

5 大気有害物質特論

(令和4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。以下に答案用紙記入上の注意事項を記しますから、よく読んでください。

(1) 答案用紙には氏名、受験番号を記入することになりますが、受験番号はそのままコンピューターで読み取りますので、受験番号の各桁の下の欄に示す該当数字をマークしてください。

(2) 記入例

受験番号 2200198765

氏名 日本太郎

このような場合には、次のように記入してください。

氏名	日本太郎								
受験番号									
2	2	0	0	1	9	8	7	6	5
[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]	[0]

(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。

(4) 答案の採点は、コンピューターを利用して行いますから、解答の作成に当たっては、次の点に注意してください。

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、はみ出さないようにのようにしてください。

③ 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。

④ 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。

問1 製品とその製造過程で発生する有害物質の組合せとして、誤っているものはどれか。

(製品)	(有害物質)
(1) リサーチ	鉛
(2) 亜鉛	カドミウム
(3) 溶成りん肥	塩化水素
(4) アルミニウム	ふっ化水素
(5) 中性子遮断ガラス	カドミウム

問2 塩化水素との反応によって製造される無機塩素化合物として、誤っているものはどれか。

- (1) 塩化銅(Ⅱ)
- (2) 塩化鉄(Ⅱ)
- (3) 塩化亜鉛
- (4) 塩化バリウム
- (5) 塩化マグネシウム

問3 充填塔じゅうてんに関する記述中、(ア)～(ウ)の の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

充填塔の (ア) 操作において、液の流量速度を一定としてガスの速度を増加させていったとき、ガス速度がある値を超えると、ガスの圧力損失は急激に増大し、充填層の液保有量も増大し始める。このガス速度を (イ) 速度と呼ぶ。さらにガス速度が高くなると、液保有量が急増し、あるガス速度では液が流下できなくなり塔頂から溢れ出す。このガス速度を (ウ) 速度と呼ぶ。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|---------|---------|
| (1) | 向流 | ローディング | オーバーロード |
| (2) | 向流 | ローディング | フラッディング |
| (3) | 向流 | ホールディング | フラッディング |
| (4) | 並流 | ホールディング | オーバーロード |
| (5) | 並流 | ローディング | オーバーロード |

問4 ガス吸収装置の種類とその長所に関する記述として、誤っているものはどれか。

- | (種類) | (長所) |
|----------------|------------------------|
| (1) 気泡塔 | 構造が簡単で、液相物質移動容量係数が大きい。 |
| (2) スプレー塔 | ガスの圧力損失が小さい。 |
| (3) ぬれ壁塔 | 発熱性のガスに適する。 |
| (4) ベンチュリスクラバー | 液ガス比が小さく、吸収効率が高い。 |
| (5) サイクロンスクラバー | 液を噴霧する動力が小さい。 |

問5 活性炭によるガス吸着処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 炭素数の大きい炭化水素を吸着しやすい。
- (2) 非極性物質よりは極性物質の吸着に優れている。
- (3) アンモニアなど塩基性ガスの吸着には、酸性成分添着炭が有効である。
- (4) 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。
- (5) 破過時間は、活性炭の交換時期を知るための重要な情報となる。

問6 ふっ素化合物の性質、処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ふっ素を含む排ガスの処理には、水酸化ナトリウムの水溶液が吸収剤として用いられる。
- (2) ふっ化水素の解離定数は比較的小さく、その水溶液は弱い酸性である。
- (3) ふっ化水素の水による吸収では、ガス側境膜抵抗が吸収速度を支配する。
- (4) 四ふっ化けい素を含む排ガスの処理には、密な充填物を用いた充填塔が使用される。
- (5) ふっ化水素水溶液の処理装置には、ステンレス鋼など耐食性の材料が使用される。

問7 次に示す特定物質のうち、その水溶液がアルカリ性を呈するものはどれか。

- (1) シアン化水素
- (2) ピリジン
- (3) フェノール
- (4) 硫化水素
- (5) 二酸化硫黄

問 8 JIS 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) 吸収液には水酸化ナトリウム溶液を用いる。
- (2) アルミニウム(Ⅲ)の共存が影響を及ぼす場合は、水蒸気蒸留操作によってふっ化物イオンを分離する。
- (3) 定量範囲の下限が最も大きいのは、ランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法である。
- (4) イオン電極法では、イオン強度調整用緩衝液を用いる。
- (5) イオンクロマトグラフ法では、吸収液に陽イオン交換樹脂を加える操作がある。

問 9 JIS による排ガス中の塩素分析方法を、定量範囲の下限の小さい順に並べたとき、正しいものはどれか。

IC 法：イオンクロマトグラフ法

PCP 吸光光度法：4-ピリジンカルボン酸-ピラゾロン吸光光度法

ABTS 吸光光度法：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)
吸光光度法

- (1) IC 法 < PCP 吸光光度法 < ABTS 吸光光度法
- (2) IC 法 < ABTS 吸光光度法 < PCP 吸光光度法
- (3) ABTS 吸光光度法 < IC 法 < PCP 吸光光度法
- (4) PCP 吸光光度法 < ABTS 吸光光度法 < IC 法
- (5) ABTS 吸光光度法 < PCP 吸光光度法 < IC 法

問10 JISによる排ガス中のカドミウム分析方法(電気加熱原子吸光法)に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 測定波長はフレイム原子吸光法の場合と同じである。
- (2) マトリックスモディファイヤーとして硝酸パラジウム(Ⅱ)を用いる。
- (3) 試料注入後、乾燥、灰化、原子化し、波長 228.8 nm における指示値(吸光度又はその比例値)を読み取る。
- (4) 検量線法によって定量する。
- (5) JISに規定されるカドミウム分析方法の中で、適用濃度範囲の上限が最も小さい。

