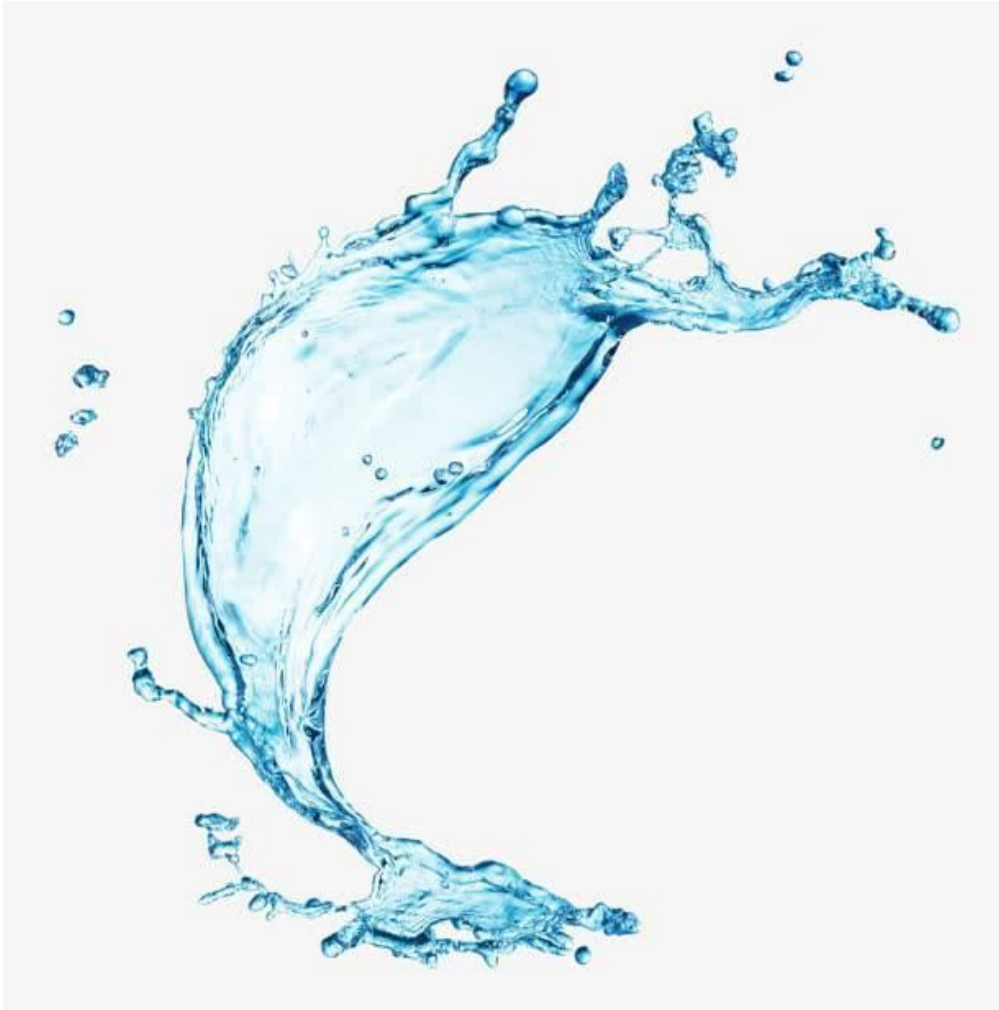
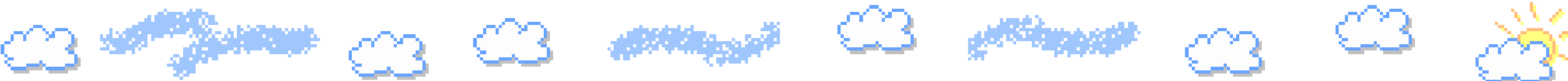


# 第二章 组成细胞的分子



## 第2节 细胞中的无机物



# 本节目标



01 细胞中的水



02 细胞中的无机盐

右图是某种运动员饮料的化学成分表。请回忆初中所学知识，结合右表讨论以下问题。



运动饮料的化学成分表

成分	质量浓度 / (g · L <sup>-1</sup> )
蔗糖	30
其他糖类	10
柠檬酸	10
柠檬香精	0.8
氯化钠	1.0
氯化钾	0.1
磷酸二氢钠	0.1
磷酸二氢钾	0.1
碳酸氢钠	0.1

讨论：

1. 喝饮料主要是给身体补充水。水在细胞中起什么作用？

2. 表中哪些成分属于无机盐？为什么要在运动员喝的饮料中添加无机盐？无机盐在细胞的生活中起什么作用？

# 一、细胞中的水

水是细胞中含量**最多**的物质

化合物	质量分数%
水	占60-95
无机盐	占1-1.5
蛋白质	占7-10
脂质	占1-2
糖类和核酸	占1-1.5



# 不同生物的含水量不同



水母97%

藻类90%



鱼类80-85%



蛙类78%



高等植物60-80%



哺乳动物65%

# 同一生物在不同的生长发育时期含水量不同

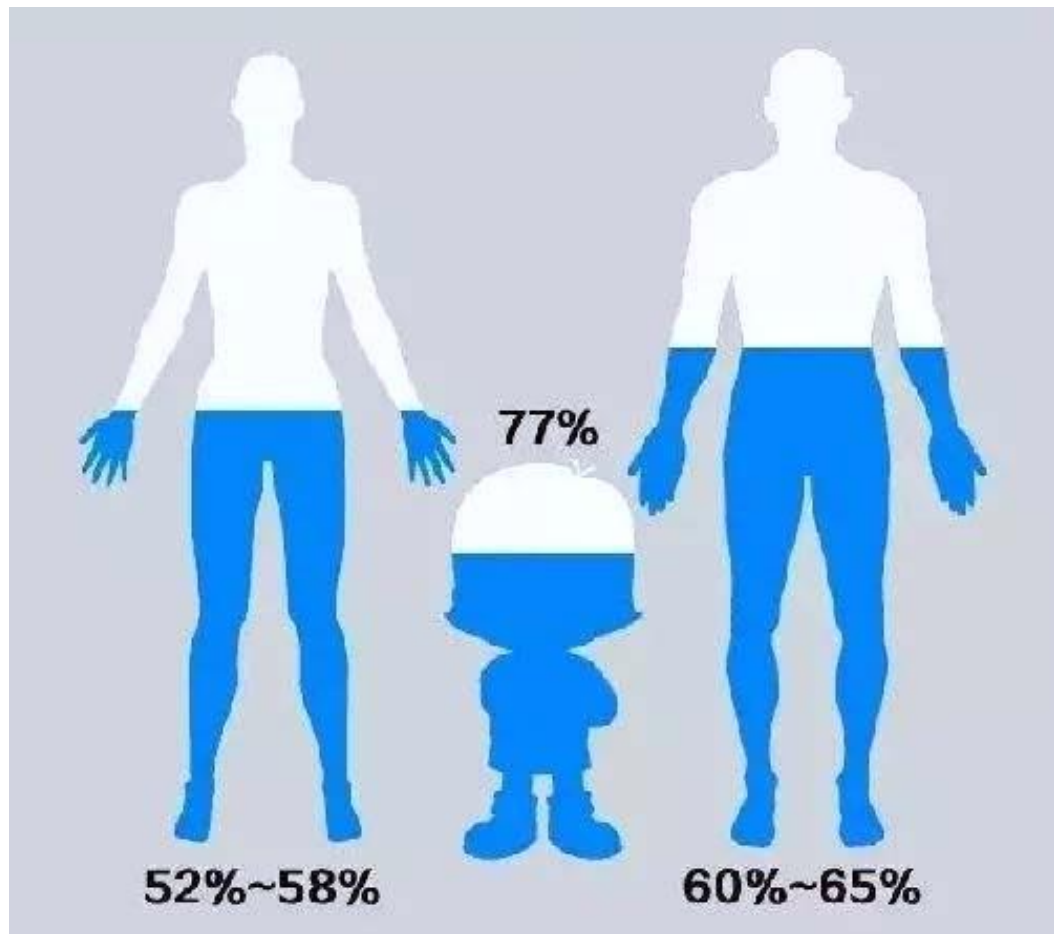


图2-15 幼儿和老年人

幼儿 > 成人 > 老年

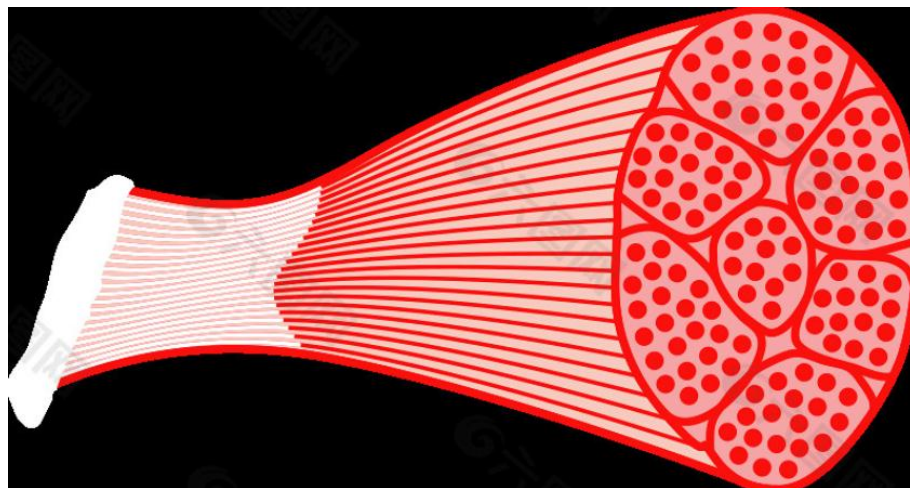
男性 > 女性

幼儿和成人体内的含水量

# 同一生物不同组织器官含水量不同



牙齿10%



骨骼肌76%



心脏79%



骨髓22%



血液83%

# 细胞中水的存在形式

## •分类

### •自由水

#### •定义

•绝大部分的水呈游离状态，可以自由流动

#### •特点

•可流动、易蒸发、易散失

#### •功能

- 1. 是细胞内的良好溶剂
- 2. 参与细胞内的生化反应
- 3. 运输营养和代谢废物
- 4. 为细胞提供液体生活环境

### •结合水

#### •定义

•与细胞内其他化合物相结合的水

#### •特点

•不流动、不易散失、含量较稳定

#### •功能

•是细胞结构的重要成分

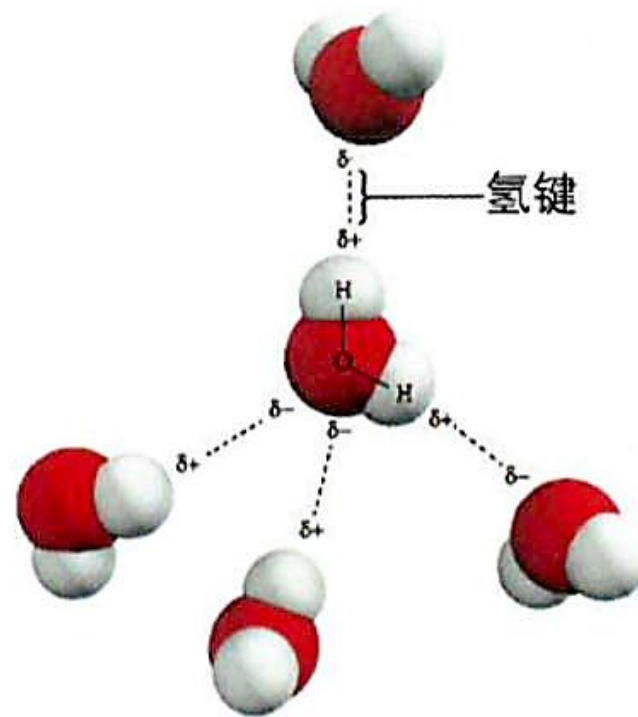
生物体的一切生命活动都离不开水





水为什么能成为细胞内良好的溶剂呢？它又为什么具有支持生命的独特性质呢？这是由它的分子结构所决定的。

阅读P20-21页




水分子之间靠氢键结合示意图

# 自由水和结合水的关系

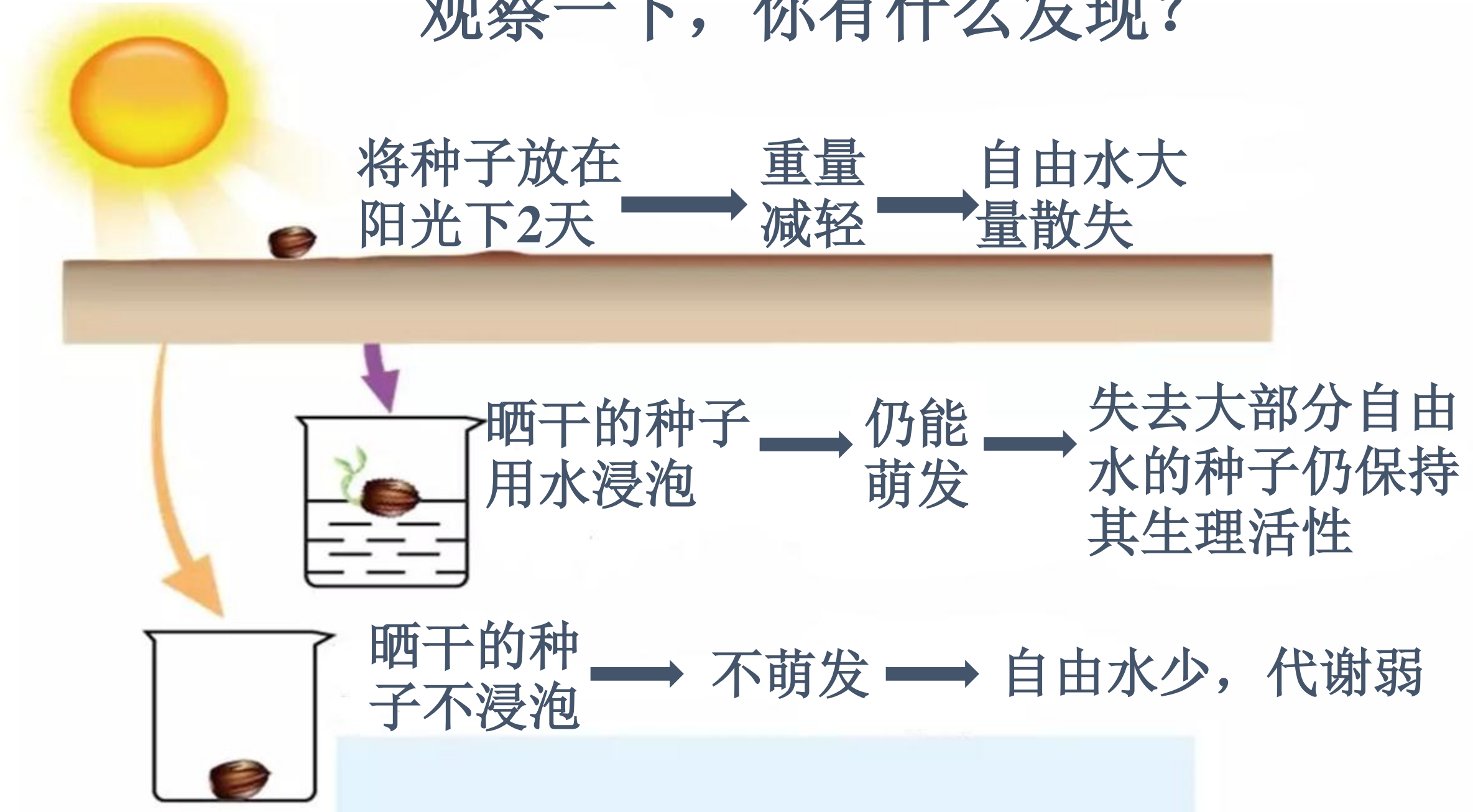
## 1. 在一定条件下可以互相转换

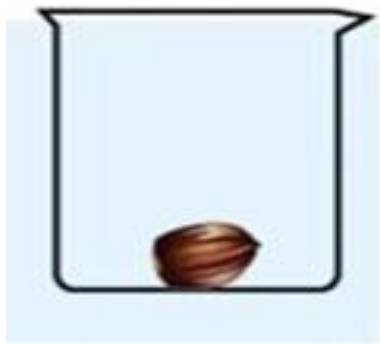
- 血液凝固时，血液中的（自由水）转变成（结合水）。

## 2. 两者的相对含量（自由水/结合水） 影响生物组织细胞的代谢速率。

- 
- 自由水/结合水比值高，代谢快
  - 自由水/结合水比值低，代谢慢 — •抗逆性高

# 观察一下，你有什么发现？





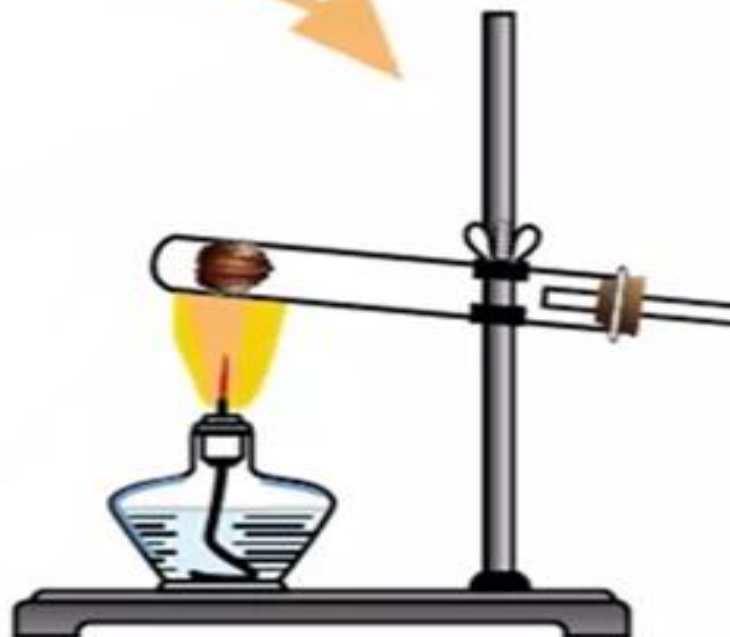
将种子放在酒精  
灯中用试管加热



管壁上有水珠



失去的主要是结合水



失去结合水的种子浸泡



管壁上有水珠



失去结合水的种子失去生理活性

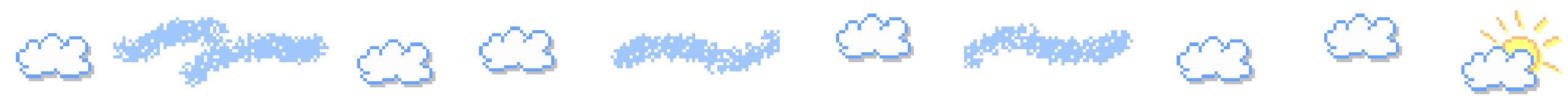


# 细胞中的无机盐



将烘干的骨、小麦种子和植物秸秆等点燃烧尽，最终都会得到一些灰白色的灰烬，请问这些灰烬是什么呢？

无机盐



1.在细胞中的含量： 仅占细胞鲜重**1%~1.5%**

2.存在形式

细胞中大多数无机盐以 **离子** 的形式存在。

含量较多的阳离子： **$\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$** 等。

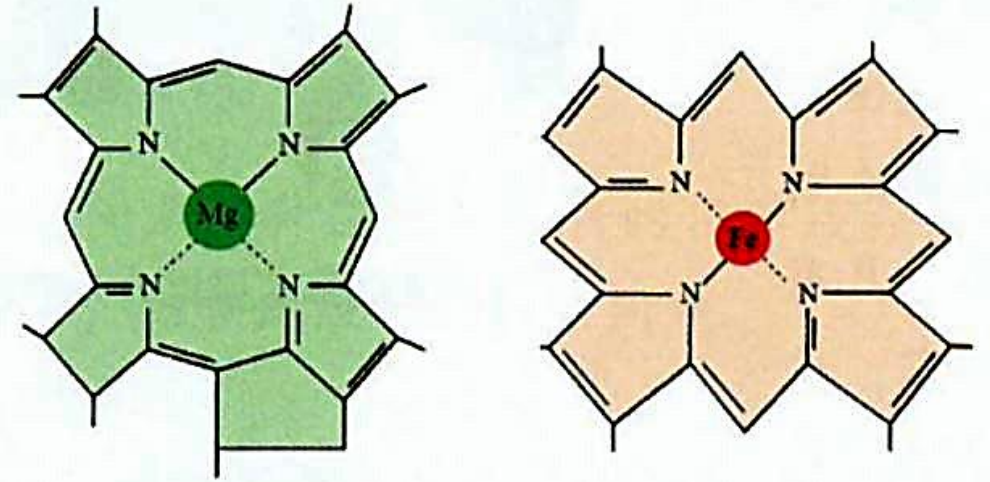
含量较多的阴离子： **$\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$** 等。

# 思考&讨论

资料2 植物在缺乏N、P、K等营养物质时会出现各种症状，因此生产过程中常要给植物施肥。玉米在生长过程中缺乏P，植株就



资料1 下图是一种叶绿素分子和血红蛋白分子局部结构简图。



一种叶绿素分子  
(局部)

血红蛋白分子  
(局部)

## 讨论

1. 植物体缺Mg会影响光合作用，为什么？
2. 有一种贫血症叫缺铁性贫血，为什么缺Fe会导致贫血？
3. 植物体缺p常表现为生长发育不正常，这说明什么？分析为什么植物体缺p会影响其生长发育。

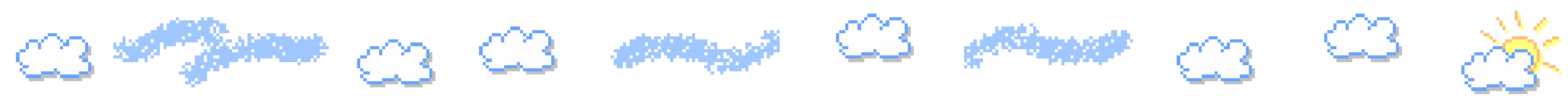


人体细胞脱水或吸水涨大都将引起病变，对患急性肠炎造成的严重脱水的病人，要输入0.9%的NaCl溶液来维持细胞水分代谢的平衡

质量分数为0.9%的氯化钠溶液的浓度，正是人体细胞所处液体环境的浓度，所以叫 **生理盐水**。

当人体需要补充盐溶液或输入药物时，应输入生理盐水或用生理盐水作为药物的溶剂，以保证人体细胞的生活环境维持在相对稳定的状态。





水和 无机盐 与其他物质共同承担起构建细胞、参与细胞生命活动等重要功能。

## 无机盐的作用

(1) 细胞内复杂化合物的重要组成成分。

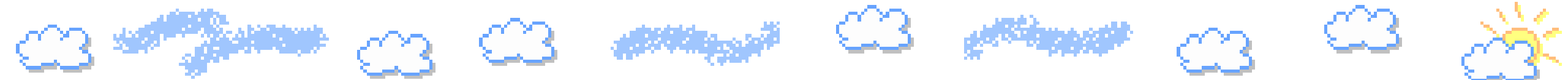
$\text{CaCO}_3$  是动物和人体的骨骼、牙齿中的重要成分。

(2) 维持正常生命活动。

哺乳动物的血液中  $\text{Ca}^{2+}$  含量太低，会出现抽搐等症状；含量过高，会引起肌无力。

(3) 维持细胞的渗透压平衡。

(4) 维持细胞的酸碱平衡。



# 部分无机盐离子的作用

- $Mg^{2+}$  —— 叶绿素成分
- $Ca^{2+}$  —— 维持生命活动，牙齿和骨骼的重要成分
- $Fe^{2+}$  —— 血红蛋白的成分
- $I^{-}$  —— 甲状腺激素成分
- $N^{-}$  —— 蛋白质、核酸等的成分
- $P^{-}$  —— 核酸、磷脂等的成分
- $Na^{+}K^{+}$  —— 维持细胞外液的渗透压
- $B^{-}$  —— 促进花粉萌发和花粉管伸长

## 细胞外液的渗透压



正常红细胞形态



红细胞失水后形态

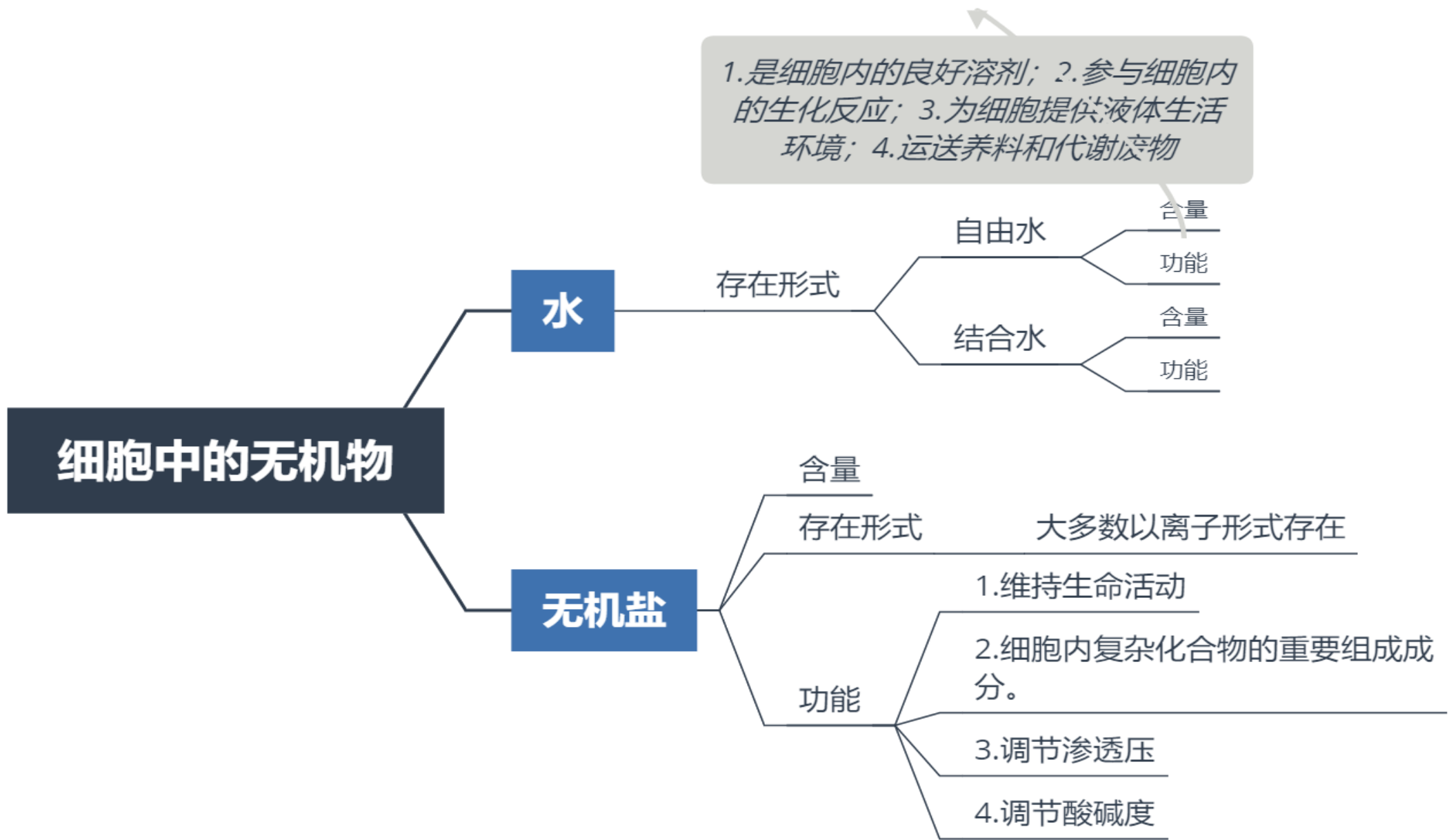


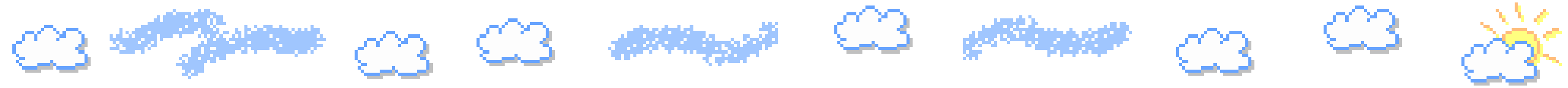
红细胞吸水后形态

# 无机盐含量与人体的关系

无机盐	功能	每日需要量	缺乏引起的疾病	过量引起的疾病
Fe	是血红蛋白、细胞色素及含铁酶类的成分。	10~20 mg	缺铁性贫血	色素性肝变硬；铁质沉着病
Ca	促进牙齿和骨骼生长，凝血作用，调节神经肌肉的敏感性等。	0.4~1.5 g	骨骼畸形；抽搐	白内障；胆结石；粥样硬化
Zn	是若干跟消化有关的酶的结构中心。	10~15 mg	侏儒症；生殖腺功能受影响	金属烟雾发烧症
Na	体液的主要组成成分，调节体液渗透压。	1.6~5 g	Addison病等	
K	使生长正常，保持肌肉功能正常，维持离子浓度平衡、调节体液渗透压。	2~4 g	心律异常等	Addison病

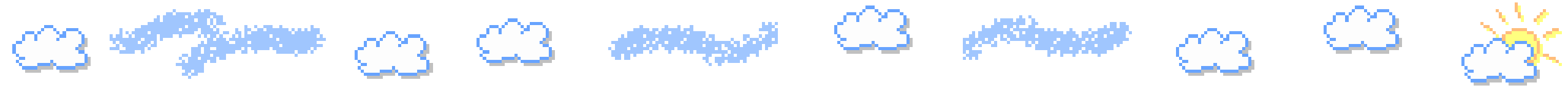
# 课堂总结





# 课堂精练

1. 生长在含盐量高、干旱土壤中的盐生植物，通过在液泡中贮存大量的 $\text{Na}^+$ 而促进细胞吸收水分，该现象说明液泡内的 $\text{Na}^+$ 参与（ **A** ）
- A. 调节渗透压
  - B. 组成体内化合物
  - C. 维持正常pH
  - D. 提供能量



2. 沙生植物的细胞中，含量最多的成分是（ D ）

- A. 蛋白质                      B. 脂肪                      C. 核酸                      D. 水

3. 马拉松赛跑进入最后阶段，发现少数运动员下肢肌肉抽搐，这是由于随着大量出汗而向体外排出了过量的（ B ）

- A. 水                      B. 钙盐                      C. 钠盐                      D. 尿素