

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
ВЫСШАЯ ШКОЛА МЕДИЦИНЫ
КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

ПРАВИЛА ИТОГОВОГО ЭКЗАМЕНА
"Молекулярная биология и биоорганическая химия" - 5 ECTS

Дата	время	группа	Число студентов
-	- Время Алматы, продолжительность – 2 часа	-	-
Форма проведения экзамена – письменный в системе дистанционного обучения СДО "Oqulyq"	Экзаменационные задания: 1 теоретический вопрос из блока 1 «Молекулярная биология» - 30 баллов. 1 теоретический вопрос из блока 2 «Биоорганическая химия» - 30 баллов. 1 задача из блока 3 «Молекулярная биология и биоорганическая химия» - 40 баллов.		

Правила итогового экзамена

Время	Действия и рекомендации:
За несколько дней до экзамена	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте дату и время экзамена. 2. Убедитесь, что у вас есть доступ к своей учетной записи в системе Univer (действующий логин и пароль). 3. Проверьте камеру. Без камеры нельзя сдавать экзамен. 4. Подготовьте для экзамена комнату со столом и стульями (во время экзамена вы должны быть одни). 5. Вы можете поступить на экзамен только по расписанию. 6. Вы можете сдать экзамен с мобильного устройства или компьютера с подходящим микрофоном и камерой. Скорость Интернет-соединения должна быть более 1 Мбит/сек. Если у вас нет компьютера с веб-камерой, вам необходимо скачать мобильное приложение «DroidCam client».
За 30 минут до экзамена	<ol style="list-style-type: none"> 8. Войдите на сайт app.oqulyk.kz по вашему логину и паролю от системы Univer. 9. Проверьте устойчивость и скорость Интернет-соединения. 10. Проверьте видеочкамеру. Без камеры нельзя сдавать экзамен. 11. Очистите стол. Уберите из комнаты ненужные устройства. 12. Напишите своему куратору, что вы готовы к экзамену (WhatsApp). 13. Помните, что нельзя выходить из комнаты (даже в туалет). Так что,

	пожалуйста, обо всем позаботьтесь заранее.
Во время экзамена	<p>14. Войдите в свою группу и дисциплину.</p> <p>15. Покажите с помощью камеры комнату, в которой вы сидите. В помещении не должно быть посторонних, дополнительных источников информации и каких-либо посторонних людей.</p> <p>16. Система автоматически сгенерирует для вас билет. Ответы печатайте в текстовом редакторе программы «Oqulyq». Вы можете делать рисунки и писать химические формулы, если это возможно в данной программе. Следите за временем. У вас есть 40 минут на каждый вопрос.</p> <p>17. Вы должны все время быть на экране.</p> <p>18. Не совершайте лишних движений (не избегайте область камеры, не поворачивайте голову и т.д.), которые экзаменационная комиссия может посчитать неуместными.</p> <p>19. Не открывайте другие вкладки, не запускайте другие программы, веб-сайты, словари, калькуляторы, электронные книги и т.д. Не используйте ненужные устройства или предметы.</p> <p>20. Любые ненужные действия отмечаются как нежелательные, и экзамен может быть оценен как «F» - «неудовлетворительно».</p>
После экзамена	<p>1. Вы увидите оценки за экзамен в системе Univer в течение 48 часов после экзамена.</p> <p>2. Вы можете обжаловать результаты в соответствии со следующими правилами.</p>

Шкала качества ответов

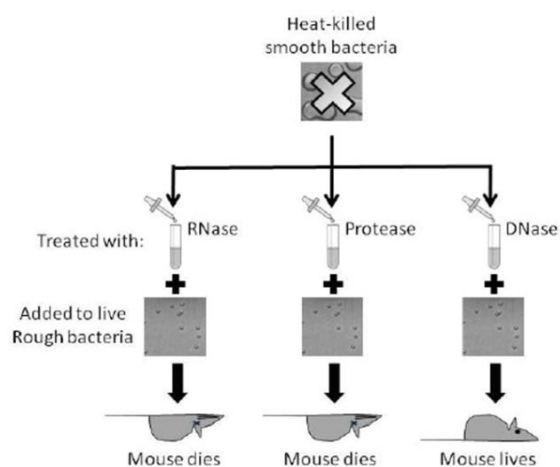
Оценка	Критерии	Шкала, баллы
отлично	<p>1. Все ключевые аспекты включены и представлены логически;</p> <p>2. высокая точность (актуальность, без избыточности) и постоянное внимание к вопросу;</p> <p>3. отличная интеграция теоретических вопросов;</p> <p>3. предоставление соответствующих примеров;</p> <p>4. углубленный анализ и теоретическое обоснование данной проблемы (если применимо), все ключевые аспекты определены и интерпретированы;</p> <p>5. свободное владение профессиональной терминологией.</p>	90 - 100
хорошо	<p>1. Все ключевые аспекты включены и представлены логически;</p> <p>2. постоянное сосредоточение на вопросе с удовлетворительной точностью, актуальностью и/или</p>	75 - 89

	<p>некоторой избыточностью;</p> <p>3. удовлетворительная интеграция теоретических вопросов;</p> <p>3. отсутствие примеров;</p> <p>4. удовлетворительный анализ и теоретическое обоснование данной проблемы (если применимо), большинство ключевых аспектов определены и интерпретированы;</p> <p>5. правильное использование профессиональной терминологии.</p>	
удовлетворительно	<p>1. Большинство ключевых аспектов включены;</p> <p>2. удовлетворительная концентрация внимания на вопросе - некоторые ошибки и / или заметная избыточность;</p> <p>3. теоретические проблемы, представленные без заметной интеграции;</p> <p>3. Предоставление неудачных примеров или без примеров;</p> <p>4. некоторый анализ и теоретическое обоснование данной проблемы (если применимо), большинство ключевых аспектов определены и интерпретированы;</p> <p>5. правильное использование профессиональной терминологии.</p>	50 - 70
неудовлетворительно (FX)	<p>1. Пропущено большинство ключевых аспектов;</p> <p>2. недостаток внимания к вопросу - не актуальность и значительная избыточность;</p> <p>3. некоторые теоретические проблемы, представленные в некотором роде;</p> <p>3. нет или неактуальные примеры;</p> <p>4. некоторый анализ и теоретическое обоснование данной проблемы (если применимо), пропущено большинство ключевых аспектов;</p> <p>5. упущения в использовании профессиональной терминологии.</p>	25 - 49
провально	<p>1. Пропущены большинство или все ключевые аспекты;</p> <p>2. нет фокуса на вопросе, не относящаяся к вопросу информация;</p> <p>3. теоретические проблемы, пропущенные или поверхностные;</p> <p>3. нет или неуместные примеры;</p> <p>4. нет анализа и нет теоретического обоснования данной проблемы (если применимо), пропущено большинство ключевых аспектов;</p> <p>5. упущения в использовании профессиональной терминологии.</p>	0-24

Пример билета:

1. Опишите эксперименты Чаргаффа, Гриффита, Эйвери-МакЛеода-МакКарти, Херши-Чейза и объясните их значение.

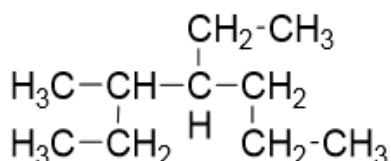
2. Определите общие структурные характеристики органических молекул, в частности, четырехвалентную природу углерода и различные способы её проявления.
3. В 1944 году три канадских и американских исследователя, Освальд Эйвери, Маклин МакКарти и Колин МакЛеод, решили переустановить «принцип трансформации» Гриффита.



Какой может быть сделан вывод из этих данных?

ИЛИ

Дайте название для IUPAC и рациональной номенклатуры алкана.



КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЛЬ-ФАРАБИ
 Факультет медицины и здравоохранения, Высшая школа медицины
 Кафедра фундаментальной медицины

ПРОГРАММА
 итогового экзамена по дисциплине
 «Молекулярная биология и биоорганическая химия»
 (5 кредитов)

Темы, включенные в итоговый экзамен:

1. Введение в молекулярную биологию.
2. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.
3. Репликация ДНК.
4. Репарация ДНК.
5. Транскрипция генетической информации.
6. Посттранскрипционные модификации РНК.
7. Трансляция генетической информации.
8. Посттрансляционные модификации белка и фолдинг.
9. Регуляция экспрессии генов у прокариот.

10. Регуляция экспрессии генов у эукариот.
11. Эпигенетика.
12. Мобильные генетические элементы.
13. Современные молекулярно-генетические методы в медицине ЧАСТЬ I.
14. Современные молекулярно-генетические методы в медицине ЧАСТЬ II.
15. Введение в биоорганическую химию.
16. Правила безопасности в лаборатории органической химии.
17. Углеводороды.
18. Типы органических реакций.
19. Спирты, фенолы и простые эфиры. Свойства гидроксисоединений.
20. Альдегиды и кетоны.
21. Карбоновые кислоты и их производные. Свойства карбонилсодержащих соединений.
22. Ароматические и ароматические гетероциклические соединения.
23. Стереохимия и хиральность.
24. Введение в спектральные методы.
25. Амины и аминокислоты.
26. Пептиды и белки.
27. Углеводы.
28. Липиды.

I МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Ожидаемые результаты:

Студенты на итоговом экзамене должны:

1. Демонстрировать знание генной биологии и механизмов реализации генетической информации, биосинтеза белка.
2. Применять знания о причинах и механизмах развития определенных изменений в структуре и функционировании нуклеиновых кислот, особенно экспрессии генов.
3. Понимать механизмы наследственной изменчивости и их роль в формировании наследственной патологии человека и врожденных пороков развития.
4. Понимать молекулярно-генетические и клеточные механизмы реакции организма на лекарственные препараты и биологически активные соединения.
5. Продемонстрировать способность применять язык и знания каждой дисциплины для обсуждения и решения фундаментальных научных и клинических проблем.
6. Интегрировать знания о структурных и функциональных характеристиках генома для решения клинических проблем.
7. Самостоятельно находить, анализировать и обобщать образовательную и научную информацию о ситуациях, связанных с содержанием курса.

Список вопросов итогового экзамена

1. Опишите эксперименты Чаргаффа, Гриффита, Эйвери-МакЛеода-Маккарти, Херши-Чейза и объясните их значение.
2. Объясните информационные свойства макромолекул.
3. Объясните центральную догму молекулярной биологии.
4. Кратко обсудить роль молекулярной биологии в медицине.
5. Опишите, идентифицируйте и нарисуйте компоненты нуклеозидов и нуклеотидов.
6. Опишите и идентифицируйте цепочки нуклеиновых кислот в ДНК и РНК.
7. Опишите три гипотезы репликации ДНК.
8. Опишите эксперимент Мезельсона-Сталя и объясните его значение.
9. Объясните молекулярный механизм полуконсервативной репликации ДНК.
10. Объясните роль основных ферментов, участвующих в процессе репликации.
11. Объясните механизмы исправления ошибок при репликации ДНК.

12. Объясните, что такое мутация и ее значение для эволюции жизни.
13. Объясните важность репарации ДНК.
14. Объясните механизмы эксцизионной репарации оснований и нуклеотидов, гомологичной рекомбинации, способов репарации с помощью негомологичных концевых соединений.
15. Определите термины: транскрипция, промотор, энхансер, терминатор.
16. Опишите структуру и функции прокариотических и эукариотических РНК-полимераз.
17. Опишите фазы транскрипции, объясните процессы, происходящие на каждом этапе, и их важность.
18. Объясните процесс, важность и разницу Rho-независимого и Rho-зависимого завершения транскрипции.
19. Объясните механизмы полиаденилирования, его значение.
20. Опишите структуру кэп-фрагмента, его синтез и функции.
21. Опишите механизм сплайсинга и его важность.
22. Объясните влияние сплайсинга на экспрессию генов.
23. Объясните рибосомный цикл и высокую точность трансляции.
24. Определите генетический код, тРНК, мРНК, кодон, антикодон.
25. Опишите структуру тРНК и механизм ее «загрузки» аминокислотой.
26. Объясните сканирующую модель трансляции.
27. Объясните механизм трансляции и его этапы. Опишите структуру рибосом и полисом.
28. Нарисуйте функциональную связь между первичной структурой и пространственной организацией полипептидов высшего порядка.
29. Объясните вспомогательную роль шаперонов в укладке белка.
30. Приведите подробные примеры человеческих болезней, связанных с неправильным фолдингом белка.
31. Определите термины: оперон, цистрон, промотор.
32. Объясните функционирование и регуляцию следующих оперонов: lac, ara, trp, gal.
33. Объясните позитивный и негативный контроль оперонов.
34. Различите конститутивные и индуцибельные промоторы.
35. Объясните механизм регуляции транскрипции у эукариот.
36. Опишите структуру промотора: ТАТА-, GC-бокс.
37. Объясните функции энхансеров и сайленсеров. Опишите роль факторов и активаторов транскрипции в регуляции транскрипции.
38. Опишите структуру и значение ДНК-связывающих доменов и доменов активации транскрипции.
39. Объясните регуляцию трансляции.
40. Объясните важность эпигенетической регуляции и ее роль в наследуемости клеточных признаков.
41. Объясните роль метилирования ДНК в регуляции экспрессии генов. Объясните механизм РНК-интерференции.
42. Опишите структуру хроматина на уровнях организации: нуклеосома, 30-нм. волокно, хромосома.
43. Объясните влияние гистонов на транскрипцию.
44. Объясните, как на транскрипцию влияют: расположение нуклеосом, ацетилирование и метилирование гистонов, ремоделирование хроматина.
45. Опишите механизмы и основные участники вышеупомянутых процессов.
46. Опишите ДНК-транспозоны, ретротранспозоны, ретровирусную интеграцию.
47. Приведите примеры заболеваний человека, вызванных перемещаемыми генетическими элементами.
48. Обсудите использование мобильных генетических элементов в медицине.
49. Опишите технологию рекомбинантных ДНК.

50. Обсудить перспективы и опасности создания генетически модифицированных организмов.
51. Объясните принципы технологии CRISPR-Cas9.
52. Обсудить перспективы геномных технологий в медицине.
53. Объясните методы Сэнгера, Максама-Гилберта, NGS и другие методы секвенирования генома.
54. Обсудить проект «Геном человека» и применение геномных данных в персонализированной медицине.
55. Опишите EMBL-EBI, DDJB, NCBI, PIR, MIPS, NBRF, SwissProt, UniProt и другие биоинформационные базы данных.
56. Обсудить будущие перспективы и применение геномики и биоинформатики.

II БИОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Ожидаемые результаты:

Студенты на итоговом экзамене должны продемонстрировать способность:

1. Объяснить структуру, изомерию и номенклатуру биологически активных соединений.
2. Описывать физико-химические свойства, биологическую роль соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности.
3. Продемонстрировать способность применять язык и знания каждой дисциплины для обсуждения и решения фундаментальных научных и клинических проблем.
4. Самостоятельно находить, анализировать и обобщать образовательную и научную информацию о ситуациях, связанных с содержанием курса.

Список вопросов финального экзамена

1. Определите общие структурные характеристики органических молекул, в частности, четырехвалентную природу углерода и различные способы его выражения.
2. Определить функциональные группы в органических молекулах. Распознать структурные (конституциональные) изомеры и функциональные группы изомеров.
3. Напишите структуры органических молекул различными способами. Классифицировать органические соединения. Назовите соединения в соответствии с системой номенклатуры IUPAC, а также выведите их структуры из данных названий.
4. Нарисуйте структурные, сжатые и линейные формулы для простых химических соединений.
5. Преобразуйте любую данную структурную, сжатую или линейную формулу в соответствующую альтернативу.
6. Правильно и безопасно планируйте и организуйте лабораторные работы и проводите более простые оценки рисков и безопасности.
7. Назовите углеводороды в соответствии с системой номенклатуры IUPAC.
8. Распознавать и записывать структуры изомеров алканов, алкенов и алкинов.
9. Различите алканы, алкены, алкины и ароматические углеводороды по физико-химическим свойствам.
10. Определите физические свойства алканов; определить основные реакции алканов.
11. Нарисуйте изомерные продукты, образующиеся при галогенировании простых алканов.
12. Определите циклоалкан из его структуры.
13. Назовите циклоалкан по его структуре и нарисуйте циклоалкан по его названию.
14. Определите функциональные группы, присутствующие в алкенах и алкинах.
15. Различите насыщенные и ненасыщенные молекулы.
16. Назовите простой алкен или алкин, учитывая его конденсированную или линейную структуру.

17. Нарисуйте конденсированную или линейную структуру алкена или алкина по названию.
18. Определите цис-транс-изомеры алкенов.
19. Предсказать продукты присоединения, полученные при взаимодействии алкенов с H_2 , Cl_2 , HCl или H_2O .
20. Определите «несимметрично замещенные» и «симметрично замещенные» алкены.
21. Примените правило Марковникова, когда происходят реакции присоединения к несимметрично замещенным алкенам.
22. Предсказать, какие полимерные формы дают алкеновый мономер.
23. Объясните предварительные лабораторные методики органической химии.
24. Будьте способны выполнять практические химические приемы.
25. Развивайте экспериментальные навыки и исследовательский потенциал.
26. Дайте название ИЮПАК и рациональные номенклатуры алканов.
27. Опишите реакции и свойства галогеновых соединений.
28. Определите алкил- или арилгалогенид.
29. Определите различные типы органических реакций.
30. Опишите структурные различия между спиртами, фенолами и простыми эфирами.
31. Объясните, почему спирты имеют более высокие точки кипения, чем соединения со схожей молекулярной массой.
32. Напишите систематические названия для простых спиртов. Нарисуйте структуру спирта, учитывая его название, в сжатом и линейном формате.
33. Классифицируйте алкоголь как первичный, вторичный или третичный; определить и идентифицировать гликоль.
34. Опишите свойства спиртов.
35. Опишите гидрофобные и гидрофильные спирты.
36. Предсказать продукты, полученные при дегидратации спирта.
37. Предсказать продукты окисления первичного, вторичного и третичного спирта.
38. Объясните, почему спирты и фенолы являются слабыми кислотами.
39. Определите эфир, различайте эфир и алкоголь.
40. Определите карбонильную группу и опишите ее полярность и форму.
41. Назовите и нарисуйте простые альдегиды и кетоны с указанием структуры или названия.
42. Опишите полярность, водородные связи и растворимость в воде альдегидов и кетонов.
43. Определите продукты восстановления альдегидов и кетонов.
44. Определите различия между гемиацеталами, гемикеталами, ацеталами и кеталами.
45. Предсказать продукты образования гемиацетала, гемикетала, ацетала и кетала и их гидролиз.
46. Сравните и сопоставьте структуры, реакции, водородные связи, растворимость в воде, точки кипения и кислотность или основность карбоновых кислот, сложных эфиров и амидов.
47. Назовите простые карбоновые кислоты, сложные эфиры и амиды с учетом структуры и напишите структуру с именем.
48. Опишите кислотность различных карбоновых кислот и предскажите продукты, полученные при их реакции с сильными основаниями.
49. Опишите, как сложные эфиры и амиды образуются из карбоновых кислот.
50. Определите структуры ароматических соединений.
51. Объясните важность и функцию резонанса в ароматических соединениях.
52. Назовите простые монозамещенные или дизамещенные ароматические соединения.
53. Предсказать продукты, полученные при взаимодействии ароматических соединений с концентрированной HNO_3 , Cl_2 , Br_2 или концентрированной H_2SO_4 .
54. Определите и признайте ароматические соединения и важность резонанса и ароматичности.

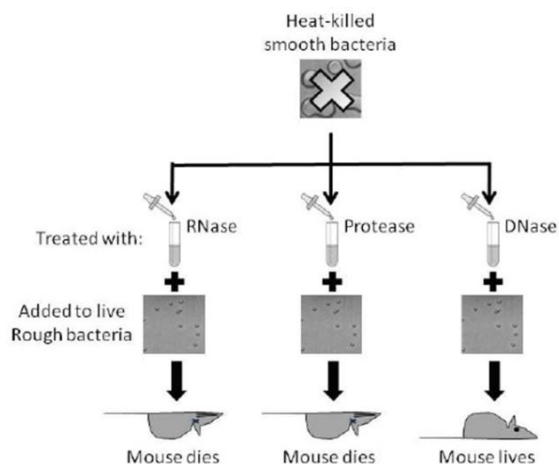
55. Объясните правило Геккеля.
56. Назовите химические свойства гетероциклических соединений.
57. Сформулируйте выводы о возможных продуктах химических реакций гетероциклических соединений.
58. Опишите номенклатуру, структуру и свойства гетероциклических соединений.
59. Определите хиральный углерод. Различают хиральные и ахиральные молекулы.
60. Определите стереоцентры в молекуле и назначьте конфигурацию как R или S.
61. Объясните отношения между энантиомерами и их специфическими вращениями.
62. Опишите принципы определения структуры органических молекул с использованием инструментов ультрафиолетовой спектроскопии, инфракрасной спектроскопии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса и масс-спектрометрии.
63. Объясните основы ИК, ЯМР, УФ и масс-спектрометрических методов определения структур ароматических соединений.
64. Опишите структуры 20 альфа-аминокислот и их боковые цепи.
65. Определите и классифицируйте амин как первичный, вторичный или третичный.
66. Назовите простой амин по его структуре или нарисуйте амин по его имени.
67. Опишите аминные свойства, такие как водородная связь, растворимость, температура кипения и основность.
68. Определите четвертичный ион аммония и опишите его свойства.
69. Определите, что подразумевается под альфа-аминокислотами, изоэлектрической точкой для аминокислот, L-конфигурацией для природных аминокислот и "цвиттер-ионной" природой аминокислот.
70. Опишите различные функции белков и приведите пример для каждой функции.
71. Определите пептидную связь и объясните, как она образуется.
72. Нарисуйте и назовите простую структуру белка с учетом ее аминокислотной последовательности.
73. Определите аминоконцевой конец и карбоксильный конец простой белковой (пептидной) структуры, учитывая ее аминокислотную последовательность.
74. Определите первичную структуру белка и объясните, как представлены первичные структуры.
75. Опишите плоские срезы первичной последовательности, их влияние на форму белкового остова и определите эти сечения, используя чертеж первичной последовательности.
76. Приведите пример того, как изменение первичной последовательности может изменить функцию белка.
77. Определите структуры α -спирали и β -листа и приведите пример белка, который содержит в основном спираль, и белок, который содержит в основном вторичную структуру листа.
78. Опишите специфическую водородную связь, ответственную за вторичные структуры.
79. Различают фиброзные и глобулярные белки.
80. Классифицируйте углеводы по функциональной группе и количеству атомов углерода и соответственно маркируйте их.
81. Определите D- и L-энантиомеры и любые диастереомеры моносахарида из проекции Фишера.
82. Нарисуйте проекцию Фишера для моносахарида.
83. Переведите пяти- и шестиуглеродные моносахариды из проекции Фишера в проекцию Хаурта.
84. Определите аномерный углерод и альфа (α) или бета (β) форму моносахарида и опишите роль мутаротации в циклической структуре.
85. Определите по названию и структуре распространенные моносахариды, их источники и применение.
86. Прогнозирование продуктов реакций окисления и восстановления на моносахаридах.

87. Прогнозировать продукты реакций между моносахаридами и спиртами.
88. Распознавать и прогнозировать продукты реакций гидролиза полисахаридов и реакций фосфорилирования моносахаридов.
89. Предсказать результаты некоторых распространенных реакций простых углеводов, таких как окисление, восстановление, образование осазона и т. Д.
90. Опишите образование гликозидной связи как тип реакции дегидратации.
91. Определите по названию и структуре общие дисахариды, субъединицы и связь между ними, их источники и виды использования.
92. Распознайте распространенные полисахариды и определите, где каждый полисахарид находится в природе и его функции.
93. Определите мономеры и тип связи, присутствующей в каждом полисахариде.
94. Определите модифицированные моносахариды, встречающиеся в природных полисахаридах, и определите функции этих полисахаридов.
95. Опишите химическую структуру и общие свойства жирных кислот, восков, стероидов, жиров и масел.
96. Опишите характеристики жирных кислот и сложных эфиров жирных кислот.
97. Перечислите физические свойства жиров и масел и объясните, почему они отличаются.
98. Опишите реакции гидрирования и гидролиза триацилглицеринов и, исходя из реагентов, предскажите продукты.
99. Распознайте фосфолипиды и гликолипиды и опишите их функции.
100. Определите стероиды и их производные и опишите их структуру и роли.

Для сдачи экзамена в письменной / устной форме:

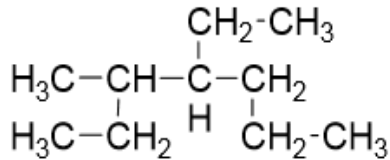
Пример билета:

1. Опишите эксперименты Чаргаффа, Гриффита, Эйвери-МакЛеода-МакКарти, Херши-Чейза и объясните их значение.
2. Определите общие структурные характеристики органических молекул, в частности, четырехвалентную природу углерода и различные способы её проявления.
3. В 1944 году три канадских и американских исследователя, Освальд Эвери, Маклин МакКарти и Колин МакЛеод, решили переустановить «принцип трансформации» Гриффита.



Какой может быть сделан вывод из этих данных?

4. Дайте название для IUPAC и рациональной номенклатуры алкана.



Для сдачи экзамена в тестовой форме:

Пример теста:

Следующая таблица представляет собой образец данных Эрвина Чаргаффа, опубликованных в 1952 году.

Proportions* of Nitrogenous Bases in the DNA of Different Organisms

Organism	Tissue	% Adenine	% Guanine	% Cytosine	% Thymine
Yeast		31.3	18.7	17.1	32.9
Sea urchin	Sperm	32.8	17.7	18.4	32.1
Rat	Bone marrow	28.6	21.4	21.5	28.4
Human	Thymus	30.9	19.9	19.8	29.4
Human	Sperm	30.3	19.5	19.9	30.3

*Defined as moles of nitrogenous constituents per 100 g of atoms of phosphate.
Source: E. Chargaff and J. Davidson, Eds. *The Nucleic Acids*. Academic Press, 1955.

- Какие из следующих наблюдений могут быть подтверждены данными в таблице?
 - В ДНК каждого организма процент аденина такой же, как процент тимина.
 - Пропорции аденин + тимин и гуанин + цитозин одинаковы для всех организмов.
 - Большие организмы имеют большее количество каждого азотистого основания, чем меньшие организмы.
 - Общая длина молекул ДНК у всех организмов примерно одинакова.
- На приведенной ниже схеме нити I и II представляют две комплементарные цепи части двойной спирали ДНК. Последовательность цепи I указана ниже. Какова последовательность цепи II?

Цепь I -----С-Т-А-С-----

Цепь II -----?-?-?-?-----

 - AGCA
 - CTAC
 - TCGT
 - GATG
- В эксперименте Meselson-Stahl второе поколение содержало 50% бактерий с изотопами ^{14}N и ^{15}N в их ДНК и 50% бактерий с изотопом только ^{14}N . Какой механизм репликации ДНК был доказан этим наблюдением?
 - консервативный
 - полуконсервативный.
 - дисперсионный.
 - ничего из вышеперечисленного.
- Вы - ученый, пытающийся воссоздать репликацию ДНК в пробирке. Все необходимые ингредиенты (матричная ДНК, нуклеотиды, ферменты и т.д.) были добавлены в пробирку. Используемые вами образцы ДНК происходят от собаки, а ДНК-полимераза - от кошки.

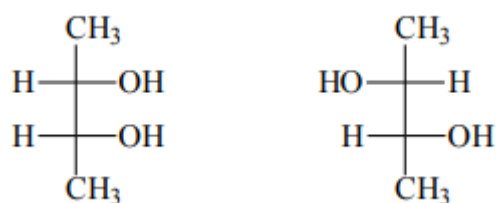
Вновь синтезированная ДНК, которая будет продуцироваться ДНК-полимеразами, будет наиболее похожа на:

- A) ДНК кошки
- B) смесь ДНК собаки и кошки
- C) ДНК собаки
- D) смесь РНК собаки и кошки

5. Высокая частота мутаций вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) частично обусловлена свойством какого из следующих ферментов клетки-хозяина?

- A) ДНК-полимераза
- B) РНК-полимераза
- C) ДНК-примаза
- D) ДНК-лигаза

6. Связь между следующими двумя структурами:

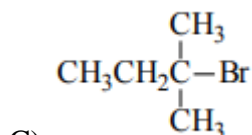
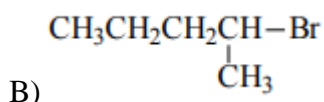
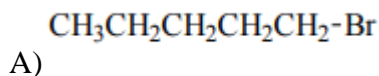


- A) энантиомеры
- B) диастереомеры
- C) структурные изомеры
- D) идентичные

7. Какой из следующих алкилгалогенидов наиболее быстро подвергнется реакции SN2?

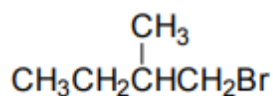
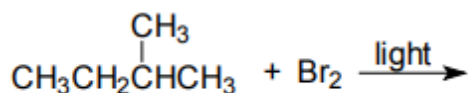
- A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-Br}$
- B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-Cl}$
- C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-I}$
- D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-F}$

8. Какой из следующих алкилгалогенидов, как вы ожидаете, подвергнется реакции SN1 наиболее быстро?

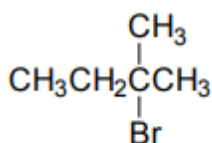


- D) Они не подвергнутся реакции SN1

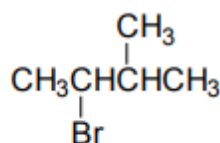
9. Бромирование алканов - намного более медленная реакция, чем хлорирование. Какое соединение из следующих, как ожидается, будет основным органическим продуктом, когда 2-метилбутану позволят взаимодействовать с Br_2 в присутствии света или тепла?



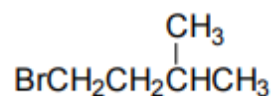
(A)



(B)

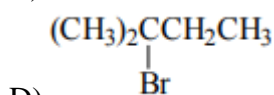
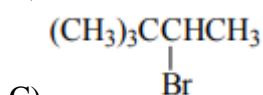
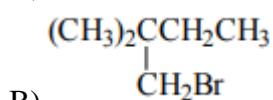
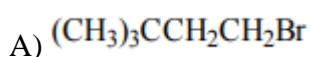
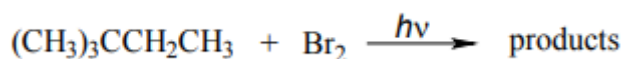


(C)



(D)

10. Основным продуктом монобromирования в следующей реакции является:



Шкала качества ответов

Оценка	Критерии	Шкала, баллы
отлично	<ol style="list-style-type: none"> 1. Все ключевые аспекты включены и представлены логически; 2. высокая точность (актуальность, без избыточности) и постоянное внимание к вопросу; 3. отличная интеграция теоретических вопросов; 3. предоставление соответствующих примеров; 4. углубленный анализ и теоретическое обоснование данной проблемы (если применимо), все ключевые аспекты определены и интерпретированы; 5. свободное владение профессиональной терминологией. 	90 - 100
хорошо	<ol style="list-style-type: none"> 1. Все ключевые аспекты включены и представлены логически; 2. постоянное сосредоточение на вопросе с удовлетворительной точностью, актуальностью и/или некоторой избыточностью; 3. удовлетворительная интеграция теоретических вопросов; 3. отсутствие примеров; 4. удовлетворительный анализ и теоретическое обоснование данной проблемы (если применимо), 	75 - 89

	<p>большинство ключевых аспектов определены и интерпретированы;</p> <p>5. правильное использование профессиональной терминологии.</p>	
удовлетворительно	<p>1. Большинство ключевых аспектов включены;</p> <p>2. удовлетворительная концентрация внимания на вопросе - некоторые ошибки и / или заметная избыточность;</p> <p>3. теоретические проблемы, представленные без заметной интеграции;</p> <p>3. Предоставление неудачных примеров или без примеров;</p> <p>4. некоторый анализ и теоретическое обоснование данной проблемы (если применимо), большинство ключевых аспектов определены и интерпретированы;</p> <p>5. правильное использование профессиональной терминологии.</p>	50 - 70
неудовлетворительно (FX)	<p>1. Пропущено большинство ключевых аспектов;</p> <p>2. недостаток внимания к вопросу - не актуальность и значительная избыточность;</p> <p>3. некоторые теоретические проблемы, представленные в некотором роде;</p> <p>3. нет или неактуальные примеры;</p> <p>4. некоторый анализ и теоретическое обоснование данной проблемы (если применимо), пропущено большинство ключевых аспектов;</p> <p>5. упущения в использовании профессиональной терминологии.</p>	25 - 49
провально	<p>1. Пропущены большинство или все ключевые аспекты;</p> <p>2. нет фокуса на вопросе, не относящаяся к вопросу информация;</p> <p>3. теоретические проблемы, пропущенные или поверхностные;</p> <p>3. нет или неуместные примеры;</p> <p>4. нет анализа и нет теоретического обоснования данной проблемы (если применимо), пропущено большинство ключевых аспектов;</p> <p>5. упущения в использовании профессиональной терминологии.</p>	0-24

Система оценок

Буквенная система оценок	Цифровой эквивалент	Оценка (в процентах)	Традиционная система оценок
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	

B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	Удовлетворительно
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	Неудовлетворительно
F	0	0-24	
I (Incomplete)	-	-	«Дисциплина не завершена» (не учитывается при вычислении GPA)
P (Pass)	-	-	«Зачтено» (не учитывается при вычислении GPA)
NP (No Pass)	-	-	«Не зачтено» (не учитывается при вычислении GPA)
W (Withdrawal)	-	-	«Отказ от дисциплины» (не учитывается при вычислении GPA)
AW (Academic Withdrawal)	-	-	Снятие с дисциплины по академическим причинам (не учитывается при вычислении GPA)
AU (Audit)	-	-	«Дисциплина прослушана» (не учитывается при вычислении GPA)
Атт.	-	30-60 50-100	Аттестован
Не атт.	-	0-29 0-49	Не аттестован
R (Retake)	-	-	Повторное изучение дисциплины

Основная литература:

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. - М.- Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. - 2000 с.
2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – 4-е изд.– Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 479 с.
3. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия: Учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2008. – 544 с. ISBN 978-5-358-04937-6
4. В.П. Черных, Б.С. Зименковский, И.С. Гриценко. Органическая химия: учебник для студ. вузов / Под общ. ред. В.П. Черных.: изд-во НФаУ, 2007. - 776 с.

Дополнительная литература:

5. Мушкамбаров, Н. Н. Молекулярная биология - М. : Мед. информ. агентство, 2007. - 535 с. - ISBN 5-89481-618-1.

6. Рис Э., Стернберг М. Введение в молекулярную биологию. - М.- "Мир" - 2002.
7. Сингер М., Берг П. Гены и геномы: В 2-х т. Т. 1. Пер. с англ. М.: Мир, 1998.– 373 с., ISBN 5-03-002849-8.
8. Райан Ф. Таинственный геном человека. - СПб.: Питер, 2017. - 336 с.
9. Органическая химия: Учеб. для вузов: В 2 кн./под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2003. – Кн. 1: Основной курс. – 640 с. ISBN 5-7107-7589-4
10. Органическая химия: Учеб. для вузов: В 2 кн./под ред. Н.А. Тюкавкиной. –М.: Дрофа, 2008.– Кн. 2: Специальный курс. – 592 с. ISBN 5-7107-7578-9
11. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. – М.: Просвещение, 1987. – 815 с.

Интернет-ресурсы:

12. Проект “Геном человека”
https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/project/info.shtml
13. NCBI - национальный центр биотехнологической информации США
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
14. NDB - база данных нуклеиновых кислот <http://ndbserver.rutgers.edu/>
15. OMIM - база данных генов, генетических фенотипов и генетических заболеваний человека <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim?db=OMIM>
16. Ensembl - браузер генома позвоночных <http://asia.ensembl.org/index.html>
17. EMBL-EBI - европейский институт биоинформатики
<https://www.ebi.ac.uk/>
18. Видео-лекции по молекулярной биологии:
<https://www.khanacademy.org/>