

**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 測定量①とそれを表す単位記号②との次の組合せのうち、誤っているものはどれか。

①	②
1 流量	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
2 圧力	$\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$
3 質量濃度	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
4 粒子数濃度	$\text{m}^{-3}$
5 放射能濃度	Sv

問 2 有効数字に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 0.043 の有効数字の桁数は 2 である。
- $1.350 \times 10^{-6}$  の有効数字の桁数は 4 である。
- $3.51 + 0.624$  の答えの有効数字の桁数は 3 である。
- 6.07 の 2 乗の答えの有効数字の桁数は 3 である。
- $2.372 \div 7.0$  の答えの有効数字の桁数は 4 である。

問 3 気体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、明示されていない条件は一定であるとする。

- 気体の体積は、絶対温度に比例する。
- 気体の圧力と体積の積は、一定である。
- 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。
- 液体と反応しない気体の液体に対する溶解度は、その分圧に比例する。
- 液体と反応しない気体の液体に対する溶解度は、温度の上昇とともに増加する。

問 4 物質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。

- 水に対する有機化合物の溶解度は、多くの場合、極性の大きいものほど小さい。
- 水に対する固体の溶解度は、温度により変化する。
- イオン結合性の結晶は、一般に、非極性溶媒に溶けにくい。
- 極性の低い物質は、一般に、非極性溶媒に溶けやすい。
- 電解質は、水に溶けて陽イオンと陰イオンに解離する。

問 5 塩化銀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、すべての水溶液の温度は 25 で、25 における塩化銀の溶解度積は  $1 \times 10^{-10} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$  である。

- $1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  塩化カリウム水溶液と同体積の  $1 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  硝酸銀水溶液を混合すると塩化銀の沈殿が生じる。
- 塩化銀の飽和水溶液では、銀イオンと塩化物イオンのモル濃度は等しい。
- 100 mL の蒸留水に塩化銀  $1 \times 10^{-2} \text{ mol}$  を加えた場合と  $2 \times 10^{-2} \text{ mol}$  を加えた場合では、溶けている銀イオン濃度は等しい。
- 塩化銀  $1 \times 10^{-2} \text{ mol}$  を、100 mL の蒸留水に加えた場合と、100 mL の  $1 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  塩化ナトリウム水溶液に加えた場合では、溶けている銀イオン濃度は等しい。
- 塩化銀の飽和水溶液に金属銀粒子を加えても溶けている銀イオン濃度は変化しない。

問 6 質量パーセント濃度が 10.0%の水酸化ナトリウムの水溶液 (密度  $1.11 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ) 100 mL と 40.0%の水酸化ナトリウムの水溶液 (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 25.0%
- 2 26.1%
- 3 26.9%
- 4 28.0%
- 5 28.9%

問 7 拡散セルを用いた標準ガスの調製に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 標準ガスの濃度は、拡散セル内の標準物質の減少速度から計算する。
- 2 2種類の標準物質が等モル含まれる拡散セルから生成するそれぞれの標準ガスの濃度は等しくなる。
- 3 標準ガスの濃度を微調整するためには、希釈空気流量を変えるのが良い。
- 4 拡散セルの出口には、除湿した空気を流通させる。
- 5 標準ガスの濃度は、拡散セルの温度が高いほど高い。

問 8 作業環境測定で行われる分析操作<sup>Ⓐ</sup>とその際に用いる計量器具<sup>Ⓑ</sup>との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

- | Ⓐ          | Ⓑ             |
|------------|---------------|
| 1 標準原液の希釈  | 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 9 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 市販の濃塩酸の濃度は、ほぼ  $12 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  である。
- 2 王水は、濃硝酸と濃塩酸とを体積比で 1 : 3 に混合した溶液である。
- 3 濃硫酸は、乾燥剤として用いられる。
- 4 濃硝酸は、酸化力を有する。
- 5 フッ化水素酸は、強酸である。

問 10 直読式ガス検知管に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 測定の前にガス採取器の漏れ試験を行う。
- 2 試料空気の吸引終了後、所定の時間後に濃度を読み取る。
- 3 試料空気の吸引量を所定の 2 倍にした場合、読み取り値は、濃度のほぼ 2 倍となる。
- 4 変色層が斜めとなった場合、最長部分と最短部分の中間値を測定値とする。
- 5 検知管の濃度目盛は、通常 20 で校正されている。

問 11 濃度  $3.0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  の塩酸 10 mL と 濃度  $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL とを混合した溶液の pH 値は次のうちどれか。

ただし、 $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$  である。

- 1 1.0
- 2 2.0
- 3 3.0
- 4 4.0
- 5 5.0

問 1 2 硫酸イオンを含む試料溶液に、塩化バリウム溶液を上澄み液に沈殿が生成しなくなるまで加えて、硫酸バリウム ( $\text{BaSO}_4$ ) の沈殿を生成させた。これをろ過し、乾燥して沈殿の質量を測定したところ、 $2.33 \times 10^{-1} \text{ g}$  であった。試料溶液中に含まれていた硫酸イオンの質量として、正しい値は次のうちどれか。

ただし、バリウム、イオウ、酸素の原子量をそれぞれ 137、32、16 とする。

- 1  $2.3 \times 10^{-2} \text{ g}$
- 2  $4.7 \times 10^{-2} \text{ g}$
- 3  $7.0 \times 10^{-2} \text{ g}$
- 4  $9.6 \times 10^{-2} \text{ g}$
- 5  $1.2 \times 10^{-1} \text{ g}$

問 1 3 吸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 試料溶液を透過する光の強さは、試料セルの光路長の増加とともに指数関数的に減少する。
- 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 入射光が単色光の場合には、Lambert-Beer の法則が成立する。
- 4 モル吸光係数は、波長により異なる。
- 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 4 ある測定対象物質の水溶液に、ある波長の光を当てたところ透過率は 80% であった。このときの吸光度は次のうちどれか。

ただし、 $\log_{10} 2 = 0.301$  とする。

- 1 0.60
- 2 0.30
- 3 0.15
- 4 0.097
- 5 0.048

問 1 5 フレーム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 原子は、特定波長の電磁波のエネルギーを吸収する。
- 2 化学炎中の試料原子は、ほとんどが基底状態にある。
- 3 中空陰極ランプは、連続光を発光する。
- 4 吸光度は、吸収層の長さに比例する。
- 5 吸光度は、試料溶液の粘性に影響される。

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 蛍光は、分子が励起状態から基底状態に戻る過程で放出される。
- 2 蛍光の発光強度は、励起光の強度に比例する。
- 3 蛍光の発光強度は、試料濃度が薄い溶液において、試料濃度に比例する。
- 4 蛍光の発光強度は、溶媒の影響を受けない。
- 5 キセノンランプは、励起光の光源として用いられる。

問 17 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 ピークの分離度は、キャリアーガスの流速が小さいほど良くなる。
- 2 カラムの分離能は、キャリアーガスの分子量が小さいほど良くなる。
- 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 18 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、有機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、希ガスの測定に用いられる。
- 5 光イオン化検出器は、芳香族炭化水素の測定に用いられる。

問 19 X線の発生に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 数十キロボルトで加速した電子を金属に照射すると、X線が発生する。
- 2 特性X線は、原子の内殻電子が飛び出したあとの空孔に外殻から電子が入ることにより発生する。
- 3 連続X線のスペクトルは、長波長側に波長端がある。
- 4 X線管から発生する連続X線は、電子線が陽極に衝突したときの制動放射である。
- 5 放射性原子の壊変は、X線の発生を伴うことがある。

問 20 半減期 30 年の放射性核種の放射能が 100 分の 1 に減衰するまでの時間として、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。

- 1 100 年
- 2 150 年
- 3 200 年
- 4 250 年
- 5 300 年