



Final

Prova Teórica

Nome:

Escola:

Questão	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
Cotação	5	7,5	7,5	5	10	8	8	9

Classificação teórica (60%)	Classificação prática (40%)	Classificação final

Atenção: apresente todos os cálculos que tiver de efetuar e expresse o resultado com o número de algarismos significativos corretos.

Dados que poderão ser úteis:

Número de Advogado: $6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Massa do eletrão: $9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do protão: $1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa do neutrão: $1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Produto iónico da água (K_w) a 25 °C: $1,01 \times 10^{-14}$
 $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$
 $K_{\text{sp}} (\text{CaF}_2) = [\text{Ca}^{2+}] \times [\text{F}^-]^2 = 4,9 \times 10^{-11}$
 $K_{\text{sp}} (\text{CaCO}_3) = [\text{Ca}^{2+}] \times [\text{CO}_3^{2-}] = 8,7 \times 10^{-9}$

Potenciais padrão de redução (volt):

$\mathcal{E}^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+) = 0,15$

$\mathcal{E}^\circ (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77$

Massas atómicas de alguns elementos						
Carbono (C)	Hidrogénio (H)	Nitrogénio (N)	Oxigénio (O)	Sódio (Na)	Potássio (K)	Cloro(Cl)
12,011	1,008	14,006	15,999	22,989	39,098	35,453

A cidade de Aveiro é uma cidade pequena e acolhedora, muito conhecida não só pelo seu doce regional, os ovos-moles, mas também pelos seus canais e barcos típicos, o Moliceiro.¹ É nesta cidade que se situa uma das mais novas e muito conceituada Universidade do nosso País, a Universidade de Aveiro.



A Universidade de Aveiro é reconhecida nacional e internacionalmente por muitos dos cursos que administra, particularmente a nível da formação de excelentes profissionais e realizar investigação de muitíssimo alto nível. Os exemplos que mais se destacam são os cursos dos Departamentos de Eletrónica, Telecomunicações e Informática e do Departamento de Química. Aliás, a Licenciatura em Química da Universidade de Aveiro é reconhecida internacionalmente. Em Portugal só existem duas licenciaturas reconhecidas com o Chemistry Eurobachelor® Label sendo a de Aveiro uma delas. Não é de estranhar que o Departamento de Química, pela mão dos seus estudantes, funcionários e docentes, participe ativamente na organização das Olimpíadas Nacionais de Química.

Sem dúvida quando nos falamos em Aveiro lembramo-nos logo dos famosos ovos-moles um doce feito apenas de gemas de ovo e açúcar. É certo que fazem crescer água na boca! Mas, há que não esquecer o açúcar, que no caso é a sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) e no nosso organismo hidrolisa-se rapidamente em glucose ($C_6H_{12}O_6$) e frutose ($C_6H_{12}O_6$).

- a) Escreva a equação química, devidamente acertada, que traduz a hidrólise da sacarose.



O metabolismo da glucose é uma das principais fontes de energia no nosso organismo, fornece cerca de 4,01 calorias por grama. Um ovo-mole pequeno tem cerca de 3,6 g, das quais cerca de 67,0% é sacarose.

- b) Calcule a energia que o nosso organismo poderá dispor se comermos um ovo-mole.

$$(67,0 \times 3,6)/100 \text{ g de sacarose} = 2,412 \text{ g de sacarose} = 2,4 \text{ g sacarose}$$

$$Mr(\text{sacarose}) = 342,297$$

$$Mr(\text{glucose}) = 180,156$$

$$\text{Então temos } 1,269 \text{ g de glucose} = 1,3 \text{ g glucose}$$

$$\text{Energia fornecida} = 1,269 \times 4,01 \text{ cal/g} = 5,1 \text{ cal (pode dar 5,2 cal)}$$

¹ Fotografias amavelmente cedidas por José M G Pereira

Uma vez que a glucose é uma fonte de energia facilmente absorvida pelas células é extensivamente usada em medicina como nutriente energético, via endovenosa. É o constituinte do conhecido soro glicosado, que é uma solução isotônica, em relação ao sangue e que contém 5,10% (massa/volume) de glucose. Esta solução fornece 3,40 calorias por grama de glucose.

- c) Calcule o volume de soro glicosado que deve ser administrado para o organismo receber a mesma energia que nos é dada pelo ovo-mole (nota: se não resolveu a alínea anterior utilize 6,00 cal).

Em 100 mL de soro correspondem a 17,3 cal ($5,10 \times 3,40$)

Para ter 5,1 cal necessitamos de $(5,1 \times 100) / 17,3 = 29,48 \text{ mL} = 29 \text{ mL}$

Com 5,2 dá: 30 mL

Se usarem 6,00cal fica:

Para ter 6,00 cal necessitamos de $(6,00 \times 100) / 17,3 = 34,682 \text{ mL} = 34,7 \text{ mL}$

O soro caseiro, usado para prevenir a desidratação resultante de situações de vômitos e diarreias, contém 3,5 g de sal (NaCl) e 40 g de açúcar (sacarose) por 1 L de água.

- d) Determine o número de íons Na^+ presentes no soro caseiro.

$M_r(\text{NaCl}) = 58,442$

$n(\text{Na}) = 3,5 / 58,442 = 0,05988 = 0,060 \text{ mol}$

então temos $0,060 \times 6,022 \times 10^{23} = 3,6 \times 10^{23}$ de Na^+

- e) Determine a energia fornecida por 500 mL de soro caseiro.

1000 mL fornecem $(40 \times 180,156) / 342,297 = 21,05 = 21 \text{ g de glucose}$

500 mL fornecem $21 / 2 = 10 \text{ g de glucose}$

Usando 3,4 cal temos $10 \times 3,4 = 34 \text{ cal}$

O soro fisiológico, outro soro também utilizado frequentemente, é uma solução isotônica em relação aos fluidos biológicos, contém 0,354 g de Na^+ e 0,546 g de Cl^- por 100 mL. Outra característica deste soro é ter um pH de 6,0.

- f) Determine a percentagem (m/v) de NaCl no soro fisiológico. Indique ainda se a sua percentagem é maior, menor ou igual à do soro caseiro.

0,354 g Na implica $(58,442 \times 0,354) / 22,989 = 0,8999 = 0,900 \text{ g}$

0,546 g Cl implica $(58,442 \times 0,546) / 35,453 = 0,900 = 0,900 \text{ g}$

Então temos 0,900 % superior

No soro caseiro temos $(3,5 \times 100)/1000 = 0,35 \%$

g) Calcule a concentração de iões $[H^+]$ e $[OH^-]$ no soro fisiológico.

Produto iónico da água (K_w) a $25^\circ C$: $1,01 \times 10^{-14}$

$pH = -\log[H^+]$

$pH = 6$ implica $[H^+] = 1,0 \times 10^{-6} \text{ mol.dm}^{-3}$

$K_w = [H^+][OH^-]$ entao $[OH^-] = 1,01 \times 10^{-14}/1,0 \times 10^{-6} = 1,0 \times 10^{-8} \text{ mol.dm}^{-3}$

A receita exata dos ovos-moles está bem guardada pelos pasteleiros que se dedicam a tamanha tarefa, mas um facto conhecido é que a clara do ovo não é usada na sua preparação. No entanto, a clara do ovo considerada um nutriente importante representa cerca de 80% da massa do ovo e é rica em minerais e proteína. É reconhecido que a proteína que contém é de alto valor biológico, pois fornece ao organismo, ao ser metabolizada, um grande número de aminoácidos, incluindo todos os aminoácidos essenciais.

Felizmente o consumo de ovos não está limitado aos ovos-moles e podemos consumi-los muitas outras formas, como sejam estrelados, escalfados, cozidos e mexidos, e nestes casos a clara não é separada. É certo que a proteína foi desnaturada, mas os aminoácidos que a constituem estão lá.

h) Complete a tabela, usando palavras retiradas do texto e de forma a encontrar as letras adequadas para os quadrados vermelhos e que correspondem ao nome mais corrente da proteína da clara do ovo.

					A		E
			D		M	P	S
			E		I	R	S
			S		N	O	E
			N		O	T	N
			A		A	E	C
			T		C	I	I
M					A		
I	E	M			I	N	A
N	S	E	N		D	A	I
E	C	T	A		O		S
R	A	A	T		S		
A	L	B	U	M			
I	F	O	R	E			
S	A	L	A	X			
	D	I	D	I			
	O	Z	A	D			
		A		O			
		D		S			
		A					