



# Escola Secundária Dom Manuel Martins

Setúbal

Prof. Carlos Cunha

3ª Ficha de Avaliação

FÍSICO – QUÍMICA A

ANO LECTIVO 2009 / 2010

ANO 1

N.º \_\_\_\_ NOME: \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_

CLASSIFICAÇÃO

Marte é o 4º planeta do sistema solar. Pelas suas características, nomeadamente por possuir uma atmosfera e uma gravidade não muito diferente da da Terra, afigurou-se como uma boa opção para a colocação de seres humanos, à semelhança do que se fez na Lua, onde foi estabelecida uma base de trabalho e investigação. É nesta sequência que em Abril de 2024, aproveitando a aproximação dos dois planetas, se lançou uma nave tripulada rumo ao planeta vermelho.

A nave é tripulada por 6 membros de nacionalidades diversas e com especialidades também distintas, que garantem o bom funcionamento dos sistemas a bordo e a sua navegação.

1. A distância entre a Terra e Marte é, nesta altura de 80 milhões de km. Expresse este valor em Unidades Astronómicas.

A navegação é feita utilizando como referência, as estrelas. A estrela Antares e a estrela Polar são as mais utilizadas, pela sua posição. São, no entanto, estrelas que se encontram muito distantes do Sol. A estrela Polar, por exemplo, encontra-se a 430 anos-luz do Sol.

2. Aquele valor de distância indica-nos que a luz produzida na estrela Polar...  
(assinale a opção que permite completar correctamente a frase)

- ...percorre a distância de 430 anos;
- ...percorre a distância de 430 milhões de quilómetros;
- ...demora 430 anos a chegar até nós;
- ...demora 430 milhões de segundos a chegar até nós.

A viagem a Marte só agora foi possível por diversas razões. A principal razão prendia-se com a duração da viagem: com o desenvolvimento tecnológico da primeira década do século XXI, a viagem duraria 8 anos, o que seria praticamente insuportável para o ser humano. Actualmente a viagem dura cerca de 90 dias, com os novos motores de fusão nuclear. Nestes motores, promove-se a reacção de fusão do azoto com um protão, originando carbono e hélio.

3. Elabore um pequeno texto onde refira as principais diferenças entre as reacções de fusão e de fissão nuclear, no que diz respeito a:
- Energia produzida;
  - Poluição;
  - Limitações técnicas.

O azoto utilizado deve ser de uma extrema pureza, para que o reactor não sofra danos. Uma das formas de verificar continuamente a pureza do gás utilizado é através do seu espectro.

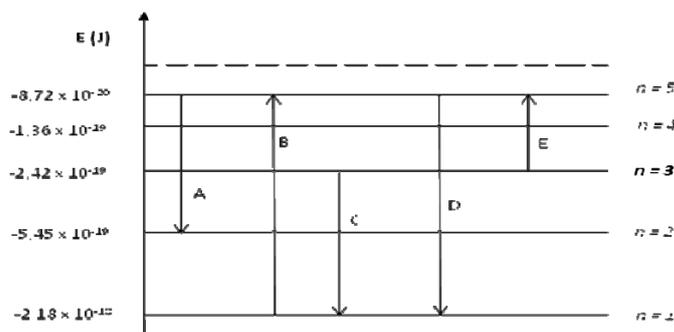
4. Qual dos seguintes espectros pode representar o espectro originado pelos átomos excitados de azoto?



Justifique a opção escolhida.

A nave possui um depósito de hidrogénio líquido que é utilizado como combustível de manobra, em pequenos reactores de combustão colocados ao longo da nave. O hidrogénio atómico, para além de ser o elemento mais abundante do Universo, é também o elemento mais estudado e mais bem conhecido pelo ser humano.

O esquema seguinte representa algumas das transições possíveis para o átomo de hidrogénio.



O hidrogénio no estado fundamental possui um electrão no nível 1. Recebendo energia, pode sofrer uma excitação que permite ao electrão transitar para um nível de maior energia.

5. Determine a energia que deve ser fornecida ao átomo de hidrogénio para que o seu electrão sofra uma excitação correspondente à transição B.

A nave é constituída por uma liga de vários materiais, entre os quais se encontra o fósforo, elemento não metálico da Tabela Periódica, de número atómico 15.

6. Faça a distribuição electrónica deste elemento e justifique, com base nesta, a sua posição na tabela periódica, indicando o grupo, o período e o bloco a que pertence.

Os números quânticos caracterizam as orbitais e os electrões nos átomos. Considere o seguinte conjunto de números quânticos:

A  $\left(1,0,0,+\frac{1}{2}\right)$

B  $\left(3,0,0,-\frac{1}{2}\right)$

C  $\left(2,2,1,-\frac{1}{2}\right)$

D  $\left(2,1,-1,+\frac{1}{2}\right)$

7. Qual destes conjuntos de números quânticos podem representar um electrão de valência do átomo de fósforo? A que orbital pertence?
8. Qual daqueles conjuntos de números quânticos apresenta um erro? Corrija-o, apresentando o conjunto correctamente escrito, sabendo que o electrão se encontra numa orbital de simetria esférica.

A opção pelo fósforo para inclusão na liga que constitui a nave está relacionada com a estabilidade relativa deste elemento, embora tenha tendência para formar iões positivos.

9. Consulte a tabela periódica e apresente um elemento do mesmo período e outro do mesmo grupo mas que tenham menor raio atómico.

A missão tripulada a Marte foi precedida por outras três, não tripuladas, com o objectivo de instalar na zona de aterragem uma base de trabalho e de produção de combustível para o regresso da missão. Os módulos habitáveis instalados na superfície de Marte estão já completamente operacionais e permitem garantir a vida de 10 seres humanos durante um período não inferior a 10 anos. No seu interior, a atmosfera é constituída por uma mistura de 21% em volume, de oxigénio.

10. Determine a quantidade química de oxigénio existente em  $100 \text{ dm}^3$  de atmosfera da estação marciana, sabendo que no seu interior a pressão é de 1 atm, e a temperatura de  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , condições para as quais o volume molar tem o valor de  $25,4 \text{ dm}^3$ .

Nas estufas, onde estão a ser cultivados diversos vegetais para que os tripulantes tenham acesso a alimentos frescos na sua chegada a Marte, verifica-se uma concentração de  $\text{CO}_2$  que se mantém aproximadamente constante e com os valores que se verificavam na Terra na era pré-industrial.

## The main greenhouse gases

Greenhouse gases	Chemical formula	Pre-industrial concentration	Concentration in 1994	Atmospheric lifetime (years)***	Anthropogenic sources	Global warming potential (GWP) *
Carbon-dioxide	CO <sub>2</sub>	280 ppmv	358 ppmv	50-200	Fossil fuel combustion Land use conversion Cement production	1
Methane	CH <sub>4</sub>	700 ppbv	1720 ppmv	12-17	Fossil fuels Rice paddies Waste dumps Livestock	21 **
Nitrous oxide	N <sub>2</sub> O	275 ppbv	312 ppmv	120-150	Fertilizer industrial processes combustion	310
CFCs	CFC12	0	503 pptv	102	Liquid coolants. Foams	125-152
HCFCs	HCFC-22	0	105 pptv	13	Liquid coolants	125
Perfluorocarbon	CF <sub>4</sub>	0	110 pptv	50 000	Production of aluminium	6 500
Sulphur hexa-fluoride	SF <sub>6</sub>	0	72 pptv	1 000	Production of magnesium	23 900

Note : pptv= 1 part per trillion by volume; ppbv= 1 part per billion by volume, ppmv= 1 part per million by volume

\* GWP for 100 year time horizon. \*\* Includes indirect effects of tropospheric ozone production and stratospheric water vapour production. \*\*\* On page 15 of the IPCC SAR. No single lifetime for CO<sub>2</sub> can be defined because of the different rates of uptake by different sink processes.



Source: IPCC radiative forcing report ; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge press university, 1996.

( fonte: <http://maps.grida.no/go/graphic/main-greenhouse-gases> )

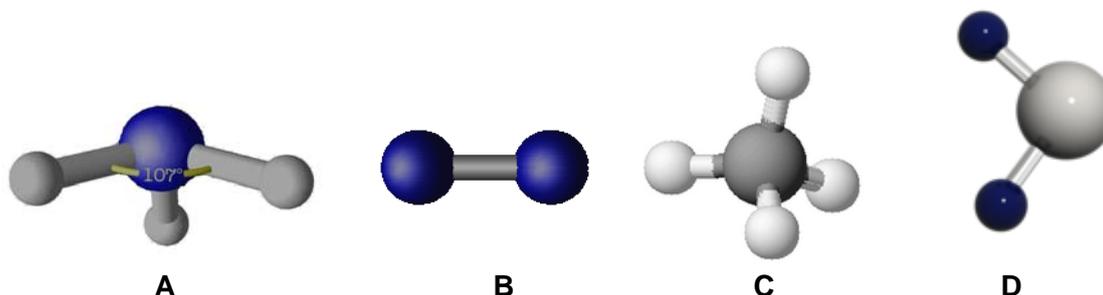
11. Nas condições de 1atm e 25°C, determine o volume de CO<sub>2</sub> presente em 1m<sup>3</sup> da atmosfera da estufa.

O amoníaco é um dos compostos químicos essenciais na estufa, uma vez que faz parte dos fertilizantes utilizados nas mesmas.

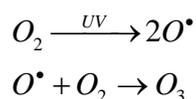
12. Faça a representação de Lewis da molécula de amoníaco e indique a sua geometria.

Como resultado da acção anaeróbia de algumas bactérias, na decomposição da matéria orgânica, também se produz o metano, gás muito leve constituído por carbono e hidrogénio.

13. Qual das seguintes imagens poderia representar a molécula de metano? Justifique.



Um dos maiores riscos no interior da nave é o do aumento das concentrações de ozono,  $O_3$ , devido à reacção do oxigénio do ar, com a radiação Ultravioleta existente em diversos locais. A reacção que ocorre é a seguinte:



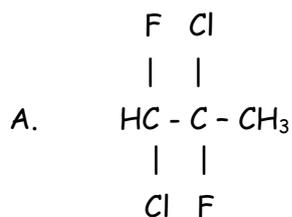
Na Terra, este composto é particularmente importante devido ao seu efeito protector relativamente às radiações UV provenientes do SOL. No entanto, através da acção humana, a concentração deste composto diminuiu fortemente após o inicio da era industrial. Verificou-se, no final do século XX que os responsáveis por esta situação eram uns compostos orgânicos denominados genericamente por CFC's.

14. Dos seguintes compostos, indique os que são CFC:

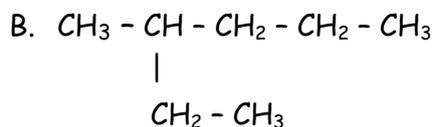
- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| a. $CCl_3Br$     | <input type="checkbox"/> |
| b. $CCl_4$       | <input type="checkbox"/> |
| c. $C_2H_3Cl_2F$ | <input type="checkbox"/> |
| d. $CCl_3F$      | <input type="checkbox"/> |
| e. $C_2Cl_2F_3$  | <input type="checkbox"/> |

Os CFC's fazem parte da família dos Hidrocarbonetos, de que fazem parte os alcanos. Estes compostos estão presentes nas mais diversas situações do dia-a-dia e a bordo da nave para Marte não é excepção.

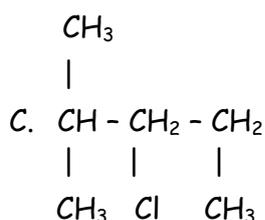
Apresentam-se, de seguida, alguns destes compostos:



D. 3 - etil - 1,4 - dimetil - heptano



E. propiloctano



F. 4 - cloro - 2,4,5 - trifluorheptano

G. 1,1,2 - tricloro - 1,2,2 - trifluoretano

15. Apresente o nome, ou a fórmula de estrutura dos compostos, segundo as recomendações da IUPAC.

No laboratório da nave, são feitas diversas análises de rotina, de forma a verificar se todos os sistemas de suporte de vida a bordo estão a funcionar convenientemente. O desinfetante mais utilizado é o hipoclorito de sódio, cuja solução é preparada por dissolução do sal em água. Para facilitar o trabalho, é preparada uma solução concentrada que é armazenada num recipiente de segurança, a partir da qual são preparadas as soluções utilizadas para a desinfecção das instalações. A solução original tem a concentração de  $6,0 \text{ mol.dm}^{-3}$ .

16. Para preparar  $1 \text{ dm}^3$  de solução, com um factor de diluição 10, qual o volume de solução “mãe” que deve ser retirado?

Esta preparação reveste-se de cuidados particulares e recorre a material de laboratório específico para este objectivo.

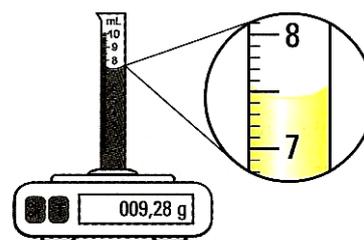
17. Enumere o material de laboratório que necessitaria para proceder a esta diluição.

Na alimentação da tripulação, uma das sobremesas mais apreciadas é a gelatina com sabor a frutos. A gelatina é uma suspensão coloidal denominada GEL.

18. Para o Gel, indique qual é o estado físico do meio dispersante e o do meio disperso.

Num dos ensaios, pretende-se determinar a densidade do líquido de desinfeção. Para isso procedeu-se da forma que se representa na figura, tendo-se efectuado a “tara” da balança, antes da colocação do líquido no instrumento de vidro.

19. Indique a precisão do instrumento de vidro e da balança.



20. A densidade dos líquidos pode ser determinada utilizando outros instrumentos. Indique um instrumento alternativo para a determinação da densidade de um líquido.

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Cotação	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10