

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2»
г. Усинска**

ПРИНЯТА:

на заседании педагогического совета
МБОУ «СОШ № 2» г. Усинска
Протокол от 28.05.2021 г. № 13

УТВЕРЖДЕНА:

Приказ от 07.06.2021 г. № 534
Директор

С.В.Сошко



**Рабочая программа
курса внеурочной деятельности**

**«Молекулярная биология»
(естественно-научное направление)
для 9 классов**

Срок реализации: 1 год

2021 год

1. Пояснительная записка.

Программа спецкурса «Молекулярная биология», составлена на основании Закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ, в соответствии с Учебным планом МБОУ СОШ №47 на 2016 – 2017 учебный год. Программа реализуется за счет компонента ОУ, адаптирована для занятий с учащимися 10-11 классов МБОУ СОШ № 47 г. Новосибирска, с целью освоения программного учебного материала по наиболее трудным разделам общей биологии.

Программа спецкурса «Молекулярная биология» рассчитана на изучение предмета один час в неделю (34 ч) при изучении предмета в течение года.

Для того чтобы успешно сдать экзамен учащиеся должны многому научиться и прежде всего, это уметь работать с разными источниками информации. Выпускник должен овладеть умением находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать полученную информацию, преобразовывать её из одной формы в другую. Второе немаловажное умение это овладение исследовательскими навыками, методами научного познания, умение делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.

Спецкурс «Молекулярная биология» призван помочь учащимся в освоении программного учебного материала по наиболее трудным разделам общей биологии. Необходимость в создании данного курса возникла в связи с тем, что школьные учебники базового уровня содержат минимум информации о закономерностях наследования, а составлению схем скрещивания и решению генетических задач в школьной программе по общей биологии отводится очень мало времени. Решение задач по данным разделам является эффективным методическим приемом для более глубокого понимания и усвоения теоретических положений. В процессе решения задач у ребят формируется умение рассуждать и делать обоснованные выводы, развивается логическое мышление. При этом существенно расширяется кругозор учащегося, т.к. для постановки задач, широко используются данные генетики растений, животных, человека, дополнительные материалы об истории открытий в молекулярной биологии и законов наследственности и изменчивости, что позволяет им глубже понять учебный материал, создает положительную мотивацию. Программа курса предусматривает проведение аудиторных занятий, на которых осуществляется актуализация имеющихся знаний, даются теоретические знания, расширяющие кругозор учащихся, затем приводятся примеры решения задач и в конце учащимся предлагаются задачи для самостоятельного решения. Контроль за выполнением проводится учителем, либо совместно с учениками. Изучение курса предполагает выполнение лабораторных и практических работ, представление итогов работы в виде отдельных проектов, презентаций.

Цель курса: сформировать у учащихся умений и навыков решения задач разной степени сложности по основным разделам молекулярной биологии и классической генетики.

Задачи:

- Актуализировать знания по темам «Молекулярная биология» и «Генетика»
- Расширить знания учащихся о генетических закономерностях, открытиях в области молекулярной биологии;
- Научить применять изученные закономерности при решении задач;
- Развивать интерес к предмету,
- Показать практическую значимость генетики и молекулярной биологии для биотехнологии, селекции, медицины, охраны здоровья;
- Содействовать развитию творческого биологического мышления, навыков самостоятельной работы и коммуникативных умений при решении биологических задач.

В процессе изучения курса реализуются следующие принципы:

- Научность.
- Доступность.
- Личностно-ориентированное обучение.
- Профессиональная направленность.

Формы организации деятельности учащихся:

- коллективные,
- индивидуальные.

2. Содержание курса.

1. Хромосомы – носители наследственных задатков (2 часа).

История открытия хромосом. Строение хромосом. Гаплоидный и диплоидный набор хромосом. Гомологичные и негомологичные хромосомы. Кариотип человека.

- ЛР. Хромосомы млекопитающих. Кариотип.

2. Нуклеиновые кислоты (3 часа) .

Роль ДНК в живой природе – хранение и передача наследственной информации. История открытия нуклеиновых кислот, Ф. Мишер. ДНК и наследственность. Строение ДНК, Дж. Уотсон, Ф. Крик. Правила Чаргаффа. Сущность принципа комплементарности. Репликация ДНК. Функции ДНК и РНК.

- Решение задач на репликацию ДНК по принципу комплементарности, правило Э. Чаргаффа,
- Решение задач нахождение состава и размеров нуклеиновых кислот.

3. Генетический код. Реализация наследственной информации

в клетке (4 часа). Генетическая информация в клетке. Ген. Генетический код и его свойства. Связь транскрипции ДНК и трансляции белка. Влияние факторов внешней среды и вредных привычек человека на проявление мутаций в ДНК и синтезируемом белке. Роль ферментов в транскрипции и трансляции.

- Решение задач на биосинтез белка.

4. Деление клетки – митоз и мейоз (2 часа).

Мейоз и митоз как способы деления клеток. Сравнительная характеристика митоза и мейоза. Влияние факторов внешней среды и вредных привычек человека на ход и результаты митоза и мейоза. Биологическое значение митоза и мейоза.

- Решение задач на нахождение числа и пloidного набора хромосом у организма,
- Решение задач на определение количества ДНК в разные фазы митоза и мейоза, интерфазу.

5. Закономерности наследования признаков (5 часов).

Краткая история развития генетики. История формирования взглядов на наследственность и изменчивость. Ведущие ученые-генетики. Закономерности наследования признаков. Методы изучения наследования признаков. Закономерности единообразия гибридов первого поколения и расщепление признаков во втором поколении. Статистическая природа закономерностей

наследования. Закономерности наследования при дигибридном и полигибридном скрещивании. Анализирующее скрещивание.

- Решение задач на моногибридное скрещивание
- Решение задач на неполное доминирование
- Решение задач на дигибридное скрещивание

6. Локализация генов в хромосомах (4 часа).

Сцепленное наследование. Локус. Группы сцепления. Хромосомное определение пола и сцепленное с полом наследование. Механизм хромосомного определения пола. Заболевания, сцепленные с полом: гемофилия, дальтонизм.

Перекомбинация генов, лежащих в одной хромосоме. Кроссинговер.

Кроссоверные и некрссоверные комбинации генов. Процент перекреста. Генетические карты.

- Решение задач на сцепленное наследование
- Решение задач на сцепленное с полом наследование
- Решение задач на составление генетических карт

7. Генетика и индивидуальное развитие (4 часа) .

Действие и взаимодействие генов при развитии. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Кодоминирование. Эпистаз. Комплементарность. Полимерия.

- Решение задач на взаимодействие генов
- Решение задач на наследование групп крови

8. Генетика и микроэволюция (3 часа) .

Популяция – элементарная единица эволюции. Частота генов, равновесное состояние. Закон Харди – Вайнберга. Изменчивость как фактор эволюции. Генотипическая изменчивость и ее источники.

- Решение задач по генетике популяций

9. Генетика человека (3 часа) .

Генетика человека. Методы изучения наследственности человека. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Популяционный метод. Генеалогический метод.

- ЛР Составление родословных и их анализ
- Решение задач на исследование родословных человека

10. Обобщение знаний по курсу (3 часа).

Круглый стол «Этические аспекты медицинской генетики» (1ч)

Урок - конференция (2 ч).

3. Календарно – тематическое планирование.

№ п/п	Наименование темы курса	Всего	В том числе			Дата
			лекции	практич.	семинары	
I	История открытия хромосом. Строение хромосом. Гаплоидный и диплоидный набор хромосом.	1 час	+			2 неделя сентября

2	Гомологичные и негомологичные хромосомы. Кариотип человека.	1 час		+		3 неделя сентября
3	Нуклеиновые кислоты. Роль ДНК в живой природе – хранение и передача наследственной информации.	1 час	+			4 неделя сентября
4	История открытия нуклеиновых кислот, Ф. Мишер. ДНК и наследственность. Строение ДНК Дж. Уотсон, Ф. Крик. Правила Чаргаффа. Принцип комплементарности	1 час		+		1 неделя октября
5	Репликация ДНК. Функции ДНК. РНК.	1 час		+		2 неделя октября
6	Генетическая информация в клетке. Ген. Генетический код и его свойства.	1 час	+			3 неделя октября
7	Связь транскрипции ДНК и трансляции белка.	1 час	+			4 неделя октября
8	Влияние факторов внешней среды и вредных привычек человека на проявление мутаций в ДНК и синтезируемом белке.	1 час			+	5 неделя октября
9	Решение задач на биосинтез белка.	1 час		+		2 неделя ноября
10	Решение задач на биосинтез белка	1 час		+		3 неделя ноября
11	Мейоз и митоз как способы деления клеток. Сравнительная характеристика митоза и мейоза. Биологическое значение митоза и мейоза.	1 час	+			4 неделя ноября
12	Влияние факторов внешней среды и вредных привычек человека на ход и результаты митоза и мейоза.	1 час			+	1 неделя декабря

13	Практическая работа.	1 час	+			2 неделя декабря
14	Краткая история развития генетики. История формирования взглядов на наследственность и изменчивость. Ведущие ученые-генетики	1 час			+	3 неделя декабря
15	Закономерности наследования признаков. Методы изучения наследования признаков. Закономерности единообразия гибридов первого поколения и расщепление признаков во втором поколении.	1 час		+		4 неделя декабря
16	Закономерности наследования признаков.	1 час	+			3 неделя января
17	Статистическая природа закономерностей наследования.	1 час	+			4 неделя января
18	Закономерности наследования при дигибридном и полигибридном скрещивании. Анализирующее скрещивание.	1 час	+	+		5 неделя января
19	Локализация генов в хромосомах. Сцепленное наследование. Лocus. Группы сцепления.	1 час	+			1 неделя февраля
20	Хромосомное определение пола и сцепленное с полом наследование. Механизм хромосомного определения пола.	1 час			+	2 неделя февраля
21	Заболевания, сцепленные с полом: гемофилия,	1 час		+	+	3 неделя февраля

	дальтонизм.					
22	Перекомбинация генов, лежащих в одной хромосоме. Кроссинговер. Кроссоверные и некрссоверные комбинации генов. Процент перекреста. Генетические карты.	1 час	+			4 неделя февраля
23	Генетика и индивидуальное развитие. Действие и взаимодействие генов при развитии.	1 час		+		1 неделя марта
24	Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Кодоминирование.	1 час	+			2 неделя марта
25	Эпистаз. Комплементарность. Полимерия.	1 час	+			3 неделя марта
26	Генетика и индивидуальное развитие	1 час	+			
27	Генетика и микроэволюция. Популяция – элементарная единица эволюции.	1 час	+			1 неделя апреля
28	Частота генов, равновесное состояние. Закон Харди – Вайнберга.	1 час		+		2 неделя апреля
29	Изменчивость как фактор эволюции. Генотипическая изменчивость и ее источники.	1 час	+			3 неделя апреля
30	Генетика человека. Генетика человека. Методы изучения наследственности человека. Близнецовый метод. Цитогенетический метод. Популяционный метод.	1 час	+			4 неделя апреля
31.	Генеалогический метод.	1 час		+		1 неделя мая
32.	ЛР Составление родословных и их анализ	1 час	+			2 неделя мая
33	Промежуточная аттестация (решение задач)	1 час	+			
34	Обобщение знаний по курсу	2 часа	+			3 и 4 неделя мая

4. Требования к уровню подготовки.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать и понимать

- Строение и функции ДНК и РНК в клетке;
- Принципы реализации наследственной информации в клетке;
- Особенности митоза и мейоза клеток;
- Определение и свойства генетического кода;
- Закономерности наследования признаков, цитологические основы наследственности, гипотезу чистоты гамет;
- Геном организмов и генетические карты;
- Методы изучения наследственности;
- Современную биологическую терминологию и символику;
- Способы решения задач по молекулярной биологии и генетике.

уметь

- Находить нуклеотидный состав ДНК, РНК на основе принципа комплементарности и в соответствии с правилом Чаргаффа.
- Решать задачи на репликацию ДНК используя принцип комплементарности.
- Решать генетические задачи на различные типы наследования;
- Решать задачи на биосинтез белка, используя таблицу генетического кода;
- Решать задачи на нахождение числа и ploидности набора хромосом у организма;
- Решать задачи на определение количества ДНК в разные фазы митоза и мейоза, интерфазу;
- Анализировать и оценивать различные этические аспекты современных исследований в биологической науке;
- Осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернет) и применять ее в собственных исследованиях;
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
- Владеть биологической терминологией, применять термины и понятия в зависимости от темы.
- Объяснять причины возникновения атипичных признаков у организмов, действием фенотипической экспрессии мутантных генов, в том числе и в популяции человека, при этом связывая мейоз, митоз и мутагенные факторы.
- Оценивать генетические последствия загрязнения окружающей среды, смешения генофондов ранее изолированных популяций.

Система оценки достижений учащихся.

Курс может быть использован при подготовке учащихся 9-х классов к биологическим олимпиадам, или к поступлению выпускников в высшие учебные заведения медицинского, экологического, сельскохозяйственного и физкультурного профиля. В зависимости от уровня подготовленности учащихся учитель может подбирать типичные задачи или задачи разного уровня сложности, а также по своему усмотрению увеличивать количество часов по отдельным разделам.

Отметка «5»

Ученик показывает знания теорий, общебиологических понятий; логично излагает основные положения, принципы биологических закономерностей, раскрывает сущность и взаимосвязь процессов и явлений; конкретизирует теоретические положения примерами. Ученик демонстрирует владение умениями обобщать, анализировать, сравнивать биологические объекты и процессы и на основе этого делать выводы.

Отметка «4»

Ставится, если ответ не полностью раскрыт, недостаточно широко иллюстрирует примерами, допускает биологические неточности, негрубые биологические ошибки.

Отметка «3»

Ставится, если имеются неполные фрагментарные знания об основных признаках живого, неверно трактует биологические понятия, не раскрывает сущность процессов и явлений, делает неправильные выводы.

Отметка «2»

Ставится, если допускаются грубые ошибки, или ответ полностью отсутствует.

Результат освоения программы курса по молекулярной биологии предполагается посредством решения биологических задач, основных разделов содержания данного курса.

5. Перечень учебно-методической литературы

Литература для учащихся:

1. Пономарева И.Н. Биология: 10 класс: профильный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Л.В. Симонова; под ред. Проф. И.Н. Пономаревой. – М.: Вентана – Графф, 2011. – 416 с. ил.
2. Пономарева И.Н. Биология: 10 класс: профильный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Л.В. Симонова; под ред. Проф. И.Н. Пономаревой. – М.: Вентана – Графф, 2011. – 400 с. ил.
3. Бородин П.М., Высотская Л.В., Дымшиц Г.М. Биология. Общая биология. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. Профильный уровень. Ч. 1 / Под ред. В.К. Шумного, Г.М. Дымшица - М.: Просвещение, 2010. – 303 с.
4. Бородин П.М., Высотская Л.В., Дымшиц Г.М. Биология. Общая биология. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. Профильный уровень. Ч. 2 / Под ред. В.К. Шумного - М.: Просвещение, 2010. – 287 с.
5. Заведя Т.Л. Биология: Справочник школьника и студента. /Т.Л. Заведя. – Ростов н/Д: Феникс; Донецк: издательский центр «Кредо», 2007. – 752 с.
6. Биология. Общая биология : практикум для учащихся 10-11 кл. общеобразоват. Учреждений: профильный уровень/ Г.Н.Дымшиц, О.В. Саблина, Л.В. Высотская, П.М. Бородин; Рос. акад наук, рос акад. образования, издательство«Просвещение». – М: Просвещение, 2008. – 143 с.
7. Дерябина Н.Е., Фандо Р.А. «Организация наследственного аппарата» стр.14-22. Журнал «Биология для школьников» №4, 2007 г
8. Фамелис С.А. «Генетические процессы в популяции» стр. 22-3. Журнал «Биология для школьников» №4, 2007 г
9. Ралдугина Г.Н. «Трансгенные организмы: как и для чего их получают», стр 2-24. Журнал «Биология для школьников» №1, 2011 г
10. В.В. Кузнецов, В.Д. Цыдендамбаев, А.М. Куликов, Вл.В. Кузнецов «Генетически модифицированные организмы: реальные и потенциальные риски», стр. 24-34. Журнал «Биология для школьников» №, 2011 г

Литература для учителя:

1. Тейлор Д., Грин Н. , Стаут У., Биология в 3-х т: Пер. с англ./Под ред. Р. Сопера – 3-е изд. М. Мир, 2004 г.

2. Шевченко В.А., Топорнина Н.А., Стволинская Н.С. Генетика человека: Учеб. Для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд., испр и доп. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 240 с.: ил.
3. генетика: Сборник задач / Под редакцией Островской Р.М., Чемериловой В.И. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2005. – 152 с.
4. Кириленко А.А. Биология. Сборник задач по генетике. Базовый и повышенный уровни ЕГЭ: учебно – методическое пособие/ А.А. Кириленко.- Ростов н/Д: Легион, 2009 – 174 с. (Готовимся к ЕГЭ)
5. Р.Г. Заяц, В.Э. Бутвиловский, И.В. Рачковская, В.В. Давыдов Общая и медицинская генетика. Лекции и задачи/ Серия «Учебники, учебные пособия – Ростов – на – дону: Феникс, 2002 г.- 320 с. Издание второе.
6. Задачи по современной генетике: Учеб. Пособие/ Под ред. М.М. Асланяна. – М.: КДУ, 2005 г. – 224 с., ил.
7. Анастасова Л.А. Способы решения задач по биохимии и молекулярной биологии. «Биология в школе» №8 2002.
8. Торелова Р.И. «Молекулярные основы наследственности», Журнал

6. Приложение

Задачи по молекулярной биологии

Задачи по теме «Белки»

Необходимые пояснения:

- средняя молекулярная масса одного аминокислотного остатка принимается за 120
- вычисление молекулярной массы белков:

а

$$M_{\min} = \frac{a}{v} \cdot 100\%$$

в

где M_{\min} - минимальная молекулярная масса белка,

а – атомная или молекулярная масса компонента,

в - процентное содержание компонента

Задача №1.

Гемоглобин крови человека содержит 0,34% железа. Вычислите минимальную молекулярную массу гемоглобина.

Решение:

$$M_{\min} = 56 : 0,34\% \cdot 100\% = 16471$$

Задача №2.

Альбумин сыворотки крови человека имеет молекулярную массу 68400. Определите количество аминокислотных остатков в молекуле этого белка.

Решение:

$$68400 : 120 = 570 \text{ (аминокислот в молекуле альбумина)}$$

Задача №3.

Белок содержит 0,5% глицина. Чему равна минимальная молекулярная масса этого белка, если $M_{\text{глицина}} = 75,1$? Сколько аминокислотных остатков в этом белке?

Решение:

1. $M_{\text{min}} = 75,1 : 0,5\% \cdot 100\% = 15020$
2. $15020 : 120 = 125$ (аминокислот в этом белке)

Задачи по теме «Нуклеиновые кислоты»

Необходимые пояснения:

- относительная молекулярная масса одного нуклеотида принимается за 345
- расстояние между нуклеотидами в цепи молекулы ДНК (=длина одного нуклеотида)- 0,34 нм
- Правила Чаргаффа:

1. $\sum(A) = \sum(T)$
2. $\sum(G) = \sum(C)$
3. $\sum(A+G) = \sum(T+C)$

Задача №4.

На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в последовательности: А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Т.

Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом гене и его длину.

Решение:

1. достраиваем вторую нить (по принципу комплементарности)

$$2. \sum(A + T + C + G) = 24,$$

$$\text{из них } \sum(A) = 8 = \sum(T)$$

$$24 - 100\%$$

$$8 - x\%$$

$$\text{отсюда: } x = 33,4\%$$

$$\sum(G) = 4 = \sum(C)$$

$$24 - 100\%$$

$$4 - x\%$$

отсюда: $x = 16,6\%$

3. молекула ДНК двуцепочечная, поэтому длина гена равна длине одной цепи:

$$12 \cdot 0,34 = 4,08 \text{ нм}$$

Задача №5.

В молекуле ДНК на долю цитидиловых нуклеотидов приходится 18%. Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК.

Решение:

1. Ц – 18% \Rightarrow Г – 18%

2. На долю А+Т приходится $100\% - (18\% + 18\%) = 64\%$, т.е. по 32%

Задача №6.

В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых

нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК. Определите: а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК? б) какова длина этого фрагмента?

Решение:

1) $\sum(\Gamma) = \sum(\Psi) = 880$ (это 22%)

На долю других нуклеотидов приходится $100\% - (22\% + 22\%) = 56\%$, т.е. по 28%

Для вычисления количества этих нуклеотидов

составляем пропорцию 22% - 880

28% - x

отсюда: $x = 1120$

2) для определения длины ДНК нужно узнать, сколько всего нуклеотидов содержится в 1 цепи:

$$(880 + 880 + 1120 + 1120) : 2 = 2000$$

$$2000 \cdot 0,34 = 680 \text{ (нм)}$$

Задача №7.

Дана молекула ДНК с относительной молекулярной массой 69000, из них 8625 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Найдите количество всех нуклеотидов в этой ДНК. Определите длину этого фрагмента.

Решение:

1. $69000 : 345 = 200$ (нуклеотидов в ДНК)

$8625 : 345 = 25$ (адениловых нуклеотидов в этой ДНК)

$\Sigma(\Gamma + \Psi) = 200 - (25 + 25) = 150$, т.е. их по 75.

2) 200 нуклеотидов в двух цепях => в одной – 100.

$100 \cdot 0,34 = 34$ (нм)

Задачи по теме «Код ДНК»

Задача №8.

Что тяжелее: белок или его ген?

Решение:

Пусть x – количество аминокислот в белке,

тогда масса этого белка – $120x$,

количество нуклеотидов в гене, кодирующем этот

белок – $3x$

масса этого гена – $345 \cdot 3x$

$$120x < 345 \cdot 3x$$

Ответ: ген тяжелее белка.

Задача №9.

Последовательность нуклеотидов в начале гена, хранящего информацию о белке инсулине, начинается так: АААЦАЦЦТГЦТТГТАГАЦ.

Напишите последовательности аминокислот, которой начинается цепь инсулина

Решение:

Генетический код

Первое основание	Второе основание			Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис
	Фен	Сер	Тир	Цис
	Лей	Сер	-	-

	Лей	Сер	-	Три	
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
	Лей	Про	Гис	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
	Лей	Про	Глн	Арг	
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
	Иле	Тре	Асн	Сер	
	Иле	Тре	Лиз	Арг	
	Мет	Тре	Лиз	Арг	
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
	Вал	Ала	Асп	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	
	Вал	Ала	Глу	Гли	

Двадцать аминокислот, входящих в состав белков

Сокращ. назв.	Аминокислота	Сокращ. назв.	АМИНОКИСЛОТА
Ала	Аланин	Лей	Лейцин
Арг	Аргинин	Лиз	Лизин
Асн	Аспарагин	Мет	Метионин
Асп	Аспарагиновая к.	Про	Пролин
Вал	Валин	Сер	Серин
Гис	Гистидин	Тир	Тирозин
Гли	Глицин	Тре	Треонин
Глн	Глутамин	Три	Триптофан
Глу	Глутаминовая к.	Фен	Фенилаланин
Иле	Изолейцин	Цис	Цистеин

Ответ:

фенилаланин – валин – аспарагиновая кислота – глутаминовая кислота – гистидин – лейцин.

Задача №10.

Вирусом табачной мозаики (РНК - овый вирус) синтезируется участок белка с аминокислотной последовательностью:

Ала – Тре – Сер – Глу – Мет-

Под действием азотистой кислоты (мутагенный фактор) цитозин в результате дезаминирования превращается в урацил. Какое строение будет иметь участок белка вируса табачной мозаики, если все цитидиловые нуклеотиды подвергнутся указанному химическому превращению?

Решение:

Ала – Тре – Сер – Глу – Мет

ГЦУ – АЦГ – АГУ – ГАГ - АУГ

ГУУ – АУГ – АГУ – ГАГ - АУГ

Вал – Мет – Сер – Глу – Мет

Задачи по теме «Энергетический обмен»

Задача №11.

В процессе энергетического обмена произошло расщепление 7 моль глюкозы, из которых полному подверглось только 2. Определите:

а) сколько моль молочной кислоты и CO_2 при

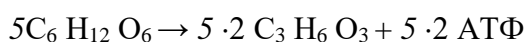
этом образовалось?

б) сколько АТФ при этом синтезировано?

в) сколько энергии запасено в этих молекулах

АТФ?

Решение:



Ответ: а) 10 моль $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ и 12 моль CO_2

б) $10 + 76 = 86$ (моль АТФ)

в) $86 \cdot 40 = 3440$ (кДж энергии)

г) 12 моль O_2

Задача №12.

В результате энергетического обмена в клетке образовалось 5 моль молочной кислоты и 27 моль углекислого газа. Определите:

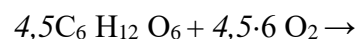
а) сколько всего моль глюкозы израсходовано?

б) сколько из них подверглось полному расщеплению, а сколько гликолизу?

в) сколько энергии запасено?

г) Сколько моль кислорода пошло на окисление?

Решение:



Ответ: а) 17 моль $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

б) 4,5 моль – полному расщеплению, 2,5 - гликолизу

$$\text{в) } (2,5 \cdot 2 + 4,5 \cdot 38) \cdot 40 = 7040 \text{ (кДж)}$$

г) 27 моль O_2

Задача №13.

Мышцы ног при беге со средней скоростью расходуют за 1 минуту 24 кДж энергии. Определите:

а) сколько всего граммов глюкозы

израсходуют мышцы ног за 25 минут бега, если

кислород доставляется кровью к мышцам в

достаточном количестве?

б) накопится ли в мышцах молочная кислота?

Решение:

$$X \cdot 24 \cdot 25$$



$$180 \cdot 38 \cdot 40$$

$$X = 600 \cdot 180 : 1520 = 71 \text{ (г)}$$

Ответ: а) 71 г

б) нет, т.к. O₂ достаточно

Задача №14.

Мышцы руке при выполнении вольных упражнений расходуют за 1 минуту 12 кДж энергии. Определите: а) сколько всего граммов глюкозы израсходуют мышцы ног за 10 минут, если кислород доставляется кровью к мышцам в достаточном количестве?

б) накопится ли в мышцах молочная кислота?

Решение:

$$X \cdot 12 \cdot 10$$



$$180 \cdot 38 \cdot 40$$

$$X = 120 \cdot 180 : 1520 = 14,2(\text{г})$$

Ответ: а) 14,2 г

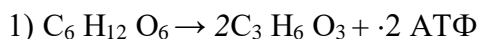
б) нет, т.к. O₂ достаточно

Задача №15.

Бегун расходует за 1 минуту 24 кДж энергии. Сколько глюкозы потребуется для бега с такой затратой, если 50 минут в его организме идет полное окисление глюкозы, а 10 минут – гликолиз?

Решение:

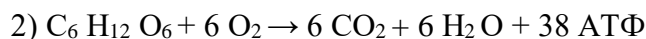
$$X \cdot 24 \cdot 10$$



$$180 \cdot 2 \cdot 40$$

$$X = 240 \cdot 180 : 80 = 540 (\text{г})$$

$$Y \cdot 24 \cdot 50$$



$$180 \cdot 38 \cdot 40$$

$$Y = 25 \cdot 50 \cdot 180 : 1520 = 142 (\text{г})$$

$$2. 540 + 142 = 682 (\text{г})$$