

6 大規模大気特論

(平成 21 年度)

大気第 1 種・第 3 種

試験時間 16:45～17:20(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 0930102479

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										
0	9	3	0	1	0	2	4	7	9	
(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(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 [4] 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 煙の形と大気の成層状態の関係として、誤っているものはどれか。

(煙の形)	(大気の成層状態)
(1) ループ形	全層不安定
(2) 錐形 すいけい	全層中立又は弱安定
(3) 扇形	全層強安定(逆転)
(4) 屋根形	全層安定
(5) いぶし形	下層不安定, 上層安定

問2 風速の鉛直分布とべき乗則に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 低層大気中では、地表面摩擦のため風速は高度とともに増大する。
- (2) べき乗則は理論式ではなく、近似的に数式を適用したものである。
- (3) べき乗則の係数は、大気安定度に関係がある。
- (4) べき乗則で風速を計算するためには、基準高度の風速のデータが必要である。
- (5) べき乗則の係数は、都市と郊外で異なる。

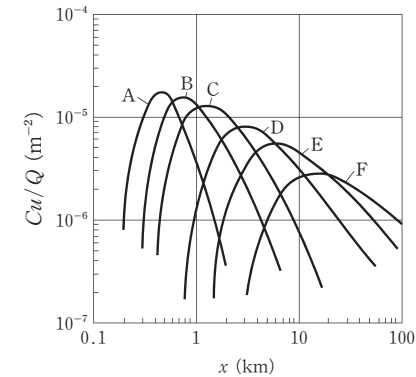
問3 大気境界層に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 地表面の熱的影響、力学的影響を直接に受ける高度1～2 kmまでの気層を、大気境界層と呼ぶ。
- (2) 平坦地上に形成される境界層は大別して混合層、接地安定層及び中立境界層に分類される。
- (3) コンスタントフラックス層では、風速と温度は高さによらず一定である。
- (4) 混合層は、日の出とともに成長を始め、午後2～3時頃に最大厚さに達する。
- (5) 海岸や都市と郊外の境界など、水平方向に非一様な地表面上には、内部境界層が形成され、煙の拡散に影響を及ぼす。

問4 図は、有効煙突高さが100 mのときの、風下方向、プルーム主軸上の地上相対濃度 Cu/Q であり、A～Fはパスキルの安定度階級である。

安定度がDからBに、風速が4 m/sから2 m/sに変化し、他の条件が変わらないとき、風下1 km地点の濃度はおよそ何倍になるか。

ただし、 u は風速、 Q は単位時間当たりの汚染物質排出量、 C は濃度である。



- (1) 1.1 倍 (2) 2 倍 (3) 5 倍 (4) 10 倍 (5) 20 倍

問5 正規形プルーム拡散式の適用可能条件として、誤っているものはどれか。

- (1) 発生源の放出強度は時間的に変化しない。
- (2) 濃度計算の対象となる物質は、空気と同じように動く。
- (3) 地面が平坦である。
- (4) 風速が小さい。
- (5) 風向は時間的、空間的に変化しない。

問6 排出源や汚染物質と、それらに適用可能な濃度予測手法の組合せとして、誤っているものはどれか。

(排出源・汚染物質)	(濃度予測手法)
(1) 複雑地形上の製錬所からの排煙	風洞実験
(2) 沿岸部の火力発電所排ガス	スラブモデル
(3) ビル街の道路内の自動車排ガス	ストリートキャニオンモデル
(4) 屋上排気口からの漏出	建屋後流拡散モデル
(5) 光化学大気汚染物質	数値解モデル

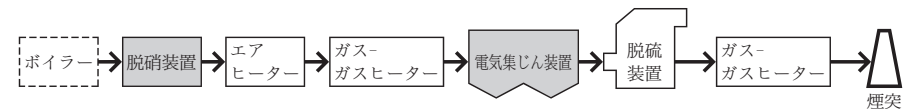
問7 大規模発生源と大気汚染物質の組合せとして、誤っているものはどれか。

(発生源)	(大気汚染物質)
(1) 石油加熱炉	窒素酸化物
(2) 重油燃焼ボイラー	硫黄酸化物
(3) セメントキルン	ダイオキシン類
(4) ごみ焼却炉	ばいじん
(5) 熱風炉	窒素酸化物

問8 大規模設備の大気汚染防止対策に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 製油所のナフサ貯蔵には、揮発性有機化合物の排出を抑制するため、固定屋根式のタンクを用いる。
- (2) 火力発電所等で使用されている湿式の排煙脱硫装置は、脱硫機能ばかりでなく除じん機能も有する。
- (3) セメント工場では、セメントキルンの NO_x 抑制対策として、低空気比燃焼が実施されている。
- (4) ごみ焼却炉設備のガス洗浄塔では、排ガス中の HCl 及び SO_2 を NaOH 等のアルカリ水溶液で洗浄し、同時除去する。
- (5) 鉄鋼焼結炉で採用されている湿式の排煙脱硫方式としては、石灰スラリー吸収法、水酸化マグネシウムスラリー吸収法、アンモニア硫酸法などがある。

問9 下図に該当する排煙処理システムはどれか。



- (1) LNG 焼き発電ボイラー用排煙処理システム
- (2) 重油焼き発電ボイラー用排煙処理システム(湿式電気集じん装置方式)
- (3) 微粉炭焼き発電ボイラー用排煙処理システム(高温形電気集じん装置方式)
- (4) 微粉炭焼き発電ボイラー用排煙処理システム(低温形電気集じん装置方式)
- (5) 微粉炭焼き発電ボイラー用排煙処理システム(低低温形電気集じん装置方式)

問10 鉄鋼プロセスに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) SO_x の発生量の7割前後が、加熱炉によるものである。
- (2) 加熱炉、ボイラーでの脱硫方式としては、湿式脱硫法が主流である。
- (3) 焼結炉の排ガスは流量が大きく、ダスト濃度も高い。
- (4) 持ち込み硫黄分を低減するため、低硫黄分の鉄鉱石への転換が図られている。
- (5) 副生する高炉ガスや転炉ガスは、硫黄分をほとんど含まない。