

1

図1のてんびんは、まっすぐで重さが無視できる軽い棒、ものをのせる皿、鉄の円柱と電磁石、および、点Pで棒を支える台からできています。棒の左端には鉄の円柱が取り付けられていて、その重さは皿と同じ 10 g です。円柱が電磁石から力を受けると、円柱はこの力に円柱の重さが加わった大きさの力で、棒の左端を引っばります。なお、電磁石からの力は、コイルに流れる電流の強さとコイルの巻き数に比例します。すなわち、電流と巻き数がそれぞれ2倍になると力は4倍に、電流と巻き数がそれぞれ3倍になると力は9倍になります。棒の支点Pの右側には目盛りがついてあって、支点Pから棒の左端までの長さを1として、Pから右へ等しい幅で、1, 2, 3, ..., 10 と数字で示されています。

台は図2のような形をしていて、ひもまたはばねでつるします。ばねはつるすものの重さに比例してのび、10 g, 20 g, 30 g, ... のものをつると、ばねはもとの長さより、それぞれ 1 cm, 2 cm, 3 cm, ... の伸びを示します。

[1] 台をひもでつるし、皿にはものをのせない場合

目盛り2のところに皿をつるし、コイルにある強さの電流を流したところ、棒は水平になってつりあいました。このときの電流の強さを記号 I で表すことにします。

問1 電磁石が円柱を引きつける力は何 g ですか。

つぎに皿を目盛り3のところにつるし、電流を流して棒を水平になるようにつりあわせました。

問2 このとき、コイルを流れる電流の強さは I の何倍ですか。

[2] 台をばねでつるした場合

問1 コイルに電流を流さないで、皿のみを目盛り1の位置でつるしたところ、ばねは 4 cm のびました。台の重さは何 g ですか。

つぎに重さ 20 g のものをのせた皿を目盛り5のところでつるし、コイルに電流を流したところ、ある強さの電流で棒は水平になってつりあいました。

問2 棒の左端に働く力は何 g ですか。

問3 コイルを流れる電流の強さは I の何倍ですか。

問4 バネののびは何 cm ですか。

[3] 電磁石のコイルの巻き数をかさね巻きで2倍にしてから、台をつるした場合

コイルには I の10倍までの電流を流すことができるとして、目盛り1から10までの範囲内で、皿にのせるものの重さは、最大何 g まではかることができますか。

図1

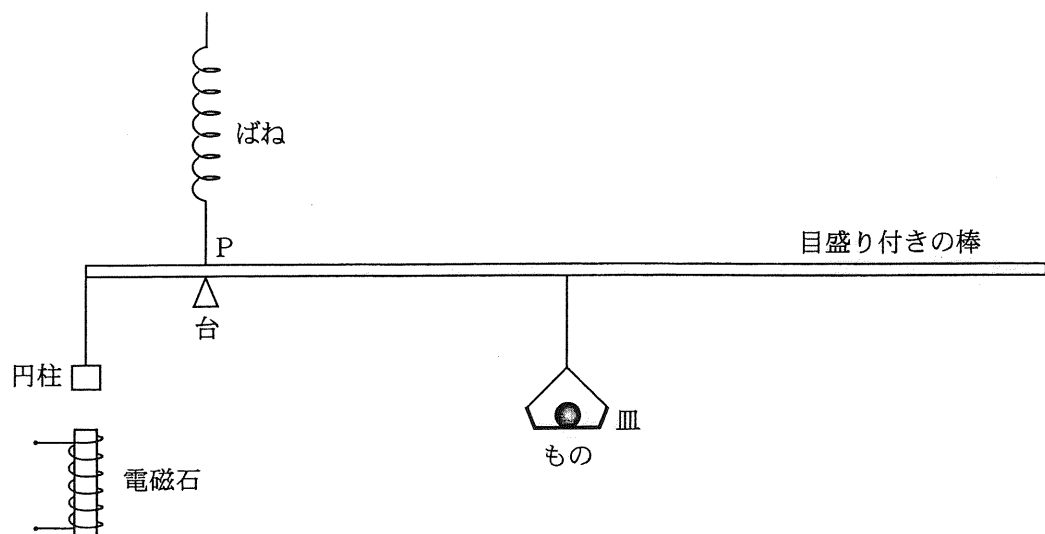
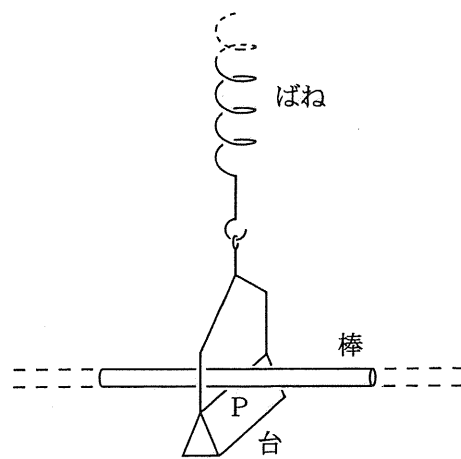


図2



E2 理 科

2

次のa～d（a：アンモニア水，b：塩酸，c：食塩水，d：蒸留水）4つの物質が入った試験管があります。

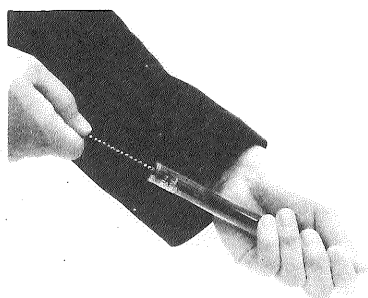
- 問1 実験操作として、においをかぐときにはどうすればよいか簡単に答えなさい。
- 問2 a～dのそれぞれを加熱して水を蒸発させたときに、後に何かが残るものはどれですか。a～dの記号で答えなさい。
- 問3 青色リトマス紙を赤くするものをすべてあげ、a～dの記号で答えなさい。
- 問4 赤色リトマス紙を青くするものをすべてあげ、a～dの記号で答えなさい。
- 問5 a～dのうちから、2つずつを混ぜた後、風通しのよいところで数日間放置して、中身を蒸発させました。後に何も残らない組み合わせはつぎのA～キのうちどれですか。適当なものをすべて選び記号で答えなさい。

ア aとb イ aとc ウ aとd エ bとc オ bとd カ cとd キ 残らない組み合わせはない

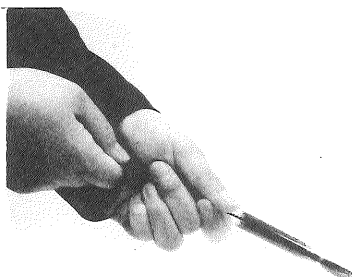
- 問6 試験管の洗い方について、最もよい方法は次のうちどれですか。A～ウのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 手で試験管の底を包みこむようにして洗う。
- イ 中の様子がわかるように、試験管の口元を持って洗う。
- ウ 試験管のバランスがとれるように中ほどを持って洗う。

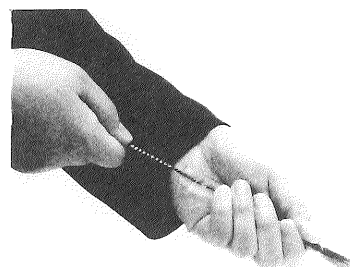
ア



イ



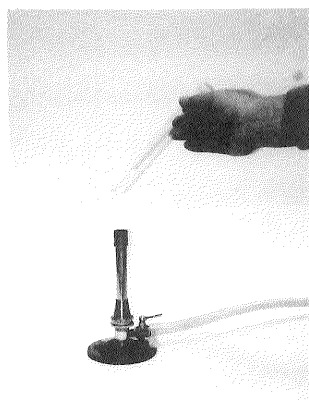
ウ



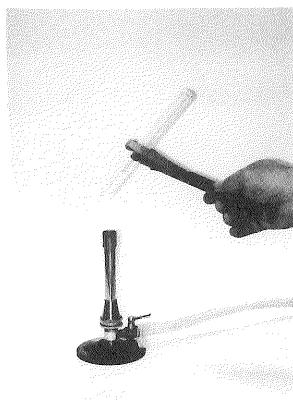
- 問7 少量の液体を試験管に入れ、ガスバーナーの^{ほのお}炎で、ふっとうしない程度にあたためたいと思います。最もよい方法は次のうちどれですか。A～エのうちから1つ選び、記号で答えなさい。なお、試験管ばさみは木製です。

- ア 試験管の中央より上の部分を指で直接つかみ、試験管をななめにしてふりながら加熱する。
- イ 試験管の中央より下の部分を試験管ばさみでつかみ、試験管をななめにしてふらずに加熱する。
- ウ 試験管のできるだけ上部を試験管ばさみでつかみ、試験管をななめにしてふりながら加熱する。
- エ 試験管のできるだけ上部を試験管ばさみでつかみ、ガスバーナーの炎の上に、試験管をまっすぐたてにかざしてふらずに加熱する。

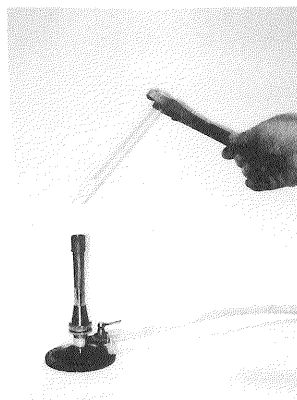
ア



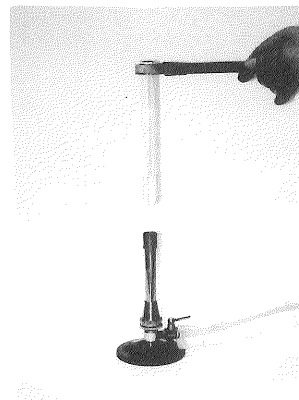
イ



ウ



エ



E3 理 科

3

次の[1],[2]の問いに答えなさい。

- [1] a:ヘチマ, b:トウモロコシ, c:アサガオ, d:タンポポ, e:イチヨウの花の説明として適当なものを, 次の①~⑥の中からそれぞれ1つずつ選び, 番号で答えなさい。なお, ①~⑤は1本の植物のからだに付きます。同じものを何度選んでもかまいません。

- ① めしべとおしべが1つの花にある。
- ② めしべとおしべは異なる花にあり, 両方の花, またはその集まりは, 1つの葉の付け根に付く。
- ③ めしべとおしべは異なる花にあり, めばな, またはその集まりは, くきの上方に, おばな, またはその集まりは, くきの下方に付く。
- ④ めしべとおしべは異なる花にあり, 花, または花の集まりの付く位置は ③ の逆である。
- ⑤ めしべとおしべは異なる花にあり, 花, または花の集まりの付く位置は決まっていない。
- ⑥ めばな, またはその集まりと, おばな, またはその集まりは異なるからだに付く。

- [2] 植物は光が当たると二酸化炭素を吸収し, 酸素を放出して, でんぷんをつくります(これを光合成といいます)。その一方で, 私たちと同じように呼吸も行っています。二酸化炭素と酸素だけに注目してみると, 次のようになります。



今, 話を簡単にするために, 次のようにします(本当は少し違います)。

- ・光合成で吸収される二酸化炭素と, 放出される酸素の体積は同じ。
- ・呼吸で吸収される酸素と, 放出される二酸化炭素の体積は同じ。
- ・光合成の行われ方は, 光が強くなったり, 温度が高くなれば活発になるが, 呼吸の方は, 温度が高くなると活発になるが, 光の強さには左右されない。

これらをもとに, 次の実験を行いました。

- [実験] 右の図のように, とう明なプラスチックの箱を6つ用意し, それぞれの箱の中に, 同じ大きさのヘチマのなえを入れます。(各箱内のヘチマは, 条件が同じなら, 同じ割合で光合成と呼吸を行うものとします。)

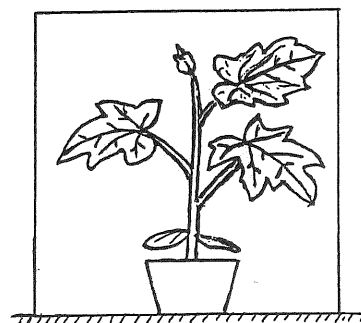
条件として, 光の強さは3種類(強い光…A, 弱い光…B, 暗黒…C),
温度は2種類(30℃…a, 20℃…b)

とし, これらを組み合わせて右の表のように6種類の箱(イ~へ)をつくりました。

なお, 強い光なら, 光合成での二酸化炭素や酸素の出入りの方が, 呼吸での出入りよりもはるかに多量です。

実験を続けて3時間後に, 箱内の二酸化炭素と酸素の割合を, それぞれ気体検知管で調べました。その結果を考えて次の各問いに答えなさい。答えは箱の記号イ~へで答え, 同じものを何度選んでもかまいません。また, これまでに述べた条件だけでは1つにしばれない場合は, その可能性があるものすべてを選びなさい。

- 問1 30℃のときの呼吸による変化だけがあらわれたのはどれですか。
- 問2 酸素の割合が最も多くなったのはどれですか。
- 問3 二酸化炭素の割合が最も多くなったのはどれですか。
- 問4 二酸化炭素と酸素の割合が, 実験開始前とほとんど変わらなかったのはどれですか。



条件 箱	光	温度
イ	A	a
ロ	B	a
ハ	C	a
ニ	A	b
ホ	B	b
へ	C	b

4

テレビをみていると, ニュースの前後にその日や翌日の天気予報と天気の変化について, 気象予報士がわかりやすく解説しています。季節や地域によっていちじるしく違っている日本の天気や気候などの特徴についての解説もしています。昨年(2004年)の夏は各地が猛暑となり東京でも真夏日が60日をこえる記録となりました。冬は真冬日となる日もあります。学校で天気の変化について学習したことやテレビの解説で知ったことなどについて, 次の問いに答えなさい。

- 問1 東京の郊外において, 10月中旬の晴れた日とくもりの日に気温の変化を測定しました。次のページの図1~4の組み合わせとして最も適するものを, 次のア~シのうちから1つ選び, 記号で答えなさい。

E 理 科

05

解 答 用 紙

受験番号	氏 名

1

[1]		[2]				[3]
問 1	問 2	問 1	問 2	問 3	問 4	

2

問 1	
-----	--

問 2	問 3	問 4	問 5	問 6	問 7

3

[1]

a	b	c	d	e

[2]

問 1	問 2	問 3	問 4

4

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 6	問 7	問 8