

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Пермский государственный педагогический университет»

Утверждена
Советом факультета
биологии и химии ПГПУ
Протокол № 9
от «24.» июня.. 2008 г.
Председатель Совета факультета

_____ ФИО

ПРОГРАММА
ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ
Специальность: 000000.65 «Биология с дополнительной специальностью
Химия»,
000000.65 «Биология с дополнительной специальностью География»,

Пермь
ПГПУ

2008

Рецензент:

Авторы-составители: Петрухин Ю.А, д.б.н., профессор кафедры ботаники, Литвинов Н.А., к.б.н., Мисенжников В.В., к.х.н., доцент кафедры химии, доцент кафедры зоологии, Дубась Г.И , к.б.н., доцент кафедры анатомии, физиологии и валеологии.

Программа итоговой государственной аттестации по специальности 050102.65 «Биология с дополнительной специальностью Химия» составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, Положением «Об итоговой государственной аттестации выпускников ПГПУ», Положением «О выпускной квалификационной работе ПГПУ», учебным планом по специальности.

1. Общие положения

1.1. Программа ИГА является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС ВПО в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 050102.65 «Биология с дополнительной специальностью Химия».

1.2. ИГА выпускников по специальности 050102.65 «Биология с дополнительной специальностью Химия» является заключительным этапом обучения, подтверждающего квалификацию специалиста.

1.3. К ИГА допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные курсом обучения по основной образовательной программе специальности 050102.65 «Биология с дополнительной специальностью Химия» и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания по теоретическому и практическому этапам обучения, предусмотренные утвержденным учебным планом специальности.

1.4. Целью итоговой государственной аттестации является определение практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных Государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в аспирантуре.

1.5. Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

1.6. Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 050102.65 «Биология с дополнительной специальностью Химия» предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде:

а) защиты выпускной квалификационной работы по основной специальности;

б) государственных экзаменов, как по основной, так и по дополнительной специальности.

1.7. Объем времени, отводимый на итоговую государственную аттестацию, устанавливаются государственным образовательным стандартом, и составляет 8 недель.

2. Государственные требования к минимуму содержания, уровню подготовки выпускников

2.1. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускник, получивший квалификацию учителя биологии и химии, должен:

– быть готовым осуществлять обучение и воспитание обучающихся с учетом специфики преподаваемого предмета;

– способствовать социализации, формированию общей культуры личности,

- осознанному выбору и последующему освоению профессиональных образовательных программ;
- использовать разнообразные приемы, методы и средства обучения;
- обеспечивать уровень подготовки обучающихся, соответствующий требованиям Государственного образовательного стандарта;
- соблюдать права и свободы учащихся, предусмотренных Законом Российской Федерации "Об образовании", Конвенцией о правах ребенка,
- систематически повышать свою профессиональную квалификацию,
- участвовать в деятельности методических объединений и в других формах методической работы,
- осуществлять связь с родителями (лицами, их заменяющими),
- выполнять правила и нормы охраны труда, техники безопасности и противопожарной защиты, обеспечивать охрану жизни и здоровья учащихся в образовательном процессе.

2.2. Требования к уровню подготовки выпускника

Выпускник должен знать:

- Конституцию Российской Федерации; законы Российской Федерации, в том числе Закон Российской Федерации «Об образовании», решения Правительства Российской Федерации и органов управления образованием по вопросам образования; Конвенцию о правах ребёнка;
- основы общих и специальных теоретических дисциплин в объёме, необходимом для решения типовых задач профессиональной деятельности; основные направления и перспективы развития образования и педагогической науки; школьные программы и учебники; требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений; средства обучения и их дидактические возможности; санитарные правила и нормы, правила техники безопасности и противопожарной защиты;
- государственный язык Российской Федерации – русский язык; свободно владеть языком, на котором ведется преподавание.
- выпускник должен уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности, соответствующие его квалификации.

2.3. Типовые задачи профессиональной деятельности учителя биологии и химии.

в области учебно-воспитательной деятельности:

- осуществление процесса обучения биологии и химии в соответствии с образовательной программой;
- планирование и проведение учебных занятий по биологии и химии с учетом специфики тем и разделов программы и в соответствии с учебным планом;

- использование современных научно обоснованных приемов, методов и средств обучения биологии и химии, в том числе технических средств обучения, информационных и компьютерных технологий;
- применение современных средств оценивания результатов обучения;
- воспитание учащихся как формирование у них духовных, нравственных ценностей и патриотических убеждений;
- реализация личностно-ориентированного подхода к образованию и развитию обучающихся с целью создания мотивации к обучению;
- работа по обучению и воспитанию с учетом коррекции отклонений в развитии;

в области социально-педагогической деятельности:

- оказание помощи в социализации учащихся;
- проведение профориентационной работы;
- установление контакта с родителями учащихся, оказание им помощи в семейном воспитании;

в области культурно-просветительной деятельности:

- формирование общей культуры учащихся,

в области научно-методической деятельности:

- выполнение научно-методической работы, участие в работе научно-методических объединений;
- самоанализ и самооценка с целью повышение своей педагогической квалификации;

в области организационно-управленческой деятельности:

- рациональная организация учебного процесса с целью укрепления и сохранения здоровья школьников;
- обеспечение охраны жизни и здоровья учащихся во время образовательного процесса;
- организация контроля за результатами обучения и воспитания;
- организация самостоятельной работы и внеурочной деятельности учащихся;
- ведение школьной и классной документации;
- выполнение функций классного руководителя;
- участие в самоуправлении и управлении школьным коллективом.

3. Содержание, форма, порядок подготовки и проведения итогового государственного экзамена

3.1. Государственный экзамен является квалификационными и предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ГОС ВПО, как по основной, так и по дополнительной специальностям.

3.2. Государственный экзамен проводится в форме итогового междисциплинарного экзамена как по основной (биология), так и по дополнительной (химия) специальностям.

3.3. Процедура организации итогового государственного экзамена

3.3.1. Приказом ректора университета утверждается государственная экзаменационная комиссия, состав которой доводится до сведения студентов.

3.3.2. Допуск каждого студента к государственным экзаменам осуществляется приказом ректора университета.

3.3.3. В соответствии с программой государственных экзаменов проводятся консультации.

3.3.4. Подготавливается учебно-программная документация, справочная и нормативная литература.

3.3.5. Сроки проведения экзаменов и консультаций отражаются в расписании.

3.3.6. Экзаменационные билеты (Приложение 1) утверждаются на Совете факультета биологии и химии, подписываются председателем Совета факультета и заведующими кафедрами. Подпись председателя Совета заверяется печатью факультета.

3.3.7. При подготовке к ответу в устной форме студенты делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарем экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом факультета. На подготовку к ответу первому студенту предоставляется до 45 минут, остальные студенты отвечают в порядке очередности.

3.3.8. При необходимости студенту после ответа на теоретический вопрос билета задаются дополнительные вопросы.

3.3.9. После завершения ответа члены экзаменационной комиссии, с разрешения ее председателя, могут задавать студенту дополнительные вопросы, не выходящие за пределы программы государственного экзамена. На ответ студента по билету и вопросы членов комиссии отводится не более 30 минут.

3.3.10. По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает характер ответов каждого студента и выставляет каждому студенту согласованную итоговую оценку.

3.3.11. Итоговая оценка по экзамену сообщается студенту в день сдачи экзамена, выставляется в протокол экзамена и зачетную книжку студента. В протоколе экзамена фиксируются номер и вопросы (задания) экзаменационного билета, по которым проводился экзамен. Председатель и члены экзаменационной комиссии расписываются в протоколе и в зачетной книжке.

3.3.12. Протоколы государственного экзамена утверждаются председателем ГАК, оформляются в специальном журнале, хранятся в деканате. По истечении срока хранения протоколы передаются в архив.

3.4. Общие критерии оценки уровня подготовки выпускника по итогам государственного экзамена

3.4.1. Общие критерии оценки уровня подготовки выпускника по итогам государственного междисциплинарного экзамена включают:

– Уровень освоения студентом теоретического и практического материала, предусмотренного учебными программами по дисциплинам государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 050102.65 «Биология с дополнительной специальностью Химия.

– Умения студента использовать приобретенные теоретические и практические знания и собственный опыт для анализа профессиональных проблем;

– Аргументированность, иллюстративность, четкость, ясность, логичность изложения, профессиональная эрудиция.

3.4.2. Ответ на каждый вопрос оценивается по 5-балльной системе:

«Отлично» («5») – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» («4») – ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала. Ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

«Удовлетворительно» («3») – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений. При аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» («2») – студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл. Студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

3.5. Содержание итогового государственного экзамена по биологии

Биология растений и микроорганизмов

Ботаника

Современные взгляды на систему органического мира и место в ней растений. Подходы к определению объема царства растений, выделение и обоснование критериев, характеризующих растительное царство. Уровни морфологической организации растений. Низшие и высшие растения, их отличительные особенности.

Водоросли - сборная группа фотоавтотрофных талломных организмов. Принципы классификации. Уровни дифференциации талломов. Особенности строения клетки : оболочка, хлоропласты, пигментный состав, запасные вещества, жгутики. Специфика методов изучения водорослей.

Отдел Зеленые водоросли, общая характеристика отдела. Особенности строения, размножения ; циклы воспроизведения. Подходы к классификации. Типичные представители. Экология и значение.

Отдел Бурые водоросли, характерные признаки. Разнообразие талломов, способы их нарастания и циклы воспроизведения. Критерии выделения классов, типичные представители. Распространение, экология, значение.

Отдел Красные водоросли, их особое положение в системе растений. Специфика строения клетки и слоевищ. Размножение и циклы воспроизведения. Типичные представители. Распространение, экология, значение.

Грибы как самостоятельное царство органического мира. Обоснование выделения грибов в особое царство. Общая характеристика грибов. Строение клеток и вегетативного тела. Особенности питания и метаболизма грибов, экзо- и эндоферменты, их специфические функции. Разнообразие спороношений у грибов. Принципы классификации грибов.

Отдел Аскомицеты (сумчатые) грибы. Строение и разнообразие мицелия, размножение и спорообразование. Циклы воспроизведения, взаимоотношение анаморфы и телиоморфы в циклах развития. Разнообразие, роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

Отдел Базидиомицеты, отличительные особенности. Специфика полового процесса, образование базидий и спор. Типы базидий и плодовые тела. Разнообразие образа жизни в связи с особенностями питания. Роль в природе и хозяйственной деятельности человека.

Среды жизни и распространения грибов в биосфере, связь с субстратом. Козволюция грибов и растений, её основные формы. Биоэкологические группировки грибов, их краткая характеристика. Сапрофитизм, паразитизм, симбиоз с участием грибов. Полезная и вредная деятельность грибов.

Характерные признаки высших растений, их отличие от низших. Специфика воздушно - наземной среды обитания в сравнении с водной. Важнейшие адаптации высших растений к наземному образу жизни :

тканевое строение, дифференциация тела на органы, строение репродуктивных органов.

Понятие о растительных тканях. Ткани образовательные и постоянные. Системы тканей, взаимосвязь структуры и функции на примере важнейших типов тканей.

Локализация меристем в теле растения, их роль в образовании постоянных тканей. Классификация меристем, первичные и вторичные, апикальные и боковые меристемы.

Понятие о стеле - совокупности проводящих тканей стебля. Эволюция типов тканей стелы у высших растений.

Понятие о талломе - осевом органе сосудистых растений. Талломное строение риниофитов. Становление и развитие листостебельной структуры. Вегетативные органы высших растений, их важнейшие функции.

Корень и корневые системы. Разнообразие корней, их функции. Первичное и вторичное строение. Метаморфозы корней, их причины.

Разнообразие анатомической структуры стебля. Первичное строение стебля однодольных и двудольных растений. Переход к вторичному строению и работа камбия. Разнообразие вторичного строения стебля у травянистых и древесных растений. Строение метаморфизированных побегов.

Отдел Моховидные, отличительные особенности и общая характеристика. Своеобразие цикла воспроизведения. Принципы классификации, признаки классов и важнейших порядков. Распространение, экология, роль в природе, практическое значение.

Высшие споровые растения. Геологическое время появления и расцвета. Принципы классификации. Особенности размножения и циклов воспроизведения на примере равно - и разноспоровых папоротников. Разноспоровость, её последствия и филогенетическая значимость.

Семя как орган размножения и расселения растений. Преимущества семенных растений перед споровыми в стратегии жизни. Строение семян голосеменных и покрытосеменных на примере сосны, фасоли, пшеницы.

Класс Хвойные, отличительные особенности. Размножение на примере сосны. Геологическая история, разнообразие, распространение, практическое использование.

Покрытосеменные или цветковые растения, общая характеристика. Анализ признаков, обеспечивших господство в сложении растительного покрова Земли.

Цветок, строение и функции. Процессы размножения, протекающие в цветке, микро - и метаспорогенез, микро - и мегагаметогенез, оплодотворение, развитие зародыша, семени и плода.

Разнообразие способов опыления. Самоопыление и перекрестное опыление, их биологическая роль. Адаптации цветковых растений к опылению.

Плоды. Определение понятия, строение околоплодника, участие различных частей цветка в образовании плодов. Адаптации растений к распространению плодов и семян.

Принципы деления покрытосеменных на классы. Сравнительная характеристика классов однодольных и двудольных. Важнейшие семейства: семейство розовые, семейство бобовые, семейство злаки, имеющие большое практическое значение.

Физиология растений

Вода : физико - химические свойства и роль в жизни растений. Физико - химическое состояние протоплазмы и её основные свойства.

Фитогормоны : классификация и их роль в жизни растений.

Общая характеристика процесса фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты : их классификация, свойства. Взаимодействие молекулы хлорофилла со светом. Превращение световой энергии при фотосинтезе. Фотосистемы и ЭТЦ фотосинтеза, накопление ассимиляционной силы. Фотосинтетическая ассимиляция CO_2 через цикл Кальвина : химизм и энергетика.

Общая характеристика процесса дыхания. Принципиальные отличия окисления веществ при дыхании и горении. Роль кислорода. ЭТЦ дыхания. Гликолиз : химизм, энергетика, физиологическое значение. Цикл Кребса : химизм, энергетика, физиологическое значение.

Понятие о метаболической энергии и макроэргических соединениях. Роль АТФ в клеточном метаболизме, энергетический заряд клетки. Механизм субстратного и сопряженного синтеза АТФ.

Микробиология

Форма и размеры прокариот. Структура прокариотной клетки. Клеточная стенка. Окраска бактерий по Граму. Цитоплазматическая мембрана. Цитоплазма и внутрицитоплазматические включения. Рибосомы. Нуклеоид. Плазмы. Транспозоны. Капсула. Жгутики. Фимбрии. Эндоспоры бактерий.

Генетика прокариот. Генетические рекомбинации. Трансформация. Трансдукция. Конъюгация. Метод молекулярного клонирования.

Прокариоты и окружающая среда. Влияние абиогенных факторов. Экстремальные " границы " жизни. Взаимоотношение микроорганизмов между собой, с растениями , животными и человеком. Микрофлора воздуха, воды и почв.

Типы питания прокариот. Фотолитоавтотрофы. Бактериальный фотосинтез. Хемолитоавтотрофы. Хемоорганогетеротрофы.

Метаболизм прокариот. Пути превращения глюкозы в пировиноградную кислоту. Гликолитический и пентозофосфатный пути окисления глюкозы. Брожение. Аэробное дыхание. Цикл Кребса. Неполное аэробное окисление органического субстрата. Анаэробное дыхание. Эволюция биоэнергетических процессов.

Процессы трансформации азотосодержащих веществ. Аммонификация. Нитрификация. Денитрификация. Биологическая фиксация молекулярного азота.

Специфичность и предполагаемое происхождение вирусов. Структурная организация вириона. Капсиды. Нуклеиновые кислоты. Внешняя оболочка.

Цикл репродукции вируса. Процесс лизогении. Структура вирусного генома. Культивирование вирусов. Вирусный канцерогенез. Вирус СПИД. Лечение и профилактика вирусных инфекций.

Литература

- Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Ботаника. Анатомия и морфология растений - М.: Просвещение, 1978, 1988, 2-е изд.
2. Курс низших растений. - М.: Высшая школа, 1981.
 3. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Систематика растений. - М.: Просвещение, 1975.
 4. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. - М.: Мир, 1990, т.1,2.
 5. Полевой В.В. Физиология растений. - М.: Высшая школа, 1989.
 6. Лукомская К.А. Микробиология с основами вирусологии.- М.: Просвещение, 1982.
 7. Чурикова А.А. Викторов А.И. Основы микробиологии и вирусологии.- Изд. Воронежского ун-та. Воронеж, 1994.

Биология животных

Подцарство Одноклеточные. Многообразие форм. Дифференцировка цитоплазмы. Органоиды движения, питания и выделения. Ядерный аппарат, скелетные образования. Размножение. Роль Одноклеточных в природе и жизни человека.

Основные типы: Саркомастигофоры, Споровики, Инфузории. Общая характеристика типов. Филогенетические отношения в подцарстве простейших.

Происхождение многоклеточных животных. Ранние гипотезы и современные представления.

Подцарство Многоклеточные. Тип Губки как низшие многоклеточные животные. Строение, клеточный состав, формирование скелета. Размножение и развитие губок. Значение.

Тип Кишечнополостные. Общая характеристика типа. Полиплоидный и медузоидный типы строения. Усложнение организации полипов и медуз в пределах типа. Образование колоний. Размножение и развитие. Значение. Классы: Гидрозои, Сцифоидные, Коралловые полипы.

Тип Плоские черви. Общая характеристика типа. Классы Турбеллярия, Трематод, Цестод. Особенности организации

свободноживущих и паразитических плоских червей. Происхождение паразитизма. Паразиты человека и животных.

Тип Круглые черви. Общая характеристика типа. Особенности строения класса : Брюхоресничных, Нематод и Коловраток. Происхождение паразитизма. Паразитические нематоды.

Тип Кольчатые черви. Повышение уровня организации аннелид по сравнению с плоскими и круглыми червями. Возникновение целома, системы кровообращения. Усложнение нервной системы. Сегментация тела и метамерия органов. Образ жизни и строение класса Полихет, Олигохет и Пиявок. Их размножение и развитие. Значение.

Тип Моллюски. Общая характеристика типа. Образ жизни и особенности строения классов Брюхоногих, Двустворчатых и Головоногих моллюсков. Размножение и развитие. Роль в природе. Промысловое значение.

Тип Членистоногие. Общая характеристика типа. Деление на типы и классы. Происхождение членистоногих, основные направления их эволюции.

Класс Ракообразные. Особенности строения ракообразных как водных членистоногих. Размножение и развитие. Многообразие форм. Значение.

Класс Паукообразные. Особенности организации паукообразных как наземных хищных хелицерных. Основные отряды. Распространение, образ жизни, значение. Роль клещей как переносчиков возбудителей заболеваний человека и животных.

Класс Насекомые. Характерные особенности организации насекомых в условиях жизни на суше. Приспособление к полету. Размножение, развитие. Основные отряды насекомых. Значение в природе и жизни человека.

Тип Иголки. Особенности вторичноротых животных. Организация различных классов. Своеобразие строения. Размножение и развитие. Образ жизни. Значение.

Основные этапы филогенетического развития беспозвоночных животных. Эволюционные связи разных типов беспозвоночных.

Тип Хордовые. Система и характеристика типа. Происхождение хордовых животных.

Подтип Оболочники. Морфо - анатомическая характеристика классов асцидий. Представление о биоразнообразии оболочников.

Подтип Бесчерепные. Организация на примере ланцетника. Филогенетические отношения бесчерепных, оболочников и других вторичноротых. Работы А.О. Ковалевского, А.Н. Северцева, И.И. Мечникова.

Подтип Позвоночные. Характеристика подтипа. Классификация подтипа. Представление о позвоночных, развивающихся с зародышевыми оболочками и без них. Анамнии и амниоты. Пойкилотермия и гомотермия.

Раздел Челюстные. Надкласс Рыбы. Морфо - анатомический обзор на примере строения колючей акулы. Систематика класса, биологическое

разнообразии и экология хрящевых рыб. Биоценотическое и хозяйственное значение.

Класс Костные рыбы. Характеристика класса. Морфо - анатомический обзор на примере костистых рыб. Физиологические проблемы водного обитания : плавучесть и дыхание. Роль добавочных органов дыхания. Систематика класса.

Подкласс Лучеперые. Надотряд Геноидные. Надотряд Костистые. Отряды : Лососеобразные, Сельдеобразные, Угреобразные, Карпообразные, Сомообразные, Трескообразные, Окунеобразные, Камбалообразные. Рыбы Пермской области. Экология рыб. Экологические группы. Значение рыб для человека, лов, способы лова. Рыбоводство.

Надкласс Наземные позвоночные (четвероногие). Характеристика надкласса.

Класс Земноводные, характеристика и система. Морфо - анатомический обзор на примере лягушки. Особенности обитания на границе двух сред. Систематика класса. Подкласс Тонкопозвонковые. Отряд Безногие. Отряд Хвостатые. Подкласс Дугопозвонковые. Отряд Бесхвостые. Земноводные Пермской области, особенности распространения. Экология амфибий. Биоценотическое и хозяйственное значение.

Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика и систематика. Морфо - анатомический обзор на примере типичных представителей. Систематика. Подкласс Анапсида. Подкласс Лепидозавры. Подкласс Архозавры. Морфо - анатомические и физиологические особенности в связи с широкой адаптивной реакцией рептилий. Рептилии Пермской области. Экология пресмыкающихся, их биоценотическое и хозяйственное значение. Происхождение и эволюция.

Класс Птицы. Общая характеристика и систематика. Особенности организации птиц в связи с адаптацией к полету. Физиология дыхания. Насиживание и инкубация. Факторы инкубации. Исследования Пермской группы орнитологов. Экология птиц. Миграция - причины и особенности. Происхождение и эволюция птиц. Биоценотическое и хозяйственное значение птиц.

Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса и его система. Обзор организации и основных черт жизнедеятельности. Морфо - анатомические особенности в связи с различием в условиях существования. Основные черты эмбрионального развития. Систематика млекопитающих. Подкласс Первозвери. Подкласс Звери. Отряды Насекомоядных, Рукокрылых, Приматов, Неполнозубых, Зайцеобразных, Грызунов, Китообразных, Хищных, Ластоногих, Хоботных, Непарнокопытных, Парнокопытных. Экология млекопитающих. Происхождение и хозяйственное значение.

Геологические и биологические предпосылки появления и эволюции классов Хрящевые и Костные рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы и Млекопитающие.

Литература

- Бобринский Н.А., Матвеев Б.С. и др. Курс зоологии. Т. 2. Зоология позвоночных.- М.: Высшая школа, 1966. - 403 с.
- Догель В.А. Зоология беспозвоночных.- М.: Высшая школа, 1975. - 560 с.
- Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных.- М.: Академия, 2000. - 430 с.
- Натали В.Ф. Зоология беспозвоночных.- М.: Просвещение, 1975 - 487 с.
- Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных.- М.: Высшая школа. 1966. 1,2 - 602 с.
- Наумов С.П. Зоология позвоночных М.: Просвещение, 1982, 1965, 1973.-464с.
- Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М.: Владос, 1999. - 592 с.

Биология человека

Физиология возбудимых образований

Понятие о возбудимости и возбуждении. Биопотенциалы, ионномембранная теория их происхождения.

Нейроны, их структура, классификация и функции. Структура нервных волокон. Механизмы генерации и распространения нервных импульсов по миелиновым и безмиелиновым волокнам. Классификация нервных волокон по скорости проведения импульсов.

Структура синапса. Медиаторы. Механизм проведения возбуждения в синапсе. Особенности функционирования тормозных синапсов. Модулирование синаптической передачи.

Структура и функции мышц. Двигательные единицы. Структура мышечного волокна, биохимическая структура миофибрилл. Механизм мышечного сокращения (теория скольжения нитей). Энергетическое обеспечение мышечной деятельности. Виды и режимы мышечных сокращений.

Регуляция функций организма

Механизмы регуляции : нервный и гуморальный. Рефлекторный принцип регуляции. Рефлекторная дуга. Особенности функционирования и взаимодействия нервных центров. Доминанта.

Структурная организация ЦНС. Строение и функциональная роль спинного мозга. Отделы ствола мозга, их важнейшие центры и функции. Структуры промежуточного мозга : таламус и гипоталамус, их функции. Роль ретикулярной формации. Конечный мозг : кора больших полушарий, подкорковые ядра. Строение и функции коры больших полушарий : борозды, доли, извилины. Сенсорные, моторные и ассоциативные зоны коры. Железы внутренней секреции. Гормоны, их роль в организме. Участие гипоталамуса и гипофиза в регуляции желез внутренней секреции : роль лизинг факторов и тропных гормонов.

Высшая нервная деятельность и анализаторы

Учение И.П. Павлова об условных рефлексах. Приспособительная роль условных рефлексов. Условия их образования. Механизм формирования временных условных связей, роль доминанты. Виды торможения условных рефлексов, их механизм и роль. Память, механизмы кратковременной и долговременной памяти.

Циркадианные ритмы организма человека. Цикл "сон - бодрствование", нервно - гуморальные механизмы его регуляции, роль ретикулярной формации. Функциональная активность мозга в цикле "сон - бодрствование" (по данным электроэнцефалографии). Фазовая структура сна, значение фаз сна.

Сигнальные системы у человека. Типы высшей нервной деятельности. Эмоции. Стресс. Нервозы.

Структура анализатора. Виды и механизмы рецепции. Сенсорные центры коры больших полушарий. Структура зрительного анализатора. Строение органа слуха. Распространение звуковой волны по его отделам. Механизм раздражения и возбуждения фонорецепторов Кортиева органа. Восприятие высоты тонов.

Вестибулярный, кожный, двигательный анализаторы.

Процессы жизнеобеспечения организма

Внутренняя среда организма. Гомеостаз. Состав и функции крови. Физико - химические свойства крови. Основные физиологические константы крови (активная реакция, осмотическое давление, содержание глюкозы, форменных элементов и др.), механизмы, обеспечивающие их постоянство.

Опорно-трофические ткани : общая характеристика, строение, функции, способность к регенерации.

Сердечно-сосудистая система. Морфологические и функциональные особенности сердечной мышцы. Автоматия, центры. механизм. Внутрисердечные (миогенный и нейрогенный) и внесердечные механизмы регуляции деятельности сердца. Классификация и характеристика кровеносных сосудов. Особенности движения крови в сосудах разного ранга. Регуляция гемодинамики (местная и центральная). Механизм поддержания постоянства артериального давления крови. Механизмы перераспределения циркулирующей крови.

Дыхательная система. Этапы дыхания. Показатели вентиляции легких. Газообмен в легких и тканях. Транспорт дыхательных газов кровью. Анализ кривой диссоциации оксигемоглобина. Регуляция дыхания.

Пищеварительная система. Секреторные функции пищеварительных желёз. Состав пищеварительных соков. Регуляция секреции. Всасывательная и двигательная функции пищеварительного тракта.

Литература

Общий курс физиологии человека и животных. /Под ред. А.Л. Ноздрачева.- М.: Высшая школа, 1991. В 2 - х т.

Основы физиологии человека /Под ред. Б.И. Ткаченко. - С-Пб., 1994. В 2-х т.

Физиология человека. /Под ред. Г.И. Косицкого. - М.: Медицина, 1980.

Физиология человека и животных. /Под ред. А.Б. Когана.-
М.: Высшая школа, 1984.

5. Антипчук Ю.П. Гистология с основами эмбриологии. - М.: Просвещение, 1983- 286с.

6. Хэм А., Кормак Д. Гистология.- М.: Мир, 1983. В 5 т.

7. Токин Б.П. Общая эмбриология.- М. : Высшая школа, 1979 - 509с

8. Сапин М.Р., Брыскина З.Г. Анатомия человека. - М.: Просвещение, 1995.

Общая биология

Цитология

Основные положения клеточной теории. Клетка - элементарная единица живого. Основные типы клеток живых организмов. Прокариоты и эукариоты. Животные и растительные клетки, грибы. Неклеточные формы жизни.

Общие принципы химической организации клетки

Строение и функции белков как основного класса органических молекул. Уровни организации белковой молекулы. Денатурация и конформация. Нуклеиновые кислоты. ДНК, матричный синтез и редупликация. Кодирование строения белка. Виды РНК, их строение и функции. АТФ - молекула - накопитель химической энергии, макроэргическая связь

Центральная догма биологии. Синтез белка в клетке. Транскрипция и трансляция. Размножение и наследственность.

Мембраны и мембранные органоиды

Клетка как упорядоченная совокупность структур и процессов. Роль мембран в организации клеточных структур. Мембрана как основной структурный элемент клетки, общий план строения мембран. Гипотеза жидкостно-мозаичного строения.

Плазмалемма как одна из основных клеточных мембран, её строение и функции. Транспортные функции плазмалеммы. Активный и пассивный транспорт. АТФ-азы и мембранный потенциал. Работа белковых переносчиков. Ионные насосы, протонные помпы. Фагоцитоз и его виды. Специализированные производные структуры плазмалеммы. Рецепторные функции и функции межклеточных контактов, гликокаликс. Защитные функции плазмалеммы. Клеточная стенка.

Эндоплазматическая гранулярная и агранулярная сеть, строение, функции и локализация в клетке. Синтетические и транспортные процессы в эндоплазматической сети. Аппарат Гольджи, его строение, синтетические и секреторные функции.

Энергетические процессы в клетке

Общая характеристика процесса дыхания как окислительной деструкции органических веществ с выделением запасенной химической энергии. Подготовительный, анаэробный и аэробный этапы дыхания. Митохондрия как двумембранный органоид и место протекания завершающего этапа дыхания. Электрон-транспортная цепь как структурный элемент внутренней

мембраны митохондрий и место синтеза АТФ. Окислительное фосфорилирование, сопрягающие и энергообразующие мембраны. Энергообразующая функция плазмалеммы прокариот. Хлоропласты как двумембранные органоиды, осуществляющие фотосинтез. Другие виды пластид, их строение и функции. Гипотезы симбиотического происхождения и эволюции митохондрий и пластид. ДНК, РНК, рибосомы митохондрий и пластид.

Немембранные органоиды клетки

Микротрубочки цитоплазмы, их строение, расположение и функции в клетке. Структурная и двигательная роль микротрубочек в цитоплазме. Клеточный центр, центриоли, их строение и функции. Ахроматиновое веретено деления и митотический аппарат клетки. Роль центриолей в формировании веретена деления. Микротрубочки как скелетная структура ресничек и жгутиков. Реснички и жгутики как органоиды движения, их строение и механизм работы. Базальные тельца (кинетосомы), их связь с центриолями. Принципиальные отличия жгутиков прокариот от жгутиков эукариотных клеток.

Ядро и наследственный аппарат клетки

Ядро интерфазной клетки. Основные структурные элементы ядра. Ядерная оболочка как двумембранная структура, ее связь с эндоплазматической сетью, роль в организации упорядоченного положения ДНК в ядре. Строение пор ядерной оболочки, обмен веществ между ядром и цитоплазмой.

Ультраструктура хромосом. Гетерохроматин и эухроматин. Половой хроматин.

ДНК с часто повторяющимися, умеренно повторяющимися и уникальными последовательностями нуклеотидов. Структурные белки хроматина - гистоны, их виды, строение и функции. Уровни организации ДНК, нуклеосомный, нуклеонемный, хроматидный уровни.

Ядрышко. Число и размеры ядрышек в зависимости от функциональной активности клетки. Ультраструктура ядрышка. Ядрышковые организаторы. Ядрышко как место синтеза рибосомальной РНК и сборки рибосомальных субъединиц. Амплификация ядрышка. Структура и функции рибосом. Общие свойства и различия в строении рибосом эукариот и прокариот.

Деление клетки

Клеточный (митотический) цикл, его фазы, соотношение между фазами, процессы, протекающие в каждой фазе. Митоз - основной способ деления клеток эукариот. Изменение морфологии клеточных структур в различных фазах митоза. Цитокинез в клетках животных и растений. Отличие митоза многоклеточных эукариот и простейших. Деление клеток прокариот.

Мейоз как способ деления, связанный с половым размножением и сменой ядерных фаз организмов, отличие от митоза. Первое деление мейоза: конъюгация, кроссинговер, редукция числа хромосом. Роль кроссинговера в увеличении генетического разнообразия новых поколений. Зиготный и гаметный мейоз, чередование гаплоидной и диплоидной фаз в жизненном

цикле разных многоклеточных и одноклеточных организмов. Развитие половых клеток у животных : оогенез, сперматогенез. Развитие половых клеток у растений: мегаспорогенез, микроспорогенез. Двойное оплодотворение у высших растений.

Регуляция процессов в клетке. Дифференциация.

Определение понятия дифференциации (специализации) клеток. Генная регуляция у прокариот, регуляция на уровне транскрипции (схема Жакоба и Моно). Генная регуляция у эукариот, регуляция на уровне транскрипции и трансляции. Виды ферментной и мембранной регуляции.

Литература

- 1 Ченцов Ю.С. Общая цитология.- М.: Изд - во МГУ, 1978, 1980.- 344 с.
2. Заварзин А.А., Харазова А.Д. Основы общей цитологии.- Л.: Изд - во ЛГУ, 1982.- 239 с.
3. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология.- М.: Мир, 1990.

Генетика

Закономерности наследования признаков и принципы наследственности

Наследование при моногибридном скрещивании. Понятие о рецессивных скрещиваниях. Взаимодействие аллельных генов (доминирование, неполное доминирование, кодоминирование). Расщепление по фенотипу и генотипу во втором и третьем поколениях. Расщепление при возвратном и анализирующем скрещиваниях. Статистический характер расщепления. Цитологический механизм расщепления.

Хромосомная теория наследственности

Наследование признаков, сцепленных с полом при гетерогаметности мужского и женского пола, в рецессивных скрещиваниях. Наследование "крест - накрест" (крисс - кросс). Характер наследования признаков при не расхождении половых хромосом как доказательство роли хромосом в передаче наследственной информации. Основные положения хромосомной теории наследственности. Генетические доказательства перекреста хромосом. Определение групп сцепления. Соответствие числа групп сцепления гаплоидному числу хромосом. Локализация гена. Генетические карты.

Изменчивость, её причины и методы изучения

Мутационная изменчивость Принципы классификации мутаций. Классификация мутаций по фенотипу - морфологические, биохимические, физиологические. Генетические коллекции мутантных форм и их использование в частной генетике растений, животных, микроорганизмов. Классификация мутаций по характеру изменений генотипа : генные, хромосомные, геномные, цитоплазматические. Хромосомные перестройки, их значение для эволюции.

Генетика человека

Методы изучения генетики человека: генеалогический, цитогенетический, близнецовый, популяционный. Кариотип человека. Идиограмма хромосом человека. Использование близнецового метода для

разработки проблемы "Генотип и среда ". Наследственные болезни и их распространение в популяциях человека.

Литература

Лобашев М.Е., Батти К.В., Тихомирова М.М. Генетика с основами селекции. - М.: Просвещение, 1979.

Инге - Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. - М.: Высшая школа, 1989.

Эволюционное учение

Зарождение жизни на Земле как эволюция костной материи. Теория А.И. Опарина. Предбиологическая стадия, протобионты. Понятие о семах, их роль в биологической эволюции материи.

Формирование синтетической теории эволюции. Открытие мутационного процесса. Типы мутаций. Значение работ А.Вейсмана, Г. де Фриза, В. Иоганнсена, Т.Х. Моргана, Ф.Г. Тимофеева - Рисовского, С.С. Четверикова, Н.П. Дубинина для изучения микроэволюционного процесса.

Учение о микроэволюции. Элементарная эволюционная единица и элементарное эволюционное явление. Понятие " популяция". Типы популяций. Основные экологические характеристики популяции. Структура популяций. Основные эволюционно-генетические характеристики популяций - норма реакции, частоты генов, генотипов и фенотипов ; принцип Харди - Вайнберга. Внутри -популяционный полиморфизм. Изменение генотипического состава популяции - элементарное эволюционное явление.

Элементарный эволюционный материал - наследственная изменчивость. Изменчивость генотипическая, фенотипическая и паратипическая. Эволюционная характеристика мутаций. Элементарные факторы эволюции - мутационный процесс популяционные волны и их классификация; эволюционная роль изоляции. Типы изоляции.

Естественный отбор - движущая сила эволюции. Понятие естественного отбора. Его предпосылки. Примеры действия отбора в природе. Эффективность и скорость отбора - стабилизирующий, движущий, деструктивный отбор. Половой отбор. Групповой отбор. Творческая роль естественного отбора.

Адаптации. Их возникновение - результат действия естественного отбора. Адаптогенез. Типы адаптаций - морфологические, анатомические, морфофизиологические, поведенческие. Пути происхождения адаптаций : преадаптивные, комбинативные и постадаптивные. Органическая целесообразность.

Вид и видообразование. Критерии вида; его свойства. Формулировка понятия "вид". Процесс видообразования. Примеры видообразования. Виды - двойники.

Учение о макроэволюции. Элементарные формы эволюции групп. Филетическая эволюция. Понятие о моно- и полифилии. Дивергенция, конвергенция и параллелизм. Возникновение иерархической системы таксонов. Главные типы эволюции групп. Сетчатая эволюция. Арогенез (ароморфоз) ; аллогенез (идеоадаптация) ; дегенерация

(морфофизиологическая дегенерация). Специализация. Темпы эволюции групп. Вымирание. Работы А.Н. Северцова и И.И. Шмальгаузена.

Эволюция органов и функций. Эволюционные характеристики органов и функций. Мультифункциональность. Принципы эволюции органов и функций. Эволюция онтогенеза. Онтогенез - основа филогенеза. Эволюционные изменения в онтогенезе - анаболия, давиация, архаллекенез. Учение о рекапитуляции.

Половое размножение, его биологическое значение. Гинегенез, андрогенез. Дробление, гастрюляция, органогенез.

Современные представления об антогенезе животных. Типы антогенезов, их приспособительное значение. Понятия анамнии и амниоты.

Литература

Георгиевский А. Б Дарвинизм. - М.: Просвещение, 1985. - 270с.

Парамонов А.А. Дарвинизм. - М.: Просвещение, 1978. - 335с.

Правдин Ф.Н. Дарвинизм. - М.: Просвещение, 1968. - 431с.

Северцов А.С. Основы теории эволюции /Изд. Моск. ун-та, М.1987. - 320с.

Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. - М.: Высшая школа, 1976. - 335с.

Экология, охрана природы, биогеография

Острота экологических проблем. Важность экологических знаний в современной обстановке. Основные направления экологии и наук об охране окружающей среды. Экология. Биоэкология. Социальная экология. Охрана природы. Охрана окружающей среды. Созология.

Основные понятия экологии. Факториальная экология

Среда обитания, экологические факторы, условия существования, экологическая ниша. Экосистема как центральное понятие экологии. Основные структурные компоненты экосистемы (продуценты, консументы, редуценты) и принципы их взаимодействия.

Классификация экологических факторов и её условность. Основные закономерности действия экологических факторов, характеристика и значение основных экологических факторов: свет, тепло, влажность.

Экология сообществ

Биогеоценоз и его организация. Биоценоз. Различия между организменным и биоценотическим уровнем организации. Основные свойства биоценоза. Видовое многообразие и видовое разнообразие. Показатель Шеннона. Доминирование. Встречаемость. Обилие.

Пространственная структура биоценоза. Вертикальная (ярусность) и горизонтальная (мозаичность) зональность.

Межвидовые отношения. Классификация отношений по степени взаимовыгодности (нейтрализм, кооперация, комменсализм, хищничество,

паразитизм, конкуренция, аменсализм). Условность классификации отношений.

Экологическая ниша. Правило экологического исключения Г.Ф.Гаузе. Экологические эквиваленты и викарирующие виды. Параллелизм. Местообитание.

Превращение энергии и веществ в экологической системе

Энергия как источник всех процессов в экосистеме. Основные законы превращения энергии. Открытые, закрытые и изолированные системы в природе. Измерение энергии.

Экосистема как открытая природная система. Преобразование энергии в экосистеме. Трофические уровни, пищевые цепи и сети. Правило 10 %. Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Обращённые пирамиды.

Продуктивность и виды продукции экосистемы. Первичная, вторичная и чистая продукция экосистемы. Примеры продуктивности различных экосистем. Круговорот веществ в экосистеме. Пастбищный и детритный пути круговорота веществ.

Развитие экосистем. Циклические и нециклические (необратимые) поступательные изменения экосистем. Сукцессии первичные и вторичные. Климат. Изменение энергетических характеристик экосистемы в процессе сукцессии. Пространственные сукцессии. Сезонные сукцессии.

Биосферный уровень организации живого. В.И. Вернадский как основатель учения о биосфере. Определение биосферы, её структура и границы. Роль живого в эволюции биосферы. Основные круговороты веществ. Ноосфера и социогосфера.

Проблема рационального природопользования. Классификация природных ресурсов. Проблемы использования растительных и природных ресурсов. Охраняемые территории Пермской области.

Народонаселение : основные тенденции и проблемы роста. Проблема загрязнения биосферы. Темпы антропогенного загрязнения.

Ареал, типы и свойства ареала. Эндемики и реликты. Фаунистические, флористические и биофилотическое районирование планеты Земля.

Палеарктическое царство. Эколого-географическая характеристика. Биоразнообразие. Охраняемые природные территории.

Литература

Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. - М. : Просвещение, 1988 .

Воронов А.Г. Биогеография. - М. : Высшая школа, 1985. - 272с.

Никитина Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек: пособие для студентов вузов. - М. : Высшая школа, 1986. - 415с.

Рязанов В.Т. Охрана природы. - М. : Высшая школа, 1984. - 483с.

3.6. Содержание итогового государственного экзамена по географии

I. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Физическая география как наука: предмет, задачи, структура, методы исследования. Основные категории: геосистема, географические пояса,

природные зоны, физико-географическая страна, провинция, природно-территориальный комплекс (ПТК), ландшафт.

Литосфера и рельеф Земли. Строение литосферы. Материковая и океаническая земная кора. Теория литосферных плит. Спрединг. Субдукция. Очертание материков в древнее время. Пангея. Гондвана. Лавразия.

Разнообразие горных пород и минералов, слагающих земную кору. Магматические, осадочные, метаморфические горные породы. Полезные ископаемые. Основные тектонические структуры.

Движение земной коры. Разнообразие в залегании горных пород. Горизонтальное и складчатое залегание горных пород. Медленные вертикальные колебания. Горизонтальное движение. Землетрясения. Сейсмические пояса. Вулканы.

Рельеф. Эндогенные и экзогенные силы рельефообразования. Взаимодействие внутренних и внешних сил – основная причина разнообразия рельефа. Основные формы рельефа Земли.

Горы суши. Рельеф гор. Высота гор. Изменение гор во времени. Горы молодые и возрожденные. Крупнейшие горные системы и нагорья мира.

Равнины суши. Рельеф равнин. Различия равнин по высоте. Различия равнин по происхождению (речные, морские). Изменение равнин во времени. Крупнейшие равнины мира.

Изменение рельефа поверхности Земли человеком (овраг, карьер, террикон). Охрана недр.

Рельеф дна Океана. Морфоструктуры дна Мирового океана: подводная окраина материков, в том числе шельф, ложе океана, срединно-океанические хребты, переходная зона (островные дуги, окраины морей, глубоководные желоба). Развитие знаний о дне океана.

Атмосфера и климат Земли. Свойства и роль атмосферы в жизни Земли. Строение и состав атмосферы. Изучение атмосферы.

Распределение солнечного света и тепла на Земле. Виды солнечной радиации. Освещение и нагревание поверхности Земли в течение года. Полярные круги, тропики, пояса освещенности.

Температура воздуха. Изменение температуры воздуха. Суточный ход температур. Годовой ход температур. Распределение температуры воздуха у поверхности Земли. Влияние подстилающей поверхности на температуру воздуха. Изменение температуры воздуха в зависимости от географической широты и высоты над уровнем океана. Изотермы. Карта тепловых поясов Земли.

Атмосферное давление, облачность, осадки. Общая схема атмосферной циркуляции. Постоянные ветры. Воздушные массы, их типы. Перемещение воздушных масс и образование климатических поясов.

Погода. Причины изменения погоды. Предсказание погоды.

Климат. Климатообразующие факторы. Характеристика климата. Климатическая карта. Климаты Земли.

Гидросфера. Вода на Земле. Мировой круговорот воды. Мировой океан и его части. Океаны. Моря. Заливы и проливы. Свойства вод океана: температура, соленость вод, плотность вод, льды в океане.

Водные массы. Движение воды в океане: ветровые волны, цунами, приливы и отливы. Поверхностные течения. Подповерхностные противотечения. Глубинные течения.

Распространение жизни в океане. Биологические ресурсы океана.

Взаимодействие Мирового океана с атмосферой и материками. Роль океана в жизни Земли и человека. Современные научные открытия в Мировом океане.

Хозяйственное использование океана. Проблемы использования ресурсов океана. Охрана океана.

Воды суши. Подземные воды. Условия образования подземных вод. Грунтовые и межпластовые воды. Использование и охрана подземных вод. Река и ее части. Речная долина. Речная система. Бассейн реки. Водораздел. Реки равнинные и горные. Питание и режим рек. Крупнейшие реки мира. Реки как отражение геоморфологических и климатических условий территории.

Озера. Озерные котловины. Озера сточные и бессточные. Крупнейшие озера мира.

Ледники. Древнее и современное оледенение Земли: причины, районы распространения, влияние на природные комплексы. Образование ледников. Горные ледники. Покровные ледники. Айсберги.

Болота, их виды. Причины образования болот.

Искусственные водоемы.

Глобальное значение вод суши.

Биосфера. Разнообразие и взаимосвязь организмов на Земле. Неравномерное распределение растений и животных на Земле. Влияние человека на распространение растений и животных на Земле. Воздействие организмов на геосферу. Охрана растительного и животного мира. Крупнейшие биосферные заповедники мира. Почва. Плодородие. Почвенный разрез. Зональные и интразональные типы почв.

Географическая оболочка. Географическая оболочка: понятие; границы; вещество, ее составляющее. Составные части и структурные уровни. Основные закономерности строения и развития

Круговорот веществ и энергии. Целостность географической оболочки. Этапы развития географической оболочки.

Природный комплекс. Взаимосвязь природных компонентов в природном комплексе. Разнообразие природных комплексов. Природные комплексы суши и океана. Воздействие человека на природный комплекс.

Географическая зональность. Географические пояса и природные зоны. Закономерности размещения природных зон на Земле. Широтная зональность. Высотная поясность.

Взаимодействие природы и человека. Значение природы для жизни и хозяйственной деятельности человека. Природные ресурсы

(невозобновимые, возобновимые, неисчерпаемые) и экологические проблемы при их использовании. Влияние природы на здоровье человека. Освоение Земли человеком и его влияние на природу.

1. Физическая география материков и океанов

Материки и части света, их площадь.

Африка. Географическое положение. Береговая линия, острова.

История исследования Африки. Открытие Африки в древности. Португальское путешествие вокруг Африки. Географическое исследование внутренних районов материка.

Геологическое строение и рельеф. Полезные ископаемые. Низкая и Высокая Африка.

Климат. Распределение температур воздуха и осадков. Факторы климатообразования и основные типы климата Африки. Водный баланс материка. Причины преобладания водно-дефицитных районов.

Внутренние воды. Основные водные системы. Озера. Значение внутренних вод для хозяйства.

Природные зоны. Влажные экваториальные леса. Саванны. Тропические и субтропические пустыни. Жестколистные вечнозеленые леса и кустарники субтропиков. Высотная поясность.

Влияние человека на природу, стихийные бедствия. Заповедники и национальные парки.

Австралия. Географическое положение. Береговая линия, острова. Большой Барьерный риф.

История исследования. Геологическое строение и рельеф. Полезные ископаемые.

Климат. Внутренние воды. Растительный и животный мир. Природные зоны. Ландшафтная структура Австралии. Характеристика основных типов ландшафтов и степень их антропогенного преобразования. Экологические проблемы континента. Охраняемые природные территории.

Океания. Географическое положение. История исследования. Происхождение островов. Крупнейшие острова. Климат, растительность, животный мир. Коралловые рифы как пример морских биоценозов.

Природа Меланезии, Микронезии, Полинезии и Новой Зеландии.

Антарктида. Географическое положение. Береговая линия. Острова. Антарктика и Южный океан. Открытие Антарктиды. Исследование материка. Научные станции. Геологическое строение. Ледниковый покров. Подледный рельеф. Климат. Органический мир. Глобальное значение континента.

Южная Америка. Географическое положение и береговая линия. Острова. Открытие материка. Географические исследования.

Геологическое строение и рельеф. Основные типы морфоструктур. Рельеф материка как следствие проявления эндогенных и экзогенных геолого-геоморфологических процессов. Полезные ископаемые.

Климат. Климатические пояса. Внутренние воды.

Природные зоны. Влажные экваториальные леса. Саванны и степи субтропического пояса. Пустыни. Высотная поясность в Андах.

Изменение природы материка под влиянием деятельности человека.

Природно-географические регионы Южной Америки.

Северная Америка. Географическое положение. Береговая линия. Острова.

Открытие Северной Америки. Русские исследования в северо-западной Америке. Исследование Северной Америки.

Геологическое строение и рельеф. Полезные ископаемые. Влияние четвертичного оледенения и экзогенных процессов на формирование поверхности материка.

Климат. Факторы климатообразования и основные типы климата. Внутренние воды.

Природные зоны (арктические пустыни, тундра, тайга, смешанные и широколиственные леса, прерии, пустыни). Расположение природных зон. Высотная поясность. Изменение природы под влиянием деятельности человека. Национальные парки.

Евразия. Географическое положение. Размеры, территория, характер береговой линии. Острова.

Представление о Евразии в древнем мире и в средние века. Научные исследования XVIII – XX вв. Отечественные имена на карте Евразии. Исследования Центральной Азии.

История формирования территории; отражение тектонического строения в рельефе и размещении полезных ископаемых. Причины разнообразия рельефа. Внутренние и внешние процессы. Равнины. Медленные колебания суши. Горные области, вулканы и землетрясения. Влияние четвертичного оледенения и различных экзогенных процессов на формирование поверхности.

Факторы климатообразования Евразии. Распределение температур воздуха и осадков. Схема климатического районирования и оценка климатических ресурсов территории

Внутренние воды. Крупнейшие реки и озера. Современное оледенение. Многолетняя мерзлота. Влияние рельефа и климата на распределение водных ресурсов во времени и пространстве. Обеспеченность водными ресурсами различных территорий

Природные зоны. Расположение природных зон. Природные зоны арктического и субарктического климатических поясов (полярные пустыни, тундры, лесотундры). Природные зоны умеренного пояса (леса, лесостепи, степи, пустыни и полупустыни). Субтропические леса и кустарники. Зона переменного-влажных (муссонных) лесов. Тропические и субтропические полупустыни и пустыни. Саванны, субэкваториальные и экваториальные леса. Высотная поясность.

Ландшафтная характеристика Евразии. Лесные и земельные ресурсы: закономерности размещения, проблемы и перспективы использования

Географические районы Евразии. Северная Европа. Центральная Европа с Британскими островами. Альпийско-Карпатская горная страна.

Средиземноморье. Юго-Западная, Центральная, Восточная, Южная и Юго-Восточная Азия.

Океаны. Тихий океан. Географическое положение. История исследования. Береговая линия. Особенности рельефа дна океана. Коралловые рифы. Климат. Свойства вод. Течения. Органический мир. Природные пояса. Ресурсы и хозяйственная деятельность. Экологические проблемы.

Индийский океан. Географическое положение. История исследования. Береговая линия. Рельефа дна. Климат. Свойства вод. Течения. Органический мир. Природные пояса. Ресурсы и хозяйственная деятельность. Экологические проблемы.

Атлантический океан. Географическое положение. История исследования. Береговая линия. Рельефа дна. Климат. Свойства вод. Ледовый режим. Течения в Атлантике. Органический мир. Природные пояса. Ресурсы и хозяйственная деятельность. Экологические проблемы.

Северный Ледовитый океан. Географическое положение. История исследования. Береговая линия. Рельефа дна. Климат. Свойства вод. Ледовый режим. Органический мир. Природные пояса. Ресурсы и хозяйственная деятельность. Экологические проблемы.

2. Физическая география России

Географическое положение, история формирования территории государства. Физико-географическое положение. Размеры, протяженность территории. Крайние точки. Влияние географического положения на особенности природы, хозяйство и жизнь людей. Морские и сухопутные границы. Пограничные государства.

Различия во времени на территории России. Часовые пояса. Местное, поясное, декретное, летнее время.

История формирования Российского государства. История исследования, заселения и хозяйственного освоения территории России.

Природа России. Геологическое строение. Рельеф. Полезные ископаемые. Геологическое летоисчисление. Литосферные плиты. Тектонические структуры. Главные черты рельефа России и связь их с тектоническим строением. Крупнейшие равнины и горные системы. Полезные ископаемые, взаимосвязь размещения полезных ископаемых с тектоникой, рельефом. Движение земной коры в складчатых и платформенных областях. Землетрясения и вулканы на территории России. Неотектонические движения. Древние оледенения. Экзогенные факторы образования рельефа.

Климат. Климатообразующие факторы. Воздушные массы и их типы. Циркуляция воздушных масс, атмосферные фронты, циклоны, антициклоны и их влияние на тип погоды. Синоптическая карта.

Закономерности распределения тепла и влаги. Солнечная радиация. Осадки. Испарение. Испаряемость. Коэффициент увлажнения.

Влияние рельефа и близости океанов на климат. Климатические пояса: арктический, субарктический, умеренный, субтропический. Изменение

климата во времени. Опасные климатические явления: засухи, суховеи, ураганы, туманы, заморозки, гололед. Охрана атмосферного воздуха от загрязнений. Агроклиматические ресурсы

Моря. Моря Северного Ледовитого океана. Моря Тихого океана. Моря Атлантического океана. Практическое значение знаний о морях и их ресурсах. Соленость морских вод. Биологическая продуктивность. Ледовой режим и длительность навигации. Использование природных ресурсов морей. Предупреждение загрязнения морских вод.

Внутренние воды и водные ресурсы. Условия образования и типы вод.

Реки. Образование и питание рек. Водный и ледовый режим рек. Водоносность (расход реки, годовой сток). Стихийные явления, связанные с реками. Главные речные системы и бассейны рек.

Озера, их виды. Крупнейшие озера.

Болота, их виды. Подземные воды. Ледники и снежный покров. Многолетняя мерзлота. Влияние мерзлоты на природный комплекс.

Водные ресурсы. Неравномерность распределения водных ресурсов. Влияние деятельности человека на водные ресурсы и меры по их охране и восстановлению. Опасные явления: паводки, наводнения, лавины, сели.

Почвы и почвенные ресурсы. Образование почв, их разнообразие. Почва и ее состав. Почвообразующие факторы. Строение почв, механический состав. Типы почв и закономерности их распространения. Почвенная карта. Различия в плодородии почв.

Почвенные и земельные ресурсы, их охрана. Основные направления использования земельных ресурсов. Роль мелиорации в повышение плодородия почв.

Растительный и животный мир. Растительный покров. Основные типы растительности. Леса и лесные ресурсы.

Животный мир и его различия. Охотничье-промысловые ресурсы.

Природные зоны. Природная зона как природный комплекс. Взаимосвязь между компонентами природной зоны. Природные зоны России: арктические пустыни, тундра, лесотундра, тайга (северная, средняя, южная), смешанные и широколиственные леса (в том числе муссонные), лесостепи, степи и полупустыни, субтропики. Особенности их физико-географического положения, климата, поверхностных вод, почвенно-растительного покрова и животного мира.

Высотная поясность.

Физико-географическое районирование. Природно-территориальный комплекс. Ландшафт – результат длительного развития географической оболочки. Природное районирование. Воздействие человека на ПТК. Ландшафты природные и антропогенные.

Континентальность – основная черта природы Азиатской части России. Причины и следствия континентальности.

Крупные природные районы и их характеристика (геологическое строение, рельеф, климат, внутренние воды, почвы, растительность, животный мир, природные ресурсы): Русская (Восточно-Европейская)

равнина, Урал, Кавказ, Западная Сибирь, Средняя Сибирь, Северо-Восточная Сибирь, горы Южной Сибири, Дальний Восток.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ

Экономическая и социальная география как наука: объект, предмет, структура и методы исследования. Особенности развития экономической и социальной географии в России и за рубежом. Основные категории социальной и экономической географии.

1. Экономическая география мира

Современная и политическая карта мира, ее характерные черты и динамика. Современные суверенные государства на Земле и зависимые территории, их различия по территории и численности населения. Государственный строй: формы правления и административно-территориальное устройства. Сущность геополитики. Геополитические модели мира. Социально-экономическое дифференцирование современного мира. Типология стран.

Население мира. Численность населения, его динамика, воспроизводство. Теория демографического перехода. Структура населения: половой и возрастной состав, трудовые ресурсы, занятость, экономически активное население.

Демографические различия в современном мире. Глобальная демографическая проблема и подходы к ее решению. Этнографический и конфессиональный (религиозный) состав населения мира. Этно-религиозные конфликты. Размещения населения. Миграции. Формы расселения. Глобальный процесс урбанизации: общие черты и особенности проявления в разных типах стран и регионах мира. Мировые города и мегаполисы.

Взаимодействие общества и географической среды. Мировые природные ресурсы: минеральные (топливные, рудные, нерудные), земельные, водные, биологические, рекреационные и их география. Ресурсные и экологические проблемы человечества и географические подходы к их решению.

Понятие о геоэкологии.

География мирового хозяйства. Понятие о мировом хозяйстве, его состав и структура. Международное географическое разделение труда. Отрасль международной специализации. НТР и мировое хозяйство. Составные части и направления НТР. Понятие о старых, новых и новейших отраслях. Влияние НТР на структуру и размещение производства. Географическая модель мирового хозяйства, его современный полицентрический характер.

Мировая энергетика: состав, структура, тенденции и проблемы развития. Основные топливные базы мира и страны-экспортеры минерального топлива. Различия в структуре и объемах производства электроэнергии в разных странах и регионах мира. Топливо-энергетический комплекс и окружающая среда.

Машиностроение – авангардная отрасль мирового хозяйства. Современные тенденции и особенности развития машиностроения в мире.

Факторы размещения. Особенности развития и отраслевой состав машиностроения в странах разного типа. Главные машиностроительные регионы мира и их характеристика.

Металлургия: сырьевая база, структура и особенности развития отрасли. Принципиальные различия в развитии и размещении черной и цветной металлургии. География черной и цветной металлургии. Металлургия и окружающая среда.

Химическая промышленность: сырьевая база, структура и особенности развития отрасли. Регионы и страны-лидеры в производстве важнейших видов химической продукции в современном мире. Химическая промышленность и окружающая среда.

Лесная и деревообрабатывающая промышленность: сырьевая база и отраслевой состав. Страны-экспортеры лесной продукции. Экологические проблемы отрасли.

Легкая промышленность, ее роль в хозяйстве развитых и развивающихся стран. Состав отраслей. Особенности географии. Текстильная промышленность.

Сельское хозяйство: особенности, тенденции и проблемы развития на современном этапе. Принципиальные различия в сельском хозяйстве развитых и развивающихся стран. Понятия «товарного» и «потребительского» сельского хозяйства, «зеленая революция». Отрасли сельского хозяйства и их география. Мировой рынок сельскохозяйственной продукции и его лидеры. Сельское хозяйство и окружающая среда.

Транспорт, его значение в мировом хозяйстве. Развитие транспорта в эпоху НТР. Географические особенности основных видов транспорта. Транспортная система. Крупнейшие транспортные узлы мира. Транспорт и окружающая среда.

Непроизводственная сфера, ее состав. Услуга как вид продукции. Роль и значение непроизводственной сферы в хозяйстве развитых и развивающихся стран.

Международные экономические связи. Международная экономическая интеграция: территориальная и межотраслевая. Глобализация мирового социально-экономического пространства. Глобальные проблемы человечества.

2. Экономическая и социальная география России

Место России в современном мире. Современное геополитическое, геоэкономическое и геоэкологическое положение России. Федеративное устройство. Субъекты РФ: республики, края, области, АО, автономная область, города федерального подчинения. Федеральные округа.

Население России. Численность населения. Геодемографические процессы. Расселение и миграции населения. Городское и сельское население. «Опорный каркас» расселения. Крупнейшие города. Городские агломерации. Условия и уровень жизни населения. Социальные проблемы. Межнациональные отношения.

Экономика России. Природно-ресурсный, трудовой и научный потенциал России. Современные экономические реформы в России и их влияние на структуру и региональное развитие российской экономики. Отраслевая структура хозяйства России.

Важнейшие межотраслевые комплексы России и их география

Машиностроительный комплекс. Роль, значение машиностроения для развития хозяйства и ускорения НТП, проблемы и перспективы развития комплекса. Отраслевой состав комплекса. Факторы размещения. Основные районы и центры размещения отдельных отраслей машиностроения.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК). Роль, особенности и состав отраслей. Топливо-энергетический баланс. Топливная промышленность (нефтяная, газовая, угольная и др.), ее география. Добыча и запасы ресурсов. Основные добывающие базы. Проблемы транспортировки и экологии.

Электроэнергетика. Производство электроэнергии. Гидроэнергоресурсы. Крупнейшие тепловые, гидро- и атомные электростанции. Альтернативные виды электростанций. Проблемы и перспективы развития электроэнергетики. Единая энергетическая система России.

Металлургический комплекс. Черная металлургия. Производственные процессы и типы предприятий черной металлургии. Цветная металлургия. Состав отраслей. Особенности производства легких и тяжелых металлов, их различия (цинк, свинец, олово, медь, алюминий, магний, титан, никель). Комбинирование в металлургии. Факторы размещения металлургических предприятий. География металлургического комплекса: основные металлургические базы, заводы, бассейны коксующего угля, месторождения железной руды. Уральская, Центральная и Сибирская металлургические базы. Металлургия и экологические проблемы.

Химический комплекс. Химический комплекс и НТП. Основные группы отраслей: горная химия, основная химия, промышленность органического синтеза. Факторы размещения химических предприятий, комбинирование в химическом комплексе. Разнообразие, особенности и география сырьевой базы комплекса. Важнейшие регионы и центры химической промышленности. Проблемы и перспективы развития химического комплекса. Химический комплекс и экологические проблемы.

Лесопромышленный комплекс. Лесные ресурсы, лесоизбыточные, лесообеспеченные и лесодефицитные районы. Отраслевой состав комплекса. Комбинирование в лесной промышленности. Факторы размещения предприятий лесного комплекса. География отраслей и основных центров комплекса. Лесопромышленные комплексы. Проблемы и перспективы. Охрана природы.

Агропромышленный комплекс. Состав и значение комплекса. Земельные ресурсы и основные направления их использования. Сельское хозяйство — основное звено АПК. Экстенсивное и интенсивное хозяйство.

Виды мелиорации земель. Земледелие и животноводство: состав отраслей и география. Пищевая промышленность: отраслевой состав, факторы размещения и география. Легкая промышленность: отраслевой состав, факторы размещения и география. Территориальная организация АПК. Проблемы и основные направления развития АПК.

Инфраструктурный комплекс. Состав комплекса. Коммуникационная система. Виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, трубопроводный, морской, речной, воздушный, их роль в грузообороте и пассажирских перевозках. Состав и направление грузопотоков. Важнейшие транспортные магистрали. Транспортный узел. Морской и речной порты. Единая транспортная сеть России. Связь как звено коммуникационной системы. Сфера обслуживания: отраслевой состав и география. Рекреация и туризм: санаторно-курортные, рекреационные районы и туристические маршруты.

Регионы России

Западный макрорегион. Европейская Россия. Общая характеристика макрорегиона. Общие черты и проблемы развития. Общие черты благоприятные природно-климатические условия; высокая концентрация населения и научно-технического потенциала; высокий уровень хозяйственного освоения территории; высокоразвитая промышленность с преобладанием перерабатывающих отраслей; интенсивное сельское хозяйство; историко-культурное наследие; развитые санаторно-курортные районы. Общие проблемы: энергетическая, сырьевая, водных ресурсов, дальнейшая интенсификация хозяйства, охраны и рационального использования природной сферы.

Центральная Россия. Состав: экономические районы и административное устройство. Экономико-географическое положение и его изменение на протяжении истории. Природные ресурсы и условия. Население и трудовые ресурсы, научно-производственный потенциал Центральной России. Отрасли специализации Центральной России. Наукоемкие и трудоемкие отрасли. Важнейшие машиностроительные центры и предприятия. Топливо-энергетический комплекс Центральной России. Легкая и химическая промышленность Центрального района; черная металлургия Центрально-Черноземного района; лесная промышленность Волго-Вятского района. Сельское хозяйство Центрально-Черноземного района и Нечерноземья. Транспортный комплекс Центральной России. Историко-культурные достопримечательности и туризм. Проблемы и перспективы развития Центральной России.

Северо-Западная Россия. Состав района и административное устройство. История формирования района. Экономико-географическое положение. Природные ресурсы и условия. Население и трудовые ресурсы. Особенности исторического развития. Отрасли специализации хозяйства. Санкт-Петербург, его роль в социально-экономическом развитии страны и района. Калининградская область. Современные проблемы и перспективы развития.

Европейский Север. Состав района. Особенности экономико-географического положения. Природные условия и ресурсы. Население и трудовые ресурсы. Отрасли специализации хозяйства: лесная, горнодобывающая, топливно-энергетическая, рыбная. Морской транспорт. Северный морской путь. Проблемы и перспективы развития района.

Европейский Юг (Северный Кавказ). Состав района, административное устройство. Особенности экономико-географического положения. Природные условия и ресурсы, влияние горного рельефа на расселение и развитие хозяйственной деятельности. Население и трудовые ресурсы. Национальный состав. Специализация района: АПК, машиностроение, ТЭК. Санаторно-курортное хозяйство и туризм. Внутренние проблемы и перспективы развития района.

Поволжье. Состав района, административное устройство. Особенности экономико-географического положения. Природные условия и ресурсы, роль Волги в развитии страны и района. Население и трудовые ресурсы. Отрасли специализации Поволжья: машиностроение, химия и нефтехимия, ТЭК, АПК. Важнейшие промышленные узлы. Среднее и Нижнее Поволжье. Проблемы охраны бассейна Волги и Каспийского моря.

Урал. Состав района. Особенности экономико-географического положения. Природные ресурсы и условия. Население и трудовые ресурсы. Отрасли специализации: металлургия, химико-лесной комплекс, машиностроение. Военно-промышленный комплекс. Роль Урала в историческом развитии России. Внутренние различия Уральского федерального округа. Основные промышленные узлы. Проблемы и перспективы развития района.

Пермский край. Особенности географического положения. Природные условия: геологическое строение, рельеф, климат, внутренние воды, почвы, растительный покров, леса, животный мир. Природные ресурсы: минеральные, водные, рекреационные, агроклиматические, лесные и охотничье-промысловые. Проблемы их использования и охраны. Заповедники и особо охраняемые природные территории. История заселения и хозяйственного развития. Население, его состав, динамика. Естественное и механическое движение населения. Размещение населения. Города. Городские агломерации. Место Пермского края в экономике России. Хозяйство края, промышленность. Отрасли специализации. Машиностроение, химическая и нефтехимическая, лесная и целлюлозно-бумажная, топливная промышленность, электроэнергетика, черная и цветная металлургия. Особенности развития отраслей агропромышленного комплекса. Транспортная сеть. Непроизводственная сфера. Территориальная организация хозяйства.

Восточный макрорегион - Азиатская Россия. Общая характеристика. Общие черты и проблемы Восточного макрорегиона.

Общие черты: северное положение и удаленность, сложные и экстремальные природные условия для жизнедеятельности людей; высокая обеспеченность и концентрация минерально-сырьевых, лесных и водных

ресурсов. Малочисленность и рассредоточение расселения коренных северных народов. Низкая хозяйственная освоенность и заселенность территории. Слабое развитие транспортной сети. Преобладание добывающих отраслей.

Общие проблемы: нерациональное использование природных ресурсов, взаимоотношение коренного северного населения и традиционного культурно-хозяйственного уклада с новыми добывающими отраслями. Охрана природы в старопромышленных и районах нового освоения, водных и биологических ресурсов озера Байкал, зоны Байкало-Амурской магистрали. Научные центры Сибири и Дальнего Востока.

Сибирь. Состав территории. Особенности экономико-географического положения. Природные условия и ресурсы. Население и трудовой потенциал. Западная и Восточная Сибирь.

Западная Сибирь. Отрасли производственной специализации Севера Западной Сибири (Тюменская и Томская области): газодобывающая, нефтедобывающая, лесная, рыбная, оленеводство. Отрасли специализации юга Западной Сибири (Омская область, Новосибирская область, Алтайский край, Республика Алтай): угледобывающая, металлургия, машиностроение, АПК. Основные промышленные узлы. Новосибирск.

Восточная Сибирь. Отрасли специализации хозяйства: электроэнергетика, горнодобывающая промышленность, цветная металлургия, лесопромышленный комплекс. Канско-Ачинский топливно-энергетический комплекс. Братско-Усть-Илимский лесопромышленный комплекс. Саянский ТПК. Норильский промышленный район. Красноярск, Иркутск. Туристский потенциал Байкальского региона.

Дальний Восток. Состав района. История заселения и хозяйственного освоения. Особенности экономико-географического положения. Разнообразие ландшафтов. Природные условия и ресурсы. Экономико-географическое и геополитическое положение. Отрасли специализации хозяйства: горнодобывающая, лесная, рыбная промышленности. Морской транспорт. Территориальная структура хозяйства. Южно-Якутский ТПК и ТПК зоны БАМ. Крупнейшие города: Владивосток, Хабаровск, Петропавловск-Камчатский, Магадан. Проблемы развития района.

3. Экономическая и социальная география зарубежных стран

Европа. Роль европейской цивилизации. Особенности политической карты региона. Географическое положение. Общие особенности территории. Природные условия и ресурсы: большие внутренние различия. Население. Особенности исторического формирования европейских этносов. Воспроизводство, миграция, национальный состав, урбанизация. Размещение населения. Историко-географические типы европейских городов. Крупнейшие города и городские агломерации.

Хозяйство: история развития, место в мире, различия между странами региона. Промышленность. Машиностроение - ведущая отрасль промышленности Зарубежной Европы. Химическая промышленность. Топливо-энергетическое хозяйство. Металлургия. Легкая промышленность.

Сельское хозяйство: различие специализации в Северной, Средней и Южной Европе. Рыболовство. Транспорт, главные магистрали и узлы, аэропорты, морские порты. Европейская экономическая интеграция и этапы ее развития.

Наука, образование. Отдых и туризм.

Различия между европейскими странами. Северная Европа. Средняя Европа. Южная Европа. Восточная Европа. Центральная Европа.

Социально-экономико-географическая характеристика отдельных стран Европы (Испания, Польша, Великобритания, Франция, Германия, Италия).

Азия. Географическое наследие Азии. Древние азиатские цивилизации. Политическая карта региона и ее изменение во времени. Различия между странами Географическое положение. Особенности территории. Природные условия и ресурсы. Население: воспроизводство, этнический и религиозный состав. Азия — Родина духовной культуры мира. Размещение населения (плотно- и слабозаселенные ареалы, причины их формирования). Урбанизация. Особенности Азиатских городов. Азиатские модели социально-экономического развития.

Хозяйство: уровень развития и международная специализация. Основные сельскохозяйственные районы. Особенности транспортной системы. Субрегионы Азии. Центральная, Восточная, Юго-Восточная, Южная и Юго-Западная Азия.

Китайская Народная Республика. Географическое положение. Природные ресурсы. Население. Хозяйство. Экономические зоны: Приморье, Центральная, Западная. Главные промышленные районы

Япония. Географическое положение. Природные ресурсы. Население, особенности его состава, размещения. Крупнейшие города, агломерации, мегаполисы и технополисы. Скачок в послевоенном экономическом развитии Японии. Хозяйство и его отраслевая структура. Особенности экспорта и импорта. Уровень транспортного развития. Внутренние социально-экономические различия.

Индия. Территория и границы, ЭГП, государственный строй. Население: особенности воспроизводства, этнического состава, размещения. Хозяйство: особенности отраслевой структуры. Внутренние социально-экономические различия; районы и города.

Африка. Современная политическая карта. Географическое положение. Природные ресурсы и условия. Население: естественное движение, этническая и лингвистическая картина, распространение религий, размещение населения, урбанизация и крупные города. Хозяйство: особенности отраслевой и территориальной структуры. Монокультурная специализация. Территориальные социально-экономические различия. Северная и Тропическая Африка. ЮАР как пример «переселенческой» страны.

Америка. Новый Свет. Заселение Америки выходцами из других частей света. География культур современной Америки. Интеграционные процессы в Америке.

США. Территория, границы, внутреннее административное устройство, ЭГП. Природные ресурсы и условия. История освоения и заселения. Население: естественное и механическое движение. Этнический состав. Размещение населения. Урбанизация. Крупнейшие города, мегалополисы, технопарки. Хозяйство и его отраслевая структура. Специализация промышленности и сельского хозяйства. Важнейшие промышленные районы. Транспорт. География отдыха и туризма. Внутренние социально-экономические различия. Крупные районы: Северо-Восток, Средний Запад, Юг и Запад. Их сравнительная характеристика.

Канада. Территория, границы. Географическое положение, административно-территориальное устройство. Природные условия и ресурсы. Население, этнический состав. Хозяйство, отрасли специализации. Внутренние социально-экономические различия. Центральный, Степной, Тихоокеанский районы, Канадский Север.

Латинская Америка. Современная политическая карта. Экономико-географическое положение, история заселения. Природные ресурсы и условия. Население: естественное и механическое движение населения, этнический состав, размещение населения. Урбанизация. Хозяйство. Отрасли специализации: горная добыча, обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство. Модели новых индустриальных стран в Латинской Америке. Социально-экономико-географическая характеристика отдельных стран.

Бразилия. ЭГП, природные ресурсы, население. Особенности хозяйственного развития. Изменения в территориальной структуре. Крупные города.

Мексика. ЭГП, природные условия и ресурсы. Население. Хозяйственное своеобразие. Внутренние различия и города.

Австралия и Океания. Географическое положение. История политического и экономического развития. Географическая уникальность Австралии и Океании.

Австралия как страна «переселенческого» типа. Природные условия и ресурсы. Население: воспроизводство, размещение, крупнейшие города. Особенности хозяйственного развития и отрасли. Внешнеэкономические связи. Территориальные различия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев А.И. Экономическая и социальная география России: учебник для вузов. / А.И. Алексеев, В.Л. Бабурин, Г.И. Гладкевич. М.: Дрофа, 2006, 607 с.
2. Боков В.А. Общее землеведение: ЖАНР. / В.А. Боков, Ю.П. Селиверстов, И.Г. Черванев. СПб: 1998
3. Власова Т.В. Физическая география материков и океанов: учебник для вузов. / Т.В. Власова, М.А. Аршинова, Т.А. Ковалева. М.: 2005
4. Гвоздецкий Н.А. Физическая география СССР: Азиатская часть: / Н.А. Гвоздецкий, М.И. Михайлов. М.: 1987
5. Географический атлас для учителей средней школы. М., 1980

6. Географический энциклопедический словарь: географические названия. М., 1989, 2004
7. Географический энциклопедический словарь: понятие и термины. М., 1988,
8. География материков и океанов. Атлас. Природа, население, хозяйство. 7 класс / под общ. ред. Е.А. Бредихина, А.Н. Болдырева, В.Е. Жуковского, и др. Омск, 2006
9. География России. Атлас в двух частях. Ч. I. Природа и человек. 8 - 9 класс / под общ. ред. Е.А. Бредихина, А.Н. Болдырева, В.Е. Жуковского, и др. Омск, 2006
10. География России. Атлас в двух частях. Ч. II. Население и хозяйство. 8 - 9 класс / под общ. ред. Е.А. Бредихина, А.Н. Болдырева, В.Е. Жуковского, и др. Омск, 2006
11. Гладкий Ю.Н. Общая экономическая и социальная география зарубежных стран: учебник для вузов. / Ю.Н. Гладкий, В.Д. Сухоруков.: Академия, 2006
12. Еремина В.А. Океаны: СТАТУС. / В.А. Еремина, А.Н. Спрялин. М.: 1997
13. Любушкина С.Г. Общее землеведение: Учебное пособие для студентов / под ред. А.В. Чернова, 288 с.
14. Мельков Ф.Н. Физическая география СССР: Общий обзор. Европейская часть. Кавказ: СТАТУС / Ф.Н. Мельков, Н.А. Гвоздецкий. М., 1987
15. Петров К.М. Биогеография Мирового океана: СТАТУС. / К.М. Петров.: Академический проект, 2006
16. Притула Т.Ю. Физическая география материков и океанов: / Т.Ю. Притула, В.А. Еремина, А.Н. Спрялин М., 2003
17. Раковская Э.М. Физическая география России. (II томах): / Э.М. Раковская, М.И. Давыдова М., 2001
18. Савцова Т.М. Общее землеведение: Учеб. пособие: Допущено УМО. / Т.М. Савцова. ГОРОД.: Академия, 416 с.
19. Селиверстов Ю.П. Землеведение: СТАТУС / Ю.П. Селиверстов, А.А. Бобков М., 2004
20. Смирнов Е.Н. Введение в курс мировой экономики (экономическая география зарубежных стран). Учебник для вузов. / Е.Н Смирнов : КноРус, 2008,
21. Социально-экономическая география мира. Природные ресурсы, население, экономика. 10 класс / под общ. редакцией Е.А. Бредихина, А.Н. Болдырева, В.Е. Жуковского и др. Омск:, 2006.
22. Физическая география материков и океанов. / под. ред. А.М. Рябчикова. М., 1988
23. Хрущев А.Т. Экономическая и социальная география России. Учебник для вузов. / А.Т. Хрущев. М.: Дрофа, 2006, 608 с.
24. Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии/ сост. И.С. Щукин. М., 1980,

3.7. Содержание итогового государственного экзамена по химии

Общая и неорганическая химия

Химия как наука о веществах и их превращениях. Явления физические и химические. Предмет неорганической химии и место неорганической химии в системе химических наук.

Связь химии с биологией, экологией, физикой и другими науками о природе. Значение неорганической химии для химической технологии и охраны окружающей среды.

Развитие представлений о строении вещества. Работы М.В. Ломоносова и атомистическая гипотеза Дальтона. Возникновение и развитие атомно-молекулярного учения.

Атомы и молекулы, их размеры. Относительная атомная и молекулярная масса. Число Авогадро. Количество вещества. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Молярный объем газа. Химический эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента. Эквивалентный объем. Определение молярной массы эквивалента.

Химические элементы, химическая символика. Распространенность химических элементов в земной коре. Простые и сложные вещества. Аллотропия. Химические соединения и смеси.

Химические формулы, химические реакции, признаки химических реакций, типы химических реакций, стехиометрия, стехиометрические коэффициенты. Основные типы расчетных химических задач и способы их решения. Понятие о чистоте веществ. Методы очистки веществ: дистилляция, возгонка, фильтрация.

Металлы и неметаллы. Классификация и номенклатура неорганических соединений.

Оксиды солеобразующие и несолеобразующие. Кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура, способы получения и свойства оксидов. Основания. Одно- и многокислотные основания. Щелочи. Номенклатура, способы получения и свойства оснований. Кислоты бескислородные и кислородосодержащие. Одно- и многоосновные кислоты. Номенклатура, способы получения и свойства кислот. Соли: средние, кислые, основные. Смешанные и двойные соли. Номенклатура, способы получения и свойства солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Законы стехиометрии: закон сохранения массы и энергии, закон кратных отношений, закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон простых объемных отношений, закон Авогадро и следствия к нему.

Газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, объединенный закон Бойля-Мариотта-Гей-Люссака. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Понятие о парциальном давлении. Определение молярной массы газообразных веществ.

Экспериментальное представление об атоме как сложной системе. Открытие электрона. Открытие радиоактивности. α -, β -, γ -излучение. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Ее

достоинства и недостатки. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Кванты. Уравнение Планка. Фотоэффект. Фотоны.

Теория строения атома водорода по Бору. Объяснение спектра атома водорода. Внутренние противоречия теории атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.

Квантовые числа как параметры определяющие состояние электрона в атоме. Главное (n), орбитальное (l), магнитное (m_l) квантовые числа. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали. Основное и возбужденное состояние. Вид атомных s , p , d и f орбиталей. Спиновое квантовое число (m_s). Емкость электронных уровней и подуровней.

Закон Мозли. Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Заряды ядер атомов. Многоэлектронные атомы. Три принципа заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Правило Клечковского. Электронные формулы. Символическая и графическая формы записи электронных формул.

Свойства изолированных атомов. Атомные радиусы. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Относительная электроотрицательность. Условные атомные и ионные радиусы. Магнитные свойства атомов.

Химическая связь. Условие образования химической связи. Основные характеристики химической связи: длина, энергия и валентный угол. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Ковалентная связь. Квантовомеханическое описание ковалентной связи. Метод валентных связей (МВС).

Два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный механизм. Полярность связи. Дипольный момент связи. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость.

Насыщенность ковалентной связи. Ковалентности атомов I, II, III периодов. Их максимальная ковалентность. Направленность ковалентной связи. Гибридизация АО. Условия устойчивости АО. Типы гибридизации и геометрия молекул. Полярность связей и полярность молекул в целом. σ - и π -связи. Кратность связи.

Типы кристаллических решеток, образуемых веществами с ковалентной связью в молекулах. Свойства этих веществ.

Ионная связь. Катионы и анионы в молекулах и твердых телах. Свойства ионной связи. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом связи в молекулах. Металлическая связь.

Водородная связь. Условия образования водородной связи. Молекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Роль водородной связи в биологических процессах.

Открытие Периодического закона Д.И. Менделеевым. Принцип построения естественной системы элементов. Экспериментальное подтверждение теоретических предсказаний Д.И. Менделеева.

Вопросы, поставленные Периодическим законом и Периодической системой, их разрешение с позиций представлений о строении атома. Современная формулировка Периодического закона. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций.

Периодическая система как выражение Периодического закона и как естественная система элементов. Длинная, полудлинная и короткая формы периодических таблиц. Структура Периодической системы. Периоды, группы, подгруппы. Связь положения элемента в Периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп. Элементы s-, p-, d-, f- семейств. Связь свойств элементов с их положением в Периодической системе. Изменение величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности атомов элементов в группах и периодах. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций атомов. Внутренняя и вторичная периодичность. Диагональное сходство. Связь положения элемента в периодической системе со свойствами со свойствами его атомов и образуемыми ими простыми и сложными веществами.

Общенаучное и философское значение периодического закона Д.И. Менделеева.

Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Термохимические уравнения, расчеты по ним. Закон Гесса. Следствие из него. Изменение внутренней энергии системы. Энтальпия. Понятие об энтропии. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях. Использование табличных значений стандартных энтальпий и стандартных изобарных потенциалов образования исходных и получаемых веществ для оценки возможности протекания химических реакций.

Истинная и средняя скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Его применение для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Понятие об активированном комплексе. Катализ. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Действие катализаторов. Значение катализа в химической технологии и в биологических процессах. Примеры промышленных катализаторов. Ферменты.

Необратимые и обратимые химические реакции. Условия обратимости и необратимости химических процессов. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, температуры и давления. Принцип подвижного равновесия (Ле-Шателье) и использование его для выбора

оптимальных условий осуществления химических процессов.

Краткая характеристика дисперсных систем и их классификация. Взвеси (суспензия, эмульсия), коллоидные растворы, истинные растворы. Механизм процесса растворения. 2 точки зрения на природу растворов. Сольватация (гидратация) при растворении. Работы Д.И. Менделеева по теории растворов. Термодинамика процесса растворения.

Растворимость твердых веществ в воде. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Кривые растворимости. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Кристаллизация твердых веществ из растворов. Кристаллогидраты.

Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества. Характеристика концентрации растворов по их плотности. Молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента раствора. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации. Методика приготовления растворов. Меры предосторожности при работе с концентрированными растворами кислот и щелочей.

Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы С. Аррениуса и И.А. Каблукова. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации веществ. Влияние на гидратацию размеров и зарядов ионов. Образование ионов гидроксония.

Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Понятие об активности и коэффициенте активности. Применение закона действия масс к процессу диссоциации электролитов.

Кислоты, основания, соли в свете ТЭД. Ступенчатая диссоциация. Основной и кислотный типы диссоциации гидроксидов. Амфотерные гидроксиды. Зависимость типа диссоциации и силы гидроксидов от относительной полярности химических связей в молекуле. Ионные урвнения. Условия протекания реакций обмена ионов в растворах электролитов.

Современные представления о кислотно-основном взаимодействии. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Понятие о сопряженных кислотах и основаниях. Протолитические реакции. Роль растворителя.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на процесс диссоциации воды. Концентрация ионов водорода в растворах. рН. Водородный показатель биологических жидкостей. Значение постоянства величин рН в химических и биологических процессах.

Равновесие в растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Растворимость малорастворимых электролитов. Условия образования и растворения осадков.

Реакции гидролиза. Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза. Гидролиз по катиону и аниону. Реакция среды в водных растворах солей. Обратимый и необратимый гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.

Факторы, смещающие равновесие гидролиза. Роль гидролиза в химических, биологических процессах и процессах выветривания минералов.

Понятие о комплексных соединениях. Основные положения координационной теории А. Вернера. Внешняя и внутренняя сферы комплексных соединений. Комплексообразователь, координационное число комплексообразователя. Лиганды, дентатность лигандов. Заряд комплексного иона. Номенклатура комплексных соединений. Основные классы комплексных соединений. Катионные, анионные, нейтральные комплексные соединения. Аммиакаты, аквакомплексы, гидрокомплексы, ацидокомплексы. Кристаллогидраты как частный случай аквакомплексов. Двойные соли как частный случай ацидокомплексов. Изомерия комплексных соединений. Гидратная, координационная, ионизационная и геометрическая цис- и транс-изомерия. Природа химической связи в комплексных соединениях. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных ионов в растворах. Константы устойчивости и нестойкости. Связь между ними. Образование и разрушение комплексных ионов в растворах.

Реакции, идущие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы электронного баланса и электронно-ионный (полуреакций). Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов. Эквиваленты окислителя и восстановителя, расчет молярных масс эквивалентов окислителя и восстановителя.

Получение электрического тока при химических реакциях. Понятие о гальваническом элементе. Аккумуляторы. Возникновение скачка потенциала на границе раздела металл – водный раствор его соли. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов (электрохимический ряд напряжений металлов). Зависимость электродного потенциала металла от концентрации его ионов в растворе. Уравнение Нернста. Направленность окислительно-восстановительных реакций в растворах. Значение реакций окисления-восстановления в живой и неживой природе. Окислительно-восстановительные процессы в производстве.

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей. Анодные и катодные процессы. Законы Фарадея. Применение электролиза. Гальваностегия, гальванопластика. Коррозия металлов. Типы коррозии. Защита от коррозии. Анодные и катодные покрытия.

Атом водорода, изотопы. Распространение водорода в природе. Особенности положения в Периодической системе. Характеристика молекулы водорода с позиций методов валентных связей и молекулярных орбиталей: энергия, длина и кратность связи. Лабораторные и промышленные способы получения водорода, его физические и химические

свойства. Меры предосторожности при работе с водородом. Атомарный и молекулярный водород как восстановитель. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Применение водорода в промышленности и лабораторной практике.

Общая характеристика свойств атомов элементов, простых и сложных веществ, образованных атомами элементов. Меры предосторожности при работе с галогенами.

Хлор, нахождение в природе, изотопы. Лабораторные и промышленные способы получения хлора, его физические и химические свойства. Механизм взаимодействия хлора с водородом. Хлороводород и хлороводородная (соляная) кислота: промышленные и лабораторные способы получения, физические и химические свойства. Соли хлороводородной кислоты.

Кислородные соединения хлора: оксиды, кислоты и их соли. Сравнение силы, прочности и окислительных свойств оксикислот хлора. Применение хлора и его соединений.

Общая характеристика свойств фтора, брома и йода. Зависимость свойств простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений галогенов от величины зарядов ядер. Биологическое значение галогенов и их соединений.

Общая характеристика свойств атомов элементов, простых и сложных веществ, образуемых атомами элементов на основании их положения в Периодической системе.

Кислород. Изотопный состав природного кислорода. Химическая связь в молекуле кислорода с позиций МВС. Физические и химические свойства кислорода. Промышленные способы получения кислорода. Роль кислорода в природе и технике. Аллотропия кислорода. Озон, его получение, образование в природе, свойства.

Воздух. Постоянные и переменные составные части воздуха. Проблемы чистого воздуха. Жидкий воздух, его свойства и практическое использование.

Водородные соединения кислорода. Вода в природе. Вода и пероксид водорода, состав и электронное строение их молекул. Изотопный состав воды. Термическая устойчивость воды. Физические свойства воды и их аномалии. Вода как растворитель. Химические свойства воды. Роль воды в биологических процессах. Промышленное значение воды. Способы очистки воды. Проблема чистой воды.

Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода. Получение, свойства и применение пероксидов металлов.

Сера. Нахождение в природе. Аллотропия серы. Физические свойства ее важнейших модификаций. Получение, химические свойства и практическое применение серы. Водородные соединения серы. Сероводород. Электронное строение и геометрия молекулы, получение, физические и химические свойства. Физиологическое действие сероводорода. Сероводородная кислота и сульфиды. Восстановительные свойства сероводорода и сульфидов. Качественная реакция на сульфид-ион.

Кислородные соединения серы: строение молекул, характер валентных связей. Оксид серы (IV), сернистая кислота и ее соли. Строение молекул, способы получения, физические и химические свойства. Качественная реакция на сульфит-ион. Оксид серы (VI). Способы получения, физические и химические свойства. Серная кислота. Геометрия молекулы, лабораторные способы получения, химические свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Взаимодействие с металлами, неметаллами и сложными веществами. Правила обращения с концентрированной серной кислотой. Соли серной кислоты, качественная реакция на сульфат-ион. Производство серной кислоты и проблемы охраны окружающей среды. Применение серной кислоты.

Олеум и двусерная (пиросерная) кислота, персульфаты. Тиосерная кислота и тиосульфаты. Круговорот серы в природе, экологические аспекты химии серы.

Общая характеристика свойств элементов простых и сложных веществ, образуемых атомами элементов на основании их положения в Периодической системе и электронных конфигураций атомов.

Азот. Азот в природе. Химическая связь в молекуле азота с позиций МВС, объяснение ее особой устойчивости. Лабораторные и промышленные способы получения азота, его физические и химические свойства. Соединения азота с водородом – аммиак, гидразин, азотистоводородная кислота, гидроксилламин. Электронное строение и геометрия молекулы аммиака. Лабораторные и промышленные способы получения аммиака, физические и химические свойства. Окисление аммиака. Соли аммония, их структура, свойства. Продукты термического разложения различных солей аммония. Амиды, и нитриды металлов. Практическое применение аммиака и солей аммония.

Кислородные соединения азота. Оксиды азота. Строение молекул, устойчивость, способы получения, свойства. Азотистая кислота и нитриты. Строение молекул, получение и свойства. Качественная реакция на нитрит-ион. Азотная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Лабораторные и промышленные способы получения азотной кислоты. Химические свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Нитраты. Термическое разложение нитратов. Качественная реакция на нитрат-ион. Правила обращения с концентрированной азотной кислотой. Царская водка. Биологическая роль азота. Круговорот азота в природе. Азотные удобрения. Экологические аспекты химии азота.

Фосфор. Важнейшие природные соединения, получение. Аллотропные видоизменения фосфора. Токсичность белого фосфора, меры предосторожности при работе с ним. Фосфи́ды металлов. Фосфин.

Кислородные соединения фосфора. Оксиды фосфора. Оксокислоты фосфора. Фосфорноватистая, фосфористая и фосфорные кислоты: строение молекул, основность. Соли оксокислот фосфора. Метафосфаты, полифосфаты. Соли ортофосфорной кислоты, их практическое применение. Галогениды фосфора. Биологическая роль фосфора. Фосфорные удобрения.

Качественная реакция на фосфат-ион. Использование фосфорных удобрений на почвах с разным рН. Круговорот фосфора в природе.

Мышьяк, сурьма, висмут. Распространенность в природе, получение простых веществ. Сравнительная характеристика физических и химических свойств мышьяка, сурьмы, висмута. Водородные соединения. Характеристика окислительно-восстановительных свойств соединений мышьяка, сурьмы, висмута в различных степенях окисления. Физиологическое действие мышьяка и его соединений. Практическое значение мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений.

Общая характеристика свойств элементов, простых и сложных веществ, образуемых атомами элементов на основании их положения в Периодической системе. Углерод. Углерод в природе. Аллотропные видоизменения углерода: алмаз, графит, карбин. Их структура. Физические и химические свойства, практическое значение. Краткая характеристика водородных соединений углерода. Карбиды металлов.

Кислородные соединения углерода. Оксид углерода (II). Строение его молекулы, химические свойства. Оксид углерода (II) как восстановитель, его физиологическое воздействие и меры предосторожности при работе с ним. Первая помощь при отравлении угарным газом. Оксид углерода (IV), строение его молекулы, способы получения, физические и химические свойства. Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты, растворимость, гидролиз, термическая устойчивость. Циановодородная кислота и ее соли. Круговорот углерода в природе.

Кремний. Нахождение в природе. Физические и химические свойства, получение кремния. Водородные соединения кремния, отличие их свойств от аналогичных соединений углерода. Силициды металлов. Диоксид кремния. Получение и свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты, растворимое стекло. Искусственные силикаты. Стекло, цемент, бетон, керамика, фарфор, фаянс.

Общая характеристика свойств германия, олова, свинца, проявляемые степени окисления. Краткая характеристика водородных соединений элементов. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Восстановительные свойства соединений олова (II). Значение германия в современной технике, применение олова, свинца и их соединений народном хозяйстве. Защита окружающей среды от распыления соединений тяжелых металлов.

История открытия элементов. Их место в Периодической системе, электронная структура атомов. Нахождение в природе. Способы выделения. Физические свойства. Важнейшие соединения ксенона и криптона. Применение благородных газов.

Положение в Периодической системе элементов, образующих простые вещества металлического характера. Природа металлического состояния: основные признаки, зонная теория строения, металлическая связь как структура металлов. Типы кристаллических решеток металлов.

Общие физические свойства металлов. Общая характеристика химических свойств металлов. Металлы как восстановители. Взаимодействие

металлов с водой и водными растворами электролитов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов и основные способы защиты от нее. Сплавы и их свойства. Типы сплавов. Применение сплавов.

Основные виды руд, их обогащение. Обзор важнейших методов получения металлов из руд. Возможности получения металлов электролизом расплавов и растворов.

Общая характеристика свойств элементов, простых и сложных веществ, образуемых атомами элементов главных подгрупп I и II групп на основании их положения в Периодической системе и электронных конфигураций атомов.

Распространенность в земной коре, важнейшие природные соединения. Правила хранения и техника безопасности при работе со щелочными и щелочноземельными металлами. Способы получения металлов, их физические и химические свойства. Получение, свойства и применение важнейших соединений: оксидов, гидридов, пероксидов, гидроксидов, солей. Получение соды. Меры предосторожности при работе со щелочами. Значение соединений калия и натрия для живых организмов.

Важнейшие случаи применения отдельных соединений. Калийные удобрения. Гашеная и негашеная известь. Жесткость воды и способы ее устранения.

Общая характеристика свойств элементов, простых и сложных веществ, образуемых атомами элементов.

Бор. Нахождение в природе. Важнейшие природные соединения. Аллотропные модификации, важнейшие физические и химические свойства кристаллического бора, его получение и применение. Особенности структуры бороводородов, их свойства. Нитрид бора, оксид и гидроксид бора: структура, свойства, получение, применение.

Ортоборная кислота. Бура. Бор как микроэлемент.

Алюминий. Нахождение в природе. Важнейшие природные соединения. Физические и химические свойства простого вещества, его получение. Аллюминотермия, применение алюминия и его сплавов. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерность. Соли алюминия, их гидролиз.

Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых веществ.

Хром. Природные соединения хрома. Получение хрома и феррохрома. Применение хрома и его сплавов. Соединения хрома (II, III, VI) – оксиды, гидроксиды, соли. Получение, физические и химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства хрома (III). Комплексные соединения хрома (III). Хромовые кислоты и их свойства. Хроматы и дихроматы. Условия их существования. Соединения хрома (VI) как окислители. Хромовая смесь.

Молибден и вольфрам. Их получение из природных соединений. Свойства и применение молибдена, вольфрама и их сплавов. Оксиды и гидроксиды молибдена и вольфрама. Молибденовая и вольфрамовая кислоты и их соли.

Марганец. Природные соединения марганца. Получение марганца из природных соединений. Применение марганца. Сплавы марганца. Ферромарганец.

Соединения марганца (II). Оксиды и гидроксиды марганца. Соединения марганца. Зависимость их свойств от степени окисления атомов марганца. Соединения марганца высших степеней окисления. Марганцоватистая и марганцовая кислоты, манганаты и перманганаты. Зависимость окислительных свойств перманганатов от pH среды. Марганец как микроэлемент питания растений.

Общая характеристика атомов элементов. Физические и химические свойства простых веществ.

Элементы семейства железа. Распространенность в земной коре, важнейшие природные соединения.

Важнейшие сплавы железа: чугун, сталь, легированные стали. Химизм производства чугуна и передела его в сталь. Получение железа прямым восстановлением оксидов.

Сравнение свойств важнейших соединений железа, кобальта, никеля, их получение и применение. Ферраты. Комплексные соединения железа, кобальта и никеля. Биологическая роль соединений железа, кобальта, никеля.

Элементы семейства платины. Распространенность в природе. Особенности физических и химических свойств простых веществ, их практическое использование. Свойства соединений элементов, их получение и применение.

Общая характеристика атомов элементов, физических и химических свойств простых и сложных веществ, образуемых атомами элементов на основании их положения в Периодической системе и электронных конфигураций атомов.

Медь серебро, золото. Нахождение элементов в природе, основные природные соединения. Способы получения. Применение металлов и их сплавов. Важнейшие соединения меди, серебра, золота. Оксиды, гидроксиды, соли. Комплексные соединения. Роль ионов меди (II) и серебра (I) в физиологических процессах. Медь как микроэлемент питания растений.

Сравнительная характеристика свойств элементов побочных подгрупп I и II групп и главных подгрупп. Свойства простых веществ, оксидов, гидроксидов и солей цинка, кадмия и ртути. Важнейшие комплексные соединения. Физиологическое действие цинка, кадмия, ртути. Техника безопасности при работе с ртутью и ее соединениями.

Практическое использование соединений цинка, кадмия, ртути.

Особенности электронных структур атомов элементов f-семейства. Их положение в периодической системе. Сравнение свойств атомов, простых веществ и соединений элементов главных и побочных подгрупп. Лантаноиды. Многообразие степеней окисления, проявляемых атомами элементов. Лантаноидное сжатие. Сходство свойств элементов V и VI периодов.

Список литературы

1. **Общая химия./ Н.А.Глинка – М.: Интеграл-пресс, 2004 728с.**
2. **Общая и неорганическая химия./ Н.С. Ахметов – М. Высшая школа, 1998. – 640с.**

Аналитическая химия

Предмет аналитической химии. Основные этапы развития аналитической химии и ее роль в развитии естествознания, техники, агропромышленного комплекса, защите окружающей среды. Задачи современной аналитической химии. Основные требования к аналитическим методам: высокая точность, низкий предел обнаружения, избирательность, экспрессивность. Виды анализа: элементный, функциональный, структурный, изотопный, молекулярный, фазовый. Методы анализа: химический, физико-химический и физический. Классификация химических методов анализа: макро-, микро-, ультрамикрoанализ. Современное состояние аналитической химии и перспективы.

Количество вещества и способы выражения состава растворов. Выбор метода анализа. Точность анализа. Отбор и подготовка пробы. Систематические и случайные погрешности анализа.

Аналитический сигнал. Аналитическая реакция. Специфические и групповые реакции. Групповые реагенты. Дробный метод качественного анализа и систематический метод анализа. Классификация катионов и анионов на аналитические группы. Кислотно-щелочная схема качественного анализа. Качественные реакции на катионы и анионы. Анализ смеси катионов и анионов в растворе. Анализ сухой соли.

Химическое равновесие. Закон действующих масс в приложении к аналитической химии. Кинетический и термодинамический подход. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Активность. Коэффициент активности. Ионная сила в растворе. Предельное и расширенное уравнение Дебая-Хюккеля. Определение коэффициентов активности. Расчет концентраций и активностей ионов. Общая и равновесная концентрация ионов. Термодинамические, концентрационные и условные константы равновесия и связь между ними. Зависимость константы от температуры. Скорость реакции в химическом анализе. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Примеры ускорения, замедления реакций и процессов, используемых в химическом анализе.

Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии. Кислотно-основное равновесие. Современные представления о кислотах и основаниях. Теория кислот и оснований. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системах кислота – сопряженное основание. Константа кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Сила кислот и оснований. Кислотно-основные свойства в многокомпонентных системах. Буферные растворы, их свойства. Буферная емкость. Расчет pH растворов.

Комплексообразование. Основные понятия. Типы и свойства комплексных соединений, классификация комплексных соединений. Количественные характеристики комплексных соединений, константы устойчивости. Термодинамическая и кинетическая устойчивость комплексных соединений. Факторы, влияющие на устойчивость комплексов. Использование в анализе комплексных соединений и органических реагентов.

Окислительно-восстановительное равновесие. Уравнение окислительно-восстановительных реакций. Оценка окислительно-восстановительной способности. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Константы окислительно-восстановительных реакций. Влияние различных факторов на силу окислителя и восстановителя. Влияния ионной силы и температуры на протекание реакций окисления и восстановления.

Равновесие в системе осадок – раствор. Произведение растворимости. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость. Константы растворимости (концентрационная, термодинамическая). Осаждение. Механизм и кинетика образования осадков. Влияние природы, количества осадителя, pH и комплексообразующих ионов на полноту осаждения.

Предмет и методы количественного анализа. Значение количественного анализа в решении химических и экологических проблем. Основные разделы количественного анализа. Гравиметрический, титриметрический, газовый анализы. Современные физические и физико-химические методы анализа.

Гравиметрический анализ. Сущность гравиметрического метода анализа. Условия получения осадков. Загрязнение осадков. Типы загрязнений. Осаждаемая и гравиметрическая формы. Требования к ним. Погрешность в гравиметрии. Расчеты в методе гравиметрии.

Титриметрические методы. Классификация методов. Виды титриметрических определений. Способы выражения концентрации в титриметрии. Стандарты. Фиксаналы. Виды кривых титрования. Факторы, влияющие на их характер в различных методах. Способы определения конечной точки титрования в различных методах. Индикаторы.

Методы титрований: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, комплексонометрический. Погрешности в титриметрических методах определения. Измерительная посуда и ее проверка.

Расчеты в методах окислительно-восстановительного, кислотно-основного и комплексонометрического титрований.

Список литературы

1. Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева **Основы аналитической химии.** - М.: Высшая школа, 2003. Кн. 1. 351с.; Кн. 2.494 с.
2. В.П. Васильев **Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа.**- М.: Высшая школа, т.2, 2003,–320 с.

3. Основы аналитической химии. Практическое руководство: Пособие для вузов/ Под редакцией Ю.А. Золотова.- М. Высшая школа. 2003.- 463 с.

Физическая и коллоидная химия

Историческая обусловленность возникновения физической химии и других смежных наук. Место физической химии среди других наук. Предмет, задачи, разделы и методы исследования физической химии.

Исторические этапы развития физической химии. Вклад ученых России в развитие физической химии (Ломоносов М.В., Гесс Г.И., Бекетов Н.И., Менделеев Д.И., Бутлеров А.М., Коновалов Д.П., Курнаков Н.С., Кистяковский Н.И., Семенов Н.Н., Фрумкин А.Н., Ребендер П.А., Измайлов Н.А. и др.).

Роль физической химии в химической промышленности и биологии, в формировании научного (материалистического) мировоззрения. Значение физической химии в подготовке учителя биологии и химии.

Историческая справка. Предмет и роль химической термодинамики в изучении физико-химических и химических процессов. Методы и ограничения термодинамики. Основные понятия: тело, система (классификация), состояние, процесс, термодинамические параметры экстенсивные и интенсивные.

Формы существования материи. Закон сохранения материи. Формы энергии и формы обмена энергии системы с окружающей средой.

Первый закон термодинамики. Понятие о внутренней энергии. Энтальпия. Математическое выражение первого закона термодинамики. Идеальный газ. Работа расширения идеального газа. Изопрцессы. Адиабатный процесс. Работа процессов: изобарного, изохорного, изотермического, адиабатного. Стандартные условия в термодинамике.

Теплоемкость истинная, средняя, молярная, удельная. Теория теплоемкости газов. Число степеней свободы. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Разность между изобарной и изохорной теплоемкостями идеального газа. Зависимость теплоемкости от температуры.

Приложение первого закона термодинамики к химическим процессам. Понятие о тепловом эффекте реакции. Термохимические уравнения. Закон Гесса и вытекающие из него следствия. Тепловые эффекты химических реакций при постоянном давлении и объеме. Энтальпия образования, сгорания, растворения, фазовых переходов. Расчет теплового эффекта химических реакций, энергии связи, кристаллической решетки, гидратации ионизации. Зависимость теплового эффекта (энтальпии) реакции от температуры. Закон Кирхгоффа.

Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Обратимое изотермическое расширение газов. Формулировки второго закона термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Цикл Карно и максимальный коэффициент полезного действия. Математическое выражение второго закона термодинамики. Энтропия как функция

состояния. Энтропия и термодинамическая вероятность. Уравнение Больцмана. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Третий закон термодинамики. Абсолютная энтропия. Изменение энтропии при изменении объема системы, температуры, числа частиц, при фазовых превращениях.

Применение второго закона термодинамики к изолированной системе. Наиболее вероятное состояние системы и флуктуации. Критика идеалистической теории «тепловой смертности Вселенной». Изменение энтропии в открытых системах.

Основные термодинамические функции. Термодинамические потенциалы. Физический смысл потенциалов Гиббса и Гельмгольца. Условия самопроизвольного протекания процессов и достижения равновесия. Зависимость потенциала Гиббса от температуры и давления. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Максимальная работа процесса.

Давление пара твердых и жидких тел. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые переходы первого и второго рода.

Химическое равновесие как частный случай общей проблемы равновесия. Химический потенциал, его физический смысл. Термодинамический вывод для константы химического равновесия. Химические равновесия в гетерогенных реакциях. Различные способы выражения констант равновесия. Соотношение между K_p , K_c , K_N .

Принцип смещения химического равновесия. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры химического процесса. Изобарный и изохорный потенциалы химической реакции. Расчеты константы химического равновесия, состава исходной и равновесной смеси, равновесного выхода продукта реакции. Примеры равновесий, имеющих большое техническое (синтез аммиака, доменный процесс) и экологическое значение.

Гетерогенные фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Одно- и двухкомпонентные системы. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния чистого вещества. Диаграмма состояния воды. Диаграмма состояния серы. Энантотропия и монотропия.

Двухкомпонентные жидкие и твердые системы. Диаграммы состав-температура кристаллизации бинарных неизоморфных смесей с простой эвтектикой и смесей, образующих устойчивое и неустойчивое химическое соединение. Диаграммы состав-температура кристаллизации бинарных изоморфных смесей. Термический анализ. Применение фазовых диаграмм и правило фаз в производстве и для исследования биологических систем.

Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Современные представления о природе растворов и механизме растворения. Термодинамические и молекулярно-кинетические условия образования растворов. Классификация растворов по агрегатному состоянию, размеру частиц, способности к диссоциации.

Термодинамическая классификация растворов. Идеальные растворы. Закон Рауля и Вант-Гоффа. Предельно разбавленные растворы. Закон Генри и вытекающие из него следствия. Реальные растворы. Растворы с положительным и отрицательным отклонением от закона Рауля. Причины отклонений.

Химические потенциалы и стандартные состояния компонентов раствора. Парциальные молярные величины. Уравнение Гиббса-Дюгема и Гиббса-Дюгема-Маргулеса.

Коллигативные свойства разбавленных растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия, их применение. Осмос, его роль в биологических процессах. Изотонические растворы.

Зависимость температуры кипения и давления пара бинарного раствора от его состава. Законы Коновалова. Азеотропные растворы. Законы Вревского. Методы разделения азеотропных смесей. Разделение неограниченно растворимых жидкостей методом простой перегонки. Фракционная перегонка. Разделение ограниченно растворимых летучих смесей не образующих азеотропа и взаимно не растворимых жидкостей. Перегонка с водяным паром.

Распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями. Коэффициент распределения. Экстрагирование.

Отступление от законов Рауля и Вант-Гоффа в растворах электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Причины и механизм электролитической диссоциации. Гидратация (сольватация) ионов. Энергия сольватации. Связь степени диссоциации с изотоническим коэффициентом. Недостатки теории Аррениуса и ее развитие в работах Дж. Бренстеда, Т. Лоури, Н.А. Измайлова.

Основные положения теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Термодинамическая константа диссоциации. Активность, коэффициент активности, их определение. Ионная сила раствора. Основные понятия теории ассоциации ионов.

Электрическая проводимость растворов электролитов. Удельная и молярная (эквивалентная) электрические проводимости. Зависимость их от различных факторов. Закон Кольрауша. Теория электролитической проводимости растворов Дебая-Онзагера. Электрофоретический и релаксационный эффекты. Ионная атмосфера, время релаксации ионного облака. Подвижность ионов и числа переноса. Аномальная подвижность ионов H^+ и OH^- .

Общая характеристика электродинамических процессов и систем. Термодинамика электрохимических процессов.

Равновесные электродные процессы и электродвижущие силы. Электрод. Электродный потенциал. Теории возникновения скачка потенциала на границе металл – раствор электролита. Строение двойного электрического слоя на границе электрод – раствор электролита. Стандартные (нормальные) электродные потенциалы. Формула Нернста. Электрохимический ряд напряжений.

Классификация электродов. Электроды первого и второго рода. Газовые электроды. Амальгамные электроды. Редокси-электроды. Электроды сравнения: каломельный, хлорсеребряный. Электрохимический метод измерения рН. Электроды для измерения рН: водородный, хингидронный, стеклянный. Использование окислительно-восстановительных потенциалов для определения направления реакции.

Электрохимические цепи (гальванические элементы): физические, химические и концентрационные. Изменение ЭДС гальванических элементов. Насыщенный элемент Вестона. Химические источники тока. Аккумуляторы.

Неравновесные электродные процессы. Законы Фарадея. Электрохимические эквиваленты. Выход вещества по току. Кинетика электрохимических процессов. Скорость электрического тока. Перенапряжение электрохимической реакции, перенапряжение выделения водорода. Уравнение Тафеля.

Электрохимическая коррозия металлов и методы защиты. Пассивность металлов. Ингибиторы коррозии.

Феноменологическая (формальная) кинетика. Предмет, задачи и методы кинетики. Гомогенные и гетерогенные реакции, их скорость. Основной постулат химической кинетики. Кинетическая классификация химических реакций. Элементарные (простые) реакции. Молекулярность и порядок реакции. Типы сложных реакций. Кинетическое уравнение сложных химических реакций.

Кинетический анализ простых необратимых реакций. Реакции первого, второго, третьего, нулевого, n-ного порядка. Кинетический анализ сложных реакций. Обратимые реакции первого, второго порядка. Параллельные, последовательные реакции. Принцип независимости элементарных реакций.

Метод определения порядка и константы скорости реакции по экспериментальным данным. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Энтальпия и энтропия активации.

Теория молекулярных столкновений и ее применение к бимолекулярным реакциям. Теория переходного состояния или активного комплекса.

Цепные реакции. Основные понятия. Классификация элементарных стадий. Разветвленные и неразветвленные цепные реакции. Ингибиторы цепных реакций. Реакции с выраженным разветвлением цепей.

Фотохимические реакции. Закон эквивалентности. Квантовый выход. Значение фотохимических реакций в природе и химической промышленности.

Катализ. Влияние на механизм реакции снижения энергетических барьеров. Селективность. Классификация каталитических процессов. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Автокатализ. Теории гетерогенного катализа. Отравление, промотирование и модифицирование катализаторов. Важнейшие технические каталитические реакции.

Предмет коллоидной химии. Основные разделы и направления коллоидной размерам частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по концентрации. Количественные характеристики дисперсности: дисперсность, радиус кривизны, удельная поверхность. Понятие о лиофильных и лиофобных дисперсных системах Особенности нанодисперсного (коллоидного) состояния вещества. Универсальность дисперсного состояния вещества. Определяющая роль поверхностных явлений в коллоидной химии. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, почвоведением, медициной. Значение коллоидной химии в охране окружающей среды.

Свободная поверхностная энергия границы раздела фаз. Поверхностные силы. Поверхностное натяжение. Понятие о методе слоя конечной толщины. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (по Гиббсу). Поверхность разрыва и разделяющая поверхность. Термодинамические характеристики поверхностного слоя: полная энергия, свободная энергия и энтропия. Влияние температуры на избыточные термодинамические функции поверхностного слоя индивидуальных жидкостей. Критическая температура. Поверхностная энергия и взаимодействия между молекулами (атомами, ионами) в конденсированной фазе. Работа когезии. Дисперсионные и недисперсионные взаимодействия в полярных и неполярных фазах. Поверхность раздела между конденсированными фазами. Работа адгезии, ее связь с характеристиками межмолекулярного взаимодействия. Правило Антонова; условия его применения.

Смачивание. Краевой угол смачивания. Вывод уравнения Юнга. Термодинамические условия смачивания и растекания. Влияние шероховатости и химической неоднородности твердой поверхности на смачивание. Избирательное смачивание. Гидрофильность и гидрофобность поверхности твердых тел; количественные характеристики гидрофильности и гидрофобности твердых тел и порошков. Капиллярные явления. Капиллярное давление. Вывод уравнения Лапласа для сферических поверхностей, общая форма.

Адсорбция как процесс концентрирования веществ в поверхности раздела фаз. Величина адсорбции как избыточное количество вещества в поверхностном слое (по Гиббсу). Выбор разделяющей поверхности. Вывод уравнения Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Поверхностная активность. Относительность понятия «поверхностная активность». Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Влияние строения молекул ПАВ на поверхностную активность. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция растворимых ПАВ. Уравнение Ленгмюра для мономолекулярной адсорбции. Условие равновесия адсорбционного слоя и объема раствора. Работа адсорбции. Теоретическое обоснование правила Дюкло-Траубе. Движущая сила процесса адсорбции. Строение адсорбционных монослоев растворимых

ПАВ и расчет размеров молекул. Адсорбционные слои нерастворимых ПАВ. Поверхностное (двухмерное) давление. Весы Ленгмюра. Изотермы двухмерного давления: уравнения состояния для идеального и реального газов. Типы пленок: газообразные, жидкорастянутые, жидкие, твердые. Условия перехода пленки от одного типа к другому. Модифицирующее действие ПАВ: гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности. Применение ПАВ для управления процессами смачивания и избирательного смачивания твердых тел. Классификация органических ПАВ по молекулярному строению: ионогенные (анион- и катионактивные, амфолитные), неионогенные. Высокмолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Проблема биоразлагаемости ПАВ. Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие вещества).

Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС на поверхности раздела твердое тело-раствор. Условие равновесия между заряженной поверхностью и раствором электролита. Строение ДЭС: модель плоского конденсатора (Гельмгольц); учет теплового движения ионов (модель Гуи-Чепмена); роль химической природы ионов (теория Штерна-Гельмгольца). Уравнение Пуассона-Больцмана для диффузной части ДЭС. Изменение потенциала в плотной и диффузной части в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей.

Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания. Электрокинетический потенциал; граница скольжения. Вывод уравнения Гельмгольца-Смолуховского для электрофореза и электроосмоса. Экспериментальное определение электрокинетического потенциала. Практические приложения электрокинетических явлений.

Строение мицеллы гидрофобного золя. Влияние концентрации и природы электролита (индифферентные и неиндифферентные электролиты) на строение ДЭС и величину электрокинетического потенциала. Изоэлектрическое состояние в дисперсных системах. Основы ионного обмена. Лиотропные ряды.

Лиофильные и лиофобные дисперсные системы: конденсационные и диспергационные методы получения. Лиофильные системы. Образование мицелл в водных растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Основные методы определения ККМ. Зависимость ККМ от строения молекул ПАВ. Термодинамика мицеллообразования: энтропийная природа мицеллообразования ПАВ в водных растворах, тепловые эффекты. Диаграмма фазовых состояний; точка Крафта. Влияние концентрации ПАВ на строение мицелл. Жидкокристаллические системы. Мицеллообразование в неводных средах. Природа сил при образовании обратных мицелл. Практические приложения мицеллярных систем и микроэмульсий (в химии, нефтедобыче, биологии).

Лиофобные системы. Диспергационные методы получения лиофобных систем, связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Конденсационные способы получения дисперсных систем: химические и физические методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей).

Седиментация и диффузия в дисперсных системах, коэффициент диффузии.

Седиментационно-диффузионное равновесие, определение числа Авогадро. Броуновское движение в дисперсных системах. Основы теории Эйнштейна-Смолуховского. Седиментационный анализ суспензий и эмульсий. Интегральная и дифференциальная кривые распределения частиц по размерам. Рассеяние света в коллоидных системах. Закон светорассеяния Рэлея, условия его применимости. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Окраска дисперсных систем. Оптические методы измерения размеров и формы дисперсных частиц (нефелометрия, метод «спектра мутности», ультрамикроскопия, фотон-корреляционная спектроскопия).

Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Изменение энергии Гельмгольца в процессах коалесценции, коагуляции, изотермической перегонки и при распаде агрегатов, состоящих из частиц коллоидного размера; условие пептизации.

Тонкие пленки. Понятие о расклинивающем давлении. Молекулярные взаимодействия в дисперсных системах, молекулярная составляющая расклинивающего давления для симметричных и несимметричных пленок.

Факторы стабилизации дисперсных систем: электростатическая, адсорбционная и структурная составляющие расклинивающего давления, эффекты Гиббса и Марангони и их роль в устойчивости тонких пленок. Роль гидродинамических эффектов в устойчивости пленок.

Аэрозоли. Классификация. Молекулярно-кинетические свойства аэрозолей. Седиментация аэрозолей. Электрические свойства аэрозолей, причины возникновения заряда на поверхности частиц. Практическое использование аэрозолей. Аэрозоли и охрана окружающей среды.

Пены и пенные пленки. Классификация и строение пен. Кратность пен. Первичные и вторичные (ньютоновские) черные пленки. Влияние электролитов на толщину пленки. Процессы, ведущие к изменению структуры и разрушению пен. Практическое применение пен.

Эмульсии и эмульсионные пленки. Классификация и методы определения типа эмульсий. Эмульгаторы, принципы выбора ПАВ для стабилизации прямых и обратных эмульсий. Роль ГЛБ молекулы ПАВ в стабилизации эмульсий. Обращение фаз. Твердые эмульгаторы. Разрушение эмульсий. Практическое применение эмульсий.

Золи. Закономерности коагуляции. Коагуляция гидрозолей электролитами. Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролита. Порог коагуляции; правило Шульце-Гарди. Приложение теории ДЛФО к коагуляции лиофобных золей. Коагуляция сильнозаряженных золей

электролитами (концентрационная коагуляция). Условие исчезновения потенциального барьера. Теоретическое обоснование правила Шульце-Гарди. Коагуляция слабозаряженных золь электролитами (нейтрализационная коагуляция). Кинетика коагуляции. Понятие о кинетике быстрой и медленной коагуляции.

Список литературы

1. Зимон А.Д., Лещенко Н.Д. Коллоидная химия.- М.: АГАР, 2004. – 320 с.
2. Евстратова К.И. Физическая и коллоидная химия.- М.: Высшая школа, 2003. – 487 с.
3. Добычин Д.П. Физическая и коллоидная химия.- М.: Просвещение, 2004. – 463 с.

Органическая химия

Введение. Предмет органической химии. Важнейшие этапы ее развития. Значение органической химии. Основные сырьевые источники получения органических соединений. Теоретические представления в органической химии. Явление изомерии органических соединений. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронные представления в органической химии. Равновесие и скорость, механизмы, катализ органических реакций. Взаимное влияние атомов в молекуле (индуктивный и мезомерный эффекты).

Предельные углеводороды алифатического и алициклического рядов. Алканы и циклоалканы. Гомологический ряд предельных углеводородов. Номенклатура предельных углеводородов. Нахождение в природе. Происхождение нефти. Способы получения алканов. Химические свойства предельных углеводородов. Радикальный механизм (S_R) превращений предельных углеводородов.

Непредельные углеводороды. Алкены. Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Изомерия и номенклатура. Способы получения и химические свойства. Механизм реакций электрофильного присоединения (A_E). Радикальное присоединение бромоводорода (перекисный эффект). Окисление олефинов с разрывом и без разрыва углеродной цепи. Реакции алкенов в аллильном положении (галогенирование, окисление). Полимеризация и сополимеризация.

Непредельные углеводороды. Алкадиены. Три типа диеновых углеводородов. Номенклатура. Углеводороды с сопряженными двойными связями: дивинил, изопрен. Природа сопряжения. Способы получения дивинила и изопрена. Физические свойства. Химические свойства диенов с сопряженными двойными связями. Механизм электрофильного присоединения к диенам. Полимеризация диенов. Природные полимеры.

Алкины. Общая формула. Изомерия и номенклатура. Ацетилен. Получение ацетилена и его гомологов. Физические свойства и химические свойства алкинов. Реакции нуклеофильного присоединения к алкинам.

Ароматические углеводороды. Арены. Классификация. Современные

представления о строении бензола. Понятие об ароматичности. Гомологический ряд бензола. Изомерия и номенклатура. Природные источники и методы получения ароматических соединений. Химические свойства ароматических углеводородов. Механизм реакций электрофильного замещения (S_E). Заместители первого и второго рода и их ориентирующее действие в реакциях S_E . Влияние заместителей на активность бензольного ядра. Окисление бензола и его гомологов. Понятие о полициклических аренах с конденсированными и изолированными циклами. Трансформация ароматических соединений в природе.

Галогенпроизводные углеводородов. Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения галогена на другие функциональные группы. Механизмы реакций S_{N1} и S_{N2} . Конкурирующие реакции элиминирования (механизмы $E1$ и $E2$). Роль реакций S_N в биохимических процессах.

Спирты. Классификация. Изомерия и номенклатура спиртов. Алканола (одноатомные спирты). Способы получения одноатомных спиртов и химические свойства. Основные и нуклеофильные свойства спиртов. Реакции с разрывом связей С-ОН и О-Н. Дегидратация, окисление и дегидрирование спиртов. Химические особенности первичных, вторичных и третичных спиртов. Понятие о непредельных спиртах. Роль спиртов в обмене веществ. Полиолы. Простые эфиры.

Альдегиды и кетоны. Строение, изомерия и номенклатура, нахождение в природе. Особенности строения карбонильной группы. Получение алифатических и ароматических альдегидов и кетонов. Химические свойства. Механизм реакций нуклеофильного присоединения по карбонильной группе A_N . Реакции с сильными и слабыми нуклеофилами. Восстановление и окисление альдегидов и кетонов. Реакции конденсации и полимеризации. Отличие свойств альдегидов от свойств кетонов.

Карбоновые кислоты. Классификация. Монокарбоновые кислоты. Изомерия. Номенклатура. Нахождение в природе и биологическая роль карбоновых кислот и их производных. Строение карбоксильной группы. Способы получения алифатических и ароматических кислот. Химические свойства. Кислотность. Получение и свойства функциональных производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, сложных эфиров, амидов и нитрилов. Механизм реакций нуклеофильного присоединения-замещения в карбонильной группе A_N-S_N .

Галогензамещенные кислоты. Высшие жирные кислоты. Мыла. Непредельные одноосновные кислоты.

Дикарбоновые кислоты. Роль дикарбоновых кислот в обмене веществ. Классификация. Номенклатура. Особенности физических и химических свойств. Понятие о непредельных дикарбоновых кислотах: малеиновая и фумаровая кислоты, их свойства.

Азотсодержащие органические соединения. Амины. Строение. Изомерия. Классификация. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Физические и химические свойства аминов.

Основные и нуклеофильные свойства аминов. Биологическая активность аминов.

Понятие о диазо- и азосоединениях. Ароматические диазосоединения. Реакция диазотирования и ее механизм. Строение и свойства ароматических диазосоединений. Азосоединения и азокрасители.

Аминокислоты. Классификация и номенклатура. Нахождение и роль в природе. Получение аминокислот. Физические свойства. Химические свойства. Понятие о дипольном ионе и изоэлектрической точке. Реакции по карбокси- и амино-группам. Образование пептидной связи.

Понятие о гетерофункциональных соединениях. Гидроксикислоты и оксокислоты, их классификация и нахождение в природе, основные способы получения. Особенности физических и химических свойств как бифункциональных соединений. Гидрокси- и оксокислоты в природе.

Оптическая активность органических соединений и ее роль в биохимических процессах. Основы стереохимии. Понятие об асимметрическом атоме, энантиомерах, рацематах. Способы изображения пространственных изомеров на плоскости. Правила обозначения стереоизомеров по D,L и R,S – номенклатурам.

Гетероциклические соединения, их классификация и номенклатура, нахождение в природе. Строение и способы получения пяти- и шестичленных гетероциклов. Особенности в физических и химических свойствах. Отдельные представители, их применение.

Полипептиды. Понятие о методах синтеза и гидролиза. Белки. Классификация. Строение белков: первичная, вторичная и третичная структура. Денатурация белка. Биологическое значение белков. Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Строение моносахаридов. Стереохимия моноз. Эпимеры и аномеры. Способы получения моносахаридов. Физические и химические свойства моносахаридов. Отдельные представители моносахаридов. Биологическое значение углеводов.

Понятие о гликозидах. Дисахариды. Восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды. Олигосахариды в природе. Полисахариды, строение и функции. Крахмал, гликоген, целлюлоза, их распространение в природе и биологическая роль.

Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пуриновые и пиримидиновые основания. Пуриновые алкалоиды. Нуклеозиды и нуклеотиды. Полинуклеотиды.

Природные соединения: гемоглобин, хлорофилл, пигменты желчи. Биологически активные соединения: алкалоиды, витамины группы В. Липиды. Классификация. Простые липиды. Жиры и масла. Изомерия, номенклатура. Основные физико-химические характеристики. Понятие о диольных липидах, восках, гликолипидах. Сложные липиды. Фосфолипиды. Понятие о глицеро- и сфингофосфолипидых.

Список литературы

1. В. Г. Иванов, В. А. Горденко, О. Н. Гева **Органическая химия.** - М. : Академия, 2009. - 624 с.
2. Ю. С. Шабаров **Органическая химия.**- М. : Химия, 2002. - 848 с.
3. Березин Б.Д. **Курс современной органической химии.**- М.: Высш. шк., 2003. - 768 с.

Биологическая химия

Биохимия, её предмет, разделы и задачи. Химический состав организмов. Характеристика основных классов природных органических соединений и их биологическая роль. Молекулярная организация клетки (биомолекулы, макромолекулы, надмолекулярные комплексы, субклеточные структуры). Отличия наиболее высоко организованной материи (живой) от неживой. Значение биохимии для развития биологии, медицины, сельского хозяйства и промышленности.

Аминокислотный состав белков (постоянно и иногда встречающиеся α -аминокислоты).

Тонкое строение α -аминокислот по данным рентгеноструктурного анализа (РСА). Классификация α -аминокислот: химическая, биологическая (заменимые и незаменимые), физико-химическая (по полярности радикалов). Общие свойства α -аминокислот: оптическая активность, биполярное строение, амфотерность и кислотно-основные свойства, буферные свойства; изоэлектрическая точка. Биологическая активность свободных α -аминокислот и их содержание в природных объектах (ягоды, фрукты). Способность α -аминокислот к межмолекулярному взаимодействию. Способ связи α -аминокислот в белках (А.Я. Данилевкий и Э. Фишер).

Тонкое строение пептидной связи по данным РСА и её свойствам (лактим-лактаманная таутомерия и реакционная способность). Систематическая номенклатура пептидов. Природные пептиды и их биологическая роль. Использование синтетических аналогов природных пептидов в медицине и пищевой промышленности. Твердофазный синтез пептидов по методу Р. Меррифилда. Автоматический синтезатор пептидов. Роль отечественных ученых в усовершенствовании метода Меррифилда (работы М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова). Практическое использование результатов.

Белки, элементарный состав, функции в организме. Современные представления о роли белков как материальных носителей жизненных процессов. Особенности свойств белков как материальных носителей жизни. Структура белковой молекулы. Белки как полипептиды. Структурная организация полипептидов в клетке. *Первичная структура* как основа структурной организации проявления биологической активности белков; стабилизирующие силы и общие закономерности. Уникальность первичной структуры белков (видовая специфичность). Последовательность операций установления первичной структуры. Химические и ферментативные методы

установления числа полипептидных цепей в природной белковой молекуле (ДНФ-, ДНС-методы, гидразиолиз по С. Акабори; амино- и карбоксипептидазные методы); расщепление дисульфидных связей; селективный ферментативный гидролиз (трипсин, химотрипсин, пепсин, протеиназа), фракционирование пептидов (высоковольтный электрофорез и колоночная хроматография). Установление первичной структуры полученных пептидов методом секвенирования по П. Эдману, устройство автоматического анализатора и принципы секвенирования пептидов. Воссоздание первичной структуры природной молекулы белка методом перекрывающихся последовательностей аминокислот в индивидуальных пептидах двух полных наборов.

Успехи в расшифровке первичной структуры белков. Способность полипептидов к внутримолекулярным взаимодействиям.

Вторичная структура белковой молекулы. Типы вторичных структур (α -спираль, β -структура, или структура складчатого слоя, β -спираль). Параметры белковых конформаций (по данным РСА) и стабилизирующие силы. Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы (спиралеобразующие силы). Связь первичной и вторичной структур белковой молекулы (спиралеобразующие, деспирализующие и способствующие формированию β -слоев α -аминокислоты). Степень спирализации полипептидных цепей белковых молекул. *Супервторичная структура*, её разновидности ($\alpha\alpha\alpha$, $\beta\beta\beta$ -зигзаг, $\beta\alpha\beta$, $\alpha+\beta$) и стабилизирующие силы. Понятие о доменном строении белков (α -кератин волос, γ -иммуноглобулин, ферменты). *Третичная структура* белковой молекулы (по данным РСА) стабилизирующие силы (главные и дополнительные). Природа гидрофобных взаимодействий и их роль в обеспечении термодинамической стабильности пространственной структуры белковой молекулы. Связь третичной структуры с функциональной активностью белков. Понятие о нативном белке. Успехи в расшифровке третичной структуры природных белков. *Четвертичная структура* как способ пространственной организации олигомерных белковых молекул (по данным РСА и электронной микроскопии). Протомеры и мультимеры. Типы упаковок протомеров (субъединиц) и типы связей между протомерами в мультимерной молекуле. Связь четвертичной структуры с функциями олигомерных белков. Успехи в установлении четвертичной структуры белков.

Способность белков к разнообразным физическим и химическим взаимодействиям как друг с другом, так и с другими биомолекулами (углеводами, липидами, нуклеиновыми кислотами) с образованием надмолекулярных комплексов, составляющих основу субклеточных структур. Самосборка биологических структур и простейших форм жизни (на примере рибосом и вируса табачной мозаики (ВТМ)).

Чувствительность белков к внешним воздействиям. Обратимое осаждение белков, физико-химическая сущность и использование его в практических целях. Необратимое осаждение белков (денатурация), физико-

химическая сущность тепловой, физической и химической денатурации. Ренатурация белков и практическая значимость исследований.

Физико-химические свойства белков (растворимость и коллоидные свойства, оптическая активность, амфотерность, кислотно-основные и буферные свойства). Изоэлектрическое состояние. Классификация белков: по форме молекул и растворимости (глобулярные и фибриллярные); по выполняемой функции; по строению (простые и их классификация по растворимости, сложные и их классификация по природе небелкового компонента).

Каталитическая функция белков. Черты сходства и различий в действии биокатализаторов белковой природы и катализаторов иной природы.

Строение простых и сложных ферментов. Понятия «кофермент», «простетическая группа», «апофермент». Типы связей добавочных групп с апоферментами. Особенности строения ферментов как биокатализаторов. Понятие об активном центре и его строение у простых и сложных ферментов. Понятие о кофермент связывающем домене. Химическая природа добавочных групп сложных ферментов, свойства и роль в катализе (НАД⁺; ФМН и ФАД; Q; кофермент А; пиридоксальфосфат; тиаминпирофосфат; биоцетин; железо- и медьпорфирины). Аллостерические ферменты и роль аллостерического центра. Взаимодействия активного и аллостерического центров в процессе ферментативного катализа. Множественные формы ферментов-мультимеров (изозимы лактатдегидрогеназы), значение исследования изозимов для медицины, генетики и селекции. Мультиэнзимные комплексы, их строение и биологический смысл (синтеза ВЖК). Понятие о метаболонах. Биологический катализ как кооперативный процесс, запрограммированный во времени и пространстве.

Механизм действия ферментов (простых и сложных на примере ацетилхолинэстеразы и аминотрансферазы): ES, ES* и EP-комплексы. Гипотезы о взаимодействии фермента и субстрата (Э. Фишер, Д. Кошланд). Объяснение специфичности действия ферментов (гипотеза топохимического соответствия). Роль ES-комплексов в понижении энергетического барьера реакции и их вклад в обеспечение эффективности ферментативного катализа.

Особые свойства ферментов как биокатализаторов: специфичность действия, зависимость активности от температуры (термолабильность), pH среды. Регулируемость активности (активирование и ингибирование), кооперативность и жесткая запрограммированность действия. Металлы в роли активаторов ферментов и пути активирования. Ингибиторы ферментов и типы обратимого ингибирования (конкурентные и неконкурентные). Необратимое ингибирование ферментов (конкурентное и неконкурентное). Механизм ингибирования и возможные последствия для организма человека.

Номенклатура ферментов (тривиальная, рациональная и систематическая). Международная классификация ферментов, её принципы. Шифры ферментов. Характеристика основных классов и подклассов ферментов. Роль ферментов разных классов в обеспечении обмена веществ.

Химическая природа, свойства и роль витаминов в обмене веществ. Потребности человека и животных в витаминах, их содержание в продуктах и природных источниках.

Классификация витаминов по растворимости. Жирорастворимые витамины (А, D, Е, К, F, Q); водорастворимые витамины (В₁, В₂, В₃, В₅ (РР), В₆, В₉ (Вс), С, Р, Н, U).

Роль витаминов в питании человека и животных. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы.

Сходство и отличия ДНК и РНК. Характеристика пентоз (рибоза и дезоксирибоза). Характеристика пиримидина и пурина как родоначальников азотистых оснований, электронное строение, природа σ - и π - связей, свойства. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания (основные и минорные). Свойства азотистых оснований (таутомерные формы, ароматичность, основность). Строение структурных элементов нуклеиновых кислот (состав, характер связи между компонентами в мононуклеотидах). Нуклеотиды как фосфорные эфиры нуклеозидов. Свойства нуклеотидов (кислотные и основные). Номенклатура нуклеозидов и нуклеотидов. Минорные нуклеозиды (псевдоуридин, дигидроуридин). Строение нуклеиновых кислот как полинуклеотидов. Полярность полинуклеотидной цепи. Свойства полинуклеотидов как кислот и как оснований. Фундаментальные функции ДНК и РНК.

Типы ДНК. Структурная организация нуклеиновых кислот в клетке. Уровни организации ДНК. *Первичная структура* ДНК и её биологический смысл. Закономерности нуклеотидного состава ДНК (правила Э. Чаргаффа). Работы А.Н. Белозерского и его вклад в решение проблемы химической таксономии групп организмов. *Вторичная структура* ДНК (модель двойной спирали Дж. Уотсона и Ф. Крика), параметры (по данным РСА) и стабилизирующие силы. Принципы антипараллельности и комплементарности, их реализация в структуре ДНК. Роль водородных связей в возникновении сил стэкинг-взаимодействий. Природа сил стэкинг-взаимодействий между азотистыми основаниями. Значение открытия вторичной структуры ДНК. *Третичная структура* молекул ДНК и её взаимные переходы с участием топоизомераз. Спирализация и сверхспирализация молекул ДНК (одно- и двуцепочечных соответственно). Биологический смысл сверхспирализации.

Физико-химические свойства ДНК (оптическая активность; заряженность и подвижность в электрическом поле; плавучая плотность; денатурация-ренатурация, температура плавления, плавление ДНК и гиперхромный эффект).

Типы РНК. Уровни организации молекул РНК. Особенности нуклеотидного состава РНК. Функционально активные типы РНК (т-, р-, м-РНК).

Общие закономерности *первичной структуры* молекул т-РНК (А.А. Баев). Изоакцепторные т-РНК. Функции т-РНК. Первичная структура молекул м-РНК. Общие закономерности у эукариот (информативные и

неинформативные участки, кэпы и поли –А фрагменты). Функциональное значение определенных участков молекул. Характерные особенности первичной структуры бактериальной м-РНК (ДНК-подобие, быстрая обменяемость). Виды р-РНК и их функции, нуклеотидный состав и его вариабельность по мере усложнения организма. Успехи в установлении первичной структуры. *Вторичная структура* молекул РНК, её общие закономерности и стабилизирующие силы (А.С. Спирин). Вторичная структура т-РНК (модель «клеверный лист»). Функциональное значение отдельных участков молекулы. *Третичная структура* молекул т-РНК по данным РСА (А.Рич), общие закономерности. Вторичная и третичная структура р-РНК (А.С.Спирин). Успехи в расшифровке.

Обмен веществ и энергии – неотъемлемое свойство живого. Анаболизм и катаболизм, их взаимосвязь с обменом энергии. Принципиальное отличие энергетики химических реакций в живой природе от таковых в неживой. АТФ как универсальное топливо, химическая природа, свойства, пути распада как поставщика энергии. Трансформация энергии в живых объектах. Особенности электронного строения высокоэнергетических соединений, особая роль атомов Р и S в образовании высокоэнергетических связей.

Пути распада нуклеиновых кислот до свободных нуклеотидов. Распад РНК по пути гидролиза (характеристика экзо- и эндонуклеаз, селективный характер действия). Механизм гидролиза с участием РНКазы А. Распад РНК по пути фосфоролита (механизм).

Распад ДНК по пути гидролиза (характеристика экзо- и эндонуклеаз, селективный характер действия). Механизм гидролиза с участием ДНКаз I и II.

Пути ферментативной деструкции нуклеозидфосфатов (гидролиз и фосфоролит). Распад пиримидиновых и пуриновых оснований. Конечные продукты распада азотистых оснований.

Биосинтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК, способы репликации и их экспериментальное обоснование (М.Мезельсон, Ф.Сталь); полуконсервативный, консервативный, дисперсный. Условия и комплементарный (матричный) механизм обеспечения специфичности воспроизведения первичной структуры ДНК при репликации последней. Репликативная вилка и её работа, ферментативный аппарат репликации ДНК (реписома, А.Корнберг). Этапы репликации: инициация, элонгация, терминация. Механизм элонгации. Факторы, обеспечивающие точность воспроизведения первичной структуры ДНК. Роль ДНК-полимеразы (III) в обеспечении точности репликации. Биологический смысл точности процесса.

Экспрессия генов в клетке. Биосинтез РНК (транскрипция) как первый этап экспрессии генов. Условия и комплементарный (матричный) механизм реализации наследственной информации в процессе транскрипции генов. Строение и свойства РНК-полимеразы (ДНК-зависимой РНК-полимеразы). Этапы транскрипции: инициация, элонгация, терминация. Механизм элонгации. Факторы, обеспечивающие точность транскрипции

генов. Сравнение точности процессов репликации и транскрипции, биологический смысл разной точности процессов.

9. Обмен белков

Распад белков по пути гидролиза (частичный и полный гидролиз). Характеристика ферментов (протеиназы и их специфичность; пептидазы). Метаболизм аминокислот. Преобразование аминокислот по амино- и карбоксильной группам, по радикалу. Характеристика ферментов. Обмен аминокислот как источник возникновения биологически активных соединений (биогенных аминов, нейрорегуляторов, некоторых гормонов, витаминов). Конечные продукты распада аминокислот. Пути связывания аммиака в организме. Механизм биосинтеза мочевины (орнитиновый цикл) и его энергетическое обеспечение. Пути образования аминокислот в природе и их соотношение у различных классов организмов. Первичные и вторичные пути биосинтеза (первичные и вторичные аминокислоты). Заменяемые, полужаменяемые и незаменимые аминокислоты.

Матричный путь биосинтеза белков. Роль различных молекул в обеспечении точности воспроизведения первичной структуры белков, определенной видовой специфичности (ДНК, м-РНК, т-РНК, р-РНК).

Генетический код и его свойства: квазидуплетность (У.Лагерквист), вырожденность, непрерывность, неперекрываемость, универсальность. Биологический смысл квазидуплетности, вырожденности, универсальности кода. Исключения (перекрываемость кода, отклонения кода от универсальности).

Подготовительный этап трансляции – рекогниция (узнавание). Локализация процесса ферментативного активирования аминокислот и переноса их на свои т-РНК (М.Хогленд). Характеристика аминоацил-т-РНК-синтетаз (АРСаз, или кодаз). Экспериментальные доказательства адапторной гипотезы т-РНК в синтезе белка (Ф.Шапевилль).

Трансляция как процесс декодирования м-РНК, локализация, условия. Особенности трансляции у про- и эукариот. Этапы трансляции: инициация, элонгация, терминация. Роль ферментов и белковых факторов инициации, элонгации и терминации. Матричный (комплементарный) механизм биосинтеза белка; строение и динамическая модель работы рибосом. Механизм транспептидирования. Полисома и её биологический смысл.

Роль ферментов и белковых факторов в обеспечении точности трансляции. Энергетическое обеспечение трансляции.

Классификация процессов БО. Биологическое окисление и его сопряжение с фосфорилированием. Возможные механизмы биосинтеза АТФ.

Субстратное фосфорилирование (локализация, ферменты, сущность). Окислительное фосфорилирование на уровне электротранспортной дыхательной цепи ферментов (ЭТЦ). Дыхательная цепь ферментов, осуществляющих сопряженное окисление с фосфорилированием АТФ. Шкала редокspotенциалов компонентов ЭТЦ. Роль мембранного потенциала митохондрий. Хемиосмотическая теория механизма окислительного фосфорилирования на уровне ЭТЦ (П.Митчелл, В.П.Скулачев). Свободное

окисление и его разновидности (сущность, локализация, ферменты). Пероксисомы и системы микросомального окисления, свойства и роль цитохрома P-450. Механизм действия моно- и диоксигеназ. Биологическая роль процессов свободного окисления на мембранах эндоплазматической сети клеток печени. Механизм свободного окисления с участием дегидрогеназ наружной мембраны митохондрий и его биологическое значение.

Структура полисахаридов (крахмал, гликоген, клетчатка) и их биологическая роль. Пути распада поли-, олиго- и дисахаридов (гидролиз и фосфоролиз). Ступенчатый гидролиз крахмала с участием природных амилаз, строение и механизм гидролиза с их участием. Фосфоролиз как ступенчатый путь распада крахмала и гликогена с участием фосфорилазы. Строение фосфорилаз и механизм фосфоролиза. Гормональная регуляция фосфоролиза, роль ц-АМФ в передаче гормонального сигнала клеточным фрагментам.

Метаболизм моносахаридов. Пути распада глюкозо-6-фосфата и ключевые метаболиты (дихотомический и апотомический). Соотношение этих путей распада у животных организмов. Дихотомический путь распада и его биологическая роль. Ключевые позиции пирувата в дихотомическом пути распада. Обмен пирувата в анаэробных условиях (гликолиз, гликогенолиз, спиртовое брожение) и его биоэнергетика.

Обмен пирувата в аэробных условиях по пути дыхания. Цикл Кребса и его энергетика. Биоэнергетика полного окисления глюкозы по пути дыхания и его эффективность. Аллостерические регуляторные механизмы дыхания. Апотомический путь распада глюкозо-6-фосфата (пентозофосфатный цикл) и его биологическое значение. Окислительный и неокислительный этапы ПФЦ и ключевая роль рибулозо-5-фосфата.

Механизм биосинтеза глюкозы у животных организмов, его особенности и энергетическое обеспечение (глюконеогенез). Аллостерические регуляторные механизмы глюконеогенеза. Биосинтез ди-, олиго- и полисахаридов путем реакций трансгликозилирования. Сопряжение образования гликозидных связей с распадом связей в донорах гликозильных остатков. Характеристика ферментов, особая роль НДФ-сахаров. Биосинтез гликогена и гормональная регуляция гликогенсинтазы, роль ц-АМФ.

Общая характеристика липидов. Классификация по строению: простые (триацилглицерины, воски и стериды), сложные (фосфо- и гликолипиды, сульфолипиды). Химический состав, локализация в клетках и биологическая роль простых и сложных липидов у разных организмов. Роль липидов в построении биологических мембран. Катаболизм липидов. Ступенчатый распад триацилглицеринов по пути гидролиза с участием липаз. Гормональная регуляция активности липаз при участии ц-АМФ. Гормональные нарушения липидного обмена. Конечные продукты распада. Обмен глицерина и биоэнергетика его полного окисления в аэробных условиях. Распад высших жирных кислот (ВЖК) по пути β -окисления и его биоэнергетика. Биоэнергетика полного окисления ВЖК и

триацилглицеринов. Механизм α -окисления ВЖК. Соотношение α - и β -окисления ВЖК в животном и растительном мире. Пути распада фосфолипидов. Характеристика специфичности действия фосфолипаз (A_1 , A_2 , C, D, B).

Биосинтез липидов. Биосинтез высших жирных кислот. Механизм биосинтеза пальмитата с участием синтетазы ВЖК (Ф. Линен). Регуляторные механизмы биосинтеза на метаболитном уровне. Энергетическое обеспечение биосинтеза. Биосинтез ВЖК (непредельных и предельных состава $C_{16,18,20}$), из пальмитата как предшественника, локализация и ферменты. Независимые ВЖК у животных организмов и их биологическая роль. Простагландины и их функции. Биосинтез триацилглицеринов путем реакций трансацилирования. Пути биосинтеза (фосфатидный и β -моноглицеридный). Сравнение энергетических затрат и эффективности. Механизм биосинтеза фосфолипидов фосфатидным путем (α -лецитин). Роль ЦДФ-холина.

Номенклатура и классификация гормонов (стероидные, пептидные, прочие). Строение, свойства и функциональная активность. Механизм действия пептидных и стероидных гормонов. Гормональная регуляция обмена веществ. Практическое использование гормонов (медицина, животноводство, растениеводство, в качестве инсектицидов).

Интеграция процессов обмена веществ. Общие положения о взаимосвязи обменов веществ в организме (белков, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов). Роль ключевых метаболитов в обеспечении взаимосвязи между определенными классами органических соединений животных организмов (ПВК, ацетил-КоА, ФГА, ФГК, α -кетоглутарат, оксалоацетат). Опосредованные формы взаимосвязи.

Список литературы

1. Филиппович, Ю.Б. Основы биохимии / Ю.Б. Филиппович. – М. : Высш. шк., 1993.
2. Анисимов, А.А. [и др.]. Основы биохимии / А.А. Анисимов [и др.]. – М. : Высш. шк., 1986.
3. Березов, Т.Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 1983.
4. Комов, В.П. Биохимия / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – М. : Дрофа, 2004.

4. Порядок подготовки и проведения защиты выпускной квалификационной работы

4.1. Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения студента на выпускном курсе факультета биологии и химии ПГПУ и имеет своей целью:

– систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по изучаемым на факультете дисциплинам и формирование навыков применения этих знаний в практической деятельности;

– развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методами теоретических, экспериментальных и научно-практических исследований, используемых при выполнении выпускной квалификационной работы;

– овладение методами и приемами систематизации и анализа литературных данных, фактических материалов по теме исследования, умение обобщать и формировать важнейшие положения и выводы, вытекающие из полученных результатов, приобретение опыта их публичной защиты.

4.2. Процедура подготовки и защиты ВКР организуется в соответствии с ГОС ВПО и положением о выпускной квалификационной работе ПГПУ.

4.3. Выпускная квалификационная работа специалиста предназначена для определения исследовательских умений выпускника, глубины его знаний в избранной научной области и навыков экспериментально-методической работы.

4.4. Выпускная квалификационная работа определяет степень подготовленности выпускника к самостоятельной работе в соответствии с полученной специальностью.

4.5. Выпускная квалификационная работа должна иметь исследовательский характер и представлять собой самостоятельное исследование, связанное с разработкой теоретических, прикладных, научно-методических проблем, определяемых спецификой выбранной специальности, научного направления и интересов выпускающих кафедр.

4.6. Требования к объему, структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы определены методическими указаниями, разработанными учебно-методической комиссией факультета биологии и химии и утвержденными советом факультета.

4.7. Выпускные квалификационные работы могут выполняться выпускниками факультета на кафедрах ботаники, зоологии и анатомии, физиологии и медицины, а также на кафедре педагогики. К концу 8-го семестра студент должен определиться с выбором выпускающей кафедры, обратившись на соответствующий кафедру с заявлением. Выпускник обязан выполнять выпускную квалификационную работу лишь по одной из выбранных им дисциплин (биология, педагогика, теория и методика обучения биологии).

4.8. Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются соответствующими кафедрами и утверждаются советом факультета. Студент может предложить свою тему работы с обоснованием целесообразности её разработки.

4.9. Руководители выпускных квалификационных работ назначаются на соответствующих кафедрах из числа квалифицированных преподавателей. При необходимости по решению кафедры руководство может осуществляться специалистами других учреждений. Возможно так же руководство двумя специалистами без увеличения часов на руководство.

4.10. Кафедрам предоставляется право на условиях почасовой оплаты приглашать консультантов по определенным разделам работы из числа преподавателей и научных сотрудников других кафедр ПГПУ, других вузов, а также высококвалифицированных специалистов других учебных и научных учреждений и организаций.

4.11. Выполнение выпускной квалификационной работы выпускником осуществляется непосредственно в вузе с предоставлением ему рабочего места, лабораторного оборудования и технических средств, необходимых для работы. В ряде случаев по решению кафедры и просьбе выпускника работа может выполняться на базе других научных и учебных учреждений.

4.12. На выполнение выпускной квалификационной работы и её оформление отводится время, предусмотренное учебным планом факультета.

4.13. Завершенная выпускная квалификационная работа представляется выпускником на кафедру для рецензирования за 2 недели до назначения срока защиты. Рецензирование осуществляется преподавателями выпускающей кафедры, смежных кафедр факультета (вуза), а также других вузов, научных и учебных организаций и учреждений. К дипломной работе прилагается также отзыв научного руководителя.

4.15. Порядок защиты выпускной квалификационной работы определяется типовым положением ПГПУ.

Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения студента на выпускном курсе университетского образования и имеет своей **целью**:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по изучаемым на факультете дисциплинам и формирование навыков применения этих знаний в практической деятельности;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методами теоретических, экспериментальных и научно-практических исследований, используемых при выполнении выпускной квалификационной работы;
- овладение методами и приемами систематизации и анализа литературных данных, фактических материалов по теме исследования, умение обобщать и формировать важнейшие положения и выводы, вытекающие из полученных результатов, приобретение опыта их публичной защиты.

Выпускная квалификационная работа должна иметь исследовательский характер и представлять собой самостоятельное исследование, связанное с разработкой теоретических, прикладных, научно-методических проблем, определяемых спецификой выбранной специальности, научного направления и интересов выпускающих кафедр.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Работа начинается с выбора темы, составления программы и календарного плана. Здесь необходимы консультации и помощь научного руководителя. Начальным этапом является знакомство с литературой по теме исследования. Этому разделу следует уделить особое внимание, т.к. без глубокой проработки имеющихся в литературе сведений, понимания сущности и значимости разрабатываемой проблемы нецелесообразно приступать к выполнению основного раздела дипломной работы. Полезно составлять картотеку проработанных литературных источников с указанием библиографических данных и краткой аннотацией прочитанной работы, что значительно облегчит написание обзора и составление списка использованной в работе литературы.

Самым ответственным этапом является проведение исследований. Они могут осуществляться на базе полевых, производственных и педагогических практик, экспедиций, опытно-экспериментальных исследований в лабораториях педуниверситета, других организаций и учреждений, где есть условия для проведения исследовательских работ.

Завершающий этап является обработка и анализ полученных результатов, написание и оформление дипломной работы.

СТРУКТУРА И ОБЪЁМ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа должна включать следующие разделы:

1. введение,
2. обзор литературы,
3. организация и методы исследования,
4. анализ результатов,
5. выводы или заключение.

При необходимости работа может включать дополнительные главы, например, в отдельную главу может быть вынесена характеристика природных условий района исследований.

К работе могут прилагаться иллюстративные материалы, методические разработки, коллекции и т.п. Таблицы, графики и другой иллюстративный материал располагаются как в основном тексте, так и в приложении.

В зависимости от специфики объём работы может укладываться в пределах 30 - 50 страниц.

В в е д е н и е (2-3 стр.). Даётся краткая характеристика рассматриваемых проблем, обосновывается выбор темы исследования, формулируются цели и задачи работы.

О б з о р л и т е р а т у р ы. В этой главе необходимо продемонстрировать знание литературы по исследуемому вопросу, умение разобраться в многочисленных, нередко противоречивых данных, анализировать, проводить их сравнение и сопоставление. Логическим итогом данной главы должен стать вывод о степени изученности и перспективах дальнейших исследований по рассматриваемой проблематике.

О р г а н и з а ц и я и м е т о д и к а и с с л е д о в а н и й . В начале главы необходимо указать место и время проведения исследований. Далее излагаются последовательность и методика выполнения работы. Если используются готовые, а не оригинальные методики, необходима ссылка на соответствующий литературный источник. При необходимости подробной характеристики природных условий района исследований целесообразно вынести этот раздел в отдельную главу, или подраздел.

Р е з у л ь т а т ы и с с л е д о в а н и й – основная глава дипломной работы. В зависимости от объёма и количества поставленных задач в главе может выделяться ряд разделов с соответствующей нумерацией. В основной главе необходимо подробно изложить полученные результаты, проиллюстрировав их с помощью таблиц, графиков, схем, рисунков, фотографий. При обсуждении результатов важно отметить оригинальность полученных данных или сопоставить их с имеющимися в литературе.

В ы в о д ы и л и з а к л ю ч е н и е – подводят итоги проделанной работы, содержат теоретические выводы и практические рекомендации, раскрывают перспективы дальнейшего изучения данной проблемы.

С п и с о к л и т е р а т у р ы – помещается в конце работы.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ

Титульный лист оформляется согласно приложению 2. После титульного листа следует оглавление, в котором указывается нумерация глав и разделов, их название и соответствующая страница, с которой начинается глава.

Выпускная работа печатается в двух экземплярах. Допускается и рукописный текст при условии разборчивого и каллиграфического почерка. Фотографии, рисунки и другие графические материалы могут иметь сквозную нумерацию и единое обозначение (рис.). Если графический материал располагается в нескольких главах, то рисунки могут иметь двойную нумерацию с указанием номера главы (приложение 3). Образец оформления рисунков указан в приложении 3. Таблицы нумеруются отдельно от рисунков и оформляются в соответствии с приложением 4. На рисунки и таблицы в основном тексте дипломной работы приводятся ссылки. При ссылке на литературные источники следует придерживаться принятых в научной литературе правил.

1. Фамилия автора заключается в скобки, инициалы не указываются, а год издания отделяется от фамилии автора запятой. Например, (Первухина, 2010). При перечислении в ссылке нескольких литературных источников работы располагаются в хронологическом порядке, причём, сначала следуют отечественные работы, а затем иностранные, при этом фамилии авторов приводятся на языке оригинала. Например, (Лавренко, 2009; Быков, 2010; Левина, 2008,2010;Воронцов и др., 2008; Klapp, 2006; French, 2010).

2. Если фамилия автора приводится без скобок, то обязательно указываются инициалы, а год издания при этом заключается в скобки. Например, "По А.Л. Тахтаджяну (2001), переход от энтомофилии к

анемофилии, вероятно, явился результатом недостатка насекомых - опылителей". В случае дословного цитирования фразы, она заключается в кавычки, а в скобках указывается фамилия автора, год издания и № страницы, на которой напечатана данная цитата.

Все упомянутые в тексте работы должны быть отражены в списке литературы, который располагается в конце дипломной работы. Образец оформления списка литературы приведен в приложении 5.

Завершенная работа представляется на кафедру для рецензирования за две недели до назначенного срока защиты. Подготовленная к защите работа должна иметь рецензию и отзыв научного руководителя.

Выпускная работа с отзывом и рецензией представляется в ГАК за 3 дня до срока защиты.

ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Дата и время защиты устанавливаются деканатом и доводятся до сведения студента не позднее двух недель до защиты. Защита осуществляется на открытом заседании ГАК факультета. Выпускнику отводится 10 – 15 минут для доклада, в котором он должен изложить основное содержание работы, полученные результаты и выводы. Как правило, доклад сопровождается иллюстрацией таблиц, слайдов и других средств наглядности. После доклада докладчику задаются вопросы, на которые он должен дать конкретные и четкие ответы. Следует заметить, что ответы на вопросы аттестационной комиссии являются важным и очень ответственным этапом, от которого во многом зависит успешная защита выпускной работы.

Завершающим этапом является оглашение рецензии и отзыва научного руководителя, выступление членов ГАК с оценкой работы и предоставление заключительного слова выпускнику в котором он имеет возможность ответить на замечания и пожелания, если такие были высказаны в ходе обсуждения.

5. Критерии оценки ВКР

5.1. При определении оценки ВКР членами Государственной аттестационной комиссии принимается во внимание уровень научной и практической подготовки студента, качество проведения и представления исследования, а также оформления дипломной работы. Государственная аттестационная комиссия, определяя оценку защиты и выполнения ВКР в целом, учитывает также оценку рецензента (Приложение 6)

5.2. Суммарный балл оценки ГАК определяется как среднее арифметическое из баллов оценки членов ГАК и рецензента. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При значительных расхождениях в баллах между членами ГАК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГАК.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № _____

1.

2.

3.

—

Председатель Совета факультета
Зав. кафедрой ботаники
Зав. кафедрой зоологии
Зав. кафедрой анатомии,
физиологии и медицины

Дубась Г.И.
Селиванов А.Е.
Литвинов Н.А.

Отавина М.Л.

Образец оформления титульного листа

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования

«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологии и химии

Выпускная квалификационная работа

НАЗВАНИЕ РАБОТЫ

Допущена к защите
Зав. кафедрой

(подпись)

« _____ » _____ 2011 г.

Работу выполнила:

студентка 651 группы

Петрова Мария Ивановна

(подпись)

Научный руководитель:

К.б.н., доцент

кафедры ботаники

Иванов Петр Михайлович

(подпись)

Пермь

2008

Образец оформления графиков и рисунков (сквозная нумерация)

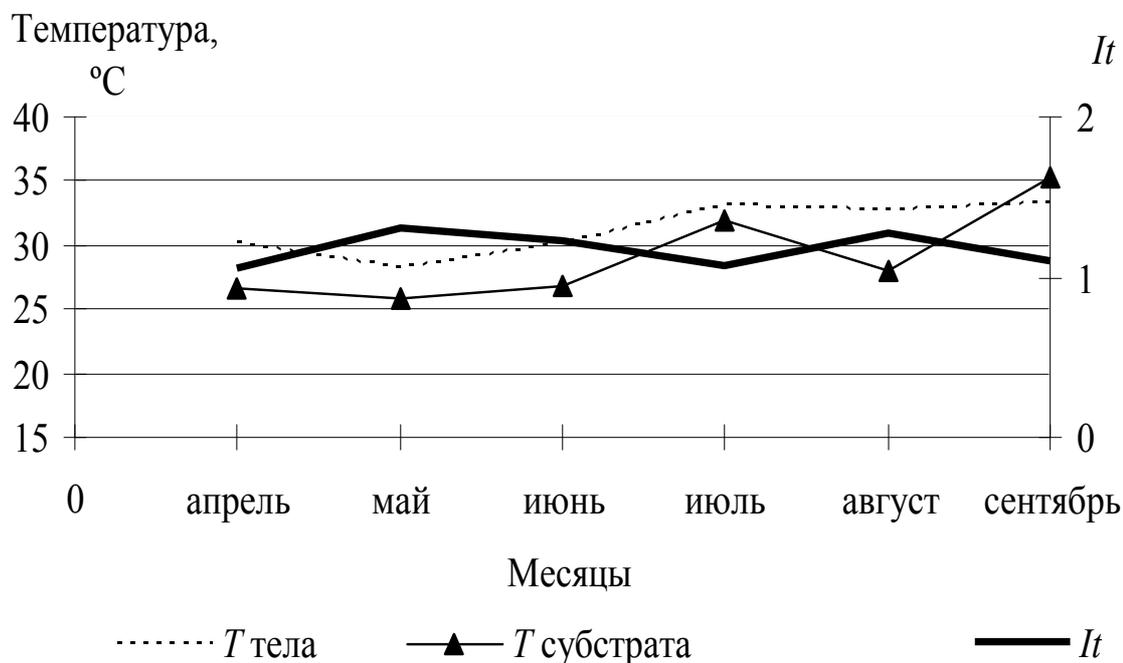


Рис. 1. Сезонная динамика индекса термоадаптации (It), температур тела и субстрата у прыткой ящерицы в Камском Предуралье

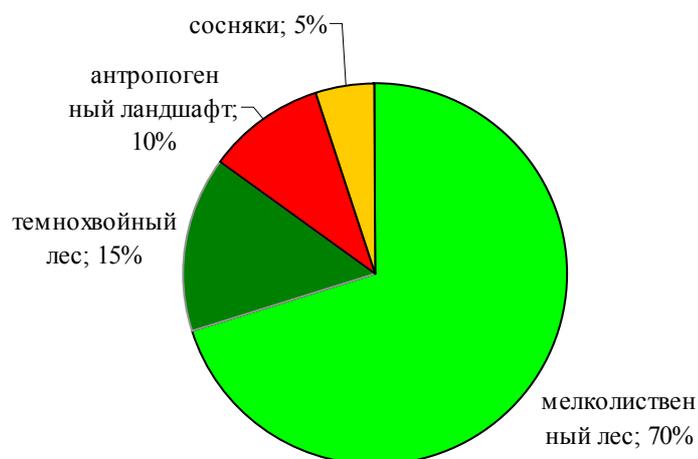


Рис. 2. Биотопическое распределение обыкновенного тритона

Образец оформления таблиц

Таблица 1

Сезонная динамика эффективности влияния внешних температур на температуру тела обыкновенного ужа в Предуралье (2006-2008 гг.) (%)

Влияние фактора	Эффективность влияния и достоверность			
	апрель	май	июнь-июль	август-октябрь
Температуры воздуха на температуру тела	33,36% $F_{\phi}=6,59$ $P<0,01$	35,45% $F_{\phi}=4,57$ $P<0,01$	45,39% $F_{\phi}=4,58$ $P<0,01$	45,84% $F_{\phi}=3,96$ $P<0,01$
Температуры субстрата на температуру тела	11,41% $F_{\phi}=4,03$ $P<0,01$	28,18% $F_{\phi}=3,36$ $P<0,01$	49,58% $F_{\phi}=5,62$ $P<0,01$	60,05% $F_{\phi}=6,26$ $P<0,01$

Таблица 2

Размеры личинок обыкновенного тритона на 50-54 стадии развития (мм)

18-24 августа 2006 года в Добрянском районе

№ п/п	Длина туловища (мм)	Длина хвоста(мм)	Общая длина (мм)
1	20	-	-
2	18	15	33
1	17	20	37
2	18	-	-
3	21	21	42
1	20	-	-
2	20	17	37
$M\pm m$	$19,1\pm 0,83$	$18,3\pm 1,08$	$37,3\pm 1,5$

Образец оформления списка использованной в работе
литературы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безруких М.М. Возрастная физиология (Физиология развития ребенка): учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. – М.: Академия, 2002. – 416 с.
2. Еленевский А.Г. Ботаника: систематика высших, или наземных растений: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений/А.Г. Еленевский, М.П. Соловьева, В.Н. Тихомиров. 3-е изд., испр. и доп. – М.: Академия, 2004. – 432с.
3. Литвинов Н. А. Температура тела и микроклиматические условия обитания рептилий Волжского бассейна // Зоол. журн. 87. - № 1. - 2008 – С. 1-13.
4. Литвинов Н. А., Ганцук С. В. Микроклиматические условия обитания рептилий – фактор, определяющий их биотопическую разобщённость // Адаптации биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды. – Материалы II междун. научно-практич. конф. - Т. 1. – Челябинск, - 2008. – С. 230-232.

Оценочный лист для членов ГАК, участвующих в процедуре защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Ф.И.О. _____

Тема выпускной квалификационной работы:

Оценочные критерии:

1. Степень достижения поставленной цели, положенной в основу ВКР
 - полная - 2 балла
 - неполная - 1 балл
 - отсутствие завершенности - 0 баллов.

2. Адекватность и уровень методов исследования
 - высокий- 2 балла
 - средний - 1 балл
 - низкий - 0 баллов.

3. Уровень самостоятельности исследования
 - высокий - 2 балла
 - средний - 1 балл
 - низкий - 0 баллов.

4. Теоретический и практический уровень исследования, (знание современной научной литературы, применение современной аппаратуры, использование адекватных методов математической обработки результатов)
 - высокий - 3 балла
 - средний - 2 балла
 - низкий - 1 балл.

5. Уровень доклада и защиты ВКР: продолжительность и литературный уровень доклада (чтение текста или свободное изложение), владение полученным материалом, ответы на вопросы
 - высокий - 3 балла
 - средний - 2 балла
 - низкий - 0 балл

6. Оформление ВКР
 - полное соответствие стандартам – 2 балла
 - неполное соответствие стандартам – 1 балл
 - грубые нарушения стандартов – 0 баллов

Оценка результатов:

Отлично - 12-14 баллов (при отсутствии нулевой оценки в одной из четырех позиций),

Хорошо - 9-11 баллов;

Удовлетворительно – 6-8 балла;

Неудовлетворительно - менее 6 баллов.

Оценка руководителя _____

Оценка рецензента _____

Примечание. При наличии нулевой оценки в одной из шести позиций итоговая оценка может быть снижена на одну ступень. При наличии нулевых оценок по двум и более позициям выставляется общая оценка «неудовлетворительно».

Итоговая оценка _____

Член ГАК

Подпись

Фамилия