

# 理 科

(教 育 学 部)

(令 和 7 年 度)【前期日程】

科 目	問題冊子(ページ)	答案用紙(ページ)	答案用紙(枚数)	
物 理 基 礎	1～ 2	1	1	
化 学 基 礎	3～ 4	2	1	
生 物 基 礎	5～ 6	3	1	
地 学 基 礎	別冊子			
物理基礎・物理	7～10	その1	1	2
		その2	4	
化学基礎・化学	11～12	その1	2	2
		その2	5	
生物基礎・生物	13～16	その1	3	2
		その2	6	
地学基礎・地学	別冊子			

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけない。
2. 問題冊子や答案用紙に、枚数の不足や印刷不鮮明なところがあれば申し出ること。
3. 物理基礎，化学基礎，生物基礎，地学基礎のうち出願時に選択した1科目を解答すること。
4. 物理基礎・物理，化学基礎・化学，生物基礎・生物，地学基礎・地学のうち出願時に選択した1科目を解答すること。
5. 答案用紙は，監督者の指示に従い，上記3，4で選択した科目に該当するページを切り取ること。なお，「地学基礎」及び「地学基礎・地学」の答案用紙は別冊子を使用すること。
6. 「物理基礎と物理基礎・物理(その1)」，「化学基礎と化学基礎・化学(その1)」，「生物基礎と生物基礎・生物(その1)」の答案用紙は，両方を兼ねているので，どちらに該当するか指定枠内に☑すること。
7. 解答は必ず答案用紙の指定された箇所に記入すること。
8. 受験番号は，選択した科目の答案用紙1枚ごとに所定の欄2箇所に必ず記入すること。記入を忘れたり，あるいは誤った番号を記入した場合は失格となることがある。
9. 試験が終了したら，選択した3枚の答案用紙を表にして，上から○○基礎，△△基礎・△△(その1)，△△基礎・△△(その2)の順番に重ねて机上に置くこと。(○○と△△は異なる科目名を表す。)
10. 退室するときには，問題冊子を持ち帰ること。

## 物 理 基 礎

1 丸底フラスコに  $20.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  の水を  $200\text{ mL}$  入れ、図 1 のように、ガスバーナーを用いて一定の火力(単位時間あたりの熱量)で加熱した。このときの、水の温度を加熱開始からの時間とともに記録して、グラフにしたところ図 2 のようになった。水の比熱を  $4.2\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ 、密度を  $1.00\text{ g}/\text{cm}^3$  とし、次の問 1～問 4 に答えなさい。ただし、ガスバーナーで発生した熱は、すべて水に与えられるものとする。

問 1 図 2 の①から②の区間で、ガスバーナーから供給される火力  $P$  [W] を求め、有効数字 2 桁で答えなさい。ただし、この区間で水の蒸発は無視できるものとする。

問 2 図 2 の③から④の区間で、水の量は  $190\text{ mL}$  から  $160\text{ mL}$  に減少した。水の蒸発熱(気化熱)  $L$  [J/g] を求め、有効数字 2 桁で答えなさい。

問 3 図 2 の実験開始から④のあいだに、水の質量は時間とともにどのように変化したと考えられるか。答案用紙にグラフの概形を描きなさい。また、区間①から②、②から③、③から④ごとにその理由を説明しなさい。

問 4 図 2 の④で、丸底フラスコ中の水をすべて断熱容器に入ったコップに移すと、水の温度は  $85.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  で一定になった。コップの質量は  $200\text{ g}$ 、水を移す前のコップの温度は  $20.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  とする。コップの比熱  $c$  [J/(g·K)] を求め、有効数字 2 桁で答えなさい。ただし、熱は水とコップの間でのみ移動するものとする。

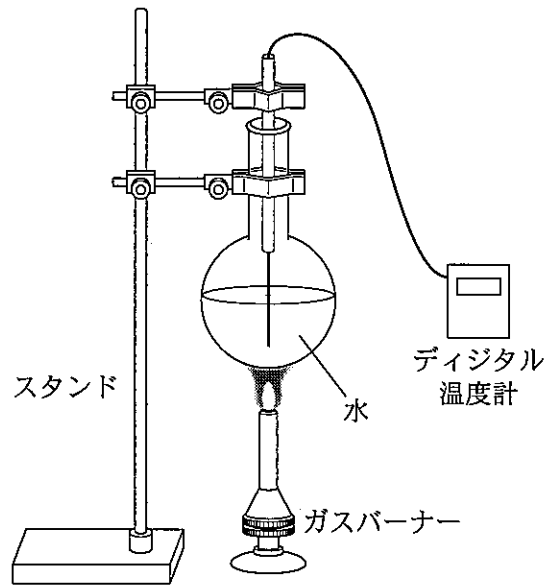


図 1

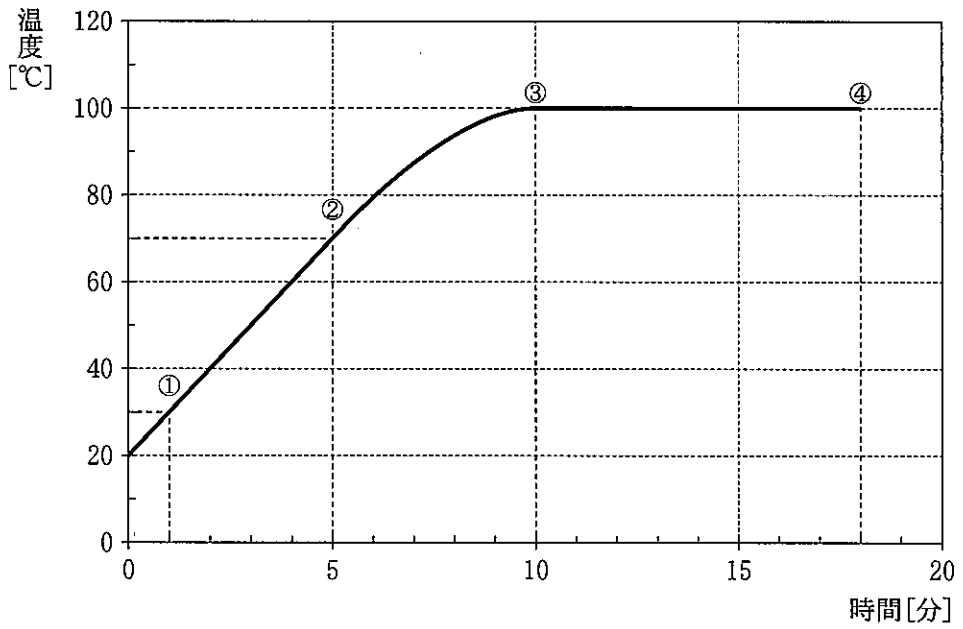


図 2

## 化学基礎

1 次の問1～問5に答えなさい。

必要ならば原子量として、 $H = 1.0$ ,  $C = 12$ ,  $N = 14$ ,  $O = 16$ ,  $Mn = 55$  を使用しなさい。

問 1. プロパン( $C_3H_8$ )8.8 g を酸素の存在下で完全燃焼させると、気体の二酸化炭素と液体の水が生じた。この化学反応を化学反応式で示しなさい。また、発生した二酸化炭素の物質量を求めなさい(小数第一位まで)。

問 2. イオン半径が  $O^{2-} > F^- > Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$  になる理由を説明しなさい。

問 3. 過マンガン酸カリウムが酸化剤として働くときに必要な水素イオンは、水溶液を酸性にすることによって供給される。酸としては希硫酸が用いられ、希硫酸で酸性にした水溶液中で酸化還元滴定を行う。塩酸で酸性にした水溶液では正しい滴定が行えない理由を説明しなさい。

問 4. メタン分子とアンモニア分子の極性を、分子の形の模型(図)を書いて説明しなさい。

問 5. 少量の酸化マンガン(IV)を質量パーセント濃度 6.8 % の過酸化水素水 40 g に加えて、酸素を発生させた。過酸化水素が完全に反応した場合、発生する酸素の物質量を求めなさい(小数第二位まで)。



## 生物基礎

1 次の文章を読み、問1～問6に答えなさい。

ある地域に生息する生物の集団とそれを取り巻く環境を一体的にとらえた生物社会のまとまりを生態系という。生態系において、植物などのように無機物から有機物をつくる独立栄養生物は **ア** と呼ばれ、動物などのようにほかの生物を食べて栄養分を取り入れる従属栄養生物は **イ** と呼ばれる。さらに、生物の死がいや排出物を栄養分として取り入れて無機物にする生物を **ウ** という。生態系における生物間にみられる捕食・被食の連続的な関係性は **エ** と呼ばれる。また、いくつかの **エ** が複雑な網目状に絡み合う生物間のつながりを **オ** という。

生態系内で **オ** の上位にあって、ほかの生物の生活に大きな影響を与える生物を **カ** という。**カ** の消失はその生態系を構成するほかの種の個体数に大きな変化をもたらすことが知られている。北太平洋の海域において、ラッコが減少したことで、ウニや海藻のジャイアントケルプの個体数が変化し、結果として魚類の個体数が減少した報告がある。ラッコとジャイアントケルプの関係のように、直接的な捕食・被食の関係にない生物間にみられる個体数に影響を与える効果を **キ** という。

こうした事例から、特定の生物種が絶滅すると、生態系のバランスが崩れて生物多様性を低下させてしまうことがわかる。生物多様性の低下には人間活動が大きな影響を与えている。その原因のひとつに人間による外来生物の持ち込みがある。外来生物は、本来その生態系にいなかった生物が持ち込まれ、その場所にすみ着いた生物である。日本では、より深刻な影響を与える外来生物を特定外来生物に指定し、飼育・運搬などの規制や、防除・駆除などを行って日本固有の生態系の保全に努めている。

問 1. **ア** ～ **キ** にあてはまる適当な語を入れなさい。

問 2. 下線部①について、ラッコの減少がなぜその海域の魚類の個体数を減少させたのか。その理由について、生物間の関係性を踏まえて100字以内で説明しなさい。

問 3. 下線部②の生物多様性は3つの階層でとらえることができる。3つすべて答えなさい。

- ・  の多様性
- ・  の多様性
- ・  の多様性

問 4. 下線部③について、人間活動にともなう生物多様性の低下の原因を、外来生物の持ち込み以外で2つ挙げなさい。

問 5. 下線部④について、なぜ外来生物を持ち込んではいけないのか。日本の生物多様性への影響や、人の暮らしへの影響を踏まえて理由を2つ挙げなさい。

問 6. 下線部⑤について、現在、特定外来生物に指定されている生物は次のうちどれか。以下からすべて選びなさい。

アカウミガメ、ウシガエル、アホウドリ、アライグマ、オオクチバス、ソメイヨシノ、シロツメクサ、アレチウリ

## 物理基礎・物理

1 丸底フラスコに  $20.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  の水を  $200\text{ mL}$  入れ、図 1 のように、ガスバーナーを用いて一定の火力(単位時間あたりの熱量)で加熱した。このときの、水の温度を加熱開始からの時間とともに記録して、グラフにしたところ図 2 のようになった。水の比熱を  $4.2\text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ 、密度を  $1.00\text{ g}/\text{cm}^3$  とし、次の問 1～問 4 に答えなさい。ただし、ガスバーナーで発生した熱は、すべて水に与えられるものとする。

問 1 図 2 の①から②の区間で、ガスバーナーから供給される火力  $P$  [W] を求め、有効数字 2 桁で答えなさい。ただし、この区間で水の蒸発は無視できるものとする。

問 2 図 2 の③から④の区間で、水の量は  $190\text{ mL}$  から  $160\text{ mL}$  に減少した。水の蒸発熱(気化熱)  $L$  [J/g] を求め、有効数字 2 桁で答えなさい。

問 3 図 2 の実験開始から④のあいだに、水の質量は時間とともにどのように変化したと考えられるか。答案用紙にグラフの概形を描きなさい。また、区間①から②、②から③、③から④ごとにその理由を説明しなさい。

問 4 図 2 の④で、丸底フラスコ中の水をすべて断熱容器に入ったコップに移すと、水の温度は  $85.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  で一定になった。コップの質量は  $200\text{ g}$ 、水を移す前のコップの温度は  $20.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  とする。コップの比熱  $c$  [J/(g·K)] を求め、有効数字 2 桁で答えなさい。ただし、熱は水とコップの間でのみ移動するものとする。

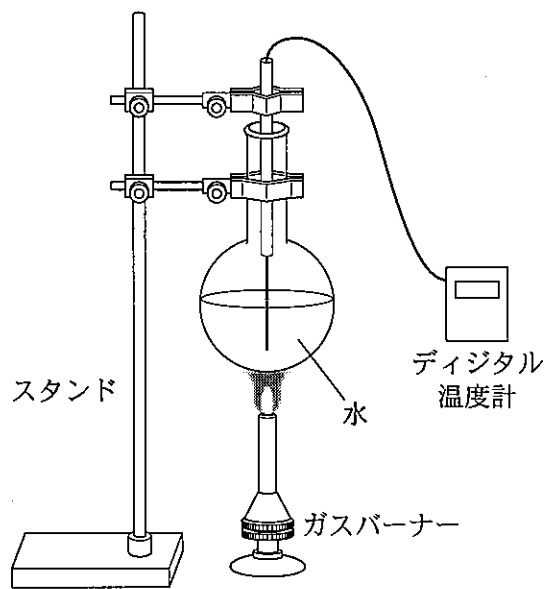


図 1

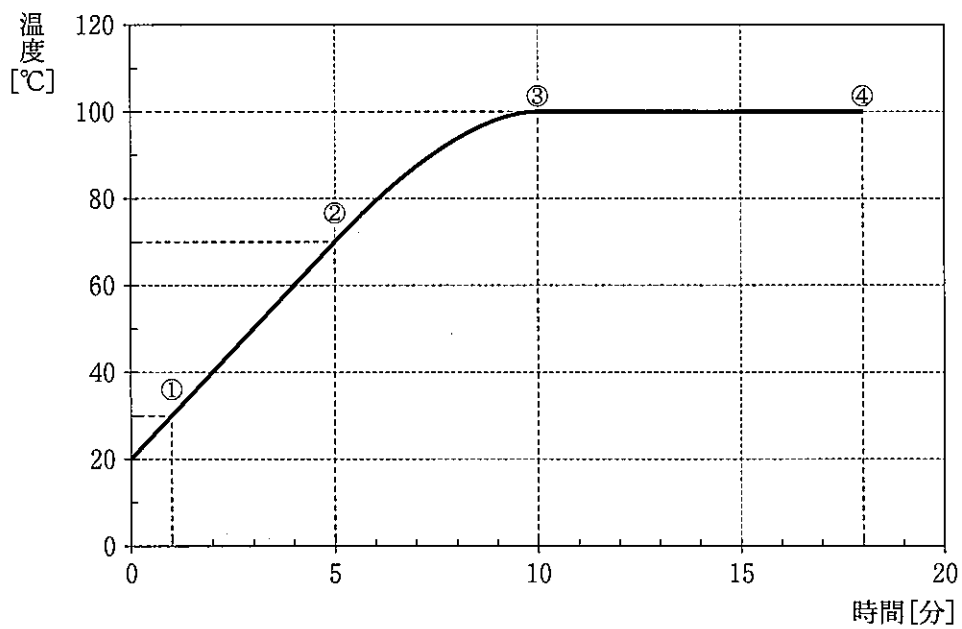


図 2

2 図3のように、空気中に置かれた平面ガラスの上に、球面半径が大きいガラス製の平凸レンズの凸面を下にしてのせる。レンズの球面半径を  $R$ 、レンズと平面ガラスの接触点を  $C$  とする。上から平面ガラスに垂直に空気中での波長  $\lambda$  の単色光をあてた。このとき、反射光を上から観察すると、点  $C$  を中心とする同心円状の明暗の縞模様が見えた。空気の屈折率を  $1.0$  として以下の問1～問5に答えなさい。

問1 このような縞模様が見える理由を、式を用いず、文章で説明しなさい。

問2 点  $C$  から平面ガラスにそって距離  $r$  だけ離れた点における、平面ガラスと平凸レンズのすきまの空気層の厚さ  $h$  を求めなさい。ただし、 $h$  は  $R$  に比べて十分に小さいものとして、 $r$  と  $R$  を用いて表しなさい。

問3 明環および暗環が生じるための条件を  $\lambda$ ,  $r$ ,  $R$  を用いて式で表しなさい。また、点  $C$  の付近では明るくなるか、暗くなるか。理由とともに答えなさい。

問4 次に、平面ガラスの下側から透過光を観測する。このときも点  $C$  を中心とする同心円状の明暗の縞模様が見えるが、上から反射光を観察した場合と比べてどのように変化するか答えなさい。また、そのように変化する理由を答えなさい。

問5 平面ガラスと平凸レンズのすきまの空気を、屈折率  $n$  ( $n > 1.0$ ) の液体で置き換える。上から見たときに内側から  $i$  番目の明環の半径は置き換える前の半径と比べて何倍になるか答えなさい。また、そのようになる理由を答えなさい。ただし、平面ガラスと平凸レンズのガラスの屈折率は  $n$  よりも大きいものとする。

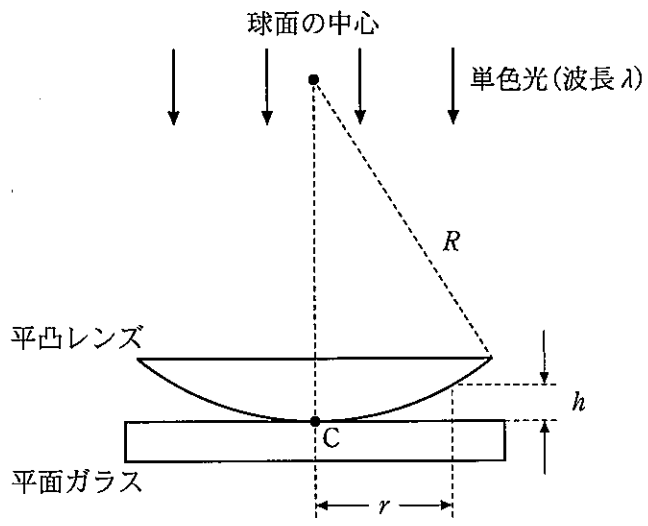


図 3

## 化学基礎・化学

1 次の問 1～問 5 に答えなさい。

必要ならば原子量として、 $H = 1.0$ ,  $C = 12$ ,  $N = 14$ ,  $O = 16$ ,  $Mn = 55$  を使用しなさい。

問 1. プロパン( $C_3H_8$ ) $8.8\text{ g}$  を酸素の存在下で完全燃焼させると、気体の二酸化炭素と液体の水が生じた。この化学反応を化学反応式で示しなさい。また、発生した二酸化炭素の物質量を求めなさい(小数第一位まで)。

問 2. イオン半径が  $O^{2-} > F^- > Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$  になる理由を説明しなさい。

問 3. 過マンガン酸カリウムが酸化剤として働くときに必要な水素イオンは、水溶液を酸性にすることによって供給される。酸としては希硫酸が用いられ、希硫酸で酸性にした水溶液中で酸化還元滴定を行う。塩酸で酸性にした水溶液では正しい滴定が行えない理由を説明しなさい。

問 4. メタン分子とアンモニア分子の極性を、分子の形の模型(図)を書いて説明しなさい。

問 5. 少量の酸化マンガン(IV)を質量パーセント濃度  $6.8\%$  の過酸化水素水  $40\text{ g}$  に加えて、酸素を発生させた。過酸化水素が完全に反応した場合、発生する酸素の物質量を求めなさい(小数第二位まで)。

2 水素( $\text{H}_2$ )とヨウ素( $\text{I}_2$ )の気体を、ともに濃度  $0.01 \text{ mol/L}$  になるように容器に入れて  $427^\circ\text{C}$  に保つと、時間とともにヨウ化水素( $\text{HI}$ )が生成した。この反応において、 $\text{H}_2$ 、 $\text{I}_2$ 、 $\text{HI}$  のモル濃度変化を平衡状態になるまで測定した。

次の問 1～問 4 に答えなさい。

問 1.  $\text{HI}$  の生成速度  $v$  は  $\text{H}_2$  の濃度  $[\text{H}_2]$  と  $\text{I}_2$  の濃度  $[\text{I}_2]$  の積に比例する。この生成速度  $v$  を、速度定数  $k$  を用いて表しなさい。また、 $\text{H}_2$  の濃度を 1.5 倍、 $\text{I}_2$  の濃度を 3 倍にしたとき、 $\text{HI}$  の生成速度は何倍になるか答えなさい。

問 2. 反応が平衡になるまで、 $\text{HI}$  の生成速度は時間とともに、どのように変化するのか書きなさい。

問 3. 触媒を用いて反応させると、 $\text{HI}$  の生成速度が増加した。この理由を書きなさい。

問 4. 反応容器の温度を  $427^\circ\text{C}$  から上昇させると、 $\text{HI}$  の生成速度が増加した。この理由を書きなさい。

## 生物基礎・生物

1 次の文章を読み、問1～問6に答えなさい。

ある地域に生息する生物の集団とそれを取り巻く環境を一体的にとらえた生物社会のまとまりを生態系という。生態系において、植物などのように無機物から有機物をつくる独立栄養生物は **ア** と呼ばれ、動物などのようにほかの生物を食べて栄養分を取り入れる従属栄養生物は **イ** と呼ばれる。さらに、生物の死がいや排出物を栄養分として取り入れて無機物にする生物を **ウ** という。生態系における生物間にみられる捕食・被食の連続的な関係性は **エ** と呼ばれる。また、いくつかの **エ** が複雑な網目状に絡み合う生物間のつながりを **オ** という。

生態系内で **オ** の上位にあって、ほかの生物の生活に大きな影響を与える生物を **カ** という。**カ** の消失はその生態系を構成するほかの種の個体数に大きな変化をもたらすことが知られている。北太平洋の海域において、ラッコが減少したことで、ウニや海藻のジャイアントケルブの個体数が変化し、結果として魚類の個体数が減少した報告がある。ラッコとジャイアントケルブの関係のように、直接的な捕食・被食の関係にない生物間にみられる個体数に影響を与える効果を **キ** という。

こうした事例から、特定の生物種が絶滅すると、生態系のバランスが崩れて生物多様性を低下させてしまうことがわかる。生物多様性の低下には人間活動が大きな影響を与えている。その原因のひとつに人間による外来生物の持ち込みがある。外来生物は、本来その生態系にいなかった生物が持ち込まれ、その場所にすみ着いた生物である。日本では、より深刻な影響を与える外来生物を特定外来生物に指定し、飼育・運搬などの規制や、防除・駆除などを行って日本固有の生態系の保全に努めている。

問 1. **ア** ～ **キ** にあてはまる適当な語を入れなさい。

問 2. 下線部①について、ラッコの減少がなぜその海域の魚類の個体数を減少させたのか。その理由について、生物間の関係性を踏まえて 100 字以内で説明しなさい。

問 3. 下線部②の生物多様性は 3 つの階層でとらえることができる。3 つすべて答えなさい。

- ・  の多様性
- ・  の多様性
- ・  の多様性

問 4. 下線部③について、人間活動にともなう生物多様性の低下の原因を、外来生物の持ち込み以外で 2 つ挙げなさい。

問 5. 下線部④について、なぜ外来生物を持ち込んではいけないのか。日本の生物多様性への影響や、人の暮らしへの影響を踏まえて理由を 2 つ挙げなさい。

問 6. 下線部⑤について、現在、特定外来生物に指定されている生物は次のうちどれか。以下からすべて選びなさい。

アカウミガメ、ウシガエル、アホウドリ、アライグマ、オオクチバス、ソメイヨシノ、シロツメクサ、アレチウリ

2 次の文章を読み、問1～問6に答えなさい。

ヒトの神経系は、脳と脊髄を中心とした **ア** と、全身をつなぐ **イ** の2つのネットワークで構成されている。この神経系は、信号を受け取り伝えるニューロンが網目状につながっている。ニューロンの構造は、核を含む細胞体と、そこから伸びて他の細胞からの信号を受け取る **ウ**、信号を伝えるために長く伸びた部分である **エ** からなる。ニューロンは興奮時、活動電位を発生し、それが **エ** の末端まで伝わる。この末端部分には、<sup>①</sup>神経伝達物質を含んだ小さな袋状構造の **オ** が多数存在し、神経伝達物質が隣のニューロンとの間の **カ** に放出され、隣接するニューロンへと情報が伝わる。その後、運動ニューロンへと伝わった信号は、最終的に筋細胞へ信号を伝達する。このとき、神経末端から **キ** が分泌され、筋細胞(筋繊維)に活動電位が生じる。筋細胞では放出された **ク** イオンによって、トロポミオシンの構造が変化し、筋肉の収縮が起こる。神経系は、外界からの刺激を受けて作動するだけでなく、<sup>②</sup>体の内部の情報を感知して作動することもある。平衡覚は、内耳の<sup>③</sup>前庭と半規管が受容器となって情報を感知する。

問 1. **ア** ~ **ク** に入る適当な語を記入しなさい。

問 2. 下線部①の活動電位はニューロンに電極を差し込んで直接測定することができる。活動電位のおおよその波形を解答欄のグラフに書き込みなさい。

問 3. 下線部①の活動電位の発生には、どのようなイオンのやり取りが行われ、細胞内はどのように変化するか。50字以内で説明しなさい。

問 4. 生体膜を介した物質の移動には輸送タンパク質であるチャネルやポンプがはたらく。この2つのはたらきかたの違いを80字以内で説明しなさい。

問 5. 下線部②の筋肉が収縮するしくみを以下の語をすべて用いて説明しなさい。

ATP, アクチン, ミオシン, サルコメア

問 6. 下線部③の前庭と半規管が体内の情報を感知するしくみをそれぞれ説明しなさい。

答案用紙

※印欄には記入しないこと。

↓ どちらに該当するか☑すること。

物理基礎

物理基礎・物理 (その1)

(教育学部)

受験番号				

受験番号				

1 注意：必要に応じて説明や途中の計算式を書き，解答は枠内に，単位のある量には単位をつけて記入すること。解答だけの場合，点数を与えないことがある。

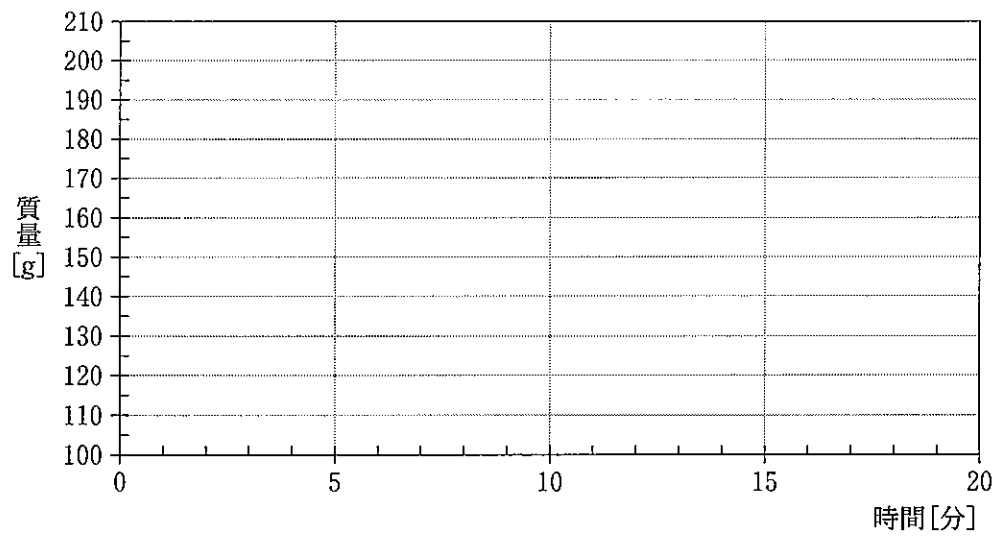
問 1

$P =$

問 2

$L =$

問 3



区間①から②

区間②から③

区間③から④

問 4

$c =$

※
---

答案用紙

※印欄には記入しないこと。

↓ どちらに該当するか☑すること。

化学基礎

化学基礎・化学 (その1)

(教育学部)

受験番号

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

受験番号

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

1

問 1

化学反応式

二酸化炭素の物質質量 \_\_\_\_\_ mol

問 2

問 3

問 4

問 5

mol

※

※



※印欄には記入しないこと。

(教育学部)

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

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

2 注意：必要に応じて説明や途中の計算式を書き，解答は枠内に記入すること。解答だけの場合，点数を与えないことがある。

問 1

問 2

$h =$

問 3

明環の条件

暗環の条件

点 C 付近

問 4

問 5

倍

理由

※

※印欄には記入しないこと。

(教育学部)

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

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

2

問 1

反応速度式

倍

問 2

問 3

問 4

※

※

