

毒物・劇物取扱者 テキスト①

目 次

第1章その① 基礎的な物理を学ぼう!

はじめに	学習のポイント	6
Theme1	物質の三態と比重	10
Theme2	「物質」とは	12
Theme3	気体に成立する「5つの法則」	16
Theme4	「濃度」の濃い・薄いの違い	22
Theme5	‘K’から始まる電子配置	28
Theme6	結合法4種類とその強弱(序列)	32
	理解度チェック! 章末問題	38

第1章その② 基礎的な化学を学ぼう!

Theme7	化学の世界の四天王法則	48
Theme8	化学反応を‘式’で表す	52
Theme9	化学反応で生じる‘熱’	54
Theme10	酸は『酸っぱい』、塩基は『苦い』	58
Theme11	pHを制するものは、化学を制する!?	62
Theme12	酸化と還元	66
Theme13	周期表は、‘縦’と‘横’の関係に注目	70
Theme14	無機化合物の特徴	74
Theme15	電池と腐食	78
Theme16	有機化合物の『官能基』	84
Theme17	アルコール酸化反応	90
Theme18	ケトンとエーテル、構造の違い	94
Theme19	まるで亀の甲羅? 芳香族	96
	理解度チェック! 章末問題	100

第1章 ①

基礎的な 物理を 学ぼう!

この章の前半は、基礎的な物理を学習します。我々の周りにあるモノは全て、目に見えない微細な粒子で構成されています。その粒子の結合や、物質の状態(固・液・気)による違いなどを見ていきます。計算問題は、公式の展開法を意識して学習に取り組みましょう!!



Navigation 要点をつかもう!

-ADVICE-



計算問題等も多く、数字や記号の羅列に頭が痛くなる受験生が多くいます。しかし、なぜ技術資格にあって計算や物理を勉強しないといけないのでしょうか？

皆さんの身の周りで起こる現象を数字にしたものが、物理学だからです。難しく考えないでくださいね、やることは小学校の算数なんです!!

～学習を進めるうえで、意識したいポイント～

- ① 計算問題における答えの単位 [mol/L] の記載があり、そこから計算式を読み解くことができる! 単位の変換等は、要注意!!
- ② 計算問題は、計算過程を理解して学習しよう。くれぐれも、暗記はしない!!

単位の記号はその意味を表す英語の頭文字なので、英語の意味を少し理解して、掛け算と割り算の省略記号を理解すれば、計算式が理解できる!!

Lecture 詳細をチェック!

1 単位の省略図記号は2つ「・」と「/」

小学校の授業で学習した、「速さ・時間・距離」を例に復習してみましょう。「は・じ・き」として学習した方もいるかもしれませんが、分かりやすいのは

「木」の下に「齒」抜きの「じ」じい」です。「き・は・じ」は、それぞれの頭文字を表しています。

速さ:「は」、距離:「き」、時間:「じ」

つまり、距離は速さと時間の掛け算(積)

速さは距離と時間の割り算(商)

時間は距離と速さの割り算(商)

となります。





「計算式は分かったけど、単位が絡むと分かりづらいんだ」と、多くの受験生やその予備軍からこのような質問を受けるんだ。以下を例に見てみよう。

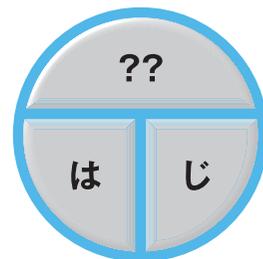
(例) 時速50kmの車を運転して、30分後には何km進んだか？

上記の公式に従えば、距離=速さ×時間となります。

求めるのは、距離です。右図の通り、距離が分からない場合にはどうするのか？距離の下にある、隣り合わせの速さと時間を掛け算すればよいのです。

問題文より、速さは時速50kmとなります。

この時、50km/hと表記します。「/」は、割り算の表記です。



$$\frac{50\text{km}}{1\text{h}}$$

分子は50kmですが、分母のhは「時間(hourの略)」を意味します。このとき分母の1は省略しますので、1時間当たり50kmの速度という意味の単位になるのです。

今度は時間です。問題文中では30分と表記があります。現在の速度は、1時間当たりとなっていますので、30分はその半分の時間です。よって、
距離=50km/h×0.5=25kmとなります。

今度は、毒物・劇物取扱者試験でも問われる濃度[mol/L]を例に見てみましょう。

具体的な定義については後ほど説明しますが、**溶液1ℓ**あたりに含まれる**溶質**の物質量をモル濃度といいます。先ほどの速さが、1時間当たりの移動距離でしたので、同じように考えると1ℓ当たり(分母)の溶質の物質量ということで、

[モル濃度]=物質量[mol]÷溶液[ℓ]=**mol/ℓ** という式で表されます。

単位中の省略記号についてですが、「/」は割り算(商)として分母分子を分ける記号、そして、「·」は、掛け算(積)を表す省略記号です。

Navigation 要点をつかもう!

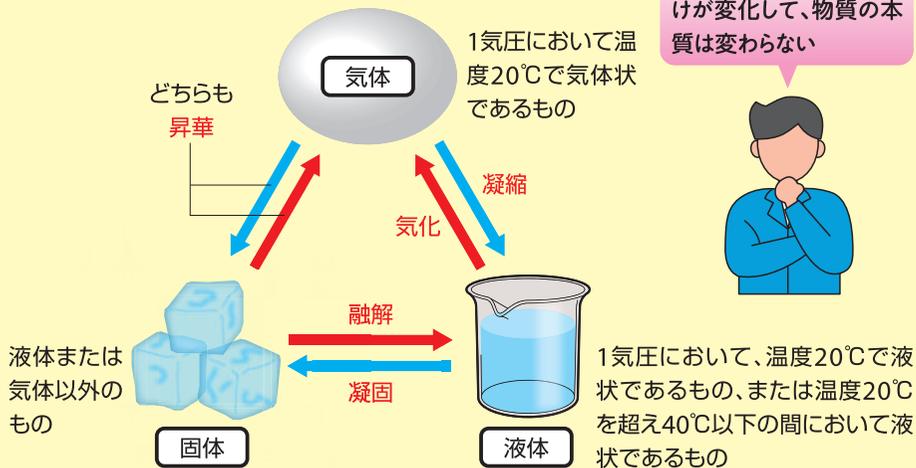
-ADVICE-



すべての物質は、温度や圧力の違いにより、固体・液体・気体の状態（物質の三態という）を示します。物理変化についてこの節では学びます。温度や圧力の変化により、その物質の分子間に働く力（分子間力）が変化し、物質の状態が変化します。分子間力の強さは、固体>液体>気体の順になります。密度は単位がありますが、比重は密度の比のため単位はありません。

キーワードマップ

物質の三態変化



Lecture 詳細をチェック!

1

物質は状態によって、密度・比重が変化する!

物質は固体・液体・気体の3つの状態があります。固体を熱すると液体になり、液体を更に熱すると気体になります。一般的に全ての物質はこの物質の三態のうちのどれかで存在しており、状態変化の関係性はキーワードマップの図の通りです。このような状態変化をする要因は、分子間に働く力（分子間力という）の強弱によります。

1 密度

密度とは、物質の単位体積当たりの質量をいいます。水は4℃のときに1cm³の重さが1gなので、その密度は1g/cm³となります。また、水は4℃のときに最も密度が高い(体積最小)ので、氷は液体の水より密度が小さいため、水に浮かぶのです。

$$\text{密度の求め方: 密度 [g/cm}^3\text{]} = \text{質量 [g]} \div \text{体積 [cm}^3\text{]}$$

2 比重

比重とは、ある物質の密度と標準となる物質の密度との比をいいます。比べる指標なので、単位はありません。比較対象が水のときを液比重、空気と比較したときを蒸気比重といいます。蒸気比重は、分子量の大小によって決まります。そして、液比重が1より大きい物質は水より重く、蒸気比重が1より大きい気体は空気より重い物質であるといえます。

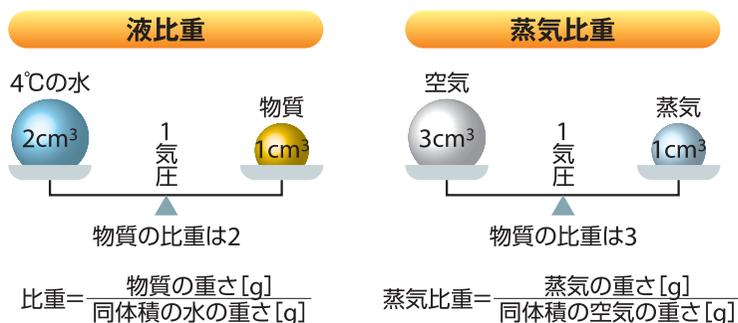


図1-1 液比重と蒸気比重

表1-1 主な物質の液比重及び蒸気比重の例(左が液比重、右が蒸気比重)

物質	液比重	物質	蒸気比重
水(4℃)	1.00	空気	1.00
ガソリン	0.65~0.75	一酸化炭素	0.97
エタノール	0.8	エタノール	1.6
クロロベンゼン	1.1	亜硫酸ガス	2.26
二硫化炭素	1.3	ガソリン	3~4

memo

.....

.....

.....

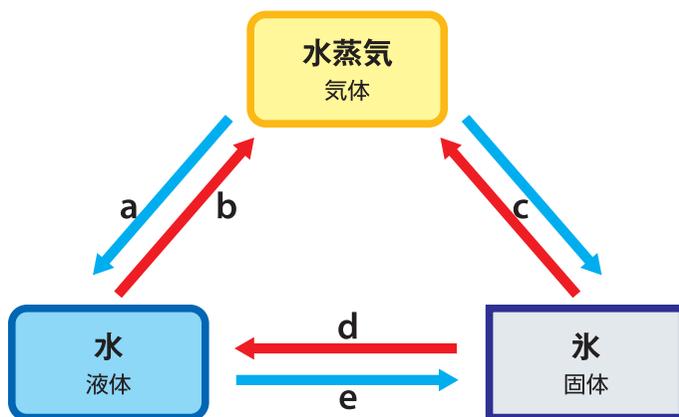
.....

理解度チェック! 章末問題①

これまでの学習の成果を演習問題(○×等)で確認しましょう。

- (1) 化合物とは、2種類以上の物質が混ざっていて、何種類かの純物質に分けることができるものをいう。
- (2) 同じ元素でも、性質の異なる物質を同位体といい、代表的なものとしては、黒鉛やダイヤモンド等の炭素である。
- (3) 図は水の状態変化を表したものである。空白a～eに入る語句を答えなさい。

水の状態変化の関係図



- (4) 次のうち、同素体の関係にないものの組み合わせはいくつあるか。

・酸素とオゾン ・濃硫酸と希硫酸 ・赤りんと黄りん
・黒鉛とダイヤモンド ・エタノールとジメチルエーテル

- ① 1つ ② 2つ ③ 3つ ④ 4つ ⑤ 5つ

- (5) 原子核中の陽子数を原子番号、原子番号と電子の数を合わせたものを質量数という。
- (6) 原子量は炭素原子の質量数を14として相対的に求めた原子の質量である。