

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、後の問い(問1～7)に答えよ。(解答番号 ～)

私たちは日々活動をし、それらの多くは記憶、特にエピソード記憶として私たちの内部に蓄積されていく。昨日のことを振り返ってみてほしい。朝起きてから、夜寝るまでのことを随分とたくさん思い出すことができる。, , など、思い出そうとするといろいろなことが頭に浮かんでくる。また、ある活動の中で、全く関係のないことが不意に思い出されることも日常茶飯事だろう。昔聞いた曲のメロディーが突然頭の中で鳴り始める、数年来会っていない友人のことがなぜかふと頭に浮かぶなどである。また自分では思い出せなくても、人から言われて思い出すこともたくさんある。さらには思い出したくもないことを思い出してしまい、落ち込むなどのこともある。こういう で、私たちは日々膨大な量の活動を記憶し、想起している。

さらに不思議な記憶もある。記憶研究者が熱中してきた現象に、潜在記憶というものがある。潜在記憶とは、思い出そうという意味もなく、思い出したという意識もないのに想起が起きているという現象である。この研究ではプライミングと呼ばれる手法^{注)}が用いられる。典型的な実験は以下のようななされる。まず事前課題として単語のリストが提示され、それを覚える。次に、語彙判断課題と呼ばれる本課題を行う。これは提示される単語が実際に存在する単語か否かを判断する課題である。提示される単語は、事前課題の中にあつた単語、なかつた単語、そして非単語の3種類である。すると、事前課題に出た単語に対する反応時間は、事前課題になかつた単語のそれよりも短くなる。

これだけ聞いても当たり前というように感じるかもしれない。しかし、この結果は重要なことを伝えている。語彙判断課題はあまりに単純で想起を必要としていない。「たまご」という文字列が単語か非単語かを区別するとき、事前課題を含めた過去のことを思い出す必要は全くない。実際、反応は瞬時、0.5秒程度でなされる。だとすれば、既出の単語での反応時間の促進はなぜ起きるのだろうか。この理由を考えるためには、想起についての私たちの常識を捨てる必要がある。私たちは思い出した、思い出せない、というように想起を 語るが、実際には0.3思い出しているとか、0.7思い出しているという状態があるということである(ここでは思い出したという自覚が生じる状態を1と考える)。そして事前課題の単語は0.7くらい思い出している。だから、語彙判断課題でそれが出てきたときには素早く反応できるのである。

わかりにくいかもしれないので、類推的に説明しようと思う。思い出したという意識する状態は、水が沸騰して100度になったと考えてみよう。そして何十年も前に聞いて以来、全く耳にしたことがない単語の状態、たとえば「カノッサの屈辱」とかは0度だとしよう。事前課題である単語x

が提示された時、それは意識の上に登るので100度となる。その後でどんどん別の単語が現れるので、その単語xは100度以下の温度となり、意識から消える。しかし一挙に0度になるわけではなく、本課題を行うあたりまではなまぬるい状態をキープしている。そして本課題で単語xが現れると、それはまだ生ぬるい状態なので、全く出てこなかった0度の単語よりも速く意識に現れる＝沸騰する。このようなイメージである。

さて、本論の観点から重要なことは、このプライミング効果がきわめて長い期間持続するということである。読者はどのくらいと考えるだろうか。10分、長くても1時間くらいではないだろうか。しかし、その予想は全く外れている。1週間、5週間、そして、16カ月などというものさえある。こうした実験で用いられる単語数はかなり多く、100を超えるものさえある。だから、別途再認テストを行っても、見たことがあると意識できるものは数割程度でしかない。 4 プライミング効果はなかなか消えないのである。

では私たちはなぜこんなにたくさんの事柄を記憶、想起するのだろうか。こうした問題には、進化的にアプローチしてみるのがよいかもしれない。すると、他の個体よりもたくさん記憶する個体、想起する個体は、そうでない個体に比べて生存、生殖の確率が高まったという 5 が得られる。つまりたくさん覚えることには、何かの利点があったのかもしれないと考えるのである。

この利点は、過去経験の類推的 6-a による予測と、それに基づく行為の調整にあると考えられる。ある出来事が起き、どのような行動をとればよいかを決定しなければならないとする。もしこのとき、過去にその出来事と類似した出来事があり、ある行為を行ったところ、いい結果が得られたとする。だとすれば、現在の状況でも、同じ行為を行えばうまくいくだろうと考えるわけである。

たとえば、ある人と話をしなければならないとしよう。そして、過去にその人と話した時に、映画の話題で盛り上がったという記憶があるとする。だとすれば、今回も映画の話をするれば、うまく会話ができるだろう。ある食べ物を食べて腹痛になったとすれば、それとよく似た食べ物には手をつけない方がよいだろう。ある問題を解いた時にある公式を用いたらうまく解けた。現在、その問題ととてもよく似た問題を解かねばならない。このような時には、過去の問題を解くときに用いたその公式を使えばよい。

つまり、たくさん記憶をしておけば、あとでそれを類推のメカニズムを用いて 6-b することが可能になり、より適応的になれるわけである。だとすればたくさん記憶しておくことが生存戦略として合理的ということになる。必要のないこと、トリビアルなことまで記憶をしても、いいことはないのではないかと思うかもしれない。しかし何が後で役に立つかは、預言者でない限りわからない。だとすれば、とりあえず記憶しておいたほうが話は簡単である。これは詳細な分析を必要とせず、行為の選択を可能にする、とても簡単なメカニズムである。過去の時点の記憶があり、またその時点と現在の時点の類似度を判断する能力さえあれば、簡単に実現可能なものである。そうした戦略をとった個体は、生存、生殖で有利となった結果、私たちはなんでも記憶してしまうという形質を獲得したのではないだろうか。

注) プライミングと呼ばれる手法：心理学や脳科学などの実験で、先に受けた刺激を処理することが、それに続く刺激の処理に影響を与えることを利用する手法。

問 1 , , には次の①～④のうち3つが列挙されている。ここで述べている記憶の例として**適当ではないもの**を、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 「寝坊して、朝ごはんをかき込んだ」
- ② 「駅はいつになく人が少なかった」
- ③ 「隣の人が素敵なワンピースを着ていた」
- ④ 「駅前の再開発には反対だ」

問 2 に入る最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 段階
- ② 過程
- ③ 順序
- ④ 次第

問 3 に入る最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 二分法で
- ② 二義的に
- ③ 二段構えで
- ④ 二項式にして

問 4 に入る最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① その一方で
- ② にもかかわらず
- ③ 数は少なくとも
- ④ 少ないからこそ

問 5 に入る最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 原因
- ② 証左
- ③ 確信
- ④ 仮説

問 6 , には同じことばが入る。 , に入る最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 再現
- ② 再生
- ③ 再利用
- ④ 再確認

問 7 本文の記述と一致するものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 事前課題で見ておいた単語や非単語は、事前課題で見ていなかったものよりも速く単語か非単語かを判断できる。
- ② 語彙判断課題では、事前課題の単語リストにあった単語に対する反応が単語リストになかった単語よりも速くなる。
- ③ 事前課題の単語リストから意識的に被験者が思い出せる単語は、本課題でも初めてみる単語より短い時間で語彙判断できる。
- ④ 事前課題のリストの単語を意識的に思い出せる被験者は、本課題で初めて見る単語でも語彙判断に要する時間が短い。

II 次の文章を読んで、後の問い(問1～8)に答えよ。(解答番号 ～)

災害に遭遇したとき、人の生死は、 偶然のハプニングによって左右される。

北海道南西沖地震で奥尻島が津波に襲われたとき、たまたま別の取材で島にいたNHKの取材班6人の場合がそうだった。

1993年7月12日午後10時過ぎ、青苗岬^{あおなえみさき}の民宿に泊まっていた取材班は、地震発生と同時に従業員のおばさんから、津波が来るからすぐに逃げろと教えられた。おばさんは持ち物なんかどうでもいいから逃げろという剣幕だったが、テレビ取材班としてはカメラはもとよりビデオテープを失うわけにはいかない。テープ30本ほどをバッグに詰めようとしたところ、あわてたためテープの山を崩してバラまいてしまった。それを拾い集めるのに、30秒か1分かを無駄に過ごしてしまったのだが、運命のいたずらか、そのハプニングが幸運の側にはたらいた。

6人はワゴン車に乗って走り出した。100メートルほどのところで、道は二つに分かれていた。海岸に近いが走りやすい左側の道を進もうとしたところ、前方から人々が必死で逃げてくる。そのうしろからは、はやくも海水が押し寄せてくるのが見えた。運転手は咄嗟^{とっさ}に右にハンドルを切って、右側の道へ入って高台に逃げたという。もし民宿でテープの山を崩さずにサッと逃げ出していたら、左側の道をかなり進んでから津波に遭遇し、波に呑まれた可能性が強いのだ。

こういうドラマチックな体験を聞くと、人の命というものは人知を超えたところで決まるのだと運命論に陥りそうになる。しかし、このエピソードには、津波時の避難について最も大事な教訓が含まれていることを見逃してはならないと思う。

それは、何をさておいても逃げろという、民宿のおばさんの叫びである。奥尻島は10年前の^(a)1983年5月の日本海中部地震のときにも津波に襲われている。島に住む人々は津波の恐ろしさを知っている。津波は新幹線以上のスピードで襲ってくる。一刻を争って高台に逃げるしかない。奥尻島では173人の死者の大部分が津波によるものだったが、10年前の教訓がなかったら、犠牲者はもっと多くなっただけに違いないと人々は言う。NHKの取材班は地震と同時に、職業意識から付近の被害状況の取材に出ようとした。しかし、おばさんの形相と叫びに圧倒されて、津波が来るのだと気づいたのだ。^(b)

突発的な災害に遭遇したとき、避難に成功するかどうかは、。地震、津波、暴風雨、火災などを体験した人は、その怖さを忘れられず、災害とはどういうものであり、咄嗟にどういう行動をとるべきかをからだで覚えるようになる。

このからだで覚えるとは、脳のはたらきとの関係ではどういふことなのだろうか。私は、反射的行動は右脳主導型の脳のはたらきではないかという仮説を考えている。からだで覚えたことが緊迫した状況のなかで行動に結びつくのは、理屈で順序だてて何をなすべきかなどと考える左脳の思考より、一瞬のうちにパターン認識的な総合判断をする右脳の思考によるものではないかというわけだ。体験がなければ、パターン認識的にパッと状況を判断することはできないから、右往左往するだけとなる。その意味で怖いのは、百貨店、大型スーパーストア、ホテル、旅館、雑居ビル、

地下街などの火災だ。火災体験などのない不特定多数の群衆が集まっているところで、突然「火事だ!」という騒ぎが起こる。しかも、ビルや地下街では、煙がまわる速度は非常に速い。人々はパニックのなかで、煙に巻かれて犠牲となる。

どう対処すれば、犠牲者を少なくできるのか。津波の場合は、沿岸部の市町村が地域防災計画を立てて、避難路の確保や避難訓練を徹底すれば、効果がある。過去に何度も大津波に襲われている三陸沿岸の市町村は、そういう意識と対策がしっかりしている。

これに対し、百貨店やホテルなどの場合は、管理者も従業員も利用客も な共同体意識が薄いから、防災対策は一筋縄ではいかない。

大阪の雑居ビル・千日前デパート火災(1972年、死者118人)では、3階での出火を保安係員が営業中の7階プレイタウンに通報せず、プレイタウン従業員は煙侵入後に非常口開放も客の避難誘導もしなかった。

熊本の大洋デパート火災(1973年、死者103人)では、従業員に対する日頃の避難誘導訓練も行われていなかった , 火災発生に気づいても店内放送もなかった。階段にはマット、衣類などの可燃商品が大量に積んであって、アツという間の延焼ルートとなった。

東京のホテル・ニュージャパン火災(1982年、死者33人)では、経営者が営業優先のためスプリンクラーなどの消防設備を設けず、しかも設備の維持管理の手抜きにより防火扉は閉まらず、火災報知器も作動せず、従業員による避難誘導も行われなかった。

多くの犠牲者を出した火災を調べると、以上のような欠陥がポロポロと出てくる。何も知らない客が逃げ迷うのは当然である。

消防機関による査察と指導を徹底してもらわなければならないのだが、それはそれとして、もし百貨店やホテルで火災に遭遇したら、どうすればよいのか。自分で自分の命を守るには、災害体験^(c) に近づけるだけの災害知識を身につけることが有効である。

(柳田邦男「この国の失敗の本質」(講談社 2010年))

問 1 に入る最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① いつも
- ② めったに
- ③ 必ず
- ④ しばしば

問 2 下線部 それは、何をさておいても逃げろという、民宿のおばさんの叫びであるとあるが、^(a)おばさんが逃げろと叫ぶことができた理由として、最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 普段避難訓練を徹底したから。
- ② 津波に襲われた経験があったから。
- ③ ホテル管理者の指示があったから。
- ④ 防災知識が豊富だったから。

問 3 下線部 おばさんの形相と叫びに圧倒されてとあるが、^(b)どのような表情だったのか。最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 恐怖心で慌てた表情
- ② 叱るような凄まじい^{すさ}表情
- ③ 鋭く痛ましい表情
- ④ 冷静な厳しい表情

問 4 に入る最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 災害訓練の有無と相関関係がある
- ② 災害体験の有無と相関関係がある
- ③ 理性的行動ができるかどうかによる
- ④ 的確な避難誘導にかかっている

問 5 に入る最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 地縁的
- ② 家族的
- ③ 組織的
- ④ 体系的

問 6 に入る最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。

- ① ところが
- ② うえに
- ③ としても
- ④ のに

問 7 下線部 災害体験に近づけるだけの災害知識を身につけることが有効であるとあるが、災害知識を身につける具体案として^(c) 適当ではないものを、次の①～④の中から一つ選べ。

キ

- ① 新聞・雑誌・テレビの災害報道を熱心に読む、見る習慣を身につける。
- ② 災害専門家なら、災害記録の本や災害専門誌を読む習慣を身につける。
- ③ 商業施設などに入ったら、階段、非常口などの表示に目を向ける習慣を身につける。
- ④ 火事の際の安全な逃げ方など、最低限の防災知識を覚える習慣を身につける。

問 8 本文の内容と一致しないものはどれか。次の①～④の中から一つ選べ。

ク

- ① 災害体験に近づける災害知識を身につけることは防災対策になる。
- ② 突発的な災害時にはよく訓練され順序だった思考が求められる。
- ③ 不特定多数の群衆が集まる場所では日頃の避難誘導訓練が必要である。
- ④ 人の命というものは人知を超えたところで決まることがある。

Ⅲ 次の(1), (2)の設問に答えよ。(解答 ~)

(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、下の①～④の中から一つ選べ。

問1 ジョジョウ豊かな風景が広がっていた。

- ① この出来事は、物語のジョシヨウにすぎない。
- ② 線路の雪をジョセツする。
- ③ 肥料をまいて野菜の生長をジョチョウする。
- ④ これはジジョデンのような小説だ。

問2 時間が短く、内容をカツアイして発表した。

- ① 市民は図書館が新しくなることをカツボウしている。
- ② この支払いはイツカツで出来ます。
- ③ 負け続きで、チームにカツキがなくなっていた。
- ④ 各地で群雄がカツキョしていた。

問3 そんな時間の使い方はフモウだ。

- ① このウモウ布団は、とても軽い。
- ② あの人は、金のモウジャのような人だ。
- ③ 家族に迷惑をかけたので、モウセイした。
- ④ その考えは、根拠のないモウソウだ。

問4 チンブな考えしか思いつかない。

- ① 彼は演劇界のジュウチンだ。
- ② 市長に庁舎建設反対のチンジョウを提出した。
- ③ なんとか先月のヤチンを払うことができた。
- ④ 乗務員のチンチャクな対応が見事だった。

問5 シュウトウな計画を立ててのぞむ。

- ① 運動場をイツシュウしてスタートした。
- ② シュウギブクロにお金を入れ忘れた。
- ③ ピッチャーをキョウシュウするヒットを打った。
- ④ 彼は、遺産争いでシュウタイをさらした。

(2) 問6～問10の慣用句とほぼ同じ意味になるものはどれか。最も適当なものを、下の①～④の中から一つ選べ。

問6 虎に翼 カ

- ① 釈迦しゃかに説法
- ② 駆け馬むちに鞭
- ③ 河童かっぱに水練
- ④ 盗人に追い銭

問7 犬に論語 キ

- ① 狼おおかみに衣
- ② 鯨しやちほこに鯨
- ③ 兎うさぎに祭文
- ④ 狐きつねに小豆飯

問8 満は損を招く ク

- ① 濡れ手ぬで粟あわ
- ② 十分はこぼれる
- ③ 金持ちけんか喧嘩せず
- ④ 損せぬ人もうに儲けなし

問9 六日の菖蒲あやめ、十日の菊 ケ

- ① 花七日なぬか
- ② 餅腹三日
- ③ 証文の出し遅れ
- ④ 怠け者の節句働き

問10 諸行無常 コ

- ① 朝題目に夕念仏
- ② 朝油断の夕かがみ
- ③ 朝あしたに紅顔ありて夕べに白骨となる
- ④ 朝に道を聞かば夕べに死すとも可なり

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) $\sqrt{4a^2 + 12a + 9} + \sqrt{25a^2 - 20a + 4}$ は、 $-\frac{3}{2} < a < \frac{2}{5}$ のとき

$\boxed{\text{アイ}}$ $a + \boxed{\text{ウ}}$ と等しくなり、 $a \leq -\frac{3}{2}$ のとき $\boxed{\text{エオ}}$ $a + \boxed{\text{カキ}}$ と等しくなる。

(2) a, b は正の定数とする。関数 $y = a(x^2 + 2x + 3)^2 + 2ab(x^2 + 2x + 3) - 70$ は、最小値が10で、 $x = -2$ のとき $y = 65$ である。このとき、次の(i), (ii)に答えよ。

(i) y が最小値10をとるのは $x = \boxed{\text{クケ}}$ のときである。

(ii) 定数 a, b の値は $a = \boxed{\text{コ}}$, $b = \boxed{\text{サ}}$ である。

(3) $A = \{x \mid x^2 - 9x - 36 < 0, x \text{ は実数}\}$, $B = \{x \mid 3x^2 + 8x + 6 < 0, x \text{ は実数}\}$,
 $C = \{x \mid 2x^2 + x - 1 \leq 0, x \text{ は実数}\}$ であるとき、

$$A \cap (B \cup \bar{C}) = \left\{ x \mid \boxed{\text{シス}} < x < \boxed{\text{セソ}} \text{ または } \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}} < x < \boxed{\text{ツテ}}, x \text{ は実数} \right\}$$

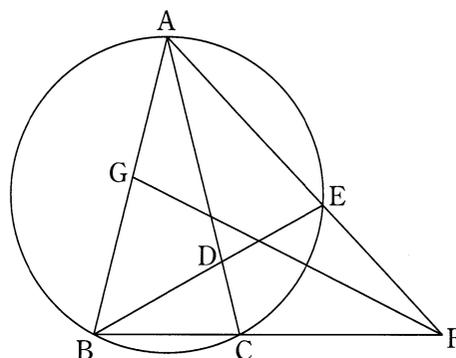
である。ただし \bar{C} は C の補集合を表す。

(4) 次の(i), (ii)に答えよ。

(i) 5で割ると3余り、7で割ると5余る3桁の自然数の中で最大の数は $\boxed{\text{トナニ}}$ である。

(ii) 9で割ると3余り、13で割ると5余る3桁の自然数の中で最大の数は $\boxed{\text{ヌネノ}}$ である。

II 右図のような $\triangle ABC$ とその外接円がある。辺 AC を $3 : 1$ に内分する点を D 、直線 BD と外接円の交点のうち B とは異なる点を E 、直線 AE と直線 BC の交点を F とする。点 F および外接円の中心を通る直線と、辺 AB の交点を G とする。 $AB = AC = 4$ 、 $BC = 2$ であるとき、次の(1)~(6)に答えよ。



(1) $\sin \angle ACB$ の値は $\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ $\sqrt{\boxed{\text{ウエ}}}$ である。

(2) 外接円の半径は $\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ $\sqrt{\boxed{\text{クケ}}}$ である。

(3) 線分 BD の長さは $\boxed{\text{コ}}$ である。

(4) 線分 DE の長さは $\frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}}$ である。

(5) 線分 CF の長さは $\frac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$ である。

(6) $\frac{AG}{GB}$ の値は $\frac{\boxed{\text{ソタ}}}{\boxed{\text{チツ}}}$ である。

Ⅲ 次の(1)~(3)に答えよ。

- (1) 下の表は生徒 16 人の試験の得点(8 点満点)の結果をまとめたものである。ただし, a, b, c は 0 以上の整数である。

得点(点)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
人数	1	1	2	a	b	1	4	c	0

この得点データの中央値が 3.5 であるとき次の(i), (ii)に答えよ。

- (i) $a =$ である。
- (ii) 平均値が 4 であるとき $b =$, $c =$ である。また, このとき分散は . である。
- (2) 生徒 50 人を A グループ, B グループに分けて試験を実施したところ, 下表の結果を得た。

グループ	人数	平均値	標準偏差
A	30	60	10
B	20	40	10

次の(i)~(iii)に答えよ。

- (i) 生徒全体の平均値は である。
- (ii) A グループ 30 名の得点を x_1, \dots, x_{30} とするとき, それぞれの 2 乗の和 $x_1^2 + \dots + x_{30}^2$ は である。
- (iii) 生徒全体の標準偏差は である。
- (3) a を実数とする。4 個の値 4, 6, 10, a から成るデータの分散 s^2 について次の(i), (ii)に答えよ。

(i) s^2 は $\frac{\text{タ}}{\text{チツ}} a^2 - \frac{\text{テ}}{\text{ト}} a + \text{ナニ}$ と表せる。

(ii) s^2 の値が最小となるような a の値は $\frac{\text{ヌネ}}{\text{ノ}}$ である。

物 理

(注意) 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1～6)に答えよ。

ばね定数 56 N/m の軽いばねの一端を固定し, 他端に質量 2.0 kg の小物体 P をばねが水平になるように取り付けて, 水平面上に置く。図1のように, P に質量 1.5 kg の小物体 Q を押し付けて, 自然の長さから 0.70 m だけ縮めた状態から静かにはなすと, P, Q は一体となって動き出し, ばねが自然の長さになった位置で P と Q は離れた。その後, Q は水平面と点 A でなめらかに接続されている斜面上をすべり上がり, 水平面からの高さが h の最高点 B に達した。

ただし, 重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 , $\sqrt{2} = 1.4$ とし, 水平面および斜面と物体 P, Q との間の摩擦は無視できる。また, P, Q は紙面内で運動し, 斜面と水平面の接続部もなめらかに運動する。

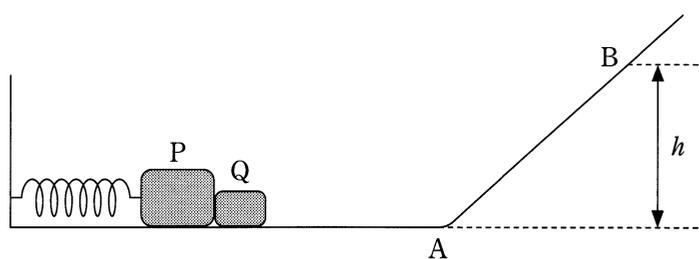


図1

問1 QをPに押し付けて, ばねを自然の長さから 0.70 m だけ縮めたとき, 外力がした仕事[J]はいくらか。 J

問2 PとQが離れる直前のQの速さ[m/s]はいくらか。 . m/s

問3 点Bの高さ h [m]はいくらか。 $h = 0$. m

問 4 P と Q が離れてから、ばねの自然の長さからの伸びの最大値 d [m] はいくらか。

$$d = \frac{\sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}} \text{ m}$$

問 5 Q が到達する最高点の高さを $2h$ にしたい。このとき、Q を P に押し付けたときのばねの自然の長さからの縮み [m] はいくらか。0. $\boxed{\text{ケコ}}$ m

問 6 P と Q を入れ替えて (Q をばねに固定し、P が斜面上をすべり上がる)、Q を P に押し付けて、自然の長さから 0.70 m だけ縮めて、静かにはなす。このときの運動はどのようになるか。最も適当なものを、次の①～⑨の中から一つ選べ。 $\boxed{\text{サ}}$

- ① ばねの伸びの最大値は d より大きく、最高点は h より高い。
- ② ばねの伸びの最大値は d より大きく、最高点は h と等しい。
- ③ ばねの伸びの最大値は d より大きく、最高点は h より低い。
- ④ ばねの伸びの最大値は d と等しく、最高点は h より高い。
- ⑤ ばねの伸びの最大値は d と等しく、最高点は h と等しい。
- ⑥ ばねの伸びの最大値は d と等しく、最高点は h より低い。
- ⑦ ばねの伸びの最大値は d より小さく、最高点は h より高い。
- ⑧ ばねの伸びの最大値は d より小さく、最高点は h と等しい。
- ⑨ ばねの伸びの最大値は d より小さく、最高点は h より低い。

II 下の問い(問1～4)に答えよ。

問1 同じ材質でつくられた導線A, B, Cがあり, Bの長さ, 断面積はそれぞれAの2倍および4倍で, Cの長さ, 断面積はそれぞれAの2倍および $\frac{1}{2}$ 倍である。下の問い(問1-1～1-2)に答えよ。

問1-1 AとBを並列に接続して, 両端に電圧を加えた。Bを流れる電流はAを流れる電流の何倍か。正しいものを, 下の解答群の中から一つ選べ。 倍

問1-2 BとCを直列に接続して電流を流した。Cの両端の電圧はBの両端の電圧の何倍か。正しいものを, 下の解答群の中から一つ選べ。 倍

, の解答群

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ 1
 ⑥ 2 ⑦ 4 ⑧ 8 ⑨ 16

問2 図2は交流電源, 抵抗 R_1 , 一次側コイルの巻数が500回, 二次側コイルの巻数が20回の変圧器およびスイッチSと抵抗 R_2 からなる電熱器で構成される電力輸送の簡易モデルである。変圧器の二次側に実効値100Vが出力されている条件で, Sを60分間閉じたところ電熱器で1.8MJ(1.8×10^6 J)のジュール熱が発生した。下の問い(問2-1～2-3)に答えよ。ただし, 変圧器でのエネルギーの損失はないものとする。

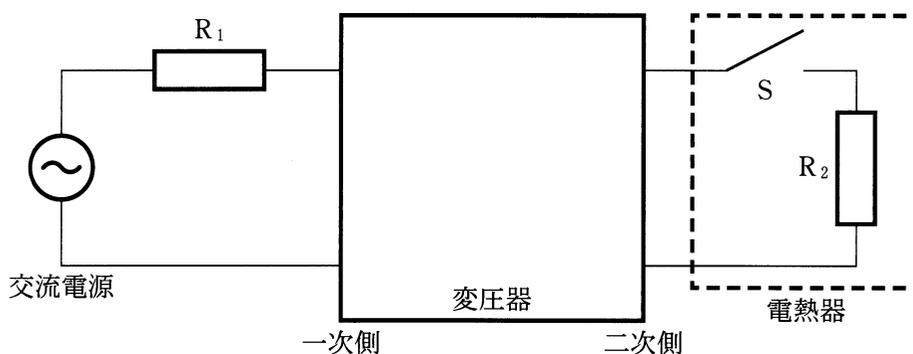


図2

問2-1 電熱器の抵抗 R_2 の抵抗値[Ω]はいくらか。 Ω

問 2-2 変圧器の一次側を流れる電流[A]はいくらか。

$$\boxed{\text{オ}} . \boxed{\text{カ}} \times 10^{-\boxed{\text{キ}}} \text{ A}$$

問 2-3 図3のように変圧器を用いずに、電熱器に実効値 100 V が供給されるように交流電源の電圧を調整した。電熱器のスイッチ S を閉じたとき、抵抗 R_1 で消費される電力は変圧器を介して電熱器に電源供給していた場合の何倍になるか。正しいものを、下の ①~⑨の中から一つ選べ。 $\boxed{\text{ク}}$ 倍

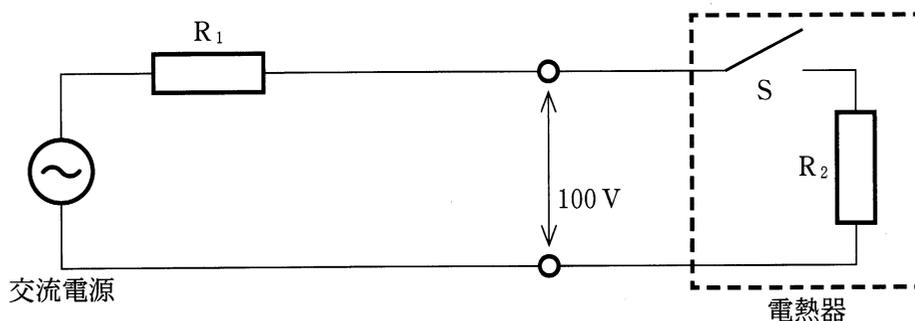


図 3

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| ① 4 | ② 16 | ③ 25 | ④ 50 | ⑤ 100 |
| ⑥ 250 | ⑦ 375 | ⑧ 500 | ⑨ 625 | ⑩ 750 |

問 3 下の7つに分類される電磁波を波長が長い順に並べたとき、波長の長いほうから数えて3番目の電磁波はどれか。最も適当なものを、次の①~⑦の中から一つ選べ。 $\boxed{\text{ケ}}$

- | | | | |
|--------|--------------|---------|-------|
| ① 可視光線 | ② γ 線 | ③ 紫外線 | ④ 赤外線 |
| ⑤ 短波 | ⑥ 長波 | ⑦ マイクロ波 | |

問 4 周波数 5.0 GHz (5.0×10^9 Hz) の電磁波の波長[m]はいくらか。ただし、光速を 3.0×10^8 m/s とする。

$$\boxed{\text{コ}} . \boxed{\text{サ}} \times 10^{-\boxed{\text{シ}}} \text{ m}$$

III-A 下の問い(問1)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 4.0 m/s の同じ速さで x 軸上を逆向きに進む2つの正弦波がある。図4は時刻 $t = 0$ s のときの位置 x [cm] と媒質の変位 y [cm] の関係を表したもので，破線の波は x 軸の負の方向に，実線の波は x 軸の正の方向に進んでいる。このとき，下の問い(問1-1 ~ 1-7)に答えよ。

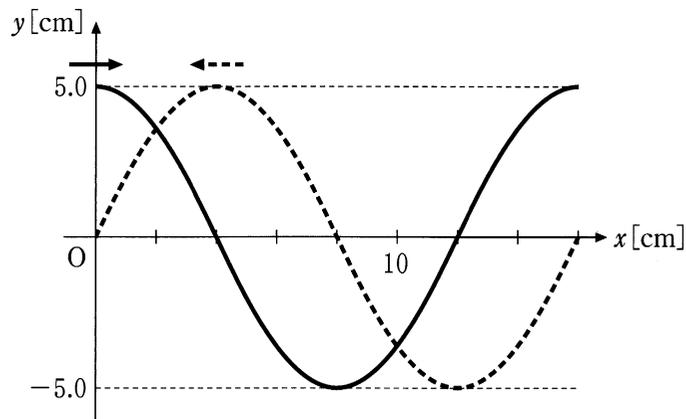


図4

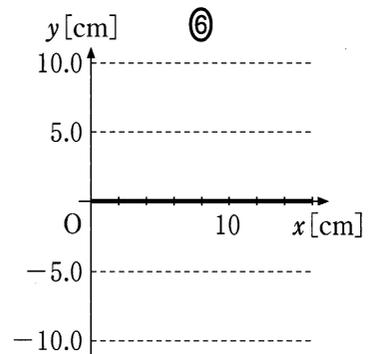
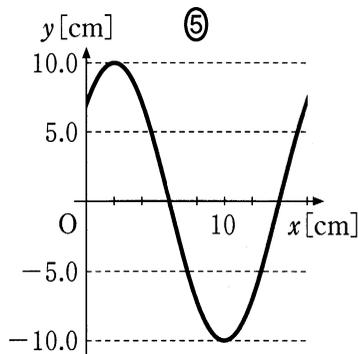
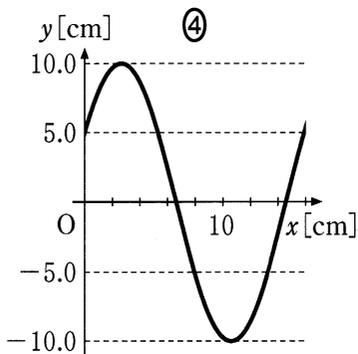
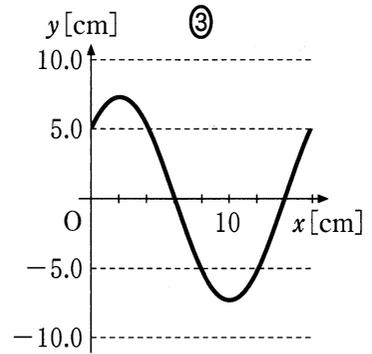
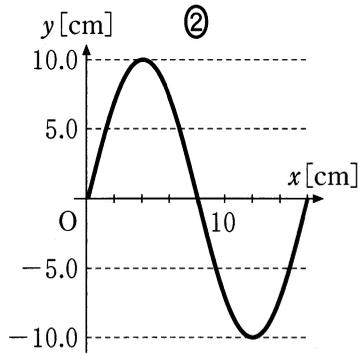
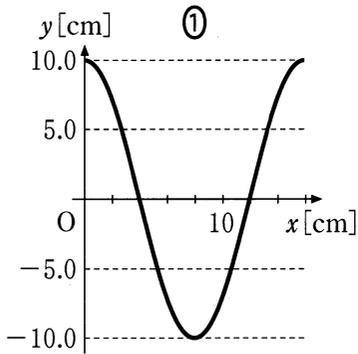
問1-1 x 軸の正の方向に進む波の波長[cm]，周期[s]，振幅[cm]，振動数[Hz]はそれぞれいくらか。

波長： cm, 周期： . $\times 10^{-$ s
 振幅： . cm, 振動数： Hz

問1-2 $t = 0$ s のとき，実際に観測される波形はどれか。次の解答群の中から一つ選べ。

問1-3 $t = 1.0$ s のとき，実際に観測される波形はどれか。次の解答群の中から一つ選べ。

, の解答群



問 1-4 生じる定在波(定常波)の腹の位置を次の①~⑦の中から全て選べ。

- ① 2 cm ② 4 cm ③ 6 cm ④ 8 cm
 ⑤ 10 cm ⑥ 12 cm ⑦ 14 cm

問 1-5 生じる定在波(定常波)の節は $0 \text{ cm} < x < 15 \text{ cm}$ の範囲に何個あるか。 個

問 1-6 定在波(定常波)の腹での変位が初めて最大となる時刻[s]はいつか。

. $\times 10^{-\text{タ}}$ s

問 1-7 x 軸の正の方向に進む波の位置 x [cm] と媒質の変位 y [cm] の関係は、時刻 t [s] において次のように表せる。

$$y = a \cos \pi \left(bt - \frac{x}{c} \right) \text{ [cm]}$$

a, b, c の数値はいくらか。

$a =$. , $b =$, $c =$.

Ⅲ-B 次の文章を読み、下の問い(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 4.0 m/s の同じ速さで x 軸上を逆向きに進む2つの正弦波がある。図5は時刻 $t = 0$ s のときの位置 x [cm] と媒質の変位 y [cm] の関係を表したもので、破線の波は x 軸の負の方向に、実線の波は x 軸の正の方向に進んでいる。このとき、下の問い(問1-1 ~ 1-6)に答えよ。

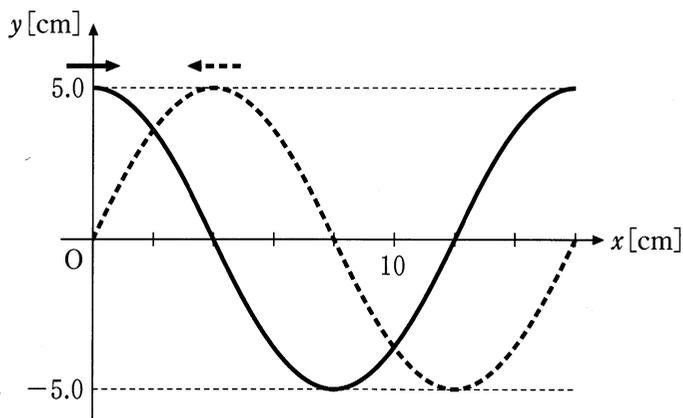


図5

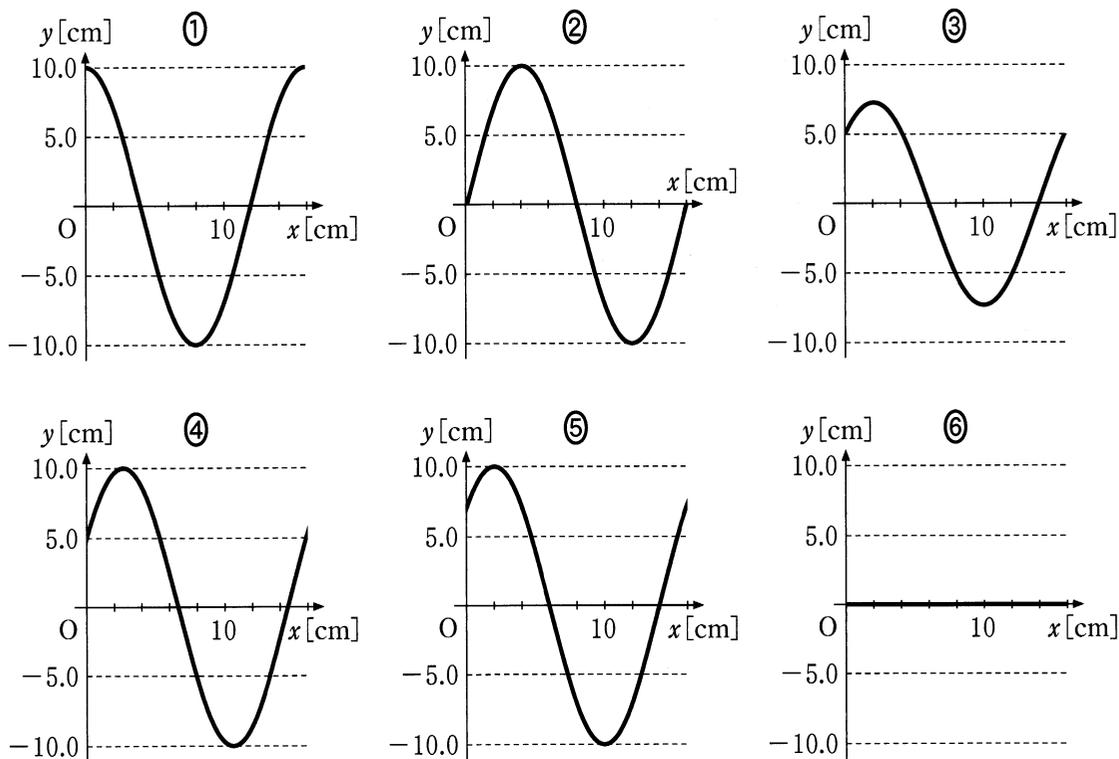
問1-1 x 軸の正の方向に進む波の波長[cm]，周期[s]，振幅[cm]，振動数[Hz]はそれぞれいくらか。

波長： cm, 周期： . $\times 10^{-$ s
 振幅： . cm, 振動数： Hz

問1-2 $t = 0$ s のとき、実際に観測される波形はどれか。次の解答群の中から一つ選べ。

問 1-3 $t = 1.0 \text{ s}$ のとき、実際に観測される波形はどれか。次の解答群の中から一つ選べ。

, の解答群



問 1-4 生じる定在波(定常波)の腹の位置を次の①~⑦の中から全て選べ。

- ① 2 cm ② 4 cm ③ 6 cm ④ 8 cm
 ⑤ 10 cm ⑥ 12 cm ⑦ 14 cm

問 1-5 生じる定在波(定常波)の節は $0 \text{ cm} < x < 15 \text{ cm}$ の範囲に何個あるか。 個

問 1-6 定在波(定常波)の腹での変位が初めて最大となる時刻[s]はいつか。

. $\times 10^{-$ s

化 学

(注意) 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. 問題Ⅱ, Ⅲの計算問題については裏面の解答例を参考に数値を選択しなさい。
 2. Lはリットルを表す。
 3. 問題では 0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ を標準状態と呼ぶ。
 4. 気体はことわりがない限り理想気体とする。
 5. 必要があれば次の数値を用いなさい。

標準状態における気体のモル体積： 22.4 L/mol

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

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

原子量：H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Ne = 20.0, Na = 23.0,

Mg = 24.0, Al = 27.0, S = 32.0, Cl = 35.5, K = 39.0, Ca = 40.0,

Cu = 63.5, I = 127, Ba = 137

Ⅰ 次の問い(問1～6)に答えよ。

問1 次の①～⑧の気体のうち, 同温・同圧で空気より重い気体をすべて選び, 同じ解答欄にマークせよ。

① CO_2

② H_2

③ H_2S

④ NH_3

⑤ CH_4

⑥ C_3H_8

⑦ C_2H_2

⑧ Ne

問2 同位体を説明する次の①～⑤の記述の中から誤っているものを一つ選べ。

① 質量数と電子数が等しく, 中性子数が異なる。

② 原子番号は等しく, 中性子数が異なる。

③ 質量数は異なるが, 原子番号が等しい。

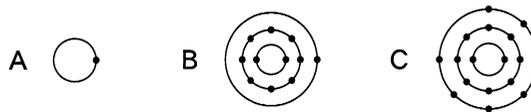
④ 同位体どうしの化学的性質は, ほぼ変わらない。

⑤ 自然界では各元素の同位体の存在する割合は, ほぼ一定である。

問 3 H_2S , HF , CCl_4 , NH_3 の各分子の分子構造として、正しい組み合わせを、次の①～④の中から一つ選べ。 ウ

	直線形	折れ線形	三角錐形	正四面体形
①	CCl_4	NH_3	H_2S	HF
②	NH_3	H_2S	HF	CCl_4
③	H_2S	HF	NH_3	CCl_4
④	HF	H_2S	NH_3	CCl_4

問 4 次の A～C は、それぞれある原子の電子配置を表しており、「○」は電子殻、「・」は電子を表している。表中の原子同士の結合において、正しい組み合わせを、下の①～⑨の中から一つ選べ。 エ



	A と C	B と C	C と C
①	共有結合	イオン結合	金属結合
②	共有結合	共有結合	金属結合
③	共有結合	イオン結合	共有結合
④	共有結合	共有結合	共有結合
⑤	イオン結合	イオン結合	金属結合
⑥	イオン結合	共有結合	金属結合
⑦	イオン結合	イオン結合	イオン結合
⑧	イオン結合	共有結合	イオン結合
⑨	イオン結合	共有結合	共有結合

問 5 次の①～⑦の物質について、下線部分の原子の酸化数を比較したとき、酸化数が最小のものを一つ選べ。 オ

- ① $\underline{\text{Cu}}_2\text{O}$ ② $\text{H}_2\underline{\text{O}}_2$ ③ $\underline{\text{N}}\text{H}_3$ ④ $\underline{\text{Fe}}_2\text{S}_3$
 ⑤ $\underline{\text{S}}\text{O}_2$ ⑥ $\text{H}_2\underline{\text{Cr}}\text{O}_4$ ⑦ $\text{H}_2\underline{\text{S}}\text{O}_4$

問 6 5.00 mol/L の塩酸 (密度 1.08 g/cm³) について、次の 1) および 2) はそれぞれいくつになるか。次の①~⑥のうち、最も適当なものをそれぞれ選べ。

1) 質量パーセント濃度 [%]

- ① 6.78 ② 10.8 ③ 15.6 ④ 16.9 ⑤ 18.3 ⑥ 33.8

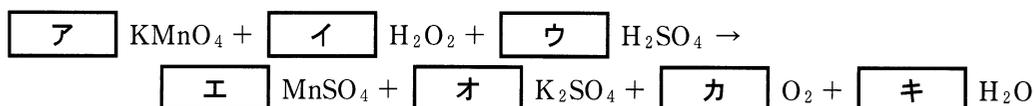
2) この溶液中の塩化水素と水の物質量の比を 1 : x としたとき、 x はいくつになるか。ただし、 x は整数値とする。

- ① 2 ② 5 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10 ⑥ 12

II 次の問い(問1～2)に答えよ。

問1 消毒液には2.50%(質量パーセント濃度)の過酸化水素が含まれている。この消毒液を純水で5倍に希釈した希釈液X中の過酸化水素を、0.0500 mol/Lの過マンガン酸カリウム水溶液を用いて定量した。次の問い(問1-1～1-5)に答えよ。

問1-1 過酸化水素と過マンガン酸カリウムが反応するときの化学反応式を示す。次の化学反応式につける一桁の係数 ～ を解答欄にそれぞれマークせよ。ただし係数が1の場合は①をマークすること。



問1-2 過酸化水素と過マンガン酸カリウムの反応は酸化還元反応である。この反応で酸化剤となるものはどれか。次の①～⑦の中から、適当なものを一つ選べ。

- ① KMnO_4 ② H_2O_2 ③ H_2SO_4 ④ MnSO_4
⑤ K_2SO_4 ⑥ O_2 ⑦ H_2O

問1-3 希釈液X中の過酸化水素のモル濃度[mol/L]はいくつか。ただし、希釈液Xの密度を1.00 g/cm³とする。

0. mol/L

問1-4 希釈液X 10.0 mLを滴定するのに必要な、0.0500 mol/L 過マンガン酸カリウム水溶液の体積[mL]はいくつか。

. mL

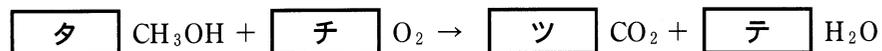
問1-5 希釈液X中の過酸化水素と過剰な過マンガン酸カリウムが反応した結果、反応液の色調はどう変化するか。適当なものを次の①～④の中から一つ選べ。

- ① 無色から緑色 ② 緑色から無色 ③ 無色から赤紫色 ④ 赤紫色から無色

問 2 標準状態において、メタノール 16 g を完全燃焼した。次の問い(問 2-1 ~ 2-4)に答えよ。

問 2-1 この反応の化学反応式は次のとおりである。この化学反応式につける一桁の係数

~ を解答欄にそれぞれマークせよ。ただし係数が 1 の場合は①をマークすること。



問 2-2 生成した二酸化炭素は何 g か。

g

問 2-3 生成した水は何 g か。

g

問 2-4 完全燃焼に必要な酸素の体積は何 L か。

L

問 1-4 下の(ア)~(ウ)に述べる現象は図中の a~f の変化の中でどれに該当するか。次の①~⑥の中から一つずつ選べ。

- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ e ⑥ f

(ア) 冷たい飲み物を入れた容器の表面に水滴がついた。

サ

(イ) 食品を冷凍した後、真空状態におくと水分が除去される。

シ

(ウ) スケート靴をはいて氷の上になると、すべりやすくなった。

ス

問 1-5 外圧を下げると融点や沸点はどのように変化するか。記述が正しいものを次の①~⑨から一つ選べ。

セ

- ① 融点は下がり、沸点は上がる。
- ② 融点は下がり、沸点も下がる。
- ③ 融点は下がり、沸点は変化しない。
- ④ 融点は上がり、沸点も上がる。
- ⑤ 融点は上がり、沸点は下がる。
- ⑥ 融点は上がり、沸点は変化しない。
- ⑦ 融点は変化せず、沸点は下がる。
- ⑧ 融点は変化せず、沸点は上がる。
- ⑨ 融点は変化せず、沸点も変化しない。

問 2 次の文章を読み、次の問い(問 2-1 ~ 2-3)に答えよ。

A~Dは、それぞれメタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、2-メチル-2-プロパノールのいずれかのアルコールである。それぞれの物質についての反応や特徴について、次の(1)~(4)に示した。

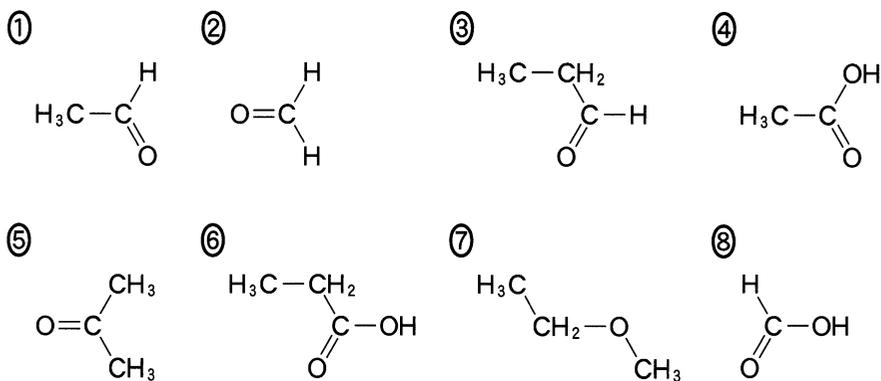
- (1) 各アルコールを適当な酸化剤を用いて酸化したところ、AからはEが、BからはFが、CからはGが得られ、Dはほぼ酸化されなかった。
- (2) EとGは容易に酸化され、それぞれHとIに変化した。
- (3) Iは銀鏡反応を示した。
- (4) Fは酢酸カルシウムを乾留すると合成することができる物質である。

問 2-1 A~Dはそれぞれどのアルコールに該当するか。次の①~④の中から一つずつ選べ。

- | | | | |
|---|----------|---|----------------|
| ① | メタノール | ② | 1-プロパノール |
| ③ | 2-プロパノール | ④ | 2-メチル-2-プロパノール |

A B C D

問 2-2 E~Iの構造式はどれか。次の①~⑧の中から一つずつ選べ。



E F G H I

問 2-3 アルコール A 12.0 g をすべて酸化させると H は何 g 生成するか。ただし、反応はすべてが最後まで進行したものとする。

g

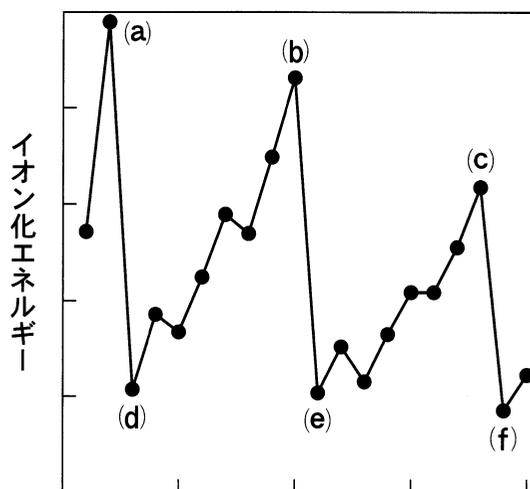
III-B 下の文章を読んで次の問い(問1~3)に答えよ。

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。

原子のイオン化エネルギーを **ア** の順序に並べると，下のようなグラフになる。
ア が1つ大きくなると，原子核中の **イ** と原子内における電子の **ウ** はそれぞれ1つずつ増加する。イオン化エネルギーが増加しているところは，**エ** に電子が入っていくと同時に，原子核中の **イ** が増加し，電子が原子核から受ける引力が次第に **オ** くなっていることを示している。**(a)**，**(b)**，**(c)** などの **エ** が安定した構造を有する **カ** の原子ではイオン化エネルギーが極大になることから，これらの原子の電子配置が特に安定である。**(a)** を除く **カ** の原子の **キ** の数は，**(a)** では2個，それ以外は8個である。

カ の原子の次の **ク** の原子ではイオン化エネルギーが大きく減少して，1つ前の同じ族の原子のイオン化エネルギーに近い値になる。これは電子の中でも **キ** の数がイオン化エネルギーの大きさを決定するのに重要な因子であることを示している。

イオン化エネルギーの周期的変化を細かく見ると，**(d)** ~ **(b)** と **(e)** ~ **(c)** とでは，**(e)** ~ **(c)** の方がイオン化エネルギーが少し小さくなっているが，これは，**(e)** ~ **(c)** の原子ほど，**キ** が核から **ケ** ところを運動しているためである。



問 1 ~ に当てはまる最も適切な語句を、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良い。

- ① 強 ② 弱 ③ 正電荷 ④ 負電荷
⑤ 原子番号 ⑥ 原子核 ⑦ 電子殻 ⑧ 最外殻電子
⑨ 貴ガス(希ガス) ⑩ ハロゲン

問 2 ~ に当てはまる最も適切な語句もしくは元素を、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良い。

- ① 近い ② 遠い ③ アルカリ金属 ④ ハロゲン
⑤ 貴ガス(希ガス) ⑥ He ⑦ Li ⑧ Ne
⑨ Na ⑩ K

問 3 本文、および図中の(a)~(f)はどの元素か。次の①~⑨の中から一つずつ選べ。

- ① H ② He ③ Li ④ C ⑤ O
⑥ Ne ⑦ Na ⑧ Ar ⑨ K ⑩ Ca

(a) (b) (c) (d) (e) (f)

生 物

(注意) 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(A・B)を読み, 下の問い(問1～12)に答えよ。

A 我々ヒトをはじめとする多細胞生物の個体は, 多くの細胞で構成されている。個々の細胞は, 機能的および形態的に様々なものが存在し, これらが集合した個体全体として調和のとれた1つの生命体を形成している。

ヒトを例に個体を構成する個々の細胞を観察してみよう。細胞の外表は厚さ5～10 のシート状の でできられ, その内部は, で満たされている。ここには様々な構造体()が観察される。特に, ほとんどの細胞に共通の として, があげられる。 は, 主にタンパク質とDNAからなる を含んでおり, をはじめいろいろな色素で染色される。 は, 通常細胞に1個存在する。また, 以外にも様々な がみられる。その一つが である。 は長さ約数 の粒状や棒状で, a 有機物から生命活動に必要なエネルギーを取り出している。植物細胞では, よく見られる として, 大きな がある。花卉の細胞では, にアントシアンなど, 花卉の色素が含まれていることもある。また, 直径約5～10 の凸レンズ状の は光合成を行っている。このように, 細胞内に を持つ細胞からなる生物は一般的に と呼ばれている。

一方, に対し, とよばれている生物もいる。 の多くは通常個体が1個の細胞で構成され(あるいは群体の場合もある), b 細胞内に を持たないが, 生命活動を営んでいる。

問 6 下線 a について、正しい記述はどれか。最も適当なものを、次の①～⑦の中からすべて選べ。ただし、この問題で複数解答する場合は、解答すべてを にマークせよ。

- ① グルコースを分解してデンプンを取り出す。
- ② 分解される有機物には、炭水化物のほかタンパク質が含まれる。
- ③ グルコースを分解して、光エネルギーに変換し蓄える。
- ④ この過程は異化とよばれている。
- ⑤ この過程は同化とよばれている。
- ⑥ この過程をもつ生物は独立栄養生物とよばれている。
- ⑦ この過程では、有機物は燃焼のようにいっきに分解され、エネルギーが出る。

問 7 下線 b について、 の細胞だけでなく、 の細胞でも細胞内に を持たないものがある。次の や を構成する細胞で、 を持たないものはどれか。最も適当なものを次の①～⑧の中からすべて選べ。ただし、この問題で複数解答する場合は、解答すべてを にマークせよ。

- | | |
|----------------|-----------|
| ① タマネギのりん葉表皮細胞 | ② 酵母 |
| ③ 大腸菌 | ④ ニワトリ卵細胞 |
| ⑤ ゾウリムシ | ⑥ ネンジュモ |
| ⑦ ヒト赤血球 | ⑧ ヒト白血球 |

B には DNA が含まれているが、この分子は親から子に伝えられる遺伝情報を担う物質である。この分子の構造を見ると、 とよばれる構成単位が多数鎖状に連なってできている。図1のように は、塩基、, により構成されている。塩基には c 4種類があり、d ある塩基が特定の塩基とのみ結合する性質 を持っている。1本の 鎖は、塩基が飛び出した構造となり、もう1本の 鎖と により対をなすことで、DNA は通常2本鎖を形成する。

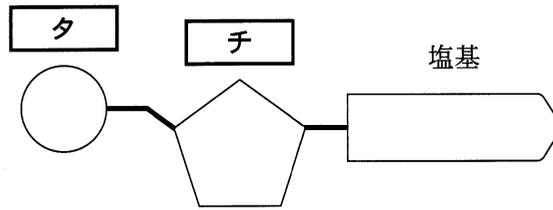


図1 の構造

問8 文中の ~ に入る語は何か。最も適当なものを、次①~⑧の中から一つずつ選べ。

- ① 塩基対 ② 塩基配列 ③ 恒常性 ④ 相補性
⑤ 糖 ⑥ 染色体 ⑦ ヌクレオチド ⑧ リン酸

問9 下線cについて、DNAの塩基に含まれないものはどれか。最も適当なものを、次の①~⑤の中から一つ選べ。

- ① アデニン ② ウラシル ③ グアニン ④ シトシン ⑤ チミン

問10 下線dについて、塩基の を考えるうえで重要な研究結果を表に示す。

表 生物種ごとのDNA中の塩基の数の割合(%)

	塩基(1)	塩基(2)	塩基(3)	塩基(4)
ヒト	30.9	19.8	<input type="text" value="iv"/>	29.4
酵母	31.2	<input type="text" value="v"/>	18.7	32.9
大腸菌	24.7	25.7	26.0	<input type="text" value="vi"/>

表中の空欄 ~ に入る数値はいくらか。最も適当なものを、次の①~⑧の中から一つずつ選べ。

: , : , :

- ① 17.2 ② 18.7 ③ 19.9 ④ 23.6 ⑤ 24.7 ⑥ 30.9 ⑦ 31.2 ⑧ 32.9

問11 問10の表の結果から塩基の によって結合すると考えられる塩基の組み合わせとして正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ,

- ① (1)と(2) ② (1)と(3) ③ (1)と(4)
④ (2)と(3) ⑤ (2)と(4) ⑥ (3)と(4)

問12 問10の研究結果から得られた規則は中心的な人物から「の規則」ともよばれている。この研究者はだれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。

- ① ウィルキンス ② クリック ③ シャルガフ
④ メンデル ⑤ ワトソン

II 生物の多様性と生態系について、次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～5)に答えよ。

A 近年、地球温暖化によると思われる環境の変化が見られるようになった。図1は、地球の年平均気温の変化を表している。水平の実線は、1991年から2020年の平均気温を、棒グラフは、1991年から2020年の平均気温に対する各年の平均気温の気温差(°C)を、折れ線グラフは前後2年ずつを合わせた5年間の平均気温の推移を表している。また図2は、岩手県綾里における1990年から2018年までの大気中の二酸化炭素濃度の変化を表している。二酸化炭素濃度の単位ppmは、100万分の1の体積の割合を示す。

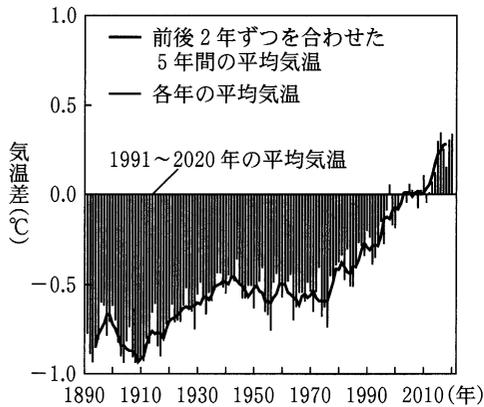


図1 地球の平均気温の変化

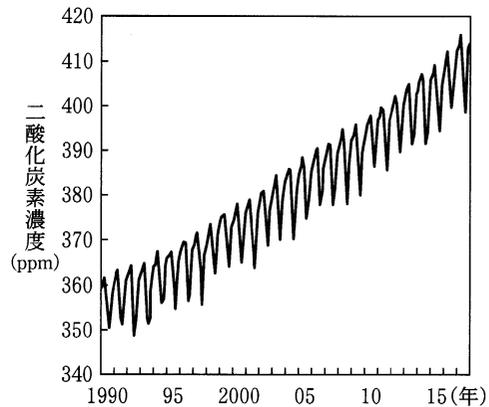


図2 大気中の二酸化炭素濃度の変化

問1 図1の説明として正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①～④の中から二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

ア, イ

- ① 年ごとの平均気温にはばらつきがある。
- ② 1981年～2020年の40年間に平均気温が約0.3°C上昇した。
- ③ 1941年～1970年の30年間に平均気温が約0.5°C上昇した。
- ④ 1991年～2020年の30年間の平均気温は2020年の平均気温より約0.3°C低い。

問2 図2のグラフがジグザクになる現象の説明として正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①～④の中から二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。

ウ, エ

- ① 各年、冬の値より夏の値が低くなる。
- ② 各年、夏の値より冬の値が低くなる。
- ③ 植物の光合成速度の変動に関連している。
- ④ 動物の呼吸量の変動に関連している。

問 3 次の文章は大気中の二酸化炭素濃度上昇の原因と環境への影響について説明している。

~ に入る語は何か。最も適当なものを、下の①~⑥の中から一つずつ選べ。

大気中の二酸化炭素濃度上昇の原因の1つとして、石油や石炭などの化石燃料を燃やし続けていることが考えられる。これらの燃焼によって、二酸化炭素だけでなく硫黄酸化物なども生じ、大気汚染の原因にもなっている。もう一つの原因は、森林面積の減少である。特にアフリカ、 などの では、 への転用や木材確保のための大規模な伐採が行われており、これによって二酸化炭素の吸収量が低下する。また の流出などが起こりやすくなり、新たな災害の発生にもつながる。二酸化炭素は地球表面から放射される熱を し、その一部を地表に再放射するので、二酸化炭素濃度が上昇すると、地表や大気の温度が上昇する。このような作用をもつ気体を ガスといい、二酸化炭素以外には や がある。

- | | | |
|------|--------|---------|
| ① 海洋 | ② 針葉樹林 | ③ 熱帯多雨林 |
| ④ 農地 | ⑤ ヒマラヤ | ⑥ 南アメリカ |

問 4 上の文章の ~ 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 エタン | ② 温室効果 | ③ 吸収 |
| ④ 蒸発 | ⑤ 土壌 | ⑥ フロン |
| ⑦ 放出 | ⑧ メタン | ⑨ 融解 |

B 人間のさまざまな活動が生態系に変化をもたらし、人を含めたさまざまな生物の生息に影響を及ぼしている。

問 5 次の文は何について説明しているか。最も適当なものを、下の①～⑧の中から一つずつ選べ。

- (1) 幅広い食性を持つため、在来生物は捕食され個体数が激減している。
- (2) 毒針をもっており、さされると激しい痛みがおこる。
- (3) 富栄養化により湖沼の水面近くで植物プランクトンが異常繁殖することにより発生する。
- (4) 富栄養化によりおこる現象で、東京湾などでも見られることがある。

【選択肢】

- | | | |
|----------|--------|----------|
| ① アオコ | ② 赤 潮 | ③ オオクチバス |
| ④ コマクサ | ⑤ ヒアリ | ⑥ 立ち枯れ |
| ⑦ アカウミガメ | ⑧ 生物濃縮 | |

Ⅲ-A 神経と筋に関する次の文章(A～C)を読み, 下の問い(問1～10)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。

A 細胞内に微小な電極を刺入し, 細胞外に置いた基準電極(0 mV とする)との間の電位差を記録することで, ニューロンの膜電位を測定することができる(図1)。図2は, その際記録される膜電位をオシロスコープに映し出した波形を示している。記録をすると, 点線で囲われたAのような定常の膜電位(静止電位)が記録されたが, Bの時点でニューロンに刺激を与えると, 一過性の膜電位の変化(活動電位)が観察された。

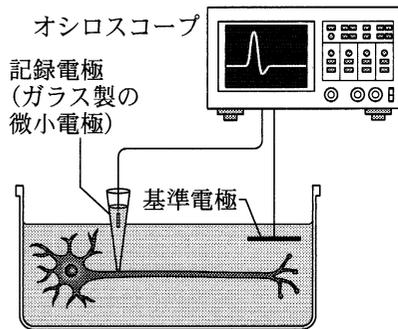


図1

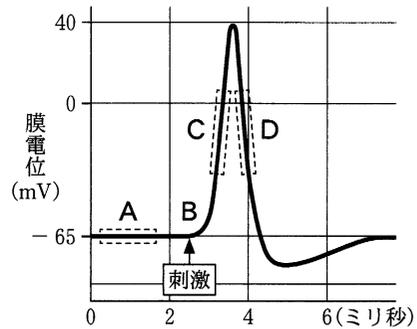


図2

問1 図2のA(静止電位)におけるイオンチャネルの関係として, 正しいものはどれか。最も適当なものを, 次の①～③の中から一つ選べ。

- ① ほとんどのカリウムチャネルは閉じていて, ナトリウムチャネルの一部が常に開いている。
- ② ほとんどのナトリウムチャネルは閉じていて, カリウムチャネルの一部が常に開いている。
- ③ ナトリウムチャネルとカリウムチャネルは常に閉じている。

問2 図2のB時点で与えられた刺激に対する電位依存性のイオンチャネルの反応として正しいものはどれか。最も適当なものを, 次の①～③の中から一つ選べ。

- ① ナトリウムチャネルがカリウムチャネルに先行して開く。
- ② カリウムチャネルがナトリウムチャネルに先行して開く。
- ③ ナトリウムチャネルとカリウムチャネルが同時に開く。

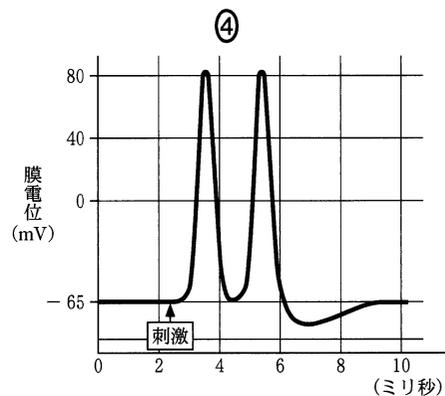
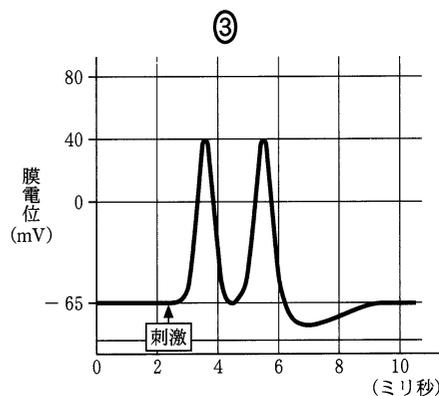
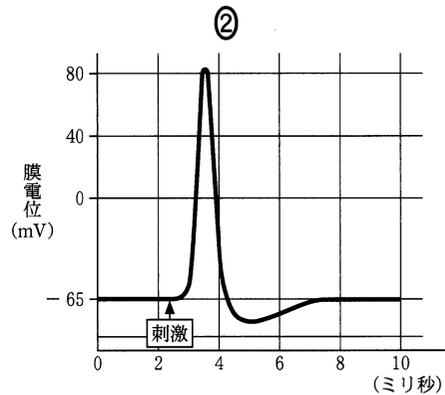
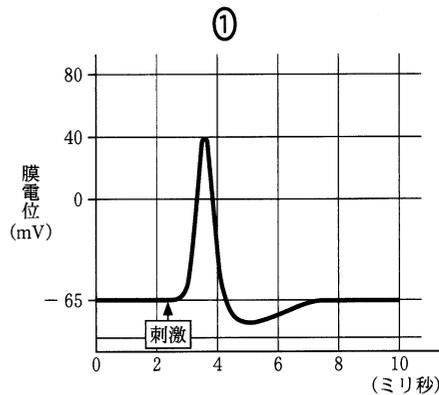
問 3 図 2 の C における電位依存性イオンチャネルを介したイオンの流れはどれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。 **ウ**

- ① Na^+ が細胞外から細胞内へと流入している。
- ② Na^+ が細胞内から細胞外へと流出している。
- ③ K^+ が細胞外から細胞内へと流入している。
- ④ K^+ が細胞内から細胞外へと流出している。
- ⑤ Na^+ , K^+ の移動はない。

問 4 図 2 の D における電位依存性イオンチャネルを介したイオンの流れはどれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選べ。 **エ**

- ① Na^+ が細胞外から細胞内へと流入している。
- ② Na^+ が細胞内から細胞外へと流出している。
- ③ K^+ が細胞外から細胞内へと流入している。
- ④ K^+ が細胞内から細胞外へと流出している。
- ⑤ Na^+ , K^+ の移動はない。

問 5 図 2 の B で与える刺激を単発刺激から 2 連発刺激 (0.5 ミリ秒間隔で 2 回連続で与える刺激) に変化させた場合に記録される活動電位はどれか。最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選べ。 **オ**



B あるニューロンの軸索の離れた2か所に図1と同様の方法で微小な記録電極を刺入し(記録点1および記録点2), 軸索の異なる2か所(刺激点1および刺激点2)の刺激による各記録点での膜電位の変化を記録した。図3はその時の, 記録電極の位置と刺激電極の位置を示している。刺激点2は, 記録点1, および記録点2から等距離にあった。このとき, 刺激点1を刺激した際に記録点1, 2から記録される活動電位として最も適当なものは **カ** である。また, 刺激点2を刺激した際に記録点1, 2から記録される活動電位として最も適当なものは **キ** である。なお, いずれの刺激点を刺激した場合でも, どちらの記録点でも10ミリ秒以内に活動電位が記録されるものとする。

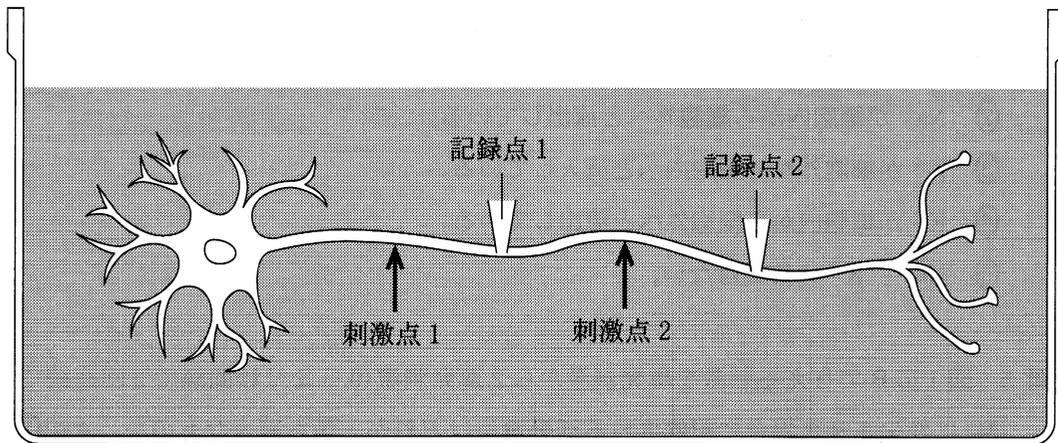
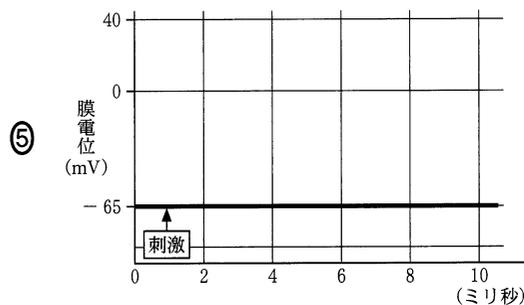
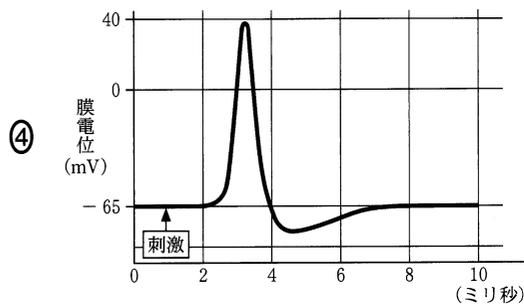
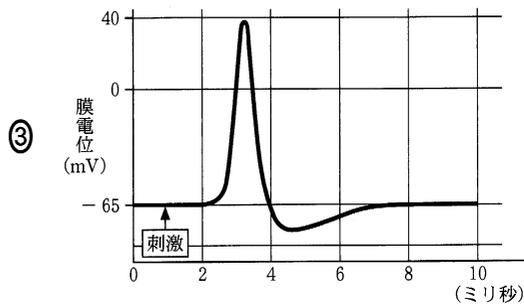
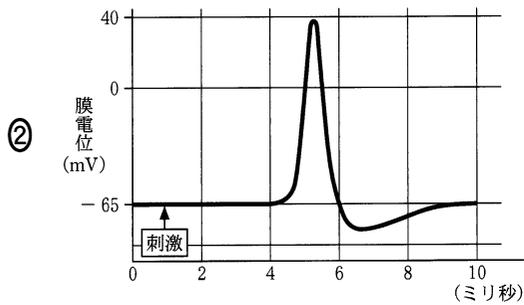
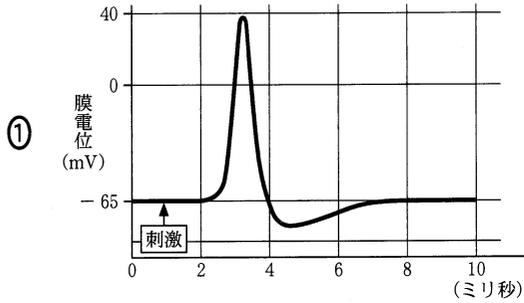


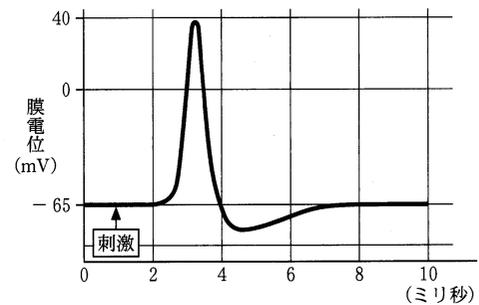
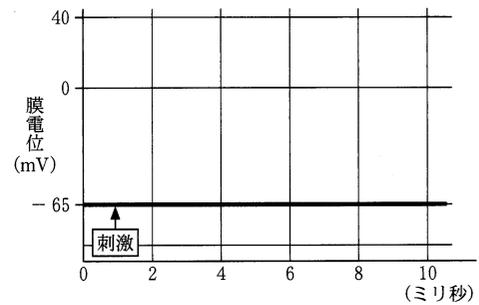
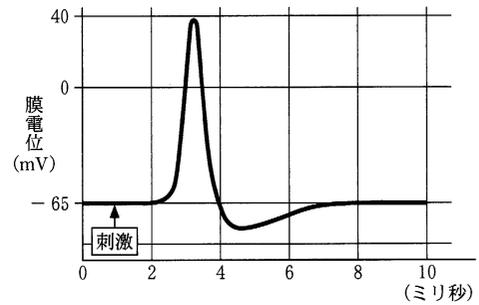
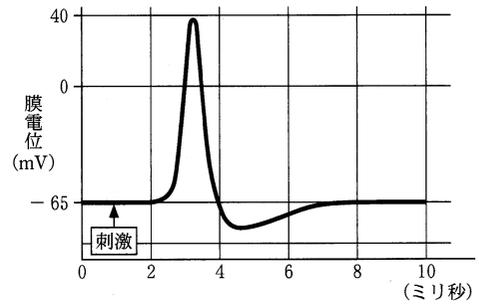
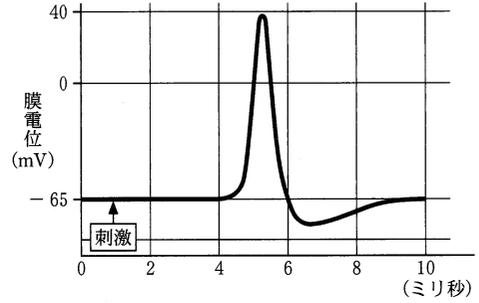
図3

問 6 文中の **カ** および **キ** にあてはまるグラフはどれか。最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つずつ選べ。

記録点 1



記録点 2



C 骨格筋は細長く多核の **ク** が集まってできている。**ク** の内部には網目状の筋小胞体によっておおわれた **ケ** と呼ばれる細長い円柱状の構造体が筋の長軸方向に平行に並んでいる。**ケ** の中には **コ** フィラメントと **サ** フィラメントが規則正しく並び、顕微鏡で観察すると **シ** と **ス** が交互に規則正しく並んだ縞模様(横紋)を観察できる。また、横紋の1周期分の単位構造を **セ** という。

骨格筋の収縮は運動ニューロンの活動によって筋細胞膜に生じた活動電位が筋小胞体に伝わることから始まる。活動電位が伝わると筋小胞体から **ソ** が放出され、それが **タ** に結合すると **チ** の立体構造が変化し、**サ** フィラメントの **コ** 結合部位が露出する。**コ** はATPを分解しながら頭部の位置をかえ **サ** フィラメントに結合し、ADPとリン酸を放出すると同時に、頭部を曲げて **サ** フィラメントを動かす。この結合と解離を繰り返すことで **サ** フィラメントが **コ** フィラメントの間に滑り込み、筋収縮が生じる。したがって顕微鏡で筋収縮の様子を観察すると、**シ** や **セ** の長さは短くなるが、**ス** の長さは変わらない。

問7 本文の **ク** ~ **セ** にあてはまる語は何か。最も適当なものを、次の①~⑧の中から一つずつ選べ。

- | | | | |
|--------|-------|--------|---------|
| ① 筋原繊維 | ② 筋繊維 | ③ Z膜 | ④ サルコメア |
| ⑤ 明帯 | ⑥ 暗帯 | ⑦ アクチン | ⑧ ミオシン |

問8 本文の **ソ** にあてはまる語は何か。最も適当なものを、次の①~⑦の中から一つ選べ。

- | | | | |
|--------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| ① アセチルコリン | ② グルタミン酸 | ③ γ -アミノ酪酸 | ④ Na^+ |
| ⑤ Ca^{2+} | ⑥ K^+ | ⑦ Cl^- | |

問9 本文の **タ** および **チ** にあてはまる語は何か。最も適当なものを、次の①~⑨の中から一つずつ選べ。

- | | | |
|-----------|--------|---------|
| ① アクチン | ② ミオシン | ③ トロポニン |
| ④ トロポミオシン | ⑤ T管 | ⑥ Z膜 |
| ⑦ サルコメア | ⑧ 筋繊維 | ⑨ 筋原繊維 |

問10 下線の説明として正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①~⑤の中から一つ選べ。 **ツ**

- ① 運動ニューロンの軸索は背根を通過して筋に至る。
- ② 運動ニューロンの細胞体は脊髄白質に位置する。
- ③ 運動ニューロンの軸索は交感神経節を通過する。
- ④ 運動ニューロンからは伝達物質としてノルアドレナリンが放出される。
- ⑤ 運動ニューロンからの伝達物質放出は神経終末への Ca^{2+} の流入によって生じる。

Ⅲ-B 次の文章(A・B)を読み、下の問い(問1～10)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 私たちの体は角質層や粘液でおおわれているので，細胞の大半は，直接外部環境には接していない。体内の細胞の周囲は **ア** という液体に囲まれている。この **ア** が構成する環境は常に一定に保たれている。このしくみを **イ** という。

イ を調節するしくみには **ウ** による速い調節と， **エ** が循環器系を介して全身をめぐることで起こされる内分泌系による調節がある。また，外部から侵入する病原体から，からだを防御する免疫系がある。

ウ の中心となる細胞は **オ** とよばれ，長い突起を持ち，情報を **カ** とよばれる電気的な信号にして遠くの場所にすばやく伝えることができる。 **ウ** の中で **イ** に大きくかかわっているものには **キ** と **ク** とがある。 **キ** は，中脳・延髄および脊髄の最下部から出ている。一方 **ク** は胸や腰の部分の脊髄から出ている。

内分泌系では， **エ** とよばれる分子が主に循環器系を通じて，特定の器官(**ケ**)に作用することで **イ** にかかわっている。 **エ** の持つ作用は同じ分子でも， **ケ** にある **コ** の種類や細胞内の反応が異なることで違う反応をもたらすことがある。

問1 **ア** ～ **エ** 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 消化器系 | ② 神経系 | ③ セントラルドグマ |
| ④ 体液 | ⑤ 体内環境 | ⑥ 脳 |
| ⑦ ホメオスタシス | ⑧ ホルモン | |

問2 **オ** ～ **ク** 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 運動神経 | ② 感覚神経 | ③ 交感神経 | ④ 興奮 |
| ⑤ 神経細胞 | ⑥ 中枢神経 | ⑦ 副交感神経 | ⑧ 末梢神経 |

問 3 および 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 交感神経 ② 抗原 ③ 酵素 ④ 受容体
⑤ 内分泌腺 ⑥ 標的器官 ⑦ ホルモン ⑧ ホメオスタシス
⑨ 免疫グロブリン

問 4 次の a)～f) に関して、 および に関するものはどれか。その組み合わせで、最も適当なものを下の⊖～⑨の中から一つずつ選べ。

に関するもの：, に関するもの：

- a) 間脳が中枢である。
b) 心拍数が減少する。
c) 瞳孔が拡大する。
d) 立毛筋が収縮する。
e) 胃・小腸のぜん動が促進される。
f) 眼から脳へ を伝える。

- ⊖ a b c ⊕ a b d ⑩ a b e ① a b f ② a c d
③ a c e ④ a c f ⑤ b c d ⑥ b c e ⑦ b c f
⑧ c d e ⑨ c d f

問 5 内分泌系に関する記述で、正しいものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑦の中から三つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。, ,

- ① 脳下垂体前葉から分泌されるバソプレシンは、血糖値を上昇させる作用がある。
② 一般に の分泌量は、最終的に作られた物質や得られた効果により調節を受ける。
③ チロキシンは代謝を促進させる。
④ I型糖尿病は、インスリンの分泌量ではなく、作用が低下するため生じる。
⑤ 血糖濃度の変化は、視床下部のみで感知される。
⑥ タンパク質を糖にする作用を促進する糖質コルチコイドは、副腎皮質から分泌される。
⑦ 脳下垂体後葉の の分泌は、視床下部で分泌される により調節される。

B にかかわるしくみとして、生体防御機構も必須のしくみである。このシステムは主に自然免疫と適応免疫(獲得免疫)に分けられる。これに関して以下の問いに答えよ。

問 6 免疫システムには多くの細胞がかかわっている。この中で、リンパ球に属するのはどれか。最も適当なものを次の①～⑧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 NK 細胞 | ② キラー T 細胞 | ③ 形質細胞 |
| ④ 好中球 | ⑤ 樹状細胞 | ⑥ B 細胞 |
| ⑦ ヘルパー T 細胞 | ⑧ マクロファージ | |

問 7 食作用によって異物を排除する食細胞はどれか。最も適当なものを、次の①～⑧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 NK 細胞 | ② キラー T 細胞 | ③ 形質細胞 |
| ④ 好中球 | ⑤ 樹状細胞 | ⑥ B 細胞 |
| ⑦ ヘルパー T 細胞 | ⑧ マクロファージ | |

問 8 抗原提示を行う細胞はどれか。最も適当なものを、次の①～⑧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 NK 細胞 | ② キラー T 細胞 | ③ 形質細胞 |
| ④ 好中球 | ⑤ 樹状細胞 | ⑥ B 細胞 |
| ⑦ ヘルパー T 細胞 | ⑧ マクロファージ | |

問 9 免疫機能の異常に関連した疾患の例として、アレルギーや後天性免疫不全症候群(エイズ)が知られている。これらに関する記述として誤っているものはどれか。最も適当なものを、次の①～⑥の中から二つ選べ。ただし、解答の順序は問わない。 ,

- ① ハチ毒が原因で急性ショック(アナフィラキシーショック)を引き起こした。これはアレルギーの一種である。
- ② 花粉症はアレルギーの一種である。
- ③ エイズを引き起こすウイルス(HIV、ヒト免疫不全ウイルス)は、B細胞に感染する。
- ④ ランゲルハンス島の A 細胞が攻撃される I 型糖尿病は自己免疫疾患の一種である。
- ⑤ エイズでは日和見感染がみられる。
- ⑥ 栄養素を豊富に含む食物でもアレルギーを引き起こすことがある。

問10 下線に関して、正しい記述はどれか。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

ナ

 にマークせよ。

- ① 中心となり働く細胞は、造血幹細胞に由来する。
- ② けがなどで出血した場合、血液が固まり傷口をふさぐ。
- ③ 粘膜は粘液を分泌しており、病原菌の定着や増殖を防ぐ。
- ④ 1回目の感染時より2回目の感染時のほうがはやく、強い免疫反応を示す。
- ⑤ 予防接種により、病原体に感染しなくても免疫記憶が獲得できる。
- ⑥ NK細胞が抗体を分泌する。
- ⑦ 病原体の侵入や組織の損傷により血管が拡張し腫れを生じる。