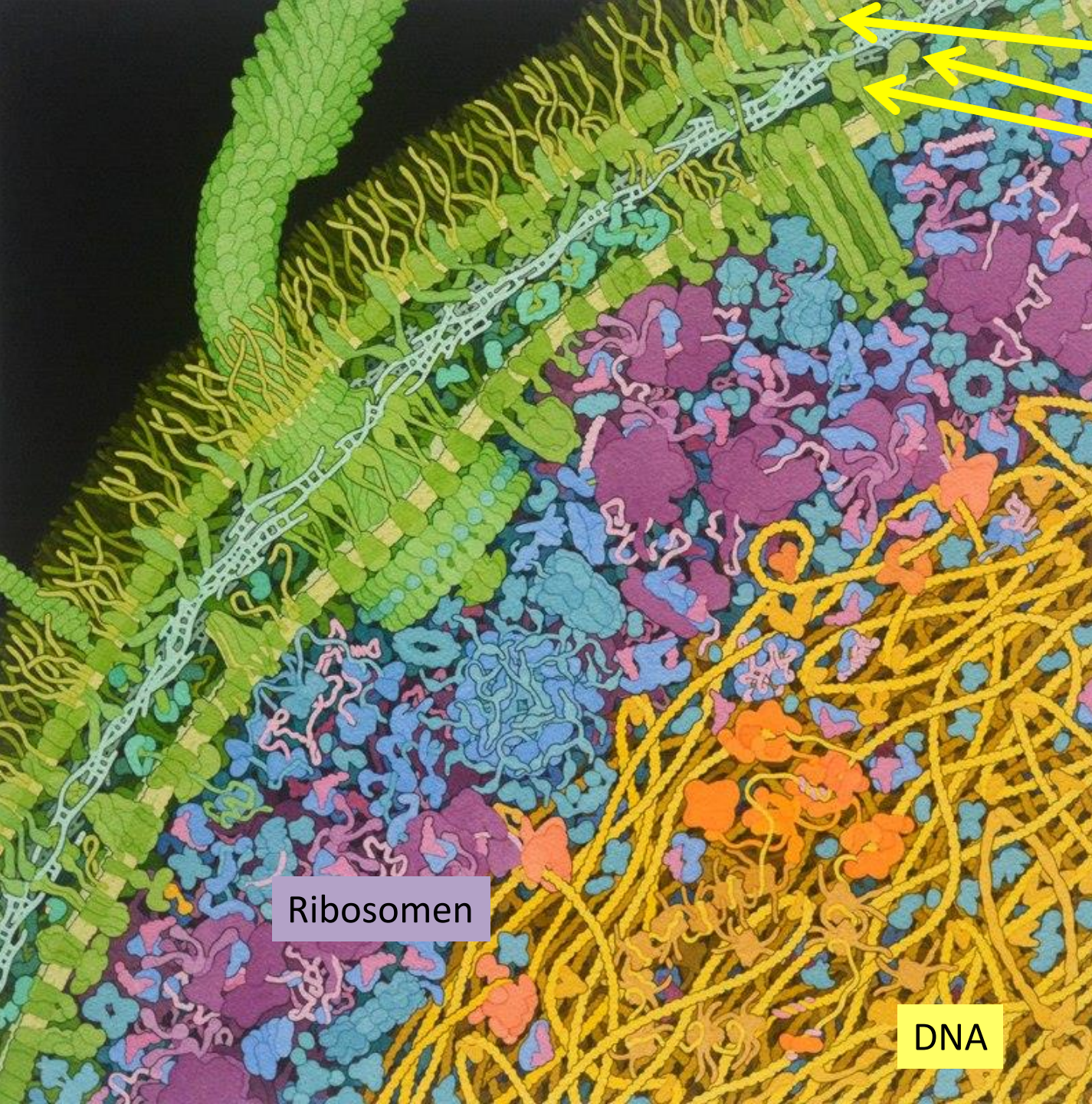


Welkom bij Microbiologie 1



Buiten membraan
Periplasma
Binnen membraan

Cytoplasma

Ribosomen

DNA

Escherichia coli

By David S. Goodsell, RCSB Protein Data Bank - <http://pdb101.rcsb.org/sci-art/goodsell-gallery/escherichia-coli-bacterium>, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=102052460>

Cell surface structures

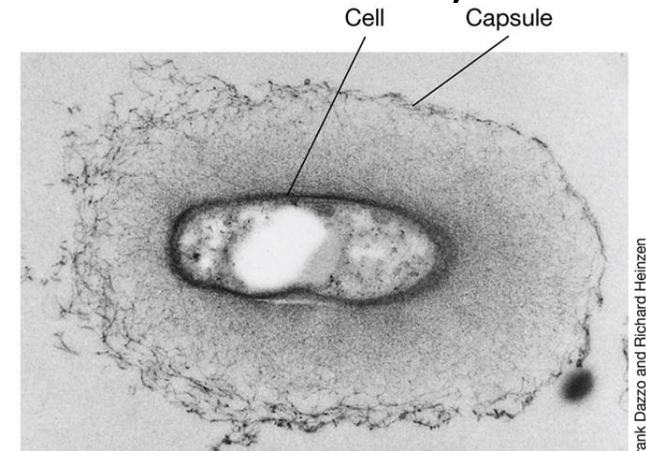
Kapsel en slijmlagen

Meestal polysaccharide, soms eiwit (b.v. bij *Bacillus anthracis*)

Bieden cel geen 'structural strength'

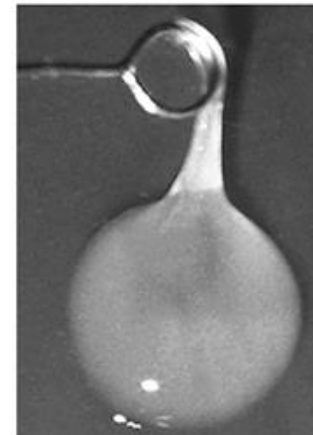
Kapsel:

- dichte matrix
- niet doorlaatbaar voor kleine deeltjes
- vaak vast aan celwand (soms covalent gebonden)



Slijmlaag:

- makkelijker te vervormen
- meer doorlaatbaar
- minder vast aan cel



Kapsel en slijmlagen

Verschillende functies o.a.:

- hechting aan oppervlakken
- rol bij vormen en onderhoud **biofilm**
- bescherming tegen uitdroging

Bij ziekteverwekkers ook b.v.:

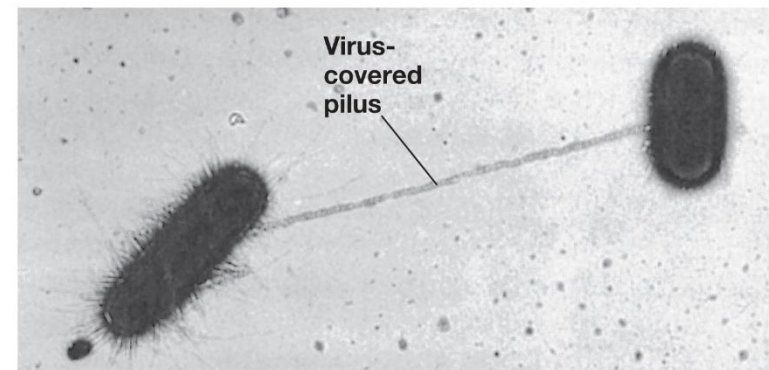
- aanhechting weefsels
- bescherming tegen het immuunsysteem

Pili

Filamenteus, opgebouwd uit eiwitten (2-10 nm dik)

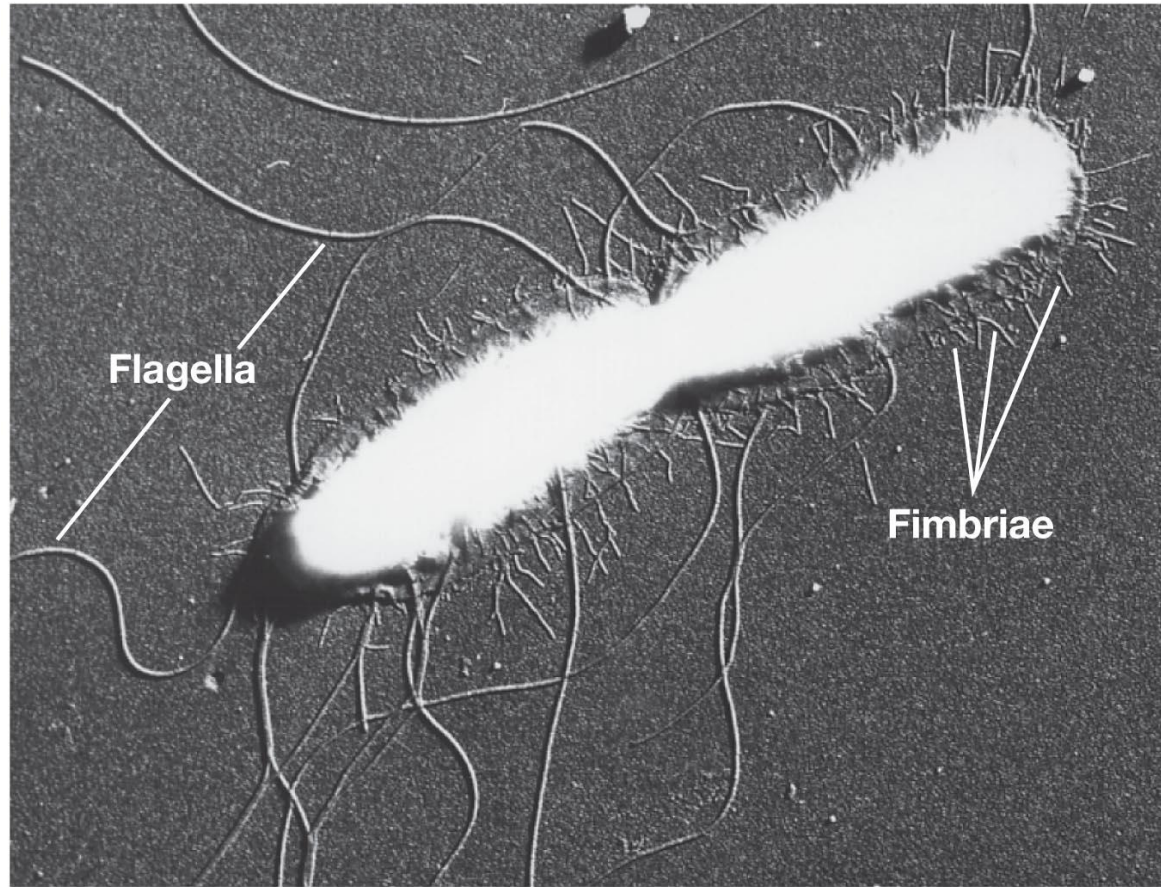
Verschillende functies (afh. van type pilus), b.v:

- aanhechting aan oppervlakken/ dierlijke weefsels (pathogenen)
- vorming 'pellicles' en biofilms
- doorgeven genetisch materiaal (conjungatie)
- elektrische geleiding (nanowire)
- twitching motility (Type IV pili)



Fimbriae

Korte pili betrokken bij aanhechting.



© 2015 Pearson Education, Inc.

J. P. Duguid and J. F. Wilkinson

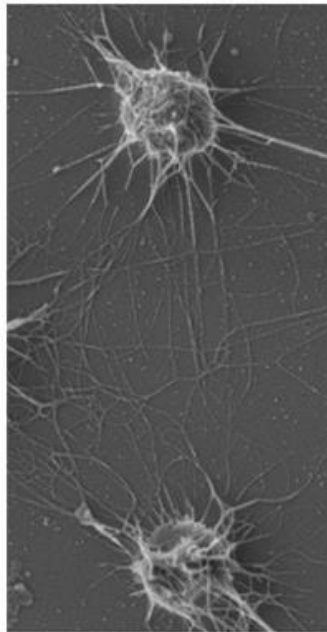
Hami

Enkelvoud: hamus

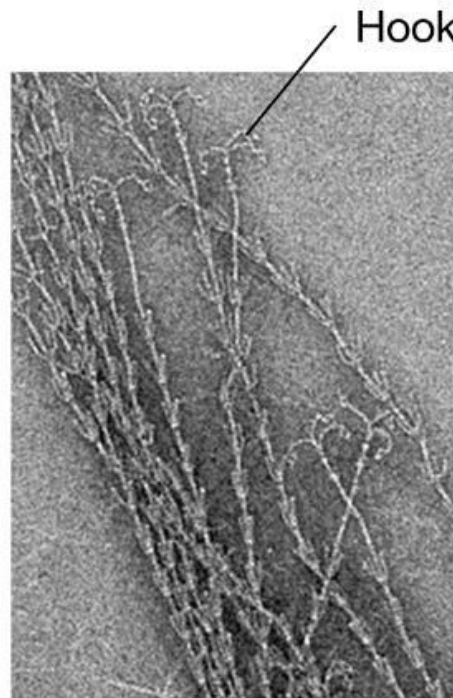
In sommige *Archaea*

Aanhechting en vorming biofilm

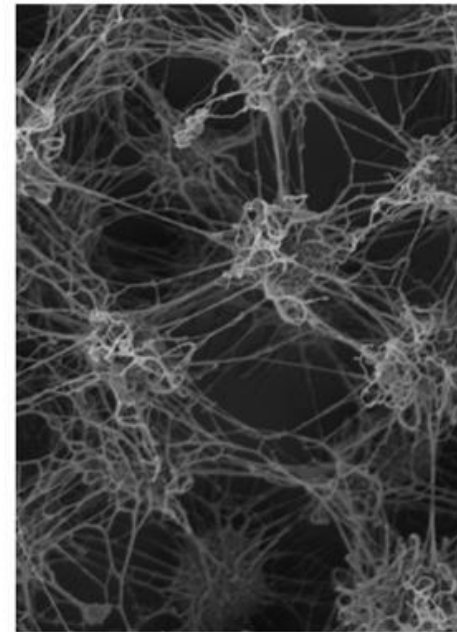
Structuur lijkt op type IV pili, maar anker-achtig uiteinde



Gerhard Wanner and Christine Moissl-Eichinger



Christine Moissl-Eichinger



Gerhard Wanner and Christine Moissl-Eichinger

Cell inclusions

=inclusion bodies

Vaak omgeven door een “nonunit membraan” (één laag)

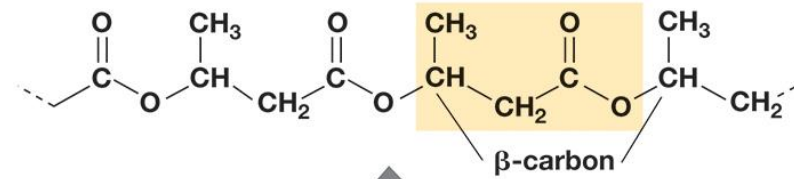
Waarom is het nuttig voor een bacterie om stoffen in een niet-oplosbare vorm op te slaan?

Opslag van b.v. koolstof, fosfaat, sulfaat, carbonaatmineralen

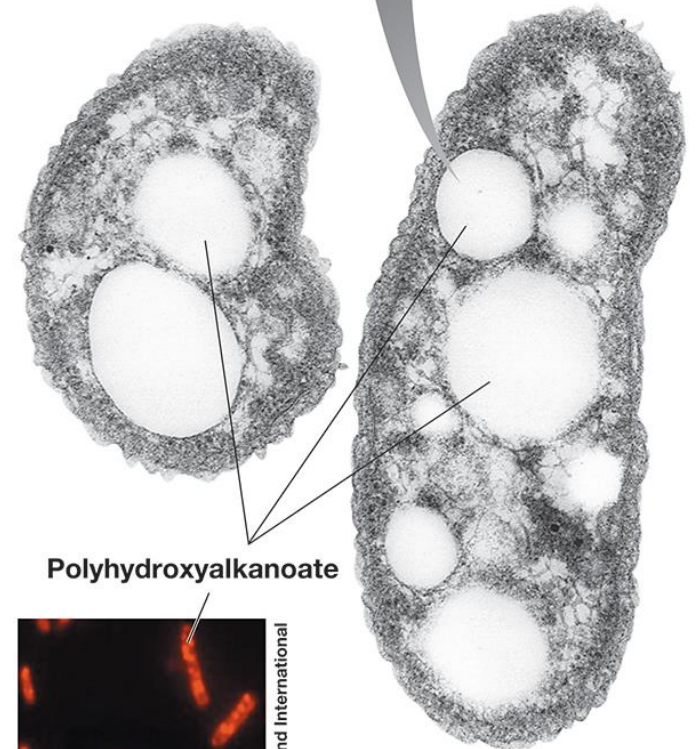
Koolstofopslagpolymeren – PHA/ PHB

Poly- β -hydroxyalkanoate (PHA),
b.v. poly- β -hydroxybutyric acid (PHB)

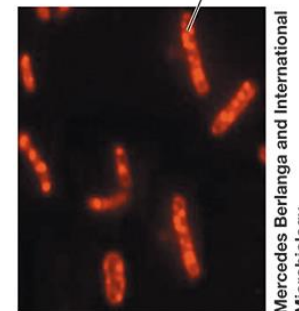
Glycogeen



(a)



Polyhydroxyalkanoate

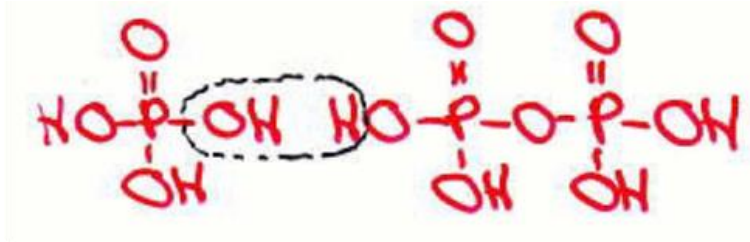


(b)

Mercedes Berlanga and International Microbiology

F.R. Turner and M.T. Madigan

Polyfosfaat en zwavelkorrels



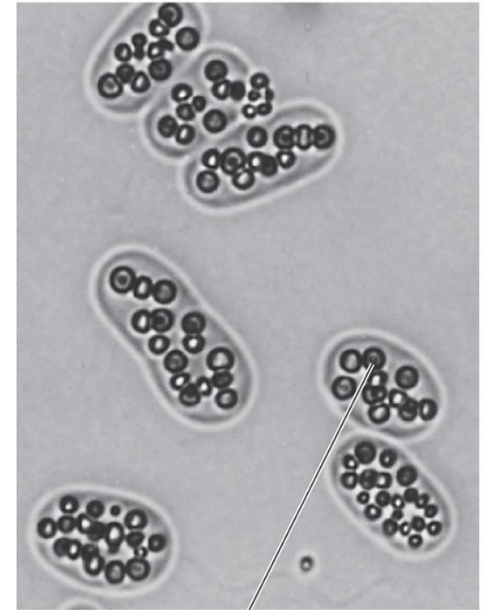
Waarom nuttig?



M.T. Madigan

Polyphosphate

(a)



Norbert Pfennig

Sulfur

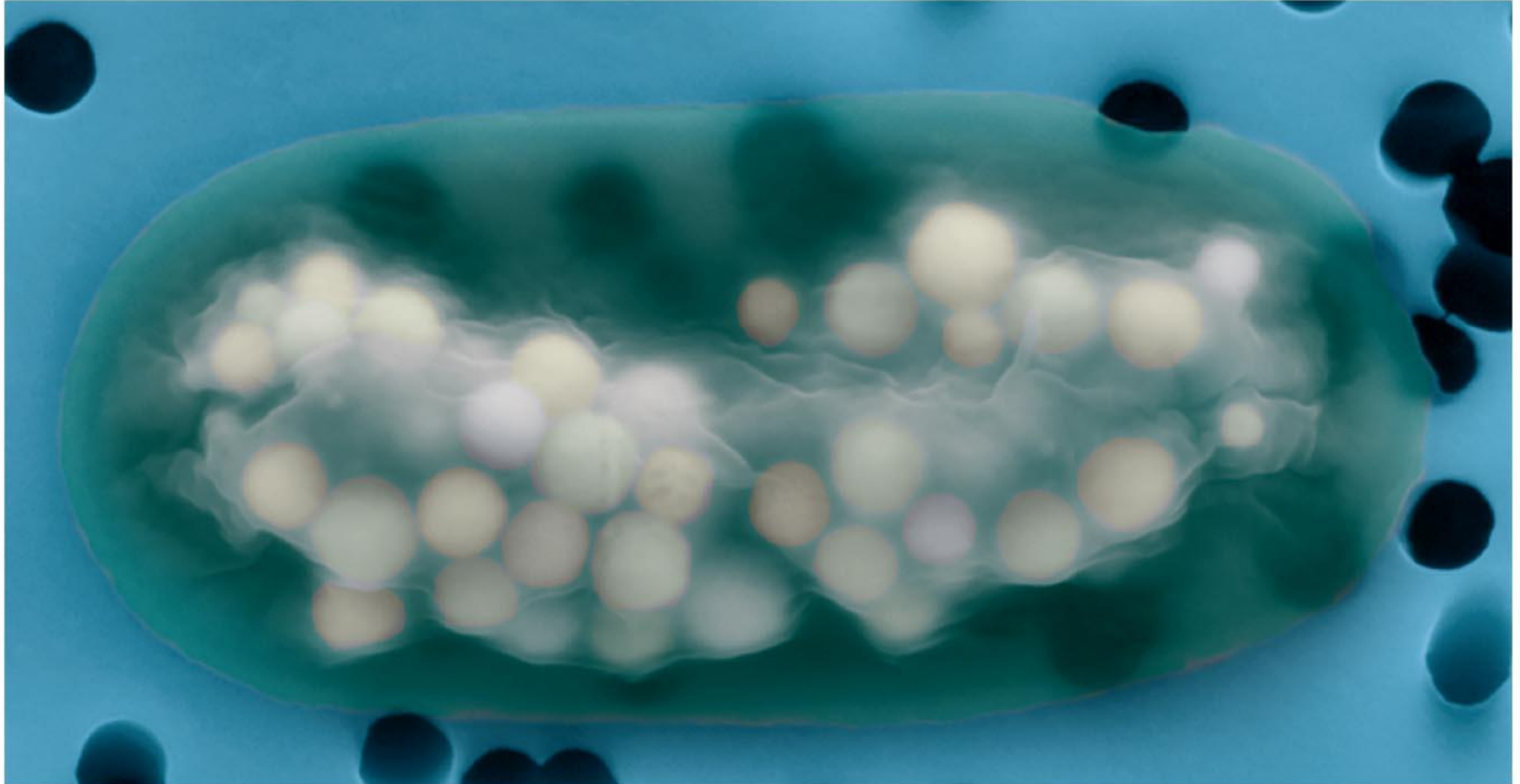
(b)

Zwavelkorrels bij 'zwavel-bacteriën':

- oxideren b.v. H_2S tot S^0 (levert energie op, zie hoofdstuk 3)
- als H_2S opraakt: oxidatie S^0 tot SO_4^{2-} (korrel verdwijnt)

Opslag carbonaat mineralen

Biomineralisatie



© 2015 Pearson Education, Inc.

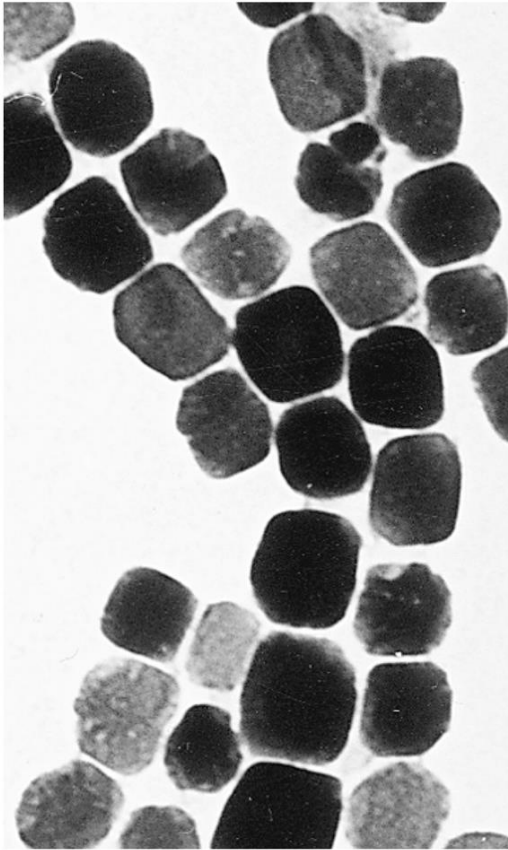
Karim Benzerara

Gleomargarita → benstoniet korrels $[(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca})_6(\text{CO}_3)_{13}]$

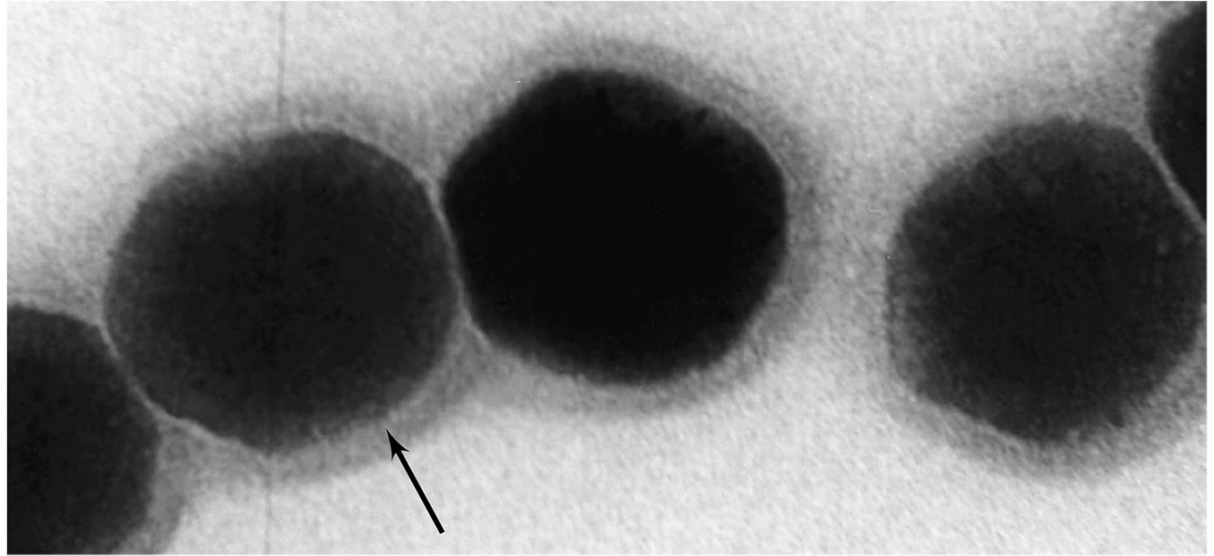
<https://www.youtube.com/watch?v=I7PnRY4md4s>

Magnetosomen

Magnetiet (Fe_3O_4) of greigiet (Fe_3S_4) partikels omgeven door een membraan



R. Blakemore and W. O'Brien



Dennis Bazylinski

Vorming magnetosomen

1. Insertie magnetosoom specifieke eiwitten in cytoplasmatisch membraan
2. Invaginatie van het membraan → vesicle
3. Opname ijzer ($\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$)
4. Vorming magnetiet (Fe_3O_4) of greigiet (Fe_3S_4)

Spelen met magnetosomen

<https://www.youtube.com/watch?v=3uUL4ooM6KI>

Gas vesicles

B.v. in cyanobacteriën

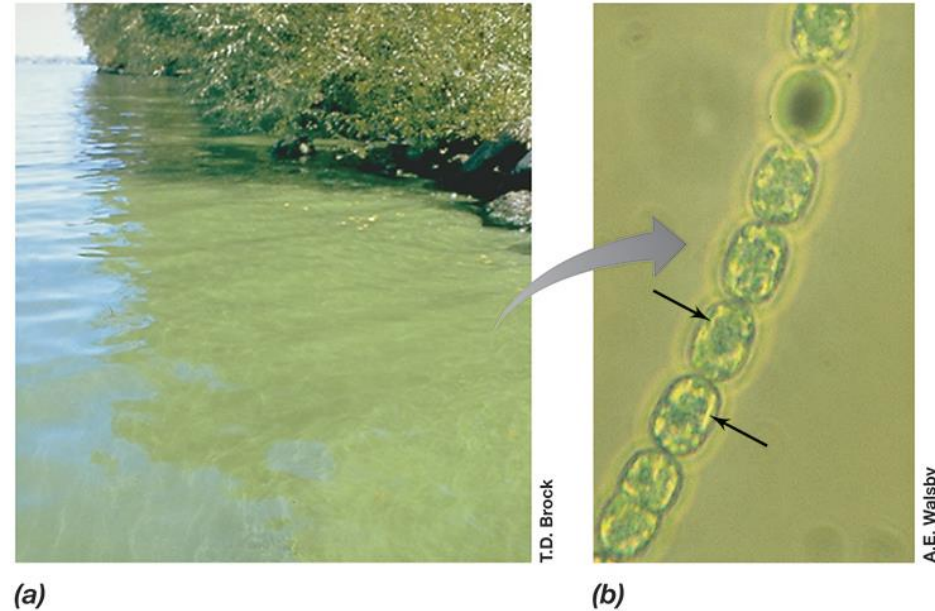
Gas vacuole

= cluster van gas vesicles

opgebouwd uit **eiwitten**

waterdicht, gas doorlaatbaar

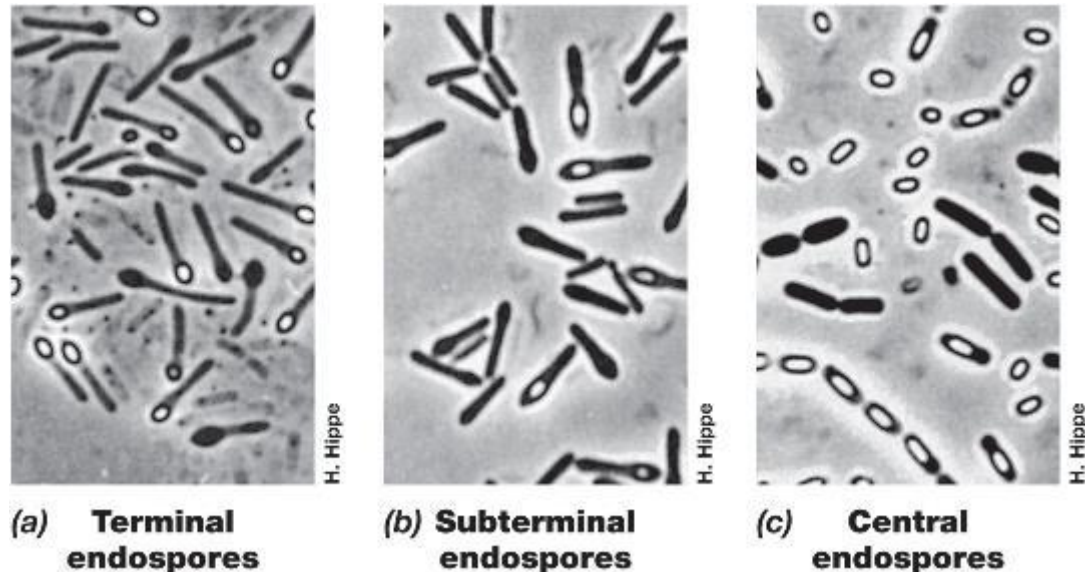
drijfvermogen



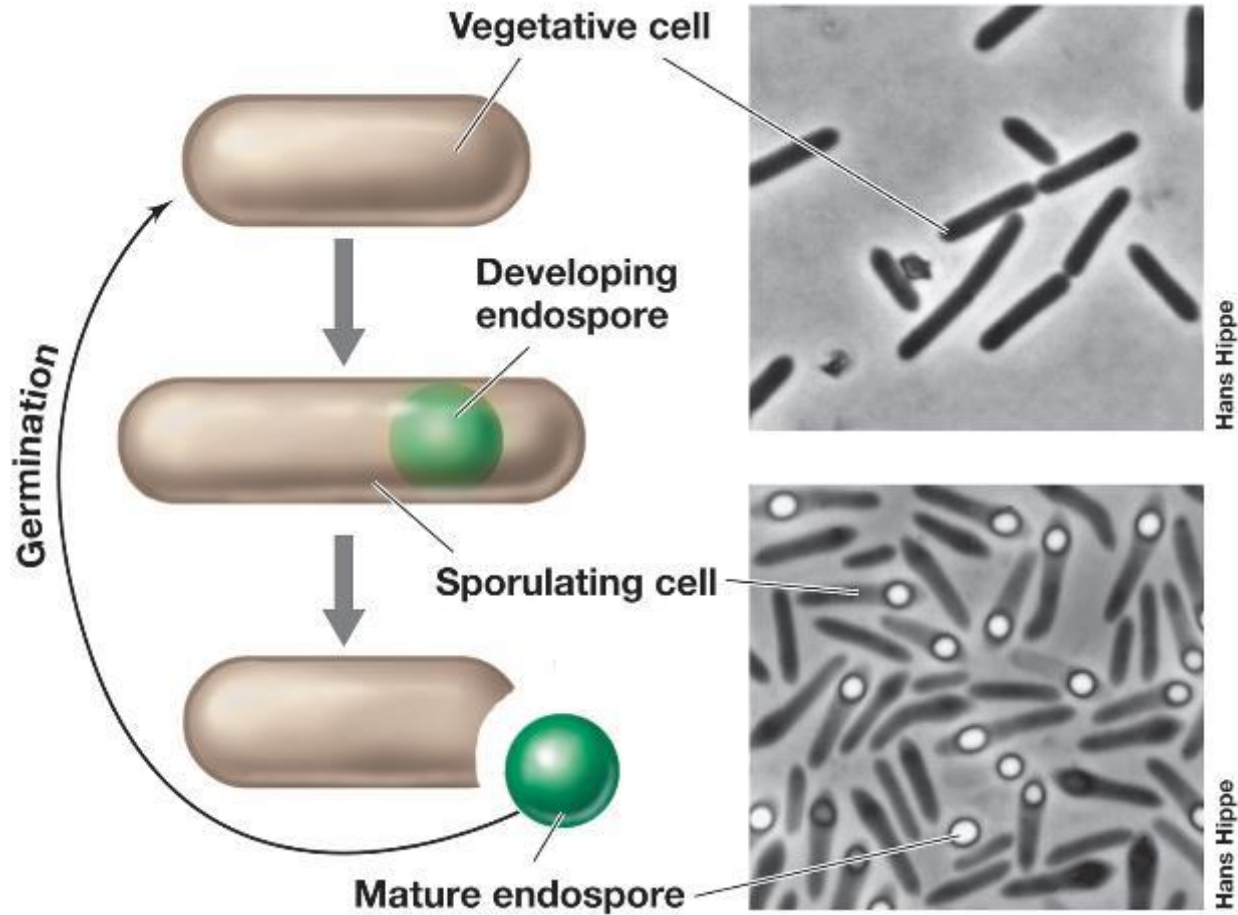
(c)

Endosporen

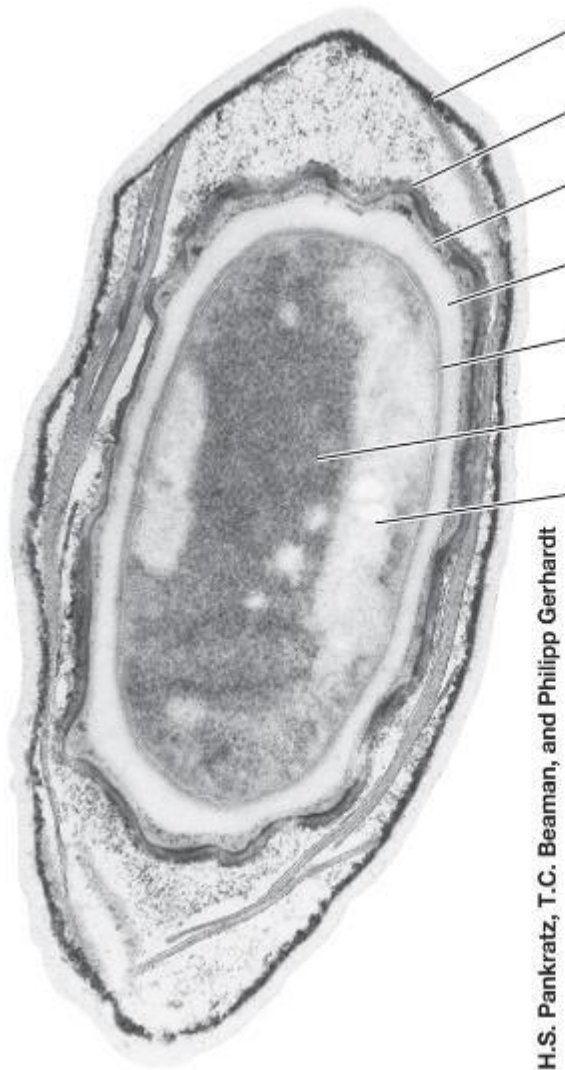
- Sterk **gedifferentieerde** cellen
- 'survival structures': resistent tegen extreme omstandigheden (b.v. hitte, chemicaliën, straling)
- Verspreiding via lucht, water of maagdarmkanaal
- Sommige bacteriën, b.v. *Bacillus*, *Clostridium*



Endosporen



Endosporen



Exosporium (dunne eiwitlaag, niet bij alle endosporen)

Endospore coat (spore specifieke eiwitten)

Outer spore membrane (gevormd tijdens sporulatie)

Cortex (peptidoglycaan)

Inner membrane (gevormd vanuit cp-membraan)

Core

DNA

H.S. Pankratz, T.C. Beaman, and Philipp Gerhardt

Let op: de *outer spore membrane* wordt niet genoemd in de 15^e editie van Brock.

Wel leren (en niet verwarren met het buitenmembraan van Gram-negatieven).

(a)

Endospore core

Samenstelling anders dan 'normaal' cytoplasma

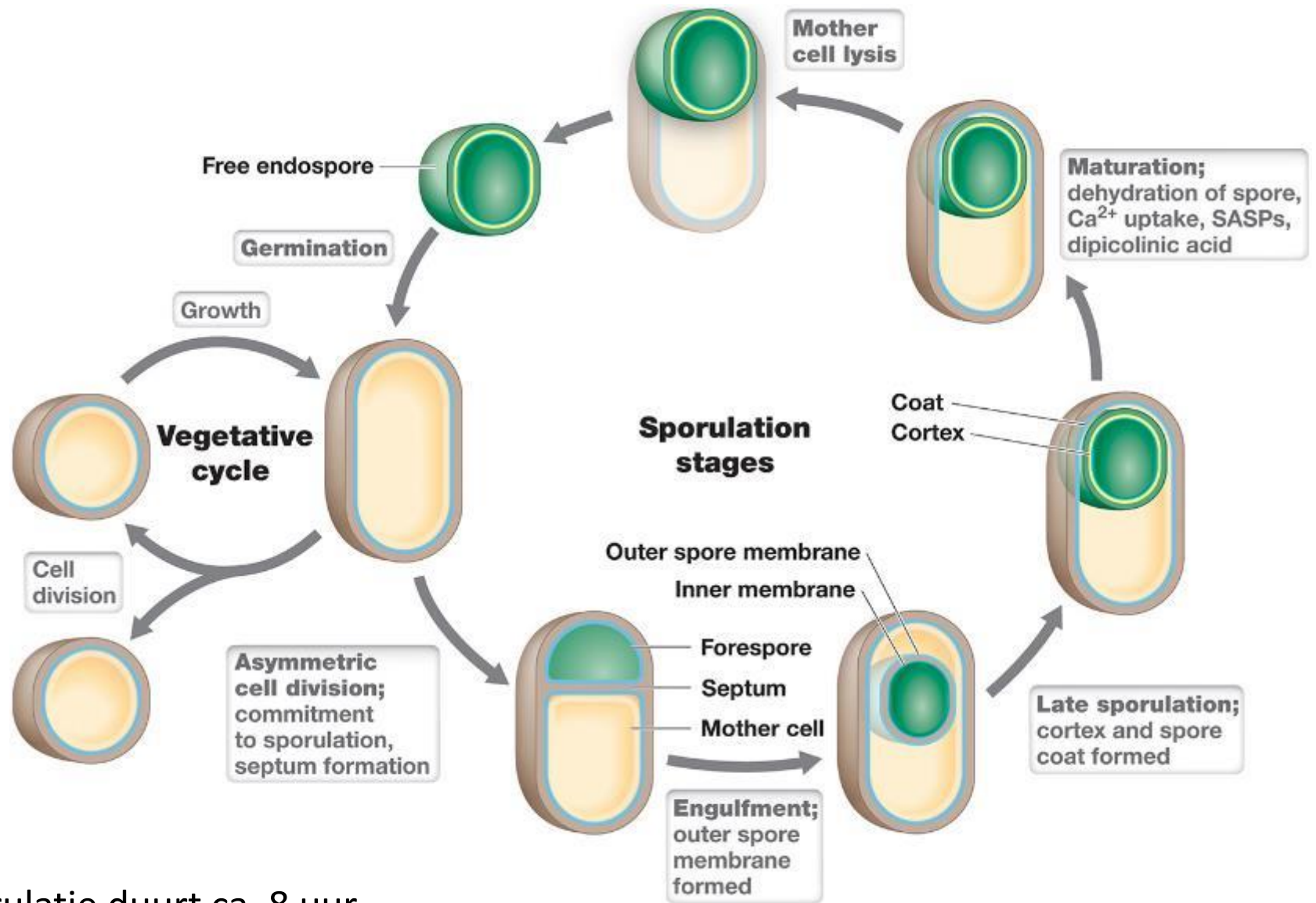
- ¼ water (bescherming tegen hitte en chemicaliën)
- pH 1 unit lager
- Accumulatie **dipicolinic acid (DPA)** en **calcium**:
 - Bindt water (dehydratatie endospore)
 - Stabiliseert DNA (bescherming tegen hitte)
- **Small acid soluble spore proteins (SASPs)**
 - binden aan DNA (bescherming)
 - Koolstof en energiebron tijdens 'germination'

Characteristic	Vegetative cell	Endospore
Microscopic appearance	Nonrefractile	Refractile
Calcium content	Low	High
Dipicolinic acid	Absent	Present
Enzymatic activity	High	Low
Respiration rate	High	Low or absent
Macromolecular synthesis	Present	Absent
Heat resistance	Low	High
Radiation resistance	Low	High
Resistance to chemicals	Low	High
Lysozyme	Sensitive	Resistant
Water content	High, 80–90%	Low, 10–25% in core
Small acid-soluble spore proteins	Absent	Present

deze tabel kennen

16e: tabel 2.1

Sporulatie



Sporulatie duurt ca. 8 uur
Meer dan 200 verschillende genen

Alle figuren in deze PowerPoint zijn eigen werk of afkomstig uit Brock Biology of Microorganisms (16th edition, Pearson) tenzij anders vermeld.