

令和5年度 入学試験問題

理 科

(先端1)

注 意

1. 問題冊子と解答用紙が配られたら、まず解答用紙の決められたところに受験番号、氏名を書いてください。
2. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないでください。
3. コンパス、分度器、その他の定規類は使用しないでください。
4. 試験開始の合図があったら、問題冊子のページ数を確かめてから始めてください。
5. この問題冊子は14ページあります。ページの不足や乱れがあったら、だまって手をあげてください。
6. 印刷のはっきりしていないところがあったら、だまって手をあげてください。
7. 試験終了の合図があったら、すぐ鉛筆をおいてください。
8. その後、解答用紙を集めますので、解答用紙を机の上に、表を上にしておいてください。(問題冊子は持ち帰ってかまいません。)

1

さまざまな回路をつくり、電熱線を用いてビーカーに入っている水を温めました。

図1のようにビーカーは断熱容器に包まれており、電熱線で発生した熱は、すべて水を温めるためだけに使われたものとします。また、使われる電源、電熱線はすべて同じものであり、ビーカーの中の水の量はすべて100gとします。なお、水に入れることで電熱線に流れる電流の大きさは変わらないものとします。

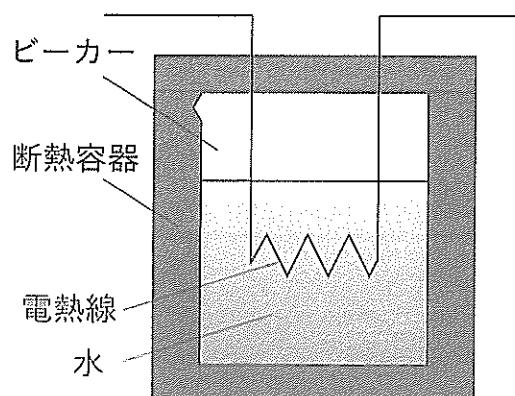


図1

図2のような回路をつくり、電流を流しました。図2のAを流れる電流をはかると、0.4アンペアでした。

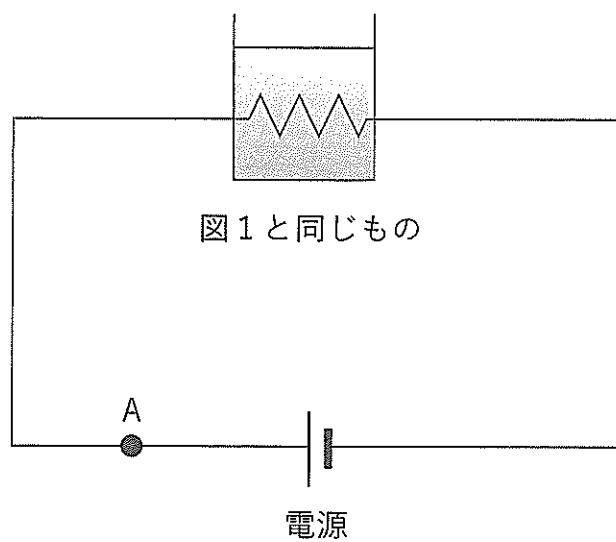


図2

問1 図3、図4のような回路をつくり、電流を流しました。

- (1) 図3のBを流れる電流をはかると0.2アンペアでした。Cを流れる電流は何アンペアですか。

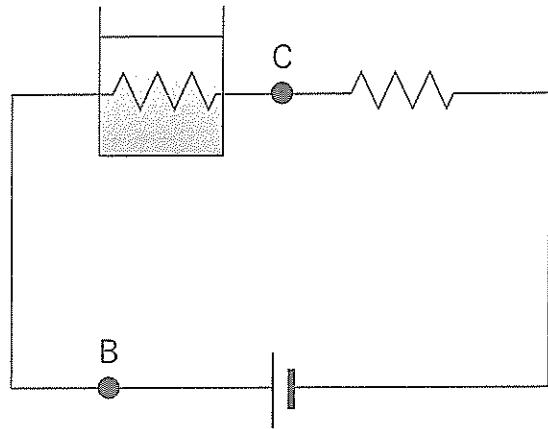


図3

- (2) 図4のDを流れる電流をはかると0.8アンペアでした。E、Fを流れる電流は何アンペアですか。それぞれ答えなさい。

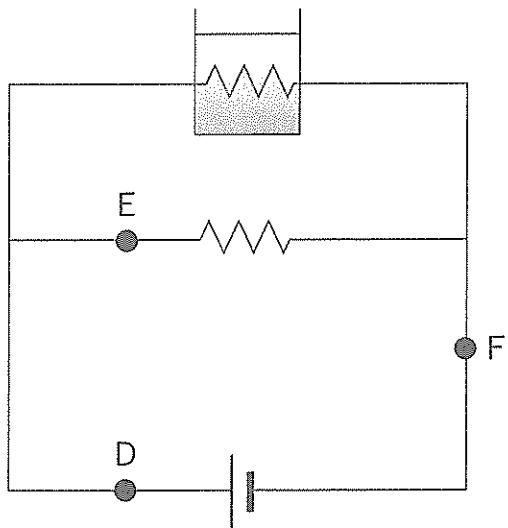


図4

次に、図5、図6のような回路をつくりました。図2～図6の回路で、それぞれ10分間電流を流し、ビーカー内の水を温めました。このとき、それぞれの回路で上昇した水の温度を表1にまとめました。

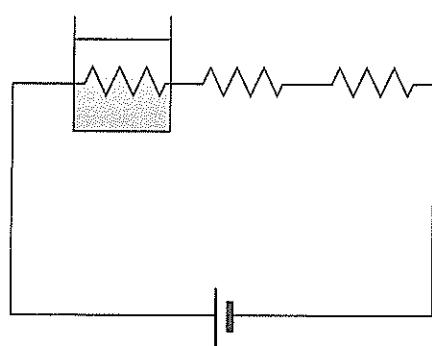


図5

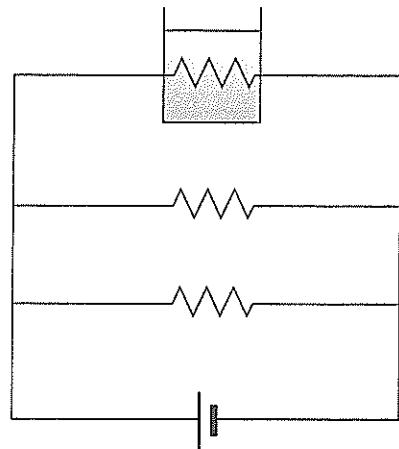


図6

表1

	図2	図3	図4	図5	図6
上昇した水の温度(°C)	18	4.5	18	2	18

問2 図7のような回路をつくり、10分間電流を流し、水を温めました。水の温度は何°C 上がりますか。

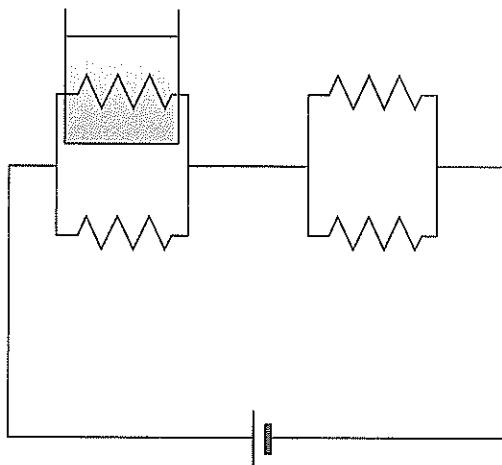


図7

問3 図8のような回路をつくり、10分間電流を流し、水を温めました。水の温度は何°C 上がりますか。

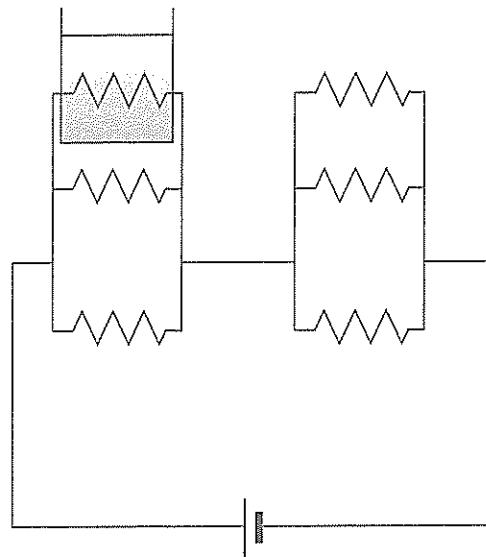


図8

問4 図9のような回路をつくり、10分間電流を流し、水を温めました。水の温度は何°C 上がりますか。

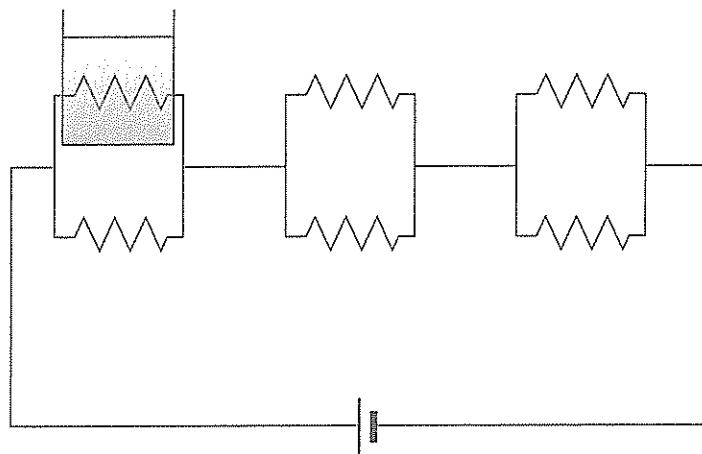


図9

2

物質Xをさまざまな温度や重さの水に溶かし、溶け残った物質Xの重さを調べる実験を行いました。その結果が表1です。

表1

	物質Xを溶かした水の温度(℃)	水の重さ(g)	加えた物質Xの重さ(g)	溶け残った物質Xの重さ(g)
ア	20	40	30	15
イ	40	40	30	12
ウ	60	40	30	8
エ	60	60	30	0
オ	60	80	30	0
カ	80	40	40	14
キ	80	60	40	1
ク	80	80	40	0

問1 表1のア～クのうち、^{ほうわ}飽和水溶液でないものはどれですか。全て選び、記号で答えなさい。

問2 表1のアで、溶け残った物質Xをちょうど溶かすには、20℃の水をあと何g加えればよいですか。

問3 表1のオを60℃に保ったとき、物質Xをあと何g溶かすことができますか。

問4 表1のカとクを80℃に保ちながらよく混ぜ合わせたとき、溶け残る物質Xは何gですか。

問5 100 g の水に溶かすことのできる物質の限界の重さ (g) を溶解度といいます。溶解度まで溶かした水溶液は飽和水溶液となります。物質Xの温度と溶解度の関係を表しているグラフとしてもっとも適切なものはどれですか。図1の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。

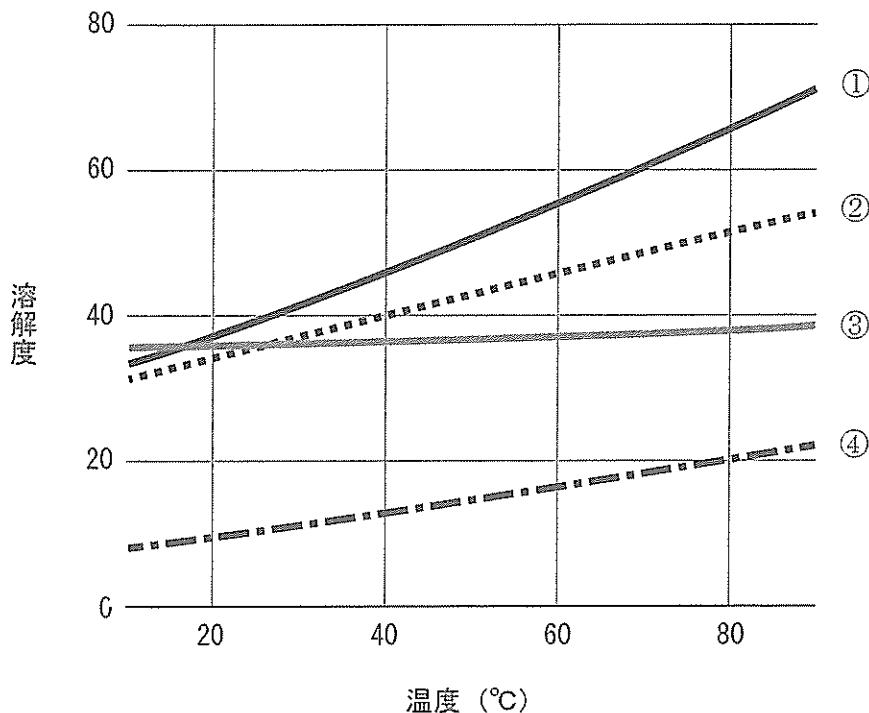


図1

問6 物質Xは白色の粉末で、水酸化カルシウムを混ぜて加熱するとアンモニアが発生します。物質Xとしてもっとも適切なものはどれですか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

あ. 二酸化マンガン

い. 塩化アンモニウム

う. 重曹

え. 石灰石

3

①コンクリートの建物は日光の熱を吸収しやすく、とくに夏は建物自体がとても熱くなります。建物が熱くならないように、屋上で植物を育てることを屋上緑化といいます。

屋上緑化によく使われている図1の3種類の植物について、以下の【実験】を行い、【結果】を得ました。

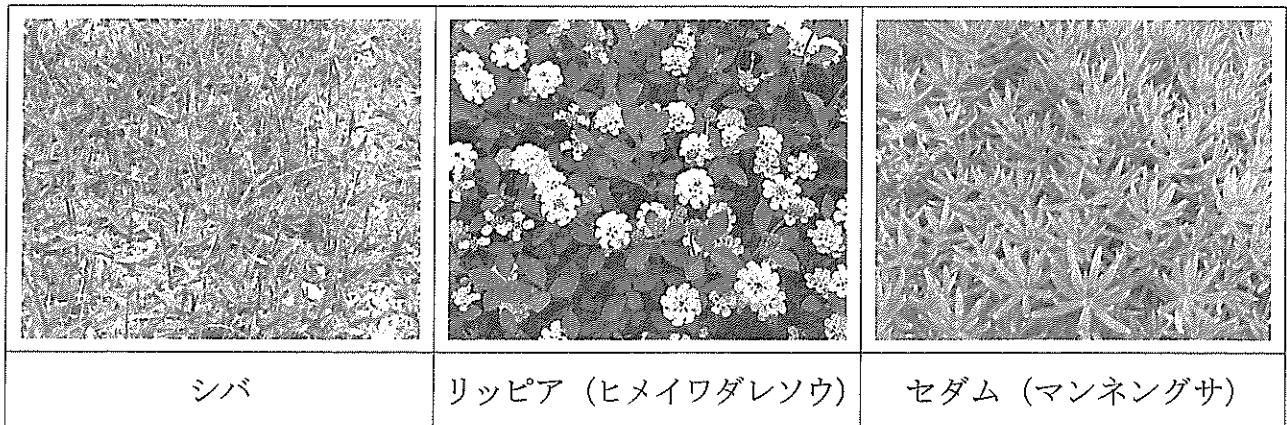


図1

【実験】

- ・幅が縦横1mで深さ10cmの容器に土と植物をそれぞれ入れて、ある程度育てる。
- ・シバを育てた容器をシバ区画、リッピアを育てた容器をリッピア区画、セダムを育てた容器をセダム区画とする。
- ・図2のように植物が育った容器を平らな屋根の上に置き、7月～8月の24日間において、屋根表面とそれぞれの植物の区画の表面温度を記録する。

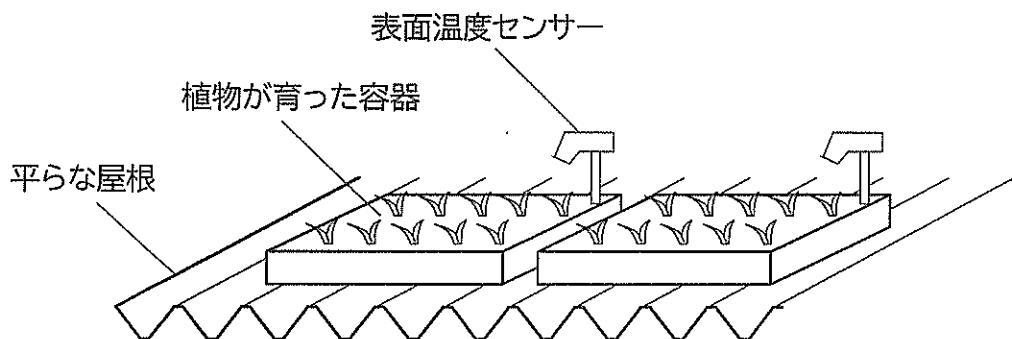


図2

【結果】

図3は、ある晴れた日の1日の表面温度の変化をグラフにしたものです。

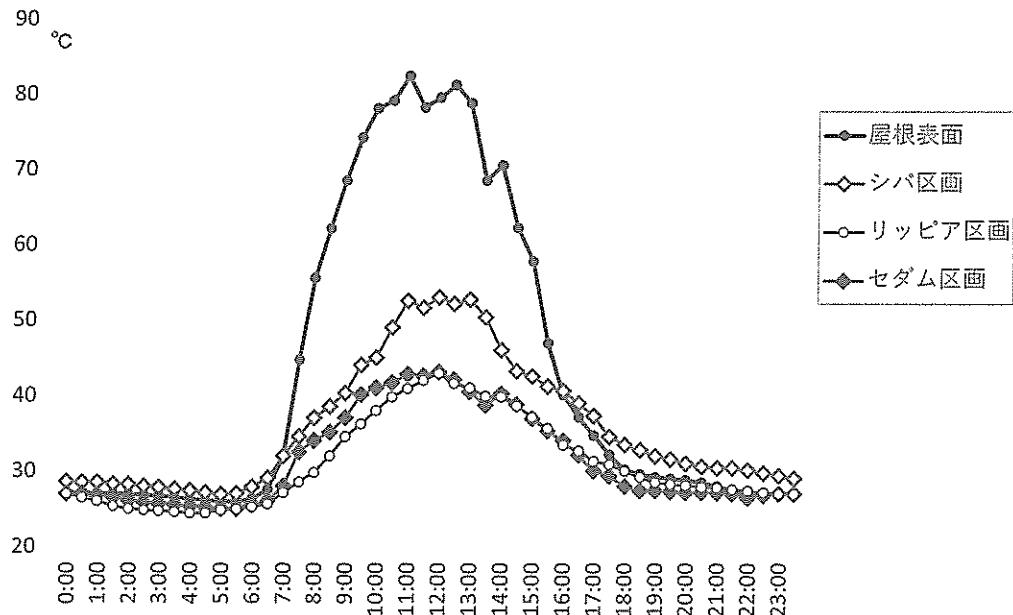


図3

屋根表面とそれぞれの植物の区画の、表面の1日の最高温度を24日間集めました。

図4は、それを最高温度10°Cごとに区切り、各温度条件を満たす日数をグラフにしたものです。

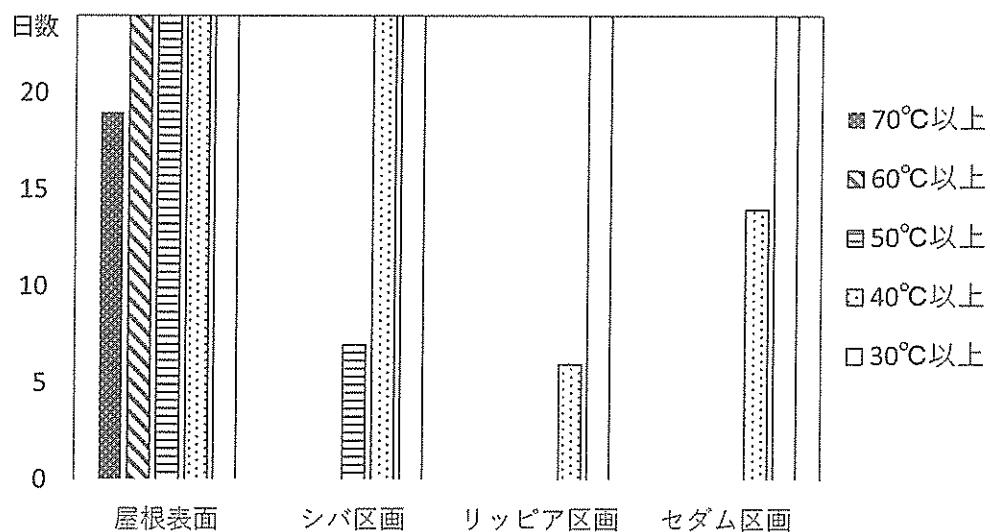


図4

問1 下線部①のように、建物の多い都心が郊外に比べて暑くなる現象を **A** 現象といいます。 **A** に入る語句を答えなさい。

問2 【結果】より、屋根表面に比べて植物を植えた区画は表面温度が高くならないことがわかります。これは、主に植物の **B** 作用によるものです。 **B** に入る語句を答えなさい。

問3 【結果】より、建物が熱くなるのを防ぐ効果がもっとも高い植物はどれと考えられますか。シバ、リッピア、セダムの中から1つ選んで答えなさい。

問4 【結果】からわかることとして適切なものはどれですか。次の中から**2つ**選び、記号で答えなさい。

- ア. 植物を育てた区画は、屋根表面に比べて表面の最高温度が大きく下がるだけなく、夜の表面温度も下がっている。
- イ. 植物を育てた区画は、屋根表面に比べて表面の最高温度は大きく下がるが、夜の表面温度はあまり変わらない。
- ウ. 植物を育てた区画は、表面の最高温度が50°Cを超えない。
- エ. 植物を育てた区画は、表面の最高温度が60°Cを超えない。
- オ. 表面の最高温度が30°Cを超えた日数は、セダム区画がもっとも多い。
- カ. 表面の最高温度が30°Cを超えた日数は、屋根表面がもっとも多い。

問5 セダムは、とても乾燥に強い植物です。その理由を説明した次の文章の□Cと□Dに入る語句をそれぞれ答えなさい。ただし、□Bには問2の答えと同じ語句が入ります。

セダムの葉は厚くなっていて、水分を多く含んでいます。セダムは、昼間は□Bを少なくするために葉にある□Cを閉じてすきまを小さくしています。それにより、光合成に必要な□Dを取り込むことは難しくなるので、夜間に□Cを開き□Dを葉の中の水分に溶かしてたくわえます。たくわえられた□Dを使って昼間に光合成を行います。

4

空気の流れから風の吹き方を調べるために、次の【実験】を行いました。

【実験】

- ・図1のように水槽の底に3つの容器を置き、2つに水を、1つに砂を入れる。
- ・水槽には小さな穴の開いたガラスのフタをつける。
- ・水槽の上に光源を置き、全体に光を均等に当て、水や砂を温める。
- ・フタの穴から火のついた線香を入れ、煙の動きを観察する。

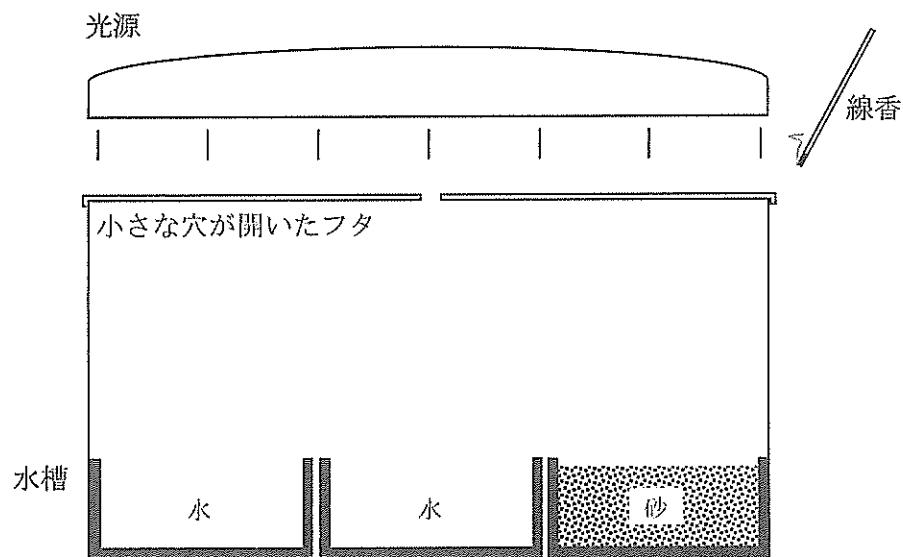


図 1

問1 地表付近の風の吹き方を考えます。

(1) 風が吹くしくみは次の2つの点から考えることができます。①、②に
入る語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。ア～エから1つ選び、記号で
答えなさい。

- ・水は砂より①。
- ・温められた空気は②。

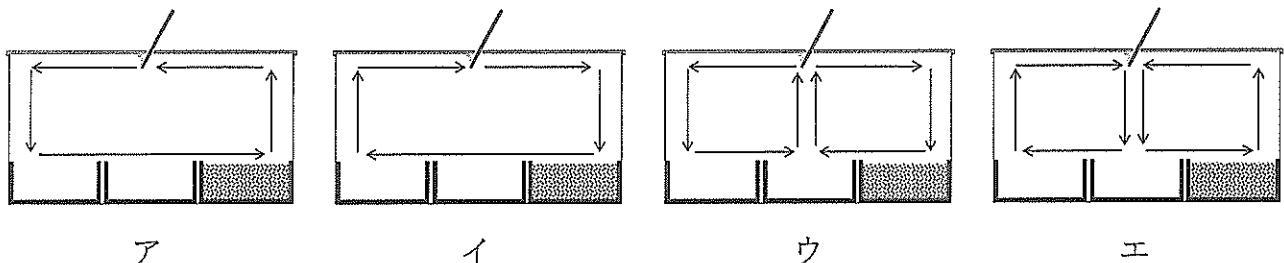
	①	②
ア	温まりやすく冷えやすい	上昇する <small>じょうせう</small>
イ	温まりやすく冷えやすい	下降する
ウ	温まりにくく冷えにくい	上昇する
エ	温まりにくく冷えにくい	下降する

(2) 空気が上昇するところと下降するところのうち、高気圧になる部分はどちらですか。
また、気圧の差があるとき、風はどのように吹きますか。正しい組み合わせを次の中
から1つ選び、記号で答えなさい。

	高気圧になる部分	風の吹き方
ア	空気が上昇するところ	気圧の高いところから低いところに向けて吹く
イ	空気が上昇するところ	気圧の低いところから高いところに向けて吹く
ウ	空気が下降するところ	気圧の高いところから低いところに向けて吹く
エ	空気が下降するところ	気圧の低いところから高いところに向けて吹く

問2 【実験】について以下の問い合わせに答えなさい。

- (1) 図1の状態で光を当てて水や砂が温まったときの、線香の煙の動きをもっとも適切に示しているものはどれですか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。



- (2) 光を当てるのをやめ、しばらくそのままにすると、線香の煙の動き方が変わりました。そのときの線香の煙はどのように動きますか。(1) のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- (3) 【実験】から、実際の地表付近の1日の風の吹き方を説明することができます。次の文の①、②に入る語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

(1) の煙の動きは昼間の①のしくみを説明し、(2) の煙の動きは夜間の②のしくみを説明している。

	①	②
ア	海から陸に向けて吹く海風	陸から海に向けて吹く陸風
イ	海から陸に向けて吹く陸風	陸から海に向けて吹く海風
ウ	陸から海に向けて吹く海風	海から陸に向けて吹く陸風
エ	陸から海に向けて吹く陸風	海から陸に向けて吹く海風

(4) 【実験】から、実際の地表付近の季節風の吹き方を説明することができます。日本列島付近での、夏の季節風について正しく説明したもののはどれですか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 海より大陸の方が温まることで、北西の風が吹く。
- イ. 海より大陸の方が温まることで、南東の風が吹く。
- ウ. 大陸より海の方が温まることで、北西の風が吹く。
- エ. 大陸より海の方が温まることで、南東の風が吹く。

問3 図2のように容器の位置を入れかえて実験しました。光を当てて水や砂が温まつたとき、線香の煙の動きをもつとも適切に示しているものはどれですか。ア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

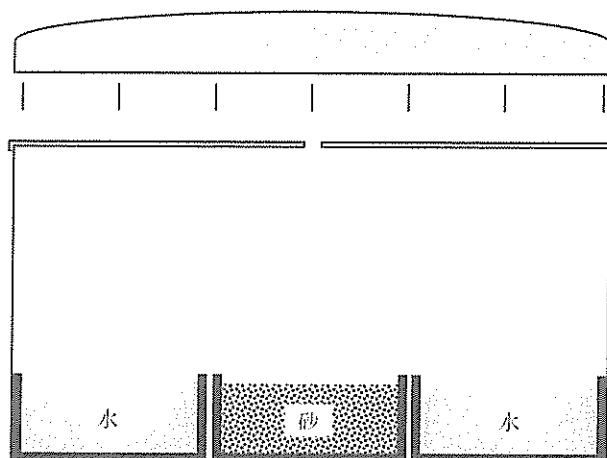
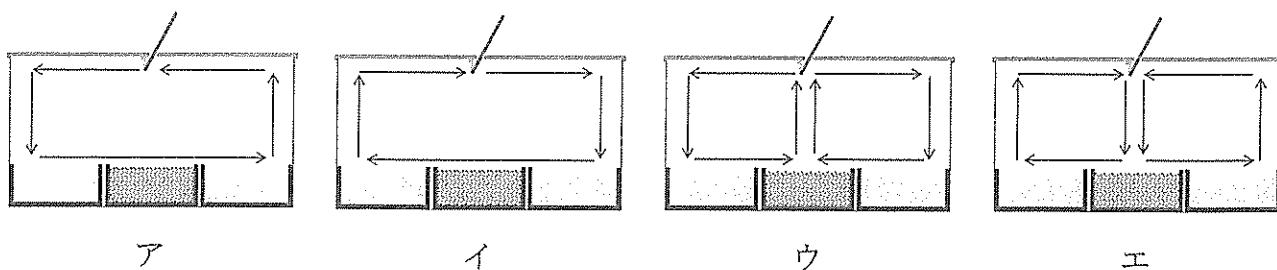


図2



問題は以上です。

