

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*
Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn geen vakspecifieke regels vastgesteld.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Het aantal scorepunten dat wordt toegekend aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag staat bij elke meerkeuzevraag apart vermeld in de scorekolom aan de rechterkant van de pagina.

Gevaarlijk afslankmiddel

1 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- er (door zo'n middel) wel gewichtsafname is doordat je meer water verliest 1
- (maar dat) er geen verlies is van lichaamsvet / geen verlies is van organische stoffen / op langere termijn weer water zal worden opgenomen 1

2 F 2

3 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (als de permeabiliteit voor ureum is verlaagd, er) minder ureum (uit de verzamelbuisjes) wordt gereabsorbeerd / meer ureum in de (voor)urine achterblijft 1
- (waardoor) de osmotische waarde in het nierweefsel lager is / in de (voor)urine hoger is (zodat meer water dan normaal in de urine achterblijft) 1

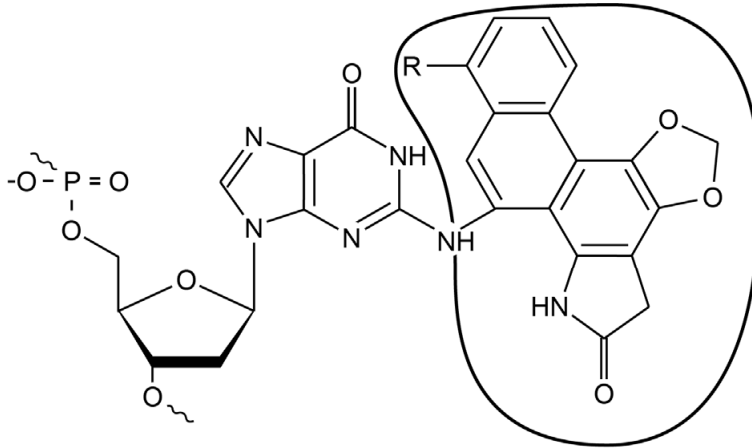
4 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat (bij nierschade) er minder EPO geproduceerd wordt (dat het rode beenmerg aanzet tot de productie van rode bloedcellen).

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

5 maximumscore 2

voorbeeld van een juist aangevulde tekening:



naam stikstofbase: guanine

- voor het juist omcirkelen van het adduct (met of zonder het H-atoom van de aminogroep) 1
- voor guanine 1

Opmerkingen

- Als de kandidaat G noteert in plaats van guanine, het scorepunt toekennen.
- Als de kandidaat het N-atoom van de aminogroep bij het adduct betreft én daarbij de stikstofbase hypoxanthine of I noteert, hiervoor in totaal 1 scorepunt toekennen.

6 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- cellen met een defect TP53-gen (ondanks DNA-schade) blijven delen / niet doodgaan 1
- (waardoor) mutaties zich ophopen / steeds meer DNA-schade aanwezig is in volgende generaties cellen / (potentiële) kankercellen zich ongeremd kunnen gaan delen 1

7 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- mutaties binnen een intron niet tot expressie komen / introns vóór de translatie uit het RNA worden geknipt 1
- een mutatie op een splice-plaats kan leiden (tot afwijkende splicing en daarmee) tot afwijkende genexpressie / tot een afwijkend eiwit 1

Vraag	Antwoord	Scores
8	maximumscore 2	
	1 wel	
	2 niet	
	3 niet	
	indien drie nummers correct	2
	indien twee nummers correct	1
	indien minder dan twee nummers correct	0

9 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Bij methode 1 meet je misschien heel veel adducten, maar je weet nog niet of dat gevolgen heeft gehad voor het DNA.
- Methode 1 toont alleen maar aan dat er een mutagene factor is, terwijl de gevolgen (mutaties) veel relevanter zijn.
- Adducten verdwijnen misschien in de loop van de tijd en dan lijkt het net of er geen blootstelling is geweest.

Zeegrasherstel in de Waddenzee

10 maximumscore 2

voorbeelden van een juist antwoord:

- Door de slappe bladschedes kan de stengel plat op de bodem liggen, zodat deze variant minder snel uitdroogt als het wad bij laag water droogvalt.
- Door de slappe bladschedes knakt de stengel niet als gevolg van de golfslag.

- voor een juist voordeel van de slappe bladschedes 1
- voor een factor in de getijdenzone waaraan de slappe bladschedes een aanpassing zijn 1

11 maximumscore 3

Uit het antwoord moet blijken dat

- (ten gevolge van eutrofiëring) algengroei/algenvloei ontstaat 1
- (waardoor) minder licht beschikbaar is voor groot zeegras / minder fotosynthese kan plaatsvinden in (groot) zeegras 1
- waardoor de groei van (groot) zeegras wordt belemmerd / waardoor (groot) zeegras afsterft 1

Opmerking

Aan een antwoord als “Groot zeegras sterft af door zuurstoftekort”, geen scorepunt toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
12	maximumscore 2	
	Uit het antwoord moet blijken dat	
	<ul style="list-style-type: none"> • (doordat de robuuste variant zich vooral ongeslachtelijk voortplant) de genetische variatie minimaal is 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • (zodat) ongunstige omstandigheden / eutrofiëring / ziekteverwekkers de gehele populatie kunnen aantasten/doden 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • (doordat de robuuste variant zich voortplant via wortelstokken) de populatie zich niet snel/ver kan uitbreiden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • (zodat) ongunstige omstandigheden in een bepaald gebied de hele populatie kunnen laten verdwijnen 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • door het vissen met sleepnetten (de bodem wordt omgewoeld waardoor) de wortelstokken vernield worden 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • (zodat) de robuuste variant zich niet meer (ongeslachtelijk) kan voortplanten en de populatie uitsterft 	1
13	maximumscore 2	
	1 niet	
	2 wel	
	3 wel	
	4 wel	
	indien vier nummers correct	2
	indien drie nummers correct	1
	indien minder dan drie nummers correct	0
14	maximumscore 3	
	voorbeelden van een juist antwoord:	
	– Met behandeling 5, 6 en 7 wordt bepaald wat het effect is van het weghalen van één factor apart. Met nummer 1, 2, 3 en 4 wordt bepaald wat het effect is van het weghalen van meerdere factoren tegelijkertijd. Nummer 8 is de controlebehandeling.	
	– Zo kan bepaald worden wat de invloed is van elke factor apart en wat de interactie is tussen factoren.	
	8	
	Uit het antwoord moet blijken dat hiermee bepaald kan worden	
	<ul style="list-style-type: none"> • wat de invloed is (van het weghalen) van elke factor apart 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • wat de interactie is tussen (het weghalen van) factoren 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • voor controle: (nummer) 8 	1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Tijgermuggen

- 15 maximumscore 2**
- (larve:) 1 1
 - (volwassen vrouwtje:) 1, 2, 3 1
- 16 maximumscore 1**
 Uit het antwoord moet blijken dat daglengte elk jaar volgens een vast patroon verandert en temperatuur niet.
- 17 maximumscore 2**
- 1 wel
 - 2 niet
 - 3 wel
- indien drie nummers correct 2
- indien twee nummers correct 1
- indien minder dan twee nummers correct 0
- 18 maximumscore 1**
 Uit het antwoord moet blijken dat alle Amerikaanse tijgermuggen nakomelingen zijn van slechts een klein aantal individuen / van een aantal muggen uit een bepaalde regio.
 of
 dit het gevolg is van het foundereffect/stichtereffect.
- 19 maximumscore 2**
- 1 parasitisme
 - 2 commensalisme
 - 3 parasitisme
- indien drie nummers correct 2
- indien twee nummers correct 1
- indien minder dan twee nummers correct 0

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

20 maximumscore 2

voorbeelden van juiste aspecten:

- de minimale/effectieve dosering
- de bijwerkingen
- de maximale dosis per kg lichaamsgewicht (per dag)
- de wisselwerking met andere middelen/medicijnen
- de contra-indicaties
- de effecten op het ongeboren kind
- de langetermijneffecten

per juist aspect

1

Opmerking

Als de kandidaat een of meerdere voorbeelden geeft van een juist aspect (bijvoorbeeld van bijwerkingen), hiervoor maximaal 1 scorepunt toekennen.

Evolutie van de menstruatie

21 maximumscore 2

- 1 wel
- 2 wel
- 3 niet

indien drie nummers correct

2

indien twee nummers correct

1

indien minder dan twee nummers correct

0

22 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- door gebrek aan HCG/LH het geel lichaam verdwijnt
- (waardoor) de progesteronproductie (van het geel lichaam) wegvalt (waardoor de decidua wordt afgestoten)

1

1

23 B

1

24 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (door verandering 1) er meer bloed richting placenta stroomt / er meer voedingstoffen/zuurstof beschikbaar komen/komt voor de foetus
- (door verandering 2) het bloedsuikergehalte in het bloed van de moeder verhoogd is / er meer glucose beschikbaar is voor de foetus

1

1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

25 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Na de miskraam kan het moederdier meteen weer zwanger worden met de kans om gezonde nakomelingen te produceren.
- De miskraam zorgt ervoor dat het moederdier energie overhoudt voor andere jongen.

Opmerking

Als de kandidaat antwoordt dat door de miskraam wordt voorkomen dat (ernstige) chromosomale afwijkingen in de populatie toenemen, het scorepunt toekennen.

26 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat er eerst (extracellulair) een signaalstof/hormoon is die via (de activatie van) cAMP leidt tot de celrespons / tot de celdifferentiatie / tot het doorgeven van die boodschap.

27 maximumscore 2

- 1 niet
- 2 wel
- 3 niet

indien drie nummers correct 2
indien twee nummers correct 1
indien minder dan twee nummers correct 0

28 D 2

Lachgas, geen onschuldige partydrug

29 D 2

30 maximumscore 1

4 – 1 – 3

31 C 2

32 D 2

33 C 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

34 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat
(door aantasting van myelineschedes) de sprongen in de impulsgeleiding kleiner zijn / de insnoeringen (van Ranvier) groter zijn (wat de impulsgeleiding vertraagt).
of
door myelineschedes er een saltatoire/sprongsgewijze impulsgeleiding is / er alleen actiepotentialen/impulsen ontstaan bij de insnoeringen (van Ranvier) (waardoor bij beschadigde myelineschedes de snelheid lager is).

35 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (door het lichaam geproduceerde) antistoffen binden aan de antigenen op cellen van Schwann 1
- (waarna) de macrofaag (met zijn antistofreceptor) bindt aan de antistoffen op de cel van Schwann (en deze fagocytoteert/vernietigt) 1

36 C 1

37 maximumscore 1

- 1 haptocorrine
- 2 dierlijk eiwit
- 3 intrinsieke factor

38 A 2

39 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Het grootste deel van de vitamine B12 in een pil komt in de ontlasting terecht.
- Wanneer er onvoldoende intrinsieke factor is kan vitamine B12 niet voldoende worden opgenomen.
- Bij injectie komt vitamine B12 meteen in de juiste vorm in het bloed.
- Bij injectie is er sneller vitamine B12 in het bloed dan wanneer het eerst via het verteringskanaal moet worden opgenomen.

Opmerking

Als in het antwoord van de kandidaat is opgenomen dat vitamine B12 in de pil wordt verteerd, of dat het door het zuur in de maag onwerkzaam wordt gemaakt, geen scorepunt toekennen.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 23 mei te accorderen.

Ook na 23 mei kunt u nog tot en met 8 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

6 Bronvermeldingen

Gevaarlijk afslankmiddel

afbeelding 1 bewerkt naar: Masaaki et al. 2011 TP53 Mutational signature for aristolochic acid: an environmental carcinogen. *International journal of cancer*, 129.6: 1532-1536.

Zeegrasherstel in de Waddenzee

afbeelding 1 *Zostera marina*; Eel-grass

http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+1206+0036

afbeelding 2 foto: Dick Schories; [http://www.biologie.uni-rostock.de/oekologie/balticsea/02 Plants/02 Marine Phanerogams/Zostera marina/Zostera marina 16.htm](http://www.biologie.uni-rostock.de/oekologie/balticsea/02%20Plants/02%20Marine%20Phanerogams/Zostera%20marina/Zostera%20marina%2016.htm)

afbeelding 3 bewerkt naar: Jessica Smith, 2008.

[https://depts.washington.edu/fhl/mb/Zostera_Jess/Life History.html](https://depts.washington.edu/fhl/mb/Zostera_Jess/Life%20History.html)

afbeelding 4 bewerkt naar: (<http://plantsinaction.science.uq.edu.au/edition1>)

afbeelding 5 bewerkt naar: <http://www.volkskrant.nl/wetenschap/zeegras-voorkomt-niet-dat-waddenzee-stijgt~a4212050/>

Tijgermuggen

afbeelding 1, 2 bron: Paypy et al. 2009 *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: From the darkness to the light. *Microbes and Infection* 11(14-15):1177-85 · June 2009 via:

https://www.researchgate.net/publication/24435545_Aedes_albopictus_an_arbovirus_vector_From_the_darkness_to_the_light

afbeelding 3 bewerkt naar: Armbruster et al. 2016 Photoperiodic Diapause and the Establishment of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in North America. *Journal of Medical Entomology* Sep 2016, 53 (5) 1013-1023; via <http://jme.oxfordjournals.org/content/53/5/1013.long>

Evolutie van de menstruatie

afbeelding 1 bewerkt naar: Emera et al. 2012 The evolution of menstruation: A new model for genetic assimilation. *Bioessays*, 34: 26–35.

afbeelding 2 Rechtenvrije stockvector-id: 189513005 Hormonen binden aan receptoren op het plasmamembraan. Het hormoon zelf is de eerste boodschapper. Binding aan de receptoren activeert een tweede boodschapper in de cel (veroorzaakt intracellulaire effecten). door: Designua

Lachgas, geen onschuldige partydrug

afbeelding 1 Rechtenvrije stockvector-id: 506865142 grafische illustratie van mannelijke benen - vooraanzicht, zijaanzicht. door ieronim777

afbeelding 2 Rechtenvrije stockvector-id: 251497936 Autoimmune Disease. Multiple sclerosis - Immune cells attack the myelin sheath that surrounds nerve cells. Antibodies initiate myelin injury (macrophage activation). door: Designua

afbeelding 3 bewerkt naar: Green, R., Allen, L., Bjørke-Monsen, A. et al. Vitamin B12 deficiency. *Nat Rev Dis Primers* 3, 17040 (2017). <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.40>

afbeelding 4 bron: Thompson AG, et al. *Pract Neurol* 2015;15:207–209. doi:10.1136/practneurol-2014-001071