

数の増加につれていかに変質するかを調べている。それによると、1500回後では水素が入り得る位置の数は、初期のものに比べて著しく増加し、またこの増加の割合は LaNi_5 中の酸素が多いほど早いと報告している。

応用分野で注目すべき発表としては、J. J. G. Willems (フィリップス研究所) の金属-水素系電池の研究が挙げられよう。通常の LaNi_5 -H電池では充・放電によって LaNi_5 が分解するため、100回で能力(充電容量)を失ってしまう。これに対して、新電池では600回までは能力の低下はなく、1000回後で30%程低下するだけである。電極材料は LaNi_5 を修正した $\text{La}_{0.8}\text{Nd}_{0.2}\text{Ni}_{2.5}\text{Co}_{2.4}\text{Si}_{0.1}$ という複雑な組成を有している。この材料は水素化した時の体積膨張率が極めて小さく、このことが長寿命の原因であると解釈がされている。価格はNi-Cd電池よりやや高い程度ということであるから、将来には十分対抗できるようになる可能性はある。

金属水素化物をヒートポンプなど動作物質として使う際、その動的な吸収圧力・放出圧力(Dynamic-PCT)が重要な特性である。このことは、数年前既に、ErgenicsやYokohamaなどのグループにより指適されていたのであるが、今回、西独とイスラエルの研究者がそれぞれD-PCTに関する報告を行なっている。発表内容に新味は感じられなかったが、この特性が重要であることを再認識させられた。

鉄は水素化物を最も作りにくい金属である。超高圧ガス(45 kbar)の下で合成するか、加速した水素イオンを注入するかでなければ得られない。しかし、鉄水素化物は実用上でも、基礎物性としても興味ある対象である。当会議には、その電子構造の計算やメスバウアー効果による研究が発表されている。実験条件は困難であるが、今後一つの中心話題になるものと思う。

なお、この会議の論文は査読後、1986年早期の「Zeitschrift für Physikalische Chemie」誌に載る予定になっている。

以 上

(2) 水素あつての新材料

石川島播磨重工(株) 栗 田 学

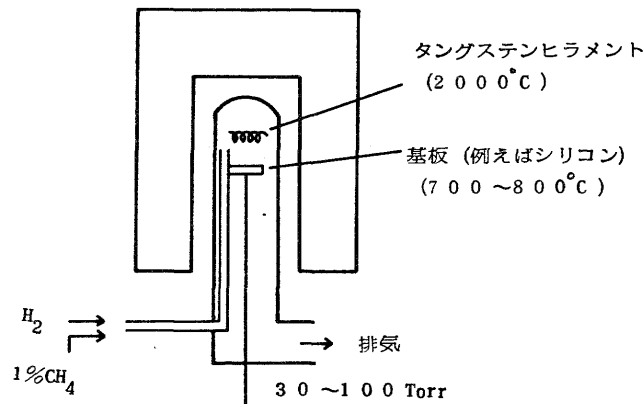
水素は物質の根源であり、水素なくして地球の生きた世界は存在しない。そうと知りながら水素の重要性をあらためて再認識する研究を紹介する。

1) ダイヤモンドの気相合成

気相からダイヤモンドの合成する一つの方法にCVD (Chemical Vapour Deposition) 法がある。つまりメタン(CH_4)の加熱分解によってダイヤモンドが合成される。基体表面でこの合成が進行すれば膜状のダイヤモンドが得られる。

ところでこの反応には水素の存在が絶対に必要であり、水素の存在なくしてダイヤモンド合成は進行しない。図1は加熱タングステンヒラメントCVDによる合成装置である。このような簡単な装置でシリコン、タンタル、モリブデン、石英ガラスの表面にダイヤモンドを析出することが出来る。その理由は次のように考えられている。加熱タングステンヒラメントは水素ガスを解離して原子状水素とする。原子状水素は CH_4 をメチルラジカル・ CH_3 とする。 CH_3 は基体表面で複合活性体を形成し選択的にダイヤモンドに転換してゆく。また原子状水素は黒鉛状炭素を還元し系外に排出する役割をもっている。

図1 CVDによるダイヤモンド合成装置



ダイヤモンドの低圧気相合成法はユニオンカーバイドによって発表されたのが最初で各地で盛んな研究が行なわれている。その他イオンビーム蒸着による方法やイオンプレーティングによる方法が研究されていることを附記しておく。

2) アモルハスシリコン

太陽電池用のアモルハスシリコンは単結晶シリコンにくらべて製造工程が簡単でP-n接合が容易でシリコン量も少ないなどの利点がある。このようなアモルハスシリコンはモノシラン SiH_4 をグロー放電分解により基板上に薄膜として堆積するものである。このアモルハスシリコンには水素が残存して居り、その水素の挙動は核磁気共鳴で解析がなされつつある。そこでわかったことは水素の存在しないアモルハスシリコンは太陽電池としての機能を示さないことである。その理由は残念ながら解明されていないと聞く。ちなみに光電変換効率約7~8%/ガラス、ステンレス、高分子フィルム基板 100 cm^2 が得られている。新エネルギー開発機構では 1200 cm^2 の面積当たり効率8~9%を目標とし、低コスト化 $100\text{円} \sim 200\text{円}/\text{wp}$ をねらっている。

以上