

**Материалы**  
**для подготовки к экзамену по дисциплине**  
**ОП.05.Химия**  
**специальность 31.02.03 Лабораторная диагностика**  
**2 курс 4 семестр на базе основного общего образования (9 классов)**

*При ответе на поставленные в билете вопросы и решении задач обучающийся должен уметь:*

- составлять электронные и электронно-графические формулы строения электронных оболочек атомов;
- прогнозировать химические свойства элементов, исходя из их положения в периодической системе электронных формул;
- составлять химические формулы соединений в соответствии со степенью окисления химических элементов;
- составлять уравнения реакций ионного обмена;
- решать задачи на растворы;
- уравнивать окислительно-восстановительные реакции ионно-электронным методом;
- составлять уравнения гидролиза солей, определять кислотность среды;
- составлять схемы реакций, характеризующие свойства органических соединений;
- объяснять взаимное влияние атомов;

*знать:*

- периодический закон Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома, принципы построения периодической системы элементов;
- квантово-механические представления о строении атомов;
- общую характеристику s-, p-, d-элементов, их биологическую роль и применение в медицине;
- важнейшие виды химической связи и механизм их образования;
- основные положения теории растворов и электролитической диссоциации;
- протеолитическую теорию кислот и оснований;
- коллигативные свойства растворов;
- методику решения задач на растворы;
- основные виды концентрации растворов и способы ее выражения;
- кислотно-основные буферные системы и растворы;
- механизм их действия и их взаимодействие;
- теорию коллоидных растворов;
- сущность гидролиза солей; основные классы органических соединений, их строение и химические свойства;
- все виды изомерии.

**Перечень тем, позволяющих оценить теоретическую подготовку обучающихся по дисциплине ОП.05.Химия**

1. Периодический закон Д.И. Менделеева.
2. Строение атома. Доказательства сложности строения атома. Модели строения атома. Современные представления о строении атома).
3. Состав атомного ядра. Нуклоны. Изотопы и нуклиды.
4. Электронная оболочка атомов. Электронное облако, электронная орбиталь. Квантовые числа, электронные семейства химических элементов.
5. Электронные формулы. Правила заполнения орбиталей электронами.

6. Периодический закон и строение атома. Современная формулировка Периодического закона. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров группы и периода, в которых расположен элемент. Периодическое изменение свойств химических элементов. Значение периодического закона для развития науки.
7. Понятие о химической связи. Типы химической связи и ее природа.
8. Ковалентная химическая связь. Основные характеристики: длина, прочность, насыщенность, поляризуемость. Кратность связи. Классификация ковалентной связи в зависимости от способа перекрывания электронных орбиталей.
9. Механизмы образования и разрыва ковалентной связи. Ковалентная полярная и неполярная связь.
10. Ионная химическая связь. Механизм образования. Основные характеристики. Координационное число. Формульная единица.
11. Металлическая связь. Свойства металлической связи. Механизм образования, характеристики.
12. Водородная связь. Механизм образования. Классификация. Биологическая роль водородных связей.
13. Классификация неорганических веществ. Оксиды, их классификация, способы получения и свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Свойства кислотных, основных и амфотерных оксидов.
14. Классификация неорганических веществ. Кислоты, их классификация, способы получения и свойства. Кислоты в свете протолитической теории и ТЭД.
15. Классификация неорганических веществ. Основания, их классификация, способы получения и свойства. Основания в свете протолитической теории и ТЭД.
16. Классификация неорганических веществ. Соли, их классификация, способы получения и свойства.
17. Строение комплексных соединений.
18. Генетическая связь между классами неорганических веществ. Понятие о генетической связи и генетических рядах. Единство мира веществ.
19. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Восстановитель и окислитель. Окисление и восстановление. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
20. Окислительно-восстановительные реакции. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
21. Дисперсные системы. Классификация, примеры.
22. Растворы. Физико-химическая природа растворения. Растворитель и растворенное вещество. Растворимость.
23. Способы выражения концентраций растворов.
24. Коллигативные свойства растворов.
25. Буферные растворы.
26. Изотонические растворы. Гипертонические и гипотонические растворы.
27. Коллоидные растворы.
28. Грубодисперсные системы.
29. Гидролиз. Гидролиз органических и неорганических веществ. Обратимый и необратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз.

30. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации. Основные положения ТЭД. Степень электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена.
31. Диссоциация воды. Водородный показатель.
32. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Предпосылки. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Химическое строение. Изомерия. Строение атома углерода.
33. Гибридизация электронных орбиталей ( $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$  - гибридизация).
34. Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентная связь.
35. Типы химических связей в органических соединениях. Классификация ковалентной связи в зависимости от способа перекрывания электронных орбиталей. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Свободные радикалы, частицы электрофилы и нуклеофилы.
36. Основы классификации органических соединений.
37. Основы номенклатуры органических соединений.
38. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты.
39. Изомерия органических соединений.
40. Структурная изомерия органических соединений.
41. Пространственная изомерия органических соединений.
42. Электронное строение гидроксильной группы. Химические свойства спиртов.
43. Электронное строение гидроксильной группы. Химические свойства фенолов.
44. Электронное строение карбонильной группы. Химические свойства карбонильных соединений.
45. Электронное строение карбоксильной группы. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот.
46. Гидроксикислоты.
47. Электронное строение аминогруппы. Химические свойства аминов.
48. Липиды. Классификация липидов.
49. Триглицериды. Строение, химические свойства, биологическая роль.
50. Жироподобные вещества: фосфолипиды.
51. Жироподобные вещества: стероиды, воски.
52. Углеводы. Классификация углеводов. Биологическая роль.
53. Моносахарид. Строение, классификация, изомерия. Представители.
54. Дисахариды. Строение, классификация: восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды, свойства. Представители.
55. Полисахариды. Строение, свойства, представители.
56. Аминокислоты. Строение, классификация, изомерия  $\alpha$ -аминокислот. Цвиттер-ионы. Пептидная связь, биологическая функция.
57. Особенности химических свойств аминокислот как гетерофункциональных органических соединений.
58. Белки. Строение, классификация.
59. Уровни структурной организации белковых молекул. Биологические функции белков.
60. Химические свойства белков. Качественные реакции.
61. Генетическая связь между классами органических веществ.
62. Причины многообразия органических веществ. Взаимосвязь и единство неорганических и органических соединений.

## Перечень задач:

1. Составление характеристики химического элемента.
2. Задачи на вывод молекулярной формулы органического вещества.
3. Расчеты по уравнениям химических реакций.
4. Решение расчетных задач, в которых одно из реагирующих веществ дано в избытке.
5. Расчет массы продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
6. Расчет объема продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
7. Решение расчетных задач, в которых одно из реагирующих веществ имеет примеси.
8. Расчеты массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
9. Расчеты объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
10. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.
11. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом ионно-электронного баланса.
12. Решение расчетных задач на определение степени диссоциации.
13. Решение расчетных задач на определение водородного показателя в растворах сильных электролитов.
14. Решение расчетных задач на определение водородного показателя в растворах слабых электролитов.
15. Составление уравнений гидролиза солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой.
16. Составление уравнений гидролиза солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой.
17. Составление уравнений гидролиза солей, образованных слабым основанием и слабой кислотой.
18. Составление уравнений совместного гидролиза солей.
19. Составление уравнений ионно-обменных реакций.
20. Решение расчетных задач на нахождение молярной концентрации.
21. Решение расчетных задач на нахождение нормальной концентрации.
22. Составление уравнений реакций, соответствующих определенной схеме превращений.
23. Решение экспериментальной задачи по определению веществ.
24. Составление структурных формул изомеров органических соединений.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета

Департамент здравоохранения города Москвы

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Департамента здравоохранения города Москвы  
«Медицинский колледж № 1»  
(ГБПОУ ДЗМ «МК № 1»)

<b>РАССМОТРЕНО</b> Цикловой методической комиссией №3 протокол от 03.10.2023 №2	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № XX</b> для проведения экзамена по дисциплине ОП.05. Химия специальность 31.02.03 Лабораторная диагностика	<b>УТВЕРЖДАЮ</b> Заместитель директора Н.Е. Баталова 02.11.2023
--	--	--

**Инструкция:**

1. *Внимательно прочитайте и выполните задания.  
Вы можете воспользоваться таблицами, справочной литературой, имеющимися на специальном столе.*
2. *Максимальное время для выполнения заданий – 20 минут.*

**Задание 1.**

Расскажите о периодическом законе Д.И. Менделеева.

**Задание 2.**

Охарактеризуйте типы химических связей в органических соединениях. (*Ковалентная связь. Классификация ковалентной связи в зависимости от способа перекрывания электронных орбиталей. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Свободные радикалы, частицы электрофилы и нуклеофилы*).

**Задание 3.**

Решите задачу:

Вычислите массу соли, образующейся в результате взаимодействия 8 г оксида магния и 5,4 г соляной кислоты.

## Демонстрационный вариант эталона ответа на экзаменационный билет

Департамент здравоохранения города Москвы

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Департамента здравоохранения города Москвы  
«Медицинский колледж № 1»  
(ГБПОУ ДЗМ «МК № 1»)

<b>РАССМОТРЕНО</b> Цикловой методической комиссией № 3 протокол от 03.10.2023 № 2	<b>ЭТАЛОН ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № XX</b> для проведения экзамена дисциплина ОП.05.Химия специальность 31.02.03 Лабораторная диагностика	<b>ОДОБРЕНО</b> Методическим советом протокол от 01.11.2023 № 2
--	---	---

### Задание 1. Расскажите о Периодическом законе Д.И. Менделеева.

Одним из важнейших событий в химии стало открытие **Д.И. Менделеевым** (1834-1907) в **1869** году *Периодического закона*. Попытки систематизировать химические элементы предпринимались и до этого, однако они преследовали только классификационные цели и не шли дальше объединения отдельных элементов в группы на основании сходства их свойств. Расположив все элементы в порядке возрастания из *атомной массы*, Менделеев обнаружил, что сходные в химическом отношении элементы встречаются через равные интервалы, и таким образом многие свойства элементов периодически повторяются.

**Периодический закон:** Свойства простых тел, а также формы и свойства соединений элементов находятся в периодической зависимости от величины атомных весов элементов.

На основе Периодического закона Менделеев составил таблицу, названную им периодической системой. *Периодическая система химических элементов* – графическое отображение периодического закона.

*Периоды* – горизонтальные ряды (большие/малые). *Группы* – вертикальные столбцы (подгруппы: главная/побочная). В группах располагаются элементы, обладающие *сходными свойствами*. Поэтому каждая группа представляет собой естественное семейство химических элементов.

Место элемента в ПС определяется его свойствами. Следовательно, зная положение элемента в ПС, можно достаточно точно указать его свойства. Периодическая система большое значение имела для установления и существенного изменения значений атомной массы и валентности некоторых элементов.

**Задание 2. Расскажите о типах химических связей в органических соединениях. (Классификация ковалентной связи в зависимости от способа перекрывания электронных орбиталей. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Свободные радикалы, частицы электрофилы и нуклеофилы).**

Образование химической связи является результатом **взаимопроникновения** (перекрывания) **электронных облаков**, происходящего при сближении взаимодействующих атомов.

**Ковалентная связь** – химическая связь, образующаяся за счет **обобществления электронов** и образования общих электронных пар.

**Ковалентная связь характеризуется направленностью.** По способу перекрывания орбиталей ковалентные связи делятся на  $\sigma$  (сигма) – связи и  $\pi$  (пи) – связи.

**$\sigma$ – связь** – ковалентная связь, образующаяся в результате перекрывания электронных орбиталей вдоль линии, соединяющей ядра атомов.  **$\pi$  – связь** – ковалентная связь, образующаяся в результате перекрывания электронных орбиталей по обе стороны от линии, соединяющей ядра атомов.

Различают два способа разрыва ковалентной связи: **гомолитический** (от гр. homos – равный, одинаковый; в результате образуются частицы одного вида) и **гетеролитический** (от гр. heteros – разный; в результате образуются частицы разного вида).

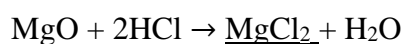
При *гомолитическом разрыве* электронная пара, образующая ковалентную связь, распадается так, что у каждого атома остается по одному электрону. Незаряженные частицы с неспаренными электронами, образующиеся при гомолитическом разрыве связей, называются **свободными радикалами**. Гомолитический разрыв характерен для мало- или неполярных ковалентных связей.

При *гетеролитическом разрыве* связи пара электронов переходит к одному из атомов, обычно более электроотрицательному, который тем самым приобретает лишний электрон и с ним отрицательный заряд; другой атом, потерявший электрон, зарядится положительно. Положительно заряженный ион с дефицитом электронов на атоме углерода называется **карбокатионом**, а отрицательно заряженный – **карбоанион**.

**Нуклеофилы** – анионы или молекулы, имеющие неподеленную электронную пару, взаимодействующие с участками молекул, на которых сосредоточен эффективный положительный заряд ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{O}^-$ ). **Электрофилы** – катионы или молекулы, имеющие незаполненную электронную орбиталь, стремящиеся к заполнению ее электронами, т.к. это приводит к более выгодной электронной конфигурации атома.

**Задание 3.** Решите задачу:

Вычислите массу соли, образующейся в результате взаимодействия 8 г оксида магния и 5,4 г соляной кислоты.



$$n(\text{MgO}) = m/M = 8/40 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = m/M = 5,4/36 = 0,15 \text{ моль}$$

По уравнению химической реакции  $n(\text{MgO}) : n(\text{HCl}) = 1 : 2$

По условию  $n(\text{MgO}) : n(\text{HCl}) = 0,2 : 0,15$

HCl - в недостатке, следовательно

$$2n(\text{HCl}) : n(\text{MgCl}_2)$$

$$n(\text{MgCl}_2) = 0,075 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgCl}_2) = n \cdot M = 0,075 \cdot 94 = \mathbf{7,05 \text{ г}}$$

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основные источники

1. Пустовалова, Л.М. Общая и неорганическая хими/ Пустовалова Л.М. и Никанорова И.Е.: Учебник для студентов сред. проф. образ. - Ростов н/Д.: Феникс, 2020. - 355 с. - (Сред. медицинское образование).
2. Габриеляна, О. С. Химия: учебник для профессий и специальностей естественно-научного профиля/под ред. О.С. Габриеляна. - М.: Академия, 2019. - 272 с. - (Профессиональное образование) (Общеобразовательные дисциплины).

### Дополнительные источники

3. Химия. Задачник: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев [и др.]; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 238 с.