УТВЕРЖДЕНО

Приказ Министра образования
Республики Беларусь
28.10. 2026 № 453

Билеты
для проведения выпускного экзамена и экзамена в порядке экстерната
при освоении содержания образовательной программы
среднего образования
по учебному предмету «Химия»

2026/2027 учебный год

Билет № 1

1. Ядерная модель строения атома. Состояние электрона в атоме. Атомная орбиталь. Электронно-графическая схема, электронная конфигурация атома на примере атома углерода.

2. Жиры. Состав триглицеридов. Физические свойства. Химические свойства: гидролиз, гидрирование. Биологическая роль жиров. Мыла. Понятие о синтетических моющих средствах (СМС).

3. Задание. Вычисление по химическим уравнениям количества (моль) вещества, вступившего в реакцию, по известной массе одного из полученных веществ.

Билет № 2

1. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов в периодах и группах с увеличением атомного номера для элементов А-групп. Значение периодического закона для развития науки.

2. Алкены: определение класса, общая формула, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства на примере этилена: горение, полимеризация, присоединение водорода, воды и галогеноводородов. Получение этена дегидратацией этанола. Применение алкенов.

3. Задание. Расчет объемов участвующих в реакции газообразных веществ по химическим уравнениям.

Билет № 3

1. Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи на примере образования молекул аммиака и иона аммония.

2. Алкины: определение класса, общая формула, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства на примере ацетилена: присоединение водорода, галогенов, воды, полное окисление. Получение ацетилена из метана и карбида кальция. Применение ацетилена.

3. Практическое задание. Проведение химических реакций, подтверждающих качественный состав неорганического вещества.

Билет № 4

1. Тепловой эффект химической реакции. Реакции экзо- и эндотермические. Термохимические уравнения.

2. Арены: определение класса, общая формула. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции замещения в ароматическом ядре (галогенирование, нитрование), каталитическое

гидрирование. Получение бензола тримеризацией ацетилена. Применение ароматических соединений.

3. Практическое задание. Определение с помощью качественных реакций каждого из двух предложенных неорганических веществ.

Билет № 5

1. Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры, площади поверхности соприкосновения, наличия катализатора.

2. Насыщенные одноатомные спирты: определение класса, общая формула, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, карбоновыми кислотами, внутримолекулярная дегидратация, полное окисление. Получение этанола гидратацией этилена. Применение спиртов. Токсичность спиртов, их действие на организм человека.

3. Задание. Составление уравнений химических реакций, отражающих превращения неорганических соединений.

Билет № 6

1. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием внешних факторов: изменение концентрации веществ, температуры, давления (принцип Ле Шателье).

2. Многоатомные спирты (этиленгликоль (этандиол-1,2) и глицерин (пропантриол-1,2,3)), их состав, строение и структурные формулы. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, азотной кислотой, карбоновыми кислотами с образованием жиров. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение этиленгликоля и глицерина.

3. Практическое задание. Проведение реакций, подтверждающих общие химические свойства кислот.

Билет № 7

1. Жесткость воды: временная и постоянная жесткость. Способы уменьшения жесткости воды.

2. Насыщенные альдегиды: определение класса, общая формула, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства на примере этаналя: реакции восстановления (присоединения водорода), окисления до уксусной кислоты. Применение метаналя и этаналя.

3. Задание. Установление молекулярной формулы углеводорода по массовым долям элементов в его составе и молярной массе.

Билет № 8

1. Растворы. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Растворимость. Зависимость растворимости веществ от природы вещества, температуры и давления.

2. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты: определение класса, общая формула, номенклатура. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): изменение окраски индикаторов, взаимодействие с металлами, оксидами и гидроксидами металлов, солями более слабых кислот, спиртами. Применение карбоновых кислот.

3. Задание. Вычисление массы одного из продуктов реакции по химическому уравнению, если одно из веществ взято в избытке.

Билет № 9

1. Электролитическая диссоциация соединений с различным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Характеристика кислотных и основных свойств раствора на основании величины pH.

2. Алканы: определение класса, общая формула, гомологический ряд, номенклатура. Физические свойства. Химические свойства: реакции замещения (взаимодействие метана с хлором), окисления. Получение в промышленности (из природных источников). Применение алканов.

3. Задание. Определение практического выхода продукта реакции.

Билет № 10

1. Общие способы получения металлов (восстановление углеродом, оксидом углерода(II), водородом, металлами). Электролиз расплавов солей. Применение металлов и сплавов.

2. Фенолы. Определение класса. Физические свойства фенола. Химические свойства фенола (взаимодействие со щелочными металлами, растворами щелочей, бромирование и нитрование по ароматическому ядру). Применение фенола.

3. Задание. Вывод формулы алкана на основании значения молярной массы.

Билет № 11

1. Положение металлов в периодической системе химических элементов. Особенности электронного строения атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами, водными растворами солей. Ряд активности металлов.

2. Диены: определение класса, общая формула. Химические свойства

бутадиена-1,3 (реакции галогенирования и полимеризации). Применение диеновых углеводородов. Природный (изопреновый) и синтетический (бутадиеновый) каучуки. Резина.

3. Практическое задание. Определение с помощью качественных реакций каждого из двух предложенных неорганических веществ.

Билет № 12

1. Соли. Общие химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.

2. Глюкоза: состав, функциональные группы, строение молекулы (линейная форма). Физические свойства глюкозы и фруктозы. Химические свойства глюкозы: окисление до глюконовой кислоты, восстановление до шестиатомного спирта сорбита; брожение (спиртовое). Качественные реакции на глюкозу: «серебряного зеркала» и с гидроксидом меди(II). Нахождение в природе, получение и применение глюкозы.

3. Задание. Составление уравнений химических реакций, отражающих взаимосвязь между органическими соединениями различных классов.

Билет № 13

1. Закон Авогадро. Молярный объем газа. Относительная плотность газа.

2. Целлюлоза как природный полисахарид. Состав, физические свойства. Химические свойства: горение, гидролиз. Натуральные и искусственные волокна. Применение целлюлозы и ее производных.

3. Практическое задание. Проведение реакций, подтверждающих химические свойства оснований.

Билет № 14

1. Галогены: положение в периодической системе химических элементов, строение атомов. Физические свойства простых веществ. Важнейшие природные соединения галогенов. Химические свойства галогенов: взаимодействие с металлами, водородом, растворами солей галогеноводородных кислот, хлорирование органических соединений (на примере насыщенных и ненасыщенных углеводородов).

2. Амины. Определение класса. Первичные насыщенные амины, общая формула. Физические свойства. Химические свойства: основные свойства аминов (реакции с водой и кислотами), полное окисление.

3. Задание. Составление уравнений химических реакций, отражающих превращения неорганических соединений.

Билет № 15

1. Кислоты. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации.

2. Анилин как представитель ароматических аминов. Молекулярная и структурная формулы. Строение молекулы. Физические свойства. Химические свойства: реакции анилина по аминогруппе (с кислотами) и ароматическому ядру (с бромной водой). Получение анилина восстановлением нитробензола. Применение анилина.

3. Практическое задание. Получение газообразного вещества, проведение реакций, характеризующих его свойства.

Билет № 16

1. Кислород и сера: положение в периодической системе химических элементов, строение атомов. Природные соединения кислорода и серы. Применение кислорода и серы. Физические свойства кислорода. Химические свойства кислорода: окисление простых и сложных веществ (металлов, неметаллов, сульфидов железа и цинка, органических соединений).

2. Аминокислоты. Определение класса. Функциональные группы аминокислот, номенклатура. Физические свойства α-аминокислот. Химические свойства α-аминокислот: взаимодействие с основаниями и кислотами (амфотерные свойства); взаимодействие с аминокислотами (образование пептидов). Пептидная связь. Биологическая роль аминокислот.

3. Задание. Установление молекулярной формулы органического вещества на основании его химических свойств и массовых долей элементов в его составе.

Билет № 17

1. Азот и фосфор: положение в периодической системе химических элементов, строение атомов. Физические свойства простых веществ. Химические свойства азота и фосфора: взаимодействие с активными металлами (образование нитридов и фосфидов); взаимодействие с кислородом (образование оксида азота(II), оксидов фосфора(III) и (V)); взаимодействие азота с водородом.

2. Белки как природные высокомолекулярные соединения. Состав и строение белковых макромолекул. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции. Биологическая роль белков.

3. Задание. Вычисление по уравнению химической реакции количества одного из полученных веществ по известному объему одного из вступивших в реакцию газообразных веществ.

Билет № 18

1. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь и ее влияние на физические свойства вещества. Водородная связь в природных объектах.
2. Крахмал как природный полисахарид. Состав и физические свойства. Химические свойства: гидролиз (ферментативный, кислотный); реакция с иодом (качественная реакция на крахмал). Нахождение крахмала в природе.
3. Практическое задание. Определение с помощью качественных реакций каждого из двух предложенных органических веществ.

Билет № 19

1. Классификация химических реакций.
2. Сахароза как представитель дисахаридов, ее состав, молекулярная формула, физические свойства. Химические свойства: гидролиз. Получение и применение сахарозы.
3. Практическое задание. Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества.

Билет № 20

1. Основания. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации.
2. Углеводороды в природе. Нефть и природный газ как источники углеводородов. Способы переработки нефти: перегонка, термический и каталитический крекинг. Продукты переработки нефти. Охрана окружающей среды от загрязнений при переработке углеводородного сырья и использовании продуктов переработки нефти.
3. Задание. Расчет по термохимическому уравнению.

Билет № 21

1. Углерод и кремний: положение в периодической системе химических элементов, строение атомов. Физические свойства простых веществ. Оксиды углерода и кремния, угольная и кремниевая кислоты, карбонаты и силикаты: физические и химические свойства. Качественная реакция на оксид углерода(IV). Применение карбонатов и силикатов.
2. Теория химического строения органических соединений. Структурная изомерия.
3. Практическое задание. Определение с помощью качественных реакций каждого из двух предложенных органических веществ.

Примерные задания (практические задания) к экзаменационным билетам

1. Вычислите количество (моль) серной кислоты, которая вступила в реакцию с хлоридом бария, если масса вещества, выпавшего в осадок, равна 6,99 г.

2. Вычислите объем ($дм^3$, н. у.) водорода, необходимый для взаимодействия с хлором, объем которого равен 40 $дм^3$(н. у.).

3. Проведите химические реакции, подтверждающие качественный состав серной кислоты.

4. Определите с помощью качественных реакций каждое из двух предложенных неорганических веществ: хлорид натрия, сульфат натрия.

5. Составьте уравнения химических реакций, отражающих превращения веществ:

$$Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaCl_2.$$

6. Проведите реакции, характерные для разбавленной серной кислоты (взаимодействие с цинком, хлоридом бария, карбонатом натрия, гидроксидом натрия в присутствии индикатора).

7. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7 %. Молярная масса углеводорода равна 42 г/моль. Установите молекулярную формулу углеводорода.

8. Вычислите количество (моль) осадка, образующегося при взаимодействии 162,5 г хлорида железа(III) с 160 г гидроксида натрия.

9. В результате реакции этерификации этановой кислоты массой 115,2 г и метанола получили сложный эфир массой 133,2 Определите выход эфира (%).

10. Определите молекулярную формулу алкана, молярная масса которого равна 86 г/моль.

11. Определите с помощью качественных реакций каждое из двух предложенных неорганических веществ: гидроксид натрия, хлорид бария.

12. Составьте уравнения химических реакций, отражающих превращения веществ:

этан → этен→ этанол → этаналь → этановая кислота.

13. Проведите реакции, подтверждающие химические свойства оснований на примере гидроксида натрия (взаимодействие с разбавленной серной кислотой в присутствии индикатора, взаимодействие с раствором сульфата меди (II)).

14. Составьте уравнения химических реакций, отражающих превращения веществ: $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4$.

15. Получите углекислый газ и проведите реакции, характеризующие его свойства.

16. Органическое соединение содержит 40,00 % углерода, 6,67 %

водорода и 53,33 % кислорода по массе. Его водный раствор окрашивает лакмус в розовый цвет. Установите вещество.

17. Вычислите количество (моль) продукта реакции этена с хлором, если в реакцию вступил хлор объемом 17,92 $дм^3$ (н. у.).

18. Определите с помощью качественных реакций каждое из двух предложенных органических веществ: глюкоза, глицерин.

19. Приготовьте раствор хлорида натрия массой 200 г с массовой долей соли 5 %.

20. Термохимическое уравнение реакции горения метана:

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + 804 \text{ кДж}.$$

Рассчитайте, какое количество теплоты (кДж) выделится при сжигании метана объемом 10 $м^3$(н. у.).

21. Определите с помощью качественных реакций каждое из двух предложенных органических веществ: глицерин, уксусная кислота.