

化学基本事項まとめ(理論分野)

1-26 金属のイオン化傾向

1-27 化学電池①電池の仕組みとダニエル電池

1-28 化学電池②鉛蓄電池

1-29 化学電池③燃料電池

1-30 電気分解

次の文章を読み、水素は理想気体であるとして、設問(1)～(3)に答えなさい。

燃料電池とは、水素のような燃料がもつエネルギーを電気エネルギーとして取り出す装置である。その代表例が水素-酸素燃料電池であり、ガソリン燃料機関と比べてエネルギー効率の高いことが特徴となっている。

水素-酸素燃料電池では白金触媒をつけた多孔質の電極を用い、約200 °Cにおいて負極に水素が、正極に酸素が、それぞれ一定の割合で供給される。

このとき、負極では、水素は電子を放出して水素イオンになる。水素イオンはリン酸水溶液のような電解液中を移動して正極で、酸素および電子と反応し、気体の水が生成する。この電池の起電力は1.2 Vである。

水素-酸素燃料電池を自動車に用いる場合には、水素を5 kg搭載することが目標とされているが、自動車内における水素容器容量の制約から容器内圧力を高圧にせざるを得ない。

そのため、アルミニウム合金またはステンレス鋼からなる耐圧容器材料の開発が進められている。

問

- (1) 下線部aの反応を，電子を含むイオン反応式で示しなさい。
- (2) 下線部bの反応を，電子を含むイオン反応式で示しなさい。
- (3) この水素-酸素燃料電池における全体の化学反応式を示しなさい。
- (4) 水素-酸素燃料電池を80分間動作させたところ，(2)の反応に従って水が0.72 g生成した。このときの電流値(アンペア)を有効数字2桁で答えなさい。ただし，電流値は動作中一定とし，原子量は $H=1.0$ ， $O=16$ ，ファラデー定数は $F=9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。

(秋田大)