

N.º _____ NOME: _____ TURMA: C

CLASSIFICAÇÃO

Se bem se lembra, começámos na ficha anterior a tentar descobrir se o quadro da imagem era o original ou uma cópia.



Este quadro chama-se a «A Última Ceia» 1495-1498, e foi pintado por Leonardo Da Vinci.

Pode ser encontrado no refeitório do convento Santa Maria delle Grazie em Milão.

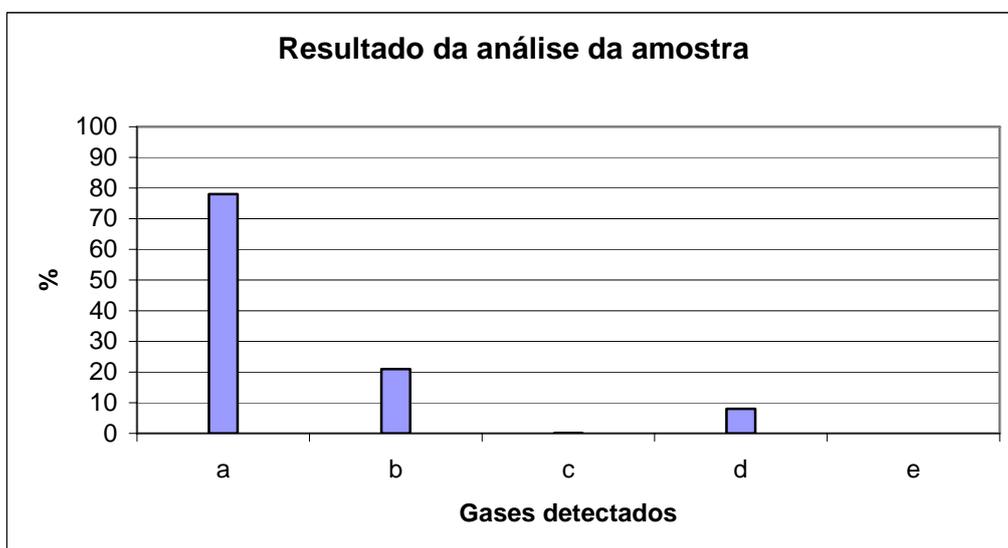
Após uma noite agitada no museu referido, suspeita-se que o quadro foi roubado e substituído por uma réplica.

As análises são feitas em microescala para não danificar o quadro. Todas as experiências apresentadas a seguir foram ampliadas para permitir segui-las.

Na ficha anterior tínhamos concluído que o quadro possuía magnésio que era utilizado no século XV como corante, embora este elemento só viesse a ser reconhecido em 1755, por Joseph Black of Edinburgh.

O passo seguinte é verificar nas amostras se se encontram depósitos dos componentes da atmosfera. Se o quadro for original, está exposto ao ar à muitos anos e a atmosfera deixou a sua marca.

Um das análises possíveis chama-se cromatografia em fase gasosa, um método mais ou menos complexo que agora só nos interessa pelo resultado. A amostra deu o seguinte resultado:



1. Esta composição está de acordo com a composição actual da atmosfera? Explique!

Parece que tudo se conjuga para demonstrar que o quadro é original. Mais análises são ainda necessárias.

O gás **d** que aparece na análise, não aparece na atmosfera normal com aquela abundância. Tentemos identificá-lo, para perceber a razão da sua presença no quadro.

Alguns testes revelam que a sua geometria não é plana mas tridimensional. O átomo central da molécula pertence ao 15º grupo da tabela periódica e os electrões de valência têm números quânticos (2, ℓ , m_ℓ , s). Os outros átomos pertencentes à molécula, pertencem ao elemento mais abundante do Universo.

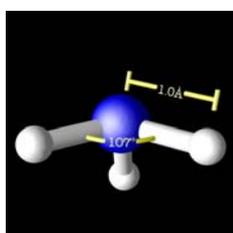
2. Qual a distribuição electrónica deste átomo? Escreva a distribuição de Lewis para este átomo e para o outro átomo da molécula.

Uma vez feita a distribuição de Lewis dos átomos da molécula, já é relativamente fácil fazer a estrutura da molécula.

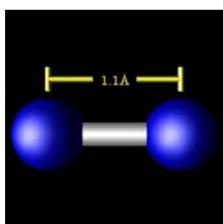
3. Construa a estrutura da molécula e classifique-a em termos do tipo de ligações, da polaridade, e da geometria.

A substância foi então observada num aparelho para confirmar as tuas conclusões.

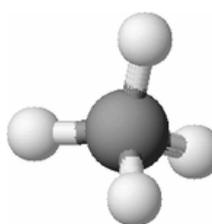
4. De entre as hipóteses seguintes, escolha aquela que poderá corresponder à molécula identificada? Justifique.



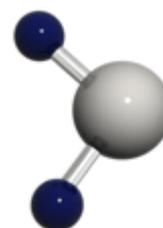
A



B



C

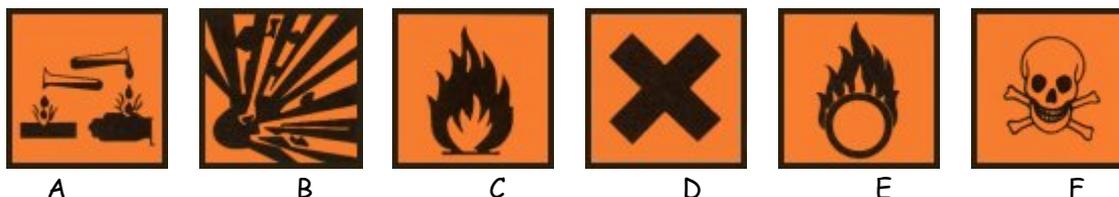


D

Este gás, muito importante em termos industriais, mas não é, no entanto, natural na atmosfera. Na actualidade, tem origem na actividade humana. Apesar das Vantagens, o amoníaco apresenta também alguns riscos:

- Ingestão: Perigoso. Os sintomas incluem náusea e vómitos, causando danos aos lábios, boca e esófago.
- Inalação: Os vapores são extremamente irritantes e corrosivos.
- Pele: Soluções concentradas podem produzir queimaduras severas e necroses.
- Olhos: Pode causar danos permanentes, inclusive em quantidades pequenas.

5. De entre os símbolos de perigo seguintes, quais escolheria para colocar no frasco de uma solução aquosa deste gás? Justifique a(s) escolha(s).



Para avaliar a presença daquele gás, utiliza-se um método de análise que utiliza o Metanol como solvente. O problema do metanol é que possui um DL_{50} muito baixo. O seu valor, por inalação, para coelhos, é de $85 \text{ mg} / \text{dm}^3$.

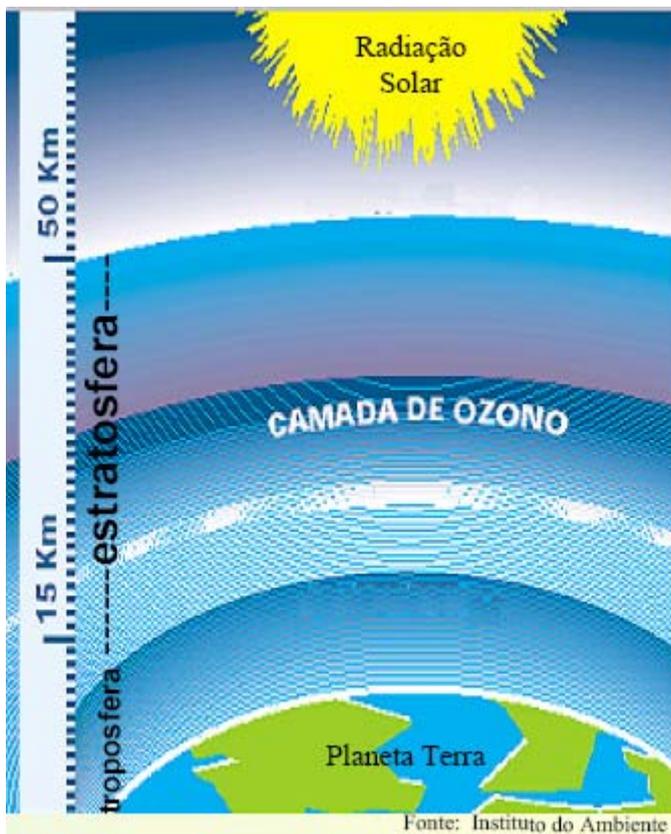
Imagina que num laboratório houver uma fuga na tubagem do aparelho que liberta 2 mg por hora de metanol para o ar, que se dispersa pelo ar. Ao fim de 6 horas, um operador de laboratório entra no mesmo e detecta, pelo olfacto, a presença do metanol. Um adulto jovem saudável, executa 12 ciclos respiratórios por minuto, inspirando 500 cm^3 de ar em cada ciclo.

6. Quanto tempo pode o operador estar, no máximo, no laboratório, sem correr o risco de atingir o valor do DL_{50} ?

7. Quais as consequências do facto do operador inalar um valor de metanol superior ao do DL₅₀? Justifique.

Outra substância detectada no quadro, e que à partida poderia parece estranha, foi o Ozono. Na verdade, estamos habituados a ouvir falar no Ozono como uma gás essencial à vida na Terra, mas a sua presença não é normalmente na superfície.

8. Elabore um pequeno texto onde explique de que forma o Ozono é útil para a vida na Terra.



À superfície (na troposfera) no entanto, pode constituir um problema. Na verdade, veja o extracto da seguinte notícia:

A Poluição Mata!

4 mil Portugueses morreram, em 2004, devido à poluição atmosférica.

A Comissão Europeia, em Fevereiro de 2005, divulgou os resultados de um estudo sobre o número de mortes atribuídas à poluição do ar. Em toda a União Europeia, mais de 300 mil pessoas morrem prematuramente devido à má qualidade do ar. A origem desta poluição deve-se em grande medida à queima de combustíveis fósseis, mas também aos elevados índices de concentração do azono ao nível do solo. A poluição está igualmente a provocar, em muitas partes do mundo, o reaparecimento de doenças, como a malária ou a febre de dengue, devido ao aumento da temperatura.

9. Como explica o aparecimento de vestígios importantes de ozono na superfície do quadro em análise? Relacione com o artigo apresentado.

Voltemos à respiração. 500 cm^3 é o volume de ar que um ser humano adulto saudável e em repouso inspira em cada ciclo.

10. Se uma pessoa se encontrar num ambiente que está nas condições PTN (Brrrr!), qual a quantidade química de ar que inspira **por minuto**?



No ar, os gases principais presentes são o azoto, N_2 , e o oxigénio, O_2 . Os átomos destas moléculas ligam-se um ao outro por ligações covalentes muito fortes, enquanto que, por exemplo a moléculas de flúor já estabelece ligações mais fracas.

11. Com base nestas informações, faça a ligação entre as quatro colunas da tabela seguinte:

| Molécula | Ligação covalente | | Energia da ligação / J. mol^{-1} | Comprimento da ligação / pm | | | | | |
|--------------|-------------------|---|--|--------------------------------|---|-------|---|---|-----|
| O_2 | • | • | simples | • | • | 0,157 | • | • | 109 |
| N_2 | • | • | dupla | • | • | 0,499 | • | • | 142 |
| F_2 | • | • | tripla | • | • | 0,941 | • | • | 121 |

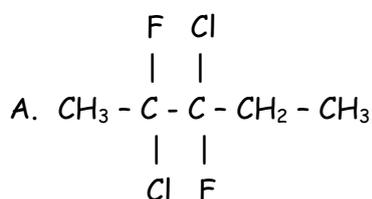
Finalmente, uma análise mais cuidada, revela a presença de compostos de carbono em concentrações muito pequenas. Uma conversa com os seguranças do museu esclarecem que é utilizado à muitos anos um desodorizante ambientador para tornar a visita mais confortável, uma vez que as obras de arte libertam odores por vezes desagradáveis.

Na verdade, afirmaram que em 1996 tiveram que mudar todos os desodorizantes devido a uma proibição internacional de uns “produtos, que não entenderam muito bem quais eram, mas estavam relacionados com a poluição e a atmosfera”.

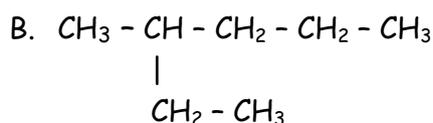
12. Porque razão tiveram que ser alterados os ambientadores utilizados no museu? De que produtos estavam a falar os seguranças do museu?

Aqueles produtos pertencem a uma família de compostos que têm em comum o átomo de carbono. Na verdade, esta família constitui um ramo da química. Estudamos um dos membros desta família de compostos: os hidrocarbonetos e dentro destes só os alcanos e os seus derivados halogenados.

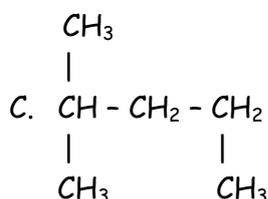
Apresentam-se, de seguida, alguns destes compostos:



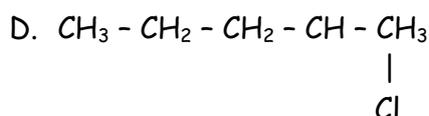
E. 3 - etil - 1,4,5 - trimetil - heptano



F. propiloctano



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



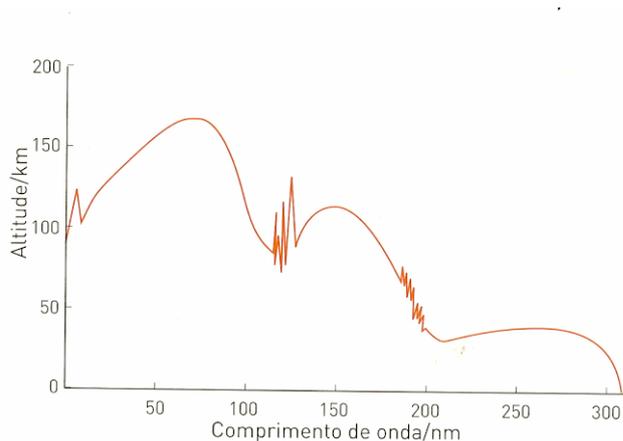
I. 1,3 - dicloro - 2,3 difluorpentano

13. Indique quais deles pertencem à classe de compostos proibidos em 1996, justificando.

14. Qual daqueles compostos tem o nome seguinte: 2 – metilpentano

15. Dê o nome a todos os derivados halogenados.

Os compostos que temos estado a falar, proibidos actualmente são responsáveis por um dos maiores problemas que a Humanidade enfrenta na actualidade. Considere o gráfico seguinte:



16. Indique sobre o gráfico, e justificando de seguida, onde se encontra a camada de ozônio.

Já falta pouco para demonstrar se o quadro é verdadeiro ou não. No entanto, ainda são necessários alguns testes físicos para que a conclusão final possa ser tirada. Será a próxima etapa...

CONSTANTES

| | |
|--|--|
| Velocidade de propagação da luz no vácuo | $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ |
| Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra | $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ |
| Massa da Terra | $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ |
| Constante da Gravitação Universal | $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ |
| Constante de Avogadro | $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| Constante de Stefan-Boltzmann | $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ |
| Produto iónico da água (a 25 °C) | $K_w = 1,00 \times 10^{-14}$ |
| Volume molar de um gás (PTN) | $V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ |

FORMULÁRIO

- Concentração de solução $c = \frac{n}{V}$
 n – quantidade de substância (soluto)
 V – volume de solução
- Quantidade de substância $n = \frac{m}{M}$
 M – massa molar
 m – massa
- Massa volúmica $\rho = \frac{m}{V}$
 m – massa
 V – volume
- Número de partículas $N = n N_A$
 n – quantidade de substância
 N_A – constante de Avogadro
- Volume molar de um gás $V_m = \frac{V}{n}$
 V – volume do gás
 n – quantidade de substância do gás
- Relação entre o pH e a concentração hidrogeniónica de uma solução $\text{pH} = -\log \{[\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3}\}$
- Conversão da temperatura
 (de grau Celsius para kelvin) $T / \text{K} = \theta / ^\circ\text{C} + 273,15$
 (de grau Fahrenheit para Celsius) $\theta / ^\circ\text{C} = \frac{5}{9} (\theta / ^\circ\text{F} - 32)$
 T – temperatura absoluta
 θ – temperatura

| Questão | Cotação | Questão | Cotação |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. | 12 | 11. | 13 |
| 2. | 12 | 12. | 13 |
| 3. | 12 | 13. | 13 |
| 4. | 12 | 14. | 13 |
| 5. | 12 | 15. | 13 |
| 6. | 12 | 16. | 13 |
| 7. | 12 | | |
| 8. | 12 | | |
| 9. | 13 | | |
| 10. | 13 | | |
| | | TOTAL | 200 |

