

5 大気有害物質特論

(平成 22 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 1000102479

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	0	0	0	1	0	2	4	7	9
	(1)	(1)	(1)		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(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)
(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)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	
(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 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ある金属である。
- (2) 閃亜鉛鉱には、0.3%程度のカドミウムが酸化カドミウムとして含まれている。
- (3) 銅、鉛の製錬に用いる焼結炉などが発生源になる。
- (4) 中性子遮断ガラスの製造に用いる焼成炉などが発生源となる。
- (5) カドミウムイエローの製造には、硫化ナトリウム溶液が使用される。

問2 塩素に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 常温で黄緑色の刺激臭のある有毒な気体である。
- (2) 化学的な活性はフッ素より若干小さく、窒素及び酸素とは直接化合しない。
- (3) 水素と混合してもそのままでは反応しないが、加熱又は光照射によって反応し、塩化水素が生成する。
- (4) 炭酸カルシウムとの反応で、さらし粉が製造される。
- (5) イオン交換膜法による食塩水の電気分解で製造される。

問3 次の記述に該当するガス吸収装置はどれか。

多孔板塔の一種であるが、開孔率が大きくて越流管がなく、液とガスとは開孔部で向流接触する。構造は簡単であるが高い吸収効率が得られ、空塔速度を大きくとれる。排煙脱硫装置など大形の吸収装置に適する。構造はスケールが付着しにくい利点もある。

- (1) 流動層スクラバー
- (2) ベンチュリスクラバー
- (3) 漏れ棚塔
- (4) 気泡塔
- (5) ぬれ壁塔

問4 ガス吸着に関する用語と説明の組合せとして、誤っているものはどれか。

(用語)	(説明)
(1) 吸着剤	多孔性で内部表面積が大きく、著しい吸着性をもつもの
(2) 吸着等温線	一定温度で吸着剤が気体と接して平衡状態にある場合、吸着量とガス濃度との関係を表すもの
(3) 化学吸着	吸着剤表面での化学反応を伴う吸着
(4) 脱着	被吸着物質が吸着剤から脱離して気相に出てくること
(5) 破過	吸着剤の充填が不均一な場合に、被吸着物質が吸着されずに出てくること

問5 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) 水系の吸収に用いる装置材料には、耐酸性に加えて耐熱性が要求される。
- (2) シリカゲルを吸着剤として排ガス中の塩素を吸着させ、次いで加熱脱着して塩素を回収する方法がある。
- (3) 排ガスの量が少なく、かつ塩素濃度が比較的高い場合は、塩化鉄(III)や塩化硫黄などの製造に利用される。
- (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を吸収剤として用いる。
- (5) 硫酸鉄(II)の水溶液を用いて、塩素を吸収させる方法がある。

問6 次の記述に該当する特定物質はどれか。

常温で無色、液体密度 1001.5 kg/m^3 (0°C)、沸点 19.4°C であり、耐圧容器に詰めて液体として取り扱われる。空気に触れると白煙を生じる。不燃性で爆発性もないが、金属と反応して水素を発生し、これが爆発の原因となることがある。

- (1) 一酸化炭素 (2) シアン化水素 (3) ふっ化水素
(4) 塩化水素 (5) 二酸化硫黄

問7 特定物質とその事故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)	(事故時の措置)
(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禁止
(2) アンモニア	多量の水による洗浄
(3) クロロ硫酸	水酸化カルシウムの散布
(4) ふっ化水素	炭酸ナトリウムの散布
(5) 塩素	漏洩している容器への注水

問8 JIS のイオン電極法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 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム溶液を用いる。
(2) 分析用試料溶液に、くえん酸ナトリウムを含むイオン強度調整用緩衝液を加える。
(3) ふっ化物イオン電極及び参照電極を液に浸して、マグネチックスターラーでかき混ぜながら、電位差計を用いて安定した電位を読み取る。
(4) 妨害物質 (Fe^{3+} 又は Al^{3+}) を除去する必要性の判定には、濃度の極端に異なるイオン強度調整用緩衝液を用いる。
(5) 両対数方眼紙にふっ化物イオン標準液の濃度と電位をプロットし、検量線とする。

問9 JIS による排ガス中の塩素分析方法に用いる試薬として、誤っているものはどれか。

- (1) アリザリンコンプレキソン
(2) *o*-トルエンスルホンアミド
(3) 4-ピリジンカルボン酸ナトリウム
(4) シアン化カリウム
(5) *o*-トリジン二塩酸塩

問10 JIS による排ガス中のカドミウム分析方法である ICP 質量分析法に用いる内標準物質として、正しいものはどれか。

- (1) Pb (2) Ni (3) Mn (4) Y (5) V