

0001分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：基礎

物質Bの物質質量濃度 $c(B)$ の定義として正しいものはどれか。

ア：物質Bの物質質量を溶液の体積で除した量である。
イ：物質Bの質量を溶媒の質量で除した量である。
ウ：物質Bの質量を溶液の全質量で除した量である。
エ：物質Bの物質質量を溶媒の物質質量で除した量である。

答え・解説正答：ア

ア：物質質量濃度は $c(B)=n(B)/V$ で定義される。
イ：これは質量比に近い考え方で、物質質量濃度の定義ではない。
ウ：これは質量分率の考え方であり、物質質量濃度ではない。
エ：物質質量比であり、物質質量濃度ではない。

総合解説：濃度には物質質量濃度、質量濃度、質量分率など複数の表し方があるため、分子と分母を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0002分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：標準

空气中濃度 2.5 mg/m^3 を $\mu\text{g/L}$ で表した値として正しいものはどれか。

ア：0.0025 $\mu\text{g/L}$ である。
イ：2.5 $\mu\text{g/L}$ である。
ウ：250 $\mu\text{g/L}$ である。
エ：2500 $\mu\text{g/L}$ である。

答え・解説正答：イ

ア：mgから μg への換算だけを行い、体積換算を誤っている。
イ： $1\text{ m}^3=1000\text{ L}$ 、 $1\text{ mg}=1000\text{ }\mu\text{g}$ なので数値は同じ2.5となる。
ウ：体積換算の桁を誤っている。
エ：質量換算と体積換算を一方向に重ねている。

総合解説： mg/m^3 と $\mu\text{g/L}$ は、質量・体積の双方を1000倍換算するため数値が一致する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0003 分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：標準

NaCl（モル質量58.44 g/mol）を用いて 0.100 mol/L のNaCl水溶液500 mLを調製する。必要なNaClの質量として正しいものはどれか。

ア：5.844 gを量り取り、500 mLの水に加える。
イ：2.922 gを量り取り、500 mLの水を加える。
ウ：2.922 gを量り取り、溶解後に全量を500 mLとする。
エ：0.2922 gを量り取り、全量を500 mLとする。

答え・解説 正答：ウ

ア：必要量が2倍であり、かつ「500 mLの水」では最終体積が500 mLとは限らない。
イ：質量は合うが、溶媒500 mLを加えると最終体積が500 mLを超える。
ウ：必要物質量は $0.100 \times 0.500 = 0.0500$ mol、質量は $0.0500 \times 58.44 = 2.922$ gで、最終体積を500 mLにする。
エ：必要物質量を10分の1に誤っている。
総合解説：標準溶液の調製では、必要物質質量から質量を求め、溶解後にメスフラスコで所定の全量に合わせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0004 分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：基礎

溶質10.0 gを水90.0 gに完全に溶かした。溶液の質量パーセント濃度として正しいものはどれか。

ア：11.1 %である。
イ：9.0 %である。
ウ：90.0 %である。
エ：10.0 %である。

答え・解説 正答：エ

ア：溶質を溶媒90 gで割った値であり、分母が溶液質量ではない。
イ：水の質量を100 gと誤認している。
ウ：これは溶媒の質量割合である。
エ：溶液全体100.0 g中に溶質10.0 gなので10.0 %である。
総合解説：質量パーセント濃度は溶質質量を溶液全質量で除して100を掛ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0005 分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：標準

2.00 mol/Lの溶液25.0 mLを取り、全量を250.0 mLとした。希釈後の物質濃度として正しいものはどれか。

ア：0.200 mol/Lである。
イ：0.0200 mol/Lである。
ウ：2.00 mol/Lのままである。
エ：20.0 mol/Lである。

答え・解説 正答：ア

ア：溶質物質量は保存され、体積が10倍になるので濃度は1/10の0.200 mol/Lとなる。
イ：希釈倍率を100倍と誤っている。
ウ：希釈によって濃度は変化する。
エ：希釈で濃度が増えることはない。
総合解説：希釈では溶質の物質量がかわらないとみなし、C1V1=C2V2を用いる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0006 分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：応用

質量パーセント濃度40.0 %、密度1.30 g/mLの硫酸水溶液100 mLに含まれる硫酸の質量として正しいものはどれか。

ア：40.0 gである。
イ：52.0 gである。
ウ：130 gである。
エ：32.5 gである。

答え・解説 正答：イ

ア：体積100 mLを100 gとみなして密度を無視している。
イ：溶液質量は1.30×100=130 g、その40.0 %が硫酸なので52.0 gである。
ウ：これは溶液全体の質量である。
エ：密度と質量分率の扱いを逆にしている。
総合解説：濃厚溶液では体積から溶液質量を求める際に密度が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0007 分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：標準

密度を1.00 kg/Lとみなせる希薄な水溶液について、5.0 mg/Lを質量ppmで近似するとどうなるか。

ア：約0.005 ppmとなる。
イ：約5000 ppmとなる。
ウ：約5.0 ppmとなる。
エ：密度に関係なく必ず50 ppmとなる。

答え・解説 正答：ウ

ア：mgとkgの換算を過剰に行っている。
イ：mg/Lをμg/Lと同じように扱っている。
ウ：1 Lの溶液質量を約1 kgとみなせるため、5 mg/kg 5 ppmである。
エ：ppmは質量分率に基づくため、密度条件を無視して一律には扱えない。
総合解説：希薄水溶液では密度1 kg/L近似により mg/L と質量ppmの数値がほぼ一致する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0008 分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：基礎

標準液の濃度1.20 μg/mLをmg/Lに換算するとどれか。

ア：0.00120 mg/Lである。
イ：120 mg/Lである。
ウ：1200 mg/Lである。
エ：1.20 mg/Lである（μg/mLとmg/Lは数値が等しい）。

答え・解説 正答：エ

ア：μgからmgへの換算だけを行い、mLからLへの換算を無視している。
イ：体積換算を100倍と誤っている。
ウ：質量・体積双方の換算方向を誤っている。
エ：1 μg/mLは1000 μg/L=1 mg/Lなので数値は1.20のままである。
総合解説：濃度単位は分子と分母の換算を同時に行う必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0009分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：標準

メスフラスコを用いて標準液を調製するときの操作として最も適切なものはどれか。

ア：溶質を溶解し、液温を室温付近にそろえた後、標線まで溶媒を加えて混和する。
イ：熱いまま標線まで合わせ、冷却後もそのまま使用する。
ウ：標線より多く入れた場合は、スポイトで一部を抜けば濃度は正確に戻る。
エ：メスフラスコに固体を直接入れた後、溶け残りがあっても標線に合わせる。

答え・解説正答：ア

ア：体積計は所定温度付近で正しい容量を示すため、溶解・温度調整後に定容し十分混和する。
イ：冷却に伴う体積変化で濃度がずれる。
ウ：一部を抜くと溶質も同時に失われ、単純には元の濃度にならない。
エ：溶け残りがある状態では均一な所定濃度にならない。
総合解説：定容は「最終体積を標線に合わせる」操作であり、温度と完全溶解に注意する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0010分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：応用

ホールビペットで試料溶液を正確に分取する前に、同じ試料溶液で共洗いする主な目的はどれか。

ア：ビペットの容量そのものを大きくするためである。
イ：内壁に残った水による試料溶液の希釈を防ぐためである。
ウ：試料中の溶質をビペット内壁に沈殿させるためである。
エ：すべてのガラス器具を乾燥器で加熱する代わりである。

答え・解説正答：イ

ア：器具の幾何学的容量は共洗いで変わらない。
イ：残留水があると分取する試料が希釈されるため、試料溶液で内壁を置換する。
ウ：沈殿を生じさせる操作ではない。
エ：共洗いと加熱乾燥は目的が異なる。
総合解説：正確な分取では、ビペット内部の残留液による濃度変化を避ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0011 分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：基礎

物質濃度のSI単位として正しいものはどれか。

ア：mol/kgである。
イ：g/molである。
ウ：mol/m³である。
エ：kg/m³だけが物質濃度のSI単位である。

答え・解説 正答：ウ

ア：mol/kgはモル濃度ではなく質量基準のモル量に対応する。
イ：g/molはモル質量の単位である。
ウ：物質濃度は物質量を体積で除すため、SI単位はmol/m³である。
エ：kg/m³は質量濃度の単位である。
総合解説：実務ではmol/Lも広く用いられるが、SIの一貫単位はmol/m³である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0012 分析化学の基礎 > 濃度・単位・溶液調製 | 難易度：標準

「100 mLの0.100 mol/L溶液を作るため、必要量の溶質に水100 mLを加えた」という操作の問題点として最も適切なものはどれか。

ア：溶質を量り取る必要はなく、100 mLの水だけで濃度が決まる。
イ：溶質を入れた後は必ず加熱して100 mLまで蒸発させる必要がある。
ウ：物質濃度では体積は一切使わないので問題はない。
エ：水を100 mL加えるのではなく、溶解後の溶液全体を100 mLに定容すべきである。

答え・解説 正答：エ

ア：溶質量がなければ所定濃度は作れない。
イ：蒸発による調整は正確な定容法ではない。
ウ：物質濃度は物質量/溶液体積で定義される。
エ：物質濃度の体積Vは最終溶液体積であるため、メスフラスコで全量を合わせる。
総合解説：「溶媒を所定量加える」と「溶液を所定全量にする」は異なる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0013 分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：標準

25 で水素イオン濃度を近似的に 1.0×10^{-3} mol/Lとみなせる水溶液のpHとして正しいものはどれか。

ア：pH 3である。
イ：pH 1である。
ウ：pH 7である。
エ：pH 11である。

答え・解説 正答：ア

ア： $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$ より3となる。
イ： 10^{-1} mol/Lの場合に相当する。
ウ：中性付近の値である。
エ：水酸化物イオン濃度との取り違えに相当する。
総合解説：厳密なpHは水素イオン活量で定義されるが、希薄溶液の基礎計算では濃度近似を用いる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0014 分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：基礎

25 で0.010 mol/LのNaOHが完全解離すると仮定する。この溶液のpHとして適切なものはどれか。

ア：pH 2である。
イ：pH 12である。
ウ：pH 7である。
エ：pH 10である。

答え・解説 正答：イ

ア：これはpOHの値である。
イ： $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$ mol/Lなので $\text{pOH} = 2$ 、25 で $\text{pH} + \text{pOH} \approx 14$ より $\text{pH} = 12$ 。
ウ：中性と誤認している。
エ： $\text{pOH} = 4$ とした場合の値である。
総合解説：強塩基では水酸化物イオン濃度からpOHを求め、25 ではpHとの和を約14として扱う。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0015分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：標準

同一温度で、弱酸HAとHBの酸解離定数がそれぞれ $K_a=1 \times 10^{-4}$ 、 1×10^{-6} である。一般に正しい判断はどれか。

ア：HBの方がHAより強い酸である。
イ： K_a が小さいほど必ず完全解離する。
ウ：HAの方がHBより強い酸である。
エ： K_a の大小から酸の強さは比較できない。

答え・解説正答：ウ

ア： K_a の大小関係を逆にしている。
イ：完全解離は強酸の特徴で、弱酸の K_a が小さいほど解離しにくい。
ウ：同条件では K_a が大きい酸ほど解離しやすく、一般に酸として強い。
エ： K_a は酸解離平衡を表すため比較に用いられる。
総合解説：平衡定数の大小は平衡の偏りを表し、弱酸間の強さ比較に使える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0016分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：応用

飽和AgCl水溶液にNaClを加えたとき、AgClの溶解度は一般にどうなるか。

ア： Na^+ がAgClを酸化するため増加する。
イ：イオン強度に関係なく必ず不変である。
ウ：AgClが気化するため急増する。
エ： Cl^- という共通イオンが増えるため低下する。

答え・解説正答：エ

ア： Na^+ による酸化反応ではない。
イ：共通イオンは平衡に影響する。
ウ：AgClの気化で説明する現象ではない。
エ： $\text{AgCl(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$ の平衡で Cl^- を増やすと左へ移り、溶解が抑えられる。
総合解説：共通イオン効果は沈殿生成・分離条件を考える基本概念である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0017

分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：標準

AgCl(s) Ag+ + Cl- の溶解平衡について、溶解度積Kspの表し方として正しいものはどれか。

ア：溶液中の銀イオン濃度と塩化物イオン濃度を掛け合わせる。Ksp=[Ag+][Cl-]。
イ：未溶解の固体AgClの濃度だけを用いる。Ksp=[AgCl]。
ウ：銀イオン濃度と塩化物イオン濃度を加算する。Ksp=[Ag+]+[Cl-]。
エ：銀イオン濃度を塩化物イオン濃度で除する。Ksp=[Ag+]/[Cl-]。

答え・解説

正答：ア

ア：正しい。純固体AgClの活量は一定として平衡定数に含めず、溶液中のAg+濃度とCl-濃度の積で表す。
イ：誤り。未溶解の純固体AgClは活量を一定として扱うため、その濃度だけをKspの変数にはしない。
ウ：誤り。溶解度積は溶解平衡式に従う濃度の積であり、Ag+濃度とCl-濃度の和ではない。
エ：誤り。1:1塩AgClの溶解平衡ではAg+濃度をCl-濃度で割る濃度比では表さない。
総合解説：AgCl(s) Ag+ + Cl-
では純固体AgClの活量を一定として扱うため、Ksp=[Ag+][Cl-]となる。沈殿・溶解の判断ではこのKspとイオン積を比較する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0018

分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：基礎

ある反応について反応商Qが平衡定数Kより小さい。系が平衡へ向かう初期の変化として一般に正しいものはどれか。

ア：逆反応のみが進み、反応物側へ向かう。
イ：正反応が進み、生成物側へ向かう。
ウ：QとKの大小は反応方向と無関係である。
エ：反応は必ず停止する。

答え・解説

正答：イ

ア：Q>Kの場合の傾向と逆である。
イ：Q<Kなら生成物側の比率が平衡値より小さいため、正反応が進む。
ウ：反応方向はQとKの比較で判断できる。
エ：平衡に達するまで正味の反応が進み得る。
総合解説：QとKの比較は、平衡に達するための正味の反応方向を判定する方法である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0019

分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：標準

弱酸HAとその共役塩基A⁻を十分量含む水溶液が示す性質として最も適切なものはどれか。

ア：どれだけ強酸を加えてもpHを完全に一定に保つ。
イ：弱酸だけの水溶液より必ずpH 7になる。
ウ：少量の酸または塩基を加えたときのpH変化を抑える。
エ：溶液中の全イオンを沈殿させる。

答え・解説

正答：ウ

ア：緩衝容量には限界がある。
イ：緩衝液のpHは必ず中性ではない。
ウ：HA/A⁻対が添加されたH⁺やOH⁻を平衡反応で受け止めるため、小さな添加に対するpH変化を抑える。
エ：緩衝作用は沈殿による全イオン除去ではない。
総合解説：分析では反応や発色を一定pHで行うため緩衝液を用いることがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0020

分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：応用

十分に強い一価酸の希薄水溶液を10倍に希釈し、水の自己解離を無視できる範囲とする。pHはおおむねどう変化するか。

ア：約1減少する。
イ：約10増加する。
ウ：変化しない。
エ：約1増加する。

答え・解説

正答：エ

ア：濃度低下でpHは上昇するので向きが逆である。
イ：pHは対数尺度なので10倍希釈で10増えるわけではない。
ウ：強酸濃度が変わればpHも変わる。
エ：[H⁺]が1/10になるため -log10[H⁺] は1大きくなる。
総合解説：pHは対数尺度であるため、強酸の濃度が10分の1になるとpHは約1増える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0021 分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：基礎

難溶性塩MXについて、溶液中のイオン積 $[Mn+][Xn-]$ が K_{sp} を上回った場合の一般的な挙動はどれか。

ア：過飽和となり、沈殿生成が熱力学的に有利になる。
イ：必ず完全に溶解し、沈殿は生じない。
ウ：溶液は未飽和となる。
エ： K_{sp} はその瞬間に0になる。

答え・解説 正答：ア

ア：イオン積が K_{sp} を超えると飽和条件を超え、沈殿生成によって平衡へ近づく。
イ： K_{sp} 超過時は溶解より沈殿側が有利である。
ウ：未飽和は一般にイオン積 $<K_{sp}$ の状態である。
エ： K_{sp} は温度等で定まる平衡定数で、瞬時に0にはならない。
総合解説：沈殿分離の設計では、イオン積と溶解度積の比較が基本となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0022 分析化学の基礎 > 化学平衡・pH・溶解度 | 難易度：標準

ある固体の水への溶解度について、物質の情報が何もない段階で最も適切な記述はどれか。

ア：すべての固体は温度上昇で必ず溶解度が増える。
イ：温度上昇で増える場合も減る場合もあり、溶解熱などに依存する。
ウ：すべての固体は温度上昇で必ず溶解度が減る。
エ：溶解度は温度に依存しない物理定数である。

答え・解説 正答：イ

ア：一般化し過ぎて例外がある。
イ：溶解平衡の温度依存性は物質ごとの熱力学に依存する。
ウ：一般化し過ぎて例外がある。
エ：平衡溶解度は温度などの条件で変化し得る。
総合解説：溶解度は条件依存の平衡量であり、温度効果は物質ごとに確認する必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0023分析化学の基礎 > 化学量論・希釈・標定 | 難易度：標準

0.100 mol/LのHCl 25.00 mLを中和するのに0.100 mol/LのNaOHを用いる。理論上必要なNaOH体積はどれか。

ア：12.50 mLである。
イ：50.00 mLである。
ウ：25.00 mLである（1:1中和で濃度も等しい）。
エ：2.500 mLである。

答え・解説正答：ウ

ア：2:1の反応比と誤っている。
イ：1:2の反応比と誤っている。
ウ：HClとNaOHは1:1で反応し、濃度も等しいので体積も等しい。
エ：桁を1つ誤っている。

総合解説：滴定計算は反応式の量論係数と濃度・体積から物質量を対応させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0024分析化学の基礎 > 化学量論・希釈・標定 | 難易度：基礎

H2SO4 0.0100 molを完全中和するために必要なNaOHの物質量として正しいものはどれか。

ア：0.00500 molである。
イ：0.0100 molである。
ウ：0.0400 molである。
エ：0.0200 molである。

答え・解説正答：エ

ア：必要量を半分としている。
イ：1:1反応と誤認している。
ウ：必要量を4倍としている。
エ：H2SO4+2NaOH→Na2SO4+2H2Oより、NaOHは硫酸の2倍の物質量が必要である。

総合解説：多価酸・多価塩基では反応式の係数を必ず確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0025分析化学の基礎 > 化学量論・希釈・標定 | 難易度：標準

滴定液の標定に用いる一次標準物質として一般に望ましい性質はどれか。

ア：高純度で組成が明確かつ安定で、正確に秤量できること。
イ：吸湿性が非常に高く、空气中ですぐ組成が変化すること。
ウ：純度が不明でも反応速度だけが速いこと。
エ：揮発性が高く、秤量中に質量が変化しやすいこと。

答え・解説正答：ア

ア：一次標準には高純度・安定性・明確な組成などが求められる。
イ：吸湿性が高いと秤量値と実際の物質量の対応が崩れやすい。
ウ：純度不明では正確な標定ができない。
エ：揮発性が高いと正確な秤量が難しい。
総合解説：標定の基準にする物質は、その物質量を質量から高い確度で求められる必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0026分析化学の基礎 > 化学量論・希釈・標定 | 難易度：応用

標準溶液の「標定」を行う主な目的として正しいものはどれか。

ア：標準溶液の色だけを一定にすること。
イ：反応量が既知の基準物質などを用いて、標準溶液の実際の濃度を求めること。
ウ：溶液の体積を必ず1 Lにすること。
エ：分析対象物を未知のまま沈殿させること。

答え・解説正答：イ

ア：色調整は標定の定義ではない。
イ：調製値ではなく実濃度を反応に基づいて決定する操作が標定である。
ウ：容量は任意の所定値でよく、標定の本質ではない。
エ：未知試料の沈殿は標定そのものではない。
総合解説：NaOHのように保存中に濃度が変化し得る溶液では、標定による実濃度確認が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0027 分析化学の基礎 > 化学量論・希釈・標定 | 難易度：標準

原液10.0 mLを100.0 mLに定容し、さらにその溶液5.00 mLを50.0 mLに定容した。最終溶液の原液に対する濃度比はどれか。

ア：1/10である。
イ：1/20である。
ウ：1/100である。
エ：1/1000である。

答え・解説 正答：ウ

ア：1段階分しか考慮していない。
イ：体積比を足し算している。
ウ：最初に1/10、次も1/10なので全体で1/100となる。
エ：希釈倍率を過大に見積もっている。
総合解説：連続希釈では各段階の希釈率を乗じる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0028 分析化学の基礎 > 化学量論・希釈・標定 | 難易度：基礎

酸性条件で $\text{MnO}_4^- + 5\text{Fe}^{2+} + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 5\text{Fe}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O}$ と反応する。 MnO_4^- 0.0020 molに対応する Fe^{2+} の物質量はどれか。

ア：0.00040 molである。
イ：0.0020 molである。
ウ：0.040 molである。
エ：0.010 molである。

答え・解説 正答：エ

ア：比を逆にしている。
イ：1:1と誤認している。
ウ：係数を20倍としている。
エ：反応式より $\text{MnO}_4^-:\text{Fe}^{2+}=1:5$ なので $0.0020 \times 5=0.010$ mol。
総合解説：酸化還元滴定でも、まず平衡化した反応式から量論比を読み取る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0029 分析化学の基礎 > 化学量論・希釈・標定 | 難易度：標準

SO4²⁻ 0.0050 molをBaSO4として完全に沈殿させるために最低限必要なBa²⁺の物質量はどれか。

ア：0.0050 molである。
イ：0.0025 molである。
ウ：0.010 molである。
エ：0.020 molである。

答え・解説 正答：ア

ア：Ba²⁺ + SO4²⁻ → BaSO4は1:1反応である。
イ：2:1と誤認している。
ウ：1:2と誤認している。
エ：係数を4倍としている。

総合解説：沈殿重量分析の計算でも、析出反応の量論関係が基本となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0030 分析化学の基礎 > 化学量論・希釈・標定 | 難易度：応用

ある一価酸の試料0.500 gを溶かして滴定したところ、純物質に換算した酸の量が0.450 gに相当した。試料の質量純度として正しいものはどれか。

ア：10.0 %である。
イ：90.0 %である。
ウ：45.0 %である。
エ：111 %である。

答え・解説 正答：イ

ア：不純物割合を純度と取り違えている。
イ：0.450/0.500×100=90.0 %。
ウ：0.450 gを百分率に直接読み替えている。
エ：分子と分母を逆にしている。

総合解説：標定・滴定の結果から純物質相当量を得たら、試料全質量に対する割合で純度を求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0031 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：基礎

Ag+を含む水溶液にCl-を加えたときに生じる代表的な沈殿はどれか。

ア：青色のCu(OH)2沈殿である。
イ：赤褐色のFe(OH)3沈殿である。
ウ：白色のAgCl沈殿である。
エ：黒色のPbS沈殿である。

答え・解説 正答：ウ

ア：Cu2+とOH-に関係する沈殿である。
イ：Fe3+とOH-に関係する沈殿である。
ウ：Ag+とCl-は難溶性の塩化銀を形成し、典型的に白色沈殿を生じる。
エ：Pb2+とS2-に関係する沈殿である。

総合解説：定性分析では沈殿生成を利用してイオンを分離・確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0032 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：標準

硫酸イオンSO4^2-の確認に利用される反応として適切なものはどれか。

ア：Na+を加えて青色沈殿を生成させる。
イ：K+を加えて黒色沈殿を生成させる。
ウ：NH4+を加えて赤褐色沈殿を生成させる。
エ：Ba2+を加えて難溶性の白色BaSO4を生成させる。

答え・解説 正答：エ

ア：Na+の硫酸塩は一般に水に溶け、この記述は不適切。
イ：K+もこのような黒色沈殿を作らない。
ウ：NH4+はこの確認反応の沈殿剤ではない。
エ：BaSO4は極めて溶けにくく、硫酸イオンの沈殿反応として用いられる。

総合解説：沈殿の生成だけでなく、酸への溶解性など追加条件を組み合わせで選択性を高める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0033 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：標準

Fe3+を含む溶液にOH-を加えたときに生じやすい沈殿として適切なものはどれか。

ア：赤褐色のFe(OH)3である。
イ：白色のAgClである。
ウ：青色のCu(OH)2である。
エ：黄色のPbI2だけが生成する。

答え・解説 正答：ア

ア：Fe3+は水酸化物として赤褐色沈殿を生じる代表例である。
イ：AgClはAg+とCl-の反応である。
ウ：Cu(OH)2はCu2+の水酸化物である。
エ：PbI2はPb2+とI-の反応でありFe3+の水酸化物ではない。
総合解説：金属イオンの水酸化物沈殿はpH依存性を利用した分離にも使われる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0034 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：基礎

Cu2+を含む水溶液に適量のOH-を加えたときの代表的な変化はどれか。

ア：白色のBaSO4沈殿を生じる。
イ：青色のCu(OH)2沈殿を生じる。
ウ：赤褐色のFe(OH)3沈殿を生じる。
エ：無条件に金属Cuが析出する。

答え・解説 正答：イ

ア：BaSO4はBa2+とSO4^2-の反応である。
イ：Cu2+は塩基性条件で青色の水酸化銅(II)沈殿を生じる。
ウ：Fe(OH)3はFe3+の反応である。
エ：OH-添加だけでCu2+が金属銅へ還元されるわけではない。
総合解説：色や沈殿性は手掛かりになるが、他の反応と組み合わせて確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0035

定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：標準

Cu2+水溶液にアンモニア水を過剰に加えたときの代表的な観察として適切なものはどれか。

ア：無色の溶液になるだけで錯体は形成しない。
イ：BaSO4の白色沈殿だけを生成する。
ウ：深青色のアンミン錯体を形成する。
エ：AgClの白色沈殿だけを生成する。

答え・解説

正答：ウ

ア：アンモニアはCu2+と錯形成するため単なる無色化ではない。
イ：硫酸バリウム生成の反応ではない。
ウ：Cu2+は過剰NH3と特徴的な深青色錯体を形成する。
エ：塩化銀生成の反応ではない。

総合解説：錯形成は金属イオンの確認だけでなく、沈殿の溶解や選択的分離にも利用される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0036

定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：応用

NH4+を含む試料に強塩基を加えて加温したとき、確認に利用できる気体として適切なものはどれか。

ア：CO2である。
イ：Cl2である。
ウ：SO2である。
エ：NH3である。

答え・解説

正答：エ

ア：CO2は炭酸塩に酸を加えた場合などに生じる。
イ：塩素発生には酸化還元反応が必要である。
ウ：亜硫酸塩の酸化などで生じる気体である。
エ：NH4+ + OH- → NH3 + H2O によりアンモニアが遊離する。

総合解説：揮発性生成物を利用する確認反応では、他成分や安全性にも注意する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0037 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：標準

炭酸イオンCO3^2-を含む試料に酸を加えたときに生じる代表的な気体はどれか。

ア：CO2である。
イ：NH3である。
ウ：H2Sである。
エ：O2だけが生じる。

答え・解説 正答：ア

ア：炭酸塩は酸で分解され、二酸化炭素を発生する。
イ：NH3はアンモニウム塩を塩基性にしたときの代表的生成物である。
ウ：H2Sは硫化物の酸性化などで生じる。
エ：炭酸塩の酸分解の主な気体はCO2である。
総合解説：気体発生反応も定性分析の確認手段の一つである。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0038 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：基礎

Pb2+を含む溶液に硫化物イオンを加えたときの代表的な沈殿はどれか。

ア：白色のAgClである。
イ：黒色のPbSである。
ウ：青色のCu(OH)2である。
エ：赤褐色のFe(OH)3である。

答え・解説 正答：イ

ア：AgClは銀と塩化物の沈殿である。
イ：PbSは難溶性で黒色の沈殿を形成する。
ウ：Cu(OH)2は銅(II)と水酸化物の沈殿である。
エ：Fe(OH)3は鉄(III)と水酸化物の沈殿である。
総合解説：硫化物沈殿は金属イオンの系統分離で古くから利用される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0039 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：標準

AgCl沈殿にアンモニア水を加える操作の意義として最も適切なものはどれか。

ア：AgClをBaSO4へ変換するためである。
イ：AgClを金属銀へ必ず還元するためである。
ウ：Ag+がアンミン錯体を形成し、AgClが溶解することを分離・確認に利用できる。
エ：Cl-を酸化してCl2だけを発生させるためである。

答え・解説 正答：ウ

ア：Ba2+やSO4^2-を導入する反応ではない。
イ：アンモニア添加だけで必ず金属銀へ還元されるわけではない。
ウ：Ag+はNH3と錯体を形成して溶解平衡を促進する。
エ：主な作用は錯形成であり塩素発生ではない。

総合解説：沈殿の溶解性や錯形成を組み合わせると、単なる沈殿色より高い識別性を得られる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0040 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：応用

Al(OH)3の性質として定性分離に利用できるものはどれか。

ア：強塩基を加えるほど必ずAgClへ変化する。
イ：酸にも塩基にも全く反応しない。
ウ：過剰塩基中で必ず金属Alとして析出する。
エ：過剰の強塩基中でアルミン酸種を形成して溶解し得る。

答え・解説 正答：エ

ア：AgClへの変換ではない。
イ：両性なので酸・塩基の双方と反応し得る。
ウ：単なる酸塩基反応で金属Alへ還元されるわけではない。
エ：Al(OH)3は両性水酸化物で、強塩基中で可溶性錯イオン種を形成する。

総合解説：両性水酸化物の溶解性の差を利用すると金属イオンの分離に役立つ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0041 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：基礎

Zn(OH)2について正しい記述はどれか。

ア：酸にも過剰の強塩基にも溶解し得る両性水酸化物である。
イ：酸には溶けるが、どの濃度の塩基にも絶対に溶けない。
ウ：水に完全に可溶で沈殿を生じない。
エ：Cl-を加えるだけで必ず黒色沈殿になる。

答え・解説 正答：ア

ア：Zn(OH)2は両性を示し、酸・強塩基の双方と反応し得る。
イ：過剰強塩基では亜鉛酸塩種として溶解し得る。
ウ：水酸化亜鉛は難溶性で沈殿を生じる。
エ：塩化物添加で黒色沈殿となる性質ではない。
総合解説：両性は選択的溶解による分離操作を設計するうえで重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0042 定性分析 > イオンの反応・分離 | 難易度：標準

複数の金属イオンを水酸化物として分離するとき、pHを段階的に調整する主な理由として適切なものはどれか。

ア：すべての金属イオンを同時に同量沈殿させるためである。
イ：各水酸化物の溶解度や沈殿開始条件の差を利用して選択性を得るためである。
ウ：pHを変えると元素の原子番号が変化するためである。
エ：pH調整だけで必ず全妨害物質が消失するためである。

答え・解説 正答：イ

ア：同時沈殿では分離にならない。
イ：金属水酸化物ごとに溶解度積や錯形成が異なるため、pH制御で分離可能性が生じる。
ウ：原子番号は化学操作で変化しない。
エ：pH調整で除けない妨害もある。
総合解説：系統分析では反応条件を制御し、目的成分と妨害成分の化学的差を利用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0043 定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：標準

固体試料を酸分解してから金属を分析する主な目的として適切なものはどれか。

ア：目的金属をすべて気化させて失わせるためである。
イ：測定値を意図的に高くするためである。
ウ：目的成分を測定可能な溶液状態へ移し、均一な試料とするためである。
エ：試料の質量を増やすことだけが目的である。

答え・解説 正答：ウ

ア：揮発損失はむしろ避けるべき誤差要因である。
イ：前処理は値を恣意的に変えるためではない。
ウ：前処理は分析対象を測定法に適した形へ変換する操作である。
エ：質量増加が目的ではない。
総合解説：前処理は代表性を保ちながら目的成分を定量可能な形に移す必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0044 定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：基礎

溶液中の不溶性粒子を除去して溶存成分を測定したい場合、基本的な前処理として適切なものはどれか。

ア：ろ過せず沈殿を含んだまま必ず測定する。
イ：対象成分をすべて蒸発乾固して捨てる。
ウ：どのろ材でも吸着や溶出は起こらないと仮定する。
エ：適切なろ材でろ過し、対象成分の吸着損失がないことも確認する。

答え・解説 正答：エ

ア：粒子妨害がある場合は測定に影響する。
イ：目的成分を捨てれば定量できない。
ウ：ろ材由来の損失や汚染は分析誤差となり得る。
エ：ろ過は固液分離に有効だが、ろ材への吸着・汚染も評価する必要がある。
総合解説：前処理器具自体が回収率やブランクに影響するため適合性確認が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0045 定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：標準

試薬ブランクを測定する主な目的はどれか。

ア：試薬や操作から持ち込まれる目的成分相当の信号を把握し、必要に応じ補正するためである。
イ：未知試料の濃度を意図的に倍にするためである。
ウ：標準液の濃度を測らずに決めるためである。
エ：分析装置の電源を切るためである。

答え・解説 正答：ア

ア：試料を含まない同一操作で背景汚染・試薬由来信号を評価する。
イ：ブランクは濃度を増幅する操作ではない。
ウ：標準化や校正を完全に不要にするものではない。
エ：装置停止とは無関係である。
総合解説：低濃度分析ではブランク値が結果に大きく影響し得る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0046 定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：応用

標準液と試料で共存成分が大きく異なり、測定感度に影響している。対策として合理的なのはどれか。

ア：標準液だけを純水にして差をさらに大きくする。
イ：標準液のマトリックスを試料に近づけるか、標準添加法などを検討する。
ウ：共存成分の影響を確認せず、結果をそのまま採用する。
エ：測定値が合わないときは単位だけ変更する。

答え・解説 正答：イ

ア：マトリックス差を拡大すると問題が悪化し得る。
イ：マトリックス差による感度変化にはマトリックスマッチングや標準添加法が有効な場合がある。
ウ：影響評価なしでは系統誤差を見逃す。
エ：単位変更では物理的妨害は解消しない。
総合解説：試料と標準の測定応答条件を揃えることが正確な定量に重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0047 定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：標準

定量反応を妨害する金属イオンにマスキング剤を加える目的として最も適切なものはどれか。

ア：目的成分をすべて沈殿させて除去する。
イ：妨害イオンの原子核を別元素に変える。
ウ：妨害イオンを選択的に反応しにくい形へ変え、目的成分の反応を妨げにくくする。
エ：溶液の体積を必ず半分にする。

答え・解説 正答：ウ

ア：目的成分除去は定量に不利である。
イ：化学反応で元素そのものは変わらない。
ウ：錯形成などで妨害イオンの反応性を抑えるのがマスキングである。
エ：体積操作がマスキングの本質ではない。
総合解説：選択性を高めるため、妨害成分の化学形を制御することがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0048 定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：基礎

沈殿重量分析で目的沈殿に不純物が共沈した場合、他の影響がないとすると結果にどのような傾向が生じやすいか。

ア：秤量質量が必ず0になり、結果も0になる。
イ：必ず目的成分を低めに見積もる。
ウ：共沈は質量測定に一切影響しない。
エ：秤量質量が増え、目的成分を高めに見積もる可能性がある。

答え・解説 正答：エ

ア：共沈で沈殿質量が0になるわけではない。
イ：一般的には余分な質量が加わるため高値方向が典型である。
ウ：重量分析では直接質量に影響する。
エ：不純物が沈殿に混入すると秤量物の質量が増え、正の誤差の原因になり得る。
総合解説：前処理・沈殿条件・洗浄・再沈殿などで共沈を抑える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0049 定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：標準

揮発しやすい分析対象を含む試料を前処理するとき、最も注意すべき操作はどれか。

ア：必要性を確認せず開放系で強く加熱し、乾固近くまで長時間加熱すること。
イ：密閉性や回収率を検討して適切な分解条件を選ぶこと。
ウ：前処理ブランクを用意すること。
エ：温度や時間を記録すること。

答え・解説 正答：ア

ア：開放加熱は揮発性成分の損失を招き、負の誤差になり得る。
イ：揮発損失を防ぐ合理的な管理である。
ウ：ブランク管理は品質管理上有用である。
エ：条件記録は再現性確保に有用である。
総合解説：分析対象の化学形・揮発性に応じた前処理条件を選ぶ必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0050 定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：応用

微量金属分析で、洗浄不十分な容器から同じ金属が溶出した場合の影響として最も典型的なのはどれか。

ア：必ず負の偏りだけを生じる。
イ：試料由来でない信号が加わり、正の偏りを生じる。
ウ：分析対象が増えても測定値は変わらない。
エ：容器由来汚染はブランクで検出できない。

答え・解説 正答：イ

ア：汚染は通常正方向のバイアスになりやすい。
イ：外来汚染が加わると測定値を高くする原因となる。
ウ：目的成分信号が増えれば値に影響する。
エ：適切な容器ブランクや手順ブランクで検出できる場合がある。
総合解説：微量分析では容器・試薬・作業環境からの汚染管理が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0051

定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：基礎

試料に既知量の分析対象を添加して同じ前処理・測定を行う添加回収試験で主に確認できることはどれか。

ア：試料の色だけを定量する能力である。
イ：原子量を実験ごとに変える能力である。
ウ：前処理損失やマトリックス影響を含む分析手順の回収性能である。
エ：装置の電源周波数だけを測定する能力である。

答え・解説

正答：ウ

ア：色だけの評価ではない。
イ：原子量は分析ごとに変わらない。
ウ：添加量に対してどれだけ回収できるかで手順全体の妥当性を評価できる。
エ：電源周波数の試験ではない。
総合解説：回収率が不良なら、前処理損失・吸着・妨害などの原因を検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0052

定性分析 > 試料前処理・妨害 | 難易度：標準

同じ元素でも酸化状態により反応性や発色が異なる分析法で、前処理として酸化状態をそろえる理由はどれか。

ア：元素の原子番号を変えるためである。
イ：標準液だけを別元素に変えるためである。
ウ：測定対象を無条件に揮発させるためである。
エ：目的反応に適した一定の化学形にして測定応答を再現させるためである。

答え・解説

正答：エ

ア：酸化状態変化で原子番号は変わらない。
イ：標準液を別元素にする操作ではない。
ウ：揮発損失を目的とするわけではない。
エ：酸化還元前処理で化学形を統一すると反応条件と定量性をそろえやすい。
総合解説：前処理では「総量を測るのか特定化学種を測るのか」を明確にする必要がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0053 定性分析 > 検出・確認反応 | 難易度：標準

定性分析の目的として最も適切なものはどれか。

ア：物質を化学的・物理的性質に基づいて同定または分類すること。
イ：分析対象の量を必ず数値で求めることだけを目的とする。
ウ：試料を必ず全量蒸発させること。
エ：測定装置の価格を決定すること。

答え・解説 正答：ア

ア：IUPACでは定性分析を、物質を性質に基づき同定・分類する分析と定義している。
イ：数値量を求めるのは定量分析の中心である。
ウ：蒸発は分析目的のものではない。
エ：装置価格は分析化学上の定義と無関係である。

総合解説：定性分析で存在を確認した後、必要に応じて定量分析へ進む。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0054 定性分析 > 検出・確認反応 | 難易度：基礎

ある試薬が目的イオンだけでなく多数の共存イオンとも同じ色を示す場合、その反応の問題点として適切なものはどれか。

ア：選択性が極めて高いことを意味する。
イ：選択性が低く、単独では誤同定のリスクが高い。
ウ：色が出れば共存物質の影響は考えなくてよい。
エ：定性反応では選択性は不要である。

答え・解説 正答：イ

ア：逆に選択性が低い。
イ：多くの成分が同じ応答を示すと目的成分固有の判定が難しい。
ウ：共存物質による偽陽性を検討すべきである。
エ：確認反応の信頼性には選択性が重要である。

総合解説：必要に応じ分離、マスキング、別原理の確認反応を組み合わせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0055 定性分析 > 検出・確認反応 | 難易度：標準

分析法の検出限界に関する説明として最も適切なものはどれか。

ア：どの濃度でも必ず同じ値を示す標準液の濃度である。
イ：試料中濃度の上限だけを意味する。
ウ：ブランクの変動と区別して分析対象の存在を検出できる下限に関係する指標である。
エ：装置の最大消費電力を意味する。

答え・解説 正答：ウ

ア：標準液の固定濃度を意味しない。
イ：上限濃度の概念ではない。
ウ：検出限界は微小信号をブランク変動から区別できる能力に関係する。
エ：電力仕様とは無関係である。
総合解説：「検出できる」と「十分な精度で定量できる」は同じ意味ではない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0056 定性分析 > 検出・確認反応 | 難易度：応用

試料を含まない試薬ブランクでも目的イオンと同じ呈色が現れた。最初に疑うべきことはどれか。

ア：試料中の目的イオンがブランクへ必ず移動した。
イ：その呈色は目的イオン固有だと直ちに確定できる。
ウ：ブランク測定は無意味なので無視する。
エ：試薬や器具由来の汚染・背景反応である。

答え・解説 正答：エ

ア：交差汚染の可能性はあっても「必ず移動」とは言えない。
イ：ブランク陽性はむしろ特異性を疑う情報である。
ウ：原因究明に重要な情報なので無視すべきでない。
エ：ブランクで同じ応答が出るなら、試料以外の由来をまず検討する。
総合解説：定性確認でもブランクは偽陽性の原因を切り分けるために有用である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0057 定性分析 > 検出・確認反応 | 難易度：標準

沈殿色だけで目的イオンを推定した後、別の錯形成反応でも同じイオンを確認する利点はどれか。

ア：異なる反応原理を組み合わせることで誤同定の可能性を下げられる。
イ：同じ情報を重複させるだけで信頼性は全く変わらない。
ウ：目的イオンの原子量を変えることができる。
エ：確認反応は一種類しか使ってはいけない。

答え・解説 正答：ア

ア：独立性の高い確認情報が一致すれば同定の信頼性が高まる。
イ：異なる妨害要因を持つ反応なら追加情報になる。
ウ：化学反応で原子量は変わらない。
エ：複数の確認法を組み合わせることは一般的である。

総合解説：色・沈殿・溶解性・錯形成など異なる特性を組み合わせで確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0058 定性分析 > 検出・確認反応 | 難易度：基礎

「白色沈殿が生じたので、必ずAgClである」と断定することが不適切な主な理由はどれか。

ア：白色沈殿は化学分析では一切観察できないからである。
イ：白色沈殿を生じる化合物は他にもあり、追加の反応や条件確認が必要だからである。
ウ：AgClは常に黒色だからである。
エ：沈殿反応では物質同定が絶対に不可能だからである。

答え・解説 正答：イ

ア：白色沈殿は多数の定性反応で観察される。
イ：外観だけでは選択性が不十分な場合があり、溶解性など追加確認が必要である。
ウ：AgClは代表的に白色沈殿である。
エ：沈殿反応は有用だが単独情報の限界を理解する必要がある。

総合解説：定性分析では一つの観察結果を過度に決定的と扱わない。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0059 定性分析 > 検出・確認反応 | 難易度：標準

目的イオンが存在するのに確認反応が現れなかった。妨害の例として合理的なのはどれか。

ア：目的イオンが存在すれば化学形に関係なく必ず同じ反応が出る。
イ：錯形成は確認反応を必ず強める。
ウ：目的イオンが強い錯体を形成しており、確認試薬との反応に使える自由イオン濃度が低下している。
エ：共存物質は定性分析に一切影響しない。

答え・解説 正答：ウ

ア：化学形やpHにより反応性は変わる。
イ：錯形成は反応を抑える場合もある。
ウ：錯形成などで目的イオンの有効濃度が下がると、沈殿や呈色が抑制され偽陰性となり得る。
エ：共存成分は重要な妨害要因である。
総合解説：確認反応の感度・選択性は試料マトリックスや化学平衡の影響を受ける。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0060 定性分析 > 検出・確認反応 | 難易度：応用

特定pH範囲でのみ明瞭に呈色する確認反応について、再現性を高めるために重要な操作はどれか。

ア：pHを測らず毎回異なる量の強酸を加える。
イ：どの試料も沸騰乾固させてから無条件で判定する。
ウ：pHは反応平衡に影響しないと仮定する。
エ：緩衝液などを用いて所定のpH範囲を保つ。

答え・解説 正答：エ

ア：条件が再現されず結果がばらつく。
イ：乾固が必要とは限らず損失を招くこともある。
ウ：酸塩基平衡を伴う反応ではpHは重要である。
エ：反応種の分布や錯形成はpHに依存するため、条件を一定にすることが重要である。
総合解説：確認反応では試薬量、pH、温度、反応時間などの条件を規定して再現性を確保する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0061重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：基礎

沈殿重量分析の原理として最も適切なものはどれか。

ア：分析対象を既知組成の秤量可能な化合物として分離し、その質量から分析対象量を求める。
イ：分析対象の色だけから濃度を求める。
ウ：試料の体積だけを測って成分量を決める。
エ：分析対象を必ず気体にして体積を測る。

答え・解説正答：ア

ア：重量分析は質量測定を基礎とし、秤量形の組成と量論から目的成分量を求める。
イ：これは比色法に近い考え方である。
ウ：体積測定だけでは重量分析にならない。
エ：気体化は重量分析の必須条件ではない。
総合解説：秤量形の化学組成が明確で、質量が安定していることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0062重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：標準

沈殿重量分析で望ましい沈殿の性質として最も適切なものはどれか。

ア：非常に溶けやすく、ろ紙を容易に通過すること。
イ：溶解度が小さく、純度が高く、ろ過・洗浄しやすい粒子を形成すること。
ウ：組成が時間ごとに大きく変化すること。
エ：目的成分と無関係な不純物を多量に取り込むこと。

答え・解説正答：イ

ア：溶けやすいと目的成分が失われる。
イ：低溶解度・高純度・扱いやすい粒子は回収と秤量の精度に有利である。
ウ：組成不安定では秤量質量から量論計算できない。
エ：不純物混入は正の誤差を招く。
総合解説：沈殿生成条件は完全性だけでなく純度と粒径も考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0063重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：標準

一般に、沈殿生成時の相対過飽和度を小さく保つ操作として適切なのはどれか。

ア：濃厚な冷溶液に沈殿剤を一気に加える。
イ：局所的に沈殿剤を高濃度にして混ぜない。
ウ：希薄な熱溶液に沈殿剤をゆっくり加え、十分にかき混ぜる。
エ：沈殿剤を瞬時に過剰量加え、直ちにろ過する。

答え・解説正答：ウ

ア：高い局所過飽和度で微細沈殿を生じやすい。
イ：局所過飽和が大きくなりやすい。
ウ：過飽和度を抑えると核生成に比べ結晶成長が優位になり、ろ過しやすい粒子を得やすい。
エ：急速生成・即時ろ過は純度や粒径改善に不利な場合がある。
総合解説：沈殿条件の制御は粒径、共沈、ろ過性を左右する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0064重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：基礎

沈殿を母液中で一定時間温めて熟成する主な目的はどれか。

ア：沈殿を完全に蒸発させるためである。
イ：沈殿を必ず別元素へ変換するためである。
ウ：ろ紙の孔径を化学的に大きくするためである。
エ：小粒子が溶解・再析出して大きな結晶へ成長し、ろ過性や純度を改善するためである。

答え・解説正答：エ

ア：沈殿を消失させることが目的ではない。
イ：元素変換ではない。
ウ：ろ紙を変化させる操作ではない。
エ：熟成ではオストワルド熟成などにより粒子成長や表面積減少が起こり得る。
総合解説：熟成は微細沈殿や吸着不純物の低減に有効な場合がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0065重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：標準

凝集沈殿を純水だけで何度も洗浄するとペプチゼーションが起こる場合がある。対策として適切なのはどれか。

ア：沈殿を溶かさず、適切な揮発性電解質を含む洗浄液を用いる。
イ：沈殿を完全に溶解する強酸だけで洗う。
ウ：洗浄を一切行わず母液を大量に残す。
エ：ろ過前に大量の有機油を加える。

答え・解説正答：ア

ア：適度な電解質は粒子表面の電荷効果を抑え、コロイドの再分散を防ぎやすい。
イ：沈殿を溶かすと分析対象を失う。
ウ：母液には可溶性不純物が残るため洗浄が必要である。
エ：油添加は一般的な対策ではない。
総合解説：洗浄液は不純物除去と沈殿損失防止の両方を考えて選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0066重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：応用

BaSO4として秤量した硫酸イオン量を求めるときの重量換算係数として適切な式はどれか。

ア： $M(\text{BaSO}_4)/M(\text{SO}_4)$ をBaSO4の質量に掛ける。
イ： $M(\text{SO}_4)/M(\text{BaSO}_4)$ をBaSO4の質量に掛ける。
ウ： $M(\text{Ba})/M(\text{SO}_4)$ を試料体積に掛ける。
エ： $M(\text{SO}_4)+M(\text{BaSO}_4)$ をBaSO4質量に掛ける。

答え・解説正答：イ

ア：逆数を用いると目的成分質量より大きな値になってしまう。
イ：秤量形1 molにSO4が1 mol含まれるため、目的成分/秤量形のモル質量比を用いる。
ウ：目的成分は硫酸イオンであり、試料体積に直接掛ける式ではない。
エ：モル質量の和は換算係数ではない。
総合解説：重量換算係数は「求めたい成分の式量×量論係数」÷「秤量形の式量×量論係数」で考える。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0067重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：標準

BaSO4 0.2334 gを得た。M(BaSO4)=233.4 g/mol、M(SO4)=96.06 g/molとする。試料中のSO4^2-質量として最も近いものはどれか。

ア：0.2334 gである。
イ：0.566 gである。
ウ：0.0961 gである。
エ：0.0412 gである。

答え・解説正答：ウ

ア：秤量形の全質量をそのまま硫酸イオン質量としている。
イ：換算係数を逆にしている。
ウ： $0.2334 \times 96.06 / 233.4 = 0.09606$ gである。
エ：換算係数をさらに二重に掛けるような誤りである。
総合解説：秤量形の質量から目的成分を求めるには量論的な重量換算係数を用いる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0068重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：基礎

AgCl 0.1433 gを得た。M(AgCl)=143.3 g/mol、M(Cl)=35.45 g/molとする。Clの質量として最も近いものはどれか。

ア：0.1433 gである。
イ：0.579 gである。
ウ：0.0100 gである。
エ：0.03545 gである。

答え・解説正答：エ

ア：秤量形質量をそのままCl質量としている。
イ：換算係数を逆にしている。
ウ：量論に基づかない値である。
エ： $0.1433 \times 35.45 / 143.3 = 0.03545$ gである。
総合解説：AgCl 1 molにはCl 1 molが含まれるためモル質量比で換算する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0069重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：標準

沈殿重量分析で沈殿剤をわずかに過剰に加えることがある主な理由はどれか。

ア：共通イオン効果などにより目的成分の残存濃度を下げ、沈殿をより完全にするためである。
イ：秤量形に大量の不純物を必ず混ぜるためである。
ウ：沈殿を完全に溶かすためである。
エ：試料の原子番号を増やすためである。

答え・解説正答：ア

ア：適度な過剰沈殿剤は溶解平衡を沈殿側へ寄せられる。
イ：不純物混入は避けるべきで、過剰量は適切に管理する。
ウ：共通イオン効果は沈殿溶解度を低下させる方向に働き得る。
エ：原子番号は変化しない。
総合解説：過剰量が大きすぎると錯形成や共沈など別の問題を生じる場合もある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0070重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：応用

均一沈殿法の考え方として最も適切なものはどれか。

ア：沈殿剤を一点に一度に高濃度添加する。
イ：溶液全体で沈殿剤をゆっくり生成させ、局所的な高過飽和を避ける。
ウ：沈殿生成前に試料を全て廃棄する。
エ：沈殿を作らず色だけで重量を求める。

答え・解説正答：イ

ア：局所過飽和を高め微細粒子や共沈を生じやすい。
イ：沈殿剤をin situで緩やかに生じさせると均一な低過飽和条件を得やすい。
ウ：分析対象を失う。
エ：重量分析では秤量可能な形への変換が必要である。
総合解説：均一沈殿法は粒径や純度の改善を狙う沈殿生成技法である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0071重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：基礎

微細な沈殿粒子の表面に母液中の不純物イオンが取り込まれる現象として最も適切なものはどれか。

ア：単純な蒸留である。
イ：電気分解による元素変換である。
ウ：表面吸着による共沈である。
エ：希釈による物質質量増加である。

答え・解説正答：ウ

ア：蒸留は揮発性差を利用する分離法である。
イ：元素変換ではない。
ウ：微細沈殿は表面積が大きく、不純物の表面吸着が起こりやすい。
エ：希釈で物質量は増えない。
総合解説：共沈には表面吸着、包蔵、混晶形成など複数の機構がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0072重量分析 > 沈殿重量分析 | 難易度：標準

目的沈殿を生成後、母液中で長時間放置した結果、別の難溶性物質がその表面に析出した。この現象として最も適切なものはどれか。

ア：標定である。
イ：希釈である。
ウ：蒸留である。
エ：後沈殿である。

答え・解説正答：エ

ア：標定は標準溶液濃度を決める操作である。
イ：希釈は濃度を下げる操作である。
ウ：蒸留は揮発性差による分離である。
エ：目的沈殿形成後に別成分が時間遅れで析出・付着するのが後沈殿である。
総合解説：後沈殿が起こり得る系では、沈殿後の放置時間や分離タイミングを管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0073重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：標準

微細な沈殿を定量的に回収する際のろ材選択として最も適切な考え方はどれか。

ア：沈殿粒子を保持でき、目的成分の吸着や汚染が少ないろ材を選ぶ。
イ：ろ材の孔径は沈殿粒径に関係なく最大のものを選ぶ。
ウ：ろ材から目的成分が溶出しても無視する。
エ：沈殿が通過しても流速が速ければよい。

答え・解説正答：ア

ア：定量回収には保持性能と化学的適合性の双方が必要である。
イ：孔径が大きすぎると微粒子を失う。
ウ：ろ材由来汚染は正の誤差になり得る。
エ：沈殿損失は負の誤差となる。
総合解説：ろ過条件は回収率と分析ブランクの双方に影響する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0074重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：基礎

沈殿をろ紙ごとろつばで灰化・強熱する重量分析で無灰ろ紙を用いる主な理由は何ですか。

ア：水に絶対に溶けないようにするためである。
イ：燃焼後に残る無機灰分を非常に少なくし、秤量への影響を抑えるためである。
ウ：ろ紙自体を秤量形として大量に残すためである。
エ：沈殿をすべてろ紙に化学結合させるためである。

答え・解説正答：イ

ア：水への溶解性が主目的ではない。
イ：灰分が少ないほど強熱後の残留物による正の誤差を減らせる。
ウ：ろ紙は最終秤量時に残さない運用が基本である。
エ：化学結合させることが目的ではない。
総合解説：高温処理する重量分析ではろ紙由来の残留灰を管理する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0075重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：標準

重量分析で空のるつぼをあらかじめ加熱・冷却・秤量して恒量しておく理由はどれか。

ア：るつぼの質量を毎回意図的に変えるためである。
イ：沈殿を溶解するためである。
ウ：るつぼ自身の質量変化を小さくし、後の沈殿質量を正確に求めるためである。
エ：試料の濃度を倍にするためである。

答え・解説正答：ウ

ア：安定化が目的で逆である。
イ：るつぼ恒量化は溶解操作ではない。
ウ：秤量容器の質量が安定していれば、前後差から沈殿質量を正確に求めやすい。
エ：濃度操作ではない。

総合解説：恒量とは繰り返し加熱・冷却・秤量して、質量変化が所定範囲内になる状態を確認すること。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0076重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：応用

沈殿を「乾燥」ではなく「強熱」して秤量する場合がある主な理由はどれか。

ア：すべての沈殿は強熱すると必ず質量が増えるからである。
イ：強熱すれば共沈不純物が必ず完全消失するからである。
ウ：乾燥では水分を除けないからである。
エ：一定組成の安定な秤量形へ変換するためである。

答え・解説正答：エ

ア：脱水・分解により質量が減る例も多い。
イ：不純物の種類によっては残る。
ウ：適切な温度で乾燥すれば水分除去は可能である。
エ：特定の沈殿は強熱により酸化物など組成既知で安定な形へ変える。

総合解説：乾燥・強熱温度は秤量形の化学組成が一定になる条件に合わせる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0077重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：標準

ろ過した沈殿を適切な洗浄液で洗う主な目的はどれか。

ア：沈殿表面や間隙に残る母液由来の可溶性不純物を除去するためである。
イ：沈殿の全量を溶かして捨てるためである。
ウ：ろ紙の質量を増やすためである。
エ：分析対象を別元素へ変換するためである。

答え・解説正答：ア

ア：母液には過剰試薬や共存イオンが残り得るため、洗浄で除去する。
イ：目的沈殿の溶解は避ける。
ウ：ろ紙質量増加は目的ではない。
エ：元素変換は起こらない。

総合解説：洗浄液は不純物を除ける一方、沈殿を溶かさない条件を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0078重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：基礎

加熱したるつぼを秤量前にデシケーター内で冷却する主な理由はどれか。

ア：高温のまま天秤に載せる方が常に正確だからである。
イ：吸湿や汚染を抑えつつ室温近くまで冷却し、安定した秤量を行うためである。
ウ：るつぼに水を吸わせて質量を一定にするためである。
エ：試料を再溶解するためである。

答え・解説正答：イ

ア：高温秤量は誤差要因となる。
イ：高温物体は対流や浮力で秤量誤差を生じ、空気中では吸湿も起こり得る。
ウ：吸湿は避けるべきである。
エ：デシケーターは再溶解装置ではない。

総合解説：重量分析では冷却条件と秤量環境を一定にすることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0079重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：標準

沈殿を含むろ紙をるつぽで灰化するときの操作として適切なのはどれか。

ア：最初から最大火力で急激に加熱して沈殿を吹き飛ばす。
イ：ろ紙が湿ったまま密閉して強熱する。
ウ：最初は穏やかに加熱して炭化・燃焼を進め、飛散や急激な発火による損失を避ける。
エ：沈殿が飛散しても後から質量だけ補正すればよい。

答え・解説正答：ウ

ア：急加熱は飛散・損失の原因になる。
イ：水蒸気やガス発生を安全に逃がす必要がある。
ウ：緩やかな灰化はろ紙燃焼時の飛散・機械的損失を抑える。
エ：失われた目的成分を正確に事後補正することは通常できない。
総合解説：強熱前の炭化・灰化手順は定量回収の重要な操作である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0080重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：応用

高温で揮発・分解しやすい成分を含む秤量形を扱う際に最も重要なことはどれか。

ア：温度が高いほど常に正確になるので限界なく強熱する。
イ：揮発しても秤量値に影響しないとみなす。
ウ：温度条件を記録する必要はない。
エ：規定された温度範囲を守り、目的成分の揮発損失を避ける。

答え・解説正答：エ

ア：最適温度は秤量形の安定性に依存する。
イ：質量損失は結果へ直結する。
ウ：再現性のため温度・時間の記録が重要である。
エ：過度の強熱は目的成分を失わせ負の誤差を生じ得る。
総合解説：秤量形ごとに乾燥・強熱条件を守り、一定組成を得る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0081

重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：基礎

「恒量に達した」と判断する一般的な考え方として適切なのはどれか。

ア：同一条件で再加熱・冷却・秤量した質量差が所定の許容範囲内になることを確認する。
イ：最初の1回の秤量値だけで無条件に確定する。
ウ：加熱するたびに質量が大きく増えることを確認する。
エ：毎回異なる温度で秤量し、最も大きい値を採用する。

答え・解説

正答：ア

ア：反復操作で質量が安定したことを確認して秤量形の水分・組成変化が収束したとみなす。
イ：1回だけでは安定性を確認できない。
ウ：質量増加が目的ではない。
エ：条件を変えると比較できない。
総合解説：恒量判定は重量分析の再現性を支える基本的な品質管理である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0082

重量分析 > ろ過・乾燥・灰化 | 難易度：標準

沈殿の乾燥が不十分で残留水分を含んだまま秤量した。他の影響がない場合、目的成分の定量値はどうなりやすいか。

ア：必ず低めになる。
イ：秤量質量が大きくなり、目的成分を高めに見積もりやすい。
ウ：水分は質量を持たないので変化しない。
エ：必ず正確な値になる。

答え・解説

正答：イ

ア：逆方向である。
イ：残留水分が余分な質量として加わり、正の誤差を生じる。
ウ：水にも質量がある。
エ：乾燥不足は秤量形の組成不確かさを生む。
総合解説：一定組成・恒量の秤量形を得るまで適切に乾燥または強熱する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0083重量分析 > 計算・誤差 | 難易度：標準

M(AgCl)=143.3、M(Cl)=35.45とする。AgCl質量からCl質量へ換算する係数として最も近いものはどれか。

ア：4.04である。
イ：0.753である。
ウ：0.247である。
エ：143.3である。

答え・解説正答：ウ

ア：逆数に相当する。
イ：Ag以外の質量割合を誤っている。
ウ：35.45/143.3≒0.247である。
エ：秤量形のモル質量そのものであり無次元係数ではない。
総合解説：重量換算係数は秤量形1質量単位に含まれる目的成分の質量割合である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0084重量分析 > 計算・誤差 | 難易度：基礎

試料0.5000 gから、目的成分に換算して0.1250 gが得られた。試料中の目的成分の質量百分率はどれか。

ア：12.50 %である。
イ：40.00 %である。
ウ：75.00 %である。
エ：25.00 %である。

答え・解説正答：エ

ア：半分の値としている。
イ：分母との比を誤っている。
ウ：残部割合に相当する。
エ：0.1250/0.5000×100=25.00 %。
総合解説：重量分析の最終結果は目的成分質量を試料質量で除して求めることが多い。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0085

重量分析 > 計算・誤差 | 難易度：標準

沈殿質量が0.2500 g、同じ操作のブランクで0.0020 gの残留物が得られた。単純なブランク補正後の沈殿質量として適切なのはどれか。

ア：0.2480 gである。
イ：0.2520 gである。
ウ：0.2500 gのままである。
エ：0.1250 gである。

答え・解説

正答：ア

ア：試料測定値からブランク由来分0.0020 gを差し引く。
イ：ブランクを加算すると汚染寄与を二重に含める。
ウ：ブランクが無視できない前提では補正が必要である。
エ：単純に半分にする根拠はない。
総合解説：ブランク補正は試薬・器具・操作由来の質量寄与を取り除くために用いる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0086

重量分析 > 計算・誤差 | 難易度：応用

目的成分の一部が沈殿せず母液中に残った。他の誤差がない場合、定量結果はどうなりやすいか。

ア：目的成分を高めに見積もる正の誤差となる。
イ：目的成分を低めに見積もる負の誤差となる。
ウ：結果は全く変わらない。
エ：必ず符号が交互に変わる。

答え・解説

正答：イ

ア：方向が逆である。
イ：回収されない目的成分の分だけ秤量物が少なくなる。
ウ：回収率が100%未満なら値に影響する。
エ：誤差の符号が交互に変わる根拠はない。
総合解説：沈殿の完全性は溶解度、沈殿剤量、pH、温度などに左右される。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0087重量分析 > 計算・誤差 | 難易度：標準

秤量形に目的成分と無関係な不揮発性不純物が混入した。他の影響がない場合、結果はどうなりやすいか。

ア：秤量質量が減るため必ず低値となる。
イ：不純物は質量を持たないので影響しない。
ウ：秤量質量が増えるため、目的成分を高めに見積もりやすい。
エ：目的成分量が自動的に補正される。

答え・解説正答：ウ

ア：不純物混入は質量を増やす方向が典型である。
イ：不純物にも質量がある。
ウ：余分な不純物質量を目的成分由来と誤認するため正の誤差を生じる。
エ：自動補正はされない。
総合解説：共沈、後沈殿、ろ材由来灰分などは正の誤差源となり得る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0088重量分析 > 計算・誤差 | 難易度：基礎

沈殿の一部がろ紙を通過してろ液へ失われた。他の影響がない場合、定量結果への影響はどれか。

ア：秤量物が増え、高めに見積もる。
イ：ろ過損失は質量分析に影響しない。
ウ：必ず正負が相殺される。
エ：秤量物が減り、目的成分を低めに見積もる。

答え・解説正答：エ

ア：方向が逆である。
イ：重量分析は回収質量に直接依存する。
ウ：相殺する別誤差があるとは限らない。
エ：失われた沈殿分だけ回収質量が不足し負の誤差となる。
総合解説：粒径に適したろ材、適切な沈殿生成条件、定量的移送が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0089重量分析 > 計算・誤差 | 難易度：標準

乾燥済みの秤量物をデシケーターから出した後、吸湿性があるのに長時間空气中へ放置してから秤量した。典型的な影響はどれか。

ア：吸湿により質量が増え、正の誤差を生じ得る。
イ：水分が抜け続けるため必ず負の誤差になる。
ウ：吸湿性は秤量質量と無関係である。
エ：空气中放置で必ず恒量になる。

答え・解説正答：ア

ア：吸着・吸収した水分が余分な質量として加わる。
イ：吸湿性物質ではむしろ水分を取り込み得る。
ウ：水分も質量に寄与する。
エ：恒量には管理された加熱・冷却・秤量が必要である。

総合解説：秤量物の吸湿性に応じ、デシケーターから取り出して速やかに秤量する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0090重量分析 > 計算・誤差 | 難易度：応用

試料0.4000 gからBaSO4 0.2334 gを得た。M(BaSO4)=233.4、M(SO4)=96.06とする。試料中SO4²⁻の質量百分率として最も近いものはどれか。

ア：約9.6 %である。
イ：約24.0 %である。
ウ：約58.4 %である。
エ：約41.2 %である。

答え・解説正答：イ

ア：0.09606 gをそのまま百分率と誤認している。
イ：SO4質量=0.2334×96.06/233.4=0.09606 g、0.09606/0.4000×100≒24.0 %。
ウ：BaSO4質量/試料質量の比でありSO4への換算をしていない。
エ：重量換算係数0.4116を百分率と誤認している。

総合解説：重量分析の複合計算では、秤量形→目的成分への換算後に試料質量との比を取る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0091

容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：基礎

酸塩基滴定における「当量点」の説明として正しいものはどれか。

ア：指示薬が目視で変色し始めた点そのものをいう。
イ：ビュレットの読みが整数値になった点をいう。
ウ：溶液のpHが必ず7.00になった点をいう。
エ：滴定剤と被滴定物が反応式の化学量論に従ってちょうど反応し終える点である。

答え・解説

正答：エ

ア：目視の変色で判断するのは終点であり、当量点とは区別する。
イ：ビュレットの目盛値の形は当量点の定義と無関係である。
ウ：強酸と強塩基では当量点付近がpH 7となるが、弱酸・弱塩基を含む系では必ずしも7ではない。
エ：当量点は、反応の化学量論に基づいて滴定剤と被滴定物が当量となる点である。
総合解説：滴定では理論上の当量点と、指示薬や装置で観測する終点のずれが分析誤差の原因になり得る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0092

容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：標準

25.00 mLの0.1000 mol/L塩酸を0.1250 mol/L水酸化ナトリウム溶液で完全中和するのに必要な体積はどれか。

ア：12.50 mLである。
イ：20.00 mLである。
ウ：25.00 mLである。
エ：31.25 mLである。

答え・解説

正答：イ

ア：濃度比のみで体積を半分とした値である。
イ：塩酸の物質量は $0.1000 \times 0.02500 = 2.500 \times 10^{-3}$ molで、1:1反応なのでNaOHも同量必要である。したがって体積は $0.002500 / 0.1250 = 0.02000$ Lである。
ウ：同濃度とみなして元の体積を選んでいる。
エ：濃度比を逆に適用した値である。
総合解説：一価の強酸・強塩基では、当量点で酸と塩基の物質量が等しくなる。濃度と体積の積で物質量を比較する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0093 容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：標準

一価の弱酸HAを強塩基で滴定している。活量係数の影響を無視できる条件で、半中和点における関係として正しいものはどれか。

ア：HAがすべて中和されているのでpHは必ず7である。
イ：A⁻は存在せず、溶液は弱酸だけからなる。
ウ：pHは滴定に用いた強塩基の濃度だけで決まる。
エ：酸型HAと共役塩基A⁻の濃度が等しく、pHはおおむねpKaに等しい。

答え・解説 正答：エ

ア：半中和点では弱酸は半分残っており、当量点ではない。
イ：中和により共役塩基A⁻が生成している。
ウ：弱酸と共役塩基の比がpHを支配するため、滴定剤濃度だけでは決まらない。
エ：半中和点では[HA]と[A⁻]が等しく、Henderson-Hasselbalch式からpH≒pKaとなる。

総合解説：弱酸—共役塩基系の緩衝領域を理解すると、滴定曲線や指示薬選択の判断に役立つ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0094 容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：応用

強酸を強塩基で滴定し、当量点付近のpHが約7となる系で、変色域が当量点をまたぐ指示薬として最も適切なのはどれか。

ア：メチルオレンジのみが使用可能である。
イ：ブロモチモールブルーである。
ウ：フェノールフタレインは酸性側でのみ変色するため最適である。
エ：どの指示薬でも変色域に関係なく同じ精度になる。

答え・解説 正答：イ

ア：メチルオレンジも強酸—強塩基の急峻な滴定曲線では使用可能な場合があるが、「のみが使用可能」という記述は誤りである。
イ：ブロモチモールブルーの変色域は中性付近を含み、強酸—強塩基滴定の当量点付近の急激なpH変化に適合する。
ウ：フェノールフタレインは塩基性側で変色し、説明が逆である。
エ：指示薬の変色域と滴定曲線の関係は終点誤差に影響する。

総合解説：指示薬は、当量点付近の急激なpH変化の範囲に変色域が入るものを選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0095容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：基礎

弱酸HAを強塩基で滴定した当量点の溶液について、一般に正しい説明はどれか。

ア：生成した共役塩基A⁻が加水分解するため、当量点のpHは7より大きくなることが多い。
イ：未反応の弱酸だけが残るため、必ず強い酸性になる。
ウ：当量点では酸と塩基が消滅するので、どの系でも必ずpH 7になる。
エ：強塩基が必ず過剰に残るため、当量点のpHが決まる。

答え・解説 正答：ア

ア：弱酸の塩は共役塩基を含み、その加水分解によりOH⁻が生じるため、当量点は塩基性側になりやすい。
イ：当量点では弱酸は化学量論的に中和され、弱酸だけが残るわけではない。
ウ：塩の加水分解があるため、当量点が常にpH 7とは限らない。
エ：当量点は強塩基過剰の点ではなく、化学量論的に等量の点である。
総合解説：酸・塩基の強弱によって当量点pHは変わる。指示薬選択ではこの点を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0096容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：基礎

水酸化ナトリウム溶液を酸塩基滴定の標準液として用いる際、調製濃度をそのまま確定値とせず標定する主な理由はどれか。

ア：NaOHは水にほとんど溶けないためである。
イ：NaOHは中和反応の化学量論が一定しないためである。
ウ：固体NaOHやその溶液が吸湿しやすく、空気中の二酸化炭素も吸収するため、正確な濃度を調製だけで保証しにくいからである。
エ：NaOH水溶液は常温で必ず沈殿を生じるためである。

答え・解説 正答：ウ

ア：NaOHは水に非常によく溶ける。
イ：強酸との中和反応は明確な化学量論に従う。
ウ：NaOHは吸湿性が高く、CO2を取り込んで炭酸塩を生じることがあるため、一次標準物質を用いて実濃度を標定する。
エ：通常の濃度範囲で「必ず沈殿する」ことは標定理由ではない。
総合解説：標準液では、調製操作だけでなく保存中の濃度変化も考慮し、必要に応じて標定・再標定する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0097

容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：応用

反応が遅く直接滴定しにくい固体試料を定量するため、既知量の酸を過剰に加えて十分反応させ、残った酸を標準塩基で滴定した。この方法の説明として正しいものはどれか。

ア：試料を滴定剤として用いる置換滴定である。
イ：残存酸の量だけを試料量として扱う直接滴定である。
ウ：加えた酸の量から残存酸の量を差し引き、試料と反応した酸の量を求める逆滴定である。
エ：終点を使わず質量差だけで求める重量分析である。

答え・解説

正答：ウ

ア：この操作では試料自体を滴定剤にはしていない。
イ：試料と反応した量は「添加量 - 残存量」で求めるので、残存量だけではない。
ウ：既知量の試薬を過剰に加え、未反応分を別の標準液で滴定して消費量を差し引くのが逆滴定である。
エ：標準液の終点を用いる容量分析であり、重量分析ではない。
総合解説：逆滴定は、直接反応が遅い、終点が得にくい、試料が難溶性などの場合に有用である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0098

容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：標準

硫酸を2価の強酸として完全中和とする。10.00 mLの0.1000 mol/L H2SO4を0.1000 mol/L NaOHで中和するのに必要なNaOH溶液の体積はどれか。

ア：20.00 mLである。
イ：5.00 mLである。
ウ：10.00 mLである。
エ：40.00 mLである。

答え・解説

正答：ア

ア：H2SO4 1 molに対してNaOH 2 molが必要である。H2SO4は 1.000×10^{-3} molなのでNaOHは 2.000×10^{-3} mol、0.1000 mol/Lなら20.00 mLとなる。
イ：2価であることを逆に扱った値である。
ウ：H2SO4とNaOHを1:1と誤認した値である。
エ：必要量をさらに2倍した値である。
総合解説：多価酸・多価塩基の滴定では、モル濃度だけでなく反応式の係数を必ず確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0099

容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：標準

ビュレットを純水で洗った後、内壁に水が残ったまま標準NaOH溶液を入れて滴定した。標準液で共洗いしていない場合に起こりやすい影響はどれか。

ア：NaOH濃度が高くなり、必要体積は小さくなる。
イ：残留水は標準液の濃度に影響しない。
ウ：標準液が希釈されても当量点までの体積は必ず同じである。
エ：ビュレット内でNaOH溶液が希釈され、同じ当量点に達するための読み取り体積は大きくなりやすい。

答え・解説

正答：エ

ア：水で希釈されるため濃度上昇は起こらない。
イ：ビュレット内で混合する以上、濃度は変化する。
ウ：必要物質量が一定なら、濃度低下に応じて体積は増える。
エ：残留水は滴定剤を希釈するため、実濃度が低下し、必要体積が増える。
総合解説：ビュレットは使用する滴定液で共洗いし、濃度を変えない状態にしてから使用する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0100

容量分析 > 酸塩基滴定 | 難易度：標準

試料を含まないが、試料分析と同じ試薬・操作を行ったブランクについて滴定値を求める主な目的はどれか。

ア：試料の採取量を増やすためである。
イ：滴定剤の濃度を意図的に低くするためである。
ウ：試薬や操作そのものによる滴定剤消費量を補正し、試料由来の消費量を求めるためである。
エ：指示薬を使用せずに済ませるためである。

答え・解説

正答：ウ

ア：ブランクは試料量を増加させる操作ではない。
イ：標準液濃度を変更する目的ではない。
ウ：ブランク値は試料以外の由来で消費された滴定剤量を表し、適切に差し引いて試料由来量を評価する。
エ：ブランクの有無と指示薬使用の要否は別問題である。
総合解説：微量分析ではブランクの寄与が相対的に大きくなるため、ブランク補正の重要性が高い。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0101容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：基礎

Fe2+がFe3+に変化する反応について、正しい説明はどれか。

ア：Fe2+は電子を1個受け取って還元される。
イ：Fe2+は電子を1個失って酸化される。
ウ：Fe2+の酸化数は+2から+1へ低下する。
エ：電子移動はなく、単なる酸塩基反応である。

答え・解説正答：イ

ア：電子を受け取るのが還元であり、方向が逆である。
イ：Fe2+→Fe3++e^-であり、電子を失うので酸化である。
ウ：酸化数は+2から+3へ上昇する。
エ：酸化数と電子移動が変化する酸化還元反応である。
総合解説：酸化還元滴定では、酸化剤と還元剤の電子当量を反応式で合わせることが基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0102容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：標準

酸性溶液中でMnO4^- 1 molがFe2+ 5 molをFe3+へ酸化するとする。0.0200 molのFe2+を完全に酸化するのに必要なMnO4^-の物質量はどれか。

ア：0.00100 molである。
イ：0.00400 molである。
ウ：0.0200 molである。
エ：0.100 molである。

答え・解説正答：イ

ア：1:20として扱った値である。
イ：反応比はMnO4^-:Fe2+=1:5なので、0.0200/5=0.00400 molである。
ウ：1:1と誤認した値である。
エ：比を逆にして5倍した値である。
総合解説：酸化還元滴定の計算では、単純なモル比ではなく電子移動を反映した反応係数を用いる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0103 容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：基礎

酸性条件で過マンガン酸カリウム標準液を用いる滴定について、終点検出に関する一般的な特徴として正しいものはどれか。

ア：過マンガン酸イオンは無色なので必ずデンプン指示薬が必要である。
イ：終点では必ず沈殿が生じ、その沈殿量で判定する。
ウ：過マンガン酸法では電位差以外の終点判定はできない。
エ：過マンガン酸イオン自身の色を利用でき、わずかな過剰で淡い赤紫色が残るため自己指示薬として働く。

答え・解説 正答：エ

ア：MnO4⁻は赤紫色であり無色ではない。デンプンはヨウ素滴定で代表的に用いられる。
イ：過マンガン酸滴定の終点原理は沈殿生成ではない。
ウ：電位差滴定も可能だが、目視の自己指示性を利用できる。
エ：MnO4⁻は強く着色しており、被滴定還元剤を消費し終えた後のわずかな過剰色を終点指標にできる。
総合解説：指示薬を別途添加しなくても滴定剤自身の色で終点を判定できる系がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0104 容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：標準

ヨードメトリー（間接ヨウ素滴定）の説明として正しいものはどれか。

ア：I2標準液を還元性試料へ直接加えて滴定する方法だけをいう。
イ：I⁻を酸塩基指示薬として用いる中和滴定である。
ウ：ヨウ素を沈殿させ、その質量を量る重量分析である。
エ：酸化性物質によってヨウ化物イオンから遊離させたI2を、チオ硫酸塩標準液で滴定する方法である。

答え・解説 正答：エ

ア：I2を滴定剤として還元剤を直接滴定するのはヨージメトリー（直接ヨウ素滴定）の考え方である。
イ：I⁻はこの文脈で酸塩基指示薬ではない。
ウ：滴定体積を用いる容量分析であり、重量分析ではない。
エ：ヨードメトリーでは分析対象の酸化力によりI2を遊離させ、そのI2を通常チオ硫酸塩で定量する。
総合解説：ヨウ素系滴定では「I2を直接滴定剤にするか」「遊離I2をチオ硫酸で滴定するか」を区別する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0105

容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：標準

I2 + 2S2O3²⁻ → 2I⁻ + S4O6²⁻ の反応を用いる。0.00500 molのI2を完全に滴定するのに必要なS2O3²⁻は何molか。

ア：0.00250 molである。
イ：0.00500 molである。
ウ：0.0100 molである。
エ：0.0200 molである。

答え・解説

正答：ウ

ア：係数比を1:0.5と逆に扱った値である。
イ：1:1と誤認した値である。
ウ：反応式よりI2 1 molに対してS2O3²⁻ 2 molが必要なので、0.00500 × 2=0.0100 molである。
エ：必要量を4倍とした値である。

総合解説：酸化還元滴定では、半反応式または全反応式の係数に基づいて滴定量を求める。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0106

容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：基礎

EDTAを用いる錯滴定について、多くの金属イオンMⁿ⁺との定量反応の基本的な化学量論として正しいものはどれか。

ア：2価金属では必ず金属1 molにEDTA 2 molが必要である。
イ：金属イオンの電荷にかかわらず、一般に金属イオン1 molに対してEDTA 1 molの錯体を形成する。
ウ：3価金属では必ず金属3 molにEDTA 1 molが必要である。
エ：金属の原子量だけでEDTAとの反応比が決まる。

答え・解説

正答：イ

ア：金属の電荷が2+だからEDTAが2 mol必要という関係ではない。
イ：EDTAは多座配位子で、多くの金属と1:1のキレート錯体を形成することが錯滴定計算の基礎となる。
ウ：電荷数とモル比をそのまま対応させるものではない。
エ：反応比は錯体の化学量論で決まり、原子量だけでは決まらない。

総合解説：EDTA滴定では1:1錯形成を基本としつつ、pHや副反応による条件生成定数の変化を考慮する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0107

容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：応用

EDTA錯滴定で緩衝液を用いてpHを一定に保つ重要な理由として最も適切なのはどれか。

ア：EDTAのプロトン化状態や金属錯体の安定性、金属指示薬の挙動がpHに依存するためである。
イ：EDTAの分子量をpHで変化させるためである。
ウ：ビュレットの目盛をpHで補正するためである。
エ：どの金属でもpHを下げるほど無条件に錯形成が強くなるためである。

答え・解説

正答：ア

ア：EDTAの有効な配位形の割合はpHに依存し、金属水酸化物の生成や指示薬の色も影響を受けるため、適切なpH制御が必要である。
イ：分子量はpHによって変化しない。
ウ：ビュレット目盛の補正とpH制御は別の問題である。
エ：低pHではEDTAがプロトン化され、錯形成能が低下する場合がある。
総合解説：錯滴定の選択性はpH、錯生成定数、補助錯形成剤、マスキング剤などで制御する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0108

容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：標準

EDTA錯滴定で用いる金属指示薬の一般的な終点検出原理として正しいものはどれか。

ア：指示薬と金属の錯体の色と、遊離した指示薬の色との差を利用する。
イ：EDTAが蒸発する温度を利用して終点を判定する。
ウ：金属イオンがすべて沈殿する質量を利用する。
エ：溶液の電気抵抗が必ずゼロになる点を利用する。

答え・解説

正答：ア

ア：終点付近でEDTAが金属をより安定に捕捉し、金属―指示薬錯体から指示薬が遊離して色が変わる。
イ：温度変化を終点原理とする方法ではない。
ウ：錯滴定は溶液中の錯形成を利用し、通常は全金属を沈殿させない。
エ：終点で抵抗がゼロになるという一般則はない。
総合解説：金属指示薬は分析条件のpHで適切な色変化を示し、対象金属との結合がEDTAより弱いものを選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0109

容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：標準

試料中に目的金属Mと妨害金属Xが共存し、どちらもEDTAと反応する。Xだけを強く錯化してEDTAとの反応を抑えた。この操作の名称として最も適切なのはどれか。

ア：マスキングである。
イ：逆滴定である。
ウ：共沈である。
エ：灰化である。

答え・解説

正答：ア

ア：妨害成分を別の配位子などで反応しにくい形にして、目的成分だけを選択的に滴定しやすくする操作がマスキングである。
イ：逆滴定は既知過剰量の試薬を加え、残量を別の滴定で求める方法である。
ウ：共沈は沈殿生成時に他成分が取り込まれる現象である。
エ：灰化は有機物を熱分解・燃焼除去する前処理である。
総合解説：錯滴定ではpH調整とマスキングを組み合わせることで、複数金属が共存する試料の選択性を高められる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0110

容量分析 > 酸化還元滴定・錯滴定 | 難易度：応用

酸化還元滴定で一次標準物質として用いる物質に望ましい性質として最も適切なのはどれか。

ア：吸湿性が非常に高く、空气中で急速に組成が変わることである。
イ：反応の化学量論が条件によって大きく変化することである。
ウ：高純度で組成が明確、保存中に安定で、秤量によって物質量を正確に求めやすいことである。
エ：純度が不明でも溶液の色が濃ければよい。

答え・解説

正答：ウ

ア：吸湿や組成変化は秤量による正確な調製を妨げる。
イ：化学量論が不明瞭だと標定の基準にならない。
ウ：一次標準物質は秤量値から正確な物質量を与えられる必要があり、高純度・安定性・組成明確性が重要である。
エ：色の濃さは一次標準物質としての本質的条件ではない。
総合解説：一次標準物質の選定は酸塩基・酸化還元・錯滴定に共通する定量分析の基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0111 容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：基礎

一次標準物質に求められる性質として不適切なものはどれか。

- ア：高い純度が得られること。
- イ：空気中の水分や二酸化炭素を容易に吸収して組成が変化すること。
- ウ：化学式・組成が明確であること。
- エ：保存中に安定で、秤量時の組成変化が小さいこと。

答え・解説 正答：イ

ア：高純度は秤量から正確な物質量を求めるため望ましい。
イ：吸湿やCO2吸収による組成変化は、秤量値と物質量の対応を不確かにするため一次標準物質には不利である。
ウ：明確な組成は化学量論計算の前提である。
エ：安定性は標準としての信頼性に不可欠である。
総合解説：一次標準物質は、秤量値から基準となる物質量を高精度で与えられることが重要である。

0112 容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：標準

名目濃度0.1000 mol/Lとして調製した標準液を標定したところ、実濃度は0.09850 mol/Lであった。ファクターを「実濃度 / 名目濃度」と定義すると、その値はどれか。

- ア：0.9850である。
- イ：0.09850である。
- ウ：1.015である。
- エ：9.850である。

答え・解説 正答：ア

ア：0.09850/0.1000=0.9850である。
イ：実濃度そのものをファクターと誤認している。
ウ：名目濃度/実濃度の逆比に近い値である。
エ：小数点位置を誤っている。
総合解説：ファクターの定義は運用によって表現が異なる場合があるため、問題文や手順書で定義を確認して使用する。

0113容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：標準

滴定において、指示薬の変色が当量点を過ぎてから生じる場合に考えるべき事項として最も適切なのはどれか。

ア：当量点の定義自体が変化する。
イ：標準液のモル質量が変化する。
ウ：ビュレットの最小目盛が自動的に細くなる。
エ：観測終点と理論上の当量点の差による終点誤差が生じ得る。

答え・解説正答：エ

ア：当量点は指示薬に依存して定義が変わるものではない。
イ：モル質量は終点位置によって変化しない。
ウ：器具の目盛間隔は指示薬の選択では変わらない。
エ：当量点は化学量論で定まるが、終点は観測手段で決まるため、両者のずれが系統的な誤差になり得る。
総合解説：適切な指示薬や電位差法などを選び、滴定曲線の急変領域で終点を捉えることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0114容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：基礎

フェノールフタレインの一般的な色の变化として正しいものはどれか。

ア：酸性側で青色、塩基性側で黄色を示す。
イ：酸性側では無色で、塩基性側の変色域では赤～赤紫色を示す。
ウ：酸性側で赤色、塩基性側で無色になる。
エ：pHにかかわらず常に緑色である。

答え・解説正答：イ

ア：この色変化はフェノールフタレインのものではない。
イ：フェノールフタレインは酸性～中性では無色で、塩基性側で呈色する代表的な酸塩基指示薬である。
ウ：変色方向が逆である。
エ：酸塩基指示薬はpHに応じて分子形が変わり、色も変化する。
総合解説：指示薬の変色域と色を覚えるだけでなく、対象滴定の当量点付近に合うかを判断できることが重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0115

容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：標準

チオ硫酸ナトリウムでI2を滴定するヨードメトリーで、デンプン指示薬を一般に終点近くで加える理由として最も適切なのはどれか。

ア：デンプンは強酸なので、早く加えると試料を中和してしまうためである。
イ：I2濃度が高い段階から加えると、デンプン—ヨウ素錯体が強く形成され、ヨウ素の放出が遅れて終点が不明瞭になることがあるためである。
ウ：デンプンはチオ硫酸を定量的に酸化するためである。
エ：終点近くではデンプンが沈殿して質量測定できるためである。

答え・解説

正答：イ

ア：デンプンを酸塩基滴定の強酸として扱う説明ではない。
イ：高濃度のI2とデンプンの強い錯形成は終点応答を遅らせることがあるため、ヨウ素色が薄くなった終点近くで加える。
ウ：デンプンがチオ硫酸を定量酸化することが指示原理ではない。
エ：沈殿重量を測る方法ではなく、呈色の消失を利用する。
総合解説：指示薬の添加量や添加時期も終点の鋭敏さに影響し、分析操作の再現性に関わる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0116

容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：標準

ある滴定で、試料を含まないブランクにも0.20 mLの滴定剤が必要だった。試料測定の滴定値が12.40 mLのとき、試料由来の正味滴定量として用いる値はどれか。

ア：12.20 mLである。
イ：0.20 mLである。
ウ：12.40 mLである。
エ：12.60 mLである。

答え・解説

正答：ア

ア：試料測定値からブランク値を差し引き、12.40-0.20=12.20 mLを試料由来量として扱う。
イ：ブランク値だけでは試料由来量を表さない。
ウ：補正を行っていない生の滴定値である。
エ：ブランクを加算しており補正方向が逆である。
総合解説：ブランク補正の符号は測定原理によるが、試薬消費を補う典型的な滴定では試料値からブランクを差し引く。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0117

容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：標準

透明な滴定液をビュレットで読み取るとき、視差を小さくする基本操作として正しいものはどれか。

ア：ビュレットを斜めに傾けて目盛を読む。
イ：メニスカスと目の高さを一致させ、視線を目盛面に対してほぼ水平にする。
ウ：目をメニスカスより十分上に置いて読む。
エ：目盛を読むたびにビュレット内へ純水を追加する。

答え・解説

正答：イ

ア：傾けると液柱・目盛の位置関係が崩れる。
イ：目とメニスカスの高さがずれると見かけの位置が変わるため、水平な視線で読む。
ウ：上から見ると視差が生じる。
エ：純水追加は濃度と体積を変え、測定を損なう。
総合解説：体積測定ではメニスカス、視線、目盛の読み方を統一することが精度確保の基本である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0118

容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：応用

滴定開始時にビュレット先端に気泡が残っており、滴定中にその気泡が消えて先端が滴定液で満たされた。ビュレットの読みから求めた体積について正しい説明はどれか。

ア：読み取り差は実際にフラスコへ入った体積より必ず小さくなる。
イ：気泡は体積読み取りに全く影響しない。
ウ：気泡があると滴定液の濃度が必ず高くなる。
エ：読み取り差の一部が先端を満たすために使われるので、フラスコへ実際に入った体積より大きく見積もられる。

答え・解説

正答：エ

ア：誤差方向が逆である。
イ：液面低下量には先端充填分が含まれるため影響する。
ウ：気泡は主に体積送液の問題であり、溶液濃度を高めるものではない。
エ：先端の空隙を液で満たす分もビュレット液面は低下するが、その分は試料へ届かないため、表示体積が過大になる。
総合解説：滴定開始前に先端まで滴定液で満たし、気泡がないことを確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0119 容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：基礎

標準液の管理として最も適切なものはどれか。

ア：一度標定すれば、保存期間や化学的安定性に関係なく永久に同じ濃度として扱う。
イ：濃度変化が起こり得る標準液は、適切な容器・条件で保存し、必要な頻度で再標定して実濃度を確認する。
ウ：標準液は濃度が変化しても、使用体積だけを増減すれば標定は不要である。
エ：標準液はすべて開放容器で保存するほど濃度が安定する。

答え・解説 正答：イ

ア：濃度安定性は溶液ごとに異なり、無期限に保証できない。
イ：揮発、吸湿、CO2吸収、酸化還元などで濃度が変わる可能性があるため、標準液ごとの安定性に応じた保存・再標定が必要である。
ウ：実濃度が不明なら体積調整だけでは正確な物質量を求められない。
エ：開放保存は揮発や大気成分との反応を促すことがある。
総合解説：標準液の履歴、標定値、有効期間、保存条件を記録してトレーサビリティを確保する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0120 容量分析 > 標準液・終点・指示薬 | 難易度：応用

同一試料を4回滴定したところ、滴定値は非常によく一致したが、使用した標準液の実濃度が誤っていた。この結果について最も適切な説明はどれか。

ア：反復値が一致すれば、標準液濃度の誤りは自動的に相殺される。
イ：精密さと正確さは常に同じ意味なので、両方とも必ず高い。
ウ：標準液濃度の誤りはランダム誤差だけを増やす。
エ：反復値の精密さは高くても、標準液濃度の系統誤差により正確さが低い可能性がある。

答え・解説 正答：エ

ア：系統誤差は反復しても消えない。
イ：精密さは再現性、正確さは真値への近さに関係し、異なる概念である。
ウ：標準液濃度の誤りは典型的な系統誤差になり得る。
エ：反復値のばらつきが小さいことは精密さを示すが、共通する濃度誤差は全結果を同方向へずらし得る。
総合解説：品質管理では反復測定による精密さ確認と、標準物質・標定などによる正確さ確認の両方が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0121 機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：基礎

吸光光度分析で、均一な吸収種についてBeer-Lambertの法則が成立する範囲における吸光度Aの関係として正しいものはどれか。

ア：Aは透過率Tそのものに比例し、濃度とは無関係である。
イ：Aはモル吸光係数、光路長、濃度の積に比例する。
ウ：Aは光路長の二乗に比例する。
エ：Aは試料濃度が高いほど必ず小さくなる。

答え・解説 正答：イ

ア：吸光度は $A=-\log_{10}T$ であり、透過率そのものへの単純比例ではない。
イ：Beer-Lambertの法則では $A=\epsilon bc$ で表され、条件が一定なら吸光度は濃度に比例する。
ウ：基本式では光路長に一次比例する。
エ：適用範囲内では濃度増加に伴い吸光度は増加する。
総合解説：実測では化学平衡、迷光、高濃度、装置非理想性などにより直線性から外れることがある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0122 機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：基礎

透過率Tが0.10（10％）であるとき、吸光度 $A=-\log_{10}(T)$ はいくらか。

ア：0.10である。
イ：1.00である（ $T=0.10$ の常用対数から求める）。
ウ：2.00である。
エ：10.0である。

答え・解説 正答：イ

ア：透過率をそのまま吸光度とした値である。
イ： $-\log_{10}(0.10)=-(-1)=1.00$ である。
ウ： $T=0.01$ のときの吸光度に相当する。
エ：百分率の10をそのまま使っている。
総合解説：吸光度計算では百分率透過率をまず0～1の透過率へ直してから対数を取る。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0123 機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：標準

同じ波長・同じセルで測定し、Beer-Lambertの法則が成立している。濃度Cの溶液の吸光度が0.600であった。濃度をC/2にしたときの吸光度として最も適切なのはどれか。

ア：0.150である。
イ：0.300である。
ウ：0.600である。
エ：1.200である。

答え・解説 正答：イ

ア：濃度を1/4にした場合に相当する。
イ： ϵ と光路長が一定なら $A \propto c$ なので、濃度を半分になると吸光度も半分になる。
ウ：濃度変化を反映していない。
エ：濃度を2倍にした場合に相当する。
総合解説：検量線の直線範囲では、吸光度と濃度の比例関係を利用して未知試料を定量する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0124 機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：標準

吸光光度分析で、他成分の妨害がないことを確認した上で、目的成分の吸収極大波長付近を測定波長に選ぶ利点として最も適切なのはどれか。

ア：目的成分の吸収を意図的にゼロにできる。
イ：セルの光路長を自動的に1 cmへ固定できる。
ウ：濃度に関係なく吸光度を常に1.000にできる。
エ：吸光度変化に対する感度を高くしやすく、わずかな波長ずれによる吸光度変化も比較的小さくできる。

答え・解説 正答：エ

ア：吸収をゼロにする波長を選ぶことが定量感度向上にはならない。
イ：光路長はセルの幾何学的寸法で決まり、波長選択では固定されない。
ウ：吸光度は濃度や光路長に依存する。
エ：吸収極大では一般にモル吸光係数が大きく感度が高い。またピーク頂点付近では波長に対する吸光度の傾きが小さく、波長設定誤差の影響を抑えやすい。
総合解説：実際の波長選択では感度だけでなく、共存成分・試薬・溶媒の吸収も確認する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0125

機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：基礎

吸光光度分析で、目的成分以外は試料と同じ組成となるように調製した試薬ブランクを測定する主な目的はどれか。

ア：目的成分の濃度をブランク中で増幅するためである。
イ：光源の波長を化学的に変換するためである。
ウ：溶媒や試薬、セルなどによる背景吸収を補正し、目的成分に由来する吸光を評価するためである。
エ：検量線の濃度軸を対数軸にするためである。

答え・解説

正答：ウ

ア：ブランクに目的成分を増やすのは目的と反する。
イ：波長選択は分光器等が担い、試薬ブランクが変換するわけではない。
ウ：ブランクは目的成分以外から生じる信号を基準として差し引くために用いる。
エ：軸の表示方法を決める操作ではない。
総合解説：微量分析ではブランク汚染や試薬由来吸収が定量限界に大きく影響するため、ブランク管理が重要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0126

機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：応用

分光光度計で迷光が無視できない場合、高吸光度の試料で生じやすい影響として最も適切なものはどれか。

ア：検出器へ余分な光が届くため、真の透過光より大きく見え、測定吸光度が真値より低くなる方向のずれを生じやすい。
イ：迷光は必ず吸光度を無限大にする。
ウ：迷光があっても透過率には全く影響しない。
エ：迷光は試料濃度を化学的に低下させる。

答え・解説

正答：ア

ア：強く吸収する試料では本来の透過光が小さいため、わずかな迷光の相対寄与が大きくなり、見かけの透過率が上昇して吸光度が過小になる。
イ：余分な光は検出信号を増やす方向なので、吸光度無限大にはならない。
ウ：透過光として誤って検出されるため影響する。
エ：装置光学上の影響であり試料濃度自体を変えるわけではない。
総合解説：高吸光度試料は適切に希釈し、装置の直線範囲で測定することが望ましい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0127

機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：標準

同一溶液を同一波長で測定し、1.00 cmセルで吸光度0.250であった。Beer-Lambertの法則が成立するとき、2.00 cmセルでの吸光度はどれか。

ア：0.500である。
イ：0.125である。
ウ：0.250である。
エ：1.000である。

答え・解説

正答：ア

ア： $A = \epsilon bc$ より光路長 b に比例するため、光路長が2倍なら吸光度も2倍で0.500となる。
イ：光路長を2倍にしたときの逆比である。
ウ：光路長の影響を無視している。
エ：光路長を4倍した場合に相当する。
総合解説：異なる光路長セルを用いる場合は、検量線と試料で光路長条件を一致させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0128

機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：標準

紫外可視分光光度計の光源に関する一般的な組合せとして適切なのはどれか。

ア：紫外域には白熱電球だけ、可視域にはX線管だけを用いる。
イ：紫外域には中空陰極ランプだけを用い、可視域では光源は不要である。
ウ：紫外域には重水素ランプ、可視域にはタンゲステン系ランプが用いられることが多い。
エ：可視域の測定には必ずレーザー1波長しか用いられない。

答え・解説

正答：ウ

ア：X線管はX線分析用であり、通常のUV-Vis連続光源の組合せではない。
イ：中空陰極ランプは原子吸光で代表的な線光源である。
ウ：連続光源として紫外域には重水素放電ランプ、可視～近赤外域にはタンゲステン・ハロゲンランプが代表的である。
エ：通常の分光光度計は分光器で波長を選択し、単一レーザーに限定されない。
総合解説：光源の波長範囲、分光器、検出器、セル材質を測定波長に合わせて選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0129

機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：応用

試料マトリックスが吸光信号の発現効率に影響し、純溶媒で作った検量線では正確な定量が難しい。試料ごとのマトリックスをほぼ一定に保ったまま目的成分を既知量添加して評価する方法として適切なのはどれか。

ア：単純な外部標準法だけを用いる。
イ：重量分析へ自動的に置き換える方法である。
ウ：標準添加法である。
エ：ブランクを測定せずゼロ点を固定する方法である。

答え・解説

正答：ウ

ア：外部標準法は標準と試料のマトリックス差の影響を受ける可能性がある。
イ：分析原理を重量分析へ変更することではない。
ウ：標準添加法は同一試料に既知量の標準を加え、マトリックスをほぼ共通にした信号増加から元濃度を推定する。
エ：ブランクを省略する方法ではない。

総合解説：マトリックス効果が疑われる場合は、標準添加、マトリックスマッチング、適切な前処理などを検討する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0130

機器分析 > 吸光光度分析 | 難易度：標準

目的成分を呈色試薬と反応させて吸光度を測定する方法で、呈色試薬自体にも測定波長で吸収がある。最も適切な対処はどれか。

ア：目的成分を含まないが呈色試薬を同量含む試薬ブランクを用いて、試薬由来の吸収を補正する。
イ：呈色試薬の吸収は目的成分と同じなので補正不要とする。
ウ：セルを長くすれば試薬由来吸収だけが消える。
エ：目的成分の濃度を無限に高くして相対誤差をなくす。

答え・解説

正答：ア

ア：試薬自身の吸収が存在する場合、同じ試薬条件のブランクを基準にすることで目的成分の呈色に由来する吸収を分離しやすい。
イ：試薬由来吸収は測定値へ加わるため補正が必要になり得る。
ウ：光路長を変えると目的成分と試薬の吸収の双方が変化する。
エ：過度な高濃度はBeer-Lambert則からの逸脱や測定範囲超過を招く。

総合解説：ブランクは分析反応・前処理・試薬組成をできるだけ試料とそろえて設計する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0131 機器分析 > クロマトグラフィ（GC・HPLC） | 難易度：基礎

ガスクロマトグラフィ（GC）の基本的な説明として正しいものはどれか。

ア：液体の移動相を高圧で送液する方法だけをGCという。
イ：すべての成分を同時に検出器へ到達させることが分離の目的である。
ウ：試料を必ず沈殿させて質量差で定量する方法である。
エ：気体の移動相で試料成分をカラムへ運び、固定相との相互作用や分配の差によって成分を分離する。

答え・解説 正答：エ

ア：液体移動相を高圧送液するのはHPLCの基本的特徴である。
イ：成分ごとの保持差を作ることが分離の本質である。
ウ：沈殿重量分析とは原理が異なる。
エ：GCではキャリアーガスが移動相となり、成分ごとの揮発性や固定相との相互作用の差が保持時間の差として現れる。
総合解説：GCは揮発可能で熱的に十分安定な成分の分離分析に特に適する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0132 機器分析 > クロマトグラフィ（GC・HPLC） | 難易度：基礎

GCで用いるキャリアーガスの主な役割として正しいものはどれか。

ア：試料をカラム内で必ず酸化分解するために用いる。
イ：固定相としてカラム内壁へ永久に固定する。
ウ：試料成分をカラム内へ運ぶ移動相として働き、通常は試料と不要な化学反応をしにくいガスを用いる。
エ：検出器の信号を化学的にゼロへするためのみに用いる。

答え・解説 正答：ウ

ア：キャリアーガスは移送が主目的で、分析中に試料を意図的に酸化するものではない。
イ：固定相ではなく移動相である。
ウ：ヘリウム、水素、窒素などが用途に応じて用いられ、流速は分離効率と分析時間に影響する。
エ：検出器によって補助ガス等もあるが、キャリアーガスの本質は試料輸送である。
総合解説：GCではガス種類・流速、カラム、温度条件を組み合わせで分離を最適化する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0133

機器分析 > クロマトグラフィ (GC・HPLC) | 難易度：標準

GCの水素炎イオン化検出器 (FID) について、一般的に正しい説明はどれか。

ア：ハロゲン化合物だけに選択的で、炭化水素には応答しない。
イ：元素ごとの固有吸収線を測る原子吸光検出器である。
ウ：X線回折角を測って結晶相を同定する検出器である。
エ：多くの有機化合物に高い感度を示す一方、水や二酸化炭素などには応答が小さい。

答え・解説

正答：エ

ア：ハロゲン化合物に高選択性を示す代表的GC検出器はECDなどである。
イ：原子吸光とは異なる検出原理である。
ウ：X線回折とは分析手法自体が異なる。
エ：FIDは水素炎中で有機化合物から生じるイオン電流を測定し、炭化水素系を含む多くの有機物に良好な応答を示す。
総合解説：作業環境中の有機溶剤分析では、対象成分と必要感度・選択性に応じて検出器を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0134

機器分析 > クロマトグラフィ (GC・HPLC) | 難易度：標準

GCの電子捕獲検出器 (ECD) が特に高い感度を示しやすい化合物群として適切なのはどれか。

ア：飽和炭化水素だけである。
イ：水と二酸化炭素だけである。
ウ：ハロゲンなど電子親和性の高い元素・官能基を含む化合物である。
エ：すべての無機塩を同じ感度で検出する。

答え・解説

正答：ウ

ア：飽和炭化水素への一般的高感度検出にはFIDの方が代表的である。
イ：水やCO2の専用検出器ではない。
ウ：ECDは電子を捕獲しやすい化合物による電子電流の低下を利用し、ハロゲン化有機物などに高感度である。
エ：揮発性や導入条件も必要で、全無機塩を同感度に検出するものではない。
総合解説：検出器の選択性を利用すると、複雑な試料中の特定成分を高感度に測定しやすくなる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0135

機器分析 > クロマトグラフィ (GC・HPLC) | 難易度：標準

クロマトグラフィにおける保持時間の利用について最も適切な説明はどれか。

ア：保持時間は化合物固有の物理定数であり、カラムや温度が変わっても不変である。
イ：保持時間が同じなら、どの条件でも必ず同一物質である。
ウ：同一条件で標準物質と比較すれば同定の手掛かりになるが、保持時間だけで化合物を絶対的に同定できるとは限らない。
エ：保持時間はピーク面積と同じ意味で、濃度だけを表す。

答え・解説

正答：ウ

ア：分析条件が変われば保持時間も変化し得る。
イ：共溶出や異なる化合物の近接保持があり得るため一意ではない。
ウ：保持時間はカラム、温度、流量、移動相組成などに依存するため、標準比較や質量スペクトル等の追加情報と併用する。
エ：ピーク面積は定量に用いられ、保持時間は主に分離・同定情報である。
総合解説：定性では保持情報、選択的検出、スペクトル情報を組み合わせるほど信頼性が高まる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0136

機器分析 > クロマトグラフィ (GC・HPLC) | 難易度：標準

同じキャピラリーカラムを用いるGCで、他条件を同じにしてカラム温度を高くした場合の一般的な傾向として最も適切なのはどれか。

ア：すべての成分の保持時間が必ず無限大になる。
イ：温度は蒸気圧や分配に影響しないので保持時間は絶対に変わらない。
ウ：多くの成分の保持は弱まり、保持時間は短くなる傾向がある。
エ：温度を上げるほど常に分離度が改善し、欠点はない。

答え・解説

正答：ウ

ア：高温で保持時間が長大化するという一般則はない。
イ：温度は蒸気圧・分配係数に大きく影響する。
ウ：温度上昇により試料の気相への移行が促され、固定相への保持が相対的に弱くなるため、一般に溶出が速くなる。
エ：分析時間は短縮できるが、成分間の保持差が小さくなり分離が悪化する場合もある。
総合解説：沸点範囲の広い混合物では温度プログラムを用いて、初期分離と後半の迅速溶出を両立させる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0137 機器分析 > クロマトグラフィ（GC・HPLC） | 難易度：基礎

高速液体クロマトグラフィ（HPLC）の基本的な説明として正しいものはどれか。

ア：液体の移動相をポンプで加圧して充填カラムへ送り、固定相との相互作用の差で成分を分離する。
イ：移動相は必ず気体であり、常圧だけで分析する。
ウ：分析対象は必ず気化させてからカラムへ導入する。
エ：分離には固定相を使わず、光の吸収だけで成分を分ける。

答え・解説 正答：ア

ア：HPLCは液体移動相を高压で送液し、微粒子充填剤などを用いたカラムで高効率分離を行う。
イ：気体移動相はGCの特徴である。
ウ：HPLCは非揮発性・熱不安定な化合物にも適用でき、必ず気化させる必要はない。
エ：吸光検出器等は分離後の検出に使うが、分離そのものは固定相との相互作用差で行う。
総合解説：HPLCではポンプ、インジェクタ、カラム、検出器、データ処理系が基本構成となる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0138 機器分析 > クロマトグラフィ（GC・HPLC） | 難易度：応用

逆相HPLCについて、一般的な説明として正しいものはどれか。

ア：固定相は必ず水だけで構成され、疎水性成分ほど最初に溶出する。
イ：移動相は気体でなければならない。
ウ：成分の極性は保持に全く影響しない。
エ：固定相は比較的非極性、移動相はそれより極性が高く、疎水性の強い成分ほど保持が大きくなる傾向がある。

答え・解説 正答：エ

ア：逆相の固定相は非極性側であり、説明が逆である。
イ：液体クロマトグラフィなので移動相は液体である。
ウ：保持は疎水性を含む相互作用に大きく依存する。
エ：C18などの非極性固定相と水/有機溶媒系の移動相が代表的で、疎水性相互作用が強い成分ほど保持されやすい。
総合解説：移動相中の有機溶媒比率を高めると、逆相では一般に疎水性成分の保持を弱めて溶出を速められる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0139

機器分析 > クロマトグラフィ (GC・HPLC) | 難易度：標準

HPLCのグラジエント溶離の説明として正しいものはどれか。

ア：分析中の移動相組成を完全に一定にする方法をいう。
イ：カラム温度だけを周期的に変え、移動相は使用しない方法である。
ウ：検出器の波長を変えることだけをグラジエントという。
エ：分析中に移動相組成を時間とともに変化させ、保持の弱い成分から強い成分まで効率よく溶出させる方法である。

答え・解説

正答：エ

ア：組成一定はアイソクラティック溶離である。
イ：HPLCでは移動相を用い、グラジエントは主にその組成変化を指す。
ウ：検出波長プログラムは別の操作である。
エ：保持特性が広い混合物では、移動相の溶出力を段階的・連続的に変えることで分析時間と分離の両立を図れる。
総合解説：グラジエント条件では再平衡時間も含め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

0140

機器分析 > クロマトグラフィ (GC・HPLC) | 難易度：応用

GC定量で、すべての標準液と試料に一定量の内標準物質を加え、目的成分ピーク面積と内標準ピーク面積の比を用いた。主な利点として最も適切なものはどれか。

ア：注入量や前処理回収率など、目的成分と内標準に共通して生じる変動の影響を補正しやすい。
イ：目的成分と内標準が同一ピークとして完全に重なることが必要である。
ウ：内標準を加えるとカラム分離は不要になる。
エ：内標準法では検量線を作成できない。

答え・解説

正答：ア

ア：一定量の内標準を基準にピーク面積比を使うことで、注入量などの変動を相対化できる。
イ：内標準は目的成分と分離され、かつ類似した挙動を示すものを選ぶ。完全重なりは不適切である。
ウ：分離は引き続き必要である。
エ：面積比と濃度比の関係を用いて検量線を作成する。
総合解説：適切な内標準は試料中に元々存在せず、目的成分と似た挙動をし、クロマトグラム上で十分分離できるものが望ましい。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0141 機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：基礎

原子吸光分析法で、目的元素に固有の鋭い線スペクトルを与える代表的な光源はどれか。

- ア：タングステンランプだけである。
- イ：中空陰極ランプである。
- ウ：X線管である。
- エ：水銀温度計である。

答え・解説 正答：イ

ア：タングステン系ランプは可視域の連続光源として代表的で、通常の原子吸光の元素選択的線光源とは役割が異なる。
イ：中空陰極ランプは対象元素を陰極材料に用い、その元素に特徴的な共鳴線を発生させる代表的な線光源である。
ウ：X線管はX線分析の光源である。
エ：温度計は光源ではない。
総合解説：原子吸光では元素ごとの吸収線を利用するため、線幅の狭い元素選択的光源が重要である。

0142 機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：標準

原子吸光分析の黒鉛炉法をフレイム法と比較した一般的な特徴として最も適切なのはどれか。

- ア：少量試料で高感度を得やすい一方、測定時間やマトリックス影響の管理が重要になる。
- イ：常にフレイム法より感度が低く、大量試料が必須である。
- ウ：原子化を行わず分子の可視吸収だけを測定する。
- エ：黒鉛炉では電気加熱を用いることができない。

答え・解説 正答：ア

ア：黒鉛炉法は電気加熱で乾燥・灰化・原子化を段階的に行い、原子が光路に滞留するため高感度を得やすい。
イ：一般には黒鉛炉法の方が微量分析で高感度を得やすい。
ウ：目的は自由原子を生成して原子吸収を測定することである。
エ：黒鉛炉はジュール加熱を利用する。
総合解説：分析法選択では必要感度、試料量、干渉、スルーブットを総合してフレイム法と黒鉛炉法を使い分ける。

0143

機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：標準

原子吸光分析における重水素ランプ補正の目的として最も適切なのはどれか。

ア：目的元素の濃度を化学反応で増加させるためである。
イ：試料中の全金属を沈殿除去するためである。
ウ：分子吸収や散乱などによる広帯域のバックグラウンド吸収を推定し、目的元素の原子吸収から補正するためである。
エ：中空陰極ランプを冷却して寿命を延ばすだけのためである。

答え・解説

正答：ウ

ア：光学的な背景補正であり濃度を増加させる処理ではない。
イ：沈殿分離の操作ではない。
ウ：連続光源である重水素ランプの吸収を利用し、狭い原子吸収線以外の背景成分を評価する方式がある。
エ：主目的はランプ冷却ではない。
総合解説：原子吸光ではスペクトル干渉・化学干渉・イオン化干渉など複数の干渉を区別して対処する。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0144

機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：応用

ICP-MSの基本的な測定原理として正しいものはどれか。

ア：可視光の色だけを目視して元素濃度を決める。
イ：試料を沈殿させて質量だけを量る。
ウ：誘導結合プラズマで試料中元素をイオン化し、生成したイオンを質量電荷比m/zに基づいて分離・検出する。
エ：気体分子の保持時間だけで元素同位体を分離する。

答え・解説

正答：ウ

ア：ICP-MSは目視比色法ではない。
イ：重量分析とは異なる機器分析である。
ウ：ICPは高温プラズマによる効率的な原子化・イオン化源、MSはm/zによるイオン分離・検出部として働く。
エ：同位体情報は質量分析部のm/z分離によって得られる。
総合解説：ICP-MSは多元素微量分析や同位体比測定に強みがある一方、スペクトル干渉やマトリックス影響の管理が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0145 機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：基礎

分子蛍光分析で一般に観測される励起光と蛍光の波長関係として正しいものはどれか。

ア：蛍光は必ず励起光と完全に同じ波長だけに現れる。
イ：蛍光は常に励起光より短波長側にしか現れない。
ウ：蛍光の波長は分子構造と無関係である。
エ：蛍光は励起光より長波長側に現れることが多い。

答え・解説 正答：エ

ア：弾性散乱なら同波長だが、蛍光発光の一般的説明ではない。
イ：一般的なストークスシフトの方向と逆である。
ウ：電子状態・分子構造は励起・発光波長に関係する。
エ：励起後に振動緩和などで一部エネルギーを失ってから発光するため、蛍光は一般に励起光より低エネルギー、すなわち長波長側に現れる。

総合解説：蛍光分析では励起波長と蛍光波長を分けて選択できるため、高い選択性・感度を得られる場合がある。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0146 機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：基礎

粉末X線回折分析で、結晶性物質の同定に特に利用される情報はどれか。

ア：試料溶液のpHだけである。
イ：滴定剤の使用体積だけである。
ウ：回折ピークが現れる角度（面間隔に対応する位置）の組合せである。
エ：GCの保持時間だけである。

答え・解説 正答：ウ

ア：pHは結晶回折パターンそのものを直接示さない。
イ：滴定体積は容量分析の情報である。
ウ：結晶格子面による回折条件は物質固有の面間隔と関係し、ピーク位置のパターンが結晶相同定に用いられる。
エ：GC保持時間はクロマトグラフィの情報である。

総合解説：回折ピーク強度は定量にも利用できるが、粒径・配向・吸収などの影響を受けるため条件管理が必要である。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0147

機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：標準

質量分析計で横軸として一般に用いられるm/zの意味として正しいものはどれか。

ア：イオンの質量mを電荷数zで割った質量電荷比である。
イ：分子の吸光度Aを光路長bで割った値である。
ウ：クロマトグラムの保持時間を流量で割った値である。
エ：試料質量を溶液体積で割った質量濃度だけを意味する。

答え・解説

正答：ア

ア：質量分析では気相イオンをm/zに応じて分離し、スペクトルから分子・フラグメント・同位体などの情報を得る。
イ：これは吸光光度に関する比で、m/zの定義ではない。
ウ：保持時間とは別の測定量である。
エ：質量濃度とは異なる。
総合解説：GC/MSではGCで成分を時間分離し、MSで各ピークの質量スペクトルを得ることで同定力を高める。

0148

機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：標準

放射性試料を同一条件で測定したところ、試料を置いたときの計数率が1250 counts/min、バックグラウンドが50 counts/minであった。試料由来の正味計数率として最も適切なのはどれか。

ア：50 counts/minである。
イ：1250 counts/minである。
ウ：1300 counts/minである。
エ：1200 counts/minである。

答え・解説

正答：エ

ア：これはバックグラウンドそのものである。
イ：バックグラウンド補正を行っていない総計数率である。
ウ：バックグラウンドを加算しており補正方向が逆である。
エ：正味計数率は試料測定値からバックグラウンドを差し引き、1250-50=1200 counts/minとなる。
総合解説：環境放射線など試料以外に由来する計数をバックグラウンドとして測定し、同一条件の試料計数から差し引いて正味信号を求める。計数統計を扱う場合は測定時間も重要である。

0149 機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：標準

同じ化学組成でも、結晶性の高い試料と非晶質成分の多い試料を粉末X線回折で比較した。一般的に正しい説明はどれか。

ア：非晶質だけが必ず多数の鋭い回折線を示す。
イ：結晶性の高い相は比較的鋭い回折ピークを示しやすく、非晶質成分は広がった散乱として現れることが多い。
ウ：結晶性の違いは回折パターンへ全く影響しない。
エ：X線回折では試料の結晶構造に関する情報は得られない。

答え・解説 正答：イ

ア：鋭い回折線は結晶相に特徴的である。
イ：長距離秩序を持つ結晶は特定の格子面で明瞭な回折条件を満たす一方、非晶質では鋭い長距離秩序ピークが乏しい。
ウ：結晶秩序の違いはピーク形状へ反映される。
エ：X線回折は結晶構造・相同定の代表的方法である。

総合解説：鉱物性粉じんなどの分析では、化学組成だけでなく結晶相を区別する必要があるためX線回折が重要になる。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07

0150 機器分析 > 原子分光・その他機器分析 | 難易度：応用

作業環境試料の分析法と主な対象の組合せとして、最も適切なものはどれか。

ア：揮発性有機溶剤—GC、鉛などの金属—原子吸光またはICP-MS、結晶性シリカ相—X線回折である。
イ：揮発性有機溶剤—X線回折、鉛—GC、結晶性シリカ相—酸塩基滴定である。
ウ：揮発性有機溶剤—重量分析だけ、鉛—HPLCだけ、結晶性シリカ相—蛍光光度だけである。
エ：すべての対象物質に対して同じ単一の機器分析法を用いれば、前処理や干渉を考慮する必要はない。

答え・解説 正答：ア

ア：揮発性有機化合物はGC、金属元素は原子分光・ICP-MS、結晶相の識別はX線回折が代表的な適用である。
イ：各分析法の対象と原理が入れ替わっている。
ウ：特定条件で別法が使える場合はあるが、「だけ」とするのは不適切で、対象の物性に合った手法選択が必要である。
エ：分析法には適用範囲・干渉・前処理要件があり万能な単一法はない。

総合解説：作業環境分析では、対象物質の物性・濃度範囲・共存物質・規定測定法・必要検出限界を踏まえて手法を選ぶ。

対象：2026年度 / 基準日 2026-09-07