

学科試験【専門科目】 問題紙

平成31年2月20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」「科目記号」「出題番号・出題内容」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「選択した出題内容記入票」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。

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, 291, 292, 301, 302の計8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	
		291	海洋分子生物学	
		292	海洋分子生物学	
		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, 291, 292, 301, 302 の計8題から, 4題を選択して解答しなさい。解答用紙には, 科目記号・科目名, 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

以下の問いに答えなさい。

(1) 図1は, ケトースの1つであるD-フルクトースの鎖状構造を示したものであるが, フルクトースの立体異性体は何個存在すると考えられるか。その理由とともに述べなさい。(5点)

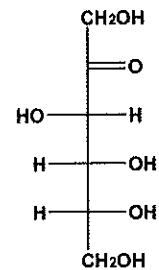


図1. D-フルクトースの鎖状構造

(2) フルクトースが還元性を示すか否かについて, その理由とともに述べなさい。(7点)

(3) スクロースは, D-グルコピラノース (Glc) とD-フルクトフラノース (Fru) が連なった2糖であり, そのグリコシド結合は, $\text{Glc}(\alpha 1 \leftrightarrow 2 \beta)\text{Fru}$ と表記される。これらの情報を参考にして, スクロースの構造を化学式で示しなさい。(6点)

(4) スクロースが還元性を示すか否かについて, その理由とともに述べなさい。(7点)

出題番号 272

酵素Aおよび同Bの反応速度に対する基質濃度の影響について, 阻害剤を含まない条件下で測定し, 図2のグラフを得た。さらに, 図2の酵素Aのグラフの二重逆数プロットを作成し, 図3のグラフを得た。

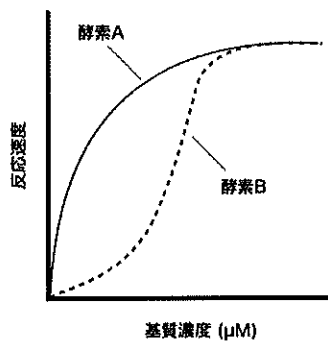


図2. 酵素Aおよび同Bの反応速度に対する基質濃度の影響

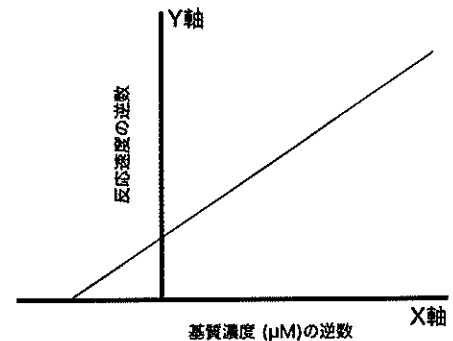


図3. 酵素Aのグラフ(図2)の二重逆数プロット

(1) 図3の二重逆数プロットの直線と交わるY軸の値から, 酵素の最大反応速度を求めることができる理由を述べなさい。(8点)

(2) 酵素Aに対する阻害化合物Cの存在下で図2と同様の実験を行った。化合物Cによる阻害メカニズムが競合阻害であった場合, 酵素Aの二重逆数プロットの直線の傾き, 直線とX軸の交点, および直線とY軸との交点は, 化合物Cが無い場合と比較して, それぞれどうなるか理由とともに述べなさい。(12点)

(3) 酵素Aと同Bが同じ反応を触媒する場合, 図2の結果から, これらの酵素間ではどのような反応メカニズムの違いがあると考えられるか述べなさい。(5点)

出題内容：海洋微生物学

出題番号 281

海洋には膨大な数のウイルスが存在していると思われていた。その多くは細菌に感染するウイルスと考えられている。細菌に感染するウイルス（バクテリオファージ）の特徴について以下の問いに答えなさい。

- (1) バクテリオファージの種類と構造を説明しなさい。(13点)
- (2) バクテリオファージの分離法を説明しなさい。(12点)

出題番号 282

高い塩分（塩化ナトリウム濃度）環境に生息する微生物は、細胞の浸透圧バランスの調整やナトリウムイオンの要求性を示すなど、様々な生理応答を行っている。

- (1) 塩分の要求性に基づく微生物の分類について説明しなさい。(15点)
- (2) 極めて高い塩分環境で生育する微生物で見いだされている浸透圧調整機構を説明しなさい。(10点)

出題内容：海洋分子生物学

出題番号 291

多糖の酵素的分解反応に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) ヒドロラーゼとリアーゼによる多糖分解機構の違いについて説明しなさい。(5点)
- (2) 多糖分解の検出方法を2つあげ、その原理を説明しなさい。(10点)
- (3) デンプン分解に関与するエンド型とエキソ型の酵素の名称と、それらの作用特性について説明しなさい。(10点)

出題番号 292

タンパク質の高次構造に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) タンパク質の立体構造に見られるドメイン構造とは何か、説明しなさい。(5点)
- (2) セルラーゼやキシラナーゼなどの多糖分解酵素の中には、carbohydrate binding module (CBM) と呼ばれるドメインをもつものがある。このドメインの役割と、それを調べる方法について説明しなさい。(10点)
- (3) 新しいタンパク質が作り出される仕組みとして、エキソンシャッフリング説が知られている。この考え方を、タンパク質のドメイン構造と関連付けて説明しなさい。(10点)

出題内容：魚病学

出題番号 301

稚魚期のサケで問題となる原虫症について、次の問いに答えなさい。

- (1) トリコジナの形態学的特徴を述べなさい。(10点)
- (2) イクチオボダの寄生を受けたサケ稚魚が海水移行時に大量死する理由を述べなさい。(15点)

出題番号 302

卵期に問題となる疾病のうち真菌が原因となるものについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 病名, 病原体名, および卵の死亡原因を述べなさい。(15点)
- (2) 防除方法について説明しなさい。(10点)