

平成29年度

# 新潟大学理学部推薦入学試験

## 化学プログラム

### 小論文試験問題

#### 注意事項

1. 開始の合図があるまでこの冊子を開いてはいけません。
2. 試験開始後、次のものが配布されているか確認してください。  
問題冊子1部，解答用紙4枚，下書き用紙4枚
3. 問題は全部で3題あります。3題すべて解答してください。  
各解答用紙に受験番号を記入してください。
4. 解答時間は、120分です。途中で退席することはできません。
5. 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は各自持ち帰ってください。
6. 化学式，アルファベット，数式などを記す必要がある場合には，  
解答用紙のマス目にとらわれず記入してください。

## I

自然現象を説明するため、仮説を立ててその真偽を検証することは、自然科学の基本的方法のひとつである。イギリスの科学者マイケル・ファラデー (1791–1867) は、一般向けの講演会においても、仮説を演示実験で検証することを数多く試みたことで知られている。以下に示す文章(a)と(b)を読んで、次の問い1と2に答えよ。なお、ここでのロウソクの主原料はパラフィン（炭素数 20 以上のアルカン）であるとする。

(a)

著作権の関係により、  
この部分については  
表記できません。

(b)

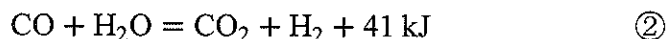
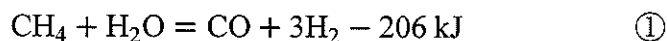
著作権の関係により、  
この部分については  
表記できません。

\*ファラデー著，三石巖訳 「ロウソクの科学」(角川文庫，1962年)より抜粋  
(一部改編)

1. (a)の文章では、ろうソクの燃え方について、ある仮説とその検証方法が述べられている。それらを150字程度にまとめて書け。
  
2. (b)の文章では、ろうソクの明るさについてある仮説が述べられている。その仮説を示した上で、それに対する検証方法を考案し、それらを100字程度にまとめて書け。

## II

現在一般的に行われている工業的な水素の製造法は、天然ガス中のメタンを原料とした水蒸気改質法（①と②の熱化学方程式で表される2段階反応）である。



環境とエネルギーの観点から、この水蒸気改質法の問題点を挙げよ。また、そのような問題を生じない水素の製造法をひとつ挙げ、説明せよ。さらに、現時点でその水素製造法が広く利用されていない理由も述べよ。合わせて200字程度で書け。

## III

A君は先生から、(I)と(II)と書かれた溶液の入った2本のビンと、組成を示したメモをB君に渡すよう依頼された。メモには(I)がジエチルエーテル( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ )のみからなる溶液で、(II)がメタノール( $\text{CH}_3\text{OH}$ )とエタノール( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ )の混合溶液であり、混合物の重量比率が記されていた。翌日A君はメモを紛失してしまったことに気がついた。A君は2つの試料がジエチルエーテルのみからなる溶液とメタノールとエタノールからなる混合溶液であることは覚えていた。しかし、(I)と(II)のビンにどちらの溶液が入っているか、またメタノールとエタノールの混合比率がわからなくなってしまった。A君はあなたに、「どのような化学反応を用い2つのビンを区別したらよいか」、また「メタノールとエタノールの重量比率の決定に元素分析を用いたいが、測定原理と操作方法を説明して欲しい」と相談した。この相談に対して、次の問い1と2に答えよ。

1. 2つのビンを区別する化学反応について100字以内で書け。

2. 元素分析の測定原理と操作方法について400字以内で書け。