

生 物 501 その 1

第1問 次の文章を読み、下の問い合わせ(問1~5)に答えよ。

神経系の基本単位は神経細胞(ニューロン)であり、この細胞は軸索、(ア)、および木の枝のように伸びている(イ)の3つの部分からなっている。軸索には(ウ)という鞘で被われている(エ)神経纖維から成るものと、鞘で被われていない(オ)神経纖維から成る2種類がある。(a)この2種類の神経纖維には興奮の伝導速度に違いがみられる。神経細胞と隣接する神経細胞の接続部分は(カ)と呼ばれており、このすきまでは化学物質が放出されて情報が伝えられる。(b)

脊椎動物の神経系は、脳やせき臍からなる(キ)神経系とからだの各部との連絡をしている(ク)神経系に分けられる。ヒトの脳は大きく5つの部分に分けられ、(c)大脳の外側には神経細胞の(ア)が集まり、内側には(ケ)が束になって集まっている。

問1 文中の(ア)~(ケ)に最も適切な語句を答えよ。

ア	細胞体	イ	樹状突起	ウ	盲道基質	エ	有髓道	オ	無髓道
カ	シナプス(連接部)	キ	中枢	ク	末梢	ケ	神經系統	ソ	組織

問2 下線部(a)について、2種類の神経纖維で興奮の伝導速度がどのように違うのか。神経纖維の構造上の違いも含めて60字程度で説明しなさい。

有髓道神経では、神經細胞である盲道基質上のラニビ工紋輪をと
びこむに興奮が伝播する²⁵跳躍伝導がおこるため、無髓道神経
よりも速くに伝導速度が大きい。⁵⁰

問3 下線部(b)について、代表的な化学物質を2つ答えよ。

アセチルコリン	ノルアドレナリン
---------	----------

問4 下線部(c)について、下の表はヒト脳の5つの部分の名称と働きをまとめたものである。表中の(ア)~(オ)に最も適切な語句を入れよ。

名 称	主 な 働 き
大 脳	運動・(ア)・聴覚・記憶・言語の中枢。
(イ)	視床と視床下部からなり、視床下部は内臓機能、体温・血糖値などの調節をおこなう。
(ウ)	眼球の運動などの反射。
小 脳	手足の随意運動の調節。からだの(エ)を保つ。
(オ)	呼吸・循環器官・消化器官の調節。

ア	感情	イ	間脳	ウ	中脳	エ	姿勢	オ	延髓
---	----	---	----	---	----	---	----	---	----

問5 下線部(d)について、大脳の外側と内側はそれぞれ何と呼ばれているか。

外 側	大脳皮質 (灰白質)	内 側	大脳髓質 (白質)
-----	------------	-----	-----------

小 計	点
-----	---

生物 501 その2

第2問 次の文章を読み、下の問い合わせ(問1~3)に答えよ。

私たちは、空気を肺に吸い込み、二酸化炭素の多い空気を肺から出している。この呼吸は(ア)と呼ばれ、取り入れた酸素は体液中に入り全身の細胞に行きわたる。(ア)に対して(イ)と呼ばれる反応過程がある。(イ)は細胞中の酸素を用いて、グルコースなどの(ウ)を二酸化炭素と水に分解する。細胞は、(ウ)の分解によって得られたエネルギーを利用して(エ)を生成する。一方、酸素の無い条件下でもグルコースを分解してエネルギーを得る代謝系がある。たとえば、筋肉細胞は急激な運動などによって細胞内の酸素が一時的に不足したときにはグルコースを(オ)に分解することでエネルギーを供給する。

問1 文中の(ア)~(オ)に最も適切な語句を入れよ。

ア	外呼吸	イ	内呼吸(細胞呼吸)	ウ	呼吸基質	エ	ATP	オ	乳酸
---	-----	---	-----------	---	------	---	-----	---	----

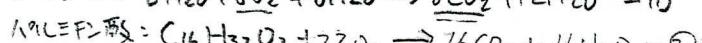
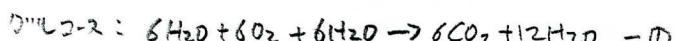
問2 ミトコンドリアで(ウ)が分解される際には、クエン酸回路と電子伝達系の2つの反応経路が働く。電子伝達系の働きについて75字以内で説明せよ。

フ	エ	ニ	酸	回	路	で	つ	く	ら	れ	た	NADPH ₂	,	FADH ₂	を	25		
使	い	、	ミ	ト	コ	ン	ド	リ	ア	内	膜	の	脱	水	素	を	50	
ニ	ミ	H ₂ O	を	排	出	し	て	3	4	分	子	の	多	量	の	ATP	と	75

問3 (ウ)としてグルコースとパルミチン酸を6対4の割合(モル比)で用いた場合の呼吸商はいくらになるか。化学式と計算式を記して答えよ。なお、グルコースとパルミチン酸の分子式はそれぞれC₆H₁₂O₆とC₁₆H₃₂O₂である。数値は有効数字2桁で答えよ。

化学式と計算式

グルコースおよびパルミチン酸1molの反応式は。



①+②をモル比6:4で合計(もしも反応させたときの)呼吸商は、①×0.6+(②×0.4)=

$$\text{呼吸商(RQ.)} = \frac{\text{放出したCO}_2}{\text{吸収したO}_2} = \frac{6 \times 0.6 + 16 \times 0.4}{6 \times 0.6 + 23 \times 0.4} = \frac{10.0}{12.8} = 0.78$$

呼吸商

0.78

小計	点
----	---

生 物 501 その3

第3問 次の文章を読み、下の問い合わせ(問1~5)に答えよ。

食物は、主に胃や小腸で消化され、グルコース、アミノ酸、脂肪酸、グリセリンなどの大部分が、門脈を通って肝臓に運ばれ、肝細胞に取り込まれる。肝臓がグルコースを受け取って、これを(ア)の形で蓄える。この際、すい臓から分泌されるホルモンである(イ)が必要である。肝臓では、空腹の時には(ア)を(a)分解して再びグルコースにする。あるいはアミノ酸や乳酸からグルコースを作り、これを血中に放出する。また、肝細胞自体の蛋白や分泌蛋白の合成、蛋白質やアミノ酸が分解されたときに生じる有害な(ウ)を(b)に変える働きやアルコールや薬物を分解したり、別の物質に変えたりする(オ)作用を有する。胆汁は肝臓から胆管を経て十二指腸に排出され、(カ)の消化と吸収を助ける。

問1 文中の(ア)~(カ)に最も適切な語句を入れよ。

ア	クリコーゲン	イ	インスリン	ウ	アンモニア	エ	尿素	オ	解毒	カ	脂肪
---	--------	---	-------	---	-------	---	----	---	----	---	----

問2 (イ)が分泌されるすい臓のランゲルハンス島の細胞名を答えよ。

B細胞(B細胞)

問3 下線部(a)に関して、関与するホルモンを2つ答えよ。

グルカゴン	胰島素
-------	-----

問4 下線部(b)に関して、この反応経路名を答えよ。

オルニチン回路(尿素回路)

問5 一般に肝臓を摘出した動物は低血糖になる。その理由を50字以内で答えよ。

肝摘出后、高血糖時のクリコーゲン貯蔵が不可能となり 、低血糖時にグルコースへ分解・供給ができないため。	25
--	----

50

小計	点
----	---