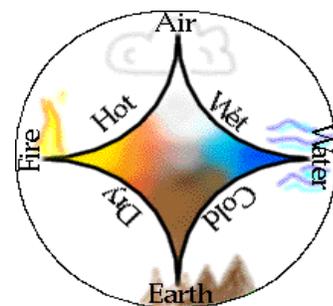


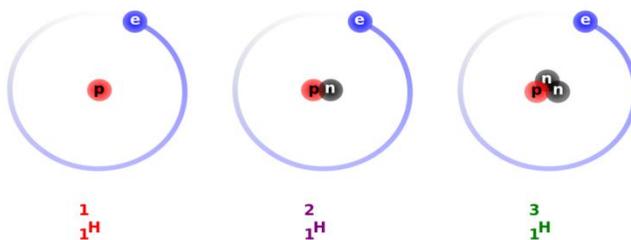
第二章 元素与元素符号

- 希腊哲学家认为，地上世界是由土、水、气、火四大元素组成
- 英国科学家波义耳提出，组成此物体的最始和最简单的物质是元素，但不是土、水、气、火
- 现代科学认为，物质是由元素组成
- 元素具有相同核电荷数（即质子数）的一类原子的总称
- 例如：氧元素就是所有核电荷数为 8 的原子总称
- 一种元素原子的核电荷数是一定的，原子核内的质子数相同，与核外的电子数相同



同位素

- 原子的质子数、电子数相同，但中子数不同
- 所以它们的化学反应相同，但物理反应有些差别
- 例如：氢原子有两种，它们的原子核有一个质子，但中子数分别是 1 和 2

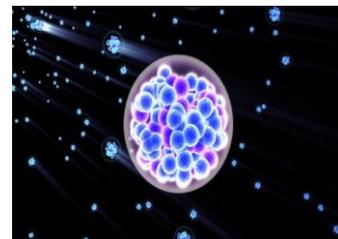


元素的种类

- 可分为金属元素和非金属元素
- 几十种常见元素组成世界上大部分的物质
- 例如：二氧化碳和一氧化碳两种物质完全不同，但都是由氧和碳两种元素组成

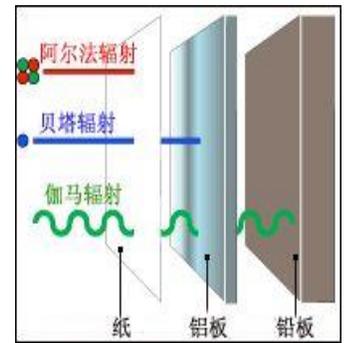
人造元素

- 用某种元素的原子核作为“炮弹”来轰击另一种元素的原子核，当两者形成新核时，原子核的质子数发生改变，产生新元素
- 例如：镅、钷(po)



放射性元素

- 具有**放射性**，能放出射线
- 放射线对人体有害，也能利用放射性来检查和治疗疾病
- 例如：“放疗”治癌症，将射线的剂量最大限度地集中到病变区域，杀灭肿瘤细胞

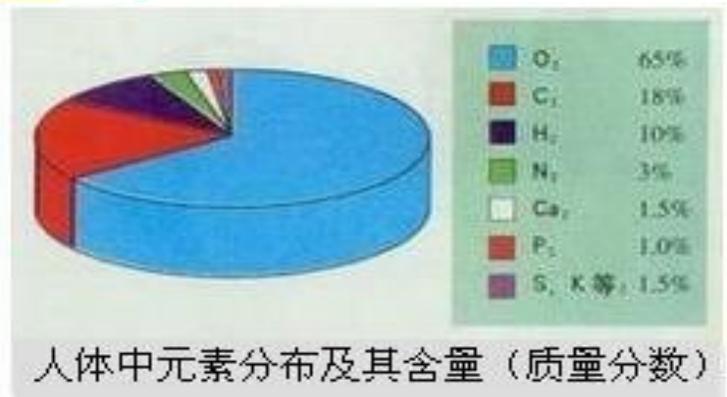


元素的分布

- 地壳主要由氧、硅、铝、铁、钙、钠、钾、镁、氢等
- 含量最高的是**氧**、其次是硅
- 金属元素含量最高是**铝**、其次是铁
- 海水中除了氢氧两种元素，含量较高还有氯、钠、镁等元素

人体中的元素

- 人体主要元素是**氧、碳、氢**
- 水由氢元素和氧元素组成，人体内含较多的氢元素和氧元素
- 烧焦的生物一般显黑色，因为生物体内含有大量的碳元素
- 人体常见元素：碳、氢、氧、氮、硫、磷、氯、钙、镁、钠、钾，其余为微量元素
- 组要功能
 - 构成各种组织
 - 运载作用
 - 组成酶的激活剂，挥发催化功能
 - 调节体液的物理化学特性（离子的平衡）
 - 信息的传递



元素符号

- 国际上统一采用的代表元素符号
- 一般用一个或两个拉丁字母来表示，第一个字母大写，第二个字母小写
- 例子: 符号 N，可表示氮元素，也可表示一个氮原子

离子

- 由**原子失去或获得电子**后形成
 - 原子失去电子后带正电荷
 - 获得电子后带负电荷

原子团

- 两种或两种以上的原则作为整体参加反应

氢 H +1	氢氧根 OH -1	常见的酸:	氧化物:
氧 O -2	铵根 NH ₄ +1	硫酸 H ₂ SO ₄	水 H ₂ O
氯 Cl -1 [+1 +5]	硝酸根 NO ₃ -1	亚硫酸 H ₂ SO ₃	氧化镁 MgO
钠 Na +1	碳酸根 CO ₃ -2	碳酸 H ₂ CO ₃	氧化铝 Al ₂ O ₃
镁 Mg +2	硫酸根 SO ₄ -2	硝酸 HNO ₃	氧化铜 CuO
铝 Al +3	亚硫酸根 SO ₃ -2	盐酸 HCl	氧化钙 CaO
铜 Cu +2 [+1]	碳酸氢根 HCO ₃ -1		氧化铁 Fe ₂ O ₃
银 Ag +1	高锰酸根 MnO ₄ -1	常见的碱:	四氧化三铁 Fe ₃ O ₄
钾 K +1		氢氧化钠 NaOH	氧化亚铁 FeO
钙 Ca +2	锰酸根 MnO ₄ -2	氢氧化钾 KOH	五氧化二磷 P ₂ O ₅
锌 Zn +2	氯酸根 ClO ₃ -1	氢氧化钙 Ca(OH) ₂	一氧化碳 CO
铁 Fe +2 +3		氢氧化镁	二氧化碳 CO ₂
磷 P +5		Mg(OH) ₂	二氧化硫 SO ₂
碳 C +2 +4		氢氧化铜 Cu(OH) ₂	三氧化硫 SO ₃
硫 S -2 +4 +6			

元素周期表

- 门捷列夫发现，一些元素具有相似的化学和物理性质
- 发表第一张元素周期表
- 门捷列夫把这些元素按原子量递增进行排列，发现元素性质重复出现
- 现在元素周期表是根据元素的核电荷数从小到大，按原子结构规律排列

1	1 H 1.008																	2 He 4.0026
2	3 Li 6.94	4 Be 9.0122											5 B 10.81	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.180
3	11 Na 22.990	12 Mg 24.305											13 Al 26.982	14 Si 28.085	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.948
4	19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956	22 Ti 47.867	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.38	31 Ga 69.723	32 Ge 72.63	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.798
5	37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906	40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.96	43 Tc [97.91]	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
6	55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	* 71 Lu 174.97	* 72 Hf 178.49	* 73 Ta 180.95	* 74 W 183.84	* 75 Re 186.21	* 76 Os 190.23	* 77 Ir 192.22	* 78 Pt 195.08	* 79 Au 196.97	* 80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po [208.98]	85 At [209.99]	86 Rn [222.02]
7	87 Fr [223.02]	88 Ra [226.03]	** 103 Lr [262.11]	** 104 Rf [265.12]	** 105 Db [268.13]	** 106 Sg [271.13]	** 107 Bh [270]	** 108 Hs [277.15]	** 109 Mt [276.15]	** 110 Ds [281.16]	** 111 Rg [280.16]	** 112 Cn [285.17]	113 Uut [284.18]	114 Fl [289.19]	115 Uup [288.19]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
			* Lanthanoids	* 57 La 138.91	* 58 Ce 140.12	* 59 Pr 140.91	* 60 Nd 144.24	* 61 Pm [144.91]	* 62 Sm 150.36	* 63 Eu 151.96	* 64 Gd 157.25	* 65 Tb 158.93	* 66 Dy 162.50	* 67 Ho 164.93	* 68 Er 167.26	* 69 Tm 168.93	* 70 Yb 173.05	
			** Actinoids	** 89 Ac [227.03]	** 90 Th 232.04	** 91 Pa [231.04]	** 92 U 238.03	** 93 Np [237.05]	** 94 Pu [244.06]	** 95 Am [243.06]	** 96 Cm [247.07]	** 97 Bk [247.07]	** 98 Cf [251.08]	** 99 Es [252.08]	** 100 Fm [257.10]	** 101 Md [258.10]	** 102 No [259.10]	

元素周期表包含的信息

- 右上角是元素的符号
- 左上角原子序数表明元素原子核内的质子数，即核电荷数
- 由于一种元素往往有几个质量不同的原子，相对原子质量是根据各类原子数量的多少得平均原子量

元素周期表

- 每一行为一个周期，共有 7 行，同一周期内，从左到右，元素性质呈规律性递变
- 每一列为一个族，共 18 列，同一族中的元素具有相似的化学性质
- 在元素周期表的最左边的元素是非常活泼的金属元素
- 中间是活泼性较差的金属元素
- 右边的是非金属元素
- 最右边是非常不活泼的稀有气体

元素周期表的启示

- 从元素的原子量与其化学性质之间的联系入手，探究元素体系的规律性
- 当某一元素的性质使它不能按原子量来排列，调换它的排列位置，因为元素的性质比原子量重要
- 给当时尚未发现的元素留下恰当的空位

化肥中的有效元素

- 化肥：是用化学方法制成的肥料，其中含有一种或多种农作物生长需要的营养元素
- 可分为氮肥、磷肥、钾肥和复合肥

氮肥

- 促使农作物的茎叶生长
- 一般含有氮的无机盐和含氮有机物，如碳酸氢铵 (NH_4HCO_3)
- 缺氮时植株长得矮小，叶色发黄
- 人的尿液是一种氮肥，其中有含氮有机物，如尿素 ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)



磷肥

- 促进农作物根系发达，增强吸收养分和抗旱能力
- 促使农作物穗数增多，籽粒饱满
- 缺磷时，植株暗绿带红
- 例如：磷酸钙 (CaSO_4) & $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 混合物



钾肥

- 促使农作物生长，茎干粗壮，增强抗病虫害能力
- 促进糖和淀粉的生成
- 缺钾时，植株长得矮小，叶片出现褐斑
- 例如：硫酸钾 K_2SO_4 、氯化钾 KCl 、草木灰 (碳酸钾 K_2CO_3)



复合肥

- 指两者或两种以上组要营养元素的化肥
- 促进农作物高产、稳产
- 例如：硝酸钾 (KNO_3)、磷酸二氢钾 (KH_2PO_4)

土壤板结

- 长期使用化肥，破坏土壤
- 土壤板结影响农作物对土壤养分吸收，影响农作物品质和产量
- 可增加有机肥，透气、调温，改善土壤板结

