

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Onderzoek naar veroudering bij muizen

**6 maximumscore 1**

voorbeelden van een juiste naam:

- ATP-synth(et)ase
- (NADH-)dehydrogenase
- succinaat-Q reductase
- cytochroom-oxydase

**7 maximumscore 3**

Het antwoord bevat de notie dat

- fouten, gemaakt bij de replicatie van mtDNA, niet hersteld worden waardoor in de mitochondria mutantgenen voorkomen / in de mitochondria het aantal mutantgenen toeneemt 1
- als de desbetreffende cellen delen, (steeds) meer cellen mitochondriën bevatten met (steeds meer) mutantgenen 1
- en (daardoor) onwerkzame enzymen / een tekort aan enzymen hebben, die nodig zijn voor een goede energieproductie (met als gevolg een gebrekkige energieproductie) 1

**8 maximumscore 2**

De notie dat met het ouder worden

- het aantal cellen met afwijkende mitochondriën / met een gebrekkige energievoorziening toeneemt 1
- waaronder ook de haarfollikelcellen, die daardoor minder (snel) haren produceren / waardoor de haren sneller uitvallen (en kale plekken kunnen ontstaan) 1

**9 maximumscore 2**

voorbeelden van een juiste verklaring:

- Het triplet met de veranderde base codeert nog steeds voor hetzelfde aminozuur.
- De aminozuurverandering in het enzym heeft plaatsgevonden op een voor de werking onbelangrijke plaats.
- De (tertiaire) structuur van het eiwit is niet gewijzigd.
- De puntmutatie vond plaats in een niet coderend deel (intron) van het gen.

per juiste verklaring 1

*Opmerking*

*Voor het antwoord 'De mutatie vond plaats in de coderende streng van het mtDNA' wordt geen punt toegekend.*