

生 物 知 識 ・ 技 能 総 合 入 試 1 期

(解答番号 ～)

I 生物の特徴に関する次の文章を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。 ～

ネズミの肝細胞に、細胞膜の構造を破壊しない濃度のスクロース溶液を加えてすりつぶし、段階的に遠心分離機の遠心力を大きくすることで、細胞小器官を分離した。遠心力が小さいものから順に得られた沈殿を分画1, 2, 3とした。すべての操作は低温下で行った。得られた細胞小器官を電子顕微鏡で観察したところ、分画2には2重の膜をもつ細胞小器官が見られた。分画3には表面に小さな粒状の構造物が付着している1重の膜⁽¹⁾でできた袋状の細胞小器官⁽²⁾が見られた。密度が高く大きい順に沈殿させて細胞小器官を分離する方法を細胞分画法という。

問1 核は分画1, 2, 3のいずれの分画に含まれるか。最も適当なものを【選択肢】の①～③から一つ選べ。

【選択肢】

① 分画1 ② 分画2 ③ 分画3

問2 核に関する以下の文a～cのうち、正しい文のみを含む組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】の①～⑦から一つ選べ。

- a 真核細胞は核をもつが、原核細胞は核をもたない
- b 核の最外層は二重の膜からなる核膜である
- c 核をもつ細胞の分裂では核膜の中央がくびれたのち分裂する

【選択肢】

① a ② b ③ c ④ a, b
⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

問3 遺伝子に関する以下の文 a～c のうち、正しい文のみを含む組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】の①～⑦から一つ選べ。 ③

- a ヒトの体細胞の染色体数は 23 本である
- b RNA は核内に存在しない
- c 染色体の主な成分はタンパク質と DNA である

【選択肢】

- ① a ② b ③ c ④ a, b
- ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

問4 下線部(1)の細胞小器官に関する以下の文 a～c のうち、正しい文のみを含む組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】の①～⑦から一つ選べ。 ④

- a 2重の膜を持ち内膜は内側に折れ曲がりひだ状になっている
- b エネルギーを取り出す働きをもつ
- c 原核生物にも存在する

【選択肢】

- ① a ② b ③ c ④ a, b
- ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

問5 下線部(1)の細胞小器官に関する以下の文 a～c のうち、正しい文のみを含む組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】の①～⑦から一つ選べ。 ⑤

- a この細胞小器官は水晶体の細胞、表皮細胞、赤血球よりもエネルギーをより多く必要とする心筋細胞、骨格筋細胞、神経細胞に多く見られる
- b リン酸基を3個持つエネルギーが高い状態のリン酸化合物を作る
- c この細胞小器官の起源については共生説が提唱されている

【選択肢】

- ① a ② b ③ c ④ a, b
- ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

問6 下線部(2)の細胞小器官はタンパク質や脂質の合成、輸送を行う。タンパク質に関する以下の文a～cのうち、正しい文のみを含む組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】の①～⑦から一つ選べ。 ⑥

- a タンパク質は胃液に含まれる酵素ペプシンによって分解される
- b 植物体の重量比組成として、タンパク質は炭水化物よりも少ない
- c ヒトの体の重量比組成として、タンパク質は炭水化物よりも少ない

【選択肢】

- ① a ② b ③ c ④ a, b
- ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

Ⅱ ヒトの体の調節に関する次の文章 (A, B) を読み、後の問い (問 1 ～ 5) に答えよ。

⑦

～

⑪

A 腎臓は、腎小体と細尿管からなるネフロンが 100 万個ほど集まって作られている。腎小体は、毛細血管が複雑にからまる糸球体とこれらを包むような袋状のボーマンのうからなる。動脈を通じて腎臓に入ってきた血液は、糸球体でろ過されてボーマンのうに移動する。ボーマンのうに移動した原尿は血しょうとほぼ同じ成分からなる。原尿中の有用成分や水は細尿管や集合管を通る間に 99 % 以上が再び毛細血管中に吸収される。再吸収されずに残った尿は腎う、輸尿管を**通って**ぼうこうに貯められる。

問 1 下線部 (1) に関する以下の文 a ～ c のうち、正しい文のみを含む組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】の①～⑦から一つ選べ。 ⑦

- a タンパク質の成分比は原尿中、血しょう中どちらも同程度の割合である
- b グルコースの成分比は原尿中、血しょう中どちらも同程度の割合である
- c 血しょうの一部が毛細血管からリンパ管にしみ出てリンパ液となり、リンパ液の一部が組織液になる

【選択肢】

- ① a ② b ③ c ④ a, b
- ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

問 2 下線部 (2) に関する以下の文 a ～ c のうち、正しい文のみを含む組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】の①～⑦から一つ選べ。 ⑧

- a 体内の塩分濃度が上昇すると、脳下垂体後葉からバソプレシンが分泌し、集合管での水分の再吸収が増大する
- b 水分減少により血圧が低下すると、腎臓がそれを感知し、副腎皮質に働きかけて鉱質コルチロイドを分泌して、細尿管での水分の再吸収が増大する
- c グルコースは適度な血中濃度であれば再吸収され尿中には含まれない

【選択肢】

- ① a ② b ③ c ④ a, b
- ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

B 病原体などの異物が体内に入ったとき、それを排除しようとする仕組みを免疫という。体内に侵入した異物をマクロファージなどが食作用によってとりこみ排除する。このような生まれつき備わった免疫を自然免疫という。一方で、体内に侵入した異物を B 細胞や T 細胞が認識し、抗原抗体反応や感染細胞への攻撃による異物排除に特異的に働く免疫を獲得免疫（適応免疫）という。

問3 生体防御，免疫に関する以下の文 a～c のうち，正しい文のみを含む組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】の①～⑦から一つ選べ。 ⑨

- a 自然免疫は獲得免疫に比べ，異物侵入から応答までの時間が短い
- b 唾液や汗，涙には細菌の細胞壁を溶かす酵素が含まれる。これは化学的生体防御機能といえる
- c ウイルスに感染した細胞を見つけて排除する NK 細胞の働きは獲得免疫である

【選択肢】

- ① a ② b ③ c ④ a, b
- ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

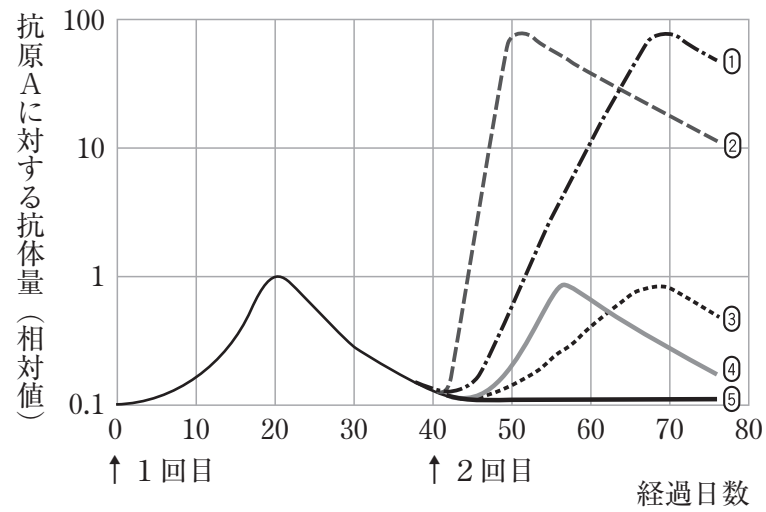
問4 免疫に関する以下の文 a～c のうち，正しい文のみを含む組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】の①～⑦から一つ選べ。 ⑩

- a ツベルクリン反応によって結核菌に対する記憶細胞の有無を調べる
- b 一つの B 細胞が産生できる抗体は 1 種類である
- c B 細胞が産生する抗体による免疫反応を細胞性免疫という

【選択肢】

- ① a ② b ③ c ④ a, b
- ⑤ a, c ⑥ b, c ⑦ a, b, c

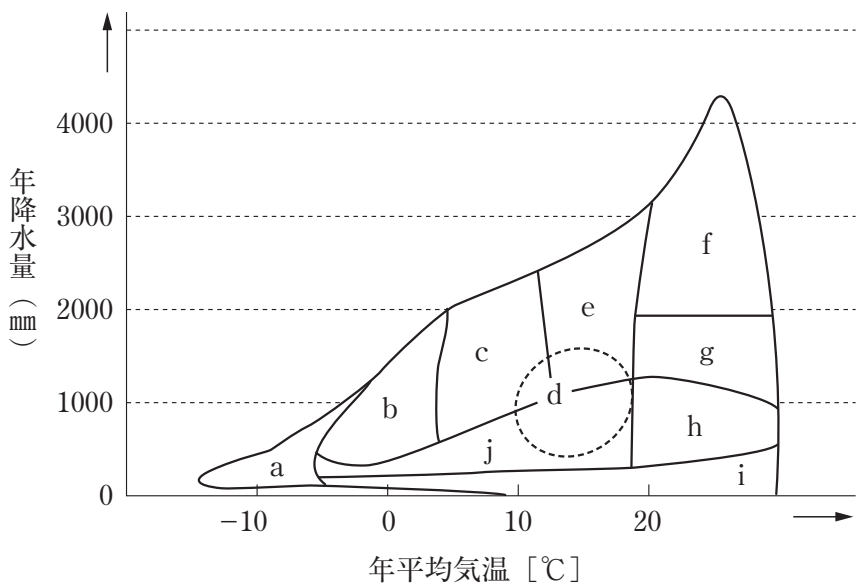
問5 マウスに抗原 A を注射し、その 40 日後に抗原 A と抗原 B を混合したものを注射した。
 抗原 A に対する抗体量の変化として最も適当なグラフを次の図の①～⑤のうちから一つ
 を選べ。なお、抗原 A と抗原 B は異なるものである。 ⑪



Ⅲ 生物の多様性と生態系の保全に関する文章 (A, B) を読み、後の問い (問 1 ～ 6) に答えよ。

⑫ ～ ⑰

A 年平均気温、年降水量が似ている場所では似た相観を持つバイオームが形成される。【図 年平均気温－年降水量とバイオーム】は、年平均気温と年降水量との関係をもとに、バイオームの分布を a ～ j として示したものである。また、下の 2 つの表【表 バイオームの選択記号】、【表 代表的植物の選択記号】は、バイオームの名称に対する選択記号ア～オ、各バイオームの代表的な植物に対する選択記号あ～おを示している。



【図 年平均気温－年降水量とバイオーム】

選択記号	バイオーム
ア	ステップ
イ	照葉樹林
ウ	夏緑樹林
エ	硬葉樹林
オ	針葉樹林

【表 バイオームの選択記号】

選択記号	代表的植物
あ	シイ類, カシ類
い	ブナ, ミズナラ
う	トドマツ, エゾマツ
え	オリーブ, ゲッケイジュ
お	イネの仲間

【表 代表的植物の選択記号】

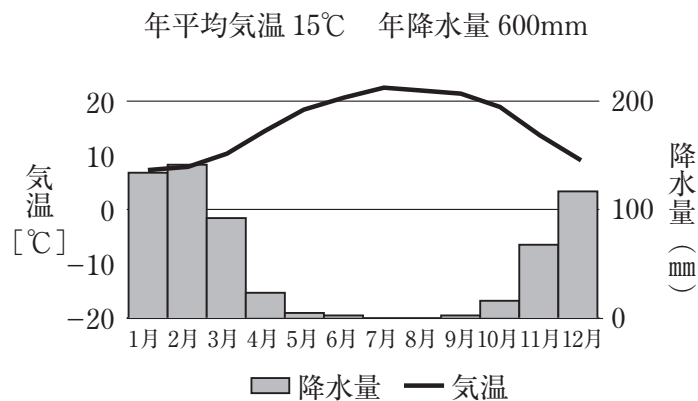
以下の【問 1～3 の選択肢】は問 1～3 に対する【図 年平均気温－年降水量とバイオーム】，
【表 バイオームの選択記号】，【表 代表的植物の選択記号】の組み合わせの選択肢である。

【問 1～3 の選択肢】

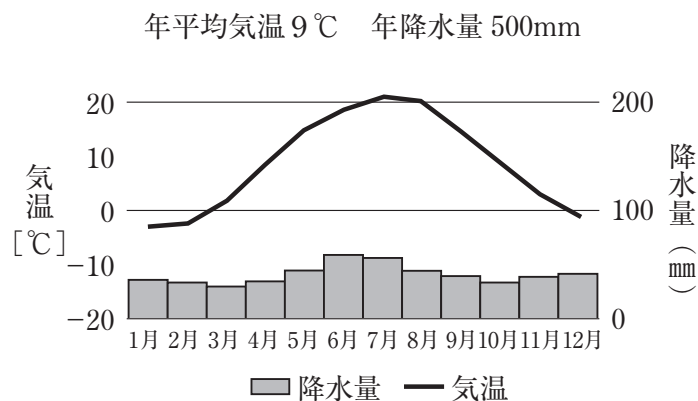
- ① b－オ－う ② c－ウ－い ③ d－エ－え ④ e－イ－あ
⑤ f－エ－お ⑥ g－ウ－い ⑦ h－ア－あ ⑧ j－ア－お

問 1 関東の代表的な平地のバイオームとして，最も適当なものを【問 1～3 の選択肢】の中
から一つ選べ。 ⑫

問 2 次の図は夏の乾燥に耐えるために，葉に厚いクチクラ層を持つ常緑樹が見られる地域の
雨温図である。この地域のバイオームとして，最も適当なものを【問 1～3 の選択肢】の
中から一つ選べ。 ⑬



問 3 次の図は冷涼かつ肥沃な土壌を持ち小麦の生産が盛んな地域の雨温図である。この地域
のバイオームとして，最も適当なものを【問 1～3 の選択肢】の中から一つ選べ。 ⑭



B 有機物などを含む汚水が河川に流入したとき、汚水の量が一定以下であれば、下流に向かって水質は次第に回復する。このような現象を自然浄化という。次の図は汚水が流入してから自然浄化により水質が回復するまでの変化を示したものである。⁽¹⁾

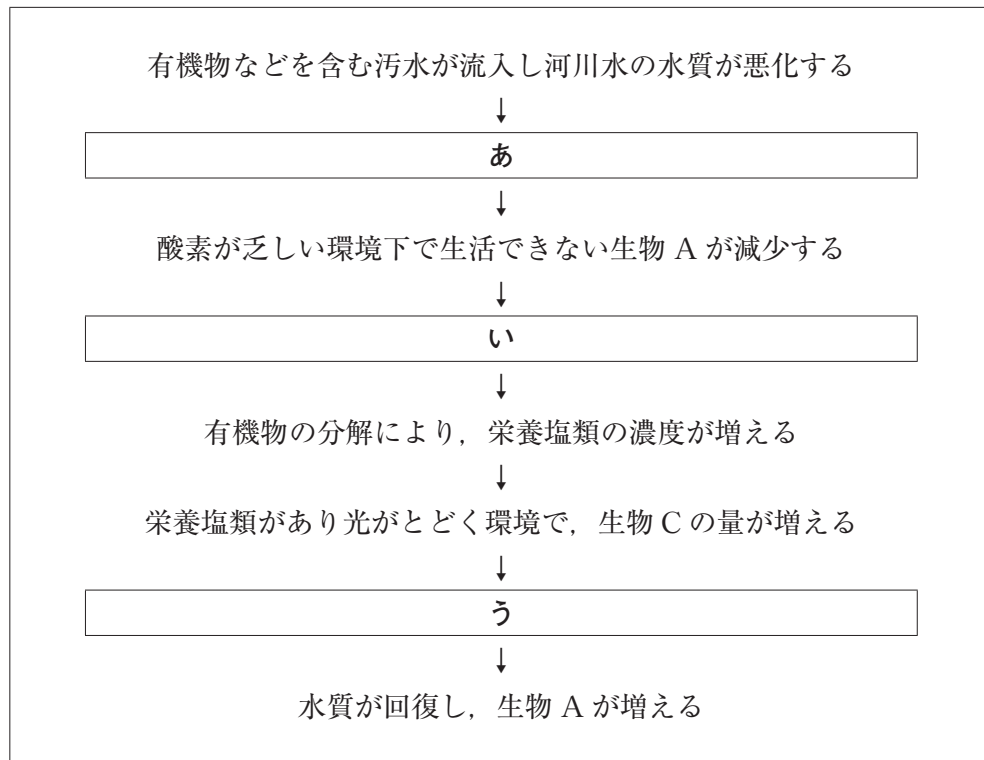


図 自然浄化

問 4 下線部(1)で示した図の空欄あ～うには以下の a, b, c いずれかの文が入る。空欄に対する文の組み合わせとして最も適当なものを【選択肢】①～⑥から一つ選べ。⑮

【空欄あ～うのいずれかに入る文】

- a 流れや攪拌による空気との接触の増加と、生物 C の活動により酸素の濃度が増える
- b 酸素が乏しい環境下で生活できる生物 D が増加する
- c 生物 B が急激に増加し、酸素を消費しつつ有機物を盛んに分解する

【選択肢】

- ① あ－a, い－b, う－c ② あ－a, い－c, う－b
- ③ あ－b, い－a, う－c ④ あ－b, い－c, う－a
- ⑤ あ－c, い－a, う－b ⑥ あ－c, い－b, う－a

問5 生物 A～D として最も適当なものの組み合わせを【選択肢】①～⑧から一つ選べ。

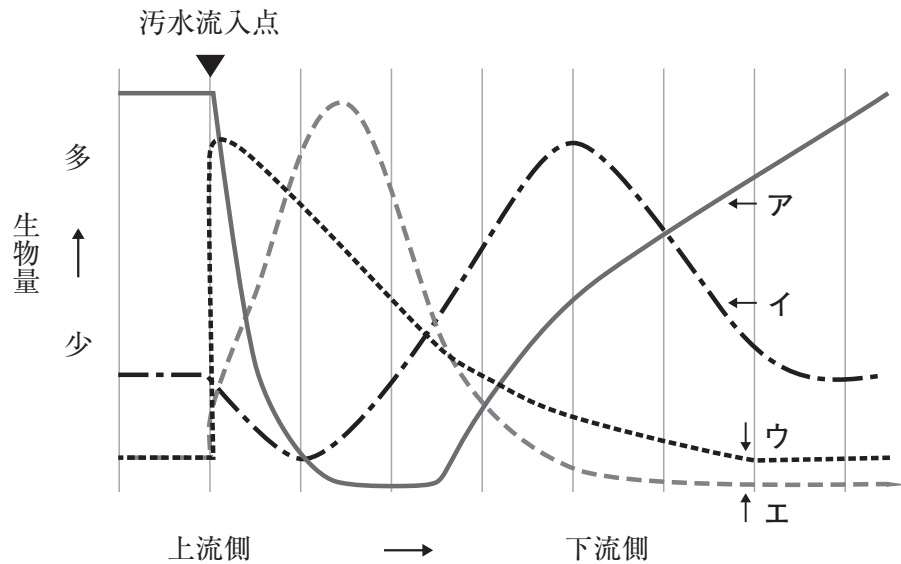
⑩

【選択肢】

	生物 A	生物 B	生物 C	生物 D
①	細菌	イトミミズ	藻類	清水性動物
②	細菌	藻類	イトミミズ	清水性動物
③	清水性動物	細菌	藻類	イトミミズ
④	清水性動物	藻類	細菌	イトミミズ
⑤	藻類	清水性動物	イトミミズ	細菌
⑥	藻類	細菌	清水性動物	イトミミズ
⑦	イトミミズ	清水性動物	藻類	細菌
⑧	イトミミズ	細菌	清水性動物	藻類

(次のページに問6がつづきます)

問6 次の図は自然浄化の過程で、上流側から下流側にかけて、4種類の生物の量がどのように変化するかをグラフで表したものである。グラフア～エに対応する生物として最も適当なものの組み合わせを【選択肢】①～⑧から一つ選べ。 17



【選択肢】

	グラフーア	グラフーイ	グラフーウ	グラフーエ
①	細菌	イトミミズ	藻類	清水性動物
②	細菌	藻類	イトミミズ	清水性動物
③	清水性動物	細菌	藻類	イトミミズ
④	清水性動物	藻類	細菌	イトミミズ
⑤	藻類	清水性動物	イトミミズ	細菌
⑥	藻類	細菌	清水性動物	イトミミズ
⑦	イトミミズ	清水性動物	藻類	細菌
⑧	イトミミズ	細菌	清水性動物	藻類