

## 2021年度 海陽中等教育学校・特別給費【理科】大問1

プラスチックについてさまざまな問題について、次の各問いに答えなさい。

プラスチックは、軽量で透明性があり、密封性が高い素材で、製造コストも安いことから、多くの製品に使われています。代表的なプラスチック製品として、まずペットボトルについて考えましょう。ペットボトルのペット（PET）とは、ポリエチレンテレフタレート（ポリエチレンテレフタレート）の略で、プラスチックの種類の一つです。日本では、PET素材の製品には必ず識別表示マークをつけることが義務づけられています。

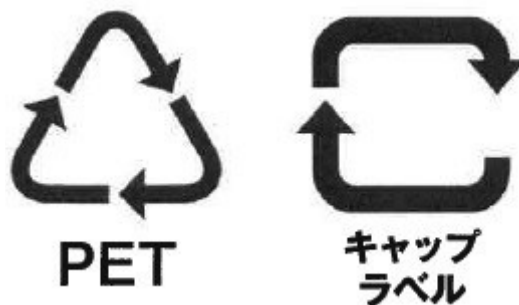
### 問1

図1は、あるペットボトル飲料のラベルです。マークが2つついており、このマークからボトル（本体）はPET素材、キャップとラベルはPET以外の素材からできていることがわかります。ただし、出題の都合上、画像を加工しています。



図1 ラベルのマーク

それぞれの図形で囲まれた内部には字（文字または数字）が入ります。マークを完成させなさい。デザインにこだわる必要はありません。



問2

食品トレーなどにも別のプラスチックが使われています。  
ある食品トレーに、図2に示すような材質表示マークが付けられていました。  
この食品トレーの素材は何ですか。次のなかから選びなさい。



図2 食品トレーのマーク

ア：ポリエステル イ：ポリ塩化ビニル  
ウ：ポリスチレン エ：ポリプロピレン

問3

ペットボトルのキャップは、一般にポリプロピレンというプラスチックでできています。開封前は1つに見えるキャップも、開封することによってキャップ部分とリング部分に分かれます。

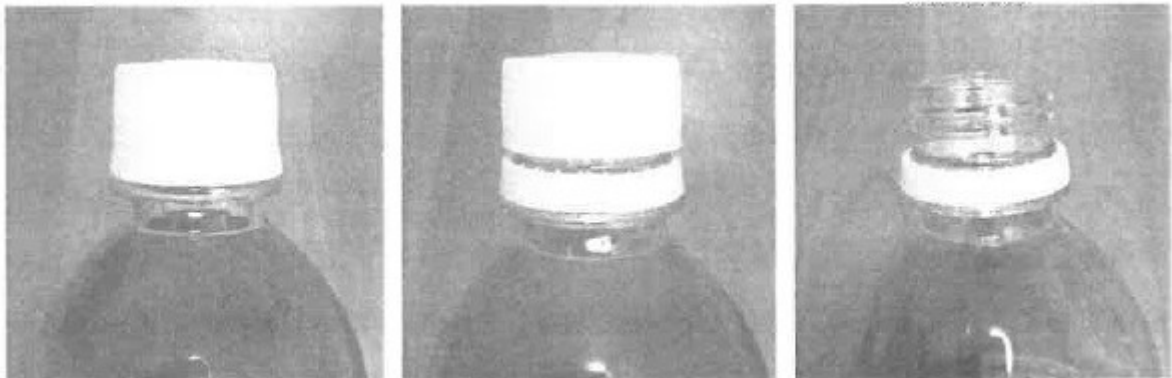


図3 ペットボトルキャップの開封

ペットボトル本体とキャップの素材が異なっているのに、リサイクルに問題はないのでしょうか。

(1) 通常、ペットボトルのリサイクルにおいては、ラベルとキャップは外して集めますが、リングは残っています。これはリサイクル工場において簡単に分けることができるからです。どのようにしてペットボトルとリングを分けているのでしょうか。方法を考えなさい。なお、リサイクル工場ではまずプラスチックを細かくくだきます。



(2) 「ペットボトルキャップを集めてワクチンを送ろう」という運動があります。「エコキャップ運動」ともいいます。これは、キャップもリサイクルにより再生プラスチック原料となるため、売却して得たお金でワクチンを購入しているからです。

キャップ何個でワクチンが購入できるか計算してみましょう。あるペットボトルのキャップの重さを測ったところ、2.66 gでした。ペットボトルキャップとしてのポリプロピレンは、1 kgあたり15円で売却されており、ワクチンは1人分は20円とします。同じキャップで何個以上集めると1人分のワクチンが購入できるでしょうか。整数で答えなさい。税金や送料などは考えません。

飲料はいろいろな容器に入れて売られていますが、最も多く見かけるのはペットボトル入りでしょう。持ち運びがしやすいことが最も大きな理由ですが、一方で、持ち運びをさせにくくするために、あえてペットボトルに入れない飲料もあります。

#### 問4

ペットボトルを水筒代わりにして飲んでいる人もいます。ところが、未開封のペットボトルを開封後、口を付けて飲んだものを一部残し、常温あるいは炎天下に置いておくと大変なことになります。

ここに、A ミネラルウォーター、B オレンジジュース、C スポーツドリンク、D 緑茶、E 麦茶が入ったペットボトルがあります。口を付けて一部を飲み、飲み残しを炎天下に8時間置いておいた後、細菌の増殖の程度を調べます。

(1) 結果とその理由は、次のうちどれになるでしょうか。

B、C、Eについてそれぞれ選びなさい。同じものを何回選んでもかまいません、

ア：細菌のえさになる栄養が豊富であるから、細菌が増殖する。

イ：液性がアルカリ性であり、細菌が生息しやすい環境のため、増殖しやすい。

ウ：液性が酸性であり、細菌が生息しにくい環境のため、増殖しにくい。

エ：ふくまれている成分に抗菌作用があり、細菌の増殖をある程度抑えてくれる。

オ：細菌のえさになるものがほとんどふくまれていないため、細菌はあまり増殖しない。

(2)

A～Eの中に、答えがエになるもの、つまり抗菌成分をふくむものがあります。

その抗菌成分を何といいますか。次のなかから選びなさい。

ア：イソフラボン イ：ソラニン ウ：テトロドトキシン エ：ポリフェノール



(3) 緑茶、麦茶、紅茶、ウーロン茶の中で、種類がちがうものを1つ答えなさい。  
また、他の3つの共通点を答えなさい。

牛乳やビールは、ペットボトル入りで売られているのをあまり見かけないでしょう。

牛乳は、細菌のえさになる栄養が豊富で細菌が増殖しやすいため、一度で飲みきれない量の場合は、あえて持ち運びがしにくい紙パックで売ることになっています。

ビールは、ペットボトルの性質の問題です。かんやびんにはない弱点があるため、ビールをペットボトル入りで売ると賞味期限が短くなってしまいます。

ペットボトルは無色透明です。これは、PET素材には色がつけられないからではありません。色をつけることはできるので、昔は着色されたペットボトルもありましたが、リサイクルの際に不純物となって、再生資源としての価値が下がるため、着色しない取り決めになったのです。色をつけたいときは代わりにラベルに色をつけています。必要があれば、光を通さないラベルを用意することは簡単です。

問5

文章中の下線部について、ペットボトルがもつ、かんやびんにはない弱点とは何でしょうか。  
次の空欄〔 1 〕・〔 2 〕にあてはまる言葉を答えなさい。

ペットボトルはわずからながら〔 1 〕を通すため、飲料が〔 2 〕しやすい。  
そのため、〔 2 〕防止剤が添加されていたり、〔 1 〕を通しにくい加工がされている。

問6

みなさんの学校給食の牛乳は、紙パックでしょうか、それともびん入りでしょうか。

表1 紙パック入り牛乳とびん入り牛乳の利点と欠点

	利点	欠点
紙パック	A	1回で捨てるためごみが増える。
びん	せんじょう 洗淨することで再利用が可能。	割れてしまうことがある。 重いので、B。

それぞれに利点と欠点があります。表中のBに入る、紙パックと比べたときのびんの欠点を考え、書きなさい。Aについては答える必要はありません。



2015年9月の国連サミットで採択されたSDGs（持続可能な開発目標）は、2016年から2030年の15年間で達成するためにかかげた17の目標（ゴール）、169のターゲットです。目標には、「貧困をなくそう」「気候変動に具体的な対策を」などがあります。

問7

(1) 「SDGs」の読み方をカタカナで書きなさい。

(2) 持続可能なという意味を表す単語は、次のうちどれですか。

ア：サーマル イ：サステナブル ウ：セキュア エ：ソサエティ

SDGsの目標の一つ、「海の豊かさを守ろう」について考えます。海岸に流れ着いたごみは目につきますが、海の中にもさまざまなプラスチックごみが存在しています。大きなものもあれば小さなものもあり、ういているもの、水中をただようもの、しずむものなどさまざまです。海底にはレジ袋（ポリ袋）などのプラスチックごみが大量にしずんでいると言われています。

問8

(1) プラスチックは、自然界の中で時間がたつにつれてこわれ、小さくなっていきます。5mm以下になったプラスチック片のことを何といいますか、答えなさい。

(2) これらのプラスチックごみが、海洋生物にあたえる影響にはどのようなものがあるでしょうか。考えられることを書きなさい。

プラスチックごみを減らすには、プラスチックのリサイクルがかかせません。

プラスチックのリサイクルには3つの方法があります。

- ・マテリアルリサイクル…廃プラスチックを原料としてプラスチック製品に再生する。
- ・ケミカルリサイクル…化学的に分解することで、化学原料に再生する。
- ・サーマルリサイクル…固形燃料にしたり、焼却したりして熱として回収する。

日本では、サーマルリサイクルの割合が最も高くなっています。プラスチックはもともと〔3〕からできているので、燃やすと高い熱が発生します。ごみ焼却炉でごみを燃やすとき、生ごみなど水分の多いごみは燃えにくく温度が下がるため、プラスチックをまぜて燃やすことで高温にし、発がん性物質である〔4〕の発生を抑える効果もあります。発生した熱は温水プールや施設の暖房などに利用されています。

問9

上の文章中の空らん〔3〕・〔4〕にあてはまる言葉を答えなさい。



2020年7月よりプラスチック製買物袋（レジ袋）の有料化が始まりました。お店が商品をレジ袋に入れてわたすときには、レジ袋を有料で販売しなくてはなりません。ただし、例外的に配布できるレジ袋もあります。

- ・厚さが0.05 mm以上の袋で、繰り返し使用できることが明記されたもの
- ・海洋生分解性プラスチックの配合率 100%の袋
- ・バイオマスプラスチックの配合率 25%以上の袋

バイオマスとは、生物由来の資源で、石油などの化石資源以外のものです。バイオマスプラスチックには生分解性プラスチックとしての性質をもつものがありますが、レジ袋などに用いられるバイオポリエチレン製の袋は、一般に生分解性はありません。

#### 問 10

プラスチックごみによる環境汚染の削減のために始められたレジ袋有料化ですが、生分解性のないバイオマスプラスチックの袋でも、有料化の対象外になっている（環境負荷が小さい）のはなぜだと考えられますか。カーボンニュートラルの視点から書きなさい。

