

5 大気有害物質特論

(令和2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 2000198765

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									
2	0	0	0	1	9	8	7	6	5
[1]	[1]	[1]	[1]	<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
<input checked="" type="checkbox"/>	[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 checked="" type="checkbox"/>
[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	<input checked="" type="checkbox"/>	[6]
[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	<input checked="" type="checkbox"/>	[7]	[7]
[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]	<input checked="" type="checkbox"/>	[8]	[8]	[8]
[9]	[9]	[9]	[9]	[9]	<input checked="" type="checkbox"/>	[9]	[9]	[9]	[9]
[0]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" 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 製品とその製造過程で発生又は製品中に含まれる有害物質との組合せとして、誤っているものはどれか。

(製品)	(有害物質)
(1) リン酸(湿式法)	ふっ化水素
(2) 過りん酸石灰	ヘキサフルオロけい酸
(3) 活性炭(塩化亜鉛活性化法)	塩素
(4) クリスタルガラス	鉛
(5) 中性子遮断ガラス	カドミウム

問2 ふっ素に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 蛍石を硫酸で分解すると発生する。
- (2) 常温で淡黄色の有毒な気体である。
- (3) ほとんどすべての元素と直接反応して、ふっ素化合物をつくる。
- (4) 水と激しく反応し、ふっ化水素、オゾン、過酸化水素などを生じる。
- (5) 排ガス中のふっ素を硫黄と反応させて回収する方法がある。

問3 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) 酸素のように水に比較的溶けにくいガスでは、気相中の溶解ガスの分圧は、その液中濃度に比例する。
- (2) 塩素の水への吸収は、塩化水素が選択的に生成する化学吸収である。
- (3) 一酸化炭素の水への吸収は化学反応を伴わないので、物理吸収と呼ばれる。
- (4) ふっ化水素の水酸化ナトリウム水溶液への吸収では、ガスの平衡分圧は0としてよい。
- (5) 二酸化硫黄の亜硫酸ナトリウム水溶液への吸収では、液組成や温度などで決まる一定の分圧を示す。

問4 ガス吸収における二重境膜説に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) ガス側にも液側にも乱れのない薄い境膜が形成される。
- (2) 気液界面での物質移動の抵抗は無視できる。
- (3) 気液界面では常に非定常状態で吸収が行われる。
- (4) ガス境膜内での被吸収物質の拡散の推進力は、ガス本体と界面の分圧の差である。
- (5) 液境膜内での被吸収物質の濃度は、界面から液本体に向かって直線的に変化する。

問5 サイクロンスクラバーに関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

円筒状の塔内を旋回上昇するガスと塔中心の垂直管にある多数の噴霧孔から
(1) (2)
半径方向に噴霧される液滴とを接触させる方式であり、液滴の大部分は塔壁部で
(3)
捕集される。難溶性ガスの吸収に適しているが、サイクロン径が大きくなるとガ
(4) (5)
スの吸収効率は低下する。

問6 次の特定物質のうち、引火点が最も高いものはどれか。

- (1) シアン化水素
- (2) メタノール
- (3) 二硫化炭素
- (4) ベンゼン
- (5) フェノール

問7 特定物質を、常温における水に対する溶解度の大きいものから順に並べたとき、正しいものはどれか。

- (1) HF > SO₂ > H₂S > NH₃
- (2) HF > NH₃ > SO₂ > H₂S
- (3) NH₃ > HF > SO₂ > H₂S
- (4) H₂S > SO₂ > HF > NH₃
- (5) SO₂ > HF > H₂S > NH₃

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) 吸収液として、水酸化ナトリウム溶液を用いる。
- (2) 標準液の調製には、ふっ化ナトリウムが用いられる。
- (3) 妨害物質(Fe³⁺, Al³⁺)の影響は、濃度の極端に異なる2種類のイオン強度調整用緩衝液を用いて判定する。
- (4) 分析用試料溶液にイオン強度調整用緩衝液を加え、ふっ化物イオン電極及び参照電極を浸して、電位を測定する。
- (5) 検量線は両対数方眼紙を用いて作成する。

問9 JISによる排ガス中の塩化水素分析方法を、定量下限の小さいものから順に並べたとき、正しいものはどれか。

- (1) 硝酸銀滴定法 < イオンクロマトグラフ法 < イオン電極法
- (2) 硝酸銀滴定法 < イオン電極法 < イオンクロマトグラフ法
- (3) イオン電極法 < 硝酸銀滴定法 < イオンクロマトグラフ法
- (4) イオンクロマトグラフ法 < イオン電極法 < 硝酸銀滴定法
- (5) イオンクロマトグラフ法 < 硝酸銀滴定法 < イオン電極法

問10 JISによる排ガス中の鉛分析方法と分析操作に用いる部品，試薬等との組合せとして，誤っているものはどれか。

(分析方法)	(部品，試薬等)
(1) 電気加熱原子吸光法	硝酸インジウム
(2) フレーム原子吸光法	アセチレン - 空気
(3) フレーム原子吸光法	鉛中空陰極ランプ
(4) ICP 発光分光分析法	トーチ及び誘導コイル
(5) ICP 質量分析法	イットリウム溶液

