**Thema 8 Moleculaire genetica Antwoorden § 8.0 – 8.1 – 8.1.1 – 2. – 3.**

**§ 8.0 Introductie**

1. Watson & Crick, 1953
2. Deoxyribonucleic acid
3. Desoxyribonucleïnezuur
4. Alle organismen binnen de aardse biosfeer maken gebruik van DNA voor opslag en doorgifte van de erfelijke informatie

**§ 8.1 De structuur van DNA**

1. Begrippen en hun betekenissen:
* Chromatine bestaat uit DNA en eiwitten
* Nucleosomen zijn de windsels van eiwit en DNA waarin het DNA is opgerold
* Heterochromatine is het dicht opeengepakt, inactief en afgesloten DNA
* Euchromatine is het minder compacte, meer open en dus actieve DNA
* Nucleotiden: basiseenheid van DNA die bestaat uit een fosfaatgroep, een suikergroep en een stikstofbase
* Complementaire basen zijn de basen die tegenover elkaar liggen in het DNA-molecuul en altijd samen een paar vormen. A-T en C-G
1. Adenine (A) – Thymine (T) – Guanine (G) – Cytosine (C).
2. 
3. Een gen bestaat uit een volgorde van een reeks stikstofbasen en levert daarmee de informatie voor de opbouw van een bepaald eiwit.
4. Nee, de hoeveelheid genen is geen maat voor de complexiteit van een organisme. Een heel klein wormpje heeft bijvoorbeeld 19.099 genen en de mens 21.000.
5. A + G = C + T
6. A + C = G + T
7. Aan het 5’-einde van een DNA-streng zit de losse –CH2OH groep, waar de fosfaatgroep aan gekoppeld wordt. Aan het 3’-einde zit een –CHOH groep als onderdeel van de ribosering waar de fosfaatgroep aan gekoppeld wordt.

**§ 8.1.1 Replicatie van DNA**

1. Bij prokaryoten zit er geen celkern in de cel en zweeft het (ringvormig) DNA los in het cytoplasma. Bij eukaryoten bestaat er wel een celkern die van de cel is afgescheiden door een kernmembraan met poriën. Binnen in de celkern bevinden zich de chromosomen in paren.
2. De tabel:

|  |  |
| --- | --- |
| **Enzym** | **Functie** |
| Helicase | Ritst het DNA-molecuul open door de waterstofbruggen te verbreken |
| DNA-polymerase | Vormt de complementaire streng van DNA bij de replicatie |
| Ligase | Plakt de Okazaki fragmenten aan elkaar |

1. B. 🡪 de Okazaki-fragmenten zijn wel gevormd, maar niet met elkaar verbonden
2. Om te beginnen wordt de dubbele DNA-streng open geritst door het enzym helicase. Er ontstaat dan een *replicatievork*. Aan het begin van de streng die loopt in de richting van 3’ 🡪 5’ wordt een primer gehecht en gaat DNA-polymerase de complementaire streng vormen, de *leidende streng*, zodat daar weer een complete dubbelstreng ontstaat. Dat deel kan in één keer gevormd worden. Aan de streng die loopt in de richting van 5’ 🡪 3’ worden op verschillende plekken primers gehecht waarna door DNA-polymerase de complementaire streng in delen in de richting van 3’🡪 5’ gevormd wordt, de *volgende streng*. Die delen worden de *Okazaki-fragmenten* genoemd. Die verschillende delen worden tenslotte door het enzym ligase aan elkaar geplakt.
3. C. DNA-polymerase kan nieuwe nucleotiden alleen aan het 3’-einde van een groeiende streng koppelen
4. B. Voltrekt zich in de 3’ – 5’ richting van de oorspronkelijke streng
5. A. RNA
6. Een semiconservatieve replicatie is een replicatie waarbij het nieuwe DNA-molecuul voor de helft bestaat uit één oude en één nieuwe streng. Bij een conservatieve replicatie zouden de beide oorspronkelijke strengen na replicatie weer het oorspronkelijke DNA-molecuul vormen met daarnaast een compleet nieuw gekopieerd DNA-molecuul.
7. Dan heb je twee compleet nieuwe DNA-moleculen en twee half oude en half nieuwe DNA-moleculen.

**§ 8.1.2 PCR**

* + - 1. *Polymerase Chain Reaction* ofwel Polymerase kettingreactie
			2. Doel van de PCR is om een miniem stukje DNA zo vaak te kopiëren dat je voldoende hebt om het te analyseren.
			3. A. Het verhitten van het DAN tot 95 °C om het DNA te laten denatureren (vorm verliezen) zodat de twee strengen elkaar loslaten.

B. Het verlagen van de temperatuur en het toevoegen van de primers

C. Het verhogen van de temperatuur tot 72 °C in combinatie met het toevoegen van DNA-polymerase en nucleotiden

* + - 1. Bij gelelektroforese worden de verschillende gevormde fragmenten DNA opgebracht op een gellaag. Aan het einde van de gellaag zit een bron met een positieve lading. Vanwege de negatieve lading van het DNA, worden de DNA-fragmenten door de gellaag aangetrokken naar de bron met positieve lading. Hoever de verschillende fragmenten komen is afhankelijk van hun verschil in grootte.
			2. Eén PCR-cycus duurt ongeveer 4 seconden, deze cyclus wordt tientallen keren herhaald zodat er een kettingreactie op gang komt en het DNA oneindig veel gerepliceerd wordt.
			3. Toepassingen van de PCR:
* Analyseren van DNA bij forensisch onderzoek
* Vermenigvuldigen van gewenst DNA voor genetische modificatie
* Het onderzoeken van verwantschap tussen personen
* Analyse van DNA van ziekteverwekkers.

**§ 8.1.3 Sequensen**

1. Sequensen is het vaststellen van de volorde in de nucleotiden in een stuk DNA
2. Dideoxynucleotiden zijn hetzelfde als nucleotiden met één verschil, namelijk een –H aan het 3’-einde waar een normale nucleotide een –OH heeft.
3. Aan deze genoemde –OH wordt bij de vorming van DNA altijd de nieuwe nucleotide gekoppeld en bij een dideoxynucleotide kan dat niet. Als een dideoxynucleotide wordt ingebouwd bij de replicatie van DNA dan stopt de replicatie op die plek. Omdat er een overvloed is van zowel nucleotiden als dideoxynucleotiden wordt er een willekeurig aantal fragmenten gevormd van verschillende lengten. Als je die verschillende fragmenten op volgorde kunt krijgen en de fragmenten verschillen één nucleotide in lengte dan kun je de basenvolgorde daaruit deduceren.
4. De vier verschillende dideoxynucleotiden zijn gemerkt met fluorescerende groepen van verschillende kleuren. Met behulp van UV-licht worden deze verschillende kleuren zichtbaar gemaakt.
5. De kortste fragmenten komen het verst in de gel en de langste het minst ver. Zo ontstaat een reeks van DNA-fragmenten die steeds één nucleotide lager zijn. Als je die nucleotiden in de goede volgorde achter elkaar zet heb je de nucleotiden-volgorde van het DNA-fragment wat je wilde onderzoeken.
6. Je krijgt van een commercieel bedrijf te horen welke genen een verhoogd risico opleveren voor je gezondheid. Maar dat verhoogde risico zegt niet zo veel omdat er niet gekeken wordt naar de levenswijze. En een risico hoeft niet te betekenen dat het ook echt gebeurt.