

大気第1種・第3種

試験時間 16:45～17:20(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。以下に示す答案用紙記入上の注意事項をよく読んでから記入してください。

- (1) 答案用紙には、氏名、受験番号を記入してください。
さらにその下のマーク欄の該当数字にマークしてください。
最初の2桁はあらかじめ印字されています。
受験番号やマークが誤っている場合及び無記入の場合は、採点されません。
- (2) 答案用紙には、HB又はBの鉛筆(シャープペンシル可)で濃くマークしてください。

(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。

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(シャープペンシル可)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。

(良い例) [1] [2] [3] [4] [5]

③ 塗りつぶしが薄い、解答に消し残しがある場合は、解答したことにならないので注意してください。

(悪い例) ~~[1]~~ [2] ~~[3]~~ [4] ~~[5]~~

④ 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。

⑤ 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 ダウンウォッシュの発生に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 煙が煙突の背後や、付近の建造物によって発生する渦に巻き込まれ、下降する現象である。
- (2) 発生した場合、非発生時に比べ着地濃度が高くなる。
- (3) 発生の有無は、煙の吐出速度や排出口高さの風速の影響を受ける。
- (4) 周囲の建造物の影響を避けるには、煙突高さがその2.5倍以上あることが望ましい。
- (5) 煙突や付近の建造物による発生の有無の判定に関しては、ブリッグスによる簡易推定法がある。

問2 大気境界層に関する記述中、(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。

高度1～2 kmまでの大気層は、地表面の熱的影響や力学的影響を直接に受ける。天候が本曇りになると、昼間でも夜間でも、大気安定度は (ア) に近づき、 (ア) 境界層内では (イ) 勾配によって乱流が作られる。
 (ア) 境界層の厚さは、一般に数百 m 以下であり、高さ方向の風速分布は (ウ) 分布則やべき乗則で表される。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | 安定 | 風速 | 対数 |
| (2) | 安定 | 温度 | 指数 |
| (3) | 中立 | 風速 | 対数 |
| (4) | 中立 | 温度 | 対数 |
| (5) | 中立 | 風速 | 指数 |

問3 安定層や逆転層に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 晴れた微風の夜間、大気層の放射冷却により放射性逆転層が発生する。
- (2) 逆転層中は強い安定状態になっていて、拡散速度は遅い。
- (3) 放射性逆転層の厚さは、普通は200 m以下である。
- (4) 谷間や盆地に冷気がたまった場合などに発生するのを地形性逆転層という。
- (5) 滑らかで冷たい海上を吹いてくる風は安定層を形成していて、乱れが小さい。

問4 有効煙突高さ H_e の排出源から風下方向の距離 x に応じた煙の拡散濃度を与える正規形プルーム式において、プルーム中心軸の濃度として、正しいものはどれか。

ただし、横風方向と鉛直方向の拡散幅をそれぞれ $\sigma_y = Ax^p$ 、 $\sigma_z = Bx^p$ で表せると仮定し、地表面での煙の反射はないものとする。なお、 Q は単位時間排出量、 u は風速である。

(1) $\left(\frac{1}{AB}\right) \frac{Q}{2\pi u H_e^2}$

(2) $\left(\frac{B}{A}\right) \frac{2Q}{\pi u H_e^{2p}}$

(3) $\left(\frac{B}{A}\right) \frac{2Q}{\pi u x^{2p}}$

(4) $\left(\frac{1}{AB}\right) \frac{Q}{2\pi u x^2}$

(5) $\left(\frac{1}{AB}\right) \frac{Q}{2\pi u x^{2p}}$

問5 大気環境予測のための拡散モデルに関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) AERMOD は、大気境界層内の乱流構造に基づく拡散の概念を組み込んだモデルであり、地表煙源と高煙源の両方に対応している。
- (2) METI-LIS は、地物の影響を受ける低煙源を対象としたモデルである。
- (3) OCD は、海上及び沿岸地域に適用できる正規形プルームモデルである。
- (4) CTDMPLUS は、複雑地形上における点発生源からの大気拡散を対象としたプルームモデルである。
- (5) Lyons and Cole のモデルは、ヒュミゲーション時の拡散予測のための三次元数値解モデルである。

問6 大気汚染物質の排出と、環境濃度予測に関わる手法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 工業地区の主要煙突から排出される SO_2 の、周辺地域における年平均濃度分布予測は、一般に正規形プルーム・パフモデルによる。
- (2) 郊外の平坦地域を通過する主要バイパス道路による粉じんの影響予測に、指数近似モデルを利用する。
- (3) 工場建屋の高さに近い排気ダクトなどから排出される有害大気汚染物質の、敷地境界や近傍における濃度計算に、ダウンウォッシュ算定機能がある ISC などを利用する。
- (4) 光化学大気汚染の、日々の気象条件により発生する最高濃度レベルの算定には、数値解モデルを用いる。
- (5) ビルの多い市街地や複雑地形中に排出される煙の濃度分布予測では、風洞模型実験の実施が有効である。

問7 石炭火力発電設備における排煙処理に関する記述中、(ア)～(ウ)の の中に入る数値・語句の組合せとして、正しいものはどれか。

ボイラーから出る排ガス中には一般に (ア) $\text{g}/\text{m}^3_{\text{N}}$ 程度のばいじんが含まれる。国内において1990年代半ば以降主流になっている低低温形電気集じん装置方式の排煙処理システムでは、従来 (イ) の前段にあったガス-ガスヒーター(GGH)の (ウ) を電気集じん装置の前に設置することで、ばいじん捕集性の向上を図り、 $10 \text{ mg}/\text{m}^3_{\text{N}}$ 以下の煙突出口濃度を達成している。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|-------|------|------|
| (1) | 10～20 | 脱硫装置 | 熱回収部 |
| (2) | 10～20 | 脱硫装置 | 再加熱部 |
| (3) | 1～2 | 脱硫装置 | 熱回収部 |
| (4) | 1～2 | 脱硝装置 | 再加熱部 |
| (5) | 1～2 | 脱硝装置 | 熱回収部 |

問 8 重油及び重質油焚き火力発電設備の排煙処理システムの乾式処理に関する記述中、(ア)～(ウ)の の中に挿入すべき語句・数値の組合せとして、正しいものはどれか。

SO₃ ガス対策として、アンモニアガスを煙道内に注入して、 (ア) として (イ) させ、電気集じん装置で捕集する方式が一般化している。この方式ではアンモニアの適正な注入が非常に重要であり、常に (ア) として反応が完結するように、SO₃ に対するアンモニアのモル比が (ウ) となるようアンモニアを注入する必要がある。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	酸性硫酸アンモニウム	固化	2 以上
(2)	酸性硫酸アンモニウム	液化	1
(3)	酸性硫酸アンモニウム	液化	2 以上
(4)	硫酸アンモニウム	固化	2 以上
(5)	硫酸アンモニウム	液化	1

問 9 ごみ焼却設備の NO_x 対策に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 無触媒脱硝法は、脱硝剤を焼却炉内の高温ゾーンに噴霧して NO_x を選択還元する方法である。
- (2) 触媒脱硝法は、無触媒脱硝法と同じ NO_x 除去原理であるが、触媒を使用して低温領域で脱硝する方法である。
- (3) 活性コークス法は、NO_x を活性コークスで吸着除去する方法である。
- (4) 脱硝バグフィルター法は、ろ布に脱硝機能を持たせ、排ガス中に注入した NH₃ とフィルター中の触媒で NO_x を除去する方法である。
- (5) 燃焼制御による NO_x の発生量の低減は、主として炉内における自己脱硝作用によるものである。

問10 鉄鋼業における NO_x 防止技術のうち、NO_x の生成そのものの抑制に該当しない方法はどれか。

- (1) 燃料転換
- (2) 燃料脱窒
- (3) 運転条件変更
- (4) 燃焼装置の改造
- (5) 接触還元法

