

学校独自検査問題は著作権の対象となっており，著作権法で保護されています。「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き，無断で複製・転用等することはできません。

平成 27 年 度

宮城県公立高等学校入学者選抜  
前期選抜 学校独自検査問題  
(仙台第二高等学校)

小 論 文 Ⅱ

(第 5 時 14:10～15:00)

注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、開いてはいけません。
- 2 解答用紙は、中にはさんであります。
- 3 「始め」の合図があったら、まず別紙の解答用紙を開き、受験番号を書きなさい。
- 4 問題は、6 ページまであります。
- 5 問題は、第 1 問と第 2 問があります。
- 6 答えは、すべて別紙の解答用紙に書き入れなさい。
- 7 「やめ」の合図で、すぐ鉛筆をおきなさい。

## 第 1 問

純粋な物質を区別するには様々な方法がある。固体でかたまりの物質は密度や融点、液体は密度や沸点で区別できる。一方、粉末状の物質は体積を正確にはかることが難しいので、密度で区別することができない。密度や融点を測定するかわりに、化学反応などを用いて、粉末状の物質 A～F を区別することを目的として実験を行った。次の問 1～問 4 に答えなさい。なお、A～F は以下の 6 種類の物質であることがわかっている。

炭酸水素ナトリウム  
炭酸カルシウム（石灰石）

塩化ナトリウム  
塩化アンモニウム

水酸化ナトリウム  
水酸化バリウム

### 【実験】

- ① 微量の A～F をそれぞれ試験管にとり、水を入れてよくかき混ぜてからフェノールフタレイン溶液を加えた。
- ② ①で色が変わった A～D についてそれぞれ新しく試験管に微量をとり、うすい塩酸を入れてよくかき混ぜた。  
この操作により、発泡して溶けたものが B と D であり、発泡しないで溶けたものが A と C であった。
- ③ ①で色が変わらなかった E と F をそれぞれ新しく試験管にとり、水酸化カルシウムを加えて加熱して観察したところ、E からは刺激臭がしたが、F からは刺激臭がしなかった。

上記①～③の結果は表 1 に示した。

〔表 1〕

	A	B	C	D	E	F
①の実験 フェノールフタレイン 溶液を加えた	○	○	○	○	×	×
②の実験 うすい塩酸を加えた	◎	◎	◎	◎		
③の実験 水酸化カルシウムを加 えて加熱した					刺激臭	無臭

○は変色したもの      ×は無色透明だったもの      ◎は溶けたもの

- 問 1** A～Fのうち、酸性のものを中和できるものはいくつあるか、答えなさい。
- 問 2** EとFの物質を化学式でそれぞれ書きなさい。
- 問 3** (1) AとCを区別する方法について、**100～150字以内**で説明しなさい。説明では、AとCにあたる物質名を具体的にあげて、その2つを区別するための化学的な操作方法と、それによって引き起こされる現象について必ず触れること。  
(2) (1)の操作方法における化学反応式を2つ書きなさい。ただし解答の順序は問わない。
- 問 4** BとDを区別する方法について、**100～150字以内**で説明しなさい。説明では、BとDにあたる物質名を具体的にあげて、その2つを区別するための操作方法と、それによって引き起こされる現象について必ず触れること。

## 第2問

豆電球に関する以下の2つの実験を行った。実験についての図や表を参考にしながら、次の問1～問5に答えなさい。

### 【実験1】

図1のように、豆電球に直流電源装置と電圧計、電流計を接続し、豆電球に加える電圧の大きさ（以後、電圧と書く）を変えながら、流れる電流の大きさ（以後、電流と書く）を測定する実験をした。表1はこの実験で測定した値である。また図2は、表1をもとに横軸を電圧、縦軸を電流として書いたグラフで、×印は実験で測定した値を表し、実線はそれらの点のなるべく近くを通るよう、なめらかにひいた曲線である。

実験中の豆電球は、電圧を0Vからだんだん大きくしていくと、1Vくらいまではほとんど光っていなかったが、2Vくらいから赤く光りはじめ、10Vのときはかなり明るく光っていた。また、明るくなるにしたがって、豆電球の温度もだんだん高くなっていった。

問1 図2のグラフは、豆電球に加える電圧が小さいうちは、原点を通りほぼ直線になっている。これは何という法則を表しているか。法則の名前を書きなさい。

問2 図2のグラフが直線にならないのは、豆電球の電気抵抗が、電圧や電流によって変化するからである。このような場合でも、電気抵抗は電圧と電流をもとに求めることができる。

では、電圧が2.0Vのときと4.0Vのときの豆電球の電気抵抗は何Ωになるか。答えは小数第1位を四捨五入し、**整数**で答えなさい。

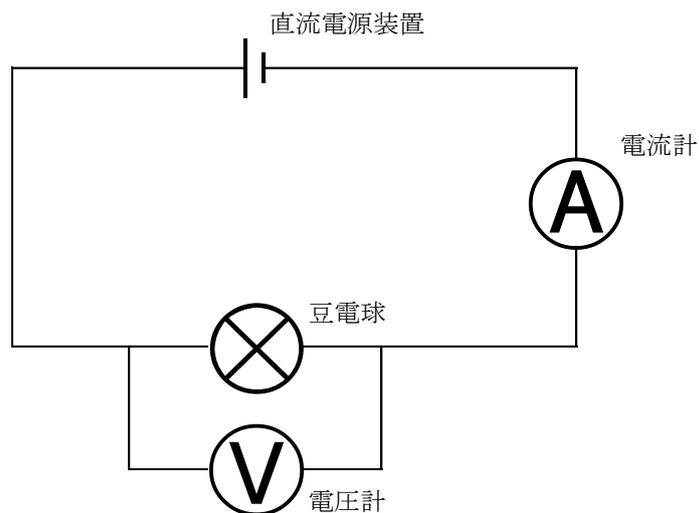
また、このとき計算に用いる電流の値について、注意すべきこととその理由を、**120～160字以内**で説明しなさい。なお、説明中の数字や小数点、単位を表す記号などは、すべて1文字と数えること。

例

4	.	1	m	A
---	---	---	---	---

問3 豆電球の電気抵抗が電圧や電流によって変化するのには、光る部分（フィラメントという）の温度によるものと考えられる。フィラメントの温度と電気抵抗の関係を、大小関係がわかるように**40字以内**で書きなさい。

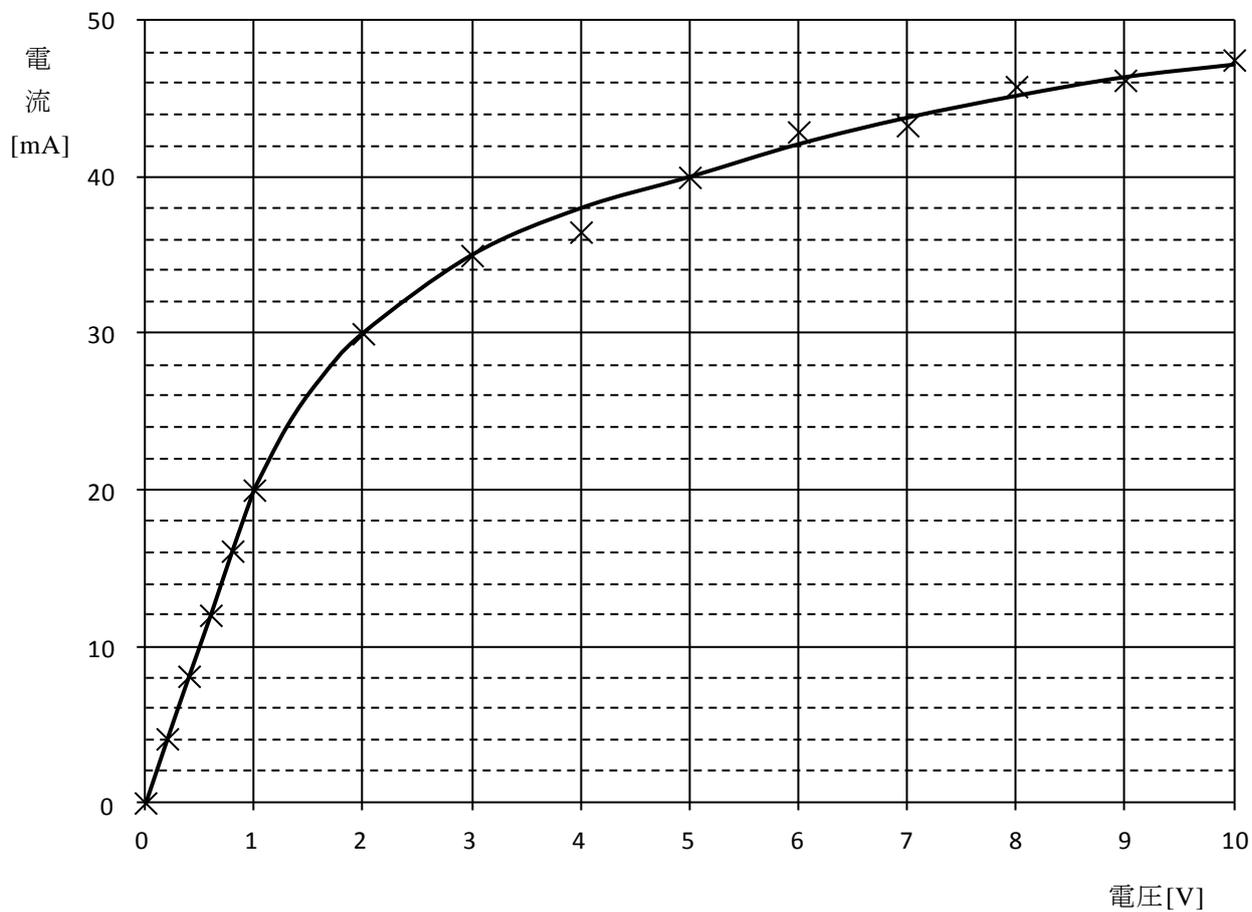
〔图 1〕



〔表 1〕

電圧[V]	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
電流[mA]	0	4.1	8.1	12.0	16.1	20.0	30.0	35.0	36.5	40.0	43.0	43.2	45.9	46.1	47.2

〔图 2〕



## 【実験 2】

実験 1 と同じ電圧と電流の関係を持つ豆電球を 2 個用意し、つなぎ方を変えて直流電源装置に接続した。まず、豆電球 2 個と直流電源装置と電圧計、電流計を **図 3** のように接続し、電圧を調節したところ、電流計の目盛りは 70mA を示していた。次に豆電球 2 個と直流電源装置と電圧計、電流計を **図 4** のように接続し、電圧を調節したところ、電流計の目盛りは 40mA を示していた。

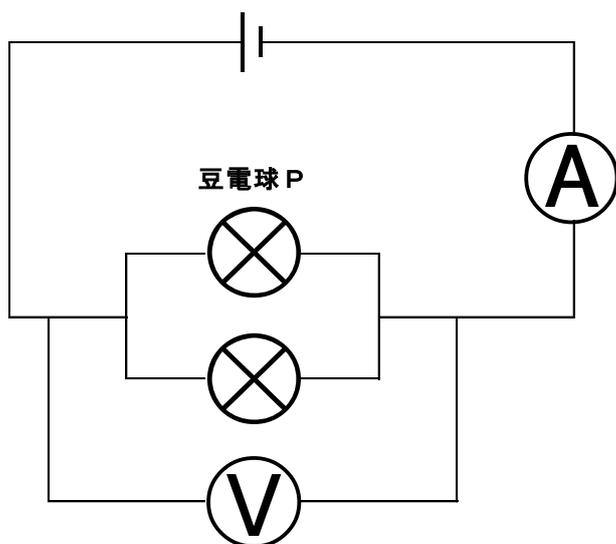
- 問 4** (1) **図 3** の測定をしたとき、電圧計は何 V を示していたか。小数第 1 位を四捨五入し、**整数**で答えなさい。
- (2) **図 4** の測定をしたとき、電圧計は何 V を示していたか。小数第 1 位を四捨五入し、**整数**で答えなさい。

- 問 5** **図 3** の豆電球 P と **図 4** の豆電球 Q では、どちらが明るいか。根拠となる数値をもとに、**60～100 字以内**で説明しなさい。根拠となる数値については、それを求めるための計算や、計算方法についての説明は書く必要はない。なお、説明中の数字や小数点、単位を表す記号などは、すべて 1 文字と数えること。

例 

1	0	.	0	V
---	---	---	---	---

[图 3]



[图 4]

