

Kompetenzcheck-Lösungen Stoffwechselfysiologie (S. 50)

Du kannst die physikalischen Gesetze der Thermodynamik auf die Prinzipien der Bioenergetik anwenden.

1. 1. Hauptsatz der Thermodynamik: In einem abgeschlossenen System entspricht die Gesamtenergie vor der Umwandlung der Gesamtenergie nach der Umwandlung.

2. Hauptsatz der Thermodynamik: Bei einer Energieumwandlung in einem abgeschlossenen System nimmt der Anteil an nicht nutzbarer Energie zu, während der Anteil an nutzbarer Energie abnimmt. Nutzbare Energie kann für biologische Prozesse verwendet werden. Sie wird auch als freie Energie bezeichnet. Nicht nutzbare Energie ist Energie, die nicht zum Verrichten einer Arbeit zur Verfügung steht.

2. Ein **abgeschlossenes (isoliertes)** System kann mit der Umwelt weder Stoffe noch Energie austauschen (vollkommen isoliertes System existiert in der Natur nicht). Ein **geschlossenes** System kann mit der Umwelt Energie, aber keine Stoffe austauschen (zB ein verschlossenes Reagenzglas). Ein **offenes** System befindet sich mit seiner Umgebung sowohl im Energie- als auch im Stoffaustausch (zB ein Teich, Körper des Menschen, ...).

Der Planet Erde ist (weitgehend) ein geschlossenes System, denn es findet kein Stoffaustausch mit Nachbarplaneten statt, wohl aber Energieaustausch (mit der Sonne). (Allerdings ist zB bekannt, dass ein großer Teil des Wassers mit Kometen auf die Erde gelangt ist.)

3. Eine tote Zelle befindet sich im **thermodynamischen Gleichgewicht**, wenn keine Stoffumsetzung mehr stattfindet und das Maximum an nicht nutzbarer Energie erreicht ist.

4. Lebewesen sind offene Systeme. Sie sind auf ständigen Stoff- und Energieaustausch mit der Umgebung angewiesen.

5. Ein **Fließgleichgewicht** bezeichnet einen Zustand, wenn über längere Zeit die Energie- und Stoffzufuhr in ein System aus der Umwelt der Energie- und Stoffabgabe in die Umwelt entspricht. Lebewesen befinden sich in einem Fließgleichgewicht. Sie müssen so viel Energie aufnehmen (mit Nahrung) wie sie abgeben (zB durch Körperwärme).

Du verstehst die Bedeutung von ATP als universellen Energieträger in Zellen.

1. ATP ist das „Energiegeld“ in Lebewesen. Bei vielen Stoffwechselreaktionen wird Energie frei. Sie wird u.a. für den Aufbau von Adenosintriphosphat (ATP) genutzt. In dieser Form ist die Energie gespeichert und kann im Körper an anderer Stelle durch den Abbau von ATP zu ADP wieder freigesetzt werden. ATP spielt daher eine zentrale Rolle im Stoffwechsel für die Speicherung der durch Nahrung oder Fotosynthese aufgenommenen Energie, sowie für die Bereitstellung dieser Energie für andere Prozesse und Lebensfunktionen.

2. Reaktionsgleichung der Bildung von ATP aus ADP und Phosphorsäure: siehe Schulbuch S. 38, Abb. 6.

Du kannst das Schlüssel-Schloss-Prinzip mittels der Substratspezifität von Enzymen erklären.

Substratspezifität am Beispiel der Saccharose: siehe Schulbuch S. 41, Abb. 8

Du weißt die Vorgänge der Fotosynthese zu beschreiben und verstehst ihre Bedeutung für das Leben auf der Erde.

1. In Stoffen ist Energie chemisch gespeichert. Durch deren Abbau (Dissimilation) kann diese Energie freigesetzt und genutzt werden. Bei der Fotosynthese wandeln Pflanzen die Lichtenergie der Sonne in chemische Energie um.

2. Fotoautotrophe Pflanzen wandeln die Lichtenergie der Sonne durch Fotosynthese in Zucker um. Sie stellen dadurch (neben chemoautotrophen Organismen) die Nahrungsgrundlage für alle heterotrophen Organismen dar.

Es ist dir möglich, heterotrophe Assimilation von autotropher Assimilation zu unterscheiden.

1. Heterotrophe Assimilation: Aufbau organischer Substanz aus anderer organischer Substanz (Mensch, Tiere, Pilze, manche Pflanzen).

Autotrophe Assimilation: Fotoautotrophe Organismen (Pflanzen, Bakterien), chemoautotrophe Organismen (manche Bakterien)

2. Erst durch autotrophe Organismen kann organische Substanz gebildet werden, die die Nahrungsgrundlage für heterotrophe Organismen bildet.