順天堂大学

2026 年度　一般選抜　生物

（2 科目　120 分）

I

第 1 問　生体内の物質に関する以下の各問い（**問 1〜3**）に答えよ。
〔**解答番号** 1 〜 20 〕

問 1　表 1 は人体に含まれる水および有機物の重量の割合（%）とその主な構成元素を示している。また，表 2 は人体および海水に含まれる主な元素の原子の数の割合（%）を示している。表を参考に以下の (1)，(2) の各問いに答えよ。なお，これらの数値は資料や測定条件によって異なる場合がある。

表 1　人体に含まれる水および有機物の重量の割合（%）とそれを構成する主な元素

水および有機物	重量（%）	主な構成元素					
A	70	ア	イ				
B	18	ア	イ	ウ	エ		キ
C	5	ア	イ	ウ		カ	
D	2	ア	イ	ウ			
E	1	ア	イ	ウ	エ	カ	

表 2　人体および海水に含まれる主な元素の原子の数の割合（%）

元素	人体	海水
ア	63	66.6
イ	25.6	32.8
ウ	9.5	0.0014
エ	1.4	0.00022
オ	0.24	0.0062
カ	0.2	0.0000014
キ	0.049	0.0173
ク	0.041	0.289
ケ	0.032	0.0063
コ	0.027	0.337
サ	0.013	0.033

注：ク〜コのイオンを細胞内外で比較すると，クとコは細胞外に，ケは細胞内に多く分布している。

(1) A〜E に最も適当なものを，次の①〜⑤のうちから一つずつ選べ。

[1] 〜 [5]

① 核　酸　　② 脂　質　　③ 炭水化物

④ タンパク質　　⑤ 水

(2) ア〜サに最も適当なものを，次の①〜⑪のうちから一つずつ選べ。

[6] 〜 [16]

① C　② Ca　③ Cl　④ H　⑤ K　⑥ Mg

⑦ N　⑧ Na　⑨ O　⑩ P　⑪ S

問 2　アミノ酸に関する以下の (1)，(2) の各問いに答えよ。 [17], [18]

(1) タンパク質のジスルフィド結合はどのアミノ酸の側鎖間で形成されるか。最も適当なものを，次の①〜⑤のうちから一つ選べ。

① グルタミン酸　　② システイン　　③ ヒスチジン

④ プロリン　　⑤ トリプトファン

(2) 硫黄を含むアミノ酸として最も適当なものを，次の①〜⑤のうちから二つ選べ。なお，解答は同一欄に 2 つマークすること。

① アスパラギン酸　　② ヒスチジン　　③ メチオニン

④ システイン　　⑤ トリプトファン

問 3　核酸を構成する糖に関する以下の (1)，(2) の各問いに答えよ。 [19], [20]

(1) 塩基は，糖の何番目の炭素に結合しているか。最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

① 1 番目　② 2 番目　③ 3 番目　④ 4 番目　⑤ 5 番目

(2) 核酸を構成する糖の構造について最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

① DNA も RNA も構成する糖には構造的な違いはない。

② DNA を構成する糖は六単糖，RNA を構成する糖は五単糖である。

③ DNA を構成する糖は ATP を構成する糖と構造が異なるが，RNA を構成する糖は ATP を構成する糖と同じ構造である。

④ DNA も RNA も構成する糖に N を含んでいる。

⑤ 糖の 2 番目の炭素に DNA では OH が，RNA では H が結合している。

第 2 問　ヒトの脳および神経に関する以下の各問い（**問 1，2**）に答えよ。

〔**解答番号** 1 ～ 24 〕

問 1　図 1 は脳の縦断面を示している。図を参考に以下の (1)，(2) の各問いに答えよ。

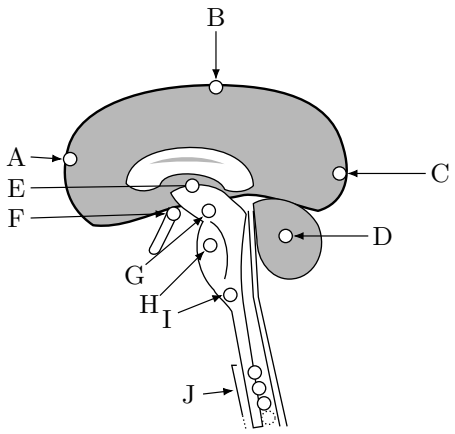


図 1

(1) 次の (ア)～(オ) のはたらきをする箇所は図 1 の A～J のどの部位か，下の①～⑩のうちから最も適当なものをそれぞれ一つずつ選べ。 1 ～ 5

(ア) 姿勢を保つ

(イ) 視覚情報が集まる

(ウ) 大脳へ向かう感覚神経の中継点

(エ) 随意運動の中枢

(オ) からだの平衡を保つ

① A　② B　③ C　④ D　⑤ E

⑥ F　⑦ G　⑧ H　⑨ I　⑩ J

(2) 次の (イ)〜(ト) は，感覚情報とそれに対する反応を示している。それぞれの反応について，解答欄の a には感覚情報を受容し効果器に指令を出す中枢を，また解答欄の b にはその指令を効果器に伝える末梢神経が中枢より出ていく箇所を図 1 の A〜J（下の選択肢①〜⑩）のうちから一つずつ選べ。なお，同じ選択肢を何度選んでもよい。

6	〜	19

(イ) 血糖濃度が増加した場合，すい臓からのインスリンの分泌を促す。

(ロ) 血糖濃度が低下した場合，すい臓からのグルカゴンの分泌を促す。

(ハ) 血液中の二酸化炭素濃度が増加した場合，心拍数の増加を促す。

(ニ) 血液中の二酸化炭素濃度が低下した場合，心拍数の減少を促す。

(ホ) 皮膚から寒冷刺激が伝えられた場合，心拍数の増加を促す。

(ヘ) 皮膚から温熱刺激が伝えられた場合，心拍数の減少を促す。

(ト) 眼に強い光が当たった場合，瞳孔の収縮を促す。

① A	② B	③ C	④ D	⑤ E
⑥ F	⑦ G	⑧ H	⑨ I	⑩ J

問 2 次の図 2 のア〜エは 4 つのタイプの神経回路をあらわしている。シナプス前細胞の興奮が伝達された際のシナプス後細胞の電位変化を記録したところ，二つのタイプでは図 3 の X のような電位変化を示し，残りの二つは Y または Z の電位変化を示した。図を参考に以下の (1)，(2) の各問いに答えよ。ただし，シナプス前細胞の興奮は 1 回で，すべて同時に起こったものとする。

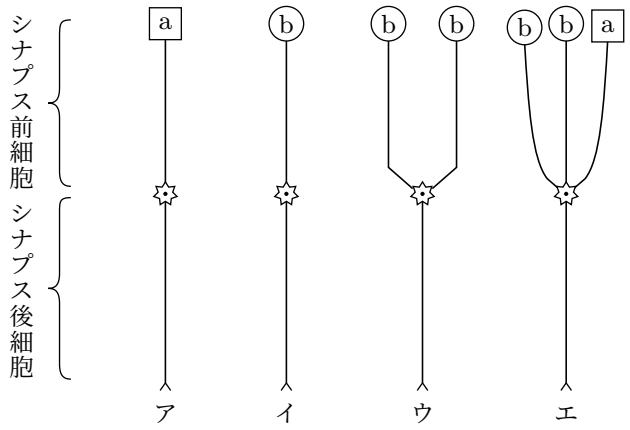


図 2

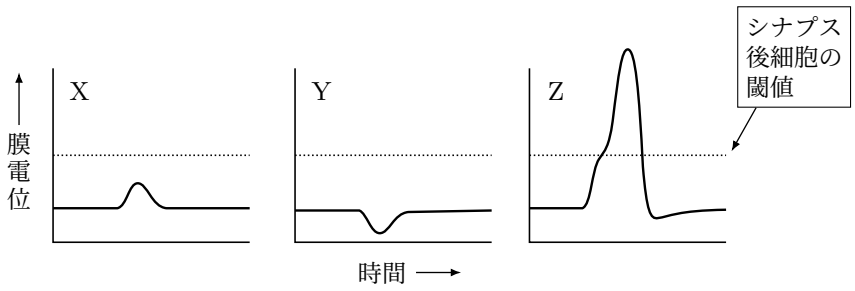


図 3

(1) ア～エのシナプス後細胞が示す電位変化はどれか，最も適当なものを次の①～③のうちから一つずつ選べ。なお，同じものを何度選んでもよい。 20 ～ 23

① X　② Y　③ Z

(2) 興奮性シナプスを形成するシナプス前細胞は a，b のどちらか，最も適当なものを次の①，②のうちから一つ選べ。 24

① a　② b

第 3 問　植物の配偶子形成に関する以下の各問い（**問 1，2**）に答えよ。

〔**解答番号** 1 ～ 19 〕

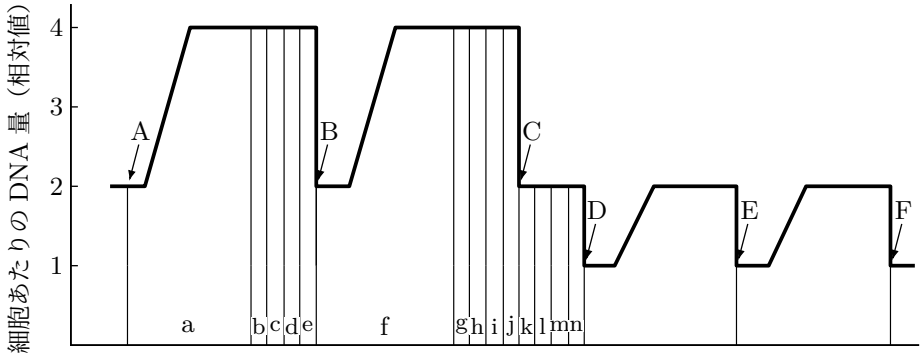
問 1　次の文の空欄 A～K に最も適当な語を，下の①～⑭のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

1 ～ 11

A の中では，B が C 分裂を行って D ができる。D の細胞はそれぞれ E になる。E の細胞は，細胞質の少ない F と細胞質の多い G に分裂した後，F が G の中に取りこまれて，成熟した E となる。E が H につくと I をのばす。I の中で F はさらに J 分裂して K となる。

① 花　粉　② 花粉管　③ 花粉管細胞　④ 花粉四分子
⑤ 花粉母細胞　⑥ 反足細胞　⑦ 雄原細胞　⑧ 極　核
⑨ 精細胞　⑩ 体細胞　⑪ 減　数　⑫ 胚　珠
⑬ や　く　⑭ 柱　頭

問 2　下の図はある被子植物の雄性配偶子が形成される過程を追って，1 つの細胞あたりの DNA 量を計測し，その推移を表したものである。なお，b〜e，g〜n はある細胞の核分裂の各期を示している。図を参考に以下の (1)〜(6) の各問いに答えよ。



(1) f に含まれる細胞周期の進行として最も適当なものを，次の①〜⑥のうちから一つ選べ。 12

① $G_1 \rightarrow G_2 \rightarrow S$　② $G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2$　③ $G_2 \rightarrow G_1 \rightarrow S$

④ $G_2 \rightarrow S \rightarrow G_1$　⑤ $S \rightarrow G_2 \rightarrow G_1$　⑥ $S \rightarrow G_1 \rightarrow G_2$

(2) 乗換えが起こるのはいつか。最も適当な時期を，次の①〜⑭のうちから一つ選べ。 13

① a　② b　③ c　④ d　⑤ e　⑥ f　⑦ g

⑧ h　⑨ i　⑩ j　⑪ k　⑫ l　⑬ m　⑭ n

(3) 二価染色体が赤道面に並ぶのはいつか。最も適当な時期を，次の①〜⑭のうちから一つ選べ。 14

① a　② b　③ c　④ d　⑤ e　⑥ f　⑦ g

⑧ h　⑨ i　⑩ j　⑪ k　⑫ l　⑬ m　⑭ n

(4) 核相が 2n から n になるのはいつか。最も適当なものを，次の①〜⑥のうちから一つ選べ。 15

① A　② B　③ C　④ D　⑤ E　⑥ F

(5) D，F で観察した核はどの細胞のものか。最も適当なものを，次の①〜⑧のうちから一つずつ選べ。 16 , 17

① 花粉管細胞　② 花粉四分子　③ 花粉母細胞　④ 助細胞

⑤ 反足細胞　⑥ 精細胞　⑦ 中央細胞　⑧ 雄原細胞

(6) A の段階にある 1 個の細胞から，D と F の段階の細胞はそれぞれ何個作られるか。最も適当なものを①〜⑦のうちから一つずつ選べ。 18 , 19

① 1　② 2　③ 4　④ 8　⑤ 16　⑥ 32　⑦ 64

II　免疫に関する次の文を読み，以下の各問い（**問 1〜5**）に答えよ。解答は記述式解答用紙に記入せよ。解答に字数制限のあるものは，解答用紙のマス目一つにつき一文字ずつ記入せよ。なお，句読点やアルファベット，記号などは，一文字として扱うこと。

病原体などの異物を排除する仕組みである免疫は，(a)自然免疫と適応（獲得）免疫とに大きく分けられる。自然免疫では，白血球の約 60 % を占める［ア］や，大型の食細胞である［イ］や［ウ］などがはたらいている。［イ］には，血管から組織に移動した単球から分化したものもある。(b)［ウ］は，適応（獲得）免疫の活性化に重要である。自然免疫ではたらくリンパ球である［エ］は，病原体が感染した細胞を死滅させて排除する。(c)適応（獲得）免疫ではたらくリンパ球には，［オ］や，形質細胞に分化して抗体を産生する［カ］がある。なお，［オ］も［カ］も，機能などに従ってさらに細かく分類できる。(d)適応（獲得）免疫の活用の例として，予防接種や抗体の利用がある。

問 1　免疫に関する上の文の空欄ア〜カに入る適当な語句を答えよ。

問 2　下線部 (a) に関連して，自然免疫と適応（獲得）免疫の違いをまとめたのが下の表 1 である。この表 1 には誤りが含まれている。誤りを含む欄の記述を直して，解答用紙の表の該当する欄に記述せよ。なお，誤りが含まれていない欄については，丸印（○）を表の該当する欄に記入すること（空欄にしないこと）。

表 1　自然免疫と適応（獲得）免疫の違いのまとめ

	自然免疫	適応（獲得）免疫
病原体などの異物の認識の様式	特定の病原体に存在する特定の特徴を認識する。	病原体に広く存在する特徴を幅広く認識する。
存在する生物	脊椎動物にだけ存在する。	脊椎動物にだけ存在する。
病原体侵入後の応答の速さ	病原体の侵入後，遅れて応答する。	病原体の侵入後，ただちに応答する。
過去の感染の効果	過去に感染した病原体に対して効果的にはたらく。	過去に感染した病原体に対して効果的にはたらく。

（注）解答欄は，表 1 と同じ行・列の見出しをもつ空欄の表。

問 3　下線部 (b) に関連して，病原体などの異物を取り込んだ［ウ］が適応（獲得）免疫に関わるリンパ球を活性化する仕組みに関する以下の (1)〜(3) の各問いに答えよ。

(1)［ウ］などが取り込んだ病原体などの異物の情報を適応（獲得）免疫に関わるリンパ球に伝えることを何と呼ぶか。その名称を答えよ。

(2)［ウ］は病原体などの異物を取り込んだのち，体のどこで適応（獲得）免疫に関わるリンパ球に異物の情報を伝えるか。その部位の名称を答えよ。

(3) [ウ]によって異物の情報を伝えられる適応（獲得）免疫に関わるリンパ球は何か。その名称を答えよ。

問 4 下線部 (c) に関連して，ヒト免疫不全ウイルス（HIV）はある特定の種類のリンパ球に感染する。しかし，その影響は HIV が感染しない種類のリンパ球にも及ぶなど，HIV 感染は適応（獲得）免疫全体の機能の低下につながる。HIV 感染が適応（獲得）免疫全体の機能低下を引き起こす理由を，80 字以内で説明せよ。なお，HIV が感染するリンパ球と感染しないリンパ球の違いが明確に分かるように，適切な用語を使うこと。

問 5 下線部 (d) に関連して，予防接種と抗体についての次の文を読み，以下の (1)〜(4) の各問いに答えよ。

あるウイルス（以降，V ウイルス）への感染に対する予防接種（ワクチン接種）を，V ウイルスに感染したことがない一卵性の三つ子の被験者（人物 1，人物 2，人物 3）が，次の方法で受けた。その結果，V ウイルスに対する全ての抗体の量は図 1 の (A)〜(C) に示すように変化した。

人物 1

- 0 日目に V ウイルスに対する 1 回目のワクチン接種（この時のワクチンをワクチン V1 とする）を受けた。
- 40 日目に受けるはずだった 2 回目のワクチン接種を忘れてしまった。

人物 2

- 0 日目に V ウイルスに対する 1 回目のワクチン接種（ワクチン V1）を受けた。
- 40 日目に同じワクチン（ワクチン V1）の 2 回目の接種を受けた。

人物 3

- 0 日目に V ウイルスに対する 1 回目のワクチン接種（ワクチン V1）を受けた。
- 40 日目に V ウイルスに対する別のワクチン（この時のワクチンをワクチン V2 とする）の接種を受けた。

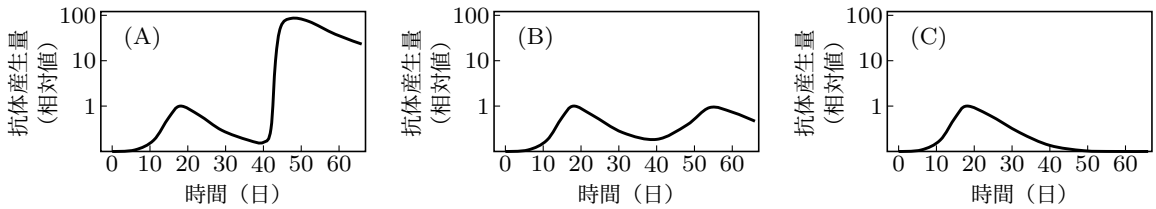


図 1　予防接種後の抗体産生量の変化

(1) 人物 1，人物 2，人物 3 の抗体量の変化を表すグラフとして最も適当なものを，(A)〜(C) のうちから一つずつ選べ。なお，同じものを何度選んでもよい。

(2) (A) のグラフには，免疫応答を示す大小二つの山が見られる。それぞれの応答の名称を答えよ。

(3) (A) のグラフの 40 日目以降に見られる急速かつ大量の抗体の産生のためには適応（獲得）免疫にどのような仕組みが必要か。適切な用語を使い 100 字以内で説明せよ。

(4) 図 1 のグラフの縦軸が「V ウイルスに対する全ての抗体の量」ではなく「ワクチン V1 に用いた抗原に対する抗体の量」を表すとき，人物 1，人物 2，人物 3 のワクチン V1 に用いた抗原に対する抗体の量の変化を表すグラフとして最も適当なものを，(A)〜(C) のうちから一つずつ選べ。なお，同じものを何度選んでもよい。