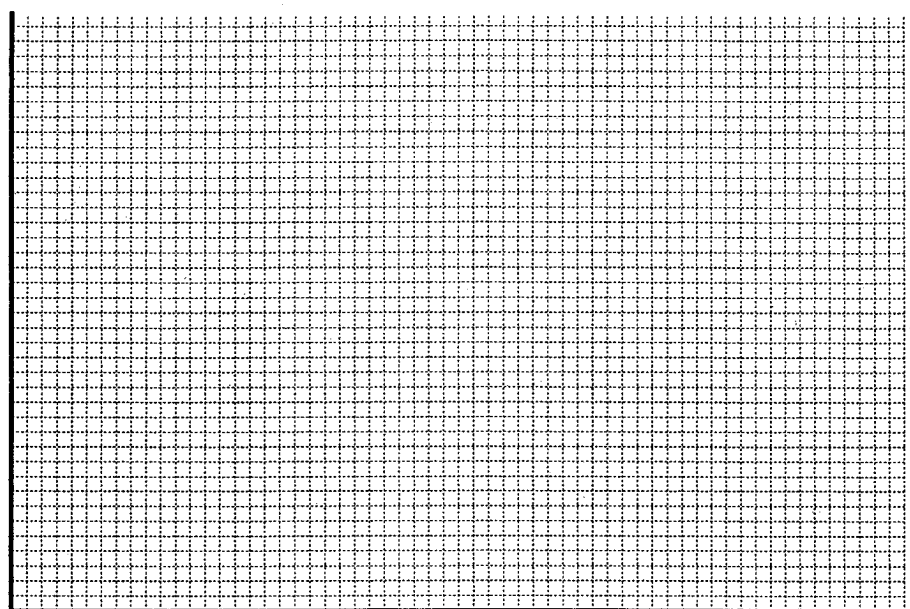




平成 22 年

理 科

(40 分 80 点)

注 意

- 1 試験開始のチャイムが鳴るまで、表紙を開いてはいけません。
- 2 試験開始のチャイムが鳴ったら、まず解答用紙の決められた所に受験番号を書き、問題のページ数を確かめてから始めなさい。
- 3 問題は 14 ページまであります。14 ページのグラフ用紙は必要に応じて使いなさい。ページの不足や乱れがあったら、だまって手をあげなさい。
- 4 印刷のはっきりしていない所があったら、だまって手をあげなさい。
- 5 試験終了^{しゅうりょう}のチャイムが鳴ったら、すぐ鉛筆^{えんぴつ}を置き、解答用紙を表を上にして問題用紙の上に置きなさい。

1 次の(1)～(8)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～③にあてはまるセミをそれぞれ次のア～カから1つずつ選び、記号で答えなさい。

① ^{はね}羽全体が^{ちゃかつしよく}茶褐色で不透明のセミ。

② 関東地方で近年分布が北上・増加^{けいこう}傾向にあるセミ。

③ 次のア～カのセミの中で、関東地方で最も早く鳴きはじめるセミ。

ア. クマゼミ イ. ミンミンゼミ ウ. ニイニイゼミ

エ. アブラゼミ オ. ヒグラシ カ. ツクツクボウシ

(2) 母親の体内で育つ赤ちゃんは、^{たいばん}胎盤を通して物質のやりとりをしています。次のア～エのうち胎盤を通らないものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 養 分

イ. 赤ちゃんの体内で不要になったもの

ウ. 酸 素

エ. 血 液

(3) 風が吹いて山の斜面にぶつかり、^{しゃめん}上昇気流ができ、^{じょうしょう}雲ができました。そのときの雲のスケッチとして正しいものを図1のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

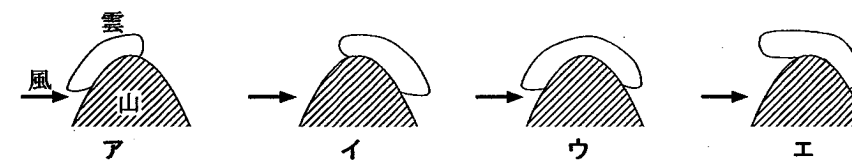


図1

(4) 下の文章は冬の星座について述べています。文中の(1)にあてはまる星の名前を答え、(2)にあてはまる色を次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

「冬の大三角形というのは、こいぬ座のプロキオンとおおいぬ座のシリウスとオリオン座の(1)を結んでできる三角形です。(1)は(2)色の星です。」

ア. 白

イ. 青

ウ. 赤

- (5) 長さが1 mの、軽くて変形しない棒があります。図2のように、AさんとCさんは棒の端を下向きに押し、Bさんは、Aさんから40 cm離れた場所で棒を上向きに押して支えました。

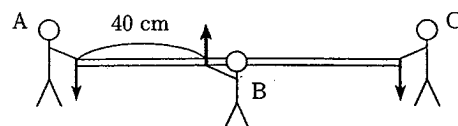


図2

- ① 棒が水平に釣り合っているとき、Aさん、Cさんが棒を押す力の大きさの比は何：何ですか。
- ② 棒が水平の釣り合いを保つように、三人で協力しながら、棒を押す力の大きさや向き(上か下か)を色々変えてみました。Aさんが棒を上向きに押しているとき、Bさん、Cさんはそれぞれ棒をどちら向きに押していますか。次のア～ウから1つずつ選び、記号で答えなさい。
- ア. 上 イ. 下 ウ. これだけではわからない
- (6) 電柱の間に張ってある電線のように観察すると、夏と冬で、たるみ具合が違ふことがわかります。図3のア、イは、そのようすを表したものです。

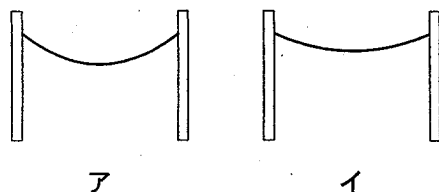


図3

- ① 夏のようすを表したものは図3のア、イのどちらですか。記号で答えなさい。
- ② このことを説明する次の文の()にあてはまるものを次のウ～オから1つ選び、記号で答えなさい。
- 「たるみ具合が違ふのは、アの季節には、イの季節に比べて、電線の()が大きくなっているからです。」
- ウ. 体 積 エ. 重 さ オ. 体積と重さ

- (7) 以下のア～エの記述のうち、誤りのある記述をすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 薬品のフタを実験台の上に置くときは、逆さにして置く。

イ. ガスバーナーの火を赤色にして物を加熱すると、加熱している物にはススがつく。

ウ. ガスバーナーの内炎、外炎とでは、内炎の方が温度は高い。

エ. マッチに火をつけ、火のついたマッチを持つ一連の動作で、次の図4の①～④のうち、正しい組み合わせのものは③である。

	①	②	③	④
マッチの火のつけ方				
火のついたマッチの持ち方				

図4

- (8) 気体が発生する次のア～エの反応のうち、他の3つとは異なる気体が発生する反応を1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 塩酸に重そうを加える。

イ. 酢に重そうを加える。

ウ. 塩酸に石灰石を加える。

エ. 塩酸に亜鉛を加える。

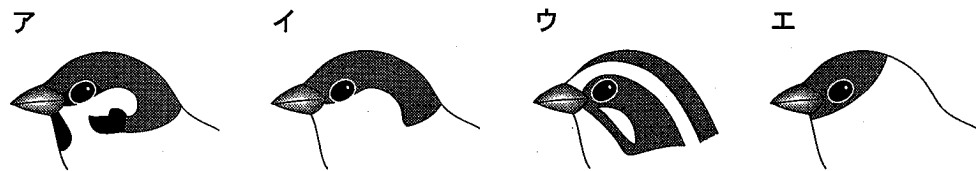
2 下の文章を読んであとの問いに答えなさい。

スズメは私たちにとって最も身近な野鳥です。小笠原を除く全国で一年を通して観察でき、人家近くに生息しています。人との関わりは深く、人家がないところにはスズメはまず住んでいません。身近にいる野鳥なのに、私たちはスズメのことをよく知りません。スズメがどのようなものを食べているのか、どのような場所に巣をかけているのか、子育てや群れの様子についてなど、どれだけのことを知っているのでしょうか。スズメの顔を描いて下さいと言われて、正確に描ける人は少ないでしょう。

スズメが米を食べる害鳥というイメージもあるようで、中国では1955年に「四害追放運動」として、ネズミ、スズメ、ハエ、蚊の徹底的な駆除が政府によって促進されたことがあります。スズメは北京とその周辺で約11億羽が捕らえられ、スズメは1羽も見られなくなったそうです。この結果、()や()が増え、スズメによる稲の被害以上の損害が出ました。そのため1960年、スズメは四つの害からはずされ、スズメ退治をやめる通達が出されました。

2008年2月3日、日本でのスズメの生息数を調査した報告が新聞に載りました(毎日新聞)。それによると全国でのスズメの生息数は1800万羽にとどまり、最近20年足らずで最大80%、50年前との比較では90%も減少したそうです。ヨーロッパでもスズメの急激な減少が各国で問題になっています。日本では今すぐ絶滅を心配するような数ではありませんが、これから個体数がどのように変化していくのか注意深く観察し、減少の原因を突き止めていかなければならないでしょう。

(1) 次のア～エのうちスズメの顔を正しく描いたものを1つ選び、記号で答えなさい。



(2) スズメのオス・メスについて正しく述べたものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. オスの方が体が大きく、色が濃い。

イ. メスの方が体が大きく、色が濃い。

ウ. 体の大きさは同じだが、オスの方が派手な色をしていて目立つ。

エ. 体の大きさは同じだが、メスの方が派手な色をしていて目立つ。

オ. オス・メスでほとんど違いがなく、区別がつかない。

(3) 文中の()にあてはまる語句を次のア～カから2つ選び、記号で答えなさい。

ア. ヘビ

イ. カエル

ウ. 昆虫

エ. 雑草

オ. 樹木

カ. ミミズ

(4) 一年中、人家近くで見られるスズメ以外にも、秋頃に水田などで大きな群れを作っているスズメを見ることがあります。これはどのような群れなのか。最も適切な説明を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 北の国から渡ってきた群れ。

イ. これから南の国に渡っていく群れ。

ウ. 繁殖を終えた成鳥の群れ。

エ. その年に生まれた幼鳥の群れ。

(5) 日本でスズメが減少した原因にはどのようなことが考えられますか。

3

地震について、(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 大きな地震が起きると、大地がずれて食い違いが生じたり、山や崖がくずれたり、土砂が流れ出したりします。橋やビル、家が壊れたり、倒れたりします。その他に、大地にはどんな変化が起きることがありますか。上の下線部のことがら以外の例を1つ答えなさい。
- (2) 地震の原因は、地下の地層や岩石に力がはたらいて、地層や岩石が壊れることだと考えられています。地層や岩石が壊れて、ずれていることを断層といいます。

地表で観察できるような大きな断層は大切に保存され、見学者のための案内も整備されていることがあります。K君は断層を保存してある博物館を見学しました。図1は断層を上から見たときのようすです。もとは平らな地面に円形に並べてあった石がずれていました。地面1と地面2は断層を境にして高さが違っていました。博物館の屋内には、図1のABCのところを地面を掘り下げて、断層のようすを詳しく観察できるようにしてありました。図2は断層を横から見た図です。地下の断面AB'BCDEでは、平たい石が地層面と平行に並んでいる地層があることもわかりました。図1と図2を見て、次の①、②の問いに答えなさい。

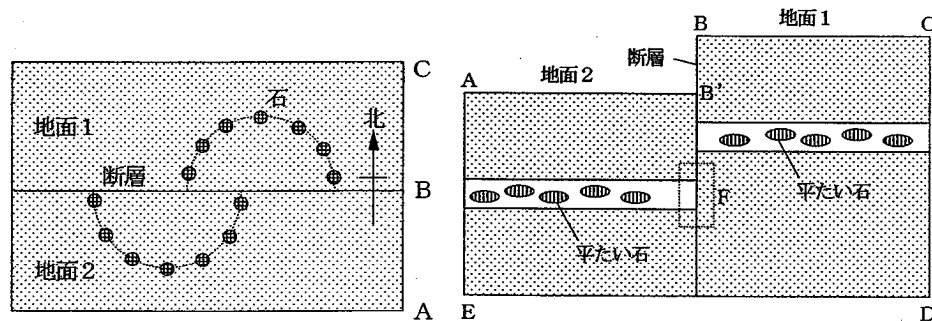


図1 上から見た図

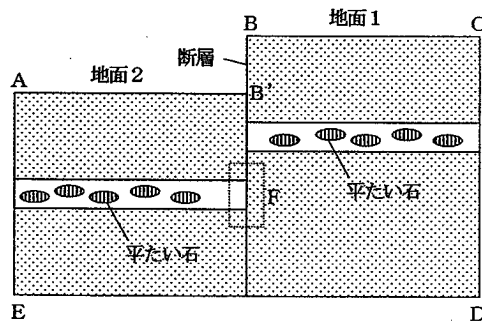


図2 横から見た図

- ① 地面1は地面2に対してどのように動きましたか。動いた方向を次のⅠ、Ⅱから1つずつ選び、記号で答えなさい。
- Ⅰ：ア. 上 イ. 下 ウ. 上下方向の変化はなかった。
- Ⅱ：エ. 東 オ. 西 カ. 南 キ. 北
- ク. 水平方向の変化はなかった。
- ② 大地がずれて動いた結果、図2の破線で囲まれた範囲Fの断層付近では、どのような変化が生じていることがありますか。1つ答えなさい。
- (3) 図3は地震による地面の「ゆれ」を地震計で観測したときの記録です。最初はカタカタと表現されるような小さきみな「ゆれ」が続き(A～B)、次にガタガタと表現されるような大きな「ゆれ」が始まります(B)。やがて、「ゆれ」が小さくなり、地震が終わります(C)。このように時間によってゆれ方が違う理由は、ゆれ方が違う2種類の「ゆれ」の伝わる速さが違うことにあります。そのため、断層ができたところを同時に出発しても、観測点に到着するまでにかかる時間が違ってしまいます。

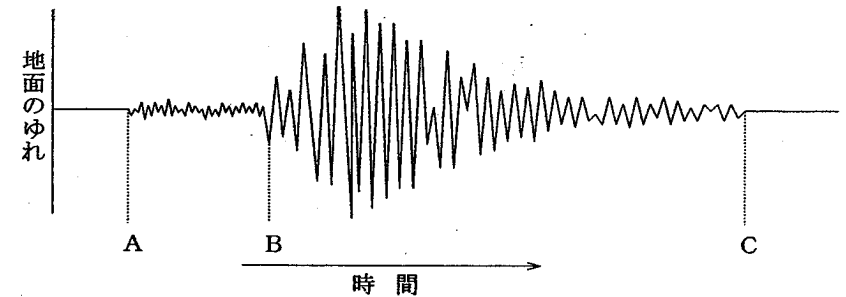


図3 地震計で記録した地面のゆれ

ある観測点では、A－Bの小さきみなゆれが20秒間続きました。この観測点から地震のもととなった断層ができたところまでは何kmですか。ただし、A－Bの小さきみな「ゆれ」が伝わる速さを秒速5km、B－Cの大きな「ゆれ」が伝わる速さを秒速3kmとします。

- (4) 大きな地震が起きたとき、地震のもととなった断層からの距離はほぼ同じなのに、地域により建物の壊れ方が大きく違うことがあります。建物のつくりの違いや古さも原因の1つですが、その地域の地下のようすが違うことも原因の1つです。同じような建物なのに壊れ方が大きい地域の地下のようすは、壊れ方が小さい地域に比べてどのようなになっていますか。

(余白のページ)

- 4 方位磁針を、まわりに磁石のない場所に静かに置くと、N極が真北を指した状態で静止しました。そこに、西の方角の離れた位置から磁石を近づけていくと、磁石と磁針が十分に離れている場合は、磁針のN極は真北を指したままですが、磁石を近づけるにしたがって、磁針は徐々に向きを変え、南北方向となす角度(振れ角)が大きくなっていきます。

図1のような、東西方向を向いた電磁石を用意し、そこから東に離れたある場所に方位磁針を置きました。電磁石に電流が流れていないときは、磁針のN極は真北を指したままですが、電磁石に流れる電流が大きくなるにしたがって、磁針は徐々に向きを変え、振れ角が大きくなっていきます。このことを利用して、磁針の南北方向からの振れ角の大きさ(目盛りにより、 1° 単位で読み取ることができます)により、回路を流れる電流の強さのようすを知ることができると考え、【実験1】、【実験2】、【実験3】を行ないました。それらに関する、(1)~(6)の問いに答えなさい。

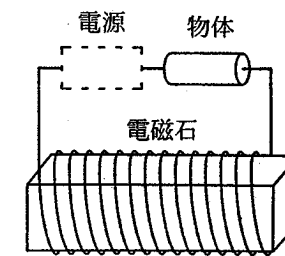


図1 装置の全体図

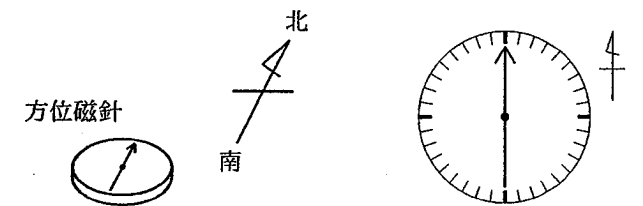


図2 方位磁針を真上から見た図

【実験1】 図1の「物体」の部分に金属Aを接続し、「電磁石」としてある巻き数の電磁石Xを用い、点線に囲まれた「電源」の部分に、同じ性能の新品の電池を図3のような向きに直列につないで、磁針の南北方向からの振れ角を測定しました。直列につなぐ電池の個数を1個、2個、3個、4個と変えたときの測定結果は、次のページの〈表〉のとおりです。このとき、磁針は西に振れました。なお、以下で用いる電池はすべて、ここで用いる電池と同じ性能の新品とします。

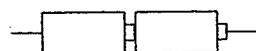


図3 電池を直列につなぐようす(電池2個の場合)

- (1) 電池を3個直列につないだとき、方位磁針を真上から見たようすを、図2にならって解答用紙に描きなさい。
- (2) 「電源」の部分に電池を図4のようにつなぐと、磁針のN極は東西のどちらに何°振れますか。

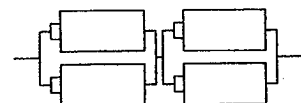


図4 つなぎかえた後の電池の配置

- 【実験2】 同じ電池をつないでも、物体によって電流の流れやすさは異なります。そこで、3つの金属A、B、Cの電流の流れやすさの違いを調べようと、【実験1】と同じ実験を、金属B、Cについて行ないました。測定結果は次のページの〈表〉のとおりです。
- (3) A、B、Cの中で、電流が最も流れにくい金属はどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。
- (4) 電磁石Xを、巻き数が2倍の電磁石Yに取りかえました。その状態で電池1個と金属Bをつないだところ、磁針の南北方向からの振れ角の大きさは6°になりました。電池2個と金属Bをつないだら、磁針のN極は東西のどちらに何°振れますか。ただし、電池を同じ条件で接続したときは、電磁石の巻き数を変えても、流れる電流の大きさは変わらないと見なせるものとします。

- (5) 金属A、Bの測定結果を見ると、電池の個数と磁針の振れ角の大きさは正比例していますが、金属Cではそうではないように見えます。その理由は、磁針の振れ角が整数でしか読み取れない(小数第1位までは読めない)ため、もし小数第1位まで読み取れば、金属Cでも正比例しているのではないかと考えました。そこで、【実験2】の金属Cについての実験を、電磁石Yを用いて行なうことにしました。この考えが正しいければ、磁針の南北方向からの振れ角の大きさはどのようにになると予想されますか。解答用紙の表に、適切と思われる角度の組み合わせを、一組だけ記入しなさい。

〈表〉磁針の南北方向からの振れ角の大きさ

直列につなぐ電池の数	金属A	金属B	金属C	豆電球
1個	4°	3°	2°	6°
2個	8°	6°	3°	8°
3個	12°	9°	5°	10°
4個	16°	12°	6°	11°

- 【実験3】 図1の「物体」の部分に、金属の代わりに豆電球を接続して、【実験1】と同じ実験を行ないました。測定結果は上の〈表〉のとおりです。このとき、豆電球の点灯のようすを観察すると、電池1個のときは点灯せず、2個のときは暗く、3個のときはやや明るく、4個のときは明るく点灯しました。
- (6) 豆電球の場合は、金属A、B、Cと異なり、接続する電池の個数と、磁針の振れ角の大きさが、明らかに正比例していません。これは、豆電球が、電流の流れやすさについて、金属A、B、Cと異なる性質を持つためです。その性質とはどのようなものですか、豆電球の明るさと関連づけて説明しなさい。

- 5 炭酸水 20 ml 中に溶けている気体の体積を測ろうと、図 1 のような実験装置を用いて実験を行ないました。実験では、炭酸水の温度を 30, 40, 50, 60℃ に設定して、それぞれの温度で 1 分毎に発生した気体の体積を測定し、計 10 分間測定しました。この実験結果は表のとおりです。(1)～(6)の問いに答えなさい。

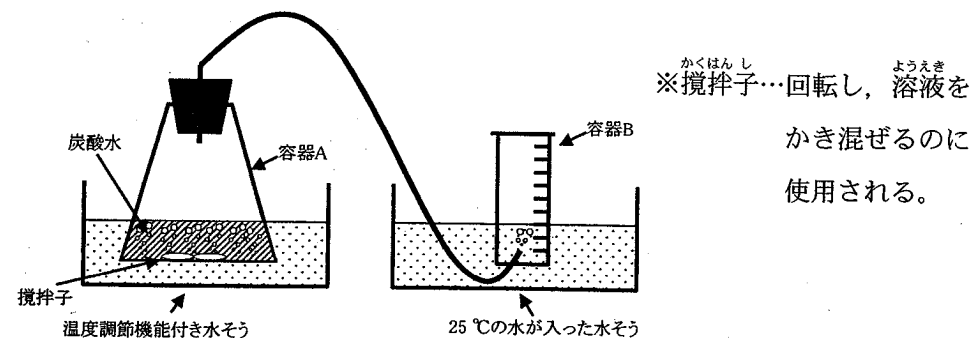


図 1

表 経過時間と発生した気体の体積の関係

測定時間(分)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
発生した気体の体積(ml)	30℃	0.0	3.5	5.6	7.5	9.0	10.6	11.6	12.9	13.8	14.8	15.6
	40℃	0.0	4.3	6.9	9.6	12.6	14.2	15.0	15.8	16.6	17.8	18.6
	50℃	0.0	7.0	11.0	15.0	17.8	19.7	21.2	23.4	24.2	25.0	26.3
	60℃	0.0	11.0	17.0	22.0	26.1	28.7	31.0	32.8	33.5	34.8	35.6

- (1) 炭酸水に BTB 液を加えると何色になりますか。次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 白色 イ. 青色 ウ. 黄色
- エ. 赤色 オ. 緑色
- (2) 炭酸水から出る気体を石灰水に通すと、石灰水は何色になりますか。次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 白色 イ. 青色 ウ. 黄色
- エ. 赤色 オ. 緑色

- (3) 実験では 2 つの水そう(気体を発生させるための水そうと、気体を集めるための水そう)を用いて行なっています。なぜ、図 2 のように同じ水そうの中で気体を集めてはいけないのですか。「体積」という語句を用いて、理由を簡潔に説明しなさい。

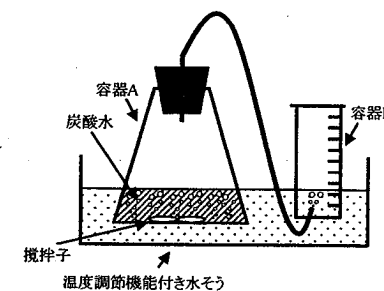


図 2

- (4) 気体を 15 ml 集めるまでの「温度」と「経過時間」との関係をグラフに表しなさい。グラフは、図 3 にならって、測定値を表す点を小さな黒丸(●)で記し、変化のようすがわかるようになめらかな線で結びなさい。

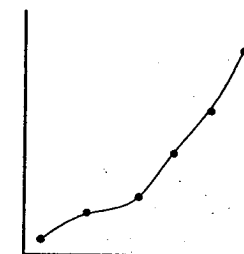


図 3

- (5) 水の温度と砂糖が水 100 g に対して溶ける量の関係は図 4 のとおりです。砂糖の水への溶けやすさと実験で発生した気体の水への溶けやすさの違いを簡潔に説明しなさい。

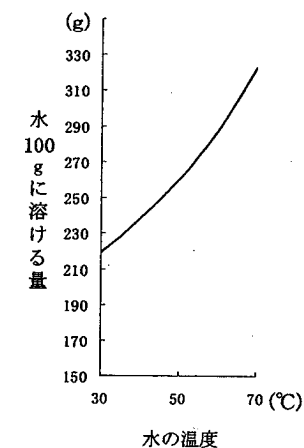


図 4

- (6) 炭酸水の温度を 60℃ にして行なった実験を 10 分経過した後もそのまま続け、気体の発生が見られなくなったところで容器 A を取り出しました。この容器 A 内の液体に BTB 液を加えると何色になりますか。次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、集めた気体が再び水に溶けることは考えなくてよいものとします。
- ア. 白色 イ. 青色 ウ. 黄色
- エ. 赤色 オ. 緑色

平成 22 年

理 科 解 答 用 紙

1	(1)			(2)	(3)	(4)		
	①	②	③			①	②	

(5)				(6)		(7)	(8)
①	:	② Bさん	Cさん	①	②		

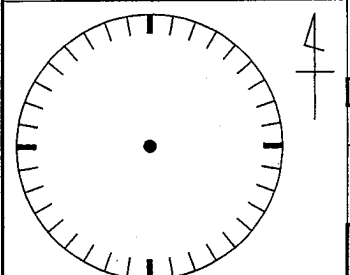
2	(1)	(2)	(3)	(4)

(5)	

3	(1)	

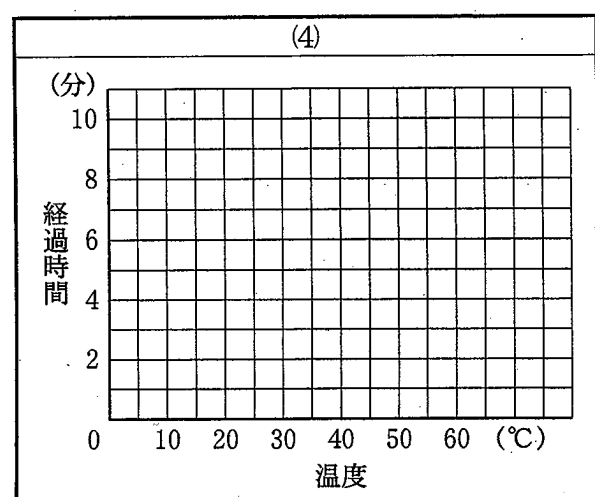
(2)			
①	I	II	②

(3)	(4)
km	

4	(1)	(2)	(3)	(5)	
				直列につなぐ電池の数	金属 C
				1 個	
				2 個	
				3 個	
				4 個	

(6)	

5	(1)	(2)	(3)



(5)	

(6)

受 番	験 号	理 科