

国家中小学课程资源

第2章 第1节 细胞中的元素和化合物

年 级：高一
物学（人教版）

主讲人：刘静
市第五十七中学

学 科：生
学 校：北京



阐明生命现象的规律，
必须建立在阐明生物大分子结
构的基础上。

——中国科学院院士
邹承鲁



活动

组成地壳和组成细胞的部分元素含量（%）表

元素	地壳	细胞
O	48.60	65.0
Si	26.30	极少*
C	0.087	18.0
N	0.03	3.0
H	0.76	10.0

* Si在某些植物细胞中含量较多，如硅藻、禾本科植物

1

生命与非生命在元素组成上具有统一性

2

细胞是物质的

活动

组成地壳和组成细胞的部分元素含量（%）表

元素	地壳	细胞
O	48.60	65.0
Si	26.30	极少*
C	0.087	18.0
N	0.03	3.0
H	0.76	10.0

* Si在某些植物细胞中含量较多，如硅藻、禾本科植物

1

生命与非生命在元素组成上具有统一性

2

细胞是物质的

3

性

生命与非生命在元素含量上具有差异

活动

组成地壳和组成细胞的部分元素含量（%）表

元素	地壳	细胞
O	48.60	65.0
Si	26.30	极少*
C	0.087	18.0
N	0.03	3.0
H	0.76	10.0

* Si在某些植物细胞中含量较多，如硅藻、禾本科植物

玉米和人体细胞的部分元素及含量(干重, 质量分数)

元素	玉米细胞	人体细胞
C	43.57	55.99
H	6.24	7.46
O	44.43	14.62
N	1.46	9.33
K	0.92	1.09
Ca	0.23	4.67
P	0.20	3.11
Mg	0.18	0.16
S	0.17	0.78

玉米和人体细胞的部分元素及含量(干重, 质量分数)

元素	玉米细胞	人体细胞
C	43.57	55.99
H	6.24	7.46
O	44.43	14.62
N	1.46	9.33
K	0.92	1.09
Ca	0.23	4.67
P	0.20	3.11
Mg	0.18	0.16
S	0.17	0.78

基本元素

玉米和人体细胞的部分元素及含量(干重, 质量分数)

大量元素

元素	玉米细胞	人体细胞
C	43.57	55.99
H	6.24	7.46
O	44.43	14.62
N	1.46	9.33
K	0.92	1.09
Ca	0.23	4.67
P	0.20	3.11
Mg	0.18	0.16
S	0.17	0.78

基本元素

玉米和人体细胞的部分元素及含量(干重, 质量分数)

Fe
Mn
Zn
Cu
B
Mo

微量元素
大量元素

元素	玉米细胞	人体细胞
C	43.57	55.99
H	6.24	7.46
O	44.43	14.62
N	1.46	9.33
K	0.92	1.09
Ca	0.23	4.67
P	0.20	3.11
Mg	0.18	0.16
S	0.17	0.78

基本元素

元素分类	元素	作用	缺乏出现的相关症状
大量元素	Ca		
	Mg		
微量元素	Fe		
	Mn		
	Zn		
	Cu		
	B		
	Mo		
		

活动

尝试构建下列元素的包含关系图

自然界中的元素

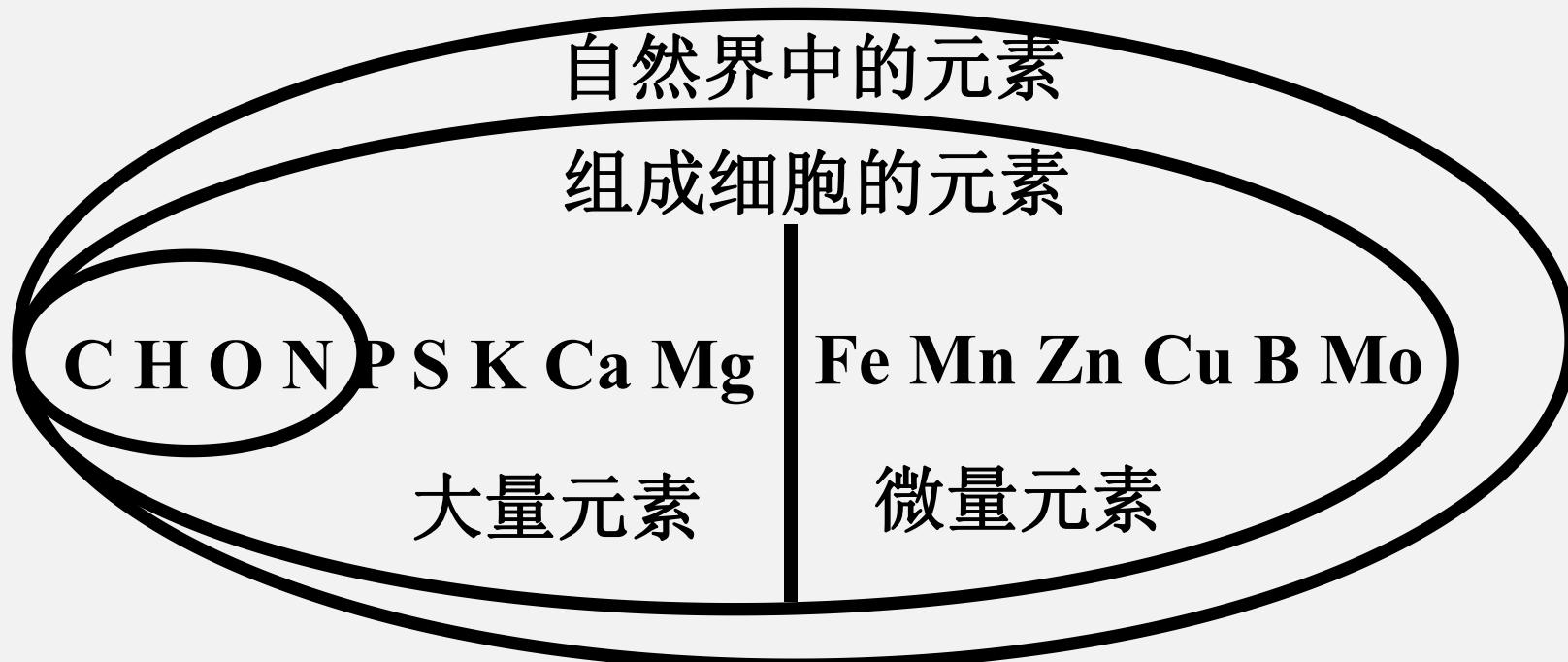
组成细胞的元素

大量元素

微量元素

基本元素

活动



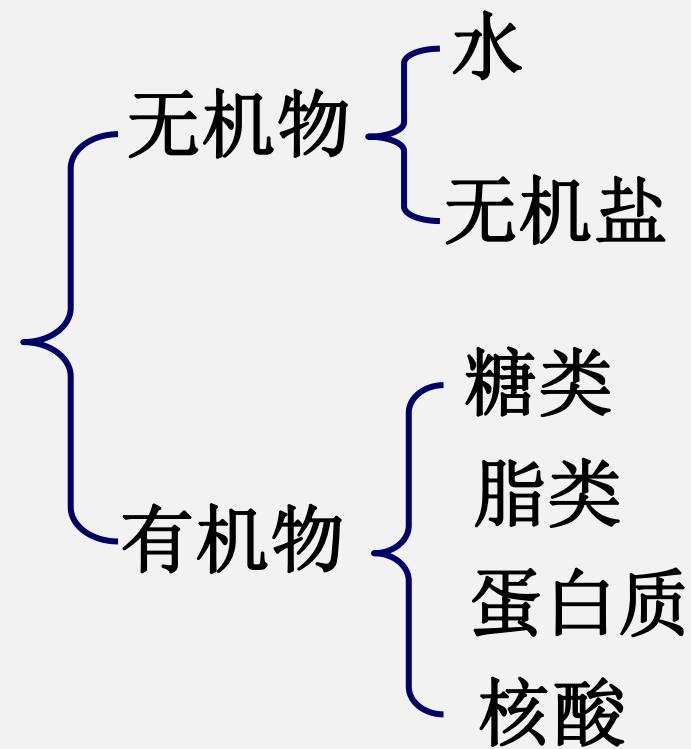
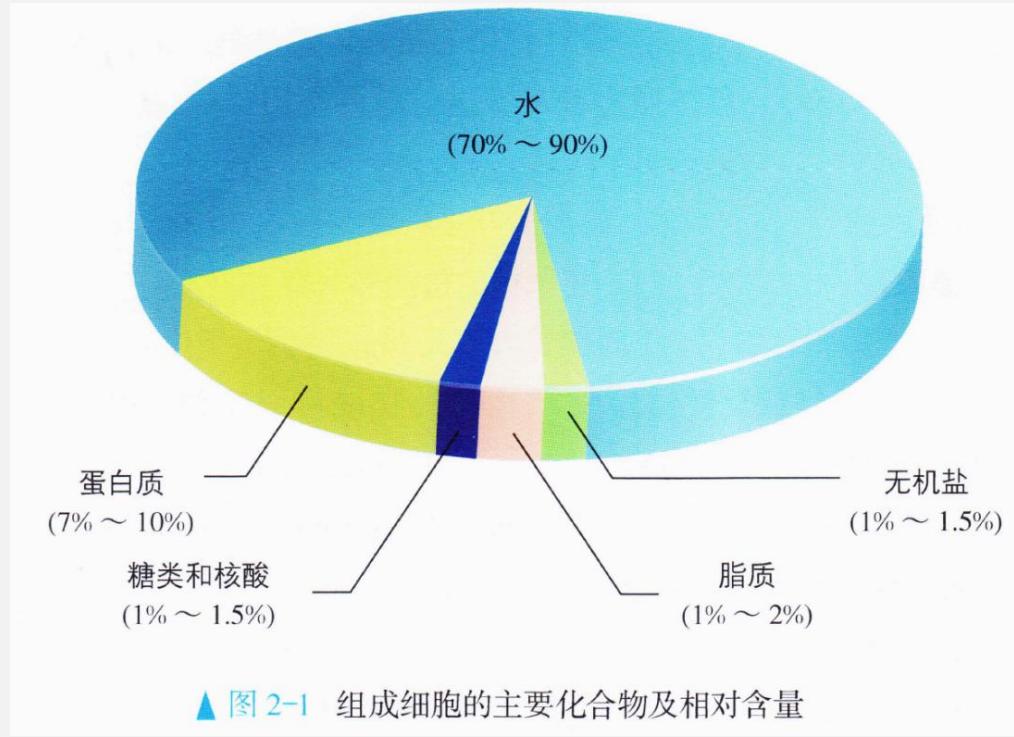
问题1：微量元素这么重要，是不是摄入量越多越好？

问题2：细胞的大量元素其原子序数均在20以内，这对构建生命物质有何意义？

Periodic Table Legend:

- Major Elements (Orange): 1 H, 3 Li, 4 Be, 11 Na, 12 Mg, 19 K, 20 Ca, 37 Rb, 38 Sr, 55 Cs, 56 Ba, 57-71 La-Lu, 72 Hf, 73 Ta, 74 W, 75 Re, 76 Os, 77 Ir, 78 Pt, 79 Au, 80 Hg, 81 Tl, 82 Pb, 83 Bi, 84 Po, 85 At, 86 Rn, 2 He, 5 B, 6 C, 7 N, 8 O, 9 F, 10 Ne, 13 Al, 14 Si, 15 P, 16 S, 17 Cl, 18 Ar, 31 Ga, 32 Ge, 33 As, 34 Se, 35 Br, 36 Kr, 43 Tc, 44 Ru, 45 Rh, 46 Pd, 47 Ag, 48 Cd, 49 In, 50 Sn, 51 Sb, 52 Te, 53 I, 54 Xe.
- Minor Elements (Yellow): 21 Sc, 22 Ti, 23 V, 24 Cr, 25 Mn, 26 Fe, 27 Co, 28 Ni, 29 Cu, 30 Zn, 41 Nb, 42 Mo, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86.

组成细胞的化合物





实验室证据 “细胞中脂肪的检测”

实验原理：

某些化学试剂能够使生物组织中的相关化合物产生特定的颜色反应。脂肪可以被苏丹III染成橘黄色。

脂肪 + 苏丹III染液 ---- 橘
黄色





物质鉴定类实验的基本思路

1 鉴定原理

2 实验选材

3 材料处理



梨



白萝卜



葡萄



蛋清



豆浆



鸡肝

活动

■ 实验室证据 “生物组织中糖类、蛋白质的的检测”

- 1、生物材料原有的颜色是否影响结果的观察？
- 2、材料需要如何处理？
- 3、两种检测试剂的使用方法是否一致？
- 4、如何排除其他因素对实验结果的影响？





材料	蛋白质检测结果	还原糖检测结果	结论
葡萄糖标准液		有砖红色沉淀	
蛋白质标准液	产生紫色反应		
梨匀浆	无	有	富含还原糖
葡萄匀浆	无	有	富含还原糖
白萝卜匀浆	无	有	富含还原糖
豆浆	有	无	富含蛋白质
鲜肝提取液	有	无	富含蛋白质
鸡蛋清稀释液	有	无	富含蛋白质



小结

- 组成细胞的化学元素常见的有20多种，C、H、O、N的含量最多。
- 组成细胞的元素都是无机自然界所具有的。
- 元素可以组成不同的化合物，包括水、无机盐等无机物，糖类、脂质、蛋白质、核酸等有机物。
- 生命是物质的。