

- 1 温度計のしくみを考えるために次のような実験を行いました。次の各問いに答えなさい。

【手順1】

ペットボトル、水、内側の断面積が 0.2 cm^2 の細いガラス管、ガラス管がちょうど通るように穴をあけたペットボトルのふたを用意し、図1のような実験器具をつくりました。

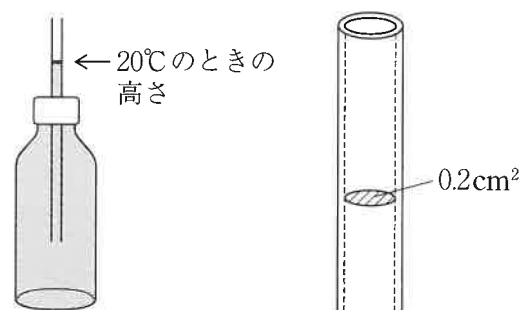


図1

【手順2】

実験器具を室温が 20°C の部屋の中にしばらく置き、そのときのガラス管の水面の高さに印をつけました。

【実験】

実験器具のペットボトルを様々な温度のお湯や氷水の中に入れて、ガラス管の水面の高さをはかって表1にまとめました。

表1 水の温度と水面の高さ

水の温度 ($^\circ\text{C}$)	0	5	10	15	20 (室温)	25	30	35	40	45	50
ガラス管 の水面の 高さ (cm)	5.7	5.3	6.3	7.4	10	12.6	16.4	20.2	24.9	29.8	35.5

なお、円柱の体積の求め方は図2のように、
(体積) = (底面積) × (高さ) で求めることができます。

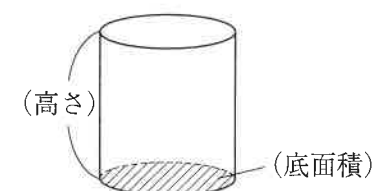


図2

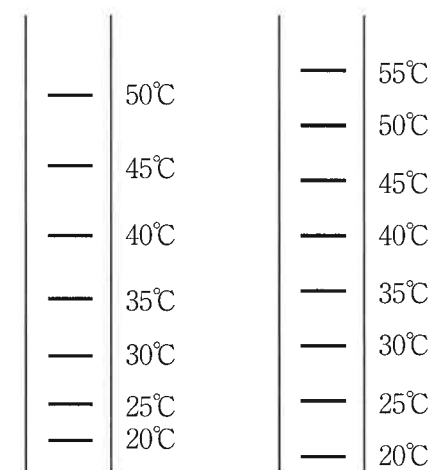
- 問1 ペットボトル内の水の温度が 40°C になったとき、【手順2】のときよりガラス管内の水の体積は何 cm^3 ふえましたか。
小数第一位を四捨五入し、整数で答えなさい。

- 問2 表1から水の体積が最も小さくなるのはおよそ何 $^\circ\text{C}$ ですか。表1の温度から答えなさい。

- 問3 実験器具を室温 20°C の部屋の中にしばらく置いたあと、実験器具を 80°C のお湯の中に入れてお湯が冷めるまでガラス管の水面を観察しました。このときの水面の様子として最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 最初、水面の高さはほとんど変化せず、しばらくすると少しずつ下がっていった。
イ 最初、水面が急に上がり、その後水面の高さは変わらなかった。
ウ 最初、水面が急に上がり、その後少しずつ下がってもとの高さに近くなった。
エ 最初、水面が急に上がり、その後少しずつ下がってもとの高さより低くなった。

- 問4 実験器具のように水をつかって温度計をつくと温度計の目盛りは図3のようになりました。温度計の目盛りを図4のようにどこも等しいはばにするためには水のかわりにどのような性質を持つ液体を使ったら良いですか。簡単に書きなさい。



水をつかったとき 等しいはばのとき

図3

図4

② キョウコさんは理科実験教室で先生に、容積が1.0Lの3つの風船（A～C）をもらいました。その風船の中にはそれぞれ異なる気体が入っています。先生は次の気体の性質の表をキョウコさんにわたしました。キョウコさんは先生と一緒に実験をしながら、A～Cの気体がこの6つの気体のどれかを考えることにしました。下の表と、実験の様子から、次の各問いに答えなさい。

ただし、風船自体はとても軽く、破れたりすることはありません。また、風船内の気体は室温になっているものとします。

表 気体の性質

気体の名前	気体の特徴	水にとけるか	水にとけたものは何性か	空気と比べて、重いか軽い	気体自体が燃えるか	におい
水素		ほとんどとけない	—	軽い	燃える	なし
酸素		ほとんどとけない	—	重い	燃えない	なし
窒素		ほとんどとけない	—	ほとんど変わらない	燃えない	なし
二酸化炭素		少しとける	酸性	重い	燃えない	なし
アンモニア		とてもよくとける	アルカリ性	軽い	燃えない	鼻を刺すようなにおい
メタン		ほとんどとけない	—	軽い	燃える	なし

（「—」のところは、気体が水にほとんどとけないため考えなくてよいところです。）

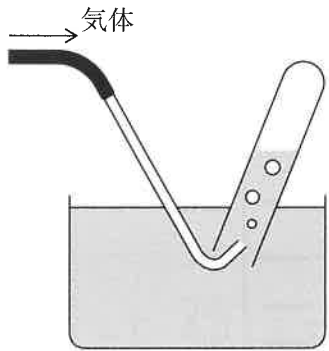


図1

BTB溶液の性質

酸性の水溶液に加えると、黄色になる。
 中性の水溶液に加えると、緑色になる。
 アルカリ性の水溶液に加えると、青色になる。

図2

キョウコ「先生、3つの風船から少しずつ気体を取りだして、試験管に集めて実験をしようと思います。」

先生 「分かりました。それでは水槽に水を入れて集めよう。このような装置（図1）で集めましょう！」

先生 「はい、これですべての風船から2.0mLの気体を出して、試験管に集められましたよ。」

キョウコ「あれ!?先生!①試験管に集まった気体の容積を調べると、気体Aは他の2つより、ちょっとだけ少ないです。」

先生 「そうだね。じゃあ、その試験管に栓をして、振りまぜてみよう。そこに、BTB溶液を加えるとどうなるかな？」

キョウコ「あ、黄色くなりました!ということは、この気体は（②）ですね!」

先生 「その通りです。」

キョウコ「ところで、先生!残りのBとCのうち、Bの気体が何か分かりました!」

先生 「それは、どうしてかな?」

キョウコ「それは気体Aと気体Bの風船が（③）からです。」

先生 「なるほど。その通りだね。Bは酸素です。」

キョウコ「やった!残る気体Cが何か調べるために、火をつけたいと思っているのですが。」

先生 「いいですよ。ですが、（④）」

キョウコ「分かりました。一緒におねがいします。」

キョウコ「ボンと音を立てて燃えたので、気体Cは水素ですか?」

先生 「その通りですね。これで、全ての気体が何か分かりましたね!素晴らしい。」

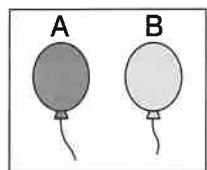
問1 下線部①のような結果になった理由について、最も適当なものを次のア～ウから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 風船Aの気体が水にほとんどとけない気体だから。
- イ 風船Aの気体が水に少しとける気体だから。
- ウ 風船Aの気体が水にとてもよくとける気体だから。

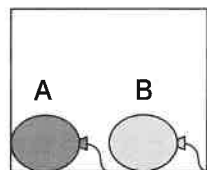
問2 （②）には気体Aの名前が入ります。BTB溶液の性質（図2）を参考にして（②）は何か答えなさい。

問3 (③) には気体 A と気体 B の入った風船の様子を表した言葉が入ります。
その内容に合う、最も適当な図を次のア～エから1つ選び記号で答えなさい。

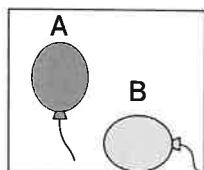
ア



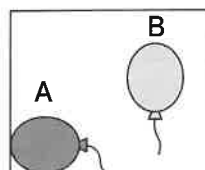
イ



ウ



エ



問4 (④) には安全に実験をおこなうための言葉が入ります。最も適当なものを次のア～ウから1つ選び記号で答えなさい。

ア 直接、風船に火をつけると、大きい炎^{はのお}が見られて、分かりやすいですよ。

イ 大きい火力のほうが良いので、ガスバーナーを使用しましょう。

ウ 試験管に集めた気体が少量なので、そこにマッチの火をつけて確かめましょう。

問題は、次のページに続きます。

③ 次の各問いに答えなさい。

河川の流れを上流から下流に向かって調べていくと、上流では㊦V字谷と呼ばれる、河川の両岸ががけのようになっている地点がありました。下流に進んで行くと㊧ほとんど真っすぐ流れている地点と、㊨曲がりながら流れている地点がありました。さらにいろいろな場所を調べていくと、人工的に㊩両岸をコンクリートで固めてある地点やコンクリートでできた㊫護岸ブロックが積まれている地点がありました。

最後に、河川の流れの速さを詳しく調べると、浅い場所や橋のあしなど、流れる水が水以外の何かにぶつかっている（接している）時に流れが少し遅くなっている事が分かりました。

図1は文中の㊦～㊨を表したものです。

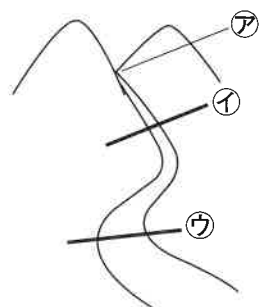
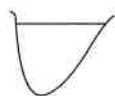


図1

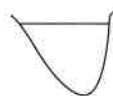
問1 下線部㊦は流れる水の何というはたらきによりできたものですか。

問2 下線部㊧、㊨の断面図を下流側から見たとき、どのようになっていますか。次の①～④からそれぞれ1つずつ選び、番号で答えなさい。

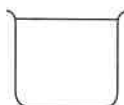
①



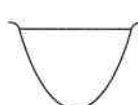
②



③



④



問3 下線部㊩の水の流れはほとんど真っすぐでした。断面を見たとき、一番速く流れている場所はどこだと考えられますか。大体の場所を解答用紙の図中に○をかきなさい。ただし、○の大きさは解答用紙に書かれているものと同じくらい大ききでかきなさい。

問4 下線部㊫のブロックが積まれている場所と理由について、最も適当なものを次の①～④から1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 真っすぐ流れる河川の両岸に積んであり、人が河川に入れないようにするため。
- ② 曲がって流れる河川の両岸に積んであり、川のはばをせまくして一度に流れる水の量を減らすため。
- ③ 曲がって流れる河川の外側に積んであり、水のもっている力を小さくするため。
- ④ 曲がって流れる河川の内側に積んであり、水が河川の外に出るのを防ぐため。

4 (選択問題①)・(選択問題②)のうちどちらか一つを選び解答してください。

(選択問題①) 地球の歴史について以下の文章を読み、次の各問いに答えなさい。

地球上の全ての生物は水中で共通の祖先Xから生じたと考えられています。Xから進化した生物の中には①光合成を行う生物も出現し、大気中の成分に大きな影響を与えました。さらに生物は、②約4億年前に海から陸上へと進出しました。そして、地球上の様々な場所で生物が見られるようになりましたが、たくさんの種類の生物が死に絶えてしまう大量絶滅も繰り返し起こってきました。約2億5100万年前の古生代ペルム紀の大量絶滅では、海水中に生息していた③三葉虫が地球上から絶滅しました。その時、④地球温暖化により北極や南極付近の海水温度が上昇した影響で、海水中の生物がたくさん死んだと考えられています。

絶滅する原因として、三葉虫のように環境の大きな変動によって生息地が失われてしまうことがあります。また、生息地があるにも関わらず⑤密りょうなどによって絶滅の危険にさらされている生物もいます。

問1 下線部①について、光合成を行う生物が出現したことで、大気中の割合が増えた気体は何ですか。

問2 下線部②について、生物が陸上に進出できた理由としてオゾン層の形成が考えられています。このように生物の陸上進出を支えたオゾン層は、ある物質によって破壊されます。原因物質として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア フロン イ 二酸化炭素 ウ 窒素酸化物 エ メタン

問3 下線部③について、三葉虫の化石が発見された地層は古生代の地層であるということが分かります。このように、地層が形成された年代が分かる化石を何といいますか。

問4 以下の文章を読み、下線部④の理由として、最も正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

海水中の生物は海水に溶けている酸素を用いて呼吸を行っており、生物が生息している地域では海水中の酸素量が減少していきます。しかし、海流によって、酸素をたくさん含んでいる海水が生物の生息している地域に流れてくるため、生物は呼吸しつづけることができます。

ア 地球があたたまり、水中の二酸化炭素が大気中に出て行ったため。

イ 地球があたたまり、大気中の二酸化炭素が水中に溶けたため。

ウ 地球があたたまり、北極や南極と赤道付近の海水中の温度差が小さくなり、海流が小さくなったため。

エ 地球があたたまり、北極や南極と赤道付近の海水中の温度差が大きくなり、海流が大きくなったため。

問5 下線部⑤について、野生生物の販売価格がその生物の個体数の減少を知る手がかりとなると考えられています。その理由を簡単に説明しなさい。

ただし、『野生での個体数』『売られている個体数』『価格』という言葉すべて用いなさい。

(選択問題②) 外来種について以下の文章を読み、次の各問いに答えなさい。

外来種とはもともとその地域に生息していませんでしたが、人の活動によって他の地域から入ってきた生物を指します。マングースとセアカゴケグモを例に外来種について考えていきましょう。

明治時代、肉食性である①マングースという生物が沖縄へ人の手によって放たれました。なぜなら、②マングースが毒蛇であるハブを捕まえて食べることで、ハブを減少させてくれると考えられていたからです。しかし、現在、マングースはハブだけではなく、沖縄にもともと生息している他の生物も食べてしまうため、問題となっています。

一方で、人が意図しない形で外来種が日本に住み着いた例として挙げられるのが、セアカゴケグモです。セアカゴケグモは本来、オーストラリアにのみ生息する毒をもつ③クモですが、輸入貨物と一緒に日本に入ってきたのではないかと考えられています。国内では、コンテナや長時間停めてあった自転車などにくっつき、一緒に移動したと考えられています。セアカゴケグモの④メスは卵が入った袋をいくつかつくことでたくさん増えるうえ、からだが小さいため、ヒトには発見が難しくなります。そのため、ハチやアリなどが捕まえて食べることによって、セアカゴケグモの減少が期待されています。しかし、都市部では、このような効果があまり期待できません。

問1 下線部①に関して、マングースは母親から赤ちゃんとして生まれる動物です。マングースの分類として、最も正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 両生類（カエルなど）
- イ は虫類（ハブなど）
- ウ 鳥類（ニワトリなど）
- エ ほ乳類（イヌなど）

問2 下線部②について、マングースはハブを直接的に食べて減らすという効果だけでなく、マングースもハブもネズミをエサとすることから間接的にハブを減らす効果も期待されていました。なぜ、マングースがネズミを食べるとハブが減少するのでしょうか。理由を【エサ・ハブ・マングース・ネズミ・減少】という言葉すべてを用いて、簡単に説明しなさい。

問3 下線部③について、昆虫と異なるクモの特徴として、最も正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 毒をもつ。
- イ あしが8本ある。
- ウ 頭・むね・はらを持つ。
- エ 卵で増える。

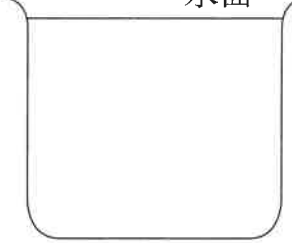
問4 下線部④について、1匹のメスが200個の卵が入った袋を4個作る場合、このメスは1度に何匹の子どもを作ることができますか。

問5 オーストラリアには、セアカゴケグモの天敵として、クロガケジグモが生息しています。クロガケジグモはヒトに対して無害だと考えられています。ハチやアリなどによりセアカゴケグモを減少させることが難しい都市部において、クロガケジグモを放つことでセアカゴケグモを減らすという方法が考えられます。しかし、この方法には問題点があります。本文を読み、問題点を1つ簡単に説明しなさい。

令和 3 年度 春日部共栄中学校 第 1 回入学試験（午前）
解答用紙 [理 科]

1	問 1	cm ³	問 2	℃	問 3		
	問 4						

2	問 1		問 2		問 3		問 4		
---	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	--

3	問 1		問 2	㊦		㊧		
	問 3	丸の大きさ 		問 4	水面 			

選択問題①

4	問 1		問 2		
	問 3		問 4		
	問 5				

選択問題②

4	問 1						
	問 2						
	問 3		問 4		ひき 匹		
	問 5						

受 験 番 号		氏 名		得 点