

理 科（生 物）

1 生物の体を構成する物質に関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 細胞の質量のうち70%程度を占める水の分子では、酸素原子はやや負の電荷を帯び、水素原子はやや正の電荷を帯びている。よって、水の分子どうしは、互いの酸素原子と水素原子が引き寄せ合うことで、ゆるやかに結合している。このような結合を何と呼ぶか、結合の名称を答えよ。
- (2) タンパク質の構成単位であるアミノ酸は、どのような構造をした分子か、簡潔に説明せよ。
- (3) タンパク質では、多数のアミノ酸が鎖状に連結している。このとき、隣り合うアミノ酸どうしの結合を何と呼ぶか、結合の名称を答えよ。
- (4) 炭水化物には、もっとも単純な単糖、2つの単糖からなる二糖、多数の単糖からなる多糖がある。単糖、二糖、多糖それぞれについて、2つずつ例をあげよ。
- (5) 生物の体を構成する物質のうち、水に不溶でエーテルなどの有機溶媒に可溶な物質を何と呼ぶか、物質の名称を答えよ。

2 生物の進化に関して、以下の問いに答えよ。

(1) 以下の文章は、遺伝子の視点から進化のしくみについて述べたものである。

空欄 [a] ～ [l] に当てはまるもっとも適切な語句を以下のア～セから選び、記号で答えよ。

交配可能な個体群の遺伝子全体は [a] と呼ばれる。特定の遺伝子座の [a] は、集団内の個体がもつすべての [b] で構成される。[a] 内で1つの [b] が占める割合を遺伝子頻度と呼ぶ。理論上では、世代を経ても遺伝子頻度が変化せず、集団の遺伝子型の頻度が遺伝子頻度の積に等しくなる。このことを [c] の法則と呼ぶ。

実際の集団では、偶然により遺伝子頻度が変動する現象がみられる。これを [d] と呼ぶ。集団が小さいほどこの影響は大きく、小集団では遺伝子頻度が大きく変わることがある。自然災害などで集団が急減し一部だけが残存する場合、または少数個体に移住して新たな集団を形成する場合には、[d] が強くはたらき、遺伝子頻度が元の集団とは大きく異なることがある。これを [e] と呼ぶ。

遺伝子には生存や [f] に有利または不利な形質に関わるものがあり、有利な [b] は次世代に伝わりやすく、不利な [b] は伝わりにくい。この現象を [g] と呼ぶ。一方、生存や繁殖に影響を及ぼさない [h] は、[d] によって集団内に広がることもある。このような進化を [i] と呼ぶ。

環境条件が変わると、従来有利だった形質と異なる形質が新たに有利となり、集団全体が環境に適応した形質へ進化するが、これを_(I)適応進化と呼ぶ。[g] は適応進化の主要な要因であり、個体が残す子の数によって [j] が測られる。[g] には気温や光などの [k] だけでなく、捕食や配偶者の選択といった [l] も関与する。

ア. 中立進化

イ. 小進化

ウ. 遺伝子プール

エ. 非生物的要因

オ. 適応度

カ. 遺伝的浮動

キ. びん首効果

ク. 生物間相互作用

ケ. 中立的変異

コ. 繁殖

サ. アレル (対立遺伝子)

シ. ハーディー・ワインベルグ

ス. メンデル

セ. 自然選択

(2) 下線部 (I) に関連して，共進化とはどのような現象か，以下の語句をすべて用いて簡潔に説明せよ。

異なる種 影響 形質

(3) 地理的隔離による種分化はどのように起こると考えられているか，以下の語句をすべて用いて簡潔に説明せよ。

生息地 生物の集団 遺伝的な変化 生殖的隔離

3 次の文章は、生物と細胞について述べたものである。以下の問いに答えよ。

すべての生物は細胞からなる。生物の生命活動において重要な役割を果たしているタンパク質は、その生物がもっている遺伝情報に基づいてつくられる。その遺伝情報を担っているのは **a** と呼ばれる物質で、すべての生物に共通である。さらに、生物が生きていくためのさまざまな活動には、エネルギーが必要であり、細胞内でエネルギーの受け渡しの役割を担っているのは、 **b** と呼ばれる物質で、すべての生物に共通である。

細胞には^(I) 原核細胞と^(II) 真核細胞がある。真核細胞のうち植物細胞の構造を図1に示す。図1の構造①は細胞の外側を囲んでおり、構造②は構造①のすぐ内側にある。構造③は緑色の凸レンズ型の粒で、構造④は粒状または糸状の構造で構造③より小さい。構造⑤は大きな球状の構造で細胞内に1個だけ存在する。構造⑥は内部に目立った構造はないが、色素を含んでいる場合がある。

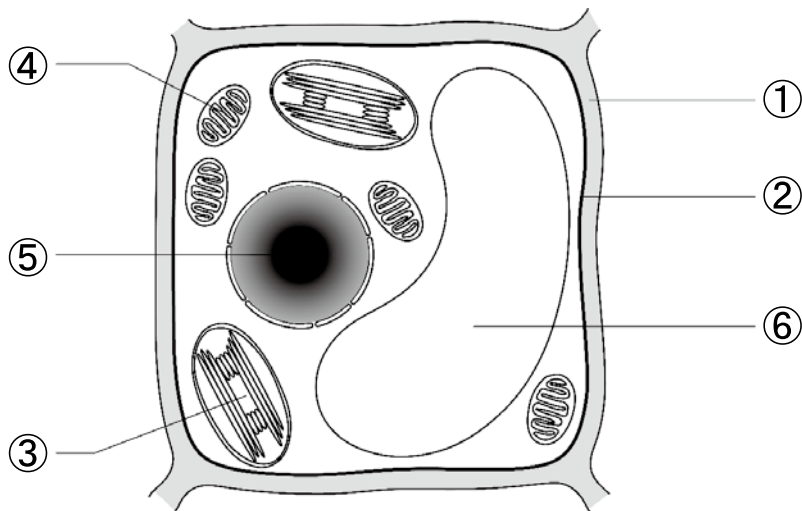


図1

(1) 空欄 **a** と **b** に当てはまる適切な語句を記入せよ。

(2) 構造①～構造⑥の適切な名称を、以下のア～クより選び、記号で答えよ。

- | | | | |
|--------|---------|------------|----------|
| ア. 核 | イ. ゴルジ体 | ウ. ミトコンドリア | エ. 葉緑体 |
| オ. 細胞膜 | カ. 細胞壁 | キ. 液胞 | ク. リソソーム |

(3) 下線部 (I) に関して、構造①～構造⑥のうち、原核細胞にもみられる構造をすべて選び、①～⑥の記号で答えよ。

(4) 下線部 (II) に関して、構造①～構造⑥のうち、動物細胞にもみられる構造をすべて選び、①～⑥の記号で答えよ。

(5) 構造③～構造⑥のような、細胞内にみられる特定のはたらきをもつ構造体を総称して何と呼ぶか、名称を答えよ。

(6) 次の A～C の特徴やはたらきは、構造①～構造⑥のうちどの構造にみられるか、それぞれ 1 つ選び、①～⑥の記号で答えよ。

A. 光エネルギーを吸収して、二酸化炭素と水からデンプンなどの有機物を合成する。

B. 細胞を保護し細胞の形を保持する。

C. 水分量の調節や老廃物の貯蔵を行う。

(7) 構造①～構造⑥のうち、酢酸カーミンや酢酸オルセインでよく染まるものはどれか。当てはまるものを 1 つ選び、①～⑥の記号で答えよ。