

国 語

(注意) 問題はⅠ～Ⅲまであります。すべての問題に解答しなさい。

Ⅰ 次の文章を読み、下の問い(問1～8)に答えよ。(解答番号 ア ～ ク)

どの国のことばにも、「長い」「短い」, 「大きい」「小さい」, 「高い」「低い」のような、それぞれ対をなしながら、事物の持つさまざまな次元を描写する形容詞がある〔と言っても、実は細かく見ると、フランス語には「深い」に当たる *profond* はあるが、「浅い」を直接表現することばがない。またラテン語の *altus* という形容詞は、垂直上方へのへだたりを表す(日本語の「高い」に当たる)と同時に、垂直下方へのへだたり(日本語の「深い」に一部相当する)をも意味し得るため、「山が高い」も「木の根が深い」も両方と *altus* であるといった^(a)喰違^{ぐいちが}いもあって、いろいろと面倒な問題があるのだが、今はこのような点にはあまり深入りしない〕。

さてそこで「長い短い」や「大きい小さい」を、どうして取り上げるかという、このような形容詞は、一見或る特定の対象の形状を述べているように見えながら、本当は、A、そこにいろいろと面白い問題がひそんでいるからなのである。

たとえば「大きな赤いリンゴ」という表現をきくと、人は「大きい」も「赤い」もひとしくリンゴというものの性質を形容していると思うのが普通である。けれども、この二つの形容詞の構造が非常に違っていることは次のような実験を試してみればすぐ明らかになる。

ある人が、かりにリンゴという果物を知らなかったとしよう。その人の前に、いくつかの、種類の違った果物を並べて、その中に赤いリンゴを一つ入れておく。話を簡単にするために、他の果物は赤くないものばかり選んでおくことにしよう。さてこの人に向かって、「このいくつかの果物の中に赤いリンゴがあります。どれですか」ときけば、その人はためらうことなく、正しい果物を指すことができる。^(b)

次に、「ではこのリンゴは大きいですか、それとも小さいですか」とたずねたらどうだろうか。今までリンゴとはどんな果物かを知らなかったその人は、初めて見るリンゴを前にして、大きいか小さいかを言うことはできないにちがいない。

この実験から言えることは、「赤い」という形容詞の意味を知っている人は、目の前に現れた事物が、「赤い」か「赤くない」かは、その事物についての、更に詳しい知識や情報がなくても、直ちに判断することができるのに、ある対象を「大きい」と言うことができるためには、実はその対象について、もっと多くのことを知っていなければならないということである。

B この同じ人が、今度は象を見たことがなかったとしよう。動物園に連れて行かれて、これが象だと教えられた時に、彼は恐らく、「わあ大きいな」とか「なんて大きいんだ」と言って驚くだろう。彼は象を^{いままで}今迄見たことがなかったのである。それなのに、初めて見た象に、「大きい」とい

う形容詞を使えるのだ。そのくせ、初めて見たリングについて、「大きい小さいか」ときかれて答えられなかったのである。これは一体どういうことなのであろうか。

よく考えてみると、「大きなリング」と私たちが普通言う場合には、(リングとして)大きい方というように、リングという特定の事物の枠の中での大小を問題にすることが多い。言い換えると普通の平均的なリングとは、どのくらいの大きさのものをかを経験から知っていて、その知識と照らし合わせながら目の前のリングについて、大小を判断するのである。したがって、初めてリングを見た人は、その大小については判断のしようがないのだ。

ところが象の場合はどうだったのだろうか。これも初めて見たというのに、このときは「大きな象を見てきたよ」と家に帰って話してもおかしくない。実は象の場合には、彼は今迄自分が見聞したいろいろな他の動物と比べて、目の前にいる動物が、とても大きいということを言っていると解釈できる。つまり「(象として)大きい」のではなくて「(動物として)大きい」というような意味で「大きな象」と言ったと考えられる。

「大きい」という形容詞のリングと象についての二つの異なった使い方から分かったことは、何かあるものを「大きい」と言えるためには、私たちは何かしらの **C-1** を必要とするということである。ある **C-2** に照らした場合にだけ、あるものが大きい小さいか判断できるという意味で、このような形容詞を言語学では **D** 形容詞と呼んでいる。

これに対し「赤い」のような形容詞は、**E** 形容詞の例なのである。日本語では、どのような色を「赤い」と呼ぶのかということ一度知った人は、目の前にある対象が、初見であろうと既知のものであろうと、それが赤いか赤くないか即座に判断することができる。郵便ポスト、消防自動車、夕日、日の丸、すべて赤い、とためらうことなく言える。つまり、「赤さ」という性質は、いわばもの(事物、対象)に根ざしている、あるいは **F** と言えるのに対し、「長さ」とか「大きさ」のような性質は、ものとの間に存在する性質で、事物それ自体には根を下ろしていない性質なのである。

(鈴木孝夫「ことばと文化」(岩波書店 1973年))

問 1 下線部「長い」「短い」「大きい」「小さい」「高い」「低い」のようなとあるが、このような意味の構造を持つものとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。 **ア**

- ① 「甘い」 「辛い」
- ② 「^{うれ}嬉しい」 「楽しい」
- ③ 「赤い」 「白い」
- ④ 「深い」 「浅い」

問 2 に入るものとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① その対象と他の何かとを潜在的に照合しているという構造を持っている
- ② その対象と他の何かとを明示的に比較しているという構造を持っている
- ③ その対象と他の何かとを明示的に照合しているという構造を持っている
- ④ その対象と他の何かとを潜在的に比較しているという構造を持っている

問 3 下線部その人はためらうことなく、正しい果物を指すことができる**とあるが**、これが可能な

(b)

のはなぜか。最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 「赤い」という色は、三原色の一つなので誰もがその意味が分かっているから。
- ② 先験的に「赤い」という色の意味が分かっているから。
- ③ 「赤い」という色は、実験を通してその色の意味が広く知られているから。
- ④ 経験と知識を通して「赤い」という色の意味が分かっているから。

問 4 に入るものとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① ちなみに
- ② それに
- ③ ところが
- ④ たとえば

問 5 と には同じことばが入る。 と に入ることばとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 平均
- ② 規 準
- ③ 規 則
- ④ 経 験

問 6 に入ることばの組み合わせとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

D

E

- | | |
|--------|------|
| ① 相対的な | 絶対的な |
| ② 主観的な | 客観的な |
| ③ 形態的な | 状態的な |
| ④ 具体的な | 抽象的な |

問 7 F に入ることばとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

キ

- ① 錨いかりを下ろしている
- ② 錨を止めている
- ③ 錨を垂らしている
- ④ 錨を付けている

問 8 本文の内容と一致するものはどれか。最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

ク

- ① 「赤い」は、その語の意味がわかっても、形容する事物について比べるための情報がなければ、それが「赤い」か「赤くない」かを判断することはできない。
- ② 「赤い」、「大きい」の両語とも、比べるための情報によって、「赤い」か「赤くない」か、「大きい」か「大きくない」かが判断できる。
- ③ 「赤い」は、その語の意味がわかれば形容する事物について比べるための情報がなくても、それが「赤い」か「赤くない」かが判断できる。
- ④ 「赤い」、「大きい」の両語とも、比べる対象がなければ「赤い」か「赤くない」か、「大きい」か「大きくない」かが判断できない。

Ⅱ 次の文章を読み、下の問い(問1～7)に答えよ。(解答番号 ア ～ キ)

【Ⅰ】

自然生態系においては、構成する生物種どうしが長きにわたる共進化の歴史を経て、お互いの個体数が調節され、安定した生態系ピラミッドを築いています。しかし、この安定した生態系の間で、進化時間を無視した生物の人為的移送が行なわれれば、生態系ピラミッドは簡単に崩壊することとなります。オオクチバス^(注1)を日本の生態系に移送すれば、天敵もおらず、食物となる小魚も食べ放題となり、オオクチバスは途端に強大な侵略的外来生物と化します。

【Ⅱ】

現在、世界各地に蔓延^{まんえん}するインフルエンザウイルスや HIV (ヒト免疫不全ウイルス。ヒト後天性免疫不全症候群 = ^{エイズ}AIDS の病原体となるウイルス)、そして、2014 年に、西アフリカから世界各地への感染拡大が懸念されたエボラ出血熱ウイルスなど、^(b)グローバリゼーションが唱えられる現代社会において、外来生物としての病原体の脅威は拡大を続けています。

【Ⅲ】

AIDS やエボラ出血熱のように、近年急速に人間社会に広がりを見せている病気を、新興感染症といいます。そして、新興感染症のうちの 6 割以上が人獣共通感染症、すなわち人と動物の両方に感染しうる感染症となります。

A，これら人獣共通の新興感染症のうち 70 % 以上が、野生生物を起源とする病気とされます。野生生物起源の感染症で最も有名かつ深刻なものに、1981 年に初めて症例が報告された AIDS があります。

【Ⅳ】

ヒト免疫不全ウイルス(HIV)は、B アフリカの霊長類に種特異的に感染していたサル免疫不全症候群ウイルス群(SIVs)が起源とされ、サル類からチンパンジー・ゴリラなどの類人猿への感染を経て、人間に感染するウイルスに進化したと報告されています。アフリカの先住民が、これら霊長類を狩猟の対象として生肉を摂取するなどしたことが、感染及び流行の契機になったと考えられています。

重症急性呼吸器症候群^{サース}(SARS)は 2002 年に初めて発見されましたが、その原因となる SARS コロナウイルスは、ユーラシア大陸に広く分布するキクガシラコウモリが自然宿主とされます。ちなみにコウモリ類は、狂犬病ウイルスやコウモリリッサウイルス、ニパウイルス、さらに近年、アフリカで猛威を振るい欧米にも感染が拡大したエボラ出血熱ウイルスなど、ヒトに致命的な感染症をもたらす多くのウイルスの自然宿主であることが判明しています。

これら新興感染症の、1940 年代から 1990 年代における地域別の発症報告件数を調べると、中緯度～高緯度地域の経済先進国、C 北米、ヨーロッパ、オーストラリア、そして日本を含む東アジア諸国にその数が集中していることがわかります。HIV も原産地はアフリカですが、発症例が確認され、病名がついたのは北米が最初でした。

蚊が媒介し、主にヒトと鳥類の間で感染が生じるウエストナイル熱ウイルスは、1937年に初めてウガンダの西ナイル地方で患者から分離されましたが、1990年代に入ってから、まったく感染例のなかったヨーロッパ及びアメリカで流行が相次ぎました。

多くの新興感染症が、アフリカをはじめとする低緯度地域の野生生物由来であるにもかかわらず、その流行が広く先進国に及んでいる背景には、人間活動の肥大化及びグローバリゼーションの進行があると考えられます。

そもそも、低緯度地域の生物多様性が高いエリアで、野生動物を自然宿主として生息していた病原体が、人間社会に持ち込まれるきっかけをつくったのは、人間活動による生態系の改変でした。

, 人間が熱帯林を破壊・分断化したために、野生動物と人間の境界線が崩壊してしまい、野生動物の体内に宿る病原体が人間に感染するという機会が急増したのです。

同時に、近年のグローバリゼーションの進行に伴い、ヒト及び媒介動物の移送が活発となって、国境線や海峡を越えて病原体が拡散することとなり、さらに都市化による人口集中が感染拡大につながっているのです。

(五箇公一「終わりなき侵略者との闘い」(小学館クリエイティブ 2017年))

(注1) オオクチバス(通称ブラックバス): 北米原産の肉食淡水魚

問1 下線部生態系ピラミッドとはどのような意味か。最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。^(a)

- ① エジプトの古代遺跡周辺の生態系
- ② 様々な生物が環境やお互いの関係の中で形作る数のバランス
- ③ 生物種ごとにピラミッドのように数を決めて環境中に人為的移送すること
- ④ さまざまな生物が占有する面積の状態

問2 下線部グローバリゼーションで生じない出来事として、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。^(b)

- ① 新興感染症の拡がり
- ② 人々の往来の増加
- ③ 環境問題の全面解決
- ④ 一部の生物種の消滅

問 3 A に入ることばとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

ウ

- ① さらに
- ② しかし
- ③ たとえば
- ④ だから

問 4 B に入ることばとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

エ

- ① たとえば
- ② かりに
- ③ もともと
- ④ あるいは

問 5 C に入ることばとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

オ

- ① いわば
- ② すなわち
- ③ しかしながら
- ④ そうはいっても

問 6 D に入ることばとして、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

カ

- ① いわば
- ② すなわち
- ③ そういえば
- ④ しかしながら

問 7 下の文章は本文の【Ⅰ】～【Ⅳ】のどの位置に挿入すべきか。最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

キ

この進化生態学的視点から見た外来生物の侵略メカニズムは、病原体にもあてはまります。病原体とされる微生物やウイルスも生態系の構成要素であり、本来、病原体と宿主生物の間にも共進化による固有の相互関係が構築されています。病原体の移送は、免疫や抵抗性を進化させていない新たなる宿主との遭遇をもたらし、急速な流行や感染爆発を引き起こして、宿主個体群に壊滅的な被害を及ぼすことにもなります。

① 【Ⅰ】

② 【Ⅱ】

③ 【Ⅲ】

④ 【Ⅳ】

Ⅲ 次の(1)～(2)の設問に答えよ。(解答番号 ア ～ コ)

- (1) 問い(問1～5)の下線部と同じ漢字を用いるのはどれか。最も適当なものを、それぞれ次の①～④の中から一つ選べ。

問1 この事業にはセイサンがあるのでご安心ください。 ア

- ① 今回のイベントは無事にセイコウした。
- ② 過去の人間関係をセイサンした。
- ③ セイイッパイ努力して合格できた。
- ④ セイギが悪に勝つことは当然である。

問2 優勝者は、イサイを放っている。 イ

- ① 本社のフサイは、増え続けている。
- ② 幽霊の存在は、イッサイ信じない。
- ③ 彼女には、天賦のサイがある。
- ④ シキサイ豊かな絵画だ。

問3 この建物にはホケンが掛かっている。 ウ

- ① ペンはケンよりも強し。
- ② 彼女は表情にケンがある。
- ③ 勤勉とケンヤクを金科玉条とする。
- ④ ケンサツガワが証人に質問する。

問4 ここは、昔祖父が使っていたナヤだ。 エ

- ① メイヨにかけて戦う。
- ② ナラクに落ちる。
- ③ スイトウ業務を引き受ける。
- ④ サイエンの手入力で忙しい。

問5 カエルのカイボウをする。 オ

- ① スリルや危険のない安全なボウケンは形容矛盾だ。
- ② ボウケンの知事が汚職でつかまった。
- ③ 死亡原因は長時間の精密なボウケン後に分かった。
- ④ 麓をボウケンすると、街はおもちゃのようだった。

(2) 問い(問6～10)の4組の中で、類似した意味を表すことばの組み合わせとして、最も適切なものはどれか。それぞれ次の①～④の中から一つ選べ。

問6

力

- ① 警句 — 指図
- ② あん塩 ばい梅 — 具合
- ③ きよう矜 じ持 — 自負
- ④ 首肯 — 合点

問7

キ

- ① かこ託 つ — 褒めたたえる
- ② おもね阿 る — こ媚びへつらう
- ③ くみ与する — 仲間になる
- ④ うが穿 つ — 穴をあける

問8

ク

- ① よしんば — たとえ
- ② さながら — あたかも
- ③ けだし — おそらく
- ④ やおら — 素早く

問9

ケ

- ① 自業自得 — 身から出たさび
- ② ぜん こころう前虎後狼 — 一難去ってまた一難
- ③ 付和雷同 — 尻馬に乗る
- ④ 徹頭徹尾 — たい鯛の尾より いわし鰯の頭

問10

コ

- ① けん どちようらい捲土重来 — 起死回生
- ② 才色兼備 — 巧言令色
- ③ 天衣無縫 — てんしんらんまん天真爛漫
- ④ 万物流転 — 諸行無常

数 学

(注意) 問題はⅠ～Ⅲまであります。すべての問題に解答しなさい。

Ⅰ 次の(1)～(4)に答えよ。

- (1) 1, 2, 3, 4, 5の数字が書かれたカードがそれぞれ1枚ずつ、合計で5枚のカードがある。この中から3枚のカードを取り出し順に並べて3桁の整数をつくと全部で アイ 個できる。このうち、偶数であるのは ウエ 個である。また、3の倍数であるのは オカ 個である。

- (2) a, b を定数とする。放物線 $y = -x^2 + ax + b$ の頂点 P は、放物線 $y = 4x^2 (x > 0)$ 上にある。放物線 $y = -x^2 + ax + b$ と x 軸の交点を A, B とするとき、次の(i), (ii)に答えよ。

- (i) 頂点 P の x 座標が1であるとき、 $\triangle PAB$ の面積は キ である。

- (ii) $\triangle PAB$ が正三角形となるとき、 a の値は $\sqrt{\text{ク}}$ で、 b の値は $\frac{\text{ケ}}{\text{コ}}$ である。

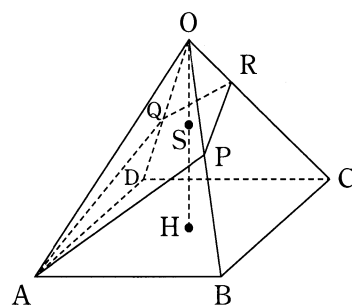
- (3) 次の(i), (ii)に答えよ。

- (i) 7進法で表すと3桁になる正の整数は サシス 個ある。

- (ii) 7^{99} の一の位の数字は セ である。

- (4) 1から100までの整数のうち、2の倍数全体の集合を A 、3の倍数全体の集合を B 、5の倍数全体の集合を C とする。このとき、 B の要素の個数は ソタ で、 $A \cup B$ の要素の個数は チツ で、 $A \cup B \cup C$ の要素の個数は テト である。

- Ⅱ 右図のように四角錐 $OABCD$ において、底面 $ABCD$ は1辺の長さが4の正方形で、 $OA = OB = OC = OD = 6$ である。点 P は辺 OB の中点で、点 Q は辺 OD の中点である。平面 APQ と辺 OC の交点を R とする。また、頂点 O から平面 $ABCD$ に下ろした垂線 OH と平面 APQ の交点を S とする。このとき、次の(1)~(7)に答えよ。



- (1) 線分 PQ の長さは $\boxed{\text{ア}}$ $\sqrt{\boxed{\text{イ}}}$ である。
- (2) 線分 OS の長さは $\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}$ である。
- (3) $\sin \angle AOC$ の値は $\frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}$ $\sqrt{\boxed{\text{カキ}}}$ である。
- (4) $\frac{SR}{AR}$ の値は $\frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。
- (5) 線分 AR の長さは $\frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}$ $\sqrt{\boxed{\text{シス}}}$ である。
- (6) $\triangle OAR$ の面積は $\frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ $\sqrt{\boxed{\text{タチ}}}$ である。
- (7) 四角錐 $OAPRQ$ の体積は $\frac{\boxed{\text{ツテ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ $\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}$ である。

Ⅲ X さん, Y さんの二人がさいころを 1 個ずつ振り, 「X さんのさいころの目が偶数」かつ「二人のさいころの目の和が 7 以上」ならば X さんの勝ち, それ以外ならば Y さんの勝ちとなるゲームを行う。このゲームを繰り返し, 先に 3 回勝った方を優勝とする。このとき, 次の(1)~(6)に解答せよ。

(1) 1 回のゲームで X さんが勝つ確率は $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(2) 3 回戦が終わった時点で X さんが 2 勝 1 敗である確率は $\frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

(3) X さんが 3 勝 2 敗で優勝する確率は $\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ である。

(4) X さんが優勝する確率は $\frac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コサ}}}$ である。

(5) 優勝者が決まるまでに少なくとも Y さんが 1 勝する確率は $\frac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セソ}}}$ である。

(6) 事象 A を「X さんが優勝する」, 事象 B を「3 回戦が終わった時点で X さんが 2 勝 1 敗である」とするとき, 条件付き確率 $P_A(B)$ は $\frac{\boxed{\text{タチ}}}{\boxed{\text{ツテ}}}$ である。

物 理

- 問題はⅠ～Ⅲまであります。志望学科によって解答する問題が異なるので注意してください。
指定されていない問題を解答しても採点されません。
- 問題Ⅰ，Ⅱは，志望する学科に関わらず全ての受験者が解答してください。
- 問題Ⅲ-Aは，臨床検査技術学科，臨床工学科，診療放射線技術学科を志望する受験者が解答してください。
- 問題Ⅲ-Bは，健康福祉学科，看護学科，救急救命学科，リハビリテーション学科，臨床心理学科を志望する受験者が解答してください。

Ⅰ 次の文章を読み，下の問い(問1～4)に答えよ。

質量 0.25 kg の物体 A を水平な床に置き，軽い糸で水平に一定の大きさ 2.0 N の力で引く。物体 A と床との間の動摩擦係数を 0.40 ，重力加速度の大きさを 10 m/s^2 とする。

問 1 物体 A にはたらく動摩擦力の大きさはいくらか。 . N

問 2 物体 A の加速度の大きさはいくらか。 . m/s^2

問 3 静止した状態から引っ張り始めて 3.0 s 後の A の速さはいくらか。 m/s

問 4 物体 A を糸で 3.0 s 間引いた後，糸を切断して力を加えるのをやめた。力を加えるのをやめてから A が静止するまでにかかる時間とその間に移動する距離はそれぞれいくらか。

時間： . s 距離： m

Ⅱ 下の問い(問1～3)に答えよ。

問1 断面積 $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ の銅線に 3.4 A の電流を流した。 1 m^3 の銅に含まれる自由電子の数を 8.5×10^{28} 個、自由電子のもつ電気量の大きさを $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ として、下の問い(問1-1～1-2)に答えよ。

問1-1 銅線のある断面を1秒間に通過する自由電子の個数はいくらか。

ア イ $\times 10^{\text{ウエ}}$ 個

問1-2 自由電子がすべて等しい速さで移動するとしたとき、自由電子が銅線中を移動する速さはいくらか。

オ カ $\times 10^{-\text{キ}}$ m/s

問2 抵抗 R と抵抗値がそれぞれ、 1.4Ω 、 2.0Ω 、 1.2Ω の抵抗を、直流電源 E に図1のように接続したところ、回路全体に 5.0 A 、抵抗 R に 2.0 A の電流が流れた。下の問い(問2-1～2-4)に答えよ。

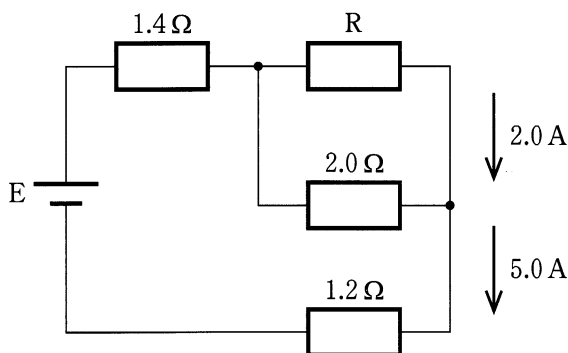


図1

問2-1 2.0Ω の抵抗を流れる電流はいくらか。 ク ケ A

問2-2 抵抗 R の抵抗値はいくらか。 コ サ Ω

問2-3 直流電源 E の電圧はいくらか。 シス V

問2-4 10分間通電したとき、回路全体(4個の抵抗)で発生するジュール熱はいくらか。

セ ソ $\times 10^{\text{タ}}$ J

問 3 磁場について誤っているものはどれか。下の①～⑤の中から一つ選べ。ただし、ソレノイドは円筒の半径に対して十分に長く、密に巻いてあるものとする。

チ

- ① 磁場の向きは、N 極が磁気力を受ける向きと等しい。
- ② 直線電流の周囲には、電流を中心に同心円状に磁場ができる。
- ③ 直線電流の周囲にできる磁場は、電流に近いほど強い。
- ④ 円形電流が円の中心につくる磁場は、コイル面と平行である。
- ⑤ ソレノイドに直流電流を流すと、内部に一樣な磁場ができる。

Ⅲ-A 下の問い(問1～2)に答えよ。

臨床検査技術学科，臨床工学科，診療放射線技術学科を志望する受験者が解答してください。

問1 断熱材で囲まれた容器に固体の物質Aを入れて，600 Wのヒーターで加熱したところ，物質Aは固体から液体に変化し，全体の温度は図2のように変化した。融解熱を $3.0 \times 10^2 \text{ J/g}$ ，固体の比熱が液体の比熱の $\frac{1}{2}$ であるとして，下の問い(問1-1～1-3)に答えよ。ただし，ヒーターの熱容量は無視できる。

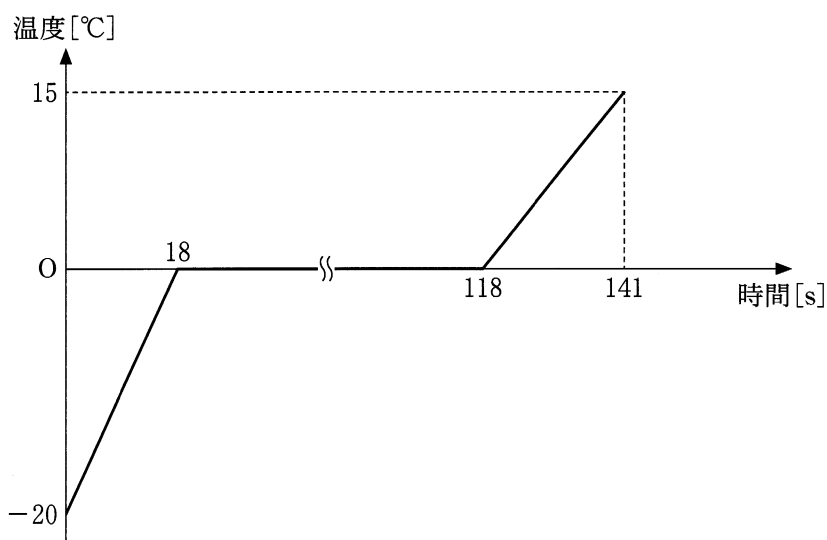


図2

問1-1 物質Aの質量はいくらか。 . $\times 10$ g

問1-2 液体の物質Aの比熱はいくらか。 . J/(g·K)

問1-3 容器の熱容量はいくらか。 . $\times 10$ J/K

問 2 シリンダーに入れた単原子分子の理想気体 1 mol の状態を図 3 の A から B まで変化させた。状態 A の絶対温度を T_A 、気体定数を R として、下の問い(問 2-1 ~ 2-5)に答えよ。

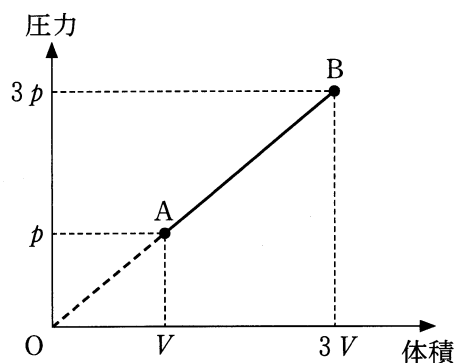


図 3

問 2-1 状態 B の絶対温度はいくらか。 $\times T_A$

問 2-2 この過程で気体が外部にした仕事はいくらか。 $\times RT_A$

問 2-3 この過程の内部エネルギーの変化はいくらか。 $\times RT_A$

問 2-4 この過程で気体が吸収した熱量はいくらか。 $\times RT_A$

問 2-5 この過程のモル比熱はいくらか。 $\times R$

Ⅲ-B 下の問い(問1～3)に答えよ。

健康福祉学科，看護学科，救急救命学科，リハビリテーション学科，臨床心理学科を志望する受験者が解答してください。

問1 断熱材で囲まれた容器に固体の物質Aを入れて，600 W のヒーターで加熱したところ，物質Aは固体から液体に変化し，全体の温度は図4のように変化した。融解熱を $3.0 \times 10^2 \text{ J/g}$ ，固体の比熱が液体の比熱の $\frac{1}{2}$ であるとして，下の問い(問1-1～1-3)に答えよ。ただし，ヒーターの熱容量は無視できる。

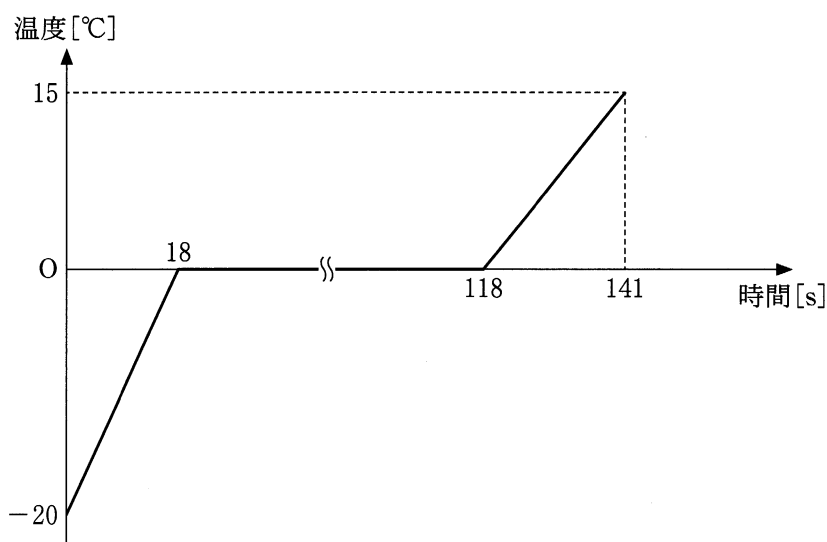


図4

問1-1 物質Aの質量はいくらか。 . $\times 10$ g

問1-2 液体の物質Aの比熱はいくらか。 . J/(g·K)

問1-3 容器の熱容量はいくらか。 . $\times 10$ J/K

問 2 下の問い(問 2-1 ~ 2-2)に答えよ。

問 2-1 気体が外部にした仕事を W ，気体が外部から吸収した熱量を Q ，気体の内部エネルギーの増加を ΔU とすると，熱力学の第一法則を表しているものはどれか。正しいものを次の①～⑥の中から一つ選べ。 ケ

① $\Delta U = Q + W$

② $\Delta U = Q - W$

③ $\Delta U = W - Q$

④ $\Delta U = W \times Q$

⑤ $\Delta U = W/Q$

⑥ $\Delta U = Q/W$

問 2-2 気体の入ったピストンがある。このピストンを急激に押し込んで，気体を圧縮した。

i) 気体の温度はどうか。正しいものを下の解答群の中から一つ選べ。 コ

① 上昇する

② 下降する

③ 変わらない

ii) 気体の内部エネルギーはどうか。正しいものを下の解答群の中から一つ選べ。

サ

① 増加する

② 減少する

③ 変わらない

問 3 熱効率が 0.40 の熱機関に $7.5 \times 10^3 \text{ J}$ の熱を与えた。下の問い(問 3-1 ~ 3-2)に答えよ。

問 3-1 この熱機関が外部にした仕事はいくらか。 シ . ス $\times 10$ セ J

問 3-2 この熱機関が外部に放出した熱はいくらか。 ソ . タ $\times 10$ チ J

化 学

- 問題はⅠ～Ⅲまであります。志望学科によって解答する問題が異なるので注意してください。
指定されていない問題を解答しても採点されません。
- 問題Ⅰ、Ⅱは、志望する学科に関わらず全ての受験者が解答してください。
- 問題Ⅲ-Aは、臨床検査技術学科、臨床工学科、診療放射線技術学科を志望する受験者が解答してください。
- 問題Ⅲ-Bは、健康福祉学科、看護学科、救急救命学科、リハビリテーション学科、臨床心理学科を志望する受験者が解答してください。

(注意) 1. Lはリットルを表す。

2. 必要があれば次の数値を用いなさい。

気体のモル体積(標準状態) : 22.4 L/mol

アボガドロ定数 : $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

ファラデー定数 : $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$

原子量 : H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, Al = 27.0,

S = 32.0, Cl = 35.5, K = 39.0, Ca = 40.0, Cu = 64.0, Ag = 108,

I = 127, Ba = 137

標準状態は、 0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1 atm) とする。

Ⅰ 次の問い(問1～5)に答えよ。

問1 次の(a)および(b)について最も関係が深い化学の基礎法則を、下の①～⑤の中から一つずつ選べ。

(a) 一酸化窒素 3.0 g 中および二酸化窒素 4.6 g 中において窒素を1としたときの酸素の質量比が簡単な整数比になる。 ア

(b) 同温・同圧のもとで窒素 1.0 L と水素 3.0 L が反応したとき、アンモニアが 2.0 L 生成した。 イ

① 質量保存の法則

② 定比例の法則

③ 倍数比例の法則

④ 気体反応の法則

⑤ アボガドロの法則

問 2 次の(a)および(b)に該当する単体や化合物を、下の①～⑧の中からすべて選べ。ただし、複数ある場合は同じ解答欄に複数マークせよ。

(a) 分子が直線形となるもの

(b) 無極性分子

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------|
| ① ヨウ素 | ② 塩化水素 | ③ アンモニア |
| ④ 水 | ⑤ 二酸化炭素 | ⑥ 硫化水素 |
| ⑦ クロロメタン(CH_3Cl) | ⑧ 四塩化炭素(CCl_4) | |

問 3 天然の塩素原子には ^{35}Cl と ^{37}Cl の2種類の原子があり、およそ3 : 1の割合で存在する。次の問い(問 3-1 ~ 3-3)に答えよ。

問 3-1 2つの塩素原子で異なるものを、次の①～④の中から二つ選び、同じ解答欄にマークせよ。

- | | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| ① 電子数 | ② 陽子数 | ③ 中性子数 | ④ 相対質量 |
|-------|-------|--------|--------|

問 3-2 塩素分子 Cl_2 には質量の異なる分子が何種類存在するか。その数を解答欄にマークせよ。

問 3-3 塩素分子のうち自然界における ^{35}Cl 原子と ^{37}Cl 原子からなる塩素分子の占める割合は何パーセントか。最も適当な数値を、次の①～⑥の中から一つ選べ。ただし、 ^{35}Cl 原子と ^{37}Cl 原子の結合しやすさは等しいものとする。

- | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① 1.88 | ② 3.75 | ③ 6.67 | ④ 18.8 | ⑤ 37.5 | ⑥ 66.7 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|

問 4 硫酸銅(Ⅱ)五水和物($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)を次の(a)、(b)のように調製した時の濃度について答えよ。

(a) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 25.0 g を純水 300 g に溶解したときの質量パーセント濃度[%]はいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑤の中から一つ選べ。

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ① 3.00 | ② 4.92 | ③ 5.33 | ④ 5.93 | ⑤ 8.33 |
|--------|--------|--------|--------|--------|

(b) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 10.0 g を純水に溶かし、250 mL としたときのモル濃度[mol/L]はいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑤の中から一つ選べ。

- | | | | | |
|----------|----------|----------|---------|---------|
| ① 0.0200 | ② 0.0400 | ③ 0.0800 | ④ 0.160 | ⑤ 0.250 |
|----------|----------|----------|---------|---------|

問 5 次の記述(a)~(g)について、正誤の組合せが正しいものを、下の①~⑥の中から一つ選べ。

コ

- (a) イオン化エネルギーとは原子から最外殻電子を1個取り去って、1価の陽イオンになるときに放出するエネルギーのことである。
- (b) イオン化エネルギーの値が小さい原子ほど陽イオンになりやすい。
- (c) 貴(希)ガスの原子は電子配置が安定であるため、イオン化エネルギーの値が大きく、陽イオンになりにくい。
- (d) 価電子の数が1個のアルカリ金属の原子は、イオン化エネルギーの値が大きく、電子1個を放出して1価の陽イオンになりやすい。
- (e) 原子が電子1個を受け取って1価の陰イオンになるときに吸収するエネルギーを、電子親和力という。
- (f) 電子親和力が大きい原子ほど陰イオンになりやすい。
- (g) 同族元素のイオンでは、原子番号が大きくなるほどイオン半径は大きくなる。

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
①	正	誤	正	誤	誤	正	誤
②	誤	正	正	誤	誤	正	正
③	正	誤	正	正	誤	誤	誤
④	誤	正	誤	正	正	誤	誤
⑤	正	誤	誤	正	正	正	正
⑥	誤	正	誤	誤	正	正	正

Ⅱ 次の問い(問 1 ～ 2)に答えよ。

メタンと一酸化炭素の混合気体に酸素を加え完全に燃焼させた。ただし、生じた水はすべて液体で、その体積は無視してよいものとする。また、気体の体積は標準状態におけるものとする。

問 1 混合気体の体積が 11.2 L、生じた水の質量が 7.2 g のとき、次の問い(問 1-1 ～ 1-6)に答えよ。

問 1-1 混合気体中のメタンの物質量[mol]はいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑥の中から一つ選べ。

- ① 0.10 ② 0.20 ③ 0.40 ④ 1.0 ⑤ 2.0 ⑥ 4.0

問 1-2 メタンと一酸化炭素の体積比はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。

- ① 1 : 1 ② 1 : 3 ③ 2 : 1
④ 2 : 3 ⑤ 2 : 5 ⑥ 3 : 5

問 1-3 一酸化炭素の質量は何 g か。最も適当な数値を、次の①～⑥の中から一つ選べ。

- ① 2.8 ② 5.6 ③ 8.4 ④ 11.2 ⑤ 16.8 ⑥ 19.6

問 1-4 この反応で生じた気体と、同じ気体を生じる反応はどれか。次の①～⑤の中から二つ選び、同じ解答欄にマークせよ。

- ① 石灰石に塩酸を加える。
② 過酸化水素に酸化マンガン(IV)を加える。
③ エチレン C_2H_4 を燃焼させる。
④ 亜鉛に希塩酸を加える。
⑤ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱する。

問 1-5 反応に必要な最小限の酸素の体積[L]はいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑥の中から一つ選べ。

- ① 9.0 ② 11.2 ③ 12.4 ④ 13.4 ⑤ 14.6 ⑥ 15.7

問 1-6 この混合気体の平均分子量はいくらか。最も適当な数値を、次の①～⑥の中から一つ
選べ。 カ

- ① 20.0 ② 20.8 ③ 22.0 ④ 23.2 ⑤ 24.0 ⑥ 25.0

問 2 メタンと一酸化炭素の体積比が 3 : 2 の混合気体 11.2 L を酸素で完全に燃焼したとき、次の問い(問 2-1 ~ 2-2)に答えよ。

問 2-1 反応に必要な最小限の酸素の物質質量と、同じ物質質量を示すものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から二つ選び、同じ解答欄にマークせよ。 キ

- ① 水素 H_2 16.8 L
② 水 H_2O 12.6 g 中の酸素原子
③ 酸素 O_2 17.2 g
④ 塩化ナトリウム NaCl 23.4 g
⑤ アンモニア NH_3 11.9 g
⑥ 炭酸ナトリウム Na_2CO_3 21.2 g 中の酸素原子

問 2-2 混合気体と発生した気体の体積比はどれか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。 ク

- ① 1 : 1 ② 1 : 3 ③ 2 : 1
④ 2 : 3 ⑤ 2 : 5 ⑥ 3 : 5

Ⅲ-A 次の問い(問1～2)に答えよ。

臨床検査技術学科，臨床工学科，診療放射線技術学科を志望する受験者が解答してください。

問1 0.100 mol/L の硝酸銀水溶液 250 mL に両極とも銀電極を使用して，2.30 A の電流を7分間流して電気分解を行った。次の問い(問1-1～1-6)に答えよ。ただし，水溶液の体積変化はないものとする。

問1-1 銀が析出する電極は，陽極・陰極のどちらか。最も適当なものを，次の①～③の中から一つ選べ。 ア

- ① 陽 極 ② 陰 極 ③ 両 極

問1-2 電極に析出した銀の質量は何 g か。最も適当な数値を，次の①～⑨の中から一つ選べ。 イ

- ① 0.135 ② 0.180 ③ 0.270 ④ 0.540 ⑤ 1.08
⑥ 1.62 ⑦ 2.16 ⑧ 2.70 ⑨ 3.24

問1-3 銀が減少する電極は，陽極・陰極のどちらか。最も適当なものを，次の①～③の中から一つ選べ。 ウ

- ① 陽 極 ② 陰 極 ③ 両 極

問1-4 減少した銀の質量は何 g か。最も適当な数値を，次の①～⑨の中から一つ選べ。

- エ
① 0.135 ② 0.180 ③ 0.270 ④ 0.540 ⑤ 1.08
⑥ 1.62 ⑦ 2.16 ⑧ 2.70 ⑨ 3.24

問1-5 電気分解終了後の水溶液中の銀イオンのモル濃度[mol/L]はいくつか。最も適当な数値を，次の①～⑨の中から一つ選べ。 オ

- ① 0.0200 ② 0.0300 ③ 0.0500 ④ 0.0600 ⑤ 0.100
⑥ 0.120 ⑦ 0.130 ⑧ 0.150 ⑨ 0.160

問1-6 陽極を白金に交換して同じだけの電気量を流したとき，電気分解終了後の水溶液中の銀イオンのモル濃度[mol/L]はいくつか。最も適当な数値を，次の①～⑨の中から一つ選べ。 カ

- ① 0.0200 ② 0.0300 ③ 0.0500 ④ 0.0600 ⑤ 0.100
⑥ 0.120 ⑦ 0.130 ⑧ 0.150 ⑨ 0.160

問 2 次の文章を読み、下の問い(問 2-1 ~ 2-3)に答えよ。

油脂は、3 価アルコールの **キ** と炭素数の多い高級 **ク** との **ケ** である。この油脂は高温で水蒸気によって **コ** され、また、塩基の作用によって **サ** される。油脂を構成する **シ** の **ス** を測定するものとして **サ** 価がある。**サ** 価とは、油脂 **セ** を **サ** するのに必要な **ソ** の **タ** 単位で表した数値である。**サ** 価の大きいものは **ス** が **チ** ことを示す。

一方、油脂の **ツ** を測定するものとしてヨウ素価がある。このヨウ素価とは、油脂 **テ** に付加するヨウ素の **ト** 単位で表した数値である。ヨウ素価の大きい油脂は **ツ** が大きく、空气中に放置しておくと **ナ** しやすい。

問 2-1 **キ** ~ **サ** に当てはまる最も適当な語句を、次の①~⑨の中から一つずつ選べ。ただし、同じ選択肢を複数回選んでもよい。

- | | | |
|-------------|---------|--------|
| ① エチレングリコール | ② グリセリン | ③ エーテル |
| ④ 脂肪酸 | ⑤ エステル | ⑥ 付 加 |
| ⑦ 加水分解 | ⑧ 酸 化 | ⑨ けん化 |

問 2-2 **シ** ~ **チ** に当てはまる最も適当な語句を、次の⑩~⑲の中から一つずつ選べ。ただし、同じ選択肢を複数回選んでもよい。

- | | | |
|-------------|---------------|------------------|
| ⑩ グリセリン | ⑪ トリグリセリド(油脂) | ⑫ 水酸化カリウム |
| ⑬ 平均分子量 | ⑭ 1 グラム(1 g) | ⑮ 100 グラム(100 g) |
| ⑯ ミリグラム(mg) | ⑰ グラム(g) | ⑱ 小さい |
| ⑲ 大きい | | |

問 2-3 **ツ** ~ **ナ** に当てはまる最も適当な語句を、次の①~⑧の中から一つずつ選べ。ただし、同じ選択肢を複数回選んでもよい。

- | | | |
|------------------|-------------|--------------|
| ① 飽和度 | ② 不飽和度 | ③ 1 グラム(1 g) |
| ④ 100 グラム(100 g) | ⑤ ミリグラム(mg) | ⑥ グラム(g) |
| ⑦ 軟 化 | ⑧ 固 化 | ⑨ 乾 性 |
| ⑩ 不乾性 | | |

Ⅲ-B 次の問い(問1)に答えよ。

健康福祉学科，看護学科，救急救命学科，リハビリテーション学科，臨床心理学科を志望する受験者が解答してください。

問1 濃度のわからない酢酸の濃度を求めるために，次のような実験操作を行った。次の文章を読み，下の問い(問1-1～1-5)に答えよ。

[操作1] 水酸化ナトリウム約1.30 gを純水に溶かして正確に100 mLとした。この水酸化ナトリウム水溶液を使用して，0.100 mol/Lのシュウ酸水溶液10.0 mLを滴定したところ，中和するのに6.20 mLを要した。

[操作2] 濃度のわからない酢酸水溶液10.0 mLを **ア** を使用してメスフラスコに採取し，純水を加えて100 mLに希釈した。さらに，この希釈した溶液10.0 mLを別の **ア** を使用してコニカルビーカーに採取し， **イ** 溶液を2滴添加した。この酢酸水溶液を，[操作1]で作成した水酸化ナトリウム水溶液をビュレットから少しずつ滴下して，指示薬の色が変わるまでに要した体積を求めた。

なお， **ア** ，ビュレット，コニカルビーカーは内部が純水で濡れていたの
で，それぞれ中に入れる溶液で2～3回洗ってから使用した。

問1-1 **ア** に入る最も適当な器具を，次の①～⑥の中から一つ選べ。

- | | | |
|-----------|----------|-----------|
| ① 駒込ピペット | ② メスピペット | ③ ホールピペット |
| ④ メスシリンダー | ⑤ 分液ロート | ⑥ 目盛付き試験管 |

問1-2 **イ** に入る最も適当な指示薬を，次の①～⑤の中から一つ選べ。

- | | |
|--------------|--------------|
| ① メチルオレンジ | ② メチルレッド |
| ③ ブロモチモールブルー | ④ フェノールフタレイン |
| ⑤ デンプン試薬 | |

問 1-3 [操作 2]の下線通りに実験を行うとどうなるか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選べ。 ウ

- ① ア の内壁に溶液が付着することにより、酢酸水溶液のモル濃度は正しい値より大きな値になる。
- ② ア の内壁に溶液が付着することにより、酢酸水溶液のモル濃度は正しい値より小さな値になる。
- ③ ビュレットの内壁に溶液が付着することにより、酢酸水溶液のモル濃度は正しい値より大きな値になる。
- ④ ビュレットの内壁に溶液が付着することにより、酢酸水溶液のモル濃度は正しい値より小さな値になる。
- ⑤ コニカルビーカーの内壁に溶液が付着することにより、酢酸水溶液のモル濃度は正しい値より大きな値になる。
- ⑥ コニカルビーカーの内壁に溶液が付着することにより、酢酸水溶液のモル濃度は正しい値より小さな値になる。

問 1-4 [操作 2]で、次のようなことがあったと仮定すると、酢酸水溶液中の酢酸濃度の測定値が正しい値より小さくなる可能性があるのはどれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。 エ

- ① 酢酸水溶液を採取するのに使用した ア の液量が、10.0 mL よりも少し多かった。
- ② 酢酸水溶液を希釈するのに使用したメスフラスコの容量が、100 mL よりも少し多かった。
- ③ 滴定に使用したビュレットの実際の排出液量が、目盛値よりも少し多かった。
- ④ 滴定に使用した水酸化ナトリウム水溶液の濃度が、[操作 1]で決定した濃度よりも少し薄かった。
- ⑤ 滴定中にビュレットのコックが緩んで、水酸化ナトリウム水溶液が少し外に漏れた。

問 1-5 下線の正しくない個所を改めて[操作 1・2]に従って実験を行ったところ、水酸化ナトリウム水溶液 7.27 mL を要した。濃度のわからない酢酸水溶液の質量パーセント濃度[%]はいくらか。最も適切な数値を、次の①～⑨の中から一つ選べ。ただし、この酢酸水溶液の密度は 1.00 g/cm^3 とする。 オ

- | | | | | |
|---------|---------|--------|--------|--------|
| ① 0.351 | ② 0.702 | ③ 1.41 | ④ 2.82 | ⑤ 4.23 |
| ⑥ 5.64 | ⑦ 7.05 | ⑧ 9.74 | ⑨ 14.1 | |

生 物

- 問題はⅠ～Ⅲまであります。志望学科によって解答する問題が異なるので注意してください。
指定されていない問題を解答しても採点されません。
- 問題Ⅰ，Ⅱは，志望する学科に関わらず全ての受験者が解答してください。
- 問題Ⅲ-Aは，臨床検査技術学科，臨床工学科，診療放射線技術学科を志望する受験者が解答してください。
- 問題Ⅲ-Bは，健康福祉学科，看護学科，救急救命学科，リハビリテーション学科，臨床心理学科を志望する受験者が解答してください。

Ⅰ DNA の複製と分配について，次の文章(A・B)を読み下の問い(問1～問8)に答えよ。

A 真核生物の体細胞分裂では，母細胞と同じ2つの娘細胞を生じさせるために，あらかじめ分裂の準備が整えられる。 の にはDNAを複製する準備が行われ， の にDNAが複製される。DNAの複製は遺伝情報の複製を意味する。その後， の において分裂の準備が整えられる。 におけるDNAの複製では，塩基の に基づいて，もとのDNAと同じ塩基配列をもつDNAが複製される。したがって， の細胞の核内には， の核内に存在していたDNA量の2倍量のDNAが存在することになる。

問1 ～ に入る語は何か。最も適当なものを，次の①～⑤の中から一つずつ選べ。

- ① S期 ② 間期 ③ G₁期 ④ G₂期 ⑤ 分裂期

問2 に入る語は何か。最も適当なものを，次の①～⑤の中から一つ選べ。

- ① 安定性 ② 可逆性 ③ 相対性 ④ 相補性 ⑤ 類似性

問3 複製における に基づく結合はどれか。結合する塩基の組み合わせとして，最も適当なものを，次の①～⑨の中から2つ選べ。

- ① アデニンとウラシル ② アデニンとグアニン ③ アデニンとシトシン
④ アデニンとチミン ⑤ ウラシルとグアニン ⑥ ウラシルとシトシン
⑦ ウラシルとチミン ⑧ グアニンとシトシン ⑨ グアニンとチミン

問 4 表1は真核生物Xと原核生物YのDNAに含まれる塩基の割合を表している。

～ に入る数字は何か。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つずつ選べ。

- ① 14.6 ② 15.1 ③ 19.5 ④ 19.9 ⑤ 23.6
⑥ 25.9 ⑦ 26.5 ⑧ 30.3 ⑨ 34.9

表 1

	塩基の数の割合(%)			
	A	G	C	T
真核生物 X	30.3	キ	ク	ケ
原核生物 Y	24.0	コ	サ	シ

B 真核細胞では何本かに分かれた DNA が ^a核の中に存在している。核内の DNA は染色体に含まれており、1本の染色体に含まれる DNA は切れ目のない一続きの DNA である。染色体は細胞が分裂するときに観察することができる。分裂期では、まず が起こり、続いて が起こる。分裂期は、前期、中期、後期、終期の4つの時期に分けられる。

問 5 , に入る語は何か。最も適当なものを、次の①～⑦の中から一つずつ選べ。

- ① 核分裂 ② 核融合 ③ 交 叉 ④ 細胞質分裂
⑤ 第一分裂 ⑥ 第二分裂 ⑦ 対 合

問 6 原核生物である大腸菌では DNA は細胞内にどのように存在しているか。最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 核の中にあり、中央にかたまっている。
② 細胞質基質中にあり、不均一に分布する。
③ 核の中にあり、均一に分布する。
④ 細胞質基質中にあり、均一に分布する。

問 7 下線 a 以外に DNA が存在する場所はどこか。植物細胞と動物細胞について、最も適切なものを、次の①～⑤の中からすべて選べ。ただし、複数解答する場合は、**解答すべてを同一欄にマークせよ**。また、同じものを複数回選んでもよい。

植物細胞： , 動物細胞：

- ① 液 胞 ② 細胞壁 ③ 細胞膜
- ④ ミトコンドリア ⑤ 葉緑体

問 8 分裂期中期と後期の説明として正しいのはどれか。最も適切なものを、次の①～⑥の中から**すべて**選べ。ただし、複数解答する場合は、**解答すべてを同一欄にマークせよ**。

中期： , 後期：

- ① 糸状の染色体が見え始める。
- ② 核が形成される。
- ③ 各染色体が両極に移動する。
- ④ 染色体は核内に分散している。
- ⑤ 染色体の凝縮がゆるくなる。
- ⑥ 染色体が赤道面に並ぶ。

Ⅱ 生態系について、次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～9)に答えよ。

A ある地域で生活する生物の集団とそれらが関係する **ア** を、一連のつながった関係である「系」としてとらえたものが生態系である。生態系は幾つかの決まったものがあるわけではなく、区切る範囲によってさまざまな規模のものがあり、それぞれを1つの生態系としてとらえることができる。生態系の中に存在する生物は、大きく **i** と **ii** に分けられる。光エネルギーを利用して **イ** からデンプンやスクロースなどの **ウ** を **ii** が合成し、**i** は **ii** が作った **ウ** を直接的または間接的に利用する。さらに **i** は幾つかに分けることができ、そのうち植物食性動物を食べるものは **エ**、生物の遺体や排出物に含まれる **ウ** を **イ** に戻す働きを持つものは **オ** と呼ばれる。生態系の中にいる生物は、それぞれが独立した隔絶されたものではなく、それらの生物間には食うか食われるかといった直接的なつながりである食物連鎖と呼ばれる関係がみられる。**ii** を出発点とする食物連鎖の各レベルは、**カ** と呼ばれる。

問1 **ア** ～ **ウ** に入る語は何か。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つずつ選べ。

- ① ADP ② ATP ③ 環 境 ④ 生物的環境 ⑤ タンパク質
⑥ バイオーム ⑦ 無機物 ⑧ 有機物 ⑨ リン酸

問2 **エ** ～ **カ** に入る語は何か。最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つずつ選べ。

- ① 一次消費者 ② 栄養段階 ③ 最終消費者 ④ 生態ピラミッド
⑤ 生産者 ⑥ 食物網 ⑦ 二次消費者 ⑧ 分解者

問3 下線について正しいものは何か。最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

キ

- ① 生態系の **ウ** 中に熱エネルギーとして蓄えられる。
② 生態系の中を **ウ** の移動に伴って循環する。
③ 生態系の外へ熱エネルギーとなって出る。
④ 生態系の中を **イ** の移動に伴って循環する。
⑤ 食物網にしたがってさまざまな **ii** にいき渡る。

問 4 水界の生態系における は何か。最も適当なものを、次の①～⑥の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ,

- | | | |
|------------|---------|------------|
| ① 大型の魚類 | ② 小型の魚類 | ③ 植物プランクトン |
| ④ 動物プランクトン | ⑤ 水 草 | ⑥ 菌類・細菌類 |

問 5 森林の生態系において を直接食べるものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑥の中からすべて選べ。ただし、複数解答する場合は、解答すべてを にマークせよ。

- | | | |
|--------|-------|--------|
| ① カマキリ | ② ク モ | ③ バッタ |
| ④ フクロウ | ⑤ ヘ ビ | ⑥ カモシカ |

B 大気や生物体に含まれる物質は、生態系の中を循環している。生物体の乾燥重量の40～50 %を占める **サ** は、大気中にCO₂として存在する。その大気中の **サ** は、**シ** によって植物に取り込まれた後、食物網にしたがって生態系内を移動する。そして、生態系内を移動した **サ** は生物の **ス** によってCO₂に戻り、大気中に放出される。タンパク質や **セ** の構成成分である **ソ** は、大気の体積の約80 %を占める。多くの植物は、大気中に含まれる **ソ** を直接は利用せず、土壌や水の中に硝酸イオンやアンモニウムイオンとして存在する **ソ** を根から吸収することで利用する。生態系内を移動して動植物の枯死体・遺体・排出物に含まれるようになった **ソ** は、**タ** の働きによって生じるアンモニウムイオンに変えられ、さらに **チ** によって硝酸イオンにもなり、再び植物に利用される。また、土壌や水の中に生息する **a** は、大気中の **ソ** から植物が利用できるアンモニウムイオンを生産することができる。

問 6 **サ** ～ **セ** に入る語は何か。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つずつ選べ。

- ① 核 酸 ② 呼 吸 ③ 光合成 ④ 恒常性 ⑤ 酸 素
⑥ 脂 質 ⑦ 炭水化物 ⑧ 炭 素 ⑨ 窒 素

問 7 **ソ** ～ **チ** に入る語は何か。最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つずつ選べ。

- ① 一次消費者 ② 根粒菌 ③ 酸 素 ④ 硝化菌 ⑤ 生産者
⑥ 炭 素 ⑦ 窒 素 ⑧ 分解者

問 8 **a** に含まれるものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑦の中からすべて選べ。ただし、複数解答する場合は、**解答すべてを** **ツ** にマークせよ。 **ツ**

- ① アゾトバクター ② 菌 類 ③ クロストリジウム ④ 根粒菌
⑤ 硝化菌 ⑥ 脱窒素細菌 ⑦ ネンジュモ

問 9 下線について正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 **テ** , **ト**

- ① 大気と生物間の **サ** のやり取りは細菌を必ず介する。
② 大気と生物間の **ソ** のやり取りには細菌を介さないものがある。
③ 土壌中のアンモニウムイオンに働き **ソ** を大気中にもどす細菌がいる。
④ 土壌中の硝酸イオンに働き **ソ** を大気中にもどす細菌がいる。
⑤ 化石燃料の大量消費により大気中の **ソ** から硝酸イオンがつくられる。

Ⅲ－A 生命現象と物質に関する次の文章を読み、下の問い(問1～15)に答えよ。

臨床検査技術学科，臨床工学科，診療放射線技術学科を志望する受験者が解答してください。

病原体に対する生体防御機構は免疫とよばれ、大きく自然免疫と適応免疫(獲得免疫)に分けることができる。病原体に対する防御の初期には主に自然免疫が、後期には主に適応免疫が対応すると考えられている。病原体は、我々の体の外界と接している部位から体内に侵入すると考えられ、皮膚・気道・消化管などには、a 物理的・化学的な防御機構が存在すると考えられている。これらの防衛ラインが突破されると、病原体を構成する成分が、b 様々な細胞により認識され、タンパク質性の情報伝達分子である カ が産生・放出される。すると、c 食細胞が局所に遊走して病原体を d 細胞内に取り込む。このとき、炎症により活性化した樹状細胞は、取り込んだ病原体の抗原を細かく分解して自身の表面分子である コ に載せ抗原提示をする。分解された病原体抗原と コ の複合体は、e 抗原に特異的な受容体をもつリンパ球の一つである シ を活性化する。すると シ は、病原体に感染した細胞を直接攻撃して病原体を排除する。一方で樹状細胞は、分解した病原体抗原を自身の別の表面分子である ス に載せて、同じく抗原に特異的な受容体をもつ別のリンパ球である セ に抗原提示をして活性化する。すると セ は、カ を産生・放出することにより様々な免疫細胞を活性化するようになる。他方、セ は別のリンパ球である ソ からも抗原提示を受け、同時に ソ を活性化する。すると、ソ は タ へと分化して f 抗体を産生するようになる。体液中に分泌された抗体が病原体の抗原に結合すると病原体の感染性が失われたりする。

このように、免疫系は感染に対する生体防御において非常に重要な役割を担っている。その一方で、無害な外来抗原に免疫系が過剰に反応することによって生じる テ 疾患や、g 本来は反応しない自身の抗原に対して自身の免疫系が反応することによって生じる ト 疾患などの様々な疾患の病態形成にも関わるということが知られる。また、免疫系は ナ にも関わり、臓器移植に際して移植片を排除することが知られている。

問1 下線aの構成要素はどれか。適当なものを、次の①～⑨の中から4つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ア , イ , ウ , エ

- | | | |
|-------|-----------|-------|
| ① 角質 | ② 血しょう | ③ 抗体 |
| ④ 好中球 | ⑤ 常在菌 | ⑥ 赤血球 |
| ⑦ 粘液 | ⑧ ディフェンシン | ⑨ T細胞 |

問 2 下線bを担う細胞表面分子は何か。最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。

オ

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| ① 主要組織適合抗原(MHC)クラス I | ② 主要組織適合抗原(MHC)クラス II |
| ③ ディフェンシン | ④ トル様受容体(TLR) |
| ⑤ 免疫グロブリン | ⑥ リゾチーム |
| ⑦ B細胞受容体(BCR) | ⑧ T細胞受容体(TCR) |

問 3 カに入るものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。

- | | | |
|----------|----------|-----------|
| ① 抗原 | ② 酵素 | ③ 抗体 |
| ④ サイトカイン | ⑤ 神経伝達物質 | ⑥ ディフェンシン |
| ⑦ ホルモン | ⑧ リゾチーム | |

問 4 下線cに該当するものはどれか。適当なものを、次の①～⑨の中から2つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

キ

ク

- | | | |
|--------------------|-----------|-----------|
| ① 血小板 | ② 好中球 | ③ キラーT細胞 |
| ④ 脂肪細胞 | ⑤ 赤血球 | ⑥ ヘルパーT細胞 |
| ⑦ ナチュラルキラー細胞(NK細胞) | ⑧ マクロファージ | |
| ⑨ B細胞 | | |

問 5 下線dの原理として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

ケ

- | | | |
|----------|-------------|-------------|
| ① アポトーシス | ② エキソサイトーシス | ③ エンドサイトーシス |
| ④ 消化 | ⑤ ネクローシス | |

問 6 コに入るものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| ① 主要組織適合抗原(MHC)クラス I | ② 主要組織適合抗原(MHC)クラス II |
| ③ ディフェンシン | ④ トル様受容体(TLR) |
| ⑤ 免疫グロブリン | ⑥ リゾチーム |
| ⑦ B細胞受容体(BCR) | ⑧ T細胞受容体(TCR) |

問 7 下線 e に該当する分子として正しいのはどれか。最も適当なものを、次の①～⑦の中から一つ選べ。 サ

- ① B 細胞受容体 (BCR)
- ② Fc 受容体 (FcR)
- ③ 主要組織適合遺伝子複合体 (MHC) クラス I 分子
- ④ 主要組織適合遺伝子複合体 (MHC) クラス II 分子
- ⑤ トル様受容体 (TLR)
- ⑥ T 細胞受容体 (TCR)
- ⑦ 免疫グロブリン

問 8 シ に入るものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選べ。

- | | |
|------------|--------------------|
| ① キラー T 細胞 | ② 形質細胞 |
| ③ 血小板 | ④ 好中球 |
| ⑤ 樹状細胞 | ⑥ NK (ナチュラルキラー) 細胞 |
| ⑦ B 細胞 | ⑧ ヘルパー T 細胞 |
| ⑨ マクロファージ | |

問 9 ス に入るものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| ① 主要組織適合抗原 (MHC) クラス I | ② 主要組織適合抗原 (MHC) クラス II |
| ③ ディフェンシン | ④ トル様受容体 (TLR) |
| ⑤ 免疫グロブリン | ⑥ リゾチーム |
| ⑦ B 細胞受容体 | ⑧ T 細胞受容体 |

問10 セ に入るものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選べ。

- | | |
|------------|--------------------|
| ① キラー T 細胞 | ② 形質細胞 |
| ③ 血小板 | ④ 好中球 |
| ⑤ 樹状細胞 | ⑥ NK (ナチュラルキラー) 細胞 |
| ⑦ B 細胞 | ⑧ ヘルパー T 細胞 |
| ⑨ マクロファージ | |

問11 ソ に入るものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選べ。

- | | |
|------------|--------------------|
| ① キラー T 細胞 | ② 形質細胞 |
| ③ 血小板 | ④ 好中球 |
| ⑤ 樹状細胞 | ⑥ NK (ナチュラルキラー) 細胞 |
| ⑦ B 細胞 | ⑧ ヘルパー T 細胞 |
| ⑨ マクロファージ | |

問12 タ に入るものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選べ。

- | | |
|------------|--------------------|
| ① キラー T 細胞 | ② 形質細胞 |
| ③ 血小板 | ④ 好中球 |
| ⑤ 樹状細胞 | ⑥ NK (ナチュラルキラー) 細胞 |
| ⑦ B 細胞 | ⑧ ヘルパー T 細胞 |
| ⑨ マクロファージ | |

問13 下線 f に関する記述として正しいものはどれか。適当なものを、次の①～⑥の中から 2 つ

選べ。ただし、解答の順序は問わない。 チ , ツ

- ① 抗原結合部位は定常部である。
- ② 感染 1 回目より 2 回目で産生量が大きく増加する。
- ③ 酵素活性を持つ。
- ④ 食作用を促進する。
- ⑤ 定常部に多様性がある。
- ⑥ 2 本の L 鎖と 1 本の H 鎖で構成される。

問14 文中 テ ～ ナ に入る語は何か。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つずつ選べ。

- | | | |
|---------|---------|--------|
| ① アレルギー | ② 体液性免疫 | ③ 感染免疫 |
| ④ 拒絶反応 | ⑤ 細胞性免疫 | ⑥ 自己免疫 |
| ⑦ 自然免疫 | ⑧ 適応免疫 | ⑨ 免疫寛容 |

問15 下線 g を表す用語は何か。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選べ。

ニ

- | | | |
|---------|---------|--------|
| ① アレルギー | ② 体液性免疫 | ③ 感染免疫 |
| ④ 拒絶反応 | ⑤ 細胞性免疫 | ⑥ 自己免疫 |
| ⑦ 自然免疫 | ⑧ 適応免疫 | ⑨ 免疫寛容 |

Ⅲ-B 次の文章(A～C)を読み、下の問い(問1～14)に答えよ。

健康福祉学科，看護学科，救急救命学科，リハビリテーション学科，臨床心理学科を志望する受験者が解答してください。

A 血液は循環器系により絶えず血管内を循環している。図1にヒトの循環経路を模式的に示す。

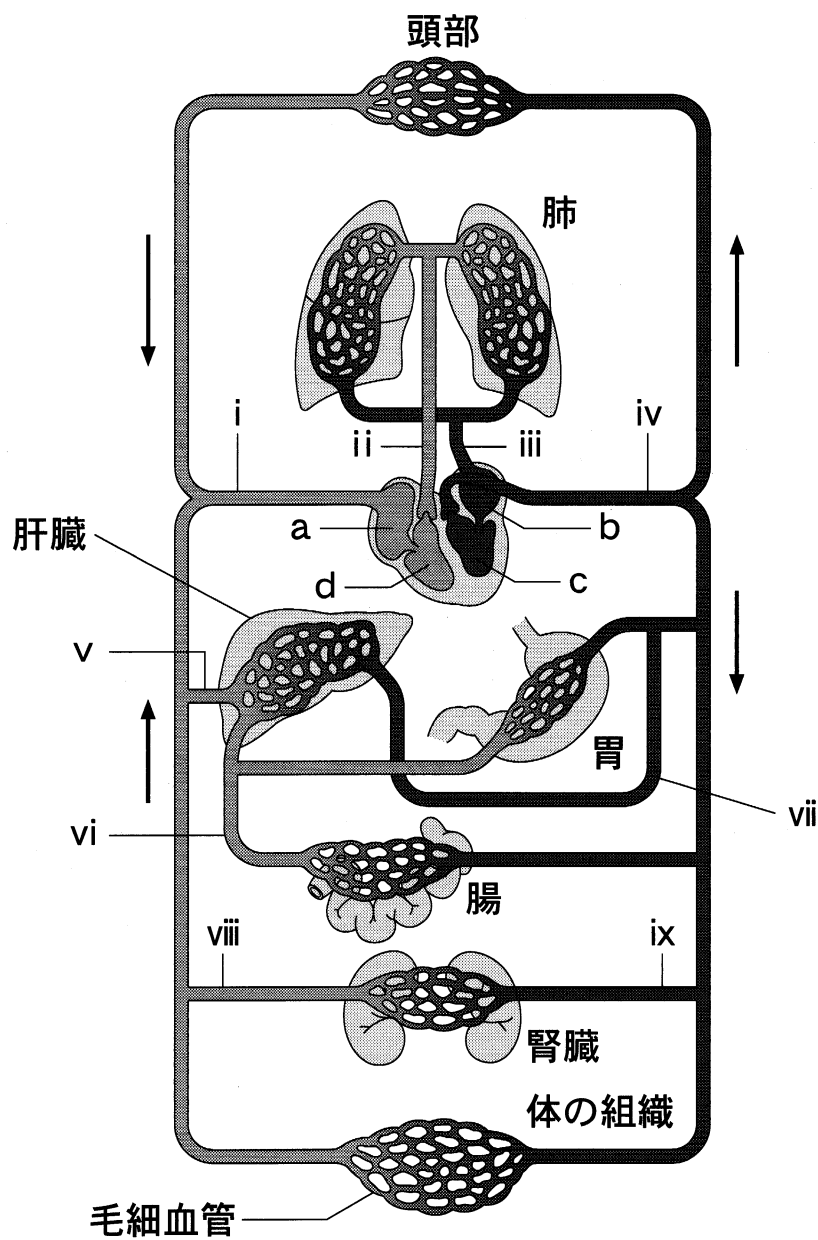


図1 循環器系の模式図

注：矢印は血液の流れる方向を示している。

問 1 図 1 の中で、血管 i ~ iv、心臓の 4 つの部屋 a ~ d と肺を流れる血液はどのような順で流れるのか、正しいものとして最も適当なものを、次の①~⑧の中から一つ選べ。 ア

ただし、肺の順番は除いてある。

順序	1	2	3	4	5	6	7	8
①	i	a	ii	b	c	d	iii	iv
②	i	d	iii	c	a	ii	b	iv
③	iv	b	iii	a	ii	d	c	i
④	iv	c	ii	d	iii	b	a	i
⑤	i	a	d	ii	iii	b	c	iv
⑥	i	d	b	iii	ii	c	a	iv
⑦	iv	b	c	iii	ii	a	d	i
⑧	iv	c	a	ii	iii	b	d	i

問 2 血管 i ~ iv の中で動脈血が流れている血管はどれか。最も適当なものを、次の①~⑨の中から一つ選べ。 イ

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

問 3 血管 i ~ iv の中で血圧の最も高い血管はどれか。最も適当なものを、次の①~④の中から一つ選べ。 ウ

- ① i
 ② ii
 ③ iii
 ④ iv

問 4 血管 i ~ iv の名称は何か。正しい組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧の中から一つ選べ。 エ

	i	ii	iii	iv
①	大動脈	肺静脈	肺動脈	大静脈
②	大動脈	肺動脈	大静脈	肺静脈
③	肺静脈	肺動脈	大静脈	大動脈
④	肺静脈	大静脈	大動脈	肺動脈
⑤	肺動脈	肺静脈	大動脈	大静脈
⑥	肺動脈	大動脈	大静脈	肺静脈
⑦	大静脈	肺動脈	肺静脈	大動脈
⑧	大静脈	肺静脈	大動脈	肺動脈

問 5 血管にはその構造の違いから、動脈、静脈、毛細血管の 3 つに分けられる。次の①～⑤の記述があてはまる血管はどれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中からすべて選べ。ただし、複数解答する場合は、解答すべてを同一欄にマークせよ。また、同じものを複数回選んでもよい。

動脈： オ ， 静脈： カ ， 毛細血管： キ

- ① 内皮がある。
- ② 平滑筋の層がある。
- ③ 管内部に弁があるものがある。
- ④ 血しょうが管壁を移動できる。
- ⑤ 管の太さに対して筋肉の層が厚い。

問 6 血管 v ~ viii の中で、食後グルコース濃度が最も高くなるものと考えられるのはどれか。最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。 ク

- ① v
- ② vi
- ③ vii
- ④ viii

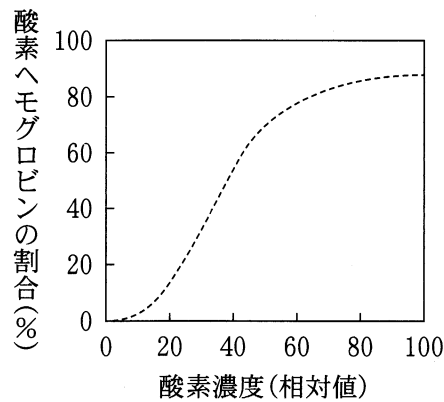
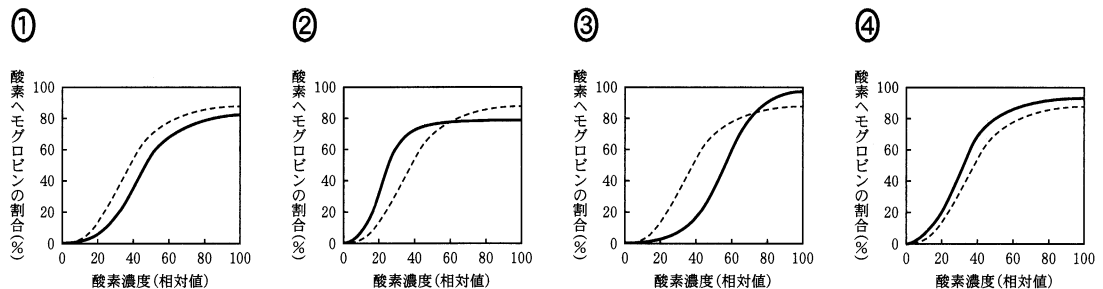


図 2

問 7 血液中のヘモグロビンが酸素と結合する割合の変化は、血中の二酸化炭素の濃度によって変化する。図 2 は、静止している状態の筋肉組織の血管における血液の酸素ヘモグロビンの割合を示したグラフ(酸素解離曲線)である。活発に収縮をくり返している筋肉組織の血管では、静止している筋肉組織のものより血中の二酸化炭素濃度は上昇する。一方、血管 iii の二酸化炭素濃度は静止している筋肉組織のものより低い。この時、活発に収縮している筋肉組織の血管と血管 iii における酸素解離曲線(実線)として最も適当なものを、次の①～④の中から一つずつ選べ。活発に収縮している筋肉組織の血管については に、血管 iii については に解答せよ。ただし、同じものを複数回選んでもよい。また、①～④のグラフの破線は図 2 の曲線(破線)と同じものである。

活発に収縮している筋肉組織の血管： ， 血管 iii ：



B 体内の細胞は、体液に浸っているため体液の様々な状態の変化、例えば 温度、特定の物質の濃度上昇あるいは減少は、細胞の正常な活動を妨げる。腎臓には、血しょう中から老廃物を除去すると同時に、体液の濃度を一定に保つ働きがある。

哺乳類の腎臓は左右一対2個あり、内部は、**サ**、**シ** および腎うの3つからできている。**サ**には、球状の毛細血管である**ス**とそれをおおうように存在する**セ**からなっている**ソ**がある。**シ**には、個々の**ソ**から延びる長い管である**タ**やそれらが合流した**チ**がある。この**ソ**と**タ**をあわせて**ツ**とよぶ。この**ツ**は、片側腎臓あたりおおよそ100万個存在する。

ソでは、**ス**を通過する際に血液中の血しょう成分の大半が**セ**へとこし出される。こし出された液を原尿とよび、おおよそ毎時7.0L生成される。原尿は、**タ**、**チ**の順で移動する間に一部の物質と99%の水が再吸収され尿となり、腎うで集められる。その後、ぼうこうに蓄積され、最終的に体外に排出される。

問8 上の文章の**サ**～**ソ**に入る語は何か。最も適当なものを次の①～⑨の中から一つずつ選べ。

- | | | |
|------------|----------|-------|
| ① 糸球体 | ② ボーマンのう | ③ 腎小体 |
| ④ 腎細管(細尿管) | ⑤ 集合管 | ⑥ 白質 |
| ⑦ 皮質 | ⑧ 灰白質 | ⑨ 髄質 |

問9 上の文章の**タ**～**ツ**に入る語は何か。最も適当なものを次の①～⑨の中から一つずつ選べ。

- | | | |
|------------|----------|-------------|
| ① 糸球体 | ② 集合管 | ③ 腎小体 |
| ④ 腎細管(細尿管) | ⑤ 腎静脈 | ⑥ 腎動脈 |
| ⑦ 胆管 | ⑧ ボーマンのう | ⑨ 腎単位(ネフロン) |
| ⑩ 輸尿管 | | |

問10 下線について、尿は1日あたりおおよそ何L生成されることになるか。ただし、小数点以下第2位を四捨五入し、数値を**テ**および**ト**にマークせよ。

テ.**ト**L/日

C 血しょう中から **セ** にこし出された、原尿は、 **タ** , **チ** を通過する際に再吸収などにより、量や含まれる物質の濃度が変化し、尿となり、体外に排出されていく。図3は、体内に注入されたイヌリンが **セ** , **タ** , **チ** を通過する際にその濃度がどう変化するかを示したグラフである。イヌリンはもともと体内に存在せず、再吸収されず腎臓から一定の割合で体外に排出されることがわかっているため腎機能検査に用いられることがある。図3は、横軸が **セ** , **タ** , **チ** の場所を示しており、縦軸は、各場所での原尿中の濃度と血しょう中の濃度比を示している。e～hは **セ** から **チ** へ原尿が通過する順にしたがった **タ** の部位を示している。また、図3はイヌリン注射後イヌリンの血しょう濃度が一定になった時点からの変化を測定しているものとする。

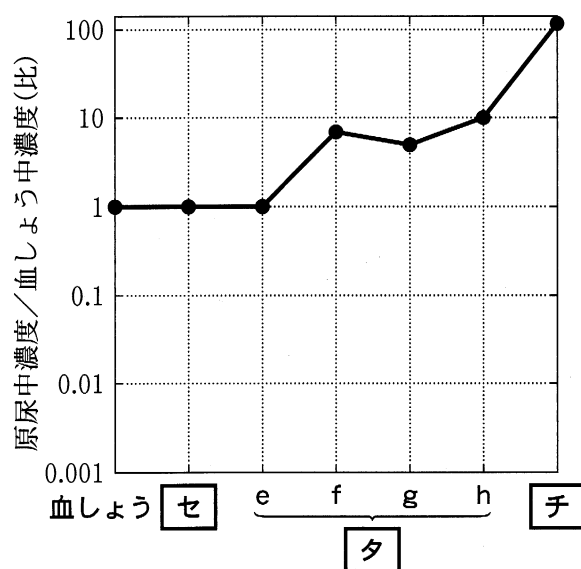


図3 イヌリンの血しょう中濃度に対する原尿中濃度比の変化

問11 図3から推測できることとして、正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中からすべて選べ。ただし、複数解答する場合は、解答すべてを **ナ** にマークせよ。

ナ

- ① イヌリンは濃縮されない。
- ② **セ** と e の間で水が再吸収される。
- ③ e と f の間で水が再吸収される。
- ④ f と g との間で水が再吸収される。
- ⑤ h と **チ** との間で水が再吸収される。

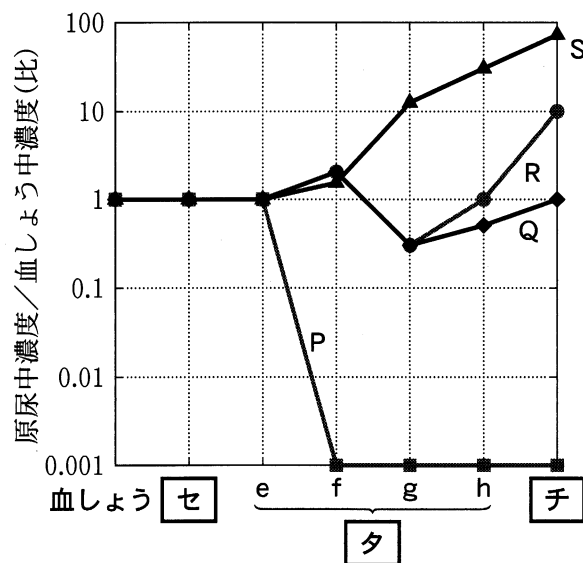


図4 4種類の物質の血しょう中濃度に対する原尿中濃度比の変化

注：QとRは セ からgまで重なっている。

問12 図3と同様に， セ ， タ ， チ の場所における4種の物質P，Q，R，Sの血しょう中濃度に対する原尿中濃度比の変化を調べ，図4に示した。 チ まで到達したとき，最も濃縮されている物質はどれか。最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選べ。 ニ

- ① P ② Q ③ R ④ S

問13 図4から， チ まで到達したとき，おおよそ水と同じ割合で再吸収されたと考えられる物質はどれか。最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選べ。 ヌ

- ① P ② Q ③ R ④ S

問14 4種の物質P，Q，R，Sが次の①～④のいずれかであるとき，図4の物質Sは何か。最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選べ。 ネ

- ① カリウムイオン ② グルコース
③ ナトリウムイオン ④ 尿 素