

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、硝酸に溶ける。
- 3 酸化バナジウム()は、硝酸に溶ける。
- 4 酸化マンガン()は、硝酸に溶ける。
- 5 酸化ニッケル()は、塩酸に溶ける。

問 4 金属およびその化合物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 金属クロムは、濃硝酸によって不溶性の酸化皮膜をつくる。
- 2 金属鉛は、塩酸によく溶ける。
- 3 酸化鉛()は、硝酸に極めて難溶である。
- 4 ステアリン酸鉛は、硝酸または塩酸のいずれにも溶解する。
- 5 硝酸ニッケルは、水溶性である。

問 2 次の金属化合物の下線を付した金属元素の酸化数として、誤っているものはどれか。

| 金属化合物 | 酸化数 |
|--|-----|
| 1 NH_4 <u>V</u> O_3 | +5 |
| 2 <u>C</u> r_2 (SO_4) $_3$ | +3 |
| 3 K <u>M</u> nO_4 | +7 |
| 4 <u>N</u> $\text{i}(\text{NO}_3)_2$ | +2 |
| 5 <u>H</u> g_2Cl_2 | +2 |

問 3 試料液中の測定対象金属を金属キレートとして有機溶媒に抽出後、フレイム原子吸光分析法で測定する場合に、次にあげた有機溶媒の性質として、適切でないものはどれか。

- 1 金属キレートに対する溶解度が大きい。
- 2 溶媒抽出後の層分離が容易である。
- 3 水との相互溶解度が大きい。
- 4 安定なフレイムが得られる。
- 5 有機溶媒の組成としてハロゲンを含まない。

問 5 環境空気中の金属類の吸光光度分析法での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 ジチゾンは、カドミウム()の発色試薬として用いることができる。
- 3 ジチゾンは、鉛()の発色試薬として用いることができる。
- 4 ホルムアルドキシムは、クロム()の発色試薬として用いることができる。
- 5 ジエチルジチオカルバミン酸銀は、ヒ素()の発色試薬として用いることができる。

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、金属固有の輝線スペクトルを発する。
- 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、吸光度分析法に比べて狭い。
- 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 測定中の吸光度の時間的変動は、吸光度分析法に比べて大きい。

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 フレーム原子化法では、試料液がすべて炎に送り込まれる。
- 2 ヒ素の分析では、アルゴン-水素炎が用いられる。
- 3 電気加熱原子化法では、注入試料のすべてが乾燥、灰化され、原子化される。
- 4 電気加熱原子化法では、化学干渉などの影響を少なくするため、バックグラウンド補正が行われる。
- 5 水銀の測定には、還元気化法が用いられる。

問 8 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 試料の採取には、グラスファイバーろ紙を用いる。
- 2 試料液の調製には、硫酸を用いる。
- 3 水銀が共存すると、測定を妨害する。
- 4 ベリリウムのモリン錯体の蛍光強度は、アルカリ濃度の影響を受ける。
- 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 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 還元剤である塩化スズ()は、水銀()を還元後塩化スズ()となる。
- 4 酸化剤であるクロム酸カリウムのクロムの酸化数は、+6 である。
- 5 酢酸・酢酸ナトリウム緩衝溶液の緩衝能は、酸濃度と共役塩基濃度が等しいとき、最大となる。

問 10 次の金属のうち、常温、常圧で最も密度が小さいものはどれか。

- 1 鉛
- 2 水銀
- 3 ベリリウム
- 4 カドミウム
- 5 クロム

問 11 原子吸光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 試料の捕集には、メンブランフィルターを用いる。
- 2 試料の分解には、硝酸と硫酸を用いる。
- 3 標準液は、金属ベリリウムを硫酸で溶解して調製する。
- 4 電気加熱原子化法では、灰化温度を 1000 以下に設定する。
- 5 亜酸化窒素-アセチレン炎による原子化法は、電気加熱原子化法よりも高感度である。

問 1 2 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 抽出に使用するAPDCは、あらかじめMIBK処理を行う。
- 3 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。
- 4 カドミウムは、アルカリ性溶液からAPDC-MIBKで抽出して最終試料液とする。
- 5 塩化ナトリウムが共存すると、分光学的干渉が起こりやすい。

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、赤紫色を呈する。
- 5 この分析法では、リン酸が共存しても、干渉は起こらない。

問 1 5 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 試料液の調製には、塩酸・硝酸の混酸を用いる。
- 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、多燃料炎を用いる。

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、液体捕集法又はろ過捕集法による。
- 2 クロムの標準液は、クロム酸カリウムを精製水に溶かして調製する。
- 3 捕集液中のクロムは、APDCを用いて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、酸で抽出する。
- 5 クロムの原子吸光分析では、酸化炎よりも多燃料炎を用いる方が感度は高い。

問 1 6 水素化物発生原子吸光分析法によるヒ素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 塩化スズ()の添加により、水素化物が発生する。
- 3 発生する水素化物は、アルシンである。
- 4 ヒ素標準液は、酸化ヒ素()をアルカリ溶液に溶かして調製する。
- 5 原子化には、電気加熱炉を用いることができる。

問 17 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 試料の捕集には、過マンガン酸カリウム-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、吸光度測定妨害になる。
- 4 標準液は、濃度が減衰しやすいので、テフロン製容器に保存する。
- 5 光源としては、水銀蒸気放電ランプが用いられる。

問 18 原子吸光分析法による鉛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 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。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 鉛を抽出したMIBK溶液は、水層から分離後、概ね 1 時間以内に測定する必要がある。
- 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 試料の溶解は、2.5M硝酸、3M塩酸あるいは硝酸・塩酸の混酸を用いて行う。
- 2 試料の溶解は、温浴を用いて加熱して行う。
- 3 溶解操作後の不溶物は、定量用紙を用いて除去する。
- 4 標準液は、ニッケルの標準原液を精製水で希釈して調製する。
- 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 試料液 50 mL 中の金属錯体を有機溶媒 10 mL に抽出した後、その吸収極大波長で 20 mm セルを用いて吸光度を測定したところ、0.05 であった。この金属錯体の抽出溶媒中でのモル吸光係数は $5000 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$ である。試料液中の金属濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、金属錯体の有機溶媒への抽出率は 100% とする。

- 1 $2 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 2 $5 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 3 $1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 4 $2 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 5 $5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$