

24 第 3 回阪大本番レベル模試 生物 採点基準

【統一事項】

1. 設問文の指示について

- ・設問文の指示に従っていない場合には適宜減点する。

2. 空欄補充・用語記述問題

- ・生物学用語について誤字・脱字がある場合→×(0点)
- ・教科書で一般に漢字表記の用語をひらがなで書いてある場合→○(できれば赤で訂正)
- ・不要な要素を含んで解答した場合→×(0点)
例：□腺という →内分泌○, 内分泌腺×
- ・生物学用語で複数の表記, カタカナ表記の異体がある場合は, それぞれ正答とする(表記については教科書や生物学辞典などを参照する)。
例 1: 細胞質基質○, サイトゾル○
例 2: 形質細胞○, 抗体産生細胞○

3. 論述問題

(1) 論述内の誤字について

- ・生物学用語についての誤字がある場合
→誤字部分に下線を引き, 誤字 2 つにつき -1 点とする(できれば赤で訂正)。
ただし, ひらがなで正しく書いてある場合は減点しない。
- ・一般の誤字がある場合→減点はしない。
ただし, あまりに多いようであれば適宜減点する。

(2) 加点・減点について

- ・ある現象が起こるしくみや反応の経路などを順序立てて説明する設問では, 個々の反応がすべて正しく書けていても, 説明の順序が誤っている場合は加点しない。
例: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ の順に起こる反応を, $A \rightarrow B \rightarrow \boxed{D \rightarrow C}$ の順で書いた場合, $\boxed{D \rightarrow C}$ 部分は加点しない。
- ・文章が未完成の場合でも, 加点部分があれば適宜加点する。未完成部分は減点しない(ただし, 満点にならないように考慮すること)。
- ・文章として成立していない, 意味が通らない部分は, 加点・減点の対象としない。

4. 選択肢問題(番号・記号で解答する問題)

(1) 解答に正答しか含まれていない場合→正答数に応じて加点する。

例 1: 正答数が 2 つ(a と c が正答で「1 点×2=2 点」)のとき解答が『a』ならば
→『a』として加点 1 点とする。

例 2: 正答数が 2 つ(a と c が正答で「2 点×2=4 点」)のとき解答が『a』ならば
→『a』として加点 2 点とする。

(2) 解答に正答と誤答が含まれている場合

→正答は正答数に応じて加点, 誤答は 0 点まで 1 点ずつ減点する。

例 1: 正答数が 2 つ(a, c が正答で「1 点×2=2 点」)のとき解答が『a, b』ならば
→『a, ~~b~~』として 1 点加点, 1 点減点して全体で 0 点とする。

例 2: 正答数が 3 つ(a, c, d が正答で「2 点×3=6 点」)のとき解答が『a, b, c』ならば

→『a, ~~b~~, c』として 4 点加点, 1 点減点して全体で 3 点とする。

例 3: 正答数が 2 つ(a, c が正答で「1 点×2=2 点」)のとき解答が『a, b, c』ならば
→『a, ~~b~~, c』として 2 点加点, 1 点減点して全体で 1 点とする。

例 4: 正答数が 2 つ(a, c が正答で「1 点×2=2 点」)のとき解答数が 5 つならば
→『a, ~~b~~, c, ~~d~~, ~~e~~』とし, 2 点加点, 2 点減点して全体で 0 点とする。

(3) 配点が「完全解答 0 点」のとき→正答のみをすべて解答していた場合のみ加点する。

例: 正答数が 2 つ(a と c が正答で「完全解答 2 点」)のとき解答が『a』ならば
→『~~a~~』として 0 点とする。

〔1〕 (配点 25 点)

問 1 : (1 点 × 3 = 3 点)

ア : クローニング(「クローン化」でも可)

イ : DNA ポリメラーゼ(「DNA 合成酵素」, 「DNA 依存性 DNA ポリメラーゼ」でも可)

ウ : PCR(「ポリメラーゼ連鎖反応」でも可)

問 2 : (6 点)

①大腸菌のプラスミドを, 目的遺伝子の切り出しに用いたものと同じ種類の制限酵素で切断する。 ②切断したプラスミドと目的遺伝子を DNA リガーゼでつないで組換えプラスミドを作り, ③これを取り込ませた大腸菌を増殖させる。 (102 字)

- ・下線部①~③ : 各 2 点

- ・下線部① : 「大腸菌のプラスミドを制限酵素で切断する」という内容で 1 点, 「目的遺伝子の切り出しに用いたものと同じ(種類)の制限酵素」という内容で 1 点。「目的遺伝子を含むヒトの DNA と大腸菌のプラスミドを同じ制限酵素で切断する」でも可。

- ・下線部② : 「切断したプラスミドと目的遺伝子(を含む DNA 断片)をつなぐ」, 「切断した目的遺伝子をプラスミドに組み込む」という内容で 1 点, 「DNA リガーゼで」という内容で 1 点。

- ・下線部③ : 「つないだ(組換え)プラスミドを大腸菌に取り込ませる」という内容で 1 点, 「(プラスミドを取り込ませた)大腸菌を増殖させる(培養する)」という内容で 1 点。

問 3 : (1 点)

A

問 4 : ((1) 2 点, (2) 2 点 計 4 点)

(1) 下記のいずれかが描けていれば可。



(2) 5 箇所

- ・「箇所」がない場合は -1 点。

問 5 : ((1) 2 点, (2) 3 点 × 3 = 9 点 計 11 点)

(1) DNA の分子中のリン酸が, 水溶液中で負の電荷をもつから。(28 字)

- ・「DNA 中のリン酸(基)が, (水溶液中で)負の電荷をもつ」または「DNA が, リン酸(基)をもつため(水溶液中で)負に荷電(帯電)する」のいずれかの内容が書けていれば可。

- ・「リン酸(基)」の語で 1 点, それ以外の内容で 1 点。

(2) レーン b : 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 5000

- ・「5000」以外のすべてが書けていた場合は 2 点与える。

レーン e : 1500

レーン h : 1000, 2000, 2500, 5000

・「5000」以外のすべてが書けていた場合は 2 点与える。

〔2〕 (配点 25 点)

問 1 : (1 点 × 5 = 5 点)

- ア : 細胞体
- イ : 樹状突起
- ウ : 背根(「後根」でも可)
- エ : 灰白質
- オ : 腹根(「前根」でも可)

問 2 : ((1) 6 点, (2) 2 点 計 8 点)

(1) ①静止状態のニューロンでは、ナトリウムポンプにより Na^+ が細胞外に排出され、 K^+ が細胞内に取り込まれることで、②細胞外では Na^+ 濃度が高くなり、細胞内では K^+ 濃度が高くなる。③ K^+ は、濃度勾配に従って、常に開いているカリウムチャンネルを通じて細胞外に流出するので、静止電位が生じる。(137 字)

- ・下線部①～③ : 各 2 点
- ・下線部① : 「静止状態のニューロンでは、ナトリウムポンプがはたらく」という内容で 1 点。「ナトリウムポンプ」は「ナトリウム-カリウム ATP アーゼ(Na^+ - K^+ -ATP アーゼ)」でも可。「静止状態のニューロンでは、) Na^+ が細胞外に排出され、 K^+ が細胞内に取り込まれる」という内容で 1 点。「排出される」や「取り込まれる」は「移動する」、「流出する」、「流入する」等でも可。
- ・下線部② : 「細胞外では(細胞内よりも) Na^+ 濃度が高く、細胞内では(細胞外よりも) K^+ 濃度が高くなる」、「細胞内では Na^+ 濃度は低く K^+ 濃度は高くなり、細胞外では Na^+ 濃度は高く K^+ 濃度は低くなる」、「細胞内では細胞外よりも Na^+ 濃度は低く、 K^+ 濃度は高くなる」等のように、細胞内外の Na^+ と K^+ の濃度について表 2 から読み取れる内容が書けていれば可。
- ・下線部③ : 「 K^+ は、濃度勾配(濃度差)に従って細胞外に流出(移動、拡散)する」という内容で 1 点、「 K^+ は、(常に開いている、一部の)カリウムチャンネルを通る」という内容で 1 点。
- ・「 Na^+ 」は「ナトリウムイオン」、「 K^+ 」は「カリウムイオン」でも可。

(2) ①細胞内外の Na^+ の濃度勾配が大きくなるほど、②ナトリウムチャンネルを通じて①細胞内へ移動する Na^+ が増加するから。(54 字)

- ・下線部①・② : 各 1 点
- ・下線部① : 「細胞内外の Na^+ の濃度勾配(濃度差)が大きくなるほど細胞内へ移動する Na^+ が増加する」という内容が書けていれば可。
- ・下線部② : 「 Na^+ は(電位依存性)ナトリウムチャンネルを通じて移動する」という内容が書けていれば可。

問 3 : ((1) 2 点, (2) 2 点 計 4 点)

(1) 30m/秒

- ・単位「m/秒」がない場合は-1 点。

(2) 50m/秒

- ・単位「m/秒」がない場合は-1点。

問4：((1) 2点, (2) 6点 計8点)

(1) 0.8ミリ秒

- ・単位「ミリ秒」がない場合は-1点。

(2) ①感覚ニューロンと運動ニューロンの間に存在するシナプスの数を x 個とすると, $20.0 + 0.8x + 20.8 = 42.4$ が成り立つ。②これより, $x = 2$ と求められ, シナプスは 2 個存在するので, ③介在ニューロンは 1 本である。

- ・下線部①～③：各2点
- ・下線部①：「 $20.0 + 0.8x + 20.8 = 42.4$ が成り立つ」という内容が書けていれば可。
- ・下線部②：「 $x = 2$ 」または「シナプスは 2 個」という内容が書けていれば可。

〔3〕 (配点 25 点)

問 1 : (1 点 × 2 = 2 点)

下記の内容のいずれかが書けていればそれぞれ 1 点ずつ与える。「の調節中枢」はなくても可。

- ・血糖濃度(血糖値, 血糖量)の調節中枢
- ・血圧の調節中枢
- ・体(体液)の水分量の調節中枢
- ・体液の塩類濃度(塩分濃度, 浸透圧)の調節中枢

問 2 : (1 点 × 8 = 8 点)

ア : 放出ホルモン(「甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン」, 「チロリベリン」, 「TRH」でも可)

イ : 脳下垂体前葉(「下垂体前葉」でも可)

ウ : 甲状腺刺激ホルモン(「TSH」でも可)

エ : 甲状腺

オ : 交感

カ : 副腎髄質

キ : アドレナリン(「エピネフリン」でも可)

ク : 立毛

問 3 : ((1) 2 点, (2) 2 点 計 4 点)

(1) ①摂取した氷によって温度が低下した消化管内の血液が②脳内に流れ込んだから。(35 字)

- ・下線部①・② : 各 1 点
- ・下線部① : 「氷によって消化管(に分布する血管)内の血液の温度が低下した」という内容が書けていれば可。
- ・下線部② : 「消化管内の血液が脳(に分布する血管)内に流れ込んだ(脳まで運ばれた)」という内容が書けていれば可。

(2) 指定語句 : 熱放散, 皮膚, 血管の収縮, 発汗量

① 皮膚では, 血管の収縮と発汗量の減少が起こり, ② 熱放散が抑制されたから。(34 字)

- ・下線部①・② : 各 1 点
- ・下線部① : 「皮膚で血管の収縮と発汗量の減少が起こった」という内容が書けていれば可。
- ・下線部② : 「皮膚で熱放散が抑制された(熱放散の量が減少した)」という内容が書けていれば可。
- ・指定語句がない場合, 1 つにつき -1 点。

問 4 : (経路 : 1 点, 理由 : 2 点 計 3 点)

経路 : 経路 1

- ・「1」のみでも可。

理由 : ①発汗量は, 皮膚温度の上昇に伴って減少し, ②脳温度の上昇に伴って増加しているか

ら。(39 字)

- ・下線部①・②：各 1 点
- ・下線部①：「発汗量は、皮膚温度が上昇すると減少している」という内容が書けていれば可。「発汗量の増加(減少)は皮膚温度の上昇(低下)と連動していない」等の表現でも可。
- ・下線部②：「発汗量は、脳温度が上昇すると増加している」という内容が書けていれば可。「発汗量の増加(減少)は脳温度の上昇(低下)と連動している」等の表現でも可。

問 5：(1 点×3=3 点)

- ケ：マクロファージ(「大食細胞」でも可)
- コ：好中球
- サ：炎症(「炎症反応」でも可)

問 6：(5 点)

①アセチルサリチル酸により物質 P の生成が阻害され、②上昇していたセットポイントが短時間で低下して平常値に戻るために体温も平熱に近づくが、③高体温の持続時間が短いので、病原体が十分に排除されなくなる。(96 字)

- ・下線部①：1 点，下線部②・③：各 2 点
- ・下線部①：「アセチルサリチル酸によって物質 P の生成が阻害される(物質 P が生成されなくなる)」という内容が書けていれば可。
- ・下線部②：「上昇していたセットポイントが低下して平常値に戻る」という内容で 1 点，「短時間で(急激に)」という内容で 1 点。
- ・下線部③：「高体温の持続時間が短い(高体温にならない，体温が十分に上昇しない)」という内容で 1 点，「病原体が十分に排除されない(病原体の排除が不十分)」という内容で 1 点。

〔4〕 (配点 25 点)

問 1 : (1 点 \times 3 = 3 点)

- ア : ペプチド
 イ : 活性部位(「活性中心」でも可)
 ウ : 基質特異性

問 2 : ((1) 2 点, (2) 1 点 \times 2 = 2 点 計 4 点)

- (1) ポリペプチドのアミノ酸の配列(14 字)
 ・「配列」は「並び方」等でも可。
- (2) α ヘリックス(「 α ヘリックス構造」, 「 α -ヘリックス(構造)」でも可。「らせん構造」, 「 α らせん構造」は訂正して可)
 β シート(「 β シート構造」, 「 β -シート(構造)」でも可。「ジグザグ構造」は訂正して可)

問 3 : (6 点) 指定語句 : 酵素-基質複合体, 基質, 基質濃度

①酵素の反応速度は酵素-基質複合体の形成頻度が高いほど大きくなる。②基質濃度が一定以上になると、すべての酵素が酵素-基質複合体を形成した状態になり、③酵素は基質が反応して活性部位から離れるまで新たな基質と結合できないから。(108 字)

- ・下線部①～③ : 各 2 点
- ・下線部① : 「酵素の反応速度は酵素-基質複合体の濃度に比例する」, 「酵素の反応速度は基質と結合している酵素が増加するほど大きくなる」でも可。
- ・下線部② : 「基質濃度が一定以上になると、すべての酵素が(基質と結合して)酵素-基質複合体になる」という内容が書けていれば可。
- ・下線部③ : 「酵素は基質が(反応して)活性部位から離れるまで新たな(次の)基質と結合できない」という内容が書けていれば可。「基質が反応するまで酵素-基質複合体が新たに形成されない」等でも可。
- ・指定語句がない場合, 1 つにつき -1 点。

問 4 : (1 点 \times 4 = 4 点)

- エ : アロステリック
 オ : 阻害(「抑制」でも可)
 カ : フィードバック調節(「フィードバック」でも可)
 キ : フィードバック阻害(「負のフィードバック調節」, 「負のフィードバック」でも可)

問 5 : (2 点)

- CTP の量を一定の範囲に保つことができる。
 ・「CTP の濃度が一定の範囲内に調節される」等でも可。

問 6 : (4 点)

- ①部位 I は活性部位をもち触媒作用を行い、②部位 II は CTP が結合するアロステリック部位

をもち酵素活性を変化させる。(54 字)

- ・下線部①・②：各 2 点
- ・下線部①：「部位 I は活性部位をもつ」という内容で 1 点, 「部位 I は触媒作用を行う(触媒のはたらきをもつ)」という内容で 1 点。
- ・下線部②：「部位 II は CTP が結合するアロステリック部位をもつ」という内容で 1 点, 「部位 II は酵素活性を変化させる(抑制する)」という内容で 1 点。「酵素活性を変化させる」は, 「酵素の立体構造を変化させる」, 「アロステリック効果をもたらす」, 「部位 I のはたらきを調節する」等でも可。

問 7 : (1 点 \times 2 = 2 点)

部位 I : B 部位 II : D