

平成20年度第1回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 密度	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
2 質量濃度	$\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$
3 質量モル濃度	$\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$
4 粒子数濃度	m^{-3}
5 放射能濃度	$\text{Bq} \cdot \text{m}^{-3}$

問 4 物質の反応に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 可逆反応の化学平衡では、正逆の反応の速さが等しい。
- 2 気相中における気体物質の反応は、温度が高くなれば速くなる。
- 3 気相中における気体物質の反応生成量は、気相全体の圧力の影響を受けない。
- 4 吸熱を伴う反応においては、温度を上げると反応生成量は増加する。
- 5 難溶性塩の溶解平衡において、溶質と共通するイオンを添加しても溶解度積は変わらない。

問 2 次の式は測定値の計算を示したものである。右辺の値の表現が不適当なものは、次のうちどれか。

- 1 $1.515 \text{ g} - 0.413 \text{ g} = 1.102 \text{ g}$
- 2 $13.4 \text{ m} - 0.11 \text{ m} = 13.3 \text{ m}$
- 3 $125 \mu\text{g} \div 2.5 \text{ g} = 5.0 \times 10^{-5}$
- 4 $0.12 \text{ cm} \times 0.35 \text{ cm} = 4.2 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$
- 5 $0.100 \div 1201 \text{ mol}^{-1} = 83 \mu\text{mol}$

問 5 水酸化ナトリウムの質量パーセント濃度が16.0%の水溶液(密度 1.18 g/cm^3) 200 m 中に含まれている水酸化ナトリウムの質量として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

- 1 18.9 g
- 2 23.6 g
- 3 37.8 g
- 4 45.1 g
- 5 52.5 g

問 3 次の金属化合物の性質に関する記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 ニクロム酸カリウムは、水に溶けにくい。
- 2 水酸化亜鉛は、酸にもアルカリにも溶ける。
- 3 酸化亜鉛は、水に溶けにくい。
- 4 過マンガン酸カリウムは、水によく溶ける。
- 5 塩化水銀()は、水に溶けにくい。

問 6 測定対象物質Aの濃度 0.75 mg/m^3 の標準ガスを活性炭管に 0.20 /min の流量で10分間通気し、物質Aを捕集した。活性炭管の前層および後層をそれぞれ別のバイアルびんに入れ、各々に二硫化炭素 2.0 m を加え振とうし、1時間経過後、ガスクロマトグラフで分析した結果、上澄み液の物質Aの濃度は前層で $0.72 \mu\text{g/m}$ 、後層では検出されなかった。

この脱着法における、活性炭管からの物質Aの脱着率として、正しい値は次のうちどれか。

- 1 1.00
- 2 0.98
- 3 0.96
- 4 0.94
- 5 0.92

問 7 分析で使用する器具類の特性および取扱いに関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 石鹼膜流量計は、ロータメータより差圧が小さい。
- 2 ガス検知管の指示値は、温度により異なる場合がある。
- 3 液体捕集によるガスの捕集効率、通気速度により異なる場合がある。
- 4 熱電対は、2つの接点間の温度差に比例してその抵抗値が変化する。
- 5 液体計量用のマイクロシリンジの気密性は、気体計量用のそれに比べて低い。

問 8 作業環境測定の実験操作①と、それに用いる器具②との次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

- | ① | ② |
|--------|-------------|
| 1 溶媒抽出 | 振とう器 |
| 2 溶媒脱着 | 分液漏斗 |
| 3 乾式灰化 | マッフル炉 |
| 4 蒸発濃縮 | ロータリーエバポレータ |
| 5 吸引ろ過 | ブフナー漏斗 |

問 9 試薬に関する次の記述のうち、不適切なものはどれか。

- 1 市販の濃硫酸を6倍に希釈すると、その濃度はほぼ $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ となる。
- 2 硫酸は、乾燥剤として用いることができる。
- 3 酸類と塩基類は混触危険があるので、それぞれ別の場所に保存すべきである。
- 4 有機溶剤はほとんどのものが引火性、可燃性である。
- 5 有機化合物は光や高温で劣化、変質するものがある。

問 10 ガス検知管の変色層に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 変色層の色調は、保存期間によって変化することがある。
- 2 変色層の色調は、試料ガスの分圧によって変化する。
- 3 変色層の色調は、試料中の共存成分によって変化することがある。
- 4 変色層の長さは、試料ガスの吸引速度によって変化することがある。
- 5 変色層の長さは、試料ガスの温度によって変化することがある。

問 11 pH1.00 の強酸 15.0 m と pH13.0 の強塩基 5.00 m とを混合した溶液のpH値として、正しい値に最も近いものは次のうちどれか。

ただし、 $\log 2 = 0.301$ とする。

- 1 1.0
- 2 1.3
- 3 2.0
- 4 2.5
- 5 3.6

問 12 容量分析において、通常使用されない単位の記号は次のうちどれか。

- 1 mg
- 2 m
- 3 dm^3
- 4 mol
- 5 min

問 1 3 試料溶液中の吸光物質による光の吸収に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 試料溶液を透過した光の強さは、試料溶液の厚さの増加とともに、指数関数的に減少する。
- 2 試料溶液を透過した光の強さは、試料溶液中の吸光物質の濃度の増加とともに、指数関数的に減少する。
- 3 モル吸光係数の単位は、 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ である。
- 4 同一吸光物質であっても、波長が異なるとモル吸光係数は異なる。
- 5 同一吸光物質であれば、溶媒の種類が異なってもモル吸光係数は変わらない。

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 吸収の強さは、核外電子の数の増加とともに大きくなる。
- 2 吸収の強さは、基底状態の原子の数の増加とともに大きくなる。
- 3 吸収の強さは、吸収層の厚さの増大とともに大きくなる。
- 4 吸収の強さは、測定元素の原子化効率の増大とともに大きくなる。
- 5 吸収の強さは、フレイム中の測定位置によって異なる。

問 1 4 光に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 赤外線エネルギーは、分子の振動エネルギーに対応する。
- 2 波長 $10 \mu\text{m}$ の光は赤外線である。
- 3 波長 $10 \mu\text{m}$ の光の波数は 1000 cm^{-1} である。
- 4 波数が大きいほどエネルギーは低い。
- 5 振動数が大きいほど波長は短い。

問 1 6 蛍光およびその測定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 蛍光スペクトルは、分子に固有のパターンを示す。
- 2 蛍光の発光強度は、濃度が低い領域で濃度に比例する。
- 3 蛍光の発光強度は、励起光の強度に比例する。
- 4 蛍光は、励起光に対し直角方向のみに放出される。
- 5 蛍光の波長は、励起光の波長より短くなることはない。

問 17 あるカラムを用いて物質 A を一定温度でガスクロマトグラフ分析したとき、保持時間が T 、ピークの半値幅が w であった。2 倍の長さのカラムを用いて同様の分析条件で物質 A を分析した場合の保持時間①とピークの半値幅②との組合せとして、正しいものは次のうちどれか。

	①	②
1	$2T$	w
2	$2T$	$2w$
3	$2T$	$2w$
4	$2T$	$2w$
5	$2T$	$2w$

問 19 X 線管から出る 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 線の強度は、X 線管の使用電圧を上げると高くなる。
- 2 特性 X 線の波長は、管電流を変えても変化しない。
- 3 連続 X 線の最大強度は、短波長端の波長の約 1.5 倍の波長付近に現れる。
- 4 特性 X 線の波長は、X 線管の使用電圧を上げると短くなる。
- 5 特性 X 線の波長は、対陰極元素の原子番号が大きいものほど短くなる。

問 18 ガスクロマトグラフ分析法のカラムおよび分離に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 充填カラムの充填剤の粒径が小さいほど分離能が高い。
- 2 カラムの使用温度には、上限がある。
- 3 キャリアガスの流速には、最適値がある。
- 4 カラム温度での蒸気圧が等しい 2 成分は分離できない。
- 5 2 成分の分離度は、カラム温度により異なる。

問 20 原子核壊変で出される放射線エネルギーの単位として用いられているものは、次のうちどれか。

- 1 クーロン
- 2 電子ボルト
- 3 グレイ
- 4 ベクレル
- 5 シーベルト