

第1次試験地	受験番号	氏名

平成27年度

原子力規制庁原子力工学系職員採用試験問題

専門試験（記述式）

受験心得

1. 指示があるまでは開いてはいけません。
2. 問題は全部で6題ありますが、次の要領で解答してください。
 - (1) 【No. 1】は必ず解答してください。
 - (2) 【No. 2】～【No. 6】のうち1題を選択し、解答してください。
 - (3) 以上、計2題について解答してください。なお、(2)の選択解答問題について採点すべき答案が明らかでない場合は採点を行いませんので注意してください。
3. 解答時間は1時間です。
4. 答案用紙の記入について
 - (ア) 答案は濃くははっきりと書き、書き損じた場合は、解答の内容がはっきり分かるよう訂正してください。
 - (イ) 答案用紙の表紙の各欄にそれぞれ必要事項を記入してください。
 - (ウ) 答案用紙は問題によって使用するものが異なりますので注意してください。
 - (エ) 試験の公正を害するおそれがありますので、答案用紙の氏名欄以外にその他解答と関係のない事項を記載しないでください。
5. 誤って問題集を破損しても、問題集の交換はできませんので注意してください。
6. この問題集は、本試験種目終了後に持ち帰りができます。
7. 本試験種目の途中で退室する場合は、退室時の問題集の持ち帰りはできませんが、希望する方には後ほど渡します。別途試験官の指示に従ってください。なお、試験時間中に、この問題集を切り取ったり、転記をしたりしないでください。

※途中で退室する場合、問題集の持ち帰りを・・・希望しない

(空白)

(空白)

解答は、その問題に対応する答案用紙を選び、記入してください。

(必須解答問題)

【No.1】

原子力施設の周辺では環境中の放射線の監視（モニタリング）が行われているが、事故に備えた平時からの環境中の放射線のモニタリングの実施はもとより、緊急時においても速やかに行動できるよう準備を行っておく必要がある。

この緊急時のモニタリングで測定すべき項目として、空間放射線量率、大気中の放射性物質の濃度、大気以外の環境試料の放射性物質の濃度が挙げられる。

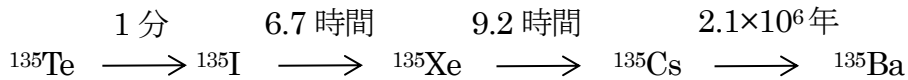
これらについて、緊急時における初期のモニタリングでは、通常、空間放射線量率の測定を重視し、可能な限り大気中の放射性物質の濃度を測定することとされ、さらに大気以外の環境試料の放射性物質の濃度を含め測定対象の拡大を図るとされているが、この順に優先的に行う理由について、次の語句を用いて説明せよ。

(内部被ばく、外部被ばく)

(選択解答問題 No.2～No.6の中から、1題を選んで解答してください。)

【No.2】

核分裂生成物の一つ ^{135}Xe は次の崩壊系列によって生成される。



このほか、核分裂により ^{135}Xe は直接生成されるが、その量は少ないので無視する。一定出力で運転している原子炉があり、これに蓄積された ^{135}I と ^{135}Xe の飽和濃度をそれぞれ、 I_0 、 X_0 とする。また、 λ_I 、 λ_X はそれぞれ ^{135}I と ^{135}Xe の崩壊定数とする。

この原子炉が急に停止すると ^{135}I の量は減少するが、 ^{135}Xe の量は一旦増加し、ある時間で最高に達し、その後減少する。

原子炉停止後、 ^{135}Xe の量が最大となるまでの時間 T を導出過程も含めて、 I_0 、 X_0 、 λ_I 、 λ_X を用いて示せ。

【No.3】

原子炉の設計において、安全機能を有する系統のうち安全機能の重要度が特に高い機能を有するものに対しては、当該系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるように、多重性又は多様性を確保し、及び独立性を確保することが求められている。

ここで求められる「多重性」、「多様性」、「独立性」についてそれぞれ説明せよ。

【No.4】

軽水炉の原子炉構造物において発生する粒界型応力腐食割れの発生メカニズムと発生防止対策について、次の語句を用いて説明せよ。

(3 因子、鋭敏化、残留応力)

【No.5】

再処理について、以下の設問に答えよ。

(設問1) 日本の再処理施設で採用されている溶媒抽出法について、100字以内で説明せよ。

(設問2) 再処理施設の設計にあたっては、多重防護の考え方が適用されるが、その3つの考え方について説明せよ。

【No.6】

以下の設問に答えよ。

(設問1) ガンマ線が物質に入射してから吸収されるまでの過程について、次の語句を用いて100字以内で説明せよ。

(光電効果、コンプトン散乱、エネルギー)

(設問2) 放射平衡について考える。崩壊系列と関連する核種の半減期は以下のとおりとする。今、娘核種を含まない純粋な親核種溶液(500Bq/ml)の10mlのアンブルを用意した。約30日経過したときの、このアンブル中に存在する放射能の全量はおよそ何Bqか。

解答に当たっては、計算過程とその計算式を採用した理由を簡潔に記すこと。

親核種 → 娘核種A → 娘核種B → 娘核種C → 娘核種D → 安定核種

親核種 : 半減期 : 1万年
娘核種A : 半減期 : 1日
娘核種B : 半減期 : 1時間
娘核種C : 半減期 : 30分
娘核種D : 半減期 : 1分

(設問3) 国際放射線防護委員会(ICRP)による1990年勧告(ICRP Publication 60)以降の放射線防護の基本原則の一つである放射線被ばくを伴う行為の正当化について120字以内で説明せよ。

(空白)