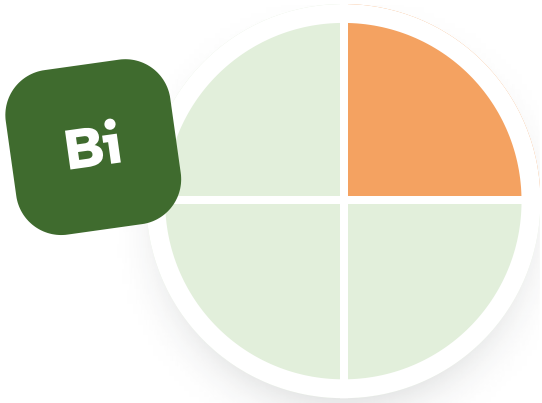
DYS+ Campus



Übungsheft · Biologie · Klasse 12

Zellatmung und Gärung

Erklärungen, 29 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich beschreibe die Teilschritte des Glucoseabbaus.
- Ich stelle Stoff- und Energiebilanz auf.
- Ich erkläre Regulation und Gärung und prüfe eine Werbeaussage.

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/biologie/zellatmung-und-gaerung/aufbau-und-abbau-im-zusammenhang

Kurz erklärt

Bilanz pro Glucose

Größe	Summe
CO_2	6
NADH	10
$FADH_2$	2
ATP direkt	4
ATP gesamt	etwa 32

Merksatz: Zytoplasma: Glykolyse. Matrix: Decarboxylierung und Zyklus. Innere Membran: Atmungskette. Gärung bildet NAD^+ zurück.

Tipp: Rechne Zahlen immer pro Glucose und lege eine Tabelle an.

Typischer Fehler: Die Atmungskette bildet kein CO_2. CO_2 entsteht in der oxidativen Decarboxylierung und im Tricarbonsäurezyklus.

●○○ Basis

Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Die Glykolyse findet im _____ statt. ☐ **Zellkern** ☐ **Zytoplasma**

b) Der Tricarbonsäurezyklus läuft in der _____ des Mitochondriums. ☐ **Matrix** ☐ **Zellwand**

c) Der letzte Elektronenakzeptor ist _____. ☐ **Glucose** ☐ **Sauerstoff**

d) NADH ist ein _____. ☐ **Reduktionsäquivalent** ☐ **Enzym**

e) Die ATP-Synthase nutzt den _____. ☐ **Protonengradienten** ☐ **Zellkern**

2 Setze ein: Pyruvat, Acetyl-CoA, Oxalacetat, Citrat.

a) Aus Glucose entsteht in der Glykolyse _____.

b) Pyruvat wird zu _____ umgesetzt.

c) Acetyl-CoA reagiert mit _____.

d) Es entsteht _____.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Die Glykolyse braucht Sauerstoff. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Das Mitochondrium hat zwei Membranen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Die Atmungskette bildet CO_2. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●○ Standard

Anwenden

4 Kreuze an.

a) Bei der Gärung wird _____ zurückgebildet. ☐ **Glucose** ☐ **NAD^+**

b) Die alkoholische Gärung liefert Ethanol und _____. ☐ **CO_2** ☐ **Lactat**

c) Viel ATP _____ das Schlüsselenzym der Glykolyse. ☐ **aktiviert** ☐ **hemmt**

d) Gärung liefert _____ ATP pro Glucose. ☐ **32** ☐ **2**

5 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Nahrungsergänzungsmittel ersetzen eine ausgewogene Ernährung. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Mangel und ausreichende Versorgung sollte man unterscheiden. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Muskelkater beruht auf Milchsäure. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

6 Rechne und schreibe auf.

a) Glykolyse: 2 ATP verbraucht, 4 ATP gebildet. Wie viel ATP netto?

b) Pro Acetyl-CoA 3 NADH. Wie viele NADH pro Glucose im Zyklus?

c) 10 NADH je 2,5 ATP und 2 $FADH_2$ je 1,5 ATP. Wie viel ATP?

d) 4 ATP direkt plus 28 ATP aus der Atmungskette. Wie viel ATP gesamt?

7 Schreibe kurze Antworten.

a) Erkläre die Endprodukthemmung.

b) Nenne zwei Fragen, mit denen man eine Werbeaussage prüft.

●●● Plus

Vertiefen

8 **Schreibe ganze Sätze. Die Aufgaben sind vor allem für den Leistungskurs.**

a) Berechne, wie viel Prozent der Energie von 2870 kJ je Mol Glucose bei 32 ATP (je 30,5 kJ) in ATP gespeichert sind.

b) Vergleiche die ATP-Ausbeute von Zellatmung (32 ATP) und Gärung (2 ATP).

c) Erkläre, warum bei Sauerstoffmangel Gärungen ablaufen und was sie für die Zelle leisten.

d) Nimm Stellung zu der Aussage „Ein Vitaminzusatz gibt immer mehr Energie.“ Trenne Sach- und Werturteil.

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 beschreibe die Teilschritte des Glucoseabbaus.	☐	☐	☐
Ich stelle Stoff- und Energiebilanz auf.	☐	☐	☐
Ich erkläre Regulation und Gärung und prüfe eine Werbeaussage.	☐	☐	☐

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) Zytoplasma

→ Dort sind die Enzyme gelöst.

b) Matrix

→ Dort liegen die Enzyme des Zyklus.

c) Sauerstoff

→ Es entsteht Wasser.

d) Reduktionsäquivalent

→ Es überträgt Elektronen.

e) Protonengradienten

→ Der Rückstrom liefert die Energie.

2 Setze ein: Pyruvat, Acetyl-CoA, Oxalacetat, Citrat.

a) Aus Glucose entsteht in der Glykolyse Pyruvat.

b) Pyruvat wird zu Acetyl-CoA umgesetzt.

c) Acetyl-CoA reagiert mit Oxalacetat.

d) Es entsteht Citrat.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Die Glykolyse läuft ohne Sauerstoff ab.

b) Stimmt.

c) Stimmt nicht. Richtig: CO_2 entsteht in oxidativer Decarboxylierung und Zyklus.

●●○ Standard: Anwenden

4 Kreuze an.

a) NAD^+

→ Die Glykolyse braucht es.

b) CO_2

→ Pyruvat wird decarboxyliert.

c) hemmt

→ So wird nicht unnötig abgebaut.

d) 2

→ Nur die Glykolyse liefert ATP.

5 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt nicht. Richtig: Sie sollen die Ernährung nur ergänzen.**

b) **Stimmt.**

c) **Stimmt nicht. Richtig: Muskelkater beruht auf kleinen Verletzungen in Muskelfasern.**

6 Rechne und schreibe auf.

a) **2 ATP.**

→ 4 – 2 = 2.

b) **6 NADH.**

→ 3 · 2 = 6.

c) **28 ATP.**

→ 10 · 2,5 = 25.

→ 2 · 1,5 = 3.

→ 25 + 3 = 28.

d) **32 ATP.**

→ 4 + 28 = 32.

7 Schreibe kurze Antworten.

a) **Das Endprodukt hemmt das Schlüsselenzym am Anfang des Weges. So wird nicht mehr gebildet, als gebraucht wird.**

→ Endprodukt.

→ Schlüsselenzym.

b) **Gilt die Aussage nur bei Mangel? Gibt es Belege?**

→ Mangel oder Versorgung.

→ Belege.

●●● Plus: Vertiefen

8 Schreibe ganze Sätze. Die Aufgaben sind vor allem für den Leistungskurs.

a) **Etwa 34 Prozent.**

→ 32 · 30,5 = 976 kJ.

→ 976 : 2870 ≈ 0,34.

b) **Die Atmung liefert 16-mal mehr ATP.**

→ 32 : 2 = 16.

c) **Ohne O_2 stockt die Atmungskette und NAD^+ wird knapp. Die Gärung bildet NAD^+ zurück. So läuft die Glykolyse weiter und die Zelle gewinnt 2 ATP pro Glucose.**

→ NAD^+ knapp.

→ Gärung bildet NAD^+.

→ 2 ATP.

d) **Sachurteil: Vitamine sind nötig, aber bei ausreichender Versorgung bringen höhere Mengen meist keinen Zusatznutzen. Werturteil: Die Aussage ist zu allgemein, weil sie Mangel und Versorgung nicht unterscheidet. (Andere begründete Urteile sind möglich.)**

→ Sachurteil.

→ Werturteil mit Grund.