

第三回無機化学（4）炎色反応

第1族元素

テキストp.107～

（アルカリ金属）

1. 炎色反応 テキストp.109
2. 酸化物 テキストp.110
3. Liの特殊性 テキストp.110
4. アルカリ金属の反応への応用
5. クラウンエーテル テキストp.168

1族アルカリ金属

2
周期



Li

リチウムイオン二次電池(電気自動車, スマートフォン, ドローン)
Li合金は軽量, 航空機材料
炭酸リチウムは躁うつ病治療薬

リチウム 6.941
3 Lithium

3
周期



Na

食塩NaClは海水中のおもな成分
トンネル内のNaランプ, Na/S蓄電池
銀色金属, 水と激しく反応
ベーキングパウダー(炭酸水素ナトリウム)

ナトリウム 22.99
11 Sodium

4
周期

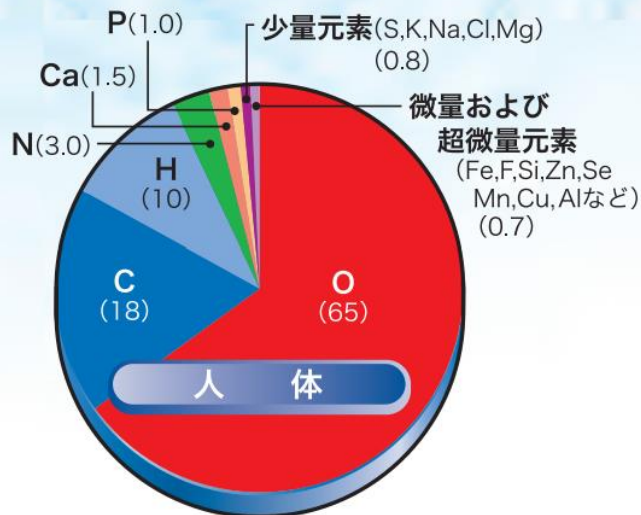


K

肥料の3要素のひとつ
人工降雨用の種結晶(KCl)
岩石の年代測定法(K-Ar法)
非常用酸素発生剤(KO₂)

カリウム 39.10
19 Potassium

元素の存在比(重量%)



細胞外の主要イオン (105 g/70 kg)

細胞内の主要イオン (140 g/70 kg)

5
周期



Rb

真空管の残存酸素を除く
ルビジウム原子時計(誤差
1年に0.1秒)
いん石や岩石の年代測定法(Rb-Sr法)

ルビジウム 85.47
37 Rubidium

6
周期



Cs

秒の単位の標準器(1967年)
セシウム時計(誤差30万年に1秒)
全球測位システムGPSにも使用
放射線計測や医療診断

セシウム 132.9
55 Cesium

7
周期



Fr

キュリー研究所
半減期21.8分
キュリー研究所でベレーが発見, その生国フランスにちなむ
自然界から発見された最後の
元素(1939年)

フランシウム (223)
87 Francium

Na⁺, K⁺の生理機能

テキストp.141

3
周期



Na

食塩NaCl は海水中のおもな成分
トンネル内のNa ランプ, Na/S蓄電池
銀色金属, 水と激しく反応
ベーキングパウダー(炭酸水素ナトリウム)

ナトリウム 22.99
11 Sodium

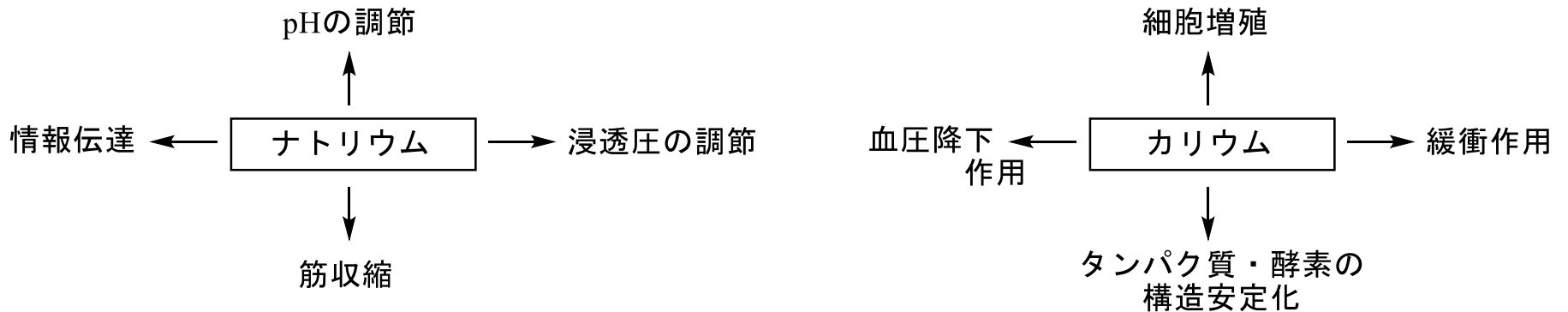
4
周期



K

肥料の3要素のひとつ
人工降雨用の種結晶(KCl)
岩石の年代測定法(K-Ar法)
非常用酸素発生剤(KO₂)

カリウム 39.10
19 Potassium



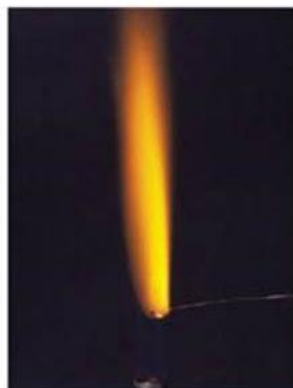
炎色反応

炎色反応

アルカリ金属元素はすべて炎色反応を示す



Li
(670 nm)

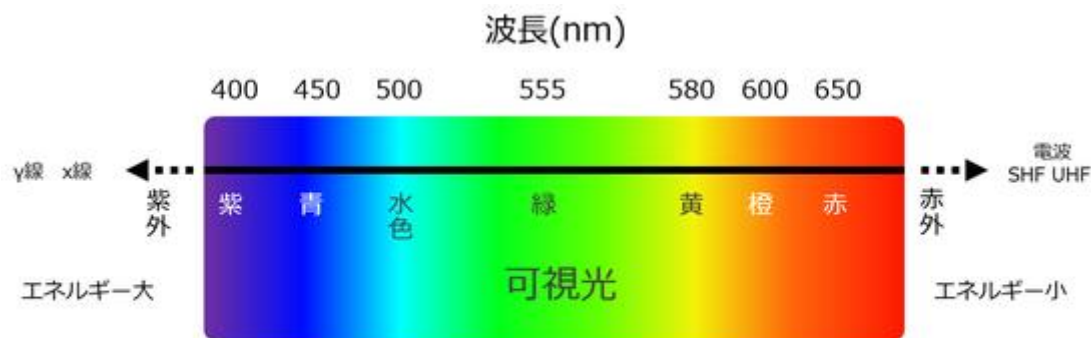


Na
(589 nm)

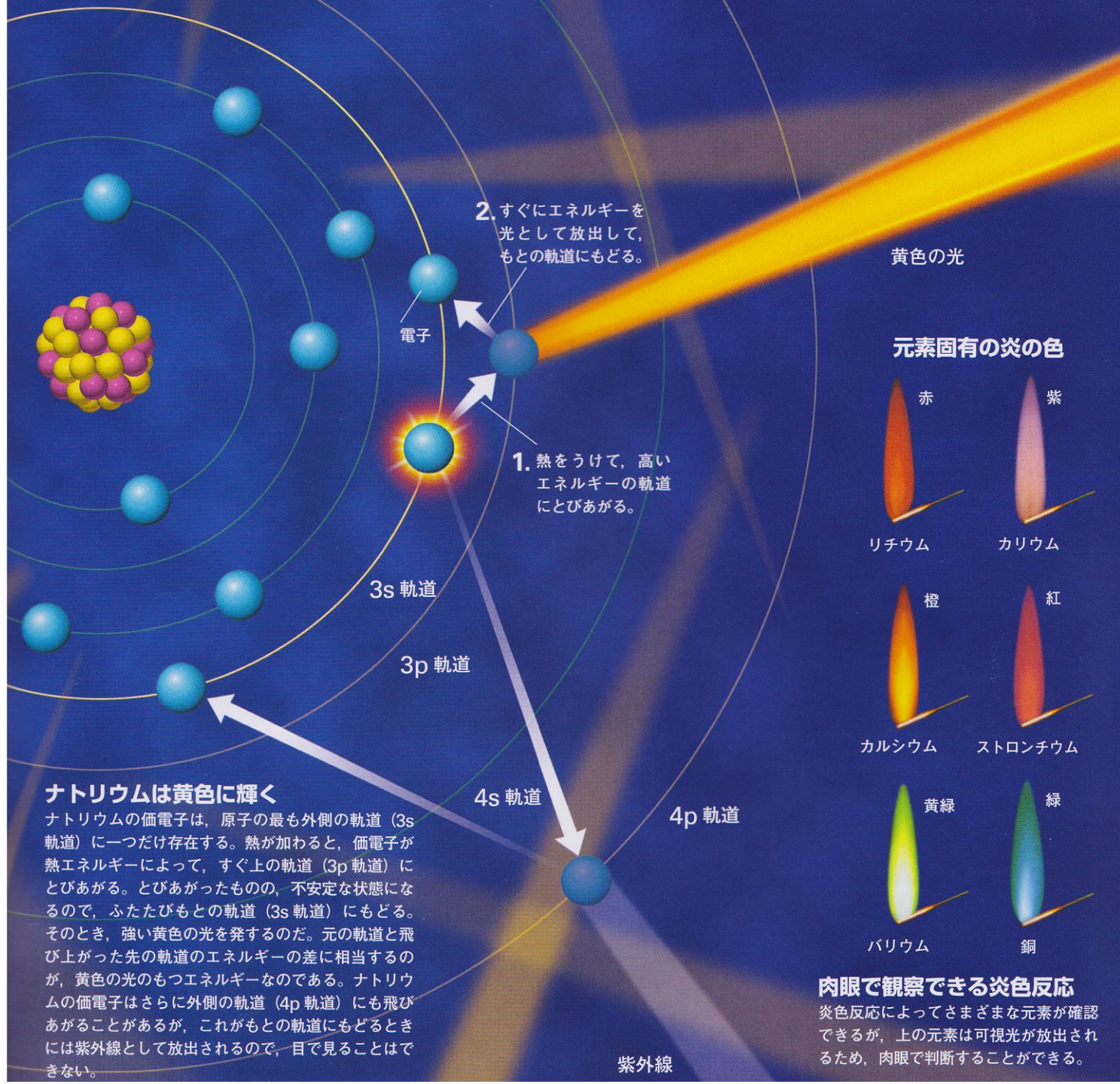


K
(404, 766 nm)

<https://schoolbag.info>



波長による光の色の変化



2. すぐにエネルギーを光として放出して、もとの軌道にもどる。

1. 熱をうけて、高いエネルギーの軌道にとびあがる。

電子

3s 軌道

3p 軌道

4s 軌道

4p 軌道

黄色の光

元素固有の炎の色

赤

紫

リチウム

カリウム

橙

紅

カルシウム

ストロンチウム

黄緑

緑

バリウム

銅

ナトリウムは黄色に輝く

ナトリウムの価電子は、原子の最も外側の軌道 (3s 軌道) に一つだけ存在する。熱が加わると、価電子が熱エネルギーによって、すぐ上の軌道 (3p 軌道) にとびあがる。とびあがったものの、不安定な状態になるので、ふたたびもとの軌道 (3s 軌道) にもどる。そのとき、強い黄色の光を発するのだ。元の軌道と飛び上がった先の軌道のエネルギーの差に相当するのが、黄色の光のもつエネルギーなのである。ナトリウムの価電子はさらに外側の軌道 (4p 軌道) にも飛びあがることもあるが、これがもとの軌道にもどるときには紫外線として放出されるので、目で見ることはできない。

肉眼で観察できる炎色反応

炎色反応によってさまざまな元素が確認できるが、上の元素は可視光が放出されるため、肉眼で判断することができる。

紫外線

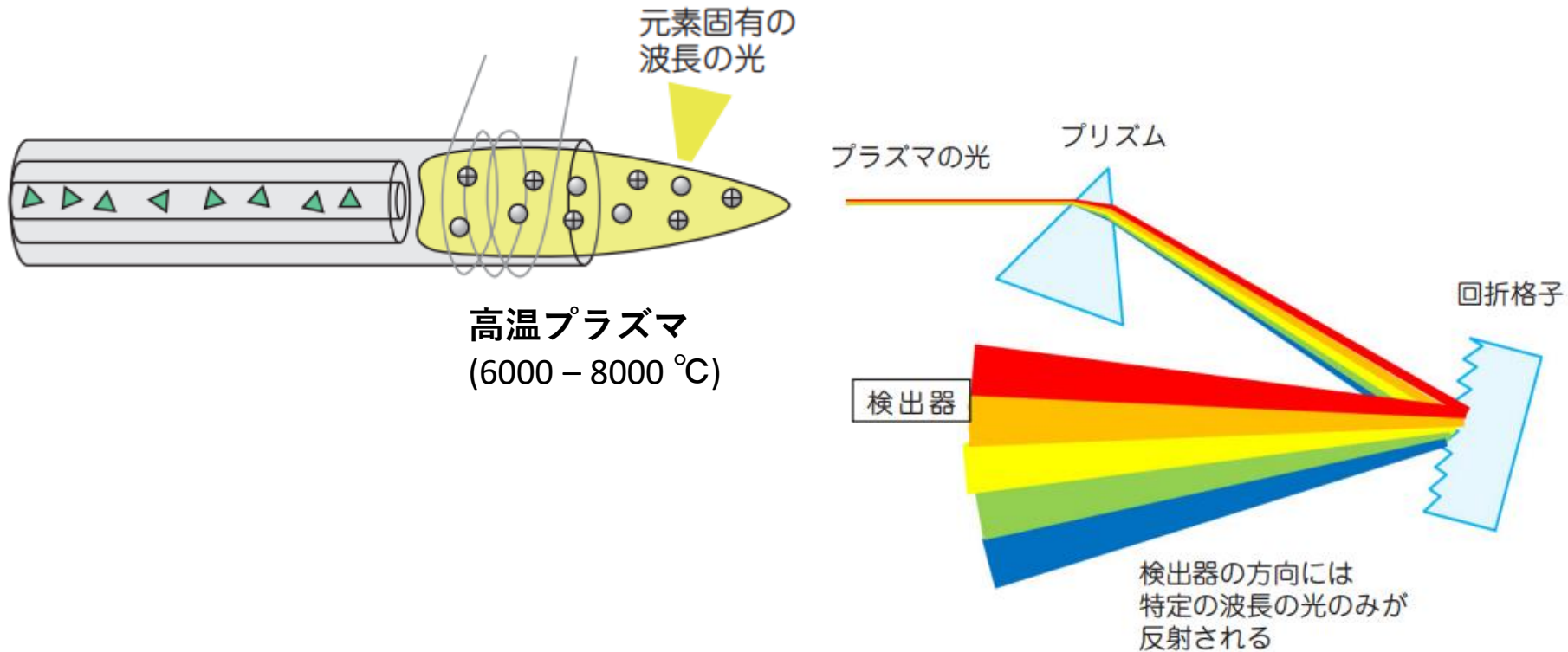
元素を量る

ICP (Inductive Coupled Plasma)

誘導結合プラズマ法

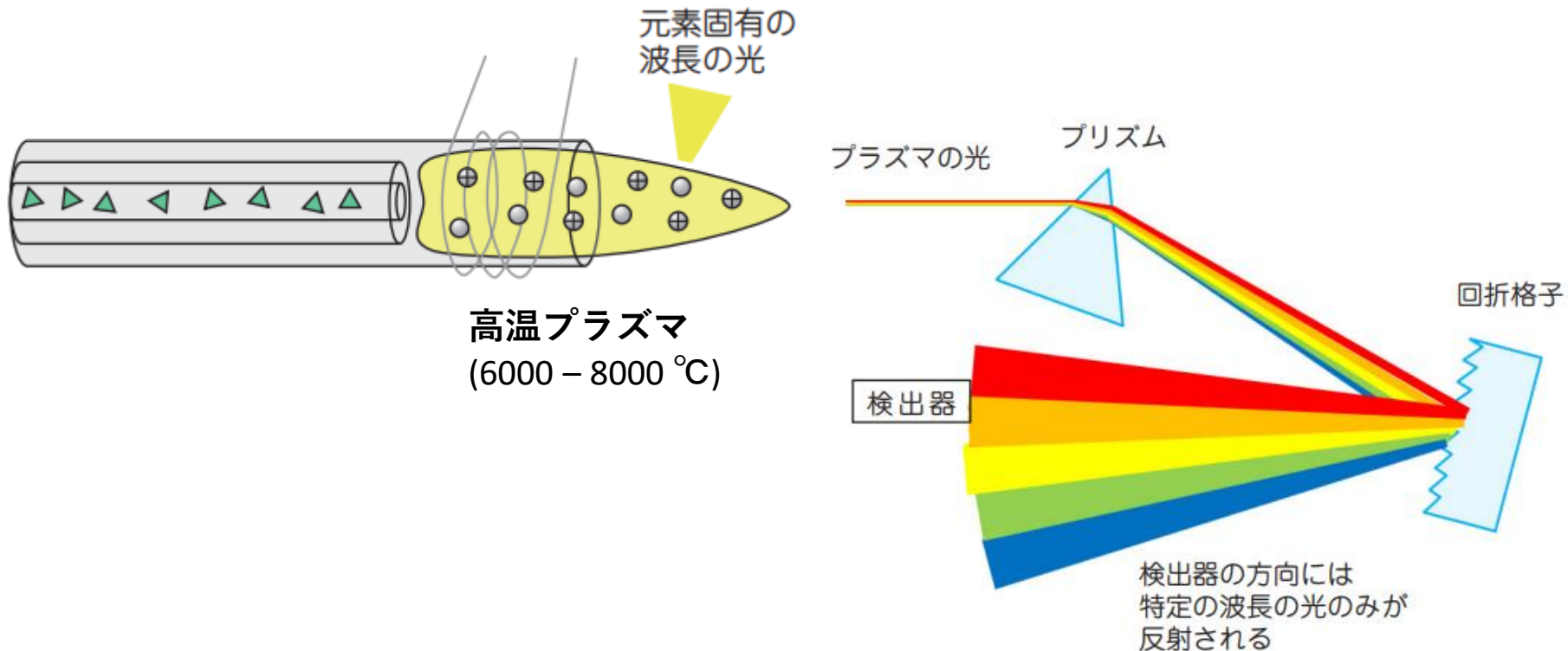
ICP

- ✓ 高温(6000 – 8000 °C)の高温プラズマ中に試料を霧状に流す
- ✓ 試料中に含まれる元素は, 原子やイオンにまで分解される



ICP

✓ 含まれている元素固有の波長を持つ光を発する(炎色反応)



ICP

- ✓ 波長と強度で、元素の種類と量を量ることができる
- ✓ 一度に多元素を同時に測定可能

