**RADIOATIVIDADE**

**Questão 01)**

Em relação aos raios gama, é correto afirmar que

a) são radiações eletromagnéticas semelhantes aos raios X, constituídas por partículas com carga e massa iguais à do elétron.

b) sofrem desvio ao atravessar um campo elétrico ou magnético, pois são constituídos por partículas de carga positiva.

c) apresentam menor poder de penetração que os raios X; isso ocorre porque os comprimentos de onda dos raios gama são bem-maiores que os dos raios X.

d) o poder de ionização, que depende da carga elétrica, é menor que o das emissões alfa e beta.

e) são detidos pela camada de células mortas da pele, quando incidem sobre o corpo humano, podendo no máximo causar queimaduras.

**Questão 02)**

O contador Geiger-Müller ficou popularmente conhecido no período da 2ª guerra mundial, quando profissionais da área da saúde usavam-no para detectar indivíduos contaminados por radiações nucleares, sendo um dos mais antigos instrumentos desenvolvidos para a detecção de materiais radioativos. Apesar de toda a inovação tecnológica, seu princípio de funcionamento continua o mesmo: detectar a ionização (promovida pela radiação) de um gás inerte, mantido a baixa pressão num tubo.

Baseando-se nas radiações, analise as alternativas e marque V para verdadeiro e F para falso.

a) As partículas  são as que provocam maior ionização no contador Geiger-Müller.

b) O isótopo do protactínio  pode ser formado pela emissão de uma partícula  do isótopo do urânio .

c) A formação do isótopo do chumbo  obedece à 1ª lei da radioatividade a partir do isótopo do polônio .

d) O isótopo do urânio  provoca maior ionização no contador Geiger-Müller do que as partículas  emitidas por ele.

**Questão 03)**

Quando um átomo do elemento radioativo R emite uma partícula  dá origem ao xenônio, conforme representado a seguir.



Analise as seguintes afirmações sobre esta reação nuclear

I. A partícula  é constituída por apenas um elétron.

II. O elemento R é o bromo.

III. O número de massa A do xenônio é 131.

Está correto apenas o que se afirma em

a) I

b) II

c) I e III

d) II e III

e) I, II e III

**Questão 04)**

Sobre as equações abaixo, assinale o que for correto.

1) 

2) 

01. O número atômico do elemento X (equação 1) é 141.

02. A equação 2 representa o decaimento radioativo do urânio-235 com a emissão de partículas alfa.

04. O número de nêutrons do elemento X (equação 1) é 85.

08. A equação 1 representa uma reação de fissão nuclear.

**Questão 05)**

Com relação aos conceitos associados à radioatividade, assinale o que for correto.

01. Quando um átomo emite radiação  e/ou partículas  e/ou partículas , diz-se que ele sofre decaimento radioativo.

02. Quando um núcleo atômico emite uma partícula , ele perde um próton e um nêutron.

04. A radiação gama é uma onda eletromagnética transversal.

08. O período de semidesintegração é o tempo necessário para que todos os átomos radioativos existentes em uma certa amostra transmutem-se em átomos estáveis.

16. A radioatividade consiste na emissão de partículas e radiações eletromagnéticas por núcleos atômicos instáveis.

**Questão 06)**

As descobertas de Becquerel, de Marie Curie e de Rutherford mostraram que a radioatividade é produzida pelo decaimento nuclear, a quebra parcial de um núcleo. Acerca desse assunto, analise as proposições abaixo.

1. Quando a fissão nuclear ocorre, o núcleo original divide-se em dois ou mais núcleos menores, e uma grande quantidade de energia é liberada.

2. Em uma reação de fusão nuclear, dois ou mais núcleos pequenos reagem para formar um núcleo maior, e uma grande quantidade de energia é liberada.

3. Na criação de imagens de partes específicas do corpo (imagens médicas), a escolha do radioisótopo e da forma de administração é determinada pelo tecido em questão. A radiação gama () é preferida para a obtenção de imagens porque ela é menos danosa em pequenas doses que as radiações alfa () e beta ().

4. Para usar a radiação no tratamento de câncer, é necessário que se utilize uma radiação que seja capaz de penetrar no organismo até o local do tumor. A radiação gama () de uma fonte de cobalto-60 é geralmente utilizada para destruir e impedir o crescimento de células cancerosas.

Estão corretas:

a) 1 e 2, apenas.

b) 3 e 4, apenas.

c) 1, 2 e 4, apenas.

d) 1, 2 e 3, apenas.

e) 1, 2, 3 e 4.

**Questão 07)**

Na usina de Fukushima Daiichi no Japão, danificada pelo terremoto seguido de tsunami no dia 11 de março de 2011, foi vista muita fumaça em um dos reatores. Muito do material radioativo que foi liberado tem causado efeitos nocivos nas regiões próximas. A fissão nuclear do urânio é usada em centenas de centrais nucleares em todo o mundo, principalmente em países como o Japão. Quando um átomo de urânio-235 sofre fissão, vários produtos podem se formar. Alguns exemplos são:



em que n é a representação da partícula atômica do nêutron e as letras x, y, z e w são coeficientes numéricos. Os valores de x, y, z e w, nesta ordem, são

a) 3, 3, 3, 2.

b) 3, 2, 3, 2.

c) 2, 3, 3, 2.

d) 3, 3, 2, 3.

**Questão 08)**

O isótopo de massa 226 do elemento químico rádio  é produzido naturalmente a partir do decaimento radioativo do . Os números de partículas alfa e beta emitidas para a obtenção de um átomo de  a partir do  são, respectivamente,

a) 2 e 3.

b) 3 e 1.

c) 3 e 2.

d) 3 e 3.

e) 4 e 1.

**Questão 09)**

Considerando que uma espécie radioativa tem meia-vida média de 30 anos, o tempo, em anos, necessário para que uma determinada massa desse material radioativo seja reduzida a menos de 5% da massa inicial é

a) 30.

b) 90.

c) 150.

d) 180.

e) 210.

**Questão 10)**

A emissão radioativa do polônio-218 (A = 218 e Z = 84), diante de um campo elétrico e/ou campo magnético, forma partículas  e .

a) A reação de decaimento do átomo de  se transforma na espécie estável . Calcule quantas partículas  e  são emitidas nesse processo.

b) Calcule a quantidade residual de polônio-218 após 15 minutos de reação, partindo de uma massa inicial de 3,2 g desse isótopo radioativo. Considere que o tempo de meia-vida do polônio-218 é de 3,0 minutos.

c) Ernest Rutherford e colaboradores, em seus experimentos com partículas , incidiram um feixe dessas partículas sobre uma lâmina de ouro e observaram que a maior parte delas atravessava diretamente a lâmina, sem sofrer desvios, e algumas sofriam grandes desvios ou até mesmo retrocediam. Explique se é correto afirmar que Ernest Rutherford descobriu, com esses experimentos, a existência tanto do elétron quanto do núcleo atômico.

**Questão 11)**

O tempo de meia vida do radioisótopo 55Cs137 é de 30 anos. Sobre o radioisótopo 55Cs137, assinale o que for correto.

01. Uma amostra de 100 g do radioisótopo vai levar 90 anos para diminuir para 12,5 g.

02. A emissão de uma partícula alfa do radioisótopo vai produzir o radioisótopo 53X133.

04. A emissão de uma partícula beta do radioisótopo vai produzir o radioisótopo 56Y137.

08. A emissão de radiação pelo radioisótopo 55Cs137 não altera o seu número de elétrons.

16. O radioisótopo 55Cs137 é instável porque possui um número elevado de prótons no seu núcleo.

**Questão 12)**

Determinado radionuclídeo apresenta a curva de decaimento mostrada abaixo.



Pelas informações obtidas do gráfico, são feitas as seguintes afirmações:

I. A massa inicial do radionuclídeo é de 500 mg.

II. O tempo de meia-vida do radionuclídeo é de 10 anos.

III. Após 50 anos, a massa de radionuclídeo é 1/8 da massa inicial.

IV. Após 20 anos, a massa de radionuclídeo presente corresponde a 30% da massa inicial.

Assinale a opção que indica somente a alternativa CORRETA.

a) I

b) II

c) III

d) IV

e) Todas são corretas.

**Questão 13)**

O radioisótopo cobalto-60  é muito utilizado na esterilização de alimentos, no processo a frio. Seus derivados são empregados na confecção de esmaltes, materiais cerâmicos, catalisadores na indústria petrolífera nos processos de hidrodessulfuração e reforma catalítica. Sabe-se que este radioisótopo possui uma meia-vida de 5,3 anos.

Considerando os anos com o mesmo número de dias e uma amostra inicial de 100 g de cobalto-60, após um período de 21,2 anos, a massa restante desse radioisótopo será de

a) 6,25 g

b) 10,2 g

c) 15,4 g

d) 18,6 g

e) 24,3 g

**Questão 14)**

Quanto tempo levará para a atividade do radioisótopo 137Cs cair para 3,125% de seu valor inicial?

**Dado**: Considere que o tempo de meia vida do radioisótopo 137Cs seja de 30 anos.

a) 150 anos

b) 0,93 anos

c) 180 anos

d) 29 anos

**Questão 15)**

O método utilizado para a determinação da idade do corpo foi feita por dosagem do isótopo radioativo 14C, cujo tempo de meia vida é de 5.715 anos. Assim, a concentração de 14C contida no cadáver no ano 1991, em comparação com a concentração por ocasião de sua morte, decaiu em aproximadamente:

a) 25%

b) 75%

c) 12,5%

d) 6,25%

e) 50%

**Questão 16)**

A quantidade total de astato encontrada na crosta terrestre é de 28 g, o que torna esse elemento químico o mais raro no mundo. Ele pode ser obtido artificialmente através do bombardeamento do bismuto por partículas alfa.

Escreva a equação nuclear balanceada de obtenção do 211At a partir do 209Bi. Calcule, também, o número de átomos de astato na crosta terrestre.

**Questão 17)**

Os isótopos radioativos são usados na medicina nuclear tanto na diagnose como na terapia. O radioisótopo do 131Iodo tem um tempo de meia vida de 8 dias e é usado no tratamento de câncer de tireoide. Se uma amostra de Iodeto de sódio contendo 131Iodo for utilizada por um paciente, o tempo (em dias) para que a atividade do isótopo se reduza a 6,25% da atividade inicial é

a) 30.

b) 24.

c) 40.

d) 32.

e) 26.

**Questão 18)**

Uma certa localidade nos Estados Unidos tem sido denominada “o local mais sujo da Terra” por causa da grande quantidade de resíduos radioativos produzidos e estocados na região. Estima-se que mais de uma tonelada de plutônio radioativo possa estar contida nos resíduos sólidos do local, junto de líquidos moderadamente radioativos e substâncias químicas tóxicas.

Sabendo-se que a meia-vida do plutônio-239 é de 24.000 anos, o número de anos necessários para que a massa desse isótopo, presente no local, decaia para 1/16 do seu valor original é:

a) 96000;

b) 72000;

c) 48000;

d) 24000;

e) 12000.

**Questão 19)**

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:

****

****

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 20)**

Braquiterapia é o nome dado a um tipo de radioterapia em que são implantadas cápsulas contendo material radioativo no órgão ou tecido que apresentam células cancerígenas. O Brasil produz o radioisótopo irídio-192, que decai emitindo uma partícula beta negativa  e um fóton gama , com meia-vida de 74 dias.

O produto de decaimento do irídio-192 e o tempo necessário, em dias, para que a sua atividade seja igual a 25% do valor da atividade inicial são, correta e respectivamente,

a) platina-192 e 222.

b) platina-192 e 148.

c) ósmio-192 e 148.

d) irídio-193 e 148.

e) irídio-193 e 222.

**Questão 21)**

Em abril de 1898, Marie Sklodowska Curie (1867-1934) e Pierre Curie (1859-1906), ao processar a pechblenda obtiveram duas frações radioativas. Uma delas apresentou uma radioatividade 400 vezes maior que a do urânio. O casal Curie associou essa radioatividade a um novo elemento químico, o qual foi denominado polônio, em homenagem à Polônia, terra natal de Marie Curie. O polônio foi o terceiro elemento radioativo identificado, depois do urânio e do tório, o que levou Marie Curie a receber o Prêmio Nobel de Química em 1911.

Na natureza há sete isótopos naturais do polônio, representados por: 210Po, 211Po, 212Po, 214Po, 215Po, 216Po e 218Po. Todos os isótopos desse elemento desintegram-se por emissão de partículas alfa, produzindo isótopos de chumbo. A elevada energia das partículas alfa emitidas pelo polônio permite a identificação de diminutas quantidades desse elemento em uma amostra. O polônio se dissolve em ácidos diluídos produzindo soluções contendo íons Po2+.

Considere as informações acima e assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. O isótopo 210Po possui número de nêutrons igual a 126.

02. Sabendo que a meia-vida do isótopo 210Po é de aproximadamente 140 dias, após 40 semanas o percentual desse isótopo na natureza será igual a 12,5%.

04. Ao receber dois elétrons, o átomo de polônio adquire a configuração eletrônica do gás nobre radônio.

08. O cátion Po2+ apresenta 86 elétrons.

16. Chumbo, polônio, urânio e tório ocupam o sexto período da tabela periódica.

32. Nas moléculas de Po2, átomos de polônio compartilham entre si dois pares de elétrons.

64. Emissões alfa são partículas negativas de massa muito pequena.

**Questão 22)**

Leia com atenção o fragmento:

“A grande massa deles, concentrada perto do Lago Tchad, foi destruída com uma única bomba atômica de média potência, lançada de um bombardeiro, num dia de verão.”

(SCLIAR, Moacyr. Melhores contos.
6. ed. São Paulo: Global, 2003. p. 159-160.)

O controle das reações nucleares foi um passo importante para o homem. Mesmo que estas tenham grande potencial destruidor, pode-se obter delas muitos benefícios, como a utilização da radiação gama para esterilização, o desenvolvimento de equipamentos de diagnostico médico e de controle do câncer, entre outros.

Sobre a radioatividade, assinale a alternativa correta:

a) Fissão nuclear é a união de dois ou mais átomos formando outro átomo de maior número atômico.

b) Fusão nuclear é a divisão de um átomo instável, levando à formação de dois ou mais núcleos atômicos.

c) Emissão alfa se dá quando um núcleo instável emite uma partícula alfa. Esta corresponde a um núcleo de um átomo de hélio.

d) Emissão beta ocorre quando um núcleo instável emite uma partícula beta. Esta é um núcleo de um átomo de hidrogênio.

**Questão 23)**

A usina nuclear de Fukushima abriga aproximadamente 400 mil toneladas de água contaminada com diversos isótopos radioativos, tais como o trítio (um isótopo do hidrogênio com número de massa igual a 3), em contêineres subterrâneos especiais. Essa água é utilizada no processo de resfriamento dos reatores danificados pelo tsunami de 2011.

A transformação do trítio em hélio-3 ocorre por meio do decaimento radioativo descrito abaixo.



Com base nessas informações, analise a veracidade (V) ou a falsidade (F) das afirmativas abaixo.

( ) O trítio e o hélio-3 são isótonos entre si.

( ) O trítio transforma-se em hélio-3 pela emissão de uma partícula alfa.

( ) A partícula emitida no decaimento radioativo do trítio tem carga negativa.

Assinale a afirmativa que preenche correta e respectivamente os parênteses, de cima para baixo.

a) V – F – F

b) F – F – V

c) F – V – F

d) V – F – V

e) F – V – V