

11 класс. Программа экзамена

1. Основные понятия, определения и законы химии

Атом, молекула, ион, радикал. Простое вещество, сложное вещество. Относительная атомная масса и молекулярная масса. Моль, молярная масса. Массовая доля, объемная доля, молярная доля. Законы сохранения массы и энергии. Закон Авогадро.

2. Строение атома

Строение ядер атомов химических элементов. Изотопы. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Электронные уровни, подуровни и орбитали. Заполнение энергетических уровней. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Электронные формулы. Электронно-графическая конфигурация. Энергия связи ядра. α -Распад и β -распад. Период полураспада.

3. Периодический закон и Периодическая система элементов Д. И. Менделеева

Современная формулировка Периодического закона. Периодическая система. Период, группа, подгруппы. Периодичность: вертикальная, горизонтальная, диагональная, звездная. Связь свойств элементов с их положением в Периодической системе. Зависимость свойств соединений элементов с водородом и кислородом от их положения в Периодической системе.

4. Химическая связь

Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная. Несколько механизмов образования ковалентной связи — обменный, донорно-акцепторный и дативный. Два способа разрыва ковалентной связи: гомолитический и гетеролитический. Ионная связь. Координационное число иона. Ковалентный и ионный радиус. Водородная связь внутри и межмолекулярная. Гибридизация орбиталей. Кристаллические решетки: молекулярные, ионные, атомные, металлические. Зависимость типа кристаллических решеток и физических свойств веществ от типа связи.

5. Энергетика химических реакций

Теплота реакции и энтальпия. Экзотермические и эндотермические реакции. Энтальпия образования, сгорания, химической связи и фазовых переходов. Закон Гесса.

6. Химическая кинетика

Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции; факторы, влияющие на нее. Закон действующих масс. Константа скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры: правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Положительный и отрицательный катализ. Катализаторы и ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

7. Химическое равновесие

Обратимые и практически необратимые процессы. Кинетический подход к состоянию химического равновесия. Константа равновесия. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на равновесие. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье.

8. Растворы

Классификация дисперсных систем по размеру частиц дисперсной фазы: грубодисперсные, микрогетерогенные, ультрамикрогетерогенные, истинные растворы. Тепловые эффекты при растворении. Кристаллогидраты. Растворимость; факторы, от которых она зависит. Способы выражения состава растворов: молярная и массовая концентрации, массовая доля. Растворы разбавленные и концентрированные, насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные.

9. Растворы электролитов

Электролитическая диссоциация. Диссоциация полярных молекул и ионных веществ. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты, неэлектролиты. Полная и ступенчатая диссоциации. Константа диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный (рН) и гидроксидный (рОН) показатели. Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена в водных растворах электролитов, условия их необратимости. Ионно-молекулярные уравнения. Гидролиз солей. Способы смещения равновесия гидролиза.

10. Окислительно-восстановительные реакции

Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные и внутримолекулярные, диспропорционирования и конпропорционирования. Электронный и электронно-ионный баланс как методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Электролиз растворов и расплавов. Растворимые и инертные электроды. Процессы на катоде и аноде.

Пример билета (задания 1-20 обязательны, задания 21-25 желательны для выполнения)

1. Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.
- | | |
|--------------|-------------------------------|
| ЧАСТИЦА | ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ |
| 1) S^{+4} | А) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ |
| 2) Cl^{+3} | Б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ |
| 3) P^0 | В) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ |
| 4) N^{-2} | Г) $1s^2 2s^2 2p^6$ |
| | Д) $1s^2 2s^2 2p^5$ |

1	2	3	4

2. В ряду химических элементов $Na \rightarrow Mg \rightarrow Al \rightarrow Si$:
- увеличивается число энергетических уровней в атомах
 - усиливаются металлические свойства элементов
 - увеличивается высшая степень окисления элементов
 - ослабевают металлические свойства элементов
 - увеличивается электроотрицательность

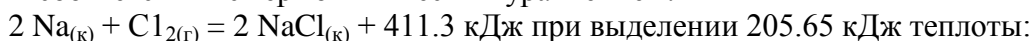
Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

3. Найдите верные утверждения:

- Вещества с молекулярной кристаллической решеткой имеют низкие температуры плавления и низкую электропроводность.
- Вещества с атомной кристаллической решеткой пластичны и обладают высокой электрической проводимостью.
- Вещества с атомной кристаллической решеткой твердые, тугоплавкие, не растворяются в воде.
- Вещества с ионной кристаллической решеткой пластичны.
- Все вещества с металлической кристаллической решеткой имеют высокие температура плавления.

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

4. В соответствии с термохимическим уравнением:



- образуется 1 моль $NaCl$
- образуется 0.5 моль $NaCl$
- расходуется 11.2 л хлора (н.у.)
- расходуется 22.4 л хлора (н.у.)

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

5. Скорость гомогенной химической реакции соответствует изменению:

- концентрации вещества в единицу времени
- количества вещества в единице объема
- массы вещества в единице объема
- количества вещества в единице объема в единицу времени
- количества вещества в единицу времени

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

6. В какой системе одновременное увеличение давления и понижение температуры смещает химическое равновесие в сторону продуктов реакции?

- $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2SO_{3(г)} + Q$
- $CO_{2(г)} + 2C_{(тв)} \rightleftharpoons 2CO_{(г)} - Q$
- $N_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2NO_{(г)} - Q$
- $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightleftharpoons 2NH_{3(г)} + Q$
- $2HCl_{(г)} \rightleftharpoons H_{2(г)} + Cl_{2(г)} - Q$

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

7. Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе:

- хлорида алюминия
- нитрата алюминия
- ортофосфата калия
- ортофосфорной кислоты
- борной кислоты (H_3BO_3)

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

8. Установите соответствие между сокращенными ионными уравнениями реакций обмена и веществами, вступающими в реакцию.

СОКРАЩЕННЫЕ ИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ

- А) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$
 Б) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$
 Г) $\text{Cd}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightarrow \text{CdS}$

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- 1) H_2SO_4 и BaCl_2
 2) Na_2S и $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$
 3) CdCl_2 и K_2SO_4
 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и HCl
 5) Na_2CO_3 и CaBr_2
 6) NaOH и BaCl_2
 7) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и HCOOH

А	Б	В	Г

9. Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза этой соли в водном растворе.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) Cr_2S_3
 Б) AlCl_3
 В) K_2SO_4
 Г) Na_3PO_4

ТИП ГИДРОЛИЗА

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

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрат калия
 Б) сульфит натрия
 В) силикат натрия
 Г) сульфат меди(II)

РЕАКЦИЯ СРЕДЫ

- 1) кислая
 2) нейтральная
 3) щелочная

А	Б	В	Г

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{MnCO}_3 + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KCl} + \text{CO}_2$
 Б) $\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HIO}_3$
 В) $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$
 Г) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

- 1) $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^-$
 2) $\text{Mn}^{+6} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$
 3) $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^-$
 4) $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$
 5) $\text{Mn}^{+2} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$
 6) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ, ОБРАЗУЮЩИЙСЯ НА АНОДЕ

А) Rb_2SO_4

1) метан

Б) CH_3COOK

2) сернистый газ

В) BaBr_2

3) кислород

Г) CuSO_4

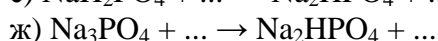
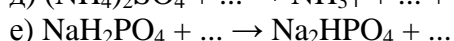
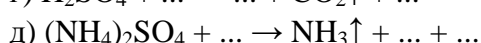
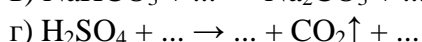
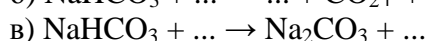
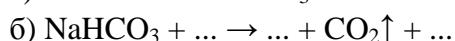
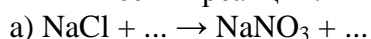
4) водород

5) бром

6) этан и углекислый газ

А	Б	В	Г

13. Впишите пропущенные формулы электролитов в следующие уравнения химических реакций:



Напишите для них краткие ионные уравнения.

14. Смесь азота с кислородом объемом 31.36 л (н.у.) имеет плотность 1.3775 г/л. Определите: массу смеси, объемные доли газов, плотность смеси по аргону.
15. Определите формулу кристаллогидрата соли, если известно, что массовые доли натрия, углерода, водорода и кислорода в нем составляют 16.08; 4.196; 6.933 и 72.73 %, соответственно.
16. Реакция при температуре 40°C протекает за 3 часа. Температурный коэффициент реакции равен 3. За какое время завершится реакция при 60°C?
17. При образовании 3.4 г аммиака (NH_3) выделяется 9.8 кДж теплоты. Рассчитайте стандартную теплоту образования аммиака и напишите термохимическое уравнение соответствующей химической реакции.
18. 58.66 г 0.75 М раствора фосфата натрия с плотностью 1.1 г/мл добавили к 39 мл раствора хлорида бария с массовой долей соли 20% и плотностью 1.2 г/мл. Определите массу осадка и массовые доли солей в конечном растворе.
19. Электролиз 585 г 20 %-ого раствора поваренной соли был остановлен, когда на катоде выделилось 11.2 л (н.у.) газа. Определите степень электролиза исходной соли (в %).
20. Используя метод электронного и электронно-ионного баланса, составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций, укажите окислитель и восстановитель:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \dots + \dots$
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \dots + \text{KOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \dots$
21. Рассчитайте pH:
 а) раствора, содержащего 7.3 г HCl в 1 л;
 б) раствора, содержащего 2.8 г NaOH в 1 л;
 в) раствора с $\omega(\text{NaOH}) = 0.396\%$ и $\rho = 1.01$ г/мл;
 г) раствора с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.049\%$ и $\rho = 1.0$ г/мл.
22. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат калия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия. Допустимо использование водных растворов веществ. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

23. Из предложенного выше перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции.
24. Кристаллическое вещество оранжевого цвета при нагревании значительно увеличивается в объёме за счёт выделения бесцветного газа и образует твёрдое вещество тёмно-зелёного цвета. Выделившийся газ взаимодействует с литием даже при комнатной температуре. Продукт этой реакции гидролизуется водой с образованием газа с резким запахом, способного восстановить медь из её оксида. Напишите уравнения описанных реакций.
25. Газ, выделившийся при взаимодействии 3,2 г меди с 100 мл 60 %-ной азотной кислоты (плотностью 1,4 г/мл), растворили в 100 г 15 %-ного раствора гидроксида натрия. Рассчитайте суммарную массовую долю солей в полученном растворе.

10 класс. Программа экзамена

1. Алканы

Общая формула гомологического ряда, гибридизация атомов углерода, химическое строение молекулы метана и его гомологов. Изомерия углеродного скелета. Номенклатура.

Физические свойства алканов. Химические свойства: реакции замещения (галогенирование, нитрование). Механизм реакции радикального замещения, его основные стадии. Понятие о региоселективности реакций. Дегидрирование и дегидроциклизация алканов. Ароматизация углеводородов (платформинг, риформинг). Изомеризация. Каталитическое окисление и горение алканов. Пиролиз и конверсия метана. Крекинг алканов (термический и каталитический).

Химические методы синтеза алканов. Прямой синтез из углерода и водорода. Синтез метана гидролизом метаноидных карбидов. Синтез Фишера-Тропша. Синтез углеводородов из галогенопроизводных по реакции Вюрца и пиролизом натриевых солей карбоновых кислот (реакция Дюма). Электролиз водных растворов солей карбоновых кислот (реакция Кольбе). Гидрирование ненасыщенных углеводородов и циклоалканов. Крекинг высших алканов (термический и каталитический).

2. Алкены

Общая формула гомологического ряда, гибридизация атомов углерода, химическое строение молекулы этилена. Изомерия углеродного скелета, положения двойной связи, пространственная и межклассовая. Номенклатура этиленовых углеводородов. Физические свойства алкенов.

Химические свойства алкенов. Присоединение водорода (гидрирование), галогенов (галогенирование), галогеноводородов (гидрогалогенирование), воды (гидратация). Механизм реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Гидробромирование в присутствии органических перекисей (реакция Хараша). Радикальное хлорирование алкенов (реакция Львова). Алкены как алкилирующие реагенты. Реакции гидрокарбонилирования алкенов – современный метод синтеза альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров и амидов. Алкены как реагенты (диенофилы) в диеновом синтезе (реакция Дильса-Альдера).

Реакции окисления алкенов. Горение. Каталитическое окисление кислородом с образованием альдегидов и эпоксидов. Окисление водным раствором перманганата калия с образованием гликолей (реакция Вагнера). Окисление жесткими окислителями (азотная кислота, подкисленные растворы перманганата и дихромата калия) с разрывом молекулы по двойной связи. Реакции полимеризации алкенов: этилена, пропилена, винилхлорида. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Получение алкенов: выделение из продуктов крекинга, дегидродимеризация метана, дегидрирование алканов, гидрирование алкинов. Дегидрогалогенирование галогенопроизводных спиртовым раствором щелочи, дегидратация спиртов в присутствии кислотных катализаторов. Правило Зайцева. Дегагалогенирование вицинальных дигалогенопроизводных активными металлами (цинк, магний).

3. Циклоалканы

Общая формула гомологического ряда, гибридизация атомов углерода. Угловое напряжение Байера и его проявление: «банановые» связи в циклопропане и неплоские циклы большего размера. Изомерия углеродного скелета с сохранением и без сохранения размера цикла, пространственная и межклассовая изомерии. Номенклатура циклоалканов. Физические свойства циклоалканов.

Химические свойства. Реакции присоединения с разрывом цикла в циклопропане (сходство с алкенами): присоединение галогенов, галогеноводородов. Применение правила Марковникова для замещенных циклопропанов. Реакции галогенирования с сохранением цикла для средних циклов (сходство с алканами). Гидрирование циклопропана, циклобутана и циклопентана. Дегидрирование циклогексана. Окисление циклоалканов сильными окислителями с образованием дикарбоновых кислот. Горение. Получение циклоалканов: выделение из нефти некоторых месторождений (нафтены), реакция дигалогенопроизводных с активными металлами как общий способ синтеза циклоалканов (внутримолекулярная реакция Вюрца), циклизация пентана, гидрирование бензола и его гомологов.

4. Алкадиены.

Общая формула гомологического ряда, гибридизация атомов углерода. Изомерия углеродного скелета, положения двойных связей, пространственная и межклассовая изомерии. Номенклатура диеновых углеводородов.

Понятие о сопряжении. π, π -Сопряжение. Сопряженные 1,3-диены. Основные представители сопряженных диенов: дивинил, изопрен и хлоропрен. Особенности протекания реакций присоединения в сопряженных диенах (1,2- и 1,4-присоединение). Преимущественное образование продуктов 1,4-присоединения при повышенной температуре. Гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, циклоприсоединение. Полимеризация и сополимеризация сопряженных диенов с образованием каучуков. Получение сопряженных диенов: дивинила дегидрированием бутан-бутеновой фракции, изопрена – дегидрированием изопентан-изопентеновой фракции нефти, хлоропрена – присоединением хлороводорода к винилацетилену. Синтез бутадиена-1,3 по методу Лебедева из этилового спирта. Возможные методы синтеза сопряженных диенов: дегидратация диолов, дегидрогалогенирование дигалогенопроизводных и дегалогенирование тетрагалогенопроизводных соответствующего строения.

5. Алкины

Общая формула гомологического ряда, гибридизация атомов углерода, строение молекула ацетилена. Изомерия углеродного скелета, положения тройной связи и межклассовая. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Физические свойства алкинов.

Химические свойства алкинов. Присоединение водорода (гидрирование), галогенов (галогенирование), галогеноводородов (гидрогалогенирование), возможность постадийного протекания этих реакций. Присоединение воды (гидратация) к ацетилену и его гомологам (реакция Кучерова). Енолы. Полимеризация ацетилена и его гомологов. Алкины как CN -кислоты, образование ацетиленидов серебра и меди(I), их гидролиз. Реакции винилирования алкинов с концевой тройной связью: присоединение спиртов, фенолов, карбоновых кислот, аминов. Применение правила Марковникова для этих реакций. Реакции гидрокарбонилирования алкинов – удобный метод получения ненасыщенных карбоновых кислот, их сложных эфиров и амидов. Окисление алкинов в различных условиях (с разрывом и без разрыва молекулы по тройной связи). Горение. Получение алкинов: карбидный синтез и пиролиз метана – способы получения ацетилена. Дегидрогалогенирование дигалогенопроизводных и дегалогенирование тетрагалогенопроизводных соответствующего строения. Алкилирование ацетиленидов галогенопроизводными как метод синтеза гомологов ацетилена.

6. Арены

Общая формула гомологического ряда, гибридизация атомов углерода, электронное строение молекулы бензола. Правило ароматичности Хюккеля. Номенклатура и изомерия гомологов бензола. Физические свойства аренов.

Химические свойства бензола: реакции галогенирования, нитрования, ацилирования, сульфирования. Реакции алкилирования (алкенами, спиртами, галогенопроизводными) как метод получения гомологов бензола. Механизм реакций электрофильного замещения в аренах. Роль катализатора в каждом из вышеперечисленных процессов. Реакции присоединения (водорода, хлора). Горение и каталитическое окисление бензола до малеинового ангидрида. Окисление боковых цепей в гомологах бензола. Галогенирование гомологов бензола в боковую цепь. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце в реакциях замещения. Ориентанты первого и второго рода, их активирующее и дезактивирующее влияние на бензольное кольцо. Получение стирола и его реакции по двойной связи: бромирование, гидрирование, окисление, полимеризация. Получение аренов: тримеризация ацетилена и его гомологов, дегидрирование циклогексана и его производных, дегидроциклизация алканов, сплавление солей ароматических кислот со щелочами, реакция Вюрца-Фиттига. Примеры природных и искусственно синтезированных ароматических соединений.

7. Спирты.

Классификация спиртов по характеру углеводородного радикала и по числу гидроксильных групп. Номенклатура спиртов. Спирты первичные, вторичные, третичные. Проба Лукаса. Водородная связь между молекулами, ее влияние на физические свойства спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия углеродного скелета, положения функциональной группы, межклассовая. Химические свойства спиртов. Проявление кислотных свойств (ОН-кислотность) при взаимодействии с активными металлами, гидридами и амидами активных металлов. Спирты как нуклеофилы в реакциях нуклеофильного замещения (взаимодействие с галогеноводородами, карбоновыми кислотами) и нуклеофильного присоединения (взаимодействие с альдегидами и кетонами). Дегидрирование и аммонолиз спиртов. Реакции внутри- и межмолекулярной дегидратации. Реакции окисления: окисление до карбонильных соединений и карбоновых кислот, горение. Этиленгликоль и глицерин как представители многоатомных спиртов. Особенности их физических и химических свойств в связи с увеличением числа гидроксильных групп в молекуле. Хелатообразование. Получение спиртов: гидролизом алкилгалогенидов и сложных эфиров, гидратацией алкенов, восстановлением карбонильных соединений и сложных эфиров. Получение спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивами Гриньяра и по реакции Канниццаро. Получение метанола из водяного газа, этанола – брожением сахаросодержащих веществ, глицерина – гидролизом жиров.

Пример билета (задания 1-20 обязательны, задания 21-25 желательны для выполнения)

1. Из предложенного перечня выберите реакции, в которые может вступать гексан:
1) нитрование 2) ароматизация 3) гидрирование
4) изомеризация 5) окисление

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания).

2. Циклогексан можно получить:
1) взаимодействием 1,6-дибромогексана с цинком
2) дегидрированием гексана
3) гидрированием бензола
4) взаимодействием 1-бромпропана с натрием
5) гидрированием гексена-3

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания).

3. При окислении циклоалканов в зависимости от условий могут образоваться:
1) алканы 2) двухосновные карбоновые кислоты 3) углекислый газ
4) спирты 5) соли двухосновных карбоновых кислот

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

4. Продуктом реакции пропена с хлором в различных условиях могут быть:
1) 1,2-дихлоропропен 2) 3-хлоропропен 3) 2-хлоропропан
4) 1,2-дихлоропропан 5) 1,2,3-трихлоропропан

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

5. Для каких из приведенных в задании соединений в реакции с HCl правило Марковникова не соблюдается?

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ 2) $\text{CF}_3\text{-CH=CH}_2$ 3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
4) $\text{CH}_3\text{CH=CHCH}_3$ 5) CHCl=CH_2

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

6. Среди предложенных соединений выберите изомеры изопрена:

- 1) пентин-1 2) циклопентен 3) бутadiен-1,3
4) метилбутадиен-1,3 5) пентадиен-1,3

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

7. Какие из приведенных формул полимеров отражают строение каучуков?

- 1) $(-\text{CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{CH}_2\text{-})_n$ 2) $(-\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-})_n$
3) $(-\text{H}_2\text{C-CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{-CH}_2\text{-})_n$ 4) $(-\text{CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-})_n$ 5) $(-\text{CH}_2\text{-CHCl-})_n$

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

8. Ацетилен в промышленности можно получить:

- 1) перегонкой сырой нефти 2) термическим крекингом метана
3) выделением из природного газа 4) дегидрированием этана
5) прямым синтезом из углерода и водорода

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

9. Взаимодействие пропина с избытком бромоводорода протекает:

- 1) по ионному механизму 2) с разрывом π -связей в молекуле пропина
3) с образованием свободных радикалов
4) с преимущественным образованием 2,2-дибромпропана
5) с преимущественным образованием 1,2-дибромпропана

Ответ: _____ (Запишите цифры в порядке возрастания.)

10. Среди предложенных реагентов выберите те, которые помогут отличить гексин-1 от гексина-2:

- 1) бромная вода 2) подкисленный раствор KMnO_4
3) аммиачный раствор оксида серебра 4) гидрид натрия
5) аммиачный раствор хлорида меди(I)

Ответ: _____.(Запишите цифры в порядке возрастания.)

11. Среди предложенных пар соединений выберите пары, состоящие из гомологов:

- 1) бензол и этилбензол 2) изопропилбензол и кумол
3) этилбензол и *para*-ксилол 4) этилбензол и кумол 5) бензол и толуол

Ответ: _____.(Запишите цифры в порядке возрастания.)

12. В отличие от бензола, стирол взаимодействует:

- 1) с галогенами 2) с азотной кислотой 3) с перманганатом калия
4) с кислородом 5) с галогеноводородами

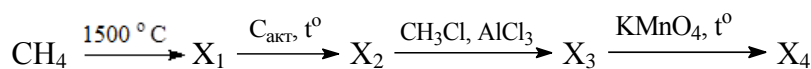
Ответ: _____.(Запишите цифры в порядке возрастания.)

13. Для аренов характерны реакции:

- 1) гидрирования 2) гидрогалогенирования
3) нитрования 4) окисления 5) гидратации

Ответ: _____.(Запишите цифры в порядке возрастания.)

14. В цепочке превращений:



неизвестными веществами X являются:

- 1) бензойная кислота 2) бензол 3) ацетилен
4) толуол 5) 4-хлорбензойная кислота

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

X ₁	X ₂	X ₃	X ₄

15. Взаимодействие толуола с бромом на свету протекает:

- 1) по радикальному механизму 2) с разрывом π -связей в молекуле толуола
3) как реакция присоединения 4) как реакция замещения
5) в присутствии катализатора 6) по ионному механизму

Ответ: _____.(Запишите цифры в порядке возрастания.)

16. Дегидратация спиртов может приводить к образованию:

- 1) альдегидов 2) кетонов 3) алкенов 4) алкинов 5) простых эфиров

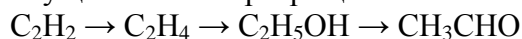
Ответ: _____.(Запишите цифры в порядке возрастания.)

17. Этандиол-1,2 может реагировать с:

- 1) гидроксидом меди(II) 2) оксидом железа(II) 3) хлороводородом
4) азотной кислотой 5) калием 6) фосфором

Ответ: _____.(Запишите цифры в порядке возрастания.)

18. Для осуществления превращений по схеме



необходимо последовательно провести реакции:

- 1) гидратации 2) гидрирования 3) окисления 4) этерификации 5) дегидрирования

Ответ: _____.(Запишите цифры в порядке последовательности процессов.)

19. Среди предложенных соединений выберите соединения, являющиеся структурными изомерами:

- 1) бутанол-1 2) пропанол-2
3) метилпропиловый эфир 4) бутандиол-1,2
5) пентанол-2 6) гексанол-3

Ответ: _____.(Запишите цифры в порядке возрастания.)

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

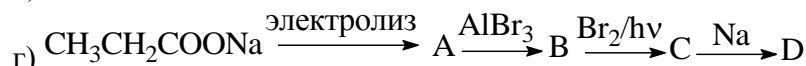
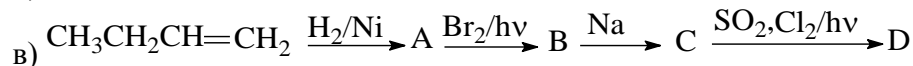
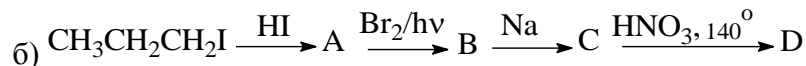
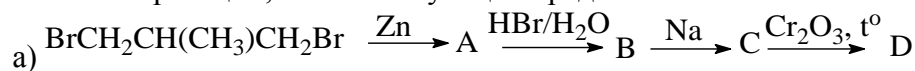
- 1) пропандиол-1,2 2) глицерин 3) пропен

4) пропанол-2 5) этиленгликоль

Ответ: _____ . (Запишите цифры в порядке возрастания.)

21. Предложите 5 уравнений реакций получения этена и 5 уравнений реакций, характеризующих его химические свойства.

22. Напишите реакции, соответствующие предложенным схемам:



23. Определите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 88.2% углерода и 11.8% водорода, если плотность его паров по гелию равна 17.

24. Карбид кальция обработали избытком воды. Выделившийся газ занял объем 4.48 л (н. у.). Рассчитайте, какой объем 20%-ной соляной кислоты плотностью 1.10 г/мл пойдет на полную нейтрализацию образовавшейся щелочи.

25. При бромировании 28.8 г гомолога бензола в присутствии железа получено 35.82 г монобромпроизводного. Выход продукта реакции составил 75%, других нитропроизводных не образовалось.

На основании данных условия задачи:

1) установите молекулярную формулу арена;

2) установите структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в молекуле;

3) напишите уравнение реакции исходного вещества с хлором на свету.