DYS+ Campus



Übungsheft · Ernährungslehre · Klasse 12

Intermediärstoffwechsel: Organe, Wege und Regulation

Erklärungen, 40 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich kann Stoffwechselorgane und ihr Zusammenwirken beschreiben.
- Ich kann Abbauwege, ATP-Bilanzen und Regulation erklären.
- Ich kann Regelkreise und Vorhersagen mit Modellen anwenden.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-12/ernaehrungslehre/intermediaerstoffwechsel-und-regulation/organsysteme-im-zusammenspiel

Kurz erklärt

Wichtige Begriffe

Begriff	Bedeutung
Homöostase	Konstanthalten wichtiger Größen
Acetyl-CoA	gemeinsame Zwischenstufe des Abbaus
Citratzyklus	Drehscheibe im Mitochondrium
Schlüsselenzym	Enzym an der Steuerstelle eines Wegs
Energieäquivalent	ATP, NADH, $FADH_2$

ATP-Bilanz

1. 4 direkte ATP.
2. $10 \cdot 2{,}5 = 25$ ATP aus NADH.
3. $2 \cdot 1{,}5 = 3$ ATP aus $FADH_2$.
4. Summe: 32 ATP.

Merksatz: Alle Nährstoffe münden in Acetyl-CoA. ATP hemmt, AMP aktiviert den Abbau.

Typischer Fehler: Aus Fettsäuren kann der Mensch keine Glucose bilden.

Tipp: Schreibe bei jeder ATP-Bilanz die verwendeten Faktoren hin.

●○○ Basis

Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Nährstoffe gelangen nach dem Darm zuerst zur _____. ☐ **Lunge** ☐ **Leber** ☐ **Niere**

b) Der Sollwert ist der _____ Wert. ☐ **verbotene** ☐ **gewünschte** ☐ **gemessene**

c) Die Glykolyse läuft im _____. ☐ **Zellkern** ☐ **Cytoplasma** ☐ **Mitochondrium**

d) Die β-Oxidation liefert _____. ☐ **Acetyl-CoA** ☐ **Glucose** ☐ **Harnstoff**

e) Anaerob entstehen je Glucose netto _____ ATP. ☐ **32** ☐ **10** ☐ **2**

f) Aminogruppen werden als _____ ausgeschieden. ☐ **Glucose** ☐ **Fett** ☐ **Harnstoff**

2 Setze ein: Pfortader, Muskulatur, Fettgewebe, Gehirn.

a) Der Blutweg vom Darm zur Leber heißt _____.

b) Nach einer Mahlzeit nimmt vor allem die _____ Glucose auf.

c) Triacylglycerine speichert das _____.

d) Grob 20 % des Ruheumsatzes braucht das _____.

3 **Setze ein: Sensor, Stellglied, negative, Regelgröße.**

a) Der _____ misst den Istwert.

b) Das _____ wirkt der Abweichung entgegen.

c) Die meisten Regelkreise nutzen _____ Rückkopplung.

d) Die _____ soll konstant bleiben.

●●○ Standard

Prüfen und einordnen

4 Beantworte kurz.

a) Palmitinsäure hat 16 C-Atome. Wie viele Runden der β-Oxidation und wie viele Acetyl-CoA?

b) Berechne die aerobe ATP-Bilanz: 4 ATP, 10 NADH (je 2,5), 2 $FADH_2$ (je 1,5).

c) Ältere Faktoren: NADH 3, $FADH_2$ 2. Berechne die Bilanz.

d) Ruheumsatz 1 500 kcal (ausgedachte Person), Gehirn 20 %. Wie viele kcal?

e) Sollwert 90, Messwert 126 (ausgedacht). Abweichung?

f) Eine Rate von 100 Einheiten sinkt durch 35 % Hemmung. Neue Rate?

5 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Muskelzellen geben Glucose an das Blut ab. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Acetyl-CoA ist die gemeinsame Zwischenstufe des Abbaus. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Laktat kann in der Leber wieder zu Glucose werden. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Ein hoher ATP-Spiegel beschleunigt die Glykolyse. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

e) Die Zahlen 32 und 38 ATP beruhen auf verschiedenen Faktoren. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

f) Fettsäuren können zu Glucose umgebaut werden. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

6 **Kreuze an.**

a) Positive Rückkopplung zeigt die _____.

☐ **Schweißbildung** ☐ **Blutgerinnung** ☐ **Temperaturregelung**

b) Der Citratzyklus liefert pro Acetyl-CoA _____ NADH.

☐ **3** ☐ **1** ☐ **10**

c) AMP _____ die Phosphofructokinase.

☐ **zerstört** ☐ **aktiviert** ☐ **hemmt**

d) Schlüsselenzyme stehen an _____ Schritten.

☐ **beliebigen** ☐ **allen** ☐ **schwer umkehrbaren**

●●● Plus

Nachdenken

7 Beantworte kurz.

a) Beschreibe das Zusammenspiel der Organe nach einer Mahlzeit in vier Schritten.

b) Sage vorher: Was passiert mit der Glykolyse bei hohem ATP-Spiegel? Begründe.

c) Plus (vor allem Leistungskurs): Erkläre, warum Fettsäuren das Carnitin-System brauchen.

d) Plus (vor allem Leistungskurs): ATP 4,0 und ADP 0,5 mmol/l (ausgedacht). Berechne das Verhältnis und deute es.

8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Das Verhältnis ATP/ADP ist aussagekräftiger als die reine ATP-Menge. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Hohes NADH/NAD^+ fördert die Oxidation. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Cytoplasma und Mitochondrium regeln Auf- und Abbau getrennt. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

9 Kreuze an.

a) Fettsäuren gelangen mit _____ ins Mitochondrium. ☐ **Carnitin** ☐ **Insulin** ☐ **Harnstoff**

b) Acetyl-CoA verlässt das Mitochondrium als _____. ☐ **Citrat** ☐ **Glucose** ☐ **Laktat**

c) Die AMPK meldet _____. ☐ **Überfluss** ☐ **Durst** ☐ **Energiemangel**

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich kann Stoffwechselorgane und ihr Zusammenwirken beschreiben.	☐	☐	☐
Ich kann Abbauwege, ATP-Bilanzen und Regulation erklären.	☐	☐	☐
Ich kann Regelkreise und Vorhersagen mit Modellen anwenden.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) **Leber**

→ Über die Pfortader.

b) **gewünschte**

→ Das Ziel der Regelung.

c) **Cytoplasma**

→ Außerhalb der Mitochondrien.

d) **Acetyl-CoA**

→ Zwei-Kohlenstoff-Stücke.

e) **2**

→ Nur Glykolyse.

f) **Harnstoff**

→ Die Leber bildet ihn.

2 Setze ein: Pfortader, Muskulatur, Fettgewebe, Gehirn.

a) Der Blutweg vom Darm zur Leber heißt **Pfortader.**

b) Nach einer Mahlzeit nimmt vor allem die **Muskulatur** Glucose auf.

c) Triacylglycerine speichert das **Fettgewebe.**

d) Grob 20 % des Ruheumsatzes braucht das **Gehirn.**

3 Setze ein: Sensor, Stellglied, negative, Regelgröße.

a) Der **Sensor** misst den Istwert.

b) Das **Stellglied** wirkt der Abweichung entgegen.

c) Die meisten Regelkreise nutzen **negative** Rückkopplung.

d) Die **Regelgröße** soll konstant bleiben.

●●○ Standard: Prüfen und einordnen

4 Beantworte kurz.

a) **7 Runden und 8 Acetyl-CoA.**

→ 16 ÷ 2, letzte Runde liefert zwei.

b) **4 + 25 + 3 = 32 ATP.**

→ Einzeln rechnen.

c) **4 + 30 + 4 = 38 ATP.**

→ Faktoren ersetzen.

d) **300 kcal.**

→ Mal 0,2.

e) **36.**

→ Subtrahieren.

f) **65 Einheiten.**

→ 100 minus 35.

5 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt nicht. Richtig: Das kann nur die Leber.**

b) **Stimmt.**

c) **Stimmt.**

d) **Stimmt nicht. Richtig: Er hemmt die Phosphofructokinase.**

e) **Stimmt.**

f) **Stimmt nicht. Richtig: Das ist beim Menschen nicht möglich.**

6 Kreuze an.

a) **Blutgerinnung**

→ Sie verstärkt sich selbst.

b) **3**

→ Dazu 1 $FADH_2$.

c) **aktiviert**

→ Es meldet Energiemangel.

d) **schwer umkehrbaren**

→ So lassen sich Wege steuern.

●●● Plus: Nachdenken

7 Beantworte kurz.

a) **Pfortader zur Leber, Insulinabgabe, Aufnahme in Leber, Muskulatur und Fettgewebe, Gehirn bleibt versorgt.**

→ Reihenfolge einhalten.

b) **Sie wird gebremst, denn ATP hemmt die Phosphofructokinase.**

→ Schlüsselenzym nennen.

c) **Die β-Oxidation läuft im Mitochondrium, Fettsäuren können die Membran nicht frei passieren.**

→ Raum und Membran.

d) **8, hohes Verhältnis, genug Energie, Abbau gebremst.**

→ Teilen und deuten.

8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt.**

b) **Stimmt nicht. Richtig: Es hemmt Oxidation und Zyklus.**

c) **Stimmt.**

9 Kreuze an.

a) **Carnitin**

→ Es ist ein Träger.

b) **Citrat**

→ Für die Fettsäuresynthese.

c) **Energiemangel**

→ Sie reagiert auf AMP.