

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., профессор, академик РАН

С. Ф. Багненко

202 5 г.

~ 346-2 от 11.05.2025
Программа и критерии оценивания вступительного испытания по химии для
поступающих в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России в 2026 году

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 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) 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.

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 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
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-	За правильное решение выставляется 5 баллов, в случае	10	5

	восстановительные, гидролиз и электролиз).	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.		
4	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
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	10	5

		выставляется 0 баллов.		
Часть 2. Повышенный уровень				
7	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 баллов за каждое превращение.	10	5
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	10	5

		баллов за каждое превращение.		
Часть 3. Высокий уровень				
9	Задача по неорганической 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
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

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА.

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

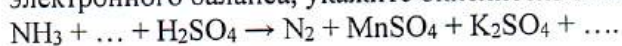
Напишите электронную конфигурацию этого иона.

2. Как изменится скорость химической реакции

$$2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$$

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:

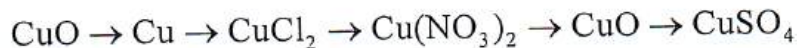


4. Приведите пример органического соединения, содержащего атом углерода C^{+2} .

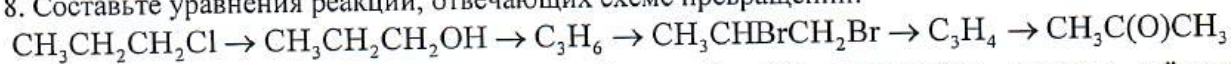
5. Приведите пример реакции галогенирования бензола.

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.

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., профессор, академик РАН

С. Ф. Багненко С. Ф. Багненко

202 5 г.

~ 346-4 с 11.11.24

Критерии оценивания вступительного испытания по химии в форме собеседования для поступающих в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России в 2026 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 неверного ответа или его отсутствия выставляется 0 баллов.	5	5
2	Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов.	За правильное объяснение выставляется 3	5	5

	Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.	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.		
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 гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов в молекулах.	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
5	Углеводороды: алканы, циклоалканы, алкены, алкины, диены,	За правильное объяснение выставляется 5	10	5

	ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения).	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.		
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 этапа цепочки химических превращений или отсутствия ответа и пояснения выставляется 0 баллов за каждое превращение.	10	5
8	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных	За правильный ответ и грамотное	10	5

	классов органических веществ (цепочка химических превращений).	пояснение выставляется 10 баллов — 2 балла за каждое превращение (всего 5 превращений), в случае неверного ответа и/или пояснения этапа цепочки химических превращений или отсутствия ответа и пояснения выставляется 0 баллов за каждое превращение.		
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 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
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	15	10

		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.		
--	--	--	--	--

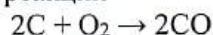
ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА.

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

а) K^+ б) Ba в) Sr г) F^- .

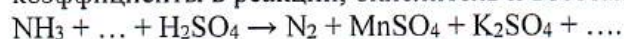
Укажите электронную конфигурацию этого иона.

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} .

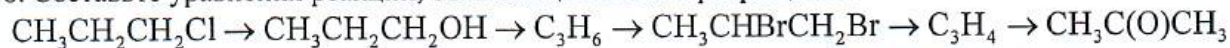
5. Приведите пример реакции галогенирования бензола.

6. Приведите уравнение качественной реакции на фенол.

7. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно 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.

Заведующий кафедрой общей
и биоорганической химии

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по учебной работе



К. Н. Семёнов



А. И. Ярёмченко