

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA**

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

QUÍMICA II (1º Ano/2º Semestre)

4ª Série de Exercícios

QUÍMICA NUCLEAR

Tomar (2004)

Reacções nucleares e estabilidade nuclear

- Um átomo de rádio-221 emite uma partícula α . Quantos prótons e neutrões há no núcleo do átomo resultante?
- Em que átomo o ${}^{210}_{82}\text{Pb}$ se transforma ao emitir uma partícula β ?
- Que partículas são emitidas durante cada uma das seguintes desintegrações nucleares:
 - ${}^{56}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{56}_{26}\text{Fe} + \dots\dots$
 - ${}^{241}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{243}_{95}\text{Am} + \dots\dots$
 - ${}^{89}_{36}\text{Kr} \rightarrow {}^{88}_{36}\text{Kr} + \dots\dots$
- Um átomo de um elemento radioactivo ${}^{239}_{93}\text{X}$ sofre desintegração, emitindo uma partícula α e partículas β . Qual é o número de partículas β emitidas e qual é o número de neutrões do átomo resultante, sabendo-se que é isótopo do elemento X?
- Suponha que um elemento ${}^{238}_{92}\text{A}$ emite uma partícula α , uma partícula β e um raio γ . Qual é o elemento (número atómico e número de massa) que se forma após estas emissões?
- O urânio-235 ao ser bombardeado com uma partícula z reage do seguinte modo:
$$z + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{94}_{36}\text{Kr} + {}^{139}_{56}\text{Ba} + 3z$$
Identifique, justificando, qual é a partícula z.
- O símbolo ${}^{12}_6\text{C}(\alpha, n)$ é utilizado para indicar uma reacção nuclear na qual uma partícula α colide com um núcleo do C-12 para formar outro isótopo e emitir um neutrão. Escreva a reacção nuclear para este processo.
- Calcule a energia de coesão nuclear (em J) e a energia de coesão por nucleão do ${}^{209}_{83}\text{Bi}$ (208.9804 u.m.a)

Decaimento radioactivo e Datação

9. A série de decaimento radioactivo que ocorre naturalmente e que começa com o ${}^{238}_{92}\text{U}$ pára com a formação do átomo estável ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. O decaimento processa-se através da emissão de partículas α e partículas β . Quantas emissões de cada tipo estão envolvidas nesta série?
10. Qual é o tempo de meia-vida de um radioisótopo se 16 g dele decaem a 0.50 g em 2 horas?
11. Um grama de Ra-226 foi guardado num recipiente em 1974. Em que ano se encontrará 1/8 da massa inicial do Ra-226 nesse recipiente, sabendo que o tempo de meia-vida desse radioisótopo é de 1620 anos?
12. O tempo de meia-vida do ${}^{210}_{84}\text{Po}$ é 140 dias. Tendo-se 100 g desta amostra radioactiva, que massa restará após 420 dias?
13. O carbono-14 é produzido na atmosfera através da interacção de neutrões provenientes da radiação cósmica com átomos comuns de azoto-14.
- 13.1. Escreva a equação nuclear de decaimento do carbono-14.
- 13.2. Sabendo que o tempo de meia-vida do C-14 é aproximadamente de 5730 anos, e que um esqueleto de um animal apresenta uma taxa de C-14 igual a 12.5% da normal, há aproximadamente quantos anos deve esse animal ter morrido?
14. São necessários 5 anos para que o Co-60 perca metade da sua radioactividade. Qual é a percentagem da sua actividade original que permanecerá ao fim de 20 anos?
15. Se o tempo de meia-vida do ${}^{140}_{56}\text{Ba}$ é 12.75 dias, quantos átomos de ${}^{140}_{56}\text{Ba}$ vão restar após nove semanas se houvessem inicialmente 2.4 mol de átomos?
16. Quanto tempo vai demorar para que 3.8×10^{24} átomos de ${}^{100}_{47}\text{Ag}$ se desintegram em 2.93×10^{23} átomos se o tempo de meia-vida do ${}^{100}_{47}\text{Ag}$ for 24.6 segundos?

17. A velocidade de desintegração do carbono-14 de uma amostra obtida a partir de uma árvore jovem é 0.260 desintegrações por segundo e por grama de amostra. Uma outra amostra preparada a partir de um objecto recuperado de uma escavação arqueológica tem uma velocidade de desintegração de 0.186 desintegrações por segundo e por grama. Qual a idade estimada para o objecto?

Aplicações de Isótopos

18. Indique os isótopos que podem sofrer fissão nuclear.

19. Descreva algumas das aplicações dos isótopos em Química e Medicina.

20. Descreva o funcionamento de um contador Geiger.