

作業環境測定士試験
(分析に関する概論)

受験番号	
------	--

問 1 次の存在比を表す記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 1 m³ 中の 1 mg は 0.1% である。
- 2 1 kg 中の 1 mg は 1 ppm である。
- 3 1 m³ 中の 1 μg は 1 ppm である。
- 4 1 mol 中の 10⁻⁹ mol は 1 ppb である。
- 5 1 g 中の 1 ng は 1 ppb である。

問 4 次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 固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。
- 2 溶液中の物質濃度は、温度および圧力に依存する。
- 3 互いに溶解する液体の混合物の体積は、その温度および圧力における純粋な各成分の体積の和とはならない。
- 4 混合気体では、成分気体のモル比は分圧比と等しい。
- 5 混合気体では、各成分の分圧の合計は全圧と等しい。

問 2 次の計算で求めた分析値の有効数字の表し方として、正しいものは下のうちどれか。

ただし、計算する各数値は全て有効数字で表されたものとする。

$$\frac{125.1}{417} \times \frac{11.8 \times 3.65}{7.5} = 1.7228$$

- 1 2
- 2 1.7
- 3 1.72
- 4 1.723
- 5 1.7228

問 5 水酸化ナトリウムの質量パーセント濃度が 5.00% 水溶液 (密度 1.05 g/cm³) 400 mL と 35.0% 水溶液 (密度 1.34 g/cm³) 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 10.0%
- 2 12.3%
- 3 18.5%
- 4 24.6%
- 5 30.0%

問 3 次の化学反応式のうち、下線を引いた元素が還元されたものはどれか。

- 1 2AgNO₃ + 2NaOH → Ag₂O + 2NaNO₃ + H₂O
- 2 MnO₂ + 4HCl → MnCl₂ + 2H₂O + Cl₂
- 3 Zn + 2NaOH → Na₂ZnO₂ + H₂
- 4 Cd + 2HNO₃ → Cd(NO₃)₂ + H₂
- 5 Na₂CO₃ + 2HCl → 2NaCl + H₂O + CO₂

問 6 化学平衡に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 化学平衡状態では、正逆両方向の反応速度が等しい。
- 2 反応 2A + B ⇌ C の平衡定数の単位は、mol⁻²・L² で表すことができる。
- 3 平衡定数は、温度に依存する。
- 4 気体反応の平衡定数は、全圧に比例する。
- 5 平衡定数は、反応開始時の物質の濃度比に依存しない。

問 7 作業環境測定における捕集または測定操作Aとそれに用いる器具Bとの次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

A	B
1 標準ガスの調製	拡散管
2 流量計の校正	石鹼膜流量計
3 蒸気の捕集	真空捕集びん
4 ミストの捕集	シリカゲル管
5 粉じんの捕集	分粒装置

問 8 分析で使用する種々の器具等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 ピエゾバランス式粉じん計による粉じん濃度の測定では、質量濃度変換係数を用いない。
- 2 光散乱式デジタル粉じん計による粉じん濃度の測定では、質量濃度変換係数を用いる。
- 3 バブラーによる蒸気の捕集効率は、通気速度が同じでも異なる場合がある。
- 4 直読式ガス検知管の変色層の長さは、濃度に比例しないことがある。
- 5 インピンジャーによる粒子の捕集効率は、粒子の径に依存する。

問 9 作業環境測定における分析試料の前処理Aとそれに用いる器具等Bとの次の組合せのうち、不適当なものはどれか。

A	B
1 乾式灰化	マッフル炉
2 溶媒抽出	分液ロート
3 低温灰化	真空ポンプ
4 吸引ろ過	ブフナーロート
5 溶媒脱着	ロータリーエバポレータ

問 10 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、約 $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ のものが一般的である。
- 2 発煙硝酸は、濃硝酸に気体の二酸化窒素を吹き込んだものである。
- 3 酸類と塩基類とは混触危険があるので、別の場所に保存すべきである。
- 4 有機溶剤は、すべて引火性、可燃性である。
- 5 有機化合物には、光や高温で変質するものがある。

問 11 ガス検知管の検知剤のうちで、測定対象ガスとの反応が酸化還元反応でないものは、次のうちどれか。

- 1 フッ化水素用検知管のpH指示薬
- 2 トルエン用検知管の五酸化二ヨウ素
- 3 エチレン用検知管のモリブデン酸塩
- 4 アクリロニトリル用検知管の酸化クロム()
- 5 塩素用検知管のA B T S (2,2'-アジノ-ビス[3-エチルベンゾチアゾリン-6-スルホン酸])

問 1 2 エチレンジアミン四酢酸 (EDTA) の二ナトリウム塩溶液によるキレート滴定に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 EDTA は、四塩基酸である。
- 2 EDTA と金属イオンとは、1 : 1 のモル比で反応する。
- 3 EDTA との錯生成定数の小さいマグネシウムイオンの滴定は、pH3 以下で行われる。
- 4 終点の判別には、金属指示薬が用いられる。
- 5 EDTA の二ナトリウム塩溶液が試料溶液に滴下されるにつれ、試料溶液に水素イオンが放出される。

問 1 5 物質の濃度が $2.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ の溶液を光路長 1.00 cm のセル中に入れ吸光度を測定したところ、0.400 であった。この溶液中のこの物質のモル吸光係数の値および単位として、正しいものは次のうちどれか。

- 1 $2.0 \times 10^5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
- 2 $2.0 \times 10^5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
- 3 $2.0 \times 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
- 4 $2.0 \times 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
- 5 $2.0 \times 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$

問 1 3 次の記述の に入る数値として、正しいものは下のうちどれか。

ただし、 BaSO_4 の溶解度積を $1.1 \times 10^{-10} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ とする。

なお、 SO_4^{2-} の添加による体積の変化は無視してよい。

「 $0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ の BaCl_2 溶液に SO_4^{2-} を加えた。 SO_4^{2-} の濃度が $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ を超えたとき、 BaSO_4 の沈殿が生成し始めた。」

- 1 1.1×10^{-10}
- 2 4.4×10^{-9}
- 3 5.5×10^{-6}
- 4 5.0×10^{-4}
- 5 2.5×10^{-2}

問 1 4 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 試料溶液の吸光度は、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 吸光度 (A) とパーセント透過率 (%T) との関係は、 $A = 2 - \log (\%T)$ である。
- 4 モル吸光係数は、測定波長に依存する。
- 5 モル吸光係数は、試料溶液の性質に依存する。

問 1 6 原子吸光分析法における吸光度に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- 1 吸光度は、吸収層に存在する基底状態の原子の数に比例する。
- 2 吸光度は、吸収層の長さに比例する。
- 3 吸光度は、化学炎の組成の影響を受けない。
- 4 吸光度は、化学炎中に存在する粒子状物質の影響を受ける。
- 5 吸光度は、化学炎の温度の影響を受ける。

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 熱伝導度検出器は、キャリアーガスと熱伝導率が異なるすべての物質を検出できる。
- 2 炎光光度検出器は、硫黄化合物やリン化合物に対して選択的に高感度である。
- 3 電子捕獲検出器は、有機ハロゲン化合物を高感度で検出できる。
- 4 水素炎イオン化検出器は、ほとんどの有機化合物を高感度に検出できる。
- 5 光イオン化検出器は、イオン化エネルギーの高い無機化合物の検出に適している。

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、管電流の大きさに影響される。
- 2 X線の強度は、X線管に加える電圧の変化に影響される。
- 3 X線の波長は、管電流の大きさに影響される。
- 4 特性X線の波長は、X線管に加える電圧の変化に影響されない。
- 5 X線の波長は、対陰極を構成する原子の原子番号に依存する。

問18 高速液体クロマトグラフ（HPLC）の移動相と固定相の間における試料成分の相互作用として成分の分離機能と関係ないものは、次のうちどれか。

- 1 吸着
- 2 分配
- 3 イオン交換
- 4 サイズ排除
- 5 発熱反応

問20 放射能のSI単位の名称として、正しいものは次のうちどれか。

- 1 ジュール
- 2 電子ボルト
- 3 カウント
- 4 ベクレル
- 5 シーベルト