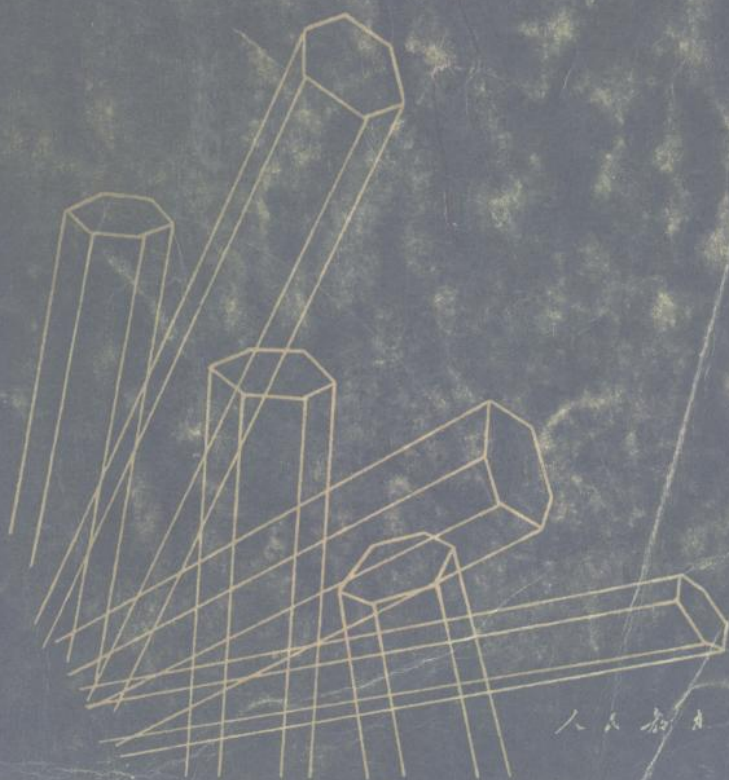


新编简明无机化学

[英] J. D. 李氏 原著

张靚华 朱声逾 王近勇 曾爱冬 等译

申泮文 校



人民教育出版社

本书根据英国 Loughborough 工业大学无机化学高级讲师 J. D. Lee 所著的《A New Concise Inorganic Chemistry》第三版本(1977)译出。全书十章四十余万字,按元素的原子电子亚层结构依长周期表分区讨论化学元素及重要化合物的化学。本书可作为高等学校化学和化工专业无机化学的课本或教学参考用书,也可供化学化工技术工作者参考。

J. D. Lee
A New Concise Inorganic Chemistry
Van Nostrand Reinhold Company
3rd ed., 1977

新编简明无机化学

(第三版)

[英] J. D. 李氏 原著

张靓华 朱声逾 王近勇 曾爱冬 等译

申泮文 校

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

武汉市江汉印刷厂印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 21.25 字数 514,000

1982年3月第1版 1983年8月第1次印刷

印数 00,001—14,000

书号 13012·0729 定价 3.20 元

346-2/35
目 录

译者序	1
前言	1
SI 单位	3
第一章 原子结构和周期表	1
原子、原子核和轨道电子	1
氢原子光谱和玻尔理论	2
对玻尔理论的修正	7
电子的二象性——粒子和波	10
海森堡的测不准原理	11
薛定谔波动方程式	11
径向函数和角度函数	15
保利不相容原理	20
元素的构成——洪特规则	20
能级的顺序	22
周期表中元素的分族排布	23
习题	26
参考读物	27
第二章 化学键和结构	28
分子的稳定构型	28
化学键的类型	28
主要键型之间的过渡	30
离子键	31
共价键	32
配位键	33
双键和三键	34
金属键和金属的结构	34

离子键和共价键化合物的通性	37
离子型固体的结构	38
极限半径比	38
紧密堆积	40
AX 型的离子型化合物 (ZnS, NaCl, CsCl)	41
晶格能	44
AX ₂ 型的离子型化合物 (CaF ₂ , TiO ₂)	46
层状结构	47
化学配比上的缺陷	49
离子双离位缺陷 (Schottky defects)	50
正离子单离位缺陷 (Frankel defects)	50
非整比缺陷 (Nonstoichiometric Defect)	52
金属过量	52
金属短缺	53
半导体和晶体管	54
简单共价分子的结构	55
西芝维克-鲍威尔理论 (Sidgwick-Powell Theory)	57
轨道杂化理论	59
d 轨道参加分子成键的程度	69
σ 键和 π 键	70
分子轨道法	72
LCAO 法	73
轨道的 s-s 组合	73
轨道的 s-p 组合	77
轨道的 p-p 组合	77
轨道的 p-d 组合	79
轨道的 d-d 组合	79
轨道的非键组合	79
原子轨道线性组合的规则	80
分子轨道处理举例	82

H ₂ ⁺ 分子离子	82
H ₂ 分子	82
He ₂ ⁺ 分子离子	82
He ₂ 分子	83
Li ₂ 分子	83
Be ₂ 分子	83
B ₂ 分子	83
C ₂ 分子	84
N ₂ 分子	84
O ₂ 分子	84
O ₂ ⁻ 离子	85
O ₂ ⁺ 离子	86
F ₂ 分子	86
异核双原子分子的分子轨道处理举例	86
NO 分子	87
CO 分子	87
HCl 分子	88
联合原子法	89
金属的通性	89
导电性	90
金属光泽	91
展性和内聚力	92
金属的晶体结构	94
金属键理论	95
自由电子理论	95
价键理论	96
分子轨道理论或能带理论	97
导体、绝缘体和半导体	100
合金	101
间充合金和有关的化合物	101
取代合金	102
习题	106

参考读物	107
第三章 元素的通性	110
原子和离子的半径	110
电离能	112
电子亲合势	115
玻恩-哈伯循环	116
电负性	118
极化力和极化度——法扬斯(Fajans)规则	122
金属性	123
标准电极电势和电化顺序	124
氧化还原反应	127
还原电势图	129
单质的存在和分离	131
以天然状态存在的单质的机械分离	132
热分解法	132
用一种单质置换另一种元素	133
高温化学还原法	134
电解还原法	135
还原过程的热力学	136
周期表中的横行、纵列和对角关系	139
氢	141
在周期表中的位置	141
氢的同位素	141
正氢和仲氢	143
分子氢的性质	144
氢化物	145
离子型或类盐型氢化物	146
共价型氢化物	146
金属型氢化物或间充氢化物	147
氢离子	148

酸和碱·····	148
阿累尼乌斯(Arrhenius)理论·····	148
布朗斯特-劳瑞(Bronsted-Lowry)理论·····	149
路易斯(Lewis)理论·····	150
溶剂体系·····	151
习题·····	151
参考读物·····	153
第四章 s-区元素 ·····	156
第 I 族——碱金属元素(表 4.1) ·····	156
电子结构·····	156
通性·····	156
化学性质·····	159
溶解度与水合作用·····	161
金属在液氨中的溶液·····	164
含氧酸盐的稳定性(碳酸盐、酸式碳酸盐和硝酸盐)·····	164
卤化物·····	165
金属的提取·····	166
与碳的化合物·····	166
有机化合物·····	167
络合物·····	168
锂和本族其他元素之间的区别·····	169
第 II 族——碱土金属元素(表 4.6) ·····	170
电子结构·····	170
通性·····	170
铍的反常性质·····	172
溶解度和晶格能·····	173
化学性质·····	174
有机金属化合物·····	179
络合物·····	180
金属的提取·····	182
铍和第 II 族其他元素之间的区别·····	184

习题	184
参考读物	186
第五章 p-区元素	187
第 III 族元素(表 5.1)	187
通性	187
还原电势	189
电正性	190
三氧化二硼和硼酸盐	190
其他第 III 族氧化物	194
氢化物(参考读物1—6)	195
硼氢化反应	200
三卤化物(参考读物1, 2, 5 和 7)	200
二卤化物	202
一卤化物	203
络合物	204
有机金属化合物	205
单质的提取	206
第 IV 族(表 5.3)	207
元素的存在和提取	208
金属性和非金属性	209
碳、硅和其他元素之间的差异	209
通性	210
还原电势	211
惰性电子对效应	211
络合物	212
使用 d 轨道的内部 π 键	212
氢化物	213
卤化物	214
反应机理	217
含氧化合物	218
一氧化碳 CO	219
二氧化碳 CO ₂	221

碳的次氧化物·····	223
硅的氧化物·····	223
锗、锡、铅的氧化物·····	224
硅酸盐(参考读物11—13)·····	225
正硅酸盐·····	226
焦硅酸盐·····	227
环状硅酸盐·····	228
链状硅酸盐·····	228
片状硅酸盐·····	230
三维硅酸盐·····	230
硅酮(参考读物14—17)·····	232
碳的同素异形体·····	234
石墨化合物·····	236
碳化物·····	238
氰化物·····	239
有机衍生物·····	240
第 V 族·····	241
电子结构和氧化态·····	241
键型·····	242
金属性和非金属性·····	243
还原电势·····	244
单质的结构·····	245
肥料和氮的固定·····	246
氢化物·····	247
存在和提取·····	251
液氮作为一种溶剂(参考读物18, 19)·····	252
氢叠氮酸和叠氮化物·····	254
卤化物·····	255
三卤化物·····	255
五卤化物·····	256
氮的氧化物和含氧酸·····	257
磷、砷、锑和铋的氧化物·····	263
磷的含氧酸·····	265

磷酸.....	265
亚磷酸.....	270
磷酸盐的主要用途.....	271
磷的硫化物.....	272
磷氮烯(磷氮化合物)(参考读物 33 和 34).....	273
有机金属化合物.....	274
第 VI 族(表 5.11).....	275
金属性和非金属性.....	275
电子结构和氧化态.....	276
还原电势.....	276
键长和 $p\pi-d\pi$ 键.....	277
氧和其他元素之间的差别.....	278
单质的用途和反应活性.....	279
丰度和提取.....	279
单质的结构.....	280
分子的结构.....	281
氢化物.....	283
卤化物(表 5.13).....	286
氧化物(表 5.14).....	290
二氧化物 MO_2	291
三氧化物 MO_3	291
洗涤剂.....	293
其他氧化物.....	294
氧化物的通性.....	294
正常氧化物.....	294
过氧化物.....	294
次氧化物.....	294
硫的含氧酸.....	296
次硫酸.....	297
亚硫酸系.....	297
硫酸系.....	297
连硫酸系.....	297
过氧硫酸系.....	298

硒和碲的含氧酸·····	302
卤氧化物·····	303
硫和氮的环状化合物(参考读物44)·····	304
有机衍生物·····	304
第 VII 族——卤素元素(表 5. 15)·····	306
电子结构和氧化态·····	306
还原电势·····	306
通性·····	307
氧化本领·····	308
单质的反应活性·····	310
单质的分离和用途·····	310
卤化氢 HX·····	313
卤素的氧化物(参考读物48)·····	316
OF_2 和 X_2O ·····	317
O_2F_2 ·····	318
XO_2 ·····	318
其他氧化物·····	319
含氧酸·····	320
次卤酸 HOX·····	321
亚卤酸 HXO_2 ·····	322
卤酸 HXO_3 ·····	322
高卤酸 HXO_4 ·····	323
卤素互化物(参考读物49—50)·····	324
AX 化合物·····	325
AX_2 化合物·····	325
AX_3 化合物·····	326
AX_7 化合物·····	327
多卤化物·····	327
卤族元素的碱性·····	329
(1) I^+ 存在的证据·····	330
(2) I^{3+} 存在的证据·····	331
类卤素和类卤化物·····	331
零族元素——惰性气体(表 5. 20)·····	332

电子结构和通性.....	332
氮的特殊性质.....	333
单质的存在和用途.....	333
惰性气体的化合物.....	334
(1) 在激发条件下.....	334
(2) 通过配位作用.....	334
(3) 通过偶极/诱导偶极的吸引作用.....	334
(4) 包笼化合物(参考读物 51).....	335
氙的化学(参考读物 52—59).....	335
氟化氙络合物.....	338
氙化合物的结构和价键.....	339
习题.....	344
参考读物.....	347
第六章 d-区元素(表 6.1).....	352
通性.....	352
原子半径和离子半径.....	353
密度.....	354
熔点和沸点.....	354
金属的化学活性.....	354
电离能.....	355
颜色.....	355
磁性.....	356
催化性.....	358
可变的价态.....	358
各种不同氧化态的稳定性.....	361
生成络合物的本领.....	361
非整比化合物.....	365
丰度.....	365
钪族(表 6.5).....	366
氧化态.....	366
半径大小.....	367
化学性质.....	367

存在、分离和提取	370
钛族(表 6.7)	370
氧化态	370
原子半径和离子半径	371
反应活性和钝性表现	372
(+IV)氧化态	373
氧化物、含氧离子和过氧化物	373
卤化物	374
(+III)氧化态	376
有机金属化合物	377
提取	378
(1) 克罗尔法(Kroll process)	378
(2) I. C. I. 法	379
(3) 万阿克法(Van Arkel method)	379
(4) 在一种惰性气氛中进行电解	379
钒族(表 6.9)	379
氧化态	379
半径大小	380
通性	380
还原电势(在酸性溶液中)	381
颜色	381
同氮、碳和氢的化合物	382
卤化物	382
(+V)氧化态	382
(+IV)氧化态	383
(+III)和(+II)氧化态	384
氧化物	386
钒酸盐和钒氧化物	387
低氧化态	388
丰度、提取和用途	389
铬族(表 6.11)	389
氧化态	390

还原电势.....	391
通性.....	391
卤化物.....	392
氧化物.....	395
铬酸盐、钼酸盐和钨酸盐.....	397
钨青铜.....	401
卤氧化物.....	401
提取和用途.....	402
锰族(表 6.13).....	403
氧化态.....	403
还原电势.....	404
通性.....	404
较低氧化态.....	407
(+II)氧化态.....	407
(+III)氧化态.....	409
(+IV)氧化态.....	412
(+V)氧化态.....	414
(+VI)氧化态.....	414
(+VII)氧化态.....	415
提取.....	417
铁、钴和镍族.....	418
铁族(表 6.15).....	418
氧化态.....	419
通性.....	419
氧化物.....	421
铁化合物.....	423
钨和钼化合物.....	429
提取.....	431
钴族(表 6.18).....	432
氧化态.....	432
通性.....	433

较低氧化态	433
(+I) 氧化态	435
(+II) 氧化态	436
(+III) 氧化态	438
(+IV) 氧化态	441
(+V) 和 (+VI) 氧化态	441
存在和提取	442
镍族(表 6. 20)	442
氧化态	442
通性	443
低价态(-I)、(0)、(+I)	444
(+II) 氧化态	445
(+III) 氧化态	450
(+IV) 氧化态	450
(+V) 和 (+VI) 氧化态	452
提取	452
铁、钴和镍族的横向对比	452
铜族(钱币金属)(表 6. 22)	453
氧化态	453
还原电势	454
通性	454
(+I) 氧化态	456
(+II) 氧化态	458
(+III) 氧化态	461
单质的提取和用途	462
锌族(表 6. 24)	464
氧化态	464
还原电势(在酸性溶液中)	465
原子半径和离子半径	465
电离能	465
通性	466

氧化物	467
卤化物	468
络合物	469
汞(+I)化合物	470
(1) 平衡常数	471
(2) 浓差电池	471
(3) 电导	472
(4) 喇曼光谱	472
(5) 磁性	472
(6) X-射线衍射	472
有机金属化合物	472
汞的毒性	474
单质的提取和用途	475
习题	476
参考读物	477
第七章 f-区元素	480
镧系元素(表 7.1)	480
电子结构	480
氧化态	481
(+III)化合物的化学性质	482
(+IV)和(+II)氧化态	484
溶解度	485
颜色和光谱	485
磁性	486
镧系收缩	487
镧系元素的分离	489
(1) 沉淀法	489
(2) 热反应	489
(3) 分级结晶	489
(4) 络合物生成	490
(5) 溶剂萃取	490
(6) 价态变化	490

(7) 离子交换.....	491
络合物.....	491
提取.....	493
丰度和同位素的数目.....	493
较重的元素.....	495
元素的存在和制备.....	495
电子结构和在周期表中的位置.....	499
氧化态.....	502
通性.....	502
钪.....	502
镧.....	504
铈.....	505
铈、铈和铈.....	508
镧系的后部元素.....	509
周期表的新发展.....	510
习题.....	511
参考读物.....	511
第八章 配位化合物.....	513
复盐和配位化合物.....	513
维尔纳(Werner)的工作.....	513
研究络合物的较新方法.....	517
有效原子序数.....	518
d 轨道的形状.....	519
过渡金属络合物中的价键.....	520
晶体场理论.....	521
八面体络合物.....	521
晶体场分裂效应.....	527
八面体络合物的四方变形(姜-泰勒 Jahn-Teller 变形).....	531
平面正方形排布.....	533
四面体络合物.....	534
螯合物.....	538