

平成23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～P11）  
（化学Ⅰ P12～P18）  
（生物Ⅰ P19～P29）

2月1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
----

と表示のある問に対して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** 次の各問1～6に答えよ。

問1 図1は $xy$ 平面上を運動する物体の $x$ 方向の速度 $v_x$  [m/s]と $y$ 方向の速度 $v_y$  [m/s]の時刻 $t$  [s]との関係を表したグラフである。時刻 $t = 0$  sにおける物体の位置は原点 $O$ であるとする。物体が $y$ 方向に最も遠ざかった時の $x$ 方向の座標はいくらか。正しいものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

m

- ① 2      ② 4      ③ 6  
④ 8      ⑤ 10

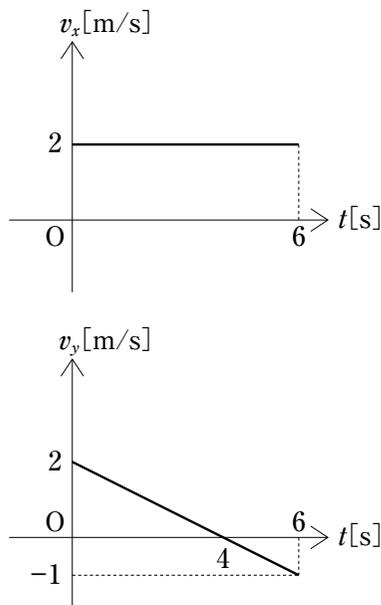


図 1

問2 図2のように、水平でなめらかな床の上に、質量がそれぞれ $m$ ,  $M$ の物体A, Bを、質量の無視できる糸でつないだ。物体Bを一定の力 $F$ で引いたところ、A, Bとも同じ加

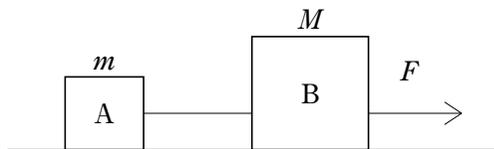


図 2

速度で運動した。このとき物体Aに働く水平方向の力の大きさはいくらか。正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ①  $F$       ②  $\frac{M}{m}F$       ③  $\frac{m}{M+m}F$       ④  $\frac{M}{M+m}F$       ⑤  $\frac{m+M}{M}F$

問3 図3のように、あらい斜面上に、 $AB = a$ 、 $AD = b$ の様な直方体を置いた。ゆっくりと斜面の傾きを増していったところ、斜面の角が $\theta_0$ をこえたとき、直方体は斜面をすべらずに傾いて倒れた。 $\tan \theta_0$ の値はいくらか。正しいものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

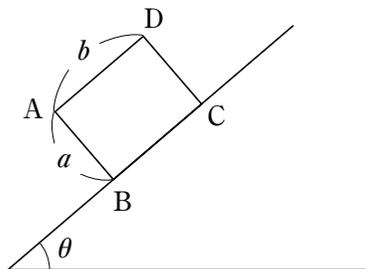


図 3

**3**

- ①  $\frac{b}{2a}$       ②  $\frac{b}{a}$       ③  $\frac{2b}{a}$       ④  $\frac{a}{2b}$       ⑤  $\frac{a}{b}$

問4 図4のように深さ $h$ の池の底にある点光源を、水面を円板で覆うことによって、上方の空气中のどこからも見えないようにしたい。水の屈折率を $n$ とするとき、円板の最小の半径 $r$ はいくらか。正しいものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

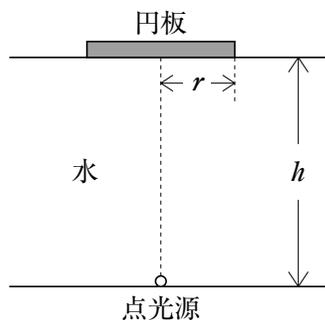


図 4

**4**

- ①  $\frac{h}{n}$       ②  $h \left( 1 - \frac{1}{n} \right)$       ③  $h \left( 1 + \frac{h}{n} \right)$   
 ④  $\frac{h}{\sqrt{n^2+1}}$       ⑤  $\frac{h}{\sqrt{n^2-1}}$

問5 静止している観測者に向って、音源が速さ $u$ で接近しているとき、観測者が観測する音の波長は、音源が静止しているときに観測者が観測する音の波長の何倍か。正しいものを次の①～⑤から一つ選べ。ただし音速を $V$ とする。 5 倍

- ①  $\frac{V}{u}$       ②  $\frac{V}{V+u}$       ③  $\frac{V}{V-u}$       ④  $\frac{V-u}{V}$       ⑤  $\frac{V+u}{V}$

問6 熱容量が $84 \text{ J/K}$ の水熱量計に、水 $230 \text{ g}$ を入れ、この中に電熱線を沈めて $10 \text{ V}$ の電圧を加えたところ、 $2.0 \text{ A}$ の電流が流れた。

水の比熱を $4.2 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ とし、また電熱線で発生したジュール熱は水熱量計の外には逃げないものとする。水温が $4^\circ\text{C}$ 上昇するのに必要な時間 $t$  [s] はいくらか、正しいものを次の①～⑤から一つ選べ。 6 s

- ①  $2.1 \times 10^2$       ②  $4.2 \times 10^2$       ③  $6.3 \times 10^2$       ④  $8.4 \times 10^2$       ⑤  $10.5 \times 10^2$

Ⅱ 次の文章を読み、下の問1～5に答えよ。

図1のように、水平な床の上に質量  $m$  の物体をおき、ばね定数  $k$  のばねを取りつけ、ばねが床面と水平になるようにして、ばねの他端を壁に固定した。水平右方向を  $x$  軸の正方向とし、物体は  $x$  軸上を運動するものとする。ばねが自然長となる位置を原点  $x = 0$  とし、物体の位置は座標  $x$  で表すものとする。物体と床との間の動摩擦係数を  $\mu$ 、重力の加速度の大きさを  $g$  とし、ばねの質量は無視できるものとする。

物体をP点( $x = 5l$ )まで引っ張り、手を放したところ、物体は  $x$  軸の負の方向に動きはじめ、Q点( $x = -3l$ )で運動の向きを反転しR点で停止した。ただし  $l > 0$  とする。

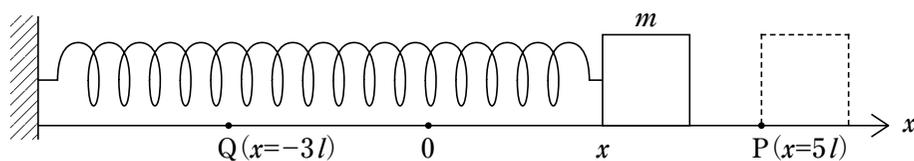


図 1

問1 物体が図1の位置  $x$  を通過するとき物体に働く動摩擦力の大きさはいくらか。

正しいものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

- ①  $\mu kx$       ②  $\mu mg$       ③  $\mu kgx$       ④  $\mu mx^2$       ⑤  $\mu mgx$

問2 物体がP点からQ点まで動く間、失なわれたばねの弾性エネルギーの大きさ

$U (> 0)$  はいくらか。正しいものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ①  $3kl^2$       ②  $\frac{9}{2}kl^2$       ③  $5kl^2$       ④  $8kl^2$       ⑤  $\frac{25}{2}kl^2$

問3 物体と床との間の動摩擦係数  $\mu$  を  $k, l, m, g$  で表したものとして正しいもの

を次の①～⑤のうちから一つ選べ。 9

- ①  $\frac{kl}{2mg}$       ②  $\frac{mg}{kl}$       ③  $\frac{kl}{mg}$       ④  $\frac{2kl}{mg}$       ⑤  $\frac{2mg}{kl}$

問4 R点の位置として正しいものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ①  $x = 0$       ②  $x = l$       ③  $x = 2l$       ④  $x = 3l$       ⑤  $x = 5l$

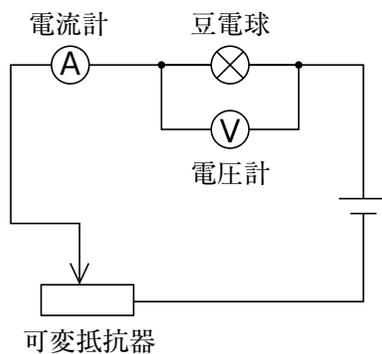
問5 物体がR点まで達した後、振動が停止した理由の記述として最も適当なものを

次の①～④のうちから一つ選べ。 11

- ① 物体の運動エネルギーが0であるから。  
② ばねの弾性力が0であるから。  
③ ばねの弾性力が、物体と床面との静止摩擦力より小さいから。  
④ 物体の位置エネルギーが一定であるから。

Ⅲ 次の文章 A, B を読み, 下の問 1 ~ 6 に答えよ。

A 豆電球と可変抵抗器と電源, 電流計と電圧計を図のように配線し, 可変抵抗器を調節して豆電球が光る様子を調べた。豆電球のフィラメントの発熱量は電流と電圧によって決まり, 豆電球の明るさはフィラメントの温度に関係することが知られている。



実験の結果をまとめると次の表のようになった。

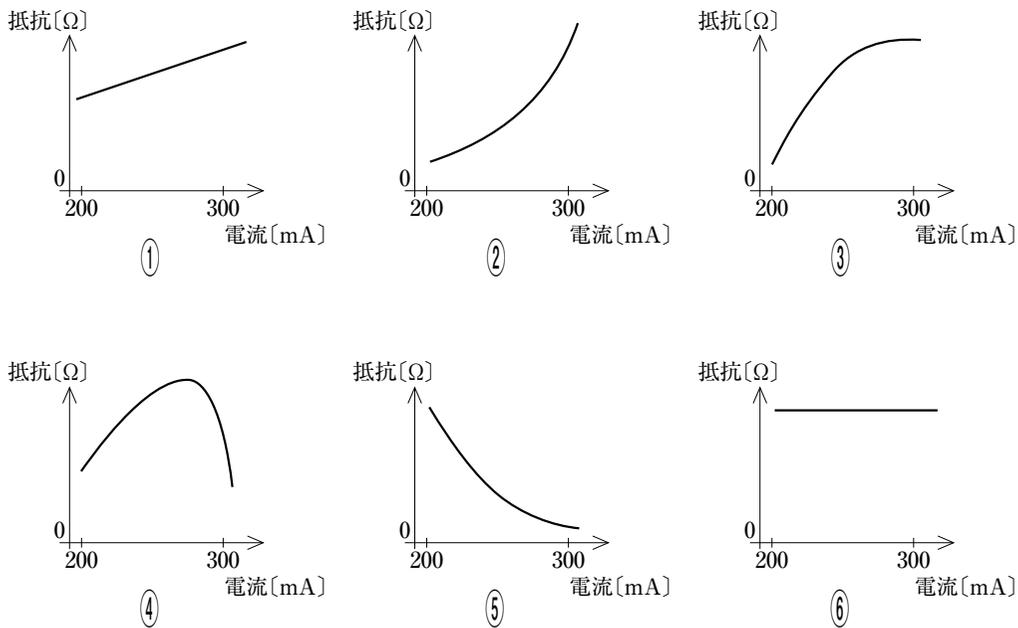
結果	電流 [mA]	電圧 [V]	豆電球の様子
a	200	1.00	光らない
b	230	1.39	かすかに光る
c	244	1.61	暗いが光る
d	259	1.88	かなり明るい
e	273	2.12	とても明るい

問 1 結果 e の 1sあたりの発熱量は結果 b の何倍か。次の①~⑤のうちから一つ選べ。

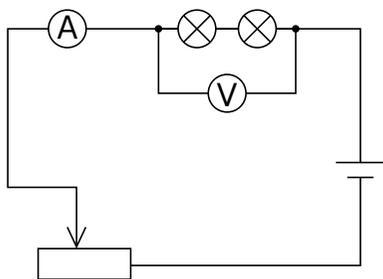
12

- ① 1.2    ② 1.5    ③ 1.8    ④ 2.1    ⑤ 2.4

問2 豆電球の抵抗は実験が行われた範囲では電流とどのような関係があるか。最も適切なグラフの概形を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 13

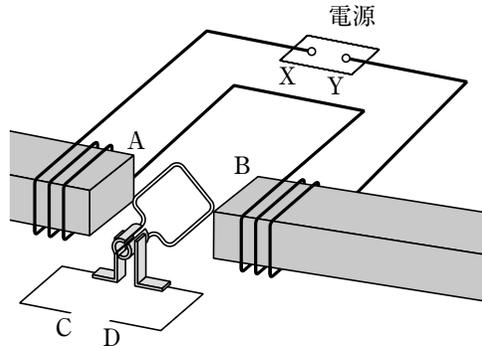


問3 同じ電源と豆電球を用いて次の図のような回路を作り、電圧計が1.92Vを示すように調節した。このとき豆電球の状態は前ページの表のa～eのどの状態に近い。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 14



- ① aの状態 (光らない)。
- ② bの状態 (かすかに光る)。
- ③ cの状態 (暗いが光る)。
- ④ dの状態 (かなり明るい)。
- ⑤ eの状態 (とても明るい)。

B 次の図は直流のモーターの模式図である。AとBは鉄の棒入りのコイルでAの右端がN極，Bの左端がS極になっている。CとDには電池がつないであり，この瞬間中央の矩形コイルは時計まわりに回転している。



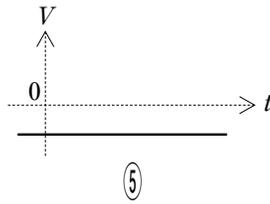
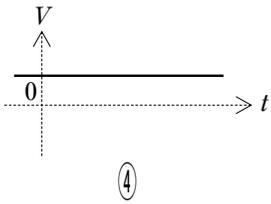
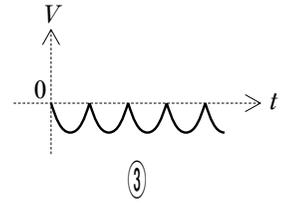
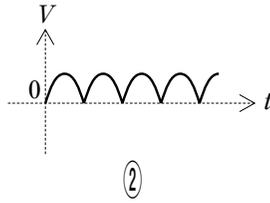
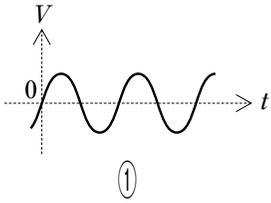
問4 このモーターの1sあたりの回転数を増やす方法として適切ではないものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 15

- ① 電源XYの電圧を上げる。
- ② 電池CDの電圧を上げる。
- ③ コイルAとBの巻き数を増やす。
- ④ コイルAとBの鉄の棒の代わりに銅の棒を入れる。
- ⑤ 矩形コイルを軽くする。

問5 この時直流電源の端子XとY，電池の電極CとDのうちどちらが正極か。正しい組み合わせを，次の①～④のうちから一つ選べ。 16

- ① XとC    ② XとD    ③ YとC    ④ YとD

問6 CD間の電池を外し代わりに電圧計をつなぐ。Cを基準にしてDの電位を測るようにする。矩形コイルを手で時計回りに回転させたとき得られる電圧計のグラフは次の中のどれにあたるか。次の①~⑤のうちから一つ選べ。 17



**IV** 次の文章A，Bを読み，下の問1～5に答えよ。

A 水面上で7 cm離れた波源 $S_1$ と $S_2$ から同位相の波が1 s当たり5個出ていて，波長は2 cmである。

問1 この波の速さはいくらか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。 18 cm/s

- ① 0.2    ② 0.4    ③ 0.8    ④ 1    ⑤ 5    ⑥ 10

問2  $S_1$ から9 cm， $S_2$ から13 cm離れた点ではどのような振動が起きるか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。 19

- ① 0.2s周期でまわりよりも大きな振幅が見られる。  
② 0.2s周期で中程度の振幅が見られる。  
③ 0.4s周期でまわりよりも大きな振幅が見られる。  
④ 0.4s周期で中程度の振幅が見られる。  
⑤ 振動しない。

問3 この時，節線は何本見られるか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。 20 本

- ① 4    ② 5    ③ 6    ④ 7    ⑤ 8    ⑥ 10

B なめらかに動くピストンが差し込まれた断面積  $10 \text{ cm}^2$  の容器がある。ここに気体を封じ込め  $5.0 \text{ J}$  の熱を加えたところ、ピストンは  $2.0 \text{ cm}$  だけ押し出された。なお大気圧は  $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  とする。

問4 封じ込められた気体がした仕事はいくらか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

J

- ① 0.1    ② 0.2    ③ 1.0    ④ 2.0    ⑤ 10    ⑥ 20

問5 このときの熱効率はいくらか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① 0.1    ② 0.2    ③ 0.3    ④ 0.4    ⑤ 0.5    ⑥ 0.6

# 化 学 I

(全 員 必 答)

**I** 次の問1～6の( )内にあてはまるものを、それぞれの解答群の①～⑥のうちから一つずつ選べ。

問1 原子番号16の原子が電子を2個得てできるイオンと同じ数の電子を持つ原子は( )である。

- ① Ar    ② F    ③ O    ④ Al    ⑤ He    ⑥ P

問2 陽イオンと陰イオンがともにネオンと同じ電子配置を持つ化合物は( )である。

- ① KBr    ② NaCl    ③ Li<sub>2</sub>O    ④ NaF    ⑤ Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>    ⑥ BaCl<sub>2</sub>

問3 四塩化炭素は( )組の非共有電子対を持つ。

- ① 0    ② 4    ③ 8    ④ 12    ⑤ 16    ⑥ 20

問4 結合に用いられている電子の総数が8個の分子は( )である。

- ① メタン    ② 水    ③ アンモニア    ④ 硫酸    ⑤ ヘリウム    ⑥ ナトリウム

問5 次の中で第一イオン化エネルギーが最大の元素は( )である。

- ① Ar    ② F    ③ O    ④ Al    ⑤ He    ⑥ P

問6 金属結合からなる結晶を作る物質は( )である。

- ① メタン    ② 水    ③ アンモニア    ④ 硫酸    ⑤ ヘリウム    ⑥ ナトリウム

Ⅱ 次の問1～5に答えよ。なお原子量はH = 1.0 O = 16とする。

問1 次の①～⑤のうち混合物はどれか。

- ① 酸素    ② 硫黄    ③ 水酸化ナトリウム    ④ 塩酸    ⑤ 純水

問2  $\text{H}_2\text{O}$  3.0 gの中に含まれるH原子の数を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ①  $1.0 \times 10^{23}$     ②  $2.0 \times 10^{23}$     ③  $3.0 \times 10^{23}$     ④  $6.0 \times 10^{23}$   
⑤  $1.2 \times 10^{24}$     ⑥  $1.8 \times 10^{24}$

問3 硫酸鉄(Ⅱ)水溶液にある試薬を加えたところ、黄褐色の水溶液に変わった。加えた試薬を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ① KSCN    ② NaOH    ③  $\text{H}_2\text{O}_2$     ④  $\text{H}_2\text{S}$   
⑤  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$     ⑥  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

問4 氷の融解熱は6.0 kJ/molである。氷90 gを融かすのに必要な熱量を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

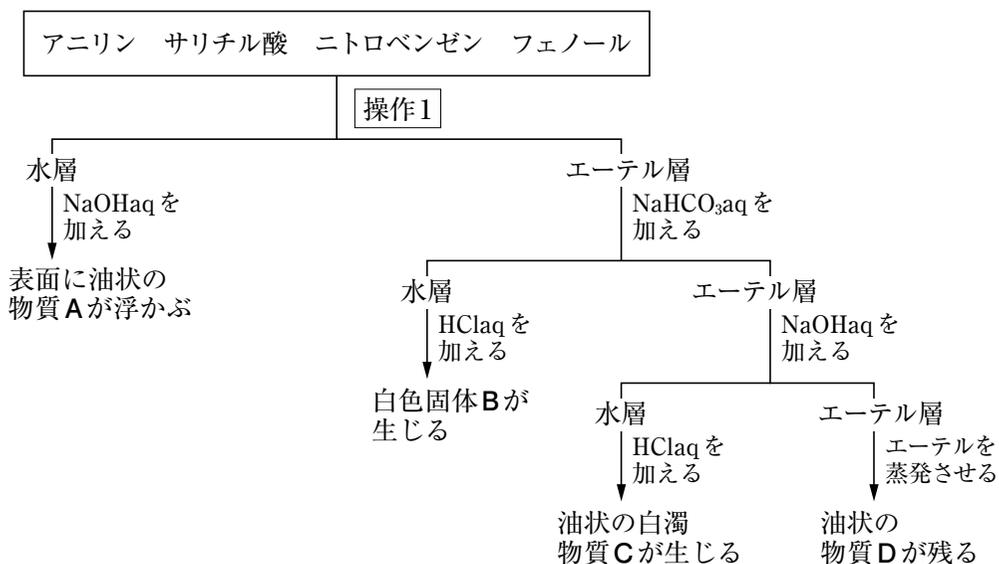
- ① 30 kJ    ② 60 kJ    ③ 90 kJ    ④ 120 kJ    ⑤ 150 kJ    ⑥ 540 kJ

問5 エタノールを少量の濃硫酸とともに160～170℃で反応させたときに生じる物質を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- ①  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$     ②  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$     ③  $\text{CH}_3\text{COOH}$     ④  $\text{CH}_2\text{CH}_2$   
⑤  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$     ⑥  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Ⅲ 次の文章を読み、以下の問1～6に答えよ。

アニリン、サリチル酸、ニトロベンゼン、フェノールを含むジエチルエーテル溶液を次に示す分離操作で分けた。



A, B, C, Dには上の4つの化合物が1つずつ対応している。

問1 操作1で加える溶液を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 12

- ① NaOHaq    ② HClaq    ③ NaHCO<sub>3</sub>aq    ④ NaClaq    ⑤ Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>aq

問2 物質Aの性質として正しいものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。

13

- ① さらし粉で赤紫色になる。  
 ② FeCl<sub>3</sub>aqで青紫色になる。  
 ③ メチルエステルは湿布薬として有用である。  
 ④ 爆発性があるので注意して扱う。  
 ⑤ Cu<sup>2+</sup>と反応してCu<sub>2</sub>Oを生じる。

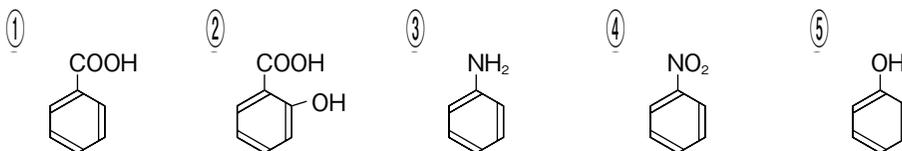
問3 固体Bの性質として誤っているものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

14

- ① NaOHaqには容易に溶ける。
- ② Bを無水酢酸と反応させて作った物質は解熱剤として使われる。
- ③ 酢酸を加えるとCO<sub>2</sub>を発生する。
- ④ NaHCO<sub>3</sub>aqを加えるとCO<sub>2</sub>が発生する。
- ⑤ 完全燃焼させるとCO<sub>2</sub>とH<sub>2</sub>Oだけが発生する。

問4 物質Cの化学式を次の①～⑤のうちから一つ選べ。

15



問5 ニトロベンゼンをベンゼンから作るために必要な試薬を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

16

- ① 濃塩酸と濃硫酸      ② 濃塩酸と濃硝酸      ③ 濃硝酸と濃硫酸
- ④ 濃硝酸と酸化マンガン(IV)      ⑤ 濃硝酸と酸化バナジウム(V)

問6 アニリン，サリチル酸，ベンゼン，フェノールの中で最もニトロ化しやすい物質を，次の①～④のうちから一つ選べ。

17

- ① アニリン      ② サリチル酸      ③ ベンゼン      ④ フェノール

# 化 学 I

(科学技術学部)

**IV** 有機化合物に関する次の問いに答えよ。ただし、原子量は $H = 1.0$ 、 $C = 12.0$ 、 $O = 16.0$ とする。

炭素、水素、酸素から成る化合物Aを元素分析したところ、 $C = 54.5\%$ 、 $H = 9.1\%$ であった。また、分子量を測定したところ88となり、さらにAは、希塩酸と加熱すると、新たに化合物B、Cを生成した。化合物B、Cは共に金属ナトリウムと反応し、水素を発生した。化合物Bを酸化して得られる物質Dは、酢酸カルシウムの乾留によって得られる物質と同じであり、化合物Cはフェーリング液を還元する酸であった。

問1 化合物Aの組成式(実験式)を選べ。 **18**

- ① CHO    ②  $C_2H_2O$     ③  $CH_2O$     ④  $CH_2O_2$     ⑤  $CH_4O$     ⑥  $C_2H_4O$

問2 化合物Aの持つ官能基を選べ。 **19**

- ① ヒドロキシ(ル)基    ② アルデヒド基    ③ カルボキシ(ル)基  
④ ケトン基    ⑤ エステル基

問3 化合物Bを次の①～⑥の中から選べ。 **20**

- ① メタノール    ② エタノール    ③ 1-プロパノール  
④ 2-プロパノール    ⑤ 1-ブタノール    ⑥ 2-メチル2-プロパノール

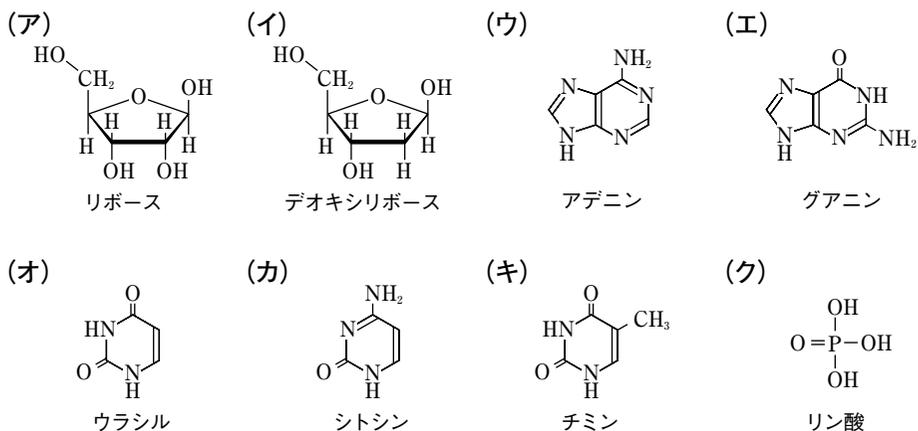
問4 化合物A～Dのうちヨードホルム反応陽性のものを選べ。 **21**

- ① A    ② B    ③ C    ④ D    ⑤ A, B    ⑥ C, D  
⑦ A, C    ⑧ B, D    ⑨ B, C

# 化 学 II

## (薬 学 部)

V 次の図は生命現象に関する化学物質である。次の問いに答えよ。



図の化学物質 (ア) ~ (ク) の正しい組み合わせを①~⑥の選択肢から選べ。

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

問1 DNAを構成する化学物質の組み合わせとして正しいものはどれか。 22

問2 RNAを構成する化学物質の組み合わせとして正しいものはどれか。 23

問3 ATPを構成する化学物質の組み合わせとして正しいものはどれか。 24

問4 核酸に関する次の文のうち正しいものを選び。 25

- ① 核酸は、ヌクレオシドという単位がエステル結合した高分子化合物である。
- ② ヌクレオシドは、糖と塩基とリン酸からなる。
- ③ DNAとRNAを構成する糖はどちらも同じものである。
- ④ DNAを構成するアデニンとグアニンは同じ物質存在する。
- ⑤ DNAの二重らせん構造は、2本のDNA分子に相対する塩基の間で水素結合することで形成される。

# 生 物 I

(全 問 必 答)

**I** 細胞小器官に関する以下の問1～6に答えよ。

問1 肉眼または光学顕微鏡では観察できない細胞小器官として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 細胞膜    ② 核    ③ ミトコンドリア    ④ リボソーム    ⑤ 葉緑体

問2 動物と植物の細胞を比較したとき、一方にしか観察できないものとして最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 小胞体    ② 紡錘体    ③ 動原体    ④ 細胞壁    ⑤ ゴルジ体

問3 ミトコンドリアに関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 酢酸カーミンで赤く染色される。  
② 呼吸に関係する酵素を持つ。  
③ 細胞に含まれる数はどの細胞でもほぼ一定である。  
④ 小胞体の表面に付着しているものが多い。  
⑤ 物質の分泌に関係し袋状の構造を持つ。

問4 細胞質基質について誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

4

- ① タンパク質などがコロイドになって溶けている。
- ② 原形質流動が観察される。
- ③ タンパク質の合成はここで行われている。
- ④ pHが大きく変化しないような緩衝液になっている。
- ⑤ 全透性の細胞膜に囲まれている。

問5 光合成を行う細胞器官として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

5

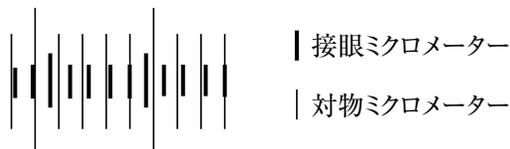
- ① 核    ② 葉緑体    ③ ミトコンドリア    ④ 細胞壁
- ⑤ 液胞    ⑥ ゴルジ体

問6 細胞や細胞小器官の大きさを測る道具としてマイクロメーターがある。光学顕微鏡に対物および接眼マイクロメーターをセットして観察したところ、下の図のようになった。

対物マイクロメーターの目盛は1 mmを100等分してある。接眼マイクロメーターの1目盛は何 $\mu\text{m}$ を表すか。最も適切なものを次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6  $\mu\text{m}$

- ① 7.5    ② 8.0    ③ 10.0    ④ 12.5    ⑤ 20.0

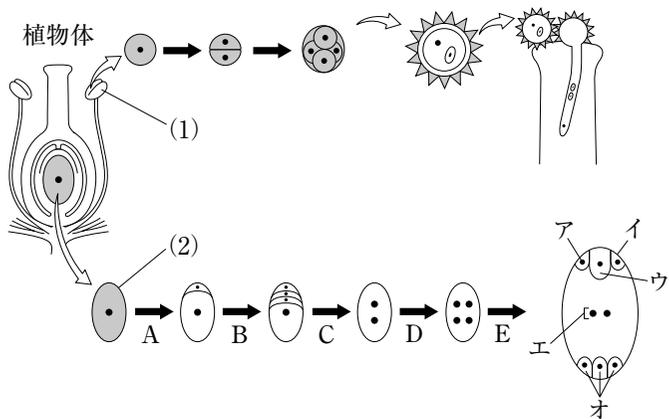


図

Ⅱ 被子植物の配偶子形成、受精、種子形成について、下の図を見て、以下の問1～7に答えよ。

問1 図の(1)の部分の名称として、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 7

- ① 精巢      ② 卵巣
- ③ 葯やく      ④ 胚珠
- ⑤ 子房



図

問2 図の(2)の細胞の名称として、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 8

- ① 精母細胞      ② 卵母細胞      ③ 精原細胞      ④ 卵原細胞
- ⑤ 胚のう母細胞

問3 図のA～Eの分裂のうち、減数分裂が行われている過程の組合せとして、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 9

- ① AとB      ② AとC      ③ AとD      ④ AとE      ⑤ DとE

問4 図のア～オの細胞・核のうち、雄性配偶子と受精してやがて胚を生じるのはどれか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 10

- ① ア      ② イ      ③ ウ      ④ エ      ⑤ オ

問5 図のア～オの細胞・核のうち，雄性配偶子と受精してやがて胚乳を生じるのはどれか。最も適切なものを，次の①～⑤から一つ選べ。 11

- ① ア    ② イ    ③ ウ    ④ エ    ⑤ オ

問6 被子植物にみられるこのような受精のしかたを何と呼ぶか。最も適切なものを，次の①～⑤から一つ選べ。 12

- ① 選択受精    ② 重複受精    ③ 単為受精    ④ 交換受精    ⑤ 交差受精

問7 図のような受精を行う植物として，最も適切なものを，次の①～⑤から一つ選べ。 13

- ① ゼニゴケ    ② サクラ    ③ コンブ    ④ ベニシダ    ⑤ ワカメ

Ⅲ エンドウマメの遺伝に関する次の文を読んで、以下の問1～7に答えよ。

エンドウマメで、種子の形が丸いものはしわのものに対して優性で、子葉の色が黄色のものは緑色のものに対して優性である。

いま、種子の形が丸で子葉の色が緑色の個体（丸・緑）と、種子の形がしわで子葉の色が黄色の個体（しわ・黄）を両親（P）として交雑させたところ、雑種第一代（F<sub>1</sub>）は、すべて（丸・黄）であった。F<sub>1</sub>を自家受精して得られるF<sub>2</sub>では、表現型の分離比が、（丸・黄）：（丸・緑）：（しわ・黄）：（しわ・緑） =  となった。

なお、種子の形を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとし、子葉の色を黄色にする遺伝子をB、緑色にする遺伝子をbとする。また、種子の形を決める遺伝子と、子葉の色を決める遺伝子は、別べつの染色体上に存在する。

問1 交雑に用いた両親のうち、（丸・緑）の遺伝子型として、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。  14

- ① A A B B    ② A A b b    ③ A a B b    ④ a a B B    ⑤ a a b b

問2 F<sub>1</sub>がすべて（丸・黄）となった現象は、メンデルのどの法則にあてはまるか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。  15

- ① 優性の法則    ② 分離の法則    ③ 独立の法則    ④ 連鎖の法則  
⑤ 不完全優性の法則

問3 種子の色を決める遺伝子と子葉の色を決める遺伝子の2組の対立遺伝子は別べつの染色体上に存在し、配偶子を形成するときに、互いに干渉せず自由に組合わさる。この現象はメンデルのどの法則にあてはまるか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。  16

- ① 優性の法則    ② 分離の法則    ③ 独立の法則    ④ 連鎖の法則  
⑤ 不完全優性の法則

問4 左の文中で、にあてはまる最も適切な分離比を、次の①～⑤から一つ選べ。  17

- ① 1 : 1 : 1 : 1    ② 3 : 1 : 3 : 1    ③ 3 : 3 : 1 : 1  
④ 4 : 1 : 1 : 4    ⑤ 9 : 3 : 3 : 1

問5  $F_2$ の全個体のうち、純系（ホモ）個体は何種類あるか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。  18

- ① 1種類    ② 2種類    ③ 3種類    ④ 4種類    ⑤ 5種類

問6  $F_2$ の全個体のうち、2対の対立遺伝子ともヘテロ接合体の個体は何パーセントか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。  19

- ① 10%    ② 12.5%    ③ 20%    ④ 22.5%    ⑤ 25%

問7  $A a B b$ 個体と $F_2$ のある個体とを交配したら、次世代では、(丸・黄):(丸・緑):(しわ・黄):(しわ・緑)が3 : 1 : 3 : 1の割合で得られた。交配に用いた $F_2$ の遺伝子型として、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。  20

- ①  $a a b b$     ②  $A a b b$     ③  $a a B b$     ④  $A a B b$     ⑤  $A A B B$

**IV** ホルモン作用について、次の文を読み、以下の問1～7に答えよ。

内分泌腺から分泌されるホルモンは、血液によってほかの組織へ運ばれ、組織の働きを調節する。一般に特定のホルモンは、特定の細胞にだけ作用する。ホルモンが作用する細胞を **ア** 細胞という。また、ホルモンは適量分泌されるように調節されており、この調節のしくみは **イ** 調節と呼ばれる。

問1 文中の **ア** にあてはまる語として、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 **21**

- ① 目標    ② 作用    ③ 特定    ④ 標的    ⑤ 目的

問2 文中の **イ** にあてはまる語として、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 **22**

- ① 適量    ② 微    ③ 結果    ④ 配分    ⑤ フィードバック

問3 多くのホルモンの分泌を制御する領域は神経系のどこに存在するか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 **23**

- ① 大脳    ② 間脳視床下部    ③ 中脳    ④ 小脳    ⑤ 延髄

問4 甲状腺刺激ホルモンにより分泌が促進されるホルモンとして、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 **24**

- ① インスリン    ② グルカゴン    ③ アドレナリン    ④ チロキシン  
⑤ バソプレシン

問5 血糖量を減らす働きをもつホルモンとして、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 25

- ① パラトルモン
- ② グルカゴン
- ③ インスリン
- ④ アドレナリン
- ⑤ 糖質コルチコイド

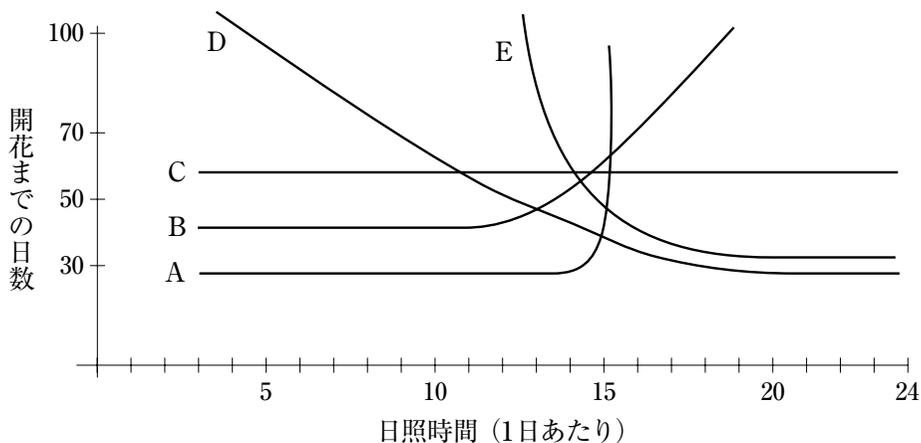
問6 問5のホルモンが血糖量を減らすしくみとして、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 26

- ① グリコーゲンの合成を促進する。
- ② グリコーゲンの分解を促進する。
- ③ タンパク質からの糖の合成を促進する。
- ④ 小腸からの糖の吸収を促進する。
- ⑤ 腎臓からの糖の排出を促進する。

問7 バソプレシンの作用として、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 27

- ① 血糖量を増加させる。
- ② 腎臓でのナトリウムの再吸収を促進する。
- ③ 腎臓での水の再吸収を促進する。
- ④ 肝臓でのタンパク質の合成を促進する。
- ⑤ 血液中のカルシウム濃度を上昇させる。

**V** 下のグラフは、A～Eの植物を、1日の日照時間を変化させて育てたときの、開花までの日数を表す。グラフをみて、以下の問1～7に答えよ。



グラフ

問1 グラフのAのような植物を何と呼ぶか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 28

- ① 中性植物    ② 長日植物    ③ 短日植物    ④ 陽生植物    ⑤ 陰生植物

問2 グラフのAの植物が開花するのに必要な条件はどれか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 29

- ① 1日あたり15時間以上の日照があること。  
 ② 1日あたり5時間以上の暗期があること。  
 ③ 1日あたり9時間以上の暗期があること。  
 ④ 一定以上の気温が続くこと。  
 ⑤ 十分な肥料を与えること。

問3 グラフのCのような植物を何と呼ぶか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 30

- ① 中性植物    ② 長日植物    ③ 短日植物    ④ 陽生植物    ⑤ 陰生植物

問4 グラフのEの植物を、1日あたり10時間の日照時間で育てたところ、開花しなかった。Eの植物を開花させるにはどうしたらよいか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 31

- ① 日照時間を10時間から8時間に変える。  
② 日照時間を10時間のまま、暗期の中間で短時間の光照射をする。  
③ 日照時間を10時間のまま、明期の中間で短時間暗黒にする。  
④ 日照時間を10時間のまま、空気中の湿度を増やす。  
⑤ 光を遮断して、1日中暗黒条件にする。

問5 植物の花芽形成を促進する働きをもつ植物ホルモンはどれか。最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 32

- ① エチレン    ② オーキシシン    ③ サイトカイニン    ④ アブシシン酸  
⑤ フロリゲン

問6 アベナ（マカラスムギ）の芽生えを暗黒下で育て、横から光をあてると、芽生え（幼葉鞘）は光の方向に屈曲して成長する。この反応に関係する植物ホルモンとして、最も適切なものを、次の①～⑤から一つ選べ。 33

- ① エチレン    ② オーキシシン    ③ サイトカイニン    ④ アブシシン酸  
⑤ フロリゲン

問7 問6のような光に対する植物の反応を何と呼ぶか。最も適切なものを、次の

①~⑤から一つ選べ。 34

- ① 光走性    ② 光合成    ③ 光屈性    ④ 光反射    ⑤ 光透過



