

TMSnat

Beispielaufgaben

zu allen sieben Untertests – mit Lösungen und Erklärungen

tmsnatvorbereitung.de

Schön, dass du da bist!

Hey,

wir sind Martin und Malte, die Gründer von tmsnatvorbereitung.de.

Wir haben selbst Medizin studiert und Martin hat in den Vorgängertests des TMSnat Bestergebnisse erzielt: einen Prozentrang von 100 im TMS und den ersten Platz seines Jahrgangs im HAM-Nat. Seit mehr als sechs Jahren unterstützen wir Bewerberinnen und Bewerber bei der Vorbereitung auf die Medizinertests, zuvor schon mit der Lernplattform hamnatvorbereitung.de, die jedes Jahr tausende Teilnehmerinnen und Teilnehmer genutzt haben.

In diesem PDF findest du Beispielaufgaben zu allen sieben Untertests des TMSnat. So bekommst du ein Gefühl dafür, was dich am Testtag erwartet, und siehst schnell, wo deine Stärken liegen und wofür du mehr Zeit einplanen solltest.

So nutzt du dieses PDF

- **Arbeite die Untertests in der vorgegebenen Reihenfolge durch.** Sie entspricht dem Ablauf am Testtag.
- **Achte auf die Zeit.** Zu jedem Untertest steht, wie viel Zeit du im echten Test pro Aufgabe ungefähr hast.
- **Nutze keinen Taschenrechner und keine Formelsammlung.** Im Test sind sie nicht erlaubt.
- **Lösungen und Erklärungen** findest du gesammelt am Ende des Dokuments.

Viel Erfolg!
Martin und Malte

Das sagen unsere Nutzerinnen und Nutzer:

> *„Moin. Ich will mich hiermit noch mal bei euch für eure wahnsinnig gute Arbeit bedanken! Dank euch werde ich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit einen Studienplatz bekommen 😊 Eure Website hat mir einfach so enorm geholfen, den Stoff in der richtigen Tiefe zu lernen. Bin echt froh, dass ich mich damals für euch entschieden habe!“*

> *„Hallo, ich wollte euch einmal schreiben, dass ich wirklich sehr beeindruckt von eurer Lernplattform bin. Ich habe tatsächlich das Gefühl, in kürzester Zeit mehr gelernt zu haben als in 12 Jahren Schule 😅 Ich glaube, ich habe noch nie so unterhaltsame Sachtexte gelesen. Da hat man richtig Lust zu lernen.“*

> *„Generell muss ich auch sagen, dass euer Skript einfach unglaublich anschaulich und verständlich geschrieben ist; mir macht es tatsächlich Spaß, damit zu lernen 😊 Also vielen Dank nochmal für eure Mühe, es hat mir jetzt schon enorm geholfen!“*

Viele weitere Rezensionen findest du auf unserer Startseite auf tmsnatvorbereitung.de.

Naturwissenschaftliche Kenntnisse

Im TMSnat: 40 Aufgaben in 60 Minuten · ca. 1,5 Minuten pro Aufgabe

Aufgabe 1

Ein Sportler (Körpergewicht 90 kg) erbringt auf einem Fahrradergometer eine Leistung von 180 Watt. Nahrungsenergie kann nur zu 1/3 in Bewegungsarbeit umgesetzt werden, während der Rest in Wärmeenergie umgewandelt wird.

Um welchen Betrag würde die mittlere Körpertemperatur des Sportlers ansteigen, wenn der Sportler 20 Minuten auf dem Fahrradergometer verbringt und die dabei entstehende Wärmeenergie nicht an die Umgebung abgeführt werden kann?

Die spezifische Wärmekapazität seines Körpers beträgt 3,2 kJ/(kg · K).

A 1 °C

B 1,5 °C

C 2 °C

D 2,5 °C

E 3 °C

Aufgabe 2

Welchen pH-Wert erhält man, wenn man 1 mmol einer Puffersäure und 10 mmol einer Pufferbase in 100 ml Wasser gibt?

Der pK_S-Wert der Säure beträgt 4,2.

A 3,2

B 3,8

C 4,2

D 4,8

E 5,2

Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis

Im TMSnat: 20 Aufgaben in 50 Minuten · ca. 2,5 Minuten pro Aufgabe

Aufgabe

Das Bakterium Corynebacterium wird in der Biotechnologie genutzt, um große Mengen der Aminosäure Lysin herzustellen. Es stellt aus dem Ausgangsstoff Asparaginsäure die für sich selbst lebensnotwendigen Aminosäuren Lysin, Threonin und Methionin her, die in seiner natürlichen Nahrung nicht in ausreichend hohen Mengen vorkommen. Hierbei wird Asparaginsäure zunächst in Phosphoasparaginsäure umgewandelt, woraus wiederum Asparaginsäuresemialdehyd entsteht. Asparaginsäuresemialdehyd wird zum Teil direkt zu Lysin umgewandelt, ein anderer Teil wird durch das Enzym Homoserin-Dehydrogenase zu Homoserin verstoffwechselt, welches wiederum direkt zu Threonin und Methionin umgewandelt werden kann.

In diesem Syntheseweg sind zwei Enzyme von besonderer Relevanz: die Aspartatkinase, die die Umwandlung von Asparaginsäure zu Phosphoasparaginsäure bewirkt, und die Homoserin-Dehydrogenase. Die Aspartatkinase wird durch hohe Lysin- oder Threoninkonzentrationen gehemmt und stellt dadurch ihre Wirkung ein, sodass der Syntheseweg der drei genannten Aminosäuren gehemmt wird.

Bakterien mit normal funktionierenden Enzymen werden als „Wildtyp“ bezeichnet. Daneben gibt es Bakterien mit einer Doppelmutation, die bewirkt, dass keine funktionierende Homoserin-Dehydrogenase gebildet werden kann und die Aspartatkinase nicht durch Lysin gehemmt werden kann.

Welche der folgenden Aussagen lässt/lassen sich aus diesen Informationen ableiten?

I. Nur das Bakterium mit Doppelmutation ermöglicht hohe Produktionen an Lysin.

II. Das Bakterium mit Doppelmutation kann in der Natur nicht überleben.

III. Damit das Bakterium mit Doppelmutation hohe Mengen an Lysin produzieren kann, muss die Aspartatkinase auch resistent gegenüber hohen Threonin-Konzentrationen sein.

A Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.

B Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.

C Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.

D Alle drei Aussagen lassen sich ableiten.

E Keine der Aussagen lässt sich ableiten.

Quantitative und formale Probleme

Im TMSnat: 20 Aufgaben in 50 Minuten · ca. 2,5 Minuten pro Aufgabe

Aufgabe 1

Das quadratische Abstandsgesetz besagt, dass die Strahlendosis umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstands ist. In 4 Metern Entfernung zu einer Strahlenquelle ist man einer Strahlendosis von 450 Mikrosievert ausgesetzt.

Welcher Strahlendosis wäre man ausgesetzt, wenn man stattdessen 6 Meter Abstand hält?

A 12,5 Mikrosievert

B 75 Mikrosievert

C 150 Mikrosievert

D 200 Mikrosievert

E 300 Mikrosievert

Aufgabe 2

Ein Dämpfungsglied soll eine eingehende Signalleistung reduzieren. Das Dämpfungsmaß in dB berechnet sich durch die Formel:

$$\text{Dämpfungsmaß} = 10 \cdot \lg(P_{\text{Eingang}} / P_{\text{Ausgang}})$$

Bei einer Dämpfung der eingehenden Signalleistung um 75 % ergibt sich ein Dämpfungsmaß von 6 dB. Dann wird die Dämpfung auf 1/400 der ursprünglichen Eingangsleistung gesteigert. Um wie viel dB steigt das Dämpfungsmaß im Vergleich zur Dämpfung um 75 %?

Hinweis: lg(2) = 0,3; lg(4) = 0,6; lg(8) = 0,9; lg(20) = 1,3; lg(40) = 1,6; lg(200) = 2,3

A 12 dB

B 14 dB

C 16 dB

D 18 dB

E 20 dB

Fakten lernen – Einprägephase

Im TMSnat: 6 Minuten Zeit, um dir 15 Patientenprofile einzuprägen

> **So geht's:** Stell dir einen Timer auf 6 Minuten und präge dir die folgenden Patientenprofile ein. Bearbeite danach zuerst den Untertest Textverständnis und beantworte erst dann die Fragen in der Abfragephase, ohne hierher zurückzublättern.

Ludwig	ca. 20 Jahre	Treuhänder	nicht versichert	Herzinfarkt
Karlson	ca. 20 Jahre	Stahlgießerin	protzerisch	Entzugssyndrom
Zoller	ca. 20 Jahre	Inspektorin	schamlos	Hypoglykämie
Smith	ca. 30 Jahre	Rennfahrer	gutmütig	Bluthochdruck
Johnson	ca. 30 Jahre	Lastwagenfahrer	selbstzahlend	Hypervolämie
Doe	ca. 30 Jahre	Kurierin	ohne Begleitperson	Entzugssyndrom
Fila	ca. 45 Jahre	Akustikerin	renitent	Hypoglykämie
Mähren	ca. 45 Jahre	Optikerin	nicht versichert	Analekzem
Allen	ca. 45 Jahre	Raumforscher	verwitwet	Leberversagen
Fink	ca. 55 Jahre	Baumfäller	konfliktscheu	Hand-Fuß-Mund-Krankheit
Elström	ca. 55 Jahre	Tischlerin	ohne Begleitperson	Bandscheibenvorfall
Spätzer	ca. 55 Jahre	Holzarbeiter	kultiviert	Hämorrhoiden
Walden	ca. 65 Jahre	Lagerarbeiterin	verwitwet	Bandscheibenvorfall
Schranker	ca. 65 Jahre	Mechanikerin	ignorant	Herzinfarkt
Schrauber	ca. 65 Jahre	Möbelpacker	selbstzahlend	Leberversagen

Textverständnis

Im TMSnat: 4 Texte mit je 5 Aufgaben in 50 Minuten · ca. 12,5 Minuten pro Text

Text

Die Synthese und Freisetzung von Cortisol wird durch die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA) gesteuert. Die Produktion von Cortisol in der Nebennierenrinde wird dabei durch das Hormon ACTH stimuliert, welches der Hirnanhangsdrüse (Hypophyse) entstammt. ACTH selbst wird unter dem Einfluss des Hormons CRH ausgeschüttet, welches im Hypothalamus freigesetzt wird und mit dem Blutstrom in die Hypophyse gelangt.

Die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse wird durch einen Feedbackmechanismus reguliert. Hohe Konzentrationen an Cortisol führen zur Hemmung der Ausschüttung von ACTH und CRH, niedrige Konzentrationen an Cortisol zu einer Steigerung. So wird bei bereits hohen Cortisolkonzentrationen die weitere Cortisolsynthese gehemmt und bei niedrigen Cortisolkonzentrationen angeregt.

Cortisol hat im Körper vielfältige lebenswichtige Aufgaben. Ein dauerhafter krankhafter Cortisolüberschuss kann jedoch schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben, wie z. B. starkes Übergewicht, Diabetes, Depression, Bluthochdruck oder Hauteinblutungen. Genauso ist ein krankhafter Cortisolmangel mit schweren gesundheitlichen Folgen verbunden.

Ein Cortisolüberschuss kann z. B. durch übermäßige Cortisolzufuhr von außen, also durch die Einnahme von Cortisol als Medikament, bedingt sein. Weiterhin kann ein Cortisolüberschuss durch eine autonome, also unkontrollierte Produktion in der Nebennierenrinde bedingt sein, welche nicht auf die Anwesenheit von ACTH angewiesen ist. Man spricht von einem ACTH-unabhängigen Cortisolüberschuss.

Als weitere mögliche Ursache eines Cortisolüberschusses kann ACTH selbst unkontrolliert freigesetzt werden. Dies ist einerseits bei einem ACTH-produzierenden Tumor der Hypophyse der Fall, andererseits kann auch ein Lungentumor in einigen Fällen große Mengen an ACTH freisetzen. Bei beiden Ursachen spricht man von einem ACTH-abhängigen Cortisolüberschuss, da die erhöhten Konzentrationen an ACTH die Nebennierenrinde zur Cortisolproduktion anregen und so zum Cortisolüberschuss führen.

Ein Cortisolüberschuss und dessen zugrundeliegende Ursache kann durch eine Kombination verschiedener Tests herausgefunden werden. Der Cortisolüberschuss selbst kann durch Messung der Cortisolkonzentration im Urin, Blut oder Speichel festgestellt werden, da im Falle eines Cortisolüberschusses sich bei jedem Probenmaterial erhöhte Cortisolwerte nachweisen lassen würden. Weiterhin kann ein Dexamethason-Kurztest durchgeführt werden, bei dem einmalig eine Dosis von Dexamethason, einem künstlich hergestellten Cortisol-Abkömmling mit gleicher Wirkung im Körper, verabreicht wird. Normalerweise reicht diese Gabe, um bei gesunden Menschen über den Feedbackmechanismus die Ausschüttung von CRH und ACTH zu unterdrücken, wodurch die körpereigene Synthese von Cortisol gehemmt wird und sich einige Stunden nach dem Dexamethason-Kurztest daher deutlich verringerte Cortisolwerte ergeben. Bei Patienten mit krankhaftem Cortisolüberschuss, egal welcher Art, bleibt die Verringerung der Cortisolwerte aus.

Um die genaue Ursache des festgestellten Cortisolüberschusses abzuklären, kann die Blutkonzentration von ACTH bestimmt werden. Bei hoher ACTH-Konzentration liegt ein ACTH-abhängiger Cortisolüberschuss vor, bei niedriger Konzentration ein ACTH-unabhängiger Cortisolüberschuss, bei dem die hohen Cortisolwerte die Ausschüttung von ACTH unterdrücken.

Weiterhin können die Ursachen durch die Gabe von CRH (CRH-Test) mit nachfolgender Messung von ACTH und Cortisol differenziert werden. Bei einem gesunden Probanden würde eine Gabe von CRH zu einer erhöhten Ausschüttung von ACTH und dadurch auch zu einem Anstieg der Cortisolkonzentration führen.

Bei einer autonomen Cortisolproduktion in der Nebennierenrinde kommt es nach Gabe von CRH zu keinem Anstieg von ACTH und damit auch keinem weiteren Anstieg der Cortisolproduktion, da der bereits hohe Cortisolspiegel eine ACTH-Ausschüttung hemmt.

Auch bei einem ACTH-abhängigen Cortisolüberschuss bedingt durch einen Lungentumor kommt es nach Gabe von CRH zu keinem Anstieg von ACTH und Cortisol, da der Lungentumor nicht auf CRH reagiert. Ein ACTH-produzierender Tumor der Hypophyse dagegen reagiert auf das CRH mit einer weiteren Steigerung der ACTH-Ausschüttung, wodurch ACTH und Cortisol deutlich ansteigen.

Als letzter Test sei der Dexamethason-Langtest vorgestellt, bei dem über 3–4 Tage hohe Dosen von Dexamethason verabreicht werden. Bei gesunden Menschen würde dies zu einer nahezu vollständigen Unterdrückung der Freisetzung von CRH und ACTH führen, wodurch auch die Cortisolproduktion unterdrückt wird.

Bei einem ACTH-unabhängigen Cortisolüberschuss bleibt diese Hemmung aus, genau wie beim ACTH-abhängigen Cortisolüberschuss aufgrund eines Lungentumors. Ein Tumor der Hypophyse, der unkontrolliert ACTH freisetzt, reagiert bei dieser hochdosierten Gabe des künstlichen Cortisol-Abkömmlings verspätet, aber doch noch mit einem Abfall der ACTH-Ausschüttung, wodurch nachfolgend auch die Cortisolausschüttung in der Nebenniere gehemmt wird. Dies lässt sich mit einer verbliebenen Restfunktion des Feedbackmechanismus im Gewebe der Hypophyse erklären.

Aufgabe 1

Durch Kombination welcher Tests lässt sich ein Cortisolüberschuss durch einen ACTH-produzierenden Lungentumor von allen anderen Ursachen des Cortisolüberschusses unterscheiden?

A Dexamethason-Kurztest und Bestimmung von ACTH

B Dexamethason-Langtest und Bestimmung von Cortisol im Urin

C Dexamethason-Langtest und Bestimmung von ACTH

D Bestimmung von Cortisol im Blut und Bestimmung von ACTH

E Bestimmung von Cortisol im Blut und Dexamethason-Langtest

Aufgabe 2

Welcher der folgenden Werte wäre bei der Einnahme hoher Dosierungen eines künstlichen Cortisol-Abkömmlings, wie z. B. Dexamethason, erhöht?

I. Cortisol

II. ACTH

III. CRH

A Nur die Werte I und II wären erhöht.

B Nur die Werte I und III wären erhöht.

C Nur Wert III wäre erhöht.

D Nur die Werte II und III wären erhöht.

E Keiner der Werte wäre erhöht.

Fakten lernen – Abfragephase

Im TMSnat: 20 Aufgaben in 7 Minuten · ca. 20 Sekunden pro Aufgabe

> **Nicht zurückblättern!** Beantworte die Fragen aus dem Gedächtnis.

Aufgabe 1

Die Diagnose des nicht versicherten Patienten lautet:

A Leberversagen

B Analekzem

C Hämorrhoiden

D Hand-Fuß-Mund-Krankheit

E Herzinfarkt

Aufgabe 2

Die Diagnose der konfliktscheuen Person lautet:

A Hypervolämie

B Herzinfarkt

C Hypoglykämie

D Hämorrhoiden

E Hand-Fuß-Mund-Krankheit

Aufgabe 3

Die jüngere Person ohne Begleitperson ist von Beruf:

A Tischlerin

B Kurierin

C Stahlgießerin

D Lagerarbeiterin

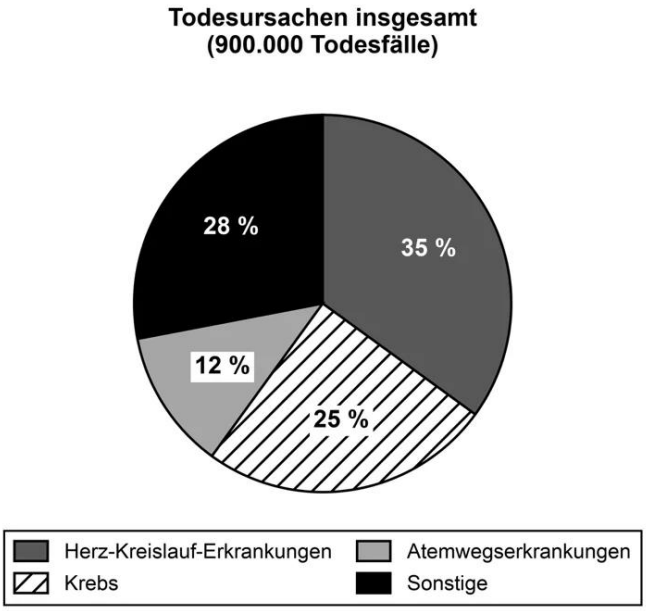
E Akustikerin

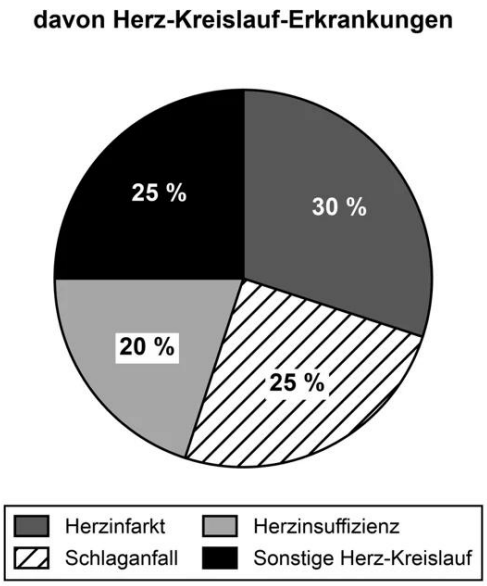
Diagramme und Tabellen

Im TMSnat: 20 Aufgaben in 50 Minuten · ca. 2,5 Minuten pro Aufgabe

Aufgabe

Die beiden Grafiken zeigen die Verteilung der Todesursachen in einem Jahr in Deutschland. Die rechte Grafik zeigt, wie sich die Herz-Kreislauf-Todesfälle aus der linken Grafik im Detail zusammensetzen.





Welche der folgenden Aussagen lässt/lassen sich aus diesen Informationen ableiten?

I. Die Anzahl der Todesfälle durch Herzinfarkt beträgt weniger als 100.000.

II. Herzinsuffizienz war für 7 Prozent aller Gesamttodesfälle in Deutschland verantwortlich.

III. Es starben mehr Menschen an einem Schlaganfall als an einer Atemwegserkrankung.

A Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.

B Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.

C Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.

D Alle drei Aussagen lassen sich ableiten.

E Keine der Aussagen lässt sich ableiten.

Arithmetisches Problemlösen

Im TMSnat: 16 Aufgaben in 25 Minuten · ca. 1,5 Minuten pro Aufgabe

Aufgabe 1

In einer mündlichen Prüfung werden zwei Themen aus insgesamt 8 Themen eines Faches abgeprüft. Wie viele Kombinationsmöglichkeiten gibt es für die beiden Prüfungsthemen?

A 28

B 36

C 49

D 64

E 62

Aufgabe 2

8 studentische Hilfskräfte werten Messdaten aus. Sie bräuchten gemeinsam insgesamt 10 Stunden, um alle Messdaten auszuwerten.

Zwei beteiligte Ärztinnen unterstützen die Studierenden, indem sie für 4 Stunden an der Auswertung mitarbeiten. Dabei arbeiten sie jeweils doppelt so schnell wie eine studentische Hilfskraft.

Nach insgesamt welcher Zeit sind alle Messdaten ausgewertet?

A 5 Stunden

B 6 Stunden

C 7 Stunden

D 8 Stunden

E 9 Stunden

Lösungen und Erklärungen

Hier findest du zuerst alle Lösungen auf einen Blick und danach zu jeder Aufgabe eine kurze Erklärung.

Untertest	Aufgabe	Lösung
Naturwissenschaftliche Kenntnisse	1	**B**
	2	**E**
Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis	1	**A**
Quantitative und formale Probleme	1	**D**
	2	**E**
Textverständnis	1	**C**
	2	**E**
Fakten lernen	1	**E**
	2	**E**
	3	**B**
Diagramme und Tabellen	1	**A**
Arithmetisches Problemlösen	1	**A**
	2	**D**

Naturwissenschaftliche Kenntnisse

Aufgabe 1

Richtige Antwort: B) 1,5 °C

Die vielen Angaben wirken auf den ersten Blick erdrückend, lassen sich aber schnell sortieren. Den Zusammenhang zwischen zugeführter Wärmeenergie, spezifischer Wärmekapazität, Masse und Temperaturänderung beschreibt die Formel:

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

Die spezifische Wärmekapazität c und die Masse m sind gegeben, die Temperaturerhöhung ΔT ist gesucht. Die Wärmeenergie Q musst du über einen kleinen Umweg berechnen.

1. Wärmeleistung bestimmen: Die 180 Watt (= 180 Joule pro Sekunde) Bewegungsarbeit entsprechen nur 1/3 der umgesetzten Nahrungsenergie. Die übrigen 2/3 werden zu Wärme, also doppelt so viel: 360 Joule pro Sekunde.

2. Wärmeenergie für 20 Minuten berechnen:

$$Q = 360\ J/s \cdot 20 \cdot 60\ s = 360\ J/s \cdot 1.200\ s = 432.000\ J = 432\ kJ$$

3. Nach ΔT auflösen:

$$\Delta T = Q / (c \cdot m) = 432 \cdot 10^3 / (3{,}2 \cdot 10^3 \cdot 90) = 432 \cdot 10^3 / (288 \cdot 10^3) = 1{,}5\ K$$

Temperaturdifferenzen sind in Kelvin und Grad Celsius gleich groß. Die Körpertemperatur steigt also um 1,5 °C. Aufgaben dieses Typs kamen mit anderen Zahlen schon mehrfach im Vorgängertest des TMSnat vor. Ausführlich erklärt ist die Formel im entsprechenden Kapitel unseres Online-Lehrbuchs.

Aufgabe 2

Richtige Antwort: E) 5,2

Entscheidend ist hier die Henderson-Hasselbalch-Gleichung, auch „Puffergleichung“ genannt:

$$pH = pK_S + \lg([A^-] / [HA])$$

$[A^-]$ ist die Konzentration der Pufferbase, [HA] die der Puffersäure. Beide Stoffe sind in 100 ml = 0,1 l gelöst:

$$[HA] = 1\ mmol / 0{,}1\ l = 10\ mmol/l = 10^{-2}\ mol/l$$

$$[A^-] = 10\ mmol / 0{,}1\ l = 100\ mmol/l = 10^{-1}\ mol/l$$

Eingesetzt in die Gleichung:

$$pH = 4{,}2 + \lg(10^{-1} / 10^{-2}) = 4{,}2 + \lg(10^1) = 4{,}2 + 1 = 5{,}2$$

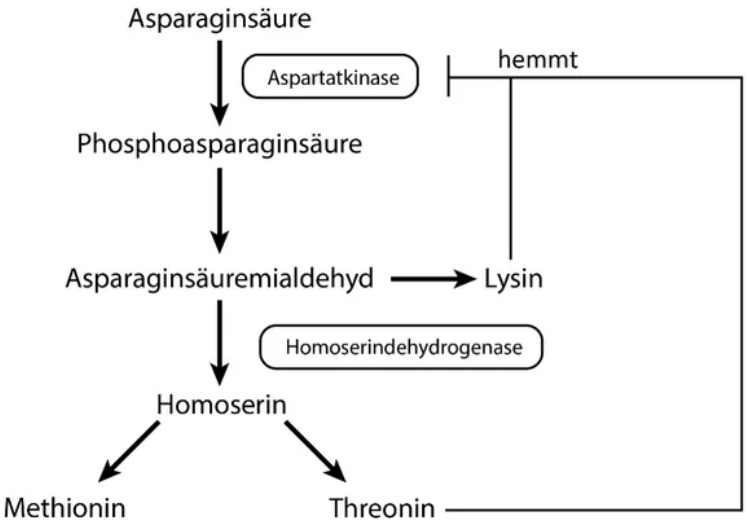
Abkürzung: Die Konzentrationen musst du eigentlich gar nicht berechnen. In der Formel zählt nur das Verhältnis von Pufferbase zu Puffersäure. Gibst du zehnmal so viel Base wie Säure hinein, ist das Verhältnis 10, und der Zehnerlogarithmus von 10 ist 1.

Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis

Aufgabe 1

Richtige Antwort: A) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.

Fertige dir bei solchen Texten eine kurze Skizze des Stoffwechselwegs an. Im Test sparst du Zeit, wenn du die Begriffe abkürzt, z. B. A-Säure, PA-Säure oder A-Säure-Aldehyd. Deine Skizze könnte ungefähr so aussehen:



Aussage I ist richtig. Beim Wildtyp hemmen hohe Lysin-Konzentrationen die Aspartatkinase, also das erste Enzym des Stoffwechselwegs. Das verhindert, dass unnötig viel Lysin entsteht. In der Natur ist das sinnvoll, für die biotechnologische Herstellung großer Mengen Lysin aber unerwünscht. Nur bei der Doppelmutante fällt diese Hemmung weg.

Aussage II ist richtig. Laut Text sind Lysin, Threonin und Methionin lebensnotwendig und kommen in der natürlichen Nahrung nicht in ausreichender Menge vor. Bei der Doppelmutante ist die Homoserin-Dehydrogenase defekt. Ohne Homoserin entstehen aber weder Threonin noch Methionin. In der Natur könnte die Doppelmutante deshalb nicht überleben. Im Labor wird das Problem umgangen, indem man der Nährlösung ausreichend Threonin und Methionin beimischt.

Aussage III lässt sich nicht ableiten. Bei der Doppelmutante ist der Weg zu Threonin durch die defekte Homoserin-Dehydrogenase blockiert. Es entsteht also gar kein Threonin, das die Aspartatkinase hemmen könnte. Das beigemischte Threonin aus der Nährlösung widerspricht dem nicht: Dafür reichen normale Konzentrationen, und nur hohe Threonin-Konzentrationen würden das Enzym hemmen.

Quantitative und formale Probleme

Aufgabe 1

Richtige Antwort: D) 200 Mikrosievert

Die Strahlendosis D ist umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstands r:

$$D \sim 1/r^2$$

Das bedeutet grundsätzlich: Verdoppelt sich der Abstand zum Beispiel, sinkt die Dosis auf 1/4 (= $1/2^2$), verdreifacht er sich, sinkt sie auf 1/9 (= $1/3^2$).

Hier in der Aufgabe steigt der Abstand von 4 auf 6 Meter, also auf das 1,5-Fache. Die Dosis sinkt damit um den Faktor $1{,}5^2 = 2{,}25$:

$$D = 450 \text{ Mikrosievert} / 2{,}25 = 200 \text{ Mikrosievert}$$

Da du direkt mit 450 Mikrosievert rechnest, erhältst du auch das Ergebnis direkt in Mikrosievert.

Aufgabe 2

Richtige Antwort: E) 20 dB

Die Aufgabe wirkt komplizierter, als sie ist. Entscheidend ist nur das Verhältnis $P_{Eingang} / P_{Ausgang}$, nicht die genauen Leistungen.

Dämpfung um 75 %: Am Ausgang bleiben 25 % = 1/4 der Eingangsleistung übrig. Das Verhältnis $P_{Eingang} / P_{Ausgang}$ ist also 4:

$$10 \cdot \lg(4) = 10 \cdot 0{,}6 = 6 \text{ dB}$$

Das passt zur Angabe im Aufgabentext.

Dämpfung auf 1/400: Jetzt ist das Verhältnis 400, also gilt Dämpfungsmaß = $10 \cdot \lg(400)$. $\lg(400)$ steht nicht im Hinweis, lässt sich aber ableiten: Verzehnfacht sich eine Zahl, steigt ihr Zehnerlogarithmus um 1 (siehe $\lg(2) = 0{,}3$, $\lg(20) = 1{,}3$, $\lg(200) = 2{,}3$). Aus $\lg(4) = 0{,}6$ und $\lg(40) = 1{,}6$ folgt also $\lg(400) = 2{,}6$:

$$10 \cdot \lg(400) = 10 \cdot 2{,}6 = 26 \text{ dB}$$

Das Dämpfungsmaß steigt also von 6 dB auf 26 dB, d. h. um 20 dB.

Noch schneller: Das Verhältnis steigt von 4 auf 400, also um den Faktor $100 = 10^2$. Der Logarithmus steigt damit um 2 und das Dämpfungsmaß um $10 \cdot 2 = 20$ dB.

Gut zu wissen: Dass der Zehnerlogarithmus bei jeder Verzehnfachung um 1 steigt, ist Basiswissen und wird im TMSnat vorausgesetzt. Im Vorgängertest TMS haben die Testersteller aber teilweise mit solchen Hinweisen geholfen, deshalb haben wir es hier auch getan.

Textverständnis

Aufgabe 1

Richtige Antwort: C) Dexamethason-Langtest und Bestimmung von ACTH

Die Frage setzt voraus, dass der Cortisolüberschuss bereits feststeht und nur noch die Ursache geklärt werden muss. Tests, die lediglich den Überschuss selbst nachweisen (Cortisol in Blut, Urin oder Speichel, Dexamethason-Kurztest), helfen hier also nicht weiter.

A ist falsch. Der Dexamethason-Kurztest weist nur den Überschuss nach. Ein hoher ACTH-Wert passt sowohl zum Lungentumor als auch zum Hypophysentumor.

B ist falsch. Beim Dexamethason-Langtest reagieren Lungentumor und autonome Nebennierenrinde gleich, nämlich gar nicht. Cortisol im Urin ist bei allen Ursachen erhöht.

C ist richtig. Ein hoher ACTH-Wert grenzt die Ursache auf Lungentumor oder Hypophysentumor ein. Im Dexamethason-Langtest fällt ACTH beim Hypophysentumor verspätet doch noch ab, beim Lungentumor nicht. Hohes ACTH und keine Reaktion im Langtest gibt es also nur beim Lungentumor.

D ist falsch. Wie bei A: Cortisol und ACTH sind bei Lungen- und Hypophysentumor gleichermaßen erhöht.

E ist falsch. Lungentumor und autonome Nebennierenrinde zeigen beide erhöhtes Cortisol und keine Reaktion im Langtest.

Aufgabe 2

Richtige Antwort: E) Keiner der Werte wäre erhöht.

II. ACTH und III. CRH: Wie beim Dexamethason-Kurz- und -Langtest beschrieben, hemmen künstliche Cortisol-Abkömmlinge über den Feedbackmechanismus die Ausschüttung von CRH und ACTH. Beide Werte sinken also.

I. Cortisol: Weil ACTH sinkt, wird auch die körpereigene Cortisolproduktion gedrosselt. Dexamethason wirkt zwar wie Cortisol, ist aber selbst kein Cortisol und erhöht den Cortisolwert daher nicht. Wer hier gestutzt hat: Die Antwortmöglichkeit „Nur Wert I wäre erhöht“ haben wir bewusst weggelassen, damit du auf den zweiten Blick siehst, wie die Frage gemeint ist. 😉

Alle drei Werte sind also erniedrigt, keiner ist erhöht.

Fakten lernen

Aufgabe 1

Richtige Antwort: E) Herzinfarkt

Nicht versichert sind zwei Personen: der Treuhänder Ludwig (Herzinfarkt) und die Optikerin Mähren (Analekzem). Gefragt ist aber nach dem nicht versicherten **Patienten**, also nach dem Mann.

> **Typischer Fallstrick im TMSnat:** Steht in der Frage „Patient" oder „Patientin", ist nur der Mann bzw. nur die Frau gemeint. Bei „Person" kommen beide infrage. Diesen und alle weiteren Fallstricke findest du auf unserer Lernplattform zusammengefasst.

Aufgabe 2

Richtige Antwort: E) Hand-Fuß-Mund-Krankheit

Konfliktscheu ist nur der Baumfäller Fink (ca. 55 Jahre), Diagnose: Hand-Fuß-Mund-Krankheit.

Aufgabe 3

Richtige Antwort: B) Kurierin

Ohne Begleitperson sind zwei Personen: die Kurierin Doe (ca. 30 Jahre) und die Tischlerin Elström (ca. 55 Jahre). Die jüngere der beiden ist die Kurierin.

Diagramme und Tabellen

Aufgabe 1

Richtige Antwort: A) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.

Das rechte Kreisdiagramm schlüsselt die 35 % Todesfälle durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen aus dem linken Diagramm genauer auf. Für alle drei Aussagen musst du beide Diagramme verknüpfen: Es sind Anteile von Anteilen, die du miteinander multiplizierst.

Aussage I ist richtig. Herzinfarkte machen 30 % von 35 % aus, also $0{,}3 \cdot 0{,}35 = 0{,}105 = 10{,}5\,\%$ aller Todesfälle. 10,5 % von 900.000 sind 94.500, also weniger als 100.000. Zur Kontrolle ohne genaue Rechnung: Selbst 11 % von 900.000 wären erst 99.000.

Aussage II ist richtig. Herzinsuffizienz macht 20 % von 35 % aus: $0{,}2 \cdot 0{,}35 = 0{,}07 = 7\,\%$.

Aussage III ist falsch. An Atemwegserkrankungen starben 12 % von 900.000 = 108.000 Menschen (10 % = 90.000, plus $2 \cdot 9.000$). Auf Schlaganfälle entfallen 25 % von 35 % = 8,75 %. Das ist weniger als 10 %, also weniger als 90.000 Menschen und damit sicher weniger als 108.000.

Es gibt viele Rechenwege, die zum Ziel führen. Die Rechnungen hier sind nur Beispiele. 😉

Arithmetisches Problemlösen

Aufgabe 1

Richtige Antwort: A) 28

Für das erste Prüfungsthema gibt es 8 Möglichkeiten, für das zweite nur noch 7, weil kein Thema doppelt vorkommen kann. Das ergibt 8 · 7 = 56 Möglichkeiten. Warum ist das nicht die richtige Antwort?

In diesen 56 Möglichkeiten steckt jede Kombination doppelt: Thema 1 und 2 genauso wie Thema 2 und 1, Thema 1 und 3 genauso wie Thema 3 und 1 usw. Spielt die Reihenfolge keine Rolle, bleibt nur die Hälfte übrig:

8 · 7 / 2 = 56 / 2 = 28

Woher weißt du, dass die Reihenfolge egal ist? Unsere Beispielaufgabe ähnelt einer Originalaufgabe aus dem Vorgängertest des TMSnat. Einerseits ergibt sich aus dem Aufgabentext nicht, dass es eine Reihenfolge oder andere „Ordnung" der Themen gäbe, wodurch Thema 1 + 2 eine andere Kombination wäre als Thema 2 + 1. Andererseits stand auch in der Originalaufgabe genau wie hier das Ergebnis **mit** Beachtung der Reihenfolge (hier 56) gar nicht unter den Antwortmöglichkeiten. Spätestens damit war klar, dass die Reihenfolge egal ist und die Hälfte richtig sein musste.

Aufgabe 2

Richtige Antwort: D) 8 Stunden

Dieser Aufgabentyp wirkt zunächst knifflig. Hast du das Prinzip aber einmal verstanden, ist er kein Problem mehr. Im Vorgängertest des TMSnat kam er häufig vor.

Die Anzahl der Hilfskräfte und die benötigte Zeit verhalten sich umgekehrt proportional. Das bedeutet zum Beispiel: Doppelt so viele Hilfskräfte brauchen nur die halbe Zeit, dreimal so viele nur ein Drittel usw. Für solche Zusammenhänge gilt, dass das Produkt beider Größen konstant bleibt:

Anzahl Hilfskräfte · Anzahl Stunden = konstant = 8 · 10 = 80

Diese 80 sind die „Gesamtarbeit", sozusagen in der Einheit „Studentenstunden". Sie lässt sich zum Beispiel mit 8 Hilfskräften in 10 Stunden erledigen, mit 4 Hilfskräften in 20 Stunden oder mit einer einzigen in 80 Stunden (die Arme). **Zurück zur Aufgabe:** Jede Ärztin leistet so viel wie zwei Hilfskräfte, beide zusammen also so viel wie vier. In den 4 Stunden, in denen sie mitarbeiten, arbeiten also quasi 12 Hilfskräfte:

12 · 4 Stunden = 48 Studentenstunden

Übrig bleiben noch 80 - 48 = 32 Studentenstunden, die die 8 Hilfskräfte allein erledigen:

32 / 8 = 4 Stunden

Insgesamt sind die Messdaten also nach 4 + 4 = **8 Stunden** ausgewertet. Mit etwas Übung beherrschst du diesen Aufgabentyp schnell.

Wie geht es weiter?

Du hast jetzt einen ersten Eindruck von allen sieben Untertests des TMSnat. Welche Aufgaben sind dir leichtgefallen, wo hast du länger gebraucht? Genau dort lohnt sich gezieltes Training.

Der beste nächste Schritt sind unsere kostenlosen Einführungskapitel auf tmsnatvorbereitung.de. Darin findest du alle wichtigen Informationen zum TMSnat und zur Vorbereitung kompakt an einem Ort: Ablauf und Termine, Bewertung, Strategien für die einzelnen Untertests und wie du deine Vorbereitung sinnvoll planst. Danach bist du rundum informiert und kannst durchstarten.

> **→ Hier geht's zu den kostenlosen Einführungskapiteln**
> tmsnatvorbereitung.de

Viel Erfolg bei deiner Vorbereitung!
Martin und Malte