

令和3年度
東京純心大学
看護学部 看護学科

一般選抜試験（第1回）

【生物基礎】

試験問題

試験時間：60分

問題は1～8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3年2月2日

〔1〕以下の〔1〕～〔10〕について、それぞれ解答を1つ選びなさい。なお、該当する選択肢がない場合は④と解答しなさい。

〔1〕RNAにのみ含まれるのはどれか。

- ① アデニン ② ウラシル ③ グアニン ④ シトシン ⑤ チミン

〔2〕ゲノムについて正しいのはどれか。

- ① ヒトゲノムを構成するDNAのほとんどがタンパク質の情報をもっている。
② ヒトゲノムは30億塩基対のDNAから成る。
③ ヒトの体細胞には一般に1組のゲノムが含まれている。
④ 分化した細胞は、未分化の細胞とは異なる遺伝情報を持つ。

〔3〕M期のうち、核膜が崩壊するのはいつか。

- ① 前期 ② 中期 ③ 後期 ④ 終期

〔4〕ユスリカの幼虫のだ腺の細胞にみられる巨大染色体にパフと呼ばれる膨らみがある。ここでは何が起きているか。

- ① DNAの修復 ② DNAの複製 ③ RNAの転写 ④ 翻訳

〔5〕腎臓の糸球体において、ろ過されないのはどれか。

- ① 水 ② グルコース ③ アミノ酸 ④ 無機塩類

〔6〕ヒトの膵臓B細胞から分泌されるホルモンはどれか。

- 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

〔7〕自然免疫でないのはどれか。

- ① 粘液による異物の侵入の防止
② 気管の繊毛運動による異物の排除
③ 強酸性の胃液による殺菌
④ 腸内細菌による他の細菌の増殖抑制

[8] 免疫力の低下、あるいは免疫反応の過敏によって起こるものでないのはどれか。

8

- ① 日和見感染 ② アレルギー ③ ヒト免疫不全ウイルス (HIV) の感染
- ④ 後天性免疫不全症候群 (AIDS)

[9] 窒素固定細菌でないのはどれか。 9

- ① アゾトバクター ② クロストリジウム ③ 根粒菌 ④ 硝化菌

[10] 日本の本州において外来生物でないのはどれか。 10

- ① アメリカザリガニ ② オオクチバス ③ ウシガエル ④ トノサマガエル

2 次の文章を読んで下の質問に答えなさい。

(ア) 生物における細胞は、一般に1個の核と(イ)から成る。(イ)を光学顕微鏡や電子顕微鏡で観察すると、様々な微細な構造体を見出すことができる。これらの構造体はそれぞれ固有の機能を持っており、核などと共に細胞小器官と呼ばれる。また(イ)のうち、細胞小器官などの構造物を除いたものを(ウ)という。一方、(エ)生物における細胞は、DNAをもつが核膜によって囲まれておらず、核はもたない。

[1] 上の文中の空欄(ア)～(エ)に入る適切な語を下の語群のうちからそれぞれ1つずつ選びなさい。ア ・イ ・ウ ・エ

(ア)、(エ)の語群：

- ① 原核 ② 無核 ③ 多核 ④ 有核 ⑤ 真核

(イ)、(ウ)の語群：

- ① 原形質 ② 細胞質 ③ 細胞質基質 ④ マトリックス

[2] 以下の選択枝のうち、単細胞の(ア)生物はどれか、該当するものを全て選びなさい。

- ① インフルエンザウイルス ② 酵母 ③ ゾウリムシ
④ シヤジクモ ⑤ 大腸菌 ⑥ ネンジュモ

[3] 以下の選択枝を大きい物から順に並べたとき、3番目と4番目は何か。3番目 ・
4番目

- ① ヒトの肝細胞 ② 大腸菌 ③ ヒトの卵
④ T2 ファージ ⑤ ヘモグロビン

[4] 上の選択枝のうち、光学顕微鏡で見えない物があれば、該当する選択枝を全て選びなさい。該当する選択枝がない場合は、①と解答しなさい。

〔5〕細胞小器官のうち、ミトコンドリア、葉緑体のそれぞれに相応しい説明を以下の選択肢①～⑧の中から選びなさい。該当する選択肢が複数有る場合は全て選びなさい。同じ選択肢を繰り返し選んでもよい。ミトコンドリア ・葉緑体

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ① タンパク質の加工・選別に関与する | ② 分泌の盛んな細胞でよく発達している |
| ③ 呼吸を行い多量の ATP を産生する | ④ 光合成を行い炭水化物を合成する |
| ⑤ DNA を含む | ⑥ クロロフィルなどの色素を含む |
| ⑦ 酢酸カーミンで染色できる | ⑧ ヤヌスグリーンで染色できる |

3 次の文章を読んで下の質問に答えなさい。

血液は体液の一種で、有形成分である血球と液体成分である血しょうから成る。体液には、その他に（ア）液と（イ）液がある。（ア）液は血管から血しょうの一部がしみ出して細胞間を満たしたもので、細胞との物質交換を担う。（ア）液はその大半が毛細血管に吸収されるが、一部は（イ）管に吸収される。

全ての血球は造血幹細胞に由来する。血球のひとつには、ヘモグロビンが含まれている。ヘモグロビンは（ウ）イオンを含むタンパク質で、酸素と可逆的に結合し、全身へ酸素を運搬する役目を担っている。

[1] 文中の空欄（ア）～（ウ）に入る適切な語を下の語群から選べ。

（ア）、（イ）の語群：ア 21 ・イ 22

① 原尿 ② 消化 ③ 組織 ④ リンパ

（ウ）の語群： 23

① 亜鉛 ② カルシウム ③ 鉄 ④ 銅 ⑤ ナトリウム

[2] ヒト成人において、造血幹細胞はどこに存在するか。 24

① 肝臓 ② 胸腺 ③ 骨髄 ④ 心臓 ⑤ 脾臓

[3] ヒトの血液に含まれる血球について、以下の表1にそれぞれの特徴をまとめた。これについて、以下の問に答えなさい。

表1

血球	核の有無	大きさ（直径）	形状	個数（/1 mm ³ ）
（あ）	有	5～20 μm	球形	4000～8000
（い）	無	2～3 μm	不定形	10万～40万
（う）	無	7～8 μm	円盤形	450万～500万

1) 表1のうち、白血球に当てはまるのはどれか。 25

① あ ② い ③ う

2) ヘモグロビンを含むのはどれか。1)の選択肢から選びなさい。 26

[4] 図1は、ヘモグロビンと酸素との結合が、酸素濃度によってどのように影響されるかを示したものである。2本の曲線①および②のうち、一方の曲線は二酸化炭素濃度(相対値)が60、もう一方の曲線は二酸化炭素濃度(相対値)が40のときに得られたものである。

- 1) 二酸化炭素濃度(相対値)が60のときの曲線は①および②のどちらか、選びなさい。

27

- 2) いま、肺胞での血液の酸素濃度(相対値)が100、二酸化炭素濃度(相対値)が40であり、ある組織での血液の酸素濃度(相対値)が30、二酸化炭素濃度(相対値)が60であったとする。このとき、組織

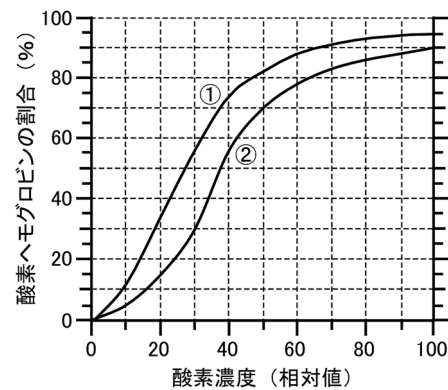


図1

では酸素ヘモグロビンの何%が酸素を解離するか、少数第一位まで求めなさい。なお、肺胞からこの組織までの間、ヘモグロビンは酸素を解離しなかったとする。

28

- ① 38.9% ② 42.1% ③ 65.0% ④ 66.7% ⑤ 68.4% ⑥ 72.2%

- 3) 温度上昇は、酸素とヘモグロビンの結合にどのような影響を及ぼすか、正しい説明を1つ選びなさい。

29

- ① 温度が高いとヘモグロビンは酸素を解離しにくくなるので、全身にくまなく酸素を届けられるようになる。
 ② 温度が高いとヘモグロビンは酸素を解離しにくくなるので、必要な組織に酸素を届けられるようになる。
 ③ 温度が高いとヘモグロビンは酸素を解離しやすくなるので、ヘモグロビンが酸素を保持できるよう、発汗など体温調節機構が働く。
 ④ 温度が高いとヘモグロビンは酸素を解離しやすくなるので、活動の盛んな組織で効率よく酸素を解離できる。
 ⑤ 温度が高くなってもヘモグロビンと酸素の結合に影響はないので、体温の変動の影響を受けずに済む。

4 次の文章を読んで下の質問に答えなさい。

地球上には様々なバイオーム（生物群系）が存在する。バイオームはそこに生息するすべての生物の集まりを意味するが、バイオームと気候との関係は植物を中心に研究・整理されている。植物の生育は気温と降水量に大きく依存するため、図2のように世界のバイオームを年平均気温と年降水量との関係にもとづいて図示することができる。日本のように全国どこでも十分な降水量が期待できる環境では、バイオームは気温を中心に考えることができる。バイオームと気温との関係を検討する際の指標として、「暖かさの指数」が考案され利用されている。暖かさの指数とは、月平均気温が5℃以上の月について、月平均気温から5℃を差し引いて積算したものである。

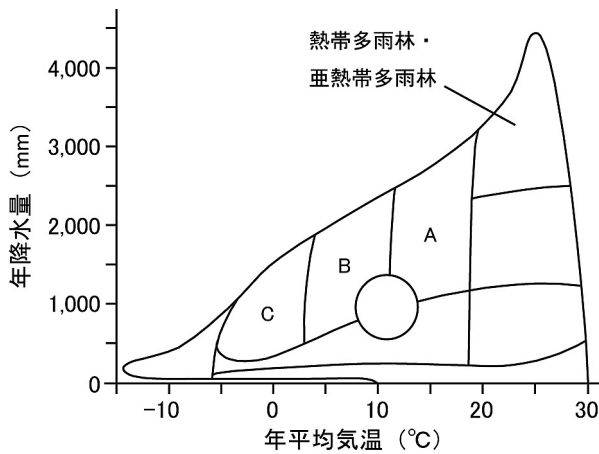


図2

表2

バイオーム	暖かさの指数
亜熱帯多雨林	180～240
A	85～180
B	45～85
C	15～45

[1] 図2のA～Cに該当するバイオームを選びなさい。A ・ B ・ C

- ① 雨緑樹林 ② 夏緑樹林 ③ 照葉樹林 ④ 針葉樹林 ⑤ ツンドラ

[2] 表2は暖かさの指数と日本のバイオームとの関係を示したもので、表2のA～Cは図2のA～Cに対応している。また表3は、日本の3箇所の地点における、ある年の月平均気温を示したものである。

表3

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
地点ア	-2.6	-4.2	2.4	8.2	13.4	16.6	21.4	21.2	18.9	13	6.4	-1.0
地点イ	4.7	5.4	11.5	17	19.8	22.4	28.3	28.1	22.9	19.1	14	8.3
地点ウ	18.7	17.9	20.9	22.5	26.7	27.9	28.7	28.3	27.7	24.4	23.6	21.3

1) 地点ア～ウの暖かさの指数から判断されるバイオームは、表2のどれに該当するか。ア ・ イ ・ ウ

- ① 亜熱帯多雨林 ② A ③ B ④ C

2) 地点ア～ウのバイオームの相観を特徴づける植物として最も適当なものを①～⑥から1つずつ選びなさい。解答欄は、ア ・ イ ・ ウ

- ① エゾマツ ② ブナ ③ チーク ④ スダジイ
⑤ オリーブ ⑥ ヘゴ

3) 地点ウは日本のある島に存在する。その島として適するものを下の①～⑤から選びなさい。

- ① 礼文島 ② 佐渡島 ③ 伊豆大島 ④ 小豆島 ⑤ 西表島

(余白)

(余白)

