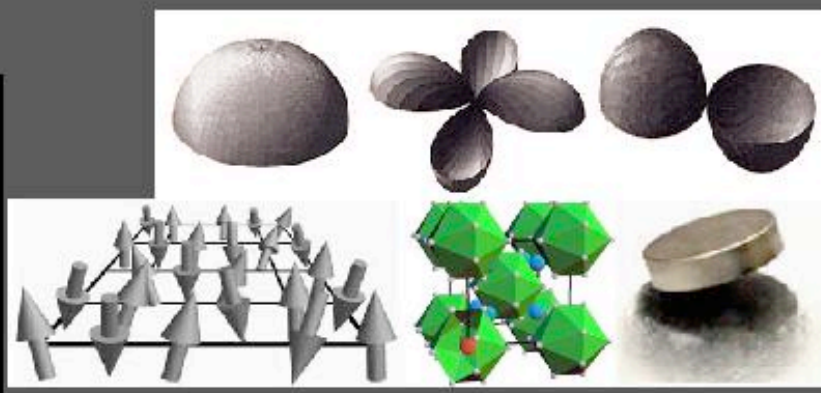
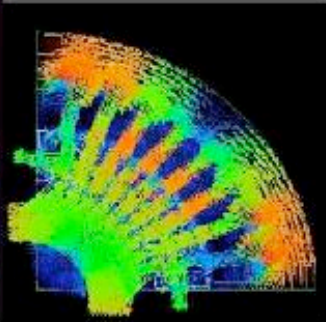
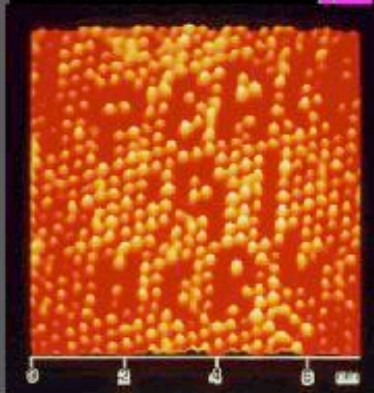


物性物理学序論



物性って何??

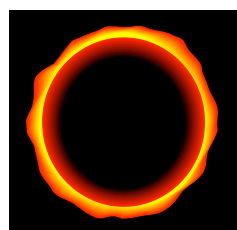
物性＝物の性質に関する学問！！

- 電気の流れやすさ
- 硬さ・やわらかさ
- 温たまりやすさ・冷えやすさ
- 色

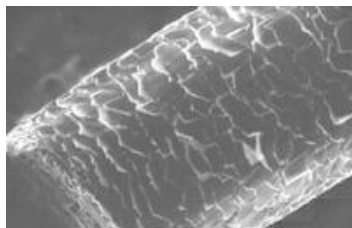
1. 原子構造と電子軌道

1-1. 原子構造

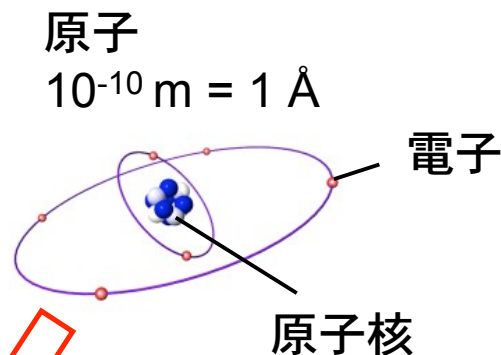
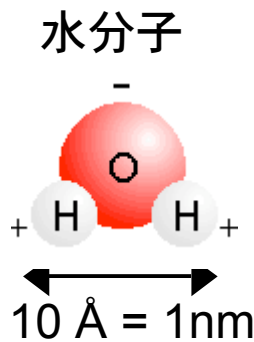
単位系



太陽の直径
 $= 1.392 \times 10^9 \text{ m}$
 $= 1.392 \text{ Gm}$



髪の毛の太さ
 0.08 mm
 $= 80 \mu\text{m}$



10^{12} テラ (T)
 10^9 ギガ (G)
 10^6 メガ (M)
 10^3 キロ (k)
 1 ×
 10^{-3} ミリ (m)
 10^{-6} マイクロ (μ)
 10^{-9} ナノ (n)
 10^{-12} ピコ (p)
 10^{-15} フェムト (f)

宇宙論

物性物理

原子核物理

素粒子論

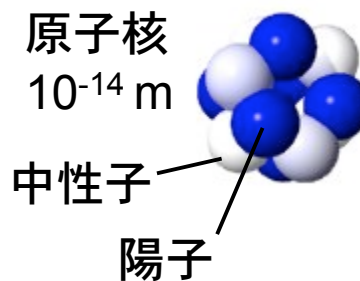
富士山 3776 m
 $= 3.776 \text{ km}$



身長
 180 cm
 $= 1.8 \text{ m}$



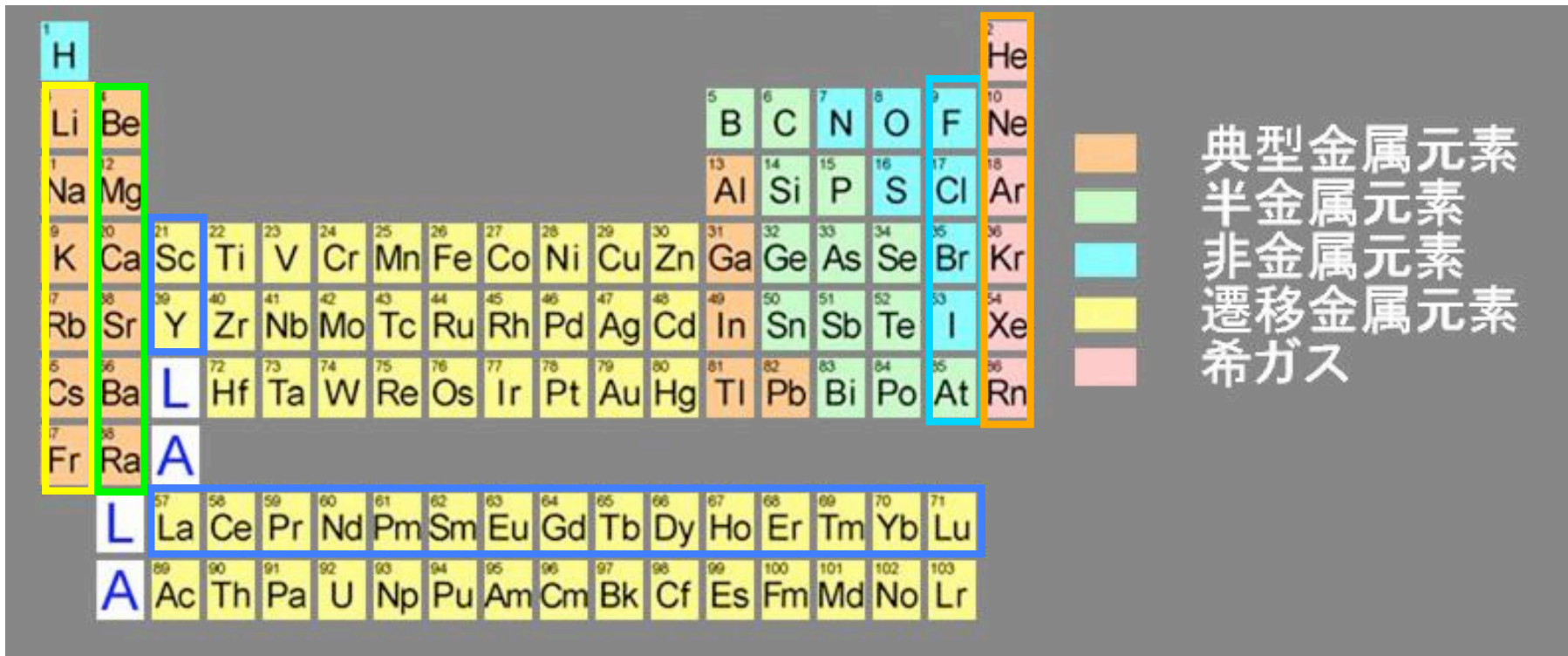
蟻
 $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$



物性物理学序論

元素の種類

元素・・・これまでに100個以上見つかった。



不活性ガス・希ガス

アルカリ金属

アルカリ土類金属

ハロゲン

希土類金属

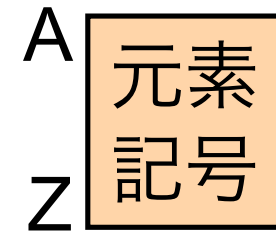
元素の周期律表 (グループ分け)

遷移金属	d 軌道に電子が1 ~ 9個入っている。 磁性を担う
不活性ガス・希ガス	最外殻が閉殻になっているもの
アルカリ金属	原子番号3(Li)、 11(Na)、 19(K) 安定閉殻 + 1電子 → 1価の陽イオンになりやすい
アルカリ土類金属	原子番号4(Be)、 12(Mg)、 20(Ca) 安定閉殻 + 2電子 → 2価の陽イオンになりやすい
ハロゲン	原子番号9(F)、 17(Cl)、 35(Br)、 53(I)、 85(At) 安定閉殻 - 1 電子 → 1価の陰イオンになりやすい
希土類金属	4f 軌道が閉殻でない元素

など、、、周期律表に規則が見えてくる！！

元素の種類 . . . 陽子の数で決まる

原子番号 Z . . . 陽子の数



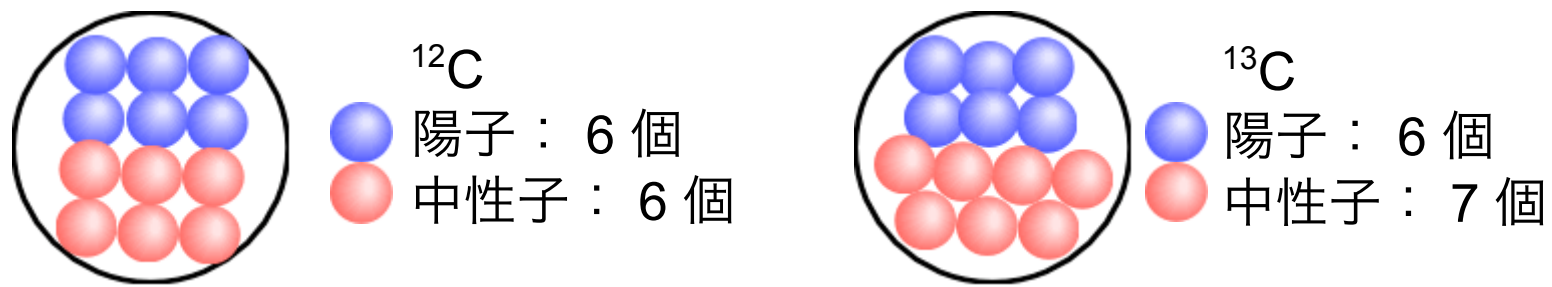
質量数 A . . . 核子（陽子と中性子）の数
陽子と中性子はほぼ同じ重さ

核子	陽子	1.673×10^{-27} kg
	中性子	1.675×10^{-27} kg
<hr/>		
	電子	9.109×10^{-31} kg

電子の質量は、陽子の質量の約 $\frac{1}{1840}$

同位元素・・・原子番号が同じで、中性子の数が異なる

ex) ^{12}C と ^{13}C
98.892 % 1.108 % ← 自然界での存在比



ex) ^{16}O と ^{17}O と ^{18}O
99.759 % 0.037 % 0.204 %

ex) ^{63}Cu と ^{65}Cu
69.2 % 30.8 %

重さ

原子質量単位は

$$1.66057 \times 10^{-27} \text{ kg} = {}^{12}\text{C} \text{ 1個の原子質量の } \frac{1}{12}$$

ex) ${}^{13}\text{C} = 13.003$

注) 陽子と中性子は、結合して原子核を作るが、わずかに質量を失って軽くなるので、質量数は正確には同位体の質量を表さない!

原子量・・・質量の異なる同位元素の存在比を重みとした
平均値

ex) 炭素 C = $12 \times 0.98892 + 13.003 \times 0.01108$
= 12.01

存在比 (%)
 ${}^{12}\text{C} = 98.892 \%$
 ${}^{13}\text{C} = 1.108 \%$

水素 H = 1.008

分子量・・・分子を構成する原子の原子量の和

ex) $\text{H}_2\text{O} \sim 18$ H = 1.008、 O = 16.00

アボガドロ数とモル



ダイヤモンド



グラファイト

アボガドロ数 . . .

^{12}C からできている物質 (グラファイト・ダイヤモンド)

12 gに含まれる炭素原子の数

$$\frac{12 \text{ g}}{^{12}\text{C} \text{ 1個の質量}} = \frac{12 \text{ g}}{1.66057 \times 10^{-27} \text{ kg} \times 10^3 \times 12} = 6.022 \times 10^{23} \text{ 個}$$

↳ 原子質量単位 $\frac{1}{12}$
(^{12}C 1コの原子質量の $\frac{1}{12}$)

アボガドロ数

6.022×10^{23} は、あまりにも大きな数で、取り扱いに不便である。
そこで、簡単のため、物質の量を表すのに、
アボガドロ数を単位として、「**mol (モル)**」と表現する。

ex) 18 g の H_2O = 6.022×10^{23} 個の H_2O 分子
→ 1 mol の H_2O

原子（原子核）の電気的性質について

電気量に対する基本単位

電気素量 $e = 1.60221892 \times 10^{-19}$ C(クーロン)
= 陽子(または電子)が持つ電荷の大きさ

1 C (クーロン) は、1 A (アンペア) の電流で1秒間に流れる電気量のこと。

1 Aの電流で流れている電子の数は、1秒間に約 6×10^{18} 個。

		電荷
核子	陽子 (プロトン)	e
	中性子 (ニュートロン)	0
	電子 (エレクトロン)	$-e$

今週のキーワード

原子構造

単位系

周期律表

原子番号 Z

質量数 A

同位元素

原子質量単位

原子量 & 分子量

アボガドロ数

モル数

電気素量