



01.

- A) **Falso**. Os isótopos apresentam o mesmo número de prótons.
 B) **Falso**. Maior meia-vida implica mais tempo no organismo.
 C) **Falso**. São duas meias vidas.
 D) **Falso**. O número de prótons é diferente, logo apresentam número de massa também diferentes.
 E) **Verdadeiro**. Nêutrons = $222 - 86 = 136$

Resposta: E

02. O tempo é de aproximadamente 13 meias-vidas. Isso equivale a 13 vezes 5730 , ou seja , 74500 anos.

Resposta: C

03. De acordo com os itens mencionados, o único material proveniente do acidente das usinas de Fukushima, no Japão, capaz de contaminar os carros em questão, seriam os radioisótopos que foram produzidos através do processo de fissão nuclear, utilizado na usina para geração de energia.

Resposta: B

04. A divisão do núcleo de um átomo em 2 núcleos menores, com a liberação de grande quantidade de energia, é denominada de fissão nuclear.

Resposta: E

05. O isótopo de urânio (^{235}U) possui um grande poder de fissão, diferentemente do urânio (^{238}U), mais abundante. A probabilidade deste isótopo de urânio sofrer fissão nuclear é a ordem de mil vezes maior que qualquer outro elemento. A matéria-prima para a fabricação de combustível nuclear nos reatores nucleares é o UO_2 , este óxido é muito pobre em urânio físsil (^{235}U). Como aproximadamente 0,7% dos átomos de urânio são de urânio físsil, é necessário o **enriquecimento de urânio** (separação do urânio físsil do urânio não físsil). Dentre os processos desse enriquecimento, apenas dois se destacam industrialmente, sendo a difusão gasosa e a ultracentrifugação. Para as usinas, o percentual de enriquecimento de 20%. Com 95% de concentração de U^{235} , é possível produzir uma bomba atômica.

Resposta: A

06. $n_0 = 100\% (^{11}\text{C})$; $n = ?$
 $x = 5$ meias-vidas
 $n = n_0 / 2^x$

onde, x = números de meias-vidas; n_0 é a quantidade inicial de mols; n , o número final de mols.

$$2^x = n_0 / n \rightarrow 2^5 = 100 / n \rightarrow 32 = 100 / n \rightarrow n = 100 / 32 \rightarrow 3,1\%$$

Resposta: B

07. Dados:

– Massa da amostra original: 10 g

$$t_{1/2} (^{75}\text{Se}) = 120 \text{ dias}$$

$$t_{1/2} (^{32}\text{P}) = 15 \text{ dias}$$

$$t_{1/2} (^{59}\text{Fe}) = 45 \text{ dias}$$

– Após 90 dias, restam:

0,025 g de ^{32}P

0,700 g de ^{59}Fe

E o restante da massa corresponde ao ^{75}Se

– 90 dias corresponde a:

$90/15 = 6$ meias-vidas para o ^{32}P (I)

$90/45 = 2$ meias-vidas para o ^{59}Fe (II)

(I) $n = n_0 / 2^x$

(x = número de meias-vidas; n_0 é a quantidade inicial de mols; n , o número final de mols).

$$2^x = n_0 / n \rightarrow 2^6 = m_0 / 0,025 \rightarrow m_0 = 64 \times 0,025 \rightarrow m_0 = 1,6 \text{ g}$$

(II) $2^x = n_0 / n \rightarrow 2^2 = m_0 / 0,7 \rightarrow m_0 = 4 \times 0,7 \rightarrow m_0 = 2,8 \text{ g}$

Somando as massas iniciais do ^{32}P e do ^{59}Fe e fazendo a diferença da massa total da amostra, tem-se a massa inicial de ^{75}Se .

$$10 - (1,6 + 2,8) = 5,6 \text{ g}$$

Portanto, considerando os 10 gramas:

$$1,6 \text{ g } ^{32}\text{P} \rightarrow 16\%$$

$$2,8 \text{ g } ^{59}\text{Fe} \rightarrow 28\%$$

$$5,6 \text{ g } ^{75}\text{Se} \rightarrow 56\%$$

Resposta: C

08. O tempo necessário para reduzir a atividade para 7,5 MBq é de 4 meias vidas, o que equivale a 32 anos. Neste caso, foi considerado uma meia vida de 8 dias, de acordo com o gráfico.

Resposta: A

09. $t_{1/2} = 20$ horas;
 80 horas = $4 t_{1/2}$;
 $m_0/m = 2^x$;
 $1/m = 2^4$;
 $m = 1/16 \text{ g}$; $m = 0,0625 \text{ g}$; $m = 62,5 \text{ mg}$

Resposta: A

10. 1º dia: $4,3 \cdot 10^{16}$
 2º dia: $4,3 \cdot 0,84 \cdot 10^{16}$
 3º dia: $4,3 \cdot (0,84)^2 \cdot 10^{16}$
 nº dia: $4,3 \cdot (0,84)^n \cdot 10^{16}$

Os dados desse experimento formam uma PG infinita, portanto, pode ser utilizada a fórmula da soma de uma PG infinita para quantificar a soma das partículas.

$$a_1 = 4,3 \cdot 10^{16}$$

$$a_n = ?$$

$$q = 4,3 \cdot 0,84 \cdot 10^{16} / 4,3 \cdot 10^{16} = 0,84$$

$$S = a_1 / (q - 1) \rightarrow 4,3 \cdot 10^{16} / (0,84 - 1) \rightarrow 4,3 \cdot 10^{16} / 0,16 \rightarrow 2,7 \cdot 10^{17}$$

Resposta: D

- 11.
- A) **Falso**. O tempo de meia-vida é de 36 horas, pois foi o tempo necessário para que a intensidade de emissão alfa se reduzisse a metade.
 - B) **Falso**. Alterações na temperatura não influenciam as reações nucleares.
 - C) **Falso**. Não há relação entre as partículas emitidas e o número atômico do núcleo emissor.
 - D) **Verdadeiro**. A radiação alfa é pesada.
 - E) **Falso**. Não existe essa relação. Geralmente, após a emissão de partículas alfa ou beta, o nuclídeo pode emitir radiação gama com intuito de estabilização.

Resposta: D

12. Com a relação: $^{14}\text{C}/^{12}\text{C} = 25\%$ da relação com o vegetal vivo, a amostra do tecido vegetal perdeu 75% de sua radioatividade. Isso corresponde a 2 meias-vidas.

$$100\% \rightarrow 50\% \rightarrow 25\%$$

$$t_{1/2} \quad t_{1/2}$$

$$\text{Tempo total: } 2t_{1/2} = 2 \cdot 5730 = 11500 \text{ anos.}$$

Resposta: D

13. 0,86 cm reduz a radiação pela metade. Sendo assim, se a radiação tiver a energia de 1 MeV:

$$1 \rightarrow 1/2 \rightarrow 1/4 \rightarrow 1/8$$

$$0,86 \quad 0,86 \cdot 2 \quad 0,86 \cdot 3 = 2,58 \text{ cm}$$

Para que a radiação seja reduzida a 1/8 da inicial, serão necessárias 3 placas de chumbo com a espessura de 0,86 cm.

Resposta: B

14. $t_{1/2} = 14$ dias.

$$n = n_0 / 2^x$$

$$2^x = n_0 / n \rightarrow 2^x = m_0 / m \rightarrow 2^x = 1000 / 7,8 \rightarrow 128 = 2^x \rightarrow x = 7 \text{ meias-vidas.}$$

$$\text{Como } t_{1/2} = 14 \text{ dias, } 7 \times 14 = 98 \text{ dias.}$$

(onde x = número de meias-vidas; n_0 é a quantidade inicial de mols; n o número final de mols)

$$\text{Como } t_{1/2} = 14 \text{ dias, } 7 \times 14 = 98 \text{ dias.}$$

Resposta: B

15. Os núcleos de hidrogênio sofrem fusão nuclear, gerando núcleos de Hélio. Esse processo liberta muita energia.

Resposta: A

16. $t_{1/2} = 60$ dias (2 meses).

$$t = 6 \text{ meses (3 meias-vidas).}$$

$$n = n_0 / 2^x$$

(onde x = número de meias-vidas; n_0 é a quantidade inicial de mols; n , o número de mols)

$$2^x = n_0 / n \rightarrow 2^x = m_0 / m \rightarrow 2^3 = 2 / m \rightarrow m = 2 / 2,4 \rightarrow m = 0,25 \text{ g}$$

A partir de uma amostra de 2 g de iodo-125, após 6 meses, restarão 0,25 g.

Resposta: D

17.

I. Transmutação artificial obedece à seguinte equação: elemento + radiação \rightarrow elemento + radiação;

II. Desintegração radioativa espontânea obedece à seguinte equação: elemento \rightarrow elemento + radiação;

III. Fusão nuclear ocorre quando dois ou mais núcleos se juntam para gerar um só. Processo altamente energético;

IV. Fissão nuclear ocorre quando um núcleo se divide em dois. Também é um processo muito energético.

Resposta: A

18. Um pedaço de tecido produzido há pouco mais de 500 anos possuirá uma abundância menor do que 10 ppb de carbono-14 (pois parte da sua massa decai). No entanto, esse valor é superior a 5 ppb, pois seriam necessários 5700 anos para que a massa presente de carbono-14 se reduzisse para esse valor.

Resposta: C

19. $t_{1/2} = 28$ anos

$$n = n_0 / 2^x$$

(onde x = número de meias-vidas; n_0 é a quantidade inicial de mols; n , o número final de mols).

$$2^x = n_0 / n \rightarrow 2^x = n_0 / (n_0 / 16) \rightarrow 2^x = 2^4 \rightarrow x = 4 \text{ meias-vidas}$$

$$\text{Como } t_{1/2} = 28 \text{ dias, } 28 \times 4 \text{ meias-vidas} = 112 \text{ anos}$$

$$\text{Considerando que a contagem foi iniciada no ano do acidente: } 1986 + 112 = 2098.$$

Resposta: B

20. 100% de $x \rightarrow$ após 5 anos \rightarrow 50% de $x \rightarrow$ após 5 anos \rightarrow 25% de $x \rightarrow$ após 5 anos \rightarrow 12,5% de $x \rightarrow$ após 5 anos \rightarrow

$$6,25\% \text{ de } x \rightarrow \text{após 5 anos} \rightarrow 3,125\% \text{ de } x$$

$$5 \cdot 5 = 25 \text{ anos.}$$

Resposta: A