

理 科（生 物）

- 1 次の文章は、ニューロンについて述べたものである。以下の問いに答えよ。

神経系において情報を処理する神経細胞はニューロンと呼ばれる。ニューロンは機能的に3つに大別される。すなわち、受容器からの情報を中枢に伝える ニューロン、中枢からの指令を効果器に伝える ニューロン、ニューロンどうしをつないで中枢神経系を作る ニューロンの3つである。ニューロンは核のある と、そこから伸びた多数の突起でできている。短い多数の突起は 突起と呼ばれ、他のニューロンからの情報を受け取る。(1) 細長く伸びた突起は と呼ばれ、隣接するニューロンや効果器に情報を伝える。

人の神経系は脳と脊髄からなる と、体の各部と をつなぐ に大別される。

- (1) 空欄 ～ に当てはまる適切な語句を記入せよ。
- (2) 空欄 と に当てはまる適切な語句として、表1に示されたA～Eのうち、正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えよ。

表1

	g	h
A	しんけいしょう 神経鞘	ずいしょう 髄鞘
B	髄鞘	神経鞘
C	髄鞘	まつしょう 末梢神経系
D	中枢神経系	末梢神経系
E	末梢神経系	中枢神経系

- (3) 動物は受容器で受け取った刺激を、ニューロンを使ってどのように効果器に伝えているか、以下の語句をすべて用いて、簡潔に説明せよ。

ニューロン 中枢神経系 電気的な信号

- (4) 下線部 (I) で示した構造の末端にある、他のニューロンや効果器との接続部分を何と呼ぶか、名称を答えよ。

- 2** 次の文章は、DNA の複製と遺伝子の発現について述べたものである。以下の問いに答えよ。

DNA は2本のヌクレオチド鎖が互いに向かい合い、内側に突き出た塩基どうしが水素結合を形成し全体にねじれた a 構造をしている。(I) DNA が複製される際、まず、特定部分の塩基対間の水素結合が切断されて開裂し、1本ずつのヌクレオチド鎖になる。このような複製が開始される領域は b と呼ばれる。b では、はじめに、c と呼ばれる RNA の短いヌクレオチド鎖が合成され、続いて DNA のヌクレオチド鎖が伸長する。新たに合成されるヌクレオチド鎖のうち連続的に合成されるものを d 鎖と呼び、(II) 不連続的に合成されるものを e 鎖と呼ぶ。

DNA の塩基配列が RNA の塩基配列へ転写され、RNA の塩基配列がアミノ酸配列へ翻訳されてタンパク質が合成される過程を遺伝子の発現と呼ぶ。f と呼ばれる塩基配列をもつ領域が認識されて DNA に g が結合すると、塩基どうしの水素結合が切断される。次に、ほどけた DNA の鋳型鎖に、相補的な塩基が水素結合する。g が DNA の特定の塩基配列をもつ領域に達すると、RNA 合成が終了して、RNA が DNA から離れる。

- (1) 空欄 a ～ g に当てはまる適切な語句を記入せよ。

(2) 下線部 (I) に関して, DNA の複製には, DNA ポリメラーゼ, DNA ヘリカーゼ, DNA リガーゼと呼ばれる酵素がはたらいている。それぞれの酵素のはたらきについて述べた文を, 以下のア～ウから選び, 記号で答えよ。

ア. 塩基間の水素結合を切断し, 複製の開始に関わる。

イ. 伸長中のヌクレオチド鎖の末端に位置する 3' の炭素と, 別のヌクレオチドのリン酸を結合して, ヌクレオチド鎖を伸長する。

ウ. ヌクレオチド鎖の切れ目を連結する。

(3) 下線部 (I) に関して, もとの DNA の一方のヌクレオチド鎖が, 複製された DNA にそのまま受け継がれる複製様式を何と呼ぶか, 名称を答えよ。

(4) 下線部 (II) に関して, この複数の断続的に合成された短いヌクレオチド鎖を, 発見した研究者にちなんで何と呼ぶか, 名称を答えよ。

(5) 以下の A～D の文は, 翻訳の過程に関して述べたものである。下線部が正しい場合は○を, 間違っている場合は×を付けて, 正しい語句を記入せよ。

A. 核内で合成された mRNA が細胞質基質に移動し, mRNA にリソソームが結合する。

B. 開始コドンに対応するアンチコドンをもつ tRNA が mRNA に結合する。

C. tRNA によって運搬されてきたアミノ酸どうしがエステル結合によってつながる。

D. 終止コドンが認識されると翻訳が終了する。

3 植生と遷移に関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 以下の文章は、森林の階層構造について述べたものである。空欄 **a** と **b** に当てはまる適切な語句を記入せよ。

森林内部には層状の階層構造があり、最上部の葉や枝の集まりは **a**、最下部は林床と呼ばれる。階層は上から高木層、亜高木層、低木層、草本層、地表層に分けられる。**a** から林床にかけて **b** の強さは減少して林床では **a** の数%以下となる。それぞれの階層では、その層における **b** の強さに適した植物が生育している。

- (2) 以下の文は、一次遷移あるいは二次遷移のいずれかについて述べたものである。それぞれに当てはまるものを、ア～カからすべて選び、記号で答えよ。

- ア. 発芽可能な休眠状態の種子が残っている。
- イ. 噴火後に溶岩が冷えてできた跡地などから始まる。
- ウ. 伐採や山火事などにより森林が破壊された跡地などから始まる。
- エ. 初期には地衣類やコケ植物がまばらに生育してくる。
- オ. 植物がまばらな荒原に、徐々に地中の有機物や水分が増加することで土壌の形成が進み、多年生の草本が侵入すると草原になる。
- カ. 植物の成長に必要な養分が初期から土壌に存在している。

- (3) 非生物的環境と生物が互いに影響を与え合うことで、一次遷移の過程ではさまざまな変化が認められる。以下のキ～コの文のうち、陸上における乾性遷移に伴う環境変化について正しいものをすべて選び、記号で答えよ。

- キ. 遷移が進行するにつれ、土壌が発達し厚くなる。
- ク. 植生が変化することで、植物が利用できる栄養塩類が徐々に乏しくなる。
- ケ. 地表の乾燥化が進行する。
- コ. 植生の階層構造が徐々に複雑になる。

- (4) 乾性遷移における植生の遷移について，以下のサ～タの植生を，遷移の進行の順番にしたがって，記号を並べ替えよ。

サ．荒原 シ．混合林 ス．草 セ．低木林 ソ．陽樹林 タ．陰樹林

- (5) 極相林において，小規模な二次遷移が進行することで樹木が入れかわることを何と呼ぶか，答えよ。

- (6) 湿性遷移とはどのようなものか。以下の語句をすべて用いて，簡潔に説明せよ。

乾燥 堆積 湖沼 湿原 草原