

2025年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程 一般入学試験 2期 環境システム学専攻 専門科目

試験室への持ち込み：関数電卓 持ち込み可

【解答上の注意】以下の問題Ⅰと問題Ⅱに答えよ。

以下の問題Ⅰと問題Ⅱに答えよ。

問題Ⅰ つぎの用語（①～⑥）から必ず2つを選択し、それぞれについて200字程度で説明せよ。解答欄には選択した用語の番号も明記せよ。

- ① キレート化合物
- ② 優占種
- ③ 湿潤断熱減率
- ④ 排出規制海域
- ⑤ 遮断型最終処分場
- ⑥ 戦略的環境アセスメント

問題Ⅱ つぎの問い（問1～6）から必ず2つの問いを選択し解答せよ。解答欄には選択した問番号も明記せよ。

問1 食中毒の原因細菌である黄色ブドウ球菌を殺菌するにあたっての遊離塩素の効果を以下の実験により求めた。実験では、まず、遊離塩素濃度0.8 mg/Lの検水をつくり、pHを7.0に調整した。この検水の温度を20℃に保ち、その中に培養した黄色ブドウ球菌を最終生菌数密度として1,000 N/mLとなるように移植し、十分に攪拌しながら20分間曝露した。その結果として、黄色ブドウ球菌の生菌数密度は200 N/mLとなった。

以上の実験データをもとに、同条件下において99%の黄色ブドウ球菌を殺菌するのに要する最小曝露時間（分）をChick－Watsonの式を用いて推算せよ。その際、計算過程を必ず記述し、推算された数値は、小数第二位以下が生じた場合、この位を四捨五入して示せ。

なお、Chick－Watsonの式は、式（1）のとおりである。

$$\log_e \frac{N}{N_0} = -KCT \quad \dots \dots \dots (1)$$

- \log_e ：自然対数
- N_0 ：曝露前の生菌数
- N ：曝露後の生菌数
- K ：殺菌速度定数
- C ：遊離塩素濃度
- T ：曝露時間

2025年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程
一般入学試験 2期 環境システム学専攻
専門科目

試験室への持ち込み：関数電卓 持ち込み可

- 問 2 気圧が P [Pa] で温度が T [K] の大気中に、その大気よりも高温な温度が T' [K] で体積が V [m³] の 1 kg の空気塊が存在する状態を考える ($T' > T$ の関係が成り立つとする)。この時、空気塊には重力よりも大きな浮力が作用し、その二つの力の差として上向きの力が生ずる。その上向きの力の大きさを F [N] とするとき、 F を T 、 T' 、 g の三つの変数のみを用いて表す式を導出せよ。但し、 g は重力加速度 [m/s²] を指す。また、空気塊の気圧は周辺の大気圧 ($=P$) と同じであり、大気と空気塊は共に理想気体として振舞うものとする。
- 問 3 質量分析法と重量分析法について、それぞれ原理を述べて両者の違いを記せ。(300 字程度)
- 問 4 SPM と PM₁₀ の違いを空気力学径、分級装置、質量濃度の 3 つのキーワードを含めて説明せよ。(300 字程度)
- 問 5 家電リサイクル法について具体的対象物も含め説明せよ。(400 文字程度)
- 問 6 生態系維持において重要な攪乱体制について、実例をあげながら説明せよ。(300 字程度)