

物理実験

乾電池の内部抵抗の計測

実験者

組 番 氏名

共同実験者

組 番 氏名

組 番 氏名

組 番 氏名

実験日 / / 提出期限 / /

提出受付日
期限外 (+ 週)
評価

1. 目的

電池のプラス極とマイナス極の間の電圧を端子電圧といい、この端子電圧が電池から出力される電圧になる。内部抵抗のない理想的な電池では、端子電圧は電池本来の起電力に等しくなる。しかしながら、実際の電池は内部抵抗を完全になくすることができないため、端子電圧は起電力に比べて低くなる。特に電池から大電流を取り出そうとすると、端子電圧と起電力の差は無視できない程大きくなる。本実験では、電池から取り出される電流と端子電圧との関係を測定し、電池の内部抵抗および起電力を計測する。

2. 準備

単1電池，単3電池，電池ホルダ，すべり抵抗器，電圧計，電流計，リード線

3. 実験方法

- ①電池の両端に電圧計を繋ぎ，無負荷状態での端子電圧（無負荷電圧）を測定し，表1に記録する。
- ②単1電池を使って図1の回路を組み立てる。
- ③電流計が50mAを示すようにすべり抵抗器のつまみの位置を調節し，このときの電圧計の値を読み取り，表2に記録する。
- ④すべり抵抗器のつまみを動かして，電流を50mAずつ大きくしていく。それぞれの電流値について電圧計の値を読み取り，表2に記録する。
- ⑤同様の測定を単3電池について行い，結果を表3に記録する。

4. データ処理

- ①横軸に電流 [mA]，縦軸に電圧 [V] をとって，表2，3の結果をグラフにまとめる。
- ②データ点をちょうどよく通るように近似直線を引く。

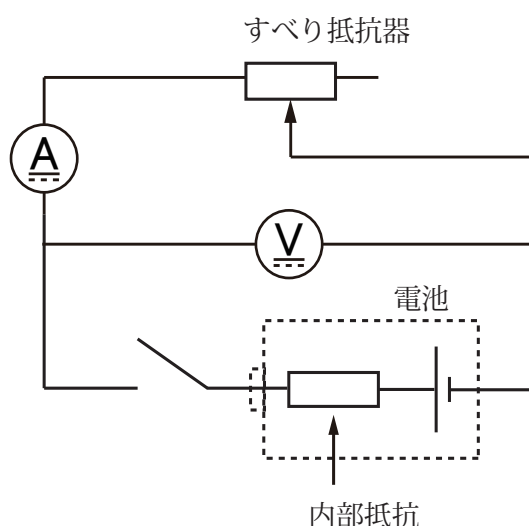


図1 測定回路

5. 実験結果

表 1 無負荷電圧の測定結果

電池の種類	無負荷電圧 [V]
単 1 電池 (新品)	
単 3 電池 (新品)	

表 2 単 1 電池の測定結果

電流 [mA]	50	100	150	200	250	300	350	400
電圧 [V]								

表 3 単 3 電池の測定結果

電流 [mA]	50	100	150	200	250	300	350	400
電圧 [V]								

6. 考察

①次の文章の空欄にあてはまる数式を入れよ.

電池の公称電圧と端子間電圧の差は、起電力 E の理想電源に内部抵抗 r が直列に接続されていると考えることで説明できる. 電池から流れる電流を I , 内部抵抗を r とおくと、内部抵抗で生じる電圧降下 V_r は、

$$V_r = \left(\quad \right)$$

と表すことができる. したがって、電池の端子電圧 V は、

$$V = \left(\quad \right)$$

と表される. つまり、電池を流れる電流と端子電圧の関係をグラフに表すと直線になることがわかる. したがって、測定結果のグラフから近似直線の傾きを求めれば内部抵抗 r を推定できる. また、近似直線の式を求めて縦軸との切片を計算すれば、起電力 E を推定できる. 以上がこの実験での計測の原理である.

②近似直線の式を求め、各電池の内部抵抗と起電力を求めよ.

単1電池

計算に用いた2点 (,)・(,)

単3電池

計算に用いた2点 (,)・(,)

②単1電池（新品）と単3電池（新品）の内部抵抗の大きさの差について考察せよ.