

1. 生理学的な考え方を修得するためには記憶しておかなくてはならない数字がいくつかある。基本中の基本とも言うべき、以下の血液(ヒト)の正常値を、単位を含めて、答えなさい。(各2点)
 - 1) pH, 2) HCO_3^- 濃度, 3) 赤血球数, 4) 白血球数, 5) 血小板数, 6) ヘマトクリット, 7) ヘモグロビン濃度, 8) 最高血圧, 9) 最低血圧, 10) 赤血球寿命
2. (a) 解答用紙の心臓図に刺激伝導系を描き入れよ(各名称も書くこと)。(8点)
(b) 洞房結節および心室筋の活動電位変化を、解答用紙のグラフに、縦軸、横軸の単位に留意して、模式的に描き入れなさい。また、それぞれの各相におけるイオンの動き(膜電流 何イオンがどの方向に流れるか)をグラフの上部にある線に図示しなさい。(12点)
3. (a) ある一つの神経細胞が発火するかどうかは all or none で起こる(悉無律という)。神経細胞が中途半端に発火することはない理由を説明しなさい。(12点)
(b) しかしながら、動物全体を神経調節するには all or none では都合が悪い。微細な神経調節を行うために、どのような仕組みになっているのだろうか。考えを述べなさい。(12点)
4. マラソンの時、「スッスッ、ハッハッ」と歩数に合わせて2回吸って2回吐くと呼吸が楽だという。どうしてだろうか? 考察しなさい。(12点)
<参考> 馬の呼吸数は歩数(一分間に4肢を何回動かすか)に一致している場合が多いという。鳥類でも連続的に一定の速度で飛行している時の呼吸数は羽ばたき数と一致しているものが多いという。
5. 次の問題のうち2問を選び解答せよ。(各12点;それぞれ別の解答用紙を用いること)
 - a. ネルンストの式を導き、その意味を解説しなさい。
 - b. ヘモグロビンのボーア効果およびホールデン効果について説明し、それらが生理的にどのような意義があるか解説しなさい。
 - c. 心筋の筋小胞体の機能について、骨格筋および平滑筋と比較しながら述べなさい。
 - d. 鉄欠乏性貧血, 溶血性貧血, 悪性貧血, 腎性貧血の違いについて(鑑別方法もまじえて)説明しなさい。
 - e. 血管収縮物質および血管拡張物質を一つずつ挙げ、その産生細胞, 標的細胞, およびその細胞内分子メカニズムについてそれぞれ説明しなさい。