



大妻多摩中学校

2020 (令和2) 年度

入学試験問題 (第2回)

【 理 科 】

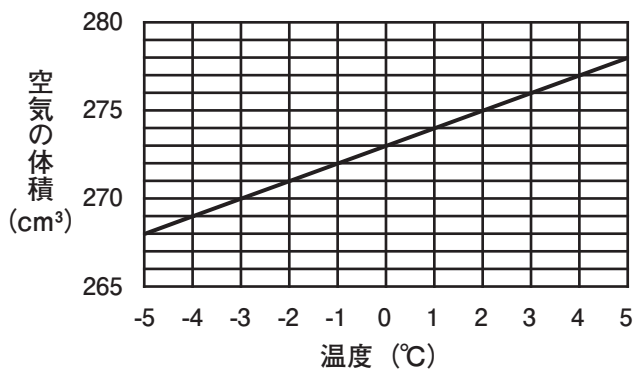
時間 40分

2月2日 (日)

【 注意事項 】

1. 問題冊子は12ページまであります。
2. 指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
3. ページが抜けていたり、印刷が見えにくい場合には、手をあげて知らせてください。
4. 答えはすべて、問題の指示にしたがって解答用紙に記入してください。

- 1 0℃の時に体積が273 cm³の空気があります。この空気の温度と体積の関係は右のグラフのようになります。次の問いに答えなさい。

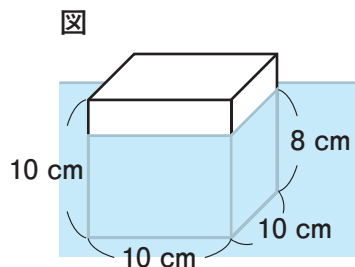


- (1) この空気を -91℃まで冷やした時、体積は0℃の時の何倍になりますか。分数で答えなさい。
- (2) -91℃の時の空気の密度は0℃の時の空気の密度の何倍になりますか。なお、1 cm³あたりの物質の重さを密度といい、密度の単位は g/cm³です。
- (3) 空気の体積が300 cm³になるのは、温度が何℃の時ですか。
- (4) 次の文章の () に当てはまる言葉を①～③からそれぞれ選んで、番号で答えなさい。

冷凍庫^{れいとうこ}の製氷器を使って氷を作ってみると、表面が盛り上がっていた。このことから水は、液体から固体になると体積は (あ) ことが分かる。また、液体から固体になるときに重さは (い) ので、密度は (う)。

- ① 大きくなる
 ② 小さくなる
 ③ 変わらない

- (5) ある液体に720 gの水を入れると、図のように浮かびます。水が受ける浮力の大きさは何gですか。



【問題は、次のページに続きます。】

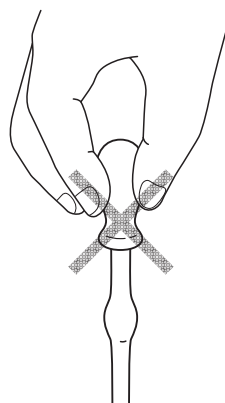
2 実験器具の使い方について次の問いに答えなさい。

- (1) こまごめピペットは、図1のように持って使用するように説明されています。誤った持ち方の例として図2のようなものがあります。これらの図を参考にして、図2の持ち方ではどのような危険があるのか説明しなさい。

図1



図2

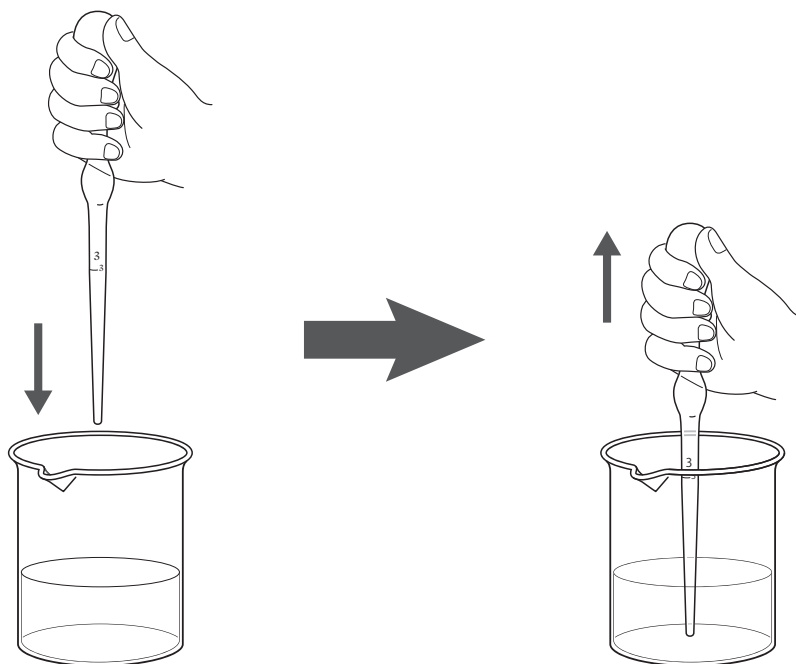


- (2) 図1をみると、こまごめピペットには安全球という膨らみが付いていることがわかります。この安全球は操作のミスを防ぐために付いています。安全球の役割として最も適当なものを選んで、番号で答えなさい。

- ① 液体を吸い込み過ぎたときに安全球にたまり、液体がゴムキャップへ入りにくくする。
- ② 持ち歩く際に安全球の部分を持つことで、落下防止につながる。
- ③ 多量の試薬を用いる際に、液体をためておく。
- ④ 安全球の部分は厚く作られており、破損防止につながっている。
- ⑤ 液体とともに空気を吸ってしまったときに、安全球まで吸い上げることで空気をにがす。

- (3) こまごめピペットを用いて液体を吸い取る際の使い方は、図3のように説明されます。

図3



[1] ゴムキャップをおして空気を出し、そのままこまごめピペットの先を液体につける。

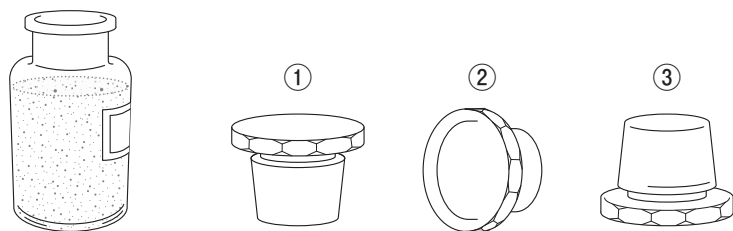
[2] 静かに液体を吸い上げ、そのままこまごめピペットの先を液体からとり出す。

よくある誤りとして、こまごめピペットの先を液体の中に入れてからゴムキャップをおし、その結果気泡を立ててしまう、といった使い方があります。このように使用すると、どのような不都合があるのか、考えられる理由をすべて選んで、番号で答えなさい。

- ① あわ泡が割れるしょうげき衝撃ですいようえき水溶液の成分がこわれてしまうから。
- ② 水溶液が飛び散ってしまうから。
- ③ 水溶液の量が正しく計りとれなくなってしまうから。
- ④ 空気中の気体が溶液にとけてしまうから。

- (4) 薬ビンに入っている固体の試薬を取り出す際に、薬ビンのふたを外して実験台に置くとき、図4の①～③が考えられます。それぞれの置き方が適切である場合には○、そうではない場合には×で答えなさい。

図4



- (5) 理科の実験では、危険が無いよう注意をしながら器具を扱^{あつか}うことが求められます。同様に日常生活で用いる道具にも、正しく使わないと危険な道具がたくさんあります。例えば、ハサミやカッター、包丁などの刃物^{はな}はすぐに思いつくのではないのでしょうか。

以下の文章ではある生徒の活動の様子が書かれています。この中にひそむ危険性を1つ取り上げ、(ア)どのような危険があるのか、(イ)安全に使用するためにどのように操作をすればよいか、についてそれぞれ答えなさい。ただし解答は「気を付ける」だけではなく、具体的にどのような工夫をするべきか答えること。

食事にコロッケを作ることにしました。まず初めにジャガイモを鍋^{なべ}でゆでました。ゆでたジャガイモをつぶし、形を整えて衣を付けました。油を入れた鍋をコンロに乗せ加熱しました。

調理を始めてから鍋の近くを離^{はな}れるのは危険なので、コロッケを揚^あげ始める前にトイレに行っておきました。

油が温まったことを確認し、揚げ物用の金属製トングでコロッケを鍋の油に入れました。揚がるのを待つ間、トングは落とさないように鍋に立てかけておきました。

コロッケを揚げた後に使い終わった油を捨てるため、ビニール袋^{ぶくろ}に新聞紙をつめ、熱くサラサラしているうちに油を入れました。その後、鍋を洗うために流しに置き、水をかけて冷ましました。

【問題は、次のページに続きます。】

3 以下の文章内の対話者「あなた」となり、問いの答えを各解答欄に考えて記入することで、会話を成立させなさい。

今この瞬間、あなたはイスに座って文字を読み、時計は壁にかかったまま秒針を動かしている。ここに来るまでは道を歩いたり、走っている電車に乗ったりしていた。これらはすべてごく普通に起こっていることだけれども、もしも地球でない星に移住したとしたらこんな風に過ごせるのだろうか・・・そう考えるとちょっと不思議に思わないかい？そこで今日は、地球や宇宙のことを考えてみることにしよう。

私たちの生活で利用している資源というものは、基本的には地球上にいま存在しているものを使っている。その多くは限られた量しか存在しない枯渇性の資源だ、という考えが真っ先に思い浮かぶだろう。でもそれだけではなく、繰り返し生産していくことができる再生可能な資源もあるということを考えていたことはあるかい？そのような資源を作り出す大きな源は、実は地球の外に存在しているんだよ。それは何だと思う？

あなた： (1)

そう、その通り。では、(1)のエネルギーによって作り出される再生可能な資源には具体的にどのようなものがあるだろう？一つ例を挙げてほしい。

あなた： (2)

そうだね、よくわかったね。(2)などのように、再生可能な資源であれば、使っていくうちに枯渇して困ることはない。しかし実際には、「資源を大切にしよう」という呼びかけや、「あと何年で一部の資源は枯渇する」のような注意もされている。ということは、(2)のような再生可能な資源だけでは今のところ私たち人類の生活を成り立たせることはできないという事実があるわけだ。

そこで一部の人はこう考え始めた。地球の資源が足りないならば、他の星の資源を使えばいいのではないかと。そして近年、宇宙における資源開発の競争が始まろうとしているんだ。まずは宇宙にはどのような物質があって、どのような星にどのような資源があるのかを調べたいだろう？それを知ることができたら次はそこに行かなきゃならない。宇宙空間は空気も無いし、重力も無いなど、地球上とはかなり状況がちがうから、今ある乗り物をそのまま使うわけにはいかない。そのために、ロケットなどの宇宙空間に行くまでの手段や、さらに宇宙空間を飛行する宇宙船の開発が始まっている。たとえば数人が乗って、ちゃんと座席に座って固定できるようにして宇宙空間を飛行するには、宇宙船の仕組みには最低限どのような工夫が必

要だろうか。具体的な工夫をひとつ教えてくれるかい？

あなた： (3)

なるほど、たしかにそんな工夫が必要だね。その工夫をいくつも凝らした宇宙船
でまずは地球から一番近い星の資源探索^{たんさく}に出かけることなどがはじめに思いつく
ところではあるけれども、実際に人が遠く離れた星に降り立つための宇宙船を作るに
はまだまだ時間がかかりそうなんだ。その代わりと言っては何だが、無人の小惑星^{わく}
探査機で地球から遠く離れた星の物質を採取してきて調べる、という取り組みが日
本では20年ほど前から始まっている。実は去年もその取り組みで快挙があったんだ
けど、覚えているかい？2台目として開発され打ち上げられた「はやぶさ2」という
小惑星探査機が目的の小惑星に無事着陸することができたんだ。何という名の小惑
星だろう？

あなた： (4)

そうそう、よく覚えていたね。採取できたものに乗せて地球に帰ってくるのは今
年の年末近くになる予定らしい。無事に帰ってきてほしいし、今頃どんなところを
はやぶさ2は飛んでいるのかな、と、夜空を見上げるのも楽しみになるよね。とこ
ろでその夜空だけど、夕方暗くなってからそろそろ寝^ねなきやって頃まで長い時間観
察していると、星は動いているように見えるよね。さらに季節が進んでいくと、見
える星や星座も変わってくる。もちろん1年経つとまた同じ星や星座が見えるよう
にはなるんだけど。それぞれ何が原因だか知っているかい？

あなた：星が夜空を動いているように見えることは地球が (5) ア
していることが原因で、季節が進んでいくと見える星座が移り変わっていくことは
地球が (5) イ していることが原因じゃなかったかしら。

その通りだ、ちゃんと知っているんだね。仕組みを知っていると、ああ夜空がき
れいな、という感想だけじゃなく、地球みたいに (5) イ している
星が他にも宇宙にはあるのかもしれない、とか、そこには他の生命体がいるのかも
しれない、とか、どんどん想像や予想が広がっていくよ。資源を求めに地球の外に
飛び出していくのもいいけど、宇宙にあるものは私たち人類のもの、と決まってい
るわけではないから、よく調べてまずは色々なことを知っていききたいところだよな。
次に夜空を見上げるときは、そんなことを思い浮かべながら眺^{なが}めてみてほしいな。

4 次の問いに答えなさい。

(1) 雲は形や発生した高さによって10種類に分類され、これを十種雲形といいます。十種雲形は5つの漢字(巻・高・層・積・乱)をいくつか組み合わせて、雲の状態を表しています。5つの漢字が表す雲の状態は図1の通りです。

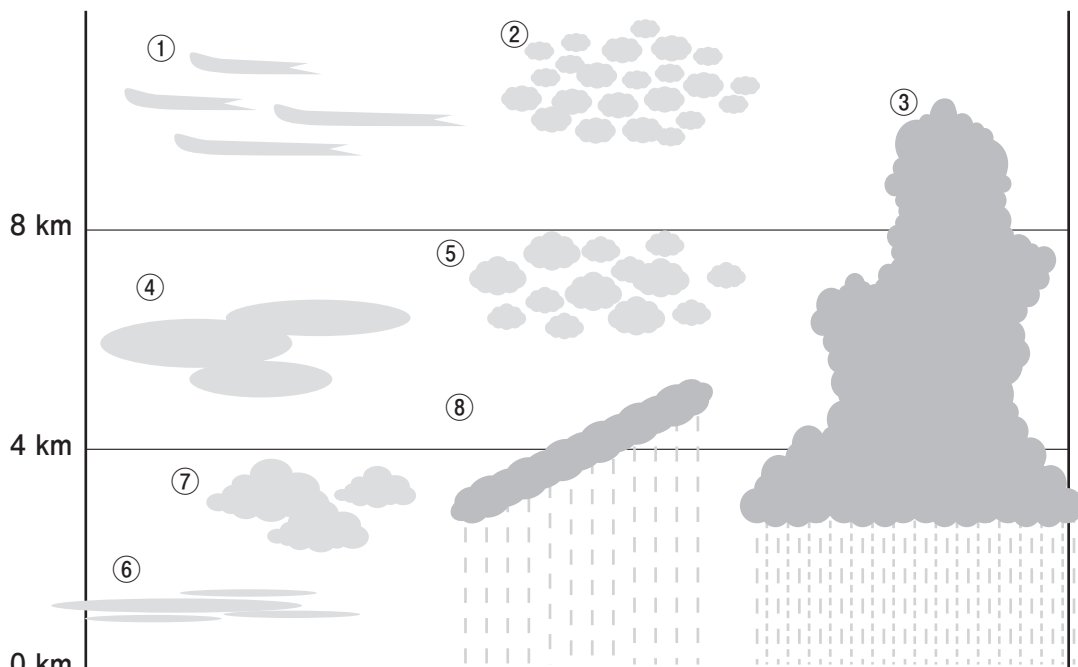
(ア) 乱層雲と(イ)高積雲の模式図として最も正しいものを図2の①～⑧からそれぞれ一つずつ選んで、番号で答えなさい。

図1

雲が発生する高さを表す漢字	巻	上層に発生する雲(高度約8～13km)
	高	中層に発生する雲(高度約4～8km)
	(漢字はつけない)	下層に発生する雲(高度約0～4km)
雲の形状を表す漢字	層	ほぼ水平方向に広がる平たい雲
	積	ほぼ垂直方向に広がる綿のかたまりのような雲
その他	乱	降水をもたらす雲

※十種雲形では、降水をもたらす雲に高さを表す漢字は使わない。

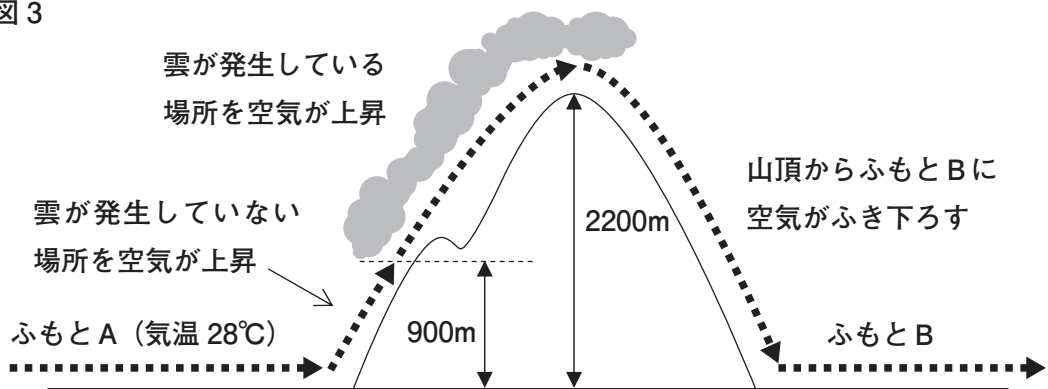
図2



③と⑧の雲からは雨が降っている。

- (2) 水蒸気をふくんだ空気の気温が十分に低下すると、水蒸気は細かな水滴や氷に変わります。これと同じ原理で、地上付近の空気が上空へ移動し気温が十分に低下すると雲が発生します。図3は山に向かって風がふき、空気がふもとAから山の斜面にそって山頂へ移動し、山頂からふもとBへ移動している様子を表した模式図です。また、雲が発生していない場所を上昇する空気は100 mごとに気温が1.0℃低下します。雲が発生している場所を上昇する空気は100 mごとに気温が0.5℃低下します。山頂からふもとBにふき下ろす空気は100 mごとに気温が1.0℃上昇します。図3のふもとBの気温を答えなさい。ただし、計算結果で小数第二位以下がある場合には四捨五入し、小数第一位までで答えなさい。

図3



- (3) (2) のように、ふもとAとふもとBの気温に差が生じる現象として正しいものを一つ選んで、番号で答えなさい。

- ① エルニーニョ現象 ② ヒートアイランド現象
 ③ フェーン現象 ④ ラニーニャ現象

- (4) 近年、集中豪雨や台風等による被害が相次いで発生しています。これらを踏まえ、内閣府（防災担当）は平成31年3月に「避難勧告等に関するガイドライン」を改定し、住民は「自らの命は自らが守る」意識を持ち、自らの判断で避難行動をとるとの方針が示されました。そのため、自治体や気象庁等から発表される防災気象情報は、住民がとるべき行動を直感的に理解しやすくなるよう、図4のように5段階の警戒レベルで発表されています。防災気象情報ア～ウは警戒レベル2～4のどこに当てはまるでしょうか。組み合わせとして正しいものを一つ選んで、番号で答えなさい。

ア：土砂災害警戒情報

イ：大雨警報や洪水警報

ウ：大雨注意報や洪水注意報

図4

警戒レベル	1	2	3	4	5
住民が取るべき行動	災害への心構えを高める。	ハザードマップなどで避難行動を確認。	避難準備が整い次第、避難開始。 高齢者等は速やかに避難。	速やかな避難。	災害がすでに発生しており、命を守るための最善の行動をとる。
防災気象情報	早期注意情報				大雨特別警報

	警戒レベル2	警戒レベル3	警戒レベル4
①	ア	イ	ウ
②	ア	ウ	イ
③	イ	ア	ウ
④	イ	ウ	ア
⑤	ウ	ア	イ
⑥	ウ	イ	ア

- (5) 気象庁は、静止気象衛星ひまわりを用いて雲などの観測を宇宙から行い、静止気象衛星ひまわりからの情報を、天気予報だけでなく気象災害の防災や減災に役立ててきました。

現在、宇宙で活動する多くの衛星の運用は長期間を予定しています。そのため、衛星を動かす主なエネルギーは、電気エネルギーが選ばれています。電気エネルギーが選ばれている理由を答えなさい。

【問題は以上です。これ以降に問題はありません。】

