

化学実験室の管理・運営について

加 藤 貞 夫

1. 化学実験室運営の反省

今まで実験器具や薬品がいちど使うと散在してしまっていて困っていた。そのため実験の準備のたびごとに準備のくりかえしをして、無用の時間をとられ簡単にできる実験さえもやらずにすまることがあった。後始末をすすめても考えているようには行かない。なんとか簡単に大小雑多の器具・薬品をとり出せて、また納めることも容易でかつ教育的な方法はないものかと明け暮れた。それに本校は中学と高校とが同居しているので、そのことも考えなければならなかった。

2. 改善した管理の概要

(1)実験器具や薬品を必要な数量だけは常時実験室に置くようにして、余分なものは隣室の準備室に保管した。(2)器具は実験箱を作り、常時使用の分を入れ全校のグループに一つあて与えるようにした。(表1)参照。(3)共用棚を設けた。これは数少ない器具とか(水槽など)、重複してあってよい実験箱の予備用として(漏斗台など)のものをおいた。数はグループの数単位にして管理に便なるようにした。(4)薬品も必要数だけを実験室におき、他は準備室におい

表1 実験箱の器具

品 名	摘 要	数 量	品 名	摘 要	数 量
支 持 棒	(漏斗台)兼用	1	蒸 発 皿	中	1
ビ ー カ ー	300 cc	1	リトマス試験紙	赤, 青を小さく切 って標本びんにせ んをする	2
"	100 cc	2	時 計 ざ ら	小	1
漏 斗	小	1	ウイルダー試験管		12
石綿つき金網		1	試 験 管	(ガス発生用など) に使う	4
試験管洗い		1	試 験 管 立 て		1
ピンセット	大	1	* さ じ	ガラス棒でつくる	2
"	中	1	* か く は ん 棒	ガラス管を封ずる 大小	2
ガス発生用ゴムせん	三角 試験 プラスチック管	1	* ガス発火口捕集口	ガラス管 15cm	1
マ ッ チ		1	* ガス発生用曲管	ガラス管 10cm	2
ゴ ム 管	1.5 cm	1			

た。薬品の置き方は(分類)無機薬品は元素の周期律表に従い a 亜族と b 亜族により、有機薬品は鎖状・環状の化合物を対比させ、容易にわかるように色ビニール・テープにマジックインキで記号を記した。(表3, 表4)参照。(5)試験箱を作った。これは100ccの細口試験びん1個が2列に並べられるもので、この箱の前部につまみと、前述の薬品の分類と同様に色ビニール・テープをつけた。(6)前述の準備室にはロッカーの古物に手製の棚をつけたり、扉をつけて、器具をまとめておくようにした。また薬品は同一の分類でおき、すぐ補充できるようにした。(7)その他、棚や標示板をつけたり、不要の釘を抜いたり、紙くず・ガラスの破片・金属片などの区別して入れる箱をあちこちに設けた。

3. 実 験 室

(1)津田栄氏の化学実験箱を基礎にして次のところを改良した。すなわち試験管の本数を増し、ウイルダー試験管を12本と普通の試験管4本をガス発生用として加えた。それからかくはん棒・さじ・ガラス曲管などは生徒にガラス細工で自作させたのを入れた。(表1)箱や器具

は大量に作ったり、購入したり、かつ自作によったので1箱約2,000円でできあがった。

(2) 実験箱は実験室の後のガラス戸棚の上にならべるようにした。箱を二つ積み重ねても滑り落ちないように裏底に二本細長い木を打ちつけた。箱の上にさらに一段棚をもうけて後でのべる共用器具を置くようにした。

(3) 実験箱は中学校の全グループ、すなわち各 H. R. 9グループずつで54箱、高校は化学を学習する高二で 2 H. R. それぞれ9グループと、高3での化学選択者に9グループで高校計27箱。中高あわせて81箱並べた。この他別室の化学クラブ室にクラブ用が10箱ある。それで高3をのぞいては各自の責任をもつ箱が一つずつあることになる。

(4) 実験箱の前面には使用グループの氏名を列記させ、箱の中の器具の管理に責任をもつようにした。

4. 薬品の分類

薬品を棚におく場合の分類は、索引に便で危険防止に留意されており、かつ、教育的であることがのぞましいと考えた。

A. 無機薬品

(1) 槌田竜太郎氏の新型元素の周期律表に従い、a 亜族と b 亜族とに大別した。色ビニールテープを前者は桃色、後者は橙色とした、酸・塩基は別に赤色と青色にした。

(2) 化合物はその物質を構成している金属を基にして分類し、族の番号を I, II, III, …… と黒色のマジックインキで前記のテープの上に記入した。例えば炭酸鉛($PbCO_3$)の場合はこの

図1 無機薬品棚の配置

a 亜族 (桃色)					b 亜族 (橙色)				
S	S	O			S	O			
Na					I	II			
K		NH ₄ ⁺			VI	VII			
Ca	I	II	III	IV	V	VII			
(青色)					(赤色)				
塩基					酸				

化合物の基になる鉛 (Pb) であって、鉛の周期律表においてしめる位置は第4族炭素族の亜族である。それで桃色のビニールテープの上に IV と記入薬品棚 (図1参照) の IV のところへ置くようにする。

図2 有機薬品棚の配置

鎖状化合物(淡緑)				環状化合物(濃緑)		
HC	Cl	E	OH	HC	Cl ₁ NO ₂	OH
CHO	NH ₂	E ₂		CHO	NH ₃	
A	a	S	b	A	M	D
O		Ch		P	T	
天						

(3) しかし、危険防止と索引に便とさらに薬品数の多少によって、次の特別の棚を設けた。単体 (記号 S)、酸化物 (O)、アンモニウム化合物 (NH₄⁺) と前述の酸・塩基とである。単体は金属と非金属とに区別した。また Ia の Na, K, II a の Ca は化合物が多いので特にその記号と場所を設けた。(表3参照)

(4) テープの大きさは2cm×1cmで、薬品びんのラベル附近に薬品名をかきさないようにした。

(5) 間仕切りの板を入れた。高さ5cmくらいであるが、薬品が棚の上で混同するのを防止できた。これは接着剤で容易にできた。なお有機の場合も同様にした。

B. 有機薬品

(1) 無機薬品は a, b 両亜族を対比したのに対して、有機薬品は、鎖状化合物 (メタン誘導体) と環状化合物 (ベンゼン誘導体) とを戸棚の位置で対比させた。(表4参照) 別に天然物の棚も作った。テープの色を前者を淡緑色、後者を濃緑色とし、天然物は灰色にした。

(2) 記号および記入方法は無機薬品にならったが、特有な基 (Radical) を表示するようにした。

(3) 医薬品 (M), 染料 (D), 天然物 (天) などは用途面から考えて一括した。

各 個 研 究

表2 無機薬品の分類

a 亜 族 (桃 色)				b 亜 族 (橙 色)			
記号	名 称	例	備 考	記号	名 称	例	備 考
S	a 亜族の金属単体	Al	Simple body のSとメタル のメをとった。 none metal nのを前記の Sにつけた。	aS	b 亜族の金属単体	Cu	a 亜族と同じ
ns	a 亜族の非金属単体	Br		Oxide の O	O	b 亜族の酸化物	
O	a 亜族の酸化物	H ₂ O ₂	化合物が多 いので	I	銅族元素の化合物	CuSO ₄	
Na	ナトリウム化合物	NaCl					
K	カリウム化合物	KI					
NH ₄ ⁺	アンモニウム化合物	NH ₄ Cl					
Ca	カルシウム化合物	CaCO ₃					
I	Na, K 以外のアルカリ金属の化合物	LiCl					
II	Ca 以外のアルカリ土類金属の化合物	MgCl ₂		化合物が少 いので	II	亜鉛族元素の化合物	
III	アルミニウム族元素の化合物	Al(NO ₃) ₃	化合物が多 いので	VI	クロム族元素の化合物	Cr ₂ O ₃	
IV	炭素族元素の化合物	PbCO ₃		VII	マンガン族の化合物	MnCl ₂	
V~VII	窒素族, イオウ族, ハロゲン族元素の化合物	Bi(NO ₃) ₃		VIII	鉄族元素の化合物	FeCl ₂	
赤	酸	HCl					
青	塩 基	NaOH					

表3 有機薬品の分類

鎖 状 化 合 物				環 状 化 合 物			
記号	名 称	例	備 考	記号	名 称	例	備 考
HC	炭 化 水 素	パラヒン	Hydro Carbon	HC	炭, 化 水 素	C ₆ H ₆	鎖状と同じ
Cl	ハロゲン化物	CCl ₄	塩素でハロゲン を代表	Cl NO ₂	ハロゲン, ニトロ化物	C ₆ H ₅ NO ₂	ニトロ基
E	エーテル	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅		Ether	OH	フェノール類	C ₆ H ₅ OH
OH	アルコール類	CH ₃ OH	水酸基	CHO	アルデヒド類	C ₆ H ₅ CHO	アルデヒド基
CHO	アルデヒド類	HCHO	アルデヒド基	NH ₂	アニリン酸	C ₆ H ₅ NH ₂	アミノ基
NH ₂	アミン類	(NH ₂) ₂ CO	アミノ基				
Es	エステル	エチル エステル	Ester エーテルと	A	酸	サリチル酸	Acid
A	酸	酢酸 a: 酢酸ナトリウム	Acid				
S	塩	b: クエン酸 鉄アンモン	Salt	M	医 薬 品	アスピリン	Medicine
O	油 脂	あまに油	Fatt and Oil	D	染 料	マラカイト ーングリ	Dye
Ch	炭 水 化 物	でんぶん	Carbon Hydrate	天	天 然 物	小麦粉	天 然 物
P	タンパク質	カゼイン	Protein				
T	テルペン	ナフタリン	Terpene				

* 塩 Salt の S をさらに元素の周期律表によってわけ a 亜族は桃色を, b 亜族は橙色の小片をつけるようにした。

5. 運営の反省

以上のように管理しながら実験室を運営してみた反省を述べてみよう。

(1) 実験室には生徒用の実験器具・薬品をまとめたことは、必要外の器具・薬品の混乱がさげられた。そうして責任の所在がはっきりして管理しやすくなった。

(2) 実験箱の使用は生徒が器具を大切に、責任をもつようになった。これは使用器具をよく洗ってあることに見られる。

(3) 共用棚の器具は実験箱にある以外に必要な器具およびさらに同一装置が必要な場合、実験目的に学年差に応ずることができた。けれども経費が許されれば、その数をもっと増しておきたい。また共用棚の管理はとかくおろそかになりがちであるのでその方策を考えたい。

(表4) 共用棚の器具類

メスシリンダー、ビュレット、フラスコ、デシケレーター、メスピペット、温度計、ルツボ、ルツボばさみ、乳鉢、乳棒、試験管ばさみ、三角架、コルクせん、ゴムせん、コルクボーラー、ヤスリ、ろ紙、薬包紙、上ざら天秤、*三角フラスコ、*ピーカー、*試験管立て、*漏斗台、*漏斗、*鉄製スタンド、*蒸発ざら、*石綿つき金網、*アルコールランプ、*三脚

* 印は実験箱の予備用として、デシケレーターを除いて他は10個単位。

(4) 薬品の分類は周期律表に慣れないと、索引に少々難解のようであるが、元素の周期律表に親しむよい機会だと思う。それで中学生には色別と記号によって薬品を戸棚に納めることに指導の重点をおけば、自然高校化学での元素の周期律への導入を行うことになり意味があると

思う。

(5) 試薬箱は一度に各グループに試薬が配置できてよいし、まとめて保管、持運びにもよいと思った。試薬溶液の補充管理について化学クラブ員か何かによって定期的に見廻ることも考えなければならないと思っている。

(6) 準備室の管理は陰にかくれた存在であるが、雑物管理・保管には欠くことのできない存在であると思った。すなわち講義実験用をはじめ、大小こまごまとした器物・薬品の場所を明示したことはいろいろ助かった。けれどもときどき見ないと埋もれた倉庫に化してしまう。

(7) その他くず入れの区別もなかなか徹底できない。紙くずとガラスの破片とをいっしょに入れたりする生徒がある。

6. おわりに

化学実験室の管理・運営についてやり出してみればいくらでもあつてきりがなさそうだ。けれども全般的に円滑な運営のために、つねに管理の徹底をはからなければならない。

こんど残された問題として次のようなものを考えたいと思っている。

1. 薬品の分類による指導の効果の判定。
2. 実験箱と共用棚との有機的關係を保つための再検討。
3. 管理の徹底継続をはかるため、常時生徒への躰けと、定時に管理することについて、化学クラブ、理科助手からの応援のあり方。

本研究は昭和32年6月2日本校における第5日回本理科教育学会東海支部大会において発表されたものである。