

令和8年度
北海道大学工学部
編入学試験（特別選抜）

【小論文】

（応用理工系学科 応用化学コース）

試験時間 9:00～11:00

- ・ 試験時間中、机の上に置けるものは、受験票、黒の鉛筆、黒のシャープペンシル、消しゴム、鉛筆削り、眼鏡、時計（計時機能のみ有するもの）のみです。これ以外のものを試験時間中、机の上に置いてはいけません。
- ・ 携帯電話、スマートフォン等の電子機器類、及び時計のアラームは、試験時間中、使用してはいけません。これらの電子機器類は、あらかじめアラームの設定を解除して電源を切り、かばん等に入れなさい。

注意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題紙を開いてはいけません。
2. 問題紙は、このページを含めて5ページあります。
3. 解答用紙は「小論文1/3」から「小論文3/3」までの3枚、草案用紙は1枚あります。
4. 受験番号は、監督員の指示に従って、すべての解答用紙の指定された箇所に必ず記入しなさい。
5. 解答はすべて、解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。なお、裏面を使用してはいけません。
6. 必要以外のことを解答用紙に書いてはいけません。
7. 解答用紙は3枚とも全部必ず提出しなさい。
8. 問題紙の余白は下書きに使用しても差し支えありません。
9. この問題紙と草案用紙は回収しません。

令和8年度
北海道大学工学部
編入学試験（特別選抜）

【小論文】

（応用理工系学科 応用化学コース）

令和8年度北海道大学工学部編入学試験（特別選抜）問題【小論文】
（応用理工学科 応用化学コース）

問1. 以下の文を読み、設問（1）～（5）に答えなさい。

気体の状態方程式は、様々な研究者の100年以上の研究成果を組み合わせたものである。ボイルは、1662年に一定温度で圧力と体積が反比例することを発見した。シャルルは一定圧力で体積と絶対温度が比例することを発見した。アボガドロは体積と物質（モル）が比例するという説を提案した。これらを組み合わせて、気体の状態方程式が提案された。

設問（1）ピストンにつながった圧力計をつかって、「一定温度で圧力と体積が反比例する」ことを証明するための実験を計画した。この実験で注意すべき点を50字以内で記載しなさい。

設問（2）上記の（1）での実験におけるエントロピー変化とその理由を50～100字で説明しなさい。数式も使用してもよい。数式は文字数に含まないこととする。

設問（3）下線部に対応する式を書き、気体の状態方程式を導出しなさい。

設問（4）実験的な誤差以外の理論的見地から、気体の状態方程式が成立しないときはどのようなときか。理由を含め50～100字で説明しなさい。

設問（5）複数の気体が生成する反応において、発生する気体の体積間には整数比が成り立つことを調べる実験を提案しなさい。水溶液と電池、白金板をつかうこととし、それ以外の器具を加えてもよいこととする。水溶液の種類は指定すること。図を描いてもよいこととする。

令和8年度北海道大学工学部編入学試験（特別選抜）問題【小論文】
（応用理工系学科 応用化学コース）

問2. 以下の文を読み、設問（1）、（2）に答えなさい。

二酸化炭素は、大気圧下において融点(-78.5 °C)以下の-80 °Cでは固体(ドライアイス)、0 °Cでは気体である。一方、二酸化炭素を温度 31 °C、圧力 7.395×10^6 Pa(臨界点)をともに超えた状態にすると、気体とも液体とも異なる状態となる。このような状態を超臨界状態といい、超臨界状態にある二酸化炭素を超臨界二酸化炭素という。超臨界状態の流体は一般に密度が液体に近く、ものを溶かす力・溶解性をもつとともに粘度や拡散係数が気体に近いため、液体の溶解性と気体の拡散性を合わせもつ特殊な流体である。また、温度と圧力を調節することにより溶解性や拡散性などの物性値を連続して大幅に変化させることができる。

このような性質から、超臨界二酸化炭素はコーヒー豆からカフェインのみを抽出してデカフェのコーヒー豆(カフェインが少ないコーヒー豆)をつくる際の有機溶媒の代替として使用されるようになった。

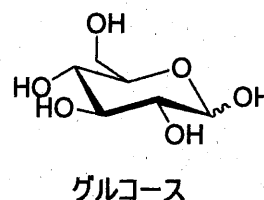
設問（1）コーヒー豆からカフェインのみを抽出してデカフェのコーヒー豆をつくる際に使用する溶媒の性質として、一般的に必要な要素を「〇〇なこと」や「〇〇であること」という表現を用いてそれぞれ 30 字以内で 3 つ答えなさい。ただし、「〇〇なこと」や「〇〇であること」の「こと」は 30 字には含めないものとする。

設問（2）コーヒー豆からカフェインのみを抽出してデカフェのコーヒー豆をつくる際に超臨界二酸化炭素を使用すると、有機溶媒を使用する場合と比較して様々な利点（メリット）が生じる。それらについて 300~400 字で説明しなさい。

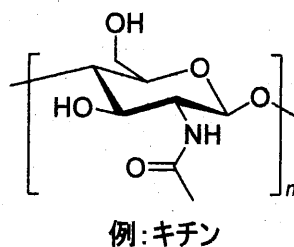
令和8年度北海道大学工学部編入学試験（特別選抜）問題【小論文】
（応用理工学科 応用化学コース）

問3. 以下の文を読み、設問（1）～（3）に答えなさい。

多糖はグリコシド結合を介して単糖がつながった重合体であり、様々な単糖から構成された天然多糖類が知られている。グルコース（右図）を構成単糖とする多糖はグルカンと呼ばれ、天然に多量に存在している。これを物質生産やエネルギー生産に利用しようとする研究が近年活発に行われている。



設問（1）グルコースを構成単糖とする天然多糖類の中で、枝分かれ構造をもたない多糖の名称を2つ答えなさい。また、それぞれの構造式を下記の例にならって示しなさい。



設問（2）グルカンを加水分解して得られるグルコースは微生物発酵の炭素源として利用することができ、これによってエタノールや乳酸などの有用物質を得ることができる。エタノールまたは乳酸を出発原料として、高分子化合物（プラスチック等）へと変換するためのアイデアを有機化学的観点から200字以内で簡単に述べなさい。解答には化学反応式および構造式を用いても差し支えない（字数として数えない）。

設問（3）カーボンニュートラルな社会の実現に向けて、植物から得られる多糖を原料としたプラスチック生産が注目を集めている。カーボンニュートラルの観点から、植物由来プラスチックの優位性を従来の石油由来プラスチックと比較して300～400字程度で説明しなさい。