

2015年度 獣医生理学A 期末試験問題

各問①～④，選択問題⑤の各問(a～e)を各々別の用紙に解答しなさい。用紙は左上をとめて縦置き，横書きのこと。全部の解答用紙の右上に番号と氏名を書きなさい。

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。以下の正常値等を，単位を含めて，答えなさい。(各2点)

- 1)血液の pH, 2)ヘマトクリット, 3)赤血球数, 4)赤血球(ヒト)の直径, 5)血糖値,
- 6)生理的食塩水の NaCl 濃度, 7)静止膜電位, 8)細胞内/外の Na^+ 濃度,
- 9)細胞内/外の K^+ 濃度, 10)細胞内/外の Ca^{2+} 濃度

② 高校生のA君は次の文章のような間違った理解をしている。A君にこれらの文章の何が間違いかを指摘して正しく説明する文章を作りなさい。(各10点)

- (1) **静止膜電位について**：Naポンプが1分子のATPを使って3個の Na^+ を細胞外に汲み出し2個の K^+ を細胞内に汲み込む。すると細胞外の陽イオンが増えるから細胞は内部がマイナスとなる。
- (2) **活動電位について**：神経細胞が興奮して活動電位を発するとき， Na^+ が流れ込んで細胞内部が一過性にプラスとなるが， Na^+ ポンプが流入した Na^+ を細胞外へ汲み出すことにより細胞内は元のマイナスに戻る。

③ 次の文章を読んで，以下の問に答えなさい。

人が何もしないでじっとしているときでも，かなりのエネルギー消費が行われている。安静時でも心臓は拍動し，肺の呼吸運動や消化器官の活動は止まらない。他にも脳や腎臓が常に活動しており，これらのためにエネルギーが消費されている。人が運動を始めると時間当たりの呼吸量が増える。運動することによって，筋肉のエネルギー消費が上がり， O_2 消費と CO_2 産生が上昇するからである。そこで，運動中の呼気を集めて分析することによって，その運動によりどのくらいのエネルギーを消費しているかを推測できる。

安静時の CO_2 放出量が5分間あたり1.0ℓである人が，5分間の縄跳び運動を行った。その間(5分間)の CO_2 放出量が3.0ℓであったが，(A)その直後の5分間の休憩時間の CO_2 放出量は1.5ℓで，その次の5分間の休憩時間は安静時の1.0ℓに戻っていた。(以下略)

運動している時には，呼吸数が増えて排出する CO_2 量は増えるが，呼気中の CO_2 濃度はほとんど上昇しない。なぜならば，呼気中の CO_2 は肺を循環する血液中の(ア)と平衡にあって，(ア)濃度が上がり過ぎると血液の(イ)が下がって全身の組織にとって有害となる。そこで筋肉の循環血液量を増やすとともに呼吸量を増やすことにより，筋肉のエネルギー消費を賄っている^{まかな}のである。逆に，運動していない時に無理矢理に呼吸を速く繰り返すと，気分が悪くなることもある。これは呼気からの CO_2 の放出が必要以上に増えて，血液の(イ)が上がって脳の活動に支障を来すからである。

- (1) 波線部(A)について，縄跳びを行っている5分間の CO_2 放出量が増えるのは当然として，その直後の休憩時間も CO_2 放出量が高い理由を考えなさい。(4点)
- (2) 波線部(A)の休憩時間中に筋肉細胞内で起こっている反応として適切でないものを下記の中から選びなさい。(4点)
 - ①グルコースをピルビン酸に酸化してATPを合成する。
 - ②ADPとクレアチンリン酸からATPを合成する。
 - ③クエン酸回路でピルビン酸を酸化する。
 - ④ピルビン酸を乳酸に還元する。
 - ⑤グリコーゲンを合成する。
- (3) 5分間の縄跳び運動でどのくらいのエネルギーを消費することになるか？放出する CO_2 のもとなる炭水化物の重さであらわしなさい。(5点)
- (4) 空欄(ア)と(イ)にあてはまる適切な用語を答えなさい。(2点)

4 右図について問に答えなさい。(計15点)

(1) 図中の①～⑤は酵素名を、(A)～(E)は物質名を示している。②, ③の酵素名と(A)～(E)の物質名を答えなさい。(7点)

(2) (B), (C), (E)については、それぞれ血管における作用も述べなさい。(3点)

(3) 非ステロイド性抗炎症剤 (NSAIDs) が作用する標的酵素はどれか。①～⑤の中から選びなさい。また、NSAIDsであるアスピリンは濃度によって異なる作用をもつことが知られている。その作用を低濃度と高濃度に分けて説明しなさい。(1+2点)

(4) 現在、NSAIDsは抗炎症薬、鎮痛薬として広く用いられている。その副作用について、考えられることを述べなさい。(2点)

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. 骨格筋の興奮収縮連関について、起こる出来事を順を追って詳しく述べなさい。

b. 屠畜直後の牛肉は硬くて美味しくないので冷蔵庫で1週間程度熟成させることが必要。新鮮な活け作りのお刺身は歯ごたえがあって旨い。ウナギの蒲焼きは絞めてすぐに調理したものが最高。これら3種類の美味しい筋肉の状態について、死後硬直の現象をふまえて考察しなさい。

c. 典型的な心電図の波形を描き、それぞれの波が心臓のどういう活動をあらわしているのか説明しなさい。

d. “ホルモン; hormone”はセクレチンの精製に成功したイギリスの生理学者E. H. Starlingが1905年に命名した用語であるが、彼は他にも重要な発見をしている。2つ挙げてそれぞれ説明せよ。

e. 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。

f. 次の5つの蛋白質の名前をそれぞれ答えなさい。①血液中に最も多く含まれる蛋白質, ②血漿中に最も多く含まれる蛋白質, ③血漿中に2番目に多く含まれる蛋白質, ④血漿中にはあるが血清中にはない蛋白質, ⑤血液中にはないが血餅中にある蛋白質。

