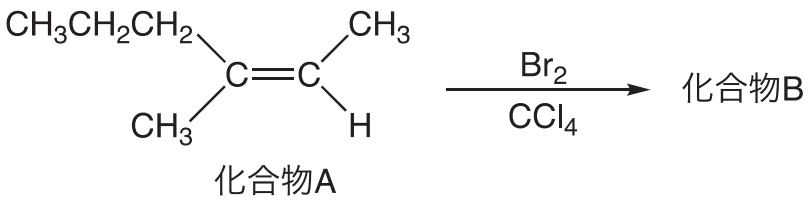
2026 年度　大学院 理工学研究科　博士前期課程
一般入学試験 1 期　化学専攻
専門科目

試験室への持込み：関数電卓　持ち込み可

【解答上の注意】解答は別紙の解答用紙に記入すること。

次の問 1 ～ 10 の中から 3 問を選択し解答せよ。

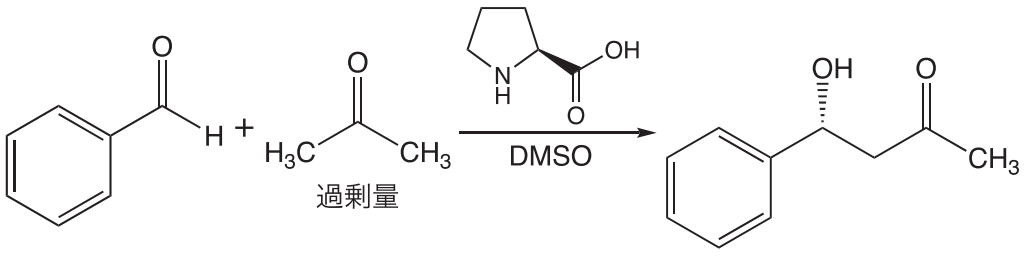
問 1　次に示す反応について，下の問（1），（2）に答えよ。



（1）　化合物 A を系統名で命名せよ。ただし，アルファベットで記すものとして，幾何異性体の違いも明らかにせよ。

（2）　反応の途中経過を示す反応機構をかくとともに，化合物 B の構造式を記せ。ただし，置換基の絶対配置に関してはどうかいても良いが，相対配置は明確にせよ。

問 2　L- プロリンを触媒として用いた次の反応について，下の問（1），（2）に答えよ。



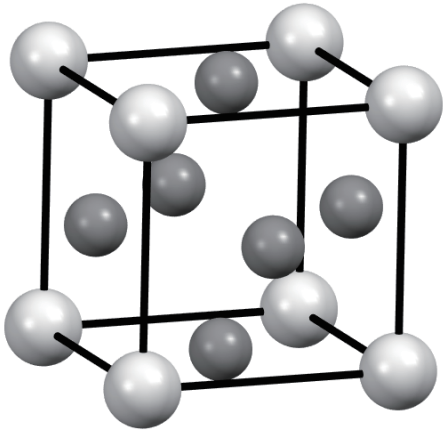
（1）　生成物の不斉炭素原子の絶対配置を，*RS* 表記法で示せ。

（2）　2.65 g のベンズアルデヒドを原料として反応させた際，収率 90% で生成物が得られたとする。得られた生成物は何 g か答えよ。ただし，原子量は H = 1.0，C = 12，O = 16 とする。

2026 年度　大学院 理工学研究科　博士前期課程
一般入学試験 1 期　化学専攻
専門科目

試験室への持込み：関数電卓　持ち込み可

問 3　次の図は，ある金属間化合物 A_xB_y の単位格子を示したものである。単位格子の頂点位置には元素 A（図中の白色の球）が，そして 6 つの面の中心には元素 B（図中のグレーの球）が存在し，格子定数は $a = b = c$ =0.352 nm，$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ である。この物質に関し，下の問（1）～（3）に答えよ。



（1）　この物質 A_xB_y の x と y はそれぞれいくらか。もっとも単純な整数比で答えよ。

（2）　この結晶構造は，14 のブラベー格子のうちどれに属しているか答えよ。

（3）　元素 A の原子量は 27.0，元素 B の原子量は 58.7 である。このとき，この物質の密度を計算せよ。ただしアボガドロ定数は 6.02×10^{23} とする。

問 4　酸素分子 O_2 が不対電子を持つことを，分子軌道法に基づき説明せよ。

問 5　タンパク質と DNA が複合体を形成するか調べたい。適切な分析手法を一つ挙げ，その名称，原理，特徴について説明せよ。

問 6　次の 2 つの分析手法から 1 つを選択し，原理，および特徴について説明せよ。

（a）　LC-MS

（b）　電子顕微鏡

2026 年度　大学院 理工学研究科　博士前期課程
一般入学試験 1 期　化学専攻
専門科目

試験室への持込み：関数電卓　持ち込み可

問 7　次の（1）と（2）において，沸点が高い方の分子を示し，その理由を説明せよ。

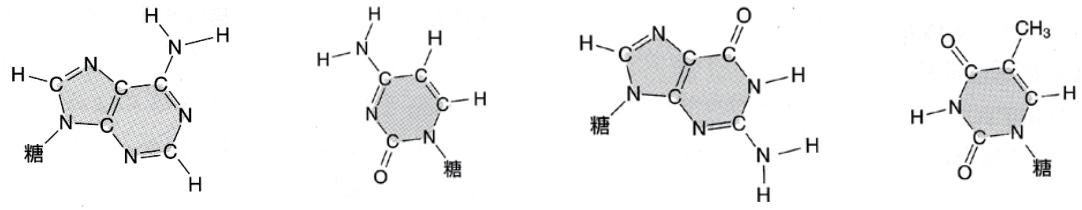
（1）　(a) プロパノール（ $CH_3CH_2CH_2OH$ ）
　　(b) エチルメチルエーテル（ $CH_3CH_2OCH_3$ ）

（2）　(a) ブタン（ $CH_3CH_2CH_2CH_3$ ）
　　(b) 2- メチルプロパン（ $CH_3CH(CH_3)_2$ ）

問 8　熱力学第一から第三法則をそれぞれ説明せよ。

問 9　DNA の二重らせん構造について，次の問（1）～（3）に答えよ。なお，bp（base-pairs の略）は塩基対である。

（1）　次の 4 種の塩基（名称は A，G，C，T と略）の構造式を参考に，ワトソンとクリックの提唱した二重らせんにおける塩基対の水素結合を構造式で答えよ。水素結合に関与する原子において，電子の過不足の状態をそれぞれ $\delta-$，$\delta+$ で記せ。



A　C　G　T

（2）　ヒトのゲノム DNA の一部で，同じ長さの 1,500 bp の「DNA-1」と「DNA-2」の 2 種類の断片がある。それらの塩基組成を調べたところ，「DNA-1」の A の含量は 22%，「DNA-2」の C の含量は 28% であった。「DNA-1」の C，G，T 含量を答えよ。

（3）（2）における「DNA-1」と「DNA-2」の 2 種類の溶液がある。これらの溶液では，それぞれの DNA 断片は同じ濃度で 0.1 mol/L NaCl を含む 10 mM Tris-HCl (pH 7.5) 緩衝液に溶けている。まず，DNA の融解温度 Tm について説明し，両者の融解温度 Tm の比較したとき，最も適当と考えられるものを，次のア～ウから 1 つ選択せよ。なお，ア～ウを選んだ理由を述べよ。

ア.「DNA-1」の Tm のほうが高い　　イ.「DNA-2」の Tm のほうが高い

ウ.「DNA-1」と「DNA-2」の Tm は，ほぼ同じである

問 10　タンパク質の構造について，次の問（1）～（3）に答えよ。

（1）タンパク質が立体構造を形成する際に重要な非共有結合について説明せよ。

（2）タンパク質の二次構造の代表例を挙げて，それらの構造について説明せよ。

（3）タンパク質の三次構造において，分子内部に存在するアミノ酸残基の特徴について説明せよ。

受験番号	氏　　名

2026 年度　大学院 理工学研究科　博士前期課程
一般入学試験 1 期　化学専攻
専門科目

解答用紙（3 問を選択し解答せよ。解答する問いの番号がわかるようにし，横書きで解答すること）

※得点欄
／ 100 点

受験番号	氏　　名

2026 年度　大学院 理工学研究科　博士前期課程
一般入学試験 1 期　化学専攻
専門科目

解答用紙（3 問を選択し解答せよ。解答する問いの番号がわかるようにし，横書きで解答すること）

受験番号	氏　　名

2026 年度　大学院 理工学研究科　博士前期課程
一般入学試験 1 期　化学専攻
専門科目

解答用紙（3 問を選択し解答せよ。解答する問いの番号がわかるようにし，横書きで解答すること）