

Wirkstoff eines Medikaments

Einem Patienten werden Medikamente mit einem bestimmten Wirkstoff verabreicht.

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

- 1) Erklären Sie, mit welchem Funktionstyp der zeitliche Verlauf der Menge des Wirkstoffs beschrieben werden kann.
- 2) Berechnen Sie die Menge des Wirkstoffs, der zu Beginn in diesem Medikament enthalten war.

- b) Die Abnahme der Konzentration des Wirkstoffs eines anderen Medikaments im Blut kann mit der Funktion W beschrieben werden:

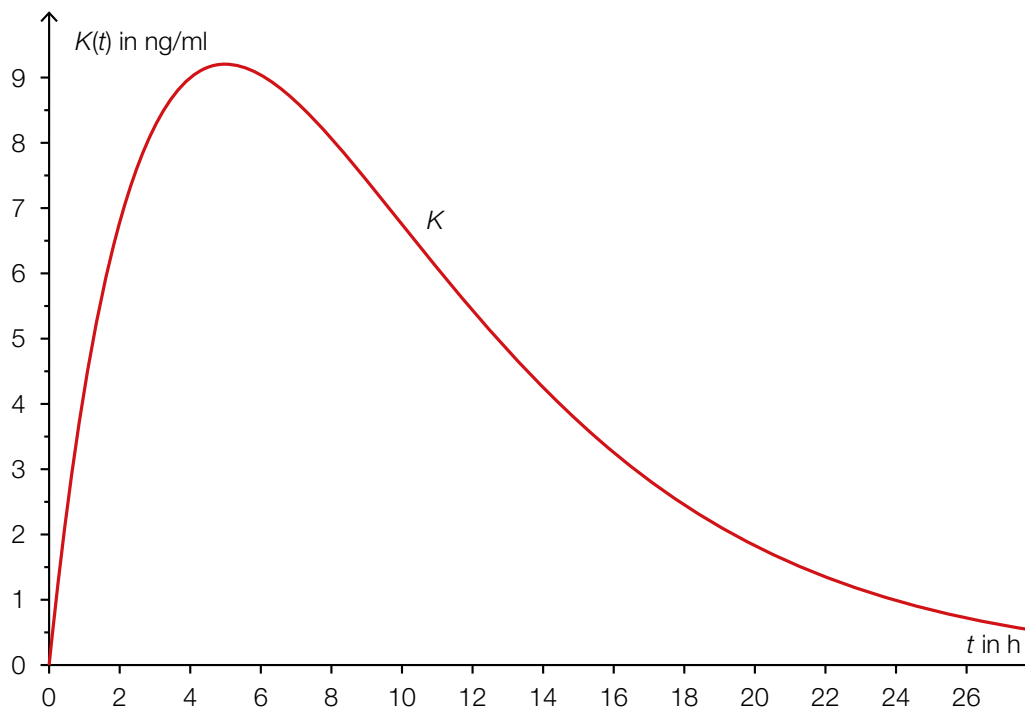
$$W(t) = 45 \cdot e^{-0,223 \cdot t}$$

t ... Zeit nach Einnahme des Medikaments in h

$W(t)$... Konzentration des Wirkstoffs zur Zeit t
in Nanogramm pro Milliliter (ng/ml) Blut

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

- c) Der nachstehende Graph der Funktion K zeigt modellhaft die Konzentration eines Wirkstoffs im Blut in Abhängigkeit von der Zeit t .



- 1) Kreuzen Sie die nicht zutreffende Aussage an. [1 aus 5]

$\frac{K(20) - K(8)}{20 - 8} < 0$	☐
$K'(20) > K'(8)$	☐
$K'(8) < 0$	☐
$K''(6) < 0$	☐
$K''(20) < 0$	☐

Möglicher Lösungsweg

a1) Der zeitliche Verlauf der Menge des Wirkstoffs kann durch eine Exponentialfunktion beschrieben werden, da bei diesem Funktionstyp die Funktionswerte in gleich langen Zeitintervallen immer um denselben Faktor zu- oder abnehmen.

a2) 18 Stunden entsprechen 3-mal der Halbwertszeit. Der Wert 10 mg ist somit der 8. Teil der Anfangsmenge. Diese beträgt daher 80 mg.

$$\begin{aligned} \text{b1)} \quad \frac{W}{45} &= e^{-0,223 \cdot t} \\ \ln\left(\frac{W}{45}\right) &= -0,223 \cdot t \\ t &= -\frac{1}{0,223} \cdot \ln\left(\frac{W}{45}\right) \end{aligned}$$

$$\text{b2)} \quad 0,2 \cdot 45 = 45 \cdot e^{-0,223 \cdot t}$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

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

c1)

$K''(20) < 0$	☒