

2024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5題ありますが、次の要領で解答してください。
 - (ア) 【No. 1】は必ず解答してください。
 - (イ) 【No. 2】～【No. 5】のうち1題を選択し、解答してください。
 - (ウ) 以上、計2題について解答してください。なお、(イ)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、答案用紙には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、問題を転記したりしないでください。

第1次試験地	受験番号	氏名

※途中で退室する場合、本試験種目終了後の問題集の持ち帰りを・・・希望しない

(空白)

(空白)

(必須解答問題 必ず解答してください。)

【No.1】 軽水炉では核分裂が増加し出力が上昇しても、燃料及び冷却材かつ減速材である水に関する物理現象により、核分裂が抑制される自己制御性を持っている。この自己制御性について以下の用語を用いて説明せよ。ただし、同じ用語を複数回用いてもよい。

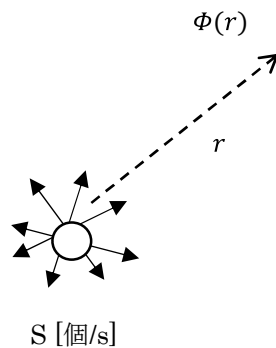
<用語>

- ・ ウラン 235
- ・ ウラン 238
- ・ 中性子
- ・ 燃料温度
- ・ 水の密度

(選択解答問題 【No.2】～【No.5】のうち1題を選択し、解答してください。)

【No.2】 無限大で均一な媒質中に、毎秒 S 個の中性子を等方的に放出している点状の中性子源が1個ある場合について、以下の問いに答えよ。

ただし、点状源から距離 r における中性子束を $\Phi(r)$ 、拡散係数を D 、拡散距離を L とする。また、無限媒質中に1個の点状源のみがあるため、媒質中の中性子束は、点状源からの距離 r のみに依存し、点状源の位置を $r = 0$ とする以下の図のような体系を考えるものとする。



(1) $r \neq 0$ における中性子束 $\Phi(r)$ の拡散方程式及び一般解を示せ。

(2) $r = 0$ における境界条件を示せ。

ただし、点状源を取り囲む半径 r の球の表面での中性子流を $J(r)$ とする。

(3) 中性子束 $\Phi(r)$ を示せ。

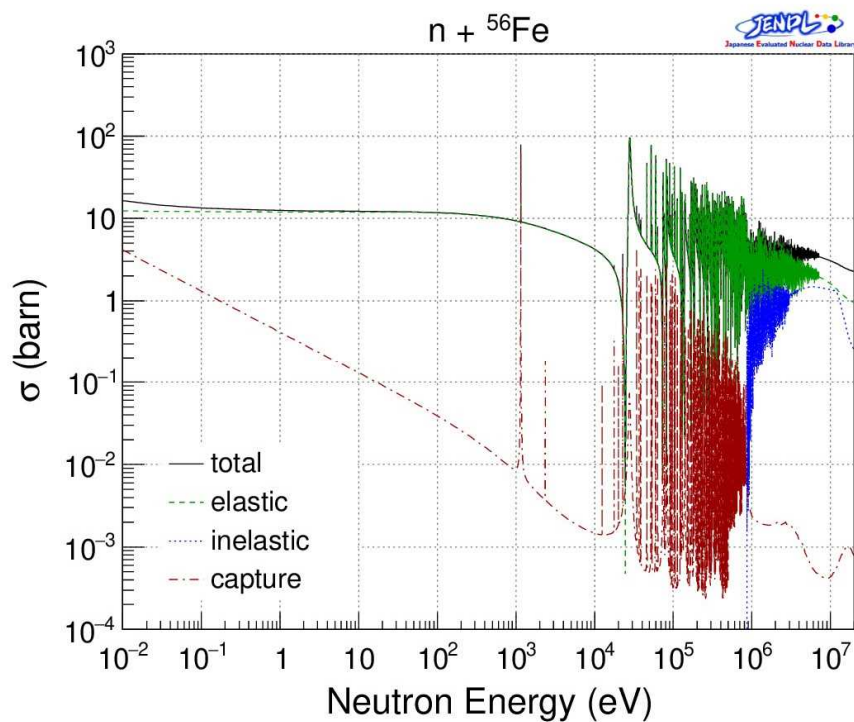
【No.3】 発電用原子炉施設の基本設計に用いる「安全重要度分類」及び「耐震重要度分類」はどのような目的で定められているか、それぞれ300文字以内で説明せよ。

【No.4】 現在計画されているガラス固化体を用いた高レベル放射性廃棄物の地層処分の方法について、以下の用語を全て使用して 200 文字以内で概要を説明せよ。

<用語>

- ・高レベル放射性廃棄物
- ・ガラス固化体
- ・オーバーパック
- ・緩衝材（ベントナイト）
- ・人工バリア
- ・天然バリア

【No.5】 以下の図は評価済み核データ JENDL-5 に収録されている ^{56}Fe に対する中性子の反応断面積を示している。図に見られるように、特定のエネルギーを持つ中性子が原子核と相互作用を起こす際に反応断面積が著しく増大する共鳴と呼ばれる現象が確認されている。中性子と原子核との相互作用の一つである中性子捕獲反応(capture)について、中性子入射から直後に生成される子孫核種が終状態となるまでの過程を概説し、反応過程で共鳴が起こる理由について説明せよ。ただし、直後に生成される子孫核種がさらに崩壊を起こす場合については考慮しなくてもよい。



^{56}Fe に対する中性子の反応断面積

(出典) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 JENDL-5