

令和 7 年度 A O 入 試 問 題 集 (工学部)

公表期限：2028 年 3 月末

東北大学アドミッション機構

令和 7 年度（2025 年度）東北大学

AO 入試（総合型選抜）Ⅱ期

筆記試験①問題

令和 6 年 11 月 2 日

志願学部	試 験 時 間	ページ数
工 学 部	9 : 30～10 : 50 (80 分)	6 ページ

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この「問題冊子」、「解答用紙」を開いてはいけません。
2. この「問題冊子」は 6 ページあります。ページの脱落、印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出てください。ホチキスは外さないでください。
3. 「問題冊子」の他に、「解答用紙」、「メモ用紙」を配付します。
4. 解答は、必ず黒鉛筆（シャープペンシルも可）で記入し、ボールペン・万年筆などを使用してはいけません。
5. 「解答用紙」の受験記号番号欄（1 枚につき 1 か所）には、忘れずに受験票と同じ受験記号番号をはっきりと判読できるように記入してください。
6. 解答は、必ず「解答用紙」の指定された箇所に記入してください。
7. 試験終了後は「解答用紙」を回収しますので、持ち帰ってはいけません。「問題冊子」、「メモ用紙」は持ち帰ってください。

——このページは白紙——

——このページは白紙——

1 以下の問いに答えよ。

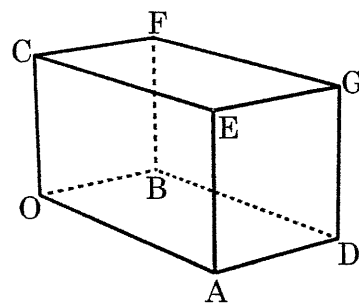
(1) 3桁の整数について、次の問いに答えよ。

(ア) 各位の数字の和が14であるものの個数を求めよ。

(イ) 各位の数字の和が5以上10以下であるものの個数を求めよ。

(2) 不等式 $a + b \geq k$ を満たすすべての実数 a, b が、常に不等式 $a^2 + b^2 \geq a + b$ を満たすような実数 k の最小値を求めよ。

- 2 右図のように、 $OA = 2$, $OB = OC = 1$ の直方体 $OADB-CEGF$ がある。線分 EF の中点を M , 線分 OM と線分 CD の交点を P , 頂点 C から平面 OFM に下ろした垂線と OFM との交点を H とする。 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$ とおく。以下の問いに答えよ。



- (1) $\overrightarrow{OP}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表せ。また、 $OP : PM$ を求めよ。
- (2) $\overrightarrow{OH}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表せ。また、点 H は平面 OFM 上のどのような位置にあるか。
- (3) 三角形 OFM の面積 S を求めよ。
- (4) 三角錐 $OCFP$ の体積 V を求めよ。

3 $f(x) = \frac{1}{2}(\log x)^2 - \log x - 1$ とする。次の問いに答えよ。ただし、 e は自然対数 $\log x$ の底とする。

- (1) $x > 0, y > 0$ のとき、不等式 $x^y e^{-x} \leq y^y e^{-y}$ が成り立つことを示せ。
- (2) n を正の整数とする。(1) で示した不等式を利用して、 $\lim_{x \rightarrow \infty} x^n e^{-x} = 0$ であることを示せ。また、 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\log x)^n}{x}$ の値を求めよ。
- (3) 直線 $y = mx$ が曲線 $y = f(x)$ と接するように定数 m の値を定めよ。
- (4) a を実数とする。 x についての方程式 $f(x) - ax = 0$ の実数解の個数を調べよ。

令和7年度(2025年度)東北大学

AO入試(総合型選抜)Ⅱ期

筆記試験② 封筒

令和6年11月2日

志願学部／学科／ 専攻	試験時間	問題冊子数
工 学 部	13:00～15:00 (120分)	2冊

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この封筒を開いてはいけません。
2. この封筒には、「問題冊子」2冊、「解答用紙」2種類、「メモ用紙」1枚が入っています。
3. 筆記試験②は、＜必答問題1＞、＜必答問題2＞の2冊からなります。
※ ＜必答問題1＞、＜必答問題2＞を両方とも解答してください。両方解答しなかった場合は、失格となります。
4. ページの脱落、印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出てください。問題冊子のホチキスは外さないでください。
5. 解答は、必ず**黒鉛筆**(シャープペンシルも可)で記入し、ボールペン・万年筆などを使用してはいけません。
6. 「解答用紙」は1枚につき1か所の所定の欄に、忘れずに受験票と同じ受験記号番号をはっきりと判読できるように記入してください。
7. 解答は、必ず「解答用紙」の指定された箇所に記入してください。
8. 試験終了後は、「解答用紙」は全て回収しますので持ち帰ってはいけません。
本封筒、「問題冊子」及び「メモ用紙」は持ち帰ってください。

令和7年度(2025年度)東北大学

AO入試(総合型選抜)Ⅱ期

筆記試験②

< 必答問題 1 >

令和6年11月2日

志願学部／学科／ 専攻	試 験 時 間	ページ数
工 学 部	13:00～15:00 (120分)	12 ページ

1

図1のように、長さ $2L$ の細い円筒内に、ばね定数 k 、自然長 $2L$ のばねを入れ、ばねの一端を円筒の左端に固定し、他端に質量 m の小物体 A を取り付けた。小物体 A は円筒のなめらかな内面に接しながら運動することができ、円筒は変形することなく、小物体 A の運動とばねの縮みを円筒に沿った方向に限定する役割をもつ。また、円筒は密閉されておらず、気体の圧力による力は考えなくてよい。小物体 A の大きさや円筒の太さ、円筒やばねの質量、摩擦や空気抵抗は無視できるものとし、重力加速度の大きさを g とする。小物体 A の運動は、ばねが完全に縮む場合はその直前までを考える。

以下の問1～3に答えよ。解答は解答用紙の所定の場所に記入せよ。また、結果だけでなく、考え方や計算の過程も示せ。

問1 図2のように、小物体 A とばねが入った円筒を、ばねの固定された面をして水平面に垂直に置くと、小物体 A はばねが L だけ縮んだ位置で静止した。

- ばね定数 k を、 m 、 g 、 L を用いて表せ。
- 小物体 A を、外力を加えてばねの自然長の位置まで静かに持ち上げる。このときの外力のした仕事 W を、 m 、 g 、 L を用いて表せ。
- ばねの自然長の位置から小物体 A を静かにはなすと、小物体は動き始めてばねが自然長から L だけ縮んだ位置を通過した。このときの小物体 A の速さ v を、 m 、 g 、 L の中から必要なものを用いて表せ。

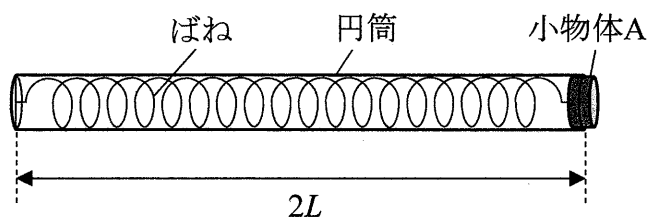


図1

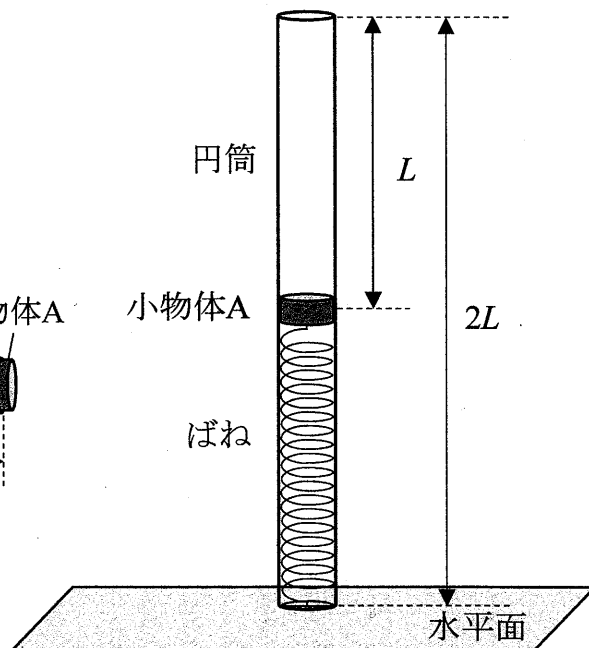


図2

問2 次に、図3のように、鉛直面に水平面からの高さが $2L$ の位置に細い軸を取り付け、その軸に円筒の上端を取り付けて、小物体Aをばねの縮みが L の位置に静止させた。円筒の下端は水平面からわずかに離れており、円筒は小物体Aとともに軸を中心に鉛直面に沿ってなめらかに回転できる。軸の位置を原点 O として、水平に右向きを正として x 軸を、鉛直に上向きを正として y 軸をとる。力積および力の x 成分、 y 成分の正の向きはそれぞれ x 軸、 y 軸の正の向きとする。

その後、質量 M の小物体Bを、水平面上で x 軸の正の向きに速さ V で円筒の下端に衝突させた。衝突後、小物体Bは静止した。衝突において小物体Bが円筒に接していた時間は、その時間内での円筒の動きが無視できるほど短く、その微小な時間を Δt とする。

- 衝突で小物体Bが受けた力積の x 成分 I および平均の力の x 成分 $\bar{F}$ を、それぞれ M , V , Δt の中から必要なものを用いて表せ。
- 衝突で小物体Aが受けた平均の力の x 成分 $\bar{f}$ を、 M , V , Δt を用いて表せ。
- 衝突直後の小物体Aの速さ v' を、 M , m , V を用いて表せ。

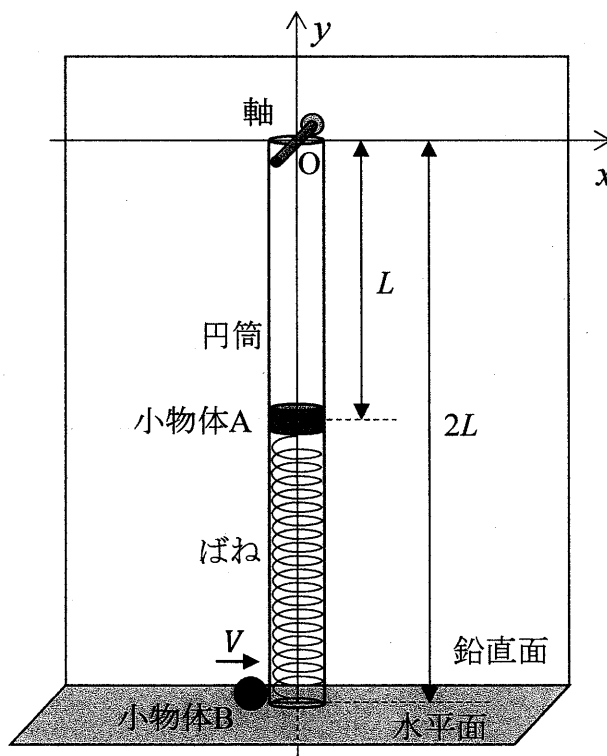


図3

問3 問2の小物体Bの衝突の後、静止した小物体Bを取り除いた。その後、図4のように小物体Aは初速度 v' で円筒とともに、 y 座標が $y = -L$ の直線上を運動し始めた。

- (a) 小物体Aの x 座標が x_A のときに、小物体Aにはたらく力の x 成分 F_x および y 成分 F_y を、それぞれ x_A , m , k , L の中から必要なものを用いて表せ。
- (b) 時間が経過すると、円筒の振れは最大となり、一瞬静止して戻り始めた。円筒が振れ始めてから最初に振れが最大になるまでに要した時間 t および振れが最大となったときの小物体Aの x 座標 X を、それぞれ m , k , v' , L の中から必要なものを用いて表せ。

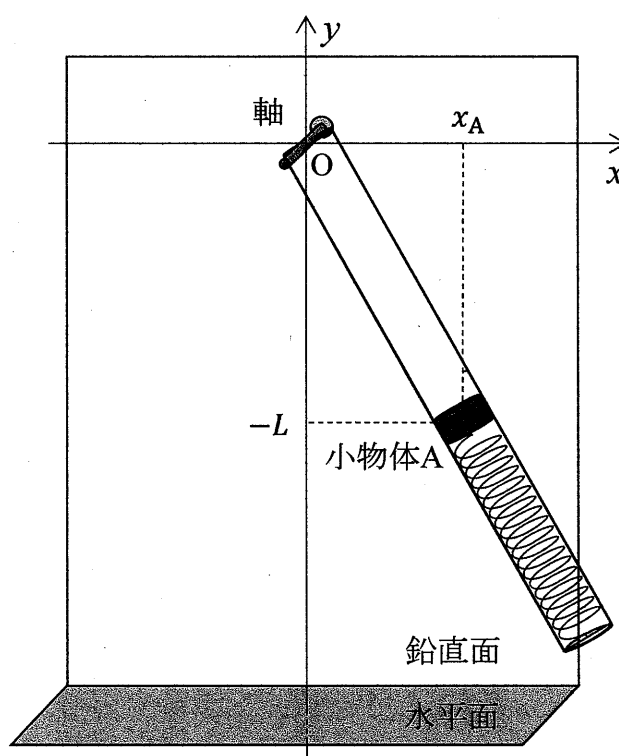


図4

2

水面を伝わる波は、媒質となる水の水深により波の速さが異なる。水深の異なる領域Ⅰから領域Ⅱに入射する水面を伝わる波について考える。領域Ⅰと領域Ⅱの静水における波の速さはそれぞれ V_1 、 V_2 ($V_2 < V_1$) である。なお、2つの領域の境界面は平面で、境界面で反射する波は考えない。

以下の問1～3に答えよ。解答は解答用紙の所定の場所に記入せよ。また、結果だけでなく、考え方や計算の過程も示せ。

問1 図1のように、領域Ⅰにおける波長が λ_1 の平面波が、領域Ⅰから入射角 θ_1 で境界面に入射し、屈折角 θ_2 で屈折して領域Ⅱに進行した。領域Ⅰから領域Ⅱに進行する波の進む向きを示す線(射線)を矢印のついた破線で示し、領域Ⅰでの波面の一部を実線で示している。媒質となる水の流れはなく、そのときの水面を伝わる波の領域Ⅰに対する領域Ⅱの屈折率(相対屈折率) n を

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$$

と定義する。

(a) 波面①、波面②、波面③の領域Ⅱにおける様子を解答用紙の図に描き入れ、特徴的な角度を記入せよ。

(b) 描いた図から、領域Ⅱの波長 λ_2 を、 λ_1 、 n を用いて表せ。

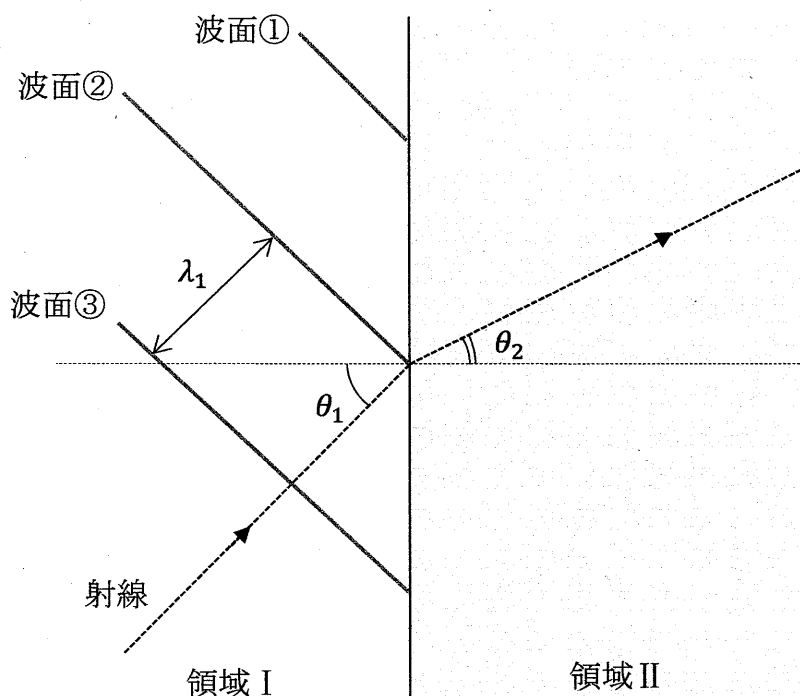


図1

問2 問1と同じ領域Ⅰと領域Ⅱがあり、図2のように、領域の境界に2つのスリット S_1, S_2 のある厚さの無視できるうすい壁を置き、領域Ⅱ内でスリットから L だけ離れた位置に境界と平行にもう1つの壁 W を置いた。2つのスリットの間隔は D で、その二等分線（中心軸）と壁 W との交点を原点 O として壁 W に沿って x 軸を、中心軸に沿って y 軸をとる。 x 軸の正の向きは S_2 から S_1 の向き、 y 軸の正の向きはスリットのある壁から壁 W の向きとする。2つの領域、2つの壁は、 x 軸に沿った方向には十分な広がりがある。壁 W 上の x 座標が X にある点を P とする。水面を伝わる波の領域Ⅰに対する領域Ⅱの屈折率は n である。

領域Ⅰからスリットに向かって波長 λ_1 の平面波を中心軸に平行に入射すると、領域Ⅱで2つのスリットから生じた円形波が干渉した。

- (a) スリット S_1, S_2 から生じた波が、点 P において同位相で重なり強め合った。そのときの条件式を、 D, L, X, λ_1, n および整数 m ($m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$) を用いて表せ。
- (b) 問2 (a) の条件式を満たす点の数は有限である。 $D = 4\lambda_1, n = 1.4$ のときの強め合う点の数を、数値で答えよ。

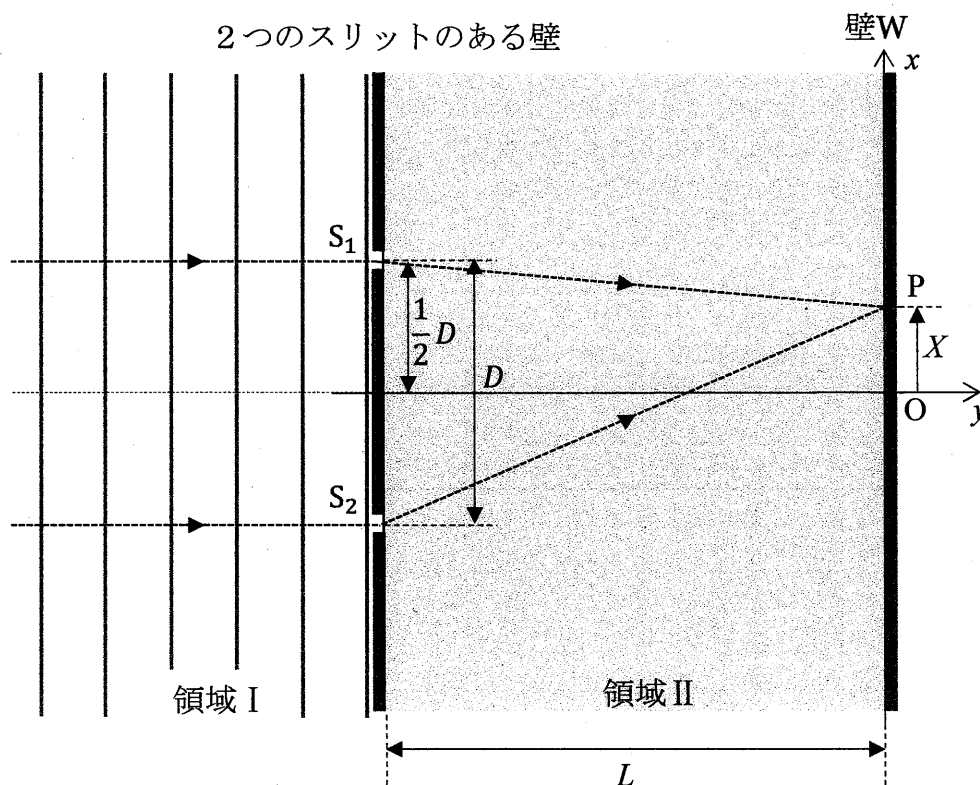


図2

問3 図3のように、問2において、領域Ⅱの媒質の水を一様に x 軸の正の向きに速さ v で流した。スリット付近における水の流れの乱れは無視できる。なお、領域Ⅱの静水における波の速さは V_2 、波長は λ_2 であり、 S_1 と O の間の距離を ℓ とする。

- (a) S_1 から O に向かって生じた水面波は、水の流れによって壁 W 上の点 P' に到達した。 S_1 から O に向かって生じた水面波の進む速度の y 成分の大きさ V_y および点 P' の x 座標 X' を、それぞれ V_2 、 v 、 L 、 ℓ の中から必要なものを用いて表せ。
- (b) S_1 から生じて点 P' に到達した水面波と、 S_2 から生じて点 P' に到達した水面波の重なるの様子を表すものとして最も適切なものを、次の(あ)～(え)の中から1つ選び記号で答えよ。また、選んだ理由を簡潔に説明せよ。
- (あ) 流れがないときの点 O と同じように波が同位相で重なり強め合う。
- (い) 流れがないときの点 O と同じように波が逆位相で重なり弱め合う。
- (う) 波の位相差が時間とともに変化するため「うなり」が生じる。
- (え) 流れがないときの点 P' と同じ位相差で重なり、 v によって重なり方の様子は変わる。

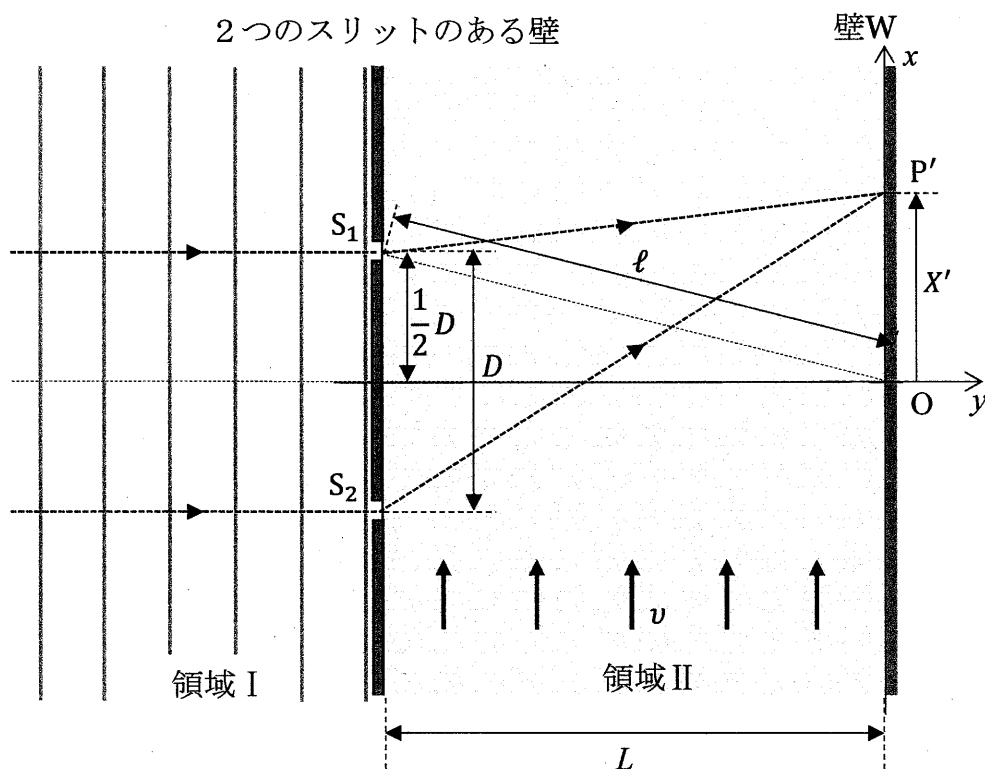


図3

3

導体棒に電流を流す場合について考える。導体棒は抵抗率 ρ の一様な材質でできており、導体内のキャリア（電流の担い手）は電気量 $-e$ の自由電子で、単位体積あたりの数は n である。導体棒の両端に電圧を加えると、自由電子は導体棒内の電場（電界）から力を受け、加速されて進む。自由電子は導体棒内の金属イオン等との衝突により速さに比例する抵抗力を受け、やがて電場から受ける力と抵抗力とがつり合って、一定の速さで移動するようになる。この抵抗力の大きさは自由電子の速さ v に比例し、 kv (k は正の比例定数) で表されるものとする。

以下の問 1～3 に答えよ。解答は解答用紙の所定の場所に記入せよ。また、結果だけでなく、考え方や計算の過程も示せ。

問 1 図 1 のように、長さ L 、縦幅 D 、奥行き W の直方体の導体棒の両端の点 a と点 b の間に電圧 V を加えると、自由電子は一定の速さ v で移動し、大きさ I の電流が流れた。導体棒に沿って右向きを正として x 軸を、奥行き方向を正として y 軸を、上方向を正として z 軸を取り、導体棒の左端手前下を原点 O とする。

(a) この導体棒の両端 ab 間の抵抗値 R を、 ρ 、 L 、 D 、 W を用いて表せ。

(b) 導体棒内の電場は一様であるので、電場の強さは $\frac{V}{L}$ となる。また、電流の大きさは、単位時間あたりに導体棒の断面を通過する電気量の大きさであるので、 $I = envDW$ と表される。これらのことを用いて、比例定数 k を、 ρ 、 e 、 n を用いて表せ。

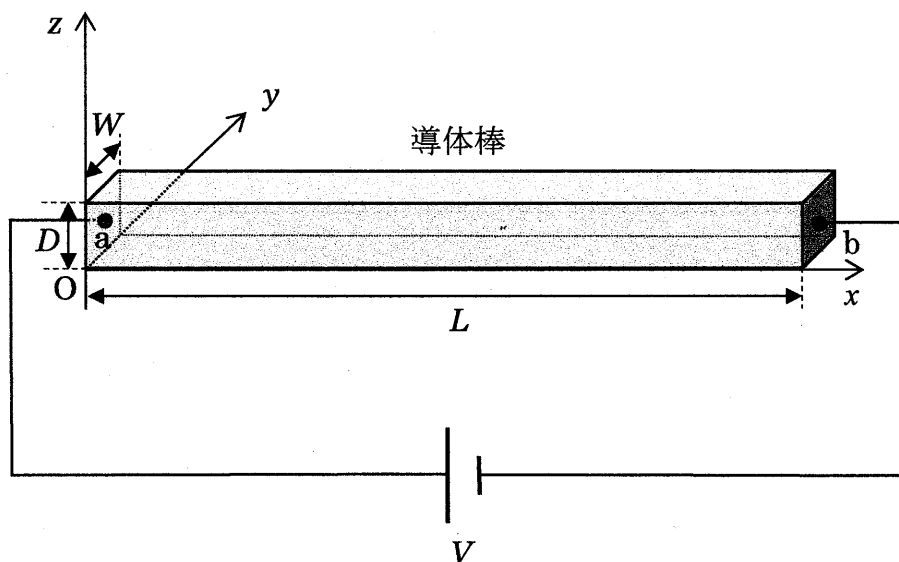


図 1

問2 次に、図2のように、図1の電流が流れている導体棒に、 y 軸の正の向きに磁束密度 B の一様な磁場（磁界）を加えた。導体棒内を移動する自由電子は、磁場からローレンツ力を受けることで自由電子の分布に偏りが生じる。この偏りによって導体棒内に z 軸に平行な向きに電場が生じ、導体棒の下面と上面の間に電圧が生じた（ホール効果）。この z 軸に平行な向きに生じた電場から自由電子が受ける力と、磁場によるローレンツ力が釣り合うことで、自由電子は磁場を加える前と変わらず x 軸に平行な向きに速さ v で移動し、導体棒には大きさ I の電流が流れた。同じ x 座標にある導体棒の上面の点 p と下面の点 q の間の電圧の大きさを測定すると V_z であった。

- (a) 自由電子が受けるローレンツ力の大きさ f を、 e , v , B を用いて表し、この力の z 成分の向きを、正、負どちらかで答えよ。
- (b) 点 p と点 q で電位の高い方を、 p , q のどちらかで答え、また、単位体積あたりの自由電子の数 n を、 e , ρ , L , D , V , B , V_z を用いて表せ。

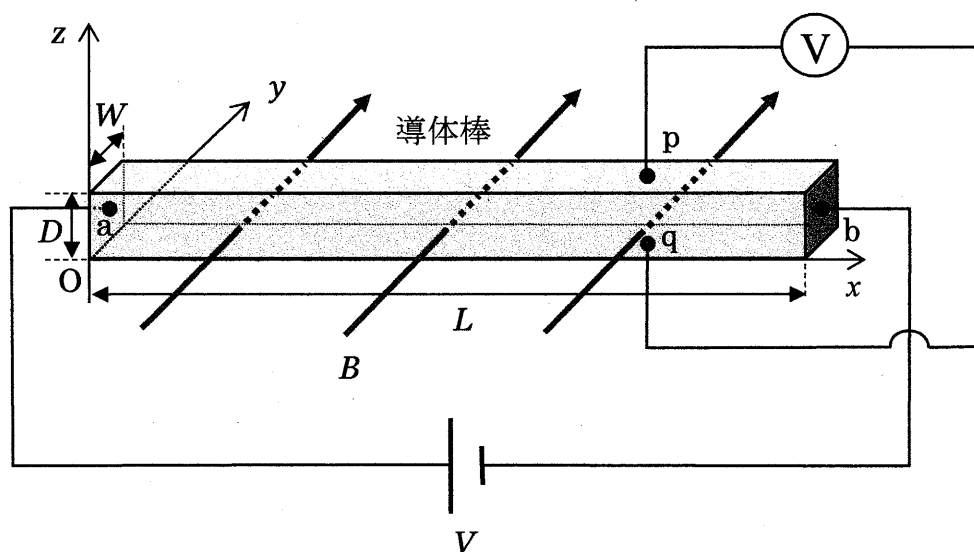


図2

問3 さらに、図3のように、導体棒を問1, 2と同じ材質で、長さ L 、奥行き W 、 z 軸方向の幅が D から D' ($L > D' > D$) に x 座標とともに一定の割合で増加しているものに変えた。導体棒の両端 ab 間に電圧 V を加えると、導体棒には大きさ I' の電流が流れた。その後、 y 軸の正の向きに磁束密度 B の一樣な磁場を加え、 x 座標がともに X の位置にある導体棒の上面の点 p' と下面の点 q' の間の電圧を測定した。

- (a) x 座標が X の位置における自由電子の速さ v_x を、 I' , e , n , L , D , D' , W , X を用いて表せ。
- (b) x 座標が X の位置における点 p' と点 q' の間の電圧の大きさ V_x を、 I' , e , n , B , L , D , D' , W , X の中から必要なものを用いて表せ。

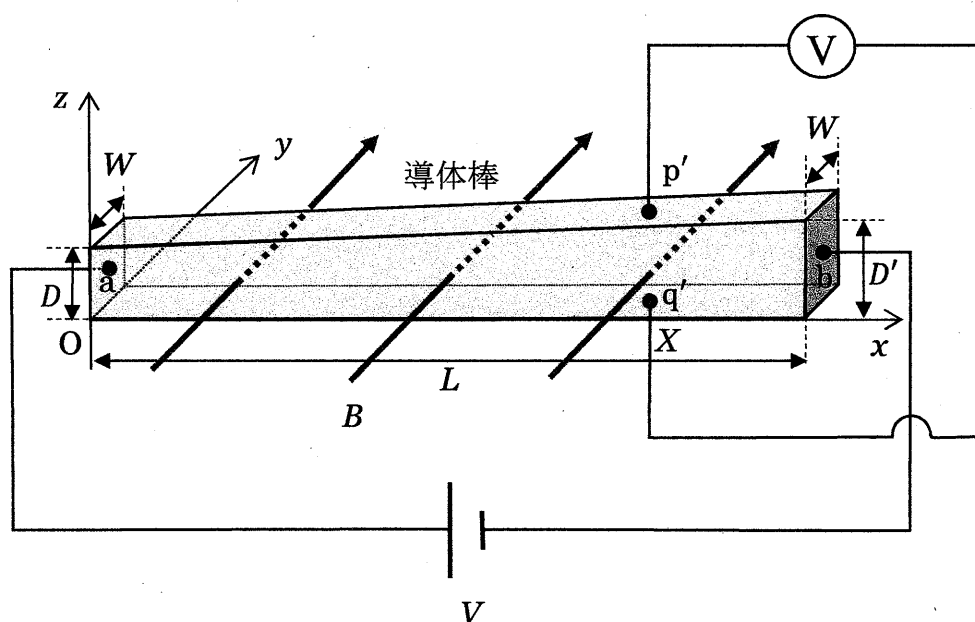


図3

令和 7 年度（2025 年度）東北大学

AO入試（総合型選抜）Ⅱ期

筆記試験②

< 必答問題 2 >

令和 6 年 11 月 2 日

志願学部／学科	試 験 時 間	ページ数
工 学 部	13 : 00～15 : 00 (120 分)	18 ページ

———このページは白紙———

必要があれば次の数値を用いなさい。

気体定数： $8.3 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ 絶対零度： $-273 \text{ }^\circ\text{C}$

アボガドロ定数： $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$

原子量： H = 1.0 N = 14.0 Mg = 24.3 Cl = 35.5

1 次の文章〔Ⅰ〕と〔Ⅱ〕を読み、問1から問9に答えなさい。

〔Ⅰ〕 イオン化エネルギーを同族元素で比較すると、一般に原子番号が大きいものほどイオン化エネルギーが小さい。たとえば、アルカリ金属元素の場合は $\text{Li} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Cs}$ であり、この中で最も陽イオンになりやすく、その単体の反応性が高い元素は ア である。また、同周期の元素で比較すると最もイオン化エネルギーが大きいのは イ 元素である。イ 元素の原子の価電子は ウ 個であり、きわめて安定で化合物を作りにくい。イオン化エネルギーは原子の陽性の強さを知る上で重要な指標であるが、a) 水溶液中における金属の反応性についてはイオン化エネルギーの値だけから推測することはできない。一方、電子親和力は、その値が大きい原子ほど電子を受け取って安定化しやすく、17族元素で大きな値となっている。

イオン化エネルギーと電子親和力という2つのエネルギーは、原子と電子の親和性に関わるものであり、その大きさは個々の原子で異なっている。このことは、原子どうしの共有結合において、結合に関与する電子を引き付ける強さが原子によって異なるということを示唆している。原子が共有電子対を引き付ける強さの尺度としては電気陰性度があり、その数値化が試みられてきた。その1つにポーリングの電気陰性度がある。ポーリングは、同じ原子Aどうしの結合(A-A)の結合エネルギーと原子Bどうしの結合(B-B)の結合エネルギーの平均に比べて、異なる原子AとBの間の結合(A-B)の結合エネルギーがいつも大きいことに気がついた(式i)。ここで、 D_{XY} は原子Xと原子Yの結合エネルギーを表している(*注1)。

$$D_{AB} - \frac{1}{2}(D_{AA} + D_{BB}) > 0 \quad (*\text{注}2) \cdots \text{式i}$$

この現象の理由として、ポーリングは b) 原子AとBが共有結合したとき、共有電子対の偏りによって結合に極性が生じ、ある割合でイオン結合性を含むようになり、そ

の分結合エネルギーが大きくなるためであると考えた。そこで、原子が共有電子対を引きつける強さを電気陰性度として χ で表し、2つの原子の電気陰性度の差の絶対値 $|\chi_A - \chi_B|$ が $\sqrt{D_{AB} - \frac{1}{2}(D_{AA} + D_{BB})}$ に比例するとして、式 iiのように定義した。ただし、 k は定数である。

$$|\chi_A - \chi_B| = k \times \sqrt{D_{AB} - \frac{1}{2}(D_{AA} + D_{BB})} \quad \cdots \text{式 ii}$$

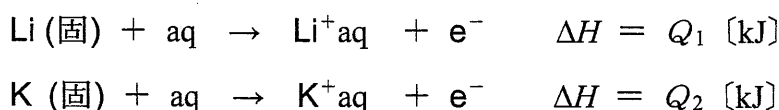
(*注1) D は正しくは結合解離エネルギーを表すが、ここでは簡単に結合エネルギーとする。

(*注2) D_{AA} と D_{BB} の相乗平均をとる式と相加平均をとる式が存在するが、ここでは相加平均をとる式を用いた。

問1 空欄 ア にあてはまる元素の名称、空欄 イ にあてはまる周期表の族の名称をそれぞれ書きなさい。また、空欄 ウ にあてはまる数字を0から8より1つ選んで、解答欄の数字を○で囲みなさい。

問2 下線部 a)について、次の(1)と(2)に答えなさい。

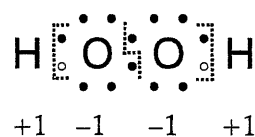
- (1) 単体の金属(固体)が水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質のことを金属の エ という。空欄 エ にあてはまる語句を6文字で書きなさい。
- (2) (1)で述べた金属の性質の強さは標準電極電位として定量的に表すことができ、その強さをLi, Na, Kで比較すると $\text{Li} > \text{K} > \text{Na}$ の順となる。この順番はイオン化エネルギーから推定される陽イオンになりやすい順番とは異なっている。その理由を考えるために、LiとKを例として、水溶液中において金属単体が電子を失って陽イオンになる反応(下枠内)におけるエンタルピー変化 ΔH の大きさを比較したい。ヘスの法則を利用して Q_1 や Q_2 の値を計算で求めるために必要なものを①から⑥よりすべて選んで、解答欄の番号を○で囲みなさい。なお、下枠内のaqは溶媒の水を表し、化学式のあとにaqをつけたものは水に溶解していることを表す。



- (*注3) 気体状態のイオン 1 mol が水和するときのエンタルピー変化を水和エンタルピーという。

$$\sqrt{2} = 1.41 \quad \sqrt{3} = 1.73 \quad \sqrt{5} = 2.24 \quad \sqrt{7} = 2.65 \quad \sqrt{11} = 3.32 \quad \sqrt{13} = 3.61 \quad \sqrt{17} = 4.12$$

電子の数を結合前と後で比較し、その差を酸化数とする。例として過酸化水素 H_2O_2 の場合を右に示す。符号付きの数字が酸化数である。


$$\begin{array}{ccc} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} & & \text{CH}_3\text{-CHO} \\ \text{a} & \text{b} & \text{c} \end{array}$$

問5 下線部 b)について次の文を読み、(1)と(2)に答えなさい。

結合の極性の大きさは、電気双極子モーメントの測定値が目安となる。等しい大きさの正電荷 $+q$ [C] と負電荷 $-q$ [C] がある距離だけ離れて存在するものを電気双極子といい、その距離を r [m] とすると電気双極子モーメント μ [C·m] は $\mu = qr$ で表される。

原子AとBからなる分子ABの電気双極子モーメントの実測値が μ_1 [C·m] であったとする。また、原子Aと原子Bが電子1個をやり取りして、分子ABと同じ結合距離 r [m] で純粋なイオン結合をつくっていると仮定したときの電気双極子モーメント μ_0 [C·m] は、電子と陽子の電気素量をそれぞれ $-q_0$ (-1.60×10^{-19} C), $+q_0$ ($+1.60 \times 10^{-19}$ C) として次のように計算できる。

$$\mu_0 = q_0 r$$

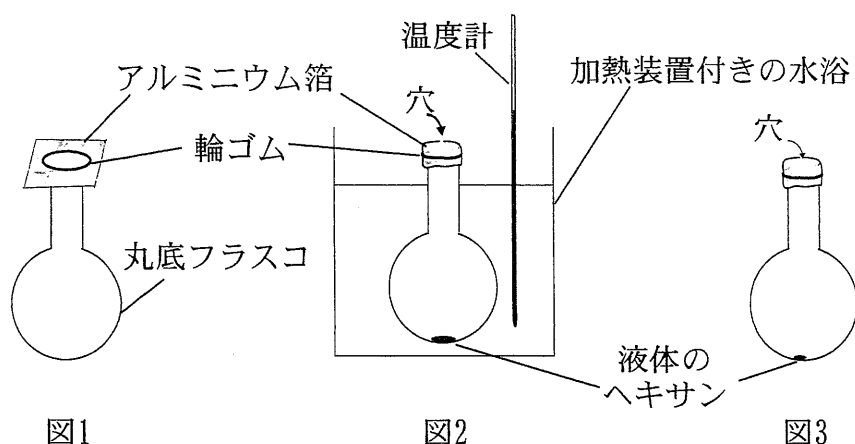
μ_1/μ_0 は分子ABに含まれるイオン結合性の割合を表しており、たとえば、 $\mu_1/\mu_0 = 0.30$ のとき、イオン結合性は30 %であるという。

- (1) HCl の電気双極子モーメントを測定すると 3.70×10^{-30} C·m であった。また、HCl 分子において、水素原子と塩素原子の間の結合距離は同じであるが両者が完全にイオン結合で結びついていると仮定したときの電気双極子モーメント [C·m] を計算すると 2.03×10^{-29} C·m であった。HCl 分子に含まれるイオン結合性は何% であるか。有効数字2桁でその数値を書きなさい。
- (2) 電気双極子モーメントには方向がある。極性がある結合はその1つである。分子内に電気双極子モーメントが複数あり、異なる方向の電気双極子モーメントどうしが打ち消しあい、分子全体として無極性となる分子のうち、3原子分子の例を1つあげ、その分子式を書きなさい。

〔Ⅱ〕 実験書に掲載されていた『気体の分子量の測定』の＜実験の手順＞に従い、ヘキサン(沸点 68.7 °C)の分子量を求める実験を行い、実験で得られた分子量の値と分子式 C_6H_{14} から得られる分子量 86.0 という値を比較することで、その方法の妥当性を検討することにした。実験はすべて大気中で行い、大気圧は 1.00×10^5 Pa であった。断りがない限り、丸底フラスコ内の気体の温度は、水浴に浸けているときは水浴の温度に等しく、水浴に浸けていないときは室温に等しいとする。なお、水浴には加熱装置がついており、80 °C以上の一定温度に保たれ、室温は 20.0 °Cであった。また、丸底フラスコの容積は 360 mL であり、温度による容積変化は無視してよく、実験を通して容積は一定であるとする。気体はすべて理想気体としてふるまうものとする。

＜実験の手順＞

- (i) 乾いた空の丸底フラスコにアルミニウム箔と輪ゴムを載せたもの(図 1)を準備して、その全体(丸底フラスコ、アルミニウム箔および輪ゴム)の質量 [g] を測定し、 w_1 として記録した。
- (ii) 丸底フラスコに約 オ mL のヘキサンを入れ、アルミニウム箔で丸底フラスコの口を覆い、輪ゴムでとめ、アルミニウム箔には針で小さな穴をあけた。
- (iii) (ii) の丸底フラスコを一定温度に保った水浴に深く沈めて固定し、加熱した(図 2)。
- (iv) 丸底フラスコ内のヘキサン(液体)が全部蒸発したのち、2,3 分そのまま放置して水浴に浸けた温度計の値が一定になっていることを確認してから目盛りを読んだところ、87.0 °Cであった。
- (v) 丸底フラスコを水浴から取り出し、外側についている水をふき取り、室温まで十分に放冷したところ、ヘキサンの凝縮が観察された(図 3)。この状態の全体(アルミニウム箔および輪ゴムをつけたままの丸底フラスコ)の質量 [g] を測定し、 w_2 として記録した。



問 6 手順 (ii) で加える液体のヘキサンは、加熱により丸底フラスコ内がヘキサン蒸気のみで満たされるように過剰量を加える必要があるが、必要量を大幅に超えると加熱に要するエネルギーも時間も無駄になる。水浴の温度が $87.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ であるとき、手順 (ii) の空欄 に入る最も適切な数値を①から④より選んで解答欄の番号を○で囲みなさい。ただし、液体のヘキサンの密度は $20.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ で 0.66 g/cm^3 とする。

- ① 0.08 ② 0.8 ③ 8 ④ 80

問 7 今回行った実験とは別に体積と温度を変えられることができる密閉容器に気体のヘキサンと窒素のみを 1:4 の体積比で混合して封入し、全圧を $1.00 \times 10^5\text{ Pa}$ に保ちながら、温度を $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 付近から少しずつ下げる実験を行った。ヘキサンの凝縮は $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ で始まった。 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ におけるヘキサンの蒸気圧 [Pa] を求めて、その数値を有効数字 2 桁で答えなさい。なお、液体のヘキサンに窒素は溶解しないこととする。

問 8 実験の結果、 $w_2 - w_1 = 0.96\text{ g}$ であった。問 7 で求めた $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ でのヘキサンの蒸気圧の値を考慮して、ヘキサンの分子量を求め、その数値を有効数字 2 桁で書きなさい。また、答えの導出過程も示しなさい。ただし、ここで求める分子量は実験で得られた各測定値から計算して求めた分子量であり、分子式から得られるものではない。計算にあたっては、 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $1.00 \times 10^5\text{ Pa}$ の空気 360 mL の質量を 0.430 g としなさい。なお、図 3 において液体のヘキサンの体積は無視でき、ヘキサンの気液平衡が成立しているものとする。

問9 次の(1)または(2)のように部分的に<実験の手順>どおりの操作を行わなかったとする。

(1) 手順(iv)において、丸底フラスコ内にヘキサンの液体がほんのわずかに残っていたが、温度計の目盛りを読んで、手順(v)に進んだ。この操作以外はすべて<実験の手順>どおりに行った。

(2) 手順(v)において、水浴から丸底フラスコを引きあげたあと、丸底フラスコを氷水につけて十分に冷却し、ヘキサン蒸気が凝縮したことを確認後、まわりの水をふき取り、すぐにこの状態の全体の質量[g]を測定し、その値を w_2 として記録した。このとき丸底フラスコは室温よりも冷たく、内部の気体の温度も室温より低かった。この操作以外はすべて<実験の手順>どおりに行った。

(1)、(2)のそれぞれについて、<実験の手順>どおりに操作したときと比べて値が変化する可能性のあるものを①から⑤よりすべて選んで、解答欄の番号を○で囲みなさい。ただし、図3は、(1)においては手順(v)のとおり室温まで十分に放冷した状態を表しており、(2)においては氷水から丸底フラスコを引き上げてまわりの水をふき取ってすぐの状態を表していることとする。また、図3において、丸底フラスコ内に存在する液体のヘキサンの体積はその増減に関わらず無視することができ、丸底フラスコ内の気体の体積は常に360 mLとする。

- ① 図3の全体の質量(w_2 [g])の値
- ② 図3のときのヘキサンの蒸気圧の値
- ③ 図3の丸底フラスコ内に含まれる空気の質量の値
- ④ 図3の丸底フラスコ内に含まれるヘキサンの質量の値
- ⑤ 図3の丸底フラスコ内の酸素分圧の値

2 次の文章〔Ⅰ〕から〔Ⅲ〕を読み、問1から問10に答えなさい。

〔Ⅰ〕 炭素およびケイ素は14族に属する非金属元素である。同じ元素の単体であるが、互いに性質が異なる物質を ア という。炭素の単体には多くの ア があり、その一つであるダイヤモンドは イ を吸収しないために無色透明である。炭素の別の ア である ウ は、多数の炭素原子が正六角形型に平面状に敷き詰められた層が分子間力によって引き合い、積み重なった構造をとる黒色の固体である。 ウ の層一枚のみからなる炭素の ア も存在し、これは エ と呼ばれる。さらに、炭素の ア には、 C_{60} 、 C_{70} などの分子式をもつ球状分子もあり、これらは オ と呼ばれる。炭素原子およびケイ素原子はともに最外殻に A 個の電子をもち、この電子を用いて水素原子やハロゲン原子との間に共有結合を形成する。

一方、同じ14族に属するが、金属元素に分類される元素としてスズおよび鉛がある。スズの合金の1つである カ は、融点が低いため金属の接合剤として用いられる。以前は カ として、スズとともに鉛を含む合金が用いられていたが、^{a)} 最近では鉛を含まない合金が実用化され用いられるようになっている。鉛の化合物の中で、白色の硫酸塩や黒色の硫化物などは酸化数 B の鉛を含んでいる。一方、赤色顔料の鉛丹の主成分となっている鉛の酸化物のように、酸化数 B と C の2種類の鉛イオンを含む化合物も存在する。

問1 空欄 ア から カ に入る最も適切な語句を書きなさい。

問2 空欄 A から C に入る適切な数字を書きなさい。必要なら＋、－の符号を付けなさい。

問3 下線部 a)において、鉛を含まない合金が用いられるようになった理由を15文字以内で書きなさい。

問4 元素や原子に関する次の記述の中から正しいものをすべて選び，解答欄の記号を○で囲みなさい。

- (a) すべての元素のすべての安定な同位体の原子は，必ず電子，陽子および中性子を含んでいる。
- (b) 現在の周期表中では，元素は原子量が増加する順番に並んでいる。
- (c) 族番号が12よりも小さい元素の中に，金属元素でない元素が存在する。
- (d) 現在では，質量数12の炭素原子 ^{12}C が正確に12 g あるとき，その中に含まれる ^{12}C の数と等しい数の集団のことを1 mol と定義している。
- (e) 第2周期で1族から17族に属する元素では，原子番号が大きくなるほど原子半径は増加する。
- (f) 同じ電子配置をもつ単原子イオンである O^{2-} ， F^{-} ， Na^{+} ， Mg^{2+} および Al^{3+} では，原子番号が大きくなるほどイオンの大きさは小さくなる。

〔Ⅱ〕 鉄のシュウ酸塩 $\text{Fe}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ と b) ヘキサシアニド鉄(Ⅲ)酸カリウム を水に溶かした溶液に白紙を浸した後、この白紙を取り出して暗所で乾燥させた。出来上がった紙（以後紙 A と呼ぶ）に、図 1 のように星形の厚紙を載せ、その上から日光を 10 分間照射した。その間、紙 A から二酸化炭素の発生が観測された。その後、紙 A を水洗いして乾燥させたところ、星形の厚紙が載っていた部分は白色、星形の厚紙が載っていなかった部分は濃青色となり、星形が紙にくっきりと写し取られた。この星形の厚紙が載っていなかった部分に生じた濃青色の物質は、ターンブルブルーとよばれる、水に不溶性の化合物である。

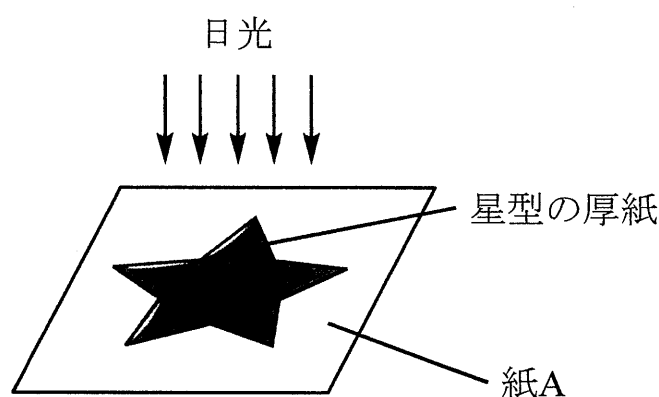


図1

問 5 下線部 b) のヘキサシアニド鉄(Ⅲ)酸カリウムの化学式を、配位子、配位数、カリウムの数などが明確に分かるように書きなさい。

問 6 紙 A の日光が当たった部分では、酸化還元反応が起こっている。この反応で、(1) 酸化された元素の酸化数の変化、および(2) 還元された元素の酸化数の変化を、それぞれ下の書き方の例にならって書きなさい。

〔例〕 ClO^- から Cl^- が生じる反応での塩素の酸化数の変化の書き方： $+1 \rightarrow -1$

〔Ⅲ〕 次の実験 1 から実験 7 はいずれも実験室で気体を発生させる実験，または発生した気体の反応の実験に関する記述である。

実験 1 硫化鉄(II)に希硫酸を加えると，気体 X が発生した。

実験 2 亜硫酸ナトリウム水溶液に希硫酸を加えると，気体 Y が発生した。

実験 3 塩化アンモニウム水溶液に水酸化カルシウムを加えて加熱すると，刺激臭のある気体 Z が発生した。気体 Z は湿った赤色のリトマス試験紙を青色に変色させた。

実験 4 塩化アンモニウム 5.35 g を水に溶かし，小過剰の亜硝酸ナトリウムを加えて加熱すると，窒素が発生した。

実験 5 デンプン水溶液にヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を加えて生じる青紫色溶液に，気体 X または気体 Y を通したところ，いずれの場合も溶液の青紫色が消失した。

実験 6 気体 X と気体 Y を触媒存在下 200～350℃で反応させると，硫黄と水が生成した。

実験 7 窒素を金属マグネシウムと高温で反応させたところ，窒化マグネシウムが生成した。この化合物中のマグネシウムの酸化数は+2，窒素の酸化数は-3である。

問 7 (1) 実験 2，(2) 実験 3 および(3) 実験 4 で起こった化学反応のイオンを含まない化学反応式を，それぞれ解答欄(1)から(3)に書きなさい。

問 8 実験 1, 実験 2, 実験 3 および実験 4 で発生した(1) 気体 X, (2) 気体 Y, (3) 気体 Z および(4) 窒素を大気中で捕集するのに最も適した方法を, それぞれ次の(A) から (C) の中から 1 つずつ選び, その記号をそれぞれ解答欄(1)から(4)に書きなさい。

(A) 水上置換 (B) 下方置換 (C) 上方置換

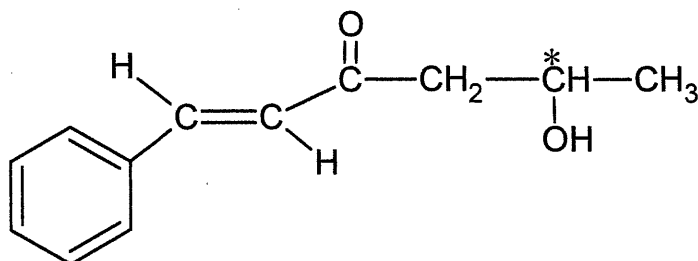
問 9 (1) 実験 5 で, 気体 Y を通したときに起こる反応のイオンを含まない化学反応式を書きなさい。

(2) 実験 6 の反応で, 還元剤としてはたらいた物質の分子式を書きなさい。

問 10 実験 4 で塩化アンモニウムはすべて反応して窒素が生成した。生成した窒素をすべて使用して, 過剰量の金属マグネシウムを用いて実験 7 を行ったところ, 窒素はすべて消費された。生成した窒化マグネシウムの質量 [g] を計算し, その数値を有効数字 3 桁で書きなさい。なお, 実験 4 および実験 7 ではそれぞれ 1 つの化学反応のみが起こるものとする。

- 3 次の問1から問4に答えなさい。構造式や不斉炭素原子の表示(*)を求められた場合には、(例)にならって書きなさい。なお、構造式を書くとき、不斉炭素原子に由来する立体異性体は区別しない。

(例)



問1 有機化合物の性質について、(1)から(4)に答えなさい。

- (1) C₅H₁₂の炭化水素の構造異性体の中で、分子間にはたらく力が最も弱く沸点の最も低い異性体はどれか。その異性体の構造式を書きなさい。
- (2) アルコールが同程度の分子量を持つ炭化水素に比べて沸点が高いのは分子間にどのような相互作用があるためか。その相互作用を表す最も適切な語句を書きなさい。
- (3) メタン、エチレン、アセチレンの中で最も不完全燃焼を起こしやすく、燃える時にすすが多く、炎がより赤くなるのはどれか。化合物の名称を書きなさい。
- (4) エタン、エチレン、アセチレンの中で過マンガン酸カリウム水溶液に加えても赤紫色が消えないのはどれか。化合物の名称を書きなさい。

問2 次の化合物 (A)から(E)の中で、下の条件 (1)から(5)のそれぞれに当てはまる化合物を選び、解答欄の該当する記号を○で囲みなさい。なお、それぞれの条件において解答は1つとは限らない。

- (A) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$ (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
(D) $\text{CH}_2=\text{CHCH}(\text{OH})\text{CH}_3$ (E) $\text{CH}_2=\text{CHOCH}_2\text{CH}_3$

- (1) 臭素が付加してジブロモ化合物を与える。
- (2) ヨウ素および水酸化ナトリウム水溶液と反応させると黄色沈殿が生じる。
- (3) 不斉炭素原子を持っている。
- (4) フェーリング液を加えて温めると赤色沈殿ができる。
- (5) シス・トランス異性体が存在する。

問3 次の記述の反応で生成する化合物 A から E の構造式を書きなさい。

- (1) メタンと大過剰の塩素の混合物に紫外線を照射すると無極性分子である化合物 A が得られる。
- (2) アセチレンに触媒の存在下で水を付加させると化合物 B が得られる。
- (3) 加熱した濃硫酸にエタノールを加え 130～140 °Cに加熱すると分子間の反応により化合物 C が得られるが、同じ反応を 160～170 °Cで行うと分子内の反応により化合物 D が得られる。
- (4) 濃硫酸存在下でグリセリンと硝酸を反応させると、火薬や狭心症治療薬に用いられる化合物 E が生成する。

問4 次の文章を読み、(1)から(4)に答えなさい。

炭素、水素、酸素のみから構成される有機化合物 X を水酸化ナトリウム水溶液と加熱したところ、完全に加水分解が進行して 3 種類の化合物が生成した。この 3 種類の化合物を含む水酸化ナトリウム水溶液にジエチルエーテルを加えてよく振り混ぜ、水層Ⅰとエーテル層Ⅰに分離した。エーテル層Ⅰからは化合物 A が得られた。水層Ⅰには常温常圧で二酸化炭素を十分吹き込み、次にジエチルエーテルを加えてよく振り混ぜ、水層Ⅱとエーテル層Ⅱに分離した。このエーテル層Ⅱには 3 種類の化合物のいずれも含まれていなかった。水層Ⅱに塩酸を加えて酸性とし、ジエチルエーテルを加えてよく振り混ぜ水層Ⅲとエーテル層Ⅲに分離した。エーテル層Ⅲのエーテルを蒸発させて除くと、2 種類の化合物の混合物が得られた。この混合物は濃硫酸を触媒としてメタノールと反応させると化合物 B, C の混合物へと変換された。化合物 B, C の混合物をジエチルエーテルに溶かし、水酸化ナトリウム水溶液を加えてよく振り混ぜ水層Ⅳとエーテル層Ⅳに分離した。エーテル層Ⅳから化合物 B が得られ、水層Ⅳに塩酸を加えて酸性とすることで化合物 C が得られた。

化合物 A, B, C についてそれぞれ分析を行い以下の (a) から (c) の結果が得られた。

- (a) 化合物 A は分子式が $C_9H_{12}O$ のベンゼン一置換体で、A は金属ナトリウムと反応し水素を発生し、また A はヨードホルム反応を示した。
- (b) 化合物 B は、分子式 $C_{10}H_{10}O_2$ のベンゼン一置換体であり、B を臭素と反応させると不斉炭素原子 1 個を有するジブロモ化合物 D が得られた。
- (c) 化合物 C は塩化鉄(Ⅲ)水溶液との反応で紫色に呈色し、C を水酸化ナトリウムで加水分解したのち塩酸で酸性にするとサリチル酸が得られた。

- (1) 化合物 A の構造式を書きなさい。不斉炭素原子がある場合には不斉炭素原子に * 印を付けなさい。
- (2) 化合物 B, D の構造式を書きなさい。不斉炭素原子がある化合物には不斉炭素原子に * 印を付けなさい。
- (3) 化合物 C の構造式を書きなさい。
- (4) 化合物 X の構造式を書きなさい。不斉炭素原子がある場合には不斉炭素原子に * 印を付けなさい。

令和 7 年度（2025 年度）東北大学

AO 入試（総合型選抜）Ⅱ期

筆記試験③問題

令和 6 年 11 月 2 日

志願学部	試 験 時 間	ページ数
工 学 部	16 : 00～17 : 00 (60 分)	7 ページ

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この「問題冊子」、「解答用紙」を開いてはいけません。
2. この「問題冊子」は 7 ページあります。ページの脱落、印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出てください。ホチキスは外さないでください。
3. 「問題冊子」の他に、「解答用紙」、「メモ用紙」を配付します。
4. 解答は、必ず黒鉛筆（シャープペンシルも可）で記入し、ボールペン・万年筆などを使用してはいけません。
5. 「解答用紙」の受験記号番号欄（1 枚につき 1 か所）には、忘れずに受験票と同じ受験記号番号をはっきりと判読できるように記入してください。
6. 解答は、必ず「解答用紙」の指定された箇所に記入してください。
7. 特に指示がない場合は、日本語で答えてください。
8. 日本語での字数の指定がある場合は句読点、数字、アルファベット、記号も 1 字として数えてください。
9. 試験終了後は「解答用紙」を回収しますので、持ち帰ってはいけません。「問題冊子」、「メモ用紙」は持ち帰ってください。

———このページは白紙———

次の英文を読んで以下の設問に日本語で答えなさい。なお OpenAI, ChatGPT, ChatGPT-4, DALL-E2 などの社名や製品名などは、そのまま表記して良い。また、解答に字数の制限がある場合、句読点、数字、アルファベット、記号も 1 字として数えること。

Elon Musk and an array of public figures have signed their names to an open letter that *went viral recently, calling for a six-month pause on training language models more powerful than GPT-4, the technology underpinning ChatGPT.

Some strange inconsistencies with the *signatories aside, the letter is odd. It criticizes the *deployment of powerful chatbot technology as rash, but also over-*hypes their capabilities, drawing on the doom-*mongering about AI and killer robots that have *captivated the press and distracted from more *nuanced, real-world risks. “Should we develop nonhuman minds that might eventually outnumber, outsmart, *obsolete and replace us?” it asks dramatically (emphasis from the authors). “A)() (ア)() (イ)() (ウ)()?”

Of course not, but there are issues we should be more worried about now, like the concentration of AI capabilities among a few increasingly secretive companies, inequality as artists find their work *plagiarized without compensation and all the risks to come from companies racing to plug ChatGPT into their systems.

B) On that last point, the toothpaste is already out of the tube. OpenAI last month launched a new system that will allow businesses to plug ChatGPT into their *proprietary databases, allowing its chatbot to carry out tasks on their systems like retrieving information, making bookings and even running new software that it creates.

While the plugin announcement didn’t get much attention in the mainstream press, many technologists saw it as a *stunning leap forward for ChatGPT. Not only could it search and synthesize information it had been trained on, it could take action.

Think about that for a moment. Machine learning systems make decisions in an *inscrutable black box. OpenAI spent seven months testing GPT-4 before releasing it into the wild, but its so-called red team engineers, who tested how it might be misused, could only cover a fraction of the ways it might be *exploited by millions of real-world users. However much OpenAI has *tested and prodded its system to make sure it is safe, no one really knows the full extent of its risks until it is deployed publicly. And those risks become more serious when ChatGPT can start doing things on the web.

*go viral : 急速に広まる

*signatory : 署名者

*deployment : 展開, 配置

*hype : 誇大宣伝, 誇張

*mongering : 行動を起こさせるように誘導する

*captivate : 魅惑する

*nuanced : 綿密な

*obsolete : 時代遅れになる

*plagiarize : 盗む

*proprietary : 独自の

*stunning : 驚くべき

*inscrutable : 不可解な

*exploit : 利用する

*test and prod : テストして製品化する

Taking such gambles is, of course, what made ChatGPT so popular. OpenAI made a bet by making ChatGPT public and the result was public *adulation and viral success for an AI team that's tiny compared with those that work for Big Tech firms.

*adulation : 称賛

Now with these plugins OpenAI is making another gamble, giving ChatGPT even more capabilities and unleashing it to businesses. So far, 11 companies including Expedia Group Inc. and payments operator Klarna Bank SB have "plugged" ChatGPT into their servers as initial test cases.

Klarna's plugin, for instance, will turn ChatGPT into a shopping assistant that can make recommendations based on the millions of products that the Swedish company facilitates online payments for. The plugin isn't available yet but when it is, users will go to the ChatGPT web page and login, then click on the Klarna plugin to activate and "talk" to it.

D)Some of the new capabilities that OpenAI is offering businesses look *dicey. One, called "code interpreter," allows a business to get ChatGPT to write and even *execute code on its behalf. Software developers typically use a code interpreter to make sure the program they're writing works as intended, allowing them to test small *snippets. With the new plugin, ChatGPT can also write and test code, and that sounds potentially hazardous from a security perspective.

*dicey : 危険な

*execute : 実行する

*snippet : 断片, 部分

"I hope that there are enough guardrails in place," said Edo Liberty, the former head of Amazon AI Labs and current CEO of Pinecone, a startup that has a technical partnership with OpenAI on one of its new plugins, when I asked him about the risks of letting ChatGPT run code. "This is something that could theoretically be a vulnerability."

Marco Cardoso, a software engineer with Microsoft Corp. based in Sao Paulo Brazil, tested ChatGPT's new code-writing abilities and noted how remarkable it was that the system could "now make requests to any server on the Internet." But that also meant there was "nothing stopping" ChatGPT from accessing a network it wasn't supposed to. To prevent that, Cardoso put in his own guardrail, explicitly instructing the tool to only access one particular domain. But that puts extra responsibility on the users of ChatGPT, he noted. What's to stop it from making a request to an unknown server?

Ethan Mollick, a professor at Wharton who has experimented extensively with ChatGPT, tweeted that trying out its plugins put a spotlight on OpenAI's own research about the "unpredictable risks" of

connecting the tool to other systems.

E) OpenAI's *nimbleness as a small company has allowed it to move quickly to release remarkable new technology to the public, from DALL-E2 to ChatGPT to GPT-4, all within a year, achieving the kind of impact that much larger companies could only dream of. But the *flip side is that we're all *guinea pigs for utterly new and potentially *flawed technology.

In some ways, it doesn't really matter if OpenAI agrees to the open letter and pauses its development work for six months. With companies rushing to plug ChatGPT into their systems and test it out on the public, it may already be too late.

(From "Elon Musk Wants to Pause AI? It's Too Late for That: A petition on OpenAI's ChatGPT technology ignores the risk already unleashed." BY PARMY OLSON, Bloomberg, 2023.) (Used with permission of Bloomberg L.P. Copyright © 2025. All rights reserved)

*nimbleness : 機動性

*flip : 反対側

*guinea pigs : モルモット

*flawed : 欠陥のある

問 1 下線部 A)が「私たちは我々の文明の制御を失うリスクを冒すべきでしょうか？」という意味になるように適切な文章を作成せよ。

A)()(ア)()(イ)(ウ)()?

この際、下記の 8 つの語句を並び替えて文章を作成し、空欄(ア)(イ)(ウ)に入る語句を番号で答えなさい。ただし、同じ選択肢を複数回用いないこと。なお、文頭の空欄に入る語も全て小文字で表記してある。

① loss ② we ③ of control ④ of ⑤ should ⑥ civilization ⑦ our ⑧ risk

問 2 下線部 B)はどのようなことを意味しているか、“that last point”が何を指しているかを明確にした上で、本文に即して日本語で説明しなさい。

問 3 下線部 C)は何を指しているか、本文に即して日本語で説明しなさい。

問 4 下線部 D)において、著者は ChatGPT に導入された新機能のひとつである「code interpreter (CI)」の危険性を指摘している。CI が及ぼす危険性の具体的な例について、本文に即して 100 字以内の日本語で説明しなさい。なお、「code interpreter」を解答文に記載する場合は、アルファベット 2 文字 **CI** と表記すること。

問 5 下線部 E)を和訳しなさい。

問6 本文に述べられているように，AI 技術の進展は我々に大きなメリットを提供している一方で，リスクを伴う可能性がある．我々は AI 技術をどのように利用すべきかについて，工学分野における具体例をあげながら，あなたの考えを日本語 300 字以内で述べなさい．なお，具体例は，既存技術のみならず未来の技術開発の可能性でも良い．ただし，対象とした AI 技術に懸念されるリスクについての考察を含めること．

令和7年度(2025年度) 東北大学工学部

AO入試(総合型選抜)Ⅲ期

筆記試験 問題冊子

(11:00~12:00, 60分)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この「問題冊子」、「解答用紙」を開いてはいけません。
2. この「問題冊子」は4ページあります。ページの脱落、印刷不鮮明の箇所などがあった場合には申し出てください。ホチキスは外さないでください。
3. 「問題冊子」の他に、「解答用紙」、「メモ用紙」を配付します。
4. 解答は、必ず黒鉛筆(シャープペンシルも可)で記入し、ボールペン・万年筆などを使用してはいけません。
5. 「解答用紙」の受験記号番号欄(1枚につき1か所)には、忘れずに受験票と同じ受験記号番号をはっきりと判読できるように記入してください。
6. 解答は、必ず「解答用紙」の指定された箇所に記入してください。
7. 特に指示がない場合は、日本語で答えてください。
8. 日本語での字数の指定がある場合は句読点、数字、アルファベット、記号も1字として数えてください。
9. 試験終了後は「解答用紙」を回収しますので、持ち帰ってはいけません。
「問題冊子」、「メモ用紙」は持ち帰ってください。

-----このページは白紙-----

次のアメリカ航空宇宙局（NASA）が取り組んでいるボイジャーミッション（Voyager mission）に関する英文を読んで以下の設問に答えなさい。特別な指示がない場合は日本語で答えなさい。ただし NASA, Voyager, Voyager mission および Golden Record などの固有名詞はそのまま表記すること。なお解答に字数の制限がある場合、句読点、数字、アルファベット、記号も1字として数えること。

著作権の都合上、この部分をご覧頂けません。

著作権の都合上、この部分をご覧頂けません。

著作権の都合上、この部分をご覧頂けません。

問1 下線部 A)および下線部 B)を和訳しなさい。

問2 下線部 C)の問いに対する回答として、筆者はどのように考えているのか、本文に即して 120 字程度の日本語で答えなさい。

問3 下線部 D)を説明しなさい。また、それによってどのような効果が得られるのかについても説明しなさい。なおそれぞれ本文の内容に即して日本語で答えること。

問4 下線部 E)が「探査機が調査を完了するまでに時間がかかるため、ミッションに携わる NASA の科学者がプロジェクトに長い時間を投じる必要があった」という意味になるように、①から⑧の語句を適切な順序に並び替えて括弧内に入れ、(ア)(イ)(ウ)に入る語句の番号を答えなさい。ただし、同じ語句を 2 回以上用いてはならない。なお文頭の空欄(ア)に入る語句もすべて小文字で表記してある。

- ① complete ② for ③ it ④ the probes ⑤ the time
⑥ their investigations ⑦ to ⑧ took

E) (ア) () () () (イ) () () (ウ) required that the NASA scientists involved with the mission make a long-term investment in the project.

問5 文中に示されたように、NASA 惑星科学部門では、太陽系の探査が flyby (天体への接近通過), orbit (周回), land (着陸), rove (探査車による調査) および return samples (サンプル回収) の 5 つのパラダイムで計画されている。その中の一つを選び、それを実現するための本文以外の工学技術の一つあげ、その重要性についてあなたの考えを 300 字以内の日本語で述べなさい。