

# 理 科

## 注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は表紙を入れて8ページあり、これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 3 受検番号は、解答用紙及び問題用紙の決められた欄に記入下さい。
- 4 答えは、問題の指示に従って、すべて解答用紙に記入下さい。
- 5 監督者の「やめ」の合図ですぐにやめ下さい。

受検 番号	
----------	--

1 次の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

1 虫めがねを使って物体を観察する。次の文中の①, ②について、それぞれ正しいものはどれか。

虫めがねには凸レンズが使われている。物体が凸レンズとその焦点の間にあるとき、凸レンズを通して見える像は、物体の大きさよりも①(ア 大きく イ 小さく)なる。このような像を②(ア 実像 イ 虚像)という。

2 木や草などを燃やした後の灰を水に入れてかき混ぜた灰汁(あく)には、衣類などのよごれを落とす作用がある。ある灰汁にフェノールフタレイン溶液を加えると赤色になった。このことから、この灰汁のpHの値についてわかることはどれか。

ア 7より小さい。 イ 7である。 ウ 7より大きい。

3 両生類は魚類から進化したと考えられている。その証拠とされているハイギョの特徴として、最も適当なものはどれか。

ア 後ろあしがなく、その部分に痕跡的に骨が残っている。

イ 体表がうろこでおおわれていて、殻のある卵をうむ。

ウ つめや歯をもち、羽毛が生えている。

エ 肺とえらをもっている。

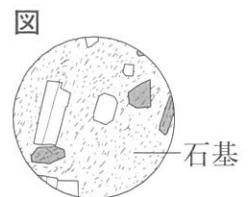
4 地球の自転に関する次の文中の①, ②について、それぞれ正しいものはどれか。

地球の自転は、1時間あたり①(ア 約15° イ 約20° ウ 約30°)で、北極点の真上から見ると、自転の向きは②(ア 時計回り イ 反時計回り)である。

5 ひろみさんは、授業でインターネットを使って桜島について調べた。調べてみると、桜島は、大正時代に大きな噴火をしてから100年以上がたっていることがわかった。また、そのときの溶岩は大正溶岩とよばれ①安山岩でできていること、大正溶岩でおおわれたところには、現在では、②土壤が形成されてさまざまな生物が生息していることがわかった。ひろみさんは、この授業を通して自然災害について考え、日頃から災害に備えて準備しておくことの大切さを学んだ。ひろみさんは家に帰り、災害への備えとして用意しているものを確認したところ、水や非常食、③化学かいろ、④懐中電灯やラジオなどがあつた。

(1) 下線部①について、安山岩を観察すると、図のように石基の間に比較的大きな鉱物が散らばって見える。このようなつくりの組織を何というか。

(2) 下線部②について、土壌中には菌類や細菌類などが生息している。次の文中の□にあてはまることばを書け。



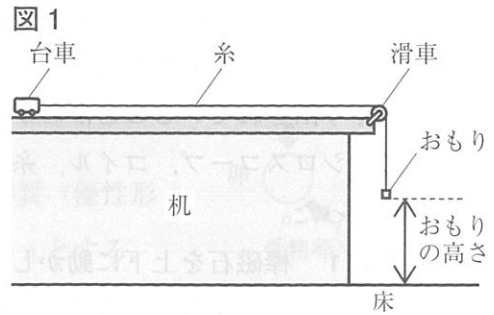
有機物を最終的に無機物に変えるはたらきをする菌類や細菌類などの微生物は、□とよばれ、生産者、消費者とともに生態系の中で重要な役割をになっている。

(3) 下線部③について、化学かいろは、使用するとき鉄粉が酸化されて温度が上がる。このように、化学変化がおこるときに温度が上がる反応を何というか。

(4) 下線部④について、この懐中電灯は、電圧が1.5Vの乾電池を2個直列につなぎ、電球に0.5Aの電流が流れるように回路がつくられている。この懐中電灯内の回路全体の抵抗は何Ωか。

2 次の I, II の各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

I 物体の運動を調べるために、図1のような装置を用いて実験1, 実験2を行った。ただし、台車と机の間や滑車と糸の間の摩擦、空気の抵抗、糸の質量は考えないものとする。また、糸は伸び縮みしないものとし、台車は滑車と衝突しないものとする。



実験1 図1のように、水平な机の上で、台車に質量300 gのおもりをつけた糸をつないで滑車にかけ、台車を手で押さえて静止させた後、静かに手をはなした。手をはなしてから、0.1秒ごとにストロボ写真を撮影した。図2は、ストロボ写真に撮影された台車の位置を模式的に表したものである。また、表は、手をはなしてからとの時間と、台車が静止していた位置から机の上を動いた距離を、ストロボ写真から求めてまとめたものの一部である。



表

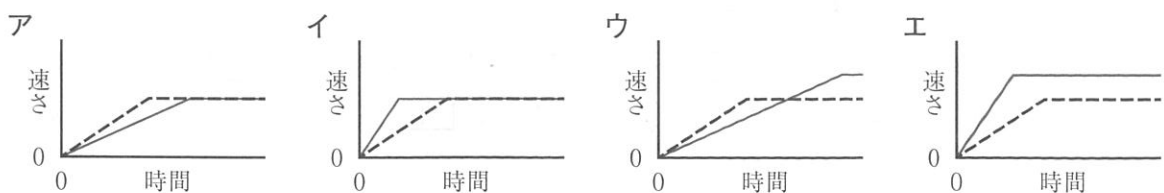
手をはなしてからの時間 [s]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
台車が静止していた位置から机の上を動いた距離 [cm]	0	3.0	9.0	18.0	30.0	45.0	60.0	75.0	90.0

実験2 質量が300 gより大きいおもりを用いて、おもりの高さが実験1と同じ高さになるようにして、実験1と同じ操作を行った。

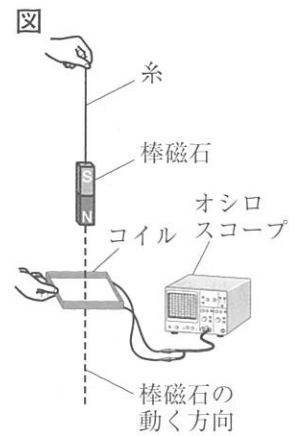
- 実験1で、おもりが静止しているとき、おもりに「重力」と「重力とつり合う力」の二つの力がはたらいている。おもりにはたらく二つの力を、解答欄の方眼に力の矢印でかけ。ただし、重力の作用点は解答欄の図中のおもりとし、重力とつり合う力の作用点は「・」で示すこと。また、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、方眼の1目盛りを1 Nとする。
- 実験1で、手をはなしてからの時間が0.2秒から0.3秒までの台車の平均の速さは何 cm/s か。
- 実験1に関する次の文中の **a** にあてはまる数値を書け。また、**b** にあてはまることばを書け。

実験1で、手をはなしてからの時間が **a** 秒のときに、おもりは床についた。おもりが床についた後は台車を水平方向に引く力がはたらかなくなり、台車にはたらく力がつり合うため、台車は等速直線運動をする。これは「**b**の法則」で説明できる。

- 実験1と実験2において、手をはなしてからの時間と台車の速さの関係を表すグラフとして最も適当なものはどれか。ただし、実験1のグラフは破線(---)、実験2のグラフは実線(—)で示している。



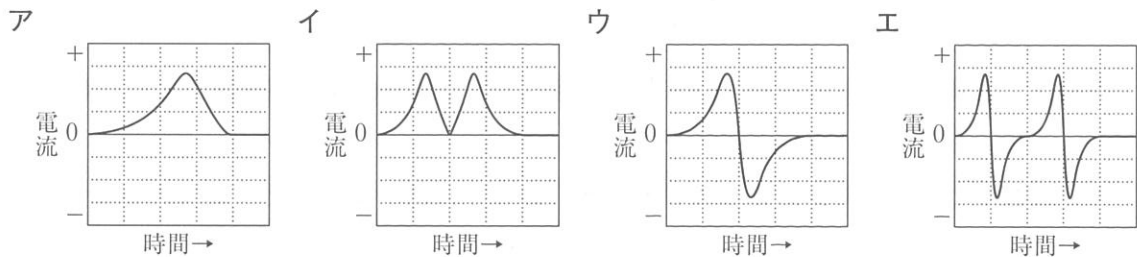
II たかしさんは、家庭のコンセントに+極、-極の区別がないことに興味をもった。家庭のコンセントに供給されている電流について調べたところ、家庭のコンセントの電流の多くは、電磁誘導を利用して発電所の発電機でつくり出されていることがわかった。そこで電磁誘導について、図のようにオシロスコープ、コイル、糸につないだ棒磁石を用いて実験1、実験2を行った。



実験1 棒磁石を上下に動かして、手で固定したコイルに近づけたり遠ざけたりすると、誘導電流が生じた。

実験2 棒磁石を下向きに動かして、手で固定したコイルの内部を通過させると、誘導電流が生じた。

- 1 家庭のコンセントの電流の多くは、流れる向きが周期的に変化している。このように向きが周期的に変化する電流を何というか。
- 2 電磁誘導とはどのような現象か。「コイルの内部」ということばを使って書け。
- 3 実験1で、流れる誘導電流の大きさを、より大きくする方法を一つ書け。ただし、図の実験器具は、そのまま使うものとする。
- 4 実験2の結果をオシロスコープで確認した。このときの時間とコイルに流れる電流との関係を表す図として最も適当なものはどれか。



3 次のI、IIの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

I ひろみさんは、授業で血液の流れるようすを見るために、学校で飼育されているメダカを少量の水とともにポリエチレンぶくろに入れ、顕微鏡で尾びれを観察した。また、別の日に、水田で見つけたカエルの卵に興味をもち、カエルの受精と発生について図書館で調べた。

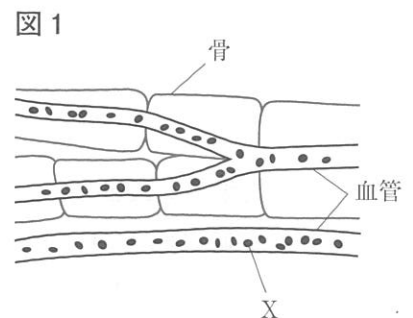
1 図1は、観察した尾びれの模式図である。(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 図1のXは、酸素を全身に運ぶはたらきをしている。

Xの名称を書け。

(2) Xは、血管の中にあり、血管の外では確認できなかった。ひろみさんは、このことが、ヒトでも同じであることがわかった。そこで、ヒトでは酸素がどのようにして細胞に届けられるのかを調べて、次のようにまとめた。

次の文中の **a**、**b** にあてはまることばを書け。



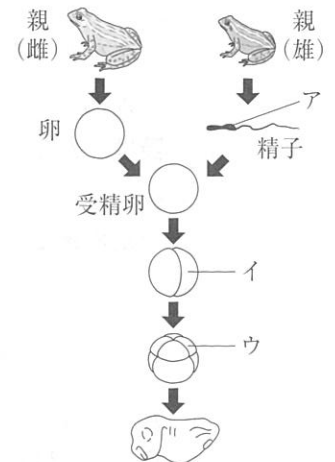
血液の成分である **a** の一部は毛細血管からしみ出て **b** となり、細胞のまわりを満たしている。Xによって運ばれた酸素は **b** をなかだちとして細胞に届けられる。

2 図2は、カエルの受精と発生について模式的に示したものである。(1), (2)の問いに答えよ。

(1) 図2の親のからだをつくる細胞の染色体の数が26本であるとすると、図2のア、イ、ウの各細胞の染色体の数は、それぞれ何本か。

(2) 図2で、カエルに現れるある形質について、顕性形質（優性形質）の遺伝子をA、潜性形質（劣性形質）の遺伝子をaとする。図2の受精卵の遺伝子の組み合わせをAAとしたとき、親（雌）の遺伝子の組み合わせとして可能性があるものをすべて書け。ただし、Aとaの遺伝子は、遺伝の規則性にもとづいて受けつがれるものとする。

図2



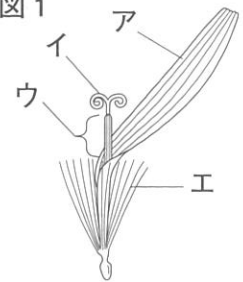
II たかしさんは、校庭でモンシロチョウとタンポポを見つけた。

1 モンシロチョウは昆虫に分類される。昆虫のからだのつくりについて述べた次の文中の **a** にあてはまることばを書け。また、 **b** にあてはまる数を書け。

昆虫の成虫のからだは、頭部、 **a**、腹部からできており、足は **b** 本ある。

2 タンポポの花は、たくさんの小さい花が集まってできている。図1は、タンポポの一つの花のスケッチであり、ア～エは、おしべ、めしべ、がく、花弁のいずれかである。これらのうち、花のつくりとして、外側から2番目にあたるものはどれか。その記号と名称を書け。

図1

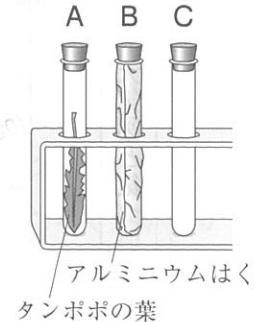


3 植物が行う光合成に興味をもっていたたかしさんは、見つけたタンポポの葉を用いて、光合成によって二酸化炭素が使われるかどうかを調べるために、次の実験を行った。(1), (2)の問いに答えよ。

実験

- ① 3本の試験管A～Cを用意して、AとBそれぞれにタンポポの葉を入れた。
- ② A～Cそれぞれにストローで息をふきこみ、ゴムせんてふたをした。
- ③ 図2のように、Bのみアルミニウムはくで包み、中に光が当たらないようにし、A～Cに30分間光を当てた。
- ④ A～Cに石灰水を少し入れ、ゴムせんをしてよく振ったところ、石灰水が白くにごった試験管とにごらなかった試験管があった。

図2



(1) 実験の④で石灰水が白くにごった試験管の記号をすべて書け。

(2) 試験管Cを準備したのはなぜか。解答欄のことばに続けて書け。ただし、解答欄の書き出しのことばの中の ( ) に対照実験となる試験管がA, Bのどちらであることを示すこと。

4

次のⅠ、Ⅱの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

Ⅰ ある日、たかしさんは地震のゆれを感じた。そのゆれは、はじめは小さくこきざみなゆれだったが、その後、大きなゆれになった。後日、たかしさんはインターネットで調べたところ、この地震の発生した時刻は11時56分52秒であることがわかった。

1 下線部のゆれを伝えた地震の波は、何という波か。

2 表は、たかしさんがこの地震について、ある地点A～Cの観測記録を調べてまとめたものである。(1)～(3)の問いに答えよ。ただし、この地震の震源は比較的浅く、地震の波は均一な地盤を一定の速さで伝わったものとする。

表

地点	震源距離	小さくこきざみなゆれが始まった時刻	大きなゆれが始まった時刻
A	36 km	11時56分58秒	11時57分04秒
B	72 km	11時57分04秒	11時57分16秒
C	90 km	11時57分07秒	11時57分22秒

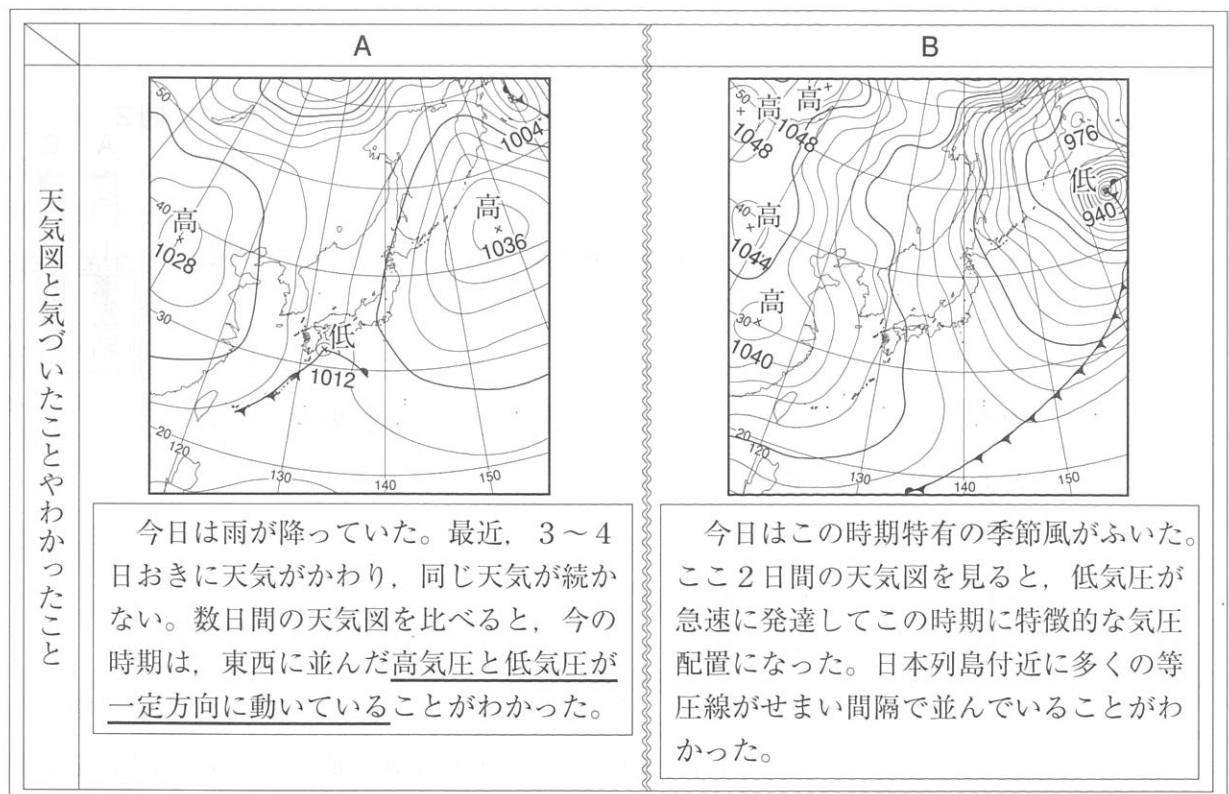
(1) 表の地点A～Cのうち、震度が最も小さい地点として最も適当なものはどれか。

(2) 「小さくこきざみなゆれ」と「大きなゆれ」を伝えた二つの地震の波について、ゆれが始まった時刻と震源距離との関係を表したグラフをそれぞれかけ。ただし、表から得られる値を「・」で示すこと。

(3) 震源距離 126 km の地点における、初期微動継続時間は何秒か。

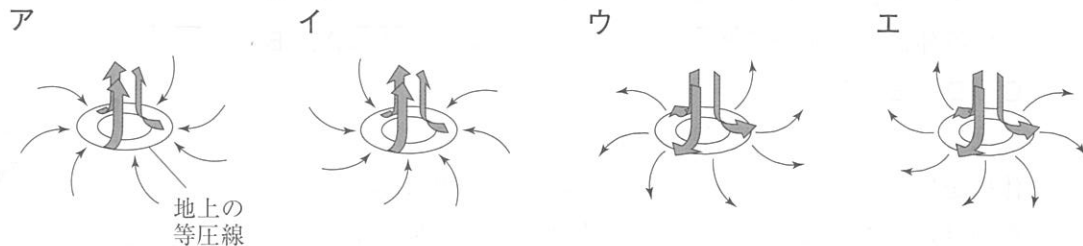
Ⅱ 鹿児島県に住んでいるひろみさんは、授業で学んだ日本の天気の特徴に興味をもち、毎日気づいたことやインターネットでその日の天気図を調べてわかったことについてまとめた。内容については先生に確認してもらった。図は、ひろみさんがまとめたものの一部であり、AとBの天気図は、それぞれの時期の季節の特徴がよく表れている。

図



(天気図は気象庁の資料により作成)

- 1 下線部の高気圧を特に何というか。
- 2 下線部について、高気圧や低気圧の動きとして最も適当なものはどれか。  
ア 北から南へ動く。 イ 南から北へ動く。 ウ 東から西へ動く。 エ 西から東へ動く。
- 3 日本列島付近で見られる低気圧について、その中心付近の空気が移動する方向を模式的に表したものとして最も適当なものを、次のア～エから選べ。ただし、ア～エの太い矢印は上昇気流または下降気流を、細い矢印は地上付近の風を表している。



- 4 Bの天気図には、ある季節の特徴が見られる。この季節には大陸上で、ある気団が発達するために日本に季節風がふく。この気団の性質を書け。

5

次のI、IIの各問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

- I 塩化銅水溶液の電気分解について、次の実験を行った。なお、塩化銅の電離は、次のように表すことができる。

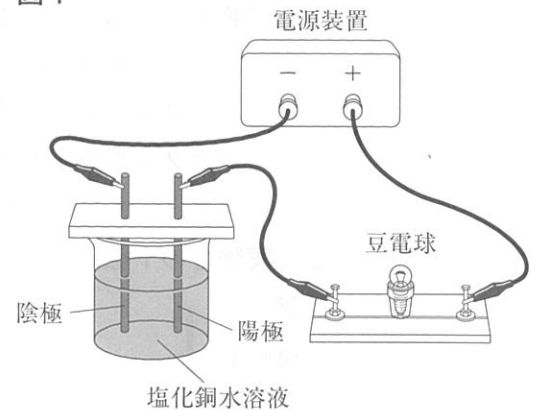


実験 図1のような装置をつくり、ある濃度の塩化銅水溶液に、2本の炭素棒を電極として一定の電流を流した。その結果、陰極では銅が付着し、陽極では塩素が発生していることが確認された。このときの化学変化は、次の化学反応式で表すことができる。



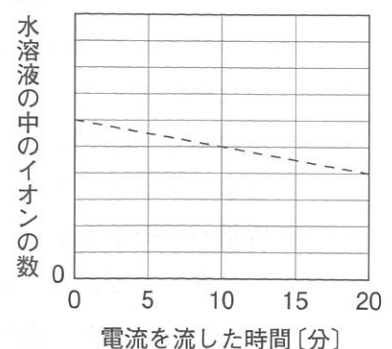
- 1 塩化銅のように、水にとかしたときに電流が流れる物質を何というか。名称を答えよ。
- 2 塩素の性質について正しく述べているものはどれか。  
ア 無色、無臭である。                      イ 殺菌作用や漂白作用がある。  
ウ 気体の中で最も密度が小さい。                      エ 物質を燃やすはたらきがある。

図1



- 3 実験において、電流を流した時間と水溶液の中の塩化物イオンの数の関係を図2の破線(---)で表したとき、電流を流した時間と水溶液の中の銅イオンの数の関係はどのようになるか。解答欄の図に実線(—)でかけ。
- 4 実験の塩化銅水溶液を塩酸(塩化水素の水溶液)にかえて電流を流すと、陰極、陽極の両方で気体が発生した。この化学変化を化学反応式で表せ。

図2



II エタノールの性質を調べるために実験1, 実験2を行った。

実験1 図1のように, 少量のエタノールを入れたポリエチレンぶくろの口を閉じ, 熱い湯をかけたところ, ぶくろがふくらんだ。

実験2 水  $28.0 \text{ cm}^3$  とエタノール  $7.0 \text{ cm}^3$  を混ぜ合わせた混合物を蒸留するために, 図2のような装置を組み立てた。この装置の枝つきフラスコに温度計を正しく取りつけてから, 水とエタノールの混合物を蒸留した。ガラス管から出てくる気体を冷やして液体にし, 4分ごとに5本の試験管に集め, 順にA, B, C, D, Eとした。

次に, それぞれの試験管の液体の温度を  $25^\circ\text{C}$  にして, 質量と体積をはかった後, 集めた液体の一部を脱脂綿にふくませ, 火をつけたときの様子を調べた。表は, その結果を示したものである。

表

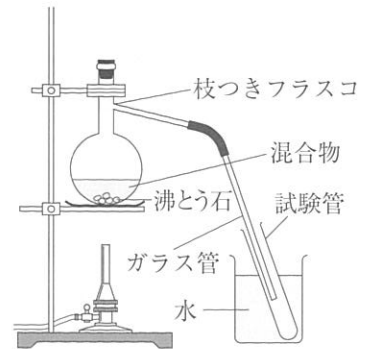
試験管	A	B	C	D	E
質量 [g]	1.2	2.7	3.3	2.4	2.4
体積 [ $\text{cm}^3$ ]	1.5	3.2	3.6	2.4	2.4
火をつけたときの様子	燃えた	燃えた	燃えた	燃えなかった	燃えなかった

図1

少量のエタノールを入れたポリエチレンぶくろ



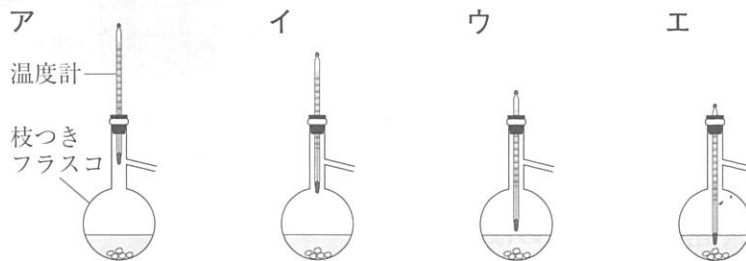
図2



1 実験1で, ぶくろがふくらんだ理由として, 最も適当なものはどれか。

- ア エタノール分子の質量が大きくなった。
- イ エタノール分子の大きさが大きくなった。
- ウ エタノール分子どうしの間隔が広がった。
- エ エタノール分子が別の物質の分子に変化した。

2 実験2の下線部について, 枝つきフラスコに温度計を正しく取りつけた図はどれか。



3 実験2で, 蒸留する前の水とエタノールの混合物の質量を  $W$  [g], 水の密度を  $1.0 \text{ g/cm}^3$  とするとき, エタノールの密度は何  $\text{g/cm}^3$  か。  $W$  を用いて答えよ。ただし, 混合物の質量は, 水の質量とエタノールの質量の合計であり, 液体の蒸発はないものとする。

4 エタノールは消毒液として用いられるが, 燃えやすいため, エタノールの質量パーセント濃度が60%以上になると, 危険物として扱われる。図3は,  $25^\circ\text{C}$  における水とエタノールの混合物にふくまれるエタノールの質量パーセント濃度とその混合物の密度との関係を表したグラフである。試験管A~Eのうち, エタノールの質量パーセント濃度が60%以上のものをすべて選べ。

図3

