

2019年度

1年生物**基礎**

1学期末

考查問題

第1問 下の各問いに答えよ。

問1 地球上の全ての生物に共通して持っている物質がある。その代表的なものを2つ上げよ。

問2 全ての生物には共通性がある。その理由を簡単に述べよ。

問3 現在の生物には多様性がある。多様性が生じた理由を、「環境」という語を必ず使って簡単に述べよ。

第2問 真核生物と原核生物に関する次の各問いに答えよ。

問1 次にあげる生物の中から、原核生物を選んで記号で答えよ。

- ① ヒト ② オオカナダモ ③ ネンジュモ ④ ゾウリムシ ⑤ タマネギ

問2 下の構造について、次のA～Dのいずれかに分類せよ。

- A－真核細胞と原核細胞の両方が持つ B－真核細胞にはあるが、原核細胞には無い
C－原核細胞にはあるが、真核細胞には無い D－真核細胞と原核細胞の両方に無い。

(1) 核 (2) 細胞膜 (3) 細胞質基質 (4) ミトコンドリア

第3問 顕微鏡の操作に関する次の問いに答えよ。

問1 次の文のうち光学顕微鏡の使い方として正しいものには○を、誤っているものには×を書け。

- (1) 高倍率の対物レンズで観察するときは、一般にカバーガラスをかけずに観察する。
(2) 最初にピントを合わせるときは、接眼レンズをのぞきながら対物レンズとカバーガラスが近づく方向に動かす。
(3) 低倍率で観察するものが見つからないときに、対物レンズを高倍率に変えて探す。
(4) レンズを交換するときは、対物レンズをしっかりと持って回転させる。
(5) 低倍率の対物レンズから高倍率に変えるときには、ぶつからないように一度対物レンズをカバーガラスから大きく離して交換する。
(6) 倍率を上げると視野が明るくなるので、絞りを少し絞って観察する。
(7) 一般に小さなものを観察するときにはできるだけ明るくした方がよく見える。
(8) 一度ピントが合ったら、調節ねじを動かさずにスケッチする。

問2 スライドグラスを「∨」の方向に動かした場合、視野中のものはどのように移動するか。正しいものを1つ選べ。

- ①∧ ②∖ ③∧ ④∨

第4問 生物が行う代謝に関する下の文を読み、次の問いに答えよ。

生物が生きていくためにはエネルギーが必要である。植物のエネルギー源は太陽の光エネルギーである。しかし、a 光のエネルギーを直接利用するだけでは安定した生活を維持できない。そこで、光のエネルギーを利用して、(ア)を合成することで、エネルギーの備蓄を行っている。この反応は、同化の代表的なものであり、(イ)と呼ばれ、植物細胞の**b 葉緑体**で行われている。この葉緑体は、進化の過程で、植物細胞の祖先が(ウ)という生物を取り込んでできたと考えられている

(ア)に蓄積したエネルギーを取り出す反応は(エ)と呼ばれ、異化反応の代表的なものであり、細胞の(オ)で行われている。この時、c 取り出されたエネルギーはATPという物質に蓄積され、生物が必要なエネルギーはこのATPから供給される。

このような生物が行う化学反応を代謝という。生物内で行われる化学反応は酵素によって行われている。酵素には通常の触媒と異なるいくつかの特徴がある。d 基質特異性と呼ばれる性質や、e 温度による反応速度の変化などである。

問1 () に適語を入れよ。

問2 下線部 a の理由を簡単に説明せよ。

問3 (ウ)のなかまの生物名を1つあげよ。

問4 ATPがエネルギーを供給すると、別の物質に変化する。何という物質に変化するか。

問5 下線部 c のようにATPはエネルギーの通貨に例えられる。ATPのようなエネルギーの受け渡しを行う物質がある利点として、誤っているものを一つ選べ。

- ① エネルギーを発する反応と吸収する反応が別々の場所で行える。
② エネルギーを発する反応と吸収する反応が別々のタイミングで行える。
③ エネルギーの受け渡しに必要な化学反応の種類を減らすことができる。
④ エネルギーを大量に長期にわたって保存できる。

問6 触媒とはどのような働きをするものか、簡単に説明せよ。

問7 酵素とはどのようなものか、「触媒」という用語を使って説明せよ。

問8 下線部 e で、通常の触媒とは異なる点を説明せよ。

第5問 遺伝子の本体がDNAであることを見出した研究に関する下の文[A・B]を読み、次の問に答えよ。

【A】 エイブリーは、グリフィスが行った肺炎双球菌の形質転換の実験結果について初めは信じられなかった。しかし、自分自身で追試した結果、正しいということがわかった。そこで、今度は形質転換という現象をどんな物質が遺伝子として働いているのかを突き止めるための手立てとすることを考え、肺炎双球菌を用いて次のような実験を行った。

[実験1] S型菌の細胞を破壊し、細胞内の成分をとりだした(以後これを、S型菌抽出液と呼ぶ)。

[実験2] S型菌抽出液を生きたR型菌と混ぜた。その結果形質転換が(ア)。

[実験3] S型菌抽出液に含まれる物質のうち、物質Aだけを分解して生きたR型菌と混ぜたところ、形質転換が起きた。

[実験4] S型菌抽出液に含まれる物質のうち、物質Bだけを分解して生きたR型菌と混ぜたところ、形質転換が起きた。

[実験5] S型菌抽出液に含まれる物質のうち、物質Cだけを分解して生きたR型菌と混ぜたところ、形質転換が起きなかった。

問1 下線部について述べた短文のうち、最も適当なものを次の中から一つ選べ。

- ① 2つつながった肺炎双球菌が、1つに分離した。
- ② R型菌をネズミの体内で増殖させたらS型菌になった。
- ③ 死んだS型菌と一緒に混ぜた死んだR型菌が生き返った。
- ④ 死んだS型菌と生きたS型菌を混ぜたら、R型菌になった。
- ⑤ 死んだS型菌と生きたR型菌と一緒に混ぜたら、R型菌がS型菌になった。

問2 実験2の結果、どうなったと考えられるか、(ア)に適当な語句を入れよ。

問3 実験3の結果、形質転換が起きたということは、R型菌と混ぜた「S型菌抽出液に含まれる物質のうち、物質Aだけを分解し」たものの中には遺伝子は含まれていたと考えられるか、次の中から最も適当なものを1つ選んで記号で答えよ。

- ① 含まれていたと考えられる。
- ② 含まれていたかどうかは、場合による。
- ③ 含まれていたかどうか、わからない。
- ④ 含まれていなかったと考えられる。

問4 この実験から、遺伝子は物質A～Cのどれだと考えられるか。

【B】 ハーシーとチェイスは、ファージを使って遺伝子の本体を突き止めた。ファージを構成している物質はわずかに2種類(物質Xと物質Yとする)だけであり、このうちのどちらかが遺伝子であると考え、次のような実験を行った。

[実験1] ファージの物質Xに放射性同位体を取り込ませてから大腸菌に感染させ、ちょうど遺伝子が大腸菌内に注入したタイミングでファージの殻と大腸菌を引き離し、遠心分離して分離した。その結果、放射線は上澄みから観測され、大腸菌を含む沈殿からは観測されなかった。

[実験2] ファージの物質Yに放射性同位体を取り込ませてから[実験1]と同じ手順で実験したところ、放射線は大腸菌を含む沈殿から観測され、上澄みからは観測されなかった。

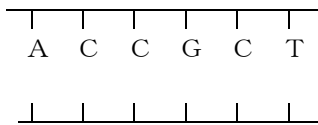
問5 この実験から、遺伝子は物質XとYのどちらだと考えられるか。

第6問 DNAに関する下の文を読み、次の問いに答えよ。

DNAは、4種類の塩基を含む（ア）という構成単位が結合したもので、（イ）構造をしている。塩基には結合できるものとできないものがあり、それぞれ結合できる塩基の組み合わせは決まっている。

問1 () に適語を入れよ。

問2 次のDNAを完成させよ。



問3 (イ) 構造をしているDNAに全部で100個の塩基があり、そのうち、Aが15個であるとする。

- (1) Tの数は何個だと考えられるか。
- (2) Gの数は何個だと考えられるか。

問4 遺伝情報とDNAについて述べた次の短文のうち、最も適当なものを一つ選べ。

- ① 遺伝情報はDNAの塩基の種類である。
- ② 遺伝情報はDNAとは関係がない。
- ③ 遺伝情報は塩基と塩基の結合のしかたによって変化する。
- ④ 遺伝情報とDNAの関係についてはまだよく分かっていない。
- ⑤ 遺伝情報は塩基の並ぶ順番である。

第7問 細胞周期に関する下の文を読み、次の問いに答えよ。

細胞は、細胞分裂を繰り返して増殖する。その際に、図1のような過程を繰り返すことがわかっており、これを細胞周期という。

問1 図2は、細胞周期の各過程における、細胞の核1個当たりのDNA量の変化を模式的に表したものである。グラフを完成させよ。

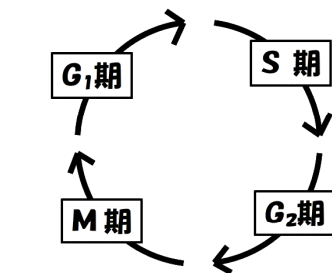


図1

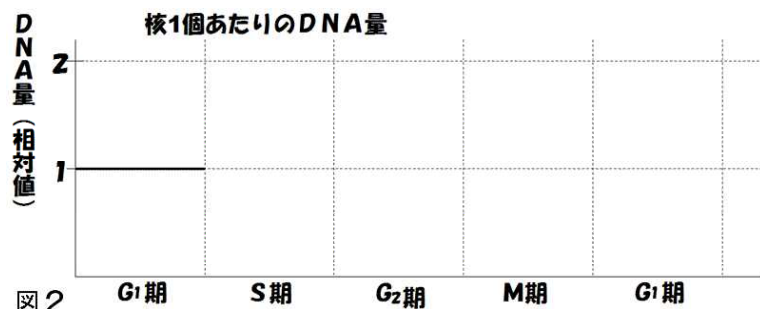


図2

問2 動物のガン化した細胞は、無限に細胞分裂を繰り返して増殖する。今、ある程度数を増やした細胞群の細胞の1個あたりのDNAの量を測定したところ、図3のように、DNA量が異なる2つの細胞群と、その中間に広がる細胞群の、合わせて3つの細胞群があることがわかった。

図3のA～Cの細胞群は、図1のG₁、S、G₂のどの時期の細胞と考えられるか。考えられるものを全て書け。

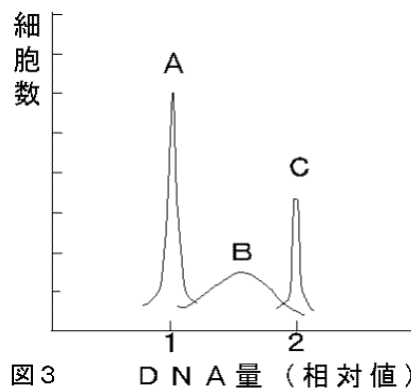


図3