

## Eieren met spek

Veel mensen vinden de combinatie van eieren met spek lekker. Uit onderzoek blijkt dat dat komt doordat verschillende umami-smaakstoffen in deze voedingsmiddelen elkaar versterken.

Umami (hartig) is de vijfde smaak die mensen kunnen onderscheiden. Elk van de vijf smaken in voedsel veroorzaakt een reactie in specifieke smaakzintuigcellen op de tong.

Reacties in de smaakzintuigcel leiden ertoe dat de smaak uiteindelijk wordt waargenomen in de hersenen.

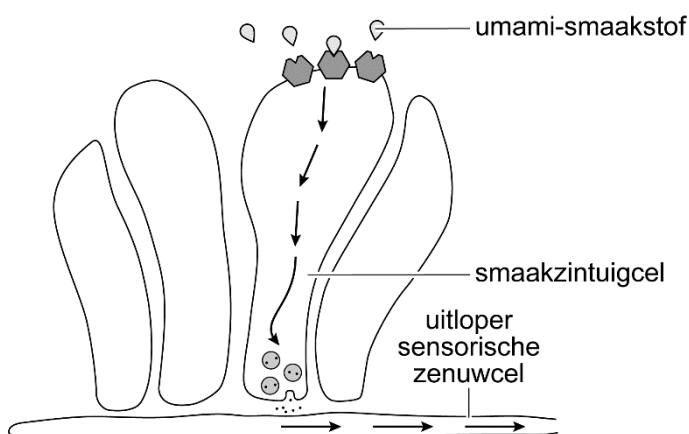
1p 44 In welk deel van de hersenen wordt de smaak waargenomen?

- A in de hersenstam
- B in de kleine hersenen
- C in de motorische schors
- D in de sensorische schors

Afbeelding 1 laat zien hoe **afbeelding 1**

binding van umami-smaakstof aan een receptor op een smaakzintuigcel op de tong leidt tot een signaal in een zenuwcel.

In de tekst hieronder staan de verschillende stappen in het proces. Op drie plaatsen ontbreekt een woord.



Umami-smaakstoffen binden aan receptoren op de smaakzintuigcel. Na een keten van reacties worden blaasjes met ...(1)... richting het membraan getransporteerd. De inhoud van de blaasjes komt door ...(2)... in de synaps tussen de smaakzintuigcel en de zenuwcel terecht. Dit leidt tot het ontstaan van ...(3)... in de zenuwcel.

2p 45 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter welk woord op de bijbehorende plaats moet staan.

Kies uit:

- bij 1 hormonen / neurotransmitters
- bij 2 endocytose / exocytose
- bij 3 impulsen / prikkels

**Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.**

1 Onderzoeker Charlotte Schmidt veronderstelde dat bepaalde  
2 voedselcombinaties lekker worden gevonden doordat umami-  
3 smaakstoffen uit beide producten elkaar versterken.  
4 Uit eerder onderzoek bleek dat bij eieren de umami-smaak vooral wordt  
5 veroorzaakt door het aminozuur glutaminezuur.  
6 Bij spek wordt de umami-smaak veroorzaakt door bepaalde nucleotiden.  
7 Schmidt ontdekte dat wanneer deze nucleotiden aanwezig zijn,  
8 glutaminezuur sterker wordt gebonden aan de receptor.  
9 Dit leidt tot een sterker signaal naar de hersenen, zodat de umami-smaak  
10 sterker wordt waargenomen.  
11 Schmidt leidde hieruit af dat twee umami-smaakstoffen waarvan de één  
12 een nucleotide is en de ander een aminozuur, elkaar inderdaad kunnen  
13 versterken.

- 1p 46 In welke regels in de tekst wordt de hypothese van het onderzoek van Schmidt beschreven?
- A in de regels 1, 2 en 3
  - B in de regels 4 en 5
  - C in de regels 6, 7 en 8
  - D in de regels 9 en 10
  - E in de regels 11, 12 en 13

Han en Kees willen voor hun profielwerkstuk onderzoeken of de smaakstoffen van ham en van kaas elkaar op dezelfde manier versterken als spek en eieren. Ze maken drie puddingen waaraan ze verschillende smaakstoffen toevoegen:

Pudding 1: ham-smaakstof, in een concentratie net onder de drempelwaarde.

Pudding 2: kaas-smaakstof, in een concentratie net onder de drempelwaarde.

Pudding 3: beide smaakstoffen, met dezelfde concentratie ham-smaakstof als in pudding 1 en dezelfde concentratie kaas-smaakstof als in pudding 2.

50 leerlingen doen mee aan het onderzoek. Deze proefpersonen proeven elke pudding door er een even grote hap van te nemen. Kees noteert of de proefpersonen wel of niet ham en/of kaas waarnemen. Na elke hap spoelen de proefpersonen hun mond met water.

- Op de uitwerkbijlage staat een tabel.
- 1p 47 Kruis in de tabel aan met welke resultaten bevestigd zou worden dat beide smaakstoffen elkaar versterken.

Om te controleren of de proefpersonen wel in staat zijn om ham- en kaassmaak waar te nemen, laten Han en Kees hun proefpersonen op dezelfde manier extra puddingen proeven.

- 1p 48 Noteer wat de samenstelling is van deze extra puddingen.

---

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.