

令和 2 年度中学生チャレンジテスト

第 2 学年 理科

注 意

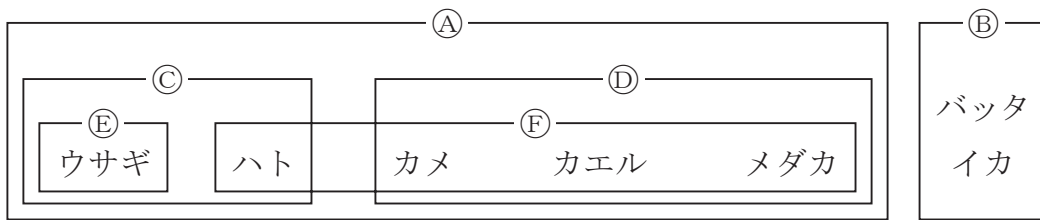
- 1 調査問題は、1 ページから 17 ページまであります。先生の合図があるまで、調査問題を開かないでください。
- 2 解答はすべて解答用紙③（理科）に記入してください。
- 3 解答は、HBまたはBの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い、濃く、はっきりと書いてください。また、消すときは消しゴムできれいに消してください。
- 4 解答を^{せんたくし}選択肢から選ぶ問題は、解答用紙のマーク欄を黒く^ぬ塗りつぶしてください。
- 5 解答を記述する問題は、指示された解答欄に記入してください。
また、解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 6 解答用紙は、オモテ、ウラがあります。
- 7 解答用紙の〔生徒記入欄〕に、組、出席番号を記入し、マーク欄を黒く塗りつぶしてください。
- 8 調査時間は 45 分です。

問題は、次のページから始まります。

1 かずやさんは、動物のなかま分けを考えると、着目する特徴^{とくちょう}によっていろいろな分け方ができることに興味をもちました。そこで、理科の授業で学んだことをもとに、身近な動物や水族館で見られる水辺の動物について、さまざまな観点からなかま分けを考えました。(1)、(2)の問いに答えなさい。

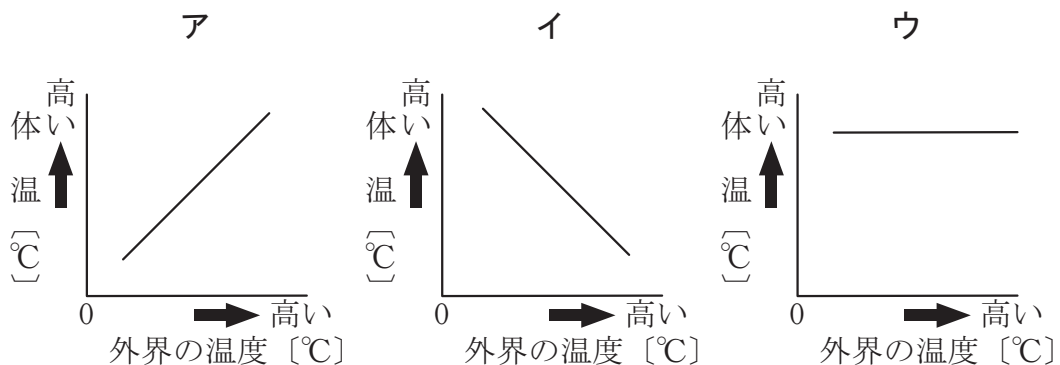
(1) かずやさんは、ウサギ、ハト、カメ、カエル、メダカ、バッタ、イカを、それぞれの特徴をもとに①～③のグループになかま分けをし、図1にまとめました。①～③の問いに答えなさい。

図1



① まず、かずやさんは、これらの動物が背骨をもつかもたないかに着目し、①と②のグループに分けました。②は背骨をもたない動物のグループです。このグループは何と呼ばれていますか、書きなさい。

② 次に、かずやさんは、体温の特徴に着目し、①のグループの動物を③と④の2つのグループに分けました。④のグループに分けた動物の、体温と外界の温度との関係を模式的に示したグラフとして最も適しているものを、次のア～ウから1つ選びなさい。



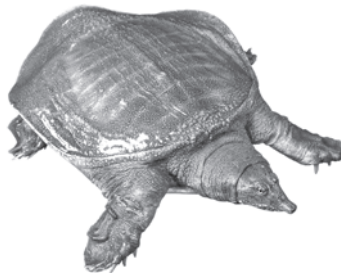
- ③ かずやさんは、ある特徴をもとに④のグループの動物を⑤と⑥の2つのグループに分けました。分ける際に着目した特徴として最も適しているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 外骨格をもつか、もたないか
- イ 体表が毛でおおわれているか、うろこでおおわれているか
- ウ 生まれ方が胎生^{たいせい}か、卵生か
- エ 生活場所が陸上か、水中か

- (2) かずやさんは、同じクラスのたけしさん、なぎささんと、水辺の動物を調べるために水族館や博物館へ行きました。そこで見た動物や動物の骨格標本を写真に撮り、それらのなかま分けについて考えました。①、②の問いに答えなさい。

- ① かずやさんたちは、写真1のニホンスッポンが両生類かハチュウ類かで迷いましたが、ある1つの特徴から両生類でなくハチュウ類であると判断しました。あとの【ニホンスッポンの特徴】中の下線部ア～エのうち、ハチュウ類であると判断する根拠^{こんきよ}となった特徴として最も適しているものを、1つ選びなさい。

写真1 ニホンスッポン



【ニホンスッポンの特徴】

日本では本州以南に生息している。体中が柔らかな皮膚^{やわ ひふ}におおわれており、池や湖沼^{こしやう}の砂や泥^{どろ もぐ}に潜^アって身を隠しながら、多くの時間を水中で生活している。鼻と首が長く、鼻先を水上へ出して肺呼吸をしている。足に水かきが発達^ウし、水中を泳ぐのが上手で、魚や貝など、水生の小動物を食べる。水辺の砂地などに穴^ほを掘り、その中に殻^{から}のある直径約2 cmの球形の卵^エを1回に10～50個産む。

- ② かずやさんたちは、**写真2**のコツメカワウソと**写真3**のアメリカビーバーについて、骨格標本（頭の骨）と正面からの顔の写真を見ながら、その特徴を話し合っています。（i），（ii）の問いに答えなさい。

写真2 コツメカワウソ



写真3 アメリカビーバー



【会話】

かずやさん：コツメカワウソやアメリカビーバーは、水辺で暮らすホニュウ類だね。どちらもよく似た環境で生活しているみたいだけど、何か違いがあるのかな。

なぎささん：頭の骨の写真をみると、コツメカワウソとアメリカビーバーでは歯のようすが違って、それぞれ特徴があることがわかるよ。

図2 コツメカワウソの頭の骨



アメリカビーバーの頭の骨



たけしさん：本当だ。何を食べるかによって、歯の大きさや形が違うのだね。

かずやさん：頭の骨と合わせて正面からの顔の写真を比べてみると、目のつき方も違うことがわかるよ。

図3 コツメカワウソ



アメリカビーバー



なぎささん：コツメカワウソは目が前向き（顔の正面）についているけれど、アメリカビーバーは目が横向き（顔の側面）についているね。

たけしさん：そうか！コツメカワウソのように目が前向きについていると から、獲物との距離をはかりやすく、追いかけるのに役立つよね。また、アメリカビーバーのように目が横向きについていると から、後方にいる敵も見つけやすく、逃げるのに役立つということだね。

かずやさん：なるほど。動物は、それぞれの生活に適したからだのつくりをしていると言えそうだね。ほかの動物も調べてみたいな。

- (i) 次の<説明>ア、イは、それぞれ、コツメカワウソとアメリカビーバーのいずれかについて書かれたものです。【会話】中の下線部について、図2を参考に、コツメカワウソの説明だと考えられるものを、<説明>ア、イから1つ選びなさい。また、そう判断できるコツメカワウソの歯の特徴として最も適しているものを、あとの<歯の特徴>ウ、エ、オから1つ選びなさい。

<説明>

ア 森林地帯の河川や湖に生息する。木の皮や葉などを食べる。

イ 河川や湖、沼地に生息する。エビ、カエル、魚などを食べる。

<歯の特徴>

ウ 門歯が長く先端がすどい

エ 犬歯が大きくすどい

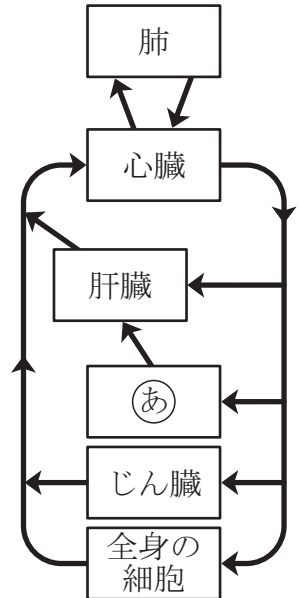
オ 臼歯が大きく平らである

- (ii) 【会話】中の , には、目のつき方の違いによる見え方の特徴が入ります。空欄に入る適切なことばを、それぞれ15字以内で書きなさい。

2 あおいさんは、血液が全身に物質を運ぶしくみに興味をもち、ヒトの血液の循環や、心臓のつくりとはたらきについて考えました。(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) あおいさんは、血液の循環について考えるため、図1のように、ヒトの血液の流れを模式的に表しました。①、②の問いに答えなさい。

図1



① 血液が図1中の①の消化器官を通るとき、多くの養分が毛細血管から血液中に入り、血液とともに肝臓へ送られます。①の消化器官は何ですか、書きなさい。

② 次のア～エのうち、血液が、肝臓、じん臓、全身の細胞を通過するとき、血液中から減少する物質の組み合わせとして最も適しているものを、1つ選びなさい。

	肝臓	じん臓	全身の細胞
ア	尿素	アンモニア	酸素
イ	アンモニア	尿素	酸素
ウ	尿素	アンモニア	二酸化炭素
エ	アンモニア	尿素	二酸化炭素

(2) あおいさんは、血液の循環について調べる中で「15歳のヒトの全血液量は体重の約7%、1回の拍動によって送り出される血液量は約60mL」という資料を見つけました。そこで、この資料をもとにして、自分の拍動の回数から、普段（運動せず安静にしているとき）の心臓のはたらきについて考えることにしました。

安静にしている状態で1分間の拍動の回数を3回測定したところ、次の【表】のようになりました。あおいさんの全血液量を3600mL、1回の拍動によって送り出される血液量を60mLとすると、安静にしている状態であおいさんの心臓が3600mLの血液を送り出すためにかかる時間は、約何秒だと考えられますか。最も適しているものを、あとのア～エから1つ選びなさい。

【表】

測定	1分間の拍動の回数
1回目	73回
2回目	71回
3回目	72回

ア 約40秒 イ 約50秒 ウ 約60秒 エ 約70秒

- (3) さらにあおいさんは、ヒトとヒト以外の動物の、心臓のつくりや血液の循環の違いに興味をもち、ヒトとカエルの心臓のつくりについて調べ、わかったことを次のようにまとめました。【まとめ】中の図2、図3は、それぞれ、正面から見たヒトの心臓とカエルの心臓を模式的に表したものです。①～③の問いに答えなさい。

【まとめ】

ヒトの心臓を正面から見ると、図2のようなつくりになっており、ヒトの血液の循環は、心臓から肺を通して心臓にもどる経路と、心臓から肺以外の全身を通して心臓にもどる経路に分かれています。そのため、ヒトの心臓は、肺を通ってもどってくる酸素を多く含む血液を全身へ送り出すことができる。

一方、カエルの心臓は図3のようなつくりになっており、肺を通ってもどってくる酸素を多く含む血液と、全身を通ってもどってくる二酸化炭素を多く含む血液が心室で混じり合い、一部はそのまま肺を通ることなく全身へ送り出される。しかし、カエルは皮膚でも呼吸を行うため、血液が皮膚の近くを通るとき、血液中に ㉘ ことができる。

図2

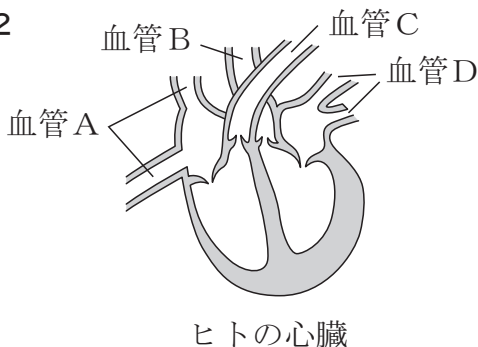
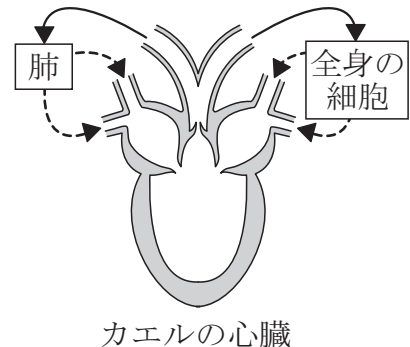


図3



- ① 図2を参考に、【まとめ】中の下線部㉙の経路として最も適しているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 右心室 → 血管C → 血管A → 右心房^{しんぼう}
- イ 右心室 → 血管C → 血管D → 左心房
- ウ 左心室 → 血管B → 血管D → 左心房
- エ 左心室 → 血管B → 血管A → 右心房

- ② 【まとめ】中の下線部㉚の血液は何と呼ばれていますか、書きなさい。

- ③ 【まとめ】中の ㉛ に入る適切なことばを、10字以内で書きなさい。

- 3 なおきさんは夕食の時、大根おろしが消化を助けるという話を聞きました。消化のしくみに興味をもったなおきさんは、後日、同じクラスのさやかさん、ゆうやさんといっしょに、次のような実験を行いました。(1)～(4)の問いに答えなさい。

<実験1> だ液や大根おろしのしぼり汁^{じる}によってデンプンがどのように変化するかを調べる。

方法

- 1 図1のように、3本の試験管A～Cに1%のデンプン^{ようえき}溶液5 cm³を入れ、試験管Aには水でうすめただ液2 cm³を、試験管Bには水2 cm³を、試験管Cには大根おろしのしぼり汁2 cm³を、それぞれ加える。

図1

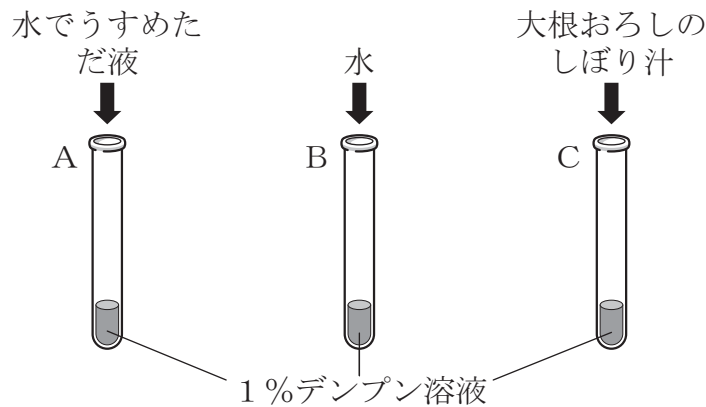
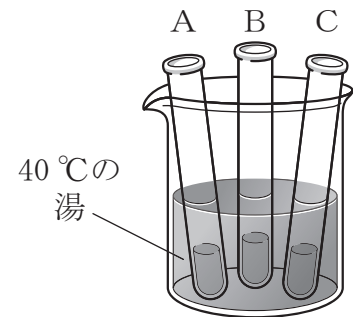


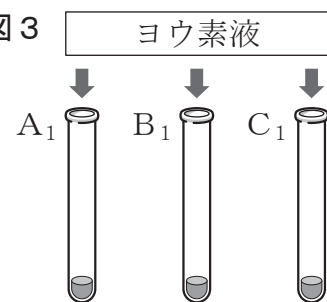
図2



- 2 図2のように、試験管A, B, Cを40℃の湯に10分間入れる。

- 3 試験管Aの液を試験管A₁, A₂に、試験管Bの液を試験管B₁, B₂に、試験管Cの液を試験管C₁, C₂に、それぞれ半分ずつ入れる。

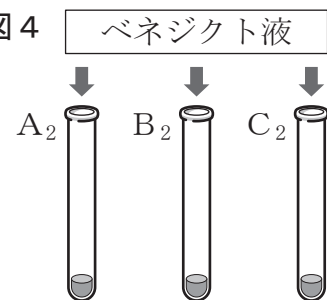
図3



- 4 図3のように、試験管A₁, B₁, C₁にヨウ素液を数滴ずつ加え、それぞれの色の変化を観察する。

- 5 図4のように、試験管A₂, B₂, C₂にベネジクト液を数滴ずつ加え、あして、それぞれの色の変化を観察する。

図4



結果

	ヨウ素液に対する反応	ベネジクト液に対する反応
デンプン溶液 +水でうすめた液	A ₁ : 変化しなかった	A ₂ : 赤かっ色になった
デンプン溶液+水	B ₁ : 青紫色 <small>あおむらさき</small> になった	B ₂ : 変化しなかった
デンプン溶液 +大根おろしのしぼり汁	C ₁ : 変化しなかった	C ₂ : 赤かっ色になった

- (1) **方法** 5の **㉞** には、ベネジクト液に対する反応を調べる際に必要な操作が入ります。**㉞** に入る適切な操作を、実験を安全に行うための方法も含めて **15 字以内** で書きなさい。
- (2) なおきさんたちは、＜実験 1＞の **結果** をもとに、だ液や大根おろしのしぼり汁のはたらきについて話し合っています。あとの①、②の問いに答えなさい。

【会話】

なおきさん：まずは、だ液のはたらきについて考えよう。試験管 A₁ の結果から、デンプンはだ液のはたらきによってなくなったことがわかるね。

さやかさん：そうかなあ。試験管 A₁ の結果だけでは言い切れないと思うよ。

ゆうやさん：確かに。デンプンがだ液のはたらきによってなくなったと言うためには、試験管 A₁ の結果と試験管 **㉞** の結果とを比較ひかくする必要があると思うよ。

なおきさん：なるほどね。同じように考えると、試験管 **㉟** の結果を比較することで、だ液のはたらきによって麦芽糖ばくがとう（ブドウ糖が 2 個つなげたもの）などができたとと言えるね。

さやかさん：そうだね。では次に、大根おろしのしぼり汁について考えてみよう。実験結果は、水でうすめた液と同じになったね。

ゆうやさん：ということは、大根おろしのしぼり汁も、デンプンを麦芽糖などに変えたと言えるね。

- ① **㉞** に入る試験管として最も適しているものを、次のア～オから 1 つ選びなさい。

ア B₁ イ C₁ ウ A₂ エ B₂ オ C₂

- ② **㉟** に入る試験管の組み合わせとして最も適しているものを、次のア～エから 1 つ選びなさい。

ア A₁ と B₁ イ A₂ と B₂ ウ A₁ と B₂ エ A₂ と B₁

- (3) なおきさんは、＜実験1＞の結果や話し合いをもとに、わかったことをまとめました。あとの①、②の問いに答えなさい。

【まとめ1】

＜実験1＞の【結果】より、だ液のはたらきによって、デンプンが麦芽糖などに変化することがわかった。これは、だ液に含まれている【㊸】という消化酵素がデンプンにはたらいたからである。

また、＜実験1＞の【結果】より、大根おろしのしぼり汁にも、デンプンにはたらく消化酵素が含まれていることがわかった。このことから、大根おろしはデンプンの消化を助けると言ってよいと考えられる。

- ① 【まとめ1】中の【㊸】に入る適切なことばを書きなさい。
- ② 次のア～エの消化液や組織のうち、消化酵素が存在しないものを1つ選びなさい。

ア 胃液 イ 胆汁 ウ すい液 エ 小腸の表面（小腸の壁）

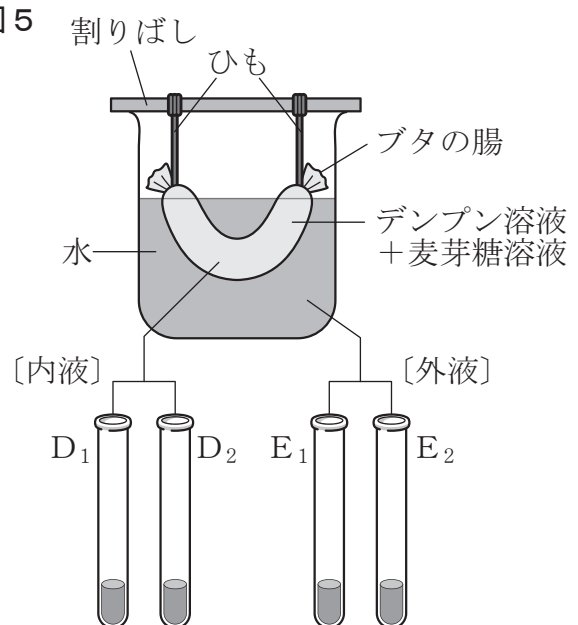
- (4) なおきさんは、消化についてさらに考えるため、デンプンの分子と麦芽糖の分子の大きさの違いを調べることにしました。先生に相談し、フランクフルトを作る際に使う、加工されたブタの腸を用いて、次の＜実験2＞を行いました。なお、ブタの腸には目に見えない小さな穴が無数にあいていて、穴より小さな物質はこの穴を通り抜けることができます。あとの①、②の問いに答えなさい。

＜実験2＞ デンプンの分子と麦芽糖の分子の大きさの違いを調べる。

【方法】

- 5%のデンプン溶液^{ようえき} 10 cm³ と5%の麦芽糖溶液 10 cm³ を混ぜた溶液をブタの腸に入れ、両端をしぼる。
- 図5のように、ビーカーに入れた水の中に【方法】1のブタの腸を10分間つけ、時々ガラス棒でビーカーの水を混ぜる。
- ブタの腸の中の液〔内液〕を2本の試験管D₁、D₂に、ブタの腸の外の液〔外液〕を試験管E₁、E₂に、それぞれ取り出す。

図5



4 <実験1>と同じように、試験管D₁、E₁の液はヨウ素液に対する反応を、試験管D₂、E₂の液はベネジクト液に対する反応を、それぞれ調べる。

結果

	ヨウ素液に対する反応	ベネジクト液に対する反応
〔内液〕	D ₁ : 青紫色 <small>あおむらさき</small> になった	D ₂ : 赤かっ色になった
〔外液〕	E ₁ : 変化しなかった	E ₂ : 赤かっ色になった

① <実験2>の「結果」からわかることを、次のア～カから2つ選びなさい。

- ア 〔内液〕には、デンプンと麦芽糖がある。
- イ 〔内液〕には、デンプンはあるが、麦芽糖はない。
- ウ 〔内液〕には、麦芽糖はあるが、デンプンはない。
- エ 〔外液〕には、デンプンと麦芽糖がある。
- オ 〔外液〕には、デンプンはあるが、麦芽糖はない。
- カ 〔外液〕には、麦芽糖はあるが、デンプンはない。

② なおきさんは、<実験1>、<実験2>の「結果」からわかったことを、次のようにまとめました。あとのア～カのうち、【まとめ2】中の ㊦ に入る関係として最も適しているものを1つ選びなさい。

【まとめ2】

<実験1>の「結果」より、デンプンは消化酵素のはたらきによって麦芽糖などに変化することがわかった。また、<実験2>の「結果」より、デンプンの分子と麦芽糖の分子は大きさが異なり、デンプンの分子、麦芽糖の分子、ブタの腸の穴について、それぞれの大きさを比べると、 ㊦ という関係になっていることがわかった。

これらのことから、消化とは、消化酵素などのはたらきにより、デンプンなどの栄養分を体内に吸収されやすい状態に変えることであると言える。

- ア 麦芽糖の分子 > ブタの腸の穴 > デンプンの分子
- イ 麦芽糖の分子 > デンプンの分子 > ブタの腸の穴
- ウ デンプンの分子 > 麦芽糖の分子 > ブタの腸の穴
- エ デンプンの分子 > ブタの腸の穴 > 麦芽糖の分子
- オ ブタの腸の穴 > デンプンの分子 > 麦芽糖の分子
- カ ブタの腸の穴 > 麦芽糖の分子 > デンプンの分子

- 4 はるなさんは、ベーキングパウダーを使うとふくらした蒸しパンができることに興味をもちました。調べると、【ベーキングパウダーの原材料】にあるように、ベーキングパウダーにはカルメ焼きやホットケーキをふくらませるときに使う炭酸水素ナトリウムが含まれていることがわかりました。そこで、はるなさんは炭酸水素ナトリウムに関する次の<実験>を行い、ベーキングパウダーのはたらきについて考えました。(1)～(6)の問いに答えなさい。

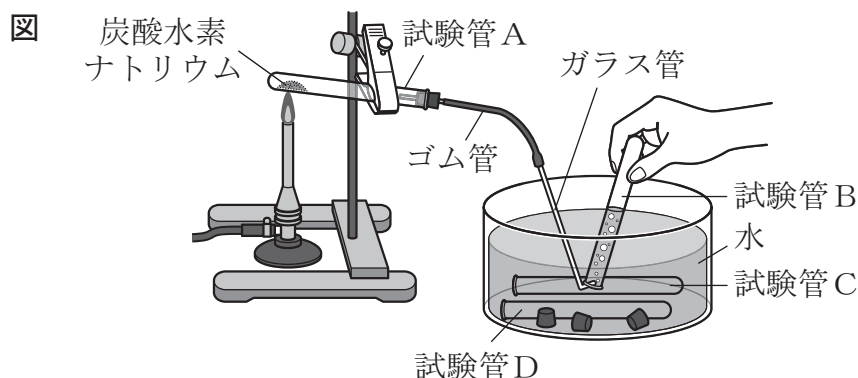
【ベーキングパウダーの原材料】

コーンスターチ	36%
酒石酸 <small>しゆせきさん</small>	34%
炭酸水素ナトリウム	30%

<実験> 炭酸水素ナトリウムを加熱したときにできる物質について調べる。

方法

- 炭酸水素ナトリウム 2g を乾いた試験管 A に入れ、図のように試験管 A の口を少し下げて、実験装置を組み立てる。
- 換気を十分に行いながら試験管 A を加熱し、発生した気体を試験管 B, C, D に集める。このとき、最初に出てくる試験管 1 本分の気体は捨てる。
- 気を集め終わったら、ガラス管を水そうから抜き、ガスバーナーの火を止める。
- 試験管 B, C, D に集めた気体の性質を調べる。
- 加熱により試験管 A の口の内側に生じた液体の性質を調べる。
- 加熱後に試験管 A に残った固体と炭酸水素ナトリウムとの性質の違いを調べる。



- (1) 加熱により高温になったガラスは、液体などにより急に冷やされると割れる場合があります。<実験>を行うときの注意点を示した次のア～エのうち、試験管 A が割れないようにするための注意点を 2 つ選びなさい。

- ア 試験管 A の口を少し下げる。
- イ 実験中は教室の換気を十分に行う。
- ウ 最初に出てくる試験管 1 本分の気体は捨てる。
- エ ガスバーナーの火を止める前にガラス管を水そうから抜く。

(2) はるなさんは、炭酸水素ナトリウムの化学式が NaHCO_3 であることから、＜実験＞のときに発生する気体が、水素、二酸化炭素、酸素のどれかではないかと考えました。そこで、次の表に示したような＜方法＞で、試験管に集めた気体が何かを確かめました。表に示したそれぞれの＜結果＞から、はるなさんが考えた3つの気体のうち、どの気体が発生したことがわかりますか。最も適しているものを、あとのア～オから1つ選びなさい。

表

試験管	＜方法＞	＜結果＞
B	試験管に石灰水 <small>せっかいすい</small> を入れ、ゴム栓 <small>せん</small> をしてふる。	石灰水が白くにごった。
C	マッチの炎 <small>ほのお</small> を試験管の口に近づける。	何も変化しなかった。
D	火のついた線香 <small>せんこう</small> を試験管の中に入れる。	線香の火が消えた。

- ア 水素だけ イ 二酸化炭素だけ ウ 酸素だけ
 エ 水素と二酸化炭素 オ 酸素と二酸化炭素

(3) はるなさんは、＜実験＞のときに試験管Aの口の内側に生じた液体について、その性質を調べた方法と結果を次のようにまとめました。次の文中の ～ に入ることばの組み合わせとして最も適しているものを、あとのア～エから1つ選びなさい。

試験管Aの口の内側に生じた液体に 色の をつけたところ、色が 色に変わったことから、生じた液体が水であることがわかった。

- ア 赤もも(桃) 塩化コバルト紙 青
 イ 青 塩化コバルト紙 赤(桃)
 ウ 青 リトマス紙 赤(桃)
 エ 赤(桃) リトマス紙 青

- (4) はるなさんは、加熱後に試験管Aに残った固体と炭酸水素ナトリウムの性質の違いを次のように調べ、加熱によって炭酸水素ナトリウムが別の物質に変わったことを確認かくにんしました。次の文章中の ㉔ , ㉕ に入ることばの組み合わせとして適しているものを、あとのア～エから1つ選びなさい。

炭酸水素ナトリウムと加熱後に試験管Aに残った固体を、それぞれ0.5gずつ別々に5mLの水に溶とかすと、 ㉔ の方が水に溶けやすかった。また、それぞれの水溶液すいようえきに、フェノールフタレイン溶液を1, 2滴入れたときの赤色の濃こさは、 ㉕ の水溶液の方がうすかった。このことから、炭酸水素ナトリウムは加熱によって別の物質に変わったことが確認できた。

- ア ㉔ 炭酸水素ナトリウム ㉕ 炭酸水素ナトリウム
イ ㉔ 炭酸水素ナトリウム ㉕ 加熱後に残った固体
ウ ㉔ 加熱後に残った固体 ㉕ 炭酸水素ナトリウム
エ ㉔ 加熱後に残った固体 ㉕ 加熱後に残った固体

- (5) この<実験>で炭酸水素ナトリウムに起こった化学変化は何と呼ばれていますか。最も適しているものを、次の〔起こった化学変化〕のア～エから1つ選びなさい。また、この<実験>で炭酸水素ナトリウムに起こった化学変化と同じ化学変化の例として適しているものを、あとの〔化学変化の例〕のア～オから1つ選びなさい。

〔起こった化学変化〕

- ア 熱分解 イ 電気分解 ウ 酸化 エ 還元かんげん

〔化学変化の例〕

- ア 水酸化ナトリウムを加えた水に電流を流すと水素と酸素が発生する。
イ 銅の粉末をステンレス皿に入れて加熱すると酸化銅ができる。
ウ 鉄粉に食塩水と炭素粉末を加えて混ぜると発熱する。
エ 酸化銀を試験管に入れて加熱すると銀ができる。
オ 酸化銅と炭素粉末を試験管に入れて加熱すると銅ができる。

- (6) はるなさんは、さらにベーキングパウダーについて調べ、そのはたらきについて次のようにまとめました。原子の性質をもとに、【まとめ】中の(㊦)に入る適切な気体の化学式を書きなさい。

【まとめ】

ベーキングパウダーに原材料として含まれている炭酸水素ナトリウムは、加熱すると気体が発生するので、蒸しパンがふっくらとできあがるということがわかった。

また、【ベーキングパウダーの原材料】にあるように、ベーキングパウダーには酒石酸など水に溶けると酸性を示す物質が含まれている。酒石酸の水溶液と同じように酸性を示す塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜると、次の<化学反応式>のように反応する。

<化学反応式>



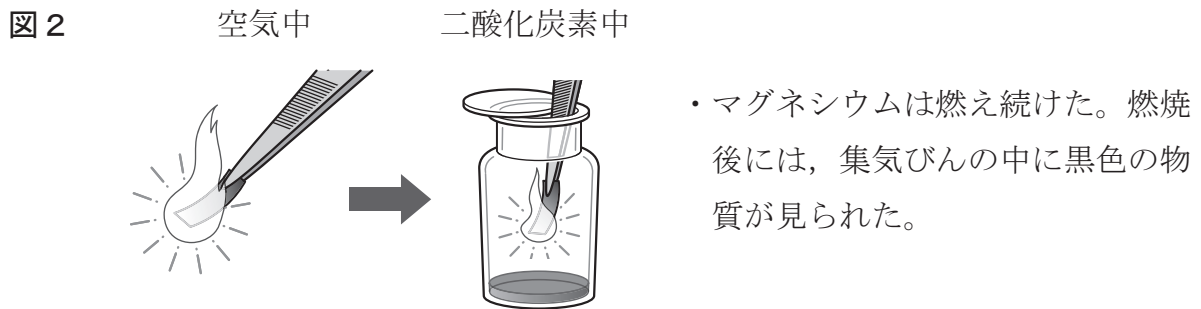
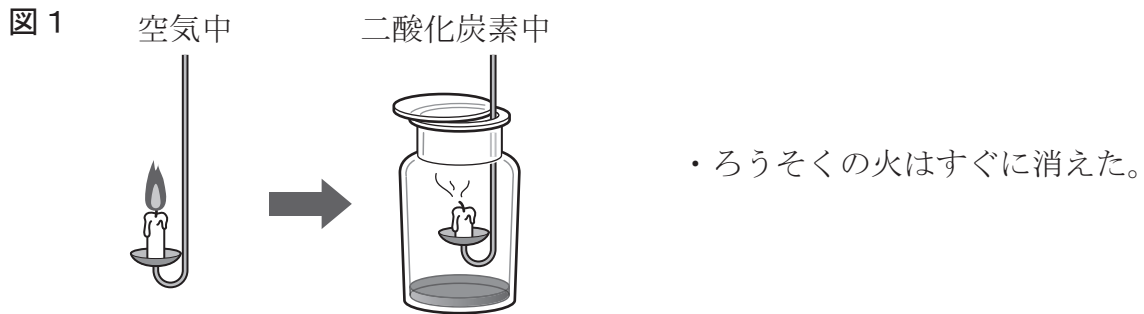
ベーキングパウダーに含まれる酒石酸も、水に溶けると塩酸と同じように炭酸水素ナトリウムと反応し、気体が発生すると考えられる。

このことから、ベーキングパウダーには、加熱するときだけではなく、材料を水に溶かして生地をつくるときにも気体が発生し、2段階で蒸しパンをふっくらさせるはたらきがあることがわかった。

- 5 だいきさん、みさきさん、ゆうとさんの3人は、酸化・還元かんげんのまとめの授業で行われた実験について考察しています。(1)、(2)の問いに答えなさい。

【授業で行われた実験】

内部を二酸化炭素で満たした集気びんを2つ用意し、それぞれに火のついたろうそくと、火のついたリボン状のマグネシウムを入れると、図1、図2に示した結果になった。



- (1) 次の【会話1】は、【授業で行われた実験】について3人が話し合っているものです。①～④の問いに答えなさい。

【会話1】

みさきさん：ろうやマグネシウムが空気中で燃焼するとき、ろうは酸素と化合して二酸化炭素と水ができ、^①マグネシウムは酸素と化合して酸化マグネシウムができることを学んだね。

だいきさん：そうだね。だから、火のついたリボン状のマグネシウムを集気びんに入れたとき、二酸化炭素しかないのに燃え続けたのにはおどろいたよ。

ゆうとさん：本当だね。二酸化炭素中では、ろうそくの火はすぐに消えてしまうからね。なぜマグネシウムは二酸化炭素中でも燃え続けるのかな？

だいきさん：空気中で燃焼するときと同じように、二酸化炭素中でもマグネシウムが酸化されていると考えていいのかな。

みさきさん：そうですね。この化学変化について調べてみたら、次の<化学反応式>で表せることがわかったよ。



ゆうとさん：つまり，がによって還元されてになったということだね。

みさきさん：でも，なぜマグネシウムではこの<化学反応式>のような反応が起こるのかな？

だいきさん：それは，マグネシウムにはという特徴とくちょうがあるからだと思うよ。だから，マグネシウムは二酸化炭素中で燃え続けるんだよ。

① 【会話 1】 中の下線部㉞の化学変化から，ろうにふく含まれていることがわかる原子の組み合わせとして最も適しているものを，次のア～エから1つ選びなさい。

ア 炭素原子と水素原子

イ 酸素原子と炭素原子

ウ 水素原子と窒素ちっそ原子

エ 窒素原子と酸素原子

② 【会話 1】 中の下線部㉟について，この化学変化の化学反応式をモデルを用いて適切に表したものを，次のア～エから1つ選びなさい。なお，●はマグネシウム原子を，○は酸素原子を表しています。



③ 【会話 1】 中の, , に入ることばの組み合わせとして適しているものを，次のア～エから1つ選びなさい。

ア ㉙ 炭素

㉚ 酸化マグネシウム

㉛ 二酸化炭素

イ ㉙ 酸化マグネシウム

㉚ 炭素

㉛ マグネシウム

ウ ㉙ 二酸化炭素

㉚ マグネシウム

㉛ 炭素

エ ㉙ マグネシウム

㉚ 二酸化炭素

㉛ 酸化マグネシウム

④ 【会話 1】 中のには，炭素と比べたマグネシウムの特徴が入ります。に入る適切なことばを，炭素，酸素の2語を用いて20字以内で書きなさい。

- (2) だいきさん、みさきさん、ゆうとさんは、【会話1】にもあった次の<化学反応式>の化学変化における物質の質量の関係について、さらに話し合っています。①、②の問いに答えなさい。



【会話2】

だいきさん：マグネシウムが酸化されて酸化マグネシウムになるとき、反応後にできた酸化マグネシウムの質量は ね。

みさきさん：それでは、0.6 g のマグネシウムが二酸化炭素と反応して酸化マグネシウムになる場合について考えてみよう。

ゆうとさん：マグネシウムと酸素が化合して、酸化マグネシウムができるとき、化合するマグネシウムと酸素の質量の比が3：2になることは、授業で学習したね。

だいきさん：調べてみたところ、二酸化炭素は炭素の質量と酸素の質量が3：8の比で化合してできるそうだよ。

みさきさん：それぞれの比から考えると、0.6 g のマグネシウムがすべて二酸化炭素と反応した場合、反応後に生じる炭素は g になるね。

- ① 【会話2】中の に入ることばとして適しているものを、次のア～ウから1つ選びなさい。

- ア マグネシウムの質量より小さくなった
- イ マグネシウムの質量より大きくなった
- ウ マグネシウムの質量と同じだった

- ② 【会話2】中の に入る適切な数値を書きなさい。