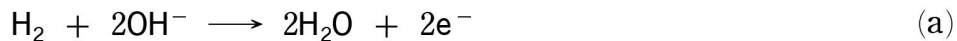


最近、水素のもつ化学エネルギーを電極反応によって直接電気エネルギーに変える燃料電池の開発が進められている。ここでは、図に示すような水素－酸素燃料電池を考えてみよう。この電池では電解質に水酸化カリウム水溶液を用いており、負極では水素の酸化反応



が起こり、正極では酸素の還元反応が起こる。この酸化還元反応のエネルギーが電気エネルギーとして取り出される。

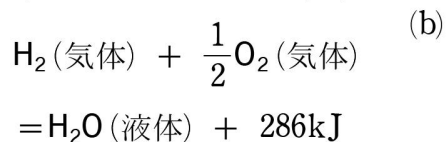
以下の問いに答えよ。解答は有効数字 2 桁とする。必要があれば以下の数値を用いよ。

ファラデー定数 $9.6 \times 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

(1) 正極における還元反応を、反応式 (a) にならって示せ。

[]

(2) 水素の燃焼反応の熱化学方程式は



である。水素－酸素燃料電池で取り出すことのできる電気エネルギーが式 (b) の反応熱と等しいと仮定したとき、この電池の起電力は何 V になるか。なお、1 V の起電力で 1 C の電気量を取り出したときのエネルギーは 1 J である。

[]

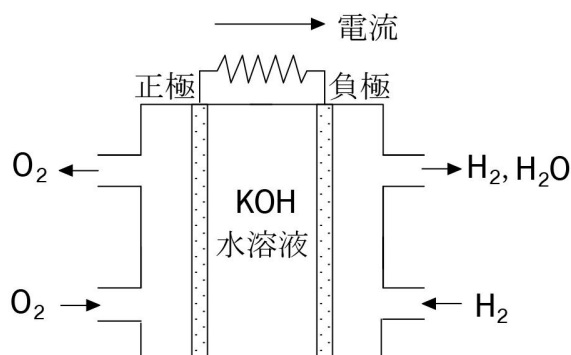
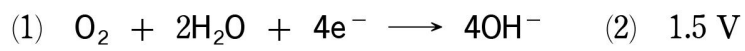


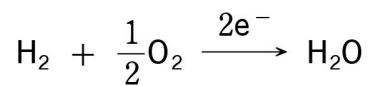
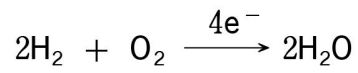
図 水素－酸素燃料電池の模式図。電極には触媒作用をもった多孔質の金属膜を用い、気体と水酸化カリウム水溶液が接触できるように工夫されている。

解答



解説

(2) (1) 式 + (a) × 2 より



よって (b) と合わせて考えると、2 mol の電子が移動する時に 286 kJ のエネルギーが生じているので、求める起電力を x [V] とすると

$$\begin{aligned} 286 \times 10^3 &= 2 \times 9.6 \times 10^4 \times x \\ x &= 1.48 \div 1.5 \text{ (V)} \end{aligned}$$