



2 植物を用いた実験について、次の問いに答えなさい。

[実験1]

葉の枚数が同じで、大きさがほぼ等しい枝4本を用意し、それぞれ条件をA～Dに分けた。

- A : そのまま枝に何もしない。
- B : すべての葉の表側にワセリンをぬる。
- C : すべての葉の裏側にワセリンをぬる。
- D : すべての葉を切りとり、枝のみにする。

これらの枝を、図1のように、水を同量ずつ入れた4本の目盛りつき試験管にそれぞれ差した後、少量の油を注いだ。これらの試験管を日の当たる風通しの良い場所に置き、水の減少量を調べたところ、表1のような結果になった。

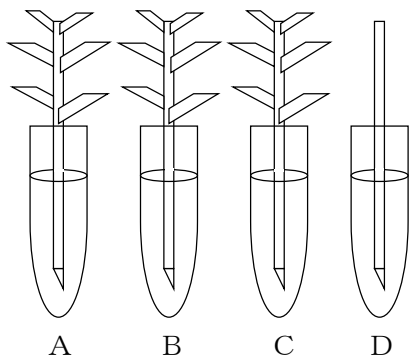


図1

表1 A・B・C・Dにおける水の減少量

|                          | A   | B   | C | D |
|--------------------------|-----|-----|---|---|
| 水の減少量 (cm <sup>3</sup> ) | 2.4 | 1.6 | X | 0 |

問1 この実験において、下線部のようにしたのはなぜか。理由を簡潔に答えなさい。

問2 実験の結果から、表中のXに当てはまる値を求めることができる。

Xに当てはまる値を答えなさい。

問3 実験結果をまとめた以下の文章における(ア)～(エ)に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。なお、エは適切なものを選びなさい。

「実験結果において、水の減少が見られたのは、茎の中の(ア)を通して運ばれた水が、主に葉にある(イ)というすき間から蒸発したためである。この現象を(ウ)という。また、表1の結果から条件Bと条件Cを比較すると条件Cの方が水の減少量が少ない。これは、(エ 表・裏)の方が(イ)の数が多いからである。」

[実験2]

[実験1]を通して、茎のつくりが気になった生徒がホウセンカの茎の横断面を観察した。図2は生徒がスケッチしたものである。

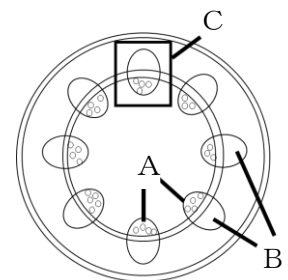


図2

問4 図2のA～Cの部分の名称をそれぞれ答えなさい。

問5 このようなつくりをもつ植物の葉脈のようすを解答欄に書きなさい。

3 天体に関する次の I・II の問いに答えなさい。

I 図1は2月1日の21時に、日本のある場所でオリオン座を観察したものである。このとき、図1の星Aがちょうど南中していた。また、図2は1月1日に同じ地点でオリオン座を観察したものである。次の問いに答えなさい。

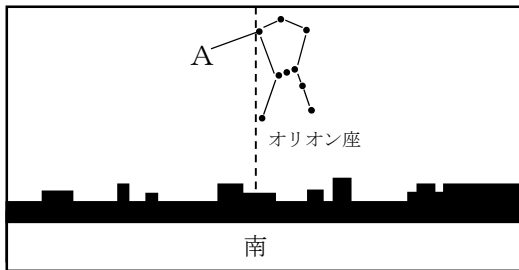


図1

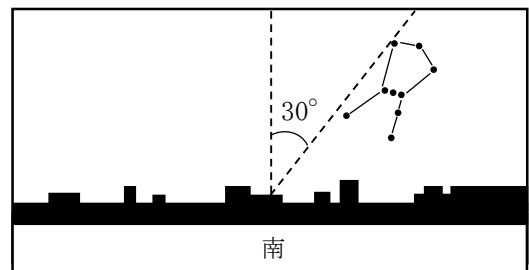


図2

- 問1 図1において、星Aが地平線に沈むのは、いつか答えなさい。
- 問2 図2の位置にオリオン座が見られた時刻に最も近い時刻を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 1月1日21時    イ 1月1日23時    ウ 1月2日1時    エ 1月2日3時
- 問3 1日のうちで、星の位置が時間とともに変化するの、地球のどのような運動によるものか。
- 問4 同じ時刻に観察するとき、季節によって見える星座が変化するのは、地球のどのような運動によるものか答えなさい。

II 図3は太陽、地球、月の位置関係を表している。次の問いに答えなさい。

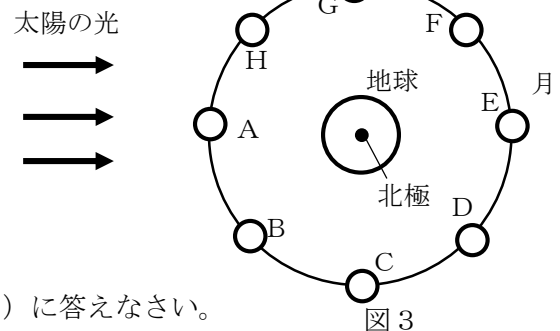
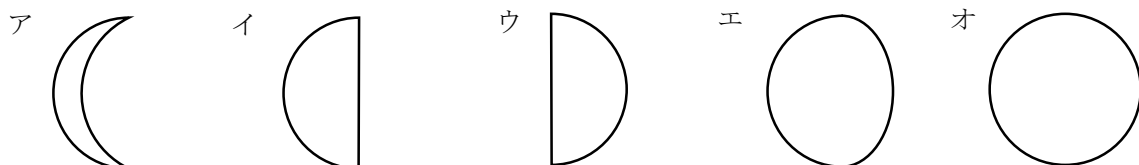


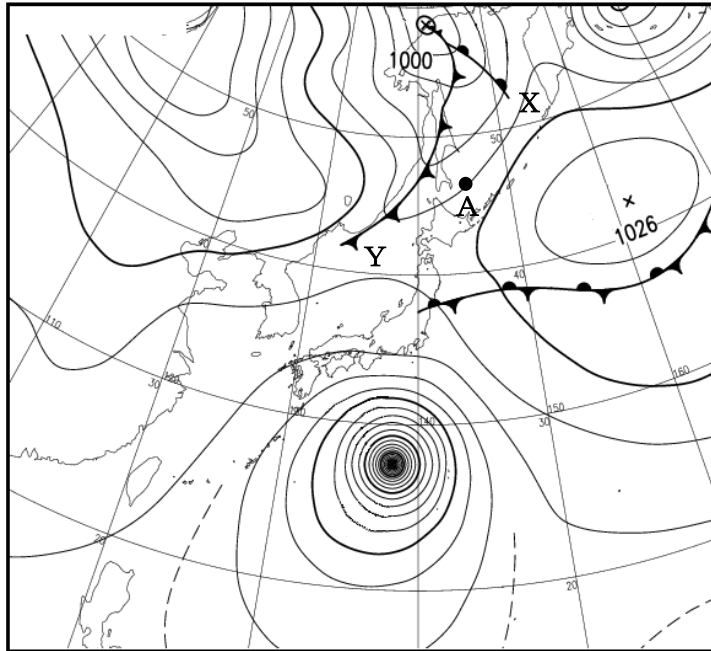
図3

- 問5 月が光って見えるのはなぜか。簡潔に答えなさい。
- 問6 図3のCの位置に月があるとき、以下の (i) (ii) に答えなさい。
- (i) 日没後月はどちらの空に見えるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 北東                      イ 南東                      ウ 北西                      エ 南西
- (ii) 地球上ではどのように見えるか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。



- 問7 図3のAの位置に月があると、地球から見ると月が太陽に重なり、太陽がかくされる。この現象を何というか答えなさい。

4 図は2019年10月11日9時の日本付近の天気図である。次の問いに答えなさい。



(気象庁 2019年10月11日9時の天気図より引用)

問1 台風について述べた文として、誤っているものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 熱帯地方のあたたかい海上で発生した低気圧が発達したものである。
- イ 日本列島に上陸すると、勢力が強くなることが多い。
- ウ 天気図では、間隔が狭くて密になったほぼ同心円状の等圧線で表される。
- エ 台風の中心付近には、あたたかくしめった空気があり、強い上昇気流を生じている。

問2 台風について述べた以下の文章における(ア)～(ウ)に当てはまる語句を答えなさい。

「夏の間、(ア)の南を通してユーラシア大陸に進んでいた台風は、秋になって(ア)が弱まると、(ア)のへりに沿うように日本列島付近に北上することが多くなる。北上した台風は、(イ)に流されて、東寄りに進路を変える。本州付近まで北上してきた台風は、あたたかい海からの熱と水蒸気の補給が少なくなり、熱帯低気圧に弱まったり、周囲の冷たい空気を取り込んで(ウ)に変わったりする。」

問3 図中の点Aの気圧はいくらか。単位をつけて答えなさい。

問4 図中の前線Xの名称を漢字で答えなさい。

問5 図中の前線Y付近にはどのような雲が作られるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 巻雲                      イ 乱層雲                      ウ 高層雲                      エ 積乱雲

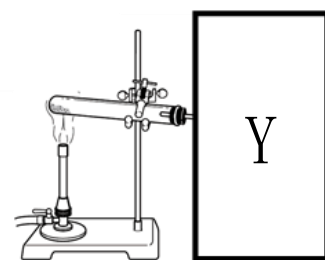
5 みおさんは、授業で教科書に載っていたアンモニアの発生実験を行い、気体の性質について学んだ。  
次の問いに答えなさい。

操作1 アンモニアを発生させるために、試験管に（ X ）を加え

A 右図のような装置を組んだ。

操作2 B ガスバーナーを点火し、加熱を開始すると気体が発生した。

操作3 この気体がアンモニアであるかどうかを確かめるために、発生した気体を水で湿らせた赤色リトマス紙、青色リトマス紙を近づけ、その色の変化を観察し、においを確かめた。



問1 Xにあてはまる化学物質を、次のア～カから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 過酸化水素水(オキシドール)      イ 塩化アンモニウム      ウ うすい塩酸  
エ 石灰石      オ 水酸化カルシウム      カ 亜鉛

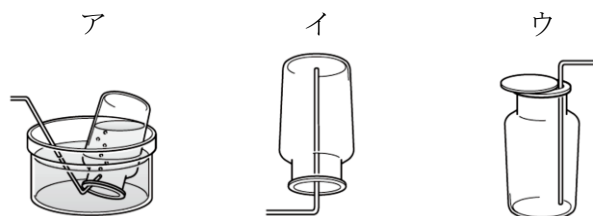
問2 下線部AについてYに当てはまる気体の

集め方で適切なものを、右のア～ウから

1つ選び、記号で答えなさい。

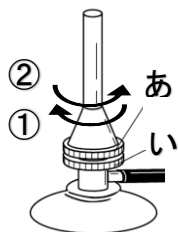
また、なぜこのような集め方をするのか、

「水」「空気」の語を用いて簡潔に答えなさい。



問3 下線部Bについて、以下の(i)(ii)に答えなさい。

(i) ガスを点火させるとき、先に回すねじと、ねじを回す方向の組み合わせとして正しいものの組み合わせを表のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



|   | 先に回すねじ | ねじを回す方向 |
|---|--------|---------|
| ア | あ      | ①       |
| イ | あ      | ②       |
| ウ | い      | ①       |
| エ | い      | ②       |

(ii) ガスを点火させるとき、事前に確認しておくことは何か。簡潔に答えなさい。

問4 操作3において、それぞれのリトマス紙どのように変化したか。その変化の組み合わせとして正しいものの組み合わせを表のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

|   | 赤色リトマス紙 | 青色リトマス紙 |
|---|---------|---------|
| ア | 変化なし    | 赤く変化    |
| イ | 変化なし    | 変化なし    |
| ウ | 青く変化    | 赤く変化    |
| エ | 青く変化    | 変化なし    |

問5 操作3において、においのかぎ方を簡潔に答えなさい。

6 科学部のゆうきさんとりゅうたさんは、授業で習った酸とアルカリの実験について興味を持ったため、放課後に顧問の先生と一緒に実際に行ってみることにした。塩酸10mLを試験管に入れてBTB溶液を数滴加え、そこに水酸化ナトリウム水溶液を徐々に加えていったところ、溶液の色に変化が見られた。この実験について、ゆうきさんとりゅうたさんが話し合っている。次の問いに答えなさい。

ゆうきさん：最初、BTB溶液を数滴加えると溶液の色は黄色になったね。

りゅうたさん：うん。そこに水酸化ナトリウム水溶液を徐々に加えてA反応を起こして、10mL加えたとき、溶液の色はB色になった。このとき、溶液の性質はC性となる。

ゆうきさん：A反応は、酸とアルカリを混ぜて塩と水ができる反応だったね。

りゅうたさん：ということは、この実験では塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を加えているから、塩はDという物質だ。

ゆうきさん：そういうこと。じゃあ、B色の溶液にさらに水酸化ナトリウム水溶液を加えてみよう。

りゅうたさん：あ、溶液の色が青色に変わったよ！

ゆうきさん：これは、水素イオンと反応しきれなくなったEイオンが溶液中に残ったからだね。

問1 A～Eに当てはまる語句を書きなさい。ただし、Dは物質名で答えなさい。

問2 この反応を化学反応式で表しなさい。

問3 下線部に関して、BTB溶液を数滴加えると黄色になる物質はどれか。次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 虫さされ薬    イ レモン汁    ウ せっけん水    エ 食酢    オ アルカリ洗剤

問4 次に、りゅうたさんはBTB溶液ではなく、フェノールフタレイン溶液で同様の実験を行った。

①水酸化ナトリウム水溶液を10mL加えたときと、②さらに、水酸化ナトリウム水溶液を加えたときの、溶液の色をそれぞれ答えなさい。

7 物体の運動について調べるために実験を行った。次の問いに答えなさい。  
ただし、空気抵抗や摩擦力は考えないものとする。

【実験】

水平面上に台と板を用いて斜面をつくり、斜面上に1秒間に60回打点する記録タイマーを設置した。次に、図1のように記録テープを取り付けたあと静かに手をはなして、斜面を下る力学台車の運動を記録した。図2はこのときの、記録テープのようすを表したものである。

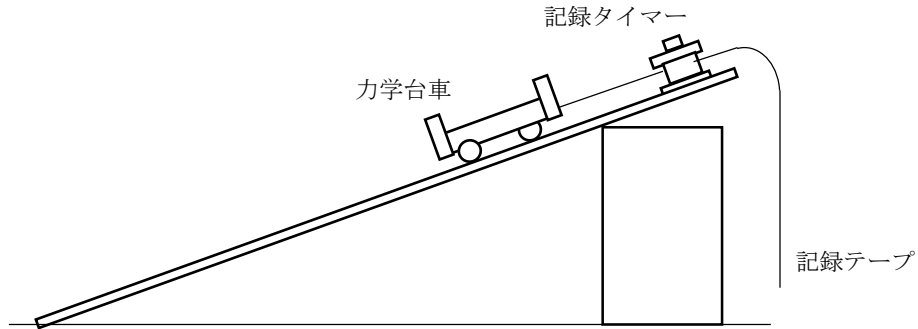


図1

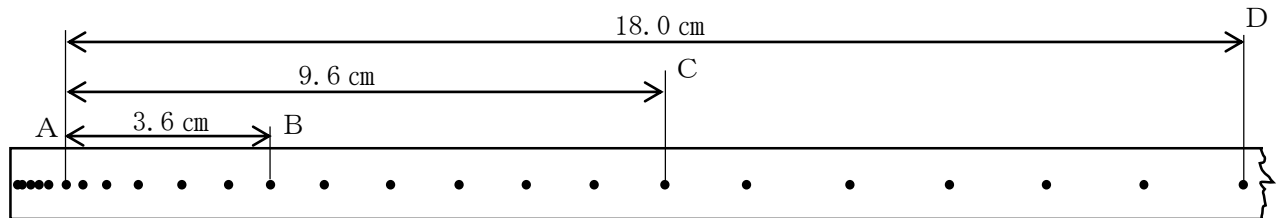


図2

問1 図2の記録テープの最初の部分を使わない理由を答えなさい。

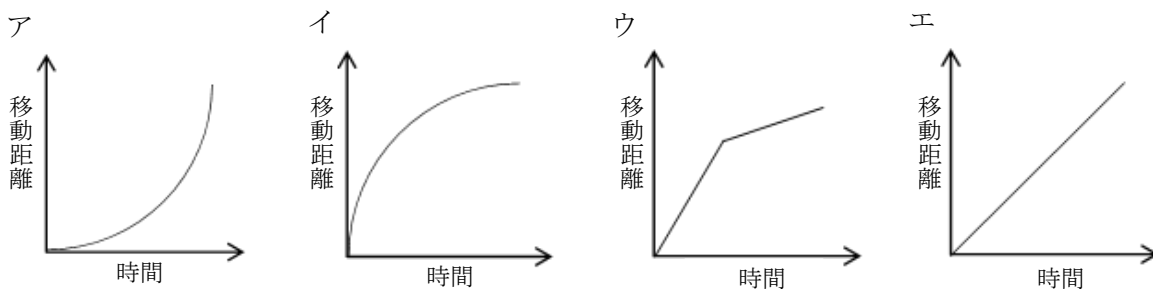
問2 力学台車が図2のBC間を運動したときの平均の速さは何cm/sか。

問3 記録タイマーが、図2のA点を記録してから、0.4秒間に進んだ距離は何cmか。

問4 斜面上の力学台車の運動の向きにはたらいっている力について正しく述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| ア 次第に大きくなるようにはたらいっている | イ 次第に小さくなるようにはたらいっている |
| ウ 常に一定の大きさではたらいっている   | エ 運動の向きに力にはたらいっていない   |

問5 力学台車が斜面を下っている間の時間と、力学台車の移動距離との関係をグラフで表すと、どのようになると考えられるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



8 電流のはたらきについて調べるために実験を行った。次の問いに答えなさい。

【実験 1】

2 種類の電熱線 A と電熱線 B を用意して、電熱線 A、B のそれぞれについて電圧を変えて流れる電流を測定した。

【実験 2】

実験 1 で用いた電熱線 A、電熱線 B を使って図 2 のような回路をつくり、電流の大きさと、電熱線 A、B にかかる電圧の大きさを測定した。

【実験 3】

(手順 1) 発泡ポリスチレンのカップに水 100g を入れ、室内にしばらく放置させた。この水に、実験 1 で用いた電熱線 A を沈めて、図 3 のような回路をつくった。

(手順 2) 図 3 の電源装置のスイッチを入れて 5.0V の電圧を加え、時々水をかき混ぜながら 5 分間電流を流して温度変化を測定すると水の温度が 1.8℃ 上昇した。電熱線から発生した熱量はすべて水の温度上昇に使われるものとする。

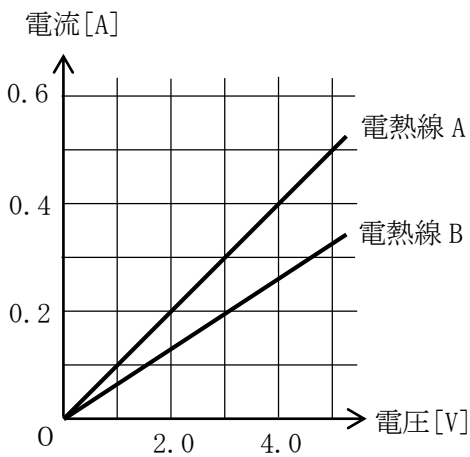


図 1

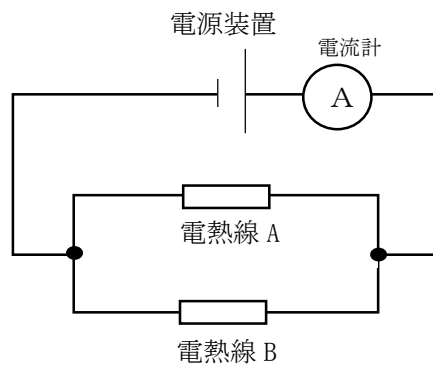


図 2

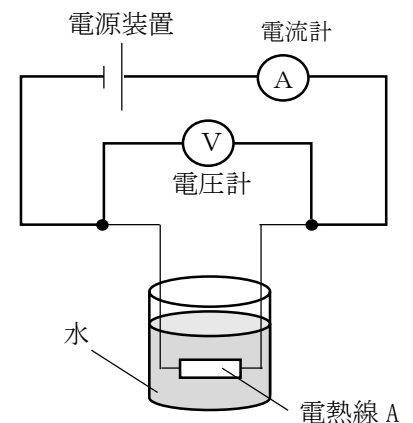


図 3

問 1 実験 1 で、電熱線 A、B に加わる電圧と電流の関係をあらわすグラフは図 1 のようになった。このとき電熱線 A、B のうち電流が流れにくいのはどちらか。A、B の記号で答えなさい。

問 2 実験 2 で、電源装置の電圧を 1.2 V にしたときに電流計に流れる電流は何 A か。

問 3 実験 3 で、カップの中の水の温度を室温と等しくするのはなぜか。簡潔に答えなさい。

問 4 実験 3 で、電熱線 A の電力は何 W か。また、電熱線 A で発生する熱量は何 J か。

問 5 電源装置の電圧を 1.0 V に変えて同様に実験 3 を行ったとき水温は何℃ 上昇するか。最も適当なものを、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 3.6℃    イ 5.4℃    ウ 7.2℃    エ 9.0℃    オ 10.8℃