



**Química**  
**Prof.: Douglas**  
**Data: 19/03/19**

### Radioatividade

**01.** (Fmp 2018) O berquélio é um elemento químico cujo isótopo do  $^{247}\text{Bk}$  de maior longa vida tem meia-vida de 1.379 anos. O decaimento radioativo desse isótopo envolve emissões de partículas  $\alpha$  e  $\beta$  sucessivamente até chegar ao chumbo, isótopo estável  $^{207}\text{Pb}$ . O número de partículas emitidas e o tempo decorrido para que certa quantidade inicial se reduza de 3/4 são, respectivamente,  
 Dados: Pb (Z = 82); Bk (Z = 97).

- a) 10  $\alpha$ , 4  $\beta$  e 1.034 anos      d) 5  $\alpha$ , 10  $\beta$  e 2.758 anos  
 b) 10  $\alpha$ , 5  $\beta$  e 2.758 anos      e) 5  $\alpha$ , 6  $\beta$  e 690 anos  
 c) 4  $\alpha$ , 8  $\beta$  e 1.034 anos

**02.** (Espcex (Aman) 2017) Considere as seguintes afirmativas:  
 I. O poder de penetração da radiação alfa ( $\alpha$ ) é maior que o da radiação gama ( $\gamma$ ).

II. A perda de uma partícula beta ( $\beta$ ) por um átomo ocasiona a formação de um átomo de número atômico maior.

III. A emissão de radiação gama a partir do núcleo de um átomo não altera o número atômico e o número de massa deste átomo.

IV. A desintegração de  $^{226}_{88}\text{Ra}$  a  $^{214}_{83}\text{Bi}$  envolve a emissão consecutiva de três partículas alfa ( $\alpha$ ) e duas betas ( $\beta$ ).

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas:

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

**03.** (Pucsp 2017) Dados:

Radioisótopo	Meia-vida (anos)	Partícula emitida
Polônio-208	3	$\alpha$
Rádio-224	6	$\beta$

São conhecidos alguns radioisótopos dos elementos polônio e rádio.

Em um experimento, duas amostras de massas diferentes, uma de polônio-208 e outra de rádio-224 foram mantidas em uma caixa de chumbo por 18 anos. Ao final desse período, verificou-se que a massa de cada um desses radioisótopos presente no recipiente era igual a 0,025 mg.

Sobre esse experimento foram feitas algumas observações:

- I. A desintegração  $\beta$  do  $^{224}\text{Ra}$  resulta no isótopo  $^{224}\text{Pa}$ .  
 II. A desintegração  $\alpha$  do  $^{208}\text{Po}$  resulta no isótopo  $^{204}\text{Pb}$ .  
 III. A massa inicial de  $^{224}\text{Ra}$  na caixa de chumbo era de 0,200 mg.  
 IV. A massa inicial de  $^{208}\text{Po}$  na caixa de chumbo era de 0,150 mg.

Dados: Ra (Z = 88); Po (Z = 84); Ac (Z = 89); Pb (Z = 82).

Estão corretas apenas as afirmações:

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

**04.** (Enem 2016) Pesquisadores recuperaram DNA de ossos de mamute (*Mammuthus primigenius*) encontrados na Sibéria, que

tiveram sua idade de cerca de 28 mil anos confirmada pela técnica do carbono-14.

FAPESP. DNA do mamute é revelado. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 13 ago. 2012 (adaptado).

A técnica de datação apresentada no texto só é possível devido à

- a) proporção conhecida entre carbono-14 e carbono-12 na atmosfera ao longo dos anos.  
 b) decomposição de todo o carbono-12 presente no organismo após a morte.  
 c) fixação maior do carbono-14 nos tecidos de organismos após a morte.  
 d) emissão de carbono-12 pelos tecidos de organismos após a morte.  
 e) transformação do carbono-12 em carbono-14 ao longo dos anos.

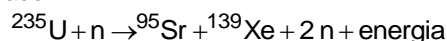
**05.** (Enem 2017) A técnica do carbono-14 permite a datação de fósseis pela medição dos valores de emissão beta desse isótopo presente no fóssil. Para um ser em vida, o máximo são 15 emissões beta/(min g). Após a morte, a quantidade de  $^{14}\text{C}$  se reduz pela metade a cada 5.730 anos. A prova do carbono 14.

Disponível em: <http://noticias.terra.com.br>. Acesso em: 9 nov. 2013 (adaptado).

Considere que um fragmento fóssil de massa igual a 30 g foi encontrado em um sítio arqueológico, e a medição de radiação apresentou 6.750 emissões beta por hora. A idade desse fóssil, em anos, é

- a) 450.      b) 1.433.      c) 11.460.      d) 17.190.      e) 27.000.

**06.** (Enem 2ª aplicação 2016) A energia nuclear é uma alternativa aos combustíveis fósseis que, se não gerenciada de forma correta, pode causar impactos ambientais graves. O princípio da geração dessa energia pode se basear na reação de fissão controlada do urânio por bombardeio de nêutrons, como ilustrado:



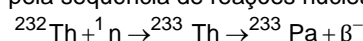
Um grande risco decorre da geração do chamado lixo atômico, que exige condições muito rígidas de tratamento e armazenamento para evitar vazamentos para o meio ambiente. Esse lixo é prejudicial, pois

- a) favorece a proliferação de microrganismos termófilos.  
 b) produz nêutrons livres que ionizam o ar, tornando-o condutor.  
 c) libera gases que alteram a composição da atmosfera terrestre.  
 d) acentua o efeito estufa decorrente do calor produzido na fissão.  
 e) emite radiação capaz de provocar danos à saúde dos seres vivos.

**07.** (Unesp 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

Dados: Th (Z = 90); Pa (Z = 91); U (Z = 92).

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



**08.** (Fuvest 2018) O ano de 2017 marca o trigésimo aniversário de um grave acidente de contaminação radioativa, ocorrido em Goiânia em 1987. Na ocasião, uma fonte radioativa, utilizada em um equipamento de radioterapia, foi retirada do prédio abandonado de um hospital e, posteriormente, aberta no ferro-velho para onde fora levada. O brilho azulado do pó de césio-137 fascinou o dono do ferro-velho, que compartilhou porções do material altamente radioativo com sua família e amigos, o que teve consequências trágicas. O tempo necessário para que metade da quantidade de césio-137 existente em uma fonte se transforme no elemento não radioativo bário-137 é trinta anos.

Em relação a 1987, a fração de césio-137, em %, que existirá na fonte radioativa 120 anos após o acidente, será, aproximadamente,

- a) 3,1.      b) 6,3.      c) 12,5.      d) 25,0      e) 50,0.

**09.** (Enem 2015) A bomba reduz neutros e neutrinos, e abana-se com o leque da reação em cadeia.

ANDRADE C. D. *Poesia completa e prosa*. Rio de Janeiro. Aguilar, 1973 (fragmento).

Nesse fragmento de poema, o autor refere-se à bomba atômica de urânio. Essa reação é dita “em cadeia” porque na

- a) fissão do  $^{235}\text{U}$  ocorre liberação de grande quantidade de calor, que dá continuidade à reação.  
 b) fissão de  $^{235}\text{U}$  ocorre liberação de energia, que vai desintegrando o isótopo  $^{238}\text{U}$ , enriquecendo-o em mais  $^{235}\text{U}$ .  
 c) fissão do  $^{235}\text{U}$  ocorre uma liberação de nêutrons, que bombardearão outros núcleos.  
 d) fusão do  $^{235}\text{U}$  com  $^{238}\text{U}$  ocorre formação de neutrino, que bombardeará outros núcleos radioativos.  
 e) fusão do  $^{235}\text{U}$  com  $^{238}\text{U}$  ocorre formação de outros elementos radioativos mais pesados, que desencadeiam novos processos de fusão.

**10.** (Fmp 2017) Para se determinar a idade de um fóssil, costuma-se usar carbono-14, com meia-vida de 5.730 anos, que emite radiação perdendo dois nêutrons. O  $\text{C-14}$ , assim como o  $\text{C-12}$ , é absorvido pelas plantas por meio da fotossíntese, e os animais, ao se alimentarem das plantas, fazem com que o  $\text{C-14}$  entre na cadeia alimentar.

A proporção entre o carbono-12 e o carbono-14 nos seres vivos permanece constante durante toda sua vida, porém com a morte, não ocorre mais absorção do  $^{14}\text{C}$ , diminuindo sua concentração no organismo devido ao seu decaimento radioativo.

Disponível em: <<https://mundopre-historico.blogspot.com.br/2011/07/como-se-descobre-idade-dos-fosseis.html>>. Adaptado. Acesso em: 18 jul. 2016.

O aparelho que detecta a massa atômica exata de cada elemento químico encontrado no fóssil é o espectrômetro de massa. Considere que, a partir de um caixote de fragmentos de arqueologia fóssil, foram utilizados, no início do experimento, 320 g do carbono-14. Ao final do experimento, verificou-se que foram reduzidos de 310 g

A idade estimada desse fóssil e a reação de decaimento radioativo do  $^{14}\text{C}$  correspondem, respectivamente, a:

- a) 28.650 anos;  ${}^6\text{C}^{14} \rightarrow 2{}_0^1\text{n}^1 + {}^6\text{C}^{12}$   
 b) 28.650 anos;  ${}^6\text{C}^{14} + 2{}_0^1\text{n}^1 \rightarrow {}^6\text{C}^{16}$   
 c) 5.730 anos;  ${}^6\text{C}^{14} \rightarrow 2{}_1^0\text{n}^0 + 8\text{O}^{14}$

d) 5.730 anos;  ${}^6\text{C}^{14} \rightarrow 2{}_1^0\text{n}^0 + 8\text{C}^{14}$

e) 5.730 anos;  ${}^6\text{C}^{14} + 2{}_1^0\text{n}^0 \rightarrow 8\text{O}^{14}$

**11.** (Mackenzie 2017) A respeito dos processos de fissão e fusão nuclear, assinale a alternativa correta.

- a) A fusão nuclear é o processo de junção de núcleos atômicos menores formando núcleos atômicos maiores, absorvendo uma grande quantidade de energia.  
 b) A fissão nuclear é o processo utilizado na produção de energia nas usinas atômicas, com baixo impacto ambiental, sendo considerada uma energia limpa e sem riscos.  
 c) No Sol ocorre o processo de fissão nuclear, liberando uma grande quantidade de energia.

d) A equação:  ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{56}^{140}\text{Ba} + {}_{36}^{93}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ , representa uma reação de fissão nuclear.

e) O processo de fusão nuclear foi primeiramente dominado pelos americanos para a construção das bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki.

**12.** (Enem PPL 2017) O avanço científico e tecnológico da física nuclear permitiu conhecer, com maiores detalhes, o decaimento radioativo dos núcleos atômicos instáveis, desenvolvendo-se algumas aplicações para a radiação de grande penetração no corpo humano, utilizada, por exemplo, no tratamento do câncer. A aplicação citada no texto se refere a qual tipo de radiação?

- a) Beta.      c) Gama.      e) Ultravioleta.  
 b) Alfa.      d) Raios X.