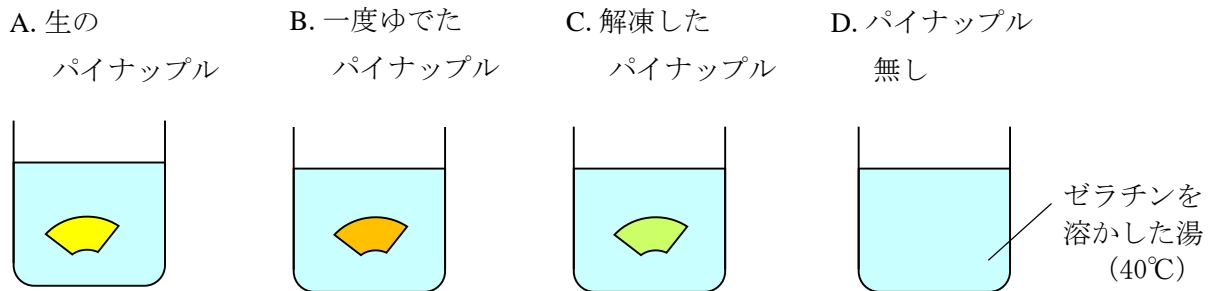


生物分野

〈実験〉

下記のように処理したパイナップルを入れたビーカーA～Dに、ゼラチンを溶かした湯(約 40℃)を注いで、ゼリーをつくった。



- 問) (1) 4つのゼリーのうち、冷やしても固まらないものはどれでしょう。
- (2) 実験の結果から、酵素の性質について分かることを「加熱」と「冷却」という語句を用いて説明しなさい。

(解答)

- (1) A, C
- (2) 酵素は一度加熱するとはたらきを失うが、冷却しても、40度にもどすとはたらくことができる。

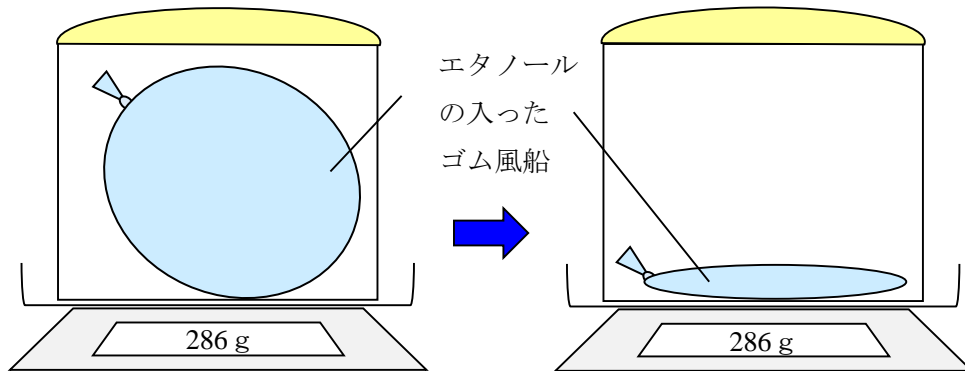
(解説)

ゼリーづくりに用いられるゼラチンはコラーゲンというたんぱく質からつくられる。また、パイナップルには、たんぱく質を分解する酵素が含まれている。ゆえに、パイナップルの酵素がはたらくとゼリーは固まらなくなる。実験の結果のBのビーカーより、パイナップルを加熱するとゼリーが固まったので、酵素がはたらかなかったことがわかる。また、Cのビーカーより、パイナップルを冷却し解凍したものは、ゼリーが固まらなかったため、酵素がはたらいたことがわかる。

化学分野

〈実験〉

少量のエタノールをゴム風船に入れ、湯せんで温めたところ、風船は大きくふくらんだ。膨らんだ風船を密閉容器に入れて質量を測定し、しばらく放置したところ、風船はしぼんでしまったが、質量は変化しなかった。



問) しぼんだ風船の中のエタノールの密度は、ふくらんでいたときと比較してどのように変化したか。「質量」と「体積」という語句を用いて説明しなさい。

(解答) 質量は変化せず、体積が小さくなったので、密度は大きくなった。

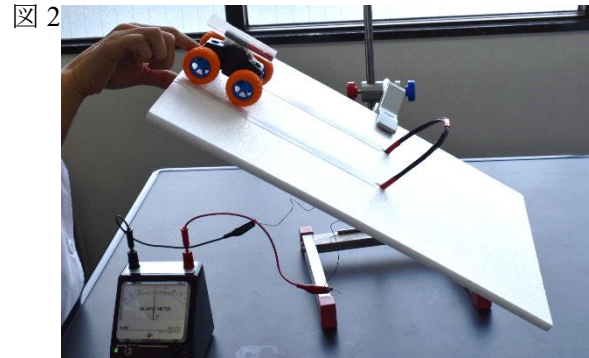
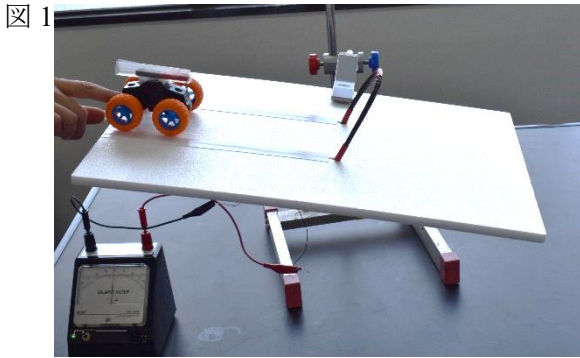
(解説)

密度は質量÷体積で求められる。このことから、体積が一定で質量が大きくなると、密度は大きくなり、質量が一定で体積が大きくなると、密度は小さくなる。実験では、質量が一定で、体積が小さくなったので、密度は大きくなったことがわかる。

物理分野

〈実験〉

図1のようにコイルの両端を検流計につなぎ、棒磁石をすべらせてコイルの中を通過させたところ、検流計の針が左右に振れた。



- 問) (1) 図2のように、斜面の傾きを大きくして実験を行うと、検流計の針の動きはどうなるでしょうか。
(2) 斜面の傾きを大きくしたときに、検流計の針が大きく振れた理由を「分力」と「誘導電流」という語句を用いて説明しなさい。

(解答)

- (1) 大きく振れる
(2) 斜面の傾きが大きくなると斜面に平行な方向の分力が大きくなるため、磁石がコイルを速く通過し、大きい誘導電流が生じたから。

(解説)

磁石にかかる重力は、斜面では、斜面に水平な方向の分力と斜面に平行な方向の分力に分解できる。斜面の傾きを大きくすると、斜面に平行な分力が大きくなり、速さが増える割合が大きくなる。また、電流を発生させる電磁誘導は、磁石を速く動かすほど大きくなる。よって、斜面の傾きを大きくすると、斜面の平行な方向の分力が大きくなり、磁石が速くすべり下りるので、大きな誘導電流が生じる。

地学分野

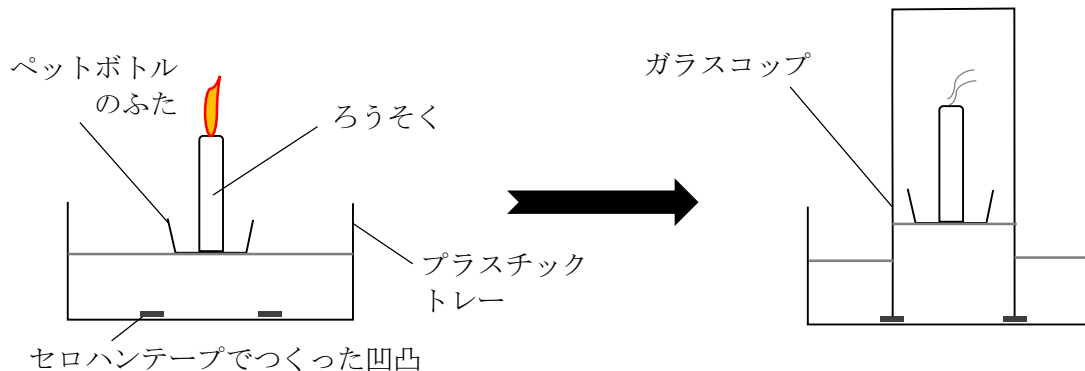
〈実験 1〉

水と二酸化炭素を入れたペットボトル①と、水と空気を入れたペットボトル②を用意した。ペットボトル①、②をよく振ると、ペットボトル①だけがつぶれた。①の中の水に石灰水を加えると白くにごった。



〈実験 2〉

下の図のような実験装置をつくり、ろうそくに火をつけた。すばやくガラスコップをかぶせると、ろうそくの火が消え、コップ内の水面が上昇した。



問) 実験 2 でガラスコップ内の水面が上昇した理由を、実験 1, 2 の結果をもとに、発生した気体にふれながら「大気圧」という語句を用いて説明しなさい。

(解答)

ろうそくの燃焼で発生した二酸化炭素が水に溶け、容器内の圧力が大気圧より小さくなったから。

(解説)

〈実験 1〉でペットボトル①だけがつぶれたのは、空気は水に溶けにくく、二酸化炭素は少し溶けるので、ペットボトル①の容器内の気圧が下がり、大気圧よりも小さくなったためである。〈実験 2〉ではろうそくが燃焼し、コップ内の酸素が減少し、二酸化炭素が増加する。すると〈実験 1〉と同じように二酸化炭素が水に溶け、コップ内の圧力が大気圧より小さくなる。よって、水面が上昇する。