

## 2022 年度入学試験問題

## 生 物

(60分)

## 注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子は開かないでください。
2. この問題冊子は、10ページあります。試験中、ページの脱落等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。  
解答用紙(マークシート)の汚れなどに気づいた場合も、同様に知らせてください。
3. 解答用紙(マークシート)は折り曲げたり、汚したりしないでください。
4. 解答は、すべて解答用紙(マークシート)に記入し、解答用紙(マークシート)の枠外には、なにも書かないでください。
5. 解答用紙(マークシート)には、問題番号が1~50、選択肢が①~⑩まで印刷されていますが、解答にあたっては、各設問に指示された選択肢の数の中から選んで解答してください。
6. マークは必ず HB の黒鉛筆を使用し、訂正する場合は、完全に消してからマークしてください。
7. 監督者の指示に従って、解答用紙(マークシート)に解答する科目・受験番号をマークするとともに、受験番号および氏名を記入してください。
8. 解答する科目、受験番号、解答が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

I. 代謝と酵素に関する次の記述を読み、問1～問8に答えなさい。

生体内で行われる物質の合成反応と分解反応の全体を代謝とよび、代謝は生命活動を支えている。代謝にはエネルギーを取り入れて無機物から細胞を構成する有機物を合成する過程の( a )と、逆に有機物を無機物に分解してエネルギーを取り出す過程の( b )がある。( a )の代表例として( c )があり、また( b )の代表例として( d )がある。

代謝では連続的に化学反応が進行するが、生体内で起こる多くの化学反応は穏やかな条件下では進行しにくく、酵素のはたらきによって効率的に進行している。酵素は触媒作用をもち、反応の前後で酵素自身は変化しないが、反応を促進させる作用をもつ。酵素による反応速度は、温度やpHにより変化する。

問1～問4 文中の a (問1) , b (問2) , c (問3) , d (問4) に入る語として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから最も適当なものを一つずつ選びなさい。

- |      |       |      |
|------|-------|------|
| ① 異化 | ② 分化  | ③ 同化 |
| ④ 呼吸 | ⑤ 光合成 | ⑥ 共生 |

問5 文中の下線部に関して、下図の曲線A～Cに相当する組み合わせとして正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから最も適当なものを一つ選びなさい。

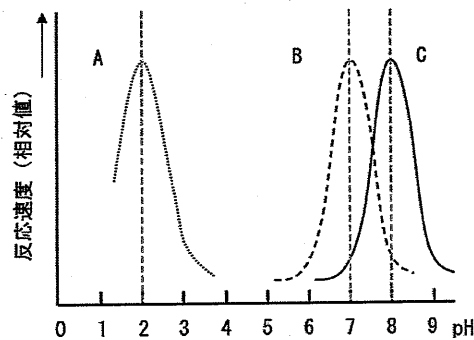
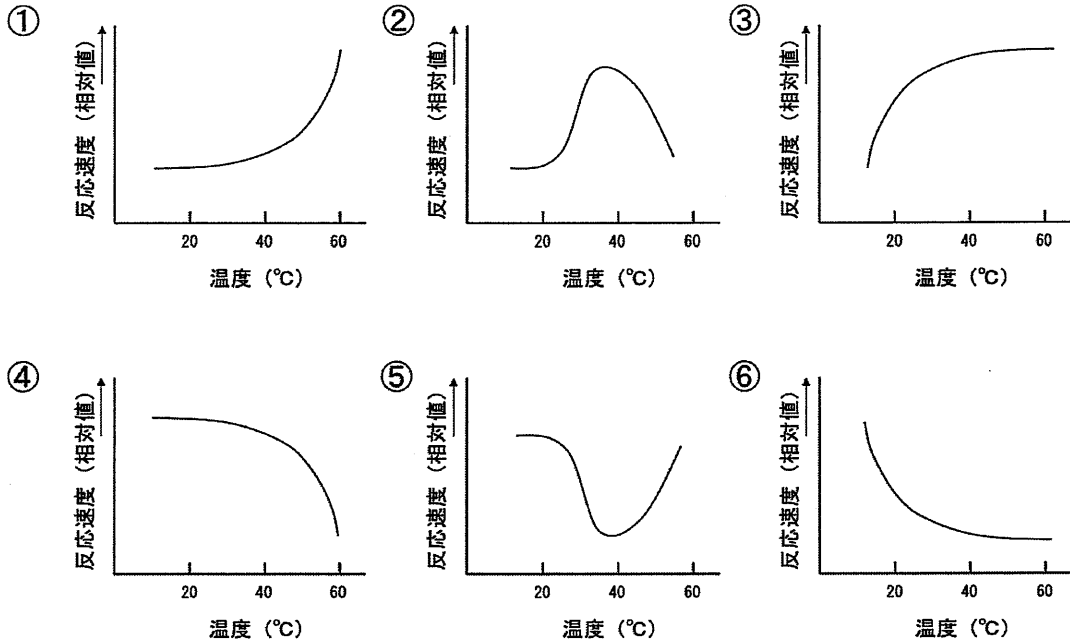


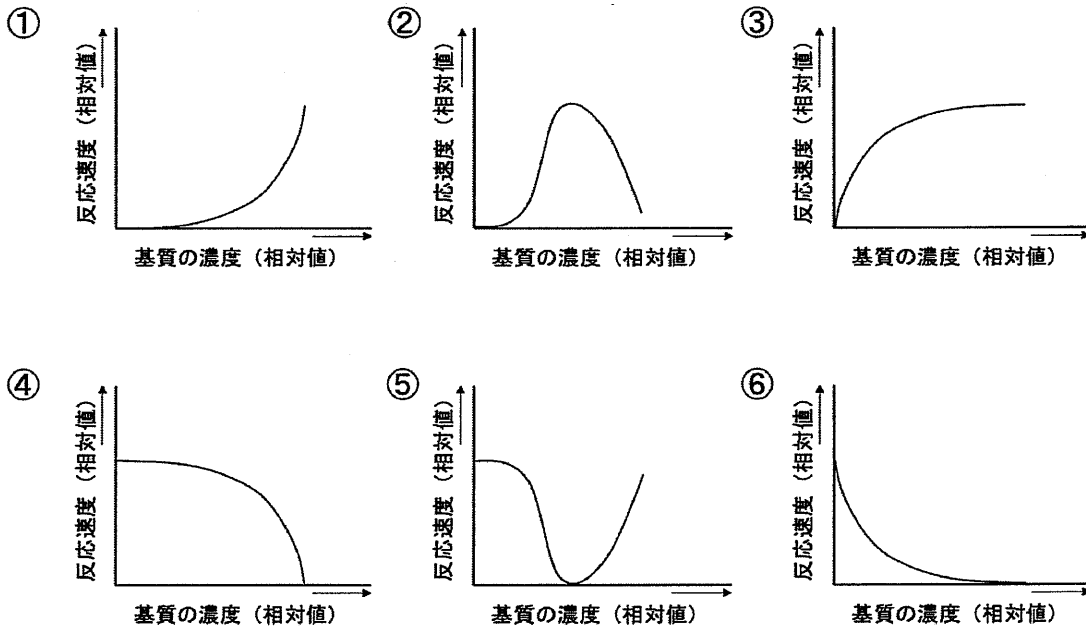
図 酵素反応の速度と pH

- | A            | B          | C          |
|--------------|------------|------------|
| ① トリプシン      | アミラーゼ (だ液) | ペプシン       |
| ② トリプシン      | ペプシン       | アミラーゼ (だ液) |
| ③ アミラーゼ (だ液) | トリプシン      | ペプシン       |
| ④ アミラーゼ (だ液) | ペプシン       | トリプシン      |
| ⑤ ペプシン       | アミラーゼ (だ液) | トリプシン      |
| ⑥ ペプシン       | トリプシン      | アミラーゼ (だ液) |

問 6, 問 7 文中の下線部に関して, 一般的な酵素触媒反応 (問 6) と無機触媒反応 (問 7) の温度変化と反応速度との関係性を示す図として正しいものはどれか。次の①~⑥のうちから最も適当なものを一つずつ選びなさい。



問 8 酵素反応速度は, 基質の濃度によって変化する。酵素の濃度が一定であるとき, 酵素の基質の濃度と反応速度との関係性を示す図として正しいものはどれか。次の①~⑥のうちから最も適当なものを一つ選びなさい。



Ⅱ. 自律神経と内分泌系における体内環境の維持に関する次の記述を読み、問 9～問 14 に答えなさい。

生物が体内環境を一定に保とうとするしくみの1つとして、心臓の拍動の調節がある。心臓の拍動は、ペースメーカーに分布する交感神経と副交感神経を介して調節されている。心臓の拍動の調節について理解するため、以下の実験を行った。

【実験】 いす、ストップウォッチ、聴診器を準備した。3人1組となり、被験者、心臓の拍動数の測定者、時計・記録係を決めた。聴診器を使用し、運動前に被験者の心臓の拍動数を20秒間測定した。その後、被験者は踏み台昇降運動を3分間行い、運動終了直後、運動終了1分後、2分後、3分後に心臓の拍動数を20秒間測定し、下図の結果を得た。

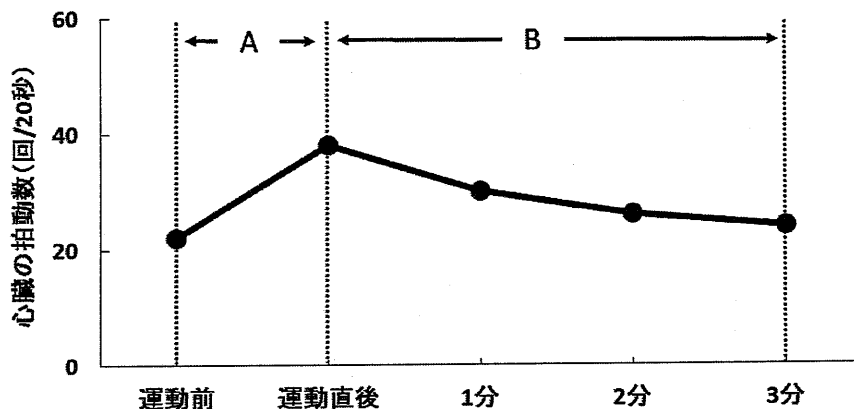


図 運動による心臓の拍動数の変化

また、動物の体内環境の維持には、神経系だけでなく内分泌系もはたらいている。内分泌腺とよばれる器官から分泌されるホルモンは、血液を介して特定の器官や組織に作用する。ホルモンが作用する器官は標的器官とよばれ、特定のホルモンと結合する受容体をもつ細胞が存在する。その他の体内環境の維持として、血糖濃度の調節、体内水分量の調節、体温の調節などがある。

問 9 文中の下線部アに関する記述として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから適当なものを二つ選びなさい。(問 9 の解答欄に二つマークしなさい。)

- ① 中枢神経系に含まれる神経である。
- ② 小脳を中心として制御されている。
- ③ 同一器官に対して、拮抗的な作用を及ぼす。
- ④ 意思とは無関係に調節が行われる。
- ⑤ 交感神経の末端からは、アセチルコリンが分泌される。
- ⑥ 副交感神経の末端からは、ノルアドレナリンが分泌される。

問10 図中のAおよびBの期間に生じた心臓の拍動調節に関わるしくみについての記述として、誤っているものはどれか。次の①～⑤のうちから最も適当なものを一つ選びなさい。

- ① Aの期間に、組織中の酸素消費量が増加した。
- ② Aの期間に、血液中の二酸化炭素濃度の情報を延髄にある心臓拍動中枢が感知した。
- ③ Aの期間に、交感神経によって、血液中の二酸化炭素濃度の情報が心臓に伝えられた。
- ④ Bの期間に、血液中の二酸化炭素濃度が高値となった。
- ⑤ Bの期間に、副交感神経によって、血液中の二酸化炭素濃度の情報が心臓に伝えられた。

問11 文中の下線部イに関して、ホルモンとその標的器官との組み合わせとして正しいものはどれか。次の①～④のうちから適当なものを二つ選びなさい。(問11の解答欄に二つマークしなさい。)

| ホルモン     | 標的器官 |
|----------|------|
| ① インスリン  | すい臓  |
| ② アドレナリン | 肝臓   |
| ③ グルカゴン  | 腎臓   |
| ④ チロキシン  | 骨格筋  |

問12 文中の下線部ウに関する記述として正しいものはどれか。次の①～④のうちから最も適当なものを一つ選びなさい。

- ① 血糖濃度の変動は、大脳で感知される。
- ② アドレナリンは、血糖濃度を低下させる。
- ③ グルコースをグリコーゲンに合成することで、血糖濃度が上昇する。
- ④ インスリンは、細胞内へのグルコースの取り込みを促進する。

問13 文中の下線部エに関する記述として正しいものはどれか。次の①～④のうちから最も適切なものを一つ選びなさい。

- ① 発汗によって、体内水分量が減少する。
- ② 塩分濃度が上昇すると、副甲状腺からパラトルモンが分泌される。
- ③ バソプレシンの作用によって、腎臓での水分の再吸収が抑制される。
- ④ 血液量が減少すると、腎臓でのナトリウムの排出が促進される。

問 14 文中の下線部オに関する記述として正しいものはどれか。次の①～④のうちから最も適切なものを一つ選びなさい。

- ① チロキシンのはたらきによって、発熱量が減少する。
- ② 筋肉、肝臓、心臓のはたらきによって、体内における熱の大部分が産生される。
- ③ 体温の低下が起こると、交感神経のはたらきによって、放熱量が増加する。
- ④ 体温の低下が起こると、副交感神経のはたらきによって、発熱量が増加する。

III. DNAの構造と複製, 遺伝情報の発現に関する次の記述を読み, 問15~問22に答えなさい。

細胞の核に含まれる酸性物質である核酸には, DNAとRNAがある。アDNAは2本鎖からなる二重らせん構造をしており, 糖とリン酸と塩基で構成されている。

体細胞分裂の際には, 全く同じDNAの2本鎖が複製される。DNAの複製は複製起点から開始され, その起点からイ二重らせん構造がほどかれる。鋳型鎖に相補的な短いプライマーが結合し, そこからウ新しくDNA鎖が合成される。新生鎖には, 連続的に合成される( a )と, 不連続的に合成される( b )がある。( b )は, 5'末端から3'末端方向につくられたエ短いDNA断片が, すでにつくられたDNA断片とつながることで合成される。

DNAは塩基配列という形で遺伝情報を保持しており, 塩基配列からタンパク質が合成されることを遺伝子の発現という。真核細胞の核内において, オDNAの塩基配列を写し取ったRNA分子ができる。これを転写という。その後, カスプライシングが行われ, ( c )となる。細胞質へ移動した( c )にリボソームが付着し, 翻訳が開始される。( c )のコードンが指定するアミノ酸を結合した( d )が( c )に対応するコードン部分に結合する。その後, アミノ酸どうしがペプチド結合することでタンパク質が合成される。

問15 文中のa~dに入る語の組合わせとして正しいものはどれか。次の①~⑧のうちから最も適当なものを一つ選びなさい。

|   | a        | b        | c    | d    |
|---|----------|----------|------|------|
| ① | リーディング鎖  | 岡崎フラグメント | rRNA | tRNA |
| ② | リーディング鎖  | ラギング鎖    | mRNA | tRNA |
| ③ | リーディング鎖  | ラギング鎖    | tRNA | rRNA |
| ④ | ラギング鎖    | 岡崎フラグメント | mRNA | tRNA |
| ⑤ | ラギング鎖    | リーディング鎖  | rRNA | tRNA |
| ⑥ | ラギング鎖    | リーディング鎖  | tRNA | rRNA |
| ⑦ | 岡崎フラグメント | リーディング鎖  | mRNA | tRNA |
| ⑧ | 岡崎フラグメント | ラギング鎖    | rRNA | tRNA |

IV. 植物の花芽形成に関する次の記述を読み、問 23～問 30 に答えなさい。

多くの植物は、それぞれ決まった季節に花芽を形成して花を咲かせる。植物は、1 日の日長の変化によって、花芽形成に適した季節を認識している。このような植物の性質を ( a ) 周性という。カーネーションのような ( b ) 植物は、連続した ( c ) の長さが一定時間以下にならないと花芽を形成しない。アサガオのような ( d ) 植物は、連続した ( c ) の長さが一定時間以上になったときに花芽する。一方で ( e ) 植物は、日長と関係なく、ある程度成長すると花芽を形成する。

植物は、日長を感知する器官があり、花芽形成が促進される条件におくと、花芽形成を促進する物質である ( f ) が ( g ) を通って芽に移動し、花芽の分化を誘導する。

花芽の形成は日長だけでなく、ほかの影響を受けることもある。例えば、秋まきコムギは、秋にまくと翌年の初夏に結実するが、春にまくと成長はするものの年内に花芽形成はしない。しかし、春にまいた種子を発芽させた後、処理を行うと年内に開花結実するようになる。

問 23～問 25 文中の a (問 23) , c (問 24) , g (問 25) に入る語として正しいものはどれか。次の①～⑧のうちから最も適当なものを一つずつ選びなさい。

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| ① 光  | ② 日  | ③ 重力 | ④ 気孔 |
| ⑤ 師管 | ⑥ 道管 | ⑦ 明期 | ⑧ 暗期 |

問 26 文中の b, d, e に入る語の組合わせとして正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから最も適当なものを一つ選びなさい。

- | b    | d  | e  |
|------|----|----|
| ① 短日 | 長日 | 中性 |
| ② 短日 | 中性 | 長日 |
| ③ 中性 | 長日 | 短日 |
| ④ 中性 | 短日 | 長日 |
| ⑤ 長日 | 中性 | 短日 |
| ⑥ 長日 | 短日 | 中性 |

問 27 文中の f に入る語として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから最も適当なものを一つ選びなさい。

- |          |         |          |
|----------|---------|----------|
| ① ジャスモン酸 | ② サリチル酸 | ③ アブシシン酸 |
| ④ オーキシン  | ⑤ フロリゲン | ⑥ エチレン   |



問 28 文中の下線部アに相当する植物として正しいものはどれか。次の①～⑧のうちから  
適当なものを二つ選びなさい。(問 28 の解答欄に二つマークしなさい。)

- ① ホウレンソウ      ② トウモロコシ      ③ ダイズ      ④ キク  
⑤ アブラナ      ⑥ イネ      ⑦ トマト      ⑧ オナモミ

問 29 文中の下線部イに関して、感知する器官として正しいものはどれか。次の①～⑥の  
うちから最も適当なものを一つ選びなさい。

- ① 根      ② 茎      ③ 葉  
④ 花      ⑤ 芽      ⑥ 巻きひげ

問 30 文中の下線部ウに相当する記述として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから  
最も適当なものを一つ選びなさい。

- ① サイトカイニン処理を行う。  
② 乾燥条件下に放置する。  
③ 高湿度条件下に放置する。  
④ 10℃以下の低温で一定期間保存する。  
⑤ 30℃以上の高温で一定期間保存する。

