

2026 年度 大学院(修士課程) 入学試験問題
(科目名: 専門科目(C.情報科学))

(先端理工学研究科 数理・情報科学コース)

2026年2月21日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

- ※ 出願時に選択した分野の問題群のすべての問題に解答しなさい。
所定の解答用紙に問題記号(「C1 など」と解答を書くこと。
解答用紙は1問題につき1枚を使用しなさい。

(問題群 C) (この分野を選択した場合は「C」で始まるすべての問題に解答しなさい)

C1 整数 n と、要素数 n の整数配列 a が与えられる。ただし、 n は 2 以上、配列 a の各要素は互いに異なる非負の値であり、配列 a のどの要素の値も書き換えてはならないものとする。

- (1) 整数 n と配列 a を引数として、配列 a の要素の中の最大値を戻り値として返すような関数またはクラスメソッド `find_max` を、C 言語または Java 言語を用いて書きなさい。
- (2) 整数 n 、配列 a 、および整数 v を引数として、配列 a に含まれる v 未満の値の中の最大値を戻り値として返すような関数またはクラスメソッド `find_max_lt_v` を、C 言語または Java 言語を用いて書きなさい。なお、そのような値が存在しない場合には -1 を返すものとする。
- (3) 整数 n と配列 a を引数として、配列 a の要素の中で 2 番目に大きな値を戻り値として返すような関数またはクラスメソッド `find_max2` を、C 言語または Java 言語を用いて書きなさい。ただし、上問 (1) と (2) で作成した関数またはクラスメソッド `find_max` と `find_max_lt_v` を用いること。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

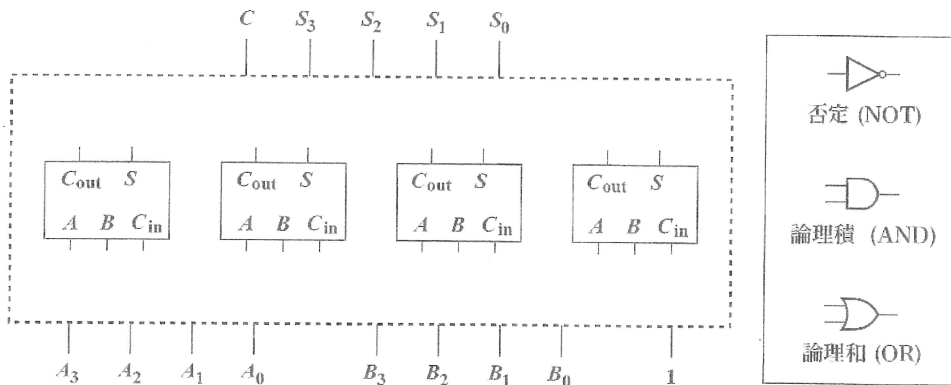
(問題群 C) (この分野を選択した場合は「C」で始まるすべての問題に解答しなさい)

C2 4bit の符号付き 2 進表現 $A_3A_2A_1A_0$ から $B_3B_2B_1B_0$ を引いた差を 4bit の符号付き 2 進表現 $S_3S_2S_1S_0$ で表したい。負数は 2 の補数を用いて表現するものとする。

このとき、 $B_3B_2B_1B_0$ の 2 の補数を $P_3P_2P_1P_0$ とおくと、この差を求める計算は、右の式に示すように和を求める計算によって実行できる。ここで、 C は最上位桁からの桁上げを表す。

$$\begin{array}{r}
 A_3 \ A_2 \ A_1 \ A_0 \\
 + \ P_3 \ P_2 \ P_1 \ P_0 \\
 \hline
 C \ S_3 \ S_2 \ S_1 \ S_0
 \end{array}$$

- (1) $A_3A_2A_1A_0$ が 10 進数の 3 に対応する 2 進表現であり、 $B_3B_2B_1B_0 = 0100$ であるとき、上記の C と $S_3S_2S_1S_0$ をそれぞれ答えなさい。
- (2) $A_3A_2A_1A_0 = 0011$ のとき、ある $B_3B_2B_1B_0$ に対して上記の計算を行うと、 $C = 0$ 、 $S_3S_2S_1S_0 = 1110$ となった。このときの $B_3B_2B_1B_0$ を答えなさい。また、この 2 進表現が表す数を 10 進数で表すといくつになるか答えなさい。
- (3) $A_3A_2A_1A_0 = 1011$ 、 $B_3B_2B_1B_0 = 0100$ であるとき、上記の C と $S_3S_2S_1S_0$ をそれぞれ答えなさい。また、この $S_3S_2S_1S_0$ は求める差として正しくない。正しい結果が得られない理由を述べなさい。
- (4) 1bit 全加算器において、2つの入力と下位桁からの桁上げを A 、 B 、 C_{in} とし、和と上位桁への桁上げを S 、 C_{out} とする。この全加算器の真理値表を書きなさい。
- (5) 下図左の破線内を補って、 A_3 、 A_2 、 A_1 、 A_0 、 B_3 、 B_2 、 B_1 、 B_0 を入力すると S_3 、 S_2 、 S_1 、 S_0 、 C を出力する論理回路の回路図を書きなさい。ただし、破線内の長方形は (4) の 1bit 全加算器を表す。必要ならば下図右に示す否定 (NOT)、論理積 (AND)、論理和 (OR) を用いてもよい。



(問題群 C 終わり)

2026 年度大学院(修士課程)入学試験 解答用紙

(先端理工学研究科 数理・情報科学コース)

(科目名：専門科目 (C.情報科学))

2026年2月21日(土)

問題記号

-

受験番号		氏名	
------	--	----	--

裏面使用 あり・なし

採点	
----	--

2026 年度大学院 (修士課程) 入学試験 解答用紙

(先端理工学研究科 数理・情報科学コース)

(科目名：専門科目 (C.情報科学))

2026 年 2 月 21 日 (土)

問題記号

-

受験番号		氏名	
------	--	----	--

裏面使用 — あり・なし

採 点	
--------	--

下書き・計算用紙(採点の対象にはなりません)

2026年度 大学院（修士課程）入学試験問題

（先端理工学研究科 機械工学・ロボティクスコース）

2026年2月21日（土）

（科目名：専門科目）

「材料力学」、「機械力学」、「熱力学」、「流体工学」、「制御工学」の5問より3問を選択して
解答しなさい。（それぞれ別の解答用紙を使用し、解答番号記入欄に問題分野名を記入すること）

2026年度 大学院（修士課程）入学試験問題

(先端理工学研究科 機械工学・ロボティクスコース)

2026年2月21日(土)

(科目名：専門科目)

材料力学

1. 図1のような、三角分布荷重を受ける片端（点A）が固定された長さ $4a$ [m]で矩形断面（幅 b [m]、高さ h [m]）の片持ばりがある。三角分布荷重は、固定端Aから a [m]離れた点Cから先端Bまでの長さ $3a$ [m]の上面に作用し、 w [N/m]から 0 N/mまで直線的に変化しているものとする。はりの自重は考慮しないものとして、以下の問いに答えなさい。
- (1) 点Aを x 軸の原点とし、点Aから x [m]の位置におけるAC区間とCB区間のはり断面に生じる曲げモーメントの式を求めなさい。
 - (2) このはりの最大曲げ応力の式を求めなさい。
 - (3) このはりの点Cのたわみの式を求めなさい。ただし、はりの材料のヤング率を E [Pa]とする。

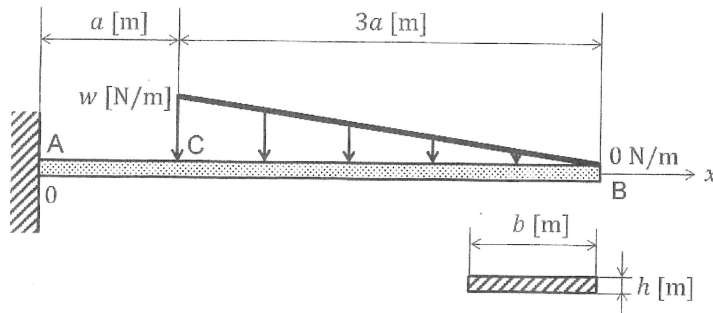


図1

2026 年度 大学院（修士課程）入学試験問題

(先端理工学研究科 機械工学・ロボティクスコース)

2026 年 2 月 21 日 (土)

(科目名：専門科目)

機械力学

I. 図 1 に示すように、質量を無視できる長さ $4l$ の剛体棒の両端に、質量 m と $2m$ が取り付けられている。また、支点 O から距離 $2l$ の位置にばね定数 k のばね、距離 l の位置に粘性減衰係数 c のダッシュポットが取り付けられている。この系について以下の問いに答えなさい。ただし、 t は時間、 $\theta(t)$ は釣り合い位置からの振れの角度であり、 $\theta(t)$ は微小であると仮定する。

- (1) 支点 O 回りの運動方程式を求めなさい。
- (2) この系の不減衰固有角振動数 ω_0 ($c=0$ のときの固有角振動数) を求めなさい。
- (3) この系の減衰比を求めなさい。

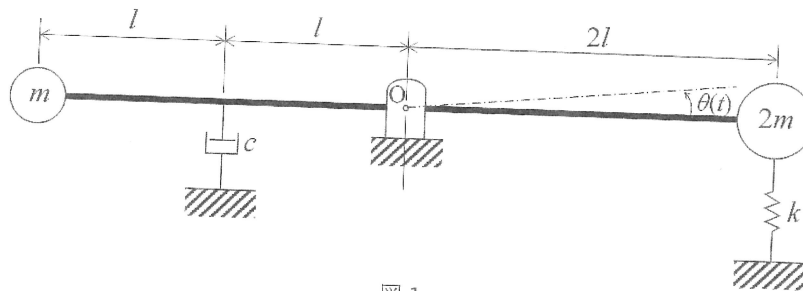


図 1

II. 図 2 に示すように、質量 $2m$ と m 、およびばね定数 k と $5k$ からなる 2 自由度系において、質量 $2m$ に加振力 $F\cos\omega t$ が作用するとき、以下の問いに答えなさい。ただし、 t は時間、 $x_1(t)$ と $x_2(t)$ は釣り合い位置からの変位を、 ω は加振力の角振動数を示す。

- (1) この系の運動方程式を求めなさい。
- (2) 運動方程式の定常解を $x_1(t)=X_1\cos\omega t$ 、 $x_2(t)=X_2\cos\omega t$ とするとき、 X_1 と X_2 を m, k, F, ω を用いて表しなさい。

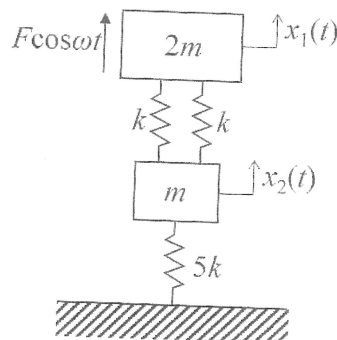


図 2

2026 年度 大学院（修士課程）入学試験問題

(先端理工学研究科 機械工学・ロボティクスコース)

2026 年 2 月 21 日 (土)

(科目名：専門科目)

熱力学

- I. 図 1 は、理想気体を作動流体とするディーゼルサイクルの圧力と体積の関係を示している。このサイクルについて、以下の各問いに答えなさい。なお、図中 1, 2, 3, 4 の圧力 P [Pa]、体積 V [m³]、温度 T [K] を、それぞれ (P_1, V_1, T_1) , (P_2, V_2, T_2) , (P_3, V_3, T_3) , (P_4, V_4, T_4) とする。また、作動気体の質量を m [kg]、気体定数を R [J/(kg·K)]、定積比熱を c_v [J/(kg·K)]、定圧比熱を c_p [J/(kg·K)]、比熱比を κ 、圧縮比を ε 、縮切比を ρ とする。
- (1) 状態変化 1→2, 状態変化 2→3, 状態変化 3→4, および状態変化 4→1 のそれぞれの変化について、下記の①～④の中から選択しなさい。
 - ① 定積変化 ② 定圧変化 ③ 等温変化 ④ 断熱変化
 - (2) このサイクルの温度 T とエントロピー S [J/K] の関係図 ($T-S$ 線図) を描きなさい。
 - (3) このサイクルで供給された熱量 Q_1 [J] と放出された熱量 Q_2 [J]、およびこのサイクルが行う正味の仕事 W [J] を、質量 m 、 $T_1 \sim T_4$ 、 c_v 、 c_p を用いて示しなさい。
 - (4) T_2 、 T_3 、 T_4 それぞれを、 T_1 、 κ 、 ε 、 ρ を用いて示しなさい。
 - (5) このサイクルの理論熱効率 η を、 Q_1 、 Q_2 を用いて示しなさい。
 - (6) このサイクルの理論熱効率 η を、 κ 、 ε 、 ρ を用いて示しなさい。

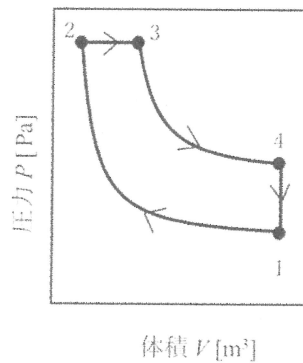


図 1

2026 年度 大学院（修士課程）入学試験問題

(先端理工学研究科 機械工学・ロボティクスコース)

2026 年 2 月 21 日 (土)

(科目名：専門科目)

流体工学

- I. 図 1 に示す水と水銀の境界面から容器中心までの高さ h [m], 水銀と大気との境界面までの高さ H [m]となっているマンメータの状態において大気圧 p_{atm} [Pa]を求めなさい。ただし、水の密度 ρ_w [kg/m³], 水銀の密度 ρ_{hg} [kg/m³], 重力加速度を g [m/s²], 容器内圧力を p [Pa]とする。

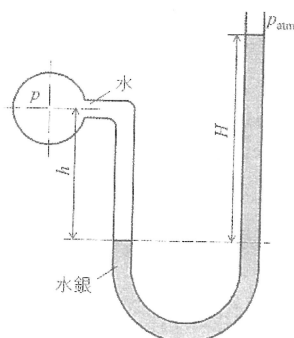


図 1

- II. 図 2 に示す十分大きなタンクの側面から長さ L [m], 内径 d [m]の円管を通して水が流出している場合について、次の各問いに答えなさい。ただし、円管中心からタンク水面までの高さを h [m], 管の入口損失係数を ζ , 管摩擦係数を λ , 重力加速度を g , 水の密度を ρ_w , 水の粘性係数を μ_w [Pa·s]とする。
- (1) 損失がない場合の円管出口流速 v_{out} [m/s]を求めなさい。
 - (2) (1)の状態での円管内径を代表長とした円管出口におけるレイノルズ数 Re を求めなさい。
 - (3) 損失ヘッド Δh [m]を求めなさい。円管内の水の速度は v を用いること。

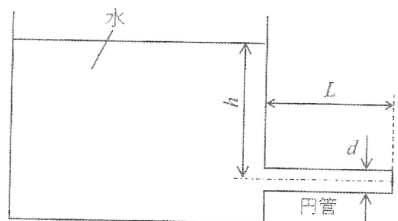


図 2

- III. 内径 20 mm の水平な円管に速度 5.0 m/s で水が流入し、内径 10 mm の出口から流出している。流れの損失はないとして出口から流出する流体の単位時間あたりの運動量を求めなさい。ただし、水の密度は 1000 kg/m³であり、円周率は π として計算すること。

2026 年度 大学院（修士課程）入学試験問題

(先端理工学研究科 機械工学・ロボティクスコース)

2026 年 2 月 21 日 (土)

(科目名：専門科目)

制御工学

- I. 図1の回路は、抵抗値が R_1, R_2 [Ω] の2個の抵抗と、静電容量が C [F] であるコンデンサから構成されている。 $v_i(t), v_o(t)$ [V] はそれぞれ入力電圧と出力電圧である。この回路の伝達関数を求めなさい。

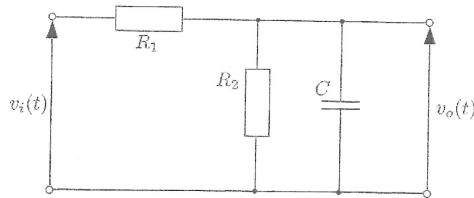


図1

- II. 伝達関数が $G(s) = \frac{2}{1+2s}$ で表される系について、以下の各問いに答えなさい。
- (1) $G(s)$ の単位ステップ応答の時間関数 $c(t)$ を求めなさい。
 - (2) $G(s)$ の周波数応答における位相差が -45° となるときの、ゲインの値（単位は[dB]とする）を求めなさい。

次に、 $G(s)$ を用いて図2のような制御系を構築した。 $R(s)$ は目標値、 $C(s)$ は出力である。

- (3) 図2の系の時定数を答えなさい。
- (4) 図2の系に単位ステップ関数を入力した。定常位置偏差を0.1とする K を求めなさい。

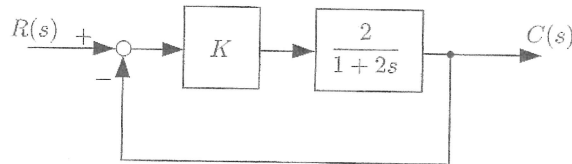


図2

参考

時間関数 $f(t)$ ($t \geq 0$) のラプラス変換を $\mathcal{L}[f(t)] = F(s)$ と表すと、以下の関係がある。

$$\mathcal{L}[u(t)] = \frac{1}{s} \quad (u(t) \text{ は単位ステップ関数}), \quad \mathcal{L}\left[\frac{1}{s+a}\right] = e^{-at}, \quad \mathcal{L}\left[\frac{df(t)}{dt}\right] = sF(s) - f(0)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} f(t) = \lim_{s \rightarrow 0} sF(s)$$

2026年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 応用化学コース)

(科目名: 専門科目)

2026年2月21日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

次の6問のうち、3問を選んで答えなさい。別紙解答用紙には、必ず解答する問題番号を記入した上で、解答しなさい。

問題1 [無機化学系1]

I. オキシ塩化ジルコニウムを原料に用いてジルコニア粉末を合成し、熱処理をおこなった。次の問いに答えなさい。

(1) オキシ塩化ジルコニウム水溶液を塩基で中和させて、その沈殿を100°Cで乾燥させ、完全に脱水したときに生成する物質を化学式で答えなさい。ただし、結晶水は書かなくてよい。

(2) (1) で生成した物質を1000°Cで仮焼して冷却したときに生成する物質の結晶系を答えなさい。

(3) (2) で生成した物質を高温にすると立方晶になった。このときの結晶構造を鉱物名を用いて答えなさい。

II. 包晶の形成を含む相図に関する下記の問いに答えなさい。

(1) 2成分系(成分AとB)の包晶の形成が含まれている典型的な相図を描き、包晶反応の起こる箇所を一つ矢印で示しなさい。

(2) (1) で描いた相図中、包晶点における包晶反応の進行中の組織を描きなさい。

2026 年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 応用化学コース)

(科目名:専門科目)

2026 年 2 月 21 日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題 2 [無機化学系 2]

次の問い (I, II) に答えなさい。

I (1) イオン結晶の格子エネルギーについて、30 字から 50 字で説明しなさい。

(2) 以下の表に示す熱力学データから、NaCl 結晶の格子エネルギーを求めなさい。

	生成熱, ΔH_f kJ mol ⁻¹	解離熱, ΔH_D kJ mol ⁻¹	昇華熱, ΔH_s kJ mol ⁻¹	電子親和力, E_{EA} kJ mol ⁻¹	第一イオン化エネルギー, I kJ mol ⁻¹
NaCl	-410.9				
Na			+108.4		+495.4
Cl ₂		+241.8			
Cl				+348.5	

II 以下のような電池式で示される電池について、以下の問いに答えなさい。



(1) 正極と負極で起こる反応をそれぞれ書き、全電池反応を書きなさい。

(2) 水素の圧力を 1,atm としたとき、温度 T におけるこの電池の起電力 E はどのように表されるか書きなさい。ただし、 H^+ と Cl^- の活量をそれぞれ $a(\text{H}^+)$ 、 $a(\text{Cl}^-)$ とし、水素は理想気体であるとする。また、ファラデー一定数は F 、気体定数は R 、この電池の標準起電力は E^0 としなさい。

2026 年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 応用化学コース)

(科目名: 専門科目)

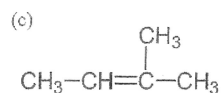
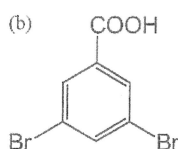
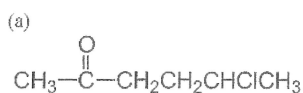
2026 年 2 月 21 日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題 3 [有機化学系 1]

I 次の問いに答えなさい。

(1) 次の構造式で表される化合物を、それぞれ命名しなさい。なお、IUPAC 名または一般的に使用される慣用名のいずれかで答えてもよい。



(2) 2,3-ジヒドロキシブタン酸 ($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$) に可能なすべての立体異性体の構造を示しなさい。

II 一般に、アルデヒドはケトンよりも求核付加反応を受けやすい。その理由について 150~200 字程度で説明しなさい。

III 次の (a)~(c) の各反応式において、空所に入る構造式をそれぞれ書きなさい。

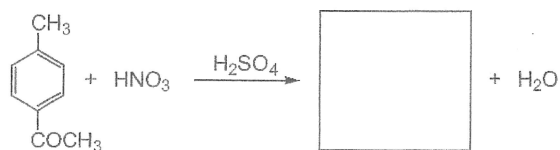
(a) 求核置換反応 ($\text{S}_{\text{N}}2$)



(b) Wittig 反応



(c) 芳香族求電子置換反応 (ニトロ化)



2026 年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 応用化学コース)

(科目名:専門科目)

2026 年 2 月 21 日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題 4 [有機化学系 2]

- I チオフェンは五員環複素芳香族化合物としてベンゼンと同様の芳香族性を示すことが知られている。
- (1) チオフェンが芳香族性を有すると判断される理由を、Hückel 則を用いて 100 字程度で説明しなさい。
 - (2) チオフェン分子における硫黄原子の孤立電子対のうち、どの電子対が芳香族性に寄与するかを、分子軌道の観点から 100 字程度で説明しなさい。
- II 次の有機酸のうち、最も酸性が強いものを選び、その理由を 50 字程度で説明しなさい。
- (1) 酢酸 CH_3COOH
 - (2) クロロ酢酸 ClCH_2COOH
 - (3) トリクロロ酢酸 CCl_3COOH
- III エタン ($\text{CH}_3\text{-CH}_3$) の C-C 結合まわりの回転によって生じるエクリプス形 (eclipsed) とスタッガード形 (staggered) について、次の問いに答えなさい。
- (1) どちらのコンフォメーションがより安定か。
 - (2) その理由を Newman の投影式を書き 50 字程度で説明しなさい。

2026年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 応用化学コース)

(科目名: 専門科目)

2026年2月21日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題5 [物理化学系1]

次の問いⅠ、Ⅱに答えなさい。必要ならば、定数は次の値を用いなさい。

気体定数 $R = 8.3 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Ⅰ 定容モル熱容量が C_V である完全気体 1 mol を、以下に示す4つの過程で可逆的に変化させた。

過程①: 体積 V_1 から V_2 への一定温度 T_h での膨張

過程②: 温度 T_h から T_c への一定体積 V_2 での冷却

過程③: 体積 V_2 から V_1 への一定温度 T_c での収縮

過程④: 温度 T_c から T_h への一定体積 V_1 での加熱

次の問い(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 各過程における系の内部エネルギー変化 ΔU をそれぞれ求めなさい。
- (2) 1 サイクル(初期状態→過程①→過程②→過程③→過程④→元の状態に戻る)を経て、系がした仕事を求めなさい。
- (3) 過程①と過程②における系のエントロピー変化 ΔS をそれぞれ求めなさい。

Ⅱ 標準圧力 ($1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$) における液体のベンゼンのモル体積は $89 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ 、沸点は $80 \text{ }^\circ\text{C}$ 、その蒸発熱は 31 kJ mol^{-1} である。標準圧力にある液体のベンゼン 1.0 mol が沸点で全て気体になる状態変化について、次の問い(1)～(5)に答えなさい。なお、ベンゼン蒸気は完全気体としてふるまうものとし、圧力は $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ で一定とする。

- (1) エンタルピー変化 ΔH を求めなさい
- (2) エントロピー変化 ΔS を求めなさい
- (3) 内部エネルギー変化 ΔU を求めなさい
- (4) ギブズ自由エネルギー変化 ΔG を求めなさい
- (5) この状態変化の自発性に及ぼすエンタルピー項とエントロピー項の影響について、論じなさい

2026 年度 大学院(修士課程)入学試験問題

(先端理工学研究科 応用化学コース)

(科目名:専門科目)

2026 年 2 月 21 日(土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題 6 [物理化学系 2]

I 以下の (a) ~ (e) を調べる方法として最も適した分析法を、選択肢から一つずつ選びなさい。

- 工業廃水中に含まれるカドミウムを定量する。
- 有機合成反応後、生成物にカルボニル基が導入されたかどうかを迅速に確認する。
- 清涼飲料水中に含まれる合成着色料を定量する。
- リチウムイオン電池の電極材料の酸化還元挙動を評価する。
- 表面処理された触媒の表面白金含有量と化学状態を深さ方向で評価する。

[選択肢]

X 線光電子分光法, 赤外吸収分光法, サイクリックボルタンメトリー, 高速液体クロマトグラフィー, 原子吸光分光法

II ある水溶液に含まれる金属錯体を、紫外可視分光法により定量を行った。セル長 1.00 cm、測定波長におけるモル吸光係数は $1.20 \times 10^4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ である。以下の問いに答えなさい。

- 吸光度 A 、セル長 l 、モル吸光係数 ϵ 、モル濃度 c を用いて、Lambert-Beer の法則を表す関係式を書きなさい。
- 測定した吸光度が 0.150 であったとき、水溶液中の金属錯体のモル濃度を求めなさい。

III $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ Ag}^+$ と $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3} \text{ Pb}^{2+}$ を含む 25°C の水溶液に、NaCl の粉末を少しずつ加えてよくかき混ぜた。AgCl および PbCl_2 の 25°C における溶解度積 K_{sp} をそれぞれ $1.8 \times 10^{-10} (\text{mol dm}^{-3})^2$ および $1.6 \times 10^{-5} (\text{mol dm}^{-3})^3$ とするとき、以下の問いに答えなさい。

- AgCl の塩が生じはじめる時の水溶液中の Cl^- のモル濃度を求めなさい。
- 水溶液中の 99% の Ag^+ が AgCl として沈殿した時点において、 PbCl_2 の沈殿が生じているかを考察しなさい。