

Биоэнергетика

Лектор: академик РАН, д.б.н. В.П. Скулачев

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация будет проводиться один раз в середине курса в виде контрольной работы.

Пример контрольного вопроса:

Рассчитать коэффициент полезного действия фотосинтетической электрон-транспортной цепи (количество запасенной энергии, нормированной на энергию светового кванта с длиной волны 600 нм) для (1) циклической фото-цепи пурпурных бактерий и для (2) нециклической фотосинтетической цепи хлоропластов.

Экзаменационные Билеты

Билет I

1. Три закона биоэнергетики
2. H^+ -АТФазы – вторичные генераторы $\Delta \bar{\mu} H^+$.
 - а. H^+ -АТФаза анаэробных бактерий.
 - б. H^+ -АТФаза тонопласта, секреторных гранул и лизосом.
 - в. H^+ -АТФаза плазматической мембраны растений и грибов.

Билет II

1. Нециклический перенос электронов у зеленых бактерий.
2. Механическая работа $\Delta \bar{\mu} H^+$. Движение бактерий: устройство двигательного аппарата и его энергообеспечение.

Билет III

1. NADH-КоQ-редуктазный комплекс.
2. Способы защиты клетки от кислорода: антиоксиданты, свободное окисление, разобщение окисления и фосфорилирования, апоптоз.

Билет IV

1. Свойства АТФ, определяющие его роль в энергетике клетки. Понятие макроэргических соединений.
2. Гигантские митохондрии. Латеральный транспорт энергии вдоль митохондриальной мембраны.

Билет V

1. Энергетическая система хлоропластов. Структура хлоропластов. Путь переноса электронов и набор генераторов $\Delta \bar{\mu} \text{H}^+$ в мембране тилакоидов.
2. Терморегуляторная функция $\Delta \bar{\mu} \text{H}^+$.

Билет VI

1. АТФ, $\Delta \bar{\mu} \text{H}^+$ и $\Delta \bar{\mu} \text{Na}^+$ – конвертируемые формы энергии в клетке.
2. Комплекс цитохромов bc_1 .

Билет VII

1. Путь циклического переноса электронов у пурпурных бактерий. Комплекс фотосинтетических реакционных центров у пурпурных бактерий.
2. H^+ -АТФ-синтаза. Факторы F_0 и F_1 . Синтез связанного АТФ и использование $\Delta \bar{\mu} \text{H}^+$ при его освобождении.

Билет VIII

1. Общий план унификации “топлива”. Цепь реакций гликолиза, цикл трикарбоновых кислот, система β -окисления жирных кислот и их связь с дыхательной цепью.
2. Системы стабилизации $\Delta \bar{\mu} \text{H}^+$: градиенты ионов K^+ и Na^+ и механизмы их образования у бактерий.

Билет VIII

1. Строение и свойства цитохромоксидазного генератора $\Delta \bar{\mu} \text{H}^+$.
2. Состав и строение бактериородопсиновых бляшек. Фотохимический цикл бактериородопсина. Бактериородопсин как простейший протонный насос. Прямое измерение генерации фототока бактериородопсином. Устройство бактериородопсинового генератора.

Билет IX

1. Особенности механизма и энергетики трансгидрогеназной реакции.
2. Виды осмотической работы. Роль $\Delta \Psi$ и $\Delta p\text{H}$. Роль антипорта АДФ/АТФ и симпорта фосфат + H^+ в энергетике клетки. Роль карнитина.

Билет X

1. Гликолитическая оксидоредукция. Енолазная реакция. Окислительное декарбоксилирование кетокислот.
2. Натриевый цикл морских щелочеустойчивых и анаэробных бактерий: генерация $\Delta \bar{\mu} \text{Na}^+$ в дыхательной цепи и при декарбоксилировании; использование $\bar{\mu} \text{Na}^+$ при совершении химической, механической и осмотической работы.

Билет XI

1. Строение дыхательной цепи бактерий, а также митохондрий простейших, растений и грибов. Отличия от канонической дыхательной цепи митохондрий животных.
2. NADH-КоQ-редуктазный комплекс.

Билет XII

1. АТФ, $\Delta \bar{\mu} \text{H}^+$ и $\Delta \bar{\mu} \text{Na}^+$ – конвертируемые формы энергии в клетке.
2. Особые типы энергоснабжения. Энергетика митохондрий аскарид и бактерий, использующих начальные этапы дыхательной цепи. Энергетика бактерий, использующих среднюю часть дыхательной цепи. Энергетика бактерий, использующих конечные этапы дыхательной цепи.

Билет XIV

1. Механизмы субстратного фосфорилирования.
2. Комплекс цитохромов bc_1 .

Билет XV

1. H^+ -АТФ-синтаза. Факторы F_0 и F_1 . Синтез связанного АТФ и использование $\Delta \bar{\mu} \text{H}^+$ при его освобождении.
2. Дыхательная цепь