1. *Welke verschillende soorten virussen bestaan er?*
2. *Hoe zijn deze virussen opgebouwd? Waaruit kan het 'genoom' bestaan?*
3. *Hoe infecteert een dierlijk virus een cel en hoe werkt, afhankelijk van zijn 'genoom', de levenscyclus van deze virussen?*
4. *Is RNA-dependent RNA polymerase made from a viral gene or a host gene? THINK ABOUT IT!*

**Virussen**

Bacteriofagen zijn virussen die bacteriën infecteren. Deze virussen gaan niet in hun geheel de cel in, maar maken zich vast aan de buitenkant van de cel en injecteren de eiwitten en het genoom in de cel. De capside blijft achter.

Virussen hebben een eiwitomhulsel die om het genoom heen zit en deze beschermt, de capside. Afhankelijk van het soort virus, kan de capside verschillende vormen hebben. Capsides bestaan uit veel verschillende eiwitonderdelen, de capsomeren.

Dierlijke virussen hebben een genoom dat op verschillende manieren kan zijn opgebouwd. Je hebt virussen met DNA en met RNA, allebei deze groepen kunnen onderverdeeld worden in enkelstrengs en dubbelstrengs. Enkelstrengs RNA is onderverdeeld in nog 3 groepen. In de eerste groep wordt de RNA in het virus gebruikt als mRNA in de cel en kan zich zo direct gaan reproduceren. De tweede groep gebruikt RNA als RNA template om zich te reproduceren. De derde groep gebruikt RNA als DNA template.

**Levenscycli virussen**

Als een virus een dierlijk organisme binnengedrongen is, zoekt dit virus de cellen waarop deze gericht is. Als het virus een cel gevonden heeft, bindt hij zich aan deze cel door middel van oppervlakteproteïnen. De oppervlakteproteïnen binden zich aan de receptoren aan de buitenkant van de cel.

Na binding aan de receptoren komen dierlijke virussen binnen door endocytose (verzakking door de gastheercel) of door membraanfusie (virale envelop met het membraan van de gastheercel). Veel virussen hebben een bepaalde host-range, wat betekent dat ze een bepaalde voorkeur hebben voor soorten cellen in weefsels. Deze specificiteit wordt een weefseltropisme genoemd. Voorbeelden hiervan worden gedemonstreerd door het poliovirus, dat tropisme vertoont voor de weefsels van de hersenen en het ruggenmerg, of het influenzavirus, dat een primair tropisme heeft voor de luchtwegen.

Vanaf het punt dat een virus een bacterie binnentreed kan het bacterieel virus 2 verschillende ‘fases’ in gaan: de lytische en lysogene cycli. In een lysogene cyclus integreert het virale DNA zich in het bacteriële DNA en wordt het normaal gereproduceerd met het bacteriële DNA wanneer de bacteriën zich reproduceren. De lysogene fase zal zich voortzetten totdat er stress op de cel uitgeoefend wordt, dan zal de lysogene fase omgaan in de lytische fase. In de lytische cyclus versnippert het het bacteriële DNA en stuurt dan de productie van faageiwitten en nucleotiden uit het gedegradeerde DNA die worden gebruikt om kopieën van het virus te maken. Nadat de nieuwe virussen zijn aangemaakt zullen deze de cel verlaten en de hostcel zal doodgaan.

**Smallpox(variola virus)**

**structuur**

Net als andere pokkenvirussen is het pokkenvirus erg groot en heeft het een complexe levenscyclus. Het is een baksteenvormig virus met een envelop (barrièrelaag) die het steelt van een gastheercel. De kern van het virus wordt vaak omschreven als haltervormig, wat betekent dat het midden van de kern smaller is dan de uiteinden. De kern bevat het virale dubbelstrengige DNA en eiwitten die nodig zijn om de viruskern te ontmantelen en het virus te repliceren.  
  
De specifieke structuur van het pokkenvirus zal variëren, afhankelijk van of het zich in de cel bevindt, buiten de cel of aan het oppervlak van de cel. Naarmate het virus zijn levenscyclus doorloopt, zal het verschillende mogelijke stadia doorlopen, elk met verschillende aspecten.

**Replicatie / Reproduction**

De reproductie van het Variola-virus begint wanneer het virus hecht aan de membraanreceptoren aan de buitenkant van de cel. Het komt dan de cel binnen via een momenteel onbekend proces. Als het de cel binnenkomt verliest het zijn membraanlaag. In de cel komen de eiwitten, enzymen en DNA van het virus vrij in het cytoplasma van de cel. Daar gebeurt de virale replicatie en assemblage. Type 1 topiosomerase-enzymen ontrollen de samengedrukte strengen van DNA en helpen bij het repliceren van de vroege genen. Vervolgens worden de late genen gerepliceerd. Tijdens replicatie worden concatameren gevormd en gesplitst om individuele virusgenomen te vormen. Het variola-virus kan zichzelf repliceren zonder gebruik te maken van replicatieorganellen van de gastheercel. De virale membranen worden genomen uit de cisternae van tussen het Golgi-apparaat en ER van de gastheercel. Ongeveer 12 uur na infectie worden de virussen vrijgegeven uit de gastheercel, meestal resulterend in zijn dood.

Smallpox heeft een dubbelstrengs DNA genoom.

Je krijgt smallpox voornamelijk door het inhaleren van ademhalingsdruppels(gevormd door hoesten of niezen). Het kan ook overgedragen worden door fomites(levensloze smetstofdragers). Het variola virus codeerd voor (geschat) 200 eiwitten.

Smallpox is dodelijk. Het eiwit SPICE (smallpox inhibitor of complement enzymes) zorgt ervoor dat een aantal sleuteleiwitten van het complementsysteem inactief worden. Zo blijft dit virus onder de radar, en kan zo overleven. Een andere reden is het eiwit CKBP-II (secreted Chemokine-Binding Protein, type 2). Dit eiwit houdt signalen tegen die voor meer immuuncellen roepen, en bevorderd ontsteking op de plek van de infectie.

<https://fas.org/programs/bio/factsheets/smallpox.html>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1286457903001941>

<http://smallpoxproject.weebly.com/replicationreproduction.html>

<https://courses.lumenlearning.com/microbiology/chapter/the-viral-life-cycle/>



