

Ⅲ 次の35問題のうち25問題を選択して解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅲ－1 照明に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 出射する光束の密度を光束発散度[rlx]という。
- ② 光束は、単位時間の光の放射エネルギーに、波長ごとの人間の視覚の感度である標準比視感度を乗じて求めた値である。
- ③ 窓や照明器具など光源からの直接光による直接照度と、壁や家具での反射を経た間接光による間接照度をそれぞれ計算し、両者の和を全照度とする計算方法を逐点法という。
- ④ メタルハライドランプのランプ効率[lm/W]は、ハロゲンランプのランプ効率[lm/W]よりも低い。
- ⑤ 平均演色評価数Raは、15試験色のうち1から8番目の試験色に関する特殊演色評価数の平均値で表される。

Ⅲ－2 光・色彩に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 長年紫外線を浴び続けた結果、高齢者の水晶体は特に500nm以下の短波長で、ある青色光領域の透過率の低下が著しくなる。
- ② 加法混色の三原色は、青緑、赤紫、黄である。
- ③ JISに採用されているマンセル表色系は、ヒュー（Hue）、バリュー（Value）、クロマ（Chroma）の3属性で表される。
- ④ 色票を用いた視感による測色は、光源に対する注意や面積効果を排除するなどの配慮が必要である。
- ⑤ 赤と緑のように色相が相反していても、明度が同程度で見えにくくなる現象をリーブマン効果という。

Ⅲ－3 熱移動に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 完全黒体から放射される熱線のエネルギーは、絶対温度に比例する。
- ② 単層壁の熱貫流は、壁体内部では熱伝導、壁の表面では対流及び放射によって行われている。
- ③ 放射熱伝達率は、固体表面の性質に影響を受ける。
- ④ 床面の対流熱伝達率は、暖房時の方が冷房時よりも小さい。
- ⑤ 壁の対流熱伝達率は、外気側の方が室内側よりも大きい。

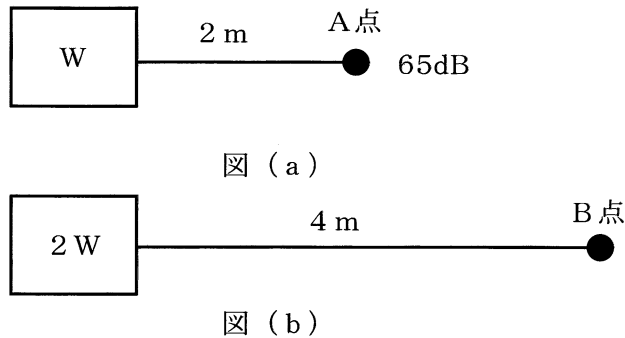
Ⅲ－4 換気に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 全般換気は、室内全体の空気を希釈しながら入れ換えるものであり、住宅の居室や事務所ビルの執務室などに多く用いられる。
- ② 置換換気システムは室温より低温の空調空気を気流による不快感が問題とならない低風速で室下部の居住域に直接供給し、室上部で排気するシステムである。
- ③ ある汚染物質が瞬時に一様に拡散するとした場合、汚染物質を許容濃度に維持するための必要換気量は汚染物質の発生量と外気濃度で決定され、室容積は関係しない。
- ④ 新鮮外気取入れ口は、道路など建物周辺の状況や排気口の位置も考慮して、清浄な空気が常に確保できるような位置に設け、排気口は、周辺の建物などに支障のない位置に設けなければならない。
- ⑤ 空気齢とは、1つの室に1つずつ吹出し口と排気口がある場合において、空気が吹出し口から排気口に至るまでの時間のことを指す。

Ⅲ－5 北緯35度の地点の日射及び日射調整に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 南鉛直面の終日日射量は日射を遮蔽したい夏至のときに最小となる。
- ② 大気透過率が大きいほど、直達日射が強く、逆に天空日射が弱くなる。
- ③ 北鉛直面は、年間を通じて日照を受けない。
- ④ 東西鉛直面の日射は日の出・日没付近の、太陽高度の低い状況に対応しているので、日射の調整には庇以外のブラインドなどが必要となる。
- ⑤ 冬至の水平面の終日日射量は、夏至の南鉛直面の終日日射量に比較して多い。

Ⅲ－6 次の図（a）に示すように、音響出力 W [W]の点音源から2 m離れたA点の音圧レベルが65dBであった。図（b）に示すように、この音源の音響出力が2倍（ $2W$ [W]）になった場合、音源から4 m離れたB点の音圧レベルに最も近い値は次のうちどれか。



- ① 56dB ② 57dB ③ 59dB ④ 62dB ⑤ 65dB

Ⅲ－7 建築物の省エネルギー性能指標に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 住宅における冷房期の平均日射熱取得率（ η_A ）は、冷房期の総日射熱取得量を床面積で除して算出される。
- ② 外皮平均熱貫流率（ U_A ）は、室内外の温度差が 1°C のときの建物全体の外皮で生じる総熱損失量を外皮（外壁や窓等）の表面積の合計で除して算出される。
- ③ 外皮基準の指標である従来の年間熱負荷係数（PAL）に対し、年間熱負荷係数（PAL*）は潜熱負荷を含めて評価している。
- ④ 非住宅建築物の暖冷房負荷の算出においては、取入外気の熱についても勘案する必要がある。
- ⑤ 一次エネルギーとは、化石燃料、原子力燃料、水力、太陽光など自然から得られるエネルギーのことをいう。

Ⅲ－８ 吹出口及び吸込口に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ノズル形吹出口は、フェースのまったくない形で劇場などにおいて到達距離をふやすために吹出風速を 5 m/s 以上にして用いることができる。
- ② アネモスタット形吹出口は、吹出口の中で最も大きな誘引性能を有しており、吹出温度差をきわめて大きくとることができる。
- ③ パン形吹出口は、吹出口の方向を左右、上下に変えることができる首振り形のノズル形吹出口の1つで、厨房などのスポット冷房に適している。
- ④ スロット形吹出口は、著しくアスペクト比の大きい吹出口で、体裁がよいので意匠を重視する室に多く使用されている。
- ⑤ 固定羽型吸込口又はユニバーサル型吸込口は、壁付及び天井付の吸込口として最も多く用いられている。

Ⅲ－９ 給湯設備に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 給湯栓を開いて即座に湯が必要になるホテルなどでは返湯管を設け、管内の湯を循環させて湯温を一定に保つことで湯待ち時間を小さくする複管式が用いられる。
- ② ガス給湯器では能力表示に「号」を用いるが、1号は流量 1 [L/min] の水の温度を 20°C 上昇させる能力である。
- ③ 強制循環方式における循環ポンプは、一般に貯湯槽の直前の返湯管部分に設置する。
- ④ スイベルジョイント工法とは、配管の分岐部に複数のエルボを組合せて用い、可とう性を持たせた配管工法である。
- ⑤ ベローズ型伸縮継手とは、波型の管が伸縮動作を吸収する形式の継手である。

Ⅲ－10 排水・通気配管に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 建物の最下階にピロティや駐車場があり、そこに排水立て管が通過する際、水平移動して経路を変更する配管部をオフセットという。
- ② 伸頂通気管とは排水立て管の頂部に設置する通気管であり、原則としてその端部を大気に開放する。
- ③ 掃除口は、排水管径が100mm以下の場合は15m以内ごと、100mmを超える場合は30m以内ごとに設置する。
- ④ 各個通気管は、各衛生器具の器具排水管にそれぞれ設置する通気管で、その器具のあふれ縁より50mm以上立ち上げて通気横枝管等に接続する。
- ⑤ ループ通気管を用いるループ通気方式は、排水横枝管に複数接続された衛生器具のトラップを保護する効果的な方法である。

Ⅲ－11 空気調和設備におけるエアフィルタ及び電気集じん器に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 粉じん保持容量は、エアフィルタの空気抵抗が最初の1.5倍になるまでフィルタ面に捕集されたじんあい量であり、高性能のものほど大きくなる。
- ② エアフィルタの効率の測定方法を大別すると重量法、変色度法及びDOP法の3方法があり、DOP法が最も厳格なテストになる。
- ③ エアフィルタの乾性ろ過式は、ふるいのようにフィルタの目より大きいごみをこして除去するもので、中性能・高性能はほとんどこの方式である。
- ④ エアフィルタの粘性式は、フィルタ中を通る気流がろ材の繊維を避けながらジグザグに進む間にごみがろ材表面（油塗布）に付着し、除去されるものである。
- ⑤ 静電式（電気集じん器）は、ごみを含む空気を放電電場に通してごみに帯電させ、この帯電したごみを陽極板に吸引し、除去するものである。

Ⅲ－12 大便器に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 望ましい大便器の条件としては、乾燥面が少なく留水面が広いこと、排水路内径が大きいことなどが挙げられる。
- ② 洗浄弁方式による給水は、給水管の管径が25mm以上、必要給水圧力が30kPa以上必要である。
- ③ ロータンク式による給水は、給水管の管径が13mm程度、必要給水圧力は一般水栓と同じ30kPaと低くてよい。
- ④ 洗浄方式の分類における洗い出し式は、和風便器に使われ、汚物を一時便器の上にとめるので臭気が強いが、安価である。
- ⑤ 節水形大便器の洗浄水量はJIS規格において、節水Ⅰ形で8.5リットル以下、節水Ⅱ形で6.5リットル以下と規定されている。

Ⅲ－13 住宅の窓にかかわる措置に関する次の記述のうち、それぞれの目的に照らして最も不適切なものはどれか。

- ① 熱損失を低減するため、既設アルミサッシの窓の室内側に樹脂サッシの窓を付設した。
- ② 窓廻りの結露を低減するため、燃焼排ガスを室内に排出する開放型暖房器具（石油・ガス等を用いるストーブやファンヒーターなど）の使用を止め、ヒートポンプエアコンを使用した。
- ③ より多くの天空光を採り入れるため、計画中の天窗を、形状と面積が同じ側窓に変更した。
- ④ 風切り音などの原因となる、室内外の圧力差を制御するため、機械換気を第三種換気方式から室内圧の調節が可能な第一種換気方式に変更した。
- ⑤ 中音域（500Hz近傍）での遮音性を高めるため、複層ガラス（ガラス3mm + 空気層6mm + ガラス3mm）を6mm厚の単板ガラスに交換した。

Ⅲ－14 機械換気が行われている床面積80m²、天井高2.5mの居室内に25人の在室者がいるとき、室内二酸化炭素濃度は900ppmに維持されていた。この居室で行われている機械換気の換気回数〔回／h〕に最も近いものはどれか。ただし、その居室に取り入れられる外気の二酸化炭素濃度は400ppm、1人当たりの二酸化炭素発生量は20L／hとする。

- ① 0.2 ② 0.5 ③ 2.78 ④ 5.0 ⑤ 6.25

Ⅲ－15 次のうち、紫外線の作用として、最も不適切なものはどれか。

- ① 皮膚の紅斑の出現
② 皮膚のシミやしわ、良性又は悪性腫瘍の出現
③ 殺菌作用
④ 白内障の発症
⑤ 体内のビタミンEの生成

Ⅲ－16 職場における受動喫煙防止に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 事業者は、施設内に喫煙することができる場所を定めようとするときは、当該場所の出入口及び施設の主たる出入口の見やすい箇所に必要な事項を記載した標識を掲示しなければならない。
- ② 営業や配達等の業務で使用する車両内などは、健康増進法において喫煙者に配慮義務は課せられていない。
- ③ 屋外喫煙所については、屋根のみの構造や屋根と一部の囲いのみの構造等の「開放系」と屋根と壁で完全に囲われ、屋外排気装置等で喫煙所内の環境が管理されている「閉鎖系」に大別される。
- ④ 喫煙専用室においては、室内の空気を屋外に排気する装置等の機器を稼働させた状態では、扉を開放した際の開口面において喫煙専用室内に向かう気流が0.2m／s以上が確保されていることが必要である。
- ⑤ 喫煙専用室における脱煙装置については、フィルターの手詰まりなどにより、集じん効率等の性能が急激に低下するため、喫煙頻度等の使用実態も鑑みて、おおむね3ヶ月に1回程度の適切な頻度で性能評価とメンテナンスを行うことが望ましい。

Ⅲ－17 室内の汚染物質に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ホルムアルデヒドはアルデヒド基を有する有機化合物の1つであり、常温では刺激臭を有する無色の気体である。
- ② 揮発性有機化合物（VOCs）は、沸点が50～260℃の常温常圧で空気中に揮発しやすい有機化合物の総称である。
- ③ 準揮発性有機化合物（SVOCs）は、沸点が240～400℃で常温常圧でわずかに揮発する有機化合物の総称であり、揮発性が低いことから、室内発生源からの放散量はVOCsと比べて低い。
- ④ PM2.5のような微小粒子は、呼吸により吸入されると鼻腔で除去されることなく、細気管支や肺胞に沈着する。
- ⑤ 喫煙者が吸い込むたばこ煙を主流煙といい、吐き出す煙を副流煙と呼ぶ。

Ⅲ－18 工場排水試験方法（JIS K 0102:2016）に規定されている溶存酸素の測定方法として、誤っているものはどれか。

- ① よう素滴定法
- ② ミラー変法
- ③ イオン電極法
- ④ 隔膜電極法
- ⑤ 光学式センサ法

Ⅲ－19 精密ろ過膜を用いた膜分離活性汚泥法に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 生物反応槽内で高いMLSS濃度が保持できる。
- ② 清澄度及び衛生的安全性の高い処理水が得られる。
- ③ 増殖速度が遅い微生物の増殖が容易となる。
- ④ 固液分離のため、膜分離装置の後に沈殿槽を設ける。
- ⑤ 膜の閉塞防止対策として、薬品洗浄が有効である。

Ⅲ－20 排水の水質に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 浮遊物質（SS）は、試料を1 μmのガラスファイバろ紙でろ過し、蒸発乾固したろ紙上の残留物の重量で表す。
- ② 全窒素とは、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の総和である。
- ③ 大腸菌群は、処理水の衛生的な安全性を確保するための指標である。
- ④ 活性汚泥沈殿率（SV）は、活性汚泥の量や沈降性の指標である。
- ⑤ ヘキサン抽出物質とは、主として比較的揮発しにくい鉱物油、動植物性油脂類、せっけん等である。

Ⅲ－21 汚水の高度処理法と除去対象物質等に関する組合せとして、最も不適切なものはどれか。

<u>高度処理法</u>	<u>除去対象物質等</u>
① 不連続点塩素処理法	硝酸性窒素
② オゾン酸化法	色度
③ 活性炭吸着法	溶解性有機物質
④ 凝集沈殿法	コロイド
⑤ 鉄電解法	リン

Ⅲ－22 含水率（湿量基準）98 %の汚泥5 m³と、含水率（湿量基準）96 %の汚泥15 m³を混合したときの含水率（湿量基準）として、最も近い値はどれか。

- ① 96.0 % ② 96.5 % ③ 97.0 % ④ 97.5 % ⑤ 98.0 %

Ⅲ－23 水質汚濁防止法の排水基準として定められていない項目は、次のうちどれか。

- ① 浮遊物質（SS）
- ② 化学的酸素要求量（COD）
- ③ 生物化学的酸素要求量（BOD）
- ④ 水素イオン濃度（pH）
- ⑤ 溶存酸素量（DO）

Ⅲ-24 循環型社会形成推進基本法に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① この法律では、循環型社会の形成について、基本原則を定め、国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、脱温暖化社会の形成に関する施策を総合的、計画的に推進することを述べている。
- ② 「循環型社会」とは、再生資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会をいう。
- ③ この法律において「循環資源」とは、廃棄物等のうち有用なものをいう。
- ④ この法律において「熱回収」とは、燃焼の用に供することができるもの又はその可能性のあるものを燃焼させた際に発生する二酸化炭素を回収することをいう。
- ⑤ この法律において「再使用」とは、循環資源の全部又は一部を原材料として利用することをいう。

Ⅲ-25 我が国のダイオキシン類の排出量に関する次の記述の、に入る数量の組合せとして正しいものはどれか。

1999年3月のダイオキシン対策推進基本指針で、4年以内に全国のダイオキシン類の排出総量を1997年に比べて約90%削減すると決定され、2003年に目標はア。その後、2017年の排出量は1997年に比べてイとなっている。

- | | ア | イ |
|------------|---|----------|
| ① 達成されなかった | | 20.7%の増加 |
| ② 達成されなかった | | 78.7%の減少 |
| ③ 達成された | | 92.5%の減少 |
| ④ 達成された | | 98.7%の減少 |
| ⑤ 達成された | | 100%の減少 |

Ⅲ-26 産業廃棄物管理票（マニフェスト）制度に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① すべての産業廃棄物がこの制度の対象であるが、排出事業者が自ら処理する場合など、マニフェストの交付が不要な場合がある。
- ② 従来、紙マニフェストと電子マニフェストのどちらを用いても構わなかったが、紙マニフェストの使用は終了した。
- ③ 排出事業者がマニフェストで確認しなければならない範囲は、最終処分終了時までである。
- ④ 排出事業者は、廃棄物の種類ごと・運搬先ごとにマニフェストを交付しなければならない。
- ⑤ 排出事業者は、運搬受託者又は処分受託者より送付されたマニフェストの写しを、送付を受けたときから5年間保存しなければならない。

Ⅲ-27 プラスチックのリサイクルに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① セメント焼成炉で用いられる化石燃料の代替品としてプラスチックが利用される。
- ② プラスチックや紙等高熱量の廃棄物を原料として固形燃料とするRPFは、生ごみ由来のRDFに比べて熱量が高く、エネルギー的な面での優位性がある。
- ③ 製鉄高炉においては、鉄鉱石を還元させるために、コークスを投入して還元ガスを発生させているが、その代替物質としてプラスチックが用いられる。
- ④ プラスチック・樹脂（ポリマー）を、化学的に単体の分子（モノマー）又は樹脂原料にまで戻して化学品とする方法がある。
- ⑤ ガス化・油化の方法では、ポリ塩化ビニル等の塩素を含む成分を混入させてはならない。

Ⅲ-28 生ごみ処理の資源化に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① メタン発酵とは、廃棄物中の有機物を好気性細菌の活動を利用して分解することを行い、エネルギーとして利用可能なメタンガスを得ることができる。
- ② 堆肥化における好気性微生物・バクテリア発酵の促進のためには、C/N（炭素/窒素）比が高い方がよい。
- ③ メタン発酵プロセスは、加水分解、酸生成、水素・酢酸生成、メタン生成過程に区分される。
- ④ 堆肥化における切り返しは、主として水分の蒸発のために行う。
- ⑤ メタン発酵には温度によって高温発酵と中温発酵があり、前者は処理速度が後者より劣る。

Ⅲ-29 廃棄物焼却炉からの排ガスの性状・処理に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ごみ焼却における窒素酸化物の生成原因のほとんどは、空気中の窒素の高温燃焼による酸化が原因となる。
- ② ばいじんを除去する集じん器としては、電気集じん器が多く用いられていたが、内部でダイオキシン類の再合成が行われるとされ、ろ過式集じん器（バグフィルター）が採用されるようになった。
- ③ ごみ焼却における塩化水素の発生源としては、塩化ビニル系プラスチックの寄与が大きい。
- ④ ろ過式集じん器（バグフィルター）は、ろ布によりばいじんをろ過するもので、ろ布上にたい積したばいじんがろ過効果を高める。
- ⑤ 排ガス中の塩化水素、硫黄酸化物を除去する方法のうち乾式法は、湿式法に比べて使用薬剤の量が多くなる。

Ⅲ-30 全国の廃棄物の排出状況に関する次の記述の、に入る数値の組合せとして、最も適切なものはどれか。

2017年度における一般廃棄物の総排出量は、約A万トンであり、一人一日当たりのごみ排出量は、Bグラムである。一方、2016年度における産業廃棄物の排出量は、約C億トンである。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 3800 | 920 | 4.4 |
| ② | 3800 | 1020 | 3.9 |
| ③ | 4300 | 920 | 3.9 |
| ④ | 4300 | 1020 | 3.9 |
| ⑤ | 4800 | 920 | 4.4 |

Ⅲ-31 海洋プラスチックごみに関する次の記述の、に入る語句の組合せとして、最も適切なものはどれか。

海洋プラスチックごみによる海洋汚染は地球規模で広がっており、2016年のダボス会議では世界全体で、年間約Aトンのプラスチックごみが海洋に流出しているという試算が報告されている。特に海洋中の、Bが生態に及ぼす影響が国際的に懸念されている。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> |
|---|----------|------------|
| ① | 80万 | バイオプラスチック |
| ② | 80万 | マイクロプラスチック |
| ③ | 800万 | バイオプラスチック |
| ④ | 800万 | マイクロプラスチック |
| ⑤ | 8000万 | バイオプラスチック |

Ⅲ－32 地域循環共生圏の形成に向けて循環分野が実施すべき取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 廃棄物として処理されていないような地域内の未利用資源や資源ごみ等の地域資源、既存施設等を活用する。
- ② 少子高齢化など、地域が抱える社会変化に対応した資源循環に取り組む。
- ③ 資源採掘から製品化、流通、販売を行う企業（動脈）と、廃棄物等を収集・運搬、再利用する自治体等（静脈）が連携して、資源循環に取り組む。
- ④ 特定の拠点に循環資源を集中させ、多様な資源の性質に応じた処理方法を選択したり、同じ性状のものを集めて、まとめて転換処理を行う。
- ⑤ コミュニティ単位あるいは市町村内での、できるだけコンパクトな地域内処理に取り組む。

Ⅲ－33 一般廃棄物最終処分場及び産業廃棄物管理型最終処分場の主な施設に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 浸出水調整池の容量は降水量をもとに設定するが、調整池の容量が過大にならないように、積極的に埋立地の内部貯留を利用することが望ましい。
- ② 貯留構造物には、コンクリート型式と土堰堤型式などがある。
- ③ 浸出水集排水施設とは、浸出水を速やかに集水し排水する機能と埋立地内の好気性ゾーンを拡大する機能を持つものである。
- ④ 地下水により遮水工が損傷するおそれがある場合には、地下水を有効に集め、排出することができる地下水集排水設備を設ける。
- ⑤ 遮水工は地下水汚染防止の目的で設置されるものであり、表面遮水工と鉛直遮水工がある。

Ⅲ－34 「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令」における一般廃棄物最終処分場の廃止基準に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① ねずみの生息，蚊，はえその他の害虫の発生がないように必要な措置が講じられていること。
- ② 保有水等のpH，BOD，COD，SS，窒素含有量の項目を6か月に1回の頻度で検査し，排水基準に適合していると認められること。
- ③ おおむね50cm以上の土砂による覆いその他これに類する覆いにより開口部が閉鎖されていること。
- ④ 埋立地からガスの発生がほとんど認められないこと。又は，ガスの発生量の増加が2年以上にわたり認められないこと。
- ⑤ 埋立地の内部が周辺の地中温度に比して異常な高温になっていないこと。

Ⅲ－35 最終処分場の浸出水量に関する次の記述の，に入る数値の組合せとして，最も適切なものはどれか。

表面遮水工が設置されているオープン型最終処分場において，埋立面積が5.0ha，年間降水量が2000mm／年，蒸発散量が2.0mm／日の場合，日平均浸出水発生量は A m³／日，浸出係数は B である。ただし，埋立地内に降った雨水が表流水として外部へ排除されることはないものとする。

- | | <u>A</u> | <u>B</u> |
|---|----------|----------|
| ① | 100 | 0.4 |
| ② | 100 | 0.6 |
| ③ | 140 | 0.5 |
| ④ | 175 | 0.4 |
| ⑤ | 175 | 0.6 |