиртов.)
 В) этен и вода
 Г) бутен-2 и водород

ПРОДУКТ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) этан
 2) этен
 3) этанол
 4) бутен-1
 5) этаналь
 6) бутан

А	Б	В	Г

35

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этанол и оксид меди (II)
 Б) уксусная кислота
 и оксид меди (II)
 В) этанол и натрий
 Г) этанол и гидроксид натрия

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) ацетат меди(I)
 2) ацетат меди(II)
 3) этилат натрия
 4) этилнатрий
 5) этаналь
 6) ацетон

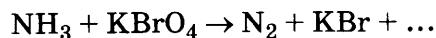
А	Б	В	Г

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 2

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

36. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

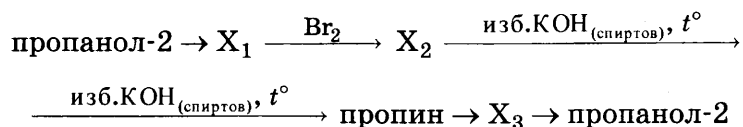


Определите окислитель и восстановитель.

37. Смесь порошков нитрита калия и хлорида аммония растворили в воде, и раствор осторожно нагрели. Выделившийся газ прореагировал с магнием. Продукт реакции внесли в избыток раствора соляной кислоты, при этом выделение газа не наблюдалось. Полученную магниевую соль в растворе обработали карбонатом натрия.

Запишите уравнения описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических соединений.

39. Какую массу оксида хрома (VI) следует добавить к 275 г 10%-ного раствора хромовой кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю в полтора раза?

40. При сгорании 5,8 г органического вещества образуется 6,72 л углекислого газа и 5,4 г воды. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 2. Установлено, что это вещество не взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра, но каталитически восстанавливается водородом с образованием вторичного спирта и способно окисляться подкисленным раствором перманганата калия до карбоновой кислоты и углекислого газа. На основании этих данных:

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

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Система оценивания экзаменационной работы по химии

Часть 1

Ответы к заданиям 1–26 части 1

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

Во всех остальных случаях (выбран неверный ответ, указаны два и более ответов, среди которых может быть и правильный, или ответ отсутствует) — 0 баллов.

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	2	3	1	1	4	2	3	4	2
2	4	4	2	4	1	1	2	3	1	1
3	4	3	4	2	2	2	4	2	4	4
4	3	3	4	3	2	3	3	4	1	3
5	1	1	1	2	3	1	3	4	4	1
6	2	4	4	4	2	2	2	4	3	4
7	3	4	2	2	4	4	3	3	1	2
8	2	3	2	1	3	1	1	3	4	2
9	1	2	1	2	2	3	4	4	2	1
10	4	1	4	4	3	3	3	2	4	2
11	23	35	13	14	25	13	25	24	35	24
12	4	4	1	3	3	2	2	4	4	1
13	4	3	3	3	3	4	2	1	3	1
14	1	2	1	1	3	1	4	3	2	2
15	2	4	2	3	1	4	2	3	1	3
16	2	3	2	4	3	2	4	2	4	3
17	1	2	3	4	2	1	4	1	1	3
18	15	25	13	54	24	15	24	23	24	24
19	4	3	1	4	4	1	3	2	2	1
20	1	2	2	2	1	1	1	4	2	2
21	4	2	2	3	3	3	2	2	3	1
22	4	2	3	4	3	4	4	4	3	4
23	3	1	3	2	4	2	3	2	2	2
24	14	14,8	143	16,7	11,3	11	30	30,5	433	6
25	25	89,6	20	294	5,6	10	31,5	120	72	26,7
26	16,1	9	7	3	6,72	13,35	7,5	4,48	1,6	1,12

Ответы к заданиям 27–35 части 1

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

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

Задание	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	6125	2641	1346	3434	3541	1232	3461	2643	5132	4356
28	6663	2326	6633	6645	6463	1654	1123	2245	1254	2635
29	3234	1161	2112	3243	5554	1212	4242	1161	3161	1121
30	3114	2231	4311	4331	3321	3232	4312	2233	3323	3332
31	1222	1132	1232	1121	2231	1131	2122	1221	1121	2132
32	2133	6354	2133	2122	6125	2356	1653	2164	6524	6253
33	1333	1421	3212	2123	5123	2151	4122	3455	3112	5132
34	3246	3642	2345	1261	4215	2356	2365	6123	4123	6236
35	4235	2215	2354	1262	4412	2336	3452	6234	3461	5233

Часть 2

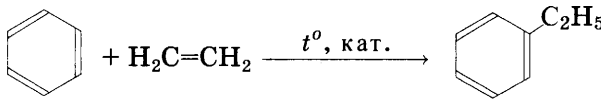
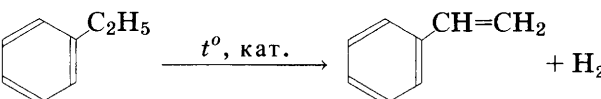
За выполнение задания 36 ставится от 0 до 3 баллов; за задания 37, 39, 40 — от 0 до 4 баллов; за задание 38 — от 0 до 5 баллов.

Особо отмечаем, что задания могут быть выполнены разными способами. Здесь в качестве образца приведен один из возможных вариантов решения. Возможны и другие варианты решения, правильность которых должны определить эксперты-экзаменаторы на месте проведения и проверки экзаменационных работ.

В качестве типичного случая укажем на использование экзаменуемыми метода полуреакций (электронно-ионного метода) при подборе коэффициентов в задании 36. Использование этого метода вместо упрощенного метода электронного баланса не должно привести к снижению оценки за задание 36. В качестве другого типичного случая укажем на отклонение ответа в задании 39 от приведённого на несколько десятых долей процента. Так, вместо $w = 17,21\%$ экзаменуемые могут *при абсолютно правильных рассуждениях* получить ответ $w = 17,45\%$. Это, как правило, связано с различным округлением промежуточных результатов *и не должно приводить* в итоге к снижению выставяемой экспертом оценки.

РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ЧАСТИ 2

Вариант 1

36	$5 2\text{Br}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0$ $2 \text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HBr} = 2\text{KBr} + 2\text{MnBr}_2 + 5\text{Br}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ <p>Бром в степени окисления -1 является восстановителем, а марганец $+7$ (или перманганат калия за счет марганца $+7$) — окислителем.</p>
37	<p>1) $\text{KNO}_3 + \text{Pb} \xrightarrow{t^\circ} \text{KNO}_2 + \text{PbO}$</p> <p>2) $2\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KI} = 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}\uparrow + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) $\text{I}_2 + 10\text{HNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $10\text{NO}_2 + 4\text{P} = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 10\text{NO}$</p>
38	<p>1) $\text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{KOH}_{\text{спиртов.}} \xrightarrow{t^\circ}$ $\xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_{14}$</p> <p>3) $\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_6 + 4\text{H}_2$</p> <p>4)  $\text{C}_6\text{H}_{10} + \text{H}_2\text{C=CH}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_{11}\text{C}_2\text{H}_5$</p> <p>5)  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$</p>
39	$V_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 86 \text{ мл}$
40	<p>2) молекулярная формула $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$</p> <p>3) структурная формула $\text{H—N—CH}_2\text{—CH}_3$ или $\text{H—N—C}_2\text{H}_5$ $\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad$ $\quad \quad \quad \text{CH}_3 \quad \quad \quad \quad \quad \text{CH}_3$</p> <p>4) уравнение реакции $(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{NH} + \text{HCl} \rightarrow (\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{NH}_2^+\text{Cl}^-$</p>

Вариант 2

36	$3 \text{S}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^{+6}$ $1 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ <p>Сера в степени окисления $+4$ является восстановителем, а хром $+6$ (или дихромат калия за счет хрома $+6$) — окислителем.</p>
37	<p>1) $2\text{KI} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{I}_2$</p> <p>2) $\text{I}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 10\text{HCl} + 2\text{HIO}_3$</p> <p>3) $2\text{HIO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{I}_2\text{O}_5 + 5\text{CO} = \text{I}_2 + 5\text{CO}_2$</p>
38	<p>1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{C}_2\text{H}_6\uparrow + 2\text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow + 2\text{NaOH}$</p>

	3) $C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{\text{свет}} CH_3-CH_2-Cl + HCl$ 4) $CH_3-CH_2-Cl + KOH_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} H_2C=CH_2\uparrow + KCl + H_2O$ 5) $H_2C=CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{кат.}} CH_3-CH_2-OH$
39	$m(SO_3) = 121,2 \text{ г}$
40	2) молекулярная формула CH_2O_2 3) структурная формула $\begin{array}{c} O \\ \parallel \\ H-C \\ \backslash \\ OH \end{array}$ 4) уравнение реакции $2HCOOH + MgO \rightarrow (HCOO)_2Mg + H_2O$

Вариант 3

36	$7 2Br^- - 2e^- \rightarrow Br_2^0$ $1 2Br^{+7} + 14e^- \rightarrow Br_2$ $7HBr + HBrO_4 \rightarrow 4H_2O + 4Br_2$ Бром в степени окисления -1 является восстановителем, а бром $+7$ (или бромная кислота) — окислителем.
37	1) $4Mg + 10HNO_3 = 4Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$ 2) $Mg(NO_3)_2 + 2KOH = Mg(OH)_2\downarrow + 2KNO_3$ 3) $NH_4NO_3 + KOH \xrightarrow{t^\circ} KNO_3 + NH_3\uparrow + H_2O$ 4) $4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O$
38	1) $2CH\equiv CH \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} CH\equiv C-CH=CH_2$ 2) $CH\equiv C-CH=CH_2 + 3H_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ 3) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + Br_2 \rightarrow CH_3-CHBr-CH_2-CH_3 + HBr$ 4) $CH_3-CHBr-CH_2-CH_3 + KOH_{(\text{спиртов.})} \rightarrow CH_3-CH=CH-CH_3 + KBr + H_2O$ 5) $CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2O \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$
39	$\omega(NaNO_3 \text{ и } NaNO_2) = 7,4\%$
40	2) молекулярная формула C_3H_6O 3) структурная формула $\begin{array}{c} O \\ \parallel \\ CH_3-CH_2-C \\ \backslash \\ H \end{array}$ 4) уравнение реакции $CH_3CH_2C(O)H + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow CH_3CH_2COO^-NH_4^+ + 2Ag + 3NH_3 + H_2O$

Вариант 4

36	$3 2I^- - 2e^- \rightarrow I_2^0$ $1 2Cr^{+6} + 6e^- \rightarrow 2Cr^{+3}$ $K_2Cr_2O_7 + 14HI = 2KI + 2CrI_3 + 3I_2 + 7H_2O$ Иод в степени окисления -1 является восстановителем, а хром $+6$ (или дихромат калия за счет хрома $+6$) — окислителем.
----	--

37	1) $2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{S}_3$ 2) $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{S}\uparrow$ 3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ (допустимо образование $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$) 4) $3\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{AlCl}_3 = 3\text{KCl} + 4\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$
38	1) $\text{CaCO}_3 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{CaC}_2 + 3\text{CO}$ 2) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HC}\equiv\text{CH}\uparrow$ 3) $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{AgC}\equiv\text{CAg}\downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{AgC}\equiv\text{CAg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH}\uparrow + 2\text{AgCl}\downarrow$ 5) $2\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{кат.}} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$
39	$w(\text{Fe}) = 0,509$ или 50,9%
40	2) молекулярная формула $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ 3) структурная формула $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ 4) уравнение реакции $\text{C}_2\text{H}_5\text{C}(\text{O})\text{H} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$

Вариант 5

36	$14 \mid \text{N}^{+2} - 3\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+5}$ $3 \mid 2\text{Br}^{+7} + 14\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$ $14\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O} + 6\text{HBrO}_4 \rightarrow 14\text{HNO}_3 + 3\text{Br}_2$ Азот в степени окисления +2 является восстановителем, а бром +7 (или бромная кислота) — окислителем.
37	1) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 4) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
38	1) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ 2) $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_6$ 3) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HCl}$ 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{CO}_2 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + (\text{CH}_3)_2\text{CHOH} \xrightarrow{t^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$
39	$w(\text{HNO}_3) = 2\%$
40	2) молекулярная формула $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 3) структурная формула $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ 4) уравнение реакции $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

Вариант 6

36	$4 S^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow S^0$ $1 Br^{+7} + 8\bar{e} \rightarrow Br^-$ $4K_2S + 4H_2O + KBrO_4 \rightarrow 4S + KBr + 8KOH$ <p>Сера в степени окисления -2 является восстановителем, а бром $+7$ (или пербромат калия) — окислителем.</p>
37	$1) Al_2O_3 + 2NaOH \xrightarrow{t^\circ} 2NaAlO_2 + H_2O \uparrow$ $2) NaAlO_2 + NH_4Cl + H_2O = NaCl + Al(OH)_3 \downarrow + NH_3 \uparrow$ $3) 2NH_3 + H_2SO_4 = (NH_4)_2SO_4$ $4) (NH_4)_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ} NH_3 \uparrow + NH_4HSO_4$
38	$1) CH_4 + Br_2 \xrightarrow{\text{свет, } t^\circ} CH_3Br + HBr$ $2) 2CH_3Br + 2Na \xrightarrow{t^\circ} CH_3-CH_3 + 2NaBr$ $3) CH_3-CH_3 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} CH_2=CH_2 + H_2$ $4) CH_2=CH_2 + O_2 \xrightarrow{\text{кат.}} CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$ $5) CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H + H_2 \xrightarrow{\text{кат.}} CH_3CH_2OH$
39	$w(H_2SO_4) = 7,9\%$
40	<p>2) молекулярная формула C_2H_6O</p> <p>3) структурная формула CH_3-O-CH_3</p> <p>4) уравнение реакции $2CH_3OH \xrightarrow{H_2SO_4, t^\circ} CH_3-O-CH_3 + H_2O$</p>

Вариант 7

36	$5 P^{-3} - 8\bar{e} \rightarrow P^{+5}$ $4 2Br^{+5} + 10\bar{e} \rightarrow Br_2^0$ $5PH_3 + 8HBrO_3 \rightarrow 5H_3PO_4 + 4Br_2 + 4H_2O$ <p>Фосфор -3 является восстановителем, а бром $+5$ (или бромноватая кислота) — окислителем.</p>
37	$1) 3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{t^\circ} 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ $2) 6HCl + KClO_3 = KCl + 3Cl_2 \uparrow + 3H_2O$ $3) 2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ $4) 2FeCl_3 + Fe \xrightarrow{t^\circ} 3FeCl_2$
38	$1) C_2H_5OH \xrightarrow{t^\circ, H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$ $2) C_2H_4 + Br_2 \rightarrow CH_2Br-CH_2Br$ $3) CH_2Br-CH_2Br + 2KOH_{(\text{спиртов.})} \rightarrow CH \equiv CH + 2KBr + 2H_2O$ $4) CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$

	5) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
39	$w(\text{KNO}_3) = 2\%$
40	2) молекулярная формула C_6H_{10} 3) структурная формула $\text{CH}_3\text{—C}(\text{CH}_3)_2\text{—C}\equiv\text{CH}_3$ 4) уравнение реакции $(\text{CH}_3)_3\text{C—C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{C—C}\equiv\text{CAg}\downarrow + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Вариант 8

36	5 $\text{P}^{-3} - 8\text{e}^- \rightarrow \text{P}^{+5}$ 8 $\text{Mn}^{+7} + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ $5\text{PH}_3 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 8\text{MnSO}_4 + 5\text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$ Фосфор в степени окисления -3 является восстановителем, а марганец $+7$ (или перманганат калия) — окислителем.
37	1) $\text{Cr}_2\text{S}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{S}\uparrow$ 2) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NH}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 3) $\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{PbS}\downarrow + 2\text{HNO}_3$ 4) $\text{PbS} + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
38	1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_3\text{—CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{CH}_3\text{—CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_2\text{Br}$ 3) $\text{CH}_3\text{—CHBr—CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} (\text{CH}_3)_2\text{CO}$ 5) $(\text{CH}_3)_2\text{CO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} (\text{CH}_3)_2\text{CH—OH}$
39	$m(\text{SeO}_3) = 17,9 \text{ г}$
40	2) молекулярная формула $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ 3) структурная формула $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C}(\text{O})\text{OH}$ 4) уравнение реакции $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Вариант 9

36	4 $\text{Mg}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}^{2+}$ 1 $\text{N}^{+5} + 8\text{e}^- \rightarrow \text{N}^{-3}$ $\text{KNO}_3 + 4\text{Mg} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + 4\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ Магний является восстановителем, а азот $+5$ (или нитрат-ион) — окислителем.
----	---

РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЙ ВАРИАНТА 4

ВАРИАНТ 4

Часть 1

1. Число электронов в ионе Ca^{2+} равно

- | | |
|-------|-------|
| 1) 18 | 3) 22 |
| 2) 20 | 4) 40 |

Решение. Число электронов в атоме равно порядковому номеру элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева. Следовательно, в атоме кальция 20 электронов. Ион Ca^{2+} образуется при отдаче двух электронов атомом кальция, поэтому число электронов в ионе Ca^{2+} равно $20 - 2 = 18$.

Ответ: 1.

2. Верны ли следующие суждения о кальции и его соединениях?

А. Кальций относится к щелочным металлам.

Б. Оксид кальция относится к амфотерным оксидам.

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

Решение. Кальций, находясь в IIА группе, относится к щелочноземельным металлам, а не к щелочным. Утверждение А, таким образом, неверно.

Оксид кальция, как и оксиды всех щелочных и щелочноземельных металлов, проявляет исключительно основные свойства. Таким образом, и второе утверждение неверно.

Ответ: 4.

3. Соединения с ионной связью расположены в ряду:

- 1) F_2 , KCl , NO_2 , NH_3
- 2) NH_4Cl , LiBr , CaO , BaF_2
- 3) CaF_2 , CaSO_4 , H_2O , NH_4F
- 4) NaNO_3 , HF , NF_3 , ZnO

Решение. Ионная связь реализуется в двух случаях. Во-первых, в бинарных соединениях, образованных типичным (активным) металлом и типичным неметаллом, например KCl , LiBr , CaF_2 . В этом случае разность в значениях электроотрицательностей достаточна для образования ионной связи. Во-вторых, ионная связь реализуется между сложными (составными) ионами, например в соединениях NH_4Cl (есть сложные ионы аммония NH_4^+ и хлорид-ионы Cl^-) или NaNO_3 (есть ионы натрия Na^+ и сложные нитрат-анионы NO_3^-). Следовательно, ионная связь имеется во всех соединениях второго ряда.

Ответ: 2.

4. Степень окисления +2 атом углерода имеет в соединении

- 1) CO_2
- 2) CBr_4
- 3) HCOOH
- 4) CH_3COOH

37	<p>1) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{NO}_3$</p> <p>3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 6\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 4\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}$</p>
38	<p>1) $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} 2\text{NaOH} + \text{C}_2\text{H}_6 \uparrow + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2 \uparrow$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl} + \text{KOH}_{(\text{водный})} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{KCl}$</p> <p>5) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} \text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p>
39	$w(\text{KCl}) = 3,5\%$
40	<p>2) молекулярная формула $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$</p> <p>3) структурная формула $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}$</p> <p>4) уравнение реакции $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{H} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$</p>

Вариант 10

36	<p>4 $2\text{N}^{-3} - 6\bar{e} \rightarrow \text{N}_2^0$</p> <p>3 $\text{Br}^{+7} + 8\bar{e} \rightarrow \text{Br}^-$</p> <p>$8\text{NH}_3 + 3\text{KBrO}_4 \rightarrow 4\text{N}_2 + 3\text{KBr} + 12\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Азот в степени окисления -3 является восстановителем, а бром $+7$ (или пербромат калия) — окислителем.</p>
37	<p>1) $\text{KNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{t^\circ} \text{KCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$</p> <p>3) $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 8\text{HCl} = 3\text{MgCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$</p> <p>4) $2\text{MgCl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{MgOH})_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + 4\text{NaCl}$</p>
38	<p>1) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{Br}$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{спиртов.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} (\text{CH}_3)_2\text{CO}$</p> <p>5) $(\text{CH}_3)_2\text{CO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$</p>
39	$m(\text{CrO}_3) = 13,4 \text{ г}$
40	<p>2) молекулярная формула $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$</p> <p>3) структурная формула $\text{CH}_3\text{-C} \begin{array}{l} \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{-CH}_3$</p> <p>4) уравнение реакции $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} (\text{CH}_3)_2\text{CH-OH}$</p>

Решение. В представленных соединениях углерод имеет разные степени окисления, а именно: +4 (в CO_2 и CBr_4), +2 (в молекуле муравьиной кислоты HCOOH), -3 и +3 (в молекуле уксусной кислоты CH_3COOH).

Ответ: 3.

5. Немолекулярное строение имеет

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1) фуллерен | 3) вода |
| 2) алмаз | 4) углекислый газ |

Решение. Фуллерен — новая аллотропная модификация углерода — состоит из отдельных молекул C_{60} и C_{70} , т.е. имеет молекулярное строение. Молекулярное строение имеют также вода и углекислый газ. Они состоят соответственно из молекул H_2O и CO_2 . Методом исключения приходим к выводу, что немолекулярное строение имеет алмаз. Действительно, высокая твёрдость и высокая температура плавления алмаза свидетельствуют о немолекулярной природе этого удивительного вещества. Кристаллическая решетка алмаза — координационная (атомная).

Ответ: 2.

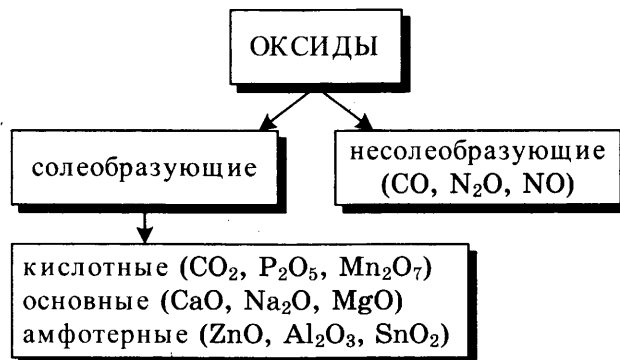
6. В перечне веществ

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) Mn_2O_7 | 4) CaO |
| 2) MgO | 5) Cl_2O_7 |
| 3) Cl_2O | 6) CrO |

к основным оксидам относятся вещества, формулы которых обозначены цифрами

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

Решение. Как вам известно из школьного курса химии, все оксиды делятся на две группы — оксиды солеобразующие и несолеобразующие (или безразличные). Солеобразующие оксиды, в свою очередь, делят на кислотные, основные и амфотерные:



Если кислотные оксиды образованы как элементами-неметаллами, так и элементами-металлами, то основные оксиды образованы только металлами, причём в невысоких степенях окисления (как правило, +1, +2). Несомненно, что только основными свойствами обладают оксиды самых активных металлов — щелочных и щелочноземельных (например, Li_2O , Na_2O , K_2O , CaO , BaO). По своим свойствам к щелочноземельным металлам примыкает магний, поэтому его оксид MgO также является основным. Также принимают за основные оксиды CuO , FeO , CrO и некоторые другие. Итак, формулы основных оксидов следует искать среди оксидов металлов.

Проанализируем предложенные варианты ответов. Mn_2O_7 хотя и образован элементом-металлом, однако содержит марганец в очень высокой степени окисления (+7), поэтому этот

оксид кислотный (так, он взаимодействует с водой с образованием марганцевой кислоты HMnO_4). С образованием характерных кислот реагируют с водой и оксиды неметалла хлора — Cl_2O образует при этом хлорноватую кислоту HClO , а Cl_2O_7 образует сильную хлорную кислоту HClO_4 .

Остаются оксиды магния, кальция, хрома. Они действительно являются основными оксидами, которым отвечают гидроксиды — основания.

Ответ: 4.

7. Верны ли следующие суждения о меди и её соединениях?

А. Гидроксид меди (II) относится к кислотным гидроксидам.

Б. Медь практически не растворяется в разбавленной серной кислоте.

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

Решение. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ является слабоамфотерным гидроксидом с преобладанием основных свойств, поэтому первое утверждение неверно. Поскольку медь относится к малоактивным металлам, она действительно не растворяется в разбавленных кислотах-неокислителях. Второе утверждение верно.

Ответ: 2.

8. Оксид калия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) масляная кислота и вода
- 2) уксусная кислота и водород
- 3) оксид натрия и сера
- 4) оксид кальция и серная кислота

Решение. Оксид калия относится к основным оксидам. Поэтому он должен взаимодействовать с кислотами, кислотными оксидами, а также с водой (так как образован активным щелочным металлом). Оксид калия будет реагировать с масляной кислотой и водой и не будет реагировать с водородом, оксидами натрия и кальция, с серой.

Ответ: 1.

9. С гидроксидом хрома (III) **не взаимодействует**

- | | |
|--------------------|---------------------|
| 1) хлорная кислота | 3) гидроксид калия |
| 2) кислород | 4) гидроксид натрия |

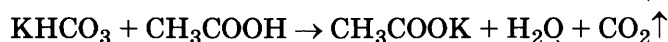
Решение. Гидроксид хрома относится к амфотерным, поэтому возможны его реакции с кислотами и щелочами (ответы 1, 3, 4). А вот кислородом он окисляться не будет (в принципе $\text{Cr}(\text{OH})_3$ может быть окислен до степени окисления хрома +6, но только более сильными окислителями, чем кислород).

Ответ: 2.

10. Раствор гидрокарбоната калия выделяет углекислый газ при действии на него

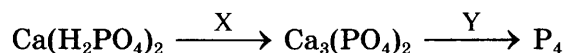
- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) хлорида натрия | 3) любой щелочи |
| 2) угольной кислоты | 4) уксусной кислоты |

Решение. Гидрокарбонат калия — соль угольной кислоты. Все соли угольной кислоты выделяют углекислый газ в кислой среде из-за неустойчивости образующейся угольной кислоты. В данном случае происходит процесс



Ответ: 4.

11. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2) H_2O
- 3) Ca
- 4) C
- 5) H_2SO_4

Ответ:

X	Y

Решение. Прежде всего вспомним, что превращение кислой соли в среднюю происходит в щелочной среде. Следовательно, веществом X может быть любая щёлочь. В предложенном списке щёлочью является гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Во второй реакции из фосфата кальция получают белый фосфор. Для этого необходимо восстановить P(+V) до P(0). В промышленности для восстановления фосфатов используют углерод, взятый в виде кокса (реакция идёт в электропечах в присутствии речного песка).

Таким образом, X — это $\text{Ca}(\text{OH})_2$, а Y — это углерод C.

Ответ: 14.

12. Изомерия невозможна для

- | | |
|-------------------|------------|
| 1) 2-метилгексана | 3) пропана |
| 2) циклопропана | 4) пропена |

Решение. Изомеры существуют для 2-метилгексана (например, гептан), для циклопропана (например, пропен), для пропена (например, циклопропан). И только у пропана нет ни одного изомера — существует только одно вещество с формулой C_3H_8 .

Ответ: 3.

13. Кетон образуется при гидратации

- | | |
|-------------|------------|
| 1) пропена | 3) пропина |
| 2) ацетилен | 4) пропана |

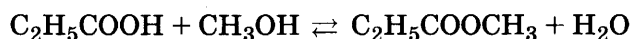
Решение. Гидратация — это реакция присоединения молекул воды по кратным (двойным и тройным) связям. Поэтому сразу же отвергаем 4-й вариант ответа: пропан не содержит кратных связей и не вступает в реакцию гидратации. Рассмотрим три оставшихся ответа. При гидратации пропена образуется пропанол, при гидратации ацетилен — ацетальдегид. И только пропин образует в ходе гидратации кетон, а именно пропанон.

Ответ: 3.

14. Для метанола возможна химическая реакция с

- 1) пропионовой кислотой
- 2) пропаном
- 3) углекислым газом
- 4) гидроксидом железа (II)

Решение. Метанол, как и все другие одноатомные спирты, не реагирует с алканами, углекислым газом, гидроксидами *d*-металлов. А вот реакция с карбоновыми кислотами (реакция этерификации) вполне возможна:



Ответ: 1.

15. Сахароза относится к

- 1) моносахаридам
- 2) полисахаридам
- 3) дисахаридам
- 4) гексозам

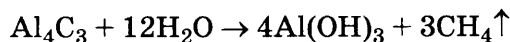
Решение. Углеводы делят на моносахариды, олигосахариды (в частности, дисахариды), и полисахариды. Сахароза относится к дисахаридам, так как построена из остатков двух моносахаридов — глюкозы и фруктозы.

Ответ: 3.

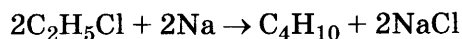
16. Бутан в лаборатории можно получить при взаимодействии

- 1) метилбутана и водорода
- 2) карбида алюминия и воды
- 3) метана и пропана
- 4) хлорэтана и натрия

Решение. Проанализируем предложенные варианты ответов. Метилбутан с водородом в принципе не реагирует (ответ 1). Невозможна также реакция между метаном и пропаном (ответ 3). Карбид алюминия с водой реагирует, однако при этом образуется не бутан, а метан



Итак, остаётся только четвёртый вариант ответа. Действительно, при взаимодействии хлорэтана с натрием образуется бутан (реакция Вюрца)



Ответ: 4.

17. Аминокислотная кислота **не реагирует** с

- 1) аланином
- 2) хлороводородом
- 3) аммиаком
- 4) октаном

Решение. Аминокислотная кислота $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ содержит две функциональные группы — кислотную и основную, и проявляет амфотерные свойства. Следовательно, аминокислотная кислота должна реагировать как с кислотами (HCl), так и с основаниями (NH_3). Кроме этого для аминокислот характерна реакция образования пептидов. Так, аминокислотная кислота может реагировать с другой аминокислотой — аланином с образованием глицилаланина. Итак, аминокислотная кислота не реагирует только с октаном.

Ответ: 4.

18. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются:

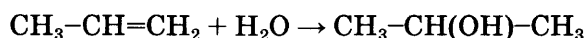
- 1) CuO
- 2) HBr
- 3) KOH (спиртов.)
- 4) H_2O
- 5) H_2SO_4 (конц.)

Ответ:

X	Y

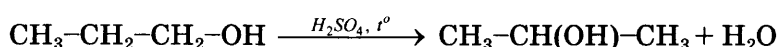
Решение. В рассматриваемом примере из пропанола-1 необходимо получить пропанол-2. Как это сделать в 2 стадии?

Начнем решать задачу с конца. Пропанол-2 можно получить гидратацией пропена:



Реакция идёт в жёстких условиях (нагревание, давление, кислотный катализатор), причём молекула воды присоединяется по двойной связи по правилу В. Марковникова.

Ну, а пропен образуется при дегидратации пропанола-1:



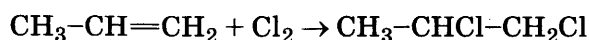
Таким образом, веществами X и Y могут быть серная кислота и вода соответственно.

Ответ: 54.

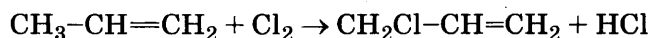
19. К реакциям замещения относится взаимодействие

- 1) пропена и воды
- 2) пропена и водорода
- 3) пропена и хлора при комнатной температуре
- 4) пропена и хлора при 600°C

Решение. Проанализируем предложенные варианты ответов. В первом случае происходит присоединение воды к пропену с образованием пропанола-2. Во втором случае также происходит реакция присоединения, в результате которой образуется пропан. В третьем случае хлор также присоединяется по двойной связи к молекуле пропена и образуется 1,2-дихлорпропан



И лишь в четвертом случае происходит реакция замещения — при столь высокой температуре происходит не присоединение хлора по двойной связи, а радикальное замещение атома водорода в метильной группе



Ответ: 4.

20. С наибольшей скоростью соляная кислота реагирует с

- 1) железной стружкой
- 2) раствором гидроксида натрия
- 3) порошком мела
- 4) свинцовыми опилками

Решение. Заметим, что взаимодействие соляной кислоты с твёрдыми железом, мелом и свинцом относится к гетерогенным реакциям. Скорость таких реакций, как правило, мала по сравнению с гомогенными реакциями, к которым относится взаимодействие соляной кислоты с раствором гидроксида натрия. Реакция нейтрализации относится к реакциям ионного обмена. Реакции ионного обмена характеризуются очень малыми энергиями активации (близкими к нулю), поэтому скорость таких реакций велика. С наибольшей скоростью соляная кислота реагирует с раствором NaOH.

Ответ: 2.

21. Электрический ток не проводят водные растворы

- 1) хлорида калия и гидроксида кальция
- 2) этанола и хлороводорода
- 3) пропанола и ацетона
- 4) глюкозы и ацетата калия

Решение. Этот вопрос можно перефразировать так: «Укажите названия неэлектролитов». Только неэлектролиты перечислены в ответе 3. Именно водные растворы пропилового спирта и ацетона не проводят электрический ток.

Ответ: 3.

22. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. Перманганат калия относится к пожаробезопасным веществам.

Б. При получении раствора серной кислоты следует всегда добавлять воду к концентрированной кислоте.

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

Решение. Обсудим правильность приведённых в условии суждений. Перманганат калия KMnO_4 за счёт $\text{Mn}(+VII)$ является сильным окислителем, способным окислять как неорганические, так и органические вещества. Так, смеси KMnO_4 со многими органическими веществами способны самовоспламеняться. Следовательно, перманганат калия (обычная «марганцовка») относится к довольно опасным в пожарном отношении веществам. Поэтому суждение А неверно. Неверным следует признать и суждение Б. При растворении серной кислоты в воде выделяется столь большое количество теплоты, что вода нагревается до кипения, в результате чего сернокислотный раствор может выплеснуться из сосуда. Поэтому

при растворении серной кислоты следует кислоту тонкой струйкой вливать в воду при непрерывном помешивании.

Ответ: 4.

23. Одним из важнейших способов получения фенола является выделение его из продуктов

- 1) брожения глюкозы
- 2) коксования каменного угля
- 3) гидролиза целлюлозы
- 4) перегонки мазута

Решение. Естественно, фенол получают из продуктов коксования каменного угля. Во всех остальных процессах он не образуется.

Ответ: 2.

24. Сколько граммов едкого натра следует растворить в 300 г 5% -ного раствора для получения 10% -ного раствора NaOH?

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

Решение. При ответе на вопрос надо вспомнить формулу для нахождения массовой доли растворённого вещества:

$$\omega = \frac{m(v - va)}{m(p - pa)}$$

Масса гидроксида натрия, содержавшегося в исходном растворе:

$$m(\text{NaOH}) = \omega \cdot m(p - pa) = 0,05 \cdot 300 = 15 \text{ г}$$

Пусть для получения 10% -ного раствора необходимо в исходный раствор добавить x г гидроксида натрия. Тогда масса щелочи в растворе составит $(15 + x)$ г, а масса раствора будет равна $(300 + x)$ г.

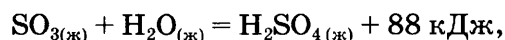
Составим уравнение для конечного раствора:

$$0,1 = \frac{15 + x}{300 + x}$$

Решением полученного уравнения находим $x = 16,667$. Округляя до десятых, получим ответ 16,7 г.

Ответ: 16,7.

25. В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 264 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом серной кислоты.

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

Решение. План решения может быть таким:

1. По уравнению реакции, при образовании 1 моль серной кислоты выделяется 88 кДж теплоты. Очевидно, что выделение 264 кДж теплоты произойдёт при образовании 3 моль кислоты ($264/88 = 3$).

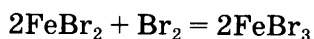
2. Следовательно, масса серной кислоты составит $m = n \cdot M = 3 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 294 \text{ г}$.

Ответ: 294.

26. Рассчитайте массу бромида железа(III), образующегося при действии избытка брома на 2,16 г бромида железа(II).

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

Решение. Прежде всего запишем уравнение химической реакции:



Из уравнения химической реакции видно, что из 2 моль дибромида железа получается 2 моль трибромида. Другими словами

$$n(\text{FeBr}_3) = n(\text{FeBr}_2)$$

Рассчитаем количество вещества дибромида железа:

$$n(\text{FeBr}_2) = m/M = 2,16/216 = 0,01 \text{ моль}$$

Следовательно, $n(\text{FeBr}_3) = n(\text{FeBr}_2) = 0,01$ моль.

Масса полученного трибромида железа будет равна

$$m(\text{FeBr}_3) = n(\text{FeBr}_3) \cdot M = 0,01 \cdot 296 = 2,96 \text{ г.}$$

Округляя результат до целых, найдём ответ: $m(\text{FeBr}_3) = 3$ г.

Ответ: 3.

27. Установите соответствие между названием органического соединения и классом, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

А) метанол

1) простые эфиры

Б) стирол

2) сложные эфиры

В) глицерин

3) предельные спирты

Г) дивинил

4) углеводороды

5) предельные карбоновые кислоты

6) ненасыщенные карбоновые кислоты

Решение. Что касается метанола и глицерина, то их формулы знают все и все знают их принадлежность к классу спиртов. Сложнее обстоит дело со стиролом и дивинилом. Вот их формулы:



Теперь всё ясно, это углеводороды.

Ответ: 3434.

28. Установите соответствие между формулой соли и степенью окисления углерода в ней.

ФОРМУЛА СОЛИ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕРОДА

А) K_2CO_3

1) -4

Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

2) -2

В) HCOONa

3) 0

Г) NaHC_2O_4

4) +2

5) +3

6) +4

Решение. Для решения необходимо вспомнить, что такие элементы, как калий, кальций и натрий, проявляют постоянную степень окисления (+1, +2, +1 соответственно). Кислород, как правило, имеет степень окисления -2. Водород, как правило, +1. Поскольку сумма всех степеней окисления равна нулю, то в первом соединении углерод должен иметь степень окисления +4, во втором также +4, в третьем +2, в последнем +3. Покажем на последнем примере, как найти степень окисления углерода.

Обозначим её как q . Тогда с учётом вышесказанного, можем записать:

$$1 + 1 + 2q + 4 \cdot (-2) = 0$$

$$2q - 6 = 0$$

$$q = +3$$

Ответ: 6645.

29. Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, выделяющимся на катоде при электролизе водного раствора этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) K_2CO_3
- Б) $AgNO_3$
- В) $ZnCl_2$
- Г) $NaHC_2O_4$

КАТОДНЫЙ ПРОДУКТ

- 1) кислород
- 2) только металл
- 3) только водород
- 4) металл и водород
- 5) азот
- 6) хлор

Решение. Вспомните, что на катоде могут выделяться: только металл, только водород и металл и водород. От чего это зависит? В первую очередь от положения металла в ряду напряжений. Если металл расположен в ряду напряжений правее водорода, то на катоде выделяется, как правило, сам металл. Если металл расположен в ряду напряжений левее марганца, то вместо металла выделяется водород из воды. В промежуточных случаях возможно образование как металла, так и водорода. Используя это правило и ряд напряжений металлов (выдаётся на экзамене), можно догадаться, что в первом случае вместо калия на катоде выделится водород, во втором случае — серебро, в третьем случае возможно образование и цинка, и водорода, в последнем случае выделится только водород.

Ответ: 3243.

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфид аммония
- Б) фосфат калия
- В) сульфид натрия
- Г) сульфат цезия

СПОСОБНОСТЬ К ГИДРОЛИЗУ

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

Решение. Способность к гидролизу определяется природой соли. Не гидролизуются соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой. Все остальные соли гидролизуются. Возможны 3 случая гидролиза:

— если соль образована сильным основанием и слабой кислотой, гидролизу подвергается только анион соли,

— если соль образована слабым основанием и сильной кислотой, гидролизу подвергается катион соли,

— если соль образована слабым основанием и слабой кислотой, гидролизуется и катион, и анион.

Определим теперь природу предложенных солей.

Сульфид аммония $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ образован слабым основанием (NH_3) и слабой кислотой (H_2S) .
 Фосфат калия K_3PO_4 образован сильным основанием (KOH) и слабой кислотой (H_3PO_4) .
 Сульфид натрия Na_2S образован сильным основанием (NaOH) и слабой кислотой (H_2S) .
 Сульфат цезия Cs_2SO_4 образован сильным основанием (CsOH) и сильной кислотой (H_2SO_4) .
 С учетом сказанного понятно, что сульфид аммония гидролизуется и по катиону, и по аниону. Фосфат калия гидролизуется по аниону. Сульфид натрия гидролизуется по аниону. Сульфат цезия гидролизу не подвергается.

Ответ: 4331.

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{C}_6\text{H}_{12(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{6(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})}$
 Б) $2\text{SO}_{3(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$
 В) $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$
 Г) $\text{N}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{r})}$

НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ
 ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

- 1) в сторону продуктов реакции
 2) в сторону исходных веществ
 3) практически не смещается

Ответ:

А	Б	В	Г

Решение. Задание проверяет знание влияния условий на смещение химического равновесия в равновесной системе. В основе теоретических представлений лежит хорошо известный вам принцип Ле Шателье: «Если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказывать внешнее воздействие, то равновесие смещается в сторону, ослабляющую это воздействие».

Под внешним воздействием подразумевают изменение концентраций веществ, давления или температуры. Из принципа Ле Шателье следует, что при увеличении температуры равновесие смещается в сторону протекания эндотермического процесса.

В данном примере реакции А, Б и Г являются эндотермическими. Следовательно, при увеличении температуры равновесие будет смещаться в сторону протекания прямой реакции, т.е. в сторону продуктов реакции (ответ 1).

Реакция В является экзотермической. Поэтому при увеличении температуры равновесие будет смещаться в сторону обратной реакции (эндотермической). Правильный ответ — 2.

А	Б	В	Г
1	1	2	1

Ответ: 1121.

32. Установите соответствие между исходными веществами и основным продуктом их взаимодействия.

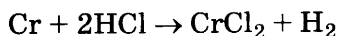
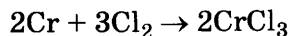
ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) $\text{Cr} + \text{Cl}_2$
 Б) $\text{Cr} + \text{HCl}$
 В) $\text{CrO}_3 + \text{HCl}$
 Г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl}$

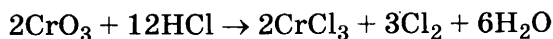
ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) CrCl_2
 2) CrCl_3
 3) CrCl_4
 4) CrCl_6

Решение. При взаимодействии хрома с хлором происходит окисление металла до степени окисления +3, в то время как хлороводород окисляет хром только до степени окисления +2 (вспомните, в точности такая же картина характерна и для железа):



Хром в высшей степени окисления +6 проявляет сильные окислительные свойства. Так, и CrO_3 , и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ окисляют хлороводород до свободного хлора, а сами при этом восстанавливаются до степени окисления +3 (наиболее устойчивой для хрома):



С учетом сказанного не составит труда выбрать правильный ответ.

Ответ: 2122.

33. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно отличить друг от друга.

ВЕЩЕСТВА

А) CaCl_2 и NaCl

Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

В) Na_2SO_4 и BaCl_2

Г) KOH и KBr

РЕАГЕНТ

1) KOH

2) K_2CO_3

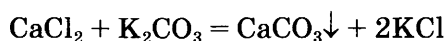
3) лакмус

4) HCl

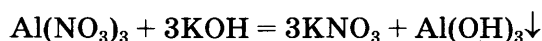
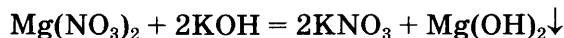
5) AgCl

Решение. Вспомним, как различить эти вещества.

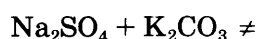
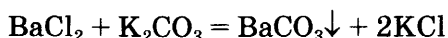
- А) Для того чтобы различить хлориды кальция и натрия, используем раствор карбоната калия, который даёт белый осадок с солью кальция, но не натрия:



- Б) Для распознавания солей алюминия и магния придётся использовать гидроксид калия. Обе соли реагируют с гидроксидом калия с образованием белого осадка, но в случае алюминия выпавший осадок будет растворяться в избытке щелочи:



- В) Растворы Na_2SO_4 и BaCl_2 можно различить по действию K_2CO_3 , хлорид бария при этом образует белый осадок:



- Г) Последнюю пару легко распознать с помощью индикатора: щелочь изменяет окраску лакмуса с фиолетовой на синюю.

Ответ: 2123.

34. Установите соответствие между веществом и продуктом его дегидрирования при нагревании с катализатором.

ВЕЩЕСТВО

- А) циклогексан
- Б) изобутан
- В) гептан
- Г) гексан

ПРОДУКТ ДЕГИДРИРОВАНИЯ

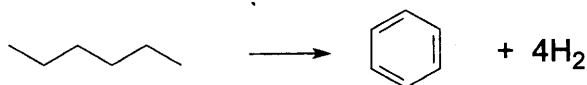
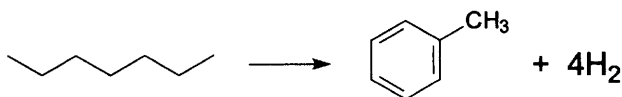
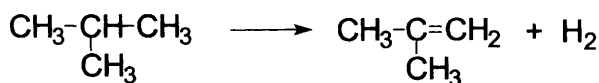
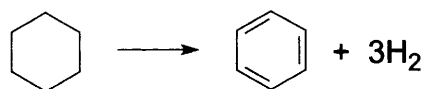
- 1) бензол
- 2) 2-метилпропен
- 3) циклогептан
- 4) 2-гексен
- 5) бутадиен-1,2
- 6) толуол

Ответ:

А	Б	В	Г

Решение. Дегидрирование (иначе — дегидрогенизация) — это реакция отщепления водорода, сопровождающаяся образованием кратной связи или карбоцикла. В ряде случаев возможна реакция ароматизации — образование бензола или его гомолога. Последняя реакция обусловлена особой устойчивостью бензольного кольца вследствие образования единой π-электронной системы (эффект сопряжения).

При дегидрировании циклогексана образуется бензол (ответ 1). Изобутан даёт изобутен, т.е. 2-метилпропен (ответ 2). Дегидрирование гептана приводит к образованию толуола (ответ 6). Гексан при дегидрировании образует бензол (ответ 1). Уравнения происходящих реакций:



А	Б	В	Г
1	2	6	1

Ответ: 1261.

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) пропанол-1 и оксид меди(II)
- Б) пропанол-2 и оксид меди(II)
- В) пропанол-2 и муравьиная кислота
- Г) пропиен и вода

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) пропаналь
- 2) ацетон
- 3) пропен
- 4) изопропанол
- 5) пропилацетат
- 6) изопропилформиат

37. Порошок алюминия нагрели с порошком серы, полученное вещество обработали водой. Выделившийся при этом осадок обработали избытком концентрированного раствора гидроксида калия до его полного растворения. К полученному раствору добавили раствор хлорида алюминия и вновь наблюдали образование белого осадка.

Запишите уравнения описанных реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны четыре уравнения описанных реакций:</p> <p>1) $2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2\text{S}_3$</p> <p>2) $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow$</p> <p>3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ (допустимо образование $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$)</p> <p>4) $3\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{AlCl}_3 = 3\text{KCl} + 4\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$</p>	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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



Решение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CaCO}_3 + 4\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{CaC}_2 + 3\text{CO}$</p> <p>2) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HC}\equiv\text{CH} \uparrow$</p> <p>3) $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{AgC}\equiv\text{CAg} \downarrow + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{AgC}\equiv\text{CAg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} \uparrow + 2\text{AgCl} \downarrow$</p> <p>5) $2\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{кат.}} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>5</i>

Решение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p style="text-align: center;">Элементы ответа:</p> <p>1) Вещество, взаимодействующее с гидроксидом меди(II) с образованием Cu_2O, дающее продукт присоединения с NaHSO_3, присоединяющее этанол, относится, наиболее вероятно, к классу альдегидов. Общая формула альдегидов $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$, что позволяет записать уравнение реакции в общем виде:</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>Из уравнения реакции видно, что $n(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = n(\text{Cu}_2\text{O})$, что позволяет составить уравнение:</p> $\frac{5,8}{M} = \frac{14,4}{144},$ <p>Откуда молярная масса альдегида $M = 58$ г/моль.</p> <p>2) Решая уравнение для молярной массы:</p> $M = 12n + 2n + 16 = 14n + 16$ $14n + 16 = 58$ <p>получаем $n = 3$.</p> <p>Молекулярная формула $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Это пропионовый альдегид.</p> <p>3) Структурная формула пропионового альдегида:</p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ <p>4) Взаимодействие альдегида с гидроксидом меди(II) приводит к образованию пропионовой кислоты, оксида меди(I) и воды:</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{C}(\text{O})\text{H} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

39. Смесь алюминиевых и железных опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 8,96 л (н.у.) водорода. Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида натрия, то выделится 6,72 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю железа в исходной смеси.

Решение:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлены уравнения химических реакций:</p> <p>а) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$</p> <p>б) $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$</p> <p>в) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$</p> <p>2) Рассчитаны количество вещества и масса алюминия в смеси: $n(\text{Al}) = 2/3n(\text{H}_2) = 2/3 \cdot (6,72/22,4) = 0,2$ моль $m(\text{Al}) = 0,2 \cdot 27 = 5,4$ г</p> <p>3) Рассчитано количество вещества железа в исходной смеси: объём водорода, выделяемый в реакции а) железом, равен $V(\text{H}_2) = 8,96 - 6,72 = 2,24$ л $n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = 2,24/22,4 = 0,1$ моль $m(\text{Fe}) = 0,1 \cdot 56 = 5,6$ г</p> <p>4) Рассчитана массовая доля железа в исходной смеси: $w(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{смеси})} = \frac{5,6}{5,6 + 5,4} = 0,509$ или 50,9%</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

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

40. Некоторое органическое соединение массой 5,8 г взаимодействует с гидроксидом меди (II), при нагревании образовало 14,4 г осадка оксида меди (I). Указанное органическое соединение вступает в реакции присоединения гидросульфита натрия и этанола. На основании этих данных:

- 1) произведите вычисления; необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества;
- 2) установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которого однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 4) приведите уравнение его взаимодействия с гидроксидом меди (II).