

2012年度入学試験（A日程・1月21日）【60分】

## 生物試験問題

栄養科学部：健康栄養学科・管理栄養学科  
短期大学部：食物栄養学科

I 下記の文章を読み、次の問いに答えなさい。

DNAは2本の糸がより合わさってできている、細長いひも状の物質である。2本の糸は4種類の化学物質（塩基=それぞれA、T、G、Cで表す）で結びついており、ねじれがほぐれないようになっている。この構造を「①」とよぶ。

この構造が明らかとなった経緯は、まず1949年に〔②〕がいろいろな生物の組織からDNAを抽出して4種類の構成単位の数を検討した結果、どの生物でもAと〔③〕、〔④〕と〔⑤〕の数の比がそれぞれ〔⑥（比）〕になることを発見したことから始まっており、その後ウィルキンスの研究を経て、1953年に〔⑦〕と〔⑧〕が〔①〕を発表したものである。

問1. ①から⑧に当てはまる語句を書きなさい。なお②⑦⑧は研究者の名前であり、③～⑤は、DNAに含まれる4種類の化学物質（塩基）である。③～⑤はアルファベット1文字で表すこと。④と⑤、⑦と⑧はそれぞれ順番を問わない。

問2. 「DNA」は何の略か書きなさい（日本語）。

問3. DNAが体細胞分裂の際にタンパク質とともに折り畳まれて、顕微鏡で観察できるようになった構造体を何と呼ぶか答えなさい。

II イモリの発生に関する記述である。下記の問いに答えなさい。

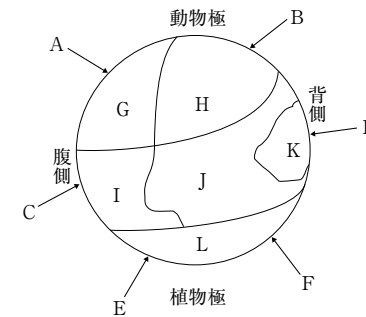
問1. ( )内へ適切な語句を記入しなさい。

受精卵は細胞分裂を繰り返すが、この過程を（①）という。発生初期の個体、すなわち（②）では発生初期に全体の体積がほとんど変化せず、その形態から（③）と呼ばれる。

イモリの受精卵は発生開始後しばらくの間は（②）の個々の細胞の運命の決定が不可逆的でなく、一部の細胞が失われても調節可能であることから（④）卵とよばれる。一方、一部の細胞が失われると他の細胞で補うことができないような卵を（⑤）という。

（②）のどの部分が将来どのような組織や器官に分化するかを示したものを（⑥）すなわち予定運命図という。

問2. 下図はイモリの予定運命図（側面図）です。原口陥入部位をA～Fの中から、神経に分化する領域をG～Lから選びなさい。



III マルバアサガオの赤い花の雌しべに白い花の花粉を受粉し、できた種子をまいたところ、花の色はすべてピンクであった。そのピンクの花の雌しべに、ピンクの花の花粉（交配A）、赤い花の花粉（交配B）、白い花と花粉（交配C）を受粉する三つの交配実験を行った。得られた種子をまいたとき、マルバアサガオの花の色の分離比として正しいものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- |       |               |
|-------|---------------|
| ① 交配A | ピンク：赤：白＝1：1：1 |
| ② 交配A | ピンク：赤：白＝1：1：0 |
| ③ 交配B | ピンク：赤：白＝1：3：0 |
| ④ 交配B | ピンク：赤：白＝2：1：1 |
| ⑤ 交配C | ピンク：赤：白＝1：0：1 |
| ⑥ 交配C | ピンク：赤：白＝1：1：1 |

Ⅳ 下に、眼の構造を示す。これを見て、下記の問いに答えなさい。

問1. 図1の①から⑧の部分の名称を書きなさい。

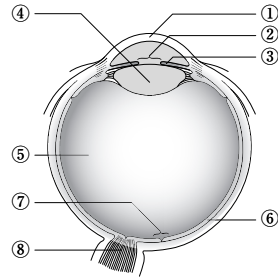


図1 右眼の水平断面

問2. 次の文章の空欄 a - f に、適切な語句を書きなさい。ただし b, c, d は図2と対応させること。

ヒトの網膜には2種類の視細胞がある。錐体細胞と [ a ] である。錐体細胞はさらに3種類に分けられ、それぞれ、[ b ] [ c ] [ d ] である。これらの細胞は、それぞれの細胞内に含まれている [ e ] によって吸収する光の波長が異なり、強く吸収する光に強く反応する。このように、3種類の錐体細胞がどのくらいの強さで反応するかによって、ヒトは [ f ] を感じている。

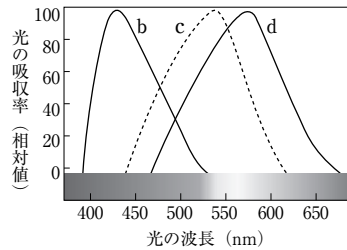


図2

問3. 錐体細胞が存在しない網膜の部分は何というか答えなさい。

問4. 遠くのものを見るとき問1の④はどのようなになっているか、そのしくみも含め40文字以内で説明しなさい。

Ⅴ 問1. 食事を摂った後および空腹時に起こると予想される血糖量の変化とホルモンによる調節について、それぞれの解答欄に3～4行程度で簡単に説明しなさい。なお、枠線の中の語句すべてを、いずれかもしくは両方の解答欄で一回以上使うこと。下記以外の語句を加えても差し支えない。

語句		
膵臓	ランゲルハンス島	A (アルファ) 細胞
B (ベータ) 細胞	視床下部	交感神経
副交感神経	インスリン	グルカゴン
アドレナリン		

問2. 血糖量とは、血液中の何という糖の量を示すものか。糖の名称を書きなさい。

Ⅵ 体液と循環系に関して述べたものです。下記の問いに答えなさい。

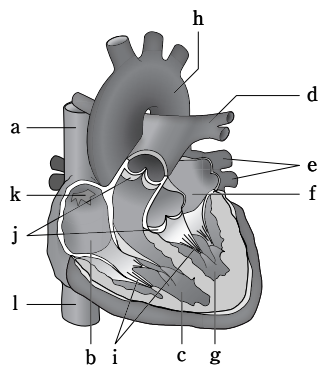
問1. 体液を外部環境に対して何といいますか。

問2. 下記の文章の空欄に適語を入れなさい。

体液には、血管の中を流れる ( ① ), 毛細血管からしみ出て細胞間を直接満たす ( ② ), ( ② ) がリンパ管に回収された ( ③ ) の3種類がある。酸素の多い血液を ( ④ ) といい、少ない血液を ( ⑤ ) という。心臓からでる血液が流れる血管を ( ⑥ ) といい、心臓へ入る血液が流れる血管を ( ⑦ ) という。

問3. 自律神経を切断した心臓でも一定のリズムで拍動するが、心臓のどこで拍動を調節しているのか答えなさい。

問4. ヒトの心臓を示した下図のa～lに適語をいれなさい。



下記の文の(ア)～(キ)にあてはまるものを、上記のa～lから選んで書きなさい。

肺循環は、(ア) → (イ) → 肺 → (ウ) → (エ)、

体循環は、(オ) → (カ) → 全身 → 大静脈 → (キ) である。

2012年度入学試験（B日程・1月29日）【60分】

## 生物試験問題

栄養科学部：健康栄養学科・管理栄養学科  
短期大学部：食物栄養学科

I 下の文は動物のからだの作り方がどのようになっているかを述べたものである。  
下記の問いに答えなさい。

高等多細胞動物のからだは「細胞がつくるシートからできている」といってよい。  
なぜなら、表皮をたどっていくと多くの器官に行きつけるし、シート構造のままその器官の一部になっていることも多いからである。また、表皮と連続してはいないが、血管やリンパ管も細胞シートが丸まったものとみることができ、器管内でもそれなりの機能を発揮している。このようなシートで、上皮と言え部分も形成される。しかし、神経では細胞や組織の分化が著しく、全体としてシート構造とみずには無理がある。したがって、神経は上皮組織には含まれていない。

問1. 毛細血管と皮膚の表皮の上皮組織の違いを30文字以内で答えなさい。

問2. 上皮組織、神経組織以外の主な組織を2つあげなさい。

問3. 血液はどの組織に属するか。また、その組織に属する理由を30文字以内で説明しなさい。

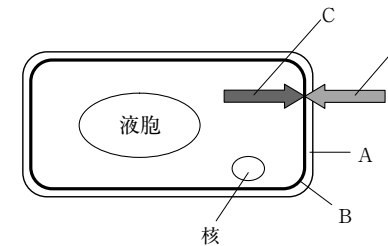
II 細胞と浸透圧に関して述べたものである。下記の問いに答えなさい。

問1. ( )内へ適切な語句を記入し、( / )の場合は正しいものを選択しなさい。

ヒトの赤血球を血液などの体液と等張の(①0.09 / 0.9 / 9) %食塩水に入れると赤血球は正常な形を保つことができる。しかしながら赤血球を蒸留水などの(②高張 / 等張 / 低張)液に入れると吸水して膨らみ、赤色の(③)が漏れ出てくる。この現象を(④)という。逆に赤血球を(⑤高張 / 等張 / 低張)液に入れると赤血球は縮む。

植物細胞の場合、(⑥全透膜 / 半透膜)である(⑦)のまわりに(⑧全透膜 / 半透膜)である(⑨)があるので、植物細胞を蒸留水に入れると吸水し(⑨)を押す圧力、すなわち(⑩)が発生する。(⑩)を受けた(⑨)は元に戻ろうとする圧力が生じ、吸水を妨げる。この元に戻ろうとする圧力、すなわち(⑪)は細胞内の浸透圧と(⑩)の差で示される。一方、植物細胞を(⑫高張 / 等張 / 低張)液に入れると細胞内の水が細胞外へ出て(⑦)が(⑨)から離れる現象、すなわち(⑬)がみられる。その後、植物細胞を蒸留水に入れると元に戻る。これを(⑭)という。

問2. 下図は植物細胞の模式図です。A～Dに相当する語句を問1の番号(①～⑭)で答えなさい。矢印は細胞にかかる圧力の向きを示しています。



III 次の問いに答えなさい。

問1. 空欄にあてはまる語句を書きなさい。ただし⑩は、正しい語句を選択肢から選んで書きなさい。

環境から光や音などの情報を集める器官である[①](目・鼻・耳など)と、環境に対して反応する[②](筋肉など)とを結びつけるのが神経系である。[①]の情報を伝える感覚神経に生じた電気的信号は、神経細胞(ニューロン)によって中枢神経系および[③]神経を介して[②]に伝えられる。これによって、[②]は刺激に応じた反応を起こす。

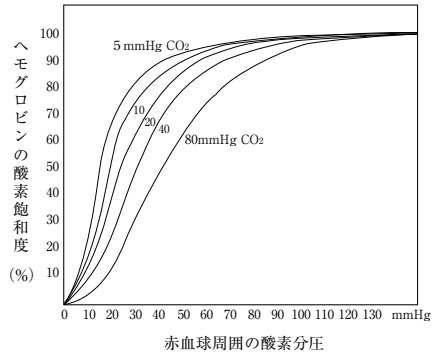
神経細胞(ニューロン)の細胞体からは、ふつう1本の[④]と多数の[⑤]が突き出ており、[⑤]に集められた情報が[④]を伝わって運ばれて行く。脊椎動物の[④]の多くは[⑥]とよばれる皮膜で包まれているが、シュワン細胞がぐるぐると[④]に巻き付いて[⑥]の内側にできる構造物である[⑦]を持つものと持たないものがある。このうち、[⑦]を持つ[⑧]神経線維(繊維)においては、神経軸索の周

間に存在する [ ⑦ ] が絶縁体となって [ ⑨ ] 伝導が起こるため、刺激に対して [⑩短い/長い] 時間で反応が起こる。

問2. 下線部分について、このような場合に電氣的興奮が起こる神経繊維の部位を書きなさい。

問3. 興奮の「伝導」と「伝達」では、情報の伝わり方がどう違うかについて70字以内で説明しなさい。

Ⅳ 下図は、ヒトのヘモグロビンの酸素解離曲線である。この図を見て、下記の問いに答えなさい。



問1. 肺胞において二酸化炭素分圧が40 mmHgであるとき、酸素分圧が100 mmHgであれば、ヘモグロビン全体のうち酸素と結合していると考えられるのは次のうちどれか、選びなさい。

- a 95%    b 70%    c 50%    d 40%    e 25%

問2. ある体組織において二酸化炭素分圧が80 mmHgであるとき、酸素分圧が60 mmHgであれば、ヘモグロビン全体のうち酸素と結合していると考えられるのは次のうちどれか、選びなさい。

- a 90%    b 70%    c 50%    d 30%    e 20%

問3. 肺胞中の酸素ヘモグロビンのうち何%が体組織で酸素を解離すると言えるか。問1と問2の数値から計算して求め、答えを解答欄に書きなさい。

問4. 酸素を放出した後の血液を何とよぶか答えなさい。

Ⅴ ヒトの体温調節に関して述べたものである。( ) 内に適切な語句を記入し、( / ) の場合は正しいものを選びなさい。

外界の温度変化は皮膚の ( ① ) と、間脳の ( ② ) にある体温調節中枢で受容される。温度が下がった場合、( ③ ) 神経が興奮し、皮膚の血管を (④ 収縮/拡張) させ、循環血液量を (⑤ 増加/減少) させて失われる熱の量を減少させる。また、( ⑥ ) を収縮させて震えることにより熱を発生させる。寒さが持続する場合には ( ⑦ )、( ⑧ )、( ⑨ ) などのホルモンを分泌させて肝臓や筋肉の活動を高めて熱を産生する。温度が上昇した場合には、皮膚の血管を (⑩ 収縮/拡張) させるとともに、( ⑪ ) を促進して体温を下げる作用が引き起こされる。