

探究的な密度実験

中学校第1学年第1分野「身の回りの物質とその性質」
高田太樹

1 ねらい

中学校1学年における「身の回りの物質」単元は、中学校で最初に「探究」について本格的に触れる機会であることが多い。学習指導要領にも「観察、実験の際には、見通しをもって実験を計画させたり、根拠を示して表現させたりするなど、探究的な活動となるよう留意する。」と明記されている。

実際に、本単元は、ガスバーナーやメスシリンダー、電子天秤等の実験器具の操作を学び、身近な物質を加熱したり溶かしたりと、生徒にとって「楽しい実験」が続く。「知る楽しさ」「見る楽しさ」は「生徒を理科に引きつける」大切な要素である。これらに加えて、「探究する楽しさ」を中学校1年生のうちから知って欲しいと思い、計画・実践した「密度」の授業を本稿で提案したい。

2 準備

- ・パズル消しゴム (30個入り 1,190円)
- ・電子天秤
- ・メスシリンダー (100mL、200mL)
- ・プラスチック片 (PS)
- ・プラコップ
- ・割りばし
- ・食塩
- ・エタノール
- ・氷



3 実験方法

I 単元計画

実践した単元計画を以下に示す。

①密度の求め方を知る



②密度の活用 (その1)



③密度の差による浮き沈みについて知る



④密度の活用 (その2)

II 密度の活用 (その1)

【課題】

授業では、消しゴムの素材は「PVC」と習った。インターネット (amazon) で調べた「動物消しゴム」の素材名には「ゴム」とあった。どちらが正しいのか？！
「動物消しゴム」が、何からできているのか推定しなさい。

【レポートに記入する項目】

①測定した動物消しゴム

・動物名とその特徴 (色等) を文章もしくは図で示す。

②実験方法

・使用した器具や使用順序を文章で示す。(図を加えるとわかりやすくなる。)

③実験結果

・得られたデータを表などを用いて示す。
・この後の考察をするうえでの根拠となるように、文章でデータを補足するとよい。

④考察

・実験結果から「わかること」を文章で示す。
・課題に対応した考察を行う。(聞かれていることに対して正しく答える。)
・今回の場合であれば、「～からできていると推定できる。」としっかり答える。

【考察するうえでの注意点】

①天然ゴムの密度は「0.91 g/cm³」、PVCの密度は「1.30~1.58 g/cm³」。

②消しゴムには、少量の「炭酸カルシウム (密度: 2.71 g/cm³)」が含まれているため、実験値は少し高め (+0.1~0.2 g/cm³) に出る。

Ⅲ密度の活用 (その2)

【導入発問】

水は20%食塩水に浮くか沈むか。

【生徒からの回答例】

- ・水よりも食塩水の方が密度が大きいから、浮くと思う。
- ・液体同士だから、混ざり合うと思う。

【生徒実験】

- ・20%食塩水に少しずつゆっくり水を加えて、2層に分かれるか確かめる。



割りばしを使って、食塩水に水を「そっと」加えている

- ・水に沈み、食塩水に浮くポリスチレン片を2層に分かれた水溶液に入れる。



2層の境目に浮くPS片

【課題】(仮説・実験方法の立案)

氷が液体のちょうど中間に静止しています。
この現象の作り方を説明してください。



4 結果

【課題】素材が不明の「動物消しゴム」が、何からできているのか推定しなさい。
—コップDATE—

①測定済動物消しゴム <コップ>

特徴:
 顔が作り大きい
 目が黒い
 口が目の間より広い

身長 3.5cm
 体積 0.9cm³
 体積 2.6cm³

②実験方法

1. スズリヤでコップの体積を測る
 (a) スズリヤに 40cm³ 水を入れる。
 (b) スズリヤにコップを入れ、満たした分の体積を見る。
2. 電子てんびんでコップの重さを量る
 (a) 電子てんびんにコップを乗せた上で電源を入れる。
 (b) コップをのせる。
3. 重さ÷体積をして密度を求めます。

③実験結果

| | | |
|----|-------------------------|------------------------|
| 重さ | 11.6g | ∴ 密度は |
| 体積 | 47.407 7cm ³ | ⇒ 11.6 ÷ 7 = 1.6571... |

④考察

密度によってその物体の物質が分かることができます。
 なので今回のコップは密度が約1.66g/cm³、この密度に近い密度は、1.30~1.53g/cm³のPVCである。消しゴムは0.91g/cm³とコップとはずれているので、PVCの方がコップの物質として正しいと言える。

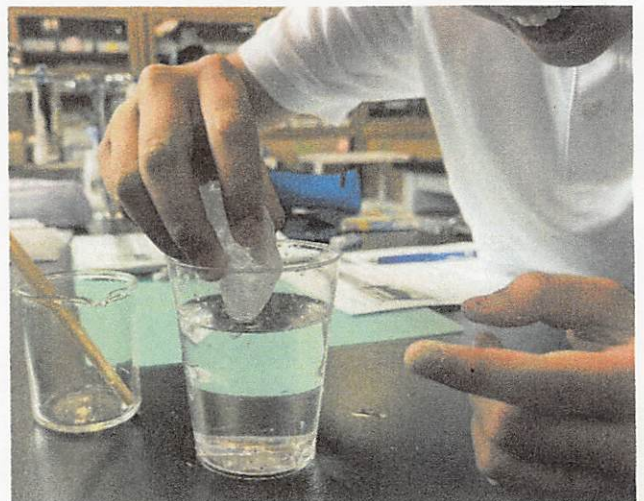
<この現象の作り方>

①水の密度より大きい物質は(0.92g/cm³)より大きい物質)20%食塩水(1.149g/cm³)をコップに入れる。

②おりはしをつかう。水の密度より小さい物質(0.92g/cm³)より小さい物質)エタール(0.79g/cm³)をおりはしにつたあせながらコップに注ぐ。

<まとめ>

上のような作り方をすれば、図1のようになる。よって水がしずんだり澄んだりすることなく、20%食塩水とエタールの中間あたりで、静止する現象がおきる。



仮説通りか実際に確かめてみる