**ESCOLA SECUNDÁRIA STUART CARVALHAIS**

**ANO LECTIVO DE 2007/2008**

**Física e Química A** **10º ANO**

**1**. O Sr. Josué é um curioso sobre Astronomia, tem um telescópio no quintal e costuma assistir a conferências científicas para aprender mais sobre o Universo. No mês passado foi assistir a uma conferência cujo tema era "Big Bang – terá sido este o início?".
Como chegou muito cedo ao local da conferência resolveu ir ao bar para lanchar. Pediu uma sandes e um ice tea de limão. O ice tea foi servido num copo alto, com folhas de hortelã e adoçado com açúcar.

**1.1** Como classifica a mistura que foi servida ao Sr. Josué para beber? Justifique.
**1.2** Explique como faria (no laboratório) para separar as folhas de hortelã e o açúcar do ice tea (indique o material a utilizar).

**2**. Entretanto chegou a hora da conferência começar. Depois de se apresentar, o conferencista pediu ao público para imaginar que se encontrava no instante em que se deu o Big Bang. Escreva um pequeno texto em que explique o que iria observar, referindo as condições de temperatura e densidade.

**3**. O tema da conferência era "Big Bang – terá sido este o início?".
**3.1** Das frases seguintes indique a que se refere a uma limitação à teoria do Big Bang.

**A** – De acordo com a teoria do Big Bang o Universo irá sofrer uma contracção, o que não se tem verificado.
**B** – A teoria do Big Bang não explica porque este ocorreu.
**C** – De acordo com a teoria do Big Bang a temperatura do universo aumentará indefinidamente.
**D** – De acordo com a teoria do Big Bang o Universo irá sofrer uma expansão, o que não se tem verificado.

**3.2** O conferencista referiu que apesar das limitações desta teoria existiam provas que corroboram a sua ocorrência. Em 1964, os laboratórios Bell tinham uma antena de microondas inactiva. Em vez de a destruírem permitiram a dois jovens físicos que faziam investigação que a utilizassem. Fizeram uma das maiores descobertas da astronomia moderna (!) ao terem encontrado uma prova a favor da ocorrência do Big Bang. Que prova foi descoberta pelos dois físicos?

**3.3** Existem mais duas provas a favor da teoria do Big Bang. Das frases seguintes seleccione a que corresponde às outras duas provas.

**A** – A aglomeração das estrelas em galáxias e a expansão do Universo.
**B** – A existência de buracos negros e a abundância de elementos químicos leves no Universo.
**C** – A expansão do Universo e a diversidade de elementos químicos no Universo.
**D** – A expansão do Universo e a abundância de elementos químicos leves no Universo.

**4**. Durante a conferência um dos espectadores questionou o conferencista sobre a idade do Sol. E este respondeu: "O sol é uma estrela que existe há cerca de 5 mil milhões de anos e o seu diâmetro médio é de 1392000 km. A temperatura média à sua superfície é de 3900 ºC. O Sol está apenas a 8,3 minutos-luz do nosso planeta. Mas se considerarmos que a velocidade da luz é cerca de 300000 km/s, então concluímos que esta distância é muito grande".

**4.1** Determine a temperatura à superfície do Sol em fahrenheit e em kelvin.

**4.2** Exprima o diâmetro do Sol, na unidade S.I. e em notação científica, com dois algarismos significativos. Indique a ordem de grandeza do número obtido.

**4.3** Se olhar neste momento para uma janela pode observar a luz do Sol. Há quanto tempo essa luz foi emitida pelo Sol?

**5**. Ao chegar a casa dirigiu-se ao quintal e apontou o telescópio para a Lua, mas não pode deixar de admirar o brilho das estrelas e de pensar como o Universo é imenso. Só na Via Láctea existem cerca de cem mil milhões de estrelas. O Sol, que se encontra num dos braços da Via Láctea está a cerca de 30000 anos-luz do seu centro.

**5.1** "…está a cerca de 30000 anos-luz do seu centro" (linha 4). A que grandeza física se refere a expressão anterior?

**5.2** Exprima o valor "30000 anos-luz" em parsec.

**6**. O Sr. Josué ficou muito satisfeito por ter assistido à conferência. Enquanto olhava para o céu estrelado relembrou o que aprendeu. Nas estrelas ocorrem reacções nucleares como a que a seguir se apresenta:

$$^{12}_{6}C + ^{4}_{a}He \rightarrow ^{b}_{8}O + E$$

**6.1** Indique o valor de *a* no elemento He e o de *b* no elemento O. Justifique.

**6.2** De que tipo de reacção nuclear se trata? Justifique.

**6.3** A energia libertada na reacção de fusão nuclear do hidrogénio é da ordem de $10^{11}$ J. Apesar da energia produzida por esta reacção não apresentar problemas de poluição e dos combustíveis nucleares serem abundantes, baratos e quase inesgotáveis este é um processo ainda em estudo. Por que motivo não existem centrais baseadas neste tipo de reacções para produzir energia eléctrica?

**6.4** Das afirmações seguintes indique as verdadeiras e as falsas. Corrija as afirmações falsas.

**A** – A energia envolvida numa reacção nuclear é semelhante à envolvida numa reacção química.

**B** – Nas reacções nucleares de cisão, estão envolvidos riscos ambientais elevados, embora evitáveis e controláveis.

**C** – O processo de produção de energia nuclear de fusão não existe na natureza.

**D** – As reacções químicas envolvem partículas como os protões e os neutrões.

**E** – Numa reacção química existem apenas alterações nas nuvens electrónicas.

**F** – Um átomo de carbono-12 apresenta 6 protões e 6 neutrões no seu núcleo.

**7**. O Sr. Josué pensou que graças aos avanços tecnológicos que têm sido muitos e rápidos até já tinha sido possível ir à Lua. Neil Armstrong foi a primeira pessoa a pisar o solo lunar, tendo proferido a sua famosa frase "este é um pequeno passo para o homem, mas um grande passo para a humanidade". Um dos objectivos desta viagem era a recolha de solo lunar para posterior análise. Para poderem determinar a densidade do solo começaram por medir a massa dos pedaços recolhidos. Os resultados obtidos para um dos pedaços foram os seguintes: 48,342 g; 48,344 g, 48,344 g.

**7.1** Qual é a sensibilidade da balança utilizada?

**7.2** Determine o valor mais provável da massa do pedaço em análise.

**7.3** Determine a incerteza absoluta da medida.

**7.4** Determine a incerteza relativa da medida.

**7.5** Para determinar a densidade do solo lunar, os engenheiros da NASA iam utilizar um aparelho digital, mas verificaram que estava avariado. Como alternativa para a determinação da densidade do pedaço de solo lunar seria necessário determinar o seu volume e depois calcularem o valor da densidade. Como a sua forma era irregular utilizaram o método de deslocamento de água. A proveta utilizada tinha 100,00 mL de capacidade e a menor divisão da escala era de 0,50 mL. Indique a incerteza de leitura que afecta um volume medido com essa proveta. Justifique.

**7.6** Este processo é muito rudimentar e assim que o aparelho ficou arranjado fizeram novas determinações. Com o aparelho determinaram a densidade do solo com uma incerteza de 0,2%. Pelo outro processo a incerteza foi de 8,4%. Por que motivo o valor da incerteza na determinação da densidade pelo método do deslocamento de água apresenta esse valor?

***Constantes:***

Velocidade de propagação da luz no vácuo: $c = 3{,}00 \times 10^{8}$ m s$^{-1}$

***Formulário:***

Conversão de temperatura (de grau celsius para kelvin) .....$T / K = \theta / ºC + 273{,}15$

Conversão de temperatura (de grau celsius para grau fahrenheit) $T/ ºF = 32 + 1{,}8 \times \theta / ºC$

| unidade astronómica (U.A.) | ano-luz (a.l.) | parsec (pc) | metro (m) |
|---|---|---|---|
| 1,00 | $1{,}60 \times 10^{-5}$ | $4{,}90 \times 10^{-6}$ | $1{,}50 \times 10^{11}$ |
| $6{,}31 \times 10^{4}$ | 1,00 | 0,31 | $9{,}47 \times 10^{15}$ |
| $2{,}06 \times 10^{5}$ | 3,26 | 1,00 | $3{,}09 \times 10^{16}$ |

**Cotações**

| Questão | **1.1** | **1.2** | **2** | **3.1** | **3.2** | **3.3** | **4.1** | **4.2** | **4.3** | **5.1** | **5.2** | **6.1** | **6.2** | **6.3** | **6.4** | **7.1** | **7.2** | **7.3** | **7.4** | **7.5** | **7.6** | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cotação | 8 | 12 | 12 | 10 | 8 | 10 | 12 | 9 | 7 | 6 | 10 | 14 | 10 | 8 | 16 | 5 | 6 | 9 | 9 | 11 | 8 | 200 |