

2025年度一般入学試験問題

理 科【看護学部】

(2月13日)

開始時刻 午後2時45分

終了時刻 午後3時45分

化学基礎・生物基礎 1～17ページ

生物基礎・生物 19～36ページ

I 注 意 事 項

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. この冊子は36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。
3. 上記の中から1科目を選択し、該当する解答用紙を切り離して解答してください。2科目以上を解答した場合は、すべて無効となります。
4. 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督員の指示に従って、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。

※ 解答上の注意は、裏表紙に記載してあります。この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

化 学 基 礎

1 以下の問 1～8 に答えなさい。(解答記号 ～)

問 1 (ア)ろ過 (イ)蒸留 (ウ)昇華 (エ)再結晶 (オ)抽出に関連する文章との組み合わせとして最も適切なものを以下の①～⑧から選びなさい。

- (1) ナフタレンに砂が混ざったので加熱して上に冷水の入った容器を置いて容器の底についた結晶を回収した。
- (2) 甘酒を加熱してエタノール分を除いた。
- (3) 唐辛子を酒に 2 時間ほど漬けておいて辛み成分カプサイシンを除いた。
- (4) 牛乳に混ざってしまった白いガラスビーズをフィルターで除いて回収した。
- (5) 硝酸カリウムに少量の硫酸銅(Ⅱ)が混ざったので熱水に溶かしてゆっくり冷却すると硝酸カリウムの結晶のみが析出した。

- ① (ア) (3) (イ) (2) (ウ) (1) (エ) (4) (オ) (5)
- ② (ア) (5) (イ) (4) (ウ) (3) (エ) (2) (オ) (1)
- ③ (ア) (2) (イ) (3) (ウ) (5) (エ) (1) (オ) (4)
- ④ (ア) (4) (イ) (2) (ウ) (1) (エ) (5) (オ) (3)
- ⑤ (ア) (5) (イ) (1) (ウ) (4) (エ) (3) (オ) (2)
- ⑥ (ア) (4) (イ) (5) (ウ) (2) (エ) (3) (オ) (1)
- ⑦ (ア) (3) (イ) (4) (ウ) (5) (エ) (1) (オ) (2)
- ⑧ (ア) (4) (イ) (1) (ウ) (2) (エ) (5) (オ) (3)

問 2 以下に示す物質の組み合わせが互いに同素体の関係にないものを次の①～⑥から選びなさい。

- | | |
|------------|---------------------|
| ① 黄リン, 赤リン | ② 斜方硫黄, 単斜硫黄, ゴム状硫黄 |
| ③ 酸素, オゾン | ④ ダイヤモンド, 黒鉛 |
| ⑤ 水, 氷 | ⑥ フラーレン, カーボンナノチューブ |

問 3 炎色反応における金属元素と炎の色の組み合わせとして正しいものを次の①～⑥から選びなさい。

- | | |
|---------------------|---------------|
| ① リチウム - 青緑色 | ② カリウム - 白色 |
| ③ バリウム - 橙色 | ④ ナトリウム - 赤紫色 |
| ⑤ ストロントリウム - 紅(深赤)色 | ⑥ カルシウム - 黄緑色 |

問 4 状態の変化の説明として誤りがあるものはどれか。次の①～⑥から選びなさい。

d

- ① 液体が固体になる変化は凝固と呼ぶ。
- ② 液体が気体になる変化は蒸発と呼ぶ。
- ③ 気体が液体になる変化は凝縮と呼ぶ。
- ④ 気体が固体になる変化は凝華(または昇華)と呼ぶ。
- ⑤ 固体が液体になる変化は溶解と呼ぶ。
- ⑥ 固体が気体になる変化は昇華と呼ぶ。

問 5 文章の中に誤りを含むものを次の①～⑥から選びなさい。

e

- ① 金属元素の単体はすべて固体である。
- ② 金属元素の原子は陽イオンになり易い。
- ③ 18 族元素を除く非金属元素の原子は陰イオンになり易い。
- ④ 金属元素の酸化物の水溶液は塩基性を示すものが多い。
- ⑤ 非金属元素の酸化物の水溶液は酸性を示すものが多い。
- ⑥ 17 族元素はハロゲン元素と呼ぶ。

問 6 結合に関与していない非共有電子対の数が分子の中で同じものの組み合わせとして最も適切な組み合わせを、次の①～⑥から選びなさい。ただし、HCN は三重結合を含む。

f

- ① CO_2 , H_2O ② HCl , N_2 ③ Cl_2 , CO_2 ④ H_2O_2 , NH_3
- ⑤ H_2O , HCN ⑥ CO_2 , H_2O_2

問 7 金属についての文章の中に誤りを含むものを次の①～⑥から選びなさい。

g

- ① 自由電子のはたらきによって外部の光がよく反射され、特有の輝きがある。
- ② 引っ張ると細長く伸び、線状にすることができる。
- ③ 電気をよく通す。
- ④ 熱を伝えにくい。
- ⑤ たたくと薄く広がり膜状(箔)にすることができる。
- ⑥ 元素は周期表の第二周期以降に存在する。

問 8 次の組み合わせのうち最外殻に含まれる電子の数の和が最も多いものを次の①～⑦から選びなさい。

h

- ① F, B ② N, O ③ P, F ④ N, S
- ⑤ F, Cl ⑥ O, P ⑦ Ne, F

2 次の文章を読んで、以下の問1～7に答えなさい。(解答記号 ～)

問1 原子の相対質量は、質量数12の炭素原子 ^{12}C を基準とし、その原子1個の質量を12とした時の相対値で表される。 ^{12}C (炭素原子)1個の質量は $2.0 \times 10^{-23} \text{ g}$ 、ストロンチウム原子1個の質量は $1.5 \times 10^{-22} \text{ g}$ である。ストロンチウム原子の相対質量はいくらか。最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選びなさい。

- ① 9.0 ② 12 ③ 16 ④ 32 ⑤ 60 ⑥ 90

問2 ある容器に 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で 22.4 L の空気と 2.43 g のマグネシウム Mg を入れ、マグネシウムに点火して空気中の酸素と完全に反応させた。次の問いに答えなさい。ただし、空気は体積比で窒素 80.0 %、酸素 20.0 % の混合気体とし、マグネシウムは酸素だけと反応するものとする。

(1) 反応後に生成した酸化マグネシウム MgO の質量は何 g か。最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選びなさい。 g

- ① 1.01 ② 2.02 ③ 4.03 ④ 6.05 ⑤ 8.06 ⑥ 16.1

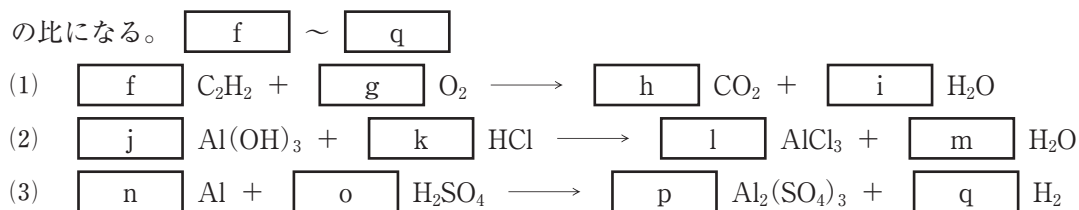
(2) 反応後に容器中にある気体における酸素の体積の割合は何 % か。最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選びなさい。 %

- ① 8.0 ② 10.0 ③ 11.0 ④ 12.0 ⑤ 16.0 ⑥ 18.0

問3 次の①～⑤の文のうち、正しいものを2つ選び、 , の解答欄に順不同で答えなさい。 ,

- ① 酸化還元反応では、反応過程において電子の授受が起こる。
② 金属がさびるのは金属の表面が還元されているためである。
③ 周期表の3～11族の元素の単体は常温常圧では全て気体である。
④ 単体の金属が水溶液中で陰イオンになろうとする性質を、金属のイオン化傾向という。
⑤ イオン結合は陽イオンと陰イオンの間の静電的な引力による化学結合である。

問 4 次の(1)～(3)の化学反応式につける係数を以下の①～⑨から選び答えなさい。なお、係数が 1 の場合は①を選ぶこと。また、同じものを繰り返し選んでもよい。係数は最も簡単な整数の比になる。



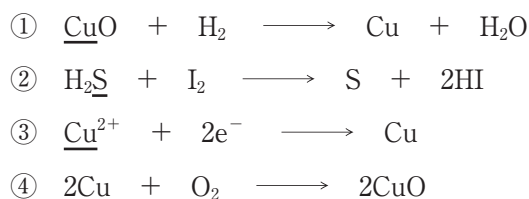
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9

問 5 酸と塩基に関する(1)～(4)の記述のうち、正しいものはどれか。すべて選んだものとして最も適切なものを、次の①～⑨から一つ選びなさい。

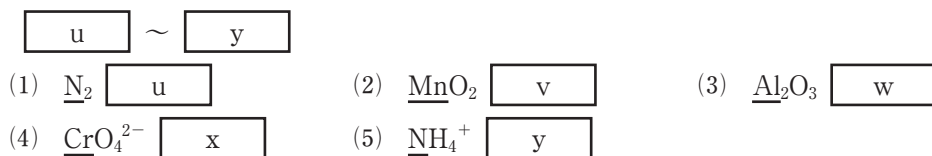
- (1) 酸や塩基の電離度は、温度や濃度によって変化する。
 (2) 25℃の pH が 6 の塩酸を水で 100 倍にうすめると、pH は 8 になる。
 (3) 酸の強弱は価数と関係があり、3 価のリン酸は 1 価の酸の塩化水素や酢酸より強酸である。
 (4) 水酸化銅(Ⅱ)は水に溶けにくい、塩基である。

① (1) ② (2) ③ (3) ④ (4) ⑤ (1) (2)
 ⑥ (1) (3) ⑦ (1) (4) ⑧ (2) (3) ⑨ (2) (4) a (3) (4)

問 6 以下の①～④の反応のうち、下線部が酸化されたものを 2 つ選び、 $\boxed{s}$, $\boxed{t}$ の解答欄に順不同で答えなさい。



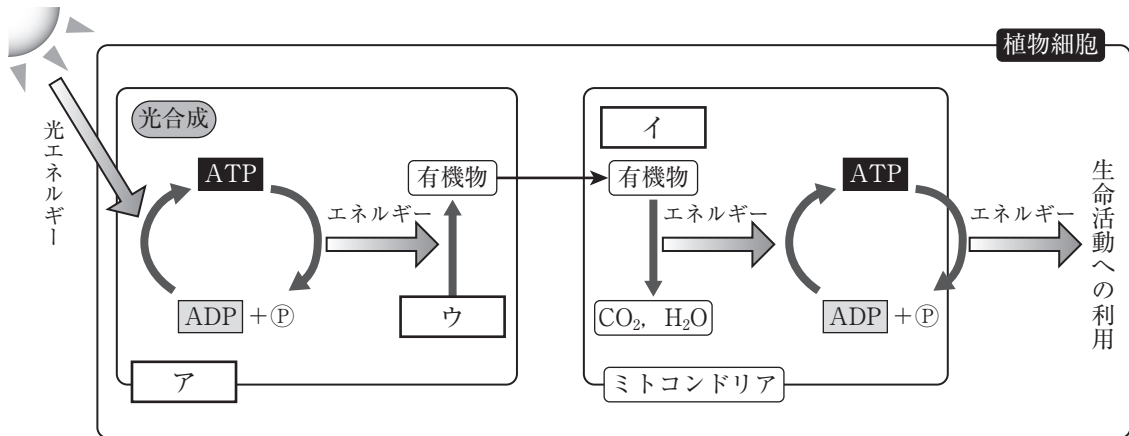
問 7 以下の(1)～(5)の物質について、下線部の酸化数を以下の①～④から選び答えなさい。



① +1 ② +2 ③ +3 ④ +4 ⑤ +5 ⑥ +6 ⑦ +7
 ⑧ +8 ⑨ 0 a -1 b -2 c -3 d -4

生 物 基 礎

- 3** 植物細胞におけるエネルギーの流れに関する次の問1～5に答えなさい。〔解答記号 a ~ e〕



図

- 問 1** 図の ア は光合成が行われる細胞小器官である。 ア にあてはまる最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 a
- ① 細胞質基質 ② ゴルジ体 ③ 核
④ 葉緑体 ⑤ 液胞

- 問 2** 図のミトコンドリアで行われる ATP を合成する反応 イ について、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 b
- ① 燃焼 ② 呼吸 ③ 光合成 ④ 同化 ⑤ 異化

- 問 3** 光合成において作られる有機物は、図の ウ などから合成される。 ウ にあてはまるものとして、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 c
- ① 二酸化炭素 ② アミノ酸 ③ タンパク質
④ 窒素 ⑤ リン酸

- 問 4** 光合成で主に合成される有機物として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 d
- ① タンパク質 ② 脂肪 ③ デンプン
④ ビタミン ⑤ DNA

問 5 光合成や図の における反応では様々な酵素がはたらいている。酵素の特徴を示す文として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 酵素は反応の前後で変化するため、くり返しはたらくことはできない。
- ② 酵素は反応の前後で必ず変化するので、くり返しはたらくことができる。
- ③ 全ての酵素は細胞外に分泌されてはたらく。
- ④ 全ての酵素は細胞内ではたらく、細胞外に分泌されることはない。
- ⑤ 酵素はおもにタンパク質でできており、遺伝情報に基づいて細胞内で合成される。
- ⑥ 酵素はおもに脂質でできており、遺伝情報に基づいて細胞内で合成される。

- 4 タンパク質の合成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 a ～ e 〕

DNA の遺伝情報の発現は、大きく2つの過程に分けることができ、DNA の塩基配列に基づいてRNA が作られる過程を ア , イ の塩基配列に基づいてタンパク質が作られる過程を翻訳という。タンパク質は多数のアミノ酸が結合してできた物質で、イ 上の連続する3つの塩基が1つのアミノ酸を指定する。この塩基3個の配列をコドンという。タンパク質を構成するアミノ酸は20種類で、この関係をまとめた表を遺伝暗号表という(表)。コドンのうち ウ は、メチオニンを指定すると同時に、翻訳の開始を指定するコドンとしてはたらくことがある。また、エ はアミノ酸を指定せず、翻訳の終了を指定するコドンとしてはたらく。指定されたアミノ酸を運ぶのは オ という分子である。オ は、イ の塩基3つの配列に相補的に結合する カ と呼ばれる部分と、特定のアミノ酸と結合する部分をもつ。

		2 番目の塩基					
		U	C	A	G		
1 番目の塩基	U	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	U	3 番目の塩基
		フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	C	
		ロイシン	セリン	Y	Z	A	
		ロイシン	セリン	Y	トリプトファン	G	
	C	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	U	
		ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	C	
		ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン	A	
		ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン	G	
	A	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	U	
		イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	C	
		イソロイシン	トレオニン	リシン	アルギニン	A	
		X	トレオニン	リシン	アルギニン	G	
	G	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	U	
		バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	C	
		バリン	アラニン	グルタミン酸	グリシン	A	
		バリン	アラニン	グルタミン酸	グリシン	G	

表

問 1 文章中の ア と イ にあてはまる最も適切な語句の組み合わせを、次の①～

⑥のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 a

ア イ

- | | | |
|---|----|------|
| ① | 複製 | mRNA |
| ② | 複製 | tRNA |
| ③ | 複製 | rRNA |
| ④ | 転写 | mRNA |
| ⑤ | 転写 | tRNA |
| ⑥ | 転写 | rRNA |

問 2 文章中の ウ と エ にあてはまる表中のコドン X, Y, Z はどれか、最も適切なものの組み合わせを、次の①～⑨のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

b

ウ エ

- | | | |
|---|-------|-------|
| ① | X のみ | Y のみ |
| ② | X のみ | Z のみ |
| ③ | X のみ | Y と Z |
| ④ | Z のみ | X のみ |
| ⑤ | Z のみ | Y のみ |
| ⑥ | Z のみ | X と Y |
| ⑦ | X と Z | Y のみ |
| ⑧ | X と Y | Z のみ |
| ⑨ | Y と Z | X のみ |

問 3 文章中の オ と カ にあてはまる最も適切なものの組み合わせを、次の①～

⑥のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 c

オ カ

- | | | |
|---|------|--------|
| ① | tDNA | マトリックス |
| ② | tDNA | アンチコドン |
| ③ | tDNA | 酵素 |
| ④ | tRNA | マトリックス |
| ⑤ | tRNA | アンチコドン |
| ⑥ | tRNA | 酵素 |

問 4 ある遺伝子の mRNA の塩基配列の一部を 15 塩基だけ図に示す。

CUGGUUACGAAGUGC

図

図の左末端の塩基(C)から始まる読みわくで翻訳されてできるタンパク質のアミノ酸配列のうち最初の4つを表しているのはどれか、遺伝暗号表(表)を参照して、最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

d

- ① アラニン－ロイシン－アルギニン－アスパラギン
- ② アラニン－ロイシン－アルギニン－グルタミン
- ③ アスパラギン酸－グルタミン－システイン－フェニルアラニン
- ④ アスパラギン酸－グルタミン－システイン－トレオニン
- ⑤ ロイシン－バリントレオニン－システイン
- ⑥ ロイシン－バリントレオニン－リシン

問 5 アミノ酸配列：セリン－グルタミン酸－ロイシンに変換される mRNA の塩基配列はどれか、遺伝暗号表(表)を参照して、最も適切なものを、次の①～⑨のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。ただし塩基配列は左側から読むものとする。

e

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| ① AGCCAGUUG | ② UAACUCACU | ③ AUCGAGUCU |
| ④ CUAGAGUCA | ⑤ CUUCAAUCA | ⑥ CUGGAAUCA |
| ⑦ AGUGAGUUA | ⑧ AGCGACCUA | ⑨ AGUGAAUUC |

5

ヒトのからだの調節に関する次の問1～5に答えなさい。〔解答記号 ～ 〕

〔文章Ⅰ〕

運動すると筋肉の収縮により血中の 濃度が減少し， 濃度が増加する。
 はこの変化を感知して，自律神経系^(あ)を使って心臓に伝達し，拍動数を させる。その結果，血流量が し，血液循環が活発化することで，呼吸に必要な を全身に送る。

問1 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のうちから1つ選び，解答欄の記号をマークしなさい。

- | | ア | イ | ウ |
|---|-------|-------|----|
| ① | 酸素 | 二酸化炭素 | 延髄 |
| ② | 酸素 | 二酸化炭素 | 脊髄 |
| ③ | 酸素 | 窒素 | 延髄 |
| ④ | 酸素 | 窒素 | 脊髄 |
| ⑤ | 二酸化炭素 | 酸素 | 延髄 |
| ⑥ | 二酸化炭素 | 酸素 | 脊髄 |
| ⑦ | 二酸化炭素 | 窒素 | 延髄 |
| ⑧ | 二酸化炭素 | 窒素 | 脊髄 |

問2 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のうちから1つ選び，解答欄の記号をマークしなさい。

- | | エ | オ | カ |
|---|----|----|-------|
| ① | 増加 | 増加 | 二酸化炭素 |
| ② | 増加 | 増加 | 酸素 |
| ③ | 増加 | 減少 | 二酸化炭素 |
| ④ | 増加 | 減少 | 酸素 |
| ⑤ | 減少 | 増加 | 二酸化炭素 |
| ⑥ | 減少 | 増加 | 酸素 |
| ⑦ | 減少 | 減少 | 二酸化炭素 |
| ⑧ | 減少 | 減少 | 酸素 |

問 3 下線部(あ)の自律神経系に関する次の文のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 自律神経系は中枢神経系の一つで、交感神経と副交感神経に分けられる。
- ② 自律神経系は血管や分泌腺などに直接信号を送り、からだの平衡を調節している。
- ③ 交感神経はおもにリラックスしている状態のときにはたらく。
- ④ 多くの副交感神経は延髄と脊髄の下部から、調節する臓器に向かって出ている。
- ⑤ 交感神経と副交感神経はそれぞれ異なる臓器にはたらいっている。

[文章Ⅱ]

血糖濃度が低下すると、 のランゲルハンス島の A 細胞が感知し を分泌する。また、 からの情報が を通じて、A 細胞からの の分泌を促進するのみならず、 から を分泌させ、肝臓でグリコーゲンからグルコースへと分解して血糖濃度を上昇させる。

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のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | キ | ク | ケ |
|---|-----|-------|------|
| ① | ひ臓 | インスリン | 視床 |
| ② | ひ臓 | インスリン | 視床下部 |
| ③ | ひ臓 | グルカゴン | 視床 |
| ④ | ひ臓 | グルカゴン | 視床下部 |
| ⑤ | すい臓 | インスリン | 視床 |
| ⑥ | すい臓 | インスリン | 視床下部 |
| ⑦ | すい臓 | グルカゴン | 視床 |
| ⑧ | すい臓 | グルカゴン | 視床下部 |

問 5 文章中の コ ～ シ にあてはまる最も適切な語句の組み合わせを、次の①～

⑧のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

e

- | | コ | サ | シ |
|---|-------|------|--------|
| ① | 交感神経 | 副腎皮質 | アドレナリン |
| ② | 交感神経 | 副腎皮質 | インスリン |
| ③ | 交感神経 | 副腎髄質 | アドレナリン |
| ④ | 交感神経 | 副腎髄質 | インスリン |
| ⑤ | 副交感神経 | 副腎皮質 | アドレナリン |
| ⑥ | 副交感神経 | 副腎皮質 | インスリン |
| ⑦ | 副交感神経 | 副腎髄質 | アドレナリン |
| ⑧ | 副交感神経 | 副腎髄質 | インスリン |

6 ヒトの免疫システム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

a ～ d 〕

人体は、病原体から身を守るために多層的な防御システムを持っている。この防御システムは大きく分けて物理的防御と化学的防御の2つに分類される。物理的防御には、皮膚や **ア** などがあり、体外からの侵入を直接阻害する。一方、化学的防御により、病原体の生存や増殖を阻害している。これらの防御は、私たちの健康を守るために日々機能している。

問1 文章中の **ア** にあてはまる最も適切な語句を、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 **a**

- ① ひ臓
- ② 骨髄
- ③ リンパ節
- ④ 粘膜
- ⑤ 胸腺
- ⑥ 血管

問2 下線部(ア)の物理的防御に関する記述として適切ではないものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 **b**

- ① いん頭のたんによる異物の排除
- ② 分泌される粘液による病原体の捕捉
- ③ 涙に含まれる酵素による細菌の破壊
- ④ 気管の繊毛運動による病原体の排出
- ⑤ 皮膚の角質による病原体侵入の防御

問3 消化管における化学的防御に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 **c**

- ① 消化管に存在する免疫細胞の食作用(貪食)による病原体の排除
- ② 発熱による消化管内の病原体の直接破壊
- ③ 消化酵素による栄養素の分解
- ④ 消化管のぜん動運動
- ⑤ 胃酸による細菌の破壊

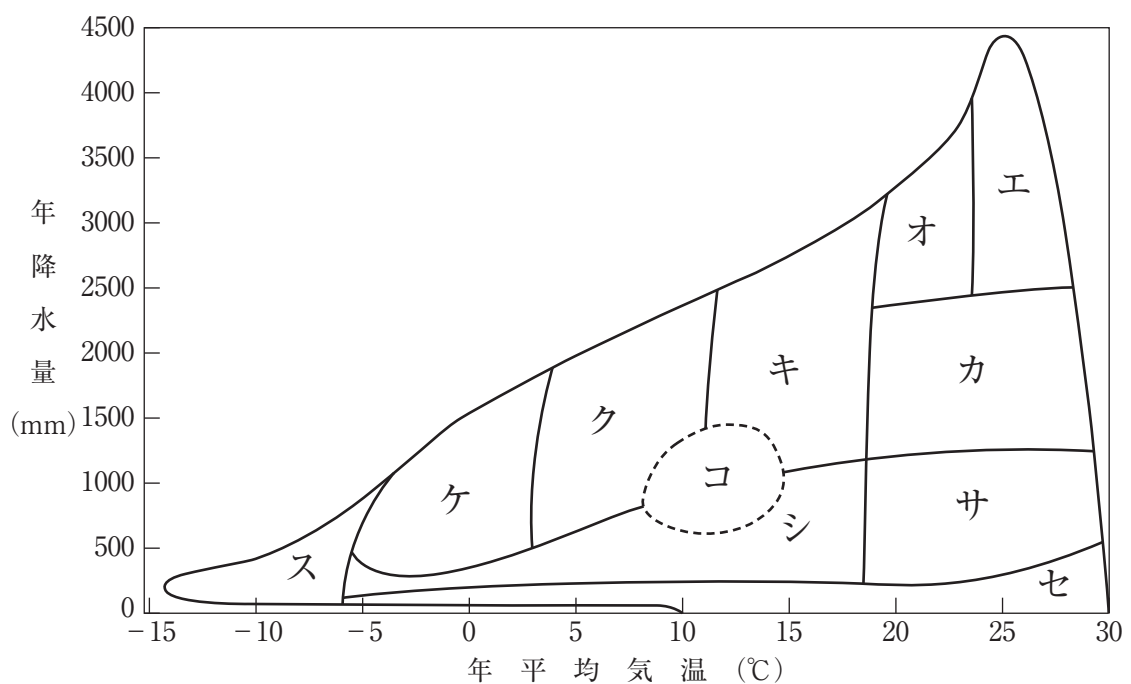
問 4 細菌に対する皮膚の防御を説明した文のうち最も適切なものを，次の①～⑤のうちから 1 つ選び，解答欄の記号をマークしなさい。

d

- ① 皮膚表面に存在する免疫細胞が細菌を破壊する。
- ② 皮膚表面は弱酸性に保たれており，細菌の繁殖を阻害する。
- ③ 紫外線を受けてメラニンを生成することで細菌の繁殖を阻害する。
- ④ 真皮にある角質層により細菌が侵入しないようにする。
- ⑤ 皮膚の表面温度を調節することで細菌の繁殖を阻害する。

7 植生について、次の文章を読んで問1～6に答えなさい。〔解答記号 ～ 〕

図は気温・降水量と成立するバイオームとの関係を示している。年降水量が比較的多い地域では、 のバイオームが成立する。これは、 が生育するのに十分な降水量があることで、遷移が進行するからである。一方、年降水量が比較的小さい地域では、 のバイオームが成立する。降水量が少ないと、遷移の過程で木本類が侵入してもそれらの植物群落が形成されないためである。年降水量が極端に少ない地域や、年平均気温が極端に低い地域では、 のバイオームが成立する。これは、気温や降水量の条件が植物の生育にとって厳しいものであるため、大半の植物は侵入しても定着できないからである。



図

問1 ～ にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | ア | イ | ウ |
|---|----|----|----|
| ① | 草原 | 荒原 | 砂漠 |
| ② | 草原 | 荒原 | 裸地 |
| ③ | 森林 | 草原 | 裸地 |
| ④ | 森林 | 草原 | 荒原 |
| ⑤ | 森林 | 砂漠 | 荒原 |
| ⑥ | 森林 | 砂漠 | 裸地 |

問 2 のバイオームは、年平均気温が高い方から低い方に向かって順次、異なる相観を示すバイオームに移行する。一連の変化で最も適切な順番を、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

(年平均気温：高 $\longrightarrow$ 低)

- ① 熱帯多雨林 → 亜熱帯多雨林 → 針葉樹林 → 硬葉樹林
- ② 亜熱帯多雨林 → 照葉樹林 → 夏緑樹林 → 針葉樹林
- ③ 亜熱帯多雨林 → 夏緑樹林 → 照葉樹林 → 針葉樹林
- ④ 雨緑樹林 → 夏緑樹林 → サバンナ → ステップ
- ⑤ 雨緑樹林 → 熱帯多雨林 → ステップ → サバンナ
- ⑥ 雨緑樹林 → 照葉樹林 → 針葉樹林 → ステップ

問 3 比較的降水量の少ない地域に形成されるバイオームとして、アフリカやオーストラリアに広く分布するサバンナが知られている。サバンナに該当する図中のバイオームの記号はなにか、最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① エ ② オ ③ カ ④ キ ⑤ ク ⑥ ケ
- ⑦ コ ⑧ サ ⑨ シ ⑩ ス ⑪ セ

問 4 サバンナに生息する生物として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 土壌中の栄養塩類が少なく、主に草本類、地衣類、コケ植物が生育する。
- ② 垂直的な階層構造が発達し、植物の種類数が非常に多い。
- ③ イネのなかまの草本類が主となる草原で木本類はほとんど生育していない。一次消費者としては、バッタなどの昆虫類やプレーリードッグなどの小型の哺乳類が多く生息する。
- ④ イネのなかまの草本類からなる草原だが、木本類も点在して生育する。植物食性の哺乳類が多く大型の種も生息する。
- ⑤ ツンドラやステップに比べて降水量が多いため、草原には両生類やハ虫類が多く生息する。
- ⑥ ツンドラやステップに比べて降水量が多いため、豊かな森林が形成される。

問 5 日本でみられる主な4つのバイオームはどれか、図中の記号のなかから最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 e

- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ① | オ | カ | キ | ク |
| ② | オ | キ | ク | ケ |
| ③ | オ | キ | コ | シ |
| ④ | カ | ク | ケ | ス |
| ⑤ | カ | サ | シ | ス |
| ⑥ | カ | サ | シ | セ |

問 6 次の(a)～(d)は、あるバイオームに生育する植物の特徴を示した文である。それぞれ図のエ～セのどのバイオームに対応するか、最も適切なものを、次の①～⑧のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 f

- (a) 乾燥に適応した多肉植物が散在して生育する。
- (b) クチクラ層が発達し、硬くて厚い小型の葉を持っている樹木が生育する。
- (c) 雨期と乾期が交代する地域に見られ、雨期に葉をつけ乾期に落葉するチークなどの落葉広葉樹が優先する。
- (d) 秋～冬期に落葉し、冬芽で越冬し、春に芽吹くブナやミズナラなどの樹木が生育する。

- | | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---|-----|-----|-----|-----|
| ① | サ | コ | キ | カ |
| ② | サ | キ | コ | カ |
| ③ | シ | コ | ク | キ |
| ④ | シ | サ | ク | カ |
| ⑤ | シ | サ | ク | キ |
| ⑥ | セ | ク | シ | コ |
| ⑦ | セ | コ | カ | ク |
| ⑧ | セ | サ | ク | ケ |

生 物 基 礎 ・ 生 物

1 生物の進化と地球環境の変化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

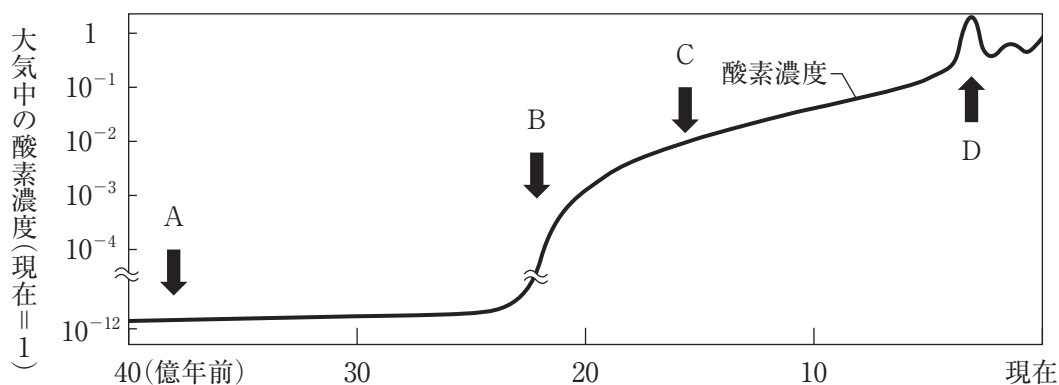
a

～

e

〕

約46億年前、太陽系の他の天体とともに地球は誕生した。誕生間もない地球は、小天体の衝突がもたらすエネルギーによって **ア** 状態で、海はまだ存在していなかった。また、地球内部からは水蒸気、 **イ**、窒素などが放出され原始大気となったが、大気中には酸素がほとんどなかった。その後、地球の活動や生物の影響によって地球の環境も変化してきた。図は地球の大気中に含まれる酸素濃度の変遷を示している。



図

問1 文章中の **ア** と **イ** にあてはまる、最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 **a**

ア

イ

- | | | |
|---|-------------|-------|
| ① | 気体の | 塩素 |
| ② | 気体の | 二酸化炭素 |
| ③ | 高温のマグマで覆われた | 塩素 |
| ④ | 高温のマグマで覆われた | 二酸化炭素 |
| ⑤ | 凍った | 塩素 |
| ⑥ | 凍った | 二酸化炭素 |

問 2 現在の生物では、DNA、RNA、タンパク質が生命活動を営むうえで必要である。しかし、初期の生命体は、 が遺伝情報を担うとともに、酵素の役割も果たしていたと考えられる。この時代を ワールドという。 にあてはまる、最も適切な語句を、次の①～⑥のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | |
|---------|----------|
| ① AI | ② DNA |
| ③ RNA | ④ PCR |
| ⑤ タンパク質 | ⑥ シアン化水素 |

問 3 化学進化により様々な有機物が生成された後、最初の生物が誕生したのは図の A ～ D のどの時期と考えられているか、また、その生物は酸素の発生を伴う光合成を行ったと考えられるか、最も適切なものの組み合わせを、次の①～⑧のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | 時期 | 光合成 |
|---|----|--------|
| ① | A | 行った |
| ② | A | 行わなかった |
| ③ | B | 行った |
| ④ | B | 行わなかった |
| ⑤ | C | 行った |
| ⑥ | C | 行わなかった |
| ⑦ | D | 行った |
| ⑧ | D | 行わなかった |

問 4 図中の B で示される時期における大気中の酸素濃度の急激な上昇は、何が原因であると考えられているか、最も適切なものを、次の①～⑦のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 地球内部の酸素が火山活動などにより大気中に放出されたため
- ② 地球に降り注いだ隕石に大量の酸素が含まれていたため
- ③ 地球上の水が、活発になった雷放電により、酸素と水素に電気分解されたため
- ④ 被子植物が光合成を行ったため
- ⑤ 裸子植物が光合成を行ったため
- ⑥ シダ植物が光合成を行ったため
- ⑦ シアノバクテリアが光合成を行ったため

問 5 地球上で大量に発生し始めた酸素は、最初の時期(図の B 以前)には大気中には蓄積されずに、どうなったと考えられているか、最も適切なものを、次の①～⑥のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

e

- ① 海水中の鉄イオンと反応し、大量の酸化鉄を堆積させた。
- ② 海水中のイリジウムイオンと反応し、大量の酸化イリジウムを堆積させた。
- ③ すでに誕生していた海水中の原核生物に利用された。
- ④ すでに誕生していた海水中の真核生物に利用された。
- ⑤ オゾン層を形成した。
- ⑥ 大気から宇宙空間に拡散し、地球から失われた。

2 人類の進化について述べた次の文章を読んで、問1～6に答えなさい。〔解答記号 a ~ f〕

約6600万年前、白亜紀末に起こった大量絶滅を生き延びた ア の中に、霊長類の祖先がいた。その中から、イ が誕生した。ヒトに最も近縁な現存する動物が、ゴリラなどの大型の イ であり、中でも一番近縁なのが ウ とボノボである。化石や遺伝子の研究から、人類と ウ の系統が分かれたのは、約 エ 年前ごろとされ、この時代の地層から、最古の人類 オ の化石が見つかっており、彼らはすでに直立二足歩行をしていたとする説もある。人類の系統では、これまでに20種あまりの人類化石が見つかっており、ヒト（ホモ・サピエンス）は、約 カ 年前に出現したと考えられている。

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

- | | ア | イ | ウ |
|---|-----|------|---------|
| ① | ハ虫類 | 類人猿 | オランウータン |
| ② | ハ虫類 | 類人猿 | チンパンジー |
| ③ | ハ虫類 | 曲鼻猿類 | オランウータン |
| ④ | ハ虫類 | 曲鼻猿類 | チンパンジー |
| ⑤ | 哺乳類 | 類人猿 | オランウータン |
| ⑥ | 哺乳類 | 類人猿 | チンパンジー |
| ⑦ | 哺乳類 | 曲鼻猿類 | オランウータン |
| ⑧ | 哺乳類 | 曲鼻猿類 | チンパンジー |

問2 文章中の エ ~ カ にあてはまる最も適切なものの組み合わせを、次の①～⑧のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 b

- | | エ | オ | カ |
|---|-------|------------|-----------|
| ① | 3000万 | アウストラロピテクス | 20万～35万 |
| ② | 3000万 | アウストラロピテクス | 300万～400万 |
| ③ | 3000万 | サヘラントロプス | 20万～35万 |
| ④ | 3000万 | サヘラントロプス | 300万～400万 |
| ⑤ | 700万 | アウストラロピテクス | 20万～35万 |
| ⑥ | 700万 | アウストラロピテクス | 300万～400万 |
| ⑦ | 700万 | サヘラントロプス | 20万～35万 |
| ⑧ | 700万 | サヘラントロプス | 300万～400万 |

問 3 初期の人類はいくつかに分類できるが、出現の古いものから新しいものの順に並べるとどうなるか、あてはまる最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | 古い | → | | → | | → | 新しい |
|---|----|---|----|---|----|---|-----|
| ① | 旧人 | → | 猿人 | → | 原人 | → | 新人 |
| ② | 旧人 | → | 原人 | → | 猿人 | → | 新人 |
| ③ | 原人 | → | 猿人 | → | 旧人 | → | 新人 |
| ④ | 原人 | → | 猿人 | → | 新人 | → | 旧人 |
| ⑤ | 猿人 | → | 旧人 | → | 原人 | → | 新人 |
| ⑥ | 猿人 | → | 原人 | → | 旧人 | → | 新人 |

問 4 ヒト(ホモ・サピエンス)が誕生した大陸、および到達するまでに最も時間がかかった大陸はどれか、最も適切なものの組み合わせを、次の①～⑨のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | 誕生した大陸 | 到達までに最も時間がかかった大陸 |
|---|---------|------------------|
| ① | アフリカ | アメリカ |
| ② | アフリカ | オーストラリア |
| ③ | アフリカ | ユーラシア |
| ④ | オーストラリア | アフリカ |
| ⑤ | オーストラリア | アメリカ |
| ⑥ | オーストラリア | ユーラシア |
| ⑦ | ユーラシア | アフリカ |
| ⑧ | ユーラシア | アメリカ |
| ⑨ | ユーラシア | オーストラリア |

問 5 ヒト(ホモ・サピエンス)が交配(混血)したと考えられる人類はどれか、最も適切なものを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① アウストラロピテクス・アファレンシス
- ② アウストラロピテクス・アフリカヌス
- ③ パラントロプス・ボーセイ
- ④ ホモ・エレクトス
- ⑤ ホモ・ネアンデルターレンシス
- ⑥ ホモ・ハビリス

問 6 日常生活のなかで「進化」と表現されることがある「変化」のなかには、1 世代内の成長や発達であり遺伝的変異によらないので、生物学的な意味での進化ではないものも多い。次の例の中で「生物学的な意味での進化」にあてはまるものはどれか、最も適切なものを、次の①～⑥のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

f

- ① ある種の蛾は大気汚染により羽にススが付着し、鳥に見つかりにくい色に進化した。
- ② 翔平さんは数年間努力して、バスケットボールの腕前が進化した。
- ③ N 社は新発明により、ライバル企業より進化した。
- ④ キツネザルはツパイに比べて、母指対向性が発達するように進化した。
- ⑤ ハエはサナギから脱皮すると、飛べるように進化する。
- ⑥ 鳥のヒナは成長するにしたがって、獲物を狩るわざを進化させる。

3 ヒトの免疫システム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

a ～ d 〕

人体は、病原体から身を守るために多層的な防御システムを持っている。この防御システムは大きく分けて物理的防御と化学的防御の2つに分類される。物理的防御には、皮膚や **ア** などがあり、体外からの侵入を直接阻害する。一方、化学的防御により、病原体の生存や増殖を阻害している。これらの防御は、私たちの健康を守るために日々機能している。

問1 文章中の **ア** にあてはまる最も適切な語句を、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 **a**

- ① ひ臓
- ② 骨髄
- ③ リンパ節
- ④ 粘膜
- ⑤ 胸腺
- ⑥ 血管

問2 下線部(あ)の物理的防御に関する記述として適切ではないものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 **b**

- ① いん頭のたんによる異物の排除
- ② 分泌される粘液による病原体の捕捉
- ③ 涙に含まれる酵素による細菌の破壊
- ④ 気管の繊毛運動による病原体の排出
- ⑤ 皮膚の角質による病原体侵入の防御

問3 消化管における化学的防御に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 **c**

- ① 消化管に存在する免疫細胞の食作用(貪食)による病原体の排除
- ② 発熱による消化管内の病原体の直接破壊
- ③ 消化酵素による栄養素の分解
- ④ 消化管のぜん動運動
- ⑤ 胃酸による細菌の破壊

問 4 細菌に対する皮膚の防御を説明した文のうち最も適切なものを，次の①～⑤のうちから 1 つ選び，解答欄の記号をマークしなさい。

d

- ① 皮膚表面に存在する免疫細胞が細菌を破壊する。
- ② 皮膚表面は弱酸性に保たれており，細菌の繁殖を阻害する。
- ③ 紫外線を受けてメラニンを生成することで細菌の繁殖を阻害する。
- ④ 真皮にある角質層により細菌が侵入しないようにする。
- ⑤ 皮膚の表面温度を調節することで細菌の繁殖を阻害する。

4 動物細胞における物質の輸送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

～ 〕

細胞表面の^(あ)チャンネルや担体(運搬)タンパク質を通れない大きな物質の輸送(細胞内外の移動)には、 や が関わっている。 は、細胞が特定の物質を細胞外に放出するプロセスである。このプロセスは、体内で生成されたタンパク質や廃棄物などの分子を細胞外へ輸送する際に重要である。一方、 は、細胞が外部から物質を取り込むプロセスである。このプロセスでは、細胞膜が外部の物質を包み込むように窪み、その物質を含む小胞を細胞内に形成する。この小胞は、細胞内でさらに処理されたり、別の場所へ輸送されたりする。

問1 下線部(あ)のチャンネルの1つとして知られるアクアポリンに関する記述として**適切ではない**ものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 水分子の細胞内への流入と細胞外への流出を助けるタンパク質である。
- ② 細胞の水分バランスを調節するために必要である。
- ③ 特定のイオンや大きな分子も細胞膜を通して運ぶことがある。
- ④ 腎臓の細胞などの水の移動が盛んな細胞に多く存在する。
- ⑤ 細胞膜にあるタンパク質である。

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①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | ア | イ |
|---|-----------|-----------|
| ① | オートファジー | エキソサイトーシス |
| ② | オートファジー | エンドサイトーシス |
| ③ | エキソサイトーシス | オートファジー |
| ④ | エキソサイトーシス | エンドサイトーシス |
| ⑤ | エンドサイトーシス | オートファジー |
| ⑥ | エンドサイトーシス | エキソサイトーシス |

問 3 細胞における受動輸送についての記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 受動輸送は、物質を移動させる際に ADP を消費する。
- ② イオンチャネルによって濃度勾配に逆らって行われる物質の輸送は受動輸送である。
- ③ 受動輸送では、物質は生体膜をはさんでその濃度が低い方から高い方へ移動する。
- ④ グルコーストランスポーターが細胞内外のグルコース濃度差にかかわらず、グルコースを細胞内に取り込むことは受動輸送である。
- ⑤ 受動輸送は拡散によって起こる。

問 4 細胞における能動輸送についての記述として適切でないものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 電位依存性イオンチャネルは能動輸送に関係するタンパク質である。
- ② 能動輸送はイオンや栄養素などを濃度勾配に逆らって細胞内に取り込むのに使用される。
- ③ ナトリウムポンプは能動輸送を行う。
- ④ 能動輸送は細胞膜を通して物質を移動させる際に、ATP を消費する。
- ⑤ ナトリウム－カリウム ATP アーゼの働きにより、 Na^+ は細胞外に、 K^+ は細胞質に多く存在するようになる。

- 5 光合成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 a ～
f〕

光合成の反応は、光が直接関係する葉緑体の ア における反応段階と、光が直接関係しない イ における反応段階に分けられる。第一段階は光エネルギーによって引き起こされる ア 上の光化学系Ⅱから光化学系Ⅰへとつながる電子伝達である。光化学系で伝達された電子は、最終的に酸化型補酵素の ウ に渡され、還元型補酵素の エ が生産される。一方、電子伝達と結びついた オ 合成により、光エネルギーが オ の化学エネルギーに変換される。第二段階は、イ に含まれる酵素によって、カ と呼ばれる反応経路により、第一段階で作られた エ の還元力と オ の化学エネルギーを用いて、糖を合成する。

問1 文章中の ア にあてはまる葉緑体の構造として、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 a

- ① チラコイド ② マトリックス ③ 細胞膜
④ ストロマ ⑤ クリステ

問2 文章中の イ にあてはまる葉緑体の構造として、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 b

- ① チラコイド ② マトリックス ③ 細胞膜
④ ストロマ ⑤ クリステ

問3 下線部(あ)の光化学系Ⅱに電子を与えるものとして、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 c

- ① 二酸化炭素 ② 水 ③ ブドウ糖
④ タンパク質 ⑤ 脂質

問 4 文章中の ウ と エ にあてはまる最も適切な語句の組み合わせを、次の①～

⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 d

ウ

エ

- | | | |
|---|-----------------|-----------------|
| ① | FADH_2 | FAD |
| ② | FAD | FADH_2 |
| ③ | NADH | NAD^+ |
| ④ | NAD^+ | NADH |
| ⑤ | NADPH | NADP^+ |
| ⑥ | NADP^+ | NADPH |

問 5 文章中の オ にあてはまる最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選び、解

答欄の記号をマークしなさい。 e

- ① GTP ② CTP ③ TTP ④ ATP

問 6 文章中の カ にあてはまる最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選び、解

答欄の記号をマークしなさい。 f

- ① クエン酸回路 ② 電子伝達系 ③ カルビン回路 ④ 解糖系

6 遺伝情報に関する次の問 1～5 に答えなさい。〔解答記号 ～ 〕

問 1 DNA の構造に関する次の文のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① ヌクレオチドはデオキシリボースの 5' 炭素原子に塩基が結合した構造をしている。
- ② DNA は、アデニン(A)がシトシン(C)に、グアニン(G)がチミン(T)に結合して二重らせん構造を形成している。
- ③ DNA は、ヌクレオチド鎖のデオキシリボースどうしが水素結合して二重らせん構造を形成している。
- ④ DNA を構成する 2 本それぞれのヌクレオチド鎖は互いに 5' 末端から 3' 末端 (5' → 3') に向かう方向が逆になっている。
- ⑤ DNA のヌクレオチド鎖はリン酸と塩基が交互に結合している。

問 2 DNA の複製に関する次の文のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 複製を開始するとき、DNA ポリメラーゼが二重らせん構造をほどく。
- ② 複製された DNA は 2 本の新生鎖どうしが二重らせん構造を構成している。
- ③ 新生鎖が伸長するとき、デオキシリボヌクレオシド三リン酸の 1 つのリン酸が取れ、残ったリン酸が、伸長中の新生鎖の 3' 末端に結合する。
- ④ 岡崎フラグメントはリーディング鎖の新生鎖で形成される。
- ⑤ 原核細胞における複製の起点は 1 か所である。

問 3 遺伝情報に関する次の文のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 遺伝子の発現において、DNA は RNA に転写され、RNA はタンパク質に複製される。
- ② RNA では、塩基としてアデニン(A)は使われずウラシル(U)が使われる。
- ③ 真核細胞の場合、RNA の合成後にエキソンが連結されて mRNA がつくられる。
- ④ RNA の転写の鋳型として用いられる DNA 鎖をセンス鎖という。
- ⑤ 一般に、DNA 上の遺伝子は原核細胞より真核細胞の方が密に並んでいる。

問 4 RNA の合成に関する次の文のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 d

- ① RNA ポリメラーゼがプロモーターに結合すると、別の酵素が DNA の 2 本鎖をほどく。
- ② RNA の鋳型となる DNA 鎖の塩基に、相補的な塩基をもつデオキシリボヌクレオシド三リン酸が結合して合成がはじまる。
- ③ RNA ポリメラーゼは鋳型となる DNA 鎖の 5' → 3' の方向に移動して RNA を合成する。
- ④ RNA ポリメラーゼが鋳型鎖の転写終了の目印となる特定の配列をもつ領域に到達すると、RNA 合成が終了する。
- ⑤ 新たに合成された RNA は DNA のアンチセンス鎖と同じ塩基配列をもつ。

問 5 タンパク質の合成に関する次の文のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 e

- ① タンパク質として合成される DNA 領域をイントロンという。
- ② mRNA は核内で合成され、リボソームに付着して細胞質に移動する。
- ③ リボソームは RNA の 5' → 3' の方向に移動してタンパク質を合成する。
- ④ リボソーム RNA によって運搬されてきたアミノ酸どうしがペプチド結合を形成する。
- ⑤ 終止コドンに特定の tRNA が結合することでタンパク質合成が終了する。

7

動物の環境応答に関する次の問1～5に答えなさい。〔解答記号 ～ 〕

問1 ヒトの眼に関する次の文のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 網膜には光を受容する視細胞として、視神経細胞と錐体細胞がある。
- ② 視細胞は視神経細胞とシナプスを形成することで信号を伝える。
- ③ 錐体細胞は網膜の黄斑に集中している。
- ④ 黄斑は盲斑より鼻側にある。
- ⑤ 盲斑では視細胞の神経の束が網膜を貫いているので光を受容しない。

問2 光の受容に関する次の文のうち、最も適切なものを次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 網膜に到達する光の量は、虹彩にある筋肉の働きによって調節されている。
- ② 明所では瞳孔を拡大することにより光量を抑え、暗所では瞳孔を縮小することで光量を増加させる。
- ③ 遠くの物体を見るときは毛様筋(毛様体)を収縮させ、近くの物体を見るときは毛様筋(毛様体)を弛緩させる。
- ④ 明所から暗所に入ったときに、よく見えない状態から見える状態になることを明順応という。
- ⑤ 暗所でも見えるようになるためには、ロドプシンの減少が必要になる。

問3 単一のニューロンにおける興奮の伝導に関する次の文のうち、適切ではないものを①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 軸索の興奮部から隣接する静止部に細胞内で局所電流(活動電流)が流れ閾値に達するところで興奮の伝導がおきる。
- ② 興奮直後、新たな活動電流に対して短い間興奮しない状態になる時期を不応期という。
- ③ 神経繊維が同じ太さの場合、興奮伝導速度は無髄神経繊維より有髄神経繊維の方が速い。
- ④ 活動電位の大きさは刺激の強さに応じて変化する。
- ⑤ 軸索の途中で興奮が生じると両方向に伝導するが、細胞体で興奮が生じると軸索上を一方方向にのみ伝導する。

問 4 興奮の伝達に関する次の文のうち、最も適切なものを①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

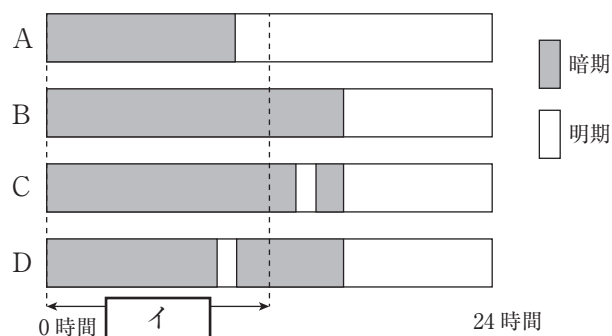
- ① 興奮性シナプスで神経伝達物質が分泌されると、シナプス後細胞に Cl^- が流入する。
- ② 抑制性シナプスではアセチルコリンが伝達物質依存性イオンチャネルを活性化する。
- ③ 軸索末端まで興奮が伝わると、伝達物質依存性のカルシウムイオンチャネルが開いて Ca^{2+} が細胞内に流入する。
- ④ 興奮が伝わると神経伝達物質はシナプス前細胞の細胞膜を直接通過して、シナプス後細胞の受容体に作用する。
- ⑤ シナプス間隙に分泌された神経伝達物質は、分解されたり回収されたりする。

問 5 シナプスに関する次の文のうち、適切ではないものを次の①～⑤のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 脳の単一ニューロンには、ふつう複数のニューロンがシナプスを形成している。
- ② 興奮性シナプスと抑制性シナプスの数や、刺激の強さなどによってニューロンが興奮する閾値に到達するかどうかが決まる。
- ③ 抑制性シナプス後電位(IPSP)が生じると活動電位が生じにくくなる。
- ④ アメフラシの運動ニューロン刺激によるえら収縮において、慣れと脱慣れはシナプス後細胞の受容体の数の変化によって生じる。
- ⑤ 学習のしくみの1つとして、シナプスの伝達効率の変化が考えられる。

- 8 植物の花芽形成に関する次の文章を読んで、問1～6に答えなさい。ただし、文章中の
イ は図中の イ と同じものを示している。〔解答記号 a ～ f 〕

日本の多くの植物にとって、日長は花芽形成を左右する。一般には植物にとって花芽形成を左右する重要な日長の情報は、ア である。アサガオは、図中の A の条件では花芽は形成されないが、B の条件では花芽は形成される。一方、セイヨウアブラナは、図中の A の条件では花芽は形成されるが、B の条件では花芽は形成されないことが知られている。この花芽形成の閾値になっている一定の ア は、図中で示す イ と呼ばれ植物ごとに決まっている。



図

- 問1 文章中の ア と文章中及び図中の イ にあてはまる最も適切な語句の組み合わせを、次の①～⑥のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 a

- | ア | イ |
|-------------|------|
| ① 連続した明期の長さ | 一定明期 |
| ② 連続した明期の長さ | 合計明期 |
| ③ 連続した明期の長さ | 限界明期 |
| ④ 連続した暗期の長さ | 一定暗期 |
| ⑤ 連続した暗期の長さ | 合計暗期 |
| ⑥ 連続した暗期の長さ | 限界暗期 |

- 問2 アサガオのような特徴を持つ植物の名称として、最も適切なものを、次の①～④のうちから1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 b

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ① 短日植物 | ② 中性植物 | ③ 定日植物 | ④ 長日植物 |
|--------|--------|--------|--------|

問 3 日本では図の A ～ D のどの条件でも全て開花する植物が生育されているが、このような特徴を持つ植物として、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | | |
|----------|-------|-------|
| ① イネ | ② コムギ | ③ ダイズ |
| ④ ホウレンソウ | ⑤ トマト | |

問 4 異なる時間に光中断をした図の C と D の条件において、それぞれセイヨウアブラナの花芽形成はどうか、最も適切な組み合わせを、次の①～④のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | C の条件 | D の条件 |
|-------------|-----------|
| ① 花芽は形成される | 花芽は形成される |
| ② 花芽は形成される | 花芽は形成されない |
| ③ 花芽は形成されない | 花芽は形成される |
| ④ 花芽は形成されない | 花芽は形成されない |

問 5 花芽形成において日照を検知する光受容体は何か、最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | | |
|----------|----------|---------|
| ① フォトリピン | ② フィトクロム | ③ ロドプシン |
| ④ クロロフィル | ⑤ カロテン | |

問 6 花芽形成をつかさどる植物ホルモンとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから 1 つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | | |
|-------------|----------|----------|
| ① ブラシノステロイド | ② オーキシシン | ③ ジャスモン酸 |
| ④ フロリゲン | ⑤ チロキシシン | |

Ⅱ 解答上の注意事項

化学

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 ℃, $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$) で 22.4 L/mol とする。また、気体定数 R は、 $8.31 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ 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																	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、

c

 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
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

生物

解答は解答用紙の解答欄にマークしてください。例えば、

e

 と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように解答記号 e の解答欄の③にマークしてください。

(例)

e	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
---	---	---	---	---	---	---	---	---