



Tarefa 27 – Professor Marengão

- 01. (UERJ)** Uma das consequências do acidente nuclear ocorrido no Japão em março de 2011 foi o vazamento de isótopos radioativos que podem aumentar a incidência de certos tumores glandulares. Para minimizar essa probabilidade, foram prescritas pastilhas de iodeto de potássio à população mais atingida pela radiação.

A meia-vida é o parâmetro que indica o tempo necessário para que a massa de uma certa quantidade de radioisótopos se reduza à metade de seu valor.

Considere uma amostra de $^{133}_{53}\text{I}$, produzido no acidente nuclear, com massa igual a 2 g e meia-vida de 20 h. Após 100 horas, calcule a massa dessa amostra, em miligramas.

- 02. (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 césio-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, qual o valor obtido para a concentração de iodo-131, 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.

- 03. (UFBA)** O tsunami que atingiu o Japão em 11 de março de 2011 também comprometeu a segurança da estação nuclear em Fukushima. A planta inteira foi inundada, os sistemas de resfriamento foram desativados, e os reatores começaram a superaquecer, ocasionando explosões e incêndios, provocando o vazamento de radionuclídeos.

Produtos da Fissão do $^{235}_{92}\text{U}$

<i>Elemento</i>	<i>A(uma)</i>
$^{235}_{92}\text{U}$	235,04
$^{137}_{55}\text{Cs}$	136,91
$^{95}_{37}\text{Rb}$	94,93
^1_0n	1,01

+Energia

A fissão nuclear consiste na quebra de um núcleo atômico resultando em novos núcleos e nêutrons. A reação tem início pela absorção de um nêutron e produz grande energia, porque a massa total dos novos elementos é menor que a do núcleo original, e a diferença de massa é transformada em energia. Essa energia é distribuída principalmente em forma de energia cinética dos núcleos e nêutrons produzidos e em energia de radiação γ .

A fissão nuclear do urânio produz vários isótopos em múltiplas possibilidades de reação. A maioria dos fragmentos de fissão são altamente instáveis (radioativos). Alguns deles, como o $^{137}_{55}\text{Cs}$ e $^{90}_{38}\text{Sr}$ são muito perigosos, quando lançados ao ambiente.

Um exemplo de reação cujos produtos são o $^{137}_{55}\text{Cs}$ e o $^{97}_{37}\text{Rb}$ é $n + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow (^{236}_{92}\text{U}) \rightarrow ^{137}_{55}\text{Cs} + ^{95}_{37}\text{Rb} + 4n + \text{energia}$.

Com base nas informações e nos conhecimentos de Física,

- calcule a energia liberada na reação, utilizando a equação de Einstein de equivalência entre a massa e a energia, sabendo que $1 \text{ uma} \times c^2 \approx 930 \text{ MeV}$, e os dados apresentados na tabela;
- cite os principais tipos de decaimento nuclear.

- 04. (UNESP)** Durante sua visita ao Brasil em 1928, Marie Curie analisou e constatou o valor terapêutico das águas radioativas da cidade de Águas de Lindoia, SP. Uma amostra de água de uma das fontes apresentou concentração de urânio igual a 0,16 $\mu\text{g/L}$. Supondo que o urânio dissolvido nessas águas seja encontrado na forma de seu isótopo mais abundante, ^{238}U , cuja meia-vida é aproximadamente 5×10^9 anos, determine o tempo necessário para que a concentração desse isótopo na amostra seja reduzida para 0,02 $\mu\text{g/L}$.



- 05. (PUC RS)** Na natureza existem diversos isótopos radioativos, os quais emitem radiação espontaneamente. A respeito das características que se pode atribuir aos três tipos mais comuns de radiação de origem nuclear (alfa, beta e gama), é correto afirmar que
- as radiações beta e gama possuem, ambas, massa e cargas elétricas nulas.
 - a radiação beta possui massa zero e sua carga elétrica também é zero.
 - as radiações alfa e gama possuem massa zero, mas ambas têm carga elétrica positiva.
 - a radiação alfa possui massa, mas sua carga elétrica é zero.
 - as radiações alfa e beta possuem massa e cargas elétricas não nulas.
- 06. (UFG)** A datação arqueológica consiste na quantificação do carbono-14 ($^{14}\text{C}_6$), um isótopo radioativo do carbono, em um determinado corpo ou objeto em estudo. O $^{14}\text{C}_6$ é formado quando um nêutron proveniente dos raios cósmicos é capturado por um átomo de nitrogênio ($^{14}\text{N}_7$), expelindo um próton. O $^{14}\text{C}_6$ decai espontaneamente para $^{14}\text{N}_7$ com o tempo de meia-vida superior a 5.000 anos. Nesse processo de decaimento radioativo ocorre a emissão de:
- partículas alfa
 - partículas beta
 - partículas gama
 - prótons
 - neutros
- 07. (FUVEST)** A seguinte declaração foi divulgada no jornal eletrônico FOLHA.com – mundo em 29/05/2010: “A vontade do Irã de enriquecer urânio a 20% em seu território nunca esteve sobre a mesa de negociações do acordo assinado por Brasil e Turquia com Teerã, afirmou nesta sexta-feira o ministro das Relações Exteriores brasileiro Celso Amorim”. Enriquecer urânio a 20%, como mencionado nessa notícia, significa
- NOTE E ADOTE**
- As porcentagens aproximadas dos isótopos ^{238}U e ^{235}U existentes em uma amostra de urânio natural são, respectivamente, 99,3% e 0,7%.
- aumentar, em 20%, as reservas conhecidas de urânio de um território.
 - aumentar, para 20%, a quantidade de átomos de urânio contidos em uma amostra de minério.
 - aumentar, para 20%, a quantidade de ^{238}U presente em uma amostra de urânio.
 - aumentar, para 20%, a quantidade de ^{235}U presente em uma amostra de urânio.
 - diminuir, para 20%, a quantidade de ^{238}U presente em uma amostra de urânio.
- 08. (UEL PR)** Uma usina nuclear produz energia elétrica a partir da fissão dos átomos de urânio (normalmente urânio-238 e urânio-235) que formam os elementos combustíveis de um reator nuclear. Sobre a energia elétrica produzida numa usina nuclear, considere as afirmativas a seguir.
- Os átomos de urânio que sofrem fissão nuclear geram uma corrente elétrica que é armazenada num capacitor e posteriormente retransmitida aos centros urbanos.
 - A energia liberada pela fissão dos átomos de urânio é transformada em energia térmica que aquece o líquido refrigerante do núcleo do reator e que, através de um ciclo térmico, coloca em funcionamento as turbinas geradoras de energia elétrica.
 - Uma usina nuclear é também chamada de termonuclear.
 - O urânio-238 e o urânio-235 não são encontrados na natureza.
- Assinale a alternativa correta.
- Somente as afirmativas I e II são corretas.
 - Somente as afirmativas I e IV são corretas.
 - Somente as afirmativas II e III são corretas.
 - Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.
 - Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.
- 09. (UEL PR)** Quando um átomo de urânio-235 é bombardeado por um nêutron, uma das possíveis reações de fissão é $^1_0\text{n} + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{140}_{54}\text{Xe} + ^{94}_{38}\text{Sr} + 2(^1_0\text{n})$. Cada átomo de urânio-235 que sofre fissão libera a energia média de 208 MeV. Admita-se que toda essa energia liberada na fissão de um átomo de urânio-235 possa ser transformada em energia elétrica numa usina nuclear. Por quanto tempo uma residência comum seria abastecida por toda a energia elétrica liberada por 1kg de átomos de urânio-235?
- Dados:** 1 MeV equivale a $4,45 \times 10^{-20}$ kWh.
- O consumo médio mensal de uma residência comum é de 230 kWh.
- Mais de 8000 anos.
 - 100 anos.
 - 2000 meses.
 - O urânio-235 não é um átomo fissionável.
 - É impossível converter energia nuclear em energia elétrica.



10.(UERJ) Considere as seguintes informações do Modelo Padrão da Física de Partículas:

- prótons e nêutrons são constituídos por três *quarks* dos tipos *u* e *d*;
- o *quark u* tem carga elétrica positiva igual a $\frac{2}{3}$ do módulo da carga do elétron;
- um próton *p* é constituído por dois *quarks u* e um *quark d*, ou seja, $p = uud$.

Determine o número de *quarks u* e o número de *quarks d* que constituem um nêutron *n*.

11. (Fac. Santa Marcelina SP) Comparando-se os números atômicos do molibdênio ($^{99}_{42}\text{Mo}$) e do tecnécio,

($^{99}_{43}\text{Tc}$) pode-se afirmar que o decaimento do molibdênio-99 em tecnécio-99 metaestável ocorre com a emissão radioativa constituída por

- a) elétrons (partículas β^-).
- b) prótons.
- c) pósitrons (partículas β^+).
- d) núcleos de hélio (partículas α).
- e) nêutrons.

12. (Fac. Santa Marcelina SP) Grande parte do molibdênio-99 utilizado em clínicas e hospitais do mundo todo é obtida em um reator nuclear do Canadá, fato que implica na necessidade de transporte aéreo para os demais países. Caso haja uma greve que acarrete um atraso de 132 horas em um voo que transportará o gerador de tecnécio, a atividade radioativa inicial do molibdênio-99, durante este período de greve, terá caído, em relação à inicial a

Dado: meia vida do molibdênio igual a 66 h.

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