



Olimpiadas de Química

Olimpiadas de Química 

12 de Março 2011 (Semifinal)

Pergunta	1	2	3	4	5	6	Total
Classificação							

Escola:

Nome:

Nome:

Nome:

Nota: Apresente todos os cálculos que efectuar

Dados:

Constante de Avogadro: $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	Ar (H) = 1,0079
Volume molar: $V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$	Ar (O) = 15,999
Minuto: 1min = 60 s	Ar (N) = 14,007
Hora: 1 h = 60 min	Ar (C) = 12,011
Dia: 1 d = 24 h	Ar (S) = 32,064
Unidade astronómica: 1 UA = $1,50 \times 10^{11} \text{ m}$	
Ano-luz: 1 a. l. = $6,31 \times 10^4 \text{ UA}$	
Parsec: 1 pc = $2,06 \times 10^5 \text{ UA}$	

Questão 1

Para preparar uma solução diluída de cloreto de cálcio utilizou-se uma já existente no laboratório, de concentração mássica de $2,5 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$. Para isso, retirou-se 10 mL dessa solução e adicionou-se água destilada até perfazer o volume de 50 mL. Tendo em conta estes dados responda às questões seguintes.

1.1- Qual é a concentração mássica da solução existente no laboratório em unidades fundamentais do Sistema Internacional?

1.2- Qual é a fórmula química referente à fase dispersa da solução?

1.3- Qual é a massa de cloreto de cálcio existente nos 10 mL da solução inicial?

1.4- Qual é a concentração mássica da solução diluída?

Questão 2

O ferro é um dos elementos mais abundantes na crosta terrestre. É obtido de minérios como, por exemplo, a magnetite, Fe_3O_4 , e a hematite, Fe_2O_3 . São conhecidos quatro isótopos de ferro, embora um seja o mais abundante (tabela).

2.1- Como classifica a hematite quanto ao tipo de substância?

<i>Isótopos</i>	<i>Massa isotópica relativa</i>	<i>Abundância relativa (%)</i>
^{54}Fe	53,9396	5,90
^{56}Fe	55,9349	91,72
^{57}Fe	56,9354	2,10
^{58}Fe	57,9333	0,28

2.2- Calcule a massa atômica relativa do elemento ferro.

Questão 3

Para realizar medições é conveniente usar unidades apropriadas às grandezas a medir. Exemplos como os apresentados a seguir permitem-nos constatar que não faz sentido utilizar o metro para medirmos distâncias no Universo.

- O planeta mais próximo do Sol é o Mercúrio (temperatura diurna à superfície de 623 K) e situa-se a $5,834 \times 10^{10}$ m desta estrela;
- A estrela mais próxima do Sol, a Próxima de Centauro, localiza-se a $4,00 \times 10^{16}$ m.

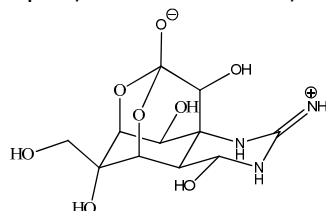
3.1-Apresente a distância entre o planeta Mercúrio e o Sol em unidades astronómicas.

3.2-Indique a distância entre o Sol e a Próxima de Centauro em anos-luz e explique o significado desse valor.

3.3-Apresente a temperatura do planeta na escala Fahrenheit.

Questão 4

O peixe-balão ou fugu, altamente apreciado no Japão, é muito tóxico, devido ao facto de produzir uma toxina, a tetrodotoxina (figura). Com a finalidade de testar a toxicidade da tetrodotoxina (TTX), numa população de 20 ratos com massa corporal média de 300 g, foram administrados, por via oral, em cada 10 minutos, 0,58 µg do referido produto. Ao fim de 1 hora, os resultados do teste foram os seguintes:



Nº de mortes	0	3	6	10	12	14
Tempo/min	10	20	30	40	50	60

4.1-Para a população de ratos, determine o valor da dose letal do TTX.

4.2-Um rato de 100 g, da mesma espécie que a população-teste, ingeriu $0,86 \times 10^{-3}$ mg de TTX. Compare, justificando, a massa ingerida com a correspondente à dose letal para esta espécie.

Questão 5

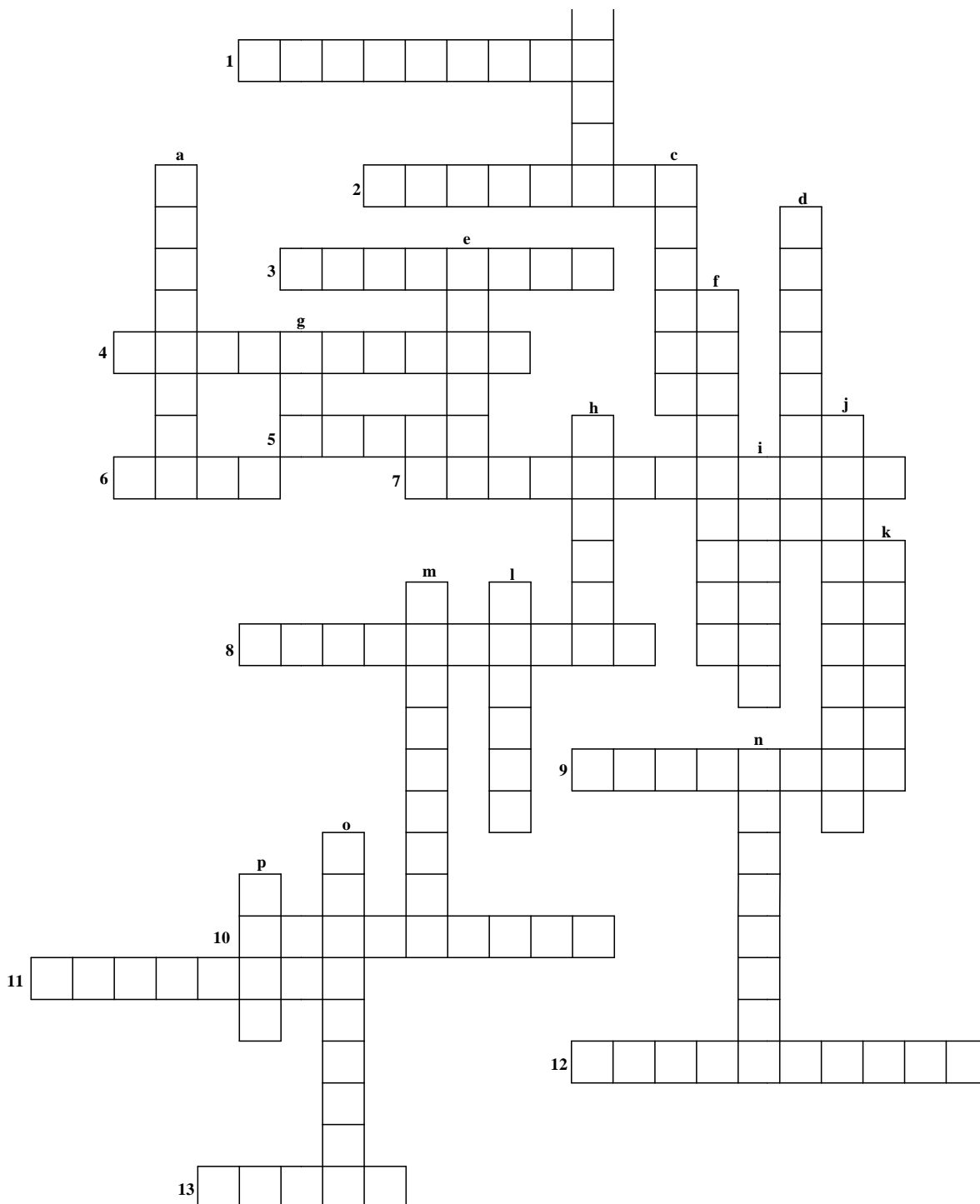
Horizontais:

1. Ligação que se estabelece quando há partilha de pares de electrões. **2.** Diz-se de um electrão que não está no nível de energia mais baixo. **3.** Que é emitida pelo sol. **4.** Que são minoritários. **5.** Substância elementar que funciona como filtro solar. **6.** Unidade de quantidade de matéria (ou de substância) química. **7.** Onde se encontra a camada de ozono. **8.** Uma família de compostos inorgânicos. **9.** Lei que estabelece que volumes idênticos de dois gases diferentes, em condições idênticas, tem o mesmo número de partículas. **10.** Camada gasosa que envolve a Terra. **11.** Composto constituído por um catião metálico e pelo anião O_2^{2-} . **12.** Único componente que se mantém maioritário desde a atmosfera primitiva até a atmosfera actual. **13.** Passagem do estado sólido ao estado líquido.

Verticais:

a. Elemento essencial à vida humana na Terra. **b.** Houve épocas em que se julgava que era o centro do Universo. **c.** Grupo de compostos em que o elemento mais electronegativo é o oxigénio. **d.** Electrões que, efectivamente, participam numa ligação química. **e.** Grupo de compostos que podem ceder protões em meio aquoso. **f.** Camada mais fria da atmosfera. **g.** Átomo ou grupo de átomos que ganharam ou perderam electrões. **h.** Elemento com símbolo

químico Hf. **i.** Nome comercial dos clorofluorocarbonetos. **j.** Camada onde se encontra a maior parte da massa atmosférica. **k.** Hidrocarboneto saturado. **l.** Modo de actuar da atmosfera face à maioria das radiações UV. **m.** Grupos de átomos ligados entre si. **n.** Ocorre quando um átomo passa de um nível de energia mais baixo para um mais alto. **o.** Tipo de mistura, sendo que o ar é um exemplo desse tipo de mistura **p.** Grupo/Classe de compostos a que pertence o NaCl.



Questão 6

Um dos principais responsáveis pelo aumento do efeito de estufa é o dióxido de carbono. Este gás é incolor, inodoro e quando o seu teor na atmosfera é superior ao normal, 0,03 % (V/V), o ar torna-se impróprio à respiração, pois contém uma menor quantidade de oxigénio. Num determinado local, devido a um incêndio, o teor em CO₂ na atmosfera aumentou, momentaneamente, para 0,04 % (V/V). Nesse momento foi recolhido 1,0 m³ de ar.

6.1-Determine para a amostra gasosa recolhida e nas condições PTN:

- a) a concentração de CO₂, nesse local no momento da recolha da amostra.
- b) o número de moléculas de CO₂ existentes na amostra gasosa recolhida.
- c) em relação à percentagem normal de CO₂, a massa deste gás que se encontra em excesso.

6.2-Represente a molécula de CO₂ recorrendo à notação de Lewis.

6.3-Indique a geometria que confere maior estabilidade à molécula de CO_2 e o valor médio do ângulo de ligação na molécula.

6.4-Qual é a ordem de ligação estabelecida entre os átomos de oxigénio e carbono na molécula de CO_2 ? Justifique.