分かると快感！

Z会ナビ

算数　▶理科　歴史　地理

お題

ドライアイスが気体になると、体積は何倍になる？

（大学入試センター試験　2012年　化学Ⅰ　本試験）

「Z会ナビ」がWebサイトでも読めます！
Z会おとナビ新聞　検索
これまでの内容も掲載しています！

ドライアイスは、二酸化炭素がこおってできた固体です。ここでは、1㎤あたりの重さを1.6gとします。また、気体の二酸化炭素は、22.4Lで44gであるとします。それでは、ドライアイスが気体になると、体積は何倍になるでしょう？

イラスト・瑞木匠

固体と気体を比べる

「22.4Lで44gだなんて、何だか中途半端」と思う人も多いかもしれませんね。その説明はあとでしますので、まずは、1.6gの二酸化炭素について、固体（ドライアイス）のときと気体のときの体積を考えてみましょう。

1.6gの二酸化炭素で考えてみよう

ここでは、ドライアイスは1㎤あたり1.6gと与えられていますから、固体のとき、二酸化炭素1.6gの体積は1㎤です。

次に、気体のときについて考えます。1L＝1000㎤ですので、体積22.4L＝22400㎤の二酸化炭素は44gです。このことを用いると、1gの体積は

22400㎤÷44＝約509㎤

であることがわかります。よって、気体のとき、1.6gの二酸化炭素の体積は

509㎤×1.6＝814.4㎤

つまり、ドライアイスが気体になると、その体積は、何と814倍(!)になります。他の物質でも、固体から気体になると、体積が1000倍くらいになります。このことは、覚えておくと便利です。ちなみに、二酸化炭素は、液体になることなく、固体から気体に変化します。このような変化を昇華といいます。

気体の体積22.4Lの意味とは

さて、気体には、二酸化炭素だけでなく、わたしたちの呼吸に必要な酸素や、空気の８割を占める窒素、さらには、風船に用いられるヘリウムなど、さまざまなものがあります。すべての気体は、分子とよばれる非常に小さな粒でできています。しかも、同じ温度、同じ圧力で、同じ体積に含まれる分子の数は、気体の種類によらず同じで、たとえば、0℃、1気圧（標準状態といいます）のとき、22.4Lの気体に含まれる分子の数は、約6000000000000000000000000個です（6000垓個。１兆個の6000億倍。０が23個並びます。高校では「6×10^{23}個」と表します）。標準状態で体積22.4Lの気体の質量は、酸素ならば32g、窒素は28g、水素は２g、ヘリウムは４g、二酸化炭素は44gであり、身近な気体の質量が、gを単位として整数で表される、というメリットがあります。このため、22.4L（１辺の長さが28㎝の立方体の体積とほぼ同じ）という、中途半端な体積で考えるのです。

なお二酸化炭素が固体から気体に変わっても、分子の数は変化しません。これらについて、詳しくは、高校の理科（化学）で学習します。

【Z会・菅亮一】

関連のインターネットサイト

大学入試センター　http://www.dnc.ac.jp/
アボガドロの法則　http://kids.gakken.co.jp/jiten/1/10004810.html
ドライアイスをたのしもう　http://www.kobe.ywca.or.jp/science/dryice_09_08.pdf

！今回の教訓

固体から気体になると、体積は約1000倍になります。

菅亮一さん　1996年Z会入社。大学受験用の理科（ときどき小論文）の教材編集を担当。趣味は献血、野球、ジョギング、ドライブ。妻と小５の娘の３人家族。1971年、岡山県玉野市生まれ。