

5.8. Aufgaben zu Lebensmitteln und Ernährung

Aufgabe 1: Wasserbilanz

- Nennen Sie zwei verschiedene Reaktionsarten, bei denen Wasser als Ausgangsstoff an chemischen Reaktionen im Organismus teilnimmt und formulieren Sie die dazugehörigen Reaktionsgleichungen.
- In der Wasserbilanz werden 0,3 l Oxidationswasser pro Tag aufgeführt! Erläutern Sie den Stoffwechselprozeß, bei dem dieses Wasser gebildet wird!
- Errechnen Sie die bei der Bildung des Oxidationswassers freigesetzte Energiemenge pro Tag!
 $\Delta G = -216 \text{ kJ/mol Oxidationswasser (bei Stoffwechselbedingungen)}$

Aufgabe 2: Ernährung

Die neuesten Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung beinhalten unter Anderem die folgende Richtwerte zur Deckung des Gesamtenergiebedarfs:

Neue Empfehlungen		Maximale Abweichungen gegenüber früheren Empfehlungen
Protein	10–15 %	(– 5 %)
Fett	25–30 %	(– 5 %)
Kohlenhydrate	55–60 %	(+10 %)

Erstmalige Richtlinien für Ballaststoffzufuhr: 30 g/Tag

- Begründen Sie diese Änderungen! Gehen Sie dabei auf die gegenwärtige Ernährungssituation und deren gesundheitliche Auswirkungen ein! (5)
- Erläutern Sie, wie die Nahrungsmittelauswahl geändert werden muss, um den neuen Empfehlungen gerecht zu werden! (2)

Aufgabe 3: Nulldiät

Fettgewebe besteht zu ca. 70 % aus Fett und 28 % aus Wasser. Wieviel Tage muss eine Nulldiät (theoretisch) durchgeführt werden, um den Fettanteil von 5 kg Fettgewebe abzubauen? Es soll ein Energiebedarf von 10500 kJ/Tag angenommen werden.

Aufgabe 4: Körner-Diät

Ein übergewichtiger Patient mit Bluthochdruck (1,70 m, leichte Arbeit) unterzieht sich 7 Tage lang folgender "Körner-Diät":

1. Tag:	170 g Weizenschrot 150 g Banane	} jeweils auf drei Mahlzeiten verteilt
2. Tag:	125 g Joghurt (entrahmte Milch) 150 g Vollreis 250 g Apfel	
3. Tag:	170 g Haferflocken 200 g Möhren 150 g Apfel	
4. Tag:	wie 1. Tag	
5. Tag:	wie 2. Tag	
6. Tag:	wie 3. Tag	
7. Tag:	wie 1. Tag	

- Berechnen Sie den Gesamtenergiebedarf des Patienten pro Tag anhand von Faustregeln! Begründen Sie, wodurch es im Verlauf dieser Diät zu einer Gewichtsreduktion und Senkung des Blutdrucks kommt!
- Nennen Sie je zwei Vor- und Nachteile dieser Abmagerungsdiät! Begründen Sie Ihre Meinung!
- Bei der Bestimmung des RQ-Wertes am 1. und 7. Tag erhielt man die Werte 0,8 und 0,96. Ordnen Sie die beiden Werte begründet dem jeweiligen Diättag zu!

Aufgabe 5: Hefeteig

Zur Herstellung eines Hefeteigs stehen folgende Getreideprodukte zur Verfügung:

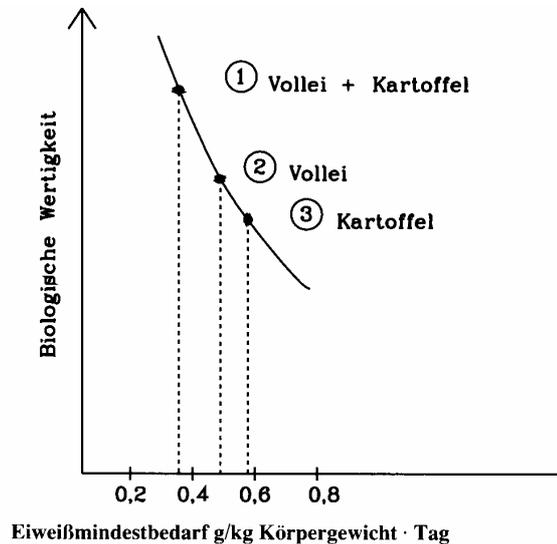
- Weizenmehl Type 405
- Roggenmehl Type 1370
- Weizenstärke

Beschreiben Sie die Eignung dieser drei Getreideprodukte für die Herstellung eines lockeren Gebäcks!

Aufgabe 6: Biologische Wertigkeit

Der Gesamtenergiebedarf eines 70 kg schweren Erwachsenen beträgt 9066 kJ/Tag.

- Errechnen Sie - ausgehend vom Gesamtenergiebedarf - für diese Person die wünschenswerte Zufuhr an Eiweiß in g/kg Körpergewicht und Tag!
- Die untenstehende Graphik zeigt den biologischen Wert von Nahrungseiweiß in Beziehung zum Mindestbedarf des Erwachsenen in g/kg Körpergewicht und Tag.
- Erklären Sie die unterschiedliche biologische Wertigkeit von 2 und 3!
- Erläutern Sie, wie es zu den verschiedenen Bedarfszahlen bei 1 und 2 kommt, stellen Sie diese Bedarfszahlen dem in a) errechneten Wert gegenüber und begründen Sie die Unterschiede!



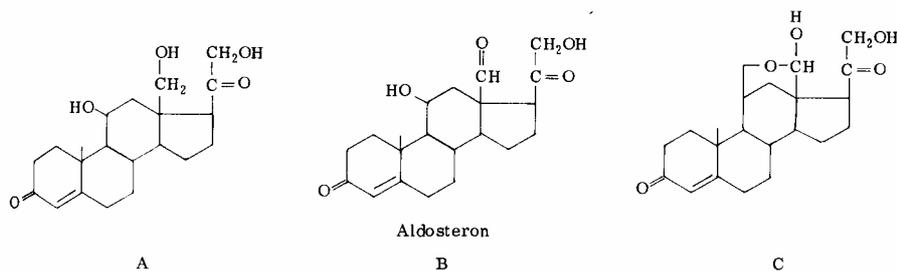
Aufgabe 7 RQ-Wert

Beim vollständigen Abbau von Alanin im Körper werden pro Liter Sauerstoff 20,2 kJ freigesetzt.

- Erstellen Sie die Reaktionsgleichung (Bruttogleichung) für den oxidativen Abbau von Alanin im Organismus!
- Berechnen Sie den respiratorischen Quotienten mit Hilfe obiger Reaktionsgleichung und ermitteln Sie die Reaktionsenthalpie! Gehen Sie bei Ihren Berechnungen von Standardbedingungen aus!
- Berechnen Sie den Physiologischen brennwert von Alanin.

Aufgabe 8: Aldosteron

Die Regulation des Natriumhaushaltes in der Niere erfolgt über das Hormon Aldosteron.



- Welcher Reaktionsschritt führt von
 - A nach B ?
 - B nach C ?
- Geben Sie die funktionellen Gruppen von Verbindung B an!
- Untersuchen Sie die Verbindungen A, B und C auf Isomerie!
- Das Conn'sche Syndrom ist gekennzeichnet durch Überproduktion von Aldosteron. Welche Auswirkungen hat dies auf den Natrium-, Kalium- und Wasserhaushalt?
- Beschreiben Sie, wie sich diese Störungen langfristig auf den Organismus auswirken!
- Zur Therapie von Conn-Syndrom-Patienten gehört u. a. die Einhaltung einer strengen Diät. Beurteilen Sie daraufhin folgende Beispiele für ein Mittagessen:

Beispiel 1	Beispiel 2
60 g (1 Portion) Spaghetti	200 g Forelle blau
150 g mittelfettes Hackfleisch	150 g Pellkartoffeln
30 g geriebener Edamer	80 g Kopfsalat
150 g Erbsen und Möhren (Konserven)	20 g Salatsauce:
	15 g Joghurt
	3 g Zitronensaft
	2 g Zucker

Aufgabe 9: RQ-Wert und Grundumsatz

Folgende Messwerte werden bei einer gesunden Person zur Berechnung des Grundumsatzes festgestellt:

Atemvolumen: 7,6 l/min

Kohlendioxidabgabe: 2,8 % des Atemvolumens

Sauerstoffverbrauch: 3,3 % des Atemvolumens

RQ-Wert	Kalorisches Äquivalent [kJ/l O ₂]
0,70	19,60
0,85	20,35
1,00	21,10

- Berechnen Sie den Grundumsatz dieser Person mit Hilfe der aufgeführten Daten!
- Erklären Sie das Prinzip der hier angewandten Methode zur Bestimmung des Grundumsatzes!
- Welche Rückschlüsse auf das Stoffwechselfgeschehen können aus dem RQ-Wert dieser Person gezogen werden?
- Nennen Sie Faktoren, von denen die Höhe des Grundumsatzes einer gesunden Person abhängt!

Aufgabe 10: Schokolade

Mit der folgenden Werbeaufschrift auf der Packung wird eine Vollmilchschokolade im Handel angeboten: "Jede 100 g Packung enthält die wichtigsten Bestandteile von ca. 1/3 l Vollmilch. Das Produkt ist deshalb ein wertvoller Beitrag zur Ernährung der Kinder." Die Untersuchung dieser Vollmilchschokolade in einem lebensmittelchemischen Labor ergab folgende Analysenwerte pro 100 g:

10 g Eiweiß

34 g Fett

50 g Kohlenhydrate

316 mg Ca²⁺

Brennwert: 2310 kJ

- Hält die Werbeaussage einer ernährungswissenschaftlichen Überprüfung sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht stand? Argumentieren Sie und belegen Sie Ihre Aussage mit einer vergleichenden Nährwertberechnung!
- Erläutern Sie an zwei Beispielen, welche gesundheitlichen Folgen sich für Kinder ergeben, wenn Vollmilch gegen Schokolade ausgetauscht wird!

Aufgabe 11: Trennkost

Die Haysche Trennkost ist eine Ende des 19. Jahrhunderts entwickelte Ernährungsform, die zum Teil noch in der Bevölkerung Anklang findet. Folgende Aussagen charakterisieren die Haysche Trennkost:

- Eiweiße und Kohlenhydrate sollen getrennt verzehrt werden, z. B. soll das Mittagessen eine Eiweißmahlzeit, das Abendessen eine Kohlenhydratmahlzeit sein. Fette können in jeder Mahlzeit enthalten sein. Als Begründung wird angegeben, dass gleichzeitig aufgenommene Eiweißstoffe und Kohlenhydrate nicht verdaut werden können, da Proteine im sauren, Kohlenhydrate im basischen Milieu verdaut werden müssen, der Magen aber nicht gleichzeitig sauer und basisch sein kann.
- Zur selben Mahlzeit soll jeweils nur ein Eiweißträger bzw. ein Kohlenhydratträger verwendet werden.
- 80 % der Nahrung sollen aus Obst und Gemüse bestehen, davon der größte Teil aus Rohkost.
- Drei Mahlzeiten am Tag sind empfehlenswerter als fünf.
- Kinder ab zwei Jahren können sich gleich ernähren wie Erwachsene, da ihre Bedürfnisse dieselben sind.
- Die Haysche Trennkost ist auch für Patienten mit Diabetes mellitus eine geeignete Ernährungsform (dann allerdings mit 5 Mahlzeiten pro Tag).

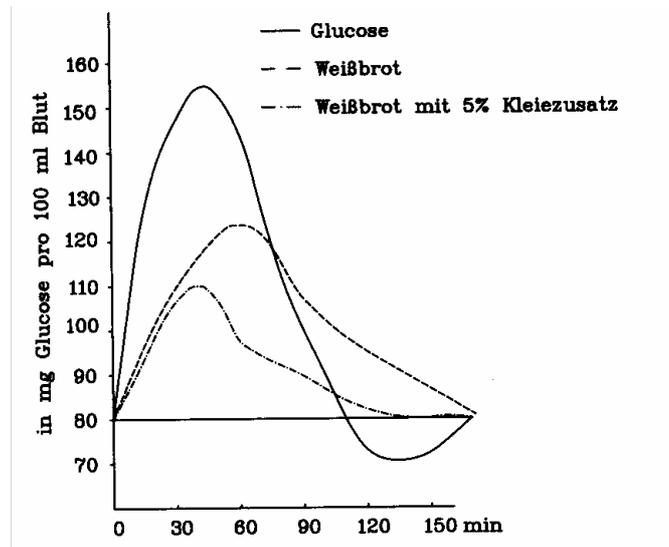
Beurteilen Sie die Empfehlungen der Hayschen Trennkost anhand heutiger ernährungswissenschaftlicher Erkenntnisse! Gehen Sie auf alle genannten Aussagen ein!

Aufgabe 12: Blutzucker

In klinischen Versuchen werden gesunden Versuchspersonen gleiche Mengen von Kohlenhydraten in verschiedener Form verabreicht. Das Ergebnis wurde in nebenstehendem Schaubild festgehalten.

Einfluß von Kohlenhydratträgern auf den Blutglucosespiegel

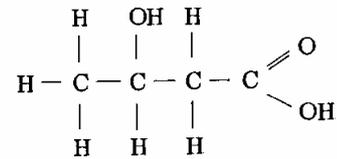
Erklären Sie begründet den unterschiedlichen Verlauf der Blutglucosekurven während 150 Minuten Versuchsdauer!



Aufgabe 13: Diabetes

Bei Diabetes mellitus unterscheidet man:

- jugendlicher Diabetes (Typ I)
 - Altersdiabetes (Typ II).
- a) Erläutern Sie bei diesen Diabetestypen Ursachen der Entstehung sowie Gemeinsamkeiten und einen Unterschied im Hinblick auf die diätetische Behandlung!
 - b) Charakteristische Krankheitssymptome bei Diabetikern sind verstärktes Durstgefühl und erhöhte Harnmenge. Nennen Sie die Ursache und erklären Sie das Auftreten dieser Symptome!
 - c) Beschreiben Sie zwei häufig auftretende Spätschäden beim schlecht eingestellten Diabetiker!
 - d) Im Stoffwechsel eines Diabetikers entsteht verstärkt die nebenstehende Verbindung.
Benennen Sie diesen Stoff und beschreiben Sie, wie es bei diabetischer Stoffwechsellage zur Anhäufung dieser Verbindung kommt!
 - e) Formulieren Sie die Protolyse dieser Verbindung in Wasser und kennzeichnen Sie die konjugierten Säure-Base-Paare!
 - f) Zur Abpufferung steht im Körper das System $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$ zur Verfügung. Erstellen Sie die entsprechende Reaktionsgleichung!



Aufgabe 14: Milchsäuregärung

Versetzt man Milch mit Labenzym bzw. Milchsäurebakterien, so beobachtet man die Gerinnung von Milcheiweiß und die Bildung einer wässrigen Phase, die man Molke nennt. Je nach Verfahren erhält man Labkäse oder Sauermilchkäse, sowie Lab-Molke und Sauer-Molke.

Verschiedene Molken

Gehalt in g/100 ml				
	Protein	Lactose	Fett	Mineralstoffe
Lab-Molke	0,86	4,65	0,3	0,5
Sauer-Molke	0,72	4,02	0,3	0,84

- Beschreiben Sie die Vorgänge, die den geringeren Lactosegehalt der Sauer-Molke verursachen! Wählen Sie daraus zwei charakteristische Reaktionen aus und formulieren Sie diese als Reaktionsgleichungen!
- Schließen Sie aus obigen Angaben auf den Ca^{2+} -Gehalt von Lab- und Sauermilchkäse!
- Molke kann unter ärztlicher Aufsicht für langfristige Abmagerungskuren eingesetzt werden. Es werden pro Tag 1,5 l Sauermolke und zusätzlich Kräutertees, Pflanzensäfte und Mineralwasser getrunken.
- Berechnen Sie Energiezufuhr und Nährstoffrelation bei dieser Diät!
- Erläutern Sie im Vergleich zur Nulldiät die Auswirkungen dieser Kost auf
 - den Gehalt an freien Fettsäuren im Blut
 - den Gehalt an Ketonkörpern in Körperflüssigkeit
 - die Gewichtsabnahme durch Proteinverlust.
- Im Hungerstoffwechsel, bei obiger Molke diät, wird die im Molkeeiweiß enthaltene Aminosäure Alanin um- bzw. abgebaut. Beschreiben Sie zwei Wege und deren physiologische Bedeutung.

Aufgabe 15 (91/1/2; 10 Punkte)

(„ganzheitliche Ernährungslehre“)

Aufgabe 16 (91/4/1; 15 Punkte)

(Kostformen mit unterschiedlichen KH-, Fett- und Eiweißanteilen im Vergleich)

Aufgabe 17 (92/1/1; 6 Punkte)

(Makrobiotik)

Aufgabe 18 (92/1/2; 8 Punkte)

(RQ und Grundumsatz)

Aufgabe 19 (92/3/1; 10 Punkte)

(Blutwerte beim diabetischen Koma)

Aufgabe 20 (93/1/1; 12 Punkte)

(Beurteilung von Tageskostplänen bei Dünndarmresektion und verminderter Gallensaftproduktion)

Aufgabe 21 (93/3/1; 12 Punkte)

(Blutwerte bei Diabetes)

Aufgabe 22 (93/4/1; 6,5 Punkte)

(Harnsäure und Diät bei Gicht)

Aufgabe 23 (94/1/1; 9 Punkte)

(„fit for fun“-Diät)

Aufgabe 24 (94/2/3; 6 Punkte)

(Blutwerte bei Diabetes)

Aufgabe 25 (94/4/2; 15 Punkte)

(Proteinbedarf und Diät bei Lactovegetariern)

Aufgabe 26 (95/1/3; 8 Punkte)

(Nährstoffrelation und Energiegehalt von Infusionslösungen)

Aufgabe 27 (95/2/3; 6 Punkte)

(Energiebedarf von Joggern und Vögeln)

Aufgabe 28 (95/2/4; 8,5 Punkte)

(KH-Gehalt früher und heute, Ballaststoffe und Cholesterinspiegel)

Aufgabe 29 (95/3/2; 15 Punkte)

(Marasmus und Kwashiorkor)

Aufgabe 30 (96/1/1; 8,5 Punkte)

(Lebensmittelrationen für Hungernde)

Aufgabe 31 (96/2/3; 8 Punkte)

(Fruchtjoghurt und kleines Steak)

Aufgabe 32 (96/4/5; 3 Punkte)

(Diät für Gichtkranke)

Aufgabe 33 (97/1/4 + 5; 6 Punkte)

(Anorexia nervosa und Diät)

Aufgabe 34 (97/3/1; 9 Punkte)

(Milchschnitte und Butterbrot)

Aufgabe 35 (97/4/3; 7 Punkte)

(Milch und Milkschokolade)

Aufgabe 36 (98/1/1; 4 Punkte)

(Jodmangel und Diät bei Schwangeren)

Aufgabe 37 (98/2/4; 6 Punkte)

(Ballaststoffe und ihre Wirkung)

Aufgabe 38 (98/4/1; 16 Punkte)

(Nulldiät und Eiweißbedarf)

Aufgabe 39 (99/1/4; 6 Punkte)

(Diät bei Niereninsuffizienz)

Aufgabe 40 (99/2/3 + 4); 14 Punkte)

(Lactosetoleranztest + Ballaststoffe)

Aufgabe 42 (99/4/3); 11 Punkte)

(Nulldiät und hypokalorische Diät bei Adipositas)