

QUÍMICA

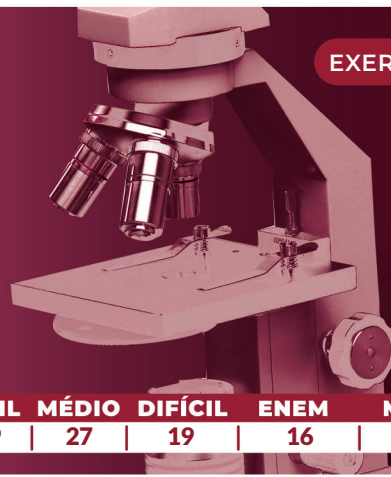
MÓDULO 2 FÍSICO-QUÍMICA

CAPÍTULO 2.8 RADIOATIVIDADE

B EQUILÍBRIOS IÔNICOS

EXERCÍCIOS - DIFÍCIL

AULAS 13 EXERCÍCIOS 05 ORIENTADOS 15 VESTIBULARES 29 FÁCIL 27 MÉDIO 19 DIFÍCIL 16 ENEM 16 MED 32



QUESTÃO 01

(ESPEX (AMAN)) "À medida que ocorre a emissão de partículas do núcleo de um elemento radioativo, ele está se desintegrando. A velocidade de desintegrações por unidade de tempo é denominada velocidade de desintegração radioativa, que é proporcional ao número de núcleos radioativos. O tempo decorrido para que o número de núcleos radioativos se reduza à metade é denominado meia-vida."

USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. *Química*. 12ª ed. Reform - São Paulo: Editora Saraiva, 2009. (Volume 2: Físico-Química).

Utilizado em exames de tomografia, o radioisótopo flúor-18 possui meia-vida de uma hora e trinta minutos (1h 30min). Considerando-se uma massa inicial de 20g desse radioisótopo, o tempo decorrido para que essa massa de radioisótopo flúor-18 fique reduzida a 1,25g é de

- A 21 horas.
- B 16 horas.
- C 9 horas.
- D 6 horas.
- E 1 hora.

QUESTÃO 02

(FMP) O berquélio é um elemento químico cujo isótopo do ^{247}Bk de maior longa vida tem meia-vida de 1.379 anos. O decaimento radioativo desse isótopo envolve emissões de partículas α e β sucessivamente até chegar ao chumbo, isótopo estável ^{207}Pb

O número de partículas emitidas e o tempo decorrido para que certa quantidade inicial se reduza de 3/4 são, respectivamente,

Dados: Pb (Z=82); Bk(Z=97)

- A 10 alfas e 4 betas e 1.034 anos
- B 10 alfas e 5 betas e 2.758 anos
- C 4 alfas e 8 betas e 1.034 anos
- D 5 alfas e 10 betas e 2.758 anos
- E 5 alfas e 6 betas e 690 anos

QUESTÃO 03

(UEL)



(Disponível em: <<http://www.filmeb.com.br/calendario-de-estreias/caverna-dos-sonhos-esquecidos>>. Acesso em: 9 out. 2017).

Com base nos conceitos de Física Moderna e radioatividade do carbono 14 considere as afirmativas a seguir.

- I. Para medir a idade de uma pintura rupestre como a da figura, é necessário saber que o tempo de meia vida do carbono 14 é de 1273 anos.
- II. Quando qualquer organismo morre, a quantidade de carbono 14 começa a aumentar, pois as outras quantidades moleculares presentes no organismo diminuem.
- III. O carbono 14 é formado, naturalmente, via raios cósmicos quando esses interagem com núcleos de nitrogênio dispersos na atmosfera.
- IV. A técnica de carbono 14 para datação de cadáveres antigos só se aplica a amostras que tenham, no máximo, 70 mil anos.

Assinale a alternativa correta.

- A Somente as afirmativas I e II são corretas.
- B Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- C Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- D Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- E Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

QUESTÃO 04

(PUC-SP) Dados:

Radioisótopo	Meia-vida (anos)	Partícula emitida
Polônio 208	3	α
Rádio 224	6	β

São conhecidos alguns radioisótopos dos elementos polônio e rádio.

Em um experimento, duas amostras de massas diferentes, uma de polônio 208 e outra de rádio 224 foram mantidas em uma caixa de chumbo por 18 anos.

Ao final desse período, verificou-se que a massa de cada um desses radioisótopos presente no recipiente era igual a 0,025mg

Sobre esse experimento foram feitas algumas observações:

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

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

Estão corretas apenas as afirmações:

- A I e II.
- B I e III.
- C II e III.
- D II e IV.

QUESTÃO 05

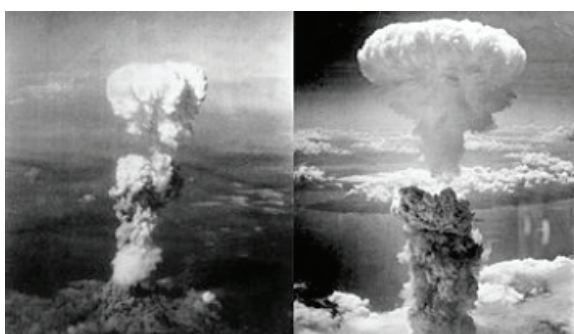
(ALBERT EINSTEIN) O elemento de número atômico 117 foi o mais novo dos elementos artificiais obtidos em um acelerador de partículas. Recentemente, a IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) anunciou que o nome sugerido para esse novo elemento é Tennessino. Alguns átomos do isótopo 293 desse elemento foram obtidos a partir do bombardeamento de um alvo contendo 13mg de ^{249}Bk por um feixe de núcleos de um isótopo específico. A reação produziu quatro nêutrons, além do isótopo 293 do elemento de número atômico 117

O isótopo que compõe o feixe de núcleos utilizado no acelerador de partículas para a obtenção do Tennessino é melhor representado por

- A ^{20}Ne
- B ^{48}Ca
- C ^{48}Ti
- D ^{103}Rh

QUESTÃO 06

(UCS) A primeira explosão de uma bomba atômica na história da humanidade aconteceu no dia 6 de agosto de 1945. Ela continha 50kg de urânio 235, com potencial destrutivo equivalente a 15 mil toneladas de TNT e foi lançada sobre o centro da cidade de Hiroshima, às 8h15min da manhã, horário local, causando a morte de mais de 140 mil pessoas. Nagasaki foi atingida três dias depois. Inicialmente, o plano do exército americano era jogar a bomba sobre Kokura. Mas o tempo nublado impediu que o piloto visualizasse a cidade, e decidiu-se pela segunda opção. A bomba, agora de plutônio 239, apresentava um potencial destrutivo equivalente a 22 mil toneladas de TNT. Cerca de 70 mil pessoas morreram.



A nuvem de cogumelo sobre Hiroshima (à esquerda) e sobre Nagasaki (à direita), após a queda das duas bombas atômicas

Pouco depois de a bomba atômica ser lançada sobre o Japão, cientistas inventaram outra arma, ainda mais poderosa: a bomba de hidrogênio. Em 1957, a bomba H explodiu no atol de Bikini, no Oceano Pacífico. Tinha um poder de destruição cinco vezes maior do que todas as bombas convencionais detonadas durante a Segunda Guerra Mundial.

Prevendo a corrida armamentista, Albert Einstein declarou em 1945: "O poder incontrolado do átomo mudou tudo, exceto nossa forma de pensar e, por isso, caminhamos para uma catástrofe sem paralelo".

Disponível em: <http://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/as-bombas-atomicas-lancadas-sobre-o-japao.html> <<http://www.nippo.com.br/4.hiroshima/>>. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Bombardeamentos_de_Hiroshima_e_Nagasaki>. Acesso em: 2 set. 15.

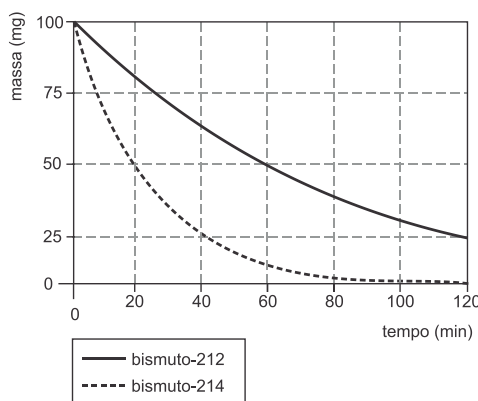
Em relação à temática e às informações apresentadas no texto, assinale a alternativa correta.

- A A fissão nuclear do urânio 235 se dá por um processo de reação em cadeia, com a liberação de uma grande quantidade de energia.
- B Um átomo de urânio 235 decai para plutônio 239 pela emissão de uma partícula alfa.
- C A energia gerada na explosão de uma bomba atômica se origina a partir de um processo de fusão nuclear.
- D A bomba de hidrogênio é uma aplicação bélica que visa causar destruição com base na enorme energia e no grande fluxo de nêutrons liberados nas reações de fissão nuclear.
- E As partículas beta possuem maior poder de penetração em tecidos biológicos que as radiações gama.

QUESTÃO 07

(PUC-SP) Foram estudados, independentemente, o comportamento de uma amostra de 100mg do radioisótopo bismuto-212 e o de uma amostra de 100mg do radioisótopo bismuto-214. Essas espécies sofrem desintegração radioativa distinta, sendo o bismuto-212 um emissor β enquanto que o bismuto-214 é um emissor α .

As variações das massas desses radioisótopos foram acompanhadas ao longo dos experimentos. O gráfico a seguir ilustra as observações experimentais obtidas durante as primeiras duas horas de acompanhamento.



Sobre esse experimento é INCORRETO afirmar que

- A a meia vida de ^{212}Bi é de 60 minutos.
- B após aproximadamente 25 minutos do início do experimento, a relação entre a massa de ^{212}Bi e a massa de ^{214}Bi é igual a 3.
- C no decaimento de ^{214}Bi forma-se o isótopo ^{210}Ti
- D após 4 horas do início do experimento, ainda restam 12,5mg de ^{212}Bi sem sofrer desintegração radioativa.

QUESTÃO 08

(FUVEST) A seguinte notícia foi veiculada por ESTADAO.COM.BR/Internacional na terça-feira, 5 de abril de 2011: *TÓQUIO - A empresa Tepco informou, nesta terça-feira, que, na água do mar, nas proximidades da usina nuclear de Fukushima, foi detectado nível de iodo radioativo cinco milhões de vezes superior ao limite*

legal, enquanto o céσιο-137 apresentou índice 1,1 milhão de vezes maior. Uma amostra recolhida no início de segunda-feira, em uma área marinha próxima ao reator 2 de Fukushima, revelou uma concentração de iodo-131 de 200 mil becquerels por centímetro cúbico.

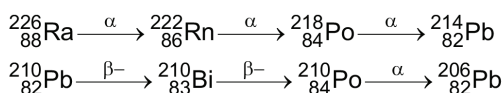
Se a mesma amostra fosse analisada, novamente, no dia 6 de maio de 2011, o valor obtido para a concentração de iodo-131 seria, aproximadamente, em Bq/cm³,

Note e adote: Meia-vida de um material radioativo é o intervalo de tempo em que metade dos núcleos radioativos existentes em uma amostra desse material decaem. A meia-vida do iodo-131 é de 8 dias.

- A 100 mil.
- B 50 mil.
- C 25 mil.
- D 12,5 mil.
- E 6,2 mil.

QUESTÃO 09

(UFPR) Em 2011 celebramos o Ano Internacional da Química. Além disso, 2011 é também o ano do centenário do recebimento do Prêmio Nobel de Química por Marie Curie, que foi a primeira cientista a receber dois Prêmios Nobel, o primeiro em 1903, em Física, devido às suas contribuições para as pesquisas em radioatividade, e o segundo em 1911, pela descoberta dos elementos rádio e polônio. O polônio não possui isótopos estáveis, todos são radioativos, dos quais apenas o ²¹⁰Po ocorre naturalmente, sendo gerado por meio da série de decaimento do rádio. A seguir são ilustrados dois trechos da série de decaimento do rádio:



$$t_{1/2} = 138,38 \text{ dias}$$

Com base nas informações fornecidas, considere as seguintes afirmativas:

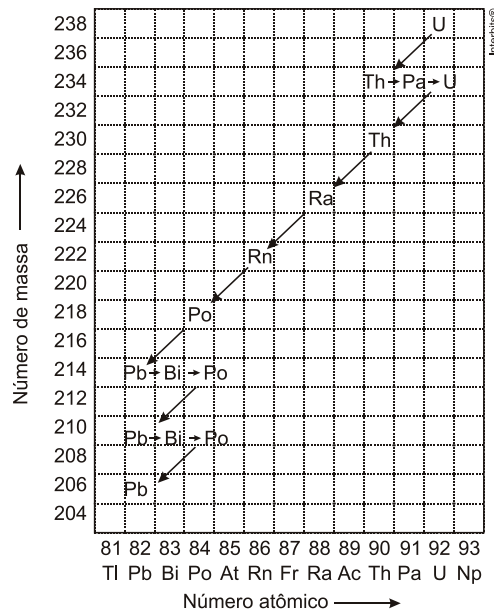
1. A partícula α possui número de massa igual a 4.
2. Para converter ²¹⁴Pb em ²¹⁰Pb, conectando os dois trechos da série, basta a emissão de uma partícula α .
3. Uma amostra de ²¹⁰Po será totalmente convertida em ²⁰⁶Pb após 276,76 dias.
4. No decaimento β , o número de massa é conservado, pois um nêutron é convertido em um próton.

Assinale a alternativa correta.

- A Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- B Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- C Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- D Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- E Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.

QUESTÃO 10

(UNIMONTES) A figura abaixo apresenta uma série de desintegração nuclear para o Urânio-238 até a formação do núcleo estável de Chumbo-206.



Em relação aos processos de decaimento subsequentes do U-238 até a formação do Pb-206, o número de partículas alfas e betas perdidas corresponde, respectivamente, a

- A 6 e 8.
- B 8 e 6.
- C 14 e 8.
- D 6 e 14.

QUESTÃO 11

(UECE) Na reação nuclear:



O elemento X é um:

- A gás nobre.
- B metal alcalino.
- C metal alcalino-terroso.
- D halogênio.

Obs.: NÃO se pode utilizar a Tabela Periódica na resolução deste exercício.

QUESTÃO 12

(ITA) Considere as seguintes informações:

- I. A radioatividade foi descoberta por Marie Curie.
- II. A perda de uma partícula beta de um átomo de ⁷⁵33As 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 ²²⁶88Ra a ⁸³83Po²¹⁴ envolve a perda de três partículas alfa e de 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.

QUESTÃO 13

(UEPG) O elemento químico urânio, cujo processo de enriquecimento é, atualmente, um assunto com repercussões na política mundial, ocorre na natureza em forma de duas variedades isotópicas. Para cada 1.000 átomos de urânio, 993 átomos são do isótopo $^{238}_{92}\text{U}$ e apenas 7 átomos são do isótopo $^{235}_{92}\text{U}$ que é mais reativo.

Sobre o urânio e seu comportamento atômico: assinale o que for correto.

01. O $^{238}_{92}\text{U}$ é empregado em usinas nucleares como material, que ao sofrer fissão, libera grande quantidade de energia.
02. Quanto maior o grau de enriquecimento do urânio maior a concentração do isótopo $^{238}_{92}\text{U}$.
04. A reação nuclear do urânio é desencadeada por nêutrons, onde cada átomo de $^{238}_{92}\text{U}$ dá origem a dois outros com núcleos menores.
08. Se a reação de fissão do $^{238}_{92}\text{U}$ for representada por $^{238}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{137}_{53}\text{I} + \text{Y} + ^{10}_{2}\text{n}$ então o elemento Y tem número atômico 39.
16. O urânio 238 também pode sofrer fissão, mas esse processo só ocorre em presença de nêutrons de elevada energia cinética.

Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- A) Apenas 01 e 02
- B) Apenas 02 e 04
- C) Todas estão corretas
- D) NDA
- E) Apenas 08 e 16

QUESTÃO 14

(UFPR) Atualmente são conhecidos mais de uma centena de elementos químicos, entre os naturais e os artificiais. Cada elemento químico é definido pelo número de prótons do seu núcleo atômico. Os núcleos do hidrogênio e do hélio formaram-se logo nos primeiros minutos do nascimento do Universo, segundo a teoria do Big Bang. Os núcleos dos outros elementos químicos somente puderam se formar após a condensação da matéria sob a ação da gravidade, dando origem às galáxias e às estrelas; estas últimas são verdadeiras usinas de síntese de núcleos atômicos. A seguir, estão representadas algumas das reações nucleares que ocorrem nas estrelas, onde X, Y, Z, R e T representam genericamente elementos químicos.

- I. $8\text{ }^4_2\text{Be} + \text{X}$
- II. $12\text{ }^6_3\text{C} + 4\text{ }^4_2\text{He} \rightarrow \text{Y}$
- III. $12\text{ }^6_3\text{C} + 12\text{ }^6_3\text{C} \rightarrow \text{Z} + \text{R}$
- IV. $16\text{ }^8_4\text{O} + 16\text{ }^8_4\text{O} \rightarrow \text{T} + \text{R}$
- V. $12\text{ }^6_3\text{C} + 16\text{ }^8_4\text{O} \rightarrow \text{Z} + 4\text{ }^4_2\text{He}$

Se a temperatura for convenientemente baixa, os elétrons organizam-se em torno do núcleo para formar a eletrosfera, de acordo com certos princípios.

Com relação às informações acima e à estrutura do átomo, é correto afirmar:

01. O número de elétrons em torno de um núcleo pode ser menor que o número de prótons, mas não maior.
02. Os fenômenos químicos estão relacionados com a organização dos elétrons em torno do núcleo, especialmente

com os elétrons mais energéticos, que são os elétrons das camadas de valência.

04. Na equação nuclear I, o núcleo formado, X, contém 6 prótons e 12 nêutrons.
08. Os núcleos produzidos na reação III pertencem a elementos químicos da mesma família na classificação periódica.
16. Se Y (equação II) e T (equação V) contêm cada um 10 elétrons em torno dos respectivos núcleos, formam partículas que interagem entre si dando origem a um composto iônico, de fórmula TY_2 .
32. Quando 14 elétrons se organizam em torno de R (equação IV), ocorre a formação de um átomo neutro, cuja configuração eletrônica é $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

É correto afirmar:

- A) Apenas 08 e 32
- B) Apenas 04 e 08
- C) Apenas 16 e 32
- D) NDA

QUESTÃO 15

(FUVEST) Considere os seguintes materiais:

- I. Artefato de bronze (confeccionado pela civilização inca).
- II. Mangueira centenária (que ainda produz frutos nas ruas de Belém do Pará).
- III. Corpo humano mumificado (encontrado em tumbas do Egito antigo).

O processo de datação, por carbono-14, é adequado para estimar a idade apenas do(s) material(is):

- A) I.
- B) II.
- C) III.
- D) I e II.
- E) II e III.

QUESTÃO 16

(FUVEST) A seguinte notícia foi veiculada por ESTADAO.COM.BR/Internacional na terça-feira, 5 de abril de 2011:

TÓQUIO - A empresa Tepco informou, nesta terça-feira, que, na água do mar, nas proximidades da usina nuclear de Fukushima, foi detectado nível de iodo radioativo cinco milhões de vezes superior ao limite legal, enquanto o cézio-137 apresentou índice 1,1 milhão de vezes maior. Uma amostra recolhida no início de segunda-feira, em uma área marinha próxima ao reator 2 de Fukushima, revelou uma concentração de iodo-131 de 200 mil becquerels por centímetro cúbico.

Se a mesma amostra fosse analisada, novamente, no dia 6 de maio de 2011, o valor obtido para a concentração de iodo-131 seria, aproximadamente, em Bq/cm^3 .

Note e adote: Meia-vida de um material radioativo é o intervalo de tempo em que metade dos núcleos radioativos existentes em uma amostra desse material decaem. A meia-vida do iodo-131 é de 8 dias.

- A) 100 mil.
- B) 50 mil.
- C) 25 mil.

- D 12,5 mil.
- E 6,2 mil.

QUESTÃO 17

(FUVEST) O isótopo 14 do carbono emite radiação, sendo que 1 g de carbono de um vegetal vivo apresenta cerca de 900 decaimentos por hora - valor que permanece constante, pois as plantas absorvem continuamente novos átomos de ^{14}C da atmosfera enquanto estão vivas. Uma ferramenta de madeira, recolhida num sítio arqueológico, apresentava 225 decaimentos por hora por grama de carbono. Assim sendo, essa ferramenta deve datar, aproximadamente, de:

- A 19.100 a.C.
- B 17.100 a.C.
- C 9.400 a.C.
- D 7.400 a.C.
- E 3.700 a.C.

QUESTÃO 18

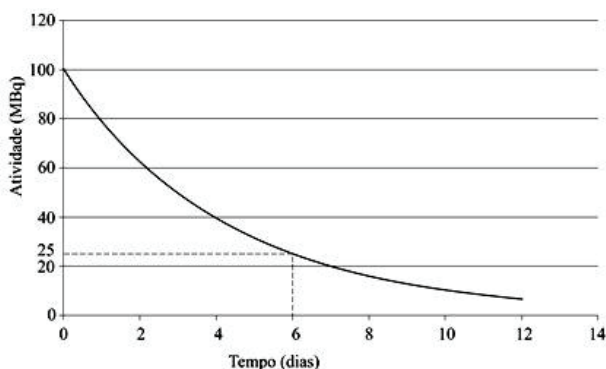
(FUVEST) Um centro de pesquisa nuclear possui um ciclotron que produz radioisótopos para exames de tomografia. Um deles, o Flúor-18 (^{18}F), com meia-vida de aproximadamente 1h 30 min, é separado em doses, de acordo com o intervalo de tempo entre sua preparação e o início previsto para o exame. Se o frasco com a dose adequada para o exame de um paciente A, a ser realizado 2 horas depois da preparação, contém N_A átomos de ^{18}F , o frasco destinado ao exame de um paciente B, a ser realizado 5 horas depois da preparação, deve conter N_B átomos de ^{18}F , com:

(A meia vida de um elemento radioativo é o intervalo de tempo após o qual metade dos átomos inicialmente presentes sofreram desintegração.)

- A $N_B = 2 N_A$.
- B $N_B = 3 N_A$.
- C $N_B = 4 N_A$.
- D $N_B = 6 N_A$.
- E $N_B = 8 N_A$.

QUESTÃO 19

(FGV) O gráfico mostra a radioatividade numa amostra de radiofármaco contendo $\text{Tl}201$, usado em diagnóstico por imagem do miocárdio. A abscissa mostra o número de dias decorridos a partir da produção desse fármaco e a ordenada mostra a radioatividade correspondente naquele dia.



Dados: $A_i/A_f = 2^x$, $x =$ número de meias-vidas e $\log 2 = 0,3$.

A radioatividade nessa amostra (A_f) será de cerca de 1 milésimo da inicial (A_i), após:

- A 15 dias.
- B 30 dias.
- C 2 meses.
- D 4 meses.
- E 6 meses.

GABARITO

01	D	02	B	03	C	04	C	05	B
06	A	07	D	08	D	09	E	10	B
11	C	12	D	13	C	14	A	15	C
16	D	17	C	18	C	19	B	20	•

RESOLUÇÃO

Questão 01: D

$$20 \text{ g} \xrightarrow{t_{1/2}} 10 \text{ g} \xrightarrow{t_{1/2}} 5 \text{ g} \xrightarrow{t_{1/2}} 2,5 \text{ g} \xrightarrow{t_{1/2}} 1,25 \text{ g}$$

$$t = 4 \times t_{1/2}$$

$$t = 4 \times 1,5 \text{ h} = 6 \text{ h}$$

ou

$$m = \frac{m_{\text{inicial}}}{2^n}$$

$$1,25 \text{ g} = \frac{20 \text{ g}}{2^n}$$

$$2^n = 16$$

$$2^n = 2^4$$

$$n = 4$$

$$t = 4 \times n$$

$$t = 4 \times 1,5 \text{ h}$$

$$t = 6 \text{ h}$$

Questão 02: B

$${}_{97}^{247}\text{Bk} \longrightarrow x {}_2^4\alpha + y {}_{-1}^0\beta + {}_{82}^{207}\text{Pb}$$

$$247 = 4x + 0y + 207 \Rightarrow x = 10 \text{ partículas alfa}$$

$$97 = 2x - 1y + 82$$

$$97 = 20 - 1y + 82 \Rightarrow y = 5 \text{ partículas beta}$$

Q_i : quantidade inicial

Q_f : quantidade final

$$Q_f = Q_i - \frac{3}{4}Q_i = \frac{1}{4}Q_i$$

$$Q_i \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{Q_i}{2} \xrightarrow{t_{1/2}} \frac{Q_i}{4}$$

$$\text{Tempo} = 2 \times t_{1/2}$$

$$\text{Tempo} = 2 \times 1.379 = 2.758 \text{ anos}$$

Questão 03: C

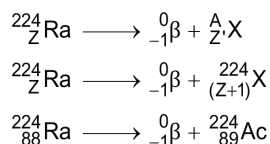
- I. Incorreta. O tempo de meia-vida do ¹⁴C (carbono-14) é de 5.730 anos.
- II. Incorreta. Quando qualquer organismo morre, a quantidade de ¹⁴C começa a diminuir, pois o ciclo de alimentação ou absorção de ¹⁴C termina.
- III. Correta. O ¹⁴C é formado, naturalmente, via raios cósmicos quando esses interagem com núcleos de nitrogênio dispersos na atmosfera (¹⁴N + ¹0n → ¹⁴C + ¹1H).
- IV Correta. A técnica de ¹⁴C para datação de cadáveres antigos só se aplica a amostras que tenham, no máximo, 70 mil anos, pois a partir desta idade a detecção se torna, praticamente, impossível.

Questão 04: C

Análise das afirmações:

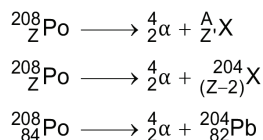
- I. Incorreta. A desintegração β do ²²⁴Ra não resulta em um isótopo.

Radioisótopo	Partícula emitida
Rádio-224	β



- II. Correta. A desintegração β do ²⁰⁸Po resulta no isótopo ²⁰⁴Pb.

Radioisótopo	Partícula emitida
Polônio - 208	α



- III. Correta. A massa inicial de ²²⁴Ra na caixa de chumbo era de 0,200mg.

Radioisótopo	Meia-vida (anos)
Rádio 224	6

$$0,200 \text{ mg} \xrightarrow{6 \text{ anos}} 0,100 \text{ mg} \xrightarrow{6 \text{ anos}} 0,050 \text{ mg} \xrightarrow{6 \text{ anos}} 0,025 \text{ mg}$$

- IV. Incorreta. A massa inicial de ²⁰⁸Po na caixa de chumbo era de 1,600mg.

Radioisótopo	Meia-vida (anos)
Polônio - 208	3

$$1,600 \text{ mg} \xrightarrow{3 \text{ anos}} 0,800 \text{ mg} \xrightarrow{3 \text{ anos}} 0,400 \text{ mg} \xrightarrow{3 \text{ anos}} 0,200 \text{ mg}$$

$$0,200 \text{ mg} \xrightarrow{3 \text{ anos}} 0,100 \text{ mg} \xrightarrow{3 \text{ anos}} 0,050 \text{ mg} \xrightarrow{3 \text{ anos}} 0,025 \text{ mg}$$

Outro modo de resolução:

$$m_{\text{final}} = \frac{m_{\text{inicial}}}{2^n}$$

$$n = 6 \text{ (6 períodos de semidesintegração; } 6 \times 3 \text{ anos} = 18 \text{ anos)}$$

$$m_{\text{final}} = \frac{m_{\text{inicial}}}{2^n}$$

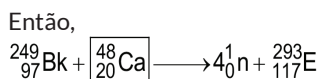
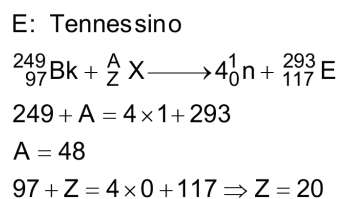
$$m_{\text{inicial}} = 2^n \times m_{\text{final}}$$

$$m_{\text{inicial}} = 2^6 \times 0,025 \text{ mg}$$

$$m_{\text{inicial}} = 1,600 \text{ mg}$$

Questão 05: B

Alguns átomos do isótopo 293 desse elemento foram obtidos a partir do bombardeamento de um alvo contendo 13mg de ²⁴⁹Bk por um feixe de núcleos de um isótopo específico. A reação produziu quatro nêutrons, além do isótopo 293 do elemento de número atômico 117. A partir da descrição do texto, vem:



Questão 06: A

- A** Correta. A fissão nuclear ocorre quando o núcleo é bombardeado por um nêutron que, após a colisão, libera uma grande quantidade de energia e nesse processo novos nêutrons são liberados, provocando uma reação em cadeia.
- B** Incorreta. Ocorre emissão de duas partículas beta, conforme reação a seguir:

$${}^{238}_{92}\text{U} + \frac{1}{0}\text{n} \rightarrow \frac{239}{92}\text{U} \rightarrow \frac{0}{-1}\beta + \frac{239}{93}\text{Np} \rightarrow \frac{0}{-1}\beta + \frac{239}{94}\text{Pu}$$
- C** Incorreta. A energia gerada na explosão de uma bomba atômica se origina a partir de um processo de fissão nuclear.
- D** Incorreta. Na bomba de hidrogênio, os nêutrons são disparados contra os núcleos de átomos de urânio ou de plutônio, numa reação em cadeia.
- E** Incorreta. A radiação gama, possui o maior poder de penetração entre as radiações: alfa, beta e gama.

Questão 07: D

$$100 \text{ mg} \xrightarrow{60 \text{ min}} 50 \text{ mg} \xrightarrow{60 \text{ min}} 25 \text{ mg} \xrightarrow{60 \text{ min}} 12,5 \text{ mg}$$

Ou seja, 180 min = 3 horas

Questão 08: D

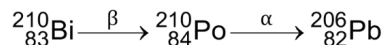
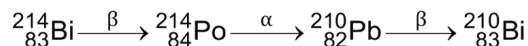
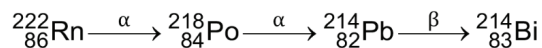
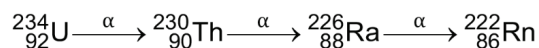
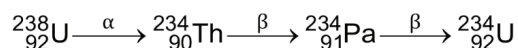
Período de tempo (5 de abril a 6 de maio) = 32 dias
 8 dias — 1 meia-vida
 32 dias — n
 n = 4 meias-vidas

$$200 \text{ mil } \frac{\text{Bq}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{8 \text{ dias}} 100 \text{ mil } \frac{\text{Bq}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{8 \text{ dias}} 50 \text{ mil } \frac{\text{Bq}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{8 \text{ dias}} 25 \text{ mil } \frac{\text{Bq}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{8 \text{ dias}} 12,5 \text{ mil } \frac{\text{Bq}}{\text{cm}^3}$$

**Questão 09: E**

Análise das afirmativas:

1. Verdadeira. A partícula α possui número de massa igual a 4 (${}^4_2\alpha$), equivale ao núcleo do átomo de hélio.
2. Falsa. Para converter ${}^{214}\text{Pb}$ em ${}^{210}\text{Pb}$, conectando os dois trechos da série, é necessária a emissão de uma partícula α e de duas partículas beta: ${}^{214}_{82}\text{Pb} \rightarrow {}^{210}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\alpha + 2\beta^-$.
3. Falsa. Uma amostra de ${}^{210}\text{Po}$ será totalmente convertida em 75% de ${}^{206}\text{Pb}$ após 276,76 dias (duas meias-vidas).
4. Verdadeira. No decaimento β^- , o número de massa é conservado, pois um nêutron é convertido em um próton.

Questão 10: B

Total de 8 partículas alfa e 6 partículas beta.