GABARITO DAS QUESTÕES DISCURSIVAS – ANO 2023

Área de Certificação: RP

Questão 01 [1,00 ponto] – Na saída da área controlada da instalação, foi detectada contaminação nas roupas, mãos e cabelos de trabalhadores. Você é o supervisor de radioproteção e foi informado do fato.
Com base nos requisitos estabelecidos nas normas CNEN NN 3.01 e CNEN NE 3.02, descreva, resumidamente, todas as ações necessárias a serem adotadas por você a fim de solucionar o problema e restabelecer as condições anteriores ao evento na instalação

Resposta

- Ações de descontaminação dos trabalhadores (local/material/exames, etc.); (0,2 pontos) Norma CNEN NE 3.02 seção 6
- Ações de controle da área (sinalização/acesso/monitoração/amostragem, etc.); (0,2 pontos) Norma CNEN NE 3.02 seção 6
- Ações de investigação das causas do evento; (0,2 pontos) Norma CNEN NE 3.02 seção 4
- Equipamentos e EPI´s utilizados; (0,2 pontos) Norma CNEN NE 3.02 seção 4
- Ações de descontaminação de área. (0,2 pontos) Norma CNEN NE 3.02 seção 6

Questão 02 [0,50 pontos] – Qual a diferença entre isenção, exclusão e dispensa, no campo da proteção radiológica?

Resposta

De acordo com a Norma CNEN-NN-3.01, item 3 – Definições:
Exclusão – inaplicabilidade de controle regulatório para exposições cuja intensidade ou probabilidade de ocorrência não sejam suscetíveis a tal controle, a critério da CNEN. (0,2 pontos)

Isenção – ato regulatório que isenta uma prática ou uma fonte associada a uma prática de posterior controle regulatório, sob o ponto de vista de proteção radiológica. (0,2 pontos)

Dispensa – retirada do controle regulatório de materiais ou objetos radioativos associados a uma prática autorizada (0,1 ponto)

GABARITO DAS QUESTÕES DISCURSIVAS – ANO 2023

Área de Certificação: RP

Questão 03 [1,50 pontos] – O documento da Agência Internacional de Energia Atômica intitulado GSR Part 3 distingue três tipos diferentes de situação de exposição: situações de exposição planejada, situações de exposição de emergência e situações de exposição existentes. Juntos, esses três tipos de situação de exposição cobrem todas as situações de exposição para fins de estabelecimento requisitos práticos para proteção e segurança.

Defina:

a) situação de exposição planejada;

b) situação de exposição de emergência;

c) situação de exposição existente.

Resposta

página 8 do documento GSR Part 3 (2014) da IAEA

(a) A planned exposure situation is a situation of exposure that arises from the planned operation of a source or from a planned activity that results in an exposure due to a source. Since provision for protection and safety can be made before embarking on the activity concerned, the associated exposures and their likelihood of occurrence can be restricted from the outset. The primary means of controlling exposure in planned exposure situations is by good design of facilities, equipment and operating procedures, and by training. In planned exposure situations, exposure at some level can be expected to occur. If exposure is not expected to occur with certainty, but could result from an accident or from an event or a sequence of events that may occur but is not certain to occur, this is referred to as 'potential exposure'. (0,5 pontos)

(b) An emergency exposure situation is a situation of exposure that arises as a result of an accident, a malicious act or any other unexpected event, and requires prompt action in order to avoid or to reduce adverse consequences. Preventive measures and mitigatory actions have to be considered before an emergency exposure situation arises. However, once an emergency exposure situation actually arises, exposures can be reduced only by implementing protective actions. (0,5 pontos)

(c) An existing exposure situation is a situation of exposure that already exists when a decision on the need for control needs to be taken. Existing exposure situations include situations of exposure to natural background radiation. They also include situations of exposure due to residual radioactive material that derives from past practices that were not subject to regulatory control or that remains after an emergency exposure situation. (0,5 pontos)

GABARITO DAS QUESTÕES DISCURSIVAS – ANO 2023

Área de Certificação: RP

Questão 04 [1,00 ponto] – Qual o procedimento a ser adotado no recebimento de uma fonte radioativa padrão? Em que situações ela é considerada rejeito radioativo?

Resposta

Toda fonte padrão deve ser submetida a teste de fuga quando do seu recebimento, abrindo-se a blindagem, monitorando os níveis de radiação (no contato e a 1m de distância) e, se necessário, retirar a fonte usando garra mecânica. Verificar seu número de série e efetuar o seu registro no formulário apropriado.
Em seguida fazer o teste de esfregaço. Se a fonte consistir de material depositado sobre placa, fazer o esfregaço apenas ao redor da mesma. Fazer o esfregaço também sobre as superfícies internas da blindagem. Registrar os resultados da contagem dos esfregaços no formulário apropriado. Retornar a fonte à blindagem e fechá-la.
Quando a fonte padrão apresentar nível de contaminação transferível, decorrente de fuga, igual ou superior aos limites estipulados no procedimento (ou norma) pertinente, a mesma deverá ser considerada como rejeito radioativo

Questão 05 [0,50 pontos] – Dado o cenário abaixo, indique, sucintamente, as medidas de radioproteção a serem adotadas:
"Um IOE, após retornar de uma atividade em uma área com alto potencial de contaminação, ao ser monitorado em um monitor do tipo portal, alarmou o sistema. Em seguida, ao ser monitorado com uma sonda portátil, para contaminação de superfície, o equipamento acusou a presença de contaminação, mas não foi capaz de identificar com precisão o local da contaminação".

Resposta

O IOE deve ser monitorado quanto à possibilidade de incorporação de contaminação (narinas, etc.) e através de técnicas in vivo (contador de corpo inteiro) e coleta de excreta, para a estimativa da incorporação e cálculo da dose interna (Norma CNEN NE 3.02 seção 6.1.1.3)

GABARITO DAS QUESTÕES DISCURSIVAS – ANO 2023

Área de Certificação: RP

Questão 06 [1,00 ponto] – O guia de Proteção Radiológica Ocupacional GSG-7 da IAEA orienta que o empregador deve estabelecer procedimentos operacionais padronizados que devem ser seguidos na eventualidade de qualquer risco radiológico, ou potencial risco radiológico, oriundo do derramamento de material radioativo em uma instalação. De acordo com o GSG-7 da IAEA, cite, no mínimo, 5 tópicos que devem ser abordados nos Procedimentos Operacionais Padrão.

Resposta (0,2 pontos cada)

1. Proceder com a contenção e limpeza do derramamento
2. Restringir o acesso à área
3. Implementar planos de contingência
4. Monitorar os indivíduos afetados
5. Obter aconselhamento do Supervisor de Proteção Radiológica ou especialista qualificado
6. Gerenciar os rejeitos gerados
7. Notificar o órgão regulatório ou quaisquer autoridades relevantes

Questão 07 [1,00 ponto] – A figura abaixo representa uma instalação nuclear. Descreva as providências, sob o ponto de vista da proteção radiológica, que devem ser empregadas para garantir o acesso adequado de pessoas e materiais à área controlada, através da sala R, de acordo com a Norma CNEN NN 3.01.

Premissas:
- A área delimitada em vermelho é uma área classificada como área controlada;
- 1 é um ponto de controle para acesso;
- 2 é uma porta de vidro com acesso para uma área livre;
- 3 é uma porta de madeira com cadeado;
- R é uma recepção classificada como área livre;

Resposta

- Reclassificação da sala R para área supervisionada; (0,25 pontos) não obrigatória
- Instalação de monitor de contaminação; (0,25 pontos)
- Disponibilização de monitores portáteis; (0,25 pontos)
- Disponibilização de dosímetros individuais; (0,25 pontos)
- Local para registro de entrada e saída; (0,25 pontos)

Questão 08 [1,00 ponto] – A Norma CNEN NN 3.01 que trata das diretrizes básicas de proteção radiológica, estabelece que:

> *Como condição limitante do processo de otimização da proteção radiológica em uma instalação, deve ser adotado um valor máximo de 0,3 mSv para a restrição da dose efetiva anual média para indivíduos do grupo crítico, referente à liberação de efluentes.*

Considerando o limite de dose para o indivíduo do público, estabelecido pela Norma CNEN NN 3.01, justifique a necessidade de haver uma restrição de dose

Resposta

Os efeitos cumulativos de cada liberação anual de qualquer efluente devem ser restringidos de forma que seja improvável que a dose efetiva, em qualquer ano, exceda o limite de dose aplicável. Deve-se levar em conta os indivíduos a qualquer distância da fonte, abrangendo as gerações atuais e futuras, as liberações acumuladas e as exposições decorrentes de todas as demais fontes e práticas pertinentes, submetidas a controle

GABARITO DAS QUESTÕES DISCURSIVAS – ANO 2023

Área de Certificação: RP

Questão 09 [1,50 pontos] – A monitoração radiológica ambiental é realizada por meio da condução de um Programa de Monitoração Radiológica Ambiental - PMRA. De acordo com a Posição Regulatória 3.01/008, que trata de Programa de Monitoração Radiológica Ambiental - PMRA, o PMRA deve ser conduzido durante os diversos estágios do processo de obtenção de licença, autorização ou outro ato administrativo pertinente, emitido pela CNEN. As fases do PMRA são definidas em função de cada estágio, conforme aplicável, em pré-operacional, operacional, de descomissionamento e de pós-descomissionamento. Segundo a Posição Regulatória CNEN PR-3.01/008, responda:

a) O que é monitoração radiológica ambiental?
b) Cite pelo menos dois objetivos específicos do PMRA da fase pré-operacional?
c) Cite pelo menos três objetivos específicos da PMRA da fase operacional.

Resposta

a) De acordo com Item 2 da Posição Regulatória 3.01/008, monitoração radiológica ambiental é o processo planejado e sistemático de realizar medições de campos de radiação, de radioatividade e de outros parâmetros no meio ambiente, incluindo a interpretação dos resultados dessas medições, com o objetivo de caracterizar, avaliar ou controlar a exposição do indivíduo do público, em especial do grupo crítico, resultante de uma prática. (0,5 pontos)

b) Os objetivos específicos da fase pré-operacional estão descritos no item 3.1.1 alíneas (a), (b), (c), (d) e (e) da Posição Regulatória CNEN PR-3.01/008 - FASES DO PROGRAMA DE MONITORAÇÃO RADIOLÓGICA AMBIENTAL (0,5 pontos)

c) Os objetivos específicos da fase operacional estão descritos no item 3.1.2 alíneas (a), (b), (c), (d), (e), (f), (g) e (h) da Posição Regulatória 3.01/008- FASES DO PROGRAMA DE MONITORAÇÃO RADIOLÓGICA AMBIENTAL (0,5 pontos)

GABARITO DAS QUESTÕES DISCURSIVAS – ANO 2023

Área de Certificação: RP

Questão 10 [1,00 ponto] – Radionuclídeos liberados em ambientes aquáticos são incorporados por organismos vivos. Alguns destes radionuclídeos podem ser transportados pela cadeia alimentar até eventualmente impactarem os seres humanos. Diversos modelos podem ser utilizados para simular o transporte destes radionuclídeos em meios aquáticos. O SRS 19, da IAEA, apresenta um modelo básico de transporte a partir de descargas líquidas representado pela fórmula a seguir:

$$C_{af,i} = C_{w,i} B_p / 1000$$

Onde:

$C_{af,i}$ é a concentração do radionuclídeo *i* no alimento *p* (Bq/kg)

$C_{w,i}$ é a concentração do radionuclídeo *i* dissolvido em água (Bq/m³)

B_p é a razão de equilíbrio da concentração do radionuclídeo *i* no alimento aquático *p* e sua concentração dissociada em água ($Bq.kg^{-1}/Bq.L^{-1}$, ou L/kg), conhecido como fator de bioacumulação

O parâmetro B_p pode ter uma grande variação (podendo chegar a diversas ordens de grandeza) e, portanto, uma avaliação adequada das premissas utilizadas na definição deste parâmetro deve ser realizada antes do seu uso no cálculo do transporte do radionuclídeo. Apresente quais os principais fatores, de acordo com o SRS 19, que influenciam a variação do parâmetro B_p.

Resposta:

SRS 19 página 72

1. Nível trófico do organismo
2. Concentração de sedimento suspenso
3. Composição química do corpo d'água
4. Estado químico do radionuclídeo liberado
5. Características especificas do organismo aquático