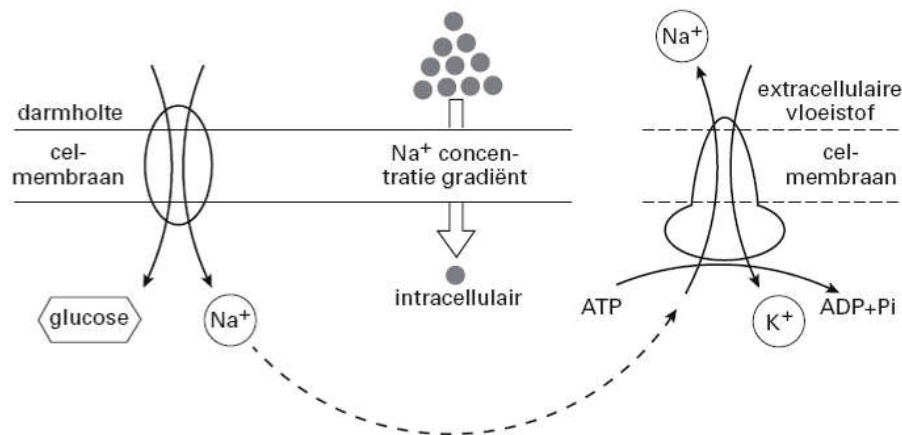


## vwo – voeding en vertering

### Resorptie van glucose

In het celmembraan komen allerlei transporteiwitten voor. Er zijn enkelvoudige transporteiwitten die *gefaciliteerde diffusie* van een bepaalde stof door het membraan mogelijk maken. De werking van andere transporteiwitten berust op het principe van *co-transport*: aan een transporteiwit worden twee verschillende stoffen gebonden waarna ze tegelijk door het celmembraan bewegen. Bij *symport* gaan beide stoffen dezelfde richting uit, bij *antiport* in tegengestelde richting. Ontbreekt een van beide stoffen dan kan het transport niet plaatsvinden.

In onderstaande afbeelding is schematisch co-transport weergegeven, zoals dat plaatsvindt door het membraan van een darmepitheelcel.

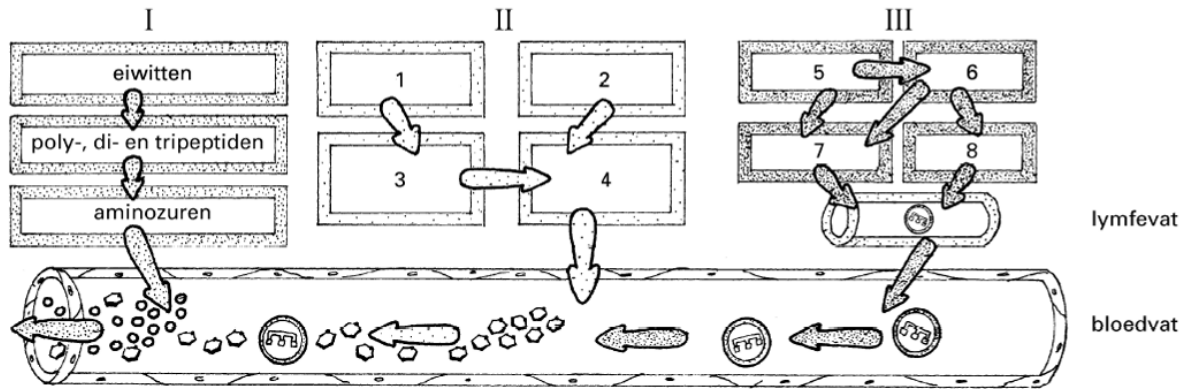



*bewerkt naar: B. Alberts e.a., Molecular Biology of The Cell, Garland Science, New York, 1983, 267*

- 2p **1** Leg aan de hand van de afbeelding uit wat de rol van ATP is bij symport van glucose en  $\text{Na}^+$ .

## Vertering

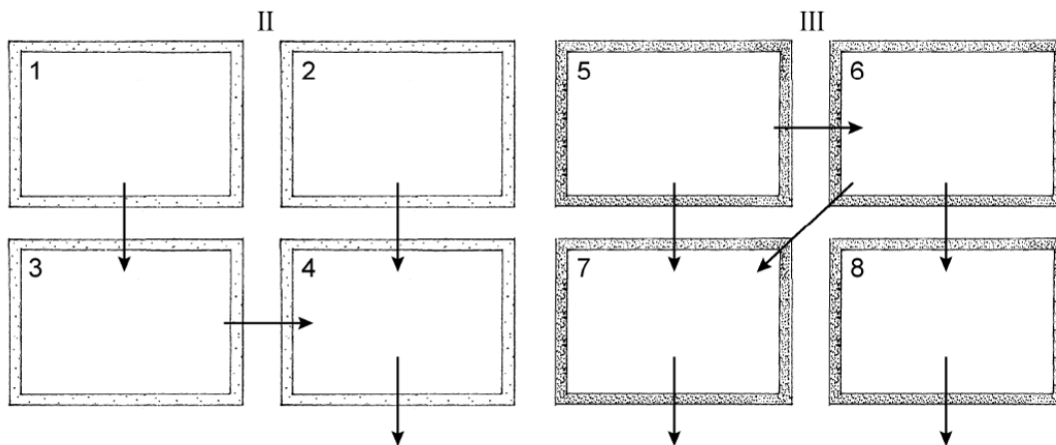
Onderstaande afbeelding geeft een vereenvoudigd overzicht van de vertering van voedsel en van de opname van een aantal verteringsproducten in bloed- en lymfevaten. Niet alle namen van voedingsstoffen en hun verteringsproducten zijn ingevuld.



Legenda:  
 omzetting of transport

bewerkt naar: W. Kapit e.a., *The Physiology Coloring Book*, Cambridge, 1987, 67

Niet ingevuld zijn onder andere de volgende twaalf namen van voedingsstoffen en verteringsproducten: fructose, galactose, glucose, glycerol, lactose, maltose, monoglyceride, linolzuur, lipiden, palmitinezuur, sacharose en zetmeel.



4p **2** Geef in het schema hierboven aan waar deze twaalf namen moeten worden ingevuld.

Bij de hydrolyse van peptiden wordt een bepaald type chemische binding verbroken.

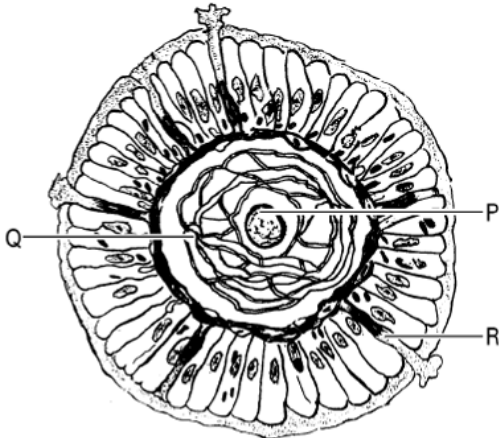
1p **3** Teken de binding die bij deze omzetting wordt verbroken.

Sommige voedingsstoffen worden vanuit de dunne darm eerst in de lymfevaten opgenomen en vervolgens afgevoerd naar de grote bloedsomloop.

2p 4 In welk van onderstaande bloedvaten worden deze voedingsstoffen het eerst aangetroffen?

- A in de bovenste holle ader
- B in de leverader
- C in de onderste holle ader
- D in de poortader

In de afbeelding hieronder is een dwarsdoorsnede van een darmvlok getekend. Drie delen zijn met de letters P, Q en R aangeduid.



bewerkt naar: A.C. Guyton en J.E. Hall, *Textbook of Medical Physiology, Philadelphia, 1996, 838*

2p 5 Wat stellen de letters P, Q en R voor?

- |   | <i>P</i> | <i>Q</i>         | <i>R</i>              |
|---|----------|------------------|-----------------------|
| A | bloedvat | lymfevat         | spiercel              |
| B | bloedvat | zenuwceluitloper | lymfevat              |
| C | lymfevat | bloedvat         | slijmproducerende cel |
| D | lymfevat | zenuwceluitloper | spiercel              |
| E | spiercel | bloedvat         | lymfevat              |
| F | spiercel | lymfevat         | slijmproducerende cel |

Over het transport van verteringsproducten in darmvlokken worden de volgende beweringen gedaan:

- 1 de verteringsproducten die in het bloed worden opgenomen, zijn in het algemeen beter oplosbaar in water dan verteringsproducten die in de lymfe worden opgenomen;
- 2 een deel van de verteringsproducten wordt via diffusie en een deel via actief transport uit de weefselcellen van de dunne darm in het bloed opgenomen;
- 3 het al dan niet verzadigd zijn van de vetzuren bepaalt of deze in de lymfe of in het bloed worden opgenomen.

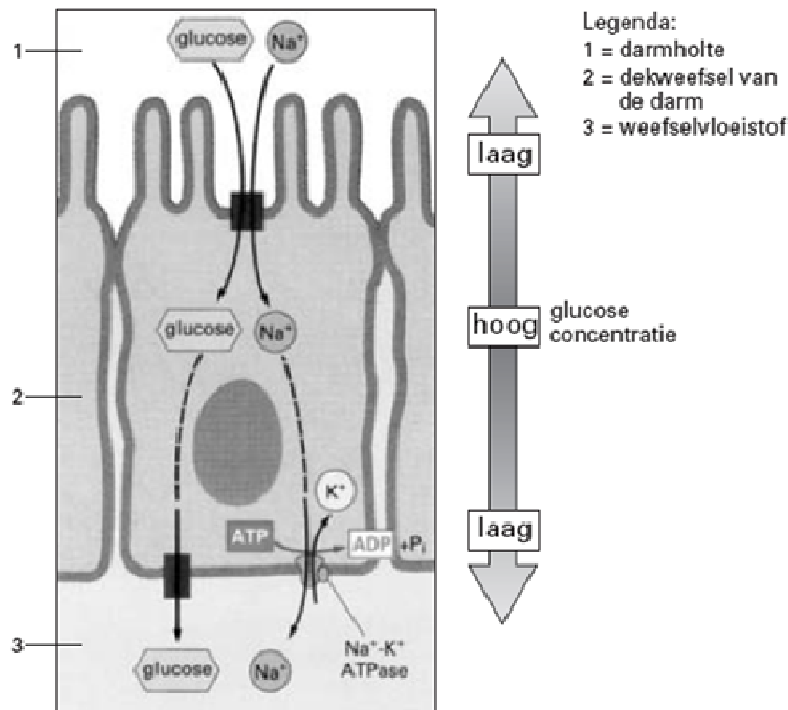
2p 6 Welke van deze bewering(en) is/zijn juist?

- A alleen bewering 1
- B alleen bewering 2
- C alleen bewering 3
- D alleen bewering 1 en 2
- E alleen bewering 1 en 3
- F de beweringen 1, 2 en 3

## Intern milieu

---

Een model van de opname en het transport van glucose door dekwefselcellen van de dunne darm is weergegeven in de afbeelding hieronder.



bron: B. Alberts e.a. *Molecular biology of the cell*, New York/London, 1994, 520

Het transport van stoffen door het celmembraan kan actief (actief transport) of passief (diffusie) plaatsvinden.

2p 7

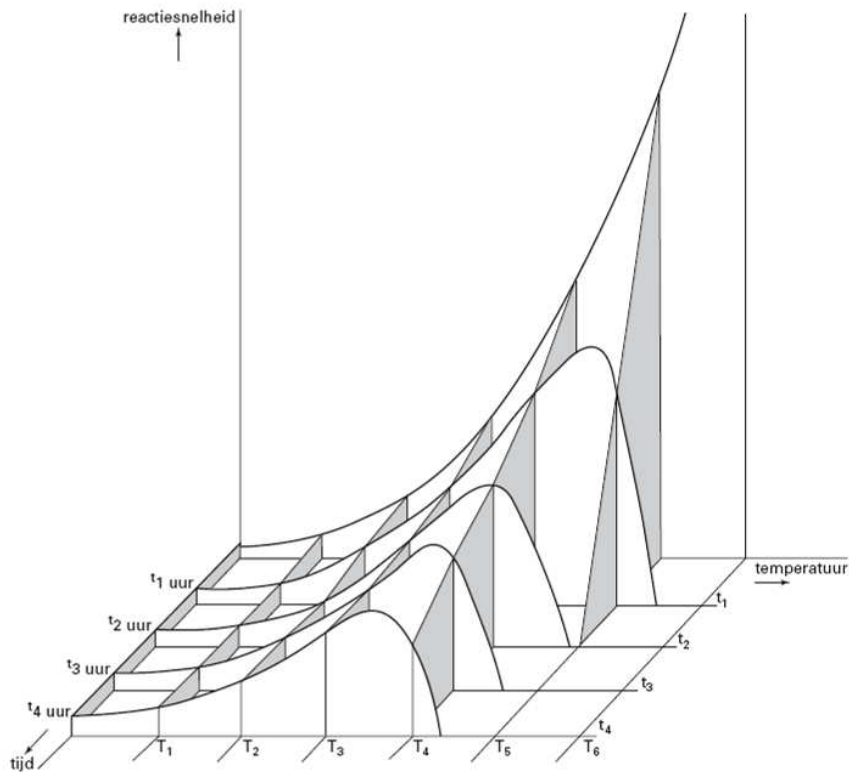
- In de afbeelding is het transport aangegeven van glucose van de darmholte door het celmembraan heen de dekwefselcel in. Is dit transport actief of passief?
- In de afbeelding is ook het transport van glucose uit de dekwefselcel door het celmembraan heen naar de weefselvloeistof aangegeven. Is dit transport actief of passief?

## Enzymwerking

---

De reactiesnelheid in een bepaalde enzymoplossing wordt bepaald op de tijdstippen  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  en  $t_4$ , bij de temperaturen  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$  en  $T_6$ . De maat voor de reactiesnelheid is de hoeveelheid substraat die door de enzymoplossing binnen een vastgesteld tijdsinterval wordt omgezet. Voor de metingen bij een bepaalde temperatuur, op de verschillende tijdstippen, wordt steeds enzymoplossing gebruikt van een voorraad die gedurende de aangegeven tijd bij de desbetreffende temperatuur werd bewaard. De hoeveelheid enzymoplossing is bij iedere meting gelijk en er is steeds een overmaat substraat aanwezig.

Het resultaat van de metingen is in het driedimensionale diagram in onderstaande afbeelding weergegeven.



*bewerkt naar: J.E. van der Pluym e.a., Biothema 2 Voeding en voedselvertering, Zutphen, 1975, 119*

De optimumtemperatuur voor de werking van de enzymoplossing wordt bestudeerd voor de perioden  $t_1$  tot en met  $t_4$ .

3p **8**

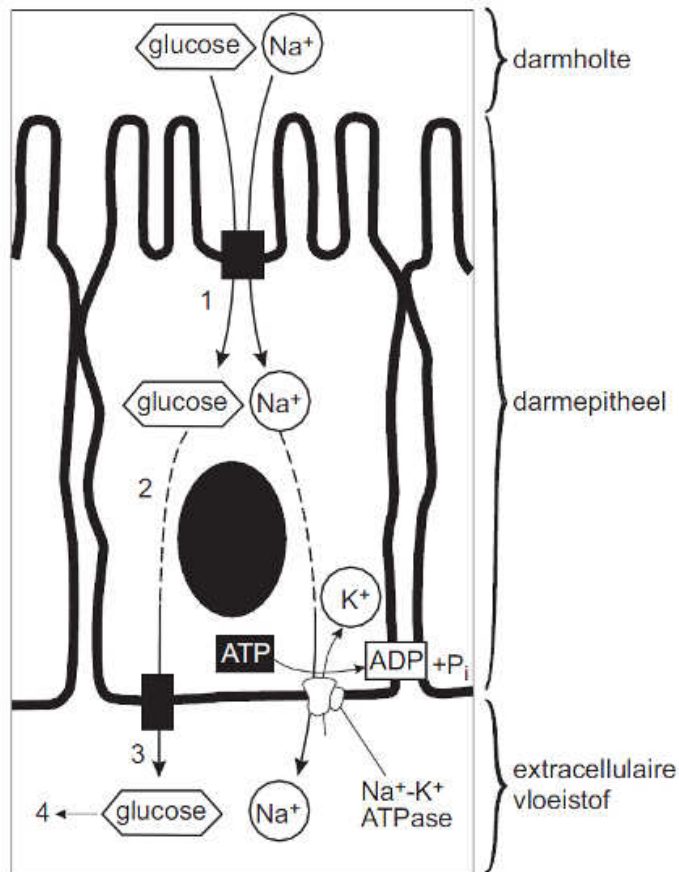
- Neemt de optimumtemperatuur in de periode  $t_1$ – $t_4$  af, blijft deze gelijk of neemt deze toe?
- Leg je antwoord uit.
- Betrek in je uitleg de moleculaire structuur van enzymen.

## Resorptie van glucose

In het celmembraan van darmepitheelcellen komen allerlei transporteiwitten voor. Er zijn enkelvoudige transporteiwitten die *gefaciliteerde diffusie* van een bepaalde stof door het membraan mogelijk maken. De werking van andere transporteiwitten berust op het principe van *co-transport*: aan een transporteiwit worden twee verschillende stoffen gebonden, waarna ze tegelijk door het celmembraan bewegen.

Bij *symport* gaan beide stoffen dezelfde richting uit, bij *antiport* in tegengestelde richting. Ontbreekt één van beide stoffen dan kan het transport van de andere stof niet plaatsvinden.

In onderstaande afbeelding is de resorptie van glucose door een epitheelcel van de dunne darm en het transport ervan naar de extracellulaire vloeistof schematisch weergegeven.



bewerkt naar: B. Alberts e.a., *Molecular Biology of the Cell*, Garland Science, New York, 2002, 623

De glucosemoleculen (zie afbeelding) bewegen door het celmembraan naar het cytoplasma van de darmepitheelcel (1), door het cytoplasma van de epitheelcel naar de andere zijde van de cel (2), door het celmembraan naar de extracellulaire vloeistof (3), en -na opname in het bloed- via het bloed naar bijvoorbeeld de lever (4).

4p **9** Geef de namen van de transportprocessen die hierbij een rol spelen: zet de nummers 1 tot en met 4 onder elkaar en schrijf erachter de naam van het desbetreffende transportproces.

De resorptie van glucose door een epitheelcel van de dunne darm is afhankelijk van de werking van de Na/K-pomp (zie afbeelding).

2p **10** Leg uit wat de rol van de Na/K-pomp hierbij is.

### Herkomst vragen voeding en vertering

|   | examen | vraag |
|---|--------|-------|
| 1 | 2006-1 | 29    |
| 2 |        | 30    |
| 3 |        | 31    |
| 4 |        | 32    |

|   |        |    |
|---|--------|----|
| 5 |        | 33 |
| 6 |        | 34 |
| 7 | 2002-2 | 7  |
| 8 | 2003-1 | 38 |