



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ЕГЭ

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Универсальные материалы
для подготовки учащихся

ХИМИЯ

2011



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



ФИПИ

ЕДИНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКЗАМЕН
2011

ХИМИЯ

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ



«Интеллект-Центр»
2011

УДК 373.167.1:54

ББК 24я721

Е33

Авторы-составители:

Каверина А.А., Корощенко А.С., Медведев Ю.Н.

Е33 Единый государственный экзамен 2011. Химия. Универсальные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ. – М.: Интеллект-Центр, 2011. – 320 с.

Сборник содержит тренировочные задания с методическими указаниями и ответами. При его составлении использованы открытые варианты ЕГЭ 2007–2010 годов и материал открытого сегмента Федерального банка тестовых заданий. К составлению сборника были привлечены специалисты Федерального института педагогических измерений.

Сборник включает анализ результатов ЕГЭ 2010 г. и рекомендации выпускникам по подготовке к экзамену 2011 г. с учетом особенностей его проведения в новом учебном году.

Пособие адресовано старшеклассникам, преподавателям и методистам.

Генеральный директор издательства «Интеллект-Центр»

М.Б. Миндюк

Редактор: Д.П. Локтионов

Технический редактор: В.С. Торгашова

Художественный редактор: Е.Ю. Воробьева

Подписано в печать 30.09.10 г. Формат 60х84/16.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 20,0. Тираж 20000 экз.

Заказ № 1006860.



Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного электронного оригинал-макета в ОАО «Ярославский полиграфкомбинат»
150049, Ярославль, ул. Свободы, 97

ISBN 978-5-89790-712-0

© ФИПИ, 2011

© «Интеллект-Центр», 2011

© Художественное оформление
«Интеллект-Центр», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Введение	5
1. Характеристика экзаменационной работы 2010 г.	5
2. Характеристика заданий	8
3. Оценка выполнения отдельных заданий и всей работы в целом (2010 г.)	14
4. Анализ результатов ЕГЭ 2010 г.	15
5. Рекомендации по подготовке к единому государственному экзамену по химии	20
Раздел 1. Контрольные измерительные материалы для подготовки к ЕГЭ. Тренировочные задания из открытых вариантов КИМ 2007–2010 гг.	24
1.1. Задания с комментариями и решениями	24
1.2. Задания для самостоятельной работы	92
Раздел 2. Примеры заданий из открытых вариантов КИМ ЕГЭ	177
Раздел 3. Ответы	232
3.1. Ответы к заданиям для самостоятельной работы 2007–2010 гг.	232
3.2. Ответы к заданиям из открытых вариантов ЕГЭ 2010 г.	234
Раздел 4. Тренировочные варианты ЕГЭ	267
Вариант 1	268
Вариант 2	281
Ответы к заданиям тренировочных вариантов	294
Приложение 1. План экзаменационной работы единого государственного экзамена 2011 г. по химии	304

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное пособие адресовано, в первую очередь, старшеклассникам, будущим выпускникам 2011 года, которые намереваются сдавать единый государственный экзамен по химии, учителям и методистам по химии. Основная цель пособия – представить возможно более полную информацию о содержании ЕГЭ по химии, требованиях к выполнению экзаменационной работы, системе оценивания отдельных заданий и работы в целом.

В сборнике представлены контрольные измерительные материалы (КИМ) – различные по форме и уровню сложности задания с комментариями и решениями, а также образцы вариантов экзаменационной работы. Все рекомендации по выполнению отдельных заданий основаны на анализе результатов единого государственного экзамена по химии, проведенного в 2009–2010 гг.

Представленные в сборнике материалы призваны оказать содействие в организации эффективной подготовки к экзамену. Они также могут быть использованы на уроках в целях повторения, систематизации и обобщения знаний.

Желаем успехов!

ВВЕДЕНИЕ

В 2009 году в практику общеобразовательных учреждений Российской Федерации введен Единый государственный экзамен (ЕГЭ) как форма итоговой аттестации выпускников XI классов по основным предметам, в том числе – по химии.

Согласно Порядку проведения Единого государственного экзамена (Приказ министерства образования и науки Российской Федерации от 24 февраля 2009 г. № 57) целью ЕГЭ по химии является обеспечение объективной оценки качества подготовки обучающихся, освоивших образовательные программы среднего (полного) общего образования по данному предмету.

Результаты единого государственного экзамена по химии признаются образовательными учреждениями среднего профессионального образования и образовательными учреждениями высшего профессионального образования как результаты вступительных испытаний по химии.

Единый государственный экзамен по химии проводится с использованием контрольных измерительных материалов (КИМ) – проверочных заданий, стандартизованных по форме, уровню сложности и способам оценки их выполнения.

КИМ ориентированы на проверку усвоения экзаменуемыми системы знаний о неорганических и органических веществах, их составе, строении и свойствах; о химических реакциях, их сущности, закономерностях протекания; об использовании веществ и химических превращений, методов их познания. Эта система знаний рассматривается в качестве обязательной составляющей (инвариантного ядра) содержания действующих программ по химии для общеобразовательных учреждений.

Упорядоченный набор стандартизованных КИМ представлен в каждом отдельном варианте экзаменационной работы.

1. Характеристика экзаменационной работы 2010 г.

Экзаменационная работа 2010 года по своей структуре аналогична работе предыдущего года. Она состояла из трех частей (1, 2 и 3), по которым распределялись 45 заданий.

Часть 1 работы включала 30 заданий базового уровня сложности – с выбором ответа, которые ориентированы на

проверку учебных достижений, отвечающих требованиям к общеобразовательной подготовке выпускников на базовом уровне изучения химии.

Часть 2 включала 10 заданий повышенного уровня сложности – с *кратким ответом* и **часть 3** – 5 заданий высокого уровня сложности – с *развернутым ответом*. Задания этих частей работы предназначены для оценки учебных достижений с учетом требований к общеобразовательной подготовке выпускников на профильном уровне изучения химии.

Задания экзаменационной работы построены на основе учебного материала ведущих разделов (тем) школьного курса химии: периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; строение атома, химическая связь и строение вещества; классы неорганических веществ, их химические свойства; теория химического строения органических веществ; строение и свойства органических соединений различных классов; химическая реакция; классификация реакций, закономерности их протекания; поведение веществ в растворах; электролитическая диссоциация; электролиз расплавов и растворов солей; методы познания веществ и химических реакций; применение веществ.

В результате изучения этих разделов/тем курса формируются соответствующие умения. В государственном стандарте общего среднего (полного) образования по химии (2004 г.) эти умения представлены в виде требований к подготовке выпускников, которые по итогам обучения должны уметь:

- *выделять* характерные признаки важнейших химических понятий и *использовать* понятия при объяснении отдельных фактов и явлений;

- *применять* основные положения химических теорий (строение атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот, оснований и солей, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ;

- *называть* изученные вещества по тривиальной или систематической, заместительной номенклатуре;

- *определять/классифицировать*: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов, вид химической связи в соединениях и тип кристаллической решетки; характер среды водных растворов веществ, окислитель и восстановитель; гомологи и

изомеры; принадлежность веществ к различным кланам неорганических и органических соединений; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);

– *характеризовать* общие свойства химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева; состав, свойства и применение веществ; факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции и состояние химического равновесия;

– *объяснять* закономерности в изменении свойств веществ, зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения;

– *проводить* вычисления по химическим формулам и уравнениям;

– *использовать* приобретенные знания для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; для планирования и проведения химического эксперимента по получению и распознаванию важнейших веществ с учетом правил безопасной работы с веществами в лаборатории т.д.

Проверка сформированности у экзаменуемых перечисленных выше умений осуществляется также с помощью заданий, представленных в экзаменационной работе.

Уровень предъявления содержания учебного материала в заданиях соотнесен с требованиями к общеобразовательной подготовке выпускников XI классов.

Кроме того, отметим, что в экзаменационной работе 2010 г. была увеличена доля заданий, которые проверяют сформированность умения применять полученные знания для установления общности химических свойств веществ различных классов, генетической связи как неорганических, так и органических соединений и др.

Включение в экзаменационную работу разнообразных по форме и уровню сложности заданий, в том числе и расчетных задач, обеспечивает выпускникам возможность более полного раскрытия своих достижений в овладении учебным материалом курса химии.

Экзаменационная работа 2011 г. будет аналогична по своей структуре работе 2010 г. (см. приложение 1).

2. Характеристика заданий

Задания с выбором ответа

Эти задания, как самые многочисленные в экзаменационной работе, проверяют усвоение значительного количества элементов содержания учебного материала (42 из 56). Они построены на основе практически всех названных выше разделов школьного курса химии.

В своей совокупности задания с выбором ответа проверяют сформированность следующих умений:

- *объяснять*, как изменяются свойства химических элементов по периодам и группам периодической системы Д.И. Менделеева; какая существует зависимость между свойствами веществ и типом их кристаллической решетки; какова сущность реакций ионного обмена;
- *определять* заряд ионов, степень окисления химических элементов, вид химической связи в соединениях;
- *устанавливать* принадлежность вещества к определенному классу (группе) соединений; тип химической реакции по всем известным признакам классификации реакций;
- *характеризовать* общие химические свойства простых веществ (металлов и неметаллов), а также основных классов неорганических и органических соединений.

Примеры заданий с выбором ответа

Задание 1. Электронную конфигурацию инертного газа имеет ион

- 1) Fe^{3+} 2) Cl^- 3) Cu^{2+} 4) Fe^{2+}

Ответ: 2

Задание 2. Верны ли следующие суждения о химических свойствах фосфора?

- А. Фосфор, предварительно подожженный на воздухе, сгорает в кислороде ярким пламенем.
Б. Красный фосфор взаимодействует с металлами.

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

Ответ: 3

Задание 3. В перечне веществ

- А) $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$
Б) NaH_2PO_4
В) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$
Д) KHS
Е) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

К средним солям относят:

- 1) АБВ 2) АВГ 3) БГД 4) ВДЕ

Ответ: 2

При выполнении таких заданий необходимо использовать полученные знания для выбора единственного верного варианта ответа из четырех предложенных. Для этого нужно осуществить последовательное соотнесение каждого варианта ответа с условием задания. Это основное правило должно соблюдаться при выполнении всех заданий с выбором ответа.

Выбранный правильный ответ согласно инструкции, приведенной в тексте работы, должен быть отмечен знаком «Х» в бланке ответов № 1.

Задания с кратким ответом

В отличие от заданий с выбором ответа эти задания проверяют усвоение элементов содержания не только на базовом, но и на профильном уровне. Дополнительно к тем знаниям, о которых шла речь в случае заданий с выбором ответа, для выполнения заданий с кратким ответом потребуются знания: сущности электролиза расплавов и растворов солей; характерных свойств аминов и аминокислот, белков; способов получения азотсодержащих органических соединений; способов решения некоторых типов расчетных задач. Например, таких как вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей, и расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массы или объему одного из участвующих в реакции веществ.

Выполнение заданий с кратким ответом требует осуществления большего числа учебных действий, нежели в случае выбора одного верного ответа, установление ответа и самостоятельной его записи.

Покажем на конкретном примере, каким должен быть алгоритм выполнения заданий с кратким ответом. Это пример задания на установление соответствия элементов содержания, представленных в виде двух множеств. Подобных заданий в экзаменационной работе пять (B1–B5).

Задание 4. Установите соответствие между формулой соли и отношением ее к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) Cr_2S_3	1) гидролизуется по катиону
Б) AlCl_3	2) гидролизуется по аниону
В) K_2SO_4	3) гидролизуется по катиону и аниону
Г) Na_3PO_4	4) не гидролизуется

А	Б	В	Г

Для выполнения этого задания необходимо осуществить следующие действия.

I. Рассмотрим состав солей, формулы которых записаны в левом столбце, т.е. установим, каким основанием и какой кислотой образована каждая из солей.

II. Найдем в правом столбце вариант ответа, соответствующий типу гидролиза соли данного состава:

А) Cr_2S_3 – соль образована слабым основанием и слабой кислотой. Подвергается гидролизу и по катиону и по аниону (полному гидролизу) (3).

Б) AlCl_3 – соль образована слабым основанием и сильной кислотой. Подвергается гидролизу по катиону (1).

В) K_2SO_4 – соль образована сильным основанием и сильной кислотой. Гидролизу не подвергается (не гидролизуется) (4).

Г) Na_3PO_4 – соль образована сильным основанием и кислотой средней силы. Подвергается гидролизу по аниону (2).

III. Запишем в таблицу под каждой буквой цифру, соответствующую варианту ответа из правого столбца. Таблица будет иметь вид:

А	Б	В	Г
3	1	4	2

Получившуюся последовательность цифр без пробелов и других символов (согласно инструкции) перенесем в бланк ответов № 1: 3142

Кроме заданий на установление соответствия, в экзаменационной работе присутствуют еще две разновидности заданий с кратким ответом: задания на выбор нескольких правильных ответов из предложенного перечня ответов (множественный выбор (B6–B8)) и расчетные задачи (B9–B10).

Задания с развернутым ответом

Задания с *развернутым ответом* в отличие от заданий двух предыдущих типов предусматривают комплексную проверку усвоения на профильном уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных разделов/тем курса.

Задания с развернутым ответом проверяют сформированность умений:

- *объяснять* обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением; характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений; взаимосвязь неорганических и органических веществ; сущность и закономерность протекания изученных видов реакций;
- *проводить* комбинированные расчеты по химическим уравнениям и по определению молекулярной формулы вещества.

Наиболее характерными вопросами, на основе которых разрабатываются задания с развернутым ответом, являются такие, как «химическое равновесие и условия его смещения», «сущность окислительно-восстановительных реакций», «взаимосвязь между классами различных веществ (неорганических и органических)», «способы получения того или иного продукта в результате нескольких последовательно проведенных химических реакций».

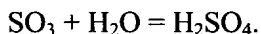
Правильность выполнения заданий с развернутым ответом (часть 3 работы) оценивает эксперт. Поэтому требования к ответу на эти задания и записи ответов иные. Ответ должен быть подробным, с описанием всего хода рассуждений; в нем должны быть записаны все необходимые, согласно условию задания, уравнения реакций и вычисления, а также даны ответы на все поставленные вопросы. Ответ должен быть тщательно оформлен. Для записи ответов к заданиям нужно использовать бланк ответов № 2.

Приведем образец ответа на одно из подобных заданий.

Задание. Оксид серы (VI) массой 8 г растворили в 110 г 8%-ной серной кислоты. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 10,6 г гидроксида калия?

Содержание и элементы ответа.

1) Записываем уравнение реакции, которое отвечает условию данного задания:



2) Отмечаем, что

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{SO}_3) = \frac{8}{80} = 0,1 \text{ моль.}$$

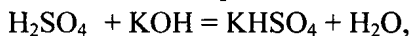
3) Определяем соотношение количества вещества взятой щелочи и суммарного числа моль кислоты, находящейся в полученном растворе:

$$n(\text{KOH}) = 10,6/56 = 0,19 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 110 \cdot 0,08 / 98 + 0,1 \text{ моль} = 0,19 \text{ моль}$$

Количества веществ кислоты и щелочи относятся как 1:1, значит, при их взаимодействии образуется кислая соль.

4) Составляем уравнение реакции между кислотой и щелочью и определяем число моль образовавшейся соли:



$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{KOH}) = n(\text{KHSO}_4) = 0,19 \text{ моль.}$$

3. Оценка выполнения отдельных заданий и всей работы в целом (2010 г.)

- Верное выполнение каждого задания с выбором ответа оценивается в «1» балл. Задание считалось выполненным верно, если в бланке № 1 был указан номер правильного ответа. Задание считалось выполненным неверно, если:
а) был указан номер неправильного ответа; б) были указаны номера двух и более ответов, среди которых мог быть и правильный ответ; в) номер ответа в бланке № 1 отсутствовал.
- Максимальная оценка за выполнение каждого из восьми заданий с кратким ответом (B1–B8) составляет «2» балла. При этом правильный неполный ответ оценивался в «1» балл, в случае неправильного ответа (или при его отсутствии) экзаменуемый получал «0» баллов. Такая система оценивания заданий B1–B8 позволила повысить их вклад в общую оценку экзаменационной работы, что дало определенные преимущества более подготовленным выпускникам. Верное выполнение заданий B9 и B10 оценивается в «1» балл, в случае неправильного ответа ставится «0» баллов. В целом за правильное выполнение всех 10 заданий повышенного уровня можно было получить «18» баллов.
- Задания с развернутым ответом, входящие в часть 3 работы, имеют различную степень сложности и предусматривают проверку усвоения от 3 до 5 элементов содержания. Наличие в ответе экзаменуемого каждого элемента оценивается в «1» балл. Максимальная оценка за верное выполнение заданий составила соответственно: C1 – «3» балла, C2 – «4», C3 – «5», C4 – «4» и C5 – «2» балла.
- Максимальный первичный балл за выполнение всей работы составил 66 баллов.

4. Анализ результатов ЕГЭ 2010 г.

В 2010 году в ЕГЭ по химии приняли участие 77067 человек, из них 96,3% составили выпускники этого года. Анализ результатов экзамена показал, что наиболее высокий уровень овладения учебным материалом экзаменуемые продемонстрировали в основном при выполнении заданий базового уровня сложности. В первую очередь это относится к заданиям, которые проверяли усвоение элементов содержания следующих разделов/тем курса химии средней школы: «Современные представления о строении атома», «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Классификация и номенклатура неорганических и органических веществ», «Характерные химические свойства неорганических и органических веществ различных классов», «Гидролиз», «Реакции ионного обмена», «Окислительно-восстановительные реакции». Средний процент успешности выполнения таких заданий находится в пределах 60–84%.

По результатам выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности выявлено определенное число слабо усвоенных элементов содержания. Среди этих элементов такие общие понятия, как «электроотрицательность», «химическое равновесие», «степень окисления и виды химической связи в органических соединениях», «лабораторные и промышленные способы получения отдельных веществ».

Такие результаты обусловлены, прежде всего, существующими различиями в подготовке выпускников. Проиллюстрируем сказанное на конкретных примерах.

Сформированность такого важного понятия, как *«степень окисления химического элемента»* и умение его применять, проверялось заданиями не только базового (A4), но и повышенного уровня сложности (B2) – см. примеры 1 и 2.

Пример 1.

Одинаковую степень окисления фосфор имеет в соединениях

- 1) KH_2PO_4 и KPO_3
- 2) Ca_3P_2 и H_3PO_3
- 3) P_4O_6 и P_4O_{10}
- 4) H_3PO_4 и H_3PO_3

Средний процент выполнения		
все	слабые	сильные
80%	53%	95%

Пример 2.

Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления центрального атома в нем

ФОРМУЛА ИОНА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ

- | | |
|--------------------------------|-------|
| 1) PCl_4^+ | 1) +7 |
| 2) PCl_4^- | 2) +2 |
| 3) $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$ | 3) +3 |
| 4) SF_2^{2+} | 4) +4 |
| | 5) +5 |
| | 6) +6 |

Средний процент выполнения		
все	слабые	сильные
44%	8%	84%

В основе выполнения этих заданий лежит одно и то же умение – *определять степень окисления химического элемента по формуле*. Статистические данные показывают, что экзаменуемые со слабым уровнем подготовки успешно применяют это умение только при выполнении заданий базового уровня

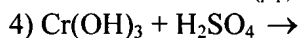
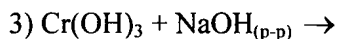
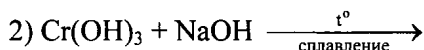
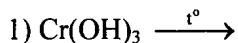
сложности, где требуется определить степень окисления элемента по формуле (пример 1). Но в измененной ситуации, где заданы формулы ионов, а не молекул, экзаменуемые этой группы с заданием не справились.

Обращает на себя внимание и тот факт, что причиной затруднений экзаменуемых при выполнении тех или иных заданий явилось как слабое владение материалом, так и неумение его использовать в каждом конкретном случае. Об этом свидетельствуют следующие примеры.

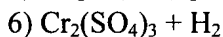
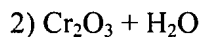
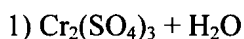
Пример 3.

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Средний процент выполнения		
все	слабые	сильные
34%	15%	69%

Экзаменуемые продемонстрировали прочное усвоение знаний (71%) о взаимодействии амфотерного гидроксида с кислотами, и его способности к термическому разложению. Однако выбор продуктов реакций амфотерного гидроксида с раствором щелочи и при его сплавлении со щелочью оказался для некоторых из них затруднительным.

Пример 4.

Атом кислорода в молекуле фенола образует

- 1) две σ -связи
- 2) одну σ -связь
- 3) одну σ - и одну π -связи
- 4) две π -связи

Средний процент выполнения		
все	слабые	сильные
56%	22%	91%

Виды связей, такие как σ - и π -связи, рассматриваются в курсе органической химии в первой же теме – «Теория строения органических веществ». Эти знания являются ведущими для последующего изучения свойств органических веществ, в дальнейшем они актуализируются, закрепляются и развиваются при изучении каждого класса органических веществ. Поэтому показательным является результат выполнения этого задания выпускниками сильной группы (91%) – они уверенно владеют знаниями о характере химической связи в органических веществах. Это и позволяет им успешно выполнять и другие задания, проверяющие свойства органических веществ.

Выпускников со слабым уровнем подготовки умение актуализировать полученные знания для анализа природы химической связи в конкретном веществе оказалось несформированным.

По-прежнему имеет место недостаточность сформированности у выпускников умения оперировать такими понятиями как скорость химической реакции, химическое равновесие, электролиз растворов и расплавов солей и ряд других. Вероятно, в известной мере это обусловлено отсутствием должного внимания к изучению объективно трудных вопросов курса химии в школьной практике, в особенности при повторении и обобщении учебного материала в процессе подготовки к экзамену. Поэтому выпускники в ряде конкретных случаев затрудняются применить знания о факторах, влияющих на изменение

скорости реакции, или условиях смещения химического равновесия. Формализм знаний выпускников иногда приводит к тому, что при выполнении заданий, сходных по формулировкам, вместо условий смещения химического равновесия они указывают факторы, влияющие на изменение скорости реакции, или наоборот.

Анализ результатов ЕГЭ позволяет сформулировать ряд предложений, которыми можно руководствоваться при подготовке к экзамену 2011 года.

5. Рекомендации по подготовке к единому государственному экзамену по химии

Подготовку к экзамену следует начинать с повторения основных законов и теорий химии. Это будет способствовать более глубокому осмыслению важнейших химических понятий: химический элемент, строение атома, электроотрицательность, валентность и степень окисления, виды химической связи и механизмы ее образования, типы кристаллических решеток, классификация неорганических и органических веществ, изомерия и гомология, химическая реакция, классификация реакций, окислительно-восстановительные реакции, электрохимический ряд напряжений металлов, электролитическая диссоциация и реакции ионного обмена, качественные реакции на неорганические и органические вещества и т.д.

При повторении материала важно обратить серьезное внимание на совершенствование и развитие умений:

- правильно записывать химические формулы – как молекулярные, так и структурные,
- давать названия веществам, особенно органическим, применяя знания систематической номенклатуры,
- составлять электронные конфигурации атомов химических элементов первых четырех периодов,
- определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях как неорганических, так и органических,
- устанавливать вид химической связи и тип кристаллической решетки в веществах,
- записывать молекулярные и ионные уравнения реакций, классифицировать их,
- объяснять сущность реакций ионного обмена и окислительно-восстановительных,
- осуществлять перенос усвоенного алгоритма действий в новые ситуации, например, при выявлении окислителя и восстановителя в различных химических процессах,
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Важное значение имеет организация целенаправленной работы по систематизации и обобщению учебного материала. Целью этой работы должно стать развитие умений выделять главное в материале, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами в его содержании.

Систематизация теоретических знаний поможет достаточно эффективно организовать повторение материала об отдельных химических элементах и их соединениях. Напоминаем, что этот учебный материал проверяется в экзаменационной работе с помощью заданий различного типа. Успешному выполнению этих заданий может способствовать применение определенного алгоритма при обобщении знаний об элементе, веществе, классе веществ.

Так, в процессе самостоятельной работы по закреплению и развитию знаний о веществе следует всегда учитывать то, что характеристика свойств веществ различных классов в полной мере зависит от их состава и строения. Именно поэтому при выполнении заданий о свойствах конкретных веществ потребуются знания: о видах химической связи и способах ее образования; об электроотрицательности и степени окисления химических элементов в соединениях, зависимости свойств веществ от типа кристаллической решетки; о поведении веществ с различным видом связи в растворах и т.д.

Свойства веществ, как известно, обуславливают их применение. Поэтому следующим этапом для повторения должно быть рассмотрение практического применения веществ. При этом важно обратить внимание на то, какие именно свойства вещества используются в тех или иных случаях, привести соответствующие химические реакции, найти убедительные доказательства роли и значения данного вещества.

Такой подход может быть применен при обобщении учебного материала многих разделов курса неорганической и органической химии. Например, при повторении сведений об углеводородах целесообразно рассмотреть следующие вопросы:

- 1) разнообразие гомологических рядов углеводородов;
- 2) строение молекул углеводородов в зависимости от вида химической связи и типа гибридизации атомов углерода;
- 3) особенности химических свойств;
- 4) важнейшие области использования.

У каждого выпускника, который готовится к экзамену, может появиться желание проверить свои знания. Большую помощь в этом могут оказать задания, представленные в сборнике.

Выполнение заданий различного типа, аналогичных тем, которые включает экзаменационная работа ЕГЭ, также является одним из способов закрепления, систематизации и обобщения полученных знаний.

Особое внимание советуем обратить на задание С2, которое проверяет усвоение знаний о генетической связи неорганических веществ различных классов. При выполнении таких заданий требуется написать уравнения четырех возможных реакций между предложенными веществами. Это означает, что в заданиях отсутствует жестко заданная схема действий, что позволяет более творчески подойти к их выполнению. Не случайно эти задания получили название своеобразного «мысленного эксперимента», для проведения которого необходимо применить знания о свойствах веществ в новой ситуации.

Заметим, что подобные задания довольно часто встречаются в практике изучения химии, особенно при обобщении сведений о важнейших классах как неорганических соединений (оксидов, оснований, кислот и солей), так и органических (углеводородов, кислород- и азотсодержащих соединений). Примерами таких школьных заданий являются следующие:

Задание 1. С какими из оксидов: Na_2O , CO_2 , CuO , SO_3 , FeO , MnO будет реагировать соляная кислота? Напишите уравнения возможных реакций.

Задание 2. Даны вещества: оксид кальция, гидроксид кальция, соляная кислота, оксид серы (IV), оксид цинка, гидроксид алюминия, гидроксид натрия, гидроксид магния. Какие из этих веществ будут взаимодействовать между собой? Напишите уравнения возможных реакций.

Задание 3. Какие из перечисленных веществ: метанол, уксусная кислота, гидроксид натрия, соляная кислота могут попарно взаимодействовать между собой? Напишите уравнения реакций?

В экзаменационной работе данное задание имеет следующую форму:

Задание 4. Даны вещества: магний, азот, аммиак, азотная кислота (разб.). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Успешное его выполнение зависит от наличия знаний о характерных (общих и специфических) химических свойствах указанных веществ, условиях протекания реакций между ними, от умения составлять формулы веществ и уравнения химических реакций.

Надеемся, что все эти советы окажут вам помощь при подготовке к единому государственному экзамену.

Раздел 1.

КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЗ ОТКРЫТЫХ ВАРИАНТОВ КИМ 2007–2010 гг.

1.1. Задания с комментариями и решениями

В данном разделе по всем группам заданий приводятся комментарии к их выполнению или показан ход рассуждений, необходимый для выбора правильного ответа. К заданиям, выполнение которых требует применения достаточно сложных теоретических понятий, приведены более подробные рассуждения или дается решение.

Задания с выбором ответа

1. В главных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растет с

- 1) уменьшением радиуса атомов
- 2) увеличением числа энергетических уровней в атомах
- 3) уменьшением числа протонов в ядрах атомов
- 4) увеличением числа валентных электронов

Для выбора правильного ответа на это задание необходимо знать, что восстановительная способность атомов химических элементов определяется их способностью отдавать электроны с внешнего энергетического уровня.

В одной подгруппе находятся элементы, атомы которых имеют одинаковое число электронов на внешнем уровне, следовательно, четвертый ответ неправильный. Неверен и третий ответ, так как в главных подгруппах сверху вниз происходит увеличение заряда ядра атомов, а следовательно, и увеличение числа протонов.

Важной характеристикой атома является его радиус. Чем больше атомный радиус, тем слабее удерживаются внешние электроны. И, наоборот, с уменьшением атомного радиуса электроны притягиваются к ядру сильнее. Знание этого положения позволяет первый ответ также считать неверным.

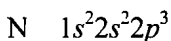
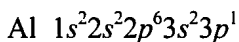
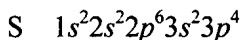
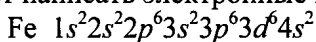
В подгруппах сверху вниз за счет прибавления дополнительного энергетического уровня увеличивается радиус атома, что обуславливает ослабление притяжения электронов внешнего слоя к ядру, т.е. их более легкую отдачу.

Ответ: 2

2. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует иону



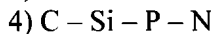
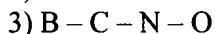
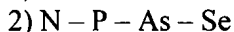
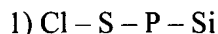
При выполнении задания важно обратить внимание на разницу между атомом и ионом, между электронной конфигурацией атома и электронной конфигурацией иона. Сначала следует написать электронные конфигурации атомов:



На основании того, что ионы образуются в результате отдачи или принятия внешних электронов и числа электронов в ионе, конфигурация которого приведена в задании (18) делаем вывод о том, что таким ионом должна быть сера S^{2-} . Число электронов всех других атомов в результате отдачи внешних электронов (Fe и Al) или их принятия (N) будет иным.

Ответ: 2

3. Неметаллические свойства элементов усиливаются в ряду:



При выполнении данного задания необходимо вспомнить, что неметаллические свойства обусловлены способностью атомов принимать электроны. В периоде с увеличением относительной атомной массы элементов неметаллические свойства усиливаются, а в А группах неметаллические свойства с увеличением относительной атомной массы элементов ослабевают. Применяв это положение к каждому ряду элементов, приведенных в задании, получаем правильный ответ.

Ответ: 3

4. Верны ли следующие суждения о щелочных металлах?

А. Щелочные металлы во всех соединениях имеют степень окисления +1.

Б. С неметаллами щелочные металлы образуют соединения с ионной связью.

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

При выполнении этого и подобных ему заданий необходимо использовать знания о характеристике химических элементов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева. Все щелочные металлы расположены в главной А группе I группы, значит, они имеют один электрон на внешнем энергетическом уровне. В связи с этим в сложных веществах все они имеют одинаковую степень окисления равную +1.

Если металлы, в том числе и щелочные, отдают электрон внешнего слоя, то они непременно превращаются в ионы: $\text{Me}^0 - 1\bar{e} \rightarrow \text{Me}^+$. Следовательно, с неметаллами они образуют соединения с ионной связью. Проведенный анализ позволяет выбрать правильный ответ.

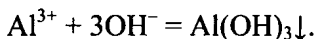
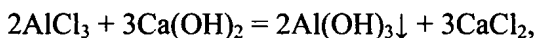
Ответ: 3

5. Хлорид алюминия в растворе взаимодействует с

- 1) K_2SO_4 2) $MgSO_4$ 3) HNO_3 4) $Ca(OH)_2$

Для успешного выполнения этого задания необходимо применить знания о химических свойствах солей. Соли взаимодействуют с металлами (согласно ряду напряжений), с основаниями, растворимыми в воде, растворами кислот и друг с другом, если обе соли растворимы. При этом следует помнить условия осуществления реакций ионного обмена до конца.

Анализируя приведенные варианты ответов на основе описанных выше положений, становится ясно, что из перечисленных веществ, хлорид алюминия $AlCl_3$ вступает в реакции лишь с гидроксидом кальция $Ca(OH)_2$ по уравнению:



Ответ: 4

6. Ковалентная неполярная связь характерна для соединения

- 1) CrO_3 2) P_2O_5 3) SO_2 4) F_2

Ковалентная неполярная связь, как известно, образуется за счет общих электронных пар между атомами одного и того же элемента. Знание этого положения достаточно для того, чтобы выбрать ответ.

Ответ: 4

7. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь характерны соответственно для соединений

- 1) вода и сероводород
2) бромид калия и азот
3) аммиак и водород
4) кислород и метан

Ковалентная полярная химическая связь образуется за счет общих электронных пар между атомами разных неметаллов.

Ковалентная неполярная связь образуется по этому же механизму, но между атомами одного и того же неметалла. Это положение является основанием для выбора правильного ответа.

При этом следует обратить внимание на слово «соответственно» в условии задания, которое означает, что сначала надо выбрать соединение с ковалентной полярной связью, а затем – соединение с неполярной связью. Кроме того, следует внимательно читать название веществ и по нему судить о их составе. В этом случае будет ясно, что бромид калия в своем составе имеет ионы металла K^+ , что свидетельствует об ионном характере связи и предупредит возможную ошибку в выборе ответа.

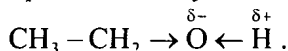
Ответ: 3

8. Водородная связь образуется между молекулами

- 1) C_2H_6 2) C_2H_5OH 3) CH_3OCH_3 4) CH_3COCH_3

Водородная связь – это особый вид межмолекулярного взаимодействия.

Водородная связь образуется обязательно с участием неподеленной пары электронов электроотрицательного элемента (например, F, O, N). Это положение дает основание считать, что такая связь отсутствует у углеводородов, простых эфиров и кетонов (ответы 1, 3 и 4), т.к. в их молекулах недостаточно выражена полярность связи C–H. В молекуле спирта C_2H_5OH атом кислорода, имеющий частичный отрицательный заряд, может взаимодействовать с атомом водорода другой молекулы, имеющим некоторый положительный заряд в результате частичного смещения электронов к атому кислорода:



Ответ: 2

9. Молекулярную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ

- 1) графит и алмаз
- 2) кремний и иод
- 3) хлор и оксид углерода (IV)
- 4) хлорид бария и оксид бария

В зависимости от вида частиц и характера связи между ними различают четыре типа кристаллических решеток: ионные, атомные, молекулярные и металлические. Кристаллические решетки, в узлах которых находятся молекулы (полярные и неполярные), называются молекулярными. Из предложенных веществ к этому определению менее всего подходят алмаз, кремний (в их решетках атомы соединены между собой прочными ковалентными связями), хлорид бария и оксид бария (вещества образованы по типу ионной связи). И только хлор, молекула которого образована ковалентной неполярной связью, и оксид углерода (IV), для молекулы которого характерна ковалентная полярная связь, имеют кристаллические молекулярные решетки.

Ответ: 3

10. Кристаллические решетки алмаза и графита

- 1) атомные
- 2) металлические
- 3) ионные
- 4) молекулярные

Совершенно очевидно, что простые вещества – аллотропные разновидности углерода – не могут иметь ионное строение (ионные структуры характерны только для солей и оксидов (гидроксидов) активных металлов). Металлическая решетка для неметалла углерода также невозможна. Наконец, исключим молекулярную решетку, т.к. ни алмаз, ни графит не образуют изолированных молекул.

Ответ: 1

11. В перечне веществ:

- А) K_2SO_4
- Б) $Cu(OH)Cl$
- В) $AlCl_3$
- Г) $Mg(OH)_2$
- Д) $Ca(NO_3)_2$
- Е) H_2SiO_3

к средним солям относятся

- 1) АБВ 2) ВГД 3) АВД 4) АДЕ

Такие задания проверяют знания о классификации неорганических и органических веществ. Они отличаются от заданий с выбором единственно верного варианта ответа тем, что найти этот ответ можно лишь проанализировав состав данных в перечне веществ. В данном случае только вещества АВД являются средними солями, т.к. состоят из атомов металлов и кислотных остатков.

Ответ: 3

12. В перечне веществ

- А) ZnO
- Б) FeO
- В) CrO_3
- Г) CaO
- Д) Al_2O_3
- Е) Na_2O

к основным оксидам относятся

- 1) АБВ 2) БГЕ 3) ВГД 4) ГДЕ

В состав основных оксидов входят атомы металлов с низкой степенью окисления (до +3) и кислород.

Ответ: 2

13. Оксид серы (IV) является

- 1) основным
- 2) кислотным
- 3) амфотерным
- 4) несолеобразующим

Все задания подобного типа требуют знаний о классификации неорганических и органических веществ. Сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород, относятся к классу оксидов. А вот по тому, какими свойствами обладает второй элемент: металлическими, неметаллическими, амфотерными, можно судить о принадлежности оксидов к разным группам. Так как в состав оксида серы (IV) кроме кислорода входит типичный неметалл сера (S), то этот оксид является кислотным.

Кроме того, следует помнить, что есть группа оксидов неметаллов, которые не образуют солей (не вступают в реакции с основаниями или кислотами); они получили название несолеобразующих, из них достаточно помнить оксиды: N_2O , NO , CO .

Ответ: 2

14. *К амфотерным оксидам относится*

- 1) CrO_3 2) SO_3 3) CO_2 4) Cr_2O_3

При выполнении этого задания необходим анализ состава всех приведенных оксидов (см. задание 13), который позволяет утверждать, что ответы 2 и 3 неверны: в них даны формулы кислотных оксидов.

Два других оксида образованы переходным металлом хромом, один – в степени окисления +6, другой – в степени окисления +3. Напомним, что для хрома существуют устойчивые соединения в степенях окисления +2, +3, +6. Как правило, оксиды металлов в невысоких степенях окисления (+1, +2) проявляют основные свойства, а оксиды металлов в высоких степенях окисления (+5, +6, +7) – кислотные свойства. Таким образом, оксид хрома (VI) проявляет кислотные свойства, а оксид хрома (III) – амфотерные.

Ответ: 4

15. *Наиболее выраженные основные свойства проявляет оксид*

- 1) Be 2) Mg 3) Ba 4) Zn

Чтобы дать правильный ответ на это задание, необходимо сравнить положение представленных химических элементов в периодической системе. Барий имеет наибольший атомный радиус, его атомы легче отдают электроны с внешнего энергетического уровня. Следовательно, барий проявляет наиболее ярко выраженные металлические свойства и ему соответствует оксид, с наиболее ярко выраженными основными свойствами.

Ответ: 3

16. К первичным аминам не относится

- 1) изопропиламин
- 2) бутиламин
- 3) метилэтиламин
- 4) анилин

Для выбора правильного ответа на это задание необходимо применить знания о том, что: 1) аминами называют производные аммиака, в котором один, два или все три атома водорода замещены органическими радикалами; 2) в зависимости от числа радикалов различают амины первичные (с одним радикалом), вторичные (с двумя) и третичные (с тремя).

В составе этих двух приводимых в задании аминов (ответы 1 и 2) имеется по одному радикалу: изопропил и бутил; в анилине (фенилаmine) (4 ответ) тоже один радикал: фенил. Следовательно, только в состав метилэтиламина входят два радикала: метил $\text{CH}_3\cdot$ и этил $\text{C}_2\text{H}_5\cdot$, и этот амин не является первичным.

Такой же ответ будет получен, если попытаться составить формулы аминов по их названию:

- 1) $\text{CH}_3 - \underset{\substack{| \\ \text{NH}_2}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$
- 2) $\text{C}_4\text{H}_9 - \text{NH}_2$
- 3) $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{C}_2\text{H}_5$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$

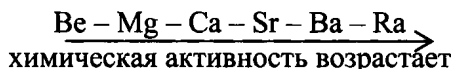
Ответ: 3

17. С водой не реагирует

- 1) магний
- 2) бериллий
- 3) барий
- 4) стронций

Все перечисленные металлы находятся во IIА-группе. Барий и стронций относятся к щелочноземельным металлам, активность которых довольно высока. Так, и Ba и Sr реагируют с водой при обычной температуре. Магний по активности приближается к щелочноземельным металлам, однако он реагирует с водой только при нагревании. А вот бериллий малоактивен, он не реагирует

с водой даже при очень сильном нагревании. Все сказанное еще раз подтверждает простую истину о возрастании химической активности металлов в плавных подгруппах сверху вниз:



Ответ: 2

18. Хлорид железа (II) образуется в результате реакции

- 1) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 2) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$
- 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- 4) $\text{FeO} + \text{Cl}_2 \rightarrow$

При действии разбавленных кислот железо превращается в соль железа (II), а при непосредственном взаимодействии с сильными окислителями, к которым относится хлор, железо окисляется до степени окисления +3.

Ответ: 2

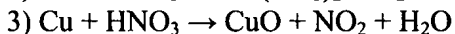
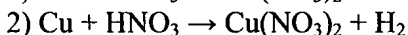
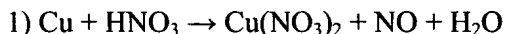
19. Медь не взаимодействует с

- 1) разбавленной HNO_3
- 2) концентрированной HNO_3
- 3) разбавленной HCl
- 4) концентрированной H_2SO_4

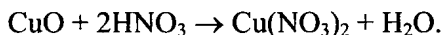
Указанные в условии кислоты: азотная HNO_3 (ответы 1 и 2) и серная H_2SO_4 (ответ 4) как сильные окислители взаимодействуют с медью с образованием оксидов азота и серы. Соляная кислота HCl не относится к сильным окислителям. Медь, как металл, стоящий в ряду стандартных электродных потенциалов после водорода, не будет окисляться соляной кислотой.

Ответ: 3

20. Взаимодействию разбавленной азотной кислоты с медью соответствует схема уравнения реакции:

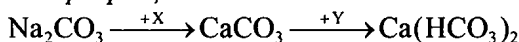


Напомним, что азотная кислота за счет азота (V) является сильным окислителем. При взаимодействии ее с металлами выделяется не водород, а продукты восстановления азота (V). Следовательно, ответ 2 неверный. Неверными являются и два последних ответа: оксид меди (II) не может выделяться в кислой среде из-за протекания реакции

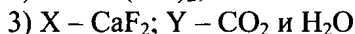
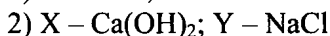


Ответ: 1

21. В схеме превращений

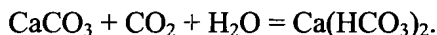


буквами «X» и «Y» обозначены вещества



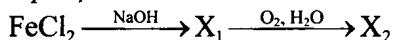
Выбор правильного ответа зависит от анализа предложенных в задании превращений веществ. Даны соли угольной кислоты, две из них: Na₂CO₃ и Ca(HCO₃)₂ растворимы в воде. Следовательно, первое превращение можно осуществить в результате реакции обмена между растворимыми соединениями с образованием осадка,

согласно краткому ионному уравнению $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3$ (ответы 2 и 4). Однако второе превращение – образование растворимой соли – Ca(HCO₃)₂ из нерастворимого карбоната CaCO₃ возможно только под действием раствора оксида углерода (IV):



Ответ: 4

22. В схеме превращений



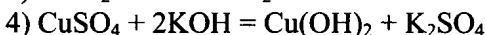
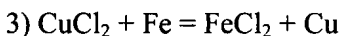
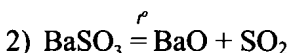
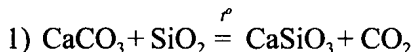
веществом «X₂» является

- 1) FeO 2) Fe(OH)₃ 3) Fe(OH)₂ 4) FeCl₃

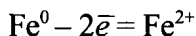
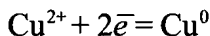
Анализ схемы превращений свидетельствует о том, что в результате реакции ионного обмена из соли двухвалентного железа может получиться гидроксид железа (II). Далее по схеме происходит реакция окисления гидроксида железа (II) кислородом в присутствии воды, что приведет к образованию гидроксида железа (III).

Ответ: 2

23. Окислительно-восстановительной является реакция

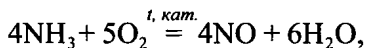


К окислительно-восстановительным относят химические реакции, в ходе которых происходит изменение степеней окисления элементов. Поэтому для ответа на вопрос достаточно установить, в ходе какой из четырех приведенных реакций происходит изменение степеней окисления. В ходе первой, второй и четвертой реакции все элементы сохраняют степени окисления, а вот в третьей реакции элементы медь и железо изменили степени окисления, что можно проиллюстрировать электронным балансом:

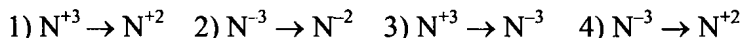


Ответ: 3

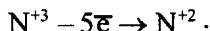
24. Реакции, уравнение которой



соответствует схема превращения азота



Для ответа на вопрос достаточно определить степень окисления азота в исходном веществе и продукте реакции: в аммиаке N^{-3} , в оксиде азота N^{+2} . Следовательно, в ходе этой реакции происходит окисление азота в соответствии со схемой



Ответ: 4

25. Процессу окисления соответствует схема

- 1) $\text{C} \rightarrow \text{CH}_4$
- 2) $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$
- 3) $\text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2$
- 4) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$

Окисление – процесс отдачи электронов. При окислении элемента его степень окисления всегда увеличивается. Определим характер изменения степеней окисления в предложенном задании:

- 1) $\text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{-4}$
- 2) $\text{C}^{+2} \rightarrow \text{C}^{+4}$
- 3) $\text{C}^{+4} \rightarrow \text{C}^{+4}$
- 4) $\text{C}^{+4} \rightarrow \text{C}^{+2}$

Увеличение степени окисления происходит лишь во второй схеме.

Ответ: 2

26. К электролитам относятся каждое из веществ, указанных в ряду

- 1) KOH; C₂H₅NH₂; Na₂CO₃
- 2) Cu(NO₃)₂; HCOONa; CH₄
- 3) CH₃COOH; Ba(OH)₂; [CH₃NH₃]⁺Cl⁻
- 4) CaCl₂; C₆H₁₀O₆; H₂CO₃

Вещества, которые в растворенном или расплавленном виде проводят электрический ток, называют электролитами. Вещества с ионной и ковалентной полярной связями, как правило, электролиты. Вещества с ковалентной неполярной связью, как правило, неэлектролиты. Проанализируйте состав веществ и установите в них преобладающий вид химической связи.

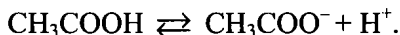
Ответ: 3

27. В качестве анионов только ионы OH⁻ образуются при диссоциации

- 1) CH₃OH
- 2) Zn(OH)Br
- 3) NaOH
- 4) CH₃COOH

Для выбора правильного ответа вначале выясним, какое из указанных веществ является электролитом, с образованием каких ионов происходит его диссоциация.

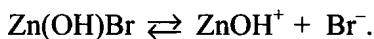
Метиловый спирт CH₃OH не является электролитом, поэтому ионов OH⁻ в его растворе практически нет. Уксусная кислота CH₃COOH, хотя и содержит OH-группы, диссоциирует в водном растворе с образованием не гидроксид-ионов, а ионов водорода H⁺:



Из двух оставшихся соединений только NaOH образует при диссоциации гидроксид-ионы



Соль $\text{Zn}(\text{OH})\text{Br}$ диссоциирует согласно уравнению:



Поэтому в качестве правильного может быть выбран ответ 3.

Ответ: 3

28. *Сильным электролитом в водном растворе является*

- 1) H_2CO_3 2) CH_3OH 3) CH_3COOH 4) HCOONa

Сильными являются электролиты, практически полностью диссоциирующие в водных растворах на ионы.

Среди приведенных в ответе веществ есть метанол CH_3OH , к электролитам не относящийся. Из оставшихся трех веществ следует исключить слабые кислоты – угольную и уксусную, диссоциация которых в водных растворах протекает лишь в очень малой степени. Оставшееся соединение – формиат натрия – является хорошо растворимой солью, в водном растворе практически полностью распадается на ионы:

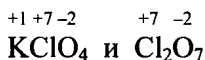


Ответ: 4

29. *Одинаковую степень окисления хлор имеет в каждом из двух соединений:*

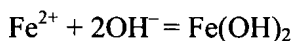
- 1) CrCl_3 и Cl_2O_7
2) KClO_4 и Cl_2O_7
3) KCl и HClO
4) KClO_2 и BaCl_2

Для выбора правильного ответа следует определить степень окисления каждого атома химического элемента в приведенных формулах соединений. Важно помнить, что в соединениях из трех элементов только кислород имеет отрицательную степень окисления.



Ответ: 2

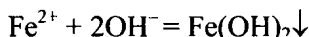
30. Сокращенное ионное уравнение



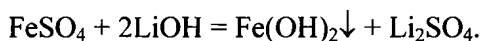
соответствует взаимодействию веществ:

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и KOH
- 2) FeSO_4 и LiOH
- 3) Na_2S и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и FeCl_3

Из краткого ионного уравнения:



следует, что в химическую реакцию должны вступать растворимая соль железа (II) и сильное основание (щелочь). Поэтому сразу же исключим первый и четвертый ответы, в которых в качестве реагентов фигурируют соли железа (III). Из оставшихся двух вариантов ответа выберем тот, в котором есть гидроксид лития – сильная щелочь, нацело диссоциирующая в водных растворах. Тогда молекулярное уравнение будет выглядеть так:

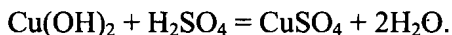


Ответ: 2

31. Химической реакции между гидроксидом меди (II) и раствором серной кислоты соответствует сокращенное ионное уравнение

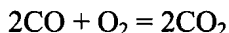
- 1) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_4^{2-}$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{SO}_4^{2-} = \text{CuSO}_4 + 2\text{OH}^-$
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

Гидроксид меди (II) – основание, не растворимое в воде, но растворимое в кислотах:



Ответ: 4

32. Увеличению скорости реакции



способствует

- 1) увеличение концентрации CO
- 2) уменьшение концентрации O₂
- 3) понижение давления
- 4) понижение температуры

Известно, что скорость химической реакции зависит от следующих факторов:

- природы реагирующих веществ (при прочих равных условиях более активные вещества реагируют быстрее);
- концентрации реагирующих веществ (чем выше концентрация, тем выше скорость реакции);
- температуры (увеличение температуры приводит к ускорению реакций);
- присутствия катализатора (катализатор ускоряет процесс);
- давления (для реакций с участием газов увеличение давления равносильно увеличению концентрации, поэтому скорость реакций с ростом давления увеличивается);
- степени измельчения твердых веществ (чем больше степень измельчения, тем больше поверхность соприкосновения твердых реагентов, и тем выше скорость реакции).

С учетом этих факторов проанализируем предложенные варианты ответов:

1) Увеличение концентрации CO (исходного вещества) действительно приведет к увеличению скорости химической реакции.

2) Уменьшение концентрации O₂ приведет не к увеличению, а к уменьшению скорости реакции.

3) Снижение давления по своей сути то же самое, что и уменьшение концентрации реагентов, следовательно – скорость реакции тоже уменьшится.

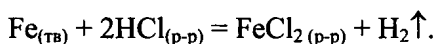
4) Снижение температуры всегда приводит к уменьшению скорости химической реакции.

Ответ: 1

33. Увеличению скорости реакции между железом с соляной кислотой способствует

- 1) добавление ингибитора
- 2) понижение температуры
- 3) повышение давления
- 4) увеличение концентрации HCl

Прежде всего, запишем уравнение взаимодействия железа с соляной кислотой:



Анализируя предложенные варианты ответов, отмечаем, что добавление ингибитора уменьшает скорость реакций, аналогично влияет и уменьшение температуры. Давление не сказывается на скорости данной реакции (т.к. среди реагентов нет газообразных веществ). Следовательно, для увеличения скорости реакции следует увеличить концентрацию одного из реагентов, а именно соляной кислоты.

Ответ: 4

34. На скорость реакции между уксусной кислотой и этанолом не влияет

- 1) катализатор
- 2) температура проведения реакции
- 3) концентрация исходных веществ
- 4) давление

Уксусная кислота и этанол – жидкости. Поэтому на скорость реакции между этими веществами не влияет изменение давления.

Ответ: 4

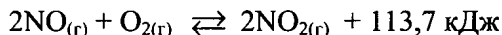
35. С наибольшей скоростью с водородом реагирует

- 1) Cl_2 2) F_2 3) S 4) C

Для ответа на вопрос вспомним сравнительную химическую активность неметаллов, указанных в задании. Углерод и сера относятся к мало активным неметаллам. При нагревании их активность заметно возрастает, но при высокой температуре газообразный водород будет взаимодействовать с твердой серой (температура плавления серы $444\text{ }^\circ\text{C}$) и твердым углеродом. А скорость реакций между газом и твердыми веществами, как правило, меньше, чем с участием только газообразных веществ. Химическая активность галогенов намного больше, чем других неметаллов (при прочих равных условиях). Самый активный среди галогенов – фтор. Как известно, в атмосфере фтора сгорают даже такие устойчивые вещества, как вода и стекловолокно. И действительно, водород с хлором взаимодействуют или при нагревании, или при ярком освещении, а фтор с водородом взрывается в любых условиях (даже при очень низких температурах).

Ответ: 2

36. Согласно термохимическому уравнению



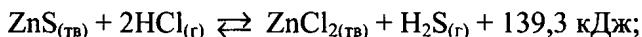
при образовании 4 моль NO_2

- 1) выделяется 113,7 кДж теплоты
2) поглощается 227,4 кДж теплоты
3) выделяется 227,4 кДж теплоты
4) поглощается 113,7 кДж теплоты

Данное задание проверяет усвоение знаний о термохимических расчетах. Как следует из термохимического уравнения реакции, при окислении 2 моль NO в реакции образуется 2 моль NO₂ и выделяется 113,7 кДж теплоты (данная реакция экзотермическая). Очевидно, при образовании 4 моль NO₂ выделится вдвое больше теплоты, а именно 227,4 кДж.

Ответ: 3

37. Согласно термохимическому уравнению



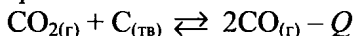
при образовании 0,5 моль ZnS в обратной реакции

- 1) выделяется 69,65 кДж теплоты
- 2) поглощается 69,65 кДж теплоты
- 3) выделяется 139,3 кДж теплоты
- 4) поглощается 139,3 кДж теплоты

Напомним, что если прямая реакция экзотермическая (об этом свидетельствует знак теплового эффекта в уравнении), то обратная реакция – эндотермическая. Поэтому, если в ходе образования 1 моль ZnS поглощается 139,3 кДж, то на образование 0,5 моль ZnS следует затратить вдвое меньшее количество теплоты, а именно 69,65 кДж.

Ответ: 2

38. Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции в результате

- 1) уменьшения температуры
- 2) уменьшения давления
- 3) увеличения концентрации CO
- 4) уменьшения концентрации CO₂

Проанализируем действие каждого из факторов на состояние равновесия.

1) Уменьшение температуры смещает равновесие в сторону протекания экзотермического процесса, в рассматриваемом случае – влево.

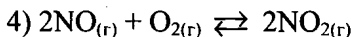
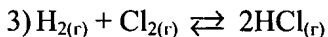
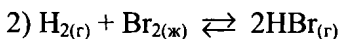
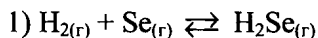
2) Уменьшение давления смещает равновесие в сторону увеличения объема газов, в данном случае – вправо (т.к. в левой части уравнения фигурирует 1 моль газа, а в правой – 2 моль).

3) Увеличение концентрации CO смещает равновесие в сторону его расходования, т.е. влево.

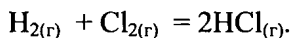
4) Уменьшение концентрации CO₂ смещает равновесие в сторону его образования, т.е. влево.

Ответ: 2

39. Изменение давления не смещает равновесие в системе

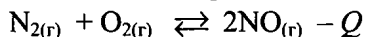


Напомним, что изменение давления сказывается только на состоянии равновесия тех реакций, в ходе которых происходит изменение объема системы. В рассматриваемом задании изменение объема имеет место в реакциях № 1 (2 моль газа → 1 моль газа, № 2 (1 моль газа → 2 моль газа), № 4 (3 моль газа → 2 моль газа) в ходе реакции № 3 объем не изменяется (2 моль → 2 моль). Следовательно, изменение давления не смещает равновесие в системе



Ответ: 3

40. На смещение химического равновесия в системе



не влияет

- 1) изменение температуры
- 2) повышение давления
- 3) увеличение концентрации кислорода
- 4) уменьшение концентрации оксида азота (II)

Изменение температуры всегда оказывает влияние на положение равновесия, т.к. не бывает химических реакций, тепловой эффект которых равен нулю. Изменение давления смещает химическое равновесие только в том случае, если в ходе реакции происходит изменение объемов газов. В данном случае суммарный объем азота и кислорода равен объему оксида азота (II).

Ответ: 2

41. Кислую среду имеет водный раствор

- 1) нитрата меди (II)
- 2) нитрата бария
- 3) ацетата калия
- 4) карбоната натрия

Для правильного ответа на задание важно проанализировать состав соли, установив, каким основанием и какой кислотой она образована. Для этого запишем формулы солей и укажем за счет каких веществ они образованы.

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ – слабое основание $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и сильная кислота HNO_3

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ – сильное основание $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и сильная кислота HNO_3

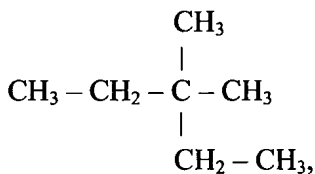
$(\text{CH}_3\text{COO})\text{K}$ – сильное основание KOH и слабая кислота CH_3COOH

Na_2CO_3 – сильное основание NaOH и слабая кислота H_2CO_3

Соли CH_3COOK и Na_2CO_3 гидролизуются по *аниону*, следовательно, их раствор имеет щелочную среду: соль $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ – гидролизу не подвергается, а $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ – гидролизуеться по *катиону*, ее раствор имеет кислую среду.

Ответ: 1.

42. Вещество, структурная формула которого



называется

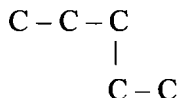
- 1) *n*-гептан
- 2) 3,3-диметилпентан
- 3) 3-метил-3-этилбутан
- 4) 2-метил-2-этилбутан

Выбрать ответ поможет знание правил составления названий органических веществ:

1) выделить наиболее длинную цепь атомов углерода и пронумеровать их, начиная с того конца, к которому ближе разветвление;

2) указать цифрой, при каком атоме углерода находится радикал (если радикалов несколько, то цифрой отметить каждый из них).

Очевидно, что самая длинная цепь атомов выглядит так:



В третьем положении имеются два радикала метила $-\text{CH}_3$.

Ответ: 2

43. К соединениям, имеющим общую формулу C_nH_{2n} , относится

- 1) бензол 2) циклогексан 3) гексан 4) гексин

Выбор правильного ответа зависит от знания общих формул гомологических рядов всех изученных классов органических веществ. Предложенная формула показывает, что атомов водорода в составе углеводорода должно быть в 2 раза больше, чем углерода. Таким соединением из перечисленных может быть циклогексан C_6H_{12} .

Ответ: 2

44. К ароматическим соединениям не относится вещество состава

- 1) C_7H_8
2) C_8H_{10}
3) C_9H_{16}
4) $C_{10}H_{14}$

Общая формула ароматических углеводородов C_nH_{2n-6} . Для ответа следует проверить состав всех предложенных веществ на соответствие этой формуле.

Ответ: 3

45. Гомологами являются

- 1) этен и метан
2) пропан и бутан
3) циклобутан и бутан
4) этин и этен

Гомологами называют вещества, принадлежащие к одному гомологическому ряду, близкие по строению и отличающиеся по составу на группу атомов CH_2 . С учетом этого заметим, что к одному ряду принадлежат пропан C_3H_8 и бутан C_4H_{10} .

Ответ: 2

46. Транс-бутен-2 и цис-бутен-2 являются

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

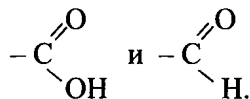
Для выбора правильного ответа важно различать понятия «гомологи» и «изомеры». Их основное отличие состоит в том, что гомологи имеют разный состав (отличаются на группу CH_2), но одинаковое строение, а изомеры имеют одинаковый состав, но разное строение. С этой точки зрения ответы 1 и 4 не могут быть верными. Для двух оставшихся видов изомеров (ответы 2 и 3) следует выбрать геометрическую или пространственную изомерию. Если в молекуле есть двойная связь, которая не допускает вращения атомов или групп атомов вокруг этой связи, и у каждого атома углерода при двойной связи нет одинаковых атомов или групп атомов, то и возникают пространственные (геометрические) изомеры

Ответ: 3

47. Соединение состав $\text{R}-\text{NH}_2$ относится к классу

- 1) аминов
- 2) нитросоединений
- 3) карбоновых кислот
- 4) альдегидов

Это задание проверяет знание характерных функциональных групп органических соединений. Нитросоединения содержат группу $-\text{NO}_2$. Карбоновые кислоты и альдегиды соответственно:



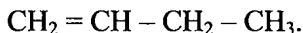
А вот амины, действительно содержат группу $-\text{NH}_2$.

Ответ: 1.

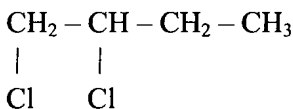
48. *Продуктом реакции бутена-1 с хлором является*

- 1) 2-хлорбутен-1
- 2) 1,2-дихлорбутан
- 3) 1,2-дихлорбутен-1
- 4) 1,1-дихлорбутан

Запишем структурную формулу бутена-1:



Ясно, что два атома хлора присоединяются по месту разрыва двойной связи:



Теперь легко составить название продукта реакции.

Ответ: 2.

49. *Этанол можно получить из этилена посредством реакции*

- 1) гидратации
- 2) гидрирования
- 3) галогенирования
- 4) гидрогалогенирования

Этанол содержит в своем составе функциональную группу OH. Следовательно, для его получения из этилена потребуется вода.

Ответ: 1

50. И бутан, и бутен реагируют с

- 1) бромной водой
- 2) раствором KMnO_4
- 3) водородом
- 4) хлором

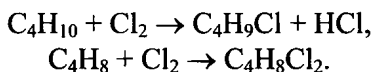
Рассмотрим отношение как бутана, так и бутена к реактивам, перечисленным в условии.

1) Бромная вода представляет собой очень разбавленный водный раствор брома. В органической химии бромная вода является качественным реактивом на непредельные соединения (алкены, диены, алкины). В частности, бутен легко обесцвечивает бромную воду с образованием дибромэтана. Бутан с бромом реагировать может, но реакция происходит в довольно жестких условиях (не в растворе!).

2) Раствор перманганата калия также легко обесцвечивается под действием непредельных соединений. Бутен будет реагировать с ним, а бутан – нет.

3) Для водорода характерны реакции присоединения по месту двойных связей в молекулах непредельных соединений. Следовательно, бутен будет реагировать с водородом, а бутан – нет.

4) Хлор может реагировать со всеми углеводородами, при этом возможны реакции или замещения (с насыщенными), или присоединения (с ненасыщенными углеводородами). И бутан, и бутен могут реагировать с хлором:



Ответ: 4

51. Пропанол не взаимодействует с

- 1) Hg 2) O₂ 3) HCl 4) K

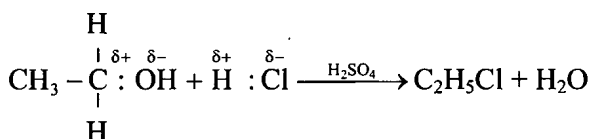
Выбор ответа основывается на знаниях о химических свойствах предельных одноатомных спиртов. У спиртов в химические реакции может вступать не только гидроксильный атом водорода, но и вся гидроксильная группа (реакции с HCl и K). Кроме того, спирты, как и все органические вещества, горят (реакция с O₂). Таким образом, из всех перечисленных в ответах веществ обращает на себя внимание ртуть, которая не реагирует со спиртами.

Ответ: 1

52. Продуктом взаимодействия этанола с соляной кислотой в присутствии H_2SO_4 является

- 1) этилен
- 2) хлорэтан
- 3) 1,2-дихлорэтан
- 4) хлорвинил

В молекуле этилового спирта наблюдается взаимное влияние радикала C_2H_5 – на гидроксильную группу – OH и наоборот. В результате разрыва полярной связи $\overset{\delta+}{\text{C}} \rightarrow \overset{\delta-}{\text{O}}$ в реакцию может вступать вся гидроксильная группа:



Ответ: 2

53. В отличие от этаналь, уксусная кислота взаимодействует с

- 1) магнием
- 2) гидроксидом меди (II)
- 3) кислородом
- 4) водородом

При ответе на этот вопрос необходимо вспомнить основные химические свойства альдегидов и карбоновых кислот. Так, и альдегиды, и кислоты окисляются кислородом, поэтому ответ 3 не может быть верным. Ответ 4 также неверный – этаналь восстанавливается водородом до спирта, а кислота – нет. С гидроксидом меди реагирует и альдегид (качественная реакция на альдегиды), и кислота.

Таким образом, правильный ответ 1 с магнием реагирует только кислота, но не альдегид).

Ответ: 1.

54. Реакция с аммиачным раствором оксида серебра характерна для

- 1) пропанола-1
- 2) пропаналя
- 3) пропанола-2
- 4) диметилового эфира

Реакция с оксидом серебра – качественная реакция на альдегиды, сопровождающаяся образованием блестящего налета серебра. Из перечисленных веществ только одно является альдегидом: пропаналь.

Ответ: 2

55. При щелочном гидролизе этилформиата образуются

- 1) формальдегид и этанол
- 2) муравьиная кислота и этанол
- 3) соль муравьиной кислоты и этанол
- 4) формальдегид и муравьиная кислота

В присутствии щелочи в процессе гидролиза этилформиата будет получаться этанол и соль муравьиной кислоты.

Ответ: 3

56. К дисахаридам относится

- 1) целлюлоза
- 2) крахмал
- 3) сахароза
- 4) глюкоза

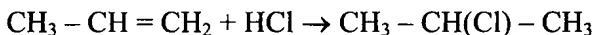
Строение сложных веществ часто устанавливается путем расщепления – гидролиза крупных молекул. При гидролизе сахарозы в присутствии серной кислоты образуется два менее сложных вещества – моносахариды: глюкоза и фруктоза.

Ответ: 3

57. При взаимодействии пропена с хлороводородом преимущественно образуется

- 1) $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$
- 2) $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl} - \text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Cl}$

Это задание проверяет усвоение правила В.В. Марковникова. Напомним его: «В реакциях присоединения молекул галогеноводородов к кратным связям атом водорода присоединяется к наиболее гидрированному атому углерода». Используем это правило для составления уравнения химической реакции между пропеном и хлороводородом:



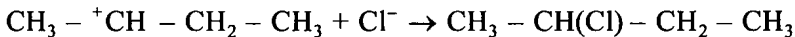
Ответ: 1

58. При взаимодействии бутена-1

$\overset{1}{\text{CH}_2} - \overset{2}{\text{CH}} - \overset{3}{\text{CH}_2} - \overset{4}{\text{CH}_3}$ с хлороводородом присоединение иона Cl^- происходит к атому углерода

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

Напомним, что присоединение к алкенам HCl протекает по ионному механизму. На первой стадии в результате присоединения протона образуется карбокатион (причем H^+ присоединяется по правилу Марковникова). На второй стадии хлорид-анион присоединяется к образовавшемуся карбокатиону:



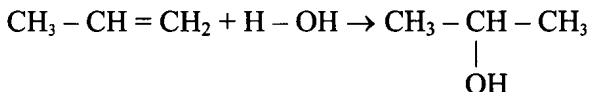
В итоге атом хлора занимает положение у второго атома углерода.

Ответ: 2

59. При взаимодействии пропилена с водой образуется

- 1) пропанол-1
- 2) пропанол-2
- 3) пропаналь
- 4) 2-метилпропанол

Реакция взаимодействия пропилена с водой протекает в соответствии с правилом В.В. Марковникова:

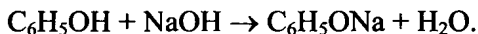


Ответ: 2

60. При взаимодействии хлорбензола с избытком гидроксида натрия образуется

- 1) бензальдегид
- 2) бензоат натрия
- 3) фенол
- 4) фенолят натрия

При реакции хлорбензола $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ с гидроксидом натрия образуется фенол, который взаимодействует с избытком щелочи (как это сказано в задании) с образованием соли:



Ответ: 4

61. Верны ли следующие суждения о химических свойствах анилина?

- А. Анилин легче реагирует с бромом, чем бензол.
Б. Анилин является более сильным основанием, чем аммиак.

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

Анилин – более слабое основание, чем аммиак и амины предельного ряда, что можно объяснить влиянием радикала C_6H_5 – на аминогруппу. Аминогруппа, в свою очередь, оказывает влияние на бензольное кольцо: замещение атомов водорода бензольного ядра на другие атомы проходит легко. Если к раствору анилина прилить бромную воду, образуется белый осадок – триброманилин.

Ответ: 1

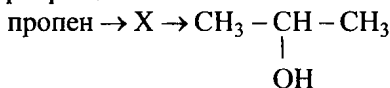
62. При взаимодействии пропена с бромоводородом образуется

- 1) 1-бромпропан
- 2) 2-бромпропан
- 3) 1,2-дибромпропан
- 4) 1,3-дибромпропан

Пропен $CH_3 - CH = CH_2$ является углеводородом несимметричного строения. Присоединение водорода при действии на него галогеноводорода (воды или других веществ, содержащих водород) происходит согласно правилу В.В. Марковникова.

Ответ: 2

63. В схеме превращений



веществом «X» является

- 1) пропин
- 2) 2-хлорпропан
- 3) 1-хлорпропан
- 4) пропадиен

Доступным способом превращения углеводорода в спирт является взаимодействие галогенопроизводного с водой. В ответах такими веществами являются: 2-хлорпропен и 1-хлор-

пропен. Из этих двух веществ следует выбрать 2-хлорпропан, так как конечным веществом в схеме превращений является пропанол-2 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$.

Ответ: 2.

64. *Банки с притертой пробкой необходимо применять для хранения*

- 1) оксида меди (II)
- 2) хлорида натрия
- 3) сульфата калия
- 4) оксида фосфора (V)

В банках с притертой пробкой хранят вещества с высокой гигроскопичностью (способные поглощать воду) или способные вступать с водой во взаимодействие. Среди предложенных веществ такими свойствами обладает только оксид фосфора (V). При его взаимодействии с водой образуются мета- и ортофосфорные кислоты.

Ответ: 4

65. *Соляную кислоту от других кислот можно отличить по ее реакции с*

- 1) оксидом кальция
- 2) серебром
- 3) ионами серебра
- 4) карбонат-ионами

Содержание этого и подобных ему заданий позволяет проверить знание качественных реакций на ионы. Известно, что с помощью качественных реакций возможно отличать вещества друг от друга по характерным признакам течения реакции: изменение цвета, образование осадка, выделение газа и др.

Качественной реакцией на хлорид-ион, входящий в состав соляной кислоты, является его взаимодействие с ионом серебра: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$. При этом образуется осадок белого цвета.

Ответ: 3

66. Определить наличие хлорид-иона в растворе можно с помощью нитрата

- 1) калия 2) серебра 3) железа (III) 4) меди (II)

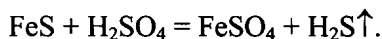
См. предыдущий пример. Качественной реакцией на ионы Cl^- являются ионы Ag^+ .

Ответ: 2.

67. Объем сероводорода (н.у.), образующегося при действии избытка серной кислоты на 35,2 г сульфида железа (II), равен

- 1) 2,24 л 2) 4,48 л 3) 6,72 л 4) 8,96 л

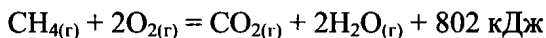
Задачу следует решить, составив уравнение реакции:



35,2 г FeS составляет 0,4 моль. Столько же моль H_2S образуется (по уравнению реакции). Следовательно, объем H_2S составит $0,4 \cdot 22,4 = 8,96$ л.

Ответ: 4

68. Согласно термохимическому уравнению реакции

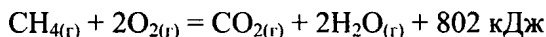


количество теплоты, выделившейся при сжигании 24 г метана, равно

- 1) 1604 кДж
- 2) 1203 кДж
- 3) 601,5 кДж
- 4) 401 кДж

Задача предполагает расчет по термохимическому уравнению реакции. Оно показывает, какое количество энергии выделяется (поглощается) при взаимодействии указанных в реакции веществ, взятых в количестве, которое определяется стехиометрическими коэффициентами данной реакции.

- 1) Таким образом, для данной задачи запись



означает, что при горении 1 моль метана (CH_4) образуется 1 моль оксида углерода (IV) (CO_2), 2 моль воды (H_2O) и при этом выделяется 802 кДж теплоты.

- 2) Определяем число моль CH_4

$$(\text{CH}_4) \quad \frac{24}{16} = 1,5 \text{ моль.}$$

- 3) Находим количество теплоты, выделившейся при сгорании 1,5 моль CH_4 .

$$802 \text{ кДж} \cdot 1,5 = 1203 \text{ кДж}$$

Ответ: 2

Задания с кратким ответом

69. Установите соответствие между химической формулой соединения и степенью окисления фосфора в нем.

ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА
А) H_3PO_3	1) +1
Б) H_3PO_4	2) +3
В) H_3PO_2	3) +5
Г) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	4) -1
	5) -3

Для выбора правильного ответа необходимо найти степень окисления фосфора в каждом из соединений. Это можно сделать, используя правило электронейтральности: алгебраическая сумма степеней окисления всех элементов равна нулю. Например, для кислоты H_3PO_2 имеем:

$$1 \cdot 3 + x + 2 \cdot (-2) = 0$$
$$x = 1$$

Следовательно, степень окисления фосфора +1.

Ответ:

А	Б	В	Г
2	3	1	3

70. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому (которой) оно относится

**НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА**

**КЛАСС (ГРУППА)
НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ**

А) Питиевая сода

Б) Негашенная известь

В) Гашеная известь

Г) Угарный газ

1) водородные соединения

2) кислоты

3) оксиды

4) основания

5) простые вещества

6) соли

В задании приведены «бытовые» названия веществ. Необходимо знать, что питьевая сода – это гидрокарбонат натрия NaHCO_3 , негашеная известь – оксид кальция CaO , гашеная известь – гидроксид кальция Ca(OH)_2 , угарный газ – оксид углерода (II) CO .

Ответ:

А	Б	В	Г
6	3	4	3

71. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (которой) оно относится

**НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА**

**КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ**

А) глицин

Б) 1,2-диметилбензол

В) метилбензоат

Г) 1,2-пропандиол

1) спирты

2) аминокислоты

3) фенолы

4) сложные эфиры

5) ароматические углеводороды

Для правильного ответа необходимо по названию вещества уметь составлять его формулу или установить его при-

надлежность к определенному классу органических соединений. Глицин – название аминокислоты, которая входит в состав белков. Естественно, что название вещества 1,2-диметилбензол свидетельствует о том, что это ароматический углеводород. Метилбензоат – это сложный эфир метанола и бензойной кислоты – C_6H_5COOH . В названии по систематической номенклатуре 1,2-пропандиол суффикс «диол» указывает на принадлежность вещества к многоатомным спиртам; это производное пропана, в котором два атома водорода замещены на группу $-OH$.

Ответ:

А	Б	В	Г
2	5	4	1

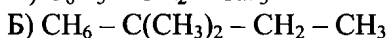
72. Установите соответствие между структурной формулой вещества и названием его гомологического ряда.

СТРУКТУРНАЯ
ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

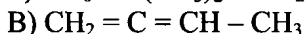
ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ
РЯД



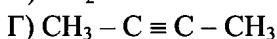
1) алкадиены



2) алканы



3) арены



4) алкены

5) алкины

Для выполнения этого задания необходимо знать: основные признаки членов гомологического ряда (наличие одинарных, двойных, тройных и ароматических связей); суффиксы в названиях каждого ряда (например, предельные углеводороды, алканы, суффикс -ан).

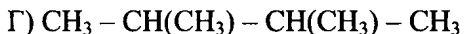
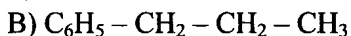
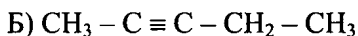
Ответ:

А	Б	В	Г
3	2	1	5

73. Установите соответствие между структурной формулой углеводорода и общей формулой его гомологического ряда.

СТРУКТУРНАЯ
ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА

ОБЩАЯ
ФОРМУЛА



Для правильного ответа необходимо сравнить основные признаки химического строения молекулы углеводорода с общей формулой его гомологического ряда.

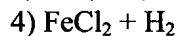
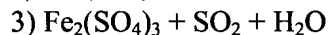
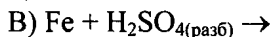
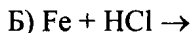
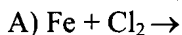
Ответ:

А	Б	В	Г
2	2	3	1

74. Установите соответствие между формулами реагирующих веществ и продуктами окислительно-восстановительных реакций.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

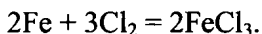
ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



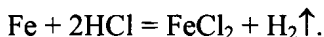
Вспомним, что для железа характерны степени окисления +2 и +3. Металлическое железо слабыми окислителями окисляется до степени окисления +2, а сильными – до +3.

Обсудим теперь действие каждого из предложенных реагентов на металлическое железо.

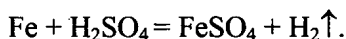
А) Хлор относится к сильным окислителям и окисляет железо до степени окисления +3:



Б) Окислителем в хлороводородной кислоте является H^+ , это окислитель довольно слабый. Поэтому железо окислится до +2:



В) Аналогично, разбавленная серная кислота является окислителем за счет H^+ :



Г) Если разбавленная серная кислота является окислителем за счет H^+ , то концентрированная серная кислота является довольно сильным окислителем за счет S^{+6} (особенно при нагревании). Следовательно, продуктами реакции должны стать Fe^{+3} и продукт восстановления S^{+6} , а именно SO_2 :



Ответ:

А	Б	В	Г
6	4	1	3

75. Установите соответствие между названием соли и реакцией среды ее водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

А) нитрат калия

1) кислая

Б) сульфат алюминия

2) нейтральная

В) сульфид калия

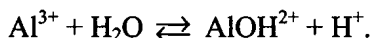
3) щелочная

Г) ортофосфат натрия

Это задание проверяет усвоение такого важного элемента содержания, как гидролиз солей. Среда водного раствора соли определяется тем, подвергается ли соль гидролизу или нет, а также типом гидролиза (если он возможен). Рассмотрим отношение к гидролизу четырех предложенных солей.

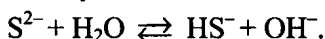
А) Нитрат калия KNO_3 является солью сильной кислоты и сильного основания. Поэтому ни катион K^+ , ни анион NO_3^- не подвергаются гидролизу. Среда водного раствора – **нейтральная**.

Б) Сульфат алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ является солью, образованной сильной серной кислотой и слабым основанием (гидроксидом алюминия). Следовательно, катион будет подвергаться гидролизу:



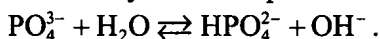
В результате накопления ионов H^+ среда раствора будет **кислой**.

В) Сульфид калия K_2S образован сильным основанием и очень слабой сероводородной кислотой. Такие соли подвергаются гидролизу по аниону:



В результате накопления ионов OH^- среда раствора будет **щелочной**.

Г) Ортофосфат натрия Na_3PO_4 образован сильным основанием и довольно слабой ортофосфорной кислотой. Следовательно, анион такой соли будет подвергаться гидролизу:



В результате накопления ионов OH^- среда раствора будет **щелочной**.

Подведем итог. Первый раствор – нейтральный, второй – кислый, два последних – щелочные.

Ответ:

А	Б	В	Г
2	1	3	3

76. Установите соответствие между формулой соли и отношением ее к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

А) BeSO_4

1) гидролиз по катиону

Б) KNO_2

2) гидролиз по аниону

В) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

3) гидролиз по катиону и аниону

Г) CuCl_2

4) гидролиз не подтверждается

Для получения правильного ответа, сначала установим природу кислот и оснований, которыми образованы эти соли.

А) BeSO_4 образован слабым основанием и сильной серной кислотой, такие соли подвергаются гидролизу **по катиону**.

Б) KNO_2 образован сильным основанием и слабой азотистой кислотой, такие соли подвергаются гидролизу **по аниону**.

В) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ образован слабым основанием и сильной азотной кислотой, такие соли подвергаются гидролизу **по катиону**.

Г) CuCl_2 образован слабым основанием и сильной соляной кислотой, такие соли подвергаются гидролизу **по катиону**.

Ответ:

А	Б	В	Г
1	2	1	1

77. Установите соответствие между названием соли и отношением ее к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ
К ГИДРОЛИЗУ

А) сульфид лития

1) гидролизу не подвергается

Б) хлорат калия

2) гидролиз по катиону

В) нитрит аммония

3) гидролиз по аниону

Г) пропионат натрия

4) гидролиз по катиону и аниону

Для получения правильного ответа установим природу кислот и оснований, которыми образованы предложенные соли:

А) сульфид лития Li_2S – соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой, подвергаются гидролизу по аниону;

Б) хлорат калия KClO_3 – соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой, гидролизу не подвергаются;

В) нитрит аммония NH_4NO_2 – соль, образованная слабым основанием и слабой кислотой, гидролиз идет и по катиону, и по аниону;

Г) пропионат натрия C_3H_7COONa – соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой, гидролиз идет по аниону.

Ответ:

А	Б	В	Г
3	1	4	3

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ
НА КАТОДЕ

А) $Al(NO_3)_3$

1) водород

Б) $Hg(NO_3)_2$

2) алюминий

В) $Cu(NO_3)_2$

3) ртуть

Г) $NaNO_3$

4) медь

5) кислород

6) натрий

При выполнении задания необходимо вспомнить основные правила, в соответствии с которыми можно определить продукты, образующиеся при электролизе.

На катоде всегда происходит процесс восстановления.

Если металл в ряду напряжений стоит левее марганца, то выделяется водород. Воспользовавшись этим правилом, находим, что в случае электролиза солей $Al(NO_3)_3$ и $NaNO_3$ на катоде выделяется водород.

Если металл в ряду напряжений расположен правее водорода, то на катоде выделяется сам металл. Следовательно, в случае электролиза солей $Hg(NO_3)_2$ и $Cu(NO_3)_2$ выделяется, соответственно, ртуть и медь.

Ответ:

А	Б	В	Г
1	3	4	1

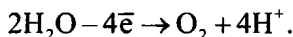
79. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА АНОДЕ
А) CuSO_4	1) водород
Б) K_2S	2) кислород
В) BaCl_2	3) металл
Г) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	4) хлор
	5) сера
	6) азот

Используя знания о том, что на аноде при электролизе происходят процессы окисления, как и при выполнении предыдущего задания, применяем правило электролиза.

Если анион бескислородный, то на аноде окисляется сам анион. Таким образом, при электролизе соли K_2S образуется сера, а BaCl_2 – хлор.

Если анион кислородсодержащий, то на аноде окисляются молекулы воды:



Следовательно, в случае электролиза солей CuSO_4 и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ на аноде выделяется кислород.

Ответ:

А	Б	В	Г
2	5	4	2

80. Продуктами гидролиза сложных эфиров состава $C_5H_{10}O_2$ могут быть

- 1) пентаналь и метанол
- 2) пропановая кислота и этанол
- 3) этанол и бутаналь
- 4) бутановая кислота и метанол
- 5) этановая кислота и пропанол
- 6) формальдегид и пентанол

Для получения правильного ответа необходимо знать, что наиболее важным химическим свойством сложных эфиров является реакция с водой, которая называется гидролизом. При нагревании сложного эфира в присутствии неорганической кислоты происходит разрыв химической связи $C-O$, в результате чего образуется карбоновая кислота и спирт.

Два ответа (1, 3) являются неправильными, т.к. в них есть альдегиды, которые не являются продуктами гидролиза сложных эфиров.

Далее следует обратить внимание на состав предложенного вещества – $C_5H_{10}O_2$. Наличие 5 атомов углерода свидетельствует о том, что в состав кислоты и спирта могут входить радикалы CH_3- , C_2H_5- , C_3H_7- . Наличие этих радикалов позволяют выбрать правильные ответы из названных кислот и спиртов.

Ответ: 245

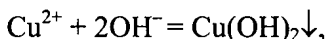
81. С гидроксидом натрия реагирует:

- 1) хлорид лития
- 2) сульфат натрия
- 3) нитрат меди (II)
- 4) оксид серы (IV)
- 5) хлор
- 6) оксид меди (II)
- 7) серная кислота

Для получения правильного ответа на это и другие подобные задания необходимы знания о химических свойствах различных классов как неорганических, так и органических соединений. При записи схем (или уравнений) реакций следует опираться на особенности течения реакций ионного обмена и условий их осуществления, учитывать окислительные и восстановительные свойства веществ и др. Последовательное составление уравнений возможных реакций и обдумывание их результатов поможет получить правильный ответ.

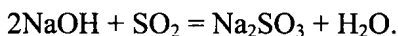
Гидроксид натрия NaOH – щелочь, образует в растворе ионы Na^+ и OH^- ; хлорид лития LiCl – соль, распадается в растворе на ионы Li^+ и Cl^- . Между этими ионами реакция невозможна. Таким образом, $\text{NaOH} + \text{LiCl}$ – реакция не идет. Такой же вывод следует сделать по веществу Na_2SO_4 – сульфат натрия.

С нитратом меди (II) реакция возможна, т.к.



ионы меди связываются с гидроксид-ионами с образованием осадка гидроксида меди (II).

Из двух оксидов – оксид серы SO_2 является кислотным, он взаимодействует с основаниями и образует соль и воду:



Серная кислота H_2SO_4 реагирует с NaOH (реакция нейтрализации):



Хлор при взаимодействии с холодным водным раствором NaOH образует две соли согласно уравнению:



Ответ: 3457

82. При обычных условиях алюминий взаимодействует с:

- 1) $\text{HgCl}_{2(\text{p-p})}$
- 2) $\text{CaO}_{(\text{тв})}$
- 3) $\text{CuSO}_{4(\text{p-p})}$
- 4) $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$
- 5) $\text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{p-p})}$
- 6) $\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{тв})}$

Свойства алюминия определяются строением его атома: на внешнем энергетическом уровне находятся 3 электрона, которые он отдает при химическом взаимодействии. Алюминий – сильный восстановитель.

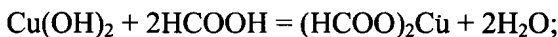
При обычных условиях алюминий не взаимодействует с концентрированной азотной кислотой (4), не может вытеснить более активный металл из соли (5) и оксида (2). С концентрированной азотной кислотой и оксидом железа алюминий реагирует только при нагревании.

Ответ: 13

83. С муравьиной кислотой взаимодействуют:

- 1) Na_2CO_3
- 2) HCl
- 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 4) H_2S
- 5) CuSO_4
- 6) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Задание проверяет знание свойств муравьиной кислоты HCOOH . Как и любая кислота, муравьиная может реагировать с основаниями, т.е. с гидроксидом меди $\text{Cu}(\text{OH})_2$.



Она также может вступать в реакцию с солями. В данном задании представлены 3 соли:

- а) с Na_2CO_3 реакция идет. Сокращенное ионное уравнение
- $$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O};$$

б) с CuSO_4 – реакция не идет.

в) с $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ – реакция идет, т.к. особенностью муравьиной кислоты является наличие в ее составе альдегидной группы, для которой взаимодействие с аммиачным раствором серебра служит качественной реакцией.

г) Взаимодействие с H_2S не происходит.

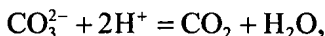
Ответ: 136.

84. Карбонат-ионы можно обнаружить с помощью раствора

- 1) NaCl
- 2) CH_3COOH
- 3) Na_3PO_4
- 4) K_2SO_4
- 5) HNO_3
- 6) CaCl_2

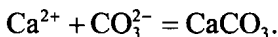
Обнаружение иона CO_3^{2-} возможно с помощью реакций, в ходе которых происходит изменение цвета, выделение газа или образование осадка, т.е. качественных реакций. Среди предложенных веществ карбонат-ион может реагировать с растворами:

а) уксусной и азотной кислот:



при этом происходит выделение газа;

б) с хлоридом кальция CaCl_2 образуется белый осадок:



Ответ: 256

85. К веществам, с которыми может взаимодействовать α -аминопропионовая кислота относятся:

- 1) этан
- 2) гидроксид калия
- 3) хлорид калия
- 4) серная кислота
- 5) диметиловый эфир
- 6) хлороводород

Для правильного ответа необходимо знать, что аминокислоты – амфотерные соединения и содержат в своем составе две функциональные группы: $-\text{NH}_2$ определяет основные свойства кислот, $-\text{COOH}$ кислотные свойства.

Ответ: 246

86. Ортофосфорная кислота взаимодействует с:

- 1) медью при нагревании
- 2) нитратом натрия
- 3) аммиаком
- 4) гидроксидом калия
- 5) оксидом кальция
- 6) оксидом серы (IV)
- 7) азотной кислотой

Ортофосфорная кислота является электролитом, образующим при диссоциации ионы водорода, следовательно, она характеризуется всеми свойствами неорганических кислот. Она взаимодействует с металлами, стоящими в ряду напряжений до водорода, оксидами металлов, гидроксидами металлов и солями. Это положение помогает выбрать правильный ответ: аммиак, гидроксид калия и оксид кальция. С нитратом натрия реакция не идет, оксид серы (IV) является кислотным оксидом и поэтому не реагирует с кислотой, а медь стоит в ряду напряжений после водорода.

Ответ: 345

87. Взаимодействие пропена и хлороводорода протекает

- 1) по цепному радикальному механизму
- 2) с промежуточным образованием частицы $\text{CH}_3 - \text{CH}^+ - \text{CH}_3$
- 3) без катализатора
- 4) с разрывом π -связи в молекуле пропена
- 5) с образованием дихлорпропана
- 6) с преимущественным образованием 1-хлорпропана

Успешное выполнение этого задания зависит от знания правила Марковникова. Согласно этому правилу водород галогеноводорода (воды или других веществ, содержащих водород) присоединяется к наиболее гидрированному (т.е. связанному с наибольшим числом атомов водорода) углеродному атому при двойной связи. Это правило применяется к несимметричным гомологам этилена, например, пропен $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$. Кроме того, следует помнить, что реакции присоединения у непредельных углеводородов происходят по ионному механизму и с разрывом π -связи.

Ответ: 2 3 4

88. Гидроксид натрия взаимодействует с:

- 1) NaNO_2
- 2) SiO_2
- 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 4) BaO
- 5) CuSO_4
- 6) Cu

Гидроксид натрия как электролит вступает в реакцию с кислотными оксидами, кислотами и солями по типу реакций ионного обмена. Знания этого вполне достаточно, чтобы выбрать правильные ответы.

Обратим внимание на некоторые особенности этого задания. Даны две соли: нитрат натрия и сульфат меди (II). С нитратом натрия реакции не будет, а при реакции с сульфатом меди (II) выпадает осадок – важное условие возможности протекания реакции обмена. Из двух предложенных оксидов, только оксид кремния (IV) является кислотным, а гидроксид цинка является амфотерным основанием, проявляя как кислотные, так и основные свойства. С медью основания не взаимодействуют.

Ответ: 235

89. К 280 г 8%-ного раствора ацетата натрия добавили 120 мл воды. Массовая доля ацетата натрия в растворе равна _____ %.

Решая задачу, обратите внимание на то, что в ее условии речь идет о двух растворах – исходном и полученном после добавления воды к исходному раствору. Присвоим индекс 1 данным задачи по исходному раствору, а индекс 2 – по полученному раствору.

Масса растворенного вещества при получении раствора 2 из исходного раствора 1 не изменилась, так как по условию задачи ацетат натрия к исходному раствору не добавляли. Следовательно, $m_{р. в. 2} = m_{р. в. 1}$.

$$m_{р. в. 1} = (w_1 \cdot m_{р. в. 1}) : 100\%,$$

$$m_{р. в. 1} = (8 \% \cdot 280 \text{ г}) : 100\% = 22,4 \text{ г, следовательно}$$

$$m_{р. в. 2} = 22,4 \text{ г.}$$

$$m_{р-ра 2} = m_{р-ра 1} + m_{\text{воды}},$$

$$m_{р-ра 2} = 280 \text{ г} + 120 \text{ г} = 400 \text{ г.}$$

$$w_2 = (m_{р. в. 2} \cdot 100\%) : m_{р-ра 2},$$

$$w_2 = (22,4 \text{ г} \cdot 100\%) : 400 \text{ г} = 5,6 \ \%.$$

Ответ: 5,6

90. К 180 г 8 %-ного раствора хлорида натрия добавили 20 г NaCl. Массовая доля хлорида натрия в образовавшемся растворе равна _____ %.

$$m_{\text{р. в. 1}} = (w_1 \cdot m_{\text{р. в. 1}}) : 100\%,$$

$$m_{\text{р. в. 1}} = (8\% \cdot 180 \text{ г}) : 100\% = 14,4 \text{ г.}$$

$$m_{\text{р. в. 2}} = m_{\text{р. в. 1}} + m_{\text{добавленной соли}},$$

$$m_{\text{р. в. 2}} = 14,4 \text{ г} + 20 \text{ г} = 34,4 \text{ г.}$$

$$m_{\text{р-ра 2}} = m_{\text{1 р-ра}} + m_{\text{добавленной соли}},$$

$$m_{\text{р-ра 2}} = 180 \text{ г} + 20 \text{ г} = 200 \text{ г.}$$

$$w_2 = (m_{\text{р. в. 2}} \cdot 100\%) : m_{\text{р-ра 2}},$$

$$w_2 = (34,4 \text{ г} \cdot 100\%) : 200 \text{ г} = 17,2\%.$$

Ответ: 17,2

91. Смешали 120 г раствора серной кислоты с массовой долей 20 % и 40 г 50 %-ного раствора того же вещества. Массовая доля кислоты в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до десятых).

Задача на вычисление массовой доли раствора, полученного в результате смешивания двух исходных растворов.

Массовая доля кислоты (w) в итоговом растворе (3) равна:

$$w_3 = \frac{m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) + m_2(\text{H}_2\text{SO}_4)}{m_{\text{раствора 3}}}.$$

$$m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_{\text{раствора 1}} \cdot w_1 = 120 \cdot 0,2 = 24 \text{ г.}$$

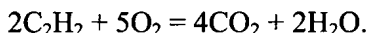
$$m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_{\text{раствора 2}} \cdot w_2 = 40 \cdot 0,5 = 20 \text{ г.}$$

$$w_3 = \frac{24 + 20}{120 + 40} = \frac{44}{160} = 0,275 \text{ или } 27,5\%.$$

Ответ: 27,5

92. Объем кислорода (н. у.), необходимый для полного сгорания 50 л (н. у.) ацетилена, равен _____ л.

Составим уравнение реакции полного сгорания ацетилена:



В соответствии с коэффициентами в уравнении реакции объемы ацетилена и кислорода соотносятся как два к пяти:

$$V(\text{C}_2\text{H}_2) : V(\text{O}_2) = 2 : 5.$$

Следовательно, для полного сгорания 50 л ацетилена потребуется кислород, объем которого в 2,5 раза больше, чем объем ацетилена:

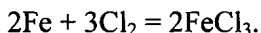
$$V(\text{O}_2) = (5 : 2) \cdot V(\text{C}_2\text{H}_2) = 2,5 \cdot 50 \text{ л} = 125 \text{ л}.$$

Ответ: 125

93. При сгорании 140 г железа в 112 л (н. у.) хлора образуется хлорид железа (III) количеством вещества _____ моль. (Запишите число с точностью до десятых.)

Задача на расчет массы продукта реакции, если одно из исходных веществ взято (дано) в избытке.

Составляем уравнение реакции:



Находим число моль исходных веществ:

$$\nu(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{140}{56} = 2,5 \text{ моль}.$$

$$\nu(\text{Cl}_2) = \frac{V(\text{Cl}_2)}{V_m} = \frac{112}{22,4} = 5 \text{ моль}.$$

По уравнению:

$$\nu(\text{Cl}_2) = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ моль}; \nu(\text{Fe}) = \frac{3 \cdot 2,5}{2} = 3,75 \text{ моль},$$

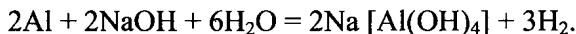
значит хлор в избытке, расчеты по железу.

$$\nu(\text{Fe}) = \nu(\text{FeCl}_3) = 2,5 \text{ моль}.$$

Ответ: 2,5

94. 32,15 г алюминия растворили в избытке водного раствора едкого натра. Рассчитайте объем в литрах (н.у.) выделившегося в результате этой реакции газа.

При решении этой задачи следует обратить внимание на правильную запись уравнения реакции. В растворе щелочи алюминий вытесняет из воды водород, образуя соль алюминиевой кислоты – алюминат натрия, в которой он входит в состав комплексного иона:



Количество моль алюминия, который вступает в реакцию:

$$n(\text{Al}) = 32,15 \text{ г} : 27 \text{ г/моль} = 1,2 \text{ моль}.$$

По уравнению: при действии 2 моль Al выделяется 67,2 л H_2 .

По условию задачи: при действии 1,2 моль Al выделяется x л H_2 .

$$V(\text{H}_2) = \frac{1,2 \cdot 67,2}{2} = 40,32.$$

Ответ: 40,32

Задания с развернутым ответом

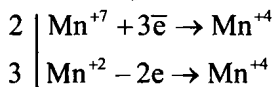
95. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Метод электронного баланса, как известно, используют для нахождения коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Выполнение задания следует начать с определения того, какие элементы изменяют степень окисления.

Из схемы реакции видно, что



атомы марганца, входящие в состав KMnO_4 понижают свою степень окисления до +4, т.е. принимают по три электрона, а атомы марганца в степени окисления +2 повышают ее до +4, следовательно, отдают по 2 электрона. Процесс отдачи электронов называется окислением, а элемент, отдающий электроны, является восстановителем. Значит MnSO_4 за счет марганца в степени окисления +2 является восстановителем.

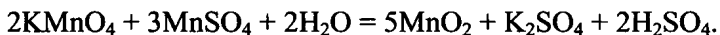
Процесс принятия электронов называется восстановлением, а элемент, который принимает электроны, является окислителем. Значит, KMnO_4 за счет марганца в степени окисления +7 является окислителем.

Далее необходимо составить уравнение реакции, а для этого нужно, прежде всего определить, какие продукты образуются в результате реакции. Здесь важно обратить внимание на среду, в которой происходит взаимодействие указанных веществ. В зависимости от среды восстановление и окисление ионов происходит по-разному. Например, ион MnO_4^- в кислотной среде переходит в ион Mn^{2+} , в щелочной – ион MnO_4^{2-} , а в нейтральной среде – в оксид марганца (IV) MnO_2 .

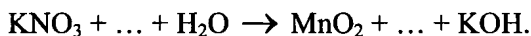
Коэффициенты, полученные при составлении электронного баланса, поставим в левую часть схемы реакции:



Учитывая количество ионов калия и сульфат ионов в левой части, добавим в правую часть уравнения пропущенные формулы и коэффициенты к ним. Получим уравнение реакции:

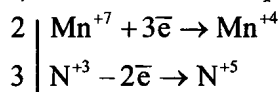


96. *Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:*



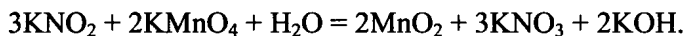
Задание выполняется по тому же плану, как и предыдущее:

1) Составляем электронный баланс



2) Определяем, что N^{+3} является восстановителем, вследствие отдачи электронов, Mn^{+7} – окислителем, вследствие принятия электронов.

3) Составляем уравнение реакции с учетом того, что в нейтральной среде MnO_2 образуется из перманганат-иона MnO_4^- .



97. *Даны: сульфит натрия, вода, гидроксид калия, перманганат калия, фосфорная кислота. Напишите уравнение четырех возможных реакций между этими веществами.*

Прежде, чем показать, как следует выполнять это задание, обратим внимание на его условие, где сказано: напишите уравнения *четырёх* возможных реакций между предложенными веществами. Это важно по двум причинам. Во-первых, вполне возможно, что между предложенными веществами в некоторых случаях может произойти на одну-две реакции больше, однако в ответе должны быть записаны уравнения только *четырёх* реакций. Во-вторых, количество баллов за выполнение этого задания – 4, следовательно, оценивается каждое правильно составленное уравнение из четырех. Дополнительно правильно или неправильно составленные уравнения (больше четырех) не учитываются при оценке выполнения задания.

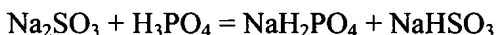
Для получения ответа на это задание необходимо: 1) на основе состава и строения предложенных веществ установить их

принадлежность к определенному классу; 2) сделать вывод о химических свойствах веществ (кислотах, основаниях, солях и т.п.); 3) составить уравнения реакций, характеризующих то или иное свойство вещества.

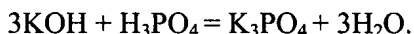
При этом следует помнить, что вещества, в составе которых имеются элементы с промежуточной степенью окисления, могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Кроме того, следует знать, что на окислительно-восстановительные свойства вещества влияет среда, в которой протекает химическая реакция.

В предложенном задании даны вещества: соли (сульфит натрия Na_2SO_3 и перманганат калия KMnO_4), кислота (фосфорная кислота H_3PO_4); основание (гидроксид калия KOH) и вода.

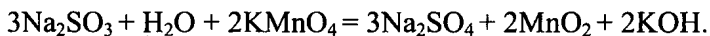
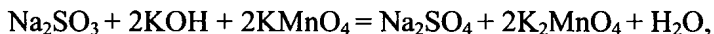
Можно начать выполнять задание с составления наиболее простых уравнений реакций. На основании того, что кислоты вступают в реакции обмена с основаниями и солями, записываем соответствующие уравнения реакций:



(возможно также образование средней соли Na_3PO_4 сернистого газа SO_2 и воды);

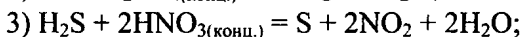
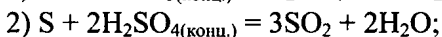
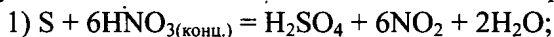


Реакции сульфита натрия с перманганатом калия следует рассматривать как окислительно-восстановительные, образование продуктов в которых зависит от характера среды. В данном задании наличие гидроксида калия обуславливает щелочную среду, а воды – нейтральную. Запишем уравнения этих реакций:



98. Даны: сера, сероводород, азотная кислота (конц.), серная кислота (конц.). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Предложенные в задании вещества: сера S^0 , сероводород H_2S^{-2} , азотная кислота $HN^{+5}O_{3(конц.)}$, серная кислота $H_2S^{+6}O_{4(конц.)}$ вступают в окислительно-восстановительные реакции:



99. Даны: кальций, фосфор, азотная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

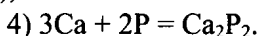
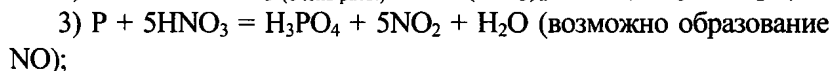
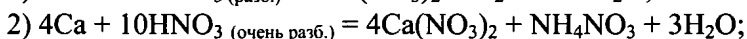
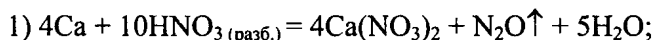
При выборе возможных реакций между предложенными веществами следует учесть следующее:

1) отсутствие указания на концентрацию азотной кислоты позволяет написать уравнение реакции кислоты с металлом (Ca) с образованием разных продуктов, получающихся в результате взаимодействия как с концентрированной, так и с разбавленной кислотой;

2) при взаимодействии разбавленной азотной кислоты с неметаллами в большинстве случаев восстанавливается азот (возможно образование оксидов азота в разной степени окисления);

3) характерными реакциями для неметаллов (P) является их взаимодействие с металлами (и наоборот).

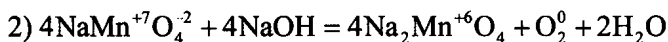
Таким образом, содержание верного ответа на это задание может быть таким:



100. Даны: бромоводородная кислота, перманганат натрия, гидроксид натрия и бром. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Еще раз подчеркнем, что согласно условию задания, в ответе должно быть *четыре* уравнения реакций между предложенными веществами.

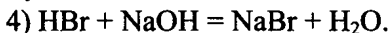
Анализ состава предложенных веществ указывает, прежде всего на то, что перманганат натрия NaMnO_4 является сильным окислителем. Следовательно, для него возможны реакции и с кислотой и с основанием, в результате которых атом марганца будет понижать степень окисления:



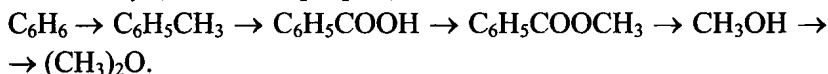
Бром будет взаимодействовать с гидроксидом натрия также по типу окислительно-восстановительной реакции:



В связи с тем, что в перечне веществ есть кислота HBr и основание NaOH , естественно составление реакции обмена между ними:



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



Анализируя предложенную схему превращений, прежде всего, обратим внимание на формулы веществ и определим, к каким классам органических соединений они относятся. Из схемы следует, что из бензола (ароматического углеводорода) необходимо получить метилбензол (толуол), а далее превратить его в бензойную кислоту. Известно, что продуктом взаимодействия карбоновых кислот и спиртов являются сложные эфиры, к которым относится метиловый эфир бензойной кислоты $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$. В результате реакции гидролиза сложных эфиров образуются кислоты и спирты, при дальнейшем превращении которых, например, в реакции дегидратации, может

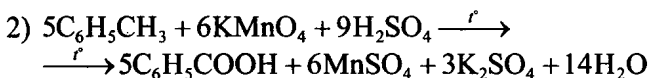
быть получен простой эфир, которым и является конечное вещество – диметиловый эфир $(\text{CH}_3)_2\text{O}$.

Перейдем к следующему этапу выполнения задания.

Итак, первое превращение – это получение гомолога бензола – толуола. Он образуется при взаимодействии бензола с алкилгалогенидами (в данном случае хлорметаном CH_3Cl) в присутствии хлорида алюминия

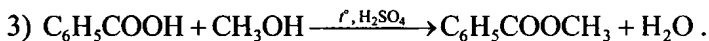


Гомологи бензола по химическим свойствам отличаются от бензола. Это отличие можно объяснить взаимным влиянием алкильного радикала, в данном случае (CH_3-) , и бензольного кольца. При действии на гомологи бензола перманганата калия KMnO_4 , или других сильных окислителей, происходит окисление боковой цепи, она разрушается, а атомы углерода окисляются в карбоксильную группу. Таким образом, для получения бензойной кислоты необходимо провести реакцию, уравнение которой:

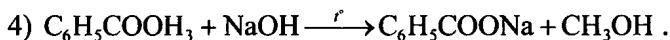


(Гомологи бензола с одной боковой цепью дают бензойную кислоту, а с двумя боковыми цепями – двухосновные кислоты.)

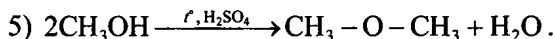
Составление уравнений далее по схеме не вызывает особых затруднений, так как реакция этерификации наиболее часто упоминается как при изучении спиртов, так и при изучении сложных эфиров. Известно, что в результате медленного протекания реакции, ее обычно проводят в присутствии сильных неорганических кислот (чаще всего серной H_2SO_4), ускоряющих реакцию (ионы H^+ действуют как катализатор).



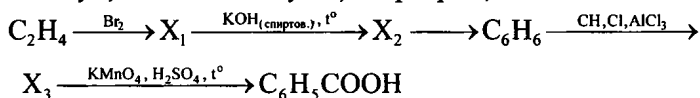
Следующий этап – превращение эфира в спирт. Для этого необходимо подвергнуть эфир гидролизу. Обычно эту реакцию проводят в присутствии щелочи (щелочь ускоряет гидролиз сильнее, чем кислота), что позволяет «связать» образовавшуюся кислоту и превратить ее в соль. Соль, как известно, не реагирует со спиртом. Отсюда следующее уравнение реакции:



И, наконец, чтобы получить диметиловый эфир из метанола, необходимо спирт подвергнуть умеренному нагреванию с концентрированной серной кислотой, при котором происходит отщепление молекулы воды от двух молекул спирта с образованием простого эфира.

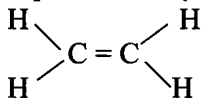


102. *Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:*

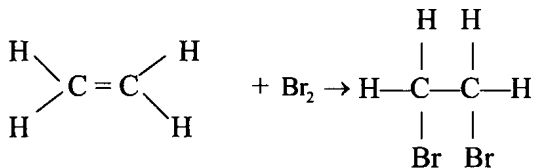


Как видим, в схеме превращений есть как известные вам органические вещества (этилен C_2H_4 , бензойная кислота $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$), так и неизвестные соединения, обозначенные как X_1 , X_2 и X_3 . Необходимо выяснить, что скрывается под символами X_1 , X_2 и X_3 и после этого записать уравнения реакций.

Рассуждения построим следующим образом. Исходным веществом является этилен – непредельный углеводород, молекула которого содержит двойную связь:

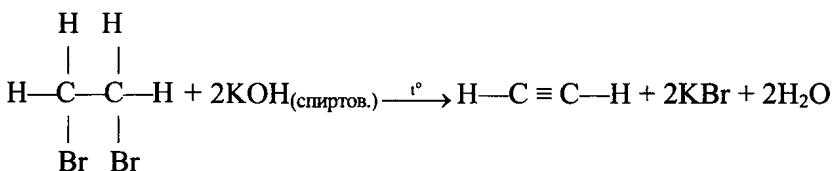


При взаимосвязи этилена с бромом происходит присоединение атомов галогена по двойной связи:



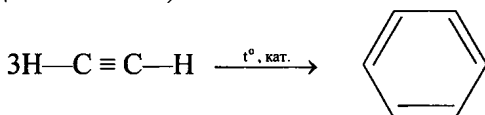
При этом образуется 1,2-дибромэтан. Следовательно, вещество X_1 – это и есть 1,2-дибромэтан.

Следующее превращение более сложное. При взаимодействии галогеналканов со щелочами, в зависимости от условий, происходит или реакция замещения галогена на гидроксогруппу, или реакция элиминирования (отщепления молекулы галогеноводорода). Посмотрим внимательно на условие реакции: на 1,2-дибромэтан действуют **спиртовым раствором щелочи** при нагревании. В этих условиях происходит именно отщепление молекулы галогеноводорода. Моногалогеналкан образует в этих условиях алкен, а дигалогеналкан – алкин. В данном случае происходит образование именно ацетилен – простейшего алкина:

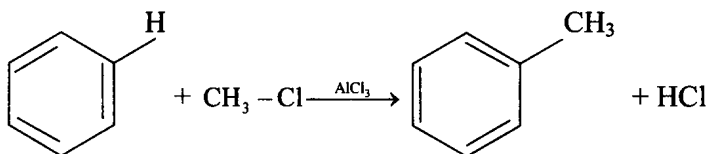


Следовательно, X_2 – ацетилен.

Дальнейшее понятно: из ацетилен необходимо получить бензол. Данная реакция называется тримеризацией ацетилен и осуществляется при пропускании ацетилен над нагретым катализатором, например – активированным углем (реакция Н.Д. Зелинского):

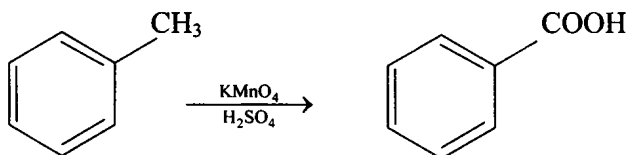


Если на бензол действовать галогеналканом в присутствии катализатора (хлорида алюминия или другой кислоты Льюиса), то осуществляется реакция замещения одного из атомов водорода, входящего в состав бензола, на углеводородный радикал. Эта реакция называется реакцией алкилирования (т.е. введением в молекулу алкильного радикала). Химикам эта реакция известна как реакция алкилирования по Фриделю–Крафтсу. В данном случае происходит следующее:

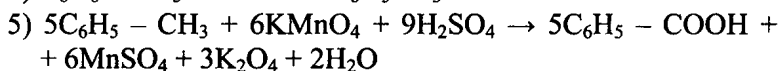
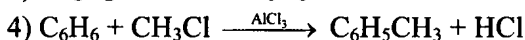
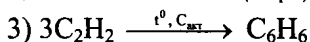
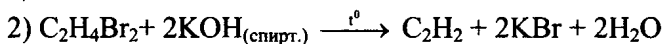
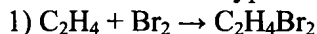


Следовательно, X_3 – метилбензол (толуол).

Последняя реакция показывает, что в силу влияния бензольного кольца на метильную группу последняя способна окисляться, в частности перманганатом калия (напомним, что алканы не окисляются раствором перманганата калия). Окисление толуола идет в кислой среде и сопровождается образованием бензойной кислоты:



Таким образом, все неизвестные продукты найдены и теперь можно записать уравнения реакций:



103. Сколько литров хлора (н.у.) выделится, если к 200 мл 35%-ной соляной кислоты (плотностью 1,17 г/мл) добавить при нагревании 26,1 г оксида марганца (IV)? Сколько граммов гидроксида натрия в холодном растворе прореагирует с этим количеством хлора?

В соответствии с условием задачи происходят две химические реакции, которые следует записать так:



Далее необходимо провести расчет количества молей хлороводорода: $n(\text{HCl}) = 200 \cdot 1,17 \cdot 0,35/36,5 = 2,24$ моль, рассчитать количество молей оксида марганца, участвующего в реакции: $n(\text{MnO}_2) = 26,1/87 = 0,3$ моль.

Из уравнения реакции видно, что соляная кислота взята в избытке, поэтому расчет объема хлора ведем по оксиду марганца (IV).

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{MnO}_2) = 0,3 \text{ моль};$$

$$V(\text{Cl}_2) = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ л.}$$

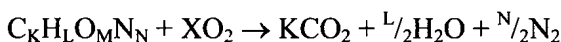
Остается определить массу гидроксида натрия, которая прореагирует с 6,72 л хлора:

$$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{Cl}_2) = 0,6 \text{ моль};$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,6 \cdot 40 = 24 \text{ г.}$$

104. При сгорании 0,31 г газообразного органического вещества выделилось 0,224 л углекислого газа, 0,45 г воды и 0,112 л азота. Плотность вещества 1,384 г/л. Установите молекулярную формулу этого соединения и назовите его.

Начать решение задачи следует с составления уравнения реакции сгорания органического азотсодержащего вещества



Из уравнения реакции видно, что число молей атомов, входящих в состав исходного вещества, соответствует числу молей образовавшихся продуктов реакции.

Рассчитав число молей продуктов по формуле $n = \frac{m}{M}$ и

$n = \frac{V}{V_m}$, можно определить массы атомов элементов C; H; N и

установить, содержится ли в сгоревшем веществе атомы кислорода.

$$1. n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,224/22,4 = 0,01 \text{ моль (0,12 г)}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 0,45/18 = 0,05 \text{ моль (0,05 г)}$$

$$n(\text{N}) = 2n(\text{N}_2) = 2 \cdot 0,112/22,4 = 0,01 \text{ моль (0,14 г)}$$

2. Сумма масс элементов ($0,12 + 0,05 + 0,14$) равна массе навески вещества ($0,31$ г), значит, кислород в веществе отсутствует.

3. Исходя из полученных количеств веществ можно составить простейшую формулу

$$K : L : M = 0,01 : 0,05 : 0,01 = 1 : 5 : 1.$$

Следовательно, простейшая формула CH_5N ($M = 31$ г/моль).

Это же и истинная молекулярная формула (т.к. из условия $M = 1,384 \cdot 22,4 = 31$ г/моль).

Этим соединением является метиламин CH_3NH_2 .

105. При сгорании $0,62$ г газообразного органического вещества выделилось $0,448$ л углекислого газа, $0,9$ г воды и $0,224$ л азота (объемы газов измерены при н.у.). Плотность вещества по водороду $15,50$. Установите молекулярную формулу сгоревшего соединения.

Прежде всего, необходимо рассчитать количества веществ, образовавшихся при горении. Это нужно для того, чтобы найти количества веществ атомарных углерода, водорода и азота:

$$n(C) = n(CO_2) = 0,448/22,4 = 0,02 \text{ моль},$$

$$n(H) = 2n(H_2O) = 2 \cdot 0,9/18 = 0,1 \text{ моль},$$

$$n(N) = 2n(N_2) = 2 \cdot 0,224/22,4 = 0,02 \text{ моль}.$$

Далее проверяем, содержится ли в веществе кислород. Для этого находим сумму масс элементов углерода, водорода и азота и сравним ее с массой сгоревшего вещества:

$$m(C) + m(H) + m(N) = 0,02 \cdot 12 + 0,1 \cdot 1 + 0,02 \cdot 14 = 0,62 \text{ г}.$$

Сумма масс элементов равна массе навески вещества, значит, кислород в веществе отсутствует.

Устанавливаем простейшую формулу вещества. Очевидно, что соотношение числа моль атомов таково

$$C : H : N = 0,02 : 0,1 : 0,02 = 1 : 5 : 1.$$

Простейшая формула CH_5N . Из условия задачи найдем молярную массу соединения. Она равна $M = 15,5 \cdot 2 = 31$ г/моль. Действительно, молярная масса CH_5N равна 31 г/моль. Следовательно, простейшая формула и будет истинной молекулярной формулой.

106. При сжигании газообразного углеводорода с плотностью по кислороду 1,312 получено 16,8 л углекислого газа и 13,5 г воды. Определите молекулярную формулу углеводорода.

Находим количества веществ углекислого газа и воды:

$$n(\text{CO}_2) = V/V_M = 16,8/22,4 = 0,75 \text{ моль},$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = m/M = 13,5/18 = 0,75 \text{ моль}.$$

Находим количества вещества атомов углерода и водорода и устанавливаем простейшую формулу углеводорода:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,75 \text{ моль},$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 1,5 \text{ моль}.$$

$$\text{Соотношение } n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,75 : 1,5 = 1 : 2.$$

Простейшая формула CH_2 .

Рассчитываем молекулярную массу углеводорода (исходя из его плотности) и устанавливаем истинную молекулярную формулу его:

Молярная масса простейшей формулы равна

$$M(\text{CH}_2) = 14 \text{ г/моль}.$$

Молярная масса углеводорода, исходя из его плотности, по кислороду равна $M = 32D_{\text{O}_2} = 1,312 \cdot 32 = 42 \text{ г/моль}$.

Эта втрое больше молярной массы простейшей формулы, следовательно, простейшую формулу следует утроить. Окончательно установленная молекулярная формула сгоревшего углеводорода C_3H_6 .

107. При сгорании 3,2 г органического соединения образовалось 2,24 л углекислого газа и 3,6 г воды. Плотность паров этого соединения по гелию равна 8. Установите его молекулярную формулу.

Находим количества веществ углекислого газа и воды:

$$n(\text{CO}_2) = V/V_M = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль},$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = m/M = 3,6/18 = 0,2 \text{ моль}.$$

Находим количества веществ атомов углерода и водорода и проверяем, содержится ли в соединении кислород:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль},$$

$$\text{следовательно, } m(\text{C}) = 0,1 \cdot 12 = 1,2 \text{ г},$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,4 \text{ моль},$$

$$\text{следовательно, } m(\text{H}) = 0,4 \text{ г}.$$

Так как масса углерода и водорода (1,6 г) не совпадает с массой сгоревшего вещества (3,2 г), то разница должна приходиться на массу кислорода:

$$m(\text{O}) = 3,2 - 1,6 = 1,6 \text{ г.}$$

$$n(\text{O}) = 1,6/16 = 0,1 \text{ моль.}$$

Находим соотношение числа атомов элементов и установим простейшую формулу сгоревшего соединения. Соотношение числа атомов составит

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,1 : 0,4 : 0,1 = 1 : 4 : 1.$$

Простейшая формула CH_4O .

Очевидно, это и настоящая молекулярная формула, т.к. ее молярная масса совпадает с молярной массой, найденной по плотности по гелию: $M = 4 \cdot 8 = 32 \text{ г/моль}$. Эта молекулярная формула отвечает метанолу CH_3OH . Называть соединение в ответе необязательно, так как в условии задания это не требуется.

108. При сгорании газообразного органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 2,24 л (н.у.) углекислого газа, 1,8 г воды и 3,65 г хлороводорода. Установите молекулярную формулу сгоревшего вещества.

Как и в предыдущих задачах, сначала рассчитываем количества веществ, образовавшихся при горении:

$$n(\text{CO}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль,}$$

$$n(\text{HCl}) = 3,65/36,5 = 0,1 \text{ моль,}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 1,8/18 = 0,1 \text{ моль.}$$

Зная количества веществ, образовавшихся при сгорании, можно рассчитать количества веществ атомов углерода, хлора и водорода в исходном соединении:

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль,}$$

$$n(\text{Cl}) = n(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль,}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) + n(\text{HCl}) = 2 \cdot 0,1 + 0,1 = 0,3 \text{ моль.}$$

Обращаем внимание на последнее равенство. Необходимо учесть, что атомы водорода входят в состав не только воды, но и хлороводорода.

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) + n(\text{HCl}) = 2 \cdot 0,1 + 0,1 = 0,3 \text{ моль.}$$

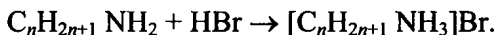
Таким образом, простейшая формула сгоревшего соединения может быть записана как CH_3Cl .

Эта простейшая формула является и истинной молекулярной формулой. Действительно, если попытаться удвоить или утроить ее, то получатся химически ошибочные формулы, не отвечающие реальным соединениям. Например $C_2H_6Cl_2$ не может существовать, так как число атомов водорода и хлора превышает число свободных валентностей углерода.

Итак, правильный ответ CH_3Cl (хлорметан).

109. Установите молекулярную формулу первичного амина, бромоводородная соль которого содержит 63,5% брома.

Записываем в общем виде уравнение реакции между амином и бромоводородом:



Зная общую формулу солей аминов с бромоводородом, составляем алгебраическое выражение для расчета массовой доли брома в такой соли:

$$w(Br) = \frac{M(Br)}{M(C_nH_{2n+1}NH_3Br)}.$$

Подставим в эту формулу все известные данные, рассчитываем число атомов углерода n в молекуле амина и устанавливаем его молекулярную формулу:

$$0,635 = \frac{80}{12n + 2n + 1 + 14 + 3 + 80}.$$

$$n = 2.$$

Следовательно, формула амина $C_2H_5NH_2$.

110. При сгорании 1 г одноатомного спирта выделился углекислый газ объемом 1,12 л. Установите молекулярную формулу этого спирта.

На основе общей формулы спиртов, составим схему образования углекислого газа:



Эта схема позволяет определить количество веществ углекислого газа и спирта.

$$\nu(CO_2) = \nu / \nu_n = 1,12 / 22,4 = 0,05 \text{ моль}$$

$$\nu(C_nH_{2n+1}OH) = 1 / \nu \cdot 0,05 \text{ моль} = 0,05 \text{ моль}$$

Далее необходимо рассчитать молекулярную массу спирта:

$$M(C_n H_{2n+1} OH) = m / \nu = \nu / 0,05 = 20\nu \text{ (г/моль)}.$$

На основании общей формулы

$$M(C_n H_{2n+1} OH) = 12n + 2n + 1 + 17 = 14n + 18 \text{ (г/моль)}$$

Из равенства $20n = 14n + 18$, находим $n = 3$.

Таким образом молекулярная формула спирта C_3H_7OH .

Ответ: молекулярная формула спирта C_3H_7OH .

1.2. Задания для самостоятельной работы

1. *Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует иону*

- 1) Fe^{2+} 2) S^{2-} 3) Al^{3+} 4) N^{3-}

2. *В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?*

- 1) Li, Be, B, C
2) Be, Mg, Ca, Sr
3) N, O, F, Ne
4) Na, Mg, Al, Si

3. *В порядке уменьшения металлических свойств простые вещества расположены в ряду*

- 1) Ba, Sr, Ca
2) Li, Na, K
3) Be, Mg, Ca
4) Al, Mg, Na

4. *Среди элементов VA группы наибольший радиус атома имеет*

- 1) Bi 2) N 3) As 4) P

5. Атом химического элемента, высший оксид которого RO_3 , имеет электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня

- 1) ns^2np^4 2) ns^2np^3 3) ns^2np^2 4) ns^2np^6

6. У кремния неметаллические свойства выражены сильнее, чем у

- 1) углерода
2) кислорода
3) фтора
4) германия

7. К несолеобразующим оксидам относится

- 1) N_2O 2) NO_2 3) N_2O_5 4) P_2O_3

8. Молекулярное строение имеет каждое из веществ, расположенных в ряду:

- 1) сера, поваренная соль, сахар
2) поваренная соль, сахар, глицин
3) сахар, глицин, медный купорос
4) сера, сахар, глицерин

9. Молекулярное строение имеет вещество формула которого

- 1) CaO
2) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
3) KF
4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$

10. Немолекулярное строение имеет вещество, формула которого

- 1) P_4 2) O_3 3) B 4) I_2

11. Химическая связь в бромиде калия

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

12. В молекуле бутена-1 между первым и вторым атомами углерода

- 1) 2σ- и 2π-связи
- 2) 1σ- и 2π-связи
- 3) 2σ- и 3π-связи
- 4) 1σ- и 1π-связь

13. Химическая связь между молекулами воды

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

14. По донорно-акцепторному механизму образована одна из ковалентных связей в молекуле:

- 1) O₂
- 2) O₃
- 3) H₂O
- 4) H₂O₂

15. Степень окисления фосфора в соединении H₃PO₄ равна

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

16. Степень окисления, равную +3, железо имеет в соединении:

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 2) FeCl_2
- 3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4) K_2FeO_4

17. Графит в твердом состоянии имеет кристаллическую решетку

- 1) ионную
- 2) молекулярную
- 3) атомную
- 4) металлическую

18. Молекулярное строение имеет

- 1) вода
- 2) оксид натрия
- 3) хлорид калия
- 4) алмаз

19. Атомную кристаллическую решетку имеет

- 1) магний
- 2) сера
- 3) нафталин
- 4) алмаз

20. Кристаллическую структуру, подобную структуре алмаза, имеет

- 1) кремнезем SiO_2
- 2) оксид натрия Na_2O
- 3) оксид углерода (II) CO
- 4) белый фосфор P_4

21. Кристаллическая решетка галогенов

- 1) атомная
- 2) ионная
- 3) молекулярная
- 4) металлическая

22. Молекулярное строение имеет

- 1) графит
- 2) сульфат железа (III)
- 3) оксид железа (III)
- 4) оксид углерода (IV)

23. Ионное строение имеет

- 1) оксид бора
- 2) оксид углерода (IV)
- 3) оксид серы (VI)
- 4) оксид кальция

24. В перечне веществ:

- А) BaO
- Б) Na₂O
- В) P₂O₅
- Г) CaO
- Д) SO₃
- Е) CO₂

к основным оксидам относятся

- 1) АВЕ
- 2) АБГ
- 3) БГД
- 4) ВДЕ

25. В перечне веществ, формулы которых:

- А) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- Б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$
- В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
- Г) CH_3COOH
- Д) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$
- Е) HCOOCH_3

к сложным эфирам относятся

- 1) АБВ 2) ВГД 3) ГДЕ 4) АБЕ

26. В перечне веществ

- А) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- Б) H_3BO_3
- В) $\text{Li}[\text{AlH}_4]$
- Г) $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$
- Д) NaHCO_3
- Е) HCNS

к солям относятся

- 1) АБВ 2) ВГД 3) АВД 4) ГДЕ

27. Амфотерные свойства не проявляет гидроксид

- 1) бериллия
- 2) кальция
- 3) алюминия
- 4) цинка

28. К амфотерным оксидам относится

- 1) SO_3
- 2) K_2O
- 3) ZnO
- 4) N_2O

29. Кислотные свойства характерны для соединения, формула которого:

- 1) PH_3
- 2) CH_4
- 3) H_2S
- 4) NH_3

30. Только кислотные оксиды содержатся в ряду:

- 1) NO , SiO_2 , P_2O_5
- 2) MgO , CO_2 , NO_2
- 3) CO_2 , N_2O_5 , P_2O_5
- 4) ZnO , Cl_2O_7 , CaO

31. Основные свойства проявляет высший оксид

- 1) серы
- 2) азота
- 3) бария
- 4) углерода

32. Верны ли следующие суждения о хrome и его соединениях?

А. Степень окисления хрома в высшем оксиде равна +1.

Б. С увеличением степени окисления хрома кислотные свойства его оксидов усиливаются.

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

33. Оксид бария не реагирует с

- 1) гидроксидом натрия
- 2) водой
- 3) фосфорной кислотой
- 4) оксидом углерода (IV)

34. Кислотные свойства проявляет каждое из двух веществ:

- 1) HClO_4 и $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- 2) CH_3NH_2 и HNO_3
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) NH_3 и $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

35. Оксид углерода (IV) реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) водой и оксидом кальция
- 2) кислородом и оксидом серы (IV)
- 3) сульфатом калия и гидроксидом натрия
- 4) фосфорной кислотой и водородом

36. При комнатной температуре кальций реагирует с

- 1) кислородом
- 2) углеродом
- 3) серой
- 4) азотом

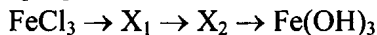
37. Гидроксид калия взаимодействует с

- 1) Na_2SO_4
- 2) SO_2
- 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 4) CaO

38. Гидроксид натрия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) оксидом кремния (IV) и сульфатом натрия
- 2) оксидом железа (II) и серной кислотой
- 3) оксидом кремния (IV) и гидроксидом цинка
- 4) аммиаком и гидроксидом цинка

39. В цепочке превращений



веществами «X₁» и «X₂» могут быть соответственно

- 1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и Fe_2O_3
- 2) FePO_4 и Fe_3O_4
- 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и Fe_2O_3
- 4) Fe(OH)_3 и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

40. Амфотерными соединениями являются

- 1) этан и аммиак
- 2) аминокислота и гидроксид цинка
- 3) этиламин и гидроксид натрия
- 4) анилин и серная кислота

41. Нитрат кальция можно получить при взаимодействии

- 1) оксида кальция и нитрата бария
- 2) карбоната кальция и нитрата калия
- 3) гидроксида кальция и азотной кислоты
- 4) фосфата кальция и нитрата натрия

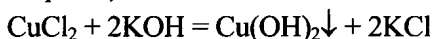
42. В водном растворе ступенчато диссоциирует

- 1) K_2SO_4
- 2) K_2S
- 3) H_2S
- 4) Na_2SO_4

43. В водном растворе слабым электролитом является

- 1) H_2SO_4
- 2) H_2S
- 3) KOH
- 4) KCl

44. Уравнению реакции



соответствует сокращенное ионное уравнение

- 1) $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = 2\text{HCl}$
- 2) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{CuCl}_2$
- 3) $2\text{Cl}^- + 2\text{K}^+ = 2\text{KCl}$
- 4) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$

45. Хлорид-ионы образуются при растворении в воде вещества, имеющего формулу

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
- 2) MgCl_2
- 3) KOCl
- 4) CCl_4

46. В схеме превращений



веществами «X» и «Y» могут быть:

- 1) $\text{X} - \text{HBr}$; $\text{Y} - \text{Cl}_2$
- 2) $\text{X} - \text{SrBr}_2$; $\text{Y} - \text{HCl}$
- 3) $\text{X} - \text{BaBr}_2$; $\text{Y} - \text{Cl}_2$
- 4) $\text{X} - \text{NiBr}_2$; $\text{Y} - \text{CaCl}_2$

47. Реакция ионного обмена между раствором карбоната калия и соляной кислотой протекает до конца в результате взаимодействия ионов

- 1) CO_3^{2-} и Cl^-
- 2) CO_3^{2-} и K^+
- 3) K^+ и H^+
- 4) H^+ и CO_3^{2-}

48. *Нерастворимое основание образуется в результате взаимодействия гидроксида калия и*

- 1) NaCl
- 2) NH_4Cl
- 3) CuCl_2
- 4) BaCl_2

49. *Нерастворимая соль образуется при взаимодействии растворов*

- 1) Na_2SO_4 и KCl
- 2) H_2SO_4 и BaCl_2
- 3) KNO_3 и NaOH
- 4) CuCl_2 и Na_2SO_4

50. *Уравнению реакции $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ соответствует сокращенное ионное уравнение*

- 1) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{ZnSO}_4$
- 3) $2\text{H}^+ + \text{Zn}^0 = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

51. *В реакции оксида вольфрама (VI) с водородом окислителем является*

- 1) W^{+6}
- 2) H_2O
- 3) O^{-2}
- 4) W^0

52. *В реакции оксида марганца (II) с углеродом окислителем является*

- 1) C^0
- 2) O^{-2}
- 3) Mn^{+2}
- 4) Mn^0

53. Хлор является и окислителем, и восстановителем в реакции, уравнение которой

- 1) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
- 2) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 3) $2\text{KOH} + \text{Cl}_2 = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

54. Азот проявляет свойства восстановителя в реакции, схема которой

- 1) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
- 2) $\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Li}_3\text{N}$
- 3) $\text{Mn} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mn}_3\text{N}_2$
- 4) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}$

55. Бутен-1 является структурным изомером

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

56. Этановая кислота и уксусная кислота являются

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

57. Изомерами не являются:

- 1) бутан и метилпропан
- 2) пентан и 2-метилпентан
- 3) бутадиен-1,3 и бутин-1
- 4) бутен-1 и бутен-2

58. Бутанол-1 и 2-метилпропанол-2 являются

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

59. Изомерами являются вещества, указанные в ряду:

- 1) толуол; стирол; этилбензол
- 2) ацетальдегид; уксусный альдегид; этаналь
- 3) ацетон, ацетилен; метилацетат
- 4) пентадиен; 2-метилбутадиен-1,2; пентин

60. Изомером 2-метилпропанола-1 является

- 1) метилизопропиловый эфир
- 2) пропанол-1
- 3) 2-метилбутанол-1
- 4) пропандиол-1,2

61. Изомером бутанола-1 является

- 1) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- 2) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{COH}$

62. К классу алкинов относится вещество, формула которого

- 1) C_2H_4
- 2) CH_4
- 3) C_2H_6
- 4) C_2H_2

63. Верны ли следующие суждения об ацетилене?

А. В молекуле ацетилена между атомами углерода присутствуют только π -связи.

Б. При взаимодействии ацетилена с бромной водой разрывается π -связь между атомами углерода.

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

64. Межклассовыми изомерами являются

- 1) алканы и алкены
- 2) алкены и циклоалканы
- 3) алкадиены и алкены
- 4) алканы и алкины

65. Изомерами, принадлежащими к различным классам, являются

- 1) алкадиены и алкины
- 2) алкины и алкены
- 3) алкадиены и арены
- 4) одноатомные спирты и сложные эфиры

66. Толуол относится к классу

- 1) алкенов
- 2) алкадиенов
- 3) аренов
- 4) циклоалканов

67. И бутан, и бутен реагируют с

- 1) кислородом
- 2) хлороводородом
- 3) аммиачным раствором Ag_2O
- 4) бромной водой

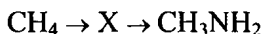
68. И фенол и этилацетат реагируют с

- 1) $\text{Br}_2(\text{p-p})$
- 2) $\text{NaOH}(\text{p-p})$
- 3) HCl
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

69. В результате взаимодействия ацетилена с водой в присутствии солей двухвалентной ртути образуется

- 1) CH_3CHO
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3) C_2H_4
- 4) CH_3COOH

70. В схеме превращений



веществом «X» является

- 1) CH_3NO_2
- 2) CH_3ONO_2
- 3) CH_3OH
- 4) CH_3COOH

71. Реакция «серебряного зеркала» характерна для

- 1) стирола
- 2) бензола
- 3) муравьиной кислоты
- 4) уксусной кислоты

72. При взаимодействии муравьиной кислоты с магнием образуются

- 1) формиат магния и вода
- 2) формиат магния и водород
- 3) ацетат магния и вода
- 4) ацетат магния и водород

73. Уксусная кислота может реагировать с каждым из двух веществ:

- 1) метанолом и серебром
- 2) гидроксидом меди (II) и метанолом
- 3) серебром и гидроксидом меди (II)
- 4) магнием и метаном

74. Сложный эфир можно получить при взаимодействии уксусной кислоты с

- 1) пропеном
- 2) метанолом
- 3) этилформиатом
- 4) муравьиной кислотой

75. Жиры представляют собой сложные эфиры

- 1) этиленгликоля и низших карбоновых кислот
- 2) этиленгликоля и высших карбоновых кислот
- 3) глицерина и низших карбоновых кислот
- 4) глицерина и высших карбоновых кислот

76. Для превращения жидких жиров в твердые используют реакцию

- 1) дегидрогенизации
- 2) гидратации
- 3) гидрогенизации
- 4) дегидроциклизации

77. К полисахаридам относится

- 1) фруктоза
- 2) крахмал
- 3) сахароза
- 4) глюкоза

78. Конечным продуктом гидролиза клетчатки (целлюлозы) является

- 1) глюкоза
- 2) сахароза
- 3) фруктоза
- 4) крахмал

79. При щелочном гидролизе жиров образуются

- 1) глицерин и вода
- 2) карбоновые кислоты и вода
- 3) глицерин и карбоновые кислоты
- 4) глицерин и мыло

80. При гидрировании алкенов образуются

- 1) алканы
- 2) алкины
- 3) алкадиены
- 4) спирты

81. Бутадиен-1,3 получают из

- 1) метанола
- 2) этанола
- 3) пропанола-1
- 4) пропанола-2

82. Гомологами являются

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

83. Толуол является гомологом

- 1) фенола
- 2) бензола
- 3) метанола
- 4) стирола

84. Свежеприготовленный осадок $\text{Cu}(\text{OH})_2$ растворится, если к нему добавить

- 1) пропандиол-1,2
- 2) пропанол-1
- 3) пропен-1
- 4) пропанол-2

85. Фенолы, в отличие от одноатомных предельных спиртов, взаимодействуют с

- 1) щелочными металлами
- 2) азотной кислотой
- 3) галогеноводородами
- 4) щелочами

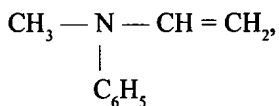
86. В перечне веществ

- А) глицерин
- Б) глицин
- В) фенилаланин
- Г) анилин
- Д) пиридин
- Е) лизин

к аминокислотам относится

- 1) АБВ
- 2) ВГЕ
- 3) БВЕ
- 4) ГДЕ

87. Вещество, структурная формула которого



относится к аминам

- 1) первичным
- 2) вторичным
- 3) третичным
- 4) предельным

88. Бутановая кислота образуется в результате взаимодействия

- 1) бутаналь с кислородом
- 2) бутана с азотной кислотой
- 3) бутена-1 с соляной кислотой
- 4) бутанола-1 с гидроксидом натрия

89. Метиламин взаимодействует с

- 1) серной кислотой
- 2) гидроксидом натрия
- 3) оксидом алюминия
- 4) толуолом

90. Аминоуксусная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) HCl и KOH
- 2) NaCl и NH_3
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и KCl
- 4) CO_2 и HNO_3

91. Крахмал является биополимером, состоящим из остатков молекул

- 1) глюкозы
- 2) аминокислот
- 3) углеводов
- 4) глицерина и высших карбоновых кислот

92. Оксиды состава ЭО_2 и ЭО_3 образует каждый из двух элементов:

- 1) сера и селен
- 2) азот и фосфор
- 3) углерод и кремний
- 4) железо и хром

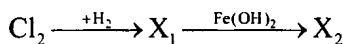
93. В схеме превращений



веществами «X» и «Y» могут быть соответственно

- 1) KCl и H_2O
- 2) K_2SO_4 и H_2O
- 3) KOH и HCl
- 4) KCl и CO_2

94. В схеме превращений



веществом « X_2 » является

- 1) FeO
- 2) HCl
- 3) FeCl_3
- 4) FeCl_2

95. Глицин взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) H_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) NaCl и CH_4
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и NaCl
- 4) SiO_2 и HNO_3

96. С бромной водой взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) этан и этилен
- 2) бутадиен-1,3 и бутан
- 3) этин и пропан
- 4) бутадиен-1,3 и пропен

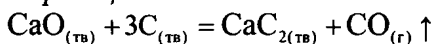
97. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. В лаборатории можно исследовать вещества на вкус и запах.

Б. Пробирку с бензолом нельзя нагревать на открытом пламени.

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

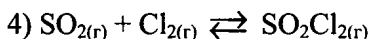
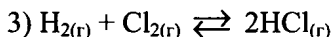
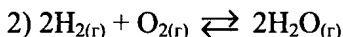
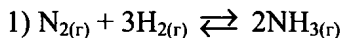
98. Скорость реакции



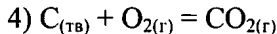
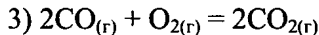
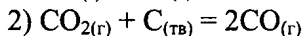
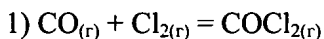
увеличивается при

- 1) повышении концентрации CO
- 2) понижении температуры
- 3) повышении давления
- 4) повышении температуры

99. Изменение давления не влияет на смещение химического равновесия в системе



100. Увеличение давления не смещает химическое равновесие в системе:



101. С наибольшей скоростью при обычных условиях происходит взаимодействие воды с

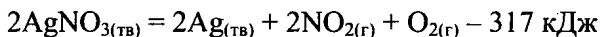
1) оксидом кальция

2) железом

3) оксидом кремния (IV)

4) алюминием

102. В соответствии с термохимическим уравнением



для разложения 1,7 г нитрата серебра потребуется теплота количеством

1) 31,7 кДж

2) 1,585 кДж

3) 3,17 кДж

4) 15,85 кДж

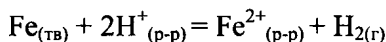
103. Какой объем (н.у.) кислорода необходим для окисления 40 л (н.у.) оксида азота (II)?

- 1) 40 л 2) 20 л 3) 80 л 4) 60 л

104. Как медь, так и железо реагируют с

- 1) концентрированной фосфорной кислотой
- 2) разбавленной азотной кислотой
- 3) разбавленной соляной кислотой
- 4) раствором гидроксида калия

105. Скорость реакции, схема которой



увеличивается при

- 1) повышении концентрации ионов железа
- 2) добавлении нескольких кусочков железа
- 3) понижении температуры
- 4) увеличении концентрации кислоты

106. С наибольшей скоростью при комнатной температуре взаимодействуют

- 1) CH_3COOH (р-р) и NaOH (р-р)
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (ж) и Na
- 3) CH_3Cl (г) и Na
- 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (тв) и NaOH (р-р)

107. С наибольшей скоростью взаимодействуют

- 1) Pb и HCl
- 2) Fe и HCl
- 3) Zn и HCl
- 4) Mg и HCl

108. Наиболее активно при комнатной температуре водород реагирует с

- 1) фтором
- 2) иодом
- 3) хлором
- 4) бромом

109. На скорость химической реакции между раствором серной кислоты и железом не оказывает влияния

- 1) концентрация кислоты
- 2) измельчение железа
- 3) температура реакции
- 4) увеличение давления

110. С наименьшей скоростью происходит реакция между водородом и

- 1) фтором
- 2) бромом
- 3) хлором
- 4) иодом

111. С наибольшей скоростью взаимодействуют

- 1) AgNO_3 (p-p) и NaCl (p-p)
- 2) CaCO_3 и HCl (p-p)
- 3) Zn и H_2SO_4
- 4) Mg и O_2

112. Оксид углерода (II) проявляет свойства восстановителя в реакции с

- 1) N_2
- 2) H_2S
- 3) Fe
- 4) Fe_2O_3

113. Бром проявляет свойства восстановителя в реакции, схема которой

- 1) $\text{HBr} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2$
- 2) $\text{Br}_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnBr}_2$
- 3) $\text{HBr} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgBr}_2 + \text{H}_2$
- 4) $\text{Br}_2 + \text{KI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{KBr}$

114. Окислительно-восстановительной не является реакция

- 1) $4\text{KClO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{KCl} + 3\text{KClO}_4$
- 2) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 3) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{H}_2\text{S} \xrightarrow{t^\circ} \text{S} + \text{H}_2$

115. Углерод является окислителем в реакции с

- 1) водой
- 2) алюминием
- 3) оксидом меди (II)
- 4) серной кислотой

116. Оксид серы (IV) проявляет свойства окислителя при взаимодействии с

- 1) оксидом натрия
- 2) гидроксидом бария
- 3) водой
- 4) сероводородом

117. *Сокращенное ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию между*

- 1) $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

118. *Окислителем в реакции магния с концентрированной азотной кислотой является*

- 1) Mg^{2+}
- 2) H^+
- 3) Mg^0
- 4) NO_3^-

119. *Нерастворимое основание образуется при взаимодействии растворов*

- 1) карбоната натрия и хлороводородной кислоты
- 2) бромида меди (II) и гидроксида калия
- 3) гидроксида натрия и нитрата бария
- 4) хлорида стронция и серной кислоты

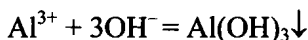
120. *Гидроксид железа (II) можно получить реакцией обмена между щелочью и*

- 1) FeS
- 2) FeCl_3
- 3) FeSO_4
- 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

121. *Осадок образуется при взаимодействии раствора NaOH с*

- 1) CO_2
- 2) BaCl_2
- 3) FeSO_4
- 4) H_3PO_4

122. Сокращенное ионное уравнение реакции



соответствует взаимодействию между

- 1) хлоридом алюминия и водой
- 2) оксидом алюминия и водой
- 3) хлоридом алюминия и щелочью
- 4) алюминием и щелочью

123. К окислительно-восстановительным относится реакция

- 1) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$

124. При взаимодействии водных растворов хлорида кальция и карбоната натрия в осадок выпадает

- 1) оксид кальция
- 2) гидроксид кальция
- 3) карбонат кальция
- 4) гидрокарбонат кальция

125. Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию карбоната кальция с

- 1) соляной кислотой (р-р)
- 2) гидроксидом натрия (р-р)
- 3) кремниевой кислотой
- 4) гидроксидом алюминия

126. В реакции цинка с разбавленной серной кислотой восстановителем является

- 1) Zn^0 2) SO_4^{2-} 3) H^+ 4) Zn^{2+}

127. Взаимодействие гидроксида цинка с серной кислотой относится к реакциям

- 1) обмена
2) соединения
3) разложения
4) замещения

128. К реакциям нейтрализации относится взаимодействие растворов веществ

- 1) $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
2) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
3) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$
4) $3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$

129. Взаимодействие карбоната натрия с гидроксидом кальция относится к реакции

- 1) обмена
2) соединения
3) разложения
4) замещения

130. Нейтральную среду имеет водный раствор

- 1) NaNO_3
2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
3) FeSO_4
4) Na_2S

131. Обратимой является реакция между

- 1) $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$
- 3) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$
- 4) $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

132. Необратимой реакцией является

- 1) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
- 2) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$
- 3) $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_6$

133. Щелочную среду имеет водный раствор соли

- 1) CuCl_2
- 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 3) Na_2SO_4
- 4) K_2S

134. В водном растворе гидролизу не подвергается

- 1) уксусная кислота
- 2) этиловый эфир уксусной кислоты
- 3) крахмал
- 4) белок

135. Одинаковую реакцию среды имеют растворы хлорида калия и

- 1) нитрата алюминия
- 2) хлорида цинка
- 3) сульфата железа (II)
- 4) нитрата натрия

136. *Раствор карбоната натрия реагирует с*

- 1) нитратом кальция
- 2) оксидом магния
- 3) гидроксидом меди
- 4) хлоридом натрия

137. *Углерод является окислителем в реакции с*

- 1) водой
- 2) алюминием
- 3) оксидом меди (II)
- 4) серной кислотой

138. *Взаимодействие возможно между*

- 1) Ag и K_2SO_4 (раствор)
- 2) Zn и KCl (раствор)
- 3) Mg и $SnCl_2$ (раствор)
- 4) Ag и $CuSO_4$ (раствор)

139. *На многоатомные спирты характерной является реакция с*

- 1) раствором $KMnO_4$
- 2) Ag_2O (в аммиачном растворе)
- 3) $Cu(OH)_2$ (щелочной р-р)
- 4) бромной водой

140. *Сульфат-ионы можно определить с помощью раствора*

- 1) индикатора
- 2) гидроксида калия
- 3) хлорида бария
- 4) соляной кислоты

141. Бромную воду не обесцвечивает каждое из двух веществ:

- 1) этан и этилен
- 2) ацетилен и этилен
- 3) бензол и гексан
- 4) бензол и этилен

142. Каждое из веществ: уксусная кислота, ацетальдегид, глицерин можно распознать с помощью:

- 1) NaOH
- 2) лакмуса
- 3) CuSO_4
- 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

143. Для получения кислорода в лаборатории не используют

- 1) перманганат калия
- 2) пероксид водорода
- 3) бертоллегову соль
- 4) оксид меди (II)

144. Реакция полимеризации характерна для

- 1) циклопентана
- 2) пропилбензола
- 3) пропана
- 4) пропена

145. Полипропилен образуется при полимеризации:

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

146. *Продуктом окисления этанола оксидом меди (II) при нагревании является*

- 1) уксусная кислота
- 2) оксид углерода (IV) и вода
- 3) этиленгликоль
- 4) уксусный альдегид

147. *Синтетический каучук получают из бутадиена-1,3 в результате реакции*

- 1) изомеризации
- 2) гидрогенизации
- 3) полимеризации
- 4) поликонденсации

148. *Окислительные свойства оксид железа (III) проявляет в реакции с*

- 1) гидроксидом натрия
- 2) оксидом углерода (II)
- 3) серной кислотой
- 4) хлороводородом

149. *Взрывчатые смеси с воздухом образует*

- 1) бром
- 2) бромоводород
- 3) тетрагидрид углерода
- 4) ацетилен

150. *Для полного восстановления железной окалины израсходовано 896 л (н.у.) водорода. При этом получено железомассой*

- | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|
| 1) 1680 г | 2) 840 г | 3) 560 г | 4) 376 г |
|-----------|----------|----------|----------|

151. В ряду химических элементов $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$

- 1) увеличивается число энергетических уровней
- 2) усиливаются металлические свойства
- 3) уменьшается высшая степень окисления
- 4) ослабевают металлические свойства

152. В аммиаке и хлориде бария химическая связь соответственно

- 1) ионная и ковалентная полярная
- 2) ковалентная полярная и ионная
- 3) ковалентная неполярная и металлическая
- 4) ковалентная неполярная и ионная

153. Высшую степень окисления марганец проявляет в соединении

- 1) KMnO_4 2) MnO_2 3) K_2MnO_4 4) MnSO_4

154. Молекулярное строение имеет

- 1) хлорид бария
- 2) оксид калия
- 3) хлорид аммония
- 4) аммиак

155. Восстановительная способность металлов увеличивается в ряду:

- 1) $\text{K}, \text{Al}, \text{Cr}, \text{Sn}$
- 2) $\text{Sn}, \text{Cr}, \text{Al}, \text{Zn}$
- 3) $\text{Sn}, \text{Ca}, \text{Al}, \text{K}$
- 4) $\text{Au}, \text{Al}, \text{Ca}, \text{Li}$

156. Оксид хрома (III) является

- 1) кислотным
- 2) основным
- 3) амфотерным
- 4) несолеобразующим

157. Верны ли следующие суждения о неметаллах?

А. В периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева все неметаллы располагаются в главных подгруппах.

Б. Все неметаллы являются *p*-элементами.

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

158. Реакция нейтрализации происходит между

- 1) гидроксидом кальция и азотной кислотой
- 2) серной кислотой и хлоридом бария
- 3) цинком и соляной кислотой
- 4) гидроксидом натрия и сульфатом меди (II)

159. С раствором серной кислоты взаимодействует каждое из двух веществ

- 1) хлорид бария и оксид углерода (IV)
- 2) магний и хлорид бария
- 3) хлорид натрия и фосфорная кислота
- 4) медь и гидроксид калия

160. Карбонат калия в растворе не взаимодействует с

- 1) азотной кислотой
- 2) углекислым газом
- 3) сульфатом натрия
- 4) хлоридом меди (II)

161. Уксусная кислота является гомологом

- 1) хлоруксусной
- 2) муравьиной
- 3) олеиновой
- 4) бензойной

162. Функциональная группа –ОН характерна для молекул

- 1) альдегидов
- 2) сложных эфиров
- 3) спиртов
- 4) простых эфиров

163. В состоянии sp^2 -гибридизации все атомы углерода находятся в углеводороде

- 1) $H_2C = CH - CH = CH_2$
- 2) $H_2C = C = CH - CH_3$
- 3) $H_3C - CH_2 - C \equiv CH$
- 4) $H_3C - C \equiv C - CH_3$

164. При окислении этанола оксидом меди (II) образуется

- 1) формальдегид
- 2) ацетальдегид
- 3) муравьиная кислота
- 4) диэтиловый эфир

165. В схеме превращений

ацетальдегид $\rightarrow X \rightarrow$ этилен

веществом «X» является

- 1) этанол
- 2) ацетат натрия
- 3) этин
- 4) ацетон

166. В результате этанала образуется

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

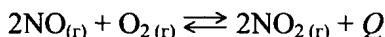
167. *Взаимодействие натрия с водой относится к реакциям*

- 1) соединения
- 2) замещения
- 3) обмена
- 4) разложения

168. *При обычных условиях с наименьшей скоростью происходит взаимодействие между*

- 1) Fe и O₂
- 2) Mg и HCl (10% р-р)
- 3) Cu и O₂
- 4) Zn и HCl (10% р-р)

169. *Химическое равновесие в системе*



смещается в сторону образования продукта реакции при

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

170. *Диссоциация ортофосфорной кислоты по второй ступени происходит в соответствии с уравнением*

- 1) $\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- 2) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
- 3) $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$
- 4) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

171. Щелочную среду имеет водный раствор соли

- 1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- 2) NaNO_3
- 3) NaCl
- 4) Na_2CO_3

172. Бензол из ацетиленов в одну стадию можно получить реакцией

- 1) дегидрирования
- 2) тримеризации
- 3) гидрирования
- 4) гидратации

173. Взаимодействуют между собой

- 1) уксусная кислота и карбонат натрия
- 2) глицерин и сульфат меди (II)
- 3) фенол и гидроксид меди (II)
- 4) метанол и углекислый газ

174. Этиламин может быть получен при взаимодействии нитроэтана с

- 1) кислородом
- 2) бромной водой
- 3) водородом
- 4) хлороводородом

175. При производстве серной кислоты в контактном аппарате происходит

- 1) обжиг колчедана
- 2) поглощение SO_3 концентрированной H_2SO_4
- 3) окисление SO_2 до SO_3
- 4) разбавление олеума

176. Синтетический каучук получают из 2-метилбутадиена-1,3 реакцией

- 1) поликонденсации
- 2) изомеризации
- 3) полимеризации
- 4) деполимеризации

177. В производстве серной кислоты на стадии окисления SO_2 для увеличения выхода продукта

- 1) повышают концентрацию кислорода
- 2) увеличивают температуру
- 3) понижают давление
- 4) вводят катализатор

178. У элементов подгруппы углерода с увеличением атомного номера уменьшается

- 1) атомный радиус
- 2) заряд ядра атома
- 3) число валентных электронов в атомах
- 4) электроотрицательность

179. Только ионная связь характерна для каждого вещества в ряду

- 1) F_2 , CCl_4 , KCl
- 2) NaBr , Na_2O , KI
- 3) SO_2 , P_4 , CaF_2
- 4) H_2S , Br_2 , K_2S

180. Хлорид кальция имеет кристаллическую решетку

- 1) металлическую
- 2) молекулярную
- 3) ионную
- 4) атомную

181. Какой из наванных элементов может образовать кислотный оксид?

- 1) стронций 2) марганец 3) кальций 4) магний

182. Верны ли следующие суждения о галогенах?

А. Хлор в соединениях проявляет как положительную, так и отрицательную степени окисления.

Б. При нормальных условиях фтор и хлор являются жидкостями.

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

183. Верны ли следующие суждения о меди?

А. Медь во всех соединениях проявляет степень окисления +2.

Б. Медь не вытесняет водород из раствора серной кислоты.

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

184. С каждым из веществ: водой, бромоводородом, водородом может реагировать

- 1) пропан
2) бутен-1
3) этан
4) хлорметан

185. Медь из раствора сульфата меди (II) может вытеснить

- 1) ртуть
2) серебро
3) цинк
4) золото

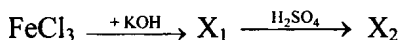
186. Верны ли следующие суждения о свойствах хлора?

А. Хлор реагирует только с активными металлами.

Б. Хлор – ядовитый газ желто-зеленого цвета.

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

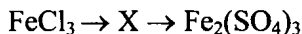
187. В схеме превращений



веществом «X₂» является

- 1) сульфат железа (III)
- 2) сульфат железа (II)
- 3) сульфид железа (III)
- 4) сульфид железа (II)

188. В схеме превращений



веществом «X» является

- 1) FeS₂ 2) Fe(OH)₃ 3) Fe(OH)₂ 4) FeO

189. Функциональные группы –NH₂ и –COOH входят в состав молекул

- 1) сложных эфиров
- 2) спиртов
- 3) альдегидов
- 4) аминокислот

190. Две π-связи содержатся в молекуле

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

191. Фенол в водном растворе является

- 1) сильной кислотой
- 2) слабой кислотой
- 3) слабым основанием
- 4) сильным основанием

192. Реакция «серебряного зеркала» характерна для каждого из двух веществ:

- 1) глюкозы и формальдегида
- 2) глюкозы и глицерина
- 3) сахарозы и глицерина
- 4) сахарозы и формальдегида

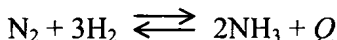
193. В водном растворе какой соли фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет?

- 1) BaCl_2
- 2) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 3) FeSO_4
- 4) Na_2CO_3

194. Уменьшение скорости химической реакции зависит от

- 1) увеличения концентрации реагирующих веществ
- 2) добавления катализатора
- 3) повышения температуры
- 4) понижения температуры

195. На смещение химического равновесия в системе



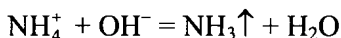
не оказывает влияния

- 1) понижение температуры
- 2) повышение давления
- 3) удаление аммиака из зоны реакции
- 4) применение катализатора

196. Наибольшее количество хлорид-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) хлорида меди (II)
- 2) хлорида серебра
- 3) хлорида кальция
- 4) хлорида алюминия

197. Сокращённое ионное уравнение реакции



соответствует взаимодействию

- 1) NH_4Cl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) NH_3 и H_2O
- 2) NH_4Cl и $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 4) NH_3 и HCl

198. Окислительные свойства оксид серы (IV) проявляет в реакции:

- 1) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$
- 2) $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$
- 3) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

199. Среда водного раствора AlCl_3

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

200. При щелочном гидролизе 2-хлорбутана преимущественно образуется

- 1) бутанол-2
- 2) бутанол-1
- 3) бутаналь
- 4) бутен-2

201. Сложный эфир образуется при взаимодействии глицина с

- 1) NaOH 2) C₂H₅OH 3) HBr 4) H₂SO₄

202. Разделение нефти на фракции осуществляют в процессе

- 1) перегонки
2) крекинга
3) риформинга
4) коксования

203. Химический элемент, формула высшего оксида которого R₂O₇, имеет электронную конфигурацию атома:

- 1) 1s²2s²2p⁶3s¹
2) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁵
3) 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s¹
4) 1s²2s¹

204. В ряду элементов: азот → кислород → фтор увеличивается

- 1) валентность по водороду
2) число энергетических уровней
3) число внешних электронов
4) число неспаренных электронов

205. Соединение с ионной связью образуется при взаимодействии

- 1) CH₄ и O₂
2) SO₃ и H₂O
3) C₂H₆ и HNO₃
4) NH₃ и HCl

206. Кристаллическая решетка твердого оксида углерода (IV)

- 1) ионная
- 2) молекулярная
- 3) металлическая
- 4) атомная

207. В перечне веществ

- А) Mn_2O_7
- Б) Na_2O
- В) CaO
- Г) FeO
- Д) SiO_2
- Е) SO_3

к кислотным оксидам относятся

- 1) АДЕ 2) БВГ 3) ВГД 4) ГДЕ

208. В ряду элементов

*натрий → магний → алюминий
увеличивается*

- 1) атомный радиус
- 2) восстановительная способность
- 3) химическая активность
- 4) электроотрицательность

209. Для железа наиболее характерны степени окисления

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

210. Верны ли следующие суждения о неметаллах?

- А.** Все неметаллы являются химически активными веществами.
Б. Неметаллы обладают только окислительными свойствами.

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

211. С водой при комнатной температуре взаимодействует

- 1) цинк 2) медь 3) железо 4) литий

212. Верны ли следующие суждения о свойствах хлора?

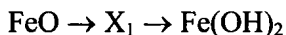
- А.** Хлор реагирует как с активными, так и с неактивными металлами.
Б. Хлор не растворяется в воде.

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

213. Оксид серы (IV) взаимодействует с

- 1) CO_2 2) H_2O 3) Na_2SO_4 4) HCl

214. В схеме превращений



веществом « X_1 » является

- 1) FeCl_3
- 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 4) FeCl_2

215. Изомерами являются

- 1) бензол и толуол
- 2) пропанол и пропановая кислота
- 3) этанол и диметиловый эфир
- 4) этанол и фенол

216. В молекуле формальдегида

- 1) 1 σ -связь и 3 π -связи
- 2) 2 σ -связи и 2 π -связи
- 3) 3 σ -связи и 1 π -связь
- 4) 4 σ -связи, π -связи нет

217. Число σ -связей в молекуле этилена равно

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

218. Наличие группы $-\text{OH}$ в составе фенола

- 1) облегчает протекание реакции замещения
- 2) затрудняет протекание реакции замещения
- 3) не влияет на протекание реакции замещения
- 4) способствует протеканию реакции присоединения

219. В ходе реакции «серебряного зеркала» этаналь окисляется по

- 1) связи $\text{C} - \text{H}$
- 2) связи $\text{C} = \text{O}$
- 3) связи $\text{C} - \text{C}$
- 4) углеводородному радикалу

220. Кислотные свойства наиболее сильно выражены у вещества, формула которого

- 1) $\text{CH}_3 - \text{OH}$ 2) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$ 3) $\text{H} - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{OH}$ 4) $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{OH}$

221. Взаимодействие метана с хлором относится к реакциям

- 1) соединения
- 2) обмена
- 3) поликонденсации
- 4) замещения

222. При обычных условиях с наибольшей скоростью протекает реакция:

- 1) $2\text{Ba}_{(\text{ТВ})} + \text{O}_{2(\text{Г})} = 2\text{BaO}_{(\text{ТВ})}$
- 2) $\text{Ba}_{(\text{р-р})}^{2+} + \text{CO}_{3(\text{р-р})}^{2-} = \text{BaCO}_3\downarrow_{(\text{ТВ})}$
- 3) $\text{Ba}_{(\text{ТВ})} + 2\text{H}_{(\text{р-р})}^{+} = \text{Ba}_{(\text{р-р})}^{2+} + \text{H}_{2(\text{Г})}$
- 4) $\text{Ba}_{(\text{ТВ})} + \text{S}_{(\text{ТВ})} = \text{BaS}_{(\text{ТВ})}$

223. Необратимой реакции соответствует уравнение:

- 1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$
- 2) $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$
- 4) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

224. При действии спиртового раствора щелочи на 2-хлорбутан преимущественно образуется

- 1) бутен-1
- 2) метилциклопропан
- 3) циклобутан
- 4) бутен-2

225. 3,3-диметилбутаналь образуется при окислении

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

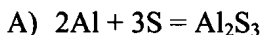
226. Хлорид-ион можно обнаружить раствором

- 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 2) AgNO_3 3) Na_2SO_4 4) K_2CO_3

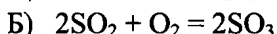
227. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления серы в ней.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

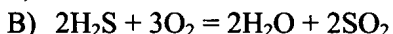
ИЗМЕНЕНИЕ
СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ



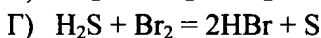
1) от -2 до $+4$



2) от -2 до 0



3) от 0 до -2



4) от $+6$ до $+4$

5) от $+4$ до $+6$

А	Б	В	Г

228. Установите соответствие между формулой частицы и степенью окисления азота в нем.

ФОРМУЛА ЧАСТИЦЫ

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА



1) -3



2) -2



3) $+2$



4) $+3$

5) $+4$

6) $+5$

А	Б	В	Г

229. Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, которому (которой) он принадлежит

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

А) CrO

1) кислота

Б) CrO_3

2) основание

В) H_3BO_3

3) основной оксид

Г) $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

4) амфотерный оксид

5) кислотный оксид

6) соль

А	Б	В	Г

230. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, которое в данной реакции является окислителем.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ОКИСЛИТЕЛЬ

А) $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$

1) NO_2

Б) $2\text{S} + \text{C} = \text{CS}_2$

2) H_2S

В) $2\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$

3) HI

Г) $\text{S} + 3\text{NO}_2 = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$

4) S

5) SO_3

6) I_2

А	Б	В	Г

231. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (которой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ
СОЕДИНЕНИЯ

КЛАСС (ГРУППА)
ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

А) аланин

Б) бутин

В) метаналь

Г) метанол

1) альдегиды

2) спирты

3) аминокислоты

4) алкины

5) диены

А	Б	В	Г

232. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому (которой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

А) оксид азота (II)

Б) оксид кальция

В) оксид серы (IV)

Г) оксид углерода (II)

1) кислотный оксид

2) основной оксид

3) несолеобразующий
оксид

4) амфотерный оксид

А	Б	В	Г

233. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (которой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

А) глицин

Б) 1,2-диметилбензол

В) метилбензоат

Г) пропандиол-1,2

1) спирты

2) аминокислоты

3) фенолы

4) сложные эфиры

5) ароматические угле-
водороды

А	Б	В	Г

234. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому (которой) оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
НЕОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

А) $\text{H}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Б) NaHSO_4

В) Al_2O_3

Г) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

1) основная соль

2) кислая соль

3) комплексная соль

4) кислота

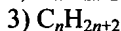
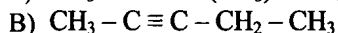
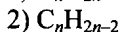
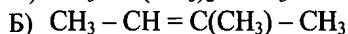
5) амфотерный оксид

А	Б	В	Г

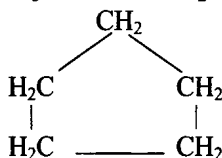
235. Установите соответствие между структурной формулой углеводорода и общей формулой его гомологического ряда.

СТРУКТУРНАЯ
ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА

ОБЩАЯ ФОРМУЛА
ГОМОЛОГИЧЕСКОГО
РЯДА



Г)



А	Б	В	Г

236. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (которой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

КЛАСС
ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

А) ацетон

1) галогенопроизводные
углеводородов

Б) анилин

2) амины

В) этилформиат

3) карбонильные соединения

Г) дихлорметан

4) спирты

5) сложные эфиры

А	Б	В	Г

237. Установите соответствие между формулой соли и отношением ее к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- | | |
|---|---------------------------------|
| А) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ | 1) гидролиз по катиону |
| Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | 2) гидролиз по аниону |
| В) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | 4) гидролизу не подвергается |

А	Б	В	Г

238. Установите соответствие между формулой соли и отношением ее к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| А) Cr_2S_3 | 1) гидролиз по катиону |
| Б) AlCl_3 | 2) гидролиз по аниону |
| В) K_2SO_4 | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) Na_3PO_4 | 4) гидролизу не подвергается |

А	Б	В	Г

239. Установите соответствие между формулой соли и отношением ее к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- | | |
|---|---------------------------------|
| А) BeSO_4 | 1) гидролиз по катиону |
| Б) KNO_2 | 2) гидролиз по аниону |
| В) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn}$ | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) CaCl_2 | 4) гидролизу не подвергается |

А	Б	В	Г

240. Установите соответствие между названием соли и отношением ее к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ
К ГИДРОЛИЗУ

А) сульфид алюминия

1) гидролизу не подвергается

Б) нитрат железа (III)

2) гидролиз по катиону

В) хлорид натрия

3) гидролиз по аниону

Г) силикат рубидия

4) гидролиз по катиону и
аниону

А	Б	В	Г

241. Установите соответствие между названием соли и уравнением ее гидролиза

НАЗВАНИЕ СОЛИ

УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА

А) фосфат натрия

1) $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$

Б) гидрофосфат натрия

2) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^- + \text{OH}^-$

В) сульфид натрия

3) $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$

Г) гидросульфид натрия

4) $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$

5) $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$

А	Б	В	Г

242. Установите соответствие между формулой соли и отношением ее к гидролизу.

СОСТАВ СОЛИ

А) CrCl_2

Б) K_2CO_3

В) BaCl_2

Г) CuF_2

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

1) гидролиз по катиону

2) гидролиз по аниону

3) гидролиз по катиону и аниону

4) гидролизу не подвергается

А	Б	В	Г

243. Установите соответствие между названием соли и отношением ее к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

А) сульфид алюминия

Б) сульфид натрия

В) нитрат магния

Г) сульфат калия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

1) гидролиз по катиону

2) гидролиз по аниону

3) гидролиз по катиону и аниону

4) гидролизу не подвергается

А	Б	В	Г

244. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления окислителя в ней.

**СХЕМА РЕАКЦИИ
ОКИСЛЕНИЯ**

А) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$

$\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Б) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

В) $\text{CuO} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Г) $\text{NaNO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ**

1) $\text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Cu}^0$

2) $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^0$

3) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+4}$

4) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^0$

5) $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+3}$

А	Б	В	Г

245. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ

**ИЗМЕНЕНИЕ
СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ**

- | | |
|---|--|
| А) $\text{FeCl}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{I}_2 + \text{HCl}$ | 1) $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$ |
| Б) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$ | 2) $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2^0$ |
| В) $\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$ | 3) $2\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}_2^0$ |
| Г) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HI} \rightarrow \text{FeI}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 4) $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$ |
| | 5) $\text{Cl}^{+7} \rightarrow \text{Cl}^-$ |

А	Б	В	Г

246. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления углерода в нем.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ

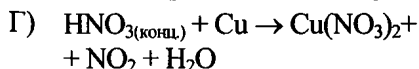
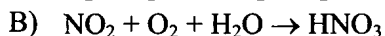
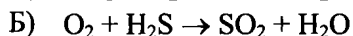
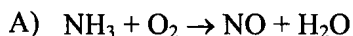
- | | |
|-----------------------------|---------|
| А) CH_2Cl_2 | 1) -4 |
| Б) HCHO | 2) -2 |
| В) HCOONa | 3) 0 |
| Г) CBr_4 | 4) $+2$ |
| | 5) $+4$ |

А	Б	В	Г

247. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и формулой вещества-восстановителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ВОССТАНОВИТЕЛЬ

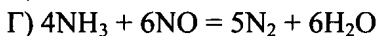
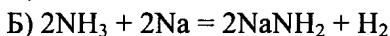
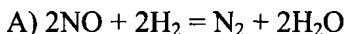


А	Б	В	Г

248. Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и формулой вещества-окислителя в ней.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ОКИСЛИТЕЛЬ

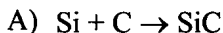


А	Б	В	Г

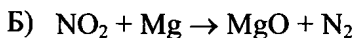
249. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и формулой вещества-восстановителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

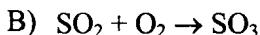
ВОССТАНОВИТЕЛЬ



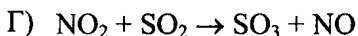
1) Si



2) C



3) Mg



4) NO_2

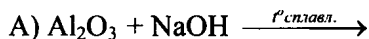
5) SO_2

А	Б	В	Г

250. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



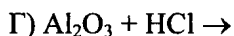
1) NaAlO_2



2) $\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



3) $\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2$



4) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

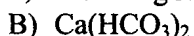
5) $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$

6) $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2$

А	Б	В	Г

251. Установите соответствие между формулой соли и классом (группой) солей, к которой она принадлежит.

ФОРМУЛА СОЛИ



КЛАСС (ГРУППА) СОЛЕЙ

1) основные

2) кислые

3) средние

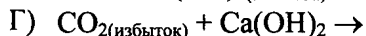
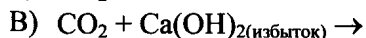
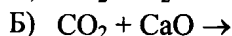
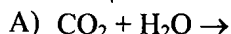
4) двойные

5) комплексные

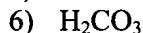
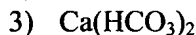
А	Б	В	Г

252. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА



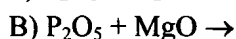
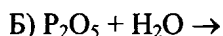
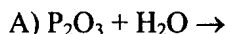
ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



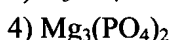
А	Б	В	Г

253. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА



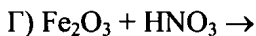
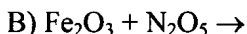
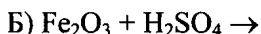
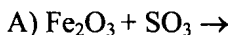
ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



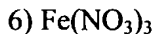
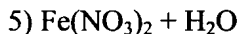
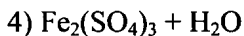
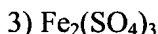
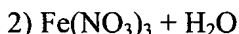
А	Б	В	Г

254. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА



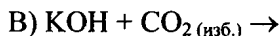
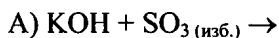
ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



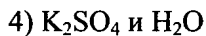
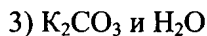
1	2	3	4

255. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

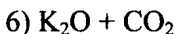
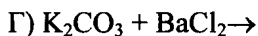
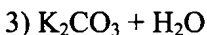
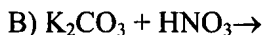
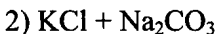
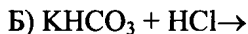
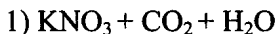
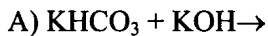


А	Б	В	Г

256. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

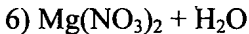
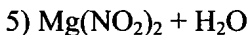
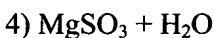
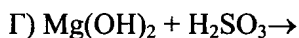
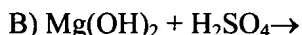
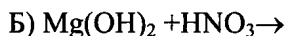
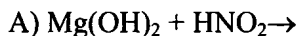


А	Б	В	Г

257. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

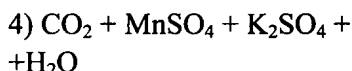
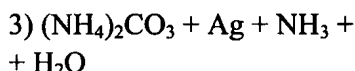
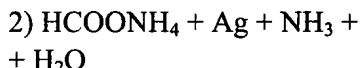
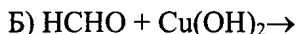
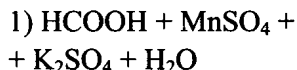


А	Б	В	Г

258. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

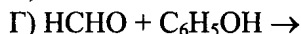
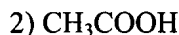
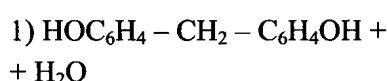
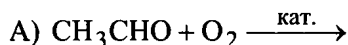


А	Б	В	Г

259. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

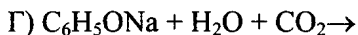
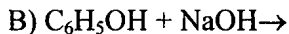
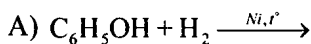
ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



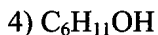
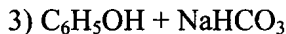
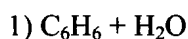
А	Б	В	Г

260. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА



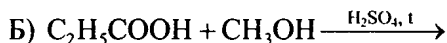
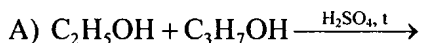
ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



А	Б	В	Г

261. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| А) MgCl_2 | 1) Mg |
| Б) AgNO_3 | 2) H_2 |
| В) CuSO_4 | 3) Ag |
| Г) Li_2S | 4) Li |
| | 5) S |
| | 6) Cu |

А	Б	В	Г

263. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- | | |
|-------------------------|------------------|
| А) NiSO_4 | 1) Cl_2 |
| Б) NiCl_2 | 2) O_2 |
| В) NiF_2 | 3) H_2 |
| Г) K_2S | 4) S |
| | 5) SO_2 |
| | 6) HF |

А	Б	В	Г

264. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ

- А) натрий
- Б) алюминий
- В) серебро
- Г) медь

ЭЛЕКТРОЛИЗ

- 1) водного раствора солей
- 2) водного раствора гидроксида
- 3) расплава поваренной соли
- 4) расплавленного оксида
- 5) раствора оксида в расплавленном криолите
- 6) расплавленного нитрата

А	Б	В	Г

265. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ

- А) калий
- Б) магний
- В) медь
- Г) свинец

ЭЛЕКТРОЛИЗ

- 1) расплавленного нитрата
- 2) водного раствора гидроксида
- 3) расплава хлорида
- 4) расплавленного оксида
- 5) раствора оксида в расплавленном криолите
- 6) водного раствора солей

А	Б	В	Г

266. Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.

МЕТАЛЛ

- А) хром
- Б) алюминий
- В) литий
- Г) барий

ЭЛЕКТРОЛИЗ

- 1) водного раствора солей
- 2) водного раствора гидроксида
- 3) расплава соли
- 4) расплавленного оксида
- 5) раствора оксида в расплавленном криолите
- 6) расплавленного нитрата

А	Б	В	Г

267. Продуктами гидролиза сложных эфиров состава $C_5H_{10}O_2$ могут быть

- 1) пентаналь и метанол
- 2) пропановая кислота и этанол
- 3) этанол и бутаналь
- 4) бутановая кислота и метанол
- 5) этановая кислота и пропанол
- 6) формальдегид и пентанол

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

268. Метилэтиламин взаимодействует с

- 1) этаном
- 2) бромоводородной кислотой
- 3) кислородом
- 4) гидроксидом калия
- 5) пропаном
- 6) водой

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

269. Олеиновая кислота может вступать в реакции с

- 1) водородом
- 2) бромоводородом
- 3) медью
- 4) хлоридом калия
- 5) азотом
- 6) карбонатом натрия

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

270. С бромоводородом взаимодействуют:

- 1) этан
- 2) этилен
- 3) бензол
- 4) фенол
- 5) глицин
- 6) β -аминопропионовая кислота

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

271. Фенол взаимодействует с:

- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) FeCl_3
- 3) H_3PO_4
- 4) $\text{Br}_2(\text{p-p})$
- 5) HF
- 6) NaOH

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

272. *С водным раствором гидроксида калия взаимодействуют:*

- 1) пропан
- 2) фенилаланин
- 3) анилин
- 4) пропен
- 5) 2-бромпропан
- 6) глутаминовая кислота

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

273. *Как с гидроксидом натрия, так и с азотной кислотой могут взаимодействовать:*

- 1) циклогексан
- 2) бензол
- 3) β -аминопропионовая кислота
- 4) анилин
- 5) глицин
- 6) этилат натрия
- 7) ацетат аммония

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

274. *Дихромат-ионы в кислой среде легко переходят в ионы Cr^{3+} под действием*

- 1) H_2S
- 2) H_2SO_4
- 3) SO_2
- 4) H_3PO_4
- 5) O_2
- 6) Na_2SO_3

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

275. *С образованием нитрита металла и кислорода разлагаются при нагревании:*

- 1) нитрат натрия
- 2) нитрат алюминия
- 3) нитрат калия
- 4) нитрат ртути
- 5) нитрат меди (II)
- 6) нитрат цезия

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

276. *С какими веществами способен взаимодействовать аланин?*

- 1) этан
- 2) гидроксид калия
- 3) хлорид калия
- 4) серная кислота
- 5) диметиловый эфир
- 6) глицин

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

277. *С какими веществами будет взаимодействовать раствор сульфата меди (II)?*

- 1) гидроксид калия (раствор)
- 2) железо
- 3) нитрат бария (раствор)
- 4) оксид алюминия
- 5) оксид углерода (IV)
- 6) серебро

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

278. С какими веществами соляная кислота не взаимодействует?

- 1) гидроксид натрия (раствор)
- 2) кислород
- 3) магний
- 4) хлорид натрия (раствор)
- 5) оксид кальция
- 6) перманганат калия (крист.)
- 7) серная кислота (раствор)

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

279. Ортофосфорная кислота реагирует с:

- 1) медью при нагревании
- 2) нитратом натрия
- 3) аммиаком
- 4) гидроксидом калия
- 5) оксидом кальция
- 6) оксидом серы (IV)
- 7) азотной кислотой

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

280. С образованием оксида металла, оксида азота (IV) и кислорода разлагаются при нагревании:

- 1) нитрат натрия
- 2) нитрат калия
- 3) нитрат алюминия
- 4) нитрат цинка
- 5) нитрат никеля
- 6) нитрат серебра

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

281. *Продуктами гидролиза сложных эфиров состава $C_7H_{14}O_2$ могут быть:*

- 1) этанол и бутилацетат
- 2) пропаналь и диметиловый эфир
- 3) метановая кислота и гексанол
- 4) бутановая кислота и пропанол
- 5) гексановая кислота и бутанол
- 6) пентановая кислота и этанол

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

282. *Пропиламин взаимодействует с*

- 1) водой
- 2) муравьиной кислотой
- 3) бензолом
- 4) бутаном
- 5) водородом
- 6) кислородом

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

283. *Продуктами гидролиза сложных эфиров состава $C_6H_{12}O_2$ могут быть*

- 1) пропановая кислота и пропанол
- 2) этаналь и диметиловый эфир
- 3) бутан и метилацетат
- 4) этановая кислота и бутанол
- 5) пентановая кислота и метанол
- 6) пропаналь и этандиол

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

284. Анилин взаимодействует с

- 1) кислородом
- 2) углекислым газом
- 3) хлором
- 4) толуолом
- 5) хлороводородом
- 6) метаном

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

285. Соль может образоваться в результате взаимодействия между

- 1) $C_6H_5NH_2$ и HCl
- 2) $C_6H_5NH_2$ и C_3H_7OH
- 3) NH_2-CH_2-COOH и K_2O
- 4) NH_2-CH_2-COOH и C_2H_5OH
- 5) CH_3NH_2 и H_2O
- 6) $NH_2-CH_2-CH_2-COOH$ и Na_2CO_3

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

286. И для метана, и для пропена характерны:

- 1) реакция бромирования
- 2) *sp*-гибридизация атомов углерода в молекуле
- 3) наличие π -связи в молекулах
- 4) реакции гидрирования
- 5) горение на воздухе
- 6) малая растворимость в воде

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

287. И для этилена, и для ацетиленов характерны:

- 1) взаимодействие с оксидом меди (II)
- 2) наличие σ - и π -связей в молекулах
- 3) sp^2 -гибридизация атомов углерода в молекуле
- 4) реакция гидрирования
- 5) горение на воздухе
- 6) реакции замещения

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

288. Алкены взаимодействуют с:

- 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 2) Br_2 (р-р)
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$
- 5) H_2O
- 6) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

289. С муравьиной кислотой взаимодействуют:

- 1) Na_2CO_3
- 2) HCl
- 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 4) HBr (р-р)
- 5) CuSO_4
- 6) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

290. Аммиачный раствор оксида серебра является реактивом на:

- 1) C_2H_5-COOH
- 2) CH_3OH
- 3) $HCOOH$
- 4) $C_3H_5(OH)_3$
- 5) $HCON$
- 6) C_3H_7-CHO

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

291. Диметиламин

- 1) имеет специфический запах
- 2) относится к третичным аминам
- 3) является жидкостью при комнатной температуре
- 4) содержит атом азота с неподеленной электронной парой
- 5) реагирует с кислотами
- 6) является более слабым основанием, чем аммиак

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

292. Метаналь взаимодействует с

- 1) HBr
- 2) $Ag[(NH_3)_2]OH$
- 3) C_6H_5OH
- 4) $C_6H_5CH_3$
- 5) Na
- 6) H_2

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

293. Этиламин взаимодействует с

- 1) метаном
- 2) водой
- 3) бромоводородом
- 4) бензолом
- 5) кислородом
- 6) пропаном

Ответ: _____ .

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

294. С аминокислотой может реагировать:

- 1) сульфат натрия
- 2) хлороводород (р-р)
- 3) хлорид калия
- 4) этанол
- 5) анилин
- 6) гидроксид кальция

Ответ: _____ .

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

295. Для метана характерны:

- 1) реакция гидрирования
- 2) тетраэдрическая форма молекулы
- 3) наличие π -связей в молекуле
- 4) sp^3 -гибридизация орбиталей атома углерода в молекуле
- 5) реакция с галогеноводородами
- 6) горение на воздухе

Ответ: _____ .

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

296. *Вещество, формула которого*



- 1) не реагирует с кислотами
- 2) не реагирует с щелочами
- 3) образуется при гидролизе белков
- 4) образует сильно кислый водный раствор
- 5) образует сложные эфиры
- 6) проявляет амфотерные свойства

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

297. *С образованием нитрита металла и кислорода разлагаются при нагревании:*

- 1) нитрат лития
- 2) нитрат алюминия
- 3) нитрат калия
- 4) нитрат аммония
- 5) нитрат свинца (II)
- 6) нитрат рубидия

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

298. *С разрывом связи O – H у спиртов происходят реакции, уравнения которых*

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $2\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{K} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{OK} + \text{H}_2$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}\cdot\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$
- 6) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

299. Разбавленная серная кислота взаимодействует с

- 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- 2) Fe_2O_3
- 3) Ag
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 5) SiO_2
- 6) CH_4

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

300. С какими из перечисленных ниже веществ будет взаимодействовать раствор сульфата меди (II)?

- 1) гидроксид лития (раствор)
- 2) цинк
- 3) нитрат кальция (раствор)
- 4) оксид магния
- 5) оксид серы (IV)
- 6) соляная кислота

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

301. Раствор карбоната натрия взаимодействует с

- 1) CH_3COOH
- 2) CuSO_4
- 3) KOH
- 4) K_2SO_4
- 5) CO_2
- 6) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

302. Раствор сульфата меди (II) взаимодействует с

- 1) KOH
- 2) SiO₂
- 3) Ba(NO₃)₂
- 4) Zn
- 5) KCl
- 6) K₂SO₄

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

303. С гидроксидом натрия реагирует:

- 1) хлорид лития
- 2) сульфат натрия
- 3) нитрат меди (II)
- 4) оксид серы (IV)
- 5) хлор
- 6) оксид меди (II)

Ответ: _____.

(Запишите выбранные цифры в порядке возрастания.)

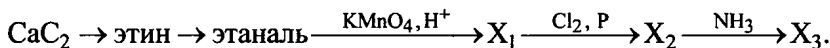
304. Масса соли, которая вводится в организм при вливании 353 г физиологического раствора, содержащего 0,85% по массе поваренной соли, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

305. Объем воздуха (н.у.), необходимый для полного сжигания 50 л метана (н.у.), равен _____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

306. К 200 г 10%-ного раствора KCl добавили 50 г воды. Массовая доля KCl в полученном растворе равна ____%. (Запишите число с точностью до целых.)

307. Над катализатором пропущена смесь из 4480 л азота и 10080 л водорода (н.у.). При 75%-ном выходе объем (н.у.) образовавшегося аммиака равен _____ л. (Запишите число с точностью до целых.)

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



309. Даны: оксид серы (IV), кислород, хлорная вода, раствор гидроксида калия (горячий).

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

310. Даны: сульфид меди (II), кислород, хлор, азотная кислота (конц.), серная кислота (конц.).

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

311. Даны: хлорид меди (II), кислород, серная кислота (конц.) и иодоводородная кислота.

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

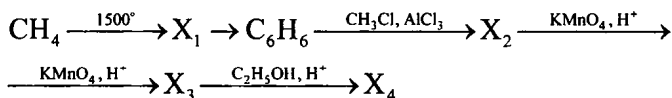
312. Даны: сульфат марганца (II), перманганат натрия, гидроксид натрия и оксид фосфора (V).

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

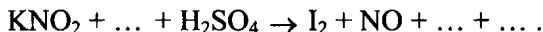
313. Даны: бромоводородная кислота, перманганат натрия, гидроксид натрия и бром.

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

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



315. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



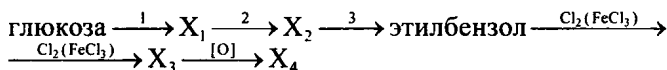
Определите окислитель и восстановитель.

316. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

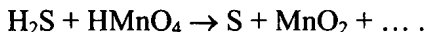
317. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



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



319. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

320. Установите химическую формулу соли, если известно, что при нагревании ее с гидроксидом натрия образуются хлорид натрия, вода, а также газ, содержащий 38,71% углерода, 45,16% азота и 16,12% водорода.

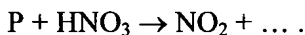
321. При взаимодействии 1,16 г алкана с хлором образовалось 1,85 г монохлорпроизводного. Определите молекулярную формулу алкана.

322. При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галогеноводородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена.

323. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

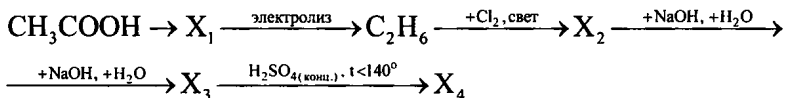
ацетат натрия → этан → X → этанол → диэтиловый эфир.

324. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

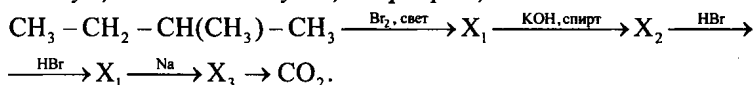
325. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



326. Смешали 125 мл 5 %-ного раствора гидроксида лития ($\rho = 1,05$ г/мл) и 100 мл 5 %-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,03$ г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.

327. Установите молекулярную формулу дибромалкана, содержащего 85,11 % брома.

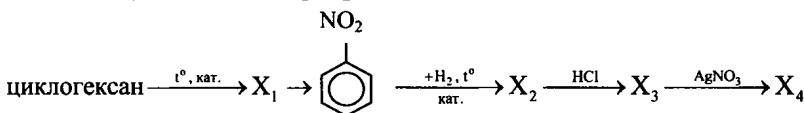
328. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



329. Оксид фосфора (V) массой 1,42 г растворили в 60 г 8,2%-ной ортофосфорной кислоты и полученный раствор прокипятили. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 3,92 г гидроксида калия?

330. Установите молекулярную формулу алкена, гидратацией которого получается спирт, пары которого в 2,07 раза тяжелее воздуха.

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



332. Оксид серы (VI) массой 8 г растворили в 110 г 8%-ной серной кислоты. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 10,6 г гидроксида калия?

333. При сгорании 9 г предельного вторичного амина выделилось 2,24 л азота и 8,96 л углекислого газа. Определите молекулярную формулу амина.

334. Газообразный аммиак, выделившийся при кипячении 160 г 7%-ного раствора гидроксида калия с 9,0 г хлорида аммония, растворили в 75 г воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе.

335. Какую массу гидрида лития нужно растворить в 100 мл воды, чтобы получить раствор с массовой долей гидроксида 5%?

336. На полное сгорание 0,2 моль алкена израсходовано 26,88 л кислорода (н.у.). Установите молекулярную формулу алкена.

337. Установите молекулярную формулу органического вещества, если известно, что $\omega(\text{C}) = 48,65\%$, $\omega(\text{O}) = 43,24\%$, $\omega(\text{H}) = 8,11\%$, а относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2,55.

338. Аммиак, выделившийся при кипячении 80 г 14%-ного раствора гидроксида калия с 8,03 г хлорида аммония, растворили в воде. Рассчитайте, сколько миллилитров 5%-ной азотной кислоты плотностью 1,02 г/мл пойдет на нейтрализацию полученного раствора аммиака.

339. Карбид алюминия обработан 200 г 30%-ного раствора серной кислоты. Выделившийся при этом метан занял объемом 4,48 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю серной кислоты в полученном растворе.

340. Предельную одноосновную карбоновую кислоту массой 11 г растворили в воде. Для нейтрализации полученного раствора потребовалось 25 мл раствора гидроксида натрия, молярная концентрация которого 5 моль/л. Определите формулу кислоты.

341. При полном сжигании вещества, не содержащего кислорода, образуется азот и вода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16. Объем необходимого на сжигание кислорода равен объему выделившегося азота. Определите молекулярную формулу вещества.

342. Установите молекулярную формулу алкена и продукта взаимодействия его с 1 моль бромоводорода, если это монобромпроизводное имеет относительную плотность по воздуху 4,24.

343. Установите молекулярную формулу алкена, гидратацией которого получается спирт, пары которого в 2,07 раза тяжелее воздуха.

344. При сгорании 9 г предельного вторичного амина выделилось 2,24 л азота и 8,96 л углекислого газа. Определите молекулярную формулу амина.

345. При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галогеноводородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена.

346. Масса неизвестного объема воздуха равна 0,123 г, а масса такого же объема газообразного алкана 0,246 г (при одинаковых условиях). Определите молекулярную формулу алкана.

347. При термическом разложении вещества образовалось 16 г CuO, 18,4 г NO₂ и 2,24 л кислорода (н.у.). Определите формулу вещества, если его молярная масса равна 188 г/моль.

348. Предельную одноосновную карбоновую кислоту массой 11 г растворили в воде. Для нейтрализации полученного раствора потребовалось 25 мл раствора гидроксида натрия, молярная концентрация которого 5 моль/л. Определите формулу кислоты.

349. Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с галогенами, образует, соответственно, или 56,5 г дихлорпроизводного, или 101 г дибромпроизводного.

350. Даны водные растворы: хлорида железа (III), иодида натрия, бихромата натрия, серной кислоты и гидроксида цезия.

Приведите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

351. Даны вещества: медь, азотная кислота, сульфид меди (II), оксид азота (II).

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

352. Даны вещества: магний, азот, аммиак, азотная кислота (разб.).

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

353. Даны вещества: кальций, фосфор, азотная кислота.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

354. Даны вещества: кремний, соляная кислота, едкий натр, гидрокарбонат натрия.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Раздел 2.
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ИЗ ОТКРЫТЫХ
ВАРИАНТОВ КИМ ЕГЭ

Часть 1

1 Электронную конфигурацию инертного газа имеет ион

- 1) Fe^{3+} 2) Cl^- 3) Cu^{2+} 4) Fe^{2+}

2 Атому аргона в основном состоянии соответствует электронная конфигурация частицы

- 1) Ca^0 2) K^+ 3) Cl^{+1} 4) Sc^0

3 Кислотные свойства водородных соединений усиливаются в ряду:

- 1) $\text{HCl} - \text{H}_2\text{S} - \text{PH}_3 - \text{SiH}_4$
2) $\text{HI} - \text{HBr} - \text{HCl} - \text{HF}$
3) $\text{HF} - \text{H}_2\text{O} - \text{NH}_3 - \text{CH}_4$
4) $\text{HF} - \text{HCl} - \text{HBr} - \text{HI}$

4 В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

- 1) Li, Be, B, C
2) P, S, Cl, Ar
3) Sb, As, P, N
4) F, Cl, Br, I

5 Какая химическая связь образуется между атомами элементов с порядковыми номерами 9 и 19?

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

6

Вещества с ковалентной полярной связью находятся в ряду:

- 1) NH_3 , SF_6 , H_2S
- 2) KF , HF , CF_4
- 3) CO_2 , N_2 , HF
- 4) SO_2 , NO_2 , Cl_2

7

В каком соединении полярность связи наименьшая?

- 1) HBr
- 2) H_2O
- 3) H_2S
- 4) HCl

8

Наименьшую степень окисления хром имеет в соединении

- 1) K_2CrO_4
- 2) CrS
- 3) CrO_3
- 4) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

9

Наименьшую степень окисления атом фосфора имеет в соединении

- 1) H_3PO_4
- 2) H_3PO_3
- 3) H_3PO_2
- 4) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

10

Ионную кристаллическую решетку имеет

- 1) хлор
- 2) хлорид цезия
- 3) хлорид фосфора (III)
- 4) оксид углерода (II)

11

Веществом молекулярного строения является

- 1) KOH
- 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 3) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- 4) ZnSO_4

12

К основным оксидам не относится

- 1) Mn_2O_7
- 2) MgO
- 3) Ag_2O
- 4) CaO

13

Один неспаренный электрон на внешнем энергетическом уровне содержит в основном состоянии атом

- 1) магния
- 2) цинка
- 3) кальция
- 4) алюминия

14

В каком ряду простые вещества расположены в порядке усиления их металлических свойств?

- 1) Na, Mg, Al
- 2) K, Na, Be
- 3) Li, Na, K
- 4) Ba, Sr, Ca

15

Верны ли следующие суждения о железе и меди?

- А. Гидроксид железа (II) не относится к щелочам.
Б. Устойчивая степень окисления для меди равна +2.

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

16

Соединение состава K_2EO_3 образует каждый из двух элементов:

- 1) углерод и фосфор
- 2) азот и сера
- 3) углерод и сера
- 4) азот и фосфор

17

Какой из приведенных неметаллов **не проявляет** степени окисления, равной номеру группы?

- 1) N 2) S 3) F 4) Br

18

Верны ли следующие суждения об окислительных свойствах азота?

- А. Азот является более слабым окислителем, чем хлор.
Б. Азот является окислителем в реакции с водородом.

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

19

Верны ли следующие суждения о химических свойствах фосфора?

- А. Фосфор, предварительно подожженный на воздухе, сгорает в кислороде ярким пламенем.
Б. Красный фосфор взаимодействует с металлами.

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

20

Общим свойством меди и железа является их способность растворяться в

- 1) воде
2) серной кислоте (p-p)
3) растворе щелочи
4) азотной кислоте (конц.)

21

Оксид углерода (IV) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) Na_2SO_4 и KNO_3
- 2) H_2SO_4 и HNO_3
- 3) SiO_2 и N_2O_5
- 4) NaOH и MgO

22

С водой при обычных условиях реагирует

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

23

Гидроксид натрия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) MgO и HCl
- 2) NH_3 и SO_3
- 3) H_2S и KNO_3
- 4) HNO_3 и Al

24

Гидроксид калия взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) NH_3 и HCl
- 2) CO_2 и CuCl_2
- 3) H_2SO_4 и NaNO_3
- 4) MgO и HNO_3

25

Гидроксид алюминия реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) NaOH и BaCl_2
- 2) KOH и HCl
- 3) CaSO_4 и KNO_3
- 4) K_2SO_4 и NaCl

26

Химическая реакция возможна между

- 1) Zn и CuCl_2
- 2) Fe и MgSO_4
- 3) NaOH и K_3PO_4
- 4) HCl и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

27

Раствор нитрата магния взаимодействует с

- 1) HCl 2) CuSO_4 3) Fe 4) Na_2CO_3

28

Хлорид алюминия в растворе взаимодействует с

- 1) K_2SO_4
- 2) MgSO_4
- 3) HNO_3
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

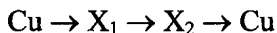
29

Гидрокарбонат натрия реагирует с

- 1) соляной кислотой
- 2) хлоридом калия
- 3) сульфатом бария
- 4) сульфатом натрия

30

В схеме превращений

веществами «X₁» и «X₂» могут быть соответственно

- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и CuO
- 2) CuO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и CuO
- 4) $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$

31

Гомологом пентана является

- 1) C_6H_6 2) C_5H_{10} 3) C_4H_8 4) C_4H_{10}

32

Число σ -связей в молекуле пропионовой кислоты равно

- 1) 11 2) 10 3) 9 4) 8

33

Соединением, в котором все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации, является

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

34

Только σ -связи присутствуют в молекуле

- 1) бензола
- 2) толуола
- 3) бутена-2
- 4) изобутана

35

С бромной водой при обычных условиях взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) бензол и толуол
- 2) циклогексан и пропен
- 3) бензол и этилен
- 4) фенол и ацетилен

36

Атом углерода функциональной группы пропановой кислоты находится в состоянии гибридизации

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

37

Верны ли следующие суждения о свойствах глюкозы?

- А.** Раствор глюкозы проводит электрический ток.
Б. Для глюкозы характерна реакция брожения.

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

38

Глюкоза взаимодействует с

- 1) водой
- 2) бензолом
- 3) оксидом цинка
- 4) водородом

39

Верны ли следующие суждения об углеводах?

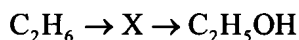
А. Глюкоза взаимодействует с гидроксидом меди (II).

Б. Для целлюлозы возможно образование ацетатов.

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

40

В схеме превращений

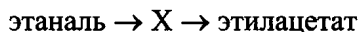


веществом «X» является

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$
- 2) CH_3OH
- 3) C_2H_2
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$

41

В схеме превращений

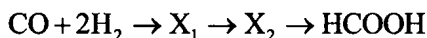


веществом «X» является

- 1) этановая кислота
- 2) ацетат натрия
- 3) ацетилен
- 4) ацетон

42

В схеме превращений

веществом «X₂» является

- 1) HCHO
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{OH}$
- 3) $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$
- 4) C_2H_6

43

Взаимодействие карбоната натрия с раствором хлорида кальция относят к реакциям

- 1) разложения
- 2) обмена
- 3) замещения
- 4) соединения

44

Взаимодействие хлорида меди (II) с железом относится к реакциям

- 1) разложения
- 2) обмена
- 3) замещения
- 4) соединения

45

С наибольшей скоростью соляная кислота взаимодействует с

- 1) цинком
- 2) гидроксидом натрия
- 3) железом
- 4) карбонатом железа (II)

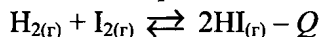
46

В какой системе увеличение концентрации водорода смещает химическое равновесие влево?

- 1) $C_{(тв)} + 2H_{2(г)} \rightleftharpoons CH_{4(г)}$
- 2) $2NH_{3(г)} \rightleftharpoons N_{2(г)} + 3H_{2(г)}$
- 3) $2H_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(г)}$
- 4) $FeO_{(тв)} + H_{2(г)} \rightleftharpoons Fe_{(тв)} + H_2O_{(г)}$

47

На состояние химического равновесия в системе



не влияет

- 1) увеличение давления
- 2) увеличение концентрации I_2
- 3) увеличение температуры
- 4) уменьшение температуры

48

Слабым электролитом является

- 1) хлороводородная кислота
- 2) сульфат натрия
- 3) сероводородная кислота
- 4) гидроксид лития

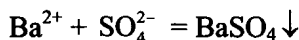
49

К электролитам относятся все вещества, указанные в ряду:

- 1) гидроксид натрия, ацетат натрия, соляная кислота
- 2) гидроксид железа (III), уксусная кислота, метанол
- 3) хлорид бария, крахмал, серная кислота
- 4) глюкоза, мыло, карбонат кальция

50

Сокращенное ионное уравнение реакции



соответствует взаимодействию

- 1) BaO и H_2SO_4
- 2) Ba и H_2SO_4
- 3) BaCO_3 и K_2SO_4
- 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2SO_4

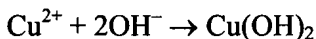
51

Образование осадка происходит при взаимодействии

- 1) нитрата меди (II) и серной кислоты
- 2) сульфата железа (III) и хлорида бария
- 3) карбоната кальция и нитрата натрия
- 4) азотной кислоты и фосфата алюминия

52

Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) сульфата меди (II) и гидроксида калия
- 2) сульфида меди (II) и гидроксида натрия
- 3) хлорида меди (II) и гидроксида магния
- 4) нитрата меди (II) и гидроксида железа (II)

53

В реакции цинка с разбавленной серной кислотой восстановителем является

- 1) Zn^0
- 2) SO_4^{2-}
- 3) H^+
- 4) Zn^{2+}

54

Щелочную среду имеет раствор

- 1) сульфата железа (III)
- 2) сульфида калия
- 3) хлорида меди (II)
- 4) сульфата аммония

55

Кислую реакцию среды имеет водный раствор

- 1) сульфида калия
- 2) хлорида натрия
- 3) ацетата натрия
- 4) сульфата цинка

56

Кислую среду раствора имеет

- 1) нитрат калия
- 2) хлорид цинка
- 3) хлорид кальция
- 4) сульфид натрия

57

Ацетилен в лаборатории можно получить при взаимодействии

- 1) углерода с водородом
- 2) карбида алюминия с водой
- 3) карбида кальция с водой
- 4) хлорметана с натрием

58

С бромной водой взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) этилен и бензол
- 2) бутadiен-1,3 и бутан
- 3) этан и этен
- 4) бутин-1 и пентадиен-1,3

59

Сходство химических свойств бензола и предельных углеводородов проявляется в реакции

- 1) $C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$
- 2) $C_6H_6 + C_2H_4 \rightarrow C_6H_5 - C_2H_5$
- 3) $C_6H_6 + 3Cl_2 \rightarrow C_6H_6Cl_6$
- 4) $C_6H_6 + Br_2 \rightarrow C_6H_5Br + HBr$

60

Сложный эфир образуется при взаимодействии уксусной кислоты и

- 1) фенола
- 2) ксилола
- 3) толуола
- 4) метанола

61

Взрывчатую смесь с воздухом образует

- 1) Cl_2 2) NO_2 3) CH_4 4) HCl

62

Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами?

А. В лаборатории можно знакомиться с запахом и вкусом веществ.

Б. Газообразный хлор очень ядовит.

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

63

Для подтверждения качественного состава хлорида алюминия необходимы растворы

- 1) фосфата калия и бромид серебра
- 2) нитрата серебра и гидроксида калия
- 3) нитрата натрия и гидроксида бария
- 4) хлорида кальция и фенолфталеина

64

Верны ли следующие суждения о промышленных способах получения металлов?

А. В основе пирометаллургии лежит процесс восстановления металлов из руд при высоких температурах.

Б. В промышленности в качестве восстановителей используют оксид углерода (II) и кокс.

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

65

При производстве аммиака в качестве сырья используется

- 1) «синтез-газ»
- 2) метан и воздух
- 3) метан и оксид углерода (II)
- 4) азот и водород

66

Какой объем (н.у.) водорода теоретически необходим для синтеза 100 л (н.у.) аммиака?

- 1) 150 л
- 2) 100 л
- 3) 50 л
- 4) 75 л

67

Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы магния и

- 1) кальция
- 2) хрома
- 3) кремния
- 4) алюминия

68

Высший оксид состава ЭO_2 образуют все элементы

- 1) 4 периода
- 2) IIA группы
- 3) IVA группы
- 4) 2 периода

69

Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы азота и

- 1) углерода
- 2) фосфора
- 3) кальция
- 4) кислорода

70

Среди элементов IIIA группы наименьший радиус атома имеет

- 1) бор
- 2) алюминий
- 3) индий
- 4) таллий

71

Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ соответствует атому

- 1) алюминия
- 2) азота
- 3) фосфора
- 4) серы

72

Неметаллические свойства наиболее выражены у

- 1) кремния
- 2) углерода
- 3) кислорода
- 4) фосфора

73

В молекулах хлороводорода и брома химическая связь соответственно

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

74

Химическая связь в бромиде натрия

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

75

Соединению с ковалентной связью соответствует формула

- 1) Na_2O
- 2) MgCl_2
- 3) CaBr_2
- 4) HF

76

Наименьшую степень окисления сера имеет в соединении

- 1) Na_2S
- 2) Na_2SO_4
- 3) NaHSO_3
- 4) Na_2SO_3

77

К веществам с молекулярным строением относятся

- 1) графит и оксид углерода (IV)
- 2) вода и оксид углерода (II)
- 3) сера и оксид железа (III)
- 4) серная кислота и оксид кремния (IV)

78

Степень окисления, равную -2 , азот имеет в соединении

- 1) NH_3
- 2) NH_2OH
- 3) N_2H_4
- 4) N_2O_4

79

Молекулярное строение имеет каждое из двух веществ:

- 1) NH_4Cl и CH_3NH_2
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и CH_4
- 3) Na_2CO_3 и HNO_3
- 4) H_2S и CH_3COONa

80

Одинаковую степень окисления фосфор имеет в соединениях

- 1) KH_2PO_4 и KPO_3
- 2) Ca_3P_2 и H_3PO_3
- 3) P_4O_6 и P_4O_{10}
- 4) H_3PO_4 и H_3PO_3

81

Молекулярное строение имеет

- 1) цинк
- 2) нитрат бария
- 3) гидроксид калия
- 4) сероводород

82

В перечне веществ, формулы которых

- А) NH_4Cl
- Б) HCl
- В) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- Г) Na_2SiO_3
- Д) H_2SiO_3
- Е) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$,

к солям относятся

- 1) АГД
- 2) АГЕ
- 3) БГЕ
- 4) ГДЕ

83

В перечне веществ, формулы которых

- А) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- Б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3$
- В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
- Г) CH_3COOH
- Д) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$
- Е) HCOOCH_3 ,

к сложным эфирам относятся

- 1) АБВ
- 2) ВГД
- 3) ГДЕ
- 4) АБЕ

84

В перечне веществ, формулы которых

- А) H_2SO_4
- Б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- В) K_2O
- Г) CH_3COONa
- Д) Na_2S
- Е) $\text{Ca}(\text{OH})_2$,

к солям относятся

- 1) АБД 2) БГЕ 3) ВДЕ 4) БГД

85

Верны ли следующие суждения о хrome и его соединениях?

А. Степень окисления хрома в высшем оксиде равна + 1.

Б. С увеличением степени окисления хрома кислотные свойства его оксидов усиливаются.

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

86

Верны ли следующие суждения о соединениях железа?

А. Гидроксид железа $\text{Fe}(\text{OH})_3$ обладает амфотерными свойствами.

Б. Оксиду железа с основными свойствами соответствует формула FeO .

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

87

Верны ли следующие суждения об элементах IIА группы?

А. Барий более активный металл, чем бериллий.

Б. Основной характер оксидов в ряду

$\text{BaO} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{MgO}$ возрастает.

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

88

Оксиды, общая формула которых $\text{Э}_2\text{O}_3$ и $\text{Э}_2\text{O}_5$, образуют

- 1) азот и фосфор
- 2) сера и селен
- 3) углерод и кремний
- 4) бром и иод

89

Соединения состава $\text{Na}_2\text{ЭO}_4$ образует каждый из двух элементов:

- 1) сера и хлор
- 2) сера и хром
- 3) хром и фосфор
- 4) фосфор и бром

90

Наиболее сильными кислотными свойствами обладает

- 1) HClO_4
- 2) H_2S
- 3) H_3PO_4
- 4) H_2SiO_3

91

Только при нагревании вода реагирует с

- 1) серебром
- 2) медью
- 3) золотом
- 4) железом

92

Оксид цинка взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) NaOH и Cu(OH)_2
- 2) Al(OH)_3 и H_2O
- 3) KOH и HNO_3
- 4) K_2SO_4 и P_2O_5

93

С гидроксидом натрия взаимодействует

- 1) Al(OH)_3
- 2) BaO
- 3) CH_4
- 4) KNO_3

94

С раствором сульфата цинка реагирует

- 1) BaCl_2
- 2) FeCl_3
- 3) $\text{Cu(NO}_3)_2$
- 4) PbSO_4

95

Хлор не взаимодействует с

- 1) O_2
- 2) KOH
- 3) H_2O
- 4) KI

96

Оксид железа (II) реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) вода и хлорид натрия
- 2) фосфорная кислота и гидроксид меди (II)
- 3) серебро и гидроксид натрия
- 4) серная кислота и водород

97

С водным раствором гидроксида натрия взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и CO_2
- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HCl
- 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и CaO
- 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и MgCO_3

98

При нагревании смеси твердых хлорида аммония и гидроксида натрия выделяется

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

99

С водой даже при нагревании не реагирует

- 1) магний
- 2) железо
- 3) цинк
- 4) серебро

100

Оксид лития взаимодействует с

- 1) CO
- 2) CO_2
- 3) NO
- 4) CaO

101

Гидроксид кальция взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) HNO_3 и CH_4
- 2) MgO и H_2SO_4
- 3) CO_2 и FeCl_2
- 4) N_2 и HCl

102

Твердого остатка не образуется при прокаливании

- 1) гидроксида алюминия
- 2) карбоната аммония
- 3) карбоната магния
- 4) гидроксида магния

103

В схеме превращений



веществами « X_1 » и « X_2 » могут быть соответственно

- 1) H_2 и HCl
- 2) HCl и NaCl
- 3) HCl и Cl_2
- 4) Fe и Cl_2

104

В схеме превращений



веществами « X » и « Y » могут быть соответственно:

- 1) $X - \text{HCl}$; $Y - \text{Cl}_2$
- 2) $X - \text{Cl}_2$; $Y - \text{Zn}$
- 3) $X - \text{BaCl}_2$; $Y - \text{H}_2$
- 4) $X - \text{HCl}$; $Y - \text{Fe}$

105

В схеме превращений



веществами «X» и «Y» могут быть:

- 1) X – HBr; Y – Cl₂
- 2) X – SrBr₂; Y – HCl
- 3) X – BaBr₂; Y – Cl₂
- 4) X – NiBr₂; Y – CaCl₂

106

Этиловый эфир уксусной кислоты и метилпропионат являются

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

107В молекуле какого вещества все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации?

- 1) гексан
- 2) гексен
- 3) бензол
- 4) толуол

108

Метанол может вступать в реакцию

- 1) с раствором гидроксида натрия
- 2) с бромной водой
- 3) с уксусной кислотой
- 4) «серебряного зеркала»

109

Бутен-1 является структурным изомером

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

110

Этанол образует алкоголят при взаимодействии с

- 1) натрием
- 2) карбонатом натрия
- 3) гидроксидом меди (II)
- 4) хлоридом кальция

111

Циклопропан является структурным изомером

- 1) пропина
- 2) пропана
- 3) пропена
- 4) пропадиена

112

Верны ли следующие суждения об ацетилене?

А. В молекуле ацетилена между атомами углерода присутствуют только π -связи.

Б. При взаимодействии ацетилена с бромной водой разрывается π -связь между атомами углерода.

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

113

Какое органическое соединение реагирует с натрием, гидроксидом калия и бромной водой?

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

114

В результате брожения глюкозы образуется

- 1) метанол
- 2) этилен
- 3) этанол
- 4) кислород

115

Крахмал является биополимером, состоящим из остатков молекул

- 1) глюкозы
- 2) аминокислот
- 3) углеводов
- 4) глицерина и высших карбоновых кислот

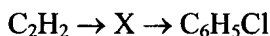
116

При окислении ацетальдегида в кислой среде образуется

- 1) этилен
- 2) ацетат натрия
- 3) уксусная кислота
- 4) этиловый спирт

117

В схеме превращений:

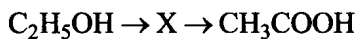


веществом «X» является

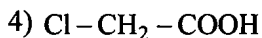
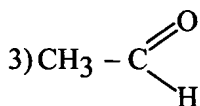
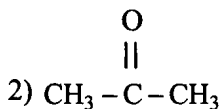
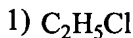
- 1) этилен
- 2) бромэтан
- 3) этаналь
- 4) бензол

118

В схеме превращений

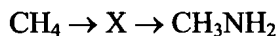


веществом «X» является

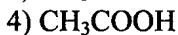
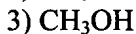
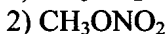
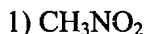


119

В схеме превращений



веществом «X» является



120

Взаимодействие оксида кальция с водой относится к реакциям

1) разложения

2) соединения

3) замещения

4) обмена

121

При нагревании нитрата меди (II) протекает реакция

- 1) замещения
- 2) обмена
- 3) соединения
- 4) разложения

122

К реакциям замещения относится взаимодействие хлора с

- 1) этеном
- 2) железом
- 3) этаном
- 4) алюминием

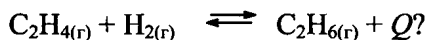
123

Для увеличения скорости химической реакции
 $\text{Cr}_{(\text{тв})} + 2\text{H}^+_{(\text{р-р})} = \text{Cr}^{2+}_{(\text{р-р})} + \text{H}_{2(\text{г})}$
 необходимо

- 1) увеличить количество хрома
- 2) увеличить концентрацию ионов водорода
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить концентрацию водорода

124

Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе



- А. При увеличении температуры в данной системе смещения химического равновесия не происходит.
 Б. При увеличении концентрации водорода равновесие в системе смещается в сторону исходных веществ.

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

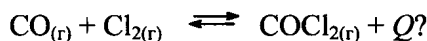
125

С наименьшей скоростью при комнатной температуре взаимодействуют

- 1) сульфат меди (р-р) и гидроксид натрия (р-р)
- 2) натрий и вода
- 3) кислород и цинк
- 4) серная кислота (р-р) и карбонат кальция (тв)

126

Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе

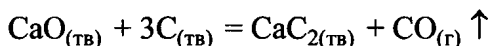


- А. При увеличении давления равновесие в данной системе смещается в сторону продукта реакции.
 Б. При увеличении концентрации хлора равновесие в системе смещается в сторону исходных веществ.

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

127

Скорость реакции

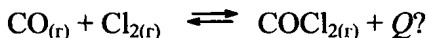


увеличивается при

- 1) повышении концентрации СО
- 2) понижении температуры
- 3) повышении давления
- 4) повышении температуры

128

Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе



А. При использовании катализатора смещения химического равновесия в данной системе не происходит.
Б. При увеличении температуры химическое равновесие в данной системе сместится в сторону исходных веществ.

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

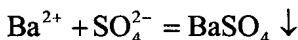
129

В водном растворе ступенчато диссоциирует

- 1) K_3PO_4
- 2) H_2S
- 3) CH_3COOH
- 4) HNO_3

130

Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) нитрата бария и серной кислоты
- 2) гидроксида бария и оксида серы (VI)
- 3) оксида бария и сульфата натрия
- 4) оксида бария и серной кислоты

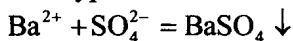
131

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

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

132

Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию между

- 1) BaCl_2 и PbSO_4
- 2) BaCl_2 и K_2SO_4
- 3) BaO и H_2SO_4
- 4) BaCO_3 и H_2SO_4

133В качестве катионов только ионы H^+ образуются при диссоциации

- 1) $\text{CH}_3 - \text{CHO}$
- 2) HNO_3
- 3) NH_4Cl
- 4) KHSO_4

134

Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию между веществами

- 1) HCl и NaOH
- 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и HCl
- 3) CH_3COOH и NaOH
- 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и HNO_3

135

Щелочную среду имеет водный раствор

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфида калия
- 3) хлората натрия
- 4) хлорида бария

136

К окислительно-восстановительным относится реакция

- 1) $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$
- 2) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$

137

Щелочную среду имеет водный раствор

- 1) хлорида натрия
- 2) сульфата калия
- 3) ортофосфата натрия
- 4) сульфата железа (II)

138

Азот проявляет свойства восстановителя в реакции, схема которой

- 1) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
- 2) $\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Li}_3\text{N}$
- 3) $\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$
- 4) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}$

139

Щелочную среду имеет водный раствор

- 1) фторида калия
- 2) хлорида алюминия
- 3) хлорида натрия
- 4) хлорида цинка

140

Восстановительные свойства сернистая кислота проявляет в реакции

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$
- 3) $\text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

141

В результате реакции 1 моль ацетилена с 2 моль хлора образуется

- 1) 1,2-дихлорэтен
- 2) 1,1,2,2-тетрахлорэтан
- 3) 1,2-дихлорэтан
- 4) тетрачлорметан

142

И фенол, и этилацетат реагируют с

- 1) Br_2 (p-p)
- 2) NaOH (p-p)
- 3) HCl
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

143

В результате реакции 1 моль этина с 2 моль брома образуется

- 1) 1,2-дибромэтан
- 2) бромэтан
- 3) 1,1,2,2-тетрабромэтан
- 4) 1,2-дибромэтен

144

Этиленгликоль можно получить, окисляя раствором перманганата калия

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

145

Ацетат натрия при нагревании с твердым гидроксидом натрия образует

- 1) этан
- 2) пропан
- 3) ацетон
- 4) метан

146

Реакция карбоновых кислот со спиртами в присутствии минеральной кислоты называется

- 1) гидролизом
- 2) окислением
- 3) этерификацией
- 4) присоединением

147

Раствор перманганата калия можно использовать для обнаружения

- 1) циклогексана
- 2) дихлорэтана
- 3) гексана
- 4) этилена

148

К реакциям синтеза высокомолекулярных веществ относится

- 1) гидратация
- 2) полимеризация
- 3) гидрогенизация
- 4) пиролиз

149

Сильным ядом является

- 1) сера пластическая
- 2) сера кристаллическая
- 3) фосфор красный
- 4) фосфор белый

150

Высокотемпературная переработка нефтепродуктов с образованием более низкомолекулярных углеводородов имеет название

- 1) ароматизация
- 2) крекинг
- 3) риформинг
- 4) изомеризация

151

Реакция «серебряного зеркала» характерна для каждого из двух веществ:

- 1) муравьиной кислоты и уксусной кислоты
- 2) муравьиной кислоты и формальдегида
- 3) пропионового альдегида и пропионовой кислоты
- 4) уксусного альдегида и уксусной кислоты

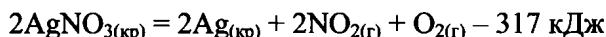
152

Крекинг нефтепродуктов осуществляется с целью получения

- 1) бензина
- 2) сложных эфиров
- 3) метана
- 4) мазута

153

В соответствии с термохимическим уравнением

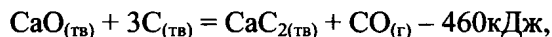


для получения 10,8 г серебра необходимо затратить теплоту количеством

- 1) 31,7 кДж
- 2) 158,5 кДж
- 3) 5,3 кДж
- 4) 15,85 кДж

154

В соответствии с термохимическим уравнением



для получения 96 г карбида кальция потребуется теплота количеством

- 1) 69 кДж
- 2) 690 кДж
- 3) 460 кДж
- 4) 46 кДж

155

В соответствии с термохимическим уравнением



при получении 200 г оксида магния количество выделившейся теплоты будет равно

- 1) 1860 кДж
- 2) 465 кДж
- 3) 620 кДж
- 4) 930 кДж

Часть 2

156

Установите соответствие между классом неорганических веществ и химической формулой его представителя.

КЛАСС ВЕЩЕСТВ

ХИМИЧЕСКАЯ
ФОРМУЛА
ПРЕДСТАВИТЕЛЯ

- А) кислая соль
- Б) средняя соль
- В) кислота
- Г) основание

- 1) HNO_3
- 2) NH_4HSO_4
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4) NO_2
- 5) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 6) $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}$

А	Б	В	Г

157

Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- А) толуол
Б) глицерин
В) этиленгликоль
Г) анилин

- 1) спирты
2) фенолы
3) углеводороды
4) карбоновые кислоты
5) амины
6) простые эфиры

А	Б	В	Г

158

Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) веществ, к которому(-ой) оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА) ВЕЩЕСТВ

- А) HCl
Б) HClO
В) CaCl_2
Г) Cl_2O_7

- 1) основание
2) кислота
3) кислотный оксид
4) кислая соль
5) средняя соль
6) основной оксид

А	Б	В	Г

159

Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления центрального атома в нём.

ФОРМУЛА ИОНА

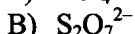
СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ



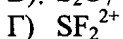
1) +7



2) +2



3) +3



4) +4

5) +5

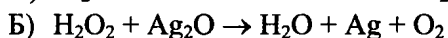
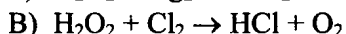
6) +6

А	Б	В	Г

160

Установите соответствие между схемой реакции и формулой вещества-восстановителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ФОРМУЛА
ВОССТАНОВИТЕЛЯ1) KOH 2) Cl_2 3) H_2O_2 4) Ag_2O 5) NO

А	Б	В	Г

161

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

ФОРМУЛА СОЛИ

А) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ Б) CuSO_4 В) KI Г) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

1) H_2 2) Fe ; H_2 3) CuO 4) Cu 5) Ca 6) K ; H_2

А	Б	В	Г

162

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

ФОРМУЛА СОЛИ

А) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ Б) $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$ В) NaCl Г) MnSO_4

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

1) O_2 2) N_2 3) Cl_2 4) NO_2 5) S 6) H_2

А	Б	В	Г

163

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) NiSO_4
 Б) NaClO_4
 В) LiCl
 Г) AgNO_3

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) Ni ; H_2
 2) NiO
 3) Na
 4) H_2
 5) Li
 6) Ag

А	Б	В	Г

164

Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрат натрия
 Б) нитрат меди (II)
 В) сульфит калия
 Г) карбонат аммония

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

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

А	Б	В	Г

165

Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) K_3PO_4
 Б) BeCl_2
 В) CuSO_4
 Г) SrCl_2

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
 2) кислая
 3) щелочная

А	Б	В	Г

166

Установите соответствие между формулой соли и отношением её к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) KCl
Б) HgF₂
В) Cr(NO₃)₃
Г) Sr(CH₃COO)₂

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

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

А	Б	В	Г

167

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

- А) $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow[\text{сплавление}]{t^\circ}$
Б) $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{NaOH}_{(\text{p-p})} \rightarrow$
В) $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \rightarrow$
Г) $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) $\text{BeSO}_3 + \text{H}_2$
2) $\text{BeSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
3) $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]$
4) $\text{BeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5) $\text{Na}_2\text{BeO}_2 + \text{H}_2$
6) $\text{Na}_2\text{BeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

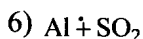
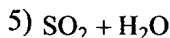
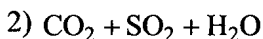
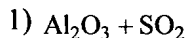
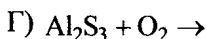
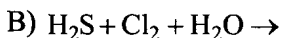
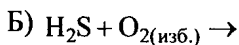
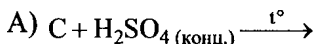
А	Б	В	Г

168

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



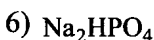
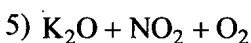
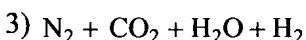
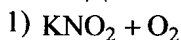
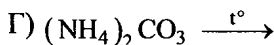
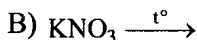
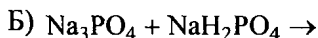
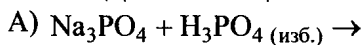
А	Б	В	Г

169

Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются в ходе реакций.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ



А	Б	В	Г

170

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

**РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА**

**ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

А) Cl_2 и H_2O_2

Б) Fe и HNO_3 (разб.)

В) $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$ и O_2

Г) Cu и HNO_3 (конц.)

1) $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{HCl}$

2) $\text{FeO}, \text{H}_2\text{O}, \text{N}_2$

3) HCl, O_2

4) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3, \text{NO}, \text{H}_2\text{O}$

5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2, \text{NO}_2, \text{H}_2\text{O}$

6) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2, \text{NO}, \text{H}_2\text{O}$

А	Б	В	Г

171

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

**ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА**

**КЛАСС (ГРУППА)
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

А) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$

В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NHCH}_3$

Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

1) амины

2) аминокислоты

3) сложные эфиры

4) альдегиды

5) карбоновые кислоты

6) нитросоединения

А	Б	В	Г

172

Установите соответствие между названием соединения и его функциональной группой.

НАЗВАНИЕ
СОЕДИНЕНИЯ

- А) анилин
Б) пропионовая кислота
В) этаналь
Г) этиленгликоль

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ
ГРУППА

- 1) карбоксильная группа
2) нитрогруппа
3) аминогруппа
4) альдегидная группа
5) гидроксильная группа

А	Б	В	Г

173

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

ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА

- А) $C_6H_{12}O_6$
Б) $C_6H_5C_2H_5$
В) $C_6H_5CH_2OH$
Г) $C_6H_5COOCH_3$

КЛАСС (ГРУППА)
ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- 1) простые эфиры
2) сложные эфиры
3) углеводороды
4) углеводы
5) альдегиды
6) спирты

А	Б	В	Г

174

Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления азота в нем.

ФОРМУЛА
ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
АЗОТА

А) NOF

1) -3

Б) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$

2) -2

В) NH_4Br

3) +2

Г) N_2H_4

4) +3

5) +4

6) +5

А	Б	В	Г

175

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

СХЕМА
РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ
СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ
ОКИСЛИТЕЛЯ

А) $\text{FeCl}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{I}_2 + \text{HCl}$ 1) $\text{Cl}^{+7} \rightarrow \text{Cl}^-$ Б) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$ 2) $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2^0$ В) $\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$ 3) $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$ Г) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HI} \rightarrow \text{FeI}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 4) $2\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}_2^0$ 5) $\text{Cl}_2^0 \rightarrow 2\text{Cl}^-$ 6) $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$

А	Б	В	Г

176

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

ФОРМУЛА
СОЛИ

ПРОДУКТ
НА АНОДЕ

- А) Rb_2SO_4
Б) CH_3COOK
В) BaBr_2
Г) CuSO_4

- 1) метан
2) сернистый газ
3) кислород
4) водород
5) бром
6) этан и углекислый газ

А	Б	В	Г

177

Установите соответствие между формулой соли и ее отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА
СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ
К ГИДРОЛИЗУ

- А) FeCl_2
Б) Al_2S_3
В) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$
Г) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$

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

А	Б	В	Г

178

Установите соответствие между названием вещества и формулами реагентов, с которыми оно может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

ФОРМУЛЫ
РЕАГЕНТОВ

- | | |
|-------------|---|
| А) сера | 1) H_2S , KOH , C_2H_6 |
| Б) кислород | 2) O_2 , SO_3 , C_2H_6 |
| В) хлор | 3) CH_4 , Zn , N_2 |
| Г) фосфор | 4) Hg , HNO_3 , Cl_2 |
| | 5) O_2 , S , Cl_2 |

А	Б	В	Г

179

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- | | |
|---|---|
| А) $\text{MgO} + \text{SO}_2 \rightarrow$ | 1) MgSO_3 |
| Б) $\text{MgO} + \text{SO}_3 \rightarrow$ | 2) $\text{MgSO}_3 + \text{H}_2$ |
| В) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$ | 3) $\text{MgSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Г) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | 4) MgSO_4 |
| | 5) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2$ |
| | 6) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |

А	Б	В	Г

180

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

НАЗВАНИЕ
ОКСИДА

ФОРМУЛЫ
ВЕЩЕСТВ

- | | |
|------------------------|--|
| А) оксид калия | 1) H_2O , MgO , LiOH |
| Б) оксид углерода (II) | 2) Fe_3O_4 , H_2O , Si |
| В) оксид хрома (III) | 3) H_2 , Fe_3O_4 , O_2 |
| Г) оксид фосфора (V) | 4) H_2O , N_2O_5 , H_3PO_4 |
| | 5) H_2SO_4 , NaOH , Al |
| | 6) Al , N_2O_5 , H_2O |

А	Б	В	Г

181

По радикальному механизму протекают реакции

- 1) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
- 2) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$
- 5) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$
- 6) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$

Ответ: _____.

182

Реакция хлорирования метана протекает

- 1) по ионному механизму
- 2) в несколько стадий
- 3) с образованием различных хлорпроизводных
- 4) при условии яркого освещения в начале реакции
- 5) с поглощением энергии
- 6) в соответствии с правилом В.В. Марковникова

Ответ: _____.

183

Реакция бромирования метана протекает

- 1) по радикальному механизму
- 2) в одну стадию
- 3) с образованием различных бромпроизводных
- 4) в темноте и без нагревания
- 5) с выделением теплоты
- 6) в соответствии с правилом В.В. Марковникова

Ответ: _____.

184

Какие реакции спиртов происходят за счет разрыва связи C – O?

- 1)
$$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & + & 2\text{Na} & \rightarrow & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & + & \text{H}_2 \\ | & & | & & & & | & & | \\ \text{OH} & & \text{OH} & & & & \text{ONa} & & \text{ONa} \end{array}$$
- 2) $2\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{OC}_3\text{H}_7 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9 + \text{H}_2\text{O}$
- 6) $2\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{K} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{OK} + \text{H}_2$

Ответ: _____.

185

В отличие от фенола метанол

- 1) взаимодействует с гидроксидом натрия
- 2) вступает в реакции поликонденсации
- 3) взаимодействует с альдегидами
- 4) при окислении образует формальдегид
- 5) вступает в реакции этерификации
- 6) реагирует с хлоридом железа (III)

Ответ: _____.

186

Диметиламин

- 1) твердое вещество
- 2) плохо растворим в воде
- 3) взаимодействует с серной кислотой
- 4) проявляет кислотные свойства
- 5) взаимодействует с раствором хлорида цинка
- 6) горит на воздухе

Ответ: _____.

187

Аминоуксусная кислота взаимодействует с

- 1) оксидом кальция
- 2) бензолом
- 3) бромоводородом
- 4) хлороформом
- 5) магнием
- 6) толуолом

Ответ: _____.

188

Массовая доля соляной кислоты в растворе, полученном при растворении 11,2 л (н.у.) хлороводорода в 1 л воды, равна _____ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

189

В результате гидратации 89,6 л (н.у.) ацетилена можно получить раствор ацетальдегида с массовой долей 20%. Масса полученного раствора равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

190

Масса кальция, содержащегося в 820 г раствора нитрата кальция с массовой долей 4%, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

191

Объем (н.у.) газа, выделившегося при растворении 44 г сульфида железа (II) в избытке серной кислоты, равен _____ л. (Запишите число с точностью до десятых.)

192

При растворении сульфида железа (II) в избытке соляной кислоты выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Масса сульфида железа (II) равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

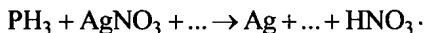
193

Масса соли, образовавшейся при растворении оксида меди (II) массой 20 г в избытке серной кислоты, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Часть 3

194

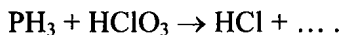
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

195

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

196

Даны водные растворы: гексагидроксоалюмината калия $K_3[Al(OH)_6]$, хлорида алюминия, сероводорода и гидроксида рубидия.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

197

Даны водные растворы: сульфида натрия, сероводорода, хлорида алюминия и хлора.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

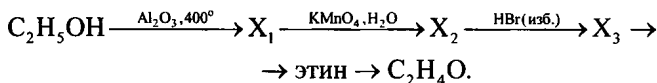
198

Даны вещества: алюминий, вода, азотная кислота (разб. р-р), гидроксид натрия (конц. р-р).

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

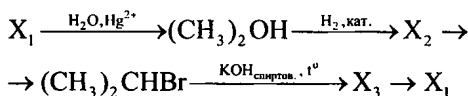
199

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



200

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



201

Магний массой 4,8 г растворили в 200 мл 12%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл). Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.

202

Рассчитайте, какую массу оксида серы (VI) добавили в 2000 мл 8%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,06$ г/мл), если массовая доля серной кислоты стала равной 20%.

203

Карбонат кальция массой 10 г растворили при нагревании в 150 мл хлороводородной кислоты ($\rho = 1,04$ г/мл) с массовой долей 9%. Какова массовая доля хлоро водорода в образовавшемся растворе?

204

Определите молекулярную формулу ацетиленового углеводорода, если молярная масса продукта его реакции с избытком бромоводорода в 4 раза больше, чем молярная масса исходного углеводорода.

205

Установите молекулярную формулу третичного амина, если известно, что при его сгорании выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 0,99 г воды и 0,112 л (н.у.) азота

206

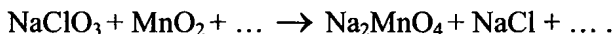
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

207

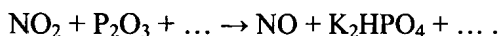
Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

208

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

209

Даны вещества: хлорид железа (III), оксид алюминия, гидроксид калия, пероксид водорода, иодид калия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

210

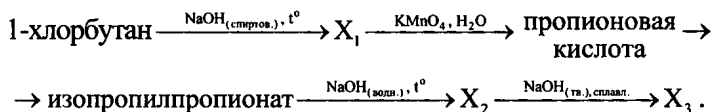
Даны вещества: иод, азотная кислота (конц.), сероводород и кислород. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

211

Даны разбавленные водные растворы веществ: хлора, сернистой кислоты, гидроксида стронция и ортофосфорной кислоты. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

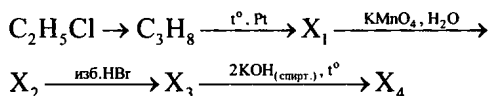
212

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



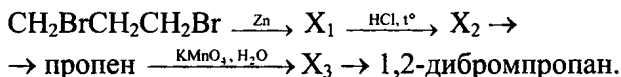
213

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



214

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



215

Пероксид натрия обработали избытком горячей воды. Выделившийся газ собрали, а образовавшийся раствор щелочи полностью нейтрализовали 10%-ным раствором серной кислоты объемом 300 мл и плотностью 1,08 г/мл. Определите массу взятого для реакции пероксида натрия и объем собранного газа.

216

Медь, выделившаяся в результате реакции 2,6 г цинка с 160 г 5%-ного раствора сульфата меди (II), полностью прореагировала с 20 мл разбавленной азотной кислоты ($\rho = 1,055$ г/мл). Определите массовую долю нитрата меди (II) в полученном растворе.

217

В раствор, содержащий 51 г нитрата серебра, прилили 18,25 г 20%-ного раствора соляной кислоты. Какая масса 26%-ного раствора хлорида натрия потребуется для полного осаждения серебра из оставшегося раствора нитрата серебра?

218

При сгорании 1,8 г некоторого первичного амина выделилось 0,448 л (н.у.) азота. Определите молекулярную формулу этого амина.

219

Определите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с различными галогеноводородами, образует, соответственно, или 5,23 г хлорпроизводного, или 8,2 г бромпроизводного.

220

При полном сгорании 0,59 г некоторого предельного первичного амина выделилось 0,112 л азота (н.у.). Определите молекулярную формулу этого амина.

Раздел 3.

3.1. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 2007–2010 гг.

1. Ответы к заданиям с выбором ответа

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	2	2	1	1	1	4	1	4	2	3
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	1	4	3	2	4	3	3	1	4	1
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	3	4	4	2	4	3	2	3	3	3
№	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ответ	3	3	1	1	1	1	2	3	4	2
№	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Ответ	3	3	2	4	2	3	4	3	2	4
№	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ответ	1	3	3	4	2	4	2	2	4	1
№	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Ответ	2	4	2	2	1	3	1	2	1	1
№	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ответ	3	2	2	2	4	3	2	1	4	1
№	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ответ	2	2	2	1	4	3	3	1	1	1
№	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ответ	1	1	3	4	1	4	2	4	3	4
№	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
Ответ	1	2	2	2	4	1	4	1	4	4
№	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Ответ	1	4	1	2	2	4	3	4	2	3
№	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
Ответ	3	3	3	3	1	1	1	2	1	1
№	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
Ответ	2	3	4	1	4	1	2	3	3	3
№	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
Ответ	3	4	4	4	2	4	3	2	4	1
№	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
Ответ	4	2	1	4	4	3	1	1	2	3
№	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
Ответ	2	3	1	2	1	4	2	3	1	3
№	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
Ответ	4	2	1	3	3	3	1	4	2	3
№	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
Ответ	2	1	2	4	3	2	1	2	4	4

№	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
Ответ	2	1	4	4	4	4	1	3	3	1
№	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
Ответ	2	2	3	4	2	2	1	4	3	4
№	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
Ответ	4	1	2	4	3	3	2	1	1	3
№	221	222	223	224	225	226				
Ответ	4	2	2	4	1	2				

2. Ответы к заданиям с кратким ответом

№	227	228	229	230	231	232	233
Ответ	3512	6144	3516	6451	3412	3213	2541
№	234	235	236	237	238	239	240
Ответ	4253	3121	3251	2143	3142	1234	4213
№	241	242	243	244	245	246	247
Ответ	1245	1243	3214	3215	2432	3345	1345
№	248	249	250	251	252	253	254
Ответ	2412	1355	2435	3421	6123	2346	3462
№	255	256	257	258	259	260	261
Ответ	1453	3415	5624	4653	2451	4523	3514
№	262	263	264	265	266	267	268
Ответ	2362	2124	3511	3366	1533	245	236
№	269	270	271	272	273	274	275
Ответ	126	256	246	256	357	136	136
№	276	277	278	279	280	281	282
Ответ	246	123	247	345	345	346	126
№	283	284	285	286	287	288	289
Ответ	145	135	136	156	245	245	136
№	290	291	292	293	294	295	296
Ответ	346	145	236	235	246	246	356
№	297	298	299	300	301	302	303
Ответ	136	235	124	123	125	134	345
№	304	305	306	307			
Ответ	3	476<или >500	8	5040			

3.2. ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ ИЗ ОТКРЫТЫХ ВАРИАНТОВ ЕГЭ 2010 г.

Часть 1

№	1	2	3	4	5
ОТВЕТ	2	2	4	4	1
№	6	7	8	9	10
ОТВЕТ	1	3	2	3	2
№	11	12	13	14	15
ОТВЕТ	3	1	4	3	3
№	16	17	18	19	20
ОТВЕТ	3	3	3	3	4
№	21	22	23	24	25
ОТВЕТ	4	4	4	2	2
№	26	27	28	29	30
ОТВЕТ	1	4	4	1	1
№	31	32	33	34	35
ОТВЕТ	4	2	2	4	4
№	36	37	38	39	40
ОТВЕТ	1	2	4	3	1
№	41	42	43	44	45
ОТВЕТ	1	1	2	3	2
№	46	47	48	49	50
ОТВЕТ	2	1	3	1	4
№	51	52	53	54	55
ОТВЕТ	2	1	1	2	4
№	56	57	58	59	60
ОТВЕТ	2	3	4	4	4
№	61	62	63	64	65
ОТВЕТ	3	2	2	3	4
№	66	67	68	69	70
ОТВЕТ	1	1	3	2	4
№	71	72	73	74	75
ОТВЕТ	3	3	1	1	4
№	76	77	78	79	80
ОТВЕТ	1	2	3	2	1
№	81	82	83	84	85
ОТВЕТ	4	2	4	4	2
№	86	87	88	89	90
ОТВЕТ	3	1	1	2	1
№	91	92	93	94	95
ОТВЕТ	4	3	1	1	1

№	96	97	98	99	100
ОТВЕТ	4	2	3	4	2
№	101	102	103	104	105
ОТВЕТ	3	2	4	4	3
№	106	107	108	109	110
ОТВЕТ	2	3	3	2	1
№	111	112	113	114	115
ОТВЕТ	3	2	3	3	1
№	116	117	118	119	120
ОТВЕТ	3	4	3	1	2
№	121	122	123	124	125
ОТВЕТ	4	3	2	4	3
№	126	127	128	129	130
ОТВЕТ	1	4	3	2	1
№	131	132	133	134	135
ОТВЕТ	3	2	2	1	2
№	136	137	138	139	140
ОТВЕТ	1	3	4	1	2
№	141	142	143	144	145
ОТВЕТ	2	2	3	2	4
№	146	147	148	149	150
ОТВЕТ	3	4	2	4	2
№	151	152	153	154	155
ОТВЕТ	2	1	4	2	4

Часть 2

№ ОТВЕТ	156 2315	157 3115	158 2253	159 5364	160 2335
№ ОТВЕТ	161 2411	162 1131	163 1446	164 4123	165 3221
№ ОТВЕТ	166 4312	167 6342	168 2541	169 4612	170 3415
№ ОТВЕТ	171 3615	172 3145	173 4632	174 4112	175 3513
№ ОТВЕТ	176 3653	177 1332	178 4315	179 1436	180 4351
№ ОТВЕТ	181 135	182 234	183 135	184 234	185 345
№ ОТВЕТ	186 356	187 135	188 1,8	189 880	190 8
№ ОТВЕТ	191 11,2	192 22	193 40		

Часть 3

194

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

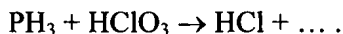


Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l l} 1 & \text{P}^{-3} - 8\bar{e} \rightarrow \text{P}^{+5} \\ 8 & \text{Ag}^{+} + 1\bar{e} \rightarrow \text{Ag}^0 \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{PH}_3 + 8\text{AgNO}_3 + 4\text{H}_2\text{O} = 8\text{Ag} + \text{H}_3\text{PO}_4 + 8\text{HNO}_3$</p> <p>3) Указано, что фосфор в степени окисления -3 (или фосфин за счет фосфора в степени окисления -3) является восстановителем, а серебро в степени окисления $+1$ (или нитрат серебра за счет серебра в степени окисления $+1$) – окислителем.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 3 \quad \quad \text{P}^{-3} - 8\bar{e} \rightarrow \text{P}^{+5} \\ 4 \quad \quad \text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1} \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3\text{PH}_3 + 4\text{HClO}_3 = 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{HCl}$</p> <p>3) Указано, что фосфор в степени окисления -3 (или фосфин за счет фосфора -3) является восстановителем, а хлор в степени окисления $+5$ (или хлорноватая кислота за счет хлора $+5$) – окислителем.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Даны водные растворы: гексагидроксоалюмината калия $K_3[Al(OH)_6]$, хлорида алюминия, сероводорода и гидроксида рубидия.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:</p> <p>1) $K_3[Al(OH)_6] + AlCl_3 = 2Al(OH)_3 \downarrow + 3KCl$</p> <p>2) $K_3[Al(OH)_6] + 3H_2S = Al(OH)_3 \downarrow + 3KHS + 3H_2O$</p> <p>3) $AlCl_3 + 3RbOH = Al(OH)_3 \downarrow + 3RbCl$</p> <p>4) $H_2S + 2RbOH = Rb_2S + 2H_2O$</p>	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1

Даны водные растворы: сульфида натрия, сероводорода, хлорида алюминия и хлора.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:</p> <p>1) $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{NaHS}$</p> <p>2) $3\text{Na}_2\text{S} + 2\text{AlCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{H}_2\text{S}\uparrow + 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 6\text{NaCl}$</p> <p>3) $\text{Na}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{S}\downarrow$</p> <p>4) $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{S}\downarrow$</p>	
Правильно записаны 4 уравнения возможных 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
Максимальный балл	4

**Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

Даны вещества: алюминий, вода, азотная кислота (разб. р-р), гидроксид натрия (конц. р-р).

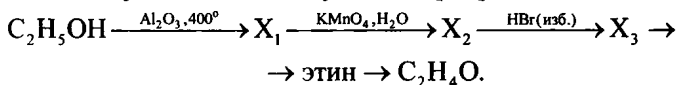
Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p><i>Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:</i></p> <p>1) $2\text{Al}_{(\text{амальгам.})} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{H}_2\uparrow$</p> <p>2) $8\text{Al} + 30\text{HNO}_3 = 8\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 9\text{H}_2\text{O}$ (допустимо образование других продуктов восстановления азотной кислоты, кроме NO_2)</p> <p>3) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2\uparrow$ (допустимо образование $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$)</p> <p>4) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p>	
Правильно записаны 4 уравнения возможных 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
Максимальный балл	4

**Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

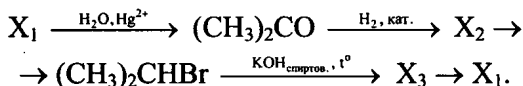
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3, 400^\circ} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $3\text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$</p> <p>3) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 + 2\text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 + 2\text{KOH (спиртов.)} \rightarrow \text{CH} \equiv \text{CH} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{KBr}$</p> <p>5) $\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HgSO}_4} \text{CH}_3 - \text{CHO}$</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
Максимальный балл	5

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



Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $CH_3 - C \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} (CH_3)_2CO$</p> <p>2) $(CH_3)_2CO + H_2 \xrightarrow{H_2, \text{кат.}} (CH_3)_2CH - OH$</p> <p>3) $(CH_3)_2CH - OH + HBr \rightarrow (CH_3)_2CH - Br + H_2O$</p> <p>4) $(CH_3)_2CH - Br + KOH_{\text{спиртов.}} \rightarrow CH_3 - CH = CH_2 + KBr + H_2O$</p> <p>5) $CH_3 - CH = CH_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат.}} CH_3 - C \equiv CH + H_2$</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
Максимальный балл	5

Магний массой 4,8 г растворили в 200 мл 12%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,05$ г/мл). Вычислите массовую долю сульфата магния в конечном растворе.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение химической реакции: $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$</p> <p>2) Рассчитаны массы веществ, полученных в ходе реакции: $n(\text{Mg}) = n(\text{MgSO}_4) = n(\text{H}_2) = m(\text{Mg})/M(\text{Mg}) = 4,8/24 = 0,20$ моль, $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,05 \cdot 200 \cdot 0,12/98 = 0,26$ моль – в избытке, $m(\text{MgSO}_4) = n(\text{MgSO}_4) \cdot M(\text{MgSO}_4) = 0,2 \cdot 120 = 24$ г $m(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 0,2 \cdot 2 = 0,4$ г</p> <p>3) Рассчитана масса раствора: $m_1(\text{раствора}) = \rho \cdot V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,05 \cdot 200 = 210$ г $m_2(\text{раствора}) = m_1(\text{раствора}) + m(\text{Mg}) - m(\text{H}_2) = 210 + 4,8 - 0,4 = 214,4$ г</p> <p>4) Найдена массовая доля MgSO_4: $w(\text{MgSO}_4) = m(\text{MgSO}_4)/m_2(\text{раствора}) = 24/214,4 = 0,112$ или 11,2%.</p>	
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

Рассчитайте, какую массу оксида серы (VI) добавили в 2000 мл 8%-ного раствора серной кислоты ($\rho = 1,06$ г/мл), если массовая доля серной кислоты стала равной 20%.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение химической реакции: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$</p> <p>2) Рассчитана масса исходного раствора серной кислоты и масса H_2SO_4 в нем: $m_1(\text{раствора}) = V(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot \rho = 2000 \cdot 1,06 = 2120 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = w(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot m_1(\text{раствора}) = 0,08 \cdot 2120 = 169,6 \text{ г}$</p> <p>3) Составлено уравнение для расчета искомой массы оксида серы (VI): пусть масса SO_3 равна X г, тогда $m_2(\text{раствора}) = m_1(\text{раствора}) + m(\text{SO}_3) = 2120 + X \text{ (г)}$ $m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) + X/M(\text{SO}_3) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) =$ $= 169,6 + X/80 \cdot 98 = 169,6 + 1,225X \text{ (г)}$ $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_2(\text{H}_2\text{SO}_4)/m_2(\text{раствора})$ $0,2 = (169,6 + 1,225X)/(2120+X)$</p> <p>4) Решением уравнения найдена масса оксида серы (VI): $m(\text{SO}_3) = X = 248,2 \text{ г}$</p>	
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

Карбонат кальция массой 10 г растворили при нагревании в 150 мл хлороводородной кислоты ($\rho = 1,04$ г/мл) с массовой долей 9%. Какова массовая доля хлороводорода в образовавшемся растворе?

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение химической реакции: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow$</p> <p>2) Рассчитаны количества веществ реагентов и сделан вывод об избытке хлороводорода: $n(\text{HCl})_{\text{исх.}} = 150 \cdot 1,04 \cdot 0,09 / 36,5 = 0,385$ моль – в избытке $n(\text{CaCO}_3) = 10 / 100 = 0,1$ моль $n(\text{HCl})_{\text{прореаг.}} = 2n(\text{CaCO}_3) = 0,2$ моль.</p> <p>3) Рассчитана масса раствора (с учетом массы выделившегося углекислого газа): $n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,1$ моль $m(\text{CO}_2) = 0,1 \cdot 44 = 4,4$ г $m_{\text{р-ра}} = 150 \cdot 1,04 + 10 - 4,4 = 161,6$ г</p> <p>4) Рассчитана массовая доля хлороводорода: $n(\text{HCl})_{\text{изб.}} = 0,385 - 0,2 = 0,185$ моль $m(\text{HCl})_{\text{изб.}} = 0,185 \cdot 36,5 = 6,75$ г $w(\text{HCl}) = 6,75 / 161,6 = 0,042$ или 4,2%</p>	
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

Определите молекулярную формулу ацетиленового углеводорода, если молярная масса продукта его реакции с избытком бромоводорода в 4 раза больше, чем молярная масса исходного углеводорода.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $C_nH_{2n-2} + 2HBr \rightarrow C_nH_{2n}Br_2$ 2) Рассчитана молярная масса углеводорода и продукта реакции: $M(C_nH_{2n-2}) = 14n - 2; \quad M(C_nH_{2n}Br_2) = 14n + 160$ 3) Установлена молекулярная формула углеводорода: $(14n + 160)/(14n - 2) = 4, \quad n = 4$ Формула: C_4H_6	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

Установите молекулярную формулу третичного амина, если известно, что при его сгорании выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 0,99 г воды и 0,112 л (н.у.) азота.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Найдены количества веществ углекислого газа, воды и азота: $n(\text{CO}_2) = 0,896/22,4 = 0,04$ моль $n(\text{H}_2\text{O}) = 0,99/18 = 0,055$ моль $n(\text{N}_2) = 0,112/22,4 = 0,005$ моль</p> <p>2) Найдено соотношение атомов в молекуле амина: $\text{C} : \text{H} : \text{N} = 0,04 : 0,11 : 0,01 = 4 : 11 : 1$</p> <p>3) Установлена молекулярная формула третичного амина: $(\text{CH}_3)_2(\text{C}_2\text{H}_5)\text{N}$</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

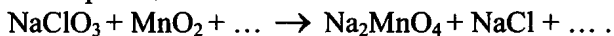


Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l l} 1 & 2\text{N}^{-3} - 6\bar{e} \rightarrow \text{N}_2^0 \\ 2 & \text{Mn}^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4} \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $2\text{KMnO}_4 + 2\text{NH}_3 = 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) Указано, что азот в степени окисления -3 (или аммиак за счет азота -3) является восстановителем, а марганец в степени окисления $+7$ (или перманганат калия за счет марганца $+7$) – окислителем.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

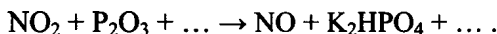


Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы				
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">1</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">$\text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">3</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">$\text{Mn}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$</td> </tr> </table> <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $\text{NaClO}_3 + 3\text{MnO}_2 + 6\text{NaOH} = 3\text{Na}_2\text{MnO}_4 + \text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) Указано, что восстановителем является оксид марганца (IV) (за счёт марганца со степенью окисления + 4), а окислителем – хлорат натрия (за счёт хлора со степенью окисления + 5).</p>	1	$\text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$	3	$\text{Mn}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$	
1	$\text{Cl}^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$				
3	$\text{Mn}^{+4} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$				
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3				
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2				
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1				
Все элементы ответа записаны неверно	0				
<i>Максимальный балл</i>	3				

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l l} 1 & 2\text{P}^{+3} - 4\bar{e} \rightarrow 2\text{P}^{+5} \\ 2 & \text{N}^{+4} + 2\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+2} \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:</p> $2\text{NO}_2 + \text{P}_2\text{O}_3 + 4\text{KOH} = 2\text{NO} + 2\text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <p>3) Указано, что фосфор в степени окисления +3 (или оксид фосфора) является восстановителем, а диоксид азота за счет азота в степени окисления +4 – окислителем.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Даны вещества: хлорид железа (III), оксид алюминия, гидроксид калия, пероксид водорода, иодид калия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Приведены четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:</p> <p>1) $\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{KCl}$</p> <p>2) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + 2\text{KOH}$</p> <p>3) $2\text{FeCl}_3 + 6\text{KI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 6\text{KCl}$ или $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$</p> <p>4) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} = 2\text{KAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (при сплавлении) или $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$</p>	
Правильно записаны 4 уравнения возможных 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
Максимальный балл	4

**Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

Даны вещества: иод, азотная кислота (конц.), сероводород и кислород.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:</p> <p>1) $I_2 + 10HNO_3 = 2HIO_3 + 10NO_2\uparrow + 4H_2O$</p> <p>2) $I_2 + H_2S = S + 2HI$</p> <p>3) $2HNO_3 + 3H_2S = 3S + 2NO\uparrow + 4H_2O$ (возможно образование H_2SO_4)</p> <p>4) $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2\uparrow + 2H_2O$ (возможно образование S)</p>	
Правильно записаны 4 уравнения возможных 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>	4

**Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

Даны разбавленные водные растворы веществ: хлора, сернистой кислоты, гидроксида стронция и ортофосфорной кислоты.

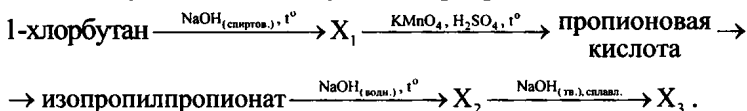
Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:</p> <p>1) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$</p> <p>2) $2\text{Cl}_2 + 2\text{Sr}(\text{OH})_2 = \text{SrCl}_2 + \text{Sr}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (возможно образование $\text{Sr}(\text{ClO}_3)_2$)</p> <p>3) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Sr}(\text{OH})_2 = \text{SrSO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $3\text{Sr}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2\downarrow + 6\text{H}_2\text{O}$</p>	
Правильно записаны 4 уравнения возможных 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
Максимальный балл	4

**Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

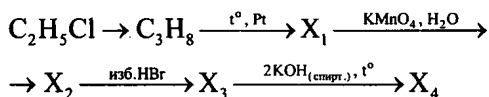
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} + \text{NaOH}_{(\text{спирт.})} \xrightarrow{t^{\circ}} \text{C}_2\text{H}_5\text{--CH=CH}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{--CH=CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^{\circ}} \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{CO}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$</p> <p>3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{CH}_3\text{--CH(OH)--CH}_3 \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{--CH}_2\text{COO--CH(CH}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>4) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{COO--CH(CH}_3)_2 + \text{NaOH}_{(\text{водн.})} \xrightarrow{t^{\circ}} \text{CH}_3\text{--CH(OH)--CH}_3 + \text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$</p> <p>5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}_{(\text{тв.})} + \text{NaOH}_{(\text{тв.})} \xrightarrow{\text{сплав.}} \text{C}_2\text{H}_6\uparrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$</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
Максимальный балл	5

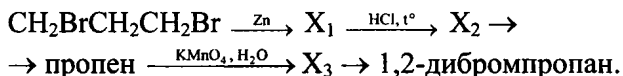
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{CH}_3\text{Cl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ (возможен Na) (могут быть указаны побочные продукты C_4H_{10} и C_2H_6)</p> <p>2) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{Pt}} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2$</p> <p>3) $3\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\rightarrow 3\text{H}_3\text{C} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2\text{OH} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$</p> <p>4) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2\text{OH} + 2\text{HBr} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{C} - \text{CH}(\text{Br}) - \text{CH}_2\text{Br}$</p> <p>5) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}(\text{Br}) - \text{CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}_{(\text{спирт.})} \xrightarrow{\text{t}^\circ}$ $\xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$</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>

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



Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnBr}_2 + \triangle$</p> <p>2) $\triangle + \text{HCl} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$</p> <p>3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH}_{\text{спиртов.}} \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3\text{—CH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$</p> <p>4) $3\text{CH}_3\text{—CH=CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\rightarrow 3\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_2\text{OH} + 2\text{KOH} + 2\text{MnO}_2$</p> <p>5) $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_2\text{OH} + 2\text{HBr} \rightarrow$ $\rightarrow \text{CH}_3\text{—CH(Br)—CH}_2\text{Br} + 2\text{H}_2\text{O}$</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записано 4 уравнения реакций	4
Правильно записано 3 уравнения реакций	3
Правильно записано 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

Пероксид натрия обработали избытком горячей воды. Выделившийся газ собрали, а образовавшийся раствор щелочи полностью нейтрализовали 10%-ным раствором серной кислоты объемом 300 мл и плотностью 1,08 г/мл. Определите массу взятого для реакции пероксида натрия и объем собранного газа.

Ответ:

<p>Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p>Баллы</p>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлены уравнения химических реакций: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) Определены количества вещества серной кислоты и щелочи: $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{300 \cdot 1,08 \cdot 0,1}{98} = 0,33 \text{ моль}$ $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,66 \text{ моль}$</p> <p>3) Рассчитаны количество вещества и масса пероксида натрия: $n(\text{Na}_2\text{O}_2) = \frac{n(\text{NaOH})}{2} = 0,33 \text{ моль}$ $m(\text{Na}_2\text{O}_2) = 0,33 \cdot 78 = 25,74 \text{ г}$</p> <p>4) Определены количество вещества и объем кислорода: $n(\text{O}_2) = \frac{n(\text{NaOH})}{4} = \frac{0,66}{4} = 0,165 \text{ моль}$ $V(\text{O}_2) = n \cdot V_m = 0,165 \cdot 22,4 = 3,696 \text{ л} \approx 3,7 \text{ л}$</p>	
<p>Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы</p>	<p>4</p>

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 трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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

Медь, выделившаяся в результате реакции 2,6 г цинка с 160 г 5%-ного раствора сульфата меди (II), полностью прореагировала с 20 мл разбавленной азотной кислоты ($\rho = 1,055$ г/мл). Определите массовую долю нитрата меди (II) в полученном растворе.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлены уравнения реакций: $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) Рассчитаны количества веществ сульфата меди, цинка и выделившейся меди:</p> $m(\text{CuSO}_4) = 160 \cdot 0,05 = 8 \text{ г} \quad n(\text{CuSO}_4) = \frac{8}{160} = 0,05 \text{ моль}$ $n(\text{Zn}) = \frac{2,6}{65} = 0,04 \text{ моль}$ <p>Из уравнения следует, что CuSO_4 в избытке, расчет ведется по Zn:</p> $n(\text{Cu}) = n(\text{Zn}) = 0,04 \text{ моль}, \quad m(\text{Cu}) = 64 \cdot 0,04 = 2,56 \text{ г}$ <p>3) Рассчитаны масса образовавшегося нитрата меди и выделившегося оксида азота:</p> $n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}) = 0,04 \text{ моль}$ $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,04 \cdot 188 = 7,52 \text{ г}$ $n(\text{NO}) = 0,04 \cdot \frac{2}{3} = 0,027 \text{ моль}$ $m(\text{NO}) = 0,027 \cdot 30 = 0,81 \text{ г}$ <p>4) Определены масса раствора и массовая доля $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ в нем:</p> $m(\text{р-ра}) = 20 \cdot 1,055 + 2,56 - 0,81 = 22,85 \text{ г}$ $\omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{7,52}{22,85} = 0,329 \text{ или } 32,9\%$	

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 трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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

В раствор, содержащий 51 г нитрата серебра, прилили 18,25 г 20%-ного раствора соляной кислоты. Какая масса 26%-ного раствора хлорида натрия потребуется для полного осаждения серебра из оставшегося раствора нитрата серебра?

Ответ:

<p>Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p>Баллы</p>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлены уравнения химических реакций: $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$ $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$</p> <p>2) Рассчитаны масса и количества веществ HCl и AgNO₃: $m(\text{HCl}) = 18,25 \text{ г} \cdot 0,20 = 3,65 \text{ г};$ $n(\text{HCl}) = 3,65 \text{ г} : 36,5 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль};$ $n(\text{AgNO}_3) = 51 \text{ г} : 170 \text{ г/моль} = 0,3 \text{ моль}.$</p> <p>3) Рассчитано количество вещества AgNO₃, которое не прореагировало с HCl: $n_{\text{ост.}}(\text{AgNO}_3) = 0,3 \text{ моль} - 0,1 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль};$</p> <p>4) Определена масса раствора NaCl, которая прореагировала с AgNO₃: $n(\text{NaCl}) = n_{\text{ост.}}(\text{AgNO}_3) = 0,2 \text{ моль};$ $m(\text{NaCl}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 58,5 \text{ г/моль} = 11,7 \text{ г};$ $m_{\text{р-ра}}(\text{NaCl}) = 11,7 \text{ г} : 0,26 = 45 \text{ г}.$</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 трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>4</i>

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

При сгорании 1,8 г некоторого первичного амина выделилось 0,448 л (н.у.) азота. Определите молекулярную формулу этого амина.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записана стехиометрическая схема реакции горения амина и найдено количество вещества амина: $2RNH_2 \rightarrow N_2$ $n(RNH_2) = 2n(N_2) = 2 \cdot 0,448 / 22,4 = 0,04$ моль</p> <p>2) Рассчитана молярная масса амина и определена молекулярная формула амина: $M = m/n = 1,8 / 0,04 = 45$ г/моль; на радикал R приходится $45 - (14 + 2) = 29$, таким радикалом может быть только этил C_2H_5. Молекулярная формула амина $C_2H_5NH_2$</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Определите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с различными галогеноводородами, образует, соответственно, или 5,23 г хлорпроизводного, или 8,2 г бромпроизводного.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Записаны уравнения реакций и указано, что количества веществ галогеналканов равны друг другу:</p> $C_nH_{2n} + HCl \rightarrow C_nH_{2n+1}Cl$ $C_nH_{2n} + HBr \rightarrow C_nH_{2n+1}Br$ $n(C_nH_{2n+1}Cl) = n(C_nH_{2n+1}Br)$ <p>2) Решением алгебраического уравнения найдена молекулярная формула алкена:</p> $5,23/(14n+36,5) = 8,2/(14n+81)$ $n = 3$ <p>молекулярная формула алкена C_3H_6</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

При полном сгорании 0,59 г некоторого предельного первичного амина выделилось 0,112 л азота (н.у.). Определите молекулярную формулу этого амина.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Приведена стехиометрическая схема реакции: $2\text{RNH}_2 \rightarrow \text{N}_2$ и найдено, что $n(\text{RNH}_2) = 2n(\text{N}_2) = 2 \cdot 0,112 / 22,4 = 0,01$ моль.</p> <p>2) Рассчитана молярная масса амина и определена формула амина: $M = m/n = 0,59 / 0,01 = 59$ г/моль;</p> <p>на радикал R приходится $59 - (14 + 2) = 43$, таким радикалом может быть только пропил $-\text{C}_3\text{H}_7$. молекулярная формула амина – $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Раздел 4

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ВАРИАНТЫ ЕГЭ ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Представленные в данном разделе сборника тренировочные варианты экзаменационной работы построены на основе контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2010 года. По своей структуре, содержанию, форме и уровню сложности включенных в них заданий они аналогичны тем вариантам КИМ, которые будут рекомендоваться к использованию в ЕГЭ 2011 года.

На выполнение экзаменационной работы по химии дается 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (A1–A30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

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

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

Постарайтесь выполнить задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

При выполнении работы вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором, который выдается на экзамене.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Вариант 1

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1

Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы хлора и

- 1) кремния
- 2) фтора
- 3) аргона
- 4) натрия

A2

Кислотные свойства водородных соединений усиливаются в ряду:

- 1) $\text{HBr} \rightarrow \text{HF} \rightarrow \text{HI}$
- 2) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Te} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$
- 3) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{Se} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{HF} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HI}$

A3

Верны ли следующие суждения о барии и его соединении?

- А. В соединениях барий проявляет степень окисления + 2.
- Б. Оксид бария реагирует с водой.

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

A4

Соединения состава Na_2EO_3 и Na_2EO_4 характерны для

- 1) брома
- 2) хлора
- 3) серы
- 4) фосфора

A5

Химическая связь между молекулами воды

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

A6

Степень окисления +3 в соединениях могут проявлять неметаллы

- 1) фосфор и хлор
- 2) углерод и кислород
- 3) азот и фтор
- 4) кремний и селен

A7

Молекулярное строение имеет каждое из веществ, указанных в ряду:

- 1) HNO_3 , CaO
- 2) Na_2S , NO_2
- 3) H_2SO_4 , Cu
- 4) I_2 , HClO_3

A8

В перечне веществ, формулы которых

- А) C_2H_5CHO
- Б) $C_{17}H_{35}COOH$
- В) C_3H_7CHO
- Г) C_3H_7COOH
- Д) $HCOOCH_3$
- Е) $HCOOH$,

к кислотам относятся

- 1) БВГ 2) АГД 3) ГДЕ 4) БГЕ

A9

Алюминий реагирует с

- 1) раствором гидроксида натрия
- 2) гидроксидом железа (III)
- 3) медью
- 4) раствором хлорида кальция

A10

Оксид фосфора (V) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) Fe и NaOH
- 2) NaOH и H_2O
- 3) H_2O и HCl
- 4) H_2 и KCl

A11

Гидроксидом, который взаимодействует как с раствором кислоты, так и с концентрированным раствором щелочи, является

- 1) $Mg(OH)_2$
- 2) $Cr(OH)_3$
- 3) $Ba(OH)_2$
- 4) $Ca(OH)_2$

A12

И с раствором азотной кислоты, и с раствором гидроксида натрия взаимодействует

- 1) сульфат магния
- 2) сульфид аммония
- 3) хлорид калия
- 4) бромид свинца (II)

A13

В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1) X – H ₂ O; | Y – Na ₂ S |
| 2) X – H ₂ S; | Y – K ₂ SO ₃ |
| 3) X – H ₂ ; | Y – Cu |
| 4) X – HNO ₃ ; | Y – S |

A14

Изомером диэтилового эфира является

- 1) пропанол-2
- 2) бутанол-1
- 3) пентанол-2
- 4) гексанол-3

A15

В результате реакции 1 моль ацетилена с 2 моль хлора образуется

- 1) 1,2-дихлорэтен
- 2) 1,1,2,2-тетрахлорэтан
- 3) 1,2-дихлорэтан
- 4) тетрахлорметан

A16

При взаимодействии пропанола-2 с бромоводородом образуется

- 1) пропилен
- 2) 1-бромпропан
- 3) 2-бромпропан
- 4) 2-бромпропен

A17

Муравьиная кислота взаимодействует с

- 1) хлоридом натрия
- 2) гидросульфатом натрия
- 3) аммиачным раствором оксида серебра
- 4) оксидом углерода (II)

A18

Ацетилен можно получить в результате гидролиза

- 1) карбида кальция
- 2) карбида кремния
- 3) карбида алюминия
- 4) этилформиата

A19

В лаборатории уксусную кислоту можно получить окислением

- 1) этиленгликоля
- 2) ацетальдегида
- 3) этана
- 4) бутадиена-1,3

A20

В схеме превращений

этин \rightarrow X \rightarrow уксусная кислота

веществом «X» является

- 1) этанол
- 2) этаналь
- 3) этилен
- 4) этилацетат

A21

При нагревании солей угольной кислоты происходит реакция

- 1) обмена
- 2) разложения
- 3) замещения
- 4) соединения

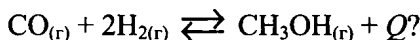
A22

Изменение давления в наибольшей степени влияет на скорость реакции

- 1) $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{NH}_3$
- 2) $\text{O}_{2(\text{г})} + 2\text{Na}_{(\text{тв})} = \text{Na}_2\text{O}_2$
- 3) $\text{H}_{2(\text{г})} + 2\text{Na}_{(\text{тв})} = 2\text{NaH}$
- 4) $2\text{P}_{(\text{тв})} + 3\text{S}_{(\text{тв})} = \text{P}_2\text{S}_3$

A23

Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе



- А. При понижении температуры химическое равновесие в данной системе смещается в сторону продукта реакции.
- Б. При уменьшении концентрации метанола равновесие в системе смещается в сторону продукта реакции.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

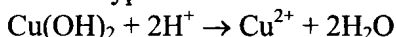
A24

Электролитом является каждое из двух веществ:

- 1) пропанол и соляная кислота
- 2) этанол и уксусная кислота
- 3) хлорид натрия и ацетат калия
- 4) бром и метилацетат

A25

Сокращенное ионное уравнение:



отвечает растворению гидроксида меди (II) в кислоте

- 1) сероводородной
- 2) уксусной
- 3) угольной
- 4) хлороводородной

A26

Нейтральную среду имеет водный раствор

- 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- 2) ZnCl_2
- 3) BaCl_2
- 4) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

A27

Окислительно-восстановительной является реакция

- 1) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$
- 2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

A28

Качественной реакцией на многоатомные спирты является реакция с

- 1) кислородом
- 2) хлороводородом
- 3) гидроксидом калия
- 4) гидроксидом меди (II)

A29

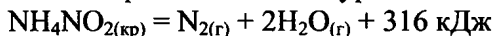
Верны ли следующие суждения о способах получения железа?

- А. Железо можно получить восстановлением оксида железа (III) оксидом углерода (II).
- Б. Железо можно получить при взаимодействии раствора хлорида железа (III) с медью.

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

A30

В соответствии с термохимическим уравнением реакции



количество теплоты, выделяющееся при разложении
192 г нитрита аммония, равно

- 1) 284,4 кДж
- 2) 474 кДж
- 3) 948 кДж
- 4) 1422 кДж

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. При написании ответа каждую цифру, а для десятичной дроби и запятую, записываете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях B1–B5 на установление соответствия в таблицу под соответствующими буквами запишите цифры выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1

Установите соответствие между химической формулой вещества и классом (группой), к которому(-ой) оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА)
А) Na_2SiO_3	1) средняя соль
Б) CrO_3	2) кислотный оксид
В) $(\text{FeOH})_2\text{SO}_4$	3) кислородсодержащая кислота
Г) HClO	4) кислая соль
	5) амфотерный оксид
	6) основная соль

А	Б	В	Г

В2

Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в ней.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ
ОКИСЛИТЕЛЯ

- А) $\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
 Б) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_4$
 В) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
 Г) $\text{KClO} \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3$

- 1) $\text{Cl}^{+7} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$
 2) $\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}^0$
 3) $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$
 4) $\text{Cl}^{+1} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$
 5) $\text{Cl}^{+1} \rightarrow \text{Cl}^{+5}$
 6) $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{+7}$

А	Б	В	Г

В3

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- А) NiSO_4
 Б) NaClO_4
 В) LiCl
 Г) NaBr

- 1) S
 2) SO_2
 3) Cl_2
 4) O_2
 5) H_2
 6) Br_2

А	Б	В	Г

B4

Установите соответствие между солью и окраской лакмуса в её растворе.

СОЛЬ	ОКРАСКА ЛАКМУСА
А) NH_4NO_3	1) синяя
Б) K_2SO_4	2) красная
В) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$	3) фиолетовая
Г) BaI_2	

А	Б	В	Г

B5

В5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH} \xrightarrow[\text{сплавление}]{t^\circ}$	1) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH}_{(\text{p-p})} \rightarrow$	2) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	3) $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$	4) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
	5) $\text{ZnO} + \text{H}_2$
	6) $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6

Промежуточное образование карбокатиона $\text{CH}_3 - \text{CH}^+ - \text{CH}_3$ происходит при взаимодействии

- 1) пропана и хлора
- 2) пропена и хлора
- 3) пропена и хлороводорода
- 4) пропена и воды в присутствии катализатора
- 5) пропина и хлороводорода
- 6) пропена и бромоводорода

Ответ: _____.

B7

Для фенола характерна(-о):

- 1) sp^2 -гибридизация атомов углерода
- 2) жидкое агрегатное состояние (н.у.)
- 3) реакция с бромом
- 4) реакция гидрогалогенирования
- 5) взаимодействие с формальдегидом
- 6) взаимодействие с углекислым газом

Ответ: _____.

B8

Аминобутановая кислота может взаимодействовать с

- 1) оксидом кремния
- 2) бутадиеном-1,3
- 3) соляной кислотой
- 4) гидроксидом калия
- 5) сульфатом натрия
- 6) пропанолом

Ответ: _____.

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

В9 К 180 г 4%-ного раствора ацетата калия добавили 120 г 6%-ного раствора этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна ____%. (Запишите число с точностью до десятых.)

В10 Рассчитайте массу осадка, образующегося при взаимодействии избытка раствора соляной кислоты с раствором, содержащим 6,8 г нитрата серебра.
Ответ: ____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

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

С1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

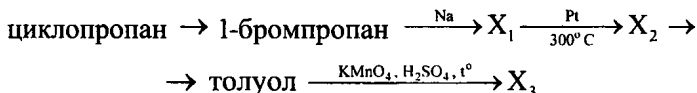
C2

Даны растворы хромата калия, серной кислоты, сульфида калия, сульфата меди (II).

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

C3

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

**C4**

Рассчитайте, какую массу оксида серы (VI) добавили в 120 мл раствора серной кислоты ($\rho = 1,025$ г/мл) с массовой долей 4%, если массовая доля серной кислоты стала равной 10%.

C5

При сгорании 0,9 г некоторого предельного первичного амина выделилось 0,224 л азота (н.у.).

Определите молекулярную формулу этого амина.

Вариант 2

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A30) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1

Сходную конфигурацию внешнего энергетического уровня имеют атомы Р и

- 1) Ar 2) Al 3) Cl 4) N

A2

Наибольший радиус имеет атом

- 1) лития
2) натрия
3) калия
4) рубидия

A3

Верны ли следующие суждения о свойствах щелочных металлов?

- А.** С увеличением порядкового номера щелочных металлов происходит возрастание радиусов их атомов.
Б. Химическая активность щелочных металлов уменьшается с возрастанием радиусов их атомов.

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

A4

Высшему гидроксиду элемента VIIA группы соответствует формула

- 1) H_2EO_3
2) H_2EO_4
3) HEO_3
4) HEO_4

A5

Только ковалентные связи имеются в

- 1) $C_6H_5NO_2$ и $SOCl_2$
- 2) K_2SO_4 и NH_4Cl
- 3) $Mg(NO_3)_2$ и $KSCN$
- 4) AsH_3 и KI

A6Какой элемент не образует соединения в высшей степени окисления, равной номеру группы?

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

A7

Хлорид калия имеет кристаллическую решетку

- 1) атомную
- 2) молекулярную
- 3) ионную
- 4) металлическую

A8

В перечне веществ, формулы которых

- А) $Fe(OH)_2$
- Б) KOH
- В) $Al(OH)_3$
- Г) $Ca(OH)_2$
- Д) $Ca(NO_3)_2$
- Е) $CsOH$,

к щелочам относятся

- 1) БГЕ
- 2) АБВ
- 3) ВГЕ
- 4) ГДЕ

A9

Сера реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) O_2 и SiO_2
- 2) Cl_2 и $NaCl$
- 3) HCl и N_2
- 4) Fe и H_2

A10

Реакция возможна между

- 1) H_2O и Na_2O
- 2) CO и CaO
- 3) P_2O_3 и SO_2
- 4) H_2O и Al_2O_3

A11

Верны ли следующие суждения о свойствах угольной кислоты?

А. Угольная кислота – сильный электролит.

Б. Угольная кислота образует средние и кислые соли.

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

A12

Гидрокарбонат кальция взаимодействует с веществом, формула которого

- 1) CO_2
- 2) SiO_2
- 3) HNO_3
- 4) $BaSO_4$

A13

В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1) X – Pb(NO ₃) ₂ ; | Y – H ₂ O |
| 2) X – HNO ₃ ; | Y – NaOH |
| 3) X – AgNO ₃ ; | Y – Cu(OH) ₂ |
| 4) X – AgNO ₃ ; | Y – NaOH |

A14

Изомером 2-метилбутана является

- 1) н-пентан
- 2) 2-метилпентан
- 3) пропан
- 4) 2-метилпропан

A15

Верны ли следующие суждения об ацетилене?

- А.** В молекуле ацетилена между атомами углерода присутствуют только π -связи.
- Б.** При взаимодействии ацетилена с бромной водой разрывается π -связь между атомами углерода.

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

A16

Этилат натрия образуется при взаимодействии

- 1) натрия и этана
- 2) натрия и этанола
- 3) гидроксида натрия и хлорэтана
- 4) натрия и хлорэтана

A17

Какое вещество способно проявлять свойства и альдегидов, и карбоновых кислот?

- 1) глюкоза
- 2) ацетальдегид
- 3) муравьиная кислота
- 4) диэтиловый эфир

A18

При полном гидрировании ацетилена образуется

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

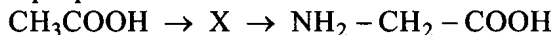
A19

Какой спирт будет получен при гидратации бутена-1?

- 1) бутанол-1
- 2) бутанол-2
- 3) бутандиол-1,2
- 4) бутандиол-1,4

A20

В схеме превращений



веществом «X» является

- 1) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- 2) $\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- 3) $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{COOH}$
- 4) $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$

A21

При нагревании карбоната меди (II) происходит реакция

- 1) замещения
- 2) обмена
- 3) соединения
- 4) разложения

A22

С наименьшей скоростью при комнатной температуре протекает взаимодействие между

- 1) Na и O₂
- 2) CO и O₂
- 3) CaO и H₂O
- 4) NH₃ и HCl

A23

Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе



- А. При увеличении температуры химическое равновесие в системе смещается в сторону исходного вещества.
- Б. При увеличении давления в данной системе смещения химического равновесия не происходит.

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

A24

Образование хлорид-иона не происходит при внесении в воду

- 1) NaCl
- 2) BaCl₂
- 3) CCl₄
- 4) AlCl₃

A25

Какое сокращенное ионное уравнение соответствует взаимодействию сульфата меди (II) с гидроксидом калия?

- 1) $\text{Cu}^+ + \text{OH}^- = \text{CuOH}$
- 2) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{CuSO}_4$
- 4) $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{K}_2\text{SO}_4$

A26

Одинаковую реакцию среды имеют растворы хлорида калия и

- 1) сульфата натрия
- 2) хлорида цинка
- 3) карбоната калия
- 4) хлорида алюминия

A27

В каком случае оксид серы (IV) является окислителем?

- 1) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
- 2) $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_3$
- 3) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$

A28

Растворы солей Na_2CO_3 и Na_2SiO_3 можно распознать с помощью

- 1) хлорида бария
- 2) лакмуса
- 3) азотной кислоты
- 4) гидроксида натрия

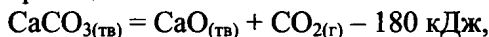
A29

Основным компонентом природного газа является

- 1) этилен
- 2) ацетилен
- 3) бензол
- 4) метан

A30

Для получения 56 л (н.у.) углекислого газа, согласно уравнению реакции



необходимо затратить теплоту количеством

- 1) 90 кДж
- 2) 180 кДж
- 3) 450 кДж
- 4) 540 кДж

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. При написании ответа каждую цифру, а для десятичной дроби и запятую, записывайте в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях B1–B5 на установление соответствия в таблицу под соответствующими буквами запишите цифры выбранных вами ответов, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

- B1** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ
ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)
ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- А) дифенилметан
Б) рибоза
В) стирол
Г) фенилаланин

- 1) карбоновые кислоты
2) аминокислоты
3) углеводороды
4) углеводы
5) фенолы

А	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между названием вещества и степенью окисления азота в нём.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) гидросульфид аммония	1) - 3
Б) нитрат железа (II)	2) - 2
В) нитрит натрия	3) + 1
Г) азотистая кислота	4) + 2
	5) + 3
	6) + 5

А	Б	В	Г

B3

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА АНОДЕ
А) Li_2SO_4	1) SO_2
Б) CaBr_2	2) O_2
В) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	3) N_2
Г) CuBr_2	4) HBr
	5) H_2
	6) Br_2

А	Б	В	Г

B4

Установите соответствие между формулой соли и отношением её к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ
К ГИДРОЛИЗУ

- | | |
|---|---------------------------------|
| А) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ | 1) гидролиз по катиону |
| Б) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | 2) гидролиз по аниону |
| В) BaCl_2 | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ | 4) гидролизу не подвергается |

А	Б	В	Г

B5

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ
ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- | | |
|--|--|
| А) $\text{Cr}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ}$ | 1) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Б) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \xrightarrow[\text{сплавление}]{t^\circ}$ | 2) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}_{(p-p)} \rightarrow$ | 3) $\text{NaCrO}_2 + \text{H}_2$ |
| Г) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | 4) $\text{NaCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 5) $\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$ |
| | 6) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$ |

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

В6

Толуол реагирует с

- 1) водородом
- 2) водой
- 3) цинком
- 4) азотной кислотой
- 5) хлороводородом
- 6) хлором

Ответ: _____.

В7

2-метилбутаналь взаимодействует с

- 1) этилацетатом
- 2) водородом
- 3) метанолом
- 4) кислородом
- 5) сульфатом меди (II)
- 6) гидрокарбонатом натрия

Ответ: _____.

В8

Диметиламин может взаимодействовать с

- 1) диэтиловым эфиром
- 2) хлороводородом
- 3) водородом
- 4) кислородом
- 5) азотной кислотой
- 6) гидроксидом калия

Ответ: _____.

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

В9

Смешали 80 г раствора нитрата натрия с массовой долей 5% и 200 г раствора этой же соли с массовой долей 8%. Масса нитрата натрия в полученном растворе составила _____ г.
(Запишите число с точностью до целых.)

В10

Рассчитайте массу осадка, образующегося при взаимодействии избытка раствора хлорида бария с раствором, содержащим 2,84 г сульфата натрия.
Ответ: _____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

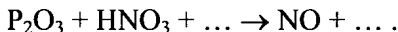
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

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

С1

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



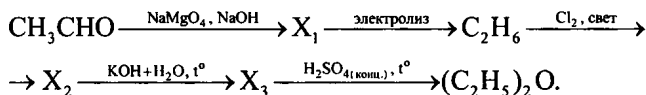
Определите окислитель и восстановитель.

С2

Даны вещества: концентрированная бромоводородная кислота и гидроксид калия, перманганат калия, сера. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

C3

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

**C4**

К раствору, полученному при добавлении 4 г гидрида калия к 100 мл воды, прилили 100 мл 39%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,24$ г/мл). Определите массовые доли всех веществ (включая и воду) в конечном растворе.

C5

При сгорании газообразного органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 2,24 л (н.у.) углекислого газа, 1,8 г воды и 3,65 г хлороводорода. Определите молекулярную формулу сгоревшего вещества.

Ответы к заданиям тренировочных вариантов

Вариант 1

Ответы к заданиям с выбором ответа

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
2	4	3	3	1	1	4	4	1	2
A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
2	2	1	2	2	3	3	1	2	2
A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30
2	1	3	3	4	3	4	4	1	3

Ответы к заданиям с кратким ответом

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1263	1334	4436	2313	3426	346	135	346	4,8	5,7

Ответы к заданиям с развёрнутым ответом

C1

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l} 3 \quad \quad 2\text{P}^{+3} - 4\bar{e} \rightarrow 2\text{P}^{+5} \\ 2 \quad \quad 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3\text{P}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{CrPO}_4$</p>	

3) Указано, что фосфор в степени окисления + 3 (или оксид фосфора(III)) является восстановителем, а хром в степени окисления + 6 (или дихромовая кислота) – окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

C2 Даны растворы хромата калия, серной кислоты, сульфида калия, сульфата меди (II). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

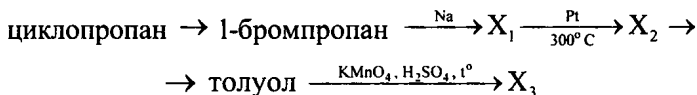
Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами: 1) $2K_2CrO_4 + H_2SO_4 = K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$ 2) $2K_2CrO_4 + 8H_2O + 3K_2S = 2K_3[Cr(OH)_6] + 3S + 4KOH$ 3) $K_2S + CuSO_4 = CuS \downarrow + K_2SO_4$ 4) $K_2S + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2S \uparrow$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных 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>	4

**Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

С3

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



Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{HBr} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$</p> <p>2) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14} + 2\text{NaBr}$</p> <p>3) $\text{C}_6\text{H}_{14} \xrightarrow[300^\circ\text{C}]{\text{Pt}} \text{C}_6\text{H}_6 + 4\text{H}_2$</p> <p>4) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HCl}$</p> <p>5) $5\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 6\text{KMnO}_4 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 6\text{MnSO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 14\text{H}_2\text{O}$</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>

С4

Рассчитайте, какую массу оксида серы (VI) добавили в 120 мл раствора серной кислоты ($\rho = 1,025 \text{ г/мл}$) с массовой долей 4%, если массовая доля серной кислоты стала равной 10%.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение химической реакции: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$</p> <p>2) Рассчитана масса исходного раствора серной кислоты и масса H_2SO_4 в нем: $m_1(\text{раствора}) = V(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot \rho = 120 \cdot 1,025 = 123 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = w(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot m_1(\text{раствора}) = 0,04 \cdot 123 = 4,92 \text{ г}$</p> <p>3) Составлено уравнение для расчета искомой массы оксида серы: пусть масса SO_3 равна $X \text{ г}$, тогда $m_2(\text{раствора}) = m_1(\text{раствора}) + m(\text{SO}_3) = 123 + X \text{ (г)}$ $m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) + X/M(\text{SO}_3) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) =$ $= 4,92 + X/80 \cdot 98 = 4,92 + 1,225X \text{ (г)}$ $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_2(\text{H}_2\text{SO}_4)/m_2(\text{раствора})$ $0,1 = (4,92 + 1,225X)/(123 + X)$</p> <p>4) Решением уравнения найдена масса оксида серы: $m(\text{SO}_3) = X = 6,56 \text{ г}$</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 трех 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 трех элементов (втором, третьем или четвертом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

C5

При сгорании 0,9 г некоторого предельного первичного амина выделилось 0,224 л азота (н.у.).

Определите молекулярную формулу этого амина.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Приведена стехиометрическая схема реакции: $2\text{RNH}_2 \rightarrow \text{N}_2$ и найдено, что $n(\text{RNH}_2) = 2n(\text{N}_2) = 2 \cdot 0,224 / 22,4 = 0,02$ моль.</p> <p>2) Рассчитана молярная масса амина и определена формула амина: $M = m/n = 0,9 / 0,02 = 45$ г/моль; На радикал R приходится $45 - (14 + 2) = 29$, таким радикалом может быть только этил $-\text{C}_2\text{H}_5$. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ – молекулярная формула амина.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Вариант 2

Ответы к заданиям с выбором ответа

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
4	4	1	4	1	2	3	1	4	1
A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
2	3	4	1	2	2	3	4	2	2
A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30
4	2	4	3	2	1	3	3	4	3

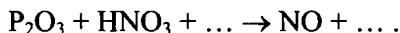
Ответы к заданиям с кратким ответом

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
3432	1655	2626	1343	2451	146	234	245	20	4,7

Ответы к заданиям с развёрнутым ответом

C1

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l l} 3 & 2\text{P}^{+3} - 4\bar{e} \rightarrow 2\text{P}^{+5} \\ 4 & \text{N}^{+5} + 3\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+2} \end{array}$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3\text{P}_2\text{O}_3 + 4\text{HNO}_3 + 7\text{H}_2\text{O} = 6\text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{NO}$</p> <p>3) Указано, что фосфор в степени окисления +3 (или оксид фосфора (III) за счет фосфора +3) является восстановителем, а азот в степени окисления</p>	

+ 5 (или азотная кислота за счет азота + 5) – окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

C2

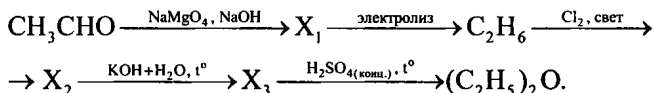
Даны вещества: концентрированная бромоводородная кислота и гидроксид калия, перманганат калия, сера. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Приведены четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами: 1) $16\text{HBr}_{(\text{конц.})} + 2\text{KMnO}_4 = 5\text{Br}_2 + 2\text{MnBr}_2 + 2\text{KBr} + 8\text{H}_2\text{O}$ 2) $4\text{KMnO}_4 + 4\text{KOH}_{(\text{конц.})} = 4\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 3) $\text{HBr} + \text{KOH} = \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ 4) $3\text{S} + 6\text{KOH}_{(\text{конц.})} = \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{K}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных 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>

**Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

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



Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) $3\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{NaMnO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) $2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз}} \text{H}_2\uparrow + \text{C}_2\text{H}_6\uparrow + 2\text{NaOH} + 2\text{CO}_2\uparrow$ (допустимо написание 2NaHCO_3)</p> <p>3) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$</p> <p>4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KCl}$</p> <p>5) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{конц. H}_2\text{SO}_4, t^\circ} (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$</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>

С4

К раствору, полученному при добавлении 4 г гидрида калия к 100 мл воды, прилили 100 мл 39%-ного раствора азотной кислоты ($\rho = 1,24$ г/мл). Определите массовые доли всех веществ (включая и воду) в конечном растворе.

Ответ:

<p>Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)</p>	<p>Баллы</p>
<p>1) Составлены уравнения реакций: $\text{KH} + \text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{H}_2$ $\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) Вычислены количества веществ гидроксида калия и азотной кислоты, сделан вывод о том, какое из веществ находится в избытке (недостатке): $\nu(\text{KOH}) = \nu(\text{H}_2) = \nu(\text{KH}) = 4/40 = 0,1$ моль $\nu(\text{HNO}_3) = (100 \cdot 0,39 \cdot 1,24)/63 = 0,77$ моль KOH – в недостатке</p> <p>3) Вычислена масса раствора и массы составляющих его веществ: $\nu(\text{KNO}_3) = \nu(\text{KOH}) = 0,1$ моль $m(\text{KNO}_3) = 0,1 \cdot 101 = 10,1$ г. $\nu(\text{HNO}_3) = 0,77 - 0,1 = 0,67$ моль $m(\text{HNO}_3) = 0,67 \cdot 63 = 42,21$ г. $m(\text{H}_2) = 0,1 \cdot 2 = 0,2$ г. $m(\text{раствора}) = m(\text{KH}) + m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{р-ра HNO}_3) - m(\text{H}_2) = 4 + 100 + 124 - 0,2 = 227,8$ г.</p> <p>4) Определены массовые доли веществ в растворе: $w(\text{HNO}_3) = 42,21/227,8 = 0,185$ или 18,5% $w(\text{KNO}_3) = 10,1/227,8 = 0,044$ или 4,4% $w(\text{H}_2\text{O}) = 1 - (w(\text{HNO}_3) + w(\text{KNO}_3)) = 0,771$ или 71,1%</p>	
<p>Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы</p>	<p>4</p>
<p>В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов</p>	<p>3</p>
<p>В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов</p>	<p>2</p>

В ответе допущены ошибки в трех 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 трех элементов (втором, третьем или четвертом), которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

C5

При сгорании газообразного органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 2,24 л (н.у.) углекислого газа, 1,8 г воды и 3,65 г хлороводорода. Определите молекулярную формулу сгоревшего вещества.

Ответ:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Рассчитаны количества веществ углекислого газа, воды и хлороводорода и количества веществ углерода, водорода и хлора:</p> $n(\text{CO}_2) = 2,24/22,4 = 0,1 \text{ моль}$ $n(\text{HCl}) = 3,65/36,5 = 0,1 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = 1,8/18 = 0,1 \text{ моль}$ $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,1 \text{ моль}$ $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) + n(\text{HCl}) = 0,3 \text{ моль}$ $n(\text{Cl}) = n(\text{HCl}) = 0,1 \text{ моль}$ <p>2) Рассчитано соотношение атомов в молекуле и определена молекулярная формула вещества:</p> $n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{Cl}) = 1 : 3 : 1$ <p>молекулярная формула CH_3Cl</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**План
экзаменационной работы
единого государственного экзамена 2011 года
по ХИМИИ**

Обозначение заданий в работе и бланке ответов: А – задания с выбором ответа, В – задания с кратким ответом, С – задания с развернутым ответом.

Обозначение заданий в соответствии с уровнем сложности: Б – задания базового уровня сложности; П – задания повышенного уровня сложности; В – задания высокого уровня сложности.

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
1	A1	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.	1.1.1	1.2.1 2.3.1	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
2	A2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	1.2.1	1.2.3	Б	1	2
3	A3	Общая характеристика металлов главных подгрупп I–III групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.	1.2.2 1.2.3	2.4.1 2.3.1	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
4	A4	Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV-VII групп в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.	1.2.4	2.4.1 2.3.1	Б	1	2
5	A5	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.	1.3.1	2.2.2 2.4.2	Б	1	2
6	A6	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.	1.3.2	1.1.1 2.2.1	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
7	A7	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.	1.3.3	2.2.2 2.4.3	Б	1	2
8	A8	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).	2.1 3.3.	1.3.1 2.2.6	Б	1	2
9	A9	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа.	2.2 2.3	2.3.2	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
		Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.					
10	A10	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.	2.4	2.3.3	Б	1	2
11	A11	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.	2.5 2.6	2.3.3	Б	1	2
12	A12	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).	2.7	2.3.3	Б	1	2
13	A13	Взаимосвязь неорганических веществ.	2.8	2.3.3 2.4.3	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
14	A14	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.	3.1 3.2	1.2.1 1.2.2 2.2.3 2.2.7	Б	1	2
15	A15	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола).	3.4	2.3.4	Б	1	2
16	A16	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола.	3.5	2.3.4	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
17	A17	Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).	3.6	2.3.4	Б	1	2
18	A18	Основные способы получения углеводов (в лаборатории).	4.1.7	1.3.4 2.5.1	Б	1	2
19	A19	Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории).	4.1.8	1.3.4 2.5.1	Б	1	2
20	A20	Взаимосвязь углеводов и кислородосодержащих органических соединений.	3.9	2.3.4 2.4.3	Б	1	2
21	A21	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	1.4.1	2.2.8	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
22	A22	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.	1.4.3	2.4.5	Б	1	2
23	A23	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов.	1.4.4	2.4.5	Б	1	2
24	A24	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.	1.4.5	1.1.1 1.1.2 1.2.1	Б	1	2
25	A25	Реакции ионного обмена.	1.4.6	2.4.4	Б	1	2
26	A26	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	1.4.7	2.2.4	Б	1	2
27	A27	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.	1.4.8	2.2.5	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
28	A28	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Идентификация органических соединений.	4.1.1 4.1.2 4.1.4 4.1.5	1.3.2 2.2.4 2.5.1	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
29	A29	<p>Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.</p>	4.2.1 4.2.2 4.2.3 4.2.4	1.3.3 1.3.4	Б	1	2

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
30	A30	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции.	4.3.2 4.3.4	2.5.2	Б	1	2
31	B1	Классификация неорганических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений.	2.1 3.3	2.2.8	П	2	5-7
32	B2	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.	1.3.2 1.4.8	2.2.1 2.2.5	П	2	5-7
33	B3	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).	1.4.9	1.1.3 2.2.5	П	2	5-7

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
34	В4	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	1.4.7	2.2.4	П	2	5-7
35	В5	Характерные химические свойства неорганических веществ: – простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов – меди, цинка, хрома, железа; – простых веществ-неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).					

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
36	В6	Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.	3.4 1.4.10	2.3.4 2.4.4	П	2	5-7
37	В7	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов; фенола; альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.	3.5 3.6	2.3.4	П	2	5-7

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
38	B8	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: амиинов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.	3.7 3.8	2.3.4	П	2	5-7
39	B9	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.	4.3.1	2.5.2	П	1	5-7
40	B10	Расчеты: массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.	4.3.3	2.5.2	П	1	5-7

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
41	C1	Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее.	1.4.8	2.2.5 2.4.4	В	3	10
42	C2	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	2.8	2.3.3 2.4.3	В	4	10
43	C3	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.	3.9	2.3.4 2.4.3	В	5	10

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания по кодификатору	Коды требований	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
44	C4	Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты: массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты: массовой доли (массы) химического соединения в смеси.	4.3.5 4.3.6 4.3.8 4.3.9	2.5.2	В	4	10
45	C5	Нахождение молекулярной формулы вещества.	4.3.7	2.5.2	В	2	10
<p>Всего заданий – 45, из них по типу заданий: А – 30, В – 10, С – 5.</p> <p>Максимальный первичный балл за работу – 66.</p> <p>Общее время выполнения работы – 180 мин.</p>							

Для заметок