

# 2023年度 一般入学試験（前期）A方式

物理，化学，生物，  
英語，数学，国語

（2科目選択）  
100分

## 問題冊子

# 1月29日

### 【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ません。
2. 学部・学科別の出題科目及び選択方法は以下のとおりです。間違いのないよう十分注意してください。

学部名	学科名	出題科目	選択方法
薬学部	薬学科	物理，化学，生物，英語，数学，国語	左の6科目のうち2科目を選択し、 解答してください。
危機管理学部	危機管理学科 保健医療学科 航空技術危機管理学科 動物危機管理学科		
看護学部	看護学科		

3. 出題科目のページは以下のとおりです。

科目名	該当するページ
物理	P. 2 ～ P. 5
化学	P. 6 ～ P. 11
生物	P. 12 ～ P. 15
英語	P. 16 ～ P. 25
数学	P. 26 ～ P. 33
国語	P. 34 ～ P. 39

4. **解答用紙は2枚回収します。**  
解答は、解答冊子の中から選択した科目の解答用紙2枚を切り取り、全てそこに記入してください。
5. 問題冊子及び解答冊子の印刷不鮮明，ページの落丁，乱丁，汚れ等に気付いた場合は手を挙げて監督者に知らせてください。
6. 試験開始の合図があったら，解答用紙に受験地，受験番号を記入して，解答を始めてください。
7. 試験終了の合図と同時に解答をやめてください。
8. 問題冊子及び残った解答冊子は持ち帰ってください。

# ＜ 物 理 ＞

**第1問** 次の文章中の空欄（ア）～（タ）に入る数値を答えよ。

**問1** 図1に示すように、水平でなめらかな板の上で、質量が2.0 kgで速さが5.0 m/sの物体Aと、質量が等しく速さが1.0 m/sの物体Bが衝突する。物体Bには質量の無視できるばねが取り付けられているため、衝突過程において両物体の速度が等しくなる瞬間がある。このときの両物体の速さは（ア）m/sなので、ばねに蓄えられている弾性エネルギーは（イ）Jである。ばねに蓄えられた弾性エネルギーは、衝突後は全て物体の運動エネルギーになるので、物体Bの速さは（ウ）m/sとなり、これは反発係数（エ）の衝突に等しい。

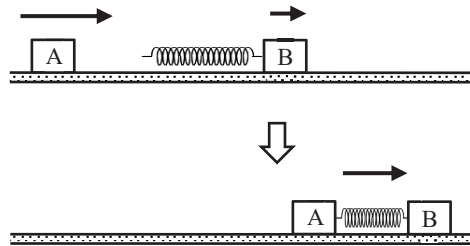


図1

**問2** 図2に示すように、水平な机の上にある質量2.0 kgの物体Aに、軽くて伸びない糸をつけ、机の端につけられた軽い滑車を通して、質量3.0 kgの物体Bにつなぐ。記号 $g$  [m/s<sup>2</sup>]を重力加速度の大きさとしたとき、物体Aと机の間に摩擦がない場合、物体Bの落下する加速度 $a$ の大きさは（オ） $\times g$  [m/s<sup>2</sup>]、糸が物体を引く力の大きさ $T$ は（カ） $\times g$  [N]である。物体Bの落下する加速度 $a$ の大きさが $0.50g$  [m/s<sup>2</sup>]の場合は、糸が物体を引く力の大きさ $T$ が（キ） $\times g$  [N]なので、物体Aと机との動摩擦係数は（ク）である。

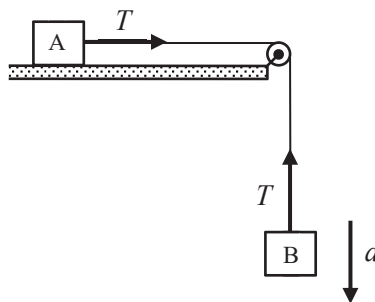


図2

- 問3 質量 10 g, 温度  $-10^{\circ}\text{C}$  の氷に, 熱量 210 J を加えると温度が  $0^{\circ}\text{C}$  の氷になり, さらに熱量 3300 J を加えると, 氷が解けて温度が  $0^{\circ}\text{C}$  の水になった。以上より, 氷の比熱は ( ケ )  $\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ , 融解熱は ( コ )  $\text{J}/\text{g}$  とわかる。
- 問4 熱容量を無視できる断熱容器に入れられた温度  $20^{\circ}\text{C}$ , 質量 100 g の水の中に, 温度  $75^{\circ}\text{C}$ , 質量 100 g の金属を入れてしばらくすると, 熱平衡に達し  $25^{\circ}\text{C}$  になった。このとき, 水が得た熱量は ( サ ) J で, 金属の比熱は ( シ )  $\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$  である。ただし, 水の比熱を  $4.2 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$  とする。
- 問5 ピストンのついたシリンダーに定積モル比熱が  $1.5R$  [ $\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ ] の理想気体を入れ, その圧力と体積を図 3 のように  $\text{A}\rightarrow\text{B}\rightarrow\text{C}\rightarrow\text{A}$  と変化させた。ここで, 状態 B の圧力は状態 A の 4.0 倍,  $\text{B}\rightarrow\text{C}$  は断熱変化であり状態 C の温度は状態 B の 0.57 倍となった。状態 A の圧力と体積をそれぞれ  $P$  [ $\text{Pa}$ ],  $V$  [ $\text{m}^3$ ] としたとき,  $\text{A}\rightarrow\text{B}$  の変化で気体に加えられた熱量は ( ス )  $\times PV$  [J],  $\text{B}\rightarrow\text{C}$  の変化で気体がした仕事は ( セ )  $\times PV$  [J],  $\text{C}\rightarrow\text{A}$  の変化で気体がされた仕事は ( ソ )  $\times PV$  [J] なので,  $\text{A}\rightarrow\text{B}\rightarrow\text{C}\rightarrow\text{A}$  の熱効率は ( タ ) % である。ただし,  $R$  [ $\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ ] は気体定数である。

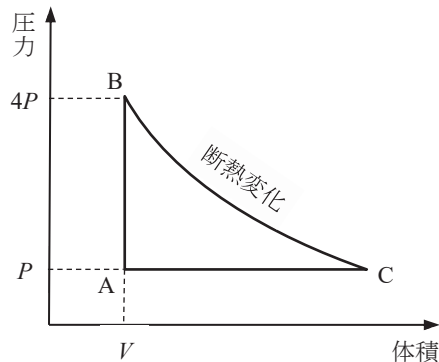


図 3

## 第2問 波に関する次の問い（問1～2）に答えよ。

問1 X線を利用した物質の構造解析では、原子が規則正しく並んでいる固体試料に、波長が既知のX線を照射する。原子の並びと平行な平面に対して、X線を角度 $\theta$ の方向から入射すると、散乱したX線は干渉により特定の角度で強め合う回折現象が起きる。以下の問い（ア）～（エ）に答えよ。

- （ア）原子が規則正しく並んでいる固体物質を何というか。
- （イ）原子が規則正しく並んでいる面（原子配列面）に、波長 $\lambda$  [nm] のX線を照射した。入射角を、原子配列面に対して小さな角度から徐々に増やしたところ、角度 $\theta$  [°] で初めて強く反射した。原子配列面の間隔 $d$  [nm] を波長 $\lambda$  [nm] と入射角 $\theta$  [°] を用いて表せ。
- （ウ）散乱されたX線が干渉して強め合う条件を何というか。
- （エ）粉末試料に対して波長0.15 nmのX線を使って回折分析をしたところ、図4のように $2\theta = 60^\circ$ において初めて強いピークが現れた。このときの $d$  [nm] の値を求めよ。

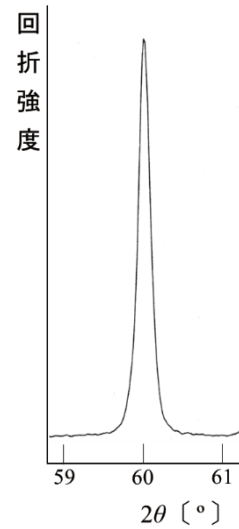


図4

問2 地震が発生すると、震源から離れた地点に、まずP波（縦波）が、次にS波（横波）が到達する。P波とS波との到達時間の差を初期微動時間と呼ぶ。地震発生時における初期微動時間を $\Delta t$  [s]、震源距離（観測地点から震源までの距離）を $d$  [km]、比例定数を $k$  [km/s] とすると、 $d = k \cdot \Delta t$  と表される。以下の問い（ア）～（ウ）に答えよ。

- （ア）P波の速さを $v_P$  [km/s]、S波の速さを $v_S$  [km/s] として、比例定数 $k$  を、 $v_P$  と $v_S$  を用いて表せ。
- （イ）P波の速さが5.0 km/s、S波の速さが3.0 km/sのときの $k$ の値を求めよ。
- （ウ）P波の速さが5.0 km/s、S波の速さが3.0 km/s、初期微動時間が6.0 sであったとする。震源距離を求めよ。

**第3問** 図5のように、直方体の試料を  $xy$  水平面上におき、 $z$  軸正方向に磁束密度  $B$  [T] の一様な磁場を加える。そして  $y$  軸正方向に  $I$  [A] の電流を試料に流したところ、 $yz$  平面と平行な、試料上の面Pと面Q間に  $V$  [V] の電位差が生じた。このとき面Pの方が面Qよりも高電位であった。直方体試料の  $x$  軸方向と  $z$  軸方向の長さはそれぞれ  $a$  [m]、 $c$  [m] であり、電流が流れる試料中のキャリアの電荷の絶対値は  $e$  [C] であるとする。次の問い（問1～5）に答えよ。

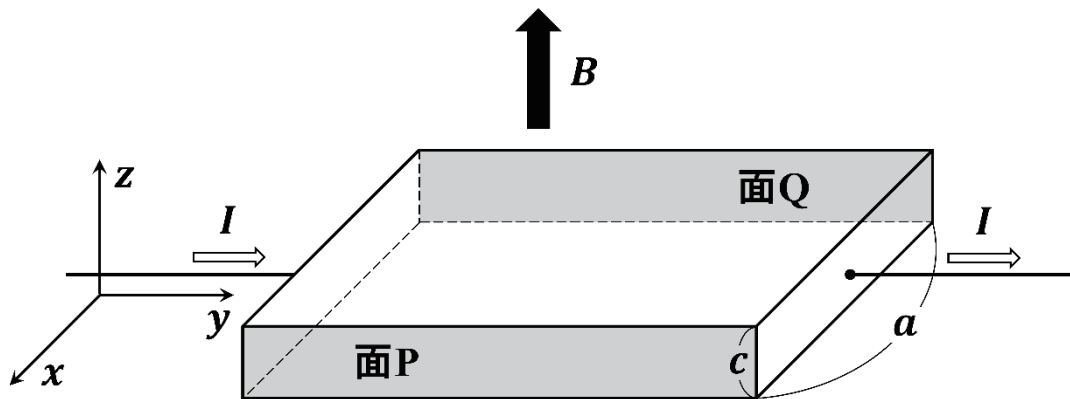


図5

- 問1  $y$  軸と平行な向きに速さ  $v$  [m/s] で動くキャリアにかかるローレンツ力の大きさを求めよ。
- 問2 この試料中のキャリアの電荷は正か負のどちらか。
- 問3 この試料中のキャリアが試料の面PQ間に生じた電場から受ける力の大きさを求めよ。
- 問4 試料中を進むキャリアは磁場と面PQ間に生じた電場の両方から力を受け、 $y$  軸と平行な向きに速さ  $v$  [m/s] で直進する。試料中を直進するキャリアの速さ  $v$  [m/s] を求めよ。
- 問5 試料中の単位体積当たりのキャリアの数が  $n$  [ $1/m^3$ ] であったとき、磁束密度  $B$  [T] の大きさを求めよ。

# <化 学>

**第1問** 次の問い（問1～3）に答えよ。

原子の中心には（ a ）があり，その周囲には負の電荷をもつ（ b ）が取り巻いている。（ a ）は，正の電荷をもつ（ c ）と，電荷を持たない（ d ）からなる。（ b ）の数と（ c ）の数は同数であり，原子全体では電氣的に中性な状態である。

原子に含まれる（ c ）の数は，元素の種類ごとに決まっており，その数を（ e ）という。

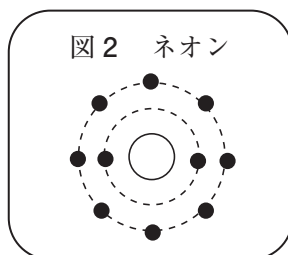
**問1** 文中の空欄（ a ）～（ e ）を補うのもっとも適切な語句を（ア）～（ス）から1つ 選び記号で答えよ。

- |        |        |         |         |
|--------|--------|---------|---------|
| （ア）電子  | （イ）陽子  | （ウ）陰イオン | （エ）陽イオン |
| （オ）中性子 | （カ）原子核 | （キ）質量数  | （ク）閉殻構造 |
| （ケ）電子殻 | （コ）遷移  | （サ）原子番号 | （シ）元素記号 |
| （ス）同位体 |        |         |         |

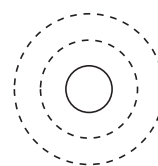
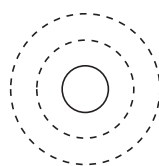
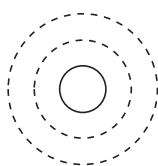
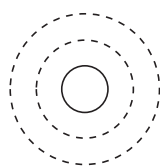
**問2** 図1に示す窒素原子の（ c ）の数，（ d ）の数，質量数を数字で答えよ。



**問3** 図2はネオンの電子配置を示したものである。図2にならって，（ア）～（エ）の原子の電子配置を答えよ。ただし，電子1個を●で表すものとする。

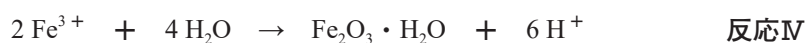


- |         |          |         |          |
|---------|----------|---------|----------|
| （ア）水素原子 | （イ）ホウ素原子 | （ウ）酸素原子 | （エ）フッ素原子 |
|---------|----------|---------|----------|



## 第2問 次の問い（問1～4）に答えよ。

鉄は、日用品のほか、器具や機械材料、建築構造材など多岐に渡って使用される有用な金属である。しかしながら、鉄は酸素と非常に結びつきやすい性質を持ち、①湿気の多い空気中に放置すると、さびを生じて腐食する欠点を持つ。さびの発生には、いくつかの化学反応が関与するが、その代表的なものを次に挙げる。



問1 反応I～IVのような電子の授受が関与するもっとも適切な反応名を答えよ。

問2 反応IIにおける酸化剤および還元剤をそれぞれ答えよ。

問3 下線部①は下記の化学反応式で示される。反応I～IVを用いて、係数を入れた化学反応式を答えよ。



問4 海沿いの道を走る自動車や、海上の大橋はさびやすい。その原因として、水滴に塩類が含まれるため、電気伝導度が増加することが一因である。そこで、塩類を含む水滴に鉄を放置したとき、もっとも促進される反応を反応I～IVから1つ選び記号で答えよ。

**第3問** 次の問い（問1～5）に答えよ。

20 mmol/L の酢酸ナトリウム水溶液 100 mL と 10 mmol/L の酢酸水溶液 100 mL を混和して緩衝液を調製した。原子量は  $H = 1.00$ ,  $C = 12.0$ ,  $O = 16.0$ ,  $Na = 23.0$  とする。なお、混和による体積変化は無視できるものとする。

**問1** 20 mmol/L の酢酸ナトリウム水溶液 100 mL を調製するために必要な酢酸ナトリウムの質量 (g) を有効数字2桁で答えよ。

**問2** 10 mmol/L の酢酸水溶液の pH を表す正しい式はどれか。(ア)～(オ) から 1つ 選び記号で答えよ。なお、 $K_A$  は酢酸の電離定数 (単位は mol/L) である。

(ア)  $\text{pH} = \log_{10} K_A - 2$

(イ)  $\text{pH} = -\log_{10} K_A + 2$

(ウ)  $\text{pH} = 0.5 \log_{10} K_A - 1$

(エ)  $\text{pH} = -0.5 \log_{10} K_A + 1$

(オ)  $\text{pH} = -\log_{10} K_A$

**問3** この緩衝液中の酢酸ナトリウムと酢酸の電離状態に関する正しい文を (ア)～(カ) から 2つ 選び記号で答えよ。

(ア) 酢酸ナトリウムはほぼ完全に電離している。

(イ) 酢酸ナトリウムは半分だけ電離している。

(ウ) 酢酸ナトリウムはほとんど電離していない。

(エ) 加えた酢酸はほぼ完全に電離している。

(オ) 加えた酢酸は半分だけ電離している。

(カ) 加えた酢酸はほとんど電離していない。



問4 緩衝液中の酢酸イオン  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$  のモル濃度と、電離していない酢酸  $[\text{CH}_3\text{COOH}]$  のモル濃度にもっとも近い値を (ア) ~ (オ) から 1つずつ 選び記号で答えよ。

(ア) 2.5 mmol/L      (イ) 5.0 mmol/L      (ウ) 10 mmol/L

(エ) 20 mmol/L      (オ) 30 mmol/L

問5 この緩衝液の pH を表す式を (ア) ~ (カ) から 1つ 選び記号で答えよ。

(ア)  $\text{pH} = \log_{10} K_A + \log_{10} 2$

(イ)  $\text{pH} = \log_{10} K_A$

(ウ)  $\text{pH} = \log_{10} K_A - \log_{10} 2$

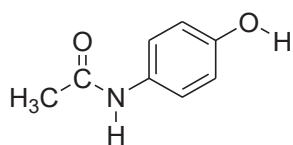
(エ)  $\text{pH} = -\log_{10} K_A + \log_{10} 2$

(オ)  $\text{pH} = -\log_{10} K_A$

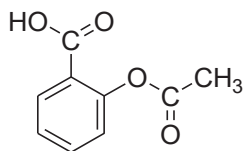
(カ)  $\text{pH} = -\log_{10} K_A - \log_{10} 2$

### 第4問 次の問い（問1～4）に答えよ。

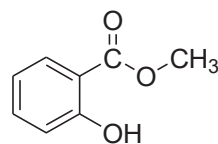
下記に示した医薬品（アセトアミノフェン，アセチルサリチル酸，サリチル酸メチル）について下記の実験を行った。次の問いに答えよ。ただし，原子量は  $H=1.00$ ,  $C=12.0$ ,  $O=16.0$  とする。



アセトアミノフェン



アセチルサリチル酸



サリチル酸メチル

- 問1 アセトアミノフェンが加水分解して得られる芳香族化合物の構造式を答えよ。
- 問2 アセチルサリチル酸を高温多湿な環境に長時間放置すると塩化鉄の呈色反応を示す化合物に変化する。この環境下でアセチルサリチル酸が何に変化したか，この化合物の構造式を答えよ。
- 問3 アセトアミノフェンとアセチルサリチル酸に対し炭酸水素ナトリウム水溶液を加えよく振とうした。このとき炭酸水素ナトリウム水溶液に溶解する医薬品の名称を答えよ。また，その医薬品のナトリウム塩の構造式を答えよ。
- 問4 6.84 g のサリチル酸メチルを塩基性条件下にて加水分解反応を行い，サリチル酸  $C_7H_6O_3$  を合成した。完全に反応が進行した場合のサリチル酸の質量 (g) を有効数字3桁で答えよ。



# <生 物>

**第1問** 次の文章を読み、下の問い（問1～3）に答えよ。

生体内のさまざまな化学反応は、酵素によって促進されている。例えば、過酸化水素水にニワトリなどの肝臓片を加えると、過酸化水素は急激に分解されて、酸素と水になる。酵素はおもにタンパク質でできており、そのはたらきは、温度や、溶液の酸性・アルカリ性の強さの影響を受ける。生体内では（①）とよばれる非常に多くの連続した反応から成り立っているが、これはそれぞれの化学反応を進める酵素が存在しているからである。私たちの消化管には（②）や（③）、炭水化物などを分解する酵素が存在し、消化を助けている。これらの（②）や（③）を分解する酵素は微生物などにも存在し、衣類汚れを落とす洗濯用洗剤にも含まれていることがある。酵素の多くは細胞内ではたらいているが、このように、酵素は細胞外でも機能を失うことなくはたらくのである。

**問1** 文中の空欄（①）～（③）を補うのに最も適切な語句を記せ。

**問2** 酵素に関する記述のうち、正しいものをすべて選び記号で答えよ。

- (ア) 反応の前後で立体構造が変わる。
- (イ) 触媒反応においては、何度でも繰り返して再利用される。
- (ウ) ヒトの細胞内ではたらくものは、約40℃で反応速度が最大になるものが多い。
- (エ) 物質AからB、Cを経て最終産物Dとなる場合（ $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ ）、4種類の酵素が関与する。

**問3** 実生活で洗濯用洗剤以外に酵素が用いられている例を1つ挙げよ。

## 第2問 次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

図1のようにカエルから摘出した2つの心臓（a, b）をガラス管で接続し、カエル用のリンガー液（カエルの体液に似た塩類溶液）を心臓aに流し、心臓aを出たリンガー液が心臓bに流れ込むように設置した。この状態でも、心臓は規則正しく拍動している。さらに、心臓aにつながる (A) 2種類の自律神経の一方に電極をつなぎ、この神経を電気刺激すると心臓aの心拍数が減少した。このとき、(B) 心臓bは心臓aより遅れて心拍数が減少した。

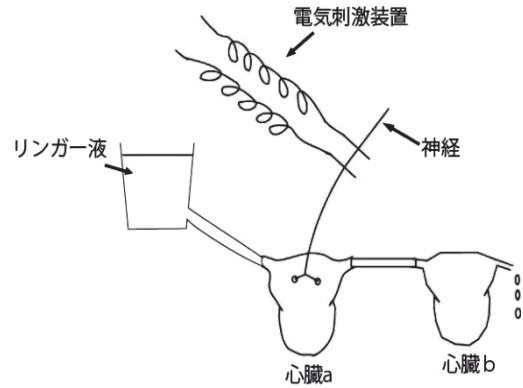


図1

- 問1 下線部（A）について、電気刺激を加えた自律神経の名称を答えよ。
- 問2 下線部（A）について、電気刺激を加えた自律神経の末端から分泌され、心臓に信号を伝えて心拍数を減少させている物質の名称を答えよ。
- 問3 下線部（B）について、心臓bの心拍数が減少したのはなぜか、正しい理由を（ア）～（ウ）から 1つ 選び記号で答えよ。
- （ア）心臓aを刺激した電気が心臓bにも伝わり、心臓bの自律神経を刺激した。
- （イ）心臓aの刺激された自律神経の末端から分泌された物質が、リンガー液に溶解し、心臓bの組織に受容された。
- （ウ）心臓aを刺激した電気が心臓bにも伝わり、心臓bの細胞を麻痺させた。
- 問4 この実験の結果とは逆に、心拍数を増加させる自律神経の名称とその自律神経の末端から分泌される物質の名称をそれぞれ答えよ。
- 問5 次の神経系に関する記述について、正しいものを（ア）～（エ）から すべて 選び記号で答えよ。

- （ア）自律神経系は、脳や脊髄とは独立した神経系である。
- （イ）自律神経系は、内臓などの機能を調節する。
- （ウ）暑いときや緊張したときに汗をかくのは、自律神経系のはたらきによる。
- （エ）ホルモンの分泌は、神経系の支配を受けない独立した情報伝達系である。

### 第3問 次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

真核生物の<sup>(A)</sup> DNAは（①）を形成しており、（②）などのタンパク質とともに折りたたまれた状態で存在している。したがって、そのままでは、RNAポリメラーゼがプロモーターに近づくことができず転写も始まらない。折りたたまれた（①）がほどけた状態になると、RNAポリメラーゼがプロモーターに結合できるようになる。原核生物のRNAポリメラーゼが直接プロモーターを認識して結合するのに対し、真核生物のRNAポリメラーゼは、単独ではプロモーターに結合できない。プロモーターや構造遺伝子から離れた位置には<sup>(B)</sup> 転写調節領域があり、この領域に結合した抑制因子や活性化因子などの調節タンパク質が、転写複合体に作用して転写を調節する。このとき、DNAが折れ曲がってループを形成することで、離れた位置にある転写調節領域がプロモーターの近くに集まる。1つの構造遺伝子に対して複数の転写調節領域があり、環境に応じて調節が行われる。

原核生物では同じ機能にかかわる複数の遺伝子が（③）としてまとまって調節されることがあるのに対し、真核生物では、同じ機能にかかわる遺伝子は、互いに離れた位置にあっても同じ塩基配列の転写調節領域をもつことで、同じ調節タンパク質に調節されて協調的に発現する。

近年、遺伝情報や遺伝子発現の解析に<sup>(C)</sup> バイオテクノロジーが利用され、さまざまな生物の遺伝情報が次々と明らかにされている。バイオテクノロジーには、<sup>(D)</sup> 遺伝子組換え技術や、DNAを増やす技術、DNAを分離する技術、DNAの塩基配列を調べる技術などがある。

問1 下線部（A）に関する記述のうち、正しいものを2つ選び記号で答えよ。

- (ア) DNAは、ヌクレオチド鎖2本が互いに向かいあい、内側に突き出た糖どうしが水素結合して全体にねじれた二重らせん構造をしている。
- (イ) DNAを構成するヌクレオチドは、糖としてデオキシリボースをもつ。
- (ウ) ある生物のDNAの塩基の構成比率を調べたところ、グアニンとシトシンの和が60%であった。このDNAはアデニンとチミンをそれぞれ20%含むと推定される。
- (エ) DNAの複製起点では、制限酵素という酵素が結合して二重らせん構造がほどかれる。
- (オ) DNAポリメラーゼは、プライマーがなくても新たな鎖を合成できる。

問2 文中の空欄（①）～（③）を補うのに最も適切な語句を（ア）～（ク）から選び記号で記せ。

- (ア) オペロン      (イ) クロマチン      (ウ) テロメア      (エ) エキソン
- (オ) イントロン      (カ) ヒストン      (キ) スプライシング      (ク) コドン

問3 下線部 (B) について、転写促進および抑制にはたらく転写調節領域の名称を答えよ。

問4 下線部 (C) について、考えられる課題を2つ答えよ。

問5 下線部 (D) に関する記述のうち、正しいものを3つ選び記号で答えよ。

- (ア) ウイルスの DNA はベクターとして、遺伝子導入に利用される。
- (イ) 抗生物質であるアンピシリンを含む培地では、アンピシリン耐性遺伝子をもつプラスミドを取りこんだ大腸菌は生育できない。
- (ウ) PCR 法 (ポリメラーゼ連鎖反応法) は、一定の温度条件下で、わずかな DNA をもとに、同じ DNA を多量に増幅する方法である。
- (エ) 電気を通す水溶液中で DNA に電圧を加えると、DNA は－ (マイナス) 極の方向へ移動する。
- (オ) DNA マイクロアレイ解析とは、転写された mRNA の量から遺伝子の発現パターンを解析する手法である。
- (カ) 患者の遺伝情報を調べ、その患者にあう薬を投与するなど個人にあった医療をテーラーメイド医療という。

# <英 語>

非公開



非公開

非公開

# 非公開

**非公開**

# 非公開

**非公開**

# 非公開

**非公開**



# 非公開

## &lt;数 学&gt;

第1問 次の5問を、すべて解答しなさい。

- (1)  $2\sqrt{20} - 3\sqrt{125} + 7\sqrt{45}$  を計算しなさい。
- (2)  $6(x+5)^2 - 5(x+5) - 4$  を因数分解しなさい。
- (3)  $a, b$  は整数とする。 $a$  を3で割ると2余り、 $b$  を6で割ると5余った。 $a + b$  を3で割った時の余りを求めなさい。
- (4)  $\frac{45}{11}$  を循環小数で表しなさい。
- (5) 半径5の球に高さ6の円柱が内接するとき、この円柱の体積を求めなさい。なお、円周率は $\pi$ とする。

[計算欄]

[計算欄]

**第2問** 次の3問を、すべて解答しなさい。

(1)  $2^m + 2^{-m} = 4$  のとき、 $4^m + 4^{-m}$  の値を求めなさい。

(2)  $2\cos^2 \theta + 3\sin \theta = 3$  ( $0 \leq \theta < \pi$ ) をみたす  $\theta$  を求めなさい。

(3)  $1 \leq x \leq 100$  のとき、関数  $y = (\log_3 x)^2 - \log_3 x^6 + 1$  の最小値を求めなさい。

[計算欄]

[計算欄]

**第3問** 2次方程式  $x^2 - 3x + 1 = 0$  の2つの解を  $\alpha, \beta$  (ただし  $\alpha > \beta$ ) とするとき、次の問いに答えなさい。

- (1)  $\alpha - \beta$  の値を求めなさい。
- (2)  $\alpha^3$  の値を求めなさい。
- (3)  $\frac{\alpha^3 - 2\alpha - 5}{\alpha^2 - 3\alpha + 3}$  の値を求めなさい。
- (4)  $\frac{1}{\alpha^2} - \frac{1}{\beta^2}$  の値を求めなさい。
- (5)  $\sqrt{\beta}$  の値を求めなさい。

[計算欄]

[計算欄]

**第4問** 一辺の長さが  $x$  の正方形を底面とする直方体がある。ここで底面以外の5つの面の面積の和は75とする。この直方体の体積を  $V$  とするとき、次の問いに答えなさい。

- (1)  $x = 3$  のとき、体積  $V$  の値を求めなさい。
- (2) 体積  $V$  を、 $x$  を用いた最も簡単な式で表しなさい。
- (3)  $\frac{dV}{dx}$  を求めなさい。
- (4) 体積  $V$  の増減表を完成させなさい。
- (5) 体積  $V$  の最大値を求めなさい。

[計算欄]



[計算欄]

# △ 国 語 ▽

## 第一問 次の問い(問一～二)に答えよ。

問一 ①～⑮の傍線部のカタカナを漢字で記せ。

- |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| ① 小春ビヨリ      | ② コジョウ落日     | ③ 捲土チヨウライ    |
| ④ 温厚トクジツ     | ⑤ 前言をテツカイする  | ⑥ 前人ミトウの快拳   |
| ⑦ 一朝イツセキ     | ⑧ クロウトはだし    | ⑨ コウチ拙速      |
| ⑩ エシヤ定離      | ⑪ ドウシヨウ異夢    | ⑫ 波乱バンジヨウの生涯 |
| ⑬ ジョシツが必要な部屋 | ⑭ 無理サンダンを言う人 | ⑮ オクビヨウな人    |

問二 ⑯～⑳の傍線部の読みを、ひらがな(現代仮名遣い)で記せ。

- |             |           |               |
|-------------|-----------|---------------|
| ⑯ 堅忍不拔      | ⑰ 風刺漫画    | ⑱ 昼夜兼行        |
| ⑲ 深山幽谷      | ⑳ 浅薄な知識   | ㉑ 全国を遊説して回る   |
| ㉒ 誤解されて甚だ迷惑 | ㉓ 春を彩る花   | ㉔ 諸説紛紛でまとまらない |
| ㉕ 侮蔑のまなざし   | ㉖ 旭日昇天の勢い | ㉗ 躍起になる       |
| ㉘ 一網打尽      | ㉙ 傘下に入る   | ㉚ 生殺与奪        |

## 第二問 次の文章を読み、後の問い(問一～問六)に答えよ。

科学と I

2000万年前、アフリカで暮らしていた初期の人類であるアウストラロピテクスは石器を作り、武器や調理器具などとして利用した。20万年前、人類は火を利用する技術を身に付けて調理や暖房に利用した。調理によって肉のたんぱく質や植物の繊維を消化しやすく変化させ、植物が持つ有毒成分を中和することが可能になり、食料の種類は大きく増えて、人間の栄養状態は飛躍的に向上した。そして、そのことが人間の脳の発達に大きな役割を果たした。

頭がよくなった人間は言語と文字を発明し、知識の蓄積は大きく加速した。そして1万年前に農業を始めて狩猟採集生活から定住生活に移行し、集落は次第に大きくなって国家を作り、4500年前にはエジプトのピラミッド、2000年前には中国の万里の長城の建設が始まった。

巨大な建築物を作るために測量技術や数学が発達した。農業を行うためには暦が必要であり、航海をするために方角を知ることが必要になり、そのために天文学が発達して、これらが物理学に育っていった。呪術師に頼るしかなかった病気の治療も、試行錯誤の中で痛みを止める効果がある薬草を見つけるなど、科学的な治療法が発達して、医学が育っていった。古代から金は特別に価値がある金属と考えられ、王侯貴族の権力の象徴や財産として蓄えられた。そこで、鉛や鉄を金に換えようとする錬金術が試みられたが、その技術と経験の中から化学が育っていった。

## III

一方、科学は人間の好奇心を満足するための「学問」であり、「生活を便利にする」といった目的はなかった。科学が生まれたのは技術の誕生からずっと遅れて紀元前6世紀の古代ギリシャ時代だった。その研究の対象は自然や人間を理解すること、倫理や政治について考えることなどだった。

その頃の科学は哲学と呼ばれ、科学をする人は哲学者と呼ばれた。科学者という呼び方が生まれたのは今から百数十年前のことだが、当時、科学をする人は科学者と呼ばれることを嫌い、哲学者という名称を好んだという。それは、科学者は「科学を仕事にして、それで生計を立てる人」という意味であり、哲学者は「学問を純粹に愛する人であり、趣味として科学を研究する人」という意味だったからだ。

(1)昔の意味での哲学者はほとんどいなくなり、著者をはじめ多くの研究者は科学者になった。しかし、現在でもなお科学者が得る博士号は英語でPh.Dすなわち Doctor of Philosophy (哲学博士)であり、そこには哲学者すなわち「学問を愛する人」の精神が残っている。

技術の急速な進歩に比べて科学の発展の歩みは遅かった。その一つの理由は、それまでの世界を支配していたのは呪術や魔術であり、卑弥呼がそうであったように呪術師や魔術師は社会的に大きな権力を持ち、時には国を治める立場に立っていた。人々は人間の力が及ばない神や悪魔の存在を信じ、その怒りを買ってたたりを受けることを恐れていた。ところが科学は人々が信ずる神や悪魔の教えを無視し、神や悪魔の代理人となることで国を治める権利を得ていた為政者と対立した。始皇帝が焚書坑儒を行ったように、いつの時代でも時の支配者に反対する学説は迫害されたのだ。こうして、科学が自由に発展できない時代が長く続いた。これは、その後のキリスト教社会になっても同じで、聖書の教えに反する地動説を唱えたジョルダノ・ブルーノが火炙りになり、やはり地動説を唱えたガリレオ・ガリレイが迫害されたように、宗教が科学を押さえつける歴史が続いた。

その縛りが外れて、科学が自由に発展できる時代が来たのは産業革命以後である。18世紀後半、英国では綿織物の大量生産が始まり、機織り機、紡績機、それを動かす蒸気機関などが発明され、様々な技術が大きく発展した。大工場が作られ、農村から出てきた多くの人がそこで働き、資本家と労働者という二つの階級ができた。産業革命の波は世界中に広がり、明治の初めには日本にもやってきた。

(2)このような動きの中で、技術開発に科学が利用され、科学の成果はすぐに製品開発に利用されるようになった。科学と技術の接近、そして「科学技術」の誕生である。すると、科学を仕事にして、そこから収入を得ることが可能になり、科学を職業とする科学者が誕生して、「問題解決のための科学」を行うようになった。そして、現在の先進国は新しい科学技術を開発して輸出を増やすことにより、さらに豊かな国の実現をめざして、激しく争っている。

## 科学の II

科学技術は人間の多くの夢をかなえてきた。人間の夢は健康と長寿だが、現代の科学技術はかなりの程度までこれらを可能にした。その一つが新薬の開発である。(中略)新しい薬は人類の福祉に役立つだけでなく、それを開発した企業に莫大な収益をもたらす。そこで出てくるのが科学の不正である。

2000年、ある考古学研究者が石器をこっそり発掘現場の土の中に埋めておき、作業が始まった時にそれを掘り起こして「大発見」と称していたことを毎日新聞が報じた。この研究者は次々と石器を発見し、「神の手」と呼ばれたが、それらはすべて自作自演だった。

2013年、スイスの大手製薬会社が開発した高血圧症治療薬の臨床研究データに不正があったことが明らかになった。この薬の効果を調べるために、企業は5つの大学に計11億円余りの研究費を提供して臨床研究が実施され、この薬には脳卒中や狭心症の予防という特別の効果があるという論文を発表した。企業はこの論文を販売宣伝に利用して、この薬の売り上げは年間1000億円を超えていた。しかし、データに不正な操作があったとして、その後、この論文は撤回された。厚生労働省は薬事法違反（誇大広告）の疑いがあるとして、この企業を捜査当局に告発した。

①、このような事件はまだいくつもある。データをでっちあげたり、書き換えたり、他人のデータを盗んできたりする科学の不正は、科学に対する信頼を失わせる深刻な問題であり、科学者集団である学会が中心になって不正の撲滅に努力している。

科学とは論理である。②、その論理が間違っていることも珍しくはない。時には不正を働く研究者もいる。にもかかわらず、多くの人が科学を信用しているのは、科学が自分の誤りを正す仕組みを持っているからである。ある科学者が主張する仮説は別の科学者によって「検証」される。そして、もし間違いがあれば訂正され、新しい仮説ができる。そして、それがまた別の科学者により検証され、訂正されるという無限の繰り返しが行われる。だから、間違いや不正は必ず発見され、訂正される。

2014年1月、科学雑誌『ネイチャー』に世界を驚かせた論文が発表された。受精卵の細胞は将来どんな組織にでも変化する「万能性」をもっている、そして、一度組織の一部になった細胞は万能性を失い、その組織にしかないのだが、この論文は、その細胞をオレンジジュース程度の薄い酸で刺激すると再び万能細胞に戻ると主張し、これをSTAP細胞と名付けたのだ。そんなに簡単に万能細胞が作れるとはだれも思っていなかったし、これが本当なら生物学も医学も大きく進歩する。この研究の中心は若い女性研究者で、理科系女子すなわち「リケジョの星」として一躍時の人になり、ノーベル賞の有力候補とまで持ち上げられた。③、この論文が出た直後から世界中の研究者が同じ方法を使って万能細胞作りに取り組んだが、だれも成功しなかった、その上、この論文の内容に多くの疑問点が見つかり、この研究者の勤務先である理化学研究所は、研究に不正行為があったことを認めた。これが科学の世界の「検証」であり、科学の正当性を保証する仕組みである。

④、検証、すなわち反論ができない仮説は科学として認められない。例えば「神は5分前に世界を創造した」という仮説は反論ができない。「昨日、あなたと話をしたじゃないか。だから昨日、この世界は存在したんだ」と言っても、「神はそのような記憶を持ったあなたを5分前に創造した」と言われてしまう。（中略）反論ができない仮説は、最初から科学的な根拠を示していないのだ。そんな仮説を唱える人は「ウソだと思っただけ」なら、それを証明しろ」というが、それはルール違反で、証拠を提出するのは仮説を言い出した人の責任なのである。

ところで、一口で「科学」と言っても、その中には4種類がある。

第一は「A」である。科学は検証の繰り返しによって品質が保証されるのだが、その検証を行う科学者集団が学会であり、学会が品質を保証する科学が「A」あるいは、単に「科学」と呼ばれる。

第二は「B」である。科学は仮説から始まり、その仮説が検証を受けて、その正しさが証明されるのだが、「B」はまだ仮説の段階で、検証を受けていないため、「A」かどうかわからない。たとえば、「ゴマを食べれば若さを保つことができる」という仮説は、だれも検証していない。そもそも「若さ」とは、見かけ、運動能力、内臓機能、知能など多くの項目のどれを指すのか、あるいはすべてなのか、検証していない以上、嘘とも言えないが、本当ともいえない。だからといって、「B」を「A」のように見せかけると、後に述べる「ニセ科学」になってしまう。

三番目は「C」である。知識や経験や技術が不足している研究者は、時々とんでもない間違いを犯す。しかし、本人は「大発見をした」と思い込んで、大喜びで発表する。しかし、STAP細胞の例が示すように、それは検証により、すぐに間違いだということが分かる。

(唐木英明『不安の構造―リスクを管理する方法』より 一部表記を改めた)

問一 空欄ⅠとⅡのそれぞれに、小見出しとして最もふさわしいものを次から選びなさい。

- ア 不正    イ 哲学    ウ 技術    エ 成功    オ 論理

問二 次のア～オの文章は空欄Ⅲの部分に入る文章である。意味の通る文章になるようア～オの文章を並べ替えて回答欄に記せ。

- ア 技術の開発の歴史は失敗の歴史であり、人間は失敗に学んで、技術改良を続けてきた。  
 イ このように、技術とは、何かの問題を解決して生活を豊かで便利なものにするためという明確な目的を持ったものである。  
 ウ 馬車や自動車や飛行機や船のおかげで人間の行動範囲が広がり、物流がさかんになったのだが、その一方で、これらは多数の死傷者を出している。100%安全な技術などは存在しないのだ、  
 エ そして、技術を使って作られた製品は人々に利用されるのだが、失敗も少なくない。  
 オ 例えば火を使う暖房器具や照明器具や調理器具は人間の生活を便利で豊かにする一方で火災を引き起こした。

問三 傍線部(1)「昔の意味での哲学者」とはどのような意味か、説明せよ。

問四 傍線部(2)「このような動きの中で」とあるが、このようなどは何を指すか、説明せよ。



問五 空欄①～④に当てはまる最も適切な語句を次の中から選び、その記号を記せ。

ア 残念ながら    イ 逆に言うと    ウ 当然のことながら    エ その他

問六 空欄A～Cに入る適切な語句を次の中から選び、その記号を記せ。

ア 未科学    イ 正しい科学    ウ 間違い科学    エ 非科学    オ 超科学

**第三問** 次の文章を要約して、大意及び自らの考えを二百字以内で記せ。

#### 個人の危機管理

私たちにはいろいろな誘惑がある。投資すると儲かるという話のつてお金を渡したのに、いつになっても約束された利益が入ってこない。よく調べてみたら、渡したお金は話に聞いていたのとは違ったところで使われてしまっていて、戻ってくる可能性がほとんどないことがわかった、というようなことは日常茶飯事となっている。いわゆる詐欺にかかって被害にあった例である。お金だけではなく、権利や物を騙し取られてしまうこともある。詐欺による被害を回復するためには対策が必要である。儲かるという話には一切のらない、あるいは話が本当であるかどうかを論理的に検討してみる、というのが詐欺による被害を回避するための基本的な危機管理である。論理的に検討する際には計算をしてみることをお勧めする。一般の社会活動で、犯罪ではないが詐欺に著しく近いことが沢山あるので、注意して欲しい。儲かる話を人に奨めるといことがおかしいと思う意識を、まず身に着けなければならぬ。儲かるのなら、話をもってきた本人がやればよいのであり、それを覆す理由はどこにもない。見ず知らずの人を儲けさせるほど、世の中は甘くない。

毎日のように交通事故は起こっているが、交通事故をよく起こす人とあまり起こさない人がいるのを知っているだろうか。有名人などのよく知られている人々に限ってみても、交通事故を起こす人は繰り返し起こしていることに気がつく。繰り返し加害者になる人がいれば、繰り返し被害者になる人もいる。もちろん、たまたま交通事故を起こしてしまった人や偶然被害者となってしまう人も多い。交通事故は不可抗力のようにみえるが、頻繁に交通事故を起こす人や交通事故の被害者になる人がいるということは、交通事故の加害者あるいは被害者になっている人々の行動規範を調査すれば、一定の傾向があるということを示しており、そのような人々の行動規範に従わないようにすれば、交通事故の加害者あるいは被害者になり難いはずである。このように、調査に基づいた危機管理を実施すれば、交通事故もある程度防げるはずである。飲酒運転をしないというのは当然としても、必要以上のスピードを出さない、車間距離をとる、疲れているときは運転しない、ふらふらしている自動車には近づかない、車道を歩くときには自動車に注意する、道路を横断するときには左右に十分注意するなど、ごく当たり前のことを怠らないということだけでも、多くの交通事故は防げるはずである。

職場において、不適切な人が担当すると、担当した仕事を適切に処理できないということがよくあ

る。組織がうまく運営できない原因は、適切な人が必要などころに配置されていないからであるという場合が多い。人の配置は、組織運営の重要な部分である。組織運営にあたっては、人が人事権を保有する理由がそこにある。組織運営にあたる人は、人を適切に配置するという才能を必要とする。そのような才能がなければ、組織運営をあきらめたほうがよい。

しかし、一方で、仕事が適切に処理できないかどうかを判断されるほうの立場からすると、配置に関する判断が適切であることを願うばかりであり、組織運営に携わっている人に意見を述べる機会が与えられなければ、自分の能力に関する判断に自分の意見を反映してもらうことはできない。仕事を期待されたように処理できないと、仕事が嫌いになるようないやみを言われたり、叱責を受けたりする。このような職場環境を改善するには、上司の顔色をうかがい、その意向に従うしかない。上司の顔色をうかがうことは、職場における基本的な危機管理である。上司の横暴を暴くということもできなくはないが、それをする、しばしば大きな犠牲をとまうので注意が必要である。

毎日のように乗る電車やバスの中も、危機に満ちている。どうみても皆に迷惑をかけている人を目にしたら、誰でも注意したくなる。注意した結果、逆恨みをかい、けんかになったりする。また、男性は女性に近づいただけで、痴漢の汚名を着せられる危険がある。女性は、痴漢にあい屈辱的な目に会うことがある。知名度の高い人や社会的な地位のある人は、公共の交通機関を利用すると意図的に起こされた面倒な目にあう可能性がある。注意しなければならぬ。危機に遭遇することを避けるためには、なるべく公共の交通機関を利用しないようにすればよい。一般の人々からみたら贅沢にみえても、面倒なことに巻き込まれると多くの人々に迷惑をかける恐れのある人は、危機管理のために特別に仕立てた交通機関を利用するべきである。

(平野敏右『危機管理 しあわせの条件』より 一部表記を改めた)