

14 April 2011

Test 2

**Lenzen en niet alleen maar
contactlenzen**

Algemene aanwijzingen

Je heb 4 uur de tijd voor de hele opgave

Draag altijd een labjas en een veiligheidsbril.

Eten en drinken is in het laboratorium verboden.

Er zijn wegwerphandschoenen beschikbaar; die moet je altijd dragen als je met chemische stoffen werkt.

Gebruik de door de organisatoren beschikbaar gestelde pen, potlood en rekenmachine.

Alleen de antwoordbladen met het gekleurde logo worden samen met de aangehechte grafieken nagekeken. Ook je berekeningen moeten erbij.

De andere – zwart/wit - antwoordbladen zijn klad en worden niet beoordeeld.

Alle gebruikte bladen (ook je kladwerk) moet op het einde worden ingeleverd.

Je mag de opdrachten in een willekeurige volgorde uitvoeren. **Begin echter meteen met het practicum** en doe de theorie later.

Je mag niets meenemen uit het lab. Laat alles op de tafel liggen.

Inleiding

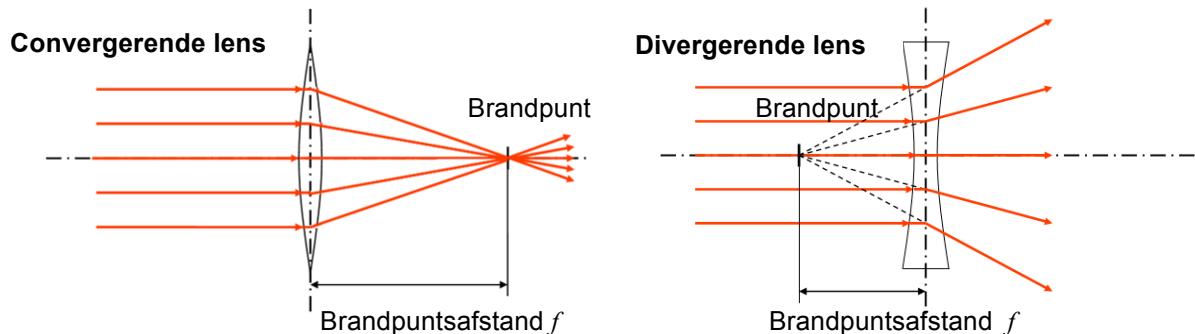
Eén van de Tsjechische uitvindingen is de zogenaamde zachte contactlens. Ze werden uitgevonden door de scheikundige Otto Wichterle en zijn assistent Drahoslav Lím, die ook de eerste hydrogel uitvond voor de productie van de lenzen. Deze lenzen, die gewoonlijk op de cornea van het oog worden aangebracht, zijn nu wereldwijd verspreid.

A. Optische eigenschappen van lenzen

Een lens is een optisch instrument dat de voortgang van licht beïnvloedt. Het kan van verschillende materialen gemaakt worden. Lenzen van glas komen veel voor, maar bijvoorbeeld water kan ook gebruikt worden voor een lens. (Nicolas Cage gebruikte een fles met water als loep in de film “National treasure”, zie de foto.), en ook van hydrogel zijn lenzen te maken.



Er worden twee types lenzen (convergent en divergent) onderscheiden al naar gelang het effect op een lichtbundel; zie figuur see Figuur 1.



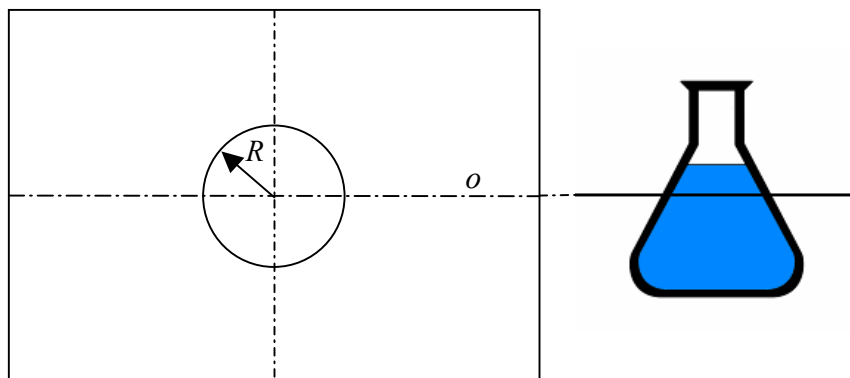
Figuur 1 – Lenzen

**LET OP: In de volgende experimenten gebruik je een laser pointer.
ZORG ERVOOR DAT JE NOOIT IN DE LASERBUNDEL KIJKT !**

OPDRACHT A.I: DIKKE WATERLENZEN MET EEN VARIABELE STRAAL

Apparatuur en materiaal: Erlenmeyer, 4 kartonnen, schaar, lineal (meetlat), laser pointer en een passer.

Maak in het midden van de vier kartonnen een rond gat zodat deze over de hals van de Erlenmeyer geplaatst kunnen worden; zie figuur 2.



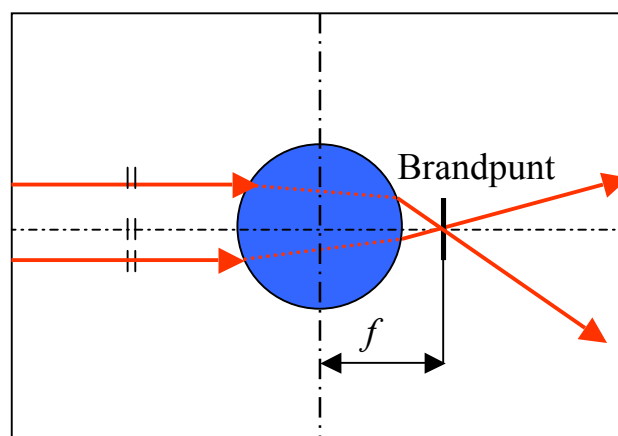
Figuur 2 – geschikt maken van de kartonnen vellen

Trek twee lijnen die het karton loodrecht doormidden delen. Gebruik de passer om een cirkel te trekken met als centrum het snijpunt van de twee lijnen; zie figuur 2. Kies vier verschillende stralen R voor de cirkels in het interval 2,5 – 5,5 cm. Knip met de schaar de cirkel uit elk karton.

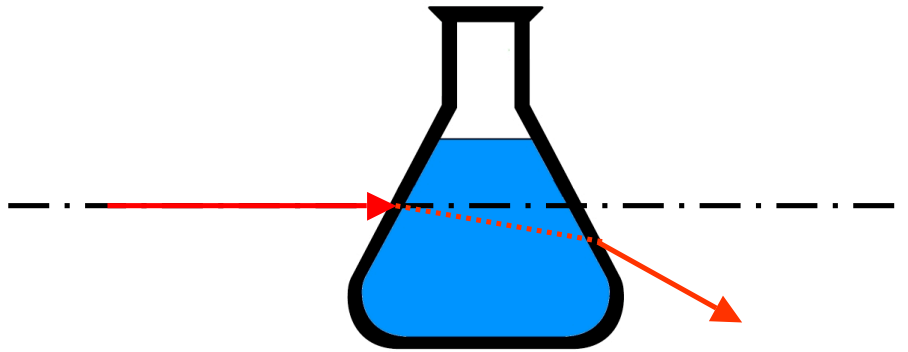
De lijn die in de lengte van het karton getrokken is (as o in Figuur 2), wordt de optische as van de opstelling. Trek nu twee lijnen, aan weerszijde en evenwijdig aan de optische as; zie figuur 3. De afstand van de lijnen tot de optische as mag echter niet meer dan 50% van de straal van de opening bedragen.

Schuif het karton over de hals van de Erlenmeyer en laat met de laser pointer een lichtstraal langs één van de getrokken lijnen lopen. Buig het karton zodanig zodat de lichtstraal zowel voor als achter de Erlenmeyer op het karton zichtbaar is. Bepaal het punt waar de lichtstraal de optische as snijdt; zie figuur 3. De reden dat het karton wat gebogen moet worden is dat de lichtstraal door de Erlenmeyer zowel horizontaal als verticaal wordt afgebogen; zie fig. 4.

Teken op elk karton de snijpunten met de optische as van de twee lichtstralen die de getrokken lijnen volgen. Teken tevens op de kartonnen de door het licht gevolgde weg. **Voeg de kartonnen toe aan het antwoordblad.**



Figuur 3 – bepaling van de brandpuntsafstand



Figuur 4 – De afbuiging van de lichtstraal in het verticale vlak

A.I.1 Meet de brandpuntsafstanden f_1 t/m f_4 voor de stralen R_1 t/m R_4 en noteer dit in het antwoordblad.

Maak op grafiekpapier een grafiek van de brandpuntsafstand f als een functie van de straal R . Geef deze grafiek de titel “GRAPH A1” en vergeet niet de grafiek aan het antwoordblad toe te voegen.

A.I.2 Welke formule geeft het verband aan tussen f en R (gebruik hiervoor je grafiek). Kies één van de volgende mogelijkheden.

a) $f = ke^{qR}, q > 0$

b) $f = ke^{qR}, q < 0$

c) $f = kR + q, k > 0$

d) $f = kR + q, k < 0$

e) $f = kR^2 + qR$

A.I.3 Bepaal uit je grafiek de waarden van de parameters k en q en noteer deze in het antwoordblad voorzien van de juiste eenheid.

Stel dat de lens gemaakt is van één soort materiaal, genaamd “waterglas”, dan geldt:

$$k = \frac{n}{2(n-1)},$$

hierin is n de brekingsindex van “waterglas”.

A.I.4 Bereken de brekingsindex n . Noteer de gevonden waarde in het antwoordblad.

OPDRACHT A.II: DE OPTISCHE BANK

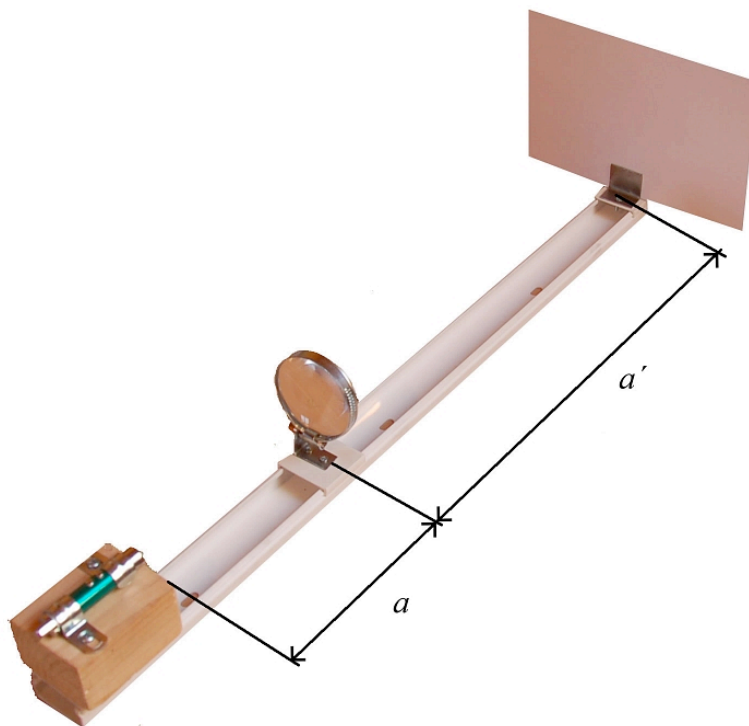
Apparatuur en materiaal: optische bank, glaslens, laser pointer met twee LEDlichtbronnen, scherm, meetlint en schroevendraaier.

Zet de optische bank volgens de handleiding in elkaar en lijn de laserstraal uit met de optische bank. Zet de lens op ongeveer 30 cm van de lichtbron. Zet de LED's aan en beeld ze scherp af op het scherm.

Als a de afstand van de lichtbron tot de lens is (voorwerpsafstand) en a' de afstand van het beeld tot de lens (beeldafstand), dan geldt de volgende relatie:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a'} + \frac{1}{a}$$

waarin f de brandpuntsafstand is.

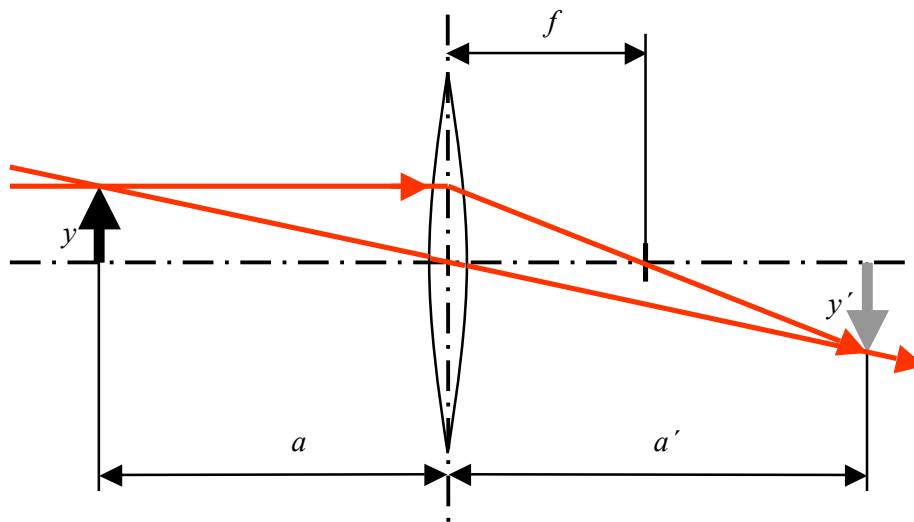


Figuur 5 – optische bank

In optische opstellingen wordt de vergroting gedefinieerd als:

$$Z = \frac{y'}{y}$$

Hierin is y de afstand tussen twee punten van het voorwerp gelegen in een vlak loodrecht op de optische as en y' de afstand tussen de twee corresponderende punten van het beeld. In de opstelling gebruiken we hiervoor de twee LED's. De afstand tussen de centra van de LED's is y , terwijl y' de afstand tussen de centra van beide beelden is.



Figuur 6 – Leid hiermee de uitdrukking voor de vergroting af.

A.II.1 Maak gebruik van figuur 6 om de vergroting Z te vinden als functie van de voorwerpsafstand a en de beeldafstand a' .

A.II.2 Meet de afstand tussen de lichtbron en de lens (voorwerpsafstand) en meet de afstand van het beeld tot de lens (beeldafstand).
 Herhaal het experiment voor 4 andere waarden van de afstand van de lichtbron tot de lens.
 Noteer de meetwaarden de tabel A.II.2 in het antwoordblad.
 Bereken de vergroting bij elke meting.
 Noteer de uitkomsten in de tabel A.II.2 in het antwoordblad.

Maak op grafiekpapier een grafiek van de vergroting Z als functie van de beeldafstand a' . Geef deze grafiek de titel "GRAPH A2" en vergeet niet deze aan het antwoordblad toe te voegen.

A.II.3 Leid de formule af van de vergroting Z als functie van de brandpuntsafstand f van de lens en de beeldafstand a' .

A.II.4 Gebruik het resultaat van A.II.3 en grafiek A2 om de brandpuntsafstand f van de lens te bepalen. Geef in de grafiek aan hoe je de brandpuntsafstand bepaald hebt. Noteer het resultaat in je antwoordblad.

OPDRACHT A.III: CONTACTLENS

Apparatuur en materiaal: laser pointer met twee LED's, scherm, contactlens

Breng de contactlens voorzichtig aan op de lichtbron op de optische as. Het is belangrijk dat de bank is uitgelijnd volgens de aanwijzingen in de instructie.

Beweeg het scherm nu langzaam van een afstand van 10 cm tot de laser pointer naar een afstand van 3 m.

Kijk naar de vlek van het laserlicht op het scherm.

A.III.1 Omcirkel, per regel, in het antwoordblad de juiste woorden.

- A. De vlek wordt **groter kleiner** als de afstand tot de lichtbron groter wordt.
- B. De gegeven contact lens is **convergerend divergerend**.
- C. Is het met deze contactlens mogelijk om van een voorwerp een beeld op het scherm te vormen? **JA NEE**.

**VERGEET NIET OM JE GRAFIEKEN EN DE KARTONNETJES AAN DE
ANTWOORDBLADEN TOE TE VOEGEN!**

B. Bepaling van het residu formaldehyde

Formaldehyde (methanal) is een kleurloos gas met een karakteristieke doordringende geur. Het is een belangrijke basisstof om andere chemische verbindingen te maken, speciaal polymeren. In de ontwikkeling en de productie van contactlenzen werd formaldehyde als component gebruikt in het polymerisatiemengsel. De reden waarom polymeren op basis van formaldehyde werden uitgebannen, is dat het residu formaldehyde het oog irriteert en leidt tot allergische reacties.

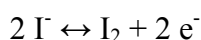
Maar mensen die werken met geconcentreerd formaline (waterige oplossing van formaldehyde) moeten de contactlenzen uitdoen om oogirritatie te voorkomen. Want permeabele (doorlaadbare) contactlenzen absorberen formaline.

Bij het experiment dat hier wordt uitgevoerd, wordt uitsluitend met zeer verdunde formalineoplossingen gewerkt, waarvan de concentraties van dezelfde grootteorde zijn als de concentratie van residu formaldehyde in industriële polymeren, waaronder polymeerharsen die oorspronkelijk getest werden als materiaal voor contactlenzen.

Jodometrische bepaling van formaldehyde

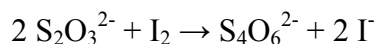
Jodometrie is een van de meest belangrijke analysemethoden bij redoxtitraties. Jood reageert direct, snel en kwantitatief, met veel organische en anorganische verbindingen. Dankzij de relatief lage pH-afhankelijkheid van de redoxpotentiaal en de omkeerbaarheid van de jood/jodide omzetting, kan jodometrie goed gebruikt worden bij bepalingen van reducerende reagentia (door middel van een directe titratie met jood) en oxiderende reagentia (door middel van een indirecte titratie van jood met thiosulfaat). In alle gevallen kan het eindpunt van de titratie eenvoudig en betrouwbaar vastgesteld worden met behulp van zetmeelindicator. Het zetmeel vormt met jood een blauw complex.

De hierboven beschreven omkeerbare jood/jodide reactie wordt als volgt weergegeven:



Het moet duidelijk zijn dat de reactie naar rechts of naar links plaatsvindt, afhankelijk is van een oxidatie of van een reductie.

Een belangrijke tweede reactie die gebruikt wordt bij jodometrie is de reductie van jood door thiosulfaat:



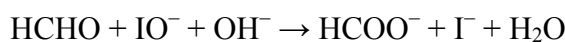
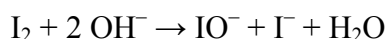
In beide gevallen is het beter om een lage pH te vermijden. Thiosulfaat is namelijk instabiel in zuur milieu en jodide kan bij lage pH geoxideerd worden door zuurstof uit de lucht tot jood. Beide processen vormen een bron van titratiefouten.

Jood is slecht oplosbaar in water en door zijn vluchtigheid kan jood makkelijk verdampen uit de oplossing. Maar in aanwezigheid van een overmaat jodide vormt het jood met het jodide het I_3^- ion. Dit verlaagt de concentratie vrije jood en zulke oplossingen zijn stabiel genoeg om in experimenten gebruikt te kunnen worden. Desondanks moet je er rekening mee houden dat de houdbaarheid van deze oplossingen relatief kort is. Dus deze oplossingen moeten in goed afgesloten bruine flessen bewaard worden en om de paar weken opnieuw worden gestandaardiseerd (d.i. de molariteit nauwkeurig bepalen). Een joodoplossing kan verkregen worden door (elementair) vast jood direct op te lossen in een oplossing van jodide.

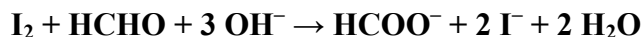
Elementair vast jood kan in zuivere vorm verkregen worden met behulp van sublimatie, maar vanwege de hoge vluchtigheid laat het zich moeilijk afwegen. Dus het gebruik van jood als

oertiterstof (d.i. een stof die stabiel is en zich goed laat afwegen) wordt ontraden. Joodoplossingen kunnen gemakkelijk gestandaardiseerd worden met arseen(III)oxide (As_2O_3) of natriumthiosulfaatoplossing.

Het gehalte van formaldehyde, een basisbestanddeel van formaldehydemonster, kan bepaald worden met behulp van een jodometrische titratie. Bij deze methode wordt aan een formaldehydemonster een overmaat hypojodiet (IO^-) toegevoegd. Hypojodiet wordt gemaakt door een gestandaardiseerde joodoplossing basisch te maken. Een gedeelte van het hypojodiet wordt gereduceerd door het formaldehyde in het monster. Het overgebleven niet gereduceerde deel van het hypojodiet wordt omgezet in jood door de oplossing aan te zuren (het jood wordt vervolgens getitreerd met natriumthiosulfaatoplossing met zetmeel als indicator). De volgende reacties treden op:



Deze drie reacties kunnen worden samengevat tot de volgende totaalreactie:



Apparatuur en reagentia:

- *Monster*: formaldehyde (in nog aan te vullen maatkolf van 100 mL)
- *Hulpmiddelen*: 2× erlenmeyers (250 mL)
 2× titratiekolven (250 mL)
 1× pipet 10 mL
 2× buret 25 mL
 1× trechter
 2× bekersglazen 150 mL
 1× maatcilinder 10 mL
 1× spuitfles (met gedestilleerd water)
- *Chemicaliën*: 0,1 M natriumthiosulfaat($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)oplossing – *De exacte molariteit is door de organisatoren op het bord geschreven.*
 jood (I_2)oplossing (ongeveer 0,05 M)
 zetmeelindicator (starch)
 zoutzuur (HCl-oplossing) – verdund 1:4 met gedestilleerd water
 2 M natronloog (NaOH-oplossing)

OPDRACHT B.I: STANDAARDISATIE VAN DE ONGEVEER 0,05 M JOODOPLOSSING

- Breng 10,0 mL van de te standaardiseren joodoplossing (vanuit de buret) in een 250 mL titratiekolf.
- Voeg een geschikte hoeveelheid gedestilleerd water (ongeveer 50 mL) toe en voeg met behulp van een maatcilinder 5 mL zoutzuur(1:4) toe.
- Titreer het mengsel onmiddellijk met de gestandaardiseerde natriumthiosulfaat- ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)oplossing tot er een lichtgele oplossing verkregen wordt.
- Voeg met behulp van een maatcilinder 5 mL zetmeelindicator toe en titreer verder tot de blauwe kleur verdwenen is.

- **B.I.1** Vermeld op het antwoordblad de begin- en de eindstand van de buret en het toegevoegd volume van de gestandaardiseerde natriumthiosulfaatoplossing (ca. 0,1 M; zie bord) die nodig was. Voer de titratie tenminste tweemaal uit (drie keer als je dat nodig vindt!).
- **B.I.2** Bereken de molariteit (mol L^{-1}) van de I_2 oplossing. Schrijf de berekening en de uitkomst op het antwoordblad.

OPDRACHT B.II: ANALYSE VAN HET FORMALDEHYDEMONSTER

- Vul de 100 mL maatkolf met formaldehydemonster op de juiste manier aan met gedestilleerd water tot de ijkstreep.
- Pipetteer 10,0 mL van de monsteroplossing in een 250 mL erlenmeyer.
- Voeg toe 15 mL van de 2 M natronloog (NaOH-oplossing) en precies(!) 25,0 mL van de 0,05 M gestandaardiseerde joodoplossing (uit de buret).
- Doe de stop op de erlenmeyer, meng de inhoud grondig door omzwenken, en laat het vervolgens ongeveer 5 minuten staan.
- Voeg daarna 20 mL zoutzuur (HCl-oplossing(1:4) toe met behulp van de maatcilinder. (De oplossing moet door de vorming van jood bruin gekleurd zijn; anders moet er een tweede portie van het zoutzuur worden toegevoegd.)
- Titreer onmiddellijk met de gestandaardiseerde natriumthiosulfaat($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)oplossing tot een lichtgele kleur ontstaat.
- Voeg met behulp van een maatcilinder 5 mL zetmeelindicator toe en titreer verder tot de blauwe kleur verdwenen is.

- **B.II.1** Vermeld op het antwoordblad de begin- en de eindstand van de buret en het toegevoegd volume van de gestandaardiseerde natriumthiosulfaatoplossing die nodig was. Voer de titratie tenminste tweemaal uit (drie keer als je dat nodig vindt!).

- **B.II.2** Bereken de massa van het formaldehyde in het oorspronkelijke monster. Het resultaat moet worden uitgedrukt in milligrammen (mg) formaldehyde (in de 100 mL maatkolf).
 $M(\text{HCHO}) = 30,03 \text{ g mol}^{-1}$

OPDRACHT B.III: EXTRA VRAGEN

B.III.1 Geef telkens de reactievergelijking die hoort bij de reactie van jood met de volgende ionen:

- a) SbO_3^{3-} (antimoniet)
- b) SO_3^{2-} (sulfiet)
- c) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (thiosulfaat) in neutraal milieu
- d) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (thiosulfaat) in basisch milieu

B.III.2 Welke verbindingen kunnen worden gebruikt voor de standaardisatie van de oplossingen hierna genoemd bij a) en bij b)? (Geef bij elk tenminste twee voorbeelden)

- a) thiosulfaat ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$)
- b) jood (I_2)

B.III.3 Hoeveel gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ is nodig voor de bereiding van 500 mL oplossing met een concentratie van 0,05 M (mol l^{-1})?

Gegeven zijn de relatieve atoommassa's:

$$M_r(\text{Na}) = 23,0$$

$$M_r(\text{S}) = 32,1$$

$$M_r(\text{O}) = 16,0$$

$$M_r(\text{H}) = 1,0$$

C. Het oog en het zicht

TAAK C.I: HET ZICHT

Ogen zijn organen die licht detecteren en dit omzetten in elektro-chemische impulsen in neuronen (zenuwcellen). Bij hogere organismen is het oog een complex systeem dat licht uit de omgeving opvangt, de intensiteit ervan regelt, zorgt voor een scherpe beeldvorming via een lenzensysteem, dit beeld vervolgens omzet in een set van elektrische signalen en deze signalen dan doorzendt naar de hersenen. De eerste proto-ogen verschenen 600 miljoen jaar terug (tijdens het Cambrium) bij dieren. Bij de meeste gewervelden en sommige weekdieren projecteert het oog licht op een verzameling lichtgevoelige cellen: de retina (netvlies).

Evolutie van het oog

C.I.1. Noteer op je antwoordblad of volgende beweringen waar zijn (TRUE) of fout (FALSE) en omcirkel het juiste antwoord.

- A Daar waar het opvangen van licht en fotoreceptieve (lichtcapterende) pigmenten fylogenetisch reeds lang voorkomen, ontwikkelden diverse oogtypes zich meerdere malen onafhankelijk van elkaar in het dierenrijk.
- B Het opvangen van licht en de aanwezigheid van lichtcapterende pigmenten, alsook het voorkomen van ogen bij dieren is fylogenetisch zeer oud en dit alles heeft een gemeenschappelijke oorsprong.
- C Daar waar ogen fylogenetisch zeer oud zijn, en een gemeenschappelijke oorsprong kennen, maakten verschillende diergroepen gebruik van meerdere verschillende lichtcapterende pigmenten.

Aanpassing van het zicht aan de leefomstandigheden

C.I.2. Noteer op je antwoordblad of volgende beweringen waar zijn (TRUE) of fout (FALSE) en omcirkel het juiste antwoord.

- A Dieren die in het donker leefden ontwikkelden pigmenten die gevoelig waren voor ultraviolet licht
- B Roofvogels bezitten in hun netvlies o.a. een grotere concentratie aan lichtgevoelige cellen, zoals staafjes en kegeltjes. Daardoor hebben ze een scherper zicht dan de mens.

Het waarnemen van kleuren

C.I.3. Noteer op je antwoordblad of volgende beweringen waar zijn (TRUE) of fout (FALSE) en omcirkel het juiste antwoord.

- A Het zicht bij zoogdieren beperkt zich tot een klein gebied binnen het elektromagnetisch spectrum. Dit verschilt van organisme tot organisme maar ligt gewoonlijk tussen 400 en 700 nm.
- B Het zicht bij dieren beslaat een groot gebied binnen het elektromagnetisch spectrum. Dit verschilt van organisme tot organisme maar bij het gros van de gewervelden strekt dit zich uit van het infrarode tot het ultraviolette gebied (100 – 1500 nm)

Het scherpstellen via de lens

C.I.4. Noteer op je antwoordblad of volgende beweringen waar zijn (TRUE) of fout (FALSE) en omcirkel het juiste antwoord.

- A De kromming van de lens kan bij de mens aangepast worden in functie van de afstand tot het object.
- B De menselijke oog lens heeft een vaste vorm. Focussen op een voorwerp gebeurt door de lens voor-of achterwaarts te bewegen in het oog.

Het zien van kleuren

I.5. Noteer op je antwoordblad of volgende beweringen waar zijn (TRUE) of fout (FALSE) en omcirkel het juiste antwoord.

- A Behalve de primaten zijn alle zoogdieren kleurenblind.
- B De meeste zoogdieren beschikken over een dichromatisch zicht: ze kunnen blauw van groen-geel onderscheiden, maar niet rood van groen; ze zijn rood-groen kleurenblind.
- C Behalve de zoogdieren zijn alle gewervelden kleurenblind

TAAK C.II: CORNEA

De cornea (hoornvlies) is het doorschijnende voorste deel van het oog, dat de iris, pupil en voorste oogkamer bedekt.

Je taak zal er uit bestaan een stukje cornea te kleuren. De cornea werd gefixeerd met formaldehyde, verzadigd met sucrose, gevriesdroogd en vervolgens werd er een vliesje van gesneden met een dikte van 10 micrometer (de coupe).

- Plaats het glaasje met de corneacoupe in het recipënt waarin je de kleuring zal uitvoeren (staining chamber)
- Met behulp van een plastic pasteurpipette bedek je de coupe met ca. 1 mL haematoxyline-oplossing en je laat 5 minuten inwerken. Na gebruik telkens de pasteurpipette grondig spoelen!
- Spoel vervolgens de overmaat kleurstofoplossing weg met gedestilleerd water.
- Gebruik nu een andere pasteurpipette om de coupe te bedekken met ca. 1 ml eosine-oplossing en je laat de kleurstof opnieuw 5 minuten inwerken.
- Weerom het preparaat wassen met gedestilleerd water, om de overmaat kleurstof weg te spoelen.
- Met wat filterpapier verwijder je nu het overtollige water van het glaasje, waarop de coupe ligt.
- Doe een waterdruppeltje van 10 microliter op de coupe en dek af met een dekglasje.
- Bekijk het preparaat onder de microscoop bij een geschikte vergroting.

- Spoel de pasteurpipettes grondig met gedestilleerd water.

C.II.1. Maak een schematische potloodschets van de coupe en gebruik de onderstaande kenmerken om de diverse cellagen te identificeren. Kleur elke cellaag volledig met de opgegeven kleur, zodat ze makkelijk te herkennen is. Geef met een pijl de richting aan waarmee het licht het oog binnenkomt.

- A. Corneal epithelium (kleur met ROOD):** een dunne, multicellulaire laag niet verhoorned plaveiselepitheelweefsel, bestaande uit afgeplatte cellen.
- B. Corneal stroma (kleur in BLAUW):** een dikke, doorzichtige laag, bestaande uit regelmatig geschikte collageenvezels en sterk verspreide keratocyten, die onderling met elkaar in verbinding staan.
- C. Corneal endothelium (kleur in GROEN):** een enkelvoudige laag bestaande uit afgeplatte of kubische cellen, die het transport regelt van vloeistof en opgeloste stoffen tussen de verschillende compartimenten

C.II.2. Eén van de lagen (A, B of C) beschreven in C.II.1. regeneert niet. Overblijvende cellen rekken uit om het verlies aan dode cellen te compenseren. Dit heeft als gevolg dat het aantal cellen in die laag in de loop der jaren voortdurend afneemt. Welke van de drie hierboven beschreven lagen regeneert niet? Omcirkel op je antwoordblad het juiste antwoord.

- A
- B
- C

C.II.3. Welk(e) van de hieronder aangegeven weefseltypes vinden we terug in de cornea? Steun voor je antwoord op je observaties en ervaring. Omcirkel op je antwoordblad (TRUE) wanneer het weefsel wordt aangetroffen en (FALSE) in het tegenovergestelde geval.

- A epitheelweefsel
- B bindweefsel
- C spiercellen
- D gevoelszenuwcellen

C.II.4. Noteer op je antwoordblad of volgende beweringen waar zijn (TRUE) of fout (FALSE) en omcirkel het juiste antwoord. Steun voor je antwoord op je observaties en ervaring.

- A De cornea kent geen bloedtoevoer; ze haalt zuurstofgas rechtstreeks uit de lucht. Zuurstofgas lost eerst op in het traanvocht en diffundeert vervolgens doorheen de cornea.
- B De cornea bezit een dicht netwerk van haarvaten en haalt zuurstofgas uit het bloed. Atherosclerose leidt tot een verdikking van de vaatwand, waardoor de cornea minder licht doorlaat. Men noemt deze aandoening “glaucoom”. De behandeling bestaat uit een hoornvliestransplantatie.

TAAK C.III: NIET GEKERATINISEERD AFGEPLAT PLAVEISELEPITHEEL

Dit epitheel vind je niet alleen in de cornea. Ook elders in je lichaam kan dit niet verhoordn plaveiselepitheel aantreffen; een voorbeeld is het epitheelweefsel in je mond.

- Schraap voorzichtig met een tandenstoker over de binnenkant van je wang.
- Doe 200 microliter van de 140 mM NaCl in een Eppendorfje en breng hierin het schraapsel.
- Pipetteer 30 microliter van deze celsuspensie en breng over op de rand van een voorwerpglasje. Herhaal dit driemaal.
- Met behulp van een dekglasje maak je vervolgens uitstrijkjes van de celsuspensies.
- Laat de vier uitstrijkjes drogen
- Leg de voorwerpglasjes met de uitstrijkjes in het recipënt waarin je de kleuring zal uitvoeren (staining chamber)
- Met behulp van een pasteurpipette bedek je de voorwerpglasjes met ca. 2 ml ethanol en laat 5 minuten inwerken.
- Was telkens het preparaat met gedestilleerd water, om de overmaat ethanol te verwijderen
- Met behulp van een pasteurpipette bedek je de voorwerpglasjes met ca. 2 ml kleuringsvloeistof en laat 10 minuten inwerken (voorwerpglasje A met Acridine orange, voorwerpglasje B met Haematoxylin, voorwerpglasje C met Eosin en voorwerpglasje D met Tolluidin blue)
- Vervolgens de preparaten spoelen met gedestilleerd water om de overtollige kleurstof te verwijderen.
- Doe een druppeltje water (10 microliter) op de gekleurde uitstrijkjes en bedek met een dekglasje.
- Bekijk onder de microscoop bij geschikte vergroting

C.III.1 Welke kleurstoffen (op voorwerpglasje A, B, C, D) kleuren basofiele structuren? (basofiele structuren binden op zure moleculen die in de cellen vooral in de kern worden aangetroffen). Noteer telkens op je antwoordblad of de kleurstof basofiele structuren kleurt (YES) of niet (NO)

A
B
C
D

C.III.2 Welke kleurstof (op voorwerpglasje A, B, C, D) kleurt acidofiele structuren? (acidofiele structuren binden op zure moleculen die in de cellen vooral aangetroffen worden in de cytosol)? Noteer telkens op je antwoordblad of de kleurstof acidofiele structuren kleurt (YES) of niet (NO).

A
B
C
D

C.III.3. Je gebruikte 96% ethanol om het weefsel te fixeren. Welk effect heeft de ethanol op het preparaat? Noteer telkens op je antwoordblad of de bewering waar is (TRUE) of fout (FALSE) en omcirkel het juiste antwoord.

- A Het verandert via covalente bindingen macromoleculen in het preparaat
- B Het dehydrateert en denaturaliseert, waardoor bepaalde celcomponenten, voornamelijk eiwitten, in die omgeving zonder water sterk van vorm veranderen.

C.III.4. Zoek in de preparaten een cel bedekt met bacteriën en zeg welke kleurstof(fen) (A, B, C of D) gebruikt werd(en) om de cellen te kleuren, waar deze bacteriën goed zichtbaar waren. Duid met een pijltje de bacteriën aan.

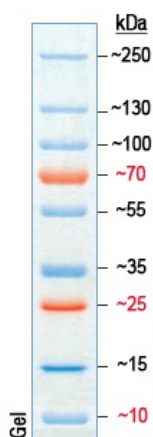
C.III.5 De afmeting van de wangcel is ongeveer 100 **(vul in het hokje de juiste metrieke in)**

IV. LENS

De lens is een transparante biconvexe of sferische structuur in het oog, die – samen met de cornea- helpt om het licht te breken en te focussen op het netvlies. De vervorming van de lens die hiervoor nodig is staat bekend als "accommodatie". Aan de voorzijde is de lens minder gekromd. Bij mensen bedraagt het lichtbrekend vermogen van de lens ca. 18 dioptrie; dit is ongeveer 1/3 van het totale lichtbrekend vermogen. De grootte en de vorm van de lens kan veranderen door accommodatie en ook door het feit dat de lens blijft groeien gedurende gans een mens zijn leven.

In een petrischaal vind je een polyacrylamide gelstrookje met de elektroforese van afzonderlijke eiwitten uit de lens van een muizen oog. Je krijgt ook een schaal met de molecuulmassa-standaarden.

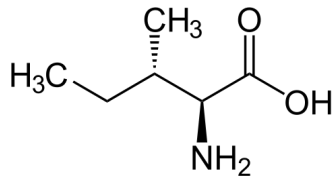
C.IV.1 Maak op je antwoordblad een tekening van het gelstrookje (naast de molecuulmassastandaarden) en duid erop de 4 belangrijkste lenseiwitten aan (men noemt ze de crystallinen). Het zijn oplosbare eiwitten die samen voor 90% de proteïnesamenstelling van de lens uitmaken. Zet naast elk van de vier crystallinen de corresponderende molecuulmassa.



Ladder van molecuulmassa standaarden, die gebruikt wordt in het experiment. Erbij staan de overeenstemmende molecuulmassa's in kilodalton (kDa). Eén dalton stemt overeen met de eenheid van relatieve atoommassa, de unit. Het is een term die veel in de microbiologie wordt gebruikt.

C.IV.2 Toon met een pijltje op welke kant van het gelstrookje men de eiwitten heeft opgeladen.

C.IV.3 Hoeveel aminozuren vormen samen het grootste crystalline? Ter informatie geven we je hier de structuurformule van een aminozuur met een molecuulmassa die overeenstemt met de gemiddelde molecuulmassa van alle aminozuren.



C.IV.4 De hoeveelheid eiwit in de crystalline-band met de grootste molecuulmassa bedraagt ca. 10 microgram. Het staal dat men oplaadde op de gel bedroeg ca. 1/500 van de totale hoeveelheid eiwitten in de lens. Hoeveel van deze crystallinemoleculen vinden we terug in het visueel systeem van een muis?

C.IV.5. Noteer op je antwoordblad of volgende beweringen waar zijn (TRUE) of fout (FALSE) en omcirkel het juiste antwoord.

- A Lensproteïnen moeten een gans mensenleven meegaan
- B Een lens is doorzichtig door het ontbreken van licht verstrooiende organellen zoals kern, endoplasmatisch reticulum en mitochondriën in de volgroeide lensvezels.
- D Glucose vormt de primaire energiebron voor de lens. Doordat volgroeide lensvezels geen mitochondriën hebben, wordt het overgrote deel van de glucose gemetaboliseerd via anaerobe ademhaling.

SUCCES !!!