

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИТОГОВЫХ РАБОТ

ИТОГОВАЯ РАБОТА № 1

ВОПРОСЫ

1. Определение биотехнологии как сферы деятельности человека, как науки и промышленного производства.
2. Основные аспекты биотехнологии (научный, инженерный, биоэтический, коммерческий) Становление биотехнологии как науки и производства. Связь с современными научными дисциплинами.
3. Цели и задачи биотехнологии. Основные отрасли биотехнологической промышленности.
4. Классификация объектов биотехнологических производств. Преимущество использование микроорганизмов. Различие прокариотических и эукариотических клеток. Наиболее часто используемые микроорганизмы. Требования к штаммам продуцентов.
5. Структура биотехнологического производства. Основные стадии биотехнологического процесса.
6. Классификация питательных сред, требования к приготовлению питательных сред. Методы стерилизации питательных сред и режимы подачи питательных сред.
7. Методы ферментации (поверхностный, глубинный, непрерывный)
8. Типы культивирования (периодический, периодический с добавлением субстрата, непрерывный).
9. Этапы получения пищевой и кормовой биомассы. Этапы выделения и отчистки биотехнологических продуктов. Особенности выделения метаболитов, способы отделения клеток, выделение и отчистка рекомбинантных белков.
10. Виды биореакторов по способу культивирования, перемешивания. Преимущество использования определенного типа биореактора. Аспекты регуляции и контроля биотехнологического процесса.
11. Определение селекции мутагенеза. Необходимость их применения в биотехнологических процессах. Основные мутагены и механизмы их действия.
12. Определение клеточной инженерии, задачи, место в биотехнологических производствах. Понятие тотипотентности.
13. Определение метода культуры изолированных тканей. Основные требования к выращиванию объектов в культуре *in vitro*: асептика, качество питательных сред, физические факторы.
14. Классификация, характеристика и способы получения растительных тканей.

- Основные характеристики каллусных и суспензионных тканей: генетическая гетерогенность, физиологическая асинхронность, гормон-независимость.
15. Культуры одиночных клеток. Особенности и методы выращивания. Группы препаратов получаемые из растительного сырья: БАД, БАВ, биогенные стимуляторы. Внутригрупповые классификации, характеристики, способы получения.
 16. Определение соматической гибридизации, роль данного метода в биотехнологии. Протопласт: определение, способы получения, методы слияния, понятие гибридомы.
 17. Дедифференцировка как основа коллусогенеза. Вторичная дифференцировка. Факторы определяющие гистогенез, органогенез. Особенности и преимущества соматического эмбриогенеза. Понятие криосохранения.
 18. Ферментные препараты: источники и способы получения, примеры. Технология выделения и очистки ферментных препаратов.
 19. Инженерная энзимология: определение, аспекты развития. Задачи и методы белковой инженерии.
 20. Способы получения L-яблочной кислоты. Актуальность данного биотехнологического производства.
 21. Получение и применение 6-аминопенициллановой кислоты. Принципы биокаталитической технологии производства 6-АПК.
 22. Биотехнологический способ получения безлактозного молока и сахаров из молочной сыворотки. Актуальность производств, схема, применяемые ферменты.
 23. Технология получения глюкозо-фруктозных сиропов. Актуальность данного производства.
 24. Получение L-аминокислот: исходные вещества, продукты, реакции, ферменты. Актуальность данного биотехнологического производства.
 25. Значение, применение свободных и иммобилизованных ферментов в медицине. Понятие энзимодиагностики.
 26. Основные направления использования иммобилизованных клеток и ферментов. Технологические особенности в работе с ними.
 27. Химические методы иммобилизации ферментов: сущность процессов, преимущества в сравнении с физическими методами. Классификация методических приемов, разработанных для осуществления ковалентной иммобилизации.
 28. Сущность и актуальность иммобилизации ферментов в полупроницаемые структуры. Микрокапсулирование и включение ферментов в липосомы: принципы

- методов, их достоинства и недостатки.
29. Свойства материалов, используемых для иммобилизации ферментов.
Классификация носителей в зависимости от их химической природы: органические, синтетические, неорганические.
 30. Принципы методов иммобилизации ферментов. Физические методы: адсорбция, включение в гель, применение полупроницаемых структур.
 31. Преимущества использования липидных носителей. Их классификация. Типы липосом.
 32. Иммобилизованные белки в качестве лекарственных средств: основные характеристики и требования к полимерным матрицам, примеры применения.
 33. Создание биосенсоров на основе иммобилизованных ферментов. Перспективы применения.
 34. Ферментные препараты, источники и способы получения. Технология выделения и очистки.
 35. Инженерная энзимология: определение, аспекты развития. Задачи и методы белковой инженерии.
 36. Генетическая инженерия как отрасль биотехнологии: основные этапы развития, задачи и направления. Определение рекомбинантной ДНК, технология получения.
 37. Технология стадий получения рекомбинантных ДНК («плавление», «отжиг»).
 38. Определение векторных молекул. Основные требования к их характеристике. Использование плазмид в качестве векторов: определение, характеристика.
 39. Системы контроля производства и качества лекарственных препаратов: GMP, GLP, GCP.

ЗАДАНИЯ

1. Дайте определение понятию «ферментация». Используя материалы руководства по надлежащей производственной практике АФИ объясните значение терминов «биотехнологический процесс» и «классическая ферментация». Классификация и определение способов культивирования.
6. Вам определена задача производства антибиотиков. Выберите оптимальный тип и метод культивирования, обоснуйте. Дайте характеристику выбранных процессов, отобразите графически.
7. Вам определена задача производства рекомбинантного интерферона. Выберите оптимальный тип и метод культивирования, обоснуйте. Дайте характеристику выбранных процессов, отобразите графически.

8. Охарактеризуйте основные этапы биотехнологического производства с использованием микроорганизмов в качестве биообъектов.
9. Охарактеризуйте основные этапы биотехнологического производства с использованием сырья животного происхождения.
10. Охарактеризуйте основные этапы биотехнологического производства с использованием растительного сырья.
12. Вам определена задача производства колисодержащих прбиотиков. Выберите оптимальный тип и метод культивирования, обоснуйте. Дайте характеристику выбранных процессов, отобразите графически.
13. Вам определена задача производства инактивированных вакцин. Выберите оптимальный тип и метод культивирования, обоснуйте. Дайте характеристику выбранных процессов, отобразите графически.
14. Вам определена задача производства метионина. Выберите оптимальный тип и метод культивирования, обоснуйте. Дайте характеристику выбранных процессов, отобразите графически.
15. Вам определена задача производства кобаламина. Выберите оптимальный тип и метод культивирования, обоснуйте. Дайте характеристику выбранных процессов, отобразите графически.
16. Обозначьте схематически структуру биотехнологического производства. Опишите основные процессы в каждом из отделений. Дайте определение ферментации. Используя материалы руководства по надлежащей производственной практике АФИ объясните значение термина «классическая ферментация».
17. Вам определена задача производства глицина. Выберите оптимальный тип и метод культивирования, обоснуйте. Дайте характеристику выбранных процессов, отобразите графически.
18. Вам определена задача производства рекомбинантного инсулина. Выберите оптимальный тип и метод культивирования, обоснуйте. Дайте характеристику выбранных процессов, отобразите графически.
19. Классификация биообъектов по способам их создания. Виды изменчивости, классификация мутаций. Обоснуйте требования к штаммам продуцентам. Перечислите преимущества использования микроорганизмов в качестве объектов биотехнологических производств.
20. Изложите суть основных разделов GCP. Виды документации.
21. Изложите суть основных разделов GMP. Виды документации.
22. Изложите суть основных разделов GLP. Виды документации.

23. Критерии подбора ферментеров при реализации конкретных целей. Виды ферментеров.

24. Отрасли биотехнологической промышленности. Характеристика, продукция. Обоснуйте преимущества производства и применения биотехнологической продукции по сравнению с БАВ, полученных методами химического синтеза, из сырья животного происхождения, из растительного сырья.

5. Методы культивирования растительных клеток и протопластов. Дайте определения термину «протопласт».

6. Биотехнологическое производство и ограниченность или малая доступность ряда видов растительного сырья как источника лекарственных веществ.

8. Понятие тотипотентности растительных клеток. Опишите этапы, предшествующие процессу дедифференцировки растительных клеток и следующие за ним. Опишите суть процесса дедифференцировки. Согласны ли Вы с утверждением, что дедифференцировка возможна только в лабораторных условиях?

9. Опишите процессы вторичной дифференцировки на примере получения корней женьшеня в лабораторных условиях. Требования к составу питательных сред для культур растительных тканей. Классификация питательных сред. Понятие о цитокининах и ауксинах, их свойства. Соотношение ростовых факторов при органогенезе.

10. Заполните таблицу

Название препарата	Сырьевой источник	Показания к применению
--------------------	-------------------	------------------------

16. Охарактеризуйте стадии промышленного производства БАВ из культур клеток растений.

20. Дайте определение термину «протопласт». Опишите стадии процесса получения продуцента бербериона для промышленного культивирования (с применением характерной терминологии).

21. Опишите стадии получения аймалина из каллусных тканей. Назовите продуцент.

22. Охарактеризуйте суть и способы клонального микроразмножения.

10 Опишите способы введения рекомбинантных ДНК в клетки животных

11. Для идентификации генетического материала было предложено использовать РНК-зонд: Ц-Ц-Ц-А-У-У-Г-Г-Г-Т-Т-А-А-Ц-Т-У-У-У. Определите искомую нуклеотидную последовательность ДНК, исключив все возможные ошибки. Объясните сделанное заключение.

13. В результате плавления и расщепления участка молекулы ДНК получили следующие фрагменты: А-Т-Г-Ц-А-А-Т-Т; А-Г-Г-Т-А-Т-Г-Ц; Т-А-Ц-Г; Ц-Т-Г-А-Г-А-Т-Ц-Ц-А; Т-А-Ц-Г; Ц-Т-Г-А-Г-А-Ц-Т-Ц-Т. Какие фрагменты образуются в результате «отжига». Перечислите синонимы указанных процессов. Опишите условия их проведения.

14. В результате плавления и расщепления участка молекулы ДНК получили следующие фрагменты: А-Т-Г-Ц-А-А-Т-Т; А-Г-Г-Т-А-Т-Г-Ц; Т-А-Ц-Г; Ц-Т-Г-А-Г-А-Т-Ц-Ц-А; Т-А-Ц-Г; Ц-Т-Г-А-Г-А-Ц-Т-Ц-Т. Составьте фрагменты, которые будут подвержены лигированию, и фрагмент, выступающий в качестве линкера. Опишите условия данного типа лигирования. Перечислите известные вам виды лигирования.

15. Охарактеризуйте два основных класса генетической рекомбинации, применяемой при создании штаммов методами генетической инженерии.

16. Дайте определение понятиям: рекомбинантный белок; рекомбинантная ДНК; вектор; лигирование; секвенирование; плавление; отжиг; трансформант; трансфекция; трансформация; рестриктазы; промотор; оперон.

19. Определение и направления генетической инженерии как науки. Перечислите задачи. Обозначьте основные этапы развития

20. Охарактеризуйте группы ферментов, применяемых на разных этапах создания рекомбинантной ДНК.

21. Заполните таблицу:

<i>Название фермента</i>	<i>Сырьевой источник / продуцент</i>	<i>Назначение фермента</i>
целиаза		
Уреаза		
	Penicillium	
		Активатор дыхательной цепи
β-амилаза		
Бромелин		
		Бактериолитические свойства
	Aspergillus terricola	
	Легкие крупного рогатого скота	
		Муколитические свойства
Уреаза		
	Клубни картофеля	
	Плоды дынного дерева	
L-аспарагиназа		

22.. Заполните таблицу:

<i>Название фермента</i>	<i>Сырьевой источник / продуцент</i>	<i>Назначение фермента</i>
	Поджелудочная железа и слизистая оболочка тонкого кишечника убойного скота	
	Семена люцерны	
β-фруктофуразонидаза		
Папаин, химопапаин		
	Aspergillus oryzae	
	Bacillus subtilis	
	Семена арбуза	
Фицин		
		Увеличивает проницаемость тканей, прирубцах и спайках
Цитохром С		
Пероксидаза		
лизоцим		
		Протеолитическое, противовоспалительное, разжижающее гнойные массы, мокроту, слизь

23. Обоснуйте применение ферментных препаратов в медицине. Заполните таблицу:

<i>Название фермента</i>	<i>Сырьевой источник/продуцент</i>	<i>Класс фермента</i>
Гиалуронидаза		
Цитохром С		
Амилаза		
Пепсин		
	Streptomyces haemolyticus C	
	Escherichia coli	

	Aspergillus	
Нуклеазы		
коллагеназа		
β -галактозидаза		
	Побеги и листья инжира	
	ананас	
	Плоды дынного дерева	

24. Среди множества биологических объектов, использующихся в биотехнологических производствах

25. На каком этапе биотехнологических производств используется процесс активации матрицы и с какой целью? Представьте химизм возможных вариантов и название методов.

ЗАДАЧИ по руководству: 9,13, 14, 15,16, 24, 25, 26, 27,29, 43, 45

ИТОГОВАЯ РАБОТА № 2.

ВОПРОСЫ

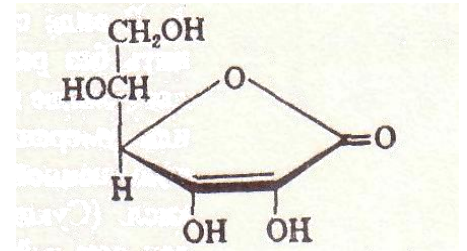
1. Классификация продуктов биотехнологических производств: определение первичных и вторичных метаболитов. Динамика изменения биомассы и образования метаболитов в процессе роста организма. Сущность процессов биотрансформации в биотехнологическом производстве.
2. Основные способы получения аминокислот. Факторы, обеспечивающие выход продукта.
3. Основные механизмы координации химических превращений, применяемые в биотехнологическом производстве: ретроингибирование, репрессия, катаболитная репрессия. Примеры.
4. Особенности биологического синтеза вторичных метаболитов культурами растительных тканей. Вещества растительного происхождения, получаемые в биотехнологическом производстве, их применение.
5. Ауксотрофные мутанты: определение, механизмы регуляции образования конечных продуктов. Виды биотехнологических производств с применением ауксотрофных мутантов, управление процессом.
6. Способы получения L-яблочной кислоты. Актуальность производства.
7. Основные принципы получения и варианты технологии промышленного производства лимонной кислоты.
8. Технология производства витамина B12 с использованием термофильных, производящих метановое брожение, и пропионовокислых микроорганизмов. Продуценты, выход продукта.

9. Технология производства витамина В2: выход продукта, пути оптимизации процесса.
10. Витамины В3: основные продуценты, схема биосинтеза, пути интенсификации процессов.
11. Биотехнологические способы получения коферментной формы никотиновой кислоты. Использование мутантных штаммов.
12. Эргостерин и витамины группы D. Способы получения.
13. Образование витамина А из β-каротина. Микробиологический метод получения β-каротина.
14. Убихиноны: источник получения, интенсификация биосинтеза.
15. Характеристика убихинонов. Основные принципы промышленного получения убихинонов при окислении D-сорбита в L-сорбозу.
16. Антибиотики: определение, история открытия, основные способы получения.
17. Принцип двухступенчатого культивирования антибиотиков. Технология процессов ферментации, выделения и очистки.
18. Условия гидролиза белоксодержащего сырья при получении аминокислот промышленным способом. Преимущества и недостатки данного метода.
19. Классификация антибиотиков по химической природе, по типу действия. Специфика направлений в получении новых антибиотиков.
20. Механизмы возникновения антибиотикорезистентности. Раскройте понятие полирезистентности микроорганизмов и госпитальной инфекции. Проведите сравнительный анализ хромосомной и плазмидной резистентности, укажите роль конъюгативных транспозонов в данном процессе.
21. Охарактеризуйте продуцентов β-лактамных антибиотиков. Основные этапы синтеза пенициллинов. Механизмы действия β-лактамных антибиотиков на бактериальную клетку.
22. Применение и производство лимонной кислоты: технология процесса ферментации; продуценты и питательные среды для их культивирования.
23. Производство и применение глутаминовой кислоты.
24. Регуляторные мутанты: определение, механизмы регуляции образования конечных продуктов. Виды биотехнологических производств с применением регуляторных мутантов, управление процессом.
25. Биологическая роль витамина В2. Технология процессов производства рибофлавина; основные продуценты, состав среды, выход продукта.
26. Синтез триптофана: продуценты, метаболические предшественники, пути обхода

- метаболического контроля. Актуальность и технологии промышленных производств, выход продукта.
27. Биотрансформация как один из путей оптимизации процессов синтеза вторичных метаболитов в суспензионной культуре.
 28. Определение и биологическая роль витаминов. Основные принципы производства, продуценты витаминов.
 29. Биологическая роль и способы получения L-аскорбиновой кислоты.
 30. Получение и биотрансформация стероидов в условиях промышленного синтеза.
 31. 48. Получение преднизолона в биотехнологической промышленности. Опишите сущность и схему микробиологической трансформации гидркортизона и кортизона в преднизолон. Охарактеризуйте виды микробных клеток и основные методы их иммобилизации для осуществления данных реакций в промышленном производстве.
 32. Поясните основные принципы получения данных ЛС(особенности синтеза, экстракции и выделения целевого продукта). Обозначьте виды сырья, используемого для синтеза стероидных гормонов, способы и схемы биотрансформации ситостерина и вещества S.
 33. Приведите характеристики четырех основных групп стероидных препаратов. Обоснуйте преимущества внедрения биотехнологических процессов в промышленном производстве стероидных лекарственных препаратов.
 34. Биотрансформация как один из путей оптимизации процессов синтеза вторичных метаболитов в суспензионной культуре.
 35. Получение уксусной кислоты микробиологическим способом в промышленных масштабах. Применение уксусной кислоты.
 36. Актуальность и способы биотрансформации ксенобиотиков.
 37. Биотехнологическое получение этанола: принципы переработки и виды используемого сырья. Основные направления в применении этанола.
 38. Экологическая биотехнология, ее задачи. Биотрансформация ксенобиотиков.
 39. Нормофлоры. Классификация лекарственных препаратов, способы производства.
 40. Новые направления биомедицинских исследований: геномика, протеомика. Определения, задачи, методы.
 41. Биоинформатика: современные возможности для биомедицинских исследований и разработки новых лекарственных средств.

ЗАДАНИЯ

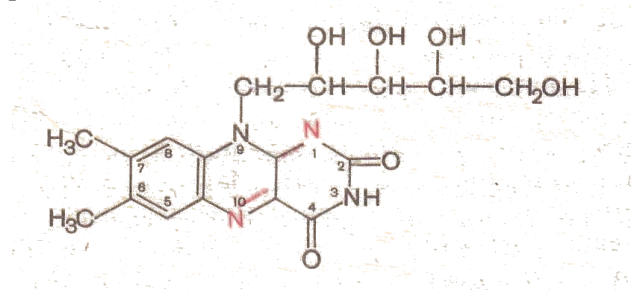
1. В аналитическую лабораторию химико-фармацевтического предприятия поступили на анализ плоды шиповника. Вещество, входящее в химический состав, было определено в количестве 5% и соответствовало следующей формуле:



В протоколе анализа необходимо указать:

- все известные названия данного вещества;
- его биологическую роль;
- способы синтеза в условиях биотехнологического производства;
- основные продуценты, применяемые в производстве.

2. На фармацевтическое предприятие для получения лекарственного препарата поступило вещество со следующей химической структурой:



В условиях биотехнологического производства лекарственных средств

1. определите:

- все известные названия данного вещества;
- его биологическую роль;

2. подберите:

- продуцентов данного вещества для синтеза в промышленных масштабах;
- состав среды для процесса ферментации;
- технологические характеристики режима ферментации.

Укажите, какие ферменты имеют коферментами производные вещества с указанной формулой.

3. В условиях промышленного производства необходимо получить вещество, которое в природе синтезируется только микроорганизмами. Известно, что его недостаток в организме человека и животных приводит к развитию злокачественных анемий, расстройствам деятельности нервной системы, резкому снижению кислотности желудочного сока. В медицине препараты, содержащие данное вещество применяют для лечения анемий, лучевой болезни, заболеваний печени, полиневрита, в сельском хозяйстве его добавляют к кормам для полноценного усвоения растительных белков и повышения продуктивности животных.

- Определите данное вещество, перечислите все известные его названия.
- Составьте карту возможных продуцентов в условиях биотехнологического производства и выберите микроорганизмы, пригодные для получения высокоочищенных форм препаратов данного вещества.

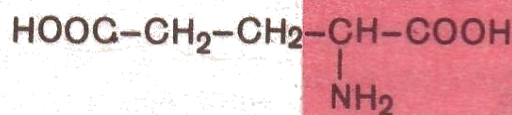
- Опишите состав питательных сред.
- Укажите факторы, обеспечивающие наиболее высокий выход продукта.
- Перечислите этапы выделения и очистки.

4. В условиях промышленного производства необходимо получить кормовой препарат, основным компонентом которого служит вещество, синтезируемое в природе только микроорганизмами. Активностью данного вещества обладает ряд других аналогов и его производных. К фармакологическим свойствам этого вещества относится его участие в процессах кроветворения, роста и регенерации, образования эпителиальных клеток, функционирования нервной системы.

В связи с этим:

- определите данное вещество, перечислите все известные его названия;
- составьте карту возможных продуцентов в условиях биотехнологического синтеза и выберите микроорганизмы, пригодные для предложенного производства с учетом аспектов простоты и удешевления технологии;
- опишите состав питательных сред;
- определите стадии и параметры технологического процесса;
- опишите этапы конечной обработки культуральной жидкости.

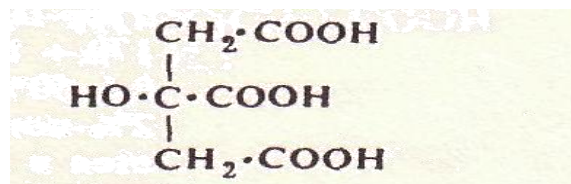
5. На биотехнологическое предприятие поступила меласса и гидролизат крахмала для производства вещества со следующей химической структурой:



При планировании биотехнологических процессов:

- Определите актуальность данного производства.
- Приведите данные о значении указанного соединения в азотной регуляции биообъекта – продуцента лекарственных веществ.
- Укажите, какие микроорганизмы можно использовать для получения промышленных штаммов в данном производстве.
- Составьте технологическую схему биосинтеза и этапы очистки полученного вещества.
- Перечислите формы готового препарата и наметьте пути поставок готовой продукции

6. По заказу фармацевтической компании необходимо наладить производство вещества со следующей химической структурой:



В условиях биотехнологического производства определите:

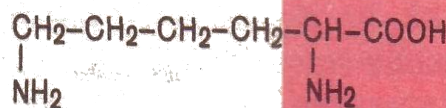
- возможных продуцентов;
- виды субстратов для процесса ферментации;
- технологические варианты производства;
- степень очистки конечного продукта.

7. Данное вещество нашло широкое применение в фармацевтической и пищевой промышленности, а также для получения пластмасс, синтетических волокон, каучука, инсектицидов. Микробиологический способ получения этого вещества состоит в конверсии этанола.

В условиях налаживания биотехнологического процесса производства:

- укажите название и химическую формулу данного вещества;
- перечислите все возможные способы его получения;
- перечислите микроорганизмы, из которых получают промышленные штаммы;
- подберите состав питательных сред для культивирования.

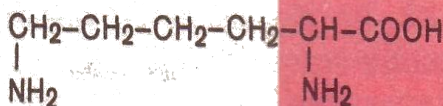
8. Необходимо наладить производство данного вещества для нужд пищевой и медицинской промышленности. Оно имеет следующую химическую структуру:



В условиях биотехнологического процесса производства:

- укажите название данного вещества и обоснуйте актуальность производства;
- перечислите все возможные способы получения этого вещества;
- объясните метаболический путь синтеза у типичных продуцентов данного вещества и в связи с этим охарактеризуйте основные виды мутантов, формирующих промышленные штаммы для микробиологического синтеза;
- подберите состав питательных сред для культивирования;
- опишите стадии технологического процесса.

9. Необходимо наладить производство данного вещества для нужд пищевой и медицинской промышленности. Оно имеет следующую химическую структуру:



- Укажите название данного вещества и обоснуйте актуальность производства.
- Охарактеризуйте биотехнологические аспекты способов получения этого вещества.
- Опишите стадии и параметры технологического процесса при химико-ферментативном синтезе.
- Перечислите формы готовой продукции и отрасли ее применения.

10. При получении штаммов суперпродуцентов аминокислот, таких, как треонина или лизина, используют микроорганизмы *Escherichia coli*, *Corynebacterium glutamicum*, *Brevibacterium flavum*, *Bacillus subtilis*. В одном случае биосинтез аминокислоты идёт одновременно с ростом биомассы (путь получения аминокислоты одностадийный), в другом случае идёт рост биомассы и только потом синтез аминокислоты (путь двухстадийный).

В данной ситуации получения аминокислот обоснуйте:

- Преимущества биосинтеза перед органическим синтезом и подбор соответствующих микроорганизмов для получения штаммов – продуцентов, способных к сверхсинтезу нужной аминокислоты, если конечным продуктом будет лизин или треонин;

- Выбор пути биосинтеза для лизина или треонина и особенности питательных сред;
- Условия ферментации (подготовительная стадия и биосинтез);

11. Аминокислоты известны как составные элементы белков. Биологически активными являются только L-стереоизомеры аминокислот. Чистые L-аминокислоты находят свое применение в медицине в качестве или самостоятельных лечебных препаратов (L-метионин), или в составе смесей для парентерального питания, и в фармацевтической промышленности при синтезе различных ЛС. Используют их как добавки при коррекции питания. Аминокислоты получают различными способами: биологическим, химическим, химико-энзиматическим, микробиологическим. В настоящее время аминокислоты как ЛС завоевали себе определенный и довольно значительный сегмент от общего объема фармацевтической продукции.

С учетом представленной информации проведите сравнительный анализ:

- Предложенных методов получения аминокислот на конкретных производствах;
- Выбора микроорганизмов – биообъектов для создания штаммов – суперпродуцентов;
- Особенности подбора питательных сред с учетом ферментативной регуляции биосинтеза на клеточном уровне

12. Одно из существующих мест на фармацевтическом рынке занимают стероидные гормоны, являющиеся не только жизненно важными, но и используемые как ЛС, обладая большой шириной спектра и высокой избирательностью физиологического воздействия. Известно, что с момента установления структуры основных стероидных гормонов в качестве метода получения лекарственных препаратов этих соединений стали применять биотрансформацию.

Проанализируйте:

- Зависимость биологической активности от структуры стероидных гормональных препаратов;
- Достоинства и недостатки сырья, используемого при получении гормональных стероидных препаратов;
- Возможности использования биотрансформации при получении наиболее ценных гормональных препаратов.

13. Особенно заметно достоинства биокатализаторов проявляются при модификации пространственной структуры стероидных соединений. Долгое время микробиологическая трансформация относилась исключительно к специфическим методам химии стероидов. Внедрение методов микробиологического синтеза для получения БАВ различной химической структуры вызвало бурное развитие фармацевтической промышленности, позволив многократно удешевить ценные лекарственные препараты.

Проанализируйте возможность биоконверсии (биотрансформация, биокатализ) на примере получения гормональных препаратов гидрокортизона и преднизолона с выбором:

- Источников сырья для производства ЛС стероидной структуры;
- Основных реакций биотрансформации;
- Технологических параметров ферментационного процесса.

Прокомментируйте явление сочетания высокого выхода целевого продукта по субстрату в процентном отношении и низкой производительности ферментации.