

**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 次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 1 L は  $1 \text{ dm}^3$  である。
- 2  $60 \text{ min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$  は  $1.0 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$  である。
- 3 1% は  $1 \times 10^4$  ppm である。
- 4  $1 \mu \text{ mol} \cdot \text{g}^{-1}$  は  $1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$  である。
- 5  $1 \mu \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  は  $1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$  である。

問 4 気体に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 圧力が一定の条件において、気体の体積は、絶対温度に比例する。
- 2 体積が一定の条件において、気体の圧力は、絶対温度に比例する。
- 3 混合気体では、成分気体の質量比は分圧比に等しい。
- 4 混合気体の各成分気体の分圧の合計は、その混合気体の全圧に等しい。
- 5 液体と反応しない気体の液体に対する溶解度は、温度一定の条件で、その分圧に比例する。

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。

$$\frac{(105.3 - 23.41) \times 0.060}{40.08 \times 0.451}$$

- 1 0.3
- 2 0.27
- 3 0.272
- 4 0.2718
- 5 0.27182

問 3 有機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 フェノールの水溶液は、酸性を示す。
- 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 酢酸エチルは、加水分解により酢酸とメタノールになる。

問 5 水酸化ナトリウムの質量パーセント濃度が 10.0% の水溶液 (密度  $1.11 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ) 200 mL と 40.0% の水溶液 (密度  $1.43 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ) 100 mL とを混合した溶液の質量パーセント濃度として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 14.3%
- 2 16.1%
- 3 18.4%
- 4 20.0%
- 5 21.8%

問 6 有機化合物 A の濃度  $0.40 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  の水溶液 100 mL からヘキサン 30 mL で A を抽出した。ヘキサンに抽出される 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 0.0048 g
- 2 0.016 g
- 3 0.024 g
- 4 0.048 g
- 5 0.080 g

問 7 作業環境測定で行われる分析操作①とその際に用いる計量器具②との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

①	②
1 標準溶液の調製	メスシリンダー
2 標準系列液の調製	メスフラスコ
3 標準試薬の秤量	秤量びん
4 捕集液の分取	全量(ホール)ピペット
5 標準原液の標定	ビュレット

問 8 分析に使用するガラス製体積計に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 マイクロシリンジは、微量の液体をはかり取るのに用いられる。
- 2 全量(ホール)ピペットは、受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 ガラス製体積計の検定は、20 の水の体積を基準にして行われる。
- 5 ガラス製体積計の容積は、温度が高いほど小さくなる。

問 9 精製水の製造に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 蒸留法では、加熱により蒸発しない高沸点成分を除去することができる。
- 2 イオン交換法では、原水中の金属イオンを除去することができる。
- 3 陽イオン交換樹脂は、原水中のハロゲン化物イオンを吸着し水素イオンを放出する。
- 4 ろ過法では、逆浸透膜が用いられる。
- 5 精製水の純度の指標として比電気抵抗率が用いられる。

問 10 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 空気の取り入れ口は管の両端のどちらでもよい。
- 3 検知管には有効期限がある。
- 4 共存物質の妨害を受けることがある。
- 5 冷暗所保存には、冷蔵庫内での保存が含まれる。

問 11 ある溶液中の鉄( )イオン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。溶液に含まれる鉄( )イオン量として、正しい値は次のうちどれか。

ただし、下の反応式に示すように、酸化還元滴定において鉄( )イオンは一電子反応、過マンガン酸イオンは五電子反応であり、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 温度一定の条件下における塩化銀の溶解度積および溶解度に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 溶解度積は、水溶液中の塩化物イオンの濃度によって変化する。
- 2 水溶液中の銀イオンと塩化物イオンのモル濃度の積は、溶解度積より大きくなる。
- 3 溶解度積の単位は、 $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})^2$  である。
- 4 塩化銀の溶解度は、水に対する溶解度よりも、塩化ナトリウム水溶液に対する溶解度の方が小さい。
- 5 溶解度積の値を  $K$  とすると、この温度における塩化銀の水へのモル溶解度は、 $(K)^{1/2}$  である。

問 1 3 物質 A および物質 B の水溶液は波長 450 nm に吸収があり、A と B のモル吸光係数はそれぞれ  $800 \text{ mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{cm}^{-1}$  と  $200 \text{ mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{cm}^{-1}$  である。物質 A と B を含み、B の濃度が  $4.20 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  の水溶液の吸光度を光路長 1 cm のセルを用いて 450 nm で測定したところ 0.600 であった。水溶液中の物質 A の濃度として、正しい値は次のうちどれか。

- 1  $1.05 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 2  $2.10 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 3  $4.20 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 4  $6.45 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- 5  $8.40 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

問 1 4 電磁波およびその物質との相互作用に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

ただし、 $h$  はプランク定数、 $c$  は光速である。

- 1 電磁波のエネルギー ( $E$ ) と波長 ( $\lambda$ ) の関係は、 $E = hc/\lambda$  である。
- 2 波長 ( $\lambda$ ) と振動数 ( $\nu$ ) の関係は、 $\nu = c/\lambda$  である。
- 3 波数 ( $\tilde{\nu}$ ) と波長 ( $\lambda$ ) の関係は、 $\tilde{\nu} = 1/\lambda$  である。
- 4 吸光度 ( $A$ ) と透過率 ( $T$ ) の関係は、 $A = 1/T$  である。
- 5 モル吸光係数 ( $\epsilon$ ) の値は、波長 ( $\lambda$ ) によって異なる。

問 1 5 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 光の吸収は、基底状態の原子によって起こる。
- 2 原子による光の吸収確率は、原子の原子番号に比例する。
- 3 吸光度は、吸収層の長さに比例する。
- 4 吸光度は、原子の濃度に比例する。
- 5 原子化効率、化学炎の燃料組成により異なる。

問 1 6 蛍光およびその測定に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- 1 励起スペクトルと発光スペクトルは、ほぼ鏡像関係にある。
- 2 蛍光の強度は、濃度が低い領域で濃度に比例する。
- 3 蛍光の強度は、濃度が低い領域で励起光の強度に比例する。
- 4 蛍光の強度は、溶存酸素により低下することがある。
- 5 蛍光の波長は、励起光の波長より短い。

問 17 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 アルカリ熱イオン化検出器は、有機窒素化合物の測定に用いられる。
- 2 炎光光度検出器は、硫黄化合物の測定に用いられる。
- 3 電子捕獲検出器は、有機ハロゲン化合物の測定に用いられる。
- 4 水素炎イオン化検出器は、炭化水素の測定に用いられる。
- 5 光イオン化検出器は、希ガスの測定に用いられる。

問 19 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、結晶に入射すると特定方向に回折することがある。
- 2 X線を重い原子に照射すると、原子の種類に特有な波長の特性X線が発生する。
- 3 X線管から出たX線の強度は、真空中では線源からの距離によらず一定である。
- 4 K線の波長は、原子番号が大きくなると短くなる。
- 5 K線は、L殻の電子がK殻に遷移することによって発生する。

問 18 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 カラムの理論段数は、キャリアーガスの分子量が小さいほど大きくなる。
- 2 カラムの理論段数は、移動相の流速が高いほど大きくなる。
- 3 カラムの理論段数は、カラム内径が小さいほど大きくなる。
- 4 カラムの理論段数は、カラム長が長いほど大きくなる。
- 5 保持時間は、カラム温度が低いほど長くなる。

問 20 半減期8.0時間の放射性核種の放射能が20分の1に減衰する時間として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。ただし、 $\log_{10}2 = 0.301$  とする。

- 1 20時間
- 2 25時間
- 3 30時間
- 4 35時間
- 5 40時間