

0001粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：基礎

空気力学径の説明として最も適切なものはどれか。

ア：対象粒子と同じ空気中沈降速度をもつ、密度1 g/cm³の球形粒子の直径である。
イ：対象粒子と同じ質量をもつ球の直径である。
ウ：対象粒子を顕微鏡で測った最大長さである。
エ：対象粒子と同じ体積をもつ水滴の直径である。

答え・解説正答：ア

ア：空気力学径は形状・密度を沈降挙動にまとめて表す等価径である。
イ：質量等価径の説明であり空気力学径ではない。
ウ：幾何学的な長さであり空気力学径ではない。
エ：水滴の等価径として定義されるものではない。
総合解説：分粒や呼吸器沈着では幾何径だけでなく密度・形状を含む空気力学径が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0002粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：基礎

ストークスの法則が適用できる球形粒子について、他の条件が同じとき終末沈降速度を最も大きくする変化はどれか。

ア：媒質の粘性係数を2倍にする。
イ：粒子と媒質の密度差を半分にする。
ウ：粒子直径を2倍にする。
エ：重力加速度を半分にする。

答え・解説正答：ウ

ア：粘性係数が増えると終末速度は低下する。
イ：密度差が小さくなると終末速度は低下する。
ウ：終末速度は粒径の2乗に比例するため、直径2倍で約4倍になる。
エ：重力加速度が小さくなると終末速度は低下する。
総合解説：微小球の低Reynolds数領域では、終末沈降速度は粒径の2乗、密度差、重力加速度に比例し、粘性係数に反比例する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0003

粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：標準

同じ幾何学径で形状も同じ2種類の球形粒子を比べる。空気中でより大きい空気力学径を示しやすいのはどれか。

ア：密度が小さい粒子である。
イ：密度が大きい粒子である。
ウ：密度にかかわらず必ず同じである。
エ：導電率が低い粒子だけが大きくなる。

答え・解説

正答：イ

ア：低密度粒子は同じ幾何径なら一般に空気力学径が小さい。
イ：同じ大きさなら高密度粒子ほど沈降慣性が大きく、空気力学径も大きくなる。
ウ：空気力学径には密度が影響する。
エ：導電率は空気力学径の基本定義項目ではない。
総合解説：空気力学径は幾何径だけでなく粒子密度や形状係数の影響を受ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0004

粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：標準

形状係数とすべり補正の差を無視できるとする。幾何学径2 μm、密度4 g/cm³の球形粒子の空気力学径として最も近いものはどれか。「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 μm（一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
イ：2 μm（分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
ウ：8 μm（単位換算又は補正係数を省略して求める）
エ：4 μm（設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）

答え・解説

正答：エ

ア：密度補正を逆向きに扱った値である。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：密度の影響を無視した値である。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：密度を平方根でなく直接掛けた値に相当する。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：概略式 $d_a \approx d_g \sqrt{\rho}$ より $2 \times \sqrt{4} = 4$ μm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：単位密度球との沈降等価を用いる簡略式では、球形粒子の空気力学径は幾何径に密度の平方根を掛けて概算できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0005粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：標準

不規則形状の鉱物粉じんを分粒特性で比較するとき、幾何学的最大長だけでなく空気力学径を用いる主な理由はどれか。

ア：化学組成を一意に決定できるから。
イ：密度と形状が沈降・慣性挙動に与える影響を一つの等価径として扱えるから。
ウ：粒子の色を数値化できるから。
エ：帯電量を必ずゼロにできるから。

答え・解説正答：イ

ア：空気力学径だけでは化学組成は特定できない。
イ：空気力学径は粒子の運動挙動に関わる密度・形状効果を等価径へ集約する。
ウ：色の指標ではない。
エ：帯電状態を消去する指標ではない。

総合解説：鉱物粉じんは非球形が多いため、呼吸性分画や分粒装置の評価では空気力学的な等価径が有用である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0006粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：標準

同一密度の球形粒子AとBがあり、Bの直径はAの2倍である。1個あたりの質量はBがAの何倍か。「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：8倍（設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）
イ：2倍（一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
ウ：4倍（分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
エ：16倍（単位換算又は補正係数を省略して求める）

答え・解説正答：ア

ア：球の体積、したがって質量は直径の3乗に比例するため $2^3=8$ 倍である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：直径そのものの比例と混同している。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：面積の比例と混同している。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：2の4乗であり球体積の関係ではない。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：個数濃度と質量濃度の関係を考えるとき、大粒径粒子は個数が少なくても質量寄与が大きくなり得る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0007粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：基礎

鉱物粉じんの「幾何学径」と「空気力学径」の関係について正しいものはどれか。

ア：どの粒子でも両者は必ず同じである。
イ：空気力学径は化学分析でのみ用いる。
ウ：同じ粒子でも、密度や形状によって両者は異なることがある。
エ：幾何学径は沈降速度そのものを表す単位である。

答え・解説正答：ウ

ア：密度・形状が異なれば一般に一致しない。
イ：分粒・吸入性評価でも重要である。
ウ：空気力学径は沈降等価、幾何学径は形状寸法の表現なので一致しない場合がある。
エ：幾何学径は長さであり速度の単位ではない。
総合解説：測定目的に応じて適切な粒径指標を選ぶ必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0008粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：応用

ストークスの式で粉じん粒子の沈降速度を求める際、式の適用に最も注意すべき条件はどれか。

ア：粒子が必ず帯電していること。
イ：粒子まわりの流れが粘性支配で、Reynolds数が十分小さいこと。
ウ：粒子密度が媒質密度より必ず小さいこと。
エ：媒質が真空であること。

答え・解説正答：イ

ア：帯電はストークス式の必須条件ではない。
イ：ストークス抗力は低Reynolds数の粘性流れを前提とする。
ウ：沈降粒子では通常、粒子密度は媒質より大きい。
エ：真空中では粘性抵抗モデル自体が成立しない。
総合解説：大粒子や高速流では慣性の影響が増え、単純なストークス近似から外れることがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0009粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：応用

サブミクロン粒子の沈降をストークス式で扱うとき、Cunninghamのすべり補正を考慮する主な理由はどれか。

ア：粒子の化学組成がすべて同じになるから。
イ：重力加速度が粒径とともに変化するから。
ウ：粒径が気体分子の平均自由行程に近づき、連続体近似からのずれが無視できなくなるから。
エ：粒子の密度が必ず1 g/cm³ になるから。

答え・解説正答：ウ

ア：化学組成の均一化とは無関係である。
イ：重力加速度は粒径で変わらない。
ウ：微小粒子では気体分子との相互作用が連続流体モデルから外れ、抗力が補正される。
エ：密度が単位密度へ変わるわけではない。
総合解説：微小粒子ほどすべり補正係数の影響が大きく、沈降・拡散評価の精度に関わる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0010粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：標準

同じ粒子が、他条件一定で粘性係数の高い媒質中と低い媒質中を沈降する。ストークス領域で正しいのはどれか。

ア：粘性係数の高い媒質中の方が終末速度は小さい。
イ：粘性係数の高い媒質中の方が終末速度は大きい。
ウ：粘性係数は終末速度に影響しない。
エ：粘性係数が高いと重力加速度が増加する。

答え・解説正答：ア

ア：終末速度は粘性係数に反比例する。
イ：関係が逆である。
ウ：粘性抵抗が変化するため影響する。
エ：重力加速度は媒質粘度で変化しない。
総合解説：液相沈降による粒度調整では温度による粘性変化も沈降時間へ影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0011粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：基礎

粒子密度が媒質密度に近づいた場合、同じ粒径の粒子の重力沈降速度は一般にどうなるか。

ア：大きくなる。
イ：必ず一定になる。
ウ：小さくなる。
エ：符号に関係なく無限大になる。

答え・解説正答：ウ

ア：密度差が減ると駆動力は低下する。
イ：密度差は沈降速度に影響する。
ウ：有効な重力駆動力は粒子と媒質の密度差に依存するため、差が小さいほど沈降は遅くなる。
エ：物理的に成立しない。
総合解説：沈降法では粒子密度だけでなく媒質密度も考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0012粉じんの基礎・粒子挙動＞粒径・密度・空気力学径 | 難易度：標準

エアロゾルの説明として最も適切なものはどれか。

ア：気体を連続相とし、固体粒子や液滴が分散している系である。
イ：液体中だけに固体粒子が分散している系である。
ウ：気体分子だけから成る均一相である。
エ：結晶格子中に原子が規則配列した固体である。

答え・解説正答：ア

ア：粉じんは気体中に固体粒子が分散したエアロゾルの一種として扱える。
イ：これは懸濁液の説明に近い。
ウ：分散粒子を含まない。
エ：結晶固体の説明である。
総合解説：粒子の挙動は粒径、密度、形状、電荷など複数の因子で特徴付けられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0013粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：基礎

ブラウン運動による拡散の影響が最も大きくなりやすい粒子はどれか。

ア：非常に大きい粒子。
イ：粒径にかかわらず同じ。
ウ：非常に小さい粒子。
エ：粒径が大きいほど必ず拡散係数が増える粒子。

答え・解説正答：ウ

ア：大粒子では重力や慣性の影響が相対的に大きい。
イ：拡散は粒径依存である。
ウ：小粒子ほどブラウン運動が相対的に顕著で、拡散係数も大きい。
エ：関係が逆である。

総合解説：微細粒子のろ過では拡散効果が重要な捕集機構になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0014粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：標準

空気中の粉じん捕集機構について、重力効果が相対的に強くなりやすい条件はどれか。

ア：粒径が大きく、粒子の沈降速度が大きいとき。
イ：粒径が極めて小さくブラウン運動が支配的なとき。
ウ：重力加速度がゼロのとき。
エ：粒子と空気の密度が完全に同じとき。

答え・解説正答：ア

ア：大粒径・高密度側では重力沈降が強くなる。
イ：微小粒子では拡散が優勢になりやすい。
ウ：重力がなければ重力沈降しない。
エ：密度差がなければ重力駆動は小さい。

総合解説：粒径によって支配的な捕集・移動機構は変化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0015粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：標準

回転半径を一定としたとき、遠心加速度は角速度 ω に対してどのように変化するか。

ア： ω に反比例する。
イ： ω に比例する。
ウ： ω の平方根に比例する。
エ： ω の2乗に比例する。

答え・解説 正答：エ

ア：逆比例ではない。
イ：1乗比例ではない。
ウ：平方根比例ではない。
エ：遠心加速度は $a=\omega^2 r$ である。
総合解説：サイクロンや遠心分離の理解では、回転速度の影響が二乗で効く点が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0016粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：基礎

帯電した粉じん粒子を一様電界中に置いたとき、他条件が同じなら電気力を大きくする方法はどれか。

ア：粒子の電荷量をゼロにする。
イ：粒子の電荷量または電界強度を大きくする。
ウ：電界強度をゼロにする。
エ：粒子の色だけを濃くする。

答え・解説 正答：イ

ア：電荷ゼロでは電気力は生じない。
イ：電気力は qE に比例する。
ウ：電界ゼロでは電気力は生じない。
エ：色は電気力の基本式に含まれない。
総合解説：静電沈着や帯電による秤量誤差では、粒子・ろ紙の帯電状態が影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0017粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：標準

正に帯電した粒子と負に帯電した粒子を同じ一様電界に置いた場合、正しい説明はどれか。

ア：互いに反対方向の電気力を受ける。
イ：必ず同じ方向の電気力を受ける。
ウ：どちらも電気力を受けない。
エ：電界強度が同じなら質量に関係なく同じ速度で動く。

答え・解説正答：ア

ア：電気力 $F=qE$ は電荷の符号で向きが反転する。
イ：電荷の符号が異なれば向きは反対である。
ウ：帯電していれば電気力を受ける。
エ：移動速度は抗力や質量等にも依存する。
総合解説：電気集じんや静電沈着では電荷の符号と大きさが移動挙動を左右する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0018粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：標準

同じ気体中で、直径 $0.05\text{ }\mu\text{m}$ と $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の球形粒子を比較する。一般に拡散係数が大きいのはどちらか。

ア： $0.05\text{ }\mu\text{m}$ の粒子。
イ： $0.5\text{ }\mu\text{m}$ の粒子。
ウ：両者は必ず同じ。
エ：直径だけでは大小関係を判断できない。

答え・解説正答：ア

ア：小粒子ほどブラウン拡散が大きい。
イ：大粒子の方が拡散係数は小さくなりやすい。
ウ：粒径依存性がある。
エ：他条件一定なら大小は判断できる。
総合解説：微粒子の捕集では、慣性より拡散が効きやすくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0019粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：応用

流線が急に曲がる場所で、粒子が流線に追従できず障害物へ衝突する現象が起こりやすい条件はどれか。

ア：粒子が極めて小さく、気流速度が小さい。
イ：粒子密度が空気と同じで、速度がゼロ。
ウ：粒子が完全に気流へ追従し慣性が無視できる。
エ：粒子が大きく密度が高く、気流速度が大きい。

答え・解説正答：エ

ア：この条件では拡散が相対的に重要になる。
イ：慣性差がほぼない。
ウ：慣性衝突が起こりにくい条件そのものである。
エ：慣性パラメータは粒径・密度・速度が大きいほど増え、流線から外れやすい。
総合解説：インパクトターは慣性衝突を利用して粒子を分粒・捕集する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0020粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：応用

ストークス領域で同一密度の球形粒子AとBがあり、Bの直径はAの3倍である。他条件が同じときBの終末沈降速度はAの何倍か。「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倍（一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
イ：6倍（分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
ウ：9倍（設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）
エ：27倍（単位換算又は補正係数を省略して求める）

答え・解説正答：ウ

ア：1乗比例と誤認している。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。
イ：二乗則ではない値である。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：終末速度は粒径の2乗に比例するため $3^2=9$ 倍。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
エ：三乗は質量・体積の関係である。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：粒径のわずかな増加でも沈降挙動は大きく変化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0021粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：標準

微細粉じんが凝集して大きな凝集体を形成した。一般に予想される変化として最も適切なものはどれか。

ア：単独の一次粒子より、重力沈降や慣性の影響が増える場合がある。
イ：必ずブラウン拡散だけが増える。
ウ：空気力学的挙動は全く変わらない。
エ：凝集すると質量は必ず減少する。

答え・解説正答：ア

ア：凝集により有効粒径が大きくなれば沈降・慣性挙動が強くなり得る。
イ：大きくなると拡散は相対的に弱くなりやすい。
ウ：有効粒径・形状が変わる。
エ：凝集しても構成粒子の総質量が自動的に減るわけではない。
総合解説：粉じんは単粒子だけでなく凝集体として挙動することがあり、分粒性能にも影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0022粉じんの基礎・粒子挙動＞沈降・拡散・帯電 | 難易度：基礎

上向き気流中の粉じん粒子について、粒子の終末沈降速度より上向き気流速度が大きい場合に起こりやすいのはどれか。

ア：粒子が上方へ運ばれる。
イ：必ず下方へ沈降する。
ウ：その場で完全に停止する。
エ：粒子密度がゼロになる。

答え・解説正答：ア

ア：粒子の地面に対する移動は気流速度と沈降速度の合成で決まる。
イ：上向き気流が沈降を上回れば上昇し得る。
ウ：速度が厳密に一致する場合に限り静止し得る。
エ：密度は気流方向で消失しない。
総合解説：作業場内の気流は粉じんの空間分布やサンプリング結果に影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0023粉じんの基礎・粒子挙動＞分粒・試料採取 | 難易度：基礎

サイクロン式分粒装置が粗大粒子を分離する主な原理はどれか。

ア：ブラウン拡散だけで粗大粒子を分離する。
イ：旋回流による遠心作用で、慣性の大きい粒子を壁面側へ移動させる。
ウ：X線回折で粒子を分離する。
エ：ろ紙の化学反応で粒径を変化させる。

答え・解説 正答：イ

ア：拡散は微粒子側で重要な機構である。
イ：サイクロンは旋回流と遠心・慣性を利用する。
ウ：X線回折は分析法であり分粒法ではない。
エ：分粒は化学反応によるものではない。
総合解説：所定の流量で運転することで設計された粒径選択特性を得る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0024粉じんの基礎・粒子挙動＞分粒・試料採取 | 難易度：基礎

インパクターで粒子を分粒する主な原理はどれか。

ア：粒子をすべて溶解して質量差で分ける。
イ：電解反応で粒径を変える。
ウ：粒子を加熱して蒸気圧だけで分ける。
エ：ノズルからの気流を急に曲げ、慣性の大きい粒子を衝突板へ衝突させる。

答え・解説 正答：エ

ア：分粒の原理ではない。
イ：電気化学分離ではない。
ウ：蒸気圧分離ではない。
エ：慣性衝突を利用して粗大側を衝突板へ捕集する。
総合解説：ノズル寸法・流量・粒子密度などが分粒特性へ影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0025粉じんの基礎・粒子挙動＞分粒・試料採取 | 難易度：標準

粒径選択性をもつサイクロンを、規定値より大幅に高い流量で使用した場合に最も懸念されることはどれか。

ア：分粒特性は流量に全く影響されない。
イ：採取した粉じんの化学組成が必ず純物質になる。
ウ：ろ紙質量が必ずゼロになる。
エ：設計された分粒特性が変化し、採取粒径分画がずれる。

答え・解説正答：エ

ア：流量依存性がある。
イ：化学純度とは別問題である。
ウ：質量がゼロになる理由はない。
エ：サイクロンの分離特性は流速・流量に依存する。
総合解説：分粒装置は規定流量で使用し、流量校正・確認を行うことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0026粉じんの基礎・粒子挙動＞分粒・試料採取 | 難易度：標準

円形ノズル式インパクターを規定流量より高い流量で運転した場合、一般に50%分粒粒径はどちらへ移るか。

ア：大きい粒径側へ移る。
イ：流量に関係なく必ず同じ。
ウ：小さい粒径側へ移る。
エ：50%分粒という概念が消失する。

答え・解説正答：ウ

ア：関係が逆である。
イ：分粒特性は流量依存である。
ウ：流速が上がると同じ粒径でも慣性衝突しやすくなり、より小さい粒子まで捕集側へ回る。
エ：概念自体は残る。
総合解説：分粒器の流量誤差は測定対象分画の系統誤差につながる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0027粉じんの基礎・粒子挙動＞分粒・試料採取 | 難易度：標準

繊維層フィルターで微細粒子が捕集される機構として適切な組合せはどれか。

ア：拡散、さえぎり、慣性衝突、静電作用などが粒径条件に応じて寄与する。
イ：重力だけが全粒径で唯一の捕集機構である。
ウ：X線吸収だけで捕集される。
エ：粒子の溶解度だけで捕集率が決まる。

答え・解説正答：ア

ア：繊維層ろ過では複数の機構が粒径・速度・繊維径等に応じて働く。
イ：重力だけでは説明できない。
ウ：X線はろ過機構ではない。
エ：溶解度は主要な機械的捕集原理ではない。
総合解説：最小捕集効率付近を境に、微粒子側では拡散、大粒子側では慣性・さえぎり等が重要となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0028粉じんの基礎・粒子挙動＞分粒・試料採取 | 難易度：応用

メンブランフィルターを繊維層フィルターと比較した説明として、一般に適切なものはどれか。

ア：常に圧力損失が小さく、吸引ポンプを必要としない。
イ：粒子をほとんど通過させるため粉じん捕集には使えない。
ウ：帯電や湿度の影響を全く受けない。
エ：表面捕集性が高く顕微鏡観察や元素・鉱物分析に利用しやすい一方、圧力損失が大きくなることもある。

答え・解説正答：エ

ア：圧力損失が常に小さいとはいえない。
イ：高い捕集効率で広く利用される。
ウ：帯電・湿度の影響はあり得る。
エ：メンブランは表面近くに粒子を保持しやすいが、孔構造により圧力損失が高くなる場合がある。
総合解説：ろ紙選択は分析目的、圧力損失、ブランク、化学的適合性を合わせて判断する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0029粉じんの基礎・粒子挙動＞分粒・試料採取 | 難易度：応用

サイクロン式個人サンプラーを採取中に上下逆さまにして使用した。測定上の懸念として最も適切なものはどれか。

ア：向きは分粒に全く影響しない。
イ：粗大粒子が再飛散・通過し、粒径選択特性が乱れる可能性がある。
ウ：粉じんが自動的に化学分解される。
エ：流量計の校正値が必ず2倍になる。

答え・解説正答：イ

ア：実務では姿勢管理が重要である。
イ：サイクロンの保持姿勢は分離された粗大粒子の挙動に影響し、過大粒子混入の原因になり得る。
ウ：化学分解は起こらない。
エ：校正値が一定倍率で変わるわけではない。
総合解説：サイズ選択サンプリングでは装置の向き・接続・流量を手順どおり維持する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0030粉じんの基礎・粒子挙動＞分粒・試料採取 | 難易度：標準

粉じんサンプラーの流量を校正するとき、実際に使用する分粒器とろ紙を接続した状態で確認することが望ましい主な理由はどれか。

ア：ろ紙や分粒器の圧力損失を含む実使用条件で真の吸引流量を確認するため。
イ：装置を重くして秤量しやすくするため。
ウ：粉じんを化学的に分解するため。
エ：空気力学径を顕微鏡径へ変換するため。

答え・解説正答：ア

ア：実際の負荷条件で流量を確認することで、サンプリング中の流量誤差を減らせる。
イ：重量増加は目的ではない。
ウ：化学分解とは無関係である。
エ：粒径変換の操作ではない。
総合解説：流量誤差は採気量だけでなく分粒特性にも影響するため、サンプリング系全体での校正が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0031重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：基礎

ろ紙重量法で粉じん質量濃度を求める基本式として正しいものはどれか。

ア：採気量 ÷ (採取後質量 - 採取前質量)
イ：(採取後ろ紙質量 - 採取前ろ紙質量) ÷ 採気量
ウ：採取前質量 ÷ 採取後質量
エ：採取後質量 ÷ 採取前質量 ÷ 採気量

答え・解説正答：イ

ア：逆数になっている。
イ：捕集粉じん質量を採取空気体積で除して質量濃度を求める。
ウ：ろ紙自体の質量比で濃度は求めない。
エ：加算式では濃度にならない。
総合解説：重量分析では質量差と採気量の双方を正確に管理する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0032重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：基礎

粉じん採取前にろ紙を恒量化して質量を記録する主な目的はどれか。

ア：ろ紙の化学組成をX線回折で決めるため。
イ：採気量を直接求めるため。
ウ：採取後質量との差から捕集粉じん質量を求めるため。
エ：ポンプ流量をゼロにするため。

答え・解説正答：ウ

ア：別の分析目的である。
イ：採気量は流量と時間から求める。
ウ：採取前質量は風袋値として、捕集後との差分計算に用いる。
エ：流量設定とは無関係である。
総合解説：微小な質量差を測るため、前後で同じ秤量条件をそろえることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0033重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：標準

採取前後のろ紙を可能な限り同じ電子天秤で秤量することが望ましい主な理由はどれか。

ア：ろ紙の粒径をそろえるため。
イ：天秤間の感度差や系統差を質量差へ持ち込まないため。
ウ：採気量を増やすため。
エ：粉じんの化学組成を変えるため。

答え・解説 正答：イ

ア：粒径とは無関係である。
イ：同一天秤を使うことで機器固有差の影響を減らせる。
ウ：採気量とは無関係である。
エ：化学組成は変えない。
総合解説：微小差分測定では、比較条件を統一することが系統誤差低減に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0034重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：標準

乾燥した室内でメンブランフィルターを秤量すると表示値が安定せず、フィルターを近づけるだけで値が変動した。最も疑うべき原因はどれか。

ア：Bragg回折の発生。
イ：静電気による帯電。
ウ：粉じんの沈降速度がゼロ。
エ：標準液の濃度変化。

答え・解説 正答：イ

ア：秤量皿上での異常値原因としては不適切。
イ：樹脂系ろ紙は帯電しやすく、静電力が天秤へ外力として作用することがある。
ウ：沈降速度とは別問題。
エ：標準液は使用していない。
総合解説：除電、湿度管理、導電性器具などで帯電影響を抑える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0035重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：基礎

電子天秤の性能確認で標準分銅を用いる主な目的はどれか。

ア：ろ紙の孔径を測るため。
イ：既知質量に対する指示値の正確さや感度を確認するため。
ウ：粉じんの結晶相を同定するため。
エ：ポンプ流量を測るため。

答え・解説正答：イ

ア：孔径測定ではない。
イ：既知の基準質量との比較で天秤の指示性能を確認する。
ウ：X線回折の役割である。
エ：流量校正には流量標準を用いる。
総合解説：重量分析では天秤の校正・日常点検が測定の信頼性に直結する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0036重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：標準

粉じん重量分析でフィールドブランクを用いる主な目的はどれか。

ア：採気量を増やすため。
イ：粒子の空気力学径を測定するため。
ウ：ポンプの電圧を一定にするため。
エ：輸送・取扱い・環境条件によるろ紙質量変化を把握し補正や品質管理に使うため。

答え・解説正答：エ

ア：採気はしない。
イ：粒径測定器ではない。
ウ：電源管理が目的ではない。
エ：ブランクは試料採取を行わず、試料と同様の取扱いを受けることで背景変化を示す。
総合解説：質量差が小さい測定ほどブランク変動の監視が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0037重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：標準

同一ろ紙を短時間に複数回秤量する主な目的として最も適切なものはどれか。

ア：指示値の安定性や繰返し性を確認するため。
イ：ろ紙の化学反応速度を求めるため。
ウ：採取前後の採気量を求めるため。
エ：X線の波長を決めるため。

答え・解説正答：ア

ア：反復測定のためから秤量安定性を評価できる。
イ：化学反応測定ではない。
ウ：採気量は流量・時間から求める。
エ：X線波長とは無関係。

総合解説：恒量判定や再現性確認では、複数回の秤量値が許容範囲に収まることを確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0038重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：標準

採取前ろ紙質量が42.000 mg、採取後が42.500 mg、採気量が0.250 m³であった。粉じん質量濃度はいくらか。「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：0.50 mg/m³（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
イ：2.0 mg/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）
ウ：1.0 mg/m³（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
エ：8.0 mg/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：イ

ア：捕集質量をそのまま濃度としている。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。
イ：捕集量0.500 mgを0.250 m³で除すと2.0 mg/m³。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：採気量での除算が不十分。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：計算が4倍過大。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：質量差はmg、採気量はm³へ単位をそろえて計算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0039重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：標準

一定流量2.0 L/minで120分採取した。採気量はいくらか。「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：0.024 m³（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
イ：0.240 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）
ウ：2.40 m³（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
エ：240 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：イ

ア：Lからm³への換算を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：2.0×120=240 L=0.240 m³。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：10倍過大。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：1000倍過大。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：1 m³=1000 Lで換算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0040重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：応用

粉じん負荷が大きすぎてろ紙表面に厚い堆積層が形成された。測定上の問題として最も適切なものはどれか。

ア：ろ紙が厚くなるほど常に測定精度は上がる。
イ：採気量は自動的に正確になる。
ウ：天秤の校正が不要になる。
エ：圧力損失増大や粒子脱落・分粒特性変化などが生じ、流量や捕集の信頼性が低下し得る。

答え・解説正答：エ

ア：過負荷は品質悪化要因である。
イ：流量管理がむしろ重要になる。
ウ：天秤校正は必要である。
エ：過負荷はサンプリング系の抵抗や粒子保持状態を変える。
総合解説：採取量は分析感度を満たしつつ過負荷を避ける範囲に設定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0041重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：応用

零位（電磁力平衡）方式の電子天秤の原理として正しいものはどれか。

ア：荷重でろ紙を燃焼させ、その温度から質量を求める。
イ：X線回折ピーク強度から直接質量を求める。
ウ：粒子の沈降時間だけから質量を求める。
エ：荷重による微小変位を検出し、その変位を打ち消す電磁力から質量を求める。

答え・解説正答：エ

ア：天秤の原理ではない。
イ：XRDの定量原理とは別である。
ウ：沈降法は粒度評価に用いる。
エ：電磁力で可動部を零位へ戻すフィードバック方式である。
総合解説：高感度電子天秤では外乱、帯電、温湿度、振動の管理も重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0042重量分析 > 秤量・恒量・ろ紙 | 難易度：基礎

天秤の読取り限度に対して捕集粉じん質量が極端に小さい場合、最も起こりやすい問題はどれか。

ア：相対誤差が必ずゼロになる。
イ：採気量が自動的に増える。
ウ：空気力学径が一定になる。
エ：相対的な秤量誤差が大きくなる。

答え・解説正答：エ

ア：逆である。
イ：採気量はポンプ条件で決まる。
ウ：粒径とは別問題である。
エ：信号である質量差が小さいと、同じ絶対秤量誤差でも相対誤差が大きくなる。
総合解説：採取量、天秤感度、ブランク変動を考慮して定量可能な条件を設定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0043重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：基礎

ろ紙の採取前後の秤量で、同じ温度・相対湿度条件に十分なじませる主な理由はどれか。

ア：X線波長を一定にするため。
イ：粒子の結晶構造を変えるため。
ウ：ポンプの流量を増加させるため。
エ：ろ紙や付着粒子の吸放湿による見かけ質量差を小さくするため。

答え・解説正答：エ

ア：X線源とは無関係である。
イ：結晶構造変更が目的ではない。
ウ：流量調整とは別である。
エ：吸湿性材料は湿度で質量が変化し得るため、比較条件をそろえる。
総合解説：重量分析では環境条件の標準化が質量差の信頼性を高める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0044重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：基礎

秤量用ろ紙の取扱いとして最も適切なものはどれか。

ア：素手で採じん面を強く押さえる。
イ：清浄なピンセットなどを用い、採じん面やろ紙表面へ直接触れない。
ウ：ろ紙を床面に置いてから秤量する。
エ：採取後にろ紙を水洗いして粉じんを落とす。

答え・解説正答：イ

ア：皮脂付着で正の誤差を生じ得る。
イ：皮脂・汚れ・粒子脱落による質量変化を防ぐ。
ウ：汚染の原因になる。
エ：捕集粉じんを失う。
総合解説：微量重量分析では試料取扱いそのものが主要な誤差要因になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0045重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：標準

捕集粉じんを含むろ紙を、目的や材質を確認せず高温で長時間加熱することが不適切な理由はどれか。

ア：ろ紙や試料成分の分解・揮散により、質量や組成が変化する可能性があるから。
イ：高温にすると必ず質量が正確になるから。
ウ：高温ほど静電気が必ずゼロになるから。
エ：XRDの回折角が採気量に変換されるから。

答え・解説正答：ア

ア：前処理は分析対象とろ紙材質に適合した条件で行う必要がある。
イ：無条件に正確になるわけではない。
ウ：帯電が必ず解消するわけではない。
エ：無関係な量である。
総合解説：乾燥・灰化は目的を明確にし、揮発・分解損失を避ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0046重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：標準

採取後ろ紙だけを高湿度環境で長時間放置してから秤量したところ、捕集量が過大に見積もられた。考えられる主因はどれか。

ア：ろ紙から水分が完全に消失した。
イ：空気力半径がゼロになった。
ウ：X線回折で石英が増えた。
エ：ろ紙や粉じんが水分を吸収し、見かけ質量が増えた。

答え・解説正答：エ

ア：乾燥なら逆方向である。
イ：粒径の問題ではない。
ウ：鉱物量が化学的に増えたわけではない。
エ：吸湿は採取後質量を増加させ正の偏りを生み得る。
総合解説：採取前後で調湿条件を一致させることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0047重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：応用

採取粉じんに揮発性成分が含まれ、採取後から秤量までの間に一部が失われた。質量濃度への影響として最も適切なものはどれか。

ア：実際より必ず高くなる。
イ：実際より低く見積もられる可能性がある。
ウ：採気量だけが增える。
エ：影響は絶対にない。

答え・解説正答：イ

ア：方向が逆である。
イ：捕集後の質量損失は質量差を小さくし、負の偏りとなる。
ウ：採気量は変化しない。
エ：試料安定性は重量法に影響する。
総合解説：試料保存条件と分析までの時間は、揮発性や吸湿性を考慮して設定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0048重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：標準

フィールドブランクを試料ろ紙と同じ容器・輸送・保管条件で扱うべき理由はどれか。

ア：ブランクにも同量の粉じんを採取するため。
イ：試料採取以外の操作で生じる質量変化を代表させるため。
ウ：ブランクで流量を測るため。
エ：ブランクをX線源として使うため。

答え・解説正答：イ

ア：採気してはブランクにならない。
イ：ブランクは採気以外の操作履歴を試料とそろえることで背景変化を評価する。
ウ：流量標準ではない。
エ：X線源ではない。
総合解説：ブランクのばらつきは分析ロットの品質判断にも利用できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0049重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：標準

採取後ろ紙を保管する容器として最も適切なものはどれか。

ア：粉じんが付着した開放トレイ。
イ：溶剤が付着した未洗浄容器。
ウ：ろ紙を折り曲げて裸のままポケットに入れる。
エ：清浄で密閉でき、ろ紙の脱落・汚染を防げる専用容器。

答え・解説正答：エ

ア：外部汚染が起こりやすい。
イ：化学汚染の原因になる。
ウ：粒子脱落・接触汚染の原因になる。
エ：密閉・清浄な容器で物理的損失と外部汚染を防ぐ。
総合解説：微小質量測定では輸送・保管の汚染防止も分析工程の一部である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0050重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：応用

粉じん中の無機鉱物成分をX線回折で測定する前処理として灰化を検討する場合、最も重要な注意点はどれか。

ア：高温であればあるほど必ず正確になる。
イ：灰化条件によって対象鉱物の相変化や損失が起きないことを確認する。
ウ：灰化すれば全鉱物が石英になる。
エ：灰化後はブランクや回収率の確認が不要になる。

答え・解説正答：イ

ア：無条件に精度は上がらない。
イ：鉱物分析では前処理が結晶相を変えない条件であることが重要である。
ウ：鉱物相は一律に石英へ変わらない。
エ：品質管理は必要である。
総合解説：NIOSH XRD法でもフィルター除去のための灰化・溶解など複数の前処理があり、対象相を保持することが前提となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0051重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：基礎

高感度電子天秤の設置環境として適切なのはどれか。

ア：振動、気流、急激な温度変化をできるだけ避ける。
イ：送風機の吹出口直下に置く。
ウ：振動する機械の上に置く。
エ：直射日光で温度変化が大きい場所に置く。

答え・解説正答：ア

ア：高感度天秤は気流・振動・温度勾配などの外乱に影響される。
イ：気流で指示が不安定になり得る。
ウ：振動は大きな誤差要因である。
エ：熱対流や温度変化の原因になる。

総合解説：秤量環境の安定化は反復性と検出限界の改善につながる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0052重量分析 > 乾燥・調湿・前処理 | 難易度：標準

乾燥後のろ紙を「恒量」と判断する考え方として最も適切なものはどれか。

ア：1回だけ秤量して必ず恒量とする。
イ：採取前と採取後の質量を同じ値に調整する。
ウ：ろ紙を水で濡らして質量を一定にする。
エ：同じ条件で繰り返し秤量し、質量変化が規定した許容範囲内に収まることを確認する。

答え・解説正答：エ

ア：1回では安定性を確認できない。
イ：捕集質量を消してしまう操作である。
ウ：吸水による質量増加を招く。
エ：恒量は繰り返し秤量の安定性で判断する。

総合解説：恒量判定は乾燥不足や吸放湿の影響を見抜くために重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0053

重量分析 > 濃度計算・誤差 | 難易度：基礎

1.5 L/minで200分間、一定流量で採取した。採気量はいくらか。「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：0.030 m³（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
イ：3.00 m³（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
ウ：300 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：0.300 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：換算が10倍小さい。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：10倍大きい。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：1000倍大きい。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：1.5×200=300 L=0.300 m³。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
総合解説：採気量は平均流量×採取時間で求め、Lをm³へ換算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0054

重量分析 > 濃度計算・誤差 | 難易度：標準

試料ろ紙の質量増加が0.420 mg、同ロットのブランク平均増加が0.020 mg、採気量0.200 m³であった。ブランク補正後濃度はいくらか。「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：1.9 mg/m³（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
イ：2.1 mg/m³（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
ウ：2.0 mg/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：2.2 mg/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：ブランク差引きが過大。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：ブランクを加算した値に近い。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：補正捕集量は0.420-0.020=0.400 mg、0.400/0.200=2.0 mg/m³。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
エ：ブランク補正をしていない。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。
総合解説：ブランク補正は採取以外の質量変化を除くために行う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0055重量分析 > 濃度計算・誤差 | 難易度：標準

秤量の標準不確かさが一定と仮定すると、捕集質量が小さくなるほど濃度の相対不確かさは一般にどうなるか。

ア：小さくなる。
イ：必ず0になる。
ウ：大きくなる。
エ：捕集質量に無関係で一定。

答え・解説正答：ウ

ア：逆である。
イ：絶対誤差が存在すれば0にはならない。
ウ：同じ絶対誤差を小さい信号で割るため相対値は大きくなる。
エ：信号量に依存する。
総合解説：十分な捕集量を確保することは、定量下限と精度の観点から重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0056重量分析 > 濃度計算・誤差 | 難易度：標準

採取開始時の流量が2.0 L/min、終了時が1.8 L/minで、流量がほぼ直線的に低下した。100分の採気量を平均流量で近似するといくらか。「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：0.190 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）
イ：0.180 m³（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
ウ：0.200 m³（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
エ：1.90 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：ア

ア：平均流量は(2.0+1.8)/2=1.9 L/min、100分で190 L=0.190 m³。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：終了流量だけを用いている。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：開始流量だけを用いている。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：Lからm³への換算が誤り。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：流量変動がある場合は、適切な平均流量や積算流量を用いて採気量を求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0057重量分析 > 濃度計算・誤差 | 難易度：応用

同一ろ紙を複数回秤量した値の標本標準偏差が大きい場合、最も直接的に示唆されることはどれか。

ア：真の粉じん濃度が必ず高い。
イ：秤量の繰返し性が悪い、または外乱の影響が大きい。
ウ：採気量が必ず少ない。
エ：石英含有率が必ず高い。

答え・解説正答：イ

ア：濃度水準とは直接対応しない。
イ：同一対象の反復測定の際はつきは秤量再現性の指標となる。
ウ：採気量とは別要因。
エ：鉱物組成とは別要因。
総合解説：標準偏差が異常に大きければ帯電、気流、温湿度、振動、取扱いなどを点検する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0058重量分析 > 濃度計算・誤差 | 難易度：標準

実際の採気量が0.20 m³であるのに、誤って0.25 m³として濃度計算した。捕集質量が正しい場合、算出濃度はどうなるか。

ア：実際より高く算出される。
イ：実際より低く算出される。
ウ：必ず同じになる。
エ：符号が負になる。

答え・解説正答：イ

ア：方向が逆である。
イ：濃度=質量/体積なので、分母を過大評価すると濃度は過小になる。
ウ：分母誤差の影響を受ける。
エ：通常は負濃度にはならない。
総合解説：流量校正と採取時間記録は重量測定と同程度に重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0059

重量分析 > 濃度計算・誤差 | 難易度：応用

捕集粉じん質量が750 μg、採気量が0.300 m³であった。質量濃度はどれか。「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：0.25 mg/m³（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
イ：25 mg/m³（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
ウ：2500 mg/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：2.5 mg/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：10倍小さい。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：10倍大きい。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：μgからmgへの換算をしていない。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。
エ：750 μg=0.750 mg、0.750/0.300=2.5 mg/m³。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
総合解説：質量単位と体積単位をそろえてから計算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0060

重量分析 > 濃度計算・誤差 | 難易度：基礎

同じ条件で採取した複数試料の結果を評価するとき、平均値と標準偏差の役割の組合せとして正しいものはどれか。

ア：平均値はばらつき、標準偏差は採気量を表す。
イ：平均値はX線波長、標準偏差は粒径を表す。
ウ：平均値は中心的な水準、標準偏差は結果のばらつきを表す。
エ：両者は常に同じ数値になる。

答え・解説

正答：ウ

ア：役割が逆・誤りである。
イ：無関係な物理量である。
ウ：平均と標準偏差は位置と散らばりを表す基本統計量である。
エ：一般に同値ではない。
総合解説：分析精度の評価では代表値だけでなくばらつきも確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0061 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：基礎

X線回折におけるBraggの式として正しいものはどれか。

ア： $n\lambda = d \cos \theta$
イ： $\lambda = 2d \tan \theta$
ウ： $n\lambda = 2d \sin \theta$
エ： $n\lambda = 2d \cos 2 \theta$

答え・解説 正答：ウ

ア：Bragg条件ではない。
イ：Bragg条件ではない。
ウ：結晶面間隔 d と回折角 θ 、波長 λ の関係を表す基本式である。
エ：Bragg条件ではない。

総合解説：粉末XRDでは既知波長のX線を用い、回折角から結晶面間隔を求めて相同定に利用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0062 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：基礎

通常の粉末X線回折装置で横軸に表示される 2θ について正しい説明はどれか。

ア：結晶面間隔 d そのものである。
イ：X線波長 λ の2倍である。
ウ：試料質量の2倍である。
エ：入射線と回折線のなす角で、Bragg角 θ の2倍に相当する。

答え・解説 正答：エ

ア：長さの量であり角度ではない。
イ：波長とは別量である。
ウ：質量とは無関係である。
エ：回折計では検出器角を 2θ として走査するのが一般的である。

総合解説：Bragg式に代入するときは θ と 2θ を取り違えない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0063 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：標準

X線波長と回折次数が一定のとき、面間隔dが小さくなるとBragg回折角θは一般にどうなるか。

ア：小さくなる。
イ：必ず0になる。
ウ：大きくなる。
エ：dと無関係で一定。

答え・解説 正答：ウ

ア：関係が逆である。
イ：通常0にはならない。
ウ： $n\lambda = 2d \sin \theta$ より、dが小さくなるとsinθは大きくなる。
エ：明確な関係がある。

総合解説：ピーク位置は結晶格子の面間隔を反映するため相同定の基本情報となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0064 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：基礎

X線管の対陰極物質を変えると、発生する特性X線の波長が変わる主な理由はどれか。

ア：元素ごとの電子準位差が異なるため。
イ：試料の採気量だけで波長が決まるため。
ウ：ろ紙の質量だけで波長が決まるため。
エ：粒子の空気力学径だけで波長が決まるため。

答え・解説 正答：ア

ア：特性X線はターゲット元素固有の電子遷移に由来する。
イ：採気量とは無関係である。
ウ：ろ紙質量とは無関係である。
エ：粒径とは無関係である。

総合解説：粉末XRDではCu Kα線など、既知波長の特性X線が広く用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0065 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：標準

Cu K α 線を用いる粉末X線回折で、石英の代表的な主回折線（ $d \approx 3.34 \text{ \AA}$ ）が現れる 2θ として最も近いものはどれか。「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：約 10° （一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
イ：約 45° （分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
ウ：約 90° （単位換算又は補正係数を省略して求める）
エ：約 26.6° （設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）

答え・解説 正答：エ

ア：石英主線の位置とは大きく異なる。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。
イ：代表主線ではない。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：代表主線ではない。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：Cu K α 線と $d \approx 3.34 \text{ \AA}$ から Bragg 条件を満たす代表ピークは約 26.6° 付近に現れる。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
総合解説：既知鉱物の d 値とピーク位置の組合せは相同定に利用される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0066 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：標準

X線回折装置で受光スリットを広げたときに一般に起こりやすい変化はどれか。

ア：回折強度もピーク幅も必ずゼロになる。
イ：強度は必ず低下し、分解能は無限大になる。
ウ：回折強度は増えやすいが、角度分解能は低下しピークが広がりやすい。
エ：ピーク位置だけが試料量に比例して移動する。

答え・解説 正答：ウ

ア：物理的に不適切。
イ：一般的傾向が逆である。
ウ：広いスリットは多くの回折X線を受ける一方、角度選択性が低下する。
エ：ピーク位置は結晶構造に主に依存する。
総合解説：感度と分解能のトレードオフを考えて測定条件を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0067 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：標準

回折X線側にモノクロメーターを使用する主な目的はどれか。

ア：試料の質量を直接増加させる。
イ：採気量を自動校正する。
ウ：不要な波長成分や蛍光背景を抑え、目的波長の回折線を選択しやすくする。
エ：粉じんの粒径を機械的に分粒する。

答え・解説 正答：ウ

ア：質量操作ではない。
イ：流量計ではない。
ウ：波長選択によりKβ線や背景成分を減らせるが、強度損失を伴うことがある。
エ：分粒器ではない。

総合解説：高いIS/Nやピーク識別性が必要な場合に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0068 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：応用

Cu対陰極のX線管でKβ線を選択的に弱めるフィルターとして一般的なNiを用いる理由に最も近い説明はどれか。

ア：Niの吸収端を利用し、Cu KβをKαより強く吸収させるため。
イ：NiがCuより原子番号が必ず10大きいから。
ウ：Niが石英と同じ結晶構造だから。
エ：Niが採気量を一定にするから。

答え・解説 正答：ア

ア：吸収端の位置関係を利用してKβ成分を相対的に除く。
イ：NiはCuより原子番号が1小さい。
ウ：結晶構造一致が理由ではない。
エ：流量とは無関係である。

総合解説：X線の単色化にはフィルターやモノクロメーターが用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0069 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：標準

同じ物質でも結晶性が低下した試料で起こりやすいXRDパターンの変化はどれか。

ア：回折ピークが広がり、明瞭度が低下する。
イ：ピークが必ず無限に鋭くなる。
ウ：すべてのピークが同じ $2\theta = 0^\circ$ へ移る。
エ：回折強度が試料量に関係なく一定になる。

答え・解説 正答：ア

ア：結晶秩序が低いと長距離秩序に由来する回折線が幅広くなる。
イ：一般傾向が逆である。
ウ：結晶面間隔が全て無限大になるわけではない。
エ：強度は量・配向・吸収等に影響される。

総合解説：玉ずいや低結晶性シリカなどではピーク形状にも注意して同定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0070 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：標準

粉末XRDで粒子の配向が極端に偏ると定量性が悪化する主な理由はどれか。

ア：X線波長が試料ごとに変わるから。
イ：Braggの式が成立しなくなるから。
ウ：特定結晶面の回折強度が過大または過小となり、標準との比較が崩れるから。
エ：採気量が自動的に変わるから。

答え・解説 正答：ウ

ア：X線源の波長は装置で決まる。
イ：回折条件自体は成立する。
ウ：選択配向はピーク強度比を変え、量との比例関係を乱す。
エ：採気量とは別工程である。

総合解説：試料の微粉碎・均一充填などで配向差を小さくする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0071 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：基礎

X線回折で相の同定に主として使う情報と、定量に利用する情報の組合せとして最も適切なものはどれか。

ア：同定には試料質量だけ、定量には採気時間だけを使う。
イ：同定にはピーク位置・パターン、定量には適切なピーク強度を利用する。
ウ：同定も定量も粒子の色だけで行う。
エ：同定には流量、定量には湿度だけを使う。

答え・解説 正答：イ

ア：XRDの主要情報ではない。
イ：結晶相は固有のd間隔をもち、量は条件をそろえた回折強度に反映される。
ウ：色だけでは同定できない。
エ：無関係な量である。
総合解説：実際の定量では吸収、配向、粒度などの補正・管理が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0072 エックス線回折分析 > X線回折の原理 | 難易度：応用

微量石英のXRD定量でバックグラウンドが高い場合、最も直接的な問題はどれか。

ア：石英量が化学的に増える。
イ：採気量が自動的に増える。
ウ：空気力学径が一定になる。
エ：ピークの信号対雑音比が低下し、検出下限・定量精度が悪化する。

答え・解説 正答：エ

ア：化学量が増えるわけではない。
イ：XRD背景と採気量は別。
ウ：粒径指標とは別。
エ：背景が高いと小さなピークを識別しにくくなる。
総合解説：適切な波長選択、前処理、計数条件、背景補正が低濃度定量で重要になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0073 エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：基礎

鉍物性粉じん中の結晶質遊離けい酸として代表的なものの組合せはどれか。

ア：方解石、石こう、塩化ナトリウム
イ：石英、クリストバライト、トリジマイト
ウ：アルミニウム、鉄、銅
エ：ポリエチレン、PVC、PTFE

答え・解説 正答：イ

ア：SiO₂ 結晶多形の組合せではない。
イ：3者はいずれもSiO₂ の結晶多形で、XRDで異なる回折パターンを示す。
ウ：金属元素である。
エ：高分子材料である。
総合解説：結晶質シリカの種類を同定してから適切な定量法を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0074 エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：基礎

XRDで未知鉍物相を同定する基本的な考え方として最も適切なものはどれか。

ア：最も高いピーク1本だけで常に断定する。
イ：複数の回折ピークの位置と相対強度を標準パターンと照合する。
ウ：試料の色だけで決定する。
エ：ろ紙質量だけで鉍物名を決める。

答え・解説 正答：イ

ア：ピーク重なりがあるため1本のみでの断定は危険。
イ：複数ピークの整合性を確認することで誤同定を減らせる。
ウ：色は非特異的である。
エ：重量法は鉍物相同定法ではない。
総合解説：鉍物混合物では干渉ピークの存在も考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0075 エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：標準

石英の主回折線付近に他鉱物の回折線が重なった場合の適切な対応はどれか。

ア：重なりを無視して主回折線だけで必ず定量する。
イ：すべて石英として計上する。
ウ：石英の別の回折線や他鉱物の特徴線も確認し、干渉を評価する。
エ：試料を加熱して必ず石英だけに変える。

答え・解説 正答：ウ

ア：系統的な正の誤差につながる。
イ：妨害相を石英と誤認する。
ウ：複数線を用いて相同定・干渉確認を行う。
エ：相変化を起こし結果を損なう。

総合解説：正長石、グラファイト、硫化亜鉛など石英線へ干渉し得る相があるため、ピーク選択が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0076 エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：標準

非晶質シリカについて、結晶質シリカのXRD分析との関係で正しいものはどれか。

ア：必ず石英と同じ鋭いピークを示す。
イ：XRDでは非晶質と結晶質を原理的に区別できない。
ウ：長距離秩序が乏しいため、石英のような鋭い固有回折ピークを示しにくい。
エ：非晶質シリカはSiO₂ を含まない。

答え・解説 正答：ウ

ア：結晶構造が異なるため同じパターンではない。
イ：パターン形状から区別可能である。
ウ：非晶質物質は一般に幅広い散乱を示し、結晶相の鋭い回折線とは異なる。
エ：非晶質シリカもSiO₂ である。

総合解説：管理上の遊離けい酸評価では、対象とする結晶相を明確にする。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0077

エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：応用

XRD定性分析で石英ピークが確認できなかった。最も適切な解釈はどれか。

ア：石英が絶対に0%であると即断する。
イ：石英が検出下限未満で存在する可能性もあるため、感度・測定条件を確認して判断する。
ウ：試料は必ず純粋なクリストバライトである。
エ：X線管が正常でも測定条件は確認不要である。

答え・解説

正答：イ

ア：検出下限を無視した断定である。
イ：未検出は「存在しない」ではなく「検出限界以下」の可能性を含む。
ウ：他相の同定なしに断定できない。
エ：感度条件の確認が必要である。
総合解説：低含有率試料では測定時間、試料量、背景、ピーク選択を見直す。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0078

エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：標準

遊離けい酸分析で試料の粒度をそろえる主な目的はどれか。

ア：石英を化学的に別元素へ変えるため。
イ：X線波長を変えるため。
ウ：粒径による回折強度・沈降分離・充填状態の差を小さくし、標準との比較性を高めるため。
エ：採気量を後から増やすため。

答え・解説

正答：ウ

ア：化学変換が目的ではない。
イ：X線波長は線源で決まる。
ウ：粒度差は粉末XRD強度や選択配向、吸収などに影響する。
エ：採気量は採取時に決まる。
総合解説：定量では試料と標準の粒度・充填条件をできるだけそろえる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0079 エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：標準

遊離けい酸分析の前処理に液相沈降法を用いる主な目的はどれか。

ア：沈降速度差を利用して所定粒度以下の粉じんを分取する。
イ：鉱物を完全に溶解して元素分析する。
ウ：X線管の波長を校正する。
エ：ろ紙の風袋質量を求める。

答え・解説 正答：ア

ア：ストークス沈降を利用して粒度調整する方法である。
イ：溶解法ではない。
ウ：線源校正ではない。
エ：秤量操作ではない。
総合解説：日本の粉じん分析実務では遊離けい酸分析試料の粒度調整として用いられる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0080 エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：応用

試料に石英だけでなくクリストバライトも含まれることがXRDで確認された。分析方法の考え方として適切なのはどれか。

ア：各結晶相を区別して評価できるXRD法を中心に検討する。
イ：石英のみを前提とする方法で全量を石英として扱う。
ウ：結晶相の違いを無視して重量差だけで必ず識別する。
エ：クリストバライトはSiO₂ ではないとして除外する。

答え・解説 正答：ア

ア：複数のSiO₂ 多形を区別するには回折パターンを利用できるXRDが有利である。
イ：相別評価ができない。
ウ：重量法だけでは結晶多形の区別が困難。
エ：クリストバライトもSiO₂ である。
総合解説：定性結果を踏まえて定量方法を選択することが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0081 エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：標準

XRD基底標準吸収補正法で基底標準板を選ぶ際の考え方として適切なのはどれか。

ア：対象ピークと完全に同じ位置に強い回折線を持つ材料を選ぶ。
イ：材質はどの試料でも無条件に同じでよい。
ウ：基底標準板はX線を全く回折しないことだけが条件である。
エ：試料中成分や対象ピークと回折線が重なりにくい材料を選ぶ。

答え・解説 正答：エ

ア：対象ピークを妨害する。
イ：試料組成によって選択上の注意が変わる。
ウ：適切な基準回折線が必要である。
エ：標準板の回折線は補正用の基準信号なので、対象・妨害ピークとの重なりを避ける必要がある。
総合解説：定量では補正信号自体の妨害も確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0082 エックス線回折分析 > 遊離けい酸の同定 | 難易度：基礎

石英を同定するとき、主回折線以外の副回折線も確認する利点はどれか。

ア：試料質量が自動的に増える。
イ：採気量を測定できる。
ウ：他鉱物とのピーク重なりによる誤同定を減らせる。
エ：粒子の帯電を除去できる。

答え・解説 正答：ウ

ア：質量増加とは無関係。
イ：流量測定ではない。
ウ：複数の特徴線が一致すれば同定の確からしさが高まる。
エ：除電操作ではない。
総合解説：混合粉じんでは単一ピークだけに依存しない相同定が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0083 エックス線回折分析 > 定量・補正 | 難易度：基礎

XRDで石英を外部標準法により定量する基本的な考え方はどれか。

ア：試料の色だけで石英量を求める。
イ：採気時間だけで石英量を求める。
ウ：既知量の石英標準から得た回折強度と石英量の関係を検量線とし、試料強度から量を求める。
エ：X線波長を未知量として質量へ直接変換する。

答え・解説 正答：ウ

ア：非特異的で定量できない。
イ：採気時間だけでは組成量は求まらない。
ウ：標準と同じ条件で測定したピーク強度を量へ対応付ける。
エ：波長は既知条件として用いる。

総合解説：標準と試料の粒度・厚さ・吸収・配向条件をそろえることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0084 エックス線回折分析 > 定量・補正 | 難易度：標準

同じ量の石英を含む2試料で回折強度が異なった。マトリックス組成が異なる場合に考えるべき主要因はどれか。

ア：共存成分によるX線吸収の違い。
イ：採気時間が同じなら強度は必ず同一。
ウ：石英量に関係なく強度は常に一定。
エ：空気力学径だけで全て説明できる。

答え・解説 正答：ア

ア：入射・回折X線の吸収は試料組成に依存し、見かけのピーク強度を変える。
イ：マトリックス差で変化し得る。
ウ：量と測定条件に依存する。
エ：粒径だけでは説明できない。

総合解説：基底標準吸収補正法などはこのマトリックス吸収を補正する目的をもつ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0085 エックス線回折分析 > 定量・補正 | 難易度：標準

X線回折基底標準吸収補正法の主な目的はどれか。

ア：石英を化学的に分解して除去する。
イ：ろ紙の風袋質量を求める。
ウ：試料によるX線吸収の影響を補正し、標準検量線との比較性を高める。
エ：サイクロンの分粒径を校正する。

答え・解説 正答：ウ

ア：化学分解法ではない。
イ：秤量操作ではない。
ウ：基底標準板の信号減衰から試料による吸収を見積もり補正する。
エ：分粒校正ではない。

総合解説：マトリックス差が大きい粉じん試料では吸収補正が定量精度に重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0086 エックス線回折分析 > 定量・補正 | 難易度：標準

粉じん試料1.50 mg中に、XRD定量で石英0.150 mgが含まれると求められた。石英含有率はいくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：1.0%（一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
イ：15.0%（分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
ウ：100%（単位換算又は補正係数を省略して求める）
エ：10.0%（設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）

答え・解説 正答：エ

ア：10分の1小さい。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：質量比計算が誤り。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：全量が石英の場合の値。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：0.150/1.50×100=10.0%。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。

総合解説：含有率は対象成分質量を全粉じん質量で除して百分率で表す。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0087 エックス線回折分析 > 定量・補正 | 難易度：応用

ある試料で、検量線から未補正石英量0.080 mgが得られ、吸収補正係数1.25を乗じる手順で補正とする。補正後石英量はいくらか。「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：0.064 mg（一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
イ：0.100 mg（設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）
ウ：0.080 mg（分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
エ：0.125 mg（単位換算又は補正係数を省略して求める）

答え・解説 正答：イ

ア：補正係数で除している。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。
イ： $0.080 \times 1.25 = 0.100$ mg。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：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。
エ：加算のような誤り。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：実際の補正式は採用する分析手順に従い、係数の定義を確認して適用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0088 エックス線回折分析 > 定量・補正 | 難易度：応用

XRDの微弱ピークを計数するとき、他条件が同じで計数時間を長くする一般的な利点はどれか。

ア：総計数が増え、Poisson統計に基づく相対的な計数ばらつきが小さくなる。
イ：ピーク位置が任意に移動する。
ウ：石英の化学量が増える。
エ：X線波長が長くなる。

答え・解説 正答：ア

ア：計数数Nの統計変動は概ね $\sqrt{N}$ で、相対変動は $1/\sqrt{N}$ 程度となるため長時間計数で改善する。
イ：結晶面間隔が変わらなければ位置は変わらない。
ウ：試料量は増えない。
エ：線源波長は変わらない。
総合解説：低濃度定量では計数時間と測定効率のバランスを取る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0089 エックス線回折分析 > 定量・補正 | 難易度：標準

試料ピーク強度が検量線の最高標準を大幅に超えた場合、最も適切な対応はどれか。

ア：そのまま遠くまで直線外挿し、必ず正しいとする。
イ：最高標準と同じ量と決めつける。
ウ：ピークを無視して0とする。
エ：試料量や測定条件を調整し、検量線の有効範囲内で再測定する。

答え・解説 正答：エ

ア：妥当性が確認されていない。
イ：情報を失う。
ウ：明らかに不適切。
エ：定量範囲外の外挿は非線形性や飽和の影響で誤差が大きくなる。
総合解説：検量線の直線性・範囲・標準の再現性を確認して定量する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0090 エックス線回折分析 > 定量・補正 | 難易度：基礎

XRD定量で標準試料と未知試料の測定条件をそろえるべき理由として最も適切なものはどれか。

ア：回折強度に影響する幾何条件や粒度・厚さ等の差を減らし、強度差を量の差として比較しやすくするため。
イ：X線波長を未知試料ごとに变えるため。
ウ：採気時間を標準と同じにするためだけ。
エ：粉じんの化学組成を標準と同一に変えるため。

答え・解説 正答：ア

ア：XRD強度は量以外の測定条件にも依存するため、比較条件を統一する。
イ：波長は通常固定する。
ウ：採気時間そのものはXRD標準の条件ではない。
エ：未知試料の組成を改変してはいけない。
総合解説：試料調製・装置条件・解析条件の標準化が再現性の基礎となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0091

計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：基礎

石綿などの無色透明な繊維状粒子を位相差顕微鏡で観察する主な利点はどれか。

ア：試料が生じさせる位相差を干渉による明暗差へ変換し、染色しなくても観察しやすくする。
イ：試料を蒸発させ、その蒸気圧から繊維数を求める。
ウ：結晶格子の面間隔を直接測定して鉱物種を決める。
エ：繊維の質量を電磁力の変化として直接測定する。

答え・解説

正答：ア

ア：位相差顕微鏡は透明試料の位相差を像のコントラストに変換する。
イ：蒸気圧測定の原理ではない。
ウ：面間隔の測定はX線回折の原理である。
エ：質量測定は天秤等の原理である。

総合解説：位相差顕微鏡は、透明で通常の明視野では見えにくい繊維状粒子を、位相差を利用してコントラスト化するため計数に適する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0092

計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：標準

位相差顕微鏡で直接光と回折光の干渉を利用するために用いられる組合せとして適切なものはどれか。

ア：偏光子と検光子
イ：対物レンズ側の位相板とコンデンサー側の環状絞り
ウ：回折格子と蛍光フィルター
エ：X線管と受光スリット

答え・解説

正答：イ

ア：偏光顕微鏡で重要な構成要素であり、位相差顕微鏡の基本組合せではない。
イ：位相板と環状絞りにより直接光と回折光の位相関係を制御してコントラストを得る。
ウ：蛍光観察等の構成であり位相差の基本構造ではない。
エ：X線回折装置の構成である。

総合解説：位相差顕微鏡では、環状照明と位相板を組み合わせ、透明試料によって生じる位相差を明暗差として観察する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0093

計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：標準

作業環境測定基準の施行通達で示される、石綿に係る「計数方法」の説明として適切なものはどれか。

ア：ろ紙の質量増加だけから石綿繊維数を求める方法
イ：X線回折ピークの面積だけから繊維本数を求める方法
ウ：ろ過材に捕集された石綿の粉じんを位相差顕微鏡で直接数える方法
エ：光散乱強度を石綿繊維本数として無補正で読み替える方法

答え・解説

正答：ウ

ア：重量測定は質量を測る方法であり、繊維本数の直接計数ではない。
イ：XRDは結晶相分析であり、繊維本数の直接計数法ではない。
ウ：通達では、計数方法をろ過材に捕集された石綿粉じんを位相差顕微鏡で直接数える方法として説明している。
エ：光散乱式相対濃度計は位相差顕微鏡による直接計数とは異なる。
総合解説：石綿の計数方法では、ろ過捕集した試料を顕微鏡で観察し、規定に従って繊維を直接数える。重量分析やXRDとは測定量が異なる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0094

計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：基礎

セルロースエステル系メンブランフィルター上の繊維を位相差顕微鏡で観察しやすくする処理として最も適切な考え方はどれか。

ア：フィルターを強熱して完全に灰化してから水に分散する。
イ：フィルターを濃硫酸で溶解してから滴定する。
ウ：フィルターを金属蒸着してX線回折を行う。
エ：適切な透明化処理を行い、繊維を観察できる標本とする。

答え・解説

正答：エ

ア：灰化は繊維形態を損ね得るため位相差計数用標本の基本処理ではない。
イ：滴定用前処理ではない。
ウ：XRD用の処理ではない。
エ：メンブランフィルターを透明化して観察標本とするのが基本である。
総合解説：計数では、捕集した繊維の位置関係を保ちながらフィルターを透明化し、顕微鏡観察できる標本を作ることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0095

計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：標準

セルローズエステルメンブランフィルターを用いた位相差顕微鏡標本の作製について、適切な説明はどれか。

ア：アセトン蒸気でフィルターを透明化し、必要に応じてトリアセチンを封入媒体として用いる。
イ：トリアセチン蒸気だけでフィルターを焼成し、アセトンで染色する。
ウ：アセトンはX線源として用い、トリアセチンは回折線を単色化する。
エ：両者とも流量計の校正液として使用する。

0096

計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：応用

位相差顕微鏡で形態基準に合う繊維を計数しただけでは、原則として断定できない事項はどれか。

ア：計数した視野数
イ：その繊維が石綿鉱物であるという鉱物学的同定
ウ：繊維の見かけの長さ
エ：視野内で観察された繊維本数

答え・解説

正答：ア

ア：アセトン蒸気による透明化とトリアセチンによる封入は代表的な標本作製手順である。
イ：役割が逆であり、焼成・染色の操作ではない。
ウ：X線回折装置の構成とは無関係である。
エ：流量計校正液ではない。
総合解説：顕微鏡計数用標本では、捕集フィルターを透明化し、適切な媒体で封入して観察する。試薬の状態と役割を混同しないことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

答え・解説

正答：イ

ア：視野数は測定者が記録できる。
イ：位相差顕微鏡は形態観察には有効だが、鉱物種の確定には追加の同定法が必要となる場合がある。
ウ：顕微鏡スケールを校正すれば見かけの長さを評価できる。
エ：観察された本数は計数できる。
総合解説：位相差顕微鏡による計数は繊維数評価に有効だが、化学組成や結晶構造を直接確定する方法ではない。必要に応じて電子顕微鏡等の同定法を併用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0097

計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：標準

格子（グリッド）入りメンブランフィルターを顕微鏡計数に用いる際の説明として適切なものはどれか。

ア：格子があるとフィルターの有効面積を必ず半分にできる。
イ：格子線は繊維を自動的に染色する。
ウ：観察位置を把握しやすい方、細い繊維が格子線に重なると見えにくくなることがある。
エ：格子入りフィルターでは位相差顕微鏡を使用できない。

答え・解説

正答：ウ

ア：格子の目的は有効面積を半減させることではない。
イ：格子線に染色作用はない。
ウ：公式公表問題でも、位置特定の利点と重なりによる見えにくさが論点となっている。
エ：位相差顕微鏡で使用可能である。
総合解説：グリッドは検鏡位置の把握に役立つが、観察対象と線が重なることによる視認性低下には注意が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0098

計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：基礎

フィルター上の繊維数を顕微鏡で計数するとき、観察視野を恣意的に「繊維の多そうな場所」だけから選ばない主な理由はどれか。

ア：繊維が多い視野では顕微鏡の倍率が自動的に低下するから。
イ：フィルターの色が変化するから。
ウ：X線の波長が変化するから。
エ：計数結果に選択偏りが生じ、フィルター全体を代表しない濃度推定になるおそれがあるから。

答え・解説

正答：エ

ア：倍率低下が主因ではない。
イ：色の変化が主因ではない。
ウ：X線測定ではない。
エ：代表性確保のため、計数視野は定めた規則に従って選ぶ必要がある。
総合解説：顕微鏡計数では「どの視野を数えるか」が結果に影響する。計数規則を固定し、選択偏りを避けることが精度管理上重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0099 計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：標準

繊維の長さや幅を顕微鏡で判定する前に、アイピーススケール等をステージマイクロメータで校正する主な目的はどれか。

ア：接眼目盛の1目盛が試料面上の何μmに相当するかを確認するため。
イ：フィルターの質量をmg単位で補正するため。
ウ：吸引ポンプの流量をL/minで補正するため。
エ：X線管の波長をÅ単位で決定するため。

答え・解説 正答：ア

ア：顕微鏡上の長さを実長へ換算するには倍率条件ごとのスケール校正が必要である。
イ：質量は天秤で校正する。
ウ：流量は流量標準器で校正する。
エ：X線波長の校正とは別である。
総合解説：形態基準に長さ・幅が含まれるため、顕微鏡の寸法スケールを実長に結び付ける校正が不可欠である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0100 計数方法 > 顕微鏡・計数原理 | 難易度：応用

位相差顕微鏡で計数しようとしたところ、フィルター上の粒子と繊維が著しく重なり、個々の繊維境界を判別しにくかった。最も適切な判断はどれか。

ア：見える繊維だけを数え、重なった部分はすべて0本とする。
イ：過負荷による計数誤差が大きくなり得るため、採取条件や標本条件を見直して再測定を検討する。
ウ：倍率を最低倍率に固定すれば過負荷の影響はなくなる。
エ：質量濃度が高いことを理由に繊維数濃度を自動的に同じ数値とする。

答え・解説 正答：イ

ア：未確認部分を0本扱いすると系統的な過小評価となる。
イ：過密標本は重なり・視認性低下により計数誤差を増やすため、再採取を含む品質管理が必要である。
ウ：倍率変更だけで重なり自体は解消しない。
エ：質量濃度と繊維数濃度は別の測定量である。
総合解説：計数可能な粒子密度の標本を得ることは計数精度の前提である。過負荷は「数えにくい」というだけでなく結果の偏りにつながる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0101

計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：基礎

位相差顕微鏡による代表的な総繊維数計数で、計数対象となる形態基準として適切なものはどれか。

ア：長さ3 μm未満、幅5 μm以上、アスペクト比1未満
イ：長さに関係なく幅10 μm以上の粒子すべて
ウ：長さ5 μm以上、幅3 μm未満、アスペクト比3以上
エ：直径が1 μm以上の球形粒子だけ

0102

計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：標準

長さ12 μm、幅2 μmの繊維状粒子のアスペクト比として正しいものはどれか。「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（一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
イ：10（分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
ウ：24（単位換算又は補正係数を省略して求める）
エ：6（設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）

答え・解説

正答：ウ

ア：長さ・幅・比率が逆である。
イ：繊維状粒子の基準ではない。
ウ：環境省マニュアルやJAWEの技術評価で用いられる代表的な繊維形態基準である。
エ：球形粒子の計数基準ではない。

総合解説：繊維計数では「細長い形態」を寸法で定義する。代表的基準は長さ5 μm以上、幅3 μm未満、長さ/幅3以上である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

答え・解説

正答：エ

ア：12/2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。
イ：値が大きすぎる。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：長さと幅を掛けた値であり比ではない。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：長さ÷幅=12/2=6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：アスペクト比は長さを幅で除した値である。この粒子はアスペクト比6で、長さ・幅の条件も満たせば形態基準に合致する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0103 計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：標準

次のうち、長さ5 μm以上、幅3 μm未満、アスペクト比3以上という形態基準を満たす粒子はどれか。

ア：長さ9 μm、幅2 μm
イ：長さ4 μm、幅1 μm
ウ：長さ6 μm、幅3 μm
エ：長さ5 μm、幅2 μmでアスペクト比を2と記録したもの

答え・解説 正答：ア

ア：長さ9 μm、幅2 μm、アスペクト比4.5で全条件を満たす。
イ：アスペクト比は4だが長さが5 μm未満である。
ウ：幅が3 μm未満という条件を満たさない。
エ：実測値5/2=2.5でありアスペクト比3未満である。
総合解説：繊維判定は一つの寸法だけでなく、長さ・幅・アスペクト比の全条件を同時に確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0104 計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：基礎

代表的な計数基準を「長さ5 μm以上、幅3 μm未満、アスペクト比3以上」とする。長さ15 μm、幅ちょうど3.0 μmの粒子について適切な判断はどれか。

ア：長さ条件だけで必ず計数する。
イ：幅が「3 μm未満」を満たさないため、この基準では計数対象外となる。
ウ：アスペクト比が5なので幅条件を無視して計数する。
エ：幅3.0 μmは3 μm未満に含まれるので計数する。

答え・解説 正答：イ

ア：幅条件も必要である。
イ：3 μm未満という条件なので、ちょうど3.0 μmは対象外である。
ウ：全条件を満たす必要がある。
エ：「未満」は3.0を含まない。
総合解説：「以上」と「未満」の境界を正確に扱うことは、計数の再現性を保つうえで重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0105

計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：標準

繊維計数でアスペクト比だけでなく、長さや幅の絶対値にも基準を設ける意義として最も適切なものはどれか。

ア：アスペクト比を測れば鉱物種が必ず確定するため。
イ：長さや幅を測るとフィルターの質量が自動補正されるため。
ウ：同じアスペクト比でも大きさの異なる粒子があるため、対象とする繊維の寸法範囲を一貫して定めるため。
エ：絶対寸法を決めると吸引流量の校正が不要になるため。

答え・解説

正答：ウ

ア：形態比率だけで鉱物種は確定できない。
イ：寸法測定と質量補正は別である。
ウ：比率だけでは絶対的な長さ・細さを規定できないため、長さ・幅の条件を併用する。
エ：寸法基準と流量校正は別の管理項目である。
総合解説：繊維形態の判定は、比率と絶対寸法を組み合わせることで、対象とする細長い粒子を一貫して定義する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0106

計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：応用

長さ・幅・アスペクト比が計数基準を満たす繊維を位相差顕微鏡で観察した。この事実から直接いえることとして最も適切なものはどれか。

ア：その繊維は必ずクリソタイルである。
イ：その繊維の質量濃度が同時に求まる。
ウ：その繊維に含まれる遊離けい酸率が求まる。
エ：形態上の計数対象にはなるが、石綿の鉱物種まで確定したことにはならない。

答え・解説

正答：エ

ア：形態だけで石綿種類を確定できない。
イ：本数から質量へは粒径・密度等が必要で直接換算できない。
ウ：遊離けい酸率は別の分析で評価する。
エ：計数基準と鉱物学的同定は別の問題である。
総合解説：「繊維として数える」と「石綿であると同定する」ことを区別する。必要な選択性に応じて追加分析を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0107

計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：標準

粒子Aは長さ8 μm・幅2 μm、粒子Bは長さ4 μm・幅1 μmで、どちらもアスペクト比は4である。代表的な繊維計数基準に照らした判断として適切なものはどれか。

ア：Aは長さ基準を満たすが、Bは長さ5 μm以上を満たさないため扱いが異なる。
イ：アスペクト比が同じなので必ず同じ扱いになる。
ウ：Bだけが長さ基準を満たす。
エ：幅だけで判定するためAもBも必ず除外される。

答え・解説

正答：ア

ア：Aは8 μmで長さ基準を満たし、Bは4 μmで満たさない。
イ：アスペクト比だけでなく絶対長さ・幅の条件も用いる。
ウ：Bは長さ4 μmで基準未満である。
エ：幅条件だけでは判定しない。
総合解説：同じ細長さの比率でも、絶対寸法が異なれば計数基準への適合は異なる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0108

計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：基礎

顕微鏡計数中に焦点の微調整を行う主な理由として最も適切なものはどれか。

ア：焦点を変えると吸引空気量を補正できるから。
イ：観察面の高さや繊維の位置に応じて像を明瞭にし、見落としや形態誤判定を減らすため。
ウ：焦点を変えると石綿の化学組成が分かるから。
エ：焦点を変えるとフィルター質量を補正できるから。

答え・解説

正答：イ

ア：流量補正とは無関係である。
イ：明瞭な像で寸法・形状を評価するため、微調整が必要である。
ウ：焦点調整だけで化学組成は分からない。
エ：質量補正ではない。
総合解説：繊維は同一平面に完全には並ばないため、焦点を固定したままだと見落としや幅・長さの誤判定が起こり得る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0109

計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：標準

位相差顕微鏡による繊維計数で用いる「長さ・幅」と、粉じん分粒で用いる「空気力学径」の関係について適切な説明はどれか。

ア：両者はどの粒子でも必ず同じ数値になる。
イ：空気力学径は繊維の化学組成を表す濃度単位である。
ウ：顕微鏡計数では投影像の幾何学的な長さ・幅を評価し、空気力学径は密度や形状を含む空気中挙動の等価径なので同じ概念ではない。
エ：顕微鏡の長さ・幅は吸引ポンプの流量から計算する。

答え・解説

正答：ウ

ア：密度や形状によって一致しない。
イ：空気力学径は長さの次元をもつ等価径であり濃度単位ではない。
ウ：幾何寸法と空気力学径は目的・定義が異なる。
エ：顕微鏡寸法は校正したスケールで観察する。
総合解説：計数法の形態基準と、分粒・沈降挙動を表す空気力学径を混同しないことが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0110

計数方法 > 粒径・形状の評価 | 難易度：応用

幅が計数基準の上限付近にある繊維を複数の測定者が別々に判定したところ、計数結果が大きく異なった。精度管理上、最も適切な対応はどれか。

ア：多数決だけで決め、寸法校正は確認しない。
イ：幅の基準を測定者ごとに変更する。
ウ：形態判定をやめて、全粒子を繊維として数える。
エ：顕微鏡スケールの校正、焦点・コントラスト、計数規則の統一を確認し、必要に応じて再計数する。

答え・解説

正答：エ

ア：原因確認をせず多数決だけでは再現性改善にならない。
イ：個別基準では結果を比較できない。
ウ：非繊維まで計数すると別の偏りが生じる。
エ：境界粒子の不一致では、校正と判定ルールの標準化が有効である。
総合解説：計数法は観察者依存性を持つため、標準化した校正・判定ルール・再計数手順によって再現性を管理する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0111

計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：基礎

繊維数濃度を $F=A(N-B)/(a n V)$ で求める。 $A=400\text{ mm}^2$ 、 $N=50$ 本、 $B=0$ 本、 $a=0.10\text{ mm}^2$ 、 $n=100$ 視野、 $V=1000$ Lのとき、F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：2.0 f/L（設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）
イ：0.20 f/L（一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
ウ：20 f/L（分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
エ：200 f/L（単位換算又は補正係数を省略して求める）

答え・解説

正答：ア

ア： $400 \times 50 / (0.10 \times 100 \times 1000) = 2.0\text{ f/L}$ である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：10分の1に誤った値である。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：10倍に誤った値である。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：100倍に誤った値である。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。
総合解説：計数したフィルター面積割合と吸引空気量を用いて、観察した繊維数を空気1 L当たりへ換算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0112

計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：標準

$F=A(Ns-Nb)/(a n V)$ とする。 $A=500\text{ mm}^2$ 、 $Ns=42$ 本、 $Nb=2$ 本、 $a=0.050\text{ mm}^2$ 、 $n=100$ 、 $V=1000$ Lのとき、F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：0.4 f/L（分子と分母又は比の向きを入れ替えて算出する）
イ：4.0 f/L（設問に示された定義・式と単位をすべて反映して算出する）
ウ：40 f/L（必要な補正・倍率・単位換算の一部を省略する）
エ：400 f/L（不要な加算・乗算又は追加の倍率を適用する）

答え・解説

正答：イ

ア：分子・分母の換算を誤った値である。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： $500 \times 40 / (0.05 \times 100 \times 1000) = 4.0\text{ f/L}$ である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：10倍大きい。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：100倍大きい。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：フィルターブランクは試料以外からの繊維・汚染の寄与を補正するために差し引く。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0113 計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：標準

同じフィルター有効面積、同じ視野面積、同じ視野数、同じ補正後計数値で、吸引空気量だけが2倍になった。計算される繊維数濃度はどうなるか。

ア：2倍になる。
イ：4倍になる。
ウ：1/2になる。
エ：変わらない。

答え・解説 正答：ウ

ア：濃度式ではVが分母にある。
イ：二乗関係ではない。
ウ：他条件固定ならVが2倍で濃度は1/2になる。
エ：Vに依存する。
総合解説：濃度は採取した空気量で規格化される。実際の計数値が同じなら、より多い空気量から得られた同数の繊維は低い濃度を意味する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0114 計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：基礎

吸引流量2.0 L/minで120分間採取した。吸引空気量として正しいものはどれか。「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：60 L（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
イ：120 L（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
ウ：200 L（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：240 L（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：2.0×120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。
イ：1 L/min相当の値である。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。
ウ：時間との積が不足している。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：2.0 L/min×120 min=240 L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：繊維数濃度計算では、吸引空気量Vは流量と採取時間の積から求める。単位をLにそろえる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0115

計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：標準

ブランクを0とし、 $A=400\text{ mm}^2$ 、 $a=0.10\text{ mm}^2$ 、 $n=100$ 視野、 $V=1000\text{ L}$ とする。この条件で「1本の計数」に相当する繊維数濃度はいくらか。「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：0.40 f/L（設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）
イ：0.04 f/L（一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
ウ：4.0 f/L（分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
エ：40 f/L（単位換算又は補正係数を省略して求める）

答え・解説

正答：ア

ア： $400/(0.10 \times 100 \times 1000)=0.40\text{ f/L}$ である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：10分の1に誤った値である。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：10倍に誤った値である。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：100倍に誤った値である。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。
総合解説：1本が何f/Lに相当するかを求めると、計数条件の感度や低濃度域での分解能を理解しやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0116

計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：応用

独立した繊維の計数が概ねポアソン統計に従うとみなせる場合、計数本数を25本から100本へ増やすと、計数由来の相対標準偏差は概ねどうなるか。

ア：4倍になる。
イ：約1/2になる。
ウ：約1/4になる。
エ：変わらない。

答え・解説

正答：イ

ア：相対標準偏差は概ね $1/\sqrt{N}$ であり増加しない。
イ：Nが4倍なら $1/\sqrt{N}$ は1/2になる。
ウ：1/Nではないため1/4にはならない。
エ：計数本数が増えると相対ばらつきは一般に小さくなる。
総合解説：計数データでは、十分な本数を数えることが統計的精度の改善につながる。ただし観察者差や分布不均一など別の誤差要因も残る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0117

計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：標準

F=A(N - B)/(a n V)
の式で、他の値を固定して1視野の面積aだけを2倍とした場合、同じ計数値Nを得たと仮定するとFはどうなるか。

ア：aに比例して2倍になる。
イ：aの二乗に反比例して1/4になる。
ウ：aに反比例して1/2になる。
エ：aに依存せず変わらない。

0118

計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：基礎

繊維数濃度の換算式にフィルターの有効面積Aが含まれる主な理由はどれか。

ア：フィルターの厚さを質量へ換算するため。
イ：フィルターの屈折率を補正するため。
ウ：吸引ポンプの温度を補正するため。
エ：限られた顕微鏡視野で数えた繊維数を、捕集面全体に相当する本数へ外挿するため。

答え・解説

正答：ウ

ア：aは分母にあるので比例しない。
イ：二乗関係ではない。
ウ：同じ本数をより大きな観察面積で数えたことになるので換算濃度は半分になる。
エ：式にはaが含まれるため不変ではない。
総合解説：実際には視野面積が大きくなれば計数本数も増え得るが、式の構造を理解するには他条件固定で考えるとよい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

答え・解説

正答：エ

ア：厚さの換算ではない。
イ：屈折率補正項ではない。
ウ：ポンプ温度補正ではない。
エ：観察面積と全捕集面積の比を用いて全体へ換算する。
総合解説：顕微鏡ではフィルター全体を一度に観察しないため、観察した面積割合から捕集面全体へ換算する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0119 計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：標準

フィルターブランクを同じロットの未使用フィルターから求める主な目的はどれか。

ア：フィルター自体や標本作製過程に由来する背景繊維・汚染の寄与を把握し補正するため。
イ：試料空気の流速を直接測定するため。
ウ：石英のX線吸収係数を求めるため。
エ：天秤の感度を自動調整するため。

答え・解説 正答：ア

ア：ブランクは試料採取以外から混入する背景を評価する。
イ：流速測定の用途ではない。
ウ：XRD吸収補正ではない。
エ：天秤校正ではない。

総合解説：低濃度測定ほど、わずかな背景繊維でも結果への影響が大きくなる。ブランク管理は検出下限と信頼性に直結する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0120 計数方法 > 計数・濃度計算 | 難易度：応用

連続した同一地点の2試料について、繊維数濃度が2.0 f/L（捕集空気量1000 L）と4.0 f/L（捕集空気量500 L）であった。捕集空気量で加重した平均濃度として最も近いものはどれか。「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：2.0 f/L（一次比例と二乗・三乗比例の関係を取り違える）
イ：2.7 f/L（設問で示された粒子・回折・計数の定義式を用いて求める）
ウ：3.0 f/L（分子と分母又は倍率の向きを取り違える）
エ：4.0 f/L（単位換算又は補正係数を省略して求める）

答え・解説 正答：イ

ア：2本目の寄与を無視している。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。
イ： $(2.0 \times 1000 + 4.0 \times 500) / (1000 + 500) = 2.67$ f/Lで約2.7 f/Lである。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：単純平均3.0 f/Lであり捕集量を反映していない。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：1本目の寄与を無視している。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。

総合解説：捕集量が異なる複数試料を統合するときは、単純平均ではなく捕集量（時間）を反映した加重平均が適切となる場合がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0121

方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：基礎

分粒装置で捕集した呼吸性粉じんの「質量濃度」を求める目的に最も直接適した分析はどれか。

ア：位相差顕微鏡による繊維数計数だけ
イ：ガスクロマトグラフ分析
ウ：捕集前後のろ紙質量差を用いる重量分析
エ：酸塩基滴定

答え・解説

正答：ウ

ア：本数濃度と質量濃度は別の測定量である。
イ：主に揮発性・半揮発性成分の分離分析に用いる。
ウ：質量濃度は捕集質量と空気量から直接求められる。
エ：粉じん総質量の測定法ではない。

総合解説：測定法は測りたい量に合わせて選ぶ。粉じん質量濃度には重量分析が基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0122

方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：標準

鉱物性粉じんに石英、クリストバライトなどの結晶質遊離けい酸が含まれるかを鉱物相として確認したい。最も適切な方法はどれか。

ア：位相差顕微鏡だけで繊維数を数える。
イ：電子天秤でろ紙を1回だけ秤量する。
ウ：検知管で粉じんを直接発色させる。
エ：X線回折分析で回折パターンを調べる。

答え・解説

正答：エ

ア：形態計数だけでは結晶相を同定できない。
イ：質量だけでは鉱物種を確定できない。
ウ：一般的な粉じん鉱物相の同定法ではない。
エ：XRDは結晶相固有の回折線を利用し、石英等の同定に適する。

総合解説：遊離けい酸の分析では、XRDによる定性・定量が重要な方法の一つである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0123

方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：標準

石綿を取り扱う対象屋内作業場で、作業環境測定基準に基づいて空気中の石綿濃度を測定する場合に選ぶ方法として適切なものはどれか。

ア：ろ過捕集 + 計数
イ：液体捕集 + 滴定
ウ：直接捕集 + GC
エ：沈降捕集 + 原子吸光

答え・解説

正答：ア

ア：現行基準の方法である。
イ：石綿濃度の基準方法ではない。
ウ：石綿繊維数の測定法ではない。
エ：石綿の基準方法ではない。

総合解説：法令で測定方法が定められている対象では、一般論ではなく当該基準に適合する方法を選ぶ必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0124

方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：基礎

位相差顕微鏡で総繊維数が高かったため、繊維が石綿か別の無機繊維かをより選択的に確認したい。次の対応として最も適切なものはどれか。

ア：位相差顕微鏡の計数値だけで鉱物種を断定する。
イ：電子顕微鏡など、形態に加えて組成・構造情報を得られる同定法を検討する。
ウ：ろ紙質量だけを再度量る。
エ：流量計の目盛を変更して同じ標本を読む。

答え・解説

正答：イ

ア：PCMだけでは鉱物種の確定に限界がある。
イ：同定目的には追加の選択的分析が必要である。
ウ：質量測定だけでは種類を区別できない。
エ：流量目盛の変更では同定選択性は上がらない。

総合解説：「総繊維数を測る」目的と「石綿を同定する」目的では必要な選択性が異なる。測定目的を明確にして方法を組み合わせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0125

方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：標準

粉じん中の「結晶質石英」と「非晶質シリカを含む総シリカ」を区別して評価したい。分析法選択の考え方として適切なものはどれか。

ア：XRDの石英ピークだけで非晶質シリカも常に同じ感度で定量できる。
イ：位相差顕微鏡で繊維数を数えれば総シリカ質量が直接求まる。
ウ：XRDは結晶相である石英の同定・定量に適し、総シリカ量が目的なら必要に応じて元素分析など別の原理を併用する。
エ：ろ紙の総質量だけで石英と非晶質シリカを完全に分離定量できる。

答え・解説

正答：ウ

ア：非晶質物質は結晶のような鋭い回折ピークを示さない。
イ：繊維数計数は総シリカ質量の測定法ではない。
ウ：XRDは結晶構造に選択性があるため、測定対象が総元素量なら目的に応じ別法を考える。
エ：重量だけでは組成を分離できない。
総合解説：「結晶質シリカ」を測るのか「シリカ全量」を測るのかで適切な分析原理は異なる。測定対象の定義を先に固定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0126

方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：応用

重量分析で捕集質量が天秤の読取り限度に近く、相対誤差が大きい。測定対象・作業状況が許す範囲で最初に検討すべき改善はどれか。

ア：計数法の本数を質量へ直接置き換える。
イ：秤量値を任意に10倍して記録する。
ウ：フィールドブランクを測定しない。
エ：採取時間や適正流量を調整して捕集空気量を増やし、十分な捕集質量を確保する。

答え・解説

正答：エ

ア：本数から質量へ一意に換算できない。
イ：データ改変であり不適切。
ウ：ブランク省略は品質を悪化させる。
エ：捕集量を増やすことは相対秤量誤差を下げる基本的対応である。
総合解説：方法の検出能力が不足する場合、測定量そのものを変えるのではなく、採取量・機器性能・方法感度を見直す。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0127

方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：標準

光散乱方式の相対濃度計について、重量分析との関係で適切な説明はどれか。

ア：粒子の光学特性等の影響を受けるため、質量濃度へ換算する際は適切な換算・校正が必要になる。
イ：相対濃度計はどの粉じんでも校正不要で絶対質量濃度を直接示す。
ウ：相対濃度計は鉱物種をXRDと同じ選択性で同定する。
エ：相対濃度計は石綿繊維を形態基準で直接計数する。

答え・解説

正答：ア

ア：相対値を質量濃度として扱うには測定対象に応じた換算が必要である。
イ：感度は粒径・組成等に依存する。
ウ：鉱物相同定法ではない。
エ：顕微鏡計数装置ではない。
総合解説：リアルタイム性に優れる相対濃度計と、質量を直接測る重量分析は役割が異なる。目的に応じて使い分ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0128

方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：基礎

鉱物性粉じんの分析法を選ぶ際の基本的な考え方として最も適切なものはどれか。

ア：最も新しい機器を必ず選ぶ。
イ：測定対象（質量・結晶相・繊維数）、必要な選択性・定量範囲、妨害、法令上の指定を考慮して選ぶ。
ウ：最も高価な方法を必ず選ぶ。
エ：すべての目的に同じ方法を用いる。

答え・解説

正答：イ

ア：新しさだけでは適合性を判断できない。
イ：測定目的・性能・規制要件を総合して選択する。
ウ：価格は測定原理の適合性を保証しない。
エ：目的によって測定量が異なる。
総合解説：方法選択は「何を測るか」を起点にする。粉じんでは重量、鉱物相、繊維数など異なる測定量があり、方法の置換は常に可能ではない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0129方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：標準

作業場の呼吸性粉じん質量濃度と、その粉じん中の石英含有率を別々に求めたい。合理的な組合せはどれか。

ア：位相差顕微鏡だけで質量濃度と石英含有率を同時に確定する。
イ：検知管だけで両方を求める。
ウ：分粒・ろ過捕集後の重量分析で質量濃度を求め、別途XRD等で石英含有率を求める。
エ：pH測定だけで両方を求める。

答え・解説正答：ウ

ア：PCMは石英含有率の定量法ではない。
イ：検知管はこの目的に適さない。
ウ：質量濃度と鉱物組成は異なる測定量なので、それぞれ適した分析を組み合わせる。
エ：pHでは粉じん質量・鉱物相を求められない。
総合解説：複合評価では、一つの方法ですべてを測ろうとせず、各測定量に適した方法を組み合わせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0130方法選択・精度管理 > 測定法の選択 | 難易度：応用

従来法から別の分析法へ変更したところ、同じ粉じん試料でも結果に系統的な差が生じた。最も適切な対応はどれか。

ア：新しい方法の結果だけを無条件で正しいとする。
イ：差を小さく見せるため結果を平均化して元データを破棄する。
ウ：試料IDを削除して比較できないようにする。
エ：標準試料や分割試料を用いて両方法の回収率・選択性・定量範囲を比較し、差の原因を確認する。

答え・解説正答：エ

ア：方法変更には性能確認が必要である。
イ：元データを失う処理は品質保証に反する。
ウ：トレーサビリティを失わせる。
エ：比較試験により系統差・妨害・回収率を評価するのが適切である。
総合解説：分析法の変更は測定結果の連続性に影響する。妥当性確認を行い、同等性や補正式の必要性を評価する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0131

方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：基礎

同じ管理試料を毎日測定したところ、5日間にわたり測定値が少しずつ一方向へ上昇した。品質管理上、最も適切な対応はどれか。

ア：装置や校正のドリフトを疑い、標準測定・校正状態を確認して原因を是正する。
イ：平均値が上がったので試料濃度も毎日増えたとなす。
ウ：管理試料の記録を削除して通常試料だけを残す。
エ：上昇傾向を相殺するため任意の定数を引く。

0132

方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：標準

石英含有率が認証された標準物質を分析工程に通して測定する主な目的はどれか。

ア：試料採取場所の空間分布だけを評価する。
イ：既知値との一致から方法全体の正確さや系統誤差を確認する。
ウ：吸引ポンプの電池寿命だけを測る。
エ：繊維の長さ基準を変更する。

答え・解説

正答：ア

ア：一定試料の一方向変化は分析系のドリフトを示す可能性があり、校正や装置状態の点検対象となる。
イ：同じ管理試料なので真値の経日増加とは考えにくい。
ウ：QC記録を削除すると異常検出機能を失う。
エ：根拠のない補正は不適切である。
総合解説：管理試料を時系列で追うと、単発のばらつきだけでなく系統的ドリフトを検出できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

答え・解説

正答：イ

ア：標準物質は採取場所の代表性評価が主目的ではない。
イ：認証値と測定値の比較は正確さ・回収率・系統誤差の確認に使える。
ウ：電池寿命のQCではない。
エ：計数基準を変更するためのものではない。
総合解説：重複測定が主に精度をみるのに対し、既知値をもつ標準物質は正確さやバイアスの評価に有効である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0133方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：標準

粉じん採取の開始前は2.0 L/minだった流量が、終了後に1.6 L/minまで低下していた。品質管理上、最も適切な対応はどれか。

ア：設定値2.0 L/minだけを使い、流量低下は記録しない。
イ：流量低下は分析結果と無関係なので無視する。
ウ：フィルター目詰まり、漏れ、ポンプ性能などを確認し、採取量・分粒特性への影響を評価して必要なら再採取する。
エ：終了時流量を開始時流量へ書き換える。

答え・解説正答：ウ

ア：実測異常を無視すると採取量や分粒の誤差を見逃す。
イ：流量は採取空気量と分粒特性に影響する。
ウ：原因を診断し、結果の妥当性を判断するのが適切である。
エ：データ改変である。

総合解説：採取前後の流量確認は、流量ドリフト・目詰まり・漏れ等のサンプリング異常を検出するQCである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0134方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：基礎

XRDでフィルター上の石英を定量する際、粉じんが捕集面の一部に偏って堆積していた。最も懸念されることはどれか。

ア：偏りが大きいほど必ず回折強度が正確になる。
イ：石英の結晶構造が自動的に非晶質化する。
ウ：吸引空気量がXRD装置内で増える。
エ：照射位置によって石英量の代表性が変わり、回折強度の再現性・定量性が悪化する。

答え・解説正答：エ

ア：不均一堆積はむしろ代表性を悪化させる。
イ：堆積偏りだけで必ず非晶質化するわけではない。
ウ：XRD測定中に採取空気量は変わらない。
エ：照射領域が全体を代表しなくなり、位置依存の誤差が生じ得る。

総合解説：XRD定量では、標準と未知試料の試料厚さ・堆積均一性・測定位置を可能な限りそろえることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0135

方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：標準

XRD装置の日常点検で標準物質を測定したところ、既知のピーク位置が前回より明らかにずれていた。最初に疑うべき事項として適切なのはどれか。

ア：2 θ 軸の校正や装置アライメントのずれ
イ：フィールドブランクの繊維本数だけ
ウ：吸引ポンプの充電状態だけ
エ：ろ紙の秤量湿度だけ

答え・解説

正答：ア

ア：既知ピーク位置のずれは角度校正・光学系位置の点検対象である。
イ：繊維計数のブランクでは説明しにくい。
ウ：XRD角度軸とは直接関係しない。
エ：秤量湿度はXRD角度位置のずれの主因ではない。
総合解説：標準物質によるピーク位置と強度の確認は、XRDの装置ドリフトやアライメント異常を早期に検出するQCとなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0136

方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：応用

同じ石英量を含む標準と試料で、試料中の共存鉱物によるX線吸収が大きい。補正せずに回折強度だけで定量した場合に起こりやすい問題はどれか。

ア：石英量が必ず2倍になる。
イ：マトリックス吸収のため石英回折強度が変化し、系統的な定量誤差が生じる。
ウ：繊維数濃度だけが高くなる。
エ：吸引空気量が自動的に補正される。

答え・解説

正答：イ

ア：誤差方向・大きさは条件による。
イ：マトリックスによる吸収差はXRD定量の代表的妨害であり、基底標準吸収補正等が用いられる。
ウ：繊維計数とは別の現象である。
エ：空気量はXRDで自動補正されない。
総合解説：XRD定量では標準と試料の吸収条件差を無視すると系統誤差につながるため、適切な吸収補正や試料処理が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0137方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：標準

同一均質試料を独立に2回分析して近い値が得られた。この結果から主として評価できる品質特性はどれか。

ア：法令上の測定頻度
イ：鉍物の毒性
ウ：分析の併行精度・再現性の一部
エ：試料の採取場所の代表性だけ

答え・解説正答：ウ

ア：測定頻度は法令等で決まる。
イ：毒性評価ではない。
ウ：重複分析の一致度は分析ばらつきの把握に使える。
エ：採取代表性は別途デザインで評価する。

総合解説：重複分析は分析工程のランダム誤差を把握する基本的QCである。ただし、両方が同じ方向に偏っていても一致するため、正確さ評価には標準物質等も必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0138方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：基礎

分析品質管理における「標準物質」と「ブランク」の役割の組合せとして適切なものはどれか。

ア：標準物質は背景汚染だけを測り、ブランクは真値を保証する。
イ：両方とも試料IDを隠すためだけに使う。
ウ：両方とも吸引ポンプのバッテリー容量だけを確認する。
エ：標準物質は方法の正確さ・校正を確認し、ブランクは背景・汚染を確認する。

答え・解説正答：エ

ア：役割が逆・不十分である。
イ：品質管理の目的ではない。
ウ：ポンプ容量確認ではない。
エ：標準とブランクは異なる誤差要因を監視する。

総合解説：精度管理は一つのQC試料だけでは完結しない。標準、ブランク、重複試料などを組み合わせて誤差要因を切り分ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0139方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：標準

同じ顕微鏡標本を2人が計数したところ、結果に大きな差が出た。品質管理として最も適切な対応はどれか。

ア：計数基準、スケール校正、顕微鏡調整を確認し、既知試料や再計数で計数者間差を評価する。
イ：大きい方の値だけを採用する。
ウ：小さい方の値だけを採用する。
エ：二人の元データを削除し平均値だけ残す。

答え・解説正答：ア

ア：計数者間差の原因を標準化・訓練・再評価で確認する。
イ：一方だけ採用する根拠がない。
ウ：一方だけ採用する根拠がない。
エ：トレーサビリティを失う。
総合解説：顕微鏡計数は観察者依存性を持つため、技能評価、計数規則の統一、既知試料による比較が品質保証に重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0140方法選択・精度管理 > 妨害・補正・品質管理 | 難易度：応用

分析値に異常が見つかったが、試料ラベルと測定記録の対応が不明で、採取時刻や前処理履歴を追えなかった。最も本質的な品質管理上の問題はどれか。

ア：天秤の桁数が多すぎる。
イ：試料のトレーサビリティが確保されていない。
ウ：X線の波長が短すぎる。
エ：繊維のアスペクト比が大きすぎる。

答え・解説正答：イ

ア：記録管理不備の本質ではない。
イ：試料ID、採取、運搬、前処理、分析を追跡できないと異常原因を検証できない。
ウ：記録不備とは別問題である。
エ：記録管理とは別問題である。
総合解説：品質保証では、結果だけでなく「どの試料を、いつ、どの条件で、誰が、どの方法で測ったか」を追跡できる記録が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0141

方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：基礎

同じ試料の重複分析結果が 1.8 mg/m^3 と 2.2 mg/m^3 であった。相対百分率差RPDを「差の絶対値÷2値の平均×100」とすると、RPD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：10%（分子と分母を入れ替えて比を求める）
イ：40%（百分率への100倍換算を省略又は重複する）
ウ：20%（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：80%（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：差を平均でなく合計で割った値に近い。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：分母の扱いを誤っている。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。
ウ：差0.4、平均2.0なので $0.4/2.0 \times 100 = 20\%$ である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
エ：計算が一致しない。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。

総合解説：重複測定の一致度を相対的に表す指標として、RPDなどを用いると濃度水準が異なる試料間でも比較しやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0142

方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：標準

同一試料を3回分析し、 1.90 、 2.00 、 2.10 mg/m^3 を得た。平均 2.00 mg/m^3 、標本標準偏差 0.10 mg/m^3 とすると、変動係数CV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：2%（分子と分母を入れ替えて比を求める）
イ：10%（百分率への100倍換算を省略又は重複する）
ウ：20%（差・平均・添加量のうち別の量を分母に用いる）
エ：5%（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： $0.10/2.00 \times 100$ 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。
イ：標準偏差を平均で割る計算を誤っている。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。
ウ：4倍大きい。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： $0.10/2.00 \times 100 = 5\%$ 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：CVは標準偏差を平均値で規格化した相対的な精度指標で、繰返し分析のばらつきを比較するのに使える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0143方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：標準

呼吸性粉じん質量濃度が2.0 mg/m³、その粉じん中の石英含有率が20質量%であった。石英の質量濃度として正しいものはどれか。「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：0.40 mg/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）
イ：0.10 mg/m³（Lとm³などの単位換算を省略して計算する）
ウ：0.20 mg/m³（採取空気量で割る代わりに掛けて計算する）
エ：4.0 mg/m³（プランク・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：ア

ア：2.0×0.20=0.40 mg/m³である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
イ：2.0×0.20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：半分の値である。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：百分率を100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。
総合解説：粉じん質量濃度と組成分析結果を組み合わせると、対象成分の質量濃度を算出できる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0144方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：基礎

採取開始時2.0 L/min、終了時1.8 L/minであった。開始時を基準にした流量低下率は何%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%（分子と分母又は比の向きを入れ替えて算出する）
イ：10%（設問に示された定義・式と単位をすべて反映して算出する）
ウ：8%（必要な補正・倍率・単位換算の一部を省略する）
エ：12%（不要な加算・乗算又は追加の倍率を適用する）

答え・解説正答：イ

ア：流量低下0.2 L/minを開始時流量2.0 L/minで割った値ではない。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。
イ：0.2/2.0×100=10%である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
ウ：0.2/2.0×100の計算結果より小さい。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：0.2/2.0×100の計算結果より大きい。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：流量の前後差を相対値で把握すると、サンプリング系のドリフトが結果へ影響する程度を判断しやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0145方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：標準

既知量0.200 mgの石英を含む品質管理試料を分析したところ、0.180 mgと定量された。回収率はいくらか。「数値・値（判断根拠）」の組合せとして最も適切なものを選べ。

ア：80%（分子と分母を入れ替えて比を求める）
イ：110%（百分率への100倍換算を省略又は重複する）
ウ：90%（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：120%（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：値が小さすぎる。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：実測が既知量を下回っているのに100%を超えている。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：0.180/0.200×100=90%である。括弧内の判断根拠も設問条件と整合する。
エ：計算が一致しない。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。

総合解説：既知添加量・認証値に対する測定値の割合は、方法の回収率や系統的な低回収・高回収を確認する指標となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0146方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：応用

F=A(N - B)/(a n V) とする。A=300 mm²、N=32本、B=2本、a=0.050 mm²、n=100、V=900 Lのとき、Fとして最も近いものはどれか。「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：0.67 f/L（分子と分母又は比の向きを入れ替えて算出する）
イ：6.0 f/L（必要な補正・倍率・単位換算の一部を省略する）
ウ：18 f/L（不要な加算・乗算又は追加の倍率を適用する）
エ：2.0 f/L（設問に示された定義・式と単位をすべて反映して算出する）

答え・解説正答：エ

ア：分子または観察面積比の扱いを誤った値である。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：ブランク補正または視野数の扱いを誤った値である。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：採取空気量の扱いを誤った値である。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：300×30/(0.05×100×900)=9000/4500=2.0 f/L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：複合計算では、ブランク差引き、観察面積比、視野数、空気量を順に確認すると桁誤りを防ぎやすい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0147

方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：標準

光散乱式相対濃度計では高い値を示したが、同時採取した重量分析では増加が小さかった。最初に確認すべき事項として適切なものはどれか。

ア：どちらか一方のデータを理由なく削除する。
イ：相対濃度計の感度に影響する粒径・組成・湿度、換算係数、流量や同時採取条件を確認する。
ウ：重量分析の値を必ず相対濃度計の値に書き換える。
エ：石英含有率を100%と仮定する。

答え・解説

正答：ア

ア：異常原因を調べるべきである。
イ：光散乱応答と質量は粒径・光学特性等で乖離し得るため、条件確認が必要である。
ウ：根拠なくデータを改変してはならない。
エ：仮定では不一致を説明できない。
総合解説：異なる原理の測定結果が一致しない場合、単に平均するのではなく、各原理の感度要因とサンプリング条件を分解して原因を調べる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0148

方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：基礎

同じ試料について方法Aは1.9、2.1 mg/m³、方法Bは1.0、3.0 mg/m³という重複測定値を得た。併行精度だけを比較するなら適切な判断はどれか。

ア：方法Bの方が良い。
イ：方法Aの方が重複値の差が小さく、併行精度は良い。
ウ：両者は同じ。
エ：平均値が同じなので精度比較はできない。

答え・解説

正答：イ

ア：Bはばらつきが大きい。
イ：Aの差0.2に対しBの差2.0で、Aの方がばらつきが小さい。
ウ：差は明らかに異なる。
エ：平均だけでなく重複差から精度を比較できる。
総合解説：正確さと精度は別概念である。重複値の一致は精度を示すが、真値に近いかどうかは標準物質等で別途確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0149

方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：標準

鉱物性粉じん作業場で、呼吸性粉じん質量濃度、粉じん中の石英含有率、石綿繊維数濃度をそれぞれ評価する必要がある。最も合理的な測定法の組合せはどれか。

ア： ～ すべてガスクロマトグラフ分析だけ
イ： ～ すべてpH測定だけ
ウ： 分粒・ろ過捕集＋重量分析、 XRD等による遊離けい酸分析、 ろ過捕集＋顕微鏡計数
エ： ～ すべて電子天秤で1回秤量するだけ

答え・解説

正答：ウ

ア：粉じん質量・鉱物相・繊維数をGCだけでは測れない。
イ：pHでは目的を満たさない。
ウ：各測定量に適した原理を組み合わせている。
エ：質量以外の鉱物相・繊維数を得られない。
総合解説：複合実務では、測定量ごとに方法を分けることが重要である。重量、XRD、計数は互いに補完関係にある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0150

方法選択・精度管理 > 複合事例・計算 | 難易度：応用

ある測定で、流量校正外れ、フィールドブランク高値、XRD標準ピークの位置ずれが同時に見つかった。結果を報告する前の対応として最も適切なものはどれか。

ア：三つの異常を平均すれば相殺されるとして結果を確定する。
イ：最も小さい測定値だけを採用する。
ウ：異常記録を削除して通常測定として扱う。
エ：各異常が採取量・背景補正・XRD校正へ与える影響を切り分け、必要な再校正・再分析・再採取を行ってから妥当性を判断する。

答え・解説

正答：エ

ア：異なる誤差は相殺される保証がない。
イ：恣意的な選択である。
ウ：トレーサビリティと品質保証を損なう。
エ：異常ごとの影響経路を評価し、適切な工程からやり直するのが品質保証上正しい。
総合解説：品質管理で重要なのは、異常を隠すことではなく原因と影響範囲を特定し、再測定の必要範囲を合理的に決めることである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07