

Op jouw vraag om mee te gaan naar een concert, reageert een vriend met: "Bedankt voor de uitnodiging, maar de muziek van die groep is niets voor mij. Ik denk dat je daar anderen meer plezier mee kan doen."

Welke reactie versterkt jullie vriendschapsrelatie het meest?

- ☐ "Ik dacht dat je gevluid zou zijn dat ik jou vroeg om mee te gaan."
- ☐ "Over smaken kan niet gediscussieerd worden."
- ☐ "Goed om te weten dat je geen muzikliefhebber bent."
- ☐ "Ik stel het op prijs dat je geen uitvlucht zoekt."

Lize, een Facebookvriendin, heeft zonet een foto gepost van jullie vriendinnengroep aan het eind van een uitgaansavond, waarbij jullie duidelijk onder invloed van te veel alcohol zijn. Je kan niet lachen met deze post, want de trainer van jouw volleybalclub is ook een Facebookvriend en hij had enkele weken geleden gevraagd om met het oog op de beslissende kampioenschapswedstrijden 'te leven als een echte sporter'.

Je bent niet kwaad op je vriendin, maar wil wel te allen prijze een conflict met de trainer voorkomen.

Welke reactie van jouw vriendin getuigt het meest van empathie?

- ☐ "Ik zal volgende keer toestemming vragen alvorens foto's van jou te posten."
- ☐ "Ik begrijp dat ik deze post nu beter onmiddellijk kan verwijderen."
- ☐ "Ik kan bij de foto een commentaar plaatsen met 'alweer een jaar geleden'."
- ☐ "Je mag de trainer vragen dat hij mij contacteert voor verdere uitleg."

Bij een ski-ongeval heeft een klasgenoot haar heup gebroken. Je weet van jouw zus die ziekenhuisverpleegster is dat ze geopereerd wordt en enkele dagen in het ziekenhuis moet verblijven. Je stuurt een WhatsApp-bericht met de vraag of je eens langs kunt komen. Je krijgt als antwoord volgend berichtje: "Ik krijg in deze tweepersoons ziekenhuiskamer liever geen bezoek. Ik moet gelukkig maar enkele dagen blijven, en dan spreken we snel af".

Welke reactie van jou getuigt van een goede luisterhouding?

- ☐ "Jammer, jouw favoriete weekblad lag klaar om mee te nemen."
- ☐ "Dat doen we! Ik hoor het wel van zodra je weer thuis bent."
- ☐ "Oei, ik dacht dat een bezoek je plezier zou hebben gedaan."
- ☐ "Ik kan ook heel stilletjes praten hoor en zal niet lang blijven."

Jeroen is een jaar samen met Sara. Beiden zitten in het laatste jaar van de middelbare school. Hij is een verwoed wielrenner en wil het komend seizoen bij de junioren voorbereiden door in de paasvakantie twee weken op hoogtestage te gaan. Sara heeft grote nood aan vakantie, wil meer tijd kunnen doorbrengen met Jeroen en houdt niet van de bergen. Het komt tot een verbaal conflict, waarbij Sara Jeroen het verwijt maakt een grote egoïst te zijn.

Welke uitspraak van Jeroen maakt de grootste kans om tot een oplossingsgericht gesprek te komen?

- ☐ "Ik zou willen dat je dat onrechtvaardig verwijt onmiddellijk terugneemt."
- ☐ "Ik wil zoeken hoe we onze verschillende wensen kunnen verzoenen."
- ☐ "Ik hoor dat ik moet kiezen tussen onze relatie en mijn wielrennersdroom."
- ☐ "Ik ben er zeker van dat jij wandelen in de bergen best leuk zou vinden."

Welke uitspraak berust enkel op observatie en niet op interpretatie?

- ☐ "Mijn vriendin is zonder twijfel een zeer verlegen persoon."
- ☐ "Mijn vriendin komt uit een doorsnee bemiddeld gezin."
- ☐ "De familie van mijn vriendin hangt sterk aan elkaar."
- ☐ "De familie van mijn vriendin spreekt Frans met elkaar."

Je bent student Bewegingswetenschappen en jobstudent in een café van jouw geboortestad. Je wordt aan tafel geroepen waar vier jonge mannen aan het discussiëren zijn over voetbal en wie nu de beste ploeg van het land is. Je had al kunnen observeren dat het drie tegen één is en dat ze de jongste van hen willen plagen met de keuze voor zijn favoriete ploeg. De meest luidruchtige van de vier vraagt je of jij enig begrip kunt hebben voor het "supporter zijn van zo'n tweederangsploeg".

Welke reactie van jou is het meest gepast in deze situatie?

- ☐ "Ik weet niets en wil ook niets weten over dat overgewaardeerde spelletje."
- ☐ "Het lijkt me belangrijker dat jullie hier een leuke tijd hebben samen."
- ☐ "Ik vind het totaal ongepast om een vriend zo in de hoek te drummen."
- ☐ "De financiële gezondheid van een club is belangrijker dan de resultaten."

Yasin heeft op een fuif Marthe ontmoet, een studiegenote. Het was een heel leuk eerste contact: goed gedanst, tof gesprek. Bij het afscheid hebben ze afgesproken dat ze de volgende dag samen zouden avondeten in het studentenrestaurant. Rond de middag stuurt Marthe een WhatsApp-berichtje: "Afspraak kan niet doorgaan. Sorry."

Yasin mag er niet aan denken dat dit hun laatste contact was maar wil vooral begrijpen wat het berichtje betekent.

Wat is de beste vraag om dit berichtje te begrijpen?

- ☐ "Heb je een jaloerse vriend?"
- ☐ "Wat is er gebeurd?"
- ☐ "Was je dronken vannacht?"
- ☐ "Ben je 100% zeker?"

Welke uitspraak berust enkel op observatie en niet op interpretatie?

- ☐ Jochem poetst elke avond zijn tanden.
- ☐ Jochem wil volgend jaar tandheelkunde studeren.
- ☐ Jochem is een sterke tennisser.
- ☐ Jochem volgt een zware richting in het middelbaar.

Communicatie in een groep kan bekeken worden vanuit het effect dat de tussenkomst van een groepslid heeft. Taakgerichte tussenkomsten dragen vooral bij tot het voltooien van de groepstaak. Procesgerichte tussenkomsten dragen vooral bij tot de goede relaties in de groep. Dysfunctionele tussenkomsten dienen het eigenbelang en zijn storend voor het voltooien van de groepstaak of de goede samenwerkingsrelaties in de groep.

Welke van de volgende tussenkomsten is overwegend procesgericht?

- ☐ Een luisterende houding aannemen wanneer anderen spreken.
- ☐ Een samenvatting maken van de geformuleerde voorstellen.
- ☐ Vragen om verheldering van bepaalde voorstellen.
- ☐ Zich hardop afvragen hoe een voorstel in de toekomst uitgewerkt zal zijn.

De oma van Phoebe is 82 jaar en slecht te been. Ze is de voorbije weken al tweemaal gevallen. Toch blijft ze erbij dat ze alles alleen kan en ook haar boodschappen wil ze zelf doen. De familie is bezorgd dat oma door een val een heupbreuk zou oplopen of erger. Ze willen haar een rollator brengen als hulpmiddel om te stappen, zodat ze zich op eigen kracht kan blijven bewegen binnen en buitenshuis. Tegelijk wil de familie op die manier het valrisico beperken.

Oma protesteert: "Zo oud ben ik toch niet! Ik zie me al lopen daarmee! Nee hoor! Eens vallen... dat overkomt ons allemaal wel eens..."

Met welke tussenkomst draagt Phoebe er het meest toe bij dat haar oma de nodige ondersteuning toch zal overwegen?

- ☐ "Maar oma, straks breek je nog je heup en kom je in het ziekenhuis. Dat wil je toch niet."
- ☐ "Een rollator is echt een handig hulpmiddel, ook om je boodschappen mee te brengen."
- ☐ "Misschien kan je het eens voor drie maanden uitproberen en als het je niet bevalt geef je de rollator terug."
- ☐ "Alle begrip voor je twijfel, maar tante Julia heeft er wel veel plezier aan beleefd."

Betty is een lieve buurvrouw waarmee je geregeld een praatje maakt. Ze is een fan van vegan. Nu volgt ze een cursus over veganistische desserts. Ze brengt je geregeld een nieuw probeersel. De meeste gerechten smaken niet zo lekker maar volgens Betty dragen ze bij tot een lang leven in goede gezondheid.

Met de beste bedoelingen en trots over haar eigen vorderingen in de cursus, heeft ze nu weer een mandje met notenpasteitjes voor de deur gezet met een vriendelijk briefje erbij. De smaak van het deeg is nogal zanderig en moeilijk thuis te brengen. Dat bevalt je niet zo.

Met welk antwoord ben je respectvol en doe je tegelijk je eigen mening het minst geweld aan?

- ☐ "Niet helemaal mijn smaak...Toch erg bedankt!"
- ☐ "Dank voor de gebakjes. Ik vond ze heerlijk!"
- ☐ "Vooral de hazelnoten vond ik zeer lekker. Hartelijk dank."
- ☐ "Ik kijk al uit naar je volgende probeersel."

Je gaat wandelen met een vriendin. Die is erg stil en wanneer je haar vraagt hoe het met haar gaat, barst ze in tranen uit.

Wat is de meest empathische reactie?

- ☐ "Wat een zalig zonnetje vandaag, dat zal je tranen snel drogen."
- ☐ "Kop op, wat kan er zo erg zijn dat je op een publieke plaats in huilen uitbarst?"
- ☐ "Hier is een zakdoek. Je hoeft er niets over te zeggen hoor."
- ☐ "Ik merkte al dat je stil was, wat maakt je zo verdrietig?"

Je woont in een studentenhuus met mensen van verschillende nationaliteiten. Eén van hen is met Kerstmis zijn familie gaan bezoeken in zijn thuisland. Enkele dagen na zijn terugkeer zijn er de berichten over een besmettelijk virus dat zich vanuit dat land verspreidt. Je medebewoner ziet er heel gezond uit, maar mede door de media en bezorgde ouders, merk je toch dat je hem mijdt.

Welke reactie is het meest respectvol?

- ☐ Je laat op de keukentafel een krant liggen met berichtgeving over het virus als hoofdartikel.
- ☐ Je stuurt een mail naar de andere bewoners van het huis om hun houding te peilen.
- ☐ Je vraagt aan de medebewoner of hij jouw gedrag begrijpt en of hij zich zou willen laten testen.
- ☐ Je gaat op zoek bij medestudenten of er iemand is die jou onderdak kan geven voor een maand.

Jullie gaan over enkele weken met een vriendengroep van zeven op verlengd weekend. Er moet dringend een bestemming worden gekozen want hoe langer jullie wachten, hoe hoger de prijs oploopt. Het wordt ofwel een strandvakantie aan zee ofwel een actieve uitstap naar de Ardennen.

Welke aanpak bevordert de groepscohesie het meest?

- ☐ Je neemt samen met je beste vriend een beslissing over de bestemming en tracht de anderen voor deze keuze te motiveren.
- ☐ Je weegt met de groep de voor- en nadelen van elke optie af en beslist daarna samen waar jullie naartoe gaan.
- ☐ Je gooit een muntstuk op en er wordt beslist aan de hand van kop of munt: kop is zee, munt is Ardennen.
- ☐ De beslissing wordt genomen op basis van een anonieme stemming: de optie met de meeste stemmen wint.

Je zit in je eerste jaar aan de universiteit. Met je vijf beste vrienden van de middelbare school heb je afgesproken dat jullie tweewekelijks samen gaan lunchen nu jullie allemaal in dezelfde stad studeren. Jullie staan te wachten op de afgesproken plek, maar na een kwartier is één van je vrienden nog steeds niet op de afspraak. Na twintig minuten komt zij toch nog opdagen.

Met welke reactie toon je het meest respect voor alle betrokkenen?

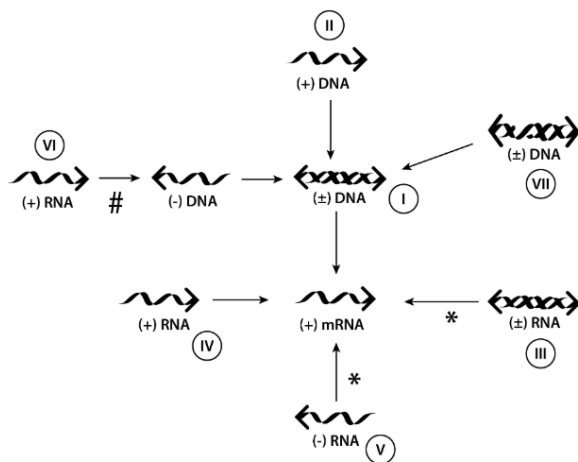
- ☐ Haar zeggen dat jullie al een kwartier aan het wachten zijn en dat het niet de eerste keer is dat dit gebeurt.
- ☐ Haar vragen hoe het komt dat ze te laat is en haar eraan herinneren dat jullie slechts een uurtje lunchpauze hebben tussen twee lessen.
- ☐ Haar non-verbaal te kennen geven dat ze weer te laat is door te zuchten en op je uurwerk te kijken op het moment dat ze toekomt.
- ☐ Erover zwijgen en hopen dat ze de volgende keer wel op tijd is voor jullie lunchafspraak.

TEKST 1: Virussen: structuur en eigenschappen

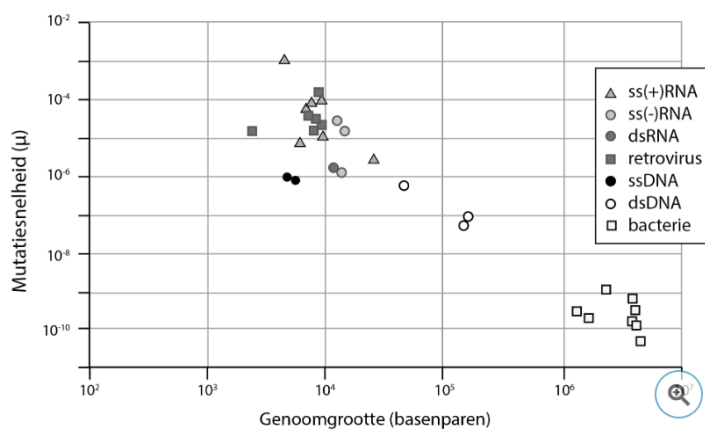
Een virus heeft geen eigen stofwisseling en kan zich niet autonoom vermenigvuldigen. Een viruspartikel wordt pas biologisch actief als het een gastheercel binnendringt. Eens een virus aangehecht is aan de cel en erin is binnengedrongen, kan het aan zijn replicatiecyclus beginnen. Een virus is opgebouwd uit een kern van nucleïnezuur die omgeven wordt door een capsid of eiwitmantel. Bij sommige virussen, de zogenaamde enveloppevirussen, is het capsid nog omgeven door een enveloppe. De enveloppe bestaat uit fosfolipiden en proteïnen die van het plasmamembraan van de gastheercel afkomstig zijn. Daarnaast bevinden zich in de enveloppe ook eiwitten die door het viraal genoom worden gecodeerd. Sommige van deze eiwitten bevinden zich aan de buitenkant van deze enveloppe en worden 'spikes' genoemd. Dat zijn viraal gecodeerde glycoproteïnen die een belangrijke rol kunnen spelen in de immuunrespons van de gastheer. Het viraal genoom bestaat uit DNA (deoxyribonucleïnezuur) of RNA (ribonucleïnezuur). Dit RNA of DNA kan enkelstrengig (single stranded = ss) of dubbelstrengig (double stranded = ds) zijn. De enkelstrengige genomen kunnen positief (+) of negatief (-) zijn, al naargelang de nucleïnezuursequentie overeenkomt met het leesraam (+), dan wel met het complement (-). Essentieel voor de replicatiecyclus van alle DNA- én RNA-virussen is dat het viraal genoom omgezet wordt in messenger-RNA (mRNA). Op basis van de wijze waarop het viraal genoom mRNA aanmaakt, onderscheidt men zeven virale genoomtypes (figuur 1A). Alleen mRNA kan door de ribosomen in de gastheercel worden vertaald in virale eiwitten die onder meer voor de aanmaak van het viraal capsid instaan. Bij de ss(+)RNA-virussen fungeert het enkelstrengig RNA rechtstreeks als mRNA, bij de ss(-)RNA-virussen moet eerst een kopie gemaakt worden van het RNA alvorens het door de ribosomen kan worden vertaald. Het viraal genoom codeert ook voor de enzymen die noodzakelijk zijn tijdens de replicatiecyclus, zoals bijvoorbeeld het RNA-afhankelijk RNA-polymerase, een enzym dat essentieel is voor de omzetting van RNA naar mRNA.

De indeling van virussen kan op verschillende manieren gebeuren: op basis van de genoomtypes en de genoomsequentie, de aan- of afwezigheid van een enveloppe of de afmetingen van het viruspartikel. RNA-virussen hebben een kleiner genoom dan DNA-virussen en ze hebben minder controlemechanismen bij de replicatie waardoor ze makkelijker muteren (figuur 1B). Naakte virussen, dat zijn virussen zonder enveloppe, komen na replicatie vrij uit de geïnfecteerde gastheercel, die daarbij sterft. Ze zijn bestand tegen zeer hoge en zeer lage temperaturen, zuren, detergenten en uitdroging. Ze overleven de passage door de zure maag en basische darm. Dat is bijvoorbeeld het geval voor het norovirus, een ss(+)RNA-virus, dat maag- en darmontstekingen kan veroorzaken. Enveloppevirussen komen na replicatie vrij uit de geïnfecteerde gastheercel door exocytose of "budding" en dit zonder dat deze cel hierbij noodzakelijk sterft. Het hepatitis C-virus, een ss(+)RNA-virus, behoort tot deze groep virussen. Enveloppevirussen zijn niet bestand tegen zeer hoge en zeer lage temperaturen, zuren, detergenten en uitdroging.

Kenmerken van de gastheercel in combinatie met kenmerken van het virus zullen uiteindelijk bepalen hoe de infectie zich bij de gastheer presenteert. In veel gevallen vertoont de gastheer geen ziektesymptomen. Men zegt dan dat de infectie asymptomatisch verloopt. Andere virussen veroorzaken een acute infectie. De ziekteklachten kunnen hierbij hevig zijn, maar blijven beperkt in de tijd. Bij een chronische infectie kunnen de geïnfecteerde cellen voldoende lang blijven leven om de virale aanwezigheid te onderhouden. Het virale genoom blijft dan aanwezig in de gastheercel zonder continu te repliceren en nieuwe viruspartikels vrij te laten. De gastheercel brengt eventueel wel virale eiwitten tot expressie. Dat laatste kan voor een aanhoudende reactie van het immuunsysteem van de gastheer zorgen. Besmetting met het hepatitis B-virus, een dsDNA-virus met enveloppe, kan bijvoorbeeld aanleiding geven tot een chronische infectie. Nog andere virussen kunnen na een initiële acute infectie een hele tijd 'slappend' (d.w.z. zonder actieve virusreplicatie of expressie van virale eiwitten) in cellen aanwezig blijven, zonder daarbij ziektesymptomen of schade te veroorzaken. Dit laatste noemt men een latente infectie.

Figuur 1A: Overzicht virale genoomtypes

Legende: * = RNA-afhankelijk RNA-polymerase; # = RT = reverse transcriptase (enzym dat RNA in DNA omzet); klasse I = dsDNA; klasse II = ssDNA; klasse III = dsRNA; klasse IV = ss(+)RNA; klasse V = ss(-)RNA; klasse VI = ss(+)RNA RT-virus; klasse VII = partiel dsDNA (partieel = het DNA is op bepaalde plaatsen onderbroken)

Figuur 1B: De mutatiesnelheid van virussen en bacteriën in functie van de genomgrootte

Legende: μ is de mutatiesnelheid uitgedrukt als aantal substituties per nucleotide per celinfectie

Welke van de volgende uitspraken is juist?

- ☐ Bij de replicatie van het genoom van een hepatitis C-virus zijn er meer virale controlesystemen dan bij de replicatie van het genoom van een hepatitis B-virus.
- ☐ In het genoom van bacteriën treden geen mutaties op.
- ☐ Een virus waarvan het genoom is opgebouwd uit dsDNA, muteert sneller dan een virus waarvan het genoom is opgebouwd uit dsRNA.
- ☐ Het genoom van het norovirus muteert sneller dan het genoom van een bacterie.

Welke van de volgende uitspraken is juist?

- ☐ Bij een ssDNA-virus kan de replicatie van het genoom plaatsvinden zonder de aanmaak van mRNA.
- ☐ ss(+)RNA wordt omgezet tot mRNA met behulp van het reverse transcriptase.
- ☐ Het genoom van een ss(-)RNA virus wordt omgezet tot mRNA door het RNA-afhankelijk RNA-polymerase van de gastheercel.
- ☐ Een dsDNA-enveloppevirus kan aanleiding geven tot langdurige productie van virale eiwitten.

Een viraal genoom codeert **NIET** voor

- ☐ enzymen die nodig zijn voor de replicatie van het virale genoom.
- ☐ spikes.
- ☐ lipiden van de virusenveloppe.
- ☐ eiwitten die nodig zijn voor de bouw van het viraal capsid.

Welke van de volgende uitspraken is juist?

- ☐ In het genoom van een norovirus zijn vóór de start van de replicatiecyclus reeds DNA-strengen aanwezig.
- ☐ In het genoom van een norovirus zijn vóór de start van de replicatiecyclus reeds als mRNA fungerende RNA-strengen aanwezig.
- ☐ In het genoom van een hepatitis B-virus zijn vóór de start van de replicatiecyclus reeds als mRNA fungerende RNA-strengen aanwezig.
- ☐ In het genoom van een hepatitis C-virus zijn vóór de start van de replicatiecyclus reeds DNA-strengen aanwezig.

Welke van de volgende uitspraken is juist?

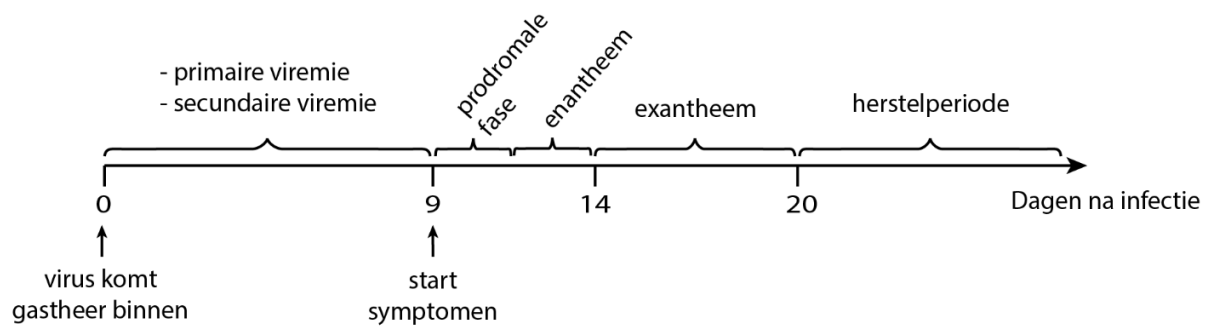
- ☐ Bij een latente infectie worden nieuwe viruspartikels aangemaakt zonder dat hierdoor symptomen ontstaan.
- ☐ Bij een latente infectie is er geen expressie van virale eiwitten.
- ☐ Bij een latente infectie spelen spikes een belangrijke rol in de immuunrespons van de gastheer.
- ☐ Bij een latente infectie verloopt de infectie initieel asymptomatisch.

TEKST 2: Ziekten veroorzaakt door virussen

Ziektesymptomen zijn niet altijd het gevolg van directe schade die virussen aanbrengen aan cellen, maar vaak van de (onvoldoende gecontroleerde) reactie van het immuunsysteem van de gastheer op de aanwezigheid van de virussen. Bij hepatitis B, bijvoorbeeld, worden geïnfecteerde levercellen niet vernietigd door het virus, maar door cellen van het immuunsysteem van de gastheer. Virussen hebben op basis van hun kenmerken een voorkeur voor bepaalde types gastheercellen waarin ze binnendringen en waarbinnen ze het best kunnen repliceren, bijvoorbeeld huidcellen, hersencellen of immuuncellen. Deze eigenschap wordt tropisme genoemd. Ze bepaalt mee welke symptomen ontstaan bij een virusinfectie. Het HIV-virus, een ss(+)RNA-RT-virus uit de familie van de retrovirussen, valt bijvoorbeeld specifieke immuuncellen van de gastheer aan, waardoor het immuunsysteem verzwakt en de gastheer vatbaarder wordt voor opportunistische infecties. Dat zijn allerlei infecties die bij personen met een normale immuniteit geen ziekte veroorzaken. Zonder behandeling leidt een HIV-infectie in meer dan 90% van de gevallen na gemiddeld 9 jaar tot de dood.

Virale ziektesymptomen kunnen variëren naargelang het ziektestadium. Dat is bijvoorbeeld het geval bij het mazelenvirus, een ss(-)RNA-virus met enveloppe (figuur 2A). Door het inademen van viruspartikels komen die eerst terecht in de luchtwegen van de gastheer en vervolgens in de afvoerende lymfeklieren. Na plaatselijke replicatie komt het virus in de bloedbaan terecht (primaire viremie). Zo bereikt het virus andere organen, waar het ook reliceert. Het virus komt opnieuw in de bloedbaan terecht (secundaire viremie) en pas nu ontstaan er ziektesymptomen. Dit is dan ook het einde van de incubatieperiode (tijd tussen de besmetting en het ontwikkelen van ziektesymptomen). De 'prodromale fase' wordt gekenmerkt door klachten zoals een algemeen ziektegevoel, (hoge) koorts, ontsteking van het oogslimvlies, verkoudheid en hoesten (figuur 2A). Daarna verschijnen vaak kleine rode vlekjes op het mondslimvlies (enantheem), gevolgd door de rode huiduitslag of 'rash' (exantheem) die typisch is voor mazelen. Mazelen wordt gekenmerkt door een actieve viremie: viruspartikels komen in de bloedbaan na virusreplicatie. Bij passieve viremie komen de viruspartikels rechtstreeks (dus zonder virusreplicatie) in het bloed, bijvoorbeeld door een muggenbeet (bijvoorbeeld het westnijlvirus) of via een open wonde.

Bij mazelen worden viruspartikels via neus- en keelslimvlies afgescheiden (virale 'shedding') vanaf het begin van de prodromale fase tot vier dagen na het verschijnen van de 'rash'. Het is in deze periode dat men besmettelijk is. Mazelen is één van de meest besmettelijke infectieziekten. Asymptotisch dragerschap van het virus is niet gekend. In ongeveer 0,2% van de gevallen is een mazeleninfectie dodelijk. Dat komt vooral voor bij kinderen jonger dan 5 jaar en is meestal te wijten aan opportunistische infecties. Doordat er maar één type mazelenvirus bestaat, biedt een vaccinatie of het doormaken van de ziekte bijna altijd een levenslange bescherming tegen het virus. Virussen die enkel bij mensen voorkomen, kan men bovendien makkelijker bestrijden dan virussen die zowel bij mens als dier voorkomen. Het poliovirus, een ss(+)RNA-virus, is daar een voorbeeld van: doordat het enkel een 'menselijk reservoir' heeft, kon men dit virus sterk terugdringen. Het poliovirus wordt in de stoelgang van een besmet persoon uitgescheiden. Via het drinken van besmet water of het eten van besmet voedsel kunnen andere personen polio oplopen. Bij 95% van de mensen verloopt een infectie met het poliovirus asymptomatisch, hoewel deze mensen de ziekte toch kunnen doorgeven. In 1% van de infecties raken motorische zenuwcellen aangetast en kan verlamming optreden. Verlamming van de ademhalingspijpen (dit gebeurt bij ongeveer 5 van de 100 mensen die aan polioverlamming lijden), is bijna altijd fataal. Er zijn ook virussen die vooral bij dieren voorkomen en waarbij de mens eerder een toevallige gastheer is. Dat is het geval bij het westnijlvirus, een ss(+)RNA-virus. Bij 80% van de mensen verloopt een infectie met het westnijlvirus asymptomatisch. Aantasting van het zenuwstelsel (dit gebeurt bij <1% van de besmettingen) leidt in 10% van de gevallen tot een dodelijke afloop.

Figuur 2A: Het verloop van een mazeleninfectie

Welke van de volgende uitspraken in verband met mazelen is juist?

- ☐ Op het moment dat het enantheem optreedt, is men niet besmettelijk.
- ☐ De incubatieperiode loopt vanaf de prodromale fase tot vier dagen na het verschijnen van het exantheem.
- ☐ Sterftegevallen door mazelen zijn vooral te wijten aan de hoge koorts.
- ☐ Wanneer het exantheem verschijnt, is er virale 'shedding'.

In welke van de volgende situaties is er een fase van passieve viremie?

- ☐ HIV-infectie via bloedtransfusie met besmet bloed
- ☐ Polio-infectie via het eten van besmet voedsel
- ☐ Mazeleninfectie via het inademen van hoestdruppels van een besmet persoon
- ☐ Infectie met het westnijlvirus via het inademen van hoestdruppels van een besmet persoon

Welke van de volgende uitspraken is juist?

- ☐ Mazelen verloopt vaker asymptomatisch dan polio.
- ☐ Polio is dodelijker dan een onbehandelde infectie met het HIV-virus.
- ☐ Een infectie met het westnijlvirus verloopt vaker asymptomatisch dan een infectie met het poliovirus.
- ☐ Mazelen is dodelijker dan polio.

Stel dat mutaties in het genoom van een virus ertoe leiden dat het virus andere organen dan de gekende begint aan te vallen. In dat geval spreekt men van een verandering in

- ☐ reservoir.
- ☐ viremie.
- ☐ tropisme.
- ☐ opportunistische infecties.

Op een klein afgezonderd eiland heeft een mazelenuitbraak plaatsgevonden die zo goed als alle bewoners trof. Na een tijd is de uitbraak spontaan weer gaan liggen. Na 5 jaar komt een met mazelen besmette reiziger toe op het eiland.

Welk van de onderstaande scenario's is het meest waarschijnlijk?

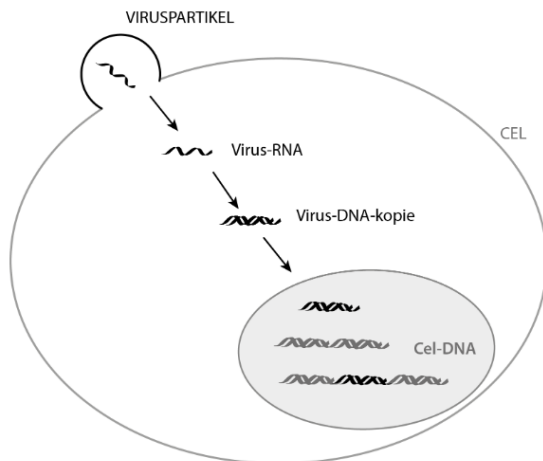
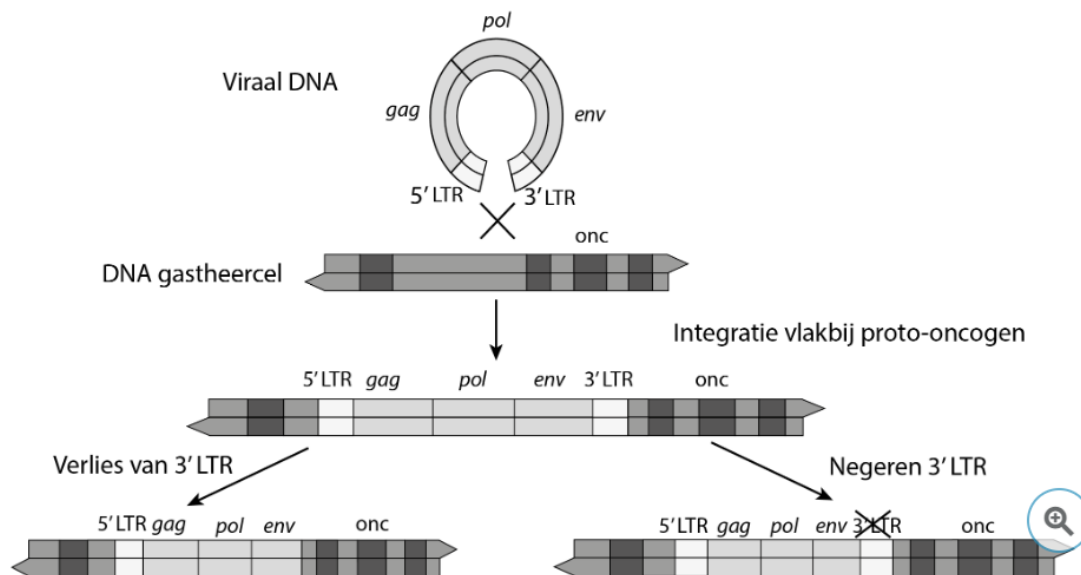
- ☐ Bijna alle bewoners zullen mazelen doormaken maar geen symptomen vertonen.
- ☐ Bijna alle kinderen jonger dan 5 jaar zullen mazelen doormaken maar geen symptomen vertonen.
- ☐ Bijna alle bewoners zullen mazelen doormaken én symptomen vertonen.
- ☐ Bijna alle kinderen jonger dan 5 jaar zullen mazelen doormaken én symptomen vertonen.

TEKST 3: Virussen en kanker

Sommige virussen spelen een rol in het ontstaan van kanker. Waar normale cellen sterven na een vijftigtal celdelingen, kunnen bepaalde virussen het genoom van gastheercellen transformeren waardoor de cellen oneindig blijven delen zonder te sterven. Deze transformatie naar 'onsterfelijke cellen' vergroot de kans dat mutaties, die tijdens elke celdeling kunnen optreden, zich opstapelen. Zodra er ongeveer twaalf mutaties zijn opgetreden in genen die bepalend zijn voor de celdeling, de overleving van de cel of de integriteit van het genoom, kan de door het virus getransformeerde cel zich omvormen tot een kankercel.

Virussen die gelinkt worden aan het ontstaan van bepaalde kankers kunnen onderverdeeld worden in RNA-tumorstirussen en DNA-tumorstirussen. Vele RNA-tumorstirussen zijn retrovirussen. Retrovirussen hebben in hun RNA-genoom een reverse transcriptase gen. Het reverse transcriptase is een enzym waarmee ze hun ss(+)RNA kunnen omzetten in een DNA-kopie die geïntegreerd kan worden in het chromosomale DNA van de gastheercel (figuur 3A). Er zijn verschillende mechanismen via dewelke virussen kunnen bijdragen aan het ontstaan van bepaalde kankers. Proto-oncogenen spelen hierbij vaak een belangrijke rol: dat zijn genen in normale cellen die coderen voor eiwitten die instaan voor een gecontroleerde celdeling. Door mutatie of overactivatie van een proto-oncogen kan er echter ongecontroleerde celgroei ontstaan. Wanneer een proto-oncogen niet meer zijn normale controlerende functie uitoefent, spreekt men van een oncogen. Wanneer de DNA-kopie van het virale genoom zich toevallig integreert vlakbij een proto-oncogen van de cel, kan het proto-oncogen tijdens de transcriptie mee overgeschreven worden in het virale genoom van de nieuwe viruspartikels. Dat kan enkel gebeuren als de 3' LTR (Long Terminal Repeat, een deel van het virale DNA dat instaat voor het beëindigen van de transcriptie) genegeerd wordt of verloren raakt (figuur 3B). Het viraal genoom bevat dan een oncogen. Wanneer deze viruspartikels andere gastheercellen infecteren, zal het oncogen in het viraal genoom zich vertalen in eiwitten die de cel uit de G₀-fase ('out of cycle') halen en/of de cel uit de G₀-fase houden. Vanaf dan wordt de celcyclus ongelimiteerd doorlopen en zijn de cellen onsterfelijk geworden. Omdat deze eiwitten onmiddellijk geproduceerd worden na infectie van nieuwe cellen, kan al na enkele weken een tumor ontstaan. Andere retrovirussen bevatten geen oncogenen, maar kunnen cellulaire proto-oncogenen stimuleren door hun genoom net voor of net na een proto-oncogen in het genoom van de gastheercel te integreren. Dit noemt men cis-activatie en het zal pas na verschillende maanden mogelijk tot kanker leiden. Een derde mechanisme waardoor RNA-virussen het ontstaan van kanker in de hand kunnen werken, wordt trans-activatie genoemd. Hierbij activeert een specifiek viraal eiwit (trans-activatoreiwit), dat normaliter het viraal genoom tot expressie brengt, een proto-oncogen van specifieke cellen van de gastheer, die dan oneindig gaan delen. Het HTLV-1-virus dat leukemie (een vorm van bloedkanker) bij volwassenen veroorzaakt, is hier een voorbeeld van. Hierbij kan het jaren duren na de infectie vooraleer er leukemie optreedt.

Ook het genoom van sommige DNA-tumorstirussen, zoals het humaan papillomavirus (HPV), dat geassocieerd wordt met baarmoederhalskanker, kan zich integreren in het DNA van de gastheercel. Dankzij deze integratie worden bepaalde virale eiwitten aangemaakt (virale oncoproteïnen) die ervoor zorgen dat de celcyclus van de G₁-fase naar de S-fase overgaat en dat het viraal DNA gerepliceerd wordt. Deze overgang naar de S-fase gebeurt meer specifiek door binding van virale oncoproteïnen aan het retinoblastoma (Rb)- en de p53-proteïne in de cel, die door deze binding geïnactiveerd worden en zo hun normale functie als celgroeiremmers verliezen.

Figuur 3A: Integratie van het genoom van een retrovirus in het DNA van een gastheercel**Figuur 3B:** Integratie van een virale DNA-kopie vlakbij een cellulair proto-oncogen

Legende: '*gag*', '*pol*', '*env*' zijn virale genen die coderen voor de belangrijkste eiwitten in retrovirussen ('*gag*' voor bepaalde eiwitten van het capsid, '*pol*' voor het reverse transcriptase en '*env*' voor de envelope-eiwitten); '*onc*' is het cellulair proto-oncogen; 'LTR' staat voor Long Terminal Repeat, dit zijn specifieke sequenties aan de start (5') en het einde (3') van het viraal genoom.

Welk van de volgende elementen draagt volgens de tekst **NIET** bij tot het ontstaan van kanker door infectie met een virus?

- ☐ Productie van eiwitten die maken dat de celcyclus aanhoudend doorlopen wordt
- ☐ Opname van een proto-oncogen van de gastheercel in het viraal genoom
- ☐ Activatie van een viraal trans-activerewit door gastheercellen
- ☐ Ontsporing van de normale controle die proto-oncogenen op de celdeling uitoefenen

Welke van de volgende uitspraken is juist?

- ☐ Bij trans-activatie werkt de integratie van een trans-activatoreiwit in het genoom van de gastheercel het ontstaan van bloedkanker in de hand.
- ☐ Bij cis-activatie kan de stimulatie van cellulaire proto-oncogenen na enkele weken kanker doen ontstaan.
- ☐ Bij trans-activatie worden cellulaire proto-oncogenen geactiveerd door toedoen van bepaalde eiwitten.
- ☐ Bij cis-activatie vertaalt een viraal oncogen zich in eiwitten die de gastheercel onsterfelijk maken.

Welke van de volgende uitspraken is juist?

DNA-tumorvirussen

- ☐ schakelen eiwitten die de celgroei controleren uit.
- ☐ brengen cellulaire oncoproteïnen tot expressie.
- ☐ activeren het retinoblastoma (Rb)- en de p53-proteïne van de cel.
- ☐ zorgen ervoor dat cellen in de G₁-fase komen.

Welke van de onderstaande acties beschrijft het best de rol van virussen in het ontstaan van kanker door virussen?

- ☐ Virussen stimuleren de gastheercel tot een vijftigtal celdelingen.
- ☐ Virussen zetten gastheercellen om in kankercellen.
- ☐ Virussen transformeren gastheercellen tot onsterfelijke cellen.
- ☐ Virussen veroorzaken ongeveer twaalf mutaties in het genoom van gastheercellen.

Welke van de onderstaande stappen speelt **GEEN** rol bij het ontstaan van oncogenen?

- ☐ Integratie van de virale DNA-kopie in het genoom van de gastheercel
- ☐ Verlies van de 3' LTR van het virale genoom
- ☐ Transcriptie van een proto-oncogen naar het virale genoom
- ☐ Negeren van de 3' LTR van het virale genoom tijdens het translatieproces

Als je weet dat men het poliovirus kan oplopen via het eten van met faeces gecontamineerd voedsel, dan kan je besluiten dat het poliovirus

- ☐ een RNA-virus is.
- ☐ een enveloppe-virus is.
- ☐ een DNA-virus is.
- ☐ een naakt virus is.

Welke van de volgende uitspraken is juist?

Een retrovirus is een virus dat

- ☐ een klasse VI-genoom heeft.
- ☐ een klasse III-genoom heeft.
- ☐ door het reverse transcriptase van de gastheercel wordt omgezet in een DNA-virus.
- ☐ door het eigen reverse transcriptase wordt omgezet in een DNA-virus.

Welke van de volgende uitspraken is juist?

- ☐ Het genoom van alle DNA-virussen codeert voor een reverse transcriptase.
- ☐ Het genoom van alle RNA-virussen codeert voor envelope-eiwitten.
- ☐ Het genoom van alle DNA-virussen codeert voor een RNA-afhankelijk RNA-polymerase.
- ☐ Het genoom van alle RNA-virussen codeert voor capside-eiwitten.

Welke van de volgende virussen hebben hetzelfde genoomtype?

- ☐ Hepatitis B-virus en hepatitis C-virus
- ☐ Poliovirus en norovirus
- ☐ Norovirus en mazelenvirus
- ☐ Mazelenvirus en poliovirus

Welke van de volgende redeneringen is juist?

Chronische infecties zal men vaker aantreffen bij infecties met

- ☐ naakte virussen dan met enveloppevirussen, omdat naakte virussen beter bestand zijn tegen allerlei externe bedreigingen (bijvoorbeeld hitte of zuren).
- ☐ RNA-virussen dan met DNA-virussen, omdat RNA-virussen frequenter muteren.
- ☐ enveloppevirussen dan met naakte virussen, omdat bij enveloppevirussen de gastheercellen niet altijd vernietigd worden wanneer de viruspartikels de cel verlaten na replicatie.
- ☐ DNA-virussen dan met RNA-virussen, omdat DNA-virussen over een groter genoom beschikken

Welke van de volgende uitspraken is juist?

- ☐ Het westnijlvirus heeft een voornamelijk menselijk reservoir.
- ☐ Een infectie met het poliovirus is bijna altijd dodelijk.
- ☐ Het HIV-virus heeft een reverse transcriptase.
- ☐ Het norovirus kan geïnactiveerd worden door detergents.

Welke van de volgende uitspraken is juist?

- ☐ Alleen enkelstrengige virussen kunnen buiten een gastheercel repliceren.
- ☐ Alleen dubbelstrengige virussen kunnen buiten een gastheercel repliceren.
- ☐ Zowel enkelstrengige als dubbelstrengige virussen kunnen buiten een gastheercel repliceren.
- ☐ Noch enkelstrengige, noch dubbelstrengige virussen kunnen buiten een gastheercel repliceren.

Welke van de volgende uitspraken is juist?

- ☐ Na een vijftigtal celdelingen vormt een cel steeds om tot een kankercel.
- ☐ Nadat er ongeveer twaalf mutaties zijn opgetreden in het viraal genoom, wordt het virus onsterfelijk.
- ☐ Virale oncogenen kunnen een accumulatie van mutaties in het genoom van cellen doen ontstaan.
- ☐ Door het negeren van de 3' LTR van het viraal genoom wordt de transcriptie beëindigd.

Welke van de volgende uitspraken is **NIET** juist?

Bij een virusinfectie kunnen ziektesymptomen ontstaan doordat

- ☐ het immuunsysteem verzwakt wordt door een virus.
- ☐ de virusreproductie in de cel inactief wordt.
- ☐ de viruspartikels huidcellen aanvallen.
- ☐ het immuunsysteem sterk reageert op een virus.

Welke van de volgende uitspraken is **NIET** juist?

Alle retrovirussen

- ☐ hebben een ss(+)RNA genoom.
- ☐ bevatten een viraal oncogen.
- ☐ coderen voor reverse transcriptase in hun genoom.
- ☐ coderen voor capsid-eiwitten in hun genoom.