

# 2021年度一般入試B入学試験問題

## 理 科【看護学部】

(2月3日)

開始時刻 午後1時00分

終了時刻 午後2時00分

### I 注意事項 (各科目共通)

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 合図があったら、必ず裏面の「II 解答上の注意」をよく読んでから、解答してください。
3. この冊子は20ページです。落丁、乱丁、印刷の不鮮明及び解答用紙の汚れなどがあった場合には申し出てください。
4. 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしてください。
  - ① 受験番号欄  
受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしてください。正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
  - ② 氏名欄  
氏名とフリガナを記入してください。
5. 問題冊子の余白等は適宜利用してもかまいません。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

(裏面へ続く)

## II 解答上の注意

注意 1 アボガドロ定数は、 $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$  とする。

注意 2 気体はすべて理想気体とし、その1 mol の体積は、標準状態( $0^\circ\text{C}$ ,  $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ )で  $22.4 \text{ L/mol}$  とする。

注意 3 必要があれば、以下の元素の周期表を使いなさい。

01 H 1.0											01 ←原子番号 H ←元素記号 1.0 ←原子量						02 He 4.0
03 Li 6.9	04 Be 9.0											05 B 10.8	06 C 12.0	07 N 14.0	08 O 16.0	09 F 19.0	10 Ne 20.2
11 Na 23.0	12 Mg 24.3											13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.9	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8

注意 4 解答は解答用紙の解答欄にマークしてください。

例えば、 と表示のある問いに対して⑧と解答する場合は、次の(例)のように解答記号 c の解答欄の⑧にマークしてください。

(例)

c	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



1 以下の問 1～3 に答えなさい。(解答記号  ～  )

問 1 ある濃度の希硫酸 1.00 mL を過不足なく中和するために、0.200 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液を 8.60 mL 使用した。この希硫酸の濃度は何 mol/L か。次の①～⑥のうちから最も適切な値を一つ選びなさい。  mol/L

- ① 0.860    ② 1.29    ③ 1.72    ④ 3.44    ⑤ 5.16    ⑥ 6.88

問 2 固体の水酸化カルシウム 1.48 g を過不足なく中和するために、問 1 で使用した希硫酸は何 mL 必要か。次の①～⑥のうちから最も適切な値を一つ選びなさい。  mL

- ① 1.48    ② 2.96    ③ 5.08    ④ 11.6    ⑤ 23.2    ⑥ 34.9

問 3 プロパン(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) 11.0 g が完全燃焼するとき、生成する二酸化炭素は何 g か。最も適切な値を、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。  g

- ① 11.0    ② 22.0    ③ 33.0    ④ 44.0    ⑤ 55.0    ⑥ 66.0

2 次の問題[I][II]に答えなさい。(解答記号  ~  )

[I] 以下の問1~3に答えなさい。(解答記号  ~  )

問1 次のア~オの文章のうち、誤りを含むものの組み合わせを、以下の①~⑩のうちから一つ選びなさい。

ア 原子のもつ化学的性質は、おもに原子の電子配置によって決まる

イ 原子核を取り巻くいくつかの軌道のことを電子殻という

ウ HeのK殻やNeのL殻のように最大数の電子が収容された電子殻を閉殻という

エ 原子の最外殻にある電子のうち、他の原子との結合や化学的性質を決めるのに重要な役割をはたす電子のことを価電子という

オ 電子殻は内側から順に電子がうまっていき、内側からn番目の電子殻には最大 $n^2$ 個の電子がはいる

- ① アのみ ② イのみ ③ ウのみ ④ エのみ ⑤ オのみ ⑥ ア, ウ  
⑦ ウ, エ ⑧ ア, オ ⑨ エ, オ ⑩ ①~⑨に正しい組み合わせがない

問2 次のア~オのなかで同素体でない組み合わせを、以下の①~⑩のうちから一つ選びなさい。

ア 斜方硫黄と単斜硫黄

イ フラーレンと二酸化炭素

ウ 酸素とオゾン

エ 黄リンと赤リン

オ 二酸化ケイ素とダイヤモンド

- ① アのみ ② イのみ ③ ウのみ ④ エのみ ⑤ オのみ ⑥ ア, ウ  
⑦ ウ, エ ⑧ イ, オ ⑨ エ, オ ⑩ ①~⑨に正しい組み合わせがない

問3 次のア~オの文章のうち、誤りを含むものの組み合わせを、以下の①~⑩のうちから一つ選びなさい。

ア 原子核は負の電荷をもっている

イ 陽子の数と中性子の数の和を質量数という

ウ 中性原子において、陽子の数と電子の数は同じである

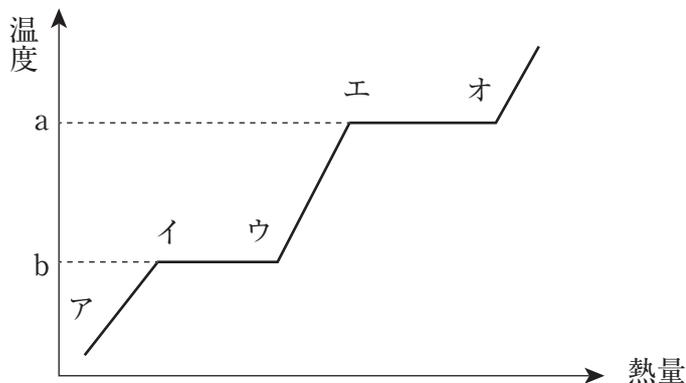
エ 陽子と中性子はほぼ同じ質量をもつ

オ 同じ元素の原子で中性子の数が異なる原子同士を同位体という

- ① アのみ ② イのみ ③ ウのみ ④ エのみ ⑤ オのみ ⑥ ア, イ  
⑦ イ, ウ ⑧ ウ, エ ⑨ ア, オ ⑩ ①~⑨に正しい組み合わせがない

[II] 次の文章を読んで、以下の問4～10に答えなさい。(解答記号  ～ )

下のグラフは、氷を1気圧のもとで徐々に加熱したときの、加えた熱量と温度の関係を表している。



問4 アーイの区間における物質の状態として、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 固体      ② 液体      ③ 気体      ④ 固体と液体      ⑤ 液体と気体

問5 エーオの区間における物質の状態として、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 固体      ② 液体      ③ 気体      ④ 固体と液体      ⑤ 液体と気体

問6 グラフ中の温度 a, b の正しい名称の組み合わせを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

	a	b
①	沸点	融点
②	融点	沸点
③	蒸発点	沸点
④	沸点	蒸発点
⑤	融点	融解点

問 7 分子全体として極性がない分子を，次のア～オのうちからすべて選び，その組み合わせを，以下の①～⑨のうちから一つ選びなさい。

ア 水素  $\text{H}_2$                       イ 二酸化炭素  $\text{CO}_2$                       ウ 水  $\text{H}_2\text{O}$

エ メタン  $\text{CH}_4$                       オ アンモニア  $\text{NH}_3$

① ア，イ    ② ア，ウ    ③ ア，エ    ④ イ，エ    ⑤ イ，オ    ⑥ エ，オ

⑦ ア，イ，ウ                      ⑧ ア，イ，エ                      ⑨ イ，エ，オ

⑩ ①～⑨に正しい組み合わせがない

問 8 イオン結合においてはたらく静電的な引力を何というか，次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

① 摩擦力                      ② 分子間力                      ③ 圧力

④ 重力                      ⑤ クーロン力                      ⑥ ①～⑤に当てはまる言葉はない

問 9 イオン結晶の特徴として最も適切なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

① 展性・延性に富む                      ② 硬くてもろい                      ③ やわらかく，くだけやすい

④ 非常に硬い                      ⑤ ①～④に当てはまる言葉はない

問10 電子対が，一方の原子だけから提供されてできる共有結合のことを何というか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

① 配位結合                      ② 水素結合                      ③ イオン結合                      ④ 金属結合

⑤ ファンデルワールス力による結合                      ⑥ ①～⑤に当てはまる言葉はない

3 次の文章を読み、以下の問1～8に答えなさい。(解答記号  ～ )

元素Aの単体111.8 gを酸素48.0 gおよび塩素213.0 gと反応させると、いずれも過不足なく反応して、それぞれ1種類の酸化物(以下、Aの酸化物)および塩化物(以下、Aの塩化物)になった。Aは2つの酸化数を取りうるが酸化物も塩化物もすべて高い方の酸化数であることがわかった。

一方、元素Bの単体54.0 gを酸素48.0 gおよび塩素213.0 gと反応させると、いずれも過不足なく反応して、それぞれ1種類の酸化物(以下、Bの酸化物)および塩化物(以下、Bの塩化物)になった。

問1 元素Aとして最も適切な元素記号を、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。

- ① Na    ② Mg    ③ Al    ④ K    ⑤ Ca    ⑥ Fe    ⑦ Cu

問2 元素Bとして最も適切な元素記号を、次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。

- ① Na    ② Mg    ③ Al    ④ K    ⑤ Ca    ⑥ Fe    ⑦ Cu

問3 Aの単体と酸化物との混合物が19.0 gあった。酸素と完全に反応させてすべてAの酸化物にしたとき20.3 gとなった。この混合物中に存在していた単体Aの質量として最も適当な値を、次の①～⑩のうちから一つ選びなさい。  g

- ① 1.0    ② 1.5    ③ 2.0    ④ 2.5    ⑤ 3.0    ⑥ 3.5    ⑦ 4.0    ⑧ 4.5  
⑨ 5.0    ⑩ 5.5

問4 問3において、Aの単体と酸化物との混合物に含まれるAの単体の質量の、混合物全体に対する割合として最も適当な値を、次の①～⑩のうちから一つ選びなさい。  %

- ① 10.0    ② 11.3    ③ 12.1    ④ 13.6    ⑤ 14.7    ⑥ 15.8    ⑦ 16.1  
⑧ 17.2    ⑨ 18.5    ⑩ 19.0

問5 Bの単体と酸化物との混合物が20.0 gあった。酸素と完全に反応させてすべてBの酸化物にしたとき21.8 gとなった。この混合物中に存在していたBの単体の質量として最も適当な値を、次の①～⑩のうちから一つ選びなさい。  g

- ① 1.0    ② 1.5    ③ 2.0    ④ 2.5    ⑤ 3.0    ⑥ 3.5    ⑦ 4.0    ⑧ 4.5  
⑨ 5.0    ⑩ 5.5

問 6 問 5 において、B の単体と酸化物との混合物に含まれる B の単体の質量の、混合物全体に対する割合として最も適当な値を、次の①～⑩のうちから一つ選びなさい。  %

- ① 10.0    ② 11.3    ③ 12.1    ④ 13.6    ⑤ 14.7    ⑥ 15.7    ⑦ 16.1  
⑧ 17.2    ⑨ 18.5    ⑩ 19.0

問 7 B の塩化物と A の塩化物の混合物 151 g から塩素を気体として完全に取り出すと標準状態で 33.6 L であった。B の塩化物中の塩素原子の質量が 41.6 g であったとすると、A の塩化物中の塩素原子の質量として最も適当な値を、次の①～⑩のうちから一つ選びなさい。

g

- ① 23.5    ② 34.5    ③ 43.8    ④ 54.7    ⑤ 65.0    ⑥ 71.2    ⑦ 83.0  
⑧ 91.6    ⑨ 101    ⑩ 119

問 8 問 7 の混合物中に含まれる B の塩化物の質量として最も適当な値を、次の①～⑩のうちから一つ選びなさい。  g

- ① 12.5    ② 24.5    ③ 33.5    ④ 41.2    ⑤ 52.2    ⑥ 61.5    ⑦ 73.4  
⑧ 81.3    ⑨ 90.1    ⑩ 109

4 酵素に関する次の文章を読んで、問1～5に答えなさい。〔解答記号  ～  〕

消化のように、細胞外で起こる化学反応や、呼吸や光合成などの細胞内で起こる化学反応など、生物の体内で起こる多くの化学反応には、酵素が関係している。それ自身は変化せず、化学反応を促進するはたらきをする物質を  という。酵素は、  の一種である。例えば、肝臓の細胞に含まれる  という酵素は過酸化水素を分解する。生命活動は、細胞内で行われる化学反応によって支えられており、  としてはたらく酵素の多くは細胞内に存在している。細胞内にみられる細胞小器官は、それぞれが独自のはたらきをもっている。これは、細胞小器官ごとに、特定の酵素が存在することによる。例えば、  には、有機物を分解してエネルギーを取り出す呼吸(イ)に関する酵素が含まれている。また、  には、有機物を合成する光合成に関する酵素が含まれている。  には、DNAなどの合成にかかわる酵素が含まれている。  には、さまざまな化学反応にかかわる酵素が含まれている。

問1 文章中の  と  にあてはまる、最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- |   | ア        | イ     |
|---|----------|-------|
| ① | 基質       | ペプシン  |
| ② | エネルギー化合物 | アミラーゼ |
| ③ | 受容体      | トリプシン |
| ④ | 触媒       | カタラーゼ |
| ⑤ | 基質       | カタラーゼ |
| ⑥ | エネルギー化合物 | トリプシン |
| ⑦ | 受容体      | アミラーゼ |
| ⑧ | 触媒       | ペプシン  |

問 2 文章中の  と  にあてはまる、最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- |   | ウ       | エ       |
|---|---------|---------|
| ① | DNA     | 細胞膜     |
| ② | 細胞質基質   | 葉緑体     |
| ③ | 葉緑体     | ミトコンドリア |
| ④ | ミトコンドリア | RNA     |
| ⑤ | DNA     | ミトコンドリア |
| ⑥ | 細胞質基質   | 細胞膜     |
| ⑦ | 葉緑体     | RNA     |
| ⑧ | ミトコンドリア | 葉緑体     |

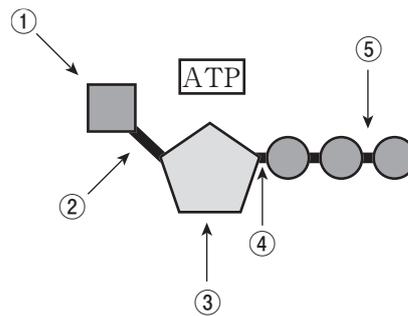
問 3 文章中の  と  にあてはまる、最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- |   | オ     | カ     |
|---|-------|-------|
| ① | 核     | 細胞質基質 |
| ② | 細胞質基質 | 細胞壁   |
| ③ | 染色体   | 細胞膜   |
| ④ | 細胞膜   | 核     |
| ⑤ | 核     | 細胞壁   |
| ⑥ | 細胞質基質 | 細胞膜   |
| ⑦ | 染色体   | 核     |
| ⑧ | 細胞膜   | 細胞質基質 |

問 4 文章中の下線部あ)の過酸化水素が分解して生じるものは何であるか、最も適切なものの組み合わせを、次の①～⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ①  $\text{H}_2\text{O}$  と  $\text{H}_2$
- ②  $\text{H}_2\text{O}$  と  $\text{O}_2$
- ③  $\text{H}_2$  と  $\text{O}_2$
- ④  $\text{H}_2$  と  $\text{O}_3$
- ⑤  $\text{H}_2\text{O}$  と  $\text{O}_3$
- ⑥  $\text{H}_2\text{O}_2$  と  $\text{H}_2$
- ⑦  $\text{H}_2\text{O}_2$  と  $\text{O}_2$
- ⑧  $\text{H}_2\text{O}_2$  と  $\text{O}_3$

問 5 文章中の下線部い)のエネルギーの伝達を担う ATP の構造で、生体内で利用されるエネルギーが保存されている部分はどこであるか、下記の ATP の構造の①～⑤から一つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。



5 遺伝情報の研究史に関する次の文章を読んで、問1～6に答えなさい。〔解答記号  ~  〕

遺伝子は染色体にあり、染色体の主成分がDNAとタンパク質であることから、遺伝子の物質としての本体はそのいずれかであると推定された。 は、肺炎双球菌という肺炎を引き起こす細菌に、 という現象を見つけた。肺炎双球菌には病原性のS型菌と非病原性のR型菌がある。加熱し殺菌したS型菌を、生きたR型菌と混ぜて健康なネズミに注射したところ、肺炎を発病した。そのネズミを調べたところ、S型菌が検出された。 の死後、 らは、肺炎双球菌をネズミの体内ではなく試験管で培養し、S型菌の抽出物をDNAあるいはタンパク質を分解する酵素で処理してからR型菌と混ぜて観察し、DNAを分解する酵素で処理した時にだけ が起こらなくなることから、DNAが遺伝物質であると考えた。この業績が認められるまでには、かなりの時間がかかった。 らの実験では、タンパク質が完全に分解されずに、少量残って遺伝子としてはたらいっていたという可能性を完全に否定できなかった。そこで、 とチェイスは、 を使った実験を行なってこの問題に決着をつけた。 は、DNAとタンパク質で構成されており、細菌に接触すると何らかの物質を送り込み、細菌の中で が増殖する。DNAとタンパク質を判別できるような目印を付け、細菌の中に注入された物質がDNAであることをつきとめた。これらの研究によって、遺伝子の情報を担う物質がDNAであることが明らかにされた。DNAの立体構造の解明に関して、 という女性研究者は、ウィルキンスらが精製したDNA分子に を照射し、その散乱パターンの非常に精密な写真を撮ることに成功した。この写真が決定的な役割を果たし、ワトソンと は、DNAが二重らせん構造であることを解明した。 は、38歳の若さでがんのために亡くなり、ノーベル賞は生存しているものに与えられるという規定から、ノーベル賞を受賞することはできなかった。細胞内では、DNAの情報をもとにタンパク質がつくられる。  
(い)

問 1 文章中の  と  にあてはまる最も適切なものの組み合わせを、次の①～

⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- |   | ア     | イ    |
|---|-------|------|
| ① | グリフィス | 形質転換 |
| ② | グリフィス | 相補性  |
| ③ | メンデル  | 一次遷移 |
| ④ | メンデル  | 転写   |
| ⑤ | ミーシャー | 形質転換 |
| ⑥ | ミーシャー | 相補性  |
| ⑦ | エイブリー | 一次遷移 |
| ⑧ | エイブリー | 転写   |

問 2 文章中の  と  にあてはまる最も適切なものの組み合わせを、次の①～

⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- |   | ウ     | エ      |
|---|-------|--------|
| ① | ガードン  | フランクリン |
| ② | ガードン  | 山中     |
| ③ | グリフィス | モーガン   |
| ④ | グリフィス | ハーシー   |
| ⑤ | シャルガフ | フランクリン |
| ⑥ | シャルガフ | 山中     |
| ⑦ | エイブリー | モーガン   |
| ⑧ | エイブリー | ハーシー   |

問 3 文章中の  にあてはまる最も適切なものを、次の①～⑧から1つ選び、解答欄の

記号をマークしなさい。

- |         |            |             |
|---------|------------|-------------|
| ① 肺炎双球菌 | ② 植物プランクトン | ③ バッタ       |
| ④ ネズミ   | ⑤ ミカヅキモ    | ⑥ バクテリオファージ |
| ⑦ ネコ    | ⑧ アサリ      |             |

問 4 文章中の  ～  にあてはまる、最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑧から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

	カ	キ	ク
①	フランクリン	赤外線	シャルガフ
②	フランクリン	赤外線	クリック
③	フランクリン	X線	シャルガフ
④	フランクリン	X線	クリック
⑤	マーグリス	赤外線	シャルガフ
⑥	マーグリス	赤外線	クリック
⑦	マーグリス	X線	シャルガフ
⑧	マーグリス	X線	クリック

問 5 下線部(あ)の染色体に関して、例えばヒトの細胞内には相同染色体とよばれる同形・同大のものが2本ずつある。相同染色体は、なぜ互いに形や大きさが同じなのか、その理由として最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 各染色体は、母親のみから受け継がれるが、子の細胞内で複製されて同じものが2本ずつある。
- ② 各染色体は、父親のみから受け継がれるが、子の細胞内で複製されて同じものが2本ずつある。
- ③ 各染色体は、父または母のどちらかから、ランダムに1本だけ選ばれて受け継がれるが、それぞれ子の細胞内で複製されて同じものが2本ずつある。
- ④ 各染色体は、父または母のどちらから選ばれるかはあらかじめ決まっていて、それぞれ子の細胞内で複製されて同じものが2本ずつある。
- ⑤ 相同染色体のそれぞれは両親から1本ずつ受け継いだものであり、対応する染色体は形や大きさが同じである。
- ⑥ 相同染色体が似た形や大きさを持つのは偶然である。

問 6 下線部(i)のタンパク質に関して、私たちは、肉や卵、大豆などタンパクを含む様々な食品を食べている。食品としてのタンパク質と、私たちのからだを構成するタンパク質の関係は、どのようになっているか、最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 

f
---

- ① 食品の中のタンパク質は、一部の例外を除いて、私たちのからだを構成するタンパク質としてそのまま用いられる。
- ② 食品の中のタンパク質の約半分ぐらいは、私たちのからだを構成するタンパク質としてそのまま用いられる。残りは私たちの体内で合成されたものである。
- ③ 食品の中のタンパク質は、数個のアミノ酸単位にまで分解され、私たちのからだを構成するタンパク質の一部として用いられる。従って、私たちのからだを構成するタンパク質は、食べた食品によってわずかに異なる。
- ④ 私たちのからだを構成するタンパク質は、食品に含まれていた脂質のみをもとにして私たちの体内で合成されたものであり、タンパク質は使われていない。
- ⑤ 私たちのからだを構成するタンパク質は、食品に含まれていたものではなく、すべて私たちの体内で合成されたものである。
- ⑥ まだ解明されていない。

6

ヒトの体内環境に関する次の問1～5に答えなさい。〔解答番号  ～  〕

問1 血液に関する次の記述として、最も適切なものを①～⑤から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 古くなった赤血球は肝臓や腎臓で壊される。
- ② 白血球にはリンパ球や血しょう板が含まれる。
- ③ 好中球は血管の外へ出て、病原体を取り込んで分解する。
- ④ 血管が破れるとマクロファージが血液凝固因子を放出して止血する。
- ⑤ 血小板はフィブリンを放出し、血しょう中の凝固因子と血べいをつくる。

問2 肝臓の働きに関する次の記述のうち、誤っているものを①～⑤から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① グリコーゲンを生成および貯蔵し、必要に応じて分解してグルコースを血液中に放出する。
- ② タンパク質やアミノ酸を分解し、生じたアンモニアを尿素に変え、尿として排出する。
- ③ ビリルビンなどを含む胆汁を生成する。
- ④ アルコールや薬物などを酵素で分解し無毒化する。
- ⑤ 血しょう中のアルブミンや血液凝固に関わるタンパク質を合成する。

問3 心臓の拍動の調節に関する次の記述のうち、誤っているものを①～⑤から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 脊髄の拍動中枢が血液中の二酸化炭素の濃度の増減を感知する。
- ② 二酸化炭素の血中濃度が高まると交感神経が拍動を促進する。
- ③ 二酸化炭素の血中濃度が低くなると副交感神経が拍動を抑制する。
- ④ 意思とは無関係に拍動が調節されている。
- ⑤ 大静脈と右心房の間に集まる細胞によって拍動のペースが維持されている。

問 4 血糖値の調節に関する次の記述のうち、誤っているものを①～⑤から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 心体にストレスが生じると、脳下垂体前葉で副腎皮質刺激ホルモンが分泌され、それにより副腎皮質から糖質コルチコイドが分泌され、様々な組織や器官でグルコース合成が促進される。
- ② 血糖値の低下は、間脳の視床下部で感知され、交感神経が刺激されることで、すい臓のランゲルハンス島 A 細胞からグルカゴンが分泌される。
- ③ 血糖値の低下により、間脳の視床下部が刺激され、交感神経が刺激されることで、副腎髄質からアドレナリンを分泌し、血中のグルコースを増加する。
- ④ 血糖値の上昇は、間脳の視床下部を刺激し、副交感神経を通じて、すい臓のランゲルハンス島 B 細胞からインスリンを分泌させ、筋肉などに働いてグリコーゲンの合成を促す。
- ⑤ 2型(あるいはII型)糖尿病は、インスリンが作用する標的細胞の感受性が高くなることで生じる。

問 5 体液や血管に関する次の記述として、最も適切なものを①～⑤から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 動脈は静脈に比べて血管壁は薄く弾力性がある。
- ② 毛細血管からしみ出した血しょうが組織液になり、栄養分や酸素を細胞に運ぶ。
- ③ 血しょうは血管から直接リンパ管に入りリンパ液となる。
- ④ 細胞外液のイオン成分でもっとも多いのはカリウムイオンである。
- ⑤ 腎臓では細胞外液中のタンパク質などの有機物の濃度を主に調節している。

7 体内環境の調節に関する次の文章を読んで、問1～4に答えなさい。〔解答記号  ～  
 〕

体内環境の恒常性のためには、体外環境と共に体内環境を感知し、対応をとる必要がある。体内環境を調節する上で、各器官や臓器に信号を伝える自律神経系が重要な役割を果たす。これ以外に、特定の器官や細胞から放出されるホルモンを使った調節が行われる。体内では、神経系と内分泌系は、それぞれ独立に作用するのではなく、組み合わせられた仕組みとして調節に関わっている。

問1 下線部(あ)の例として、血しょう中の塩類濃度を感知する場合、どんな器官が働くか、最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 間脳
- ② 肝臓と間脳
- ③ 腎臓と間脳
- ④ すい臓と間脳
- ⑤ 骨髄と間脳
- ⑥ 副腎と間脳

問2 下線部(い)の自律神経系の記述として、最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① この神経系は、中枢神経系に含まれる。
- ② この神経系は、交感神経だけで構成されている。
- ③ この神経系で分泌される化学物質は、アドレナリンだけである。
- ④ この神経は、胸部の脊髄と腰部の脊髄から、それぞれ1本ずつ出ている。
- ⑤ この神経は、筋肉では、骨格筋と心筋だけに分布している。
- ⑥ この神経系は、各器官や臓器のほか、血管にも直接作用する。

問 3 下線部(う)のホルモンの記述として、最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 内分泌腺および外分泌腺から血液中に放出される物質をいう。
- ② 各器官や臓器には、必ず、働きの拮抗する2種類のホルモンが働く。
- ③ 一つのホルモンは、一つの器官あるいは臓器だけに作用を引き起こす。
- ④ パラトルモンとインスリンの作用は同じである。
- ⑤ 皮膚毛細血管や立毛筋を収縮させる場合に働く。
- ⑥ ホルモンは、自律神経を直接刺激して恒常性の調節に働くことはない。

問 4 下線部(え)の例として、視床下部によるホルモンの調節がある。視床下部の神経分泌細胞に関する記述として、最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 間脳(視床下部)から分泌されるホルモンは全て脳下垂体前葉に作用する。
- ② 神経分泌細胞は、細胞の末端で、各種の「刺激ホルモン」を分泌する。
- ③ 成長ホルモンは、神経分泌細胞によって作られ、脳下垂体前葉の細胞の末端から、直接分泌される。
- ④ 甲状腺刺激ホルモンは、神経分泌細胞の分泌した「放出ホルモン」の刺激によって、脳下垂体後葉から分泌される。
- ⑤ 神経分泌細胞から分泌されるホルモンは、リンパ液によって運ばれる。
- ⑥ 脳下垂体後葉から放出されるホルモンは、神経分泌細胞が直接産生したものである。

**8**免疫に関する次の文章を読んで、問1～4に答えなさい。〔解答記号  ～  〕

私たちの体は、常に、ウイルスやバクテリアなどによる感染の危険にさらされている。しかし、進化の過程で、異物の侵入を防ぐ仕組みや排除する仕組み、いわゆる「免疫」を発達させ、防御できるようになった。免疫のシステムは、自然免疫<sup>(あ)</sup>と適応免疫<sup>(い)</sup>(獲得免疫)に大別できる。免疫に働く主な細胞は、白血球<sup>(う)</sup>である。

問1 下線部(あ)の自然免疫が働く時、病原菌を食作用によって排除する細胞は何か、最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 好中球のみ
- ② マクロファージのみ
- ③ 好中球とマクロファージのみ
- ④ マクロファージと樹状細胞のみ
- ⑤ 好中球とマクロファージと樹状細胞のみ
- ⑥ 好中球とマクロファージと樹状細胞とリンパ球

問2 下線部(い)の適応免疫の一つである「体液性免疫」に関して、(1)と(2)に答えなさい。

(1) 「樹状細胞の抗原提示」に関する記述として、最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 樹状細胞は、病原体を細胞表面にそのまま付着させて抗原提示する。
- ② 樹状細胞は、病原体を細胞表面で分解し、その分解物を抗原提示する。
- ③ 樹状細胞は、ヘルパー T 細胞が分解したものを抗原提示する。
- ④ 樹状細胞によって抗原提示された抗原を認知する細胞は、ヘルパー T 細胞である。
- ⑤ 樹状細胞は、直接 B 細胞に抗原提示を行い、抗体を産生させる。

(2) 「抗体の産生」に関する記述として、最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① B細胞は骨髄で分化するが、ひ臓に移動した後、抗体を作る。
- ② B細胞は、細胞ごとに、数種類の抗体を作る。
- ③ B細胞は、感染を感知すると、自身ですぐ抗体を産生する。
- ④ 記憶細胞は、抗体を産生することのできるB細胞だけである。
- ⑤ B細胞は、ヘルパーT細胞の刺激を受け増殖した後、抗体を産生する。

問3 下線部(い)の適応免疫の一つである「細胞性免疫」に関する記述として、最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① キラーT細胞は、胸腺で生まれ、胸腺で分化・成熟する。
- ② キラーT細胞は、ウイルス感染細胞の中に侵入して、ウイルスを排除する。
- ③ キラーT細胞に認識されたウイルス感染細胞は、好中球によって除去される。
- ④ ヘルパーT細胞は、キラーT細胞の反応には全く関わらない。
- ⑤ キラーT細胞は、他人の組織を認識できる。

問4 下線部(う)の白血球の記述として、最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 白血球は、全て、骨髄で生まれる。
- ② 血液中の白血球の数(/mm<sup>3</sup>)は、赤血球の約1/10である。
- ③ T細胞やB細胞などリンパ球は、白血球に分類されない。
- ④ 骨髄のT細胞と胸腺のT細胞の性質は、全く同じである。
- ⑤ 白血球は血液に存在するが、リンパ管やリンパ節には移行しない。

9 植生に関する次の文章を読んで、問1～4に答えなさい。〔解答記号  ～  〕

ある一定の場所に生育する植物集団を植生という。一般に、植生は、時間によって変化していく。たとえば、火山の噴火直後の溶岩台地には、何も生えていないが、そのうちに  が侵入し、しだいに草木が繁茂するようになり、最終的には、陰樹の森林が形成される。このように、一旦、陰樹の森林が形成されると、その後、長期間維持されるが、時々、山火事、地滑りあるいは強風による倒木で大きなギャップが生じると、その場所では陰樹だけでなく陽樹も生育できるようになる。

問1 文章中の  に入る最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 極相種      ② 優占種      ③ 適応種      ④ 外来種      ⑤ 侵略種  
⑥ 先駆種

問2 下線部(あ)の陰樹に関する記述として、最も適切なものを、次の①～⑤の中から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 陰樹の幼木は、陰樹林の林床でしか成長できない。  
② 陰樹の幼木は、陽樹林の林床で成長できる。  
③ 陰樹の幼木が成長し、直接太陽光を浴びるようになると、成長が停止する。  
④ 陰樹の幼木が成長しても、林冠に達する事はない。  
⑤ 陰樹の幼木の耐陰性は、陽樹に比べて低い。

問3 下線部(い)の陰樹の森林は、日本の東北地方から北海道南部の低地では、どんな樹木から形成されるか、最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① スダジイ      ② コルクガシ      ③ オリーブ      ④ ガジュマル  
⑤ ブナ      ⑥ アラカシ

問4 下線部(う)の陽樹の例として、最も適切なものを、次の①～⑥の中から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① ヤシャブシ      ② スダジイ      ③ トドマツ      ④ クスノキ  
⑤ ブナ      ⑥ タブノキ

