

## 生物基礎 問題

(その1)

(解答はすべて解答用紙に記入のこと)

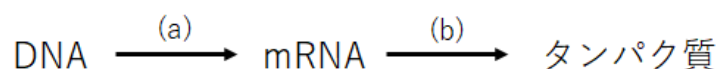
1 光学顕微鏡に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

光学顕微鏡に接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターをセットし、倍率 10 倍の接眼レンズと、倍率 10 倍の対物レンズの組合せで観察したところ、接眼マイクロメーター 20 目盛りと対物マイクロメーター 8 目盛りが一致していた。

- (1) この顕微鏡の倍率を答えよ。
- (2) 接眼マイクロメーター 1 目盛りの長さは何  $\mu\text{m}$  か答えよ。ただし、対物マイクロメーターの 1 目盛りは  $10\mu\text{m}$  とする。
- (3) 対物レンズを 40 倍に変えると、接眼マイクロメーターの 1 目盛りの長さは何  $\mu\text{m}$  になるか答えよ。
- (4) 光学顕微鏡の説明として正しいものを次の①～⑤から 2 つ選べ。
- ① 接眼マイクロメーターは、対物レンズにセットして使用する。
  - ② 対物マイクロメーターは、ステージ上にセットして使用する。
  - ③ プレパラートを対物レンズに近づけながら、ピントを合わせる。
  - ④ 顕微鏡の倍率を高くすると、見える範囲が広がる。
  - ⑤ 顕微鏡の倍率を高くすると、視野の明るさが低下する。
- (5) 顕微鏡のレンズを取り付ける順番は、接眼レンズが先か、対物レンズが先か答えよ。

2 遺伝子とその働きに関する問題である。以下の問いに答えよ。

- (1) 下の図は、遺伝情報の流れを模式的に示したものである。図中の(a)，(b)の過程はそれぞれ何とよばれるか答えよ。



- (2) 図に示したような遺伝情報が DNA から RNA を経てタンパク質へと流れる概念を何とよぶか答えよ。
- (3) 図中の(b)の過程において、アミノ酸をリボソームに運ぶ RNA を何というか答えよ。
- (4) DNA と RNA の構造上の違いを 3 つ答えよ。

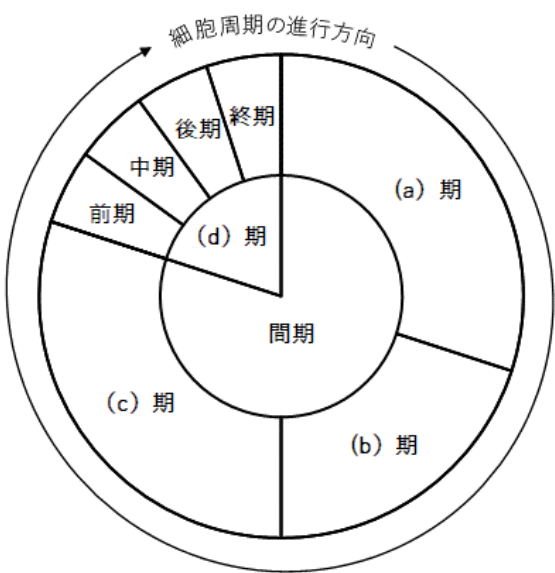
(その2)

(解答はすべて解答用紙に記入のこと)

3 遺伝情報の複製と分配に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。また、下図は細胞周期を模式的に示したものである。

体細胞が分裂するとき、間期の（ア）期に、母細胞のDNAと同じ塩基配列をもつDNAが合成される。このようなDNA合成を<sub>1</sub> DNAの（イ）という。その後、（ウ）期の間に、（イ）されたDNAが<sub>2</sub> 2個の細胞に等しく分配され、細胞質が2つに分かれることで分裂が完了する。

- (1) 文中の（イ）に当てはまる語を答えよ。また、（ア）、（ウ）は図中の（a）期～（d）期のどの期に該当するか記号で答えよ。
- (2) 下線部1) について、AとT、GとCが対をつくる性質にもとづいてDNAが合成される。この性質を何というか答えよ。
- (3) 下線部2) について、細胞分裂によって生じた2つの細胞を何というか答えよ。
- (4) 図中の（a）～（d）に当てはまる語を、それぞれ略号を用いずに答えよ。
- (5) 図中の（d）期に光学顕微鏡で観察できる、DNAを含む構造を何というか答えよ。
- (6) 図中の（c）期の細胞あたりのDNA量は、（a）期の細胞あたりのDNA量の何倍か答えよ。
- (7) ある植物の体細胞分裂がさかんな組織の細胞を観察したところ、各時期の細胞数は下の表のようになった。なお、1周期の長さは20時間とする。下の問①、②に答えよ。



|     | 間期  | M期 |    |    |    |
|-----|-----|----|----|----|----|
|     |     | 前期 | 中期 | 後期 | 終期 |
| 細胞数 | 630 | 35 | 18 | 8  | 9  |

- ① M期の長さは何時間か答えよ。
- ② 前期の長さは何時間か答えよ。

4 血糖濃度の調節に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

血糖濃度は、ほぼ一定の濃度に調節されており、この血糖濃度の調節には、ホルモンが深くかかわっている。食後、血糖濃度が上昇すると、すい臓の（ア）細胞からの（イ）の分泌が促進される。<sub>1</sub> （イ）は、各組織の細胞に働きかけ、血糖濃度を低下させる。また、血糖濃度の上昇は（ウ）の視床下部を刺激し、（エ）神経の興奮を介して（イ）の分泌を促進させる。

一方、血糖濃度が低下すると、すい臓の（オ）細胞からの（カ）の分泌が促進される。また、（ウ）の視床下部が血糖濃度の低下を感知し、（キ）神経の興奮を介して副腎（ク）を刺激し、（ケ）を分泌させる。これらのホルモンは、肝臓での（コ）の分解を促し、血糖濃度を上昇させる。また、副腎（サ）から分泌される（シ）は、<sub>2</sub> タンパク質の分解を促し、グルコースの合成を促進することで血糖濃度を上昇させる。

- (1) 文中の（ア）～（シ）に当てはまる語を答えよ。
- (2) 下線部1) について、（イ）のホルモンが細胞に働きかけると、細胞でどのような変化が生じるか。適するものを次の（a）～(d)よりすべて選べ。
- (a) 肝細胞においてグルコースからグリコーゲンが合成される。
- (b) グリコーゲンがグルコースに分解される。
- (c) 細胞へのグルコースの取り込みが増加する。
- (d) グルコースの利用を抑制する。

(その3)

(解答はすべて解答用紙に記入のこと)

(3) 下線部 2) について、タンパク質を分解し、グルコースを合成する反応を何というか答えよ。

(4) 慢性的な高血糖となる代謝の異常を何というか答えよ。

5 植生と遷移に関する次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

ある場所に生育している植物の集まりを(ア)といい、(ア)が長い時間をかけて変化することを遷移という。噴火直後の溶岩台地には、土壌はまだできておらず、このような場所で始まる遷移を一次遷移と呼ぶ。土壌が形成されていない場所に最初に侵入する植物は、(イ)類や(ウ)植物などの一部の植物であり、このように遷移の初期に侵入して定着する種を(エ)種という。やがて土壌が形成されると、草原を経て、(オ)が成長して森林を形成する。

その結果、(カ)に到達する光が減少し、(オ)の幼木は育ちにくくなり、(キ)の幼木が成長する。その後、(オ)と(キ)が混在した混交林を経て、最終的には安定した状態の<sub>1)</sub>(ク)林となる。

(1) 文中の(ア)～(ク)に当てはまる語を下の①～⑮から選び、番号で答えよ。

- |     |       |      |     |     |
|-----|-------|------|-----|-----|
| ①地衣 | ②森林限界 | ③極相  | ④コケ | ⑤外来 |
| ⑥陽樹 | ⑦両性   | ⑧陰樹  | ⑨林床 | ⑩究極 |
| ⑪シダ | ⑫先駆   | ⑬腐植層 | ⑭植生 | ⑮相観 |

(2) 下線部 1) について、(ク)林のところどころには、台風による倒木などでできた森林のすき間がある。このような空間を何というか答えよ。

(3) 植生の一次遷移と二次遷移の違いについて説明せよ。