Expertgroep 2: Bacteriële celdeling & kenmerken van bacteriën

Doelen

Na je onderzoek moet je kunnen

- verschillen opsommen tussen bacteriële en dierlijke cellen
- beschrijven hoe bacteriën delen
- de groeicurve van bacteriën tekenen & beschrijven
- (factoren opsommen die bacteriële groei beïnvloeden)

Onderdeel 1: Bacteriën

- Zijn bacteriën prokaryoten of eukaryoten. Zijn bacteriën eencellig of meercellig?

Prokaryoten, eencellig

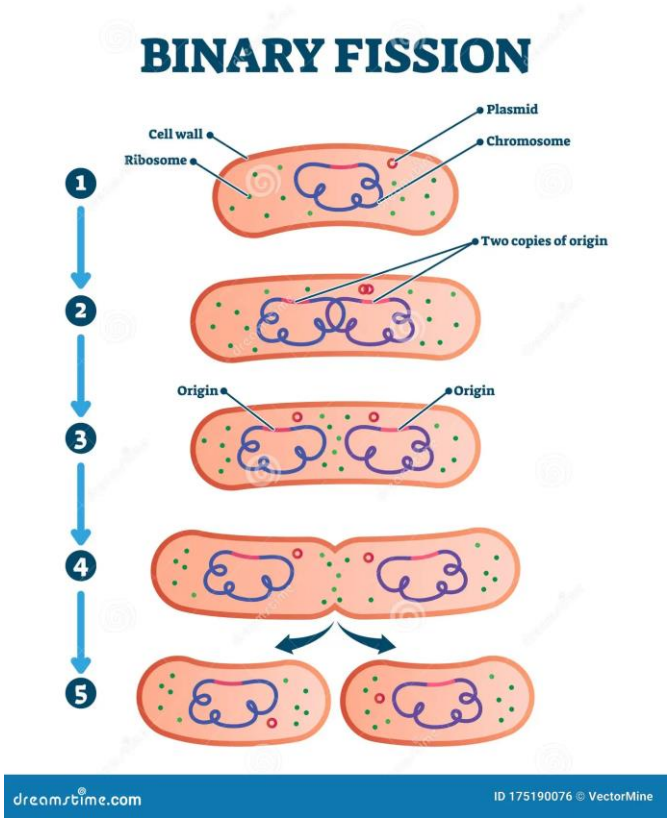
- Noem 4 cellulaire verschillen tussen **bacteriële cellen** en **dierlijke cellen**.

Bacteriën (prokaryoot)	**Dierlijke cellen (eukaryoot)**
Geen celkern	Wel celkern
celwand	Geen celwand
Geen organellen met membranen - Geen mitochondrien	Wel organellen met membranen - Wel mitochondrien
Cirkelvormig DNA	Lineair DNA
1-10µm groot	10-100µm groot

Onderdeel 2: Bacteriële celdeling

- Schets het proces van een bacteriële celdeling in 4 fasen. Duid de belangrijke elementen aan op je tekening.

Binaire fissie



- Hoe heet deze manier waarop bacteriën zich delen?

Binaire fissie

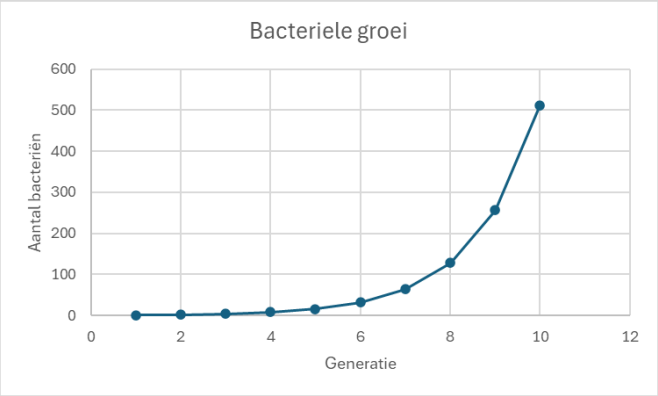
- Hoelang duurt één celdeling van de bacterie *E. coli* bij 37°C?

Ong. 20min

Onderdeel 3: Groei bacteriepopulatie

- Stel dat je start met 1 bacteriële cel.
  A) Bepaal voor de eerste 10 generaties het aantal bacteriële cellen. 1 generatie betekent dat alle aanwezige cellen exact 1 keer delen.
  B) Teken een eenvoudig assenstelsel, benoem de assen, en plot de aantallen hierop.

Gen	Aantal
1	1
2	2
3	4
4	8
5	16
6	32
7	64
8	128
9	256
10	512



C) Wat valt je op aan het aantal bacteriële cellen in opeenvolgende generaties.

Aantal verdubbelt telkens

D) Aan welke functie doet deze toename je denken? Met welke formule kan je deze toename dan beschrijven?

Exponentiele groei

Formule: $N(t) = b \cdot g^t$ wiskunde-interactief +1

- $\boldsymbol{N(t)}$: Aantal bacteriën na tijd t.
- $\boldsymbol{b}$: Beginaantal bacteriën (op tijdstip $t = 0$).
- $\boldsymbol{g}$: Groeifactor (bijv. 2 bij een verdubbeling per tijdsinterval).
- $\boldsymbol{t}$: Tijdseenheden (uren, minuten, etc.).

E) Hoe heet deze fase in de bacteriële groeicurve?

logfase

- Kan een bacteriepopulatie oneindig groeien?

Neen

- Wat zijn de limiterende factoren?

Voeding, plaats

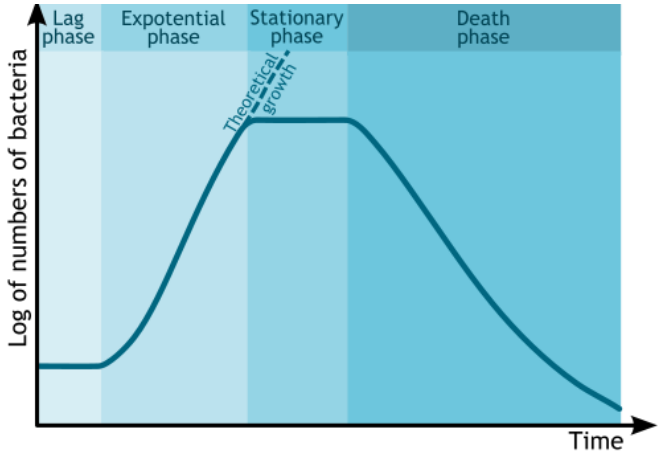
- Hoe heet deze vlakke fase in de bacteriële groeicurve?

Stationaire fase

- (Uitbreiding) Stopt alle bacteriële celdeling in deze fase, of delen bacteriën nog?

Neen, snelheid sterfte = snelheid nieuwe bacteriën

- Teken de typische curve van de groei van een bacteriepopulatie, benoem de fasen en beschrijf kort de twee fasen die je nog niet hebt onderzocht.



LAG FASE = bacterien moeten wennen aan de nieuwe context, settelen zich, nog geen deling

LOG FASE = exponentiele groeifase van de bacteriën zoals hierboven beschreven

STATIONAIRE FASE = sterfte van bacterien is even snel als productie nieuwe bacterien, het aantal bacterien blijft ongeveer constant

DEATH FASE = door uitputting van het medium zal er sterfte optrede, aantal levende bacteriën daalt drastisch

(Uitbreiding) Onderdeel 4: Factoren die bacteriële groei beïnvloeden

- Zoek op: de effecten van de onderstaande omgevingsfactoren op de groei van *E. coli*.
  - Temperatuur: geef limieten voor groei, optimale temperatuur, wat gebeurt bij te lage en te hoge temperatuur.

de meeste bacteriën groeien optimaal tussen 25°C en 40°C, met een maximale verdubbelingstijd rond 37°C. Lage temperaturen (onder 4°C) vertragen of stoppen de groei, terwijl temperaturen boven 70°C bacteriën doorgaans doden

- Zuurstof: heeft E. coli zuurstof nodig om te groeien?

Niet per se. E. coli kan groeien zonder en met zuurstof. Dit noemen we een facultatief anaerobe bacterie. Als er zuurstof is zal E. coli zuurstof gebruiken in de celademnhaling. Als er geen aanwezig is, dan heeft E. coli alternatieve respiratie systemen.

Voorbereiding conceptmap

Bereid je voor om de volgende zaken uit te leggen aan je team:

- de verschillen tussen bacteriële en dierlijke cellen
- hoe bacteriële celdeling leidt tot de bacteriële groeicurve.