

Name:

Datum:

8.18 - Atemluft

1. Um den Sauerstoffgehalt der Luft, d.h. den prozentualen Anteil von Sauerstoff an der gesamten Luftmenge, zu messen, erhitzt man in einer geschlossenen Apparatur Luft und Eisenwolle im Überschuss, das bedeutet, dass man mehr Eisenwolle verwendet, als mit Sauerstoff reagieren kann. Dabei reagiert der gesamte Sauerstoff mit dem Eisen zu Eisenoxid („Rost“) und die Menge der eingeschlossenen Luft verringert sich von 140ml auf 111ml .

a) Berechne den Sauerstoffgehalt der eingeschlossenen Luft.

In der Luft, die ein Mensch ausatmet, liegt der Sauerstoffgehalt ungefähr bei 15%.

b) Berechne, wie viel Prozent des eingeatmeten Sauerstoffes dann in der Lunge von den roten Blutkörperchen aufgenommen worden ist.

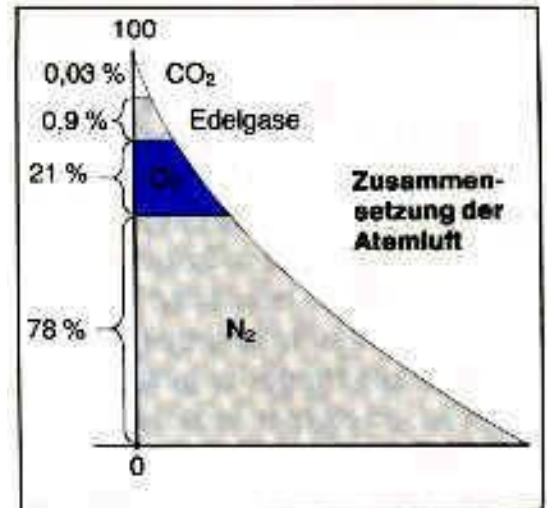
c) Berechne, wie viel Prozent der eingeatmeten Luft in der Lunge von den roten Blutkörperchen aufgenommen worden ist.

Ein 70kg schwerer, gesunder Mann atmet 500ml Luft pro Atemzug ein, in der Minute atmet er im Schnitt 16 mal.

d) Berechne, wie viel Liter Sauerstoff die roten Blutkörperchen dieses Mannes in einer Stunde aufnehmen.

Beim längeren Fahrradfahren müssen im Durchschnitt $2,4\text{l}$ Sauerstoff pro Minute aufgenommen werden.

e) Berechne, wie viel Liter Luft dafür eingeatmet werden müssen.



Quelle: Arbeitsgruppe Mathematik des Netzwerkes im Regierungsbezirk Düsseldorf, NRW im BLK-Programm SINUS

Lösung

1. a) $p\% = \frac{(140\text{ml} - 111\text{ml})}{140\text{ml}} \approx 0,207 = 20,7\%$; der Sauerstoffgehalt der Luft betrug also 20,7%.
- b) $p\% = \frac{(20,7\% - 15\%)}{20,7\%} \approx 0,275 = 27,5\%$; 27,5% des Sauerstoffes werden also von den roten Blutkörperchen aufgenommen.
- c) $p\% = 20,7\% \cdot 27,5\% \approx 5,7\%$; 5,7% der eingeatmeten Luft werden also in Form von Sauerstoff von den roten Blutkörperchen aufgenommen.
- d) $V_{\text{eingeatmete Luft}} = 500\text{ml} \cdot 16 \cdot 60 = 480000\text{ml} = 480\ell$
 $V_{\text{eingeatmeter Sauerstoff}} = 480\ell \cdot 20,7\% = 99,36\ell$
 $V_{\text{aufgenommener Sauerstoff}} = 99,36\ell \cdot 27,5\% \approx 27,3\ell$; pro Stunde werden also ca. 27,3ℓ Sauerstoff von den roten Blutkörperchen aufgenommen.
- e) $V_{\text{eingeatmete Luft}} = \frac{2,4\ell}{5,7\%} \approx 42,1\ell$; pro Minute müssen also ca. 42,1ℓ eingeatmet werden.