



7 emissie en absorptiespectra

Auteur	Its Academy
Laatst gewijzigd	18 december 2014
Licentie	CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie
Webadres	https://maken.wikiwijs.nl/51936



Dit lesmateriaal is gemaakt met Wikiwijs van Kennisnet. Wikiwijs is hét onderwijsplatform waar je leermiddelen zoekt, maakt en deelt.

Inhoudsopgave

7 Emissie en Absorptiespectra

7.2

7.3

7.4

Over dit lesmateriaal

7 Emissie en Absorptiespectra

De zon bestaat voor 70% uit waterstof, 28% uit helium, 0,9% uit zuurstof en verder zijn er nog kleine hoeveelheden koolstof, neon, ijzer, stikstof, silicium, aluminium, zwavel en enkele andere elementen aanwezig.

Hoe kunnen we dat op zo'n grote afstand zien?

In les 2 hebben we gezien dat voorwerpen straling uitzenden die afhankelijk is van hun temperatuur. Het gloeidraadje in een gloeilamp bijvoorbeeld zendt alle kleuren van het zichtbare licht uit. Niet elke kleur wordt even intensief uitgezonden, desondanks ziet het spectrum van het gloeidraadje er zo uit:



Stel, we hebben een gas waarvan de atomen zich in de eerste aangeslagen toestand bevinden. Als deze atomen terugvallen naar de grondtoestand kan dat maar op één manier. Er zal dus per atoom maar één foton ontstaan.

Een filmpje zal dit duidelijker maken.

Bekijk het filmpje vanaf 1:23 (het eerste deel van het filmpje behoort niet tot de stof van deze module).



<https://youtu.be/fKYso97eJs4>

Beantwoord de onderstaande vragen. Als je een antwoord niet weet, bekijk het filmpje dan nog eens, want de antwoorden zijn daarin terug te vinden.

Opdracht 25

a

Tussen $t=2:04$ en $t=2:26$ wordt uitgelegd hoe een absorptiespectrum ontstaat. Beschrijf met je eigen woorden in enkele zinnen het ontstaan van een absorptiespectrum.

b

Uit het fragment dat begint op $t=2:28$ en eindigt op $t=2:45$ kun je zien en horen wat het verband is tussen een absorptiespectrum en een emissiespectrum. Beschrijf met je eigen woorden in enkele zinnen wat het verband is tussen een absorptiespectrum en een emissiespectrum.

Het filmpje toont een aantal overgangen van het waterstofatoom. $N=1$ stelt de grondtoestand voor, $n=2$ de eerste aangeslagen toestand, enzovoort.

c

Welke kleur licht ontstaat er als een waterstofatoom van de tweede aangeslagen toestand naar de eerste aangeslagen toestand terugvalt?

d

Welke kleur licht ontstaat er als een waterstofatoom van de vijfde aangeslagen toestand naar de eerste aangeslagen toestand terugvalt?

e

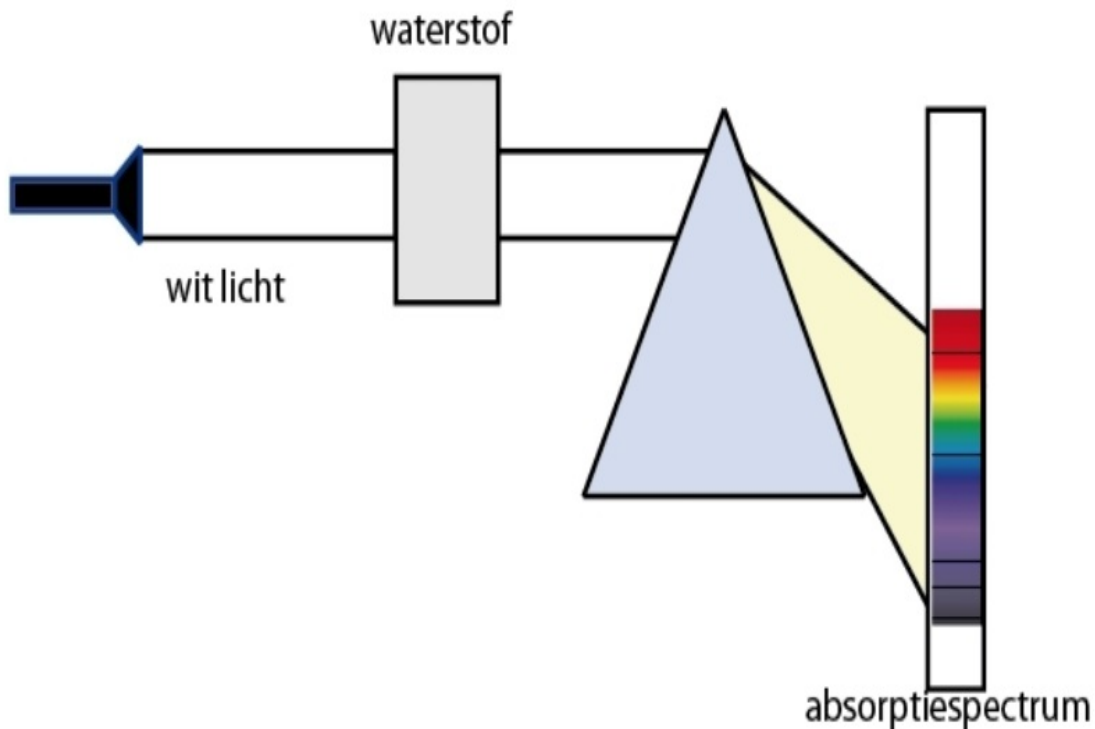
Waarom zie je niets als het waterstofatoom van een willekeurige aangeslagen toestand naar de grondtoestand terugvalt?

7.2

Het emissiespectrum van waterstof bestaat dus uit slechts enkele kleuren in plaats van een ononderbroken band die alle kleuren van de regenboog bevat. Het emissiespectrum ziet er dus zo uit (ter vergelijking staat het volledige spectrum er onder):



Als er een bundel wit licht door een wolk waterstofgas gaat, zal het waterstofgas enkele kleuren uit het witte licht absorberen. Precies die kleuren die horen bij de eerder besproken energie-overgangen.



Het absorptiespectrum van waterstof (ter vergelijking staat het emissiespectrum van waterstof eronder):



Opdracht 26

a

Zoek met behulp van [deze](#) en/of [deze](#) webpagina uit welke golflengtes de 7 hierboven getekende absorptielijnen hebben.

b

Teken in een energieniveau-schema welke overgangen horen bij deze golflengtes.

c

Wat is de overeenkomst tussen deze energie- overgangen?

In de artikelen die je hebt gelezen blijkt dat de energieovergangen worden onderverdeeld in

zogenaamde 'reeksen'. Er werd bijvoorbeeld gesproken over de 'Paschenreeks'.

d

Wanneer behoort een energie-overgang tot de Paschenreeks?

7.3

Het patroon van emissielijnen op de vorige pagina is uniek en kenmerkend voor waterstof. Elk element heeft zijn eigen unieke streepjespatroon. Je kunt het vergelijken met een streepjescode, of een vingerafdruk. Die zijn ook uniek.

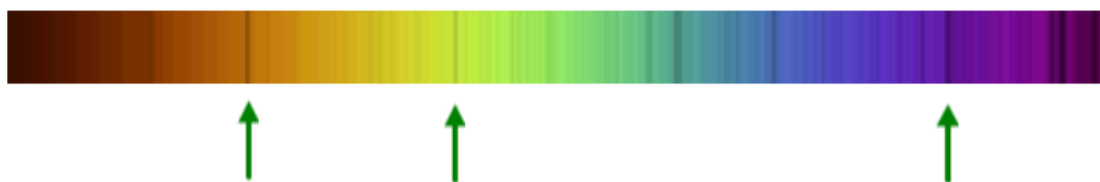
En het is deze eigenschap die het voor sterrenkundigen mogelijk maakt om vast te stellen wat de samenstelling is van een ster!

Opdracht 28

- Start [deze](#) webpagina.
- Lees de introductie.
- klik op 'Go' en vink de elementen aan die volgens jou in het getoonde sterspectrum aanwezig zijn.
- Controleer je antwoord door op de knop 'Did I get it right?' te klikken.

Opdracht 29

Hieronder zie je het kleurenspectrum van de zon. Er zijn vage absorptielijnen, maar ook hele duidelijke. Bij het spectrum hieronder staan 3 pijltjes. Geef van elke pijltje aan welke stof deze absorptielijn (waarschijnlijk) veroorzaakt. Gebruik tabel 20 van Binas.



Het filmpje hieronder is een samenvatting in minder dan een minuut van de hiervoor besproken spectra.



<https://youtu.be/l4yg4HTm3uk>

Opdracht 30

Welke eigenschappen, behalve de samenstelling van een ster, kun je volgens het filmpje nog meer aflezen uit het spectrum?

Opdracht 31

Beantwoord de vraag die aan het begin van deze les gesteld werd.

7.4

Een groot deel van de stof uit deze en de vorige les wordt nog eens uitvoerig, met veel voorbeelden, uitgelegd in een filmpje.

Het filmpje bestaat uit drie delen met een totale lengte van 28 minuten. Deze les bekijken we deel 1, in de volgende les komen deel 2 en 3 aan de orde.

Opdracht 32



<https://youtu.be/sVev5RsKXog>

Start deel 1 van het filmpje en beantwoord de onderstaande vragen.

Tip: gebruik de pauzetoets om het filmpje stil te zetten als je het antwoord op een vraag gevonden hebt.

Op $t = 1:34$ begint Rolf Kudritzki iets te vertellen over spectroscopie.

a

Waarom vindt hij dat "het meest fascinerende deel van de moderne sterrenkunde"?

Op $t = 3:36$ legt Natalie Batalha het atoommodel van Bohr nog eens uit. Ze benadrukt dat het niet meer is dan een model. De voice-over maakt even later een bijzondere vergelijking met de energieniveaus.

b

Waarmee worden de energieniveaus vergeleken en welke eigenschap van de energieniveaus wordt met deze vergelijking benadrukt?

Een elektron kan naar een ander niveau door bijvoorbeeld de energie van een foton te absorberen.

c

Wat gebeurt er volgens Natalie met het foton als het niet precies de juiste energie heeft?

Vanaf $t = 7:00$ zien en horen we over de manieren waarop een elektron kan terugvallen naar de grondtoestand en over het emissiespectrum dat daardoor ontstaat. Er worden nog twee eigenschappen genoemd die afgeleid kunnen worden uit een emissiespectrum.

d

Welke eigenschappen zijn dat?

Vanaf $t = 8:00$ wordt verteld dat Kirchhoff de eerste was die ontdekte dat er drie soorten spectra zijn: continu-, emissie- en absorptiespectra.

e

In de uitleg worden ook twee verhelderende synoniemen genoemd, één voor emissie- en één voor absorptiespectrum. Welke?



Over dit lesmateriaal

Colofon

Dit materiaal is achtereenvolgens ontwikkeld en getest in een SURF-project (2008-2011: e-klassen als voertuig voor aansluiting VO-HO) en een IIO-project (2011-2015: e-klassen&PAL-student). In het SURF project zijn in samenwerking met vakdocenten van VO-scholen, universiteiten en hogescholen e-modules ontwikkeld voor Informatica, Wiskunde D en NLT. In het IIO-project (Innovatie Impuls Onderwijs) zijn in samenwerking modules ontwikkeld voor de vakken Biologie, Natuurkunde en Scheikunde (bovenbouw havo/vwo). Meer dan 40 scholen waren bij deze ontwikkeling betrokken. Organisatie en begeleiding van uitvoering en ontwikkeling is gecombineerd vanuit **B&apartners/Its Academy,** een samenwerkingsverband tussen scholen en vervolgopleidingen. Zie ook www.itsacademy.nl De auteurs hebben bij de ontwikkeling van de module gebruik gemaakt van materiaal van derden en daarvoor toestemming verkregen. Bij het achterhalen en voldoen van de rechten op teksten, illustraties, en andere gegevens is de grootst mogelijke zorgvuldigheid betracht. Mochten er desondanks personen of instanties zijn die rechten menen te kunnen doen gelden op tekstgedeeltes, illustraties, enz. van een module, dan worden zij verzocht zich in verbinding te stellen met de programmamanager van de Its Academy (zie website). Gebruiksvoorwaarden: creative commons cc-by sa 3.0 Handleidingen, toetsen en achtergrondmateriaal zijn voor docenten verkrijgbaar via de b&tasteunpunten.

Auteur	Its Academy
Laatst gewijzigd	18 december 2014 om 13:39
Licentie	Dit lesmateriaal is gepubliceerd onder de Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie. Dit houdt in dat je onder de voorwaarde van naamsvermelding en publicatie onder dezelfde licentie vrij bent om: <ul style="list-style-type: none">• het werk te delen - te kopiëren, te verspreiden en door te geven via elk medium of bestandsformaat• het werk te bewerken - te remixen, te veranderen en afgeleide werken te maken• voor alle doeleinden, inclusief commerciële doeleinden.

[Meer informatie over de CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie](#)

Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

Leerniveau	;
Leerinhoud en doelen	;
Eindgebruiker	leerling/student
Moeilijkheidsgraad	gemiddeld
Trefwoorden	e-klassen rearrangeerbaar