

2021年度一般入試C入学試験問題

理 科【看護学部】

(2月8日)

開始時刻 午後2時45分

終了時刻 午後3時45分

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. 合図があったら、必ず裏面の「**解答上の注意事項**」の各科目の項をよく読んでから、解答してください。
3. 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。
4. 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、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。

(裏面へ続く)

解答上の注意事項

化学

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	⑨	⑩
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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。

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

01	←原子番号
H	←元素記号
1.0	←原子量

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

1 以下の問1～5に答えなさい。(解答記号 ～)

問1 塩化ナトリウムに含まれている元素を確認する目的で、水溶液を白金線の先につけてガスバーナーの外炎の中に入れた。また、水溶液に硝酸銀水溶液を加えて沈殿を生成させた。この反応におけるガスバーナーの外炎の色と沈殿の色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。

	外炎の色	沈殿の色
①	黄色	白色
②	橙赤色	白色
③	黄緑色	白色
④	黄色	黒色
⑤	橙赤色	黒色
⑥	黄緑色	黒色

問2 次の記述が表す状態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。

ア. 粒子間に引力ははたらいているが、粒子はある程度自由に運動できるため、体積の変化は小さいが形状は変化する。

イ. 粒子間の距離は大きく、粒子間に引力はほとんどはたらかず、粒子は自由に飛びまわられるため、体積や形状の変化は大きい。

ウ. 粒子は、粒子間の引力で一定の位置に固定されており、温度に相当した振動が行われている。また、自由に動けないため、体積や形状にほとんど変化はない。

	ア	イ	ウ
①	固体	液体	気体
②	固体	気体	液体
③	液体	気体	固体
④	液体	固体	気体
⑤	気体	固体	液体
⑥	気体	液体	固体

問3 周期表に関する正しい記述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。

ア. 典型元素の単体は、常温で固体、液体、気体のすべての状態が存在し、金属、非金属がほぼ同数存在するが、遷移元素の単体は、常温ですべて固体の金属である。

イ. 典型元素、遷移元素ともに族の番号の変化に伴い価電子数が増加するため、同族元素で性質が似ている。

ウ. 18族を除き、周期表の右上の元素ほど陰性(非金属性)が強くなり陰イオンになりやすい。

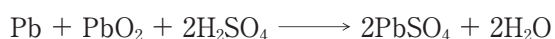
エ. 同族元素ごとに固有の名称をもつことが多く、18族元素をすべて貴ガス(希ガス)元素、1族元素をすべてアルカリ金属元素と呼ぶ。

- ① ア, イ ② ア, ウ ③ ア, エ ④ イ, ウ
 ⑤ イ, エ ⑥ ウ, エ

問4 ある金属 M(元素記号 M, 原子量 51)を酸化して酸化物にするとその質量が78%増加した。酸化物の組成式はどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① MO ② M₂O₃ ③ MO₂ ④ M₂O₅ ⑤ MO₃

問5 次の反応において、酸化剤および還元剤としてはたらく物質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。



	酸化剤	還元剤
①	Pb	PbO ₂
②	PbO ₂	Pb
③	Pb	H ₂ SO ₄
④	H ₂ SO ₄	Pb
⑤	PbO ₂	H ₂ SO ₄
⑥	H ₂ SO ₄	PbO ₂

2 次の文章を読んで、問1～7に答えなさい。(解答記号 ～)

ドルトンは、1803年に「すべての物質は、それ以上分割できない粒子が集まってできており、この粒子を原子とよぶ」という原子説を発表した。しかし、その後、原子はさらに小さな粒子からできていることがわかった。

原子の中心には、 が存在しており、 は電荷をもたない と、正の電荷をもつ とからできている。このため、 は正の電荷をもつ。この のまわりを負の電荷をもつ が取り巻くように存在している。

の大きさを直径2 mmのビーズ玉とすると、原子の大きさは直径200 mのドーム球場に見立てることができる。いちばん小さい原子は水素原子であり、その直径は約 1.0×10^{-10} m だから の直径は約 m ということになる。

と の質量はほぼ等しい。 の質量は極めて小さく、 や の質量の約 である。したがって、原子の質量の大部分は の質量である。よって、 中の と の数がわかれば、原子の質量のおおよその値がわかるので、その数の合計を という。

原子内の は のまわりに存在しており、 が存在できる空間はいくつかの層に分かれている。これらを 殻といい、 に近い内側から K 殻、L 殻、M 殻、N 殻、…とよばれる。 殻に収容できる の最大数は、K 殻から順に2個、 個、 個、 個、…である。

問1 文中の **ア** ~ **エ** に当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。 **a**

	ア	イ	ウ	エ
①	原子核	陽子	中性子	電子
②	原子核	中性子	陽子	電子
③	原子核	電子	中性子	陽子
④	原子核	中性子	電子	陽子
⑤	中心核	陽子	中性子	電子
⑥	中心核	中性子	陽子	電子
⑦	中心核	電子	中性子	陽子
⑧	中心核	中性子	電子	陽子

問2 文中の **b** に当てはまる値はどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 1.0×10^{-18} ② 1.0×10^{-17} ③ 1.0×10^{-16}
 ④ 1.0×10^{-15} ⑤ 1.0×10^{-14} ⑥ 1.0×10^{-13}
 ⑦ 1.0×10^{-12} ⑧ 1.0×10^{-11}

問3 文中の **c** に当てはまる値はどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① $\frac{1}{602000}$ ② $\frac{1}{184000}$ ③ $\frac{1}{60200}$ ④ $\frac{1}{18400}$
 ⑤ $\frac{1}{6020}$ ⑥ $\frac{1}{1840}$ ⑦ $\frac{1}{602}$ ⑧ $\frac{1}{184}$

問4 文中の **d** に当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 価電子数 ② 原子番号 ③ 質量数
 ④ 原子量 ⑤ 分子量 ⑥ 式量

問5 文中の ~ に当てはまる値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="オ"/>	<input type="text" value="カ"/>	<input type="text" value="キ"/>
①	4	6	8
②	4	8	16
③	8	12	16
④	8	18	32
⑤	12	18	24
⑥	12	24	36
⑦	18	24	36
⑧	18	32	50

問6 中性子数と電子数の差が最も大きいものはどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① $^{24}\text{Mg}^{2+}$ ② ^{13}C ③ $^{17}\text{O}^{2-}$
 ④ $^{35}\text{Cl}^{-}$ ⑤ $^{27}\text{Al}^{3+}$ ⑥ ^{42}Ca

問7 原子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 窒素原子のK殻に存在する電子は、L殻に存在する電子よりも安定である。
 ② アルゴン原子の価電子数は8である。
 ③ 斜方硫黄と単斜硫黄のように、同じ元素からなる性質が異なる単体を同位体という。
 ④ 自然界に存在するすべての元素には、同位体が存在する。
 ⑤ 原子番号が異なっても、中性子数が等しい原子の化学的性質は似ている。

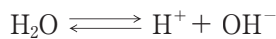
3 問題[I][II]に答えなさい。(解答記号 ～)

[I] 次の文章を読んで、以下の問1～4に答えなさい。(解答記号 ～)

物質を混合すると、化学反応が起こることがある。その原因の1つとして、酸や塩基の反応がある。

マグネシウムや亜鉛などの金属と反応して を発生させたり、 色リトマス紙を 色に変える。このような性質を酸性といい、酸性を示す物質を酸という。一方、手に付けるとヌルヌルしたり、 色リトマス紙を 色に変える。このような性質を塩基性といい、塩基性を示す物質を塩基という。

酸性や塩基性の強さは、水溶液中の水素イオン濃度 $[H^+]$ や水酸化物イオン濃度 $[OH^-]$ で表される。純水も次のように、わずかに電離して水素イオンや水酸化物イオンを生じるため、水中では必ず両イオンが共存することになる。



水溶液中の水素イオン濃度 $[H^+]$ と水酸化物イオン濃度 $[OH^-]$ は、反比例の関係にあることが知られており、一方が決まれば他方も決まる。つまり、水溶液の酸性や塩基性の強さは、水素イオン濃度 $[H^+]$ だけで表すことができる。通常の水溶液でも水素イオン濃度 $[H^+]$ は、およそ 1 mol/L から 10^{-14} mol/L まで変化するため、そのままの値は扱いにくいので、pH(水素イオン指数)が用いられる。

(1)

問1 文中の ～ に当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="ア"/>	<input type="text" value="イ"/>	<input type="text" value="ウ"/>
①	水素	青	赤
②	水素	赤	青
③	酸素	青	赤
④	酸素	赤	青

問2 酸性の強いものから並べたとき正しい順序はどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① セッケン水, 血液, レモン汁, 胃液
- ② セッケン水, 血液, 胃液, レモン汁
- ③ レモン汁, 胃液, セッケン水, 血液
- ④ レモン汁, 胃液, 血液, セッケン水
- ⑤ 胃液, レモン汁, 血液, セッケン水
- ⑥ 胃液, レモン汁, セッケン水, 血液

問3 文中の下線部(1)について、0.050 mol/L の酢酸水溶液(電離度 0.020)の pH はいくらか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5 ⑥ 6

問4 文中の下線部(1)について、pH = 2 の水溶液中の水素イオン濃度は、pH = 5 の水溶液中の水素イオン濃度の何倍か。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 1000 倍 ② 100 倍 ③ 10 倍 ④ 2.5 倍
- ⑤ 0.40 倍 ⑥ $\frac{1}{10}$ 倍 ⑦ $\frac{1}{100}$ 倍 ⑧ $\frac{1}{1000}$ 倍

[II] 次の文章を読んで、以下の問5～8に答えなさい。(解答記号 ～)

酸と塩基を混合すると、互いの性質を打ち消しあう。この反応を中和反応⁽²⁾という。このとき、酸から生じた水素イオンと塩基から生じた水酸化物イオンは水になり、酸の陰イオンと塩基の陽イオンから塩⁽³⁾が生成する。また、中和反応が過不足なく終了しても、反応後の水溶液は中性になるとは限らない。これは、塩を作る陽イオンや陰イオンが水分子と反応し、新たに水素イオンや水酸化物イオンを生じるためである。この現象を塩の加水分解という。

問5 文中の下線部(2)について、0.20 mol/Lのシュウ酸 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 10 mL と過不足なく反応する水酸化ナトリウムの質量はいくらか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 0.040 g ② 0.080 g ③ 0.120 g ④ 0.160 g ⑤ 0.240 g

問6 文中の下線部(2)について、問5の反応が過不足なく終了したときの水溶液の性質はどれか。最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 酸性 ② 中性 ③ 塩基性

問7 文中の下線部(3)について、水溶液が酸性を示す塩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。

ア. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ イ. NaHSO_4 ウ. Na_2SO_4

エ. Na_2CO_3 オ. NaHCO_3

- ① ア, イ ② ア, ウ ③ ア, エ ④ ア, オ
⑤ イ, ウ ⑥ イ, エ ⑦ イ, オ ⑧ ウ, エ
⑨ ウ, オ ⑩ エ, オ

問8 文中の下線部(3)について、酸性塩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。

ア. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ イ. NaHSO_4 ウ. Na_2SO_4

エ. Na_2CO_3 オ. NaHCO_3

- ① ア, イ ② ア, ウ ③ ア, エ ④ ア, オ
⑤ イ, ウ ⑥ イ, エ ⑦ イ, オ ⑧ ウ, エ
⑨ ウ, オ ⑩ エ, オ

4 生物の多様性と共通性に関する次の文章を読み、問1～4に答えなさい。

[解答記号 ～]

地球上にはさまざまな環境があり、それぞれの環境に多様な生物が生息している。このように生物には多様性がみられる一方で、共通性もみられる。例えば、脊椎動物の哺乳類、鳥類、魚類、は虫類、両生類のうち、魚類には四肢が無いが、それ以外には四肢がある。また、魚類と幼生の両生類はえら呼吸をするが、それ以外は肺呼吸を行う。さらに、肺呼吸を行う動物のうち丈夫な殻をもつ卵を産むのは、は虫類と鳥類であり、哺乳類は一部を除き胎生である。このように、多くの違いがみられるが、脊椎動物に共通性がみられるのは、すべて脊椎をもつ共通の祖先から進化してきたためと考えられている。

また、共通性がみられるもう一つの例としては、生息する環境や生物の形態が違っていても、生物が細胞できているという点がある。細胞内にはそれぞれの生物が生きていくうえで必要な構造物があり、その構造物の有無は、植物細胞、動物細胞、原核細胞によって異なるが、遺伝子の本体であるDNAは3種の細胞に共通して存在している。次の表は、細胞内にみられる構造物の有無を調べた表であり、+はその構造物が存在していることを示し、-は存在していないことを示す。

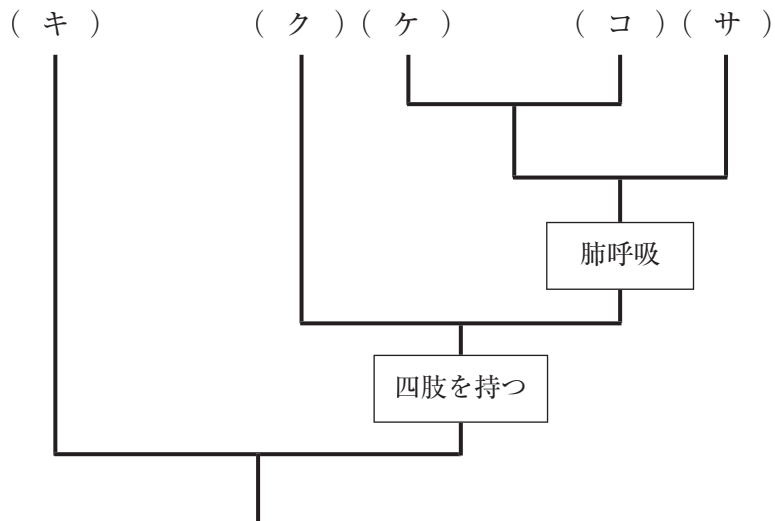
	植物細胞	動物細胞	原核細胞
ミトコンドリア	(ア)	(イ)	(ウ)
核	+	+	-
葉緑体	+	-	-
細胞膜	+	+	+
細胞壁	(エ)	(オ)	(カ)

問1 下線部(1)について、生物の特徴に関する記述として、最も不適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① すべての生物はATPを合成し、利用することができる。
- ② すべての生物は遺伝情報としてDNAをもつ。
- ③ すべての生物は物質の合成や分解といった代謝を行う。
- ④ すべての生物は自分と同じ構造をもつ個体をつくる自己増殖能力をもつ。
- ⑤ すべての生物は体内の温度を25℃～37℃に保つことができる。

問2 下線部(2)について、生物の進化にもとづく類縁関係を表す図を系統樹という。文章中の内容をもとに系統樹を作成すると次のようになった。系統樹中の空欄(キ)~(サ)に入る動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つ選びなさい。

b



- | | キ | ク | ケ | コ | サ |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① | 哺乳類 | 鳥類 | 魚類 | は虫類 | 両生類 |
| ② | 哺乳類 | 魚類 | は虫類 | 両生類 | 鳥類 |
| ③ | 鳥類 | 哺乳類 | 両生類 | 魚類 | は虫類 |
| ④ | 鳥類 | 魚類 | は虫類 | 哺乳類 | 両生類 |
| ⑤ | 魚類 | 両生類 | 鳥類 | は虫類 | 哺乳類 |
| ⑥ | 魚類 | 鳥類 | は虫類 | 両生類 | 哺乳類 |
| ⑦ | は虫類 | 両生類 | 鳥類 | 魚類 | 哺乳類 |
| ⑧ | は虫類 | 鳥類 | 魚類 | 両生類 | 哺乳類 |
| ⑨ | 両生類 | 鳥類 | は虫類 | 哺乳類 | 魚類 |
| a | 両生類 | 鳥類 | 魚類 | は虫類 | 哺乳類 |

問3 表中の空欄(ア)～(ウ)に入る構造物の有無の組合せとして、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。

	ア	イ	ウ
①	+	+	+
②	+	+	-
③	+	-	+
④	+	-	-
⑤	-	+	+
⑥	-	+	-
⑦	-	-	+
⑧	-	-	-

問4 表中の空欄(エ)～(カ)に入る構造物の有無の組合せとして、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。

	エ	オ	カ
①	+	+	+
②	+	+	-
③	+	-	+
④	+	-	-
⑤	-	+	+
⑥	-	+	-
⑦	-	-	+
⑧	-	-	-

5 遺伝子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。

[解答番号 ～]

⁽¹⁾タンパク質は生物の形質に重要な役割を担う物質のひとつである。そのタンパク質は、遺伝子の本体であるDNAから直接つくられるのではなく、DNAの配列のうち、必要な領域だけがRNAに写し取られる。⁽²⁾この過程を(ア)という。(ア)によってできたRNAは、アミノ酸配列を指定したものであり、リボソーム上でタンパク質へと(イ)される。このように、DNAの遺伝情報はDNA → RNA → タンパク質へと一方向に進み、この原則を(ウ)と言う。

問1 文中の空欄(ア)～(ウ)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つ選びなさい。

- | | ア | イ | ウ |
|---|----|----|----------|
| ① | 複製 | 転写 | ホメオスタシス |
| ② | 複製 | 転写 | セントラルドグマ |
| ③ | 複製 | 翻訳 | ホメオスタシス |
| ④ | 複製 | 翻訳 | セントラルドグマ |
| ⑤ | 転写 | 複製 | ホメオスタシス |
| ⑥ | 転写 | 複製 | セントラルドグマ |
| ⑦ | 転写 | 翻訳 | ホメオスタシス |
| ⑧ | 転写 | 翻訳 | セントラルドグマ |
| ⑨ | 翻訳 | 複製 | ホメオスタシス |
| a | 翻訳 | 複製 | セントラルドグマ |
| b | 翻訳 | 転写 | ホメオスタシス |
| c | 翻訳 | 転写 | セントラルドグマ |

問2 下線部(1)について、タンパク質を主成分とする物質として、最も不適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- | | | |
|----------|---------|----------|
| ① グリコーゲン | ② アミラーゼ | ③ インスリン |
| ④ ミオシン | ⑤ コラーゲン | ⑥ ヘモグロビン |

問3 下線部(2)について、DNAは2本の鎖が向かい合って並び、塩基どうしが相補的に結合した二重らせん構造をしている。DNAにおける塩基どうしの結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つ選びなさい。なお、塩基のアデニンをA、グアニンをG、シトシンをC、チミンをT、ウラシルをUと表記する。

- ① AとU, CとG
- ② AとC, UとG
- ③ AとG, UとC
- ④ AとT, CとG
- ⑤ AとC, TとG
- ⑥ AとG, TとC

問4 下線部(3)について、タンパク質を構成するアミノ酸は20種類ある。これをDNAは4種類の塩基の並び順によって指定している。20種類すべてのアミノ酸を4種の塩基で指定した場合、連続する塩基の数が何個以上であればすべてのアミノ酸を(異なる暗号で)指定することができるか。その最小の塩基数として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 生物によって異なる
- ② 2つ
- ③ 3つ
- ④ 4つ
- ⑤ 5つ

問5 あるDNAの一方の塩基配列が「ACCTGGTGGA」の場合、この配列を写し取ってできたRNAの配列として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。なお、塩基のアデニンをA、グアニンをG、シトシンをC、チミンをT、ウラシルをUと表記する。

- ① TGGACCACCT
- ② ACCUGGUGGA
- ③ UGACCACCU
- ④ CAAGTTGAAC
- ⑤ GUUCAACUUG

6 生物の体内環境に関する次の文章を読み、問1～7に答えなさい。

[解答番号 ～]

哺乳類は、主に腎臓のはたらきにより⁽¹⁾体液中の塩分濃度をほぼ一定の範囲に保つことで、体液の浸透圧を調節している。ヒトの場合、腹腔内の背側に左右1つずつある腎臓には尿を生成する(ア)とよばれる⁽²⁾単位構造があり、(ア)は腎小体とこれに続く細尿管(腎細管)からできている。腎小体は(イ)とそれを包み込んでいる(ウ)からできている。腎動脈から送り込まれた血液が(イ)でろ過され、⁽³⁾血しょう成分の大部分が(ウ)にこし出される。これが原尿である。原尿は細尿管へ送られ、⁽⁴⁾グルコースや水分などが細尿管を取り巻く(エ)へ再吸収され、残りの液は(オ)へ送られ、さらに水分が再吸収されることで、尿となり体外に排出される。

問1 文中の空欄(ア)～(オ)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つ選びなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ
①	ヌクレオチド	糸球体	ボーマンのう	毛細血管	集合管
②	ヌクレオチド	糸球体	ボーマンのう	集合管	毛細血管
③	ヌクレオチド	ボーマンのう	糸球体	毛細血管	集合管
④	ヌクレオチド	ボーマンのう	糸球体	集合管	毛細血管
⑤	ネフロン	糸球体	ボーマンのう	毛細血管	集合管
⑥	ネフロン	糸球体	ボーマンのう	集合管	毛細血管
⑦	ネフロン	ボーマンのう	糸球体	毛細血管	集合管
⑧	ネフロン	ボーマンのう	糸球体	集合管	毛細血管

問2 下線部(1)について、哺乳類は、体液中の塩分濃度だけでなく血糖値や体温などの体内の環境を一定の範囲に保つことができる。この性質を表す用語として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 相補性 ② 恒常性 ③ 自動性 ④ 基質特異性 ⑤ 一定性

問3 下線部(2)について、腎臓には皮質と髄質といった部位が存在する。これらの部位に存在するものと、1つの腎臓に存在する(ア)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つ選びなさい。

	皮質	髄質	数
①	腎小体	細尿管(腎細管)	50万個
②	腎小体	細尿管(腎細管)	100万個
③	腎小体	細尿管(腎細管)	200万個
④	細尿管(腎細管)	腎小体	50万個
⑤	細尿管(腎細管)	腎小体	100万個
⑥	細尿管(腎細管)	腎小体	200万個

問4 下線部(3)について、血しょう成分のうち、通常はろ過されないものとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 尿素 ② 尿酸 ③ アミノ酸 ④ タンパク質
 ⑤ カリウムイオン ⑥ ナトリウムイオン ⑦ カルシウムイオン

問5 下線部(4)について、腎臓におけるナトリウムの再吸収を促進するホルモンと、それを分泌する内分泌腺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つ選びなさい。

	ホルモン	内分泌腺
①	インスリン	すい臓ランゲルハンス島 A 細胞
②	グルカゴン	すい臓ランゲルハンス島 B 細胞
③	チロキシシン	甲状腺
④	鉱質コルチコイド	副腎皮質
⑤	アドレナリン	副腎皮質
⑥	バソプレシン	脳下垂体後葉

問6 さまざまな原因によって血糖値が高くなりすぎると、腎臓でろ過されるグルコースが多くなるため、原尿中のグルコースをすべて再吸収できなくなり、尿中に排出されるようになる。このような状態が持続する病気が糖尿病である。ある人の血糖値を変化させ、原尿のグルコース濃度(mg/100mL)と、1分間につくられる原尿や尿中に含まれるグルコース量(mg)を調べたところ、以下の図1、図2の結果が得られた。この人の腎臓で1分間にろ過されて生じる原尿量として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。 f

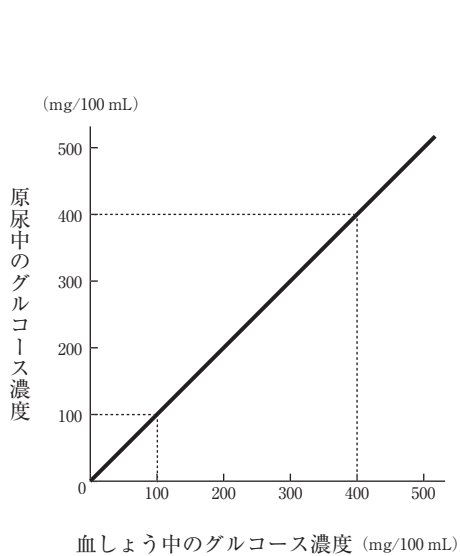


図1

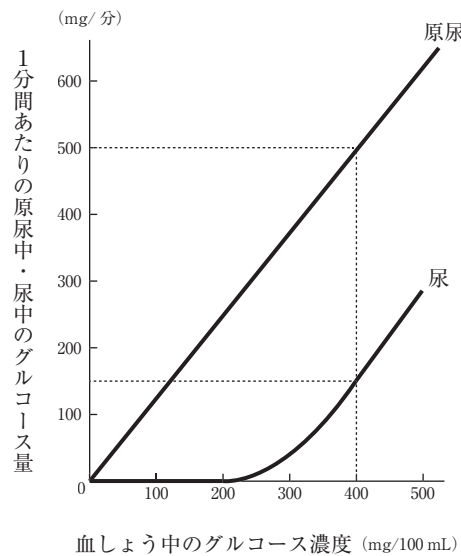


図2

- ① 8 mL ② 12.5 mL ③ 80 mL ④ 100 mL ⑤ 120 mL
 ⑥ 125 mL ⑦ 145 mL ⑧ 150 mL ⑨ 400 mL

問7 前問の結果より，血糖値が100 mg/100 mL と，400 mg/100 mL の時におけるグルコースの再吸収率(%)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つ選びなさい。

g

	100 mg/100 mL	400 mg/100 mL
①	100 %	70 %
②	100 %	80 %
③	100 %	90 %
④	90 %	70 %
⑤	90 %	80 %
⑥	90 %	90 %
⑦	80 %	70 %
⑧	80 %	80 %
⑨	80 %	90 %
a	70 %	70 %
b	70 %	80 %
c	70 %	90 %

7

生態系に関する次の文章を読み、問1～4に答えなさい。〔解答番号 ～ 〕

活火山の噴火などによって新しくできた溶岩台地など、土壌や植物体がない場所からはじまる植生の遷移を(ア)という。それに対して、山火事跡地などのすでに土壌が形成されている場所からはじまる遷移を(イ)という。遷移が進行するにつれて、群落に出現する植物種は変化するが、さらに遷移が進行すると群落はやがて樹種がほとんど変化しない安定した状態になる。これを(ウ)という。日本では、降水量が豊富なため森林が(ウ)となることが多く、北から南まで、全国にわたり自然豊かな森林をみることができる。一方で、人里の近くにあり人間によって管理されている里山も有名である。その一例として、ブナ林がある。この林では生産者と消費者が食物網の関係を保ちながら生息している。さらに、土壌には多くの分解者が動物の死骸や排泄物、落ち葉などを無機物に変えている。

このような生態系は間接的にはあるが、私たちにも恩恵を与えている。例えば、ブナ林は平均して $1.1(\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{年})$ の二酸化炭素を吸収するので、1人の人間が1年間に360 kgの二酸化炭素を排出していると仮定すると、野球場25個分の面積に相当する300000 m^2 のブナ林は1年で約(エ)人分の呼吸による二酸化炭素を吸収することができる。これは近年問題になっている地球温暖化の原因とされている大気中の二酸化炭素濃度の上昇を、ブナ林によって減少できるかもしれないという可能性を示している。

問1 文中の空欄(ア)～(ウ)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つ選びなさい。

- | | ア | イ | ウ |
|---|------|------|------|
| ① | 一次遷移 | 二次遷移 | ギャップ |
| ② | 一次遷移 | 二次遷移 | 極相 |
| ③ | 一次遷移 | 乾性遷移 | ギャップ |
| ④ | 一次遷移 | 乾性遷移 | 極相 |
| ⑤ | 二次遷移 | 乾性遷移 | ギャップ |
| ⑥ | 二次遷移 | 乾性遷移 | 極相 |
| ⑦ | 二次遷移 | 一次遷移 | ギャップ |
| ⑧ | 二次遷移 | 一次遷移 | 極相 |

問2 文章中の空欄(エ)に入る数値として、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

- ① 30 ② 300 ③ 900 ④ 3000 ⑤ 6000
⑥ 9000 ⑦ 600万 ⑧ 900万 ⑨ 1億2000万

問3 下線部(1)について、日本の生態系に外来生物が持ち込まれた場合、その生態系に以前から生息する在来生物に大きな影響を及ぼすことが分かっている。日本における外来生物の例と、一般的に在来生物が外来生物の影響を受けやすい理由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つ選びなさい。

例

理由

- ① ヤンバルクイナ 在来生物は競争に強いいため持ち込まれた外来生物が、在来生物との競争に勝つことができないから。
② アホウドリ すべての外来生物には、在来生物だけを捕食する性質があるから。
③ マングース 外来生物が持ち込まれた生態系では、外来生物に寄生する細菌や病原体が存在しないため、無制限に増殖できてしまうから。
④ オオクチバス 持ち込まれた場所には外来生物に対する天敵が少ないことが多いから。
⑤ ウシガエル 持ち込まれた外来生物は外来種同士で交配することはなく、在来生物とだけ交配して子孫を残すから。

問4 下線部(2)について、以下のi～vのうち温室効果ガスを過不足なく含む組み合わせとして、最も適切なものを、次の選択肢から1つ選びなさい。

i メタン ii フロン iii 二酸化炭素 iv 酸素 v 窒素

- ① i, ii
② i, v
③ i, ii, iii
④ i, iii, v
⑤ i, iv, v
⑥ i, ii, iii, iv
⑦ i, ii, iii, v
⑧ i, iii, iv, v
⑨ i, ii, iii, iv, v

