

1 次の [I], [II] に答えなさい。

[I] 6種類の水よう液ア～カがあります。下の問いにア～カの記号で答えなさい。

ア 食塩水 イ うすい塩酸 ウ 炭酸水 エ 水酸化ナトリウム水よう液
オ 石灰水 カ アンモニア水

- (1) 水よう液ア～カのうち気体を溶かした水よう液はどれですか。すべて答えなさい。
- (2) ① ア～カの水よう液のうち赤色のリトマス紙を青く変色させる水よう液はどれですか。すべて答えなさい。
- ② 赤色のリトマス紙を青く変色させる性質を何といいますか。
- (3) ア～カの水よう液のうち2つを混ぜると残り4つの水よう液のどれか1つと同じものが得られました。
- ① 混ぜ合わせた水よう液はどれとどれですか。
- ② 混ぜ合わせた後の水よう液と同じ水よう液はどれですか。

[II] 6種類の水よう液A～Fの入ったガラスびんがあります。水よう液A～Fは[I]の水よう液ア～カのどれかであることはわかっていますが、ラベルが汚れたり文字がにじんだりして文字が読み取れません。そこで、水よう液A～Fが水よう液ア～カのどれであることを調べるために次のような実験をしました。

実験1 試験管にそれぞれの水よう液を少しずつとり、様子を観察した。このとき、Dだけは泡が立ちのぼっているのが見られた。

実験2 においをかぐと、AとEは鼻につんとくるにおいがしたが、その他はにおいがしなかった。

実験3 水よう液A～Fのうちから2つを選び、それぞれを混ぜ合せたら、DとFを混ぜ合せたときだけ白くごった。

実験4 スライドガラスに各水よう液を1滴のせてアルコールランプでおだやかに加熱し、水を蒸発させたら、B、C、Fは固体が出てきたが、A、D、Eは何も残らなかった。

実験5 水よう液A、B、Cに少量のスチールウールを加えた。水よう液Aに入れたスチールウールは盛んに気体を発生させながらとけたが、B、Cには変化が見られなかった。

実験6 水よう液A、B、Cに1cm角に切り取ったアルミニウムはくを数枚加えた。水よう液AとCに入れたアルミニウムはくは盛んに気体を発生させながらとけたが、Bには変化が見られなかった。

- (4) A～Eの水よう液はそれぞれア～カのどの水よう液ですか。ア～カの記号で答えなさい。ただし、同じ記号を2回以上選んではいけません。
- (5) 次の文中の①②それぞれの { } 内の語句のうち正しいものを1つ選び番号で答えなさい。

実験5でスチールウールがとけたあとの水よう液Aを蒸発皿に移して加熱し水を蒸発させると固体が生じた。この固体は ①{1 黄色 2 青色 3 白色}・粉末状で、磁石に ②{4 引き寄せられる。 5 引き寄せられない。}

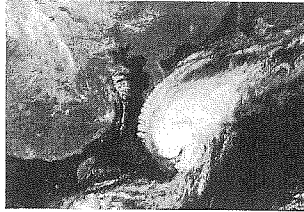
2 日本列島は、周囲が海に囲まれているとともに中央には高い山脈があり、年間を通して比較的多くの雨が降る地域です。水にめぐまれているので森林がよく発達しているとともに、稲作にも適したかんきょうです。その一方、台風や集中豪雨、最近ではゲリラ豪雨など、気象現象にともなう被害も多く発生してきました。

- (1) 雨を降らせる雲の動きは、気象衛星からの雲の映像などで知ることができます。次のア～ウは秋の日本列島付近において、台風にとまなう3日間の雲の動きを、日付は考えずに並べたものです。雲の動きをもとにして、これらを日付の順に並べかえなさい。

ア



イ



ウ



- (2) (1)のような雲の動きの原因を説明した次の文中の(①), (②)に適するものを下の1～7からそれぞれ選びなさい。

日本付近の上空には(①)に、(②)強い風が吹いているため、天気の変化に影響を与える高気圧や低気圧が日本付近を通過するとき、この風に運ばれて(①)に移動する。

- | | | | |
|------------|-----------|---------|--------|
| 1 西から東 | 2 東から西 | 3 北から南 | 4 南から北 |
| 5 ほぼ1年を通して | 6 この季節特有の | 7 台風に伴う | |

- (3) 例年、夏から秋にかけていくつかの台風が日本付近を通過し、大雨や強風をもたらします。

① 台風の中心付近で吹く風について正しいものはどれですか。

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1 時計回りに中心から吹き出す。 | 2 時計回りに中心に吹き込む。 |
| 3 反時計回りに中心から吹き出す。 | 4 反時計回りに中心に吹き込む。 |

② 台風は何が発達してできますか。

- 1 中国から日本にかけての温帯の海上で発生した高気圧
- 2 中国から日本にかけての温帯の海上で発生した低気圧
- 3 赤道付近の熱帯の海上で発生した高気圧
- 4 赤道付近の熱帯の海上で発生した低気圧

③ 気象情報で「大型」で「強い」台風のような表現を聞くことがあります。「大型」かどうかは、何が基準となりますか。

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1 中心付近の気圧の大きさ | 2 中心付近の風の強さ |
| 3 強い風の吹く範囲の広さ | 4 雨を降らせる雲の広がる範囲の広さ |

(4) 台風による災害について、誤っているものはどれですか。

- 1 大雨により洪水や土砂くずれなどが起こる。
- 2 強風により家や木、鉄とうなどがたおされる。
- 3 強い風雨により津波が発生する。
- 4 強い風雨により海があらえて、漁船などがてんぷくする。

(5) 右の図1の円の中心に台風の中心があり、台風が動いていないときには、中心から東西に30kmずつ離れた2つの地点では、南または北の向きに「風速 25m」の同じ強さの風が逆向きに吹くものとします。

いま、この台風の中心が、東西に60km離れた地点アとイの間中点を図2のように真北に時速36kmの速さで通過するとき、地点アとイではそれぞれ「南北どちらの向きに、風速何mの風」が吹くと考えられますか。

ただし、風の強さは「1秒間に空気が何m移動するか」であらわし、「風速何mの風」のように表現します。

また、実際には台風を中心付近では、前問(3)の①で選んだような風が吹くので、地点アとイでの風の向きは、南北の方向から少しずれて吹きますが、計算しやすいように南北の向きに風が吹くものとして考えます。

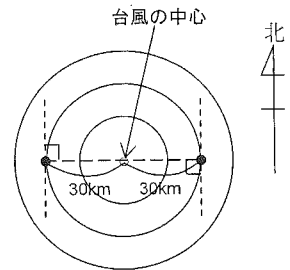


図 1

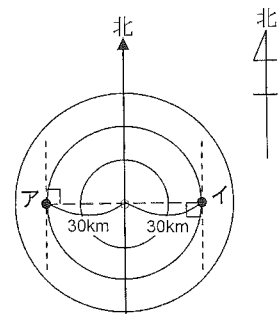
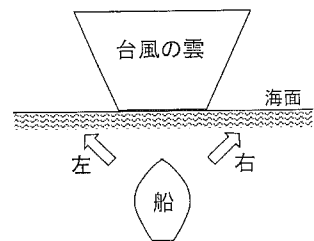


図 2

(6) 今、あなたは船に乗って日本付近の海上を航行しています。

真正面から台風が接近してきているのを発見したとき、船の進む方向を左右どちらにすれば少しでも台風の被害が少なくてすむと考えられますか。理由も含めて適するものを選びなさい。

- 1 右；風が弱いから
- 2 左；風が弱いから
- 3 右；おそらく台風は左に曲がってくるから
- 4 左；おそらく台風は右に曲がってくるから



- 3 長さが 260cm で重さの無視できる丈夫な棒^{じょうぼう}が、中央を支点として回転できるようになっています。この棒を使って、次のような実験をしました。これについて次の問いに答えなさい。

実験1 図1のように、支点から、右へ 10cm のところに 100g のおもり A をつるし、左へ 20cm のところにおもり B をつるしたら、棒はつり合いました。

- (1) B は何 g ですか。

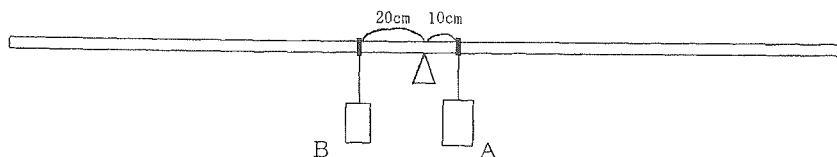


図 1

実験2 支点から、右へ 10cm のところにおもり C をつるし、左へ 15cm のところにおもり D をつるしたら、棒はつり合いました。また、図2のように、支点から、右へ 10cm のところにおもり A と C をつるし、左へ 20cm のところにおもり B をつるし、左へ 30cm のところにおもり E をつるしたら、棒がつり合いました。

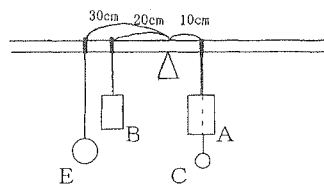


図 2 (支点付近のみを示してある。)

- (2) おもり D はおもり E の何倍の重さですか。

実験3 図3のように、支点から、右へ 10cm のところに皿をつるし、左へ 5cm のところにおもり E をつるし、左へ 10cm のところにおもり F をつるすと棒はつり合いました。この皿に 10 g のおもりをのせたときは、F を支点から左に 14cm のところに動かすと棒はつり合いました。また、図4のように、皿に 20 g のおもりをのせたときは、F を支点から左に 18cm のところに動かすと棒はつり合いました。

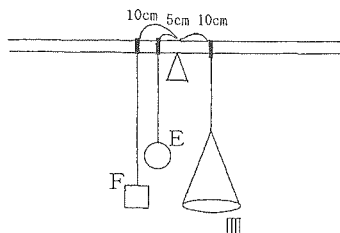


図 3 (支点付近のみを示してある。)

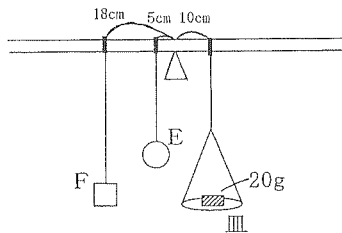


図 4 (支点付近のみを示してある。)

- (3) 図5のように、皿におもりGをのせ、Fを支点から左に22cm のところに動かすと棒はつり合いました。おもりGは何gですか。

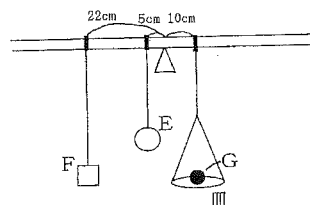


図5 (支点付近のみを示してある。)

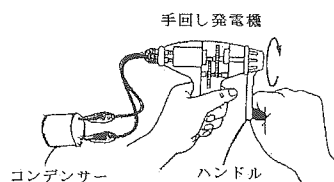
- (4) 皿にのせるおもりの重さを増やしていき、それにつれて、棒がつり合うようにFを動かしました。このときのFの位置の支点からの距離^{きょり}は下の表のように変わりました。ところが、実験が終わってから、おもりEが外れていることに気づきました。

表

皿にのせたおもり(g)	10	20	35	50	75	90	105	120
支点からの距離 ^{きょり} (cm)	14	18	24	30	40	46	54	60

- ① おもりEが外れていなかったのは、皿にのせたおもりが何gのときまでですか。
 ② おもりEは何gですか。

- 4 手回し発電機にコンデンサーをつないで、手回し発電機のハンドルをつねに同じ速さでまわしながら、電気をたくわえる実験をしました。これについて次の問いに答えなさい。



- (1) ハンドルをまわし始めてからしばらくすると、ハンドルをまわす手ごたえは、まわし始めと比べてどうなりますか。正しい文を選びなさい。
- 1 コンデンサーにたくわえる電気の量が増えていくので、手ごたえは重くなる。
 - 2 コンデンサーにたくわえる電気の量の増え方が大きくなるので、手ごたえは重くなる。
 - 3 コンデンサーに電気をたくわえるだけなので、手ごたえは変わらない。
 - 4 コンデンサーにたくわえる電気の量の増え方が小さくなるので、手ごたえは軽くなる。
- (2) ハンドルをまわした回数とコンデンサーにつないだ豆電球が点灯した時間の関係を調べました。その結果を表1に示します。また、ハンドルを20回まわして電気をたくわえたコンデンサーにつないだ発光ダイオードが点灯した時間と、ハンドルを20回まわして電気をたくわえたコンデンサーにつないだ手回し発電機がモーターとしてまわる時間を調べました。その結果を表2に示します。

表1

まわした回数	豆電球の点灯時間(秒)
10	23
20	35
30	40
40	41
50	41

表2

発光ダイオード	321 秒
モーター	48 秒

この実験で用いたコンデンサー、豆電球、発光ダイオード、モーターについて、これらの結果から判断して、下の1～5のうち間違っているものをすべて選びなさい。

- 1 ハンドルを20回まわして電気をたくわえたコンデンサーにつないだ始めの数秒間で比べると、豆電球はモーターより電気をたくさん使う。
 - 2 まわした回数が多いほど電気はたくさんたくわえられる。
 - 3 ハンドルを20回まわして電気をたくわえたコンデンサーにつないだ始めの数秒間で比べると、発光ダイオードは豆電球より電気をたくさん使う。
 - 4 ある程度の回数まわすと、電気はそれ以上にはたくわえられない。
 - 5 ハンドルを20回まわして電気をたくわえたコンデンサーにつないだ始めの数秒間で比べると、モーターは発光ダイオードより電気をたくさん使う。
- (3) コンデンサー以外で電気をたくわえることを目的として作られた製品を1つ書きなさい。

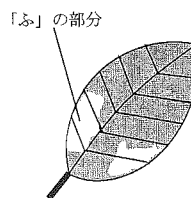
5 植物と光の関係について答えなさい。

【I】 植物はふつう葉に葉緑体を持ち、葉緑体のはたらきによって日光があたると光合成をおこない、二酸化炭素と水からでんぷんと酸素を作り出しています。

植物が光合成ででんぷんをつくることを調べるために、下の表に示すさまざまな条件A～Eで、天気の良い日に日あたりのよい場所で、午前8時から実験を行いました。実験に用いる植物の葉は、いずれも茎につけたままであり、前日から実験直前まで暗所においておきました。実験後、葉を採取しました。採取したあと、葉は数分間熱湯にひたし、次に、温めたエチルアルコールに十分な時間ひたした後、水で洗い、ヨウ素でんぷん反応ででんぷんの有無を確認しました。

条件	葉と空気の様子	葉を採取した時刻
A	「ふ」(注)のない葉を用いる。 葉全体をアルミニウムはくでつつむ。空気中におく。	その日の午後3時
B	「ふ」のない葉を用いる。 二酸化炭素を全くふくまない空気中におく。	その日の午後3時
C	「ふ」のない葉を用いる。 空気中におく。	日光をあてた次の日の、日の出前
D	「ふ」のない葉を用いる。 空気中におく。	その日の午後3時
E	「ふ」のある葉を用いる。 空気中におく。	その日の午後3時

(注) 葉のところどころで、葉緑体がなく白っぽい部分を「ふ」という。



- (1) 熱湯につけたあと、温めたエチルアルコールにひたしたのはなぜですか。
- (2) 上の表のA～Eの条件のもとで得られた結果を比べることによって次の①～③のことが明らかになりましたが、それぞれはどの条件とどの条件の結果を比べてわかったものですか。もっとも適するものを下の1～10から選びなさい。

- ① 葉にたくわえられたでんぷんは夜のあいだに他の部分に移動する。
 ② 光合成には光が必要である。
 ③ 光合成には葉緑体が必要である。

- | | | |
|------------|-----------|-----------|
| 1 条件Aと条件B | 2 条件Aと条件C | 3 条件Aと条件D |
| 4 条件Aと条件E | 5 条件Bと条件C | 6 条件Bと条件D |
| 7 条件Bと条件E | 8 条件Cと条件D | 9 条件Cと条件E |
| 10 条件Dと条件E | | |

〔Ⅱ〕 植物は種をまいてから、条件が整えば発芽します。その後、多くの植物は花芽(花になる芽)をつくり、花芽から花ができます。この花芽はある光条件のもとではできず、花をつけないこともあります。

ある植物を用いて、48 時間のあいだ、さまざまな光条件で花芽をつくらせる実験を行いました。条件のちがいで花芽ができたかできなかったかを下に示してあります。なお、実験前の 48 時間と実験後の 48 時間は、連続して植物全体に光をあて続けました。

光があたっている期間を明期、光があたっていない期間を暗期といい、図では暗期は黒くぬりつぶしてあります。

実験	実験前										実験期間 (48時間)	実験後	光条件	結果
	0	8	16	24	32	40	48	(時間)						
A													実験期間中ずっと光をあて続けた。	花芽はできなかった。
B													実験期間中ずっと光をあてないようにした。	花芽はできた。
C													16 時間明期、8 時間暗期を順にくり返した。	花芽はできなかった。
D													8 時間明期、16 時間暗期を順にくり返した。	花芽はできた。
E													8 時間明期、8 時間暗期を順にくり返した。	花芽はできなかった。
F													16 時間明期、16 時間暗期を順にくり返した。	花芽はできた。

(3) 文中の下線部にある、種子が発芽するときに必要なものを 3 つ答えなさい。

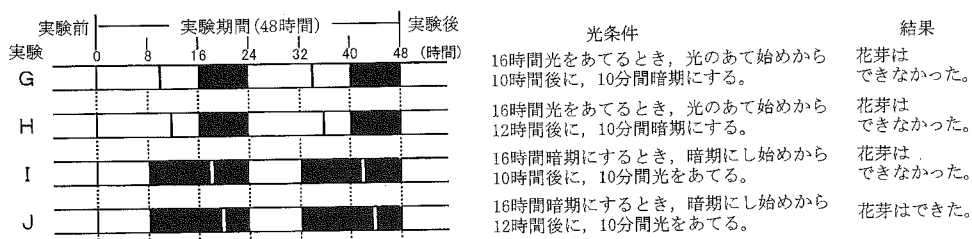
(4) 上の実験結果から、花芽ができるための条件についてわかることはどれですか。

- 1 ある時間以上の連続した明期が必要である。
- 2 ある時間以下の連続した明期が必要である。
- 3 ある時間以上の連続した暗期が必要である。
- 4 ある時間以下の連続した暗期が必要である。

(5) (4)で選んだ文中に書かれている「ある時間」について正しいものはどれですか。

- 1 8 時間より短い
- 2 8 時間
- 3 8 時間より長く 16 時間より短い
- 4 16 時間
- 5 16 時間より長い

(6) A～Fの実験に加えて、同じ植物を用いて次のG～Jの実験を行いました。実験G, Hは実験Cに10分間の暗期を加えたもので、実験I, Jは実験Dに10分間の明期を加えたものです。A～Fの結果に加えて、G～Jの実験の結果から、新たにわかった事を次の中から選びなさい。



- 1 光をあてる時間が、明期のはじまりから連続して10時間以上であれば花芽はできない。
- 2 光をあてる時間が、明期のはじまりから連続して12時間以下であれば花芽はできない。
- 3 光をあてる時間が、明期のはじまりから連続して10時間と12時間のあいだのある時間以上であれば花芽はできない。
- 4 光をあてない時間が、暗期のはじまりから連続して10時間以下であれば花芽はできる。
- 5 光をあてない時間が、暗期のはじまりから連続して12時間以上であれば花芽はできる。
- 6 光をあてない時間が、暗期のはじまりから連続して10時間と12時間の間のある時間以上であれば花芽はできる。