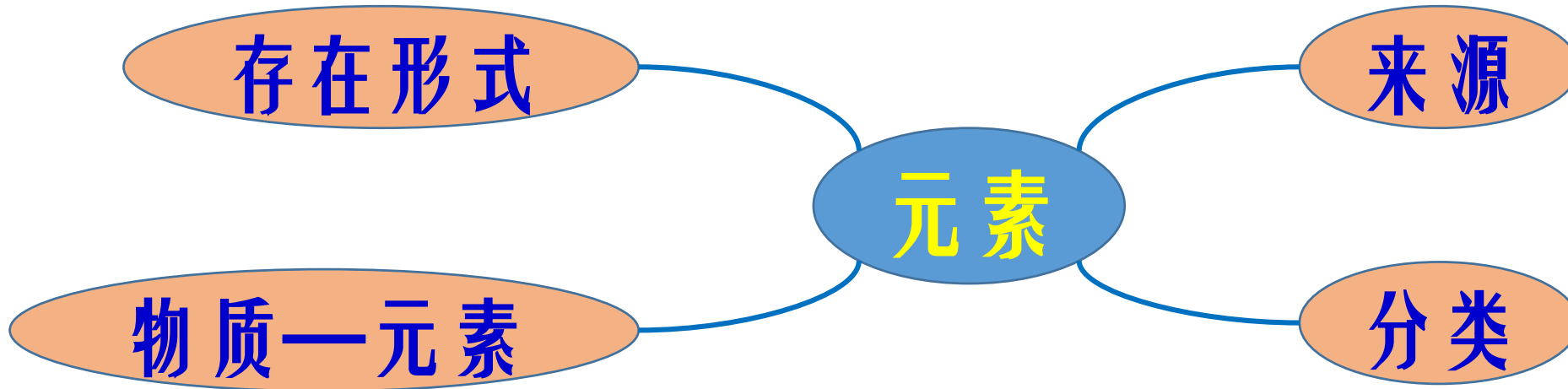


2-细胞中的元素及无机化合物

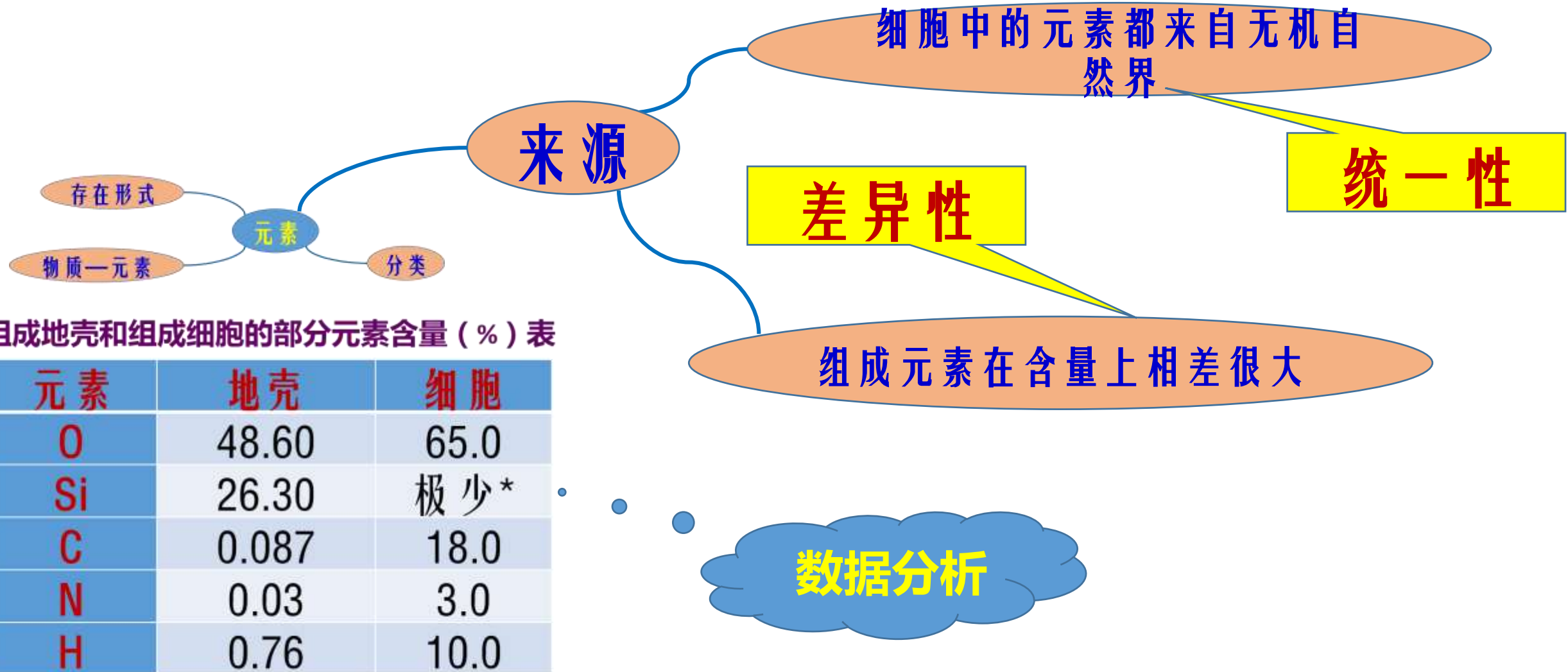
概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的元素



概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

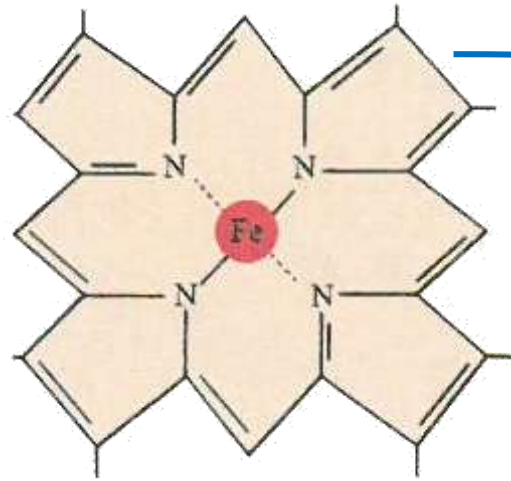
一、细胞中的元素



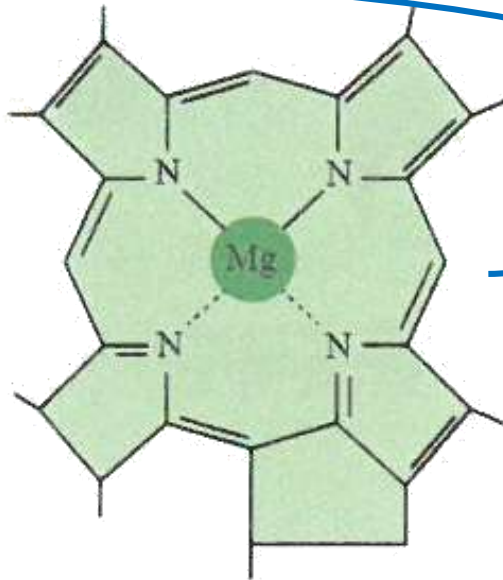
概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的元素

大多数以化合物形式存在



一种叶绿素分子 (局部)



血红素分子 (局部)

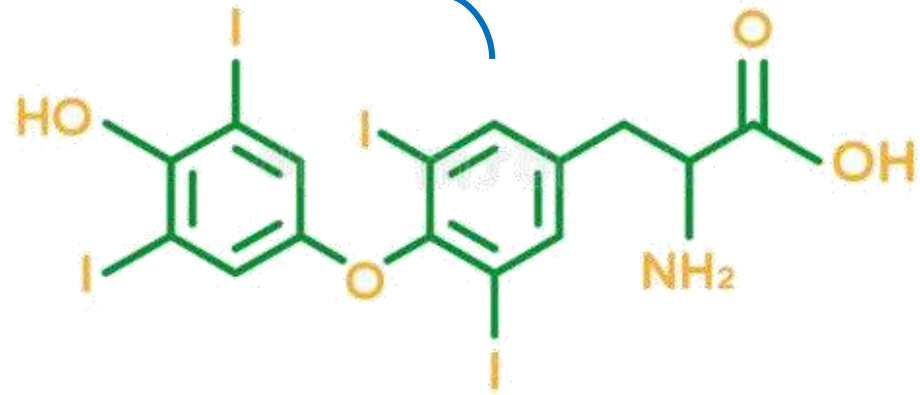
存在形式

物质—元素

元素

来源

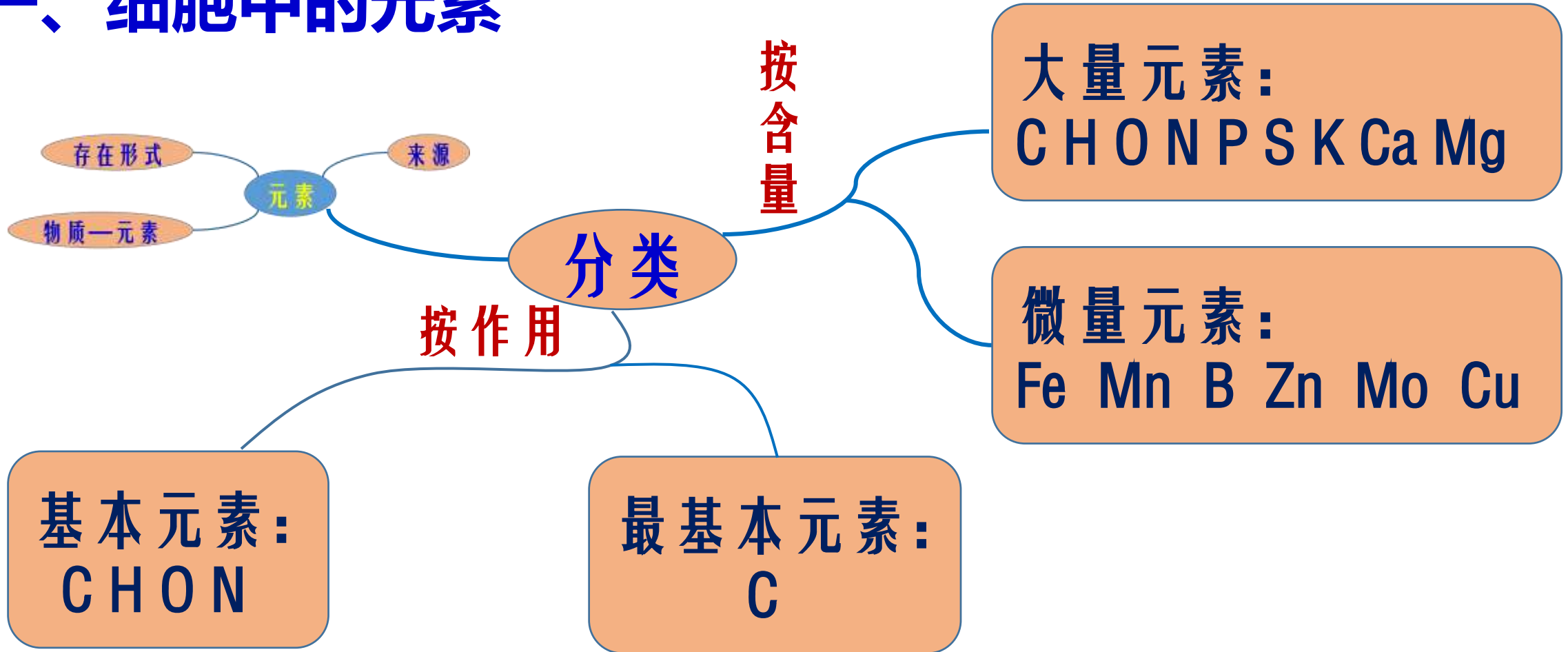
分类



甲状腺激素

概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的元素



【练典型题 备高考】

1. (2020海南东方月考, 8) 如图 1 是动物细胞中化合物含量的扇形, 图 2 是有活性的细胞中元素含量的柱形图, 下列说法不正确的是 ()

- A. 若图 1 表示细胞鲜重, 则 A、B 化合物依次是 H_2O 、蛋白质
- B. 若图 2 表示组成人体细胞的元素含量, 则 a、b、c 依次是 O、C、H
- C. 地壳与活细胞中含量最多的元素都是 a, 因此说明生物界与非生物界具有统一性
- D. 若图 1 表示动物细胞完全脱水后化合物的含量, 则 A 化合物具有多样性, 其中含的元素包括 C、H、O、N

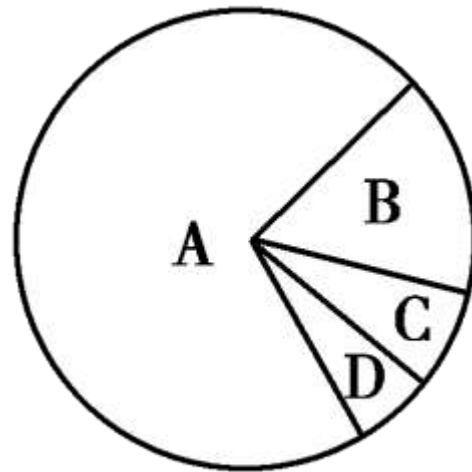


图1

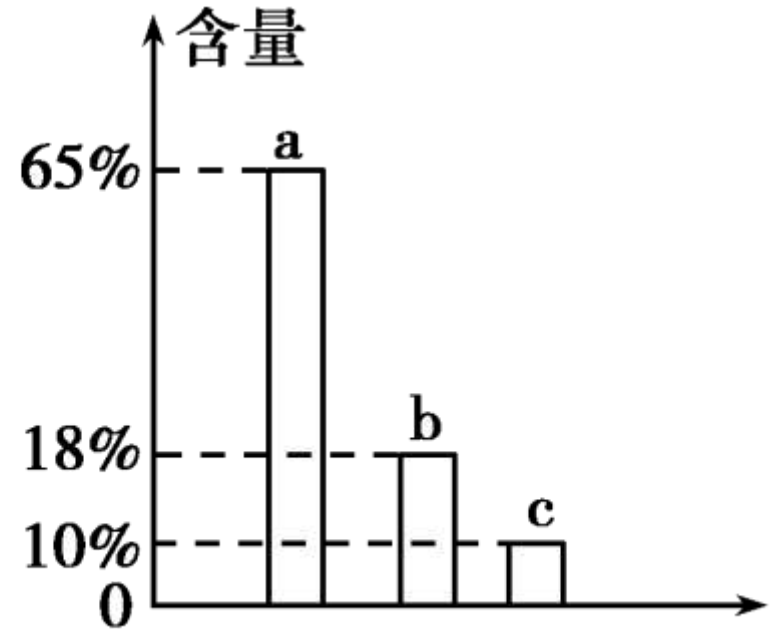


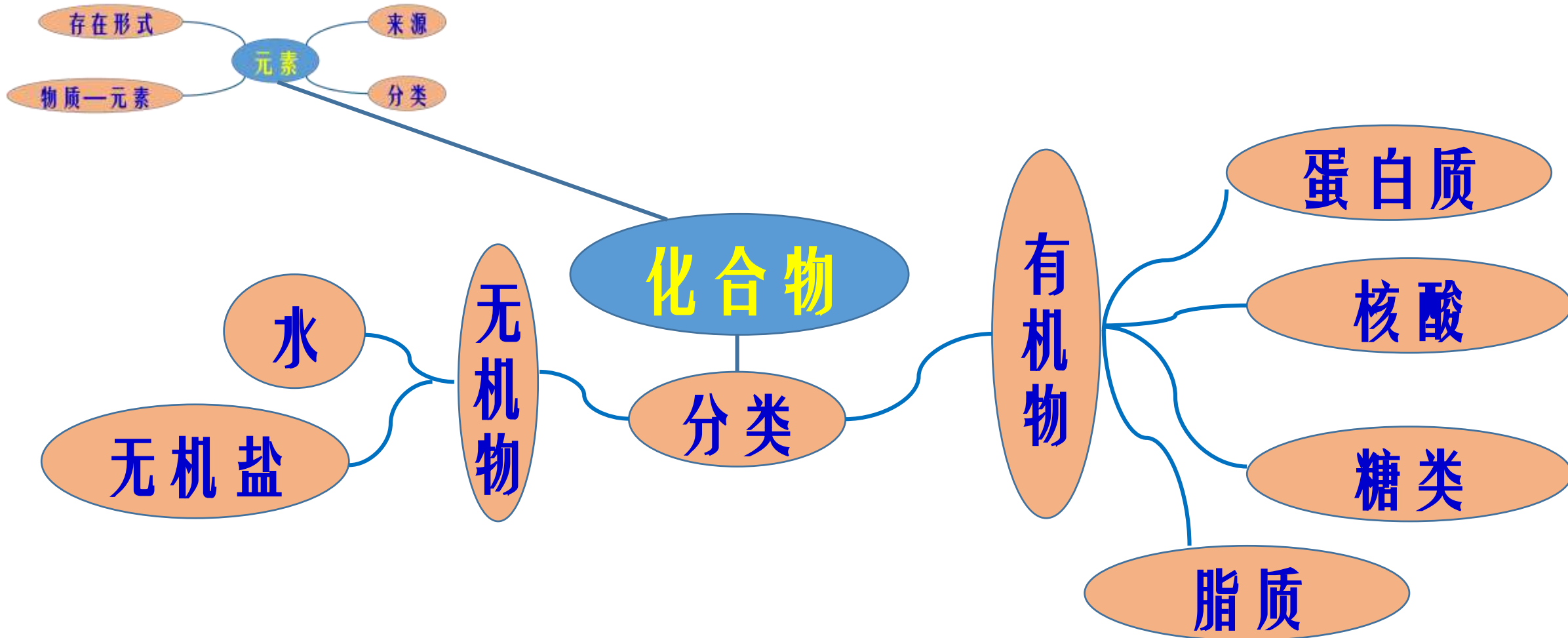
图2



答案 C 若图 1 表示动物细胞鲜重,细胞中水分含量最多,其次是蛋白质,因此 A、B 分别是 H_2O 、蛋白质,A 正确;若图 2 表示组成人体细胞的元素含量,则含量由多到少依次是 O、C、H,因此 a、b、c 依次是 O、C、H,B 正确;组成生物体的化学元素在无机自然界中都可以找到,没有一种为生物所特有,说明生物界与非生物界具有统一性,C 错误;动物细胞干重中蛋白质含量最高,若图 1 表示细胞完全脱水后化合物含量,则 A 为蛋白质,蛋白质具有多样性,所含元素为 C、H、O、N 等,D 正确。

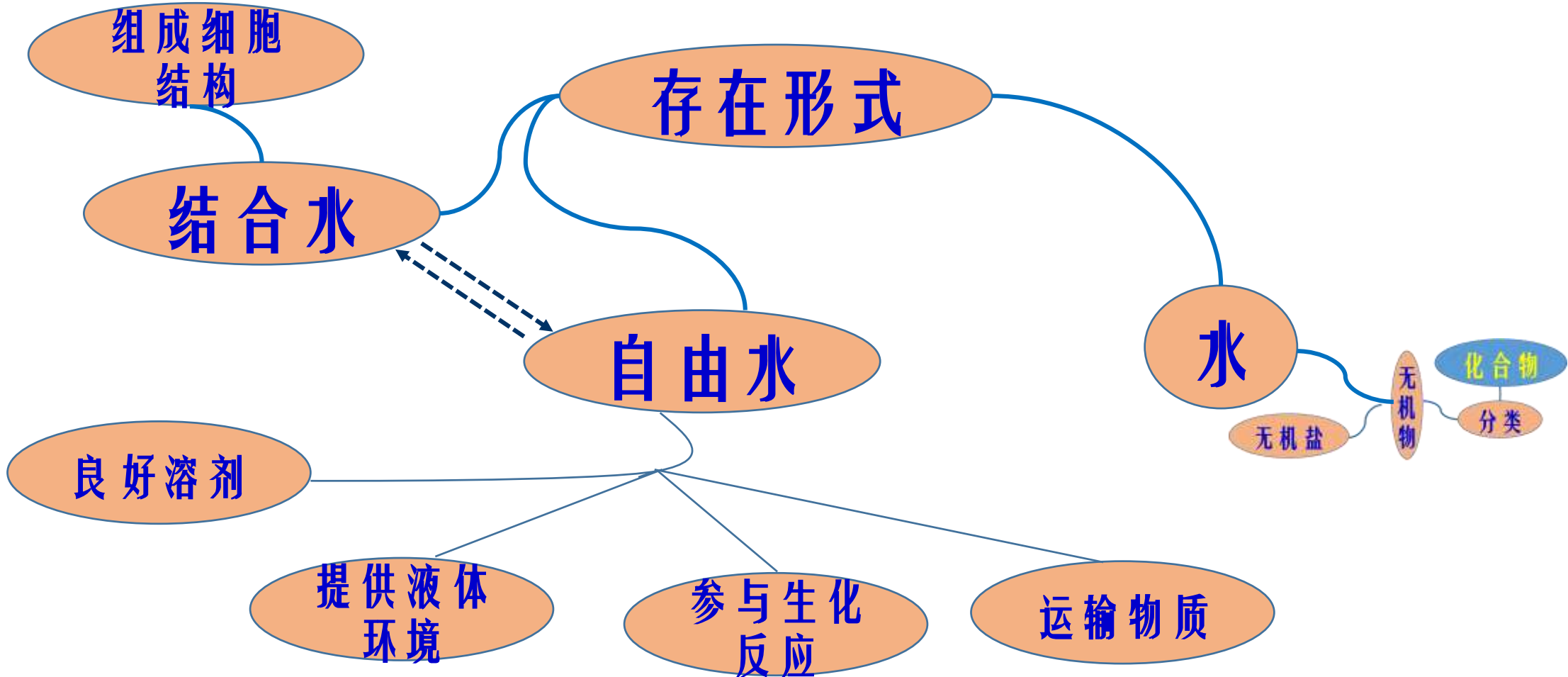
概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

二、细胞中的化合物



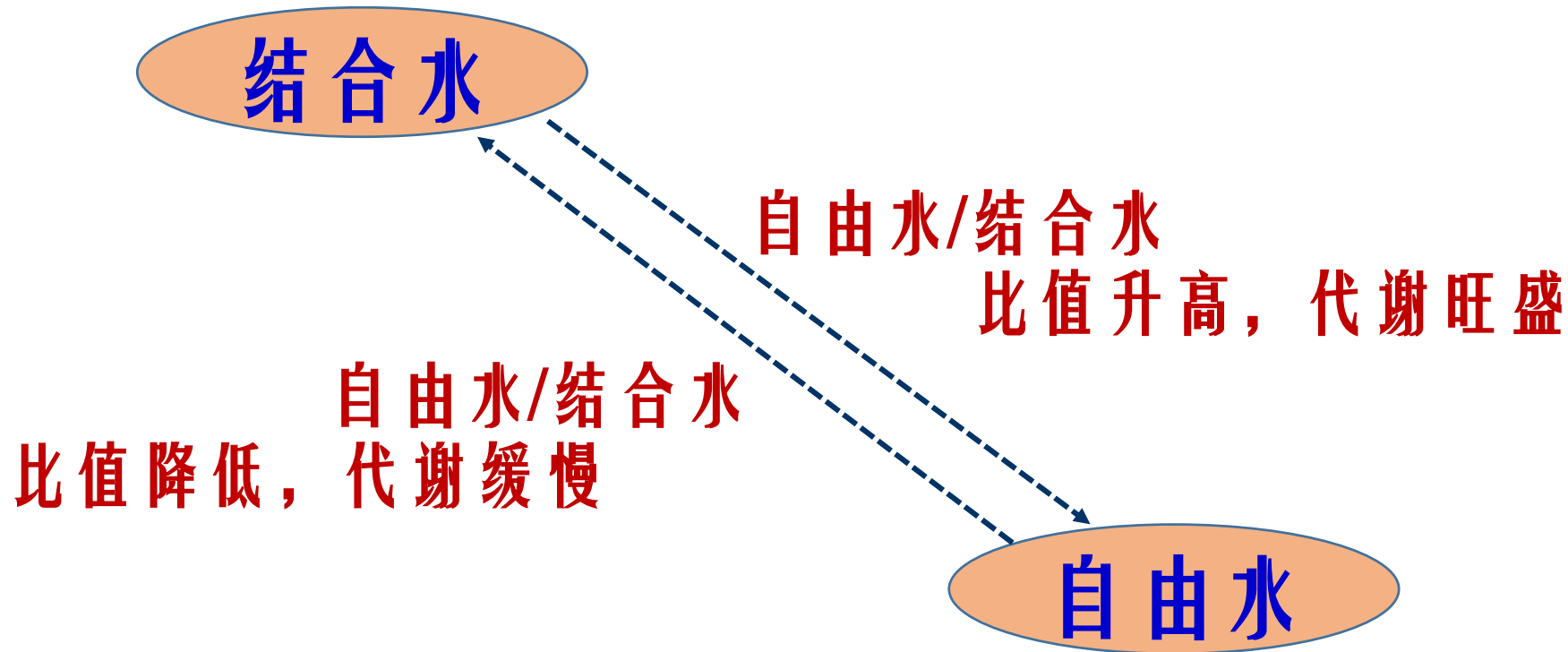
概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物



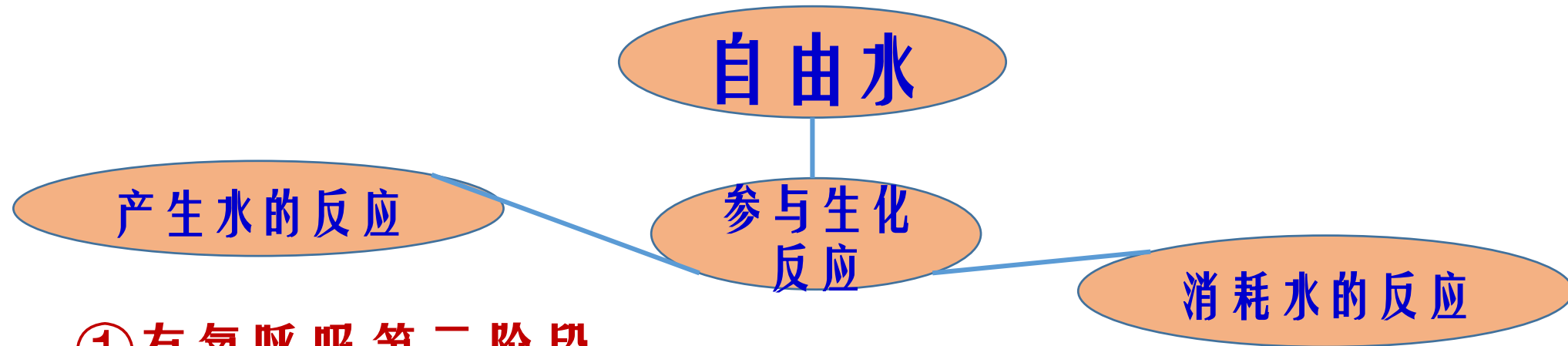
概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物



概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物



① 有氧呼吸第三阶段

② 氨基酸脱水缩合

③ 多糖的合成

④ DNA的复制与转录

⑤ ADP形成ATP

① 多糖、蛋白质、脂肪、核酸的分解(水解)

② 光反应中水的分解

③ 有氧呼吸第二阶段中水的利用

④ ATP的水解

【练真题 备高考】

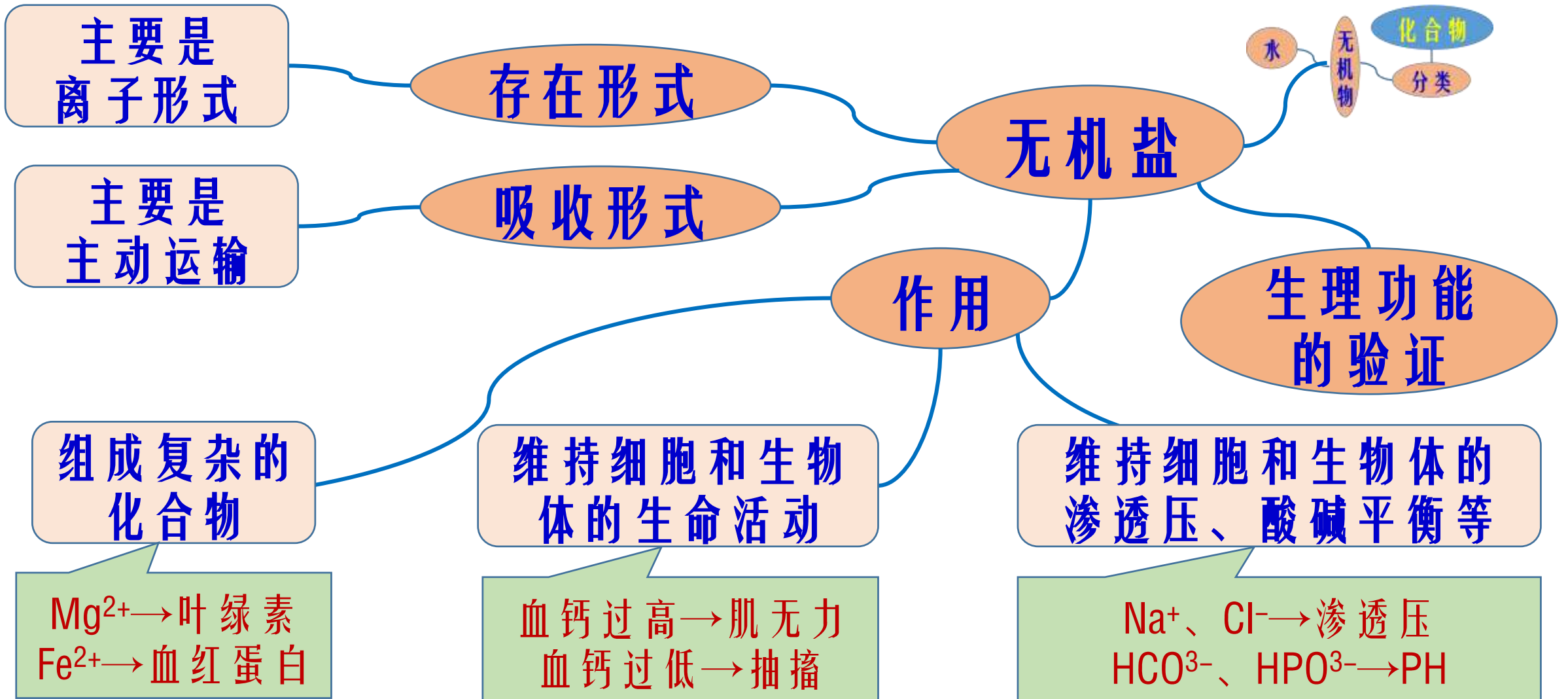
2. (2018课标全国II, 4, 6分) 有些作物的种子入库前需要经过风干处理。与风干前相比, 下列说法错误的是 ()

- A. 风干种子中有机物的消耗减慢
- B. 风干种子上微生物不易生长繁殖
- C. 风干种子中细胞呼吸作用的强度高
- D. 风干种子中结合水与自由水的比值大

答案 C 本题通过问题探讨的形式考查水对细胞代谢的影响, 属于对科学思维中演绎与推理要素的考查。种子风干后细胞内的自由水含量减少(结合水含量基本不变), 使细胞呼吸减弱, 有机物的消耗减慢, A、D正确, C错误; 风干种子的水分减少, 在缺水环境中, 微生物不易生长繁殖, B正确。

概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物



无机盐	作用	含量异常
I^-	甲状腺激素的组成成分	缺乏时患地方性甲状腺肿；婴、幼儿缺乏患呆小症
Fe^{2+}	血红蛋白的组成成分	缺乏时患缺铁性贫血
Ca^{2+}	降低神经系统的兴奋性	血钙过低时，会出现抽搐现象；血钙过高时，会患肌无力
Mg^{2+}	叶绿素的组成成分	缺乏会导致叶片发黄
K^+	促进植物体内淀粉的运输；维持动物细胞内液的渗透压	缺乏时植物抗逆能力减弱，易受病害侵袭
Na^+	维持细胞外液的渗透压	缺乏会导致细胞外液渗透压下降

【练真题 备高考】

3. (2020江苏单科, 1, 2分) 下列关于细胞中无机化合物的叙述, 正确的是 ()
- A. 自由水是生化反应的介质, 不直接参与生化反应
 - B. 结合水是细胞结构的重要组成成分, 主要存在于液泡中
 - C. 无机盐参与维持细胞的酸碱平衡, 不参与有机物的合成
 - D. 无机盐多以离子形式存在, 对维持生命活动有重要作用

答案 D 细胞内的许多生物化学反应都需要水的直接参与, 如蛋白质水解成氨基酸、光反应等, A错误; 结合水是细胞结构的重要组成成分, 而液泡中的液体是细胞液, 里面的水可以自由流动, 以游离的形式存在, 为自由水, B错误; 无机盐也可参与有机物的合成, 如 Mg^{2+} 是叶绿素的组成成分, Fe^{2+} 是血红蛋白的组成成分, C错误; 无机盐多以离子形式存在, 对维持生命活动有重要作用, 如哺乳动物血液中缺钙离子会出现抽搐等症状, D正确。

【练真题 备高考】

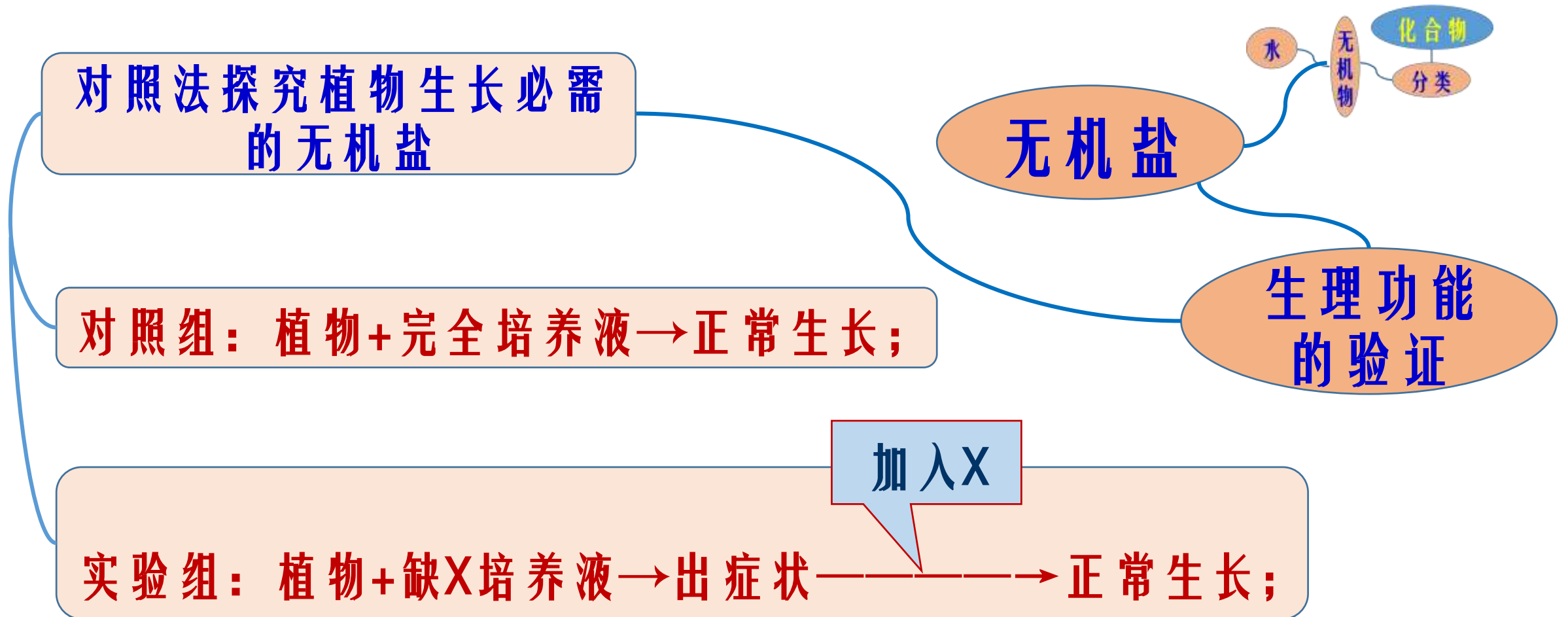
4. (2019海南单科, 8, 2分) 植物细胞中水和矿质元素离子会表现出某些特点。下列叙述错误的是()

- A. 根细胞中的 K^+ 不能以自由扩散的方式进入土壤溶液中
- B. 矿质元素离子在细胞内积累可引起外界溶液中的水进入细胞
- C. 根细胞吸收的矿质元素能够以离子的形式贮存在液泡中
- D. 叶肉细胞中参与光合作用光反应阶段的水分子属于结合水

答案 D 本题考查水和无机盐在植物细胞中的存在形式和相关功能,辨析根细胞中 K^+ 跨膜运输方式、离子在细胞内积累的后果等,要求考生具备科学思维素养中的演绎与推理、归纳与概括等要素。根细胞中的 K^+ 不能以自由扩散的方式进入土壤溶液中, K^+ 跨膜运输需要载体,自由扩散不需要载体,A正确;矿质元素离子在细胞内积累会引起细胞液浓度增大,进而发生渗透吸水,故会引起外界溶液中的水进入细胞的量多于出细胞的量,B正确;细胞内无机盐大多以离子形式存在,根细胞吸收的矿质元素能够以离子的形式贮存在液泡中,C正确;叶肉细胞中参与光合作用光反应阶段的水分子属于自由水,D错误。

概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物



【练真题 备高考】

5. (2018西北师大附中模拟-节选) 镁元素是叶绿体的重要组成元素，植物体缺少镁元素会导致叶片发黄，影响光合作用。

请设计实验验证镁是植物必需的矿质元素。

实验材料：某种植物幼苗若干、完全培养液、缺镁培养液；

写出该实验的设计思路：

_____。

【练真题 备高考】

5. (2018西北师大附中模拟-节选) 镁元素是叶绿体的重要组成元素，植物体缺少镁元素会导致叶片发黄，影响光合作用。

请设计实验验证镁是植物必需的矿质元素。

实验材料：某种植物幼苗若干、完全培养液、缺镁培养液；

写出该实验的设计思路：_____。

【解析】1、植物的生长需要多种无机盐，无机盐必须溶解在水中植物才能吸收利用。

2、探究实验要求遵循变量唯一原则，及除控制变量不同外，其他条件均相同。

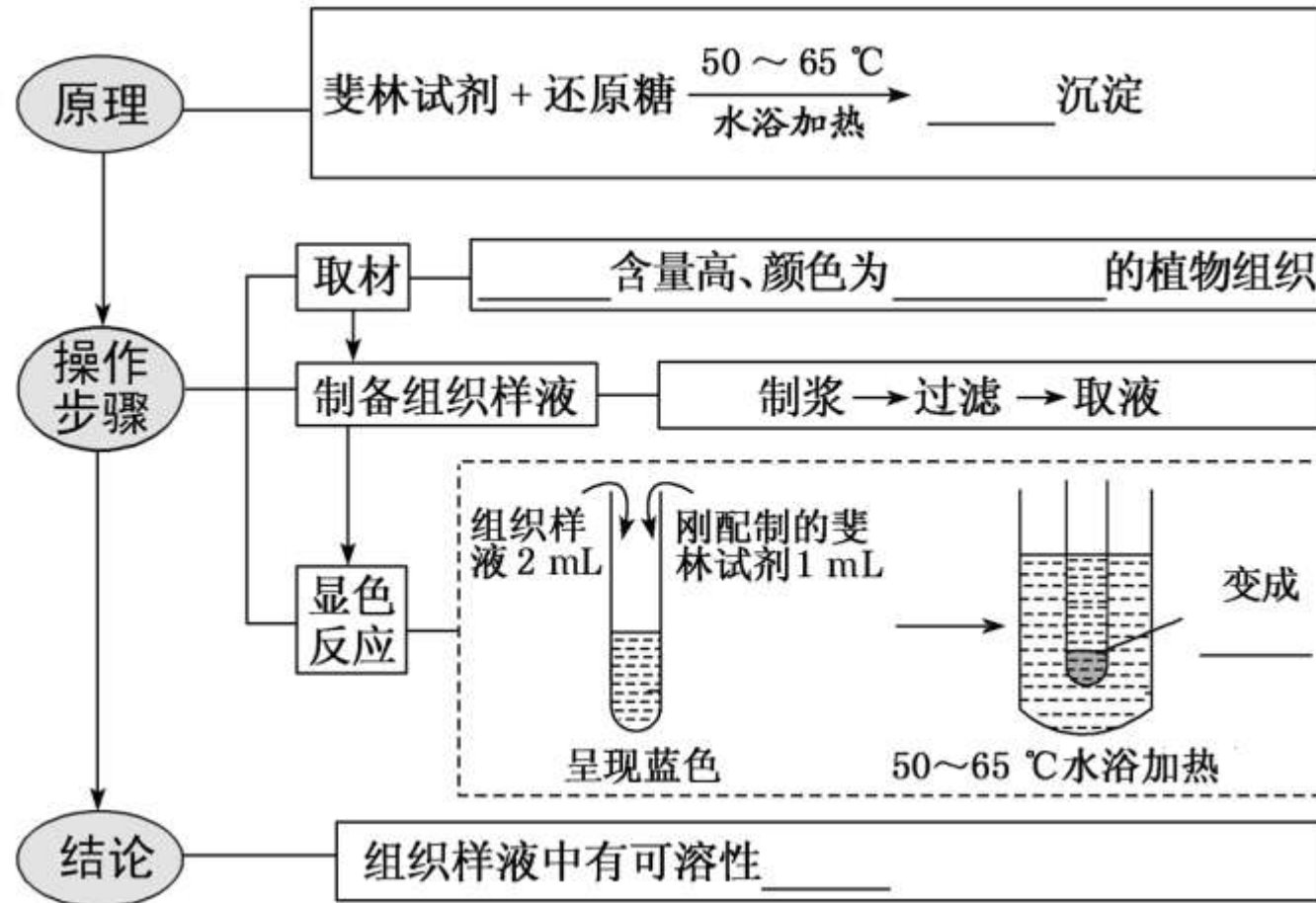
要验证镁是植物必需的矿质元素，则该实验的自变量是否含有镁离子。已知植物体缺少镁元素会导致叶片发黄，所以因变量是植物的生长发育状况，可用叶片是否变黄作为观察指标。因此实验的设计思路为：

取生理状况相同的植物幼苗若干等分成A、B两组，分别用完全培养液培养（A组），缺镁培养液培养（B组），培养一段时间后，观察两组叶片是否变黄，若B组叶片发黄，再补充镁离子，观察是否能恢复。

概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物——物质检测

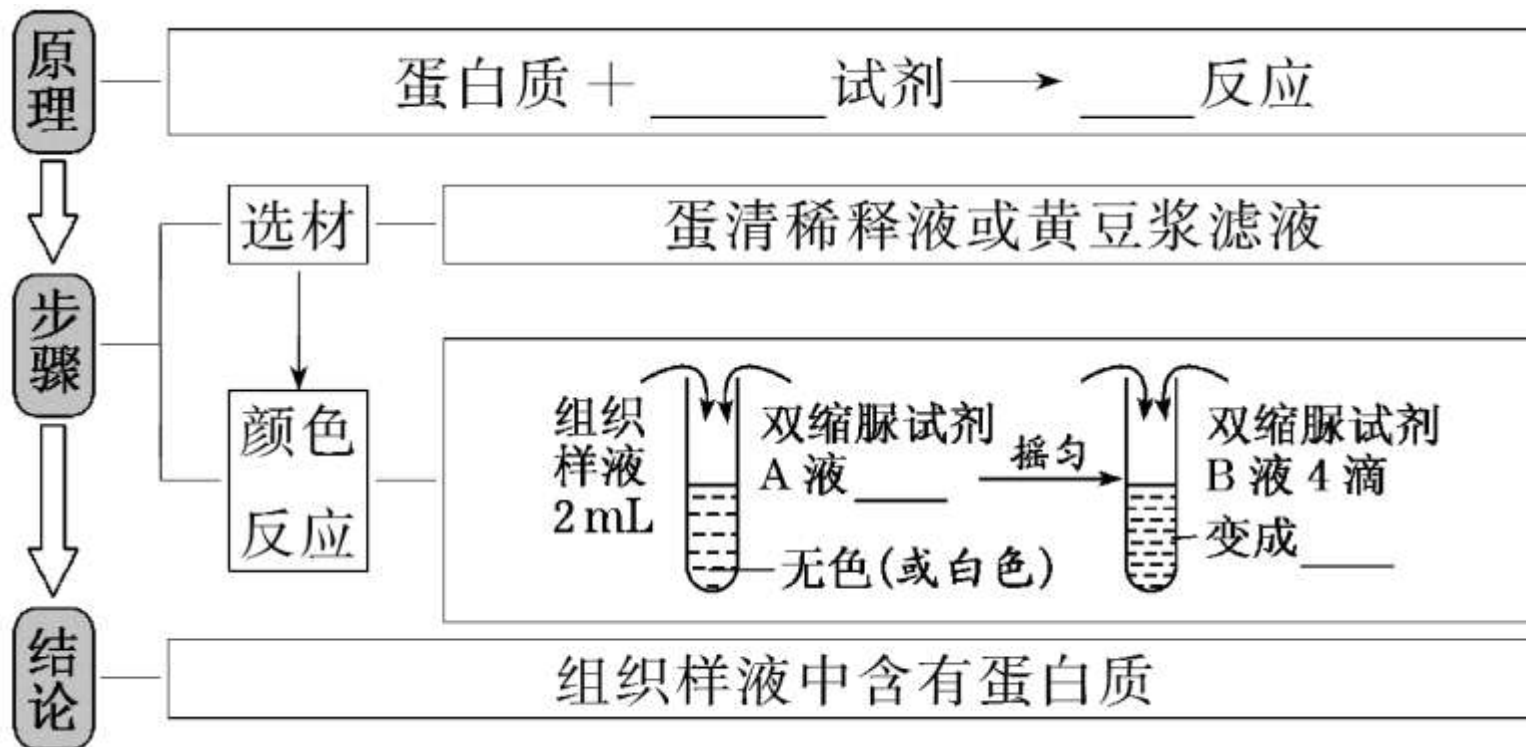
还原糖的检测



概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物——物质检测

蛋白质的检测



概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物——物质检测

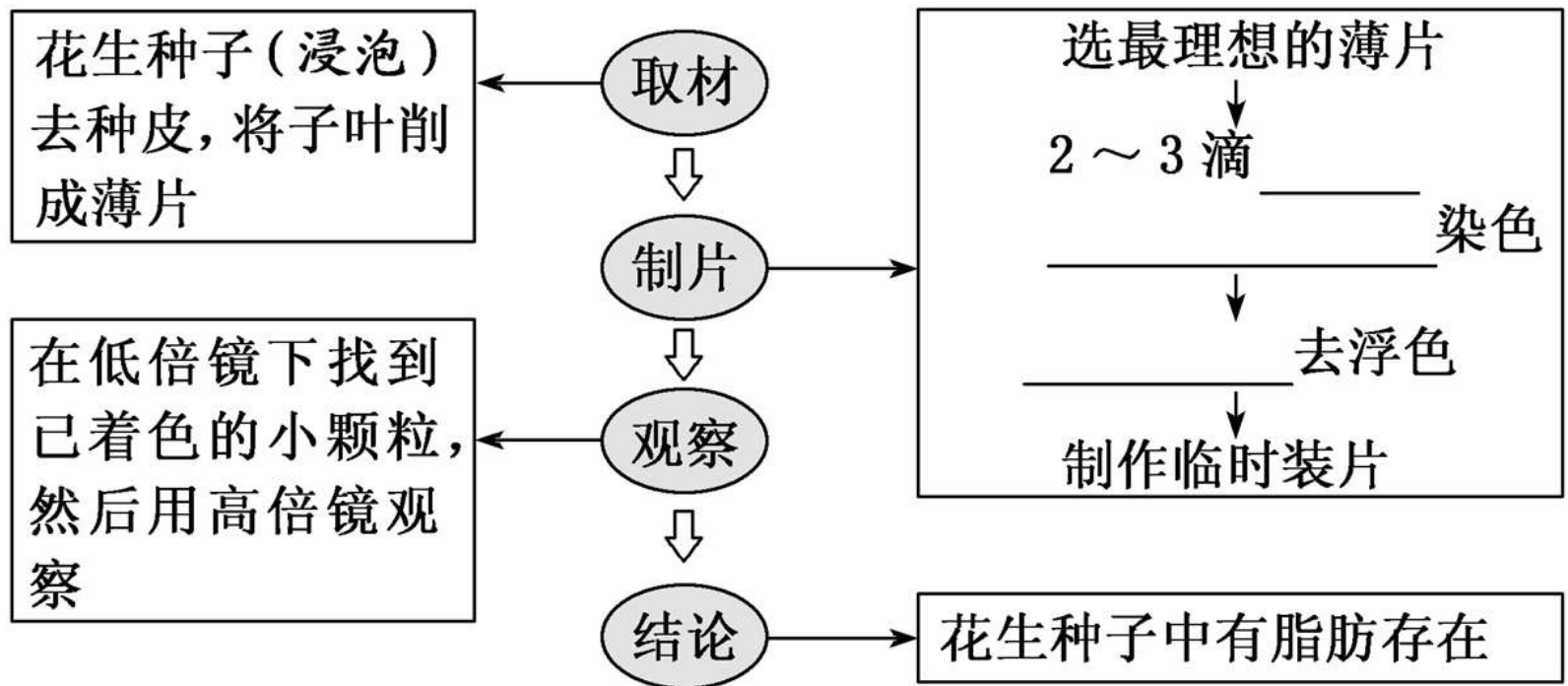
脂肪的检测

(1)检测原理：脂肪 + 苏丹Ⅲ (或苏丹Ⅳ)染液 → 橘黄色 (或红色)。

(2)检测步骤

方法一：花生种子匀浆 + 3滴苏丹Ⅲ (或苏丹Ⅳ)染液 → 橘黄色 (或红色)。

方法二：



概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物——物质检测

概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

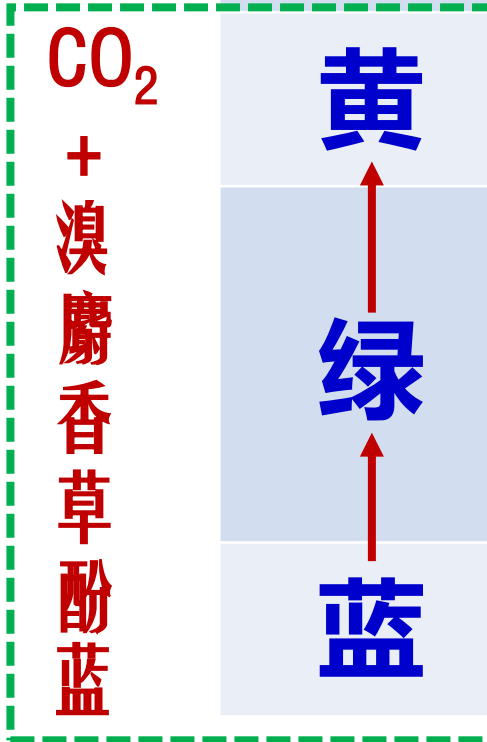
一、细胞中的化合物——物质检测

物质	试剂	颜色	备注
还原糖			
蛋白质			
脂肪			
淀粉			
DNA RNA			
酒精			
CO ₂			

概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的化合物——物质检测

颜色	原理
红	①还原糖 + 斐林试剂 $\xrightarrow{\text{水浴加热}}$ 砖红色沉淀 ②脂肪 + 苏丹IV染液 \rightarrow 红色 ③RNA + 吡罗红溶液 \rightarrow 红色 ④染色体(质) + 醋酸洋红液 \rightarrow 红色
黄	①脂肪 + 苏丹III染液 \rightarrow 橘黄色 ②叶绿体中色素分离的滤纸条中: 胡萝卜素 \rightarrow 橙黄色, 叶黄素 \rightarrow 黄色
绿	①DNA + 甲基绿溶液 \rightarrow 绿色 ②线粒体 + 健那绿染液 \rightarrow 蓝绿色 ③酒精 + 橙色的重铬酸钾溶液 $\xrightarrow{\text{在酸性条件下}}$ 灰绿色 ④叶绿体中色素分离的滤纸条中: 叶绿素b \rightarrow 黄绿色, 叶绿素a \rightarrow 蓝绿色
蓝	淀粉 + 碘液 \rightarrow 蓝色
紫	①染色体(质) + 龙胆紫溶液 \rightarrow 紫色 ②蛋白质 + 双缩脲试剂 \rightarrow 紫色



【练真题 备高考】

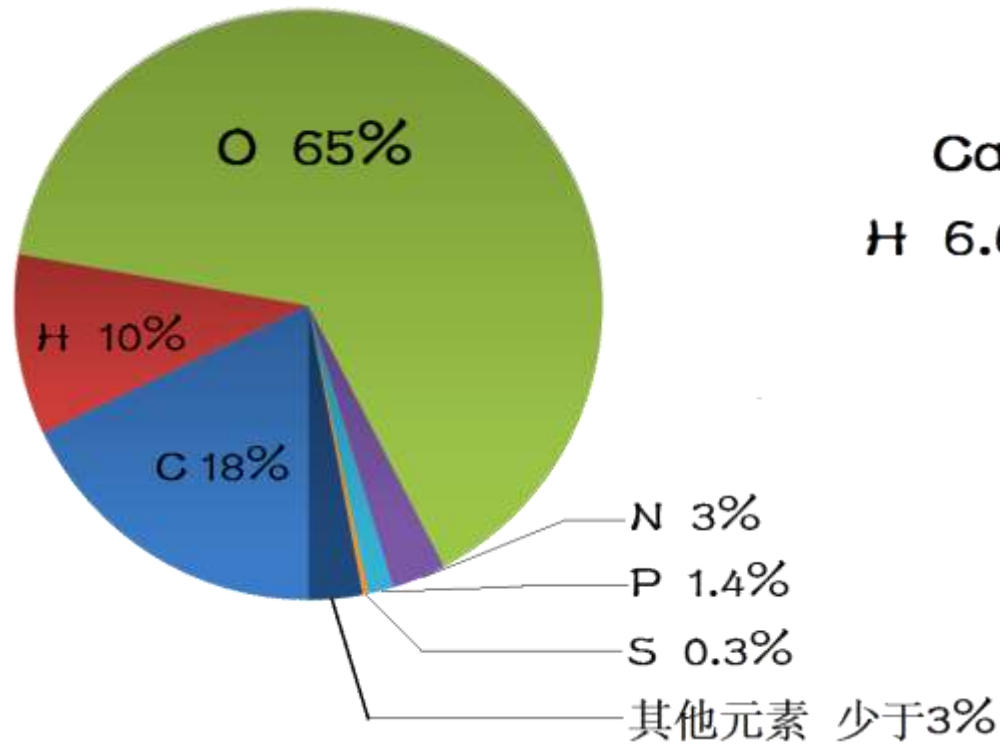
6. (2020湖北天门、仙桃、潜江联考, 6) 下列有关实验的叙述, 正确的是 ()
- A. 淀粉、葡萄糖、麦芽糖分别与斐林试剂混合并水浴加热后都会出现砖红色沉淀
 - B. 花生子叶用苏丹IV染液染色后用显微镜观察, 可看到橘黄色颗粒
 - C. 黄豆组织样液中加0.01 g / m L 的 CuSO_4 溶液摇匀, 再加0.1 g / m L 的NaOH溶液后会出现紫色
 - D. 台盼蓝是细胞活性染料, 可用来检测细胞膜的完整性

答案 D 淀粉不是还原糖, 与斐林试剂混合后水浴加热不会出现砖红色沉淀, A 错误; 花生子叶用苏丹IV染液染色后用显微镜观察, 可看到红色颗粒, B 错误; 黄豆组织样液中含有蛋白质, 与双缩脲试剂反应呈紫色, 但加入双缩脲试剂时, 应先加0.1 g / m L 的NaOH溶液, 再加0.01 g / m L 的 CuSO_4 溶液, C 错误; 台盼蓝是细胞活性染料, 可通过检测细胞膜是否完整而判断细胞的死活, 活细胞不会被染成蓝色, 而死细胞会被染成蓝色, D 正确。

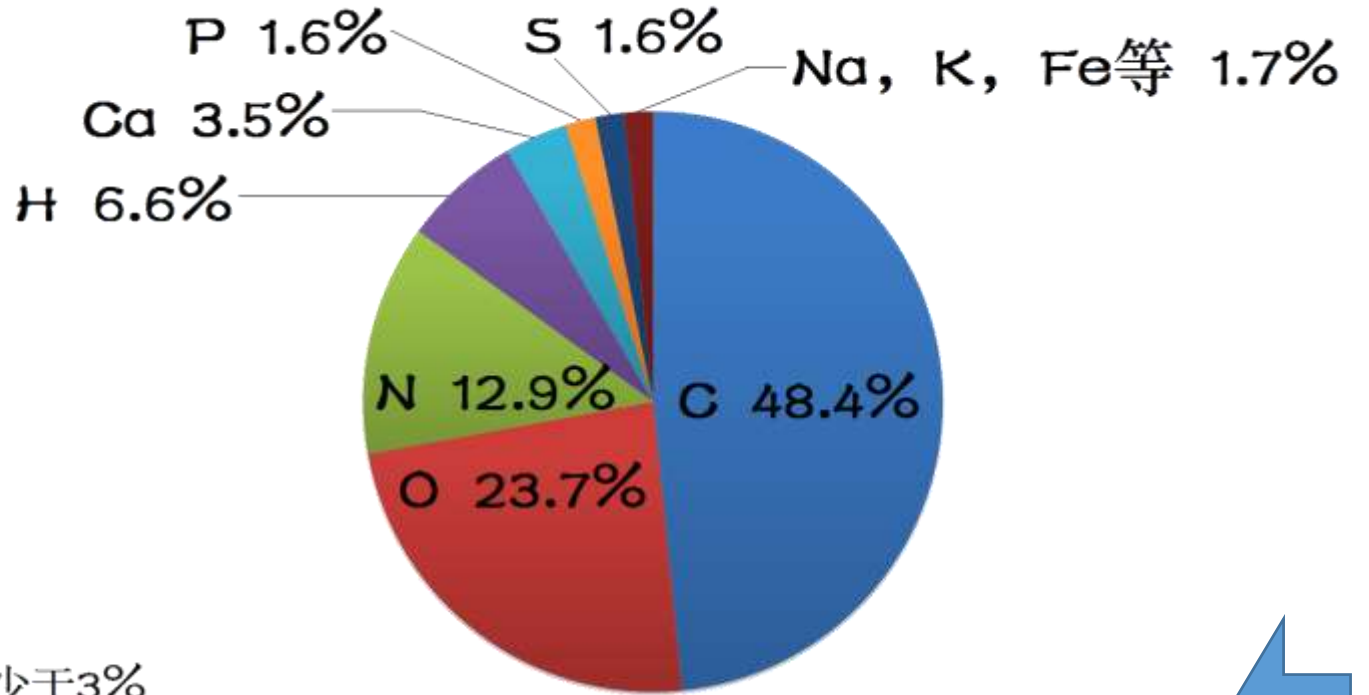
概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的元素

各种元素在细胞中的比重



鲜重中比例

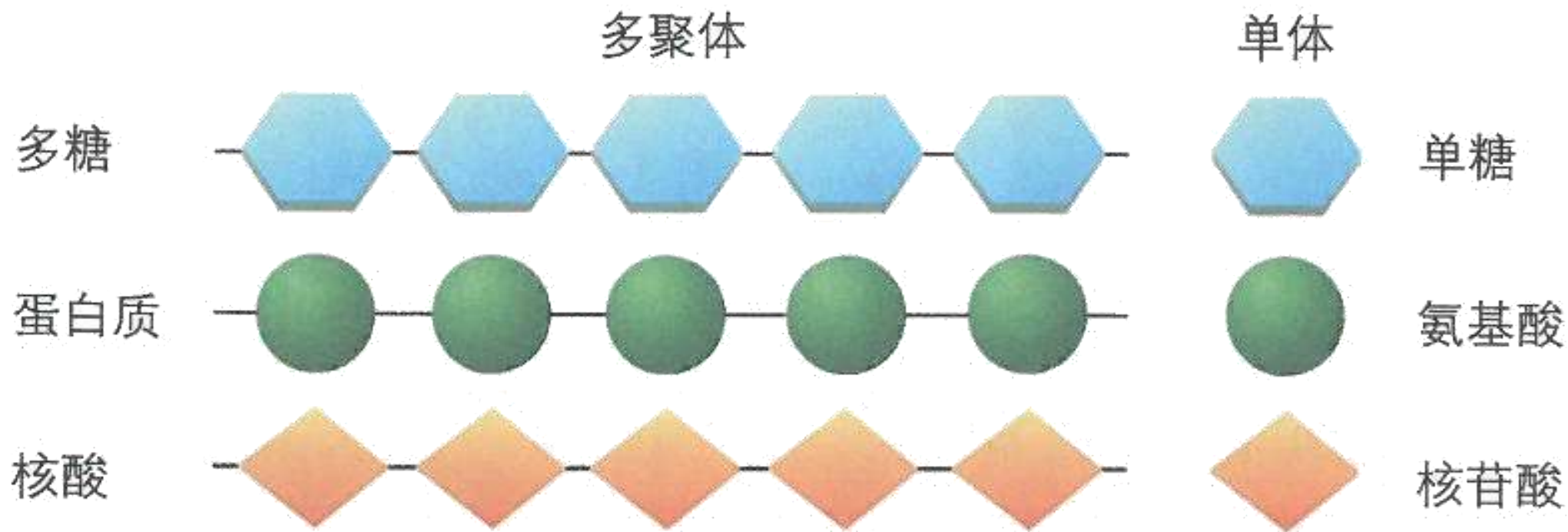


干重中比例



概念1 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位

一、细胞中的元素



▲ 图 2-17 生物大分子是由许多单体连接成的多聚体





祝你進步 學業有成

ZHU NI JIN BU XUE YE YOU CHENG