


化学元素手册

Huaxueyuansushouce



上海第一醫學院

1	原子序数	26		11	晶体结构	立方
	元素名称	铁		12	酸性	++
2	元素符号	Fe		13	电负性	-
4	电子构型	(Ar)3d ⁶ 4s ²		14	沸点(°C)	1.8
3	原子号	55.847		15	熔点(°C)	3000
5	共价半径(Å)	1.17		16	蒸发热(千卡/克原子)	1536
6	原子半径(Å)	1.26		17	密度(克/厘米 ³)	7.86
7	离子半径(Å)	0.76 (+2)		18	熔化热(千卡/克原子)	84.6
8	离子体积(厘米 ³ /克原子)	0.64 (+3)		19	导热率(卡/厘米·°C·秒)	3.67
9	第一电离能(千卡/克原子)	7.1		20	比热(卡/克·°C)	0.18
		182		21	电阻率(微欧·厘米)	0.11
				22	还原电位(伏特)	9.71
						3, 2, 6, 0, 1, 4, 5, -2
						Fe ³⁺ → Fe ²⁺

氧化态(下列“-”的最稳定)

名 词 解 释

1. 原子序数 元素在周期表中按次序排列的号码就是原子序数。它等于该元素原子的核电荷数（即质子数）或核外电子数。如铁元素在周期表中排在第26号，它的原子序数是26，原子的核电荷数或核外电子数也是26。

2. 元素符号 用来表示元素的符号。一般采用元素的拉丁文名称的第一个字母。元素符号必须用大写字母。如果不同元素的拉丁文名称的第一个字母相同，则除了取用第一个字母外，还要再加上一个字母。书写时第一个字母大写，第二个字母必须小写。例如铁元素符号用Fe表示。

3. 原子量 原子量就是表示不同原子的相对质量。国际上把一种碳原子的质量为12.0000作为标准，其他原子的质量与它比较所得的数值就是这种原子的原子量。例如铁的原子量为这种碳原子的4.654倍，即铁的原子量是55.847。

4. 电子构型 表示原子中核外电子的排布方式。例如铁原子的核外电子构型为 $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$ 。 $[\text{Ar}]$ 表示铁原子的电子层内层结构的排列与第三周期的惰性气体氩相似。而括号后的 $3d^6 4s^2$ 表示它比氩多8个电子，这些电子分别排入3d与4s亚层，成为 $3d^6$ 与 $4s^2$ 。因此，铁原子核外26个电子是以 $1s^2$ 、 $2s^2$ 、 $2p^6$ 、 $3s^2$ 、 $3p^6$ 、 $3d^6$ 、 $4s^2$ 方式排布的。

5. 共价半径 同种原子形成的共价键键长的二分之一。通常用埃(\AA)做单位($1 \text{\AA} = 10^{-8}$ 厘米)。

6. 原子半径 从原子核到原子最外电子层的平均距离。

7. 离子半径 原子失去或得到电子而成带电离子时，从原子核到最外电子层的距离。离子半径的大小能反映出离子的大小。当原子失去电子而变成阳离子时，则阳离子的半径小于它的原子半径。例如，Fe 原子的半径是 1.241 \AA ，而 Fe^{+2} 离子的半径是 0.74 \AA 。反之，阴离子的半径总是大于它的原子半径。

8. 原子体积 1 克原子所占据的空间（立方厘米）。

9. 电离能 使原子或分子电离所需的最小能量。就是使束缚最松的价电子脱离原子或分子所需的能量。通常把失去第一个电子所需的能量叫做第一电离能；失去第二个电子所需的能量叫做第二电离能。余类推。一般讲，非金属元素的电离能比金属元素的电离能大得多，所以非金属元素的原子很难失去电子。

10. 晶体结构 晶体根据对称特点的不同，可以分为七大类，称为七个晶系。即：立方、六方、四方、三方、正交、单斜和三斜晶系。表中立方 F 即立方面心；立方 I 即立方体心；立方 P 即简单立方；单斜 P 即简单单斜；立方 H 即简单六方；三方 R 即简单三方；四方 P 即简单四方；正交 P 即简单正交。

11. 酸碱性 指该元素具有代表性的氧化物或高价氧化物的酸碱性。表中“+”表示酸性，“-”表示碱性，“+ -”表示酸碱两性。“+”与“-”数目的多少表示酸碱性的相对强度。

12. 电负性 表示原子相互作用形成分子时原子吸引电子的能力。元素的电负性大，表示该元素的原子吸引电子能

力大。反之，则吸引电子能力小。通常规定元素氟的电负性为4.0或元素锂的电负性为1.0作标准，然后通过比较而得到其他元素电负性的相对值。

13. 沸点 液体的蒸气压与外界蒸气压相等时的温度。

14. 熔点 物质的液态与固态的蒸气压相等时的温度。

15. 密度 单位体积的物质所含的质量。通常用克/厘米³表示，气体则用克/升表示。

16. 蒸发热 在一个大气压下，1克原子的液体在它的沸点时，完全变成气体所吸收的能量（通常以千卡计）。

17. 熔化热 在一个大气压下，1克原子的晶体物质，在它的熔点时，完全变成液体所吸收的能量（通常以千卡计）。

18. 导热率 又叫做导热系数或热传导系数。表示物质热传导性能的物理量。即当等温面垂直距离为1米，其温差为1°C时，由于热传导而在1小时穿过1平方米面积的热量。单位卡/米·小时·°C或卡/厘米·秒·°C。表中所列数据是指在室温时的导热率。

19. 比热 1克物质在一个大气压下，其温度升高1°C所吸收的热量。通常用卡/克·°C表示。

20. 电阻率 是指长度为1厘米、截面积为1厘米²的均匀导线的电阻值。通常用欧姆·厘米或微欧·厘米表示。

21. 氧化态 氧化态通常用氧化值表示。氧化值由于原子得失或偏移的电子数来决定的。氧化态是正值表示失去或偏离的电子数，负值表示得到或移近的电子数。

22. 还原电位 在电解池或原电池中，电极上发生的氧化或还原反应都和还原剂或氧化剂的相对强弱有关。还原剂和氧化剂的相对强弱，可以用电极的还原电位来表示。还原

电位可用来表示电极获得电子的倾向。还原电位越高，电极反应中的氧化剂越强，越容易获得电子而被还原。还原剂越强，它越容易失去电子而被氧化，所以它的还原电位越低。表中的电极反应式左方 e 和右方 H_2O 均未写出。

铁 ⁽¹⁾	Iron ⁽²⁾	Ferrum ⁽³⁾
[类型] ⁽⁴⁾		
[存在] ⁽⁵⁾ 或 [制备] ⁽⁶⁾		
[特性] ⁽⁷⁾		
[人体含量] ⁽⁸⁾		
[毒性] ⁽⁹⁾		
[最高容许浓度] ⁽¹⁰⁾		
[检验方法] ⁽¹¹⁾		

注 解

- (1) 元素中文名称。
- (2) 元素英文名称。
- (3) 元素拉丁文名称。
- (4) 元素在周期系中所属族数及族名。
- (5) 指天然元素主要存在于自然界的哪些方面及地壳中含量。
- (6) 指人造元素如何制得。
- (7) 指该种元素的单质所具有的物理性质（如颜色、状态、延展性、溶解性等）、化学性质、放射性等。
- (8) 人体的99%以上是由氧、碳、氢、氮、钙、磷、钾、硫、钠、氯和镁十一种元素组成。它们的含量用占人体体重的百分比表示。人体的其余部分（少于1%）由微量的其他元素组成，用成人体内所含的毫克数表示。
- (9) 毒物的急性毒性可分为剧毒、高毒、中等毒、低毒和微毒五级。这种分级的指标如下：

毒性分级	对人可能致死量	
	克/公斤	总量(克) (60公斤体重)
剧 毒	<0.05	0.1
高 毒	0.05~	3
中 等 毒	0.5~	30
低 毒	5~	250
微 毒	>15	>1,000

(10)最高容许浓度系指车间空气、居住区大气、地面水及放射性工作场所空气中所含有害物质的最高容许值。所用浓度单位如下:

	浓度单位
车间空气	毫克/米 ³ (mg/m ³)
居住区大气	毫克/米 ³ (mg/m ³)
地面水	毫克/升 (mg/l)
放射性工作场所空气	居里/升

11. 主要指空气、水及食品中所含某元素有害物质的检验方法。限于篇幅,只列出参考文献。表格中用[1]、[2]、[3]……注明,分别可从附录中查到有关文献。

1	
H	氢
	1S'
1.0079	

六方 H	+	-
------	---	---

	2.1
	- 252.7
	- 259.2
0.32	0.071
—	0.108
2.08 (- 1)	0.014
— —	0.004
14.1	3.45
216	—
	<u>1</u> , - 1
$2 H^+ \longrightarrow H_2$	0.0000

氢 Hydrogen

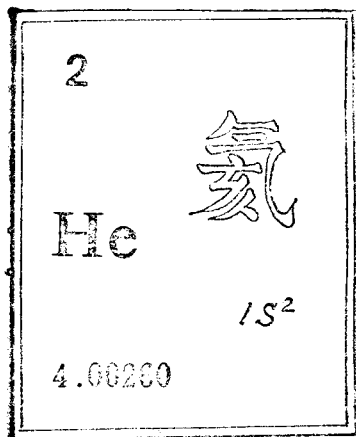
Hydrogenium

〔类型〕周期系中第一主族(IA)元素。

〔存在〕氢主要以化合状态存在。在水、烃及所有生物组织中都含有氢元素。空气中含量极微，以体积计，约为 $5 \times 10^{-5}\%$ 。地壳中含量，以重量计，约为0.76%。

〔特性〕氢是无色、无臭的气体。在水中溶解度很小。在常温时不活泼，但在高温或有催化剂存在时则十分活泼。能燃烧，并能与多种非金属和金属化合。

〔人体含量〕10%



六方 H	
------	--

0.93

—

—

—

31.8

567

—

—

- 268.9

- 269.7

0.126

0.020

0.005

0.0003

1.25

—

—

—

氦 Helium

Helium

〔类型〕周期系中O族元素（惰性气体）。

〔存在〕空气中含氦 $5.24 \times 10^{-4} \%$ 。地壳中含量为 $3.0 \times 10^{-7} \%$ 。

〔特性〕无色无臭的气体。在水中的溶解度为 13.8 ml/l (20°C)。化学性质极不活泼，不能燃烧，也不助燃。

〔人体含量〕——

3
Li 鋰
$1s^2 2s^1$
6.941

立方 I	++
------	----

1.0
1330
180.5

1.23 0.53

1.55 32.48

0.60(+ 1) 0.72

— 0.17

13.1 0.79

124 8.55

1

$\text{Li}^+ \longrightarrow \text{Li}$ - 3.045

锂 Lithium

Lithium

〔类型〕周期系中第一主族(IA, 碱金属)元素。

〔存在〕锂灰石($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$)、锂云母〔 $\text{KLi}_2(\text{Si}_3\text{O}_8)(\text{F}, \text{OH})_2$ 〕。地壳中含量为 $6.5 \times 10^{-3} \%$ 。

〔特性〕锂是银白色轻金属。化学性质活泼, 易与氧、氮、硫等化合, 能与水或酸作用放出氢气。须贮存在煤油中。锂灼烧时, 火焰呈红色。

〔人体含量〕2.2mg (其中50%在肌肉中)。

〔毒性〕锂及其化合物属低毒类。锂化合物毒性依下列顺序递增: 醋酸锂($\text{LiCH}_3\text{COO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、碳酸锂(Li_2CO_3)、氢氧化锂(LiOH)。职业性锂中毒常见于接触氢化锂。

〔检验方法〕

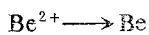
水: 〔5〕

4
Be 铍
$1s^2 2s^2$
9.01218

六方 H	+	-
------	---	---

	1.5
	2970
	1277
0.90	1.85
1.12	73.9
0.31(+ 2)	2.8
—	0.38
5.0	0.45
215	4.0

2, 1



-1.7

铍 Beryllium

Beryllium

〔类型〕周期系中第二主族(ⅠA, 碱土金属)元素。

〔存在〕绿柱石〔 $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$ 〕、硅铍石($2\text{BeO} \cdot \text{SiO}_2$)、铝铍石($\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)等。地壳中含量为 6.0×10^{-4} 。

〔特性〕灰白色金属。质轻。有脆性。常温时在空气中稳定, 与冷水几乎无作用。溶于稀盐酸、稀硫酸和氢氧化钾溶液, 也溶于冷的浓硝酸。

〔人体含量〕0.036 mg。

〔毒性〕铍及其化合物是全身性毒物。铍粉、铍烟尘、氧化铍(BeO)、氟化铍(BeF_2)、硫酸铍(BeSO_4)、氢氧化铍〔 $\text{Be}(\text{OH})_2$ 〕等均有毒性。

〔最高容许浓度〕

车间空气: 铍及其化合物气溶胶 $0.001\text{mg}/\text{m}^3$

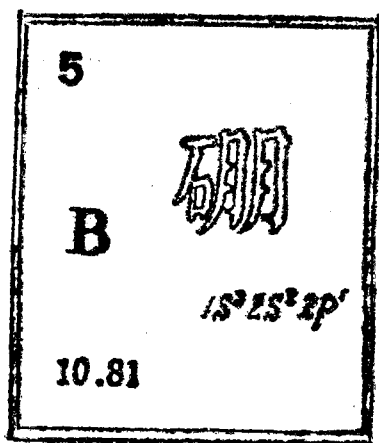
居住区大气: 铍 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ (日平均)

地面水: 铍 $0.0002\text{mg}/\text{l}$

〔检验方法〕

空气: [1], [3]

水: [5]



六方H	≡
-----	---

2.0

3927

(2030)

0.82

2.34

0.92

128

0.20(+3)

5.3

—

—

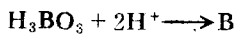
4.6

0.309

191

1.8×10^{12}

3



-0.87