

5 大気有害物質特論

(平成 27 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 1500102479

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	5	0	0	1	0	2	4	7	9
<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	<input type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	<input type="checkbox"/>	[2]	[2]	[2]
[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	<input type="checkbox"/>	[4]	[4]
[5]	<input type="checkbox"/>	[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]	<input type="checkbox"/>	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input type="checkbox"/>
[0]	[0]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	[0]	<input type="checkbox"/>	[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を持つ金属であり、沸点は鉛よりかなり低い、融点は鉛とほぼ同じである。
- (2) 亜鉛の製錬に用いる焙焼炉、焼結炉などは、カドミウム及びその化合物の発生源になる。
- (3) カドミウムスポンジを溶融してから真空蒸留することで、高純度のカドミウムが得られる。
- (4) カドミウムの化合物には、酸化カドミウム、硫化カドミウム、塩化カドミウムなどがある。
- (5) 硫化カドミウムは美しい赤色であり、顔料として重用されている。

問2 塩素に関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

常温常圧で刺激臭のある黄緑色の有毒な気体⁽¹⁾である。化学的な活性はふっ素⁽²⁾よりも若干小さく、水素⁽³⁾と混ぜてもそのままでは反応しない。現在、我が国では水銀法⁽⁴⁾による食塩水の電気分解⁽⁵⁾が一般的な製造法である。

問3 ガス吸収に関する記述中、(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。

水に比較的 (ア) ガスの溶解については、ヘンリーの法則は成立しない。
しかし、これらのガスでも分圧が (イ) 場合には近似的にヘンリーの法則に従うとみてよい。ヘンリー定数は一般的に温度が (ウ) と大きくなる。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-------|-----|-----|
| (1) | 溶けやすい | 低い | 高い |
| (2) | 溶けにくい | 高い | 低い |
| (3) | 溶けやすい | 高い | 高い |
| (4) | 溶けやすい | 低い | 低い |
| (5) | 溶けにくい | 低い | 高い |

問4 圧力損失の最も小さな液分散形ガス吸収装置はどれか。

- (1) 充^{じゅうてん}填塔
- (2) スプレー塔
- (3) サイクロンスクラバー
- (4) ベンチュリスクラバー
- (5) 十字流接触装置

問5 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) 吸着剤の充填層にガスを流すと、吸着は充填層の比較的狭い範囲(吸着帯)で行われ、この吸着帯は時間とともに移動する。
- (2) 充填層出口ガス中の被吸着物質の濃度が、ある時間以降、急激に増加することを破過という。
- (3) 被吸着物質の分圧が下がると、吸着量は減少する。
- (4) 被吸着物質の温度が上がると、吸着量は増加する。
- (5) 吸着等温線は、一定温度におけるガス濃度と平衡吸着量の関係を示すものである。

問6 ふっ化水素及びヘキサフルオロけい酸を処理する吸収装置に使用できる材料として、誤っているものはどれか。

- (1) 高クロム・ニッケル・モリブデン・ステンレス鋼
- (2) ほうろう
- (3) 耐酸れんが
- (4) 四ふっ化エチレン樹脂
- (5) モネルメタル(モネル)

問7 空気との混合気が爆発性を示す特定物質として、誤っているものはどれか。

- (1) 一酸化炭素
- (2) ホルムアルデヒド
- (3) 硫化水素
- (4) 二硫化炭素
- (5) 二酸化硫黄

問 8 JIS 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) ガス状無機ふっ素化合物を吸収液に採取し、ふっ化物イオンとして分析する方法である。
- (2) アルミニウム(Ⅲ)などの影響を受けるので、試料ガス採取後の吸収液を水蒸気蒸留する操作を必要とする場合がある。
- (3) 吸光光度法では、試料ガス採取後の吸収液にりん酸溶液を加えることで発色させる。
- (4) イオン電極法では、イオン強度調整用緩衝液を試料ガス採取後の吸収液に加え、ふっ化物イオン電極を用いて測定する。
- (5) イオンクロマトグラフ法は、吸光光度法、イオン電極法に比べ、低濃度のふっ化物イオンを定量できる。

問 9 JIS による排ガス中のカドミウム分析方法において、分析操作と用いる試薬等との組合せとして、誤っているものはどれか。

(分析操作)	(試薬等)
(1) 標準液の調製	塩化カドミウム
(2) 溶媒抽出濃縮	酢酸ブチル
(3) 亜鉛や銅の分離	臭化水素酸
(4) マトリックスモディファイヤー添加	硝酸パラジウム(Ⅱ)溶液
(5) 内標準物質添加	イットリウム溶液

問10 JISによる排ガス中のカドミウム及び鉛の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) フレーム原子吸光法では、試料溶液をアセチレン-空気フレーム中に噴霧し、カドミウム又は鉛による原子吸光を測定する。
- (2) フレーム原子吸光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) フレーム原子吸光法では、カドミウムよりも鉛のほうが低濃度まで測定できる。
- (4) ICP 発光分析法では、試料溶液を誘導結合プラズマ中に噴霧し、カドミウム又は鉛の発光を測定する。
- (5) ICP 発光分析法では、鉛よりもカドミウムのほうが低濃度まで測定できる。

