

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和8年2月18日（水）

解答上の注意

1. 試験開始の合図があるまで問題紙を開いてはいけない。
 2. 自分が志望する「専攻名」「講座名」が、下欄に正しく表示されているか確認すること。
 3. 解答用紙は、出題番号（＝出題内容）ごとに1枚である。4題を選択解答することになるため、解答用紙は合計4枚になる。
 4. 解答用紙には必ず、「受験番号」「氏名」「科目記号」「出題番号」を記入すること。記入しなかった場合は無効となることもあるので注意すること。
 5. 別紙の「選択する出題番号記入票」は、答案とともに回収するので、試験終了までに記入を終えること。
 6. 問題紙によっては複数ページにわたるものがあるので注意すること。
 7. 試験開始の合図があったらまず最初に、問題紙に落丁、印刷の不鮮明等がないか確かめること。
- ※ この問題紙は、試験終了後回収する。

専攻名： 海洋応用生命科学専攻
講座名： 海洋生物工学講座

科目記号	科目名	出題番号	出題内容	備考
I	海洋生物工学	271	海洋生物工学	出題番号 271, 272, 281, 282, 301, 302 の計6題から、 4題を選択解答
		272	海洋生物工学	
		281	海洋微生物学	
		282	海洋微生物学	
		301	魚病学	
		302	魚病学	

科目記号	科目名
I	海洋生物工学

出題番号 271, 272, 281, 282, 301, 302 の計 6 題から、4 題を選択して解答しなさい。

解答用紙には、受験番号、氏名、科目記号、出題番号を記入すること。

出題内容：海洋生物工学

出題番号 271

DNA の遺伝情報は mRNA へと転写され、各アミノ酸に対応する 3 つの塩基から構成される配列は、遺伝暗号と呼ばれる。以下の遺伝暗号に関する (1) ~ (4) の問いに答えなさい。必要に応じて図を用いて説明してもよい。

- (1) 「遺伝暗号の縮重性」について説明しなさい。(6 点)
- (2) 「遺伝暗号の縮重性」が、生物にもたらす利点を説明しなさい。(7 点)
- (3) 「縮重性をもたない遺伝暗号」について、1 つ例をあげて説明しなさい。(6 点)
- (4) 生物において「遺伝暗号は普遍的」と一般的にいわれるが、例外も存在する。その例外について、1 つ例をあげて説明しなさい。(6 点)

出題番号 272

以下の英文を読み、(1) ~ (4) の問いに答えなさい。必要に応じて図を用いて説明してもよい。

In 1957, the elegant experiments of Christian Anfinsen on ribonuclease A (RNase A) showed that proteins can be denatured reversibly. RNase A, a 124-residue single-chain protein, is completely unfolded and its four ⑦ disulfide bonds reductively cleaved in an 8 M urea solution containing . Removing a reductant and exposing the resulting solution to ④ O_2 at pH 8 yields a protein that is virtually 100% enzymatically active and physically indistinguishable from native RNase A. ⑤ The protein must therefore renature spontaneously. The renaturation of RNase A demands that its four disulfide bonds re-form.

(Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 5th edition, Wiley より抜粋, 一部改変)

- (1) には、下線部⑦を切断する試薬名が入る。その名称を日本語または英語で記入しなさい。ただし、略語は使用しないこと。(5 点)
- (2) 下線部④の O_2 が、この実験において果たす役割を説明しなさい。(6 点)
- (3) 下線部⑤のためには、urea と を除去する必要がある。これらを溶液中から同時に除去するために一般的に用いられる手法の名称をあげ、その原理を簡潔に説明しなさい。(7 点)
- (4) RNase A には 8 個の Cys 残基が存在し、それらは互いに下線部⑦を形成し得る。しかしながら、最大の酵素活性を示す下線部⑦の組み合わせは 1 通りしかない。結合がランダムに形成されると仮定した場合、正しい組み合わせが形成される確率(分数で示すこと)を計算過程とともに答えなさい。なお、下線部⑦は単一のタンパク質分子内でのみ生じ、異なるタンパク質間では生じないものとする。(7 点)

出題内容：海洋微生物学

出題番号 281

細菌の栄養要求や増殖に関する以下の英文を読み、問いに答えなさい。

※問題本文は著作権法上の理由からこのホームページに掲載することはできませんので、水産学部・教務担当の窓口で閲覧してください。

- (1) 下線部Aの(1)～(6)に相当する元素とそれぞれの細菌の増殖における主たる機能を答えなさい。(6点)
- (2) 下線部Bの *defined artificial medium* を細菌の培養に用いる利点と欠点を説明しなさい。(6点)
- (3) 下線部Cの μ を求める式を説明しなさい。(6点)
- (4) 下線部Dの *nucleic acids* について、細菌細胞内の局在性と構造を説明しなさい。(7点)

出題番号 282

ウイルスの進化に関する仮説の中に、「宿主の跳躍」による毒性の変化に関するものが知られている。多種多様な宿主－ウイルス系を用いて検証が進む中、サケ科魚類に感染するウイルスを例に宿主の跳躍によるウイルスの毒性変化を実測した研究例も報告されている (<https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1013806>)。以下の論文を読み、問いに答えなさい。

※問題本文は著作権法上の理由からこのホームページに掲載することはできませんので、水産学部・教務担当の窓口で閲覧してください。

- (1) 下線部 A にある研究対象のウイルスの genogroup を決定する方法論とそれに基づくウイルスの祖先型の推定法を説明しなさい。(5点)
- (2) 魚類ウイルスの宿主跳躍を調べるため、下線部 B で示されている研究方針を採った理由を説明しなさい。(14点)
- (3) 下線部 C にある魚類ウイルスを対象とした宿主跳躍に伴う病原性の変化と同様の事例が、一部の病原微生物で報告されている。その具体例を説明しなさい。(6点)

出題内容：魚病学

出題番号 301

ウイルスの分類について、次の問いに答えなさい。

- (1) ウイルスの分類体系について、細菌の分類体系と比較しつつ説明しなさい。(15点)
- (2) 伝染性造血器壊死症ウイルスをウイルスの分類体系に従って分類しなさい。(10点)

出題番号 302

Lactococcus garvieae による養殖魚の連鎖球菌症について、次の問いに答えなさい。

- (1) 本疾病の主な感受性魚の例をあげなさい。(5点)
- (2) 本疾病の防疫手法について説明しなさい。(20点)