



## EUROPEAN UNION SCIENCE OLYMPIAD

### CADERNO DE RESPOSTAS

### TESTE 1

**13 DE ABRIL, 2010**

País: \_\_\_\_\_

Equipa: \_\_\_\_\_

Nomes e assinaturas

_____	_____
_____	_____
_____	_____



UNIVERSITY OF GOTHENBURG

**TAREFA 1 HUMIDADE RELATIVA DO AR**

1.1: O ponto de orvalho às (hora) \_\_\_\_\_ é (indicar a unidade)

\_\_\_\_\_

*(2 pontos creditados)*

(5% 2 pontos, 10% 1 ponto)

1.2: A pressão de vapor é (indicar a unidade)

\_\_\_\_\_

*(2 pontos creditados)*

1.3: A humidade relativa é (mostrar o cálculo)

\_\_\_\_\_  $\times 100 =$

\_\_\_\_\_

*(3 pontos de creditados)*

## **TAREFA 2 Viscosidade da água**

2.1: A força adicional que actua para cima é:

(os parametros que podem ser escolhidos são:  $\rho_A$ = densidade do ar ,  $\rho_B$ = densidade da esfera/bola,  $\rho_W$ = densidade da água,  $m_B$  = massa da esfera,  $m_W$  = massa da água no tubo,  $r$  = raio da esferara,  $R$  = raio do tubo,  $g$  = aceleração da gravidade)

---

*(1 ponto creditado)*

2.2: A força que actua para baixo é:

(os parametros que podem ser escolhidos são:  $\rho_A$ = densidade do ar ,  $\rho_B$ = densidade da esfera/bola,  $\rho_W$ = densidade da água,  $m_B$  = massa da esfera,  $m_W$  = massa da água no tubo,  $r$  = raio da esferara,  $R$  = raio do tubo,  $g$  = aceleração da gravidade)

---

*(1 ponto creditado)*

2.3: A viscosidade,  $\eta$ , pode agora ser escrita (mostra o teu trabalho):

$\eta =$

*(3 pontos creditados)*

2.4 A unidade da viscosidade é: \_\_\_\_\_

(1 ponto creditado)

TABELA 2.A: *Viscosidade da água*

Temperatura da água: ..... °C

Estabelece unidades SI.

Medição No	Tempo ( )	$m_B$ ( )	$r$ ( )	$v$ ( )	$\eta$ ( )
1					
2					
3					
4					
5					
Valor médio					

(8 pontos creditados)

2.5: O factor de correcção é:

$$C = \underline{\hspace{10em}}$$

*(1 ponto creditado)*

2.6: O valor corrigido da viscosidade,  $\eta$ , é:

$$\eta_{corr} = \underline{\hspace{10em}}$$

*(1 ponto de crédito)*

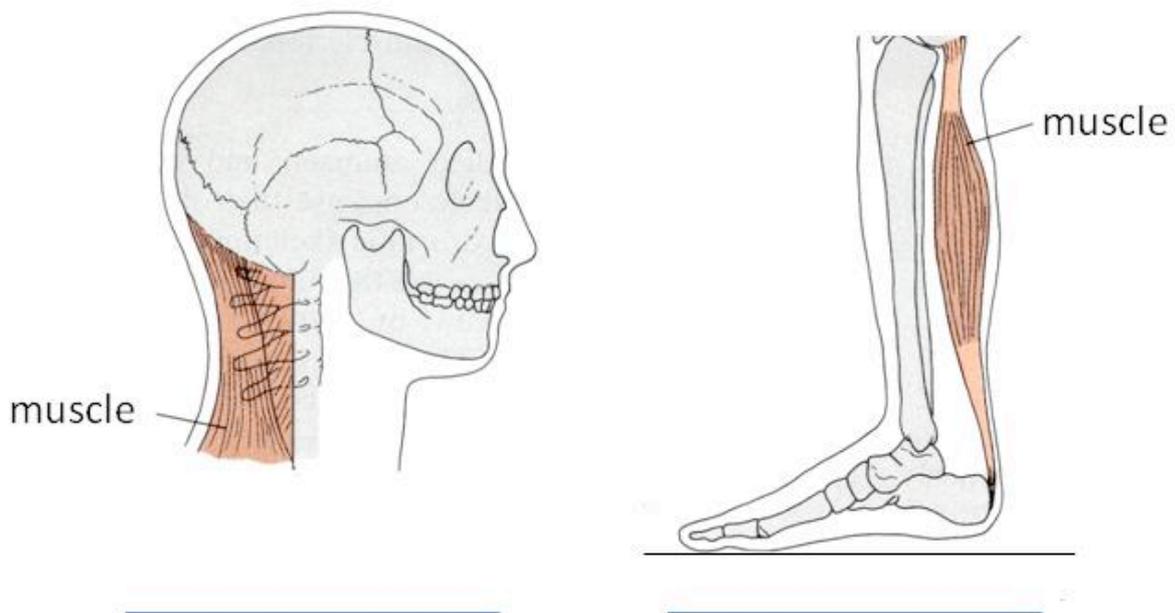
2.7: Para obter  $C = 0.99$ ,  $R$  deve ser (estabelecer a unidade):

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

*(1 ponto creditado)*

**TASK 3 Surface tension and biomechanics**

3.1: Sistemas de alavancas no corpo humano. marca o fulcrum com um triângulo, e a carga e força muscular com setas, marcadas com L e M, usando as linhas sob as figuras



(6 pontos creditados)

3.2: A força muscular é: *(ponha a unidade)*

\_\_\_\_\_

(2 pontos creditados)

**Table 3.A: Tensão superficial***Ponha a unidade para a tensão superficial na tabela.**Diametro do anel = ..... m. Temperatura da água = ..... °C*

<i>Frasco 1. Água do Planeta .....</i>			
Medição No	Quantidade de água para desprender o anel (g)	$F_{\text{release}}$ (N)	tensão superficial $\gamma$ ( )
1			
2			
3			
Valor médio			
<i>Frasco 2. Água do Planeta .....</i>			
Medição No	Quantidade de água para desprender o anel (g)	$F_{\text{release}}$ (N)	Surface tension $\gamma$ ( )
1			
2			
3			
Valor médio			

*(12 pontos creditados)*

### 3.3: Risque as partes erradas do texto :

Quando os níveis de oxigénio baixam de determinado valor os animais têm que mudar para um metabolismo **aerobico/anaerobico**. O produto final deste tipo de metabolismo é **ácido lactico / dióxido de carbono e água**. Em alguns animais o produto final é, em vez disso, **etanol / adrenalina**. Se houver um aumento nos níveis plasmáticos de ácido lactico ou de dióxido de carbono pH do sangue vai **aumentar/diminuir**. O dióxido de carbono é eliminado no **fígado/pulmões** enquanto que o ácido lactico é metabolizado pelo **fígado e coração/eliminado pela urina**.

*(6 pontos de crédito)*

### 3.4: Risque as partes erradas do texto :

A propulsão de Marangoni depende de:

1. Diferença de peso entre a parte de frente e de trás do objecto
2. Diferença na tensão superficial entre a parte da frente e a de trás do objecto.
3. Diferença entre a temperatura do objecto e da água

*(1 ponto creditado)*

## **TAREFA 4 Dureza da água**

TABELA 4.A: *A Um sumário dos resultados das oito titulações diferentes realizadas para a determinação da dureza.*

Experiência No	Volume de solução de $Mg^{2+}$ (ml)	Volume de EDTA used para o ponto de equivalência, <b>água desionizada</b> (ml)	Volume of EDTA usado para o ponto de equivalência, <b>água da Terra</b> (ml)	$\Delta$ EDTA  (ml)
1				
2				
3				
4				
			Média $\Delta$ EDTA	

*(4 pontos creditados)*

GRÁFICO 4.1: traça-o seguindo as instruções dadas no texto.

(Não te esqueças de entregar o gráfico)

*(4 pontos creditados)*

4.1: Calcula a quantidade de substância de  $\text{Mg}^{2+}$  and  $\text{Ca}^{2+}$  (em moles) na amostra de água do planeta Terra.

\_\_\_\_\_

*(1 ponto creditado)*

4.2: Calcula a concentração de  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{Ca}^{2+}$  na amostra de água do planeta Terra.

\_\_\_\_\_

*(1 ponto creditado)*

4.3: Assumindo que não há diferença no comportamento químico entre  $\text{Mg}^{2+}$  e  $\text{Ca}^{2+}$  nas amostras de água, calcular a massa de  $\text{CaCO}_3$  (carbonato de cálcio) em 1.0 L de água do planeta Terra.

\_\_\_\_\_

*(1 ponto creditado)*

4.4: Analisa a tabela anexa (Tabela 4.4) descrevendo a concentração de íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  íons em mmol/L (o parâmetro de dureza consiste na soma destes íons em mmol em função do volume). Sugere onde, na escala de dureza duro/macio, fica a água recolhida no planeta Terra.

\_\_\_\_\_

*(1 ponto creditado)*

Tabela 4.4 Classificação da dureza da água expressa em termos em mmol/L de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ .

<b>Classificação</b>	<b>Dureza (mmol/L)</b>
Muito macia	< 0,375
Macia	0,375 – 0,875
Média	0,875 – 1,750
Dura	1,750 – 3,750
Muito dura	> 3,750

## Questões Suplementares

4.5: A água dura é a razão para depósitos de  $\text{CaCO}_3$  por exemplo numa cafeteira. Contudo, é relativamente simples remover a indesejada superfície de  $\text{CaCO}_3$  da cafeteira. A recomendação é que se ferva água normal com ácido acético (etanóico) diluído ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) adicionado, e isso removerá o depósito de  $\text{CaCO}_3$ . Escreve e acerta a equação da reacção com base nas moléculas dos reagentes  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Dica! O  $\text{CaCO}_3$  em solução ácida origina como produtos  $\text{CO}_2$  e água.

---

*(1 ponto creditado)*

4.6: O sabão comercial normal formado a partir de sais de metais alcalinos e ácidos carboxílicos de cadeia longa não é eficiente em águas duras devido à formação de precipitados. Escreve e acerta a equação que traduz a formação do precipitado que resulta da reacção entre o  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  em solução básica.

---

*(1 ponto creditado)*

4.7: O EDTA é muito útil para remover os iões metálicos de uma solução aquosa. Ele é muitas vezes usado numa das etapas do processo de limpeza na preparação de proteínas biológicas e enzimas. Esta pergunta aborda as fórmulas químicas e os nomes sistemáticos de um conjunto de compostos contendo elementos de transição e semi-metais. Escreve as fórmulas químicas correctas das moléculas seguintes:

Óxido de alumínio \_\_\_\_\_

Cloreto de cobre(II) \_\_\_\_\_

Sulfato de ferro(II) \_\_\_\_\_

Nitrato de sódio \_\_\_\_\_

Brometo de potássio \_\_\_\_\_

Carbonato de magnésio \_\_\_\_\_

Ácido clorídrico \_\_\_\_\_

Etanoato (acetato) de zinco \_\_\_\_\_

Óxido de prata \_\_\_\_\_

Fosfato de mercúrio(II) \_\_\_\_\_

*(10 pontos creditados)*

Country \_\_\_\_\_

Team \_\_\_\_\_

## Missão cumprida

4.8: Marque com um círculo a resposta correcta:

a   b   c   d   e

*(1 ponto creditado)*