

RFO

RESPUBLİKA FƏNN
OLİMPIADALARI

Ad _____ Soyad _____

10-11 BİOLOGİYA YUXARI YAŞ QRUPU RUS BÖLMƏSİ

- İmtahan müddəti 180 dəqiqədir.
- Hər səhv cavab öz dəyərinin 1/4 - ni aparır.
- 1-10-cu suallar 3, 11-20-ci suallar 4, 21-30-cu suallar 5 balla qiymətləndirilir.
- Nəzarətçilərə cavab kağızları və buraxılış vərəqələri təqdim olunur.
- Sual kitabçasında hər hansı texniki qüsur aşkarlandığı və kitabçanın şagirdin məlumatlarına uyğun olmadığı halda (fənn, bölmə, sinif) imtahandan əvvəl mütləq otaq nəzarətçisinə bildirilməlidir.
- Yarımfinal turunun nəticələrini 04.03.2025-ci il tarixindən etibarən portal.edu.az platformasında şəxsi kabinetinizdən və təhsil aldığımız ümumtəhsil müəssisəsindən öyrəne bilərsiniz.

Uğurlar!

ОТКРЫТИЕ МЕХАНИЗМА РЕПЛИКАЦИИ

Ответьте на вопросы 1–4 на основе приведенного ниже текста об открытии механизма репликации ДНК. После открытия того, что ДНК является основным носителем генетической информации и ее структуры, стали высказываться различные соображения о механизмах репликации. Эти соображения были сосредоточены вокруг трех основных механизмов. Эти механизмы заключаются в следующем.

а)- полуконсервативная модель в) консервативная модель с) дисперсионная модель

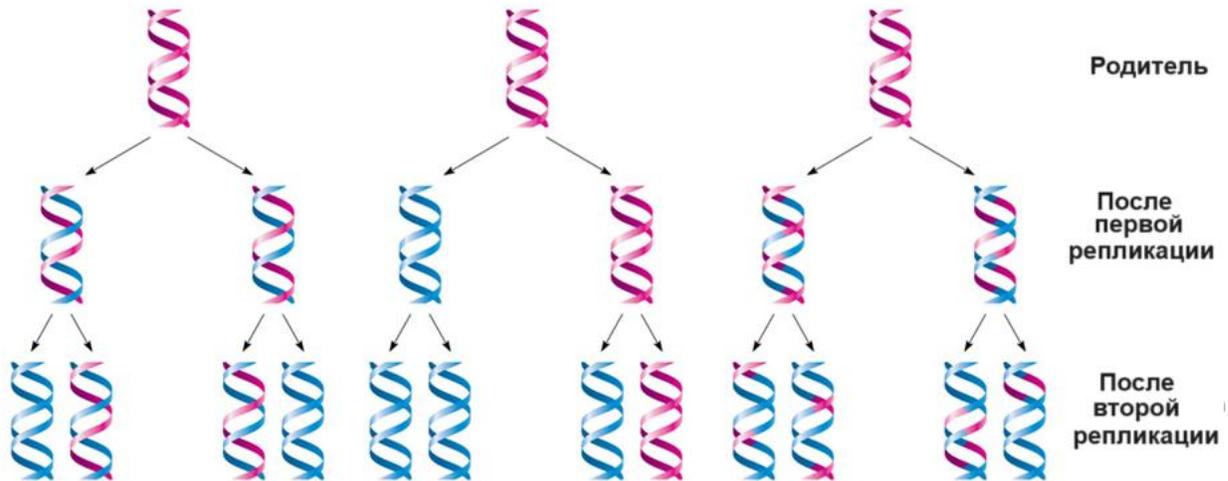


Рис 1.а. – Разные модели репликации

Ученые Мезельсон и Шталь провели такой эксперимент, чтобы выяснить точный механизм, по которому происходит репликация ДНК. Эти ученые сперва вырастили бактерию *Escherichia coli* на питательной среде, содержащей тяжелый изотоп азота (^{15}N). ДНК всех бактерий здесь содержала азот ^{15}N . Затем эту бактерию переносили на питательную среду, содержащую легкий изотоп азота (^{14}N). Затем после каждого деления плотность ДНК измеряли центрифугированием. Полученные результаты представлены на следующем рисунке.

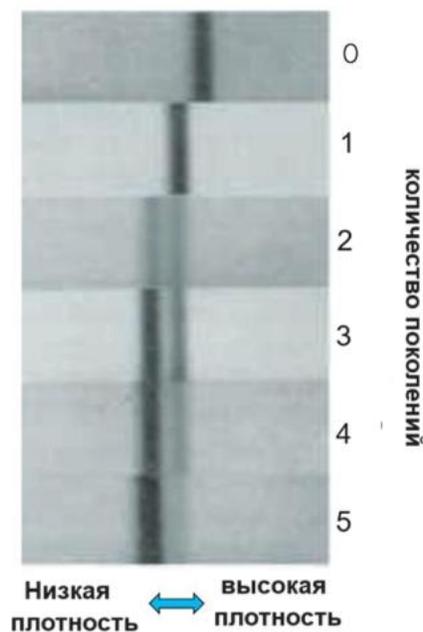


Рис1.б. Молекулы ДНК одинаковой плотности на фотографиях УФ-поглощения выглядят как полосы. Полосы показаны после разного времени генерации.

1. Как видно из текста, были предложены 3 возможных механизма репликации: (3 балла)

I. консервативная модель II. полуконсервативная модель III. дисперсионная модель

Результаты, полученные в 1-м поколении, отрицают возможность какой модели?

A) Только I B) Только II C) Только III D) I и III E) II и III

2. Плотность полосы ДНК в поколении 0 равна 1,724, а плотность темной полосы ДНК в поколении 5 — 1,710. Чему будет равна приблизительная плотность полос ДНК в первом поколении? (3 балла)

A) 3,434 B) 1,717 C) 1,032 D) 1,724 E) 1,474

3. Если учесть, что в поколении 0 имеется 1 молекула ДНК, то каково будет отношение количества молекул ДНК, образующих темную полосу, к числу молекул ДНК, образующих светлую полосу в 4-м поколении? (3 балла)

A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

4. Какое из следующих утверждений об эксперименте неверно? (3 балла)

A) В одном из предложенных механизмов полосы ДНК, образующиеся в каждом поколении, должны постепенно смещаться влево на протяжении поколений.

B) Экспериментальные результаты доказывают, что репликация ДНК идет по полуконсервативному пути.

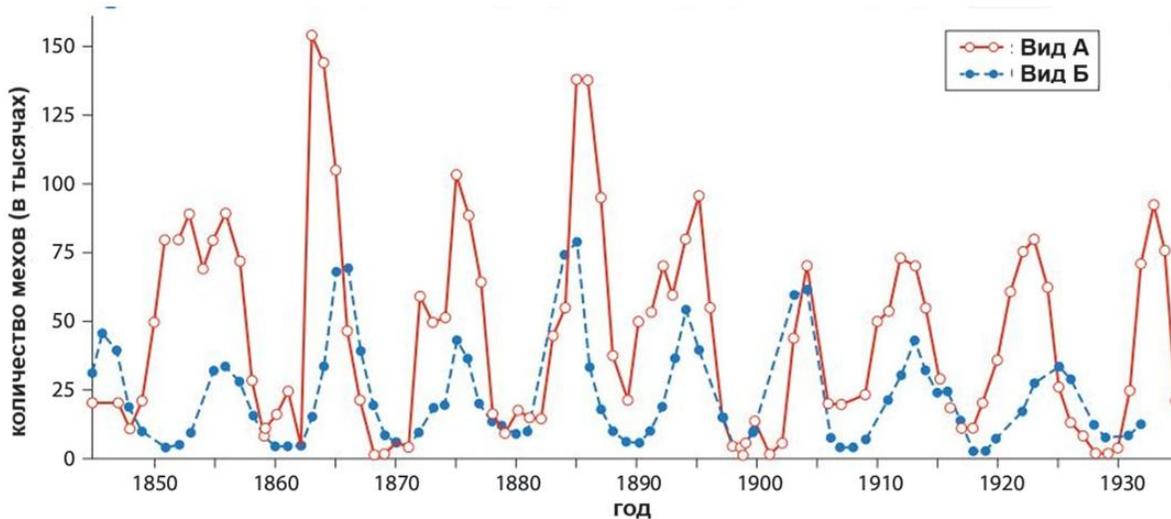
C) 50% азота в молекулах ДНК в 1-м поколении составляет ^{14}N .

D) В данном эксперименте одного цикла репликации недостаточно для определения механизма закономерности репликации ДНК.

E) Через 10 поколений темная полоса полностью сместится влево.

МЕХА И ЧИСЛЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ

Компания Hudson Bay, одна из старейших компаний Канады, на протяжении многих лет скупала меха у охотников. Они зарегистрировали все купленные шкуры животных. Это привело к сбору в их руках большой базы данных об изменениях численности популяции. Годовое изменение количества мехов, взятых у двух взаимодействующих видов млекопитающих, показано на графике ниже (под количеством вида подразумевается количество особей в популяции вида)



5. Для каких отношений больше всего подходит этот график? (3 балла)

- А) мутуалистические отношения В) комменсализм С) отношения хищник-жертва
D) симбиотические отношения E) амменсализм

6. Какое из приведенных представлений об этом графике неверно? (3 балла)

- А) Если в определенной стабильной экосистеме нет других видов, занимающих одну и ту же нишу с этими видами, вид В не может устойчиво превышать количество видов А.
B) Поскольку эти кривые основаны на количестве животных, на которых охотятся ради меха, они могут не полностью отражать реальную ситуацию в экосистеме.
C) Снижение численности после 1900-х годов может быть связано с какими-либо запретами на охоту.
D) Циклическое увеличение и уменьшение видов А происходит примерно каждые 10 лет.
E) На основании приведенных данных можно сделать вывод, что вид А был добавлен в экосистему позже.

7. После 1935 г., несмотря на выведение вида В из экосистемы, циклы увеличения и уменьшения численности вида А продолжают. Что из перечисленного не обязательно может стать причиной этого? (3 балла)

- А) Возможно, что основной причиной циклического изменения численности вида А является несущая способность среды.
B) Другой вид мог быть добавлен в экосистему для выполнения функции вида В.
C) Возможно, что вид В является паразитом вида А и вид А стал толерантным к этому паразиту.
D) Возможно, что эти результаты чисто случайны и между этими животными нет никакой связи.
E) Возможно, в экосистеме есть еще один вид, на которого не ведется охота из-за меха и который взаимодействует с видом А.

ВРАЧ, КОТОРЫЙ ЗАРАЗИЛ САМ СЕБЯ

*Австралийские врачи Барри Маршалл и Робин Уоррен обнаружили, что бактерия *H. pylori* может вызывать пептические язвы (желудка и двенадцатиперстной кишки). Врачи, которые брали образцы у пациентов с язвой желудка и выращивали эти микроорганизмы в лаборатории, идентифицировали бактерию и ее связь с язвой желудка после клинических испытаний на 100 пациентах в 1982 году.*

Раньше считалось, что язва желудка связана со стрессовыми факторами. Но когда Маршалл и Уоррен поделились своими выводами с медицинским сообществом, они были встречены скептицизмом и критикой. Им было трудно доказать эту гипотезу, даже попытка заразить животных бактерией не удалась.

После этого Маршалл вырастил сами бактерии в специальном растворе и выпил этот раствор. Его рвало несколько дней, и он чувствовал общее недомогание. Через десять дней эндоскопия показала, что бактерии распространились повсюду и развился гастрит.

Они годами боролись за то, чтобы это открытие было принято международным медицинским сообществом. Наконец, в 2005 году работа Маршалла и Уоррена была официально признана. За свои революционные исследования они были удостоены Нобелевской премии по физиологии.

8. Следующие методы являются основными группами препаратов, применяемых при лечении язв и гастритов, вызванных бактериями *H. Pylori*, в современной медицине. (3 балла)

- I. Ингибиторы протонной помпы
- II. Защитники поверхности пищеварительного тракта
- III. Антибиотики
- IV. Блокаторы гастрина или гистамина

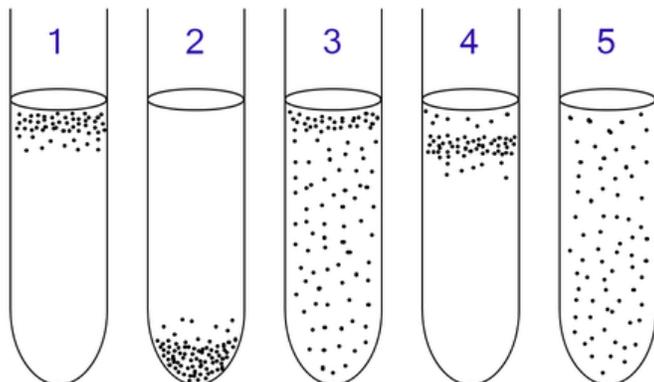
Какой или какие из этих препаратов, скорее всего, был(-и) добавлен(-ы) к общей схеме лечения Маршаллом?

- A) II и III B) I и IV C) только I D) только III E) только II

9. Результат двух из приведенных выше групп препаратов одинаков. Определите эти препараты. (4 балла)

- A) II и III B) I и IV C) II и IV D) III и IV E) I и II

10. *Helicobacter pylori* – жгутиковая S-образная грам(-) бактерия. Эта бактерия является микроаэрофильной, то есть не может жить ни в богатой кислородом среде, ни в среде с дефицитом кислорода. То есть для выживания ему требуется небольшое количество кислорода. Для измерения потребности микроорганизмов в кислороде используют питательный раствор тиоглюколата, в котором бактерии растут по-разному в зависимости от кислородной зависимости окружающей среды. Распределение различных бактерий в тиоглюколатной питательной среде представлено ниже. (3 балла)



Какая пробирка отражает форму распространения *Helicobacter pylori*?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. *Helicobacter pylori* выделяет фермент уреазу, который расщепляет мочевины на аммиак и углекислый газ. Этот фермент создает подходящие условия для поселения бактерий на слизистой поверхности желудка. Какое представление об активности этого фермента ошибочное? (4 балла)

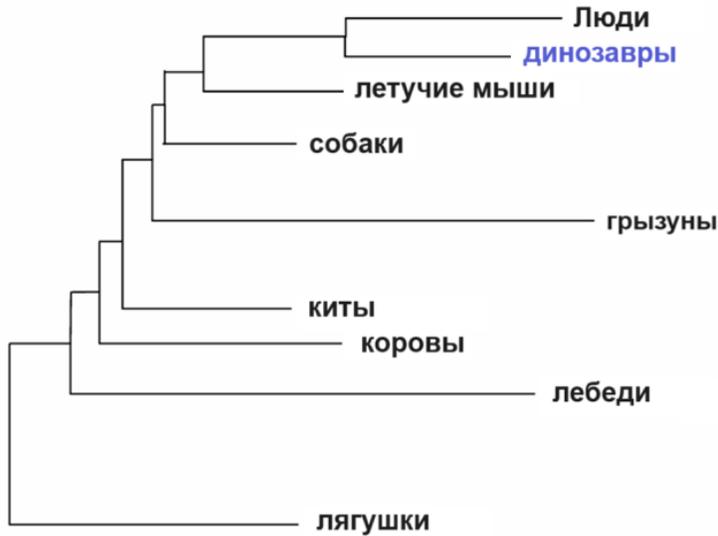
- A) Поскольку обработанный аммиак нейтрализует желудочную кислоту, он защищает бактерии от воздействия желудочной кислоты.
 B) Аммиак токсичен для эпителиальных клеток стенки желудка и может вызвать воспаление стенки желудка.
 C) Когда пациенту с симптомами язвенной болезни или гастрита дают мочу, выработку углекислого газа в желудке можно использовать в качестве теста на бактериальную инфекцию.
 D) ингибитор уреазы, аналогичный мочевины, позволяет навсегда устранить действие фермента уреазы
 E) активность уреазы может вызывать вздутие и отрыжку.

12. Какое преимущество дает ему жгутик для выживания *Helicobacter pylori*? (4 балла)

- A) Дает возможность быстро уйти от неблагоприятных условий в жидкой среде.
 B) При инфекции обеспечивает движение из толстого кишечника в тонкий кишечник, а оттуда в желудок.
 C) Прикрепляется к слизистой поверхности пищеварительного канала и обеспечивает легкое продвижение к толстой кишке.
 D) Обеспечивает движение внутрь стенки желудка поврежденной воспалительным процессом.
 E) Обеспечивает комфортное передвижение вне тела человека.

РОДСТВЕННИКИ ДИНОЗАВРА

Марк Томас прочитал первую последовательность ДНК мамонта (*Mammuthus primigenius*). Но анализ древней ДНК остается сложной задачей из-за **деградации, загрязнения** и присутствия в образцах **ингибиторов полимеразы**. Ученые попытались извлечь ДНК из окаменелости динозавра и проанализировать последовательность определенного гена. Позже, после сравнения этой последовательности с другими видами, было получено следующее филогенетическое древо. Вопросы 13–15 относятся к этому филогенетическому древу.



13. Какое из утверждений данного филогенетического дерева неверно? (4 балла)

- I. При работе с древними образцами восстановить последовательность ДНК из митохондриального гена легче, чем из ядерного гена той же длины.
- II. Лучше исследовать очень длинные фрагменты ДНК, чем очень короткие фрагменты древних образцов. Потому что короткие фрагменты больше подвержены загрязнению.
- III. Весьма вероятно, что образец, взятый из этой окаменелости динозавра, содержал загрязненную ДНК.

А) только I В) только II С) только III D) II и III E) I и III

14. Если бы это филогенетическое дерево было построено на основе современных научных знаний, без проведения данного анализа ДНК, к какой группе динозавры были бы наиболее тесно близки? (4 балла)

А) Киты В) Коровы С) Летучие мыши D) Лебеди E) Лягушки

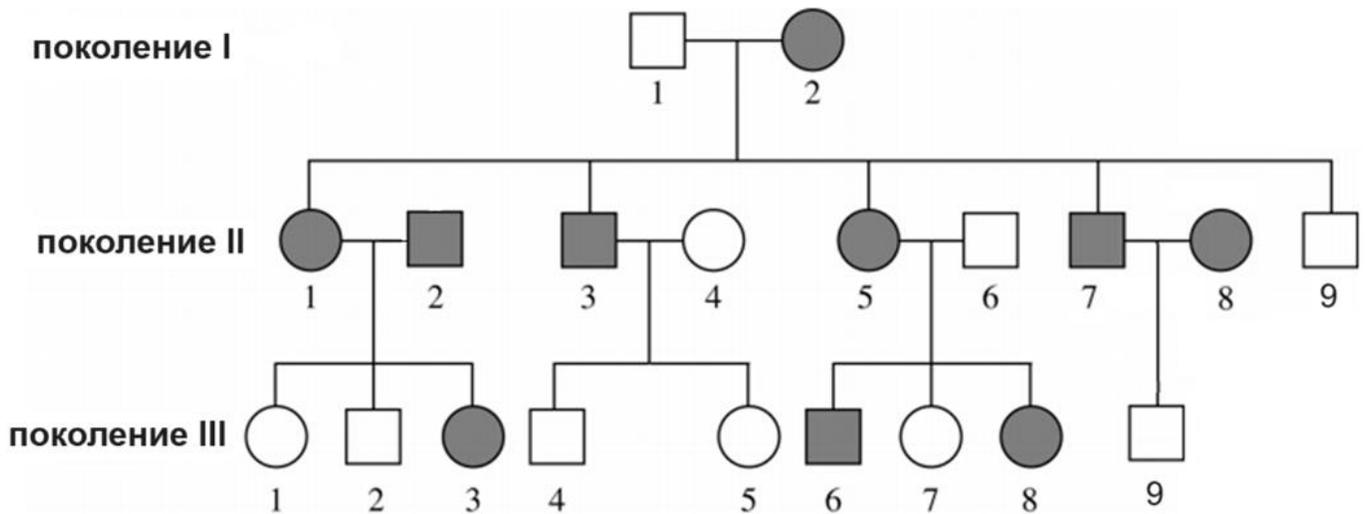
15. Аминокислотная последовательность части белка цитохрома С некоторых из этих животных представлена на схеме ниже. Перечислены аминокислоты, идентичные выделенным жирным шрифтом. (4 балла)

	20	30	40
последовательность аминокислот	9012345678901	2345678901	2345678901
человек	VEKGGKHK KT GP N LHG LF GR KT GQ		
летучая мышь	VEKGGKHK KT GP N LHG LF GR KT GQ		
корова	VEKGGKHK KT GP N LHG LF GR KT GQ		
собака	VEKGGKHK KT GP N L NG LIG RKT GQ		
лебедь	CEKGGKHK K V GP NLY GL IG RKT GQ		
лягушка	VENG GG KHK V GP N LW GL F GRKT GQ		

Какое утверждение о данных на этой диаграмме неверно?

- A) Филогенетическое дерево, основанное на этой аминокислотной последовательности, будет идентично приведенному выше филогенетическому дереву.
- B) Наибольшая изменчивость наблюдается у 32-й аминокислоты.
- C) Фрагменты ДНК, кодирующие эту часть белка цитохрома С у человека и летучих мышей, могут быть не идентичными
- D) Эта часть белка цитохрома С лебедя и лягушки отличается друг от друга на 3 аминокислоты.
- E) 27-я аминокислота одинакова у всех данных млекопитающих.

16. В генеалогическом древе ниже приведена очень редкая болезнь. (4 балла)



По какой форме наследования передается это заболевание из поколения в поколение?

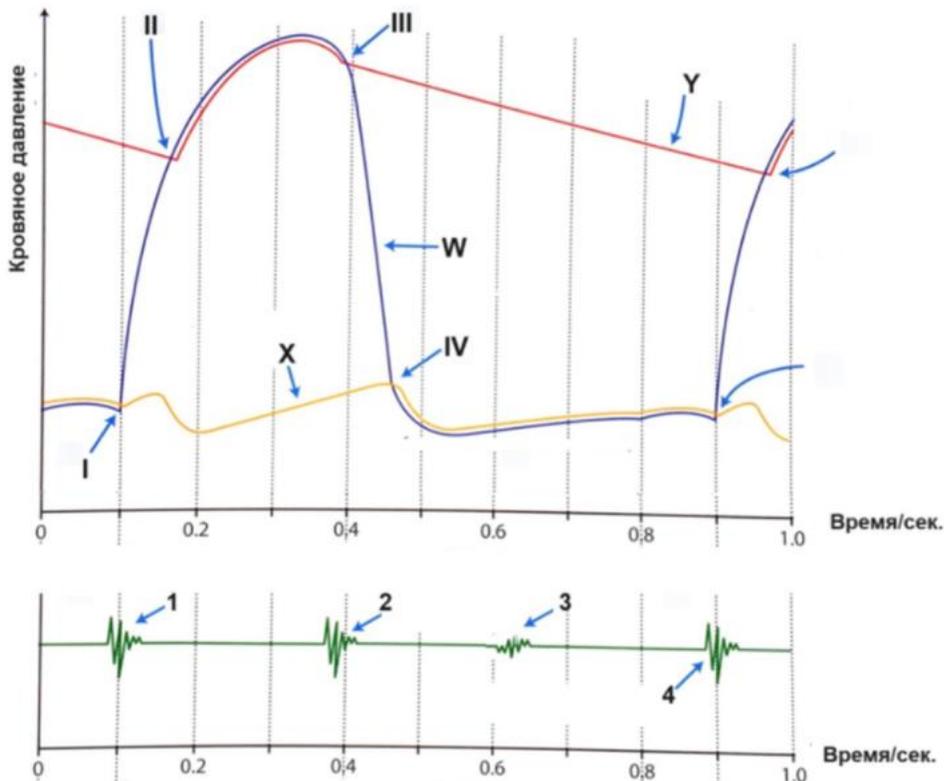
- A) аутосомно-рецессивный B) X-сцепленный доминантный C) X-сцепленный рецессивный
- D) аутосомно-доминантный E) Y-сцепленный

17. Посмотрите на генеалогическое древо, указанное в вопросе 16. Какова вероятность того, что потомство особей III-3 и III-6 будет здоровым? (4 балла)

- A) 1/3 B) 1/6 C) 1/2 D) 3/4 E) 2/3

ДИАГРАММА WIGGERS-a

Ответьте на вопросы 18-23, используя диаграмму Виггера, приведенную ниже. Диаграмма Виггера была разработана американским физиологом Карлом Дж. Виггерсом в начале 20 века. Впервые оно было опубликовано в 1921 году в его книге «Современные аспекты кровообращения в здоровье и болезнях». Виггерс создал эту диаграмму, чтобы проиллюстрировать взаимосвязь между изменениями артериального давления в предсердиях, желудочках и аорте, звуками сердца и фазами сердечного цикла. Его исследования значительно продвинули понимание физиологии сердца, и эта диаграмма широко используется и сегодня. Упрощенная схема диаграммы приведена ниже.



18. Во время сердечного цикла при закрытии клапанов издается звук . Символически закрытие створчатых клапанов выражается звуком «луп», а закрытие серповидных клапанов — звуком «дуп». Какой ответ правильно сопоставляет эти звуки с цифрами в таблице? (4 балла)

	“луп ”	“дуп ”
A)	3	4
B)	2	3
C)	1	3
D)	4	1
E)	4	2

19. В общей сложности сколько секунд были открытыми створчатые клапаны в течении одного цикла? (4 балла)

- A) 0,1 B) 0,35 C) 0,45 D) 0,25 E) 0,7

20. В каком интервале объём желудочков наименьший? (4 балла)

- А) Между II и III В) Между I и II С) Между 0 и I D) Между III и IV E) После IV

21. В каком параграфе правильно приведены кривые изменения давления в желудочках, предсердиях и аорте? (5 баллов)

	Кровяное давление в желудочках	Кровяное давление в предсердиях	Кровяное давление в аорте
A)	X	Y	W
B)	X	W	Y
C)	W	X	Y
D)	Y	W	X
E)	W	Y	X

22. В каком параграфе правильно указаны точки открытия и закрытия (показаны римскими цифрами) серповидных и створчатых клапанов ? (5 баллов)

	Открытие створчатых клапанов	Закрытие створчатых клапанов	Открытие серповидных клапанов	Закрытие серповидных клапанов
A)	I	II	III	IV
B)	IV	I	II	III
C)	III	IV	II	I
D)	IV	III	I	II
E)	II	III	IV	I

23. Какая из идей, представленных на этой диаграмме, верна? (5 баллов)

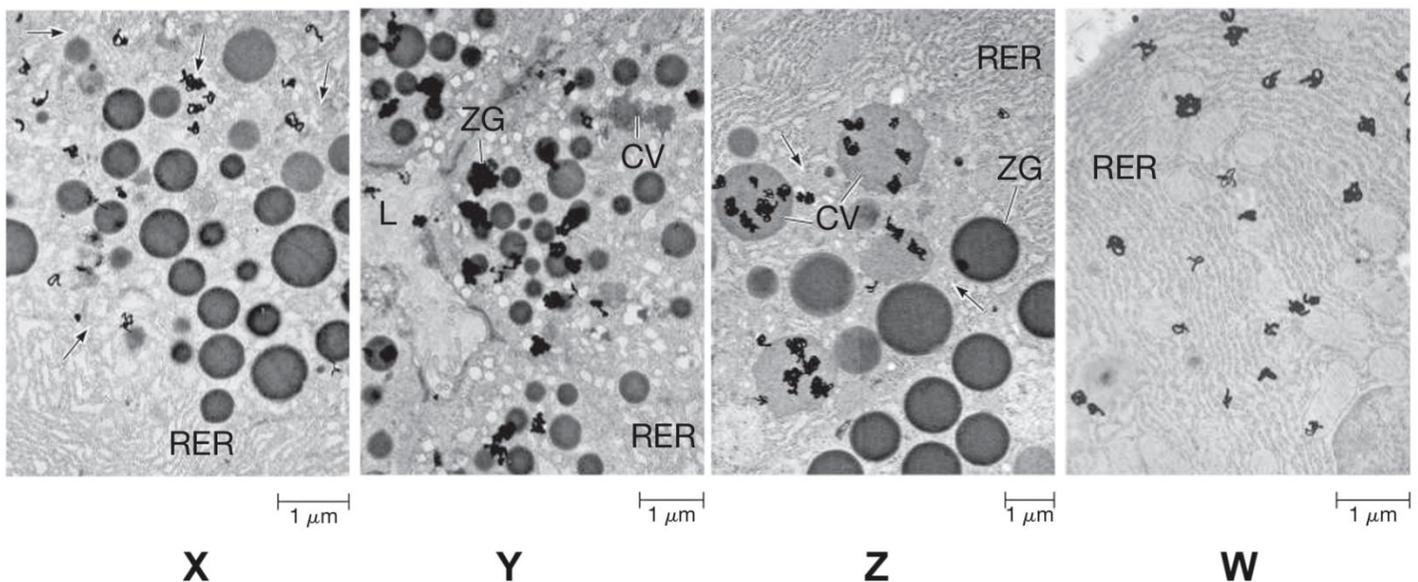
- A) Повышение давления в предсердии происходит только при сокращении мышц стенок предсердия.
B) Систolicеское давление в артериях соответствует давлению в сокращенном состоянии желудочков, а диastolicеское давление соответствует давлению при расслабленном состоянии желудочков.
C) Максимальная давление в аорте не может превышать максимальное давление в желудочках.
D) В фазу общей диastолы сердечного цикла давление в желудочках превышает давление в предсердиях.
E) По мере увеличения объема предсердий и желудочков давление и здесь увеличивается.

КАК МОЛЕКУЛЫ ВЫДЕЛЯЮТСЯ НАРУЖУ ИЗ КЛЕТКИ?

Ответьте на вопросы 24-27 по тексту об открытии механизма выделения молекул из клетки. Совместная роль эндоплазматической сети (ЭР) и аппарата Гольджи в секреции была продемонстрирована в 1967 году Джеймсом Джемисоном и Джорджем Паладе на секреторных клетках ткани поджелудочной железы морских свинок. Они поместили кусочки ткани поджелудочной железы морской свинки в небольшое количество радиоактивной аминокислоты на короткий период времени, чтобы те смогли контролировать вновь синтезированные белковые молекулы. Они использовали микроскопическую авторадиографию через разные промежутки времени (через 3, 7, 37 и 117 минут), чтобы определить, где накапливались радиоактивные белки после вымывания неиспользованных излишков радиоактивных аминокислот. Итак, у них получилось 4 разные картинки:

На снимке, сделанном

- через 3 минуты, в гранулярном эндоплазматическом ретикулуме обнаружены вновь синтезированные радиоактивные белки (диффузные темные цвета).
 - Через 7 минут большая часть меченых белков была перенесена в расположенный рядом аппарат Гольджи (указан стрелками).
 - Через 37 минут меченые белки собираются в конденсирующиеся вакуоли
 - Через 117 минут в зимогенном теле обнаруживаются меченые белки, готовые к выделению из клетки.
- Результаты эксперимента представлены на следующих фотографиях. Возможно, это не связано с порядком появления изображений.



24. Соотнесите данные картинки с последовательностью возникновения процессов. (5 баллов)

	через 3 минуты	через 7 минут	через 37 минут	через 117 минут
A)	W	Y	X	Z
B)	W	X	Y	Z
C)	W	X	Z	Y
D)	Z	W	X	Y
E)	Z	W	Y	X

25. Какие из предложенных представлений о процессе являются неверными? (5 баллов)

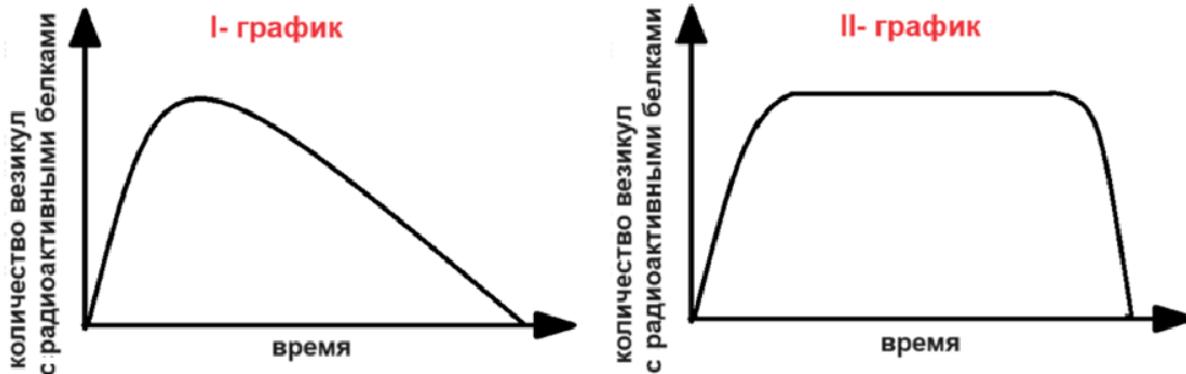
- I. Наличие радиоактивных белков во внеклеточном пространстве свидетельствует о том, что клетки в начале эксперимента были недостаточно промыты.
- II. Через определенное время внутри клетки практически не останется радиоактивного вещества.
- III. Если бы радиоактивные аминокислоты доставлялись в клетку в составе белка, было бы трудно отследить везикулы, участвующие в транспорте белка.
- IV. В этих клетках синтез белков происходит медленнее, чем их транспорт.
- V. Направление мембраны зимогенных телец, обращенное к цитоплазме, после экзоцитоза обращено во внеклеточное пространство.

- A) II, III и V B) I, IV и V C) II и IV D) IV и V E) I и III

26. В эукариотических клетках различают несколько различных способов секреции. Непрерывная секреция — непрерывное опорожнение везикул на поверхность плазматической мембраны, регулируемая секреция обеспечивает контролируемое и быстрое опорожнение везикул под влиянием сигнала извне клетки, а поляризованная секреция — осуществление секреции только из определенного конца клетки. Исходя из этого, какое из следующих утверждений неверно? (5 баллов)

- A) в нейронах возникает поляризованная секреция.
- B) регулируемая секреция происходит в пищеварительных железах.
- C) процесс, изображенный на картинке выше, можно считать непрерывной секрецией.
- D) секреция бета-клеток поджелудочной железы более непрерывна.
- E) Секреция в нейронах может быть примером регулируемой секреции.

27. Ниже приведены 2 графика, связанные с выходом радиоактивных белков из клетки. (5 баллов)



Выберите пункт, где приведен соответствующий график по способу секреции.

	I- график	II - график
A)	Непрерывная секреция	Регулируемая секреция
B)	Регулируемая секреция	Непрерывная секреция.
C)	Полярная секреция	Непрерывная секреция
D)	Регулируемая секреция	Полярная секреция
E)	Обе регулируемые секреции	

КОНЦЕПЦИЯ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ГОЛОД» - НЕМАТ ГАСЫМОВА

До 1970-х годов считалось, что избыток ионов соли в засоленных почвах вызывает осмотический дисбаланс и обезвоживание растений. Однако видный азербайджанский учёный, физиолог растений Немат Гасымов (1940-2016) выдвинул идею, что попадание ионов хлора из почвы в растение также вызывает нарушение ионного баланса в растении и солевой интоксикации. Концепция «Энергетического голодания», выдвинутая Н.Гасымовым, объясняет изменения, происходящие в обменных и физиологических процессах при воздействии растений на солевой стресс. Вопросы 28-30 ниже каждый относятся к одному утверждению этой концепции.

28. Поступление ионов хлора (Cl^-) нарушает ионный баланс. Какой(-ие) из данных процессов является(-ются) правильным(-и) представлением(-ями) является правильным представлением об ионном дисбалансе? (5 баллов)

- I. Во время солевого стресса растения поглощают ионы Na^+ и Cl^- из почвы.
 - II. Слишком большое количество ионов Cl^- , попадающих в клетку, может вызвать гиперполяризацию.
 - III. Накопление слишком большого количества ионов Cl^- внутри может мешать усвоению других отрицательно заряженных минеральных питательных веществ.
 - IV. Поскольку ионы Cl^- поглощаются вместе с ионами Na^+ , это не влияет на мембранный потенциал.
- А) II и III В) I, II и III С) II и IV D) I и III E) I и IV

29. Солёный стресс вызывает нарушения выработки энергии (энергетическое голодание). Какой из данных процессов является/являются правильным представлением о нарушении производства энергии? (5 баллов)

- I. Поскольку большая часть энергии у растения направлена на выведение вредных ионов из клетки, процессы роста и развития замедляются.
 - II. Ионы Cl^- связываются с метаболическими ферментами и нарушают их функциональность.
 - III. Солевой стресс индуцирует больший синтез АТФ.
 - IV. Высокая концентрация Cl^- накапливается на поверхности мембраны тилакоида и изменяет мембранный потенциал, что приводит к более быстрому синтезу АТФ.
- А) II и III В) I, II и III С) II и IV D) I, III и IV E) I и IV

30. Солевой стресс вызывает отравления и нарушения обмена веществ. Какой из данных процессов является правильным представлением об отравлении и метаболических нарушениях? (5 баллов)

- I. Чрезмерное накопление ионов в клеточных мембранах создает осмотический стресс.
 - II. Осмотический стресс приводит к закрытию устьиц. Это приводит к замедлению световой фазы фотосинтеза и ускорению темной фазы.
 - III. Увеличение ионов хлора вызывает нарушение системы транспорта электронов в мембранах. При этом обычно нарушается процесс фотосинтеза и дыхания.
- А) II и III В) I, II и III С) только II D) I и III E) I и II

