# Eindtoets bij Stercollectie Biologie VWO, thema Enzymen en eiwitsynthese

|  |  |
| --- | --- |
| Toets informatie | |
| Toetsduur | 45 minuten |
| Verhouding open/gesloten vragen | 50-50 % |
| Verhouding Reproductie-Toepassing-Inzicht | 30-40-30 % |
| Toegestane hulpmiddelen | Informatieboek Biologie (als bij CE) Niet-programmeerbare rekenmachine (als bij CE) |
| Metadata (examenonderdeel, concept) | … |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vraagnummer** | **MC/Open** | **Tijd (min)** | **Score R** | **Score T** | **Score I** |  |
| 1 | open | 2 | 2 |  |  |  |
| 2 | open | 2 |  |  | 2 |  |
| 3 | MC | 2 |  |  | 2 |  |
| 4 | open | 1 | 1 |  |  |  |
| 5 | mC | 2 |  |  | 2 |  |
| 6 | open | 1 |  | 1 |  |  |
| 7 | MC | 2 |  | 2 |  |  |
| 8 | open | 2 |  | 2 |  |  |
| 9 | open | 2 | 2 |  |  |  |
| 10 | open | 1 | 2 |  |  |  |
| 11 | open | 3 |  | 2 |  |  |
| 12 | MC | 2 |  | 2 |  |  |
| 13 | open | 3 | 3 |  |  |  |
| 14 | open | 3 | 2 |  |  |  |
| 15 | open | 3 |  | 3 | 3 |  |
| 16 | open | 3 |  | 3 |  |  |
|  |  | 34 | 12 | 15 | 9 | 36 |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 1 |
| Soort vraag |  |
| Niveau | Vwo |
| Toetsvraag | **Toekomst zonder tandenborstels? (1)**  Onderzoekers van de Rijks Universiteit Groningen zijn er in geslaagd de structuur van het enzym glucansucrase op te helderen. Het enzym komt bij de mens voor in de mondholte en het maagdarmkanaal. Bacteriën gebruiken het [enzym](http://nl.wikipedia.org/wiki/Enzym) om sucrose uit voedsel om te zetten fructose en glucose.  Noteer van de volgende beweringen of ze waar of onwaar zijn. Geef dat op je antwoordblad aan met een + of – achter het nummer van de bewering.  1 Enzymmoleculen verliezen hun activiteit geheel of gedeeltelijk als hun driedimensionale molecuul structuur verstoord is.  2 Enzymen verhogen de activeringsenergie van een reactie en verhogen daardoor de snelheid van die reactie.  3 De activiteit van een enzymoplossing is onafhankelijk van de concentratie van het enzym.  4 Een enzymmolecuul wordt verbruikt bij de reactie die het katalyseert |
| Antwoord | 1 + 2 – 3 - 4 - |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 |
| R/T/I | R |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 2 |
| Soort vraag | open |
| Niveau |  |
| Toetsvraag | **Toekomst zonder tandenborstels? (2)**  De onderzoekers onderzochten het glucansucrase in vitro. Dat betekent dat de experimenten in een  reageerbuis of ander reactievat worden gedaan. Ze wilden een hoge opbrengst krijgen van de reactie , ook als de experimenten wat langer duurden. Ze kozen daarom voor een temperatuur die lager is dan de optimale temperatuur van dit enzym. Leg uit waardoor deze keuze terecht is |
| Antwoord | Bij de optimale temperatuur is de denaturatie sterker. Er zijn dus veel enzymen die kapot gaan. In vitro worden die niet vervangen, waardoor de reactisnelheid steeds lager wordt. |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 |
| R/T/I | I |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 3 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | vwo |
| Toetsvraag | **Toekomst zonder tandenborstels? (3)**  In een ander experiment voegden ze aan een reageerbuis met een sucrose oplossing het enzym glucansucrase toe. De inhoud van de buis wordt heel geleidelijk verwarmd tot 80 C. De hoeveelheid gevormde fructose en glucose wordt gemeten. Welk van de grafieken geeft aan hoe de hoeveelheid fructose plus glucose in de buis verandert? |
| Antwoord | 1 |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 |
| R/T/I | I |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 4 |
| Soort vraag | open |
| Niveau | vwo |
| Toetsvraag | **Toekomst zonder tandenborstels? (4)**  De enzymen blijken ook een tweede reactie te kunnen uitvoeren. Ze voegen het glucosemolecuul toe aan een groeiende suikerketen. Met dit plakmiddel hechten ze zich op tandglazuur. Ook de grootste veroorzaker van tandbederf, de bacterie Streptococcus mutans, maakt gebruik van dit enzym. Eenmaal gehecht aan het tandglazuur zetten deze bacteriën de suikers om, waarbij zuren ontstaan die het calcium van tanden oplossen en zo ontstaan gaatjes.  Onderzoekers verwachtten niet dat beide reacties door eenzelfde enzym gekatalyseerd zouden worden. Leg uit waarom de gevonden enzym activiteit voor de onderzoekers verrassend was. |
| Antwoord | Enzymen zijn specifiek voor een bepaalde reactie |
| Scorepunten | 1 |
| Feedback |  |
| Tijd | 1 |
| R/T/I | R |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 5 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | vwo |
| Toetsvraag | **Toekomst zonder tandenborstels? (5)**  De onderzoekers zijn nu op zoek naar specifieke remmers voor het glucansucrase enzym. Tot nu toe was dergelijk onderzoek echter niet succesvol, stelt Dijkhuizen: “De onderzochte remmers blokkeerden niet alleen glucansucrase, maar ook het spijsverteringsenzym amylase dat in ons speeksel zit en nodig is voor de afbraak van zetmeel.”  De grafieken a, B en C in de figuur geven de reactiesnelheid weer van deze experimenten, afhankelijk van de substraatconcentratie. Remmers kunnen competitief of non-competitief zijn. Welk van de curves geeft een competitieve remming aan? Welke een non/competitieve?    A A non-competitief, B competitief C ongeremd  B A ongeremd B competitief, C non-competitief  C A non-competitief, B ongeremd C competitief  D dat is uit deze curves niet af te leiden |
| Antwoord | B |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 |
| R/T/I | I |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 6 |
| Soort vraag | open |
| Niveau | vwo |
| Toetsvraag | **Toekomst zonder tandenborstels? (6)**  Toekomstige glucansucrase-remmers zien de onderzoekers in eerste instantie als toevoeging in tandpasta en mondwater. “Maar misschien zelfs ook wel in snoep”, suggereert hij. “Een remmer zou er voor kunnen zorgen dat in de mond vrijkomende suikers geen schade aanrichten.” Dat de tandenborstel zijn langste tijd heeft gehad, verwachten ze echter niet: “Tandenpoetsen zal altijd wel nodig blijven.”  Noem tenminste drie aspecten van de remmer die onderzocht zouden moeten worden. |
| Antwoord | Voorbeelden van goed antwoorden: Smaak, geur, effect op de gezondheid  1 punt voor tenminste drie aspecten |
| Scorepunten | 1 |
| Feedback |  |
| Tijd | 1 |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 7 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | Vwo |
| Toetsvraag | Telomeren (1)  Telomeren zijn speciale structuren aan het uiteinde van chromosomen. Naarmate mensen ouder worden, worden telomeren korter. Dat zou invloed hebben op de celdeling, waardoor cellen vatbaarder worden voor ouderdomsziekten. Wanneer de telomeren te kort zijn, kan de cel zich niet meer delen. De celcylcus wordt onderbroken en de cel stopt met delen.  In welke fase van de celcyclus zal een dergelijke cel zich bevinden?  A G1  B S  C G2  D M |
| Antwoord | A G1 |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 8 |
| Soort vraag | open |
| Niveau | Vwo |
| Toetsvraag | Telomeren (2)  In de figuur zie je de structuur van het enzym telemorase . Een deel wordt gebruikt om aan de matrijsstreng te hechten en een deel om de keten te verlengen. Met welke nucleotiden wordt de keten verlengd? Noteer ze in de juiste volgorde. |
| Antwoord | TTAGGG |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback | CCC wordt gebruikt om te hechten |
| Tijd | 2 |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 9 |
| Soort vraag | Open |
| Niveau | Vwo |
| Toetsvraag | Telomeren (3)  In principe bezit iedere cel potentieel het vermogen om telomerase aan te maken, maar bij de meeste lichaamscellen is de kraan dichtgedraaid: geen telomerase dus. Slechts bij enkele celtypen “staat de kraan wijd open”.  Noteer twee verschillende manieren om “de kraan”open of dicht te zetten |
| Antwoord | Eén manier om een gen niet tot expressie te laten komen is methylering, het verbinden van een methylgroep aan bepaalde nucleotiden.  Een tweede manier zijn transcriptiefactoren die binden aan bepaalde stukken DNA om zo de transcriptie te beïnvloeden. Bindt er een repressor dan wordt de eiwitsynthese verhinderd, terwijl een activator de eiwitsynthese juist stimuleert. |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 |
| R/T/I | R |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 10 |
| Soort vraag | open |
| Niveau | Vwo |
| Toetsvraag | Codering (1)  In de afbeelding is schematisch het proces de vorming van ene eiwit weergegeven. Noteer de namen van de processen 1,2 en 3. Zet achter elk proces waar in de cel het plaatsvindt |
| Antwoord | 1 transcriptie, kern  2 splicing, kern  3 translatie, ribosoom |
| Scorepunten | Voor drie volledig juist ingevulde nummers 2 pt  Voor twee volledig juist ingevulde nummers 1 pt |
| Feedback |  |
| Tijd | 1 |
| R/T/I | R |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 11 codering (2) |
| Soort vraag | Open |
| Niveau | Vwo |
| Toetsvraag | Noteer de mogelijke basenvolgorde van de aangegeven mRNA streng. Geef ook aan wat het 5’ en het 3’ eind is |
| Antwoord | 5’ UGG/UUU of UUC/UAU of UAC/ AGC 3’ |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 3 |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 12 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | vwo |
| Toetsvraag | Vaderschap  Met behulp van gel-elektroforese kan een DNA-fingerprint worden gemaakt. Het maken van DNA-fingerprints wordt onder andere toegepast bij de analyse van familierelaties. In onderstaande afbeelding is het resultaat weergegeven van de DNA-analyse van één STR-locus van een gezin met vier kinderen. Van deze locus zijn veel allelen bekend, maar bij deze zes personen komen slechts vier verschillende allelen voor. Elke band correspondeert met één allel. Een van de kinderen is uit een eerder huwelijk van de moeder. Van welk kind is de man **niet** de biologische vader?    A kind 1  B kind 2  C kind 3  D kind 4 |
| Antwoord | B |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 2 |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 13 |
| Soort vraag | Open |
| Niveau | Vwo |
| Toetsvraag | De Japanse onderzoeker Reiji Okazaki ontdekte dat bij het verdubbelen van het DNA kleine fragmenten DNA fragmenten ontstonden. Ze werden `Okazaki`-fragmenten “ genoemd. Leg uit waardoor deze fragmenten ontstaan en waarvor ze gebruikt worden. |
| Antwoord | Eén van beide strengen van het DNA-molecuul wordt in parallelle richting (3` naar 5`) gerepliceerd, terwijl de andere streng in antiparallelle richting wordt gerepliceerd. (1)  De antiparallelle streng wordt in kleine `Okazaki`-fragmenten afgelezen doordat steeds de primer op een volgend deel van de keten hecht en de keten vervolgens ook een stukje van 3’naar 5’kan worden afgelezen (1)  Deze `Okazaki`-fragmenten worden door het enzym `ligase` vervolgens aan elkaar geplakt zodat beide ketens compleet worden verdubbeld (1) |
| Scorepunten | 3 |
| Feedback |  |
| Tijd | 3 |
| R/T/I | R |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 14 |
| Soort vraag | open |
| Niveau |  |
| Toetsvraag | Genetisch gemodificeerde bacterie kan kanker opsporen (1)  Wetenschappers hebben [een genetisch gemodificeerde bacterie gemaakt](http://stm.sciencemag.org/content/7/289/289ra84), die kankercellen kan opsporen in het lichaam. De onderzoekers pasten de bacterie Escherichia coli op moleculaire schaal aan.. Hun nieuwe genetisch gemodificeerde variant produceert een natuurlijk enzym – genaamd LacZ – wanneer de bacterie een tumor tegenkomt.  Om het gen in te bouwen gebruikten ze een plasmide en knipten het DNA met een restrictie enzym, genaamd ecoRI. Dit enzym herkent de volgorde GAATTC.  Hieronder staat een stuk DNA weergegeven dat door het restrictie-enzym wordt geknipt.  Teken de fragmenten die ontstaan na behandeling met EcoRI.  5’A G A T C A C G G A A T T C G C C A A G C T T C G G A T A G A A T T C - 3’  3’T C T A G T G C C T T A A G C G G T T C G A A G C C T A T C T T A A G 5 |
| Antwoord | 5’A G A T C A C G G A A T T C G C C A A G C T T C G G A T A G A A T T C - 3’  3’T C T A G T G C C T T A A G C G G T T C G A A G C C T A T C T T A A G 5  Dus 3 fragmenten  5’A G A T C A C G G  3’T C T A G T G C C T T A A  en  A A T T C G C C A A G C T T C G G A T A G  G C G G T T C G A A G C C T A T C T T A A  en  A A T T C  G |
| Scorepunten | 2  De DNA fragmenten zijn op de juiste plaats afgeknipt (1)  Er zijn drie fragmenten getekend (1) |
| Feedback |  |
| Tijd | 3 |
| R/T/I | T |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 15 |
| Soort vraag | open |
| Niveau | vwo |
| Toetsvraag | Genetisch gemodificeerde bacterie kan kanker opsporen (2)  Muizen werden gevoerd met een soort yoghurt drankje, met daarin de bacteriën. Deze verspreiden zich door het lichaam, met name naar de lever. Vervolgens spoten de wetenschappers een vloeistof bij muizen in. Deze vloeistof bestond uit suiker-luciferine-verbindingen. Wanneer een suiker-luciferine-verbinding aan elkaar gebonden is, geeft het duo geen licht. Het enzym LacZ fungeert echter als een schaar en knipt dit paar door, waarna het wel licht geeft.  Heeft een muis leverkanker? Dan ontstaat er in de lever een kettingreactie: de genetisch gemodificeerde E. coli-bacterie maakt het LacZ-enzym aan, waarna het LacZ-enzym de suiker-luciferine-verbindingen doorknipt. Het lichtgevende stofje komt in de urine terecht en is daarin gemakkelijk op te sporen..  Over dit onderzoek worden de volgende beweringen gedaan. Noteer de nummers en geeft met een + of een – aan of de bewering juist of onjuist zijn.  1 De promotor van het LacZ gen wordt geactiveerd door een stof uit de tumoren  2 De mate van licht geven hangt af van de hoeveelheid LacZ mRNA die wordt gemaakt.  3 De mate van licht geven is onafhankelijk van de hoeveelheid bacteriën die in de lever zijn terecht gekomen.  4 De mate van licht geven is onafhankelijk van de hoeveelheid plasmide die in de bacterie zijn ingebouwd |
| Antwoord | 1 + 2 + 3 – 4 - |
| Scorepunten | 2 |
| Feedback |  |
| Tijd | 3 |
| R/T/I | I |

|  |  |
| --- | --- |
| Thema | Enzymen en eiwitsynthese |
| Vraagnr | 16 |
| Soort vraag | MC |
| Niveau | vwo |
| Toetsvraag | Mamma print  Om het risico op uitzaaiing bij borstkanker te kunnen vaststellen, kan een zg mammaprint worden gemaakt. MammaPrint meet de activiteit van 1900 verschillende genen. Daarbij wordt extra gekeken naar de expressie van 70 specifieke genen: die wordt zes maal gemeten. De uitslag van MammaPrint is heel helder: de patiënt heeft een laag risico op uitzaaiingen (‘Laag Risico’) ofwel een hoog risico op uitzaaiingen (‘Hoog Risico’).  Hieronder wordt de techniek in zes stappen beschreven. Maak de stappen kloppend door bij elk van de aangegeven nummers te kiezen voor de juiste term. Noteer de nummers en de juiste termen op je antwoordblad.  1 Op een klein glazen plaatje is een groot aantal druppeltjes vastgehecht met in elk druppeltje stukjes  *(1) enkelstrengs/ dubbelstrengs* [DNA](http://www.allesoverdna.nl/woordenboek/dna.html) uit één [gen](http://www.allesoverdna.nl/woordenboek/gen.html) van een organisme.  2 Om te kijken welke genen actief zijn wordt 2) *DNA/mRNA* uit het te testen [weefse](http://www.allesoverdna.nl/woordenboek/-738dc0a968.html)l geïsoleerd.  3 Daarna wordt dit door een [enzym](http://www.allesoverdna.nl/woordenboek/enzym.html) omgeschreven naar (3) *enkelstrengs/dubbelstrengs* DNA.  4 Bij de aanmaak van dat DNA worden (4) [*nucleotiden*](http://www.allesoverdna.nl/woordenboek/nucleotiden.html)*/ desoxyribosemoleculen* gebruikt waaraan een fluorescerende stof is gebonden.  5 Deze fluorescente stukjes DNA worden vervolgens aangebracht op de microarray, zodat ze via [*basenparing*](http://www.allesoverdna.nl/woordenboek/basenparing.html)*/peptidebinding* binden aan de [complementaire](http://www.allesoverdna.nl/woordenboek/basenparing.html) stukjes DNA die daar op zitten.  6 Tot slot wordt de fluorescentie op het plaatje gemeten. Hoe (5) *zwakker/ intenser* de fluorescentie op een bepaald punt is, des te actiever het betreffende gen was. |
| Antwoord | 1 enkelstrengs  2 mRNA  3 enkelstrengs  4 nucleotiden  5 basenparing  6 intenser |
| Scorepunten | 3 (elk goed antwoord ½ pt) |
| Feedback |  |
| Tijd | 3 |
| R/T/I | T |