

平成 28 年度
北海学園大学 大学院工学研究科
修士課程 電子情報生命工学専攻
第 I 期入学試験

専門科目A群問題紙

9:30~10:30 (60分)

注 意 事 項

- 出題科目は下表のとおりです。

出 題 科 目		
生	化	学
	—	
	—	
	—	
	—	
	—	
	—	

- 上記の出題科目のうち出願時に選択した 1 科目について解答してください。
- 解答用紙には受験番号、選択問題の場合には選択した問題番号を忘れず記入してください。
- 問題紙以外の草案紙、計算用紙等は全て回収します。
- 机上に置けるものは受験票の他に黒鉛筆・シャープペンシル・消しゴム・時計及び指定された参照許可物です。
- 携帯電話等は、必ず電源を切ってください。
- 試験開始・終了のベルは鳴りません。
- 試験室に入室してから試験終了まで退出を認めません。試験中の発病等やむを得ない場合は、手を挙げて監督者の指示に従ってください。

生 化 学

1

つぎの間 a～e から三つ選び、解答欄に答えを記入しなさい。

- a. 細胞内機能分子であるタンパク質はアミノ酸の重合体である。アミノ酸の構造や種類の概略を説明せよ。
- b. タンパク質の一次構造、二次構造、三次構造および四次構造を説明せよ。
- c. タンパク質立体構造を構築する相互作用（非共有結合）を説明せよ。
- d. 免疫グロブリン G（IgG 抗体）の構造と機能について説明せよ。
- e. あるタンパク質はリン酸化によりその活性が著しく減弱した。考えられることは何か、説明せよ。

平成 28 年度
北海学園大学 大学院工学研究科
修士課程 電子情報生命工学専攻
第 I 期入学試験

専門科目B群問題紙

10:40～12:30 (110分)

注意事項

- 出題科目は下表のとおりです。

出 題 科 目
遺 伝 子 工 学
環 境 ・ エ ネ ル ギ ー シ ス テ ム 論
—
—
—
—
—

- 上記の出題科目のうち出願時に選択した2科目について解答してください。
- 解答用紙には受験番号、選択問題の場合には選択した問題番号を忘れず記入してください。
- 問題紙以外の草案紙、計算用紙等は全て回収します。
- 机上に置けるものは受験票の他に黒鉛筆・シャープペンシル・消しゴム・時計及び指定された参照許可物です。
- 携帯電話等は、必ず電源を切ってください。
- 試験開始・終了のベルは鳴りません。
- 試験室に入室してから試験終了まで退出を認めません。試験中の発病等やむを得ない場合は、手を挙げて監督者の指示に従ってください。

遺 伝 子 工 学

1

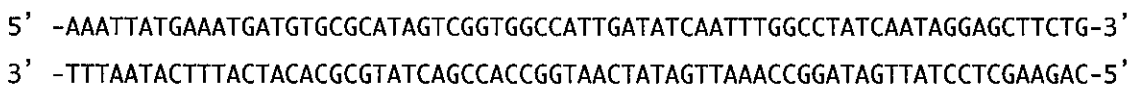
次の設問（1）～（3）から1つを選択し答えなさい。

- (1) PCR法の目的と原理について説明しなさい。
- (2) 大腸菌が遺伝子工学に汎用される理由としてどのような要因が考えられるか述べなさい。
- (3) ジデオキシDNA塩基配列決定法の原理について説明しなさい。

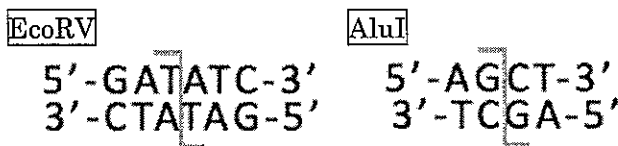
2

次の文章を読み、設問（1）～（3）に答えなさい

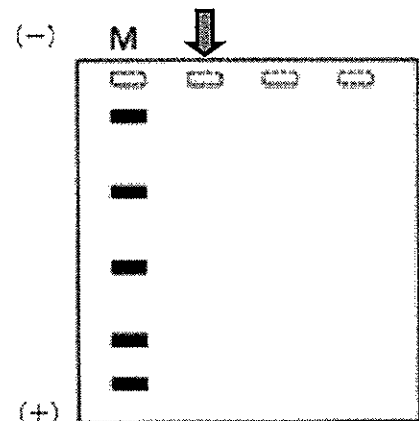
下記の二本鎖DNAを EcoRV および AluI の2種類の制限酵素で同時に切断する実験を行った。



- (1) 上記の文章の実験によりどのようなDNA断片が生じるか。生じる断片の本数と、各断片のサイズ(bp)を答えなさい。各制限酵素が切断する標的塩基配列は以下のとおりである。



- (2) 右の図は、上記の文章の実験で処理されたDNAを、アガロースゲル電気泳動で分離した結果を示す模式図である。点線の四角はゲルのウェルを、Mは一緒に泳動したDNA分子量マーカーの位置を、黒い四角はDNAバンドを示している。矢印のウェルに上記の文章の実験で処理されたDNAをアプライした場合、どのようなDNAのバンドパターンが得られるか、解答用紙の模式図に記入し答えなさい。DNA分子量マーカーには40, 30, 20, 10, 5bpのDNA断片が含まれている。また、DNA断片のサイズが小さくて見えづらい等を考慮する必要はない。



- (3) EcoRV や AluIの制限酵素で切断した際にも見られるような、二本鎖DNAを制限酵素で切断した時に切断箇所が平らな状態になる末端を何というか答えなさい。

遺 伝 子 工 学

3

下記の文章(1)～(5)は遺伝子工学に関する事柄を説明している。それぞれ何について説明した文章か、最も適切な語句を下の語群から1つずつ選びA～Kの記号で答えなさい。ただし、1つの語句は1回しか使わない。語群には使わない語句も含まれている。

- (1) 外来DNAを細胞内に取り込める状態の細胞。通常はカルシウムイオン存在下で冷却することによりDNAに対する膜透過性が増大した大腸菌を指す。
- (2) モデル植物の1つでアブラナ科の帰化植物。全ゲノム塩基配列が解読済である。
- (3) 放射性同位体や酵素などで標識した短いDNA配列をプローブとして、このDNAプローブと相補的な塩基配列を持つDNA断片を特異的に検出する手法。
- (4) 1960年代に下村脩によって発見された緑色蛍光タンパク質。レポーター遺伝子として使われる。
- (5) 二本鎖DNAの塩基対間に入り込み、紫外線などを照射すると強い蛍光を発する化学物質。ゲル電気泳動のDNAバンド検出等にも利用される

語群

- A) サザン・プロット法, B) ノーザン・プロット法, C) プラスミド, D) コンピテントセル,
E) メタンサルホン酸エチル, F) エチジウムブロマイド, G) iPS細胞, H) GFP
I) ルシフェラーゼ, J) *Drosophila melanogaster*, K) *Arabidopsis thaliana*

環境・エネルギーシステム論

1

環境評価手法の一つである仮想評価法(CVM)を説明せよ。また、当該手法がどのような分野・対象に応用可能かについて論述せよ。

2

東日本大震災にともなう原子力発電所の事故に伴い、次世代における電源のベストミックスを考える上でのポイントは、「3E」から「S+3E」に変化したといわれている。このS+3Eとはどのようなものか、説明せよ。また、次世代のエネルギー源として期待されている新エネルギーを一つ挙げ、その長所と短所を概説せよ。