

理科

1 次の I、II の各問いに答えなさい。

I. 次の文章を読み、問1～3に答えなさい。

「物体は、重いものほど速やかに落下する。」というアリストテレスの考え方に対し、実験によって反論したのが（A）です。

（A）は1589年、ピサの斜塔で重さのちがう金属球を用いて落下の実験を行いました。しかし、金属球は一瞬で落下してしまうので、くわしい結果がわかりませんでした。そこで、斜面を利用した実験を試みて、以下のような物体の落下についての結果を得ました。

- 結果 ①物体は重さに関係なく、重い物体も軽い物体も同じ時間では同じ距離を落下する。
②落下する物体の速さは、時間の経過にしたがって大きくなる。

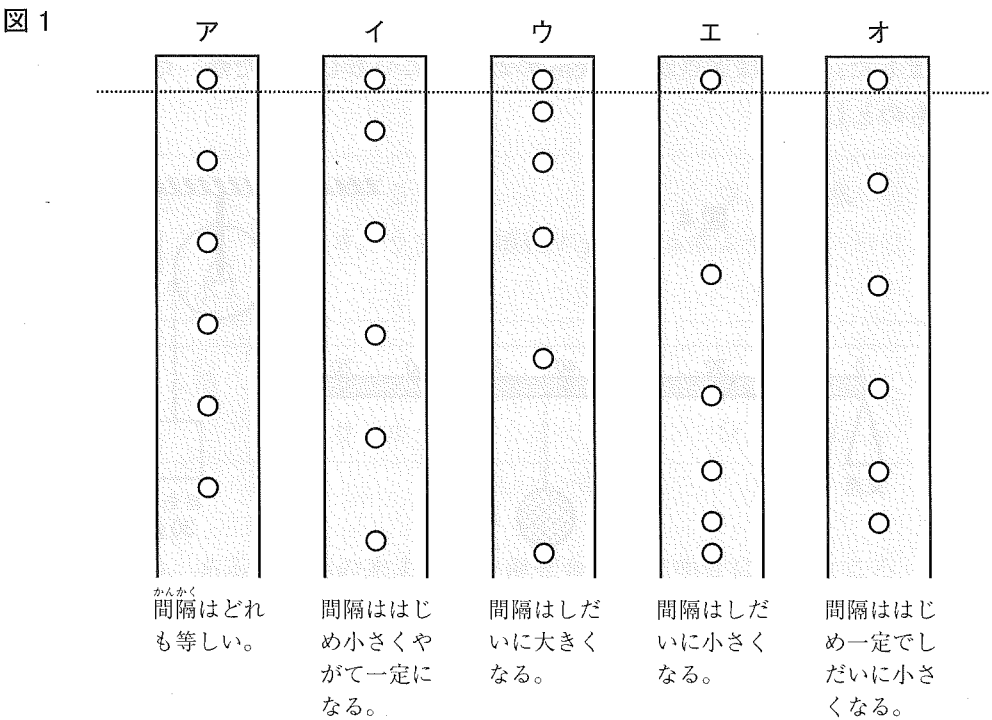
問1 （A）にあてはまる人物名を選び、ア～オで答えなさい。

- ア. ニュートン イ. ガリレイ ウ. アインシュタイン
エ. メンデル オ. アルキメデス

問2 鉄でできた大きさの異なる3つの球（大球・中球・小球）があります。3つの球を高さ2mから同時に落とした場合に、球が床につく順序はどのようになりますか。（A）の得た実験結果から考えて、もっとも適当なものを選び、ア～キで答えなさい。

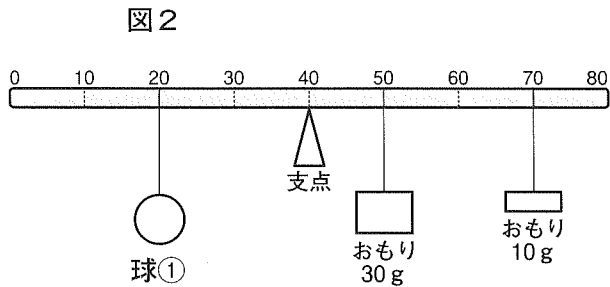
- ア. 3つの球は、ほぼ同時 イ. 大球、中球、小球の順
ウ. 大球、小球、中球の順 エ. 中球、大球、小球の順
オ. 中球、小球、大球の順 カ. 小球、中球、大球の順
キ. 小球、大球、中球の順

問3 問2で落下させたときの小球の位置を0.1秒ごとに記録しました。図1の白丸は落下した小球の位置をあらわしています。1番上の白丸は2mの高さで手を離した瞬間の位置をあらわし、上から2番目の白丸は0.1秒後の小球の位置をあらわします。小球の落下のようすを正しくあらわしたものを選び、ア～オで答えなさい。

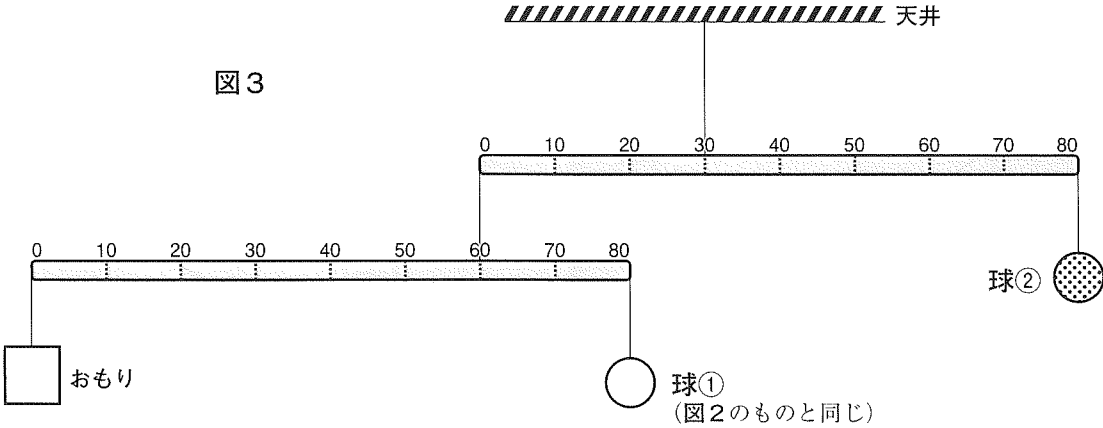


II. 力のつりあいに関する実験を行いました。問4～6に答えなさい。

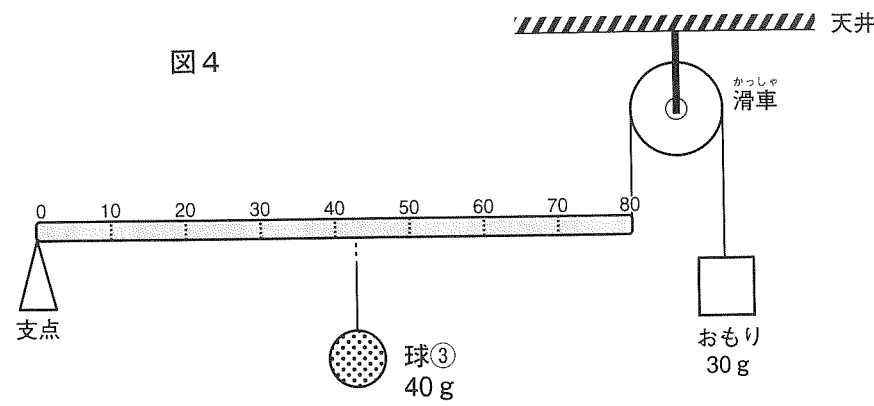
問4 図2のように、長さ80cmの棒を使って、棒の中央を支点としておもりと球①をつるしたところ、棒が水平になりました。棒や糸の重さは考えないものとして、球①の重さ（g）を答えなさい。



問5 図3のように棒、おもり、球①、球②を組み合わせて、それぞれの棒を水平につりあっている状態にしました。棒や糸の重さは考えないものとして、球②の重さ（g）を答えなさい。ただし、おもりの重さはわかりません。



問6 図4のようなしくみで、0～80cmの間に重さ40gの球③をつるしたところ、棒が水平になってつりあいました。球③は支点から何cmのところにつりましたか。ただし、棒や糸の重さは考えないものとします。



2 次に示す6種類の水よう液（ア～カ）と、6種類の固体物質（キ～シ）があります。これらを用いた実験について、各問いに答えなさい。

ア. 食塩水	イ. さとう水	ウ. 石灰水
エ. うすい塩酸	オ. うすい水酸化ナトリウム水よう液	
カ. ミョウバンの水よう液		

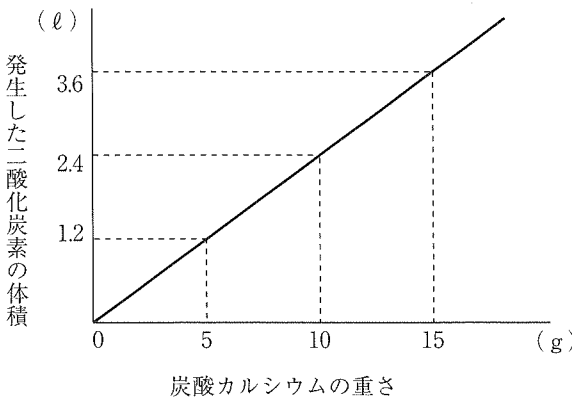
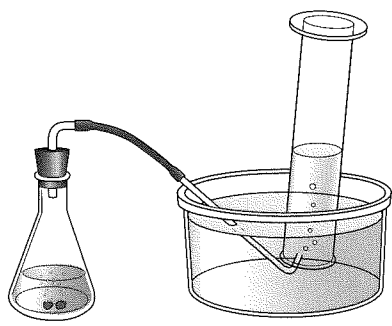
キ. アルミニウム箔 いおう	ク. スチールウール	ケ. 銅板
コ. 硫黄	サ. ホウ酸	シ. 石灰石

問1 ア～カの中の、ある2種類の水よう液を混ぜ合わせて中性にしたところ、ア～カの中の、他の水よう液と同じものになりました。混ぜ合わせた結果できた水よう液はどれですか。ア～カで答えなさい。

問2 水よう液エと固体物質シを混ぜることによって気体が発生します。この例のほかにも、水よう液エと固体物質の組み合わせで気体が発生するものがあります。その固体物質をすべて選び、キ～サで答えなさい。

問3 エとシを混ぜて発生した気体は二酸化炭素でした。これは、石灰石に、塩酸と反応して二酸化炭素を発生する「炭酸カルシウム」という成分の物質がふくまれているからです。石灰石によっては、炭酸カルシウム以外の二酸化炭素を発生しない成分もふくまれています。二酸化炭素の発生に関する次のような実験操作を行いました。これに関するa～cに答えなさい。ただし、二酸化炭素を発生する反応は完全におこり、また、発生した二酸化炭素は水にとけないものとします。

〈操作1〉 図1のような装置で塩酸と炭酸カルシウムを用いて二酸化炭素を発生させ、発生した二酸化炭素の体積を測定しました。その結果、反応させた炭酸カルシウムの重さ(g)と発生した二酸化炭素の体積(ℓ)は、図2のグラフのようになりました。



〈操作2〉 実験のために準備した石灰石 1.6 g を、図 1 の装置で塩酸と完全に反応させたところ 0.35 ℓ の二酸化炭素が発生しました。

〈操作3〉 図 3 のように上皿天びんの左側の皿に塩酸と操作 2 で用いたものと同じ石灰石 5.0 g をのせ、左右をつりあわせました。
石灰石を塩酸の中に入れ、完全に反応させたあと、右側の皿から分銅を 2.0 g 取り除くとちょうど左右がつりあいました。

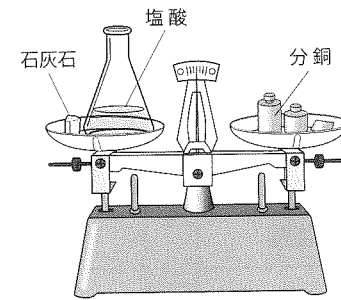


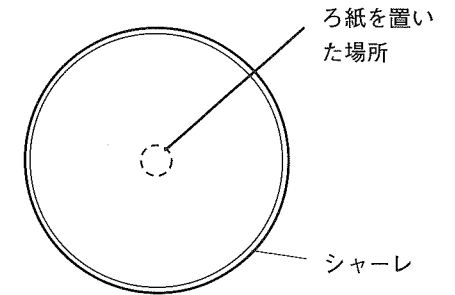
図 3

- 操作 3 で発生した二酸化炭素は何 g ですか。
- 二酸化炭素 1 g の体積は何 ℓ になりますか。四捨五入して少数第 2 位まで答えなさい。
- この実験で準備した石灰石には、炭酸カルシウムが何 % ふくまれますか。少数点以下を四捨五入して整数で答えなさい。

3 A さんは、だ液のはたらきを調べる実験を行い、クラスで発表しました。これに関する各問いに答えなさい。

実験操作

- ごはん粒^{つぶ}をすりつぶしました。
- すりつぶしたごはん粒 1 g と寒天 9 g を水 300 ml に入れ、加熱してよくかしました。
- 2 でとかした液を 10 cm のシャーレに、5 mm くらいの深さになるように入れ、冷やして固めました。
- ろ紙を直径 6 mm の円に切りました。
- だ液を 1 ml とり、水で 10 倍にうすめました。
- うすめただ液を 4 で切ったろ紙にしみこませました。
- 白くにごって固まった寒天の上に、6 のろ紙をのせました。
- 37℃ で 10 分間置いたあと、①ろ紙を取りました。
- ろ紙をのせて置いた場所に褐色の②ヨウ素液^{かつしよく}をたらしました。



以上の実験結果をまとめ、A さんは次のようにクラスで発表しました。

「だ液は（ あ ）であり、ごはん粒にふくまれるデンプンを分解して、体の中に吸収しやすい形にしていることが考えられます」

すると、クラスの友達から次の 3 つの疑問が A さんに出されました。

- 疑問 I 「ごはん粒をすりつぶしたことで、デンプンが分解されたのではないかな。」
- 疑問 II 「だ液にデンプンを分解するはたらきがあると発表したけれど、だ液をうすめるために使った水がデンプンを分解したとは考えられないかな。」
- 疑問 III 「本当にだ液には、デンプンを分解する力があるのかしら。使ったろ紙にふくまれている物質が原因ではないかな。」

問 1 （ あ ）に当てはまる用語として、もっとも適当なものを選び、アークで答えなさい。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ア. 分解液 | イ. リンパ液 | ウ. 消化液 |
| エ. よう解液 | オ. 胃液 | カ. ペプシン |
| キ. リパーゼ | ク. デンプン | |

問2 クラスの友達から出された疑問に答えるためには、それぞれどのような実験を行うことが必要ですか。次のa～cに答えなさい。

a. 疑問Ⅰに答えるためには、どの段階のものにヨウ素液をたらしたのを見ればよいですか。もっとも適当なものを選び、ア～カで答えなさい。

- ア. 操作1の前のごはん粒
- イ. 操作1の後のすりつぶしたごはん粒
- ウ. 操作2の加熱した直後のよう液
- エ. 操作3の後の寒天が固まったもの
- オ. 操作5の後のうすめたあとのだ液
- カ. 操作6の後のだ液をしみこませたろ紙

b. 疑問Ⅱに答えるためには、次の2種類のろ紙を、寒天の上にのせて比べることが必要です。次の文章中の（ ）に適当な言葉を実験操作1～9の文章中よりぬき出し、答えなさい。

「水でうすめただ液をしみこませたろ紙」と「（ ）をしみこませたろ紙」

c. 疑問Ⅲに答えるためには、どのような実験が必要ですか。もっとも適当なものを選び、ア～オで答えなさい。

- ア. 何もしみこませていないろ紙と比べる実験
- イ. 水だけをしみこませたろ紙と比べる実験
- ウ. だ液をうすめないでしみこませたろ紙と比べる実験
- エ. ヨウ素液をしみこませたろ紙と比べる実験
- オ. ごはん粒をすりつぶして、水でうすめたものをしみこませたろ紙と比べる実験

問3 下線部①のろ紙をとったときと下線部②のヨウ素液をたらしたとき、ろ紙のあった場所にはどのような変化がみられますか。適当なものをそれぞれ選び、ア～カで答えなさい。

- ア. 寒天はとけて、穴があいた。
- イ. 寒天の白いにごりがなくなり、無色透明になった。
- ウ. 寒天の白いにごりがより濃こくなった。
- エ. ヨウ素液をたらした部分の色は無色透明に変化した。
- オ. ヨウ素液をたらした部分の色は青紫色に変化した。
- カ. ヨウ素液をたらした部分の色は褐色のまま変化しなかった。

問4 ごはん粒をすりつぶして水にとかしたよう液を用意し、温度や加えるだ液の濃さを変えながら実験を行いました。しばらくたったのちにヨウ素液を加えてその変化のようすを観察しました。次の1～9は、その実験の条件と結果をまとめたものです。1～9の実験結果からわかることをすべて選び、ア～キで答えなさい。

	加えるだ液	実験を行う温度	結 果
1	10倍にうすめただ液	37℃	10分後に変化が見られた
2	10倍にうすめただ液	10℃	変化するまでの時間が、1よりも長くなった
3	10倍にうすめただ液	80℃	いつまで経 た っても変化しなかった
4	4倍にうすめただ液	37℃	変化するまでの時間が、1よりも短くなった
5	4倍にうすめただ液	10℃	変化するまでの時間が、4よりも長くなった
6	4倍にうすめただ液	80℃	いつまで経っても変化しなかった
7	2倍にうすめただ液	37℃	変化するまでの時間が、4よりも短くなった
8	2倍にうすめただ液	10℃	変化するまでの時間が、5よりも短くなった
9	2倍にうすめただ液	80℃	いつまで経っても変化しなかった

- ア. 10℃、37℃、80℃の順に、だ液のはたらきは強くなる。
- イ. 37℃、80℃、10℃の順に、だ液のはたらきは強くなる。
- ウ. 80℃、10℃、37℃の順に、だ液のはたらきは強くなる。
- エ. 温度を変えても、だ液のはたらきは変わらない。
- オ. だ液はうすめるほど、はたらきは弱くなる。
- カ. だ液はうすめるほど、はたらきは強くなる。
- キ. だ液の濃さと、はたらきの強さは関係がない。

問5 次に、酸性やアルカリ性の条件が、だ液のはたらきにどのような影えい響きやうをおよぼすかを調べたいと思います。ごはん粒をすりつぶして水にとかしたよう液に次のア～キのどれを加えた実験の結果を比べることで調べることができますか。適当なものをすべて選び、ア～キで答えなさい。

- ア. だ液2ml + 3%食酢す2ml
- イ. だ液2ml + 3%アンモニア水2ml
- ウ. だ液を加熱して乾燥かんそうさせたもの + 水4ml
- エ. だ液2ml + 水2ml
- オ. 水2ml + 3%食酢2ml
- カ. 水2ml + 3%アンモニア水2ml
- キ. 水4ml

4 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

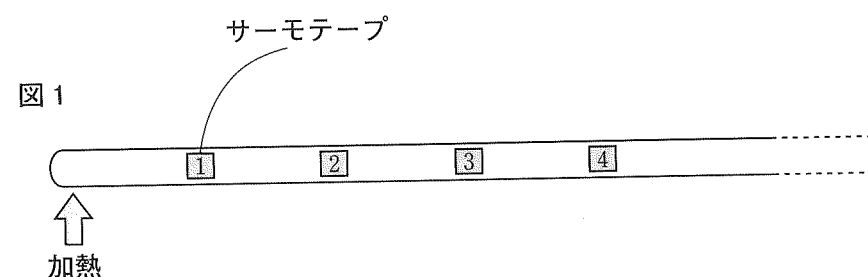
金属は、うすく押し広げることができ、熱に強く、(あ)熱をよく伝える性質があります。そのため、鍋やフライパンなどの調理器具には、金属でできているものが多く見られます。

鍋に水をたっぷりを入れて火にかけると、水は下の方ではなく、上の方から温まっています。鍋でみそ汁を温めている時、中をよく観察していると、かき混ぜていないのに、みそが動いています。このことから、(い)水は熱を加えると鍋の中を動くことが分かります。

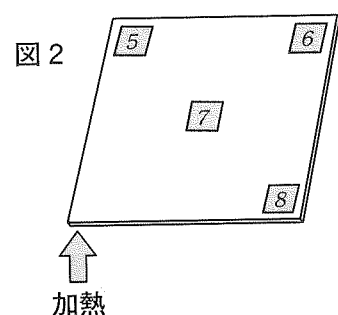
冷とう庫から出した直後の凍った肉のかたまりは、自然に解とうされるのに、とても時間がかかります。しかし、(う)どこに置くかによって、とけるまでの時間がずいぶんとちがいます。このように、身の回りには熱の伝わり方に関係することがたくさん見られます。

問1 下線部(あ)について、次の実験を行いました。

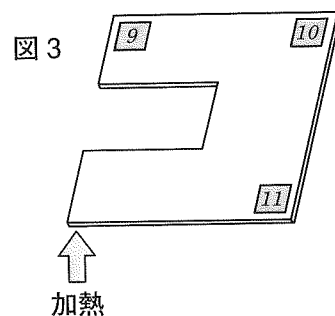
図1～3のような銅の棒と板を準備しました。矢印の部分をアルコールランプで加熱し、それぞれのサーモテープ(50℃になると色が変わるシール)の色が変化するまでの時間を調べました。この結果について適当なものをすべて選び、ア～キで答えなさい。



長さ1m、太さ1cmの棒を水平に固定した。
加熱部分から5cmおきに4枚のサーモテープをはった。



厚さ1mm、一辺が15cmの正方形の板を水平に固定した。4枚のサーモテープをはった。(7)は正方形の中心

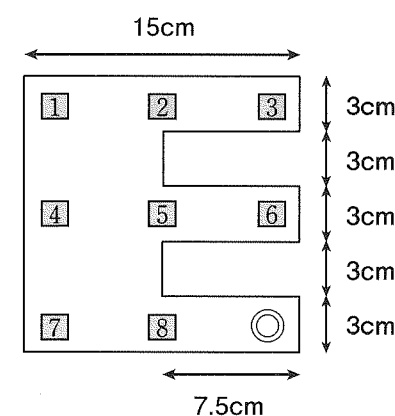


厚さ1mm、一辺が15cmの正方形の板をコの字型に切って水平に固定した。3枚のサーモテープをはった。

- ア. 図1の実験で、色の変化にかかる時間は1から2までと、3から4までは同じであった。
- イ. 図1の実験で、2の色が変化したところで加熱をやめたのに、その後3の色が変化した。
- ウ. 図1の実験で、棒の4の側を下にかたむけて加熱したところ、4の色は変化しなかった。
- エ. 図2の実験で、8よりも、6の方が色がはやく変化した。
- オ. 図2の実験で、5よりも、7の方が色がはやく変化した。
- カ. 図3の実験で、9と11は、ほぼ同時に色が変わった。
- キ. 図3の実験で、10が最後に色が変わった。

問2 下線部(あ)について、次の実験を行いました。

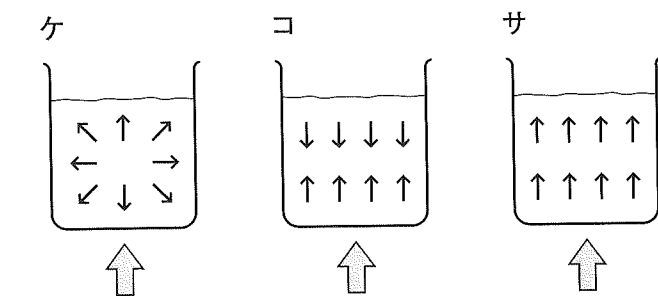
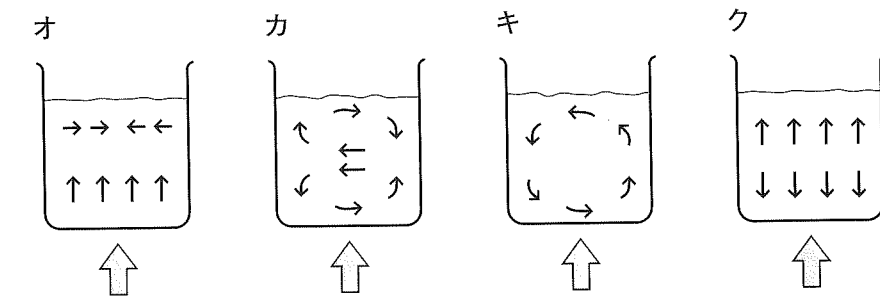
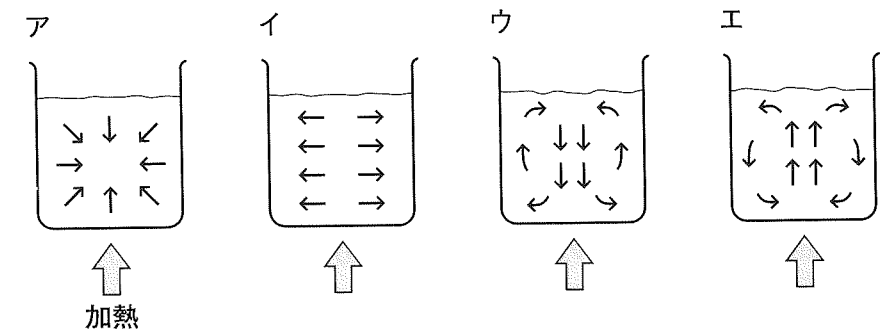
銅でできた厚さ1mm、一辺が15cmの正方形の板を図のように切ったものを水平に固定しました。図のように1～8のサーモテープをはりつけて、◎の部分を下から加熱したとき、サーモテープの色が変化する順序として、もっとも適当なものを選び、ア～キで答えなさい。



- ア. 8 → 7 → 6 → 4 → 3
- イ. 8 → 7 → 6 → 4 → 1
- ウ. 8 → 7 → 4 → 2 → 3
- エ. 8 → 7 → 4 → 1 → 5
- オ. 8 → 5 → 7 → 6 → 4
- カ. 8 → 5 → 2 → 3 → 1
- キ. 8 → 5 → 2 → 1 → 6

問3 下線部 (い) について、次の実験を行いました。

大きめのビーカーに水を入れて、その中にみそを少し入れました。ビーカーの底の中心部分をおだやかに加熱したとき、みその動くようすとして、もっとも適当なものを選び、ア～サで答えなさい。ただし、矢印はみその動くようすを表しています。



問4 下線部 (う) について、次の実験を行いました。

5種類の材質(木、ガラス、アルミニウム、発泡ポリスチレン、ゴム)で、同じ大きさの大きな板を準備しました。その上に同じ大きさの水をそれぞれのせて、氷がとけるのを待ちました。もっともはやく氷がとけるのはどれですか。ア～カで答えなさい。

- ア. 木
- イ. ガラス
- ウ. アルミニウム
- エ. 発泡ポリスチレン
- オ. ゴム
- カ. 大きなちがいはない

問5 下線部 (い) と熱の伝わり方が同じものを、次の中からすべて選び、ア～ケで答えなさい。

- ア. 人工衛星は、太陽光を受けて発電している。
- イ. 部屋全体を効率よく暖めるためには、暖房機器を高い所ではなく、床の付近に設置する。
- ウ. エアコンの室外機やパソコンの中には、熱を逃がすためにうすい金属の板が取り付けられている。
- エ. 髪をかわかすドライヤーの内部に、熱を発生させるためのらせん状の金属が取り付けられている。
- オ. 太陽光が地表にあたって地面の温度が上昇する。
- カ. 太陽光があたった地面は空気を暖め、その空気は上昇する。
- キ. 携帯カイロをふくろから出すと、空気中の酸素と反応して温度が上昇する。
- ク. 太陽光は虫めがねを通すと一点に集まり、紙を燃やすことができる。
- ケ. 汗をかいたあと、そのまましていると体が冷えてしまう。