

# (3) サイエンスショー ～ 超低温の世界・化学マジックショー ～

加藤学園高等学校 化学部

2つのショーをお楽しみください

## ● 超低温の世界 ～ 実験解説 ～

ドライアイス・液体窒素を用いて行う実験を体験してもらいます。  
普段は体験することができない実験をみることができます

### 1 BTB溶液とフェノールフタレイン液にドライアイスをいれたら・・・

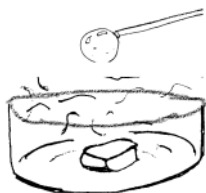
ドライアイスは二酸化炭素でできているため水に溶かすと酸性をしめします。  
ドライアイスをいれることにより、BTB溶液は酸性に反応すると青色から黄色に、フェノールフタレイン液は赤から無色になります。

### 2 ドライアイスを電子レンジにかけてみよう

電子レンジは水分を暖めるものです。ドライアイスは二酸化炭素からできているため水分をふくみません。よってドライアイスを電子レンジにかけても変化はありません。



### 3 ドライアイスの上にシャボン玉を浮かべてみよう

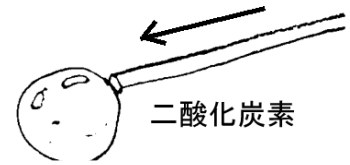


シャボン玉の中には空気が入っています。空気は二酸化炭素より軽いので、シャボン玉は二酸化炭素の上で浮きます

#### 4、二酸化炭素とヘリウムでシャボン玉を作るとどうなるか

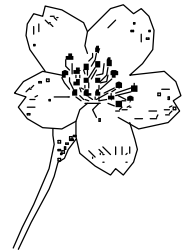
二酸化炭素でシャボン玉を作ると空気より重いため空気で作ったシャボン玉よりも早く落ちます。

ヘリウムでシャボン玉を作るとヘリウムは空気よりも軽い  
ためシャボン玉は上昇します。



#### 5、液体窒素に花を入れると

液体窒素はとても冷たく、花が一瞬にして凍ります。入れた花は水分が、凍ったため握るとばらばらになります。しかし、乾いたティッシュは水分を含んでいないため、冷たくなるだけです。



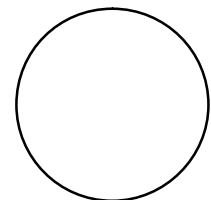
#### 6 液体窒素に犬の風船を入れるとどうなるか

風船を液体窒素に入れると中の空気が冷やされるとしぼみますがその後常温の状態においておくとともにもどります



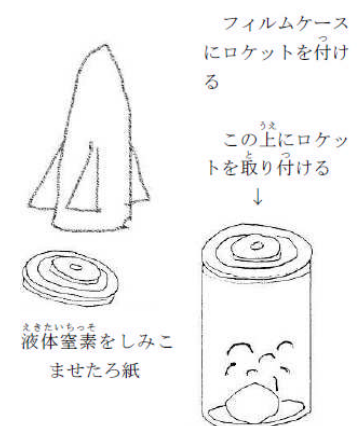
#### 7 液体窒素でテニスボールを凍らせて床に落とすとどうなるか？

ガチャンと割れる。割れたときに大きな音がするのは、中の空気が凍ってしまったため。ボールの中が真空状態になって割れるためである。



#### 8 液体窒素でロケット飛ばし

身の回りにはいろいろな物質は、{固体・液体・気体}の3つ状態がありその温度と圧力によってその姿を変えてきます。物質が温められ、その姿を変えるとき、体積が大きくなります。気体になるときに体積が707倍に増えるためロケットがとびます。



## ● 化学マジックショー ～ 実験解説 ～

1. 赤ワインが入ったグラスと白ワインが入ったグラスがあります。白ワインでは自分で混合するとすべてが白ワインになります。この三つの白ワインを赤ワインではさみます。五つのグラスを混合するとオセロのようにすべてが赤ワインに変わります。

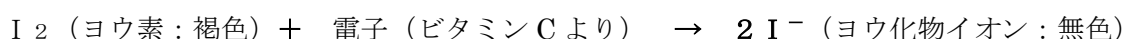
濃度が同じ塩酸と水酸化ナトリウム溶液を用意する。水酸化ナトリウム溶液にはフェノールフタレインを入れてある。水酸化ナトリウム溶液を赤ワイン、塩酸を白ワインとして混ぜ合わせた。

2. 三つのコーラがほかの飲み物に変化！三つのコーラを象のジョウロに入れて戻すとほかの飲み物に変わってしまった。

秘密は象のジョウロにある

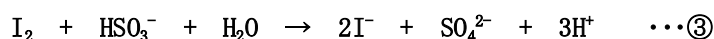
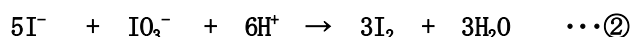
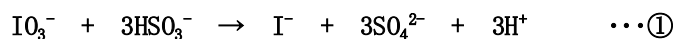
コーラ：本当は水や着色料をつけた水にうがい薬が入ったものです。

象のジョウロの中に**ビタミンC**を入れた袋を入れています。うがい薬にあるヨウ素がビタミンCによって還元されます。ヨウ素がビタミンCから  $\rightleftharpoons$  電子を受け取って還元され、無色のイオンになります。そのためヨウ素の色が消えて無色の水や着色した水が見えます。

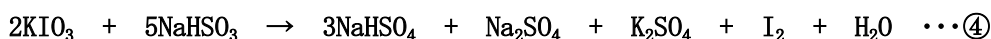


3. 五個のグラスの水にスポーツドリンクを同時に入れ、かき混ぜる。  
順番に、突然水が黒く変わる。

グラスの水はヨウ素酸カリウム  $KIO_3$  水溶液で、左のグラスほど濃い溶液です。スポーツドリンクは亜硫酸水素ナトリウム  $NaHSO_3$  水溶液とでんぷんを使っています。起こっている化学変化は複雑です。まず、亜硫酸水素イオン  $HSO_3^-$  がヨウ素酸イオン  $IO_3^-$  を還元してヨウ化物イオン  $I^-$  が生成する。① 同時に、まだ反応していないヨウ素酸イオン  $IO_3^-$  がヨウ化物イオン  $I^-$  を酸化してヨウ素  $I_2$  を生成する反応が起こる。…… ② ここで、生成したヨウ素  $I_2$  がデンプンと呈色反応するかと思うと、残っている亜硫酸水素イオン  $HSO_3^-$  がせっかく生成してきたヨウ素  $I_2$  まで還元してしまう。…… ③ 結局、亜硫酸水素イオン  $HSO_3^-$  がすべて消費されてヨウ素デンプン反応が見られるまで、一定の時間を要するという仕組みです。



全体の反応は次の④になります。



溶液の濃度を変えてあるため、左から順番に色が変わります。