



教育图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30<sup>+</sup>年专注教育行业

# 全品 选考复习方案

主编：肖德好

北京  
专版

听课手册  
生物

新高考

AI智慧教辅

索取二维码  
贴此处  
激活享受服务

AI时代就该用AI学习  
遇到问题快扫我



 延边教育出版社

# CONTENTS 目录



讲课智能体



扫码添加全品伴学师  
获取学习服务

## 01 第一部分 分子与细胞

- 第 1 讲 组成细胞的元素和化合物····· 001  
课时作业 1 组成细胞的元素、化合物及糖类和脂质  
课时作业 2 蛋白质和核酸
- 第 2 讲 细胞的结构与功能····· 005  
课时作业 3 走近细胞、细胞膜与细胞核  
课时作业 4 细胞器之间的分工合作  
阶段测评卷(一)
- 第 3 讲 细胞的物质输入和输出····· 009  
课时作业 5 物质出入细胞的方式(一)  
课时作业 6 物质出入细胞的方式(二)
- 第 4 讲 酶和 ATP ····· 012  
课时作业 7 酶  
课时作业 8 ATP
- 第 5 讲 细胞呼吸 ····· 015  
课时作业 9 细胞呼吸的方式  
课时作业 10 细胞呼吸原理的应用
- 第 6 讲 光合作用 ····· 020  
课时作业 11 光合作用的过程  
课时作业 12 光合作用的影响因素  
课时作业 13 光合作用与细胞呼吸的综合  
阶段测评卷(二)
- 第 7 讲 细胞的生命历程····· 027  
课时作业 14 细胞的增殖  
课时作业 15 细胞的分化、衰老、死亡和癌变  
阶段测评卷(三)

## 02 第二部分 遗传与进化

- 第 8 讲 遗传的细胞学基础····· 032  
课时作业 16 减数分裂(一)  
课时作业 17 减数分裂(二)

- 第 9 讲 遗传规律····· 035  
课时作业 18 分离定律  
课时作业 19 自由组合定律  
课时作业 20 基因互作  
课时作业 21 连锁互换
- 第 10 讲 伴性遗传与人类遗传病····· 041  
课时作业 22 基因在染色体上和伴性遗传  
课时作业 23 人类遗传病  
阶段测评卷(四)
- 第 11 讲 遗传的分子基础····· 046  
课时作业 24 DNA 是主要的遗传物质  
课时作业 25 DNA 的结构和复制  
课时作业 26 基因表达  
课时作业 27 基因表达与性状的关系  
阶段测评卷(五)
- 第 12 讲 生物的变异与进化(含育种)····· 052  
课时作业 28 基因突变和基因重组  
课时作业 29 染色体变异  
课时作业 30 育种  
课时作业 31 生物的进化  
阶段测评卷(六)

## 03 第三部分 稳态与调节

- 第 13 讲 神经调节····· 060  
课时作业 32 神经调节的结构基础和基本方式  
课时作业 33 神经冲动的产生、传导和传递  
课时作业 34 神经系统的分级调节和人脑的高级功能  
课时作业 35 神经调节的综合分析  
阶段测评卷(七)

第 14 讲	人体的内环境稳态及体液调节	067
	课时作业 36 人体的内环境与稳态	
	课时作业 37 体液调节	
	课时作业 38 体液调节与神经调节的关系	
	阶段测评卷(八)	

第 15 讲	免疫调节	074
	课时作业 39 免疫系统的组成和功能	
	课时作业 40 特异性免疫(一)	
	课时作业 41 特异性免疫(二)	
	课时作业 42 免疫失调及免疫学应用	
	阶段测评卷(九)	

第 16 讲	植物生命活动的调节	080
	课时作业 43 植物生长素	
	课时作业 44 其他植物激素及植物生长调节剂	
	课时作业 45 参与植物生命活动调节的环境因素	
	阶段测评卷(十)	

## 04 第四部分 生物与环境

第 17 讲	种群与群落	085
	课时作业 46 种群及其动态	
	课时作业 47 群落的结构	
	课时作业 48 群落的主要类型和群落的演替	
	阶段测评卷(十一)	

第 18 讲	生态系统及生态工程	093
	课时作业 49 生态系统的结构和功能(一)	
	课时作业 50 生态系统的结构和功能(二)	
	课时作业 51 生态系统的稳定性及保护	
	课时作业 52 人与环境	
	阶段测评卷(十二)	

## 05 第五部分 生物技术与工程

第 19 讲	发酵工程	102
	课时作业 53 传统发酵技术的应用	
	课时作业 54 微生物的培养技术及应用	
	课时作业 55 发酵工程及其应用	
	阶段测评卷(十三)	

第 20 讲	细胞工程	108
	课时作业 56 植物细胞工程	
	课时作业 57 动物细胞工程(一)	
	课时作业 58 动物细胞工程(二)	
	课时作业 59 胚胎工程	
	阶段测评卷(十四)	

第 21 讲	基因工程	117
	课时作业 60 基因工程的基本工具	
	课时作业 61 基因工程的基本操作程序及应用(一)	
	课时作业 62 基因工程的基本操作程序及应用(二)	
	课时作业 63 蛋白质工程和生物技术的安全性与伦理问题	
	阶段测评卷(十五)	

## 06 第六部分 实验探究与科学思维

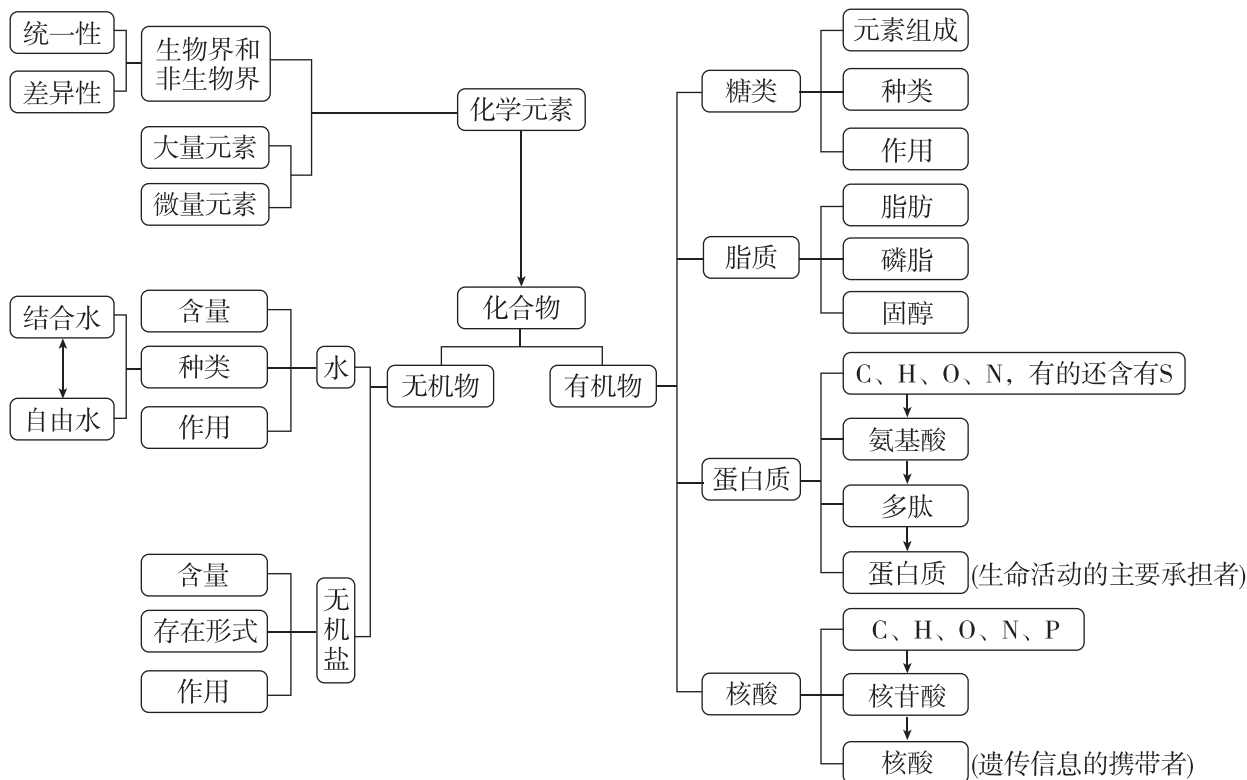
第 22 讲	教材基础实验	127
	课时作业 64 教材基础实验(一)	
	课时作业 65 教材基础实验(二)	
第 23 讲	科学思维与实验探究	131
	课时作业 66 推理分析	
	课时作业 67 论证分析	
	课时作业 68 对照分析	
	课时作业 69 评价分析	
	课时作业 70 上下游关系分析	
	阶段测评卷(十六)	

## 第1讲 组成细胞的元素和化合物



讲课智能体

### 知识框架



### 必备知识梳理

#### 一、组成细胞的元素

##### 1. 分类

- (1) 大量元素: C、H、O、N、P、        、K、Ca、        等。  
 (2) 微量元素:         、Mn、        、        、B、Mo 等。微量元素虽然含量少,但也是必需元素。

##### 2. 存在形式

大多数以        的形式存在。

#### 二、细胞中的无机物

##### 1. 细胞中的水

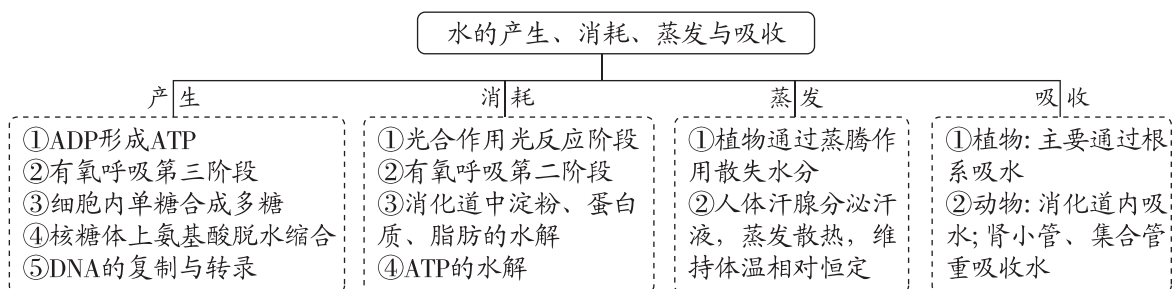
- (1) 水是构成细胞的重要成分,也是活细胞中        最多的化合物。  
 (2) 水的两种存在形式

存在形式	<u>        </u> 水	<u>        </u> 水
特点	绝大部分水呈游离状态,可以自由流动	一部分水与细胞内的其他物质相结合
功能	①细胞内良好的溶剂;②为细胞提供液体环境; ③参与生化反应;④运送营养物质和代谢废物	组成细胞结构(与蛋白质、多糖等结合失去流动性和溶解性)
关系	自由水 $\rightleftharpoons$ 结合水	

### (3)自由水、结合水与细胞代谢的关系

自由水与结合水的比值越大,细胞代谢越\_\_\_\_\_,但抗逆性越\_\_\_\_\_ ;比值越小,代谢强度\_\_\_\_\_,但抗寒、抗旱、抗热等抗逆性越\_\_\_\_\_。

### 【拓展延伸】



## 2. 细胞中的无机盐

(1)含量:很少,仅占细胞鲜重的1%~1.5%。

(2)存在形式:大多数以\_\_\_\_\_形式存在。

(3)作用及示例

作用	示例
组成复杂的化合物	_____ → 叶绿素; _____ → 血红素; I → 甲状腺激素; P → ATP、核酸
维持细胞和生物体的生命活动	_____ → 过高导致肌无力,过低导致抽搐; _____ → 维持心肌舒张,保持心肌正常兴奋性等; _____ → 缺乏导致神经、肌肉细胞兴奋性降低,最终引发肌肉酸痛、无力等
维持细胞的酸碱平衡	_____ 是血浆中重要的缓冲对
维持渗透压	细胞外液渗透压的90%以上来源于 _____ 和 _____

## 三、细胞中的有机物

### 1. 细胞中的糖类和脂质

项目	糖类	脂质
元素组成	一般为 C、H、O	主要为 C、H、O,有的还含有 N 和 P
种类	单糖 _____ (细胞生命活动的主要能源物质)、果糖、半乳糖、核糖和脱氧核糖等	脂肪 细胞内良好的储能物质
	二糖 蔗糖、麦芽糖、乳糖等	磷脂 构成细胞膜、细胞器膜等膜结构的重要成分
	多糖 淀粉和纤维素是 _____ 细胞中的多糖; _____ 和 _____ 是细胞内的重要储能物质,糖原主要分布在人和动物的 _____ 和 _____ 中, _____ 广泛存在于甲壳类动物和昆虫的外骨骼中	固醇 胆固醇(构成动物细胞膜的重要成分)、性激素(促进人和动物生殖器官的发育以及生殖细胞的形式)、维生素 D(促进钙和磷的吸收)
区别	与糖类不同的是,脂质分子中氧的含量远远低于糖类,而氢的含量更高。因此等质量的脂肪与糖类氧化分解时,脂肪氧化分解消耗 O <sub>2</sub> 多,产生 H <sub>2</sub> O 多,释放能量多	
联系	糖类供应充足时,可以大量转化为脂肪;而脂肪一般只在糖类供能不足时,才会分解供能,而且不能大量转化为糖类	

## 2. 蛋白质是生命活动的主要承担者

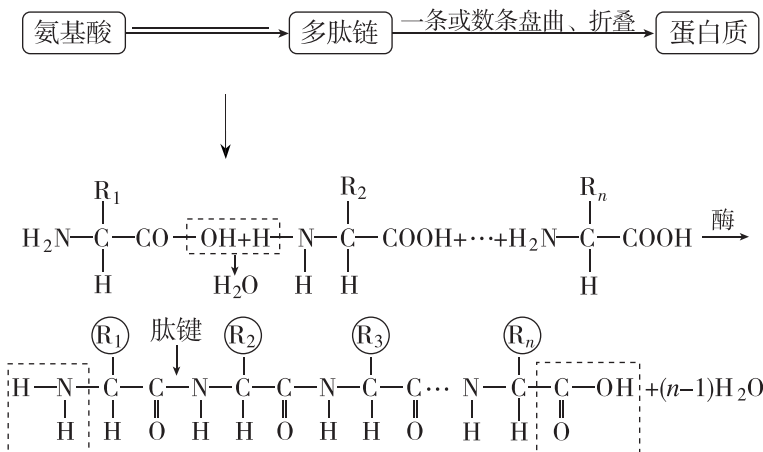
(1) 蛋白质的元素组成：\_\_\_\_\_。

(2) 种类：根据人体细胞是否能够直接合成分为\_\_\_\_\_氨基酸(8种)和\_\_\_\_\_氨基酸(13种)。

(3) 组成蛋白质的基本单位是\_\_\_\_\_，结构通式是  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH}$ 。

$$\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

(4) 蛋白质的结构层次



### 警示

高温、过酸、过碱、重金属盐等因素导致蛋白质的空间结构发生了不可逆的变化，使其丧失了生物活性，但是其肽键一般不断裂。

(5) 蛋白质的结构多样性决定功能多样性

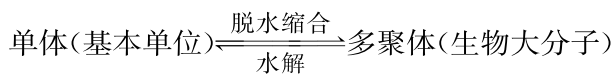
① 蛋白质结构多样性的原因：氨基酸\_\_\_\_\_不同；氨基酸\_\_\_\_\_不同；氨基酸形成肽链时，\_\_\_\_\_不同；肽链的\_\_\_\_\_不同。

② 功能多样性：参与构成细胞的结构；催化(多数酶)；\_\_\_\_\_ (血红蛋白、转运蛋白)；\_\_\_\_\_ (蛋白质类激素)；免疫(抗体)。

## 3. 核酸是遗传信息的携带者

项目	DNA(脱氧核糖核酸)	RNA(核糖核酸)
元素组成	C、H、O、N、P	
结构	一般为双链，呈反向平行的双螺旋结构	一般为单链
基本单位	脱氧核苷酸	核糖核苷酸
含氮碱基	A、____、C、G	A、____、C、G
分布	真核细胞	细胞质基质(mRNA、tRNA)、_____(rRNA)，细胞核中也有部分RNA
	原核细胞	拟核、_____
功能	作为遗传物质，携带遗传信息；控制蛋白质合成	RNA病毒的遗传物质；蛋白质合成的直接模板(mRNA)；核糖体组成成分(rRNA)；转运氨基酸(tRNA)；催化(化学本质为RNA的酶)

#### 4. 生物大分子以碳链为骨架



物质	单体	初步水解产物	彻底水解产物	氧化分解产物
多糖 (以淀粉为例)	葡萄糖	麦芽糖、葡萄糖	葡萄糖	CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O
蛋白质	氨基酸	小分子肽和氨基酸	氨基酸	CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O、尿素等
DNA	脱氧核苷酸	四种脱氧核苷酸	含氮碱基(A、T、C、G)、磷酸、脱氧核糖	CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O、尿酸等
RNA	核糖核苷酸	四种核糖核苷酸	含氮碱基(A、U、C、G)、磷酸、核糖	CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O、尿酸等

#### 5. 实验：生物组织中有有机物的检测

项目	还原糖	蛋白质	脂肪
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		
试剂	_____ 试剂	_____ 试剂	_____ 染液
	甲液和乙液混匀后使用	先向试管内注入 A 液,再注入 B 液	
条件	_____	/	/
结果	_____ 沉淀	_____ 色	_____ 色
注意事项	(1) 甲液(NaOH 溶液)、乙液(CuSO <sub>4</sub> 溶液)等量混匀后立即使用; (2) 若样液中不含还原糖,则斐林试剂检验的结果不是无色而是蓝色,即 Cu(OH) <sub>2</sub> 的颜色; (3) 单糖中的葡萄糖、果糖、组成核酸的五碳糖、半乳糖和二糖中的麦芽糖等属于还原糖	先加入 1 mL 双缩脲试剂 A 液(NaOH 溶液,营造碱性环境),摇匀;再加 4 滴双缩脲试剂 B 液(CuSO <sub>4</sub> 溶液),摇匀	苏丹Ⅲ染液易溶于酒精,可用体积分数为 50% 的酒精溶液洗去浮色

### 考点典例探究

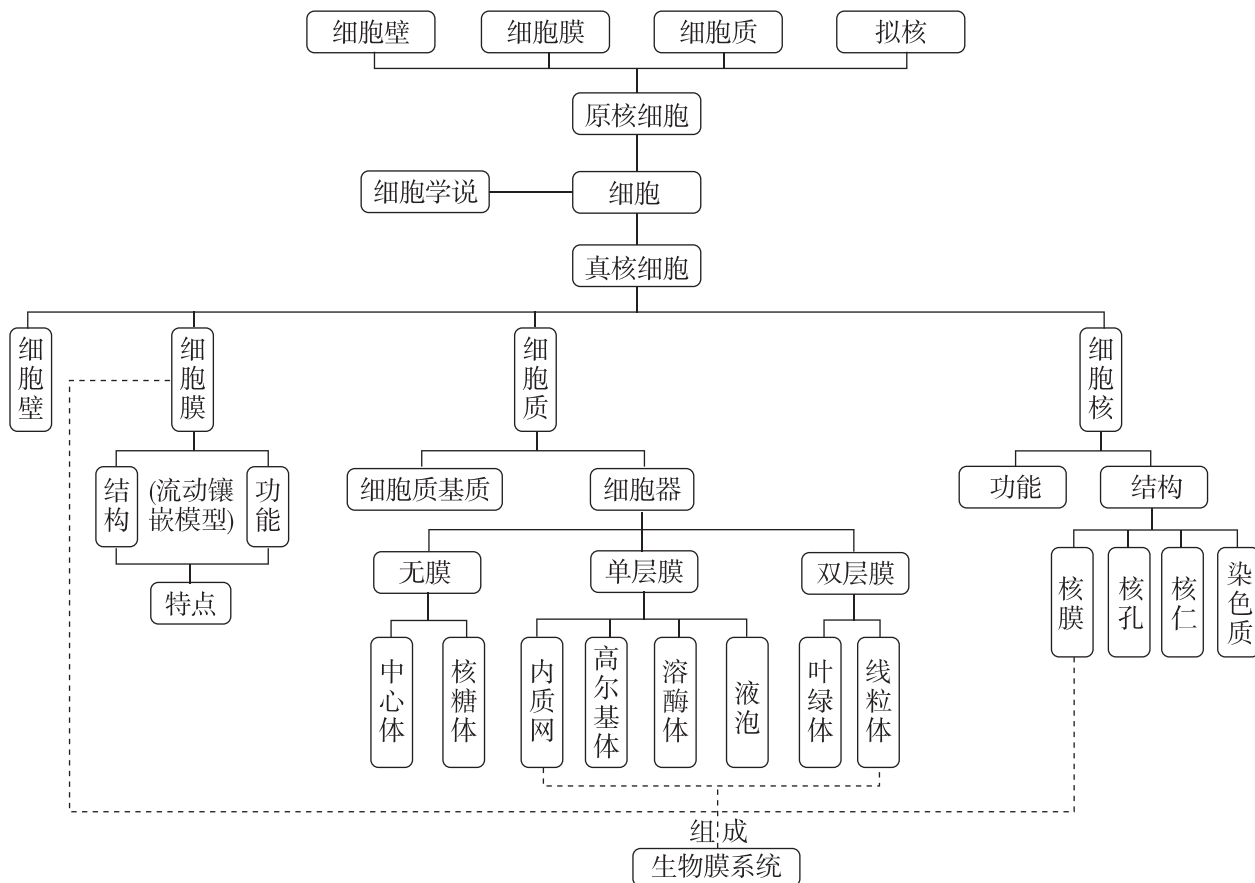
- [2025·北京卷] 2025 年,国家持续推进“体重管理年”行动。为践行“健康饮食、科学运动”,应持有的正确认识是 ( )
  - 饮食中元素种类越多所含能量越高
  - 饮食中用糖代替脂肪即可控制体重
  - 无氧运动比有氧运动更有利于控制体重
  - 在生活中既要均衡饮食又要适量运动
- [2024·北京卷] 科学家证明“尼安德特人”是现代人的近亲,依据的是 DNA 的 ( )
  - 元素组成
  - 核苷酸种类
  - 碱基序列
  - 空间结构
- [2020·北京卷] 蛋白质和 DNA 是两类重要的生物大分子,下列对两者共性的概括不正确的是 ( )
  - 组成元素含有 C、H、O、N
  - 由相应的基本结构单位构成
  - 具有相同的空间结构
  - 体内合成时需要模板、能量和酶

## 第2讲 细胞的结构与功能



讲课智能体

### 知识框架



### 必备知识梳理

#### 一、原核细胞与真核细胞的比较

项目	原核细胞	真核细胞
代表生物	_____ (包括蓝细菌)、支原体	动植物、_____
本质区别	_____	
细胞壁	除_____外均具有细胞壁,细胞壁成分主要为肽聚糖	植物细胞壁的主要成分是_____和果胶,大多数真菌细胞壁的主要成分是_____,动物细胞没有细胞壁
细胞器	仅有_____	有多种细胞器
是否遵循遗传规律	_____孟德尔遗传规律	有性生殖_____ (填“核”或“质”)基因的遗传遵循孟德尔遗传规律
变异类型	_____,某些情况下也可以发生基因重组(如转化)	基因突变、基因重组和染色体变异
细胞分裂方式	二分裂	有丝分裂、_____和减数分裂
转录和翻译	转录、翻译可_____进行	先在细胞核内转录,后在细胞质(核糖体)内翻译

项目	原核细胞	真核细胞
DNA 存在形式	拟核:大型环状 质粒:小型环状	细胞核内:_____ 细胞质内:在_____中裸露存在
相同点	(1)都有细胞膜与细胞质,细胞质中都有核糖体 (2)都有 DNA 和 RNA,都以 DNA 作为遗传物质	

## 二、细胞膜

### 1. 功能

(1)将细胞与外界环境分隔开(保障了\_\_\_\_\_的相对稳定)。

(2)控制物质进出细胞。

(3)进行\_\_\_\_\_。

**[注意]** 细胞间信息交流的方式包括化学信号传导(如激素、神经递质)、膜直接接触(如精卵结合、免疫细胞间传递信息)、胞间连接与通讯(如胞间连丝)。

### 2. 组成成分

主要成分:\_\_\_\_\_。少量成分:\_\_\_\_\_。功能越复杂的细胞膜,蛋白质的\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_就越多。

**[注意]** 细胞膜中的脂质主要为磷脂,动物细胞膜中还有少量的胆固醇。

### 3. 结构——流动镶嵌模型

(1)结构特点:流动性(主要表现为构成膜的磷脂分子可以侧向自由移动,膜中的蛋白质大多也能运动)。

(2)基本支架:\_\_\_\_\_。

(3)糖被

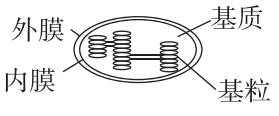
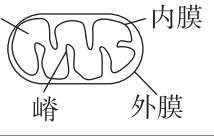
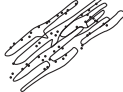

①定义:细胞膜外表面的糖类分子和蛋白质分子结合形成糖蛋白,或与脂质结合形成糖脂,这些糖类分子叫作糖被。




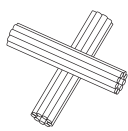
②功能:与细胞表面的识别、细胞间的信息传递等相关。

## 三、细胞质

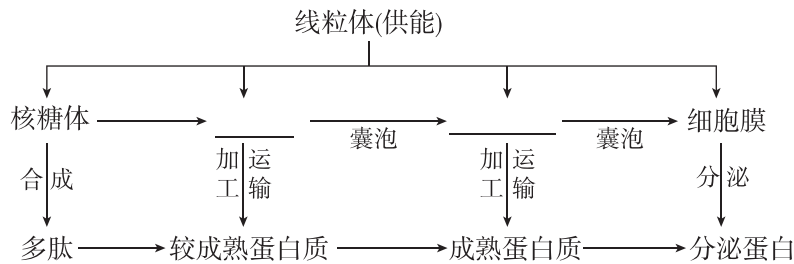
### 1. 细胞器

(1)细胞器之间的分工

分类	名称	结构	特点
双层膜 细胞器	_____		具有 DNA、RNA、核糖体及与光合作用有关的酶和色素,是绿色植物光合作用的场所
	_____		具有 DNA、RNA、核糖体及与有氧呼吸有关的酶,是有氧呼吸的主要场所
叶绿体和线粒体的共同点			均与能量代谢相关;均具有核糖体、DNA 和 RNA,可完成_____的复制和_____的合成,为半自主性细胞器
单层膜 细胞器	内质网		包括光面内质网(是_____的合成场所)、粗面内质网(参与蛋白质的合成、_____和运输)
	高尔基体		主要对来自内质网的蛋白质进行加工、_____、包装和运输;在植物细胞中参与_____的形成;参与溶酶体的形成

分类	名称	结构	特点
单层膜细胞器	溶酶体		来自高尔基体,内含多种水解酶,可分解衰老、损伤的_____,吞噬并杀死侵入细胞的病毒或细菌
	液泡		内有细胞液,含糖类、无机盐、色素和蛋白质等,可调节植物细胞内的环境,使细胞保持坚挺;富含水解酶,能吞噬衰老、损伤的细胞器,因此其作用与溶酶体相似
无膜细胞器	核糖体		由_____和 rRNA 组成,是_____的合成场所
	中心体		分布在动物和低等植物细胞中,可向外发出星射线(微管)形成纺锤体,参与细胞分裂

(2)细胞器之间的协调配合——分泌蛋白的合成和运输



【拓展延伸】

蛋白质分选的 2 条途径

途径	过程	示意图
翻译后转运途径	在细胞质基质游离核糖体上完成多肽链的合成,然后根据分选信号转运至膜围绕的细胞结构,如线粒体、叶绿体、过氧化物酶体及细胞核,或者成为细胞质基质的可溶性驻留蛋白和骨架蛋白	
共翻译转运途径	蛋白质在游离核糖体上起始合成之后,由信号序列引导转移至粗面内质网,然后信号肽边合成边转入粗面内质网腔,经转运膜泡运至高尔基体加工、包装再分选至溶酶体、细胞膜或分泌到细胞外(分泌蛋白)。此外,内质网与高尔基体本身的蛋白质分选、植物液泡内或膜上蛋白质也是通过该途径完成的	

## 2. 细胞质基质

功能:\_\_\_\_\_的主要场所,有氧呼吸第一阶段与无氧呼吸发生在细胞质基质中。

## 3. 细胞骨架

(1)成分:\_\_\_\_\_。

(2)功能:与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等生命活动密切相关。

## 四、细胞核

1. 功能:控制着细胞的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

### 2. 结构

(1)核膜:双层膜。

(2)核孔:实现核质之间频繁的物质交换和信息交流。大分子物质通过核孔进行运输。

**[注意]**入核的大分子:DNA 聚合酶、RNA 聚合酶、解旋酶、转录因子等;出核的大分子:RNA、核糖体大小亚基等。

(3)染色质:主要由\_\_\_\_\_组成,与染色体是同一物质在细胞不同时期的两种存在状态。

(4)核仁:与 rRNA 的合成以及核糖体的形成有关。

## 五、生物膜系统

1. 组成:\_\_\_\_\_。

### 2. 作用

(1)细胞膜不仅使细胞具有一个相对稳定的内部环境,同时在细胞与外部环境进行物质运输、能量转化和信息传递的过程中起着决定性的作用。

(2)许多重要的化学反应需要酶的参与,广阔的膜面积为多种酶提供了\_\_\_\_\_。

(3)细胞内的生物膜把各种细胞器分隔开,如同一个个小的区室,这样使得细胞内能够同时进行多种化学反应,而不会互相干扰,保证了细胞生命活动\_\_\_\_\_地进行。

## 考点典例探究

### ► 考点一 原核细胞与真核细胞的比较

1. [2024·北京卷] 关于大肠杆菌和水绵的共同点,表述正确的是 ( )

- A. 都是真核生物
- B. 能量代谢都发生在细胞器中
- C. 都能进行光合作用
- D. 都具有核糖体

2. [2022·北京卷] 鱼腥蓝细菌分布广泛,它不仅可以进行光合作用,还具有固氮能力。关于该蓝细菌的叙述,不正确的是 ( )

- A. 属于自养生物
- B. 可以进行细胞呼吸
- C. DNA 位于细胞核中
- D. 在物质循环中发挥作用

3. [2020·北京卷] 丰富多彩的生物世界具有高度的统一性。以下对于原核细胞和真核细胞统一性的表述,不正确的是 ( )

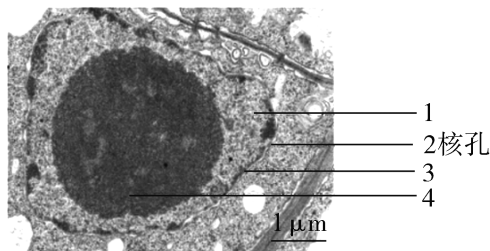
- A. 细胞膜的基本结构是脂双层
- B. DNA 是它们的遗传物质
- C. 在核糖体上合成蛋白质
- D. 通过有丝分裂进行细胞增殖

### ► 考点二 细胞的基本结构

4. [2020·北京卷] 在口腔上皮细胞中,大量合成 ATP 的细胞器是 ( )

- A. 溶酶体
- B. 线粒体
- C. 内质网
- D. 高尔基体

5. [2021·北京卷] 下图是马铃薯细胞局部的电镜照片,1~4 均为细胞核的结构,对其描述错误的是 ( )



- A. 1 是转录和翻译的场所
- B. 2 是核与质之间物质运输的通道
- C. 3 是核与质的界膜
- D. 4 是与核糖体形成有关的场所

6. [2025·西城期末] 溶酶体内含多种水解酶,能分解衰老、损伤的细胞器,溶酶体膜蛋白因糖基化修饰而不会被其水解酶分解。下列关于溶酶体的叙述错误的是 ( )

- A. 由单层磷脂分子和蛋白质组成
- B. 分解衰老细胞器需要适宜 pH
- C. 糖基化可能发生在高尔基体中
- D. 能杀死侵入细胞的细菌或病毒

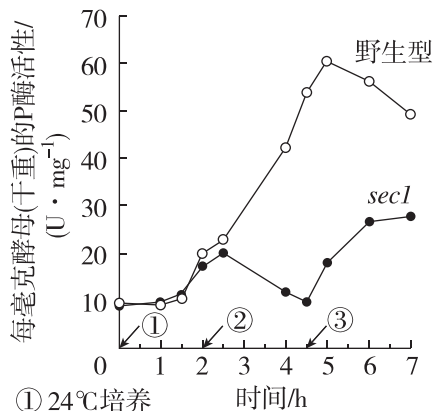
### ► 考点三 综合应用

7. [2022·北京卷] 芽殖酵母属于单细胞真核生物。为寻找调控蛋白分泌的相关基因,科学家以酸性磷酸酶(P 酶)为指标,筛选酵母蛋白分泌突变株并进行了研究。

(1)酵母细胞中合成的分泌蛋白一般通过\_\_\_\_\_作用分泌到细胞膜外。

(2)用化学诱变剂处理,在酵母中筛选出蛋白分泌异常的突变株(*sec1*)。无磷酸盐培养液可促进酵母 P 酶的分泌,分泌到胞外的 P 酶活性可反映 P 酶的量。将酵母置于无磷酸盐培养液中,对 *sec1* 和野生型的胞外 P 酶检测结果如下图所示。据图可知,24 °C 时 *sec1* 和野生型胞外 P 酶随时间而增加。转入 37 °C 后,*sec1* 胞外 P 酶呈

现\_\_\_\_\_的趋势,表现出分泌缺陷表型,表明 *sec1* 是一种温度敏感型突变株。



- ① 24 °C 培养
- ② 转入 37 °C 培养
- ③ 转回 24 °C, 同时加入蛋白合成抑制剂

(3)37 °C 培养 1 h 后电镜观察发现,与野生型相比,*sec1* 中由高尔基体形成的分泌泡在细胞质中大量积累。由此推测野生型 *sec1* 基因的功能是促进\_\_\_\_\_的融合。

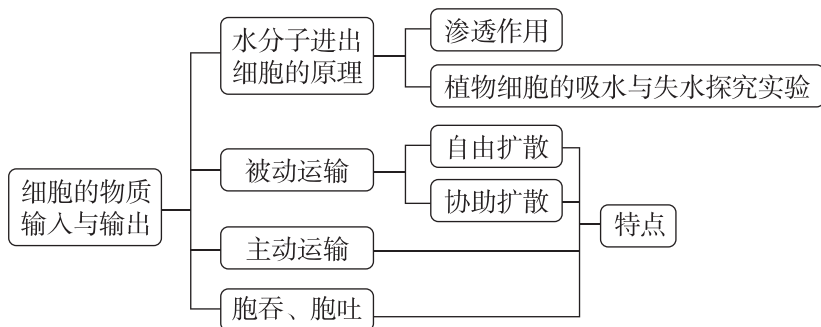
(4)由 37 °C 转回 24 °C 并加入蛋白合成抑制剂后,*sec1* 胞外 P 酶重新增加。对该实验现象的合理解释是\_\_\_\_\_。

(5)现已得到许多温度敏感型的蛋白分泌突变株。若要进一步确定某突变株的突变基因在 37 °C 条件下影响蛋白分泌的哪一阶段,可作为鉴定指标的是突变体\_\_\_\_\_。

- A. 蛋白分泌受阻,在细胞内积累
- B. 与蛋白分泌相关的胞内结构的形态、数量发生改变
- C. 细胞分裂停止,逐渐死亡

## 第 3 讲 细胞的物质输入和输出

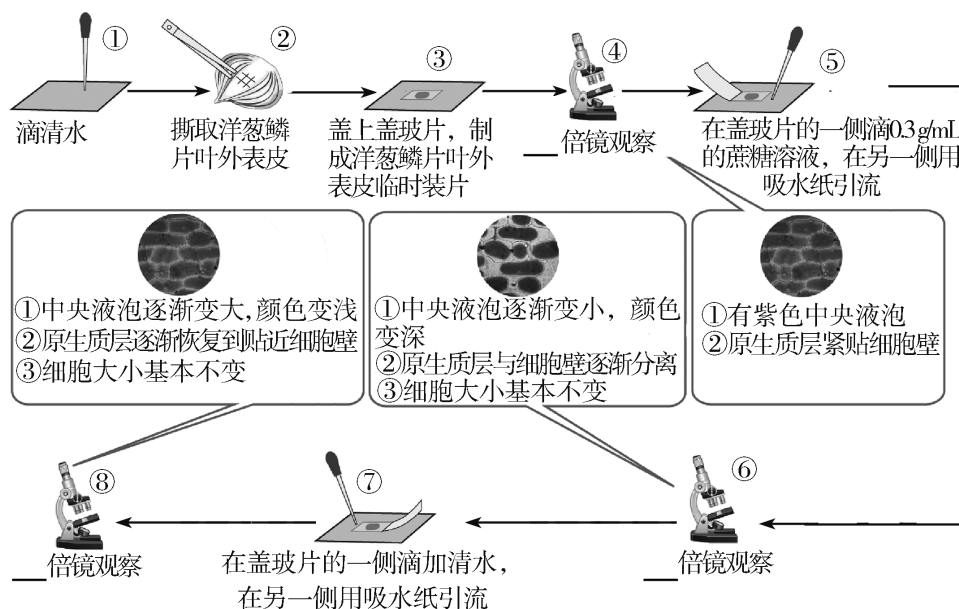
### 知识框架



讲读智能体

## 一、渗透作用

- 概念:** 水分子(或其他\_\_\_\_\_分子)通过半透膜的扩散。
- 条件:** 半透膜(动物:\_\_\_\_\_;植物:\_\_\_\_\_)、半透膜两侧的浓度差。
- 方向:** 水分子从\_\_\_\_\_一侧向水的相对含量低的一侧渗透。
- 实验: 探究植物细胞的吸水和失水**

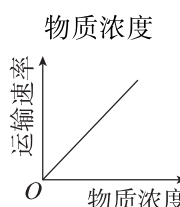
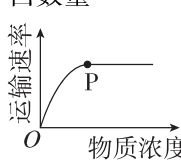
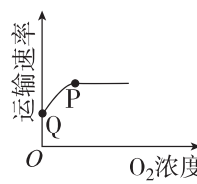


**[注意]** 这个实验三次使用显微镜都是在低倍镜下观察,而且需要保证观察到的是相同的细胞,通过这些细胞自身前后对照判断质壁分离或复原。

## 二、细胞的物质输入和输出

### 1. 几种运输方式的比较

项目	被动运输		主动运输	胞吞	胞吐
	自由扩散	协助扩散			
图例					
方向	浓度梯度运输		浓度梯度运输	进入细胞	排出细胞
特点	_____转运蛋白、_____能量	_____转运蛋白、_____能量	_____载体蛋白、_____消耗能量	_____消耗能量, 依赖于生物膜的_____	
实例	O <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> ; 甘油、乙醇、苯等_____溶性的小分子有机物	通过通道蛋白的物质、葡萄糖进入_____	小肠上皮细胞吸收_____等	白细胞吞噬细菌	分泌蛋白的分泌

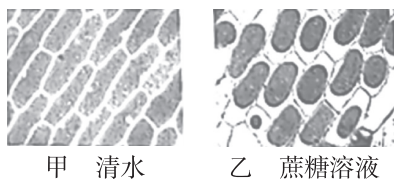
项目	被动运输		主动运输	胞吞	胞吐
	自由扩散	协助扩散			
影响因素	温度(通过影响蛋白质的结构、膜的流动性影响物质运输)				
	 <p>物质浓度 运输速率 物质浓度</p>	 <p>物质浓度、转运蛋白数量 运输速率 物质浓度 提醒:P点之后的限制因素为膜上转运蛋白的数量</p>	 <p>载体蛋白数量、<math>O_2</math>浓度(能量) 运输速率 <math>O_2</math>浓度 提醒:P点之后的限制因素为膜上载体蛋白数量;Q点由无氧呼吸提供能量</p>	<p><math>O_2</math>浓度(能量)</p>	

**2. 转运蛋白:** 转运蛋白可以分为载体蛋白和通道蛋白两种类型。载体蛋白只容许与自身结合部位相适应的分子或离子通过,而且每次转运时都会发生自身构象的改变;通道蛋白只容许与自身通道的直径和形状相适配、大小和电荷相适宜的分子或离子通过。分子或离子通过通道蛋白时,不需要与通道蛋白结合。

### 考点典例探究

#### ► 考点一 渗透作用

1. [2025·北京卷]“探究植物细胞的吸水和失水”实验中,在清水和  $0.3\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$  蔗糖溶液中处于稳定状态的细胞如图。以下叙述错误的是 ( )



- A. 图甲,水分子通过渗透作用进出细胞  
B. 图甲,细胞壁限制过多的水进入细胞  
C. 图乙,细胞失去的水分子是自由水  
D. 与图甲相比,图乙中细胞液浓度小

#### ► 考点二 物质运输的方式

2. [2024·北京卷]胆固醇等脂质被单层磷脂包裹形成球形复合物,通过血液运输到细胞并被胞吞,形成的囊泡与溶酶体融合后,释放胆固醇。以下相关推测合理的是 ( )

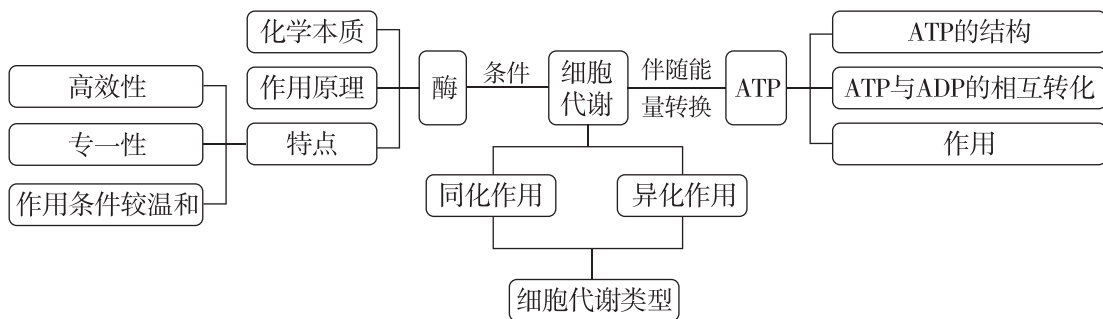
- A. 磷脂分子尾部疏水,因而尾部位于复合物表面  
B. 球形复合物被胞吞的过程,需要高尔基体直接参与  
C. 胞吞形成的囊泡与溶酶体融合,依赖于膜的流动性  
D. 胆固醇通过胞吞进入细胞,因而属于生物大分子
3. [2018·北京卷]细胞膜的选择透过性保证了细胞内相对稳定的微环境。下列物质中,以(自由)扩散方式通过细胞膜的是 ( )
- A.  $\text{Na}^+$       B. 二氧化碳  
C. RNA      D. 胰岛素
4. [2011·北京卷]下列与细胞内物质运输有关的叙述,正确的是 ( )
- A. 叶绿体合成的ATP通过核孔进入细胞核  
B. 氢离子可以通过扩散作用进入液泡内  
C. 溶酶体内的酶由内质网形成的小泡(囊泡)运入  
D. 内质网的膜结构成分可以转移到细胞膜中

# 第4讲 酶和ATP



讲课智能体

## 知识框架



## 必备知识梳理

### 一、酶

1. 概念: 酶是\_\_\_\_\_产生的具有\_\_\_\_\_作用的\_\_\_\_\_,其中绝大多数是\_\_\_\_\_(少数是\_\_\_\_\_ )。

### 2. 特性

- (1) \_\_\_\_\_:与\_\_\_\_\_相比,酶\_\_\_\_\_活化能的作用更显著,催化效率更高。
- (2) \_\_\_\_\_:每一种酶只能催化\_\_\_\_\_化学反应。
- (3)酶的作用条件较\_\_\_\_\_:在\_\_\_\_\_条件下,酶的活性最高。温度和 pH 偏高或偏低,酶活性都会明显降低。过酸、过碱或温度过高,会使酶的\_\_\_\_\_遭到破坏,使酶永久\_\_\_\_\_。在 0 °C 左右时,酶的活性\_\_\_\_\_,但酶的空间结构\_\_\_\_\_,在适宜的温度下酶的活性会升高。因此,酶制剂适宜在\_\_\_\_\_下保存。

### 3. 相关实验

(1)比较过氧化氢在不同条件下的分解

①实验过程

步骤		试管编号			
		对照组		实验组	
		1	2	3	4
一	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 浓度	3%	3%	3%	3%
	剂量	2 mL	2 mL	2 mL	2 mL
二	反应条件	常温	加热	FeCl <sub>3</sub> 溶液	肝脏研磨液
	剂量	2 滴蒸馏水	2 滴蒸馏水	2 滴	2 滴
结果	气泡产生情况	最少	较少	较多	最多
	卫生香复燃情况	不复燃	不复燃	复燃	复燃,较剧烈

②实验结论:加热、FeCl<sub>3</sub> 溶液、过氧化氢酶都能\_\_\_\_\_ ;与无机催化剂 FeCl<sub>3</sub> 相比,过氧化氢酶的催化效率更高,即酶具有\_\_\_\_\_。

(2)淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用

①实验原理:淀粉和蔗糖都是\_\_\_\_\_,它们在酶的催化作用下都能水解成还原糖,斐林试剂能与还原糖反应产生\_\_\_\_\_色沉淀。在淀粉溶液和蔗糖溶液中分别加入淀粉酶,再用斐林试剂鉴定溶液中有无还原糖就可以看出淀粉酶是否只能催化特定的化学反应。

## ②实验过程

试管编号	1	2
注入可溶性淀粉溶液	2 mL	—
注入蔗糖溶液	—	2 mL
注入新鲜的淀粉酶溶液	2 mL	2 mL
60 °C 水浴保温 5 min		
新配制的斐林试剂	2 mL	2 mL
沸水浴 1 min		
实验现象	有砖红色沉淀	没有砖红色沉淀

③实验结论:酶具有\_\_\_\_\_性。

**[注意]** 本实验不用碘液代替斐林试剂的原因是碘液只能检测淀粉是否被水解,而蔗糖分子无论是否被水解都不与碘液反应变色。

### (3)影响酶活性的条件

#### ①探究温度对酶活性的影响

步骤		试管 1	试管 2	试管 3	试管 4	试管 5	试管 6
第一步	2 mL 淀粉溶液	+	—	+	—	+	—
	1 mL 淀粉酶溶液	—	+	—	+	—	+
第二步	分别保温 5 min	冰浴		60 °C 水浴		沸水浴	
第三步	—	将试管 2 中的溶液 倒入试管 1 中混合		将试管 4 中的溶液 倒入试管 3 中混合		将试管 6 中的溶液 倒入试管 5 中混合	
第四步	分别保温 2 min	冰浴		60 °C 水浴		沸水浴	
						用自来水冲凉	
第五步	—	加入 2 滴碘液,观察颜色变化					
实验结果		溶液变蓝		无明显颜色变化		溶液变蓝	

**[注意]** a. 淀粉溶液和淀粉酶溶液必须在对应温度梯度下分别保温一段时间后再混匀。

b. 本实验不宜选用斐林试剂作为检测试剂(使用斐林试剂需水浴加热),不宜选用  $H_2O_2$  溶液(加热条件下会分解)作为实验材料。

#### ②探究 pH 对酶活性的影响(以过氧化氢酶的催化作用为例)

步骤	实验操作内容	试管 1	试管 2	试管 3
1	肝脏研磨液	2 滴	2 滴	2 滴
2	注入等量的不同 pH 的溶液	1 mL pH=7 的缓冲液	1 mL 物质的量浓度为 0.01 mol/L 的 HCl 溶液	1 mL 物质的量浓度为 0.01 mol/L 的 NaOH 溶液

步骤	实验操作内容	试管 1	试管 2	试管 3
3	注入等量的 3% 的 $H_2O_2$ 溶液	2 mL	2 mL	2 mL
4	观察实验现象	有大量气泡产生	有少量气泡产生	有少量气泡产生
5	将点燃的卫生香插入试管内液面的上方	燃烧剧烈	燃烧较弱	燃烧较弱

**[注意]** 探究 pH 对酶活性的影响宜选用过氧化氢和过氧化氢酶,而不宜选用淀粉和淀粉酶。因为溶液的 pH 会影响淀粉的水解,调节 pH 所营造的酸性环境还会干扰斐林试剂(碱性)对淀粉分解的检测,斐林试剂的碱性也会影响淀粉酶的活性。

## 二、ATP(腺苷三磷酸)

1. **功能:** 驱动细胞生命活动的\_\_\_\_\_能源物质。

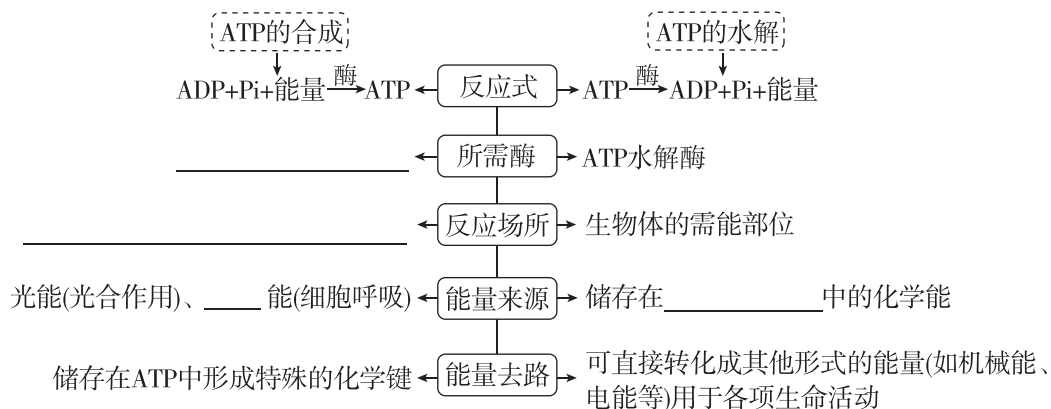
2. **结构简式:** \_\_\_\_\_。

A 代表\_\_\_\_\_,由一分子腺嘌呤与一分子核糖结合而成。

**[注意]** a. “~”代表一种特殊的化学键。由于两个相邻的磷酸基团都带负电荷而相互排斥等原因,使得这种化学键不稳定,末端磷酸基团有较高的转移势能。

b. ATP 水解的过程就是释放能量的过程,1 mol ATP 水解释放的能量高达 30.54 kJ,所以说 ATP 是一种高能磷酸化合物。

### 3. ATP 与 ADP 的相互转化

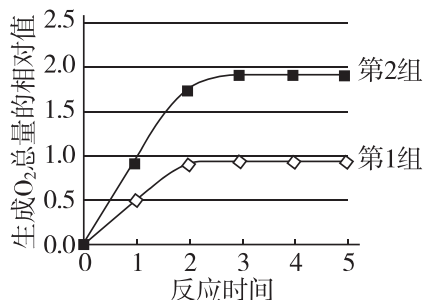


4. ATP 水解释放的磷酸基团使蛋白质等分子磷酸化,这些分子被磷酸化后,\_\_\_\_\_发生变化,\_\_\_\_\_也被改变,因而可以参与特定的化学反应。

5. 细胞内的化学反应可以分成吸能反应和放能反应两大类。前者是需要吸收能量的,如\_\_\_\_\_等;后者是释放能量的,如\_\_\_\_\_等。许多吸能反应与 ATP 水解的反应相联系,由\_\_\_\_\_提供能量;许多放能反应与\_\_\_\_\_相联系,释放的能量储存在 ATP 中,用来为吸能反应直接供能。

▶ 考点一 酶

1. [2025·北京卷] 某种加酶洗衣粉包装袋上注有下列信息:本品含有蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶;洗涤前先浸泡 15~20 min,特别脏的衣物可减少浸泡用水量;请勿使用 60 °C 以上热水。下列叙述错误的是 ( )
- A. 该洗衣粉含多种酶,不适合洗涤纯棉衣物  
 B. 洗涤前浸泡有利于酶与污渍结合催化其分解  
 C. 减少浸泡衣物的用水量可提高酶的浓度  
 D. 水温过高导致酶活性下降
2. [2020·北京卷] 用新鲜制备的含过氧化氢酶的马铃薯悬液进行分解  $H_2O_2$  的实验,两组实验结果如图。第 1 组曲线是在  $pH=7.0, 20\text{ }^\circ\text{C}$  条件下,向 5 mL 1% 的  $H_2O_2$  溶液中加入 0.5 mL 酶悬液的结果。与第 1 组相比,第 2 组实验只做了一个改变。第 2 组实验提高了 ( )



- A. 悬液中酶的浓度  
 B.  $H_2O_2$  溶液的浓度  
 C. 反应体系的温度  
 D. 反应体系的 pH

▶ 考点二 ATP

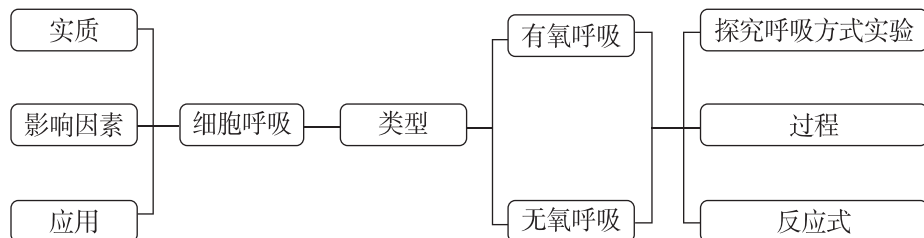
3. [2021·北京卷] ATP 是细胞的能量“货币”,关于 ATP 的叙述错误的是 ( )
- A. 含有 C、H、O、N、P  
 B. 必须在有氧条件下合成  
 C. 胞内合成需要酶的催化  
 D. 可直接为细胞提供能量
4. [2016·北京卷] 葡萄酒酿制期间,酵母细胞内由 ADP 转化为 ATP 的过程 ( )
- A. 在无氧条件下不能进行  
 B. 只能在线粒体中进行  
 C. 不需要能量的输入  
 D. 需要酶的催化

第 5 讲 细胞呼吸



讲课智能体

知识框架



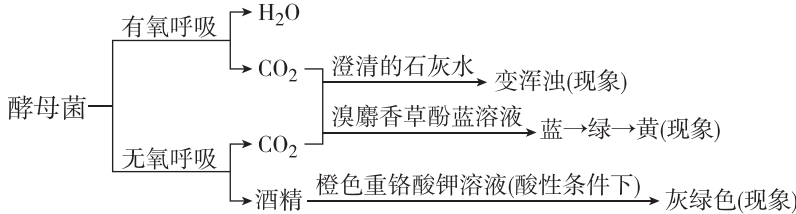
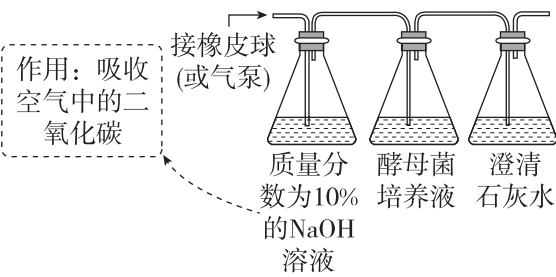
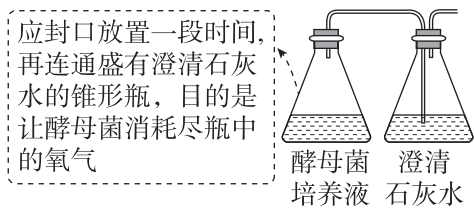
必备知识梳理

一、细胞呼吸的实质

细胞内的有机物 \_\_\_\_\_, 并 \_\_\_\_\_。

## 二、细胞呼吸的方式

### 1. 实验：探究酵母菌细胞呼吸的方式

项目	有氧呼吸	无氧呼吸
实验原理		
实验装置	 <p>作用：吸收空气中的二氧化碳</p> <p>接橡皮球(或气泵)</p> <p>质量分数为10%的NaOH溶液</p> <p>酵母菌培养液</p> <p>澄清石灰水</p>	 <p>应封口放置一段时间,再连通盛有澄清石灰水的锥形瓶,目的是让酵母菌消耗尽瓶中的氧气</p> <p>酵母菌培养液</p> <p>澄清石灰水</p>
实验现象	<p>(1)澄清石灰水浑浊程度高,且变化速度快;</p> <p>(2)若将澄清石灰水换成溴麝香草酚蓝溶液,溶液颜色变化为蓝→绿→黄,且变黄所用时间短、速度快;</p> <p>(3)向酵母菌培养液的滤液中加入酸性重铬酸钾溶液,无变化</p>	<p>(1)澄清石灰水浑浊程度低,且变化速度慢;</p> <p>(2)若将澄清石灰水换成溴麝香草酚蓝溶液,溶液颜色变化为蓝→绿→黄,且变黄所用时间长、速度慢;</p> <p>(3)向酵母菌培养液的滤液中加入酸性重铬酸钾溶液,溶液变灰绿色</p>

**[注意]** a. 本实验不能用澄清石灰水是否变浑浊和溴麝香草酚蓝溶液是否变黄作为检测指标。

b. 由于葡萄糖也能与酸性重铬酸钾反应发生颜色变化,因此应将酵母菌的培养时间适当延长以耗尽溶液中的葡萄糖。

### 2. 有氧呼吸和无氧呼吸

项目	有氧呼吸	无氧呼吸
反应条件	O <sub>2</sub> 、酶、适宜的温度	酶、适宜的温度
第一阶段	物质变化	1 分子葡萄糖→2 分子丙酮酸+4[H]
	能量变化	_____ 能量
	完成场所	_____
第二阶段	物质变化	2 分子丙酮酸+6H <sub>2</sub> O→6CO <sub>2</sub> +20[H] 2 分子丙酮酸+4[H]→2C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH(酒精)+2CO <sub>2</sub> 或 2 分子丙酮酸+4[H]→2C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> (乳酸)
	能量变化	少量能量
	完成场所	_____
第三阶段	物质变化	24[H]+6O <sub>2</sub> →12H <sub>2</sub> O
	能量变化	大量能量
	完成场所	_____