

早稲田大学 帰国生・外国学生入試 共通試験
入試問題の訂正内容

＜帰国生・外国学生入試 共通試験＞

【化学】

問題冊子 10 ページ 問題 一 : 問 5

設問として適切さを欠いておりましたので、当該箇所の設問について、解答の有無・内容にかかわらず、受験生全員に得点を与えることといたします。

【生物】

問題冊子 12 ページ [1] 問 1:問題文 4 行目

(誤)

「…分裂を繰り返し、になる。は細胞内に～」

(正)

「…分裂を繰り返し、になる。は細胞内に～」

これに伴い、解答用紙 問 1 「」の欄は記入不要です。

以上

2015年度
理 科
冊子①
[物理・化学・生物]
(問 題)

<H27095081>

注 意 事 項

1. 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手を触れないこと。
2. 出題科目、ページおよび選択方法は以下のとおり。試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚損等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせること。

出題科目	冊子	ページ	選択方法
物 理	①	2～5	左の4科目のうちから、必ず、志願時に選択した2科目を解答すること。 なお、解答用紙はその2科目分のみを配付する。
化 学		6～11	
生 物		12～14	
地 学	②	2～4	

3. 解答はすべて、HBの黒鉛筆またはHBのシャープペンシルで記入すること。
4. 受験番号および氏名は、試験が開始されてから、解答用紙の所定欄に正確に丁寧に記入すること（以下の記入例参照）。所定欄以外に受験番号・氏名を書いてはならない。なお、解答用紙が複数枚ある場合には、それぞれの所定欄に記入すること。
5. 受験番号の記入にあたっては、次の数字見本にしたがい、読みやすいように、正確に丁寧に記入すること。読みづらい数字は採点処理に支障をきたすことがあるので、注意すること。

(記入例) 58001番 ⇒

万	千	百	十	一
5	8	0	0	1

(数字見本)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

6. 解答はすべて所定の解答欄に記入すること。所定欄以外に何かを記入した解答用紙は採点の対象外となる場合がある。
7. 試験終了の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き、解答用紙を裏返しにすること。
8. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出すること。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

物 理

〔I〕以下の間に答えよ。

図 I-1 のような階段を質量 m の質点がはずみながら降りていくことを考える。初速は水平方向に v とし、階段はなめらかで反発係数は e とする。また、空気の摩擦は無視し、重力加速度の大きさは g とする。

問 1 質点はまず一段目に落ちたとする。図 I-1 のように座標軸をとったとき、落ちたところの x 座標は l だった。このとき、一番上の水平面を飛び出してから一段目に落下するまでの質点の軌跡の式を、 v は用いずに h, l, z, x で表せ。

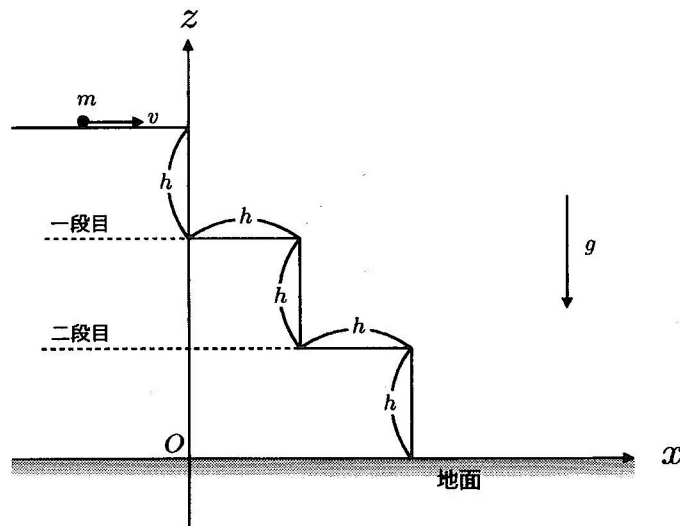
問 2 反発係数が $e = 1$ とすると、一段目ではずんだあと次にどこかにあたるまでの軌跡の式を、 v は用いずに h, l, z, x で表せ。

問 3 問 2 の結果を用い、一段目ではずんだ質点が再び同じ段には落ちずに二段目に落下する条件を v に対して表すと、

$$\boxed{}\sqrt{gh} < v \leq \boxed{}\sqrt{gh}$$

となる。空欄を埋めよ。

問 4 今度は反発係数が $e < 1$ の場合を考える。前問までと同様に、質点は一段目、二段目それぞれで一度ずつ順にはずんだあとと地面に落下したとする。このとき、質点が地面に達した瞬間の運動エネルギーはいくらか。 e, m, g, h, v を用いて表せ。



図I-1

物 理

つぎに曲面をすべり降りる質点を考えよう。以下、曲面には摩擦はなく、質点の運動は紙面内に限られているものとする。また、角度の単位は全てラジアンとする。

問 5 図 I-2 のような、断面が半径 R の円弧であるような曲面を考える。鉛直上向きからはかった円弧上の質点までの角度を θ とする。円弧の最高点 ($\theta = 0$) からゆっくりと動き出した質点が、 $\theta = \phi$ の位置で曲面から離れたとする。 $\cos \phi$ の値を求めよ。

問 6 次に図 I-3 のような、断面が二つの円弧 (半径はそれぞれ $\overline{OQ} = r$ と $\overline{O'Q} = R$) からなる曲面を考える。両者は点 Q で接している。また、鉛直下向きと $\overline{OP}$ のなす角度を α 、 $\overline{OP}$ と $\overline{OQ}$ のなす角度を β とする。ただし、 $\alpha \leq \frac{\pi}{2}$ であるとする。このとき、点 P からゆっくりと下りだした質点が点 Q に達したときの速さはいくらか。

問 7 問 6 で点 Q に達した質点がそこで曲面からはなれたとすると、 $\cos(\alpha - \beta)$ が満たす条件は、

$$\cos(\alpha - \beta) \geq \boxed{} \cos \alpha$$

である。空欄を埋めよ。

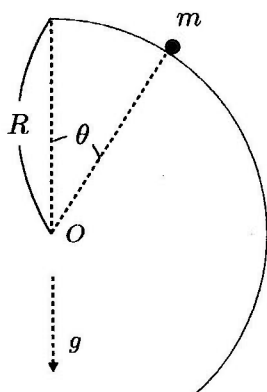
問 8 問 7 において点 Q で曲面を離れた質点がある後再び曲面にあたることなく地面に落ちたとすると、それまでに点 P から水平方向に移動した距離はいくらか。以下の空欄を埋めよ。ただし、 $\alpha = \frac{\pi}{2}$ 、 $\beta = \frac{\pi}{6}$ とする。

$$\text{水平移動距離} = \frac{r}{4} \left(4 - 3\sqrt{3} + \sqrt{3 + \boxed{}} \right)$$

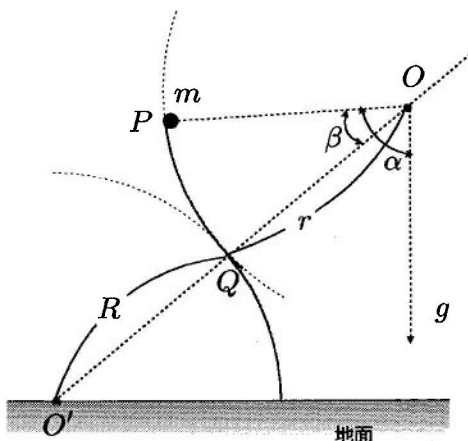
問 9 問 8 の結果より、質点は

- {
 - a. 地面にあたる前に円弧に再びあたる。
 - b. 円弧にはあたらずに地面に達する。
 - c. 円弧にあたらずに地面に達するかは r と R の値による。

この中から正しい答えを一つ選べ。



図I-2



図I-3

物理

〔Ⅱ〕以下の間に答えよ。

長さが ℓ [m] で太さの無視できる導体棒を考える。

問 1 鉛直上向きの一様磁場（磁束密度 B [T]）中に、この導体棒が水平に置かれている。この導体棒を、磁場に垂直でかつ導体棒自身にも垂直な方向に、速さ v [m/s] で平行移動させたとき、導体棒中の電子（電気量 $-e$ [C]）が受ける力の大きさ f [N] を求めよ。

問 2 問 1 において、導体棒の両端の電位差の絶対値 V [V] を求めよ。

十分に長く、太さと電気抵抗の無視できる導線のレール 2 本が水平面上に互いに平行に間隔 ℓ [m] で設置されている。ここに鉛直上向きの一様磁場（磁束密度 B [T]）が存在する場合を考える。図 II-1 のように、2 本のレールの間の距離と同じ長さ ℓ [m] で太さの無視できる導体棒 A（電気抵抗 R [Ω]) が、2 本のレールの上にレールと垂直になるように置かれており、導体棒 A から離れた位置に同じ形状で同じ電気抵抗 R [Ω] の導体棒 B（質量 m_B [kg]）が同様に置かれている。ただし、以下では重力加速度の大きさを g [m/s²] とし、導線や導体棒に流れる電流によって生じる磁場は無視できるものとする。

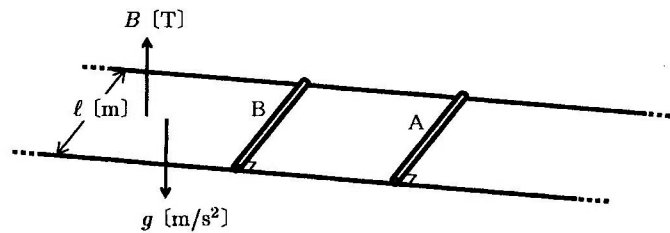


図 II-1

問 3 導体棒 A を 2 本のレールにのせたまま、導体棒 B から離れる方向に一定の速さ v_A [m/s] でレールに沿って移動させた。導体棒 B とレールとの間の静止摩擦係数を μ としたとき、B が静止したままでいられる v_A の最大値を求めよ。

問 4 導体棒 A と B を 2 本のレールにのせたまま、図 II-2 に示されている向きにそれぞれ一定の速さ v_A [m/s] と v_B [m/s] でレールに沿って移動させた。ただし $v_B \leq v_A$ とする。このとき導体棒 B を流れる電流の大きさ I_1 [A] を求めよ。

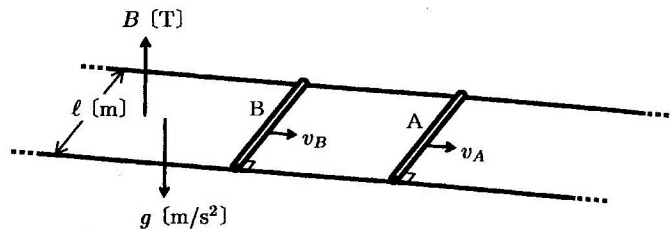


図 II-2

問 5 問 4 において、導体棒 A と B で発生する単位時間当たりのジュール熱の和 P [W] を求めよ。

つぎに、図 II-3 のように導体棒 A と B の間に同じ形状で同じ電気抵抗 R $[\Omega]$ の導体棒 C (質量 m_C $[\text{kg}]$) が同様に置かれている場合を考える。ただし $m_B > m_C$ とする。

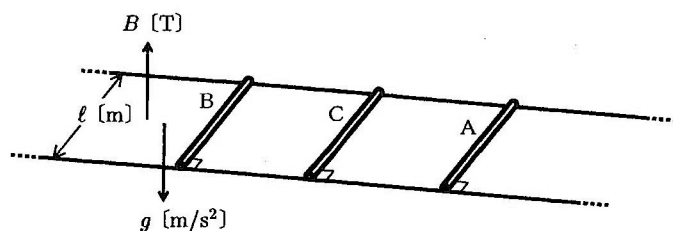


図 II-3

問 6 導体棒 B と C は動かないように固定し、導体棒 A を 2 本のレールの上にのせたまま、導体棒 C から離れる方向に一定の速さ v_A $[\text{m/s}]$ でレールに沿って移動させた。このとき導体棒 B を流れる電流の大きさ I_2 $[\text{A}]$ を求めよ。

問 7 問 6 で導体棒 B と C を固定しなかった場合を考える。導体棒 C とレールとの間の静止摩擦係数を導体棒 B と同じ μ としたとき、B と C がどちらも静止したままでいられる v_A の最大値を求めよ。

問 8 導体棒 A, B, C を 2 本のレールにのせたまま、図 II-4 に示されている向きにそれぞれ一定の速さ v_A $[\text{m/s}]$, v_B $[\text{m/s}]$, v_C $[\text{m/s}]$ でレールに沿って移動させた。ただし $v_B \leq v_C \leq v_A$ とする。このとき導体棒 B を流れる電流の大きさ I_3 $[\text{A}]$ を求めよ。

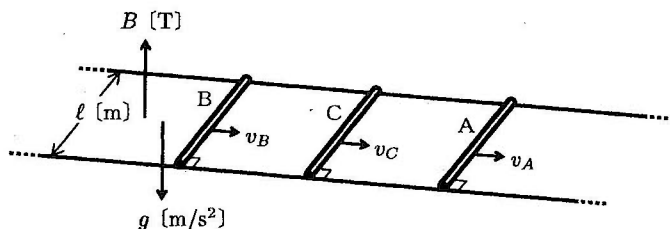


図 II-4

〔以下余白〕

化 学

必要ならば、次の数値を使いなさい。

アボガドロ定数： $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$
 気体定数： $8.31 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa} / (\text{K} \cdot \text{mol}) = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm} / (\text{K} \cdot \text{mol})$
 ファラデー定数： $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$
 原子量：H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0, Na = 23.0, S = 32.1, Cl = 35.5,
 Ca = 40.1, Cu = 63.6, I = 126.9
 $\log_{10} 2 = 0.301, \log_{10} 3 = 0.477$

〔I〕以下の問1から問10について答えなさい。解答の指示があるものはその指示に従いなさい。

問1 以下に示す〔実験〕①～③で起こるそれぞれの反応により発生する気体を捕集する場合に最も適した方法をAの(イ)～(ニ)から選び、記号で答えなさい。また、発生したそれぞれの気体の検出方法として最も適した方法をBから選びなさい。

〔実験〕

- ① 塩化ナトリウムと濃硫酸の混合物を加熱する。
 ② 塩化アンモニウムに水酸化カルシウムを加えて加熱する。
 ③ エタノールに濃硫酸を加えて160℃で加熱する。
- A (イ) 上方置換 (ロ) 下方置換 (ハ) 水上置換 (ニ) 蒸留
 B (イ) 酢酸鉛を染み込ませた試験紙を近付ける
 (ロ) 臭素水に通す
 (ハ) ガラス棒の先にアンモニア水を付けて近付ける
 (ニ) ガラス棒の先に塩酸を付けて近付ける

問2 鉄の製錬(精錬)では、溶鉱炉の上部から鉄鉱石をコークスや石灰石などとともに入れて、熱した空気を送り込みながら銑鉄を製造する。鉄鉱石は溶鉱炉の中でコークスや一酸化炭素により(A)されて、銑鉄となる。溶鉱炉の中では種々の鉄の化合物が存在することになるが、Fe(単体)、FeO、Fe₂O₃における鉄の酸化数はそれぞれ(B)である。

AとBに入る最も適切な語句や数値の組合せを、それぞれつぎの(イ)～(ホ)から選び、記号で答えなさい。

- A (イ) 酸化 (ロ) 還元 (ハ) 電解 (ニ) 腐食 (ホ) 水和
 B (イ) 0, -2, -3 (ロ) 0, -2, +2 (ハ) 0, +2, +3 (ニ) +2, -2, -3 (ホ) +2, +3, +2

問3 実験で最小目盛が1℃の温度計で温度を測定する場合、(A)までを読み取る必要がある。20.0℃を測定値とした場合には、測定値の有効数字は(B)になる。

Aに入る最も適切な説明をつぎの(イ)～(ニ)から、また、Bに入る最も適切な語句をつぎの(イ)～(ニ)から選び、記号で答えなさい。

- A (イ) 小数第二位(0.01℃) (ロ) 小数第一位(0.1℃) (ハ) 一の位(1℃)
 (ニ) 自分が読める限界
 B (イ) 1桁 (ロ) 2桁 (ハ) 3桁 (ニ) 4桁

化 学

問4 純水を凍らせてできた氷を大気圧下でゆっくりと融かしていく。このとき、氷水の温度を測定すると、氷の (A) は 0°C なので、氷が融けきるまで温度は 0°C である。一方、食塩 (NaCl) の粒 (固体) をふりかけた氷を融かしていくと、食塩がない場合に比べ (B)。

A に入る最も適切な語句を答えなさい。また、B に入る最も適切な説明をつぎの (イ) ~ (ヘ) から選び、記号で答えなさい。

- (イ) 氷の融解は速くなり、氷水の温度は 0°C より低くなる
- (ロ) 氷の融解は速くなり、氷水の温度は 0°C より高くなる
- (ハ) 氷の融解は速くなり、氷水の温度は 0°C に保たれる
- (ニ) 氷の融解は遅くなり、氷水の温度は 0°C より低くなる
- (ホ) 氷の融解は遅くなり、氷水の温度は 0°C より高くなる
- (ヘ) 氷の融解は遅くなり、氷水の温度は 0°C に保たれる

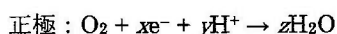
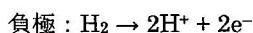
問5 希塩酸とは反応しない不純物を少量含む石灰石がある。この 1.35 g をとり、 1.10 mol/L の希塩酸 50.0 mL に溶解した後、 1.00 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液でちょうど中和するのに、 28.6 mL を要した。

1.35 g の試料中の主成分の含有量 (g) と純度 (%) を求めなさい。

問6 水素、黒鉛、メタノールの燃焼熱をそれぞれ 286 kJ/mol 、 394 kJ/mol 、 726 kJ/mol としたとき、メタノールの生成熱は (A) kJ/mol である。また、エタノールの燃焼熱を 1368 kJ/mol としたとき、エタノールの生成熱は (B) kJ/mol である。

A と B に入る数値を答えなさい。ただし燃焼で生成する水は液体とする。

問7 燃料電池は負極側に水素、正極側に酸素を供給することで、それぞれ下記の反応が進行して発電する。



標準状態で 224 L の水素を全て用いて発電した時、(A) C の電気量が得られた。また、このとき水が (B) g 生成した。

A と B に入る数値を答えなさい。

問8 水素には同位体が存在し、 ^2H を D と表すと、 D_2O で表される水は重水と呼ばれている。 D_2O の分子量は 20.0 、密度 (g/cm^3) は 1.1 、標準大気圧、 25°C におけるイオン積は $1.6 \times 10^{-15} (\text{mol/L})^2$ である。 $\text{pD} = -\log_{10}[\text{D}^+]$ とすれば、 25°C で中性における D_2O の pD は (A) と計算できる。また、 25°C で D_2O の電離度は (B) と計算できる。

A と B に入る数値を有効数字 2 桁で答えなさい。

化 学

- 問 9 気体のヨウ化水素を 448°C に保つと、 22.0% が気体のヨウ素と水素に解離して平衡に達する。ヨウ化水素の解離度を α とすると、解離反応の濃度平衡定数は α を用いて (A) と表わされ、 448°C においてその値は (B) となる。また、解離反応が平衡に達する前のある時点のヨウ化水素の減少速度は、水素の増加速度の (C) 倍であり、平衡に達したときの正反応(解離反応)の速度に対する逆反応の速度の比の値は (D) である。

(A) ~ (D) に入る最も適切な式と数値を、それぞれ答えなさい。

- 問 10 常温で金属 M は酸 A に溶けて赤かつ色の気体を発生するが、酸 B と酸 C には溶けない。金属 M は酸 C を加えて熱すると、溶けて還元性の気体を発生する。また、(1) 金属 M が酸 A に溶けた水溶液に硫化水素を通じると黒色沈殿を生成するが、(2) 金属 M が酸 A に溶けた水溶液に酸 B を加えた場合には白色沈殿を生成する。

金属 M、酸 A、酸 B、酸 C に最も良く適合するものを次の中から選び、化学式で答えなさい。
また、下線部(1)、(2)の反応を化学反応式で表しなさい。

金属 M: マグネシウム, アルミニウム, 亜鉛, 鉄, 銅, 銀, 金

酸 A, 酸 B, 酸 C: 塩酸, 硫酸, リン酸, 硝酸, フッ化水素酸, 酢酸, シュウ酸

〔Ⅱ〕以下の①～③の文章を読み、問1から問10について解答しなさい。

①フェノールは合成樹脂や染料、農薬などの原料となる有機化合物である。融解したフェノールは、ナトリウムと反応して（A）。(問2) フェノールは純水には溶けにくいが、水酸化ナトリウム水溶液には溶けやすい。また、(問3, 問4) 酸または塩基の触媒を用いてフェノールとホルムアルデヒドを加熱すると高分子化合物が得られる。

問1 （A）に入る正しい記述を（a）～（f）から1つ選び、記号で答えなさい。

- (a) 水素を発生する
- (b) 酸素を発生する
- (c) 二酸化炭素を発生する
- (d) 紫色になる
- (e) 黒色沈殿を生成する
- (f) 重合する

問2 該当箇所の理由を示す下記の（説明文）について、（イ）～（ニ）に入る最も適切な語句を答えなさい。

（説明文）

フェノールの分子中に存在する（イ）基は水溶液中でわずかに（ロ）し、 H^+ を放出する。左辺にフェノール、右辺にフェノキシドイオンと H^+ を書けば、この反応は可逆反応と考えることができる。中性付近のpHでは放出される H^+ の量はわずかであるため、右向きの反応は起こりにくく、フェノールは水には溶けにくい。しかし、水酸化ナトリウム水溶液中では、フェノール分子から放出される H^+ が水酸化ナトリウム水溶液中の（ハ）と反応し平衡が右側に傾く。したがって、フェノールは水酸化ナトリウム水溶液には溶けやすい。フェノールは炭酸より弱い酸であるため、フェノールを水酸化ナトリウム水溶液に溶かした後、二酸化炭素を十分通じると（ニ）が遊離する。

問3 下線部の反応と最も似ている反応を、（a）～（f）から1つ選び、記号で答えなさい。

- (a) エチレンからポリエチレンを得る反応
- (b) ϵ -カプロラクタムから6-ナイロンを得る反応
- (c) ポリ酢酸ビニルからポリビニルアルコールを得る反応
- (d) ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸から6,6-ナイロンを得る反応
- (e) ポリビニルアルコールからビニロンを得る反応
- (f) ビスコースからビスコースレーヨンを得る反応

問4 下線部の反応で得られる高分子化合物と熱に対する性質が最も似ているものを（a）～（e）から1つ選び、記号で答えなさい。

- (a) ポリプロピレン
- (b) 尿素樹脂
- (c) ポリイソブレン
- (d) ポリスチレンスルホン酸
- (e) ポリ塩化ビニル

化 学

②炭素、水素、酸素から成る有機化合物 X はベンゼン環を含み、水に不溶性の化合物である。X を $1.7 \times 10^{-3} \text{ g}$ とり酸素を十分に通じながら完全燃焼させると二酸化炭素 $4.4 \times 10^{-3} \text{ g}$ と水 $9.0 \times 10^{-3} \text{ g}$ が生成した。したがって、X の組成式は (B) であることがわかる。また、(問6) フェノールに無水酢酸を加えて少し加熱すると、X が生成した。さらに、別の実験から X の分子量が 150 以下であることがわかった。

問5 (B) に当てはまる組成式を書きなさい。なお、組成式を決めるために必要な計算式を簡潔に示しなさい。

問6 下線部の反応を化学反応式で書きなさい。

③ベンゼン環を含む有機化合物 Y と有機化合物 Z は、X の異性体である。試験管内に薄い水酸化ナトリウム水溶液を入れて、Y、Z を少量ずつ加えて加熱すると、それぞれの化合物は完全に分解した。反応後のそれぞれの溶液に塩酸を加えて弱い酸性にしてから調べると、Y からは乙酸と化合物 Q、(問10) Z からはメタノールと化合物 R が生成していたことがわかった。

問7 Y に当てはまる構造式を書きなさい。

問8 Z に当てはまる構造式を書きなさい。

問9 X、Y、Z のすべてに共通する性質を (a) ～ (f) からすべて選び、記号で答えなさい。

- (a) エーテル結合を含む。
- (b) エステル結合を含む。
- (c) アミド結合を含む。
- (d) 分子内に二重結合が 3 個存在する。
- (e) 分子内に三重結合が 1 個存在する。
- (f) 分子内にエチル基が 1 個存在する。

問10 下線部の溶液から、メタノールと化合物 R を分離する方法を説明しなさい。

[以下余白]

生 物

〔I〕 ヒトの生殖に関する下の問1と問2に答えなさい。

問1 次の文中の空欄〔ア〕～〔セ〕にあてはまる最も適当な語句を下の語群から選び、数字で解答欄に記入しなさい。

ヒト精子は〔ア〕で、卵は〔イ〕でつくられる。精子や卵になるもとの細胞は〔ウ〕と呼ばれる。〔ウ〕は〔エ〕をして、雄では〔オ〕に、雌では〔カ〕になる。〔オ〕は分裂して一次精母細胞になる。一次精母細胞は〔キ〕を行い、〔ク〕になり、さらに分裂して〔ケ〕になる。〔ケ〕は変形して精子になる。一方、雌では、〔ウ〕が分裂を繰り返し、〔コ〕になる。〔コ〕は細胞内に〔サ〕を蓄積して著しく成長し、一次卵母細胞になる。一次卵母細胞は、〔キ〕第一分裂によって大形の〔シ〕と小形の〔ス〕になる。〔シ〕は、〔キ〕第二分裂によって大小の細胞に分かれ、卵と〔セ〕になる。

〔語群〕 (1) 第一極体 (2) 第二極体 (3) 卵黄 (4) 二次精母細胞 (5) 二次卵母細胞 (6) 始原生殖細胞 (7) 卵原細胞 (8) 精原細胞 (9) 精細胞 (10) 体細胞分裂 (11) 減数分裂 (12) 卵巣 (13) 精巣

問2 次の文を読み、正しいものには○を、誤っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- (1) 一次精母細胞の遺伝情報は精子の2倍である。
- (2) 精子の遺伝情報は卵の2倍である。
- (3) 精子は分裂中期の二次卵母細胞に進入する。
- (4) 減数分裂では相同組みかえは起きない。
- (5) 精子の中部にはミトコンドリアがある。
- (6) 精子の尾部は頭部と中部を合わせた長さより短い。
- (7) 精子の頭部には先体がある。
- (8) 精子はせん毛運動をして卵に接近する。
- (9) 精子核の遺伝情報は卵核と合体すると消失する。
- (10) 精子の尾部は細胞膜で覆われている。

〔Ⅱ〕次の文章を読んで、下の問1～問5に答えなさい。

光合成は、光のエネルギーを利用して二酸化炭素から有機物を合成する反応である。光のエネルギーは、ア やカロテノイドなどの光合成色素によって吸収され、このエネルギーを用いて電子伝達系が駆動される。この電子伝達系のはたらきによって ATP 合成酵素が ADP と イ から ATP を合成することができるようになる。これらの反応は、葉緑体の光合成膜である ウ において起こる。一方、葉緑体の エ ではたらいっているカルビン・ベンソン回路では、合成された ATP などを使って、二酸化炭素から有機物を合成する。従って、光合成の反応には、ATP を合成するまでの電子伝達反応などのはたらきと、ATP を利用するカルビン・ベンソン回路のはたらきの両方が必要であり、どちらかのはたらきが止まると、光合成の反応は起こらなくなる。

葉の気孔は、植物体から水が失われる反応である オ における水蒸気の通り道であるとともに、二酸化炭素の通り道でもある。光合成の基質となる二酸化炭素は、葉の気孔を通して葉の中へと入る。葉の細胞の隙間に入った二酸化炭素は、細胞の中に溶け込み、その中の葉緑体において有機物へと変換される。従って、葉緑体の機能自体には問題がなくても、外部からの二酸化炭素の取り込みが妨げられれば、光合成のはたらきは妨げられる。例えば、(あ) 葉の表面に薄くワセリンを塗ると、二酸化炭素の取り込みが妨げられるため、光合成は阻害される。

気孔の閉鎖は、自然条件でも引き起こされる。例えば、植物の根が乾燥や低温にさらされると葉の気孔が閉鎖する例が知られている。温暖な気候に適応したある植物で、植物体全体を低温下におく実験を行ったところ、低温にさらされた後に、光合成の活性が大きく低下した。この原因を探るため、(い) 葉の細胞の隙間の空気の中の二酸化炭素の濃度を調べたところ、葉に光が当たっている条件では、葉の周囲の空気よりも二酸化炭素濃度が大きく低下していた。

問1 上の文章中の空欄アからオのそれぞれに当てはまる最も適当な語句を解答欄に記入しなさい。

問2 ある植物において下線部（あ）の作業を行ない、何も塗らない場合（実験1）、葉の表側だけにワセリンを塗った場合（実験2）、裏側に塗った場合（実験3）、両側に塗った場合（実験4）を比較した。光合成による有機物の合成量が一番多い条件と一番少ない条件は、どれだと考えられるか。実験の番号でそれぞれ答えなさい。

問3 問2で説明した実験において、実験2の有機物の合成量より実験3の有機物の合成量の方が多かった。このことから、この植物の葉の気孔の分布はどのようなであると考えられるか。そのように考える理由とともに簡潔に答えなさい。

生 物

問4 下線部（い）の実験で、葉の細胞の隙間の二酸化炭素濃度が低いことから考えると、光合成活性の低下の原因は、葉緑体の機能低下と、気孔の機能低下のどちらであると考えられるか。その理由とともに簡潔に答えなさい。

問5 植物の葉にある処理を行なった結果、気孔が完全に閉鎖して、葉緑体の機能が完全に失われた。気孔と葉緑体の機能以外には全く異常がないと仮定した場合、そのような条件下で、下線部（い）のように、葉の細胞の隙間の二酸化炭素濃度を調べると、濃度は葉の周囲の二酸化炭素濃度に比べてどのようなになると考えられるか。その理由とともに簡潔に答えなさい。

〔以下余白〕

<H27095181>

受験 番号	万	千	百	十	一
加氏名					
氏名					

2015年度

No.

1	/	2
採	点	欄

物 理
(解 答 用 紙)

(所定欄以外に番号・氏名を書いてはならない)

物理

{ I }

問 1					
問 2					
問 3	<table><tr><td></td><td>$\sqrt{gh} < v \leq$</td><td></td><td>$\sqrt{gh}$</td></tr></table>		$\sqrt{gh} < v \leq$		$\sqrt{gh}$
	$\sqrt{gh} < v \leq$		$\sqrt{gh}$		
問 4					
問 5	$\cos \phi =$				
問 6					
問 7	$\cos(\alpha - \beta) \geq$ <table><tr><td></td></tr></table> $\cos \alpha$				
問 8	水平移動距離 $= \frac{r}{4} \left(4 - 3\sqrt{3} + \sqrt{3 + \table$				
問 9					

(裏面使用不可)

2015年度

No.

2	/	2
採	点	欄

物 理
(解 答 用 紙)

物理

{ II }

問 1	$f =$
問 2	$V =$
問 3	$v_A \leq$
問 4	$I_1 =$
問 5	$P =$
問 6	$I_2 =$
問 7	$v_A \leq$
問 8	$I_3 =$

(裏面使用不可)

< H27095281 >

受験 番号	万	千	百	十	一
姓 氏名					
氏名					

(所定欄以外に番号・氏名を書いてはならない)

2015年度

No.

1	/	2
採	点	欄

化学
(解 答 用 紙)

化学
〔I〕

問 1	①	A		B	
	②	A		B	
	③	A		B	
問 2	A			B	
問 3	A			B	
問 4	A			B	
問 5	含有量 g			純度 %	
問 6	A kJ/mol			B kJ/mol	
問 7	A C			B g	
問 8	A			B	
問 9	A		B	C	D
問 1 0	金属 M		酸 A	酸 B	酸 C
	(1) の化学反応式			(2) の化学反応式	

2015年度

No.

2	/	2
採	点	欄

化学
(解 答 用 紙)

化学
〔II〕

問 1	A			
問 2	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)
問 3		問 4		
問 5	組成式	計算式		
問 6	化学反応式			
問 7	化合物 Y の構造式	問 8	化合物 Z の構造式	
問 9				
問 10				

< H27095381 >

受験 番号	万	千	百	十	一
姓氏名					
氏名					

(所定欄以外に番号・氏名を書いてはならない)

2015年度

生 物
(解 答 用 紙)

No.

1	/	2
採	点	欄

生物
〔Ⅰ〕

問1

ア	イ	ウ
エ	オ	カ
キ	ク	ケ
コ	サ	シ
ス	セ	

問2

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10		

2015年度

生 物
(解 答 用 紙)

No.

2	/	2
採	点	欄

生物
〔Ⅱ〕

問1

ア	イ	ウ
エ	オ	

問2 一番多い条件____、一番少ない条件____

問3

問4

問5