

5 大気有害物質特論

(平成 28 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 1600198765

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	6	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]	<input type="checkbox"/>	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[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) 鉛は 400 ~ 500 ℃程度から蒸発が盛んになり、鉛フュームとなる。
- (2) 鉛化合物としては無機鉛と有機鉛がある。
- (3) 方鉛鉱は代表的な鉛鉱石であり、重鉛鉱に随伴して産出することが多い。
- (4) 鉛の製錬に用いる溶鉛炉の排ガス中ダストに含まれる鉛の大部分は、硫酸鉛である。
- (5) 鉛蓄電池くずを原料として鉛を再生する工程から排出されるガス中の硫黄酸化物濃度は高い。

問2 ふっ素、ふっ化水素、塩素及び塩化水素に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ふっ化水素と塩化水素は、常温においてはどちらも無色の気体である。
- (2) ふっ化水素と塩化水素は、どちらも水に対する溶解度は無限大である。
- (3) ふっ化水素と塩化水素は、どちらも水溶液は酸性を示す。
- (4) ふっ素と塩素は、常温においてはどちらも有色の有毒な気体である。
- (5) ふっ素は塩素よりも化学的活性が大きく、希ガス、窒素以外のほとんどの元素と直接反応し、ふっ素化合物を生じる。

問3 ガス吸収による有害物質の処理に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 水に比較的溶けにくいガスの場合、その気相中の分圧は、その液中濃度に比例する。
- (2) 塩素の水への溶解度は、一酸化炭素のそれよりも大きい。
- (3) ふっ化水素は、水酸化ナトリウム水溶液への吸収において、液組成や温度などで決まる一定の分圧を示す。
- (4) ガス吸収の速度を考える場合、二重境膜説は有用な学説である。
- (5) 境膜内の被吸収物質の拡散は遅いので、物質移動の抵抗になる。

問4 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 ^{じゅうてん}	構造が簡単で広く使用されているが、液に固形分を含むと固着・目詰まりを生じる。
(2) スプレー塔	ガスの圧力損失が小さいが、偏流を生じやすい。
(3) サイクロンスクラバー	構造は比較的簡単であるが、サイクロン径が大きくなると効率は低下する。
(4) ベンチュリスクラバー	ガスの圧力損失は小さいが、液ガス比は大きくなる。
(5) ぬれ壁塔	ガスの冷却が容易であり、発熱性のガスに適する。

問5 ガス吸着装置に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 固定層吸着装置には、粒状の吸着剤を充填した層にガスを通すものや繊維状活性炭を使うフィルター形式のものもある。
- (2) 固定層吸着装置で、ガス濃度が高く連続的な吸着を行う必要があるときは、2基以上の吸着塔を用いて吸着-脱着のサイクルを繰り返す。
- (3) 移動層吸着装置では、吸着剤を充填状態で上部から下部へ移動させ、ガスを向流あるいは十字流で接触させる。
- (4) ハニカム状の円筒形に成形した吸着層を連続回転させて、吸着と脱着を連続して行う移動層吸着装置がある。
- (5) 流動層吸着装置は、移動層吸着装置よりも吸着剤の摩損が小さい利点がある。

問6 塩素の吸収及び回収に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 塩素-水系では、塩化水素と次亜塩素酸が生成する。
- (2) 塩素-水系では、ガラス管や磁製充填物が吸収装置の材料として優れている。
- (3) 排ガス中の塩素をシリカゲルに吸着させ、次いで加熱脱着して塩素を回収する方法がある。
- (4) 排ガス量が多く、塩素濃度が低い場合は、石灰乳又は水酸化ナトリウム溶液が吸収剤として用いられる。
- (5) 硫酸鉄(Ⅲ)の水溶液を用いて、塩素を吸収させる方法がある。

問7 特定物質が漏洩^{ろうえい}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) りん化水素など猛毒を有する物質の漏洩、飛散に当たっては、危険である旨を表示し、立ち入りを禁止する。
- (2) 臭素の蒸気など空気よりも重いものは低所を漂う傾向があるので、拡散が速やかに行われるような措置が必要である。
- (3) メタノールなど引火・爆発の危険のある物質については、着火源となるものを速やかに取り除くとともに、爆発性混合気をつくらないように措置する。
- (4) 塩素など特有のにおいを有する物質の場合には、においを嗅ぐことにより漏洩箇所や漏洩の度合いを推定する。
- (5) ピリジンなど水に対する溶解度が大きい物質の場合は、多量の水による水洗除去が有効である。

問8 JISによる排ガス中のふっ素化合物又は塩化水素分析方法のうち、水を吸収液として用いるものはどれか。

- (1) イオンクロマトグラフ法(塩化水素)
- (2) イオン電極法(ふっ素化合物)
- (3) イオンクロマトグラフ法(ふっ素化合物)
- (4) 硝酸銀滴定法(塩化水素)
- (5) ランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法(ふっ素化合物)

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) 近接した時間内で原則として2回以上試料ガスを採取して分析に用いる。
- (2) 塩化物イオン電極には塩化銀固体膜電極などがある。
- (3) イオン電極法は、他のハロゲン化物、シアン化物、硫化物等の影響が無視又は除去できる場合に適用できる。
- (4) イオンクロマトグラフ法は、イオン電極法と比べて、より低濃度の塩化物イオンを定量できる。
- (5) イオンクロマトグラフ法では、共存する亜硝酸イオン、硝酸イオンなどの影響を受ける。

問10 JISによる排ガス中のカドミウム及び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) カドミウム標準液は、純度 99.9 %以上の金属カドミウムを硝酸に溶かして調製する。
- (2) フレーム原子吸光分析法によるカドミウムの分析では、共存する塩化ナトリウムの干渉がある。
- (3) 電気加熱原子吸光分析法では、内標準物質として硝酸パラジウム(Ⅱ)を用いる。
- (4) フレーム原子吸光分析法と電気加熱原子吸光分析法による鉛の分析では、同じ測定波長を用いる。
- (5) ICP 質量分析法は、フレーム原子吸光分析法よりも低濃度のカドミウム及び鉛を定量できる。

