

2026 年 1 月 30 日 実施

獣 医 学 部 <獣医保健看護学科>
<動物応用科学科>
生命・環境科学部 <臨床検査技術学科>
<食品生命科学科>
<環 境 科 学 科>

[5 学科共通問題]

一般入学試験問題（第Ⅰ期）A 日程

◆試験時間・配点

試 験 科 目	時 間	配 点
4科目のうちから2科目を選択	120 分	各 100 点

◆試験科目

化学基礎，化学	2
生物基礎，生物	5
数学Ⅰ，数学A，数学Ⅱ	8
英語コミュニケーションⅠ，英語コミュニケーションⅡ， 英語コミュニケーションⅢ，論理・表現Ⅰ，論理・表現Ⅱ，論理・表現Ⅲ	9
正 解	12

化学基礎，化学

解答はすべて解答用紙にマークしなさい。

1 物質の構成と構造に関する，次の問 1～問 5 に答えよ。

問 1 純物質ではない物質を〔解答群〕から 1 つ選べ。 1

1 の〔解答群〕

- ① エタノール ② 塩酸 ③ 斜方硫黄 ④ 白金

問 2 互いに同素体ではない物質の組み合わせを〔解答群〕から 1 つ選べ。 2

2 の〔解答群〕

- ① 黄リンと赤リン
② オゾンと酸素
③ 黄銅と青銅
④ 斜方硫黄とゴム状硫黄

問 3 硫化物イオン S^{2-} と同じ電子配置の原子またはイオンを〔解答群〕から 1 つ選べ。 3

3 の〔解答群〕

- ① Al^{3+} ② Ca^{2+} ③ F^{-} ④ Ne

問 4 電気陰性度の値が最も大きい原子を〔解答群〕から 1 つ選べ。 4

4 の〔解答群〕

- ① Cl ② F ③ He ④ K

問 5 イオン結晶に関する記述として誤りを含むものを〔解答群〕から 1 つ選べ。 5

5 の〔解答群〕

- ① 陽イオンと陰イオンの間にはたらく静電的引力により，それらが規則正しく配列している。
② 力を加えると，イオン結合の面がずれて，同符号イオン間に反発力が生じるため，面に沿って割れることがある。
③ 陽イオンと陰イオンの電荷の積の絶対値が大きいほど，イオン間の距離が小さいほど，融点が高くなる傾向にある。
④ 電荷をもつ陽イオンと陰イオンが含まれるので，高い電気伝導性をもつ。

— 1 —

2 化学の基本計算に関する，次の問 1～問 4 に答えよ。

問 1 $0^{\circ}C$ ， $1.013 \times 10^5 Pa$ において，280 mL の体積を占めるメタン CH_4 に含まれる水素原子 H の数として最も近いものを〔解答群〕から 1 つ選べ。ただし， $0^{\circ}C$ ， $1.013 \times 10^5 Pa$ における気体のモル体積を 22.4 L/mol，アボガドロ定数 N_A を $6.0 \times 10^{23}/mol$ とする。 6

6 の〔解答群〕

- ① 1.9×10^{21} ② 7.5×10^{21} ③ 3.0×10^{22} ④ 6.0×10^{22}

問 2 溶液の濃度に関する，次の (1)～(3) に答えよ。

- (1) ある量のアンモニア NH_3 を水に溶解させて質量パーセント濃度が 25.0%，密度が $0.900 g/cm^3$ のアンモニア水（アンモニア水溶液）200 mL を調製した。このとき溶解させたアンモニアの質量 [g] として最も近いものを〔解答群〕から 1 つ選べ。 7

7 の〔解答群〕

- ① 40.0 g ② 45.0 g ③ 50.0 g ④ 55.6 g

- (2) 0.250 mol/L の希硫酸（硫酸 H_2SO_4 水溶液）50.0 mL に，1.00 mol/L の希硫酸と水を加えて 0.500 mol/L の希硫酸 200 mL を調製した。このとき加えた 1.00 mol/L の希硫酸の体積 [mL] として最も近いものを〔解答群〕から 1 つ選べ。 8

8 の〔解答群〕

- ① 50.0 mL ② 62.5 mL ③ 87.5 mL ④ 100 mL

- (3) 質量パーセント濃度が 63.0% の硝酸 HNO_3 水溶液の密度は $1.50 g/cm^3$ である。この水溶液のモル濃度 [mol/L] として最も近いものを〔解答群〕から 1 つ選べ。ただし，硝酸のモル質量を 63.0 g/mol とする。 9

9 の〔解答群〕

- ① 6.67 mol/L ② 10.0 mol/L ③ 15.0 mol/L ④ 22.5 mol/L

— 3 —

— 2 —

問 3 図 1 の曲線は硝酸カリウム KNO_3 の水に対する溶解度（水 100 g に溶ける溶質の最大質量 [g 単位] の数値）と温度との関係を示している。硝酸カリウムの水への溶解に関する文中の空欄 10 ～ 12 に当てはまる数値として最も近いものをそれぞれの〔解答群〕から 1 つずつ選べ。ただし，硝酸カリウムは無水塩の固体として水溶液中から析出するものとする。

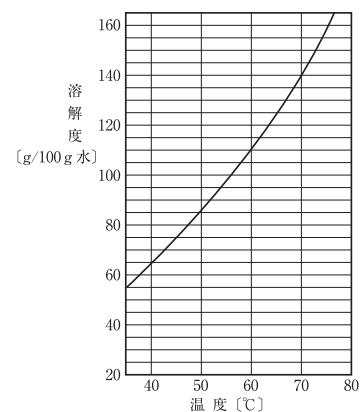


図 1

70℃の硝酸カリウム飽和水溶液 480 g を 60℃に冷却すると，10 g の硝酸カリウムが析出する。この水溶液の温度を 60℃に保ったまま，11 g の水を加えて混ぜると析出した固体が完全に溶解して 60℃の飽和水溶液が得られる。さらに，ここで得られた 60℃の飽和水溶液を 40℃に冷却すると，12 g の硝酸カリウムが再び析出する。

10 の〔解答群〕

- ① 30.0 ② 48.0 ③ 60.0 ④ 144

11 の〔解答群〕

- ① 42.0 ② 54.5 ③ 77.6 ④ 131

12 の〔解答群〕

- ① 103 ② 115 ③ 138 ④ 150

— 4 —

問 4 化学変化と量的関係に関する文中の空欄 [13] ～ [15] に当てはまる化学式または数値として、最も適当なものをそれぞれの〔解答群〕から1つずつ選べ。ただし、原子量は $H:1.00$ 、 $Al:27.0$ とする。

0.300 mol/L の希硫酸（硫酸 H_2SO_4 水溶液）400 mL に 1.35 g のアルミニウム Al の固体結晶を加えて溶解させた。このとき進行する化学変化は、以下の化学反応式で表すことができる。式中の $a \sim d$ は化学反応式の係数であり、これらの中には、通常は省略される 1 も含まれている。



化学反応式中の [X] にあてはまる物質の化学式は [13]、この反応によって生じる水素 H_2 の質量は最大で [14] g、反応後の溶液に含まれている硫酸の物質量は少なくとも [15] mol である。

[13] の〔解答群〕

- ① $Al(SO_4)_2$ ② Al_2SO_4 ③ $Al_2(SO_4)_3$ ④ $Al_3(SO_4)_2$

[14] の〔解答群〕

- ① 0.0500 ② 0.0750 ③ 0.100 ④ 0.150

[15] の〔解答群〕

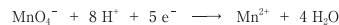
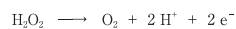
- ① 0.0450 ② 0.0600 ③ 0.0750 ④ 0.120

— 5 —

3 物質の変化に関する、次の問 1 ～問 5 に答えよ。

問 1 酸化還元反応を利用した滴定実験に関する、次の (1)～(3) に答えよ。

濃度不明の過酸化水素水 5.00 mL を 100 mL の (ア) メスフラスコ に入れ、標線まで水を加えた。うすめた過酸化水素水 10.0 mL をメスフラスコから正確に (イ) コニカルビーカー にはかりとり、これを硫酸酸性にして、(ウ) ビュレット に入れた 0.0200 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で滴定した。滴下量が 8.00 mL のときに、[(エ)] ので、このときを滴定の終点とした。ただし、硫酸酸性の水溶液中での過酸化水素および過マンガン酸イオンの反応は、電子 e^- を含む次のイオン反応式で表される。



(1) この滴定実験に関する記述として誤りを含むものを〔解答群〕から1つ選べ。 [16]

[16] の〔解答群〕

- ① 過マンガン酸イオンに含まれるマンガン原子 Mn の酸化数は +7 から +2 に変化している。
② 過酸化水素に含まれる酸素原子 O の酸化数は -2 から 0 に変化している。
③ 下線部(ア)および(イ)で使用するガラス器具は、その内部が水で濡れていてもそのまま使用することができる。
④ 下線部(ウ)で使用するガラス器具は、その内部が水で濡れているときには、0.0200 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液で数回洗ったのちに使用する。

(2) 空欄 [(エ)] に当てはまる記述として最も適当なものを〔解答群〕から1つ選べ。 [17]

[17] の〔解答群〕

- ① 指示薬として加えたフェノールフタレインが変色した
② 指示薬として加えたメチルオレンジが変色した
③ 滴下した過マンガン酸カリウム水溶液の赤紫色が消えずにわずかに残るようになった
④ 溶液の赤紫色が完全に消失して無色透明の溶液になった

— 6 —

(3) この実験の結果から決定される過酸化水素水のモル濃度 [mol/L] として最も近いものを〔解答群〕から1つ選べ。 [18]

[18] の〔解答群〕

- ① 0.0128 mol/L ② 0.0400 mol/L ③ 0.256 mol/L ④ 0.800 mol/L

問 2 一定温度に保たれた酸、塩基、塩の水溶液に関する記述として誤りを含むものを〔解答群〕から1つ選べ。 [19]

[19] の〔解答群〕

- ① 酸性、中性、塩基性のいずれを示す水溶液でも、水素イオンのモル濃度 [mol/L] は、水酸化物イオンのモル濃度 [mol/L] に比例する。
② 塩酸に溶解している塩化水素 HCl は 1 価の強酸、硫化水素水に溶解している硫化水素 H_2S は 2 価の弱酸である。
③ アンモニア水溶液と酢酸ナトリウム水溶液は、いずれも塩基性を示す。
④ 塩を酸性塩、塩基性塩、正塩に分類するとき、塩化アンモニウム NH_4Cl は正塩に分類される。

問 3 ある金属元素の単体は、図 2 のような立方体の単位格子をもつ固体結晶である。この結晶の密度が d [g/cm³]、単位格子 1 辺の長さが L [cm] であり、アボガドロ定数を N_A [/mol] とするとき、この金属元素の原子量を表す数式として最も適当なものを〔解答群〕から1つ選べ。ただし、原子は歪みのない球体であり、最も近くに存在する原子どうしは互いに隙間なく接しているものとする。 [20]

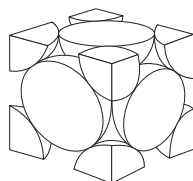


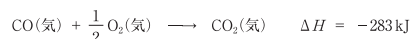
図 2

[20] の〔解答群〕

- ① $\frac{dN_A L^3}{4}$ ② $\frac{dN_A L^3}{2}$ ③ $\frac{2d}{N_A L^3}$ ④ $\frac{4d}{N_A L^3}$

— 7 —

問 4 物質が完全燃焼するとき、その物質 1 mol あたりのエンタルピー変化 [kJ/mol] を燃焼エンタルピーといい、一酸化炭素 CO (気) の燃焼エンタルピーは、-283 kJ/mol である。



化合物がその成分元素の単体から生じるとき、その化合物 1 mol あたりのエンタルピー変化 [kJ/mol] を生成エンタルピーといい、二酸化炭素 CO_2 (気) の生成エンタルピーは、-394 kJ/mol である。



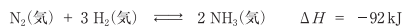
一酸化炭素 CO (気) の生成エンタルピー [kJ/mol] として最も近いものを〔解答群〕から1つ選べ。 [21]

[21] の〔解答群〕

- ① -677 kJ/mol ② -505 kJ/mol ③ -172 kJ/mol ④ -111 kJ/mol

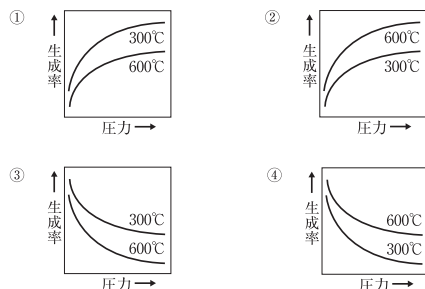
— 8 —

問 5 温度・圧力可変の反応容器に窒素 N_2 と水素 H_2 を入れて一定温度・一定圧力に保つと、次の化学反応式で示される可逆反応が起こり、化学平衡の状態になった。式中の ΔH [kJ] は正反応のエントルピー変化である。



この反応の温度、圧力と化学平衡の状態におけるアンモニア NH_3 の生成率（平衡状態における混合気体中に含まれる NH_3 のモル分率）との関係を正しく示しているグラフとして最も適当なものを〔解答群〕から1つ選べ。 [22]

[22] の〔解答群〕



— 9 —

問 2 次の (1)～(5) の記述に最も適する語、化学式、または数字をそれぞれの〔解答群〕から1つずつ選べ。

(1) 分子式が C_6H_8 で示される炭化水素として考えられる構造異性体の数。 [28]

[28] の〔解答群〕

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6

(2) 塩素や臭素と混合しただけでは反応しないが、混合物に光を照射すると置換反応が起こる炭化水素の化学式。 [29]

[29] の〔解答群〕



(3) 辛酸とアセトアルデヒドのいずれの分子にも共通して含まれている官能基の名称。 [30]

[30] の〔解答群〕

① カルボキシ基 ② ホルミル基 ③ エステル結合 ④ アミド結合

— 11 —

4 無機物質および有機化合物の性質と反応に関する、次の問1と問2に答えよ。

問 1 次の (1)～(5) の記述に最も適する気体の化学式をそれぞれの〔解答群〕から1つずつ選べ。

(1) 元素の周期表において第2周期に配置されている元素のみからなる化合物である。水に溶けにくい無色・無臭の気体であり、人体に対して極めて毒性が強い。 [23]

[23] の〔解答群〕

① CO ② CO_2 ③ NO_2 ④ SO_2

(2) すべての気体の中で最も軽い無色・無臭の気体である。工業的には石油の成分を高温の水蒸気 H_2O と反応させるなどの方法で製造される。 [24]

[24] の〔解答群〕

① CO ② H_2 ③ He ④ O_2

(3) 実験室では塩化ナトリウム NaCl に濃硫酸 H_2SO_4 を加えて加熱し、下方置換により捕集する。水に溶けやすく、その水溶液は強い酸性を示す。 [25]

[25] の〔解答群〕

① Cl_2 ② HCl ③ H_2S ④ SO_2

(4) 淡青色・特異臭のある有毒な気体で、強い酸化作用を示す。水で湿らせたヨウ化カリウムデンプン紙を青紫色に変えることで検出される。 [26]

[26] の〔解答群〕

① Cl_2 ② F_2 ③ NO_2 ④ O_3

(5) 白金を電極に用いて硫酸銅(Ⅱ) CuSO_4 水溶液を電気分解したときに得られる無色・無臭の気体である。過酸化水素 H_2O_2 水溶液に動物の肝臓片を加えても発生させることができる。 [27]

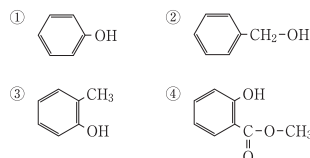
[27] の〔解答群〕

① Cl_2 ② H_2 ③ O_2 ④ SO_2

— 10 —

(4) 塩化鉄(Ⅲ) FeCl_3 水溶液を加えても溶液の色に変化がない芳香族化合物の化学式。 [31]

[31] の〔解答群〕



(5) 天然のタンパク質に必ず含まれている部分構造の化学式。 [32]

[32] の〔解答群〕



— 12 —

生物基礎、生物

解答はすべて解答用紙にマークしなさい。

1つの解答欄に2つ選ぶよう指示がある場合は、1行に2カ所マークしなさい。

1 生物の進化に関する文章を読み、下記の問いに答えよ。

地球の誕生はおおよそ「ア」年前で、現在の生物の祖先は「イ」年前には出現していたとされる。生物はすべて細胞からなり、外界との仕切りの役割をもつのは細胞膜である。真核生物の細胞内にはさまざまな構造体があるが、原核生物の細胞内には膜からなる構造体はない。一方、「ウ」は原核生物ももっている。

生物は長い時間をかけて「エ」種であるが、そのなかにはすでに絶滅した種も含まれている。進化の過程を探る手段の1つとして、「アミノ酸配列や塩基配列を比較して共通性の高いものほど近縁種と」考えて作成する分子系統樹がある。

問 1 文章中の「ア」・「イ」・「エ」に当てはまる数値の組合せとして正しいものを、①～⑥より1つ選んで番号を答えよ。

- | | ア | イ | エ |
|---|------|------|-------|
| ① | 46 億 | 38 億 | 190 万 |
| ② | 46 億 | 30 億 | 190 万 |
| ③ | 46 億 | 25 億 | 100 万 |
| ④ | 38 億 | 30 億 | 100 万 |
| ⑤ | 38 億 | 25 億 | 190 万 |
| ⑥ | 38 億 | 10 億 | 100 万 |

問 2 下線部 (a) について、細胞内外での物質の移動についての記述として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。

- ① イオンはリン脂質の部分容易に通過できる。
- ② 酸素や二酸化炭素はすべてポンプによって輸送される。
- ③ 脂肪は細胞内外での移動は起こらない。
- ④ グルコースは輸送体 (担体) によって輸送される。

— 13 —

(3) 哺乳類に共通してみられる遺伝子 Y において、ヒト (ホモ・サピエンス)、チンパンジー、ネアンデルタール人、ツバイ、アウストラロピテクス・アファレンシスの5種間で塩基配列の違いを調べた。ヒトと塩基配列の違いが最も少ないものはどれか。正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。

- ① チンパンジー
- ② ネアンデルタール人
- ③ ツバイ
- ④ アウストラロピテクス・アファレンシス

— 15 —

問 3 文章中の「ウ」に当てはまる細胞内の構造の名称とそのはたらきについての記述として正しいものを、①～⑤より1つ選んで番号を答えよ。

- ① 中心体：物質の貯蔵・分泌
- ② 液胞：色素などの貯蔵
- ③ 微小管：細胞間の接着
- ④ リボソーム：タンパク質合成の場合
- ⑤ チュープリン：不要物質の分解

問 4 下線部 (b) について、進化の過程では、生存に有利な形質の方が不利なものより定着しやすい。これを何というか。正しいものを、①～⑤より1つ選んで番号を答えよ。

- ① 遺伝的浮動
- ② 中立進化
- ③ 自然選択
- ④ 適応放散
- ⑤ 遺伝子プール

問 5 下線部 (c) について、脊椎動物に共通してみられる遺伝子 X において、種 A～D の4種間で塩基配列の違いを調べた。表1はその結果である。以下の問いに答えよ。

表 1 異なる塩基の数

	種 A	種 B	種 C	種 D
種 A				
種 B	48			
種 C	57	20		
種 D	60	24	8	

(1) 脊椎動物が出現したのはいつか。正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。

- ① 先カンブリア時代
- ② 古生代
- ③ 中生代
- ④ 新生代

(2) 種 D はマウスとする。このとき、種 A～C に当てはまる動物の組合せとして正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。

- | | 種 A | 種 B | 種 C |
|---|-----|-----|-----|
| ① | イモリ | ウシ | マグロ |
| ② | カエル | トカゲ | ウサギ |
| ③ | ウシ | カエル | トカゲ |
| ④ | マグロ | ウサギ | イモリ |

— 14 —

2 代謝に関する文章を読み、下記の問いに答えよ。

代謝の代表例である「呼吸」と「光合成」は、まったく異なる反応のように見えるが、共通のしくみをもっている。ミトコンドリアの内膜と葉緑体のチラコイド膜には、電子伝達系とよばれるタンパク質群と ATP 合成酵素があり、効率よく ATP 合成が行われている。

問 1 下線部 (a) について、真核生物の呼吸についての記述として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。

- ① クエン酸回路の反応は細胞質基質 (サイトゾル) で行われる。
- ② 解糖系では ATP を消費しない。
- ③ 呼吸の過程において、酸素は細胞質基質で消費される。
- ④ グルコース以外の有機物を呼吸基質として用いることができる。

問 2 下線部 (b) について、植物の光合成についての記述として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。

- ① クロロフィルは青色と緑色の光をよく吸収する。
- ② 葉緑体は孔辺細胞にも含まれている。
- ③ 光合成全体の速度は温度の影響を受けない。
- ④ 光合成産物は道管を通して運ばれる。

問 3 光合成を行う原核生物として正しいものを、①～⑥より2つ選んで番号を答えよ。

- ① 硝酸菌
- ② 大腸菌
- ③ 乳酸菌
- ④ 緑色硫黄細菌
- ⑤ ネンジュモ
- ⑥ オオカナダモ

問 4 図1は電子伝達系について、簡略化して示したものである。以下の問いに答えよ。

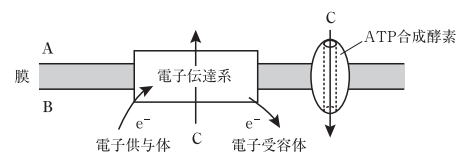


図 1

— 16 —

- (1) 呼吸と光合成における図1中の電子供与体(電子を与える物質)の組合せとして正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。なお、光合成では光化学系Ⅱにおいて電子を解離する物質とする。11

呼 吸	光 合 成
① NAD^+	NADPH
② FAD	NADH
③ NADH	H_2O
④ H_2O	NADP^+

- (2) 図1中の膜はミトコンドリア内膜あるいはチラコイド膜のいずれかを、CはATP合成酵素を通過する物質を示している。A～Cについての記述として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。12

- ① 呼吸ではCは H^+ で、ATP合成酵素は H^+ の受動的な移動によりATPを合成する。
② 光合成ではA側はストロマで、B側はチラコイド内腔である。
③ 電子伝達系におけるCの輸送は、呼吸、光合成ともに受動的である。
④ ATPが合成される場合は、呼吸、光合成ともにA側である。

- (3) 植物の光合成において、ATPを消費する反応として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。13

- ① 光化学系における水の分解
② 光化学系における二酸化炭素の放出
③ カルビン回路におけるPGAからRuBPの合成
④ 電子伝達系における電子の受け渡し

- (4) 呼吸において、電子伝達系ではグルコース1分子当たりATPは34分子合成されるとする。グルコースを45g消費したとき、呼吸の反応全体で合成されるATPは何gか。最も近いものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。なお、分子量はグルコース=180、ATP=507とする。14

- ① 4,310g ② 4,817g ③ 19,266g ④ 22,815g

— 17 —

- 3 遺伝子発現に関する文章を読み、下記の問いに答えよ。

生物の遺伝情報はDNAに保存されており、細胞周期の[ア]に複製されて、^(a)体細胞分裂でできた娘細胞に同じ情報が伝わる。

真核生物の場合、遺伝子領域には[イ]という転写開始の位置を示す塩基配列が含まれる。この[イ]に[ウ]が結合し、さらにRNAポリメラーゼも結合して複合体をつくることで、転写が開始される。合成されたRNAは^(b)スプライシングなどの過程を経て、成熟したmRNAとなる。

細胞質基質に移動したmRNAには、^(c)コドンに対応したアミノ酸をもつtRNAが結合し、翻訳が進行する。

- 問1 文章中の[ア]に入る語句として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。15

- ① G_1 期 ② G_2 期 ③ M期 ④ S期

- 問2 下線部(a)について、体細胞分裂についての説明として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。16

- ① 動物細胞では、細胞板が形成されることで細胞質分裂が起こる。
② 紡錘体が完成するのはM期の後期である。
③ 細胞あたりの染色体数は、母細胞と娘細胞で等しい。
④ M期の終期には細い染色体が凝縮して太くなる。

- 問3 文章中の[イ]・[ウ]に入る語句の組合せとして正しいものを、①～⑥より1つ選んで番号を答えよ。17

[イ]	[ウ]
① オペレーター	基本転写因子
② オペレーター	DNAポリメラーゼ
③ オペレーター	調節タンパク質
④ プロモーター	基本転写因子
⑤ プロモーター	DNAポリメラーゼ
⑥ プロモーター	調節タンパク質

— 18 —

- 問4 下線部(b)について、あるタンパク質の遺伝子は4つのエクソンと3つのイントロンからなる(図1)。本来は4つのエクソンがすべてつながったmRNAとなるが、人工的にエクソン1-2-4がつながったmRNAをつくった。このとき、合成されたタンパク質はどのようなものになるか。後の文中の[エ]・[オ]に入る数値の組合せとして正しいものを、①～⑥より1つ選んで番号を答えよ。なお、図中のエクソンの下の数値は塩基対数を表しており、エクソン1の60には、開始コドンに該当する塩基対も含まれる。18

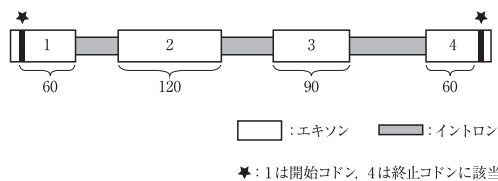


図1

1番目から[エ]番目までのアミノ酸配列は本来のタンパク質と同じであるが、アミノ酸が[オ]個少ないタンパク質となる。

[エ]	[オ]
① 30	30
② 30	90
③ 60	30
④ 60	90
⑤ 180	30
⑥ 180	90

— 19 —

- 問5 下線部(c)について、問4の図1のエクソン2の一部の塩基配列(センス鎖：非鋳型鎖)を示す。以下の問いに答えよ。

5'-AGCTTCG-3'

- (1) この配列に対応するmRNAの塩基配列として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。19

- ① 5'-AGCUUCG-3' ② 5'-GCUUCGA-3'
③ 5'-UCGAAGC-3' ④ 5'-CGAAGCU-3'

- (2) この配列中の「・」の付いた3塩基に対応するmRNAのコドンに結合する、tRNAのアンチコドンの塩基配列として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。20

- ① 5'-GCU-3' ② 5'-UCG-3' ③ 5'-CGA-3'
④ 5'-AGC-3'

- (3) タンパク質合成に用いられるアミノ酸の種類数から考えると、tRNAは最低でも何種類必要か。正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。21

- ① 4種類 ② 20種類 ③ 23種類 ④ 64種類

— 20 —

4 免疫に関する文章を読み、下記の問いに答えよ。

体内に侵入した異物を排除する仕組みを免疫という。(a) 免疫には、自然免疫と適応免疫（獲得免疫）がある。

異物の侵入にまずはたらくのが自然免疫で、アやイ、ウによって異物が取り込まれ分解される。イは、白血球のなかで最も数が多い。ウは、分解した異物の一部を抗原としてエに結合させ、細胞表面に提示する。その情報をヘルパーT細胞が受け取ると、サイトカインという物質を分泌して、B細胞を活性化させる。B細胞は形質細胞（抗体産生細胞）に分化し、カ抗体を放出する。また、ヘルパーT細胞はキラーT細胞の増殖と活性化を促す。活性化したキラーT細胞は病原体に感染した細胞を攻撃する。

問1 下線部(a)について、自然免疫と適応免疫の比較として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。22

- ① 自然免疫は生後に獲得するが、適応免疫は生まれつき備わっている。
- ② 自然免疫はほとんどの動物がもっているが、適応免疫はヒトしかもたない。
- ③ 自然免疫は抗原に対して非特異的であるが、適応免疫は特異的である。
- ④ 自然免疫は細菌には無効であるが、適応免疫は細菌にも対応できる。

問2 文章中の「ア」～「ウ」に入る語句の組合せとして正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。23

ア	イ	ウ
① 好中球	マクロファージ	樹状細胞
② 好中球	樹状細胞	マクロファージ
③ マクロファージ	樹状細胞	好中球
④ マクロファージ	好中球	樹状細胞

問3 下線部(b)について、ヘルパーT細胞の説明として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。24

- ① 骨髄で造血幹細胞から分化し、胸腺で成熟する。
- ② ヘルパーT細胞も抗体を産生できる。
- ③ 自然免疫においても中心的な役割をもつ。
- ④ 食作用をもち、細菌を直接攻撃することができる。

問4 文章中の「エ」に入る用語として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。

25

- ① TCR
- ② MHC
- ③ NK細胞
- ④ HIV

問5 下線部(c)について、抗体を利用してウイルス（抗原Z）が体内に存在するか検査する方法がある。図1と2は検査キットと反応の原理をそれぞれ表したものである。

- ・検体滴下部：検査する人の唾液を滴下する部位。
- ・標識抗体：抗原Zの灰色の部分に強く結合する抗体（図2）。標識がついており、抗原Zとの結合の有無にかかわらず、右方向へと移動する（図1）。
- ・抗体I：抗原Zの斜線の部分に強く結合する抗体（図2）。判定部Iに固定されている（図1）。
- ・抗体II：標識抗体と強く結合する抗体。判定部IIに固定されている（図1）。

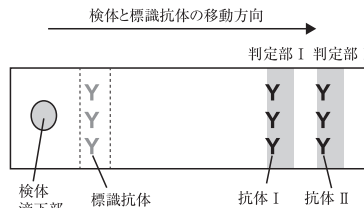


図1

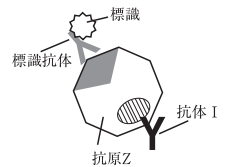


図2

標識抗体は判定部にまで流れると発色し、線が現れる。また、抗原Zよりも標識抗体の方がはるかに多く、検体に抗原Zが含まれている場合、抗原Zはすべて標識抗体と結合し、右方向へと移動するものとする。以下の問いに答えよ。

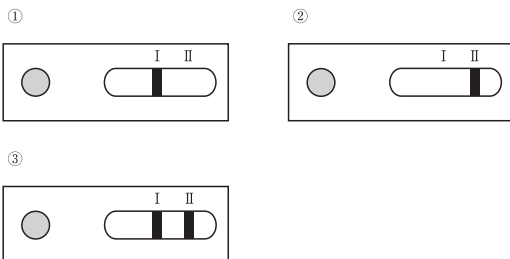
(1) 判定部Iで線が現れた。この理由として正しいものを、①～③より1つ選んで番号を答えよ。26

- ① 抗体Iに抗原Zのみが結合した。
- ② 抗体Iに標識抗体のみが結合した。
- ③ 抗体Iに標識抗体の結合した抗原Zが結合した。

(2) 判定部IIで線が現れた。この理由として正しいものを、①～③より1つ選んで番号を答えよ。27

- ① 抗体IIに抗原Zのみが結合した。
- ② 抗体IIに標識抗体のみが結合した。
- ③ 抗体IIに標識抗体の結合した抗原Zが結合した。

(3) 正しく検査が行われた場合、ウイルスに感染している人の結果として正しいものを、①～③より1つ選んで番号を答えよ。なお、図中の太い線は、標識抗体による発色を示している。28



5 生態系に関する文章を読み、下記の問いに答えよ。

火山の噴火によって地上部にマグマが流れ出すと、噴火より前に存在していた植生と土壌は破壊される。このように土壌がまったくないところから始まる遷移を一次遷移という。遷移の初期に侵入・定着できる植物を「ア」といい、「イ」という特徴がある。

日本は火山の多い国で、世界の活火山の7%ほどがある。ある火山島ではこれまでに複数回の噴火が発生しており、遷移の進行度が地域によって異なっている。表1は地域I～IVの植生の一部を示したものである。なお、地域IIIはススキなど草本のみで、木本は観察されなかった。

表1

	タブノキ	スタジイ	ヤブツバキ	オオバヤシャブシ	オオシマザクラ	その他の木本
地域I	+++	+++	+	-	-	+
地域II	-	+	++	-	++	++
地域III	-	-	-	-	-	-
地域IV	-	-	-	++	+	++

+が多いほど個体数が多い

問1 文章中の「ア」に入る語句とその例の組合せとして正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。29

- ① 先駆種：地衣類
- ② 先駆種：アラカシ
- ③ 優占種：ツバキ
- ④ 優占種：コケ植物

問2 文章中の「イ」に入る記述として正しいものを、①～④より1つ選んで番号を答えよ。30

- ① 光が弱いところでしか生育できない。
- ② 貧栄養や乾燥したところで生育できる。
- ③ 大きく重い種子をつくる。
- ④ 草丈は高く葉が大きく薄い。

問 3 表 1 について、以下の問いに答えよ。

- (1) 地域Ⅰのスタジイは高木、幼木ともに見られた。一方、地域Ⅱのスタジイは幼木のみで、オオシマザクラが林冠をつくる主要な種であった。ここからわかることとして正しいものを、①～③より 1 つ選んで番号を答えよ。 31
- ① 地域Ⅰは極相に近く、樹種数は地域Ⅱより少ない。
② 地域Ⅰは混交林の段階で、今後は陽樹林に進行する。
③ 地域Ⅱでは林床が暗く、陰樹の芽生えは生育できない。

- (2) 地域Ⅰ～Ⅳのうち、噴火により裸地となってから現在までの年数が最も短いものはどれか。正しいものを、①～④より 1 つ選んで番号を答えよ。 32

① 地域Ⅰ ② 地域Ⅱ ③ 地域Ⅲ ④ 地域Ⅳ

問 4 図 1 は 3 つのバイオームにおける、ラウンケルの生活形に基づいた種数の割合を示したものである。以下の問いに答えよ。

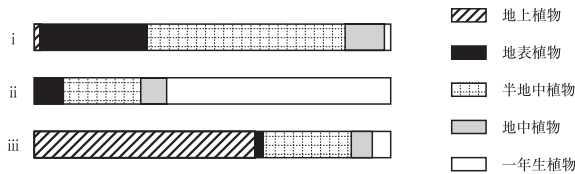


図 1

- (1) i ～ iii のうち日本（人工的に開発した地域は除く）で広く当てはまるものはどれか。正しいものを、①～③より 1 つ選んで番号を答えよ。 33

① i ② ii ③ iii

- (2) 日本において、東北地方と九州北部の丘陵帯に成立するバイオームの組合せとして正しいものを、①～④より 1 つ選んで番号を答えよ。 34

東北地方	九州北部
① 針葉樹林	夏緑樹林
② 雨緑樹林	照葉樹林
③ 照葉樹林	夏緑樹林
④ 夏緑樹林	照葉樹林

数学 I，数学 A，数学 II

解答にあたっての注意事項

- ① 次の 1 ～ 4 の問題すべてを解答しなさい。
② 問題文中の 内に同じ記号が示されている場合があります。これらには、同じ解答が入ります。
例) … ア 通りある。この ア 通りのうち…
③ 分数形で解答する場合、それ以上約分できない形で答えなさい。
④ 根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

1

- (1) $x^2 - 22x + 40$ を因数分解すると、 $(x - \text{ア}) (x - \text{イウ})$ である。

また、 $(x^2 + x)^2 - 22x^2 - 22x + 40$ を因数分解すると、

$(x - \text{エ}) (x + \text{オ}) (x - \text{カ}) (x + \text{キ})$ である。

ただし、 $\text{エ} < \text{オ} < \text{カ} < \text{キ}$ とする。

- (2) $AB=3$, $AC=5$, $BC=6$ の三角形 ABC において、 $\cos \angle BAC = -\frac{\text{ク}}{\text{ケコ}}$ であり、

三角形 ABC の面積は $\text{サ} \sqrt{\text{シス}}$ である。

- (3) さいころ 1 個を 2 回投げて出た目を順に a , b とする。

a と b の積が 5 以下となる確率は $\frac{\text{セ}}{\text{ソタ}}$ であり、 a と b の和が素数となる確率は

$\frac{\text{チ}}{\text{ツテ}}$ である。

- (4) 1 辺の長さ x の正方形を底面とし、高さが y の四角柱 F がある。四角柱 F の表面積の

合計が 24 であるとき、 $xy = \text{ト} - \frac{\text{ナ}}{\text{ニ}} x^2$ と表すことができ、

F の体積の最大値は ヌ である。

2

t を定数とする。 x の関数 $f(x)$ を $f(x) = 2x^2 - 8tx + 12t^2 - 16t + 12$, $y = f(x)$ のグラフを C とする。

(1) C の頂点の座標は $(\boxed{\text{ネ}}, \boxed{\text{ノ}}t^2 - \boxed{\text{ハヒ}}t + \boxed{\text{フヘ}})$ であり, C が x 軸と 2 つの共有点をもつ t の値の範囲は $\boxed{\text{ホ}} < t < \boxed{\text{マ}}$ である。

また, y の最小値が 12 以上となる t の値の範囲は $t \leq \boxed{\text{ミ}}, \boxed{\text{ム}} \leq t$ である。

(2) 不等式 $f(3) > 0$ が成り立つような正の整数 t の最小値は $\boxed{\text{メ}}$ であり, このとき $f(x) = 0$ の解は $x = \boxed{\text{モ}}$ である。

— 29 —

3

$f(x) = \log_4 x + \log_2(3 - x)$ とする。

(1) 真数条件により x のとり得る値の範囲は $\boxed{\text{ヤ}} < x < \boxed{\text{ユ}}$ であり, $f(x) = \frac{1}{2}$ の解は $x = \boxed{\text{ヨ}}, \boxed{\text{ラ}} - \sqrt{\boxed{\text{リ}}}$ である。

(2) $g(x) = 4^{f(x)}$ とおくと, $y = g(x)$ のグラフの $(2, g(2))$ における接線の方程式は $y = \boxed{\text{ルレ}}x + \boxed{\text{ロ}}$ である。また, $y = g(x)$ のグラフと直線 $y = 2$ によって囲まれる図形の面積は $\frac{\boxed{\text{ワ}}}{\boxed{\text{ン}}}$ となる。

— 30 —

英語コミュニケーションⅠ, Ⅱ, Ⅲ 論理・表現Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ

解答はすべて解答用紙にマークしなさい。

1 次の英文を読み, 下記の設問に答えなさい。

The world is full of *germs such as bacteria and viruses. ⁽¹⁾They are too tiny to see without a microscope, but these *microorganisms are everywhere. They have many ways of getting into your body. You can breathe them in through your nose or mouth. You can also touch a germ-covered object and then touch your nose, eyes, or mouth. Germs can even get into your body through cuts or scrapes.

⁽²⁾Bacteria are among the most common kinds of germs. (3) they are inside your body, these microorganisms ⁽⁴⁾multiply and grow. Some bacteria can cause serious illnesses or just make you feel a little sick. The idea that illnesses are caused by microorganisms is called the germ theory. The germ theory was first suggested in the mid-16th century. (5), it took centuries to become widely accepted.

Antibiotics are substances that fight against bacteria. It may surprise you to learn that the word *antibiotic* means "against life." Because antibiotics have saved ⁽⁶⁾countless lives, this seems like the wrong name. (5), it actually describes antibiotics very well. Bacteria are alive, and they can be killed by antibiotics.

Imagine that a boy falls and cuts his knee while playing outside. A few days later, his knee really hurts. It is red and swollen. If he lived in ancient Egypt, his mother might cover his knee in honey or give him a glass of beer. In ancient China or Greece, she might press a piece of *moldy bread on the wound. In Russia, she might have used warm soil.

(7) these ancient cultures did not know about bacteria, their treatments acted as antibiotics. Honey contains *hydrogen peroxide. This kills bacteria. Beer is made from *fermented grains. It was full of *tetracycline, a type of antibiotic still used today. Bread mold is also a type of antibiotic, and there can be bacteria-killing substances in soil.

— 32 —

4

座標平面において, 点 $A(-1, 0)$ と $x^2 + y^2 - 6x - 6y + 9 = 0$ で表される円 C を考える。

(1) 円 C の半径は $\boxed{\text{あ}}$ である。

また, 中心が第 1 象限にあり x 軸と y 軸に接し, 円 C に外接する円の半径を

r_1, r_2 とおくと (ただし, $r_1 < r_2$),

$r_1 = \boxed{\text{い}} - \boxed{\text{う}}\sqrt{\boxed{\text{え}}}, r_2 = \boxed{\text{お}} + \boxed{\text{か}}\sqrt{\boxed{\text{き}}}$ である。

(2) A を通る C の接線を, 傾きが小さいものから順に l_1, l_2 とし, l_1, l_2 と C の接点を

それぞれ P, Q とすると, $P(\boxed{\text{く}}, \boxed{\text{け}})$ である。また, $\theta = \angle PAQ$ とおくと

$\sin \theta = \frac{\boxed{\text{こさ}}}{\boxed{\text{しす}}}$ であり, $\widehat{PQ}$ のうち短い方を m とすると, l_1, l_2 と m によって囲まれる

図形の面積は $\boxed{\text{せそ}} - \frac{\boxed{\text{たち}}}{\boxed{\text{て}}} \pi + \frac{\boxed{\text{つ}}}{\boxed{\text{て}}} \theta$ である。ただし, $0 < \theta < \pi$ とする。

— 31 —

Antibiotics can be pills, injections, or a cream you rub into your skin. After you take the medicine, antibiotics either kill the bacteria in your body (8) [them / keep / from / or] multiplying. As the bacteria in your body are weakened, you start to feel better. There are often side effects to antibiotics, though. Some people have digestive problems and feel sick when they use antibiotics. (9) get *diarrhea.

— Antibiotics (Scholastic)

(注) *germ「細菌, 病原体」 *microorganism「微生物」 *moldy「カビ (mold) の生えた」
*hydrogen peroxide「過酸化水素」 *fermented「発酵した」
*tetracycline「テトラサイクリン (細菌のタンパク質合成を阻害する物質)」
*diarrhea「下痢」

Tamra B. Orr, Antibiotics, Scholastic, 2017, pp.7-12
From A TRUE BOOK: ANTIBIOTICS by Tamra B. Orr. Text copyright © 2016
by Scholastic Inc. Used by permission of Scholastic Inc. All rights reserved.

- (1) 下線部 (1) の意味に最も近いものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。
- ① They are very small but you can see them with the naked eye
② They are not too small to be seen with the naked eye
③ They are so small that you cannot see them unless you use a microscope
④ They are so small that you cannot see them, even if you use a microscope
- (2) 下線部 (2) の意味に最も近いものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。
- ① One of the most common kinds of germs is bacteria
② Bacteria are not one of the most common types of germs
③ Bacteria are one of the rarest kinds of germs
④ There are no germs as rare as bacteria
- (3) 空欄 (3) に入れるのに最も適当なものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。
- ① Besides ② But ③ Rather ④ Once
- (4) 下線部 (4) の意味に最も近いものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。
- ① increase a little in quantity ② increase very much in number
③ decrease considerably in volume ④ decrease immediately in weight
- (5) 本文中に二つある空欄 (5) に入れるのに最も適当なものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。
- ① However ② Therefore ③ This is why ④ This is because

— 33 —

- (6) 下線部 (6) の意味に最も近いものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。

① several ② only a few
③ a moderate number of ④ very many

- (7) 空欄 (7) に入れるのに最も適当なものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。

① In case ② As if ③ Even though ④ As long as

- (8) (8) の [] 内の語を並べ替えて意味の通る英文にすると, 並べ替えた語のうち 3 番目にくるものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。

① them ② keep ③ from ④ or

- (9) 空欄 (9) に入れるのに最も適当なものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。

① Another ② Other ③ The other ④ Others

- (10) 本文の内容に一致しないものを, 下記の①～④の中から一つ選びなさい。

① Germs can enter your body through openings such as the nose, mouth, and eyes.
② According to the germ theory, microorganisms such as bacteria can cause diseases.
③ Natural antibiotics can be found in beer, bread mold and soil.
④ Antibiotics are free from side effects such as digestive problems.

— 34 —

- 2 次の各空欄に入れるのに最も適当なものを, それぞれ下記の①～④の中から一つ選びなさい。

- (11) A: Would you tell me ()?
B: Just go down the stairs. You'll find it on the right.
① where is the classroom ② when to go to the classroom
③ where the classroom is ④ what to do in the classroom
- (12) A: Do you have any plans for today?
B: I feel () at home and taking it easy.
① stay ② being stayed ③ to stay ④ like staying
- (13) A: Do you play any instruments?
B: () the violin since I was a child.
① I'm played ② I was playing
③ I've been played ④ I've been playing
- (14) A: That's a nice hat. What is it ()?
B: It's pure wool.
① making by ② made of ③ to make ④ been made for
- (15) A: What are your () sports?
B: Soccer is good to watch and I enjoy playing tennis.
① favorite ② like ③ fond ④ pleasure
- (16) A: The weather's nice today. It's a shame to stay at home, don't you think?
B: Why () a picnic?
① you like going to ② are you gone to
③ don't we go on ④ were you to go

— 35 —

- 3 次の空欄 (17), (18), (21) に入れるのに最も適当なものを, また, 下線部 (19), (20) の意味に最も近いものを, それぞれ下記の①～④の中から一つ選びなさい。

Thousands of years ago, different parts of China were ruled by different kings. These kings were always at war. Each king wanted to rule all the other kings and their lands.

In the year 221 BC, King *Ying Zheng won the last war to control these other lands. He became Emperor Qin Shi Huang. He helped his people (17) water systems for farming and many roads.

The emperor and his government were very powerful and rich. They had many palaces — they may have had over 270 palaces!

(18) the emperor was not at a palace, many servants and ministers were still busy there. Every palace always looked as though the emperor was there, so most people never knew where he was. (19) That way, the emperor was safe from attack.

Qin Shi Huang was powerful, but he knew that he had enemies. He was afraid his enemies would attack him. (20) The emperor needed to send many soldiers farther west up the Yellow River to watch for foreign invaders. The soldiers needed high towers (21) they could watch for attacks. The emperor decided to build a long wall with many watchtowers, which became the Great Wall.

— China's First Empire: The Qin Dynasty (Seed Learning)

(注) *Ying Zheng = Qin Shi Huang「始皇帝」

Laura Santos, China's First Empire: The Qin Dynasty, Seed Learning, 2017, pp.5-6
Source: World History Readers 6-10 © Seed Learning. Reproduced with permission.

- (17) ① to be built ② were building ③ by building ④ built in
(18) ① Even when ② The moment ③ As if ④ Every time
(19) ① 宮殿の外の隠れ家に身を隠すことによって
② 宮殿の中で召使いたちに守られることによって
③ どの宮殿にいるのかをほとんど誰にもわからなくすることによって
④ 滞在中の宮殿をひっそりとさせて皇帝は不在だと見せかけることによって

— 36 —

- (20) ① 皇帝は、大勢の兵士をさらに西洋へ派遣する必要があったが、外敵が黄河を超えて侵入することはなかった
- ② 皇帝は、外部からの侵入者を見張るために黄河をさかのぼってさらに西方へ大勢の兵士を派遣する必要があった
- ③ 皇帝は、外敵が黄河を超えて西方まで侵入するのを防ぐために、大勢の兵士たちに見張りをさせる必要があった
- ④ 皇帝は、外部からの侵入者と戦うために大勢の兵士たちを黄河の西へと派遣する必要があった
- (21) ① from which ② in that ③ for whom ④ that is

〔 化 学 〕

問	正解
1	2
2	3
3	2
4	2
5	4
6	3
7	2
8	3
9	3
10	3
11	2
12	2
13	3
14	4
15	1
16	2
17	3
18	4
19	1
20	1
21	4
22	1
23	1
24	2
25	2
26	4
27	3
28	3
29	1
30	2
31	2
32	2

〔 生 物 〕

問	正解
1	1
2	4
3	4
4	3
5	2
6	2
7	2
8	4
9	2
10	4, 5
11	3
12	1
13	3
14	2
15	4
16	3
17	4
18	3
19	1
20	4
21	2
22	3
23	4
24	1
25	2
26	3
27	2
28	3
29	1
30	2
31	1
32	3
33	3
34	4

〔 数 学 〕

問	正解	問	正解
ア	2	ム	4
イ	2	メ	1
ウ	0	モ	2
エ	1	ヤ	0
オ	2	ユ	3
カ	4	ヨ	2
キ	5	ラ	2
ク	1	リ	3
ケ	1	ル	-
コ	5	レ	3
サ	2	ロ	8
シ	1	ワ	9
ス	4	ン	4
セ	5	あ	3
ソ	1	い	9
タ	8	う	6
チ	5	え	2
ツ	1	お	9
テ	2	か	6
ト	6	き	2
ナ	1	く	3
ニ	2	け	0
ヌ	8	こ	2
ネ	2	さ	4
ノ	4	し	2
ハ	1	す	5
ヒ	6	せ	1
フ	1	そ	2
ヘ	2	た	9
ホ	1	ち	2
マ	3	つ	9
ミ	0	て	2

〔 英 語 〕

問	正解
1	3
2	1
3	4
4	2
5	1
6	4
7	3
8	1
9	4
10	4
11	3
12	4
13	4
14	2
15	1
16	3
17	3
18	1
19	3
20	2
21	1