

Übungen zur mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten

Frau Dr. S. Carr

Blatt 2

Aufgabe 10. Wird eine Stoffmenge n einer Substanz in einem Lösungsmittel mit der Masse m gelöst, so besitzt die Lösung einen (im Vergleich zum reinen Lösungsmittel) um ΔT tieferen Schmelzpunkt. Dabei ist ΔT direkt proportional zu n (bei konstantem m) sowie indirekt proportional zu m (bei konstantem n) mit einer nur vom Lösungsmittel abhängigen Proportionalitätskonstanten E .

- Man drücke diesen Sachverhalt formelmäßig aus.
- Eine Lösung von 2,5 mol einer Substanz in 620 g Wasser besitzt einen Schmelzpunkt von $-7,5^\circ\text{C}$. Man bestätige $E=1,86 \text{ K kg/mol}$.
- Welche Stoffmenge an Substanz bzw. welche Masse an Wasser muß der Lösung von b) zusätzlich zugegeben werden, um den Schmelzpunkt auf $-10,2^\circ\text{C}$ abzusenken?

Aufgabe 11. Wird einem Stoff der Masse m die Energie E zugeführt, so erhöht sich seine Temperatur um ΔT . Dabei ist ΔT direkt proportional zu E (bei konstantem m) sowie indirekt proportional zu m (bei konstantem E).

- Man leite aus diesem Sachverhalt die Beziehung $E = c \cdot m \cdot \Delta T$, wobei c eine (stoffabhängige) Konstante bezeichnet.
- Um wieviel Prozent ändert sich der Energiebedarf, wenn bei einer Probe desselben Stoffes mit einer um 40 % größeren Masse eine um 40 % geringere Temperaturerhöhung erzielt werden soll?
- Es wird eine Energie von 17,5 kJ benötigt, um 250 g Wasser von $22,5^\circ\text{C}$ auf $39,2^\circ$ zu erwärmen. Man bestätige $c=4,19 \text{ J/g/K}$.

Aufgabe 12.

- Es werden die drei Größen a , b und c betrachtet; dabei ist a direkt proportional zu b (bei festem c) und indirekt proportional zu c (bei festem b). Man drücke diesen Sachverhalt formelmäßig aus und leite daraus den Zusammenhang zwischen b und c (bei festem a) ab.
- Die beiden Größen u und v sind indirekt proportional. Wie verändert sich v , wenn u um 25 % steigt?

- c) Von den beiden Größen x und y ist bekannt, daß x direkt proportional zu y^2 ist. Wie verändert sich y wenn x um 36 % fällt?

Aufgabe 13.

- a) Für reelle Zahlen $x, y, z \neq 0$ berechne man $\frac{(x^2 y^{-3} z)^{-4} / (x^{-1} y^2 z^{-3})^2}{(x^{-3} y z^2)^{-3} \cdot (x^{-4} y^3 z^2)^4}$.
- b) Für reelle Zahlen $x, y, z > 0$ berechne man $\frac{1}{(\sqrt[3]{x} \sqrt[4]{y})^5 \cdot (\sqrt{x} \sqrt[3]{y})^{-4}}$.
- c) Man bestimme mit Hilfe der Substitution $t = x^3$ die Lösungsmenge der Gleichung $x^6 + 7x^3 - 8 = 0$.
- d) Man bestimme mit Hilfe der Substitution $t = x^{-\frac{3}{2}}$ die Lösungsmenge der Gleichung $x^{-3} - 120x^{-\frac{3}{2}} - 625 = 0$.

Aufgabe 14.

- a) Man berechne $\log_8 64, \log_4 64, \log_2 64, \log_{\sqrt{2}} 64$ und $\log_{1/2} 64$.
- b) Man berechne y mit $\log_3 y = 4$ bzw. $\log_{1/3} y = 3$ bzw. $\log_{\sqrt{3}} y = -2$.
- c) Man berechne a mit $\log_a 25 = 2$ bzw. $\log_a 25 = -2$ bzw. $\log_a 25 = 6$.

Aufgabe 15.

 Man bestimme die Lösungsmenge der Gleichungen

- a) $\lg(x - 2) + \lg(x + 1) = 1$;
- b) $\text{lb}(x - 7) + \text{lb}(x - 5) = 3$;
- c) $\ln\left(\frac{x+4}{x-2}\right) - \ln\left(\frac{x-3}{x+1}\right) = 2 \ln 3$.

Aufgabe 16. Der Bleigehalt C_B (in $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$) des menschlichen Blutes wächst mit dem mittleren Bleigehalt C_L (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) der Umgebungsluft in Bereich $5 < C_L < 100$ nach der Formel $C_B = 60 \lg C_L - 20$.

- a) Bei einem Patienten wird ein Bleigehalt im Blut von $76 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$ gemessen. Wie hoch ist der durchschnittliche Bleigehalt der Luft?
- b) Um wieviel Prozent senkt der Bleigehalt im Blut des Patienten, wenn der Bleigehalt der Luft halbiert wird?

Aufgabe 17.

- a) Die Strahlung einer radioaktiven Substanz nimmt pro Tag um 0,5 % ab. Um wieviel Prozent hat sich die Strahlung nach einem Jahr verringert?
- b) Eine Bakterienkultur wachse pro Stunde um p % un vermehre sich so im Laufe eines Tages auf das Vierfache. Man bestimme p .

- c) Die Konzentration einer Substanz nehme im Verlauf einer Reaktion pro Minute um 2,5 % ab und falle so nach n Minuten erstmals unter 10 % des ursprünglichen Wertes. Man bestimme n .

Aufgabe 18. Zu Beginn eines Experiments liegt der Stoff A in der Konzentration $c_0 = 500\text{g}/\ell$ vor; im Verlaufe des Experiments nimmt diese Konzentration c pro Minute um p % ab. und beträgt nach einer Stunde noch $228\text{g}/\ell$.

- a) Man bestimme p .
- b) Welche Konzentration liegt 90 Minuten nach Versuchsbeginn vor?
- c) Nach welcher Versuchsdauer beträgt c nur noch ein Zehntel von c_0 ?

Ausgabe am Montag, 21.10.13. und Lösungen am Montag, 28.10.13.

Übungsblätter und Informationen unter: <http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~carr>