



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO  
ENGENHARIA NUCLEAR  
CADERNO DE QUESTÕES



2022/2023

**1ª QUESTÃO**

**Valor: 1,0**

Descreva os três principais circuitos e, a partir deles, o funcionamento de uma central nuclear com reator do tipo PWR. Destaque os principais componentes de cada circuito e faça um desenho esquemático do seu funcionamento.

**2ª QUESTÃO**

**Valor: 1,0**

Em relação ao ciclo do combustível nuclear baseado em  $^{235}\text{U}$ :

- apresente um diagrama esquemático contendo as 07 (sete) principais etapas do ciclo do combustível nuclear;
- especifique todas as etapas de transformação do urânio, e as respectivas composições químicas, desde o minério até estar pronto para uso como combustível nuclear;
- responda por que o urânio precisa passar por etapa(s) na forma de composto gasoso na produção de elementos combustíveis sólidos convencionais.

**3ª QUESTÃO**

**Valor: 1,0**

Determine a proporção de  $^{235}\text{U}$  presente numa amostra de rocha formada há  $6,5 \times 10^7$  anos, sabendo que a proporção atual de  $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$  é de  $1/150$ .

Dados:

- Meia vida do  $^{235}\text{U}$ :  $T_1 = 7,2 \times 10^8$  anos;
- Meia vida do  $^{238}\text{U}$ :  $T_2 = 4,5 \times 10^9$  anos.

<b>4ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,0</b>
<p>Apresente as características do detector de radiação a gás tipo <i>Geiger-Müller</i> quanto aos seguintes aspectos:</p> <p>a) carga produzida no volume sensível do detector;</p> <p>b) fator de multiplicação <math>M</math>, devido à ionização secundária;</p> <p>c) carga coletada pelos eletrodos do detector;</p> <p>d) discriminação de alturas de pulso diferentes e, conseqüentemente, de energias diferentes; e</p> <p>e) tempo morto.</p>	
<b>5ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,0</b>
<p>Considere que em um laboratório de detecção e instrumentação nuclear estão disponíveis os detectores de radiação dos tipos NaI(Tl), HPGe e de silício.</p> <p>a) Qual detector seria mais indicado para identificar os radionuclídeos emissores de radiação gama presentes em uma amostra ambiental (solo, água ou ar)? Justifique a sua resposta.</p> <p>b) Qual detector seria considerado a melhor escolha para levantar o espectro de energia de um emissor alfa? Justifique a sua resposta.</p>	
<b>6ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,0</b>
<p>O que é <i>limite operacional</i> para fins de radioproteção?</p>	
<b>7ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,0</b>
<p>Um pesquisador foi exposto por 04 (quatro) horas contínuas a raios gama em um local em que esta radiação gera uma exposição de <math>1 \text{ mC.kg}^{-1}.\text{s}^{-1}</math>. Qual o valor da dose equivalente recebida, em mSv, por esse pesquisador.</p>	

**8ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Considere um reator PWR, convencional, refrigerado e moderado a água leve, térmico e com núcleo cilíndrico.

- a) Qual o motivo da utilização de combustível enriquecido para o funcionamento do reator?
- b) Como são distribuídos, quanto ao enriquecimento, os elementos combustíveis dentro do reator? Qual a finalidade dessa distribuição?
- c) Que tipos de mecanismos de transferência de calor são observados no processo de remoção do calor gerado no reator?
- d) Cite duas finalidades do "gap".

**9ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Duas esferas têm a mesma composição material. O raio extrapolado da maior esfera é o dobro da menor. Sabe-se que a menor está crítica e que o seu *buckling* material é  $10^{-3} \text{ cm}^{-2}$ . Diante do exposto, estime, dentro do modelo de difusão a um grupo de energia, o fator de multiplicação da esfera maior, sabendo que  $L^2 = 100 \text{ cm}^2$ , onde  $L$  é o comprimento de difusão das duas esferas.

**10ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

A resolução de problemas de difusão de nêutrons pode recair em uma equação diferencial ordinária. Dê a solução geral da equação diferencial a seguir:

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} + 2y = 2 + x.e^x$$

**RASCUNHO**