

Medikamentenabbau (3)*

Aufgabennummer: A_278

Technologieeinsatz:

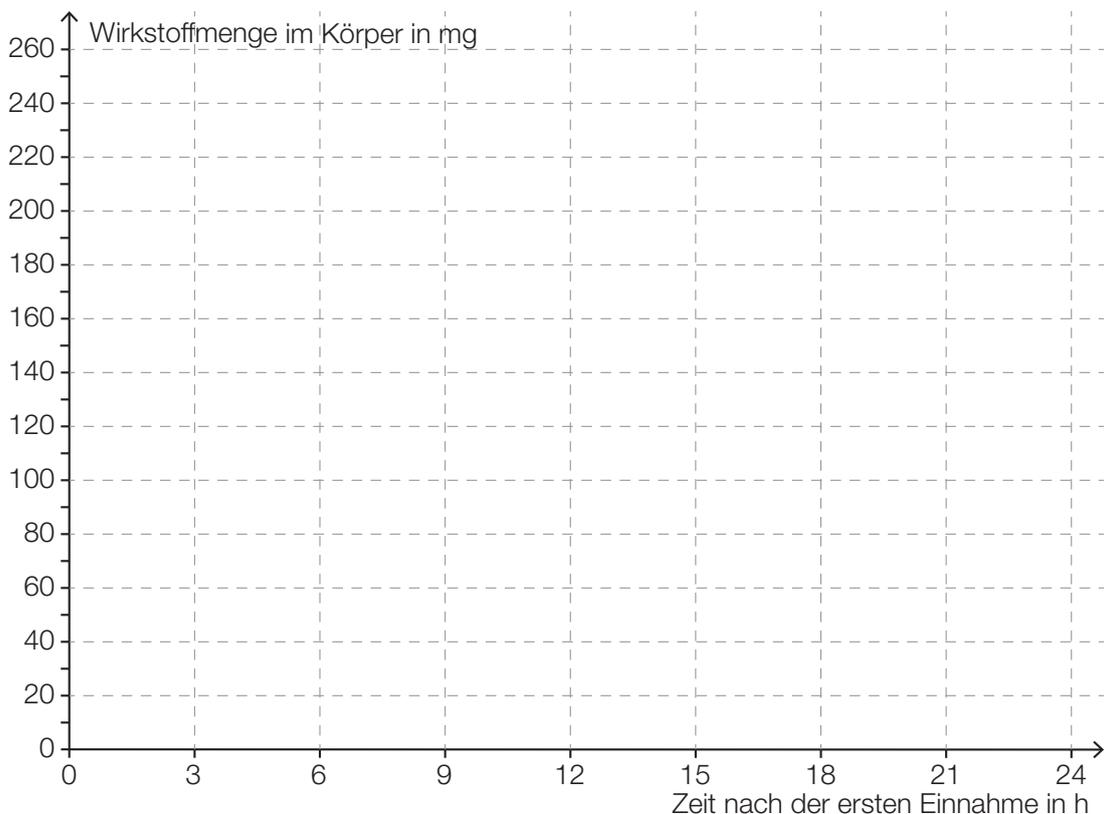
möglich

erforderlich

Eine Ärztin verschreibt einem Patienten zur Behandlung seines Bluthochdrucks ein Medikament mit einer Wirkstoffmenge von 240 mg pro Tablette, welches im Körper exponentiell mit einer Halbwertszeit von 3 Stunden abgebaut wird. Man nimmt an, dass der Wirkstoff nach Einnahme einer Tablette sofort in das Blut übergeht.

a) Ein Patient nimmt um 7 Uhr und um 19 Uhr jeweils eine Tablette ein.

1) Stellen Sie die Wirkstoffmenge des Medikaments im Körper des Patienten als Funktion der Zeit für die ersten 24 Stunden nach der ersten Einnahme in der unten stehenden Abbildung grafisch dar.

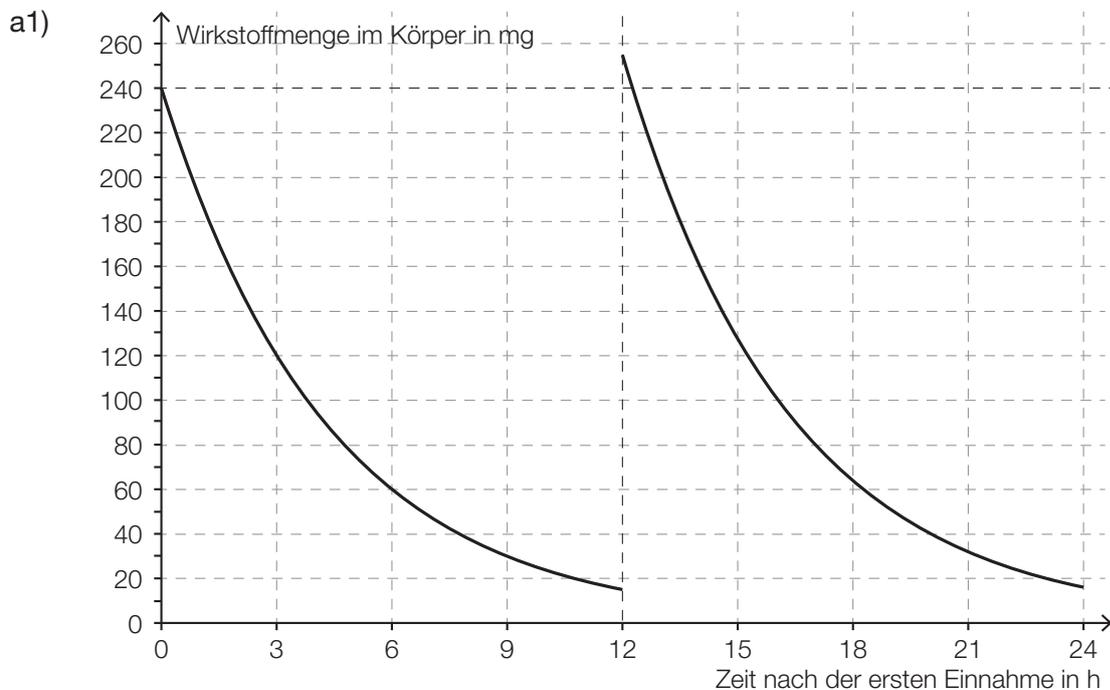


b) 1) Argumentieren Sie, weshalb der Wirkstoff bei einmaliger Einnahme nach diesem Modell nach 24 Stunden nicht vollständig aus dem Körper verschwunden sein kann.

c) Ein anderer Patient nimmt einmalig nur um 7 Uhr Früh 2 Tabletten ein. Das Medikament wirkt bei einer Mindestmenge von 50 mg, darunter ist seine Wirkung vernachlässigbar.

1) Bestimmen Sie, wie lange das Medikament wirkt.

Möglicher Lösungsweg



b1) Bei Verwendung des exponentiellen Modells sinkt die im Körper vorhandene Wirkstoffmenge theoretisch niemals auf null ab. Nach 24 Stunden sind 8 Halbwertszeiten vergangen, d. h., ein Anteil von $\left(\frac{1}{2}\right)^8 > 0$ befindet sich noch im Blut.

c1) Modellierung durch eine Exponentialfunktion mit einer Halbwertszeit von 3 Stunden und einer Startmenge von 480 mg:

$$N(t) = N_0 \cdot a^t$$

$$240 = 480 \cdot a^3$$

$$a = 0,5^{\frac{1}{3}} = 0,79370\dots$$

$$N(t) = 480 \cdot a^t$$

Berechnung des Wirkungszeitraums:

$$50 = 480 \cdot a^t$$

$$t = 9,7\dots$$

Lösungsschlüssel

- a1) 1 × A1: für die richtige Darstellung im Intervall $[0; 12[$
1 × A2: für die richtige Darstellung im Intervall $[12; 24[$
- b1) 1 × D: für die richtige Argumentation
- c1) 1 × A: für die richtige Modellierung der Exponentialfunktion
1 × B: für das richtige Bestimmen des Wirkungszeitraums