

受験番号		氏名	
------	--	----	--

# 数学・理科

2025 年度

一般入学試験（Ⅱ期）

試験問題

数 学 (P 1～ 4)

物 理 (P 5～ 11)

化 学 (P13～ 20)

生 物 (P21～ 29)

## 注 意

- 1 数学，物理，化学，生物のうち1科目を選択し解答すること。
- 2 解答はすべて選択した科目の解答用紙に書くこと。
- 3 問題と解答用紙は持ち帰らないこと。

## 数 学

1 次の  に適する数または式を答えよ。

(1) 3次方程式  $2x^3 + ax^2 - 4x + b = 0$  が2重解  $-2$  をもつとき、 $a, b$  の値は  $(a, b) =$   (ア) であり、方程式のもう1つの解は  (イ) である。

(2) 実数  $x$  に対し、 $n \leq x < n+1$  をみたす整数  $n$  を  $[x]$  で表す。例えば、 $[3.1] = 3$ ,  $[-\sqrt{5}] = -3$  である。このとき、 $[\log_2(2x-1)] = 2$  をみたす実数  $x$  の範囲は  (ウ) である。

また、 $\left[3x - \frac{7}{2}\right] = \left[\frac{1}{2}x + 4\right]$  をみたす実数  $x$  の範囲は

(エ) である。

(3) 関数  $y = \sin 2x - \sin x + \cos x$  は  $\sin x - \cos x = t$  とすると、 $y$  は  $t$  の式で  $y =$   (オ) と表すことができる。したがって、 $y$  のとりうる値の範囲は  (カ) である。

(4) 赤玉2個と白玉4個が入った袋Aと赤玉3個と白玉3個が入った袋Bがあり、A, B2つの袋から無作為に2個ずつ、計4個の玉を取り出す。このとき、取り出された4個の玉に赤玉がちょうど2個ある確率は  (キ) である。また、取り出された4個の玉に赤玉がちょうど2個あるとき、その2つの赤玉がともに袋Bから取り出された確率は  (ク) である。

(5)  $a > 0$  とし、3点  $A(0, 6)$ ,  $B(4, a)$ ,  $C(0, 2)$  とする。 $a = 4$  であるとき、 $\tan \angle ABC =$   (ケ) である。また、 $\tan \angle ABC = \frac{1}{3}$  であるとき、 $a =$   (コ) である。

**2** 連立不等式

$$\begin{cases} x - y + 3 \geq 0 \\ x + 2y - 9 \geq 0 \\ 2x + y - 12 \leq 0 \end{cases}$$

の表す領域を  $D$  とする。以下の各設問に答えよ。計算過程も記すこと。

- (1) 領域  $D$  を図示し、領域  $D$  の面積を求めよ。
- (2) 点  $P(x, y)$  が領域  $D$  を動くとき、 $5x + 2y$  の最大値と最小値を求めよ。
- (3) 点  $P(x, y)$  が領域  $D$  を動くとき、 $x^2 + y^2$  の最大値と最小値を求めよ。

**3** 関数  $y = f(x) = -x^2 - 3x + 5|x + 1|$  のグラフを  $C$  とする。直線  $l$  が曲線  $C$  上の相異なる 2 点で接するとき、以下の各設問に答えよ。計算過程も記すこと。

- (1) 関数  $f(x)$  の最大値を求めよ。
- (2) 直線  $l$  の方程式を求めよ。
- (3) 曲線  $C$  と直線  $l$  で囲まれる図形の面積を求めよ。

## 物 理

(1)

以下の設問に答えよ。

問1 次の文中の( )に入るもっとも適切な語句、または数値を選択肢から選び、記号で答えよ。ただし、同じ選択肢を複数回選んでも良い。

- (i) 単振動をする物体が受ける力の大きさは、つりあいの位置からの変位の大きさに ( ① ) し、その向きは変位と ( ② ) 向きである。
- (ii) 振動数が少しだけ異なる2つの音を同時に鳴らすと、音の大小が周期的に繰り返される ( ③ ) という現象が起こる。1秒間あたりの(③)の回数は2つの音の振動数の ( ④ ) の絶対値で与えられる。
- (iii) 水平面内に直交する  $x$  軸,  $y$  軸をとり, 鉛直方向に  $z$  軸をとる。音波が空気中を  $x$  方向に進むとき, 空気の振動方向は ( ⑤ ) ある。また, 空気中を光が  $x$  方向に進むとき, 振動方向は ( ⑥ ) あり, ( ⑦ ) が振動している。
- (iv) 空気中を進む速さを比べると, 超音波の速さは音波の速さの約 ( ⑧ ) 倍であり, 赤色光の速さは音波の速さの約 ( ⑨ ) 倍である。また, 赤色光と青色光の速さを比べると, 青色光の速さは赤色光の速さの約 ( ⑩ ) 倍である。

### 選 択 肢

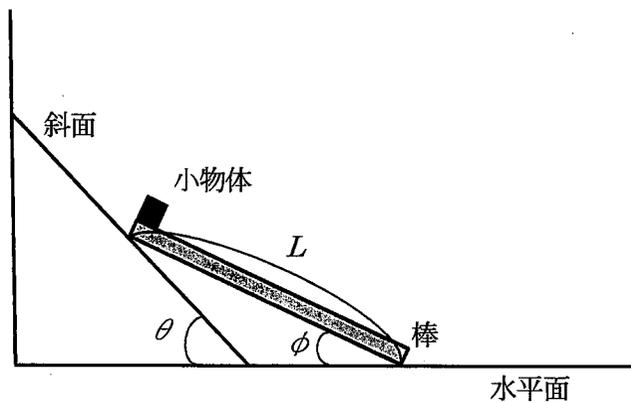
ア 比例	イ 反比例	ウ 同じ	エ 反対	オ 直交する
カ 定常波	キ こだま	ク うなり	ケ 和	コ 差
サ 積	シ $x$ 方向で	ス $y$ 方向で	セ $z$ 方向で	ソ $xy$ 平面内に
タ $yz$ 平面内に	チ 電場と磁場	ツ 素粒子	テ 水素原子	ト 空気の分子
ナ $10^{-6}$	ニ $10^{-3}$	ヌ 1	ネ $10^3$	ノ $10^6$

問2 40℃の水 150g に, 0℃の氷 15g を入れたところ, やがて, 氷はすべて水になり全体が一定の温度になった。このときの温度を求めよ。ただし, 熱の移動は水と氷の間だけで起こるものとする。また, 水の比熱を  $4.2 \text{ J / (g} \cdot \text{K)}$ , 氷の融解熱を  $3.3 \times 10^2 \text{ J/g}$  とする。必ず計算式も書くこと。

(2)

図のように、水平面に傾き $\theta$ の斜面が固定されており、斜面と水平面の間に、断面積や材質が一樣で長さが $L$ の直方体の棒が渡され、水平面との間の角度 $\phi$ で静止していた。斜面と棒の間には摩擦力が働くが、水平面と棒の間の摩擦は無視できる。棒の変形は無視して良い。また、棒とは別に、大きさの無視できる質量 $m$ の小物体を用意した。棒の質量を $M$ 、重力加速度の大きさを $g$ とする。

次の2つの場合について、水平面から棒に働く垂直抗力の大きさを $N$ 、斜面から棒に働く垂直抗力の大きさを $n$ 、摩擦力の大きさを $f$ として設問に答えよ。



① 小物体を棒の上端に置いたところ、小物体と棒の間には摩擦力が働き、小物体、棒とも静止し続けていた。

- 問1 水平方向の、棒に働く力のつりあいの式を書け。  
問2 鉛直方向の、棒に働く力のつりあいの式を書け。  
問3 棒と斜面が接している点を中心とした、棒に働く力のモーメントのつりあいの式を書け。ただし、それぞれの項が力のモーメントとなるように書くこと。

② 小物体を棒の上端に置いたところ、小物体は棒上を滑り出したが、棒は静止していた。小物体と棒の間の摩擦力は無視できるものとし、小物体が滑り出した瞬間を考える。

- 問4 棒から小物体に働く、垂直抗力の大きさを求めよ。  
問5 水平方向の、棒に働く力のつりあいの式を書け。  
問6 鉛直方向の、棒に働く力のつりあいの式を書け。  
問7 棒と斜面が接している点を中心とした、棒に働く力のモーメントのつりあいの式を書け。ただし、それぞれの項が力のモーメントとなるように書くこと。  
問8  $N$ を $\theta$ 、 $\phi$ 、 $M$ 、 $m$ 、 $g$ 、 $L$ のうちのいくつかを用いて表せ。  
問9  $f$ を $\theta$ 、 $\phi$ 、 $M$ 、 $m$ 、 $g$ 、 $L$ のうちのいくつかを用いて表せ。

(3)

電気抵抗  $2R$  の抵抗器  $R_1$ 、電気抵抗  $R$  の抵抗器  $R_2 \sim R_5$ 、起電力  $2E$  の電池  $E_1$ 、起電力  $E$  の電池  $E_2$ 、スイッチ  $S_1, S_2$  を接続し、図 1 のような回路を作った。抵抗器  $R_1, R_2, R_3$  を矢印の向きに流れる電流をそれぞれ  $I_1, I_2, I_3$  として、以下の設問に答えよ。また、 $b$  点の電位を  $0$  とする。

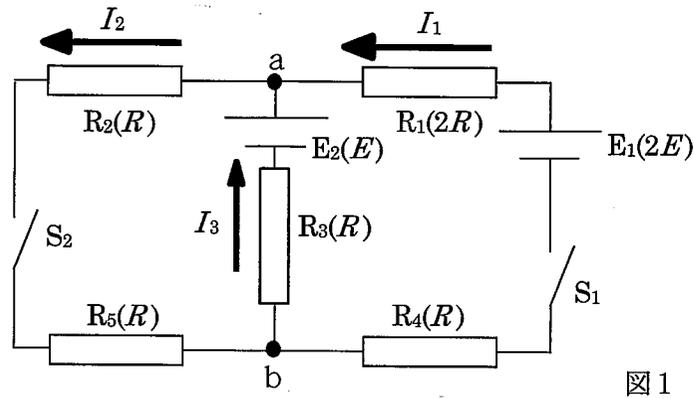


図 1

最初、 $S_2$  を開いたままで、 $S_1$  を閉じた。

問 1  $I_1$  を求めよ。答は、 $I_1, I_2, I_3$  を含まない式で書くこと。

次に、 $S_1$  を閉じたままで、 $S_2$  も閉じた。

問 2  $I_1, I_2, I_3$  について、成り立つ関係式 (キルヒホッフの第 1 法則) を書け。

問 3 キルヒホッフの第 2 法則により、図中  $a$  点の電位を 3 通りで書け。

問 4  $I_1$  を求めよ。答は、 $I_1, I_2, I_3$  を含まない式で書くこと。

$S_1, S_2$  を開いて図 1 の状態に戻してから、図 2 のように  $R_2$  と  $S_2$  の間に、充電されていない容量  $C$  のコンデンサーを接続し、 $S_1$  を閉じた後、 $S_2$  を閉じた。以下の設問では、答は  $I_1, I_2, I_3$  を含まない式で書くこと。

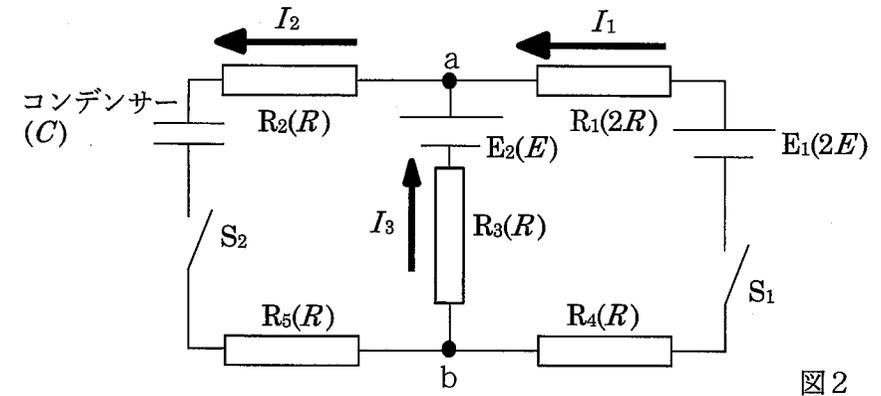


図 2

問 5  $S_2$  を閉じた直後の  $I_2$  を求めよ。

問 6  $S_2$  を閉じて十分に時間がたった後の  $I_1$  を求めよ。

問 7  $S_2$  を閉じて十分に時間がたった後の、 $a$  点の電位を求めよ。

問 8  $S_2$  を閉じて十分に時間がたった後に、コンデンサーに蓄えられている電気量を求めよ。

問 9  $S_2$  を閉じて十分に時間がたった後に  $S_1$  を開いた。 $S_1$  を開いた直後の  $I_3$  を求めよ。

(4)

水平方向になめらかに動くピストンをもつシリンダーに、単原子分子理想気体が封入されている。ピストンやシリンダーの壁は緩やかに熱を通す材質でできている。気体定数を  $R$  [J/(mol·K)], アボガドロ定数を  $A$  [/mol] とする。また、外気の温度は  $T_0$  [K], 圧力は  $P_0$  [Pa] で変化しないものとする。以下の設問に答えよ。

最初、シリンダー内の気体は温度、圧力とも外気と同じで、体積は  $V_0$  [m<sup>3</sup>] であった。

問1 気体の物質量を求めよ。

問2 気体1分子がもつ運動エネルギーの平均値を求めよ。

次に、ピストンを急激に引き気体を膨張させた。膨張直後の気体の体積は  $V$  [m<sup>3</sup>], 圧力は  $P$  [Pa] であった。

問3 以下の関係の中で最も適切と考えられるのはどれか。①～④から1つ選び、記号で答えよ。

$$\textcircled{1} P = P_0 \quad \textcircled{2} V = V_0 \quad \textcircled{3} PV = P_0 V_0 \quad \textcircled{4} PV^{5/3} = P_0 V_0^{5/3}$$

問4 膨張直後の気体の温度を  $T$  [K] と表記する。以下の関係の中で最も適切と考えられるのはどれか。①～③から1つ選び、記号で答えよ。また、そのように考えられる理由を記せ。

$$\textcircled{1} T > T_0 \quad \textcircled{2} T = T_0 \quad \textcircled{3} T < T_0$$

以下の設問では、問1の答を  $n$  [mol] として解答せよ。

問5 気体を膨張させる際に、気体がされた仕事の絶対値を求めよ。

問6 気体を膨張させる際に、ピストンを引く力がピストンに対してした仕事を求めよ。

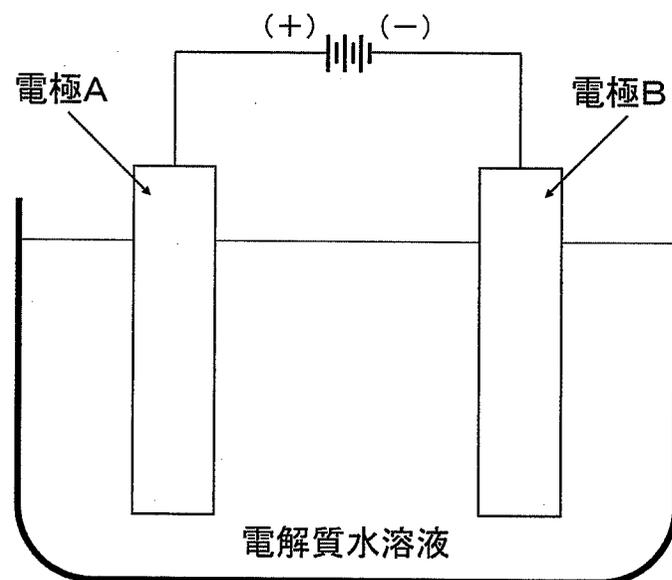
問7 気体を膨張させた後、ピストンを固定して放置したところ、気体の温度は再び外気と同じになった。膨張後、外気と同じ温度になるまでに気体が吸収した熱を求めよ。

# 化 学

必要があれば次の原子量を用いよ。H=1.00 C=12.0 N=14.0 O=16.0 Na=23.0  
 S=32.0 Cl=35.5 K=39.0 Ca=40.0 Mn=55.0 Cu=64.0 Zn=65.0 Br=80.0  
 Sr=87.6 Ag=108 I=127  
 アボガドロ定数は  $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$ 、気体定数は  $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$  を用いよ。

(1)

下図のような装置を用いて、電気分解を行った。問1と問2に答えよ。



問1 電極Aは何と呼ばれるか記せ。

問2 下表の 1) ~ 6) に示す組合せで電解質水溶液の電気分解を行った。電極Aと電極Bで起こる化学反応を電子  $e^-$  を用いた反応式で記せ。

	電極A	電極B	電解質水溶液
1)	銅板	銅板	硫酸銅(II)水溶液
2)	白金板	白金板	硫酸銅(II)水溶液
3)	炭素棒	白金板	塩化銅(II)水溶液
4)	白金板	白金板	水酸化ナトリウム水溶液
5)	炭素棒	炭素棒	希硫酸
6)	炭素棒	鉄板	塩化ナトリウム水溶液

(2)

次の問1～問7に答えよ。

問1 (i)～(iii)の問いに答えよ。

(i) 濃度の高い炭酸ナトリウム水溶液を室温で放置すると、無色透明な結晶が析出する。この結晶の化学式を記せ。

(ii) (i)の結晶を空気中に放置すると、白色の粉末状固体になる。この固体の化学式を記せ。

(iii) (ii)の現象を何というか記せ。

問2 ブロンズの別名を記せ。また、主となる成分元素を2つ記せ。

問3 日常的に用いられているセルシウス温度（セ氏温度）とは何か記せ。

問4 懸濁液とは何か記せ。

問5 水が沸騰すると、加熱しても水の温度は上昇しなくなる。その理由を記せ。

問6 希硫酸を調整するときには、かき混ぜながら純水に濃硫酸を少しずつ加える。濃硫酸に純水を加えない理由を記せ。

問7  $0^{\circ}\text{C}$ 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$  の条件下で、メタンとプロパンの混合気体を完全燃焼させると、 $1.12 \text{ L}$  の二酸化炭素と  $1.44 \text{ g}$  の水が生成した。この完全燃焼で使用された酸素の体積[L]を有効数字2桁で求めよ。計算過程も記すこと。

(3)

次の文章を読み、問1～問6に答えよ。構造式を記す場合は、簡略化した構造式でもよい。また、ベンゼン環は略記法で表してよい。

化合物A, B, C, Dが溶けているジエチルエーテル溶液から、これら4種の化合物を、①～④の操作を行って分離した。化合物A, B, C, Dは、フェノール、サリチル酸、ニトロベンゼン、アニリンのいずれかである。

- ① ジエチルエーテル溶液を（ア）に入れ、HCl水溶液を加えてよく振り混ぜた。水層を取り出し、これにNaOH水溶液を加えると化合物Aが遊離した。化合物Aを（イ）水溶液で酸化すると、（ウ）色に呈色した。
- ② ①のエーテル層にNaHCO<sub>3</sub>水溶液を加えてよく振り混ぜた。水層を取り出し、これにHCl水溶液を加えると化合物Bが遊離した。
- ③ ②のエーテル層にNaOH水溶液を加え、水層を取り出し、これにHCl水溶液を加えると化合物Cが遊離した。化合物Cの水溶液に、（エ）水溶液を加えると（オ）色に呈色した。
- ④ ③で残ったエーテル層からエーテルを蒸発させると、化合物Dが残った。

問1 （ア）に器具の名称を、（イ）～（オ）に適切な語を記せ。

問2 化合物A, B, C, Dをそれぞれ構造式で記せ。

問3 化合物Aに酢酸と濃硫酸を加えて加熱すると、どのような反応が起こるか。構造式を含む化学反応式で記せ。

問4 化合物Bにメタノールと濃硫酸を加え、約80℃に加熱すると、エステル化が起こる。この反応について、構造式を含む化学反応式で記せ。

問5 化合物Cの水溶液に臭素水を加えると、白色沈殿が生じる。この反応について、構造式を含む化学反応式で記せ。

問6 化合物Dから化合物Aを合成するにはどうしたらよいか。その手順を記せ。

(4)

次の文章を読み、問1～問5に答えよ。構造式を記す場合は、簡略化した構造式でもよい。また、ベンゼン環は略記法で表してよい。

アミノ酸のうち、アミノ基とカルボキシ基が(ア)の炭素原子に結合しているものを(a) $\alpha$ -アミノ酸という。(b)あるアミノ酸を除いて、 $\alpha$ -アミノ酸には(イ)炭素原子があり、(ウ)異性体が存在する。(ウ)異性体は、D型とL型に区別され、天然のタンパク質を構成する $\alpha$ -アミノ酸は、その(ウ)異性体の(c)一方だけである。アミノ酸は水溶液中では、陽イオン、(エ)イオン、陰イオンが平衡状態にあり、水溶液のpHによってそれらの濃度は変化する。水溶液中のアミノ酸全体で電荷の総和が0になるときのpHを、そのアミノ酸の(オ)という。アミノ酸の(オ)は5～6であることが多く、(d)アラニン(側鎖は $\text{CH}_3$ -)は6.0である。(オ)が異なる複数のアミノ酸を含む水溶液に、適当なpHのもとで電圧をかけて電気泳動を行うと、それらのアミノ酸を分離できる。水溶液のpHよりも(オ)が小さいアミノ酸は(カ)極側に移動し、水溶液のpHよりも(オ)が大きいアミノ酸は(キ)極側に移動する。

問1 (ア)～(キ)に入る適切な語を記せ。

問2 下線部(a)について、側鎖をRとして一般的な構造式を記せ。

問3 下線部(b)について、そのアミノ酸の名称を記せ。

問4 下線部(c)について、D型とL型のどちらか記せ。

問5 下線部(d)について、アラニン水溶液のpHが1のとき、6のとき、12のとき、アラニンのイオンのうち、最も多いものの構造式をそれぞれ記せ。

# 生 物

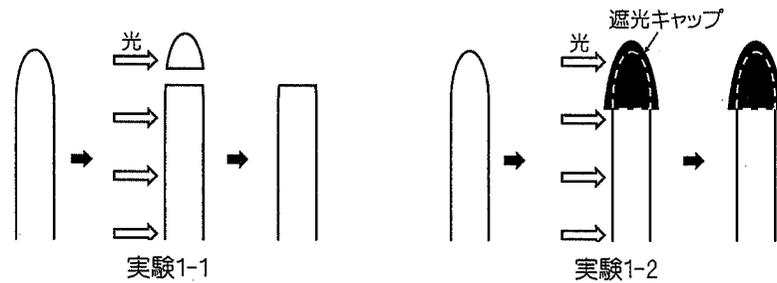
(1)

次の文章を読み、問1～問4に答えよ。

マカラスムギの幼葉鞘は、光を当てると光の方向に屈曲する。この光による植物の屈光性に関して、以下の3種類の実験をおこなった。なお、作業はすべて暗黒中でおこない、照明には屈光性に影響を与えない赤色光を使用した。

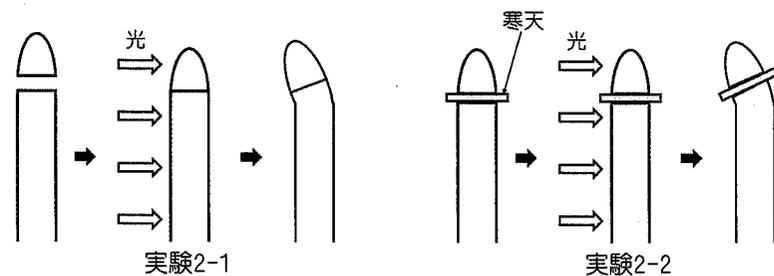
実験 1-1 幼葉鞘の先端部を水平に切り取り、一方から光を当てると、屈曲しなかった。

実験 1-2 幼葉鞘の先端部に遮光性のキャップをつけて、一方から光を当てると、屈曲しなかった。



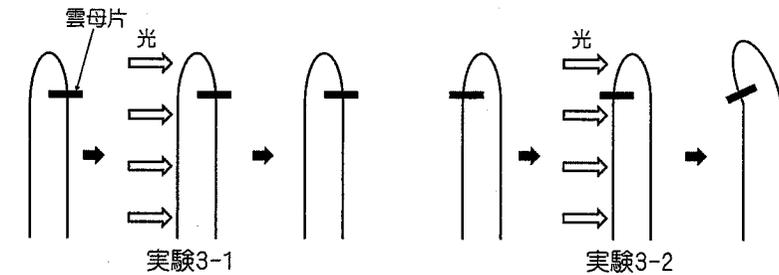
実験 2-1 幼葉鞘の先端部を切り、その先端部をもとの位置にもどし、一方から光を当てると、光の方向に屈曲した。

実験 2-2 幼葉鞘の先端部を切り、寒天をはさんでもとの位置にもどし、一方から光を当てると、光の方向に屈曲した。



実験 3-1 雲母片を水平に幼葉鞘の半分の位置まで差し込み、雲母片の反対側から光を当てると、屈曲しなかった。

実験 3-2 雲母片を水平に幼葉鞘の半分の位置まで差し込み、雲母片と同じ側から光を当てると、光の方向に屈曲した。



問1 屈光性に関して、光を感じる部分は幼葉鞘の先端部だけに存在する。しかし、実験 1-1 と 1-2 だけでは、このことを証明できない。証明するには、どのような実験を追加したらよいか。そして、その実験でどのような結果が得られるのかを、簡潔に答えよ。

問2 屈光性を起こす物質は、幼葉鞘の先端部で合成される。この物質について、(i) と (ii) に答えよ。

ただし、光は屈光性を起こす物質の生合成・分解などには影響しないものとする。

(i) 実験 2-1 と 2-2 から、この物質の移動についてどのようなことがいえるのかを、2つ簡潔に答えよ。

(ii) 実験 3-1 と 3-2 から、この物質の移動についてどのようなことがいえるのかを、簡潔に答えよ。

問3 これらの実験で明らかになった屈光性を起こす物質は、総称としてオーキシンと名付けられた。植物由来のオーキシンに分類される代表的な化学物質名を答えよ。

(2)

次の文章を読み、問1～問4に答えよ

興奮収縮連関とは、神経に生じた興奮が骨格筋を収縮させる一連の過程のことをさす。この仕組みを理解するためには、神経からの信号がどのように筋細胞に伝えられ、それがどのように筋収縮を引き起こすかを順番に理解する必要がある。

はじめに、体性運動神経に生じた活動電位が軸索を(ア)して、神経筋接合部と呼ばれる場所に到達する。そして、神経終末に蓄えられている(イ)小胞から、伝達物質である(あ)アセチルコリンが開口放出される。

アセチルコリンが筋細胞に発現するアセチルコリン受容体に結合すると、筋細胞膜が脱分極し、筋細胞膜全体に活動電位が伝わる。この活動電位は、筋細胞の細胞膜が細胞内に陥入した(ウ)という細い管を通じて、筋細胞膜のすみずみまで伝わる。

活動電位は、筋細胞内から(ウ)に近接する筋小胞体という細胞小器官に影響して、筋小胞体から(エ)が筋細胞内に放出される。この(エ)が筋収縮の引き金になる。

(エ)が放出されると、筋細胞の(オ)フィラメントと(カ)ミオシンフィラメントが相互作用して筋が収縮する。具体的には、(エ)が(カ)に結合し、これにより(キ)が(オ)フィラメントから可逆的に離れて、(オ)フィラメントとミオシンフィラメントが結合できるようになる。この結合が繰り返されることで、(ク)筋原繊維に滑走が生じる。

問1 (ア)～(キ)に入る用語やイオン式を答えよ。

問2 下線部(あ)が起きるには、神経終末に「あるイオン」が流入し、神経伝達物質を内包した小胞を刺激する必要がある。このイオンはどれか。選択肢から1つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① Na<sup>+</sup>    ② K<sup>+</sup>    ③ Ca<sup>2+</sup>    ④ Mg<sup>2+</sup>    ⑤ Cl<sup>-</sup>

問3 下線部(イ)のミオシンフィラメントはある酵素活性を示す。この酵素の基質の名称を答えよ。

問4 下線部(ウ)について、(i)と(ii)に答えよ。

(i) 筋原繊維にみられる、骨格筋が収縮する仕組みの最小単位となる構造の名称を答えよ。

(ii) (i)の骨格筋が収縮する仕組みの最小単位を連続して2つ図示し、図中に「明帯」と「暗帯」を明瞭に示せ。

(3)

次の問1～問10に答えよ。

問1 人体を構成する物質の中で、質量の割合が最も大きいのはどれか。選択肢から1つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① タンパク質 ② 糖類 ③ 脂質 ④ 無機塩類 ⑤ 水

問2 ヒトが近くを見ている状態から遠くに視点を移した。

この時、a) 毛様筋 - b) チン小帯 - c) 水晶体 の変化はどれか。選択肢から1つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① a) 収縮する —— b) 緊張する —— c) 厚くなる  
② a) 収縮する —— b) 緩む —— c) 薄くなる  
③ a) 弛緩する —— b) 緊張する —— c) 厚くなる  
④ a) 弛緩する —— b) 緊張する —— c) 薄くなる  
⑤ a) 弛緩する —— b) 緩む —— c) 薄くなる

問3 ヒトで聴細胞があるのはどれか。選択肢から1つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① 半規管 ② 前庭器 ③ エウスタキオ管  
④ うずまき管 ⑤ 鼓膜

問4 リボソームを構成する物質はどれか。選択肢から2つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① 糖類 ② タンパク質 ③ 脂質 ④ DNA ⑤ RNA

問5 ヒトの赤血球で酸素と結合するのはどれか。選択肢から1つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ①  $\text{Na}^+$  ②  $\text{Ca}^{2+}$  ③  $\text{Fe}^{2+}$  ④  $\text{Mg}^{2+}$  ⑤  $\text{Cu}^{2+}$

問6 核酸塩基で、プリン塩基はどれか。選択肢から1つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① アデニンとシトシン ② アデニンとウラシル ③ グアニンとチミン  
④ グアニンとシトシン ⑤ グアニンとアデニン

問7 呼吸中枢はどれか。選択肢から1つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① 間脳 ② 中脳 ③ 小脳 ④ 延髄 ⑤ 肺

問8 抗体産生細胞はどれか。選択肢から1つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① 好中球 ② NK細胞 ③ 形質細胞  
④ マクロファージ ⑤ ヘルパーT細胞

問9 葉緑体にみられない構造はどれか。選択肢から1つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① クリステ ② グラナ ③ ラメラ ④ チラコイド ⑤ 外膜

問10 糖類はどれか。選択肢から2つ選び、記号で答えよ。

選択肢：

- ① グリシン ② アミラーゼ ③ デオキシリボース  
④ インスリン ⑤ グリコーゲン

(4)

次の問1～問10に答えよ。

問1 すべての生物がもつ細胞膜の構造単位はリン脂質である。リン脂質は、1分子のリン酸化合物と2分子の脂肪酸が、1分子の(あ)に結合した分子である。(あ)に入る物質名を答えよ。

問2 真核生物の細胞周期において、DNAを合成する時期を(い)期という。(い)に入るアルファベット一文字を答えよ。

問3 植物細胞が高濃度の塩や糖などの水溶液に浸されると、細胞膜が細胞壁から引き離される現象が観察される。この現象を表す用語を答えよ。

問4 ユスリカの幼虫のだ腺に見られる巨大染色体には、メチルグリーン染色溶液で青緑色に染まるDNAと、染色体の一部がふくらんだ(う)に含まれるピロニン染色溶液で桃色に染まるmRNAがある。(う)に入る用語を答えよ。

問5 緑色植物は光合成によって酸素を合成する。ここで発生する酸素は、植物が吸収する物質のうち、どの物質に由来するか。化学式で答えよ。

問6 (え)酵素は、補酵素が基質結合部に結合することで活性を示す酵素結合部位を形成し、(お)酵素となる。(え)と(お)に入る用語をそれぞれ答えよ。

問7 ヒトの免疫系は、自分自身の細胞や組織を識別して、攻撃せずに正常な機能を保つ仕組みをもっている。この仕組みを表す用語を答えよ。

問8 多くの動物の卵子は、1つの精子が卵子に入った後、他の精子が入らないようにして、多精子受精を防ぐ役目をする構造をもっている。この構造を表す用語を答えよ。

問9 海や湖において、窒素やリンなどの増加や、水温の上昇によってプランクトンの急増を引き起こした結果、赤潮やアオコが生じる。このような水質の変化を表す用語を答えよ。

問10 森林限界では、気温の低下、降水量の少なさ、風の影響、そして(か)の薄さが原因となって樹木が育たなくなっている。(か)に入る用語を答えよ。

(5)

ヒトの酵素Aを用いて実験をおこなった。酵素Aをその基質 a と生理食塩水と一緒に閉鎖された容器に入れ、やさしく攪拌して反応させた。問1と問2に答えよ。

問1 酵素量と生理食塩水の量を一定にして、酵素Aの基質 a を3種類の濃度（ $[2a]$ ,  $[a]$ ,  $[a/2]$ ）に調整して別々の容器に入れた。それぞれの容器内で、反応による生成物の量を測定した。縦軸を生成物の量（相対値）、横軸を経過時間として、この実験の結果をグラフに示せ。それぞれのグラフが、どの濃度に対応するか、明記すること。

なお、温度とpHは、酵素Aの最適条件を維持し続けているものとする。

問2 酵素Aの最適温度は $37^{\circ}\text{C}$ である。酵素量と基質 a の濃度、生理食塩水の量は、同じにそろえる。生理食塩水の温度が、 $37^{\circ}\text{C}$ の場合と $30^{\circ}\text{C}$ の場合における反応による生成物の量をそれぞれ測定した。縦軸を生成物の量（相対値）、横軸を経過時間として、この実験の結果をグラフに示せ。それぞれのグラフが、どの温度に対応するか、明記すること。

なお、pHは酵素Aの最適pHを維持し続けているものとし、温度は実験中は変化しないものとする。

## 出題の意図

入試年度	2025 年度
入試区分	一般選抜Ⅱ期
科目	数学
出題の意図	一般選抜の数学の問題は、結果のみを答える小問集合形式と記述式問題を出題する。小問集合形式の問題は基本的な計算問題を中心に出題する。記述式問題は基本的な知識に加え、応用力、また、論理的に解答を記す能力も試される。

## 出題の意図

入試年度	2025 年度
入試区分	一般選抜Ⅱ期
科目	物理
出題の意図	<p>一般選抜Ⅱ期の物理では、選択肢から正解を選ぶ選択式小問、計算問題からなる大問と、問題の設定に従い答を導出する大問を数題出題した。選択式小問では、幅広い範囲の基礎知識の理解を確認した。計算問題では、問題文から式を導出する力を判断した。他の大問では、当該分野において理解した内容を関係づけ実際に応用する力を判断した。</p>

## 出題の意図

入試年度	2025 年度
入試区分	一般選抜Ⅱ期
科目	化学
出題の意図	<p>本学のアドミッションポリシーに基づき、歯科医学を学ぶために必要となる基礎的な自然科学の理解力と学習到達度を評価することを目的として、高等学校化学の基本事項について出題した。問題は、理論化学・無機化学・有機化学に関する内容を偏りなく取り上げ、知識の定着度のみならず、実験操作の理解、計算処理能力、論理的思考力および記述力を総合的に判定できるよう構成した。特に、電気分解、溶液の性質、有機化合物の分離、アミノ酸の性質など、高等学校で学習する標準的な内容について、現象の仕組みを理解し、適切に説明できる力を重視した。</p>

## 出題の意図

入試年度	2025 年度
入試区分	一般選抜Ⅱ期
科目	生物
出題の意図	<p>歯科医師として不可欠な、高度な科学的探究心と分析力を評価します。「計算問題」や「図表作成」を織り交ぜた多角的な出題により、知識の丸暗記ではない、生命現象に対する深い洞察力を測ります。複雑な「実験文章問題」では、未知の事象に対しても概念を理解して論理的に推論し、解決に導く能力を重視しています。</p>

## 数 学

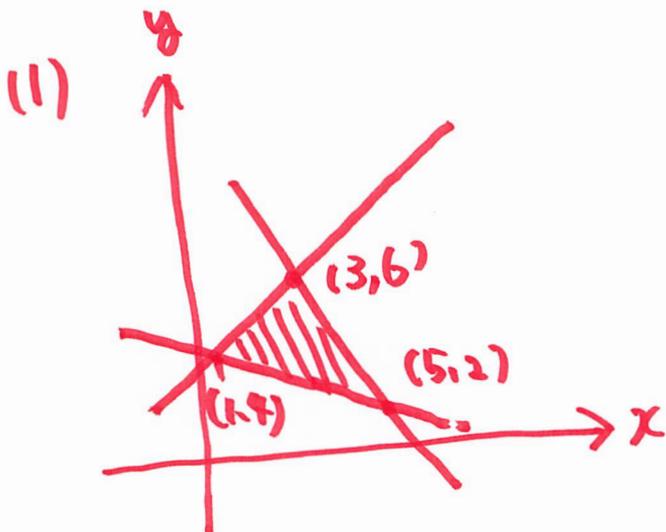
採点	
----	--

注意 解答は外側の枠からはみ出さないように記入すること。

1

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(ア) $(5, -12)$	(ウ) $\frac{5}{2} \leq x \leq \frac{9}{2}$	(オ) $-t^2 - t + 1$	(キ) $\frac{31}{95}$	(ケ) $\frac{4}{3}$
(イ) $\frac{3}{2}$	(エ) $\frac{17}{6} \leq x < \frac{19}{6}$	(カ) $-\sqrt{2} \leq y \leq \frac{5}{4}$	(ク) $\frac{6}{31}$	(コ) 10

2



図の斜線部分  
(ただし、境界を含む)

面積 6

(2) 最大値 29

最小値 13

(3) 最大値 45

最小値  $\frac{81}{5}$

この線より上は使用しないこと

3

$$(1) \quad 11 \quad (x = -4 \text{ のとき})$$

$$(2) \quad f = -x + \frac{29}{4}$$

$$(3) \quad \frac{125}{12}$$

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(2025年度 一般Ⅱ期)

## 理 科 (物 理)

### 解答例

採点	
----	--

単位がつく場合には [ ] 内に単位を書くこと。

(1)

問	(i)①	(i)②	(ii)③	(ii)④	(iii)⑤	(iii)⑥	(iii)⑦	(iv)⑧	(iv)⑨	(iv)⑩
1	ア	エ	ク	コ	シ	タ	チ	ヌ	ノ	ヌ
2	計算 熱平衡状態になった時の水の温度を $x[^\circ\text{C}]$ とすると、熱量保存の法則より $3.3 \times 10\text{J/g} \times 15\text{g} + 4.2\text{J/(g}^\circ\text{C)} \times 15\text{g} \times x[^\circ\text{C}] = 4.2\text{J/(g}^\circ\text{C)} \times 150\text{g} \times (40 - x) [^\circ\text{C}]$ $x[^\circ\text{C}] = 29[^\circ\text{C}]$									答 29 [ $^\circ\text{C}$ ]

(2)

問1	問2	問3
$n \sin \theta = f \cos \theta$	$N + n \cos \theta + f \sin \theta = (M + m)g$	$\frac{L}{2} Mg \cos \phi = NL \cos \phi$
問4	問5	問6
$mg \cos \phi$	$n \sin \theta = f \cos \theta + mg \cos \phi \sin \phi$	$N + f \sin \theta + n \cos \theta = (M + m \cos^2 \phi)g$
問7	問8	問9
$\frac{L}{2} Mg \cos \phi = NL \cos \phi$	$\frac{1}{2} Mg$	$\frac{Mg}{2} \sin \theta + mg \cos \phi \sin(\theta - \phi)$

(3)

問1	問2	問3
$\frac{E}{4R}$	$I_1 + I_3 = I_2$	$E - RI_3$ $2E - 3RI_1$ $2RI_2$
問4	問5	問6
$\frac{4E}{11R}$	$\frac{5E}{11R}$	$\frac{E}{4R}$
問7	問8	問9
$\frac{5}{4}E$	$\frac{5}{4}CE$	$-\frac{E}{12R}$

(4)

問1	問3	問4	
$\frac{P_0V_0}{RT_0}$ [ mol ]	記号	記号	理由
問2	④	③	急激に膨張させたので、気体が得た熱 $Q$ は0と考えて良く、気体がされた仕事 $W$ は負である。よって、熱力学第一法則より、内部エネルギーの増加量 $\Delta U = Q + W = \text{負}$ である。理想気体の内部エネルギーが減少したので、理想気体の温度は下降したと考えられる。
問5	問6	問7	
$\frac{3}{2}(P_0V_0 - PV)$ [ J ]	$\frac{3}{2}PV + P_0V - \frac{5}{2}P_0V_0$ [ J ]	$\frac{3}{2}(P_0V_0 - PV)$ [ J ]	

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(2025年度 一般Ⅱ期)

# 理 科 (化 学)

## 解答例

採点	
----	--

(1) 問1 陽極

- 問2 1) 電極 A :  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$  電極 B :  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$   
 2) 電極 A :  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$  電極 B :  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$   
            $(4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-)$   
 3) 電極 A :  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$  電極 B :  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$   
 4) 電極 A :  $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$  電極 B :  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$   
            $(2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2)$   
 5) 電極 A :  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$  電極 B :  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$   
            $(4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-)$   
 6) 電極 A :  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$  電極 B :  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$   
            $(2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2)$

(2) 問1 (i)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (ii)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (iii) 風解

問2 別名 : 青銅 成分元素 : 銅 Cu, スズ Sn

問3 1気圧のもとで水の凝固点を0℃, 沸点を100℃と定め, その間を100等分したもの。

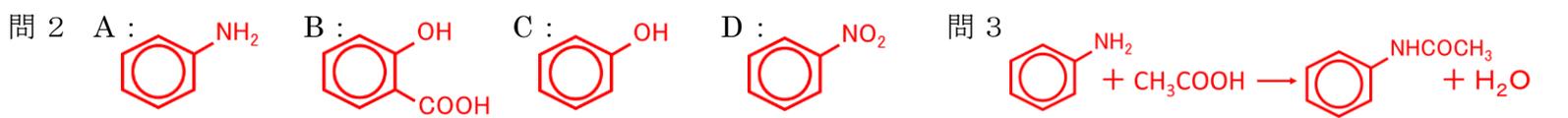
問4 分散媒が液体で, 分散質が固体のコロイド。

問5 加えた熱エネルギーが蒸発熱 / 気化熱 / 蒸発エンタルピーとして吸収されるため。

問6 多量の熱が生じて水が沸騰し, 水蒸気によって硫酸が周囲に飛び散って危険なため。

問7 計算 :  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$        $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{CO}_2 : 1.12[\text{L}]/22.4[\text{L/mol}] = 5.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$        $\text{H}_2\text{O} : 1.44[\text{g}]/18.0[\text{g/mol}] = 8.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$   
 混合気体中のメタンとプロパンの物質量をそれぞれ X[mol]、Y[mol]とすると,  
 $\text{CO}_2 : X + 3Y = 5.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \dots \textcircled{1}$        $\text{H}_2\text{O} : 2X + 4Y = 8.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \dots \textcircled{2}$   
 $\textcircled{1}$ と $\textcircled{2}$ より, (プロパン)  $Y = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$       (メタン)  $X = 2.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$   
 $\therefore 22.4[\text{L/mol}] \times (2 \times 2.0 \times 10^{-2} + 5 \times 1.0 \times 10^{-2})[\text{mol}] = 2.016 \text{ L}$       答 : 2.0    L

(3) 問1 (ア) 分液漏斗 (イ) さらし粉 (ウ) 赤紫 (エ) 塩化鉄(Ⅲ) (オ) 紫



問6 ニトロベンゼンにスズと濃塩酸を加えて反応させた後, その水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加える。

(4) 問1 (ア) 同一 (イ) 不斉 (ウ) 鏡像 (エ) 双性

(オ) 等電点 (カ) 陽 (キ) 陰

問2  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{R}-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$  問3 グリシン

問4 L型

問5 pH 1 :  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$       pH 6 :  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COO}^- \\ | \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$       pH 12  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COO}^- \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(2025年度 一般Ⅱ期)

# 理 科 ( 生 物 )

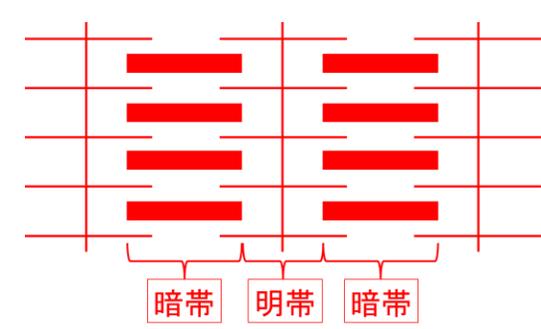
## 解答例

採点	
----	--

(1)

問 1	幼葉鞘の伸長領域より下方を遮光して光を一方から当てると、光の方向へ屈曲する。		
問 2	(i)	先端部を切断しても、元の通りにくっつけば、物質の移動は妨げられない。	切断部と成長領域の間に挟んだ素材がゲルであれば、物質の移動は妨げられない。
	(ii)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 物質は光から遠ざかるように横方向に移動する。</li> <li>・ 物質は重力に従って移すが、物質透過性のない遮蔽物によってその移動は妨げられる。</li> </ul>	
問 3	インドール酢酸		

(2)

問 1	(ア) 伝導	(イ) シナプス	(ウ) T 管	(エ) $Ca^{2+}$
	(オ) アクチン	(カ) トロポニン	(キ) トロポミオシン	問 2 ③
問 3	ATP (アデノシン三リン酸)		問 4	(ii) 
問 4	(i) サルコメア (筋節)			

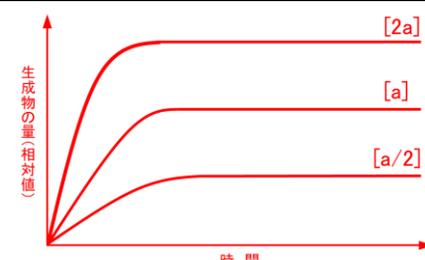
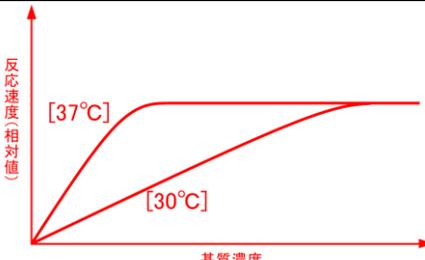
(3)

問 1	⑤	問 2	④	問 3	④	問 4	②	⑤	問 5	③
問 6	⑤	問 7	④	問 8	③	問 9	①	問 10	③	⑤

(4)

問 1	グリセリン	問 2	S	問 3	原形質分離
問 4	パフ	問 5	$H_2O$	問 6	(え) アポ (お) ホロ
問 7	免疫寛容	問 8	受精膜	問 9	富栄養化
問 10	土 壤				

(5)

問 1		問 2	
-----	---	-----	---