

**Questão 01 - (UNITAU SP)**

Uma amostra arqueológica contendo um organismo orgânico morto apresenta nível de radioatividade do carbono-14 igual a 0,78% em relação a um organismo vivo. Qual a idade, em anos, dessa amostra?

Dados: meia-vida do isótopo ${}^6\text{C}^{14}$ igual a 5730 anos.

- a) $3,43 \times 10^4$ anos
- b) $4,12 \times 10^3$ anos
- c) $3,48 \times 10^3$ anos
- d) $2,86 \times 10^4$ anos
- e) $4,01 \times 10^4$ anos

Questão 02 - (Unicesumar PR)

O radioisótopo ${}^{137}\text{Cs}$ é um dos subprodutos da fissão nuclear do ${}^{235}\text{U}$ e ${}^{239}\text{Pu}$, sendo um importante componente do lixo atômico. Em sua desintegração radioativa, o ${}^{137}\text{Cs}$ emite uma partícula β^- e radiação γ , resultando em um isótopo estável. Sua meia vida é de aproximadamente 30 anos.

Se uma amostra contendo inicialmente 27,4 mg de ${}^{137}\text{Cs}$ é armazenada por 60 anos, pode-se afirmar que o isótopo estável formado e a quantidade total de partículas β^- emitidas são, respectivamente,

- a) ${}^{137}\text{Xe}$ e $1,5 \times 10^{-4}$ mol de β^- .
- b) ${}^{137}\text{La}$ e $1,0 \times 10^{-4}$ mol de β^- .
- c) ${}^{137}\text{La}$ e $0,5 \times 10^{-4}$ mol de β^- .
- d) ${}^{137}\text{Ba}$ e $1,5 \times 10^{-4}$ mol de β^- .
- e) ${}^{137}\text{Ba}$ e $0,5 \times 10^{-4}$ mol de β^- .

TEXTO: 1 - Comum à questão: 3

Gerador de tecnécio



O ${}^{99m}\text{Tc}$ (tecnécio-99 metaestável) é um emissor gama com meia vida de 6 horas amplamente utilizado em procedimentos de Medicina Nuclear. É produzido pelo decaimento do ${}^{99}\text{Mo}$ (molibdênio-99), que tem uma meia-vida de 66 horas. O gerador de tecnécio consiste em um recipiente com pequenas esferas de alumina sobre as quais o ${}^{99}\text{Mo}$ (molibdênio-99), produzido em um reator nuclear, liga-se firmemente. Quando decai em tecnécio este, por ser quimicamente diferente, desliga-se da alumina, e pode ser "lavado" do recipiente por uma solução salina. A foto mostra a coluna de alumina no centro de uma espessa blindagem para a radiação. Acima, à esquerda, o local onde é conectado o frasco da solução salina; à direita, o local onde é colocado o frasco evacuado que "suga" a solução, fazendo-a passar pela coluna de alumina.

(Nelson Canzian da Silva. www.fsc.ufsc.br, abril de 2008.)

Questão 03 - (Fac. Santa Marcelina SP)

Grande parte do molibdênio-99 utilizado em clínicas e hospitais do mundo todo é obtida em um reator nuclear do Canadá, fato que implica na necessidade de transporte aéreo para os demais países. Caso haja uma greve que acarrete um atraso de 132 horas em um voo que transportará o gerador de tecnécio, a atividade radioativa inicial do molibdênio-99, durante este período de greve, terá caído, em relação à inicial a

- a) 12,5%.
- b) 3,12%.
- c) 50%.
- d) 6,25%.
- e) 25%.

Questão 04 - (FGV SP)

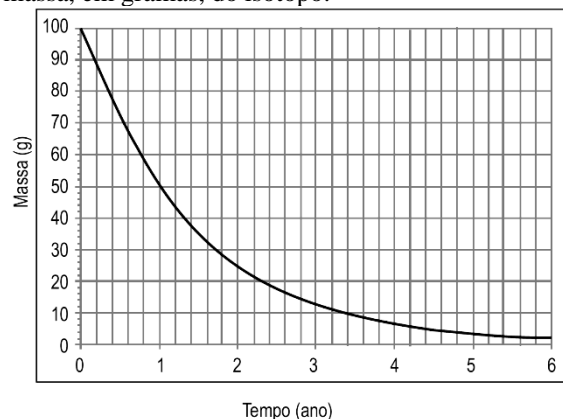
O ítrio-90, meia vida = 3 dias, emissor ${}^0\beta^-$, é empregado como radiofármaco no tratamento de artrite reumatoide.

O percentual de Y-90, que permanece após 9 dias em que ele foi empregado no paciente, e o produto de seu decaimento radiativo são, respectivamente:

- a) 12,5% e ítrio-89.
- b) 12,5% e zircônio-90.
- c) 12,5% e estrôncio-90.
- d) 33% e estrôncio-90.
- e) 33% e zircônio-90.

Questão 05 - (PUC RJ)

O gráfico abaixo se refere ao decaimento espontâneo de uma amostra de um dado isótopo radioativo com a abscissa indicando o tempo, em anos, e a ordenada indicando a massa, em gramas, do isótopo:



Partindo de 180 g de uma amostra desse isótopo radioativo, o que restará dela, em gramas, após dois anos é aproximadamente igual a:

- a) 5,6
- b) 11
- c) 22
- d) 45
- e) 90

Questão 06 - (ACAFE SC)

O I^{131} é um radioisótopo usado na área médica. Um indivíduo sob procedimentos médicos recebeu uma determinada dose desse radioisótopo.

Quantos dias levarão para reduzir a atividade radioativa em 93,75% no organismo desse indivíduo?

Dado: Para resolver essa questão considere que o tempo de meia-vida do I^{131} no organismo humano seja de 8 dias.

- a) 33,3 dias
- b) 0,74 dias
- c) 32 dias
- d) 15 dias

Questão 07 - (UEPA)

Num dia claro de setembro de 1991, um casal de montanhistas, caminhando pela cordilheira dos Alpes, deparou-se com um cadáver. Autoridades locais presumiram ser o corpo de algum alpinista. Ao enviarem o corpo para uma Universidade local para fazer biópsia, foi comprovado que o cadáver era pré-histórico. Datações de carbono feitas por três laboratórios diferentes confirmaram que ele viveu há cerca de 5.300 anos.

(Extraído e adaptado de : Jim Dickson, Klaus Oeggel e Linda Handley. A saga revivida de Ötzi, o Homem do Gelo. In: Scientific American Brasil.

Disponível em:

http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/a_saga_revivida_de_otzi_o_homem_do_gelo.html.

Acessado em 30/08/2012)

O método utilizado para a determinação da idade do corpo foi feita por dosagem do isótopo radioativo ^{14}C , cujo tempo de meia vida é de 5.715 anos. Assim, a concentração de ^{14}C contida no cadáver no ano 1991, em comparação com a concentração por ocasião de sua morte, decaiu em aproximadamente:

- a) 25%
- b) 75%
- c) 12,5%
- d) 6,25%
- e) 50%

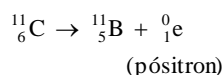
Questão 08 - (UNIUBE MG)

As aplicações médicas dos rastreadores radioativos são muito evidenciadas pela tomografia por emissão de pósitron (TEP). Esse método é usado para diagnóstico clínico de muitas doenças, em que compostos contendo radionuclídeos que decaem por emissão de pósitron são injetados no paciente. Esses compostos são escolhidos para permitir aos pesquisadores monitorar o fluxo sanguíneo, as velocidades metabólicas da glicose e do oxigênio e outras funções biológicas. O carbono-11, muito usado nesse método, tem meia-vida de 20,4 minutos. Os nuclídeos de carbono-11 são formados e, a seguir, incorporados dentro de um composto desejado. A amostra resultante é injetada no paciente e a imagem médica é obtida. Todo o processo leva cinco meias-vidas. Qual a porcentagem de carbono-11 original que resta ao final desse tempo?

- a) 32 %
- b) 25%
- c) 31,2 %
- d) 5%
- e) 3,12 %

Questão 09 –

(ENEM) Glicose marcada com nuclídeos de carbono-11 é utilizada na medicina para se obter imagens tridimensionais do cérebro, por meio de tomografia de emissão de pósitrons. A desintegração do carbono-11 gera um pósitron, com tempo de meia-vida de 20,4 min, de acordo com a equação da reação nuclear:



A partir da injeção de glicose marcada com esse nuclídeo, o tempo de aquisição de uma imagem de tomografia é de

cinco meias-vidas. Considerando que o medicamento contém 1,00 g do carbono-11, a massa, em miligramas, do nuclídeo restante, após a aquisição da imagem, é mais próxima de

- a) 0,200.
- b) 0,969.
- c) 9,80.
- d) 31,3.
- e) 200.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 10 Uma das consequências do acidente nuclear ocorrido no Japão em março de 2011 foi o vazamento de isótopos radioativos que podem aumentar a incidência de certos tumores glandulares. Para minimizar essa probabilidade, foram prescritas pastilhas de iodeto de potássio à população mais atingida pela radiação.

Questão 10 - (UERJ)

A meia-vida é o parâmetro que indica o tempo necessário para que a massa de uma certa quantidade de radioisótopos se reduza à metade de seu valor. Considere uma amostra de $^{53}I^{133}$, produzido no acidente nuclear, com massa igual a 2 g e meia-vida de 20 h. Após 100 horas, a massa dessa amostra, em miligramas, será cerca de:

- a) 62,5
- b) 125
- c) 250
- d) 500

Questão 11 - (UNESP SP)

Durante sua visita ao Brasil em 1928, Marie Curie analisou e constatou o valor terapêutico das águas radioativas da cidade de Águas de Lindoia, SP. Uma amostra de água de uma das fontes apresentou concentração de urânio igual a 0,16 $\mu\text{g/L}$. Supondo que o urânio dissolvido nessas águas seja encontrado na forma de seu isótopo mais abundante, ^{238}U , cuja meia-vida é aproximadamente 5×10^9 anos, o tempo necessário para que a concentração desse isótopo na amostra seja reduzida para 0,02 $\mu\text{g/L}$ será de

- a) 5×10^9 anos.
- b) 10×10^9 anos.
- c) 15×10^9 anos.
- d) 20×10^9 anos.
- e) 25×10^9 anos.

Questão 12 - (UNCISAL)

Os isótopos radioativos são usados na medicina nuclear tanto na diagnose como na terapia. O radioisótopo do ^{131}I Iodo tem um tempo de meia vida de 8 dias e é usado no tratamento de câncer de tireoide. Se uma amostra de Iodeto de sódio contendo ^{131}I Iodo for utilizada por um paciente, o tempo (em dias) para que a atividade do isótopo se reduza a 6,25% da atividade inicial é

- a) 30.
- b) 24.
- c) 40.
- d) 32.
- e) 26.

Questão 13 - (Mackenzie SP)

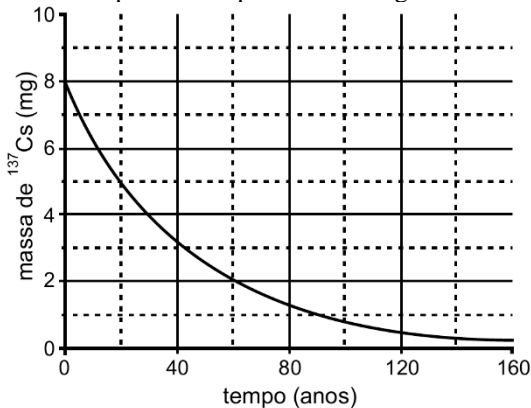
Em 2010 uma cápsula de um isótopo radioativo X foi encontrada por um perito da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) durante a varredura de um galpão abandonado. Ao analisar essa cápsula, o perito observou que a mesma havia sido lacrada em 1990 com 80 g do referido isótopo. Em seguida, a cápsula foi encaminhada a um laboratório especializado e, após análises realizadas, verificou-se que ainda restavam 2,5 g do isótopo radioativo

no interior da mesma. Assim, o perito concluiu que se tratava de um isótopo com a meia-vida de aproximadamente

- 2 anos.
- 4 anos.
- 6 anos.
- 8 anos.
- 10 anos.

Questão 14 - (PUC SP)

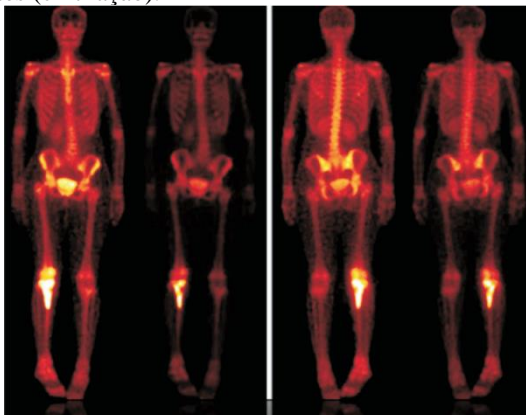
O céσιο-137 é um isótopo radioativo bastante conhecido no Brasil devido à contaminação que ocorreu em 1987 em Goiânia. Este ano, esse radioisótopo voltou às manchetes de jornal após os vazamentos radioativos que ocorreram na usina de Fukushima, consequência do tsunami que atingiu o Japão. O céσιο-137 é um emissor beta (β) e seu decaimento radioativo é representado pela curva a seguir.



A análise do texto e do gráfico permite concluir que o isótopo gerado pelo decaimento do céσιο-137 e a meia vida desse processo são, respectivamente,

- ^{137}Xe e 55 anos.
- ^{133}Cs e 30 anos.
- ^{133}I e 55 anos.
- ^{137}Ba e 30 anos.
- ^{137}Ba e 120 anos.

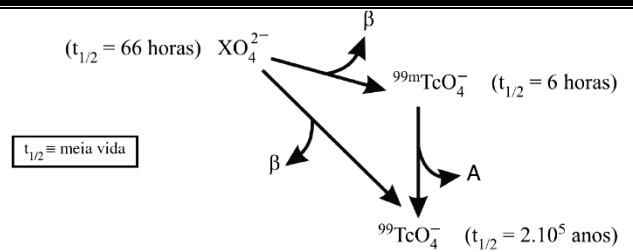
TEXTO: 3 - Comum à questão: 15 A cintilografia é um procedimento clínico que permite assinalar a presença de um radiofármaco num tecido ou órgão, graças à emissão de radiações que podem ser observadas numa tela na forma de pontos brilhantes (cintilação).



Cintilografia óssea

Questão 15 - (UFRJ)

Os principais agentes usados nas clínicas de medicina nuclear para cintilografia são os radiofármacos marcados com $^{99\text{m}}\text{Tc}$, o qual é obtido através do decaimento do elemento X, conforme o esquema a seguir.



- Identifique o elemento X e a radiação A.
- Calcule a concentração molar de ${}^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ em 100 mL de uma solução contendo 16,2 g de ${}^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ após um período de 12 horas.

Questão 16 - (FGV SP)

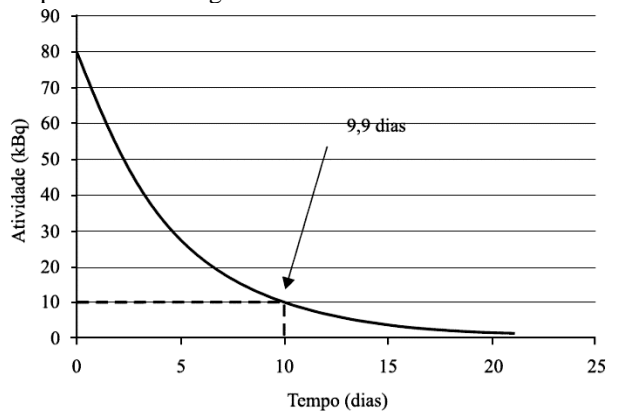
O iodo-131 é um radioisótopo do iodo que emite partículas beta e radiação gama. É utilizado para o diagnóstico de problemas na glândula tireoide. No exame, o paciente ingere uma solução contendo I-131 e por meio de um detector verifica-se a quantidade de iodo absorvido e sua distribuição na glândula.

Se a atividade de certa amostra de iodo diminuiu de 160 mCi no instante inicial para 10 mCi após 32 dias, a atividade dessa amostra 16 dias depois do instante inicial era, em mCi, igual a

- 20.
- 30.
- 40.
- 80.
- 85.

Questão 17 - (FMJ SP)

A presença de inflamação miocárdica pode ser detectada por radiotraçadores que são captados no miocárdio, como o Ga-67. A curva de decaimento radioativo do Ga-67 é representada na figura.



O tempo de meia-vida, em dias, do Ga-67 é

- 2,2.
- 3,3.
- 6,6.
- 9,9.
- 10.

Questão 18 - (UNESP SP)

Já se passaram 23 anos do acidente de Goiânia, quando em 1987, em um ferro-velho, ocorreu a abertura de uma cápsula contendo o material radioativo Cs-137, que apresenta meia-vida de 30 anos. Sabendo que, à época do acidente, havia 19,2 g de Cs-137 na cápsula, o tempo, em anos, que resta para que a massa desse elemento seja reduzida a 2,4 g é igual a:

- 67.
- 77.
- 80.
- 90.
- 97.

Questão 19 - (UniCESUMAR PR)

O radioisótopo ^{241}Am é um emissor alfa utilizado em alguns dispositivos detectores de fumaça. A radiação α ioniza as moléculas de ar presentes na câmara de detecção e uma corrente elétrica é gerada e medida. A presença de fumaça altera a corrente medida, devido ao material particulado, e o alarme é acionado.

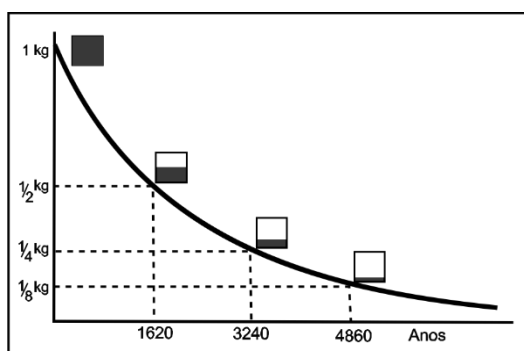
Uma das maneiras de produzir o ^{241}Am em reatores nucleares consiste em duas transformações radioativas a partir de um determinado nuclídeo: a incorporação de uma partícula com a emissão de um nêutron e, posteriormente, a emissão de uma partícula β .

Um dos problemas desses detectores é o seu descarte, pois a atividade radioativa do dispositivo permanece por um longo período. A projeção indica que após 1296 anos a atividade radioativa de uma amostra de ^{241}Am é de 12,5 % da original. Com base nas informações do texto, o nuclídeo utilizado na produção de ^{241}Am e a meia vida do radioisótopo do ^{241}Am são, respectivamente,

- ^{237}U e 162 anos.
- ^{246}Bk e 324 anos.
- ^{238}U e 162 anos.
- ^{246}Bk e 432 anos.
- ^{238}U e 432 anos.

Questão 20 - (ENEM)

O lixo radioativo ou nuclear é resultado da manipulação de materiais radioativos, utilizados hoje na agricultura, na indústria, na medicina, em pesquisas científicas, na produção de energia, etc. Embora a radioatividade se reduza com o tempo, o processo de decaimento radioativo de alguns materiais pode levar milhões de anos. Por isso, existe a necessidade de se fazer um descarte adequado e controlado de resíduos dessa natureza. A taxa de decaimento radioativo é medida em termos de um tempo característico, chamado meia-vida, que é o tempo necessário para que uma amostra perca metade de sua radioatividade original. O gráfico seguinte representa a taxa de decaimento radioativo do rádio-226, elemento químico pertencente à família dos metais alcalinos terrosos e que foi utilizado durante muito tempo na medicina.

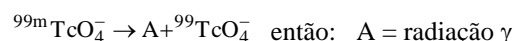
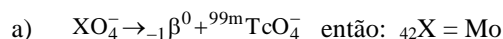


As informações fornecidas mostram que

- quanto maior é a meia-vida de uma substância mais rápido ela se desintegra,
- apenas 1/8 de uma amostra de rádio-226 terá decaído ao final de 4.860 anos.
- metade da quantidade original de rádio-226, ao final de 3.240 anos, ainda estará por decair.
- restará menos de 1% de rádio-226 em qualquer amostra dessa substância após decorridas 3 meias-vidas.
- a amostra de rádio-226 diminui a sua quantidade pela metade a cada intervalo de 1.620 anos devido à desintegração radioativa.

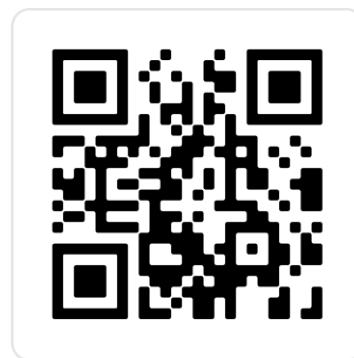
GABARITO:

- Gab: E
- Gab: D
- Gab: E
- Gab: B
- Gab: D
- Gab: C
- Gab: E
- Gab: E
- Gab: D
- Gab: A
- Gab: C
- Gab: D
- Gab: B
- Gab: D
- Gab:



- b) aproximadamente de 0,25 mol/L.

- Gab: C
- Gab: B
- Gab: A
- Gab: E
- Gab: E



acesse o canal