

2023年度全学統一入学試験問題

理 科【看護学部】

(2月3日)

開始時刻 午後2時45分

終了時刻 午後3時45分

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19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. 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。
4. 問題冊子の余白等は適宜利用してもかまいません。
5. 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。

1 以下の問1～5に答えなさい。(解答記号 ～)

問1 原子番号1～20の元素で、その単体が常温常圧で気体であるものはいくつあるか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8 ⑥ 9

問2 次のイオン Li^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 F^- 、 Br^- のうちで、同じ電子配置をもつイオンの組み合わせはどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① Li^+ と F^- ② Li^+ と Br^- ③ Mg^{2+} と F^- ④ K^+ と Br^-
⑤ K^+ と F^- ⑥ Mg^{2+} と Br^-

問3 下図は溶解度曲線である。図中の5種類の塩のうち、再結晶法を用いての精製が最も難しいものはどれか。最も適切なものを、下の選択肢から1つ選びなさい。

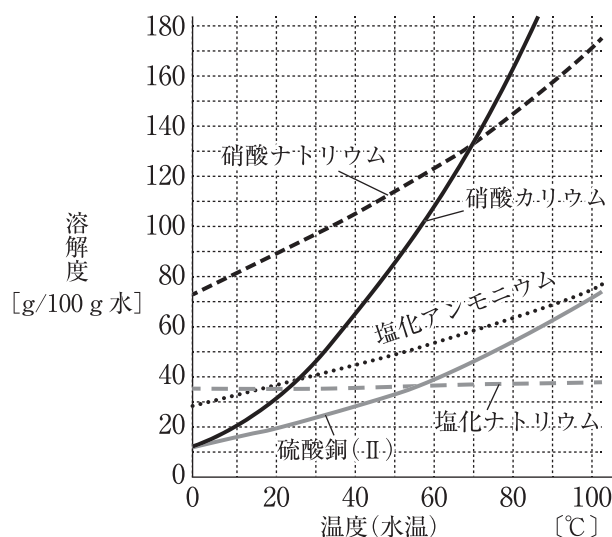


図 溶解度曲線

- ① 硝酸ナトリウム ② 硝酸カリウム ③ 塩化アンモニウム
④ 塩化ナトリウム ⑤ 硫酸銅(II)

問 4 次の文中の にあてはまる数値はいくらか。最も適切なものを、下の選択肢から 1つ選びなさい。

メタン CH_4 とプロパン C_3H_8 の混合物がある。この混合物を完全燃焼させるのに必要な酸素は、標準状態で 44.8 L 必要であった。また、生成した水の質量は 32.4 g であった。混合物中のメタンの質量は、プロパンの質量の 倍である。

- ① 0.40 ② 0.91 ③ 1.1 ④ 2.5 ⑤ 3.2

問 5 次の文中の ~ にあてはまる語句の組み合わせはどれか。最も適切なものを、下の選択肢から 1つ選びなさい。

酸化還元反応によって生じる化学エネルギーを電気エネルギーに変換して取り出す装置が電池(化学電池)である。一般に の異なる二種類の金属を電解質の水溶液に浸すと電池ができる。電流は の 金属から の 金属に向かって流れる。電流の流れこむ極を負極、電流の流れ出る極を正極という。

	<input type="text" value="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>	<input type="text" value="ウ"/>
①	イオン化傾向	大きい	小さい
②	イオン化傾向	小さい	大きい
③	電気陰性度	大きい	小さい
④	電気陰性度	小さい	大きい

2 次の文章を読んで、問1～5に答えなさい。(解答記号 ～)

すべての物質は、原子などの小さな粒子から成り立っている。これら粒子間の結合を化学結合といい、その結合様式によって次のように分類される。

金属の原子は、イオン化エネルギーが小さく、価電子を放出しやすい。このため、金属の単体では、価電子は各原子から離れ、特定の原子に所属することなく、金属全体を移動できるようになる。このような価電子を とよぶ。 による金属原子間の結合を金属結合という。金属結合によって規則正しく配列している固体を金属結晶⁽¹⁾という。

静電的な引力(クーロン力)で結びついている結合をイオン結合といい、一般に の強い金属元素と、 の強い非金属元素との化合物でみられる。イオン結合によって規則正しく配列している固体をイオン結晶⁽²⁾という。

水や二酸化炭素のように、いくつかの原子が結びついてできた粒子を分子というが、これらは原子どうしが価電子を出し合い、それを共有することでつくられる。このような結合を共有結合という。

原子が共有結合によって結合し、規則正しく配列している固体を共有結合結晶⁽³⁾という。

分子どうしが引き合う弱い力を分子間力という。分子間力によって規則正しく配列している固体を分子結晶という。

問1 文中の にあてはまる語句はどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 不対電子 ② 内殻電子 ③ 自由電子 ④ 最外殻電子

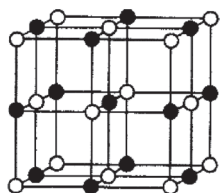
問 2 文中の下線部(1)に関して，金属結晶が示さない性質はどれか。最も適切なものを，次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 電気や熱をよく伝える。
- ② 金属光沢とよばれる光沢をもつ。
- ③ 展性や延性がある。
- ④ 強い衝撃で一定方向に割れる。

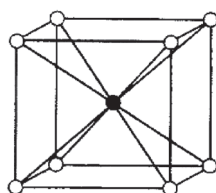
問 3 文中の ， にあてはまる語句の組み合わせはどれか。最も適切なものを，次の選択肢から1つ選びなさい。

	<input type="text" value="イ"/>	<input type="text" value="ウ"/>
①	陽性	陽性
②	陽性	陰性
③	陰性	陰性
④	陰性	陽性

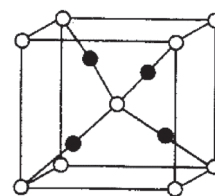
問 4 文中の下線部(2)に関して，代表的なイオン結晶である(A)塩化ナトリウム型，(B)塩化セシウム型，及び(C)硫化亜鉛型を下図に示した。



(A) 塩化ナトリウム型



(B) 塩化セシウム型

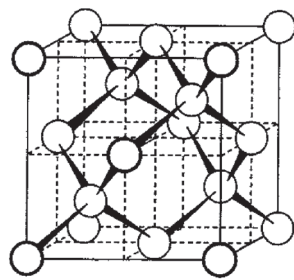


(C) 硫化亜鉛型

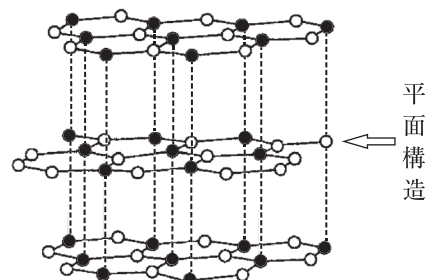
これらの結晶格子のうち，配位数(一つのイオンに接している他の電荷のイオン数)が6であるものはどれか。最も適切なものを，次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① (A)のみ
- ② (B)のみ
- ③ (C)のみ
- ④ (A)と(B)
- ⑤ (A)と(C)
- ⑥ (B)と(C)

問 5 文中の下線部(3)に関して、(A)ダイヤモンドと(B)黒鉛(グラファイト)の結晶構造の模式図を次に示した。



(A) ダイヤモンド



(B) 黒鉛

この図を参照し、

(A) ダイヤモンドが電気を導かない主な理由

(B) 黒鉛が良く電気を通す主な理由

にそれぞれ該当する組み合わせはどれか。最も適切なものを、下の選択肢から1つ選びなさい。

- (あ) 炭素原子の4個の価電子のうち、4個すべてを用いて共有結合しているため。
- (い) 炭素原子の4個の価電子のうち、3個を用いて共有結合しているが、残りの1個の電子は共有結合に使われていないため。
- (う) 炭素原子の4個の価電子のうち、平均すると実質2個のみを用いて共有結合し、残りの2個は共有結合していないため。
- (え) すべての炭素原子が共有結合しており、結合している電子すべてが炭素原子間を自由に動けるため。

	(A)	(B)
①	(あ)	(い)
②	(あ)	(う)
③	(い)	(え)
④	(い)	(あ)
⑤	(う)	(い)
⑥	(う)	(え)
⑦	(え)	(う)
⑧	(え)	(い)

3 次の文章を読んで、問1～7に答えなさい。(解答記号 ～)

レモンや食酢など酸味のある食品や、手につくとぬるぬるするセッケンなど、身の回りには酸性や塩基性を示す物質が存在する。そのような物質についてアレニウスは「酸とは水に溶けて水素イオンを生じる物質であり、塩基とは水に溶けて水酸化物イオンを生じる物質である」と定義した。

現在、水に溶ける塩基を特にアルカリとよぶ。アルカリとは、アラビア語で「灰」を意味しており、これは植物の灰に含まれる K_2CO_3 や Na_2CO_3 が水に溶けて塩基性を示すことに由来する。
(1) 水に溶けてほぼ完全に電離する酸や塩基をそれぞれ強酸、強塩基といい、一部が電離する酸や塩基をそれぞれ弱酸、弱塩基という。

酸と塩基が反応して互いの性質を打ち消しあうことを中和といい、その反応を中和反応という。中和反応は気体どうしや固体と気体の反応でもみられるため、水溶液以外でも酸や塩基を定義する必要がある。そこでブレンステッドとローリーは「酸とは水素イオンを与える物質であり、塩基とは水素イオンを受け取る物質である」と定義した。

中和反応を利用して、発生した気体の量を調べることができる。ある方法で発生させたアンモニアの量について、以下の【操作】で求めた。

【操作】

発生させたアンモニアを、0.0500 mol/L の希硫酸 20.0 mL にすべて吸収させた。この溶液に 0.0100 mol/L の (3) 水酸化ナトリウム水溶液を滴下すると、50.0 mL で中和点に達した。

この【操作】における量的関係を考えてみよう。まず、発生したアンモニアを a [mol] とする。このときアンモニアが受け取る水素イオンの物質量は [mol]、水酸化ナトリウムから生じる水酸化物イオンの物質量は [mol] である。

また、希硫酸から生じる水素イオンの物質量は [mol] である。中和点では、酸と塩基の性質がちょうど打ち消しあうことから、次の式が成り立つ。

$$\text{ア} + \text{イ} = \text{ウ}$$

これにより、発生したアンモニアは標準状態で [L] と求められる。

問 1 酸と塩基に関する正しい記述はどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① アンモニアは水酸化物イオンをもたないため、塩基ではない。
- ② 1価の酸よりも3価の酸のほうが強酸である。
- ③ 酸はすべて酸素原子を含む。
- ④ 酸が電離するとき、水は水素イオンを受け取っており、塩基としてはたらいっている。
- ⑤ 強酸や強塩基の電離度は、1.0よりも大きくなることもある。

問 2 文中の下線部(1)にある K_2CO_3 や Na_2CO_3 の分類として正しいものはどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 酸性塩 ② 正塩 ③ 塩基性塩 ④ 酸性酸化物 ⑤ 塩基性酸化物

問 3 文中の下線部(1)に関して、 K_2CO_3 や Na_2CO_3 のように水溶液が塩基性を示す化合物の組み合わせはどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① $NaHSO_4$, $NaHCO_3$ ② NH_4Cl , CH_3COONa
- ③ CH_3COONa , Na_2S ④ $CuSO_4$, KNO_3
- ⑤ $NaHSO_4$, $(NH_4)_2SO_4$

問 4 文中の下線部(2)に関して、A～Cに示した酸のモル濃度の大小関係として正しいものはどれか。最も適切なものを、下の選択肢から1つ選びなさい。 d

- A. pH 3.0 の希硫酸
 B. pH 3.0 の希硝酸
 C. pH 3.0 の酢酸水溶液

- ① $A > B > C$ ② $A > C > B$ ③ $B > A > C$
 ④ $B > C > A$ ⑤ $C > A > B$ ⑥ $C > B > A$

問 5 文中の下線部(3)で用いる器具はどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。 e

- ① ビュレット ② 駒込ピペット ③ ホールピペット
 ④ メスシリンダー ⑤ メスピペット

問 6 文中の空欄 ア , イ , ウ にあてはまる数値や数式の組み合わせはどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。ただし、水溶液中におけるアンモニアの電離度は0.010、水酸化ナトリウムと硫酸の電離度はともに1.0であるとする。

f

	ア	イ	ウ
①	a	0.50	1.0
②	a	0.50	2.0
③	a	5.0×10^{-4}	1.0×10^{-3}
④	a	5.0×10^{-4}	2.0×10^{-3}
⑤	$0.010a$	5.0×10^{-4}	1.0×10^{-3}
⑥	$0.010a$	5.0×10^{-4}	2.0×10^{-3}

問 7 文中の空欄 エ にあてはまる数値はどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。 g

- ① 33.6 ② 11.2 ③ 3.36
 ④ 1.12 ⑤ 3.36×10^{-2} ⑥ 1.12×10^{-2}

4 細胞小器官に関する次の文章を読み、問1～4に答えなさい。〔解答記号 ～
 〕

細胞には核をもつ真核細胞と、核をもたない原核細胞がある。これらの細胞は細胞膜で囲まれた構造⁽¹⁾になっており、内部に遺伝子の本体である DNA の存在や、(ア)という点は共通している。真核細胞には、通常1個の核⁽²⁾があり、細胞質にはさまざまな細胞小器官が存在している。一方、原核細胞は一般的に真核細胞よりも小さく、ミトコンドリア⁽³⁾や葉緑体といった細胞小器官はみられない。

問1 下線部(1)について、真核細胞からなる生物と原核細胞からなる生物の組み合わせとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

真核細胞からなる生物	原核細胞からなる生物
① 大腸菌	パン酵母
② 大腸菌	乳酸菌
③ 大腸菌	シアノバクテリア
④ パン酵母	大腸菌
⑤ パン酵母	ゲンゲ
⑥ パン酵母	オオカナダモ
⑦ シアノバクテリア	大腸菌
⑧ シアノバクテリア	パン酵母
⑨ シアノバクテリア	オオカナダモ

問2 文中の空欄(ア)に入る語句として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① エネルギーの出入りを伴う代謝を行う
- ② 多細胞生物である
- ③ 単細胞生物である
- ④ 温度を 36.5℃付近に保つ
- ⑤ 精子と卵による受精を行う

問 3 下線部(2)について、生物によっては1つの細胞に1つの核ではない例外が知られている。

成熟した細胞のうち、核のない細胞の例として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① タマネギの根端の細胞
- ② トウモロコシの根端の細胞
- ③ ユスリカのだ腺細胞
- ④ ヒトのマクロファージ
- ⑤ ヒトの赤血球

問 4 下線部(3)について、ミトコンドリアは代謝に重要な役割を担う細胞小器官である。ミトコ

ンドリアに関する文として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 内部にクロロフィルという色素を含んでいる。
- ② 二酸化炭素を吸収し、エネルギーを用いて炭水化物を合成している。
- ③ 二酸化炭素と水を利用して、ATPを合成している。
- ④ 酸素を利用して有機物を分解する反応が行われ、ATPが合成されている。
- ⑤ 酸素と水を吸収し、有害物質を解毒している。
- ⑥ 呼吸で合成した有機物を蓄えている。
- ⑦ 光合成の反応が行われ、有機物を分解することでATPを合成している。
- ⑧ ATPの高エネルギーリン酸結合が切られることで生じる光を利用して呼吸を行っている。

5 DNAの構造とそのはたらきに関する次の文章を読み、問1～5に答えなさい。〔解答記号

a ~ e〕

遺伝子の本体であるDNAは二重らせん構造⁽¹⁾である。真核生物の場合、DNAはタンパク質とともに染色体を構成し、核内で糸状になって分散している。1個の体細胞に含まれる染色体数はヒトの場合、(ア)本であり、母と父に由来する。DNAがもつ情報⁽²⁾にはタンパク質のアミノ酸配列の情報⁽³⁾が含まれており、各細胞にとって必要なタンパク質は遺伝情報から転写・翻訳⁽⁴⁾によって合成される。このような遺伝情報の流れに関する原則を(イ)という。

問1 文中の空欄(ア)と(イ)に入る数値と語句の組み合わせとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 a

- | | ア | イ |
|---|----|----------|
| ① | 23 | 形質転換 |
| ② | 23 | セントラルドグマ |
| ③ | 23 | ホメオスタシス |
| ④ | 46 | 形質転換 |
| ⑤ | 46 | セントラルドグマ |
| ⑥ | 46 | ホメオスタシス |

問2 下線部(1)について、ある生物のDNAに含まれる全塩基のうち、T(チミン)の割合が21%の場合、他の塩基A(アデニン)、G(グアニン)、C(シトシン)の割合(%)の組み合わせとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 b

- | | A(アデニン) | G(グアニン) | C(シトシン) |
|---|---------|---------|---------|
| ① | 21 | 19 | 39 |
| ② | 21 | 39 | 19 |
| ③ | 21 | 29 | 29 |
| ④ | 29 | 21 | 29 |
| ⑤ | 29 | 29 | 21 |
| ⑥ | 29 | 16 | 34 |
| ⑦ | 34 | 16 | 29 |
| ⑧ | 34 | 29 | 16 |

問 3 下線部(2)について、ヒトを含む多くの動物では次世代の子をつくるとき、卵や精子といった配偶子を形成する。卵や精子に含まれる遺伝情報の1組をゲノムといい、生物によってその情報は異なる。ヒトゲノムに含まれる遺伝子数(推定値)と、1ゲノムの塩基対数(およその数)の組み合わせとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

	遺伝子数(推定値)	塩基対数(およその数)
①	4500 個	1200 万塩基対
②	4500 個	1 億塩基対
③	4500 個	30 億塩基対
④	2 万個	1200 万塩基対
⑤	2 万個	1 億塩基対
⑥	2 万個	30 億塩基対
⑦	460 万個	1200 万塩基対
⑧	460 万個	1 億塩基対
⑨	460 万個	30 億塩基対

問 4 下線部(3)について、DNA がもつ情報に関する文として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① DNA の長さがタンパク質のアミノ酸配列の情報になっている。
- ② DNA の塩基のうち、アデニンの数がタンパク質のアミノ酸配列の情報になっている。
- ③ DNA の塩基のうち、グアニンの数がタンパク質のアミノ酸配列の情報になっている。
- ④ DNA の塩基のうち、チミンの数がタンパク質のアミノ酸配列の情報になっている。
- ⑤ DNA の塩基のうち、シトシンの数がタンパク質のアミノ酸配列の情報になっている。
- ⑥ DNA とタンパク質からなる染色体の数がタンパク質のアミノ酸配列の情報になっている。
- ⑦ DNA の塩基配列がタンパク質のアミノ酸配列の情報になっている。
- ⑧ DNA のヌクレオチドの数がタンパク質のアミノ酸配列の情報になっている。

問 5 文中の下線部(4)について、転写と翻訳に関する文として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 e

- ① 転写は細胞周期の間期のS期の際にのみ一度だけ行われる。
- ② 転写はDNAの情報を写し取る過程なので、AはA、TはTというように全く同じ情報が写し取られる。
- ③ 転写では二本鎖DNAのどちらか一方が鋳型となりRNAに写し取られる。
- ④ 転写では二本鎖DNAの両方が鋳型となってRNAに写し取られる。
- ⑤ 翻訳は細胞周期の間期のS期の際にのみ一度だけ行われる。
- ⑥ 翻訳はDNAの情報を写し取る過程なので、AはA、TはTというように全く同じ情報が写し取られる。
- ⑦ 翻訳では二本鎖DNAのどちらか一方を鋳型として一本鎖のタンパク質に写し取られる。
- ⑧ 翻訳では二本鎖DNAの両方を鋳型となって一本鎖のタンパク質に写し取られる。

6 ヒトの臓器と免疫に関する次の文章を読み、問1～7に答えなさい。〔解答記号 ～
 〕

私たちのからだにはさまざまな臓器⁽¹⁾がある。これらの臓器がそれぞれの役割を果たすことで体内環境が維持され、生命活動を行うことができる。体内環境は比較的安定した環境であるため、ウイルスや細菌にとっても増殖に良好な環境になっている。そのため、私たちのからだにインフルエンザウイルスや細菌などが侵入すると増殖し、時に生命の危険にさらされることがある。しかし、からだにはこれらに対処する細胞⁽²⁾が存在し、侵入した異物は多くの場合、体内から排除される。これが免疫であり、ヒトの場合、3つの段階に分けて考えることができる。

第一段階…物理的・化学的な防御⁽³⁾によって異物の侵入を阻止する。

第二段階…侵入した異物を非特異的な食作用⁽⁴⁾(自然免疫)によって排除する。

第三段階…適応免疫⁽⁵⁾によって異物を特異的に攻撃することで排除する。

これらのしくみによって私たちは安定した生命活動を送ることができる。

問1 下線部(1)について、ある臓器について考える。その臓器では尿素が合成されている。この臓器の説明として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① この臓器の構造上の基本単位はネフロンであり、1つの臓器は約100万個のネフロンで構成されている。
- ② この臓器の構造上の基本単位はネフロンであり、1つの臓器は約50万個のネフロンで構成されている。
- ③ この臓器では尿素などの老廃物はあまり再吸収せずに濃縮する。
- ④ この臓器の構造上の基本単位は肝小葉で、1つの臓器は約100万個の肝小葉で構成されている。
- ⑤ この臓器の構造上の基本単位は肝小葉で、1つの臓器は約50万個の肝小葉で構成されている。
- ⑥ この臓器では合成した尿素を胆のうに貯蔵し十二指腸に排出している。

問2 下線部(2)について、形質細胞(抗体産生細胞)の由来となる細胞として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- | | | | |
|--------|-------|-------------|------------|
| ① 赤血球 | ② 好中球 | ③ マクロファージ | ④ キラー T 細胞 |
| ⑤ 樹状細胞 | ⑥ 血小板 | ⑦ ヘルパー T 細胞 | ⑧ B 細胞 |

問 3 下線部(3)について、以下の文中の空欄に入る語句の組み合わせとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

【文章】

ヒトの皮膚にある汗腺やだ腺などから体外に分泌する物質には細菌の増殖を抑える物質が含まれている。例えば、細菌の細胞壁を分解する(ア)や、細菌の細胞膜を破壊する(イ)は代表的な物質として知られている。

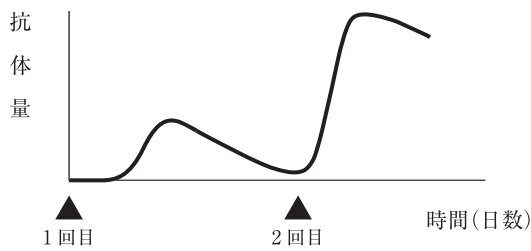
- | | ア | イ |
|---|---------|---------|
| ① | アミラーゼ | ディフェンシン |
| ② | アミラーゼ | リゾチーム |
| ③ | アミラーゼ | ペプシン |
| ④ | ディフェンシン | アミラーゼ |
| ⑤ | ディフェンシン | リゾチーム |
| ⑥ | ディフェンシン | ペプシン |
| ⑦ | リゾチーム | アミラーゼ |
| ⑧ | リゾチーム | ディフェンシン |
| ⑨ | リゾチーム | ペプシン |
| ⑩ | ペプシン | アミラーゼ |
| Ⓐ | ペプシン | ディフェンシン |
| Ⓑ | ペプシン | リゾチーム |

問 4 下線部(4)について、食作用を行う細胞には、取り込んだ情報をリンパ球に提示することで適応免疫を開始させる細胞が存在する。その細胞と、その細胞がリンパ球に提示を行う場所の組み合わせとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

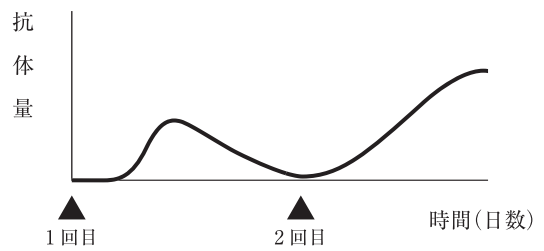
- | | 提示する細胞 | 提示を行う場所 |
|---|-----------|---------|
| ① | 樹状細胞 | 肝臓 |
| ② | 樹状細胞 | リンパ節 |
| ③ | 樹状細胞 | 骨髄 |
| ④ | キラー T 細胞 | 肝臓 |
| ⑤ | キラー T 細胞 | リンパ節 |
| ⑥ | キラー T 細胞 | 骨髄 |
| ⑦ | ヘルパー T 細胞 | 肝臓 |
| ⑧ | ヘルパー T 細胞 | リンパ節 |
| ⑨ | ヘルパー T 細胞 | 骨髄 |

問 5 下線部(5)について、適応免疫では体内に侵入した異物に対して特異的にはたらくだけでなく、はじめの応答(一次応答)の時、一部が記憶細胞として体内に保存される。そのため、再び同じ異物が体内に侵入した時には記憶細胞が応答し、二次応答を起こすことができる。以下は、抗原の侵入に対する抗体の生産量を示したグラフである。1回目と同じ抗原が2回目に再び侵入した場合、二次応答を示すグラフとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 e

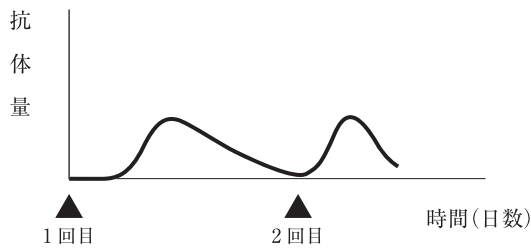
①



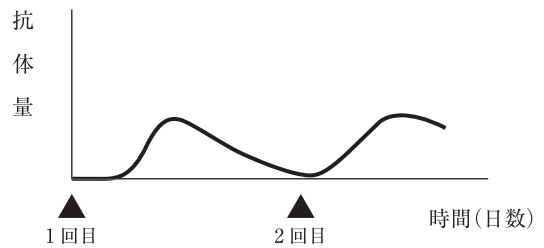
②



③



④



問 6 エイズは1981年にヒトで確認されて以来、世界中に急速に広まった病気の一つである。エイズの原因となる HIV(ヒト免疫不全ウイルス)がヒトの細胞に感染することで免疫の機能が極端に低下するため、通常では発症しないような病原体の感染で発病してしまう。HIV が感染するヒトの細胞と、HIV の感染により免疫の機能が極端に低下することでみられる症状や感染症などの組み合わせとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

	ヒトの細胞	症状や感染症など
①	赤血球	アナフィラキシーショック
②	赤血球	拒絶反応
③	赤血球	日和見感染症
④	赤血球	自己免疫疾患
⑤	ヘルパー T 細胞	アナフィラキシーショック
⑥	ヘルパー T 細胞	拒絶反応
⑦	ヘルパー T 細胞	日和見感染症
⑧	ヘルパー T 細胞	自己免疫疾患

問 7 北里柴三郎とベーリングによって開発された血清療法に関する文として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① あらかじめ他の動物に抗原を注射しておき、抗体をつくらせ、その抗体を含む血清を用いる。
- ② あらかじめ他の動物に抗体を注射しておき、抗原をつくらせ、その抗原を含む血清を用いる。
- ③ 健康なヒトにあらかじめ弱毒化、または無毒化した抗原を注射しておき、免疫記憶を成立させる方法である。
- ④ 健康なヒトに抗体を注射しておくことで、異物が侵入した際には過剰に反応させる方法である。
- ⑤ 健康なヒトに抗原を注射しておくことで、異物が侵入した際には過剰に反応させる方法である。

7

遷移と生態系の保全に関する次の文章を読み、問1～4に答えなさい。〔解答記号 a

～ d 〕

地球では陸地の多くは植物に覆われている。植物の種類は多種多様であり、それぞれが適した環境に生息している。植物は生態系(1)の中で重要な役割を担っており、動物の生息場所になっているだけでなく、水や大気の浄化などにもかかわっている。例えば、社寺林や公園にある植生(2)を変えた場合、神社や公園の見た目の雰囲気は変わるが、それだけではなく、そこに生息する動物も変わる。そのため、植物の多様性は動物の多様性にも大きくかかわっていることになる。

生態系に属する生物は生態系内での役割によって生産者、消費者に分けることができる。これらの生物は食物連鎖がより複雑に絡み合った食物網を通じてつながっており、様々な物質(3)を循環させている。

問1 下線部(1)について、以下の文中の空欄に入る語句の組み合わせとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。 a

生態系は光・温度・水・大気・土壌などの(ア)と、(イ)から成り立っている。(ア)が(イ)に影響を与えることを(ウ)といい、(イ)が(ア)に影響を与えることを(エ)という。(イ)は、(オ)栄養生物である生産者と、(カ)栄養生物である消費者から成り立っている。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
①	生物的環境	非生物的環境	作用	環境形成作用	独立	従属
②	生物的環境	非生物的環境	作用	環境形成作用	従属	独立
③	生物的環境	非生物的環境	環境形成作用	作用	独立	従属
④	生物的環境	非生物的環境	環境形成作用	作用	従属	独立
⑤	非生物的環境	生物的環境	作用	環境形成作用	独立	従属
⑥	非生物的環境	生物的環境	作用	環境形成作用	従属	独立
⑦	非生物的環境	生物的環境	環境形成作用	作用	独立	従属
⑧	非生物的環境	生物的環境	環境形成作用	作用	従属	独立

問 2 下線部(2)について、植生が時間の経過に伴って変化していく様子を遷移という。遷移に関する文として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 裸地から始まる遷移を二次遷移といい、一次遷移よりも進行がはやい。
- ② 遷移の初期に現れる種類の樹木は陽樹であることが多い。
- ③ 森林の形成が進むと耐陰性の高い極相樹種の幼木が育たなくなる。
- ④ 裸地から始まる遷移は1年で極相林に達する。
- ⑤ 一次遷移の初期に侵入する植物の種子は定着するよう重たい種子が多い。

問 3 下線部(3)について、生態系内を循環する物質の一つとして、窒素が知られている。窒素の循環に関する文(i)~(iii)の正誤の組み合わせとして、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- (i) 温暖化の原因物質として大気中の窒素濃度の上昇がある。
- (ii) 植物はアンモニウムイオンや硝酸イオンを用いて窒素固定を行い、アミノ酸をつくる。
- (iii) 硝化菌のはたらきによって、アンモニウムイオンが硝酸イオンに変えられる。

	(i)	(ii)	(iii)
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問 4 生態系のバランスと保全に関する文として、最も適切なものを次の選択肢から1つ選び、解答欄の記号をマークしなさい。

- ① 大気中の水蒸気、二酸化炭素、メタンなどは温室効果ガスと呼ばれている。
- ② 生態系を保全するためには干潟をなくしていく必要がある。
- ③ 湖や池の富栄養化が進むと生息する生物の多様性が増し、生態系のバランスが保たれる。
- ④ 外来生物はほとんどが動物で植物が外来生物になることはない。
- ⑤ 絶滅危惧種は動物にのみあてはまり、植物は絶滅の危険がない。

II 解答上の注意

注意 1 標準状態(0℃, 1.01×10^5 Pa)における 1 mol の気体の体積は 22.4 L とする。

注意 2 必要があれば, 以下の元素の周期表を使いなさい。

1 H 1.0																	2 He 4.0
3 Li 6.9	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 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

1	←原子番号
H	←元素記号
1.0	←原子量