

次の問1～問3に答えなさい。

問1 花子さんは、赤ワインから、その成分の一つであるエタノールをとり出せないかという疑問をもち、実験を行い、ノートにまとめた。下の①～③の問いに答えなさい。

花子さんの実験ノートの一部

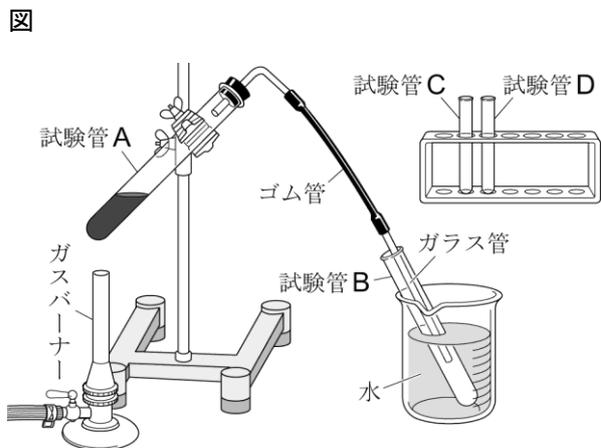
【課題】 赤ワインからエタノールをとり出せるだろうか。

【実験】

- ① 試験管Aに赤ワイン約10mLを入れてから図のような装置を組み立て、弱火で加熱した。
- ② 沸騰し始めたとき、ガラス管の先から出てきた気体を水で冷やして液体にし、試験管B～Dの順に約1mLずつ集めた。
- ③ 試験管B～Dに集めた液体と試験管Aに残った液体の性質を次の方法で調べた。
 - ・においをかぐ。
 - ・脱脂綿につけ、火をつける。

【結果】

試験管B～Dに集めた液体と試験管Aに残った液体のうちで、エタノールのにおいが最も強く、長く燃えたのは **あ** であった。



① 文中の **あ** に当てはまる試験管はどれか。試験管A～Dのうち最も適当なものを、一つ選んでその記号を書きなさい。

ただし、水とエタノールの融点・沸点は表のとおりである。

	融点 [°C]	沸点 [°C]
水	0	100
エタノール	-115	78

② 花子さんは、実験の結果から、次のように考察した。次の文中の **い** に当てはまる語を書きなさい。

液体を沸騰させて気体にし、それをまた冷やして液体にして集めることを **い** という。
い を利用すると、沸点のちがいで液体の混合物をそれぞれの物質に分けてとり出すことができる。

③ この実験を行う場合の器具の操作や動作として正しいものを、次のア～エの中から二つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 急に沸騰するのを防ぐために、試験管 A に沸騰石を入れる。

イ ガスバーナーに点火したら、空気調節ねじを回して炎が赤色になるようにする。

ウ ガラス管の先が試験管に集めた液体の中やビーカー内の水の中に入っていないことを確かめ、ガスバーナーの火を止める。

エ 試験管内の液体のにおいを調べるときは、鼻を試験管の口にできるだけ近づけてかく。

問2 太陽光パネルの設置について、次の①、②の問いに答えなさい。

① 次の文中の **あ**、**い** に当てはまる数値をそれぞれ書きなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、滑車、ロープ、板、ひも、ばねばかりの質量や摩擦は考えないものとする。

太郎さんの家では、太陽光パネルを設置して自家発電を行うことになった。太郎さんは、作業員が **図1** のような引き上げ機をつかって容易に引き上げているのを見て、そのしぐみに興味をもった。**図2** は、引き上げ機のしぐみを簡単に表した図である。

さらに、太郎さんは滑車のはたらきをくわしく知りたいと思い、先生と相談し、次のような実験を行った。**図3**、**図4** のように、定滑車や動滑車を使い、10kg の物体をばねばかりでゆっくりと引き上げた。

図3 と **図4** で、10kg の物体を 60cm の高さまでゆっくりと引き上げたときの仕事の大きさは、どちらの場合も 60 J であった。このように、道具を使っても仕事の大きさが変わらないことを、仕事の原理という。

このことから、**図2** の装置で 10kg の太陽光パネルを 60cm の高さまでゆっくりと引き上げるとき、ロープを引く力は **あ** N となり、**図3** と比べて小さくなるのがわかる。一方、ロープを引いた距離は **い** cm となり、**図3** と比べて長くなる。

図1 **図2**

図3

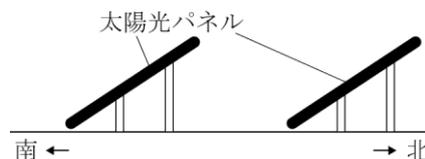
100N を示したとき物体が床から離れた。

図4

50N を示したとき物体が床から離れた。

- ② 太陽光パネルは太陽の光が当たる角度が垂直に近いほど、より多く発電することができる。日本では太陽の南中高度が季節によって変化することから、太陽光パネルに効率よく太陽の光を当てるため、**図5**のように傾けて設置されていることが多い。

図5



日本で太陽の南中高度が季節によって変化する原因として適当なものを、次のア～エの中から二つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 地軸の傾き イ 地球の公転 ウ 太陽の自転 エ 地球の自転

- 問3 科学部の太郎さんと顧問の先生が、地球環境について話している。次の会話を読んで、下の①～⑤の問いに答えなさい。

太郎：近年、「地球温暖化」という言葉をよく聞きます。その原因は二酸化炭素などの温室効果ガスが大気中に増えてきているからだといわれています。

先生：大気中の二酸化炭素の濃度はなぜ高くなってきているのでしょうか。

太郎：それは、a 石炭や石油，天然ガスなど太古の生物の死がいが変化してできた **あ** 燃料が大量に燃やされているからだと思います。

先生：そうですね、それも原因の一つと考えられていますね。実は、地球温暖化によって環境が変わると、b 生態系ピラミッドのつり合いがもとに戻らないことがあるともいわれています。他に何か原因は考えられますか。

太郎：社会科の授業では、大規模な開発によって、熱帯雨林が伐採されていることを学びました。c 植物には二酸化炭素を吸収して使うしくみがあるので、伐採量が多くなると、二酸化炭素の吸収が少なくなり、更に二酸化炭素が増加し、ますます地球温暖化が進むのではないのでしょうか。一方で、熱帯雨林では雨量が多く、植物の体は大量の雨風にさらされます。しかし、d 植物の体には雨風に耐えるしくみが備わっている、簡単には倒れたりしません。そうして、熱帯雨林の環境が保たれているのだと思います。

- ① 下線部 a の **あ** に当てはまる語を書きなさい。
- ② 次の化学反応式は、下線部 a の **あ** 燃料にふくまれる炭素が完全燃焼する反応を表したものである。化学反応式中の **い**， **う** に当てはまる化学式を書きなさい。



③ 下線部 **b** について、適当でないものはどれか。次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 無機物から有機物を作り出す生物を生産者といい、水中では、植物プランクトンがおもな生産者であり、通常、数量が最も多い。

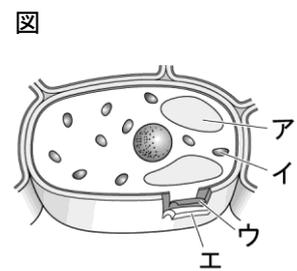
イ 生態系の生物は、食べる・食べられるという関係でつながっている。このような関係を食物連鎖といい、通常、食べる生物よりも食べられる生物の方の数量が多い。

ウ 一つの生態系に着目したとき、上位の消費者は下位の消費者が取り込んだ有機物のすべてを利用している。

エ 土の中の生態系では、モグラは上位の消費者で、ミミズは下位の消費者であり分解者でもある。

④ 下線部 **c** について、二酸化炭素を使って光合成が行われる部分として正しいものを図のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

⑤ 下線部 **d** について、体を支えるのに役立っている部分として正しいものを図のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



※植物の細胞を表している。