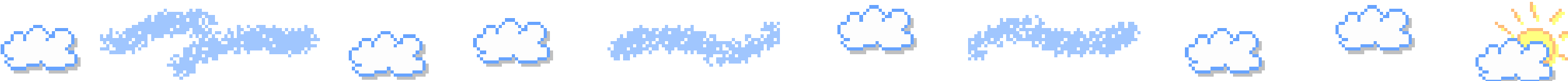


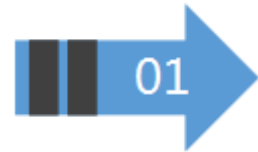
# 第二章 组成细胞的分子



## 第1节 细胞中的元素和化合物



# 本节目标



组成细胞的元素



组成细胞的化合物



检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

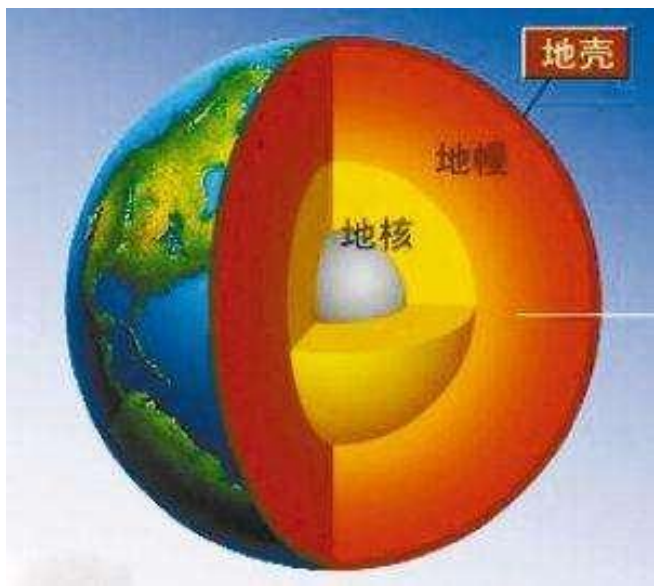


## 讨论：

比较组成地壳和组成细胞的部分元素的含量，你能提出什么问题？就自己提出的问题与其他同学交流。

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

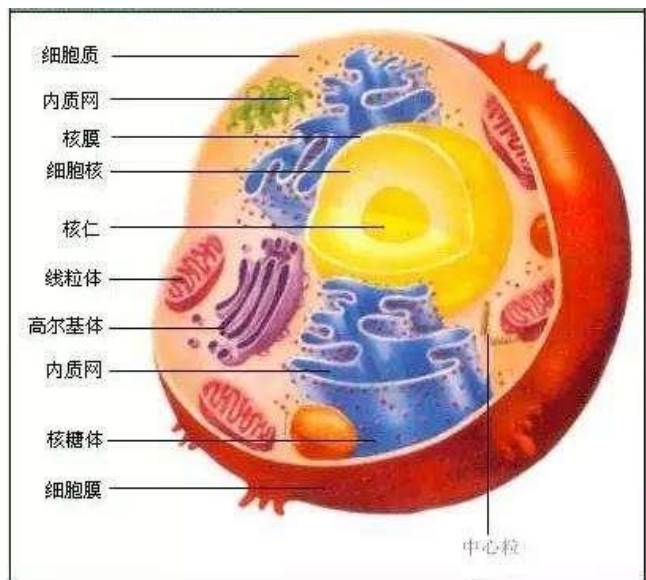


1. 组成细胞的元素在地壳中也都有，没有任何一种元素是细胞特有的，这说明了什么？

**生物界与非生物界具有统一性**

2. 组成细胞的元素和组成地壳的元素含量有很大差异，这又说明了什么？

**生物界与非生物界具有差异性**



# 一、组成细胞的元素

## 1 比较组成玉米和人体细胞的元素

玉米细胞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

注：其他元素占细胞干重的质量分数总计小于3%

## 讨论：

1. 在玉米细胞和人体细胞中含量较多的四种元素一样吗？怎样解释这种现象？
2. 细胞中有些元素含量较少，是否意味着它们不重要？
3. 比较组成玉米细胞和人体细胞中的元素种类和含量，你还能得出哪些结论？

1、不同生物体内化学元素的种类:

基本相同

2、不同生物体内同种化学元素的含量:

含量不同

3、同一生物体内不同化学元素的含量不同, 其中 **C、H、O、N** 4种元素含量最多。

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

# 2 组成细胞的元素

•种类

•细胞中常见的化学元素，大约有20多种

•分类

•按元素在生物体内含量分为

•大量元素：C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg等

•微量元素：Fe、B、Cu、Mo、Zn、Mn等

•按元素在生物体内作用分为

•最基本元素：C

•基本元素：C、H、O、N

•主要元素：C、H、O、N、P、S

•来源

•有选择地从无机自然界中吸收

•存在

•大多以化合物形式存在



# 组成细胞的元素记忆口诀

## •大量元素

- 他 (C)、请 (H)、杨 (O)、丹 (N)、留 (S)、
- 人 (P)、盖 (Ca)、美 (Mg)、家 (K) 等

## •微量元素

- 新 (Zn)、铁 (Fe)、臂 (B)、阿童 (Cu)、木 (Mo)、真猛 (Mn)





# 拓展与应用

元素缺乏症（大量元素和微量元素都是**必须元素**）

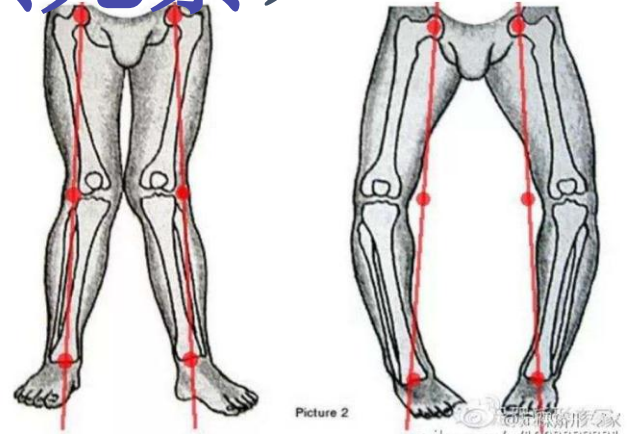
缺**I**引起甲状腺肿（大脖子病）等。

缺**Ca**会引起骨骼畸形，痉挛。

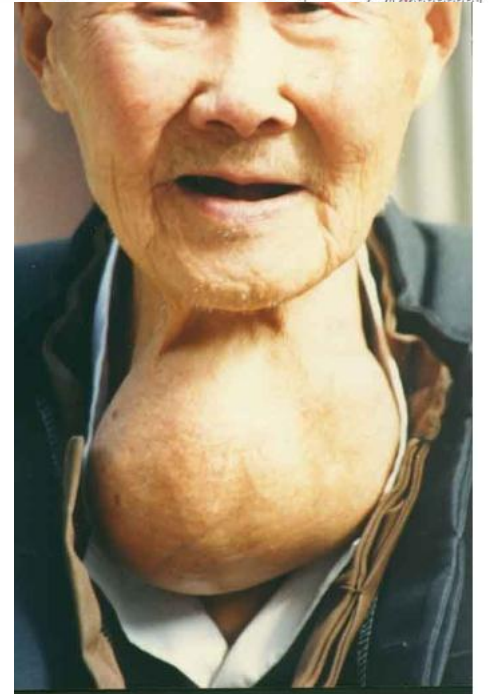
**Fe**是血红蛋白的组成成分，缺**Fe**会引起缺**Fe**性贫血。

**Mg**是合成叶绿素的必需元素。

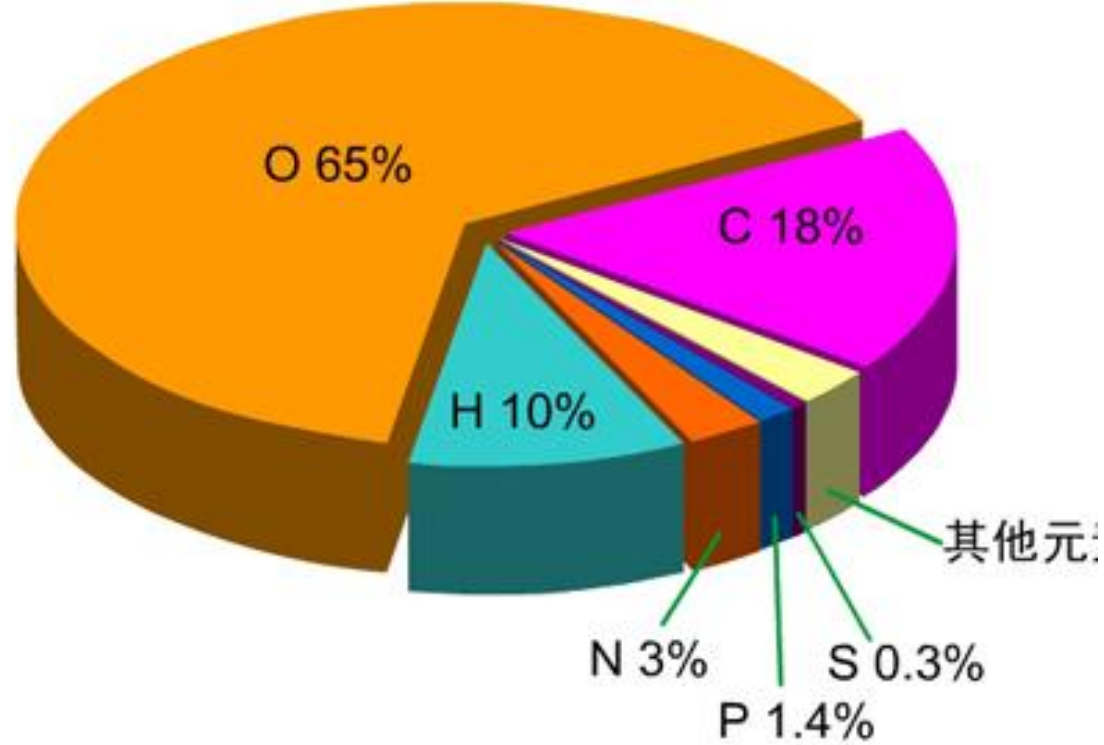
缺**B**会引起植物的花而不实。



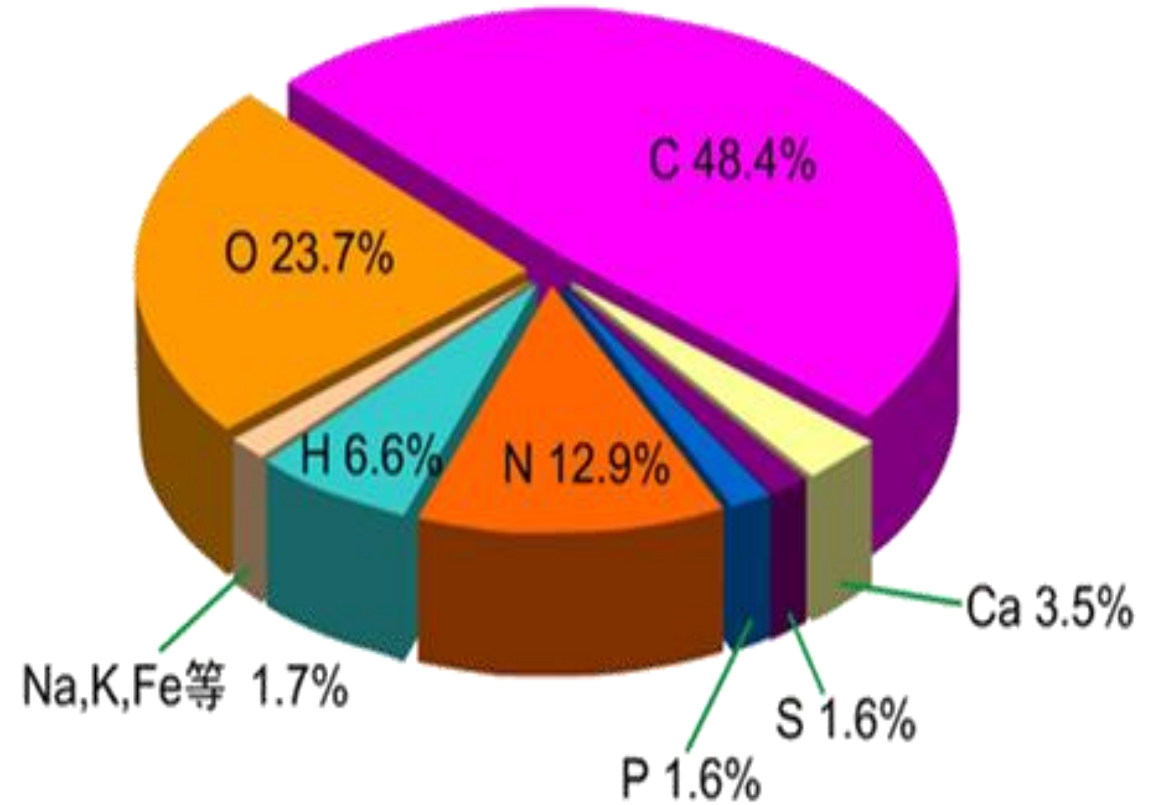
缺镁外叶失绿



# 思考&讨论



组成人体细胞的主要元素（  
占细胞鲜重的百分比）



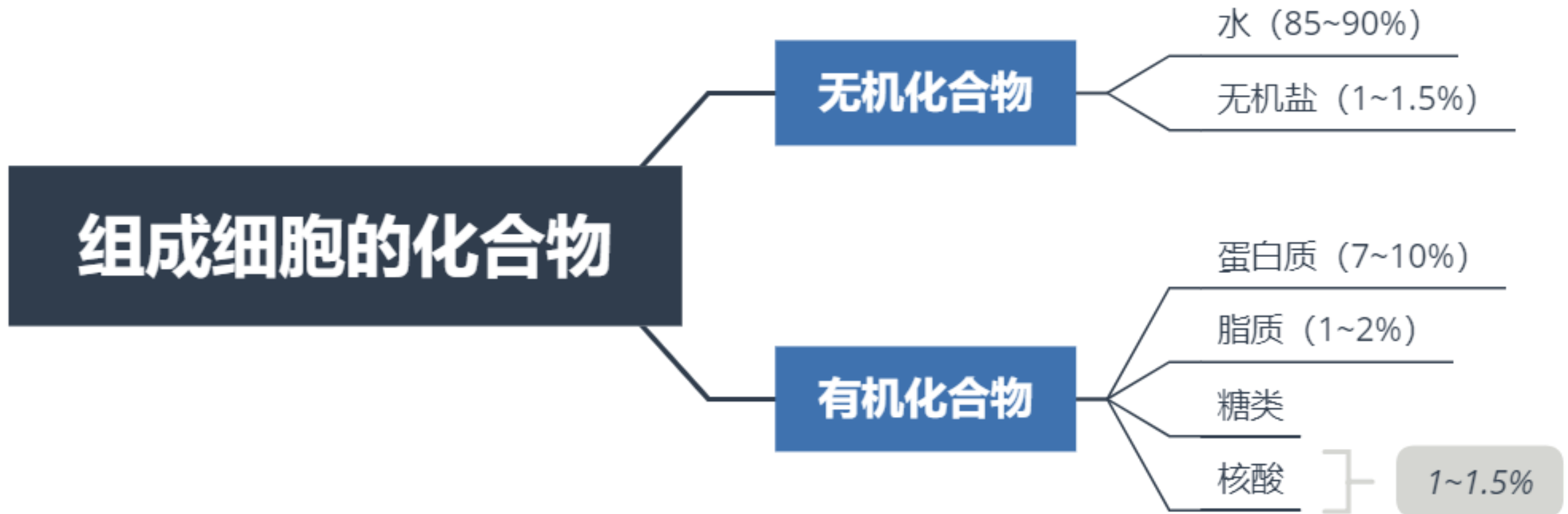
组成人体细胞的主要元素（  
占细胞干重的百分比）

人体细胞鲜重和干重中，哪种元素的含量最多，哪几种元素含量是较多的？

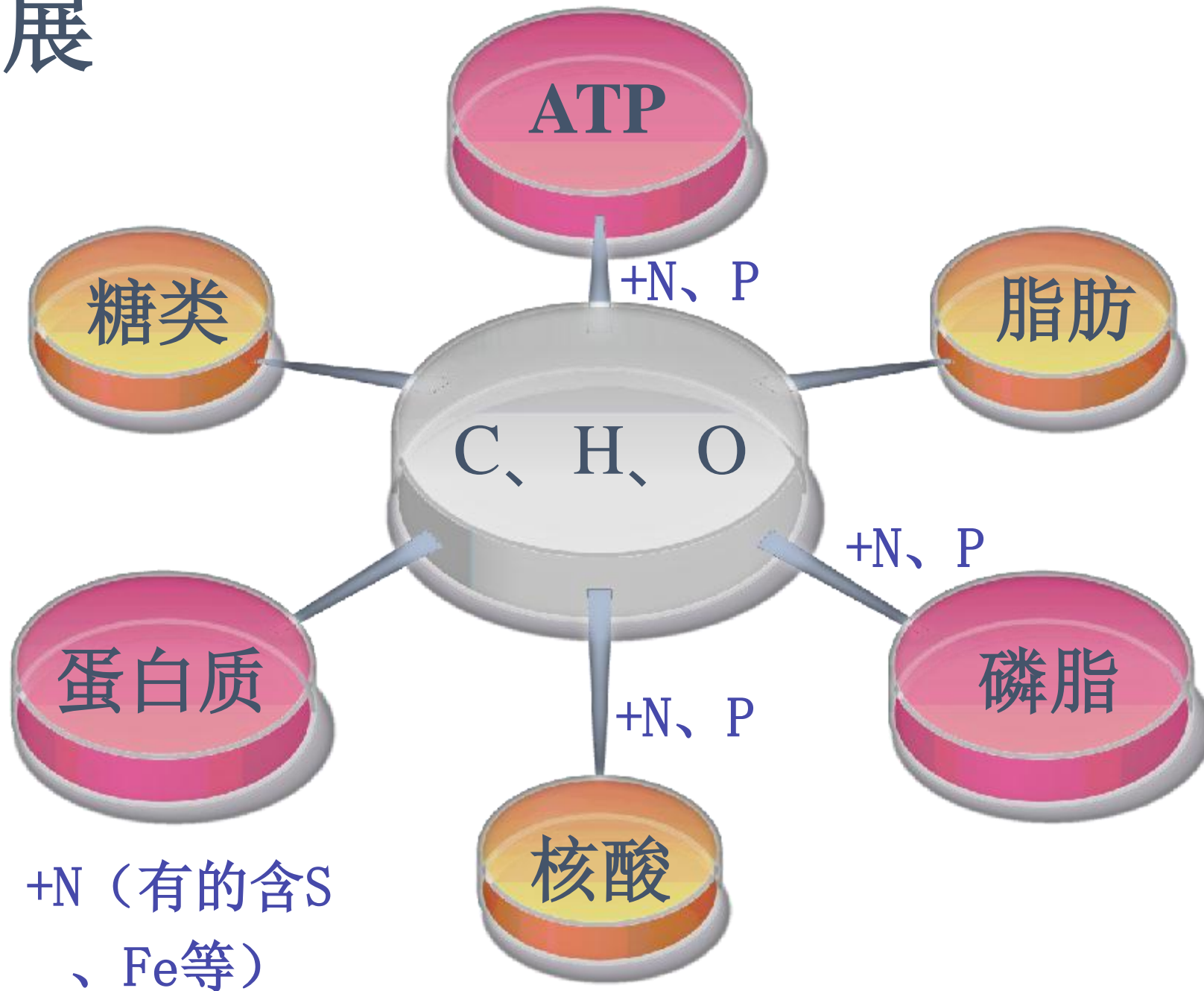
## 特别注意

- (1) 大量元素和微量元素的划分依据是元素在细胞中  
含量 的多少, 而不是生理作用的大小。
- (2) 无论干重还是鲜重, 细胞中 C、H、O 和 N 这四种元素  
含量最多。

## 二、组成细胞的化合物



# 知识拓展



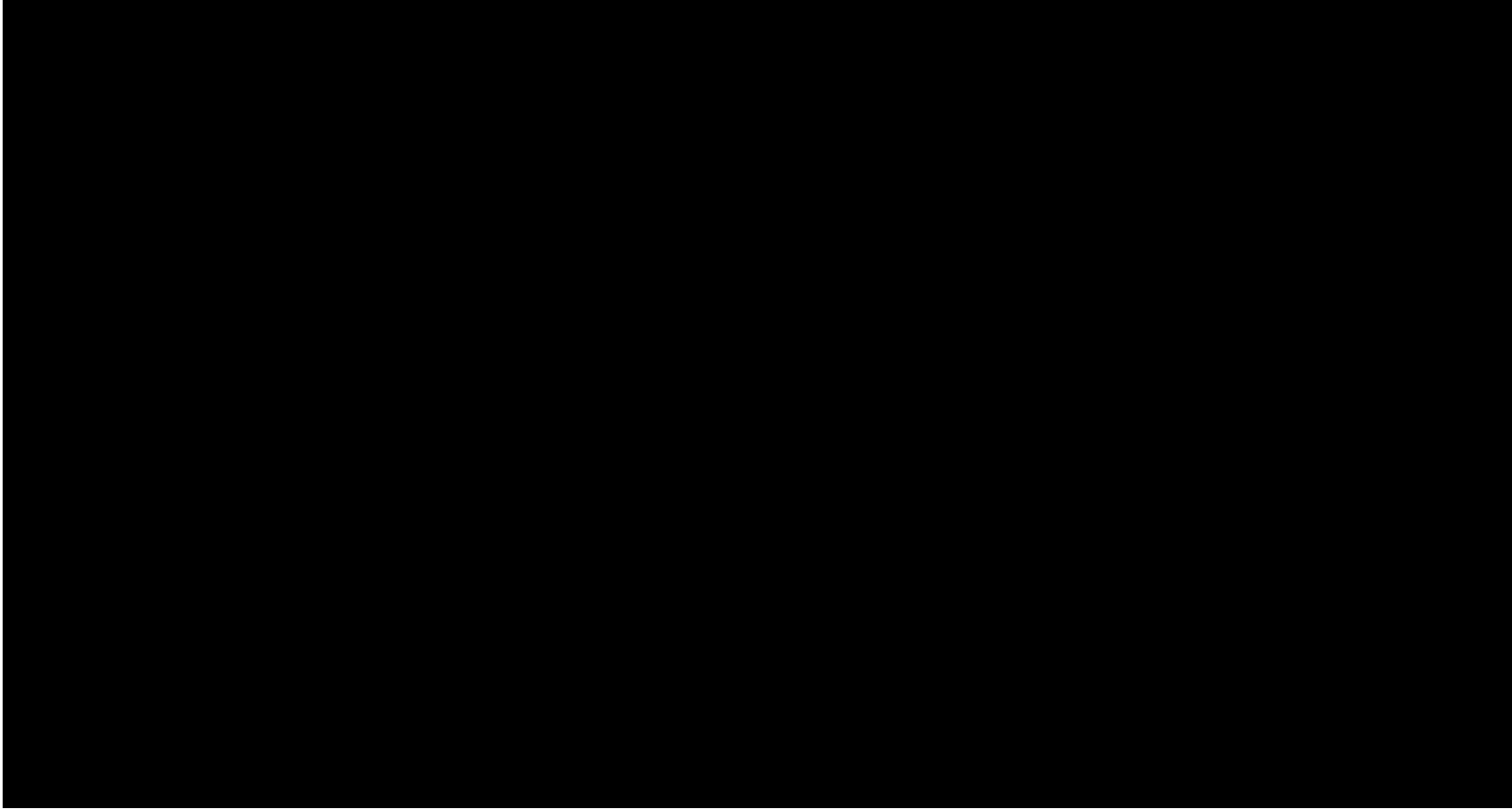
	化合物	质量分数 %	化学元素
无机物	水	70 ~ 90	H、O
	无机盐	1 ~ 1.5	N、P、K、Ca、Mg、Fe、Zn、Mn、Cu、B、Mo
有机物	蛋白质	7 ~ 10	C、H、O、N
	脂质	1 ~ 2	C、H、O (N、P)
	糖类和核酸	1 ~ 1.5	C、H、O C、H、O、N、P

占细胞鲜重最多的化合物是  
占细胞鲜重最多的有机物是  
占细胞干重最多的化合物是

水  
蛋白质  
蛋白质

# 检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质（视频）

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。



# 1. 实验原理



① 还原糖+斐林试剂

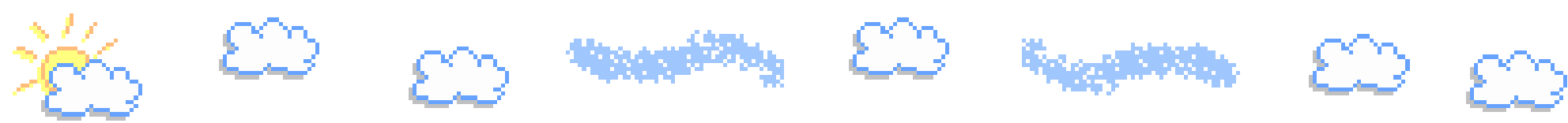
温水浴  
50~65℃

砖红色沉淀

② 脂肪+苏丹III染液 → 橘黄色

③ 蛋白质+双缩脲试剂 → 紫色





## 2. 操作流程

### (1) . 还原糖的检测

选材：含糖量高、白色或近于白色的植物组织

制备样液：制浆→过滤（一层纱布）→取液

颜色反应：

注入2mL  
苹果组织  
样液

注入1mL刚  
配制好的斐  
林试剂

甲乙液等  
量混匀

振荡、混  
合摇匀呈  
现蓝色

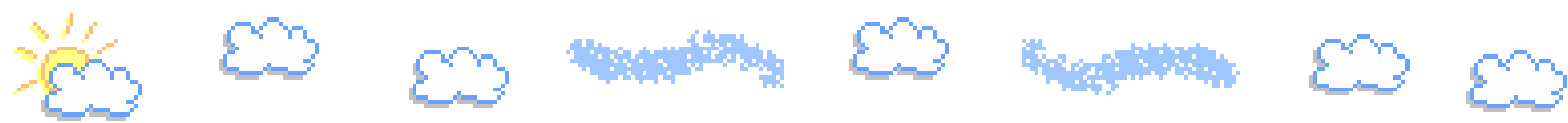
变成砖红色

50-65°C的温水

结论：组织样液含有还原糖



还原糖



## (2) . 蛋白质的检测

选材：含 **蛋白质** 丰富的豆浆或鸡蛋清溶液。

制备样液 → 黄豆浆滤液或蛋清稀释液

呈色反应

组织  
样液  
2mL

双缩脲试剂  
A液1mL

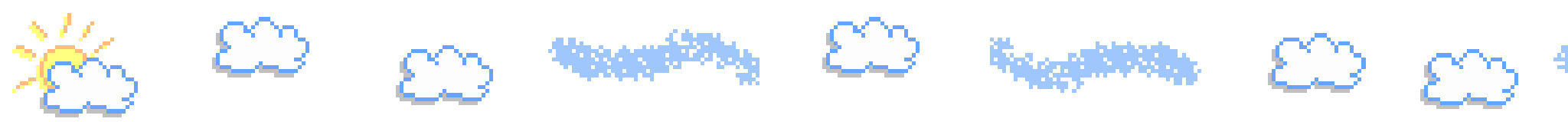
双缩脲试剂  
B液4滴

摇匀后变  
成紫色

结论：**组织样液中存在蛋白质。**



蛋白质



### (3) . 脂肪的检测

方法一：花生种子匀浆+3滴苏丹III染液→橘黄色

方法二：取材：花生种子(浸泡)，将子叶切成薄片



制片

- 取最薄的切片，放在载玻片中央
- 滴2~3滴苏丹III染液(染色3min)
- 去浮色：加1~2滴体积分数为50%的酒精溶液
- 制成临时装片：滴一滴蒸馏水，盖上盖玻片

观察

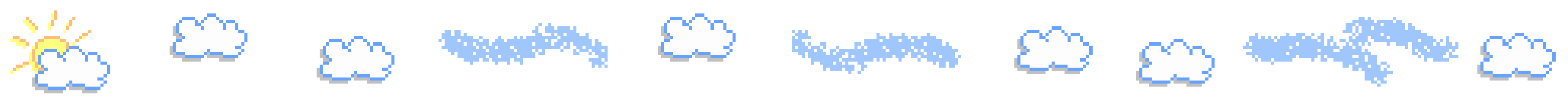
先低倍镜下找着色颗粒，再高倍镜观察

结论：

圆形小颗粒呈橘黄色，证明有脂肪存在



脂肪



## (4) . 淀粉的检测

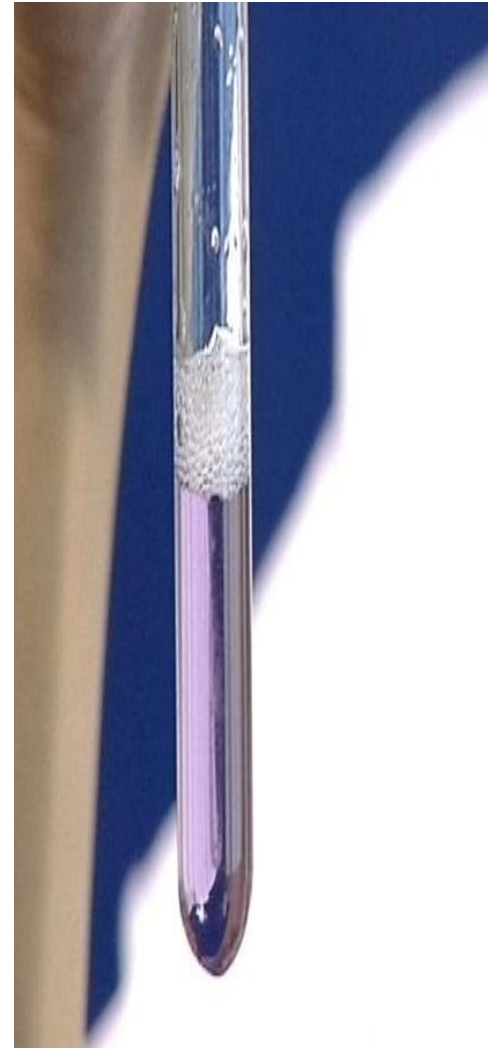
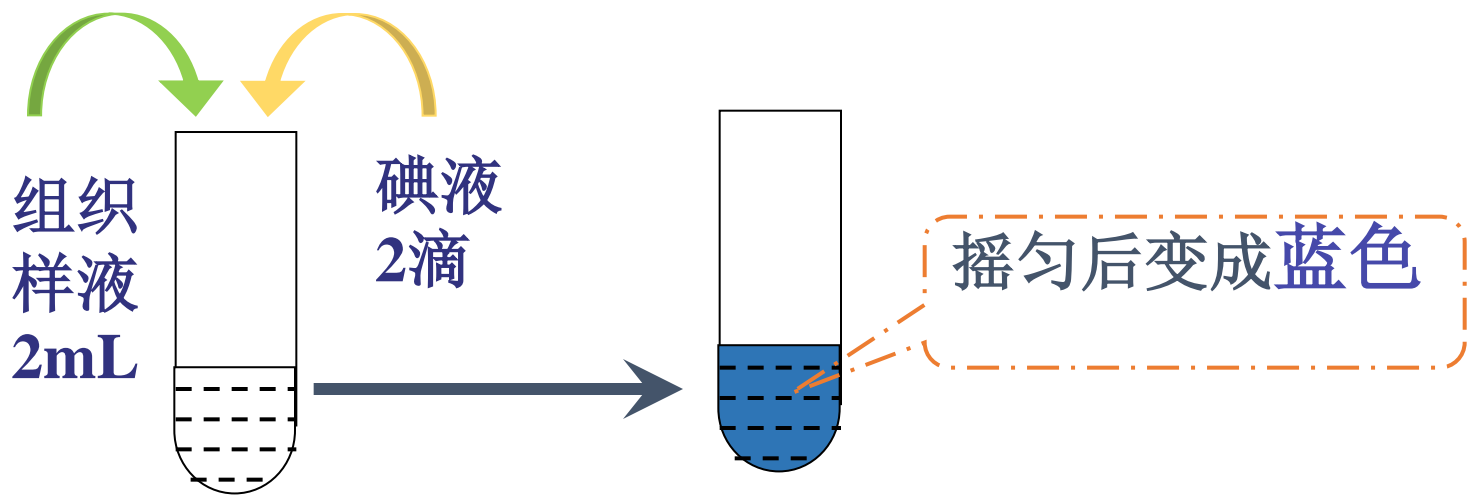
取材： 马铃薯匀浆

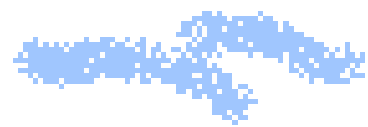
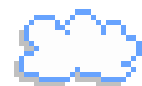


检测



结论： 组织样液中存在淀粉。

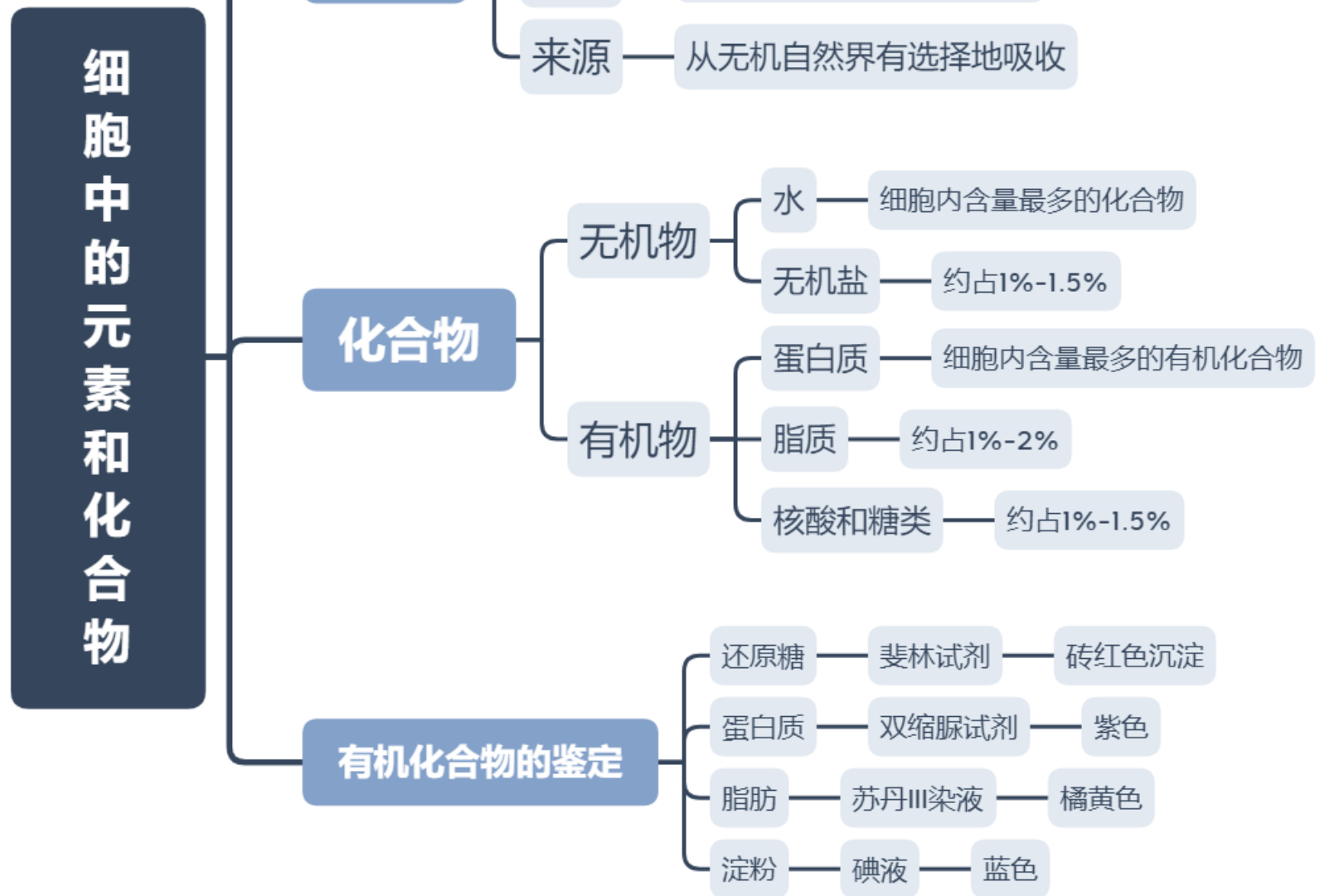


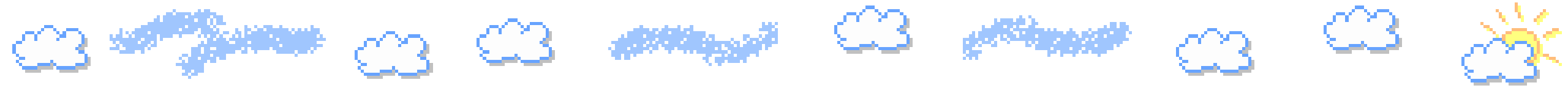


## 斐林试剂与双缩脲试剂的比较

	斐林试剂		双缩脲试剂	
	甲液	乙液	A液	B液
成分及浓度	$0.1\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ NaOH溶液	$0.05\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ $\text{CuSO}_4$ 溶液	$0.1\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ NaOH溶液	$0.01\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ $\text{CuSO}_4$ 溶液
鉴定物质	可溶性还原糖		蛋白质（肽键）	
添加顺序	甲、乙两液等量混匀后 立即使用		先加入A液1mL，摇匀再 加入B液4滴，摇匀	
反应条件	$50\sim 65^\circ\text{C}$ 水浴加热		不需加热，常温即可	
现象	样液中出现砖红色沉淀		样液变紫色	

# 课堂总结





# 课堂精练

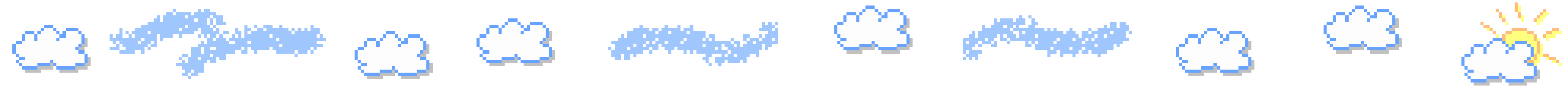
1、组成生物体的元素追根溯源来自无机环境。下列有关说法正确的是( )

A. 生物体内的元素比例和无机环境中相同

B. 说明生物界和非生物界具有统一性

C. 生物界中含量最多的三种元素是O、C、H，因此非生物界中含量最多的三种元素也是O、C、H

D. 生物体内的元素种类和无机环境中相同



2、有关物质检测的说法正确的是D( )

- A. 用双缩脲试剂检测蛋白尿，需水浴加热方可出现紫色
- B. 组织切片上滴加苏丹III染液，显微镜观察有橘黄色颗粒说明有脂肪
- C. 组织样液滴加斐林试剂，不产生砖红色沉淀说明没有还原糖
- D. 鉴定样液中的蛋白质时，先加NaOH溶液，震荡后再加CuSO<sub>4</sub>溶液