

小論文課題について

1. 志望動機および各科目の課題に対する回答を指定された欄に記入してください。数学、化学、物理、英語のすべての課題に回答してください。
2. 開始の合図があったら、用紙がすべてあるか確認し、すべての用紙に受験番号と氏名を記入してください。
3. 作成時間は60分です。すべての課題について回答を作成してください。どの課題から始めても構いません。各課題の時間配分も自分で決めて構いませんが、おおよその目安を記載しますので参考にしてください。
4. 面接では、志望動機を2分程度で発表してもらいますので、読みやすい大きさの文字を用いてください。
5. 用紙の余白や裏面は計算などに使っても構いません。
6. 配布資料と作成した資料はすべて回収します。

配布物の内容、枚数および作成時間目安

1) 表紙 (本紙)	1 枚		
2) 数学	3 枚	15 分	} 合計 60分 (5分の余裕を含みます。)
3) 化学	4 枚	15 分	
4) 物理および英語	3 枚	20 分	
5) 志望動機	1 枚	5 分	
(合計)	12 枚		

受験番号

氏名

## 数学

1) または 2) のどちらか一方だけを選択して、その試問に答えなさい。

1) (選択1) 以下の試問に対するあなたの答えを回答欄に書いてください。

問1 関数  $y = x^3 + 3x^2 + ax + 1$  が極値を持つための実数  $a$  に対する条件を求めなさい。

問2 3次方程式  $f(x) = 0$  の実数解の個数を調べる手順を説明しなさい。  
ただし、3次方程式  $f(x) = 0$  の係数はすべて実数とする。また、関数  $y = f(x)$  は極値を持つとする。

2) (選択2) 以下の試問に対するあなたの答えを回答欄に書いてください。

問1  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$  を全体集合とする。 $A = \{3, 4, 5, 6\}$ 、 $B = \{5, 6, 7, 8\}$  について、 $A \cup B$ 、 $A \cap B$ 、 $\overline{A \cup B}$ 、 $\bar{A} \cap \bar{B}$  を求めなさい。

問2 条件  $p$ 、 $q$ 、 $r$  を満たすものの集合をそれぞれ  $P$ 、 $Q$ 、 $R$  とする。  
「 $p \Rightarrow (q \text{ または } r)$ 」が真であるとき、 $P$ 、 $Q$ 、 $R$  の間に成り立つ関係式を求めなさい。

問3 条件  $a$ 、 $b$  に対して「 $\bar{b} \Rightarrow \bar{a}$ 」を「 $a \Rightarrow b$ 」の対偶という。  
「 $p \Rightarrow (q \text{ または } r)$ 」が真であるとき、その対偶も真であることを説明しなさい。

受験番号

氏名

数学解答欄（選択 ）

受験番号

氏名

数学解答欄 (選択 ) (続き)

受験番号

氏名

## 化学

次の文章を読んで、試問（問1～問5）に対するあなたの答えを回答欄に書いてください。

Aさんは市販の消毒液に含まれる過酸化水素の濃度を求める実験を行った。過酸化水素を分解させることで生じる気体の体積を測定することで濃度を求めることにした。はじめに濃度6%の過酸化水素水溶液を調製し、触媒として酸化マンガン(IV)の粉末または塩化鉄(III)水溶液を用いて実験を行ったところ気体が発生した。次に①触媒として酸化マンガン(IV)を使って市販の消毒液で同様の実験を行った。実験はすべて同量、同体積で行ったものとする。

問1 この実験の化学反応式を記述して下さい。

問2 触媒とは一般にどのようなものか。あなたがこれまでに習ったことの中から述べて下さい。

問3 下線部①の実験を以下の実験器具を用いて行いました。実験装置を反応開始前の薬品も含めて図示して下さい。

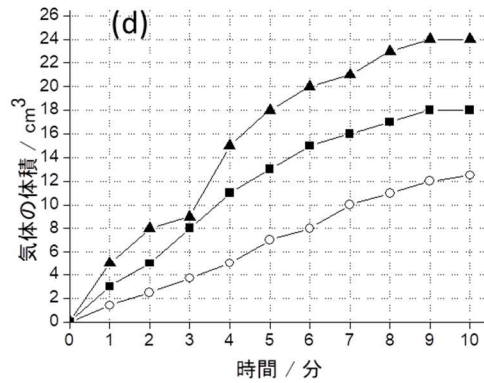
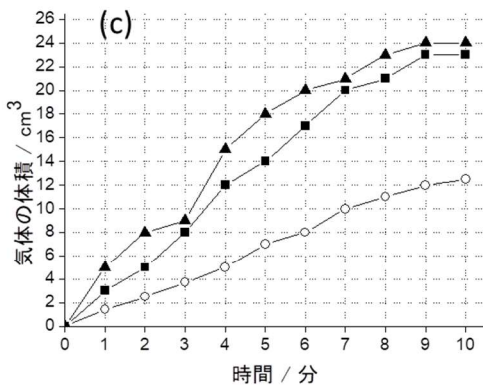
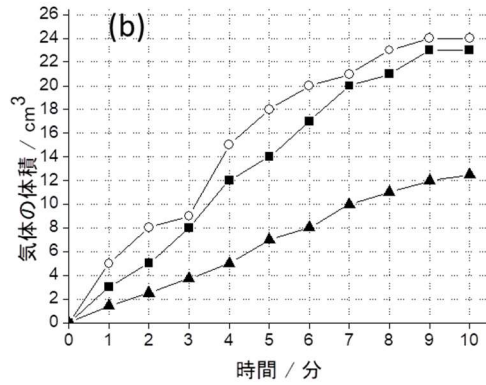
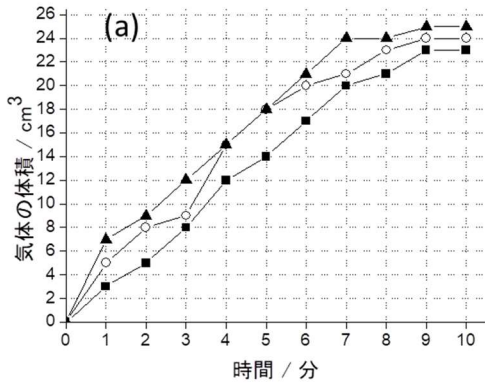
水浴、ふたまた試験管、ゴム管、ゴム栓、ガラス管、メスシリンダー

(問4、問5は別紙に続きます。)

受験番号

氏名

問4 実験の結果、市販の消毒液の過酸化水素の濃度は3%でした。実験で発生した気体の体積をグラフ化したものとして、最も適切なものを次の(a)~(d)の中からひとつ選び、理由を説明して下さい。



- ▲ : 6%過酸化水素水、触媒は酸化マンガ(IV)
- : 6%過酸化水素水、触媒は塩化鉄(III)水溶液
- : 市販の消毒液、触媒は酸化マンガ(IV)

問5 化学反応には、触媒を用いた過酸化水素の分解のように数分から数時間かけて起こる反応以外に、塩酸と水酸化ナトリウムの中和反応のような速い反応、あるいは数年かけて進む遅い反応など、さまざまあります。これらのうち、遅い反応にはどのような例があるか挙げて下さい。

受験番号

氏名

化学回答欄

受験番号

氏名

化学回答欄 (続き)

受験番号

氏名



## 物理および英語

次の文章を読んで、試問に対するあなたの答えを回答欄に書いてください。

わたしたちは、ある時刻の空間的な位置、つまり「いつ」「どこで」ということに基づいて、そこに在る物質の様子と、他の物質との相互作用を考えます。物理的な量を測る基準としては、メートル[m]、キログラム[kg]、秒[s]、アンペア[A]という、4つの基本的な量の単位を用いています。

さらに、これらの単位で表される量の積や商に対応するさまざまな量があり、これらを用いて、物質の運動などの変化を書き表します。

問1 「2つ以上の基本的な量の単位の積や商に対応する単位で測られる物理的な量」の例を3つあげ、その意味を説明してください。

問2 手で持てるような質量  $m$  の物体の、地表近くの自然環境における運動を考えます。手から物体を離すと、重力によって自由落下します。このときの運動を、物体を手から離してから時間  $t$  の間に变化する鉛直方向の距離を  $z$  として考察し、地表近くでの重力に関わる物理的な定数  $g$  と、重力が物体におよぼす力  $F$  が、基本的な量の単位から積や商によってどのように構成されているかを、運動方程式などを用いて説明してください。

問3 問1の回答欄に書いた説明の一文または一節を選んで、説明を英語で行ってください。対応する問1の回答部分に下線を引いてください。

英単語が解らない場合は、たとえば“eng[時間]”を“time”の代わりに、“eng[空間]”を“space”の代わりに用いるような方法で、文章を書いてください。日本語の説明を直接英語に訳す必要はありませんので、英語での説明を考えて書いてください。

受験番号

氏名

物理および英語回答欄

受験番号

氏名

物理および英語回答欄（続き）

受験番号

氏名

## 志望動機

志望動機を2分程度で発表できるようにまとめてください。

受験番号

氏名