

2025年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 環境科学コース)

(科目名:専門科目)

2024年9月7日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

以下の大問 I ~X の中から3問を選択して、解答しなさい。なお、それぞれの大問は別々の解答用紙に解答し、解答用紙の左上に解答(選択)した大問番号を明記すること。

- I 生物の多様性を保全する国際条約である「生物の多様性に関する条約(生物多様性条約)」は、1992年の国連環境開発会議の場で168ヶ国が賛同し、1993年に発効した。2023年4月現在、194の国と地域が条約を締結している。現在、昆明・モントリオール生物多様性枠組に基づき、生物多様性保全に向けての各国の取り組みが進められている。この条約について、以下の問い(問1~問5)に答えなさい。

問1 生物多様性条約の主な目的を3つ述べなさい。(第1条)

問2 第8条と第9条で「生息域内保全」と「生息域外保全」が扱われているが、「生息域内保全」と「生息域外保全」とは何か。違いが分かるように説明しなさい。

問3 同一種において、「生息域内保全」と「生息域外保全」を組み合わせる保全処置がなされている種を1種挙げ、具体的な保全策を生息域内保全と生息域外保全に分けて答えなさい。

問4 現在の締結国の中にアメリカ合衆国は含まれていない。アメリカ合衆国が条約を受け入れない主な理由を答えなさい。

問5 昆明・モントリオール生物多様性枠組では24項目のターゲットの一つに「30 by 30」を掲げているが、「30 by 30」について、具体的な事例を挙げながら説明しなさい。

- II 大気安定度に関する以下の文章を読み、以下の問い(問1~問2)に答えなさい。

風速と日射量などによって大気安定度をA, B, C, D, E, Fと分類する方法を(ア)の大気安定度分類と呼ぶ。この分類では、地上風速が2 m/s以下と風が弱いとき、大気は強不安定である(イ)を示す。

この原因について考える。風が強いときは、日中でも夜間でも大気安定度は(ウ)に近づく。つまり、風が強いと空気がよく(エ)されて強安定も強不安定も起こらない。逆に風が弱いとき、日中は地表付近の温度が(オ)なり対流が起こる一方で、夜間は地表付近の温度が(カ)なるため大気は安定になる。

問1 ア~カに入る語句を答えなさい。ただし、空欄(イ)はAからFのアルファベットで回答しなさい。

問2 上記で風が弱いとき夜間に生じる大気現象として何が考えられるか。高度方向の温度に着目して50字程度で記述しなさい。

2025年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 環境科学コース)

(科目名:専門科目)

2024年9月7日(土)

Ⅲ 水質汚濁の指標の一つとして、環境基準のうちの「生活環境の保全に関する環境基準」に定めのあるCODがある。CODはサンプル(試料)に酸化剤を加え、100°Cの温度で30分間、加熱反応させ、そのとき消費した酸化剤の量を酸素の量に換算し、CODの値を算出する。これについて、以下の問い(問1~問6)に答えなさい。

問1 CODの日本語の正式名称を答えなさい。

問2 CODと同様の指標としてBODという指標がある。CODとBODの測定原理や実験方法のうち、同じところと違うところをそれぞれ一つずつ述べなさい。

問3 問題文中の2種の物理量である「温度」と「時間」は共に、互いに独立である物理量である7種の「基本量」の一つであるが、「温度」と「時間」それぞれの国際単位(国際単位系、SI単位)を答えなさい。

問4 基準あるいは基準値の目的を必ず含めて、環境基準を50文字以上で説明しなさい。

問5 環境基準には「生活環境の保全に関する環境基準」以外にもう一つの項目がある。その項目の名称と目的を50文字以内で答えなさい。

問6 問題文中の下線部、「熱」と「温度」の違いや二つの関係を、要点を押さえて100文字程度で答えなさい。

Ⅳ 我が国の物質フローは貿易統計や廃棄物統計に基づき毎年公表され、物質循環を知る上で重要な要素となっている。そこで、この国内物質フローを①資源生産性、②循環利用率、③最終処分量の3つの視点から現状や傾向などを論じなさい(各視点の記載を150語程度とする)。

2025年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 環境科学コース)

(科目名:専門科目)

2024年9月7日(土)

V 水質指標のひとつで、下水試験方法に記載される細菌学的試験に関する次の問い(問1~問3)に答えなさい。

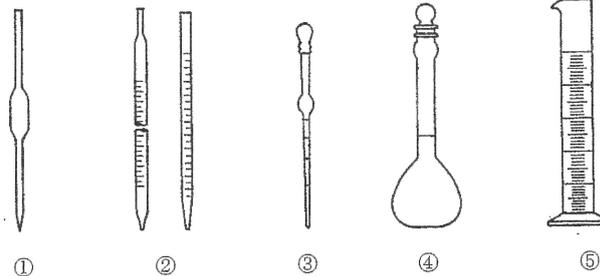
問1 一般細菌と大腸菌群に関する次の文章の(①)から(⑧)にあてはまる最も適当な語句を、下記の選択肢から選んで、その番号で答えなさい。

下水試験方法では、一般細菌とは(①)培地上に $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、(②)時間培養したとき、培地に集落を形成するすべての細菌と定義している。一方、大腸菌群とはグラム(③)性、無芽胞の(④)菌であるとともに、(⑤) $^{\circ}\text{C}$ で(⑥)時間以内に乳糖を分解して(⑦)とガスを生じる、(⑧)性または通性嫌気性の細菌である。

【選択肢】

- | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|
| 1) アルカリ | 2) 陰 | 3) 桿 | 4) 嫌気 | 5) 好気 | 6) 酸 |
| 7) 糸状性 | 8) デオキシコール酸塩 | 9) 標準寒天 | 10) ブドウ球 | 11) 陽 | |
| 12) 24 ± 2 | 13) 30 ± 1 | 14) 36 ± 1 | 15) 48 ± 3 | 16) 55 ± 1 | |

問2 細菌学的試験のため、試料を正確に希釈したい。次の図の器具のうち、どの組み合わせで使用するのが最も適当か、使用するすべての器具を選んで、番号で答えなさい。また選んだ器具の名称を、それぞれ書きなさい。解答の記述は、【解答例】に従いなさい。なお、解答の順序は問いません。



【解答例】

⑥:マイクロピペット, ⑦:コニカルピーカー, ⑧:ガラス棒

問3 消毒と滅菌について、微生物に対する効果の違いを明確にして、それぞれを簡単に説明しなさい。

2025年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 環境科学コース)

(科目名:専門科目)

2024年9月7日(土)

VI 次の選択肢((ア)~(オ))から2つのテーマを選び、それぞれ150字以上で解説しなさい。ただし、異分野の専門家に説明する要領で、具体例を紹介しながら丁寧かつ専門的に記述すること。また、客観的事実と自説は、混同されないように明確に区別して示すこと。

- (ア) 琵琶湖生態系における「地球温暖化」の影響
- (イ) α (アルファ) 多様性と γ (ガンマ) 多様性の関係
- (ウ) 河川の瀬切れが魚類に及ぼす影響
- (エ) アフリカ大地溝帯に列在する古代湖とガラパゴス諸島の生物群集に見られる類似性
- (オ) 安定化選択と、それがもたらす結末

VII 排ガス中の硫黄酸化物、窒素酸化物の除去技術として排煙脱硫技術および排煙脱硝技術が用いられている。以下の排煙脱硫技術および排煙脱硝技術について、どのような方法であるか、それぞれ100字程度で答えなさい。

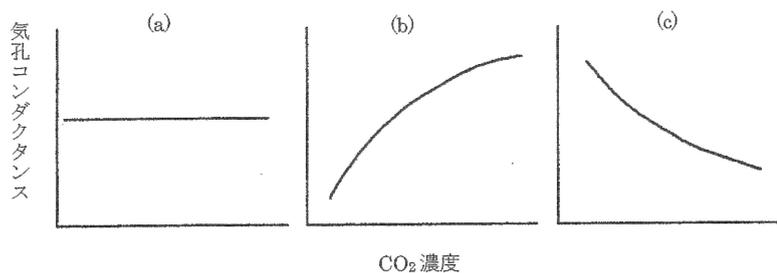
- (1) 石灰スラリー吸収法
- (2) 水酸化マグネシウムスラリー吸収法
- (3) アンモニア接触還元法

VIII 以下の問い(問1~問3)に答えなさい。

問1 「光合成有効放射」について説明しなさい。

問2 熱帯雨林と北方針葉樹林について、単位面積あたりの純一次生産速度、炭素循環の特徴を述べなさい。

問3 CO_2 濃度と植物の気孔コンダクタンスとの関係は、一般に次の図のどれか?最も適切なものを選んで記号で答えなさい。また、そのようになるメカニズムを述べなさい。



2025 年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 環境科学コース)

(科目名:専門科目)

2024 年 9 月 7 日(土)

IX 生体内もしくは環境中から任意の遺伝子マーカーを特異的に検出する分子生物学的な技術について 1 つ名称を挙げ、さらに、遺伝子特異的に検出が可能なメカニズムと技術的注意点について 200 文字以内で説明しなさい。

X タデ科のソバは昆虫によって花粉媒介されることが知られている。ソバの送粉システムを調べた研究について、次の問い(問1~問2)に答えなさい。

問 1. ある地域のソバ畑には 150 種以上の昆虫が訪れることがわかっている。研究者らは野外で、1) 一般的な家庭で見られる網戸の目合と同程度の細かいメッシュの袋を被せた花、2) 5mm 四方のより粗いメッシュの袋を被せた花、3) 何も被せなかった花の3つの処理区を設け、結実率を比較した。この操作実験の結果、1) では結実せず、2) では結実率は 10%を超え、3) は 2) の倍程度結実率が高くなった。この実験結果から、この地域のソバの繁殖はどのようなメカニズムで維持されているか考察し、説明しなさい。

問 2. 別の地域の調査では、ソバ畑の中の複数地点に 1.5×1.5m 方形区を設定し、各方形区内のソバの花上で観察できるニホンミツバチとセイヨウミツバチ(以下、ミツバチを省く)の個体数をカウントした。また、それぞれの調査地点から半径 3km 内の森林面積と、各地点とセイヨウの人工巣箱との距離を調べた。その結果、ニホンの個体数と半径 3km 内の森林面積との間には正の相関関係がみられること、セイヨウの個体数は巣箱からの距離が遠くなるほど少なくなることがわかった。また、ソバの結実率は、半径 3km 内の森林面積が大きくなるほど高くなり、セイヨウの巣箱の距離とは無関係であることがわかった。これら野外調査の結果から、この地域のソバの送粉システムについて考えられることと、ソバの収量を高めるためにはどのような方法が有効か考え、説明しなさい。