

Wirksame Substanz eines Medikaments

Aufgabennummer: A_085

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Einem Patienten werden Medikamente mit einer bestimmten wirksamen Substanz verabreicht.

- a) Einem Patienten wird ein Medikament verabreicht. In jedem Zeitintervall der Länge 6 Stunden halbiert sich die Menge der wirksamen Substanz dieses Medikaments im Körper. Nach 18 Stunden befinden sich im Blut des Patienten noch 10 mg der wirksamen Substanz.

- Erklären Sie, mit welchem Funktionstyp der zeitliche Verlauf der Menge der wirksamen Substanz beschrieben werden kann.
- Berechnen Sie, welche Menge an wirksamer Substanz zu Beginn in diesem Medikament enthalten war.

- b) Die Abnahme der Konzentration der wirksamen Substanz eines anderen Medikaments im Blut kann mit der folgenden Funktion W beschrieben werden:

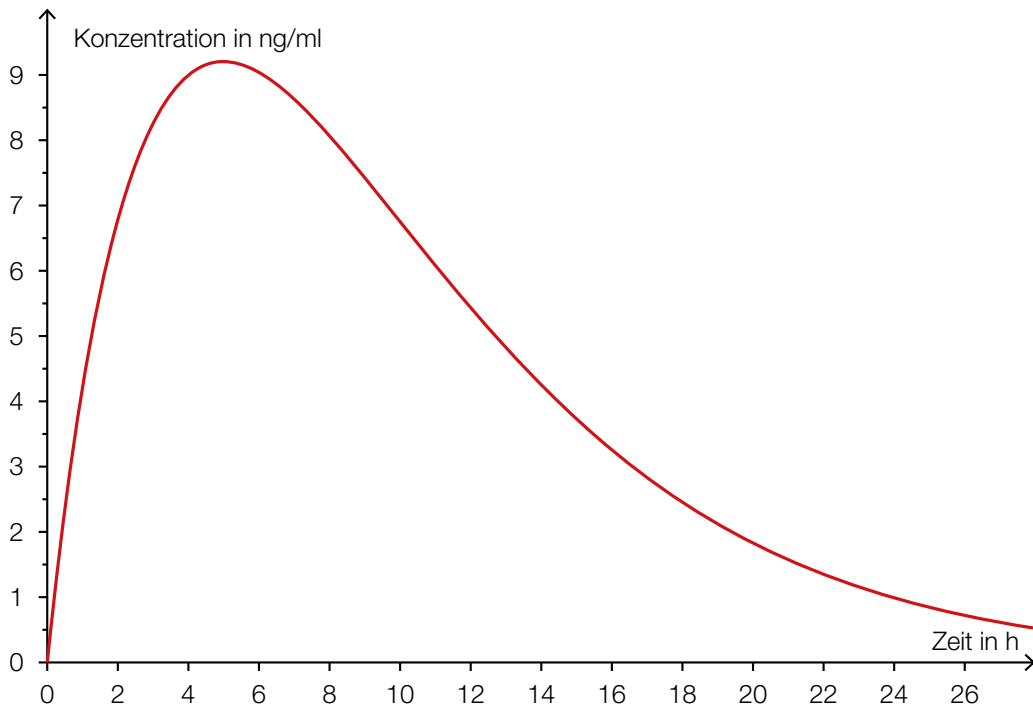
$$W(t) = 45 \cdot e^{-0,223 \cdot t}$$

t ... Zeit nach Einnahme des Medikaments in h

$W(t)$... Konzentration der wirksamen Substanz zur Zeit t
in Nanogramm pro Milliliter (ng/ml) Blut

- Formen Sie die Gleichung $W = 45 \cdot e^{-0,223 \cdot t}$ nach t um.
- Berechnen Sie diejenige Zeit, nach der noch 20 % der ursprünglichen Konzentration vorhanden sind.

- c) Der nachstehende Graph zeigt die Konzentration einer wirksamen Substanz im Blut in Abhängigkeit von der Zeit. Das Medikament wirkt bei einer Konzentration von mindestens 4 ng/ml.



– Kreuzen Sie die auf diesen Sachverhalt zutreffende Aussage an. [1 aus 5]

Das Medikament ist erst dann wirksam, wenn die Konzentration der wirksamen Substanz im Blut mindestens 10 ng/ml beträgt.	<input type="checkbox"/>
Ungefähr 10 Stunden nach der Einnahme wurde die maximale Konzentration an wirksamer Substanz erreicht.	<input type="checkbox"/>
Die wirksame Substanz wird nach ungefähr 10 Stunden am stärksten abgebaut.	<input type="checkbox"/>
Die Abbaurrate der wirksamen Substanz beträgt rund 10 ng/ml pro Stunde.	<input type="checkbox"/>
Das Medikament wirkt höchstens 10 Stunden lang.	<input type="checkbox"/>

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Möglicher Lösungsweg

- a) Der zeitliche Verlauf der Menge der wirksamen Substanz kann durch eine Exponentialfunktion beschrieben werden, da bei diesem Funktionstyp die Funktionswerte in gleich langen Zeitintervallen immer um denselben Faktor zu- oder abnehmen.

18 Stunden entsprechen 3-mal der Halbwertszeit. Der Wert 10 mg ist somit der 8. Teil der Anfangsmenge. Diese beträgt daher 80 mg.

$$\text{b) } \frac{W}{45} = e^{-0,223 \cdot t}$$

$$\ln\left(\frac{W}{45}\right) = -0,223 \cdot t$$

$$t = -\frac{1}{0,223} \cdot \ln\left(\frac{W}{45}\right)$$

$$0,2 \cdot 45 = 45 \cdot e^{-0,223 \cdot t}$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$t = 7,217 \dots \text{ h} \approx 7 \text{ h } 13 \text{ min}$$

c)

Die wirksame Substanz wird nach ungefähr 10 Stunden am stärksten abgebaut.	<input checked="" type="checkbox"/>

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 2 Algebra und Geometrie
- c) 4 Analysis

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) D Argumentieren und Kommunizieren
- b) —
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel
- c) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 1

Thema: Medizin

Quellen: —