**Занятие №6**

**1.Тема: Ферменты.** Трансферазы, лиазы. Представители, строение, роль. Витамины в составе трансфераз и лиаз.

**2.Цели:** 1.формировать у студентов знания о классификации трансфераз и лиаз, их

строении и каталитическом действии.

 2. сформировать знания о коферментной роли витаминов, входяших в состав трансфераз и лиаз.

 3. ввести новые термины и понятия

 4. сформировать навыки и аналитические способности при работе с профессиональной литературой

**3.Задачи обучения:**

1.Изучить классификацию, особенности строения и каталитического действия

трансфераз

2.Изучить классификацию, особенности строения и каталитического действия лиаз

3. Изучить роль витавминоввходяших в состав коферментов лиаз и трансфераз.

4. ввести новые понятия и термины – трансферазы, лиазы, аминотрансферазы, ацилтрансферазы, фосфотрансферазы, метилтрансферазы, декарбоксилазы аминокислот и кетокислот, карбангидраза

**4.Основные вопросы темы:**

 1**.** Трансферазы**.** Общая характеристика, основные группы и виды катализируемых ими реакций

1. Аминотрансферазы. Строение (строение витамина В6, входящего в состав кофермента), катализируемые реакции.
2. Значение определения в крови аминотрансфераз (на примере АЛТ и АСТ).
3. Метилтрансферазы. Понятие о строении витамина Вс и В12, их роль. Катализируемые реакции (объяснить на примере).
4. Ацилтрансферазы. Строение НSКоА (вит.В3) и роль. Реакции, катализируемые ацилтрансферазами.
5. Фосфотрансферазы. Строение, катализируемые реакции.
6. Лиазы. Общая характеристика, основные группы, виды катализируемых реакций.
7. Декарбоксилазы кетокислот. Состав мультиферментного комплекса, каталитический эффект каждого фермента, коферменты (витамины В1, В5, В3).
8. Декарбоксилазы аминокислот. Строение витаминов и коферментная функция. Катализируемые реакции, понятие о биогенных аминах.
9. Карбоангидраза. Строение, катализируемая реакция, роль в переносе СО2.

 **5.Методы и средства обучения:**

Метод – комбинированный:

1.Комбинированный опрос (вкл.Устный опрос, блиц-опрос, письменный опрос)

2.Блиц – опрос или работа в малых группах по карточкам

 3.Проверка домашнего задания

 Средства обучения: электронный вариант лекции, тестовые задания.

Домашнее задание «Оксиредуктазы»

Вопросы для самоподготовки

1. Оксидоредуктазы. Классификация.
2. Дегидрогеназы, представители.
3. НАД и НАДФ , формы существования, отличия в строении и биологической роли.
4. ФМН и ФАД, формы существования, отличия в строении и биологической роли.
5. Убихинон, химическая природа, формы существования, роль в биологическом окислении.
6. Цитохромы, общая характеристика, классификация.
7. Цитохромы В, представители, строение гема, участие в окислительно-восстановительных реакциях.
8. Цитохромы С, представители, строение гема, участие в окислительно-восстановительных реакциях
9. Цитохромы А, представители, строение гема, участие в окислительно-восстановительных реакциях
10. оксигеназы, каталаза, пероксидаза – строение, роль

вопросы для устного разбора

1 – трансферазы – классификация и общая характеристика

2 – аминотрансферазы – строение и роль

3 – ацилтрансферазы – строение и роль

4 – метилтрансферазы – строение и роль

5 – киназы (фосфотрансферазы) – строение и роль

6 – лиазы – классификация и общая характеристика

7 – декарбоксилазы аминокислот – строение ироль

8 – декарбоксилазы кетокислот – строение и роль

9 – карбангидразы – строение и роль

**6. Литература:**

**Основная:**

1.Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. «Биологическая химия» - М., 2004 – С. 591-596; 645- 661

2.Николаев А.Я. «Биологическая химия» - М., 2007 – С. 432-452; 489-502; 518-531

3.Северин Е.С. «Биологическая химия» - М., 2008 – С. 643, 674-708

**Дополнительная:**

4.Тапбергенов С.О., Тапбергенова Т.С. Медицинская и клиническая биохимия – Павлодар, 2004

5.Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека – 2003 г

6.Кольман Я., Рем К-Г Наглядная биохимия – М, Мир, 2004

 7.Биохимия тесты и задачи: учебное пособие для студентов медвузов, под ред. Чл.корр. РАН, проф. Е.С. Северина Е.С. – М, 2005

8.Биохимия в вопросах и ответах под редчл.корр. НАН РК, д.х.н проф. Адекенова С.М., Астана, 2003

 9.Аблаев Н.Р. Биохимия в схемах и рисунках, Алматы, 2005

10. Преподаватели кафедры биохимии. «Учебное пособие для самостоятельного изучения биохимии»,-1часть, Алматы ,2009 .

**7. Контроль**

Методы оценки компетенций на данном занятии включают:

Оценку компетенции **Знание**: проводится по ответам на вопросы при устном опросе; блиц-опросе, письменном опросе, проверке домашних упражнений, ситуационных задач и тестовых заданий

**Работа в малых группа:** студентов необходимо разделить на малые группы по 3 человек и предложить собрать реакции катализируемые трансферазами и лиазами из предложенных карточек, например, одной группе реакции катализируемые трансферазами, а второй группе лиазами. Затем совместно с преподавателем студенты обсуждают выполненную работу.

**Лиазы, трансферазы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс | Подкласс | Кофермент (витамин) | Катализируемая реакция |
| Транс-Феразы | Амино-Трансферазы | Фосфопиридоксаль (В 6) | Ала+ ά- КГПВК + глуАсп + ά-КГ -----ЩУК+глу |
|  | Метилтранс-феразы | ТГФК (Вс) | Мет+ эианоламин----=-холин+ гомоцистеинМет+урацил----тимин+ гомоцистеин |
|  | Ацилтрансфе-разы | НSКоА (пантотеновая кислота) | ПВК-----------АУК |
|  | Фосфотранс-феразы |  --- | Глюкоза -------Гл-6-фКреатин-------креатинфосфат |
| Лиазы | Декарбоксилазы кетокислот | Тиаминдифосфат(В1) | ПВК ----------АУК |
|  | Декарбоксилазы аминокислот | Фосфопиридоксаль (В6) | Гис -----гистамин |
|  | Карбангидраза | Цинк | НОН+ СО2 -----Н2СО3 |

**Упражнения:**

1. Какой фермент ускоряет данную реакцию? К какому классу относится:

 АТФ + глюкоза → АДФ *+* глюкозомонофосфат.

 О

2.CH3-CHNH2-COOH + ? → COOH-(CH2) 2 CHNH2COOH + СН3-С-СООН

Назовите реакцию, каким ферментом ускоряется, какое вещество вступает в

 реакцию?

3.Креатин + АТФ → АДФ + креатинфосфат.

 Какой фермент ускоряет данную реакцию? К какому классу он относится?

4. COOH(CH2)2CHNH2COOH → COOH-(CH2)2-CH2NH2 + СО2

Назвать реакцию. Каким ферментом ускоряется? Каково строение фермента?

5. Написать реакцию окислительного декарбоксилирования ПВК. Назвать
основные ферменты, ускоряющие эту реакцию.

6.В состав каких ферментов входит витамин В6? Написать реакции, ускоряемые
 этими ферментами.

7.Что такое пируватдегидрогеназа? Какую реакцию ускоряет?

**Ситуационные задачи**

1.В пробирки со смесью α-аланина и α-кетоглутаровой кислоты добавили: в одну пробирку - гомогенат печени, в другую - предварительно прокипячённый гомогенат печени.

 Пробирки поместили в оптимальные температурные условия на 30 минут. Какая реакция

 и в какой пробирке произошла? Какой продукт образовался? Написать уравнение

 этой реакции. Почему в другой пробирке реакция не произошла? Объяснить.

2. При декарбоксилировании пировиноградной кислоты (ПВК) в одном случае

образовался уксусный альдегид, в другом - ацетил-КоА. В чём разница в указанных

 реакциях декарбоксилирования?

3.Раствор амилазы добавили в три пробирки, содержащие буферные растворы
со значением рН: в первой пробирке 1,5; во второй - 6,8; в третьей - 8,0. Затем
во все три пробирки прилили раствор крахмала и оставили при комнатной
температуре. При выполнении цветной реакции с реактивом Люголя в первой и
третьей пробирках появилось тёмно-синее окрашивание, а во второй - красно-
бурое. Что это значит?

**Тест**

1.Трансферазы разделены на подклассы по группе, которую они

 транспортируют:

 1. аминотрансферазы

 2.метилтрансферазы

 3.фосфотрансферазы

 4. аминоацилтрансферазы

 5.ацилтрансферазы

 Выбрать 4 правильных ответ

2. Трансаминазы относятся к классу:

 1. гидролаз

 2. трансфераз

 3. оксидоредуктаз

 4. лиаз

 5. изомераз и лигаз

3. Аминотрансферазы по строению:

1. однокомпонентные

2. двукомпонентные с коферментом НАД

3. двукомпонентные с коферментом фосфопиридоксаль

4. двукомпонентные с коферментом А

5. двукомпонентные с коферментом тиаминдифосфатом

4. Аминотрансферазы участвуют в реакциях:

1. карбоксилирования

2. окислительного фосфорилирования

3. трансаминирования

 4. дезаминирования

 5. декарбоксилирования

5. Аминотрансферазы переносят:

 1. остатки угольной кислоты

 2. остатки фосфорной кислоты

 3. аминогруппы

 4. остатки уксусной кислоты

 5. остатки серной кислоты

6. Реакцию переаминирования между аланином и альфа-

 кетоглутаровой кислотой ускоряет фермент:

 1. СДГ

 2. МДГ

 3. каталаза

 4. АЛТ

5.АСТ аминокислоты о

7. Заменимые аминокислоты образуются реакцией:

 1. восстановительного аминирования

 2. декарбоксилирования

 3. трансаминирования

 4. дезаминирования

 5. гидролиза

8. Коферментом метилтрансфераз является:

 1. ТГФК

2. фолиевая кислота

3. гем

4. НАДФ

5. ФАД

9. Кроме метильных групп метилтрансферазы переносят:

 1. -СН2ОН

 Н

 2. -С=О

 3. –СН2-СН3

 4. =СН2

 5. - СН=СН2

 Выбрать 2 правильных ответа

10. Ацилтрансферазы переносят:

1. микроэлементы

 2. остатки карбоновых кислот

3. углекислый газ от тканей к легким

4. кислород от легких к тканям

5. билирубин

11. Найти соответствие между (HSKoA+ HAD+декарбоксилаза кетокислот) и:

1. изоферментами

2. апоферментами

 3.мультиферментным комплексом

4. неспецифическим ингибитором

5. коферментом

12. В НSКоА входит витамин:

1. тиамин

 2. пантотеновая кислота

3. ретинол

4. викасол

5. аскорбиновая кислота

13. Коферментом ацилтрансфераз является:

1. тиаминдифосфат

2. фосфопиридоксаль

3. ФМН

 4. HSKoА

5.цианкобаламин