

歯学部推薦入試「小論文」論題

(平成29年度)

時間：60分

字数：600字以内

論 題
これまで読んだ本の中で、後輩に是非勧めたいと思う本を一つ挙げ、その推薦理由を600字以内で述べなさい。

歯学部AO入試「小論文」論題

(平成29年度)

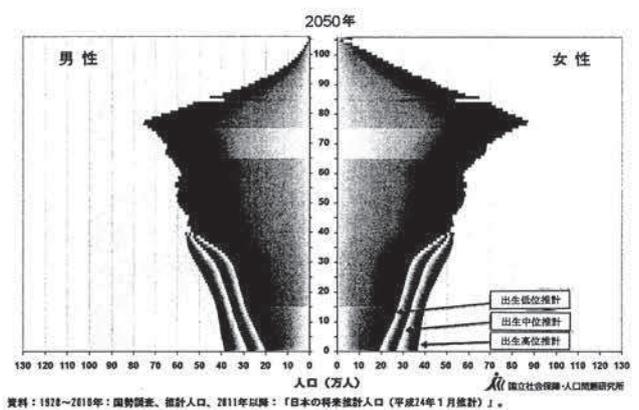
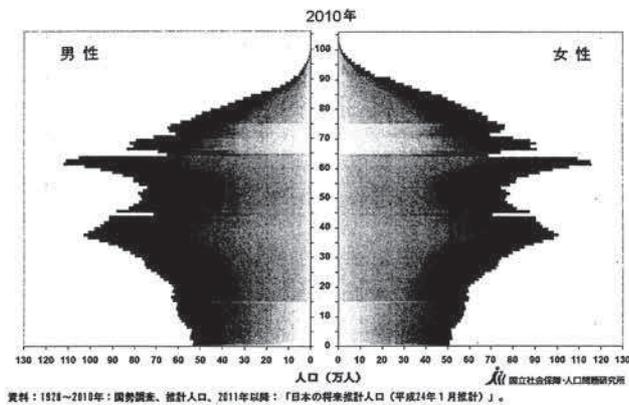
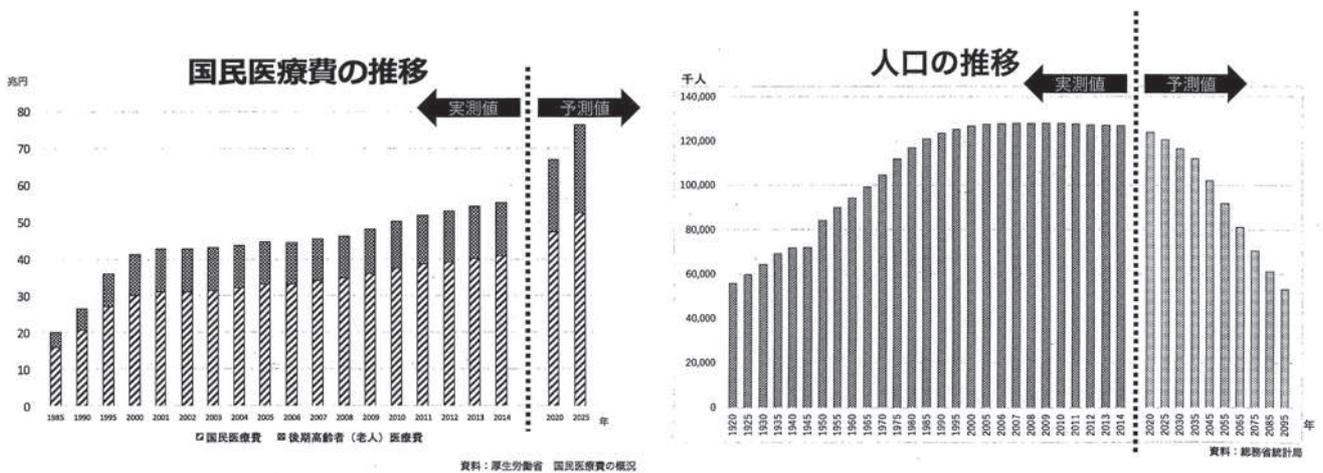
時間：60分

字数：600～800字以内

論 題

わが国の国民医療費（後期高齢者医療費を含む）と人口の推移、および2010年と2050年の人口ピラミッドを別紙の資料に示す。

この資料から読み取れることを簡潔に述べた後、それを踏まえて、これからの医療が果たすべき役割についての自身の意見を600字～800字で述べなさい。



歯学部試験入試・大学入試センター試験利用入試 個別学力試験「小論文」論題

(平成29年度)

時間：50分

字数：600字以内

	論 題
1期・1月27日	<p>次の文章は、わが国現代社会の問題に関するものである。これを読んで、空欄A～Cに入れるのに最も適当な言葉をそれぞれの空欄ごとに選び、<u>○を付けなさい</u>。また、この文章を読んで、今後の医療または歯科医療のあるべき姿について、自分の意見を<u>600字以内</u>で述べなさい。</p> <p>第2次大戦後（1947～49年）の第一次ベビーブームで生まれた（ A ）が2025年に75歳以上となる。これにより全人口の2割弱にあたる約2200万人が75歳以上という（ B ）が到来する。非常に人数が多い（ A ）がさまざまな社会保障サービスを受ける側に回ることから、これまでの社会保障体制が持続できるかどうかや、社会保障サービスの担い手不足の問題が強く懸念され、現在（ C ）として活発に議論されている。</p> <p>空欄A 昭和一桁世代 団塊の世代 バブル世代 ゆとり世代</p> <p>空欄B 格差社会 循環型社会 情報化社会 超高齢社会</p> <p>空欄C 2018年問題 2025年問題 環境問題 時事問題</p>
1期・1月28日	<p>次の言葉のうちの<u>少なくとも3つ</u>を用いて、将来の歯科医療のあり方についての自分の考えを、<u>600字以内</u>で簡潔に述べなさい。なお、いずれの言葉も複数使用してもよい。</p> <p style="text-align: center;">喫煙 少子化 歯周病 全身疾患 口腔ケア 超高齢社会 誤嚥性肺炎 地域包括ケア</p>
2期・2月28日	<p>最近1年以内に読んだ新聞記事（電子版を含む）のうち印象に残っているものを一つ挙げ、その記事の内容を簡潔に要約するとともに、印象に残っている理由またはその記事に対する自分の意見を600字以内で述べなさい。</p>

平成29年度入学試験問題

英語・数学

1月27日実施
試験入試【1期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
 - この問題冊子の試験科目、ページ(問題部分)は、下表のとおりです。
- | 試験科目 | ページ |
|------|-----|
| 英語 | 1～4 |
| 数学 | 5 |
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
 - 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
 - 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて、試験監督者に知らせること。
 - 試験時間は、2科目で120分間です。
 - 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
 - 試験終了後、解答用紙は問題冊子の上に伏せて置くこと。
 - この問題冊子は持ち帰らないこと。

that their leaders were gods, so when the king couldn't bring rain or protect them, people started to question his power. Their community might then have fallen apart.

Walking among the temples at Tikal, I imagined the people living there in the city's last days. I could picture them hungry, tired, and scared. Like the Maya in Cancuén, they left behind a great city and a great mystery.

出典: David Bohlke and Jennifer Wilkin, *Time Zones*. Student Book 4 Second Edition (National Geographic Learning, Cengage Learning, 2016)

問1 下線部 (i) ~ (iii) について、下線部の発音と同じ発音のものを a ~ d の中から選び、記号で答えなさい。

- (i) hidden
a flight b decisive c lively d wilderness
- (ii) thought
a tough b bought c thorough d although
- (iii) pool
a choose b wood c wool d foot

問2 空所(1) ~ (6) に入るもっとも適切なものを a ~ d の中から選び、記号で答えなさい。

- (1) a at b of c for d under
(2) a cover b covers c cover with d are covered with
(3) a prophet b remedy c sanction d disaster
(4) a It b Maya c One d Problem
(5) a advice b path c prospect d evaluation
(6) a ruler b invaders c population d archaeologists

問3 波線部(A)、(B)を日本語に訳しなさい。

問4 空所[]に入る適切な一語を本文中より選び、書きなさい。

問題I、II、III、IVの答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

I 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

A lost world is hidden in the rain forests of Central America. There, the Maya built incredible cities. The Maya civilization was (1) its peak for 750 years, but about 1,000 years ago, the cities were abandoned. Today, the cities are empty. Trees and plants (2) the old buildings, and many temples are now ruins. What happened? Why did the Maya leave their beautiful cities?

For years, archaeologists thought that a (3), like a volcano or an earthquake, must have hit the Maya. Diseases, which were brought by invaders, might have spread through the population. However, researchers now think the Maya had a lot of different problems. (4) was that the population was probably too big, which must have put too much pressure on the environment.

To understand what happened to the Maya, National Geographic sent me to Central America. I visited Maya cities and talked to the archaeologists who are studying them.

One hot day, I stood next to a river near the ruins of Cancuén. It used to be a great city, but everything changed 1,200 years ago. Invaders came suddenly – probably by boat. I pictured them as I looked at the river. In my mind, I saw the invaders fighting the soldiers first at the river and then in the town.

I followed the (5) that the invaders must have taken, which led to the ruins of a large red pool. The pool once provided drinking water for the city. Then it became a tomb. The invaders killed the city's leaders and threw their bodies into the water. They killed the king and queen, too, and buried them nearby.

The invaders then left, taking nothing of value. No one knows who they were, what they wanted, or where they went. The city's (6) must have been scared because they escaped into the rain forest.

The fall of Cancuén was sudden and terrifying. Since then, the reason for the city's strange end has been a [] to archaeologists.

I learned a different story in Tikal – one of the greatest Maya cities. 1,300 years ago, about 55,000 people lived there. The city had about 3,000 major buildings. But, like Cancuén, its people left.

Archaeologists think Tikal might have had a drought, which would have made it hard to grow food. War with neighboring cities might also have made Tikal weak. The Maya believed

問5 次の質問に英語で答えなさい。

If you were a researcher, what other reason do you imagine would have been likely to make the Maya leave their beautiful cities?

問6 下線部(Walking among ... at Tikal)を接続詞を補って、完全な形の従属節に書き換えなさい。

問7 次の1 ~ 4の文について、本文の内容と一致するものには1、一致しないものには2として、数字で答えなさい。

- The Maya left their cities about 1,000 years ago.
- The people who invaded Cancuén robbed Cancuén of their treasure.
- What would be true about Cancuén but not about Tikal is that its people believed in gods.
- Cancuén and Tikal are now ruins, but no one knows why they fell into the condition they are in now.

II 次の英文(1) ~ (8)には、文脈上または文法上、訂正しなければならない語が一語ずつある。

訂正すべき語(A)と訂正後の語(B)を書きなさい。

On the west side of Egypt's Nile River is a small ancient village how thousands of workmen once lived. These were the people who helped built the tombs of Egypt's leaders. Nearby is the site of one of Egypt's most magnificent buildings – the temple of Hatshepsut, Egypt's greatest male leader.

There are many stories and legends about Hatshepsut, but many of her life is a mystery. "Nobody can know what she was like," says Catharine Roehrig, author of *Hatshepsut: From Queen to Pharaoh*. But from the historical records, we don't know that Hatshepsut was a strong leader. "She ruled for 20 years because she was capable of make things work," says Roehrig.

Much of our knowledge of Hatshepsut comes from statues and images creates 3,500 years ago. In many of these, she is represented as a man wearing male clothing and a false beard. She seems that, although Hatshepsut was a woman, she ruled the land of Egypt as a king.

出典: From Chase, Reading Explorer Intro with Student CD-ROM, 1E. © 2011 Heinle/ELT, a part of Cengage Learning, Inc. Reproduced by permission. www.cengage.com/permissions

数 学

Ⅲ 次の各文の空所に入るもっとも適切なものを a ~ d の中から選び、記号で答えなさい。

- It's high time you () to bed, Tom. Sleep tight.
a going b went c gone d will go
- Not only my brother but also I () wrong.
a was b were c had d be
- The children were () when they got a present.
a please b pleased c pleasing d pleasantly
- There is no doubt () to who will be elected as prime minister.
a about b enough c by d as
- () such a thing not be said. Don't be rude.
a How b Who c Let d To
- Have you finished your assignment ()?
a already b still c until d so

Ⅳ 次の各組の日本語の意味になるように、英文の空所 (a), (b) に入るもっとも適切なものを一語ずつ書きなさい。

- そんなにうまく当たらないでよ。
(a) be so hard (b) me.
- それって、私たちはもう終わりということなのね。本気なの。
(a) mean it's all over (b) us. Seriously?
- ちょうど良いところに来てくれた。手を貸してくれよ。
Just (a) person I (b) to see. Give me a hand.
- かざ薬は置いていますか。
Do you have (a) for a (b)?
- 私はたいいてい一人旅はしません。
I (a) travel with (b).
- いつまでにお返事がご入り用ですか。
(a) (b) do you need an answer?

【注意】解答にいたる過程(数式など)と結果を解答用紙に記入せよ。

1

- 方程式 $|x+1|+|x-2|=5$ を解け。
- 次の3つの数の大小を調べて、小さい順に左から並べよ。
 $2^{\log_4 3}, 3^{\log_6 5}, 4^{\log_{64} 10}$

2

- $\sqrt[3]{2017}$ の整数部分 a 、小数部分 b について、次の問に答えよ。
(1) $a^3 \leq 2017 < (a+1)^3$ となることを用いて、 a の値を求めよ。
- $(a + \frac{1}{2})^3$ の値と 2017 を比べることにより、 b と 0.5 はどちらが大きいかを答えよ。

3

- α を定数とする。 x の多項式 $P(x)$ を $x - \alpha$ で割ったときの余りを R とする。このとき、 $R = P(\alpha)$ となることを示せ。
- $P(x) = xy^2z^3 - x^2yz^3 + x^3yz^2 - xy^3z^2 + xz^2 - yz^2 + x^2y^3z - x^3y^2z + y^2z - x^2z + x^2y - xy^2$ とする。
(i) y, z を定数とするとき、 $P(x)$ を $x - y$ で割ったときの余りを求めよ。
(ii) $P(x)$ を因数分解せよ。

4

- p, q を実数の定数とし、2次方程式 $x^2 - px + q = 0$ の2つの解を α, β とする。
(1) $p = 0, q = 12$ のとき、 $\alpha^2 + \beta^2$ の値を求めよ。
- α^2, β^2 を解とする2次方程式のうち、 x^2 の係数が1となるものを求めよ。ただし、係数は p, q を用いて表せ。
- (2) で求めた2次方程式を $F(x) = 0$ とする。 $F(x) = 0$ が異なる2つの実数解を持ち、かつそれらの解が1より小さくなるように点 (p, q) が pq 平面上を動くとする。この点が動いてできる領域を図示せよ。

平成29年度入学試験問題

理 科

1月27日実施
試験入試【1期】

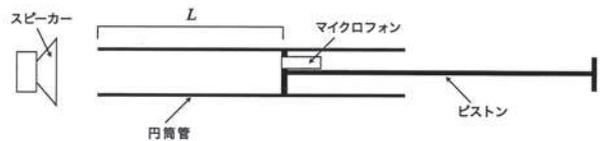
注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
 - この問題冊子の試験科目、ページ(問題部分)及び選択方法は、下表のとおりです。
- | 試験科目 | ページ | 選択方法 |
|------|--------|--------------------------------------|
| 物 理 | 1 ~ 3 | 左の3科目のうちから受験票に記載されている1科目を選択し、解答しなさい。 |
| 化 学 | 4 ~ 8 | |
| 生 物 | 9 ~ 14 | |
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
 - 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
 - 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて、試験監督者に知らせること。
 - 試験時間は、1科目で60分間です。
 - 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
 - 試験終了後、解答用紙は問題冊子の上に伏せて置くこと。
 - この問題冊子は持ち帰らないこと。

物 理

問題は全部で3問である。答えは解答用紙の所定の場所に記入し、下線をつけること。答えに単位が必要な場合はつけよ。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

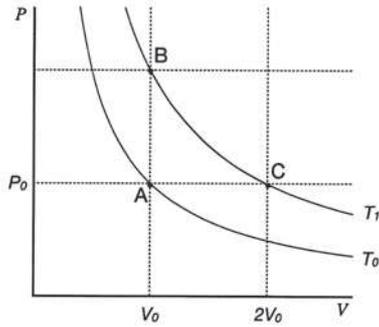
I



直径 0.8cm、長さ 10cm の円筒管に、小型マイクロフォンをつけたピストンを挿入し、円筒管開口部に向けたスピーカーから単一振動数 f の音を出した。実験室はとても暑く、気温は 32.0°C であった。開口部からピストン面までの距離 L を最大値からじよじよに短くしていくと、6.7cm のところでマイクロフォンの感度が極大に達した。さらに L を短くしていくと、1.9cm のところで再びマイクロフォンの感度が極大に達した。 L を 1.9cm よりもさらに短くしてもこの現象は起こらなかった。

- この実験における音速 v はいくらか。
- この実験結果から振動数 f のときの開口端補正值 ΔL を見積ると、 ΔL はいくらになるか。実際の長さより長く補正すべきなら (+) で、短く補正すべきなら (-) で答えよ。
- スピーカーの出していた音の振動数 f はいくつか。(1)、(2)の結果をふまえて答えよ。
- $L = 1.9\text{cm}$ となるようにピストンを固定して、スピーカーから出す音の振動数を f からじよじよに大きくしていくと、マイクロフォンの感度はどのように変化するか。説明せよ。
- $L = 1.9\text{cm}$ の状態で、今度は振動数を f からじよじよに小さくしていくと、マイクロフォンの感度はどのように変化するか。説明せよ。
- この実験が示唆するヒトの聴覚システムの特徴を説明せよ。

II



理想気体に最も近いと考えられるヘリウムガス 2.0 mol を用いて気体の状態変化を調べた。グラフの曲線は、温度 T_0, T_1 における等温曲線である。気体定数を R とし、以下の小問に答えよ。

- 状態Aを通る等温曲線の式を R, P_0, T_0, V_0 であらわせ。
- 状態Aから状態Cに変化させた。このときの温度 T_1 を T_0 であらわせ。
- (2)の際に気体に与えた熱量 Q_{AC} はいくらか。 R および T_0 であらわせ。
- (2)の際に気体が外部にした仕事 W_{AC} はいくらか。 R を用いてあらわせ。
- 状態Aから状態Bに変化させた。この際に気体に与えた熱量 Q_{AB} はいくらか。 R および T_0 であらわせ。
- 状態A→B→C→Aを繰り返す熱機関を考える。状態Bから状態Cに変化させるために必要な熱量と、その際に気体のした仕事をそれぞれ Q_{BC}, W_{BC} として、この熱機関の熱効率 e を Q_{BC}, W_{BC}, R, T_0 であらわせ。
- 状態Bから断熱膨張させ、体積を状態Cと同じ $2V_0$ にした。このときの気体の状態を状態Dとする。状態Dにおける温度 T_2 は、 $T_0 < T_2 < T_1$ となることを示せ。

断熱曲線は $PV^\gamma = [\text{一定}]$ ($\gamma = \frac{C_p}{C_v}$) で示される。

化学

[注意] 解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。また、計算問題の場合には、計算の過程を所定の場所に明記しなさい。

- I 周期表の一部分(第三周期まで)を示す。(1)～(3)に答えよ。

周期 \ 族	1	2	13	14	15	16	17	18
1	H							He
2	ア	Be	B	イ	N	O	ウ	エ
3	Na	オ	カ	Si	キ	ク	ケ	Ar

- 空欄ア～ケに元素記号を入れよ。
- ア～ケの元素の単体に冷水を加えたとき反応するもの 3つを選び、化学反応式を書け。
- エ～ケの元素で、それぞれの元素の酸化数が最も大きい酸化物の化学式を書け。
酸化物が存在しない場合は×を書け。

III

質量 m のボールを初速度 v_0 で投射した。投射した瞬間の水平面とボールの軌道との角度(投射角)は 30° であった。以下の2つの実験(実験A, 実験B)について答えよ。水平方向に x 軸(投射方向を+とする)、垂直方向に y 軸(上方向を+とする)をとり、ボールが投射された位置を両軸ともに0とする。重力加速度の大きさは g とする。平方根は開平しなくてよい。

<実験A> 空気抵抗のない真空中でボールを投射した。

- t 秒後の速度の水平成分 v_x を t, v_0 であらわせ。
- t 秒後の x 軸上の位置 P_x を t, v_0 であらわせ。
- t 秒後の速度の垂直成分 v_y を t, v_0, g であらわせ。
- t 秒後の y 軸上の位置 P_y を t, v_0, g であらわせ。
- 最高点 $P1$ の x 軸上の位置 $P1_x$ を v_0, g であらわせ。求める過程を記すこと。
- $P1$ の y 軸上の位置 $P1_y$ を v_0, g であらわせ。求める過程を記すこと。
- 落下点 $P2$ の x 軸上の位置 $P2_x$ を v_0, g であらわせ。求める過程を記すこと。

<実験B> 比例定数 k で速度に比例する空気抵抗のある場でボールを投射した。

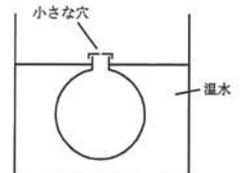
- 速度の水平成分を v_x' とする。加速度の水平成分 a_x' を k, m, v_x' であらわせ。
- ボールが上昇中の速度の垂直成分を v_y' とする。このときの加速度の垂直成分 a_y' を k, m, v_y', g であらわせ。
- ボールが下降中の速度の垂直成分を v_y'' とする。このときの加速度の垂直成分 a_y'' を k, m, v_y'', g であらわせ。
- 投射直後の空気抵抗は水平成分と垂直成分ではどちらが大きいか。
- 最高点 $P1'$ における空気抵抗は水平成分と垂直成分ではどちらが大きいか。
- 解答用紙の $v-t$ グラフの点線は実験Aのボールの軌道である。ここに実験Bのおおよその軌道を描き、 $P1'$ および落下点 $P2'$ を示せ。補足の説明があれば記せ。
- 空気抵抗がないときには、初速度が同じならば投射角 45° のときに水平到達距離が最も大きい。では空気抵抗がある場合に、水平到達距離を最大にする投射角度は 45° と比べてどうであろうか。考察せよ。

II

次の文を読んで(1)～(5)に答えよ。ただし、大気圧は 1.0×10^5 Pa、気体定数は

$R = 8.3 \times 10^8$ Pa·L/(K·mol)、原子量は C = 12.0、H = 1.0 とする。また、ヘキサン、化合物Aの蒸気圧は無視するものとする。

揮発性物質を右図のようなフラスコに入れ、小さな穴の開いたふたをして、温水中に浸して、完全に蒸発させ、内部をその蒸気で満たした。その後、放冷し残ったその物質の質量を測定する実験I～IIIを行なった。



実験I: ヘキサンを用いて 87°C の温水中に浸すと 8.6 g のヘキサンが残った。

実験II: ヘキサンを用いて 97°C の温水中に浸した。

実験III: 化合物Aを用いて 87°C の温水中に浸すと 8.4 g の化合物Aが残った。

- ヘキサンの分子量を求めよ。
- 実験Iで残ったヘキサンの物質量を求めよ。
- この実験で用いたフラスコの容量は何Lか。
- 実験IIで残ったヘキサンの質量を求めよ。
- 化合物Aと考えられる物質をa～eから1つ選べ。
a ペンタン、 b 2-メチルペンタン、 c シクロペンタン、
d メチルシクロペンタン、 e 1-ペンテン

III

(A) 次の物質 (ア) ~ (シ) について、強酸、弱酸、強塩基、弱塩基、その他に分類し、記号で答えよ。

- (ア) H_2S (イ) H_2SO_3 (ウ) H_2SO_4 (エ) HNO_3 (オ) KOH
 (カ) CH_3OH (キ) $HCOOH$ (ク) $Ba(OH)_2$ (ケ) HCN (コ) NH_3
 (サ) H_2CO_3 (シ) HF

(B) 次の (i) ~ (iv) の中和滴定について (1) および (2) に答えよ。ただし、硫酸は2個の水素とも完全に電離するものとする。

- (i) 0.1 mol/L塩酸に 0.1 mol/Lアンモニア水を加えた。
 (ii) 0.1 mol/L塩酸に 0.1 mol/L水酸化ナトリウム水溶液を加えた。
 (iii) 0.1 mol/L硫酸水溶液に 0.1 mol/L水酸化ナトリウム水溶液を加えた。
 (iv) 0.1 mol/L酢酸水溶液に 0.1 mol/L水酸化ナトリウム水溶液を加えた。

(1) それぞれについて、中和点のpHは (a) ~ (c) のどれか。

- (a) $pH > 7$ (b) $pH = 7$ (c) $pH < 7$

(2) それぞれについて、メチルオレンジ (変色域 $pH 3.1 \sim 4.4$)、フェノールフタレイン (変色域 $pH 8.0 \sim 9.8$) の両方とも指示薬として用いることができる場合は○を、一方しか用いることができない場合は×を解答欄に書き。

IV

次の文を読んで (1) ~ (8) に答えよ。ただし、気体はアボガドロの法則を満たすものとする。

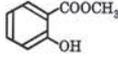
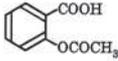
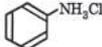
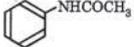
過酸化水素水A 10.0 mLに酸化マンガン(IV)を加え完全に過酸化水素を分解したところ、
 0.112 L (標準状態) の気体が得られた。この過酸化水素水A 10.0 mLに硫酸を加えて、
 過マンガン酸カリウム水溶液Bを加えていくと、気体を発生し、40 mL加えたところで
 当量になった。

- (1) 下線アの反応の化学反応式を書け。
 (2) 下線アについて、発生した気体の物質量を求めよ。
 (3) 下線アについて、過酸化水素Aのモル濃度を求めよ。
 (4) 下線イの反応の酸化剤、還元剤の電子 e^- を含むイオン反応式を書け。
 (5) 下線イについて、硫酸を加える理由を50字以内で答えよ。
 (6) 下線イについて、過マンガン酸カリウム水溶液Bのモル濃度を求めよ。
 (7) 下線イについて、発生した気体は標準状態で何Lか。
 (8) 過マンガン酸カリウム水溶液の色を次から選べ。

青、緑、黄、赤紫、黒

V

次の化合物 (a) ~ (j) について、(1) ~ (4) に答えよ。

- (a) $CH_3COCH_2CH_3$ (b) $CH_3OCH_2CH_2CH_3$ (c) $CH_3COOCH_2CH_3$
 (d) CH_3CH_2CHO (e) $(CH_3CO)_2O$ (f) $(CH_3COO)_2Ca$
 (g)  (h) 
 (i)  (j) 

- (1) (a) ~ (j) の名称を答えよ。
 (2) エステル結合を含む化合物すべてを選び記号で答えよ。
 (3) エーテル結合を含む化合物すべてを選び記号で答えよ。
 (4) 塩である化合物すべてを選び記号で答えよ。

生 物

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問1~7に答えなさい。

細胞はある段階で死ぬように運命づけられている場合がある。これを(ア)細胞死という。この細胞死によって組織全体の細胞数が減少する場合と、ほとんど細胞数が変化しない場合がある(イ)。(ア)細胞死では、多くの場合、細胞死する際にその細胞の形が変化する。すなわち核が凝集し、断片化し、細胞全体も断片化する(ロ)。

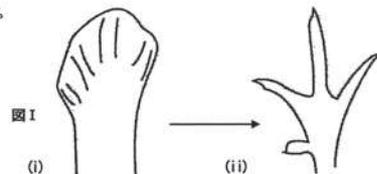
問1. (ア)に相当する名称を解答欄に記入しなさい。

問2. 下線部(イ)で細胞死しているにもかかわらず、組織の細胞数が変化しない理由として考えられることは何か。解答欄に30字以内で説明しなさい。

問3. 下線部(ロ)のような形で細胞死することを何というか。解答欄に最適な語を記入しなさい。

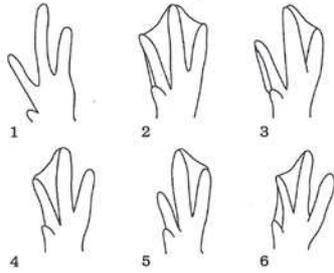
下線部(ロ)の細胞死の例を図Iに示す。

図Iはニワトリの肢を示している。



問4. 最初に(i)のように水かきの部分があるが、やがて(ii)の状態になった。この現象には細胞死が関係している。解答欄の図I(i)の細胞死の起きた場所を○をつけなさい。

問5. ニワトリの肢で細胞死が起きるのはAという細胞死誘導物質が存在するためである。Aの働きを抑制する物質Bを小さな粒に付けて図IIの●の部に埋め込んだ。このニワトリの肢はどうなるか。1～6から最適なものを選び、数字を解答欄に記入しなさい。



図II

問6. アヒルのように肢に水かきを持っている動物ではその部分の細胞死に関わるAとBはどうなっているか。AとBについて、生じる可能性のあるものを1～4からすべて選び、数字を解答欄に記入しなさい。

1. AもBも出ていない
2. Aは出ているが、Bは出していない
3. Bは出ているが、Aは出していない
4. AもBも出ている

問7. 下線部(b)のタイプの細胞死はウイルス感染した細胞にも起こる。この時には図IIIのように、別な細胞Xが感染細胞に作用し、感染細胞を細胞死させる。



図III

細胞Xとして適切なものを、1～6から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

1. 赤血球
2. 樹状細胞
3. マクロファージ
4. 繊維芽細胞
5. リンパ球
6. 感覚細胞

問6. 問5のように欠失による遺伝子突然変異によって起こるコドンの変化を何というか。1～6から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

1. フレームシフト
2. 一塩基多型
3. DNA修復
4. 選択的スプライシング
5. 遺伝子組換え
6. インプリンティング

問7. 欠失以外にDNAの塩基に起こる変化として適切なものを1～6からすべて選び、数字を解答欄に記入しなさい。

1. 置換
2. 出芽
3. 変性
4. 挿入
5. 誘導
6. 分裂

四

問1～7に答えなさい。

遺伝情報は(ア)→(イ)→(タンパク質)のように順に一方に伝えられるので、これを(ウ)という。(イ)→(タンパク質)への情報の流れの部分を(エ)という。(エ)は細胞の構造である(オ)で生じる。

問1. (ア)～(オ)に最適な語を1～11から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

1. アミノ酸
2. RNA
3. DNA
4. 糖
5. リン酸
6. 転写
7. 翻訳
8. 核
9. ゴルジ体
10. リボソーム
11. セントラルドグマ

		2番目の塩基				
		U	C	A	G	
1番目の塩基	U	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	U
		ロイシン		終止	トリプトファン	C
	C	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	A
				グルタミン		G
	A	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	U
		メチオニン		リシン	アルギニン	C
G	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	A	
			グルタミン酸		G	

表I

表Iは遺伝番号を示している。次の問いに答えなさい。塩基の名称は1文字の略号を用いなさい。

- 問2. 開始コドンの塩基配列を5'から3'に向かって示しなさい。
- 問3. トリプトファンのアンチコドンの塩基配列を5'から3'に向かって示しなさい。
- 問4. アルギニンのコドンすべてを示しなさい。ただし、塩基配列は5'から3'に向かって示しなさい。
- 問5. ある遺伝子Xの突然変異によりDNAの矢印で示す塩基Tが欠失した。欠失する前のアミノ酸配列と欠失した後のアミノ酸配列を、可能な範囲で解答欄に例のように記入しなさい。ただしこのDNAは非翻訳鎖(センス鎖)ですべてエキソンとする。(例 アラニン-グルタミン-ヒスチジン-トレオニン)

遺伝子XのDNAの非翻訳鎖(センス鎖) 5'-AATATCGGTAAGGGG-3'

四

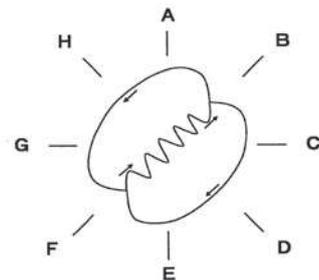
問1～5に答えなさい。

動物は周囲の様々な状況(ア)で受け取り、それに対応した情報(イ)に伝えられ、状況に対する反応が成立する。動物の動きが個体の(ウ)などに意味づけられる場合、それを行動と呼ぶ。これは生まれつき備わっている(エ)なものと経験を通じて可能になる学習によるものがある。また、動物は神経系の働きによって経験を記憶することができる。例えばアメフラシの水管を刺激するとえらを引っ込める行動を起こすが、短時間に刺激を繰り返すと行動が弱まり、同様の行動のためには、より強い刺激が必要になってくる。この現象を(オ)と呼ぶ。これは、水管の皮膚にある(カ)神経が上げた刺激に対して(キ)神経がえらの(ク)神経を抑制することで実現されている。この状態でアメフラシの尾に電気刺激を与えるとえらの水管刺激に対する感度が上がる。この現象を(ケ)と呼ぶ。さらに強い電気刺激を与えると普段では反応の生じない弱い刺激にもえらを引っ込める。この現象を(コ)と呼ぶ。

問1. (ア)～(コ)に最適な語を1～15から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

1. 反対
2. 生得的
3. 攻撃
4. 繁殖
5. 隔離
6. 鋭敏化
7. 相似
8. 効果器
9. 受容器
10. 慣れ
11. 暗順応
12. 感覚
13. 脱慣れ
14. 介在
15. 運動

えさ場を発見したミツバチが巣箱に戻ってから巣箱の中の垂直な巣板の上で行ったダンスを図IVに示す。矢印はミツバチの移動方向、また重力の方向はEである。



図IV

問2. 太陽に対するえさ場のある方向を示すものはどれか。A～Hから選び、解答欄に記入しなさい。

問3. えさ場は巣箱から見て、太陽の方向より何度、左または右方向にずれているか。角度と方向を解答欄に記入しなさい。

ヒキガエルの前にビデオスクリーンを置き、行動を観察した。ビデオAを映した時はヒキガエルの捕食行動が、ビデオBでは防御行動が観察された。

問4. ビデオA, ビデオBの内容はどのようなものだと考えられるか。1~4より選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- 1. 静止した小さな四角形
- 2. 移動する小さな四角形
- 3. 静止した大きな四角形
- 4. 移動する大きな四角形

問5. 次のうち、ヒキガエルの捕食行動と防御行動はどれか。それぞれ、1~4よりすべて選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- 1. 横を向く
- 2. 近づく
- 3. 舌をのばす
- 4. 体を膨らませる

受験番号	氏名

英語解答用紙

I

1	(i)	(ii)	(iii)			
2	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

3

(A)	
(B)	

4

--

5

--

6

--

7

1	2	3	4
---	---	---	---

II

	(A)	(B)	(A)	(B)
(1)			(2)	
(3)			(4)	
(5)			(6)	
(7)			(8)	

III

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

IV

	(a)	(b)	(a)	(b)
1			2	
3			4	
5			6	

受験番号	氏名

数学解答用紙 No.1

【注意】解答にいたる過程(数式など)と結果を記入せよ。

1

--

2

--

受験番号	氏名

数学解答用紙 No.2

【注意】解答にいたる過程(数式など)と結果を記入せよ。

3

--

4

--

受験番号	氏名

物理解答用紙

No.1

答えには下線をつけること。単位が必要な場合は記すこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

I

受験番号	氏名

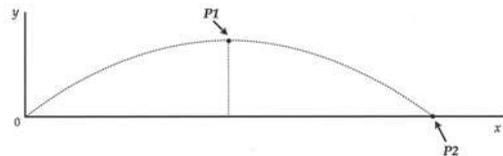
物理解答用紙

No.2

答えには下線をつけること。単位が必要な場合は記すこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

III

II



受験番号	氏名

化学解答用紙

No.1

受験番号	氏名

化学解答用紙

No.2

I

1	ア	イ	ウ	エ	オ
	カ	キ	ク	ケ	
2					
3	エ	オ	カ	キ	ク
	ケ				

II

1	2	
計算の過程	計算の過程	
3	4	5
計算の過程	計算の過程	計算の過程

III

A	強酸	弱酸			
	強塩基	弱塩基			
	その他				
B	1	i	ii	iii	iv
	2	i	ii	iii	iv

IV

1	2	3
計算の過程	計算の過程	計算の過程
4	酸化剤	
	還元剤	
5		
6	7	
計算の過程	計算の過程	
8		

V

1	a	b	c
	d	e	f
	g	h	i
	j		
2	3	4	

受験番号	氏名

平成29年度入学試験問題

生物解答用紙

英語・数学

1月28日実施
試験入試【1期】

1	問1	
	問2	
	問3	
	問4	
	問5	
	問6	
	問7	

II	問1	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
	問2					
	問3					
	問4					
	問5	欠失する前:				
	問5	欠失した後:				
	問6					
	問7					

III	問1	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
	問1	(カ)	(キ)	(ク)	(ケ)	(コ)
	問2					
	問3	角度:		度	方向:	
	問4	ビデオA:		ビデオB:		
	問5	捕食行動			防衛行動	

注意事項

1. 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見ずにはいけません。
2. この問題冊子の試験科目、ページ(問題部分)は、下表のとおりです。

試験科目	ページ
英語	1～5
数学	6
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて、試験監督者に知らせること。
6. 試験時間は、2科目で120分間です。
7. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
8. 試験終了後、解答用紙は問題冊子の上に伏せて置くこと。
9. この問題冊子は持ち帰らないこと。

著作権の都合上、掲載できません
ので、出題された作品名・著者名・
出版社をお知らせ致します。

作品名 : Academic Encounters.
Human Behavior4 2nd Edition
著者名 : Bernard Seal
出版社 : Cambridge University Press

II 次の英文(1)～(8)には、文脈上または文法上、訂正しなければならない語が一語ずつある。
訂正すべき語(A)と訂正後の語(B)を書きなさい。

(1) Explorer started to go to Everest in the early 20th century and needed people to assist them with their expeditions. The Sherpas are local people who are courageous and work well in the thin air of the Himalayas. They support the mountaineers and make many personal sacrifices for them. (2) Even though they do have much in common, mountain explorers depend on their Sherpas to guide them and they also rely on their experience for their safety. (3) After climbing together, mountaineers and Sherpas are much longer just casual acquaintances – they are close friends.

(4) Sir Edmund Hillary or Sherpa Tenzing Norgay are a famous mountaineering pair. (5) They were the first to reach the top of Everest in 29th May 1953. (6) It wasn't easy going, but when they finally got there they were very happy that they felt they were on top of the world, metaphorically and literally! (7) Hillary devoted much of his life to help the Sherpa people, building schools and hospitals for them. He once said, 'I came here for the mountains, and I stay for the people. I never want to give that up.' (8) He was thankful for all the help the Sherpas was given him in his climbing days.

出典: Angela Healan and Katrina Gormley, *Close-Up*. B1 Intermediate Student's Book (Heinle, Cengage Learning and National Geographic, 2012)

III 次の各文の空所に入るもっとも適切なものを a～d の中から選び、記号で答えなさい。

- Anyway, that's () I solved the problem. It wasn't so easy, though.
a what b how c whom d it
- Help yourself () whatever you want.
a at b in c on d to
- He's not an amateur when it comes to () Chinese food.
a cook b cooked c cooking d be cooked
- Is this your first try? Don't worry. There is () first time for everything.
a any b a c the d only
- They've agreed () our proposal without hesitation.
a to b against c in d of
- He is as tall as () in his class.
a boy b not but boy c any boy d like boys

IV 次の各組の日本語の意味になるように、英文の空所(a), (b)に入るもっとも適切なものを一語ずつ書きなさい。

- どれもこれもバツとしないな。
(a) really stands (b).
- 言わなければ良かったのに。
You (a) have kept your (b) shut.
- 勘弁してよ。出来ないものは出来ないよ。
Please, I (a) do (b) is impossible.
- そのお店は平日だけ開いているのよ。
The store is only open (a) (b).
- ほとんどの参加者は英語が堪能です。
Most of (a) participants are good (b) English.
- そのお肉は両面を焼いてください。
You need to cook (a) (b) of the meat.

数 学

【注意】解答にいたる過程(数式など)と結果を解答用紙に記入せよ。

1

- $2^x = 2017$ を満たす x の整数部分を求めよ。
- $y = 3x - 2x^3$ の接線のうち、傾きが -3 となるものの方程式をすべて求めよ。

2

- 数直線上の異なる2点 $A(a), B(b)$ について、線分 AB を $m:n$ の比に内分する点を $P(x)$ とすると

$$x = \frac{na + mb}{m + n}$$

と表されることを示せ。ただし、 m, n はともに正の整数であるとし、 $a < b$ であるとする。

- $f(x) = -x^2$ とする。 a, b を $a < b$ を満たす定数とする。2つの正の整数 m, n がどのような値であるとしても次の不等式が成り立つことを示せ。

$$f\left(\frac{na + mb}{m + n}\right) > \frac{nf(a) + mf(b)}{m + n}$$

- 座標平面上に原点 O を通る傾き $\frac{1}{2}$ の直線 ℓ がある。

- 点 $Z(-1, 2)$ から直線 ℓ までの距離を求めよ。
- 点 Z を中心とする半径 $\sqrt{2}$ の円を C とするとき、 C の方程式を求めよ。
- 円 C の周上の点 $P(x, y)$ をとり、線分 PO を $3:1$ の比に外分する点を Q とする。点 P が C 上を動くとき、点 Q が動いてできる図形は円である。この円を C' とするとき、 C' の方程式を求めよ。
- 円 C' の中心を Z' とするとき、直線 ZZ' は ℓ に垂直であることを示せ。

- $\angle D$ が鈍角となる四角形 $ABCD$ において、 $AB = 4$, $BC = 2\sqrt{3} + 2$, $DA = 4$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 75^\circ$ とする。

- AC を求めよ。
- $\angle ACB$ を求めよ。
- 四角形 $ABCD$ の面積 S を求めよ。

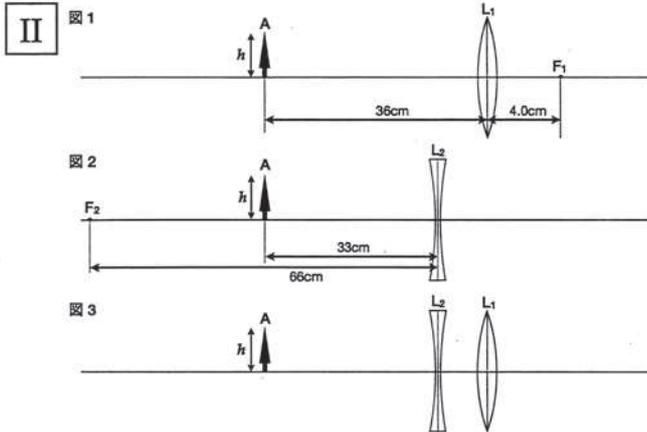
理科

1月28日実施
試験入試【1期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見ないでください。
- この問題冊子の試験科目、ページ(問題部分)及び選択方法は、下表のとおりです。

試験科目	ページ	選択方法
物理	1～4	左の3科目のうちから受験票に記載されている1科目を選択し、解答しなさい。
化学	5～9	
生物	10～14	
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて、試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、1科目で60分間です。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 試験終了後、解答用紙は問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

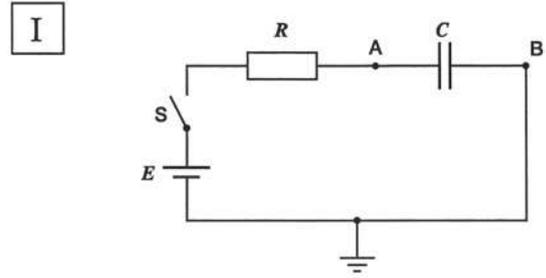


焦点距離 f_1 が 4.0cm の凸レンズ L_1 と、焦点距離 f_2 が 66cm の凹レンズ L_2 がある。物体Aの高さは h である。レンズの厚みや収差は無視し、以下の小問に答えよ。

- 図1のように、 L_1 の前方 36cm の位置に物体Aがある。このときにできる像について、例のように答えよ。答えが割り切れなければ分数のままでよい。
(例: L_1 の後方 $10/3\text{ cm}$ に $3/7h$ の虚像)
- 図2のように、 L_2 の前方 33cm の位置に物体Aがある。このときにできる像について、(1)と同様に答えよ。
- 図3のように L_1 と L_2 を重ねた。物体A- L_1 、物体A- L_2 間の距離は変わっていない。このときにできる、 L_1 を通した像について、 L_1 を基準にして(1)と同様に答えよ。ここで答えた像の位置をP、その高さを h_2 とする。
- 図1の L_1 に代えて、 L_1 と同じ位置に凸レンズ L_3 を置いた。物体Aと L_3 の間に凹レンズはなく、 L_3 の前方 36cm の位置に物体Aがある。 L_3 は物体Aを位置Pで結像させるレンズである。このとき L_3 の焦点距離 f_3 はいくつか。また L_3 によってできる像の高さ h_3 を h を用いて答えよ。
- L_2 のような凹レンズは近視矯正に用いられる。では近視とは眼がどのような状態になっていることであろうか。水晶体を L_1 または L_3 とし、網膜に像を結ぶと考えると、小問(1)、(3)、(4)の答えを比較しながら説明せよ。
- L_2 のようなレンズによる近視矯正のデメリットについて説明せよ。

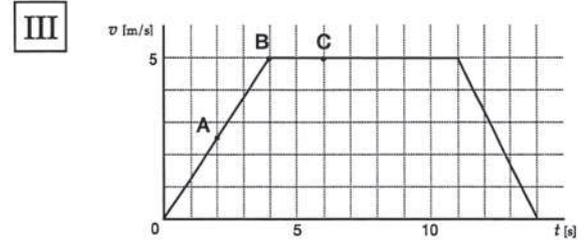
物理

問題は全部で4問である。答えは解答用紙の所定の場所に記入し、下線をつけること。答えに単位が必要な場合はつけよ。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。



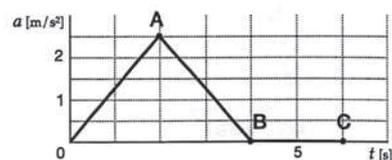
上図のように抵抗値 R の抵抗と、電気容量 C のコンデンサーが接続されている回路がある。起電力 E の電池(内部抵抗は0)からは直流電流が流れる。最初にコンデンサーに電荷は蓄積されていない。以下の小問に答えよ。

- スイッチSを閉じた瞬間に回路を流れる電流 I_0 はいくらか。 C, E, R のうち必要なものを用いて答えよ。
- 回路を流れる電流 I は時間の経過とともにどのように変化するか。解答用紙のグラフ1に描け。スイッチSを閉じた瞬間を $t=0$ とする。描く線はおおよその形でよいが、直線か曲線か明確にし、漸近線があればその値も示せ。
- 点A-B間にかかる電圧 V_{AB} は時間の経過とともにどのように変化するか。解答用紙のグラフ2に描け。描き方は(2)に準ずる。
- コンデンサーに蓄積されている電荷を Q として、点A-B間にかかる電圧 V_{AB} を Q を用いてあらわせ。
- 電荷 Q は時間とともにどのように変化するか。解答用紙のグラフ3に描け。描き方は(2)に準ずる。
- コンデンサーは交流電流を流し続ける性質がある。またその周波数が高いほどよく通す。この理由を、(2)の解答を参考に説明せよ。



上のv-tグラフのように速度が変化するエレベーターで、地上からビルの最上階まで上る。エレベーターの質量は 1500kg である。以下の小問に有効数字三桁で答えよ。

- 点Aではどのような運動をしているか。
- 点Aにおける加速度 a_A はいくらか。
- 点Aにおいてエレベーターにかかっている力の合力の大きさ F_A はいくらか。
- 点Cではどのような運動をしているか。
- 点Cにおいてエレベーターにかかっている力の合力の大きさ F_C はいくらか。
- このビルの最上階は地上から何mか。
- 地上から点Cまでの移動距離 x の時間変化を、解答用紙のグラフ1に描け。おおよその形でよいが、点A, B, Cを明記し、それらの間が直線か曲線かわかるようにせよ。
- 地上から点Cまでの加速度 a の時間変化を、解答用紙のグラフ2に描け。描き方は(7)に準ずる。
- このエレベーターは少し乗り心地が悪いので、地上から点Cまでのグラフのように加速度を調節することにした。この場合の速度 v の時間変化を解答用紙のグラフ3に描け。描き方は(7)に準ずる。位置-速度-加速度の関係を比較するとよい。



IV

$$y_1 = A \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right\}$$

上の式で示される進行波 y_1 がある。A は振幅、T は周期、 λ は波長である。以下の小問に答えよ。

- (1) y_1 を、 $x = 0$ の位置で自由端反射させた反射波 y_2 の式を示せ。
- (2) y_1 と y_2 の合成波 y_{1+2} の式を示せ。 $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$ を用いてよい。
- (3) y_{1+2} の変異が常に 0 になる点 N_n ($n = 1, 2, 3, \dots$) と N_{n+1} との間隔を λ であらわす。
- (4) 点 N_n の x 軸上の位置は時間 t の進行と共にどのように変化するか。(2) の式を用いて説明せよ。
- (5) 点 N_n と N_{n+1} のちょうど中間の点 A_n の変異は時間 t の進行と共にどのように変化するか。(2) の式を用いて説明せよ。
- (6) y_{1+2} で示される合成波を何と呼ぶか。
- (7) y_1 の 2 倍の振幅の正弦波 y_1' と y_2 の合成波 $y_1'+2$ の式を示せ。
- (8) $y_1'+2$ の変異が常に 0 になる点 N'_n の位置は時間 t の進行と共にどのように変化するか。(7) の式を用いて説明せよ。

II 次の文を読んで (1) ~ (5) に答えよ。ただし、水のモル沸点上昇は $K_b = 0.52$ (K·kg/mol) とする。

不揮発性の非電解質を溶かした希薄溶液の沸点上昇度 Δt (K) は、溶液の質量モル濃度を m (mol/kg) とすると $\Delta t = K_b \cdot m$ で表せる。よって、 $m = \frac{\Delta t}{K_b}$ になる。ただし、 K_b は、モル沸点上昇である。また、モル質量 M (g/mol) の溶質 w (g) を溶媒 W_0 (g) に溶かしたとすると、 $m = \frac{w}{M \cdot W_0}$ (mol/kg) となるので、 Δt 、 K_b を用いてモル質量 M を表すと、 $M = \frac{w}{m \cdot W_0}$ (g/mol) となる。ある不揮発性の非電解質 A 4.3% (質量パーセント濃度) の水溶液の沸点と純水の沸点の差は 0.13 °C であった。

- (1) 空欄ア、イに W_0 、 w 、 M 、 K_b 、 Δt を用いる適当な式を入れよ。
- (2) 下線ウについて、非電解質 A の質量モル濃度を求めよ。
- (3) 下線ウについて、この水溶液は水 100 g に対して何 g の非電解質が溶けているか。
- (4) 非電解質 A のモル質量 M を求めよ。
- (5) この実験でモル濃度を用いない理由を 50 字以内で答えよ。

化 学

【注意】 解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。また、計算問題の場合には、計算の過程を所定の場所に明記しなさい。

I 次の酸化物 A~F についての記述 (a) ~ (f) について (1)、(2) に答えよ。

- (a) 酸化物 A は、水とはほとんど反応しないが、塩酸 とは反応する。
- (b) 酸化物 B は水と反応するが、生じた物質の水への溶解度は小さい (0.17g/100g 水)。
- (c) 酸化物 C は水と反応し、生じた物質も水によく溶ける。
- (d) 酸化物 D は水とは反応しないが、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液ともに反応する。
塩酸との反応によって生じた物質にアンモニア水を加えると沈殿が生じる。
- (e) 酸化物 E は水と反応しないが、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液ともに反応する。
- (f) 酸化物 F は +1 価の陽イオンを含み、アンモニア水と反応する。

- (1) 酸化物 A~F を次から重複しないように選び化学式で答えよ。
酸化亜鉛、酸化アルミニウム、酸化カルシウム、酸化銀、酸化ナトリウム、酸化マグネシウム
- (2) 下線ア~カの化学反応式を書け。

III 次の文を読んで (1) ~ (6) に答えよ。

水酸化ナトリウム (式量 40.00) 20 g に水を約 1 L 加え、水酸化ナトリウム水溶液 A を調製した。また、シュウ酸・二水和物 (式量 126.0) 0.315 g をはかりとり、コニカルビーカーに入れ、50 mL 程度の水を加えシュウ酸水溶液 B を調製した。水酸化ナトリウム水溶液 A をビュレットに入れ、シュウ酸水溶液 B にはフェノールフタレイン溶液を数滴加え滴定を行なった。同様な実験を 5 回行なったときのビュレットの目盛の読みは次のように実験ノートに書かれていた。

回	滴定前 (mL)	滴定後 (mL)
1	8.17	18.29
2	18.29	28.82
3	28.82	38.93
4	38.93	49.00
5	49	59

- (1) この中和反応の化学反応式を書け。
- (2) 1~5 回の実験で、水酸化ナトリウム水溶液 A の濃度を求めるのに使用できる実験は何回目か。すべてを番号で答えよ。
- (3) (2) の使用できるデータを用いて、水酸化ナトリウム水溶液 A の平均滴下量を求めよ。
- (4) 水酸化ナトリウム水溶液 A の濃度を求めよ。
- (5) 最初に正確に水酸化ナトリウムの質量をはかって、正確な濃度の水溶液を作らず、滴定によりその濃度を求めた理由を 30 字以内で答えよ。
- (6) ここで使用したビュレットの最小目盛は 0.1 mL である。0.01 mL の値をどのように読むか。30 字以内で説明せよ。

IV

(A) 次の金属のイオン化列の空欄ア～コの元素を下から選び元素記号で答えよ。

Li	K	ア	イ	ウ	エ	Zn	オ	Ni	カ	キ	(H ₂)	Cu	ク	ケ	コ	Au
----	---	---	---	---	---	----	---	----	---	---	-------------------	----	---	---	---	----

アルミニウム、カルシウム、銀、水銀、スズ、鉄、ナトリウム、鉛、白金、マグネシウム

(B) 次のいくつかの金属についての記述を読んで (1) ~ (6) に答えよ。

銀は塩酸や希硫酸とは反応しないが、熱濃硫酸や硝酸と反応する。鉄は濃硝酸とは反応しないが、塩酸や希硫酸と反応する。鉛は塩酸や希硫酸と反応しないが硝酸と反応する。

- 銀が熱濃硫酸と反応するときの化学反応式を書け。
- 銀が塩酸や希硫酸と反応しない理由を 30字以内で答えよ。
- 鉄が塩酸と反応するときの化学反応式を書け。
- 鉄が濃硝酸と反応しない理由を 30字以内で答えよ。
- 鉛が硝酸と反応するときの化学反応式を書け。
- 鉛が塩酸や希硫酸と反応しない理由を 30字以内で答えよ。

V

化合物A~Gは、アセトアルデヒド、アセトン、エタノール、酢酸、酢酸メチル、1-プロパノール、無水酢酸のどれかである。化合物A~Gの性質について次のア~オに合致する場合は○を、合致しない場合は×を表に示した。(1) ~ (4) に答えよ。

- ア 水を加えると溶ける。
- イ 炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると二酸化炭素を発生する。
- ウ ベンゼンに溶かしてナトリウムを加えると水素を発生する。
- エ フェーリング液の還元反応を示す。
- オ ヨードホルム反応を示す。

性質	化合物 A	化合物 B	化合物 C	化合物 D	化合物 E	化合物 F	化合物 G
ア	○	×→○ 徐々に溶解	○	○	○	○	×
イ	○	○	×	×	×	×	×
ウ	○	×	○	○	×	×	×
エ	×	×	×	×	○	×	×
オ	×	×	○	×	○	○	×

(1) 化合物A~Gの構造式(示性式)を例にならって書け。

例 CH₃OH

- 化合物Bと炭酸水素ナトリウム水溶液との化学反応式を書け。
- 化合物Dとナトリウムとの化学反応式を書け。
- エ、オの反応の進行を確認する沈殿生成物の化学式と色を答えよ。

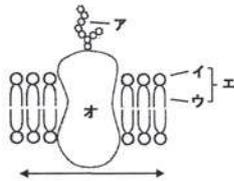
生 物

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問1~6に答えなさい。

図Iは細胞膜を示している。



図I

問1. ア~オに最適な語を1~10から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1. タンパク質 | 2. RNA | 3. DNA |
| 4. 糖鎖 | 5. リン脂質 | 6. 疎水性頭部 |
| 7. 疎水性尾部 | 8. 親水性頭部 | 9. 親水性尾部 |
| 10. 表皮 | | |

問2. オの部分は矢印のように平面上を比較的自由に移動できる。これを何というか。最適な語を1~6から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|--------------|--------|---------|
| 1. βシート構造 | 2. 滑り説 | 3. 膜の左遷 |
| 4. 流動モザイクモデル | 5. 乗換え | 6. 適応放散 |

問3. オの中には物質の出入りに関わるものがある。この例にナトリウム-カリウムATPアーゼがある。この性質として適切なものを1~5からすべて選び、解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|---------|---------|--------|
| 1. チャネル | 2. リン脂質 | 3. ポンプ |
| 4. 受動輸送 | 5. 能動輸送 | |

問4. ナトリウム-カリウムATPアーゼについて正しいものを1~5からすべて選び、解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1. Na ⁺ を細胞外に出す | 2. K ⁺ を細胞内に入れる | 3. ATPを分解してエネルギーを得る |
| 4. 濃度勾配に逆らって輸送する | 5. 酵素である | |

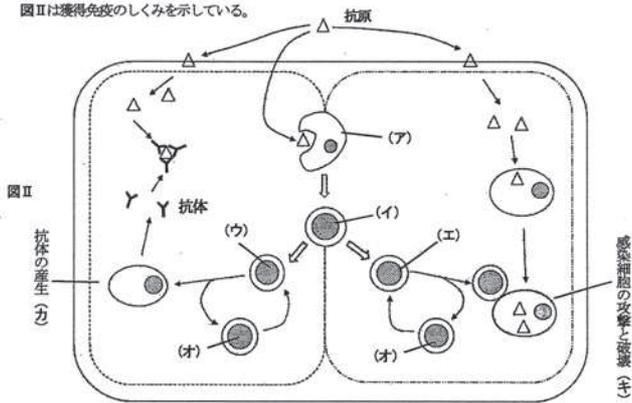
問5. 細胞膜のオは単一細胞だけではなく上皮組織の細胞間や細胞と基底層の間での結合に関わっている。次の1~5の組み合わせの中で正しいものを1つ選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- デスマソーム —— カドヘリン
- ヘミデスマソーム —— 微小管
- 接着結合 —— インテグリン
- 密着結合 —— 中間径フィラメント
- ギャップ結合 —— アクチンフィラメント

問6. 低分子の色素を上皮組織の1つの細胞に微量注入したところ、この色素は隣接する細胞にも見られるようになった。細胞膜が破壊されていないとすると、細胞間結合のどれが関わっているか。最適な語を解答欄に記入しなさい。またなぜ隣接細胞に色素がみられるようになるのか30字以内で説明しなさい。

II

問1～7に答えなさい。
 図IIは獲得免疫のしくみを示している。



私たちの体に抗原が侵入すると、(ア)の食作用によって取り込まれ断片に分解される。この断片を(ア)の表面に出し、情報を(イ)に認識させる。この現象を(i)という。(イ)は(ii)の分子を出して(ウ)や(エ)を増殖させる。一部の(ウ)や(エ)は(オ)になり、再び抗原が侵入した際に使われる。抗体を産生する過程を(カ)といい、感染細胞を攻撃し、破壊する過程を(キ)という。

問1. (ア)～(オ)に最適な語を1～8から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|------------|---------|-----------|
| 1. 繊維芽細胞 | 2. 破骨細胞 | 3. B細胞 |
| 4. ヘルパーT細胞 | 5. 樹状細胞 | 6. キラーT細胞 |
| 7. 記憶細胞 | 8. 標的細胞 | |

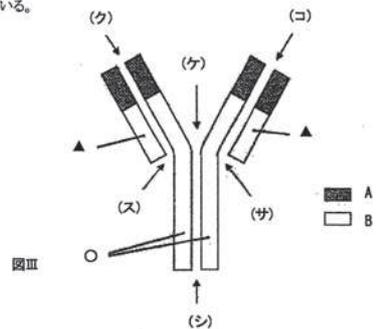
問2. (カ)と(キ)に最適な免疫の種類を示す語を解答欄に記入しなさい。

問3. (i)に最適な語を解答欄に記入しなさい。

問4. (ii)の分子として最適なものを1～6から選び、解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|------------|-----------|----------|
| 1. サイトカイン | 2. サイトカイン | 3. サルコメア |
| 4. アセチルコリン | 5. アクアポリン | 6. オプシン |

図IIIは抗体の模式図を示している。



問5. 抗原が結合する場所はどこか。最適なものを(ク)～(ス)からすべて選び、記号を解答欄に記入しなさい。

問6. 抗体分子の単位は4本のポリペプチドからなる。2本を○鎖、2本を▲鎖という。この○と▲に最適なものをそれぞれ1～9から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|------|------|------|
| 1. G | 2. H | 3. I |
| 4. J | 5. K | 6. L |
| 7. M | 8. N | 9. O |

問7. ○鎖と▲鎖はそれぞれAとBの部分に分かれる。それぞれに最適な名称を解答欄に記入しなさい。またその名称が使われる理由をそれぞれ20字以内で説明しなさい。

III

問1～問6に答えなさい。

一定の地域で生活している同種生物の個体の集まりを(ア)といい、その大きさを表すものには、一定の面積や体積あたりの個体の数(A)、一定の面積や体積あたりの(ア)の総重量(B)などがある。動物が(ア)内でいくつかの集団をつかって生活している場合、その集団を(イ)という。(イ)の中でお互いの上下関係の序列ができる動物では、その序列によって集団の秩序が保たれることがある。このような序列をもつ仕組みのことを(ウ)という。

問1. (ア)～(ウ)に最適な語を1～6から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|-----------|--------|----------|
| 1. ランダム分布 | 2. 個体群 | 3. 適応度 |
| 4. 群れ | 5. 順位制 | 6. 自然選択説 |

問2. 下線部(A)、下線部(B)をそれぞれ何というか。最適な語を解答欄に記入しなさい。

問3. (イ)のような集団をつくることによって得られる利点を3つあげ、解答欄に記入しなさい。

トノサマバッタは幼虫の時の生育密度によって異なる特徴を持つ成虫になる。

問4. 低密度で成長した際の特徴、高密度で成長した際の特徴をそれぞれ1～4からすべて選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | |
|----------|-----------|
| 1. 体色が黒 | 2. 後肢が小さい |
| 3. 体色が緑色 | 4. 後肢が大きい |

問5. トノサマバッタのように生育条件によって形態などが変化する現象を何というか。最適な語を解答欄に記入しなさい。

問6. 高密度の条件で成長したトノサマバッタ成虫の形態的特徴には適応的な意味がある。どのような意味があるのか解答欄に40字以内で説明しなさい。

受験番号	氏名
------	----

英語解答用紙

1	(a)	(b)	(c)	(d)		
2	(i)	(ii)	(iii)			
3	(A)	(B)				
4	{			}		
5		6				
7						
8	1	2	3	4	5	6
9	(A)	(B)	(A)	(B)		
10	(1)	(2)	(3)	(4)		
11	(5)	(6)	(7)	(8)		
12	1	2	3	4	5	6
13	(a)	(b)	(a)	(b)		
14	1	2	3	4		
15	5	6				

受験番号	氏名

数学解答用紙

No.1

〔注意〕 解答にいたる過程 (数式など) と結果を記入せよ。

1

2

受験番号	氏名

数学解答用紙

No.2

〔注意〕 解答にいたる過程 (数式など) と結果を記入せよ。

3

4

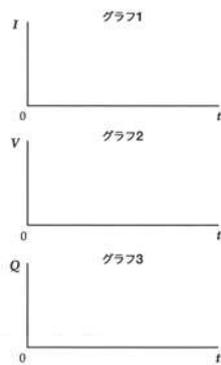
受験番号	氏名

物理解答用紙

No.1

答えには下線をつけること。単位が必要な場合は記すこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

I



II

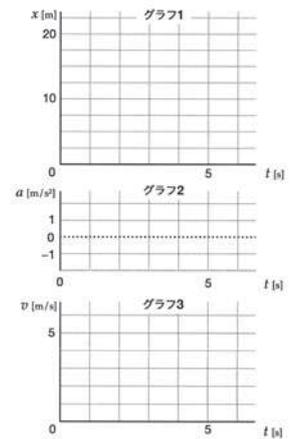
受験番号	氏名

物理解答用紙

No.2

答えには下線をつけること。単位が必要な場合は記すこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

III



IV

受験番号	氏名

化学解答用紙 No.1

I

1	酸化物A	酸化物B	酸化物C	
	酸化物D	酸化物E	酸化物F	
2	ア			
	イ			
	ウ			
	エ			
	オ			
	カ			

II

1	ア	イ	
2	計算の過程		計算の過程
3			
4			
5			

受験番号	氏名

化学解答用紙 No.2

III

1		2	
3		4	
計算の過程		計算の過程	
5			
6			

IV

A	ア	イ	ウ	エ	オ	
	カ	キ	ク	ケ	コ	
B	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					

V

1	化合物A	化合物B	化合物C	化合物D		
	化合物E	化合物F	化合物G			
2						
3						
4	エ	化学式	色	オ	化学式	色

受験番号	氏名

生物解答用紙

I

問1	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
問2					
問3					
問4					
問5					
問6	関わっている細胞間結合:				

II

問1	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
問2	(カ)	(キ)			
問3					
問4					
問5					
問6	○	▲			
問7	Aの名称:	Aの名称が使われる理由			
	Bの名称:	Bの名称が使われる理由			

III

問1	(ア)	(イ)	(ウ)	
問2	(A)	(B)		
問3	利点1:			
	利点2:			
	利点3:			
問4	高密度で成長	高密度で成長		
問5				
問6				

平成29年度入学試験問題

英語・数学

試験入試【2期】

注意事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てもいけません。
- この問題冊子の試験科目、ページ(問題部分)は、下表のとおりです。

試験科目	ページ
英語	1～5
数学	6
- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて、試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、2科目で120分間です。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 試験終了後、解答用紙は問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

英語

問題 I、II、III、IV の答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

I 次の文章を読み、後述の問に答えなさい。

It was in 1826 that the Zoological Society was (1) in London. In 1867, the title was shortened to *zoo*. Later on, in 1892, the Englishman Henry Salt, in his book *Animal Rights*, was one of the first to protest against (2) animals in cages. He did not like the idea because of the way the animals were confined and also the way animals in zoos "lose their character." Since then, many people have criticized zoos for these reasons. However, zoos claim that their role is to educate the public and conserve animals. These aims are not bad in themselves. It is the way in which they are carried out that we must consider.

Zoos claim that they have an important [あ] function. Is this true? In reality, most people go to zoos for [い] . This is what sells the tickets and pays the bills. Zoos say they give people the opportunity to see the wonders of nature and its wild animals. In fact, they are showing us animals that have lost their dignity: animals with sad and (3) eyes. The conditions under which animals are kept in zoos change their behavior. Animals, (4) humans, are affected by their environment. After months and years in a cage without any interest, animals begin to lose their natural characteristics. Many animals in zoos get signs of "zoochosis," abnormal behavior which includes endlessly pacing up and down and rocking from side to side. It is caused by lack of space, lack of interest, lack of company, and an unsuitable diet. Two polar bears in Bristol Zoo in England have been confined in a small area for 28 years and show all the signs of zoochosis. How can people observe wild animals under such conditions and believe that they are being educated? To learn about wild animals, one must observe them in the wild [] they live.

Zoos also claim that they are conserving endangered species in the hope of returning them to the wild in the future. (5) about 10,000 zoos that exist around the world, only about 500 register their animals with an international species database, and only about 5 or 10 percent of these zoos actually work with endangered species.

Zoos have projects where they breed animals in zoos for the purpose of conservation. However, (6) do not need help in breeding; they have been doing it for a long time without any help. Animals have been endangered because their natural surroundings have been destroyed by humans. It is true that zoos have had several success stories with zoo-bred animals. One was the golden lion tamarin, a species of monkey that had almost become extinct because humans destroyed its natural habitat and too many were captured for pets and zoos. Over 100 tamarins were bred in zoos, and when they were released into the wild, only 30 survived. Some were unable to live life

問4 空所【あ】、【い】に入る組み合わせとしてもっとも適切なものを a ~ d の中から選び、記号で答えなさい。

- a 【あ】 residential 【い】 development b 【あ】 confusing 【い】 appointment
c 【あ】 gradual 【い】 information d 【あ】 educational 【い】 entertainment

問5 空所[]に入る適切な一語を書きなさい。

問6 次の一文を本文に挿入する箇所としてもっとも適切な箇所を文中の A ~ D の中から選び、記号で答えなさい。

Another possibility is to have habitat preserves where wild animals live with the least possible human interference.

問7 次の質問に英語で答えなさい。

What do you think is meant by animals in zoos that "have lost dignity"?

問8 次の 1 ~ 5 の文について、本文の内容と一致するものには 1、一致しないものには 2 として、数字で答えなさい。

- It was not until the publication of Henry Salt's *Animal Rights* that people criticized zoos for confining animals and making them "lose their character."
- Two signs of zoochosis include animals' pacing up and down endlessly and rocking from side to side.
- Zoos claim that animals kept in zoos for a long time are helping to accelerate the destruction of nature.
- The golden lion tamarins almost became extinct partly because of the destruction of their natural habitat.
- To preserve endangered species, we need to make an international effort to control pollution and the illegal capturing of endangered species.

in the wild – they were not able to climb trees, or when they did, they fell off; some did not even move; some were not used to a natural diet. A It is a risky business to reintroduce zoo-bred animals to the wild, because if they have lost their instinct for survival and cannot adapt quickly enough, they will die. B

In conclusion, it seems that zoos are trying to fulfill their goals to educate and conserve but in the process are harming the animals themselves. What is the solution, then? C One solution is to protect the natural homes or habitats of animals. D If the money and expertise that zoos are using today were redirected to habitat preservation and management, we would not have the problems of having to conserve species whose natural homes have disappeared. Nonetheless, there also has to be an international effort to control pollution and the illegal capturing of endangered species.

出典: Milada Broukal, *Weaving It Together 3*. Third Edition (Heinle, Cengage Learning, 2010)

問1 空所(1) ~ (6) に入るもっとも適切なものを a ~ d の中から選び、記号で答えなさい。

- (1) a find b found c to find d founded
(2) a keep b kept c keeping d to keep
(3) a cheerful b empty c fulfilled d pleasant
(4) a like b whose c except d not
(5) a If b Out of c Apart from d As many as
(6) a wild condition b staff in zoos c success stories d most animals

問2 下線部 (i) ~ (iii) について、下線部の発音と同じ発音のものを a ~ d の中から選び、記号で答えなさい。

- (i) claim a raise b hair c said d fairly
(ii) role a chags b doctor c herd d stomach
(iii) dignity a liberty b technique c isolate d precisely

問3 波線部(A)、(B)を日本語に訳しなさい。

II 次の英文(1) ~ (8)には、文脈上または文法上、訂正しなければならない語が一語ずつある。

訂正すべき語(A)と訂正後の語(B)を書きなさい。

"Are you sitting down?" (1)That's the question people ask when they're about to tell you something surprised. But I'm going to ask another question, "Are you standing up?"

(2)If your answer is "no," then stand up before you read farther. (3)Sitting too many causes a lot of health problems, such as weight gain or obesity, diabetes, and heart problems. For example, sitting too long slows the body's circulation. As a result, fewer calories burn and you gain weight. When you don't move, your body doesn't use as much blood sugar. (4)The less blood sugar you use, the high your risk of diabetes. Sitting also affects cholesterol levels, which can then lead to heart disease.

The advances in modern technology have led to more desk jobs, longer working hours, and a sedentary lifestyle. Things we used to do actively, we now do passively. We shop, pay bills, send mail, and work from our computers. When we're done, we entertain ourselves by playing video games, watching television, or going to the movies. We drive everywhere ... even to nearby locations.

Some people think they're safe because they exercise. (5)Even if you exercise the recommended 30 minutes one day, it's not enough to fight the hours we sit. (6)The average person still sits seven and a half hours at home, and that doesn't count time after work. We can't quit our jobs, so what can we do? We can fight the "sitting disease!"

There are some easy things you can do. Stand at your desk occasionally. Take the stairs. Let's go back to the mall rather than shopping online. Need to send an email to your boss? Don't. Walk to his or her office. Don't surf the Internet on your break. Take a walk around the building. Have a question for a colleague? (7)Take a ten-minutes walk to discuss it rather than calling or sending an email. (8)You must have to get rid of your television. Exercise or clean the house while you watch.

It's not too late! Join me! Stand up!

出典: Susan Gaer and Sarah Lynn, *Project Success 4*. (Pearson Education, 2014)

Ⅲ 次の各文の空所にもっとも適切なものを a ~ d の中から選び、記号で答えなさい。

- I was at a () when to start.
a glance b distance c loss d basis
- In some countries food production has not () up with population growth.
a eaten b brought c caught d spoken
- That is the () thing she is likely to say.
a last b matter c whatever d any
- () all his promises, he didn't pay the money back.
a From b For c On d To
- The doctor () him into giving up smoking.
a spoke b said c told d talked
- When he was free, my son always enjoyed () to pop music.
a listen b listened c listening d to listen

Ⅳ 次の各組の日本語の意味になるように、英文の空所(a), (b)に入るもっとも適切なものを一語ずつ書きなさい。

- 彼の不注意運転がその事故の原因でした。
His (a) driving accounted (b) the accident.
- これらのおもちゃの中でどれが欲しいですか。
(a) (b) these toys would you like?
- その老人は貧乏であったが、持っているお金をすべてその少女に与えた。
(a) the old man was poor, he gave the girl what money he (b).
- そのクラスの学生数は 20 人に限定されています。
(a) number of students in the class (b) limited to twenty.
- 彼女は今の仕事を誇りにしています。
She takes (a) (b) her present job.
- わたしは彼の話を信じるほどバカじゃないよ。
I know (a) than (b) believe what he said.

《注意》解答にいたる過程(数式など)と結果を解答用紙に記入せよ。

- 1 $0 \leq x < 2\pi$ とするとき、次の不等式をそれぞれ解け。

(1) $\sin x + \cos 2x \leq 0$
 (2) $\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$

- 2 $6^{81} + 6^{80}$ は何桁の整数か。
 ただし、必要ならば $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$, $\log_{10} 7 = 0.8451$ を用いよ。

- 3 次の各問に答えよ。

- (1) a, b, c, d を正の実数とする。 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ならば

$$\frac{\frac{a}{a+b+c+d}}{\frac{a}{a+b+c+d}} = \frac{a+b}{a+b+c+d} \cdot \frac{a+c}{a+b+c+d}$$

が成り立つことを示せ。

- (2) a, b を正の実数とするとき、

$$a^n(a^{n-1} + 1) - b^n(b^{n-1} + 1) \geq (a-b)\{(2n-1)b^{n-1} + n\}b^{n-1}$$

が成り立つことを示せ。また、等号が成立する a, b, n の条件を求めよ。
 ただし、 n を正の整数とする。

- 4 次の各問に答えよ。

- (1) 不等式 $(\log_3 a)^2 > 2 \log_3 a$ を解け。

- (2) 不等式 $(\log_2 y)^2 > 2 \log_2 y$ を満たす点 (x, y) の領域を xy 平面上に図示せよ。

平成29年度入学試験問題

理 科

試験入試【2期】

注意 事項

- 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- この問題冊子の試験科目、ページ(問題部分)及び選択方法は、下表のとおりです。

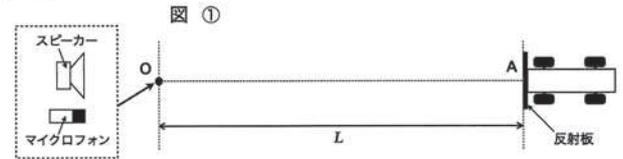
試験科目	ページ	選択方法
物 理	1 ~ 4	左の3科目のうちから受験票に記載されている1科目を選択し、解答しなさい。
化 学	5 ~ 9	
生 物	10 ~ 15	

- 解答用紙の所定の欄に、受験番号・氏名を忘れずに記入すること。
- 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に入ること。
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用紙の汚れ等気付いた場合は、手を高く挙げて、試験監督者に知らせること。
- 試験時間は、1科目で60分間です。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 試験終了後、解答用紙は問題冊子の上に伏せて置くこと。
- この問題冊子は持ち帰らないこと。

物 理

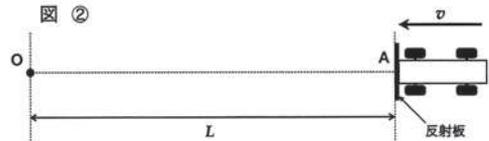
問題は全部で3問である。答えは解答用紙の所定の場所に記入し、下線をつけること。答えに単位が必要な場合はつけること。解答用紙には答えだけでなく計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

I



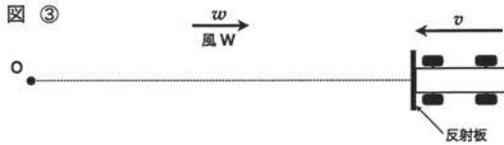
上の図①のように O 地点に単一振動数 f_0 の音を出すスピーカーから音を出し、A 地点に静止させた車に取り付けた反射板からの反射音を、O 地点に設置したマイクロフォンで録音する。O 地点と反射板の距離は L で、スピーカーとマイクロフォンの間の距離は無視する。録音時に風は吹いていなかった。大気中の音速を V として以下の小問に答えよ。

- O 地点から出した音が A 地点で反射し、再び O 地点に戻ってくるまでの時間 t_0 を L, V を用いて示せ。
- このときに録音された反射音の波長 λ_0 を f_0, V を用いて示せ。



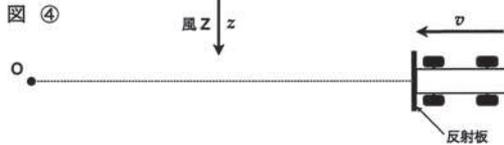
今度は上の図②のように速度 v で O 地点に向かってまっすぐ車を動かし、反射板が A 地点を通過する瞬間にスピーカーから振動数 f_0 の音を出した。このときも無風であった。

- O 地点から発した音が反射板に到達するのに要する時間 t_1 を L, V, v を用いて示せ。
- 車に乗っている観測者が聞く音の振動数 f_1 を f_0, V, v を用いて示せ。
- (3)で反射した瞬間から音が O 地点に到達するのに要する時間 t_2 を L, V, v を用いて示せ。
- O 地点で録音された反射音の振動数 f_2 を f_0, V, v を用いて示せ。



図②のときと同様に、速度 v で O 地点に向かってまっすぐ車を動かしながらスピーカーから振動数 f_0 の音を出したが、ここでは測定中に上の図③のように、風 W が車の進行方向と逆向きに風速 w で吹いていた。 w は音速 V よりも小さい。

- (7) このときに O 地点からの音が車に向かって進む速さ V_1 を V, v, w を用いて示せ。
- (8) 車に乗っている観測者が聞く音の振動数 f_3 を f_0, V, v, w を用いて示せ。
- (9) 反射音が O 地点に向かって進む速さ V_2 を V, v, w のうち必要なものを用いて示せ。
- (10) O 地点で録音された反射音の振動数 f_4 を f_0, V, v, w を用いて示せ。



図③のときと同様の測定を再度行なったが、今度は測定中に上の図④のように風 Z の風 Z が車の進行方向と 90° の角度で吹いていた。しかし z は V よりも小さく、スピーカーからの音は全方向に広がるために音は反射板に届き、さらに反射音を録音することができた。

- (11) このときに O 地点からの音が車に向かって進む速さ V_3 を V, v, z のうち必要なものを用いて示せ。
- (12) 車に乗っている観測者が聞く音の振動数 f_5 を f_0, V, v, z を用いて示せ。
- (13) 反射音が O 地点に向かって進む速さ V_4 を V, v, z のうち必要なものを用いて示せ。
- (14) このときに録音された反射音の振動数 f_6 を f_0, V, v, z を用いて示せ。
- (15) 以上の原理で、反射波の振動数の変化により動く物体の速度を測定することができるが、実際の速度測定装置は音波ではなくマイクロ波などの電磁波を用いている。音波ではなく電磁波を用いる利点を簡単に述べよ。

III

水素原子は、陽子(電荷 e)と、そのまわりに存在する電子(質量 m , 電荷 $-e$)からできている。電子は陽子からのクーロン力(比例定数 k)を向心力とし、半径 r , 速さ v で等速円運動している。光の速さを c , 円周率を π とし以下の小問に答えよ。

- (1) ド・ブロイによれば、電子は波の性質を持つという。電子波の波長 λ を、プランク定数 h と m を用いて示せ。
- (2) 電子波の量子条件を、量子数 n および λ, r を用いて示せ。
- (3) この量子条件は、電子をその軌道上の定常波と考えることができるということである。解答用紙の点線の円(それぞれの直径の比は正確な値を反映していない)を $n=1, 2, 3$ のときの電子軌道として、この上にそれぞれの定常波のようすを描き、節と腹を明確に示せ。
- (4) 電子の運動方程式を立てよ。陽子は静止しており、クーロン力による位置エネルギーは無限度の基準点で 0 とする。
- (5) 電子の軌道半径を、量子数 n を用いて示せ。
- (6) 電子の運動エネルギー K を求めよ。
- (7) 電子の位置エネルギー U を求めよ。
- (8) 電子の全エネルギー E を求めよ。
- (9) 前問の E を、量子数 n を用いて示せ。
- (10) 水素原子から出る光のスペクトル波長は、 $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ (ただし $n > n'$) で示される。定数 R を求めよ。
- (11) 以上は、水素以外の原子についても基本的に成り立つという。では、ある原子中の電子が励起状態から定常状態に変化するとき、どのような現象が観察されるであろうか。簡潔に説明せよ。

II

上空 720m から質量 m の雨滴が初速度 0m/s で落下する。上空から地表まで無風である。重力加速度を 10m/s^2 とし以下の小問に答えよ。

- (1) もし空気抵抗が存在しなければ、雨滴が地表面に到達するのは何秒後か。
- (2) (1)のとき地表面に衝突する雨滴の速さはいくらか。
- (3) (2)の値は、我々の実験とあまりにかけ離れている。実際には空気抵抗が存在し、その大きさは速度 v に比例すると考えられる。その比例定数を k とし、このときの雨滴の加速度 a を k, m, v を用いてあらわす。
- (4) 時間とともに加速度 a はどのように変化するか。簡潔に説明せよ。
- (5) 雨滴の速度変化のグラフの概略を解答用紙に描け。速度は絶対値として正の値で作図せよ。またこの速度には上限 v' が存在する。 v' もグラフに示し、その値を k, m を用いてあらわす。
- (6) 雨滴を球と考えると、比例定数 k は雨滴の表面積に比例すると予想できる。この仮説が正しいとすると、霧雨のような小さな雨滴 A (半径 r) に対し、夏期の豪雨時のような大粒の雨滴 B (半径 $10r$) は、地表に到達するときの速度、つまり v' は何倍になるであろうか。説明とともに答えよ。
- (7) 地表面に落下する直前のある雨滴の速さを測定したところ 2.0m/s であった。(3) のように考えると、この雨滴の落下開始から t 秒後の速さは、

$$v'(1 - e^{-4.0t}) \dots \dots \textcircled{1}$$

となる。またやはり上空 720m から地上まで無風であった。以上の情報から雨滴の実際の落下時間を求めたい。しかし正確な計算は暗算ではできないので、簡単な計算でおおよその落下時間を見積もりたい。(5)で描いたグラフや①式を参考に、見積もる方法を説明しながらその概算値を求めよ。上空から地表面までの大気の密度は一定として考えてよい。

化学

【注意】解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。また、計算問題の場合には、計算の過程を所定の場所に明記しなさい。

I

次の (i) ~ (iv) それぞれについて、(1)、(2) に答えよ。

- (i) A 塩化鉄(III)水溶液に酸性で硫化水素を加えると、硫化鉄(III)の沈殿を生じた。
B 塩化鉄(III)水溶液にアンモニア水を加えると、水酸化鉄(III)の沈殿を生じた。
- (ii) A 水酸化銅(II)の沈殿を加熱すると酸化銅(II)の沈殿を生じた。
B 水酸化銅(II)の沈殿に過剰量のアンモニア水を加えると水酸化テトラアンミン銅(II)の沈殿を生じた。
- (iii) A 硫酸アルミニウム水溶液にアンモニア水を加えると水酸化アルミニウムの沈殿を生じた。
B 硫酸アルミニウム水溶液に過剰量の水酸化ナトリウム水溶液を加えると水酸化アルミニウムの沈殿を生じた。
- (iv) A クロム酸カリウム水溶液に硫酸を加えると二クロム酸イオンを生じた。
B クロム酸カリウム水溶液に酢酸鉛(II)水溶液を加えると二クロム酸鉛(II)の沈殿を生じた。

(1) A, B から正しい記述を選び記号で答え、その化学反応式を書け。

(2) 下線の水溶液または沈殿の色を下より選べ。

赤色、赤橙色、黄色、黄褐色、青色、青白色、黒色、無色

II 次の文を読んで (1) ~ (7) に答えよ。ただし、水酸化ナトリウムの純度は十分高いものとする。

水酸化ナトリウム (式量 40.0) 40.0 g に、水 1000 g を加えて水酸化ナトリウム水溶液Aを調製した。この水酸化ナトリウム水溶液A 10.00 mL にメチルオレンジ溶液を指示薬として加え、1.000 mol/L 塩酸を加えていくと、9.95 mL 加えたところで溶液がオレンジ色になった。

- (1) 水酸化ナトリウム水溶液Aの質量モル濃度を求めよ。
- (2) 水酸化ナトリウム水溶液Aの質量パーセント濃度を求めよ。
- (3) 水酸化ナトリウムと塩酸との化学反応式を書け。
- (4) この反応において、メチルオレンジは何色からオレンジ色になったか。
- (5) 水酸化ナトリウム水溶液Aのモル濃度を求めよ。
- (6) 水酸化ナトリウム水溶液Aの密度は何g/mLか。
- (7) 水酸化ナトリウム水溶液A 10.00 mL に水を加えて 100.0 mL にしたとき、ここに与えてある条件だけでは求められない濃度すべてを下から選び記号で答えよ。
a 質量モル濃度、 b 質量パーセント濃度、 c モル濃度

IV (i) ~ (iii) は気体を生じる酸化還元反応の記述で、それぞれについてA、Bとも同一の気体を発生する。(1) ~ (3) に答えよ。ただし、反応はすべて完全に進行するものとし、分子量 (化学式量) は次の値を用いよ。アルミニウム 27.0、塩化水素 36.5、鉄 55.9、硫酸 98.0、炭素 12.0、酸素 32.0、過マンガン酸カリウム 158.0、シュウ酸 90.0、酸化マンガン(IV) 87.0、高度さらし粉 ($\text{Ca}(\text{ClO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 179.0

- (i) A アルミニウムを塩酸に加えると気体が発生した。
B 鉄を希硫酸に加えると気体が発生した。
- (ii) A 炭素を酸素中で完全に燃やすと固体が消失した。
B 硫酸で酸性にしたシュウ酸水溶液に過マンガン酸カリウム水溶液を加えると気体が発生した。
- (iii) A 酸化マンガン(IV)を濃塩酸に加えて加熱すると気体が発生した。
B 高度さらし粉に希塩酸を加えると気体が発生した。

- (1) (i) ~ (iii) のA、Bの化学反応式を書け。
- (2) (i) ~ (iii) それぞれについて、発生する気体の物質量がA、Bで等しい場合、使用された酸化剤の物質量が少ないのはA、Bどちらか。
- (3) (i) ~ (iii) それぞれについて、発生する気体の物質量がA、Bで等しい場合、使用された酸化剤の質量が少ないのはA、Bどちらか。

III 0.10 mol/Lの酢酸のpHは 3.0であった。(1) ~ (4) に答えよ。

- (1) 酢酸の電離を表す反応式を書け。
- (2) 電離定数 K_a を [] で表す濃度を用いて書け。
- (3) この水溶液の酢酸の電離度はいくらか。
- (4) 次の (a) ~ (e) それぞれについて、値 (mol/L) の大きさを >、=、< で表せ。

(a)	$[\text{H}^+]$	$[\text{CH}_3\text{COOH}]$
(b)	$[\text{H}^+]$	$[\text{CH}_3\text{COO}^-]$
(c)	$[\text{H}^+]$	0.001
(d)	$[\text{H}^+]$	$[\text{OH}^-]$
(e)	0.10	$[\text{CH}_3\text{COOH}] + [\text{CH}_3\text{COO}^-] + [\text{H}^+]$

V 次の (1) ~ (3) に対応する反応の記述を選択肢 (a) ~ (f) から重複が無いように 2 つずつ選び記号で答え、その化学反応式を書け。

- (1) 置換反応 (2) 付加反応 (3) エステル化

選択肢

- (a) 1-ドデカノール ($\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$) に濃硫酸を作用させると硫酸水素ドデシルが得られた。
- (b) ジクロロメタンに塩素を加え、紫外線を照射するとテトラクロロメタンが得られた。
- (c) 硫酸水銀(II)を触媒としてアセチレンと水を反応させるとアセトアルデヒドが得られた。
- (d) セルロース ($[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{OH})_3]_n$) に硝酸を作用させるとトリニトロセルロースが得られた。
- (e) ベンゼンを濃硫酸とともに加熱するとベンゼンスルホン酸が得られた。
- (f) ベンゼンに十分な量の塩素を加え紫外線を照射すると1,2,3,4,5,6-ヘキサクロシクロヘキサンが得られた。

生 物

解答は、すべて解答用紙の解答欄に記入しなさい。

I

問1～8に答えなさい。

生物は外部環境から影響を受けている。単細胞生物では外部環境に直接触れているが、多細胞生物では体内環境があり、これを生物内の(ア)が担っている。これにより体内環境は一定に保たれる。この状態を(イ)という。(ア)には血液と、細胞をとりまく(ウ)、リンパ管を流れる(エ)がある。(ウ)は血液の液体成分が(オ)からしみ出したものである。(エ)は(カ)の一種である(キ)が含まれる。

人体の血液は、平均的な成人で約5Lである。血液の有形成分を(ク)といい、液体成分を(ケ)という。

問1. (ア)～(キ)に適切なものを1～12から選び、数字を解答欄に記入しなさい。ただし数字は1回だけ使用すること。

- | | | |
|-----------|----------|---------|
| 1. リンパ球 | 2. 適応 | 3. 恒常性 |
| 4. 転写調節因子 | 5. 体液 | 6. 感覚細胞 |
| 7. 液胞 | 8. 代謝 | 9. リンパ液 |
| 10. 組織液 | 11. 毛細血管 | 12. 白血球 |

問2. (ク)と(ケ)に適切なものを1～6から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|-------|--------|---------|
| 1. 血清 | 2. 血べい | 3. 血しょう |
| 4. 血球 | 5. 動脈 | 6. 静脈 |

問3. 血液中の(ク) : (ケ)の重量比として、最適なものを1～8から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| 1. 90 : 10 | 2. 75 : 25 | 3. 65 : 35 |
| 4. 55 : 45 | 5. 45 : 55 | 6. 35 : 65 |
| 7. 25 : 75 | 8. 10 : 90 | |

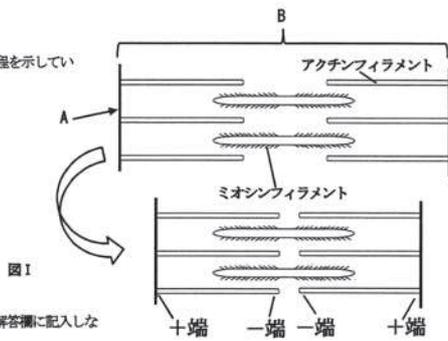
問4. 成人の血液中の赤血球数(個/mm³)で正しいものを1～6から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1. 5×10^4 | 2. 5×10^5 | 3. 10^6 |
| 4. 5×10^8 | 5. 10^7 | 6. 5×10^7 |

II

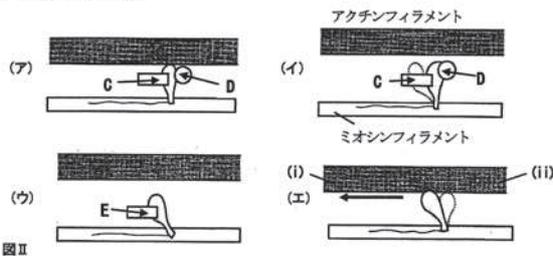
問1～7に答えなさい。

図Iは筋原繊維の収縮過程を示している。



問1. AとBの構造名を解答欄に記入しなさい。

アクチンフィラメントには向きがありそれぞれ一端と+端でAに近いほうが+端である。図IIは筋収縮のしくみを示している。



問2. (ア)からスタートして続く順番を解答欄に(イ)～(エ)の記号で記入しなさい。

問3. (エ)でアクチンフィラメントの移動方向を矢印で示している。(i)(ii)のどちらが+端か。正しい記号を選び、解答欄に記入しなさい。

問5. 成人の赤血球の総数で正しいものを1～6から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. 2.5×10^{11} | 2. 5×10^{11} | 3. 2.5×10^{12} |
| 4. 5×10^{12} | 5. 2.5×10^{13} | 6. 5×10^{13} |

問6. 成人の赤血球が作られる場所として正しいものを1～6から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. 肝臓 | 2. 脾臓 | 3. 腎臓 |
| 4. 骨髄 | 5. 心臓 | 6. 小腸 |

問7. 成人の赤血球が1日2100億個の割合で入れ替わっているとすると、均一な割合で赤血球が作られていて、赤血球の総数に変化がないとき、赤血球の平均的な寿命はおよそ何日になるか。最適なものを1～7から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. 10日 | 2. 40日 | 3. 80日 |
| 4. 120日 | 5. 160日 | 6. 200日 |
| 7. 240日 | | |

問8. 血液には動脈血と静脈血がある。それぞれの違いを30字以内で説明しなさい。

問4. C～Eに最適なものを1～9から選び、解答欄に記入しなさい。ただし、CとEはヌクレオチドを示す。

- | | | |
|--------|----------------------|----------|
| 1. GTP | 2. FADH ₂ | 3. クレアチン |
| 4. ADP | 5. ATP | 6. GDP |
| 7. リン酸 | 8. CO ₂ | 9. グルコース |

問5. ミオシンのように細胞内の物質移動に関わるものを何というか。またミオシンがアクチンの上を移動するように、微小管の上を同じ向きに移動するものを何というか。最適なものを、それぞれ1～6から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | | |
|--------------|-----------|------------|--------------|
| (ミオシンのようなもの) | 1. プロモーター | 2. プラスミド | 3. モータータンパク質 |
| | 4. ヌクレオチド | 5. アセチルコリン | 6. トロポニン |

- | | | | |
|----------------|---------|------------|-------------|
| (おなじ向きに移動するもの) | 1. ダイニン | 2. フィブネクチン | 3. ノルアドレナリン |
| | 4. キネシン | 5. インテグリン | 6. カドヘリン |

問6. ミオシンは酵素としての働きを持っている。その基質と反応生成物について30字以内で説明しなさい。

筋内のアクチンフィラメントはアクチンのほかタンパク質として(オ)や(カ)が含まれる。(オ)は細長い分子で、(カ)は陽イオンである(キ)と結合する。(ク)から(キ)が放出されると(カ)と結合し、これがミオシンフィラメントとの結合部位にあった(オ)を外し、筋収縮が始まる。

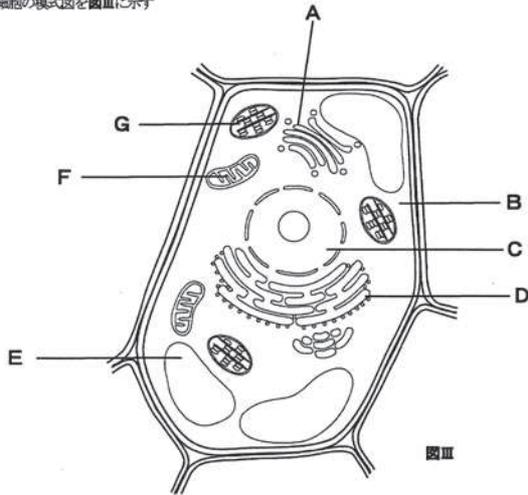
問7. (オ)～(ク)に最適なものを1～12から選び、解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1. トロポニン | 2. グリコーゲン | 3. Na ⁺ |
| 4. Ca ²⁺ | 5. Mg ²⁺ | 6. K ⁺ |
| 7. トロポミオシン | 8. オルニチン | 9. シトシン |
| 10. ミトコンドリア | 11. 筋小胞体 | 12. 核 |

Ⅲ

問1～問8に答えなさい。

植物細胞の模式図を図Ⅲに示す



図Ⅲ

問1. A～Gの名称を1～10から選び、数字を解答欄に記入しなさい。

- | | | |
|----------|--------|------------|
| 1. 核 | 2. 核小体 | 3. ミトコンドリア |
| 4. ゴルジ体 | 5. 葉緑体 | 6. 液胞 |
| 7. 細胞質基質 | 8. 小胞体 | 9. 中心体 |
| 10. 細胞壁 | | |

問2. A～Gのうち内部にDNAを含むものはどれか。すべて選び、解答欄に記入しなさい。

問3. 光合成の場となるものはどれか。A～Gから選び、解答欄に記入しなさい。

問4. 細胞呼吸で解糖系が行われる場はどこか。A～Gから選び、解答欄に記入しなさい。

問5. 細胞呼吸で電子伝達系が行われる場はどこか。A～Gから選び、解答欄に記入しなさい。

問6. ムラサキタマネギの表皮を顕微鏡で観察したところ、細胞内に茶色の色素をもつ場所がみられた。これは図Ⅲのどの場所に相当するか。A～Gから選び、解答欄に記入しなさい。

問7. リボソームが見られる構造はどれか。A～Gからすべて選び、解答欄に記入しなさい。

問8. 分泌するための小胞を作るのはどれか。A～Gから選び、解答欄に記入しなさい。

受験番号	氏名

受験番号	氏名

英語解答用紙

数学解答用紙

No.1

I

1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2	(a)	(b)	(c)			
3	(A)					
	(B)					
4		5		6		
7						
8	1	2	3	4	5	

II

(1)	(A)	(B)	(2)	(A)	(B)
(3)			(4)		
(5)			(6)		
(7)			(8)		

III

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

IV

1	(a)	(b)	2	(a)	(b)
3			4		
5			6		

【注意】解答にいたる過程(数式など)と結果を記入せよ。

I

II

受験番号	氏名

数学解答用紙

No.2

【注意】解答にいたる過程(数式など)と結果を記入せよ。

3

4

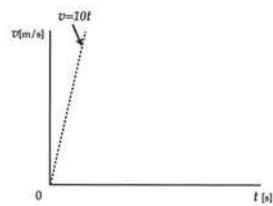
受験番号	氏名

物理解答用紙

No.2

答えには下線をつけること。単位が必要な場合は記すこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

II



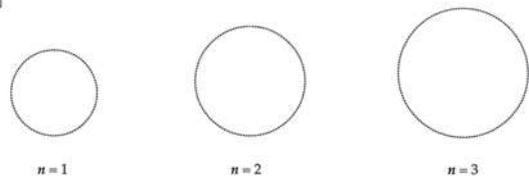
受験番号	氏名

物理解答用紙

No.3

答えには下線をつけること。単位が必要な場合は記すこと。計算の過程や補足説明なども記しておくこと。

III



受験番号	氏名

受験番号	氏名

化学解答用紙 No.1

I

1	記号	化学反応式			
	i				
	ii				
	iii				
	iv				
2	i	ii	iii	iv	

II

1	計算の過程	2	計算の過程
3		4	
5	計算の過程	6	計算の過程
7			

III

1		3	計算の過程	
2	$K_a =$			
4	a	$[H^+]$ $[CH_3COOH]$	b	$[H^+]$ $[CH_3COO^-]$
	c	$[H^+]$ 0.001	d	$[H^+]$ $[OH^-]$
	e	0.1 $[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] + [H^+]$		

受験番号	氏名

生物解答用紙

I

問1	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)	(キ)	
問2	(ク)	(ケ)						
問3								
問4								
問5								
問6								
問7								
問8								

II

問1	A		B				
問2	(ア)→	→	→				
問3							
問4	C	D	E				
問5	ミオシンのようなもの		おなじ向きに移動するもの				
問6							
問7	(オ)	(カ)	(キ)	(ク)			

III

問1	A	B	C	D	E	F	G	
問2								
問3								
問4								
問5								
問6								
問7								
問8								

受験番号	氏名

化学解答用紙 No.2

IV

1	i	A					
		B					
	ii	A					
		B					
	iii	A					
		B					
2	i	ii	iii	3	i	ii	iii

V

1	記号	化学反応式	
2			
3			