

## 令和6年度 一般入学試験問題（生物）

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題1 次の問いに答えなさい。

- (1) 生体内では、物質の合成や分解などの化学反応が行われている。このような化学反応をまとめて何と言いますか。
- (2) さまざまな化学反応がおこなわれる、細胞内の液状の部分を何と言いますか。
- (3) ヒトの細胞を構成する物質のうち、最も多い有機物は何ですか。
- (4) ATPが分解されたとき、ADPと共にできる物質は何ですか。
- (5) ハエやユスリカ幼虫のだ腺の染色体に見られ、染色しても縞模様が明らかでない膨らんだ部分を何と言いますか。
- (6) 小腸などの消化管からの血液が集合し、肝臓に入る血管を何と言いますか。
- (7) ヒトの1つの腎臓に約100万個存在し、尿を生成する構造上の単位を何と言いますか。
- (8) 交感神経と副交感神経を合わせた神経系を何と言いますか。
- (9) すい臓のランゲルハンス島のA細胞から分泌されるホルモンは何ですか。
- (10) 低血糖のとき、アドレナリンを分泌する部位はどこですか。
- (11) 低血糖のとき、糖質コルチコイドを分泌する部位はどこですか。
- (12) T細胞の活性化、増殖が行われる部位はどこですか。
- (13) 適応免疫（獲得免疫）を抑制することで免疫システムの恒常性にはたらく細胞は何細胞ですか。
- (14) B細胞が分化し、同一の抗体を多数分泌する細胞は何ですか。
- (15) 自然災害や人為的な開発などによって生じる生態系の攪乱が、時間の経過によって元の状態に戻る性質を何と言いますか。
- (16) 地球上の多様な生物が共通性を持っているのはなぜですか。30字以内で説明しなさい。

問題2 酵素の性質について述べた次の文章を読み、問いに答えなさい。

タンパク質は多くのアミノ酸がつながった物質であり、独自の立体構造をとる。この立体構造により、a酵素が働きかける物質と結合できる活性部位がつくられる。酵素は鍵と鍵穴が合うように活性部位とにぴったり合うような物質としか結合しない。例えばbだ液に含まれる酵素はデンプンを分解するが、タンパク質を分解することはできない。このように、c酵素には特定の物質にのみはたらきかける。

酵素の反応速度は温度やpHにより変化する。化学反応は通常、温度が高くなると反応速度が速くなるが、d酵素による反応では温度が高くなり過ぎると反応速度が遅くなったり、反応しなくなる。また、酵素による反応は、e反応する液が酸性か、アルカリ性かによっても影響を受ける。

- (1) 下線部aの物質を何と言いますか。
- (2) 下線部bの酵素は何ですか。名称を答えなさい。
- (3) 下線部cの性質を何と言いますか。
- (4) 下線部dについて、反応速度が遅くなったり反応しなくなる原因を20字以内で説明しなさい。
- (5) 下線部eについて、反応速度が最も速くなるpHの値を何と言いますか。
- (6) 下線部eについて、pHが1から2で反応速度が最も速くなる酵素の例をひとつあげなさい。

問題3 真核生物の光合成について述べた次の文章を読み、問いに答えなさい。

葉緑体は外膜と内膜の2枚の膜に囲まれている。葉緑体の内側にはチラコイドと呼ばれる扁平な袋状の構造がある。チラコイドにはa光合成色素が含まれており、光のエネルギーを吸収する働きをしている。b光合成でつくられる有機物は、光合成色素が吸収したエネルギーを用いてつくられている。c光合成は4段階の反応からなっている。

- (1) 下線部aについて、光合成色素を2種類あげなさい。
- (2) 下線部bについて、最終的につくられる有機物は何ですか。
- (3) 下線部cについて、第2段階の反応では水が分解され、酸素と共に生成される物質は何ですか。
- (4) 下線部cについて、第3段階の反応で生成される物質は何ですか。
- (5) 下線部cについて、第4段階の反応ではCO<sub>2</sub>から有機物の合成が行われるが、この反応の生じる部位はどこですか。

問題4 遺伝情報の発現について述べた次の文章を読み、問いに答えなさい。

真核生物の遺伝情報は、a DNAの塩基配列として保持されている。体細胞分裂の際には、b DNAは正確に複製され、全く同じ遺伝子を持った細胞がつくられていく。遺伝情報にもとづいてタンパク質が合成される過程は、c DNAの遺伝情報をRNAに写し取る過程と、d RNAに写し取られた遺伝情報からタンパク質を合成する過程からなる。

- (1) 下線部aについて、DNAを構成する単位であるリン酸・糖・塩基の組を何と言いますか。
- (2) 下線部aについて、ヒトの体細胞1個の核の中にある塩基対の数はどのくらいですか。
- (3) 下線部bについて、DNAが正確に複製される時期は細胞周期のどの時期ですか。
- (4) 下線部cについて、この過程を何と言いますか。
- (5) 下線部dについて、この過程を何と言いますか。
- (6) 下線部dについて、タンパク質合成酵素としてはたらくものはなにですか。

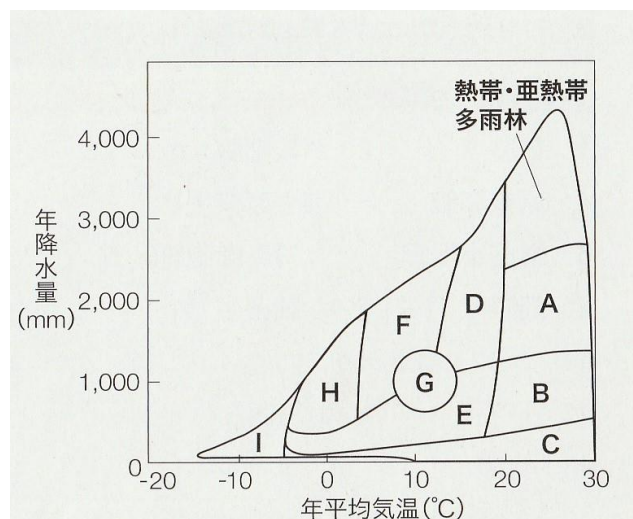
問題5 ウニの受精卵を使って、下の①から⑥の順に、細胞周期を観察した。これについて問いに答えなさい。

- ① ウニを逆さにして、口器の付近に（ア）溶液0.5～1.0mlを注射し、溶液が全身にいき渡るようにウニを動かし、海水で満たしたビーカー上に逆さに置いた。
- ② 卵を放出する個体と精子を放出する個体があった。
- ③ 未希釈精子液をピペットで採り、100mLの海水に3滴滴下した精子液を作製した。
- ④ 未受精卵が入ったペトリ皿に精子液を混ぜ、a顕微鏡で観察した。
- ⑤ 受精卵の細胞分裂をビデオカメラで記録した。
- ⑥ 記録した映像を再生しながら、b受精卵が一回の細胞分裂にかかる時間を求めた。

- (1) (ア)に適切な物質名は何ですか。
- (2) 卵と精子はその色と形状から肉眼で区別することができる。それぞれの色と形状を答えなさい。
- (3) 下線部aについて、受精卵であることの判別はどのように行いますか。30字以内で答えなさい。
- (4) 下線部bについて、1回細胞分裂してから次の分裂が完了するまでの時間はどのくらいですか。
- (5) ウニの受精卵は3回分裂すると8細胞になるが、それぞれの細胞の大きさに大小の違いが生じますか。

問題6 バイオーム(生物群系)について述べた次の文章を読み、問いに答えなさい。

ある地域に生息する植物のまとまりを植生といい、植生が長い年月の間に変化していく現象を遷移という。日本においては、遷移の最終段階では極相林が形成されることが多い。植物を基盤として、その地域に生息するすべての生物のまとまりをバイオームといい、バイオームと周囲の非生物的環境を含めたものを生態系という。下の図は陸上のおもなバイオームの型(熱帯多雨林・亜熱帯多雨林、A～I)と年平均気温、年降水量を示している。



- (1) 植生は外観から区別すると、森林、草原、荒原に大別できる。この区分のうち、草原と荒原に当てはまるバイオームを図からすべて選んで記号で答えなさい。
- (2) 日本の水平分布におけるおもなバイオームを図から3つ選んで記号で答えなさい。
- (3) 日本の本州中部（飛騨山脈、木曾山脈、赤石山脈）付近におけるおもな垂直分布のバイオームは高山帯を含めて4つの分布に分けることができる、残り3つの分布を答えなさい。
- (4) 次の(ア)～(オ)の植物はどのバイオームでよく見られるか。図から最も適切なものを1つ選んで記号で答えなさい。
  - (ア) ミズナラ、ブナ
  - (イ) スダジイ、タブノキ
  - (ウ) オリーブ、ゲッケイジュ
  - (エ) オオシラビソ、エゾマツ
  - (オ) チーク、コクタン