

令和7年9月26日

登録試験機関

公益財団法人原子力安全技術センター

令和7年度 第1種放射線取扱主任者試験の問題誤りについて

「放射性同位元素等の規制に関する法律」第35条の規定に基づき、令和7年8月27日から令和7年8月28日にかけて実施した第1種放射線取扱主任者試験において、試験課目「1種化学」の間31のI（以下、「当該問題」という。）の（5）式に誤りがありました。詳細は別紙のとおりです。

試験時間中に板書にて当該問題の（5）式について訂正を行いましたが、訂正内容を適切に把握する時間が十分に確保できなかったことを考慮し、当該問題の（5）式が解答作成に影響した設問Fについては受験者全員を正解とし、採点を行うことといたします。

なお、当センターホームページ（<https://www.nustec.or.jp/>）での合格者の受験番号の公表については、令和7年10月15日（水）に実施する予定です。

この度の事案により、受験者の皆様をはじめ、関係者の皆様に多大なご迷惑をおかけしましたことを深くお詫び申し上げます。今後このような事態の再発を防止するため、原因を究明するとともに、より一層チェックの強化を図る所存であります。

以上

問い合わせ先

公益財団法人原子力安全技術センター

放射線安全センター主任者試験グループ

高橋 澄人

TEL 03-3814-7480

(別紙)

令和7年度 放射線取扱主任者試験

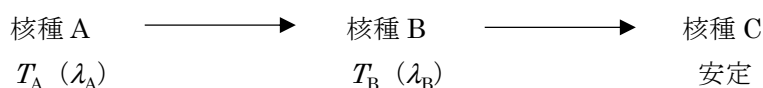
第1種 化学

化学のうち放射線に関する課目

問題文中の(5)式について、正しくは「 $A_A = A_A^0 \cdot e^{-\lambda_A t}$ 」と表記すべきところを、
「 $A_A = N_A^0 \cdot e^{-\lambda_A t}$ 」と表記しました。(赤字下線部)

問31 次の放射平衡に関するⅠ、Ⅱの文章の□の部分について、解答群の選択肢のうち最も適切な答えを1つだけ選べ。なお、解答群の選択肢は必要に応じて2回以上使ってもよい。

Ⅰ 放射性核種 A (半減期 T_A 、壊変定数 λ_A) が壊変して放射性核種 B を生成し、さらに B が半減期 T_B (壊変定数 λ_B) で壊変して安定核種 C となるときの、



核種 A、B の原子数を N_A 、 N_B とすると、核種 A、B の壊変定数 λ_A 、 λ_B を用いて次の(1)、(2)式が成り立つ。

$$\frac{dN_A}{dt} = \boxed{\text{A}} \quad \dots (1)$$

$$\frac{dN_B}{dt} = \boxed{\text{B}} \quad \dots (2)$$

最初の時刻 ($t=0$) における核種 A、B の原子数をそれぞれ N_A^0 、 N_B^0 とすると、時間 t 経過後の各原子数は、

$$N_A = N_A^0 \cdot e^{-\lambda_A t} \quad \dots (3)$$

$$N_B = N_A^0 \cdot \boxed{\text{C}} \cdot (e^{-\lambda_A t} - e^{-\lambda_B t}) + N_B^0 \cdot \boxed{\text{D}} \quad \dots (4)$$

であらわされる。(4)式の第2項は $t=0$ で存在する核種 B の減衰を示すので、最初に核種 A のみが存在して核種 B が生成していない場合は、この項は無視できる。

$t=0$ で核種 B が存在していない場合、核種 A と核種 B の放射能 A_A 、 A_B は、 $\lambda_A N_A^0 = A_A^0$ とすれば、

$$\underline{A_A = N_A^0 \cdot e^{-\lambda_A t}} \quad \dots (5)$$

$$A_B = A_A^0 \cdot \boxed{\text{E}} \cdot (e^{-\lambda_A t} - e^{-\lambda_B t}) \quad \dots (6)$$

$$\text{(訂正後)} \quad A_A = A_A^0 \cdot e^{-\lambda_A t}$$

で示されるので、核種 B と核種 A の放射能の比 $\frac{A_B}{A_A}$ は

$$\frac{A_B}{A_A} = \boxed{\text{F}} \cdot (1 - e^{-\lambda_A t - \lambda_B t}) \quad \dots (7)$$

となる。

核種 A の半減期 T_A が核種 B の半減期 T_B に対して長く、十分に時間が経過した後の核種 B の原子数は、

$$N_B = \boxed{G} \cdot N_A \quad \dots (8)$$

となる。核種 A の原子数 N_A に対する核種 B の原子数 N_B の比 $\frac{N_B}{N_A}$ は、一定の値を示すこととなり、

核種 A と核種 B の放射能の比 $\frac{A_B}{A_A}$ は、

$$\frac{A_B}{A_A} = 1 + \boxed{H} \quad \dots (9)$$

となる。このような関係が成り立つ放射平衡状態を過渡平衡という。過渡平衡において、核種 B の放射能 A_B が最大になるまでの時間 $t_{\max}$ は、(6) 式で $\frac{dA_B}{dt} = 0$ から求められる。時間 $t_{\max}$ は、壊変

定数 λ_A 、 λ_B を用いてあらわすと

$$t_{\max} = \boxed{I} \cdot \ln \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \quad \dots (10)$$

となり、半減期 T_A 、 T_B を用いると

$$t_{\max} = \boxed{J} \cdot \ln \frac{T_A}{T_B} \quad \dots (11)$$

となる。

< A、B の解答群 >

- | | | | | | | | |
|----|---|----|--|----|---------------------------------|----|--|
| 1 | $-\lambda_A N_A$ | 2 | $\lambda_A N_A$ | 3 | $-\lambda_B N_A$ | 4 | $\lambda_B N_A$ |
| 5 | $-\frac{N_A}{\lambda_A}$ | 6 | $\frac{N_A}{\lambda_A}$ | 7 | $-(\lambda_A + \lambda_B) N_A$ | 8 | $-\lambda_A N_A - \lambda_B N_B$ |
| 9 | $-\lambda_A N_A + \lambda_B N_B$ | 10 | $\lambda_A N_A - \lambda_B N_B$ | 11 | $\lambda_A N_A + \lambda_B N_B$ | 12 | $-\frac{N_A}{\lambda_A} + \frac{N_B}{\lambda_B}$ |
| 13 | $\frac{N_A}{\lambda_A} - \frac{N_B}{\lambda_B}$ | 14 | $-\frac{N_A}{\lambda_A} - \frac{N_B}{\lambda_B}$ | | | | |

< C、E、F の解答群 >

- | | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 1 | $\frac{\lambda_A}{\lambda_A + \lambda_B}$ | 2 | $\frac{\lambda_B}{\lambda_A + \lambda_B}$ | 3 | $\frac{\lambda_A}{\lambda_A - \lambda_B}$ | 4 | $\frac{\lambda_B}{\lambda_A - \lambda_B}$ | 5 | $\frac{\lambda_A \lambda_B}{\lambda_A + \lambda_B}$ |
| 6 | $\frac{\lambda_A \lambda_B}{\lambda_A - \lambda_B}$ | 7 | $\frac{\lambda_A}{\lambda_B - \lambda_A}$ | 8 | $\frac{\lambda_B}{\lambda_B - \lambda_A}$ | 9 | $\frac{1}{\lambda_A + \lambda_B}$ | 10 | $\frac{1}{\lambda_A - \lambda_B}$ |
| 11 | $\frac{1}{\lambda_B - \lambda_A}$ | 12 | $\frac{\lambda_A - \lambda_B}{\lambda_A + \lambda_B}$ | 13 | $\frac{\lambda_A + \lambda_B}{\lambda_A - \lambda_B}$ | 14 | $\frac{\lambda_A + \lambda_B}{\lambda_B - \lambda_A}$ | | |

< D の解答群 >

- | | | | |
|--|--|----------------------------------|---------------------------------|
| 1 $e^{-\frac{\lambda_B}{t}}$ | 2 $e^{\frac{\lambda_B}{t}}$ | 3 $e^{-\lambda_B t}$ | 4 $e^{\lambda_B t}$ |
| 5 $e^{-\frac{t}{\lambda_B}}$ | 6 $e^{\frac{t}{\lambda_B}}$ | 7 $e^{-\frac{\lambda_B t}{T_B}}$ | 8 $e^{\frac{\lambda_B t}{T_B}}$ |
| 9 $(1 - e^{-\frac{\lambda_B t}{T_B}})$ | 10 $(1 - e^{\frac{\lambda_B t}{T_B}})$ | | |

< G、I の解答群 >

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1 $\frac{\lambda_A}{\lambda_A + \lambda_B}$ | 2 $\frac{\lambda_B}{\lambda_A + \lambda_B}$ | 3 $\frac{\lambda_A}{\lambda_A - \lambda_B}$ | 4 $\frac{\lambda_B}{\lambda_A - \lambda_B}$ |
| 5 $\frac{\lambda_A \lambda_B}{\lambda_A + \lambda_B}$ | 6 $\frac{\lambda_A \lambda_B}{\lambda_A - \lambda_B}$ | 7 $\frac{\lambda_A}{\lambda_B - \lambda_A}$ | 8 $\frac{\lambda_B}{\lambda_B - \lambda_A}$ |
| 9 $\frac{1}{\lambda_A + \lambda_B}$ | 10 $\frac{1}{\lambda_A - \lambda_B}$ | 11 $\frac{1}{\lambda_B - \lambda_A}$ | 12 $\frac{\lambda_A - \lambda_B}{\lambda_A + \lambda_B}$ |
| 13 $\frac{\lambda_A + \lambda_B}{\lambda_A - \lambda_B}$ | 14 $\frac{\lambda_A + \lambda_B}{\lambda_B - \lambda_A}$ | | |

< H の解答群 >

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1 $\frac{N_A}{N_A + N_B}$ | 2 $\frac{N_B}{N_A + N_B}$ | 3 $\frac{N_A}{N_A - N_B}$ | 4 $\frac{N_B}{N_A - N_B}$ |
| 5 $\frac{N_A}{N_B - N_A}$ | 6 $\frac{N_B}{N_B - N_A}$ | 7 $\frac{N_A}{N_B}$ | 8 $\frac{N_B}{N_A}$ |
| 9 $\frac{1}{N_A + N_B}$ | 10 $\frac{1}{N_A - N_B}$ | 11 $\frac{1}{N_B - N_A}$ | 12 $\frac{N_A N_B}{N_A + N_B}$ |
| 13 $\frac{N_A N_B}{N_A - N_B}$ | 14 $\frac{N_A N_B}{N_B - N_A}$ | | |

< J の解答群 >

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1 $\frac{T_B}{T_A}$ | 2 $\frac{T_A}{T_B}$ | 3 $\frac{T_A}{T_A + T_B}$ | 4 $\frac{T_B}{T_A + T_B}$ |
| 5 $\frac{T_A}{T_A - T_B}$ | 6 $\frac{T_B}{T_A - T_B}$ | 7 $\frac{T_A T_B}{T_A + T_B}$ | 8 $\frac{T_A T_B}{T_A - T_B}$ |
| 9 $\frac{1}{\ln 2} \cdot \frac{T_A T_B}{T_A + T_B}$ | 10 $\frac{1}{\ln 2} \cdot \frac{T_A T_B}{T_A - T_B}$ | 11 $\ln 2 \cdot \frac{T_A T_B}{T_A + T_B}$ | 12 $\ln 2 \cdot \frac{T_A T_B}{T_A - T_B}$ |

以上