

令和7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

- 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 この問題冊子は52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 4～18ページ
生物 20～49ページ
- 3 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。
- 4 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。
 - 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。
 - ② 氏名欄
氏名・フリガナを記入しなさい。
 - ③ 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。
- 5 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。
- 6 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

- 1 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	⑩

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。

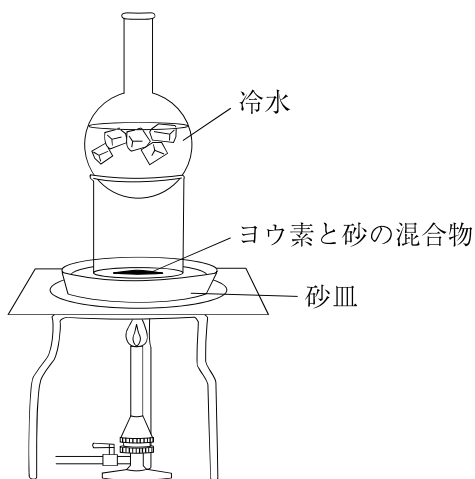
原子量 H : 1.0 C : 12 O : 16 Na : 23 Al : 27 S : 32

Cl : 35.5 Zn : 65

0℃, 1.013×10^5 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 次の図は、ヨウ素と砂の混合物からヨウ素を分離する操作を示したものである。この分離操作の名称として最も適切なものを、下の①～⑤のうちから一つ選びなさい。



- ① ろ過 ② 蒸留 ③ 昇華法 ④ 再結晶 ⑤ 抽出

問2 純物質の状態変化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。 2

- ① 物質が液体であるとき，沸点以下の温度では蒸発は起こらない。
- ② 物質の融解が起こっている間は，温度は一定に保たれる。
- ③ 物質が液体から固体へ変化することを凝縮という。
- ④ 物質が液体から固体へ変化するとき，物質を構成する粒子の熱運動は完全に停止する。
- ⑤ 固体の物質が気体へ変化するとき，必ず液体を経て変化する。

問3 酸素 O の安定な同位体として，質量数が 16 の ^{16}O ，17 の ^{17}O ，18 の ^{18}O が存在する。酸素の同位体に関する次の①～⑤の記述のうち，誤りを含むものを一つ選びなさい。 3

- ① ^{16}O ， ^{17}O ， ^{18}O の化学的性質は，ほぼ同じである。
- ② ^{16}O ， ^{17}O ， ^{18}O の中性子の数は，すべて等しい。
- ③ ^{16}O ， ^{17}O ， ^{18}O の存在比は，地球上では場所や時間を問わずほぼ一定である。
- ④ 酸素の原子量は，同位体の相対質量に存在比をかけて求めた平均値である。
- ⑤ 安定な同位体 ^{16}O ， ^{17}O ， ^{18}O からなる酸素分子 O_2 として考えられる分子は，6 種類存在する。

問4 次の表は、元素の周期表の第3周期を示したものである。表中の元素に関する記述として最も適切なものを、下の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 4

族 周期	1	2	13	14	15	16	17	18
3	(a)					(b)	(c)	(d)

- ① 第3周期の元素では、左右に隣り合う元素どうしがよく似た化学的性質を示す。
- ② (a)の原子番号は17である。
- ③ (b)の原子の価電子の数は16個である。
- ④ (a)～(d)のうちで、1価の陰イオンになりやすい元素は(c)である。
- ⑤ (a)～(d)のうちで、陽性が最も強い元素は(d)である。

問5 粒子の結合と結晶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。 5

- ① 炭酸カルシウム CaCO_3 は、分子からなる物質である。
- ② 硫化水素 H_2S は、結合に極性がある無極性分子である。
- ③ イオン結晶は、結晶のままでも電気伝導性をもつ。
- ④ 金属結晶の中では、金属原子のもつ価電子が特定の原子間で共有されている。
- ⑤ ケイ素 Si の結晶は、共有結合の結晶である。

(下 書 き 用 紙)

化学の試験問題は次に続く。

2 次の問 1 ～ 5 に答えなさい。〔解答番号 1 ～ 5〕

問 1 原子量に関する次の①～⑤の記述のうち、誤りを含むものを一つ選びなさい。

1

- ① 元素の周期表の同じ周期において、原子の第 1 イオン化エネルギーの値が小さいほど、原子量は大きい。
- ② ナトリウム原子の原子量とナトリウムイオンの式量は、ほぼ同じ値である。
- ③ 炭素と水素の原子量がわかれば、メタンの分子量がわかる。
- ④ 金属原子 1 mol の質量 [g] の値は、その原子の原子量にほぼ等しい。
- ⑤ 元素の周期表の第 3 周期までの元素では、いずれの族でも原子番号が大きくなるほど原子量が大きくなる。

問 2 次の (a) ～ (d) に示した各物質の物質量が等しいものの組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 2

- (a) 10.8 g のアルミニウム Al
- (b) 11.7 g の塩化ナトリウム NaCl
- (c) 13.8 g のエタノール C₂H₆O
- (d) 0℃、 1.013×10^5 Pa において 4.48 L の二酸化炭素 CO₂

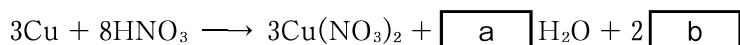
- ① a と b ② a と c ③ a と d
- ④ b と c ⑤ b と d ⑥ c と d

問 3 質量パーセント濃度 98.0%、密度 1.84 g/cm³ の濃硫酸を用いて、0.500 mol/L の希硫酸 460 cm³ をつくるために必要な濃硫酸の体積 [cm³] 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 cm³

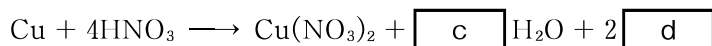
- ① 2.50 ② 5.00 ③ 10.0 ④ 12.5 ⑤ 25.0 ⑥ 50.0

問4 銅と硝酸の反応に関する次の反応式中の空欄 a , c に入る数値の比 a : c と, 空欄 b , d に入る化学式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。 4

銅と希硝酸の反応



銅と濃硝酸の反応



	a : c	b	d
①	1 : 1	NO	NO ₂
②	1 : 1	NO ₂	NO
③	1 : 2	NO	NO ₂
④	1 : 2	NO ₂	NO
⑤	2 : 1	NO	NO ₂
⑥	2 : 1	NO ₂	NO
⑦	3 : 1	NO	NO ₂
⑧	3 : 1	NO ₂	NO

問5 亜鉛 13.0 g を, 質量パーセント濃度 12.0 % の希塩酸 365 g にすべて溶かした。この溶液にさらに溶かすことのできる亜鉛の質量 [g] の最大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。 5 g

- ① 13.0 ② 19.5 ③ 26.0
 ④ 32.5 ⑤ 39.0 ⑥ 45.5

3 次の問 1 ～ 4 に答えなさい。〔解答番号 ～ 〕

問 1 酸と塩基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。

- ① アレニウスの定義によると、酸とは水に溶かして O^{2-} を生じる物質である。
- ② ブレンステッド・ローリーの定義によると、塩基とは H^+ を他から受け取る物質である。
- ③ アンモニアは水によく溶け、強塩基性を示す。
- ④ 電離度とは、溶けている酸または塩基の物質質量に対する、電離していない酸または塩基の物質質量の割合である。
- ⑤ 電離度は物質固有の値であり、温度や濃度に変化しても値は変わらない。

問 2 塩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。

- ① 酸と塩基が反応すると、必ず水と塩が生成する。
- ② 酸と塩基が過不足なく中和するときに限り、塩が生成する。
- ③ 炭酸水素ナトリウムの水溶液と硫酸水素ナトリウムの水溶液は、ともに酸性を示す。
- ④ 中和反応の際に強塩基を利用すると、中和点で生じる塩の水溶液は塩基性を示す。
- ⑤ 弱酸の塩に強酸を加えて反応させると、弱酸が遊離し、強酸の塩が生成する。

問3 pH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ばさい。ただし、水溶液の温度は 25°C とし、強酸は水溶液中で完全に電離するものとする。

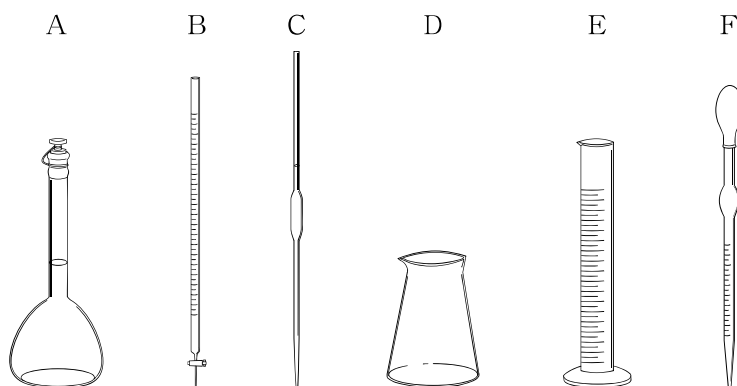
3

- ① 酸性と塩基性の水溶液を比べると、塩基性水溶液の方が pH は大きい。
- ② 0.010 mol/L の塩酸の pH は 2 である。
- ③ 価数やモル濃度が同じである酸でも、電離度が異なると pH は異なる。
- ④ $\text{pH} = 5$ である酸の水溶液を 1.0×10^3 倍に希釈すると、pH は 8 になる。
- ⑤ 同じモル濃度の塩酸と硫酸では、硫酸の方が pH が小さい。

問 4 水酸化カリウム水溶液の濃度を求めるために、次のように中和滴定の実験を行った。下の(1)～(3)に答えなさい。

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 2.52 g を水に溶かし、
 (ア) メスフラスコ を用いて正確に 200 mL にした。これとは別に、適量の水酸化カリウムを水に溶かし 200 mL の水溶液をつくった。その後、先に調製したシュウ酸水溶液 10.0 mL を (イ) ホールピペット で正確にはかり取り、 (ウ) 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を加えた。水酸化カリウム水溶液を (エ) ビュレット に入れて滴下すると、コニカルビーカー内の水溶液の色が変化するまでに 20.0 mL の水酸化カリウム水溶液を必要とした。

(1) 次の A～F の実験器具のうち、下線部(ア)～(エ)に当てはまる実験器具の組合せとして最も適切なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 4

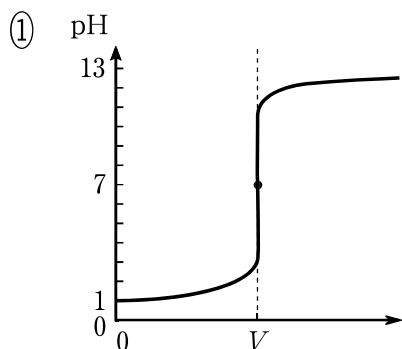


	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	A	B	D	C
②	A	C	D	B
③	A	F	D	B
④	E	B	D	C
⑤	E	C	A	B
⑥	E	F	A	C

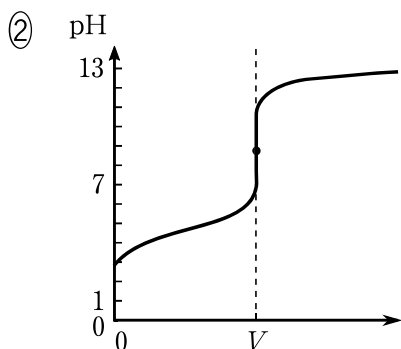
(2) この実験で用いた水酸化カリウム水溶液のモル濃度〔mol/L〕の値として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 5 mol/L

- ① 2.50×10^{-2} ② 5.00×10^{-2} ③ 1.00×10^{-1}
④ 2.00×10^{-1} ⑤ 2.50×10^{-1}

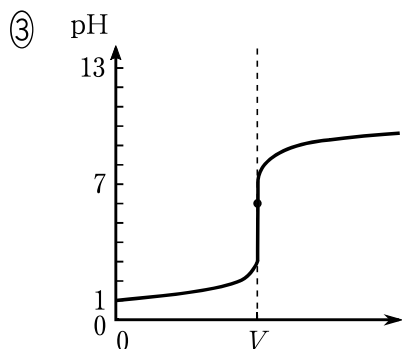
- (3) コニカルビーカーに 0.100 mol/L の酢酸水溶液を正確に 10.0 mL はかり取り、この水酸化カリウム水溶液を用いて滴定したところ、水酸化カリウム水溶液を $V \text{ [mL]}$ 滴下したところで終点をむかえた。このときの滴定曲線として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 6



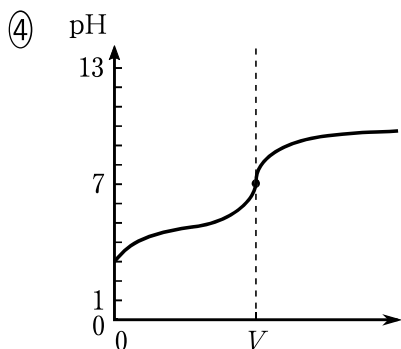
水酸化カリウム水溶液の滴下量 [mL]



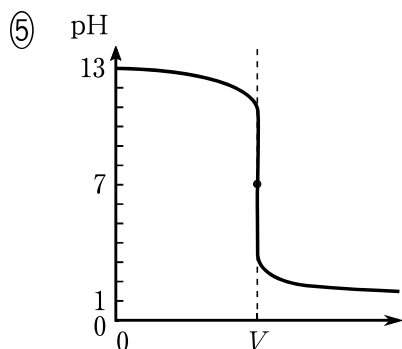
水酸化カリウム水溶液の滴下量 [mL]



水酸化カリウム水溶液の滴下量 [mL]



水酸化カリウム水溶液の滴下量 [mL]



水酸化カリウム水溶液の滴下量 [mL]

(下 書 き 用 紙)

化学の試験問題は次に続く。

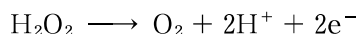
4 次の問1～3に答えなさい。〔解答番号 1 ～ 5〕

問1 酸化還元反応に関する次の文章を読み、下の(1)～(3)に答えなさい。

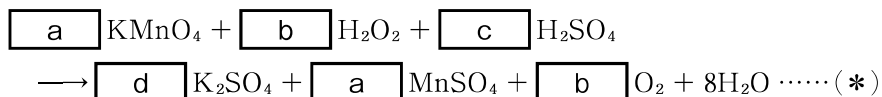
過マンガン酸カリウム KMnO_4 は代表的な酸化剤であり、硫酸酸性の条件下、電子 e^- を用いて次のような反応式で表される反応が起こる。



また、過酸化水素 H_2O_2 は酸化剤としても還元剤としても利用されるが、 KMnO_4 との反応では還元剤としてはたらし、次のような反応が起こる。



これらの反応式より、電子 e^- を消去し、適切なイオンを補うと過マンガン酸カリウムと過酸化水素との化学反応式(*)をつくることができる。



この化学反応式を利用すると、片方の濃度が未知であっても、酸化還元滴定により濃度を求められる。

- (1) KMnO_4 中のマンガン原子と、 H_2O_2 中の酸素原子の酸化数の変化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。 1

	マンガン原子	酸素原子
①	$+7 \rightarrow +2$	$-2 \rightarrow 0$
②	$+7 \rightarrow +2$	$-1 \rightarrow 0$
③	$+7 \rightarrow +2$	$-1 \rightarrow -2$
④	$+4 \rightarrow +2$	$-2 \rightarrow 0$
⑤	$+4 \rightarrow +2$	$-1 \rightarrow 0$
⑥	$+4 \rightarrow +2$	$-1 \rightarrow -2$

- (2) 化学反応式(*)中の空欄 a ～ d 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、同じ記号の空欄には同じ数値が入るものとする。また、係数が1のときは1が入るものとする。

2

	a	b	c	d
①	5	2	3	1
②	5	2	6	1
③	5	2	3	2
④	2	5	6	1
⑤	2	5	3	1
⑥	2	5	6	2

(3) 消毒液として用いられるオキシドールには過酸化水素が含まれている。硫酸酸性の条件で、ホールピペットとメスフラスコを用いてオキシドールを正確に 10 倍に希釈した水溶液 10.0 mL を 0.0200 mol/L 過マンガン酸カリウム水溶液で滴定すると、滴定の終点までに 14.0 mL を要した。この希釈前のオキシドール中の過酸化水素のモル濃度 [mol/L] 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。ただし、オキシドール中には還元剤として過酸化水素のみが含まれるものとする。 3 mol/L

- ① 0.0700 ② 0.112 ③ 0.280 ④ 0.700 ⑤ 1.12

問2 次の①～⑤の化学反応式のうち、酸化還元反応ではないものを一つ選びなさい。 4

- ① $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 ② $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 ③ $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \longrightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
 ④ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3(\text{COOH})_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4$
 $\longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 6\text{CO}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O}$
 ⑤ $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{HF} + \text{CaSO}_4$

問3 金属の単体を液体に入れたとき反応が起こるものの組合せ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

	金属の単体	液体
①	銅	希硫酸
②	金	塩化スズ(Ⅱ)水溶液
③	銀	硝酸銅(Ⅱ)水溶液
④	スズ	水
⑤	鉛	希硝酸

(下 書 き 用 紙)

生 物

1 生物の特徴に関する次の文（A・B）を読み、下の問1～9に答えなさい。

〔解答番号 ～ 〕

A 現在地球上には、約 190 万種の生物が確認されている。これらの生物に共通性がみられるため、すべての生物は同一の祖先から進化したと考えられている。また、それぞれの生物は生活場所や生活のしかたが異なるため、形態や特徴に多様性もみられる。

すべての生物に共通する特徴としては、細胞が細胞膜により外界と仕切られていること、遺伝子を持ちその遺伝情報を子孫に伝えること、代謝を行い生命活動に必要なエネルギーを確保していること、外部環境が変化しても体内環境を一定に保つしくみがあることなどが挙げられる。

問1 生物の多様性の例として、細胞の大きさの違いがある。細胞 A～D を大きいものから順に並べたとき、2 番目と 4 番目にあてはまるもの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 大腸菌 B ヒトの卵 C ヒトの赤血球 D マイコプラズマ

	2 番目	4 番目
①	A	B
②	A	C
③	B	D
④	C	A
⑤	C	D
⑥	D	C

問2 生物の共通性と多様性に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選べなさい。 2

- ① 細胞膜はすべての細胞でみられるが、細胞壁は植物細胞のみでみられる。
- ② 植物は同化のみを行い、動物は異化のみを行う。
- ③ 真核細胞がもつ葉緑体やミトコンドリアを原核細胞はもたない。
- ④ 多細胞生物の DNA は核膜に包まれているが、単細胞生物は核膜をもたない。

問3 真核細胞は多くの細胞小器官をもつ。細胞小器官に関する記述 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①～⑥のうちから一つ選べなさい。 3

- A 葉緑体は光エネルギーを吸収して光合成を行う。
- B 液胞は物質の貯蔵を行い、動物細胞で発達している。
- C ゴルジ体は何層もの袋状の構造からなり、物質の輸送や分泌にかかわる。
- D 小胞体は、タンパク質の分解を行っている。

- ① A, B ② A, C ③ A, D
- ④ B, C ⑤ B, D ⑥ C, D

問4 共生説（細胞内共生説）は、ミトコンドリアと葉緑体の起源について、真核細胞の祖先細胞に別の細胞が共生してできたものであるとする説である。この説の根拠に関する記述 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①～⑥のうちから一つ選べなさい。 4

- A ミトコンドリアも葉緑体も、独自の DNA を含む。
- B ミトコンドリアも葉緑体も、分裂により増える。
- C ミトコンドリアも葉緑体も、一重の膜で包まれている。
- D ミトコンドリアも葉緑体も、核膜に包まれた核をもつ。

- ① A, B ② A, C ③ A, D
- ④ B, C ⑤ B, D ⑥ C, D

B 生物は生命活動にエネルギーを利用している。地球上のすべての生物は、生体内でのエネルギーの受け渡しに ATP という物質を利用している。代謝には同化と異化の 2 つの過程がある。同化は、単純な物質から複雑な物質を合成する過程であり、合成された物質にエネルギーが蓄えられる。異化は、複雑な物質を単純な物質に分解する過程であり、物質が分解されることでエネルギーが放出される。

問 5 同化や異化を行うためには酵素が用いられる。酵素に関する記述 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 最適温度以上の高温では立体構造が変化するため、酵素の反応速度が小さくなる。

B 酵素は触媒の一種であり、繰り返し反応を促進できる。

C 酵素はアミノ酸を主成分とするものと、脂質を主成分とするものに分けられる。

	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

問6 図1のグラフはpHと酵素の反応速度の関係を示している。曲線a～cに相当する酵素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。

6

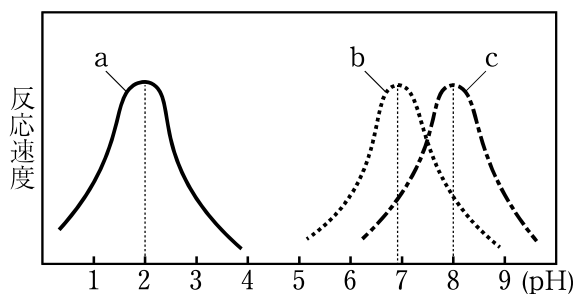


図1

- | | a | b | c |
|---|-------|-------|-------|
| ① | アミラーゼ | トリプシン | ペプシン |
| ② | アミラーゼ | ペプシン | トリプシン |
| ③ | トリプシン | アミラーゼ | ペプシン |
| ④ | トリプシン | ペプシン | アミラーゼ |
| ⑤ | ペプシン | アミラーゼ | トリプシン |
| ⑥ | ペプシン | トリプシン | アミラーゼ |

問7 過酸化水素は細胞内の代謝の過程でつくられる，生体にとって有毒な物質である。これを分解する酵素であるカタラーゼは，肝臓の細胞に多く含まれる。カタラーゼに関する実験を行うために試験管 A～F を用意し，以下に示す物質をそれぞれ混合し，37℃に保った。このとき激しく気体が発生する試験管が2本あった。その2本の試験管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。なお，塩酸を加えることにより試験管内の水溶液は酸性に，水酸化ナトリウム水溶液を加えることにより試験管内の水溶液はアルカリ性になった。また，カタラーゼの最適 pH は7であることがわかっている。過酸化水素水の濃度（質量％）はすべて3％，塩酸や水酸化ナトリウム水溶液の濃度（質量％）は10％とする。

7

試験管 A 過酸化水素水（5 mL），水（1 mL）

試験管 B 過酸化水素水（5 mL），水（1 mL），肝臓片

試験管 C 過酸化水素水（5 mL），塩酸（1 mL），肝臓片

試験管 D 過酸化水素水（5 mL），水酸化ナトリウム水溶液（1 mL），肝臓片

試験管 E 過酸化水素水（5 mL），水（1 mL），煮沸した肝臓片

試験管 F 過酸化水素水（5 mL），水（1 mL），酸化マンガン（IV），煮沸した肝臓片

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

問8 図2は異化の過程の一つである呼吸の反応の模式図である。図2中の

ア ～ ウ にあてはまる物質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。 8

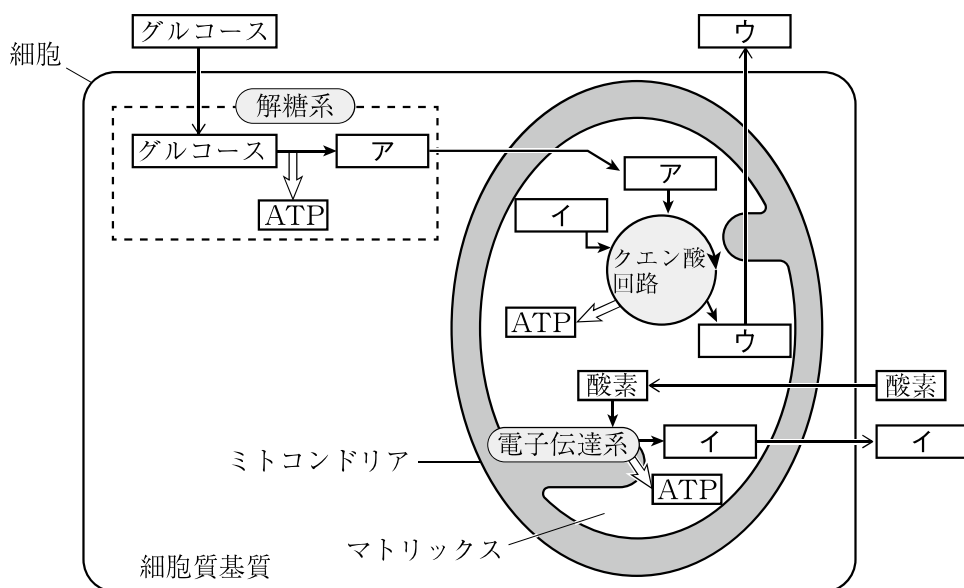


図2

- | | ア | イ | ウ |
|---|-------|-------|-------|
| ① | 二酸化炭素 | ピルビン酸 | 水 |
| ② | 二酸化炭素 | 水 | ピルビン酸 |
| ③ | ピルビン酸 | 二酸化炭素 | 水 |
| ④ | ピルビン酸 | 水 | 二酸化炭素 |
| ⑤ | 水 | 二酸化炭素 | ピルビン酸 |
| ⑥ | 水 | ピルビン酸 | 二酸化炭素 |

問9 淡水で成長する水草を用いて、以下のような実験を行った。下の(1)・(2)の問いに答えなさい。なお、実験には水道水を使用し、実験中はどの水槽の水温も等しい値に保った。また、すべての実験で水草の入った水槽を日向または日陰に置いた後、10分後に発生する気体の有無を観察した。

実験1 水草の入った水槽を日向に置いたところ、気泡の発生がみられた。

実験2 水草の入った水槽を日陰に置いたところ、気泡の発生はみられなかった。

実験3 煮沸して、溶けている気体を抜いた水を常温に冷ましたあと水槽に入れた。この水槽に水草を入れて日向に置いたところ、気泡の発生はみられなかった。

実験4 煮沸して、溶けている気体を抜いた水を常温に冷ましたあと水槽に入れ、ある気体を水槽内の水に十分に混合した。その後、この水槽に水草を入れて日向に置いたところ、気泡の発生がみられた。

- (1) 実験1と4で生じた気泡は何か。また実験4で混合した気体は何か。あてはまる物質の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

9

	1の気泡	4の気泡	4で混合した気体
①	酸素	酸素	酸素
②	酸素	酸素	二酸化炭素
③	酸素	二酸化炭素	酸素
④	酸素	二酸化炭素	二酸化炭素
⑤	二酸化炭素	酸素	酸素
⑥	二酸化炭素	酸素	二酸化炭素
⑦	二酸化炭素	二酸化炭素	酸素
⑧	二酸化炭素	二酸化炭素	二酸化炭素

(2) この実験の結果から得られる考察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。

10

- ① 実験2で気泡が生じなかったのは、日陰の水槽の水温が低いためである。
- ② 実験2で気泡が生じなかったのは、日陰の水槽の水には無機塩類が存在しないためである。
- ③ 実験3で気泡が生じなかったのは、煮沸して常温に冷ました水には酸素が存在しないためである。
- ④ 実験3で気泡が生じなかったのは、煮沸して常温に冷ました水には二酸化炭素が存在しないためである。
- ⑤ 実験3で気泡が生じなかったのは、煮沸して常温に冷ました水には無機塩類が存在しないためである。

2 遺伝子とそのはたらきに関する次の文(A・B)を読み、下の問1～10に答えなさい。〔解答番号 ～ 〕

A 細胞の核の染色体はタンパク質とDNAからなる。当時、遺伝子の本体はタンパク質と考えられていたが、エイブリーらの を用いた形質転換の実験や、ハーシーとチエイスの を用いた実験により、DNAが遺伝子の本体であることが示された。そして、^a シャルガフの規則 などをもとに、 が、DNAの構造を明らかにした。

DNAは2本のヌクレオチド鎖が全体として二重らせん構造をとっている。2本のヌクレオチド鎖は どうして結合しており、各ヌクレオチド鎖では、ヌクレオチドと隣のヌクレオチドは で結合している。

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 |
|-------------|-----------|
| ① アフリカツメガエル | 肺炎双球菌 |
| ② アフリカツメガエル | バクテリオファージ |
| ③ 肺炎双球菌 | アフリカツメガエル |
| ④ 肺炎双球菌 | バクテリオファージ |
| ⑤ バクテリオファージ | アフリカツメガエル |
| ⑥ バクテリオファージ | 肺炎双球菌 |

問2 文中の にあてはまる人物名として最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。

- ① グリフィス
- ② ニーレンバーク
- ③ メセルソンとスタール
- ④ ワトソンとクリック

問3 文中の **エ** ・ **オ** 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。 **3**

- | | エ | オ |
|---|-----|----------|
| ① | 塩基 | 塩基と糖の間 |
| ② | 塩基 | 塩基とリン酸の間 |
| ③ | 塩基 | 糖とリン酸の間 |
| ④ | リン酸 | 塩基と糖の間 |
| ⑤ | リン酸 | 塩基とリン酸の間 |
| ⑥ | リン酸 | 糖とリン酸の間 |

問4 下線部 a について、シャルガフの規則に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。なお、A, T, G, C はそれぞれアデニン, チミン, グアニン, シトシンを表す。 **4**

- ① どの生物でも A と C の数が等しく、G と T の数が等しい。それぞれの塩基の数はすべての生物種で同一である。
- ② どの生物でも A と C の数が等しく、G と T の数が等しい。それぞれの塩基の数は生物種によって異なる。
- ③ どの生物でも A と G の数が等しく、C と T の数が等しい。それぞれの塩基の数はすべての生物種で同一である。
- ④ どの生物でも A と G の数が等しく、C と T の数が等しい。それぞれの塩基の数は生物種によって異なる。
- ⑤ どの生物でも A と T の数が等しく、C と G の数が等しい。それぞれの塩基の数はすべての生物種で同一である。
- ⑥ どの生物でも A と T の数が等しく、C と G の数が等しい。それぞれの塩基の数は生物種によって異なる。

問5 ある2本鎖DNA全体におけるC（シトシン）の数の割合が23%で、一方のヌクレオチド鎖（ α 鎖）におけるA（アデニン）の数の割合が24%とする。 α 鎖におけるT（チミン）の数の割合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。

5

 %

- | | | |
|------|------|------|
| ① 24 | ② 26 | ③ 28 |
| ④ 30 | ⑤ 32 | ⑥ 34 |

B DNA は細胞分裂の際に複製される。複製の過程で、二重らせん構造をとっている 2 本のヌクレオチド鎖が 1 本ずつにほどけ、それぞれの鎖に相補的な塩基をもつヌクレオチドが次々と結合していく。

b 遺伝子が発現する際も、2 本鎖 DNA のヌクレオチド鎖が 1 本ずつにほどけ、一方の鎖をもとに mRNA が合成される。mRNA からタンパク質が合成される際には、mRNA は核から細胞質へと移動し、mRNA がもつ遺伝情報をもとにしてタンパク質が合成される。

問 6 分裂する細胞は細胞周期をくり返す。細胞周期には、分裂期の M 期のほかに S 期、 G_1 期、 G_2 期がある。 G_1 期における細胞あたりの DNA 量を 1 とすると、 G_2 期、M 期における細胞あたりの DNA 量はそれぞれいくらになるか。数値の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

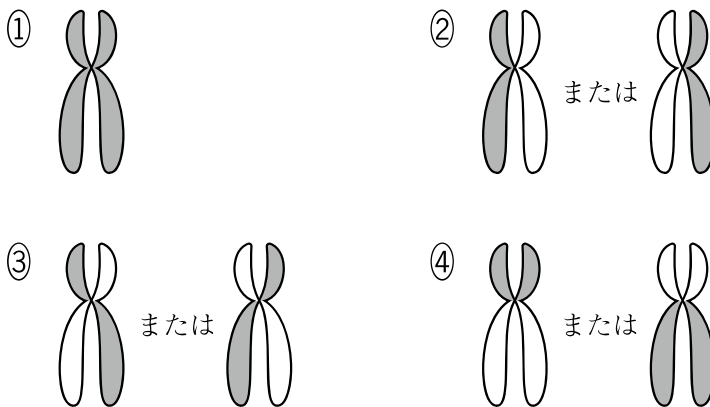
6

	G_2 期	M 期
①	0.5	1
②	0.5	2
③	1	0.5
④	1	2
⑤	2	1
⑥	2	2

問7 細胞周期の M 期の細胞を観察すると、図1のような染色体がみられた。このとき、新たに合成されたヌクレオチド鎖を含む部分を灰色で示した図として最も適当なものはどれか。下の①～④のうちから一つ選びなさい。 7



図1



問8 下線部 **b** に関して、mRNA 合成の鋳型になる DNA の配列が GGACAGT である場合、合成される mRNA の配列（図2中の 力）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。なお、各選択肢の塩基配列は、力 にあてはまる塩基を左から順に書いている。 8

DNA … GGACAGT …
RNA … 力 …

図2

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① AACGCAU | ② AAGTGAU | ③ CCTGTCA |
| ④ CCUGUCA | ⑤ GGACAGU | ⑥ UUTGTUA |

問9 同一人物の肝臓の細胞と神経細胞における遺伝子の発現に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。 9

- ① 核内に存在する遺伝子は同じであるが、合成されるタンパク質の種類は異なる。
- ② 核内に存在する遺伝子は同じであり、合成されるタンパク質の種類も同一である。
- ③ 核内に存在する遺伝子は異なるが、合成されるタンパク質の種類は同一である。
- ④ 核内に存在する遺伝子は異なり、合成されるタンパク質の種類も異なる。

問10 ヒトのゲノムを 30 億塩基対とし、そのうち 1.5%がタンパク質に翻訳されるとする。その中に 2 万種類の遺伝子が存在するとすれば、1 つのタンパク質を構成するアミノ酸の数の平均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。 10 個

- | | | |
|-------|--------|--------|
| ① 75 | ② 150 | ③ 225 |
| ④ 750 | ⑤ 1500 | ⑥ 2250 |

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 ヒトの体内環境は，外界の環境が変動しても常に一定の範囲に保たれている。たとえば，ヒトの体温は，通常では約 36℃ に維持されている。このような性質を という。ヒトのからだには複数の器官があり， を維持するため自律神経系と 系が各器官のはたらきを制御している。自律神経系には交感神経と副交感神経の 2 種類があり，これらは多くの場合，同一の器官において 的な作用を示す。自律神経系は各器官に直接作用するため，効果がすばやく現れる。これに対して， 系は血流を介して作用するため，効果が現れるのに時間がかかるものの，複数の器官を同時かつ個別に制御することができる。

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①～⑧のうちから一つ選びなさい。

	ア	イ	ウ
①	基質特異性	内分泌	拮抗
②	基質特異性	内分泌	協調
③	基質特異性	免疫	拮抗
④	基質特異性	免疫	協調
⑤	恒常性	内分泌	拮抗
⑥	恒常性	内分泌	協調
⑦	恒常性	免疫	拮抗
⑧	恒常性	免疫	協調

問2 次の記述 A～E のうち、副交感神経についての記述として正しいものはどれか。正しい記述を過不足なく含むものを下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

2

- A 神経の末端からアセチルコリンが分泌される。
- B 中脳や延髄、脊髄の下部から出て、内臓や分泌腺に分布している。
- C 気管支を拡張させる。
- D すい液の分泌を抑制する。
- E 瞳孔を縮小させる。

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

問3 空腹時などは血糖濃度が低下する。このようなときに分泌されるホルモン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 アドレナリン、インスリン
- ② アドレナリン、グルカゴン
- ③ アドレナリン、パラトルモン
- ④ インスリン、グルカゴン
- ⑤ インスリン、パラトルモン
- ⑥ グルカゴン、パラトルモン

問4 腎臓において水分の再吸収を促進するホルモンと、無機塩類の濃度を調節するホルモン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。

4

水分の再吸収を促進するホルモン		無機塩類の濃度を調節するホルモン	
①	アドレナリン		鉱質コルチコイド
②	アドレナリン		バソプレシン
③	鉱質コルチコイド		アドレナリン
④	鉱質コルチコイド		バソプレシン
⑤	バソプレシン		アドレナリン
⑥	バソプレシン		鉱質コルチコイド

B 寒冷環境下で体温が低下すると，ヒトなどの恒温動物では，間脳の **工** にあ
る体温調節中枢から **オ** を通して立毛筋や皮膚の毛細血管が **カ** し，放熱
量が減少する。また，^a 甲状腺や副腎髄質から分泌されるホルモンにより，熱の産
生量が増加し，その結果体温が上昇する。

問5 文中の **工** ～ **カ** 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。 **5**

	工	オ	カ
①	視床	交感神経	弛緩
②	視床	交感神経	収縮
③	視床	副交感神経	弛緩
④	視床	副交感神経	収縮
⑤	視床下部	交感神経	弛緩
⑥	視床下部	交感神経	収縮
⑦	視床下部	副交感神経	弛緩
⑧	視床下部	副交感神経	収縮

問6 下線部 a に関して、自己免疫疾患などにより甲状腺から分泌されるホルモンの量の調節が上手くできなくなる症状がある。甲状腺から分泌されるホルモンの分泌が過剰になった患者において、甲状腺刺激ホルモンの分泌量および体温は、健常者と比較してどのようになっていると考えられるか。その組合せとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。なお、この患者は甲状腺に異常があり、甲状腺以外の内分泌腺は正常に機能しているものとする。 6

	甲状腺刺激ホルモンの分泌量	体温
①	健常者と同程度	健常者より高い
②	健常者と同程度	健常者より低い
③	健常者より多い	健常者より高い
④	健常者より多い	健常者より低い
⑤	健常者より少ない	健常者より高い
⑥	健常者より少ない	健常者より低い

問7 運動などで組織の酸素消費量が増え、血液中の二酸化炭素濃度が上昇した場合、ヒトの心臓拍動はどのように調節されるか。二酸化炭素濃度の上昇を感知する器官、その情報をペースメーカーに伝える自律神経、およびそれによって心臓拍動がどう変化するかについて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

	感知する器官	自律神経	心臓拍動
①	延髄	交感神経	促進
②	延髄	交感神経	抑制
③	延髄	副交感神経	促進
④	延髄	副交感神経	抑制
⑤	脊髄	交感神経	促進
⑥	脊髄	交感神経	抑制
⑦	脊髄	副交感神経	促進
⑧	脊髄	副交感神経	抑制

(下 書 き 用 紙)

生物の試験問題は次に続く。

4 植生の遷移とバイオームに関する次の文（A・B）を読み、下の問1～7に答えなさい。〔解答番号 1 ～ 9 〕

A ある場所の植生が時間とともに一定の方向性をもって変化することを遷移という。遷移には、a 土壌のない裸地から始まるもののほかに、土壌や種子を一部引き継いだ形ではじまるものもある。

森林では、遷移に伴い b 林内に届く光の量が変化し、森林を構成する樹種も変化する。長い年月をかけて遷移が進行すると林床に届く光が少なくなり、最終的に ア と呼ばれる木本によって構成される森林が形成される。森林を構成する種 イ は、極相と呼ばれる。

問1 文中の ア ・ イ 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のうちから一つ選べなさい。 1

- | ア | イ |
|------|----------------------|
| ① 陰樹 | が1種類のみとなった状態 |
| ② 陰樹 | に大きな変化がみられなくなり安定した状態 |
| ③ 陰樹 | の半分が陽樹、もう半分が陰樹となった状態 |
| ④ 陽樹 | が1種類のみとなった状態 |
| ⑤ 陽樹 | に大きな変化がみられなくなり安定した状態 |
| ⑥ 陽樹 | の半分が陽樹、もう半分が陰樹となった状態 |

問2 遷移の初期に出現する先駆植物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

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① カラマツ | ② クスノキ | ③ ススキ |
| ④ タブノキ | ⑤ ブナ | ⑥ ミズナラ |

問3 植生の遷移に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べなさい。

3

- ① 安定した森林が形成されると、外部から新たな種は侵入できない。
- ② 湿性遷移では遷移の最終段階に陽樹林が形成される。
- ③ 土壌のない状態から始まる遷移は二次遷移である。
- ④ 二次遷移の場合、一次遷移に比べて、遷移はかなり速く進行する。
- ⑤ 陽樹林は混交林の後に形成される。

問4 下線部 a について、森林の土壌の層を地表に近い側から順に並べたもの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 風化した岩石の層 → 腐植土層 → 落葉・落枝の層 → 母岩
- ② 風化した岩石の層 → 落葉・落枝の層 → 腐植土層 → 母岩
- ③ 腐植土層 → 風化した岩石の層 → 落葉・落枝の層 → 母岩
- ④ 腐植土層 → 落葉・落枝の層 → 風化した岩石の層 → 母岩
- ⑤ 落葉・落枝の層 → 風化した岩石の層 → 腐植土層 → 母岩
- ⑥ 落葉・落枝の層 → 腐植土層 → 風化した岩石の層 → 母岩

問5 下線部 b について，陽生植物と陰生植物の光-光合成曲線の特徴に関する次の文中の空欄 ～ 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。

陽生植物と陰生植物の光-光合成曲線を比較すると，陰生植物の方が光補償点が く，光飽和点が い。森林を構成する樹種の変化は，陰樹と陽樹の の違いの影響が大きい。

- | | ウ | エ | オ |
|---|---|---|--------------|
| ① | 高 | 高 | 光補償点 |
| ② | 高 | 高 | 光飽和時の最大光合成速度 |
| ③ | 高 | 低 | 光補償点 |
| ④ | 高 | 低 | 光飽和時の最大光合成速度 |
| ⑤ | 低 | 高 | 光補償点 |
| ⑥ | 低 | 高 | 光飽和時の最大光合成速度 |
| ⑦ | 低 | 低 | 光補償点 |
| ⑧ | 低 | 低 | 光飽和時の最大光合成速度 |

B ある地域の植生とそこに生息する動物などを含めたすべての生物の集団をバイオームという。**カ**の違いによって生じるバイオームの分布は水平分布と呼ばれる。世界の陸上のバイオームは、**キ**，**ク**，森林にそれぞれ大別され、さらに相観に基づいていくつかのタイプに分かれる。例えば、**キ**にはツンドラ、砂漠が含まれる。日本是全国的に年降水量が豊富であるため、日本のバイオームの分布を決める気候要因は主に気温となる。

問6 文中の**カ**～**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。**6**

	カ	キ	ク
①	緯度	荒原	草原
②	緯度	荒原	裸地
③	緯度	草原	荒原
④	緯度	草原	裸地
⑤	経度	荒原	草原
⑥	経度	荒原	裸地
⑦	経度	草原	荒原
⑧	経度	草原	裸地

問7 バイオームと気温との関係を推定する上で、暖かさの指数という指標がある。

次の文を読み、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

暖かさの指数は、1年のうち月平均気温が 5°C 以上の各月について、月平均気温から 5°C を引いた値を求め、それらを合計したものである。暖かさの指数と成立するバイオームは次の表1のような関係にある。

表1

成立するバイオーム	暖かさの指数
針葉樹林	15～45
夏緑樹林	45～85
照葉樹林	85～180
亜熱帯多雨林	180～240
熱帯多雨林	240 以上

また、次の表2は北海道のS市のある年の月平均気温($^{\circ}\text{C}$)を示したものである。

表2

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均気温($^{\circ}\text{C}$)	-4.6	-4.0	-0.1	6.4	12.0	16.1
月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気温($^{\circ}\text{C}$)	20.2	21.7	17.2	10.8	4.3	-1.4

表の値をもとに計算すると、S市の暖かさの指数は である。仮に、年間を通じて月平均気温が 0.5°C 上昇すると、暖かさの指数は になる。

(1) 文中の ・ にあてはまる数値として最も適当なものはどれか。

次の①～⑧のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

ケ コ

① 66.4 ② 68.4 ③ 69.4 ④ 69.9

⑤ 71.4 ⑥ 71.9 ⑦ 72.9 ⑧ 74.9

(2) 暖かさの指数から推定される，S市に成立するバイオームで優占する植物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。

① アコウ ② エゾマツ ③ タブノキ

④ チーク ⑤ ミズナラ ⑥ ヤブツバキ

- 5 生態系のバランスと保全に関する次の文（A・B）を読み、下の問1～7に答えなさい。〔解答番号 ～ 〕

A 人間の活動に伴う化石燃料の消費，森林伐採などにより，大気中の二酸化炭素濃度は年々増加している。図1は日本の岩手県にある観測所で測定された大気中の二酸化炭素濃度の経時変化のグラフである。このように，大気中の二酸化炭素濃度に周期的な変動がみられるのは， が ためである。

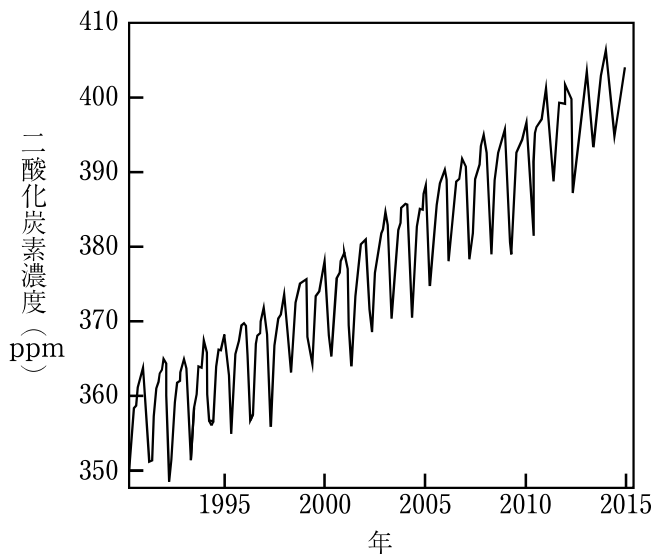


図1

- 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 |
|------------|-----------|
| ① 植物の光合成速度 | 季節によって異なる |
| ② 植物の光合成速度 | 年によって異なる |
| ③ 動物の呼吸量 | 季節によって異なる |
| ④ 動物の呼吸量 | 年によって異なる |
| ⑤ 人間の活動 | 季節によって異なる |
| ⑥ 人間の活動 | 年によって異なる |

問2 二酸化炭素以外にも、温室効果を引き起こす気体は存在する。温室効果ガス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。 2

- | | | |
|---------|-------|-------|
| ① アンモニア | ② 酸素 | ③ 水銀 |
| ④ 水素 | ⑤ DDT | ⑥ メタン |

問3 温暖化に伴い引き起こさ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。 3

- ① 海水面が下降して食糧危機の可能性が高まる。
- ② 高緯度に生育する植物が、低緯度に分布拡大する。
- ③ サクラの開花時期が遅くなる。
- ④ サンゴの白化が進み、サンゴ礁が減少する。
- ⑤ 台風や大雨が減少し、砂漠の緑地化が加速する。

問4 里山についての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 里山の樹木に落葉広葉樹は含まれない。
- ② 里山は大規模なかく乱によって生態系のバランスを維持している。
- ③ 里山は人によるおだやかなかく乱によって動植物の多様性が維持されている。
- ④ 里山を放置することで、里山周辺地域の生物多様性が増加する。
- ⑤ 樹木の定期的な伐採や落ち葉を利用して堆肥をつくることで、里山は衰退・荒廃する。

B 河川などに有機物を含む汚水が流入しても、大量の水により希釈されたり、さまざまな生物の作用などにより汚濁物が減少したりして、もとの水質に戻る。これは **ウ** と呼ばれる。しかし、有機物の量が **ウ** の範囲を超えると、**ウ** のはたらきだけでは水質は回復せず、生態系のバランスに影響をもたらす。湖沼や海において栄養塩類などが蓄積して濃度が高くなることを **エ** という。湖沼において **エ** が起こると **オ** が発生することがある。

問5 文中の **ウ** ～ **オ** 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。 **5**

	ウ	エ	オ
①	自然浄化	貧栄養化	アオコ（水の華）
②	自然浄化	貧栄養化	赤潮
③	自然浄化	富栄養化	アオコ（水の華）
④	自然浄化	富栄養化	赤潮
⑤	生物濃縮	貧栄養化	アオコ（水の華）
⑥	生物濃縮	貧栄養化	赤潮
⑦	生物濃縮	富栄養化	アオコ（水の華）
⑧	生物濃縮	富栄養化	赤潮

問6 ある生物の存在が、その生物と捕食―被食の関係で直接つながっていない生物の生存に対しても影響を及ぼすことを示す語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 環境形成作用
- ② 間接効果
- ③ 作用
- ④ 食物網
- ⑤ 食物連鎖

問7 人間が生態系から受けるさまざまな恩恵を生態系サービスという。生態系サービスのうち、土壌の形成を含むものとして最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。

7

- ① 基盤サービス
- ② 供給サービス
- ③ 調節サービス
- ④ 文化的サービス