



26<sup>th</sup> April, 2012

Experiment 2

**Antwoordbladen**

**Belgium**

**TEAM A (Flemish)**

**Names and signatures**

VANDEVIJVERE Tijn

VANHAVERBEKE ELIAS

VAN HOVE DIEDERICK

**RUIMTE  
ONDERZOEK**





### TAAK 1: Karakteristieken verlichtingssterkte

Taak 1.1. Vul onderstaande tabel in: (5.5 punten)

Afstand ( )	Weerstand ( )	Verlichtingssterkte ( )

Teken een grafiek die het verband toont tussen de weerstandswaarde en de verschillende afstanden zoals bij figuur 2 (a) en teken in hetzelfde diagram zoals aangegeven in Figure 2 (b) de grafiek die de relatie tussen de verlichtingssterkte en bijbehorende afstand weergeeft. Benoem de grootheden en eenheden van de assen. (5 punten)



**Taak 1.2.** Vul de volgende tabel in: (6.5 punten)

De afstand tussen lamp en lichtgevoelige weerstand die jullie gebruikt hebben is:

$$r = \dots\dots\dots ( \quad )$$

Hoek ( $^\circ$ )	Weerstand ( $\Omega$ )	Verlichtingssterkte ( $\text{lm}$ )

**Teken de grafiek die het verband weergeeft tussen de verlichtingssterkte en de hoek van inval. Benoem de grootheden en eenheden van de assen. (4 punten)**



**Taak 1.3.1** Welke functie beschrijft in theorie de relatie tussen de verlichtingssterkte en de invalshoek en afstand? Het symbool  $E$  stelt de verlichtingssterkte voor,  $I$  is een constante,  $r$  de afstand tussen lichtbron en lichtgevoelige weerstand en  $\alpha$  de invalshoek. Neem aan dat het licht van een puntvormige lichtbron komt. **Omcirkel het juiste antwoord.** (1 punt)

a)  $E = I \cdot r \cdot \cos \alpha$

b)  $E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha$

c)  $E = \frac{I}{r} \sin \alpha$

d)  $E = I \cdot r \cdot \sin \alpha$

e)  $E = \frac{I}{r} \cos \alpha$

**Taak 1.3.2.1** Zijn de waarden van de verlichtingssterkte verschillend wanneer de doos dicht of open is? **Omcirkel het juiste antwoord.** (0.5 punt)

JA	NEE
----	-----

**Taak 1.3.2.2**

**Omcirkel het antwoord dat het best bovengenoemd fenomeen verklaart;** (0.5 punt)

- a) extra licht uit de omgeving dringt door en is eerder sterk
- b) extra licht uit de omgeving dringt door en is eerder zwak
- c) de lichtgevoelige weerstand is op de halogeenlamp gericht
- d) de lichtgevoelige weerstand ontvangt alleen licht van de halogeen lamp

**Taak 1.3.3** Waarom is het klimaat op verschillende breedtegraden van de aarde verschillend?

**Omcirkel het juiste antwoord.** (1 punt)

- 1) De stralingsenergie per eenheid van oppervlakte die van de zon komt, is verschillend op verschillende breedtegraden ten gevolge van de verandering van de hoek van inval.
- 2) Verschillende punten op aarde hebben verschillende afstanden tot de zon.
- 3) Het klimaat is verschillend ten gevolge van verschillende soorten energie die vanuit het binnenste van de aarde komen.
- 4) Het klimaat is verschillend ten gevolge van verschillende stromen van lucht en water.

Einde van **TAAK 1.**



## **TAAK 2: Schatting van de intensiteit van de fotosynthese door gebruik van geïmmobiliseerde algen**

**Taak 2.1.1.** Welke opstelling(en) voor het controleflesje is (zijn) aangewezen? Vink het/de hokje(s) aan (✓). (1 pt)

- het flesje blootstellen aan daglicht
- het flesje het dichtst bij de lichtbron zetten
- het flesje in aluminiumfolie wikkelen
- het flesje niet afsluiten

**Taak 2.1.2.** Vul de tabel in met de gemeten pH-waarden. (10 pts)

Flesje	A	B	C	D	0	Beginwaarde pH
Afstand (m)	0,05	0,20	0,40	0,90	-	-
pH						

**Taak 2.1.3.** Geef de reactievergelijking(en) voor: (2 pts)

A. het proces waarbij glucose gevormd wordt uit anorganische verbindingen o.i.v. licht

B. het proces dat verantwoordelijk is voor verandering in pH in de waterstofcarbonaatoplossingen A-D

**Taak 2.1.4.** Bereken de verandering in  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  concentratie (toon je berekeningen in de kader onder de tabel): (3 pts)

Flesje	A	B	C	D
Begin [ $\text{H}_3\text{O}^+$ ] ( $t=0$ )				
final [ $\text{H}_3\text{O}^+$ ] ( $t=30$ )				
$\Delta$ [ $\text{H}_3\text{O}^+$ ]				
$\Delta n$ ( $\text{H}_3\text{O}^+$ )				

*Berekeningen:*



**Taak 2.1.5.** In de veronderstelling dat de pH-wijziging uitsluitend te wijten is aan de fotosynthese, bereken de maximale zuurstofgasproductie per flesje (2 pts)

Tube label	A	B	C	D
n (O <sub>2</sub> ) in mol				
m (O <sub>2</sub> ) in mg				

**Taak 2.2.1.** Bepaal het gemiddeld volume (in  $\mu\text{L}$ ) van één capsule.

Toon je redenering + berekeningen: (1 pt)

**Taak 2.2.2.** Bereken het aantal *Chlorella* cellen in 1 mL van de suspensie in de veronderstelling dat het volume van één '16 vierkantjes-groep' =  $0.004 \text{ mm}^3$ . Toon je redenering + berekeningen. (2 pts)



**Taak 2.2.3.** Bereken het gemiddeld aantal cellen per capsule. Toon je berekeningen (1 pt)

**Taak 2.2.4.** In de veronderstelling dat 1 *Chlorella* cel 1.25 ng weegt, bereken de massa (in g) aan wiercellen in één tube (met 10 capsules). Gebruik de gegevens over het aantal cellen uit het experiment bij **Taak 2.2.3**. Toon je berekeningen: (2 pt)

Berekeningen:

Einde van **TAAK 2.**



### **TAAK 3: Chemische luchtfiltercapaciteit**

**Taak 3.1.1.** Noteer de resultaten van de titraties. (4 punten)

Nummer titratie	Massa Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (g)	Volume van HCl-opl. (mL)
1.		
2.		
3.		

**Taak 3.1.2.** Concentratieberekening van de HCl oplossing (1 punt)

Berekeningen:

[HCl]=\_\_\_\_\_ mol/L



**Taak 3.2.1** Noteer je titratieresultaten (10 punten)

Nummer titratie	$V_1$ (eerste eindpunt met fenolftaleïne), mL	$V_2$ (tweede eindpunt met methylooranje), mL
1.		
2.		
3.		
Gemiddeld volume dat zal worden gebruikt bij de berekeningen		



**Taak 3.2.2.** Bereken het aantal mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  en het aantal mol  $\text{NaHCO}_3$  in je luchtfilter.  
(2 punten)

Berekeningen:

$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol}$        $n(\text{NaHCO}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol}$

**Taak 3.2.3** Bereken de massa van  $\text{CO}_2$  die je monster heeft geabsorbeerd. (2 punten)

Berekeningen:

$m(\text{CO}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$



**Taak 3.2.4** Bereken de massa van O<sub>2</sub> die je monster heeft geproduceerd. (1 punt)

Berekeningen:

$m(\text{O}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$

**Taak 3.2.5** Bereken de massa van het oorspronkelijke luchtfiltermonster dat bestond uit 80 massa% natriumperoxide en 20 massa% actieve kool. (1,5 punt)

Berekeningen:

$m(\text{monster}) = \underline{\hspace{2cm}}$



**Taak 3.2.6** Bereken de massa van  $O_2$  die kan worden geproduceerd door door 1 kg van de actieve component die bestaat uit 80 massa% natriumperoxide en 20 massa% actieve kool. (1 punt)

Berekeningen:

$m(O_2 \text{ geproduceerd door 1 kg of actieve component}) = \underline{\hspace{5cm}}$

**Taak 3.2.7** Welk van de onderstaande stoffen kan ook gebruikt worden voor de productie van zuurstof? **Omcirkel het juiste antwoord op het Antwoordblad.** (0,5 punt)

- a)  $Na_2O$                       b)  $NaO_2$                       c)  $Na_2C_2O_4$                       d)  $NaH$

**Taak 3.2.8.** De lucht op de aarde bevat verschillende hoeveelheden van diverse edelgassen. Welk van de onderstaande edelgassen komt het meest voor in de lucht op aarde? **Omcirkel het juiste antwoord op het Antwoordblad.** (0,5 punt)

- a) He    b) Ne                      c) Ar                      d) Kr                      e) Xe                      f) Rn

**Taak 3.2.9** Welk van de onderstaande beweringen is niet waar? **Omcirkel het juiste antwoord op het Antwoordblad.** (0,5 punt)

- a) Zuurstof op aarde bestaat uit een mengsel van allotropen.  
b) Zuurstof kan met vrijwel alle elementen een verbinding vormen.  
c) Zuurstof is het meest voorkomende element in de aardkorst.  
d) Zuurstof is het meest voorkomende element in de atmosfeer van de aarde.



**Taak 3.2.10.** In welk van onderstaande gevallen is het niet gebruikelijk om koolstofdioxide toe te passen? **Omcirkel het juiste antwoord op het Antwoordblad.** (0,5 punt)

- a) een brandblusapparaat
- b) een bestanddeel van een drankje
- c) een koelmiddel
- d) een bestanddeel van tandpasta

Einde van **Taak 3.**



## Taak 4: Zuurstofbronnen voor missies in de Ruimte ("Space Mission")

**Taak 4.1.** Volgens de NASA verbruikt één persoon 0,84 kg zuurstofgas per 24 uur. Bereken de totale massa aan zuurstofgas die verbruikt zal worden tijdens deze expeditie. (0,5 pt)

Berekeningen:

**Taak 4.1.1** Bereken de massa van de actieve chemische filtercomponent die nodig is voor deze expeditie. (0,5 pt)

Berekeningen:

**Taak 4.1.2** Bereken het aantal capsules nodig voor deze expeditie. (0,5 pt)

Berekeningen:



**Taak 4.1.3** Bereken het aantal blokken nodig voor deze expeditie (0,5 pt)

Berekeningen:

**Taak 4.1.4** Bereken de uiteindelijke massa van een chemische zuurstof-regenererend systeem die nodig is voor een expeditie. Neem aan dat de massa van één blok 3 kg is.

**Taak 4.2.1** Teken een lineaire grafiek (op grafiekpapier dat aanwezig is in je enveloppe) van de massa geproduceerd zuurstof tegen de lichtsterkte. Gebruik de waarden uit de taken: **Taak 2.1.5** en **Taak 1.1**. (1 pt)

**Taak 4.2.2** Schat de massa van het geproduceerde zuurstof, als de lichtsterkte gelijk is aan 10 000 lx. **Geef** dit punt **aan in de grafiek**. (0,5 pt)

Schatting:



**Taak 4.2.3** Bereken de massa van de algen nodig voor het team om te overleven. Gebruik hiervoor de resultaten uit de taken: **Taak 2.2.4** en **Taak 4.1** en **Taak 4.2.2**. (1 pt)

Berekeningen:

**Taak 4.2.4** De massa van de algen maakt voor slechts 5% deel uit van het biologisch zuurstofregenerend systeem. De resterende massa komt voor rekening van allerlei hulpsystemen. Wat is de totale massa van zo'n biologisch regenererend systeem? (0,5 pt)

Berekeningen:

**Taak 4.3.** Besluit in de tabel op het Antwoordblad welke van de componenten nodig zijn voor elk zuurstofregenererend systeem. Geef met een "C" voor de keuze van de component voor het chemisch zuurstofregenererend systeem, "B" voor de keuze van het biologisch zuurstofregenererend systeem, en "N" als geen van beide systemen vereist zijn. (2,25 pt)

Beschrijving component	Antwoord:
Vocht absorberend materiaal	
Systeem voor periodieke afvalverwijdering	
Constance glucosetoevoer	
Brandblusser op niet-water-basis	
Koelsysteem met vloeibare stikstof	
Stikstofmest	
Niet oplaadbare batterijen	
Groen-licht lampen	
Bescherming tegen kosmische straling	



**Taak 4.3.1** Bediscussieer de resultaten met je teamgenoten en besluit welk van de twee systemen het meest geschikt is voor de expeditie. Omcirkel het juiste antwoord

(0,25 pt)

- a) Chemische      b) Biologische

Einde van **Taak 4.**