

平成 30 年度
中学一般入試② 問題 (理科)

注 意

- ・ 試験開始の合図があるまで問題冊子を開かないでください。
- ・ 試験開始の合図で、はじめに、解答用紙の所定の欄らんに受験番号・氏名を記入しなさい。
- ・ 答えはすべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。
- ・ 解答用紙のみを集めます。問題冊子は持ち帰ってもかまいません。
- ・ 解答用紙を集め終わっても、先生の指示があるまで席を立たないでください。

1. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。ただし、数値を答える問いは、必要であれば四捨五入して、小数第2位まで答えなさい。

電球や抵抗器、LED（発光ダイオード）などをまとめて「素子」といいます。これら素子を直列や並列に接続して電源につないだとき、それぞれの素子に流れる電流やかかる電圧について考えてみましょう。

【実験1】

図1のように、同じ性質をもった電球Aを2つ直列に接続し、6Vの電圧をかけると、それぞれの電球には3Vずつの電圧がかかった。また、電源から流れ出す電流が0.3Aで、それぞれの電球に流れる電流も0.3Aだった。

次に、図1にある2つの電球を、互いに異なる性質をもった2つの電球B、電球Cに交換したところ、電球Bには4V、電球Cには2Vの電圧がかかった。また、電源から流れ出す電流は0.2Aで、それぞれの電球に流れる電流も0.2Aだった。

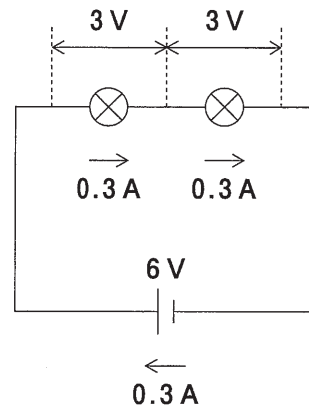


図1

【実験1】から、直列の場合には、次の2つのことが分かります。

- ・電源の電圧は直列に接続された素子に分配され、素子にかかる電圧の合計は電源の電圧に等しい。
- ・電源から流れ出す電流が、直列に接続された素子に等しく流れる。

問1 図2のように、異なる性質をもつ2つの電球D、電球Eを直列に接続し、9Vの電圧をかけました。このとき、片方の電球には5Vの電圧がかかり、0.3Aの電流が流れました。もう片方の電球にかかる電圧と、それを流れる電流を答えなさい。

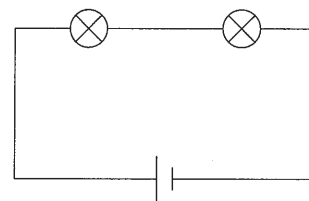


図2

【実験2】

図3のように、同じ性質をもった電球Fを2つ並列に接続し、3Vの電圧をかけると、それぞれの電球には3Vずつの電圧がかかった。また、電源から流れ出す電流が0.6Aで、それぞれの電球に流れる電流は0.3Aだった。

次に、図3にある2つの電球を、互いに異なる性質をもった2つの電球G、電球Hに交換したところ、それぞれの電球には3Vの電圧がかかった。このとき、電源から流れ出す電流は0.8Aで、電球Gには0.5A、電球Hには0.3Aの電流が流れた。

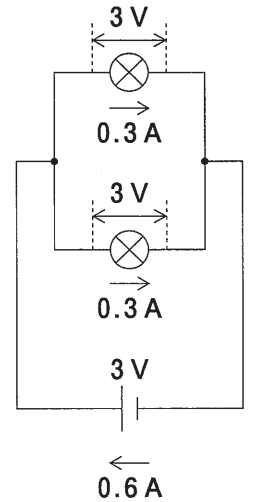


図3

【実験2】から、並列の場合には、次の2つのことが分かります。

- ・電源の電圧が、並列に接続された素子に等しくかかる。
- ・電源から流れ出す電流は並列に接続された素子に分配され、素子に流れる電流の合計は電源から流れ出す電流に等しい。

さて、素子を「電球」から「抵抗器」や「LED」にかえて、それらを含む回路を考^みえてみましょう。それぞれの素子に、電圧を変えることのできる電源を接続し、電源の電圧を少しずつ変えたところ、流れる電流はそれぞれ図4のグラフのように変化しました。

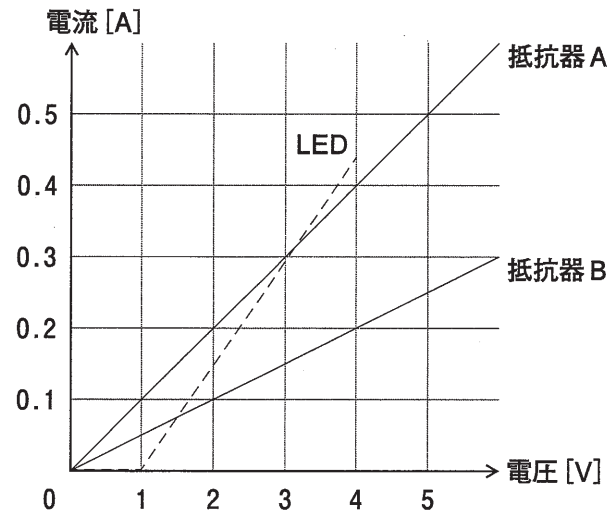


図4

問2 図5のように抵抗器A、抵抗器Bを直列に接続し、電源を接続しました。このとき、抵抗器Aには0.1 Aの電流が流れました。抵抗器A、抵抗器Bにかかる電圧はそれぞれ何Vですか。

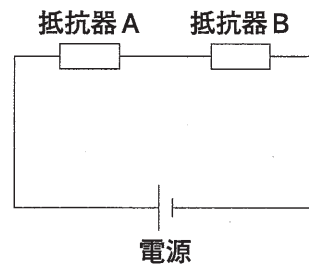


図5

問3 図5の回路で、電源を「電圧を変えることのできるもの」に交換します。電源の電圧を変えたとき、電源から流れ出す電流はどのように変化しますか。そのグラフを解答欄に実線で書き込みなさい。

問4 図4のLEDは、4Vまでしか関係性が示されていません。その理由を説明しなさい。

問5 図6のように抵抗器AとLEDを直列に接続し、電源に接続しました。LEDに3Vの電圧がかかるようにするためには、電圧を何Vの電源にしたらいですか。

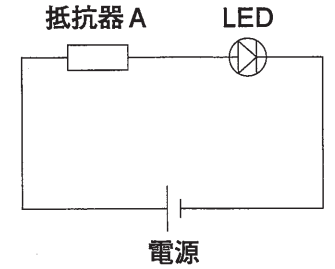


図6

問6 図6の回路で、電源を「電圧を変えることのできるもの」に交換します。電源の電圧を変えたとき、電源から流れ出す電流はどのように変化しますか。そのグラフを解答欄に実線で書き込みなさい。

問7 図7のように抵抗器A、抵抗器Bを並列に接続し、4Vの電源を接続しました。このとき、電源から流れ出す電流は何Aですか。

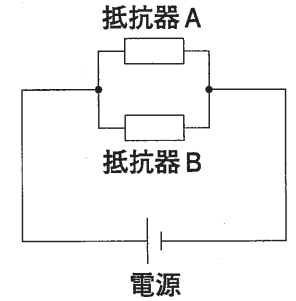


図7

問8 図8のように抵抗器A、抵抗器Bを並列に接続し、それに対してもう1つ抵抗器Aを直列に接続し、電源を接続しました。このとき、電源の電圧と、電源から流れ出す電流は、比例の関係にあり、

$$(\text{電流 [A]}) = \boxed{\text{X}} \text{ [A/V]} \times (\text{電圧 [V]})$$

という式が常に成り立ちます。 $\boxed{\text{X}}$ に入る適当な数値を答えなさい。

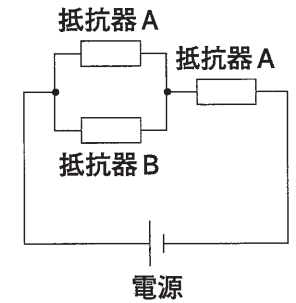


図8

2. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

物が燃えるとき、光や熱などを出しながら激しく酸素と結びつくことを燃焼といいます。金属を空气中で燃焼させると、結びついた酸素の分だけ重くなり、金属の酸化物になります。一方、ろうそくを燃やすと軽くなります。ろうそくに使われる「ろう」は、炭素や水素からできているため、それらが酸素と結びついて、炭素の酸化物である二酸化炭素と水素の酸化物である水（水蒸気）となり、空气中に拡散するためです。

問1 下線部の酸素と二酸化炭素について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 酸素について、次のア～エから適当なものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 酸素は空气中に約 2 割含まれている。
- イ 酸素を水に溶かすと、酸性の水溶液になる。
- ウ 酸素にマッチの火を近づけると、ポンと音を立てて燃える。
- エ 酸素を発生させるためには、うすい過酸化水素水に二酸化マンガンを加える。

(2) 二酸化炭素について、次のア～エから適当なものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 炭酸水を空气中で加熱すると、炭酸水の中から泡が出てくるが、この泡には主に二酸化炭素が含まれている。
- イ ドライアイス^{ドライアイス}を空气中に放置すると、白いけむりのようなものが出てくるが、これが二酸化炭素である。
- ウ 発泡性の入浴剤^{はっほうせい にゅうよくざい}をお風呂に入れると泡が出てくるが、この泡には主に二酸化炭素が含まれている。
- エ 木を試験管に入れて蒸し焼きにしたときに出てくる気体には、主に二酸化炭素が含まれている。

問2 マグネシウム、金属M、銅の粉末を、それぞれ図1のような装置で完全に燃焼させ、燃焼前の金属の重さと燃焼後の酸化物の重さの関係を調べたところ、図2のようなグラフになりました。下の(1)～(4)に答えなさい。

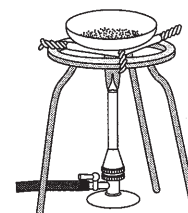


図1

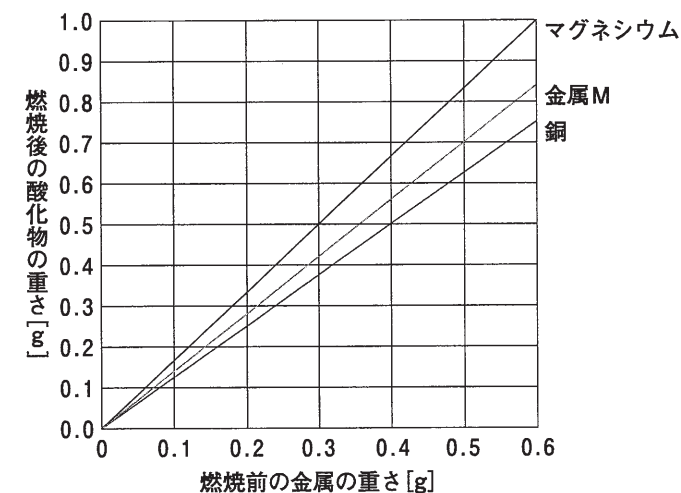


図2

(1) 図3のガスバーナーの使い方について、次の文中の [1], [2] に入るものを下のア～エから選び、記号で答えなさい。

[1] に回して火の大きさを調整してから、 [2] に回して火の色を調節する。

- ア ねじSをAの向き
- イ ねじSをBの向き
- ウ ねじTをAの向き
- エ ねじTをBの向き

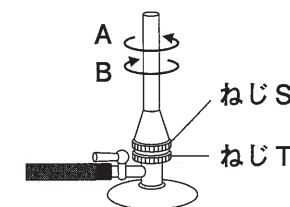


図3

(2) 4.0 gの金属Mと結びつく酸素の重さは何gですか。必要であれば四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

(3) 同じ重さのマグネシウム、金属M、銅と結びつく酸素の重さを最も簡単な整数比で表しなさい。

(4) マグネシウムの粉末と銅の粉末の混合物を完全に燃焼させると、生じた酸化物の混合物は、もとの混合物の1.5倍の重さになりました。燃焼前の混合物中のマグネシウムと銅の重さを最も簡単な整数比で表しなさい。

問3 炭素と水素のみからできている7種類の気体があります。次の表は、同じ体積の各気体を燃やすのに必要な酸素の重さ、生じる二酸化炭素と水の重さを表しています。下の(1)、(2)に答えなさい。

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

燃やす気体 [g]	燃やすのに必要な酸素 [g]	生じる二酸化炭素 [g]	生じる水 [g]
アセチレン 2.6	8.0	8.8	1.8
エチレン 2.8	9.6	8.8	3.6
エタン 3.0	11.2	8.8	5.4
プロピレン 4.2	14.4	13.2	5.4
プロパン 4.4	16.0	X	7.2
ブテン 5.6	19.2	17.6	7.2
ブタン 5.8	20.8	Y	Z

- (1) 同じ重さのアセチレン、エチレン、エタンの中で、物質中の炭素の重さが最も大きいものはどれですか。
- (2) 表中のX、Y、Zに入る適当な数値をそれぞれ答えなさい。必要であれば四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

3. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

植物では、おしべとめしべをひとつの花の中に備えた(1)花を咲かせるものがとても多いです。(1)花の中には、おしべの花粉が同じ花のめしべの柱頭につく(2)受粉をして種子をつくるものもあります。(2)受粉では、送粉昆虫を引き寄せるための蜜を出す必要がないなど利点があります。一方、遺伝子の多様性(遺伝的に異なる特性や違いがあること)が低下し、子孫を残す力が弱まる可能性もあります。そのため、①花が咲く植物の中には(2)受粉を防ぐしくみや、柱頭に自分の花粉が受粉しても種子ができないしくみをもっています。このようなしくみをもつ植物では、②花粉を昆虫や(3)などに運んでもらい子孫を残しています。

ソバ(フツソバ)の花は(1)花ですが、図1のように、めしべとおしべの位置が花の中で上下にずれており、2つのタイプが存在します。これを「異型花柱性」と呼びます。めしべの柱頭が高く、おしべのやくが低い位置にあるものを長花柱花、逆に、柱頭が低く、やくが高い位置にあるものを短花柱花と呼びます。そして、(2)受粉も含めて同タイプの花の間での受粉では種子ができませんが、異なるタイプ間の受粉では種子ができます。一般に、「異型花柱性」の植物では、ミツバチやマルハナバチなど限られた昆虫が長花柱花と短花柱花の花粉を体の異なる部位に付着させて運ぶことが知られています。そのため、③ソバもミツバチのような大型の送粉昆虫の助けが必要になり、受粉して実を結ぶ割合は低いと言われています。

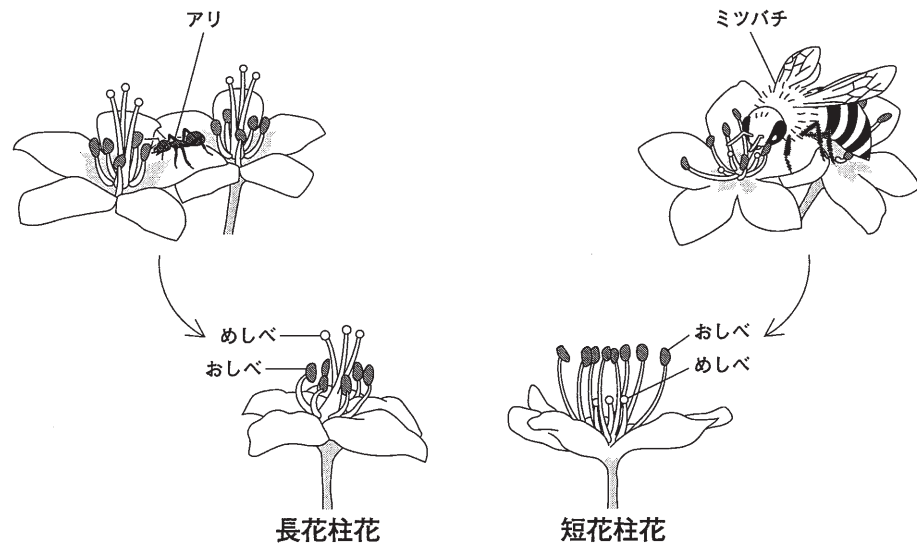


図1

問1 文中の(1)～(3)に入る適当な語句をそれぞれ答えなさい。

問2 右の図2はタンポポの舌状花の模式図です。次の(1)～(3)に答えなさい。

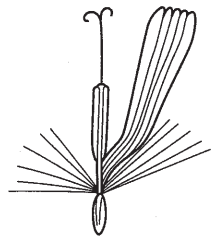


図2

(1) タンポポは何科の植物ですか。

(2) 図2のタンポポの舌状花において、花びらは何枚ありますか。

(3) タンポポの花びらについて、同じ仲間に入るものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア アブラナ イ ヘチマ ウ アサガオ エ イネ

問3 下線部①について、雌花、雄花を咲かすことは、(2)受粉をできるだけ避ける簡単なしくみの1つと考えることができます。雌花、雄花を咲かす植物を次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア キュウリ イ トウモロコシ ウ カボチャ エ エンドウ

問4 下線部②のように、昆虫によって花粉が運ばれる花について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 昆虫によって花粉が運ばれる花には、「目立つ花びらにする」や「甘い蜜を出す」こと以外にどのような特徴がありますか。具体的に1つ答えなさい。

(2) 昆虫によって運ばれる花粉の特徴を具体的に1つ答えなさい。

問5 下線部③について、ソバの花にはミツバチ以外にも多くの昆虫が訪^{おとず}れます。ミツバチより小さな昆虫はソバの受粉に関係していないのでしょうか。次の実験で調べてみました。これに関して、下の(1), (2)に答えなさい。

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

<実験> 学校園で栽培^{さいばい}している開花前のソバを、3つのグループA, B, Cに分け、次のように工夫^{くふう}した。その後、開花、結実まで栽培し、各グループでの開花数、結実数を調べた。

	工夫
グループA	何もしない
グループB	<input type="text" value="X"/>
グループC	<input type="text" value="Y"/>

<結果> ・各グループでの開花数はほとんど変わらなかった。
 ・グループAの結実率(結実数÷開花数)を100として他のグループと比較^{ひかく}すると次のようになった。

	結実率(相対値)
グループA	100
グループB	0.5
グループC	45

<考察> ソバは送粉を昆虫に行ってもらい、ミツバチのような大きな昆虫だけでなく、アリのような小さな昆虫も送粉に関わっている可能性がある。

- (1) <結果>と<考察>から、グループBとCのソバにはどのような工夫がされていますか。, に入る工夫を簡潔に答えなさい。
- (2) グループCで結実したものは、長花柱花よりも短花柱花で結実したものが多くわかりました。考えられる理由を答えなさい。

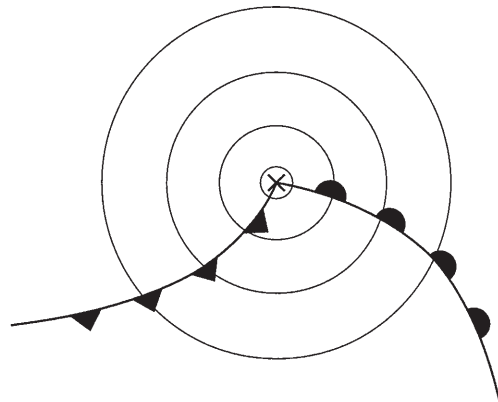
4. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

気象に関することわざは、昔の人たちの経験に基づいてつくられていて、科学的な理由づけが可能なものもあります。例えば、秋のことわざには「朝露が降りると晴れ」、「東風吹けば雨」や「秋雨は涼しくなれば晴れる」などがあります。

「朝露が降りると晴れ」について考えてみましょう。露は、空気中に含まれる(1)の一部が(2)となって地面付近の草木などにつく現象です。①夜から明け方にかけて地面付近の気温が下がり、(3)量が下がったため、空気中に含みきれなくなった(1)が(2)になったと考えられます。このようなときは、明け方の空の様子が日中まで変わらないことが多いため、晴れると考えられます。

秋は、(4)性高気圧と低気圧がかわるがわる日本にやってくるため、天気が変わりやすくなります。(4)性高気圧におおわれているときは、(5)気流があるため雲ができにくく、晴天になることが多くなります。一方、低気圧は(6)気流があるため、雲ができやすく天気が崩れることが多くなります。「②東風吹けば雨」は、東風が吹く理由を考えると理解できるとおもいます。

また、日本付近で見られる低気圧は温暖前線と寒冷前線を伴うことが多く、これらが通過するときに、天気が崩れます。下の図は、そのような低気圧について、その上空から見たときの様子を模式的に表したものです。同心円は等圧線を、2本の曲線は温暖前線および寒冷前線を表しています。温暖前線では、(7)空気が(8)空気の上に乗るため、ゆるやかな(6)気流ができます。一方、寒冷前線では、(8)空気が(7)空気の下にもぐりこんで(7)空気を押し上げるため、はげしい(6)気流ができます。これらの気流によって雲が発生します。「秋雨は③涼しくなれば晴れる」は、前線を伴う低気圧の通過によると考えると、その理由を理解できるとおもいます。



問1 文中の(1)～(8)に入る適切な語句をそれぞれ答えなさい。

問2 下線部①について、「朝露が降りると晴れ」になることを考えながら、理由を答えなさい。

問3 下線部②について、そうなる理由を答えなさい。

問4 図のような低気圧の場合、雨が降るのはどの領域になると考えられますか。解答欄の図に雨が降る大まかな領域を線で囲み斜線で示しなさい。

問5 下線部③について、そうなる理由を答えなさい。

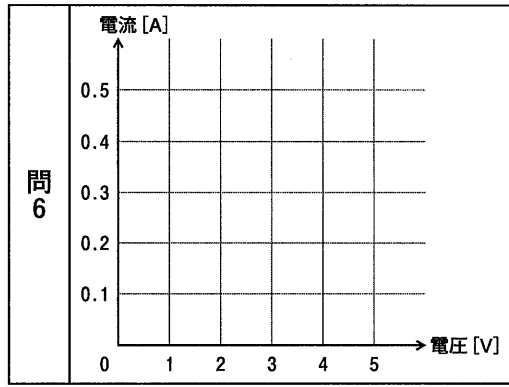
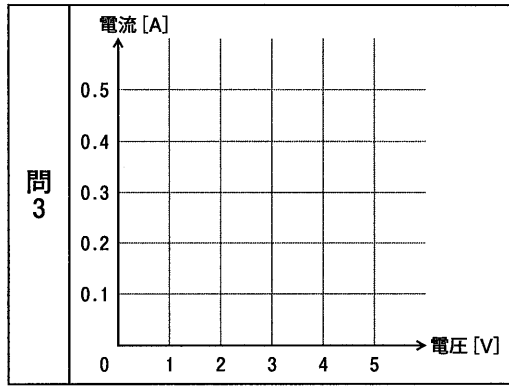
※問題は以上です。

平成30年度 中学一般入試② 解答用紙 (理科)

1.

問1	電圧	V
	電流	A

問2	抵抗器A	V
	抵抗器B	V



問4		
----	--	--

問5	V
----	---

問7	A
----	---

問8	A/V
----	-----

2.

問1	(1)		(2)	
----	-----	--	-----	--

問3	(1)	
	(2)	X
		Y
	Z	

問2	(1)	1	2	(2)	g
	(3)	マグネシウム：金属M：銅		(4)	マグネシウム：銅
		=	:	:	=

3.

問1	1	花	2	受粉	3
----	---	---	---	----	---

問2	(1)	科	(2)	枚	(3)		問3	
----	-----	---	-----	---	-----	--	----	--

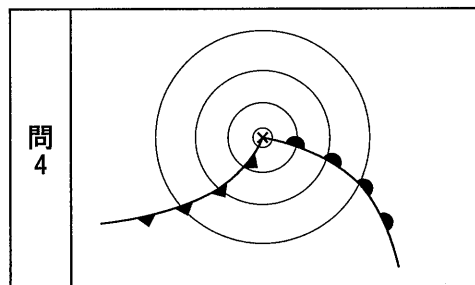
問4	(1)		(2)	
----	-----	--	-----	--

問5	(1)	X	Y
	(2)		

4.

問1	1	2	3	4
	5	6	7	8

問2	
----	--



問3	
----	--

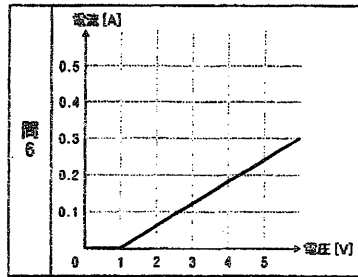
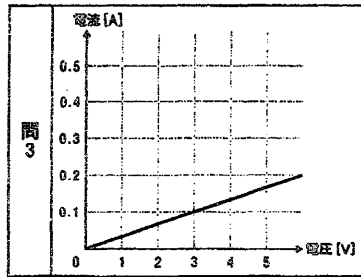
問5	
----	--

受験番号		氏名	
------	--	----	--

合計

1.

問1	電圧	4	V
	電流	0.3	A
問2	抵抗器A	1	V
	抵抗器B	2	V



問4 かける電圧を高くすぎると、LEDは壊れてしまうため。

問5	6	V	問7	0.6	A	問8	0.06	A/V
----	---	---	----	-----	---	----	------	-----

2.

問1	(1)	ア, エ	(2)	ア, ウ
----	-----	------	-----	------

問2	(1)	¹ ウ	² ア	(2)	1.6	g
		マグネシウム：金剛石：銅		マグネシウム：銅		
	(3)	= 40 : 24 : 15		(4)	= 3 : 2	

問3	(1)	アセチレン	
		X	13.2
	(2)	Y	17.6
		Z	9.0

3.

問1	¹ 両性	花	² 自家	受粉	³ 風
----	-----------------	---	-----------------	----	----------------

※選択肢イのヘチマは、植物の分類上、雌弁花類に位置づけられているものもあるため、「ウ」も正答とした。

問2	(1)	キク	科	(2)	5	枚	(3)	イ, ウ (*ウ)	問3	ア, イ, ウ
----	-----	----	---	-----	---	---	-----	-----------	----	---------

問4	(1)	強い香りを放つ。	(2)	表面に突起がある。
----	-----	----------	-----	-----------

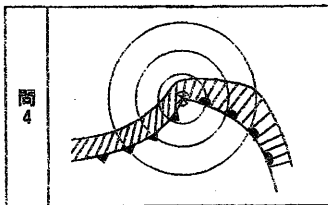
問5	(1)	X 小さな昆虫も通れない網でおおう。	Y 大きな昆虫だけ通れない網でおおう。
	(2)	長花柱花はおしべのやくが低い位置にあるため、アリのような小さな昆虫のからだには長花柱花の花粉が付きやすい。小さな昆虫は、短花柱花の低い位置にある柱頭に触れやすく、長花柱花の花粉で受粉できたと考えられる。	

4.

問1	¹ 水蒸気	² 水滴	³ 飽和水蒸気	⁴ 移動
	⁵ 下降	⁶ 上昇	⁷ 暖かい	⁸ 冷たい

問2 高気圧におおわれて夜に晴れると、放射冷却によって地面が冷えるから。

問3 西側に低気圧があるために東風になると考えられ、その低気圧が近づいてくるから。



問5 雨を降らせる寒冷前線が通過すると、冷たい空気におおわれるから。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

合計	
----	--