



## EUROPEAN UNION SCIENCE OLYMPIAD

### ANTWOORDENBUNDEL

#### TEST 1

13 APRIL 13, 2010

Land: \_\_\_\_\_

Team: \_\_\_\_\_

Namen en handtekeningen

_____	_____
_____	_____
_____	_____



UNIVERSITY OF GOTHENBURG

**OPDRACHT 1 Relatieve vochtigheid van de lucht**

1.1: Het dauwpunt is (noteer ook de eenheid)

\_\_\_\_\_

*(2 punten)*

tijdstip: \_\_\_\_\_

(max. 5% afwijking 2pt; max. 10% afwijking 1pt)

1.2: De maximum dampdruk is (noteer ook de eenheid)

\_\_\_\_\_

*(2 punten)*

1.3: De relatieve vochtigheid is

(noteer ook de berekening)

\_\_\_\_\_ x 100 =

\_\_\_\_\_

*(3 punten)*

**OPDRACHT 2 Viscositeit van water**

2.1: De bijkomende opwaartse kracht is:

(variabelen die je mag gebruiken zijn:  $\rho_A$  = massadichtheid van de lucht,  $\rho_B$  = massadichtheid van het balletje,  $\rho_W$  = massadichtheid van water,  $m_B$  = massa van het balletje,  $m_W$  = massa van het water in de buis,  $r$  = straal van het balletje,  $R$  = straal van de buis,  $g$  = zwaarteveldsterkte)

---

*(1 punt)*

2.2: De neerwaartste kracht is:

(variabelen die je mag gebruiken zijn:  $\rho_A$  = massadichtheid van de lucht,  $\rho_B$  = massadichtheid van het balletje,  $\rho_W$  = massadichtheid van water,  $m_B$  = massa van het balletje,  $m_W$  = massa van het water in de buis,  $r$  = straal van het balletje,  $R$  = straal van de buis,  $g$  = zwaarteveldsterkte)

---

*(1 punt)*

2.3: De viscositeit,  $\eta$ , kan geschreven worden als:

(noteer ook de uitwerking)

$\eta =$  \_\_\_\_\_

*(3 punten)*

2.4: De eenheid van viscositeit is:

\_\_\_\_\_

*(1 punt)*

Land \_\_\_\_\_

Team \_\_\_\_\_

**TABEL 2.A: *Viscositeit van water***

*Water temperatuur:* ..... °C

*Gebruik SI eenheden.*

Meting Nr	Tijd ( )	$m_B$ ( )	$r$ ( )	$v$ ( )	$\eta$ ( )
1					
2					
3					
4					
5					
gemiddelde					

*(8 punten)*

**2.5: De correctiefactor is:**

$C =$  \_\_\_\_\_

*(1 punt)*

2.6: De gecorrigeerde waarde voor de viscositeit,  $\eta$

is:

$$\eta_{\text{corr}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

*(1 punt)*

2.7: Om  $C = 0.99$  te krijgen, moet R

(noteer ook de eenheid):

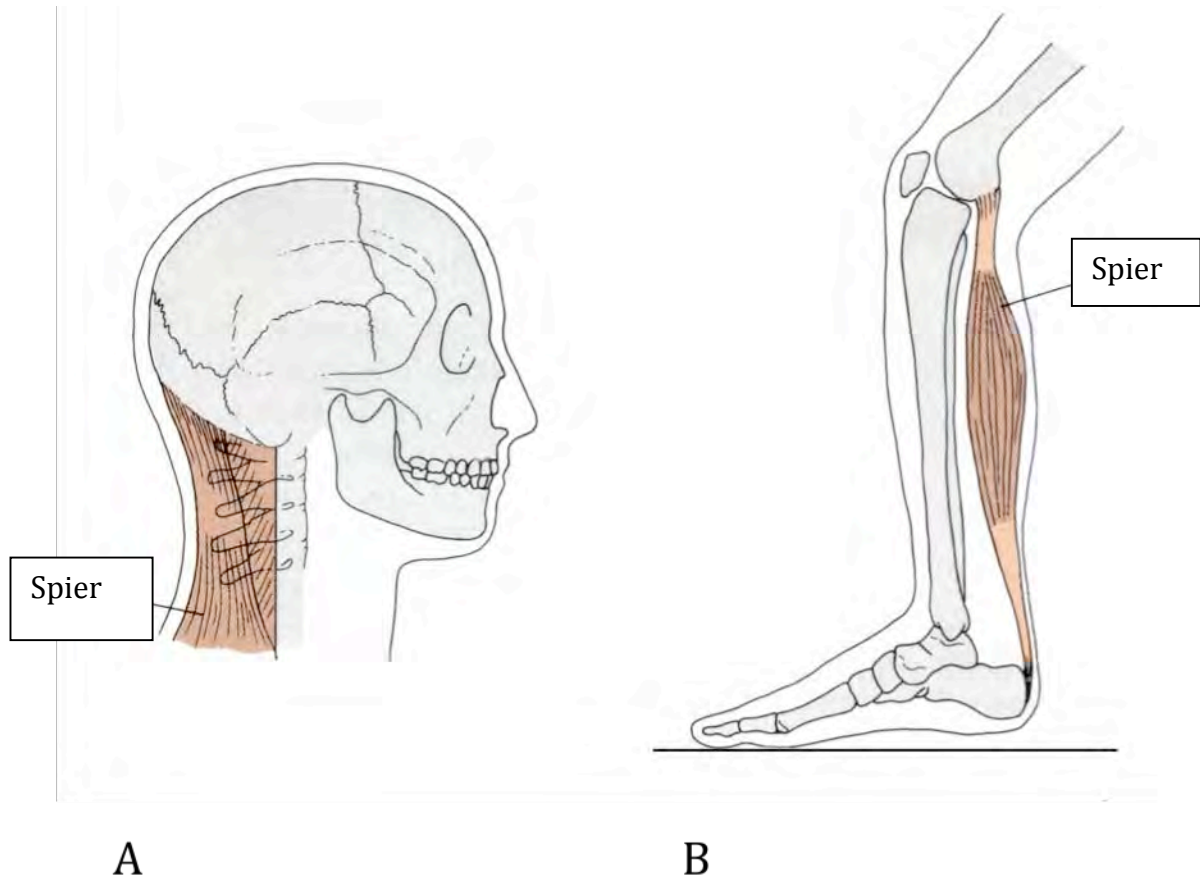
$$R = \underline{\hspace{10cm}}$$

*(1 punt)*

## **OPDRACHT 3 oppervlaktespanning en biomechanica**

### 3.1: Hefboomsystemen in het menselijk lichaam

Duid op de lijnen hieronder het steunpunt aan met een driehoek; de last en de macht duid je aan met pijlen, genoemd L en M.



(6 punten)

### 3.2: De spierkracht is: *(noteer ook de eenheid)*

\_\_\_\_\_

(2 punten)

### Tabel 3.A: *Oppervlaktespanning*

*Noteer ook de eenheid voor oppervlaktespanning in de tabel.*

*Ring diameter = ..... m. Water temperatuur = ..... °C*

<i>Flesje 1. Water van planeet .....</i>			
Meting Nr	Water toegevoegd tot de ring loslaat (g)	$F_{\text{release}}$ (N)	Oppervlaktespanning $\gamma$ ( )
1			
2			
3			
gemiddelde			
<i>Flesje 2. Water van planeet .....</i>			
Meting Nr	Water toegevoegd tot de ring loslaat (g)	$F_{\text{release}}$ (N)	Oppervlaktespanning $\gamma$ ( )
1			
2			
3			
gemiddelde			

*(12 punten)*

**3.3: Streep door wat fout is in de tekst:**

Als het zuurstofniveau daalt tot onder een zekere waarde, moeten dieren hun metabolisme omschakelen naar **aeroob** / **anaeroob**. Het eindproduct van dit soort metabolisme is **melkzuur** / **koolstofdioxide en water** ; bij sommige dieren is het eindproduct van dit soort metabolisme **ethanol** / **adrenaline**. Als er een toename is in de bloedplasmaniveaus van melkzuur of koolstofdioxide zal de pH van het bloed **toenemen/afnemen**. Koolstofdioxide wordt uit het lichaam verwijderd via de **lever/longen of kieuwen** terwijl melkzuur uit het lichaam gemetaboliseerd **wordt door de lever en het hart** / **verwijderd wordt via urine**.

*(6 punten)*

**3.4: Streep door wat fout is in de tekst:**

Marangoni-voortstuwning hangt af van:

1. Het verschil in gewicht tussen de voorkant en de achterkant van het voorwerp
2. Het verschil in oppervlaktespanning tussen de voorkant en de achterkant van het voorwerp
3. Het verschil tussen de temperatuur van het voorwerp en de temperatuur van het water.

*(1 punt)*

## OPDRACHT 4 Hardheid van water

TABEL 4.A: *Een samenvatting van de resultaten uit de acht verschillende titraties om de hardheid te bepalen.*

Experiment Nr	toegevoegd volume van de $Mg^{2+}$ oplossing (mL)	Volume van EDTA- oplossing gebruikt tot het equivalentiepunt, <b>gedemineraliseerd water</b> (mL)	Volume van EDTA- oplossing gebruikt tot het equivalentiepunt, <b>grondwater</b> (mL)	$\Delta$ EDTA  (mL)
1				
2				
3				
4				
			gemiddelde $\Delta$ EDTA	

( 4 punten)

GRAFIEK 4.1: Volg de instructies uit de tekst met opdrachten.

(Vergeet niet om de grafiek bij je antwoordenbundel te voegen)

(5 punten)

4.1: Bereken het aantal mol  $\text{Mg}^{2+}$  en  $\text{Ca}^{2+}$  in het monster van grondwater.

\_\_\_\_\_

*(1 punt)*

4.2: Bereken de concentratie van  $\text{Mg}^{2+}$  en  $\text{Ca}^{2+}$  in het monster van grondwater.

\_\_\_\_\_

*(1 punt)*

4.3: Bereken de massa  $\text{CaCO}_3$  (calciumcarbonaat) in 1 liter grondwater, in de veronderstelling dat  $\text{Mg}^{2+}$  en  $\text{Ca}^{2+}$  zich in de watermonsters chemisch gezien hetzelfde gedragen.

\_\_\_\_\_

*(1 punt)*

4.4: Bekijk onderstaande tabel (Tabel 4.4) waarin de concentratie van  $\text{Ca}^{2+}$  en  $\text{Mg}^{2+}$  ionen in mmol/L staat (de hardheid is een parameter bestaande uit de som van deze ionen in mmol in functie van het volume). Waar situeert zich grondwater op deze hard/zacht-schaal?

\_\_\_\_\_ (1 punt)

Tabel 4.4 Mate van de hardheid van water uitgedrukt in (mmol/L) van  $\text{Ca}^{2+}$  en  $\text{Mg}^{2+}$  ionen samen

<b>Schaal</b>	<b>hardheid (mmol/L)</b>
Zeer zacht	$< 0,375$
Zacht	$0,375 - 0,875$
Gemiddeld	$0,875 - 1,750$
Hard	$1,750 - 3,750$
Zeer hard	$> 3,750$

## Bijkomende vragen

4.5: Hard water is de reden dat calciumcarbonaat ( $\text{CaCO}_3$ ) neerslaat in bijvoorbeeld koffiezetapparaten. Uit koffiezetapparaten is deze ongewenste  $\text{CaCO}_3$  neerslag vrij gemakkelijk te verwijderen. Het wordt aanbevolen om gewoon water waaraan verdund azijnzuur (= ethaanzuur,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) is toegevoegd, te koken, dan verdwijnt de ongewenste  $\text{CaCO}_3$  aanslag. Geef de kloppende reactievergelijking, met als uitgangsstoffen  $\text{CaCO}_3$  en  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Hint:  $\text{CaCO}_3$  zal in zuur milieu  $\text{CO}_2$  en water als producten vormen.

---

( 1 punt)

4.6: Gewone zeep uit de winkel bestaat uit alkalimetaalzouten van langere carbonzuren. Het werkt niet goed genoeg in hard water vanwege de neerslagvorming. Schrijf, uitgaande van  $\text{Ca}^{2+}$  en  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  in een basische oplossing, de kloppende vergelijking voor de vorming dit neerslag.

---

( 1 punt)

4.7: EDTA is een nuttig middel om metaalionen uit een waterige oplossing te verwijderen. Het is een vaak toegepaste stap bij het zuiveren na de bereiding van biologische proteïnen en enzymen. Deze vraag heeft te maken met de chemische formules en de systematische naamgeving van een set van verbindingen uit de reeks overgangs- en halfmetalen. Noteer hieronder de correcte chemische formules van de volgende stoffen:

Aluminiumoxide \_\_\_\_\_

Koper(II)chloride \_\_\_\_\_

IJzer(II)sulfaat \_\_\_\_\_

Natriumnitraat \_\_\_\_\_

Kaliumbromide \_\_\_\_\_

Magnesiumcarbonaat \_\_\_\_\_

Waterstofchloride \_\_\_\_\_

Zinkacetaat (zinkethanoaat) \_\_\_\_\_

Zilveroxide \_\_\_\_\_

Kwik(II)fosfaat \_\_\_\_\_

( 10 punten)

Land \_\_\_\_\_

Team \_\_\_\_\_

## Missie volbracht

4.8: Omcirkel het juiste antwoord:

a   b   c   d   e

*(1 punt)*