

化工袖珍手冊

譯者 黃耀壯

62

徐氏基金會出版
世界圖書出版公司

化工袖珍手冊

譯者 黃耀壯

徐氏基金會出版
世界圖書出版公司

化 工 袖 珍 手 册
黄耀壮 译

徐氏基金会（台） 出版
世界图书出版公司

（北京朝内大街137号）

北京中西印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1990年3月第一版 开本：850×1168 1/64

1990年3月第一次印刷 印张：1.25

ISBN 7-5062-0667-6

定价：1.20元

经徐氏基金会允许，世界图书出版公司重印，1990
限国内发行

前 言

此手冊的目的是在有限的頁數下使你輕易地獲取從事化學工程專業工作時所需的重要化學、物理與數學資料以及觀念。

擁有這些原理你將可以解決大部份的化學工程問題。

目 錄

壹、無機化學.....	1
貳、有機化學.....	9
叁、物理化學.....	13
肆、流體力學.....	20
伍、熱傳遞學.....	26
陸、蒸餾.....	32
柒、質傳遞學.....	36
捌、熱力學.....	41
玖、動力與反應器設計.....	48
拾、換算因數.....	57
拾壹、物理常數.....	62
拾貳、希臘代號.....	67
拾叁、數學.....	68

壹、無機化學

一、一般定義

原子序 (數) (Atomic number)

原子核中的質子數目。

亞佛加厥常數 (Avogadro's number)

每克莫耳物質的分子數目 (6.023×10^{23})

$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ 反應的平衡常數

若反應在溶液中進行，

$$K_c = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} \quad ([] \text{ 表示莫耳濃度 })$$

若反應在氣相中進行，

$$K_p = \frac{p_C^c p_D^d}{p_A^a p_B^b} \quad (p = \text{分壓})$$

克當量 (Gram equivalent weight)

一（非氧化還原反應）某物質之克當量爲其相當於 1 克原子的氫，0.5 克原子的氧，或 1 克離子的氫氧根離子時以克爲單位之質量。它可以由其分子量除以其可參與之反應中每分子可供給或需求之氫原子數目或氫氧根離子數目（或其當量）求得。

二（氧化還原反應）以克計算之分子量除以氧化還原反應中氧化價數的改變。

水的離子積（Ion product of water）

溶液中氫離子與氫氧根離子濃度（以 gram ions/l 表示）之乘積。

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

原子量（Mass number）

原子核中質子數目與中子數目的和。

重量莫耳濃度，m（Molality）

溶質的克莫耳數 / 公斤重的溶劑。

莫耳濃度，M (Molarity)

溶質的克莫耳數 / 公斤的溶液。

當量濃度，N (Normality)

溶質的克當量數 / 公升的溶液。

氧化反應 (Oxidation)

一原子或原子團放出電子。

pH 值

氫離子濃度 (gram ions/l) 以十為底的負數對數。

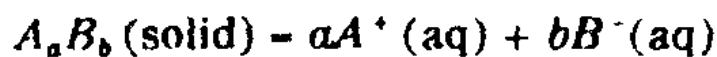
$$pH = -\log_{10}[H^+]$$

還原反應 (Reduction)

一原子或原子團吸收電子。

溶度積 (Solubility product)

當微溶的固體， $A_a B_b$ 溶解時，



式中 A^+ 為生成之陽離子， B^- 為生成之陰離子。

$S.P.$ 或 $K_{sp} = [A^+][B^-]$ 在一定溫度下爲一定值。

二、化學元素的性質

名 稱	符 號	原子序	原子量	一般原 子價數
錒 Actinium	Ac	89	(227)	3
鋁 Aluminum	Al	13	26.9815	3
銂 Americium	Am	95	(243)	6,5,4,3
銻 Antimony	Sb	51	121.75	$\pm 3,5$
氬 Argon	Ar	18	39.948	0
砷 Arsenic	As	33	74.9216	$\pm 3,5$
砹 Astatine	At	85	(210)	$\pm 1,3,5,7$
鋇 Barium	Ba	56	137.34	2
鐳 Berkelium	Bk	97	(247)	4,3
鈹 Beryllium	Be	4	9.0122	2
鉍 Bismuth	Bi	83	208.980	3,5
硼 Boron	B	5	10.811	3
溴 Bromine	Br	35	79.904	$\pm 1,5$
鎘 Cadmium	Cd	48	112.40	2
鈣 Calcium	Ca	20	40.08	2
鈾 Californium	Cf	98	(249)	3
碳 Carbon	C	6	12.01115	$\pm 4,2$
鈰 Cerium	Ce	58	140.12	3,4
銫 Cesium	Cs	55	132.905	1
氯 Chlorine	Cl	17	35.453	$\pm 1,3,5,7$
鉻 Chromium	Cr	24	51.996	6,2,3
鈷 Cobalt	Co	27	58.9332	2,3
銅 Copper	Cu	29	63.546	2,1
錒 Curium	Cm	96	(247)	3

名 稱	符 號	原 子 序	原 子 量	一 般 原 子 價 數
鐿 Dysprosium	Dy	66	162.50	3
鐷 Einsteinium	Es	99	(254)	—
鉕 Erbium	Er	68	167.26	3
銻 Europium	Eu	63	151.96	3,2
鐳 Fermium	Fm	100	(253)	—
氟 Fluorine	F	9	18.9984	-1
銣 Francium	Fr	87	(223)	1
釓 Gadolinium	Gd	64	157.25	3
鎵 Gallium	Ga	31	69.72	3
鍮 Germanium	Ge	32	72.59	4
金 Gold	Au	79	196.967	3,1
鈪 Hafnium	Hf	72	178.49	4
氦 Helium	He	2	4.0026	0
釹 Holmium	Ho	67	164.930	3
氫 Hydrogen	H	1	1.00797	1
銦 Indium	In	49	114.82	3
碘 Iodine	I	53	126.9044	±1,5,7
銱 Iridium	Ir	77	192.2	2,3,4,6
鐵 Iron	Fe	26	55.847	2,3
氪 Krypton	Kr	36	83.80	0
釷 Lanthanum	La	57	138.91	3
鐒 Lawrencium	Lw	103	(257)	—
鉛 Lead	Pb	82	207.19	4,2
鋰 Lithium	Li	3	6.939	1
鋤 Lutetium	Lu	71	174.97	3
鎂 Magnesium	Mg	12	24.312	2
錳 Manganese	Mn	25	54.9380	7,6,4,2,3
鐳 Mendeleevium	Md	101	(256)	—
汞 Mercury	Hg	80	200.59	2,1
鉬 Molybdenum	Mo	42	95.94	6,5,4,3,2
釹 Neodymium	Nd	60	144.24	3
氖 Neon	Ne	10	20.183	0
鏷 Neptunium	Np	93	(237)	6,5,4,3

名 稱	符號	原子序	原子量	一般原 子價數
鎳 Nickel	Ni	28	58.71	2,3
鈮 Niobium	Nb	41	92.906	5,3
氮 Nitrogen	N	7	14.0067	$\pm 3, 5, 4, 2$
諾 Nobelium	No	102	(254)	—
銱 Osmium	Os	76	190.2	2,3,4,6,8
氧 Oxygen	O	8	15.9994	-2
鈀 Palladium	Pd	46	106.4	2,4
磷 Phosphorus	P	15	30.9738	$\pm 3, 5, 4$
鉑 Platinum	Pt	78	195.09	2,4
鈾 Plutonium	Pu	94	(242)	6,5,4,3
釷 Polonium	Po	84	(210)	2,4
鉀 Potassium	K	19	39.102	1
鐮 Praseodymium	Pr	59	140.907	3,4
鉕 Promethium	Pm	61	(147)	3
鐳 Protactinium	Pa	91	(231)	5,4
鐳 Radium	Ra	88	(226)	2
氡 Radon	Rn	86	(222)	—
銻 Rhenium	Re	75	186.2	7,6,4, 2,-1
銠 Rhodium	Rh	45	102.905	2,3,4
銣 Rubidium	Rb	37	85.47	1
鈳 Ruthenium	Ru	44	101.07	2,3,4,6,8
釷 Samarium	Sm	62	150.35	3,2
釷 Scandium	Sc	21	44.956	3
硒 Selenium	Se	34	78.96	-2,4,5
矽 Silicon	Si	14	28.086	4
銀 Silver	Ag	47	107.870	1
鈉 Sodium	Na	11	22.9898	1
銪 Strontium	Sr	38	87.62	2
硫 Sulfur	S	16	32.064	$\pm 2, 4, 6$
鉭 Tantalum	Ta	73	180.948	5
錳 Technetium	Tc	43	(98)	7
銻 Tellurium	Te	52	127.60	-2,4,6

名 稱	符 號	原 子 序	原 子 量	一 般 原 子 價 數
銩 Terbium	Tb	65	158.924	3,4
鉈 Thallium	Tl	81	204.37	3,1
釷 Thorium	Th	90	232.038	4
銩 Thulium	Tm	69	168.934	3,2
錫 Tin	Sn	50	118.69	4,2
鈦 Titanium	Ti	22	47.90	4,3
鎢 Tungsten	W	74	183.85	6,5,4,3,2
鈾 Uranium	U	92	238.03	6,5,4,3
釩 Vanadium	V	23	50.942	5,4,3,2
氙 Xenon	Xe	54	131.30	0
鐳 Ytterbium	Yb	70	173.04	3,2
釔 Yttrium	Y	39	88.906	3
鋅 Zinc	Zn	30	65.37	2
鋯 Zirconium	Zr	40	91.22	4

三、一般陰離子

名 稱	符 號
亞砷酸根	Arsenite AsO_3^-
砷酸根	Arsenate AsO_4^-
醋酸根	Acetate $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$
碳酸氧根	Bicarbonate HCO_3^-
硫酸氫根	Bisulfate HSO_4^-
溴酸根	Bromate BrO_3^-

名	稱	符 號
溴 (根)	Bromide	Br^-
碳酸根	Carbonate	CO_3^-
氯酸根	Chlorate	ClO_3^-
氯 (根)	Chloride	Cl^-
鉻酸根	Chromate	CrO_4^-
氨基氰	Cyanamide	CN_2^-
氰根	Cyanide	CN^-
重鉻酸根	Dichromate	Cr_2O_7^-
連二硫酸根	Dithionate	S_2O_6^-
鐵氰錯離子	Ferricyanide	$\text{Fe}(\text{CN})_6^-$
亞鐵氰錯離子	Ferrocyanide	$\text{Fe}(\text{CN})_6^{--}$
甲酸根	Formate	CHO_2^-
氫氧根	Hydroxide	OH^-
次氯酸根	Hypochlorite	OCl^-
碘 (根)	Iodide	I^-
碘酸根	Iodate	IO_3^-
鉬酸根	Molybdate	MoO_4^-
硝酸根	Nitrate	NO_3^-
亞硝酸根	Nitrite	NO_2^-
草酸根	Oxalate	C_2O_4^-
過氯酸根	Perchlorate	ClO_4^-
過氧化根	Peroxide	O_2^-
高錳酸根	Permanganate	MnO_4^-
磷酸根	Phosphate	PO_4^-
硫酸根	Sulfate	SO_4^-

名	稱	符 號
硫 (根)	Sulfide	S^{-}
亞硫酸根	Sulfite	SO_3^{-}
硫氰根	Thiocyanate	CNS^{-}
硫代硫酸根	Thiosulfate	$S_2O_3^{-}$

貳、有機化學

註：爲了簡便，使用以下的符號

R = 氫原子或飽和碳氫族

R' = 僅碳氫族

X = 鹵素

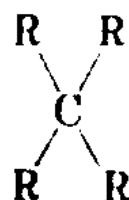
n = 整數

一、一般有機化合物的分類

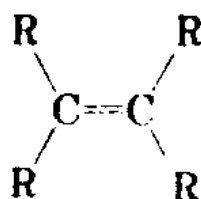
一、直鏈與側鏈化合物

種類或名稱與其一般化學式

1. 烷類或石蠟（包括飽和碳氫化合物）



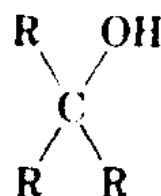
2. 烯類或烯烴（非飽和碳氫化合物）



3. 炔類



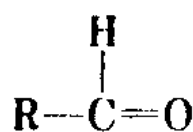
4. 醇類



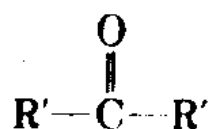
5. 醚類



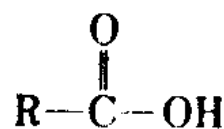
6. 醛類



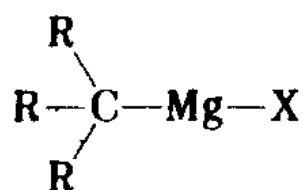
7. 酮類



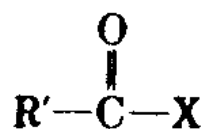
8. 羧酸



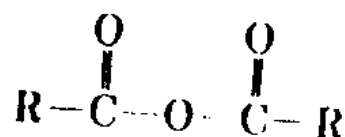
9. 格利雅（Grignard）試劑



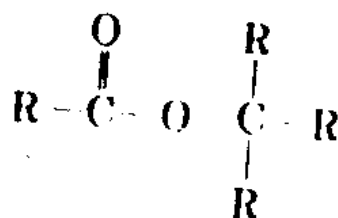
10. 醯基鹵



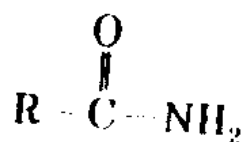
11. 酐類



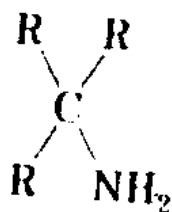
12. 酯類



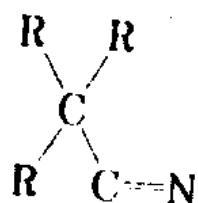
13. 醯胺



14. 胺 (鹼)

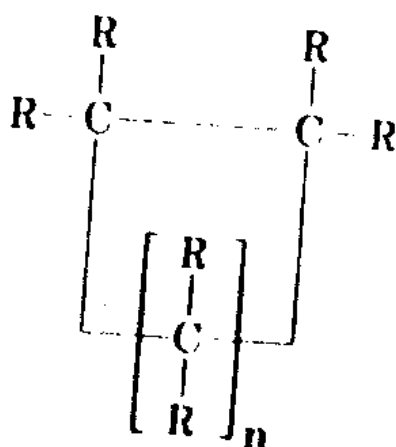


15. 腈類

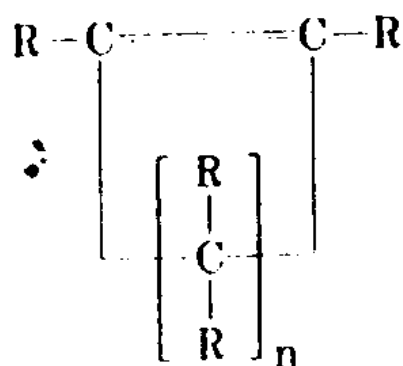


二、環族化合物

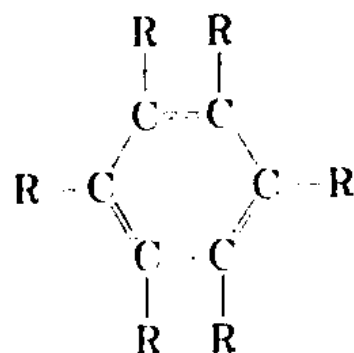
1. 環烷類



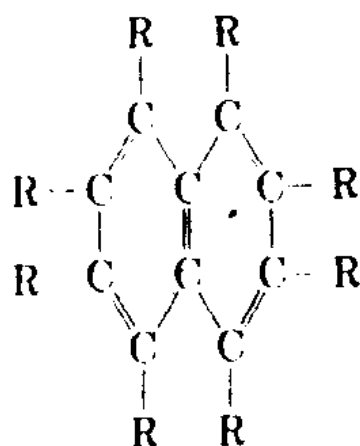
2. 環烯類



3. 芳香烴



4. 萘類



二、相關註解

一、烯烴加酸的馬可尼柯夫 (Markowni-