

5 大気有害物質特論

(平成 24 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 1200102479

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	2	0	0	1	0	2	4	7	9	
<input checked="" type="checkbox"/>										
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	<input checked="" type="checkbox"/>	(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)	<input checked="" type="checkbox"/>	(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	<input checked="" type="checkbox"/>	(9)
(0)	(0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	(0)	<input checked="" type="checkbox"/>	(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 } { 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 ふっ素，ふっ化水素又はふっ化けい素の発生源となる工程として，誤っているものはどれか。

- (1) れんがの製造 (2) リン酸肥料の製造 (3) 食塩水の電気分解
(4) 人造水晶石の製造 (5) ガラス表面の腐食

問2 ガス吸収に関する記述として，誤っているものはどれか。

- (1) 化学反応を伴わない吸収を物理吸収と呼ぶ。
(2) 溶解度の大きいガスの場合，物質移動は液側抵抗によってほぼ決まる。
(3) 吸収塔内での物質収支の関係式を図示したものを操作線と呼ぶ。
(4) 移動単位数(NTU)は，物質移動操作の難しさを表すものである。
(5) ガス側抵抗が大きい場合，液分散形の吸収装置を用いるのが有利である。

問3 充填塔に関する記述として，誤っているものはどれか。

- (1) 表面積の大きな充填物を詰めた塔内に液を下部から流し，ガスと並流に接触させる。
(2) 充填物にはラシヒリング，テラレットパッキングなどが用いられる。
(3) ガスの圧力損失には，充填物の種類や大きさが関係している。
(4) ガス流量一定で液の流量を増加させると，充填層内の液の保有量，すなわちホールドアップが増加して，ガスの圧力損失が大きくなる。
(5) ホールドアップが急激に増加し，ガスが液中に分散して上昇するようになる現象をフラッディングという。

問4 ガス吸着における吸着等温線を表すラングミュアの式はどれか。

ここで， q は吸着量(kg/kg)， p は平衡なガス分圧(Pa)であり， a と b は定数とする。

- (1) $q = abp(1 + ap)$
(2) $q = \frac{b(1 + ap)}{ap}$
(3) $q = ap + b$
(4) $q = \frac{abp}{1 + ap}$
(5) $q = (1 + ap)(1 + bp)$

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) 石炭，木炭，ヤシ殻などに賦活操作を施して製造する。
(2) 比表面積が $1500 \text{ m}^2/\text{g}$ を超えるものもある。
(3) 化学薬品を染み込ませたものを添着炭という。
(4) 粒状，粉末，ビーズ，繊維状にした活性炭などが実用化されている。
(5) アルコールなどの極性物質の吸着に優れている。

問6 水に溶けると酸性を示す特定物質として，誤っているものはどれか。

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

問7 事故時に注水が不適当な特定物質はどれか。

- (1) アンモニア (2) クロロ硫酸 (3) ふっ化水素
(4) フェノール (5) 塩化水素

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

- (1) 吸収液として、水酸化ナトリウム溶液を用いる。
- (2) ふっ化物イオンと安定な錯イオンを生成するアルミニウム(Ⅲ)、鉄(Ⅲ)などが共存する場合は、水蒸気蒸留操作が必要になることがある。
- (3) ふっ化物イオン標準原液はふっ化ナトリウムを用いて調製する。
- (4) 分析用試料溶液に pH 緩衝液を加えてから測定操作を行う。
- (5) 分析用空試験溶液に含まれるふっ化物イオン濃度を差し引く操作を行う。

問9 JISのフレイム原子吸光法による排ガス中の鉛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) 試料の採取は、排ガス中のダスト濃度の測定方法に関する JIS に準じて行う。
- (2) 分析用試料溶液の調製には、硝酸などによる湿式分解が多く用いられる。
- (3) 加熱によって解離した鉛原子による光の吸収を測定する。
- (4) 鉛標準液によって作成した検量線を用いて、測定器の指示値から鉛の濃度を算出する。
- (5) 定量範囲は 1～20 µg/L である。

問10 JIS による排ガス中のカドミウム分析方法に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

ICP 質量分析法では、試料溶液に内標準物質⁽¹⁾を加え、試料導入部⁽²⁾を通じて誘導結合プラズマ中に噴霧し、カドミウム及び内標準物質⁽¹⁾のそれぞれの質量⁽⁴⁾におけるイオン電流⁽⁵⁾を測定し、両者の比を求めて、カドミウムを定量する。