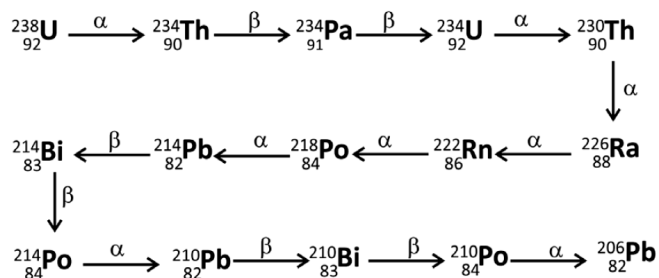


## RADIOATIVIDADE

### 01 - (FUVEST SP/2020)

O gás hélio disponível comercialmente pode ser gerado pelo decaimento radioativo, sobretudo do urânio, conforme esquematizado pela série de decaimento. Desde a formação da Terra, há 4,5 bilhões de anos, apenas metade do  $^{238}\text{U}$  decaiu para a formação de He.



Com base nessas informações e em seus conhecimentos, é correto afirmar:

- O decaimento de um átomo de  $^{238}\text{U}$  produz, ao final da série de decaimento, apenas um átomo de He.
- O decaimento do  $^{238}\text{U}$  para  $^{234}\text{U}$  gera a mesma quantidade de He que o decaimento do  $^{234}\text{U}$  para  $^{230}\text{Th}$ .
- Daqui a 4,5 bilhões de anos, a quantidade de He no planeta Terra será o dobro da atual.
- O decaimento do  $^{238}\text{U}$  para  $^{234}\text{U}$  gera a mesma quantidade de He que o decaimento do  $^{214}\text{Pb}$  para  $^{214}\text{Po}$ .
- A produção de He ocorre pela sequência de decaimento a partir do  $^{206}\text{Pb}$ .

### 02 - (UnIRV GO/2019)

Os processos radioativos podem ser naturais ou provocados num reator nuclear. Analise as reações a seguir e assinale V (verdadeiro), quando a reação for possível ou F (falso) para os casos contrários.

- $^{218}_{84}\text{Po} \rightarrow \beta + ^{214}_{82}\text{Pb}$
- $^{238}_{92}\text{U} + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^{247}_{99}\text{Es} + 5\ ^1_0\text{n}$
- $^{223}_{88}\text{Ra} \rightarrow \gamma + ^{219}_{86}\text{Rn}$
- $^{27}_{13}\text{Al} + \beta \rightarrow ^{30}_{15}\text{P} + ^1_0\text{n}$

### 03 - (UNITAU SP/2019)

A radioatividade é utilizada nas técnicas de diagnóstico médico. A tomografia por emissão de pósitrons (PET) consiste em injetar moléculas associadas a isótopos radioativos e acompanhar a sua localização através do

corpo pelos pósitrons que esses isótopos emitem. Um dos isótopos radioativos que emitem pósitrons é o flúor-18 ( $^{18}\text{F}$ ), e o isótopo mais estável é o flúor-19 ( $^{19}\text{F}$ ). Com relação à radioatividade, assinale a alternativa INCORRETA.

- Radioatividade é a capacidade que alguns átomos apresentam de emitir partículas e radiações eletromagnéticas de seus núcleos instáveis para adquirir estabilidade.
- As radiações ionizantes  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  apresentam energia suficiente para ionizar átomos e moléculas com as quais interagem.
- A radiação  $\beta$ , em comparação com a radiação  $\gamma$ , apresenta menor penetração em meios sólidos.
- Os pósitrons são emissões semelhantes a elétrons, mas com carga elétrica positiva e com massa desprezível.
- $^{18}\text{F}$  apresenta 10 prótons e 8 nêutrons, diferentemente de seu isótopo mais estável, que apresenta 10 prótons e 9 nêutrons.

### 04 - (UNCISAL/2019)

Medidas do decaimento radiativo do isótopo do carbono com número de massa 14 permitiram a datação de manuscritos encontrados no Mar Morto, entre eles fragmentos de livros do Antigo Testamento, o que permitiu ratificar a autenticidade do achado, ocorrido em 1947. A datação dos documentos se deu pela contagem de radiação emitida pelo decaimento de átomos de carbono 14, radiativo.

A radiação cuja quantidade foi medida para se decidir quanto à idade aproximada dos manuscritos refere-se à desintegração do carbono 14 em

- boro 14, com emissão de partículas beta.
- carbono 12, com emissão de partículas gama.
- nitrogênio 14, com emissão de partículas alfa.
- silício 14, com emissão de partículas alfa e beta.
- alumínio 13, com emissão de partículas gama e alfa.

### 05 - (PUC Camp SP/2019)

Seu próximo telefone celular, ou mesmo seu carro elétrico, poderá ser alimentado por uma bateria nuclear, em lugar das baterias de íons de lítio, graças a um avanço feito por pesquisadores russos. A bateria nuclear, que

funciona a partir do decaimento beta de um isótopo radioativo do níquel – o níquel-63 –, fornece cerca de 3 300 miliwatts-hora de energia por grama, mais do que em qualquer outra bateria nuclear do mesmo tipo e 10 vezes mais do que a energia específica das baterias químicas atuais.

(Disponível em:

<https://www.inovacaotecnologica.com.br>.

Acessado em: 01/05/2019. Adaptado)

O decaimento beta do níquel-63 está corretamente representado por

#### Dados:

Números atômicos:

Co = 27;

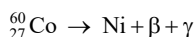
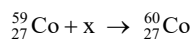
Ni = 28;

Cu = 29.

- a)  ${}_{28}^{63}\text{Ni} \rightarrow {}_{-1}^0\beta + {}_{29}^{63}\text{Cu}$
- b)  ${}_{28}^{63}\text{Ni} \rightarrow {}_{-1}^0\beta + {}_{27}^{63}\text{Co}$
- c)  ${}_{28}^{63}\text{Ni} \rightarrow {}_{-1}^0\beta + {}_{28}^{64}\text{Ni}$
- d)  ${}_{28}^{63}\text{Ni} \rightarrow {}_{-1}^0\beta + {}_{29}^{62}\text{Cu}$
- e)  ${}_{28}^{63}\text{Ni} \rightarrow {}_{-1}^0\beta + {}_{28}^{62}\text{Ni}$

#### 06 - (FPS PE/2018)

A radioterapia é um tratamento oncológico que utiliza uma radiação ionizante no tratamento de tumores malignos. Uma fonte de radiação ionizante frequente é o cobalto-60 cujo decaimento emite partículas  $\beta$  e radiação  $\gamma$ . Como o cobalto-60 é um radioisótopo que não existe na natureza, ele precisa ser obtido artificialmente em reatores nucleares a partir do isótopo estável cobalto-59. As equações abaixo representam a síntese do cobalto-60 e o seu decaimento radioativo:



Considerando esse contexto, é **correto** afirmar que:

- a) x é uma partícula  $\alpha$  e o Ni tem número atômico igual a 26.
- b) x é uma partícula  $\beta$  e o Ni tem número atômico igual a 28.
- c) x é uma partícula  $\alpha$  e o Ni tem número atômico igual a 28.
- d) x é um nêutron e o Ni tem número atômico igual a 26.
- e) x é um nêutron e o Ni tem número atômico igual a 28.

#### 07 - (FGV SP/2018)

O radioisótopo tálio-204,  ${}^{204}\text{Tl}$ , decai por dois processos. Pelo processo I, esse radioisótopo decai por emissão de radiação beta negativa. Pelo processo II, decai por captura eletrônica, em que um elétron da nuvem eletrônica do tálio-204 se combina com um próton de seu núcleo resultando em um nêutron.

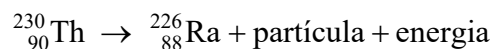
(<http://thallium.atomistry.com/isotopes.html>)

Os produtos formados nos processos I e II são, correta e respectivamente,

- a) chumbo-204 e mercúrio-204.
- b) chumbo-204 e mercúrio-203.
- c) chumbo-204 e tálio-203.
- d) chumbo-203 e mercúrio-204.
- e) chumbo-203 e tálio-203.

#### 08 - (ENEM/2018)

O elemento radioativo tório (Th) pode substituir os combustíveis fósseis e baterias. Pequenas quantidades desse elemento seriam suficientes para gerar grande quantidade de energia. A partícula liberada em seu decaimento poderia ser bloqueada utilizando-se uma caixa de aço inoxidável. A equação nuclear para o decaimento do  ${}_{90}^{230}\text{Th}$  é:



Considerando a equação de decaimento nuclear, a partícula que fica bloqueada na caixa de aço inoxidável é o(a)

- a) alfa.
- b) beta.
- c) próton.
- d) nêutron.
- e) pósitron.

#### 09 - (UEPG PR)

Uma série radioativa consiste em um conjunto de radioisótopos que são formados a partir de um radioisótopo inicial, pela sucessiva emissão de partículas alfa e beta. Na série radioativa que se inicia com o  ${}_{93}\text{Np}^{237}$  e termina com o  ${}_{83}\text{Bi}^{209}$ , o número de partículas alfa e beta emitidas é de, respectivamente:

- a) 3 e 5
- b) 7 e 4
- c) 6 e 3
- d) 5 e 2
- e) 8 e 6

### 10 - (INTEGRADO RJ)

Um radioisótopo emite uma partícula  $\alpha$  e posteriormente uma partícula  $\beta$ , obtendo-se ao final o elemento  ${}_{91}\text{Pa}^{234}$

O número de massa e o número atômico do radioisótopo original são, respectivamente:

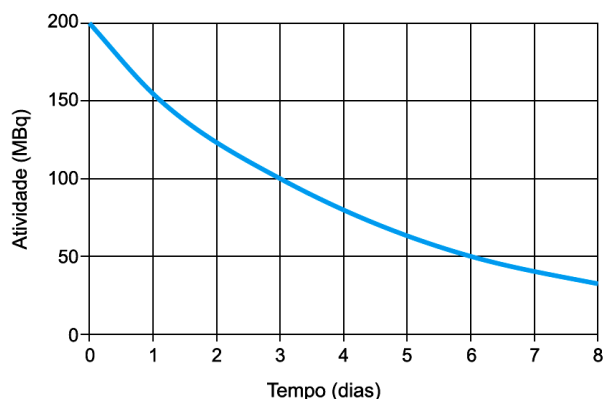
### 11 - (UECE/2020)

A revista Superinteressante, número 406, de agosto de 2019, traz uma matéria importante sobre um desastre nuclear em reatores do Complexo Mayak na antiga União Soviética no ano de 1957. Nesse acidente, o protagonista é o plutônio-238 que tem uma meia vida de 88 anos e estava sendo produzido nos reatores do local. Considerando as características e propriedades do plutônio, utilizado na bomba nuclear *Fat Man*, de Nagasaki, é correto afirmar que

- o plutônio 239 é obtido artificialmente por decaimento beta pelo urânio 239 e neptúlio 239.
- esse elemento não apresenta isótopos nem alótropos.
- se trata de um elemento de transição, cuja distribuição eletrônica é semelhante à de um metal alcalino.
- 88 anos é o tempo médio que isótopo de plutônio-238 leva para se desintegrar.

### 12 - (FMSanta Casa SP/2019)

O radiofármaco preparado com o radioisótopo índio-111 é utilizado em medicina nuclear para o diagnóstico de tumores neuroendócrinos. Esse radioisótopo é produzido em ciclotrons a partir do bombardeamento do núcleo de cádmio-111 com feixe de prótons. A figura apresenta o decaimento radioativo do índio-111 em uma amostra do radiofármaco recém-preparado.



- Escreva a equação da reação nuclear descrita. Escreva o nome da partícula emitida nessa reação.
- Determine o tempo para que a amostra decaia para 12,5 MBq.

### 13 - (IFGO)

O tempo de meia-vida de uma amostra radioativa é o tempo necessário para que a metade dos átomos dessa amostra sofra desintegração radioativa e se transforme em outro elemento.

O céσιο 137 apresenta um tempo de meia-vida de 30 anos. Em relação a esse tempo de meia-vida e ao fenômeno da radioatividade, assinale a alternativa correta.

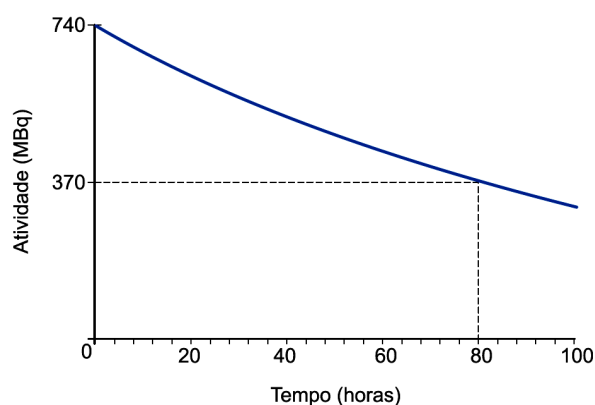
- O tempo de meia-vida do céσιο 137 é o mesmo tanto no céσιο elementar como em todos os compostos de céσιο.
- Uma amostra de céσιο 137 desintegra 75% de seus átomos após 90 anos.
- O tempo de meia-vida do céσιο 137 aumentará se a amostra for aquecida.
- O tempo de meia-vida do céσιο diminuirá com um aumento de pressão atmosférica.
- O céσιο 137 perde sua radioatividade ao ser queimado ou dissolvido em água.

### 14 - (FMSanta Casa SP/2018)

O radiofármaco citrato de gálio, contendo o radionuclídeo  ${}^{67}\text{Ga}$ , é utilizado em diagnóstico de processos inflamatórios e tumorais. Uma das formas de apresentação do radiofármaco é em ampolas com solução injetável de citrato de gálio.

(www.ipen.br. Adaptado.)

A atividade total da solução na ampola diminui continuamente, a partir da data de calibração (tempo 0), de acordo com o gráfico.



Um médico estipulou que, para determinada aplicação desse radiofármaco, a solução da ampola tem que ter atividade mínima de 92,5 MBq. Nesse caso, a ampola só poderá ser utilizada no paciente se for num prazo máximo, a partir da data de calibração, de

- 13,3 dias.
- 6,7 dias.
- 10,0 dias.

- d) 16,7 dias.  
e) 8,0 dias.

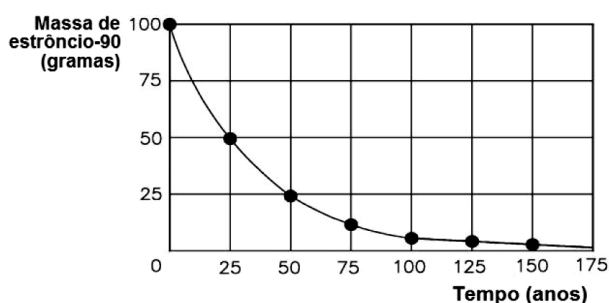
**15 - (Univag MT/2019)**

A massa de uma amostra de 50 g de um isótopo radioativo diminui para 6,25 g em 15 anos. A meia-vida desse isótopo é

- a) 6 anos.  
b) 5 anos.  
c) 8 anos.  
d) 3 anos.  
e) 2 anos.

**16 - (FPS PE/2019)**

O estrôncio-90 é um isótopo radioativo formado a partir de fissão nuclear, com aplicações na medicina e na indústria. O gráfico abaixo mostra como a massa deste isótopo em uma amostra varia em função do tempo.



Quantos anos são necessários para que, em uma amostra, a massa de estrôncio-90 reduza de 24,0 g para 0,75 g?

- a) 5  
b) 125  
c) 100  
d) 25  
e) 50

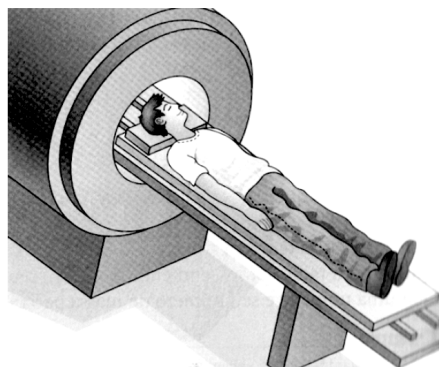
**17 - (UEG GO)**

O período de meia-vida do isótopo de Bismuto ( $^{212}_{83}\text{Bi}$ ) é de aproximadamente 60 minutos. Determinou-se que o número de desintegrações por minuto de certa amostra desse isótopo era igual a 50.000. O tempo necessário, em horas, para que o número de desintegrações por minuto para essa amostra caia para 3125, será de

- a) 5  
b) 1  
c) 4  
d) 2  
e) 3

**18 - (UNIDERP MS/2018)**

A imagem por emissão de pósitrons inicia com a aplicação de um traçador metabolicamente ativo, uma molécula biológica que carrega um isótopo emissor de pósitrons, como  $^{11}\text{C}$ ,  $^{13}\text{N}$ ,  $^{15}\text{O}$  e  $^{18}\text{F}$ . Em alguns minutos, o isótopo se acumula em uma área do corpo com que a molécula tem afinidade. A glicose rotulada com  $^{11}\text{C}$ , com meia-vida de 20 minutos, acumula-se no cérebro, funcionando como fonte primária de energia. O isótopo radioativo, então, decai por emissão de pósitron, que emitido colide com um elétron livre normalmente antes de atravessar 1,0mm do ponto de emissão. A interação das duas partículas resulta na conversão de matéria em energia na forma de radiação gama,  $\gamma$ , com energia total de 2,0512keV. Esses raios gama de alta energia emergem do ponto de colisão em direções opostas e são detectados através desses aparelhos em volta do paciente.



A partir dessas informações e com base nos conhecimentos sobre radiação, analise as afirmativas e marque com V as verdadeiras e com F, as falsas.

- ( ) A amostra do radioisótopo  $^{11}\text{C}$  perde a metade da sua atividade radioativa em 20 minutos.  
 ( ) As emissões beta,  $\beta^-$ , tem carga  $-1$  e uma massa desprezível em comparação com as massas de prótons e nêutrons.  
 ( ) Quando um radioisótopo emite radiação alfa,  $\alpha$ , o número atômico diminui em uma unidade e o número de massa permanece o mesmo.  
 ( ) As partículas beta,  $\beta$ , podem penetrar na pele, causando queimaduras, mas são barradas antes de atingirem os órgãos mais internos do corpo.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

- 01) V F F V  
02) V F V V  
03) V V F V  
04) F V V F  
05) F V F F

### 19 - (ENEM/2018)

O terremoto e o *tsunami* ocorridos no Japão em 11 de março de 2011 romperam as paredes de isolamento de alguns reatores da usina nuclear de Fukushima, o que ocasionou a liberação de substâncias radioativas. Entre elas está o iodo-131, cuja presença na natureza está limitada por sua meia-vida de oito dias.

O tempo estimado para que esse material se desintegre até atingir  $\frac{1}{16}$  da sua massa inicial é de

- a) 8 dias.
- b) 16 dias.
- c) 24 dias.
- d) 32 dias.
- e) 128 dias.

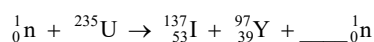
### 20 - (FAMERP SP/2018)

Uma amostra de certo radioisótopo do elemento iodo teve sua atividade radioativa reduzida a 12,5% da atividade inicial após um período de 24 dias. A meia-vida desse radioisótopo é de

- a) 4 dias.
- b) 6 dias.
- c) 10 dias.
- d) 8 dias.
- e) 2 dias.

### 21 - (Univag MT/2020)

Utilizada em usinas nucleares, a \_\_\_\_\_ nuclear é um processo que libera grande quantidade de energia. Ao bombardear núcleos de urânio-235 com nêutrons, pode ocorrer formação de iodo-137 e \_\_\_\_\_ -97, além de nêutrons, de acordo com a reação a seguir.



As lacunas do texto e a da reação são preenchidas, respectivamente, por:

- a) fissão; ítrio; 2.
- b) fissão; tálio; 3.
- c) fusão; tálio; 2.
- d) fusão; ítrio; 2.
- d) fissão; ítrio; 3.

### 22 - (UNICAMP SP/2020)

A catástrofe de Tchernóbil (1986) foi o mais grave desastre tecnológico do século XX. As explosões lançaram na atmosfera diversos elementos radioativos. Hoje, uma em cada cinco pessoas nas fronteiras da Bielorrússia vive em território contaminado. Em consequência da ação

constante de pequenas doses de radiação, a cada ano, cresce no país o número de doentes de câncer, de deficientes mentais, de pessoas com disfunções neuropsicológicas e com mutações genéticas.

(Adaptado de Svetlana Aleksíevitch, *Voices de Tchernóbil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997, p.10.)

A partir do documento acima e de seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- a) A construção da Central Elétrica Atômica de Tchernóbil ocorreu em um momento de embate da URSS com o mundo ocidental capitalista. Tendo em vista que os elementos lançados ao ambiente têm tempos de meia-vida curtos, novas tecnologias químicas conseguiram sanar os danos ambientais e humanos gerados pelo acidente.
- b) O acidente de Tchernóbil é um marco do desmantelamento da URSS. O acidente gerou danos ambientais e humanos que não foram solucionados até hoje, uma vez que os elementos lançados ao ambiente têm tempos de meia-vida longos.
- c) O acidente de Tchernóbil é um marco do fortalecimento da URSS. Ele gerou danos ambientais e humanos que não foram solucionados até hoje, uma vez que os elementos lançados ao ambiente têm tempos de meia-vida longos.
- d) A construção da Central Elétrica Atômica de Tchernóbil ocorreu em um contexto de expansão das relações da URSS com a Coreia do Norte e a China. Tendo em vista que os elementos lançados ao ambiente têm tempos de meia-vida curtos, novas tecnologias químicas conseguiram sanar os danos ambientais e humanos gerados pelo acidente.

### 23 - (UFU MG/2019)

No dia 11 de fevereiro, comemora-se o Dia Internacional das Mulheres e Meninas na Ciência, data estabelecida pela Assembleia Geral da ONU em reconhecimento ao trabalho feminino para o desenvolvimento científico. Dentre tantas mulheres que contribuíram para a ciência no século XX, a física nuclear austríaca Lise Meitner (1878-1968) se destacou por suas descobertas e pela Teoria da Fissão Nuclear, sendo, inclusive, considerada a *mãe da era atômica*.



<https://www.thefamouspeople.com/profiles/images/lise-meitner-3.jpg>

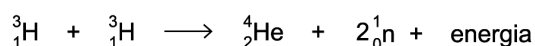
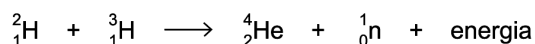
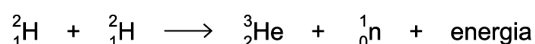
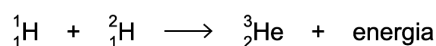
Acesso em 02.fev.2019.

A teoria que deu o título de *mãe da era atômica* à Lise Meitner consiste no

- tempo necessário para que a metade da quantidade de um radionuclídeo presente em uma amostra sofra decaimento.
- processo de quebra de núcleos grandes em núcleos menores, liberando grande quantidade de energia.
- agrupamento de núcleos pequenos, formando núcleos maiores e liberando uma grande quantidade de energia.
- estudo das reações nucleares com finalidade de produção de energia ou de construção de equipamentos bélicos.

#### 24 - (UNESP SP/2019)

A energia emitida pelo Sol é o resultado de diferentes fusões nucleares que ocorrem nesse astro. Algumas reações nucleares que ocorrem no Sol são:



Estima-se que, a cada segundo, 657 milhões de toneladas de hidrogênio estejam produzindo 653 milhões de toneladas de hélio. Supõe-se que a diferença, 4 milhões de toneladas, equivalha à energia liberada e enviada para o espaço.

(Angélica Ambrogi et al. *Unidades modulares de química*, 1987. Adaptado.)

Sobre a situação apresentada no texto foram feitas três afirmações:

- A quantidade de energia enviada para o espaço a cada segundo, equivalente a aproximadamente 4 milhões de toneladas de hidrogênio, pode ser estimada pela equação de Einstein,  $E = mc^2$ .
- Todas as reações de fusão nuclear representadas são endotérmicas.
- No conjunto das equações apresentadas, nota-se a presença de 3 isótopos do hidrogênio e 2 do hélio.

É correto o que se afirma somente em

- II.
- II e III.
- III.
- I.
- I e III.

#### 25 - (UFT TO/2019)

A produção de urânio enriquecido (urânio com elevada concentração do isótopo U-235) é uma etapa chave na produção de combustível para usinas nucleares. Durante a Segunda Guerra Mundial, algumas vezes, este processo de enriquecimento era feito através da conversão do urânio metálico em um gás, o hexafluoreto de urânio ( $\text{UF}_6$ ), o qual era submetido a uma barreira porosa para a separação dos dois isótopos do urânio (o U-235 e o U-238). A propriedade associada a esta separação é a

- difusão molecular.
- efusão molecular.
- densidade molar.
- temperatura absoluta.

#### 26 - (UFSC/2019)

De acordo com uma pesquisa da BBC sobre mulheres que mudaram o mundo, Marie Skłodowska Curie é a mulher mais influente de todos os tempos. A cientista, ainda durante o seu doutorado, mostrou que a radiação, que ela chamou de radioatividade, era emitida pelo urânio, independentemente do composto em que ele estava. Assim, concluiu que os átomos de urânio eram a fonte de radiação. Posteriormente, junto com seu marido, Pierre, ela mostrou que o tório, o rádio e o polônio também eram radioativos. A cientista francesa nascida na Polônia se tornou a primeira pessoa a ganhar dois prêmios Nobel – um de física e outro de química.



ATKINS, Peter; JONES, Loretta. *Princípios de Química*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011, p. 706.

Disponível em:

<<https://www.telegraph.co.uk/news/2018/08/09/no-woman-has-had-bigger-impact-world-history-marie-curie-poll/>>. [Adaptado]. Acesso em: 9 set. 2018.

Sobre o assunto e com base nas informações acima, é correto afirmar que:

01. a reação entre nitrogênio gasoso e hidrogênio gasoso que resulta na formação de amônia caracteriza uma reação nuclear.

02. emissões do tipo alfa ( $\alpha$ ) e beta ( $\beta$ ) são associadas a decaimentos radioativos e correspondem a partículas de carga +2 e -1, respectivamente.

04. o decaimento radioativo do isótopo  ${}^{212}_{84}\text{Po}$  para formar  ${}^{208}_{82}\text{Pb}$  resultará na emissão de uma partícula alfa.

08. a radiação gama (ou raios gama) consiste em fótons de alta energia, ou seja, radiação eletromagnética com comprimentos de onda superiores aos de fótons na região visível.

16. a fissão nuclear é o processo pelo qual dois núcleos leves são fundidos, formando núcleos mais pesados.

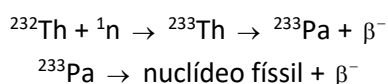
32. o rádio é um metal alcalino terroso, o polônio é um halogênio e o tório é classificado como metal.

## 27 - (UNESP SP/2018)

No que diz respeito aos ciclos de combustíveis nucleares empregados nos reatores, a expressão “fértil” refere-se ao material que produz um nuclídeo físsil após captura de nêutron, sendo que a expressão “físsil” refere-se ao material cuja captura de nêutron é seguida de fissão nuclear.

(José Ribeiro da Costa. *Curso de introdução ao estudo dos ciclos de combustível*, 1972. Adaptado.)

Assim, o nuclídeo Th-232 é considerado fértil, pois produz nuclídeo físsil, pela sequência de reações nucleares:



O nuclídeo físsil formado nessa sequência de reações é o

- a)  ${}^{234}\text{U}$ .
- b)  ${}^{233}\text{Pu}$ .
- c)  ${}^{234}\text{Pa}$ .
- d)  ${}^{233}\text{U}$ .
- e)  ${}^{234}\text{Pu}$ .

## 28 - (ITA SP/2018)

Considere as seguintes proposições:

- I. Massa crítica representa a massa mínima de um nuclídeo físsil em um determinado volume necessária para manter uma reação em cadeia.
- II. Reações nucleares em cadeia referem-se a processos nos quais elétrons liberados na fissão produzem nova fissão em, no mínimo, um outro núcleo.
- III. Os núcleos de  ${}^{226}\text{Ra}$  podem sofrer decaimentos radioativos consecutivos até atingirem a massa de 206 (chumbo), adquirindo estabilidade.

Das proposições acima, está(ão) CORRETA(S)

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas III.
- d) apenas I e II.
- e) apenas I e III.

## 29 - (UNEB BA/2018)

### Quem tem medo da radioatividade?

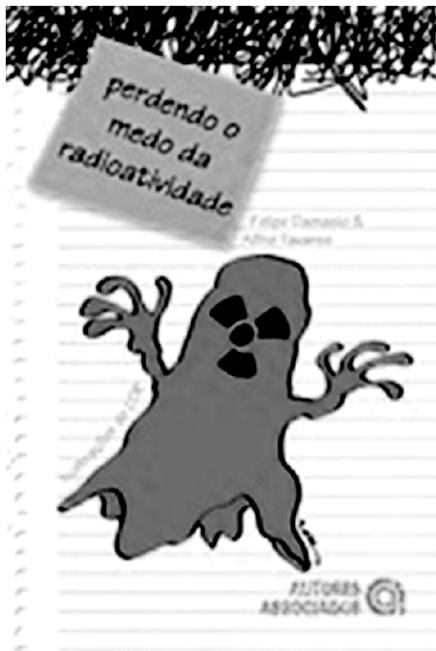
Como herança da destruição causada pela explosão das bombas atômicas ao fim da Segunda Guerra, a energia nuclear ganhou uma reputação difícil de mudar. Um novo livro desmistifica a radioatividade e aponta as vantagens e desvantagens de seu uso.

Foram mais de cem mil mortos imediatamente após a explosão das bombas nucleares em Hiroshima e Nagasaki, em agosto de 1945. Ironicamente, as mesmas propriedades do átomo capazes de causar tamanha destruição também podiam salvar vidas se empregadas no tratamento de câncer. A radioterapia, o exame de raios-X e o marca-passo artificial são exemplos de aplicações pacíficas da radioatividade. Para muitos, no entanto, a função da energia nuclear se resume a dizimar vidas. O temor suscitado pelos cogumelos atômicos se espalhou pelo mundo e ecoa até hoje devido à falta de informações precisas sobre o tema.

O risco de acidentes e a destinação do lixo nuclear são tratados de forma esclarecedora, ao se destacarem as aplicações da tecnologia nuclear na medicina molecular, na agricultura, na indústria e na datação de artefatos na

arqueologia, e tudo que envolve a geração de energia nas usinas nucleares, como alternativa à queima de combustíveis fósseis das usinas termelétricas de gás e carvão e ao impacto socioambiental das hidrelétricas. Os fantasmas associados às usinas nucleares – o risco de acidentes e a destinação do lixo nuclear – são tratados de forma esclarecedora pelos pesquisadores sobre a radioatividade. (VENTURA, 2017);

VENTURA, Bruna. Disponível em:  
<[http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/4797/n/quem\\_tem\\_medo\\_da\\_radioatividade](http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/4797/n/quem_tem_medo_da_radioatividade)>.  
Acesso em: 23 nov. 2017.



Foram mais de cem mil mortos imediatamente após a explosão das bombas nucleares em Hiroshima e Nagasaki em agosto de 1945. Noventa por cento deles eram civis. Era o fim da Segunda Guerra Mundial, mas o sofrimento de milhares de pessoas não terminaria em 1945. Gerações depois, as sequelas da radioatividade ainda eram sentidas, como mostram os altos índices de câncer de mama nas meninas nascidas em Hiroshima, no pós-guerra.

Com base nos textos e nos conhecimentos sobre radioatividade, é correto afirmar:

01. O radionuclídeo céσιο-137, ao emitir partículas  $\beta$  e  $\gamma$ , produz um radioisótopo do iodo.
02. A radioatividade não apresenta benefícios, pois em reações nucleares se formam elementos tóxicos.
03. As sequelas da radioatividade ocorreram apenas por conta da grande energia liberada após a fissão nuclear.

04. Reações, como as que produziram a bomba atômica, envolvem apenas a região de menor massa em um átomo.

05. A partir da bomba atômica, são geradas radiações ionizantes, que podem favorecer a formação de espécies que alteram o DNA de células sadias.

#### TEXTO: 1 - Comum à questão: 30

Elementos químicos que possuem número de prótons acima de 92 são artificiais e gerados a partir das transmutações realizadas nos aceleradores de partículas, onde núcleos de átomos são bombardeados por prótons ( $1p^1$ ), nêutrons ( $0n^1$ ), partículas alfa ( $\alpha$ ) e beta ( $\beta$ ).

#### 30 - (UNIUBE MG)

Em uma reação nuclear, o elemento Urânio ( ${}_{92}\text{U}^{235}$ ) foi bombardeado com uma partícula de nêutron formando o elemento Bário ( ${}_{56}\text{Ba}^{133}$ ), um outro elemento genérico "X" e ainda emitindo três nêutrons. Com base nessas informações, os números de massa, prótons e nêutrons do átomo "X" serão, respectivamente:

- a) 100; 36; 64
- b) 102; 56; 46
- c) 136; 92; 44
- d) 235; 92; 143
- e) 237; 148; 89

#### TEXTO: 2 - Comum à questão: 31

Esse ano, a Tabela Periódica comemora 150 anos. A primeira versão, concebida em 1869 por Dmitri Mendeleev, organizava os 60 elementos químicos conhecidos à época. Ao longo dos anos, mais elementos foram sendo descobertos e acrescentados à Tabela. O último elemento natural descoberto, há 80 anos, foi o frâncio (Fr). Ele é naturalmente radioativo e seu isótopo mais comum é o frâncio-223, que apresenta meia-vida ( $t_{1/2}$ ) de 21 minutos e, em seu processo de decaimento preponderante, forma o isótopo rádio-223.

#### 31 - (IBMEC SP Insper/2019)

Considere o processo preponderante de decaimento radioativo de uma amostra de frâncio-223, que contém  $6,0 \times 10^{24}$  átomos no instante inicial. Assinale a alternativa que apresenta o tipo da emissão radioativa desse radioisótopo e a quantidade de átomos de frâncio-223 nessa amostra após 42 minutos do instante inicial.



- a)  ${}_{-1}^0\beta$  e  $1,5 \times 10^{12}$   
 b)  ${}_{-1}^0\beta$  e  $3,0 \times 10^{12}$   
 c)  ${}_{0}^1p$  e  $1,5 \times 10^{24}$   
 d)  ${}_{-1}^0\beta$  e  $1,5 \times 10^{24}$   
 e)  ${}_{0}^1p$  e  $3,0 \times 10^{24}$

GABARITO:

1) Gab: B

2) Gab: FVFF

3) Gab: E

4) Gab: C

5) Gab: A

6) Gab: E

7) Gab: A

8) Gab: A

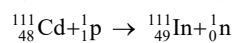
9) Gab: B

10) Gab: 238 e 92

11) Gab: A

12) Gab:

a)  ${}_{48}^{111}\text{Cd}; {}_{49}^{111}\text{In}$  (tabela periódica)



${}_{0}^1n$  = nêutron.

b) 200MBq  $\rightarrow$  100 MBq

$t_{1/2} = 3\text{d}$  (gráfico)

200MBq  $\xrightarrow{3\text{d}}$  100MBq  $\xrightarrow{3\text{d}}$  50 MBq  $\rightarrow$  25MBq  $\xrightarrow{3\text{d}}$   
 12,5MBq

tempo total: 12 dias

13) Gab: A

14) Gab: C

15) Gab: B

16) Gab: B

17) Gab: C

18) Gab: 03

19) Gab: D

20) Gab: D

21) Gab: A

22) Gab: B

23) Gab: B

24) Gab: E

25) Gab: B

26) Gab: 06

27) Gab: D

28) Gab: E

29) Gab: 05

30) Gab: A

31) Gab: D