

EMISSÕES E TRANSMUTAÇÃO

01 - (Ufg GO/2008/1ªFase)

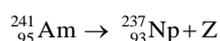
Uma fonte radioativa, como o céσιο 137, que resultou num acidente em Goiânia, em 1987, é prejudicial à saúde humana porque

- a intensidade da energia emitida não depende da distância do organismo à fonte.
- a energia eletromagnética liberada pela fonte radioativa interage com as células, rompendo ligações químicas.
- o sal solúvel desse elemento apresenta alta pressão de vapor, causando danos ao organismo.
- a energia liberada violentamente sobre o organismo decorre do tempo de meia-vida, que é de alguns segundos.
- a radiação eletromagnética liberada permanece no organismo por um período de meia-vida completo.

Gab: B

02 - (Unesp SP/2008/Conh. Gerais)

Detectores de incêndio são dispositivos que disparam um alarme no início de um incêndio. Um tipo de detector contém uma quantidade mínima do elemento radioativo amerício-241. A radiação emitida ioniza o ar dentro e ao redor do detector, tornando-o condutor de eletricidade. Quando a fumaça entra no detector, o fluxo de corrente elétrica é bloqueado, disparando o alarme. Este elemento se desintegra de acordo com a equação a seguir:



Nessa equação, é correto afirmar que Z corresponde a:

- uma partícula alfa.
- uma partícula beta.
- radiação gama.
- raios X.
- dois prótons.

Gab: A

03 - (Ufms MS/2008/Biológicas)

O urânio empobrecido é um subproduto do processo de enriquecimento do urânio natural, que é encontrado em minérios como uraninita, euxenita e outros. Usado como combustível, em reatores na produção de energia e em armas nucleares, o elemento químico urânio é encontrado na crosta terrestre em uma concentração de 4mg/kg, sendo composto por uma mistura isotópica, formada por: 0,0055% de urânio 234 (U^{234}), 99,28% de urânio 238 (U^{238}) e, 0,71% de urânio 235 (U^{235}). Durante o processo de enriquecimento, que consiste no aumento da fração de U^{235} , obtém-se como resíduo o urânio empobrecido, que nada mais é do que urânio natural contendo 0,3% de U^{235} . Pelo fato deste resíduo ser extremamente denso, resistente e inflamável, vem sendo amplamente empregado na área civil e militar, para uso maciço em projéteis de alta penetração e em blindagens de veículos de combate. Segundo a Organização Mundial da Saúde, o principal risco que o urânio empobrecido oferece à saúde humana não é decorrente da sua radioatividade, mas sim de sua toxicidade química, sendo o rim o principal órgão afetado.

Fonte: Ciência Hoje, Vol.41, Set./2007, p.37.

Com relação às possíveis emissões causadas pela desintegração do urânio e à natureza da matéria, analise cada uma das afirmativas abaixo e assinale a(s) correta(s).

- Na desintegração radioativa natural, que começa no ${}_{92}\text{U}^{238}$ e termina no ${}_{82}\text{Pb}^{206}$, são emitidas 8 partículas alfa (α) e 6 partículas beta (β).
- A reação $n + {}_{92}\text{U}^{235} \rightarrow {}_A\text{Ba}^{142} + {}_{36}\text{Kr}^B + 3n$ trata de uma fusão nuclear em que **A** = 56 e **B** = 91.
- A massa atômica do elemento químico urânio é de 236,95u.

08. Na reação $n + {}_{92}\text{U}^{235} \rightarrow {}_A\text{Ba}^{140} + {}_{36}\text{Kr}^B + 2n$, n é uma partícula atômica, $A = 56$ e $B = 94$.
16. A massa de U^{235} , presente no urânio empobrecido, obtido a partir de 1 tonelada de urânio natural, é de 120g.

Gab: 009

04 - (Unifor CE/2007/Julho)

Atualmente, a tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) é muito utilizada em diagnóstico médico. A PET opera pela emissão de pósitrons por certos núcleos instáveis (tais como ${}^{11}\text{C}$, ${}^{15}\text{O}$, ${}^{18}\text{F}$) que, por colisões com elétrons, produzem raios gama.

próton (p^+) \rightarrow nêutron (n^0) + pósitron (${}^0e^+$)

pósitron (${}^0e^+$) + elétron (${}^0e^-$) $\rightarrow 2\gamma$ (raio gama)

Sendo assim, quando o núcleo do átomo de flúor, ${}^{18}_9\text{F}$, sofre essa transformação emitindo um pósitron, forma-se um átomo do elemento com número atômico

- a) 19
- b) 17
- c) 10
- d) 9
- e) 8

Gab: E

05 - (Unifesp SP/2007/1ªFase)

O flúor-18 é um radioisótopo produzido num acelerador cíclotron. Associado à deoxiglicose, esse radioisótopo revela, pela emissão de pósitrons, as áreas do organismo com metabolismo intenso de glicose, como o cérebro, o coração e os tumores ainda em estágio muito inicial. Quando um átomo de flúor-18 emite um pósitron, o átomo resultante será um isótopo do elemento químico

- a) cloro.
- b) flúor.
- c) neônio.
- d) oxigênio.
- e) nitrogênio.

Gab:D

06 - (Unimontes MG/2007/1ªFase)

O núcleo de tório, ${}^{232}_{90}\text{Th}$, ao sofrer desintegração radiativa, emite as seguintes partículas sucessivamente: α , β , β , α , α , α , β , α , α , β . Sabendo-se que uma partícula alfa e uma partícula beta são representadas por ${}^4_2\alpha$ e ${}^0_{-1}\beta$, após a desintegração, o nuclídeo estável formado é

- a) ${}^{212}_{82}\text{Pb}$
- b) ${}^{204}_{80}\text{Hg}$
- c) ${}^{208}_{82}\text{Pb}$
- d) ${}^{206}_{80}\text{Hg}$

Gab: C

07 - (Uerj RJ/2007/2ªFase)

O chumbo participa da composição de diversas ligas metálicas. No bronze arquitetônico, por exemplo, o teor de chumbo corresponde a 4,14% em massa da liga.

Seu isótopo radioativo ^{210}Pb decai pela emissão sucessiva de partículas alfa e beta, transformando-se no isótopo estável ^{206}Pb .

Calcule o número de átomos de chumbo presentes em 100g da liga metálica citada. Em seguida, determine o número de partículas alfa e beta emitidas pelo isótopo radioativo ^{210}Pb em seu decaimento.

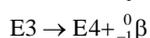
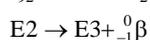
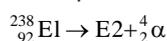
Gab:

- a) $1,2 \times 10^{22}$ átomos
b) alfa = 1; beta = 2

08 - (Fgv SP/2007)

A pesquisa e a produção de radioisótopos para fins pacíficos pode gerar melhora na qualidade de vida da população, constituindo-se também em atividade econômica rentável. No Brasil, a produção de radioisótopos constitui monopólio da União, conforme estabelecido na Constituição de 1988, e órgãos estatais produzem radioisótopos empregados tanto em diagnóstico como no tratamento de doenças, tornando o custo destas terapias acessíveis e disponíveis à população pelo serviço público de saúde.

Considere a seguinte seqüência de processos nucleares que ocorrem no decaimento do radioisótopo natural E1.



Em relação às espécies E1, E2, E3 e E4, é correto afirmar que

- a) E1, E3 e E4 são isótonos e E2, E3 e E4 são isóbaros.
b) E2 e E4 são isótopos e E1, E3 são isótonos.
c) E1 e E4 são isóbaros e E2, E3 e E4 são isótopos.
d) E1 e E3 são isótopos e E2, E3 e E4 são isótonos.
e) E1 e E4 são isótopos e E2, E3 e E4 são isóbaros.

Gab: E

09 - (Mackenzie SP/2007)

A irradiação é uma técnica eficiente na conservação e esterilização dos alimentos, pois reduz as perdas naturais causadas por processos fisiológicos (brotamento e maturação), além de eliminar ou reduzir microrganismos, parasitas e pragas, sem causar qualquer prejuízo ao alimento. Assim, cebolas, batatas e morangos são submetidos à irradiação, utilizando-se, como fonte, isótopos radioativos, emissores de radiação gama do elemento químico cobalto 60, que destroem bactérias e fungos responsáveis pela deterioração desses alimentos.

O cobalto (${}_{27}^{60}\text{Co}$) pode também sofrer transmutação para manganês (${}_{25}^{56}\text{Mn}$), que por sua vez transforma-se em átomos de ferro (${}_{26}^{56}\text{Fe}$). Assinale a alternativa que contenha, respectivamente, a seqüência de partículas emitidas durante essa transmutação.

- a) $\gamma e \beta$
b) $\alpha e \beta$
c) $\beta e \alpha$
d) $\gamma e \alpha$
e) $\alpha e \gamma$

Gab: B

10 - (Ufpe PE/2007)

A Coreia do Norte realizou, recentemente, um teste nuclear subterrâneo, que foi condenado pelo Conselho de Segurança da ONU. Sabe-se que as armas em desenvolvimento por aquele país estão baseadas em plutônio. O plutônio, entretanto, não é capaz de iniciar por si próprio uma reação em cadeia e, por isso, é utilizado juntamente

com berílio e polônio. Considerando que o berílio tem $Z=4$ e $A=9$; o polônio tem $Z=84$ e $A=209$ ou 210 e o plutônio tem $Z=94$ e $A=238, 239, 240, 241, 242$ ou 244 , analise as proposições a seguir.

00. O decaimento de Po-210 a ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ resulta na emissão de partículas alfa.
01. Se ocorrer um choque entre uma partículas alfa e o Be, ocorrerá formação de carbono-14 (radioativo) e emissão de 1 nêutron.
02. O Plutônio possui 6 isótopos.
03. Sabendo que o Pu-244 decai com emissão de partículas alfa de formação de U-240, com tempo de meia-vida de 80.000.000 anos, conclui-se que um átomo de urânio tem 92 prótons.
04. Uma vez que o Pu-238 pode ser formado a partir da emissão de uma partícula beta pelo netúnio (Np), concluímos que este elemento deve ter um isótopo com $Z=95$ e $A=238$.

Gab: VFVVF

11 - (Ueg GO/2006/Janeiro)

No Brasil, um país com recursos hídricos invejáveis, a produção de energia elétrica provém em sua grande maioria de usinas hidroelétricas. Entretanto, em países europeus, como a Alemanha e a França, a produção de eletricidade provém dos reatores de usinas nucleares. Em um processo radioativo, um radioisótopo A, de número atômico 92 e número de massa 238, foi convertido no elemento químico B de número atômico 88 e número de massa 226. Considerando essas informações, é CORRETO afirmar que, nesse processo radioativo, o número de partículas alfa (α) e partículas beta (β) emitidas são respectivamente:

- a) 2 e 0
- b) 2 e 2
- c) 2 e 3
- d) 3 e 2

Gab: D

12 - (Uem PR/2006/Janeiro)

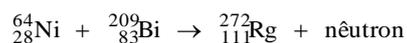
Assinale o que for **correto**.

- a) O valor da constante universal dos gases ideais (R) é $0,082 \text{ mmHg L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.
- b) Denominando k de constante de proporcionalidade, P de pressão e V de volume, pode-se afirmar que a expressão $PV=k$ refere-se a uma lei para os gases que é atribuída a Charles.
- c) Em uma reação química, há destruição de núcleos atômicos e formação de novos núcleos atômicos.
- d) A partícula β (beta) é formada pela desintegração de um nêutron.
- e) Ao passar entre duas placas eletricamente carregadas, uma positivamente e outra negativamente, as partículas alfa desviam-se para a placa positiva.

Gab: D

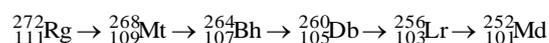
13 - (Fuvest SP/2006/1ªFase)

Em 1995, o elemento de número atômico 111 foi sintetizado pela transformação nuclear:



Esse novo elemento, representado por Rg, é instável.

Sofre o decaimento:



Nesse decaimento, liberam-se apenas

- a) nêutrons.
- b) prótons.
- c) partículas α e partículas β .
- d) partículas β .
- e) partículas α .

Gab: E

14 - (Unifap AP/2006/1ªFase)

A desintegração radioativa natural do $^{227}_{89}\text{Ac}$ leva à emissão de uma partícula β (beta) e um átomo de

- a) $^{228}_{89}\text{Th}$.
- b) $^{227}_{88}\text{Th}$.
- c) $^{224}_{88}\text{Ra}$.
- d) $^{226}_{88}\text{Ra}$.
- e) $^{227}_{90}\text{Th}$.

Gab: E

15 - (Unesp SP/2006/Conh. Gerais)

As radiações nucleares podem ser extremamente perigosas ao ser humano, dependendo da dose, pois promovem a destruição das células, queimaduras e alterações genéticas. Em 1913, os cientistas Frederick Soddy e Kasimir Fajans estabeleceram as leis das desintegrações por partículas alfa e beta.

O elemento químico tório-232 ($^{232}_{90}\text{Th}$) ao emitir uma partícula alfa transforma-se no elemento

- a) $^{228}_{88}\text{Ra}$
- b) $^{228}_{88}\text{Rn}$
- c) $^{226}_{88}\text{Ra}$
- d) $^{222}_{86}\text{Rn}$
- e) $^{210}_{83}\text{Bi}$

Gab: A

16 - (Ufms MS/2006/Exatas)

O enriquecimento de urânio é uma etapa crucial em um programa nuclear, já que permite produzir combustível tanto para uma central de energia atômica como obter matéria-prima para uma bomba atômica. O Irã afirma que seu programa nuclear tem objetivo exclusivamente civil, mas os Estados Unidos e outros países ocidentais suspeitam que a finalidade é militar, e que o país pretende fabricar uma bomba atômica. A secretária de Estado americana pediu ao Conselho de Segurança a aprovação de uma resolução, com base no capítulo sete da Carta das Nações Unidas, que cite a opção militar contra o Irã, para interromper o enriquecimento de urânio.

“*Folha de S. Paulo*”, São Paulo, 17 de abril de 2006 [adaptado].

A composição do urânio natural é: U-238 - 99,3%; U-235 - 0,7% e alguns elementos e respectivos números atômicos são:

Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm
88	89	90	91	92	93	94	95	96

Considere as seguintes afirmações, a respeito do enriquecimento do urânio, e assinale a(s) alternativa(s) correta(s):

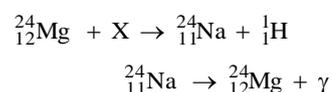
01. A equação da primeira desintegração nuclear do urânio-238 é: ${}_{92}\text{U}^{238} \rightarrow {}_2\alpha^4 + {}_{90}\text{Th}^{234}$
02. O urânio natural contém átomos de diferentes massas chamados de isótopos, principalmente U-238 e U-235. O enriquecimento se dá através do processo de separação desses isótopos.
04. A radiação α é o núcleo do átomo de hélio, possuindo 2 prótons e 2 nêutrons, a qual se desprende do núcleo do átomo radioativo.
08. A fusão nuclear do urânio (U-235) ocorre após ele ser bombardeado por nêutrons, segundo a reação em cadeia: ${}_{92}\text{U}^{235} + {}_0\text{n}^1 \rightarrow {}_{56}\text{Ba}^{140} + {}_{36}\text{K}^{94} + \text{X}$.
16. Analisando a reação em cadeia: ${}_{92}\text{U}^{235} + {}_0\text{n}^1 \rightarrow {}_{56}\text{Ba}^{140} + {}_{36}\text{K}^{94} + \text{X}$; $\text{X} = 2{}_0\text{n}^1$.

Gab: 023

17 - (Uel PR/2006)

Marie Sklodowka Curie, por seus trabalhos com a radioatividade e pelas descobertas de novos elementos químicos como o polônio e o rádio, foi a primeira mulher a ganhar dois prêmios Nobel: um de física, em 1903, e um de química, em 1911. Suas descobertas possibilitaram a utilização de radioisótopos na medicina nuclear.

O elemento sódio não possui um isótopo radioativo na natureza, porém o sódio-24 pode ser produzido por bombardeamento em um reator nuclear. As equações nucleares são as seguintes:



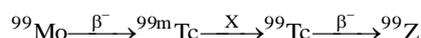
O sódio-24 é utilizado para monitorar a circulação sanguínea, com o objetivo de detectar obstruções no sistema circulatório. “X” e “Y” são, respectivamente:

- Raios X e partícula beta.
- Raios X e partícula alfa.
- Partícula alfa e raios gama.
- Nêutron e raios gama.
- Nêutron e partícula beta.

Gab: E

18 - (Fgv SP/2006)

Os radiofármacos são utilizados em quantidades traços com a finalidade de diagnosticar patologias e disfunções do organismo. Alguns desses também podem ser aplicados na terapia de doenças como no tratamento de tumores radiosensíveis. A maioria dos procedimentos realizados atualmente em medicina nuclear tem finalidade diagnóstica, sendo o ${}^{99\text{m}}\text{Tc}$ (m = metaestável) o radionuclídeo mais utilizado na preparação desses radiofármacos. O ${}^{99}\text{Mo}$ é o precursor desse importante radionuclídeo, cujo esquema de decaimento é apresentado a seguir:



No esquema de decaimento, a radiação X e o nuclídeo Z e seu número de nêutrons são, respectivamente,

- gama, Ru e 55.
- gama, Mo e 57.
- beta, Rh e 54.
- alfa, Ru e 53.
- alfa, Rh e 54.

Gab: A

19 - (Uepb PB/2006)

“A alquimia propunha-se a acelerar o crescimento dos metais... Todos os minerais, deixados em repouso em suas matrizes tectônicas, teriam acabado tornando-se ouro, mas após centenas ou milhares de séculos. Da mesma forma como o metalurgista transforma os embriões (minerais) em metais, acelerando o crescimento iniciado pela Mãe-Terra, o alquimista sonha aumentar esta aceleração, coroando-a com a transmutação final de todos os metais comuns no metal nobre, que é o ouro”.

(ELIADE, M. Herrero y Alquimistas apud Goldfarb, A.M. Da alquimia à química. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987, p.50.)

Qual dos processos abaixo sustenta a idéia de que um elemento químico pode se transmutar (transformar) em outro?

- a) Transmutabilidade
- b) Oxirredução
- c) Azeotropismo
- d) Radioatividade
- e) Sublimação

Gab: D

20 - (Uni-Rio RJ/2006)

Trabalhando com raios catódicos, no final do século XIX, o físico alemão Wilhelm Konrad Roentgen observou que estes raios, ao se chocarem com superfícies de vidro ou metálicas, produziam uma nova radiação que posteriormente foram denominadas de raios X, universalmente utilizados no diagnóstico de fraturas ósseas e outras ocorrências médicas.

Em relação aos raios X, é correto afirmar que

- a) não possuem massa e carga elétrica.
- b) possuem massa igual a 4 u.
- c) possuem carga elétrica e não possuem massa.
- d) possuem massa e carga elétrica.
- e) não possuem carga elétrica e possuem massa.

Gab: A

21 - (Uepb PB/2006)

O Museu do Homem Americano, situado no município de São Raimundo Nonato, Estado do Piauí, é um dos mais importantes sítios arqueológicos da América, possuindo inclusive o mais velho fóssil americano, com cerca de 15 mil anos. O cálculo da idade de alguns pedaços de crânio e de três dentes encontrados no Piauí foi feito em 2000. Eles são 3,5 mil anos mais velhos do que Luzia - nome pelo qual ficou conhecido um crânio de mulher encontrado em Lagoa Santa (MG) - até então considerado o fóssil mais antigo.

Para se determinar a idade de um fóssil, como de um animal, de um pedaço de madeira ou de um homem, pode-se usar a técnica de datação pelo Carbono-14. Essa técnica se baseia no decaimento radioativo espontâneo de Carbono-14 para Nitrogênio-14.

Sabendo que o tempo de meia vida, tempo para que metade da quantidade presente de uma dada espécie sofra decaimento, da reação do Carbono-14 para Nitrogênio-14 é de 5.730 anos, qual é a equação química que corresponde a essa reação nuclear? E qual seria a percentagem de Carbono-14 presente em um fóssil de 11.460 anos em comparação com um ser vivente?

- a) ${}^7_6\text{C} \rightarrow {}^6_7\text{N} + {}^0_{-1}\alpha$ e 50% de Carbono-14.
- b) ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\beta$ e 75% de Carbono-14.
- c) ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\alpha$ e 25% de Carbono-14.
- d) ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{H}$ e 75% de Carbono-14.
- e) ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\beta$ e 25% de Carbono-14.

Gab: E

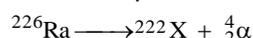
22 - (Unicap PE/2006)

00. Os nuclídeos ${}^2_1\text{H}$ e ${}^3_1\text{H}$ são isótopos.
01. Um elemento químico cuja configuração eletrônica termina em $ns^2 np^5$, onde n é o número quântico principal, faz parte da família dos gases nobres.
02. Os componentes de uma solução não podem ser separados por processos físicos.
03. Na molécula do etino, temos um exemplo de orbital híbrido sp cuja geometria é linear.
04. O nuclídeo ${}^{234}_{90}\text{Th}$ pode ser obtido a partir do nuclídeo ${}^{238}_{92}\text{U}$ que emitiu uma partícula alfa.

Gab: VFFVV

23 - (Ucg GO/2005/Janeiro)

() A desintegração radioativa do elemento rádio, isótopo 226, ocorre conforme equação abaixo:



O elemento X que torna esta equação verdadeira é o radônio.

Gab: V

24 - (Uem PR/2005/Julho)

Assinale o que for correto.

01. Átomos de potássio e de cálcio que apresentam o mesmo número de massa são denominados de isóbaros.
02. Por ação de corrente elétrica, a água se decompõe, produzindo as substâncias puras simples $\text{H}_2(\text{g})$ e $\text{O}_2(\text{g})$.
04. O íon ${}_{13}\text{Al}^{+3}$ apresenta 10 prótons e 13 elétrons.
08. Uma molécula de fosfato de cálcio apresenta 13 átomos.
16. Um núcleo do elemento tório, ao emitir uma partícula alfa, transforma-se no núcleo do elemento rádio.
32. A massa relativa de um elétron é, aproximadamente, 1836 vezes maior do que a massa de um próton.

Gab: 27

25 - (Uff RJ/2005/1ªFase)

Marie Curie nasceu em Varsóvia, capital da Polônia, em 1867, com o nome de Maria Skłodowska. Em 1891, mudou-se para a França e, quatro anos depois casou-se com o químico Pierre Curie. Estimulada pela descoberta dos raios X, feita por Roentgen, e das radiações do urânio por Becquerel, Marie Curie iniciou trabalhos de pesquisa que a levariam a identificar três diferentes tipos de emissões radiativas, mais tarde chamadas de alfa, beta e gama. Foi ela também que criou o termo radiatividade. Recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1906 e em 1911 o Prêmio Nobel de Química. No final da vida, dedicou-se a supervisionar o Instituto do Rádio para estudos e trabalhos com radiatividade, sediado em Paris. Faleceu em 1934 devido à leucemia, adquirida pela excessiva exposição à radiatividade.

Assinale, dentre as opções abaixo, aquela que apresenta os símbolos das emissões radiativas, por ela descobertas:

- a) ${}^0_{-1}\alpha$; ${}^4_2\beta$; ${}^0_0\gamma$
- b) ${}^4_2\alpha$; ${}^0_0\beta$; ${}^0_{-1}\gamma$
- c) ${}^4_2\alpha$; ${}^0_{-1}\beta$; ${}^0_0\gamma$
- d) ${}^4_2\alpha$; ${}^0_{-1}\beta$; ${}^0_{-1}\gamma$
- e) ${}^0_{-1}\alpha$; ${}^0_0\beta$; ${}^0_0\gamma$

Gab: C

26 - (Ufimt MT/2005/1ªFase)

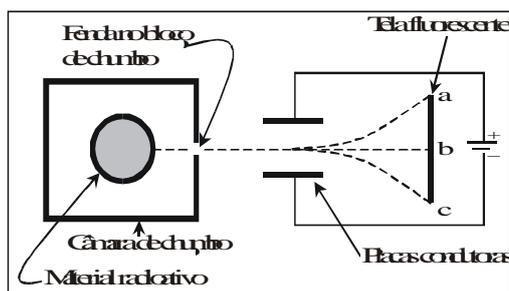
Sobre radioatividade, assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) O fenômeno da radioatividade foi descoberto pelo cientista francês Henri Becquerel e pesquisado, entre outros cientistas, pelo casal Marie e Pierre Curie.
- b) A emissão de radiação gama a partir do núcleo de um átomo não altera o número atômico e o número de massa do átomo.
- c) Quando um radionuclídeo emite uma partícula alfa, seu número de massa diminui 4 unidades e seu número atômico diminui 2 unidades.
- d) A perda de uma partícula beta (${}_{-1}^0\beta$) de um átomo de ${}_{33}^{75}\text{As}$ forma um isótopo de arsênio.
- e) O fenômeno da radioatividade está ligado diretamente ao núcleo do átomo, que ao final do processo de reação sofre alteração ao contrário da reação química em que o núcleo permanece inalterado, sofrendo mudanças apenas na eletrosfera do átomo.

Gab: D

27 - (Ufimt MT/2005/1ªFase)

Uma amostra de urânio radioativo, ${}_{92}^{238}\text{U}$, colocada em um recipiente cilíndrico de chumbo, decai em tório, ${}_{90}^{234}\text{Th}$, e emite radiação por meio de uma fenda na câmara de chumbo. A radiação passa entre duas placas condutoras, ligadas a uma fonte de corrente contínua, e incide sobre uma tela fluorescente, conforme a figura (as linhas pontilhadas indicam as possíveis trajetórias das partículas).



Assinale a correspondência correta entre partícula emitida e posição na tela fluorescente.

- a) γ , b
- b) α , a
- c) α , c
- d) β , c
- e) β , a

Gab: C

28 - (Uftm MG/2005/1ªFase)

A terapia para tratamento de câncer utiliza-se da radiação para destruir células malignas. O boro-10, não radioativo, é incorporado a um composto que é absorvido preferencialmente pelos tumores. O paciente é exposto a breves períodos de bombardeamento por nêutrons. Quando bombardeado, o boro-10 decai gerando partículas alfa, cuja radiação destrói as células cancerosas. Assim que o bombardeamento é interrompido, cessa a emissão dessas partículas. No bombardeamento com nêutrons, o boro-10 decai para o nuclídeo, que é um dos isótopos do:

- a) nitrogênio.
- b) sódio.

- c) berílio.
- d) lítio.
- e) neônio.

Gab: D

29 - (Ufmg MG/2005/1ªFase)

Em um acidente ocorrido em Goiânia, em 1987, o cézio-137 ($^{137}_{55}\text{Cs}$, número de massa 137) contido em um aparelho de radiografia foi espalhado pela cidade, causando grandes danos à população. Sabe-se que o $^{137}_{55}\text{Cs}$ sofre um processo de decaimento, em que é emitida radiação gama (γ) de alta energia e muito perigosa. Nesse processo, simplificada, um nêutron do núcleo do Cs transforma-se em um próton e um elétron. Suponha que, ao final do decaimento, o próton e o elétron permanecem no átomo.

Assim sendo, é **CORRETO** afirmar que o novo elemento químico formado é

- a) $^{137}_{56}\text{Ba}$
- b) $^{136}_{54}\text{Xe}$
- c) $^{136}_{55}\text{Cs}$
- d) $^{138}_{57}\text{La}$

Gab: A

30 - (Ufscar SP/2005/1ªFase)

O aumento no volume das exportações no Brasil, em 2004, tem sido apontado como um dos responsáveis pela retomada do crescimento econômico do país. O Brasil exporta muitos tipos de minérios, sendo que alguns apresentam radioatividade natural. Certos países compradores exigem um certificado apresentando os valores de atividade de átomos que emitem radiação gama. O potássio-40, radioisótopo natural, é um dos emissores dessa radiação.

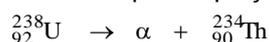
No decaimento radiativo do potássio-40, em geral, há a emissão de uma partícula beta negativa. Neste caso, resulta um elemento com número atômico igual a:

- a) 40.
- b) 39.
- c) 21.
- d) 20.
- e) 19.

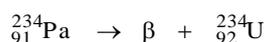
Gab: D

31 - (Efoa MG/2005/1ªFase)

Ao emitir uma partícula alfa (α), o isótopo radioativo de um elemento transforma-se em outro elemento com número atômico e número de massa menores, conforme ilustrado pela equação a seguir:



A emissão de uma partícula beta (β) por um isótopo radioativo de um elemento transforma-o em outro elemento de mesmo número de massa e número atômico uma unidade maior, conforme ilustrado pela equação a seguir:



Com base nas informações dadas acima, assinale a alternativa CORRETA relacionada às características das partículas α e β :

- a) A partícula α tem 2 prótons e 2 nêutrons.
- b) A partícula α tem 2 prótons e 4 nêutrons.
- c) A partícula β tem carga negativa e massa comparável à do próton.

- d) A emissão da partícula β é resultado da transformação de um próton em um nêutron.
- e) A partícula β , por ter massa maior que a partícula α , tem maior poder de penetração.

Gab: A

32 - (Unesp SP/2005/Conh. Gerais)

Em 1896, o cientista francês Henri Becquerel guardou uma amostra de óxido de urânio em uma gaveta que continha placas fotográficas. Ele ficou surpreso ao constatar que o composto de urânio havia escurecido as placas fotográficas. Becquerel percebeu que algum tipo de radiação havia sido emitida pelo composto de urânio e chamou esses raios de radiatividade. Os núcleos radiativos comumente emitem três tipos de radiação: partículas α , partículas β e raios γ .

Essas três radiações são, respectivamente,

- a) elétrons, fótons e nêutrons
- b) nêutrons, elétrons e fótons.
- c) núcleos de hélio, elétrons e fótons.
- d) núcleos de hélio, fótons e elétrons.
- e) fótons, núcleos de hélio e elétrons.

Gab: C

33 - (UFRural RJ/2005)

Um átomo ${}_{84}^{216}\text{M}$ emite uma partícula alfa, transformando-se num elemento R, que, por sua vez, emite duas partículas beta, transformando-se num elemento T, que emite uma partícula alfa, transformando-se no elemento D.

Sendo assim, podemos afirmar que

- a) M e R são isóbaros.
- b) M e T são isótonos.
- c) R e D são isótopos.
- d) M e D são isótopos.
- e) R e T são isótonos.

Gab: C

34 - (Ufpe PE/2005)

Em um material radioativo emissor de partículas α , foi observado que, após 36 horas, a intensidade da α estava reduzida a 50% do valor inicial, e a temperatura do material havia passado de 20 para 35 graus centígrados. Sabendo-se que o elemento emissor possui número de massa par, podemos afirmar que:

- a) o tempo de meia vida do elemento radioativo é de 36/2, ou seja, 18 horas.
- b) o tempo de meia vida é indeterminado, uma vez que a temperatura variou durante a medição.
- c) o elemento emissor deve possuir número atômico par, uma vez que tanto o número de massa quanto o número atômico das partículas α são pares.
- d) o elemento emissor deve possuir número atômico elevado; esta é uma característica dos elementos emissores de radiação α .
- e) a emissão de partícula α , muito provavelmente, deve estar acompanhada de emissão β , uma vez que o tempo de meia vida é de somente algumas horas.

Gab: D

35 - (Puc PR/2005)

Os raios invisíveis

Em 1898, Marie Curie (1867-1934) era uma jovem cientista polonesa de 31 anos radicada em Paris. Após o nascimento de sua primeira filha, Irene, em setembro de 1897, ela havia acabado de retornar suas pesquisas para a produção de uma tese de doutorado.

Em comum acordo com seu marido Pierre Curie (1859-1906), ela decidiu estudar um fenômeno por ela mesma denominado radiatividade. Analisando se esse fenômeno - a emissão espontânea de raios capazes de impressionar filmes fotográficos e tornar o ar condutor de eletricidade - era ou não uma prerrogativa do urânio, Marie Curie acabou por descobrir em julho de 1898 os elementos químicos rádio e polônio.

Por algum motivo, os átomos de rádio e polônio têm tendência a emitir raios invisíveis, sendo esta uma propriedade de determinados átomos. Na tentativa de compreender esse motivo, a ciência acabou por redescobrir o átomo.

O átomo redescoberto foi dividido em prótons, nêutrons, elétrons, neutrinos, enfim, nas chamadas partículas subatômicas. Com isso, teve início a era de física nuclear.

("Folha de S. Paulo", 22 de novembro de 1998,p.13).

Relacionado ao texto e seus conhecimentos sobre radiatividade, assinale a afirmação correta.

- a) O contador Geiger é um aparelho usado para medir o nível de pressão.
- b) Para completar a reação nuclear:
 ${}_{13}^{27}\text{Al} + x \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_2^4\text{He}$, x deve ser uma partícula beta.
- c) ${}_{88}\text{Ra}^{225}$ ao transformar-se em actínio, $Z = 89$ e $A = 225$, emite uma partícula alfa.
- d) O elemento químico rádio apresenta $Z = 88$ e $A = 225$, logo pertence à família dos metais alcalinos terrosos e apresenta 7 camadas eletrônicas.
- e) O polônio, usado na experiência de Rutherford, emite espontaneamente nêutrons do núcleo.

Gab: D

36 - (Uel PR/2005)

A poluição ambiental, no interior de edificações, pode ser causada por vários fatores, entre eles, a presença de isótopos radiativos provenientes de solos ricos em urânio. Muitas rochas e solos contêm urânio(${}^{238}\text{U}$), e seu decaimento ao tório(${}^{234}\text{Th}$) gera o radônio(${}^{222}\text{Rn}$). O ${}^{222}\text{Rn}$ desintegra-se num núcleo mais estável por uma seqüência de série de duas emissões alfa, duas beta e uma alfa.

Consultando a tabela periódica para encontrar o elemento com seu respectivo número atômico, é correto afirmar que o núcleo formado será:

- a) ${}^{210}\text{Po}$.
- b) ${}^{210}\text{Bi}$.
- c) ${}^{210}\text{Pb}$.
- d) ${}^{207}\text{Pb}$.
- e) ${}^{206}\text{Pb}$.

Gab: C

37 - (Uec CE/2004/Julho)

Analise as afirmativas abaixo. Nas reações nucleares,

- I. participam os prótons e os nêutrons do interior do núcleo
- II. a massa dos produtos é sempre igual à massa dos reagentes
- III. os núcleos dos átomos se desintegram para formar núcleos de outros átomos, quando liberam partículas α ou β ;
- IV. a soma das cargas nucleares dos produtos deve ser igual à soma das cargas nucleares dos reagentes
- V. as variações de energia são irrelevantes

São verdadeiras:

- a) I, II, IV
- b) I, III e IV

- c) II, III e V
 d) I, III e V

Gab: B

38 - (Ueg GO/2004/Julho)

Radioatividade é o fenômeno pelo qual um núcleo instável emite espontaneamente determinadas partículas e ondas, transformando-se em outro núcleo mais estável.

As partículas e ondas emitidas pelo núcleo recebem genericamente o nome de radiações.

O fenômeno da radioatividade é exclusivamente nuclear, isto é, ele se deve unicamente ao núcleo do átomo.

Um átomo Y, de número atômico 88 e número de massa 226, emite duas partículas alfa, transformando-se num átomo X, o qual emite uma partícula beta, produzindo um átomo W.

Considerando essas informações, faça o que se pede:

- a) Determine Z e A do átomo X.
 b) Determine Z e A do átomo W.

Gab:

- a) Z = 86; A = 222
 b) Z = 87; A = 222

39 - (Fuvest SP/2004/1ªFase)

Um contraste radiológico, suspeito de causar a morte de pelo menos 21 pessoas, tem como principal impureza tóxica um sal que, no estômago, reage liberando dióxido de carbono e um íon tóxico (Me^{2+}). Me é um metal que pertence ao grupo dos alcalinoterrosos, tais como Ca, Ba e Ra, cujos números atômicos são, respectivamente, 20, 56 e 88.

Isótopos desse metal Me são produzidos no bombardeio do urânio-235 com nêutrons lentos: ${}_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}^{142}Me$

+ ${}_{36}Kr + 3{}_0^1n$. Assim sendo, a impureza tóxica deve ser :

- a) cianeto de bário.
 b) cianeto de cálcio.
 c) carbonato de rádio.
 d) carbonato de bário.
 e) carbonato de cálcio.

Gab: D

40 - (Ufg GO/2004/1ªFase)

O quadro abaixo contém informações sobre radioisótopos e suas aplicações.

RADIOISÓTOPO	EQUAÇÃO DE DECAIMENTO	MEIA-VIDA	APLICAÇÃO
Flúor-18	${}_{9}^{18}F \rightarrow {}_{8}^{18}O + 2\gamma$	110min	tomografia por emissão de pósitron
Cobalto-60	${}_{27}^{60}Co \rightarrow {}_{27}^{60}Co + \gamma$	5,26anos	esterilização de alimentos

Interpretando as informações do quadro, pode-se afirmar:

- I. O consumo de alimentos contaminados com radiação γ oferece riscos à saúde, pois o cobalto-60 apresenta meia-vida longa.
 II. O flúor-18 é utilizado na tomografia de emissão de pósitrons porque sua permanência no organismo é breve.
 III. O cobalto-60, por ser emissor de radiação γ , é utilizado em tomografia por emissão de pósitrons.

São corretas as afirmações:

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

Gab: B

41 - (Ufscar SP/2004/1ªFase)

Uma das aplicações nobres da energia nuclear é a síntese de radioisótopos que são aplicados na medicina, no diagnóstico e tratamento de doenças. O Brasil é um país que se destaca na pesquisa e fabricação de radioisótopos. O fósforo-32 é utilizado na medicina nuclear para tratamento de problemas vasculares. No decaimento deste radioisótopo, é formado enxofre-32, ocorrendo emissão de:

- a) partículas alfa.
- b) partículas beta.
- c) raios gama.
- d) nêutrons.
- e) raios X.

Gab: B

42 - (Uftm MG/2004/2ªFase)

O urânio natural é constituído pelos isótopos 234, 235 e 238. A fim de que o urânio seja utilizado na indústria nuclear para geração de energia, deve ser enriquecido no isótopo 235. O Brasil detém a tecnologia do enriquecimento do urânio por ultracentrífugas. Recentemente, o governo brasileiro foi questionado pela comunidade internacional por se recusar a permitir a observação desses equipamentos por parte de inspetores da Agência Internacional de Energia Atômica. Em contrapartida, o Brasil alegou que o processo utilizado é amplamente conhecido, mas que sua implementação tecnológica, a qual utiliza levitação magnética, deve ser resguardada por se constituir em vantagem competitiva. O núcleo de $^{235}_{92}\text{U}$ é físsil, ou seja, quando bombardeado com nêutrons, divide-se em dois núcleos com a emissão de dois ou três nêutrons. Uma das reações possíveis é apresentada a seguir:



O número de massa e o número atômico do nuclídeo X são, respectivamente:

- a) 142 e 56.
- b) 144 e 54.
- c) 142 e 54.
- d) 144 e 56.
- e) 140 e 60.

Gab: A

43 - (Uftm MG/2004/2ªFase)

O $^{212}_{83}\text{Bi}$ sofre decaimento radioativo, resultando no $^{212}_{84}\text{Po}$ ou $^{208}_{81}\text{Tl}$. As radiações emitidas quando o bismuto – 212 decai para Po – 212 e Tl – 208 são, respectivamente,

- a) alfa e beta.
- b) alfa e gama.
- c) beta e alfa.
- d) beta e gama.
- e) gama e alfa.

Gab: C

44 - (Puc camp SP/2004)

Os radioisótopos, apesar de temidos pela população que os associa a acidentes nucleares e danos ambientais, exercem importante papel na sociedade atual. São hoje praticamente indispensáveis à medicina, engenharia, indústria, hidrologia, antropologia e à pesquisa acadêmica em diversas áreas do conhecimento, seja por atuarem como traçadores radioativos, ou como fontes de radiações.

Urânio - 238, espontaneamente emite partículas α ; o fragmento restante, para cada partícula emitida, tem número atômico 90. Sendo assim, o número de massa do fragmento produzido é igual a:

- a) 237
- b) 236
- c) 235
- d) 234
- e) 233

Gab: D

45 - (Puc RJ/2004)

Considere as seguintes afirmativas:

- I. O elemento químico que possui configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ faz parte do grupo dos elementos alcalinos, e seu número de oxidação mais comum é +1.
- II. Um elemento da família dos alcalinos reage com água para formar o respectivo hidróxido.
- III. Um par de isótopos possui o mesmo número de massa, porém números atômicos diferentes.
- IV. O íon mais comum do elemento Br é formado pela perda de um elétron.
- V. Uma partícula α é formada por dois prótons e dois nêutrons. Um nuclídeo que emite uma partícula α resulta em um novo nuclídeo com duas unidades de número atômico e duas unidades de número de massa menores que o do nuclídeo original.

Com base nas afirmativas acima, pode-se concluir que:

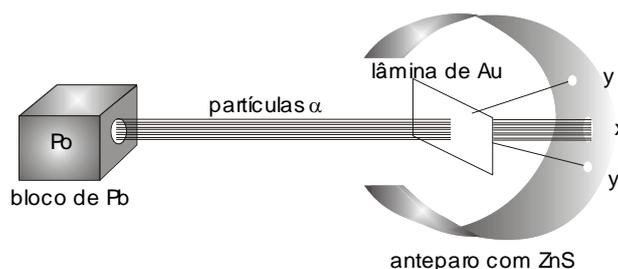
- a) apenas a afirmativa II é correta.
- b) as afirmativas I, II e V são corretas.
- c) apenas a afirmativa IV é correta.
- d) as afirmativas II e V são corretas.
- e) todas as afirmativas são falsas.

Gab: A

46 - (Ufsc SC/2004)

Rutherford bombardeou uma fina lâmina de ouro (0,0001 mm de espessura) com partículas “alfa”, emitidas pelo Polônio (Po) contido no interior de um bloco de chumbo (Pb), provido de uma abertura estreita, para dar passagem às partículas α por ele emitidas.

Envolvendo a lâmina de ouro (Au), foi colocada uma tela protetora revestida de sulfeto de zinco.



Observando as cintilações na tela revestida de sulfeto de zinco, Rutherford verificou que muitas partículas α atravessavam a lâmina de ouro sem sofrerem desvio (x), e que poucas partículas α sofriam desvio (y).

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

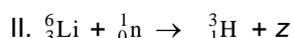
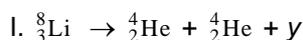
- 01. Partículas α possuem carga elétrica negativa.
- 02. O sulfeto de zinco é um sal.
- 04. O tamanho do átomo é cerca de 10000 a 100000 vezes maior que o seu núcleo.
- 08. Partículas α sofrem desvio ao colidirem com o núcleo dos átomos de Au.
- 16. Partículas α sofrem desvio ao colidirem com elétrons nas eletrosferas dos átomos de Au.
- 32. O Polônio de $Z = 84$ apresenta 4 elétrons no último nível de energia.

Gab: 14

47 - (Uepg PR/2003/Julho)

Sobre processos nucleares, assinale o que for correto.

- 01. Nas equações abaixo (I e II), y e z são, respectivamente, partículas beta e alfa.



- 02. Uma das aplicações da radiatividade é o método da datação pelo carbono-14.
- 04. O chumbo encontrado nas jazidas naturais de minérios contendo urânio constitui um elemento não radiativo.
- 08. O tempo de meia-vida de uma amostra radiativa depende de sua massa inicial.
- 16. Quando ${}^{231}_{90}\text{Th}$ se transmuta em ${}^{219}_{86}\text{Rn}$, há emissão de três partículas alfa e uma partícula beta.

Gab: 07

48 - (Uftm MG/2003/2ªFase)

A ciência tem comprovado que o cigarro contém substâncias cancerígenas e que pessoas fumantes apresentam probabilidade muito maior de contrair o câncer quando comparadas com as não fumantes. Além dessas substâncias, o tabaco contém naturalmente o isótopo radioativo polônio de número de massa 210, cujo núcleo decai emitindo uma partícula alfa.

O quadro apresenta alguns elementos químicos com os seus respectivos números atômicos.

Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86

O núcleo resultante, após o decaimento do polônio 210, é um isótopo do elemento:

- a) astato.
- b) bismuto.
- c) chumbo.
- d) polônio.
- e) radônio.

Gab: C

49 - (Ufms MS/2003/Biológicas)

Atualmente, sabe-se que a matéria é composta de átomos e estes de partículas menores: os prótons, os nêutrons e os elétrons que, por sua vez, são compostos por partículas ainda menores, os quarks.

Átomos diferentes de um mesmo elemento podem emitir, espontaneamente, radiações do tipo alfa (α), beta (β) e/ou gama (γ). Considerando os átomos e as radiações em geral, é correto afirmar que:

01. os átomos diferentes são sempre caracterizados por números atômicos diferentes.
02. as radiações α , β e γ são todas partículas carregadas, sendo que α é a mais densa e veloz.
04. as partículas α e γ são atraídas por um campo elétrico negativo, enquanto as partículas β são atraídas por um campo elétrico positivo.
08. todos os átomos de um mesmo elemento possuem o mesmo número atômico, sendo que a soma dos respectivos prótons e nêutrons pode ser igual ou não.
16. o poder de penetração da partícula β é superior ao da partícula α porém é inferior ao da radiação γ .

Gab: F; F; F; V; V

50 - (Ufms MS/2003/Exatas)

Os raios cósmicos, que são emissões radioativas, bombardeiam nosso planeta, sendo o sol a grande fábrica de partículas radioativas mais próxima de nós. Ele, há milhões de anos, vem emitindo radiações para todo o Universo. Na Terra, isótopos de determinados elementos são também radioativos.

Considerando os radioisótopos e a reação genérica ${}_{90}^{232}\text{X} \rightarrow p_2\alpha + q_{-1}\beta + {}_{86}^{220}\text{Z}$ é correto afirmar que:

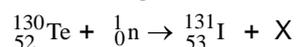
01. ${}_{90}^{232}\text{X}$ é um metal do bloco d, enquanto ${}_{86}^{220}\text{Z}$, um não-metal possuindo oito elétrons na camada de valência.
02. ${}_{86}^{220}\text{Z}$ possui 134 nêutrons, enquanto ${}_{90}^{232}\text{X}$ possui 142.
04. p é igual a 2, enquanto q é igual a 3.
08. quando ${}_{90}^{232}\text{X}$ decai a ${}_{86}^{220}\text{Z}$, perde 4 prótons e 8 nêutrons.
16. quando um radioisótopo só emite uma partícula α , há uma diminuição de 2 unidades no seu número atômico e de 4 unidades no seu número de massa.

Gab: F–V–F–V–V

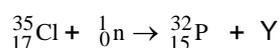
51 - (Uel PR/2003)

Os elementos radiativos têm muitas aplicações. A seguir, estão exemplificadas algumas delas.

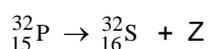
- I. O iodo é utilizado no diagnóstico de distúrbios da glândula tireóide, e pode ser obtido pela seguinte reação:



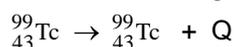
- II. O fósforo é utilizado na agricultura como elemento traçador para proporcionar a melhoria na produção do milho, e pode ser obtido pela reação:



Sua reação de decaimento é:



- III. O tecnécio é usado na obtenção de imagens do cérebro, fígado e rins, e pode ser representado pela reação:



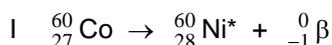
Assinale a alternativa que indica, respectivamente, os significados de X, Y, Z e Q nas afirmativas I, II e III:

- a) α , β , γ , α
- b) α , β , α , γ
- c) γ , β , γ , α
- d) β , α , β , β
- e) β , α , β , γ

Gab: E

52 - (UnB DF/2003)

Uma das técnicas de conservação de alimentos baseia-se no uso de radiação gama proveniente, por exemplo, do decaimento do cobalto-60, que pode ser representado pelas equações seguintes.



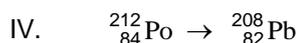
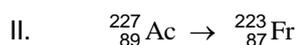
A radiação gama, ao penetrar nos alimentos, mata os microrganismos que acelera o seu apodrecimento. Com base nessas informações, julgue os itens subseqüentes.

01. A partir da equação I, é correto concluir que o núcleo radioativo aumenta seu número atômico após o decaimento.
02. A partícula emitida na equação I é um elétron.
03. Segundo a equação II, a radiação emitida origina-se de transições que envolvem níveis eletrônicos.
04. Para que a radiação gama possa matar os microrganismos, é necessário adicionar uma substância radioativa aos alimentos, o que os contamina, podendo causar sérios riscos à saúde humana.

Gab: C–C–E–E

53 - (Uepg PR/2002/Janeiro)

Sobre as transmutações abaixo, assinale o que for correto.



01. V corresponde a um decaimento β .
02. Em V, um nêutron é convertido em próton pela emissão de um elétron.
04. Em I, o número de prótons diminui de duas unidades e o número de nêutrons diminui de quatro unidades.
08. A partícula emitida em II corresponde ao núcleo de um dos isótopos do hélio.
16. Apenas as transmutações III e IV correspondem a decaimentos α .

Gab: 11

54 - (Unifesp SP/2002/2ª Fase)

O isótopo 131 do iodo (número atômico 53) é usado no diagnóstico de disfunções da tireóide, assim como no tratamento de tumores dessa glândula. Por emissão de radiações β e γ , esse isótopo se transforma em um outro elemento químico, E. Qual deve ser a notação desse elemento ?



Gab: E

55 - (Uel PR/2002)

Os elementos radiativos são muito usados em medicina, tanto para diagnósticos como para procedimentos terapêuticos. São também usados para determinar os mecanismos das reações químicas e determinar a idade de objetos antigos. As reações nucleares são aproveitadas em geradores de eletricidade e em armas de destruição maciça.

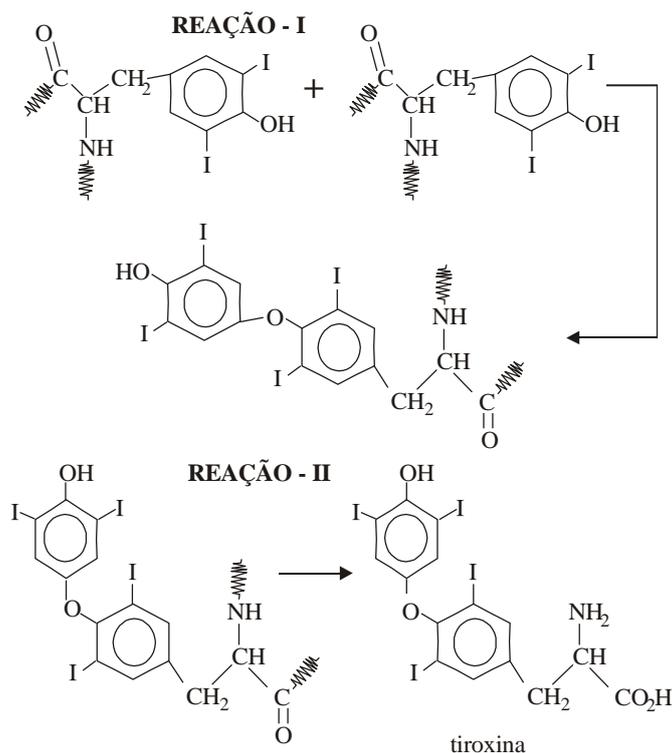
Com relação à emissão de partículas e/ou radiações por átomos radiativos, é correto afirmar:

- Radiatividade é a emissão espontânea de partículas e/ou radiações de núcleos estáveis de átomos, originando outros núcleos que serão sempre instáveis.
- A partícula α é um núcleo do átomo de hélio, portanto é formada por 2 prótons, dois elétrons e dois nêutrons.
- A partícula β forma-se a partir da desintegração do nêutron, que dá como resultado um próton, um elétron (partícula β) e um neutrino, partícula sem carga elétrica e de massa desprezível.
- As emissões gama (γ) são partículas que apresentam menor poder de penetração e maior poder ionizante sobre os gases.
- As emissões alfa (α) são as principais responsáveis pelos efeitos biológicos das radiações. Podem produzir mutações nas células do nosso organismo, com gravíssimas conseqüências genéticas.

Gab: C

56 - (UnB DF/2002)

A glândula tireóide acumula a maior parte do iodo que é ingerido por um ser humano. No organismo, o iodo interage com uma proteína denominada tiroglobulina e os anéis aromáticos dessa proteína tornam-se iodados. Duas moléculas de tiroglobulina iodadas interagem, formando uma molécula de tiroxina, ainda ligada à proteína, como mostrado na reação I, abaixo. A tiroxina, hormônio tireoidiano, é então liberada pela quebra da cadeia protéica, conforme mostrado na reação II.



A deficiência de iodo no organismo pode ocasionar o desenvolvimento anormal da glândula tireóide, o que é conhecido como bócio. Como medida preventiva a esse problema, tem sido recomendada a adição de um composto de iodo ao sal de cozinha, material conhecido comercialmente como sal iodado. Imagens de tireóide para diagnóstico de doenças podem ser geradas, usando-se detectores da radiação emitida por um determinado radioisótopo. Para esse fim, o iodo-131 (${}_{53}\text{I}^{131}$) tem sido largamente utilizado, geralmente introduzido no organismo como uma solução aquosa de NaI. Esse radioisótopo, cujo decaimento produz um elemento ${}_{54}\text{X}^{131}$, possui meia-vida de oito dias.

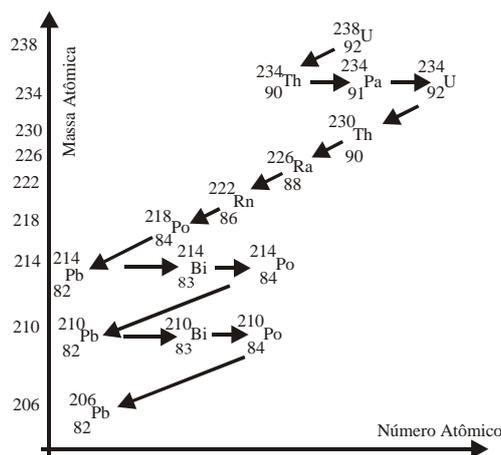
Com referência ao texto, julgue os itens seguintes.

01. Pelo fato de formar cristais brilhantes, a substância iodo é classificada como um metal.
02. A fórmula química do sal iodado referido no texto é NaI.
03. Para formar o elemento ${}_{54}\text{X}^{131}$, o iodo ${}_{53}\text{I}^{131}$ deve emitir uma partícula α .
04. O elemento X é um gás nobre.

Gab: E-E-E-C

57 - (Ufg GO/2001/1ªFase)

Observe o gráfico, a seguir, que representa a seqüência de decaimento radioativo do urânio ao chumbo:



Nesse gráfico,

01. Pb, Bi e Po são isótopos de massa 214.
02. estão representados dois isótopos radioativos do chumbo (Pb).
03. o urânio decai a tório por emissão de radiação α .
04. o radônio (Rn), um gás nobre, não é radioativo.

Gab: 01-E; 02-C; 03-C; 04-E

58 - (UnB DF/2001)

A determinação da idade de rochas potencialmente geradoras de petróleo, gás natural e carvão tem sido utilizada como ferramenta auxiliar para a descoberta de novas reservas de combustíveis fósseis. Um método de obtenção da idade absoluta de materiais geológicos e arqueológicos utiliza a medida da razão entre ${}^{14}\text{C}_6$ e ${}^{12}\text{C}_6$ (${}^{14}\text{C}_6/{}^{12}\text{C}_6$) existentes nesses materiais. Os equipamentos convencionais utilizados para esse fim permitem datar amostras com até 0,05% de ${}^{14}\text{C}_6$ remanescente.

Na natureza, o carbono possui três tipos de átomos: ${}^{12}\text{C}_6$, ${}^{13}\text{C}_6$ e ${}^{14}\text{C}_6$, sendo os dois primeiros estáveis e o terceiro, radioativo, que decai para ${}^{14}\text{N}_7$ e possui meia-vida de 5.730 anos. O ${}^{14}\text{C}_6$ forma-se na atmosfera superior da Terra e é absorvido por plantas e animais. Ao morrer, embora o carbono radioativo que se encontra na constituição do organismo continue a decair, este deixa de absorver carbono, fazendo que a razão ${}^{14}\text{C}_6/{}^{12}\text{C}_6$ passe a variar com o tempo.

Acerca do assunto abordado no texto acima, julgue os itens seguintes.

- a) O decaimento de ${}^{14}\text{C}_6$ para ${}^{14}\text{N}_7$ ocorre por emissão de partículas beta.
- b) O método de datação por meio do decaimento do ${}^{14}\text{C}_6$ pode ser utilizado para determinar a idade de rochas geradoras de petróleo, formadas no período geológico, compreendido entre 142 milhões e 65 milhões de anos atrás.
- c) Os três isótopos do carbono, ${}^{12}\text{C}_6$, ${}^{13}\text{C}_6$ e ${}^{14}\text{C}_6$, mencionados no texto, diferem quanto ao número de nêutrons, que corresponde a 6, 7 e 8 respectivamente.

d) Os átomos $^{14}\text{C}_6$ e $^{14}\text{N}_7$ possuem a mesma configuração eletrônica.

Gab: C-E-C-E

59 - (ITA SP/2000)

Uma solução saturada em hidróxido de cálcio é representada pela dissolução de excesso dessa substância em água na temperatura de 25°C . Considere as afirmações seguintes relativas ao que acontece nos primeiros instantes (segundos) em que dióxido de carbono marcado com carbono quatorze (^{14}C) é borbulhado nesta mistura heterogênea:

- I. Radioatividade será detectada na fase líquida.
- II. Radioatividade será detectada na fase sólida.
- III. O pH da fase líquida diminui.
- IV. A massa de hidróxido de cálcio sólido permanece constante.
- V. O sólido em contato com o líquido será uma mistura de carbonato e hidróxido de cálcio.

Das afirmações feitas, estão **CORRETAS**:

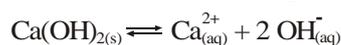
- a) apenas I, II e V.
- b) apenas I, III e IV.
- c) apenas II, III e V.
- d) apenas II e IV.
- e) todas

GAB: A

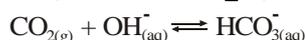
RESOLUÇÃO

As equações químicas que descrevem o processo são:

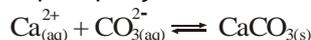
a- equilíbrio do $\text{Ca}(\text{OH})_2$:



b- equilíbrio do CO_2 após ser borbulhado:



c- precipitação do carbonato de cálcio:



Comentário dos itens:

I- **Verdadeiro**, pois o CO_2 vai estar dissolvido na fase líquida.

II- **Verdadeiro**, pois o CO_3^{2-} também é precipitado na forma de carbonato de cálcio.

III- **Falso**. Como o OH^- , liberado na dissociação do $\text{Ca}(\text{OH})_2$ é consumido na dissolução do CO_2 , podemos dizer que o pH tende a se manter constante.

IV- **Falso**, pois o consumo dos íons OH^- na dissolução do CO_2 faz com que o equilíbrio seja deslocado para a direita o que produz diminuição da massa de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ na forma sólida.

V- **Verdadeiro**. O CaCO_3 e $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vão formar os precipitados desse processo.

60 - (ITA SP/2000)

Considere as seguintes afirmações:

- I. A radioatividade foi descoberta por Marie Curie.
- II. A perda de uma partícula beta de um átomo de ${}_{33}^{75}\text{As}$ forma 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 do átomo.
- IV. a desintegração de ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ a ${}_{83}^{214}\text{Bi}$ envolve a perda de 3 partículas alfa e duas partículas beta.

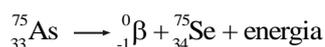
Das afirmações feitas estão **CORRETAS**

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

Gab: D

RESOLUÇÃO

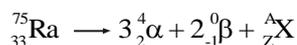
I- **Falso** → quem descobriu a radioatividade foi H. Bequerel em 1896.



II- **Verdadeiro**

III- **Verdadeiro** → a emissão gama é uma onda eletromagnética, portanto não provoca alteração no número de massa e nem no número atômico do átomo emissor.

IV- **Falso**



$$226 = 12 + A \rightarrow A = 214$$

$$88 = 6 - 2 + Z \rightarrow Z = 84$$

Não haverá formação do átomo de número atômico 83, mas sim o de número atômico 84.

Obs.: O texto colocou o símbolo do polônio e número atômico 83. É bom lembrar que o número atômico do polônio é 84. Enquanto que o bismuto é que apresenta número atômico 83.

61 - (Furg RS/2000)

Um grave acidente envolvendo produtos químicos aconteceu próximo a Tóquio no final de setembro de 1999. A capa de uma revista denunciando os perigos de acidentes deste tipo usou o seguinte pictograma.



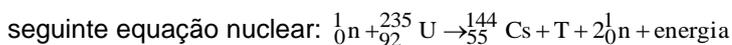
Esse pictograma está associado a substâncias:

- a) explosivas.
- b) irritantes.
- c) oxidantes fortes.
- d) radioativas.
- e) inflamáveis.

Gab: D

62 - (Uerj RJ/1999/1ªFase)

O reator atômico instalado no município de Angra dos Reis é do tipo PWR - Reator de Água Pressurizada. O seu princípio básico consiste em obter energia através do fenômeno “fissão nuclear”, em que ocorre a ruptura de núcleos pesados em outros mais leves, liberando grande quantidade de energia. Esse fenômeno pode ser representado pela seguinte equação nuclear:



Os números atômicos e de massa do elemento T estão respectivamente indicados na seguinte alternativa:

- a) 27 e 91
- b) 37 e 90
- c) 39 e 92
- d) 43 e 93

Gab: B

63 - (Ufg GO/1999/1ªFase)

Nas camadas superiores da atmosfera, devido a interação entre nêutrons e isótopos-14 do nitrogênio, ocorre a produção de isótopos 14 do carbono. Esse carbono, que é radioativo, pode combinar-se com o gás oxigênio, produzindo gás carbônico que se distribui pelo planeta (nos oceanos, na atmosfera e na biosfera).

Baseando-se nessas informações, julgue as proposições a seguir:

- 01. o isótopo-14 do carbono não faz parte do ciclo do carbono na natureza;
- 02. a interação entre nêutrons e nitrogênios, produzindo isótopos do carbono, assim como a combinação entre carbono e oxigênio, produzindo gás carbônico, são exemplos de reações químicas;
- 03. o carbono, isótopo-14, pode ser utilizado na determinação da idade de materiais orgânicos fossilizados;
- 04. átomos do isótopo-14 do carbono podem ser encontrados em proteínas humanas.

Gab: 01-E; 02-E; 03-C; 04-C.

64 - (ITA SP/1999)

Considere as seguintes equações relativas a processos nucleares:

- I. ${}_3\text{Li}^8 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + {}_2\text{He}^4 + x$
- II. ${}_4\text{Be}^7 + y \rightarrow {}_3\text{Li}^7$
- III. ${}_5\text{B}^8 \rightarrow {}_4\text{Be}^8 + z$
- IV. ${}_1\text{H}^3 \rightarrow {}_2\text{He}^3 + w$

Ao completar as equações dadas acima, as partículas **x**, **y**, **z** e **w** são, respectivamente:

- a) Pósitron, alfa, elétron, e elétron.
- b) Elétron, alfa, elétron e pósitron.
- c) Alfa, elétron, elétron e pósitron
- d) Elétron, elétron, pósitron e elétron.
- e) Elétron, elétron, pósitron e elétron.

Gab: D/E

RESOLUÇÃO:

- I ${}_1\text{X}^0 \rightarrow$ elétron
- II ${}_1\text{Y}^0 \rightarrow$ elétron
- III ${}_1\text{Z}^0 \rightarrow$ pósitron
- IV ${}_1\text{W}^0 \rightarrow$ elétron

65 - (Uepb PB/1999)

A emissão de partículas e/ou radiações de núcleos instáveis de átomos, dando origem a outros núcleos, é denominada de radioatividade. Analise as proposições abaixo:

- I. As radiações emitidas pelos núcleos dos átomos radioativos são denominados raios gama (ondas eletromagnéticas, com altíssima energia, localizadas entre os raios cósmicos e os raios X no espectro eletromagnético).
- II. Quando um núcleo radioativo emite uma partícula β (elétron), um nêutron transforma-se em um próton e o novo núcleo terá número atômico uma unidade maior e mesma massa.
- III. A propriedade de ionizar os gases é utilizada para detectar substâncias radioativas, tanto que ela é usada como princípio de funcionamento do contador Geiger-Muller.

Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas a proposição I está correta.
- b) Apenas as proposições I e III estão corretas.
- c) Apenas as proposições I e II estão corretas.
- d) Todas as proposições estão corretas.
- e) Apenas a proposição II está correta.

Gab: D

66 - (Puc RJ/1997)

Observando a Tabela Periódica, indique qual é o elemento de maior número atômico que NÃO possui isótopo radioativo natural.

- a) Ra
- b) Pb
- c) Bi
- d) Ha
- e) Po

Gab: C

67 - (Puc camp SP/1998)

Em 09/02/96 foi detectado um átomo do elemento químico 112, num laboratório da Alemanha. Provisoriamente denominado de unúmbio, ${}_{112}\text{Uub}$, e muito estável, teve tempo de duração medido em microssegundos. Numa cadeia de decaimento, por sucessivas emissões de partículas alfa, transformou-se num átomo de fêrmio, elemento químico de número atômico 100.

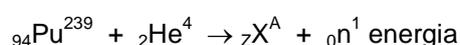
Quantas partículas alfa foram emitidas na transformação ${}_{112}\text{Uub} \rightarrow {}_{100}\text{Fm}$?

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

Gab: B

68 - (Uff RJ/1996/1ªFase)

Quando o núcleo de Plutônio 239 é bombardeado com partícula alfa (α), ocorre a emissão de um nêutron, conforme a reação:



A espécie química formada nessa reação nuclear pode ser representada por:

- a) ${}_{96}\text{X}^{242}$
- b) ${}_{92}\text{X}^{243}$
- c) ${}_{92}\text{X}^{242}$
- d) ${}_{96}\text{X}^{243}$
- e) ${}_{96}\text{X}^{235}$

Gab: A

69 - (Ufg GO/1996/1ªFase)

As explosões das bombas atômicas, em agosto 1945, sobre as cidades de Hiroshima e Nagasaki, completaram, em 1995, cinquenta anos. O fim da guerra e o início da era atômica se anunciavam e o clarão escurecia os olhares do mundo, que oscilava entre o pavor e o medo. O desconhecido explodia em solo japonês. A bomba detonava os horrores da guerra, levantava a poeira atômica das nações rivais e emitia sinais de que os tempos seriam outros para as nações. Por certo nunca seriam os mesmos para os “filhos do clarão”.

Sobre a bomba atômica é correto afirmar:

- 01. a explosão atômica é um processo de fusão nuclear;
- 02. na emissão de uma partícula alfa, o urânio (${}^{235}\text{U}$) decai para tório (${}^{231}\text{Th}$);
- 04. na emissão de uma partícula beta, o céscio -137 decai para bário -137;
- 08. radioatividade é a propriedade que certos átomos possuem de emitir radiação eletromagnética e/ou partículas a fim de adquirir estabilidade eletrônica;
- 16. as partículas alfa possuem maior poder de penetração em tecidos biológicos que as radiações gama.

Gab: FVVFF

70 - (Unificado RJ/1996)

${}_{6}\text{C}^{14}$ é um isótopo radiativo β -emissor, presente na atmosfera e em todos os seres vivos. A equação que representa corretamente a emissão desse radionuclídeo é:

- a) ${}_{6}\text{C}^{14} \rightarrow {}_{-1}\beta^0 + {}_{7}\text{N}^{14}$
- b) ${}_{6}\text{C}^{14} + {}_{+1}\beta^0 \rightarrow {}_{5}\text{B}^{14}$
- c) ${}_{6}\text{C}^{14} \rightarrow {}_{-1}\beta^{-1} + {}_{7}\text{N}^{15}$
- d) ${}_{7}\text{N}^{14} \rightarrow {}_{6}\text{C}^{14} + {}_{+1}\beta^0$
- e) ${}_{7}\text{N}^{15} + {}_{-1}\beta^{-1} \rightarrow {}_{6}\text{C}^{14}$

Gab: A

71 - (Integrado RJ/1996)

Um radioisótopo emite uma partícula α e posteriormente uma partícula β , obtendo-se ao final o elemento ${}_{91}\text{Pa}^{234}$. O número de massa e o número atômico do radioisótopo original são, respectivamente:

Gab: 238 e 92

72 - (Uepg PR/1995/Janeiro)

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:

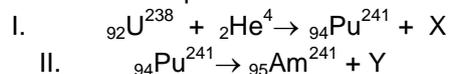
- a) 3 e 5
- b) 7 e 4
- c) 6 e 3
- d) 5 e 2

e) 8 e 6

Gab: B

73 - (Unip SP/1995)

Em uma transformação artificial o elemento amerício é produzido conforme as equações de reação:



As partículas X e Y são identificadas respectivamente como:

- a) nêutron e próton
- b) próton e alfa
- c) alfa e beta
- d) elétron e próton
- e) nêutron e elétron

Gab: E

74 - (Puc RJ/1995)

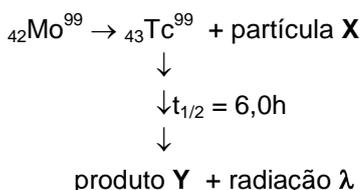
Elementos transurânicos podem ser sintetizados pelo bombardeamento de núcleos mais leves com partículas pesadas. Em 1958, Miller e outros produziram o isótopo No (Nobélio-253) a partir do ${}^{238}\text{U}$. A reação que ocorreu produziu , além do novo elemento (No) , ainda seis neutrôns . Assinale com qual partícula o alvo (${}^{238}\text{U}$) foi bombardeado:

- a) ${}^{10}\text{B}$
- b) ${}^{21}\text{Na}$
- c) ${}^{12}\text{C}$
- d) ${}^{22}\text{Ne}$
- e) ${}^{16}\text{O}$

GAB: B

75 - (Vunesp SP/1994)

O Tecnécio-99, um isótopo radioativo utilizado em Medicina, é produzido a partir do Molibidênio, segundo o processo esquematizado a seguir:



Define-se $t_{1/2}$ (tempo de meia-vida) como o tempo necessário para que ocorra desintegração de metade do total de átomos radioativos inicialmente presentes.

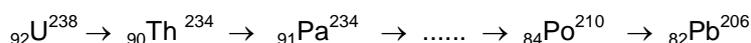
É correto afirmar que:

- a) X é uma partícula alfa
- b) X é uma partícula beta
- c) ao final de 12 horas, toda a massa de ${}_{43}\text{Tc}^{99}$ é transformada em produto Y
- d) ao final de 12 horas, restam 72% da quantidade inicial de ${}_{43}\text{Tc}^{99}$
- e) o produto final Y é um isótopo do elemento de número atômico 44.

Gab: B

76 - (UnB DF/1994)

Na região de Poços de Caldas, MG, há jazidas naturais de minérios contendo urânio 238. Este radionuclídeo decai segundo a seguinte seqüência.



Julgue os itens que se seguem.

00. Os processos (1) e (3) correspondem à emissão de partículas alfa.
01. O processo (2) corresponde à emissão de radiação gama.
02. A notação ${}_{82}\text{Pb}^{206}$ representa o nuclídeo do chumbo, de número de massa 206 e de número atômico 82.

Gab: 00-V; 02-V

77 - (Ufpr PR/1994)

Analise as proposições abaixo, relativas aos fenômenos radioativos e julgue os itens.

01. A partícula beta tem essencialmente a mesma carga e massa do próton.
02. Quando um núcleo emite uma partícula alfa, o seu número atômico diminui de duas unidades.
04. A emissão de raios gama não altera o número atômico e nem o número de massa do núcleo emissor.
08. Quando um núcleo emite uma partícula beta seu número de massa diminui de uma unidade.
16. A meia-vida é o tempo necessário para a desintegração da metade de qualquer elemento radioativo.
32. A vida-média é o tempo médio de existência de um determinado isótopo radioativo.
64. Na fusão nuclear, um núcleo atômico é formado por dois outros núcleos menores com absorção de enorme quantidade de energia.

Gab: 02, 04, 16, 32

78 - (Ufrj RJ/1994)

Radioisótopos são utilizados como elementos traçadores em pesquisa científica.

Uma utilização de grande importância é a do traçador ${}^{32}\text{P}$, um emissor beta, que em agricultura já proporcionou melhoramentos na produção do milho e seu conseqüente barateamento, através da diminuição de seu tempo de maturação e maior produção por área.

- a) Escreva a equação de decaimento do ${}^{32}\text{P}$ quando ele emite uma partícula beta.
- b) Qual a partícula emitida na produção de ${}^{32}\text{P}$, a partir do bombardeamento do nuclídeo ${}^{35}\text{Cl}$ por um nêutron? Justifique sua resposta.

Gab:

- a) ${}_{15}\text{P}^{32} \rightarrow {}_{-1}\beta^0 + {}_{16}\text{S}^{32}$
- b) Partícula α

79 - (Ufg GO/1993/1ªFase)

Em 1987, a cidade de Goiânia foi palco de um acidente envolvendo a liberação de Césio-137, um elemento radioativo. Muitas pessoas foram contaminadas; principalmente porque o Césio-137, além de suas características nucleares perigosas (emite partículas β), estava na forma de cloreto, um sal facilmente absorvido pelo organismo.

Com relação às substâncias radioativas, é correto afirmar que:

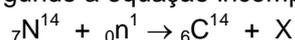
01. o tempo de meia-vida dessas substâncias é o tempo necessário para recuperar metade de sua população após uma guerra nuclear;
02. suas reações, como a emissão de partículas β , pelo Césio-137, são fenômenos que ocorrem a nível do núcleo do átomo. Por outro lado, na formação do sal cloreto de Césio-137 o fenômeno envolvido ocorre na eletrosfera;
04. ao manuseá-las o operador utiliza proteção de chumbo, pois esse material bloqueia a passagem de radiação;

08. quando seu núcleo emite uma partícula β (que corresponde a uma carga elétrica negativa) seu número atômico aumenta de uma unidade e seu número de massa não se altera;
16. suas reações nucleares liberam enorme quantidade de energia, a partir de pequena quantidade de energia;
32. a ocorrência natural de um isótopo radioativo é muito menor que a quantidade de um isótopo não radioativo.

Gab: FVVVVV

80 - (Puc camp SP/1993)

O carbono-14 (${}^6\text{C}^{14}$) é formado na parte mais alta da atmosfera, pela interação de nêutrons, provenientes dos raios cósmicos, com átomos de nitrogênio (${}^7\text{N}^{14}$), segundo a equação incompleta:



sobre essa equação, pode-se afirmar corretamente:

- A partícula indicada por X é um próton.
- A partícula indicada por X é um dêuteron.
- ${}^6\text{C}^{14}$ e ${}^7\text{N}^{14}$ são isótopos
- ${}^6\text{C}^{14}$ e ${}^7\text{N}^{14}$ são isótonos
- n.d.a

Gab: A

81 - (Unificado RJ/1992)

A desintegração de um elemento radioativo ocorre segundo a seqüência $X \rightarrow Y \rightarrow V \rightarrow W$, pela emissão de partículas BETA, BETA e ALFA, respectivamente. Podemos, então, afirmar que são isótopos.

- V e W
- Y e W
- Y e V
- X e W
- X e Y

Gab: D

82 - (Uel PR/1990)

Quando o átomo radioativo ${}_{91}\text{Ac}^{234}$ emite uma partícula beta há formação do:

- ${}_{89}\text{Ac}^{230}$
- ${}_{89}\text{Ac}^{234}$
- ${}_{90}\text{Th}^{234}$
- ${}_{91}\text{Pa}^{232}$
- ${}_{90}\text{U}^{234}$

Gab: E

83 - (ITA SP/1992)

Considere um nuclídeo instável emissor de partículas beta negativas. Esta emissão terá o seguinte efeito:

- | número atômico
do nuclídeo | número de massa
do nuclídeo |
|-------------------------------|--------------------------------|
| a) aumenta de um; | permanece inalterado |
| b) permanece inalterado; | diminui de um |
| c) diminui de um; | diminui de um |
| d) aumenta de um; | aumenta de um |
| e) diminui de um; | permanece inalterado |

Gab: A

RESOLUÇÃO

A emissão de partícula Beta altera o número atômico em uma unidade e mantém o número de massa constante para cada emissão realizada.: ${}_zX^A \rightarrow {}_{-1}\beta^0 + {}_{z+1}Y^A$

84 - (UnB DF)

O processo de irradiação pode ser utilizado para aumentar o tempo de conservação dos alimentos, por meio de eliminação de microrganismos patogênicos e de insetos. A irradiação geralmente é feita com raios gama originados do cobalto-60. Acerca da radiação, julgue os itens a seguir:

00. a radiação gama é originada de uma transformação química.
01. se um átomo de cobalto-60 emite apenas radiação gama, isto significa que ele não sofre uma transmutação.
02. um alimento irradiado contém átomo de cobalto-60 que lhe foram adicionados no processo de tratamento.
03. no processo de irradiação, o feixe raios gama pode ser direcionados aos alimentos por meio de placas elétricas devidamente polarizadas, que desviam tais raios.

Gab: 01

85 - (Ufrj RJ)

O físico brasileiro César Lattes desenvolveu importantes pesquisas com emulsões nucleares contendo átomos de boro (${}_5B^{10}$) bombardeados por nêutrons.

Quando um nêutron em grande velocidade, atinge o núcleo de um átomo de ${}_5B^{10}$, e é por ele absorvido, dá origem a dois átomos de um certo elemento químico e a um átomo de trítio (${}_1H^3$).

- a) identifique esse elemento químico, indicando seu número atômico e seu número de massa.
- b) uma certa massa inicial do radioisótopo trítio reduz-se a 200g em 36 anos. A mesma massa inicial leva 12 anos para se reduzir a 50g. Calcule o tempo de meia-vida do trítio.

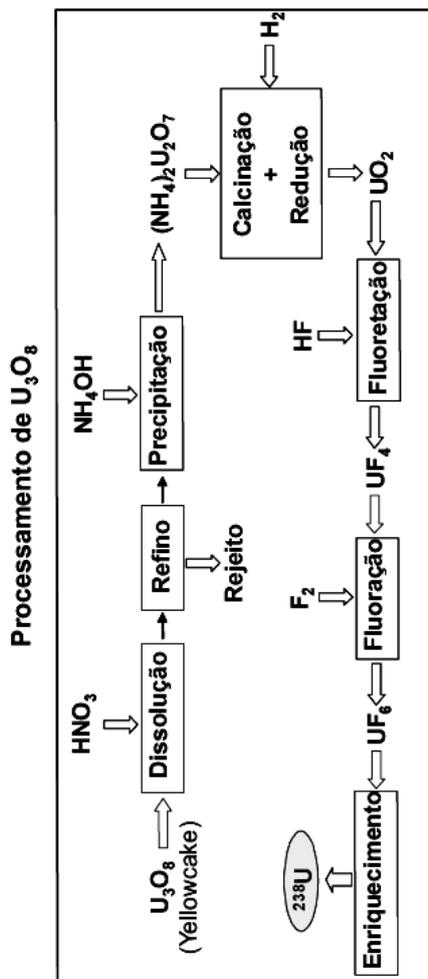
Gab:

- a) ${}_5B^{10} + {}_0n^1 \rightarrow 2 {}_2He^4 + {}_1H^3$
- b) 12 anos

TEXTO: 1 - Comum à questão: 86

A produção de energia nas usinas de Angra 1 e Angra 2 é baseada na fissão nuclear de átomos de urânio radioativo ${}^{238}U$. O urânio é obtido a partir de jazidas minerais, na região de Caetité, localizada na Bahia, onde é beneficiado até a obtenção de um concentrado bruto de U_3O_8 , também chamado de *yellowcake*.

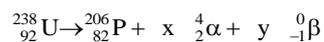
O concentrado bruto de urânio é processado através de uma série de etapas até chegar ao hexafluoreto de urânio, composto que será submetido ao processo final de enriquecimento no isótopo radioativo ${}^{238}U$, conforme o esquema a seguir.



86 - (Ufrj RJ/2007)

O rejeito produzido na etapa de refino contém ²⁰⁶Pb oriundo do decaimento radioativo do ²³⁸U. Calcule o número de partículas α e β emitidas pelo ²³⁸U para produzir o ²⁰⁶Pb.

Gab:



$$238 = 206 + 4x$$

$$x = 8$$

$$92 = 82 + 2x - y$$

$$10 = 16 - y$$

$$y = 6$$

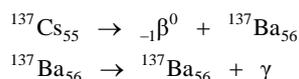
TEXTO: 2 - Comum à questão: 87

20 ANOS DO ACIDENTE RADIOATIVO DE GOIÂNIA

Em 13 de setembro de 1987, uma cápsula de céσιο-137, deixada numa sala do antigo Instituto Goiano de Radiologia (IGR) – desativado há dois anos – foi removida, violada e vendida como ferro-velho por dois trabalhadores. Atraídos pela intensa luminescência azul do sal de céσιο-137 contido na cápsula, adultos e crianças o manipularam e distribuíram-no entre parentes e amigos. O saldo dessa experiência foi a morte de 4 pessoas, e a contaminação, em maior ou menor grau, de mais de 200 pessoas. Um complexo encadeamento desses fatos resultou na contaminação

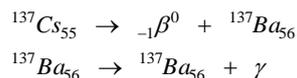
de três depósitos de ferro-velho, diversas residências e locais públicos. As pessoas contaminadas, que procuraram farmácias e hospitais, foram inicialmente medicadas como vítimas de alguma doença infecto-contagiosa.

O POPULAR, Goiânia, 31 ago. 2007, p. 3 [Adaptado].



87 - (Ueg GO/2008/Janeiro)

A desintegração do ^{137}Cs ocorre quando a partícula ${}_{-1}\beta^0$ (elétron) é emitida no núcleo do átomo, enquanto na desintegração do ^{137}Ba excitado ocorre com emissão de radiação gama ($R - \gamma$), podendo ser representadas pelas equações abaixo:



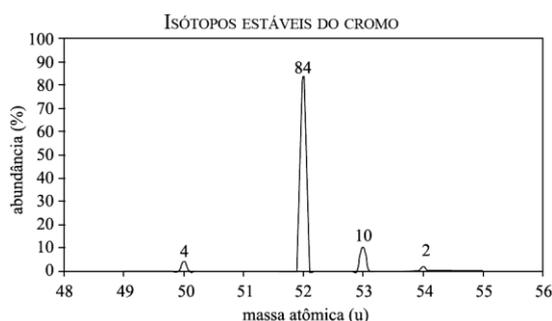
Com base no texto 20 ANOS DO ACIDENTE RADIOATIVO DE GOIÂNIA e nas informações acima, é CORRETO afirmar:

- a) Por causa da maior massa atômica do bário, a força que ele exerce sobre a partícula ${}_{-1}\beta^0$ é maior que a força que a partícula ${}_{-1}\beta^0$ exerce sobre ele.
- b) Segundo o modelo atômico de Rutherford-Bohr, o decaimento ${}_{-1}\beta^0$ ocorre quando um elétron muda para um orbital de menor energia.
- c) A luminescência azul emitida pelo sal de césio-137, por ser a própria radiação gama, foi uma das responsáveis pelos danos biológicos causados.
- d) No decaimento ${}_{-1}\beta^0$ há uma redução do número de nêutrons no núcleo.

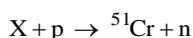
Gab: D

TEXTO: 3 - Comum à questão: 88

Uma amostra de cromo foi analisada com espectrômetro de massa, que determina a composição isotópica de um elemento químico. O gráfico obtido mostra a constituição aproximada, em porcentagem de átomos, dos 4 isótopos naturais desse elemento.



Como mostra o gráfico, dos isótopos de números 50 a 54, apenas o isótopo 51 não ocorre na natureza. O cromo-51 é artificial, sendo produzido em reatores e ciclotrons, é utilizado em medicina nuclear, na marcação radioativa de células. Uma forma de produzi-lo é irradiar com prótons um alvo metálico de certo elemento X, ocorrendo a reação nuclear representada por:



88 - (Uftm MG/2008)

Na produção do cromo-51, o elemento X e seu número de massa é

- a) titânio-50.

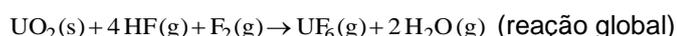
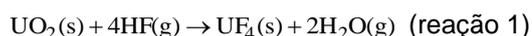
- b) cromo-50.
- c) vanádio-51.
- d) cromo-52.
- e) manganês-52.

Gab: C

TEXTO: 4 - Comum à questão: 89

A geração de energia elétrica por reatores nucleares vem enfrentando grande oposição por parte dos ambientalistas e da população em geral ao longo de várias décadas, em função dos acidentes ocorridos nas usinas nucleares e da necessidade de controle dos resíduos radioativos por um longo período de tempo. Recentemente, o agravamento da crise energética, aliado à poluição e ao efeito estufa resultantes do uso de combustíveis fósseis, e à redução dos resíduos produzidos nas usinas nucleares, têm levado até mesmo os críticos a rever suas posições.

O funcionamento da maioria dos reatores nucleares civis baseia-se no isótopo 235 do urânio, ${}^{235}_{92}\text{U}$. O urânio natural apresenta uma distribuição isotópica de aproximadamente 0,72% de ${}^{235}\text{U}$ e 99,27% de ${}^{238}\text{U}$. Para sua utilização em reatores, o urânio deve ser enriquecido até atingir um teor de 3 a 4% em ${}^{235}\text{U}$. Um dos métodos utilizados nesse processo envolve a transformação do minério de urânio em U_3O_8 sólido ("yellow cake"), posteriormente convertido em UO_2 sólido e, finalmente, em UF_6 gasoso, segundo as reações representadas pelas equações:



89 - (Ufscar SP/2008)

O ${}^{235}\text{U}$ é o responsável pela energia produzida por reatores comerciais, através do processo de fissão nuclear. O ${}^{238}\text{U}$, que constitui a maior parte do combustível nuclear, não sofre processo de fissão nessas condições. No entanto, ao ser atingido por nêutrons produzidos no funcionamento normal do reator, dá origem ao isótopo ${}^{239}\text{U}$, que emite, sucessivamente, duas partículas β , gerando um produto radioativo, com meia-vida extremamente longa e que pode ser utilizado para fins militares. Sobre o produto gerado pelo decaimento radioativo do ${}^{239}\text{U}$, pela emissão sucessiva de duas partículas β , é correto afirmar que se trata de

- a) ${}^{239}_{93}\text{Np}$
- b) ${}^{239}_{94}\text{Pu}$
- c) ${}^{234}_{90}\text{Th}$
- d) ${}^{236}\text{U}$
- e) mistura de ${}^{237}\text{U}$ e ${}^{238}\text{U}$.

Gab: B