

“Ober, is dit wel cafeïnevrij?”

Kameelachtigen, zoals lama's en kamelen bezitten antistoffen die bijzonder hittebestendig zijn. De genen voor deze hittebestendige antistoffen moeten ontstaan zijn in een gezamenlijke voorouder van deze diersoorten.

Amerikaanse onderzoekers spotten lama's en kamelen in met cafeïne. Als reactie hierop maakten de dieren bepaalde antistoffen, waardoor door de onderzoekers cafeïne kon worden aangetoond. Deze antistoffen werden vervolgens uit het bloed geïsoleerd. Omdat deze antistoffen werkzaam blijven bij hoge temperaturen, zijn ze geschikt voor een snelle test om te kijken of hete koffie cafeïne bevat.

De onderzoekers werken aan een simpel teststrookje dat je in een restaurant in je koffie kunt zetten om te zien of de ober zich niet heeft vergist.

Eigenschappen van de antistoffen tegen cafeïne in lama's en kamelen zijn:

- 1 De informatie voor de synthese ervan is chromosomaal.
- 2 Ze zijn hittebestendig.
- 3 Ze zijn opgebouwd uit aminozuren.
- 4 Ze zijn specifiek voor kameelachtigen.

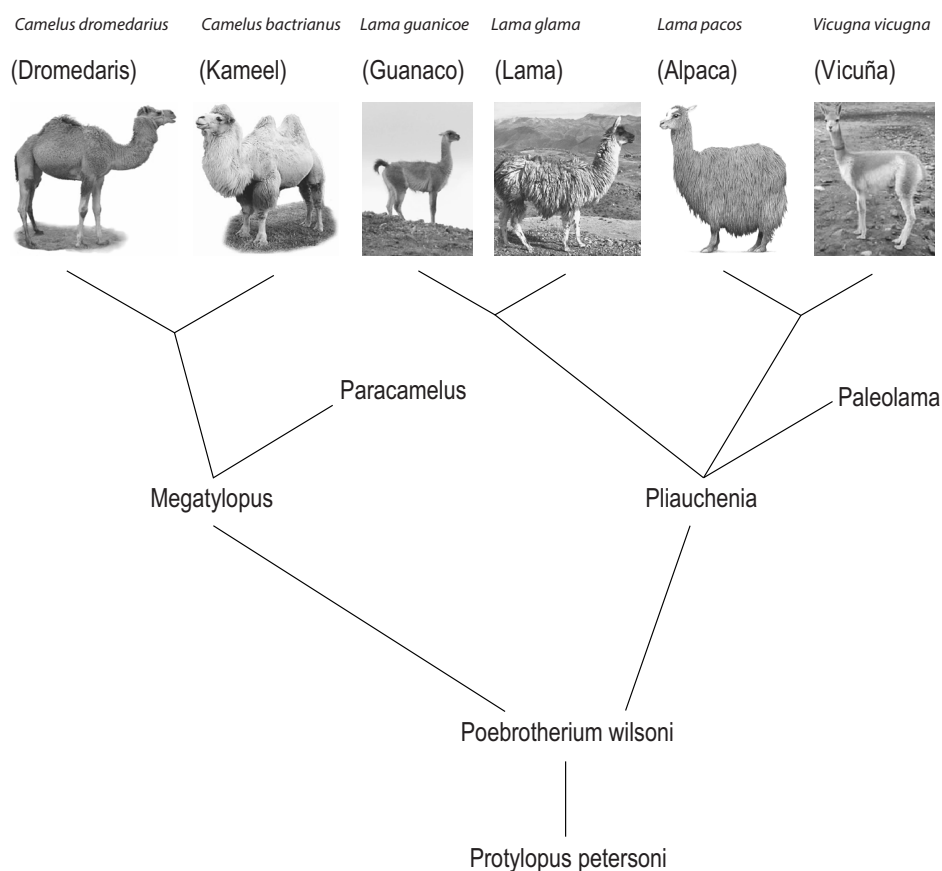
2p **40** Welk van bovenstaande eigenschappen gelden niet alleen voor deze antistoffen maar voor alle eiwitten in kamelen?

- A alleen 1 en 2
- B alleen 1 en 3
- C alleen 3 en 4
- D alleen 1, 2, en 3
- E alleen 1, 3 en 4
- F 1, 2, 3 en 4

Cafeïne heeft een opwekkende werking. Daarnaast remt cafeïne de afgifte van het hormoon ADH. Iemand kan kiezen tussen cafeïnevrije en cafeïnehoudende koffie.

2p **41** – Bij het drinken van welke van deze twee koffiesoorten zal, bij gelijke hoeveelheden ervan, de blaas het snelst gevuld zijn?
– Leg je antwoord uit.

In de afbeelding is het ontstaan van de kameelachtigen in een stamboom weergegeven.



1p 42 Bij welke gezamenlijke voorouder is het gen voor de hitteresistente antistoffen in ieder geval aanwezig?

Lama's en kamelen behoren tot de familie van kameelachtigen (*Camelidae*). Een leerling beweert dat het feit dat het gen voor deze hittebestendige antistoffen in de lama uit Zuid-Amerika en de kameel uit Azië voorkomt erop wijst dat dit gen een selectief voordeel heeft opgeleverd voor deze dieren.

1p 43 Welk argument kan deze leerling geven om zijn bewering te ondersteunen?

De voorouders van de lama's en kamelen zijn beide door mensen getemd en veredeld (gedomesticeerd). Hierdoor verschillen vooral de Alpaca en Lama van hun wilde verwanten de Vicuña en de Guanaco. Bij het ontstaan van nieuwe soorten kunnen de volgende factoren een rol spelen:

- 1 isolatie
- 2 mutatie
- 3 selectie

2p **44** Op welke van deze drie factoren heeft de mens tijdens het domesticeren invloed uitgeoefend?

- A alleen 1
- B alleen 2
- C alleen 3
- D zowel 1, 2 als 3