

5 大気有害物質特論

(平成 25 年度)

大気第 1 種・第 2 種

試験時間 15 : 35 ~ 16 : 10 (途中退出不可)

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 1300102479

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										
1	3	0	0	1	0	2	4	7	9	
	(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)	(5)
(6)	(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)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)		(9)
(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 カドミウム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) カドミウムは白色の光沢がある金属であり、融点は鉛とほぼ同じである。
- (2) カドミウム化合物のうち、酸化カドミウムや塩化カドミウムは毒性が強い。
- (3) 亜鉛鉱は鉛鉱よりも、カドミウム含有量が多い。
- (4) 閃亜鉛鉱に含まれるカドミウム化合物の大部分は、硫化カドミウムである。
- (5) カドミウムイエローの製造における乾燥工程の排ガス中のダストには、硫酸カドミウムが最も多く含まれる。

問2 有機塩素化合物とその主な用途の組合せとして、最も不適当なものはどれか。

(有機塩素化合物)	(主な用途)
(1) トリクロロエチレン	塩化ビニル樹脂
(2) テトラクロロエチレン	ドライクリーニング溶剤
(3) クロロブレン	ゴム
(4) 塩化メチル	医薬品、農薬
(5) ジクロロメタン	金属脱脂洗浄剤

問3 液分散形ガス吸収装置とその特徴の組合せとして、誤っているものはどれか。

(装置)	(特徴)
(1) 充填塔	ガス流量一定のとき液の流量が増加すると、ガスの圧力損失は大きくなる。
(2) サイクロンスクラバー	サイクロン径が大きくなると、吸収効率は向上する。
(3) スプレー塔	ガスの圧力損失は極めて小さい。
(4) 流動層スクラバー	目詰まりが起こりにくいので、粉じんを含むガスの処理ができる。
(5) ぬれ壁塔	大きな発熱を伴うガス吸収に有効である。

問4 有害物質のガス吸着に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 被吸着物質の分圧が下がると、吸着量は減少する。
- (2) ガスの温度が上昇すると、被吸着物質の吸着量は減少する。
- (3) 活性炭は、飽和炭化水素など非極性物質の吸着に優れている。
- (4) 一般に、シリカゲルは活性炭より比表面積が大きい。
- (5) ガス賦活性炭は、ヤシ殻、石炭などを900℃前後で、水蒸気などにより賦活することにより作られる。

問5 塩化水素の性質と処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 塩化水素は常温でガスであり、水に対する溶解度は大きい。
- (2) 塩化水素の水による吸収は、ガス側境界膜抵抗支配である。
- (3) 塩酸は塩化水素の水溶液であり、強い酸化性を示す。
- (4) 塩化水素濃度の高いガスの処理には、溶解熱の除去が重要である。
- (5) 塩化水素濃度の低い吸収液の場合には、中和して廃棄処理する方法がある。

問6 常温で気体の特定物質はどれか。

- (1) 二硫化炭素
- (2) 四ふっ化けい素
- (3) 二酸化セレン
- (4) 三塩化りん
- (5) 臭素

問7 特定物質が漏洩又は飛散し、大気を汚染するおそれのある場合の措置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) シアン化水素などの強い毒性がある物質の漏洩、飛散の事故では、危険であることを表示し、立ち入りを禁止する。
- (2) アンモニアの場合は、多量の水による水洗除去が有効である。
- (3) 液体塩素の容器からの漏洩に際しては、塩素の気化速度を遅くするために、容器への注水を速やかに行う。
- (4) 水酸化カルシウム又は炭酸ナトリウムの散布によって、中和又は吸収させることのできる物質として、硫酸などがある。
- (5) 二硫化炭素などの場合には、着火源となるものを速やかに取り除くとともに、爆発性混合気を作らないようにする。

問8 JISによる排ガス中の塩素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) ABTS法は、試料ガス中の塩素をABTS吸収液に吸収発色させ、吸光度を測定し、塩素濃度を求める方法である。
- (2) ABTS法は、試料ガス中に二酸化窒素、二酸化硫黄などが共存すると影響を受ける。
- (3) PCP法では、試料ガス中の塩素をクロラミンTとして捕集し、この分析用試料溶液に少量のシアン化カリウムを加えて塩化シアンとする。この後、PCP溶液を加えて青色に発色させる。
- (4) PCP法には、共存する二酸化窒素に妨害されない特徴がある。
- (5) イオンクロマトグラフ法はPCP法を応用したもので、塩化シアンをシアン化物イオンとした後、クロマトグラム上のピーク面積又はピーク高さを測定する。

問9 JISによる排ガス中の塩化水素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) 塩化水素を吸収液に捕捉し、塩化物イオンとして分析する。
- (2) イオンクロマトグラフ法では、硫酸イオン、亜硝酸イオン、硝酸イオンを同時に定量できる。
- (3) イオンクロマトグラフ法は、試料ガス中に硫化物などの還元性ガスが高濃度に共存すると影響を受ける。
- (4) イオンクロマトグラフ法は、硝酸銀滴定法よりも定量下限濃度が高い。
- (5) 硝酸銀滴定法は、試料ガス中に二酸化硫黄、他のハロゲン化物などが共存すると影響を受ける。

問10 JISのICP発光分析法による排ガス中のカドミウムの分析に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 試料溶液を誘導結合プラズマ中に噴霧し、カドミウムによる発光を測定する。
- (2) 試料には、原則として水とアルコールの混合溶液を用いる。
- (3) プラズマは石英製多重管ノズルの先端部にコイルを置いた構造のトーチで発生させる。
- (4) 高濃度のナトリウム、カリウム、カルシウムなどは測定を妨害する。
- (5) カドミウムのほかに、鉛、ニッケル及びマンガンと同時に定量することもできる。