

绪 论

▲ 1. 生物的基本特征

(1) 生物具有的基本特征(b.b)

生物与非生物的主要区别是生物具有六个基本特征:

①生物体具有共同的物质基础和结构基础。即绝大多数生物的物质组成和结构构成上具有一定的共性,如基本组成物质中都有蛋白质和核酸(朊病毒没有核酸)。除病毒外,生物体的结构都是由细胞构成的(但病毒的生存离不开细胞结构,因为它是寄生的)。

②新陈代谢是生物体最基本的特征,是生物体进行一切生命活动的基础,也是生物与非生物的最主要区别。

③生物体都有生长现象。生长是由小到大的变化,但此变化必须在新陈代谢过程中同化作用程度超过异化作用时才会体现。同时,也要明确同化作用与异化作用持平或低于异化作用程度时生物体的变化。

④生物体都有遗传和变异的特征,生物能保持相对稳定性,内在因素是遗传,而物种的连续性能通过生殖的途径得到体现,但决定生物体其他性状的出现也是由遗传这一生命特征来实现的。

⑤新陈代谢和应激性是生物体维持生命稳态和自主性的生理基础;遗传变异、生长发育和生殖是维持生命连续性的生理基础,遗传是通过生殖的途径来实现,而生命连续性的核心是遗传物质的自我复制。故生物体不断的自我更新和自我复制的生物现象是生命活动的核心。

【例题】

①(b-Ⅱ)一种雄性极乐鸟在生殖季节里,长出蓬松而分披的长饰羽。决定这种性状出现的原因是 ()

- A. 应激性 B. 多样性 C. 遗传性 D. 变异性

②(b-Ⅰ)植物的种类不会由于个体的死亡而导致物种的绝灭,这是由于它具有 ()

- A. 生殖作用 B. 发育 C. 遗传性 D. 新陈代谢

③(b-Ⅱ)下列现象中不属于生物体应激性的是 ()

- A. 植物的根向地生长 B. 蜜蜂的筑巢行为
C. 植物的茎背地生长 D. 蛾类的夜间活动

(2) 运用生物的基本特征说明生物现象(c.c)

①只有明确各个生命特征,才能准确无误地解释一些自然现象。

②应激性和适应性是容易混淆的两个生命特征。应激性是指生物体对外界(及体内)各种刺激发生的反应。适应性是生物与环境相适应所表现的生理特征。这两者既有一定的联系(应激性是适应性的前提,是适应的生理基础;适应性是应激性的结果表现),又有

一定的区别,如下表。

	应 激 性	适 应 性
周期长短	短时间	长期形成
表现方式	行为变化,如各种方向性运动(向地、水、光等)	生物的性状、习性、保护色、拟态、警戒色等
强调角度	变化过程	变化结果

【例题】

- ①(c-I)家鸡与原鸡很相似,但产卵量远远超过了原鸡。这说明生物具有 ()
 A. 生殖与发育 B. 遗传与变异 C. 应激性 D. 新陈代谢
- ②(c-II)分布在较高纬度的动物个体一般较大,分布在较低纬度的个体一般较小。这种现象在生物学上叫做 ()
 A. 抗寒性 B. 遗传性 C. 适应性 D. 应激性
- ③(d-II)蝗虫迁徙如遇乌云闭日,立即停止飞行;幼鳗白天溯流而上,夜间停止洄游并躲藏起来,这体现生物具有 ()
 A. 适应性 B. 应激性 C. 变异性 D. 遗传性

▲ 2. 生物学的发展

生物学发展的阶段及其主要特征(a, b)

- (1) 描述性阶段:19世纪前,主要积累资料,研究生物的形态、结构、分类;19世纪后,对资料做出理论概括,研究它们的内在联系,相继提出了细胞学说和达尔文的进化论。
- (2) 实验性阶段:19世纪中后期利用实验手段和理化技术来考察生命过程,研究逐渐集中到分析生命活动的基本规律上(遗传定律被重新提出)。
- (3) 分子生物学阶段:20世纪30年代后期,生物学发展进入分子生物学阶段。比如1944年证明DNA是遗传物质;1953年建立了DNA分子结构模型。

【例题】

- (a-I)实验生物学的标志 ()
 A. 达尔文进化论 B. 遗传定律的创立
 C. DNA双螺旋结构的发现 D. 细胞学说的建立

▲ 3. 当代生物学的新进展

科学的发展依存于社会生产方式的变革和需求,依存于实验工具和方式的变革,依存于理论思维的指导。21世纪是生物科学的世纪,生物科学将是领先学科之一。

(1) 生物学的发展方向(a, b)

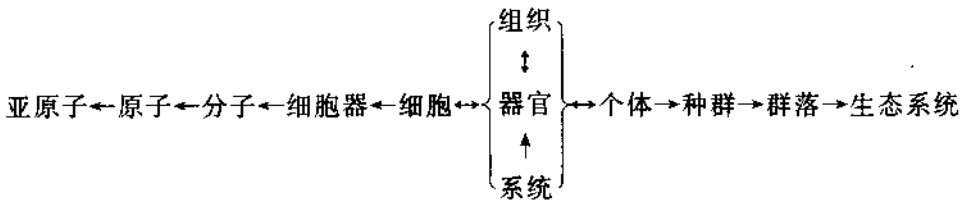
①趋势:

观察→实验,定性→定量,现象→本质,宏观↔微观。

②方向:

微观 { 结构:亚细胞水平(亚显微结构)
 物质:分子水平(DNA分子、蛋白质分子)
 宏观:生态学

③具体:



【例题】

①(b-I)当今的生物学在微观方面已发展到何种水平 ()

- A. 分子水平 B. 细胞水平 C. 显微结构 D. 个体水平

②(a-I)生物学在宏观方面的研究主要是 ()

- A. 个体水平 B. 种群水平 C. 群落水平 D. 生态学

(2) 生物工程方面的进展(a. b)

①概念:是生物科学与工程技术相结合的一门科学技术。

②地位:在我国“863 计划”中位居优先发展的产业首位。

③应用:生物工程药物(乙肝疫苗);转基因生物(转基因鲤鱼、抗虫棉);“两系法”杂交水稻(雄性不育系和雄性不育恢复系);“石油草”和“超级菌”;“人类基因组计划”,24 条染色体的测序中,我国占了 1% 的份额(3 号染色体)。

【例题】

(a-I)下列属于应用生物工程成果的是 ()

- a. 抗虫棉 b. 太空椒 c. 三系法杂交稻 d. “石油草” e. “超级菌”

- A. a、b、c B. b、c、d C. a、d、e D. b、d、e

(3) 生态学方面的进展(a. b)

①概念:是研究生物与其生存环境之间相互关系的科学。

②应用:生态学的基本原理成为人口资源环境和可持续发展的理论基础;运用生态学的基本原理建立了大批生态村、农场、林场等生态农业的示范园区,从而为建立良性循环的农业生态系统打下坚实的基础(小张庄的生态农业)。

【例题】

(a-I)实现可持续发展的理论基础是 ()

- A. 生态学 B. 环境科学 C. 人口学 D. 资源学

(4) 生物科学是 21 世纪的领先学科之一(a. b)

①未来生物学研究的热点:生物大分子的结构和功能;基因和细胞;遗传、发育和进化的学说;脑科学、行为科学、生态学等。

②未来生物学研究的特点:多学科(数、物、化、生)之间的交叉、渗透和相互促进;新技术促进了新发展。

第一章 生命的物质基础

▲ 1. 组成生物体的化学元素

(1) 大量元素(b. b)

①常见元素:构成生物体的元素有几十种(62种),常见的有二十九种。

②基本元素:C、H、O、N,其中C是最基本的元素(含量最多)。

③主要元素:C、H、O、N、P、S,占总量的97%。

④大量元素按含量来区分,而不是功能,占生物体总重量(鲜重)万分之一以上的元素是大量元素,主要有9种(C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg)。

(2) 微量元素(b. b)

①微量元素6种(Fe、Cu、Zn、B、Mo),它们都是必需元素。

②元素种类和含量的测定,通过实验手段进行定性和定量的测定。如燃烧产生气体和留下的灰分。

【例题】

(b-1)构成各种生物体的化学元素 ()

a. 都是相同的 b. 大体相同 c. 种类有差异 d. 含量有差异 e. 都不同

A. a、b、c B. b、c、d C. c、d、e D. b、d、e

▲ 2. 组成生物体的化学元素的重要作用(b. b)

(1) 基本组成

各种生物体细胞都是由这些化学元素所构成,从元素水平可看出生物的物质性。

(2) 构成各种化合物

蛋白质由C、H、O、N等四种元素所组成,核酸由C、H、O、N、P等五种元素所组成,化合物是生物体生命活动的物质基础(说明生命活动都有共同的物质基础)。

(3) 影响生物体的生命活动

①调节机体活动的元素:离子态的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 H^+ 等。

②与蛋白质结合的元素:Fe(血红蛋白细胞色素、固氮酶)、Cu(血蓝素细胞色素氧化酶)、Mo(固氮酶)、Co(维生素 B_{12})、Zn(DNA、RNA聚合酶)、I(甲状腺球蛋白)。

③微量调节元素:B促进花粉的萌发和花粉管的伸长。

(4)组成生物体元素的作用只有在生活的机体中、在特定的结构基础上并与其他物质相互作用时才能体现。

【例题】

①(a-1)构成生物体的主要元素是 ()

A. C、H、O、N、P、Ca

B. C、H、O、N、P、S

C. Fe、H、O、N、P、C

D. H、O、N、P、S、Ca

②(b-1)能参与调节生命活动的元素是 ()

A. 都是离子状态

B. 都与蛋白质结合

C. 都是大量元素

D. 以上都不对

▲ 3. 生物界与非生物界的统一性和差异性(b.c)

(1) 统一性:构成生命物质的化学元素并不是生命物质所特有的,在无机自然界大量存在,而且元素的种类不存在独有现象。

(2) 差异性:表现在组成元素的含量上。组成生物体的化学元素,在生物体内及在自然界中的含量相差很大,自然界中含量最丰富的元素是 Si、Al、Fe,而在人体内 C、H、N 占总量的 73%,但是 C、H、N 在岩石圈中只占 1%。

(3) 统一性和差异性说明辩证的对立统一观点和进化观点(生命是从非生命进化的)。

【例题】

①(c-1)能说明生物界和非生物界具有统一性的事实是 ()

A. 构成细胞的几十种化学元素

B. 原生质中六种元素占总量的 97%

C. 在无机自然界也能找到构成细胞的这几十种元素

D. 在非生物界找不到这些基本元素

②(c-1)没有一种元素是生物界所特有的能说明 ()

A. 统一性

B. 差异性

C. A 和 B

D. 都不对

▲ 4. 构成细胞的化合物(b.b)

(1) 细胞都是由化学元素组成的,由于绝大多数的元素以化合态的形式存在,故出现了各种化合物(其中氧可以呈游离态),但主要的化合物是指蛋白质和核酸而言。

(2) 各种化合物存在的形式不同,各自都有不同的生理功能,但必须在细胞整体结构中互相配合共同作用才能体现它们的生理功能。所以,化合物是细胞的结构和生命活动的物质基础。

(3) 细胞中多种化合物的含量占细胞鲜重的质量分数 1%;水占 80%~90%,无机盐占 1%~1.5%,蛋白质占 7%~10%,脂类占 1%~2%,糖类和核酸占 1%~1.5%。

【例题】

(c-1)细胞结构和生命活动的物质基础是 ()

A. 化学元素

B. 蛋白质

C. 糖类

D. 化合物

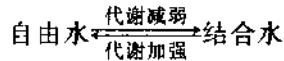
▲ 5. 水

(1) 水的主要存在形式(b.b)

①水是各种化合物中含量最多的物质,占细胞鲜重的 80%~90%,占体重的 60%~95%,比如在水母体内水的含量超过 97%。

②水的存在有两种形式:一种是结合水,它与细胞内其他物质相结合,是细胞结构的组

成成分,属于细胞内液。另一种是自由水,以游离形式存在,可以自由流动,含量很大,分布在细胞内外。结合水与自由水可相互转化:



【例题】

①(b-1)下列水中肯定含有自由水的是 ()

- a. 干种子中的水 b. 血浆中的水 c. 液泡内的水 d. 池塘中的水

- A. a、b B. b、d C. b、c D. a、d

②(c-1)细胞中含量最多的化合物是 ()

- A. 蛋白质 B. 水 C. 糖类 D. 无机盐

(2) 水在生命活动中的作用(c.c)

①水有良好的溶剂,细胞内的生化反应易在水溶液中进行,这是生命活动离不开水的主要原因。

②通过自由水的流动达到运输物质的目的,这些物质包括各种营养成分和废物。

③结合水是细胞结构的组成成分。总之,生物体的一切生命活动绝对离不开水。

【例题】

①(d-1)萌发种子的细胞内代谢活动旺盛,干燥种子细胞内代谢活动缓慢,说明 ()

- A. 水是细胞内的主要成分 B. 水是细胞内代谢活动的必要条件
C. 水是细胞内代谢活动的产物 D. 以上三项都正确

②(c-1)当生物体生长迅速时,生物体内 ()

- A. 结合水与自由水的比值与此无关 B. 结合水与自由水的比值升高
C. 结合水与自由水的比值不变 D. 结合水与自由水的比值降低

▲ 6. 无机盐

(1) 无机盐的主要存在形式(b.b)

大多数无机盐以离子形式存在于细胞内或细胞外。

【例题】

(b-1)红细胞中的钠以离子状态存在,而血浆中钠的存在方式为 ()

- A. 化合物 B. 离子状态 C. 原子 D. 以上都是

(2) 无机盐在生命活动中的作用(c.c)

这主要体现在两个方面:一是细胞中某些化合物的重要组成部分,例如 Fe 是血红蛋白的主要成分, Mg 是叶绿素中的成分, I 是甲状腺激素中的成分;二是某些无机盐离子对维持生物体的生命活动、细胞的形态和功能有着重要作用,例如,动物缺钙时肌肉会抽搐(老年人易骨折),缺钠时会产生痉挛,缺 Fe³⁺ 时会出现贫血,缺 I 时会出现地方性甲状腺肿。若把红细胞放入清水中,不久红细胞就会出现胀破的现象,若把红细胞放入 1% 的生理盐水中,红细胞就会出现萎缩的现象,这是无机盐维持细胞形态和功能的实例。总之,无机盐在细胞内的含量虽然只有 1%~1.5%,但在生物体的生命活动中却是不可缺少的成分(如七十多种酶的活性与 Zn 有关)。

【例题】

①(d-I)某牛突然发病,并伴有全身抽搐的症状,兽医除对症下药外,还需要注射一定量的 ()

- A. 生理盐水 B. 葡萄糖溶液 C. 葡萄糖酸钙 D. 青链霉素

②(c-II)哺乳动物血液中钙盐含量过低时,动物肌肉会抽搐,说明钙盐的作用是 ()

- A. 维持肌肉细胞的形态和功能 B. 肌肉细胞代谢活动的体现者
C. 钙是肌肉细胞的主要组成成分 D. 维持肌肉细胞的酸碱平衡

③(d-I)儿童缺钙易患佝偻病,说明钙的作用是 ()

- A. 调节生理活动 B. 骨的重要成分
C. 维持酸碱平衡 D. 维持细胞渗透压

▲ 7. 糖类

(1) 组成糖类的化学元素(b.b)

糖类是碳水化合物,其基本组成元素就是 C、H、O。

(2) 糖类的主要类别及主要的糖(b.b)

①单糖:最重要的单糖是六碳糖和五碳糖,如葡萄糖和核糖、脱氧核糖。

②二糖:植物中的二糖是蔗糖(可以水解为葡萄糖和果糖)和麦芽糖(可以水解为葡萄糖),动物中是乳糖(可以水解为葡萄糖和半乳糖)。

③多糖:植物细胞中的多糖是淀粉(可以水解为麦芽糖)和纤维素。动物细胞中的多糖是糖元(可以水解为葡萄糖),在肝脏和肌肉细胞中含量较多,多糖最后水解成单糖。

【例题】

①(b-I)生物体内主要的单糖是 ()

- A. 麦芽糖和葡萄糖 B. 脱氧核糖和核糖
C. 葡萄糖和五碳糖 D. 麦芽糖和五碳糖

①(b-II)肌细胞中最重要的多糖是 ()

- A. 肝糖元和肌糖元 B. 肌糖元 C. 肌糖元和乳糖 D. 乳糖

(3) 糖类在生命活动中的作用(c.c)

①糖类是生物体进行生命活动的主要能源物质。糖类之所以成为主要的能源物质,首先是因为生物体生命活动所需的能量 70% 都是由糖类所提供的,其次糖类进入生物体中的量比较多,所以糖类是主要的能源物质。

②糖类也可作为生物体细胞中的储能物质。植物细胞中的储能物质是淀粉,动物细胞中的储能物质是糖元。

③糖类具有识别作用,如细胞膜上的糖蛋白。

④与生物体的结构物质组成有关,如纤维素是细胞壁的主要成分。

【例题】

①(b-I)人体内的主要能源物质是 ()

- A. 蛋白质 B. 糖类 C. 脂类 D. ATP

②(d-I)动物细胞中储存能量的物质是 ()

- A. 淀粉 B. 纤维素 C. 糖元 D. 脂肪
- ③(d-I)医生给低血糖休克病人滴注 50% 的葡萄糖溶液,其目的主要是 ()
- A. 供给能源 B. 维持细胞的渗透压
- C. 供给全面营养 D. 供给水分

▲ 8. 脂质

(1) 组成脂类的化学元素(b. b)

脂类主要由 C、H、O 三种元素组成,有些脂类还有 N 和 P 等(如卵磷脂)。

(2) 脂类的主要类别(b. b)

包括脂肪、类脂、固醇三大类(见下表)

(3) 脂类在生命活动中的作用(c. c)

类别	种 类	分 布	功 能
脂肪	动物性脂肪和植物性脂肪	皮下、肠系膜、大网膜处、种子	体内主要储能物质,保温和保护作用
类脂	磷脂和糖脂	脑、卵及大豆等	生物膜结构的重要成分
固醇	胆固醇、维生素 D 和性激素	卵黄等	调节和维护生物体正常的新陈代谢

【例题】

- ①(b-I)生物体内主要的储能物质是 ()
- A. 淀粉 B. 糖元 C. 脂肪 D. 蔗糖
- ②(b-I)下列属于固醇类物质的是 ()
- A. 脂肪和维生素 D B. 雄性激素和胆固醇
- C. 磷脂和雌性激素 D. 磷脂和胆固醇
- ③(c-II)下列各组物质中能成为内质网膜的主要成分的一组物质是 ()
- A. 蛋白质和胆固醇 B. 磷脂和维生素 D
- C. 蛋白质和脂肪 D. 磷脂和蛋白质

▲ 9. 蛋白质

(1) 组成蛋白质的化学元素(b. b)

①蛋白质种类多,结构复杂。但每种蛋白质都含有 C、H、O、N 四种元素,有的蛋白质还含有其他一些元素,如 P、S;有些还含有微量元素(Fe、Cu、Mn、I、Zn 等)。N 元素是蛋白质的标志性元素,而 C、H、O、N 四种元素是判断某物质可能是蛋白质的主要依据。

②含量:在细胞中的含量只比水少,比其他任何物质都多,约占细胞干重的 50% 以上,占细胞鲜重的 7%~10%。

【例题】

- ①(b-I)组成糖元和唾液淀粉酶的化学元素分别是 ()
- A. C、H、O 和 C、H、O、N、P B. C、H、O、N 和 C、H、O
- C. C、H、O、N 和 C、H、O、N、P D. C、H、O 和 C、H、O、N

②(b-I)活细胞中含量最丰富的化学元素是 ()

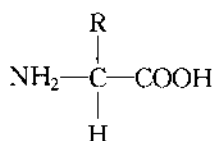
- A. C、H、N、S B. C、O、S、P C. N、S、H、C D. C、H、O、N

(2) 蛋白质的基本组成单位——氨基酸的分子结构通式(b.b)

①蛋白质的基本结构单位——氨基酸,是蛋白质水解后的产物(是 α -氨基酸)。

②氨基酸的种类约有20种,这20种是指天然的氨基酸(不包含其他的氨基酸)。

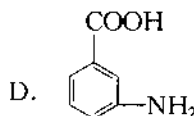
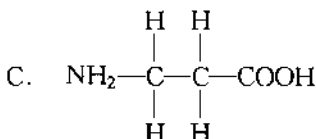
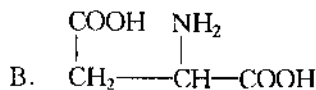
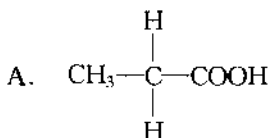
③由于20种氨基酸在结构组成上有相同之处,也就是每种氨基酸分子至少都含有一个氨基($-\text{NH}_2$)和一个羧基($-\text{COOH}$),而且都有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上。氨基酸的结构通式为:



通式中的氨基是 $-\text{NH}_2$,不要写成氨(NH_3),不同氨基酸的结构主要是R基不同。另外有的氨基酸还有多个氨基或羧基,存在于R基中。

【例题】

①(b-II)下列分子中属于氨基酸的是 ()



②(c-II)下列对于组成生物体蛋白质的各种氨基酸分子结构的叙述,错误的是 ()

- A. 至少含有一个氨基和一个羧基
B. 都有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上
C. 都只有一个氨基和一个羧基
D. 可以含有一个以上的氨基和羧基

(3) 蛋白质的分子结构(b.b)

①蛋白质的分子结构组成

结合方式:一个氨基酸分子的羧基与另一个氨基酸分子中的氨基相连接,同时失去一分子水,这种方式称为缩合。

肽键:羧基与氨基相连接失去一分子水而形成的化学键称为肽键($-\text{NH}-\text{CO}-$)。

肽链:由两个氨基酸缩合而成的化合物就是二肽,多个氨基酸连接而成的称为多肽,肽链就是多肽所呈的一种链状结构(多肽不是蛋白质)。它是蛋白质的基本结构,这些肽链形成复杂的空间结构,即构成蛋白质分子。

相互关系:形成多肽链过程中,有关氨基酸、肽键、肽链、水分子间的数目关系可用一个公式来概括和计算:氨基酸数 - 肽链数 = 肽键数 = 脱去的水分子数。

②蛋白质分子结构的多样性及其原因

蛋白质分子结构的多样性是体现生物多样性的主要原因。也就是说,生物种类的不同,

其蛋白质的结构也就不同。蛋白质结构的多样性也决定了蛋白质分子功能的多样性。其结构多样性的原因是：从结构上分析，有四方面因素，即构成蛋白质分子的氨基酸种类、数目、排列顺序以及蛋白质分子空间结构的差异（不是氨基酸面是由氨基酸形成的肽链的空间结构）。其中最主要的是氨基酸的排列顺序。根本原因是 DNA 分子多样性决定了蛋白质的多样性。

【例题】

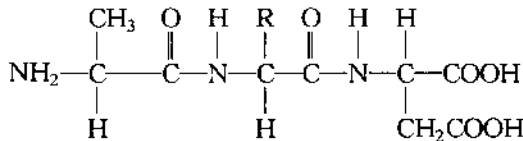
①(d-Ⅰ) 1 个由 n 条肽链组成的蛋白质分子共有 m 个氨基酸，该蛋白质分子完全水解共需水分子 ()

- A. n 个 B. m 个 C. $(m+n)$ 个 D. $(m-n)$ 个

②(c-Ⅰ) 下列解释蛋白质分子结构多样的原因中，错误的是 ()

- A. 氨基酸种类不同 B. 氨基酸的数目不同
C. 氨基酸的排列顺序 D. 氨基酸的空间结构

③(c-Ⅱ) 根据下列化合物的结构式填空：



- a. 该化合物是 _____ 个氨基酸失去 _____ 分子水而形成的，这种结合方式叫做 _____，该化合物叫做 _____ 肽。
b. 该化合物中有 _____ 个羧基，若还有氨基应在 _____ 基团上。
c. 肽键表示式为 _____。

(4) 蛋白质在生命活动中的作用(c.c)

①蛋白质总的功能是生物体生命活动的体现者，是生命活动的功能基础，具体表现在以下两个方面：

- a. 蛋白质是构成细胞和生物体的重要成分。
b. 蛋白质可以调节细胞和生物体的新陈代谢活动。

②功能

- a. 结构成分：肌肉、膜结构、细胞器、染色体等都含有蛋白质。
b. 催化作用：参与各种生化反应中的各种酶大都是蛋白质。
c. 运输作用：运输 O_2 的血红蛋白，肌红蛋白等都是蛋白质。
d. 运动功能：肌肉中的肌球蛋白、肌动蛋白参与肌肉的收缩和舒张。
e. 调节作用：蛋白质类激素，如垂体分泌的生长激素，胰岛分泌的胰岛素等都是蛋白质，不过蛋白质类激素不能口服，只能注射。
f. 免疫作用：动物体内的各种抗体也是蛋白质。
g. 蛋白质有时也可作为能源物质。

【例题】

①(a-Ⅰ) 组成细胞的有机物中，含量最多的化合物是 ()

- A. 水 B. 糖类 C. 脂肪 D. 蛋白质

- ②(b-I)人和动物的肌肉主要是蛋白质,说明蛋白质具有的作用是 ()
- A. 结构蛋白 B. 激素蛋白 C. 催化作用 D. 免疫功能

▲ 10. 核酸

(1) 组成核酸的化学元素(b.b)

- ①组成核酸的化学元素以 C、H、O、N、P 等五种元素为主体,也有其他一些元素。
②N、P 可作为核酸的判断元素,是确定核酸的依据之一。

【例题】

- (b-I)细胞内所含的有机物中,必定含有氮元素的是 ()
- A. 糖类、蛋白质 B. 脂类、蛋白质 C. 蛋白质、核酸 D. 脂类、核酸

(2) 核酸的基本组成单位(b.b)

构成核酸的基本结构单位是核苷酸,是核酸水解后的产物(包括脱氧核苷酸和核糖核苷酸)。

①核苷酸可继续水解,产生一分子的磷酸,一分子的五碳糖,一分子含氮碱基,这是核苷酸的三种组成成分。

②核苷酸通过聚合的形式形成多核苷酸长链。

【例题】

(b-I)构成核酸的基本结构单位是 ()

- A. 氨基酸 B. 脱氧核苷酸
C. 核苷酸 D. 多核苷酸长链

(3) 核酸的种类及主要存在的部位(b.b)

①核酸包括两大类,即 DNA 和 RNA,前者称脱氧核糖核酸,后者叫核糖核酸。

②DNA 主要存在于细胞核中,RNA 主要存在于细胞质中,当然细胞质中也有 DNA,细胞核中也有 RNA,只不过量少些而已。

③DNA 和 RNA 是两类核酸,并不是仅此两种。不同的生物的 DNA 和 RNA 序列也是各不同的。

【例题】

①(b-I)下列关于核酸分布的叙述中,错误的是 ()

- A. DNA 和 RNA 的分布场所有相同之处
B. DNA 既分布在核中,也有在细胞质中
C. RNA 只分布在细胞质中
D. RNA 主要在细胞质,细胞核中也有分布。

②(c-I)下列叙述中正确的一项是 ()

- A. 核酸分为 DNA 和 RNA 两种
B. 不同生物体都含有相同的 DNA 和 RNA
C. 所有生物都含有 DNA 和 RNA
D. DNA 和 RNA 是核酸中的两类

(4) 核酸在生命活动中的作用(c.c)

①核酸是一切生物的遗传物质,因此核酸是遗传的物质基础。

②核酸对生物的遗传变异有重要作用外,还能指导蛋白质的合成,是细胞中的主要成分。

【例题】

①(c-I)一切生物的遗传物质是 ()

- A. 核苷酸 B. 核酸 C. DNA D. RNA

②(c-I)细胞中的主要成分是 ()

- A. 蛋白质和糖类 B. 水和无机盐
C. 蛋白质和核酸、脂类 D. 水和糖类

▲ 11. 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定实验

(1) 实验的原理、材料、过程(c.c)

①实验原理:某些化学试剂能够使生物组织中的有关化合物产生特定的颜色反应,据此可鉴定生物组织中是否存在还原糖、脂肪或蛋白质。

还原糖 + 斐林试剂 → 砖红色沉淀

脂肪鉴定:脂肪 + 苏丹Ⅲ → 染成橘黄色;脂肪 + 苏丹Ⅳ → 染成红色。

蛋白质鉴定:蛋白质 + 双缩脲试剂 → 紫色反应。在碱性溶液(NaOH)中,双缩脲能与 Cu^{2+} 作用形成紫色或紫红色的复合物,蛋白质分子中含有与双缩脲结构相似的肽键,故能与双缩脲试剂发生紫色反应。

②材料

还原糖的鉴定材料:制备生物组织,如苹果等富含可溶性糖的植物样液。

脂肪鉴定的实验材料:取花生种子(新鲜的未经浸泡的花生)数粒,浸泡3~4小时。

蛋白质鉴定的生物组织样液:蛋清稀释液或豆浆。

③过程

A. 还原糖(不能鉴定非还原糖)鉴定的步骤:

试管 + 组织样液 2mL → 加斐林试剂 2mL → 振荡(溶液呈蓝色) → 水浴加热(煮沸 2 分钟) → 观察溶液颜色变化。

B. 脂肪鉴定的步骤:

a. 做子叶徒手切片(极薄一片),然后放置在载玻片中央。

b. 染色:在花生子叶薄片上滴 2~3 滴苏丹Ⅲ染液,染色 2~3 分钟(苏丹Ⅳ染色 1 分钟)。

c. 漂洗:吸去薄片周围的染液,滴 1~2 滴 50% 的酒精,洗去浮色。

d. 制作:吸去薄片周围的酒精,滴 1~2 滴蒸馏水,盖上盖玻片。

e. 观察:先用低倍镜后用高倍镜,寻找着色的圆形小颗粒。

C. 鉴定蛋白质的步骤:

a. 试管中加入 2mL 组织样液。

b. 加入双缩脲试剂 A(0.1g/mL 的 NaOH 溶液)2mL。

c. 观察颜色反应(无多大变化)。

- d. 再加入双缩脲试剂 B(0.01g/mL 的 CuSO_4 溶液)3~4 滴(边加边振荡)。
e. 观察颜色变化。

【例题】

- ①(c-I)斐林试剂在鉴别还原糖中的作用是 ()
A. 产生砖红色沉淀 B. 染成红色
C. 产生紫色复合物 D. 呈现红黄色
- ②(b-I)斐林试剂和双缩脲试剂中都有 ()
A. 0.1g/mL 的 NaOH B. 0.05g/mL 的 CuSO_4
C. 0.01g/mL 的 CuSO_4 D. 0.01g/mL 的 NaOH
- ③(c-II)能使蛋白质在碱性环境中发生紫色反应的物质是 ()
A. 0.05g/mL 的 CuSO_4 B. 0.1g/mL 的 NaOH
C. 0.01g/mL 的 CuSO_4 D. 0.01g/mL 的 NaOH

(2) 实验现象、结果的分析(c.c)

还原糖的鉴定

- ①实验现象:颜色变化过程由蓝色→棕色→砖红色(伴有砖红色沉淀)。
②实验结论:在组织样液与斐林试剂混合加热的条件下产生砖红色,说明样液中的还原糖与斐林试剂发生特定的颜色反应,证明组织样液中有还原糖的存在。

脂肪的鉴定

- ①实验现象:圆形小颗粒被染成橘黄色(或红色,苏丹IV染色)。
②实验结论:该生物组织中含有脂肪。

蛋白质的鉴定

- ①实验现象:样液中加入双缩脲试剂 B 后,组织样液逐渐变成紫色。
②实验结论:因与双缩脲试剂发生特定的颜色反应,说明该组织样液中含有蛋白质。

【例题】

- ①(c-I)与硫酸铜溶液在碱性环境中发生反应并显出紫色的物质是 ()
A. 淀粉 B. 蛋白质 C. 脂肪 D. 还原性糖
- ②(d-I)下列材料中适于鉴定糖和脂肪的是 ()
a. 苹果 b. 棉花种子 c. 黄豆种子 d. 梨 e. 花生种子 f. 鸡蛋白
A. a,b,f B. a,c,e C. b,c,f D. a,d,e
- ③(b-II)脂肪鉴定的步骤是 ()
A. 染色、漂洗、装片、观察 B. 切片、染色、漂洗、装片
C. 浸泡、切片、染色、装片 D. 浸泡、漂洗、装片、观察

第二章 细 胞

▲ 1. 引言

(1) 细胞是生物体结构和功能的基本单位(b.b)

①细胞是构成生物体的结构单位。除病毒等少数生物外,大部分生物都是由细胞构成的。单细胞生物只有一个细胞,多细胞生物则是由许多细胞构成,结构较为复杂。

②细胞是生物体生命活动的功能单位。生物体的生命活动基本上都是在细胞内进行的。各种代谢活动主要在细胞内进行,而不是在消化道内或内环境之中完成的。

【例题】

(b-I) 人体内的物质代谢主要在何处完成的 ()

A. 消化道内 B. 内环境 C. 细胞外 D. 细胞内

(2) 真核细胞和原核细胞的异同点(b.b)

不同点:

①细胞核:真核细胞有成形的细胞核,原核细胞没有成形的细胞核(因为没有核膜),只有核区;它也是遗传物质储存和复制的场所,其DNA分子上不含蛋白质成分,故没有染色体。

②细胞器:原核细胞内没有复杂的细胞器,如线粒体(但有基粒)、叶绿体、内质网、高尔基体等,但有分散的核糖体。

③大小:原核细胞较小,真核细胞较大。

相同点:

都有细胞结构和简单的细胞器(核糖体)。

【例题】

(b-I) 下列具有细胞结构而不属于真核生物的是 ()

A. 酵母菌 B. 大肠杆菌 C. 噬菌体 D. 霉菌

(3) 真核细胞的亚显微结构(b.b)

①电子显微镜下观察到的细胞结构称为亚显微结构。

②亚显微结构不但能观察细胞膜、核的结构状况,而且能了解细胞器的结构。

③动植物细胞亚显微结构的模式图比较

a. 植物细胞不同于动物细胞的结构,有细胞壁(由纤维素组成,有支持和保护作用)、质体(有三种:叶绿体、有色体、白色体)、液泡。

b. 动物细胞有中心体,而高等植物细胞则没有中心体(低等植物细胞中心体的作用不很清楚)。

c. 结构上的相同点是,真核细胞都有细胞膜、细胞质、细胞核三部分组成,共有的细胞器有线粒体、核糖体、高尔基体、内质网等。

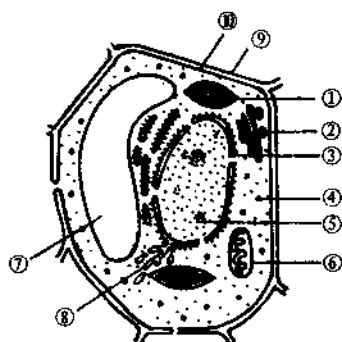
【例题】

①(b-I) 水稻叶肉细胞和人体口腔上皮细胞共有的细胞器是 ()

- A. 细胞壁、液泡、叶绿体
 B. 线粒体、叶绿体
 C. 线粒体、内质网、核糖体、高尔基体
 D. 中心体

②(d-Ⅰ)右图是植物细胞亚显微结构模式图,请据图回答下列问题:

- a. 对细胞有保护和支持作用的是[]_____;
 b. 活细胞与周围环境的界限是[]_____;
 c. 被称为细胞内“动力工厂”的是[]_____;
 d. 能增大细胞内的膜面积的是[]_____;
 e. 不含磷脂的细胞器是[]_____;
 f. 在动植物细胞中结构相同而作用不同的是[]
 _____;
 g. 根尖分生区细胞与该细胞相比较,前者不具有的
 细胞器是[]_____和[]_____;
 h. 允许某些大分子物质进出的通道是[]_____。



▲ 2. 细胞膜的结构和功能

(1) 细胞膜的分子结构(b. c)

①细胞膜的成分:蛋白质和脂类(指磷脂分子)。

②细胞膜的结构(液态镶嵌模型):磷脂双分子层是细胞膜的基本支架,其内外侧有球形的蛋白质分子覆盖在磷脂双分子层的表面,或不同深度地镶嵌、贯穿在磷脂双分子层中。

③细胞膜的结构特点:细胞膜具有一定的流动性。

a. 构成细胞膜的磷脂分子和蛋白质分子不是静止的,而是可以运动的(但不是全都可以运动,也不是只有少量能运动,而是大都可以运动)。

b. 蛋白质分子和磷脂分子的运动范围是有限的,只能在膜这个结构内运动,而不能脱离膜结构。有许多的例子可以证实膜结构的这个特点,例如变形虫伸出伪足捕食,就证明了膜具有一定的流动性。

【例题】

①(b-Ⅰ)构成细胞膜的重要成分是哪几类? ()

- A. 磷脂 B. 脂肪 C. 磷酸 D. 糖类

②(c-Ⅰ)科学工作者曾用绿色和红色荧光染料,分别标记在鼠和人的红细胞膜中的蛋白质上。当两个细胞融合成一个细胞时,起初一半膜发绿色荧光,另一半膜则发红色荧光,一段时间后,两种颜色均匀分布在融合后的细胞表面。试分析说明:

- a. 两种颜色均匀分布是由于_____。
 b. 这一试验结果证明_____。

(2) 细胞膜的主要功能(d. d)

①细胞膜是一层单位膜,对动物细胞来说是最外面的一层膜,植物细胞外面虽然还有一层细胞壁,但因细胞壁是全透性,所以实际上细胞与外界仍是由细胞膜作为界面的,故细胞膜的第一个功能就是具有保护作用。

②细胞膜是一种选择透过性膜。这种膜能让水分子自由通过,被选择的离子和小分子

可以通过,不被选择的离子和分子则不能通过。

③细胞膜具有双重特性(结构与功能),除了保护作用外,其主要的功能是完成细胞内外间的物质交换(包含吸收和排泄)。这主要可以通过几种物质进出细胞的方式来实现。

a. 主要方式分别是自由扩散(被动运输)、协助扩散和主动运输,其中最主要的是主动运输。其原因在于这种方式不受浓度差的限制,完全可以按照生命活动的需要吸收物质和排除废物。主动运输的有各种无机盐离子、氨基酸、葡萄糖等;自由扩散的物质有水、气体、甘油、胆固醇等。

b. 两种方式的各自特点:

物质出入细胞的方式	物质扩散趋势	是否需要载体	是否需要能量	具体事例
自由扩散	高浓度→低浓度	不需要	不需要	甘油、水
主动运输	低浓度→高浓度	需要	需要	K^+ 进入细胞

c. 大分子物质和颗粒性物质主要靠内吞和外排作用通过细胞膜。

④细胞膜还具有细胞识别(糖蛋白)、分泌(外排作用)、排泄等功能。

⑤应用:

a. 对细胞膜的结构模式图的识别。

b. 结构特点的应用,如白细胞吞食病菌等。

【例题】

①(c-I)细胞膜既能保证细胞吸收所需物质,又能阻止有害物质进入,这种特性称 ()

- A. 一定流动性 B. 保护性 C. 选择透过性 D. 透过性

②(c-I)细胞膜具有识别和免疫作用的主要因素是 ()

- A. 糖类 B. 蛋白质 C. 脂类 D. 糖蛋白

③(d-I)下列物质中通过自由扩散方式进入小肠绒毛上皮细胞的是 ()

- A. Na^+ B. 氨基酸 C. 胆固醇 D. 葡萄糖

▲ 3. 细胞质的结构和功能

细胞膜以内、细胞核以外的所有物质统称为细胞质。在光镜下呈均匀透明的胶状物质,并处于不断流动的状态。

(1) 细胞质基质的概念(b.b)

①是细胞质的液态部分,是透明的胶状水溶液。

②含有各种物质,如脂类、糖、氨基酸、核苷酸、蛋白质、酶、RNA等。

③作用:新陈代谢的主要场所,提供物质能量,调节渗透压、pH(如人体内酸中毒出现昏迷;碱中毒抽筋等)。

【例题】

(b-II)下列哪些选项是细胞质基质功能的体现 ()

a. 能使细胞质流动 b. 合成蛋白质 c. 代谢的主要场所 d. 细胞识别、免疫作用

- A. a、b B. b、c C. a、c D. a、d

(2) 线粒体、叶绿体的形态、结构与功能(d. d)

①形态

线粒体大多呈椭球形,叶绿体呈扁平的椭球形或球形。

②结构

a. 相同点:线粒体和叶绿体都是膜结构而且由两层单位膜构成(有外膜和内膜,凡是膜结构,其成分和结构特点都与细胞膜相同),都有基粒(只不过线粒体中的基粒是带柄的小颗粒,叶绿体中的基粒由囊状结构重叠而成)。

b. 不同点:叶绿体的内膜是平整的,线粒体的内膜向内凹陷形成很多的嵴。

③成分

a. 都有酶,但分布有所不同,线粒体中的酶分布三处(内膜、基粒、基质),叶绿体中的酶分布二处(基粒的类囊体薄膜上和叶绿体基质中)。

b. 都有遗传物质,含少量的DNA。

c. 色素:线粒体内无色素,叶绿体中有色素,色素只分布一处即类囊体薄膜上。

④功能

a. 线粒体和叶绿体都是能量转换器。但有所区别,前者属于能量的转移释放,后者属于能量的转化过程。并且它们的分布有所不同,线粒体普遍分布在高等动植物的细胞内。

b. 线粒体是有氧呼吸的主要场所(其第一阶段在细胞基质内进行),故线粒体不是有氧呼吸的完整单位,却是“动力工厂”,生物体生命活动所需的95%的能量由它提供。

c. 叶绿体是光合作用的场所。光合作用的全过程都在叶绿体内完成,是光合作用的完整单位。是最重要的一种质体(质体还包括有色体、白色体,广泛存在于植物的叶肉细胞中)。

【例题】

①(d-I)在洋葱根细胞中,含有双层膜结构的细胞器是 ()

- A. 叶绿体 B. 叶绿体、线粒体 C. 线粒体 D. 线粒体、细胞核

②(d-II)下列结构与植物细胞的能量转换有密切关系的是 ()

- A. 线粒体和染色体 B. 叶绿体和线粒体
C. 中心体和叶绿体 D. 高尔基体和线粒体

③(d-I)下列对叶绿体功能的叙述不正确的是 ()

- A. 供能的“动力工厂” B. “养料制造”工厂
C. 能量转换器 D. 将光能转化为化学能

④(c-I)下列各组细胞器中,含有DNA分子的是 ()

- A. 中心体、核糖体 B. 线粒体、内质网
C. 核糖体、质体 D. 叶绿体、线粒体

(3) 内质网、核糖体、高尔基体、中心体、液泡的结构和功能(c. c)

①结构

a. 属于膜结构的有内质网、高尔基体、液泡,它们都只有一层膜(一层单位膜)。

b. 不是膜结构的有核糖体、中心体。

c. 分布状况:大液泡只有成熟的植物细胞有,而中心体除低等植物细胞外,主要存在于