



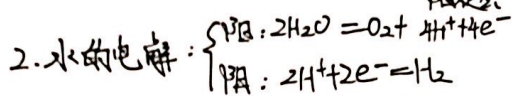
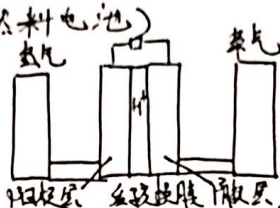
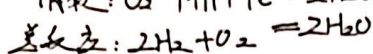
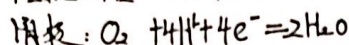
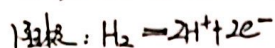
北京航空航天大学 实验报告

实验名称: 燃料电池特性测量实验

评分: _____

一. 实验原理

1. 燃料电池 (质子交换膜燃料电池)



3. 太阳能电池: 利用半导体PN结光照时产生的光伏效应发电

二. 实验内容

1. 质子交换膜电解池的特性测量

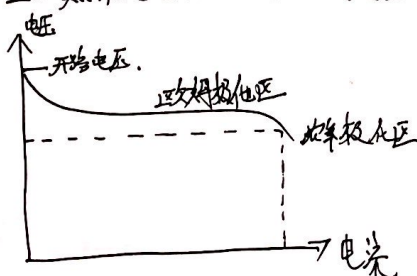
电解效率: $\eta_{\text{电解}} = \frac{1.48}{U_{\text{电解}}} \times 100\%$, 根据法拉第电解定律, 理论上 $V_{\text{理论}} = \frac{27316\text{J}}{273.16} \cdot \frac{R}{F} \cdot \frac{I_{\text{电}}}{2F}$

① 关闭气水塔输气管止水夹, 调恒流源输出最大

② 气体低于最低线时打开止水夹, 排出空气

③ 重复2-3次, 可测得产生氢气的体积

2. 燃料电池输出特性的测量



$$\eta_{\text{理论}} = \frac{I_{\text{电}}}{I_{\text{电解}}} \cdot \frac{U_{\text{输出}}}{1.48} \times 100\% = \frac{P_{\text{输出}}}{1.48 I_{\text{电解}}} \times 100\%$$

① 将电压表一端接到燃料电池输出端

② 打开气水塔与燃料电池之间的氢气氧气过断开关待10min, 电压稳定后记录开路电压

③ 电表量程切换到200mA, 改变负载电阻大小, 使输出电压值分别为0.9V, 0.75V, 0.8V, 0.75V, 0.7V 记录电压电流值

3. 太阳能电池特性测量

$$FF = \frac{U_{\text{m}} I_{\text{m}}}{U_{\text{oc}} I_{\text{sc}}}$$

数据处理

实验一：

$$V = \frac{273.16 + T}{273.16} \cdot \frac{P_0}{P} \cdot \frac{I t}{2F} \times 22.4 \text{ (L)}, F = 965 \times 10^4 \text{ C/mol}$$

其中，取 $P_0 = P$, $T = 19^\circ\text{C}$

$$\text{当 } I = 0.1 \text{ A 时, } V_1 = \frac{273.16 + 19}{273.16} \times \frac{30.7}{2 \times 965 \times 10^4} \times 22.4 = 6.29 \times 10^{-3} \text{ L}$$

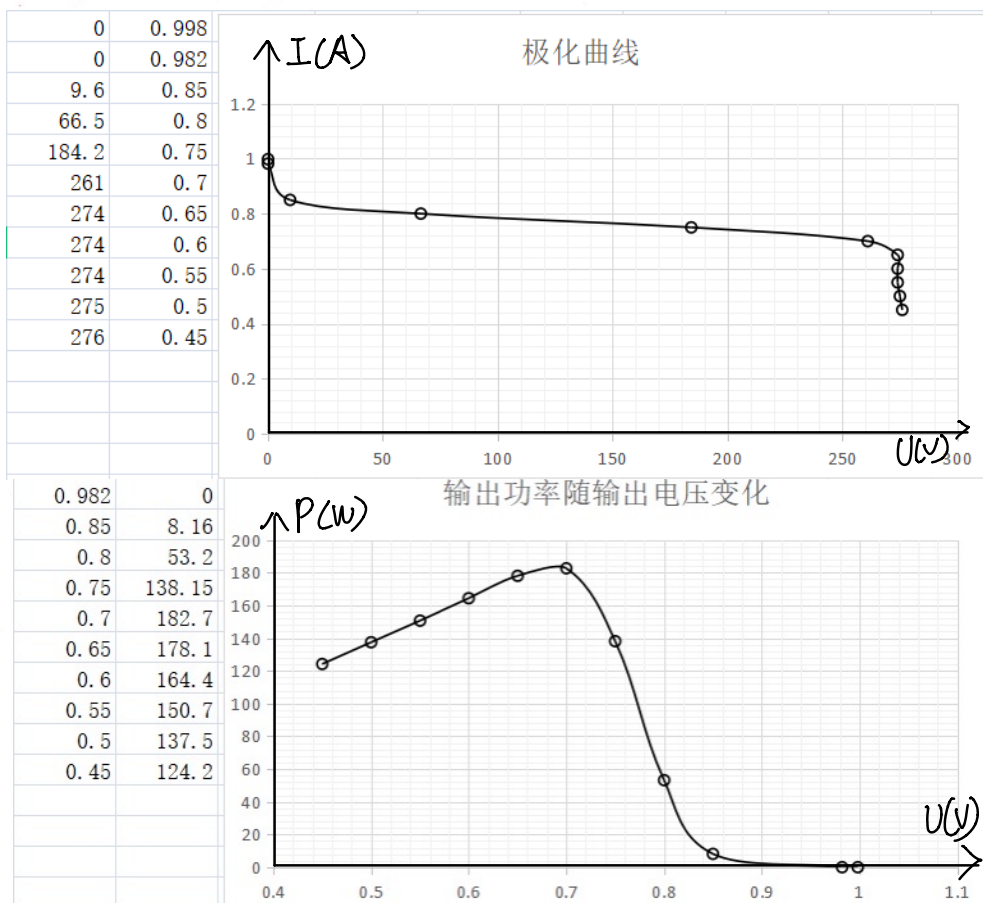
$$\text{当 } I = 0.2 \text{ A 时, } V_2 = \frac{273.16 + 19}{273.16} \times \frac{48.4}{2 \times 965 \times 10^4} \times 22.4 = 6.00 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\text{当 } I = 0.3 \text{ A 时, } V_3 = \frac{273.16 + 19}{273.16} \times \frac{47.7}{2 \times 965 \times 10^4} \times 22.4 = 5.94 \times 10^{-3} \text{ L}$$

在误差允许范围内，所以法拉第电解定律成立。

实验二：

$$P_{\max} = 182.7 \text{ W} \quad I_{\text{电解}} = 300 \text{ mA} \quad \therefore \eta_{\max} = \frac{P_{\max}}{1.48 \times I_{\text{电解}}} \times 100\% = \frac{182.7}{1.48 \times 300} \times 100\% = 41.14\%$$

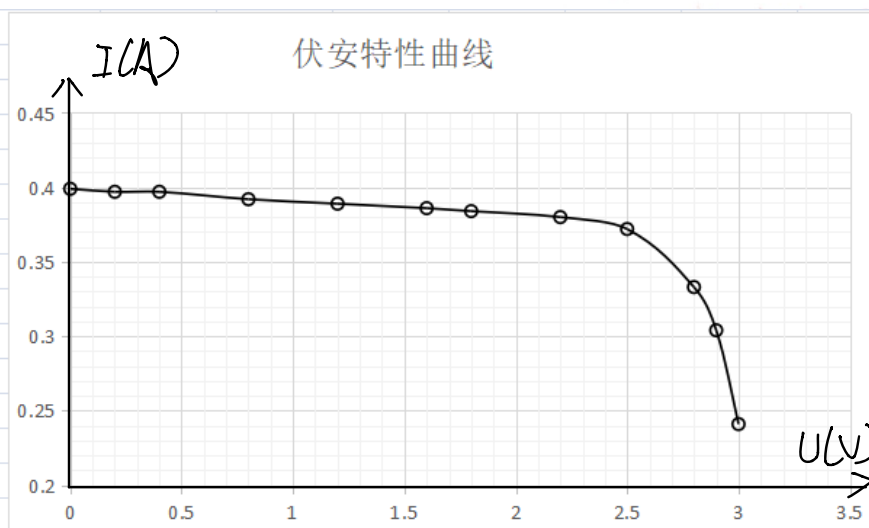


实验 =

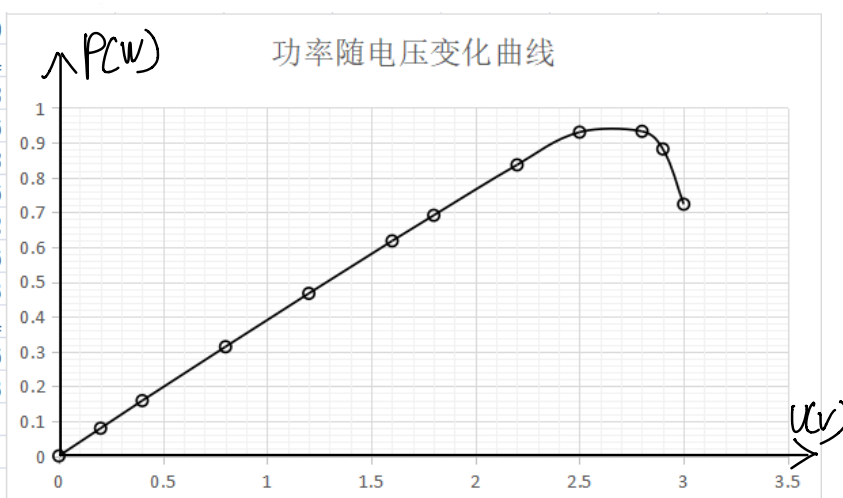
$$P_{mx} = 0.9324W \quad U_{oc} = 3.34V \quad I_{sc} = 0.399A$$

$$FF = \frac{U_m I_m}{U_c I_{sc}} = \frac{0.9324}{0.399 \times 3.34} = 0.70$$

0	0.399
0.2	0.397
0.4	0.397
0.8	0.392
1.2	0.389
1.6	0.386
1.8	0.384
2.2	0.380
2.5	0.372
2.8	0.333
2.9	0.304
3.0	0.241



0	0.399	0
0.2	0.397	0.0794
0.4	0.397	0.1588
0.8	0.392	0.3136
1.2	0.389	0.4668
1.6	0.386	0.6176
1.8	0.384	0.6912
2.2	0.380	0.836
2.5	0.372	0.93
2.8	0.333	0.9324
2.9	0.304	0.8816
3.0	0.241	0.723





北京航空航天大学 实验报告

实验名称: _____

学号: _____
 班级: _____
 姓名: _____
 同组者: _____
 日期: _____
 评分: _____

一.

输出电流 A	输入电压 V	时间 t (s)	电量 It (C)	大气产生量测量值 (L)	大气产生量理论值 (L)
0.1	1.925	507	50.7	6	6.29
0.2	1.982	242	24.2 48.4	6	6.00
0.3	2.020	159	47.7	6	5.94

$$V = \frac{273.6 \pm 0.1}{273.6} \cdot \frac{P_0}{P} \cdot \frac{It}{2F} \times 24L$$

$$P = 9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$$

$$\cancel{T = 27.0^\circ\text{C}} \quad T = 19^\circ\text{C}$$

二.

输出电压 U (V)	0.43	0.982	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
输出电流 I (mA)	0	96	66.5	184.2	261	274	274	274	275	276	
功率 P = UI (mW)	0	8.16	53.2	138.15	182.7	178.1	164.4	150.7	137.5	124.2	

开路电压 U_{oc}

\rightarrow 功率最大

$$\text{开路电压 } U_{oc} = 0.999V$$

三.

输出电压 U (V)	0	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	1.8	2.2	2.5	2.8	2.9	3.0
输出电流 I (A)	0.399	0.397	0.397	0.392	0.389	0.386	0.384	0.380	0.372	0.333	0.304	0.241
功率 P = UI (W)	0	0.0794	0.1588	0.3136	0.4668	0.6176	0.6912	0.8860	0.9300	0.9824	0.8816	0.7230

$$\cancel{\text{开路电压}} \quad \text{开路电压 } U_{oc} = 3.34V$$

$$\cancel{\text{短路电流}} \quad \text{短路电流 } I_{sc} = 0.3414A$$

车正芳 2021.4.17