

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)



Утверждаю
Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И. П. Павлова Минздрава России
Д. м. н., академик РАН
С. Ф. Багненко

№ 291-2 от 28.10.24

202 4 г.

**Программа вступительного испытания по химии для поступающих в ФГБОУ ВО
ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России на медицинский факультет
иностраннх студентов**

Основные понятия химии

Атомы и молекулы. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Закон Авогадро и его следствие. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Валентность и степень окисления.

Строение атома. Химическая связь. Строение вещества

Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов, s-, p-, d-элементов. Периодический закон и строение периодической системы. Изотопы. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Строение комплексных соединений. Агрегатное состояние веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решёток.

Вода и водные растворы

Вода: строение молекулы, физические и химические свойства. Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твёрдые). Выражение состава раствора (массовая доля, объёмная доля, молярная концентрация). Представление о коллоидных растворах. Значение растворов в медицине и биологии. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

Основные закономерности протекания химических реакций

Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Окислительно-восстановительные реакции.

Классы неорганических соединений

Оксиды, кислоты, гидроксиды, соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Амфотерность. Гидролиз солей: типы гидролиза.

Металлы

Общая характеристика металлов: физические и химические свойства. Общие способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общая характеристика IА- и IIА-групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция и магния и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Свойства алюминия и его соединений.

Свойства оксидов и гидроксидов хрома(II) и (III), хроматов и дихроматов. Свойства перманганата калия; восстановление перманганат-иона в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Свойства железа, оксидов и гидроксидов железа(II) и (III). Свойства соединений меди(I) и (II).

Свойства оксида и гидроксида цинка.

Неметаллы

Общая характеристика IVA-, VA-, VIA-, VIIA-групп Периодической системы. Водород, его химические и физические свойства.

Хлор. Свойства и способы получения хлороводорода и хлоридов, гипохлоритов, хлоратов.

Кислород, его получение, сравнение и физических и химических свойств кислорода и озона, окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода.

Сера, её физические и химические свойства. Свойства и способы получения соединений серы: сероводорода и сульфидов, оксидов, сернистой кислоты и сульфитов, серной кислоты и сульфатов.

Азот, его физические и химические свойства, получение. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота(I), (II), (III), (IV) и (V), азотной кислоты и нитратов, азотистой кислоты и нитритов. Получение аммиака и азотной кислоты.

Фосфор, его физические и химические свойства. Свойства соединений фосфора: фосфина и фосфидов, оксидов фосфора(III) и (V), ортофосфорной кислоты и ортофосфатов.

Углерод, его физические и химические свойства. Свойства и способы получения оксидов углерода и карбонатов. Свойства угольной кислоты.

Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов.

Теоретические положения органической химии

Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений. Способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Электронное и пространственное строение молекул на примере метана, этилена и бензола. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере нескольких соединений (толуол, фенол, хлоруксусная кислота и др.) Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации). Реакции полимеризации и поликонденсации. Принципы номенклатуры органических соединений.

Основные классы органических соединений

Углеводороды: алканы, алкены, алкины, диеновые углеводороды, ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения). Представление о строении циклоалканов. Кислородсодержащие соединения: спирты одноатомные и многоатомные, фенол, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры (физические и химические свойства, способы получения). Азотсодержащие соединения, амины алифатические и ароматические, аминокислоты (физические и химические свойства, способы получения). Важнейшие природные органические соединения (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты).

Типовые расчётные задачи

1. Вычисление массовой или объёмной доли компонента.
2. Вычисление молярной концентрации.
3. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.
4. Вычисление объёма газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях и условиях, отличающихся от нормальных.
5. Установление молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов или по массам продуктов сгорания.
6. Вычисление массы (объёма, количества вещества) одного из участников реакции по известной массе (объёму, количеству вещества) другого участника реакции.
7. Задачи на избыток и недостаток реагентов.
8. Задачи с учётом выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.

Типовые качественные задачи

1. Написание уравнений реакций, иллюстрирующих схемы, в которой оговорены все или только отдельные этапы.
2. Многостадийный синтез органического или неорганического вещества
3. Выявление возможности протекания реакции между веществами в предложенной совокупности веществ.
4. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.
5. Составление формул гомологов и изомеров органических веществ.

Заведующий кафедрой общей
и биоорганической химии

К. Н. Семёнов

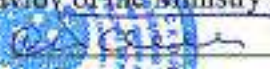
СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе

А. И. Ярёмченко

federal state budgetary educational institution of higher education
**'FIRST ST. PETERSBURG STATE MEDICAL UNIVERSITY NAMED AFTER
ACADEMICIAN I. P. PAVLOV'**
OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE RUSSIAN FEDERATION
(FSBEI HE PSPbSMU named after. I. P. Pavlov of the Ministry of Health of Russia)

APPROVED

Rector of the FSBEI HE PSPbSMU named after.
I. P. Pavlov of the Ministry of Health of Russia
 S. F. Bagnenko



№ 291-2 от 28.10.2024

10

2024

The entrance test program in chemistry for applicants to the FSBEI HE PSPbSMU named after. I. P. Pavlov of the Ministry of Health of Russia to the Faculty of Medicine for foreign students

Basic concepts of chemistry

Atoms and molecules. Chemical element, simple substance, complex substance, mixture of substances. The concept of allotropic modifications. Relative atomic mass, relative molecular mass. Avogadro's law and its consequences. Mendeleev–Clapeyron equation. Valency and oxidation state.

The structure of the atom. Chemical bond. Structure of matter

The structure of the nuclei and electron shells of atoms of chemical elements, s-, p-, d-elements. Periodic law and structure of the periodic system. Isotopes. Types of chemical bonds: covalent (polar and non-polar), ionic, hydrogen, metallic. Structure of complex compounds. Aggregate state of substances, amorphous and crystalline substances. Types of crystal lattices.

Water and aqueous solutions

Water: molecular structure, physical and chemical properties. Solubility of substances, dependence of the solubility of substances on their nature, temperature and pressure. Types of solutions (gaseous, liquid, solid). Expression of solution composition (mass fraction, volume fraction, molar concentration). Concept of colloidal solutions. The importance of solutions in medicine and biology. Electrolytic dissociation. Degree of dissociation. Strong and weak electrolytes. Ionic reaction equations.

Basic principles of chemical reactions

Classification of reactions: connection, decomposition, substitution, exchange. The rate of chemical reactions and its dependence on various factors. Rate constant of a chemical reaction. Catalysis. Thermal effects of chemical reactions. Reversibility of reactions. Chemical equilibrium and conditions for its displacement. Redox reactions.

Classes of inorganic compounds

Oxides, acids, hydroxides, salts (classification, nomenclature, methods of preparation and properties). Amphoteric. Hydrolysis of salts: types of hydrolysis.

Metals

General characteristics of metals: physical and chemical properties. General methods of obtaining metals. Electrochemical voltage series of metals. General characteristics of the IA and IIA groups of the periodic table. Properties of sodium, potassium, calcium and magnesium and their compounds. Water hardness and ways to eliminate it.

Properties of aluminium and its compounds.

Properties of chromium(II) and (III) oxides and hydroxides, chromates and dichromates. Properties of potassium permanganate; reduction of permanganate ion in acidic, neutral and alkaline media.

Properties of iron, oxides and hydroxides of iron(II) and (III). Properties of copper(I) and (II) compounds.

Properties of zinc oxide and hydroxide.

Non-metals

General characteristics of the IVA-, VA-, VIA-, VIIA-groups of the Periodic Table. Hydrogen, its chemical and physical properties.

Chlorine. Properties and methods of producing hydrogen chloride and chlorides, hypochlorites, chlorates.

Oxygen, its production, comparison of the physical and chemical properties of oxygen and ozone, redox reactions involving hydrogen peroxide.

Sulphur, its physical and chemical properties. Properties and methods of producing sulphur compounds: hydrogen sulphide and sulphides, oxides, sulphurous acid and sulphites, sulfuric acid and sulphates.

Nitrogen, its physical and chemical properties, production. Properties of ammonia and ammonium salts, nitrogen oxides (I), (II), (III), (IV) and (V), nitric acid and nitrates, nitrous acid and nitrites. Production of ammonia and nitric acid.

Phosphorus, its physical and chemical properties. Properties of phosphorus compounds: phosphine and phosphides, phosphorus(III) and (V) oxides, orthophosphoric acid and orthophosphates.

Carbon, its physical and chemical properties. Properties and methods of producing carbon oxides and carbonates. Properties of carbonic acid.

Properties of silicon, silicon oxide, silicic acid and silicates.

Theoretical principles of organic chemistry

Theory of the chemical structure of organic compounds by A. M. Butlerov. Isomerism. Homologous series. Electronic nature of chemical bonds in molecules of organic compounds. Ways to break bonds, the concept of free radicals. Electronic and spatial structure of molecules using the example of methane, ethylene and benzene. The concept of hybridisation of atomic orbitals. The concept of the mutual influence of atoms using the example of several compounds (toluene, phenol, chloroacetic acid, etc.) General concepts of the chemistry of high molecular weight compounds (monomer, polymer, elementary unit, degree of polymerisation). Polymerisation and polycondensation reactions. Principles of nomenclature of organic compounds.

Main classes of organic compounds

Hydrocarbons: alkanes, alkenes, alkynes, diene hydrocarbons, aromatic hydrocarbons (physical and chemical properties, methods of production). An idea of the structure of cycloalkanes. Oxygen-containing compounds: monohydric and polyhydric alcohols, phenol, aldehydes, carboxylic acids, esters (physical and chemical properties, methods of preparation). Nitrogen-containing compounds, aliphatic and aromatic amines, amino acids (physical and chemical properties, methods of preparation). The most important natural organic compounds (proteins, fats, carbohydrates, nucleic acids).

Typical calculation tasks

1. Calculation of the mass or volume fraction of a component.
2. Calculation of molar concentration.
3. Calculation of the relative densities of substances in the gaseous state.
4. Calculation of the volume of a gaseous substance of a known mass or a known quantity under normal conditions and conditions different from normal.
5. Establishment of the molecular formula of a substance by mass fractions of elements or by masses of combustion products.
6. Calculation of the mass (volume, amount of substance) of one of the reaction participants from the known mass (volume, amount of substance) of the other reaction participant.
7. Tasks involving excess and deficiency of reagents.
8. Tasks taking into account the yield of the reaction product as a percentage of the theoretically possible.

Typical qualitative tasks

1. Writing reaction equations illustrating a scheme in which all or only individual stages are specified.
2. Multi-stage synthesis of organic or inorganic substances.
3. Identification of the possibility of a reaction occurring between substances in the proposed set of substances.
4. Drawing up equations of redox reactions using the electron balance method.
5. Drawing up formulas of homologues and isomers of organic substances.

Head of the Department of General and Bioorganic Chemistry

APPROVED:

Vice Rector for Academic Affairs

K. N. Semenov



A. I. Iarenko

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И. П. Павлова Минздрава России



С. Ф. Багненко

10 2024 г.

№ 291-3 от 28.10.24

**Критерии оценивания вступительного испытания по химии для поступающих в ФГБОУ
ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России на медицинский факультет
иностранцев студентов в 2025 году**

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ПО ХИМИИ

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Содержание и структура экзаменационных билетов по химии разработаны в соответствии с утверждёнными Министерством науки и высшего образования рекомендациями КИМ ЕГЭ (www.fipi.ru).

Экзаменационный билет состоит из заданий, построенных на материалах нескольких тематических блоков.

Номер задания	Содержание задания	Критерии выставления баллов	Максимальный балл за выполнение задания	Время выполнения задания (мин.)
Часть 1. Базовый уровень (компьютерный тест)				
1	Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
2	Периодический закон и структура Периодической системы.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3

3	Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
4, 5	Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, гидроксиды, соли (классификация, номенклатура).	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
6, 7	Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
8	Гидролиз солей, типы гидролиза.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
9	Электролиз неорганических солей.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
10	Окислительно-восстановительные реакции. Основные окислители и восстановители.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
11–14	Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
15	Электронное и пространственное строение молекул.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный	1	2–3

	Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов в молекулах.	ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.		
16	Углеводороды: алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диены, ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения).	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
17	Кислородосодержащие соединения: спирты одноатомные и многоатомные, фенол, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры (физические и химические свойства, способы получения).	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
18	Качественные реакции на различные классы органических соединений.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
19, 20	Кислотно-основные свойства органических соединений.	За правильный ответ выставляется 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	1	2–3
Часть 2. Повышенный уровень (компьютерный тест)				
21	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ (исходя химических превращений).	За каждое правильно установленное соответствие выставляется 2 балла (до 6 баллов); за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	6	4–5
22	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов органических веществ	За каждое правильно установленное соответствие выставляется 2 балла (до 6 баллов); за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	6	4–5

	(цепочка химических превращений).			
23	Задача по неорганической химии.	За правильный ответ выставляется 9 баллов; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	9	15
24	Задача по органической химии.	За правильный ответ выставляется 9 баллов; за неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов.	9	15
Часть 3. Теоретические вопросы (ситуационные задачи)				
25	Вопрос по неорганической или органической химии на установление соответствия.	За каждый правильный ответ выставляется 2 балла (до 6 баллов); за каждое правильное объяснение выбранного ответа выставляется 3 балла (до 9 баллов); в случае если абитуриент не способен дать правильный ответ или объяснить свой выбор, выставляется 0 баллов.	15	5 минут на ответ
26	Вопрос по Периодической системе химических элементов имени Д. И. Менделеева.	За грамотное описание каждого химического элемента с точки зрения электронного строения и физико-химических свойств выставляется 5 баллов (до 15 баллов за три химических элемента); за каждый правильный ответ на дополнительный вопрос экзаменатора выставляется 5 баллов (до 20 баллов за четыре вопроса); в случае если абитуриент не способен дать правильный ответ или объяснить его, выставляется 0 баллов.	35	10 минут на ответ

Заведующий кафедрой общей
и биоорганической химии



К. Н. Семёнов

СОГЛАСОВАНО:
Проректор по учебной работе



А. И. Ярёмченко

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА.

Тестовая часть.

1. Атом какого элемента в основном состоянии имеет один неспаренный валентный электрон на внешнем уровне

- а) Са б) Ве в) Mg г) Li?

2. Какой элемент проявляет наибольшие неметаллические свойства

- а) N б) Р в) As г) Sb?

3. Ковалентная неполярная связь присутствует в соединении

- а) MgO б) Br₂ в) NH₃ г) H₂O.

4. Основные оксиды — это

- а) Li₂O и MgO б) SO₂ и Na₂O в) Al₂O₃ и CO₂ г) BeO и Cl₂O.

5. Выберите гидроксиды, проявляющие только основные свойства

- а) Al(OH)₃ и Ba(OH)₂

- б) Ba(OH)₂ и KOH

- в) Sn(OH)₂ и Sr(OH)₂

- г) NaOH и Zn(OH)₂.

6. Как можно увеличить скорость прямой реакции $H_2 (г.) + I_2 (г.) \rightleftharpoons 2HI (г.)$?

- а) уменьшить давление

- б) увеличить температуру

- в) увеличить концентрацию HI

- г) уменьшить температуру

7. При повышении давления равновесие в системе $C_2H_2 (г.) + 2H_2 (г.) \rightleftharpoons C_2H_6 (г.)$ смещается

- а) влево

- б) вправо

- в) не смещается.

8. Какую соль можно обнаружить в растворе при помощи индикатора

- а) SrCl₂ б) Na₂SO₄ в) Cu(NO₃)₂ г) KCl?

9. При электролизе раствора какой соли на катоде выделяется только водород

- а) RbCl б) CuCl₂ в) FeCl₂ г) ZnCl₂?

10. Какой коэффициент должен быть для кислоты в уравнении реакции



- а) 4

- б) 2

- в) 8

- г) 16

11. Выберите пару гомологов

- а) бутан и бут-1-ен

- б) бутан-1-ол и бутан-2-ол

- в) нонан и декан

- г) бут-2-ен и бут-1-ин

12. Выберите пару изомеров

- а) гексан и гептан

- б) пентен и пентан

- в) гепт-1-ен и гепт-2-ен

- г) этан и этен

13. В каком соединении все атомы углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации?

- а) бут-1-ен

- б) бут-1-ин

- в) гексан

- г) гекс-1-ен

14. Выберите формулу гомологического ряда двухатомных предельных спиртов

- а) $C_nH_{2n}O$

- б) $C_nH_{2n+2}O$

- в) $C_nH_{2n}O_2$

- г) $C_nH_{2n}(OH)_2$.

15. Выберите вещество, в молекуле которого присутствует д-связь

- а) этен

- б) бутан-1-ол

- в) изобутан

- г) бутан.

16. Восстановление бутанала водородом приводит к образованию

- а) бутан-2-ола б) бутан-1-ола в) бут-1-ена г) бут-2-ена.

17. Уксусная кислота не взаимодействует с

- а) Na_2SO_4 б) CuO в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ г) Na_2CO_3 .

18. Определите признак реакции между фенолом и бромной водой

- а) исчезновение окраски раствора и выпадение белого осадка
б) исчезновение окраски раствора и выпадение бурого осадка
в) обесцвечивание раствора без выпадения осадка
г) образование раствора с интенсивной синей окраской.

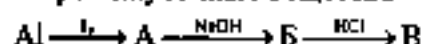
19. Выберите соединение, обладающее кислотными свойствами

- а) метан б) циклопропан в) пропадиен г) пропан-1-ол.

20. Выберите органическое соединение, обладающее основными свойствами

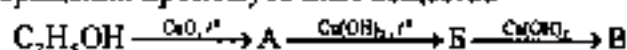
- а) бутиламин б) нитроэтан в) аммиак г) этанол.

21. Укажите в схеме превращений промежуточные вещества



- | | | | |
|---|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| A | 1) HI | 2) HIO | 3) AlI_3 |
| B | 1) Al_2O_3 | 2) Al | 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ |
| V | 1) Al_2O_3 | 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 3) AlCl_3 |

22. Укажите в схеме превращений промежуточные вещества



- | | | | |
|---|--|--|---|
| A | 1) CH_3CHO | 2) CH_3COOH | 3) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$ |
| B | 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ | 2) CH_3COOH | 3) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$ |
| V | 1) $(\text{C}_2\text{H}_5\text{COO})_2\text{Ca}$ | 2) $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{Ca}$ | 3) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ |

23. При нагревании карбоната кальция часть вещества разложилась и выделилось 3,36 л газа. Масса твердого остатка составила 18,4 г. Этот остаток добавили к 200 г соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в растворе.

- | | | |
|---------|---------|---------|
| а) 13 % | б) 26 % | в) 49 % |
| г) 57 % | д) 62 % | е) 73 % |

24. При сгорании 2 г предельного одноатомного спирта образовалось 4,4 г углекислого газа и 2,4 г воды. Плотность паров вещества по водороду 30. Установите молекулярную формулу вещества.

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| а) $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ | б) $\text{C}_3\text{H}_{11}\text{OH}$ | в) CH_3OH |
| г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | д) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | е) $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ |

Устная часть.

25. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами. Ответ поясните на основании свойств неорганических соединений.

- | | | |
|---|---|---|
| A) $\text{MgO} + \text{SO}_2 \rightarrow$ | 1) MgSO_2 | 4) MgSO_4 |
| Б) $\text{MgO} + \text{SO}_3 \rightarrow$ | 2) $\text{MgSO}_2 + \text{H}_2$ | 5) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2$ |
| В) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$ | 3) $\text{MgSO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 6) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |

26. Охарактеризуйте элементы №№ 13, 14 и 15 на основании строения атомов.

Пример дополнительных вопросов от экзаменатора:

- а) как изменяются металлические и неметаллические свойства при переходе по периоду слева направо?
б) как изменяются свойства оксидов этих элементов?
в) сравните кислотно-основные свойства гидроксидов этих элементов;
г) в составе каких частей солей этих элементов — катиона или аниона — могут находиться эти элементы?

federal state budgetary educational institution of higher education
**'FIRST ST. PETERSBURG STATE MEDICAL UNIVERSITY NAMED AFTER
ACADEMICIAN I. P. PAVLOV'**
OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE RUSSIAN FEDERATION
(FSBEI HE PSPbSMU named after. I. P. Pavlov of the Ministry of Health of Russia)

APPROVED
Rector of the FSBEI HE PSPbSMU named after.
I. P. Pavlov of the Ministry of Health of Russia
 S. F. Bagnenko
10 2024



№ 291-3 of 28.10.24

**Criteria for assessing the entrance test in chemistry for applicants to the FSBEI HE PSPbSMU
named after. I. P. Pavlov of the Ministry of Health of Russia to the Faculty of Medicine for
foreign students in 2025**

CONTENT AND STRUCTURE OF THE EXAMINATION CARD IN CHEMISTRY

EVALUATION CRITERIA

The content and structure of exam papers in chemistry are developed in accordance with the recommendations of the Unified State Exam (www.fipi.ru) approved by the Ministry of Science and Higher Education.

The examination ticket consists of tasks based on materials from several thematic blocks.

Task number	Task content	Scoring criteria	Maximum score for completing the task	Task completion time (min)
Part 1. Basic level (computer test)				
1	The structure of nuclei and electron shells of atoms of chemical elements.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2–3
2	Periodic law and structure of the Periodic system.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2–3
3	Types of chemical bonds: covalent (polar and non-polar), ionic, hydrogen, metallic.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2–3

4, 5	Classes of inorganic compounds: oxides, acids, hydroxides, salts (classification, nomenclature).	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2-3
6, 7	The rate of chemical reactions and its dependence on various factors. Rate constant of a chemical reaction. Catalysis. Thermal effects of chemical reactions. Reversibility of reactions. Chemical equilibrium and conditions for its shift.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2-3
8	Hydrolysis of salts, types of hydrolysis.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2-3
9	Electrolysis of inorganic salts.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2-3
10	Redox reactions. Main oxidising and reducing agents.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2-3
11-14	Theory of the chemical structure of organic compounds by A. M. Butlerov. Isomerism. Homologous series.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2-3
15	Electronic and spatial structure of molecules. The concept of hybridisation of atomic orbitals. The concept of the mutual influence of atoms in molecules.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2-3
16	Hydrocarbons: alkanes, cycloalkanes, alkenes, alkynes, dienes, aromatic hydrocarbons (physical and chemical properties, methods of production).	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2-3
17	Oxygen-containing compounds: monohydric and	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2-3

	polyhydric alcohols, phenol, aldehydes, ketones, carboxylic acids, ethers and esters (physical and chemical properties, methods of preparation).			
18	Qualitative reactions to various classes of organic compounds.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2–3
19, 20	Acid-base properties of organic compounds.	1 point is awarded for the correct answer; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	1	2–3
Part 2. Advanced level (computer test)				
21	Reactions confirming the relationship between different classes of inorganic substances (chain of chemical transformations).	For each correctly established match, 2 points are awarded (up to 6 points); 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	6	4–5
22	Reactions confirming the relationship between different classes of organic substances (chain of chemical transformations).	For each correctly established match, 2 points are awarded (up to 6 points); 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	6	4–5
23	Inorganic chemistry calculation task.	A correct answer is awarded 9 points; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	9	15
24	Organic chemistry calculation task.	A correct answer is awarded 9 points; 0 points are given for an incorrect answer or no answer.	9	15
Part 3. Theoretical questions (situational tasks)				
25	Question on inorganic or organic chemistry to establish compliance.	For each correct answer, 2 points are awarded (up to 6 points); for each correct explanation of the selected answer, 3 points are awarded (up to 9 points); if the applicant is unable to give the correct answer or explain his choice, 0 points are given.	15	5 minutes to answer
26	Question on the Periodic Table of Chemical Elements	For a competent description of each chemical element in terms of electronic structure and physicochemical properties, 5	35	10 minutes to answer

	named D. I. Mendeleev.	after	points are awarded (up to 15 points for three chemical elements); for each correct answer to an additional question from the examiner, 5 points are awarded (up to 20 points for four questions); if the applicant is unable to give the correct answer or explain it, 0 points are given.		
--	---------------------------	-------	--	--	--

Head of the Department of General and Bioorganic Chemistry

K. N. Semenov

APPROVED:

Vice Rector for Academic Affairs



A. I. Iaremenko

SAMPLE EXAMINATION CARD

Test part

1. An atom of which element in its ground state has one unpaired valence electron in its outer level?
a) Ca b) Be c) Mg d) Li
2. Which element exhibits the greatest non-metallic properties?
a) N b) P c) As d) Sb
3. A covalent non-polar bond is present in the following compound
a) MgO b) Br₂ c) NH₃ d) H₂O
4. The basic oxides are
a) Li₂O and MgO b) SO₂ and Na₂O c) Al₂O₃ and CO₂ d) BeO and Cl₂O
5. Select hydroxides that exhibit only basic properties
a) Al(OH)₃ and Ba(OH)₂
b) Ba(OH)₂ and KOH
c) Sn(OH)₂ and Sr(OH)₂
d) NaOH and Zn(OH)₂
6. How can you increase the rate of a forward reaction $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$?
a) reduce the pressure
b) increase the temperature
c) increase the concentration of HI
d) reduce the temperature
7. With increasing pressure, the equilibrium in the system $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ shifts
a) left b) right c) does not shift
8. What salt can be detected in a solution using an indicator?
a) SrCl₂ b) Na₂SO₄ c) Cu(NO₃)₂ d) KCl?
9. During the electrolysis of a solution of which salt, only hydrogen is released at the cathode?
a) RbCl b) CuCl₂ c) FeCl₂ d) ZnCl₂
10. What coefficient should be for the acid in the reaction equation?
$$\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

a) 4 b) 2 c) 8 d) 16
11. Select a pair of homologues
a) butane and but-1-ene
b) butan-1-ol and butan-2-ol
c) nonane and decane
d) but-2-ene and but-1-yne
12. Select a pair of isomers
a) hexane and heptane
b) pentene and pentane
c) hept-1-ene and hept-2-ene
d) ethane and ethene
13. In which compound are all carbon atoms in the state of sp³ hybridisation?
a) but-1-ene b) but-1-yne c) hexane d) hex-1-ene
14. Choose the formula of the homologous series of diatomic saturated alcohols
a) C_nH_{2n}O b) C_nH_{2n+2}O c) C_nH_{2n}O₂ d) C_nH_{2n}(OH)₂
15. Choose a substance whose molecule contains a π bond
a) ethene b) butan-1-ol c) isobutane d) butane
16. Reduction of butanal with hydrogen leads to the formation
a) butan-2-ol b) butan-1-ol c) but-1-ene d) but-2-ene

17. Acetic acid does not react with

- a) Na_2SO_4 b) CuO c) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ d) Na_2CO_3

18. Determine the sign of the reaction between phenol and bromine water

- a) the disappearance of the colour of the solution and the formation of a white precipitate
b) the disappearance of the colour of the solution and the formation of a brown precipitate
c) discoloration of the solution without precipitation
d) formation of a solution with an intense blue colour

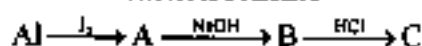
19. Select a compound that has acidic properties

- a) methane b) cyclopropane c) propadiene d) propan-1-ol

20. Select an organic compound that has basic properties

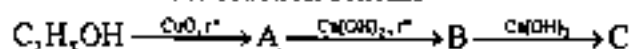
- a) butylamine b) nitroethane c) ammonia d) ethanol

21. Indicate intermediate substances in the reaction scheme



- | | | | |
|---|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| A | 1) HI | 2) HIO | 3) AlI_3 |
| B | 1) Al_2O_3 | 2) Al | 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ |
| C | 1) Al_2O_3 | 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 3) AlCl_3 |

22. Indicate intermediate substances in the reaction scheme



- | | | | |
|---|--|--|---|
| A | 1) CH_3CHO | 2) CH_3COOH | 3) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$ |
| B | 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ | 2) CH_3COOH | 3) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$ |
| C | 1) $(\text{C}_2\text{H}_5\text{COO})_2\text{Ca}$ | 2) $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{Ca}$ | 3) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ |

23. When calcium carbonate was heated, part of the substance decomposed and 3.36 litres of gas were released. The mass of the solid residue was 18.4 g. This residue was added to 200 g of hydrochloric acid, taken in excess. Determine the mass fraction of salt in the solution.

- | | | |
|---------|---------|---------|
| a) 13 % | b) 26 % | c) 49 % |
| d) 57 % | e) 62 % | f) 73 % |

24. The combustion of 2 g of saturated monohydric alcohol produced 4.4 g of carbon dioxide and 2.4 g of water. The vapour density of the substance for hydrogen is 30. Determine the molecular formula of the substance.

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| a) $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ | b) $\text{C}_3\text{H}_{11}\text{OH}$ | c) CH_3OH |
| d) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | e) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | f) $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ |

Oral part

25. Match the reactants with the products. Explain your answer based on the properties of inorganic compounds.

- | | | |
|---|---|---|
| A) $\text{MgO} + \text{SO}_2 \rightarrow$ | 1) MgSO_3 | 4) MgSO_4 |
| B) $\text{MgO} + \text{SO}_3 \rightarrow$ | 2) $\text{MgSO}_3 + \text{H}_2$ | 5) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2$ |
| C) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow$ | 3) $\text{MgSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 6) $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |

26. Describe elements Nos. 13, 14 and 15 based on their atomic structure.

Example of additional questions from the examiner:

- a) how do metallic and non-metallic properties change when moving through a period from left to right?
b) how do the properties of the oxides of these elements change?
c) compare the acid-base properties of the hydroxides of these elements;
d) in what parts of the salts of these elements (cation or anion) can these elements be found?

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)



Утверждаю

Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И. П. Павлова Минздрава России
д-м. н., академик РАН
С. Ф. Багненко

2024 г.

№ 291-4 от 28.10.24

Программа вступительного испытания по химии в форме собеседования для
поступающих в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России на
медицинский факультет иностранных студентов

Основные понятия химии

Атомы и молекулы. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Закон Авогадро и его следствие. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Валентность и степень окисления.

Строение атома. Химическая связь. Строение вещества

Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов, s-, p-, d-элементов. Периодический закон и строение периодической системы. Изотопы. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Строение комплексных соединений. Агрегатное состояние веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решёток.

Вода и водные растворы

Вода: строение молекулы, физические и химические свойства. Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твёрдые). Выражение состава раствора (массовая доля, объёмная доля, молярная концентрация). Представление о коллоидных растворах. Значение растворов в медицине и биологии. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

Основные закономерности протекания химических реакций

Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Окислительно-восстановительные реакции.

Классы неорганических соединений

Оксиды, кислоты, гидроксиды, соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Амфотерность. Гидролиз солей: типы гидролиза.

Металлы

Общая характеристика металлов: физические и химические свойства. Общие способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общая характеристика IА- и IIА-групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция и магния и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения. Свойства алюминия и его соединений.

Свойства оксидов и гидроксидов хрома(II) и (III), хроматов и дихроматов. Свойства перманганата калия; восстановление перманганат-иона в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Свойства железа, оксидов и гидроксидов железа(II) и (III). Свойства соединений меди(I) и (II). Свойства оксида и гидроксида цинка.

Неметаллы

Общая характеристика IVA-, VA-, VIA-, VIIA-групп Периодической системы. Водород, его химические и физические свойства.

Хлор. Свойства и способы получения хлороводорода и хлоридов, гипохлоритов, хлоратов.

Кислород, его получение, сравнение и физических и химических свойств кислорода и озона, окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода.

Сера, её физические и химические свойства. Свойства и способы получения соединений серы: сероводорода и сульфидов, оксидов, сернистой кислоты и сульфитов, серной кислоты и сульфатов.

Азот, его физические и химические свойства, получение. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота(I), (II), (III), (IV) и (V), азотной кислоты и нитратов, азотистой кислоты и нитритов. Получение аммиака и азотной кислоты.

Фосфор, его физические и химические свойства. Свойства соединений фосфора: фосфина и фосфидов, оксидов фосфора(III) и (V), ортофосфорной кислоты и ортофосфатов.

Углерод, его физические и химические свойства. Свойства и способы получения оксидов углерода и карбонатов. Свойства угольной кислоты.

Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов.

Теоретические положения органической химии

Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений. Способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Электронное и пространственное строение молекул на примере метана, этилена и бензола. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере нескольких соединений (толуол, фенол, хлоруксусная кислота и др.) Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации). Реакции полимеризации и поликонденсации. Принципы номенклатуры органических соединений.

Основные классы органических соединений

Углеводороды: алканы, алкены, алкины, диспоровые углеводороды, ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения). Представление о строении циклоалканов. Кислородсодержащие соединения: спирты одноатомные и многоатомные, фенол, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры (физические и химические свойства, способы получения). Азотсодержащие соединения, амины алифатические и ароматические, аминокислоты (физические и химические свойства, способы получения). Важнейшие природные органические соединения (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты).

Типовые расчётные задачи

1. Вычисление массовой или объёмной доли компонента.
2. Вычисление молярной концентрации.
3. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.
4. Вычисление объёма газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях и условиях, отличающихся от нормальных.
5. Установление молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов или по массам продуктов сгорания.
6. Вычисление массы (объёма, количества вещества) одного из участников реакции по известной массе (объёму, количеству вещества) другого участника реакции.
7. Задачи на избыток и недостаток реагентов.
8. Задачи с учётом выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.

Типовые качественные задачи

1. Написание уравнений реакций, иллюстрирующих схемы, в которой оговорены все или только отдельные этапы.
2. Многостадийный синтез органического или неорганического вещества
3. Выявление возможности протекание реакции между веществами в предложенной совокупности веществ.
4. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.
5. Составление формул гомологов и изомеров органических веществ.

Заведующий кафедрой общей
и биоорганической химии

К. Н. Семёнов

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе

А. И. Ярёмченко

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)



Утверждаю

Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И. П. Павлова Минздрава России
д.м.н., академик РАН
С. Ф. Багненко

№ 291-5 от 28.10.2024 г.

**Программа вступительных испытаний по химии
для поступающих на программы специалитета и бакалавриата на лечебный,
стоматологический и педиатрический факультеты**

Основные понятия химии

Атомы и молекулы. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Закон Авогадро и его следствие. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Валентность и степень окисления.

Строение атома. Химическая связь. Строение вещества

Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов, s-, p-, d-элементов. Периодический закон и строение периодической системы. Изотопы. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Строение комплексных соединений. Агрегатное состояние веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решёток.

Вода и водные растворы

Вода: строение молекулы, физические и химические свойства. Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твёрдые). Выражение состава раствора (массовая доля, объёмная доля, молярная концентрация). Представление о коллоидных растворах. Значение растворов в медицине и биологии. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

Основные закономерности протекания химических реакций

Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Окислительно-восстановительные реакции.

Классы неорганических соединений

Оксиды, кислоты, гидроксиды, соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Амфотерность. Гидролиз солей: типы гидролиза.

Металлы

Общая характеристика металлов: физические и химические свойства. Общие способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общая характеристика IА- и IIА-групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция и магния и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения. Свойства алюминия и его соединений.

Свойства оксидов и гидроксидов хрома(II) и (III), хроматов и дихроматов. Свойства перманганата калия; восстановление перманганат-иона в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Свойства железа, оксидов и гидроксидов железа(II) и (III). Свойства соединений меди(I) и (II).

Свойства оксида и гидроксида цинка.

Неметаллы

Общая характеристика IVA-, VA-, VIA-, VIIA-групп периодической системы. Водород, его химические и физические свойства.

Хлор. Свойства и способы получения хлороводорода и хлоридов, гипохлоритов, хлоратов.

Кислород, его получение, сравнение и физических и химических свойств кислорода и озона, окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода.

Сера, её физические и химические свойства. Свойства и способы получения соединений серы: сероводорода и сульфидов, оксидов, сернистой кислоты и сульфитов, серной кислоты и сульфатов.

Азот, его физические и химические свойства, получение. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота(I), (II) и (IV), азотной кислоты и нитратов, азотистой кислоты и нитритов.

Получение аммиака и азотной кислоты.

Фосфор, его физические и химические свойства. Свойства соединений фосфора: фосфороводорода и фосфидов, оксидов фосфора(III) и (V), фосфорной кислоты и фосфатов.

Углерод, его физические и химические свойства. Свойства и способы получения оксидов углерода и карбонатов. Свойства угольной кислоты.

Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов.

Теоретические положения органической химии

Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений. Способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Электронное и пространственное строение молекул на примере метана, этилена и бензола. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере нескольких соединений (толуол, фенол, хлоруксусная кислота и др.) Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации). Реакции полимеризации и поликонденсации. Принципы номенклатуры органических соединений.

Основные классы органических соединений

Углеводороды: алканы, алкены, алкины, диеновые углеводороды, ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения). Представление о строении циклоалканов. Кислородсодержащие соединения: спирты одноатомные и многоатомные, фенол, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры (физические и химические свойства, способы получения). Азотсодержащие соединения, амины алифатические и ароматические, аминокислоты (физические и химические свойства, способы получения). Важнейшие природные органические соединения (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты).

Типовые расчётные задачи

1. Вычисление массовой или объёмной доли компонента.
2. Вычисление молярной концентрации.
3. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.
4. Вычисление объёма газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях и условиях, отличающихся от нормальных.
5. Установление молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов или по массам продуктов сгорания.
6. Вычисление массы (объёма, количества вещества) одного из участников реакции по известной массе (объёму, количеству вещества) другого участника реакции.
7. Задачи на избыток и недостаток реагентов.
8. Задачи с учётом выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.

Типовые качественные задачи

1. Написание уравнений реакций, иллюстрирующих схемы, в которой оговорены все или только отдельные этапы.
2. Многостадийный синтез органического или неорганического вещества
3. Выявление возможности протекания реакции между веществами в предложенной совокупности веществ.
4. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.
5. Составление формул гомологов и изомеров органических веществ.

Заведующий кафедрой общей
и биоорганической химии

К. Н. Семёнов

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе

А. И. Ярёмченко

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ

им. И. П. Павлова Минздрава России

С. Ф. Багненко

2024 г.

№ 291-6 от 28.10.24

**Критерии оценивания вступительного испытания по медицинской химии в ФГБОУ ВО
ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России в 2025 году**

**СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ПО
МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ**

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Содержание и структура экзаменационных билетов по химии разработаны в соответствии с утверждёнными Министерством науки и высшего образования рекомендациями КИМ ЕГЭ (www.fipi.ru).

Экзаменационный билет состоит из заданий, построенных на материалах нескольких тематических блоков.

Номер задания	Содержание задания	Критерии выставления баллов	Максимальный балл за выполнение задания	Рекомендуемое время выполнения задания (мин.)
Часть 1. Базовый уровень				
1	Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов. Периодический закон и структура Периодической системы. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная,	За правильное решение выставляется 2 балла, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное	5	5

	водородная, металлическая. Основные классы неорганических соединений и их медико-биологическое значение.	Пояснение ответа выставляется 3 балла, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.		
2	Закономерности протекания неорганических реакций (ионные, окислительно-восстановительные, гидролиз и электролиз). Значение окислительно-восстановительных реакций в биологии и медицине.	За правильное решение выставляется 5 баллов, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное пояснение ответа выставляется 5 баллов, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.	10	5
3	Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронное и пространственное строение молекул. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов в молекулах.	За правильное решение выставляется 5 баллов, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное пояснение ответа выставляется 5 баллов, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.	10	5
4	Углеводороды: алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диены, ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения).	За правильное решение выставляется 5 баллов, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное пояснение ответа выставляется 5	10	5

		баллов, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.		
5	Кислородосодержащие и азотсодержащие соединения: спирты одноатомные и многоатомные, фенол, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, амины, нитросоединения, аминокислоты (физические и химические свойства, способы получения, медико-биологическое значение). Важнейшие классы биологически активных соединений: углеводы, жиры, аминокислоты, нуклеиновые кислоты.	За правильное решение выставляется 5 баллов, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное пояснение ответа выставляется 5 баллов, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.	10	5

Часть 2. Повышенный уровень

6	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ (цепочка химических превращений).	За правильное решение выставляется 5 баллов — 1 балл за каждое превращение (всего 5 превращений), в случае неверного решения этапа цепочки химических превращений или отсутствия решения выставляется 0 баллов за каждое превращение; за грамотное пояснение по каждому превращению выставляется 1 балл (всего 5 баллов), в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0	10	5
---	--	--	----	---

		баллов за каждое превращение.		
7	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов органических веществ (цепочка химических превращений).	За правильное решение выставляется 5 баллов — 1 балл за каждое превращение (всего 5 превращений), в случае неверного решения этапа цепочки химических превращений или отсутствия решения выставляется 0 баллов за каждое превращение; за грамотное пояснение по каждому превращению выставляется 1 балл (всего 5 баллов), в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов за каждое превращение.	10	5
Часть 3. Высокий уровень				
8	Теоретический вопрос по химии природных соединений.	За полное и грамотное изложение ответа выставляется 5 баллов; за грамотное пояснение и ответы на дополнительные вопросы выставляется 5 баллов; за неверный ответ выставляется 0 баллов.	10	10
9	Строение и свойства природных соединений.	За полное и грамотное изложение ответа выставляется 5 баллов; за грамотное пояснение и ответы	10	5

		на дополнительные вопросы выставляется 5 баллов; за неверный ответ выставляется 0 баллов.		
10	Задача по медицинской химии.	За правильное решение выставляется 15 баллов (5 баллов — за верное написание уравнений химических реакций, формул веществ и расчётных формул; 5 баллов — за правильный ход решения; 5 баллов — за правильные расчёты с получением верного ответа), в случае отсутствия какого-либо элемента ответа выставляется 0 баллов за каждый элемент.	15	10

Заведующий кафедрой общей
и биорганической химии



К. Н. Семёнов

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе



А. И. Ярёмченко

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА.

1. Одинаковое электронное строение имеют частица Ca^{+2} и

а) K^+

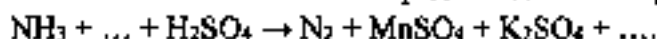
б) Ba

в) Sr

г) F^- .

Напишите электронную конфигурацию этого иона.

2. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и уравняйте с помощью метода электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. Известно, что окислитель данной реакции используется в качестве антисептического средства для обеззараживания воды.



3. Приведите пример органического соединения, содержащего атом углерода C^{+2} .

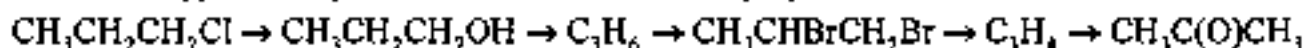
4. Приведите пример реакции галогенирования бензола.

5. Напишите уравнение качественной реакции на фенол, который применяется в качестве консерванта в вакцинах и антисептического средства.

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



7. Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



8. Биологическая роль витаминов.

9. Напишите структурную формулу фрагмента ДНК АГТ.

10. Имеется углеводород нециклического строения, вызывающий раздражение верхних дыхательных путей и приводящий к удушью. Данное соединение массой 8,4 г может присоединить 3,36 л водорода. Определите молекулярную формулу соединения и предложите строение изомеров данного состава.

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И. П. Павлова Минздрава России



С. Ф. Багненко

2024 г.

№ 291-7 от 28.10.24

Критерии оценивания вступительного испытания по химии в очном формате (устный экзамен) для поступающих в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России в 2025 году

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ПО ХИМИИ

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Содержание и структура экзаменационных билетов по химии разработаны в соответствии с утверждёнными Министерством науки и высшего образования рекомендациями КИМ ЕГЭ (www.fipi.ru).

Экзаменационный билет состоит из заданий, построенных на материалах нескольких тематических блоков.

Номер задания	Содержание задания	Критерии выставления баллов	Максимальный балл за выполнение задания	Рекомендуемое время выполнения задания (мин.)
Часть 1. Базовый уровень				
1	Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов. Периодический закон и структура Периодической системы. Типы химических связей: ковалентная (полярная и	За правильное решение выставляется 2 балла, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное	5	5

	неполярная), ионная, водородная, металлическая.	Пояснение ответа выставляется 3 балла, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.		
2	Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.	За правильное решение выставляется 2 балла, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное пояснение ответа выставляется 3 балла, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.	5	5
3	Закономерности протекания неорганических реакций (ионные, окислительно-восстановительные, гидролиз и электролиз).	За правильное решение выставляется 5 баллов, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное пояснение ответа выставляется 5 баллов, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.	10	5
4	Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронное и пространственное строение молекул. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о	За правильное решение выставляется 5 баллов, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное пояснение ответа выставляется 5	10	5

	взаимном влиянии атомов в молекулах.	баллов, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.		
5	Углеводороды: алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диены, ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения).	За правильное решение выставляется 5 баллов, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное пояснение ответа выставляется 5 баллов, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.	10	5
6	Кислородсодержащие и азотсодержащие соединения: спирты одноатомные и многоатомные, фенол, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, амины, нитросоединения, аминокислоты (физические и химические свойства, способы получения).	За правильное решение выставляется 5 баллов, в случае неверного решения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за грамотное пояснение ответа выставляется 5 баллов, в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов.	10	5

Часть 2. Повышенный уровень

7	Реакция, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ (цепочка химических превращений).	За правильное решение выставляется 5 баллов — 1 балл за каждое превращение (всего 5 превращений), в случае неверного решения этапы цепочки химических превращений или	10	5
---	--	---	----	---

		отсутствия решения выставляется 0 баллов за каждое превращение; за грамотное пояснение по каждому превращению выставляется 1 балл (всего 5 баллов), в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов за каждое превращение.		
8	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов органических веществ (цепочка химических превращений).	За правильное решение выставляется 5 баллов — 1 балл за каждое превращение (всего 5 превращений), в случае неверного решения этапа цепочки химических превращений или отсутствия решения выставляется 0 баллов за каждое превращение; за грамотное пояснение по каждому превращению выставляется 1 балл (всего 5 баллов), в случае неверного пояснения или его отсутствия выставляется 0 баллов за каждое превращение.	10	5
Часть 3. Высокий уровень				
9	Задача по неорганической химии.	За правильное решение выставляется 15 баллов (5 баллов — за верное написание	15	10

		уравнений химических реакций, формул веществ и расчётных формул; 5 баллов — за правильный ход решения; 5 баллов — за правильные расчёты с получением верного ответа); в случае отсутствия какого-либо элемента ответа выставляется 0 баллов за каждый элемент.		
10	Задача по органической химии.	За правильное решение выставляется 15 баллов (5 баллов — за верное написание уравнений химических реакций, формул веществ и расчётных формул; 5 баллов — за правильный ход решения; 5 баллов — за правильные расчёты с получением верного ответа), в случае отсутствия какого-либо элемента ответа выставляется 0 баллов за каждый элемент.	15	10

Заведующий кафедрой общей
и биоорганической химии



К. Н. Семёнов

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе



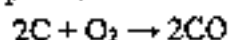
А. И. Ярёмченко

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА.

1. Одинаковое электронное строение имеют частица Ca^{+2} и
а) K^+ б) Ba в) Sr г) F^- .

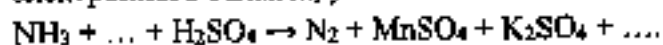
Напишите электронную конфигурацию этого иона.

2. Как изменится скорость химической реакции



при увеличении давления в два раза? Напишите кинетическое уравнение скорости прямой реакции.

3. Закончите окислительно-восстановительную реакцию и уравняйте с помощью метода электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:

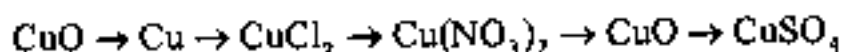


4. Приведите пример органического соединения, содержащего атом углерода C^{+2} .

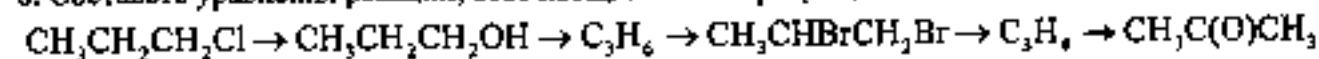
5. Приведите пример реакции галогенирования бензола.

6. Напишите уравнение качественной реакции на фенол.

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



8. Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



9. Пероксид натрия обработали горячей водой. Образовавшийся раствор щёлочи нейтрализовали 324 г 10 % раствора серной кислоты. Определите массу взятого пероксида.

10. Углеводород нециклического строения массой 8,4 г может присоединить 3,36 л водорода. Определите молекулярную формулу соединения и предложите строение изомеров данного состава.

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ

им. И. П. Павлова Минздрава России

С. Ф. Багненко

№ 291-8 от 28.10.24

2024 г.

Критерии оценивания вступительного испытания по химии в форме собеседования для поступающих в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России в 2025 году

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ПО ХИМИИ

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Содержание и структура экзаменационных билетов по химии разработаны в соответствии с утверждёнными Министерством науки и высшего образования рекомендациями КИМ ЕГЭ (www.fipi.ru).

Экзаменационный билет состоит из заданий, построенных на материалах нескольких тематических блоков.

Номер задания	Содержание задания	Критерии выставления баллов	Максимальный балл за выполнение задания	Рекомендуемое время выполнения задания (мин.)
Часть 1. Базовый уровень				
1	Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов. Периодический закон и структура Периодической системы. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая.	За правильное объяснение выставляется 3 балла, в случае неверного объяснения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за верные ответы на дополнительные вопросы выставляется 2 балла, в случае	5	5

		неверного ответа или его отсутствия выставляется 0 баллов.		
2	Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.	За правильное объяснение выставляется 3 балла, в случае неверного объяснения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за верные ответы на дополнительные вопросы выставляется 2 балла, в случае неверного ответа или его отсутствия выставляется 0 баллов.	5	5
3	Закономерности протекания неорганических реакций (ионные, окислительно-восстановительные, гидролиз и электролиз).	За правильное объяснение выставляется 5 баллов, в случае неверного объяснения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за верные ответы на дополнительные вопросы выставляется 5 баллов, в случае неверного ответа или его отсутствия выставляется 0 баллов.	10	5
4	Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронное и пространственное строение молекул. Понятие о	За правильное объяснение выставляется 5 баллов, в случае неверного объяснения или его отсутствия	10	5

	гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов в молекулах.	выставляется 0 баллов; за верные ответы на дополнительные вопросы выставляется 5 баллов, в случае неверного ответа или его отсутствия выставляется 0 баллов.		
5	Углеводороды: алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диены, ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения).	За правильное объяснение выставляется 5 баллов, в случае неверного объяснения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за верные ответы на дополнительные вопросы выставляется 5 баллов, в случае неверного ответа или его отсутствия выставляется 0 баллов.	10	5
6	Кислородсодержащие и азотсодержащие соединения: спирты одноатомные и многоатомные, фенол, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, амины, нитросоединения, аминокислоты (физические и химические свойства, способы получения).	За правильное объяснение выставляется 5 баллов, в случае неверного объяснения или его отсутствия выставляется 0 баллов; за верные ответы на дополнительные вопросы выставляется 5 баллов, в случае неверного ответа или его отсутствия выставляется 0 баллов.	10	5

Часть 2. Повышенный уровень

7	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ (цепочка химических превращений).	За правильный ответ и грамотное пояснение выставляется 10 баллов — 2 балла за каждое превращение (всего 5 превращений), в случае неверного ответа и/или пояснения этапы цепочки химических превращений или отсутствия ответа и пояснения выставляется 0 баллов за каждое превращение.	10	5
8	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов органических веществ (цепочка химических превращений).	За правильный ответ и грамотное пояснение выставляется 10 баллов — 2 балла за каждое превращение (всего 5 превращений), в случае неверного ответа и/или пояснения этапы цепочки химических превращений или отсутствия ответа и пояснения выставляется 0 баллов за каждое превращение.	10	5

Часть 3. Высокий уровень

9	Задача по неорганической химии.	За правильный ответ и объяснение хода решения задачи выставляется 15 баллов (5 баллов — за верное пояснение химических превращений и расчётных формул; 5	15	10
---	---------------------------------	--	----	----

		баллов — за правильное пояснения хода решения; 5 баллов — за правильные расчёты с получением верного ответа в случае правильного хода решения), в случае отсутствия или ошибки в каком-либо элементе ответа выставляется 0 баллов за каждый элемент.		
10	Задача по органической химии.	За правильный ответ и объяснение хода решения задачи выставляется 15 баллов (5 баллов — за верное пояснение химических превращений и расчётных формул; 5 баллов — за правильное пояснения хода решения; 5 баллов — за правильные расчёты с получением верного ответа в случае правильного хода решения), в случае отсутствия или ошибки в каком-либо элементе ответа выставляется 0 баллов за каждый элемент.	15	10

Заведующий кафедрой общей
и биоорганической химии



К. Н. Семёнов

СОГЛАСОВАНО:
Проректор по учебной работе



А. И. Ярёмченко

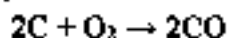
ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА.

1. Одинаковое электронное строение имеют частица Ca^{+2} и

- а) K^+ б) Ba в) Sr г) F^- .

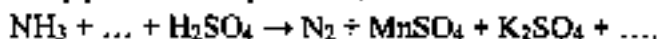
Укажите электронную конфигурацию этого иона.

2. Как изменится скорость химической реакции



при увеличении давления в два раза? Каким будет уравнение скорости прямой реакции?

3. Какие вещества пропущены в уравнении окислительно-восстановительной реакции? Укажите коэффициенты в реакции, окислитель и восстановитель:



4. Приведите пример органического соединения, содержащего атом углерода C^{+2} .

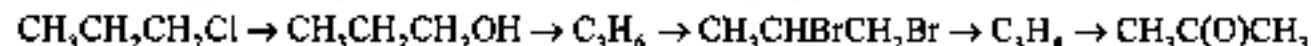
5. Приведите пример реакции галогенирования бензола.

6. Приведите уравнение качественной реакции на фенол.

7. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществлять следующие превращения:



8. Составьте уравнения реакций, отвечающих схеме превращений:



9. Пероксид натрия обработали горячей водой. Образовавшийся раствор щёлочи нейтрализовали 324 г 10 % раствора серной кислоты. Определите массу взятого пероксида.

10. Углеводород нециклического строения массой 8,4 г может присоединить 3,36 л водорода. Определите молекулярную формулу соединения и предложите строение изомеров данного состава.

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)



Утверждаю
Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И. П. Павлова Минздрава России
Д. М. Н., академик РАН
С. Ф. Багненко

№ 291-9 от 28.10.24

10

2024 г.

**Программа вступительного испытания по медицинской химии в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ
им. И. П. Павлова Минздрава России**

Основные понятия химии

Атомы и молекулы. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Закон Авогадро и его следствие. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Валентность и степень окисления.

Строение атома. Химическая связь. Строение вещества

Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов, s-, p-, d-элементов. Периодический закон и строение периодической системы. Изотопы. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Строение комплексных соединений. Агрегатное состояние веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решёток.

Вода и водные растворы

Вода: строение молекулы, физические и химические свойства. Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твёрдые). Выражение состава раствора (массовая доля, объёмная доля, молярная концентрация). Представление о коллоидных растворах. Значение растворов в медицине и биологии, в быту. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

Основные закономерности протекания химических реакций

Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Окислительно-восстановительные реакции и их медико-биологическое значение.

Классы неорганических соединений

Оксиды, кислоты, гидроксиды, соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Амфотерность. Гидролиз солей: типы гидролиза.

Металлы

Общая характеристика металлов: физические и химические свойства. Общие способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общая характеристика IA- и IIA-групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция и магния и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Свойства алюминия и его соединений.

Свойства оксидов и гидроксидов хрома(II), (III), хроматов и дихроматов. Свойства перманганата калия; восстановление перманганат-иона в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Свойства железа, оксидов и гидроксидов железа(II) и (III). Свойства соединений меди(I) и (II). Свойства оксида и гидроксида цинка.

«Металлы жизни» и их значения в биохимических процессах в организме.

Неметаллы

Общая характеристика IVA-, VA-, VIA-, VIIA-групп периодической системы. Водород, его химические и физические свойства.

Хлор. Свойства и способы получения хлороводорода и хлоридов, гипохлоритов, хлоратов.

Кислород, его получение, сравнение физических и химических свойств кислорода и озона, окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода и их медико-биологическое значение. Значение кислорода, этапы дыхания. Строение и функции гемоглобина и карбоксигемоглобина.

Сера, её физические и химические свойства. Свойства и способы получения соединений серы: сероводорода и сульфидов, оксидов, сернистой кислоты и сульфитов, серной кислоты и сульфатов. Окислительно-восстановительные реакции с участием серы и их медико-биологическое значение.

Азот, его физические и химические свойства, получение. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота(I), (II), (III), (IV) и (V), азотной кислоты и нитратов, азотистой кислоты и нитритов. Получение аммиака и азотной кислоты. Роль соединений азота в поддержании плодородия почвы.

Фосфор, его физические и химические свойства. Свойства соединений фосфора: фосфина и фосфидов, оксидов фосфора(III) и (V), ортофосфорной кислоты и ортофосфатов. Роль соединений фосфора в энергетических превращениях в организме.

Углерод, его физические и химические свойства. Свойства и способы получения оксидов углерода и карбонатов. Свойства угольной кислоты.

Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов.

Медико-биологическое значение указанных неметаллов.

Теоретические положения органической химии

Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений. Способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Электронное и пространственное строение молекул на примере метана, этилена и бензола. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере нескольких соединений (толуол, фенол, хлоруксусная кислота и др.) Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации). Реакции полимеризации и поликонденсации, роль биополимеров в медицине. Принципы номенклатуры органических соединений.

Основные классы органических соединений

Углеводороды: алканы, алкены, алкины, диеновые углеводороды, ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения). Представление о строении циклоалканов. Кислородсодержащие соединения: спирты одноатомные и многоатомные, фенолы, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры (физические и химические свойства, способы получения, медико-биологическое значение). Азотсодержащие соединения: амины алифатические и ароматические аминокислоты (физические и химические свойства, способы получения, медико-биологическое значение). Строение и химические свойства гетероциклических соединений (пиридин, пиррол, пиридин, пурин). Строение пиримидиновых и пуриновых оснований: цитозина, урацила, тимина, аденина, гуанина.

Важнейшие природные органические соединения

Классификация и строение аминокислот, участвующих в синтезе белковых молекул организма. Кислотно-основные свойства 21 протеиногенной аминокислоты. Физиологическая роль и биологические функции белков. Первичная структура белков и её информационная роль. Вторичная и третичная структуры белков. Особенности четвертичной структуры белка. Размеры и форма белковых молекул. Денатурация белков, обратимость денатурации. Факторы, вызывающие денатурацию. Реакции осаждения белков.

Общая характеристика и основные свойства ферментов. Доказательства белковой природы ферментов. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности. Классификация ферментов. Механизм действия ферментов. Основные ферменты пищеварения. Биологическая роль витаминов. Гипо-, гипер- и авитаминозы. Антивитамины. Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины А, D, E, K, их биологическая роль. Аскорбиновая кислота — витамин С.

Строение и свойства жиров. Роль жиров в депонировании энергии в организме. Заменяемые и незаменимые жирные кислоты.

Углеводы: моно-, ди-, полисахариды. Строение и свойства глюкозы, рибозы, 2-дезоксирибозы, сахарозы, крахмала, целлюлозы. Строение фруктозы, мальтозы и лактозы. Роль углеводного обмена в организме человека.

Строение нуклеозидов, нуклеотидов и полинуклеотидов. Строение и функции нуклеиновых кислот. Особенности строения ДНК. Структура и функции ДНК и РНК.

Определение и классификация гормонов. Примеры гормонов и их функции.

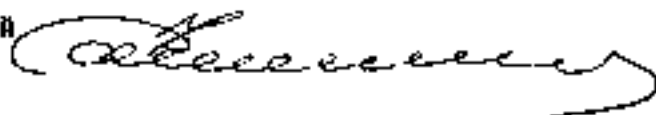
Типовые расчётные задачи

1. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.
2. Установление молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов или по массам продуктов сгорания.

Типовые качественные задачи

1. Написание уравнений реакций, иллюстрирующих схемы, в которой оговорены все или только отдельные этапы.
2. Многостадийный синтез органического или неорганического вещества.
3. Выявление возможности протекания реакции между веществами в предложенной совокупности веществ.
4. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.
5. Составление формул гомологов и изомеров органических веществ.

Заведующий кафедрой общей
и биоорганической химии



К. Н. Семёнов

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе



А. И. Ярменко