Van alle vragen en een aantal opdrachten zijn de uitwerkingen/antwoorden opgenomen.

Mochten er hiaten en onvolkomenheden worden geconstateerd, gelieve deze te mailen naar: [j.degeus@baudartius.nl](mailto:j.degeus@baudartius.nl)

**Hoofdstuk 2 Het lekkere van alcohol**

3. a Glucose -> 2 ethanol + 2 koolstofdioxide

b In de aanwezigheid van zuurstof vindt geen gisting plaats.

**Hoofdstuk 3 Het giftige van alcohol**

7. Hoe langer de keten, hoe kleiner het oplosbare (polaire) deel ten opzichte van het niet oplosbare (apolaire) deel van elk molecuul. Dus de oplosbaarheid wordt lager als de keten langer wordt.

**Hoofdstuk 4 Drank, seks en vreselijke katers**

11. (bedoeld voor docent, niet voor de leerlingen)

Antwoorden op stellingen

1. Ja en nee. In principe maakt het niet uit voor het dronken worden, alleen wil de hoeveelheid alcohol in een mixdrankje wel ’s meer zijn dan in een glas bier.

2. Nee, koffie drinken helpt niet (eerder averechts). De lever kan niet sneller de alcohol afbreken.

3. Ja en Nee. De zin in seks wordt bij vrouwen die drinken verhoogd, maar de prestatie is vooral bij mannen verlaagd (erectiestoornissen, niet kunnen klaarkomen).

4. Ja, dit helpt wel tot op zekere hoogte. Water vult de ontstane tekorten aan (die tot een kater leiden).

5. Ja, alcohol bevat veel calorieën.

6. Nee, alcohol is juist het tegenovergestelde van een stimulerend middel, het verdooft de hersenen!

7. Ja, mannen hebben –over het algemeen- een groter lichaam met meer lichaamsvocht. De alcohol wordt dus meer ‘’verdund’’ in een mannenlichaam.

8. Ja en nee. Na een paar alcoholische consumpties word je vrolijk, maar na meer dan 3 á 4 consumpties kunnen negatieve emoties gaan opspelen.

9. Nee, het is zeker niet weinig, maar ook niet excessief. Het wordt zeker niet aanbevolen!

10. Nee, de lever heeft 1-2 uur nodig om een glas alcohol af te breken.

11. Verstrekt door docent (zie vervolgopdracht eerder in deze handleiding)

a. Mond, slokdarm, maag, 12-vingerige darm, dunne darm. Dan resorptie in bloed, transport via poortader naar de lever.

b. Nee, verteren betekent kleiner maken in andere producten voor resorptie in bloed; alcohol wordt onverteerd geresorbeerd.

c. Eén glas alcohol bevat gemiddeld 10 gram alcohol. Bij mannen leidt dat tot een BAG van 0,2 promille, bij vrouwen tot een BAG van 0,3 promille.

d. Nee, zie antwoord bij stelling 2 van opdracht 14.

e. Die adem, zweet en plas je uit.

f. Een black out is een lichamelijk verschijnsel waarbij je bewustzijn een tijdje wordt uitgeschakeld. Onder invloed van veel drinken in korte tijd kan men een black out krijgen. Het resultaat is geheugenverlies en verlies van controle over het lichaam.

g. De ziekte van Korsakov is het resultaat van ernstige hersenschade door jarenlang excessief drinken. De hersens zijn gekrompen en het geheugen werkt zeer slecht. De klachten lijken op die van dementie.

h. Lever, hersenen, maag, hart en bloedvaten. Bovendien kan langdurig gebruik van veel alcohol het ontstaan van mond-, keel-, en borstkanker bevorderen.

i. Levercirrose is een verzamelnaam voor een groep chronische leverziekten, waarbij de lever chronisch overbelast en ontstoken is. Wanneer de levercirrose door alcohol wordt veroorzaakt spreekt men van alcoholische levercirrose.   
Door het afsterven van cellen zullen de functies van de lever door steeds minder cellen vervuld moeten worden. De lever wordt daardoor groter.

12.1. Uitdroging en de kater

Doelen

De leerling moet kunnen uitleggen

- wat de taken van de nieren zijn: uitscheiden ureum en andere afvalstoffen en handhaven osmotische waarde van het bloed (de term osmose moet wel duidelijk zijn; dit is 4 havo biologiestof) door meer of minder water uit te scheiden;

- dat de wateruitscheiding gecontroleerd wordt door het hypofyse antidiuretisch hormoon (ADH) dat waterresorptie vanuit de nieren in het bloed bevordert;

-dat ethanol de hypofyse remt in de aanmaak van ADH, waardoor de nieren meer water gaan uitscheiden;

- dat wateruitscheiding tot tekorten in het lichaam leidt, dat in combinatie met geconcentreerd raken van afvalstoffen een kater veroorzaakt;

- dat een kater een verzamelnaam is voor een compleet gevoel van onbehagen: geen energie, hoofdpijn, duizelig en misselijk, pijnlijke spieren, veroorzaakt door teveel acetaldehyde (zie ook bij alcohol en lever);

- dat de hoofdpijn ook veroorzaakt wordt door tekort aan cerebrospinale vloeistof, zodat de hersenen ‘’botsen’’ tegen de binnenkant van de schedel.

12.2. Alcohol en seks

Doelen

De leerling moet uit kunnen leggen

- dat door alcohol de –sociale- remmingen wegvallen, waardoor mensen gemakkelijker (seksueel) contact leggen;

- dat bij vrouwen oestrogeen en bij mannen testosteron belangrijke geslachtshormonen zijn;

- dat deze hormonen onder andere als taak hebben geslachtscellen te maken en te zorgen voor seksuele lustgevoelens;

- dat vrouwen een verhoogde oestrogeen- en testosteronspiegel krijgen door alcohol, waardoor hun lust –en lichamelijke bereidheid- voor seks verhoogd wordt;

- dat mannen een verlaagde testosteronspiegel krijgen door alcohol, wat hun lust en seksuele prestatie (erectiestoornissen, moeilijker klaarkomen) vermindert.

Extra opdracht (zie eerder in deze handleiding) Alcohol en de lever

Dit is moeilijke biologie; de leerling hoeft niet de details te weten.

Doelen

De leerling moet kunnen uitleggen:

- dat ethanol en de tussenproducten brandstoffen zijn voor het lichaam en dat de omzettingen enzymatisch verlopen;

- waar alcohol de lever inkomt en waar in de lever de reacties plaatsvinden (levercellen in leverlobje s);

- wat het principe van dissimilatie is en de twee belangrijke vormen noemen (aëroob, ‘’verbranding’’ met zuurstof en anaëroob, ‘’verbranding’’ zonder zuurstof) en dat beide vormen energie opleveren (aëroob veel meer);

- dat ethanol in stappen door enzymen wordt omgezet tot een product (azijnzuur) dat met zuurstof volledig gedissimileerd kan worden tot koolstofdioxide en water. De omzettingen leveren energie, de stoffen zijn dus de’’brandstof’’.

Er zijn meerdere afbraakroutes van ethanol door de lever, dit zijn de belangrijkste:

1. Ethanol 🡪 ethanal (acetaldehyde) omzetting door enzym alcoholdehydrogenase (ADH). (Deze stap levert een beetje energie in de vorm van NADH.)

2. Ethanal🡪 ethaanzuur (azijnzuur) omzetting door enzym aldehyddehydrogenase (ALDH). (Ook weer een beetje energie in de vorm van NADH.)

3. Koppeling van azijnzuur aan het co-enzym A levert acetylco-enzym A dat via de citroenzuurcyclus volledig aëroob gedissimileerd kan worden tot koolstofdioxide en water. Deze laatste stap levert de meeste energie.

NB: De energie uit de stoffen komt o.a. vrij in energierijke elektronen die samen met een H+ ion en een molecuul NAD de energierijke stof NADH vormt. Dit NADH wordt later weer teruggevormd tot NAD en H+, de energie wordt gebruikt om een molecuul ATP te vormen, de energiepakketjes van cellen. Dit is 5 VWO biologiestof. In principe hoeft de NLT 4 havo-leerling niet zo diep te gaan. Wel is het zo dat in de reacties de stoffen NAD, H+ en NADH worden genoemd. Dan moeten ze wel weten wat deze (ongeveer) betekenen.

Als je veel alcohol hebt gedronken, kan vooral de tweede stap in de afbraak van alcohol vertraging oplopen. Het enzym ALDH raakt dan als het ware overbelast en het gevolg is dat het tussenproduct acetaldehyde zich ophoopt in je lichaam. Dit is een belangrijke oorzaak voor de onaangename verschijnselen die horen bij een kater zoals hoofdpijn, misselijkheid, braken, buikpijn, een rood gezicht en vermoeidheid.

Een tweede belangrijke afbraakroute verloopt via het zogenaamde MEOS- enzymsysteem (microsomaal ethanol oxidising system) in de lever. Vooral bij frequente grootverbruikers van alcohol werkt dit systeem.

Schematisch:

Ethanol + zuurstof + NADPH🡪 ethanal + water + NADP+

Vervolgens wordt ethanal verder afgebroken tot azijnzuur door ALDH.

13.1 Alcohol en de zenuwen

Doelen

De leerling moet kunnen uitleggen

- hoe een reflexboog werkt;

- hoe een neuron -globaal- gebouwd is;

- wat een impuls is en hoe de impulsoverdracht via synapsen plaatsvindt via chemische stoffen, de zogenaamde neurotransmitters (dit is 4 havo biologiestof, goed uitgelegd in de boeken en op [www.bioplek.org](http://www.bioplek.org));

- dat alcohol vooral de werking van neurotransmitters beïnvloedt, waardoor er een verstoorde impulsoverdracht plaatsvindt (en reacties in het lichaam dus trager/verstoord kunnen zijn).

Op de link in de opdracht ([www.pbs.org/wnet/closetohome/home.html](http://www.pbs.org/wnet/closetohome/home.html)) wordt dit punt met een animatie uitgelegd. Leerlingen kunnen deze animatie overnemen.

**Hoofdstuk 5 Hoe snel kun je stoppen?**

15. v = 15 m/s en t = 1 seconde  
 *s = v ∙ t* = 15 ∙ 1 = 15m

16. Reactietijd 2x zo groot 🡪 reactieafstand 2x zo groot (rechtevenredig)

Snelheid 2x zo groot 🡪 reactieafstand 2x 2x = 4x zo groot

Snelheid 2x zo groot: remweg 4x zo groot (kwadratisch)

Je totale remweg wordt dan in ieder geval meer dan 2x zo groot.

17. Stopafstand = reactieafstand + remweg

Reactieafstand = 15 m

Remweg = ½ ∙ *v*B ∙ *t* = ½ ∙ 15 ∙ 2,0 = 15 m

Stopafstand = 15 + 15 = 30 m.

18. - je (genetisch bepaalde) optimale reactietijd

- vermoeidheid

- medicijngebruik (“dit middel kan de rijvaardigheid beïnvloeden”)

- gebruik van alcohol en drugs

- concentratie (waar ben je met je gedachten?)

- omgevingsfactoren waardoor je wordt afgeleid, dat kan een medepassagier zijn, het (handsfree!) beantwoorden van een telefoontje, problemen waar je aan denkt, een billboard,...

19.1 Experiment

Door het gemiddelde te nemen van meerdere metingen worden toevalligheden   
beter uitgesloten.   
19.2 De secondenliniaal zou bijvoorbeeld de volgende waarden kunnen aangeven:

0,10 s (5,0 cm)

0,15 s (11 cm)

0,20 s (20 cm)

0,25 s (31 cm)

19.3 Je moet in tweetallen werken, omdat je natuurlijk niet onverwacht je eigen liniaal kan laten

vallen.

21a. Remvertraging = negatieve versnelling = de snelheidsafname -∆*v* / *t*

In 2,0 s neemt de snelheid met 15 m/s af.

Versnelling *a* = - 15 / 2,0 = -7,5 m/s2

21b. Reactietijd neemt toe omdat de horizontale lijn toegenomen is van 1 tot 1,5 sec.

Remvertraging is afgenomen omdat a nu minder steil loopt .

21c. Reactieafstand: *s = v ∙ t =* 15 ∙ 1,5 = 22,5 m

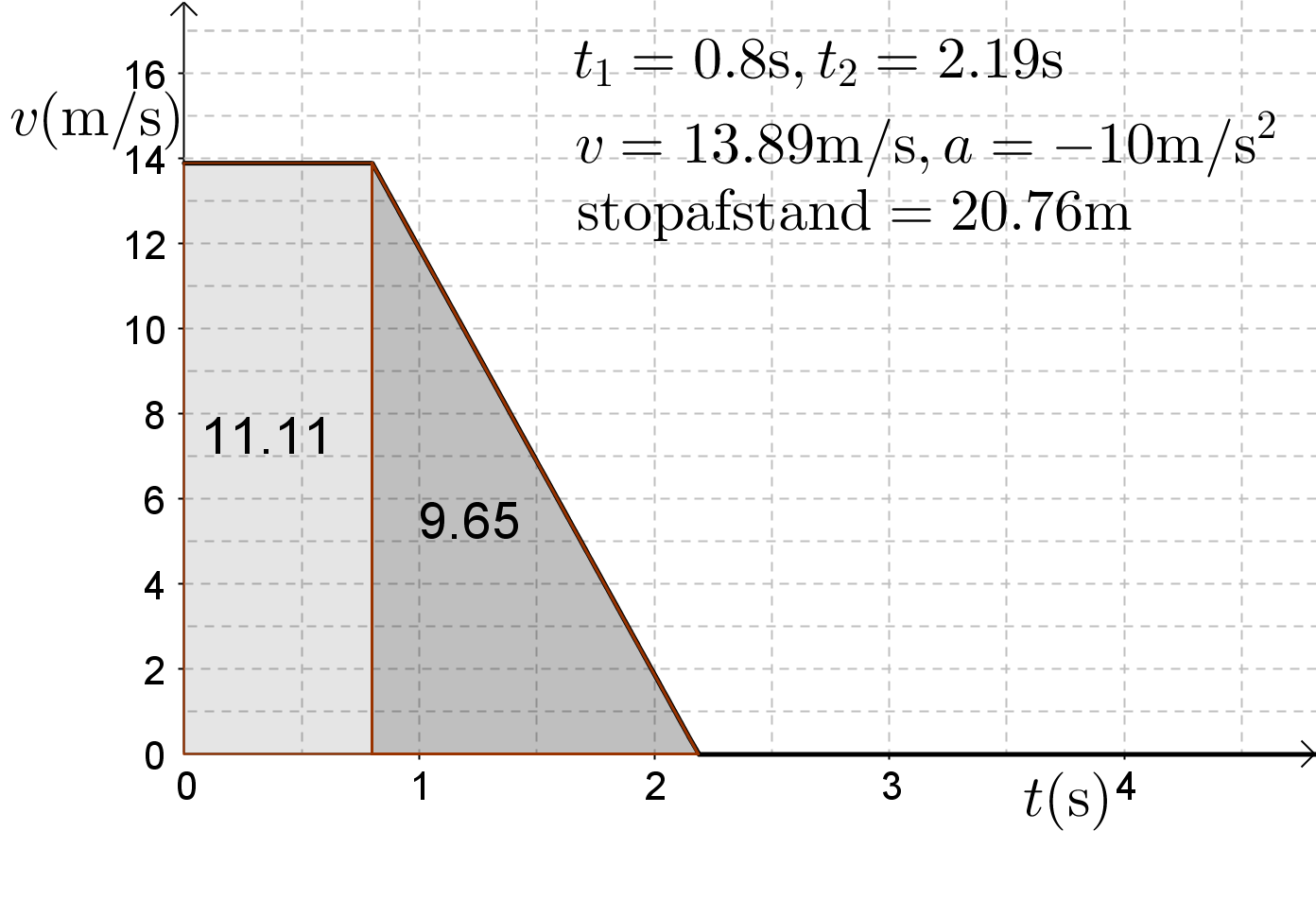
Remweg: oppervlakte driehoek = ½ ∙ 15 ∙ 3,0 = 22,5 m

Stopafstand: s (totaal) = 45 m

21d. In fig. 10a was dit 30 m ( en in fig. 10b is dit 45 m.

Dat is 15 m meer en 1,5 keer zoveel.

21e. Zie ook de geogebrafile: StopAfstandBerekeningVraag21.ggb (kan ook handig zijn voor nieuwe opgaven maken)

 Afbeelding met tafel

Automatisch gegenereerde beschrijving

22. - Het inhalen op 80 km-wegen is gevaarlijker dan op de snelweg   
 (met gescheiden rijbanen) of in de bebouwde kom (lagere snelheid).

- 80-km wegen zijn vaker onoverzichtelijk (bijvoorbeeld door bomen).

- Bij slecht en donker weer zijn veel 80 km-wegen gevaarlijker dan een  
 snelweg of een weg binnen de bebouwde kom.

- Mensen zijn misschien vermoeider nadat ze al een uur gereden hebben na een lange werkdag en het laatste stuk naar huis gaat over zo’n 80 km weg.

23. Beginsnelheid: *v*B = 22,2 m/s

Remtijd: *t*R = *vB*/*a* = 22,2 / 5 = 4,44 s

Reactieafstand: *s* = 22,2 ∙ 1,0 = 22,2 m

Remweg: *s* = *v*B2 / (2*a)* = 22,22 / 10 = 49,3 m

Stopafstand: *s* (tot) = 71,5 m

24.1 Als je geleerd hebt een noodstop te maken, is je remvertraging in ieder geval groter dan 7,2 m/s2.

Reactietijd korter dan gemiddeld (en als ze niet afgeleid was!): bijv. 0,8 s

Snelheden zijn makkelijk in te schatten.

24.2 Antwoorden controleren m.b.v. het Excel-model “Controleer je stopafstand”.

25. Als je frontaal op een tegenligger botst, lijkt het alsof de “klap” twee keer zo hard zal zijn en zou je kunnen denken dat je dus met (relatief) 100 km/h op de ander botst.  
De tegenligger neemt echter ook de helft van de totale botsingsenergie op, zodat het uiteindelijk niet veel uitmaakt.  
Met 50 km/h tegen een boom rijden met een kreukelzône van 80 cm komt op hetzelfde neer als met (relatief) 100 km/h tegen een ander rijden met een kreukelzône van 1,6 m.

26. 50 km/h = 13,9 m/s (neem een extra significant cijfer voor je berekeningen).

27a. *h* = ½ *v*E ∙ *t*

Hierin moet je *vE* vervangen door *g∙t: h* = ½ *gt2*.

27b. De valtijd is: *t* = 13,9 / 9,81 = 1,42 s.

Hoogte: *h* = ½ ∙ 9,81 ∙ 1,422 = 9,9 m.

28. *Ek* = ½∙*m∙v2*= ½∙75∙11,12*=* 4,6 ∙ 103 J

29a. Tijdens het opdrukken steunt ongeveer de helft van je gewicht op je armen.

Stel: m = 75 kg: de helft van je gewicht is dan ½ ∙ 75 ∙ 9,81 = 368 N.

Dat is 184 N per arm.

29b. Dat is dezelfde kracht als je nodig hebt om met één arm ca. 19 kg omhoog te drukken.

**Hoofdstuk 6 Rijden zonder invloed**

33a. 2 flesjes bier is 600 mL

0,05 x 600 = 30 mL alcohol

0,80 x 30 = 24 g alcohol

*BAG* = 24/(80x0,70) = 0,429 ‰ (man), *BAG* = 24/(80x0,60) = 0,5 ‰ (vrouw)

33b. Een ervaren mannelijke bestuurder mag nog wel rijden en een vrouwelijke bestuurder zit

net op de grens. Onervaren bestuurders mogen niet meer rijden.

33c. Als er sprake is van twee flesjes van 333 mL, is *BAG* (man) = 0,48 en *BAG* (vrouw) = 0,56.

34.2 In een standaardglas zit 0,25 maal 0,05 = 12,5 mL alcohol (10 gram)

Dus in een wijnglas (12%) mag ongeveer 100 mL wijn zitten (12,5 /0,12), in een jeneverglas ongeveer 36 mL en in een whisky/cognacglas ongeveer 31 mL.

(Mix; 12,5 mL alcohol = 35 volume % 🡪 100 % = 35,7 mL

Flugel; 12,5 mL alcohol = 10 volume % 🡪 100 % = 125 mL

Bij BAG = 0,20 ‰ : 0,20 = *x* / (60 x 0,70) 🡪 *x* is 8,4 g alcohol

8,4 g alcohol = 8,4 / 0,80 = 10,5 mL alcohol

Wijn; 10,5 mL alcohol = 12 volume % 🡪 100 % = 87,5 mL

Mix; 10,5 mL alcohol = 35 volume % 🡪 100 % = 30 mL

Flugel; 10,5 mL alcohol = 10 volume % 🡪 100 % = 105 mL)

34.3a Ron heeft gelijk. Mike verwart hoeveelheden met percentages.

20% duidt op de verhouding tussen alcohol/oplossing en is onafhankelijk van de grootte van de fles.

34.3b Ron: 20 mL Feigling; erin 20 % alcohol, dit is 0.20 x 20 = 4,0 mL alcohol.

4 mL alcohol = 4,0 x 0,80 = 3,2 gram alcohol.

BAG = 0,20 = *x* / (60 x 0,70) = *x* / 42 🡪 *x* = 42 x 0,20 = 8,4 g alcohol

8,4 / 3,2 = 2,6 ; Dus mogen er 2 flesjes Feigling gedronken worden.

Mike: 20 mL, erin 0,4 % alcohol. Dat is 0,080 mL alcohol, dus 0,080 x 0,80 = 0,064 g alcohol

Nu mogen 8,4 / 0,064 = 131 flesjes gedronken worden.

36a. Teller: gram; noemer: kilogram.

Delen levert 1/1000.

36b. Vanaf 20 jaar: 0,5‰

Tot 20 jaar: 0,2‰

37a. n.V: totaal volume

n.V.p. totaal volume alcohol

n.V.p.8: totaal gewicht alcohol

37b. 90,4 gram

38. Omgekeerd evenredig

39a. 0,607

39b. m = 129,289, afgerond naar boven 130 kg bij 5‰

m = 201,117, afgerond naar boven 202 kg bij 2‰

39c. 1,578

39d. m = 159,848, afgerond naar boven 160 kg bij 5‰

m = 248,653, afgerond naar boven 249 kg bij 2‰

39e. Iets meer dan 4 uur (één glas = 25 cL)

39f. 2 pilsjes

39g. Inge; delen door 0,5 levert een groter antwoord dan delen door 0,6.

39h. m = 117 kg

39i. 12,96; afgerond: minstens 13 uur

40. Deze vraag moet de leerling naar eigen inzicht beantwoorden.

41. Grootheid in een vergelijking

42.



83 kg

43. *x* = 83,7794/(0,5 + 0,51) = 82,95

Het klopt.

44a. *BAG* = 1,197 – 0,17*t*

44b. *y* = 1,197 – 0,17*x*

44c. Lineair verband

44d. 0,687

45.



Na iets meer dan 4 uur.

46a. Deze vraag moet de leerling naar eigen inzicht beantwoorden.

46b. 0,5

47. Bijvoorbeeld:

Een man van 80 kg drinkt over twee uur een aantal biertjes.



= 0,17 (*x* - 0,34)

**Hoofdstuk 7 Hoe werkt een blaastest?**

51a.

51b. BAG = 0,20

U = 440 BAG = 440 x 0,20 = 88 µg alcohol per liter lucht

88 µg = 88 x 10-6 g alcohol = 88 x 10-6 / Malcohol = 88 x 10-6 / 46,0 = 1,9 x 10-6 mol alcohol

51c. (1,9 x 10-6 / 3) x 2 = 1,3 x 10-6 mol K2Cr2O7

51d. 1,3 x 10-6 mol K2Cr2O7 = 1,3 x 10-6 x Mkaliumdichromaat = 1,3 x 10-6 x 294,2 = 3,8 x 10-4 g K2Cr2O7

51e. Als er teveel K2Cr2O7 is, is er meer alcohol nodig voor de kleurverandering. De kleurverandering komt te laat 🡪 uitademingslucht bevat te veel alcohol. Als de buis nog (net) niet van kleur is veranderd, kan de verkeersdeelnemer al “dronken” zijn.

51f. Volgens de omgekeerde redenering van het antwoord hierboven, is iemand al schuldigterwijl hij/zij niet dronken is.

53. Een persoon aan wie gevraagd wordt een ademtest te doen, heeft **recht op 15 minuten wachttijd.** Deze wachttijd kan belangrijk zijn als je net voor de ademtest een glas alcohol hebt gedronken.

**Bijlage 1 Verschillende types ademanalysestoestellen**

**Antwoorden**

55a. IR staat voor infrarood licht, licht dat voor het oog onzichtbaar is met een golflengte van

ongeveer 1 x 10-3 tot ongeveer 1 x 10-6 meter.

55b. Afstandbediening, IR poort van een mobieltje, inbraak beveiliging, nachtkijkers

56a. Op de Y-as is de relatieve transmissie uitgezet; de hoeveelheid straling die wordt doorgelaten;

transmissie = 1 wil zeggen, dat de gehele hoeveelheid straling wordt doorgelaten, hoe lager de transmissie, hoe minder er wordt doorgelaten, hoe meer straling er wordt geadsorbeerd.

Op de X-as staat het golfgetal, dit is 1 / de golflengte (in cm) van de gebruikte straling.

56b. Aantonen van bepaalde stoffen in monsters van in beslag genomen materiaal.

Zuiverheid van stoffen bepalen.