

令和6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1～9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6年3月10日

1 次の問に答えなさい。

[1] 原核細胞にみられるのはどれか。適当なものを①～⑤からすべて選びなさい。 1

- ① 核膜 ② 細胞膜 ③ ミトコンドリア ④ 葉緑体 ⑤ 細胞壁

[2] ある組織を光学顕微鏡で観察した。対物レンズを低倍率のものから高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①～③から一つ選びなさい。 2

- ① 明るくなる ② 暗くなる ③ 変化しない

[3] RNA を構成するヌクレオチドのみがもつのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。 3

- ① アデニン ② ウラシル ③ グアニン ④ シトシン ⑤ チミン

[4] 消化管から肝臓へと向かう血流を担うのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。 4

- ① 肝静脈 ② 肝動脈 ③ 肝門脈 ④ 中心静脈 ⑤ 胆管

[5] 腎臓の糸球体において、通常はろ過されないのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。 5

- ① アミノ酸 ② グルコース ③ タンパク質 ④ 尿素 ⑤ 無機塩類

[6] 副交感神経の作用でないのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

6

- ① 心拍の抑制 ② 気管支の収縮 ③ 排尿の促進
④ 立毛筋の収縮 ⑤ 瞳孔の縮小

[7] 脳下垂体後葉から分泌されるのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

7

- ① バソプレシン ② 成長ホルモン ③ アドレナリン
④ チロキシン ⑤ グルカゴン

[8] 日本の夏緑樹林に見られるのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

8

- ① エゾマツ ② ブナ ③ シイ ④ タブノキ ⑤ カジュマル

(余 白)

2 次の文章を読んで後の問に答えなさい。

前の細胞分裂を終えてから次の細胞分裂が完了するまでの周期的な過程を細胞周期という。細胞周期は、DNA の複製とこれに関連する過程の進行する間期と、複製された DNA を正しく娘細胞に分配して細胞質が分裂する M 期（分裂期）に大別される。間期と M 期は更にそれぞれ特徴的な事象に従って複数の期間に細分され、各期間は正しい順序で進行する。M 期には核膜が失われ、染色体が観察できるようになるため、その挙動から各期間の区別が可能となる。

〔1〕 分裂直後のヒトの体細胞に含まれる染色体の本数は何本か。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

9

- ① 2 本 ② 22 本 ③ 23 本 ④ 44 本 ⑤ 46 本

〔2〕 二重らせん構造をもつ、ひとつながりの DNA を 1 分子と数えることにすると、図 1 に模式的に示した染色体に含まれる DNA は何分子か。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

10

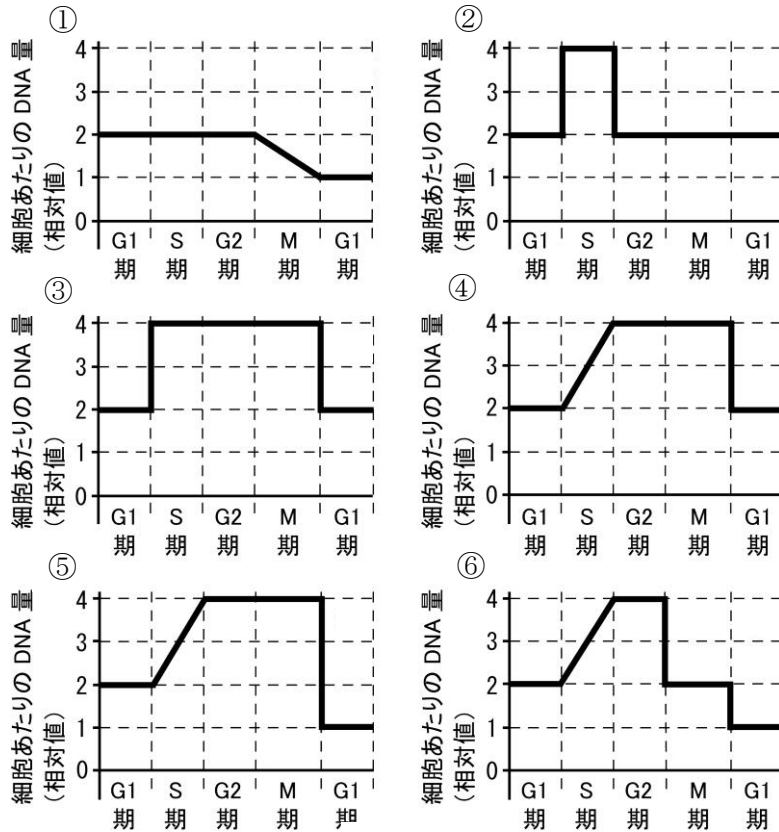
- ① 1 分子 ② 2 分子 ③ 4 分子 ④ 23 分子 ⑤ 46 分子



図 1

〔3〕 細胞周期に伴う細胞 1 個あたりの DNA 量の変化を示す図として最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。

11



[4] 図2は、体細胞分裂の分裂期(M期)の各段階における細胞の模式図である。

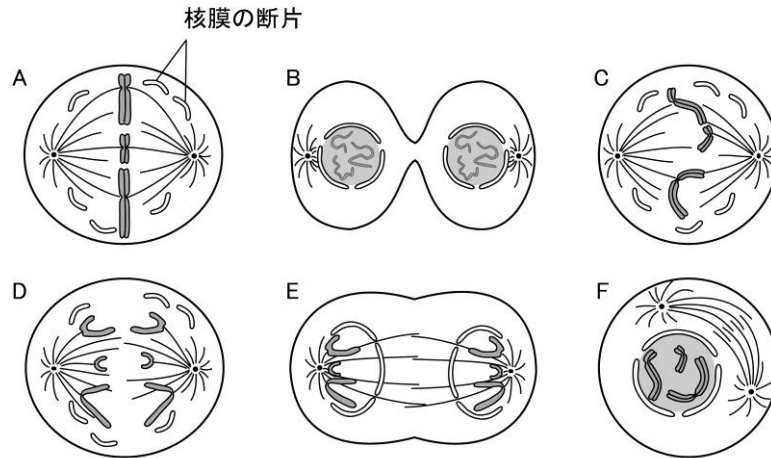


図2

1) 進行する順序として正しいのはどれか。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。

1 2

- ① A→B→C→D→E→F
- ② F→E→D→C→B→A
- ③ C→A→F→D→E→B
- ④ B→D→A→E→C→F
- ⑤ D→B→A→E→C→F
- ⑥ F→C→A→D→E→B

2) 中期はどれか。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。

1 3

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D
- ⑤ E
- ⑥ F

[5] 発根したタマネギを用いて、体細胞分裂を観察することにする。

1) タマネギのどのような部位を材料とするのがよいか。最も適当なものを①～③から一つ選びなさい。

1 4

- ① 茶色の薄皮の部分
- ② 根の付け根部分
- ③ 根の先端部分(根端)

2) 観察のための操作(下記A～C)は、どの順序で施すのが最も効果的か。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。

1 5

- A 酢酸オルセイン溶液による染色
- B 加温した希塩酸による細胞の解離
- C 酢酸アルコールによる固定

- ① A→B→C
- ② A→C→B
- ③ B→A→C
- ④ B→C→A
- ⑤ C→B→A
- ⑥ C→A→B

3) 適切な処置を施した標本を光学顕微鏡で観察したところ、細胞周期のすべての段階が観察された。それぞれの細胞数を算定したところ表1のようになった。細胞周期が12時間であったとすると、中期に要する時間に最も近いのはどれか。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。

16

- ① 15分 ② 30分 ③ 1時間
 ④ 3時間 ⑤ 6時間 ⑥ 10時間

表1

細胞周期	細胞数
前期	40
中期	16
後期	8
終期	20
間期	318
計	402

(余 白)

3 次の文章を読んで後の問に答えなさい。

私たちの身体は病原体や異物を排除しようとする生体防御の機構を備えている。その機構は、病原体に共通する特徴を幅広く認識して食作用などにより病原体を排除する自然免疫と、脊椎動物に特有で、自然免疫よりやや遅れて作動する獲得免疫（適応免疫ともいう）に大別される。獲得免疫はさらに抗体を主力とする体液性免疫と、リンパ球が感染細胞や異物を直接攻撃する細胞性免疫とに大別できる。

〔1〕 外界に接する皮膚や粘膜には、病原体が侵入しにくい機構が存在する。だ液や汗などに含まれ、細菌を殺す働きのある酵素は何か。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

17

- ① トリプシン ② カタラーゼ ③ リゾチーム ④ アミラーゼ ⑤ ペプシン

〔2〕 自然免疫において、ウイルスに感染した自己の細胞を認識して排除しようとするのはどれか。最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

18

- ① マクロファージ ② 好中球 ③ ナチュラルキラー（NK）細胞
④ ヘルパーT細胞 ⑤ キラーT細胞

〔3〕 図3は、特定の抗原に対して獲得免疫が作動し始める過程を模式的に示したものである。細胞ア～オは何か。最も適当なものを①～⑦からそれぞれ一つずつ選びなさい。

解答欄は、ア 19、イ 20、ウ 21、エ 22、オ 23

- ① キラーT細胞 ② 樹状細胞 ③ ヘルパーT細胞 ④ 抗体産生細胞（形質細胞）
⑤ B細胞 ⑥ マクロファージ ⑦ 好中球

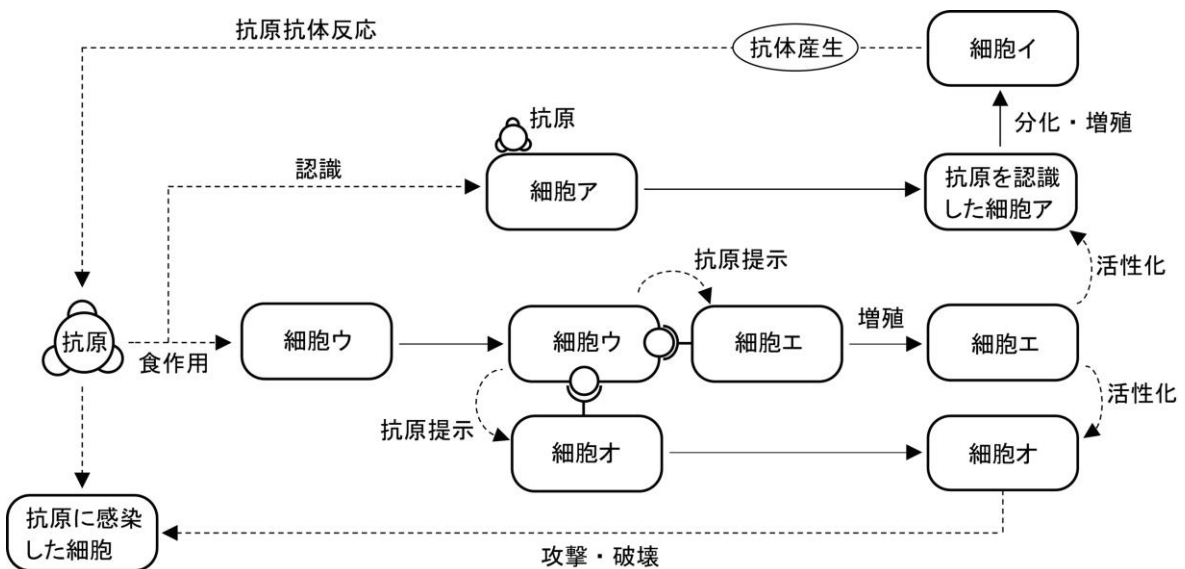
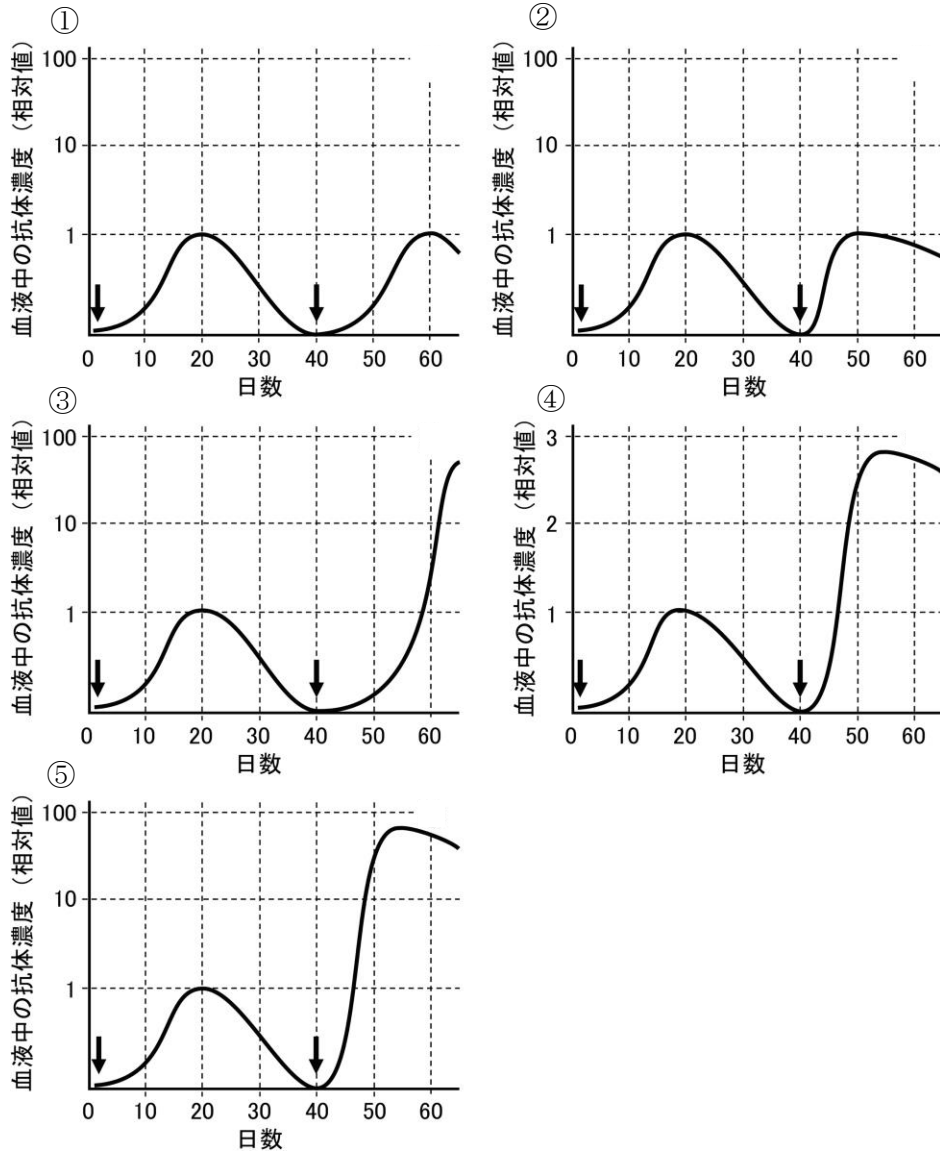


図3

〔4〕 一度侵入を受けた抗原に対しては免疫記憶が形成され、再び同じ抗原が体内に侵入すると直ちに抗原を排除し、病気を予防したり症状を軽減したりする。

1) 同じ抗原を2回注射(下図 矢印)した場合の、血液中の抗体濃度の変化として最も適当なものを①～⑤から一つ選びなさい。

24



2) 免疫記憶の形成を応用しているのはどれか、適当なものを①～⑤からすべて選びなさい。

25

- ① ハブ毒に対する血清療法
- ② インフルエンザワクチン
- ③ 種痘
- ④ 細菌感染時の抗生物質の使用
- ⑤ ツベルクリン反応検査

[5] 新型コロナウイルス感染症の流行に対して、mRNA ワクチン (mRNA をヒトの細胞内に導入して翻訳させる) が実用化され成果を挙げた。ワクチンに使用された mRNA から翻訳されるのはどのようなタンパク質 (またはその一部) か。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

26

- ① 免疫グロブリン
- ② ディフェンシン
- ③ 新型コロナウイルスの構成タンパク質
- ④ 新型コロナウイルスが感染時に利用するヒト細胞の膜タンパク質

(余 白)

4 次の文章を読んで後の問に答えなさい。

窒素はタンパク質や核酸に必ず含まれる物質である。空気中に約 78%も存在する分子状窒素 (N_2) は安定な物質で、これを直接利用できる生物は限られる。植物はこのような生物の生み出した無機窒素化合物や、自然に起こる空中放電や、人間活動により合成された無機窒素化合物を水とともに根から吸収して体内でのタンパク質などの合成に利用している。植物体内に取り込まれた窒素は枯死したり動物に捕食されたりして、最終的には特殊な微生物の働きで N_2 に戻されて大気中へ放出される。このように、窒素を直接大気とやり取りできる生物は限られており、生態系を構成する大多数の生物は窒素を生物の間でのみやり取りしている。

[1] 下線部について、このような生物を窒素固定細菌という。窒素固定細菌はどれか。適当なものを①～⑤からすべて選びなさい。

27

- ① 納豆菌 ② 根粒菌 ③ 大腸菌 ④ アゾトバクター ⑤ クロストリジウム

[2] 生態系における物質とエネルギーの移動について正しいのはどれか。最も適当なものを①～④から一つ選びなさい。

28

- ① 物質もエネルギーも共に循環する。
 ② 物質は循環するが、エネルギーは循環せず一方向に移動する。
 ③ 物質は一方向に移動するのみだが、エネルギーは循環する。
 ④ 物質もエネルギーも共に循環せず一方向に移動する。

[3] 図4は生態系における窒素の移動を、生物間の相互作用を軸に表現したものである。図中の空欄ア～クに適当なものを、それぞれの選択肢から一つずつ選びなさい。

解答欄は、ア 29、イ 30、ウ 31、エ 32、オ 33、カ 34、キ 35、ク 36

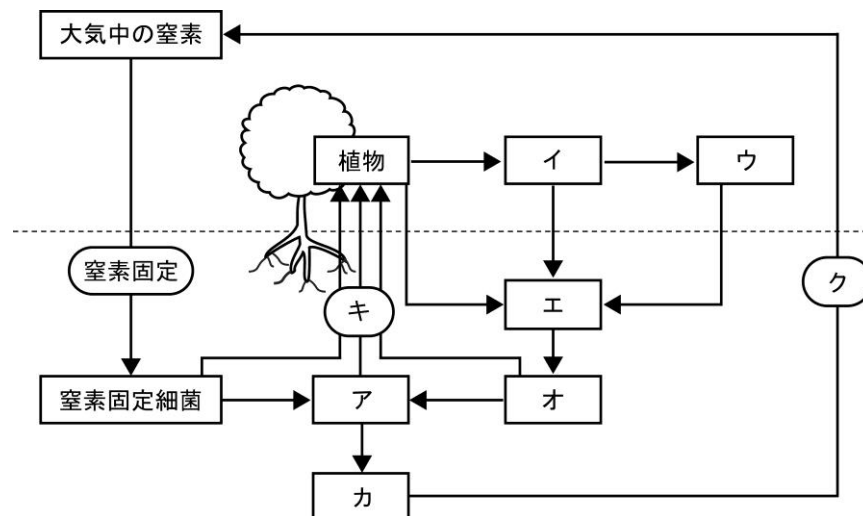


図4

ア～カの選択肢：

- ① 枯死体・遺体・排出物 ② 植食性動物 ③ 肉食性動物
④ 菌類・細菌 ⑤ 脱窒素細菌 ⑥ 硝化菌
⑦ キーストーン種

キおよびクの選択肢：

- ① 炭酸同化 ② 呼吸 ③ 窒素同化 ④ 脱窒 ⑤ 捕食

〔4〕 開発による森林の伐採と除草剤の使用によってある地域の植生が失われると、そこから流れ出す河川水の窒素濃度はどのように変化するか。最も適当なものを①～⑥から一つ選びなさい。

37

- ① 植生の消失により低下し、植生の回復後に上昇して元の状態に戻る。
② 植生の消失により低下し、植生の回復後も低い状態にとどまる。
③ 植生の消失によっては変化せず、植生の回復後に上昇する。
④ 植生の消失によっては変化せず、植生の回復後に低下する。
⑤ 植生の消失により上昇し、植生の回復後に低下して元の状態に戻る。
⑥ 植生の消失により上昇し、植生の回復後も高い状態にとどまる。

