

2021 年 7 月 30 日

電子物質科学科 3年 前期 環境工学 期末試験

(問題 1)～(問題 4)(注:問題 4 は裏面です)のすべてに回答せよ。

\*「水素社会の実現」のキーワードをよく耳にする。水素社会では、再生可能エネルギーを活用して水素を「つくり」、その水素を生産地から消費地へ「はこび」、エネルギー消費地で効率よく「つかう」ことが想定されている。

(問題 1) 「水素をつくる」方法としていくつかの方法が提案されている。その中で、太陽から得られる「熱」を利用して水素を製造することが、特に中東や北アフリカ、地中海地域等で広く検討されている。この「太陽熱」から水素を製造する方法について説明せよ。

\*「水素をはこぶ」ことを考えると、「容易に液化しやすいガス」というのが大変便利であることに気づく。

(問題 2) 液化しやすいガスと言えば、フロンがあげられる。①なぜ、フロンがエアコンの冷媒として最適なのか、②なぜ、フロンの使用は大きな問題なのか、③代替フロンの開発に向けてどのような戦略で開発し、その成功に導いたのか、④代替フロンの課題はなにか、について説明せよ。

\*「水素をはこぶ」物質として、アンモニアも候補としてあげられる。アンモニアは Haber-Bosch 法で、現在では比較的容易に水素と窒素との反応で合成でき、比較的容易に液化する。消費地では例えばアンモニアを電気分解することによって、水素を分離できる。それだけではない。アンモニアは直接燃焼させて熱を得ることもできるのである。しかし、このアンモニアの直接燃焼には、大きな懸念がある。それは、NO<sub>x</sub> の発生である。

(問題 3) アンモニアを燃焼させると、水と NO<sub>x</sub> が生成する。NO<sub>x</sub> は SO<sub>x</sub> とは異なり、大気中から完全に除去することが容易ではない。SO<sub>x</sub> とは異なり、NO<sub>x</sub> を除去することが困難な理由を発生源の観点から説明せよ。また、現在取り組まれている NO<sub>x</sub> の対策について、3つ説明せよ。

(裏あり)

\*「水素」をエネルギーキャリアとする社会を目指す最も大きな目的は、地球規模での気候変動すなわち CO<sub>2</sub> の問題の解決である。

(問題 4) CO<sub>2</sub> の問題は、人間の過剰な活動すなわち人為的影響によるものである理由を、温室効果ガスとその量論関係に基づき説明せよ。

以上