

## 2012年度 獣医生理学A 期末試験問題

各問をそれぞれ別の用紙に解答しなさい。解答用紙全部の右上に氏名と番号を書きなさい。

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。標準的な動物細胞における以下の正常値等を、**単位を含めて**、答えなさい。(10点)

- (1) 赤血球(ヒト)の直径, (2) 赤血球の平均寿命, (3) 白血球数, (4) 血中ヘモグロビン濃度,  
 (5) ヘマトクリット, (6) 細胞内  $\text{Ca}^{2+}$ 濃度, (7) 細胞内  $\text{K}^+$ 濃度, (8) 細胞内  $\text{Na}^+$ 濃度,  
 (9) 静止膜電位, (10) 血糖値

2 血液量と赤血球数に関する以下の問題に答えなさい。

1) 全身の血液量を測定する方法に Evans Blue 色素希釈法がある。この色素は血漿アルブミンと結合し、血管外にはほとんど漏れ出さない。この色素液 (1.0 mg/ml) 1.0 ml をウサギに静脈注射して、10 分後に採血すると、その血漿色素濃度は 13  $\mu\text{g/ml}$ 、ヘマトクリット値は 0.43 であった。このウサギの全血液量はいくらか計算しなさい。(10点)

2) 体重 50 kg の健康な A 君 (全身の血液量は 4.0 リットル、赤血球数は 500 万/ $\text{mm}^3$ であるとする) が献血ステーションで 15 分かけてゆっくり 400 ml を全血採血した。下表は採血直後と 1 日後、1 ヶ月後の全身の血液量と赤血球数の変化を示している。

	採血前	採血直後	1 日後	1 ヶ月後
全身の血液量 (リットル)	4.0	A	B	C
赤血球数 (万/ $\text{mm}^3$ )	500	ア	イ	ウ

2a) 表の A~C にはどのような数字が入るか、その理由とともに答えなさい。(3点)

2b) 表のア~ウにはどのような数字が入るか、その理由とともに答えなさい。(3点)

2c) 献血前後で、あるホルモン分泌量が変化する。そのホルモンについて説明しなさい。(4点)

3 以下の単離心筋細胞の実験について問いに答えなさい。(計 20 点)

ラットの心臓を取り出し、コラーゲン分解酵素を含む液を還流して結合組織を分解すると、心筋細胞をバラバラに単離することができる。この細胞を顕微鏡下で観察すると次のような収縮弛緩の現象がみられる。

- ① 電気刺激をしないでも収縮弛緩を繰り返す自動性のある細胞と刺激をした時だけ収縮弛緩する細胞が混在していた。
- ② 観察を続けると、自動性のない細胞も自動性のある細胞に接触すると自動性に収縮弛緩することが見られた。
- ③ 隣同士接触した細胞は同期して収縮弛緩を繰り返していた。
- ④ 細胞外液にアセチルコリンを加えると自動性の収縮弛緩の周期が A になった。
- ⑤ 高濃度の KCl を少量加えて 30 mM にすると、全ての細胞が B した。

1) ①の自動性のない細胞は、もとの心臓のどこにあった細胞と考えられるか?(4点)

2) ②の同期している理由は心筋細胞のどのような性質によるものか?(3点)

3) ③の場合、周期が速い細胞と遅い細胞が接触した時はどのように同期すると考えられるか?(3点)

4) ④の空欄 A にあてはまる語句を書きなさい。(2点)

5) ⑤の空欄 B にあてはまる語句を書きなさい。また、なぜそうなるか説明しなさい。(8点)

4 低タンパク血症について、問いに答えなさい。(20点)

血清中の総タンパク濃度の正常値は 6.5~8.0 g/dl で、この値を下回る場合を低タンパク血症 (hypoproteinemia) と呼ぶ。低タンパク血症に伴って、①浮腫、②易感染性、③血液凝固の抑制、④細胞へのアミノ酸供給の減少などの病態が発生する。

- 1) 血中(血清中ではない)で最も多いタンパク質と 2 番目に多いタンパク質の名前を答えなさい。
- 2) 低タンパク血症には、タンパク質を合成できない状態とタンパク質を失ってしまう状態がある。それぞれどのような疾患が原因となるか答えなさい。
- 3) 低タンパク血症により、①~④の病態が発生するメカニズムをそれぞれ説明しなさい。

5 次の問題のうち 3 問を選び解答しなさい。(各 10 点;それぞれ別の解答用紙を用いること)

- a. 鳥類の呼吸器官が哺乳類のそれと比べて非常に優れている点を説明しなさい。
- b.  $\text{Na}^+$ ポンプの阻害剤がある疾患の治療薬になることがある。このことについて説明しなさい。
- c. リンパ系の3つの機能について説明しなさい。
- d. 映画の切腹のシーンで、介錯された侍の血飛沫が数mの高さまで上がる、というのは誇張があるが、どのくらいまでならリアルといえるのか考察しなさい。
- f. 溶血性貧血と悪性貧血における赤血球の形態の差異について述べなさい。
- g. 試験勉強中に思いついた予想問題とその模範解答を書きなさい。但し、獣医生理学 A で扱った範囲の問題に限る。