



## Arbejdsspørgsmål til kapitel 3 – Informationsflow og kodebiologi

### Side 44: Cellers udfordring og informationsflow

I figur 45 ses en systembiologisk model af en celle, hvor cellen opfattes som en "black box", dvs. at man kun har begrænset viden om processerne inde i cellen og hvordan disse processer påvirker hinanden.

1. Forklar hvad figur 45a og b illustrerer.
2. Giv forslag til hvad der menes med 'input', 'output' og 'informationsflow' i modellen?
3. Brug modellen i figur 45 til at forklare hvad der sker når en E. coli-celle udsættes for lactose.

### Side 45-47: Informationsflow og kodebiologi

1. Forklar vha. figur 46 hvad der forstås ved en kode.
2. Anvend definitionen af en kode til at forklare hvad figur 47 viser.
3. Anvend figur 48 til at besvare flg.:
  - a. Skriv en lille forklaring på hvad et DNA-molekyle er.
  - b. Forklar hvad et nukleotid er.
  - c. Forklar hvad det betyder, at '...de to DNA-streng er antiparallele'.
  - d. Forklar hvorfor er der et 3-tal eller et 5-tal i den ene ende af en DNA-streng.
  - e. Forklar vha. eksempler hvad der menes med base-parringsprincippet?
4. Giv mindst to forslag til hvad figur 49 fortæller om molekylernes DNA og RNA.

Ordet dogme kommer af græsk dogma og betyder mening eller læresætning. Et dogme kan opfattes som et udsagn, der gør krav på autoritet i kraft af sin sandhedsværdi.

5. Brug figur 50 til at forklare hvad der forstås ved *det centrale dogme* i biologi.
6. Hvad er formålet (i teleonomisk forstand, se s. 27) med det centrale dogme?
7. Hvad betyder ordene 'transskription' og 'translation'?
8. Forklar ud fra figur 54 hvordan processen transskription foregår i cellen.
9. Forklar ud fra figur 54 hvordan processen translation foregår i cellen.
10. Forklar vha. figur 51 hvad et codon eller en triplet er. Inddrag figur 26 s. 29 i din forklaring.

### Side 48-49: Proteinsyntese

1. Hvad menes der med 'læseramme' i figur 52 (inddrag figur 51 s. 47 i din forklaring)?
2. Hvordan finder celler ud af hvilken læseramme den skal anvende?
3. Hvad menes der med 'kodende streng' og 'skabelon-streng'?
4. Forklar hvad der menes med RNA-polymerase, promoter, ribosomer, t-RNA, m-RNA.
5. Skriv fire små forklaringer, som du selv forstår, til figur 54 a, b, c og d.
6. Hvad menes der med en adapter?
7. Brug definitionen af en kode til at forklare hvorfor cellen har brug for adaptere.
8. Skriv en kort forklaring til hvad figur 53 viser.
9. Udfyld nedenstående skema:
  - a. Skabelon-DNA-strengen laves ud fra den kodende DNA-streng vha. baseparringsprincippet.
  - b. Skabelon-DNA-strengen transskriberes til mRNA.
  - c. Skriv vha. trebogstavssymbolerne i figur 51 s. 47 resultatet af translationen fra mRNA til peptid.



|     |                                  |  |
|-----|----------------------------------|--|
| DNA | Kodende streng<br>Skabelonstreng | 5' ATGGTCCCCTGGCACAAAGCATTAAATCGGG... 3'<br>3' |
|     | mRNA                             | 5'   |
|     | peptid                           |  |

10. Angiv for hver enkelt aminosyre i peptidet hvilken af de fire kategorier i figur 51 de hver især tilhører. Markér dem og giv dem farve efter om de er polære, upolære, positivt eller negativt ladede.
11. Forklar vha. figur 28 s. 31, hvorfor hver aminosyre tilhører den valgte kategori.
12. Diskutér vha. figur 28 s. 31, om peptidet overvejende er hydrofobt eller hydrofilt.
13. Skitsér vha. figur 41 s. 41, hvordan peptidet vil folde sig i en cellemembran.
14. Overvej hvilke aminosyrer der vil binde sig til hinanden, tiltrækkes af hinanden eller frastøde hinanden i en vandig opløsning. Inddrag bindingstyperne under tertiærstrukturen, vist i figur 26 side 23.

#### Side 50-51: Genregulering

SBOL (Synthetic Biology Open Language) er et symbolsprog, der bruges til at designe modeller for biologiske systemer (se indersiden af bogens omslag).

1. Forklar hvad menes der med et gen?
2. Brug indersiden af bogens omslag til at skrive en lille forklaring på de 5 SBOL-symboler i figur 55.
3. Hvad er en transkriptionsfaktor?
4. Brug figur 56a til at forklare hvad der menes med at transkriptionsfaktorer kan virke som hhv. aktivator og repressor.
5. Hvilke symboler anvendes for en aktivator og en repressor?
6. Forklar vha. figur 56b hvad der forstås ved et transkriptionsnetværk.
7. Sammenlign figur 56a med figur 57 og forklar hvad figur 57 viser.
8. Hvad er forskellen på en inducibel promotor og en konstitutiv promotor?
9. Hvad forstås ved en utæt promotor?

#### Side 52-56: Regulering af transkription

Bromthymolblåt (BTB) er et reagens der fungerer som pH-indikator. I vandig opløsning har reagentet et omslagspunkt ved pH 6,0-7,6. En sur opløsning der indeholder bromthymolblåt er gul, mens en tilsvarende basisk opløsning er blå.

1. Giv et forslag til fidusen i det genmodificerede transkriptionsnetværk der er vist i figur 58a. Inddrag oplysningerne om  $\beta$ -galactosidase i Boks 3.1 i dit forslag.
2. Skriv vha. figur 59a en lille forklaring på hvad et operon er.
3. Forklar vha. figur 59b hvordan en celle kan slukke og tænde for genekspressionen i et operon.
4. Giv mindst et forslag til fidusen ved at en bakteriecelle er udstyret med et operon.
5. Forklar vha. figur 60a hvordan repressoren i lac-operon slukker for cellens genekspression af  $\beta$ -galactosidase.
6. Forklar vha. figur 60c hvordan cellens genekspression af  $\beta$ -galactosidase tændes.
7. Skriv vha. 61 en lille forklaring, der tydeliggør forskellen på hhv. negativ og positiv regulering af cellers genekspression.
8. Skriv vha. 61 en lille forklaring, der viser forskellene på de fire typer regulering af cellers genekspression.
9. Hvad er forskellen på introns og exons?
10. Hvad menes der med alternativ splejsning?



11. Forklar vha. figur 62 fidusen ved eukaryoters alternative splejsning.

**Side 56-57: Genomics og expressomics**

1. Inddrag figur 4, s. 11, til at forklare hvad Genomics betyder.
2. Hvad vil det sige at sekventere DNA?
3. Skitsér princippet i Nanopore-sekventeringsmetoden i figur 63.
4. Skitsér hvad der forstås ved expressomics.
5. Forklar princippet i en microarray-chip.
6. Brug figur 64 til at forklare hvordan en microarray-chip kan bruges til expressomics.

**Side 58-59: DNA-replikation og PCR**

Replikation er betegnelse for en proces hvorunder noget kopieres.

1. Hvornår har celler brug for at foretage DNA-replikation?
2. Forklar princippet i DNA-replikation vha. figur 65a og 65b.
3. Skriv en detaljeret forklaring på cellers DNA hvor du inddrager alle enzymerne i figur 65c.
4. Hvad er PCR en forkortelse for?
5. Hvad er formålet med PCR-teknikken?
6. Forklar vha. figur 66 hvad der sker i de tre trin i PCR-processen.