

作業環境測定士試験  
(金 属 類)

受験番号	
------	--

金属 1 / 4

問 1 金属の化学的性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 カドミウムは、希硝酸に溶ける。
- 2 クロムは、王水に溶ける。
- 3 バナジウムは、希硝酸と過酸化水素水の混合液に溶ける。
- 4 水銀は、王水に溶ける。
- 5 鉛は、塩酸に溶けない。

問 4 環境空気中の金属の分析法①とその分析原理の基礎となる現象②の次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

- | ①                  | ②            |
|--------------------|--------------|
| 1 吸光光度分析法          | キレート分子などの光吸収 |
| 2 蛍光光度分析法          | 物質による蛍光の発生   |
| 3 原子吸光分析法          | 基底状態原子の光吸収   |
| 4 高周波誘導結合プラズマ発光分析法 | 励起状態原子の光吸収   |
| 5 高周波誘導結合プラズマ質量分析法 | 原子のイオン化      |

問 2 金属酸化物の酸への溶解に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 酸化鉄( )は、塩酸に溶ける。
- 2 酸化鉛( )は、硝酸に溶ける。
- 3 酸化クロム( )は、塩酸に溶けない。
- 4 酸化マンガン( )は、硝酸に溶ける。
- 5 酸化亜鉛( )は、塩酸に溶ける。

問 3 金属の性質に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 すべての金属において、その電気陰性度の値はフッ素の電気陰性度の値より小さい。
- 2 すべての金属は、炭素と共有結合をつくらない。
- 3 原子番号11のNaよりも原子番号12のMgの方がその原子半径は小さい。
- 4 遷移元素は、すべて金属元素である。
- 5 金属の導電性は、自由電子による。

問 5 可視領域の吸光光度分析法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 加温して発色した試料液は、常温に戻して吸光度を測定する。
- 2 タングステンランプを光源に用いる。
- 3 ガラス製セルを用いることができる。
- 4 作成した検量線の範囲内で定量する。
- 5 モル吸光係数は、pHが変わっても変化しない。

問 6 原子吸光分析法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 中空陰極放電ランプは、陰極が測定対象金属またはその合金からなり、その金属固有の輝線スペクトルを発する。
- 2 温度変化や共存物質による影響は、発光分析法に比べて大きい。
- 3 検量線が直線性を示す吸光度の範囲は、吸光光度分析法に比べて狭い。
- 4 測定中の吸光度の時間的変動は、吸光光度分析法に比べて大きい。
- 5 吸光度は次の式で示される。

$$\text{吸光度} = \text{吸光係数} \times \text{光路長} \times \text{基底状態の金属原子の濃度}$$

問 8 金属分析に用いる試薬等に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 JIS特級試薬は、分析目的によっては、試薬の純度が不十分な場合がある。
- 2 キレート剤に入っている微量金属不純物は、MIBK等で抽出して除去する。
- 3 過酸化水素水には、安定剤として銅を含んでいるものがある。
- 4 一般に、硫酸中に含まれる金属不純物の濃度は、硝酸に比べて高い。
- 5 精製水は、製造法により不純物の種類・濃度が異なる。

問 9 金属の定量に用いられる試薬に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 pH指示薬のメタクレゾールパープルは、アルカリ性側では黄色から紫色に変色する。
- 2 EDTAの金属イオンのマスクング効果は、pHによって異なる。
- 3 硫酸アンモニウムは、溶媒抽出の際に抽出効率を高めるために用いられる。
- 4 シアン化物イオンは、鉛イオンのマスクング剤として用いられる。
- 5 酢酸アンモニウムは、pHの緩衝剤として用いられる。

問 7 蛍光光度分析法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 蛍光は、励起光より波長が短い。
- 2 入射光に対して直角方向の蛍光を測定する。
- 3 蛍光の出現波長範囲は、紫外から赤外にわたっている。
- 4 選択性にすぐれ、混合試料の分析に適している。
- 5 試料溶液のpHや温度は、蛍光強度に影響を与える。

問 10 ベリリウム分析に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 原子吸光分析法では、試料の捕集に、メンブランフィルターを用いる。
- 2 原子吸光分析法では、試料の溶解に、硝酸と硫酸を用いる。
- 3 モリン試薬の蛍光は、分析の妨害にはならない。
- 4 電気加熱式原子化法では、1000 以下で灰化する。
- 5 ベリロン を用いた吸光光度分析法では、他元素の干渉を受けやすい。

問 1 1 原子吸光分析法によるカドミウムの分析に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 試料液の調製には、硝酸を用いる。
- 2 標準液は、塩化カドミウムを精製水に溶かして調製する。
- 3 抽出には、あらかじめ精製水と振り混ぜたMIBKを用いる。
- 4 カドミウムのAPDC錯体をMIBKで抽出して最終試料液とする。
- 5 カドミウムのAPDC錯体の形成は、pH 7 以上で行う。

問 1 2 ジフェニルカルバジドを用いるクロム( )の吸光光度分析法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 ジフェニルカルバジドは、アセトンに溶解して用いる。
- 2 クロム( )の標準液は、クロム酸カリウムまたは二クロム酸カリウムを精製水に溶かして調製する。
- 3 クロム( )とジフェニルカルバジドとの錯体の極大吸収波長は、543 nm 付近である。
- 4 試料液の硫酸濃度が  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  以上で、安定な発色が得られる。
- 5 ジフェニルカルバジドはバナジウムとも反応し、発色する。

問 1 3 *N*-ベンゾイル・*N*-フェニルヒドロキシルアミン(NBPHA)を用いるバナジウムの吸光光度分析法に関する次の1から5の記述のうち、誤っているものはどれか。

なお、この方法による定量操作の概要は、次のとおりである。

「メンブランフィルターに採取した試料を硫酸と過酸化水素で処理して試料液とする。この溶液の一定量をコニカルビーカーにとり、リン酸を加え、溶液がうすい赤紫色になるまで過マンガン酸カリウム溶液を加える。尿素溶液を加え、赤紫色が消えるまで亜硝酸ナトリウム溶液を滴下する。溶液を分液ロートに移し、NBPHAのクロロホルム溶液と振り混ぜ、バナジウムとNBPHAとの錯体を生成させ、これをクロロホルムに抽出する。静置後、クロロホルム層の吸光度を波長 440 nm 付近で測定する。」

- 1 過マンガン酸イオンは、バナジウム( )をバナジウム( )に酸化した。
- 2 亜硝酸イオンは、過マンガン酸イオンを還元した。
- 3 亜硝酸イオンは、バナジウム( )を還元した。
- 4 バナジウム( )のNBPHA錯体は、黄色である。
- 5 バナジウム( )のNBPHA錯体は、酸性でクロロホルムに抽出される。

問 1 4 原子吸光分析法によるマンガンおよびその化合物の分析に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 試料の捕集は、グラスファイバーろ紙を用いて行う。
- 2 硫酸は、硫酸イオンの干渉があるので用いない。
- 3 標準液は、過マンガン酸カリウムを精製水に溶解して調製する。
- 4 マンガンのAPDCやDDTCの錯体は不安定であるため、有機溶媒抽出法は用いない。
- 5 原子化には、アセチレン-空気炎を用いる。

問 1 5 水素化物発生原子吸光分析法によるヒ素の測定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 試料の捕集には、石英繊維ろ紙を用いる。
- 2 ヒ素標準原液は、三酸化二ヒ素を希硝酸で溶解して調製する。
- 3 水素化ヒ素の発生には、塩酸と水素化ホウ素ナトリウムが用いられる。
- 4 ヒ素の原子化には、加熱石英セルが用いられる。
- 5 キャリヤーガスとして、アルゴンを用いる。

問 1 6 原子吸光分析法による水銀の分析に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 試料捕集には、過マンガン酸カリウム-希硫酸溶液が用いられる。
- 2 試料液中の過剰の過マンガン酸カリウムの還元には、塩酸ヒドロキシルアミン溶液が用いられる。
- 3 水銀蒸気と共存する水蒸気は、吸光度測定妨害とならない。
- 4 標準液の保存には、ポリエチレンやテフロン容器は用いない。
- 5 酸性の試料液で、塩化スズ( )は、水銀( )を還元し塩化スズ( )となる。

問 1 7 環境空気中の鉛のろ過捕集法-原子吸光分析法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 試料液は、ろ紙に捕集した試料を硝酸または塩酸に溶解し調製する。
- 2 溶媒抽出法を用いた場合は、陰イオンなどの干渉を防ぐことができる。
- 3 鉛のDDTC錯体をMIBKに抽出する場合、試料液は弱アルカリ性とする。
- 4 溶媒抽出法を用いる場合の検量線は、標準液を用い、試料液と同じ抽出操作を行って作成する。
- 5 鉛を抽出したMIBK溶液を測定する場合は、水溶液の場合よりアセチレン流量を多くする。

問 1 8 誘導結合プラズマ原子発光分析法(ICP-AES法)に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 プラズマ炎は、周辺部に比べ中心部の温度が低いドーナツ状の形状をしている。
- 2 高温プラズマ中の目的元素の発光線の中で、発光強度が最大の発光線が常に分析に用いられる。
- 3 フレーム原子吸光法と同程度またはそれ以上の感度を有する。
- 4 多元素の同時分析が可能である。
- 5 塩濃度が高い試料液では、吸い上げ流量が変化する。

問 1 9 水溶液 100 mL 中のカドミウム 30.0  $\mu\text{g}$  から形成されるAPDC錯体をMIBK 10.0 mL で抽出する。カドミウムのAPDC錯体のMIBK相と水相との分配係数Kを300 と仮定した場合、有機溶媒相に抽出されるカドミウムの質量として最も近い値は次のうちどれか。

- 1 28.0  $\mu\text{g}$
- 2 28.5  $\mu\text{g}$
- 3 29.0  $\mu\text{g}$
- 4 29.5  $\mu\text{g}$
- 5 30.0  $\mu\text{g}$

問 2 0 環境空気中の粉状のニッケル化合物の分析に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 試料の溶解には、硝酸または塩酸を用いる。
- 2 試料の溶解には、温浴を用いる。
- 3 溶解操作後の不溶物は、定量用ろ紙で除去する。
- 4 標準液の酸濃度は、試料液の酸濃度に等しくする。
- 5 フレーム原子吸光分析法は、電気加熱式原子発光分析法に比べて定量下限値が小さい。