

Sportdrink

Op het etiket van een flesje sportdrink staat het volgende.

etiket

1 Ingrediënten: water, sacharose, fructose, maltodextrine, druivensuiker,
2 voedingszuur (citroenzuur), kaliumcitraat, aroma, natriumchloride,
3 antioxidant (L-ascorbinezuur), kleurstoffen (E102, E110, E133),
4 stabilisator (E414, E445), conserveermiddelen (E242, E202).

5 Gemiddelde voedingswaarde per 100 mL

6	Energie	130 kJ/31 kcal
7	Eiwitten	0 g
8	Koolhydraten	7 g
9	– waarvan suikers	5,4 g
10	Vet	0 g
11	– waarvan verzadigd	0 g
12	Voedingsvezel	0 g
13	Natrium	38 mg
14	Kalium	26 mg

15 Dé isotone sportdrink die dorst krachtig lest en mineralen snel weer
16 aanvult.

De koolhydraten (regel 8) zijn sacharose, fructose, maltodextrine en druivensuiker. Sacharose, fructose en druivensuiker zijn suikers die goed oplossen in water. De structuurformules van deze suikers staan in Binas-tabel 67A.

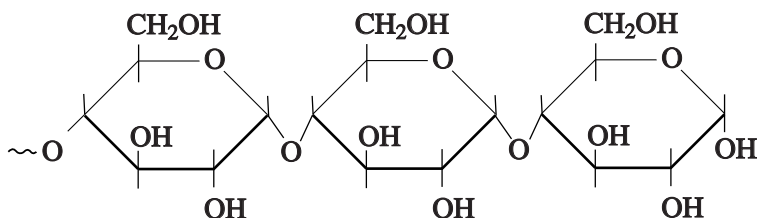
- 2p **30** Verklaar aan de hand van de structuurformules waarom deze suikers goed oplossen in water.

Uit het etiket kan worden afgeleid dat bij de verbranding van koolhydraten in ons lichaam energie vrijkomt.

- 3p **31** Beschrijf, op het microniveau van bindingen, waarom bij de verbranding van koolhydraten energie vrijkomt. Vermeld in je uitleg ook de soort bindingen.

Het koolhydraat maltodextrine wordt gemaakt door zetmeel gedeeltelijk te hydrolyseren. Enzymen in de darmen zorgen voor verdere hydrolyse van maltodextrine. Een stukje van de structuurformule van het uiteinde van een molecuul maltodextrine is hieronder weergegeven:

figuur 1



Op de uitwerkbijlage is figuur 1 ook weergegeven.

- 3p **32** Geef op de uitwerkbijlage de reactievergelijking in structuurformules van de hydrolyse van het uiteinde van een molecuul maltodextrine waarbij onder andere twee glucosemoleculen ontstaan.

L-ascorbinezuur (vitamine C) dient als zogenoemd anti-oxidant. Zuurstof reageert met vitamine C en niet met de kleur- en smaakstoffen in de sportdrink. De vergelijking van de halfreactie van vitamine C is:



- 3p **33** Leid met behulp van de vergelijking van de halfreactie van zuurstof en bovenstaande vergelijking van de halfreactie van vitamine C de vergelijking af van de totale redoxreactie van zuurstof met vitamine C. De reactie vindt plaats in zuur milieu.

Met de aanduiding kalium (regel 14) kunnen verschillende soorten deeltjes worden bedoeld.

- 1p **34** Geef de formule van de kaliumdeeltjes die in de sportdrink voorkomen.

Een oplossing wordt isotoon genoemd wanneer de som van de concentraties (in mol L⁻¹) van alle opgeloste deeltjes (ionen én moleculen) even groot is als in bloed. De totale concentratie van de opgeloste deeltjes in een isotone oplossing bedraagt 0,29 mol L⁻¹. Een leerling bedenkt dat zij zelf eenvoudig een liter isotone sportdrink kan maken die bestaat uit water, keukenzout en suiker (C₁₂H₂₂O₁₁). Ze neemt daarvoor 4,0 gram keukenzout (NaCl) en een hoeveelheid suiker.

- 2p **35** Bereken het totale aantal mol ionen in 4,0 g NaCl.
 1p **36** Bereken hoeveel gram suiker (C₁₂H₂₂O₁₁) de leerling moet nemen om een liter isotone drank te maken waarin ook 4,0 g NaCl is opgelost.

uitwerkbijlage

32

