

# Eindexamen biologie vwo 2006-II

havovwo.nl

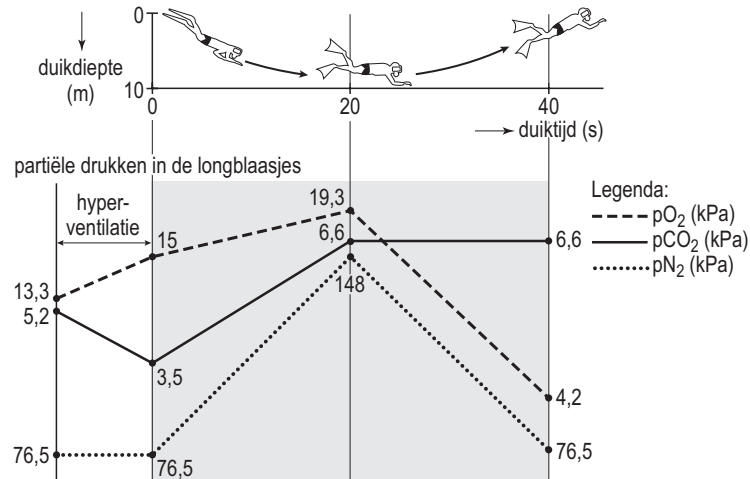
## Duiken zonder hulpmiddelen

De verkoop van opgedoken parels of koralen is in een aantal tropische landen een belangrijke bron van inkomsten voor de plaatselijke bevolking. Bij het duiken wordt hier meestal géén gebruik gemaakt van hulpmiddelen zoals snorkels of zuurstofflessen.

Gemiddeld kan iemand die vóór de duik gedurende ongeveer 10 seconden diep in- en uitademt (hyperventilatie), vervolgens bij het duiken 40 seconden de adem inhouden en daarbij een diepte bereiken van ongeveer 10 meter.

In afbeelding 1 zijn de veranderingen van de  $pO_2$ ,  $pCO_2$  en  $pN_2$  in de longblaasjes weergegeven tijdens hyperventilatie en de daaropvolgende duik van 40 seconden.

afbeelding 1



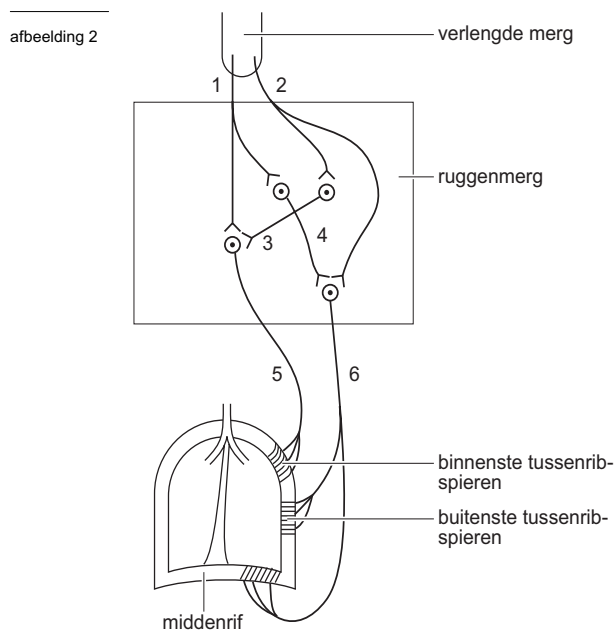
bewerkt naar: S. Silbernagl en A. Despopoulos, *Sesam Atlas van de fysiologie*, Baarn, 2001, 135

# Eindexamen biologie vwo 2006-II

havovwo.nl

- 2p **3**  Geef een verklaring voor de stijging van de  $pO_2$   
- tijdens hyperventilatie vóór aanvang van de duik;  
- gedurende de eerste 20 seconden van de duik.
- 2p **4**  Leg uit waardoor een duiker na hyperventilatie langer de adem inhoudt dan normaal.

In afbeelding 2 is een model weergegeven van de wijze waarop het verlengde merg door middel van zenuwcellen verbonden is met tussenribspieren en middenrifspieren.



bewerkt naar: S. Silbernagl en A. Despopoulos, *Atlas der Physiologie*, 1979, Stuttgart, 93

- 1p **5**  Door welk van de in afbeelding 2 genummerde neuronen wordt voor het bewust voorkómen van de inademing (na uitademing) een inhiberende neurotransmitter afgegeven?

Om langer en dieper onder water te kunnen blijven, wordt de mogelijkheid van een snorkel met een extra lange adembuis overwogen. Door verlenging van de adembuis van een snorkel wordt echter de diffusiesnelheid ongunstig beïnvloed, zodat er onvoldoende zuurstof in het bloed wordt opgenomen. De diffusiesnelheid  $V$  (hoeveelheid per tijdseenheid) is volgens de wet van Fick afhankelijk van de volgende factoren:

$$V = D \cdot F \cdot \frac{p_1 - p_2}{d}$$

Daarbij is  $D$  de diffusiecoëfficiënt,  $F$  het diffusie-oppervlak,  $p_1 - p_2$  het verschil in partiële gasdruk en  $d$  de diffusieafstand

- 2p **6**  Door welke van deze factoren wordt bij gebruik van een snorkel met extra lange adembuis de diffusiesnelheid verminderd?
- A de diffusiecoëfficiënt  $D$
  - B het diffusie-oppervlak  $F$
  - C het drukverschil  $p_1 - p_2$
  - D de diffusieafstand