

5 大気有害物質特論

(令和6年度)

大気第1種・第2種

試験時間 15:35～16:10(途中退出不可) 全10問

答案用紙記入上の注意事項

この試験はコンピューターで採点しますので、答案用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意してください。以下に示す答案用紙記入上の注意事項をよく読んでから記入してください。

- (1) 答案用紙には、氏名、受験番号を記入してください。
さらにその下のマーク欄の該当数字にマークしてください。
最初の2桁はあらかじめ印字されています。
受験番号やマークが誤っている場合及び無記入の場合は、採点されません。
- (2) 答案用紙には、HB又はBの鉛筆(シャープペンシル可)で濃くマークしてください。

(3) 試験は、多肢選択方式の五者択一式で、解答は、1問につき1個だけ選んでください。したがって、1問につき2個以上選択した場合には、その問いについては零点になります。

① 解答は、次の例にならって、答案用紙の所定の欄に記入してください。

(記入例)

問 次のうち、日本の首都はどれか。

(1) 京 都 (2) 名古屋 (3) 大 阪 (4) 東 京 (5) 福 岡

答案用紙には、下記のように正解と思う欄の枠内を HB 又は B の鉛筆(シャープペンシル可)でマークしてください。

[1] [2] [3] [4] [5]

② マークする場合、[]の枠いっぱいにはみ出さないように [4] のようにしてください。

(良い例) [1] [2] [3] [4] [5]

③ 塗りつぶしが薄い、解答に消し残しがある場合は、解答したことにならないので注意してください。

(悪い例) ~~[1]~~ [2] ~~[3]~~ [4] ~~[5]~~

④ 記入を訂正する場合には「良質の消しゴム」でよく消してください。

⑤ 答案用紙は、折り曲げたり汚したりしないでください。

以上の記入方法の指示に従わない場合には採点されませんので、特に注意してください。

この試験問題では、関係法令及び JIS に関しては、特に断りがない限り、本年4月1日現在、施行されているものとします。

問1 鉛及びその化合物に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 鉛の沸点はおよそ 1750℃ と高いが、400～500℃ 程度から蒸発がかなり盛んになり、鉛フェームが発生する。
- (2) 鉛の製錬に用いる溶鋳炉法では、原料である鉛精鋳を焼結炉に入れて鉛の酸化物とする。
- (3) 焼結時に鉛精鋳から発生する SO_2 を含む排ガスは、除じんされてから硫酸工場に送られる。
- (4) 焼結して塊状化している鉛の酸化物は、溶鋳炉でコークスによって還元されて粗鉛にされる。
- (5) 粗鉛の純度は 85～90% であり、乾式法又は電解法によって鉛の純度を高めるとともに、金、銀、ビスマス等の有価金属が回収される。

問2 塩素を用いる有機塩素化合物の一般的な製造方法として、塩化水素を副生しない反応物と生成物の組合せはどれか。

(反応物)	(生成物)
(1) メタン	塩化メチル
(2) エタン	塩化エチル
(3) エタン	テトラクロロエチレン
(4) エチレン	1,2-ジクロロエタン
(5) 1,2-ジクロロエタン	トリクロロエチレン

問3 ガス吸収における処理操作の特徴に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 吸収装置では、ガスと液が大きな界面で接触するように工夫されている。
- (2) 集じん、ガスの冷却など、ほかの操作を兼ねることができる。
- (3) 吸収液を循環すれば、排水処理装置や廃液処理が不要である。
- (4) ガスの増湿を伴うので、排煙の拡散が阻害される。
- (5) 汚染物質を溶解した吸収液が酸性液となる場合は、腐食性が問題となる。

問4 液分散形に分類されるガス吸収装置として、誤っているものはどれか。

- (1) スプレー塔
- (2) 漏れ棚塔
- (3) ぬれ壁塔
- (4) ベンチュリスクラバー
- (5) 十字流接触装置

問5 ガス吸着に用いる活性炭に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ガス賦活性炭は、石炭、木炭、ヤシ殻などに高温の水蒸気等を作用させてつくる。
- (2) 添着炭は、木質原料をりん酸などの薬品に浸漬した後、炭化させてつくる。
- (3) 排ガスの処理や有機溶剤の回収には、主にガス賦活性炭が用いられる。
- (4) アンモニアなど塩基性ガスの吸着には、酸性成分添着炭が適する。
- (5) 被吸着成分としてハロゲン系化合物を含む場合は、腐食性ガスを生じることがある。

問6 特定物質とその常温常圧における性状に関する組合せとして、誤っているものはどれか。

(特定物質)	(性状)
(1) 塩素	黄緑色の刺激臭を持った気体
(2) 臭素	赤褐色の密度の大きい液体
(3) 二酸化硫黄	刺激臭を持った気体
(4) ふっ化水素	淡黄色の刺激性の強い気体
(5) シアン化水素	無色の揮発性の液体

問7 次の特定物質のうち、爆発限界が最も広いものはどれか。

- (1) アンモニア
- (2) シアン化水素
- (3) ホルムアルデヒド
- (4) メタノール
- (5) 硫化水素

問8 JISのイオン電極法による排ガス中のふっ素化合物分析方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 吸収液に硝酸カリウム溶液を用いる。
- (2) 試料ガスの採取時間は通常、40分程度である。
- (3) 分析用試料溶液に、イオン強度調整用緩衝液を加える。
- (4) 妨害物質(Fe^{3+} , Al^{3+})の影響を判定する操作が含まれている。
- (5) 検量線は、ふっ化物イオン標準液(F^- : 0.1 mg/mL)とそれを10倍及び100倍に希釈したものをを用いて作成する。

問9 JISのイオンクロマトグラフ法による排ガス中の塩化水素の分析においては、次式を用いて試料ガス中の塩化水素濃度 C_V (vol ppm)を計算する。式中の記号とその説明の組合せとして、誤っているものはどれか。

$$C_V = k \frac{(a - b) \times c}{V_S} \times 1000$$

(記号)	(説明)
(1) a	検量線から求めた塩化物イオンの濃度(mg/mL)
(2) b	空試験で求めた塩化物イオンの濃度(mg/mL)
(3) c	イオンクロマトグラフへの試料導入量(mL)
(4) k	塩化物イオン 1 mg に相当する塩化水素の体積(mL, 標準状態)
(5) V_S	標準状態の試料ガス採取量(L)

問10 JISによる排ガス中の鉛分析方法を適用濃度範囲の下限値が小さい順に並べたとき、正しいものはどれか。

- (1) ICP 発光分光分析法 < ICP 質量分析法 < フレーム原子吸光法
- (2) ICP 質量分析法 < ICP 発光分光分析法 < フレーム原子吸光法
- (3) ICP 発光分光分析法 < フレーム原子吸光法 < ICP 質量分析法
- (4) フレーム原子吸光法 < ICP 発光分光分析法 < ICP 質量分析法
- (5) ICP 質量分析法 < フレーム原子吸光法 < ICP 発光分光分析法

