

平成31年度 栄養学部一般入学者選抜試験問題（中期）

生 物

I. 細胞膜に関する次の文を読み、下の1～3の問いに答えよ。

細胞膜は、厚さ5～6nm程度で、主に（ア）性と（イ）性の両方の性質をもつ（ウ）と、タンパク質とからなる。このとき（ウ）の分子は（ア）性の部分を外側、（イ）性の部分を内側にして並び、（エ）層を形成している。細胞膜には特定の物質のみ通過させる性質がある。これを（オ）という。この細胞膜を介した物質の輸送には、（カ）輸送と（キ）輸送があり、前者はATPのエネルギーを必要とするが、後者は必要としない。

- 文中の（ア）～（キ）にあてはまる語を記せ。
- 細胞膜内外の濃度勾配に従って特定のイオンのみを通過させる構造体がある。何というか。
- 細胞内のナトリウムイオン濃度は細胞外より低く、細胞内のカリウムイオン濃度は細胞外より高い。これはどのようなしくみにより引き起こされるか。60字以内で説明せよ。

II. タンパク質と抗体に関する次の文を読み、下の1～5の問いに答えよ。

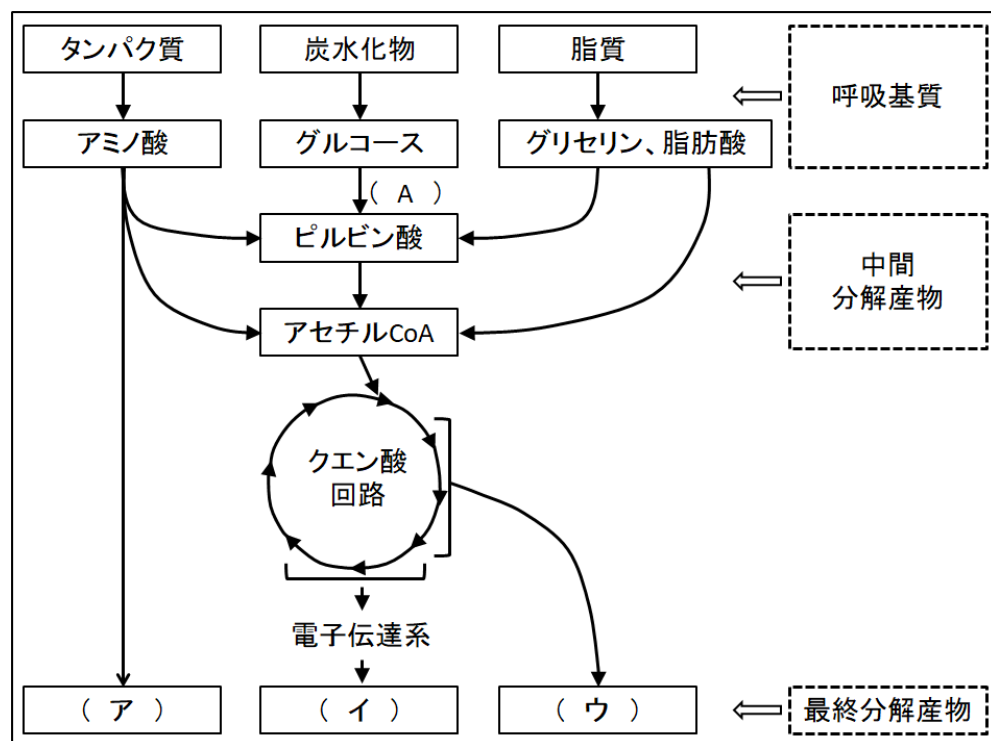
タンパク質はアミノ酸が多数連結したものであり、その立体構造に応じてさまざまな機能を有する。タンパク質をつくるアミノ酸は、（ア）原子に①アミノ基とカルボキシ基、水素原子、そして側鎖が結合してできている。2分子以上の②アミノ酸がアミノ基とカルボキシ基との間で結合したものを（イ）といい、アミノ酸が鎖のように多数つながったものを（ウ）という。

多細胞生物ではからだを構成する細胞が互いに影響しあって構造と機能を維持している。細胞間の情報伝達や免疫などにおいても、さまざまなタンパク質がはたらいている。免疫とは、外来の細菌や（エ）、がん細胞などの異物を非自己として特異的に認識して排除するしくみである。このしくみには抗体が重要な役割を果たしている。

抗体は（オ）と総称されるY字形のタンパク質で、2本のH鎖とL鎖から成り立っている。H鎖とL鎖の先端部分は抗体ごとにアミノ酸配列が異なり、（カ）部とよばれる。抗体は、（カ）部の構造に合致する抗原と特異的に結合する。（カ）部以外の部分は（キ）部とよばれ、この部分のアミノ酸配列はどの抗体でもほとんど同じである。抗原の数は無数にあり、③体内ではそれぞれの抗原に反応する抗体が作られるが、抗体に関わる遺伝子は限られている。このように限られた遺伝子から多様な抗体を作り出すしくみを解明したのは日本人の（ク）である。（ク）は1987年に日本で最初のノーベル医学生理学賞を受賞した。

- 文中の（ア）～（キ）にあてはまる語を記せ。
- 文中の（ク）にあてはまる人物はだれか。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) 山中伸弥 (2) 利根川進 (3) 湯川秀樹 (4) 野口英世 (5) 岡崎令治
- 下線部①のアミノ基とカルボキシ基について、例に従い、それぞれ元素記号を用いて表せ。（例：水酸基、—OH）
- 下線部②の結合について、問3と同様に、元素記号を用いて表せ。
- 下線部③の抗体を産生する細胞はどれか。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) A細胞 (2) B細胞 (3) T細胞 (4) 孔辺細胞 (5) 精細胞

Ⅲ. 代謝には、異化と同化の2つの過程がある。次の図は異化の経路の一部について示したものである。下の1～6の問いに答えよ。



- 図中の最終分解産物の(ア)～(ウ)にあてはまる物質はどれか。次の(1)～(5)の中から最も適当なものをそれぞれ1つ選び、番号で答えよ。
 - (1) 酸素
 - (2) 二酸化炭素
 - (3) 水素
 - (4) 水
 - (5) アンモニア
- 図中の(A)はグルコースからピルビン酸が生じる反応過程を表している。(A)の名称は何か。また、(A)は細胞のどこで行われるか。それぞれ答えよ。
- 電子伝達系で放出されるエネルギーを用いてATPが合成される反応を特に何というか。
- 異化の経路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) 炭水化物がグルコースを経てピルビン酸に分解される反応には、酸素が必要である。
 - (2) クエン酸は、ピルビン酸が脱水素酵素や脱炭酸酵素などによってさまざまな物質へと変えられる過程で生じる。
 - (3) 1分子のグルコースからピルビン酸が生じる過程で1分子のATPが合成される。
 - (4) 呼吸基質を分解するときの呼吸商の値は、分解に必要な酸素量とは無関係である。
- 代謝に関する記述である。次の(1)～(4)の中から**誤っている**ものを1つ選び、番号で答えよ。
 - (1) 独立栄養生物は、大気中の二酸化炭素を炭素源とする。
 - (2) 従属栄養生物は、他の生物がつくった有機物に依存して生活する。
 - (3) 異化の過程で放出されるエネルギーの量は、この過程でATPの形に蓄えられるエネルギーの量と等しい。
 - (4) 同化はエネルギーを吸収する反応であり、異化はエネルギーを放出する反応である。
- 酵母は、酸素が少ない場合に、グルコースをエタノールと二酸化炭素に分解してATPを生成する。このようなしくみを何というか。

IV. 恒常性と体液に関する次の文を読み、下の1～8の問いに答えよ。

外部環境は常に変化するが、ヒトの体内環境は一定の範囲内に保たれており、生命を維持することができる。①これを恒常性（ホメオスタシス）という。多細胞生物では、皮膚などの外界と接する細胞を除く体内の多くの細胞は、体液という液体に浸されている。体液は、血管内を流れる（ア）、細胞周囲をとりまく（イ）、リンパ管内を流れるリンパ液に分けられる。（ア）は有形成分である赤血球、血小板、（ウ）と、液体成分である（エ）からなる。心臓や血管などからなる循環系は、（ア）を全身にめぐらせるはたらきをしており、②赤血球は全身に酸素を運搬している。心臓を出た（ア）は③動脈を通して全身の細胞に運ばれ、細胞で物質の交換が行われた後、静脈を流れて心臓に戻る。このような血管系を（オ）血管系という。④さまざまな原因で血管が破れると（カ）というしくみがはたらき、血管を流れる血液がもれ出るのを防いでいる。

1. 文中の（ア）～（カ）にあてはまる語を記せ。

2. 下線部①の恒常性に関して、外部環境が変化しても一定に保たれるものを2つ挙げよ。

3. 成人では、有形成分は体内のどこで作られているか。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）骨髄 （2）肝臓 （3）ひ臓 （4）心臓

4. 次の文は下線部②に関する記述である。文中の（キ）～（コ）にあてはまる語句について、「高い」あるいは「低い」のどちらであるか、それぞれ答えよ。

赤血球は、酸素濃度が（キ）肺では、酸素との結合性は（ク）が、酸素濃度が（ケ）肺以外の組織では、酸素との結合性は（コ）。

5. ヒトの循環系に関する記述である。次の（A）～（D）に関係するヒトの血管系はどれか。下の（1）～（6）の中から適当なものを1つ選び、記号で答えよ。

- （A）二酸化炭素の濃度が最も高い血液が流れる。
- （B）酸素の濃度が最も高い血液が流れる。
- （C）栄養分が最も豊富な血液が流れる。
- （D）全身からのリンパ液が流れ込む。

（1）肝門脈 （2）腎動脈 （3）肺動脈 （4）肺静脈 （5）鎖骨下静脈 （6）大動脈

6. 全身の血液中に赤血球が合計 2,000 個あると仮定する。赤血球が1日あたり 10,000 個ずつ決まって作られ、1日あたり 2,850 個ずつ決まって無くなっていくとすると、17日後には赤血球は何個になっているか。計算式と、式から求められた赤血球の個数を答えよ。

7. 下線部③について、動脈と静脈のちがいを2つ挙げよ。

8. 下線部④の（カ）のしくみについて、次の3つの語を用いて簡潔に説明せよ。

（語句） 血小板、フィブリン、血ぺい

平成31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.
1.

ア		イ		ウ		エ	
オ		カ		キ			

2.

3.

																					20
																					40
																					60

II.
1.

ア		イ		ウ		エ	
オ		カ		キ			

2.

3. アミノ基：

カルボキシ基：

4.

5.

平成31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.

1.

ア		イ		ウ	
---	--	---	--	---	--

2. 名称:

--

 場所:

--

3.

--

4.

--

5.

--

6.

--

Ⅳ.

1.

ア		イ		ウ	
エ		オ		カ	

2.

--	--

3.

--

4.

キ		ク	
ケ		コ	

5.

A		B	
C		D	

6. 式:

--

 答え:

	個
--	---

7.

8.

--

--

--

平成31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.

1.

ア	親水	イ	疎水	ウ	リン脂質	エ	脂質二重
オ	選択的透過性	カ	能動	キ	受動		

2.

イオンチャネル

3.

ナ	ト	リ	ウ	ム	ポ	ン	プ	が	A	T	P	の	エ	ネ	ル	ギ	ー	を	使	20
っ	て	、	ナ	ト	リ	ウ	ム	イ	オ	ン	を	細	胞	外	へ	、	カ	リ	ウ	40
ム	イ	オ	ン	を	細	胞	内	へ	運	ぶ	こ	と	に	よ	る	。			(5 7)	60

II.

1.

ア	炭素	イ	ペプチド	ウ	ポリペプチド	エ	ウイルス、など
オ	免疫グロブリン	カ	可変	キ	定常		

2.

(2)

3. アミノ基：

カルボキシ基：

－NH₂

－COOH

4.

－CO－NH－

5.

(2)

平成31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.
1.

ア	(5)	イ	(4)	ウ	(2)
---	-----	---	-----	---	-----

2. 名称：

解糖系	細胞質
-----	-----

3.

酸化的リン酸化

4.

(2)

5.

(3)

6.

アルコール発酵

IV.
1.

ア	血液	イ	組織液	ウ	白血球
エ	血しょう	オ	閉鎖	カ	血液凝固 (凝固系)

2.

体温、血糖値、 血液中の電解質の濃度、など

3.

(1)

4.

キ	高い	ク	高い
ケ	低い	コ	低い

5.

A	(3)	B	(4)
C	(1)	D	(5)

6. 式：

$2000 + (10000 - 2850) \times 17 = 123550$	答え： <table><tr><td>123,550</td><td>個</td></tr></table>	123,550	個
123,550	個		

7.

静脈には弁があるが、 動脈にはない
動脈の筋肉層は厚く、 静脈では薄い

8.

血管が傷つくと、傷ついた部分に血小板が集まり、 次にフィブリンが血球をからめとり、血餅を作る。		
<table><tr><td></td><td></td></tr></table>		