

1. (Espcex (Aman) 2015) A meia vida do radioisótopo cobre-64 ( ${}^{64}_{29}\text{Cu}$ ) é de apenas 12,8 horas, pois ele sofre decaimento  $\beta$  se transformando em zinco, conforme a representação  ${}^{64}_{29}\text{Cu} \rightarrow {}^{64}_{30}\text{Z} + {}^0_{-1}\beta$ .

Considerando uma amostra inicial de 128 mg de cobre-64, após 76,8 horas, a massa restante desse radioisótopo será de:

- a) 2 mg
- b) 10 mg
- c) 12 mg
- d) 28 mg
- e) 54 mg

2. (Acafe 2014) Quanto tempo levará para a atividade do radioisótopo  ${}^{137}\text{Cs}$  cair para 3,125% de seu valor inicial?

Dado: Considere que o tempo de meia vida do radioisótopo  ${}^{137}\text{Cs}$  seja de 30 anos.

- a) 150 anos
- b) 0,93 anos
- c) 180 anos
- d) 29 anos

3. (Uema 2014) Leia o texto que se refere ao acidente, causado por uma reação nuclear que caracteriza o fenômeno da radioatividade.

“Um estudo publicado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) concluiu que o acidente nuclear na usina japonesa de Fukushima, causado por um tsunami em 2011, oferece apenas riscos baixos para a população em geral, tanto no Japão quanto nos países vizinhos.

No entanto, para quem vivia em regiões muito próximas à usina, o risco estimado para alguns tipos de câncer é maior. Nas áreas que realmente foram contaminadas, o risco é alto, mas ele já reduz drasticamente mesmo em outros pontos do município de Fukushima.

O relatório da OMS destaca a necessidade de monitoramento de saúde em longo prazo para quem tem alto risco, assim como a provisão de controle médico e serviços de apoio, completou Maria Neira, diretora de saúde pública e meio ambiente da OMS. A organização destacou ainda que é preciso oferecer suporte psicossocial às populações afetadas pelo acidente.”

Fonte: Disponível em: <<http://www.g1.globo.com>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

A radioatividade é a capacidade que os átomos de determinados elementos químicos apresentam de emitir espontaneamente energia sob a forma de partículas ou de radiação eletromagnéticas. Em uma reação nuclear, há

- a) participação somente de elétrons da última camada do átomo.
- b) dependência da pressão e temperatura na velocidade do processo.
- c) identificação da estabilidade do núcleo atômico por meio do número de prótons.
- d) decomposição radioativa de núcleos e formação de novos núcleos mais estáveis.
- e) modificação e formação de substâncias, ocorrendo apenas um reagrupamento de átomos.

4. (Ufg 2014) Em junho de 2013, autoridades japonesas relataram a presença de níveis de trítio acima dos limites tolerados nas águas subterrâneas acumuladas próximo à central nuclear de Fukushima. O trítio, assim como o deutério, é um isótopo do hidrogênio e emite partículas beta ( $\beta$ ).

Ante o exposto,

- a) escreva a equação química que representa a fusão nuclear entre um átomo de deutério e um átomo de trítio com liberação de um nêutron (n);

- b) identifique o isótopo do elemento químico formado após o elemento trítio emitir uma partícula beta.

5. (Ufsc 2014) **Após novo vazamento, radiação em Fukushima atinge nível crítico**

Os níveis de radiação nas proximidades da usina nuclear de Fukushima, no Japão, estão 18 vezes mais altos do que se supunha inicialmente, alertaram autoridades locais.

Em setembro de 2013, o operador responsável pela planta informou que uma quantidade ainda não identificada de água radioativa vazou de um tanque de armazenamento. Leituras mais recentes realizadas perto do local indicam que o nível de radiação chegou a um patamar crítico, a ponto de se tornar letal com menos de quatro horas de exposição.

Disponível em:  
<[www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/09/130831\\_fukushima\\_niveis\\_radiacao\\_18\\_vezes\\_gb.shtml](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/09/130831_fukushima_niveis_radiacao_18_vezes_gb.shtml)> [Adaptado]  
Acesso em: 2 set. 2013.

A usina nuclear de Fukushima, no Japão, sofreu diversas avarias estruturais após ser atingida por um terremoto seguido de "tsunami" em março de 2011. Recentemente, técnicos detectaram o vazamento de diversas toneladas de água radioativa para o Oceano Pacífico, em local próximo à usina. A água radioativa está contaminada, principalmente, com isótopos de estrôncio, iodo e césio, como o césio-137. O  $^{137}_{55}\text{Cs}$  é um isótopo radioativo com tempo de meia-vida de cerca de 30,2 anos, cujo principal produto de decaimento radioativo é o  $^{137}_{56}\text{Ba}$ , em uma reação que envolve a emissão de uma partícula  $^0_{-1}\beta$ .

Considerando o texto e as informações fornecidas acima, é **CORRETO** afirmar que:

- 01) o decaimento radioativo do césio-137 ocorre com a perda de um elétron da camada de valência.
- 02) as partículas  $^0_{-1}\beta$ , emitidas no decaimento radioativo do  $^{137}_{55}\text{Cs}$ , não possuem carga elétrica e não possuem massa, e podem atravessar completamente o corpo humano.
- 04) o átomo de  $^{137}_{55}\text{Cs}$  é isóbaro do  $^{137}_{56}\text{Ba}$ .
- 08) os efeitos nocivos decorrentes da exposição ao césio-137 são consequência da emissão de partículas  $\alpha$ , que surgem pelo decaimento radioativo do  $^{137}_{55}\text{Cs}$  formando  $^{137}_{56}\text{Ba}$ .
- 16) após 15,1 anos, apenas um quarto dos átomos de  $^{137}_{55}\text{Cs}$  ainda permanecerá detectável na água proveniente da usina.
- 32) cada átomo de  $^{137}_{55}\text{Cs}$  possui 55 prótons e 82 nêutrons.

6. (Upe 2014) Alguns radioisótopos são utilizados como traçadores na agricultura nuclear. O isótopo P-32 é um dos mais utilizados na agropesquisa, introduzido em fertilizantes na forma de fosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), o que permite o estudo da absorção e do metabolismo das plantas. A meia-vida desse radioisótopo é igual a 14 dias e ele sofre decaimento  $\beta$ , produzindo um isótopo do enxofre.

Sobre esse processo, é **CORRETO** afirmar que

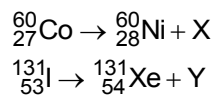
- a) o decaimento  $\beta$  produz um núcleo isótopo do núcleo emissor.
- b) o núcleo formado após o decaimento  $\beta$  tem o mesmo número de massa do isótopo P-32.
- c) um solo que foi tratado com 250 g de um fertilizante marcado com P-32 terá 62,5 g desse isótopo após 28 dias.
- d) passado um período de semidesintegração, a massa de enxofre produzida é igual à massa de P-32 contida inicialmente no fertilizante utilizado.
- e) o uso de radioisótopos que emitem radiação  $\beta$  causa prejuízo ao solo e ao produto agrícola, uma vez que eles passam a ser fonte de emissão radioativa.

7. (Uepa 2014) Uma explosão na usina nuclear de Fukushima no Japão, devido a um tsunami, evidenciou o fenômeno da radiação que alguns elementos químicos possuem e à qual, acidentalmente, podemos ser expostos. Especialistas informaram que Césio-137 foi lançado na atmosfera.

Sabendo-se que o Césio-137 tem tempo de meia vida de 30 anos, depois de 90 anos, em uma amostra de 1,2g de Césio-137 na atmosfera, restam:

- a) 0,10g
- b) 0,15g
- c) 0,25g
- d) 0,30g
- e) 0,35g

8. (Ufsm 2014) O isótopo 60 do cobalto e o isótopo 131 do iodo são utilizados na medicina para o tratamento de células cancerosas. O decaimento radiativo desses radioisótopos pode ser representado, respectivamente, por:



Assinale se as afirmações a seguir são verdadeiras (V) ou falsas (F).

- ( ) As partículas X e Y emitidas durante os decaimentos não apresentam carga.
- ( ) O isótopo 131 do iodo emite radiação gama.
- ( ) No decaimento radiativo do cobalto, o nuclídeo “pai” e o nuclídeo “filho” apresentam o mesmo número de massa.

A sequência correta é

- a) V – F – F.
- b) F – F – V.
- c) V – V – F.
- d) F – V – V.
- e) F – V – F.

9. (Espcex (Aman) 2014) “Os *Curie* empreenderam uma elaborada análise química da uraninite, separando seus numerosos elementos em grupos analíticos: sais de metais alcalinos, de elementos alcalino terrosos, de elementos de terras raras... Os *Curie* continuaram a analisar os resíduos de uraninite e, em julho de 1898, obtiveram um extrato de bismuto quatrocentas vezes mais radioativo que o próprio urânio”.

(*Tio Tungstênio memórias de uma infância química* — Oliver Sacks — p. 257).

Considerando a meia vida do bismuto ( ${}^{214}\text{Bi}$ ), que é de 20 minutos, e uma amostra inicial de 100,0 g de  ${}^{214}\text{Bi}$ , a quantidade restante de  ${}^{214}\text{Bi}$  dessa amostra, que o casal *Curie* observaria, passada uma hora, seria de

- a) 5,0 g
- b) 12,5 g
- c) 33,2 g
- d) 45,0 g
- e) 80,5 g

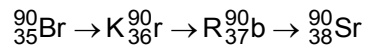
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

#### **Água coletada em Fukushima em 2013 revela radioatividade recorde**

A empresa responsável pela operação da usina nuclear de Fukushima, Tokyo Electric Power (Tepco), informou que as amostras de água coletadas na central em julho de 2013 continham um nível recorde de radioatividade, cinco vezes maior que o detectado originalmente. A Tepco explicou que uma nova medição revelou que o líquido, coletado de um poço de observação entre os reatores 1 e 2 da fábrica, continha nível recorde do isótopo radioativo estrôncio-90.

(www.folha.uol.com.br. Adaptado.)

10. (Unesp 2014) O isótopo radioativo Sr-90 não existe na natureza, sua formação ocorre principalmente em virtude da desintegração do Br-90 resultante do processo de fissão do urânio e do plutônio em reatores nucleares ou em explosões de bombas atômicas. Observe a série radioativa, a partir do Br-90, até a formação do Sr-90:



A análise dos dados exibidos nessa série permite concluir que, nesse processo de desintegração, são emitidas

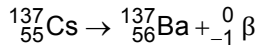
- a) partículas alfa.
- b) partículas alfa e partículas beta.
- c) apenas radiações gama.
- d) partículas alfa e nêutrons.
- e) partículas beta.



- As partículas  ${}^0_{-1}\beta$ , emitidas no decaimento radioativo do  ${}^{137}_{55}\text{Cs}$ , possuem carga elétrica negativa e massa desprezível.

- O átomo de  ${}^{137}_{55}\text{Cs}$  é isóbaro do  ${}^{137}_{56}\text{Ba}$ , ou seja, apresenta o mesmo número de massa (137).

- Os efeitos nocivos decorrentes da exposição ao césio-137 são consequência da emissão de partículas  ${}^0_{-1}\beta$  que surgem pelo decaimento radioativo do  ${}^{137}_{55}\text{Cs}$  formando  ${}^{137}_{56}\text{Ba}$ .



- Após 60,4 anos, apenas um quarto dos átomos de  ${}^{137}_{55}\text{Cs}$  ainda permanecerá detectável na água proveniente da usina.

$$1 \xrightarrow{30,2 \text{ anos}} \frac{1}{2} \xrightarrow{30,2 \text{ anos}} \frac{1}{4}$$

$$\text{Tempo} = 2 \times 30,2 \text{ anos} = 60,4 \text{ anos}$$

- Cada átomo de  ${}^{137}_{55}\text{Cs}$  possui 55 prótons e 82 nêutrons.

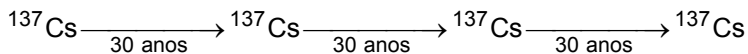


$$137 - 55 \text{ prótons} = 82 \text{ nêutrons}$$

**Resposta da questão 6:**  
[B]

$\text{P}^{32} \rightarrow {}^0_{-1}\beta + {}^{32}_{16}\text{S}$ , apresentam o mesmo número de massa, ou seja, 32.

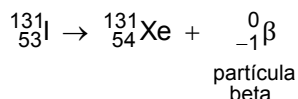
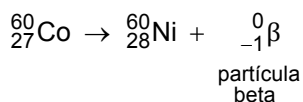
**Resposta da questão 7:**  
[B]



$$1,2\text{g} \xrightarrow{30 \text{ anos}} 0,6\text{g} \xrightarrow{30 \text{ anos}} 0,3\text{g} \xrightarrow{30 \text{ anos}} 0,15\text{g}$$

**Resposta da questão 8:**  
[B]

Teremos:



As partículas X e Y emitidas durante os decaimentos apresentam carga negativa (partículas beta).

O isótopo 131 do iodo não emite radiação gama.

No decaimento radiativo do cobalto, o nuclídeo “pai” e o nuclídeo “filho” apresentam o mesmo número de massa, ou seja, 60.

**Resposta da questão 9:**

[B]

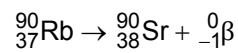
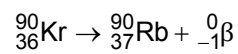
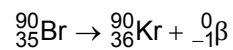
Teremos:

1 h = 60 min = 2 × 20 min (3 períodos de semideintegração)

 $100,0 \text{ g} \xrightarrow{20 \text{ min}} 50,0 \text{ g} \xrightarrow{20 \text{ min}} 25,0 \text{ g} \xrightarrow{20 \text{ min}} 12,5 \text{ g}$ 

**Resposta** **da** **questão** **10:**  
[E]

Ao emitir uma partícula beta, o número atômico (número de prótons) aumenta uma unidade e o número de massa permanece inalterado.

partículas beta  $\left( \begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \end{smallmatrix} \beta \right)$ 

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

---

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	134673	.....Média	..... Química.....	Espcex (Aman)/2015	..... Múltipla escolha
2.....	132752	.....Baixa	..... Química.....	Acafe/2014	..... Múltipla escolha
3.....	133807	.....Média	..... Química.....	Uema/2014	..... Múltipla escolha
4.....	128769	.....Elevada	..... Química.....	Ufg/2014	..... Analítica
5.....	130702	.....Média	..... Química.....	Ufsc/2014	..... Somatória
6.....	130934	.....Média	..... Química.....	Upe/2014	..... Múltipla escolha
7.....	132974	.....Média	..... Química.....	Uepa/2014	..... Múltipla escolha
8.....	133844	.....Média	..... Química.....	Ufsm/2014	..... Múltipla escolha
9.....	127716	.....Média	..... Química.....	Espcex (Aman)/2014	..... Múltipla escolha
10.....	132522	.....Baixa	..... Química.....	Unesp/2014	..... Múltipla escolha