

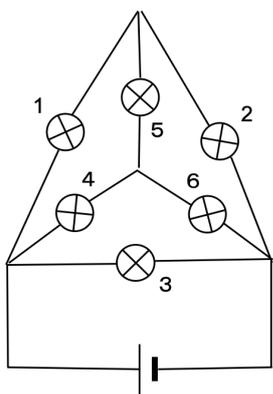
中学受験 すらすら解ける魔法ワザ
理科・合否を分ける 40 問と超要点整理

発売記念キャンペーン特典

理科 近年頻出の新傾向問題 10 選

作成 中学受験情報局 かしい塾の使い方

EX.1) 同じ豆電球 6 個と電池 1 個を使って、図のような回路を作りました。図の 1 から 6 の番号は、豆電球の場所を表しています。これについて次の問いに答えなさい。ただし、答えが 2 つ以上ある場合は、当てはまる豆電球の番号をすべて答えなさい。（愛光中 2020 年）



(1) 図のとき、5 の豆電球には電流が流れずに光らなかったが、5 以外の豆電球はすべて光りました。このとき、一番明るい豆電球は何番の豆電球ですか。

(2) 4 の豆電球をはずすと、5 の豆電球が光りました。このとき、光っていた豆電球の中で一番明るいのは、どの豆電球ですか。

(3) 2 と 4 の豆電球をはずしました。このとき、光っていた豆電球の中で一番暗いものは何番の豆電球ですか。

(4) 2 以外の 2 か所の豆電球をはずして、残った 4 個の豆電球のうち 2 の豆電球だけが光らないようにしたいと思います。何番と何番の豆電球をはずせばよいですか。

【解説】

この図、非常に複雑そうに見えますが、どこかで見た覚えがないでしょうか？

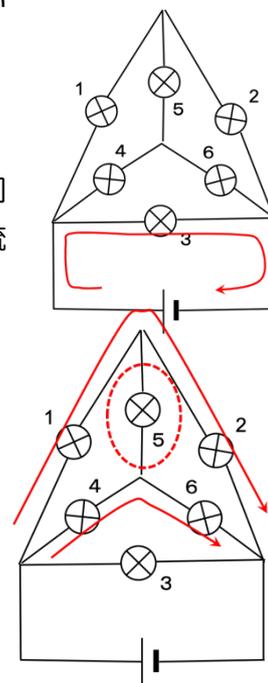
この図、実は本誌の 165 ページの「合否を分ける問題 2」の図と同じものなのです。

本誌の特典動画でも解説していますが、このように少し複雑な回路図では、スタートである+極からゴールである-極まで、電流が流れる道筋の「条件」を考えることが重要です。

まず、スタートからゴールまで、図のように 3 の豆電球だけを通る方法があります。

豆電球を 1 つだけしか通りませんから、当然 3 の豆電球は明るく光ります。

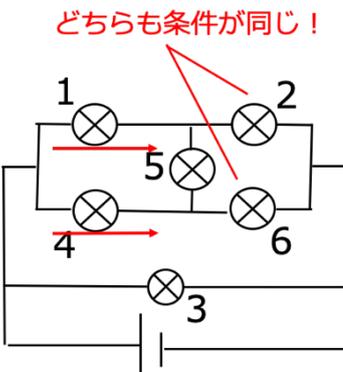
また別に、4、6 の豆電球を通るルートや 1、2 の豆電球を通るルートもありますが、その間に 5 を通るルートがはさまっています。



これはまさに、5 の豆電球に電流が流れない右の回路図とまったく同じだとわかります。

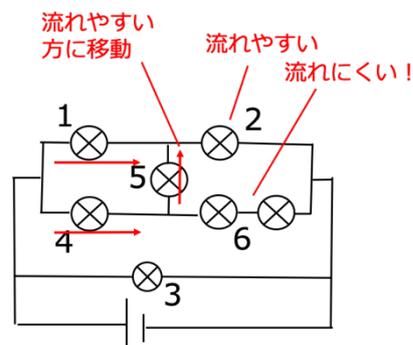
回路を流れる「電流くん」たちの気持ちになって考えましょう。

豆電球 1 を通った電流は、5 を通らなければ 2 の豆電球 1 個を通過してゴール、豆電球 4 を通った電流は 5 を通らなければ 6 の豆電球 1 個を通過してゴールできるので、条件が同じ。



つまり「電流くん」たちには豆電球 5 を通る「理由」がないんですね。

たとえば右の図のように、一方が「流れにくい」となれば、「電流くん」たちは流れにくい方を避け、流れやすい方に移動します。



このように「電流くん」たちの気持ちになって考えると、豆電球 5 はつかないことがわかるのです。

(1) 解説のはじめに示した図の通り、豆電球 1 個を通過してゴールである - 極まで、豆電球 3 を通過して到達できます。

答え 3

(2) 4 の豆電球を外すと、図のような回路になります。豆電球 1 を通った「電流くん」たちは、2 の豆電球を 1 個通過してゴールに到達するか、5、6 の豆電球を通過してゴール到達することができます。でも、そもそも 3 の豆電球 1 個だけを通してゴールできますね。

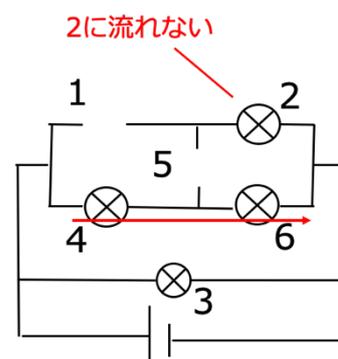
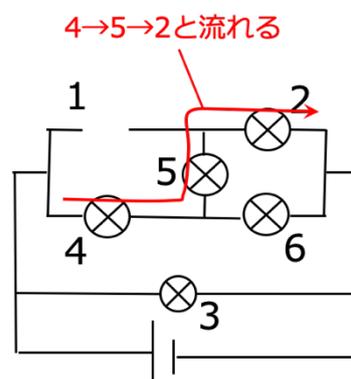
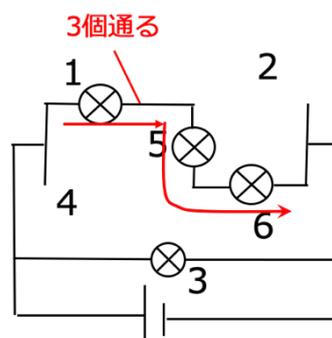
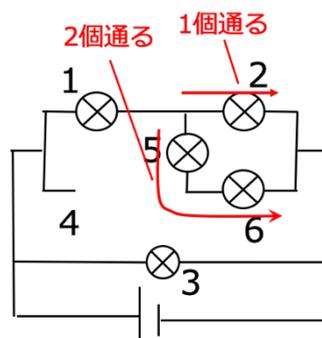
答え 3

(3) 2 と 4 の豆電球を外すと、図のような回路になります。3 の豆電球 1 個だけを通してゴールする以外には、1、5、6 の 3 個の豆電球を通るしかありませんね。この 3 つがもっとも暗い豆電球になります。

答え 1、5、6

(4) もう一度、図をよく見てみましょう。2 の豆電球に電流が流れてこないようにするには、まず 1 の豆電球をはずす必要があります。でもこれだけだと 4→5→2 と電流が流れてしまいます。そこで 5 の豆電球もはずせば、2 だけが光らない状態になりますね。

答え 1、5



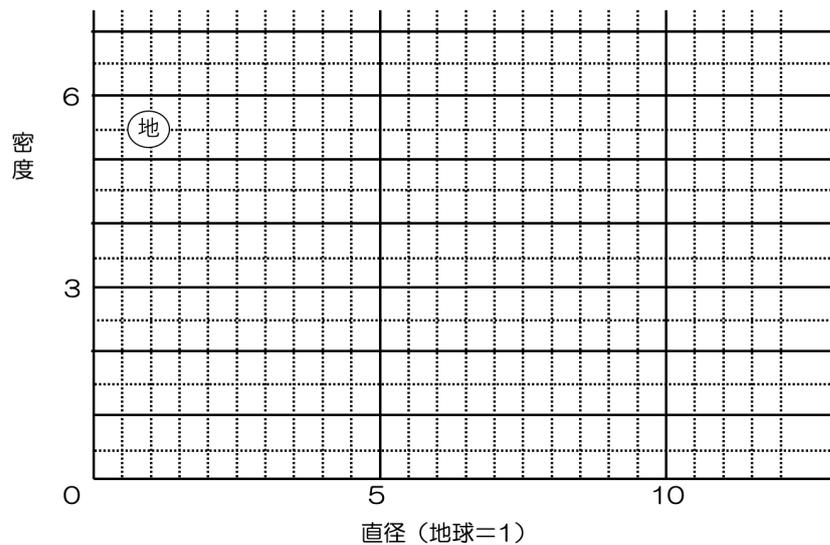
EX.2) わたしたちが生活する地球は、太陽系にある惑星の一つです。下の表は、太陽系の惑星の特徴についてまとめたものです。後の各問いに答えなさい。(共立女子中2020年)

名前	直径 (地球=1)	質量(地球=1)	密度 (g/cm ³)	公転周期 (年)	大気的主要成分	表面の平均温度
水星	0.38	0.06	5.43	0.24	ほとんどない	約170℃
金星	0.95	0.82	5.24	0.62	二酸化炭素	約460℃
地球	1.00	1.00	5.52	1.00	窒素・酸素	約15℃
火星	0.53	0.11	3.93	1.88	二酸化炭素	約-50℃
木星	11.21	317.83	1.33	11.86	水素・ヘリウム	約-145℃
土星	9.45	95.16	0.69	29.46	水素・ヘリウム	約-195℃
天王星	4.01	14.54	1.27	84.02	水素・ヘリウム	約-200℃
海王星	3.88	17.15	1.64	164.77	水素・ヘリウム	約-220℃

密度 (g/cm³) …物質1cm³あたりの重さ

(1) 太陽系の惑星は、その大きさや密度の特徴から、地球型惑星と木星型惑星の2つのグループに分類することができます。

① 表中のデータをもとに惑星を図1のグラフにまとめたとき、水星・火星・土星は図中のどこに位置しますか。解答らんには書き込みなさい。ただし、地球は(地)で示してあります。他の惑星も同様に、(水)(火)(土)のように表しなさい。

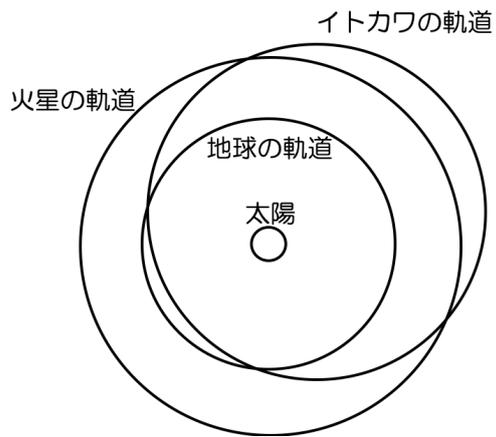


② すべての惑星について考えたとき、地球型惑星には地球以外にどの惑星が含まれますか。すべて書きなさい。

(2) 表は、惑星を太陽からの距離が近い順に並べたものです。金星の方が太陽から離れているにもかかわらず、その表面温度が水星よりも高い理由を、大気的主要成分にふれて説明しなさい。

(3) 太陽系の星の中には、小惑星と呼ばれる小さな星が含まれており、この小惑星を調べることによって、太陽系がどのようにしてできたかを知る手がかりになると考えられています。日本はこの小惑星を調べるために、探査機を送り、小惑星の物質を地球に持ち帰る計画を進めてきました。

① 小惑星探査機「はやぶさ」は2005年に小惑星イトカワに到達し、2010年に地球に帰還することに成功しました。図2は小惑星イトカワの軌道を示したものです。イトカワの公転の周期はおよそ何年だと考えられますか。後から1つ選び、記号で書きなさい。



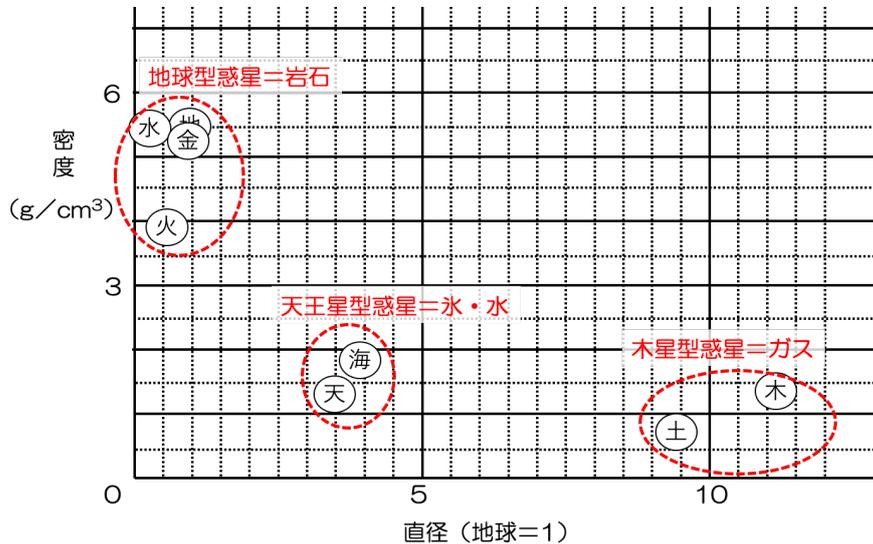
ア. 0.5 イ. 1.5 ウ. 5 エ. 20

② 小惑星探査機「はやぶさ 2」が2019年2月と7月にタッチダウンに成功した小惑星の名前は何ですか。次から1つ選び、記号で書きなさい。

ア. カグヤ イ. タイタン ウ. ハレー エ. リュウグウ

【解説】

(1) たて軸に密度、横軸に直径をとっていますから、表を見て丁寧に作業するのみですね。



書き込んでみると、大まかに3つのグループに分かれることがわかります。

地球型惑星=岩石でできている惑星

木星型惑星=気体の水素やヘリウムでできている惑星

天王星型惑星=氷やメタン、アンモニアを含む液体の水でできている惑星

答え ① 上図 ② 水星、金星、火星

(2) 水星は大気がほとんど無いのに対して、金星の大気は二酸化炭素が主成分です。二酸化炭素が「温室効果ガス」と呼ばれているのは知っていますね。

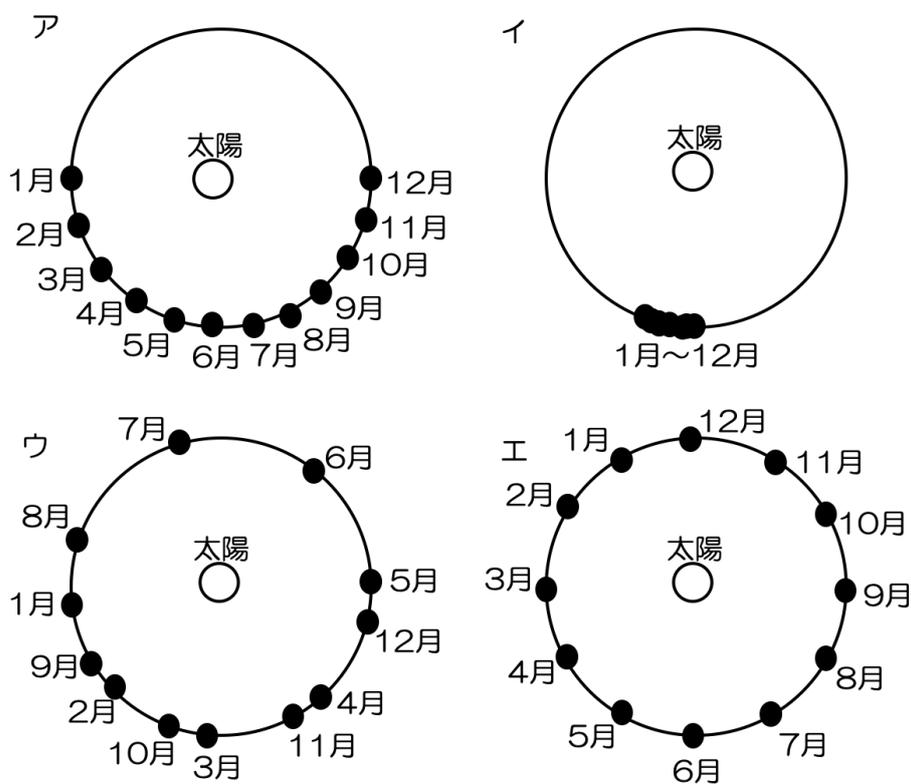
答え 水星は大気がほとんど無いのに対して、金星は二酸化炭素の大気が温室効果ガスの役割を果たすため

(3) 日本の小惑星探査機「はやぶさ」が小惑星「イトカワ」に到達し、一時は交信が途絶えながらも劇的な帰還を果たしたことは、何本もの映画にもなりました。イトカワの公転軌道の直径は、地球より大きく火星より小さくなっています。ちなみにはやぶさ2がタッチダウンしたのは「リュウグウ」ですね。小惑星の水の痕跡を探るためのミッションということで、水に関係があるおとぎ話「浦島太郎」から命名されました。

答え ① ウ ② エ

EX.3) ある年における太陽系の惑星について考えてみましょう。(早大学院中2020年)

(1) 次のア～エは、地球・金星・火星・土星の、この年の1月から12月のそれぞれの月の1日(ついたち)における位置を示したものです。金星・火星の動きは、次のア～エのどれに当てはまりますか。最も適当なものをそれぞれア～エから1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、公転の道すじ(公転軌道)を同じ円で表してあります。



(2) この年の1月9日に東京で空を見ると、金星と土星が接近して見えました。これらの惑星が見えた時間帯と方角について適切なものを、ア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- [時間帯] ア 夕方 イ 真夜中 ウ 明け方 エ 正午
 [方角] ア 南東の空 イ 南の空 ウ 南西の空 エ 北の空

(3) (2) のように金星と土星が接近して見える日はいつですか。図から考え、最も適当なものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 3月1日 イ 5月1日 ウ 7月1日 エ 9月1日 オ 11月1日

(4) 次のア～カの中で、火星がこの年で最も大きく見えたのはどの日でしょうか。最も適当なものを、ア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 1月31日 イ 3月31日 ウ 5月31日
エ 7月31日 オ 9月30日 カ 11月30日

(5) この年の2年後には、この年の問4の日よりも大きな火星を観測できることが分かっています。なぜ年によって最も大きく見えるときの大きさがちがうのでしょうか。その説明として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

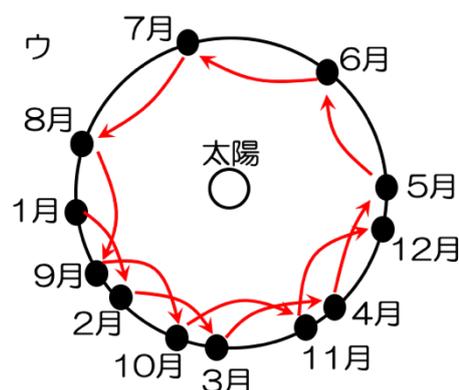
- ア 火星が見える時刻によって大きさが違って見えるから
- イ 火星と地球の公転軌道の形が違うから
- ウ 火星が自転しているから
- エ 火星が満ち欠けして見えるから

【解説】

(1) 地球が太陽の周りを回るときの公転周期はおよそ1年ですが、公転周期は公転軌道の大きさによって決まります。振り子の周期が長さによって決まるのと同じですね。

地球より公転軌道が短い（地球より太陽に近いところを公転している）金星は公転周期が短く（0.62年）、公転軌道が長い（地球より太陽から遠いところを公転している）火星は公転周期も長くなります（1.88年）。土星はさらに外側を公転しているため、火星よりさらに公転周期が長く、1回公転するのに30年近くかかります。

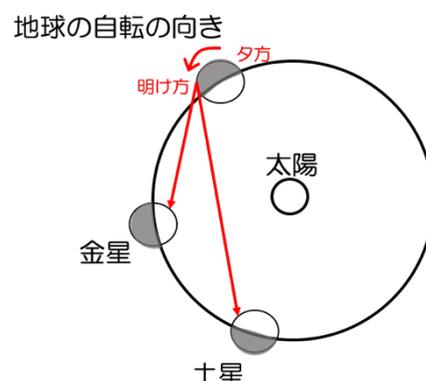
1年で1回公転しているのが地球、1回公転するのに2年近くかかりそうなアは火星ですね。もちろんイが土星。金星（公転周期0.62年）の動きは右の図のようになります。



答え 火星 ア 金星 ウ

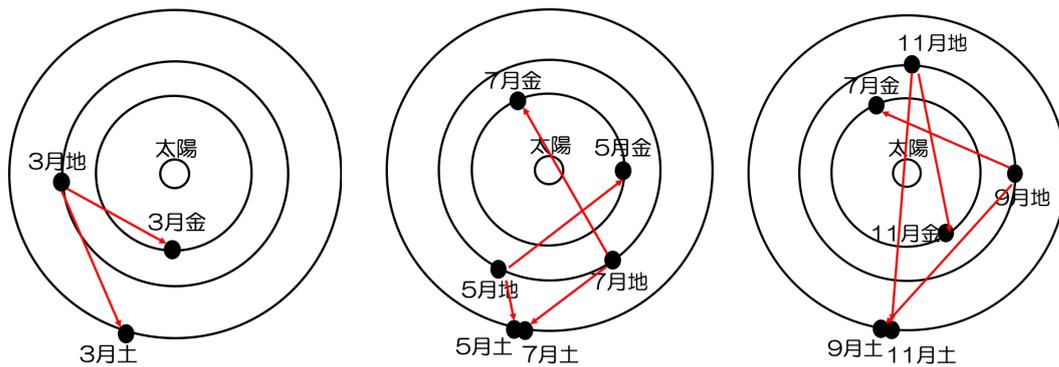
(2) エの地球、イの土星、ウの金星それぞれの図の1月の位置を、同じ図に書き込むと、右の図のようになります（実際には公転軌道が違いますが、同じ園の上に書いています）。

金星は地球からは明け方（明けの明星、東の空）か夕方（宵の明星、西の空）しか観測できませんが、図の地球上から金星、土星が見えている場所は、地球の自転の向きから考えると明け方ですね。

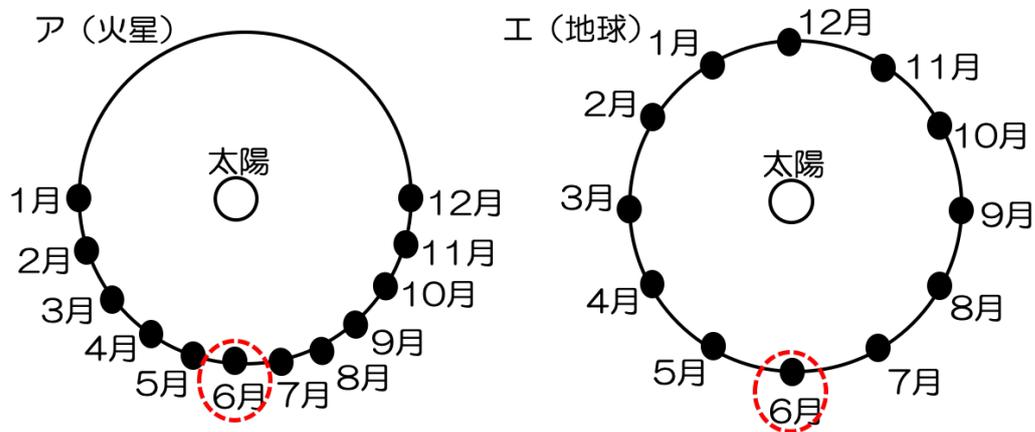


答え 時間帯 ウ 方角 ア

(3) それぞれの月の地球、金星、土星を図に書いてみると、3月は1月と同じように接近して見えることがわかります。5月、7月は大きく離れて見え（7月の金星は太陽の方向にあるため見えません）、11月は方向は近いのですが、2つの惑星とも太陽の方向に近く見ることはできません。



(4) 火星と地球が最も接近する月を考えます。火星はア、地球はエの図ですから、最も接近するのは下の図のように5月の終わり（6月1日）頃です。

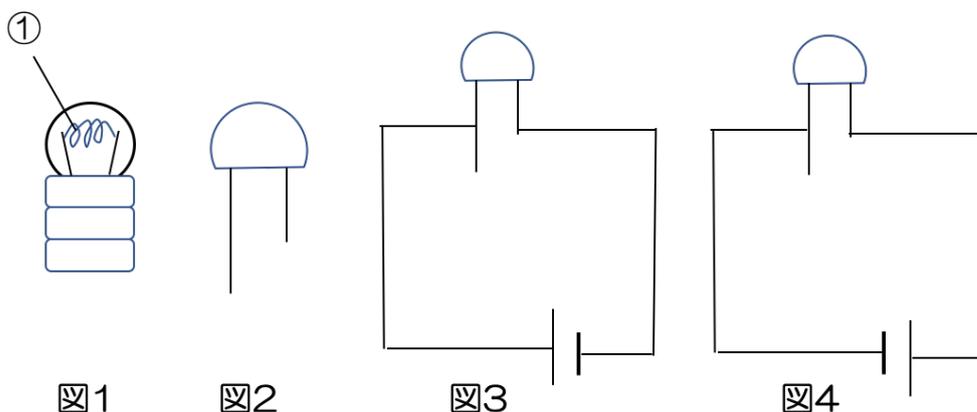


答え ウ

(5) すべての太陽系の惑星は太陽のまわりを公転していますが、その公転軌道は完全な円ではありません。ですから惑星間の距離は少しですが大きくなったり小さくなったりします。地球の衛星である月の公転起動も完全な円ではないため、地球に近づいたときの満月が大きく見え「スーパームーン」と呼ばれることが知られていますね。

答え イ

EX4) 図1は豆電球を、図2は発光ダイオードを簡単に表したものです。白熱電球では電気が光に変わる割合は5~6%で、多くは(a)として失われます。そこで、近年では電気の多くを光に変える発光ダイオードが広く利用されています。発光ダイオードを通る電流の向きは決まっており、図3のように金属の2本の足の長いほうから短い方に電流が流れると光ります。しかし、図4のように接続すると回路には電流は流れず光りません。これについて、次の各問いに答えなさい。(日本大学第一中2020年)



(1) 図1の①の部分は何といいますか。

(2) 白熱電球の図1の部分は豆電球の場合と異なり、コイルを二重に巻いてあります。これには、どのような理由がありますか。最も正しいものを二つ選び、記号で答えなさい。

ア 温度を低温にする イ 温度を高温にする ウ 明るくする エ 暗くする

(3) 文章中の空らん(a)に当てはまる語句を答えなさい。

(4) 図5のように電池と発光ダイオードを接続しました。発光ダイオード A、Bのうち光るものを選び、アルファベットで答えなさい。

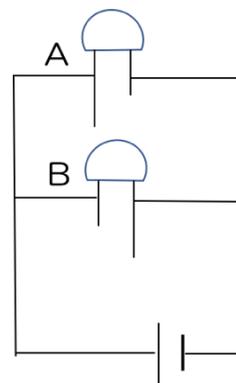
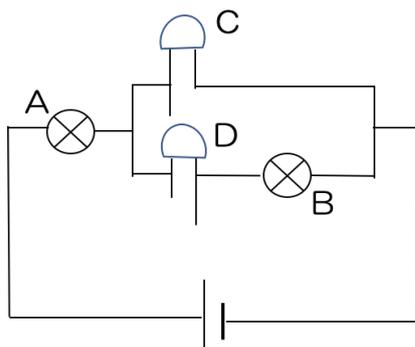


図5

(5) 図6のように電池、豆電球、発光ダイオードを接続しました。豆電球 A、Bと発光ダイオード C、Dのうち光るものを選び、アルファベットですべて答えなさい。



【解説】

近年増えている、発光ダイオード（LED）に関する問題です。白熱球は、点灯させているときには熱くて触ることができません（熱としてエネルギーを損失している）が、LEDの電球は素手で触っても「あたたかい」くらいにしか感じないくらい、白熱球に比べるとエネルギー効率がよいことで知られています。

（１） 白熱球の発光、発熱する部分をフィラメントといい、タングステンという金属でできています。

答え フィラメント

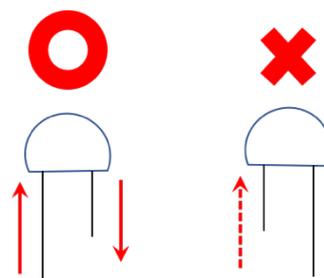
（２） 白熱球はフィラメントをコイル状に巻いていますが、そのコイル状に巻いたものをさらにコイル状に巻いています（２重コイル）。これは1921年、当時の東京電気（現在の東芝）の三浦順一の発明で、熱による損失が少なく明るい電球が実現しました。

答え ア ウ

（３） 白熱球の場合、効率が良くなったとはいえ、電気エネルギーの大部分が熱エネルギーに変化してしまいます。

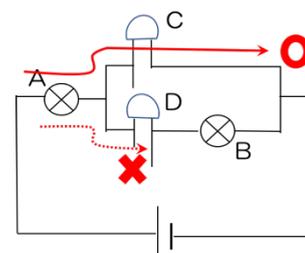
答え 熱

（４） 素材文の解説のとおり、発光ダイオードは足の長い方から電流が流れ発光しますが、短い方からは電流が流れません（この性質から半導体と呼ばれます）。Aは光りますが、Bは光らないことがわかりますね。



答え A

（５）（４）と同様、足の長い方から電流が流れ、短い方からは電流が流れないことから考えると、Cの発光ダイオードには電流が流れますが、Dの発光ダイオードには電流が流れないことがわかりますね。



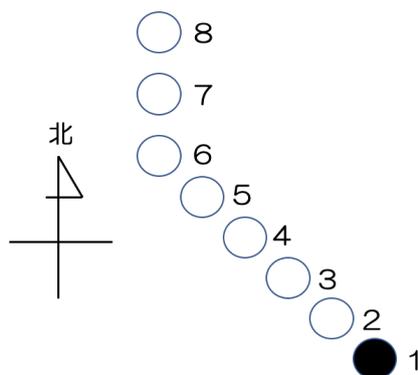
答え A、C

EX5) 下の図は、ハワイ付近にある8つの島の位置関係を簡単に表したものです。●1は火山島を表していて、現在でも火山活動をしています。●1の真下には、プレートよりも下にある岩石がとけた熱いものがたまっている部分があり、この部分をホットスポットとよびます。そして、ホットスポットから熱いものが真上に上昇して○2から○8の島がつくられたと考えられています。現在まで、ホットスポットの位置が移動しないと考えると、火山の生成とプレートの移動の関係をすることができます。

火山島●1から島○6までの直線距離は2000km、島○6から島○8までの直線距離は1000kmです。また、火山島●1は現在、島○6は4000万年前、島○8は5000万年前に生成されたものです。(豊島岡女子学園中2020年)

(1) 4500万年前、このプレートはどの方角へ移動していたと考えられますか。方位で答えなさい。

(2) 現在、プレートは1年間に平均何cm移動していますか。四捨五入して整数で求めなさい。

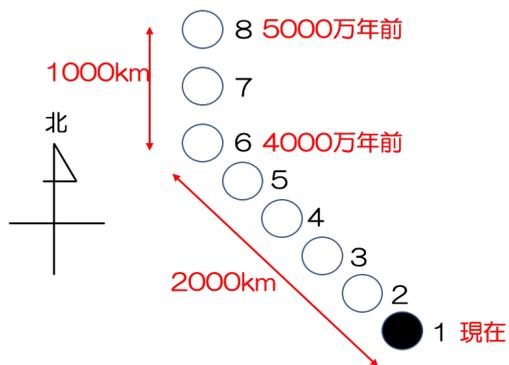


【解説】日本列島の近海では、ユーラシアプレート、北米プレート、フィリピン海プレート、太平洋プレートが集まっていて、そのプレートのひずみが大きな地震の原因になることはよく知られています。



出典：国土地理院ウェブサイト

(1) ●1が現在、○6が4000万年前、○8が5000万年前ですから、4500万年前にはプレートは北に移動していたことがわかります。



答え 北

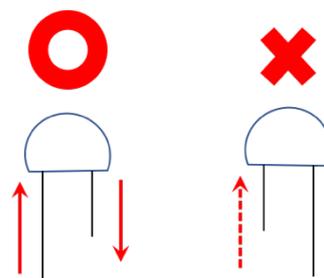
(2) ●1～○6まで、プレートは4000万年で2000km移動したことになります。

$$2000\text{km} = 2000000\text{m} = 200000000\text{cm}$$

$$200000000 \div 40000000 = 5$$

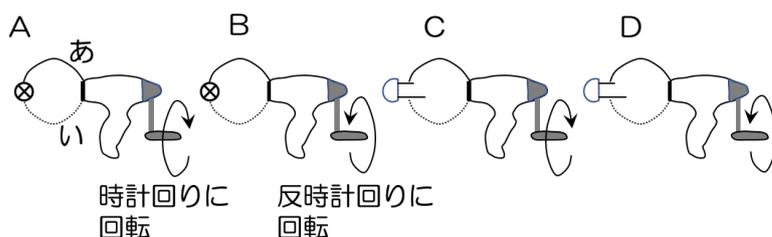
答え 5cm

EX6) 電池と豆電球、発光ダイオード (LED) などを使って、実験 1~4 を行いました。LED には右図のように、2本のちがう長さの端子があります。図のように、発光ダイオードは足の長い方から電流が流れ発光しますが、短い方からは電流が流れません。(雙葉中 2020 年改題)



実験 1 図のように、手回し発電機と豆電球、手回し発電機と LED をつなぎ、手回し発電機のハンドルをそれぞれ A, C は時計回り、B, D は反時計回りに回転させたところ、A, B, C は点灯したが、D は点灯しなかった。手回し発電機から出た 2 本の導線は区別するために一方を実線 (—)、他方を点線 (----) で書いている。

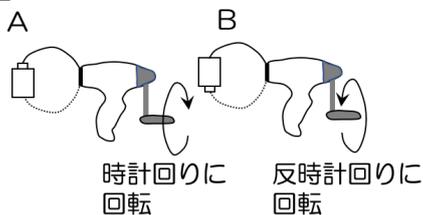
図1



(1) 手回し発電機の実線でかかれた導線が出ている側を「あ」、点線の導線が出ている側を「い」とすると、手回し発電機のハンドルを時計回りに回転させたときに、「あ」、「い」のどちらが電池のプラス極に相当しますか。記号で答えなさい。

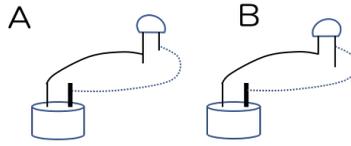
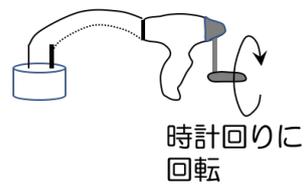
実験 2 図のように電池と手回し発電機をつないだところ、A は時計回りに回転し、B は反時計回りにハンドルが回転した。

図2

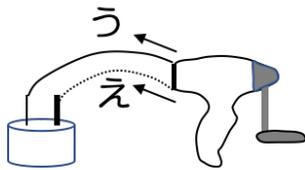


実験 3 図 3 のように手回し発電機とコンデンサーをつなぎ、手回し発電機のハンドルを時計回りに回転させてコンデンサーを充電し、その後、手回し発電機を外して、コンデンサーと LED をつないだところ、A は点灯し、B は点灯しなかった。ただし、コンデンサーの 2 つの端子は区別するために、それぞれ太線と細線で表している。

図3



(2) 手回し発電機でコンデンサーを充電したあと回転させるのをやめ、コンデンサーにつないだままにすると、手回し発電機はどうなりますか。次の文章の(ア)は「う」「え」のどちらかを、(イ)～(エ)は番号を選んで答えなさい。



手回し発電機を時計回りに回転すると、手回し発電機が電池の役割をして、図の(ア)の向きに電流が流れ、コンデンサーが充電される。手回し発電機の回転をやめると(イ：①手回し発電機 ②コンデンサー)が電池の役割をして、(ウ：①「う」の向きに電流が流れる ②「え」の向きに電流が流れる ③電流は流れない)。このとき、手回し発電機は(エ：①ハンドルが時計回りに回転する ②ハンドルが反時計回りに回転する ③ハンドルが回転しないままとなる)。

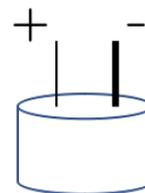
【解説】

近年、いろいろな学校で頻出なのが、手回し発電機に関する問題です。レバーを回すことで発電できる器具ですが、仕組みモーターと同じです。モーターは電流を流すと回転しますが、人の手で回転させることで電流を流すことができるのです。しっかり問題文を読み、回転の向きと電流の流れ方を整理しましょう。

(1) 豆電球なら電流の向きに関係なく点灯しますが、LED は足の長い方から電流が流れたときしか点灯しません。C) が点灯しD) が点灯しなかったということは、時計回りに回転させたときに「い」が+極になるということですね。

答え い

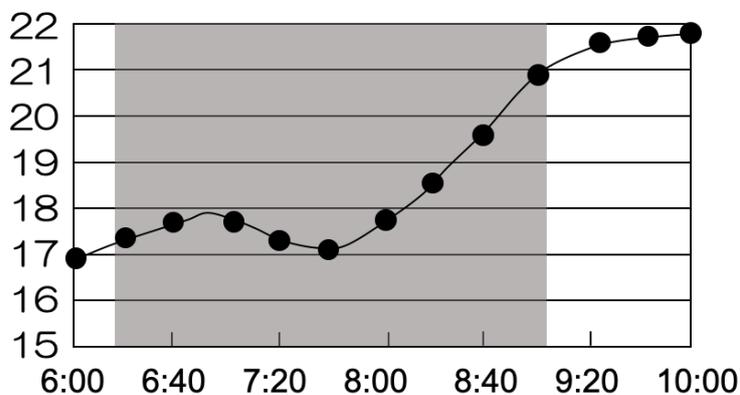
(2) 手回し発電機を時計回りに回転すると、図 1 で C が点灯したことからもわかるとおり「え」の向きに電流が流れます。その結果コンデンサーに充電され、手回し発電機を止めるとコンデンサーが電池のはたらきをするようになります。図 3 で A が点灯し、B が点灯しなかったということは、コンデンサーの細棒が+極、太棒が-極になっていたということですね。その結果「え」の向きに電流が流れ、図 2 の A と同じように手回し発電機は時計回りに回転し始めます。



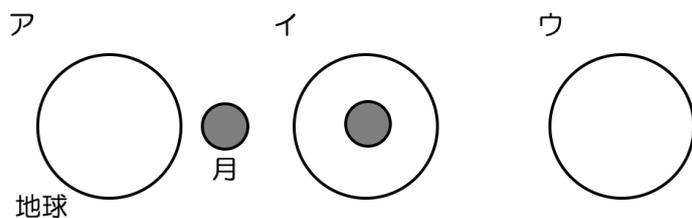
答え ア う イ ② ウ ② エ ①

EX7) 図4は、日本のある地点で、「ある天文現象」が起こった日の午前中の気温の変化を記録したものである。

前日の夜には、晴れていたにもかかわらず、一晩中、月を見ることができなかった。



(1) 下線部に関して、このとき、太陽から地球の方を見たときの地球と月の位置関係として正しいものをア～ウから選びなさい。ただし、地球と月の大きさや、地球と月の間の距離については考えなくてよいものとします。



(2) この日の午前中、気温以外の気象条件（雲の量や厚さ、風の様子など）に変化はなかったとしたとき、グラフ中の影の範囲で起こった気温の変化の原因を、「ある天文現象」の名前を含めて25字程度で述べなさい。

【解説】

6：00 から、一度上がりかけた気温がいったん下がり、また上がっていく様子がグラフに示されています。何らかの理由で日光が遮られたことがわかりますね。

また本文中には「前日の夜には、晴れていたにもかかわらず、一晩中、月を見ることができなかった」というヒント（新月の夜ですね）があります。

(1) 新月の日の太陽、地球、月の位置関係は図のとおりです。太陽から見ると、地球の手前に月が見えることとなりますね。



答え イ

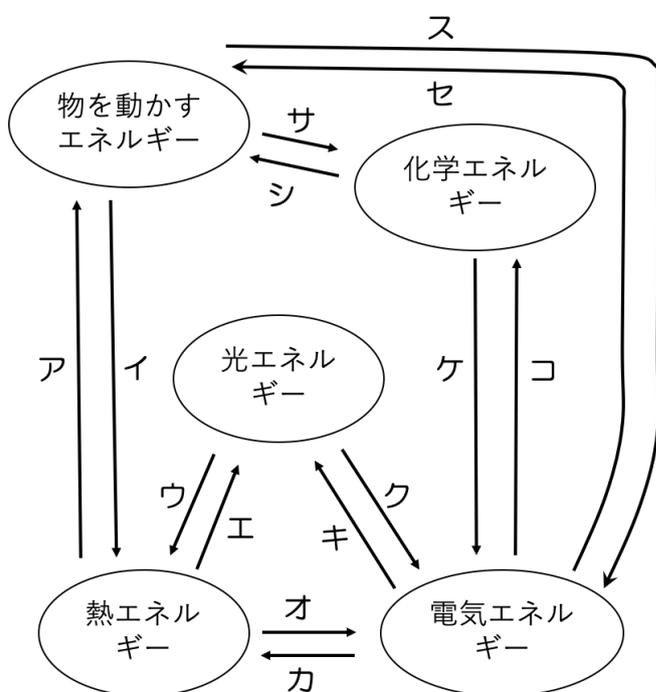
(2) 新月の日に起こる天体現象で、太陽の光がさえぎられるということですから、日食と考えられます。

答え 日食により、太陽光による熱が月によってさえぎられたから。

EX8) 私たちの身のまわりには、電気エネルギー、熱エネルギーなどさまざまなすがたでエネルギーが存在しています。エネルギーは姿や形を変えることができ、私たちはいろいろなエネルギーを、目的に合った形に変えることで利用しています。エネルギーについて、後の問いに答えなさい。(白百合学園中 2020 年)

問 1 【図 1】は、身近なエネルギーが形を変えて移り変わるようすを矢印で示したものです。次の(1)~(3)は何エネルギーから何エネルギーに変化することを利用してありますか。【図 1】のア~セの矢印のうち、あてはまるものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- (1) 扇風機 (2) テレビ (3) ダイナマイト



問 2 発電とは電気エネルギーを取り出すことです。発電について、次の文章を読み (1)、(2) に答えなさい。

原子力発電は (1) 燃料の中で起こる (1) 分裂反応で発生する熱で水蒸気をつくり、タービンを回して発電します。少量の燃料で莫大なエネルギーが得られますが、使用済み (1) 燃料や (2) 性廃棄物の処理、廃炉が難しいという問題があります。水力発電は、水が (3) い位置から (4) い位置へ流れることによって生じる力でタービンを回して発電します。発電時には環境汚染物質などを排出しませんが、村がひと

つ水没するなど、広大な土地に建設することで、環境に与える影響を考慮する必要があります。

太陽光発電は、光が当たると電流が流れる(⑤)を用います。光を直接電気に変えるので、水力発電と同じように発電時には環境汚染物質などを排出しません。研究開発が進むことで、より安く、安全に、効率よく発電できるようになる可能性があります。

- (1) 空欄①～⑤に入る最も適切な言葉を答えなさい。
- (2) 太陽光発電の欠点を1つあげなさい。

【解説】

問1 扇風機は、電気のエネルギーを回転という動きに変え、風を送り出します。テレビは電気エネルギーを光のエネルギーに変え、映像を映し出しています。ダイナマイトはノーベルが発明したのですが、非常に爆発しやすい「ニトログリセリン」という液体を珪藻土（けいそうど）に染み込ませたもので、土木工事などに使われましたが、一方で戦争での虐殺に使われたことが、ノーベルを悩ませたといいま

す。

答え (1) セ (2) キ (3) シ

問2 発電にはいろいろな方法がありますが、それぞれ一長一短があります。日本が推進している原子力発電は莫大なエネルギーを生み出すことができますが、人体に悪影響がある使用済み核燃料の廃棄問題、放射性物質の処理などの問題を抱えています。

水力発電は廃棄物などの出ないクリーンエネルギーですが、ダム建設などに広大な土地が必要です。

太陽光発電は、日光のエネルギーを電気に変換する際の効率の悪さ、太陽光パネルの廃棄などが問題となっています。

答え (1) ① 核 ② 放射 ③ 高 ④ 低 ⑤ 半導体(シリコン)
(2) エネルギーの変換効率が悪い・有害物質が使われている太陽光パネルの廃棄問題など

EX9) 現在私たちは、マイクロプラスチックによる汚染や地球温暖化などの環境問題に直面しており、世界規模での対策が必要となっています。次の文を読み、以下の各問いに答えなさい。(桐光学園中 2020 年)

東京湾でとれたカタクチイワシを調べたところ、体の中からさまざまなマイクロプラスチックが出てきました。1枚のレジ袋から数千個のマイクロプラスチックができると言われていますが、どのようにマイクロプラスチックはできるのでしょうか。

プラスチックの多くは、はじめは河川や海面近くに浮いています。特に生産量が多いレジ袋やストローなどは、水よりも(a)ため、小さくなくても浮いています。そこに(b)があたり続けるのでくずれやすくなります。さらに海岸にプラスチックが落ちていると、(b)があたるだけでなく、海岸の砂浜の(c)で、さらにくずれやすくなり、より小さなプラスチック片になっていくのです。世界的にみると、ペットボトルでの飲料水の販売を禁止する地域もあります。プラスチック製の使い捨て容器や食器を禁止する法律ができて、プラスチックゴミについては、リデュース(減らす)、リユース(繰り返し使う)、リサイクル(材料として再活用する)の中でも、まず(d)しようというのが大きな流れとなっています。

(1) 文中の(a)～(d)に適する語句を次のア～シから1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 風 イ 魚 ウ 熱 エ 軽い オ 重い カ 多い キ 少ない
ク 日光 ケ 水分 コ リデュース サ リユース シ リサイクル

(2) プラスチックは、主に化石燃料である石油を原料として人工的に作られます。プラスチックを完全に燃焼させるとある気体が発生します。その気体の作り方を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 石灰石に塩酸を加える。
- イ 鉄にうすい硫酸を加える。
- ウ 過酸化水素水に二酸化マンガンを加える
- エ アルミニウムにうすい水酸化ナトリウム水溶液を加える

(3) ペットボトルの原料になるプラスチックの性質としてあてはまらないものを、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 加工しやすい イ 薬品に強い ウ 軽くて丈夫
エ 電気を通しやすい オ 腐りにくい

(4) 地球温暖化の理由はさまざまですが、その中でも特に影響が大きいのは「温室効果」です。温室効果に最も影響するのが気体 X です。しかし、気体 X は場所や時間によって空気中に含まれる割合が変わる上に、地球上では固体や液体にも変化しながら循環し、ほぼ一定に保たれています。そのため主に二酸化炭素による温室効果が問題にされます。

上の文中の気体 X は何ですか。

【解説】

(1) 今日、51兆個のマイクロプラスチックが世界中の海を漂っていると言われてい
ます。日本でもレジ袋が有料化されたり、コーヒーなどのストローが紙製になったり
と、プラスチックの使用量を減らすための取り組みが始まっていますね。

答え (a)エ (b)ク (c)ウ (d)コ

(2) プラスチックは石油が原料で炭素や水素からできています。完全燃焼させると
二酸化炭素や水ができます。

答え ア

(3) プラスチックは丈夫で軽く傷みにくいといった便利な特徴がありますが、電気
は通しません。

答え エ

(4) 「温室効果」「温暖化」といえば二酸化炭素を思い浮かべますが、ここで問わ
れているのは水蒸気ですね。

答え 水蒸気

EX10) 使い捨てカイロを使用するときは、パッケージを開け、カイロを取り出して発熱させます。パッケージには空気を通す性質がありませんが、カイロ本体の袋には空気を通す性質があります。(富士見中 2020 年)

(1) パッケージを開けてカイロだけにしててんびんにのせ、しばらく放置しました。カイロの重さをはかったら、どのように変化していますか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 重くなっている イ 軽くなっている ウ 変わらない

(2) 試験管にカイロの中身の粉末を少量入れ、ゴム栓をしてよくふっていると試験管が熱くなりました。ゴム栓をしたまま試験管の重さをはかったら、どのように変化していますか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 重くなっている イ 軽くなっている ウ 変わらない

(3) 次のア～エの条件で、上昇した温度を調べました。温度が上昇しなかったものが 1 つありました。それはどれですか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア カイロの粉末を 2g 入れた試験管に、酸素だけ入れて、ゴム栓をして一定時間よくふる。

イ カイロの粉末を 2g 入れた試験管に、窒素と酸素を 1 : 1 の体積比で混合した気体を入れて、ゴム栓をして一定時間よくふる。

ウ カイロの粉末を 2g 入れた試験管に、空気(窒素と酸素を 4 : 1 の体積比で混合している)を入れて、ゴム栓をして一定時間よくふる。

エ カイロの粉末を 2g 入れた試験管に、窒素だけを入れて、ゴム栓をして一定時間よくふる。

【解説】

使い捨てカイロの中身は、細かい鉄粉、バーミキュライト、水分、食塩などが入っていて、鉄粉が空気中の酸素と結びついて、酸化鉄に変化するときには発生する熱を利用しています。

(1) カイロの鉄粉が空気中の酸素と結びつくため、結びついた酸素の分だけ重さが重くなります。

答え ア

(2) もともと試験管の中にあった空気中の酸素が、カイロの鉄粉と結びつくので、合計の重さは変わりませんね

答え ウ

(3) カイロの発熱の仕組みは、上記のように鉄粉が酸素と結びつくときに発生する熱を利用しているため、窒素だけを使った工の実験では熱が発生しません。

答え エ