

平成24年度入学試験問題（前期日程）

理 科  
(医学部医学科)

物 理	1 ページから	5 ページまで
化 学	6 ページから	9 ページまで
生 物	10 ページから	11 ページまで

注 意 事 項

1. 受験番号を解答用紙の所定の欄(1か所)に記入すること。
2. 解答はすべて解答用紙の所定の欄に記入すること。

# 生 物

1 以下の各問に答えなさい。(25点)

問 1 キイロショウジョウバエの赤眼の雌個体と紫眼の雄個体が実験のために用意されている。紫眼は赤眼に対し劣性であることが分かっている。赤眼と紫眼の対立遺伝子をそれぞれ A, a として、以下の各問に答えなさい。

- (1) 赤眼の雌個体の遺伝子型を知るためには、どのような実験を行えばよいか、答えなさい。
- (2) その実験を行ったとして、どのような結果がでたら、どのような遺伝子型といえるかを書きなさい。

問 2 キイロショウジョウバエの正常体色・正常翅<sup>し</sup>の雌個体と、黒体色・痕跡翅<sup>こんせきし</sup>の雄個体を交配したら、すべて正常体色・正常翅の F<sub>1</sub> が得られた。正常体色と黒体色の対立遺伝子をそれぞれ B, b, 正常翅と痕跡翅の対立遺伝子をそれぞれ W, w として、下記の各問に答えなさい。

- (1) 正常体色・正常翅の表現型を示す F<sub>1</sub> の遺伝子型を書きなさい。
- (2) 体色を決める遺伝子と翅の形を決める遺伝子が同一染色体上にあるか異なる染色体上にあるかを調べるために、F<sub>1</sub> の雌個体と黒体色・痕跡翅の雄個体を交雑させた。2つの遺伝子が①同一染色体上にある場合と、②異なる染色体上にある場合とで、それぞれどのような表現型の個体がどのような比率で出現すると予想されるか、①については40字以内、②については70字以内で答えなさい。ただし、遺伝子の組換えは起こらないとする。

問 3 下記の文章中の空欄 1 ~ 5 に最も適切な語句または数字を記入しなさい。

同一染色体上にある2つの遺伝子の連鎖率が必ずしも100%でないのは、染色体の部分的な交換(乗換え)が起こるからである。この乗換えは、減数分裂時に相同染色体が 1 することにより可能となる。 1 した相同染色体は 2 染色体と呼ばれ、減数分裂第一分裂中期には細胞の 3 に並ぶ。このときの細胞あたりのDNA量は、減数分裂第二分裂終了後の細胞あたりのDNA量の 4 倍である。4対の相同染色体をもつキイロショウジョウバエでは、染色体の乗換えが起こらなくても、 5 通りの染色体の組み合わせをもつ配偶子を作る可能性がある。

問 4 キイロショウジョウバエの同一染色体上にある2つの遺伝子(A, B)に着目し、遺伝子型がAABBの雌とaabbの遺伝子型をもつ雄を交配させてF<sub>1</sub>を得た。ただし、a, bはそれぞれ遺伝子A, Bに対して劣性の対立遺伝子である。次の①, ②の場合について、F<sub>1</sub>雌個体の一次卵母細胞が減数分裂してできる卵の遺伝子型をすべて書き出し、それぞれの出現頻度の比を書きなさい。

- ① これら2つの遺伝子の組換えが起こらない場合。
- ② 雌におけるこれら2つの遺伝子間の組換え価が16.7% (=  $\frac{1}{6}$ ) である場合。

2 次の文章を読んで、以下の各問に答えなさい。(25点)

植物は、光合成だけでなく、動物と同様に絶えず  をおこなっており、酸素を吸収して二酸化炭素を放出する。これらの活動は、<sup>(a)</sup>光強度・湿度・温度などによる影響を受ける。特に、二酸化炭素の放出量と吸収量がみかけ上同じになる時の光の強さを  点という。<sup>(b)</sup>光合成速度は、暗黒状態から光が強くなるに従って徐々に速くなるが、やがて一定となる。このときの光の強さを  点という。

光合成速度は、適度な温度・二酸化炭素濃度条件下であれば、光の強さによって制限されてしまう。また、光が十分にあっても、二酸化炭素濃度が低ければ、光合成速度は制限される。このように、光合成速度が最も不足する環境要因によって制限される場合、その環境要因を  要因という。

さて、熱帯の海に広がるサンゴ礁に眼を移してみよう。 動物に属するサンゴは、体内に存在する褐虫藻<sup>かっちゅうそう</sup>と呼ばれる単細胞藻類が作りだした光合成産物を受け取ることにより、<sup>(c)</sup>成長や  に必要なエネルギーを得ることが可能である。すなわちサンゴと褐虫藻の間には  関係が成り立っているといえる。

この  関係は環境変化によって容易に破綻<sup>はたん</sup>しうる。褐虫藻にとって光は光合成に必要なエネルギー源でもあるが、夏の高水温・強光下では、過剰に吸収した光エネルギーによって、有害な活性酸素などが生成され、光合成系が損傷を受けてしまう。<sup>(d)</sup>夏季に高水温が続くと、サンゴ体内から褐虫藻が消失するサンゴ白化現象<sup>はっか</sup>がみられることがある。

問 1 空欄  ~  に、最も適切な語句を下記の語群(ア)~(ニ)の中から選び、その記号を記入しなさい。ただし、同じ語句を重複使用してもよい。

[語群]

- |         |  |            |                        |        |          |
|---------|--|------------|------------------------|--------|----------|
| (ア) 光飽和 | (イ) 相対的                                      | (ウ) 絶対的    | (エ) 窒素                 | (オ) 酸素 | (カ) 自然要因 |
| (キ) 分化  | (ク) 補償                                       | (ケ) 形質     | (コ) 脊椎 <sup>せきつい</sup> | (サ) 酵素 | (シ) 限定   |
| (ス) 刺激  | (セ) セロトニン                                    | (ソ) クロロフィル | (タ) 扁形 <sup>へんけい</sup> | (チ) 寄生 | (ツ) 共生   |
| (テ) 節足  | (ト) 刺胞 <sup>しほう</sup> (腔腸 <sup>こうちよう</sup> ) | (ナ) 呼吸     | (ニ) 棘皮 <sup>きよくひ</sup> |        |          |

問 2 下線部(a)を一般的に何と呼ぶか。下記の語群(ア)~(エ)の中から選び、その記号を記入しなさい。

[語群]

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| (ア) 生物環境 | (イ) 物質環境 | (ウ) 物理環境 | (エ) 不変環境 |
|----------|----------|----------|----------|

問 3 下線部(b)について述べた以下の文章(ア)~(エ)の中から正しいものをすべて選び、その記号を記入しなさい。

- (ア) 暗黒下で一定時間内に放出される二酸化炭素量から光合成速度の算出が可能である。
- (イ) 酸素濃度を高くすると光合成速度は徐々に速くなる。
- (ウ) 二酸化炭素濃度が倍になると、光合成速度は2分の1になる。
- (エ) 一定時間内に放出される二酸化炭素量と、吸収される二酸化炭素量をもとに、真の光合成速度の算出が可能である。

問 4 下線部(c)について述べた以下の文章(ア)~(オ)の中から誤っているものをすべて選び、その記号を記入しなさい。

- (ア) 主にプランクトンを餌としている。
- (イ) クラゲよりもヒトデに近縁の生物である。
- (ウ) 無性生殖でふえることができる。
- (エ) 二胚葉動物である。
- (オ) 体節をもつ。

問 5 光合成反応について、以下の各問に答えなさい。

- (1) 光化学系Ⅱでは明条件下においてどのような反応が起こっているか、40字以内で答えなさい。
- (2) 電子伝達系で放出されるエネルギーによって、ADPからATPが作られるが、その合成をおこなう酵素(ATP合成酵素)は葉緑体のどの部分に存在しているか、その名称を答えなさい。
- (3) 二酸化炭素を取り込んで固定する反応回路を何と呼ぶか、その名称を答えなさい。

問 6 温暖化に伴って下線部(d)の傾向が続くと、サンゴの分布域・種の多様性について、今後どのようなことがおこると予想されるか、40字以内で答えなさい。