

平成 2 9 年度

熊本県学力調査
「ゆうチャレンジ」

中学校 第 2 学年 理科

- 問題は 1 ～ 4 で，1 0 ページまであります。
- 解答用紙は中にはさんであります。取り出して使用しなさい。

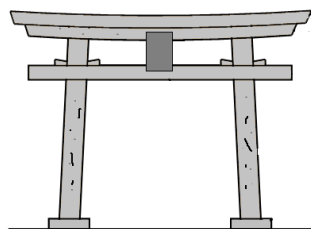
年 組 号	
名 前	

熊 本 県 教 育 委 員 会

- 1 さとみさんは、近くにある神社の鳥居や石碑などが岩石で作られていることに興味をもち、詳しく調べるために野外調査に出かけました。(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

観察の記録

- 神社で岩石が使われていたもの



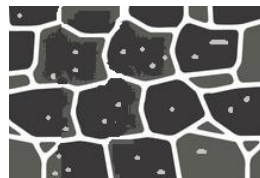
鳥居



石碑

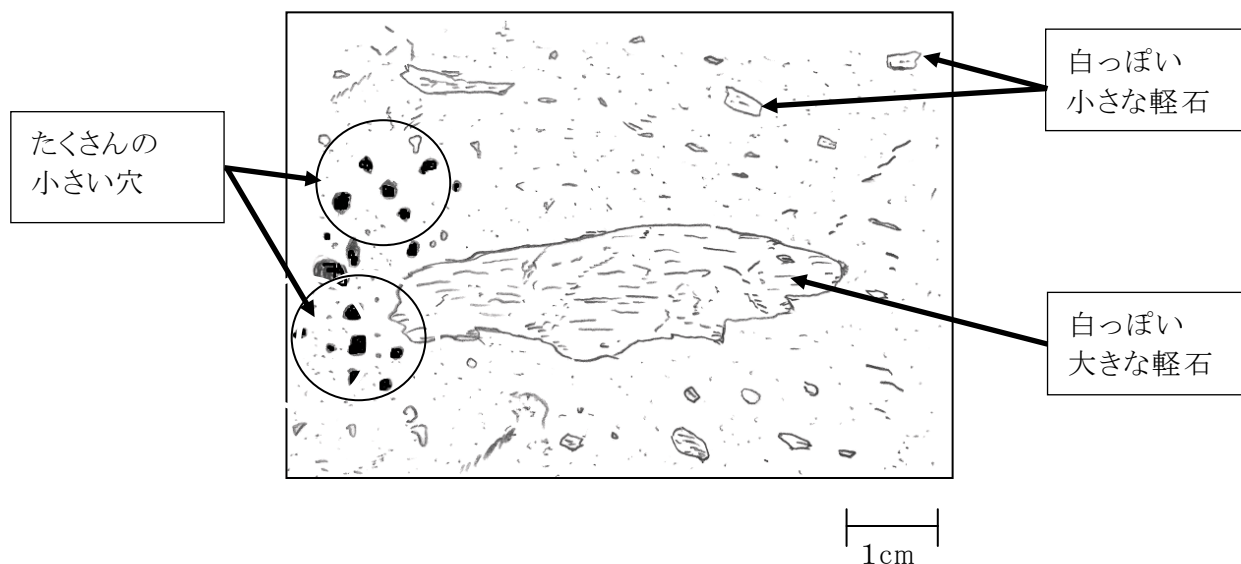


石灯籠



石垣

- 鳥居、石碑、石灯籠、石垣は、どれも黒っぽい灰色の岩石でできていた。
○ 表面を拡大してみると、どの岩石も下のスケッチのような特徴が見られた。



- (1) 野外調査をする際の注意点として、ふさわしいものを次のアからオの中からすべて選び、その記号を答えなさい。

- ア 半そでなどの身軽な服装で行う。
イ 現地で観察できるように顕微鏡を持っていく。
ウ 鳥居や石碑などをつくっている岩石の表面をルーペなどで細かく観察する。
エ 古くなって壊れやすいものがあるので、鳥居や石碑などを強く押したりしない。
オ 観察したことはスケッチの記録にとどめ、気づいたことなどは室内にもどって記録する。

観察を終えたさとみさんは、後日、観察の記録を持って先生のところに質問に行きました。

さとみさんと先生の会話

さとみ：観察の記録から考えると、この岩石は火山に関係する岩石なのですか。

先生：そうだよ。約9万年前の阿蘇火山噴出物からできた岩石なんだよ。このときの噴火によって出た大量の火山灰は北海道まで届いたそうだよ。

さとみ：すごいですね。

先生：この岩石は比較的柔らかく加工しやすいので、石材にもよく使われているよ。たくさんの石橋などを作った肥後の石工は、全国でも有名だよ。また、「熊本県の石」としても指定されているんだよ。

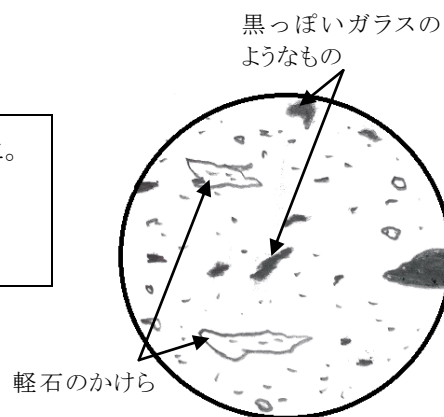
(2) 会話に出てきた火山灰の地層は、「かぎ層」になる。それは、火山灰のどのような特徴に基づいているのか、下線部を参考にして、下の①から③に当てはまる言葉を書きなさい。

火山灰は、(①) 期間で (②) 範囲に降り積もる。また、噴火ごとに少しずつ特徴が異なる場合がある。そのため、はなれた場所にある地層でも、(③) 特徴をもった火山灰の層が見つかり、同時期にできた地層の広がりを知る手がかりになる。

さとみさんは、石材店で同様の岩石を手に入れ、双眼実体顕微鏡でくわしく観察したところ、次のような特徴が見られました。

双眼実体顕微鏡で観察した記録

- 様々な大きさの軽石や、黒っぽいガラスのようなものが見られた。
- 白っぽい軽石のかけらが引き伸ばされたようになっていた。
- 斑状組織や等粒状組織は見えなかった。



(3) さとみさんは、観察記録や先生の話をもとに、調べた岩石について①から③のように考えました。しかし、考えを見直したところ、誤りに気づきました。下線部に誤りのあるものを、下の①から③までのの中から1つ選びなさい。また、選んだものの下線部を正しく書き直しなさい。



さとみさん

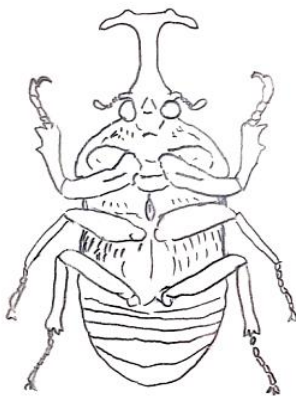
- ① 小さい軽石や大きな白い軽石が入っているので、火山に関係する岩石である。
- ② 斑状組織や等粒状組織が見えないので、マグマが冷え固まった火成岩だとはいえない。
- ③ 火山灰や軽石などの火山噴出物が堆積してできた安山岩である。

- 2 たろうさんは休日にお父さんと登山をしました。(1)から(6)までの各問いに答えなさい。

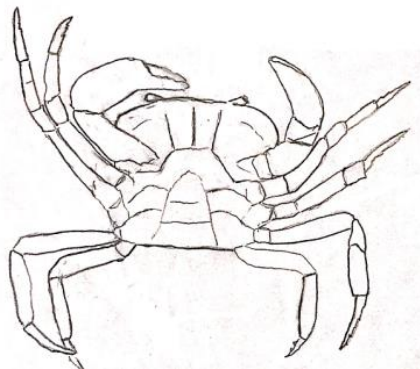
登山中の会話

た ろ う：お父さん、大きなカブトムシを見つけたよ。
お父さん：そこの沢にはサワガニもいるよ。
た ろ う：カブトムシとサワガニは同じ仲間だそうだけど、何という仲間なのかな。
お父さん：無セキツイ動物の中の（ ① ）という仲間分類されるよ。
た ろ う：そうなんだ。ここにいるジョロウグモも同じ仲間になるのかな。
お父さん：それじゃあ、捕^{つか}まえて見くらべてみようか。
．．．．．
た ろ う：ずいぶん登ってきたね。向こうに山が見えるよ。ヤッホー（ヤッホー…）。
お父さん：ほら、ヤッホーとやまびこが聞こえるだろう。
た ろ う：本当だ。やまびこはなぜ聞こえるの。
お父さん：それは、音が向こうの山で反射して返ってくるからだよ。

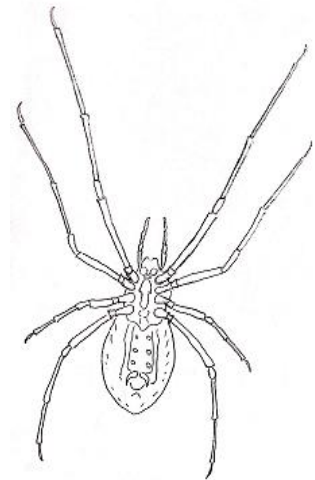
- (1) (①) に当てはまる言葉を答えなさい。
(2) 下の図は、二人が捕まえたカブトムシ、サワガニ、ジョロウグモを腹側から見た図です。この図から、ジョロウグモは (①) の仲間であると「いえる」か「いえない」かを判断して、解答欄の「いえる」か「いえない」を○で囲みなさい。また、そのように判断した理由を答えなさい。



カブトムシ



サワガニ



ジョロウグモ

- (3) あなたが、この3種類の動物を体のつくりによって2つのグループに分けるとすると、どのように分けますか。3種類の動物を2つに分け、それぞれの動物名とどのように分けた体のつくりの違いを書きなさい。

- (4) たろうさんが最初に声を出してから、やまびこが聞こえてくるまで1.6秒でした。音が反射した向こうの山までの距離は何mか答えなさい。また計算の式も答えなさい。ただし、音の速さは340m/sとする。

頂上に着いてからの会話

お父さん：頂上は気持ちいいね。

た ろ う：お父さん，お菓子の袋がふくらんでいるよ。どうして。

お父さん：それは頂上とふもとでは気圧が違うからだよ。

た ろ う：不思議だな。あとで調べてみよう。

たろうさんは，お菓子の袋がなぜふくらんだのかを実験で確かめることにしました。

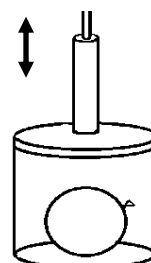
たろうさんの実験

【課題】 気圧の変化で，お菓子の袋はどのように変化するのだろうか。

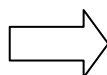
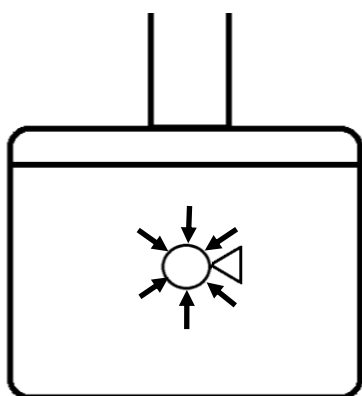
【方法】 真空実験器の中に，少しふくらんだ風船を入れ，真空実験器の空気をぬき風船の様子を観察する。

【結果】 真空実験器内の空気を少しずつぬいていくと，風船がふくらんでいった。①真空実験器のふたを少しずつ開けていくと，風船は少しずつもとの大きさにもどっていった。

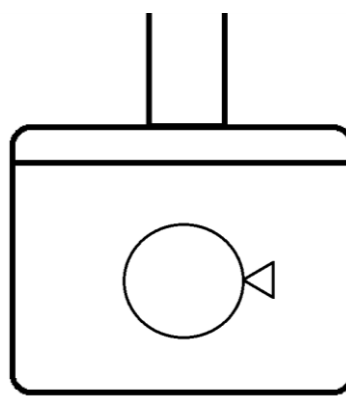
【考察】 真空実験器の中で風船の大きさが変わるのは，②風船の周りの気圧が変化したからだと思う。このときの様子をモデル図に表すと…。



空気をぬく前

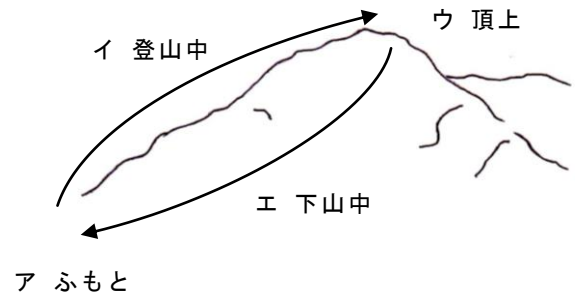


空気をぬいた後

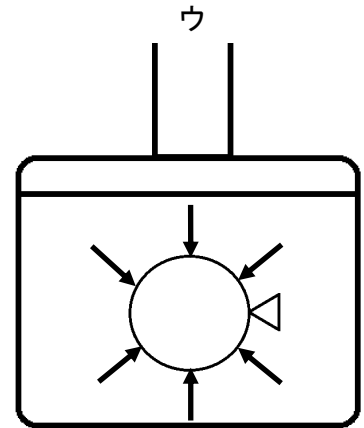
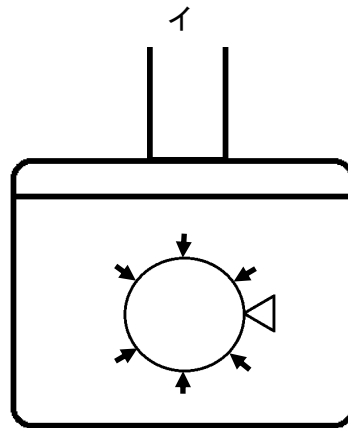
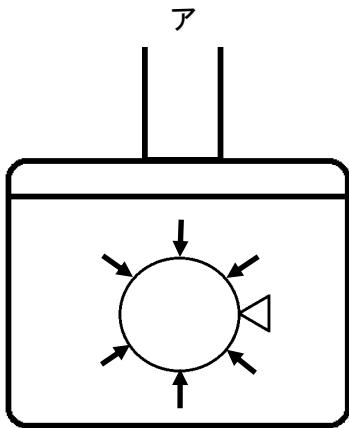


真空実験器のモデル図（矢印→は，風船の周りを押す気圧を表している）

- (5) 【結果】の下線部①である「真空実験器のふたを少しずつ開けていくと」の部分は、右の図中のアからエまでのどの状況を表したもののか。適切なものを1つ選び、その記号を答えなさい。



- (6) 【考察】の下線部②である「風船の周りの気圧が変化したから」について、具体的にどのように変化したのか。空気をぬいて風船がふくらんだときの様子を表している「空気をぬいた後」のモデル図として正しいものを、次のアからウまでの中から1つ選び、その記号を答えなさい。ただし、矢印の長さは気圧の大きさを表している。

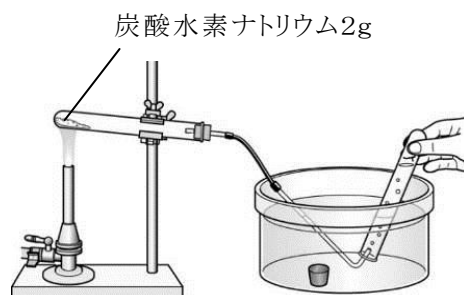


- 3 ゆみこさんは、ホットケーキの断面に小さな穴があいている理由を、ホットケーキを焼く際に気体が発生したからだと考えました。この時、発生する気体が酸素、水素、二酸化炭素のいずれかであると予想を立て、ホットケーキの粉に含まれている炭酸水素ナトリウムを用いて次のような実験を計画しました。(1)から(6)までの各問いに答えなさい。

ゆみこさんが計画した実験

【課題】 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、どんな気体が発生するだろうか。

- 【方法】 ① 炭酸水素ナトリウム 2 g を試験管に入れて加熱し、発生する気体を水上置換法で別の試験管に集め、水中でゴム栓をする。
② 発生した気体について、性質を調べる。



- (1) ゆみこさんが計画した実験を行うとき、ガスバーナーの火を消す前にしなければならない操作があります。その操作を次のアからウまでのの中から1つ選び、その記号を答えなさい。また、その操作をする理由を次のAからCまでのの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

操作	
ア	試験管の口を少し下げる。
イ	水槽からガラス管をぬく。
ウ	ゴム栓がねじれていないことを確認する。

理由	
A	水槽 <small>すいそう</small> の中の水が逆流するのを防ぐため。
B	試験管内の気圧が高くなり、ゴム栓が外れるのを防ぐため。
C	発生した液体が加熱部分に流れるのを防ぐため。

- (2) 【方法】②から、ゆみこさんは発生した気体が二酸化炭素であると特定しました。その根拠となる操作と結果として最も適切なものを、次のアからエまでのの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

	操作	結果
ア	気体のにおいを調べる。	刺激臭がする。
イ	気体を集めた試験管に、火のついた線香を入れる。	線香の火が消える。
ウ	気体を集めた試験管に、マッチの火を近づける。	ポツという音を立てて燃える。
エ	気体を集めた試験管に、石灰水を入れて振る。	白くにごる。

ゆみこさんは実験結果を持って、たくみさんと先生のところに報告に行きました。

先生：塩酸と炭酸水素ナトリウムの反応でも、二酸化炭素を発生させることができますよ。

たくみ：二酸化炭素をたくさん発生させるには、どうしたらいいんだろう。

ゆみこ：塩酸に加える炭酸水素ナトリウムの質量を増やすほど、発生する二酸化炭素の質量が増えると思うわ。

たくみ：塩酸の量に関係していると思うけど…。

ゆみこさんは、自分の仮説を調べるため、次のような実験を行いました。

ゆみこさんが行った実験

【課題】 塩酸に加える炭酸水素ナトリウムの質量を増やすほど、発生する二酸化炭素の質量は増えるのだろうか。

【方法】 ① うすい塩酸 20m Lが入ったビーカーと、炭酸水素ナトリウム 1 gをのせた薬包紙を一緒に電子てんびんの上にのせ、反応前の質量を調べる。

② うすい塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えて気体を発生させる。

③ 気体の発生が終了したら、反応後の質量を電子てんびんで調べ、反応前と反応後の質量の差から、発生した気体の質量を求める。

④ 同様の実験を、うすい塩酸の濃度と量は変えずに、炭酸水素ナトリウムの質量を 2 g, 3 g, 4 g, 5 g, 6 g と変化させて行う。

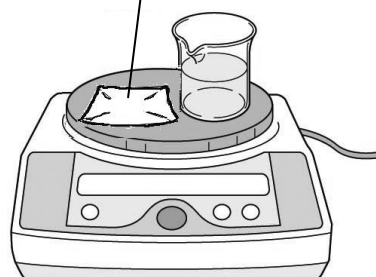
⑤ 結果をもとに、「発生した気体の質量」と「炭酸水素ナトリウムの質量」の関係をグラフに表す。

炭酸水素ナトリウム うすい塩酸

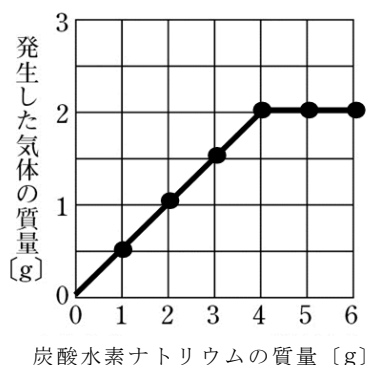


反応

① 反応後は、薬包紙も一緒に電子てんびんにのせる。



【結果】 右のグラフのとおり。



(3) 反応後の質量を測る際に、下線部①のように薬包紙も一緒に電子てんびんにのせる理由を説明しなさい。

- (4) ゆみこさんの実験結果のグラフから、一定量の塩酸で起こる反応として読みとれることで、最も適切なものをアからエまでのの中から1つ選び、その記号を答えなさい。

ア グラフの水平な部分では、二酸化炭素が発生していない。

イ 発生する二酸化炭素の質量には限界がある。

ウ 炭酸水素ナトリウムの質量を増やすと、発生する二酸化炭素の質量は不規則に変化する。

エ 発生する二酸化炭素の質量は、炭酸水素ナトリウムの質量とは関係性がない。

ゆみこ：たくみさんは、発生する二酸化炭素の量は、塩酸の量が関係していると考えているよね。私の実験結果を参考にして、実験方法での条件の組み合わせを考えてみましょうか。

たくみ：うん、だからうすい塩酸の濃度と を一定にして、 を変化させながら調べてみるよ。

- (5) 会話文の , に当てはまる適切な言葉を書きなさい。また、下線部の「条件の組み合わせ」で最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。ただし、使用するうすい塩酸は、ゆみこさんが実験で使用したのと同じものとする。

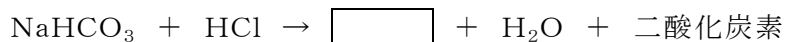
ア 2 g の炭酸水素ナトリウムに、うすい塩酸 10 mL と 20 mL とで調べる。

イ 4 g の炭酸水素ナトリウムに、うすい塩酸 10 mL と 20 mL とで調べる。

ウ 2 g と 4 g の炭酸水素ナトリウムを使って、うすい塩酸 10 mL で調べる。

エ 2 g と 4 g の炭酸水素ナトリウムを使って、うすい塩酸 20 mL で調べる。

- (6) ゆみこさんとたくみさんは、炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸の反応の化学反応式を完成させたいと思い、化学変化を次のように表しました。 に当てはまる化学式を答えなさい。



- 4 運動部に所属しているたかしさんとあゆみさんの会話です。(1)から(5)までの各問いに答えなさい。

たかし：このゼリー飲料には、「エネルギーの補給がすぐにできます！」と書いてあるよ。中には何が入っているのかな。

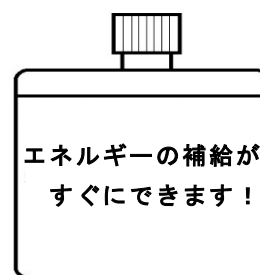
あゆみ：裏に書いてある成分表を見たらいいんじゃないの。

たかし：炭水化物が多く入っているね。でも、タンパク質や脂質は入っていないね。

あゆみ：そうね。きっと炭水化物がエネルギーの源になるのね。

たかし：そうだね。炭水化物ということはデンプンが入っているんだよ。

あゆみ：甘い味がするから、糖も入っているんじゃないの。



エネルギー	180 kcal
タンパク質	0 g
脂質	0 g
炭水化物	45 g
ナトリウム	43 mg

成分表の一部

ゼリー飲料にデンプンや糖が入っていることを調べるために、後日、次のような実験1を行いました。

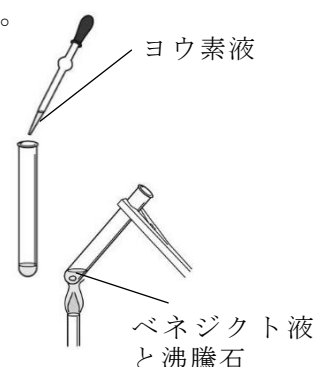
実験1

【課題】ゼリー飲料にはデンプンや糖が入っているのだろうか。

【方法】① 水5 mLを入れた試験管と水4 mLにゼリー飲料1 mLを加えた試験管を準備する。

② ①の試験管に、右図のようにそれぞれヨウ素液を数滴加え、色の変化を観察する。

③ ①と同様の試験管を準備し、それぞれにベネジクト液と沸騰石を入れ、右図のように加熱し、色の変化を観察する。



【結果】

	ヨウ素液の変化	ベネジクト液の変化
水 5 mL	変化がなかった	変化がなかった
水 4 mL とゼリー飲料 1 mL	うすい青紫色に変化した	赤褐色の沈殿ができた

- (1) 二人は実験1の結果から、ゼリー飲料にはデンプンと糖が入っていると判断しました。二人がそのように判断した理由を説明しなさい。

実験1の【結果】から、二人は次のような仮説を立てました。

二人の仮説

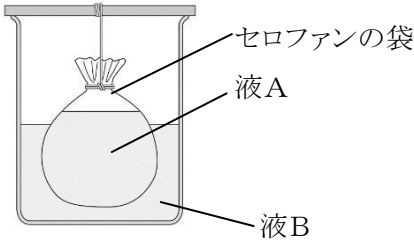
ゼリー飲料にデンプンと糖が入っているのは、吸収されやすさに違いがあるからではないだろうか。

この仮説をもとに、ゼリー飲料に入っているデンプンと糖の吸収について調べるために次のような実験 2 を行いました。

実験 2

【課題】 デンプンと糖は、どちらが早く吸収されやすいのだろうか。

- 【方法】 ① ゼリー飲料を水で薄めたものを液 A とし、セロファンの袋に入れる。
- ② ビーカーに入れた水を液 B とし、右図のように①のセロファン袋を入れる。
- ③ しばらく置いたのち、液 A、液 B それぞれをヨウ素液とベネジクト液で調べる。

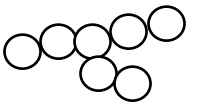
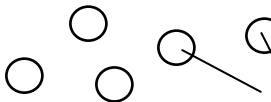
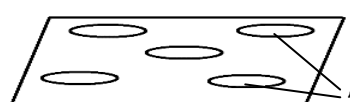


【結果】



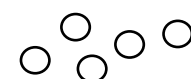
	ヨウ素液の色の変化	ベネジクト液の変化
液 A	青紫色に変化	赤褐色の沈殿ができた
液 B	変化なし	赤褐色の沈殿ができた

(注意) セロファン袋には、小さな穴が無数にあいている。

下の図は、デンプンの分子、糖の分子、セロファンにあいている小さな穴を模式的に表したものである。

デンプンの分子	糖の分子	セロファン模式図
 デンプンの分子	 糖の分子	 穴

- (2) 実験の【結果】から、液 A および液 B に含まれている分子のモデルとして最も適切なものを、次のアからウまでのの中からそれぞれ選び、その記号を答えなさい。

ア	イ	ウ
		

- (3) 小腸から体内に吸収されたときの液を表しているのは、液 A と液 B のどちらですか。また、実験の【結果】から吸収されやすいものは、デンプンと糖のどちらだといえますか。
- (4) 炭水化物は体内に吸収された後、細胞で酸素を使って二酸化炭素や水などに分解され、このときエネルギーが取り出されます。細胞で行われるこの働きを何というか答えなさい。
- (5) これまでの実験をもとにして、ゼリー飲料にデンプンと糖が入っているのは、エネルギーを補給する上でどのように都合がよいかを説明しなさい。