

0001放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：基礎

放射能1 Bqの意味として正しいものはどれか。

ア：1秒間に平均1回の核壊変が起こる放射能である。
イ：1 kgの物質が1 Jの放射線エネルギーを吸収することである。
ウ：1時間に1 Svの等価線量を受けることである。
エ：1 cm2当たり1個の原子が存在することである。

答え・解説正答：ア

ア：Bqは壊変率のSI単位であり、 $1\text{ Bq} = 1\text{ s}^{-1}$ である。
イ：これは吸収線量1 Gyの定義である。
ウ：Svは線量の単位であり、放射能の単位ではない。
エ：原子数密度の表現であり、壊変率を示さない。
総合解説：Bqは壊変率のSI単位であり、 $1\text{ Bq} = 1\text{ s}^{-1}$ である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0002放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：標準

半減期が6時間の放射性核種を24時間放置した。初期放射能が1600 Bqであったとき、24時間後の放射能はどれか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：200 Bq（半減期1回分だけの变化として扱う）
イ：100 Bq（経過した半減期回数を数え、壊変則で補正する）
ウ：400 Bq（減衰の向きを逆にして補正する）
エ：800 Bq（半減期回数を二乗関係として扱う）

答え・解説正答：イ

ア：200 Bqは3半減期後の値である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：24時間は4半減期なので、 $1600 \times (1/2)^4 = 100\text{ Bq}$ である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：400 Bqは2半減期後の値である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：800 Bqは1半減期後の値である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：24時間は4半減期なので、 $1600 \times (1/2)^4 = 100\text{ Bq}$ である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0003

放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：基礎

ある放射性核種の物理学的半減期について正しい記述はどれか。

ア：試料量を2倍にすると半減期も2倍になる。
イ：検出器の計数効率が低いほど半減期は長くなる。
ウ：同じ核種であれば、通常の化学状態の違いによって大きく変化しない。
エ：遮へい材を厚くすると半減期が短くなる。

0004

放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：標準

壊変定数 λ と半減期 $T_{1/2}$ の関係として正しいものはどれか。

ア： $\lambda = T_{1/2} / \ln 2$
イ： $\lambda = 2T_{1/2}$
ウ： $\lambda = 1 / (2T_{1/2})$
エ： $\lambda = \ln 2 / T_{1/2}$

答え・解説

正答：ウ

ア：試料量は放射能の総量を変えるが、半減期そのものは変えない。
イ：検出効率は観測計数に影響するが核壊変定数を変えない。
ウ：物理学的半減期は核種固有の核壊変特性である。
エ：遮へいは外部への放射線を減衰させるが核壊変速度を変えない。
総合解説：物理学的半減期は核種固有の核壊変特性である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

答え・解説

正答：エ

ア：分子と分母が逆である。
イ：次元も合わず、半減期と壊変定数は反比例する。
ウ：一般式ではなく、 $\ln 2$ が必要である。
エ：指数壊変 $N = N_0 e^{-\lambda t}$ より、半減期では $e^{-\lambda T} = 1/2$ となるため $\lambda = \ln 2 / T$ である。
総合解説：指数壊変 $N = N_0 e^{-\lambda t}$ より、半減期では $e^{-\lambda T} = 1/2$ となるため $\lambda = \ln 2 / T$ である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0005

放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：応用

親核種の半減期が娘核種より十分に長い壊変系列で、一定時間後に娘核種の放射能が親核種に近づく現象を何というか。

ア：放射平衡

イ：自己吸収

ウ：消滅放射

エ：計数損失

答え・解説

正答：ア

ア：長寿命の親核種から短寿命の娘核種が継続的に生成されると、条件により放射能が一定の関係に近づく。
イ：自己吸収は試料内部で放射線が吸収される現象である。
ウ：消滅放射は陽電子と電子の消滅に伴う光子放出である。
エ：計数損失は不感時間などで入射事象を記録できない現象である。

総合解説：長寿命の親核種から短寿命の娘核種が継続的に生成されると、条件により放射能が一定の関係に近づく。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0006

放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：標準

同一核種について、原子数が2倍になり他の条件が同じなら放射能はどうなるか。

ア：1/2になる（原子数が増えると放射能は反比例すると考える）

イ：2倍になる（ $A=\lambda N$ で、同一核種では壊変定数 λ が一定と考える）

ウ：変わらない（放射能は原子数に依存しないと考える）

エ：4倍になる（放射能は原子数の二乗に比例すると考える）

答え・解説

正答：イ

ア：原子数増加に対し逆比例はしない。括弧内の比例関係は $A=\lambda N$ と整合しない。
イ：放射能 $A=\lambda N$ であり、同一核種では λ 一定なので N に比例する。括弧内の比例関係も $A=\lambda N$ と整合する。
ウ：同一核種では放射能は原子数に比例する。括弧内の比例関係は $A=\lambda N$ と整合しない。
エ：原子数の二乗には比例しない。括弧内の比例関係は $A=\lambda N$ と整合しない。

総合解説：放射能 $A=\lambda N$ であり、同一核種では λ 一定なので N に比例する。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0007 放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：基礎

β - 壊変が起きたとき、親核種から娘核種への変化として一般に正しいものはどれか。

ア：質量数が4減り、原子番号が2減る。
イ：質量数が1減り、原子番号は変わらない。
ウ：質量数はほぼ変わらず、原子番号が1増える。
エ：質量数が2増え、原子番号が1増える。

0008 放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：標準

α壊変が起きたときの核種変化として正しいものはどれか。

ア：質量数は変わらず、原子番号が1増える。
イ：質量数は変わらず、原子番号が1減る。
ウ：質量数が1減り、原子番号が1減る。
エ：質量数が4減り、原子番号が2減る。

答え・解説 正答：ウ

ア：これはα壊変の変化である。
イ：β - 壊変の核種変化ではない。
ウ：β - 壊変では中性子が陽子へ変わり電子等を放出するため、Aは同じでZが1増える。
エ：β - 壊変では質量数は変化しない。
総合解説：β - 壊変では中性子が陽子へ変わり電子等を放出するため、Aは同じでZが1増える。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

答え・解説 正答：エ

ア：これはβ - 壊変に対応する変化である。
イ：これはβ+壊変や電子捕獲に関連する変化である。
ウ：α壊変の変化量ではない。
エ：α粒子は2個の陽子と2個の中性子からなるため、親核からこれらが失われる。
総合解説：α粒子は2個の陽子と2個の中性子からなるため、親核からこれらが失われる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0009放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：標準

半減期12時間の核種を含む試料を採取し、24時間後に25 Bqと測定した。採取時の放射能は、測定系の他の補正を無視するといくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：100 Bq（経過した半減期回数を数え、壊変則で補正する）
イ：50 Bq（半減期1回分だけの变化として扱う）
ウ：12.5 Bq（減衰の向きを逆にして補正する）
エ：200 Bq（半減期回数を二乗関係として扱う）

答え・解説正答：ア

ア：24時間は2半減期なので、測定値25 Bqの4倍が採取時放射能である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：50 Bqは測定時から1半減期だけ戻した値である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：時間を逆向きに補正する際にさらに半減させるのは誤りである。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：2半減期の補正係数は4であり8ではない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：24時間は2半減期なので、測定値25 Bqの4倍が採取時放射能である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0010放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：応用

放射性核種について最も適切な記述はどれか。

ア：電子殻が一時的に励起した原子だけを指す。
イ：不安定な原子核が自発的に壊変し、放射線を放出する核種である。
ウ：必ずγ線だけを放出する核種である。
エ：遮へいすると壊変そのものが停止する核種である。

答え・解説正答：イ

ア：電子励起は原子核の放射性とは別概念である。
イ：放射性核種は核構造が不安定で、自発壊変によりより安定な状態へ移る。
ウ：壊変様式によりα線、β線、γ線などが関与する。
エ：遮へいは放射線の伝播を弱めるが核壊変を停止させない。
総合解説：放射性核種は核構造が不安定で、自発壊変によりより安定な状態へ移る。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0011 放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：基礎

短半減期の放射性物質を空気試料として採取し、放射能濃度を求める場合の対応として適切なのはどれか。

ア：測定までの時間は結果に影響しないので記録不要である。
イ：採取体積だけ記録すれば十分である。
ウ：採取終了から測定までの時間を記録し、必要に応じて壊変補正する。
エ：測定値を必ず2倍すれば採取時濃度になる。

答え・解説 正答：ウ

ア：短半減期核種では測定遅延が結果に大きく影響する。
イ：濃度計算には体積だけでなく放射能の時刻補正等が必要な場合がある。
ウ：短半減期核種では時間遅延による放射能減衰が大きいため時刻管理と壊変補正が重要である。
エ：補正係数は半減期と経過時間により決まる。
総合解説：短半減期核種では時間遅延による放射能減衰が大きいため時刻管理と壊変補正が重要である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0012 放射線・放射能の基礎 > 壊変・放射能・半減期 | 難易度：標準

同じ質量の異なる放射性核種を比較したとき、一般に半減期が短い核種ほど比放射能が大きくなりやすい理由として適切なのはどれか。

ア：短半減期ほど原子番号が必ず大きいから。
イ：短半減期ほどγ線の透過力が必ず高いから。
ウ：短半減期ほど検出器の効率が高くなるから。
エ：同じ原子数なら壊変定数が大きいほど単位時間当たりの壊変数が多いから。

答え・解説 正答：エ

ア：半減期と原子番号にこのような単純関係はない。
イ：比放射能は壊変率の問題で、放射線の透過力とは別である。
ウ：検出効率も測定系の性質であり核種の比放射能を決めない。
エ： $A = \lambda N$ であり、 $\lambda = \ln 2 / T_{1/2}$ なので短半減期ほど λ が大きい。
総合解説： $A = \lambda N$ であり、 $\lambda = \ln 2 / T_{1/2}$ なので短半減期ほど λ が大きい。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0013

放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：基礎

α線の本体として正しいものはどれか。

ア：ヘリウム原子核に相当する、2価の正電荷をもつ粒子である。
イ：高速の電子のみである。
ウ：電荷をもたない電磁波である。
エ：陽電子と電子が同数結合した中性粒子である。

0014

放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：標準

同程度のエネルギーを持つα線とβ線を比較した記述として最も適切なのはどれか。

ア：α線はβ線より透過力がはるかに大きい。
イ：α線は一般に飛程が短く、単位長さ当たりの電離作用が大きい。
ウ：α線は物質中でほとんど電離を起こさない。
エ：α線は電荷を持たないため電場で偏向しない。

答え・解説

正答：ア

ア：α粒子は2個の陽子と2個の中性子からなるヘリウム原子核である。
イ：高速電子は代表的にはβ線である。
ウ：γ線やX線は光子からなる電磁波である。
エ：α線の構成ではない。
総合解説：α粒子は2個の陽子と2個の中性子からなるヘリウム原子核である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

答え・解説

正答：イ

ア：一般にα線の透過力はβ線より小さい。
イ：α粒子は重く2価の電荷をもち、短い距離で強く電離する。
ウ：α線は高い電離作用をもつ。
エ：α線は正電荷をもち電場・磁場で偏向し得る。
総合解説：α粒子は重く2価の電荷をもち、短い距離で強く電離する。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0015 放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：応用

β - 壊変で放出されるβ線のエネルギースペクトルの特徴として正しいものはどれか。

ア：常に単一エネルギーの鋭い線スペクトルとなる。
イ：エネルギーは核種に関係なく常に511 keVである。
ウ：通常、0から最大エネルギーまでの連続スペクトルを示す。
エ：α線と同じ離散的なエネルギーのみを持つ。

答え・解説 正答：ウ

ア：β線は一般に連続スペクトルである。
イ：511 keVは電子・陽電子消滅光子に関係する。
ウ：β壊変ではエネルギーが電子と反ニュートリノ等に分配されるため連続スペクトルとなる。
エ：β線とα線では典型的なスペクトル形状が異なる。

総合解説：β壊変ではエネルギーが電子と反ニュートリノ等に分配されるため連続スペクトルとなる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0016 放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：標準

γ線について正しい記述はどれか。

ア：2価の正電荷をもつ重い粒子である。
イ：電子そのものであり、常に連続スペクトルだけを示す。
ウ：空気中では全く減衰しない。
エ：電荷をもたない光子であり、物質中では光電効果、コンプトン散乱などで相互作用する。

答え・解説 正答：エ

ア：これはα粒子の特徴である。
イ：これはβ線の説明に近く、γ線は光子である。
ウ：γ線も物質との相互作用により減衰する。
エ：γ線は高エネルギー電磁波で、物質との相互作用を通じてエネルギーを失う。

総合解説：γ線は高エネルギー電磁波で、物質との相互作用を通じてエネルギーを失う。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0017

放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：基礎

外部からの高エネルギーγ線の遮へいを目的とする場合、一般に有効な考え方はどれか。

ア：鉛や鉄、厚いコンクリートなど密度の高い材料を十分な厚さで用いる。
イ：薄い紙1枚だけで十分に遮へいする。
ウ：低密度の空気層だけを数mm設ければ十分である。
エ：遮へい材の種類や厚さはγ線エネルギーに無関係である。

答え・解説

正答：ア

ア：γ線は透過力が高く、高密度・高原子番号材料や厚い遮へい体が用いられる。
イ：紙はα線には有効でも高エネルギーγ線には不十分である。
ウ：γ線に対する数mmの空気層は実用的遮へいにならない。
エ：減衰は光子エネルギーと材料特性・厚さに依存する。

総合解説：γ線は透過力が高く、高密度・高原子番号材料や厚い遮へい体が用いられる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0018

放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：標準

高エネルギーβ線源の遮へいで注意すべき事項として適切なのはどれか。

ア：β線は電荷をもたないため制動放射を生じない。
イ：高原子番号物質にβ線を直接入射させると制動X線が増えることがあるため、低原子番号材との組合せを検討する。
ウ：β線は紙1枚で全エネルギー域を必ず完全遮へいできる。
エ：β線遮へいでは材料の原子番号は考慮する必要がない。

答え・解説

正答：イ

ア：β線は電子または陽電子であり荷電粒子である。
イ：β線の急減速で制動X線が生じ得るため、遮へい設計では二次放射線を考慮する。
ウ：β線の最大エネルギーにより必要厚さが異なる。
エ：制動X線発生の観点から材料選択は重要である。

総合解説：β線の急減速で制動X線が生じ得るため、遮へい設計では二次放射線を考慮する。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0019 放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：標準

α線放出核種を吸入・摂取した場合に内部被ばく上の注意が大きい理由として適切なのはどれか。

ア：α線は体外からでも厚い鉛板を容易に透過するから。
イ：α線は放射線加重係数が常に1だから。
ウ：α線は飛程が短い一方、組織内の短い距離に大きなエネルギーを付与するから。
エ：α線は放射能とは無関係に化学毒性だけで影響するから。

答え・解説 正答：ウ

ア：α線の体外からの透過力は小さい。
イ：α線は低LET放射線より高い生物学的効果を考慮する。
ウ：体内に入ったα核種は局所的に高い電離密度を与え得る。
エ：内部被ばくでは放射線によるエネルギー付与が重要である。
総合解説：体内に入ったα核種は局所的に高い電離密度を与え得る。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0020 放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：応用

γ線スペクトロメータで観測される光電ピークの説明として適切なのはどれか。

ア：検出器に全くエネルギーを与えず通過したγ線のピークである。
イ：バックグラウンドだけから必ず生じるピークである。
ウ：β線の連続スペクトルの終端だけを示すピークである。
エ：入射γ線の全エネルギーが検出器内で吸収された事象が主に寄与するピークである。

答え・解説 正答：エ

ア：相互作用しない光子はパルスを形成しない。
イ：光電ピークは試料由来のγ線全吸収事象に対応する。
ウ：γ線の光電ピークとβ線終端は異なる概念である。
エ：全エネルギー吸収ピークは核種同定・定量で重要となる。
総合解説：全エネルギー吸収ピークは核種同定・定量で重要となる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0021

放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：基礎

ろ紙上の粒子状試料からα線を測定するとき、粉じんが厚く堆積すると測定値が低下しやすい主因はどれか。

ア：α線の飛程が短く、試料内部で自己吸収されやすいから。
イ：α線の波長が可視光より長いから。
ウ：粉じんが厚いほど検出器の計数効率が必ず上がるから。
エ：α線が無電荷で粉じんに反応しないから。

答え・解説

正答：ア

ア：厚い試料では内部から出たα線が検出器へ到達しにくくなる。
イ：自己吸収の主因を説明しない。
ウ：実際には自己吸収により計数率が低下し得る。
エ：α線は正電荷をもつ荷電粒子である。
総合解説：厚い試料では内部から出たα線が検出器へ到達しにくくなる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0022

放射線・放射能の基礎 > α線・β線・γ線の性質 | 難易度：標準

物質中の単位長さ当たりのエネルギー付与が一般に最も大きい放射線はどれか。

ア：γ線
イ：α線
ウ：X線
エ：高エネルギーβ線

答え・解説

正答：イ

ア：γ線は間接電離放射線であり、α線より線エネルギー付与は低い。
イ：α線は重く2価の荷電粒子で、一般に高い線エネルギー付与を示す。
ウ：X線も光子であり、一般にα線より低LETである。
エ：β線は荷電粒子だが、通常α線より低LETである。
総合解説：α線は重く2価の荷電粒子で、一般に高い線エネルギー付与を示す。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0023放射線・放射能の基礎 > 単位・計数統計 | 難易度：基礎

吸収線量1 Gyの定義として正しいものはどれか。

ア：1秒当たり1回の核壊変である。
イ：単位面積当たり1 Bqの表面放射能である。
ウ：物質1 kg当たり1 Jのエネルギーが吸収された線量である。
エ：人体の全身影響だけを表す無次元量である。

答え・解説正答：ウ

ア：これは1 Bqの定義である。
イ：これは表面放射能密度の表現である。
ウ：1 Gy = 1 J/kgである。
エ：Gyは物理的な吸収エネルギー/質量の単位である。
総合解説：1 Gy = 1 J/kgである。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0024放射線・放射能の基礎 > 単位・計数統計 | 難易度：標準

シーベルト（Sv）について最も適切な記述はどれか。

ア：放射能そのものを表す単位である。
イ：物質の単位質量当たりの吸収エネルギーだけを表す単位である。
ウ：検出器が1秒間に記録したパルス数だけを表す単位である。
エ：放射線加重係数や組織加重係数を用いた等価線量・実効線量などに用いられる単位である。

答え・解説正答：エ

ア：放射能はBqで表す。
イ：それはGyの説明である。
ウ：計数率はs⁻¹やcpsで表す。
エ：Svは放射線の種類や組織影響を考慮した線量量に用いられる。
総合解説：Svは放射線の種類や組織影響を考慮した線量量に用いられる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0025

放射線・放射能の基礎 > 単位・計数統計 | 難易度：応用

放射線を一定時間測定し、10000カウントを得た。ポアソン統計を仮定すると、計数値の標準偏差はおよそいくらか。

ア：100カウント
イ：10カウント
ウ：1000カウント
エ：10000カウント

答え・解説

正答：ア

ア：ポアソン分布では計数Nの標準偏差は $\sqrt{N}$ なので $\sqrt{10000}=100$ である。
イ： $\sqrt{10000}$ は100であり10ではない。
ウ：標準偏差をNの10%と固定する考え方は誤りである。
エ：標準偏差は計数値そのものではない。
総合解説：ポアソン分布では計数Nの標準偏差は $\sqrt{N}$ なので $\sqrt{10000}=100$ である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0026

放射線・放射能の基礎 > 単位・計数統計 | 難易度：標準

ポアソン統計に従う計数で、相対標準偏差を約1%にしたい。バックグラウンド等を無視すると必要な計数はおよそいくつか。

ア：100カウント
イ：10000カウント
ウ：1000カウント
エ：1000000カウント

答え・解説

正答：イ

ア：100カウントでは相対標準偏差は約10%である。
イ：相対標準偏差は $1/\sqrt{N}$ なので、 $0.01=1/\sqrt{N}$ から $N \approx 10000$ である。
ウ：1000カウントでは約3.2%である。
エ：100万カウントでは約0.1%であり必要以上である。
総合解説：相対標準偏差は $1/\sqrt{N}$ なので、 $0.01=1/\sqrt{N}$ から $N \approx 10000$ である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0027放射線・放射能の基礎 > 単位・計数統計 | 難易度：基礎

試料計数率が8.0 s⁻¹、同一条件でのバックグラウンド計数率が1.5 s⁻¹であった。正味計数率はいくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選び。

ア：9.5 s⁻¹（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：5.3 s⁻¹（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
ウ：6.5 s⁻¹（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）
エ：12.0 s⁻¹（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）

答え・解説正答：ウ

ア：バックグラウンドを加算するのは誤りである。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：比をとる計算ではない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：正味計数率は試料計数率からバックグラウンド計数率を差し引く。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
エ：試料とバックグラウンドの積を用いる計算ではない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。

総合解説：正味計数率は試料計数率からバックグラウンド計数率を差し引く。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0028放射線・放射能の基礎 > 単位・計数統計 | 難易度：標準

一定の計数率の試料について測定時間を4倍にした場合、計数統計だけを考えると相対標準偏差はおよそどうなるか。

ア：1/4になる。
イ：2倍になる。
ウ：変わらない。
エ：1/2になる。

答え・解説正答：エ

ア：相対標準偏差は時間の逆数ではなく平方根の逆数に比例する。
イ：測定時間を延ばすと統計精度は向上する。
ウ：計数数が増えるため相対標準偏差は小さくなる。
エ：計数Nは時間に比例し、相対標準偏差1/√Nなので時間4倍で1/2になる。

総合解説：計数Nは時間に比例し、相対標準偏差1/√Nなので時間4倍で1/2になる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0029放射線・放射能の基礎 > 単位・計数統計 | 難易度：標準

作業環境空気中の放射性物質濃度を表す量として適切なのはどれか。

ア：単位体積当たりの放射能（例：Bq/cm3またはBq/m3）
イ：単位質量当たりの吸収線量（Gy/kg）
ウ：単位時間当たりの実効線量（Bq/h）
エ：単位面積当たりの質量（mg/cm2）

答え・解説正答：ア

ア：空气中放射能濃度は採取空気体積当たりの放射能で表す。
イ：空气中放射能濃度の定義ではない。
ウ：Bq/hは濃度の単位ではない。
エ：これは面積当たり質量であり放射能濃度ではない。

総合解説：空气中放射能濃度は採取空気体積当たりの放射能で表す。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0030放射線・放射能の基礎 > 単位・計数統計 | 難易度：応用

バックグラウンド差引き後の正味計数率が20 s⁻¹、計数効率が25%である。測定条件上の他の補正を無視すると試料放射能はいくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選び。

ア：5 Bq（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：80 Bq（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）
ウ：20 Bq（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
エ：500 Bq（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）

答え・解説正答：イ

ア：計数率に効率を掛けると過小評価になる。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：計数率=放射能×効率なので、20/0.25=80 Bqである。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：効率が100%でないため正味計数率と放射能は一致しない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：25%を0.04として扱う計算は誤りである。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。

総合解説：計数率=放射能×効率なので、20/0.25=80 Bqである。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0031

試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：基礎

作業環境測定基準における粒子状放射性物質の試料採取方法として認められている組合せはどれか。

ア：直接捕集方法だけ
イ：冷却凝縮捕集方法だけ
ウ：液体捕集方法またはろ過捕集方法
エ：固体捕集方法だけ

答え・解説

正答：ウ

ア：直接捕集はガス状放射性物質で選択肢となるが、粒子状の基本法定法ではない。
イ：冷却凝縮はガス状成分の捕集で用いられる。
ウ：粒子状放射性物質には液体捕集またはろ過捕集が規定されている。
エ：固体捕集はガス状放射性物質で認められる方法の一つである。
総合解説：粒子状放射性物質には液体捕集またはろ過捕集が規定されている。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0032

試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：標準

作業環境測定基準でガス状放射性物質の試料採取方法として認められていないものはどれか。

ア：液体捕集方法
イ：固体捕集方法
ウ：直接捕集方法
エ：ろ過捕集方法のみで全てのガス状物質を捕集する方法

答え・解説

正答：エ

ア：ガス状放射性物質の採取法として規定されている。
イ：ガス状放射性物質の採取法として規定されている。
ウ：ガス状放射性物質の採取法として規定されている。
エ：ろ紙は主に粒子状物質の捕集に用い、ガス状放射性物質には液体・固体・直接・冷却凝縮捕集が規定されている。
総合解説：ろ紙は主に粒子状物質の捕集に用い、ガス状放射性物質には液体・固体・直接・冷却凝縮捕集が規定されている。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0033 試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：基礎

作業環境空気中の放射性ヨウ素を捕集する方法として代表的に適切なのはどれか。

ア：活性炭カートリッジなどの吸着材を用いる。
イ：セルローズろ紙だけで全ての化学形を完全捕集する。
ウ：鉛板で吸着捕集する。
エ：NaI(Tl)結晶に空気を通して吸着させる。

答え・解説 正答：ア

ア：放射性ヨウ素の気体状・揮発性成分の捕集には活性炭系捕集材が用いられる。
イ：粒子状成分は捕集できても気体状ヨウ素を十分捕集できない場合がある。
ウ：鉛板は遮へい材であり捕集材ではない。
エ：NaI(Tl)は検出器材料であり通常の捕集材ではない。

総合解説：放射性ヨウ素の気体状・揮発性成分の捕集には活性炭系捕集材が用いられる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0034 試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：標準

トリチウム化水蒸気（HTO）の空气中濃度測定で、試料採取の考え方として適切なのはどれか。

ア：粒子状物質用ろ紙だけで全量を捕集する。
イ：水蒸気を冷却凝縮する、または水分を捕集できる吸着材を用いる。
ウ：高エネルギー γ 線用鉛遮へい体に吸着させる。
エ： β 線の飛程を利用して空気から自然沈降させる。

答え・解説 正答：イ

ア：HTOはガス・蒸気状であり粒子ろ紙だけでは不十分である。
イ：HTOは水蒸気として存在するため水分捕集に適した方法を用いる。
ウ：遮へい材は捕集器ではない。
エ：放射線の飛程は試料採取法ではない。

総合解説：HTOは水蒸気として存在するため水分捕集に適した方法を用いる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0035 試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：応用

粒子状放射性物質を長いサンプリング配管でろ紙まで導く場合の注意として適切なのはどれか。

ア：配管が長いほど粒子濃度は必ず高く測定される。
イ：配管材質や曲がりは粒子輸送に全く影響しない。
ウ：曲がりや長い配管で粒子が沈着し、ろ紙到達量が減って濃度を過小評価するおそれがある。
エ：配管内で放射能が必ず増殖する。

答え・解説 正答：ウ

ア：配管損失により一般には過小評価の方向となり得る。
イ：配管形状や流速は粒子損失に影響する。
ウ：粒子は慣性・沈降・拡散等で配管壁へ沈着し得る。
エ：配管長によって核壊変数が増殖することはない。

総合解説：粒子は慣性・沈降・拡散等で配管壁へ沈着し得る。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0036 試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：標準

全α放射能を精度よく測定するための試料調製として望ましいのはどれか。

ア：試料を厚く盛り上げ、α線を内部で十分吸収させる。
イ：試料容器を厚い鉛で完全に覆ったまま測る。
ウ：測定前に必ず水を大量に加えて深い液層にする。
エ：試料をできるだけ薄く均一にし、自己吸収を小さくする。

答え・解説 正答：エ

ア：自己吸収が増え計数効率が低下する。
イ：α線が検出器に到達しなくなる。
ウ：液層が厚いとα線測定には不利である。
エ：α線は飛程が短いため、厚い試料では自己吸収が大きくなる。

総合解説：α線は飛程が短いため、厚い試料では自己吸収が大きくなる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0037

試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：基礎

放射性物質の空気試料を複数採取した際の試料管理として最も適切なものはどれか。

ア：試料ID、採取場所、開始・終了時刻、流量、捕集材などを記録し、試料と対応付ける。
イ：試料IDだけ付け、採取時刻は記録しない。
ウ：測定後に思い出して採取流量を推定する。
エ：すべて同じ容器に混合してから個別地点の濃度を算出する。

答え・解説

正答：ア

ア：放射能濃度計算や壊変補正、トレーサビリティに必要な情報を残す。
イ：短半減期核種では時刻情報が重要である。
ウ：採取体積の信頼性が失われる。
エ：個別地点の情報が失われる。

総合解説：放射能濃度計算や壊変補正、トレーサビリティに必要な情報を残す。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0038

試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：標準

ろ紙捕集試料でフィールドブランクを用いる主な目的として適切なものはどれか。

ア：試料の放射能を意図的に増やす。
イ：輸送・保管・取扱いに伴う汚染やバックグラウンドの影響を確認する。
ウ：捕集空気量を2倍に見せる。
エ：半減期を測定するためだけに用いる。

答え・解説

正答：イ

ア：ブランクは汚染を加えるものではない。
イ：ブランクは試料採取以外の工程から入る寄与を評価するために用いる。
ウ：ブランクは採取体積補正ではない。
エ：主目的は工程由来の背景・汚染確認である。

総合解説：ブランクは試料採取以外の工程から入る寄与を評価するために用いる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0039 試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：標準

平均吸引流量80 L/minで30分間採取した。採取空気体積は何m3か。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：0.24 m3（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
イ：24 m3（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
ウ：2.4 m3（採取量・採取時間・空気体積を同じ単位にそろえて濃度へ換算する）
エ：2400 m3（ブランク・回収率・流量の補正を省略又は逆向きに適用する）

答え・解説 正答：ウ

ア：Lからm3への換算が1桁誤っている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：2400 Lは24 m3ではなく2.4 m3である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：80×30=2400 L=2.4 m3である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
エ：Lをそのままm3として扱っている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：80×30=2400 L=2.4 m3である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0040 試料調製・放射線計測 > 試料採取・前処理 | 難易度：応用

吸引流量が採取開始時100 L/min、終了時80 L/minで直線的に変化し、採取時間が60分であった。採取体積は何m3か。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：4.8 m3（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
イ：6.0 m3（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
ウ：10.8 m3（ブランク・回収率・流量の補正を省略又は逆向きに適用する）
エ：5.4 m3（採取量・採取時間・空気体積を同じ単位にそろえて濃度へ換算する）

答え・解説 正答：エ

ア：終了時流量80 L/minだけで計算した値である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：開始時流量100 L/minだけで計算した値である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：平均流量計算後にさらに2倍している。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：平均流量は(100+80)/2=90 L/min、90×60=5400 L=5.4 m3である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
総合解説：平均流量は(100+80)/2=90 L/min、90×60=5400 L=5.4 m3である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0041 試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：基礎

Nal(Tl)シンチレーション検出器が特に適している測定対象はどれか。

ア：γ線
イ：低エネルギーα線だけ
ウ：空気中の水蒸気量だけ
エ：化学物質の分子量だけ

答え・解説 正答：ア

ア：Nal(Tl)はγ線検出で広く用いられ、比較的高い検出効率を持つ。
イ：α線にはZnS(Ag)やSi半導体などが適する。
ウ：放射線検出器であり湿度計ではない。
エ：分子量測定装置ではない。

総合解説：Nal(Tl)はγ線検出で広く用いられ、比較的高い検出効率を持つ。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0042 試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：標準

γ線スペクトル分析でGe半導体検出器が用いられる大きな利点はどれか。

ア：γ線を全く検出せずβ線だけを測る。
イ：Nal(Tl)に比べて一般にエネルギー分解能が高い。
ウ：室温で必ず無冷却使用できることだけが最大の利点である。
エ：エネルギー情報を得られない。

答え・解説 正答：イ

ア：Ge半導体はγ線スペクトロメトリに用いられる。
イ：Ge半導体は近接したγ線ピークの識別に優れる。
ウ：高純度Geは通常冷却して使用する。
エ：パルス波高からエネルギー情報を得る。

総合解説：Ge半導体は近接したγ線ピークの識別に優れる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0043

試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：基礎

ZnS(Ag)シンチレーション検出器が主に用いられる放射線はどれか。

ア：高エネルギー γ 線の精密スペクトルだけ
イ：熱中性子だけ
ウ： α 線
エ：可視光だけ

答え・解説

正答：ウ

ア： γ 線精密スペクトルにはGe半導体等が適する。
イ：中性子測定には ^3He や BF_3 等の反応を利用する検出器が用いられる。
ウ：ZnS(Ag)は α 線に対する高い発光効率を利用して α 表面汚染測定などに用いられる。
エ：ZnS(Ag)はシンチレータで放射線を光へ変換する側である。
総合解説：ZnS(Ag)は α 線に対する高い発光効率を利用して α 表面汚染測定などに用いられる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0044

試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：標準

低エネルギー β 線を放出するトリチウムを測定する方法として代表的に適切なのはどれか。

ア：NaI(Tl)サーベイメータだけ
イ：厚い窓を持つ電離箱だけ
ウ：Ge半導体 γ 線スペクトロメータだけ
エ：液体シンチレーション計数法

答え・解説

正答：エ

ア：低エネルギー β 線のトリチウム測定には適さない。
イ：トリチウム β 線は低エネルギーで窓を透過しにくい。
ウ：トリチウムは実用上 γ 線を放出しない β 核種である。
エ：試料をシンチレータ溶液と混合でき、低エネルギー β 線を高効率で測定できる。
総合解説：試料をシンチレータ溶液と混合でき、低エネルギー β 線を高効率で測定できる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0045 試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：応用

GM計数管の特徴として正しいものはどれか。

ア：1事象当たりのパルス波高は入射放射線の初期エネルギー情報をほとんど保持しない。
イ：入射 γ 線のエネルギーを高分解能で測定できる。
ウ：不感時間が存在しない。
エ：放射線が入射しなくても必ず一定の放射能を発生する。

答え・解説 正答：ア

ア：GM領域では大きな全放電となるため、エネルギー測定には不向きで計数用途に適する。
イ：高分解能 γ 線測定にはGe半導体等を用いる。
ウ：GM計数管には不感時間があり高計数率で損失が生じる。
エ：検出器自体が放射能を生成するわけではない。

総合解説：GM領域では大きな全放電となるため、エネルギー測定には不向きで計数用途に適する。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0046 試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：標準

ガスフロー比例計数管について適切な記述はどれか。

ア：GM領域より高い電圧でしか動作しない。
イ：初期電離量にほぼ比例したパルスを得る領域で動作し、 α ・ β の計数などに利用される。
ウ： γ 線エネルギーをGe検出器より高分解能で測定する。
エ：気体を用いない固体検出器である。

答え・解説 正答：イ

ア：比例領域は一般にGM領域より低い電圧域である。
イ：比例領域ではガス増幅後の電荷量が初期電離に比例する。
ウ：その用途ではない。
エ：比例計数管はガス検出器である。

総合解説：比例領域ではガス増幅後の電荷量が初期電離に比例する。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0047 試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：基礎

電離箱式測定器の基本原理として正しいものはどれか。

ア：シンチレータの発光だけを光電子増倍管で測る。
イ：半導体の禁制帯だけを測定し放射線とは相互作用しない。
ウ：放射線が気体中に作ったイオン対を電極で収集して電流または電荷として測定する。
エ：放射線を磁石で完全に停止して質量を量る。

答え・解説 正答：ウ

ア：これはシンチレーション検出器の原理である。
イ：半導体検出器の説明にも当たらない。
ウ：電離箱はガス中の一次電離を収集する。
エ：電離箱の原理ではない。

総合解説：電離箱はガス中の一次電離を収集する。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0048 試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：標準

半導体放射線検出器で信号が生じる基本機構として適切なものはどれか。

ア：気体の全放電を起こして常に同じ波高にする。
イ：液体の温度上昇だけを測定する。
ウ：放射線を化学滴定して終点を求める。
エ：放射線が半導体中に電子・正孔対を生成し、それを電場で収集する。

答え・解説 正答：エ

ア：これはGM計数管に近い説明である。
イ：一般的な半導体検出原理ではない。
ウ：放射線検出の原理ではない。
エ：半導体検出器では生成された電荷キャリアを収集してパルスとする。

総合解説：半導体検出器では生成された電荷キャリアを収集してパルスとする。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0049 試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：標準

放射線源を検出器に近づけるほど計数率が上がるが、高計数率領域で実際の入射率に対して観測計数率が低くなる主な原因はどれか。

ア：検出器・計数回路の不感時間による計数損失
イ：半減期が測定中だけ急に長くなる。
ウ：放射線が検出器内で増殖して計数が減る。
エ：バックグラウンドが必ずゼロになる。

答え・解説 正答：ア

ア：1事象処理中に次の事象を記録できない時間があると高計数率ほど損失が増える。
イ：線源位置で核種の半減期は変わらない。
ウ：増殖が計数低下を起こす説明ではない。
エ：背景低下は計数損失の原因ではない。
総合解説：1事象処理中に次の事象を記録できない時間があると高計数率ほど損失が増える。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0050 試料調製・放射線計測 > 検出器・計数装置 | 難易度：応用

作業環境試料中のγ線核種を核種同定しつつ定量したい。最も適した測定系はどれか。

ア：端窓型GM計数管だけ
イ：エネルギー校正したGe半導体γ線スペクトロメータ
ウ：ZnS(Ag)α線サーベイメータだけ
エ：pHメータ

答え・解説 正答：イ

ア：総計数には使えるが高分解能エネルギー分析はできない。
イ：高いエネルギー分解能でγ線ピークを識別し、核種同定と定量に適する。
ウ：α線検出向けでγ線核種同定には不適切である。
エ：放射線エネルギー分析装置ではない。
総合解説：高いエネルギー分解能でγ線ピークを識別し、核種同定と定量に適する。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0051 試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：基礎

放射線計数における計数効率の定義として最も適切なのはどれか。

ア：バックグラウンド計数率を試料計数率に加えた比
イ：測定時間を半減期で割った値
ウ：試料から単位時間に放出される対象放射線数に対する、検出された正味計数率の割合
エ：試料質量を空気体積で割った値

答え・解説 正答：ウ

ア：効率の定義ではない。
イ：時間比は計数効率ではない。
ウ：計数効率は放出事象のうち測定系で検出された割合を表す。
エ：濃度に関する量であり検出効率ではない。

総合解説：計数効率は放出事象のうち測定系で検出された割合を表す。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0052 試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：標準

低放射能試料を定量する際にバックグラウンドを同条件で測定する主な理由は何だろうか。

ア：試料の半減期を短くするため。
イ：検出器効率を必ず100%にするため。
ウ：試料の自己吸収を完全に除去するため。
エ：宇宙線、天然放射性物質、検出器固有雑音などの寄与を差し引くため。

答え・解説 正答：エ

ア：背景測定は核変変速度を変えない。
イ：背景測定で効率は変化しない。
ウ：自己吸収は別途補正・試料調製で扱う。
エ：低レベル測定では試料以外の計数が無視できないため、背景補正が必要である。

総合解説：低レベル測定では試料以外の計数が無視できないため、背景補正が必要である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0053

試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：基礎

同じ放射能の点線源を検出器から遠ざけた場合、一般に計数率が低下する主な理由はどれか。

ア：検出器が線源を見込む立体角が小さくなり、幾何学的効率が低下するため。
イ：線源の半減期が距離に比例して短くなるため。
ウ：Bqの定義が距離で変化するため。
エ：検出器のバックグラウンドが必ず増えるため。

答え・解説

正答：ア

ア：距離増加により検出器へ入射する放射線の割合が減る。
イ：核種の半減期は距離で変わらない。
ウ：放射能の単位定義は距離に依存しない。
エ：距離増加による主因は幾何学効率低下である。
総合解説：距離増加により検出器へ入射する放射線の割合が減る。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0054

試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：標準

同じ放射能を含むα線試料AとBで、Bだけ試料層が厚い。測定結果を比較する際に必要な考慮として適切なのはどれか。

ア：試料層が厚いほど必ず計数効率が100%へ近づく。
イ：Bでは自己吸収が増え得るため、試料厚さを揃えるか自己吸収補正を検討する。
ウ：α線では自己吸収は起こらない。
エ：補正すべきなのは半減期だけで試料厚さは無関係である。

答え・解説

正答：イ

ア：厚いほど自己吸収が増える場合がある。
イ：α線は飛程が短く試料厚さの影響が大きい。
ウ：α線は自己吸収の影響を受けやすい。
エ：測定幾何・試料厚さも重要である。
総合解説：α線は飛程が短く試料厚さの影響が大きい。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0055 試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：応用

液体シンチレーション計数で化学クエンチが大きくなると一般にどうなるか。

ア：必ず放射能そのものが増加する。
イ：γ線エネルギー分解能がGe検出器以上になる。
ウ：発光量が減少してパルス波高が低下し、計数効率が低下することがある。
エ：バックグラウンドが必ず完全にゼロになる。

答え・解説 正答：ウ

ア：試料の核壊変率がクエンチで増えるわけではない。
イ：液体シンチのクエンチはそのような効果をもたらさない。
ウ：クエンチはシンチレーション光の生成・伝達を妨げる。
エ：クエンチは背景を必ずゼロにしない。
総合解説：クエンチはシンチレーション光の生成・伝達を妨げる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0056 試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：標準

空気1.5 m3を採取した試料の正味計数率が12 s⁻¹、総合計数効率が20%であった。他の補正を無視すると空气中放射能濃度は何Bq/m3か。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：1.6 Bq/m3（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：8 Bq/m3（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
ウ：90 Bq/m3（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）
エ：40 Bq/m3（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）

答え・解説 正答：エ

ア：効率を掛けてさらに体積で割る計算は誤りである。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：12/1.5だけでは効率補正をしていない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：体積を掛けるのではなく放射能を体積で割る。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：試料放射能=12/0.20=60 Bq、濃度=60/1.5=40 Bq/m3である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
総合解説：試料放射能=12/0.20=60 Bq、濃度=60/1.5=40 Bq/m3である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0057

試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：基礎

他の条件が同じとき、放射能測定の見出下限を改善する方法として一般に有効なのはどれか。

ア：バックグラウンドを低減し、十分な測定時間を確保する。
イ：測定時間を短くし、バックグラウンドを増やす。
ウ：計数効率を意図的に下げる。
エ：試料を検出器から遠ざけて幾何学効率を下げる。

答え・解説

正答：ア

ア：背景低減と計数時間延長は統計的不確かさを下げ、低レベル検出に有効である。
イ：いずれも見出下限を悪化させる方向である。
ウ：効率低下は検出感度を悪化させる。
エ：幾何学効率低下は感度を低下させる。
総合解説：背景低減と計数時間延長は統計的不確かさを下げ、低レベル検出に有効である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0058

試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：標準

非麻痺型モデルで不感時間 τ が小さい範囲では、観測計数率が高くなるほど真の計数率との差が大きくなる。主な理由は何か。

ア：高計数率ほど核種の壊変が停止するため。
イ：各パルス処理中の短時間に次の事象が入ると記録されないため。
ウ：高計数率ほどバックグラウンドが負になるため。
エ：高計数率ほど半減期が無限大になるため。

答え・解説

正答：イ

ア：核壊変は検出器の処理速度で停止しない。
イ：不感時間内の入射事象が計数損失となる。
ウ：背景が負になることが原因ではない。
エ：半減期は測定率で変化しない。
総合解説：不感時間内の入射事象が計数損失となる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0059 試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：標準

試料放射能を高精度に求めるための効率校正として適切なのはどれか。

ア：標準線源は検出器からどれだけ離しても効率は同じとみなす。
イ：標準線源の放射能値は不明でもよい。
ウ：可能な限り試料と同じ形状・位置・容器条件で標準線源を測定する。
エ：試料が液体でも標準線源は必ず点線源にする。

答え・解説 正答：ウ

ア：幾何学効率は距離・位置で変わる。
イ：効率校正には既知の放射能が必要である。
ウ：計数効率は幾何学条件や自己吸収に依存するため、条件を合わせることが重要である。
エ：形状差で効率が変わるため不適切な場合がある。

総合解説：計数効率は幾何学条件や自己吸収に依存するため、条件を合わせることが重要である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0060 試料調製・放射線計測 > 計数効率・バックグラウンド・補正 | 難易度：応用

半減期10時間の核種を含む空気試料を2.0 m3採取した。採取終了20時間後の正味計数率が5.0 s⁻¹、計数効率25%であった。採取終了時の空气中放射能濃度は、他の補正を無視するといくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：2.5 Bq/m3（半減期1回分だけの变化として扱う）
イ：10 Bq/m3（減衰の向きを逆にして補正する）
ウ：160 Bq/m3（半減期回数を二乗関係として扱う）
エ：40 Bq/m3（経過した半減期回数を数え、壊変則で補正する）

答え・解説 正答：エ

ア：計数率に効率を掛け、壊変補正もしていない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：測定時放射能20 Bqを体積で割っただけで壊変補正がない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：採取終了時放射能80 Bqを体積で割るべきで、さらに倍加している。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：20時間=2半減期。測定時放射能=5/0.25=20 Bq、採取終了時は4倍の80 Bq、80/2=40 Bq/m3。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。

総合解説：20時間=2半減期。測定時放射能=5/0.25=20 Bq、採取終了時は4倍の80 Bq、80/2=40 Bq/m3。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0061 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：基礎

全α放射能計測の説明として最も適切なのはどれか。

ア：試料中のα放出核種からのα線をまとめて計数し、総α放射能を評価する方法である。
イ：α線のエネルギーを高分解能で核種別に必ず識別する方法である。
ウ：γ線だけを測定してα放射能を直接求める方法である。
エ：放射能ではなく試料の化学組成だけを測る方法である。

答え・解説 正答：ア

ア：全α計測は核種別スペクトル分析ではなく総α放射能の評価を目的とする。
イ：それはα線スペクトル分析の目的である。
ウ：全α計測はα線を直接計数する。
エ：放射能計測法である。

総合解説：全α計測は核種別スペクトル分析ではなく総α放射能の評価を目的とする。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0062 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：標準

全α放射能計測に用いる検出器として適切なものはどれか。

ア：厚窓型NaI(Tl) γ線モニタだけ
イ：ZnS(Ag)シンチレーション検出器またはα線測定に適した比例計数管
ウ：pH電極
エ：赤外線温度計

答え・解説 正答：イ

ア：NaI(Tl)は主にγ線測定に用いられα線総計数には適さない。
イ：α線に感度の高い検出器を用いて総α計数を行う。
ウ：放射線検出器ではない。
エ：放射能計数には用いない。

総合解説：α線に感度の高い検出器を用いて総α計数を行う。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0063 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：基礎

全α計測で標準試料と測定試料の位置・面積をそろえる必要がある主な理由はどれか。

ア：試料位置で核種の半減期が変わるため。
イ：位置をそろえるとバックグラウンドが必ずゼロになるため。
ウ：幾何学的効率が試料と検出器の位置関係や有効面積で変化するため。
エ：位置をそろえるとα線がγ線に変換されるため。

答え・解説 正答：ウ

ア：半減期は幾何位置で変化しない。
イ：背景はゼロになるとは限らない。
ウ：α線は飛程が短く、幾何条件の差が計数効率へ大きく影響する。
エ：放射線種は位置合わせで変換されない。
総合解説：α線は飛程が短く、幾何条件の差が計数効率へ大きく影響する。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0064 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：標準

空気中粒子をろ紙捕集して全α計測する際、採取直後に天然放射能の寄与が大きい場合の対応として適切なのはどれか。

ア：天然放射能は存在しないとして常に無視する。
イ：採取直後の計数をそのまま全て人工核種とみなす。
ウ：バックグラウンド測定は一切不要である。
エ：必要に応じて時間経過を追って測定し、ラドン・トロン娘核種など短寿命天然核種の影響を評価する。

答え・解説 正答：エ

ア：大気中にはラドン等由来の放射性核種が存在する。
イ：天然核種の寄与を分離しないと過大評価になる。
ウ：低レベル測定では背景補正が重要である。
エ：天然短寿命核種の寄与は時間とともに減衰するため、時間情報を利用できる。
総合解説：天然短寿命核種の寄与は時間とともに減衰するため、時間情報を利用できる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0065 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：応用

α線測定という表面捕集率の考え方として適切なのはどれか。

ア：ろ紙表面近くの、α線が検出器へ到達できる範囲に捕集された粒子の割合を考慮する。
イ：ろ紙を透過した粒子だけの割合である。
ウ：γ線の遮へい率と同じ意味である。
エ：採取空気体積に対するろ紙面積の比だけを表す。

0066 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：標準

全α計測で正味計数率が3.0 s⁻¹、総合計数効率が30%であった。試料の全α放射能は、他の補正を無視するといくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：0.9 Bq（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：10 Bq（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）
ウ：3 Bq（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
エ：30 Bq（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）

答え・解説 正答：ア

ア：α線は飛程が短いため、ろ紙内部に深く入り込んだ粒子は計数されにくい。
イ：表面捕集率は透過粒子率ではない。
ウ：α線試料の捕集深さに関する概念である。
エ：単純な面積体積比ではない。

総合解説：α線は飛程が短いため、ろ紙内部に深く入り込んだ粒子は計数されにくい。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

答え・解説 正答：イ

ア：計数率に効率を掛けると過小評価になる。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：3.0/0.30=10 Bqである。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：効率100%とみなしている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：3.0/0.10と誤っている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。

総合解説：3.0/0.30=10 Bqである。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0067 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：基礎

核種が複数混在する試料について「どのα核種が存在するか」を識別したい場合、全α計測だけでは不十分となる主な理由はどれか。

ア：α線は核種によらず必ず同じエネルギーだから。
イ：全α計測では放射線を一切検出しないから。
ウ：全α計測は総計数を主目的とし、核種ごとのエネルギーピークを十分に分離しないから。
エ：α線は検出器と相互作用しないから。

答え・解説 正答：ウ

ア：α線エネルギーは核種により異なる。
イ：全α計測はα線を検出する。
ウ：核種同定にはα線スペクトル分析などが必要となる。
エ：α線は強く電離し検出可能である。

総合解説：核種同定にはα線スペクトル分析などが必要となる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0068 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：標準

全α計測の効率校正に用いる標準線源として、試料との整合上望ましいものはどれか。

ア：放射能不明の厚いγ線源
イ：検出器から数m離れた点線源だけ
ウ：試料容器より大幅に厚い鉛板
エ：既知放射能で、測定試料に近い面積・形状・表面状態を持つα標準線源

答え・解説 正答：エ

ア：放射能不明かつ放射線種も異なり校正に不適切である。
イ：試料と幾何条件が大きく異なる。
ウ：標準線源ではない。
エ：α計数効率は何条件と自己吸収に敏感なので標準条件を合わせる。

総合解説：α計数効率は幾何条件と自己吸収に敏感なので標準条件を合わせる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0069 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：標準

同じ放射能の試料でも、厚い残渣をそのまま全α計数した場合に起こりやすい誤差はどれか。

ア：自己吸収により計数率が低下し、放射能を過小評価する。
イ：自己吸収により計数率が必ず増え、過大評価する。
ウ：半減期が短くなり放射能が増える。
エ：α線がすべてγ線へ変換される。

答え・解説 正答：ア

ア：α線は残渣内部で吸収されやすい。
イ：自己吸収は検出器到達α線を減らす。
ウ：試料厚さで半減期は変化しない。
エ：試料厚さで放射線種は変換されない。
総合解説：α線は残渣内部で吸収されやすい。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0070 全放射能計測 > 全アルファ放射能計測 | 難易度：応用

空気0.80 m3を採取したろ紙試料について、補正後の全α放射能が4.0 Bqであった。空気中全α放射能濃度は何Bq/m3か。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：3.2 Bq/m3（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：5.0 Bq/m3（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）
ウ：0.20 Bq/m3（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
エ：32 Bq/m3（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）

答え・解説 正答：イ

ア：放射能に体積を掛けるのは誤りである。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：4.0/0.80=5.0 Bq/m3である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：体積を放射能で割る計算ではない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：単位換算を誤っている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：4.0/0.80=5.0 Bq/m3である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0071 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：基礎

全β放射能計測の説明として正しいものはどれか。

ア：β線のエネルギーを必ず核種別に完全分離する。
イ：γ線だけを測ってβ線を直接計数しない。
ウ：β放出核種からのβ線をまとめて計数し、総β放射能を評価する。
エ：試料のpHだけでβ放射能を算出する。

答え・解説 正答：ウ

ア：これはβ線スペクトル分析の目的に近い。
イ：全βはβ線計数を主とする。
ウ：全β計測は核種別スペクトル分析ではなく総β放射能を求める方法である。
エ：pHは放射能の直接測定量ではない。

総合解説：全β計測は核種別スペクトル分析ではなく総β放射能を求める方法である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0072 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：標準

ろ紙上の全β放射能を計測する装置として適切なものはどれか。

ア：厚い鉛窓で完全遮へいした電離箱
イ：ZnS(Ag)α専用測定系だけ
ウ：赤外分光光度計
エ：端窓型GM計数管またはガスフロー比例計数管

答え・解説 正答：エ

ア：β線が検出器へ入射できない。
イ：α検出に最適化されβ全計数には不適切である。
ウ：放射線計数器ではない。
エ：β線が窓を通過できる構造の計数器が全β測定に用いられる。

総合解説：β線が窓を通過できる構造の計数器が全β測定に用いられる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0073 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：基礎

全β測定で試料残渣が厚くなると生じ得る影響として適切なのはどれか。

ア：β線の一部が試料内部で吸収され、計数効率が低下する。
イ：β線のエネルギーが必ず増加する。
ウ：半減期が伸びる。
エ：検出器のバックグラウンドが必ずゼロになる。

答え・解説 正答：ア

ア：β線も試料厚さに応じて自己吸収を受ける。
イ：試料厚さがβ線生成エネルギーを増やすことはない。
ウ：物理学的半減期は試料厚さで変わらない。
エ：自己吸収と背景は別問題である。
総合解説：β線も試料厚さに応じて自己吸収を受ける。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0074 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：標準

全β計測で核種によって計数効率が異なり得る主な理由はどれか。

ア：Bqの定義が核種ごとに異なるため。
イ：β線の最大エネルギーやスペクトルが核種で異なり、窓・試料・検出器への透過が変わるため。
ウ：β線は核種に関係なく必ず同一エネルギーだから。
エ：検出器が核種名を読んで効率を変更するため。

答え・解説 正答：イ

ア：1 Bqの定義は核種によらず同じである。
イ：低エネルギーβ線ほど窓や試料で吸収されやすく、効率が異なる。
ウ：βスペクトルは核種ごとに異なる。
エ：物理的相互作用の差が原因である。
総合解説：低エネルギーβ線ほど窓や試料で吸収されやすく、効率が異なる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0075 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：応用

水溶液中の低エネルギー β 核種の全 β 放射能を高感度に測る場合、液体シンチレーション法が有利な理由として適切なものはどれか。

ア：試料を厚い鉛で遮へいして β 線を完全停止するから。
イ：β 線をすべて単色 γ 線へ変換するから。
ウ：試料をシンチレータと均一に混合でき、検出器窓による β 線損失を小さくできる。
エ：半減期を延長して計数を増やすから。

答え・解説 正答：ウ

ア：β 線を停止すれば計数できない。
イ：そのような変換法ではない。
ウ：線源がシンチレータ内部に分散するため低エネルギー β 線測定に有利である。
エ：測定法で半減期は変化しない。
総合解説：線源がシンチレータ内部に分散するため低エネルギー β 線測定に有利である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0076 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：標準

全 β 測定で正味計数率が7.5 s⁻¹、計数効率が50%であった。試料の全 β 放射能はいくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：3.75 Bq（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：7.5 Bq（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
ウ：30 Bq（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）
エ：15 Bq（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）

答え・解説 正答：エ

ア：計数率に効率を掛けている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：効率100%とみなしている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：50%を0.25と誤認した値である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：7.5/0.50=15 Bqである。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
総合解説：7.5/0.50=15 Bqである。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0077 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：基礎

全β放射能が同じ2試料について、含まれるβ核種が同じとは限らない理由として適切なのはどれか。

ア：全β計測は総β放射能を示すだけで、核種別のエネルギー情報を十分に分離しないから。
イ：β核種は世界に1種類しかないから。
ウ：全β計測はβ線を測定しないから。
エ：β線は物質と全く相互作用しないから。

答え・解説 正答：ア

ア：核種同定にはβスペクトル分析や化学分離等が必要となる。
イ：多数のβ放出核種がある。
ウ：全βはβ線を計数する。
エ：β線は電離・励起・制動放射などで相互作用する。

総合解説：核種同定にはβスペクトル分析や化学分離等が必要となる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0078 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：標準

低レベルの全β試料で試料計数率とバックグラウンド計数率が近い場合、精度改善策として適切なのはどれか。

ア：背景を測らず全計数を試料由来とみなす。
イ：遮へい等で背景を低減し、試料・背景とも十分な計数時間を確保する。
ウ：測定時間を短くして計数を減らす。
エ：試料を検出器から遠ざける。

答え・解説 正答：イ

ア：過大評価となり得る。
イ：正味計数が小さい場合、背景の統計変動が相対的に大きくなる。
ウ：統計的不確かさが増える。
エ：幾何学効率が低下し感度が悪化する。

総合解説：正味計数が小さい場合、背景の統計変動が相対的に大きくなる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0079 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：標準

端窓型β線検出器で窓を必要以上に厚くすると、特に低エネルギーβ線に生じやすい影響はどれか。

ア：窓が厚いほどβ線が加速される。
イ：窓厚により核種の放射能が増える。
ウ：窓で吸収される割合が増え、計数効率が低下する。
エ：低エネルギーβ線ほど窓を透過しやすくなる。

答え・解説 正答：ウ

ア：物質通過でβ線が加速されるわけではない。
イ：検出器窓は線源の壊変率を変えない。
ウ：低エネルギーβ線は物質中の飛程が短く、窓厚の影響が大きい。
エ：逆に吸収されやすい。

総合解説：低エネルギーβ線は物質中の飛程が短く、窓厚の影響が大きい。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0080 全放射能計測 > 全ベータ放射能計測 | 難易度：応用

空気3.0 m3を採取した試料の補正後全β放射能が18 Bqであった。空気中全β放射能濃度はいくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選び。

ア：54 Bq/m3（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：0.167 Bq/m3（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
ウ：15 Bq/m3（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）
エ：6.0 Bq/m3（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）

答え・解説 正答：エ

ア：体積を掛けている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：体積/放射能と逆になっている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：単純な差を取る計算ではない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：18/3.0=6.0 Bq/m3である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。

総合解説：18/3.0=6.0 Bq/m3である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0081 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：基礎

全 γ 放射能計測の説明として適切なものはどれか。

ア：試料から放出される γ 線を総合的に計数して全 γ 放射能を評価する。
イ：必ず個々の γ 線ピークを高分解能で核種同定する。
ウ： α 線だけを測定して γ 放射能を推定する。
エ：放射能ではなく試料の色だけを測る。

答え・解説 正答：ア

ア：全 γ 計測は総 γ 放射能の評価を目的とし、核種別分析とは区別される。
イ：それは γ 線スペクトル分析の目的である。
ウ：全 γ は γ 線を対象とする。
エ：放射線計測法である。

総合解説：全 γ 計測は総 γ 放射能の評価を目的とし、核種別分析とは区別される。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0082 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：標準

全 γ 放射能を高い計数効率で測定する装置として一般に適切なものはどれか。

ア：ZnS(Ag)薄膜 α 線検出器だけ
イ：NaI(Tl)シンチレーション検出器
ウ：pH電極
エ：ガス分析用検知管

答え・解説 正答：イ

ア：主に α 線用である。
イ：NaI(Tl)は γ 線に対して比較的高い検出効率を持ち全 γ 測定に利用される。
ウ： γ 線検出器ではない。
エ：化学ガス濃度測定用で放射線検出器ではない。

総合解説：NaI(Tl)は γ 線に対して比較的高い検出効率を持ち全 γ 測定に利用される。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0083 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：基礎

全γ測定で試料密度や容器材質が標準試料と大きく異なる場合に注意すべきことはどれか。

ア：γ線はどんな物質も全く減衰しないので無関係である。
イ：試料密度が変わると半減期だけが変わる。
ウ：γ線の減衰や散乱が変わって計数効率が変化するため、条件を合わせるか補正する。
エ：容器材質は放射能そのものを必ず増やす。

答え・解説 正答：ウ

ア：γ線も物質との相互作用で減衰する。
イ：半減期は通常試料密度で変わらない。
ウ：γ線でも試料・容器の自己吸収と幾何条件が効率に影響する。
エ：容器は検出効率には影響し得るが核種放射能を増やさない。

総合解説：γ線でも試料・容器の自己吸収と幾何条件が効率に影響する。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0084 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：標準

小容量試料の全γ計測でウェル型シンチレーション検出器が高効率になりやすい理由はどれか。

ア：試料の半減期を長くできるから。
イ：γ線をβ線へ変換して測るから。
ウ：バックグラウンドを物理法則上必ずゼロにするから。
エ：試料を検出器結晶が広い立体角で取り囲む幾何配置をとれるから。

答え・解説 正答：エ

ア：検出器形状は半減期を変えない。
イ：高効率の主因ではない。
ウ：背景は残り得る。
エ：ウェル型では試料と検出器の幾何学的結合が良い。

総合解説：ウェル型では試料と検出器の幾何学的結合が良い。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0085 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：応用

全 γ 放射能測定と γ 線スペクトル分析の違いとして適切なのはどれか。

ア：全 γ は総計数を重視し、スペクトル分析はエネルギーピークを用いて核種同定・定量を行う。
イ：全 γ は α 線だけ、スペクトル分析は β 線だけを測る。
ウ：全 γ は必ずGe半導体、スペクトル分析は必ずGM管を用いる。
エ：両者は完全に同義である。

答え・解説 正答：ア

ア：目的と得られる情報量が異なる。
イ：どちらも γ 線を対象とする。
ウ：検出器の一般的関係は逆であり、固定ではない。
エ：総計数とエネルギー分析は異なる。
総合解説：目的と得られる情報量が異なる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0086 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：標準

全 γ 測定で正味計数率が 24 s^{-1} 、総合計数効率が30%であった。試料の全 γ 放射能は、他の補正を無視するといくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：7.2 Bq（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：80 Bq（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）
ウ：24 Bq（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
エ：720 Bq（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）

答え・解説 正答：イ

ア：計数率に効率を掛けている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ： $24 / 0.30 = 80\text{ Bq}$ である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：効率100%とみなしている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：30%を0.0333として扱っている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説： $24 / 0.30 = 80\text{ Bq}$ である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0087 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：基礎

低レベル全 γ 測定でバックグラウンドを低減する方法として一般に有効なのはどれか。

- ア：試料と検出器の間に不要な距離を増やすだけ。
- イ：測定時間を極端に短くする。
- ウ：鉛等の遮へい体を適切に配置し、低バックグラウンド環境で測定する。
- エ：バックグラウンド値を記録せず0と仮定する。

答え・解説 正答：ウ

- ア：幾何学効率が下がり感度も低下する。
 - イ：統計的不確かさが増える。
 - ウ：外来 γ 線等を低減することで検出下限改善が期待できる。
 - エ：低レベル測定では背景測定が必要である。
- 総合解説：外来 γ 線等を低減することで検出下限改善が期待できる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

0088 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：標準

全 γ 測定で γ 線エネルギーが異なる核種を同じ効率で扱うと誤差が生じ得る理由はどれか。

- ア：1 Bqの定義が γ 線エネルギーごとに変わるため。
- イ： γ 線はエネルギーに関係なく必ず100%検出されるため。
- ウ：検出器は核種名だけで反応を決めるため。
- エ：検出器の相互作用確率や遮へい・容器透過率が γ 線エネルギーに依存するため。

答え・解説 正答：エ

- ア：Bqの定義はエネルギーによらない。
 - イ：実際の効率は100%未満でエネルギー依存する。
 - ウ：物理的エネルギーと相互作用により効率が決まる。
 - エ： γ 線検出効率はエネルギー依存性をもつ。
- 総合解説： γ 線検出効率はエネルギー依存性をもつ。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選ぶことが重要である。

0089 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：標準

空気2.5 m3を採取した試料の補正後全γ放射能が30 Bqであった。空気中全γ放射能濃度はいくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：12 Bq/m3（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）
イ：75 Bq/m3（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
ウ：0.083 Bq/m3（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
エ：27.5 Bq/m3（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）

答え・解説 正答：ア

ア：30/2.5=12 Bq/m3である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：体積を掛けている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：体積/放射能と逆になっている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：単純な差ではない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：30/2.5=12 Bq/m3である。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0090 全放射能計測 > 全ガンマ放射能計測 | 難易度：応用

円筒容器に入れた液体試料の全γ放射能を測る。最も信頼性の高い効率校正方法はどれか。

ア：容器形状が違っても点線源の効率をそのまま適用する。
イ：同じ容器・充填高さ・マトリックスに近い既知放射能標準を同じ位置で測定する。
ウ：標準線源のエネルギーが全く異なっても効率は一定と仮定する。
エ：バックグラウンドを測らず標準計数率だけを用いる。

答え・解説 正答：イ

ア：幾何条件差による系統誤差が生じる。
イ：γ線効率形状、密度、位置、エネルギー等に依存するため、校正条件を一致させる。
ウ：効率はエネルギー依存する。
エ：標準測定でも背景差引きが必要な場合がある。
総合解説：γ線効率は形状、密度、位置、エネルギー等に依存するため、校正条件を一致させる。
この論点は、放射線の性質・試料採取・検出原理・効率補正を区別し、測定目的に応じて適切な方法を選べることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0091

スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：基礎

α線スペクトル分析で、試料をできるだけ薄く調製し、検出器との間を真空中に近い状態で測定する主な理由はどれか。

ア：α線が試料自身や空気中でエネルギーを失うことを抑え、ピークの広がりや低エネルギー側への尾引きを小さくするため。

イ：α線をγ線へ変換して検出効率を高めるため。

ウ：検出器の自然計数を必ずゼロにするため。

エ：核種の半減期を長くして測定中の減衰を防ぐため。

答え・解説

正答：ア

ア：α線は物質中での飛程が短く、自己吸収や空気によるエネルギー損失がピーク形状を悪化させるため、薄い線源と低圧条件が重要である。

イ：線源を薄くしてもα線がγ線へ変換されるわけではない。

ウ：真空化しても検出器・周囲由来のバックグラウンドが必ずゼロになるわけではない。

エ：試料厚さや圧力は核種固有の半減期を変化させない。

総合解説：α線は空気や試料中で容易にエネルギーを失う。高分解能のα線スペクトル分析では、自己吸収と空気によるエネルギー損失を抑え、ピーク面積とピーク位置を正確に評価できる線源形状・測定条件にする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0092

スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：基礎

239Puなどのα線のエネルギーを核種識別に利用したい。最も適切な検出器の考え方はどれか。

ア：NaI(Tl)検出器だけを用い、α線の飛程を測って核種を同定する。

イ：高いエネルギー分解能を持つSi半導体検出器を用い、α線エネルギーごとのピークを分離して評価する。

ウ：GM計数管で総計数率だけを測れば、核種ごとのα線エネルギーが直接得られる。

エ：電離箱で線量率のみを測れば、複数α核種を必ず識別できる。

答え・解説

正答：イ

ア：NaI(Tl)は主としてγ線測定に用いられ、α線の高分解能分析の標準的選択ではない。

イ：Si半導体検出器はα線のエネルギー分析に適し、近接したピークの識別に用いられる。

ウ：GM計数管は個々の放射線エネルギーを高分解能で分析する用途には適さない。

エ：線量率だけでは核種ごとのエネルギーピークを分離できない。

総合解説：α線スペクトル分析では、総計数だけではなくエネルギー情報が必要である。Si半導体検出器は高いエネルギー分解能を持ち、α線放出核種の識別に適する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0093

スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：基礎

α線スペクトル分析装置のエネルギー校正として適切なものはどれか。

ア：未知試料だけを長時間測定し、最も大きいピークを常に5 MeVとみなす。
イ：バックグラウンド計数率をゼロに補正することだけをエネルギー校正という。
ウ：既知のα線エネルギーを持つ標準線源を測定し、チャンネル番号とエネルギーの対応関係を求める。
エ：検出器の有感面積を測定し、それをチャンネル番号に掛ける。

答え・解説

正答：ウ

ア：未知試料だけでは既知エネルギー基準がなく、正しいエネルギー校正にならない。
イ：バックグラウンド補正とエネルギー校正は目的が異なる。
ウ：エネルギー校正は、スペクトル上のチャンネルを物理的なエネルギーへ変換する対応関係を確立する操作である。
エ：有感面積は幾何学的効率に関係するが、チャンネルとエネルギーの対応を与えない。
総合解説：核種識別にはピークエネルギーの正確さが必要である。既知エネルギーの線源を用いてチャンネルとエネルギーの対応を校正し、その後に未知試料のピークを評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0094

スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：標準

同じα線エネルギーの標準線源を測定したところ、装置Aのピーク半値幅(FWHM)は20 keV、装置Bは35 keVであった。他条件が同じとき、正しい評価はどれか。

ア：装置Bの方がFWHMが大きいのでエネルギー分解能が良い。
イ：FWHMは計数効率だけを表すため、ピーク分離能力とは無関係である。
ウ：FWHMが小さい装置ほど必ず幾何学的効率も高い。
エ：装置Aの方がピークをより鋭く分離でき、エネルギー分解能が良い。

答え・解説

正答：エ

ア：FWHMが大きいほどピークは広く、近接ピークの分離は悪化する。
イ：FWHMはピーク幅の指標であり、エネルギー分解能を評価する代表的な量である。
ウ：エネルギー分解能と幾何学的効率とは別の性能指標であり、必ず連動しない。
エ：同じエネルギーで比較する場合、FWHMが小さいほど近接ピークを分離しやすく、エネルギー分解能が良い。
総合解説：α線スペクトルの核種識別では、ピーク幅が小さいほど近接するα線エネルギーを識別しやすい。FWHMは分解能評価の基本指標である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0095

スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：標準

α線スペクトルで、本来鋭いはずのピークが低エネルギー側に長く尾を引いている。試料層が厚いことが判明した。この現象の説明として最も適切なものはどれか。

ア：試料内部でα線が異なる距離を通過してエネルギーを失うため、検出器に到達するエネルギーがばらついた。
イ：厚い試料によって放射性核種の壊変定数が変化した。
ウ：バックグラウンド計数が負になったためピークが広がった。
エ：α線が試料内で増幅され、高エネルギー成分が新たに生じた。

0096

スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：標準

複数のα線放出核種が共存し、ピークが一部重なっている試料で特定元素の同位体を定量したい。分析精度を上げる方法として最も適切なものはどれか。

ア：全α計数だけを行い、得られた全計数を目的核種の放射能とする。
イ：目的元素を放射化学的に分離・精製してから薄い測定線源を作り、α線スペクトルを測定する。
ウ：試料をさらに厚くして全α線を完全に吸収させる。
エ：γ線用の遮へい体だけを厚くすれば、α核種同士のピーク重なりは解消する。

答え・解説

正答：ア

ア：厚い試料では自己吸収とエネルギーストラグリングが増え、低エネルギー側のテーリングやピーク幅増大を生じる。
イ：通常の試料厚さの変化で核種固有の壊変定数は変化しない。
ウ：バックグラウンド補正の符号だけでは、試料厚さに対応した低エネルギー側テーリングを説明できない。
エ：物質通過でα線が増幅されるのではなく、むしろエネルギーを失う。
総合解説：α線は試料中でのエネルギー損失が大きいため、線源の厚さと均一性がスペクトル品質に直結する。ピーク面積だけでなく形状の異常から試料調製上の問題を診断することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

答え・解説

正答：イ

ア：複数α核種が共存する場合、全α計数では核種別定量ができない。
イ：化学分離で他元素・妨害核種を除去し、薄い線源を作ることによってスペクトル干渉と自己吸収を減らせる。
ウ：厚い線源はα線の自己吸収を増やし、スペクトル分解能と定量性を悪化させる。
エ：遮へいは外部バックグラウンド低減には役立つが、試料中のα核種相互のスペクトル重なりを直接解消しない。
総合解説：核種別のα線定量では、分析化学的な分離と放射線計測を組み合わせる。化学分離によって妨害を除き、測定に適した薄い線源を作成することが高精度化につながる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0097

スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：標準

α線スペクトル分析で、化学分離後の目的核種を金属円板上に電着して測定線源を作る目的として最も適切なものはどれか。

ア：放射性核種を安定同位体へ変換するため。
イ：α線のエネルギーそのものを増加させるため。
ウ：目的核種を薄く比較的均一な層として固定し、自己吸収を抑えた再現性のよい測定形状にするため。
エ：検出器のエネルギー校正を不要にするため。

答え・解説

正答：ウ

ア：電着は化学的な線源調製であり、核種を別の安定核種へ変換しない。
イ：電着はα線放出エネルギーを変えない。
ウ：電着は目的核種を薄い線源として固定し、高分解能α線スペクトル測定に適した幾何学条件を作る方法の一つである。
エ：線源調製が良好でもエネルギー校正や効率校正は必要である。

総合解説：α線スペクトル分析では、測定線源の薄さ・均一性・安定性が結果を大きく左右する。電着や微量沈殿などは、化学分離後の核種を測定可能な薄い形に整える代表的手段である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0098

スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：応用

α線スペクトル分析の前処理で、既知量の同位体トレーサを添加した。最終測定でトレーサの回収率が75%と求められ、目的核種について検出効率補正後の見かけの放射能が3.0 Bqであった。目的核種の化学損失を補正した放射能はどれか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選び。

ア：2.25 Bq（分子と分母を入れ替えて比を求める）
イ：3.0 Bq（百分率への100倍換算を省略又は重複する）
ウ：7.0 Bq（差・平均・添加量のうち別の量を分母に用いる）
エ：4.0 Bq（定義された分子・分母と百分率換算をそのまま適用する）

答え・解説

正答：エ

ア：3.0×0.75は回収後に残った量をさらに減らす計算であり、損失補正とは逆である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：化学収率が100%でないため、見かけ値をそのまま真値とはできない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：回収率75%から7.0 Bqを導く根拠はない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：目的核種とトレーサが同様に回収されると仮定すると、真の放射能は3.0/0.75=4.0 Bqである。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。

総合解説：放射化学分析では化学分離による損失を無視できない。適切なトレーサで化学収率を求め、測定値を収率で除して補正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0099 スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：応用

あるα核種のピークについて、バックグラウンド差引後の正味計数が720カウント、測定時間が3600秒、検出効率が25%、化学収率が80%、対象α線の放出割合が100%であった。試料の放射能はどれか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：1.0 Bq（定義された分子・分母と百分率換算をそのまま適用する）
イ：0.20 Bq（分子と分母を入れ替えて比を求める）
ウ：0.50 Bq（百分率への100倍換算を省略又は重複する）
エ：5.0 Bq（差・平均・添加量のうち別の量を分母に用いる）

答え・解説 正答：ア

ア：正味計数率は720/3600=0.20 s⁻¹。A=0.20/(0.25×0.80×1.00)=1.0 Bqである。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：これは補正前の正味計数率に相当し、効率と収率を補正していない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：効率又は収率の一部だけを補正した値に近く、両方を反映していない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：効率と収率の補正方向又は計算が不適切である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：核種別スペクトル定量では、正味ピーク計数率を検出効率、化学収率、放出割合で補正する。何を既に補正済みかを明確にして重複補正を避けることも重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0100 スペクトル分析 > アルファ線スペクトル分析 | 難易度：標準

人工α核種を扱う作業場で、ろ紙捕集直後の全α計数が高いが、天然ラドン・トロン子孫核種の寄与が疑われる。迅速に人工核種を評価する考え方として適切なのはどれか。

ア：全α計数値をそのまま人工核種の放射能とする。
イ：Si半導体検出器によるα線スペクトルで人工核種のエネルギー領域を分離して評価する。
ウ：ろ紙を厚く重ねて人工核種だけを選択的に透過させる。
エ：γ線用NaI(Tl)検出器だけで全α線のエネルギーを高分解能測定する。

答え・解説 正答：イ

ア：天然ラドン・トロン子孫核種の寄与を含む可能性があり過大評価となり得る。
イ：α線スペクトル分析を用いると、天然系列のα線と人工核種のピークをエネルギーで区別できる場合があり、減衰待ちだけに頼らない評価が可能になる。
ウ：α線は物質で吸収されやすく、ろ紙を厚くすることは選択的透過ではなく計数低下を招く。
エ：NaI(Tl)はα線スペクトルの標準的な高分解能分析法ではない。
総合解説：作業環境のα線モニタリングでは天然放射性物質の影響が重要な妨害要因となる。エネルギー分析によって目的人工核種のピークを識別することは有力な対策である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0101

スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：基礎

純β崩壊核種のβ線エネルギースペクトルが一般に連続分布となる主な理由はどれか。

ア：β粒子が必ず2個同時に放出されるため。
イ：検出器がすべてのβ線を同じエネルギーに変換するため。
ウ：壊変エネルギーがβ粒子とニュートリノ（又は反ニュートリノ）などの間で分配されるため。
エ：β線が電荷を持たないため。

答え・解説

正答：ウ

ア：通常のβ崩壊をそのように説明することはできない。
イ：同じエネルギーに変換されるなら線スペクトルとなり、連続分布の説明にならない。
ウ：β崩壊では放出エネルギーが複数粒子に分配されるため、β粒子の運動エネルギーは0付近から終端エネルギーまで連続分布となる。
エ：β線は電子又は陽電子であり電荷を持つ。
総合解説：β線スペクトルの基本は連続分布であり、γ線のような単一エネルギー線のピーク分析とは考え方が異なる。終端エネルギーやスペクトル形状を理解して検出器・解析方法を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0102

スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：基礎

3Hのような低エネルギーβ線放出核種を液体試料として測定する場合、液体シンチレーション計数法が有利な主な理由はどれか。

ア：液体シンチレーションではβ線が必ずγ線へ変換されるため。
イ：すべての核種で計数効率が常に100%になるため。
ウ：低エネルギーβ線ほど空気中の飛程が長くなるため。
エ：試料をシンチレータと混合でき、低エネルギーβ線でも検出媒体までの自己吸収・窓損失を小さくできるため。

答え・解説

正答：エ

ア：検出原理はβ線によるシンチレータの励起・発光であり、必ずγ線へ変換するわけではない。
イ：クエンチング、測定窓、試料条件などにより効率は100%とは限らない。
ウ：低エネルギーβ線はむしろ飛程が短く、外部検出では損失が問題となる。
エ：液体シンチレーションでは試料と発光媒体が密接に接触し、短飛程の低エネルギーβ線を高効率で検出しやすい。
総合解説：低エネルギーβ核種では、試料をシンチレータ溶液に溶解・分散させる液体シンチレーション法が適する。試料状態やクエンチング管理が定量性を左右する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0103 スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：基礎

液体シンチレーション計測におけるクエンチングの典型的な影響として正しいものはどれか。

ア：発光量又は光の伝達が低下し、パルス波高が低エネルギー側へ移るとともに計数効率が低下し得る。
イ：放射性核種の物理半減期を短くする。
ウ：β線の終端エネルギーそのものを核壊変レベルで増加させる。
エ：バックグラウンドを必ずゼロにする。

答え・解説 正答：ア

ア：化学クエンチングや色クエンチングは検出される光量を減らし、スペクトルシフトや効率低下を生じる。
イ：クエンチングは光生成・光伝達に関する現象で、核種の物理半減期を変えない。
ウ：核種固有のβ終端エネルギーは試料の色や化学組成で増加しない。
エ：クエンチングはバックグラウンド除去法ではない。
総合解説：液体シンチレーション定量では、クエンチングの程度に応じて計数効率が変化する。未知試料と標準試料のクエンチ条件をそろえるか、クエンチ指標による効率補正を行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0104 スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：標準

液体シンチレーション計数で、試料ごとにクエンチングの程度が異なる。定量精度を確保する方法として適切なのはどれか。

ア：すべての試料についてクエンチングに関係なく同じ100%効率を仮定する。
イ：外部標準線源などから得たクエンチ指標と、あらかじめ作成した効率曲線を用いて計数効率を補正する。
ウ：測定時間を短くすればクエンチングの影響が消える。
エ：バックグラウンド値を2倍にすればクエンチ補正になる。

答え・解説 正答：イ

ア：クエンチング程度が異なると効率も変わるため、固定効率の仮定は系統誤差となる。
イ：液体シンチレーション計数では外部標準を利用したクエンチ指標と効率校正曲線に対応させ、試料ごとの効率を推定する方法が用いられる。
ウ：測定時間を変えても光生成・光伝達の低下そのものは解消しない。
エ：バックグラウンド補正とクエンチングによる効率補正は別の操作である。
総合解説：クエンチングは液体シンチレーションの主要な効率変動要因である。外部標準やクエンチ標準系列を用いて、クエンチ指標と効率の関係を校正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0105 スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：標準

3Hと14Cを同じ液体シンチレーション試料中で測定する場合の説明として最も適切なものはどれか。

ア：β線が連続スペクトルなので、2核種の同時測定は原理的に絶対不可能である。
イ：2核種が混在すると必ず単一の鋭いピークに変わる。
ウ：両核種のβスペクトルは重なり得るが、エネルギー窓とスピルオーバー・クエンチ補正を適切に設定すれば同時定量が可能な場合がある。
エ：同時測定ではクエンチングの影響を一切考えなくてよい。

答え・解説 正答：ウ

ア：連続スペクトルでも、エネルギー窓と補正により同時測定できる場合がある。
イ：混合しても各βスペクトルの重ね合わせとなり、単一線ピークにはならない。
ウ：3Hと14Cは連続βスペクトルを持つが、スペクトル領域の違いを利用し、補正を加えることで二重標識測定が可能である。
エ：クエンチングはスペクトルの位置・効率に影響し、多核種解析でも重要である。
総合解説：多核種液体シンチレーションでは、各核種のスペクトル寄与と窓間クロストークを考慮する。クエンチ補正を含めた校正が成立する条件で同時定量が可能となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0106 スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：標準

純β核種のスペクトルにおける「終端エネルギー」の意味として正しいものはどれか。

ア：βスペクトルで必ず最も計数率が高くなるエネルギーである。
イ：検出器の高電圧を切るエネルギーのことである。
ウ：β線が物質中で停止した後に放出するγ線エネルギーである。
エ：β粒子が取り得る最大運動エネルギーに対応するスペクトル上限である。

答え・解説 正答：エ

ア：終端エネルギーは最大エネルギーであり、必ずスペクトル最大頻度の位置とは一致しない。
イ：終端エネルギーは核変遷に由来するβ粒子の最大エネルギーであり、装置操作の用語ではない。
ウ：終端エネルギーはβ粒子自身のエネルギー分布に関する量である。
エ：β崩壊のエネルギー分配の結果、β粒子のエネルギーは連続分布となり、その最大値が終端エネルギーである。
総合解説：β線スペクトルでは離散的なピークだけでなく連続分布と終端エネルギーを扱う。核種情報や検出器応答を組み合わせで解析する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0107 スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：標準

液体シンチレーション計数装置で2本の光電子増倍管を用い、両方からほぼ同時に信号が得られた場合だけ計数する主な目的はどれか。

- ア：単独の光電子増倍管で発生する暗電流などの偶発ノイズを減らすため。
- イ：β線の物理半減期を測定中に長くするため。
- ウ：すべてのクエンチングを化学的に除去するため。
- エ：β線をα線へ変換して識別するため。

答え・解説 正答：ア

ア：真のシンチレーション光は両方の光電子増倍管へほぼ同時に入る一方、各管固有の雑音は同時発生しにくいので同時計数がノイズ低減に有効である。
イ：同時計数回路は核種の半減期を変えない。
ウ：同時計数は電子回路上のノイズ低減であり、試料のクエンチングを除去しない。
エ：同時計数回路は放射線種を変換する装置ではない。
総合解説：液体シンチレーション計数では、低エネルギー領域の信号を扱うためノイズ抑制が重要である。2本の光電子増倍管の同時計数は代表的な雑音低減手法である。

0108 スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：標準

高エネルギーβ線源の近くで外部被ばく低減のため遮へいを追加する。β線を直接高原子番号金属だけで厚く遮へいすると問題になり得る現象はどれか。

- ア：β線が必ず中性子線へ変換される。
- イ：β粒子の減速に伴う制動X線が増え、二次的な光子線量が問題となることがある。
- ウ：β線の半減期が遮へい材中で短くなる。
- エ：β線が高Z材で増幅され、元のエネルギーを超える。

答え・解説 正答：イ

ア：通常のβ遮へいで必ず中性子が生じるわけではない。
イ：高エネルギー電子を高Z物質で急激に減速すると制動放射線が生じやすい。β遮へいでは低Z材と必要に応じた光子遮へいを組み合わせる。
ウ：遮へい材は核種の物理半減期を変えない。
エ：β粒子は物質との相互作用でエネルギーを失い、増幅されるわけではない。
総合解説：β線の測定・遮へいでは、荷電粒子の直接吸収だけでなく制動放射線の発生も考慮する。これは測定バックグラウンドや安全管理にも影響し得る。

0109 スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：標準

液体シンチレーションによるβ核種定量で、校正時より未知試料のクエンチングが強いのに、同じ狭いエネルギー窓だけで計数した。最も起こりやすい影響はどれか。

ア：クエンチングが強いほど必ず計数効率が増え、過大評価だけが起こる。
イ：クエンチングはエネルギー窓に影響せず、化学収率だけを変える。
ウ：スペクトルが低波高側へ移動して窓外に失われる計数が増え、放射能を過小評価する可能性がある。
エ：測定時間を長くすれば系統的な窓外損失は自動的に補正される。

答え・解説 正答：ウ

ア：一般にクエンチングは検出光量と計数効率を低下させる方向に働く。
イ：クエンチングはスペクトル波高分布に直接影響する。
ウ：クエンチングはパルス波高を低下させるため、固定した狭いROIでは一部信号が窓外となり効率低下を招く。
エ：長時間測定は統計誤差を減らすが、ROI設定による系統的効率低下は補正しない。

総合解説：液体シンチレーションの定量では、未知試料と標準のクエンチ条件差がROI内効率を変える。クエンチ指標に対応した効率補正や適切な窓設定が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0110 スペクトル分析 > ベータ線スペクトル分析 | 難易度：応用

β線試料を600秒測定して4200カウント、同じ条件のバックグラウンドを1200秒測定して1200カウント得た。検出効率が50%のとき、試料の放射能として最も近いものはどれか。放出割合は100%とする。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：6 Bq（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：7 Bq（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
ウ：14 Bq（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）
エ：12 Bq（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）

答え・解説 正答：エ

ア：これは正味計数率であり、検出効率50%の補正をしていない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：試料総計数率をそのまま放射能とみなし、BGと効率を適切に補正していない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：バックグラウンド差引きをせず、効率だけを補正した値である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：試料総計数率は $4200/600=7.0\text{ s}^{-1}$ 、BGは $1200/1200=1.0\text{ s}^{-1}$ 、正味 6.0 s^{-1} 。 $A=6.0/0.50=12\text{ Bq}$ である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。

総合解説：β線計数の定量では、試料とバックグラウンドの測定時間が異なる場合でもそれぞれ計数率へ換算して差し引き、その後に検出効率等を補正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0111 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：基礎

複数の γ 線放出核種をエネルギーの近いピークまで分離して同定したい。一般に最も適した検出器はどれか。

ア：高純度Ge半導体検出器。
イ：GM計数管。
ウ：電離箱だけ。
エ：ZnS(Ag)シンチレーション検出器。

答え・解説 正答：ア

ア：高純度Ge検出器はNaI(Tl)より一般に高いエネルギー分解能を持ち、複雑な γ 線スペクトルの核種同定に適する。
イ：GM計数管は総計数には使えるが高分解能 γ 線分析には適さない。
ウ：電離箱は線量率測定には適するが、複数 γ 線ピークの高分解能分析には通常用いない。
エ：ZnS(Ag)は主に α 線検出に用いられる。

総合解説： γ 線スペクトル分析ではエネルギー分解能が核種同定能力を左右する。近接ピークの識別にはGe半導体検出器が有利である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0112 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：基礎

γ 線スペクトルの全吸収ピーク（光電ピーク）について正しい説明はどれか。

ア： γ 線が検出器と全く相互作用せず通過した事象だけで形成される。
イ：入射 γ 線のエネルギーが検出器内で実質的に全て付与された事象が、その γ 線エネルギー付近に形成するピークである。
ウ：バックグラウンドだけで形成される。
エ： β 線の終端エネルギーだけを示すピークである。

答え・解説 正答：イ

ア：相互作用しない γ 線は信号を作らない。
イ：全吸収ピークは核種同定と定量の中心となるピークで、エネルギー位置は放出 γ 線のエネルギーに対応する。
ウ：試料核種の γ 線が全エネルギーを付与することで形成される。
エ： γ 線全吸収ピークと β 線終端は別概念である。

総合解説： γ 線スペクトルでは全吸収ピークの位置で核種を同定し、正味ピーク面積を効率・放出割合等で補正して放射能を定量する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0113 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：基礎

γ線スペクトルに現れるコンプトン連続部の主な原因はどれか。

ア：すべてのγ線が同じエネルギーを完全吸収されるため。
イ：核種の半減期が連続的に変化するため。
ウ：γ線がコンプトン散乱し、散乱光子が検出器外へ逃げるなどして入射エネルギーの一部だけが検出器へ付与されるため。
エ：バックグラウンドを差し引いたため必ず生じる。

答え・解説 正答：ウ

ア：全吸収なら離散的な全吸収ピークに寄与する。
イ：半減期変化は原因ではない。
ウ：コンプトン散乱では付与エネルギーが事象ごとに変化するため連続分布を形成する。
エ：検出器内相互作用に由来する。
総合解説：γ線スペクトルには全吸収ピークだけでなくコンプトン連続部などが現れる。スペクトル形成機構を理解して誤同定を防ぐ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0114 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：標準

NaI(Tl)検出器で、全吸収ピークより低エネルギー側に幅広いピークが見られた。周囲物質で大角度散乱されたγ線が検出器へ戻ったことが原因と考えられる。このピークは何か。

ア：サムピーク。
イ：α線ブラッグピーク。
ウ：β線終端ピーク。
エ：後方散乱ピーク。

答え・解説 正答：エ

ア：サムピークは複数光子のエネルギー和の位置に現れる。
イ：γ線スペクトルの後方散乱とは異なる。
ウ：β線の連続スペクトルの終端とは別現象である。
エ：周囲物質で大角度コンプトン散乱した光子が再入射すると、元のγ線より低い位置に後方散乱ピークが現れることがある。
総合解説：後方散乱ピークは周囲の物質配置にも依存する。全てのピークを核種由来の全吸収ピークと誤認しない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0115 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：標準

γ線スペクトルで、2本のγ線エネルギーの和に相当する位置に余分なピークが生じた。最も考えられる原因はどれか。

ア：2個の光子がほぼ同時に検出器へ入射し、パルスが一つの事象として加算された。
イ：検出器がγ線を全く検出できなかった。
ウ：試料の半減期が突然2倍になった。
エ：バックグラウンドを差し引きすぎた。

答え・解説 正答：ア

ア：同時に複数光子が検出されると、エネルギー和に対応するサムピークが現れることがある。
イ：検出されない事象はピークを作らない。
ウ：半減期変化は原因ではない。
エ：サムピークは同時計数による正のピークである。

総合解説：サムピークはカスケードγ線や高計数率・近接配置で問題になり得る。定性・定量ではピーク形成機構を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0116 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：標準

γ線スペクトル装置を広いエネルギー範囲で使用する前のエネルギー校正として最も適切な方法はどれか。

ア：未知試料の最大ピークだけを既知と仮定する。
イ：測定範囲内に既知の複数γ線エネルギーを持つ標準線源を用い、チャンネルとエネルギーの関係を確認する。
ウ：検出器の質量だけからエネルギー軸を決める。
エ：バックグラウンド測定だけで校正は不要になる。

答え・解説 正答：イ

ア：未知試料依存では正確な校正にならない。
イ：複数点の既知ピークを用いることで測定範囲全体を校正できる。
ウ：検出器質量はチャンネル - エネルギー関係を決めない。
エ：バックグラウンド測定と校正は別である。

総合解説：γ線核種同定ではピーク位置の正確さが前提である。既知γ線エネルギーでエネルギー軸を校正し、ドリフトも確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0117 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：標準

同じ検出器でも γ 線の効率校正値をそのまま流用できない場合がある。主な理由として最も適切なのはどれか。

ア：効率は核種名だけで決まり配置には依存しない。
イ：効率は測定時間に比例して無限に増える。
ウ：全吸収ピーク効率は γ 線エネルギー、試料と検出器の幾何学配置、試料形状・密度などに依存するため。
エ：バックグラウンドが低いほど効率は必ず100%になる。

答え・解説 正答：ウ

ア：実際には配置に大きく依存する。
イ：時間は総計数を増やすが効率そのものは増やさない。
ウ：効率はエネルギーと測定ジオメトリ・マトリックスに依存する。
エ：バックグラウンドと効率は別特性である。
総合解説： γ 線定量では、エネルギーごとのピーク効率と測定ジオメトリの再現が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0118 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：応用

低エネルギー γ 線を、密度の高い厚い試料で測定した。標準線源は低密度で薄い試料だった。補正せず定量した場合に生じやすい誤差はどれか。

ア：密度が高いほど必ず検出器へ届く γ 線が増える。
イ：試料密度は γ 線測定に一切影響しない。
ウ：自己減弱は α 線だけに起こる。
エ：試料内部で γ 線が自己減弱し検出器へ到達する割合が標準より低くなるため、放射能を過小評価しやすい。

答え・解説 正答：エ

ア：一般に自己減弱は増える。
イ：減弱は組成・密度・厚さ・エネルギーに依存する。
ウ： γ 線にも起こる。
エ：特に低エネルギー γ 線はマトリックスによる減弱を受けやすい。
総合解説：標準と試料の密度・形状が異なる場合、適切な自己減弱補正又は条件一致が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0119 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：標準

カスケード γ 線を放出する核種をGe検出器のごく近くで測定したところ、個々の全吸収ピークが相対的に減少し、和エネルギー位置のピークが増えた。最も適切な説明はどれか。

ア：真の同時計数サミングが強くなっており、近接ジオメトリでは効率校正又はサミング補正が必要となる。
イ：半減期が検出器距離で変化した。
ウ：バックグラウンドだけが増えた。
エ：keVをMeV表記に変えたため。

答え・解説 正答：ア

ア：カスケード γ 線が同時に検出されると個々のピークから計数が失われ、和ピークへ移る。
イ：距離は半減期を変えない。
ウ：和ピーク増加と個別ピーク減少はサミングの特徴である。
エ：単位表記変更では計数再分配は起きない。
総合解説：高効率・近接ジオメトリでは真の同時計数サミングが定量誤差となる。標準と試料の配置を一致させるか補正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0120 スペクトル分析 > ガンマ線スペクトル分析 | 難易度：応用

γ 線スペクトルで、全吸収ピークの正味面積が5400カウント、測定時間1800秒、ピーク効率10%、 γ 線放出割合60%であった。減衰等を無視した試料放射能はどれか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：3 Bq（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：50 Bq（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）
ウ：30 Bq（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
エ：83 Bq（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）

答え・解説 正答：イ

ア：正味ピーク計数率であり補正前である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：正味ピーク計数率は 3.0 s^{-1} 。 $A=3.0/(0.10\times0.60)=50\text{ Bq}$ である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：効率だけ補正し放出割合を反映していない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：効率と放出割合の扱いが不適切である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説： γ 線定量では正味ピーク計数率を全吸収ピーク効率と γ 線放出割合で補正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0121 放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：基礎

放射化学分析を用いる主な目的として最も適切なものはどれか。

ア：すべての放射線を同じエネルギーへ変換すること。
イ：核種の物理半減期を人工的に延長すること。
ウ：試料中の目的放射性核種を化学的に分離・精製し、妨害を低減した状態で核種別に定量できるようにすること。
エ：放射能を必ず100%回収し収率補正を不要にすること。

答え・解説 正答：ウ

ア：化学分離は放射線エネルギーを同一化しない。
イ：通常の化学操作で半減期は変化しない。
ウ：化学分離と放射線計測を組み合わせ、目的核種の選択性と感度を高める。
エ：実際には化学損失があるため収率確認が必要である。

総合解説：放射化学分析では妨害核種やマトリックスを化学的に除去し、目的核種を適切な形に分離して測定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0122 放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：基礎

放射化学分析で用いるキャリアと放射性トレーサの説明として最も適切なものはどれか。

ア：キャリアはバックグラウンドを電子的に減らす装置である。
イ：トレーサは目的核種の半減期を変えるために添加する。
ウ：キャリアもトレーサも目的元素と異なる化学挙動を示すものを選ぶ。
エ：キャリアは目的元素の化学操作を安定化・回収しやすくするため添加されることがあり、適切な放射性トレーサは化学収率の追跡に利用できる。

答え・解説 正答：エ

ア：キャリアは化学操作で添加する物質である。
イ：半減期は変わらない。
ウ：収率追跡には目的元素と同様の化学挙動が望ましい。
エ：両者は分離操作管理に使われるが役割は同一ではない。

総合解説：キャリアや同位体トレーサは目的元素の化学挙動を追跡し、回収率・化学収率を評価するために用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0123

放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：基礎

化学収率が60％で、分離後の試料について検出効率補正済み放射能が2.4 Bqであった。分離前試料の放射能はどれか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：4.0 Bq（定義された分子・分母と百分率換算をそのまま適用する）
イ：1.44 Bq（分子と分母を入れ替えて比を求める）
ウ：2.4 Bq（百分率への100倍換算を省略又は重複する）
エ：6.4 Bq（差・平均・添加量のうち別の量を分母に用いる）

答え・解説

正答：ア

ア：2.4/0.60=4.0 Bqである。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：収率を掛ける方向は分離前量への補正と逆である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：収率100％ではないため過小評価となる。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：60％収率から導かれない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：化学収率が100％未満なら、分離後の値を収率で除して分離前量へ補正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0124

放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：標準

放射化学分析で微量の目的核種を共沈により回収する考え方として正しいものはどれか。

ア：目的核種を完全に気体化して沈殿を避ける。
イ：目的核種を担体となる沈殿へ取り込ませて濃縮・分離する。
ウ：検出器の電圧を変えて化学分離する。
エ：共沈すれば収率は必ず100％になる。

答え・解説

正答：イ

ア：共沈は沈殿を利用する。
イ：共沈は担体沈殿に微量の目的核種を取り込ませて回収する方法である。
ウ：化学分離ではない。
エ：損失があり得るため収率確認が必要である。
総合解説：微量核種は単独で定量的に沈殿しにくい場合があり、担体を利用した共沈が濃縮・分離に用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0125 放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：標準

イオン交換樹脂で目的元素と妨害元素を分離できる主な理由はどれか。

- ア：放射能が高い元素ほど必ず強く吸着するため。
- イ：半減期が長い元素だけが樹脂を通過できないため。
- ウ：溶液条件により各元素がとるイオン種・錯体の電荷や樹脂への親和性が異なり、吸着・溶出挙動に差が生じるため。
- エ： γ 線を放出する元素だけが陰イオンになるため。

答え・解説 正答：ウ

- ア：放射能の高さそのものでは決まらない。
 - イ：半減期はイオン交換平衡の指標ではない。
 - ウ：酸濃度や錯形成条件を調整して保持特性の差を利用する。
 - エ：放射線種と化学種の電荷は別概念である。
- 総合解説：イオン交換では酸濃度、錯化剤、酸化状態などを調整して目的元素と妨害元素の吸着・溶出差を利用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0126 放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：標準

ウランやプルトニウムを α 線スペクトル測定前に精製する方法として、抽出クロマトグラフィ樹脂を用いる利点はどれか。

- ア：すべての元素を同じ保持時間で一度に溶出させる。
- イ：樹脂へ通すだけで検出効率が100%になる。
- ウ： α 線を γ 線へ変換する。
- エ：特定元素への選択性を利用して妨害核種やマトリックスを除去し、目的元素を比較的高純度に分離できる。

答え・解説 正答：エ

- ア：選択性がなく分離できない。
 - イ：化学分離と検出効率は別である。
 - ウ：放射線種を変換しない。
 - エ：選択的な分配・保持を利用した放射化学分離法である。
- 総合解説：抽出クロマトグラフィは目的核種を選択的に分離・精製し、後段の α 線スペクトル等の妨害を減らす。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0127

放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：標準

目的核種を共沈回収した後、沈殿を過度に大量の洗浄液で何度も洗ったところ、妨害は減ったが化学収率も低下した。適切な解釈はどれか。

ア：洗浄は妨害成分を除去できる一方、目的成分の溶解・脱離が起これば収率低下を生じるため、純度と回収率の両方を管理する必要がある。
イ：洗浄回数が増えるほど収率は必ず100%に近づく。
ウ：妨害が減れば収率低下は結果に影響しない。
エ：洗浄は結果に一切影響しない。

答え・解説

正答：ア

ア：高純度化だけでなく化学収率の確保が必要である。
イ：目的成分が溶出すれば低下する。
ウ：補正しなければ過小評価する。
エ：純度と回収率の双方に影響し得る。
総合解説：放射化学分析では分離純度と化学収率のバランスが重要で、トレーサやQC試料で工程を管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0128

放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：応用

親核種と娘核種の壊変系列を利用して定量する放射化学分析で、化学分離を行った時刻を記録することが重要な理由は何らか。

ア：分離時刻で検出器の分解能が改善するため。
イ：分離後の娘核種の成長や親・娘核種の減衰を時間関係から補正する基準時刻になるため。
ウ：分離時刻によって原子番号が変わるため。
エ：分離時刻が分かればBG測定は不要になるため。

答え・解説

正答：イ

ア：分解能は改善しない。
イ：化学分離で親娘平衡が崩れることがあり、その後の成長・減衰は分離時刻からの経過時間で決まる。
ウ：変わらない。
エ：BG評価は別途必要である。
総合解説：親娘核種を扱う場合、分離時刻と測定時刻を明確にして壊変・成長補正を行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0129

放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：応用

放射化学分離前に妨害核種が1000 Bq存在し、分離後の目的画分には5 Bq残った。除染係数を「分離前 / 分離後」と定義するといくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：5（分子と分母を入れ替えて比を求める）
イ：20（百分率への100倍換算を省略又は重複する）
ウ：200（定義された分子・分母と百分率換算をそのまま適用する）
エ：995（差・平均・添加量のうち別の量を分母に用いる）

答え・解説

正答：ウ

ア：分離後の量そのものである。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：計算が異なる。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：1000/5=200である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
エ：差し引き量であり係数ではない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：除染係数は妨害核種の除去能力を表す指標の一つで、大きいほど除去が強い。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0130

放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：基礎

放射化学分析で試薬ブランクを同じ前処理工程に通す主な目的はどれか。

ア：目的核種の半減期を測定するため。
イ：化学収率を必ず100%にするため。
ウ：未知試料の濃度を自動決定するため。
エ：試薬、器具、前処理工程から持ち込まれる汚染やバックグラウンド寄与を把握するため。

答え・解説

正答：エ

ア：ブランクは半減期測定用ではない。
イ：収率を改善する操作ではない。
ウ：ブランク単独では未知濃度を決めない。
エ：試料がない状態で工程由来の寄与を確認するQCである。
総合解説：低濃度放射化学分析では微量汚染が結果へ大きく影響する。ブランクで工程由来の寄与を監視する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0131放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：応用

放射化学分離後の測定で、正味計数率0.45 s⁻¹、検出効率30％、化学収率50％、対象放射線の放出割合100％であった。分離前試料の放射能はどれか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：3.0 Bq（定義された分子・分母と百分率換算をそのまま適用する）
イ：0.45 Bq（分子と分母を入れ替えて比を求める）
ウ：1.5 Bq（百分率への100倍換算を省略又は重複する）
エ：6.0 Bq（差・平均・添加量のうち別の量を分母に用いる）

答え・解説正答：ア

ア：A=0.45/(0.30×0.50)=3.0 Bqである。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：補正前の正味計数率である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：効率又は収率の一方だけを補正した値に相当する。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：補正係数を重複して適用している。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。

総合解説：放射化学分析の最終値では、検出効率と化学収率を区別して補正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0132放射化学・蛍光・総合 > 放射化学分析 | 難易度：標準

γ線をほとんど放出せず、低濃度で、多数の妨害核種が存在する目的α核種を高選択的に定量したい。最も合理的な分析方針はどれか。

ア：全γ線計数だけを行う。
イ：目的元素を放射化学的に分離・精製し、適切な薄い線源を作製してα線スペクトル分析する。
ウ：GM計数管の全計数を目的核種へ割り当てる。
エ：試料を厚く固めてα線を自己吸収させる。

答え・解説正答：イ

ア：γ線をほとんど放出しないα核種の定量には不適切である。
イ：化学分離とα線スペクトルの組合せで選択性を高める。
ウ：妨害核種を区別できない。
エ：α線検出を妨げる。

総合解説：分析法は目的核種の放出放射線、濃度、妨害、マトリックスに応じて選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0133

放射化学・蛍光・総合 > 蛍光光度分析 | 難易度：基礎

作業環境測定基準において、放射性物質を扱う作業場の空气中濃度測定で蛍光光度分析方法を適用できる対象として明記されているものはどれか。

ア：トリチウム化水蒸気だけ。
イ：放射性アルゴンだけ。
ウ：ウラン。
エ：すべてのγ線放出核種。

答え・解説

正答：ウ

ア：基準の蛍光光度法対象ではない。
イ：希ガス測定の方法とは異なる。
ウ：現行基準では空气中ウラン濃度の測定に蛍光光度分析方法を用いることができる。
エ：γ線核種全般を直接測る方法ではない。

総合解説：作業環境測定基準では、放射性物質の分析法として各種放射能計測・スペクトル分析・放射化学分析に加え、ウランについて蛍光光度分析を認めている。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0134

放射化学・蛍光・総合 > 蛍光光度分析 | 難易度：基礎

ウランの蛍光光度分析について正しい説明はどれか。

ア：α線ピークだけを測って同位体比を直接求める。
イ：γ線のコンプトン端だけからウラン質量を求める。
ウ：電離電流だけを測る。
エ：ウラン化学種の蛍光強度を利用して元素量を定量する方法であり、α線エネルギーを直接測る同位体別スペクトル分析とは異なる。

答え・解説

正答：エ

ア：それはα線スペクトル分析の考え方である。
イ：蛍光光度法ではない。
ウ：光の励起・蛍光測定に基づく。
エ：蛍光光度法は光学的な化学分析で、元素としてのウラン量を測定する。

総合解説：蛍光光度法は放射線を直接数える方法ではない。放射能へ換算する場合は同位体組成や比放射能の情報が関係する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0135

放射化学・蛍光・総合 > 蛍光光度分析 | 難易度：標準

放射性物質の化学分析にも利用される蛍光光度分析について、その基本原理として最も適切なものはどれか。

ア：試料中の分析対象を適切な波長の光で励起し、その後に放出される蛍光の強度を測定して定量に利用する。
イ：中性子照射後の核分裂片数だけを測る。
ウ：電着してα線ピーク半値幅だけを測る。
エ：乾燥前後の質量だけを比較する。

答え・解説

正答：ア

ア：励起光と蛍光を波長的に区別し、蛍光強度と分析対象量の関係を利用する。
イ：蛍光光度分析ではない。
ウ：α線スペクトル分析である。
エ：重量分析である。

総合解説：蛍光光度法では励起条件、蛍光波長、マトリックス、ブランク、標準液などを管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0136

放射化学・蛍光・総合 > 蛍光光度分析 | 難易度：標準

同じウラン濃度の標準液より未知試料の蛍光強度が著しく低い。未知試料には多量の共存成分が含まれる。最も疑うべき現象はどれか。

ア：物理半減期が標準より短くなった。
イ：共存成分による蛍光の消光・吸収などのマトリックス影響。
ウ：検出効率が必ず100%を超えた。
エ：蛍光が低いほどウラン濃度は必ず高い。

答え・解説

正答：イ

ア：共存成分で半減期は変化しない。
イ：共存物質は励起光や蛍光の吸収、非放射失活などにより蛍光強度を低下させることがある。
ウ：蛍光低下の説明にならない。
エ：単純な逆比例ではない。

総合解説：蛍光光度分析ではマトリックスによる消光・吸収が系統誤差となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0137放射化学・蛍光・総合 > 蛍光光度分析 | 難易度：標準

蛍光光度法でウランを定量するときの標準的な品質管理として適切なのはどれか。

ア：標準を測らず未知試料だけで絶対濃度を決める。
イ：ブランク信号を未知試料へ加算する。
ウ：試薬ブランクと複数濃度の標準を測定し、適用範囲内の検量線から未知試料濃度を求める。
エ：非線形でも全域で直線と仮定する。

答え・解説正答：ウ

ア：校正関係が必要である。
イ：ブランクは背景寄与の評価に用いる。
ウ：ブランクで背景を把握し、標準系列で濃度 - 蛍光強度関係を確認する。
エ：適用範囲外では系統誤差となる。
総合解説：ブランク、校正標準、管理試料を用いて装置応答と分析工程を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0138放射化学・蛍光・総合 > 蛍光光度分析 | 難易度：標準

未知試料のマトリックスが標準液と大きく異なり、蛍光消光の程度も不明である。定量の信頼性を改善する方法として適切なのはどれか。

ア：未知試料を一度測り整数へ丸める。
イ：BGを測らず蛍光強度を濃度とする。
ウ：試料を濃くすれば妨害が必ず消える。
エ：未知試料の複数分取に既知量のウラン標準を添加し、増加した蛍光応答から元の濃度を外挿する標準添加法を検討する。

答え・解説正答：エ

ア：妨害を評価できない。
イ：背景寄与を無視できない。
ウ：妨害も濃縮され得る。
エ：試料自身のマトリックス中で応答増加を測るため、一定のマトリックス影響を補償するのに有用である。
総合解説：標準添加法はマトリックス差が大きい試料で有力な補正手法である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0139放射化学・蛍光・総合 > 蛍光光度分析 | 難易度：応用

ウラン蛍光光度分析の検量線が、ブランク補正後の蛍光強度 $I = 2.0C$ (C は $\mu\text{g/L}$) で表された。未知試料の蛍光強度が18であったとき、ウラン濃度はどれか。「数値・値 (判断根拠)」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：9.0 $\mu\text{g/L}$ (検量線値を求め、希釈・定容倍率を元試料へ正しい向きで戻す)
イ：4.5 $\mu\text{g/L}$ (希釈後の測定値を元試料濃度としてそのまま用いる)
ウ：18 $\mu\text{g/L}$ (希釈倍率を逆方向に適用する)
エ：36 $\mu\text{g/L}$ (希釈又は定容倍率を重ねて適用する)

答え・解説正答：ア

ア： $C=18/2.0=9.0 \mu\text{g/L}$ である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：検量線式に合わない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：感度係数を無視している。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：式を逆に解釈している。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：検量線式へブランク補正後の応答を代入する。希釈・濃縮があれば元試料へ換算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0140放射化学・蛍光・総合 > 蛍光光度分析 | 難易度：応用

同じ質量濃度のウラン試料AとBがあるが、同位体組成が大きく異なる可能性がある。蛍光光度法だけから放射能濃度を比較するときの注意点はどれか。

ア：同じ質量濃度なら放射能は必ず同じ。
イ：蛍光光度法は主として元素量を測るため、放射能への換算には同位体組成又は対応する比放射能の情報が必要となる。
ウ：蛍光光度法は各 α 同位体ピークを直接分離する。
エ：蛍光強度は半減期そのものを直接測る。

答え・解説正答：イ

ア：同位体ごとに半減期・比放射能が異なる。
イ：同じウラン質量でも同位体組成が違えば比放射能が異なり得る。
ウ： α 線スペクトル分析とは異なる。
エ：光学的応答である。
総合解説：元素量と放射能は同義ではない。同位体組成が問題になる場合は、比放射能や核種別分析との整合を確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0141放射化学・蛍光・総合> 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：基礎

試料の計数率が25 s⁻¹、同条件のバックグラウンド計数率が4 s⁻¹であった。正味計数率はどれか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：4 s⁻¹（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
イ：25 s⁻¹（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
ウ：21 s⁻¹（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）
エ：29 s⁻¹（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）

答え・解説正答：ウ

ア：バックグラウンドそのものである。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：BGを差し引いていない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：25-4=21 s⁻¹である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
エ：BGを加算している。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：試料とバックグラウンドの測定時間が異なる場合は、各々を計数率へ換算してから差し引く。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0142放射化学・蛍光・総合> 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：基礎

半減期が短い核種を採取後しばらくして測定し、採取終了時点の放射能へ換算したい。正しい考え方はどれか。

ア：測定時値へさらに減衰係数を掛け、より小さくする。
イ：半減期は定量に関係しない。
ウ：測定時刻だけ分かれば試料体積は不要である。
エ：採取終了から測定までに減衰した分を壊変則に基づいて逆補正し、測定時値より大きい採取終了時値を求める。

答え・解説正答：エ

ア：補正方向が逆である。
イ：短半減期核種では重要である。
ウ：空气中濃度には採取空気量も必要である。
エ：過去の基準時刻へ戻すなら減衰を逆補正する。
総合解説：採取・分離・測定時刻を記録し、必要な減衰又は成長補正を行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0143放射化学・蛍光・総合> 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：基礎

放射線計数がポアソン統計に従うと近似できる場合、総計数Nに対する標準偏差のおおよその関係として適切なのはどれか。

ア：標準偏差はおおよそ $\sqrt{N}$ で、相対標準偏差はおおよそ $1/\sqrt{N}$ となる。
イ：標準偏差は常に N^2 である。
ウ：相対標準偏差はNが増えるほど大きくなる。
エ：測定時間を延ばしても統計は改善しない。

答え・解説正答：ア

ア：ポアソン計数では分散が平均計数に等しい。
イ： $\sqrt{N}$ が基本である。
ウ： $1/\sqrt{N}$ なので小さくなる。
エ：総計数が増えれば相対統計誤差は改善する。
総合解説：低計数率では測定時間を延ばすことで相対統計誤差を小さくできるが、系統誤差は別途管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0144放射化学・蛍光・総合> 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：標準

低濃度放射能測定で検出下限を下げたい。一般に有効な組合せはどれか。

ア：BGを増やし測定時間を短くする。
イ：バックグラウンドを低減し、計数効率を高め、必要に応じて測定時間や試料量を増やす。
ウ：検出効率を下げれば改善する。
エ：試料量を減らし四捨五入する。

答え・解説正答：イ

ア：悪化させる。
イ：検出下限は背景、統計、効率、試料量などに左右される。
ウ：一般に不利である。
エ：検出能力は改善しない。
総合解説：検出下限は背景、測定時間、効率、試料量、判定基準の組合せで決まる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0145

放射化学・蛍光・総合 > 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：標準

γ線定量で、標準線源は検出器から20 cmで校正したが、未知試料を5 cmで測定し、20 cmの効率をそのまま使った。適切な評価はどれか。

ア：距離は効率に影響しない。
イ：近距離ならば必ず20 cmと同じ効率になる。
ウ：幾何学効率が異なるため系統誤差となり、未知試料と同じジオメトリで効率校正するか補正が必要である。
エ：距離差はBG差引きだけで完全補正できる。

答え・解説

正答：ウ

ア：大きく影響する。
イ：固体角などが変わる。
ウ：距離・形状は検出効率に強く影響する。
エ：幾何学効率差は補正できない。

総合解説：標準と未知試料の測定条件を一致させることが定量の基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0146

放射化学・蛍光・総合 > 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：標準

放射化学分析で化学収率と検出効率を別々に求める必要がある理由として正しいものはどれか。

ア：どちらも同じ意味である。
イ：化学収率はγ線エネルギー、検出効率は溶解度だけで決まる。
ウ：両者は半減期の別名である。
エ：化学収率は前処理・分離で目的核種がどれだけ回収されたか、検出効率は測定時に放出放射線のどれだけが計数されたかを表し、異なる損失過程だから。

答え・解説

正答：エ

ア：別の効率である。
イ：不適切な説明である。
ウ：異なる概念である。
エ：両者は独立した補正要因である。

総合解説：採取効率、化学収率、検出効率、放出割合などを区別し、補正段階を明確にする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0147 放射化学・蛍光・総合 > 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：標準

作業環境空気を2.0 m³採取した。正味計数率0.80 s⁻¹、検出効率40%、捕集効率80%、放出割合100%である。減衰を無視した空气中放射能濃度はどれか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：1.25 Bq/m³（バックグラウンド差引き後の計数率を効率・放出割合・試料量で必要分だけ補正する）
イ：0.40 Bq/m³（検出効率を補正せず計数率をそのまま放射能とする）
ウ：2.0 Bq/m³（検出効率を掛ける方向と割る方向を取り違える）
エ：6.25 Bq/m³（バックグラウンド又は試料体積の補正を逆向きに適用する）

答え・解説 正答：ア

ア：試料放射能=0.80/(0.40×0.80)=2.5 Bq。2.0 m³で除して1.25 Bq/m³。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：効率補正をしていない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
ウ：補正が不十分である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：補正又は体積換算の方向が不適切である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：正味計数率から試料放射能を求め、採取空気量で除す。捕集効率・検出効率・減衰等を適切に補正する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0148 放射化学・蛍光・総合 > 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：応用

半減期12時間の核種を空気試料から化学分離した。採取終了24時間後の正味計数率0.18 s⁻¹、検出効率30%、化学収率50%、放出割合100%であった。採取終了時の試料放射能はどれか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：1.2 Bq（半減期1回分だけの变化として扱う）
イ：4.8 Bq（経過した半減期回数を数え、壊変則で補正する）
ウ：2.4 Bq（減衰の向きを逆にして補正する）
エ：9.6 Bq（半減期回数を二乗関係として扱う）

答え・解説 正答：イ

ア：測定時値で減衰逆補正前である。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
イ：測定時放射能=0.18/(0.30×0.50)=1.2 Bq。24時間は2半減期なので1.2×4=4.8 Bq。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：1半減期分しか戻していない。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
エ：逆補正を過大に行っている。括弧内の判断根拠を採用すると、設問の定義・式・規定のいずれかと整合しない。
総合解説：効率・化学収率補正後、基準時刻まで半減期に基づく減衰逆補正を行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0149

放射化学・蛍光・総合> 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：標準

同一試料を前処理から独立に2回分析した結果が大きく食い違った。精度管理上、まず検討すべき事項はどれか。

ア：大きい値だけを無条件に採用する。
イ：平均すれば必ず正しいので原因調査不要。
ウ：試料均質性、前処理・化学収率、計量・希釈、測定校正など工程ごとのばらつきや異常を調べ、重複分析の許容基準と照合する。
エ：放射線測定では差を常に無視できる。

答え・解説

正答：ウ

ア：根拠がない。
イ：大きな不一致は原因調査が必要である。
ウ：重複分析は分析工程全体の再現性を監視するQCである。
エ：許容範囲を超える差は無視できない。
総合解説：ブランク、スパイク、重複試料、管理標準などを用い、QC不適合時は原因を特定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0150

放射化学・蛍光・総合> 定量・補正・精度管理・計算 | 難易度：応用

作業環境空気試料について、(a)未知の複数 γ 核種を非破壊で同定・定量したい、(b)低濃度の特定 α 核種を妨害核種から分離して核種別定量したい、(c)ウランの元素量を光学的に定量したい。最も適切な組合せはどれか。

ア：(a)全 α 計数、(b)NaI(Tl)による全 γ 計数、(c)GM計数管だけ。
イ：(a)蛍光光度分析、(b)重量分析だけ、(c) β 線スペクトル分析。
ウ：(a)電離箱のみ、(b)全 β 計数のみ、(c) γ 線サムピーク測定のみ。
エ：(a)Ge半導体検出器による γ 線スペクトル分析、(b)放射化学分離後の α 線スペクトル分析、(c)蛍光光度分析。

答え・解説

正答：エ

ア：各目的に対して選択性が不足する。
イ：対象と原理の組合せが不適切である。
ウ：求める核種別・元素別目的を満たさない。
エ：目的放射線・選択性・分析対象に応じた方法選択である。
総合解説：全放射能計測、スペクトル分析、放射化学分析、蛍光光度分析を目的に応じて使い分ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07