

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет)**

**Московский конкурс межпредметных навыков и знаний
«Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «Кадетский
класс» по направлениям: "Деятельность в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор)",
"Государственная служба российского казачества (Казачи)"**

Теоретический этап Методические рекомендации для учителей

1. Условия проведения теоретического этапа Конкурса

Теоретический этап Конкурса проводится в очной дистанционной форме в виде компьютерного тестирования, с последующим постпрокторингом.

Во время тестирования разрешается использование научного непрограммируемого калькулятора для решения заданий по физике, химии.

Категорически запрещается использование любых посторонних предметов (книг, телефонов, тетрадей и т.д.), присутствие посторонних людей и/или помощь в прохождении тестирования от них, отключение видеокамер и/или микрофона. При постпрокторинге будет проводиться оценка наличия/отсутствия нарушений в прохождении теоретического этапа Конкурса.

В случае обнаружения таких нарушений, оценка, полученная учащимся по итогам прохождения тестирования по теоретической части Конкурса, будет аннулирована.

При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса.

2. Продолжительность выполнения теоретического этапа Конкурса

На выполнение заданий теоретического этапа Конкурса отводится **60 минут**.

3. Содержание и структура теоретической части Конкурса

Задания теоретического этапа Конкурса разработаны ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России на основании содержания образовательных стандартов среднего общего образования углубленного уровня по дисциплинам «Химия», «Биология» и «Физика».

Вариант тестовых заданий участника Конкурса включает 10 заданий.

4. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Каждое задание повышенного уровня оценивается в диапазоне от 6 до 10 баллов, задания базового уровня оцениваются в 4 балла. Максимальный балл за выполнение всех заданий варианта – **60 баллов**. Для получения максимального балла за теоретический этап Конкурса необходимо дать верные ответы на все задания.

Обобщённый план конкурсных заданий теоретического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации «Кадетский класс» по направлениям: "Деятельность в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор)", "Государственная служба российского казачества (Казачи)"

№ задания	Уровень сложности	Элементы содержания	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
1	Повышенный	4.3 Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. Структура ДНК - двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. ДНК-экспертиза. Виды РНК. Функции РНК в клетке. АТФ. Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Восстановленные переносчики, их функции в клетке	Устанавливать взаимосвязи строения и функции молекул, распознавать и описывать биологические объекты, выявлять отличительные признаки	6
2	Повышенный	8.2 Ткани растений. Особенности строения и местонахождения растительных тканей в органах растений. Ткани животных и человека. Особенности строения и местонахождения животных тканей в органах животных и человека. Органы животных)	Распознавать и описывать биологические объекты по изображению и процессам жизнедеятельности, выявлять отличительные признаки, сравнивать биологические объекты (клетки, ткани, органы и системы органов, организмы растений, органы животных)	8

№ задания	Уровень сложности	Элементы содержания	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
		<p>Вегетативные и генеративные органы растений. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов</p>		
3	Повышенный	<p>8.1 Одноклеточные организмы. Органеллы. Колониальные организмы. Многоклеточные организмы. Взаимосвязь частей многоклеточного организма. Функция. Органы и системы органов. Аппараты органов. Гомеостаз организма и его поддержание в процессе жизнедеятельности. Функциональная система органов</p>	<p>Распознавать и описывать биологические объекты по изображению и процессам жизнедеятельности, определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе.</p>	6
4	Повышенный	<p>2.4 Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособленности у организмов. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительная целесообразность приспособлений</p>	<p>Распознавать и описывать биологические объекты, выявлять отличительные признаки, сравнивать биологические объекты</p>	10
5	Повышенный	<p>5.2. Строение и функции эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмолемма). Структура плазматической мембраны. Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегченная диффузия, осмос), активный (транспорт белками-переносчиками). Белки-прионы. Работа натрий-калиевого насоса. Эндоцитоз: пиноцитоз, фагоцитоз. Экзоцитоз.</p>	<p>Характеризует и сравнивает транспорта веществ через плазматическую мембрану. Описывает особенности строения частей и органоидов клетки. Устанавливает причинно-следственные связи между строением клетки и осуществлением ею процессов жизнедеятельности, строением и функциями клеточной мембраны.</p>	6

№ задания	Уровень сложности	Элементы содержания	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
		Оболочка или клеточная стенка. Структура и функции клеточной стенки растений, грибов. Плазмодесмы. Симпласт		
6	Повышенный	3.3. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций 3.3.1. Расчёты массы, объёма или массовой доли компонентов в смеси 3.3.7. Расчёты объёмных отношений газов	Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	8
7	Базовый	1.3.7. Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции 1.2.4. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ(тривиальная и международная) 1.7. Генетическая связь между органическими соединениями	Называть изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре; Определять принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; Определять пространственное строение молекул; Характеризовать строение и химические свойства изученных органических соединений. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Уметь раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций	4
8	Базовый	2.2. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная) 2.8. Взаимосвязь неорганических веществ различных классов 3.3.3. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке	Объяснять зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения Проводить вычисления по химическим формулам и уравнениям	4

№ задания	Уровень сложности	Элементы содержания	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
		(имеет примеси) 3.3.5. Расчёты массы, объёма вещества по уравнению реакции, если одно из реагирующих веществ взято в виде раствора определённой концентрации (молярной или процентной)		
9	Базовый	5.4.6. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой	Иметь представление о линзах, уметь определять тип линз, строить изображения, которые дают линзы, определять оптическую силу и фокусное расстояние линзы.	4
10	Базовый	5.1.4. Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. 5.3.1. Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны	Иметь представления о колебательном движении, объяснять свойства и основные характеристики (периодических) колебательных движений. Знать скорость, длину, частоту, период – и связь между ними, свойства механических волн.	4
Сумма баллов				60

Демовариант

Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 1

Знать: Строение молекулы АТФ. Макроэргические связи в молекуле АТФ. Биологические функции АТФ. Межмолекулярные и внутримолекулярные химические связи, классификацию биоорганических веществ клетки, понятие о мономерах и полимерах в биологических системах.

Уметь: устанавливать взаимосвязи строения и функции молекул, распознавать и описывать биологические объекты, выявлять отличительные признаки.

Обратите внимание:

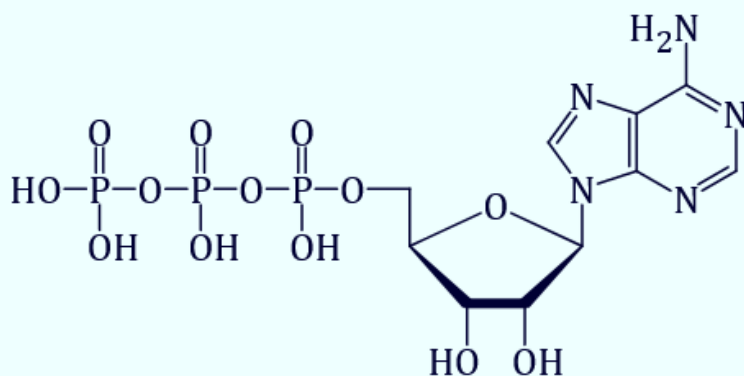
Сходство и различие между нуклеиновыми кислотами и АТФ; Функции органоидов; Виды химических связей: пептидные, водородные, фосфодиэфирные, ковалентные и ионные, фосфоангидридные.

В данном задании необходимо проанализировать рисунок, на котором изображена структурная формула вещества, и идентифицировать его как АТФ - аденозинтрифосфорная кислота.

Из возможных вариантов необходимо выбрать наиболее подходящий, вспомнив строение мембранных органоидов, и митохондрий, в частности (их основная функция – это окисление питательных веществ и производство молекул АТФ – универсального источника энергии для большинства биологических процессов в клетках).

Необходимо помнить, что АТФ содержит макроэргическую фосфоангидридную связь, является переносчиком энергии, в АТФ всегда только один нуклеотид.

Типичные ошибки: неверная идентификация изображений структурных формул веществ; неверное соотнесение органоидов и выполняемых ими функций.



Определите вещество, формула которого представлена на рисунке выше. Соотнесите его с местом синтеза и биологической ролью					
А		Б		В	
Органическое соединение		Место синтеза		Биологическая роль	
1	Аденозинтрифосфат	1	Синтезируется в ядрышке и составляет основу рибосом	1	Обеспечивает хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов
2	Дезоксирибонуклеиновая кислота	2	Синтез протекает в ядре в S-фазе клеточного цикла	2	Входит в состав полисахаридов, содержащихся в тканях позвоночных животных и человека, является главным компонентом хитина
3	Рибонуклеиновая кислота	3	Синтезируется на внутренней мембране митохондрий	3	Выполняет роль матрицы в обратной транскрипции
4	Глюкозамин	4	Синтезируется в хондроцитах	4	Поставляет энергию в организм, с помощью которой протекают различные химические реакции
				5	Участвует в наращивании теломерных концов хромосом

Правильные ответы:	А	Б	В
	1	3	4

Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 2

Знать: ткани животных и человека, особенности строения и местонахождения животных тканей в органах животных и человека. Органы и системы органов животных и человека. Функции органов и систем органов.

Уметь: идентифицировать ткани и органы человека на рисунках и фотографиях, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации проводя необходимые мыслительные операции (анализ, синтез, сравнение, доказательство и др.).

Обратите внимание:

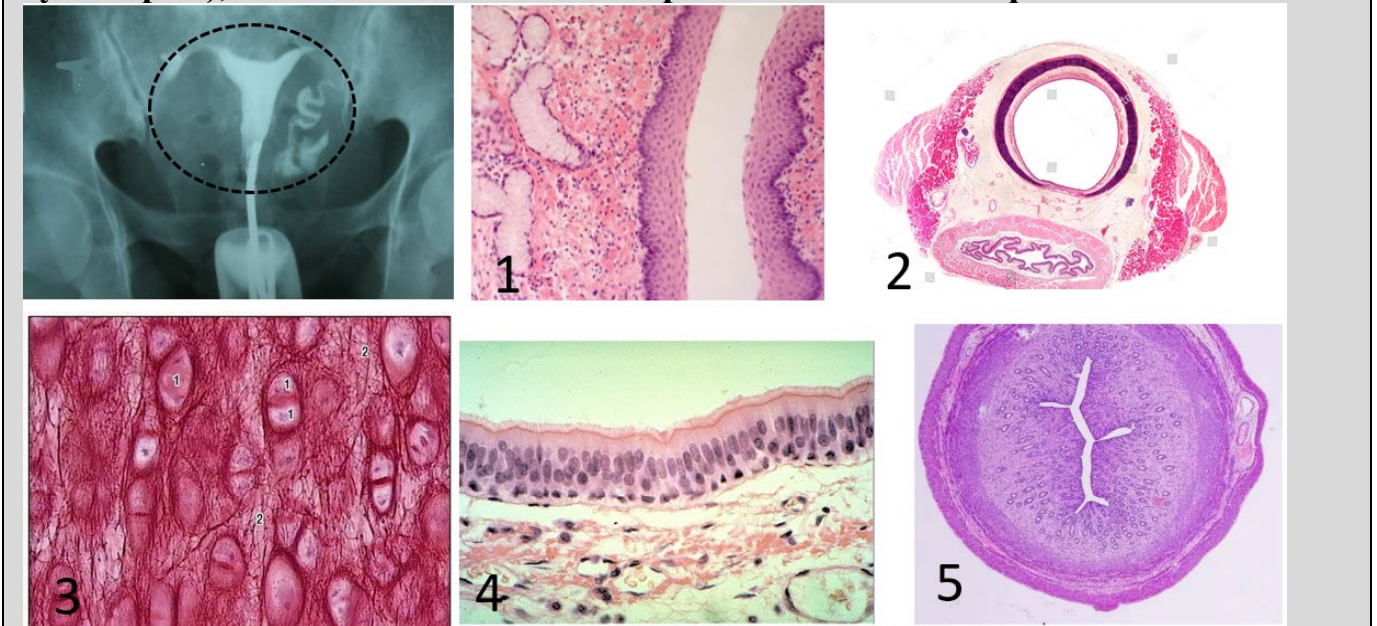
Характеристики типов тканей; Отличительные особенности типов и видов тканей на рисунках и микрофотографиях; Отличительные особенности органов на рисунках и микрофотографиях; Свойства рентгеновских лучей и их применение. Методы окрашивания тканей.

Проанализировав иллюстрацию, необходимо сделать вывод, что на иллюстрации на рентгеновском снимке изображен орган – матка.

На представленных микрофотографиях представлены: 1 – многослойный плоский неороговевающий эпителий (срез пищевода), 2 – трахея (разрез прошел через хрящевое кольцо, на задней стенке соприкасающийся с пищеводом в хрящевом кольце разрыв, заполненный гладкой мышечной тканью), 3 – хрящевая ткань (хорошо видны изогенные группы хондроцитов (колонки) и эластические волокна в межклеточном веществе хряща), 4 – однослойный многорядный призматический реснитчатый эпителий, 5 – поперечный срез матки (хорошо видны характерные для данного органа глубокая складчатость внутреннего эпителиального слоя и наличие многочисленных маточных желез).

Типичные ошибки: неправильная идентификация тканей и органов на иллюстрации.

Соотнесите орган, рентгеновский снимок которого представлен (выделено пунктиром), с его гистологическим строением. Назовите орган.



Правильный
ответ:

5. Матка

Рассмотрите рисунок и выполните задание 3.

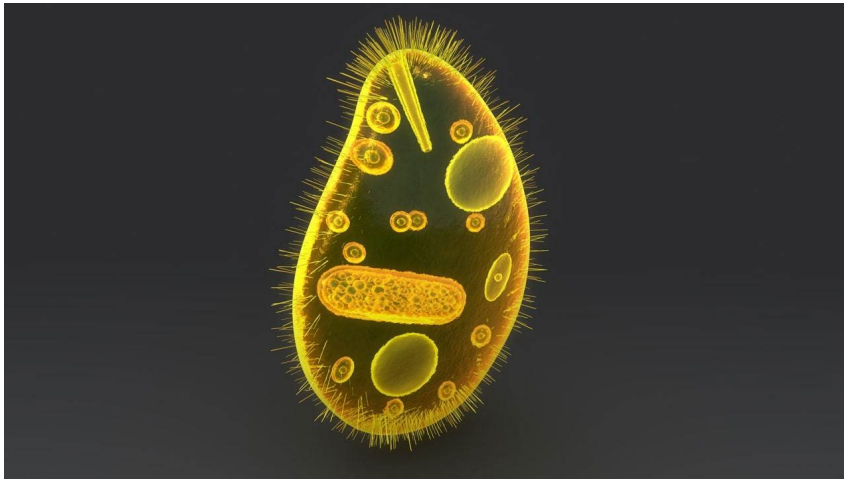
Назовите организм, представленный на рисунке, соотнесите его с влиянием, которое он оказывает на организм человека.

Знать: Одноклеточные организмы. Органеллы. Колониальные организмы. Знать простейших, паразитов и комменсалов человека, их жизненные формы и среды обитания.

Уметь: Распознавать и описывать биологические объекты по изображению и процессам жизнедеятельности, определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе.

Обратите внимание: внешнее строение организма, наличие ресничек и ядер. Проанализировав иллюстрацию, необходимо сделать вывод, что на рисунке изображен паразит человека – балантидия (форма тела овальная, имеет черты строения, характерные для свободноживущих инфузорий). Все тело балантидия покрыто многочисленными короткими ресничками, длина которых вокруг клеточного рта (цитостома) несколько больше. Попадая в организм человека вызывает язвы в толстом кишечнике.

Типичные ошибки: неправильная идентификация паразита на иллюстрации, неправильная идентификация жизненной стадии паразита на иллюстрации



А		Б	
На рисунке представлен		Влияние на организм человека	
1	Малярийный плазмодий	1	Вызывает язвы в толстом кишечнике
2	Эхинококк	2	Участвует в поддержание рН среды мочеполовой системы
3	Лямблия	3	Разрушает эритроциты
4	Балантидий	4	Вызывает язвы в тонком кишечнике
5	Лактобактерия	5	Поражает (на личиночной стадии) легкие, мозг, сердце
6	Кишечная палочка	6	Участвует в синтезе витаминов группы В и витамина К.

Правильные ответы:	А	Б
	4	1

Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 4

Соотнесите отряды насекомых с типами ротовых аппаратов и представителями.

Знать: Приспособленность организмов как результат микроэволюции. Возникновение приспособленности у организмов. Примеры приспособлений у организмов: морфологические, физиологические, биохимические, поведенческие. Относительная целесообразность приспособлений. Знать представителей типа Членистоногие, их жизненные формы, приспособления к среде обитания и характеру питания.

Уметь: Распознавать и описывать биологические объекты, выявлять отличительные признаки, сравнивать биологические объекты.

Обратите внимание: на принадлежность характерных типов ротовых аппаратов у различных отрядов насекомых, соотнести представителей как с отрядом, так и типом

ротового аппарата. В данном задании необходимо к каждому отряду подобрать сперва представителя (вид насекомого), а потом выбрать тип ротового аппарата, который характерен для данного вида. При выполнении задания необходимо обратить внимание, что для представителей одного отряда возможны разные типы ротовых аппаратов.

Типичные ошибки: неверная соотнесение типов ротовых аппаратов и представителей отрядов.

А		Б		В	
Отряды насекомых		Типы ротовых аппаратов		Представители	
1	Жесткокрылые	1	Колюще-сосущий	1	Павлиний глаз дневной
2	Чешуекрылые	2	Сосущий	2	Бронзовка
3	Перепончатокрылые	3	Грызуще-лижущий	3	Водомерка
4	Двукрылые	4	Грызущий	4	Пчела
5	Полужесткокрылые	5	Лижущий	5	Муха навозная

Правильные ответы:		Жесткокрылые	Чешуекрылые	Перепончатокрылые	Двукрылые	Полужесткокрылые
	Б	4	2	3	5	1
	В	2	1	4	5	3

**Проанализируйте иллюстрацию и выполните задание 5.
Выберите правильные варианты ответа**

Знать: строение и функции эукариотической клетки. Плазматическая мембрана (плазмолемма). Структура плазматической мембраны. Жидкостно-мозаичная модель мембраны. Транспорт веществ через плазматическую мембрану: пассивный (диффузия, облегченная диффузия, осмос), активный (транспорт белками-переносчиками). Работа натрий-калиевого насоса.

Уметь: характеризовать и сравнивать механизмы транспорта веществ через плазматическую мембрану, отличать первичный активный транспорт, использующий АТФ, от вторичного активного транспорта, использующего электрохимический градиент.

Обратите внимание:

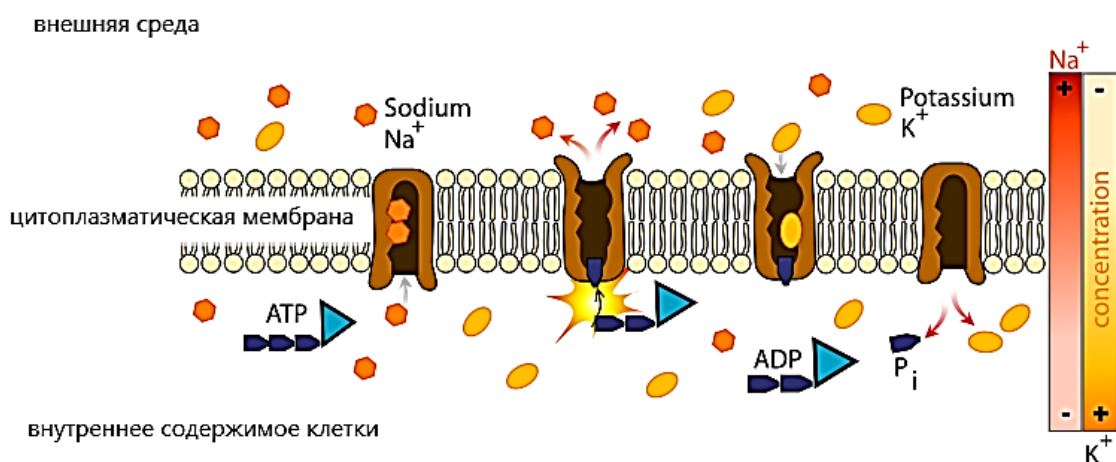
Транспорт веществ через плазматическую мембрану: отличия между пассивным (диффузия, облегченная диффузия, осмос) и активным транспортом (транспорт

белками-переносчиками). Отличия первичного активного транспорта (использует АТФ), от вторичного активного транспорта, использующего электрохимический градиент.

Проанализировав иллюстрацию, необходимо сделать вывод, что на иллюстрации изображена работа натрий-калиевого насоса. Вспомнить, что натрий-калиевый насос представляет собой фермент, расщепляющий АТФ (натрий-калий-зависимая аденозинтрифосфатаза) и это его специфика, позволяющая отличить от других транспортных белков, осуществляет первичный активный транспорт, в отличие от других (канальных, симпортеров, антипортеров).

Na/K-насос, переносит в клетку ионы калия (2 иона), а из клетки - ионы натрия (3 иона) (т.е. работает по принципу антипорта).

Типичные ошибки: неправильная идентификация вида транспортного белка.



Выберите правильные утверждения, описывающие активный транспорт через цитоплазматическую мембрану, представленный на иллюстрации.

1)	Перенос веществ осуществляется по градиенту концентрации и с низкой скоростью
2)	Белок-переносчик представляет собой фермент, расщепляющий АТФ
3)	Белок-переносчик осуществляет работу по принципу симпорта
4)	Белок-переносчик представляет собой интегральный белок
5)	Белок-переносчик образует трансмембранный гидрофильный канал
6)	В ходе работы белка-переносчика из клетки удаляется больше положительных зарядов

**Правильные
ответы:**

2) 4) 6)

Выберите правильный вариант ответа при выполнении задания 6

Знать: вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Обратите внимание: Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций
Расчёты массы, объёма или массовой доли компонентов в смеси. Расчёты объёмных отношений газов. Газовые законы.

Смесь водорода и гелия может использоваться в различных областях, например, в аналитической химии, изучая физико-химические свойства этой смеси можно разрабатывать методики анализа различных образцов, таких как анализ газовых проб в атмосфере или определение состава газов в лабораторных условиях.

Сделайте соответствующие расчеты и выберите правильный вариант ответа. Определите массу этана (в граммах), которую можно получить при пропускании этилена при температуре 30°C через 1 м³ смеси, состоящей из гелия и водорода, если при температуре 30°C, она имеет плотность 0,134 г/л. Давление атмосферное. При промежуточных подсчетах округляйте до целого значения. Ответ округлите до целого значения.

1)	44
2)	330
3)	390
4)	38,9
5)	100,5
6)	5,36

Правильный ответ:	3) 390
------------------------------	---------------

Выполните задание 7

Знать: тривиальную и международную номенклатуру; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; пространственное строение молекул; строение и химические свойства изученных органических соединений; о роли и значении данного вещества в практике.

Уметь: раскрывать сущность: окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций.

Обратите внимание: Окислитель и восстановитель. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Генетическая связь между органическими соединениями.

Во второй половине XIX в. появились чисто синтетические лекарственные препараты, например, салициловая кислота, которую использовали в качестве обезболивающего средства, а сейчас как антисептическое и дезинфицирующее.

Одним из способов получения салициловой кислоты является окисление орто-крезола перманганатом калия в кислой среде при нагревании. Напишите уравнение реакции получения салициловой кислоты по указанной схеме. В ответе выберите минимально возможную сумму коэффициентов в левой части уравнения

1)	10
2)	20
3)	15
4)	7
5)	12
6)	18

Правильный ответ:	2) 20
------------------------------	--------------

Выберите правильные варианты ответа при выполнении задания 8

Знать: зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения, вычисления по химическим формулам и уравнениям.

Обратите внимание: Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Взаимосвязь неорганических веществ различных классов. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы, объёма вещества по уравнению реакции, если одно из реагирующих веществ взято в виде раствора определённой концентрации (молярной или процентной).

К 17 г 4,32%-ного раствора нашатыря прибавили 25 мл 6%-ного раствора едкого натра ($\rho=1,03$ г/мл). Полученный раствор нагрели до окончания выделения газа. Определите массовую долю веществ (в %), оставшихся в растворе, если объем воды уменьшился на 2%.

1)	2,4
2)	3,5
3)	24,3
4)	1,9
5)	1,6
6)	2,9

Правильный ответ:	1) 2,4 4) 1,9
------------------------------	--------------------------

Выберите правильные варианты ответа при выполнении задания 9

Знать: представление о линзах, **уметь** определять тип линз, строить изображения, которые дают линзы, определять оптическую силу и фокусное расстояние линзы.

Обратите внимание:

Собирающие и рассеивающие линзы. Построение изображений в собирающих и рассеивающих линзах. Увеличение, даваемое линзой. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы: $D = \frac{1}{F}$

Формула тонкой линзы:

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

u – расстояние от линзы до предмета;

v – расстояние от линзы до изображения;

f – главное фокусное расстояние линзы.

Глаз как оптическая система. Глаз представляет собой оптическую систему, дающую уменьшенное, обратное, действительное изображение на светочувствительной сетчатой оболочке глазного яблока. Основным элементом оптической системы глаза, хрусталик – это двояковыпуклая линза. Кривизна поверхности хрусталика может меняться, поэтому всегда имеется возможность привести изображение предмета на поверхность сетчатки. Этот процесс называется аккомодацией глаза.

На рассеивающую линзу с оптической силой (–2 Дптр) падает сходящийся пучок лучей, продолжения которых сходятся в точке на расстоянии 25 см правее центра линзы. На каком расстоянии от центра сойдутся лучи после преломления в линзе?

1)	30 см
2)	50 см
3)	40 см
4)	45 см
5)	25 см
6)	55 см

Правильный ответ:

На расстоянии 50 см от центра сойдутся лучи после преломления в линзе.

Ответ:	2) 50 см
---------------	-----------------

Выберите правильные варианты ответа при выполнении задания 10

Знать: представления о колебательном движении, объяснять свойства и основные характеристики (периодических) колебательных движений; скорость, длину, частоту, период – и связь между ними, свойства механических волн.

Обратите внимание:

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Механические волны, условия распространения. Период. Скорость распространения и длина волны. Поперечные и продольные волны

Звуковые волны распространяются со скоростью 350 м / с в теплом воздухе и со скоростью 3500 м / с в латуни. Что происходит с длиной волны акустической волны 700 Гц, когда она попадает в латунь из теплого воздуха?

1)	Он уменьшается в 20 раз.
2)	Он уменьшается в 10 раз.
3)	Он увеличивается в 10 раз.
4)	Он увеличивается в 20 раз.
5)	Он увеличивается в 30 раз.
6)	Он уменьшается в 30 раз.

Решение:

В одной среде волна распространяется с постоянной скоростью. Частота (f) не меняется, изменяться должна длина волны (λ) потому, что изменяется скорость волны (v). В данном случае происходит увеличение длина волны (λ) в 10 раз.

Правильный ответ:

Ответ:	3) Он увеличивается в 10 раз.
---------------	--------------------------------------

Примерный перечень гистологических препаратов

- Матка кошки; поперечный разрез. Окраска гематоксилин-эозином
- Яичник. Окраска гематоксилин-эозином.
- Яичко. Окраска гематоксилин-эозином.
- Почка. Окраска гематоксилин-эозином.
- Мочевой пузырь. Окраска гематоксилин-эозином.
- Кожа с волосом. Окраска гематоксилин-эозином.
- Кожа пальца. Окраска гематоксилин-эозином.
- Трахея; поперечный срез. Окраска гематоксилин-эозином.
- Лёгкое. Окраска гематоксилин-эозином.
- Толстая кишка. Окраска гематоксилин-эозином.
- Печень человека. Окраска гематоксилин-эозином.
- Дно желудка. Окраска конго-рот и гематоксилином.
- Развитие зуба: стадия гистогенеза зуба. Окраска гематоксилин-эозином.
- Щитовидная железа. Окраска гематоксилин-эозином.
- Надпочечник. Окраска гематоксилин-эозином.
- Тимус. Окраска гематоксилин-эозином.
- Стенка сердца (волокна Пуркинье). Окраска гематоксилин-эозином.
- Поперечный срез спинного мозга. Импрегнация азотнокислым серебром.
- Пластинчатая костная ткань; поперечный срез диафиза декальцинированной трубчатой кости. Окраска по методу Шморля.

Теоретический материал по наиболее сложным темам

Для поддержания постоянства химического состава и свойств цитоплазмы в условиях, когда имеют место существенные различия химического состава и свойств внешней среды и цитоплазмы клетки, существуют специальные транспортные механизмы, избирательно перемещающие вещества через клеточные мембраны.

Особое значение для восприятия и передачи информационных сигналов имеет поддержание трансмембранной разности концентраций минеральных ионов Na^+ , K^+ , Ca^{2+} . Клетка затрачивает на поддержание концентрационных градиентов этих ионов существенную часть своей метаболической энергии.

Под пассивным транспортом понимают перенос вещества через мембраны по различного рода градиентам (электрохимического потенциала, концентрации вещества, электрического поля, осмотического давления и др.), не требующий непосредственной затраты энергии на его осуществление. Пассивный транспорт веществ может происходить посредством простой и облегченной диффузии.

Активный транспорт веществ через клеточные мембраны — это перенос веществ против их градиентов, осуществляющийся с затратой метаболической энергии. Этот вид транспорта отличается от пассивного тем, что перенос осуществляется не по градиенту, а против градиентов концентрации вещества и на него используется энергия АТФ или другие виды энергии, на создание которых АТФ затрачивалась ранее. Если непосредственным источником этой энергии является АТФ, то такой перенос называют первично-активным. Если на перенос используется энергия (концентрационных, химических, электрохимических градиентов), ранее запасенная за счет работы ионных насосов, затративших АТФ, то такой транспорт называют вторично-активным, а также сопряженным.

Благодаря активному транспорту могут преодолеваются силы не только концентрационного, но и электрического, электрохимического и других градиентов вещества. В качестве примера работы первично-активного транспорта можно рассмотреть работу Na^+ -, K^+ -насоса.

Активный перенос ионов Na^+ и K^+ обеспечивается белком- ферментом — Na^+ -, K^+ -АТФ-азой, способной расщеплять АТФ.

Вторично-активный транспорт характеризуется тем, что перенос вещества через мембрану осуществляется за счет градиента концентрации другого вещества, который был создан механизмом активного транспорта с затратой энергии АТФ. Различают две разновидности вторично активного транспорта: симпорт и антипорт.

Симпортом называют перенос вещества, который сопряжен с одновременным переносом другого вещества в том же направлении. Симпортным механизмом переносятся йод из внеклеточного пространства в тиреоциты щитовидной железы, глюкоза и аминокислоты при их всасывании из тонкой кишки в энтероциты.

Антипортом называют перенос вещества, который сопряжен с одновременным переносом другого вещества, но в обратном направлении. Примером антипортного механизма переноса является работа упоминавшегося ранее Na^+ -, Ca^{2+} — обменника в кардиомиоцитах, K^+ -, H^+ -обменного механизма в эпителии почечных канальцев.