

第1次試験地	受験番号	氏名

平成26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、各自計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】平成25年に原子炉施設に対する新たな規制基準が施行された。この新しい規制基準に関し、その概要について次の語句を用いて説明せよ。

(深層防護、共通要因による安全機能の一斉喪失、シビアアクシデント、テロ、炉心損傷)

(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】加圧水型原子炉の反応度制御手段として用いられる制御棒とケミカルシム（ほう素）について、次の語句を用いて説明せよ。

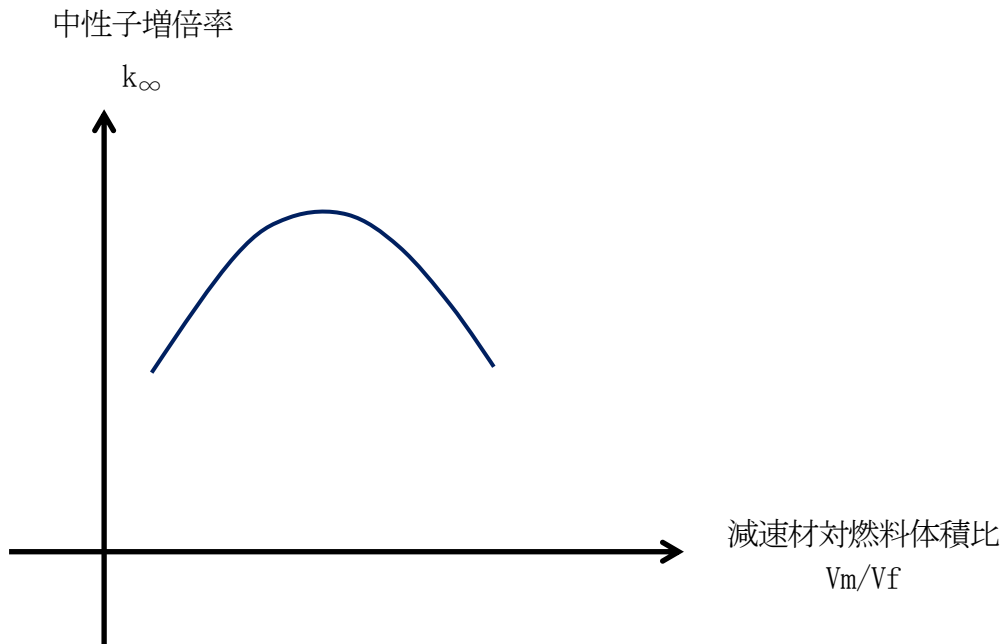
(反応度変化の制御、駆動装置)

【No. 3】1979年3月、アメリカ合衆国ペンシルベニア州のスリーマイル島原子力発電所2号炉で発生した原子力事故について、事故の概要及び事故を踏まえた我が国の対応を、次の語句を用いて説明せよ。

(加圧器逃し弁、冷却材喪失事故(LOCA)、非常用炉心冷却装置(ECCS)、52項目)

【No. 4】 熱中性子炉における中性子増倍率( $k_{\infty}$ )が減速材対燃料体積比 ( $V_m/V_f$ ) に応じて下図のように変化するとき、安全上の観点から減速材対燃料体積比 ( $V_m/V_f$ ) を横軸上のどの領域に設定すべきか、次の語句を用いて説明せよ。

(減速材温度、反応度係数)



【No. 5】 次の語句を用い、ウラン鉱石から軽水炉燃料用の燃料ペレットができるまでの工程を、100字以上200字以内で簡潔に説明せよ。

ただし、語句は、次の各群の中から2つずつ選び、計6つを使用すること。

- 第1群 イエローケーキ、ヨウ化カリウム、六フッ化ウラン
- 第2群 再処理施設、加工施設、濃縮施設
- 第3群 焼結、濃縮度、せん断

【No. 6】放射線に関する次の設問に答えよ。

(設問1) 次の文章の ( ) 内に入る適当な語句を答えよ。

$\beta^-$ 壊変では原子核内の (1) が (2) にかわり、電子と (3) が放出される。その結果、生成核の原子番号は (4) が、質量数は変わらない。壊変エネルギー  $Q$  は、生成核、電子及び (3) の運動エネルギーに分配される。

$\beta^+$ 壊変では (5) と (6) が放出される。 $\beta^+$ 壊変における親核の原子質量を  $X$ 、生成核の原子質量を  $Y$  とすると、壊変エネルギーは、(7) と表すことができる。ただし、 $c$  を光速度、 $m$  を電子の静止質量とする。

電子捕獲は、原子核の (8) が軌道電子と結合して (9) になり、(6) を放出する現象である。これにより、電子軌道に空孔が生じ、そこへ外側の軌道電子が遷移した場合には、(10) 又は (11) が放出される。

原子核周辺のクーロン場の中で光子が消滅し、一对の電子と陽電子が生成される現象を (12) と呼ぶ。生成した陽電子は電子の反粒子であり、電子と結合すると (13) MeV の2個の (14) を互いに反対方向に放出する。

コンプトン効果は、光子 (波長  $\lambda$ ) が軌道電子と衝突して散乱される現象をいう。散乱光子の波長を  $\lambda'$  とすると、波長の差 ( $\lambda' - \lambda$ ) は (15) とあらわされる。ただし、電子の質量を  $m$ 、プランク定数を  $h$ 、光速度  $c$ 、入射光子の進行方向に対する散乱光子の散乱角を  $\phi$  とする。

(設問2) 放射線による被ばくには、体外に存在する放射線源による外部被ばくと、体内に入った放射性物質による内部被ばくがある。この内部被ばくについて、次の2問に答えよ。

(1) 放射性物質の体内への侵入経路 (摂取経路) を3つ答えよ。

(2) 体内に取り込まれた放射能を評価する代表的な方法として、体外計測法とバイオアッセイ法がある。それぞれ100字以内で説明せよ。

(空白)

