

平成24年度

一般1期入学試験問題

## 理 科 (科学技術学部・薬学部)

( 物 理 I P1～P12  
化 学 I P13～P23 化 学 II P24～P26  
生 物 I P27～P38 )

2月2日 (13:00～14:00)

### 注 意 事 項

1. 問題用紙は、試験監督者の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙と解答用紙(マークシート)は別になっています。
3. 科学技術学部の受験生は、物理 I、化学 I、生物 I の3科目から、1科目を選択し、解答すること。(化学 I を選択した場合は、**I**、**II**、**III**、**IV**を解答すること。)
4. 薬学部の受験生は、化学 I の**I**、**II**、**III**、及び化学 II の**V**を解答すること。(物理 I、生物 I は解答しないこと。)
5. 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。

① 氏名欄

氏名及びフリガナを記入しなさい。

② 受験番号欄

受験番号(数字及び英字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。

③ 試験種別欄

一般1期にマークしなさい。

④ 教科・科目欄

解答する教科・科目を1つ選びマークしなさい。

6. 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、**10**と表示のある間に対して③と解答する場合は、次の(例)のように問題番号10の解答欄の③にマークしなさい。

(例)

解答 番号	解 答 欄									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
10	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

7. 問題用紙は、試験終了後持ち帰ること。

# 物 理 I

(全 問 必 答)

**I** 次の問1～9の答えを、それぞれの解答群のうちから1つずつ選べ。

問1 図1のグラフは、それぞれある物体が時刻 $t = 0$ sで出発して、一直線上を運動したときの時刻 $t$  [s] と速度 $v$  [m/s] の関係を示したものである。①～⑤のグラフのうち、 $t = 7$ sでの物体の位置が出発点から最も遠いのはどれか。 1

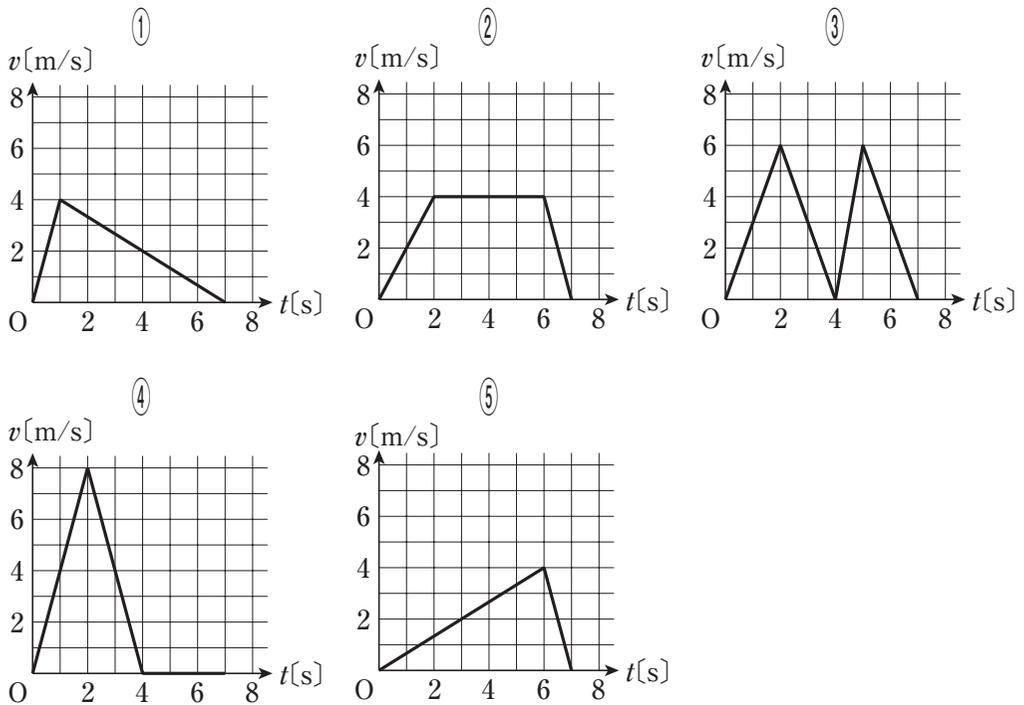


図 1

問2 図2のように、重さの無視できるばね定数 $k$ のつるまきばねに質量 $M$ 、体積 $V$ のおもりをつるし、密度 $\rho$ の液体中におもりのみを静かに沈めたところ、ばねは自然の長さより、 $x$ だけ伸びてつりあった。重力加速度の大きさを $g$ として $\rho$ を $k, M, V, x, g$ の中から必要なものを用いて表したものはどれか。 2

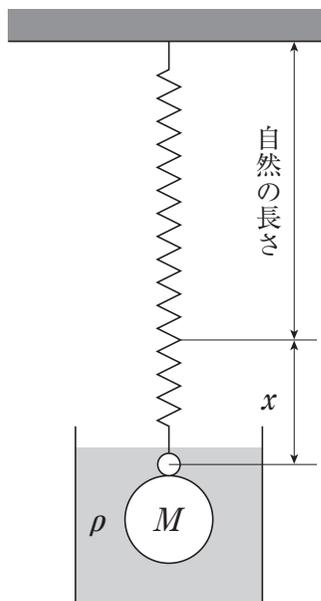


図 2

- ①  $\frac{M + kx}{V}$       ②  $\frac{M - kx}{V}$       ③  $\frac{Mg + kx}{Vg}$       ④  $\frac{Mg - kx}{Vg}$   
 ⑤  $\frac{Mg + kx}{V}$       ⑥  $\frac{Mg - kx}{V}$

問3 図3のように物体A, B, Cを軽い棒に固定し、支点Oで支えたとき、水平の状態でつりあった。A, Bの質量がそれぞれ10, 5 kgであるとき、Cの質量は何kgか。

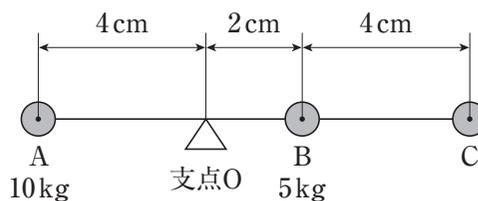


図 3

3 kg

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

問4 次のはく検電器に関する文章の空欄（ア）と（イ）に入る適当な語句の組合せは、①～⑥のうちどれか。

負に帯電したはく検電器に帯電している棒を近づけたところ、はくの開き方は、さらに大きくなった。これより棒は  に帯電していたことが分かる。

次に、この棒を遠ざけ、元の状態に戻してから、はく検電器を接地（アース）すると、はくは、

組合せ	(ア)	(イ)
①	正	元の状態のままであった。
②	正	元の状態より大きく開いた。
③	正	閉じた。
④	負	元の状態のままであった。
⑤	負	元の状態より大きく開いた。
⑥	負	閉じた。

問5 次のコイルと磁石に関する文章の空欄（ア）と（イ）に入る適切な語句の組合せは①～⑥のうちどれか。 5

図4のように、抵抗Rにつながれた中空のコイルと、ひもでつるした磁石がある。このひもを手で持ち、磁石を図の位置から、まっすぐに一定の速さで降下させ、上方からコイルに近づける。このとき抵抗Rを流れる誘導電流の向きは、図の (ア) の向きである。

次に、このコイルの直径を変えずに巻き数を減らして先の実験と同様に磁石を降下させると抵抗Rを流れる電流の大きさは (イ)

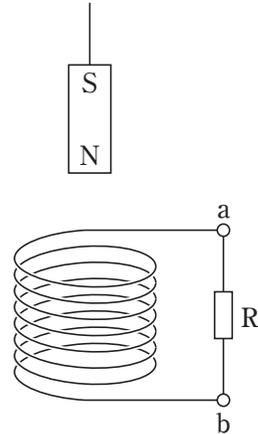


図 4

組合せ	(ア)	(イ)
①	a→b	前より大きくなる。
②	a→b	前と変わらない。
③	a→b	前より小さくなる。
④	b→a	前より大きくなる。
⑤	b→a	前と変わらない。
⑥	b→a	前より小さくなる。

問6 50℃の水100gと70℃の水300gを混ぜると何℃になるか。ただし、水の比熱は一定で、熱はこれらの水の間のみで移動したものとする。 6℃

- ① 55                      ② 60                      ③ 65                      ④ 70                      ⑤ 120

問7 ヒーターを内蔵したシリンダーに気体を封入した。その気体に50 Jの熱を加えた後、内部の気体が20 Jの仕事をした。このとき、気体の内部エネルギーは、いくら変化したか。ただしシリンダーと外界の間の熱の出入りはないものとする。

J

- ① -70      ② -30      ③ 0      ④ 30      ⑤ 70

問8 図5のグラフは、 $x$ 軸の負の向きに進む縦波を横波のように表したものである。(媒質が $x$ 軸方向の正の変位をもつときに、 $y$ 軸方向の正の変位として描いている。)以下の空欄(ア)と(イ)にあてはまる文字の組合せで正しいのは右の①~⑥のうちどれか。

A ~ Dの中で媒質が最も密な点は  で、媒質の右向き速度が最大の点は  である。

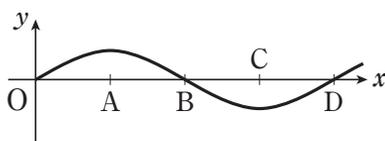


図 5

組合せ	(ア)	(イ)
①	A	B
②	A	D
③	B	B
④	B	D
⑤	C	B
⑥	C	D

問9 図6のように、長さが68cmの両端が開いた管がある。この管に向けて、スピーカーから音を出し、振動数をゼロからしだいに大きくしていく、3回目に共鳴したときの音の振動数は、何Hzか。  Hz

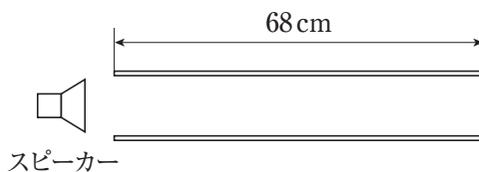


図 6

ただし、音速は340m/sとし、開口端補正は無視せよ。

- ① 750      ② 1000      ③ 1250      ④ 1500      ⑤ 1750

Ⅱ 以下の文章を読み、各問いの答えをそれぞれの解答群のうちから1つずつ選べ。

質量  $m$  [kg] の物体 A と容器 B を糸でつなぎ、  
 図 1 のように軽い滑車にかける。砂を静かに B  
 に入れていったところ、砂と容器を合わせた質  
 量が  $\frac{m}{2}$  [kg] になったところで、A、B は動  
 き出した。

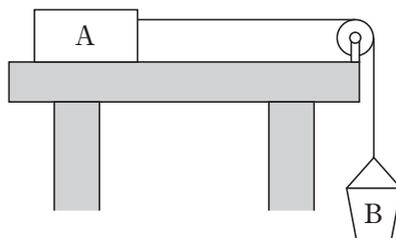


図 1

問 1 A と机の間の静止摩擦係数を求めよ。 10

- ① 0.2      ② 0.5      ③ 1      ④ 2      ⑤ 5

A、B が動き出してからの両者の加速度の大きさを  $a$  [ $\text{m/s}^2$ ]、糸の張力の大きさを  $T$  [N]、重力加速度の大きさを  $g$  [ $\text{m/s}^2$ ]、A と机との間の動摩擦係数を  $\mu'$  とする。

問 2 A、B が動いているとき、次の空欄に当てはまるものを選べ。

A に関する運動方程式は、 $ma =$  11 と表される。

- ①  $mg + T$       ②  $mg - T$       ③  $-mg + T$       ④  $\mu' mg + T$   
 ⑤  $\mu' mg - T$       ⑥  $-\mu' mg + T$

また、B に関する運動方程式は  $\frac{ma}{2} =$  12 と表される。

- ①  $\frac{mg}{2} + T$       ②  $\frac{mg}{2} - T$       ③  $-\frac{mg}{2} + T$       ④  $\frac{\mu' mg}{2} + T$   
 ⑤  $\frac{\mu' mg}{2} - T$       ⑥  $-\frac{\mu' mg}{2} + T$

問3 A, Bはそれぞれ動きはじめてから, 2秒間で3.92 mだけ移動した。 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ として, このときの  $a$ ,  $T$ ,  $\mu'$ の値を解答群から選べ。ただし, 同じものを何度選んでもよいものとする。

$$a = \boxed{13} g \text{ [m/s}^2\text{]}$$

$$T = \boxed{14} mg \text{ [N]}$$

$$\mu' = \boxed{15}$$

① 0.2

② 0.4

③ 0.6

④ 0.8

⑤ 1.0

Ⅲ 図1のような回路がある。Eは起電力が45Vの電池、A、Bはそれぞれ25、100Ωの抵抗、Cは0～300Ωの変阻器である。この回路についての各問いの答えをそれぞれの解答群の中から、1つずつ選べ。

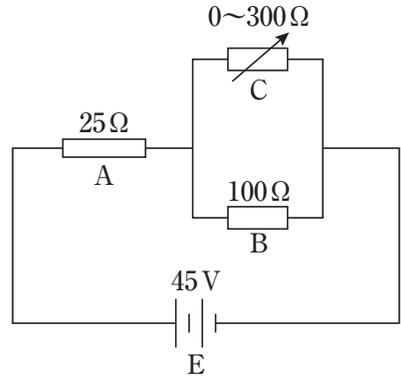


図 1

問1 Cの抵抗値を100Ωにしたとき、抵抗Aを流れる電流の大きさは何Aか。

A

- ① 0.20      ② 0.36      ③ 0.60      ④ 1.2      ⑤ 1.8

また、抵抗Aの両端にかかる電圧は何Vか。  V

- ① 5.0      ② 9.0      ③ 15      ④ 30      ⑤ 45

問2 抵抗Aを流れる電流が1.0Aのとき、Aの両端にかかる電圧は、何Vか。

V

- ① 2.0      ② 2.5      ③ 5.0      ④ 10      ⑤ 25

また、このときのCの抵抗値は何Ωか。  Ω

- ① 20      ② 25      ③ 50      ④ 75      ⑤ 125

問3 抵抗B, Cを流れる電流の大きさをそれぞれ $I_B$  [A],  $I_C$  [A] とするとき, Cの抵抗値を変化させて $\frac{I_B}{I_C}$ が最大になるようにした。

このときのCの抵抗値は, 何 $\Omega$ か。   $\Omega$

- ① 0            ② 50            ③ 100            ④ 200            ⑤ 300

また, このときのA, B, Cの合成抵抗は何 $\Omega$ か。   $\Omega$

- ① 25            ② 30            ③ 50            ④ 75            ⑤ 100

**IV** 次の文章A, Bを読み, 下の問1~6に答えよ。

A. 図1は水面を伝わる波が, 水底の深い領域Iから, 浅い領域IIへ進んでいる様子を表したものである。波の線は, ある瞬間の波の山の波面であり, 領域Iにおける波長は, 0.20mで波の伝わる速さは, 0.50m/sである。また, 領域Iの波面が両水面の境界線となす角は $60^\circ$ , 領域IIの波面が両水面の境界線となす角は $30^\circ$ であった。次の各問いの答えを, それぞれの解答群から1つずつ選べ。

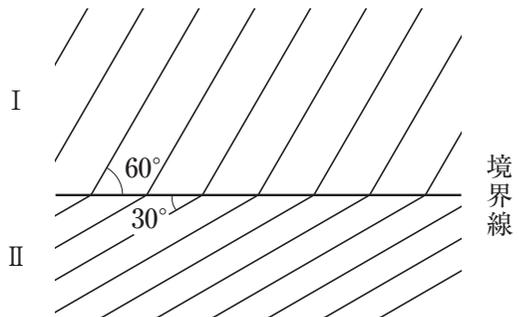


図 1

問1 領域Iの入射波の振動数は何Hzか。  Hz

- ① 0.20      ② 2.5      ③ 5.0      ④ 20      ⑤ 50

問2 領域Iに対する領域IIの屈折率の値として, 最も近いものを次の①~⑤から選べ。

- ① 0.50      ② 1.0      ③ 1.2      ④ 1.4      ⑤ 1.7

問3 領域IIの屈折波の振動数は何Hzか。  Hz

- ① 0.20      ② 2.5      ③ 5.0      ④ 20      ⑤ 50

B. 断面積 $S$ 、質量 $M$ のなめらかに動くピストンにより、一定量の気体を閉じこめたシリンダーがある。

このシリンダーを鉛直に立てると、図2のように気体部分の長さは $l$ となり、水平に倒すと図3のように気体部分の長さが $2l$ になった。閉じこめられた気体の温度は、常に周囲の大気の温度と等しい。大気の圧力を $p_0$ 、重力加速度の大きさを $g$ とする。次の各問いの答えをそれぞれの解答群から1つずつ選べ。

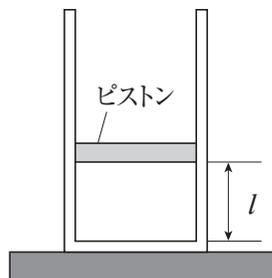


図 2

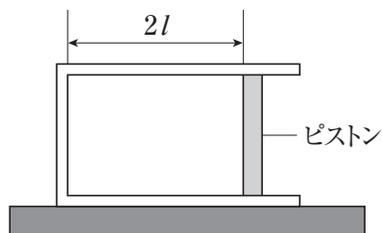


図 3

問4 図2の気体の圧力 $p_1$ を表す式を次の①～⑤から選べ。 25

- ①  $p_0$                       ②  $p_0 + Mgl$                       ③  $p_0 - Mgl$                       ④  $p_0 + \frac{Mg}{S}$   
 ⑤  $p_0 - \frac{Mg}{S}$

問5 図3の気体の圧力は $p_0$ であり、温度は図2のときと同じであることから、 $M$ を表す式を次の①～⑤から選べ。 26

- ①  $\frac{p_0 S}{g}$                       ②  $\frac{p_0 S}{gl}$                       ③  $\frac{p_0 S}{2g}$                       ④  $\frac{p_0 S}{2gl}$                       ⑤  $\frac{p_0 g}{Sl}$

問6 気体の量や温度を変えずにピストンの質量を $2M$ にしてシリンダーを鉛直に立てたときの気体部分の長さを次の①～⑤から選べ。 27

- ①  $\frac{1}{3}l$                       ②  $\frac{1}{2}l$                       ③  $\frac{2}{3}l$                       ④  $l$                       ⑤  $\frac{3}{2}l$

# 化 学 I

全員必答 **I** ~ **III** は必ず解答すること。

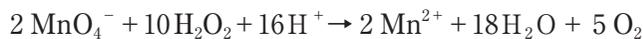
**I** 次の問1~5に答えよ。

問1 ヨウ素 $^{131}_{53}\text{I}$ の持つ中性子の数はいくつか。次の①~⑥のうちから選べ。

**1**

- ① 32      ② 53      ③ 78      ④ 97      ⑤ 131      ⑥ 184

問2 硫酸酸性の過マンガン酸カリウムと過酸化水素のイオン反応式を以下に示す。



この反応でマンガン原子の酸化数は反応前後でどのように変化しているか。次の①~⑦のうちから選べ。 **2**

- ① 5増加      ② 3増加      ③ 1増加      ④ 変化なし      ⑤ 1減少  
⑥ 3減少      ⑦ 5減少

問3 過マンガン酸カリウム水溶液の色を、次の①~⑦のうちから選べ。 **3**

- ① 赤      ② 橙      ③ 黄      ④ 緑      ⑤ 青  
⑥ 青紫      ⑦ 赤紫

問4 塩化アンモニウム水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加え、加熱すると気体が発生した。この気体の性質について正しいものを、次の①～⑦のうちから選べ。

4

- ① 刺激臭のある淡黄色の気体である。
- ② メチルオレンジは赤くなる。
- ③ フェノールフタレインは無色になる。
- ④ 1 Lの冷水に100 L以上溶ける。
- ⑤ 酸素と混ぜて日光を当てると爆発的に反応する。
- ⑥ 石灰水で白沈を生じる。
- ⑦ アセチレンから作られる。

問5 次の気体の中で水上置換が適切な補集法である気体はどれか。次の①～⑦のうちから選べ。

5

- |       |            |         |         |
|-------|------------|---------|---------|
| ① 塩素  | ② 塩化水素     | ③ 水素    | ④ 二酸化炭素 |
| ⑤ フッ素 | ⑥ ホルムアルデヒド | ⑦ アンモニア |         |

Ⅱ 次の文章を読み、以下の問1～5に答えよ。なお食酢中の酸はすべて酢酸とし、原子量は次の値を使うものとする。 H = 1.0 C = 12 O = 16 Na = 23

市販の食酢の中の酢酸のモル濃度を求めるために、次の操作1～3の定量実験を行った。

操作1：食酢を10.0 mL正確にはかりとり、水を加えて正確に100.0 mLに希釈した。

操作2：希釈液10.0 mLを正確にはかりとりコニカルビーカーに注ぎ、指示薬を加えた。

操作3：滴定装置を組み立てて、0.102 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を用いて滴定を3回行った。中和点までに必要とした水酸化ナトリウム水溶液の量は、平均で7.02 mLだった。

問1 操作1について、A [食酢を10.0 mLはかりとる操作]、B [水を加えて100.0 mLに希釈する操作] に使う器具を、次の①～⑦のうちから選べ。

A  B

- |           |          |           |
|-----------|----------|-----------|
| ① 駒込ピペット  | ② ビーカー   | ③ ホールピペット |
| ④ メスシリンダー | ⑤ メスフラスコ | ⑥ ビュレット   |
| ⑦ 三角フラスコ  |          |           |

問2 問1のA、Bの器具の扱いで正しいものを、次の①～⑦のうちから選べ。

8

- ① AもBも使用する液体で共洗いをして使う。
- ② AもBも水で洗い加熱乾燥させてから使う。
- ③ AもBも水で洗ったものを使うが内部は水が残っていてもかまわない。
- ④ Aは使用する液体で共洗いし、Bは水で洗って加熱乾燥させてから使う。
- ⑤ Aは使用する液体で共洗いし、Bは水で洗うが内部に水が残っていてもかまわない。
- ⑥ Aは水で洗って乾燥させてから使い、Bは使用する液体で共洗いする。
- ⑦ Aは水で洗って使うが内部に水が残っていてもよく、Bは使用する液体で共洗いする。

問3 指示薬として最も適切なものを、次の①～⑦のうちから選べ。

9

- ① フェノールフタレイン      ② ヨウ素液      ③ リトマス
- ④ 硫酸銅(Ⅱ)      ⑤ メチルオレンジ
- ⑥ ヨードホルム      ⑦ BTB

問4 食酢のモル濃度を有効数字2桁で求め、最も適切なものを次の①～⑨のうちから選べ。

10

- ① 0.070 mol/L      ② 0.70 mol/L      ③ 7.0 mol/L
- ④ 0.072 mol/L      ⑤ 0.72 mol/L      ⑥ 7.2 mol/L
- ⑦ 0.074 mol/L      ⑧ 0.74 mol/L      ⑨ 7.4 mol/L

問5 市販の食酢10.0 mLの中には何gの酢酸が含まれていたか。最も適切なものを次の①～⑧のうちから選べ。 11

① 0.23

② 0.33

③ 0.43

④ 0.53

⑤ 2.3

⑥ 3.3

⑦ 4.3

⑧ 5.3

Ⅲ 次の文章を読み、以下の問1～5に答えよ。

サリチル酸は、フェノールを水酸化ナトリウムと反応させ、さらに高温高圧下で二酸化炭素を作用させ、その後(a)を加えると得られる。これをコルベ・シュミット反応という。

サリチル酸に濃硫酸の存在下でメタノールを反応させると物質Aが生じる。物質Aは消炎作用があり湿布薬などに使われる。

またサリチル酸を加熱しながら無水酢酸と反応させると物質Bが生じる。物質Bは解熱鎮痛作用がある。

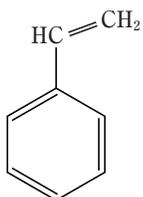
問1 サリチル酸の性質を次の①～⑧のうちから選べ。 12

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| ① 冷水に溶けやすい白色の固体 | ② 冷水に溶けにくい白色の固体 |
| ③ 冷水に溶けやすい無色の液体 | ④ 冷水に溶けにくい無色の液体 |
| ⑤ 冷水に溶けやすい黄色の固体 | ⑥ 冷水に溶けにくい黄色の固体 |
| ⑦ 冷水に溶けやすい黄色の液体 | ⑧ 冷水に溶けにくい黄色の液体 |

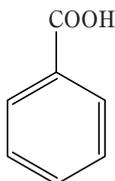
問2 (a)として適切なものを次の①～⑥のうちから選べ。 13

- |             |           |
|-------------|-----------|
| ① 水酸化ナトリウム  | ② フェノール   |
| ③ 炭酸水素ナトリウム | ④ 硫酸ナトリウム |
| ⑤ エタノール     | ⑥ 塩酸      |

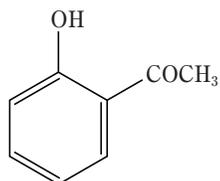
問3 物質Aと物質Bを次の①～⑧のうちから選べ。 物質A 14 物質B 15



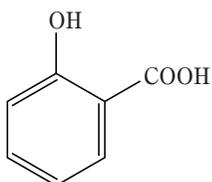
①



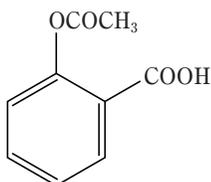
②



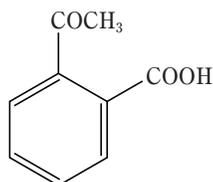
③



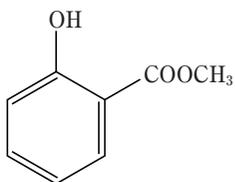
④



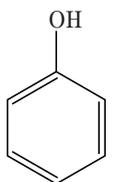
⑤



⑥



⑦



⑧

問4 サリチル酸、物質 A、物質 Bに塩化鉄(Ⅲ)水溶液を作用させたときに赤紫色を呈する組合せとして正しいものを、次の①～⑧のうちから選べ。 16

	サリチル酸	物質 A	物質 B
①	○	○	○
②	○	○	×
③	○	×	○
④	○	×	×
⑤	×	○	○
⑥	×	○	×
⑦	×	×	○
⑧	×	×	×

問5 炭酸水素ナトリウム水溶液にサリチル酸を加えるとどうなるか。次の①～⑧のうちから選べ。 17

- ① 気体も沈殿も生じない。
- ② 気体は生じず白沈が生じる。
- ③ 水素の泡が出て白沈が生じる。
- ④ 二酸化炭素の泡が出て白沈が生じる。
- ⑤ 酸素の泡が出て白沈が生じる。
- ⑥ 水素の泡が出て沈殿は生じない。
- ⑦ 二酸化炭素の泡が出て沈殿は生じない。
- ⑧ 酸素の泡が出て沈殿は生じない。

※科学技術学部志願者のみ解答すること。

**IV** 次の文章を読み、以下の問1～5に答えよ。

銀は11族の金属でイオン化傾向が小さいため古来、通貨や装飾品として使われてきた。銀の塩で水溶性のものに硝酸銀がある。

問1 硝酸銀水溶液に攪拌しながら水酸化ナトリウムを徐々に加えていったときの変化を、次の①～⑧のうちから選べ。 **18**

- ① 白色沈殿が生じるが、溶けない。
- ② 白色沈殿が生じ、やがて溶ける。
- ③ 黒褐色沈殿が生じるが、溶けない。
- ④ 黒褐色沈殿が生じ、やがて溶ける。
- ⑤ 青白色沈殿が生じるが、溶けない。
- ⑥ 青白色沈殿が生じ、やがて溶ける。
- ⑦ 赤褐色沈殿が生じるが、溶けない。
- ⑧ 赤褐色沈殿が生じ、やがて溶ける。

問2 硝酸銀水溶液に攪拌しながらアンモニアを徐々に加えていったときの変化を、次の①～⑧のうちから選べ。 19

- ① 白色沈殿が生じるが、溶けない。
- ② 白色沈殿が生じ、やがて溶ける。
- ③ 黒褐色沈殿が生じるが、溶けない。
- ④ 黒褐色沈殿が生じ、やがて溶ける。
- ⑤ 青白色沈殿が生じるが、溶けない。
- ⑥ 青白色沈殿が生じ、やがて溶ける。
- ⑦ 黄色沈殿が生じるが、溶けない。
- ⑧ 黄色沈殿が生じ、やがて溶ける。

問3 銀を濃硝酸に溶かしたとき生じる気体を、次の①～⑥のうちから選べ。 20

- ①  $H_2$             ②  $O_2$             ③  $N_2$             ④  $NH_3$             ⑤  $NO_2$
- ⑥  $N_2O$

問4 硝酸銀水溶液に塩酸を加え、生じた沈殿を日光にさらしたときの変化を、次の①～⑧のうちから選べ。 21

- ① 白色沈殿を生じ、日光で黒くなる。
- ② 黒色沈殿を生じ、日光で変化は起きない。
- ③ 青白色沈殿を生じ、日光で黒くなる。
- ④ 黄色沈殿を生じ、日光で黒くなる。
- ⑤ 白色沈殿を生じ、日光で変化は起きない。
- ⑥ 黒色沈殿を生じ、日光で白くなる。
- ⑦ 青白色沈殿を生じ、日光で白くなる。
- ⑧ 黄色沈殿を生じ、日光で白くなる。

問5 写真のフィルムに反応を利用される銀の化合物を、次の①～④のうちから選べ。 22





問1 [実験1] の反応名を次の①～⑥のうちから選べ。 23

- |            |               |
|------------|---------------|
| ① ビウレット反応  | ② キサントプロテイン反応 |
| ③ ニンヒドリン反応 | ④ ヨードホルム反応    |
| ⑤ 硫黄反応     | ⑥ 炎色反応        |

問2 [実験2] の結果から、CとDに共通に含まれるアミノ酸の名称を①～⑤のうちから選べ。 24

- |         |        |         |
|---------|--------|---------|
| ① アラニン  | ② チロシン | ③ アルギニン |
| ④ システイン | ⑤ グリシン |         |

問3 酵素Iによって切断された結合の位置を①～④のうちから選べ。 25

- ① *a*      ② *b*      ③ *c*      ④ *d*

問4 酵素IIによって切断された結合の位置を①～④のうちから選べ。 26

- ① *a*      ② *b*      ③ *c*      ④ *d*

問5 酵素と基質の関係を表した次の表を参照して以下の問いに答えよ。

酵素	基質	最適pH	所在の例
$\alpha$ -アミラーゼ	( ア )	6.6 ~ 7.0	だ液
ペプシン	( イ )	[ A ]	胃液
リパーゼ	( ウ )	8.0	すい液
カタラーゼ	( エ )		肝臓

(1) 表の空欄 [A] にあてはまる値を次の①～⑤のうちから選べ。 27

- ① 1.6～2.4      ② 4～5      ③ 6.6～7.0      ④ 10～11      ⑤ 12～13

(2) 表の空欄 (ア)～(エ) の組み合わせとして正しいものを①～⑥のうちから選べ。 28

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	タンパク質	炭水化物	脂質	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
②	炭水化物	タンパク質	脂質	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
③	脂質	炭水化物	タンパク質	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
④	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	脂質	炭水化物	タンパク質
⑤	タンパク質	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	脂質	炭水化物
⑥	炭水化物	脂質	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	タンパク質

# 生 物 I

(全 問 必 答)

**I** 植物の組織に関する以下の問1～7に答えよ。

問1 右の図1は双子葉植物の茎の断面図である。

図中の(ア)の説明として最も適切なものを、

次の①～④から1つ選べ。

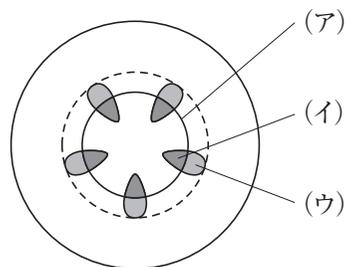


図 1

- ① 機械組織で、茎を支える。
- ② 通道組織で、水の輸送に関係する。
- ③ 形成層で、肥大成長に関係する。
- ④ 内皮組織で、茎の内部を保護する。

問2 図1の(イ)の説明として最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。

- ① 木部で、根から葉への水・無機栄養分の通路である道管が集まる。
- ② 木部で、葉の合成産物を全身に送る通路である道管が集まる。
- ③ 師部で、根から葉への水・無機栄養分の通路である師管が集まる。
- ④ 師部で、葉の合成産物を全身に送る通路である師管が集まる。

問3 図1の(ウ)の説明として最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。

3

- ① 木部で、根から葉への水・無機栄養分の通路である道管が集まる。
- ② 木部で、葉の合成産物を全身に送る通路である道管が集まる。
- ③ 師部で、根から葉への水・無機栄養分の通路である師管が集まる。
- ④ 師部で、葉の合成産物を全身に送る通路である師管が集まる。

問4 右の図2は双子葉植物の葉の断面図である。図

中の(エ)の説明として誤っているものを、次の

①～④から1つ選べ。 4

- ① 扁平な細胞がほとんどすき間なく並ぶ。
- ② 一般的に葉緑体をもつ細胞からなる。
- ③ 表皮系に属する。
- ④ 葉の内部を保護する働きをもつ。

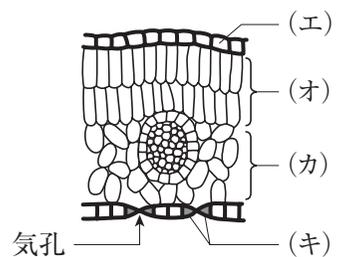


図 2

問5 図2の(オ)と(カ)の説明として最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。

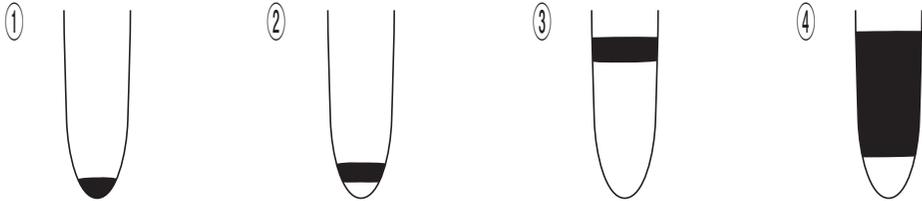
5

- ① (オ)は機械組織、(カ)は通道組織とともに葉緑体を持ち、葉を支える。
- ② (オ)は機械組織、(カ)は通道組織とともに葉緑体をもたず、葉を支える。
- ③ (オ)は海綿状組織、(カ)は柵状組織とともに葉緑体を持ち、光合成をする。
- ④ (オ)は柵状組織、(カ)は海綿状組織とともに葉緑体を持ち、光合成をする。

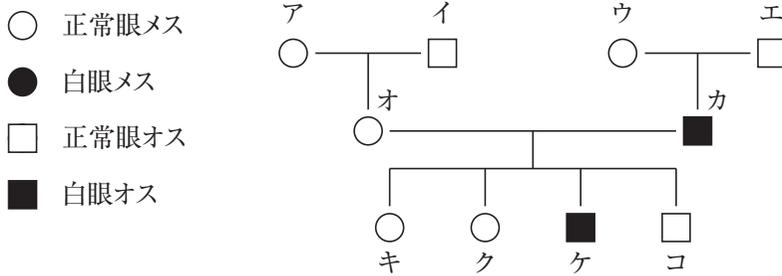
問6 図2の気孔の開くしくみの説明として最も適切なものを、次の①~④から1つ  
選べ。

- ① (キ)の細胞が脱水して膨圧が高まり、気孔が開く。
- ② (キ)の細胞が脱水して膨圧が下がり、気孔が開く。
- ③ (キ)の細胞が吸水して膨圧が高まり、気孔が開く。
- ④ (キ)の細胞が吸水して膨圧が下がり、気孔が開く。

問7 根に存在する根端分裂組織の位置(黒く塗った部分)として最も適切なものを、  
次の①~④から1つ選べ。



**II** 次の系図は、キイロショウジョウバエの白眼の遺伝について記録したものである。系図のアとイからオが、ウとエからカが、オとカからキ、ク、ケ、コが生まれたことを示している。これを見て、以下の問1～6に答えよ。



問1 この遺伝現象は伴性遺伝によって生じる。原因の遺伝子として最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。 8

- ① 常染色体上の優性遺伝子
- ② 常染色体上の劣性遺伝子
- ③ 細胞質にあるプラスミドなどの遺伝子
- ④ X染色体上の優性遺伝子
- ⑤ X染色体上の劣性遺伝子
- ⑥ Y染色体上の優性遺伝子
- ⑦ Y染色体上の劣性遺伝子

問2 系図のケの白眼の遺伝子は二世代前のア、イ、ウ、エのどの個体から伝えられたか。最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 9

- ① ア      ② イ      ③ ウ      ④ エ      ⑤ アとエ      ⑥ イとウ

問3 系図ではオガカと交配している。この親から白眼メスが生まれてくる確率として最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。 10

- ① 0%      ② 12.5%      ③ 25%      ④ 37.5%      ⑤ 50%  
⑥ 75%      ⑦ 100%

問4 系図のキを白眼オスと交配した場合、白眼オスが生まれてくる確率として最も適切なものを、次の①～⑦のうちから一つ選べ。 11

- ① 0%      ② 12.5%      ③ 25%      ④ 37.5%      ⑤ 50%  
⑥ 75%      ⑦ 100%

問5 系図のア～コのなかで保因個体（白眼ではないが白眼遺伝子を持っていると推定できる個体）はいくつあるか。最も適切なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 12

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5  
⑥ 6      ⑦ 7      ⑧ 8

問6 一般に伴性遺伝では性の決定様式が雌雄どちらに多くの形質の発現を許すかを定める。雌ヘテロXY型（ZW型）に分類される種として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 13

- ① メダカ      ② ウマ      ③ トノサマバッタ  
④ ニワトリ      ⑤ スズムシ

Ⅲ 動物の行動に関する以下の問1～3に答えよ。

問1 次の(ア)～(オ)の行動として最も適切なものを、あとの語群から1つずつ選べ。

(ア) ミツバチは餌場の方向と距離をダンスで巣のなかまに知らせる。 14

(イ) アヒルのヒナは、ふ化後初めて見た動くものについて歩く。 15

(ウ) ゴウリムシは重力と反対の方向に集まる。 16

(エ) ヒトは大脳皮質により行動する。 17

(オ) カエルを板にのせて傾けると、体を水平に保とうとする。 18

(語群)

- ① 知能行動      ② 反射      ③ 正の重力走性      ④ 負の重力走性  
⑤ 本能行動      ⑥ 刷り込み      ⑦ 慣れ      ⑧ 試行錯誤学習  
⑨ 生殖行動

問2 イトヨ(トゲウオ)の雄は、ほかの雄の腹部の赤い色(婚姻色)に似せた模型を見ると攻撃行動をする。このような行動をひき起こす刺激の名称として最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選べ。 19

- ① 開始刺激      ② 信号刺激(鍵刺激)      ③ 化学刺激  
④ 適刺激      ⑤ 安定刺激

問3 イヌに餌を与える前にベルの音を聞かせてから餌を与えることを繰り返すと、やがてイヌはベルの音を聞くだけで唾液を分泌するようになる。このような現象の名前として最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選べ。 20

- ① 聴覚づけ      ② 反応づけ      ③ 訓練づけ      ④ 行為づけ  
⑤ 条件づけ

**IV** 体液の循環に関する次の文を読み、以下の問1～7に答えよ。

体液は血液・リンパ液・(ア) からなり、内部環境の恒常性の維持に役立つ。

血液は有形成分の赤血球・白血球・(イ)と、液体成分の(ウ)からなる。赤血球は(エ)と呼ばれる色素タンパク質を含み、肺から全身の組織へ酸素を運ぶ。白血球は体内に侵入した細菌・ウィルスを殺すなど、生体防御に働く。(イ)は出血したときの血液凝固に作用する。

ヒトの心臓は、左右2つずつの心房と心室でできている。全身をめぐる血液は大静脈から心臓の(オ)に入り、心臓の右心室から肺へ送られ、再び心臓に戻る。酸素を十分に含んだ血液は心臓の(カ)の収縮で大動脈へ送り出される。

心臓を構成する心筋は、骨格筋と同じく(キ)であり、筋繊維の内部に規則的なしま模様が観察できる。

問1 文中の(ア)に入る語として最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選べ。

21

- ① 分泌液      ② 外液      ③ 細胞液      ④ 組織液      ⑤ 混合液

問2 文中の(イ)に入る語として最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選べ。

22

- ① リンパ球      ② 血小板      ③ 小球      ④ 血球      ⑤ 幹細胞

問3 文中の(ウ)に入る語として最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選べ。

23

- ① 分泌液      ② 細胞液      ③ 血しょう      ④ 細胞外液      ⑤ 生理液

問4 文中の（エ）に入る語として最も適切なものを，次の①～⑤から1つ選べ。

24

- ① ヘモグロビン    ② ヘモシアニン    ③ ミオグロビン    ④ グロブリン  
⑤ ロドプシン

問5 文中の（オ）に入る語として最も適切なものを，次の①～⑤から1つ選べ。

25

- ① 左心房    ② 左心室    ③ 大動脈    ④ 肺動脈    ⑤ 右心房

問6 文中の（カ）に入る語として最も適切なものを，次の①～⑤から1つ選べ。

26

- ① 左心房    ② 左心室    ③ 洞房結節    ④ 肺動脈    ⑤ 右心室

問7 文中の（キ）に入る語として最も適切なものを，次の①～⑤から1つ選べ。

27

- ① 随意筋    ② 平滑筋    ③ 縦走筋    ④ 横紋筋    ⑤ 内斜筋

**V** 植物ホルモンの実験に関する次の文を読んで、以下の問1～7に答えよ。

〔実験1〕未熟なバナナと成熟したリンゴを透明なガラス容器に接触させずに入れて、密閉して北側の窓辺に24時間置いたところ、バナナが黄色く成熟した。

〔実験2〕未熟なバナナだけを透明なガラス容器に入れて、密閉して北側の窓辺に24時間置いたところ、バナナは未熟なままであった。

問1 実験1と実験2から考えられることとして最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。 28

- ① 成熟したバナナから放出された物質が、未熟なバナナを成熟させた。
- ② 未熟なバナナから放出された物質が、未熟なバナナを成熟させた。
- ③ 成熟したリンゴから放出された物質が、未熟なバナナを成熟させた。
- ④ 未熟なリンゴから放出された物質が、未熟なバナナを成熟させた。

問2 実験1に関係する植物ホルモンの性質として最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。 29

- ① 水によく溶ける。
- ② 気体である。
- ③ ガラスと反応して生成する。
- ④ 光があたると生成する。

問3 実験1に関係するホルモンの名称として最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。 30

- ① オーキシシン      ② ジベレリン      ③ エチレン      ④ アブシシン酸

問4 5月にアサガオの株を透明なガラス容器に入れ、問3のホルモンを十分に与えて密閉し、明るい窓辺に置くとどんなことが起こると考えられるか。最も適切なものを次の①～④から1つ選べ。 31

- ① 開花が促進される。
- ② 伸長成長が促進される。
- ③ 葉が大きく成長する。
- ④ 落葉が起こる。

問5 問4で葉に形成される構造の名称として最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。 32

- ① 離層
- ② 断層
- ③ 花芽
- ④ 頂芽

問6 アベナ（マカラスムギ）の芽生え（ア）を、下の（イ）のように水平にして、暗室中で育てたところ、（ウ）のように上方に屈曲して成長した。この反応に関係のあるホルモンとして最も適切なものを、次の①～④から1つ選べ。 33

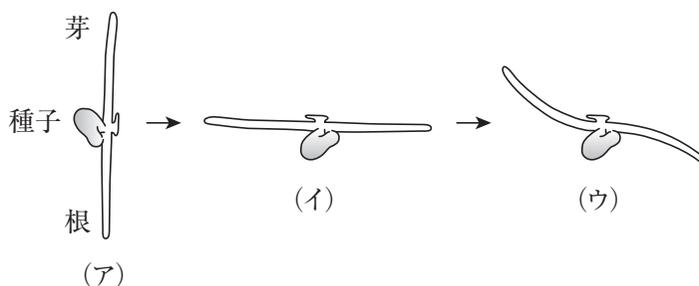


図 3

- ① アブシシン酸
- ② ジベレリン
- ③ オーキシシン
- ④ サイトカイニン

問7 アベナ（マカラスムギ）の芽生えを，問6と同様に水平にして透明なガラス容器に入れ，問3のホルモンを十分に与えて密閉し暗室中で育てたところ，屈曲せず水平方向に伸長成長した。このことから考えられる問3のホルモンの働きとして最も適切なものを，次の①～④から1つ選べ。 34

- ① 正の光屈性を促進した。
- ② 正の光屈性を抑制した。
- ③ 負の重力屈性を促進した。
- ④ 負の重力屈性を抑制した。

