

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験問題（中期）

生 物

I. 植物と光合成に関する次の文を読み、下の1～5の問いに答えよ。

ある地域に植物が生息しているとき、それらの植物全体をまとめて（ア）という。森林や草原などには、それぞれの（ア）ごとに特徴が見られる。日本のブナ林などでは、森林を構成する植物の高さによって高木層や亜高木層、低木層、草本層が認められる。これを（イ）構造という。森林では、光や温度などの環境は（イ）によって異なっている。例えば、林冠と林床では、光環境が大きく異なり、それぞれの（イ）には、その光環境に適応した植物が見られる。

植物は光合成を行うが、光の強さが大きいほど光合成量は多くなる。しかし、一定以上光を強くすると、光合成速度が変化しなくなる。このときの光の強さを（ウ）という。一方、まったく光がない状態の植物は、呼吸のため二酸化炭素を放出しているが、光が当たり始めると二酸化炭素を吸収して光合成を行うため、見かけ上の二酸化炭素の出入り（吸収と放出）がゼロになるときがある。このときの光の強さを（エ）という。弱い光しか届かない林床で生育する植物は、（ウ）と（エ）がともに低い。このような植物を（オ）植物という。一方、ひらけた明るい場所に生育する植物は、（ウ）と（エ）がともに高い。このような植物を（カ）植物という。

（ア）は環境の影響を受けて変化してゆく。ある場所の（ア）が時間と共に移り変わり、一定の方向性を持って変化してゆくことを遷移という。遷移には一次遷移と二次遷移がある。

問1. 文中の（ア）～（カ）にあてはまる語を記せ。

問2. 光合成が行われる細胞小器官の名称を答えよ。

問3. 光合成色素に吸収されにくい光はどれか。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）紫色光 （2）青色光 （3）緑色光 （4）赤色光

問4. 光合成に関する記述である。次の（1）～（5）の中から適当なものを1つ選び、番号で答えよ。

- （1）光エネルギーを受け取った反応中心のクロロフィルが電子を放出する反応を脱アミノ反応という。
（2）光化学系Ⅱでは、二酸化炭素は分解され、酸素が生じる。
（3）ストロマ内の H^+ の濃度は、チラコイドよりも1000倍程度高まる。
（4）チラコイド膜でATPが合成される過程を光リン酸化反応とよぶ。
（5）ストロマ内で起こる光を必要とする反応をカルビン・ベンソン回路という。

問5. 下線部の一次遷移と二次遷移について、それぞれ例を挙げて説明せよ。

II. 視覚に関する次の文を読み、下の1～4の問いに答えよ。

眼は光を受容する視覚器である。眼球前部にある角膜と（ア）は光を屈折させて（イ）の上に像を結ぶ。ヒトの（イ）には、明るい所ではたらき、色の識別ができる（ウ）細胞と、暗い所ではたらき、明暗に反応するが色の識別はしない（エ）細胞がある。（イ）の中心部の（オ）には（ウ）細胞が多く分布している。暗所から明所へと急に入ると、最初はまぶしいが、やがて普通に見えるようになる。これを（カ）という。一方、明所から暗所へと急に入ると、最初は真っ暗で何も見えないが、やがて普通に見えるようになる。これを（キ）という。（ク）が不足すると（エ）細胞のはたらきが悪くなり夜盲症になる。

問1. 文中の（ア）～（ク）にあてはまる語を記せ。

問2. 眼の遠近調節について、近くを見るとき、毛様体の筋肉（毛様筋）とチン小帯はそれぞれどのように変化するか。

問3. ヒトの眼は、周りの明るさによって瞳孔を変化させ、眼に入る光量を調節している。暗所では瞳孔はどうなるか。

問4. 盲斑の直径を調べるために次のような実験を行った。まず、+印を描いた検査用紙を用意し、被験者の右目の正面に+印がくるよう用紙を置き、被験者は1 m離れたところから右目だけでこれを見る。その後、被験者は正面を見たまま、検査員が用紙を右にずらしていくと、+印はいったん見えなくなり、さらに動かすとまた見え始めた。+印が見えなくなってから見え始めるまでに用紙を動かした距離は6 cmだった。眼球の直径を2.5 cmとすると、盲斑の直径は何cmだと考えられるか。計算式と単位を付した答えを記せ。

III. ヒトの腎臓に関する次の文を読み、下の1～5の問いに答えよ。

腎臓にはからだの中の尿素や老廃物を尿として体外に排出するしくみがある。腎臓の中にはネフロンとよばれる尿を生成する基本構造がある。ネフロンは（ア）と腎細管（細尿管ともいう）から構成される。（ア）は、細い血管が糸球体になっている糸球体とそれを包み込む（イ）からなる。腎臓に流れ込む血液は糸球体でろ過され、（イ）内に原尿が産生される。腎細管とそれに続く（ウ）において原尿の水分が再吸収される。再吸収された後の残りは尿となり、ぼうこうへ送られた後に体外に排出される。一日に産生される原尿はおおよそ（A）リットルほどで、一日に体外へ排出される尿は（B）リットルである。

問1. 文中の（ア）～（ウ）にあてはまる語を記せ。

問2. 文中の（A）にあてはまる数値として最も近いものはどれか。次の（1）～（5）の中から適当なものを1つ選び、番号で答えよ。

- (1) 1.8 (2) 18 (3) 180 (4) 1,800 (5) 18,000

問3. 文中の（B）にあてはまる数値として最も近いものはどれか。次の（1）～（5）の中から適当なものを1つ選び、番号で答えよ。

- (1) 1～2 (2) 3～4 (3) 5～6 (4) 7～8 (5) 9～10

問4. 尿素は、ヒトにとって有害なアンモニアから合成されるが、合成される場所はどこか。臓器の名称を答えよ。

問5. 腎細管において、水以外に再吸収される物質の名称を2つ答えよ。

IV. 動物の生殖と発生に関する次の文を読み、下の1～5の問いに答えよ。

動物の配偶子には精子と卵があるが、これらの形成や形状には共通性がある。精子や卵のもととなる細胞は（ア）とよばれ、動物の発生の比較的早い段階で出現する。（ア）は精巣に移動すると（イ）に、卵巣に移動すると（ウ）に分化する。（イ）の一部は（エ）となり、（エ）は第二分裂の後、（オ）となる。この過程では、1個の（エ）から（A）個の（オ）ができる。その後（オ）は変形して精子となる。一方、（ウ）は細胞分裂を繰り返した後、一部が卵になる。

精子は頭部、中片部、尾部からなり、頭部の先端には（カ）とよばれる細胞小器官がある。（カ）の内部には袋状の構造物が入っており、卵の膜を溶かすさまざまな分解酵素が含まれている。尾部はべん毛からできており、①精子はべん毛を活発に動かして卵のもとへと運動する。②精子と卵が融合する現象を（キ）という。

問1. 文中の（ア）～（キ）にあてはまる語を記せ。

問2. 文中の（A）にあてはまる数字を記せ。

問3. 下線部①について、べん毛を動かすためのエネルギーを作り出す細胞小器官の名称を答えよ。また、この細胞小器官は精子のどの部分に含まれているか。次の（1）～（3）の中から適当なものを1つ選び、番号で答えよ。

（1）頭部 （2）中片部 （3）尾部

問4. 下線部①について、ヒトでは、精子は子宮から輸卵管を移動し、輸卵管の内部で（キ）が行われる。ヒトの子宮の長さ（入り口から輸卵管の子宮付着部に至るまでの長さ）を7 cm、輸卵管の全長を20 cmとし、精子の運動は一方向のみとする。仮に、子宮の入り口に放出された精子が輸卵管の中央部で卵と融合するまで2時間50分要したとすると、精子の運動の速さはいくらか。計算式と単位を付した答えを記せ。

問5. 下線部②の精子と卵が融合する現象について、水中で生活している動物と陸上で生活している動物とでは、行われる様子が異なる。この違いについて簡潔に説明せよ。

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（中期）

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		イ	
エ		オ	

問2.

問3.

問4.

問5.

一次	
二次	

II.

問1.

ア		イ		ウ		エ	
オ		カ		キ		ク	

問2. 毛様筋：

チン小帯：

問3.

問4.

式		答え	
---	--	----	--



令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（中期）

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	
------	--

Ⅲ.

問1.

ア		イ		ウ	
---	--	---	--	---	--

問2.

--

問3.

--

問4.

--

問5.

--	--

Ⅳ.

問1.

ア		イ		ウ		エ	
オ		カ		キ			

問2.

--

問3. 名称：

部分：

--	--

問4.

式		答え	
---	--	----	--

問5.

--

--	--

令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（中期）

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	植生	イ	階層	ウ	光飽和点
エ	光補償点	オ	陰生	カ	陽生

問2.

葉緑体

問3.

(3)

問4.

(4)

問5.

一 次	火山の噴火などでできており、土壌や種子がない場所で始まる遷移
二 次	森林の伐採や山火事などによって、これまでの植生が破壊され、土壌に植物が残っている場所で始まる遷移

II.

問1.

ア	水晶体	イ	網膜	ウ	錐体	エ	桿体
オ	黄斑	カ	明順応	キ	暗順応	ク	ビタミンA (レチナール)

問2. 毛様筋：

収縮する（縮む）

チン小帯：

弛緩する（緩む）

問3.

大きくなる（広がる）

問4.

式	盲斑の直径を x とすると、 $100 : 6 = 2.5 : x$ よって $x = 0.15$	答え	0.15 cm
---	---	----	---------



令和2年度 栄養学部一般入学者選抜試験（中期）

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	
------	--

III.

問 1.

ア	腎小体	イ	ボーマンのう	ウ	集合管
---	-----	---	--------	---	-----

問 2.

(3)

問 3.

(1)

問 4.

肝臓

問 5.

糖（グルコース）、ナトリウムイオン、カリウムイオン、塩化物イオン、アミノ酸、塩類、などから2つ

IV.

問 1.

ア	始原生殖細胞	イ	精原細胞	ウ	卵原細胞	エ	一次精母細胞
オ	精細胞	カ	先体	キ	受精		

問 2.

4

問 3. 名称：

部分：

ミトコンドリア	(2)
---------	-----

問 4.

式	$\{7 + (20 \div 2)\} \div 170 = 0.1$	答え	0.1 cm/分
---	--------------------------------------	----	----------

問 5.

水中で生活する動物の多くは体外受精を行い、陸上で生活している動物の多くは体内受精を行う。
--

