

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験問題（前期 B）

生 物

I. 生体防御に関する次の文を読み、下の1～5の問いに答えよ。

生体には、異物の侵入を防いだり、侵入した異物を除去したりする生体防御のしくみがある。例えば、ヒトの皮膚には病原体の侵入を防ぐ防壁としての役割がある。また消化管や気管などにも病原体の侵入を防ぐしくみがある。この他に、血小板が関わる（ア）とよばれる反応も重要な役割を果たしている。

免疫では、好中球、樹状細胞、リンパ球、（イ）といったさまざまな白血球がはたらいている。リンパ球のうち、T細胞は異物を認識して、（ウ）細胞とよばれる別のリンパ球を刺激する。活性化した（ウ）細胞は抗体を産生して放出する。

問1. 文中の（ア）～（ウ）にあてはまる語を記せ。

問2. 下線部の消化管または気管にある病原体の侵入を防ぐしくみについて、具体例を挙げて30字以内で説明せよ。

問3. 好中球は生体に侵入した異物を取り込み消化・分解する。この作用を何というか。

問4. 別の個体の皮膚や臓器を移植した際に、キラーT細胞とよばれるリンパ球が非自己と認識した移植組織を攻撃することによって、移植組織が定着できなくなることがある。これを何というか。

問5. 免疫に関わる疾患にはどのようなものがあるか。例を1つ挙げよ。

II. ホルモンに関する下の問いに答えよ。

問. ホルモンは、体内の内分泌腺とよばれる特定の器官から分泌され、さまざまな器官や組織のはたらきを調節する物質である。次の（ア）～（ク）のホルモンは、どの内分泌腺から分泌され（A）、どのようなはたらきをもっているか（B）。それぞれ答えよ。（A）については、選択肢の（1）～（8）の中から適当なものを1つ選び、番号で答えよ。（B）については、それぞれのホルモンのおもなはたらきを簡潔に記せ。なお、（A）の選択肢は繰り返し使用してもよい。

（ア） 鈣質コルチコイド （イ） チロキシン （ウ） バソプレシン （エ） アドレナリン
（オ） パラトルモン （カ） 糖質コルチコイド （キ） グルカゴン （ク） 成長ホルモン

<Aの選択肢>

（1） 視床下部 （2） 脳下垂体前葉 （3） 脳下垂体後葉 （4） 甲状腺
（5） 副甲状腺 （6） 副腎髄質 （7） 副腎皮質 （8） すい臓

III. 肝臓に関する下の1～5の問いに答えよ。

問1. 消化管から吸収されたグルコースなどの栄養素を肝臓に運び込む血管の名称を答えよ。

問2. 肝臓内で、グルコースが多数つながった形で合成され、貯蔵されるものは何か。

問3. 肝臓は、アルコールや薬物などの有害物質を分解し、無害な物質に変化させる。このはたらきを何というか。

問4. 肝臓で合成された後、胆のうで蓄えられ、小腸において脂肪の消化・吸収を助ける液体の名称を答えよ。

問5. 肝臓では、アミノ酸の分解により生じるからだに有害なアンモニアを何という物質につくり変えているか。

IV. 細胞膜に関する次の文を読み、下の1～4の問いに答えよ。

細胞膜は、細胞質を外界から隔てる役割を果たしている。さらに、細胞外から必要な物質を取り込んだり、不要な物質を排出したりするなど、物質の出入りの調節も行っている。細胞膜は、親水性の部分と疎水性の部分をもつ（ア）の二重層に、（イ）がモザイク状に分布している。（イ）には、特定の物質を選択的に透過させるものや、（ウ）を使って特定の物質を輸送するもの、細胞同士を接着させるもの、外界の情報を受け取って細胞の中に伝えるものなど、さまざまなものがある。

物質はふつう濃度の高い方から低い方へ移動して均一になろうとする。このような現象を（エ）という。細胞内外で物質の濃度に差があるとき、①ある種の（イ）が細胞膜をはさんで濃度勾配に基づいて輸送することを（オ）という。これには（ウ）は必要とされない。一方、②（ウ）の供給が必要な輸送を（カ）といい、濃度勾配に逆らって輸送することもある。

問1. 文中の（ア）～（カ）にあてはまる語を記せ。

問2. 下線部①および下線部②のしくみで輸送を行う（イ）にはどのようなものがあるか。それぞれ1つ挙げよ。

問3. 細胞膜は水や一部の溶質を通過することのできる半透膜に近い性質を持っている。そのため、細胞膜をはさんで食塩水と蒸留水がある場合、蒸留水の一部は食塩水側に移動しようとする。このときに食塩水側に加わる圧力のことを何というか。

問4. ある細胞を塩分濃度の異なる3種類の溶液（A、B、Cとする）にそれぞれ浸したところ、以下のような結果となった。A～Cの3種類の溶液を塩分濃度の高い順に並べよ。

<結果>

- (1) Aに浸した細胞には変化がみられなかった。
- (2) Bに浸した細胞は収縮した。
- (3) Cに浸した細胞は膨張した。

V. 動物の反応と行動に関する次の文を読み、下の1～8の問いに答えよ。

動物は外界からのさまざまな刺激を受け、それぞれの刺激に応じた反応を示す。動物が外界からの刺激を受容する器官を（ア）といい、眼や耳などが該当する。（ア）からの信号は脳などの（イ）神経系に伝えられ、刺激を処理されたのち、筋肉などの（ウ）に信号が伝えられ反応が生じる。（ア）が受容できる刺激を（エ）といい、光は眼の、音は耳の（エ）として受容される。

眼は①光刺激を脳に伝える（ア）である。構造はカメラと類似しており、眼の構造物のうち、カメラのレンズに相当するものが水晶体で、水晶体を通過した光刺激が像を結ぶフィルムに相当するものが（オ）である。（オ）に到達する光刺激の量は虹彩により調整されており、カメラの絞りに相当する。（オ）には（カ）と（キ）の2種類の細胞が存在する。

（カ）は色の識別にはたらき、（キ）は色の識別には関わらないが、明暗に反応する。（キ）には（ク）とよばれる視物質が含まれている。（ク）は、②ある栄養素が欠乏するとはたらきが弱まり、暗いところでものを見ることが困難となる。

耳は音刺激の（ア）である。耳は外耳・中耳・内耳の3つの部分からなる。音は中耳にある鼓膜を振動させ、耳小骨によって振動が増幅される。その後、内耳の（ケ）管にある③リンパ液に振動が伝えられ、聴細胞が刺激を受けて興奮する。耳はからだの傾きや回転も感知しており、これらの感覚を平衡覚という。平衡覚は内耳にある（コ）や（サ）により感知される。（コ）はからだの傾きを感知し、（サ）はからだの回転を感知する。

問1. 文中の（ア）～（サ）にあてはまる語を記せ。

問2. 腕や脚などの骨格筋はしま模様を有する筋肉で構成されている。このような筋肉を何というか。

問3. 下線部①について、眼で受容した刺激は脳のどの部分に伝えられ、認識されるか。次の（1）～（4）の中から適当なものを1つ選び、番号で答えよ。

（1）前方 （2）左側方 （3）中心部 （4）後方

問4. 下線部②の栄養素の名称を答えよ。また、この栄養素が豊富に含まれている食べものを1つ挙げよ。

問5. からだの回転を感知する（サ）は何本の管で構成されているか。数字で答えよ。

問6. 我が国では近年、あるウイルス感染症の増加が問題となっている。妊娠初期の女性が、このウイルスにはじめて感染すると、生まれてくる子どもの眼が見えにくくなったり、音が聴こえにくくなったりする。このウイルス感染症の名称を漢字2文字で答えよ。

問7. 文中に記載された眼と耳以外で、（ア）の例と、それに対応する（エ）の組み合わせを1つ挙げよ。

問8. 下線部③について、リンパ液に振動が伝えられ、聴細胞が刺激を受けて興奮するまでのしくみについて50字以内で説明せよ。

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 B）

生 物 答 案 用 紙（1）

- 注意 1. *印の枠内に受験番号をはっきりと記入しなさい。
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の場所に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

*

受験番号	
------	--

I.

問 1.

ア	血液凝固	イ	マクロファージ (単球)	ウ	B
---	------	---	-----------------	---	---

問 2.

・気管支では、繊毛の運動によって病原体などを除去する。 (26字)	20
・消化管では、分泌された消化酵素や胃酸などによって殺菌する。 (29字)	など

問 3.

食作用

問 4.

拒絶反応

問 5.

アレルギーなど

II.

	(A)	(B)
ア	(7)	細尿管においてナトリウムイオンの再吸収を促進する、カリウムイオンの排出を促進する など
イ	(4)	物質の代謝を促進する など
ウ	(3)	腎集合管における水の再吸収を促進する、血圧を上昇させる など
エ	(6)	血糖量を増加させる、グリコーゲンの分解を促進する など

	(A)	(B)
オ	(5)	血液中のカルシウムイオンの濃度を上昇させる など
カ	(7)	タンパク質から糖の合成を促進させる、血糖量を増加させる など
キ	(8)	血糖量を増加させる、グリコーゲンの分解を促進する など
ク	(2)	タンパク質の合成を促進する、血糖量を増加させる、骨の発育を促進する など

III.

問 1.

門脈 (肝門脈)

問 2.

グリコーゲン

問 3.

解毒作用

問 4.

胆汁

問 5.

尿素

--

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 B）

生 物 答 案 用 紙 （ 2 ）

- 注意 1. *印の枠内に受験番号をはっきりと記入しなさい。
 2. 各問題の解答をそれぞれ指定の場所に記入しなさい。
 3. 指定された場所以外に記入した場合は、その解答を無効とします。

*

受験番号	
------	--

IV.

問 1.

ア	リン脂質 (脂質)	イ	タンパク質	ウ	エネルギー	エ	拡散
オ	受動輸送	カ	能動輸送				

問 2. ①のしくみ:

②のしくみ:

問 3.

問 4.

チャンネル、担体など	ポンプなど
------------	-------

浸透圧

B > A > C

V.

問 1.

ア	受容器	イ	中枢	ウ	効果器	エ	適刺激
オ	網膜	カ	錐体細胞	キ	桿体細胞	ク	ロドプシン
ケ	うずまき	コ	前庭	サ	半規管		

問 2.

問 3.

問 4. 栄養素:

食べもの:

横紋筋

(4)

ビタミン A

レバー、ウナギ、 ニンジン など

問 5.

問 6.

問 7. (ア) の例:

対応する (エ):

3

風疹

・舌 ・鼻 など

→液体中の化学物質 →空気中の化学物質 など

問 8.

うずまき管内の基底膜が振動して、基底膜上の聴細胞に付着する感覚毛が変形し、聴細胞が興奮する。	20
(46 字)	40
	50