

試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

## 令和 7 (2025) 年度 入学者選抜 一般選抜 「後期日程」

### 個別学力検査 問題

# 理 科

(物理, 化学)

### 注 意 事 項

1. 物理の問題は問題 1 から問題 4 まで、化学の問題は問題 1 から問題 4 までの、計 20 ページです。
2. 物理の解答用紙は **5**，化学の解答用紙は **6**，**7** の、計 3 枚です。
3. 物理か化学のどちらかを選択して、解答しなさい。
4. 解答用紙の受験番号欄に受験番号を、氏名欄に氏名を記入しなさい。
5. 解答は全て解答用紙の指定された枠内に記入しなさい。  
枠外や裏面に記入してはいけません。

# 物 理

## 問題 1

以下の問題文を読んで、 ~  の中に適切な式を書きなさい。また、 は適切な数値(根号や分数を含む)を書きなさい。 ~  は解答群から適切な記述を選び、その記号を書きなさい。

[I] 一般に、距離  $r$  [m] を隔てて質量  $m_1$  [kg] の物体と  $m_2$  [kg] の物体が存在するとき、この2つの物体の間には大きさ  $G \frac{m_1 m_2}{r^2}$  [N] の引力がはたらく。この力を万有引力といい、比例定数  $G$  [N・m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>] を万有引力定数という。

地上にある物体が地球から受ける万有引力は、地球の各部分から受ける万有引力の合力で、これは地球の全質量が地球の中心(重心)に集まったときにおよぼす万有引力と等しい。今、地球を球とみなし、その半径を  $R$  [m]、質量を  $M$  [kg] とすれば、地表にある質量  $m$  [kg] の物体が地球から受ける万有引力の大きさは  $G$ 、 $R$ 、 $M$ 、 $m$  を用いると  [N] で地球の中心に向かう向きとなる。

また、地上の物体には地球の自転による遠心力もはたらくが、この力は万有引力に比べて小さいため、通常、重力は万有引力に等しいと考えることができる。したがって、地表における重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とすると、地表にある質量  $m$  の物体に作用する重力  $mg$  [N] は  $mg =$   [N] と表せる。この関係式から、地表の重力加速度の大きさ  $g$  は、 $G$ 、 $M$ 、 $R$  を用いて  $g =$   [m/s<sup>2</sup>] と表せる。

この物体を地表から高さ  $h$  [m] まで持ち上げた場合を考えると、その物体が地球から受ける万有引力の大きさは  $G$ 、 $R$ 、 $M$ 、 $m$ 、 $h$  を用いると  [N] となる。地表から高さ  $h$  での重力加速度の大きさを  $g_h$  [m/s<sup>2</sup>] とすると  $G$ 、 $M$ 、 $R$ 、 $h$  を用いて  $g_h =$   [m/s<sup>2</sup>] と表せ、さらに  $R$ 、 $h$ 、 $g$  を用いて表すと  $g_h =$   [m/s<sup>2</sup>] と表せる。すなわち、地表から高さ  $h$  [m] での重力加速度の大きさ  $g_h$  は、地表での重力加速度の大きさ  $g$  と比べると  ことがわかる。

i
---

 の解答群

(ア) 大きい

(イ) 小さい

(ウ) 等しい

〔Ⅱ〕 地球の周りを回る質量  $m_s$  [kg] の人工衛星の運動を考える。人工衛星は、図 1 のように地球の重心を中心として半径  $r_s$  [m] の円軌道を描いて、速さ  $v_s$  [m/s] で等速円運動をしている。ただし、地球は密度が一様な半径  $R$  [m] の球で、人工衛星の大きさは無視できるとする。また、地球の自転、公転、月や太陽など他の物体の影響、および人工衛星にはたらく空気抵抗は無視できるとする。

一般に、半径  $r$  [m]、速さ  $v$  [m/s] で円運動をする質量  $m$  [kg] の物体にはたらく向心力の大きさは  $m \frac{v^2}{r}$  [N] と表せる。したがって、円運動をする人工衛星の向心力は地球から受ける万有引力に等しいとして、この円運動の運動方程式を  $v_s$  について解けば、 $G$ 、 $M$ 、 $r_s$  を用いて  $v_s = \boxed{6}$  [m/s] と表せる。これを  $R$ 、地表での重力加速度  $g$ 、 $r_s$  を用いて書き換えると  $v_s = \boxed{7}$  [m/s] と表せる。この人工衛星が円軌道を一周する時間(公転周期)  $T$  [s] は、 $R$ 、 $g$ 、 $r_s$ 、円周率  $\pi$  を用いると  $T = \boxed{8}$  [s] となる。このように、人工衛星の円軌道の半径  $r_s$  が大きいほど、速さ  $v_s$  は  $\boxed{\text{ii}}$  ことがわかる。また、人工衛星の円軌道の半径  $r_s$  が大きいほど、公転周期  $T$  は  $\boxed{\text{iii}}$  ことがわかる。

$\boxed{\text{ii}}$  と  $\boxed{\text{iii}}$  の解答群

(ア) 大きい

(イ) 小さい

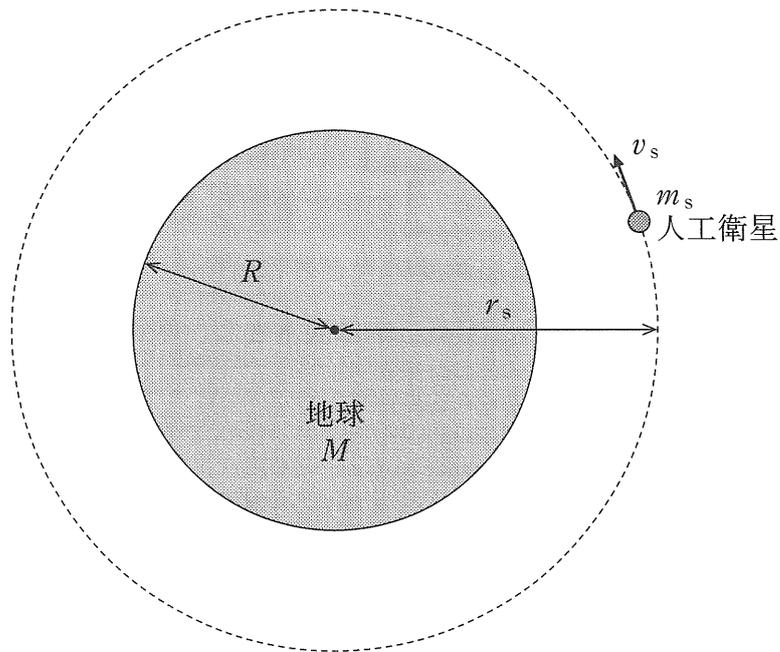


図 1

次に、人工衛星が地球の表面すれすれを落下せずに回る場合を考える。ここで円軌道の半径  $r_s$  を地球の半径  $R$  と等しいと近似する。この場合の人工衛星の速さを  $v_0$  [m/s] とすると、地表での重力加速度の大きさ  $g$  と  $R$  を用いて  $v_0 = \boxed{9}$  [m/s] と表せる。

一方、地球の半径  $R$  の 6.6 倍の半径で自転の向きに赤道上空を円運動する人工衛星は、公転周期  $T$  が地球の自転周期 24 時間 ( $\cong 8.6 \times 10^4$  秒) と等しくなるため、地上からは人工衛星が止まったように見える。そのような衛星は静止衛星と呼ばれ、気象観測や衛星放送などに利用されている。静止衛星の円運動の速さを  $v_1$  [m/s] とすると、 $v_1$  は  $v_0$  の  $\boxed{10}$  倍となる。

## 問題 2

以下の問題文を読んで、 の中に適切な語句を書き、 ~  ,  ~  の中に適切な式を、 の中に適切な数値を書きなさい。なお、重力加速度の大きさは  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とし、水面上にある空気の質量の影響は無視できるものとする。水は淡水とし、水と塩水は混ざらず、氷の融解は考えないこととする。

流体中の物体は、それが排除している流体の重さに等しい大きさの力を受ける。この力を  という。ここでは、物体にはたらく  について考える。

[I] 図 2-1 に示すように、底面積  $S$  [m<sup>2</sup>]、高さ  $H$  [m] の直方体の氷を静かに水へ入れた。ここで、水の密度を  $\rho_w$  [kg/m<sup>3</sup>]、氷の密度を  $\rho_i$  [kg/m<sup>3</sup>] とし、 $\rho_i < \rho_w$  とする。しばらくすると、氷の上面は水面から高さ  $h_1$  [m] の位置で静止した。

このとき、氷にはたらく  の大きさは  [N] である。一方、氷にはたらく重力の大きさ  $F_g$  は  [N] である。氷にはたらく  と  $F_g$  のつり合いより、水面上に現れた氷の高さ  $h_1$  は、 $H$ 、 $\rho_w$ 、 $\rho_i$  を用いて、 [m] と表される。ここで、 $\rho_w = 1000$  kg/m<sup>3</sup>、 $\rho_i = 900$  kg/m<sup>3</sup> とすると、 $h_1$  は  $H$  の  倍の高さとなる。

次に、図 2-1 の氷の上面に質量  $m$  [kg] のおもりを静かに置いたところ、氷は回転せずにそのまま沈み、図 2-2 のように氷の上面は水面の位置で静止した。この条件が成立する氷の高さ  $H$  は、 $m$ 、 $S$ 、 $\rho_w$ 、 $\rho_i$  を用いて、 [m] と表される。

〔Ⅱ〕 次に、図2-3に示すような水と塩水が上下に層を成している液体中に、前記と同じ底面積  $S$  [m<sup>2</sup>]、高さ  $H$  [m] の直方体の氷を静かに入れた。ここで、水の密度を  $\rho_w$  [kg/m<sup>3</sup>]、塩水の密度を  $\rho_s$  [kg/m<sup>3</sup>] とし、 $\rho_w < \rho_s$  とする。しばらくすると、氷の上面は水面から高さ  $h_2$  [m] の位置で静止した。氷の底面から水と塩水の境界面までの高さが  $\frac{H}{2}$  [m] である場合、氷の塩水中の部分を受ける  の大きさは  [N]、氷の水中の部分を受ける  の大きさは  [N] となる。したがって、氷全体にはたらく  の大きさは  $\frac{Sg}{2} \times$  () [N] である。一方、氷全体にはたらく重力の大きさは、前記の  $F_g$  と等しく、 [N] である。このことから、水面上に現れる氷の高さ  $h_2$  は、 $H$ 、 $\rho_w$ 、 $\rho_s$ 、 $\rho_i$  を用いて、 [m] と表される。

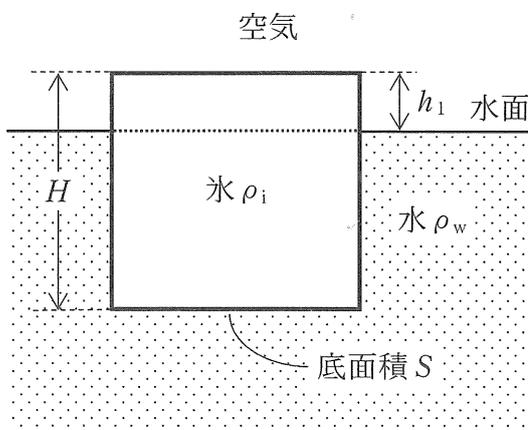


図 2-1

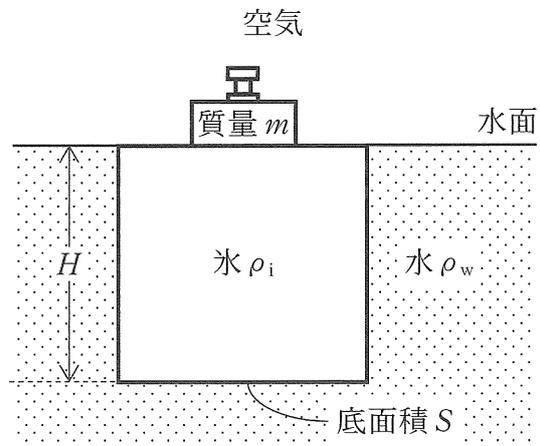


図 2-2

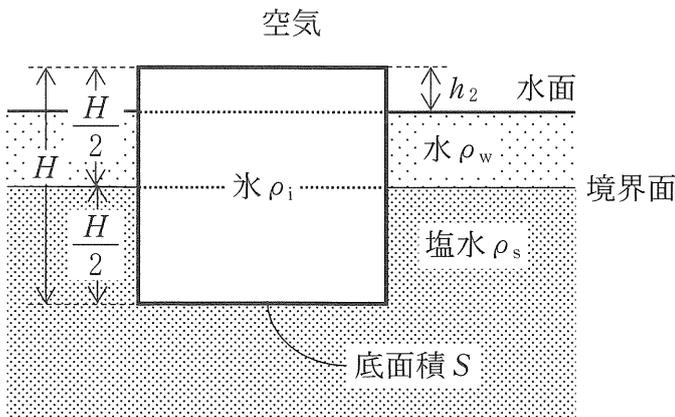


図 2-3

### 問題 3

以下の問題文を読んで，  ～  の中に適切な式を書きなさい。

～  は解答群から適切な記述を選び，その記号を書きなさい。

図3のように，起電力が  $E$  [V] の内部抵抗を無視できる直流電源と，抵抗値が  $R_1$  [ $\Omega$ ]， $R_2$  [ $\Omega$ ]， $R_3$  [ $\Omega$ ]， $R_4$  [ $\Omega$ ]， $r$  [ $\Omega$ ] の電気抵抗からなる直流回路がある。回路に流れる電流  $I_1$  [A]， $I_2$  [A]， $I_3$  [A]， $I_4$  [A]， $I_5$  [A] は，図に示す矢印の向きを正とする。また， $V_1$  [V]， $V_2$  [V]， $V_3$  [V]， $V_4$  [V] をそれぞれ抵抗  $R_1$ ， $R_2$ ， $R_3$ ， $R_4$  による電圧降下とする。

〔I〕 キルヒホッフの第1法則を用いると，この回路の点cにおいて  $I_5 =$   [A]，点dにおいて  $I_5 =$   [A] の関係が成り立つ。また， $V_3$ ， $V_4$  を  $R_1 \sim R_4$  および  $I_1 \sim I_4$  から適切なものを使用して表すと  $V_3 =$   [V]， $V_4 =$   [V] となる。次に，図3に示す2つの閉じた経路1および経路2についてキルヒホッフの第2法則を用いると，経路1に対して  $E =$   [V]，経路2に対して  $E =$   [V] が成り立つ。

〔II〕 図3の回路に対して， $R_1$ ， $R_2$ ， $R_3$  として正確な抵抗値が分かっている抵抗を接続し， $R_4$  として抵抗値が未知の抵抗を接続したところ，抵抗  $r$  による電圧降下が0Vとなった。このとき  $V_3$  と  $V_4$  は  となる。また，図3の回路がこの状態にあるとき  $R_1 \sim R_4$  の間には  $R_4 =$   [ $\Omega$ ] が成り立つ。

，  の解答群

- |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| (ア) $V_1 + V_2$ | (イ) $V_1 + V_3$ | (ウ) $V_1 + V_4$ |
| (エ) $V_2 + V_3$ | (オ) $V_2 + V_4$ | (カ) $V_3 + V_4$ |

の解答群

- |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| (ア) $V_3 > V_4$ | (イ) $V_3 = V_4$ | (ウ) $V_3 < V_4$ |
|-----------------|-----------------|-----------------|

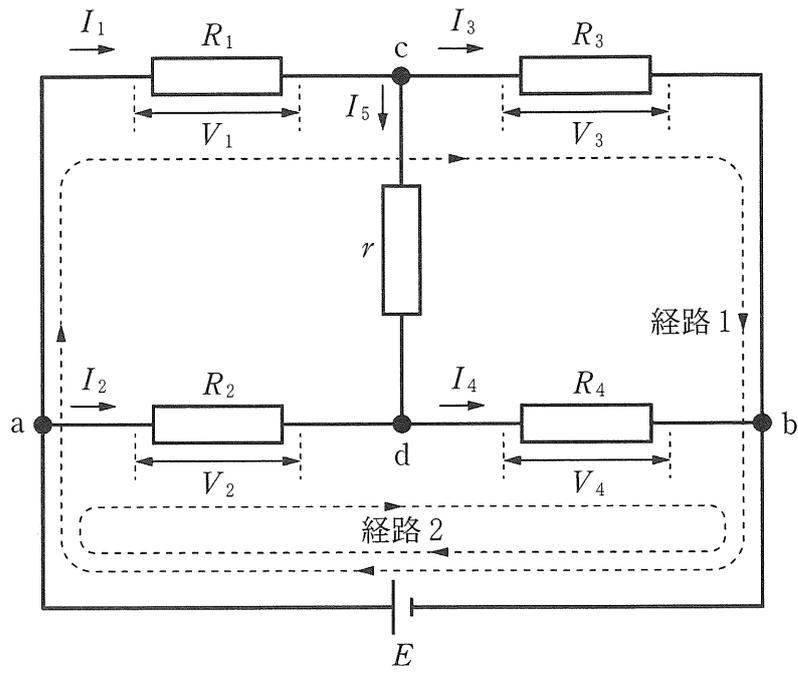


図 3

## 問題 4

以下の問題文を読んで，，，～の中には適切な式，の中には適切な数値を書きなさい。の解答欄には適切なグラフを描きなさい。

〔I〕 図4-1に示すように，なめらかに動くピストン付きのシリンダーに理想気体を入れた。このときの気体の圧力は $p_1$  [Pa]，体積は $V_1$  [m<sup>3</sup>]，温度は $T_1$  [K]であった。次に，図4-2に示すように気体の温度を $T_1$ に保ちながらピストンを右からゆっくりと押して，ピストンを停止させた。このとき，気体の圧力は $p_2$  [Pa]，体積は $0.2 V_1$  [m<sup>3</sup>]になった。ここで，ピストンを押す前の状態1からピストンを押した後の状態2になるまでの間，圧力 $p$ と体積 $V$ の変化では，次の式が成り立つ。

$$\text{1} = \text{一定}$$

このため， $p_2$ は $p_1$ を用いて表すと [Pa]となる。状態1から状態2への変化を $p$ - $V$ グラフで表すととなる。ここで，では状態1と状態2をそれぞれ黒丸(●)で示した上で両者を線で結び，黒丸の近くに状態1または状態2と書きなさい。

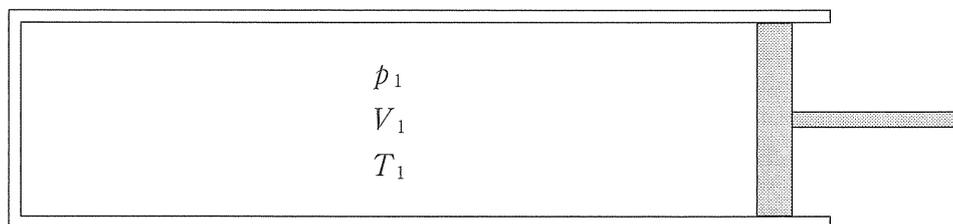


図4-1

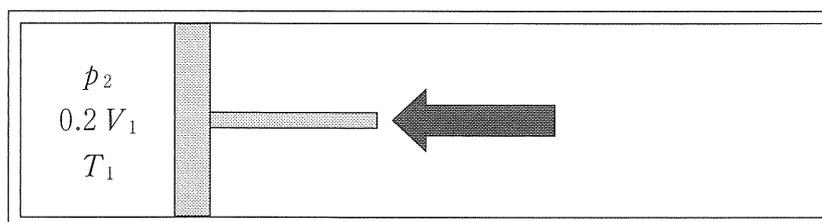


図4-2

次ページに続く

〔Ⅱ〕 1辺が  $L$  [m] で体積が  $V$  [m<sup>3</sup>] の立方体の容器に  $N$  個の理想気体の分子を入れた。ここで、分子1つの質量を  $m$  [kg]、速さを  $v$  [m/s] として、分子は単原子分子を仮定する。分子は他の分子と衝突せずにいろいろな方向に等速直線運動をしており、容器の壁面とは弾性衝突をして、重力の影響は無視できるものとする。分子の衝突で容器の壁が受ける圧力および分子の速さを調べてみよう。

最初に、容器中の1つの分子に着目する。図4-3に示すように、この分子の  $x$  軸方向の速さを  $v_x$  [m/s] とする。この場合、 $x$  軸に垂直な右側の壁  $S$  はこの分子の衝突で大きさ  $2mv_x$  [N·s] の力積を受ける。その衝突の周期は  $\frac{2L}{v_x}$  [s] のため、1秒間に壁  $S$  に1つの分子が衝突する回数は  $\frac{v_x}{2L}$  回になる。このため、 $t$  [s] の間に壁  $S$  が1つの分子から受ける力積の合計は、 $m$ 、 $v_x$ 、 $L$ 、 $t$  を用いて表すと、 [N·s] となる。ここで、 $t$  [s] の間に壁  $S$  が1つの分子から受ける平均的な力の大きさを  $\bar{f}$  [N] とすると、 $\bar{f}t =$   が成り立つ。このため、 $\bar{f}$  は  [N] となる。

次に、容器中の  $N$  個の分子を考える。 $v_x$  は分子により異なるため、 $N$  個の分子の平均の  $v_x^2$  を  $\overline{v_x^2}$  と表す。このとき、壁  $S$  が  $N$  個の分子から受ける力の大きさ  $F$  [N] は、 $N$ 、 $m$ 、 $\overline{v_x^2}$ 、 $L$  を用いると、 [N] と表せる。壁  $S$  の面積は  $L^2$  [m<sup>2</sup>] のため、壁  $S$  が受ける圧力  $p$  [Pa] は、 $N$ 、 $m$ 、 $\overline{v_x^2}$ 、 $V$  を用いると、 [Pa] となる。分子は特定の方向に偏ることなく不規則に運動しているため、 $N$  個の分子の速さの2乗の平均  $\overline{v^2}$  と  $\overline{v_x^2}$  との間には、以下の式が成り立つ。

$$\overline{v_x^2} = \frac{1}{3} \overline{v^2}$$

このため、壁  $S$  が受ける圧力  $p$  は、 $N$ 、 $m$ 、 $\overline{v^2}$ 、 $V$  を用いると、 [Pa] と表すことができる。このことより、巨視的な量である容器内の圧力  $p$  は容器内の分子数、分子1つの質量、分子の速さの2乗の平均、容器の体積で表せることがわかる。

一方、容器内の温度が  $T$  [K] のとき、分子 1 個当たりの平均の運動エネルギー  $\frac{1}{2} m \overline{v^2}$  に関して、以下の式が成り立つ。

$$\frac{1}{2} m \overline{v^2} = \frac{3}{2} kT$$

ここで、 $k$  [J/K] はボルツマン定数である。この式より、分子の 2 乗平均速度  $\sqrt{\overline{v^2}}$  は、 $m$ 、 $k$ 、 $T$  を用いると、9 [m/s] と表すことができる。ここで、分子 1 つの質量を  $4.7 \times 10^{-26}$  kg、ボルツマン定数を  $1.4 \times 10^{-23}$  J/K とし、容器内の温度が  $27^\circ\text{C}$  ( $= 300$  K) のときの分子の 2 乗平均速度  $\sqrt{\overline{v^2}}$  を求めると、10 m/s となる (この計算では、 $\frac{1260}{4.7} \doteq 268$ 、 $\sqrt{6.7} \doteq 2.6$  の近似値を使いなさい)。このように分子の速さは大変速いことがわかる。

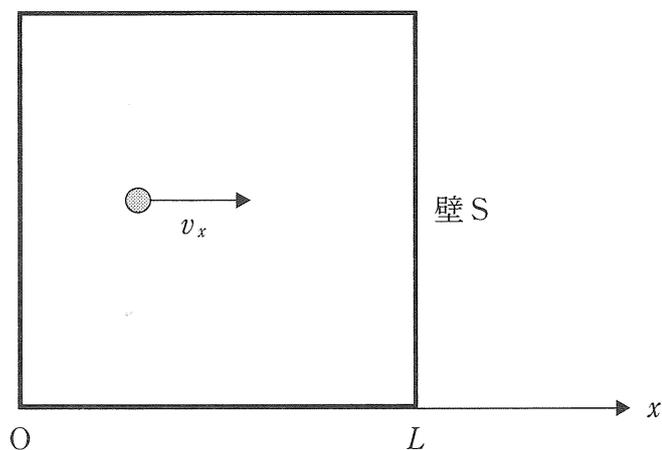


図 4-3

# 化 学

問題 1 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

(a) の異なる 2 種類の金属を電解液に浸して導線をつなぐと、(a) の大きい金属は (b) されて (c) イオンとなって溶け出し、生じた電子は導線へ流れ出す。このように、導線へ電子が流れ出す電極を (d) 極という。一方、(a) の小さな金属では、流れ込んだ電子によって (e) 反応が起こる。このように、導線から電子が流れ込む電極を (f) 極という。また、両電極間に生じる (g) を起電力という。このような自発的な化学反応である (h) 反応を利用して電気エネルギーを取り出す装置を (i) という。

これに対し、(i) などの直流電源の電気エネルギーを使って (h) 反応させる (j) においては、陰極では電子を受け取る (e) 反応が起こり、陽極では電子を放出する (b) 反応が起こる。

問 1 文章の空欄(a)~(j)に入る適切な語句を記入して、文章を完成させなさい。

問 2 以下の金属の中で (a) の最も大きい金属と最も小さい金属の元素記号を書きなさい。

スズ，カリウム，亜鉛，銀，マグネシウム，銅，白金，アルミニウム，  
金，鉄

問 3 下記の文章中のように、酸化物などの融解物を電気分解して金属の単体を得る方法は何と呼ばれるか書きなさい。また、アルミナの化学式を書きなさい。

ボーキサイトと呼ばれる鉱石を精製してアルミナが得られる。融解した氷晶石にアルミナを溶解させ、炭素電極を用いて電気分解することでアルミニウムが製造される。

次ページに続く

問題 2 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

物質を水に溶かしたときにイオンに分かれることを (a) といい、塩化ナトリウムのように水に溶けたときにイオンに分かれる物質を (b) という。(b) にはほぼ完全に (a) する (c) と一部だけが (a) し、残りの大部分は分子のまま存在する (d) がある。

溶媒として用いられる水もわずかではあるが、(a) している。



水の (a) 平衡では、平衡定数  $K$  は次のように表される。

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

水はわずかしか (a) していないので、水の濃度  $[\text{H}_2\text{O}]$  は常に一定とみなせる。したがって、水素イオン濃度  $[\text{H}^+]$  と水酸化物イオン濃度  $[\text{OH}^-]$  の積も一定になる。これを水の (e) といい、 $K_w$  で表す。

$$K_w = K[\text{H}_2\text{O}] = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$K_w$  の値は 25℃ で (f)  $(\text{mol/L})^2$  である。

$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$  の関係は純粋な水だけでなく酸や塩基の水溶液でも成り立ち、温度が変わらなければ  $K_w$  は常に一定である。例えば、酸を水に溶かすと  $[\text{H}^+]$  が増加し、 $[\text{OH}^-]$  は (g) する。

水溶液の酸性・塩基性の度合いを表す指標として pH が次の式で定義されている。

$$\text{pH} = (h)$$

純粋な水の pH は (i) であり、これは水素イオン濃度が (j) mol/L であることを意味する。

また、酸や塩基のうち、弱酸や弱塩基も (d) であり、一部が (a) することで水溶液の酸性・塩基性の度合いを決定している。

弱酸の一つである酢酸の  定数  $K_a$  は

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

と表される。

酢酸の  $K_a$  を次のような実験で求めた。酢酸の初濃度  $0.10 \text{ mol/L}$  の水溶液を準備して  $25^\circ\text{C}$  に保ち、pH を pH メーターで測定したところ、<sup>①</sup>pH = 2.9 という値が得られた。このとき、水素イオン濃度は酢酸の  によって生じた水素イオンによって決まっていると考えてよい。したがって、酢酸の  $K_a$  を求めることができる。

問 1 空欄の(a)~(e)および(g)に入る適切な語句を答えなさい。

問 2 空欄の(f), (i), (j)に入る数値を答えなさい。

問 3 空欄の(h)に入る式を答えなさい。

問 4 下線部①の pH を示す水素イオン濃度を答えなさい。

問 5 下線部②より、酢酸イオン濃度はいくらか答えなさい。

問 6 問 4, 問 5 の値から酢酸の  $K_a$  を求めなさい。

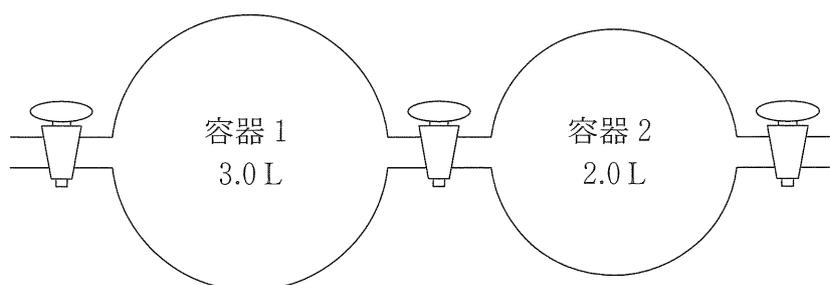
問 7 酢酸の初濃度  $1.0 \text{ mol/L}$  の水溶液  $1.0 \text{ L}$  に  $0.50 \text{ mol}$  の水酸化ナトリウムを溶解した。この溶液の pH はいくらになるか答えなさい。

**問題 3** 図に示すように、容積 3.0 L の容器 1 と 2.0 L の容器 2 をバルブで連結した。最初はすべてのバルブが閉じた状態である。下記の各問いに答えなさい。ただし、気体 A および気体 B は理想気体とする。また、操作の途中で容器の容積変化はないものとする。

なお、必要であれば、次の値を用いなさい。

気体定数： $R = 8.3 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{K})$

原子量：H = 1.0, O = 16



問 1 容器 1 に圧力  $4.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  の気体 A が封入されている。容器 2 は真空である。温度を保ったまま、中央のバルブを開いた。このとき、容器内の圧力 [Pa] を有効数字 2 桁で答えなさい。

問 2 容器 1 に、温度  $0^\circ\text{C}$ 、圧力  $4.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  の気体 B が封入されている。容器 2 に多孔質の固体を入れ、容器を真空にした。温度を  $0^\circ\text{C}$  に保ったまま中央のバルブを開くと、気体 B の一部が多孔質固体の表面と結合し、圧力が  $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$  となった。このとき容器内で気体として存在している B の物質量 [mol]、および多孔質固体の表面と結合した B の物質量 [mol] を有効数字 2 桁で答えなさい。ただし、多孔質固体の体積は容器 2 の体積と比較して無視できるほど小さいとする。

問 3 下記の文章の空欄(a), (b)に入る適当な語句を答えなさい。

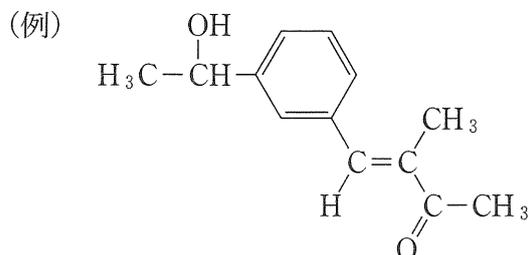
単位時間当たりに蒸発する水分子と凝縮する水分子の数が等しくなり、見かけ上蒸発も凝縮も止まったように見える状態のことを  という。

の状態になると、溶液内の圧力は液体の量や容器の体積に関係せず、一定の値をとる。このときの圧力のことを  という。

問 4 容器 2 に温度  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$  の水蒸気が、 $1.5 \times 10^5\text{ Pa}$  の圧力で封入されている。

この温度と圧力では、液体の水は存在していない。その後、温度を  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  に下げたとき、容器内に液体の水が生成していた。 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  に下げた容器 2 中の水蒸気の圧力 [Pa] を有効数字 2 桁で答えなさい。また、容器内に生成した液体の水の質量 [g] を有効数字 2 桁で答えなさい。ただし、液体の体積は水蒸気の体積と比較して無視できるほど小さいとする。

**問題 4** 次の文章(1)と(2)を読んで、以下の各問いに答えなさい。ただし、原子量は、 $H = 1.0$ 、 $C = 12$ 、 $O = 16$ 、 $Cl = 35.5$ とする。また、構造式は例にならって記しなさい。



(1) 炭素原子を骨格として組み立てられている化合物を  化合物という。炭素原子は  価の原子価を持ち、炭素原子同士が安定な  結合をつくるため、鎖状構造と  構造などさまざまな形の分子を作ることが出来る。

炭素と水素からできている  化合物を炭化水素という。そのうち、鎖状のものを鎖式炭化水素、 のものを  炭化水素という。鎖式炭化水素のうち、 炭化水素はアルカンといい、 炭化水素で二重結合を1つ含むものを  ，三重結合を1つ含むものを  という。

メタノール、エタノールや1-プロパノールの中のヒドロキシ基のように化合物の特性を示す原子団を  基という。

問 1 文中の(a)~(j)に適切な語句または数値を記入しなさい。

問 2 1-プロパノール 120 g が完全燃焼したときに生成する水の質量を求めなさい。

(2) 炭素，水素からなる化合物 A (分子量 26) に塩化水素を付加させると，化合物 B が生成した。化合物 B を付加重合させたところ，高分子化合物 C が生成した。

化合物 A を赤熱した鉄に触れさせると 3 分子ずつ結合して (e) 化合物 D が生成した。

問 3 化合物 A の構造式を書きなさい。

問 4 化合物 B の構造式を書きなさい。

問 5 化合物 A 52g がすべて化合物 B に変化した時，塩化水素は少なくとも何 g 必要か答えなさい。

問 6 高分子化合物 C の名称を書きなさい。

問 7 化合物 D の構造式を書きなさい。