


13 Março 2010 (Semifinal)

Pergunta	1	2	3	4	5	6	7	Total
Classificação								

Escola:

Nome dos alunos:

.....

 A divulgação das equipas apuradas para a final das Olimpíadas de Química⁺ é sempre o ponto alto da Semi-final uma vez que os prémios atribuídos e o prestígio conquistado valem mesmo a pena para alunos e professores. Embora seja um dia diferente e sempre divertido, não deixa de ser cansativo e de gerar momentos de grande tensão emocional. O mesmo acontece em eventos desportivos ou culturais, em que emoções levadas ao extremo conduzem a alterações fisiológicas que, em alguns casos, felizmente pouco frequentes, podem originar paragens cardíacas, sobretudo se associados a problemas de insuficiência renal, causadores de desequilíbrios nas concentrações de K^+ , Na^+ ou Ca^{2+} no meio celular.

- 1- No tratamento de emergência de vítimas de paragem cardíaca por hipercalemia (elevados níveis de potássio no sangue), e/ou hipocalcemia (baixos níveis de cálcio no sangue) é, muitas vezes, injectada uma solução aquosa de cloreto de cálcio, directamente no músculo cardíaco. **Calcule a massa de $CaCl_2$ que é administrada numa injeção de 5,0 mL de uma solução 5,0 % (m/m) em $CaCl_2$. (Considere que a massa volúmica da solução é 1,02 g/mL).**

✚ O ponto de congelação de uma solução é mais baixo que o ponto de congelação do respectivo solvente puro. Este abaixamento é conseguido por adição de uma outra substância (soluto) àquele solvente e vai depender do número de partículas (iões ou moléculas) de soluto dissolvidas no solvente. As medições do abaixamento do ponto de congelação de um dado solvente puro constituem um método útil para a determinação da massa molecular dos solutos adicionados. São, por exemplo, utilizadas para detectar a adição ilícita de água ao leite.

O abaixamento do ponto de congelação é dado pela expressão $\Delta T = k_f \cdot m \cdot i$, sendo “*i*” o número de partículas em solução formadas a partir de cada molécula de soluto, *m* a molalidade da solução (mol soluto/kg solvente) e k_f a constante crioscópica ($-1,86 \text{ }^\circ\text{Cmol}^{-1}\text{kg}$ para soluções aquosas).

2- Calcule a temperatura de congelação da solução de cloreto de cálcio referida no exercício anterior.

✚ *Mas o dia da Semi-final das Olimpíadas de Química não é só tensão e emoção. Há também o almoço, preparado pelos cozinheiros dos Serviços Sociais da Universidade de Aveiro, de ementa diversificada e tentadora, servido em ambiente de grande convívio. Não é pois de estranhar, que os mais ávidos se possam sentir indispostos após a refeição.*

Nada que não se possa resolver. Ora vejamos:

O medicamento de venda livre Alka-Seltzer[®] destina-se ao alívio de indisposições gástricas provocadas por excessos na alimentação. Cada comprimido efervescente de Alka-Seltzer[®] contém como substâncias activas 324 mg de ácido acetilsalicílico ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$), 1625 mg de hidrogenocarbonato de sódio (NaHCO_3) e 965 mg de ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$).

- 3- Indique as espécies presentes na solução resultante da dissolução em água, de um comprimido efervescente de Alka-Seltzer[®].

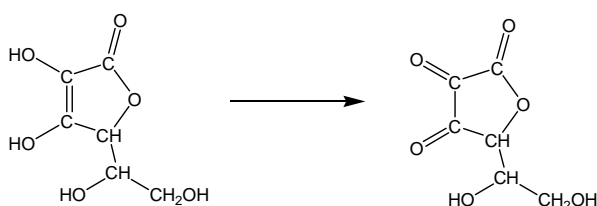
- 4- Quando se dissolve em água um comprimido de Alka-Seltzer[®] observa-se um borbulhar. Explique porquê. Justifique a sua resposta recorrendo a equações químicas devidamente acertadas.

- 5- Calcule a percentagem mássica de carbono, de hidrogénio e de oxigénio no ácido cítrico.

✚ Outros medicamentos, usados no controlo da acidez do estômago, usam como *princípio activo* bases diferentes. Por exemplo o Rennie[®], (pastilhas para mastigar contendo 680 mg de carbonato de cálcio e 80 mg de carbonato de magnésio) é um antiácido que alivia rapidamente a acidez e indisposições gástricas em geral.

- 6- Se a concentração de ácido clorídrico no estômago for de $5,3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, quantas pastilhas Rennie[®], são necessárias para elevar o pH do estômago para o seu valor normal ou seja para que a concentração de H^+ no estômago passe a ser de $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$? (Considere que não ocorre variação do volume do suco gástrico no estômago e que este é 0,33 L).

✚ As reacções de oxidação/redução são muito comuns na Natureza. Sabemos, por exemplo, que a vitamina C (ácido ascórbico) é um bom antioxidante, podendo ser usada para retardar o processo de oxidação de frutos descascados. Durante esse processo a vitamina C sofre a seguinte transformação ao ser oxidada:



- 7- Escreva as semi-equações de oxidação e redução envolvidas no processo atrás descrito, sabendo que ocorre na presença de ar e com formação de água. Escreva a equação química global acertada. (Na sua resposta, pode utilizar fórmulas moleculares).



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H HIDROGÊNIO 1.00794	TABELA PERIÓDICA () = ESTIMATIVA																2 He HÉLIO 4.002602	
3 Li LÍTIO 6.941	4 Be BERÍLIO 9.012182	FAMÍLIA										5 B BORO 10.811	6 C CARBONO 12.0107	7 N NITROGÊNIO 14.0067	8 O OXIGÊNIO 15.9994	9 F FLUOR 18.9984032	10 Ne NEÓNIO 20.1797	
11 Na SÓDIO 22.989770	12 Mg MAGNÉSIO 24.3050	1 Metal Alcalino 17 Halogênios 2 Metal Alcalino Terroso 18 Gases Nobres 3 a 12 Metal de Transição										13 Al ALUMÍNIO 26.981538	14 Si SILÍCIO 28.0855	15 P FÓSFORO 30.973761	16 S ENXOFRE 32.065	17 Cl CLORO 35.453	18 Ar ARGÓNIO 39.948	
19 K POTÁSSIO 39.0983	20 Ca CÁLCIO 40.078	21 Sc ESCÂNDIO 44.955910	22 Ti TITÂNIO 47.867	23 V VANÁDIO 50.9415	24 Cr CROMO 51.9961	25 Mn MANGANÉS 54.938049	26 Fe FERRO 55.845	27 Co COBALTO 58.933200	28 Ni NÍQUEL 58.6934	29 Cu COBRE 63.546	30 Zn ZINCO 65.409	31 Ga GÁLIO 69.723	32 Ge GERMÂNIO 72.64	33 As ARSÊNIO 74.92160	34 Se SELÊNIO 78.96	35 Br BROMO 79.904	36 Kr CRIPTONÍO 83.798	
37 Rb RUBÍDIO 85.4678	38 Sr ESTRÔNCIO 87.62	39 Y ÍTRIO 88.90585	40 Zr ZIRCÓNIO 91.224	41 Nb NÍOBIO 92.90638	42 Mo MOLIBDÊNIO 95.94	43 Tc TECNÉCIO 97.9072	44 Ru RUTÊNIO 101.07	45 Rh RÓDIO 102.90550	46 Pd PALÁDIO 106.42	47 Ag PRATA 107.8682	48 Cd CADMIO 112.411	49 In ÍNDIO 114.818	50 Sn ESTANHO 118.710	51 Sb ANTIMÓNIO 121.760	52 Te TELÚRIO 127.60	53 I IODO 126.90447	54 Xe XENÓNIO 131.293	
55 Cs CÉSIO 132.90545	56 Ba BÁRIO 137.327	<i>Lantanídeos</i>		72 Hf HÁFNIO 178.49	73 Ta TANTÁLIO 180.9479	74 W TUNGSTÊNIO 183.84	75 Re RÊNIO 186.207	76 Os ÓSMIO 190.23	77 Ir IRÍDIO 192.217	78 Pt PLATINA 195.078	79 Au OURO 196.96655	80 Hg MERCÚRIO 200.59	81 Tl TÁLIO 204.3833	82 Pb CHUMBO 207.2	83 Bi BISMUTO 208.98038	84 Po POLÓNIO 208.9824	85 At ASTATO 209.9871	86 Rn RADÓNIO 222.0176
87 Fr FRÂNCIO 223.0197	88 Ra RÁDIO 226.0254	<i>Actinídeos</i>		104 Rf RUTHERFÓDIO 261.1088	105 Db DÚBNIÓ 262.1141	106 Sg SEABÓRGIO 266.1219	107 Bh BÓHRIO 264.12	108 Hs HÁSSIO (277)	109 Mt MEITENÉRIO 268.1388	110 Ds DARMSTADTIO (271)	111 Rg ROENTGENIO (272)							
57 La LANTÂNIO 138.9055	58 Ce CÉRIO 140.116	59 Pr PRASEODÍMIO 140.90765	60 Nd NEODÍMIO 144.24	61 Pm PROMÉCIO 144.9127	62 Sm SAMÁRIO 150.36	63 Eu EUROPIÓ 151.964	64 Gd GADOLÍNIO 157.25	65 Tb TÉRBIO 158.92534	66 Dy DISPRÓSIO 162.500	67 Ho HÓLMIO 164.93032	68 Er ÉRPIO 167.259	69 Tm TÚLIO 168.93421	70 Yb ÍTERBIO 173.04	71 Lu LUTÉCIO 174.967				
89 Ac ACTÍNIO 227.0277	90 Th TÓRIO 232.0381	91 Pa PROTACTÍNIO 231.03588	92 U URÂNIO 238.02891	93 Np NEPTÚNIO 237.0482	94 Pu PLUTÓNIO 244.0642	95 Am AMERICÍO 243.0614	96 Cm CÚRIO 247.0704	97 Bk BERQUÉLIO 247.0703	98 Cf CALIFÓRNIO 251.0796	99 Es EINSTEÍNIO 252.0830	100 Fm FÉRMIO 257.0951	101 Md MENDELÉVIO 258.0984	102 No NOBÉLIO 259.1010	103 Lr LAURÉNCIO 262.1097				