

Which object floats? 【アルミホイルを水に沈めてみよう】

【学習の目的】

物体が水に沈むか浮くかは何によって決まるのでしょうか？言い換えれば、水に沈む物体もあれば浮く物体もありますが、それはなぜでしょうか？その理由は密度と浮力にあります。この単元では、物体が持つ密度の違いがもたらす結果を目で見て確かめます。

キーワード： object, sink, float

【背景】

物質の状態には三態あり、液体のほか、固体と気体があります。物質がこの液体、固体、気体のいずれであっても、それぞれに密度があります。物質のすべての状態は分子などの粒子で構成されており、密度はそれらの粒子がどれだけ密に詰まっているかを表し、重さや大きさとは別の概念です。同じ体積あたりの粒子の詰まり方が密度ですので、体積1cm³あたりの重さで比較することができる数値です。同じ体積あたりの密度が水より大きい物体は水に沈み、小さい物体であれば浮くということです。水と油の密度が異なることはすでに学びました。水と油はどちらも液体です。

この単元の最初の実験では、水(液体)と物体(固体)との間の関係を密度の違いから探ります。具体的には、さまざまな物体を水に入れて、対象の物体が固体であるからといって、それが水に沈むわけではない、さらに、大きいから沈むとは限らない、軽いから浮くとは限らないということを学びます。たとえば、木製フォークやプラスチック製フォークは沈みません。どちらも「固体」なのにどちらも浮くのです。割りばしと楊枝では大きさは違いますがどちらも浮きます。プッシュピン/画鋏それ自体は小さく軽いけれども水に沈みます。

ここでは生徒の年齢を鑑み、密度という用語を取り入れず、水より「軽い」か「重い」という比較として考えますが、比較級の英語の導入は現場にお任せします。また、生徒が理解できるようであれば、同じ体積で比べた場合という条件を加えてください。

【実験】

今回の実験では、同じ材料で作ったものを浮かたり沈ませたりできるかどうかをテストします。ここではアルミホイルを使います。シート状のアルミホイルは水に浮かびます。ではボール状に丸めたものはどうでしょうか。中にエアポケットがある限り、浮くことが分かります。きっちり畳んで空気が入らないようにした場合はどうでしょう。これも浮きます。

ではどうしたらアルミニウムを沈ませることができるでしょう。生徒に考えさせましょう。たとえばアルミニウムをカップ形状にしてみてもどうでしょうか。そして凹部に物体を入れていくのです。その物体のどの重量でアルミニウムカップが沈むのかを調べるのでしたら、硬貨やおはじきを1枚ずつ中に入れるのもよい方法です。ワークシートでは10円玉を使っています。

この実験では、アルミホイルは同じ大きさにカットしておき、実験の条件を統一しながら形状のみを変化させるようにしてください。また、浮くか沈むかを調べる際には、対象の物体を水深の真ん中まで一旦持っていったから手を離すという作業を必ず行ってください。

尚、浮力とは、水や空気などの流体中でその中にある物体に上向きに作用する力のことです。浮力は、流体が物体に及ぼす上向きの力が下向きの力よりも大きいために発生し、その大きさは物体が流体に浸かっている部分の体積によって決まります。この単元では密度と同様、浮力という用語に触れません。

さらに進めて、密度と浮力を理解する別の実験が考えられます。それは水側の密度を変えて、水に沈んだ物体を浮かせてみようということです。具体的には、塩を水に溶かして水の密度を大きくし、水には沈んでしまった物体も浮かせることができるかどうかをテストします。たとえば、卵は水に沈みますが、高濃度の塩水には浮きます。これはワークシートに含めていませんので適宜実施してください。

Which object floats? (3)

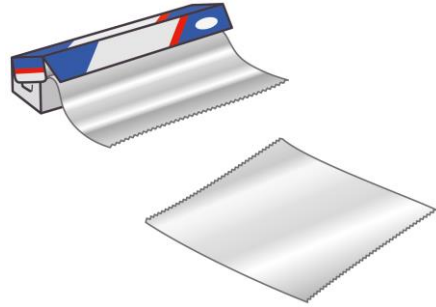
Name: _____ Date: _____

1. Match, read and write.



coins

coins



aluminum foil

aluminum foil

2. Choose.

1. The foil is shaped like _____.



2. The foil is shaped like _____.



3. The foil is shaped like _____.



a cup

a sheet

a ball

3. Write.

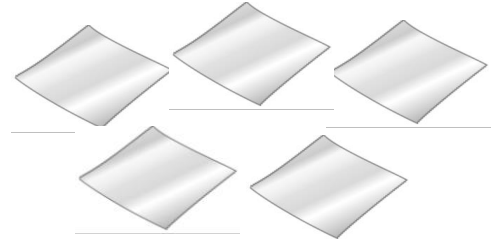
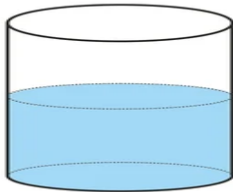
Which object floats? (4)

Name: _____ Date: _____

Experiment

Place different shapes of aluminum foil in water.

Materials



Steps

1. Place a sheet of foil into the water and observe what happens.
2. Make a ball out of foil, and place it into the water. Observe what happens.
3. Fold a sheet of foil into a small piece and place it into the water. Observe what happens.
4. Make a cup out of foil, and place it into the water. Observe what happens.
5. Put coins one by one into the cup. Observe what happens.
6. Change the shape of the cup and repeat.

Results

e.g. The sheet and the ball float. The folded piece sinks.

The cup floats. The cup sinks when 20 coins are put inside it.



Why did it happen? Remember that air is lighter than other things. The air helps things float.