

作業環境測定士試験  
(分析に関する概論)

受験番号

分析1/4

問 1 物理量④とそれを表す単位記号⑤との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

④	⑤
1 質量濃度	$\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$
2 モル濃度	$\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
<input type="radio"/> 3 圧力	$\text{Pa}\cdot\text{m}^{-2}$
4 放射能濃度	$\text{Bq}\cdot\text{cm}^{-3}$
5 実効線量	Sv

問 2 次の計算で求めた分析値の表し方として、正しいものは下のうちどれか。

ただし、各数値は有効数字で表されている。

$$\frac{(131 + 33.5 - 0.236) \times 10^{-3}}{32.06 \times 0.753}$$

- 1  $6.8043 \times 10^{-3}$
- 2  $6.804 \times 10^{-3}$
- 3  $6.80 \times 10^{-3}$
- 4  $6.8 \times 10^{-3}$
- 5  $7 \times 10^{-3}$

問 3 有機化合物に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 フェノールの水溶液は、アルカリ性を示す。
- 2 アニリンの水溶液は、アルカリ性を示す。
- 3 プロピオン酸の水溶液は、酸性を示す。
- 4 エタンは常温・常圧で気体である。
- 5 酢酸は、エタノールを酸化して合成できる。

問 4 1 mol の気体に関する次の記述のうち、正しいものはどれか。

ただし、温度は絶対温度で表している。

- 1 温度が一定の条件では、体積を2倍にすると圧力は1/2倍になる。
- 2 体積が一定の条件で、温度を2倍にすると圧力は1/2倍になる。
- 3 圧力が一定の条件で、温度を2倍にすると体積は1/2倍になる。
- 4 温度と体積の両方を2倍にすると、圧力は1/2倍になる。
- 5 温度と圧力の両方を2倍にすると、体積は1/2倍になる。

問 5 難溶性塩の溶解及び溶解度積に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 難溶性塩ABの溶解度積は、 $[A][B]$ で表される。
- 2 難溶性塩ABの溶解度積の単位は、 $\text{mol}^2\cdot\text{L}^{-2}$ で表される。
- 3 溶解度積は、温度の影響を受ける。
- 4 溶解度積は、平衡定数である。
- 5 ある温度における難溶性塩ABの溶解度は、その溶解度積が小さいものほど大きい。

問 6 有機化合物 A を 0.040 g 含む水溶液 100 mL からヘキサン 20 mL に A を抽出した。ヘキサンに抽出された A の質量として、正しい値は次のうちどれか。

ただし、水とヘキサン間の A の分配係数  $[A]_{\text{ヘキサン}}/[A]_{\text{水}}$  は 5.0 とする。

- 1 0.016 g  
 2 0.020 g  
 3 0.024 g  
 4 0.030 g  
 5 0.033 g

問 7 試料の捕集や分析に使用するガラス製体積計と流量計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 全量ピペットの許容誤差の容量に対する割合は、容量の小さいものの方が大きい。  
 2 全量ピペットは、出用のガラス製体積計である。  
 3 メスフラスコで水溶液を定容するときは、標線の上端とメニスカスの下端を合わせる。  
 4 ロータメーター（面積式流量計）は、垂直に立てたテーパー管に浮子（フロート）を入れたものである。  
 5 ロータメーター（面積式流量計）は、流れた気体の全体積を示す。

問 8 標準ガスの調製に関する次の記述の①、②、③の  に入る語句の組合せとして、正しいものは下のうちどれか。

「①はテフロン管の壁面のガス透過性を利用したものであり、塩素や ②など、加圧により ③しやすい物質の標準ガスの調製に利用できる。」

- |                         | ①            | ②     | ③  |
|-------------------------|--------------|-------|----|
| 1                       | ディフュージョンチューブ | 一酸化炭素 | 気化 |
| 2                       | ディフュージョンチューブ | 硫化水素  | 液化 |
| 3                       | パーミエーションチューブ | 一酸化炭素 | 気化 |
| 4                       | パーミエーションチューブ | 硫化水素  | 気化 |
| <input type="radio"/> 5 | パーミエーションチューブ | 硫化水素  | 液化 |

問 9 試料処理の操作①とその実際の操作例②との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

なお、②の操作は、いずれも作業環境測定における分析の試料処理として実際に行われている操作である。

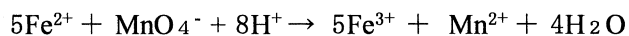
- |                         | ①  | ②  |
|-------------------------|----|--|
| 1                       | 溶解 | ろ紙上に捕集したカドミウムからその硝酸溶液を得る。                  |
| 2                       | 抽出 | 塩酸溶液中の o-トリジンからそのクロロホルム溶液を得る。              |
| 3                       | 脱着 | シリカゲルに吸着したトルエンからそのアセトン溶液を得る。               |
| 4                       | 濃縮 | PCB のトルエン溶液から大部分のトルエンを蒸留して除く。              |
| <input type="radio"/> 5 | 発色 | $\alpha$ -ナフチルアミンのエチルエーテル溶液に無水硫酸ナトリウムを加える。 |

問 1 0 直読式ガス検知管に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1 変色層の長さから濃度を読み取る。
- 2 変色層の長さは通気量に依存しない。
- 3 試料空気を取り入れる方向が決まっている。
- 4 測定対象物質によっては、同じ物質用でも測定可能な濃度範囲が異なるものがある。
- 5 冷暗所保存には、冷蔵庫保存が含まれる。

問 1 1 鉄(II)イオンを含む溶液を過マンガン酸カリウム溶液 ( $0.010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) で滴定したところ、終点までに 10 mL を要した。溶液中に含まれていた鉄(II)イオンの質量として、正しい値は下のうちどれか。

この酸化還元滴定での鉄(II)イオンと過マンガン酸イオンとの反応は、次の反応式に示すように進行する。



また、鉄の原子量は56とする。

- 1 5.6 mg
- 2 12 mg
- 3 18 mg
- 4 24 mg
- 5 28 mg

問 1 2 濃度  $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  の塩酸 5.0 mL と濃度  $5.0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  の水酸化ナトリウム水溶液 5.0 mL とを混合した溶液の水素イオン濃度 ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) は次のうちどれか。

- 1  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 2  $2.5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 3  $5.0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 4  $7.5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 5  $9.0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

問 1 3 光に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 吸光光度分析法には、紫外から近赤外の領域の光が利用される。
- 2 紫外線は、赤外線より波長が長い。
- 3 紫外線は、可視光線より振動数が大きい。
- 4 波長と振動数の積は、光の速度に等しい。
- 5 光子のエネルギーは、光の振動数に比例する。

問 1 4 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 吸光光度分析法は、ランベルト-ベールの法則を利用する。
- 2 試料溶液を透過する光の強さは、測定対象物質の濃度に比例する。
- 3 透過度 (透過光の強度 / 入射光の強度) の逆数の対数が吸光度である。
- 4 吸光度は、溶液層の厚さ (光路長) に比例する。
- 5 モル吸光係数の単位は、 $\text{mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{cm}^{-1}$  で表すことができる。

問 1 5 金属の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 試料溶液中の測定対象金属を原子の蒸気にする。
- 2 光源は、測定対象金属に固有の波長の光を発する。
- 3 励起状態にある測定対象金属が光を吸収する。
- 4 吸光度は試料溶液中の測定対象金属の濃度に比例する。
- 5 吸光度は燃料ガスと助燃ガスの組成により変化する。

問 1 6 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 通常、液体の試料を用いる。
- 2 励起光は、一般に、赤外線を用いる。
- 3 励起光に対し、直角方向の蛍光を測定する。
- 4 蛍光は、励起光よりも長波長側に生じる。
- 5 蛍光強度は、濃度が薄い溶液において、測定物質の濃度に比例する。

問 1 7 キャピラリカラムを用いたガスクロマトグラフ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 キャリヤガスには、ヘリウムや窒素が用いられる。
- 2 キャリヤガスの流速が小さいほど、カラムの理論段数は大きくなる。
- 3 カラム内径が小さいほど、カラムの理論段数は大きくなる。
- 4 カラム長が長いほど、カラムの理論段数は大きくなる。
- 5 カラム温度が低いほど、保持時間は長くなる。

問 1 8 ガスクロマトグラフの検出器に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 水素炎イオン化検出器 (FID) では、水素炎で試料がイオン化される。
- 2 電子捕獲検出器 (ECD) では、 $\beta$ 線照射で生じた電子が親電子化合物に捕獲されることを利用する。
- 3 水素炎イオン化検出器 (FID) は、無機ガスの測定に用いられる。
- 4 電子捕獲検出器 (ECD) は、有機ハロゲン化合物の測定に用いられる。
- 5 質量分析器 (MS) は、有機化合物の測定に用いられる。

問 1 9 X線に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 X線は、物質に対して電離作用がある。
- 2 X線管から放射されるX線には、連続X線と特性X線がある。
- 3 特性X線は、原子の内殻電子が外殻へ遷移したときに発生する。
- 4  $K_{\alpha}$ X線の波長は、X線を発生する元素の原子番号が大きくなると短くなる。
- 5 連続X線は、高エネルギーの電子が物質に衝突したときに発生する。

問 2 0 原子核壊変の種類と原子の質量数の変化に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1  $\alpha$ 壊変では、質量数は4減少する。
- 2  $\beta^{-}$ 壊変では、質量数は変化しない。
- 3  $\beta^{+}$ 壊変では、質量数は変化しない。
- 4 軌道電子捕獲では、質量数は1減少する。
- 5 自発核分裂では、原子番号が減少した複数の原子が生成する。