

Topics

IYPT – 周期表に感謝して

2019年の話ですが、メンデレーエフが周期表を発表してから150周年になるのを記念して、国際周期表年（IYPT: International Year of the Periodic Table of Chemical Elements）に関する講演会など、様々なイベントが世界各地で行われました。

今日、当たり前前に使用されている周期表ですが、我々が化学というものを理解するうえで、非常に重要なものになっています。もし、周期表が世の中になければ、化学を勉強する際には頭の中が整理されず、化学技術の発展も今日ほど進まなかったのではないかと思います。まず周期表から特性を仮定し、新技術・新製品の開発に向かっている方は多いでしょう。化学史は『周期律発見以前』『発見後』とで分けてもよいのではないかと思います。

メンデレーエフはロシアの化学者であり1870年にドイツの科学雑誌に周期律に関する記事を発表しましたが、当時はその価値を認められた科学者はほとんどいなかったそうです。

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.
ОСНОВАННОЙ НА ВЪСЪ АТОМНОМЪ ВЪЗРЪ И ЭЛЕМЕНТОМЪ СИСТЕМЪ.

Ti=50	Zr=90	7=180
V=51	Nb=94	Ta=182
Cr=52	Mo=96	W=186
Mn=55	Rh=104	Pt=197
Fe=56	Ru=104	Ir=198
Ni=58	Pd=106	O=100
Cu=63	Ag=108	Hg=200
H=1		
Be=9	Mg=24	Zn=65
B=11	Al=27	Si=28
C=12	Si=28	Sn=118
N=14	P=31	As=75
O=16	S=32	Se=78
F=19	Cl=35	Br=80
Li=7	Na=23	K=39
Ca=40	Sr=87	Ba=137
Sc=45	Ce=92	La=94
Ti=50	Di=95	Th=118
Ni=58	Th=118	

И. Менделѣевъ.

メンデレーエフが
最初に作成した周期表

周期表があることは、日ごろ化学の業務に携わる人間にとっては、当たり前すぎて、その存在自体について深く考えることはないかもしれません。しかし、『もし周期表がこの世になかったら?』と考えると、化学において今のようないかなる体系だったものの考えはできないでしょう。地図の無い状態で、暗闇の中をさまざまに迷ってゴールを目指すようなものになると思います。

1906年にはメンデレーエフはノーベル化学賞にノミネートされますが、一票差で破れ受賞

を逃します。翌年、風邪をひいたことがきっかけで亡くなってしまいますが、もしあと数年生きできていたら、ノーベル賞受賞も間違いなかったのではないかと思います。

北川式検知管を開発した故 北川徹三博士は横浜国立大学教授に就任した1949年に、イデア書院出版から周期表を刊行しています。検知管の研究を行う前は、原子物理学を専門としており、専門家として周期表を刊行することになったと思われます。現物を一部、弊社で保管していますが、横浜国立大学 元教授の堀雅宏先生から寄贈されたものです。現存する日本の周期表の中でもかなり古いものと思います。



この周期表には『我が国最初の改定せる完全な週期表である』と書かれています。また『“週”期表』という表記になっています。日本の化学教育史を振り返るうえでも参考になる資料かもしれません。

メンデレーエフ以外にも、多くの化学者が周期表と向き合い、周期表を作成し、周知に貢献してきました。そのおかげで我々の企業活動が成り立っておりますので、2019年はあらためて周期表とそれにかかわった化学者に対して感謝の気持ちがわいてくる年となりました。

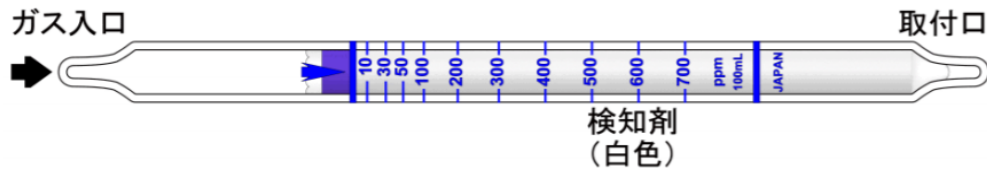
画像・出典 化学と教育, 63巻, 2号, 2015年, p64-67

<https://iypt.jp/jp.html>

Wikipedia

製品紹介

1) リン化水素検知管 121SE 型

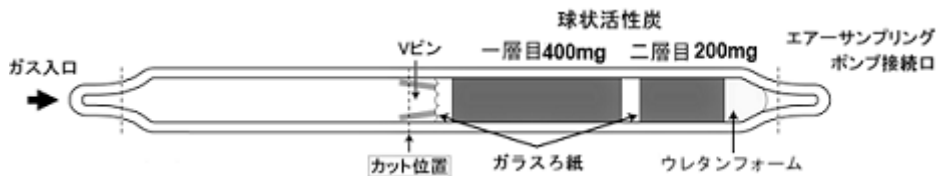


測定範囲	10～1400ppm	有効期限	3年
試料採取量	100mL(印刷目盛: 10～700ppm) 50mL(読取值×2: 20～1400ppm)	反応原理	銀化合物が反応して検知剤が変色する。
測定時間	1分間	使用温度範囲	0～40℃(温度の影響なし)
検知限度	1ppm(100mL採取時)	湿度の影響	なし
色の変化	白色 → 茶色	校正方法	高圧ガス容器詰の標準ガス

121SE型は反応原理に水銀等有害金属を使用していません。ご使用後は、一般廃棄物または産業廃棄物の『ガラスくず、コンクリートくず、及び陶磁器くず』として廃棄出来ます。

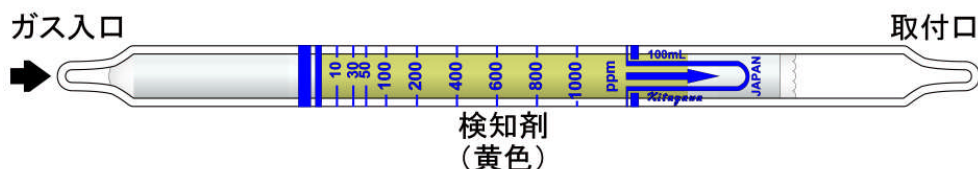
2) 球状活性炭捕集管 800JC 型

作業環境、室内環境、大気環境の有機溶剤蒸気の高濃度ガス捕集に使用ください。カット位置にキズがついており、ガラス管カットがしやすくなっています。



3) 111U 型検知管による 1,2,4- および 1,3,5-トリメチルベンゼン測定

酢酸エチル検知管 111U 型の仕様を見直し、1, 2, 4-トリメチルベンゼンの測定範囲を 10～180ppm に変更しました。また 1, 3, 5-トリメチルベンゼンも測定可能になりました。



測定ガス	1,2,4- / 1,3,5-トリメチルベンゼン	有効期限	2年
測定範囲	10～180ppm	反応原理	酸化クロムが還元される。
試料採取量	100mL	使用温度範囲	0～40℃(温度の影響なし)
測定時間	1.5分間	湿度の影響	なし
検知限度	1ppm	校正方法	ガスクロマトグラフ法
色の変化	黄色 → 褐色		

講座

－検知管を用いた高温ガスの測定方法－

■ 概要

一般的に検知管の仕様温度範囲は 0～40℃です。燃焼排ガスなどの数百℃の高温ガスをそのままの状態では検知管にて測定することはできません。

このため、検知管で高温ガスを測定するオプション品として、ホットエアプローブ SF-40 型を製品としてご用意しています。



ホットエアプローブ SF-40 型

検知管の先端に接続して使用します。真空法ガス採取器のハンドルを引くことで、試料ガスはホットエアプローブ内を通過してから検知管内に導入されます。このとき、高温の試料ガスはホットエアプローブ内で常温にまで冷却されてからガス検知管に導入されますので、検知管での測定が可能になります。

ホットエアプローブは長さが 40cm であり、そのまま検知管に接続するとプローブの先端が安定しません。このため、ガス採取器とホットエアプローブを固定できる『ホットエアプローブホルダー』がご利用できます。



ホットエアプローブホルダー SFH-01



ホットエアプローブの仕様温度範囲は定められていませんが、真空法検知管使用での時間範囲内・ガス採取量であれば 600℃程度の温度でも使用いただけます。

左写真はホットエアプローブを用いた測定事例です。都市ガス燃焼時の排ガスを測定しています。

ホットエアプローブおよびホルダーを用いた測定の事例は、以下のアドレスの You Tube にて動画が公開されています。使用方法がわかりますので、是非ご覧ください。

<https://www.youtube.com/watch?v=LZgq6IbjOZ0&t=64s>

『水銀と、銀と、検知管』

水銀は『水銀に関する水俣条約』でも規制されているように、今日においてはその利用・販売・流通・廃棄が厳しく制限されています。

水銀を利用した身近な製品としては温度計や気圧計、血圧計などがありますが、これらに関しては2020年の年末から製造・販売が禁止されることになっています。

検知管などのその他の測定器に関しては、水銀条約の付属書において、以下の様に記述されています。『次の製品は、この付属書から除外する。(略)C)水銀を含まない実現可能な代替製品によって交換することができない場合におけるスイッチ及び継電器、電子ディスプレイ用の冷陰極蛍光ランプ (C CFL) 及び外部電極蛍光ランプ (EEFL) 並びに計測器』。

検知管はこの『その他計測器』に該当し、水銀条約締結後も利用できる製品となりました。環境汚染を防ぐために活用されている『その他計測器』まで規制すると、環境保全にマイナスの影響もあり、一律にすべての製品を禁止にするという措置が必ずしも良い結果をもたらさない、という判断があったようです。

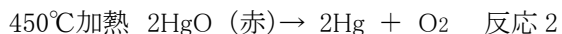
弊社製品においても、使用量としては微量ですが、塩化第二水銀などの水銀を利用した製品が一部存在しています。しかしながらこれらに関しても、技術開発を行って、水銀を利用しなくても機能する検知管の製品化を現在進めております。本“ほおぶ”でも紹介した『リン化水素 121SE 型』は、水銀代替試薬として『銀化合物』を用いたものです。このような新製品の開発を進めることで、使用する水銀化合物の量を減らしていき、最終的にはゼロとすることを目標としています。

『水銀の代わりとなる物質は何か?』と考えると、色々な可能性があるのですが、やはり『銀』か『金』あたりが候補としてできます。『金』も反応原理上、水銀の代替として活用できますが、高額であることと、資源の枯渇も心配されていることから、『銀』

を利用するほうがより良いかもしれません。ほかにも全く新しい方法を編み出すなど、もっと工夫が求められていると思います。

水銀を利用し始めたのは、誰か?という疑問には答えることができないようです。有史以前から利用されており、一説では3000年前の金メッキも水銀を用いて製造されたとの話もあり、はるか昔から利用されてきたようです。また、中国の皇帝や日本においても、『不老不死の薬』として服用されていたようです。もちろん、毒を飲んでいのに等しく、結果的に寿命を縮めてしまったようです。

なぜ不老不死の薬とってしまったのか?という理由の一つとして、水銀の外観が酸化・還元により大きく変わるが、可逆反応であり、何度も繰り返すことが可能であったためと思われます。



反応1と反応2を繰り返すことで、何度も水銀は赤くなり、銀色になり、と変化します。そこに永遠性を感じたのかもしれませんが。

古来より人類に利用されてきた水銀も、これからは私たちの生活を便利にする物質という立場からは『卒業』することになります。弊社だけでなく今多くの企業が水銀から卒業することを進めています。これから私たちが新たに開発する製品はすべて水銀フリーとなります。どんどん皆様に環境負荷の少ない製品をご案内していきたいと考えておりますので、今後ともご鼻屑にしていだけましたら幸いです。



シャーレに入った水銀

出典:Wikipedia

化学と教育, 12 巻, 2 号, 1964 年, p135-145

化学と教育, 53 巻, 3 号, 2005 年, p148-150

光明理化学工業 株式会社

ホームページ <http://www.komyokk.co.jp>

〒213-0006 川崎市高津区下野毛 1 丁目 8 番 28 号

【TEL】044-833-8900 (代) 【FAX】044-833-2671

発行日: 2020 年 5 月 7 日 編集 営業支援室

“ほおぶ”に関するお問い合わせは、上記の本社 TEL・FAX までお願い申し上げます。

KOMYO RIKAGAKU KOGYO K.K.