

作業環境測定士試験
(金属類)

受験番号	
------	--

問 1 金属の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 酸化カドミウムは、硝酸に溶ける。
- 2 酸化鉛()は、硝酸によく溶ける。
- 3 酸化ベリリウムは、濃塩酸を加え、加熱すると溶ける。
- 4 酸化マンガン()は、塩酸に溶ける。
- 5 酸化ニッケル()は、塩酸に溶ける。

問 2 金属元素に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 金属元素の原子半径は、周期表の横の列にそって左から右へとしだいに増大する。
- 2 金属元素のイオン半径は、周期表の縦の列にそって上から下へとしだいに増大する。
- 3 金属元素のイオン化エネルギーは、一般に小さい。
- 4 金属元素の化合物では、金属元素は事実上正の酸化状態をとる。
- 5 遷移元素は、すべて金属元素である。

問 3 金属化合物またはイオン①とその金属元素の酸化数②との次の組合せのうち、酸化数が誤っているものはどれか。

	①	②
1	V_2O_5	+
2	$Cr_2O_7^{2-}$	+
3	MnO_4^-	+
4	$[Ni(NH_3)_4]^{2+}$	+
5	Hg_2Cl_2	+

問 4 ジチゾン(ジフェニルチオカルバゾン)を用いた吸光光度分析法によって定量が困難な金属は、次のうちどれか。

- 1 Cu
- 2 V
- 3 Cd
- 4 Pb
- 5 Mn

問 5 環境空気中の金属類をフレイム原子吸光分析法で測定する場合に、アセチレン・空気フレイムを用いないものは、次のうちどれか。

- 1 カドミウム
- 2 鉛
- 3 マンガン
- 4 砒素
- 5 クロム

問 6 環境空気中の金属類の吸光光度分析に用いる発色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 ベリロン は、ベリリウム()の発色試薬として用いることができる。
- 2 ホルムアルドキシムは、マンガン()の発色試薬として用いることができる。
- 3 ジチゾンは、水銀()の発色試薬として用いることができる。
- 4 ジフェニルカルバジドは、クロム()の発色試薬として用いることができる。
- 5 硫酸酸性モリブデン酸アンモニウムは、砒素()の発色試薬として用いることができる。

問 7 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の点灯電流を至適電流値より大きくしても、検出感度は高くない。
- 2 試料液に高濃度のハロゲン化アルカリが共存するとその分子吸収のため、正の誤差が生じる。
- 3 検量線が直線性を示す吸光度の範囲は、0.3 以下である。
- 4 アルカリ金属元素は、他のアルカリ金属元素が共存すると、イオン化干渉により測定感度が低くなる。
- 5 測定中の感度は、時間的に変動する。

問 8 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 原子吸光分析法では、基底状態の原子が輝線スペクトルを吸収することを利用する。
- 2 クロム、バナジウムなどは、還元性フラームでは感度が低下する。
- 3 原子吸光での吸光度は、フラーム中を通過する光路の長さに比例する。
- 4 中空陰極放電ランプの点灯電流を規定値より大きくすると、自己吸収が起こる。
- 5 原子吸光分析法は、吸光光度分析法に比べて、検量線が直線性を示す濃度範囲は狭い。

問 9 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 試料は、気体、液体、固溶体または固体のいずれでもよい。
- 2 蛍光は、励起光より波長が長い。
- 3 蛍光は、励起光の入射方向に対して直角方向の成分を取り出す。
- 4 蛍光強度と濃度との直線関係は、高濃度範囲のみで成立する。
- 5 蛍光光度分析法は、吸光光度分析法に比べて測定に影響を与える因子が多い。

問 10 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、アルカリ側では黄色から紫色に変色する。
- 2 EDTAは金属イオンのマスク剤として用いられ、そのマスク効果はpHの影響を受ける。
- 3 塩化スズ()は、水銀()を還元すると、塩化スズ()となる。
- 4 クロム酸カリウムのクロムの酸化数は+6である。
- 5 水酸化ナトリウムは、潮解性がある。

問 11 蛍光光度分析法による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 試料採取には、グラスファイバーろ紙を用いる。
- 2 試料液の調製には、硝酸と塩酸の混酸を用いる。
- 3 モリン錯体の蛍光強度は、アルカリ濃度の影響を受ける。
- 4 モリン試薬は、リチウム、カルシウム、亜鉛と反応する。
- 5 塩化スズ()溶液は、モリン試薬の酸化を防ぐ作用がある。

問 12 原子吸光分析法によるカドミ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 調製した試料液をアルカリ性として、APDC-カドミウム錯体を生成させる。
- 2 MIBKを用いて抽出する場合、あらかじめ精製水と振り混ぜ、水を飽和させたものを用いる。
- 3 硫酸ナトリウム溶液(飽和)は、水層とMIBK層との良好な層分離のために添加される。
- 4 標準液には、塩化カドミウム(無水)を水に溶解した後、硝酸酸性としたものを用いる。
- 5 試料液中に多量の塩化ナトリウムが共存すると、分光学的干渉が起こる。

問 1 3 原子吸光分析法によるクロム酸およびその塩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 捕集は、液体捕集法またはろ過捕集法による。
- 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 捕集液中のクロム()は、APDC錯体としてMIBKに抽出する。
- 4 フィルター上に捕集したクロム酸およびその塩は、硝酸で抽出する。
- 5 クロムの測定波長は、357.87 nm である。

問 1 5 マンガン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 吸光光度分析法では、試料採取にグラスファイバー紙を用いる。
- 2 吸光光度分析法では、試料を酸に溶解した後、試料液をアルカリ性とする。
- 3 原子吸光分析法では、試料の溶解に硫酸を用いる。
- 4 マンガンのAPDC錯体は、不安定であるため、有機溶媒抽出原子吸光分析法に用いられない。
- 5 標準液は、過マンガン酸カリウムまたは酸化マンガン()を用いて調製する。

問 1 4 *N*・ベンゾイル・*N*・フェニルヒドロキシルアミンを用いるバナジウムニ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 試料採取には、メンブランフィルターを用いる。
- 2 標準液は、メタバナジン酸アンモニウムを用いて調製する。
- 3 試料の湿式灰化には、硫酸と過酸化水素水が用いられる。
- 4 クロロホルム・エタノールによるバナジウム錯体の抽出液は、橙黄色を呈する。
- 5 この分析法では、リン酸が共存すると、干渉が起こる。

問 1 6 水素化物発生原子吸光分析法による砒素ヒ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 試料採取には、石英繊維ろ紙を用いる。
- 2 試料の灰化時に硝酸による黄褐色の発煙が見られた場合は、硝酸を追加する。
- 3 水素化物を発生させるために、塩化スズ()を用いる。
- 4 発生する水素化物は、アルシンである。
- 5 砒素標準液は、三酸化二砒素をアルカリ溶液に溶かして調製する。

問 17 水銀の測定法に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 金を用いる固体捕集法では、捕集したのち加熱脱着して、原子吸光分析法で分析する。
- 2 液体捕集-還元気化原子吸光分析法で分析する際は、ヒドロキシルアミン溶液を用いて捕集液の過マンガン酸の色を消す。
- 3 原子吸光分析法では、紫外吸収(測定波長 253.7 nm)を用いるため妨害は少ない。
- 4 塩化スズ()による還元を行う際には、試料液を酸性とする。
- 5 循環方式還元気化法で気化した水銀は、ヨウ素-ヨウ化カリウム溶液中に廃棄する。

問 18 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と塩酸の混酸に溶解して調製する。
- 2 溶媒抽出法により、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、試料液の pH は 3.5 とする。
- 4 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少なくする。
- 5 鉛の共鳴線としては、217.0 nm と 283.3 nm が用いられる。

問 19 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 試料採取は、塩化ビニル製メンブランフィルターを用い、面速約 19 cm/s で行う。
- 2 試料の溶解は、2.5M硝酸または3M塩酸を用いる。
- 3 試料の溶解は、約 60 の温浴中で2時間加熱することにより行う。
- 4 溶解操作後の不溶物は、定量用ろ紙を用いて除去する。
- 5 フレーム原子吸光分析法で分析する場合は、アセチレン-空気フレームで原子化する。

問 20 鉛の標準液の調製に関する次の記述の に入る数値として、正しい値に最も近いものは下のうちどれか。

ただし、Pb、N、Oの原子量はそれぞれ 207、14.0、16.0 とする。

「鉛の標準液を調製するために硝酸鉛 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ g を正確にとり、精製水 100 mL および硝酸 1 mL を加えた後、メスフラスコに移し精製水で 1 L としたものを標準原液とした。

使用時に標準原液 1 mL をホールピペットで 200 mL のメスフラスコにとり、精製水を加えて 200 mL とし鉛濃度 $5 \mu\text{g}/\text{mL}$ の標準液を得た。」

- 1 1.00
- 2 1.20
- 3 1.60
- 4 2.00
- 5 2.40