

平成28年度

静岡県立大学大学院：薬食生命科学総合学府／

環境科学専攻／博士前期課程

一次募集

入学試験問題

【専攻関連科目】

《注意事項》

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子はこの表紙を含めて4枚あり、それに下書用紙1枚が挿入されています。
- 3 すべての解答用紙（3枚）に受験番号および氏名を記入してください。
- 4 問題1から問題9までのうち、3問を選択して日本語で解答してください。
- 5 解答は1問につき必ず解答用紙1枚を使用してください。
- 6 選択した問題番号を解答用紙の所定の欄に忘れずに記入してください。
- 7 問題冊子、下書用紙は持ち帰ってください。
- 8 この科目の試験時間は、11時00分から12時30分まで（90分）です。

問1. 環境化学

赤潮に関する以下の問に答えよ。

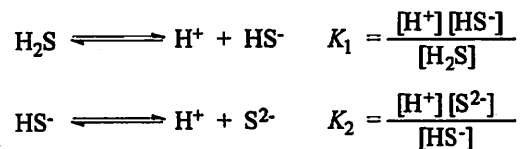
- (1) 赤潮と青潮の違いについて説明せよ。
- (2) 赤潮が発生している水の化学的酸素要求量 (COD) が高い理由を述べよ。

問2. 大気環境

蚊を媒介とするデング熱などの感染症対策として、蚊を効果的に駆除しうる DDT を仮に使用した場合の利点と問題点について、200 字程度で説明せよ。

問3. 分析化学

硫化水素 (H_2S) は、二塩基酸の弱酸であり、下記に示す通り、2段階で解離する。それぞれの酸解離定数を K_1 、 K_2 とする。



溶液に含まれる硫化水素の全濃度 ($[\text{H}_2\text{S}]$ 、 $[\text{HS}^-]$ および $[\text{S}^{2-}]$ の合計) を C とし、 C に占める化学種 S^{2-} の割合を α とする。 α を K_1 、 K_2 、 $[\text{H}^+]$ の関数として表せ (導出過程も示すこと)。ただし、硫化水素の揮発は起こらないものとする。

問4. 物理化学

過酸化水素 (H_2O_2) 水に適切な触媒を加えることで、水 (H_2O) と酸素 (O_2) が生じる。今、 H_2O_2 の分解速度が、 H_2O_2 そのもののモル濃度に比例する (一次分解反応) とき、この分解反応の半減期は、何分か答えよ。ただし、小数点第2位まで記せ。また、 H_2O_2 の濃度が反応開始時の濃度の5分の1になるのは反応開始から何分後か答えよ。ただし、小数点第1位まで

記せ。なお、この反応の分解速度定数は $9.0 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$ とし、必要な場合は、 $\log_e 2 = 0.69$ 、 $\log_e 5 = 1.61$ を用いよ。

問5. 植物環境学

地球温暖化が農業に及ぼす影響について一例をあげ、100字程度で簡潔に説明せよ。

問6. 生理学

細胞膜で発生する電気的活動について一例をあげ、200字程度で説明せよ。

問7. 生化学

細胞情報伝達に関与する受容体についての以下の文章を読み、問いに答えよ。

受容体は、細胞膜、細胞質内、あるいは核内に存在し、細胞外からの種々の生理活性物質と特異的に結合し情報を伝達する。存在場所により細胞膜受容体と核内受容体の二つに大別される。受容体タンパク質に高い親和性をもつ物質を (a) という。内因性の (a) と同じ働きをし、受容体と結合することで細胞に応答を起こさせるものを (b) と呼び、受容体と結合はするが細胞に応答を起こさせないものを (c) と呼ぶ。細胞膜に存在する受容体と核内に存在する受容体は情報伝達機構が異なるが、(a) が結合した核内受容体は、特定の遺伝子の (d) 領域の特定配列を認識して結合し、DNA 鎖から mRNA の転写を促進し遺伝子発現を誘導する。

(1) 文章の (a) ~ (d) 内に適切な用語を記号とともに記述せよ。

(2) 細胞膜受容体と核内受容体に結合する生理活性物質の例をそれぞれについて挙げよ。

問8. 生殖生物学・環境生物学

精巣卵 (testis-ova) と環境要因の関わりについて、以下の語句をすべて用いて 100 字程度で説明せよ。

語句：メダカ、エストロゲン様化学物質、精原細胞、卵母細胞様細胞

問9. 環境生命工学

以下の文章は、出芽酵母による Ethanol 発酵について述べたものである。反応式を参考に

【ア】～【オ】に適切な数字を入れよ。ただし、【エ】については、適切な語句を1～3から選ぶこと。また、水素、炭素、酸素の原子量はそれぞれ、1、12、16とする。

18% (w/v) の Glucose ($C_6H_{12}O_6$) を含む培養液 1L に、出芽酵母を投入し Ethanol (C_2H_5OH) 発酵を行った ((1)式)。この培養液に含まれる Glucose の重量は【ア】g であり、Ethanol 発酵が完全に行われたとすると、【イ】g の Ethanol と【ウ】g の CO_2 が生成する。一般に出芽酵母は、バイオマスに含まれる Glucose のような六単糖 (Hexose) は資化できるが、【エ (1. Xylose, 2. Galactose, 3. Lactose)】 ($C_5H_{10}O_5$) のような五単糖 (Pentose) は資化できない。そこで、遺伝子組換え技術を用い、五単糖を資化できるように改変した出芽酵母を用いることで、五単糖を含むバイオマスから Ethanol を生産することが可能である。この遺伝子組換え酵母を用い、18% (w/v) の $C_5H_{10}O_5$ を含む培養液 1 L から Ethanol 発酵が完全に行われたとすると ((2)式)、【オ】g の Ethanol が生成する。

反応式

