

# 5 大気有害物質特論

(平成 30 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 1800198765

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	8	0	0	1	9	8	7	6	5
<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	<input type="checkbox"/>	[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]	<input type="checkbox"/>
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	<input type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]	[8]	<input type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	[0]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[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 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、カドミウムより約 1000℃ 高いが、400～500℃ 程度から蒸発が盛んになり、鉛フェームが発生する。
- (2) 鉛精鉱に含まれる硫黄は、焼結炉中で二酸化硫黄として除去される。
- (3) 焼結で得られる塊状化した鉛の酸化物は、溶鉱炉でコークスを加えて還元されて粗鉛になる。
- (4) 焼結炉、溶鉱炉の排ガス中のダストには、酸化鉛が 60～70% 含まれている。
- (5) 粗鉛を精製して金、銀などを回収する工程では、硫酸鉛が揮散する。

問2 我が国でりん鉱石から製造される製品として、その製造工程におけるりん鉱石中のふっ素の揮散率が最も高いものはどれか。

- (1) りん酸
- (2) 過りん酸石灰
- (3) 重過りん酸石灰
- (4) 焼成りん肥
- (5) 溶成りん肥

問3 ガス吸収装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 溶解度が大きなガスではガス側の抵抗支配となるので、ガス分散形を選ぶ。
- (2) 液分散形では、有効接触面積を大きくするために、液を小滴にする。
- (3) ガス分散形では、気泡を乱流状態にするように工夫する。
- (4) 吸収装置の形式や材料の選定に際しては、ガスや液の腐食性、吸収液の発泡性を考慮する。
- (5) 装置の閉塞が起りにくく、維持管理が容易なことが必要である。

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として、正しいものはどれか。

ただし、 $p$  はガス分圧(Pa)、 $q$  は  $p$  と平衡な吸着量(kg/kg)であり、 $a$  と  $K$  は定数とする。

(1)  $q = aKp(1 + ap)$

(2)  $q = \frac{K(1 + ap)}{ap}$

(3)  $q = \frac{aKp}{1 + Kp}$

(4)  $q = \frac{K}{1 + ap}$

(5)  $q = (1 + ap)(1 + Kp)$

問5 ガス中の塩化水素の処理に関する記述中、(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。

塩化水素の水に対する溶解熱は  (ア) ，ガス中の塩化水素濃度が高いときには吸収装置として  (イ) が用いられ、ガス中の塩化水素濃度が低いときには  (ウ) が用いられる。

- |     | (ア) | (イ)  | (ウ)                   |
|-----|-----|------|-----------------------|
| (1) | 大きく | ぬれ壁塔 | 充 <sup>じゅうてん</sup> 填塔 |
| (2) | 大きく | 漏れ棚塔 | 充填塔                   |
| (3) | 大きく | 漏れ棚塔 | 段塔                    |
| (4) | 小さく | 漏れ棚塔 | 段塔                    |
| (5) | 小さく | ぬれ壁塔 | 充填塔                   |

問6 次に記述されている性質を持つ特定物質はどれか。

常温で無色～淡黄色の液体であり，不燃性で爆発性もない。ほとんどの金属と反応して水素を発生する。水に対する溶解熱は極めて大きい。

- (1) ふっ化水素
- (2) シアン化水素
- (3) 塩化水素
- (4) クロロ硫酸(クロルスルホン酸)
- (5) 二硫化炭素

問7 特定物質とその漏洩時の措置の組合せとして，誤っているものはどれか。

(特定物質)	(措置)
(1) ホスゲン	被害を及ぼすと考えられる区域への立ち入りの禁止
(2) メルカプタン	着火源となるものの速やかな除去
(3) ふっ化水素	炭酸ナトリウムによる中和
(4) シアン化水素	硫酸鉄(Ⅱ)の水酸化ナトリウム溶液による処理
(5) 一酸化炭素	水酸化カルシウム水溶液の散布

問8 JISのイオンクロマトグラフ法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) 吸収液中で生成する塩化物イオンを測定する。
- (2) 溶離液の例として，炭酸水素塩－炭酸塩溶液がある。
- (3) サプレッサーは，バックグラウンドとなる溶離液の電気伝導度を低減する装置である。
- (4) 塩素標準液中の有効塩素は，チオ硫酸ナトリウム溶液による滴定で求める。
- (5) 硫化物などの還元性ガスの影響を受けるが，NO<sub>2</sub>の影響は受けない。

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) イオンクロマトグラフ法では、試料ガス中の塩化水素を水に吸収させる。
- (2) イオン電極法では、塩化水素の吸収液として、水酸化ナトリウム溶液が使用される。
- (3) イオンクロマトグラフ法では、塩化物イオン、硝酸イオン、亜硝酸イオン、硫酸イオンなどを同時に定量できる。
- (4) イオン電極法では塩化物イオン電極が、イオンクロマトグラフ法では電気伝導度検出器が、検出器として使用される。
- (5) 硝酸銀滴定法は、イオンクロマトグラフ法よりも定量範囲の下限値が高い。

問10 JISのICP発光分光分析法による排ガス中のカドミウム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準じて行う。
- (2) 分析用試料溶液の調製には一般に湿式分解が用いられる。
- (3) プラズマを形成するためのガスには、ヘリウムを用いる。
- (4) 試料溶液は、誘導結合プラズマ中にミストとして導入される。
- (5) カドミウムの他に、鉛、ニッケルなどを同時に定量することができる。

