

令和7年度
東京純心大学
看護学部 看護学科

一般選抜試験（第3回）

【生物基礎】

試験問題

試験時間：60分

問題は1～10ページ

注意事項

- ・解答は、すべて解答用紙（マークシート）に記入すること。
- ・問題用紙は、試験終了後に回収する。

受験番号

令和7年3月9日

1 次の問に答えなさい。

[1] ミトコンドリアをもつものはどれか。①～⑤からすべて選びなさい。

1

- ① オオカナダモ ② 大腸菌 ③ インフルエンザウイルス
④ シアノバクテリア ⑤ ゾウリムシ

[2] ある組織を光学顕微鏡で観察した。対物レンズを高倍率のものから低倍率のものにしたとき、視野の明るさはどうなるか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。ただし照明光の強さに変化はないものとする。

2

- ① 明るくなる。 ② 暗くなる。 ③ 変化しない。 ④ 全く見えなくなる。

[3] 葉緑体について、正しい説明はどれか。①～⑤からすべて選びなさい。

3

- ① 光合成に関与する。 ② 呼吸に関与する。
③ ATP を合成する。 ④ 植物細胞に存在する。
⑤ 大腸菌に存在する。

[4] 分化する能力をもつものはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

4

- ① 筋細胞 ② 造血幹細胞 ③ 肝細胞 ④ 赤血球 ⑤ 繊維芽細胞

[5] ヒトのすい臓ランゲルハンス島 A 細胞から分泌されるホルモンはどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

5

- ① アドレナリン ② グルカゴン ③ インスリン ④ 糖質コルチコイド

[6] 自律神経—臓器・組織—作用の組合せとして正しいものはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

6

- ① 交感神経—瞳孔—縮小 ② 交感神経—心臓—心拍抑制
③ 交感神経—気管支—収縮 ④ 副交感神経—立毛筋—収縮
⑤ 副交感神経—すい臓—すい液分泌促進

[7] 同調せずに盛んに増殖をしている細胞集団 1000 個を観察したところ、50 個が M 期にあった。この細胞の細胞周期が 20 時間とすると、M 期の長さはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

7

- ① 30 分 ② 1 時間 ③ 2 時間 ④ 19 時間 ⑤ 20 時間

[8] 自己免疫疾患はどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

8

- ① 麻疹 (はしか) ② 花粉症 ③ 後天性免疫不全症候群 ④ I型糖尿病

[9] 図1で、針葉樹林はどれか。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。

9

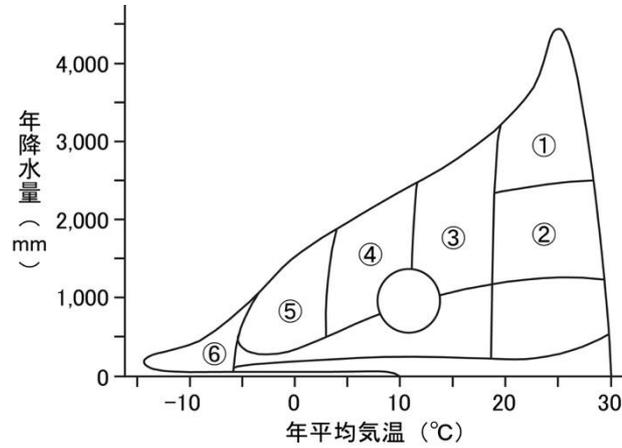


図1

[10] 日本において、夏緑樹林が分布している地域はどれか。①～⑤からすべて選びなさい。

10

- ① 北海道 ② 東北 ③ 四国 ④ 九州 ⑤ 沖縄

(余 白)

2 次の文章を読んで後の問に答えなさい。

タンパク質は生体内の様々な局面で機能する重要な物質である。タンパク質を構成するアミノ酸は20種類あり、それらが直鎖状に連なってタンパク質をつくっている。アミノ酸の種類や並び方はタンパク質ごとに特有である。タンパク質は主要な栄養素の1つで、消化の過程でアミノ酸に分解されて体内に吸収される。すなわち私たちが必要とするタンパク質は、私たちの細胞自身が生み出したものである。

[1] 次のア)～ウ) に該当するタンパク質として最も適当なものはどれか。①～⑥から一つずつ選びなさい。

ア) 皮膚や軟骨に含まれ、体の構造を支えるタンパク質 11

イ) 筋肉の主成分となるタンパク質 12

ウ) 酵素として働くタンパク質 13

- ① カタラーゼ ② アクチン ③ コラーゲン ④ クリスタリン
⑤ ヘモグロビン ⑥ インスリン

[2] アルブミンは主に肝臓の細胞で合成されるタンパク質である。その合成の機構の説明として最も適当なものはどれか。①～④から一つ選びなさい。 14

- ① 肝臓の細胞において、アルブミンの遺伝子が新たに作られる。
② 肝臓の細胞において、アルブミンの遺伝子の数が増える。
③ 肝臓の細胞ではアルブミンの遺伝子が発現するが、他の細胞では発現しない。
④ 肝臓以外の細胞では、もともとあったアルブミンの遺伝子が取り除かれる。

[3] 図2 (a) は、DNA の塩基配列をもとにタンパク質が合成されるまでの過程を簡略に示したものである。なお、Aはアデニン、Cはシトシン、Tはチミン、Gはグアニン、Uはウラシルを示す。

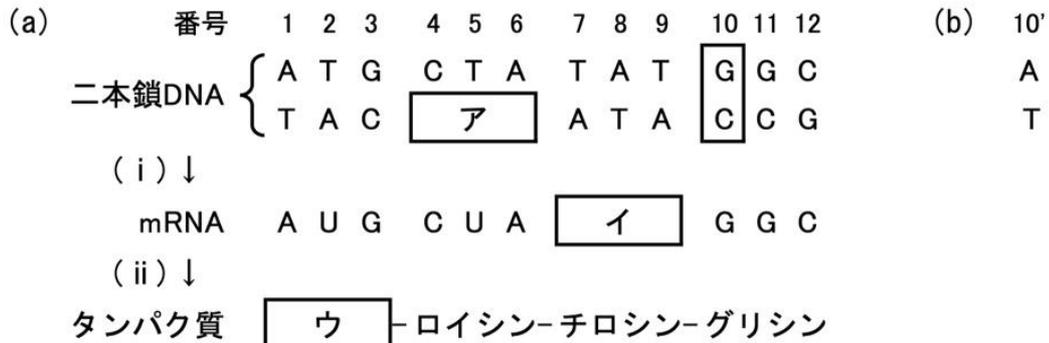


図2

1) DNA の塩基配列に基づいて mRNA が合成される過程 (i)、および mRNA の塩基配列に基づいてタンパク質が合成される過程 (ii) をそれぞれ何というか。最も適当なものを①～⑥から一つずつ選びなさい。解答欄は、(i) 15、(ii) 16

- ① 複製 ② 転写 ③ 分化 ④ 修復 ⑤ 修飾 ⑥ 翻訳

2) 図2 (a) の中の ア および イ に適する塩基配列はどれか。最も適当なものを該当する選択肢の①～④から一つずつ選びなさい。解答欄は、ア 17、イ 18

アの選択肢

- ① C T A ② A T C ③ G A T ④ T A G

イの選択肢

- ① T A T ② A T A ③ A U A ④ U A U

3) 過程 (ii) では、mRNA の塩基3文字がアミノ酸一つと対応する。図2 (a) の中の ウ に適するアミノ酸はどれか。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。次頁の mRNA の遺伝暗号表を参考にしなさい。例えば、図2 (a) でロイシンに対応する CUA は、遺伝暗号表において第1塩基がC、第2塩基がU、第3塩基がAである。

19

- ① ロイシン ② イソロイシン ③ バリン ④ メチオニン
⑤ フェニルアラニン ⑥ ①～⑤以外のアミノ酸

4) 図2(a)の中の番号10の四角で囲った塩基が、図2(b)の10'のように、GがAに、またCがTにそれぞれ変化すると、アミノ酸はグリシンから何に変化するか。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。下のmRNAの遺伝暗号表を参考にしなさい。

20

- ① システイン ② トリプトファン ③ セリン ④ アルギニン
 ⑤ ロイシン ⑥ 変わらない

mRNAの遺伝暗号表

		第2塩基					
		U	C	A	G		
第1塩基	U	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	U	第3塩基
		ロイシン		(終止)	(終止)	A	
	C	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	U	
				グルタミン		A	
	A	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	C	
				メチオニン(開始)	リシン	アルギニン	
	G	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	U	
				グルタミン酸		A	
						C	
						G	

3 次の文章を読んで後の問に答えなさい。

血管の中を流れる血液は、身体各部の細胞に酸素や栄養素、ホルモンのような情報を伝える物質を送り届けるとともに、細胞から排出される二酸化炭素や老廃物を受け取る。血液は、細胞や、細胞の一部が切り離されてできた有形成分と、水を主成分とする液体成分である（あ）から構成される。

（あ）は毛細血管の血管壁からしみ出して細胞と細胞の間を満たす（い）となる。二酸化炭素は水に溶けやすい性質があるため、（あ）に溶け込んで運ばれるが、酸素はある有形成分に含まれるヘモグロビンに結合して運搬され、身体各所でヘモグロビンから離れて細胞に渡される。

[1] 文中の空欄（あ）および（い）に適する語はどれか。最も適当なものを①～⑤から一つずつ選びなさい。解答欄は、あ 、い

- ① 血清 ② 血しょう ③ 血ぺい ④ リンパ液 ⑤ 組織液

[2] 表1は、ヒトの血液の有形成分について示したものである。核の有無（空欄ア～ウ）、直径（空欄エ～カ）および機能（空欄キ～ケ）の組合せとして最も適当なものはどれか。該当する選択肢の①～⑥から一つずつ選びなさい。

表1

	赤血球	白血球	血小板
核の有無	ア	イ	ウ
血液1mm ³ 中の数 (概数)	男性…500万 女性…450万	4000～9000	15万～40万
直径(μm)	エ	オ	カ
機能	キ	ク	ケ

ア～ウの選択肢

	ア	イ	ウ	ア	イ	ウ
①	無	無	有	④	無	有
②	有	有	無	⑤	無	有
③	有	無	無	⑥	無	無

エ～カの選択肢

	エ	オ	カ	エ	オ	カ
①	2～4	7～8	6～15	④	7～8	6～15
②	2～4	6～15	7～8	⑤	6～15	2～4
③	7～8	2～4	6～15	⑥	6～15	7～8

(単位は μm)

キ～ケの選択肢

25

	キ	ク	ケ
①	免疫	血液凝固	酸素の運搬
②	免疫	酸素の運搬	血液凝固
③	血液凝固	免疫	酸素の運搬

	キ	ク	ケ
④	血液凝固	酸素の運搬	免疫
⑤	酸素の運搬	血液凝固	免疫
⑥	酸素の運搬	免疫	血液凝固

[3] ヘモグロビンと酸素の結合・解離は、周囲の酸素濃度に依存するが、二酸化炭素の濃度の影響も受ける。図3は、ある動物におけるヘモグロビンと酸素の結合と、酸素分圧および二酸化炭素分圧との関係を示したものである。ここで分圧とは、複数成分から成る混合気体において、ある1つの成分が混合気体と同じ体積を単独で占めたときの圧力をいう。mmHgは圧力の単位で(1気圧=1013hPa=760mmHg)、分圧が高いほど血液中に溶け込む気体が多い。また、縦軸の酸素ヘモグロビンとは、酸素を結合したヘモグロビンのことである。この動物の肺では、酸素分圧は100mmHg、二酸化炭素分圧は40mmHgであった。一方、組織では酸素分圧が40mmHg、二酸化炭素分圧が60mmHgであった。

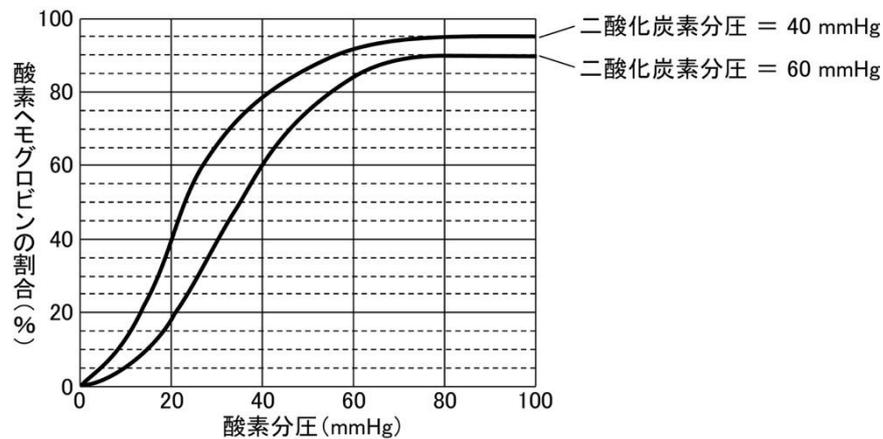


図3

1) この動物の肺および組織ではヘモグロビンの何%が酸素と結合しているか。図3から値を読み取り、最も適当なものを①～⑥から一つずつ選びなさい。

解答欄は、肺 、組織

- ① 20% ② 40% ③ 60% ④ 80% ⑤ 90% ⑥ 95%

2) この動物では、1Lの血液中に存在するヘモグロビンは最大で200mLの酸素と結合できる。1Lの血液が組織に供給した酸素は何mLか。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。

- ① 10 mL ② 30 mL ③ 60 mL ④ 70 mL ⑤ 90 mL ⑥ 95 mL

(余 白)

4 次の文章を読んで後の問に答えなさい。

有機物を含む汚水が流入する河川において、流入した有機物は河川の水により希釈される他、生物の作用により別の物質に分解されるなどして汚濁の程度は低下する。このような作用を（あ）という。

[1] 上の文中の空欄（あ）に適する語はどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

29

- ① 自然選択 ② 自然免疫 ③ 自然浄化 ④ 自然適応 ⑤ 自然攪乱^{かくらん}

[2] ある河川の汚水流入地点から下流における河川水の各種溶存物質の濃度と、各種生物の個体数の調査し、図4のような結果が得られた。ただし、原生動物とはゾウリムシのような、他の生物などを摂食して生育する単細胞生物である。また、下の枠の文章は、図4を説明したものである。

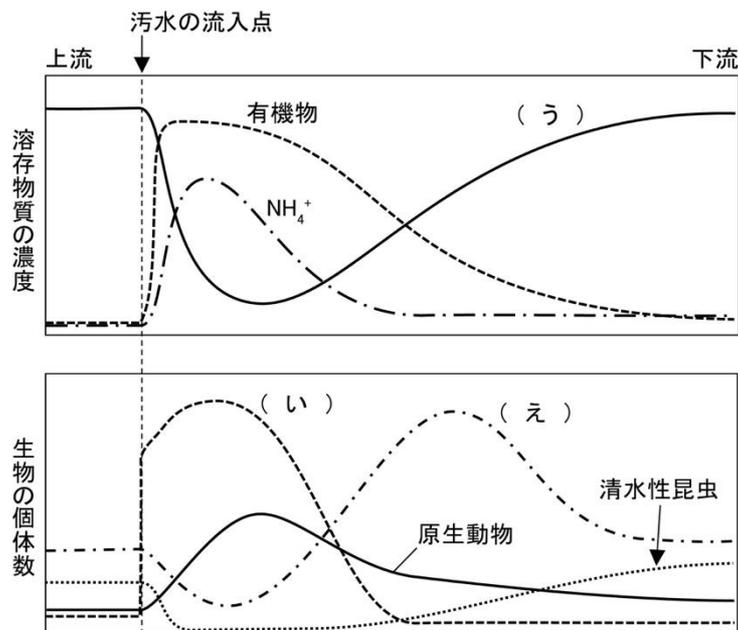


図4

汚水により持ち込まれた有機物は（い）に利用され、NH₄⁺（アンモニウムイオン）が生成される。この（い）による作用により、（う）が消費される。このため（う）は汚水の流入点の下流側で減少する。生じたNH₄⁺は栄養塩として（え）に利用されるため（え）の個体数は増加する。（え）は盛んに（お）を行うため、（う）の濃度は上昇する。このようにして河川に持ち込まれた有機物の濃度は下流に行くにしたがい低下し、一旦低下した（う）の濃度も回復する。

図4を説明する前頁の文中および図中の空欄（い）～（お）に適する語はどれか。最も適当なものを①～⑥から一つずつ選びなさい。

解答欄は、い 、う 、え 、お

い～おの選択肢：

- ① 藻類 ② 細菌 ③ 二酸化炭素 ④ 酸素 ⑤ 呼吸 ⑥ 光合成

[3] 河川は海か湖沼に流れこみ、栄養塩類の増加とこれに続く環境の変化を引き起こすことがある。また、下の枠の文章は、このことを説明したものである。

河川、湖沼、海の栄養塩類が増加して富栄養化すると、プランクトンの異常な増殖により水面の色が変化することがある。湖沼の水面の色彩が（か）に変化する現象を（き）といい、内湾や内海の色彩が（く）に変化する現象を（け）という。現在では、富栄養化の原因となる栄養塩類や有機物を含む汚水の排出規制を通じて、これらの発生の回避が試みられている。

上の文中の空欄（か）～（け）に該当する選択肢から最も適当なものを①～④から一つずつ選びなさい。

解答欄は、か 、き 、く 、け

（か）および（く）の選択肢：

- ① 赤褐色 ② 黒褐色 ③ 青緑色 ④ 黄白色

（き）および（け）の選択肢：

- ① 黒潮 ② 赤潮 ③ 湯の華 ④ 水の華（アオコ）