

平成31年度 栄養学部一般入学者選抜試験問題（前期 A）

生 物

I. 細胞と細胞小器官に関する下の問いに答えよ。

1. 次の（ア）～（キ）の用語は、動物細胞および植物細胞を構成する細胞構成成分、あるいは細胞小器官である。それぞれの用語について、動物に特異的な場合には「動物」、植物に特異的な場合には「植物」、動物と植物で共通する場合には「共通」の語を記せ。

（ア）核 （イ）ミトコンドリア （ウ）葉緑体 （エ）細胞膜 （オ）細胞質基質 （カ）細胞壁 （キ）液胞

2. 問1の（ア）～（ウ）の細胞小器官の細胞内でのはたらきについて、それぞれ簡潔に述べよ。

II. 体液に関する次の文を読み、下の1～5の問いに答えよ。

生物のからだは外部環境にさらされているが、体内ではほとんどの細胞は体液に浸されている。外部環境は常に変化するが、体内環境は常に一定の状態に保たれている。このような性質を（ア）という。体液は、血管を流れている血液、リンパ管を流れているリンパ液、①細胞に直接接触している（イ）液に分けられる。（イ）液は血液の液体成分である（ウ）の一部が（エ）血管から漏れ出したものである。一方、②血液の有形成分には、赤血球や白血球、血小板がある。

1. 文中の（ア）～（エ）にあてはまる語を記せ。
2. 下線部①の（イ）液のはたらきについて 25 字以内で説明せよ。
3. ヒトの血液が体重に占める割合は、およそいくらであるか。百分率（%）で答えよ。ただし、小数点以下を四捨五入して、整数で答えよ。
4. 下線部②に関連して、ほ乳類の赤血球の特徴およびはたらきについて、それぞれ簡潔に述べよ。
5. 下線部②の白血球にはどのような種類があるか。名称を1つ答えよ。

III. 遺伝情報に関する次の文を読み、下の1～3の問いに答えよ。

すべての生物は、遺伝情報を担う物質として（ア）を持っている。（ア）は、（イ）分裂によって細胞から細胞へと引き継がれ、（ウ）細胞によって世代から世代へと伝えられる。また卵や精子などの（ウ）細胞がつくられる際には、（エ）分裂という特別な分裂が起こる。

タンパク質は、（ア）の遺伝情報にもとづいて合成される。（ア）を構成する（オ）種類の塩基の配列が、タンパク質を構成するアミノ酸の種類や数、配列順序を決める情報となっている。遺伝情報をもとにタンパク質が合成される過程では、まず（ア）の塩基配列の一部が RNA に写し取られ、続いて RNA の塩基配列がアミノ酸の配列に読みかえられる。前者の RNA がつくられる過程を（カ）といい、後者のアミノ酸の配列に読みかえられる過程を（キ）という。

1. 文中の（ア）～（キ）にあてはまる語を記せ。
2. RNA の正式な名称を何というか。
3. （ア）の塩基配列が「AGCGTA」であるとき、これをもとに合成される RNA の塩基配列はどのようになるか。

IV. 神経細胞に関する次の文を読み、下の1～6の問いに答えよ。

脊椎動物の神経系は、①中枢神経系と末しょう神経系からなり、末しょう神経系はさらに（ア）神経系と自律神経系に分けられる。（ア）神経系は感覚神経と運動神経からなり、自律神経系は交感神経と副交感神経からなる。

神経系では、神経細胞が情報を伝え、処理している。神経細胞は（イ）ともよばれ、核をもった（ウ）と多数の突起で構成されている。これらの突起のうち、短く複数本ある突起を（エ）といい、1本の長く伸びた突起を軸索という。軸索は（オ）細胞でできた神経鞘とよばれる構造で保護されているが、神経鞘の細胞が何重にも巻きついて（カ）とよばれる構造をもつものもある。②（カ）をもつ軸索を（キ）神経繊維といい、（カ）をもたない軸索を（ク）神経繊維という。（キ）神経繊維では、繊維に沿って配列する（オ）細胞の間はとぎれており、すき間が存在する。この部分を（ケ）という。

軸索に興奮が伝わるしくみには、③イオンチャネルのはたらきによる電位差が関わっている。また、（イ）では、④ある一定以上の強さの刺激が加わらないと興奮が起こらない。興奮が起こる最小の刺激の強さを（コ）といい、（コ）以上の刺激を加えても、興奮の強さに違いはみられない。

1. 文中の（ア）～（コ）にあてはまる語を記せ。

2. 下線部①の中枢神経系に関する記述である。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）間脳の視床下部には、姿勢保持や眼球運動、瞳孔反射などの中枢がある。
- （2）小脳には、筋肉運動の調節やからだの平衡を保つ中枢がある。
- （3）中脳には、自律神経系と内分泌系の中枢がある。
- （4）脊髄には、呼吸運動や血液循環などの生命維持に直接かかわる重要な中枢がある。

3. 下線部②の（キ）神経繊維と（ク）神経繊維では、どちらの方が興奮を伝える速度が高いか。（キ）あるいは（ク）のいずれかを答えよ。また、この速度のちがいに関わるしくみの名称を答えよ。

4. 下線部③に関わるイオンチャネルの名称を2つ答えよ。

5. 下線部④の法則を何というか。名称を答えよ。

6. 神経系を伝わる興奮の速さを一定と仮定する。全長が 35.6 cm の神経繊維の先端に興奮が加わってから、神経繊維の後端に興奮が伝えられるまで 0.93 秒かかった。このときの神経繊維を伝わる興奮の速さ ($\text{m}/\text{秒}$) を答えよ。計算式と、式から求められた解の小数第三位を四捨五入して、小数第二位までの数字で答えよ。

V. 酵素のはたらきに関する次の文を読み、下の1～5の問いに答えよ。

生命活動の中心は化学反応であり、細胞内の化学反応は生体触媒である酵素のはたらきにより行われる。酵素は特定の物質にしか作用せず、この性質を（ア）という。これは、酵素にはそれぞれ特有の立体構造をもつ部位があり、ここにその構造に適合した物質だけが結合して反応が起こるためである。

酵素が関わる反応では、一般に温度が高くなると反応速度は（イ）になるが、一定の温度を超えると急速に（ウ）になる。反応速度が最も高くなる温度を酵素の（エ）という。酵素反応の反応速度はpHによっても変化する。一般に強酸や強アルカリ下では、酵素の立体構造が崩れ、反応速度が著しく低下するものが多い。酵素反応が最も盛んになるときのpHを（オ）という。

1. 文中の（ア）～（オ）にあてはまる語を記せ。

2. 酵素反応に関する記述である。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）フィードバック調節とは、最初に産生される物質が最終産物の代謝を調節することである。
- （2）酵素がはたらく反応では、酵素がはたらかない反応よりも、活性化エネルギーは高くなる。
- （3）非競争的阻害は、酵素の特有の部位に本来結合する物質の代わりに阻害物質が結合して生じる。
- （4）補酵素とは、酵素の作用を助ける低分子の有機物のことである。

3. 下線部に関して、酵素において特有の立体構造をもち、特定の物質が結合する部位を何というか。

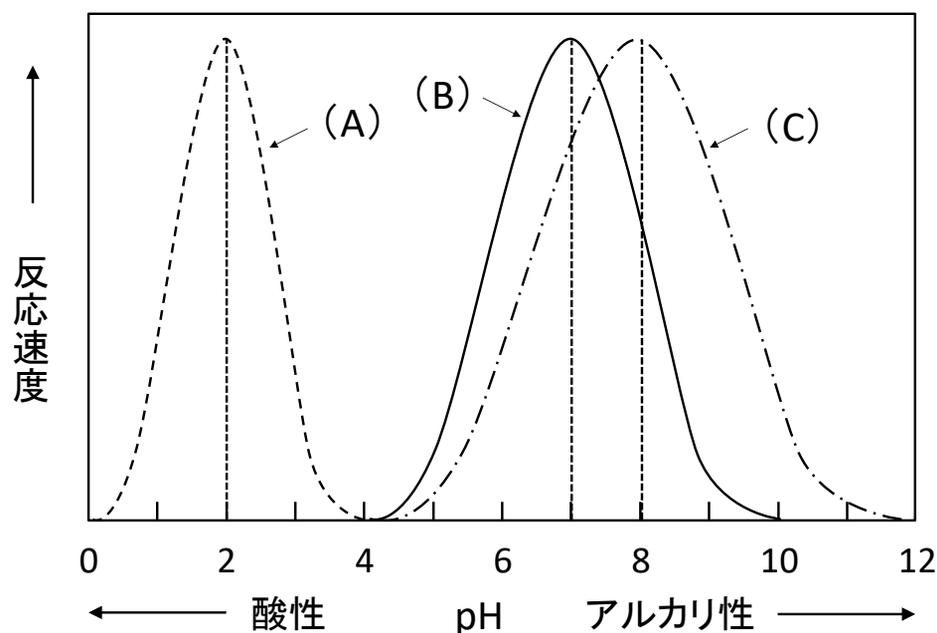
4. 問3の部位以外にも、他の物質が結合する部位をもった酵素がある。そのような酵素を何というか。また、その部位に他の物質が結合すると、その酵素はどのように変化するか。40字以内で説明せよ。

5. 下の図は、ヒトの消化酵素におけるpHと反応速度の関係を示したものである。図中の（A）～（C）はそれぞれの酵素の反応速度を表したものであるか。次の（1）～（3）の中から適当なものをそれぞれ1つ選び、番号で答えよ。

（1）だ液アミラーゼ

（2）トリプシン

（3）ペプシン



平成31年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 A）

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.
1.

ア		イ		ウ		エ	
オ		カ		キ			

2.

ア	イ	ウ
---	---	---

II.

1.

ア		イ		ウ		エ	
---	--	---	--	---	--	---	--

2.

																		13	
																		26	

3.

%

4. 特徴：

はたらき：

--	--

5.

--

III.

1.

ア		イ		ウ		エ	
オ		カ		キ			

2.

--

3.

--

--

平成31年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 A）

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.
1.

ア	共通	イ	共通	ウ	植物	エ	共通
オ	共通	カ	植物	キ	共通		

2.

ア	DNA の合成、染色体を包有、 遺伝情報を担う、など	イ	エネルギー産生、ATP 合成、 など	ウ	光合成、炭水化物合成、 など
---	-------------------------------	---	-----------------------	---	-------------------

II.

1.

ア	ホメオスタシス (恒常性)	イ	組織	ウ	血しょう	エ	毛細
---	------------------	---	----	---	------	---	----

2.

栄	養	素	や	酸	素	を	細	胞	へ	と	供	給
13												
し	、	老	廃	物	を	受	け	取	る	。	(2)	(3)
26												

3.

8	%
---	---

4. 特徴：

はたらき：

核をもたない、窪みがある、円盤状、 ヘモグロビンを持っている、 骨髄でつくられる、など	酸素を運搬する
---	---------

5.

顆粒球、好中球、リンパ 球、単球、マクロファージ、など

III.

1.

ア	DNA (デオキシリボ核酸)	イ	体細胞	ウ	生殖	エ	減数
オ	4	カ	転写	キ	翻訳		

2.

リボ核酸

3.

UCGCAU

--

平成31年度 栄養学部一般入学者選抜試験（前期 A）

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.

1.

ア	体性	イ	ニューロン	ウ	細胞体	エ	樹状突起
オ	シュワン（グリア）	カ	ミエリン鞘（髄鞘）	キ	有髄	ク	無髄
ケ	ランビエ絞輪	コ	閾値（限界値）				

2.

(2)

3. 繊維： しくみ：

(キ)	跳躍伝導
-----	------

4.

ナトリウムチャネル	カリウムチャネル
-----------	----------

5.

全か無かの法則

6. 式：

$0.356 \div 0.93 = 0.382$ よって 0.38

答え：

0.38 m/秒

V.

1.

ア	基質特異性	イ	高（速）	ウ	低（遅）
エ	最適温度	オ	最適 pH		

2.

(4)

3.

活性部位

4. 酵素：

アロステリック酵素

4. 変化：

活	性	部	位	の	立	体	構	造	が	変	化	し	、	基	質	と	の	親	和			
性	が	上	昇	、	あ	る	い	は	、	低	下	す	る	。	(3	5)						20
																						40

5.

A	(3)	B	(1)	C	(2)
---	-----	---	-----	---	-----

--	--