

1 次の問いの答えをア～エより 1 つ選びなさい。

(01) 原核細胞の特徴について適切でないものを選びなさい。

- ア 原核細胞で出来ている生物を原核生物という
- イ 原核細胞の DNA は核膜を持たない
- ウ 原核細胞はミトコンドリアや葉緑体などの小細胞器官を持たない
- エ 原核細胞の例としては、酵母や乳酸菌、バクテリアなどがある

(02) 光学顕微鏡で見ることができないものを選びなさい。

- ア 大腸菌 イ エイズウイルス ウ ヒトの白血球 エ ゴウリムシ

(03) 電子顕微鏡で見た細胞内の構造について適切でないものを選びなさい。

- ア 葉緑体:外側は内外 2 枚の膜で包まれ、内側には扁平な袋状の構造がある
- イ 中心体:主に動物細胞で見られるもので、細胞分裂に関与する
- ウ 小胞体:タンパク質合成に関与するリソソームが付着しているものがある
- エ ゴルジ体:扁平な袋が層状に重なった構造で、物質の分泌に関与する

(04) 各種の顕微鏡の発達や特徴について適切でないものを選びなさい。

- ア 17 世紀のフックやレーウエンフックが光学顕微鏡の発展に寄与した
- イ 1932 年にルスカが透過型電子顕微鏡 (TEM) を発明した
- ウ 走査型電子顕微鏡 (SEM) では超音波を用いて像を形づくる
- エ 位相差顕微鏡では固定や染色をせずに細胞分裂を観察できる

(05) ウイルスの特徴について適切でないものを選びなさい。

- ア ウイルスは DNA や RNA を直接細胞膜で包んだ構造をとる
- イ ウイルス単独では、栄養分の摂取や排泄などを行わない
- ウ ウイルスは宿主の生命活動を利用して増殖することができる
- エ ウイルスは生物と無生物との中間の存在と位置付けられる

2 次の問いの答えをア～オより 1 つ選びなさい。

(01) 生物の共通性と多様性について、脊椎動物の一般的な特徴で適切なものを選びなさい。

- ア 魚類は、淡水生のものも海水生のものも、体液濃度の調節ができない
- イ 魚類にはえらがあるが、両生類には幼生の時期からえらがない
- ウ 魚類には四肢がないが、両生類には四肢がある
- エ 両生類は水中で殻のない卵を産むが、爬虫類は陸上で殻のない卵を産む
- オ 鳥類の中には、哺乳類と同じ胎生で子を産むものがある

(02) 接眼レンズを通して観察したときのマイクロメーターの像について適切なものを選びなさい。

- ア 接眼マイクロメーターはピントを合わせなくても見えて、対物レンズの倍率を大きくすると小さく見える
- イ 接眼マイクロメーターはピント合わせなくても見えて、対物レンズの倍率を変えても像の大きさは変わらない
- ウ 対物マイクロメーターはピントを合わせなくても見えて、対物レンズの倍率を大きくすると大きく見える
- エ 対物マイクロメーターを見るためにはピントを合わせる必要があり、対物レンズの倍率により像の大きさは変わらない
- オ 対物マイクロメーターを見るためにはピントを合わせる必要があり、対物レンズの倍率を大きくすると小さく見える

(03) 細胞の特徴に関して適切なものを選びなさい。

- ア 細胞は細胞膜に包まれた構造を持つ
- イ 単細胞生物が多数集まった生物が多細胞生物である
- ウ 多細胞生物が多数集まった生物が細胞群体である
- エ 細胞の構成成分のうち、最も多くの割合を占める物質はタンパク質である
- オ 液胞内部を満たす液体を細胞質基質という

3 糖尿病について (01) ~ (05) に該当する適切な言葉を解答群から選びなさい。

血糖が慢性的に高い状態が続くと糖尿病と診断される。糖尿病では通常は尿中に排出されない (01) が尿中に排出されることがある。糖尿病では膵臓から分泌される (02) の量が減少し、標的細胞の反応が低下することで、血糖濃度が常に高い状態となる。糖尿病は (03) と (04) の 2 つのタイプに分けられる。(03) 糖尿病は主に自己の免疫などによってランゲルハンス島の (05) が破壊される場合で、(02) がほとんど分泌されなくなる。(02) 投与によって改善が図られる。(04) 糖尿病は (03) とは別の原因で (02) の分泌量が低下し、あるいは標的細胞の受容体が (02) を受け取れなくなる、または受容体で (02) を受け取っても細胞が (01) を取り込めなくなる場合である。(04) 糖尿病は食生活や運動不足などが原因で起こる生活習慣病のひとつで、食生活の改善や運動療法など生活改善による治療が必要となる

= **3** (01) ~ (05) 解答群 = *問題に直接関係のない言葉も含まれている。

A 細胞 B 細胞 C 細胞 I 型 II 型 インスリン グルカゴン

グリコーゲン ラクトース グルコース マルトース フルクトース

4 次の問いの答えをア～エより 1 つ選びなさい。

(01) DNA と RNA のヌクレオチドを比較して適切なものを選びなさい。

- ア 塩基は同じものと異なるものがあるが、糖と構造は同じである
- イ 塩基は同じものと異なるものがあるが、糖もそれぞれに異なる
- ウ 塩基は全く共通しているが、糖と鎖状の構造がそれぞれ異なる
- エ 塩基も糖も全く共通しているが、鎖状の構造のみが異なる

(02) シャルガフの規則について適切なものを選びなさい。

- ア どの生物でも、4 種類の塩基の数の比が、1:1:1:1 となる
- イ どの生物でも、4 種類の塩基の数の比が、4:2:2:1 となる
- ウ どの生物でも、対となる塩基どうしの数の比が、1:1 となる
- エ どの生物でも、対となる塩基どうしの数の比が、2:1 となる

(03) DNA 鎖中の塩基の結合について適切なものを選びなさい。

- ア アデニンとチミンは、2 対の水素結合によって塩基対を形成する
- イ アデニンとシトシンは、3 対の水素結合によって塩基対を形成する
- ウ グアニンとチミンは、3 対の水素結合によって塩基対を形成する
- エ シトシンとチミンは、2 対の水素結合によって塩基対を形成する

(04) 生物からの DNA 抽出に用いるサンプル(試料)について適切なものを選びなさい。

- ア 材料としては、単位重量あたりの DNA 量になるべく多いものを用いる
- イ 小さい細胞の方が、ひとつの細胞における核の占める割合が低くなる
- ウ 同じ重量であれば、ニワトリの肝臓よりもニワトリの卵のほうに適している
- エ ヒト血液の成分については、赤血球は使えるが、白血球は使えない

(05) DNA の半保存的複製について適切なものを選びなさい。

- ア 複製される DNA はいずれも、元の DNA の同じ鎖を鋳型として合成される
- イ 元の DNA のうち、一方の鎖が複製された DNA にそのまま受け継がれる
- ウ DNA はヌクレオチドに分解され、新しいヌクレオチドが混在した DNA となる
- エ 母細胞の DNA は分解されて、新しく異なる DNA が娘細胞へと分配される

〔5〕 体内の水分量について (01)～(05) に該当する適切な言葉を解答群から選びなさい。

発汗などによって体の水分が失われた場合、体液中の水分量が減少し、体液の (01) 濃度が上昇する。体液の (01) 濃度は、(02) の視床下部によって常に感知されている。体液の (01) 濃度が上昇すると、脳下垂体 (03) から (04) というホルモンが血液中に分泌される。(04) の標的細胞には、腎臓の (05) などがある。(05) の細胞が (04) を受けると、原尿から毛細血管へ再吸収する水分量が増加して、尿量が減少し体液の (01) 濃度は低下する。大量の水を飲むなどして体液の (01) 濃度が低下した場合は、(04) の分泌が抑制され、(05) からの水分の再吸収量が減少して尿量が増加するとともに、体液の (01) 濃度は上昇する。

〔5〕 = (01) ～ (05) 解答群 = ＊問題に直接関係のない言葉も含まれています。

糖分 塩分 集合管 輸尿管 前葉 後葉 大脳 間脳

チロキシン バソプレッシン

〔6〕 ヒトの遺伝情報についての先生と生徒との会話の中で (01)～(07) に該当する適切な言葉や数字を指定された表記で記入しなさい。

先生「ヒトのゲノムを構成する DNA には約 (01: 2 桁の数字) 億の塩基対が含まれている。この塩基配列を全て決定する国際プロジェクトである (02: カタカナで 5 文字) 計画によって 99.9%の塩基配列が、すべての人で共通であることが明らかになった」

生徒「残る 0.1%については、塩基配列のうち特定の位置の塩基が個人によって異なっていることがわかっているのですね」

先生「個人間で見られる塩基配列の多様性に関する研究が進んでいる。例えば医療の分野では、それぞれの人の遺伝情報の違いによって投与された薬の効果や (03: 漢字 3 文字) の出現が異なることが知られている。各人の遺伝情報の違いをあらかじめ調べることで患者個人に最適な治療を行う医療、つまり (04: カタカナで 7 文字) 医療の実用化に向けた研究が進められている。但し、各個人の DNA の塩基配列は重要な個人情報であり、(05: カタカナで 6 文字) として充分に守られる必要がある」

生徒「犯罪捜査などに使われる DNA の鑑定は、どのようにして行っているのですか？」

先生「ヒトのゲノムには 2～5 個の塩基からなる配列が何回も繰り返されている領域がいくつかあり、人によって繰り返しの回数が異なる。この塩基配列の繰り返しの回数の違いを比較することで、DNA 試料がどの人物に由来するものかを判別する技術を DNA 型鑑定という。警察の捜査や親子鑑定などに利用されている。人の体細胞には父親ゆずりと母親ゆずりの 2 組の (06: 漢字 3 文字) があるため、1 カ所で繰り返しの回数を調べると特有のパターンが得られる」

<次ページにつづく>

生徒「同じような DNA パターンを持つ人も他に結構いるのではありませんか？」

先生「確かに、別の人とパターンが一致してしまう偶然もあるため、実際の DNA 鑑定では（07：2桁の数字）ヶ所程度の領域で、繰り返しの回数を調べている。このような比較を行うことで2種類の DNA 試料が同一人物のものなのか別人のものなのかを判別することができる」

生徒「DNA 試料には、どのようなものが使われるのですか？」

先生「血液や唾液、髪の毛などごく微量のサンプルからも DNA は採取できる。最近では警察で年間約（01：2桁の数字）万件の DNA 鑑定が行われ、捜査に役立っている」

7 光合成について (01)～(05) に該当する適切な言葉を解答群から選びなさい。

植物の光合成は葉緑体で行われる。葉緑体は緑色の粒状で内側には (01) と呼ばれる構造が発達している。(01) には (02) などの光合成色素が存在する。葉緑体内部を満たしている基質部分は (03) と呼ばれる。光合成の反応は (01) で起こる光エネルギーを利用して (04) を合成する反応と (03) で起こる (04) を利用して有機物を合成する反応からなる。(01) で起こる反応は、光エネルギーが (02) などの光合成色素に吸収されるエネルギーを用いて、(05) から有機物を合成するために必要な物質と (04) が合成される。

7 = (01) ～ (05) 解答群 = *問題に直接関係のない言葉も含まれています。

二酸化炭素 酸素 スクロース ストロマ チラコイド クロロフィル

ミトコンドリア マトリックス ATP ADP

8 次の問いの答えをア～エより 1 つ選びなさい。

(01) ホルモン作用について適切でないものを選びなさい。

ア ホルモンが標的細胞に特異的に作用するのは、標的細胞が特定のホルモンと結合する受容体であるレセプターを、その細胞膜表面にのみ持つからである

イ ホルモン作用は神経作用と比べれば効果が遅く発現するが、神経作用よりも持続的である

ウ 内分泌腺は発生過程で腺上皮が陥入して生じたもので、排出するための導管を持たないで血液中に直接分泌される

エ 外分泌腺も発生過程で腺上皮が陥入して生じたものだが、ここでつくられる消化液や汗などは排出するための導管を通して分泌される

(02) 血液凝固について適切でないものを選びなさい。

- ア 血液凝固因子とカリウムイオンがプロトロンビンに作用する
- イ トロンビンは血しょう中のフィブリノーゲンをフィブリンに変化させる
- ウ フィブリンは血球と絡み合って血ぺいを作る
- エ 血ぺいは線溶というしくみによって取り除かれる

(03) ヒトの自律神経系のはたらきについて適切でないものを選びなさい。

- ア 交感神経が作用すると消化は抑制され、副交感神経が作用すると促進する
- イ 交感神経が作用すると心臓の拍動は促進され、副交感神経が作用すると抑制される
- ウ 交感神経が作用すると瞳孔は拡大し、副交感神経が作用すると瞳孔は縮小する
- エ 交感神経が作用すると立毛筋は収縮し、副交感神経が作用すると弛緩する

(04) 体液性免疫について適切でないものを選びなさい。

- ア B 細胞は増殖して抗体を分泌する形質細胞(抗体産生細胞)になる
- イ 形質細胞(抗体産生細胞)は、多くの種類の抗体を一度に大量に分泌する
- ウ 形質細胞(抗体産生細胞)が分泌した抗体は、体液により感染部位に運ばれ抗原と結合する
- エ 抗原抗体反応が起こると、抗原抗体複合体はマクロファージや好中球に貪食される

(05) 細胞性免疫について適切でないものを選びなさい。

- ア NK 細胞が侵入した異物を取り込み、T 細胞に抗原提示して活性化する
- イ 活性化した T 細胞は、ヘルパーT 細胞やキラーT 細胞となって増殖する
- ウ ヘルパーT 細胞やキラーT 細胞は、リンパ系を通して感染部位に移動する
- エ ヘルパーT 細胞は、マクロファージを活性化させて貪食作用を増強する

9 森林の植生について (01)～(05) に該当する適切な言葉を指定された表記で記入しなさい。

森林の内部を垂直方向に見ると、高さの異なる植物が葉を広げる階層構造が見られる。日本の森林では、高木層・亜高木層・低木層・(01：漢字 3 文字) の 4 つの層が見られることが多い。地表付近には苔類や菌類が生育する(02：漢字 3 文字)があり、土壌が発達している。森林の最上部を(03：漢字 2 文字)といい、林の中に届く光の量は(03)から地表面に向かうにつれて少なくなっていく。植物の成長に必要な光の量は植物の種類によってさまざまで、それぞれの層にはその高さに届く光の量に応じた植物が生育している。日なたの光の強いところでよく生育する植物に対して、森林内などの光の弱いところで生育する植物を(04：漢字 4 文字)という。光の強いところで育つ植物と(04)について、光の強さと(05：漢字 5 文字)の関係をみると、強い光の下で育つ植物の方が(05)は大きく、日なたでの成長が早い。一方で(04)は強い光の下での(05)は小さいが、弱い光の下ではむしろ一般に光の強いところで育つ植物よりも(05)が大きいことがわかる。

10 次の問いの答えをア～エより 1 つ選びなさい。

(01) 遷移について適切なものを選びなさい。

- ア 二次遷移は、何らかの原因で植生が破壊された土壌の無い場所から始まる
- イ 一次遷移・二次遷移とも、遷移が進行すると極相となる
- ウ 一次遷移は、二次遷移より短い期間で最終段階の安定した森林に達する
- エ 森林内で生じた大きなギャップで起こる遷移は、一次遷移である

(02) 土壌について適切なものを選びなさい。

- ア 土壌では腐食した層の上に、岩石が風化した層が重なっていく
- イ 土壌に含まれる有機物の量は遷移が進行する速さに影響しない
- ウ 一般に森林よりも保水力の高い草原の方が、土壌は発達している
- エ 土壌に含まれる有機物の量は一般に熱帯よりも亜寒帯の方が多い

(03) 植生とバイオームの定義について適切なものを選びなさい。

- ア ある地域に生育する動物と植物の集まりを植生という
- イ ある地域に生育するすべての生物の集まりをバイオームという
- ウ ある地域に生育する動物と植物の集まりと、それらすべてを取り巻く環境を植生という
- エ ある地域に生育する動物の植物の集まりと、それらすべてを取り巻く環境をバイオームという

(04) キーストーン種の定義について適切なものを選びなさい。

- ア ある地域の生態系において、その食物連鎖の最上位にいる捕食者をいう
- イ 他の多くの生物に捕食されることで、生態系を支えている生物のことをいう
- ウ 食物網の上位にあつて、他の生物の生活に大きな影響を与える生物をいう
- エ 非生物学的環境にも影響を与え、生態系全体のバランスを保つ生物をいう

(05) 富栄養化について適切なものを選びなさい。

- ア 富栄養化とは、水中の炭素・窒素・リンという栄養塩類の濃度が急激に高くなることである
- イ 湖沼の富栄養化とは、人間活動によって引き起こされる人為的な水質汚濁現象のことを指す
- ウ 富栄養化が進行した湖沼では、動物プランクトンと植物プランクトンの異常増殖によってアオコの発生が見られる
- エ アオコの発生や赤潮の原因となるプランクトンの遺骸が分解されると、水中の酸素は減少する