

令和8年度 入学者選抜試験問題

一般選抜 A日程

理 科 (50分)

I 注意事項

- 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。
- この問題冊子は56ページあります。各科目の出題ページは下記のとおりです。
化学 4～17ページ
生物 18～50ページ
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて監督員に知らせなさい。
- 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、その説明と解答用紙の「記入上の注意」を読み、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。
 - 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なさい。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。
 - 氏名欄
氏名・フリガナを記入しなさい。
 - 解答科目欄
解答する科目を一つ選び、科目の下の○にマークしなさい。マークされていない場合または複数の科目にマークされている場合は、0点となります。
- 試験開始後30分間および試験終了前5分間は退出できません。
- この表紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。この問題冊子は試験終了後回収します。

II 解答上の注意

- 解答はすべて解答用紙の所定の欄へのマークによって行います。たとえば、大問 **1** の **3** と表示のある問いに対して **②** と解答する場合は、次の〈例〉のように解答番号3の解答欄の **②** をマークします。

〈例〉	1	解 答 欄									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
		3	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

受 験 番 号				
N				

獨協医科大学 看護学部

(問題は次ページから始まる)

化 学

すべての設問にわたって、解答に際して必要ならば次の各値を使いなさい。

原子量 H : 1.0 C : 12 O : 16 Cu : 63.5

アボガドロ定数 : $N_A = 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

0℃, $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ における気体 1 mol の体積 : 22.4 L

1 次の問 1 ～ 5 に答えなさい。〔解答番号 ～ 〕

問 1 ある植物の葉に含まれている成分について調べたい。それぞれの成分の、ろ紙に対する吸着力の違いを利用して成分を分離する操作の名称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 蒸留 ② ろ過 ③ ペーパークロマトグラフィー
④ 再結晶 ⑤ 抽出

問 2 2.20 g のドライアイスが気体の二酸化炭素となるとき、0℃, $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ における体積は、もとのドライアイスの体積のおよそ何倍となるか。最も近い値を、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。ただし、ドライアイスの密度は 1.60 g/cm^3 とする。 倍

- ① 204 ② 408 ③ 560 ④ 815 ⑤ 1120

問3 電子配置に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 3

- ① Na^+ および Cl^- のイオンの価数は、それぞれの原子の価電子の数と同じである。
- ② 価電子の数が偶数である原子には、不対電子は存在しない。
- ③ O^{2-} と Ca^{2+} の電子配置は、Ar の電子配置と同じである。
- ④ 電子殻は原子核に近い内側から順に K 殻, L 殻, M 殻, …と名付けられており、収容できる最大の電子数は順に 2 個, 8 個, 18 個, …である。
- ⑤ He と Ne はどちらも、最外殻電子の数は 8 個であり、価電子の数は 0 個である。

問4 元素の周期表に関する次の①～⑤の記述のうち、誤りを含むものを一つ選びなさい。 4

- ① 典型元素は、すべて非金属元素である。
- ② 2 族元素の原子は、2 価の陽イオンになりやすい。
- ③ 遷移元素は、すべて金属元素である。
- ④ 18 族元素は、反応性に乏しい。
- ⑤ 第 2 周期の元素のうち、第一イオン化エネルギーが最小であるのはリチウムである。

問5 化学結合や分子間にはたらく力に関する次の①～⑤の記述のうち、誤りを含むものを一つ選びなさい。

5

- ① オキソニウムイオン H_3O^+ には、配位結合が含まれている。
- ② 二酸化ケイ素 SiO_2 の結晶中のケイ素原子は、それぞれ2個の酸素原子と共有結合でつながっている。
- ③ イオン結合からなる物質は、固体の状態では電気を通さないが、加熱して液体にすると電気を通す。
- ④ 無極性分子である物質は、水に溶けにくい。
- ⑤ 金属元素は陽性が強く、単体中の価電子は金属全体を自由に移動できる。

(下 書 き 用 紙)

化学の試験問題は次に続く。

2 次の問 1 ～ 4 に答えなさい。〔解答番号 1 ～ 5〕

問 1 ある原子 A の 1 個の質量が 3.8×10^{-23} g であるとき、原子 A の原子量として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、原子 A は同位体をもたず、相対質量と原子量は一致するものとする。また、炭素原子 ^{12}C 1 個の質量は 2.0×10^{-23} g であり、 ^{12}C 1 個の相対質量を 12 とする。

1

- ① 6 ② 12 ③ 23 ④ 38 ⑤ 60 ⑥ 127

問 2 物質量が最も大きいもの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。ただし、水溶液中の塩は完全に電離しているものとする。 2

- ① ダイヤモンド 2.40 g に含まれる陽子の物質量
② 0.500 mol/L の塩化カルシウム水溶液 500 mL に含まれる塩化物イオンの物質
質量
③ 0°C 、 1.013×10^5 Pa で 22.4 L の二酸化炭素に含まれる炭素原子の物質量
④ 水分子 3.01×10^{23} 個に含まれる水素原子の物質量
⑤ 銅 12.7 g に含まれる銅原子の物質量

問 3 質量パーセント濃度 60% の酢酸 CH_3COOH 水溶液を希釈し、0.20 mol/L の酢酸水溶液を 250 mL つくる。このとき、必要な希釈前の酢酸水溶液の質量 [g] の値として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

3

 g

- ① 3.0 ② 5.0 ③ 8.0 ④ 12 ⑤ 17 ⑥ 23

問4 エタン C_2H_6 を完全燃焼させる反応は、次の化学反応式で表される。下の(1), (2)に答えなさい。



- (1) 上の化学反応式中の空欄 $\boxed{\text{a}}$ ～ $\boxed{\text{c}}$ に入る数値の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、係数が1のときは1が入るものとする。 $\boxed{4}$

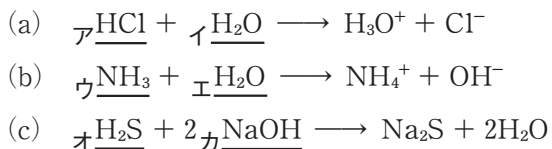
	$\boxed{\text{a}}$	$\boxed{\text{b}}$	$\boxed{\text{c}}$
①	3	2	4
②	3	4	2
③	5	2	1
④	5	4	2
⑤	7	2	3
⑥	7	4	6

- (2) 5.60 L のエタン C_2H_6 を完全燃焼させるために、必要な酸素の体積 [L] の値と生じる水の質量 [g] の値の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、気体の体積 [L] はいずれも 0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ での値を考えるものとする。 $\boxed{5}$

	酸素の体積 [L]	水の質量 [g]
①	19.6	4.50
②	19.6	13.5
③	28.0	4.50
④	28.0	18.0
⑤	39.2	13.5
⑥	39.2	27.0

3 次の問1～4に答えなさい。〔解答番号 1 ～ 5〕

問1 次の化学反応式(a)～(c)中の下線部ア～カの物質のうち、ブレンステッド・ローリーの定義における塩基としてはたらいっているものの組合せとして最も適切なものを、下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 1



- ① ア, ウ, オ ② ア, ウ, カ ③ ア, エ, オ ④ ア, エ, カ
⑤ イ, ウ, オ ⑥ イ, ウ, カ ⑦ イ, エ, オ ⑧ イ, エ, カ

問2 水に溶かすと酸性を示す塩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。 2

- ① NaHCO_3 ② CH_3COONa ③ NH_4Cl ④ NaCl ⑤ K_2SO_4

問3 次の①～⑤に示した水溶液のうち、pHが最も小さいものを一つ選びなさい。
ただし、水溶液の温度は25℃とし、強酸・強塩基の電離度は1とする。 3

- ① 0.10 mol/L のアンモニア水（電離度は0.015）
② 0.010 mol/L の希硫酸
③ 0.10 mol/L の塩酸を10倍希釈した水溶液
④ 0.15 mol/L の酢酸水溶液（電離度は0.012）
⑤ 0.20 mol/L の水酸化カルシウム水溶液

問4 濃度が正確なシュウ酸水溶液を調製し、濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液（溶液 X とする）の濃度を求めるために、次のように中和滴定を行った。下の(1)、(2)に答えなさい。

操作1 シュウ酸二水和物 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (式量 126) の結晶を正確に 6.30 g はかり取り、ビーカーに入れて、純水を加え完全に溶かした。

操作2 操作1の水溶液を1 L のメスフラスコにすべて移したのち、ビーカー内部を少量の純水ですすぎ、その液体もメスフラスコに加えた。その後、メスフラスコの標線まで純水を加え、よく振り混ぜた。

操作3 溶液 X でビュレットを共洗いし、その後、そのビュレット内に溶液 X を入れた。

操作4 操作2で調製したシュウ酸水溶液をホールピペットで 10.0 mL 正確にはかり取り、コニカルビーカーに入れ、指示薬としてフェノールフタレイン溶液を 1～2 滴加えた。

操作5 操作3のビュレットの液面の目盛りを読み取った後、操作4のコニカルビーカー内の水溶液に少量ずつ溶液 X を滴下し、よく振り混ぜた。振り混ぜても指示薬の色が消えなくなったところで、ビュレットの液面の目盛りを再び読み取った。

操作6 別のコニカルビーカーに操作4と同様のシュウ酸水溶液を用意し、操作5のビュレットを続けて用いて滴定操作を繰り返したところ、滴下前後のビュレットの液面の目盛りは次の表のようになった。

表 滴下前後のビュレットの液面の目盛り

	1 回目	2 回目	3 回目
滴下前 [mL]	2.20	10.20	18.25
滴下後 [mL]	10.20	18.25	26.20

- (1) この実験の操作に関する次の①～⑤の記述のうち、誤りを含むものを一つ選びなさい。 4

- ① 操作 1 で用いたシュウ酸二水和物は空气中で安定な結晶であるため、正確な濃度のシュウ酸水溶液を調製することができる。
- ② 操作 2 で用いたメスフラスコの内部が純水でぬれていても、中和滴定には影響しない。
- ③ 操作 3 で共洗いをせず、ビュレットの内部が純水でぬれたままで滴定を行うと、溶液 X の滴下量が実際より多くなる。
- ④ 操作 4 では指示薬として、メチルオレンジを用いることができる。
- ⑤ 操作 5 の終了時、コニカルビーカー内の溶液の色は薄い赤色となる。

- (2) 3 回の滴下量の平均を用いて、この実験で用いた溶液 X のモル濃度 [mol/L] を求めた。この値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。 5 mol/L

- ① 0.100 ② 0.125 ③ 0.200 ④ 0.250 ⑤ 0.400

(下 書 き 用 紙)

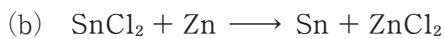
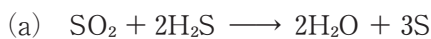
化学の試験問題は次に続く。

4 次の問 1 ～ 4 に答えなさい。〔解答番号 1 ～ 5〕

問 1 下線を付した原子の酸化数が最も大きいものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 1

- ① MnO₂ ② Zn(NO₃)₂ ③ K₂Cr₂O₇ ④ Na₂SO₄ ⑤ NH₄Cl

問 2 次の酸化還元反応(a)～(c)のうち、下線を付した物質が酸化剤としてはたっている反応式をすべて選んだものとして最も適切なものを、下の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 2



- ① a のみ ② b のみ ③ c のみ ④ a と b
⑤ a と c ⑥ b と c ⑦ a と b と c

問3 ビタミンC（アスコルビン酸） $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ に関する次の文章を読み、下の(1)、(2)に答えなさい。

ビタミンCとヨウ素 I_2 は、次のように反応する。



また、ビタミンCと過マンガン酸カリウム KMnO_4 は硫酸酸性の条件で、次のように反応する。



このように酸化剤と反応する性質により、ビタミンCは酸化防止剤として食品などに添加されている。

- (1) 文中の空欄 $\boxed{\text{a}}$ ～ $\boxed{\text{c}}$ に入る数値の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。ただし、係数が1のときは1が入るものとする。 $\boxed{3}$

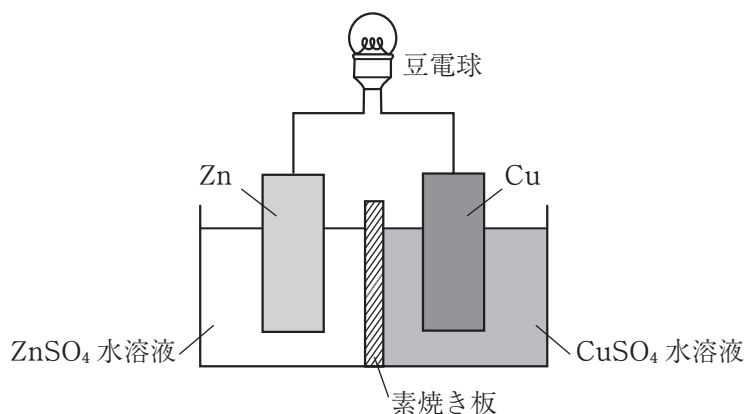
	$\boxed{\text{a}}$	$\boxed{\text{b}}$	$\boxed{\text{c}}$
①	1	1	1
②	1	1	2
③	1	2	1
④	1	2	2
⑤	2	1	1
⑥	2	1	2
⑦	2	2	1
⑧	2	2	2

(2) 濃度不明のビタミン C 水溶液 10.0 mL を硫酸酸性にして, 0.0200 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定したところ, 終点までに 16.0 mL を要した。ビタミン C 水溶液の濃度 [mol/L] の値として最も適切なものを, 次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 4 mol/L

- | | | |
|----------|----------|----------|
| ① 0.0100 | ② 0.0128 | ③ 0.0200 |
| ④ 0.0320 | ⑤ 0.0500 | ⑥ 0.0800 |

問4 次の図はダニエル電池の仕組みを模式的に示した図である。下の文中の空欄

ア ～ ウ に入る式や語句の組合せとして最も適切なものを、下の
①～⑧のうちから一つ選べなさい。 5



金属のイオン化傾向が ア であるため、この電池を放電させると、亜鉛 Zn
電極が イ 極となる。また、放電により、電子は導線を通して ウ の向
きに流れる。

	ア	イ	ウ
①	Cu > Zn	正	Cu から Zn
②	Cu > Zn	正	Zn から Cu
③	Cu > Zn	負	Cu から Zn
④	Cu > Zn	負	Zn から Cu
⑤	Cu < Zn	正	Cu から Zn
⑥	Cu < Zn	正	Zn から Cu
⑦	Cu < Zn	負	Cu から Zn
⑧	Cu < Zn	負	Zn から Cu

生 物

1 生物の特徴に関する次の文（A・B）を読み、下の問1～7に答えなさい。

〔解答番号 ～ 〕

A 生物は体外から取り込んだ物質を、さまざまな化学反応によりつくりかえて利用している。このような化学反応全体を代謝という。代謝には、同化と異化の過程がある。

問1 外界から取り入れた無機物から有機物を合成して生活できる生物を独立栄養生物と呼ぶ。次のA～Dの生物のうち、独立栄養生物の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

A シイタケ B イシクラゲ C ミカヅキモ D ゾウリムシ

① A B

② A C

③ A D

④ B C

⑤ B D

⑥ C D

問2 呼吸は異化の過程である。呼吸に関する次の記述 A～D のうち、正しい記述を過不足なく含むものはどれか。下の①～⑨のうちから一つ選びなさい。

2

- A 呼吸は、グルコースなどの有機物に蓄えられた熱エネルギーを化学エネルギーとして取り出す過程である。
- B 呼吸の過程で有機物が分解され、二酸化炭素と水が生じる際にエネルギーが放出される。
- C 呼吸の反応のうち、解糖系は細胞質基質（サイトゾル）で行われる。
- D 呼吸の反応のうち、クエン酸回路はミトコンドリアの内膜で行われる。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① A, B | ② A, C | ③ A, D |
| ④ B, C | ⑤ B, D | ⑥ C, D |
| ⑦ A, B, C | ⑧ A, C, D | ⑨ B, C, D |

問3 ATP は細胞内でのエネルギーの受け渡しを仲介している。次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

- (1) 真核細胞でみられる次の細胞小器官 A～D のうち、ATP を合成する細胞小器官を過不足なく含むものはどれか。下の①～⑨のうちから一つ選びなさい。

3

- A 核
- B 小胞体
- C ミトコンドリア
- D 葉緑体

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① A, B | ② A, C | ③ A, D |
| ④ B, C | ⑤ B, D | ⑥ C, D |
| ⑦ A, B, C | ⑧ A, C, D | ⑨ B, C, D |

- (2) ある人が1日に摂取した 2100 kcal の食事のうち、40%のエネルギーが ATP 合成に使われた。この人の体内で1日に合成された ATP の質量はおよそいくらになるか。最も適当なものを次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、生体内で 1.0 g の ATP が ADP から合成される際に消費されるエネルギーは 1.4×10^{-2} kcal とする。また、食事以外のエネルギーについては考えないものとする。

4

- ① 37.5 g ② 60 g ③ 73.5 g
④ 37.5 kg ⑤ 60 kg ⑥ 73.5 kg

- 問4 生体内で行われる化学反応には酵素と呼ばれる触媒がかかわっている。酵素や触媒に関する記述 A～C の正誤の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

5

- A 酵素はおもにタンパク質からできており、必要に応じて細胞内で合成される。
B 触媒とは化学反応を促進する物質であり、それ自体は反応の前後で変化しない。
C 酵素は細胞内や細胞外ではたらくが、生体外でははたらくことができない。

- | | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 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 |

B 生物の共通性を調べると、すべての生物に共通する特徴もあるが、一部の生物間
のみに共通する特徴も存在する。

問5 生物にみられる共通の特徴に関する次の記述のうち誤っているものはどれか。

次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 6

- ① すべての生物は核酸として DNA と RNA をもつ。
- ② すべての生物は細胞膜に包まれた細胞からできている。
- ③ すべての生物は細胞内にミトコンドリアをもつ。
- ④ すべての生物は生体内でのエネルギーの受け渡しに ATP を利用している。
- ⑤ すべての生物は二重らせん構造の DNA をもつ。

問6 細胞の観察では光学顕微鏡を用いることがある。いま、マイクロメーターを用い
て顕微鏡観察を行った。対物レンズを 10 倍、接眼レンズを 10 倍にして観察した
ところ、対物マイクロメーターの 7 目盛りと接眼マイクロメーターの 10 目盛りとが
合致していた。そこで細胞を載せたプレパラートに変え、その直径を測定したと
ころ接眼マイクロメーターの 4 目盛り分であった。この細胞の直径 (m) として最
も適当なものはどれか。次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。なお、対物ミク
ロメーターの 1 目盛りの長さは $10\ \mu\text{m}$ (1 mm の 100 分の 1) である。

7 m

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| ① 2.8×10^{-4} | ② 4.0×10^{-4} | ③ 5.7×10^{-4} |
| ④ 2.8×10^{-5} | ⑤ 4.0×10^{-5} | ⑥ 5.7×10^{-5} |
| ⑦ 2.8×10^{-6} | ⑧ 4.0×10^{-6} | ⑨ 5.7×10^{-6} |

問7 タマネギの鱗片葉^{りんぺんよう}の内側に、1辺約5 mmの正方形の切り込みを入れて表皮を2枚はぎとった。はぎとった表皮をそれぞれスライドガラスに載せ、ヤヌスグリーンを1滴たらしたあとカバーガラスをかけたプレパラートをX、酢酸オルセイン液を1滴たらしたあとカバーガラスをかけたプレパラートをYとした。XとYのプレパラートに関する記述A～Cのうち、正しいものを過不足なく含むものはどれか。下の①～⑦のうちから一つ選びなさい。

8

A Xでは細胞内の構造が青緑色に染まり、Yでは細胞内の構造が赤色に染まっている。

B XとYのどちらの細胞の核も染色されている。

C XではRNAが染色され、YではDNAが染色されている。

① Aのみ ② Bのみ ③ Cのみ

④ A, B ⑤ A, C ⑥ B, C

⑦ A, B, C

(下 書 き 用 紙)

生物の試験問題は次に続く。

2 核酸に関する次の文（A・B）を読み、下の問1～7に答えなさい。

〔解答番号 ～ 〕

A 1869年、スイスの生理学者ミーシャは白血球の核から、後に核酸と名付けられる物質を発見した。核酸はDNAとRNAからなり、ともに a ヌクレオチド を構成単位としている。RNAは通常1本のヌクレオチド鎖として存在するのに対し、b DNAは通常2本のヌクレオチド鎖からなる。RNAにはmRNAやtRNAなどがある。図1はmRNAとtRNAが相補的に結合する様子を示している。

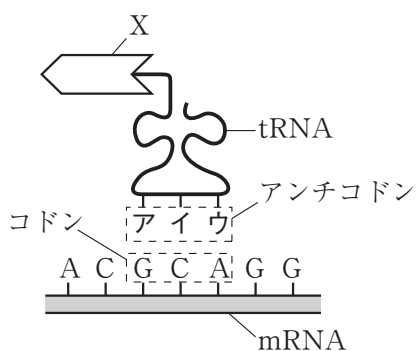


図1

問1 下線部 a について、ヌクレオチドの構造と構成物質に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べなさい。 1

- ① 塩基—リン酸—糖の順に結合しており，リン酸と塩基の間の結合は高エネルギーリン酸結合と呼ばれる。
- ② 塩基—リン酸—糖の順に結合しており，DNA と RNA とでは糖の種類が異なる。
- ③ 糖—塩基—リン酸の順に結合しており，リン酸と塩基の間の結合は高エネルギーリン酸結合と呼ばれる。
- ④ 糖—塩基—リン酸の順に結合しており，DNA と RNA とでは糖の種類が異なる。
- ⑤ リン酸—糖—塩基の順に結合しており，リン酸と糖の間の結合は高エネルギーリン酸結合と呼ばれる。
- ⑥ リン酸—糖—塩基の順に結合しており，DNA と RNA とでは糖の種類が異なる。

問2 図1中のア～ウにあてはまる塩基の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べなさい。 2

- | | ア | イ | ウ |
|---|---|---|---|
| ① | C | G | T |
| ② | C | G | U |
| ③ | G | C | T |
| ④ | G | C | U |
| ⑤ | G | U | T |
| ⑥ | U | G | T |

問3 図1中のXが指している物質として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べなさい。 3

- | | | |
|--------|------------|--------|
| ① アミノ酸 | ② デオキシリボース | ③ リボース |
| ④ リン酸 | ⑤ ADP | ⑥ ATP |

問4 下線部bについて、DNAの構造に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べなさい。 4

- ① 一方の鎖の糖ともう一方の鎖の塩基の間で水素結合を形成している。
- ② 一方の鎖の糖ともう一方の鎖の塩基の間でペプチド結合を形成している。
- ③ 2本の鎖の塩基と塩基の間で水素結合を形成している。
- ④ 2本の鎖の塩基と塩基の間でペプチド結合を形成している。
- ⑤ 2本の鎖のリン酸とリン酸の間で水素結合を形成している。
- ⑥ 2本の鎖のリン酸とリン酸の間でペプチド結合を形成している。

問5 DNAの複製と転写に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べなさい。 5

- ① 原核生物の複製方法は半保存的複製であり、真核生物の複製方法は保存的複製である。
- ② 原核生物の複製方法は保存的複製であり、真核生物の複製方法は半保存的複製である。
- ③ 真核生物では、転写後のRNAからタンパク質の情報をもたない部分を取り除かれる。
- ④ 転写は2本のヌクレオチド鎖全体が完全に1本鎖に分離してから行われる。
- ⑤ 複製は酵素のはたらきにより起こるが、転写には酵素は関与しない。
- ⑥ 複製は2本のヌクレオチド鎖全体が完全に1本鎖に分離してから行われる。

B 当初はタンパク質であると考えられていた遺伝子の本体は、20世紀初めから半ばにかけて DNA であることが明らかになった。DNA は細胞分裂の前に c複製され、DNA の塩基配列として存在する遺伝情報はタンパク質合成の際に mRNA に写し取られ、タンパク質を構成するアミノ酸の配列順序を決定する。図 2 は大腸菌の細胞内で合成されるタンパク質 P の遺伝子の一部（鋳型とならない方のヌクレオチド鎖）で、開始コドンと終止コドンに対応する塩基配列をそれぞれ 1 ヶ所だけ含んでおり、省略部分（……）にはそのどちらも含まれない。表 1 は遺伝暗号表である。遺伝暗号表は mRNA の 3 つの塩基と翻訳時に指定されるアミノ酸の対応を示しており、翻訳は開始コドンからスタートし、終止コドンで終了する。

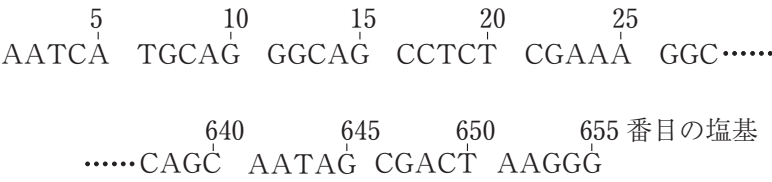


図 2

表 1

2 番目の塩基					
U		C	A	G	
1 番目の塩基	U	UUU フェニルアラニン	UAU チロシン	UGU システイン	U
		UUC セリン	UAC	UGC	C
		UUA ロイシン	UAA 終止コドン	UGA 終止コドン	A
		UUG	UAG	UGG トリプトファン	G
C	C	CUU	CAU ヒスチジン	CGU	U
		CUC ロイシン	CAC	CGC アルギニン	C
		CUA	CAA グルタミン	CGA	A
		CUG	CAG	CGG	G
A	A	AUU	AAU アスパラギン	AGU セリン	U
		AUC イソロイシン	AAC	AGC	C
		AUA (開始コドン)	AAA リシン	AGA アルギニン	A
		AUG メチオニン	AAG	AGG	G
G	G	GUU	GAU アスパラギン酸	GGU	U
		GUC バリン	GAC	GGC グリシン	C
		GUA	GAA グルタミン酸	GGA	A
		GUG	GAG	GGG	G

問6 下線部 c について、DNA の複製は細胞周期の過程で行われる。細胞周期に関する次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

- (1) DNA の複製が行われる時期として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 6

① G₀期 ② G₁期 ③ G₂期 ④ M期 ⑤ S期

- (2) G₂期の細胞のDNA量を1とすると、分裂期中期の細胞のDNA量として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 7

① 0.25 ② 0.5 ③ 1 ④ 1.5 ⑤ 2

問7 図2に関する次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

- (1) 翻訳の際に開始コドンが指定するアミノ酸はメチオニンである。タンパク質Pにおいて、このメチオニンを1番目のアミノ酸とすると、3番目と4番目のアミノ酸の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 8

3番目	4番目
① アラニン	グリシン
② アルギニン	プロリン
③ グリシン	セリン
④ グリシン	プロリン
⑤ プロリン	グリシン
⑥ プロリン	システイン

- (2) タンパク質Pを構成するアミノ酸の個数として最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 9

① 212 ② 213 ③ 214 ④ 215
⑤ 216 ⑥ 217 ⑦ 218 ⑧ 219

(下 書 き 用 紙)

生物の試験問題は次に続く。

3 ヒトの体内環境に関する次の文（A・B）を読み、下の問1～7に答えなさい。

〔解答番号 ～ 〕

A ヒトのからだは体外環境の変化による影響を絶えず受けているが、体内環境は一定の範囲に保たれている。これを恒常性といい自律神経系と内分泌系による情報の伝達によって支えられている。

自律神経系は、^a 神経細胞などで構成される神経系の1つで、運動神経と感覚神経とともに 神経系に分類される。また、中脳・延髄・脊髄の下部から出る 神経と、脊髄から出る 神経の2つからなり、両者は内臓などの各組織や器官に直接つながって、体内環境を速やかに調節している。

問1 文中の ～ にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

	ア	イ	ウ
①	中枢	交感	副交感
②	中枢	副交感	交感
③	末梢	交感	副交感
④	末梢	副交感	交感
⑤	体性	交感	副交感
⑥	体性	副交感	交感

問2 交感神経と副交感神経は拮抗的なはたらきをする場合が多い。交感神経がはたらいた場合の心臓の拍動，消化管の運動，瞳孔の大きさの組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選べなさい。 2

	心臓の拍動	消化管の運動	瞳孔の大きさ
①	促進	促進	拡大
②	促進	促進	収縮
③	促進	抑制	拡大
④	促進	抑制	収縮
⑤	抑制	促進	拡大
⑥	抑制	促進	収縮
⑦	抑制	抑制	拡大
⑧	抑制	抑制	収縮

問3 下線部 a に関して、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

- (1) 次の図1は神経細胞の模式図であり、神経細胞は軸索、樹状突起、細胞体と呼ばれる部位からなる。図1中のA～Dのうち、樹状突起を示すものはどれか。また、XとYのうち、他の神経細胞へ受け渡す情報が流れる方向はどちらか。正しい記号の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

3

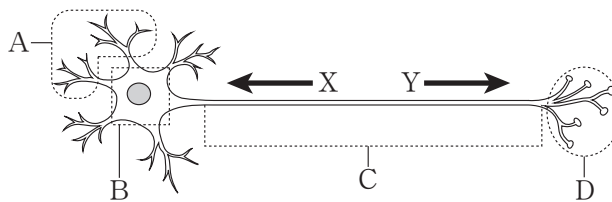


図1

	樹状突起	受け渡す情報が流れる方向
①	A	X
②	A	Y
③	B	X
④	B	Y
⑤	C	X
⑥	C	Y
⑦	D	X
⑧	D	Y

(2) 神経系の一つである脳に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 4

- ① 延髄は呼吸運動や心臓の拍動を調節する中枢である。
- ② 小脳は視覚や聴覚などの中枢としてはたらく。
- ③ 大脳には瞳孔の大きさを調節したりからだの平衡を保持する中枢が存在する。
- ④ 中脳は小脳、間脳、延髄をまとめたものである。
- ⑤ 日本では、大脳の機能だけが消失し、脳幹の機能は維持されている状態を脳死と判断する。

問4 心臓の拍動調節に関する記述 A～C の正誤の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 5

- A 心臓は外部から刺激を与えられなくても、一定のリズムで拍動する。
- B 心臓の拍動は左心房にある洞房結節（ペースメーカー）によって作り出される。
- C 血液中の二酸化炭素濃度が上昇すると心臓の拍動が促進される。

	A	B	C
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

B 次の図2は、自律神経系と内分泌系による血糖濃度の調節のしくみを示した模式図である。血糖濃度の変化を間脳の視床下部が感知すると、その情報が自律神経系と内分泌系を通じて副腎とすい臓に伝わる。これによって血糖濃度の調節にかかわるホルモンが分泌され、血糖濃度が一定の範囲内に維持される。

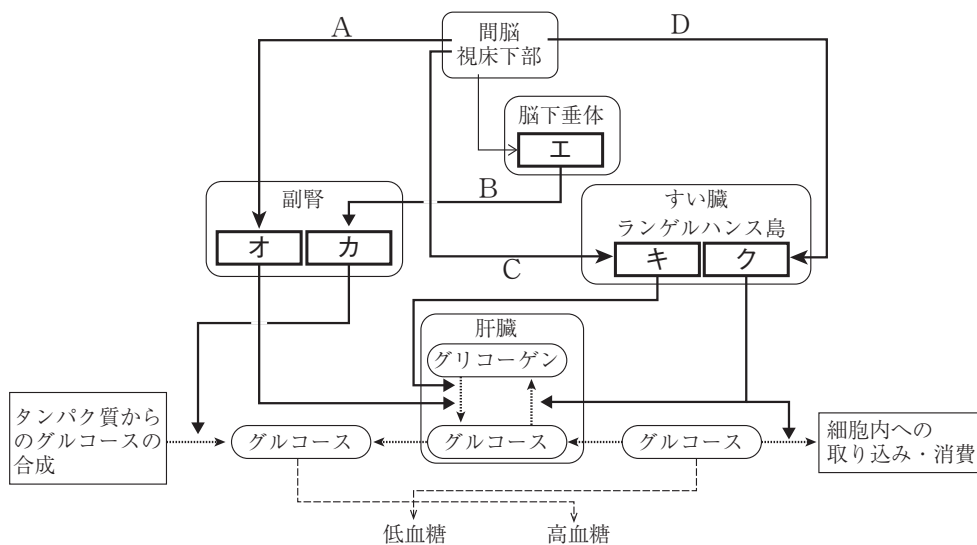


図2

問5 図2中のA～Dは自律神経系と内分泌系による情報の伝達を示している。A～Dを交感神経による伝達，副交感神経による伝達，ホルモンを介した伝達に正しく分けたものとして最も適当なものはどれか。次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。

6

	交感神経による伝達	副交感神経による伝達	ホルモンを介した伝達
①	A, C	B	D
②	A, C	D	B
③	A, C	なし	B, D
④	A, D	B	C
⑤	A, D	C	B
⑥	A, D	なし	B, C
⑦	B	A, C	D
⑧	B	D	A, C
⑨	B	なし	A, C, D

問6 図2中の エ ～ ク にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

7

	エ	オ	カ	キ	ク
①	後葉	髄質	皮質	A細胞	B細胞
②	後葉	髄質	皮質	B細胞	A細胞
③	後葉	皮質	髄質	A細胞	B細胞
④	後葉	皮質	髄質	B細胞	A細胞
⑤	前葉	髄質	皮質	A細胞	B細胞
⑥	前葉	髄質	皮質	B細胞	A細胞
⑦	前葉	皮質	髄質	A細胞	B細胞
⑧	前葉	皮質	髄質	B細胞	A細胞

問7 血糖濃度の調節がうまくはたらかなくなり、血糖濃度が慢性的に高い状態となる代謝の異常を糖尿病という。次の図3は健康な人と糖尿病患者の食後の血糖濃度とインスリン分泌量の変化を示したものである。この糖尿病患者に関する記述として最も適当なものはどれか。下の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

8

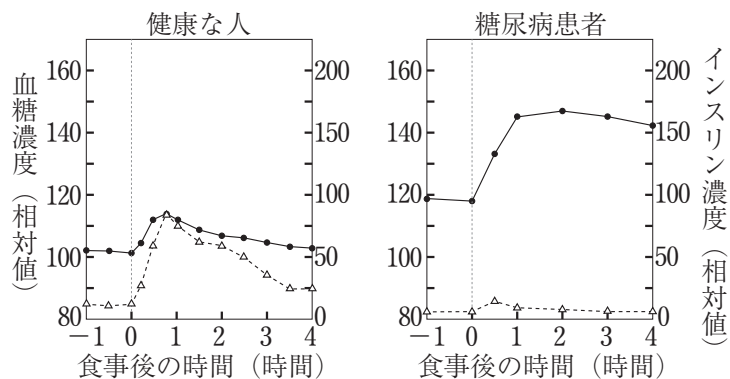


図3

- ① この患者のインスリンの標的細胞はインスリン感受性が低下している可能性が高い。
- ② この患者の血糖濃度は、食事前は健康な人と同じであるが食事後は健康な人よりも高くなる。
- ③ この患者のすい臓のインスリンの分泌細胞は破壊されている可能性がある。
- ④ この患者は食事後3時間経過してもインスリン濃度が増加し続けている。
- ⑤ この患者は腎臓におけるグルコースの再吸収に異常がある可能性が高い。

(下 書 き 用 紙)

生物の試験問題は次に続く。

4 免疫に関する次の文を読み、下の問1～7に答えなさい。

〔解答番号 1 ～ 10 〕

ヒトは病原体や毒物などから身体を守るさまざまなしくみをもつ。a物理的・化学的防御では、皮膚の表面を覆う ア や、 イ の1種である ウ によって細菌の細胞壁を破壊することで異物が体内に侵入することを防いでいる。自然免疫では体内に入った病原体などの異物が、 b食細胞による食作用などによって処理される。適応免疫は自然免疫と異なり、異物に対して エ な反応であり、抗体産生細胞がつくる抗体によって異物を処理する体液性免疫と、T細胞が直接異物を攻撃する細胞性免疫がある。c免疫反応の過程で活性化された細胞の一部は オ として残り、再び同じ異物が侵入してきたときに素早く反応できるようになっている。

問1 下線部aについて、次の記述A～Cのうち、物理的・化学的防御を過不足なく含むものはどれか。下の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 1

- A 胃酸による殺菌
- B 気管支における繊毛運動
- C 線溶（フィブリン溶解）

- ① Aのみ ② Bのみ ③ Cのみ
- ④ A, B ⑤ A, C ⑥ B, C
- ⑦ A, B, C

問2 文中の **ア** ～ **ウ** にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 **2**

	ア	イ	ウ
①	角質層	酵素	ディフェンシン
②	角質層	酵素	リゾチーム
③	角質層	免疫細胞	ディフェンシン
④	角質層	免疫細胞	リゾチーム
⑤	基底層	酵素	ディフェンシン
⑥	基底層	酵素	リゾチーム
⑦	基底層	免疫細胞	ディフェンシン
⑧	基底層	免疫細胞	リゾチーム

問3 下線部 **b** について、食細胞の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **3**

- ① 好中球，樹状細胞，マクロファージ
- ② 好中球，樹状細胞，NK 細胞
- ③ 好中球，樹状細胞，T 細胞
- ④ 好中球，マクロファージ，NK 細胞
- ⑤ 樹状細胞，マクロファージ，T 細胞
- ⑥ マクロファージ，NK 細胞，T 細胞

問4 抗体に関する記述 A～C の正誤の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選べ。

4

- A 可変部と定常部からなり，定常部で抗原と結合する。
B T 細胞によって活性化された B 細胞が抗体産生細胞となり産生する。
C 多様な抗体が産生されるしくみは北里柴三郎によって明らかにされた。

	A	B	C
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5 文中の **エ** ・ **オ** にあてはまる語句，および下線部 c に該当する細胞の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 **5**

	エ	オ	下線部 c に該当する細胞
①	恒常的	アレルゲン	B 細胞のみ
②	恒常的	アレルゲン	B 細胞と T 細胞
③	恒常的	記憶細胞	B 細胞のみ
④	恒常的	記憶細胞	B 細胞と T 細胞
⑤	特異的	アレルゲン	B 細胞のみ
⑥	特異的	アレルゲン	B 細胞と T 細胞
⑦	特異的	記憶細胞	B 細胞のみ
⑧	特異的	記憶細胞	B 細胞と T 細胞

問6 免疫と病気に関する記述 A～C の正誤の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 **6**

- A 免疫機能が低下して，健康な人であれば通常排除できる病原体を排除できなくなる状態を免疫寛容という。
- B AIDS（エイズ）は，HIV（ヒト免疫不全ウイルス）によってヘルパー T 細胞が破壊されることで免疫機能が極端に低下する疾患である。
- C 生体に不利益をもたらすほど免疫反応が過敏になることをアレルギーといい，生命にかかわる重篤な症状を引き起こす場合がある。

	A	B	C
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7 適応免疫に関して、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

- (1) 次の図1はマウスMの血中に抗原Xを注射し、60日経過後に抗原Xあるいは抗原Yを注射したときの血中の抗体量の経時変化を模式的に示したグラフである。マウスMには過去にこれらの抗原が侵入したことはない。下の記述A～Cを表すグラフとして最も適当なものはどれか。図1中の①～③のうちから一つずつ選びなさい。なお、同じ選択肢を複数回選んでもよい。また、抗原Xと抗原Yそれぞれに対する抗体の生産量に差はないとする。

A , B , C

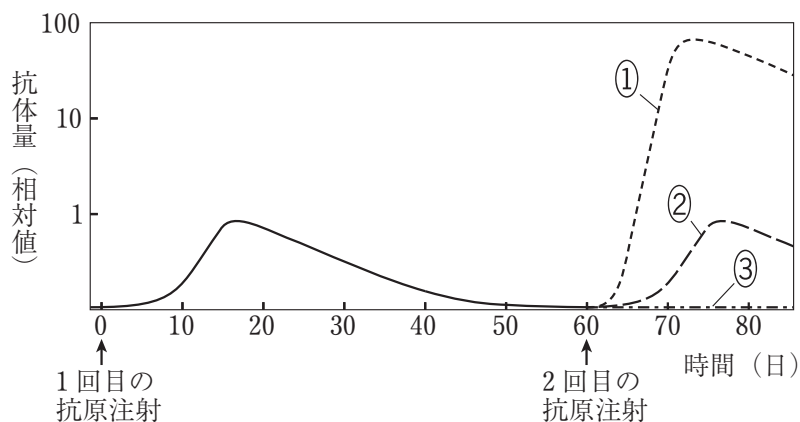


図1

- A 2回目に抗原Xを注射したときの抗原Xに対する抗体の量のグラフ。
B 2回目に抗原Yを注射したときの抗原Xに対する抗体の量のグラフ。
C 2回目に抗原Yを注射したときの抗原Yに対する抗体の量のグラフ。

(2) マウス N の血中に抗原 X と Y を注射したところ、炎症はみられたものの、どちらの抗原に対する抗体も産生されなかった。次の記述 A～C のうち、マウス N について考えられることとして適切なことを過不足なく含むものはどれか。

下の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 10

A マクロファージをもたない。

B 造血幹細胞をもたない。

C 胸腺をもたない。

① A のみ ② B のみ ③ C のみ

④ A, B ⑤ A, C ⑥ B, C

⑦ A, B, C

5 植生と遷移に関する次の文（A・B）を読み、下の問1～8に答えなさい。

〔解答番号 ～ 〕

A ある地域の植生が長い年月の間に変化していくことを遷移といい、遷移の最終段階を極相という。遷移には一次遷移と二次遷移がある。日本における一次遷移は「裸地・荒原 → 草原 → 」の順で進行して、^a極相林に至ることが多い。遷移の初期に見られる生物を先駆種と呼び、特に遷移の初期に現れる樹木を先駆樹種と呼ぶ。^b先駆種（先駆樹種）は遷移の後期に見られる植物とは異なった特徴をもつ。

問1 文中の にあてはまる植生の変化の順として最も適当なものはどれか。

次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

- ① 陰樹林 → 混交林 → 低木林 → 陽樹林
- ② 陰樹林 → 低木林 → 混交林 → 陽樹林
- ③ 低木林 → 陰樹林 → 混交林 → 陽樹林
- ④ 低木林 → 混交林 → 陰樹林 → 陽樹林
- ⑤ 低木林 → 混交林 → 陽樹林 → 陰樹林
- ⑥ 低木林 → 陽樹林 → 混交林 → 陰樹林
- ⑦ 陽樹林 → 混交林 → 低木林 → 陰樹林
- ⑧ 陽樹林 → 低木林 → 混交林 → 陰樹林

問2 下線部 a に関して、日本の冷温帯、暖温帯、亜熱帯における極相樹種の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

2

冷温帯	暖温帯	亜熱帯
① エゾマツ， トドマツ	スダジイ， アラカシ	トウヒ， モミ
② エゾマツ， トドマツ	スダジイ， アラカシ	アコウ， ガジュマル
③ エゾマツ， トドマツ	イロハモミジ， アカマツ	トウヒ， モミ
④ エゾマツ， トドマツ	イロハモミジ， アカマツ	アコウ， ガジュマル
⑤ ブナ， ミズナラ	スダジイ， アラカシ	トウヒ， モミ
⑥ ブナ， ミズナラ	スダジイ， アラカシ	アコウ， ガジュマル
⑦ ブナ， ミズナラ	イロハモミジ， アカマツ	トウヒ， モミ
⑧ ブナ， ミズナラ	イロハモミジ， アカマツ	アコウ， ガジュマル

問3 下線部 b に関する記述 A～D のうち、正しい記述を過不足なく含むものはどれか。下の①～⑨のうちから一つ選びなさい。

3

- A 先駆種である地衣類は、保水力の弱い土地でも生育できるが、生育には多くの栄養塩類を必要とする。
- B 先駆種である地衣類は、シアノバクテリアと緑藻類が共生している生物である。
- C 先駆樹種であるオオバヤシャブシの根には根粒菌が共生している。
- D 先駆種であるススキの種子は、風によって遠くまで運ばれやすくなっている。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① A, B | ② A, C | ③ A, D |
| ④ B, C | ⑤ B, D | ⑥ C, D |
| ⑦ A, B, D | ⑧ A, C, D | ⑨ B, C, D |

問4 次の記述 A～C を一次遷移と二次遷移に分けたものとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 4

- A 海底火山によって新たに生じた島で起こる遷移
 B 人為的な伐採により森林が破壊された土地で起こる遷移
 C 山火事により植生が失われた土地で起こる遷移

	一次遷移	二次遷移
①	A	B, C
②	A, B	C
③	A, C	B
④	B	A, C
⑤	B, C	A
⑥	C	A, B
⑦	A, B, C	なし
⑧	なし	A, B, C

問5 極相に達した森林で、高木や亜高木が倒れるなどして小さなギャップが生じた場合に、そのギャップでみられる現象として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 5

- ① 風や動物によって運ばれた先駆種の種子が発芽して、再び草原から始まる遷移が進行する。
 ② ギャップでは土壌が流出してしまうため、乾燥に強い地衣類やコケ類が侵入する。
 ③ 地表層まで強い光が届くようになり、陰樹の高木が枯れギャップが大きくなる。
 ④ 低木層や林床などに存在している陰樹の幼木が成長する。
 ⑤ 光が十分届く場所では先駆種よりも極相種の方が成長が速いため、陰樹がギャップを埋める。

B ある地域に生息するすべての生物のまとまりをバイオームという。図1は世界の陸上にみられる各種のバイオームとそれらが分布する気候条件との関係を表したものである。

図2は北半球における3地点(A～C)について、月ごとの平均気温と平均降水量を表したグラフである。平均気温は折れ線グラフ、平均降水量は棒グラフで表している。また、各地点について、年平均気温と年降水量を表1に示した。

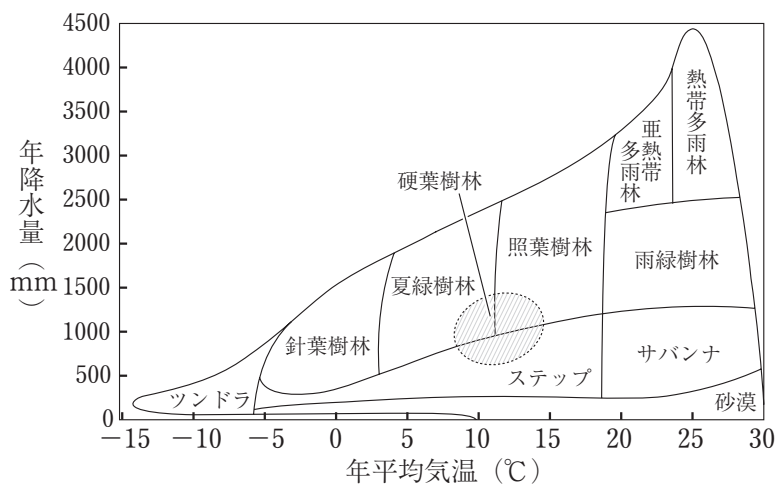


図1

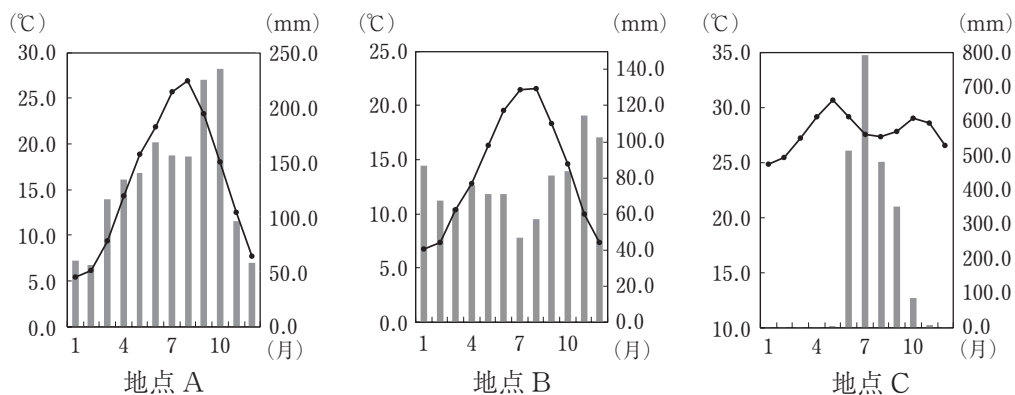


図 2

表 1

地点	年平均気温 (°C)	年降水量 (mm)
A	15.8	1598.2
B	13.8	919.9
C	27.9	2250.6

問6 地点 A～C が属するバイオームの名称として最も適当なものはどれか。次の

①～⑨のうちから一つずつ選びなさい。

地点 A , 地点 B , 地点 C

- | | | |
|--------|--------|---------|
| ① 雨緑樹林 | ② 夏緑樹林 | ③ 硬葉樹林 |
| ④ 砂漠 | ⑤ サバンナ | ⑥ 照葉樹林 |
| ⑦ 針葉樹林 | ⑧ ステップ | ⑨ 熱帯多雨林 |

問7 気候とバイオームに関する記述 A～C の正誤の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

9

A 年平均気温が -5°C 以上の地域で年平均気温が同じならば、年降水量が少ない地域から多い地域に移るに従って、バイオームは荒原 → 草原 → 森林へと移行する。

B 熱帯地域ではどこでも、遷移が進むのに従って、荒原 → 草原 → 森林へと変化し、極相のバイオームである熱帯多雨林になる。

C 森林のバイオームにおいて、年降水量が同じならば年平均気温が上昇するに従って森林の階層構造は単純になる。

	A	B	C
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8 日本は年降水量が比較的多い地域に属するので極相は森林になると考えられるが、森林限界より標高が高い地帯（高山帯）では森林がみられない。森林がみられない理由を述べた次の記述 A～C の正誤の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 10

- A 低温や強風などにより森林を形成できる環境条件が整わないため。
 B 年間を通して気温が低く、樹木を含め植物が生育できないため。
 C 高山帯とは、噴火によって植生が失われた地域のうち現在は荒原や草原であるものをいう。遷移の過程にすぎず、時間が経過すれば森林が形成される。

	A	B	C
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