

生 物

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始の指示があったら、すぐに「試験問題並びに答案用紙」の種類と枚数が以下のとおりであることを確認し、受験番号をすべての用紙に記入して下さい。
(生物その1)～(生物その4) 各1枚 計4枚
3. 「試験問題並びに答案用紙」の枚数が異なる場合や印刷が不鮮明な場合は、手を挙げて監督者に知らせて下さい。
4. 「試験問題並びに答案用紙」の裏面を草案として使用してもかまいませんが、採点対象とはしません。
5. 試験終了後、「試験問題並びに答案用紙」は、科目ごとにすべて回収します。上から(生物その1)、(生物その2)、(生物その3)、(生物その4)の順に、おもて面を上にして、ひろげた状態で用紙の上下を揃えて4枚重ねて下さい。異なる科目の答案用紙が混入しないように注意して下さい。
6. すべての確認作業が終了するまで着席して下さい。

問題訂正（一ヶ所）

生物その3

問題Ⅲ 問2

「脊椎動物」を「脊つゝい動物」とする。

山梨大学

平成 24 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (生物その 1)

問題 I 次の文章を読み、続く問に答えなさい。解答は指定された解答欄内に記入すること。

複雑な構造と機能をもつ多細胞動物ほど、外部環境の変化に対応して内部環境を一定に保持するしくみがある。このしくみを(ア)という。多細胞生物の組織や器官を構成している細胞は、からだ全体を循環する体液に浸されている。自身の周囲の体液によって内部環境の変動を小さくし、細胞は(ア)を維持している。脊ついで動物の場合、内部環境をつくる体液は、血液、組織液、(イ)の三つに分類される。血液を全身に運ぶための循環系は血管系であり、動物によって⁽¹⁾閉鎖血管系と開放血管系に分類される。ほ乳類の心臓は、左右の心房と心室に分かれ、⁽²⁾肺循環と体循環によって血液は全身を循環している。血液は血管内を流れる液体で、血液中の(ウ)が毛細血管からしみだす。血液は有形成分と無形成分からなり、有形成分は(エ)、(オ)、(カ)に分類され、無形成分は(ウ)からなる。(イ)は無形成分と有形成分(キ)からなる。血液の主な働きは、物質やガスの運搬、生体防御、体温や pH 調節などの(ア)維持である。血液の有形成分は、主に(ク)で作られる。(エ)は古くなると肝臓や(ケ)で破壊され、ビリルビンという黄色の物質となって便とともに体外に排出される。(コ)は脊ついで動物の(エ)に含まれる呼吸色素のひとつで、(エ)の乾燥重量の 9 割以上を占めている。(コ)は、(サ)という鉄を中心とした円盤状構造の色素と(シ)というポリペプチド鎖が結合し、それが(ス)個並んで出来ている。また、(コ)は肺で酸素と結合して、酸素(コ)となり、組織では酸素と解離して(コ)にもどる。軟体動物や甲殻類は呼吸色素として(コ)の代わりに銅分子を含むヘモシアニンをもつ。(オ)は(コ)を持たず、細菌などの異物を捕食するなどの機能がある。また、血中の(オ)の約 30% を(キ)が占め、免疫に関係している。(カ)は(ク)中の大型の巨核球の細胞質の破片であり、出血時に止血に働く。血液は出血すると、直ちに固まる性質があり、この現象を(セ)という。血管が破れ出血すると、傷ついた血管の結合組織に(カ)が付着する。次に、付着した(カ)は、次々に凝集し一時的な止血が行われる。ついで、(ウ)から(セ)を誘導する因子が次々に放出される。(セ)の過程は非常に複雑であり、(ウ)と(カ)に含まれる多くの因子とカルシウムイオンが関与している。具体的には、(ウ)に含まれる(ソ)が(タ)に変化し、(タ)は(チ)を(ツ)に変換し、(ツ)はさらにカルシウムや他の因子の作用で、強固な血餅(べい)を形成する。

問 1 文中の(ア)から(ツ)にあてはまる語句や数字を記入しなさい。

- ア(), イ(), ウ(), エ()
 オ(), カ(), キ(), ク()
 ケ(), コ(), サ(), シ()
 ス(), セ(), ソ(), タ()
 チ(), ツ()

問 2 下線部(1)で示した閉鎖血管系と開放血管系について解答欄内に説明しなさい。また、カエル(脊ついで動物)、バッタ(昆虫)、エビ(甲殻類)、アサリ(貝類)、ミミズ(環形動物)は、それぞれどの血管系に属するか、動物名を下のかっこ内に入れなさい。

閉鎖血管系() 開放血管系()

問 3 ヒトの場合、下線部(2)で示した肺循環における血液の流れの順番を【 】内の語句を使って完成させよ。また、記入した下記の()内の項目で、動脈血が流れているのはどこからどこまでか答えよ。

【 左心室、左心房、肺、右心室、肺静脈、右心房、肺動脈 】

大静脈→()→()→()

→()→()

→()→()→大動脈

動脈血が流れているのは、()から()までの間である。

受 験 番 号	小 計

平成 24 年度入学試験問題並びに答案用紙 (生物その 2)

問題Ⅱ 次の文章を読み、続く問に答えなさい。解答は指定された解答欄内に記入すること。

植物体は、土壤中の水分を根の(ア)からおもに吸収する。(ア)は⁽¹⁾根の表皮細胞が変形したひとつの細胞からなる。(ア)の浸透圧は、周囲の土壤中の水より高いので、水は(ア)内へ吸収される。吸収された水は浸透圧の差により根の内部の細胞へと移動し、(イ)へ到達する。また、土壤中の無機塩類は、(ウ)によって土壌から吸収され水の移動とともに、植物体の各組織にいきわたる。⁽²⁾葉にもたらされた水は、葉の表面から水蒸気として放出される、この放出現象を(エ)という。葉の表面の大部分は(オ)でおおわれているので、葉の表面から失われる水分は少ない。しかしながら、葉には(エ)を担当するために構造が特殊化した(カ)が存在し、その開閉により(エ)が行われる。葉での(エ)が盛んなとき葉肉細胞から奪われる水分量も多くなる。すると、葉肉細胞の浸透圧が上昇し、⁽³⁾細胞壁を押す力が低下するので、吸水力は大きくなる。その結果、葉脈の(イ)から葉肉細胞へ水が移動し、そしてそれらが連なった茎の(イ)から水が引き上げられ、さらに、根の(イ)や柔組織、最後に(ア)に吸水力が到達し土壤中の水分が吸収される。水分子は互いに引き合って凝集する性質(凝集力)があるため、(イ)の中を水の柱となって途切れることなく上昇している。(カ)は 2 個の(キ)に囲まれたすき間で、一般に葉の裏面に多い。

問 1 文中の(ア)から(キ)にあてはまる語句を記入しなさい。

ア(), イ(), ウ(), エ()
オ(); カ(), キ()

問 2 下線部(1)のように、(ア)は、表皮細胞が変形した細胞です。(ア)はどのような理由で、このような特殊構造になったのかを説明しなさい。また、下線部(2)のように根から吸収された水の大部分が大気中に放出される。この現象は、植物体には吸水力の維持以外にも不可欠な理由がある。その理由を簡潔に説明しなさい。

構造特殊化の理由
水が放出される理由

問 3 (カ)の開閉には下線部(3)で示された力が関与する。この力の名称をかつこ内に答え、どのような機構により(カ)が開閉されているのか解答欄枠内に説明しなさい。説明には、図を用いても構わない。

カの名称()

開閉方法

問 4 降雨不足などより、根から十分な吸水が得られない場合、ある植物ホルモンが急速に合成され、そのホルモンの作用によって(カ)が閉じられる。このホルモンの名称を答え、さらにこのホルモンの別な作用を簡潔に説明しなさい。

ホルモンの名称()

受 験 番 号	小 計

平成 24 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (生物その 3)

問題Ⅲ 次の文を読み、続く問に答えなさい。解答は指定された解答欄内に記入すること。

多細胞動物では、外部環境からの刺激を受容するための器官である受容器(感覚器)、受容器で受け取った刺激を電気的信号として伝達する神経、神経からの信号によりさまざまな反応を行う器官である(ア)が発達している。神経節や脳のように神経細胞が集まった部分を総称して(イ)という。(イ)に出入りするからだの各部の神経細胞を総称して(ウ)という。(ウ)には、受容器からの興奮を(イ)につたえる(エ)と、(イ)からの興奮を(ア)に伝える(オ)とがある。

神経細胞は、(カ)ともよばれ、長く伸びた突起をもつ細胞であり、核は細胞体にあり、長く伸びた突起を軸索、細胞体から枝分かれした短い突起を(キ)という。軸索には、神経鞘とよばれる薄膜に包まれているものがある。また、軸索と神経鞘の間に、絶縁性の髄鞘(ミエリン鞘)がある軸索もある。軸索、神経鞘、髄鞘を合わせて神経繊維といい、⁽¹⁾髄鞘があるものを有髄神経繊維、髄鞘がないものを無髄神経繊維という。また、髄鞘と髄鞘の間には、軸索が露出している部分があり、これを(ク)という。軸索の先端は、神経終末ともよばれ他の神経細胞や(ア)などとわずかなすき間を介して接していて、この部分を(ケ)という。

⁽²⁾活動していない神経細胞では、細胞内が細胞外に対し、通常 -70 mV 程度の負電位状態になっている。これを(コ)といい、このような神経細胞に実験的に電気刺激を加えると、一過性に電位変化を生じる、これを(サ)という。(サ)は、一定の電気刺激の強さを越えた時ではじめて発生し、(サ)を発生させる刺激の最小値を(シ)という。(サ)が発生した部分では、細胞内外の電位差が逆転し、隣接した部分間で電位差が生じ、微弱な(ス)が流れる。神経細胞に(サ)が生じることを興奮といい、(ス)が刺激となり、左右の隣接した部分に(サ)を生じさせる。こうした過程がくり返しおこることで、興奮が軸索を移動していく。これを興奮の伝導という。

興奮が(ケ)に到達すると、軸索末端から(ケ)の狭いすき間に向かって(セ)が分泌される。すると、隣接した神経細胞や(ア)の細胞膜が(セ)を受けとり興奮する。これを興奮の伝達という。このようにして、興奮は神経細胞から次の細胞へ再び興奮が伝達される。また、分泌された(セ)は、酵素により分解されるなどして、すみやかに(ケ)のすき間から除かれる。

問 1 上の文中の(ア)から(セ)にあてはまる適切な語を記入せよ。

ア(), イ(), ウ()
 エ(), オ(), カ()
 キ(), ク(), ケ()
 コ(), サ(), シ()
 ス(), セ()

問 2 脊椎動物の神経細胞の基本構造を図示しなさい。図には、上の文中の(キ)、(ク)にあてはまる語、および細胞体、軸索、髄鞘、神経鞘の各部位を示すこと。

受験番号	小計

平成 24 年度入学者選抜試験問題並びに答案用紙 (生物その 4)

生物その 3 から続く

問 3 下線部(1)の有髄神経繊維と無髄神経繊維とでは、興奮の伝導速度は、有髄神経繊維が無髄神経繊維の約 100 倍速くなる。このような有髄神経繊維での興奮の伝導の名称を記しなさい。また、有髄神経繊維で伝導速度が速くなる理由を、両神経繊維間の構造の違いから解答欄枠内に説明しなさい。説明には、図を用いても構わない。

伝導名称()

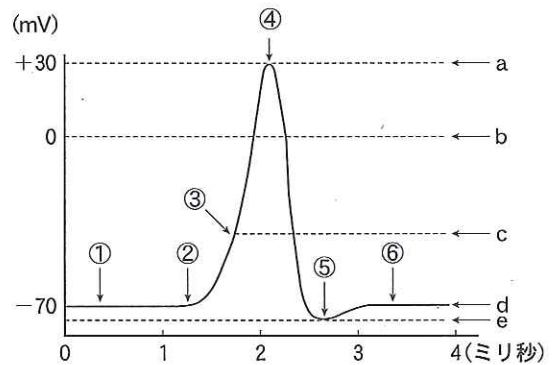
問 4 文中の(七)のうち、交感神経、副交感神経の末端から分泌される主な物質の名称を答えなさい。

交感神経() 副交感神経()

問 5 神経細胞での興奮の伝導には、「全か無かの法則」とよばれる法則がある。この法則を簡潔に説明しなさい。説明には、図を用いても構わない。

問 6 下線部(2)について、以下の文を読み、続く(1)~(5)に答えなさい。

右の図は、活動していない神経細胞の電気刺激により生じる、細胞膜内外の電位差の変化を示したものです。縦軸は、細胞外の電位を基準とした電位差(mV)を示し、横軸は時間(ミリ秒)を示している。(1)、(2)の空欄には、右図の a から e の適当なものを、(3)、(4)、(5)の空欄には、図の①から⑥の適当なものをそれぞれ入れなさい。



- (1) 問 1 の(コ)に相当する電位差は、()と()の間で示される。
- (2) 問 1 の(サ)に相当する電位変化は、()と()の間で示される。
- (3) 電気刺激が加えられたのは、()と考えられる。
- (4) 神経細胞内に Na イオンが流入しているのは、()と()の間で示される。
- (5) 神経細胞外に K イオンが流出しているのは、()と()の間で示される。

受 験 番 号	小 計