

第1次試験地	受験番号	氏名

平成30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に訂正してください。
 - (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。

※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】 発電用原子炉の設計から運転までに関する段階的安全規制について、以下の記述のアからオの空欄に入る適切な文章を、各々30字程度を目安に簡潔に記載せよ。

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に基づく発電用原子炉に関する規制は、発電用原子炉施設の設計から運転に至る過程を段階的に区分し、それぞれの段階に対応した許認可等の規制手続を要求し、これらを通じて原子炉の利用に係る安全確保を図るという、段階的安全規制の体系を採用している。

具体的には、

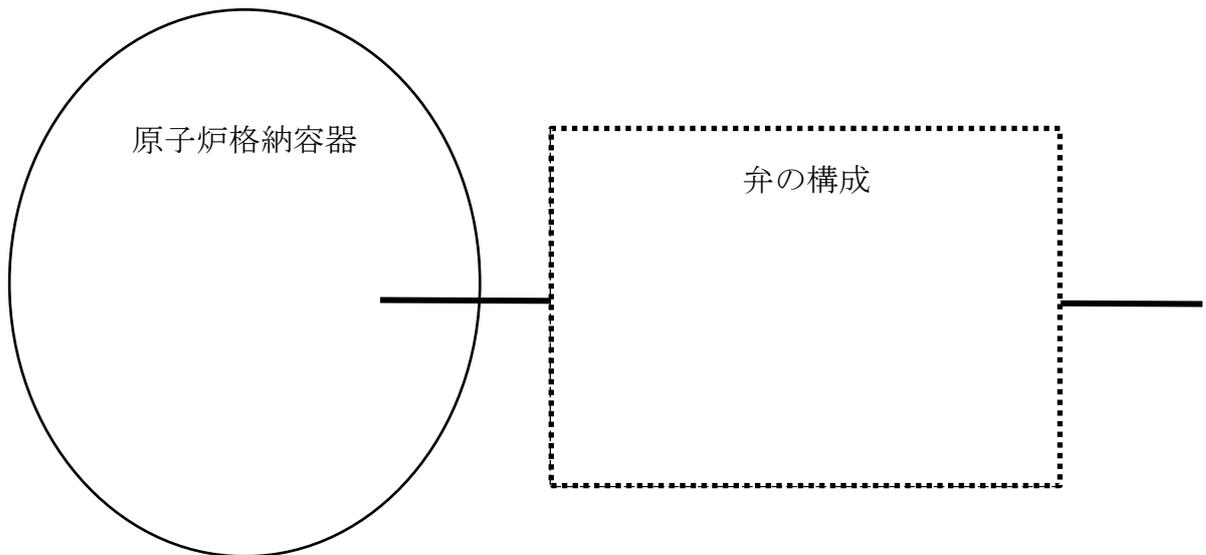
- ① 発電用原子炉を設置しようとする者は、まず、。
- ② 次に、工事に着手するためには、。
- ③ そして、原子炉施設の使用を開始するためには、。
- ④ また、原子炉施設の運転の開始にあたり、。
- ⑤ さらに、運転開始後においても、一定の時期ごとに、。

(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。)

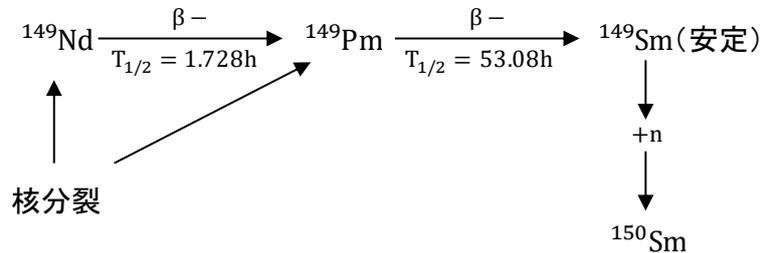
【No.2】 事故時に原子炉格納容器が過圧破損することを防止するため、原子炉格納容器を貫通する配管と弁（以下「当該系統」という。）を設置し、必要な場合には当該系統を開放して原子炉格納容器内の雰囲気は大気に逃がせるように設計したい。

このとき、当該系統は、原子炉格納容器のバウンダリを構成するものであるため通常時には確実に閉止していることが求められ、事故時には原子炉格納容器が過圧破損することを防止するため確実に開放できることが求められる。

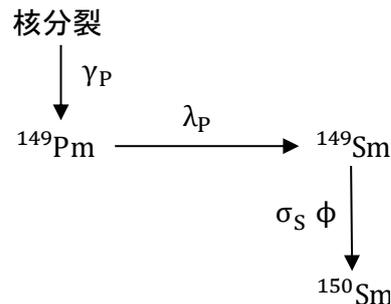
当該系統を構成する弁の個数は四つとし、どれか一つの弁が故障したとしても上記の要求事項を満足できるような弁の構成を図示するとともに、弁の構成について簡潔に説明せよ。なお、弁の構成を図示するに当たっては、弁は「」、配管は「」とせよ。



【No.3】 ^{149}Sm は、熱吸収断面積約 4.1×10^4 バーンの大きな吸収断面積をもち、下記のチェーンに示すような生成・消滅過程をとる。



^{149}Nd の半減期は短いので、下記に示すように、 ^{149}Pm が核分裂によって直接生成され、 ^{149}Sm に壊変すると近似できる。ここで、 $P(t)$ 、 λ_P 、 γ_P はそれぞれ ^{149}Pm に対する濃度 (個/ cm^3)、壊変定数 (1/sec)、核分裂収率とし、 $S(t)$ 、 σ_S は、それぞれ ^{149}Sm に対する濃度 (個/ cm^3)、微視的吸収断面積 (cm^2)を意味するものとする。また、中性子束を ϕ (個/ cm^2/sec)、巨視的核分裂断面積を Σ_f (1/cm) とする。



- (1) ^{149}Pm と ^{149}Sm の生成消滅を表す微分方程式を示せ。ただし、 ^{149}Pm の吸収断面積 σ_P は値が小さいので無視するものとする。
- (2) 十分長い時間運転された原子炉において、平衡状態となった ^{149}Pm と ^{149}Sm の濃度 P_∞ 及び S_∞ を算出過程を含めて示せ。
- (3) 十分長い時間運転された原子炉の炉停止後、 ^{149}Pm の半減期よりも十分長い時間が経過した後の ^{149}Sm の濃度 S_c を示せ。

【No.4】 MOX 燃料の設計において、ウラン燃料との特性の違いから燃料挙動に関して考慮する必要がある事項について、ペレットの融点及び熱伝導率、並びに気体状の核分裂生成物の放出率のそれぞれの観点から述べよ。

【No.5】 以下の設問に答えよ。

(1) 放射線防護の基本的な考え方の一つであるALARAについて簡潔に説明せよ。

(2) 以下の用語について簡潔に説明せよ。

A. 確定的影響

B. 確率的影響

(空白)

(空白)

