

# 答案与点拨

## 专题一 走近细胞

### 第1节 从生物圈到细胞

#### ↓ 学业测评

◆ 1. A 【点拨】B项体现了病毒的生命活动离不开细胞;C项体现了单细胞生物的各项生命活动依靠单细胞来完成;D项体现了人的遗传和变异离不开细胞。

◆ 2. B 【点拨】池塘中的青蛙是一个物种,该池塘中的所有青蛙个体构成一个种群,所以此小组是研究青蛙种群的变化。

◆ 3. B 【点拨】图中B为蓝藻,蓝藻属于单细胞生物,也可看作个体层次。

◆ 4. D 【点拨】精子和卵细胞分别由父母体细胞经减数分裂形成的,其中必然携带着父母双方的遗传物质。所以精子和卵细胞充当了子代和父母之间遗传物质的“桥梁”。人体是由细胞构成的,细胞的分裂使机体的细胞数目增多,但不一定导致人体生长,如分裂产生生殖细胞就不会导致人体生长。而细胞的生长一定导致机体生长。

◆ 5. (1) ①细胞或个体、②种群、③生态系统、④群落 (2) ①→②→④→③

【点拨】细菌是单细胞生物,所以一个细胞也是一个个体。灭菌后的培养基接种后培养出来的菌落只有一种生物,因此属于一个种群。培养基遭污染后,又滋生新的菌种,为多种生物的集合,因此

属于群落。培养皿中的所有成分既包括生物成分又包括了非生物成分(无机环境),因此构成了生态系统。

#### ↓ 高考测评

◆ 1. D 【点拨】病毒只能寄生在活细胞内;草履虫,变形虫属于单细胞生物,不能完成反射活动;人体由许多细胞构成,一个细胞不可能完成各项生命活动。

◆ 2. B 【点拨】肠道病毒EV71以人体网状内壁细胞作为温床寄生繁殖,破坏人体的主要系统,引起脑水肿、心肌炎、肺炎等致命的并发症。其在体内随血液散布。经专家鉴定,EV71是由多肽组成的外壳和RNA构成的。

◆ 3. B 【点拨】生命系统的最小结构层次是细胞,排除A、C两项;因题中问的是“人体的结构层次为”,故应在小于个体水平的层次范围,排除D项。

◆ 4. (1) 一个细胞 单细胞 细胞是生物体结构和功能的基本单位 (2) 种群 群落 生态系统 (3) ①叶 ②叶肉细胞 ③生态系统

◆ 5. (1) ②适量医用保鲜剂 ③A、B、C三桶中霉变的柑橘数量 (2) ①A桶中柑橘霉变的数量少于C桶而多于B桶 ②松树针状叶的保鲜作用十分明显 ③A、C两桶中柑橘霉变的数量相当

### 第2节 细胞的多样性和统一性

#### ↓ 学业测评

◆ 1. B 【点拨】判别原核细胞、真核细胞的主要依据是核膜和细胞器。

◆ 2. A 【点拨】使用显微镜时,应先在低倍镜下对焦点,欲使用高倍镜继续观察,则首先要在低倍镜下将要观察的物像移至视野中央,再转换高倍镜,调节细准焦螺旋,使物像清晰,同时调节光圈或反光镜,增加进光量。

◆ 3. C 【点拨】细胞是一切生命活动的最基本的结构单位和功能单位,各种生物的生命活动都是在细胞内或细胞的参与下完成的,但是并非细

胞内能发生一切生命活动,因此C项是最可能的理由。

◆ 4. C 【点拨】要将图甲转化成图乙需用高倍镜。因为观察目标在视野的右上方,要将目标移到视野中央需向右上方移动玻片,然后转动转换器换上高倍物镜,调节光圈使视野变亮,转动细准焦螺旋调焦至物像清晰。

◆ 5. (1) 有无以核膜为界限的细胞核 A、B (2) B、C 核糖体 (3) 细胞 A、B (4) C、D A、B、C、D

【点拨】据图分析可知,A为细菌,B为蓝藻、C为植物细胞,D为动物细胞。(1)由于在细菌和蓝藻

细胞中,都没有成形的细胞核,因此A、B为原核细胞。(2)蓝藻细胞内含有藻蓝素和叶绿素,是能进行光合作用的自养生物。细菌中的绝大多数种类是营腐生或寄生生活的异养生物。(3)A、B为单细胞的原核生物。(4)原核生物和真核生物的遗传物质都是DNA,但原核细胞的DNA不与蛋白质结合,所以无染色质。

### ↓ 高考测评

◆ 1. B 【点拨】细胞学说的意义是揭示了细胞统一性和生物体结构统一性。

◆ 2. D 【点拨】根据外形观察:1、2代表物镜镜头,3、4代表目镜镜头;目镜长者放大倍数小,物镜长者放大倍数大,物镜与标本玻片之间距离大者放大倍数小,反之亦然。组合1、4、6放大倍数最小,视野中看到细胞数目最多,每个细胞放大倍数最小,组合2、3、5相反。

◆ 3. D 【点拨】视野内目镜测微尺每小格所代表的实际长度最小的时候是放大倍数最大的时候,即目镜16×和物镜40×的组合。

◆ 4. D 【点拨】本题考查原核细胞和真核细胞的结构与功能,意在考查考生的理解能力。真核细胞具有生物膜系统,把各种细胞器分开,保证了细胞生命活动高效有序地进行;原核细胞虽没有线粒体,但有与有氧呼吸有关的酶,可以进行有氧呼吸;有丝分裂、无丝分裂和减数分裂都是真核细胞的分裂方式;原核细胞和真核细胞的遗传物质都是DNA。

◆ 5. D 【点拨】红细胞为高度分化的细胞,无再生能力。

◆ 6. (1)①②③④⑤⑦⑨

(2)大肠杆菌无以核膜为界限的细胞核,洋葱表皮细胞有以核膜为界限的细胞核 差异

【点拨】(1)①大肠杆菌、②发菜、③蓝藻、⑨细菌均属于原核生物,④酵母菌、⑤霉菌、⑦水绵属于真核生物,真核生物和原核生物具有细胞结构,而⑥HIV、⑧SARS病原体是病毒,无细胞结构。

(2)大肠杆菌是细菌,其细胞含有细胞壁、核糖体,无核膜,在有核膜这一方面与植物细胞相比充分显示细胞间的差异性。

## 专题二 组成细胞的分子

### 第1节 细胞中的元素和化合物

#### ↓ 学业测评

◆ 1. B 【点拨】按照我们学习的知识进行推断,生物界与非生物界存在统一性,外星人体内的组成元素,在他们所生存的无机环境中应该可以找到,但外星人生存的星球的无机环境与地球无机环境不同,故其组成元素与人类不尽相同,可能含有人类体内没有的元素。

◆ 2. D 【点拨】组成细胞的主要元素中含量最多的是氧;精瘦肉细胞中含量最多的化合物是水;在人的一生中,细胞中的自由水/结合水的比值与新陈代谢旺盛程度有关,代谢越旺盛,自由水/结合水的比值越大,反之亦然。人到老年时,新陈代谢的速度减慢,则自由水/结合水的比值下降;C是组成生物体的最基本元素,多糖、蛋白质、核酸等是以碳链为骨架的生物大分子。

◆ 3. C 【点拨】根据元素组成,可判断甲为糖类,乙为核酸,丙为蛋白质,丁为脂质,甘蔗细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,不含有核酸。

◆ 4. D 【点拨】蛋白酶的化学本质是蛋白质,因此检测蛋白酶的存在与否时应把嫩肉粉溶解于水中并用双缩脲试剂直接检测即可。

◆ 5. (1)酵母菌是真核生物,具有以核膜为界限的细胞核,细菌是原核生物,无核膜

(2)实验步骤:③取A加硫酸水解后用碱中和,再加斐林试剂并加热;取B加双缩脲试剂,摇匀。

预测实验现象及结论:

①细菌细胞壁中含有糖类和蛋白质

②若A中出现砖红色沉淀,B中不出现紫色反应,则细菌细胞壁中含有糖类而不含蛋白质

③若A中不出现砖红色沉淀,B中出现紫色反应,则细菌细胞壁中含有蛋白质而不含糖类

④若A中不出现砖红色沉淀,B中不出现紫色反应,则细菌细胞壁中不含糖类和蛋白质

【点拨】(1)酵母菌是真菌,具有以核膜为界限的细胞核,细菌是原核生物,无核膜。

(2)由步骤①②可知,应分别向A、B中加入斐林试剂和双缩脲试剂。根据A、B中是否有砖红色沉淀生成和紫色反应予以判断。

#### ↓ 高考测评

◆ 1. D 【点拨】钙是人体所需的大量元素,故A错误;镰刀型细胞贫血症不是由缺铁引起的,而是由基因突变引起的遗传病,故B错误;儿童缺钙

易患佝偻病,成人缺钙易患骨质疏松症,故C错误。

◆◆ 2. C 【点拨】A项,细胞中不同元素的功能不尽相同,不能相互替代,如Mg参与叶绿素的构成、I参与构成甲状腺激素、Fe参与构成血红蛋白等;B项,脱氧核苷酸的组成元素是C、H、O、N、P,脂肪酸的组成元素是C、H、O,故脱氧核苷酸中含有氮元素;C项,主动运输能主动选择吸收细胞需要的营养物质,排出代谢废物和对细胞有害的物质,所以有助于维持细胞内元素组成的相对稳定;D项,微量元素含量虽少,但对于细胞的生命活动却是必不可少的。

◆◆ 3. A 【点拨】核糖只由C、H、O三种元素构成,核苷酸则含有C、H、O、N、P五种元素。在肌肉细胞中含量最多的化合物是水。人、动物、植物所含的化学元素的种类基本相同,含量相差很大。

◆◆ 4. D 【点拨】蛋白质能与双缩脲试剂发生紫色反应,淀粉遇碘变蓝色,斐林试剂与还原糖在水浴加热条件下生成砖红色沉淀。根据溶液甲中的颜色变化可知其含有蛋白质;根据乙溶液中的颜色变化可知其含有淀粉;甲、乙混合后,两溶液中的物质发生化学反应产生了还原糖,由此可知,甲溶液中含有淀粉酶,乙溶液中含有淀粉。

◆◆ 5. D 【点拨】肾小球肾炎病人,肾小球毛细血管壁的通透性增大,大分子蛋白质也滤出到原尿中。血浆蛋白减少,血浆渗透压下降,引起组织水肿。而尿液中含有蛋白质,可用双缩脲试剂鉴定。

◆◆ 6. (1)细胞的组成成分 调节植物的生命活动 营养液中无机盐的组成和比例(营养液的配方) 选择

(2)②a. 20株同A组长势相似的玉米幼苗 b. 放入等量的完全营养液甲中培养 c. 玉米幼苗的生长状况 d. 玉米幼苗生长不正常 e. 玉米幼苗生长正常 ③在缺镍的营养液乙中加入一定量的镍元素(或含镍的无机盐),一段时间后玉米幼苗恢复正常生长(或症状消失),则镍是必需元素

【点拨】(1)解答本题需要考虑清楚组成细胞的化合物中无机盐的作用以及细胞对无机盐的吸收具有选择性。题中无土栽培所用营养液中无机盐的作用是构成细胞的组成成分和调节植物的生命活动。从题中给出的信息“植物因种类和生长发育阶段不同对无机盐的需求也不同”,可以看出植物对不同无机盐的吸收根据需要具有选择性,所以应根据不同作物、不同生长发育时期对无机盐离子不同需求的具体情况,在配制营养液时随时调整无机盐的组成和比例,以便供作物选择性地吸收无机盐离子。

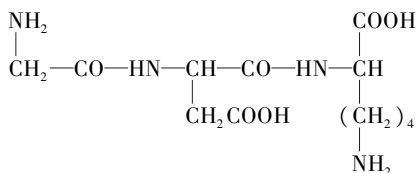
(2)实验设计要遵循对照原则和单一变量原则。A组玉米幼苗放在缺镍的营养液乙中培养,则B组幼苗应放在等量的完全营养液甲中培养。本题要确定不能生长的一组确实是因缺镍导致的,故要进行二次实验,应在缺镍的营养液乙中加入一定量的含镍的无机盐,一段时间后看玉米幼苗能否恢复正常生长。

## 第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质

### ↓ 学业测评

◆◆ 1. A 【点拨】组成蛋白质的氨基酸约有20种,但并不是每一种蛋白质都含有20种氨基酸;蛋白质必含的元素为C、H、O、N,有的含有S和Fe;肽链的空间结构也是决定蛋白质多样性的一个方面。

◆◆ 2. C 【点拨】解此题时,首先,根据氨基酸的结构通式及特点,把属于构成人体的氨基酸挑出来,确定②④不是构成人体的氨基酸。其次,将挑出的氨基酸①③⑤脱水缩合成三肽,并写出化合物的简式(形成的三肽有6种,只写出其中一种即可,氨基酸的排列顺序对其氨基、羧基和肽键的数量没有影响):



最后,数出此三肽中氨基、羧基和肽键的数目:氨

基数为2,羧基数为2,肽键数为2(相邻氨基酸的氨基和羧基结合成肽键后就不叫氨基或羧基了)。

◆◆ 3. A 【点拨】必需氨基酸和非必需氨基酸都合成蛋白质。蛋白质中含C、H、O、N,有的含Fe、S等。组成细胞的有机物中蛋白质含量最多。蛋白质类激素具有调节作用。

◆◆ 4. C 【点拨】由表中信息可知,两种蛋白质的肽链氨基酸排列顺序相同,由此可确定基因核苷酸排列顺序相同,而两种蛋白质的空间结构不同是它们表现出不同性质的原因。

◆◆ 5. (1)氨基酸的种类和排列顺序 (2)氨基酸的种类、数目和排列顺序 (3)调节 免疫 运

输 570 (4)  $\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{NH}_2 - \text{C} - \text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  (5)多样性

蛋白质分子具有多种功能

### ↓ 高考测评

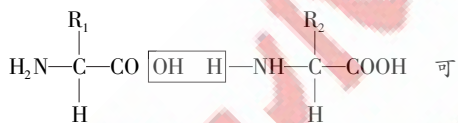
◆◆ 1. B 【点拨】该化合物含有S,不含有P,说

明此化合物为蛋白质,而B项识别并转运氨基酸进入核糖体的是tRNA。A项中使细菌细胞发生凝集的是抗体;C项中酶能降低化学反应的活化能;D项中参与细胞间信息交流的是糖蛋白等。

◆ 2.D 【点拨】本题考查蛋白质的有关计算。据图分析可知,4个丙氨酸在三十九肽中的位置依次是8、18、27、39。去掉8、18、27这3个位置上的丙氨酸各需要破坏2个肽键,去掉39位置上的丙氨酸需要破坏1个肽键,故该过程肽键数目共减少7个;水解7个肽键需要7分子水参与,O原子数目增加7个,而每个丙氨酸含有2个O原子,脱去4个丙氨酸,共减少8个O原子,故在该过程中,O原子数目减少1个;去掉4个丙氨酸,每个丙氨酸含有3个C原子,故C原子数目减少12个;去掉的丙氨酸的R基中不含氨基和羧基,每条肽链中有1个游离的氨基和1个游离的羧基,故由1条肽链水解为4条肽链,氨基和羧基分别增加3个。

◆ 3.D 【点拨】本题主要考查肽链的形成过程。A项中,20种氨基酸的共有部分为

$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ -\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$ , 即  $-\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{N}$ 。故加上  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3$ , 即为  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{NS}$ 。B项中,据分子式  $\text{C}_{63}\text{H}_{105}\text{O}_{45}\text{N}_{17}\text{S}_2$  中有17个N,如果R基不含N,则氨基酸有17个,若17个氨基酸形成1条肽链,则肽键最多为  $17-1=16$ (个)。C项中,据反应:



得出结论。D项中,多肽是以氨基酸数目而非肽键数目命名的。

◆ 4.A 【点拨】肽键数量的变化与蛋白质的合成和蛋白质水解成氨基酸有关。洋葱根尖细胞染色体的复制包括DNA的复制和有关蛋白质的合成,所以A选项涉及肽键数量的变化。B、C、D三选项中都无蛋白质的合成与水解,不涉及肽键数量的变化。

◆ 5.D 【点拨】由题干分析知,该物质可能是一种酶,其最多含有肽键  $(w-2)$  个,两条肽链都是由氨基酸分子脱水缩合而成的。酶在细胞各结构中都有。

◆ 6.(2)①等量的蛋清液

②对A试管加热,使蛋清变性;B试管不加热

③分别向两支试管滴加1 mL  $0.1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  的NaOH溶液,摇匀;再向两支试管分别滴入4滴  $0.01 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  的  $\text{CuSO}_4$  溶液,摇匀

(3)A、B试管均变紫色

【点拨】(2)①该实验为验证性实验,应遵循对照原则,实验应设置两组,同时要注意无关变量的控制,除了自变量,其他条件皆相同,如底物的量要相等,所以两试管中要加入等量的蛋清液;②实验变量为对蛋清的处理——加热或不加热,前者变性处理作为实验组,不加热处理的一组为对照组;③向试管中加入双缩脲试剂时顺序、剂量、方法要正确,鉴定蛋白质时先加双缩脲试剂A液,摇匀,再加双缩脲试剂B液,摇匀;(3)加热使蛋白质变性失活,但不破坏化学键,所以蛋白质中仍含肽键,与双缩脲试剂反应仍呈紫色。

### 第3节 遗传信息的携带者——核酸

#### 学业测评

◆ 1.D 【点拨】胸腺嘧啶是DNA所特有的碱基,ATP中含有的碱基是腺嘌呤。

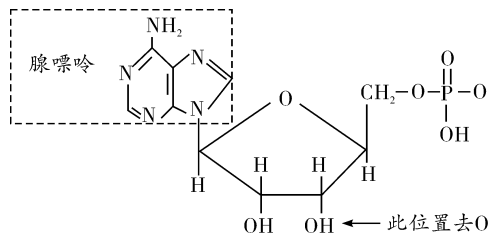
◆ 2.B 【点拨】DNA主要分布在细胞核中,RNA主要分布在细胞质中;组成DNA的五碳糖是脱氧核糖,组成RNA的五碳糖是核糖;组成DNA与RNA的核苷酸之间都是通过磷酸二酯键连接的;构成DNA的碱基有A、T、G、C,构成RNA的碱基有A、U、G、C。

◆ 3.C 【点拨】脂肪被苏丹IV染液染成红色,实验不需加热。若观察组织细胞内的脂肪滴,需显微镜,若观察研磨液,无需显微镜;甲基绿染液将DNA染成绿色,不需加热;斐林试剂与葡萄糖水浴加热产生砖红色沉淀;蛋白质与双缩脲试剂反应产生紫色,无需加热。

◆ 4.C 【点拨】本题主要考查观察DNA和RNA在细胞中的分布实验中8%的盐酸的作用。盐酸可以使细胞膜中蛋白质变性,使细胞膜失去选择透过性,从而有利于DNA和RNA染色。

◆ 5.(1)①磷酸 脱氧核糖 胞嘧啶 ②胞嘧啶脱氧核苷酸 一条脱氧核苷酸链 ③胸腺嘧啶(T)

④2 DNA 细胞核 线粒体 叶绿体 (2)①腺嘌呤核糖核苷酸 ②RNA ③见下图:



### ↓ 高考测评

◆ 1. B 【点拨】核苷酸是核酸的基本组成单位,核酸的多样性与核苷酸的种类、数量和排列顺序有关,核苷酸间通过磷酸二酯键聚合形成核酸时的方式是一样的,与核酸分子功能的多样性无关。

◆ 2. C 【点拨】核酸是生物遗传信息的携带者,遗传信息是指核酸分子中核苷酸的排列顺序等,核酸是生物的遗传物质,通过控制蛋白质的生物合成体现出生物的各种性状。蛋白质是生命活动的主要承担者。

◆ 3. C 【点拨】染色体的主要成分是DNA和蛋白质,核糖体的主要成分是RNA和蛋白质,据此可推断甲是DNA,乙是RNA,丙是蛋白质,a是核苷酸,在人体细胞内a有8种,b是氨基酸;氨基酸脱水缩合形成蛋白质在核糖体上进行;在人神经细胞和肝细胞中,DNA一般相同,而蛋白质不同;DNA和RNA的分类主要是根据组成它们的五碳糖不同。

◆ 4. B 【点拨】本题考查核酸的相关知识,理

解核酸的种类及DNA分子的多样性是解题的突破口。所有核酸都携带遗传信息;碱基对的排列顺序代表遗传信息,DNA分子中碱基含量相同,但其排列顺序不一定相同,故其携带的遗传信息不一定相同;病毒中的核酸只有一种。

◆ 5. D 【点拨】胃液含有胃蛋白酶,能将蛋白质分解,因此x可能是蛋白质。y含有化学元素N和P,而且与碘不发生颜色反应,因此y可能是核酸,其基本组成单位可能是核苷酸。核酸在细胞质和细胞核中均有分布。

◆ 6. (1) ①蛋白质溶液与双缩脲试剂反应显紫色 ②DNA溶液遇甲基绿染液呈绿色

(2) ④滴加适量的双缩脲试剂,振荡

(3)

	双缩脲试剂	甲基绿染液	吡罗红染液
现象	紫色	不变色	红色
成分	存在蛋白质	不存在DNA	存在RNA

(4) 狂犬病毒是由蛋白质和RNA组成的

## 第4节 细胞中的糖类和脂质

### ↓ 学业测评

◆ 1. A 【点拨】糖原是动物细胞特有的多糖;RNA主要分布于细胞质。

◆ 2. D 【点拨】胖子体内脂肪含量较多,而脂肪是很好的绝热体,能减少身体内热量散失,所以说“胖子怕热”。脂肪具有缓冲和减压的作用,瘦子体内脂肪含量少,缓冲和减压的作用较弱,受到撞击,内脏器官就容易受损伤,所以说“瘦子怕撞”。

◆ 3. B 【点拨】脂肪不是由CO<sub>2</sub>和水聚合形成的。

◆ 4. D 【点拨】脂肪含H量最高,故等质量的脂肪与糖类氧化分解时,脂肪消耗氧气多,产生能量多,脂肪、糖类和蛋白质都含有C、H、O元素,在氧化分解时都能产生CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O。由表中信息不能确定脂肪是生命活动的主要能源物质。

◆ 5. (1) 单糖、氨基酸、脱氧核苷酸 C、H、O、N、P

(2) 脱水缩合 核糖体 ⑤ 基因表达

(3) 大分子物质1 高尔基体

【点拨】根据图示可知,大分子物质1、大分子物质2、大分子物质3分别是多糖、蛋白质和DNA。过程④、⑤分别是转录、翻译,这两个过程合称为基因表达;大分子物质4就是转录的产物——mRNA,它的组成元素与大分子物质3的组成元素相同。单体2形成大分子物质2的过程叫脱水缩

合,②过程在核糖体上完成。植物细胞壁的主要成分是纤维素,细胞壁的形成与高尔基体有关。

### ↓ 高考测评

◆ 1. C 【点拨】糖原是储存在肝脏和骨骼肌中的多糖,虽然其中也储有能量,但没有减少热量散失的作用。淀粉和纤维素是植物体内的多糖,鸽子体内不存在淀粉和纤维素。脂肪则大量储存在动植物的脂肪细胞中,是生物体内储能的主要物质,动物和人体内的脂肪还有减少热量散失、维持体温恒定的作用。

◆ 2. D 【点拨】脂质包括脂肪、磷脂、固醇三类,其中固醇包括胆固醇、性激素和维生素D,胆固醇是构成细胞膜的重要成分,性激素能激发和维持动物的第二性征。有些蛋白质起信息传递作用,能够调节机体的生命活动,如胰岛素。糖类是主要的能源物质,但并不是所有糖类都能为细胞供能,如核糖不是能源物质。

◆ 3. C 【点拨】A是淀粉,B是蛋白质,C是DNA,d是性激素,为脂质(固醇)。由此可以得出C项是错误的,DNA的组成单位c为4种。

◆ 4. D 【点拨】A、B、C选项均与图中信息相符合,淀粉水解后可产生蔗糖。

◆ 5. (3) ①人的尿液 一定浓度的葡萄糖溶液 蒸馏水 (4) 吸引蚂蚁 不吸引蚂蚁 尿液中可能含有葡萄糖 不吸引蚂蚁时 (5) ①B和C ②不能 斐林

## 第5节 细胞中的无机物

### ↓ 学业测评

◆◆ 1. A 【点拨】卷柏失去的主要是自由水,自由水能够影响植物的新陈代谢活动,失去一定量的自由水植物不一定死亡。而结合水是组成细胞结构的重要成分,一旦失去,细胞结构就会被破坏,细胞也就死亡。

◆◆ 2. B 【点拨】自由水参与运输营养物质和代谢废物,故 A 正确;ATP 与 RNA 中均含有 N、P 等无机盐,纤维素属于多糖,仅含 C、H、O,不含无机盐,故 B 错误;生物体若细胞外液中无机盐浓度太高,会引起细胞失水,反之则引起细胞吸水,故 C 正确;生物个体代谢强,自由水与结合水的比例会升高,反之则会降低,故 D 正确。

◆◆ 3. D 【点拨】幼年时细胞中自由水与结合水的比值较高,细胞新陈代谢旺盛;人体衰老时,细胞中的自由水与结合水的含量均降低,且自由水与结合水的比值不断减小,新陈代谢减弱。

◆◆ 4. C 【点拨】细胞中的无机盐大多以离子形式存在,如  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$  等,有些无机盐是以化合物的形式存在,如  $\text{CaCO}_3$ 。

◆◆ 5. (1)游离 溶剂 运输 生物化学反应高 (2)结合水 高低 (3)自由水 呼吸自由 (4)结合 (5)自由 结合 转化

### ↓ 高考测评

◆◆ 1. A 【点拨】选项 B,任何饮料都是由化学

物质组成;选项 C,矿泉水中也溶解有矿质离子;选项 D,N、P 不是微量元素。

◆◆ 2. D 【点拨】植物体内结合水与自由水的比值随天气寒冷而增加。

◆◆ 3. D 【点拨】无机盐离子调节血浆 pH 维持在 7.35~7.45 之间;无机盐还可调节渗透压使细胞维持正常形态,不会失水或吸水过多;无机盐离子对维持细胞和生物体的生命活动有重要作用。据题意知 D 选项符合要求。

◆◆ 4. (1)自由水 (2)试管壁上有水珠出现 结合水 (3)有机化合物 无机盐 (4)能萌发 难以萌发

【点拨】自由水的特点是能流动,易蒸发,因此,A 过程损失的主要是自由水。结合水是与细胞内化合物相结合的水,虽不易挥发,但在火焰上烘烤,还是可以蒸发的,因此,干种子烘烤也会出现水珠,这是结合水。进一步将烘烤后的干种子燃烧,种子细胞中的糖类、脂类、蛋白质、核酸等有机物将被烧掉,留下的灰分是不能继续燃烧的,其主要成分是无机盐。

◆◆ 5. (1)不能;因为蒸馏水和镁盐溶液均缺少植物必需的矿质元素,而使两组植物均不正常。(2)不能;因为两组容器内的砂性土壤中都可能含有镁离子。(3)不能;因为两组容器内的砂性土壤都可能含有镁离子。

## 专题三 细胞的基本结构

### 第1节 细胞膜——系统的边界

#### ↓ 学业测评

◆◆ 1. B 【点拨】最适于让红细胞破裂的方法是将红细胞置于蒸馏水中,让其吸水涨破。

◆◆ 2. B 【点拨】在细胞膜结构中具有识别作用的是糖蛋白,由多糖和蛋白质组成。

◆◆ 3. D 【点拨】植物细胞具有细胞壁,影响对细胞膜的提取。同时,植物细胞内含有核膜和细胞膜及细胞器膜等众多膜结构,对提取细胞膜会造成干扰。细胞液中的有机酸不会溶解膜结构。

◆◆ 4. C 【点拨】细胞膜中的蛋白质具有多种重要功能,既可以是载体、抗体(凝集原 A 为抗体),

也可以是特异性受体,还可以是酶。血清中的凝集素不是细胞的成分。

◆◆ 5. D 【点拨】图中 b 表示细胞膜上的受体蛋白。

◆◆ 6. (1)核膜、线粒体膜、内质网膜、高尔基体膜

(2)将红细胞置于蒸馏水中,由于渗透吸水而涨破  
(3)血红蛋白 容易与氧结合,也容易与氧分离 运输氧

(4)磷脂 基本骨架

(5)磷脂在细胞膜中是双分子层

### ↓ 高考测评

◆ 1. C 【点拨】将人的红细胞放入4℃蒸馏水中,红细胞的细胞内液浓度大于蒸馏水浓度,导致红细胞不断渗透吸水而涨破。

◆ 2. B 【点拨】糖类都是由C、H、O三种元素构成的。组成脂质的化学元素主要是C、H、O,有些脂质(如磷脂)还含有P和N。核酸的元素组成为C、H、O、N、P。组成蛋白质的基本元素是C、H、O、N,有的还含P、S。要想证实细胞膜上的水通道是否是蛋白质,最好用S同位素进行标记研究。

◆ 3. B 【点拨】细胞膜可有选择地从周围环境中获取养料,重金属离子并不是细胞所需要的,细胞膜将不吸收,上述模拟体现了细胞膜控制物质进出的功能。

◆ 4. C 【点拨】细胞膜上含有蛋白质和糖类,这是细胞膜进行细胞间信息交流的基础;多细胞生物体是一个繁忙而有序的细胞社会,细胞间的信息交流使生物作为一个整体完成生命活动;细胞间的信息交流有多种方式,除细胞直接接触传递信息外,还可通过细胞间形成的通道进行信息交流;细胞膜可根据生命活动的需要控制物质的

进出,但这种控制作用是相对的,细胞不需要的物质,甚至病菌、病毒有时也能进入细胞。

◆ 5. B 【点拨】花青素是植物细胞内的物质,不容易通过细胞膜,所以10~40℃的常温范围内,切片浸出物溶液中的花青素浓度很低,溶液的花青素吸光度也很低。60℃后溶液的花青素吸光度大幅度上升,说明花青素透过细胞膜的量大大增加了,证明膜透性大大增加。这种增加过程不是线性的,所以不能说是成正比;本实验也没有涉及载体,不能证明花青素的运输与载体有关;如果70℃温度处理后,膜结构不复存在,花青素的吸光度就应该维持一个定值。

◆ 6. (1)受体 (2)细胞膜接触 与膜结合的信号分子 精子和卵细胞之间的识别和结合 (3)通道 胞间连丝 (4)B

【点拨】图A表示通过细胞分泌的化学物质进行信息交流,其中①是血液,②是受体蛋白。图B表示通过细胞膜直接接触传递信息,③是与膜结合的信号分子。图C表示通过细胞通道传递信息,④是胞间连丝。效应T细胞与靶细胞紧密接触,激活靶细胞内的溶酶体酶,从而裂解靶细胞,由此说明效应T细胞与靶细胞是通过直接接触传递信息的。

## 第2节 细胞器——系统内的分工合作

### ↓ 学业测评

◆ 1. C 【点拨】植物体内的绿色来自于叶绿素,叶绿素存在于叶绿体中,花鲜艳的颜色来自于液泡中的色素。

◆ 2. C 【点拨】动物细胞分裂时由中心体发出的星射线牵引染色体运动;脂质由内质网合成;高尔基体参与蛋白质的加工、分类和包装;核仁与核糖体的形成有关。

◆ 3. C 【点拨】健那绿染液是活细胞染料,可将线粒体染成蓝绿色,而细胞质则几乎无色。藓类叶片很薄,可直接用于制作临时装片,叶绿体呈绿色、扁平的椭球形或球形。

◆ 4. A 【点拨】分泌蛋白由核糖体合成后,经内质网和高尔基体加工,由细胞膜排出,故①是内质网,②是高尔基体。X为分泌蛋白,选项中胰岛素、胰高血糖素、胰蛋白酶均为分泌蛋白,呼吸酶为胞内酶,不属于分泌蛋白。

◆ 5. A 【点拨】生物膜泛指构成细胞的各种膜,由细胞膜、细胞器膜和细胞核膜组成,在结构和功能上紧密联系,但各自承担不同的生理功能。生物膜的主要成分是磷脂和蛋白质,磷脂双分子

层构成膜的基本支架,而膜的其他功能主要由蛋白质实现,A正确;丙酮酸的分解是有氧呼吸的第二阶段,场所在线粒体基质,B错;细胞质基质中也可生成ATP,C错;内质网也可形成游离的囊泡,D错。

◆ 6. B 【点拨】胸腺嘧啶脱氧核苷酸是DNA的组成成分,图中所示细胞为高等植物细胞(有④液泡、①细胞壁和③叶绿体),DNA主要存在于⑤细胞核中,此外,③叶绿体和⑨线粒体中也有少量的DNA。

◆ 7. (1)④⑦ ④ (2)④⑨ ④⑥ (3)前末 (4)⑦→⑤→②→①

### ↓ 高考测评

◆ 1. A 【点拨】根据题图可推测该细胞为植物细胞;细胞的结构包括细胞壁(d)、细胞膜(c)、细胞质(a)、细胞核(b)四部分;细胞质由细胞质基质(e)和细胞器(f)构成;能产生CO<sub>2</sub>细胞器为线粒体,能产生ATP细胞器的为叶绿体和线粒体,故g为叶绿体,h为线粒体。叶绿体可以利用线粒体产生的CO<sub>2</sub>进行光合作用。

◆ 2. B 【点拨】题中“亚显微结构”,即电子显

显微镜下可见的结构。在电子显微镜下可观察到核糖体附着在内质网上而非附着在高尔基体上。

◆◆ 3. D 【点拨】选项 A、B 中细菌细胞和蓝藻细胞都是原核细胞,原核细胞内唯一的细胞器是核糖体,没有线粒体和叶绿体等细胞器,故选项 A、B 错误;选项 C、D 中的水稻叶肉细胞和小鼠肝脏细胞属于真核细胞,但中心体只存在于动物细胞和低等植物细胞中,所以选项 C 中水稻叶肉细胞内不应有中心体,故 C 选项错误,D 选项正确。

◆◆ 4. C 【点拨】选材时应选用含叶绿体少而大的细胞,如菠菜叶稍带些叶肉的下表皮(叶绿体在叶肉的上层分布多,下层分布少)。在光学显微镜下不能观察到线粒体和叶绿体的两层膜,在电子显微镜下才可观察到。活细胞中,叶绿体会随着细胞质的流动而运动。

◆◆ 5. D 【点拨】A 项,功能不同的细胞中分子的细胞器种类不同,同一细胞中某一细胞器的分布状况也会有差异;B 项,有氧呼吸是细胞内物质氧化和能量转换的过程,而线粒体是有氧呼吸的主要场所,所以线粒体是细胞内物质氧化和能量转换的主要场所;C 项,核糖体的主要成分是 rRNA 和蛋白质,且有特定的空间结构;D 项,高尔基体没有合成蛋白质的功能。

◆◆ 6. B 【点拨】题干中<sup>14</sup>C 氨基酸首先在核糖体上合成蛋白质,合成的蛋白质进入内质网,并由其运送到高尔基体,在高尔基体内经浓缩和加工,最后经细胞膜分泌到细胞外。

◆◆ 7. (1) 差速离心 (2) P<sub>1</sub> S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub> 和 P<sub>4</sub> 中 (3) ② (4) 健那绿染液 (5) ① 具有成熟大液泡的细胞是已分化的细胞,不会出现细胞分裂 ② 细胞核被染成紫色

【点拨】(1) 分离细胞器时需要先破坏细胞,再用差速离心的方法获得各种细胞器结构。

(2) 由于核物质含 DNA 量最多,由图分析知应是 P<sub>1</sub>,合成蛋白质的结构是核糖体,存在于 S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub> 和 P<sub>4</sub> 中。

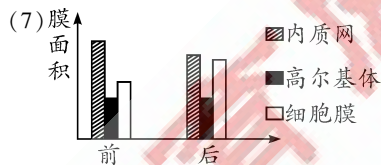
(3) P<sub>2</sub> 中的细胞器应是叶绿体,与图②相对应。

(4) P<sub>3</sub> 的棒状结构为线粒体,一般需要利用健那

绿染液进行染色处理。

(5) 如果细胞具有成熟大液泡,则表示该细胞为成熟细胞,无分裂能力。龙胆紫染液是对染色体进行染色的染料,染色体主要分布在细胞核内,所以可以看到细胞核被染成紫色。

◆◆ 8. (1) ①② 差速离心法 (2) ①③ (3) 0 ③ (4) ⑦→③→④→⑦ (5) 具有一定的流动性 (6) 内质网 高尔基体 高尔基体在分泌蛋白形成前后膜面积基本保持不变,但膜的成分实现了更新



【点拨】(1) ①②是核糖体,③是内质网,④是高尔基体。核糖体是非膜结构,不含有磷脂分子。分离各种细胞器的方法是差速离心法。

(2) 图甲中 A、B、C 是胞内蛋白(结构或功能蛋白),D 是分泌蛋白。呼吸酶、ATP 合成酶为胞内蛋白,属于 A。胰岛素、抗体为分泌蛋白,属于 D。线粒体膜蛋白属于 C。RNA 聚合酶为胞内蛋白,属于 B。

(3) D 分泌蛋白分泌是通过胞吐作用完成的,该过程通过的膜层数为 0。

(4) E 是合成 D 分泌蛋白的原料,E 是氨基酸。氨基酸进入细胞后在②核糖体上合成多肽,后进入③内质网腔进行加工,后进入④高尔基体腔进行进一步的修饰加工,最终通过胞吐作用经过⑦分泌到细胞外。

(5) 分泌蛋白合成、加工、分泌过程体现了生物膜间具有一定的结构和功能联系,具有一定的流动性。

(6) 图乙中依据放射性出现的时间先后,可判断:a 为核糖体、b 为内质网、c 为高尔基体。图丙中:d 为内质网、e 为细胞膜、f 为高尔基体。另外依据图丙中 f 曲线变化,说明高尔基体在分泌蛋白形成前后膜面积基本保持不变,但膜的成分实现了更新。

(7) 分泌蛋白加工、分泌过程中内质网膜面积减小,高尔基体膜面积基本不变,细胞膜面积增加。

### 第 3 节 细胞核——系统的控制中心

#### ↓ 学业测评

◆◆ 1. B 【点拨】DNA 酶能破坏 DNA,从而破坏染色体的长度。

◆◆ 2. A 【点拨】由于 DNA 主要存在于细胞核内,DNA 是遗传信息的携带者,控制生物的性状,因此说细胞核是遗传的信息库,但 DNA 还存在于线粒体和叶绿体中,因此不能说细胞核控制着生



物的所有性状。核孔是蛋白质、RNA等大分子进出细胞核的通道,此时大分子物质没有跨膜运输,因此穿越了0层生物膜。

◆◆ 3. B 【点拨】蛋白质是由核糖体合成的。

◆◆ 4. C 【点拨】本题考查模型构建知识,实物模型的制作首先要模拟真实,然后考虑美观。

◆◆ 5. (1)真核 电子 (2)染色质 DNA [2]核孔 (3)[4]核仁 (4)B

【点拨】本题考查细胞核的结构和功能。图示细胞核结构是真核细胞才具有的,而且是通过电子显微镜观察到的亚显微结构。图中1是内质网;2是核孔,是大分子物质进出细胞核的通道;3是染色质,主要成分是DNA和蛋白质;4是核仁,与核糖体的形成有关。据图分析,甲伞藻的细胞核移入去掉核与伞部的乙伞藻中,因伞藻的伞形主要由细胞核控制,故存活下来的乙伞藻其外形与B选项图形最相似。

### ↓ 高考测评

◆◆ 1. C 【点拨】“多利”的大部分遗传性状与提供细胞核的个体C相同。

◆◆ 2. D 【点拨】代谢旺盛的细胞核孔数目多,选项A、C都属于蛋白质合成分泌旺盛的细胞,B项中干细胞需要不断增殖,代谢也非常旺盛,相比之下,D项口腔上皮细胞代谢水平最弱,核孔数目

最少。

◆◆ 3. B 【点拨】题干中a、c、d项的叙述都是错的。a.失去核的变形虫,停止伸出伪足,在几天后核不能再生,不能正常活动,几天内将死亡。c.失去核的变形虫,不能进行无丝分裂,几天后死亡。d.除去核以后,细胞质活动减弱,不能进行细胞分裂,几天后死亡。

◆◆ 4. C 【点拨】本题考查核孔的功能,意在考查考生的识图分析能力和提取信息的能力。由图示可知,放射性亲核蛋白和放射性尾部均能从细胞质通过核孔进入细胞核中,而放射性头部却不能从细胞质通过核孔进入细胞核中,可见亲核蛋白进入细胞核是由放射性尾部决定的,A项错误。亲核蛋白通过核孔需要载体的协助并消耗能量,与葡萄糖进入红细胞的方式(协助扩散)不同,B、D项错误。

◆◆ 5. C 【点拨】DNA主要分布在细胞核中, RNA主要分布在细胞质中,因此经吡罗红甲基绿染色后,可观察到绿色的细胞核和红色的细胞质;线粒体遇健那绿染料将呈现蓝绿色;苏丹Ⅲ可将脂肪染成橘黄色。

◆◆ 6. (1)[3] [13] [8] [5]或[13]([5]、[12])

(2)由双层膜包被 线粒体、叶绿体 14 0

(3)[15] 核孔

## 专题四 细胞的物质输入和输出

### 第1节 物质跨膜运输的实例

#### ↓ 学业测评

◆◆ 1. A 【点拨】植物在遭受干旱和盐碱等非致死性逆境袭击时,细胞内的可溶性糖和氨基酸的含量明显提高,这是细胞中淀粉和蛋白质分解酶活性增强的结果,使细胞内的可溶性糖和氨基酸的含量有明显提高,增加细胞液浓度,从而提高细胞的渗透吸水能力,以应对干旱和盐碱等逆境袭击。

◆◆ 2. C 【点拨】马铃薯细胞液具有一定的浓度,由图知,当把马铃薯条放在 $20\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 的甘露醇溶液中时,它会变长,即由 $5\text{cm}\rightarrow 5.5\text{cm}$ ,说明它的细胞液浓度大于 $20\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 的甘露醇溶液,因此吸水变长,故A、D错误;当把它放在 $40\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 的甘露醇溶液中时,它变短,说明它失水了,细胞液浓度小于 $40\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 的甘露醇溶液,此时已经发生了质壁分离,故B错误;当把它放在 $30\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ~

$90\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 的甘露醇溶液中时,它的长度逐渐变短,发生了失水,质壁分离渐明显,细胞壁的伸缩性小,但也有一定程度的收缩,故C正确。

◆◆ 3. B 【点拨】在该实验中有对照实验,是质壁分离前和质壁分离后的自身对照。观察质壁分离实验时不能将装片在酒精灯上加热,否则会杀死洋葱细胞,使实验失败。如果蔗糖溶液浓度过高,会使细胞严重失水而导致细胞死亡,从而不能复原。在细胞发生质壁分离的过程中,由于细胞失水而使细胞液浓度增加,从而使细胞吸水能力增强。

◆◆ 4. B 【点拨】由于乙中蔗糖溶液的体积大于甲,当两个半透膜袋内的液面高度相同时,即两装置吸收的水分同样多,则乙溶液浓度仍大于甲溶液浓度,即在甲装置内液面静止时,乙装置液面仍上升一段时间,当达到渗透平衡时,最终液面高度

应是乙>甲,而A、B玻璃管中液面的高低反映了甲、乙装置中溶液浓度的大小。

◆◆ 5. (1) ①具有半透膜 ②膜两侧的溶液具有浓度差

(2) ②处溶液浓度大于①处浓度

(3) 原生质层 ③ 甲图中③为半透膜,而丙图中的④为选择透过性生物膜

(4) 质壁分离现象 质壁分离复原现象

(5) 质壁分离 不一样

因为蔗糖溶液浓度太高时,根毛细胞因失水过度而死亡

(6) 盐碱地土壤溶液浓度大,导致根毛细胞液与土壤溶液的浓度差小,致使盐碱地中的植物通过渗透作用吸收的水分少于通过蒸腾作用散失的水分而萎蔫

### 高考测评

◆◆ 1. A 【点拨】由于新鲜萝卜上挖的凹槽中放入了浓盐水,外界溶液浓度高于细胞液浓度,因此萝卜细胞失水变软,凹槽中液体增多。

◆◆ 2. D 【点拨】植物细胞在30%蔗糖溶液中已发生质壁分离,图中A表示细胞的长度,B表示原生质体的长度,质壁分离过程中,原生质体逐渐变小,细胞壁伸缩性有限,A长度基本不变,B/A值能表示细胞失水的程度,体现了质壁分离的程

度,若将细胞置于清水中,将发生质壁分离复原现象,A仍保持不变;但若该细胞处于40%蔗糖溶液中,质壁分离现象更明显,B/A值将变小。

◆◆ 3. C 【点拨】开始时随着质壁分离程度的加深,液泡失水越来越多,体积越来越小,紫色越来越深;后来随着质壁分离复原的进行,液泡吸水越来越多,体积越来越大,紫色越来越浅,逐步恢复原状。

◆◆ 4. D 【点拨】渗透压是溶液中溶质分子对水的吸引力。 $\Delta H$ 就取决于A和B液哪一个对水的吸引力大,即取决于A和B液的渗透压大小。

◆◆ 5. (1) 细胞的长度和原生质体的长度  
(2) 分析:①B/A值越小,说明质壁分离程度越大;②随着溶液浓度的增加,B/A值下降,说明质壁分离程度随溶液浓度的增加而增大

结论:细胞失水量随着外界溶液浓度的增大而增加

(3) 设置清水对照组,观察清水中的黑藻细胞,确认其细胞形态正常,无质壁分离现象

(4) 实验步骤:②配制相同浓度的蔗糖溶液并将两种叶浸泡10分钟

③观察、记录并比较B/A值的大小

实验现象及结论:

①其细胞液浓度低

②若盐碱地植物的B/A值大,则其细胞液浓度高

③若二者的B/A值相等,则其细胞液浓度相等

## 第2节 生物膜的流动镶嵌模型

### 学业测评

◆◆ 1. C 【点拨】“三合板式”静态结构模型,不能解释变形虫的变形运动,是由于变形虫的变形运动靠细胞膜的流动性来完成。

◆◆ 2. B 【点拨】磷脂分子亲水基团亲水,而疏水基团远离水。

◆◆ 3. D 【点拨】肺泡壁和毛细血管壁都是由单层上皮细胞构成,氧气穿过单层上皮细胞需经过两层膜。大气中的氧气通过呼吸道进入肺泡内,而肺泡内的氧气穿过肺泡壁和毛细血管壁需要分别穿过两层膜,才能进入毛细血管中,此时,氧气还需穿过一层红细胞膜进入红细胞内与血红蛋白结合,所以氧气共穿过了 $5(2+2+1)$ 层膜。每层膜都由磷脂双分子层构成,所以大气中的氧气要与血红蛋白结合,至少要穿过10层磷脂分子层。

◆◆ 4. D 【点拨】食物进入变形虫的方式是胞吞,废物排出体外的方式是胞吐,从图中看出,胞吞时,细胞膜内陷,胞吐时,细胞膜凸起,这说明与细胞膜的流动性有关。

◆◆ 5. (1) 选择透过性 (2) 磷脂双分子层

(3) 蛋白质(抗体) (4) A (5) A (6) 基因

(7) B

### 高考测评

◆◆ 1. C 【点拨】选项A,细胞内蛋白质的合成需要消耗ATP;选项B,葡萄糖进入不同细胞的跨膜运输方式不同,有协助扩散和主动运输两种,运输过程中需要载体蛋白;选项C,线粒体有两层膜,内膜向内折叠形成嵴,膜上附着有大量与有氧呼吸有关的酶,外膜上没有,故内膜与外膜的主要功能不同;选项D,不同细胞的细胞膜功能有差异,但膜的基本组成成分相同或相似。

◆◆ 2. C 【点拨】 $\text{CO}_2$ 分子通过细胞膜的方式是自由扩散,不需要ATP提供能量。

◆◆ 3. C 【点拨】在图中细胞膜的亚显微结构中①为糖蛋白,③为载体蛋白,②为磷脂分子。糖蛋白和载体蛋白具有物种特异性,磷脂分子应该没有物种特异性; $\text{O}_2$ 由细胞外进入细胞内不需要载体蛋白;葡萄糖进入肝细胞,要穿过1层膜,2层磷脂分子;糖蛋白与细胞的识别作用有关,①识别了

是其他物种的花粉而使花粉不能萌发。

◆◆ 4. B 【点拨】磷脂和蛋白质是组成细胞膜的主要成分;具有一定的流动性是细胞膜的结构特点;选择透过性是细胞膜的功能特点;细胞膜表面的糖蛋白具有细胞间识别的功能。

◆◆ 5. B 【点拨】据图,受 60℃ 温度处理后,溶液的花青素吸光度大大增加,说明膜透性大大增加,

加,细胞内的很多花青素释放到了溶液中。

◆◆ 6. (1) 分别在温度低于 37℃ (如 0℃)、高于 37℃ (如 60℃) 的条件下重复上述实验 (2) 相同时间之后,观察红色和绿色荧光物质在细胞膜上的分布情况 比较红色和绿色在细胞膜上均匀分布时所需时间的长短 (3) 在一定温度范围内,随着温度的升高,细胞膜的流动会加快加强

### 第 3 节 物质跨膜运输的方式

#### 学业测评

◆◆ 1. D 【点拨】协助扩散和自由扩散都是物质顺浓度梯度的扩散方式,主要动力是细胞膜两侧浓度差。但协助扩散是在细胞膜上载体蛋白的协助下进行的。

◆◆ 2. A 【点拨】依题干信息,神经细胞外  $\text{Na}^+$  浓度高于细胞内,故  $\text{Na}^+$  内流是一个顺浓度梯度运输的过程,属于被动运输; $\text{Na}^+$  外流(排出)是一个逆浓度梯度运输的过程,属于主动运输。

◆◆ 3. B 【点拨】由图判断曲线 a 代表被动运输,曲线 b 代表主动运输。被动运输包括自由扩散和协助扩散,协助扩散需要载体蛋白。物质运输与膜的流动性有关,膜的流动性的速率与温度有关。

◆◆ 4. D 【点拨】胞吞和胞吐是大分子物质进出细胞的一种特殊方式,排出代谢废物(如尿素、 $\text{Na}^+$  等)和摄取养分(如氨基酸、葡萄糖等)的主要方式有自由扩散、协助扩散和主动运输。

◆◆ 5. (1) 一定的流动性  
(2) b、c、d  
(3) a (4) A (5) 中耕松土

#### 高考测评

◆◆ 1. C 【点拨】小分子和离子出入细胞的方式有被动转运和主动转运。被动转运指物质由浓度较高的一侧转运至浓度较低的一侧,且不需要消耗能量,如  $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$  等小分子跨膜扩散以及水的渗透;另外易化扩散也属于被动转运,但需要载体蛋白,如本题中  $\text{Na}^+$  进入细胞内的方式;主动转运是指物质从低浓度一侧转运至高浓度一侧,且需要载体蛋白、消耗能量的一种运输方式,如本题中  $\text{K}^+$  进入细胞内的方式。

◆◆ 2. D 【点拨】叶绿体光反应合成的 ATP 用于暗反应,细胞呼吸产生的 ATP 通过核膜进入细胞核;氢离子可以通过主动运输进入液泡内;溶酶体内的酶是胞内酶,不由内质网形成的小泡(囊泡)运入。

◆◆ 3. B 【点拨】通过与处理前比较,并不能得出 B 项结论。

◆◆ 4. A 【点拨】图甲中横坐标是培养液中  $\text{K}^+$  浓度,纵坐标是  $\text{K}^+$  吸收速率,因此曲线 AB 段限制因素是培养液中  $\text{K}^+$  浓度,且载体蛋白、能量均充足。BC 段限制因素不再是培养液中  $\text{K}^+$  浓度,可能是载体蛋白数量,也可能是能量供应,CD 段形成的原因可能是由于细胞外界溶液浓度过高,细胞失水,细胞呼吸速率下降,影响了对  $\text{K}^+$  的吸收。图乙中横坐标是培养液中  $\text{O}_2$  的相对含量,因此曲线 EF 段限制因素是能量,FG 段限制因素可能是载体数量,也可能是培养液中的  $\text{K}^+$  浓度。

◆◆ 5. (1) [甲] 磷脂双分子层

(2) 协助扩散(易化扩散)

(3) ④ 载体蛋白的数量是有限的,能量的供应也是有限的 (4) ① b. 完全抑制呼吸 c. 一段时间后测定两组植株根系对  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  的吸收速率

②

结果	结论
	桉柳从土壤中吸收盐是主动运输
两组植株对 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 的吸收速率相同	桉柳从土壤中吸收盐是被动运输

# 专题五 细胞的能量供应和利用

## 第1节 降低化学反应活化能的酶

### ↓ 学业测评

◆ 1. A 【点拨】RNaseP 酶中的蛋白质除去后,提高  $Mg^{2+}$  浓度,其中的 RNA 可发挥该酶的催化活性,可以说明 RNA 具有生物催化作用。

◆ 2. B 【点拨】在最适宜的温度下,酶的活性最高,温度偏高或偏低,酶活性都会明显降低。当反应温度  $t_2$  调到最适温度时,酶活性上升。温度过高,还会使酶的空间结构遭到破坏,使酶永久失活, $t_1$  左右的低温虽然使酶的活性明显降低,但能使酶的空间结构保持稳定,在适宜的温度下酶的活性可以恢复,酶适于在低温下保存,故 C、D 错误。

◆ 3. C 【点拨】酶具有专一性,淀粉在淀粉酶的作用下分解为麦芽糖,具有还原性,与斐林试剂作用可生成砖红色沉淀。

◆ 4. D 【点拨】从图可知,该酶促反应的最适温度范围为  $40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ;  $50^{\circ}\text{C}$  及以上温度会使酶变性而失活;该图还反映出生成物的量与时间的关系。该坐标图是在酶量一定时测定的,从图中不能得出 D 项结论。

◆ 5. A 【点拨】B 项要证明酶的高效性,选择的对照组应是有催化活性的无机催化剂;C 项可溶性淀粉被完全水解后,用碘液检验现象与对照组一样;D 项在改变温度前反应已进行。

◆ 6. (1) 温度范围选择不全面,缺少  $60^{\circ}\text{C}$  以上的实验设置

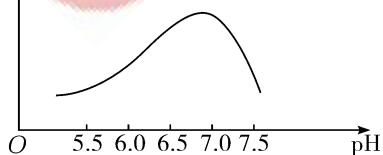
(2) ② 分别调整 1~5 号试管的 pH 值为 5.5、6.0、6.5、7.0、7.5。

③ 取 5 支试管各加入 2 mL 的 5% 淀粉溶液,置于  $60^{\circ}\text{C}$  恒温水浴锅中 10 min。

④ 将  $\alpha$ -淀粉酶溶液与淀粉液混合摇匀,反应一段时间后,通过比色的方法测定及记录反应速度。

(3) 恒温是为了减少温度变化对实验结果的干扰。

(4) 反应速率  $v$



### ↓ 高考测评

◆ 1. D 【点拨】由题意可知,该物质是淀粉酶,淀粉酶的化学本质是蛋白质。组成蛋白质的一条

肽链,一端含游离氨基,另一端含游离羧基。

◆ 2. D 【点拨】酶具有高效性,反应液中加入催化该反应的酶后,化学反应速率加快,由于此化学反应不可逆,反应物的浓度迅速下降,直至浓度为 0。

◆ 3. C 【点拨】实验组与对照组的差别是只有实验变量不同,即只有实验者所要验证的因素是不同的,其他因素应完全相同,此题中温度、pH 应完全相同,否则会影响实验结果。为了增强实验的说服力,对照组乙试管应加入与甲试管唾液等量的蒸馏水。

◆ 4. C 【点拨】据图可知:pH 为 4.5 左右时植物淀粉酶的活性最高;pH 由低到高时淀粉酶活性先升高后降低;植物和人淀粉酶的最适 pH 是不同的,存在一定的差异;pH 小于 5.5 时人的淀粉酶活性比植物淀粉酶活性低,pH 大于 5.5 时人的淀粉酶活性比植物淀粉酶活性高。

◆ 5. B 【点拨】由图示曲线知:a、b、c 最大反应速率依次减小,故 a 可表示相对最适温度,相对最适 pH 或较大的酶浓度。

◆ 6. (1) 脂肪 缓冲 (2) 蛋白质 (3) 在一定温度范围(包括  $55 \sim 65^{\circ}\text{C}$ ) 内设置温度梯度,分别测定酶活性。若所测得的数据出现峰值,则峰值所对应的温度即为该酶催化作用的最适温度。否则,扩大温度范围,继续实验,直到出现峰值。

【点拨】根据酶具有专一性的特点可知,脂肪酶只能催化脂肪的水解,因此测定其活性时,应选择脂肪作为底物;为维持反应液的酸碱度稳定,一般应加入缓冲溶液。蛋白质与双缩脲试剂反应呈紫色。要探究酶催化作用的最适温度,应设置一系列温度梯度,分别测定酶活性。催化活性最高时的温度即为最适温度,由于该细菌生活的温度范围为  $55 \sim 65^{\circ}\text{C}$ ,因此,设置温度梯度范围时应将其包含在内。

◆ 7. (1) 成体生长缓慢,实验效果不明显 让鲈鱼适应实验养殖环境 (2) 温度不能过高 高温会使植酸酶变性而失去活性 (3) 水温、盐度和溶解氧等 (4) 添加植酸酶的饲料促进鲈鱼幼体的生长;植酸酶能提高肠道中蛋白酶的活性,而对肠道中脂肪酶和淀粉酶的活性影响较小 (5) 肉食性,其肠道中蛋白酶活性显著高于脂肪酶和淀粉酶

【点拨】(1) 该实验使用鲈鱼鱼苗而不是成体,主

要原因是鱼苗生长较快,实验现象明显,而成体生长较慢,实现现象不明显。实现前要驯养鱼苗,目的是使鲈鱼适应实验养殖环境,排除因不适应环境而对实验结果造成的影响。(2)由于饲料中添加了植酸酶,故对饲料进行烘干时温度不能过高,否则高温将会使植酸酶变性失活。(3)该实验要控制好的无关变量主要有水体的温度、盐度和溶

解氧的含量等。(4)根据步骤④可推知,饲喂添加植酸酶的饲料能促进鲈鱼幼体的生长;根据表中数据,可推知植酸酶能显著提高鲈鱼肠道中蛋白酶的活性,但对鲈鱼肠道中脂肪酶和淀粉酶的活性影响较小。(5)由表中数据可推知,鲈鱼肠道中蛋白酶的活性明显高于脂肪酶和淀粉酶,说明其食性为肉食性。

## 第2节 细胞的能量“通货”——ATP

### ↓ 学业测评

◆ 1. B 【点拨】此题考查细胞的结构和功能与ATP的产生和利用之间的关系。我们知道,核糖体是蛋白质合成的场所,氨基酸在核糖体上合成蛋白质时,需要ATP为其提供能量。植物细胞的高尔基体主要参与细胞壁的合成,动物细胞的高尔基体也与分泌物的形成有关,这些也都需要ATP供能。中心体在有丝分裂过程中要形成纺锤体,并牵动染色体向两极移动,也要消耗能量。只有叶绿体,可通过光反应形成ATP,再通过暗反应来消耗ATP。

◆ 2. A 【点拨】在生态系统中能量是单向流动、逐级递减、不循环的,在光合作用过程中光能→电能→活跃的的化学能(ATP)→稳定的化学能(储存在有机物中),不可能以其原来的形式储存在糖类中。叶绿体是进行光合作用的场所,呼吸作用的主要场所是线粒体。ATP是三磷酸腺苷,其生成和释放能量可表示为: $ADP + Pi + \text{能量} \xrightleftharpoons[\text{酶}_2]{\text{酶}_1}$  ATP,可见ATP分子聚集能量和释放能量过程中都与磷酸分子有关。

◆ 3. D 【点拨】ATP的化学性质不稳定,在有关酶的作用下,ATP中远离腺苷的那个高能磷酸键很容易水解,且水解时能释放出大量的能量供给生命活动利用。在萤火虫体内,给荧光素提供能量的是远离腺苷的那个高能磷酸键。

◆ 4. C 【点拨】能生成ADP的过程即消耗ATP的过程,A、B、D项都不消耗ATP,只有C项吸收 $K^+$ (属于主动运输)消耗ATP,即能生成ADP。

◆ 5. (1)①肌肉收缩等生命活动 ②ATP的生成和分解是同时进行的 (2)①ATP ②葡萄糖溶液 肌肉收缩 ATP溶液 ③结果不可靠。如果外源ATP尚未耗尽,会出现滴加葡萄糖溶液肌肉也会收缩的现象,造成葡萄糖也能被肌肉直接利用的假象

### ↓ 高考测评

◆ 1. D 【点拨】图中①代表腺嘌呤,②代表核糖,③代表高能磷酸键,④代表三个磷酸基。

◆ 2. C 【点拨】被标记的P在ATP中出现,但ATP含量变化不大,说明ATP既有合成也有分解(两过程处于动态平衡)。因放射性出现在ATP的末端磷酸基团中,说明该磷酸基团容易脱离,否则就不会有放射性出现。

◆ 3. C 【点拨】当 $O_2$ 供应量为零时,肌细胞暂时进行无氧呼吸合成少量的ATP。曲线a不符合题意,随 $O_2$ 供应量逐渐增多,有氧呼吸明显加强,通过有氧呼吸分解有机物释放出的能量也明显增多,ATP的产生量随之升高,但有氧呼吸产生ATP过程还受其他条件的制约,如酶、有机物、ADP、磷酸等,所以ATP的产生量不能无限增多,也不会突然减少。一般情况下,细胞内的ATP的产生量是相对稳定的,从而保证各项生命活动的能量环境的稳定。

◆ 4. C 【点拨】A项中人成熟红细胞没有细胞核和众多的细胞器,因而不能利用氧气进行有氧呼吸,但可在细胞质基质中通过无氧呼吸产生ATP;B项中ATP的形成途径可以通过光合作用利用光能,也可以通过呼吸作用利用化学能,ATP转化为ADP时,能量用于完成各项生命活动,可以转化为光能和化学能;C项中ATP是生命活动的直接能源物质,其中远离A的高能磷酸键易断裂和形成;D项中ATP中的“A”表示腺苷,由腺嘌呤和核糖形成,构成RNA中的碱基“A”只表示腺嘌呤。

◆ 5. (1)D (2)腺苷

(3)①科学家用化学物质阻断典型神经递质在神经细胞间的信息传递后,发现受体细胞仍能接受到部分神经信号;②科学家寻找到靶细胞膜上有ATP的受体

(4)①细胞内ATP的浓度和细胞死亡的百分率 ②细胞内ATP浓度下降,能量供应减少,细胞死亡的百分率增加

### 第3节 ATP的主要来源——细胞呼吸

#### ↓ 学业测评

◆◆ 1. D 【点拨】莲叶的叶柄具有直立中空的特点,即中通外直,可将空气运输给地下茎——藕,使其进行有氧呼吸。

◆◆ 2. B 【点拨】罐头密封内部是一个缺氧的环境,不可能有好氧细菌生存。安全钮鼓起说明内部有气体产生,这种气体只能是由厌氧微生物产生。而乳酸菌无氧呼吸的产物没有气体,所以正确答案为B。

◆◆ 3. B 【点拨】人长跑时处于剧烈运动状态,此时机体消耗能量较平静状态下大大增加,显然细胞呼吸强度也应大大提高,机体消耗O<sub>2</sub>明显增加,使得部分骨骼肌细胞处于相对缺氧状态,从而以无氧呼吸方式增加机体能量供应,但此时机体消耗的能量仍然以有氧呼吸释放的能量为主。根据图中曲线,仅有曲线R呈下降趋势,R应表示细胞中的O<sub>2</sub>。动物肌细胞有氧呼吸不断产生CO<sub>2</sub>,部分肌细胞无氧呼吸产生乳酸,两者都应呈上升趋势,随着血液中CO<sub>2</sub>浓度增加,CO<sub>2</sub>能刺激呼吸中枢促进呼吸运动和气体交换明显加快,将体内过多CO<sub>2</sub>排出体外,因此CO<sub>2</sub>在人体正常代谢情况下是不会无限增加的,而是能通过调节维持在一定范围内,也体现了内环境稳态。而骨骼肌无氧呼吸产生的乳酸在较短时间不会消除,大部分积存在肌细胞中,人体剧烈运动后会感到肌肉发酸就是这个原因。综上所述,Q表示CO<sub>2</sub>,P表示乳酸。

◆◆ 4. C 【点拨】此题考查细胞呼吸各阶段场所的知识,酶1催化的是有氧呼吸第一阶段反应,由于反应场所是细胞质基质,因此酶1存在于细胞质基质;酶2催化的反应是有氧呼吸第二、三阶段反应,由于反应在线粒体中进行,则酶2存在于线粒体;酶3是催化无氧呼吸的酶,存在于细胞质基质。

◆◆ 5. C 【点拨】利用酵母菌酿酒时,如果有氧气存在,酵母菌就会进行有氧呼吸,在有氧呼吸的第三阶段,[H]与O<sub>2</sub>结合而产生水。

◆◆ 6. D 【点拨】BTB试剂是一种酸碱指示剂,当有二氧化碳存在时,溶液呈黄色,没有二氧化碳存在时,溶液呈蓝色。由于发酵产物酒精是人们的饮品,所以用菜油,而不用石蜡油。

◆◆ 7. (1)驱除溶解的气体(氧气),消灭其中的微生物 (2)高温层使酵母菌死亡及其酶变性失活 (3)隔绝空气,造成无氧环境 (4)液体由澄清变浑浊 
$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2CO_2 + 2C_2H_5OH + \text{能量}$$

(5)进行对比实验,应向左侧容器中的溶液通入氧气。相隔同样时间后,观察到右侧容器中的液体由澄清变浑浊的速度加快了。

#### ↓ 高考测评

◆◆ 1. C 【点拨】A、B两项证据不够确凿,D项的检测太麻烦,C项简便易行,所用原理正是本节酒精检测原理。

◆◆ 2. B 【点拨】分析示意图可知,①②③分别表示线粒体内外膜间隙、线粒体基质和内膜。有氧呼吸的第二阶段发生在场所②,该过程有CO<sub>2</sub>产生,而[H]与O<sub>2</sub>的结合反应在③上完成。物质氧化分解过程不能在①处进行,①处也不能产生ATP。

◆◆ 3. D 【点拨】无氧呼吸是在细胞质基质中进行的,缺氧时无氧呼吸增强,细胞质基质产生的能量增多;有氧呼吸第一阶段产生丙酮酸的多少与氧气无关,影响第三阶段进行的因素是氧气含量。

◆◆ 4. D 【点拨】本题解题的关键是分清对细胞的不同处理及供氧情况。酵母菌在有氧的条件下能将葡萄糖分解成CO<sub>2</sub>和水,无氧的条件下将葡萄糖分解成CO<sub>2</sub>和酒精。

◆◆ 5. B 【点拨】A项中种子风干后,细胞中自由水的含量降低,代谢缓慢,因此呼吸强度降低,不是增加;B项中土壤淹水后,土壤中氧气含量降低,根系发生无氧呼吸产生酒精和CO<sub>2</sub>;C项中破伤风杆菌是厌氧生物,在有氧条件下不能繁殖;D项中小麦种子萌发过程中,代谢加快,细胞有氧呼吸逐渐增强,不是减弱。

◆◆ 6. (1)葡萄糖 呼吸(或生物氧化) (2)72~96 26.5 (3)22 (4)下降 幼苗呼吸作用消耗有机物,且不能进行光合作用

【点拨】(1)玉米种子萌发过程中,淀粉被水解为葡萄糖,再通过细胞呼吸作用为种子萌发提供能量。(2)由图可知,在72~96小时之内种子的干重下降最快,说明该时间段内种子的呼吸速率最大,每粒种子呼吸消耗的平均干重为204.2-177.7=26.5(mg)。(3)萌发过程中胚乳中的营养物质一部分用于细胞呼吸,一部分转化成幼苗的组成物质。由题图可知,在96~120小时内,转化速率最大。在96~120小时内,每粒胚乳的干重减少27mg(118.1-91.1),其中呼吸消耗5mg(177.7-172.7),则转化成其他物质22mg,即转化速率为22mg·粒<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>。(4)如果继续保持黑暗条件,玉米幼苗不能进行光合作用,细胞呼吸继续消耗有机物,干重继续降低。

◆◆ 7. (1)肝细胞利用保存液中的葡萄糖进行有

氧呼吸,线粒体产生的  $\text{CO}_2$  扩散进入细胞质基质中 用不含葡萄糖的保存液 (2)丙酮酸在有氧呼吸的第二阶段和水彻底分解成  $\text{CO}_2$  和  $[\text{H}]$ ,因此可以通过检测是否有  $\text{CO}_2$  产生来判断丙酮酸是

否被分解 (3)分别给 1 号和 2 号试管设置空白对照组 1'和 2',1'和 2'试管所装物质分别与 1 号和 2 号试管中的相同,只是在第⑤步不加入丙酮酸,而加入生理盐水

## 第 4 节 能量之源——光与光合作用

### 一 捕获光能的色素和结构

#### ↓ 学业测评

◆◆ 1. C 【点拨】植物长势取决于其自身光合作用的强度。植物进行光合作用时主要吸收红光和蓝紫光,图甲不仅有正常阳光,还补加了品红色光,因而光合作用最强,长势最旺。丁因阳光透过绿色滤光片 B 后只有绿色光,而植物光合作用几乎不吸收绿光,因而丁长势最差。

◆◆ 2. B 【点拨】叶绿体是绿色植物进行光合作用全过程的场所,具有内、外双层膜结构,并含有少量的 DNA 和 RNA。在叶绿体基粒囊状结构的薄膜上含有叶绿素和类胡萝卜素。在基质中不含色素,但含有与光合作用的暗反应有关的酶。

◆◆ 3. B 【点拨】由于四种色素在层析液中的溶解度不同,造成其扩散速度不同。溶解度最大的是胡萝卜素,它扩散的距离最远,其次是叶黄素,而叶绿素的溶解度较小,所以叶绿素 a 和叶绿素 b 分别扩散在第三和第四条色素带上(由上往下数)。

◆◆ 4. (1)①不应用完整叶片而应剪碎 ②不应连续迅速重复画线,而应干后重复画线 ③不应摇晃,以免层析液没及滤液细线

(2)

A	叶绿素 a 带和叶绿素 b 带较宽
B	叶绿素 a 带和叶绿素 b 带较窄

#### ↓ 高考测评

◆◆ 1. D 【点拨】色素的合成需要光照,在苹果表面贴上深色的字影响光照,使果皮色素不能合成导致颜色较浅,而呈现出字迹。

◆◆ 2. B 【点拨】本题综合考查“绿叶中色素的提取和分离”实验中各种试剂药品的作用。无水乙醇用于溶解绿叶中的色素,甲同学未加无水乙醇,其滤纸条上应无色素带; $\text{CaCO}_3$  能够防止研磨时色素被破坏,丙同学未加  $\text{CaCO}_3$ ,其滤纸条上的色素带叶绿素 a、叶绿素 b 应较窄; $\text{SiO}_2$  能够使研磨更充分,丁同学未加  $\text{SiO}_2$ ,其滤纸条上的四种色素带均应较窄。乙同学操作正确,其滤纸条上的色素带应为正常的④分布。

◆◆ 3. C 【点拨】与正常条件比,低温与低光照强度会降低光合作用强度,遇碘变蓝的物体是淀粉,它是光合作用的产物,同时玉米为  $\text{C}_4$  植物,维管束鞘细胞中含有能进行暗反应的叶绿体,故选 C。

◆◆ 4. (1)溶解度 扩散速度 (2)一 (3)较深 (4)滤液细线触及到了层析液 (5)吸收光谱

【点拨】本题可参照绿叶中色素的提取和分离实验解答。(1)色素分离的原理是色素在层析液中的溶解度不同,随层析液在滤纸条上的扩散速度不同,溶解度大的扩散得快,从而将它们分离开;(2)在滤纸条上,胡萝卜素在最上端;(3)若假设成立,红叶组胡萝卜素色素带较深且较宽;若假设不成立,可能是液泡中的色素导致叶变红。(4)若色素带都不明显或界限不清晰,甚至未见色素带,就可能是滤液细线触及到了层析液或没入到层析液以下。(5)因不同的色素吸收的光波长不同,所以可以通过分析色素的吸收光谱来判断色素的种类。

### 二 光合作用的原理和应用

#### ↓ 学业测评

◆◆ 1. B 【点拨】好氧性细菌是进行有氧呼吸的细菌,属于异养型生物,不能进行光合作用。好氧性细菌聚集多的地方,说明  $\text{O}_2$  浓度高,水绵光合作用强。

◆◆ 2. B 【点拨】光反应产生的  $[\text{H}]$  用于还原三碳化合物,不能与氧气结合产生水。

◆◆ 3. C 【点拨】光合作用和化能合成作用都属于自养生物具有的过程,均能将简单的无机物转化为复杂的有机物。

◆◆ 4. C 【点拨】C 项处理最有利于光合作用进

行,释放出的氧气最多。

◆ 5. C 【点拨】c点和e点都表示植物既不吸收CO<sub>2</sub>,也不释放CO<sub>2</sub>,说明光合作用和细胞呼吸速率相同,光合作用制造的有机物和细胞呼吸消耗的有机物量相等。b~c及e~f阶段植物也能进行光合作用,所以C项错误。

◆ 6. (1)水蒸气、<sup>18</sup>O<sub>2</sub>、C<sup>18</sup>O<sub>2</sub> 蒸腾作用、光合作用、有氧呼吸  $H_2^{18}O \xrightarrow{\text{有氧呼吸}} C^{18}O_2 \xrightarrow{\text{光合作用}} C_6H_{12}^{18}O_6$  (2)⑦ (3)C<sub>3</sub>的还原 ADP和Pi 叶绿体类囊体薄膜上 (4)丙酮酸、[H]和ATP ①⑥⑦⑨

↓ 高考测评

◆ 1. B 【点拨】选项A,萌发初期,种子的有机物总重量减少;选项B,植物根系长期被水淹,根细胞进行无氧呼吸产生酒精,酒精对细胞有毒害作用,因此及时排涝,能防止根细胞受酒精毒害;选项C,进入夜间,叶肉细胞不能进行光合作用,但仍能通过呼吸作用产生ATP;选项D,叶绿素a、叶绿素b主要吸收红光和蓝紫光,叶片黄化,叶绿素a、b含量减少,叶绿体对红光的吸收减少。

◆ 2. C 【点拨】本题考查影响光合作用的条件及其分析。根据光合作用基本过程分析,当突然停止光照时,短时间内,光反应产生的ATP和还原氢减少,C<sub>3</sub>的还原受阻,而CO<sub>2</sub>固定未受影响,C<sub>3</sub>因积累而增多,与此同时,C<sub>5</sub>的循环再生受阻,而CO<sub>2</sub>固定消耗C<sub>5</sub>过程未受影响,C<sub>5</sub>减少。

◆ 3. D 【点拨】化能合成作用可利用氧气氧化无机物时释放的化学能将无机物合成为有机物,如硝化细菌等。所以图中甲表示CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O,则I是化能合成作用,乙是糖类,II是细胞呼吸。

◆ 4. B 【点拨】暗处理过程中,植物只进行呼

吸作用消耗有机物,可知,在29℃条件下植物呼吸作用最旺盛,A正确;四组在有光条件下,重量均增加,所以光合作用强度均大于呼吸作用强度,其中第四组呼吸作用消耗2mg,净积累1mg,所以总合成量为3mg,C、D正确;同理分析可知,四组的净光合速率并不相等,所以释放氧气量并不相等。

◆ 5. C 【点拨】该题的图像中有两个变量:温度和光照强度——说明实验研究的是光照强度和温度对光合速率的影响;在A点和C点的限制因素分别为温度和光照强度;在B点条件下伊乐藻气泡的产生量为零,但是光合作用并没有停止,此时光合作用和呼吸作用相当;若在缺镁的培养液中进行此实验,由于镁的缺乏导致色素合成受到影响,这样制约了其对光能的吸收,则B点向左移动。

◆ 6. D 【点拨】图中光合作用开始的点在a点之前,即二氧化碳吸收速率开始变化的点,故A错;图中6~18时有机物一直在积累,18时植物体内有机物积累量最大,故B错;曲线b~c段下降的原因是光照太强,气孔关闭,叶片吸收的二氧化碳少,d~e段下降的原因是光照强度减弱,故C错。

◆ 7. I. 6h内光合作用合成的有机物总量  
II. 色素吸收了红光和蓝紫光,水绵不同部分的光合作用强度差别及变化不大  
III. 防止色素被破坏 色素分子在层析液中的溶解度不同(各种色素扩散速度不同)

IV. (1)叶绿体基质 线粒体内膜 (2)K ①

◆ 8. (1)1 750 ppm 20 min和30 min (2)无照光 因CO<sub>2</sub>浓度持续增加 (3)有呼吸作用 光合作用速率大于呼吸作用速率

## 专题六 细胞的生命历程

### 第1节 细胞的增殖

↓ 学业测评

◆ 1. D 【点拨】细胞不能无限长大,受表面积和体积的关系、细胞核与细胞质的关系以及细胞内物质交流等因素的限制。

◆ 2. D 【点拨】解决本题的关键是题干中的“从一极观察”,因为人眼的位置不同,图像不同,易错选A,A是从赤道板位置观察的图像。

◆ 3. C 【点拨】DNA的自我复制和自身蛋白质的合成在动植物细胞有丝分裂过程中都会进

行,从这两者无法区分动植物细胞;由于低等植物细胞也有中心体,所以出现星射线的细胞也不一定是动物细胞;在末期,动物细胞由细胞膜从中央向内凹陷形成两个子细胞,而植物细胞是在赤道板处形成细胞板,所以细胞质的分裂方式是鉴别动、植物细胞的可靠方法。

◆ 4. A 【点拨】并非所有细胞都有细胞周期,细胞分裂之后可以继续分裂,此时的细胞具有细胞周期,但高度分化的细胞不再具有分裂能力,因



此也不会有细胞周期,细胞f的变化方向有上述两种可能;细胞中含有4条染色体的时期是a、b、c、f,d期细胞内有8条染色体;细胞周期的长短受内因和外因共同影响;从f到f表示一个完整的细胞周期。

◆◆ 5.D 【点拨】观察到的装片上的细胞都是死细胞(因为在解离时,细胞已被杀死),不会继续变化,故D项错误;压片时,只有将根尖细胞压成单层,才能看清细胞中的结构,确定其所处时期。

◆◆ 6.D 【点拨】如图进行的是有丝分裂,细胞中有两对同源染色体,但不形成四分体;④仍是一条染色体;其后期移向同一极的染色体既有同源染色体,也有非同源染色体,形成的细胞为体细胞;细胞有中心体,无细胞壁,可以断定该细胞为动物细胞。

◆◆ 7.(1)B D A (2)先在低倍镜下观察,后换成高倍镜 (3)戊同学看到的细胞不是分生区细胞,分生区细胞是正方形的,排列紧密 (4)将装片往右上方移动 (5)后 32 0

### ↓ 高考测评

◆◆ 1.B 【点拨】不论哪种细胞,哪种分裂方式,在分裂的时候均有遗传物质的复制和细胞质的分开。原核细胞如细菌细胞内无染色体,也没有同源染色体,在分裂时也没有纺锤丝出现。

◆◆ 2.B 【点拨】本题考查有丝分裂过程中各种细胞器的作用,解决本题的关键是了解高等植物细胞无中心体。豌豆细胞是高等植物细胞,在有丝分裂前期,从细胞两极发出纺锤丝形成纺锤体。

◆◆ 3.B 【点拨】本题考查有丝分裂中DNA的变化。d点时,细胞中DNA分子合成速率最快,但DNA的量未达到最大值。

◆◆ 4.C 【点拨】植物细胞有丝分裂末期会形成细胞板,动物细胞有丝分裂末期细胞膜内陷缢裂成两个子细胞,所以A错误、C正确;同源染色体配对发生在减数第一次分裂的前期,不能发生在有丝分裂中,B错误;两个中心粒复制形成两组中心粒发生在细胞分裂的间期,D错误。

◆◆ 5.C 【点拨】图甲为有丝分裂中期,与图乙中c~d段对应。

◆◆ 6.D 【点拨】观察洋葱根尖分生组织细胞有丝分裂的实验中,盐酸和酒精混合液的主要作用是解离,故A错;吡罗红可使RNA呈现红色,故B错;该实验观察到的细胞是死细胞,无法观察到细胞板扩展形成细胞壁的过程,C错误;细胞内染色体的形态和特征是判断有丝分裂各时期的依据,D正确。

◆◆ 7.(1)中 M (2)不能 这是一个动物细胞 (3)S G<sub>2</sub> 和 M

◆◆ 8.(1)对细胞染色后,可以通过相差显微镜观察到细胞中染色体的运动

(2)②秋水仙素溶液 等量清水 标本浸润在清水中

③在相差显微镜下观察染色体的运动

(3)①相应结论:染色体的运动与纺锤丝无关

②预测结果:B组的染色体在分裂后期向两极运动,A组的染色体在分裂后期不向两极运动

相应结论:染色体的运动与纺锤丝有关

## 第2节 细胞的分化

### ↓ 学业测评

◆◆ 1.D 【点拨】神经细胞是高度分化的动物细胞,已失去了分裂能力。神经细胞的功能是感受刺激、产生兴奋并能传导兴奋,与此功能相适应的细胞形态结构特点:细胞呈星状,有许多树枝突起。

◆◆ 2.B 【点拨】A、C、D项中所显示的细胞形态均未改变。

◆◆ 3.A 【点拨】此题考查对全能性的理解。克隆绵羊“多利”的诞生仅表明了动物细胞核的全能性,不能说明整个动物细胞具有全能性。植物细胞具有全能性,分化程度越高,全能性也就越低。全能性的根本原因来自细胞核内的全套遗传信息。

◆◆ 4.C 【点拨】此题将教材内容与最新研究进展巧妙地结合在一起,考查应用生物学基本知识和解决一些日常生活和社会发展问题的能

力。细胞的全能性是指已分化的细胞发育成完整个体的潜能。上述技术并未产生出完整的个体,只是产生了外形和生理功能都与真的血管一样的动脉血管。所以这项技术的关键并非要激发血管细胞的全能性,而是要激发血管细胞发育成血管的潜能。

◆◆ 5.(1)细胞分化 (2)细胞分裂 (3)细胞生长 (4)形态 结构 生理功能 组织 (5)①③⑤ (6)植物细胞的全能性

### ↓ 高考测评

◆◆ 1.C 【点拨】未分化、分化的细胞中都存在纤维蛋白原基因,都可进行ATP的合成、mRNA的合成。细胞分化的实质是基因的选择性表达。存在血红蛋白的细胞一定是红细胞,而红细胞是已经分化的细胞,所以存在血红蛋白能说明某细胞已经发生分化。

◆ 2. D 【点拨】表皮细胞的形成是细胞分化的结果,根本原因是基因的选择性表达,基因没有丢失。

◆ 3. C 【点拨】选项 A 错,干细胞与白细胞的基因型相同,但合成的 mRNA 和蛋白质的种类不同;选项 B 错,人的红细胞没有细胞核;选项 C 正确,图示中除干细胞外都是高度分化的细胞,失去了分裂的能力;选项 D 错,白细胞能够穿过血管壁去吞噬病菌,这是因为细胞膜的流动性。

◆ 4. D 【点拨】在形成早期胚胎的过程中,细胞经历了分裂和分化;将大熊猫细胞核植入去核后的兔子卵细胞中,克隆出大熊猫早期胚胎,其中兔子卵细胞细胞质的作用是激发大熊猫细胞核的全能性;克隆早期胚胎的过程中,细胞经过的是有丝分裂,各细胞间具有相同的遗传信息;在形成早

期胚胎的过程中,有器官和组织的形成,因此已经出现了细胞的分化。

◆ 5. (1)受精卵 (2)生长 分裂 (3)分化 结构 生理功能

(4)①完整的体细胞 细胞核仍具有全能性

②将卵细胞的细胞核去除,取体细胞的细胞核导入去核卵细胞细胞质内

③单独培养完整的体细胞不能形成完整的个体,培养重组细胞则能形成完整个体

④高度分化的细胞其全能性受到限制,但其细胞核仍具有全能性

⑤雄性 雄性青蛙 能。因为同样的细胞核在体细胞的细胞质作用下不能表现出全能性,在卵细胞的细胞质的作用下却能表现出全能性

### 第 3 节 细胞的衰老和凋亡

#### ↓ 学业测评

◆ 1. D 【点拨】衰老的细胞由于水分减少而萎缩变小,这是形态上的变化。衰老的细胞内色素积累,细胞核体积增大,染色体固缩等属于结构变化。由于水分减少,细胞新陈代谢速度减慢;由于色素所占面积增大,阻碍了细胞内物质的交流和信息传递;衰老的细胞呼吸速度减慢,细胞膜的通透性功能改变等,这些是功能上的改变,没有涉及数量上的变化。

◆ 2. A 【点拨】多细胞生物的细胞总是处于不断更新的过程中,在生长发育阶段,总有一部分细胞处于衰老或走向死亡的状态。总体来看,个体衰老的过程实际上是组成个体的细胞普遍衰老的过程,但并不等于组成机体的细胞全部处于衰老状态。

◆ 3. B 【点拨】①霜冻导致香蕉植株死亡,③寄主细胞因病毒的增殖释放而死亡,都是在外界不利因素下引起的死亡,都属于细胞坏死。

◆ 4. B 【点拨】个体内时时刻刻有细胞衰老死亡,也有新细胞生成。所以细胞衰老出现不一定导致个体的衰老。

◆ 5. (1)生物体的内环境因素能够影响细胞的衰老 (2)生物体的衰老是由细胞衰老引起的 (3)细胞的衰老过程受到细胞内遗传物质的影响

#### ↓ 高考测评

◆ 1. B 【点拨】A 项中, $4[H] + O_2 \rightarrow 2H_2O$  是

有氧呼吸第三阶段,衰老的细胞,细胞呼吸减弱。B 项中,衰老细胞由于水分减少,细胞萎缩,细胞体积减小。C 项中,细胞分裂次数是有限的,随着分裂次数的增多细胞逐渐衰老。D 项中,衰老细胞染色质收缩,染色加深。

◆ 2. C 【点拨】细胞衰老与个体衰老并不同步,但是个体衰老是由细胞的普遍衰老引起的;细胞凋亡是由基因控制的细胞自动结束生命的过程。

◆ 3. D 【点拨】胎儿肺成纤维细胞分裂快,细胞周期短。而成年人的肺成纤维细胞分裂慢,细胞周期长。所以胎儿肺成纤维细胞的细胞周期远小于成年人的。

◆ 4. D 【点拨】细胞凋亡发生在整个生命过程中,故 A 项错误;一个存活神经元含有很多突触,能与多个靶细胞建立连接,故 B 项错误;依题意,只有接受到足够量的神经生长因子的神经元才能生存,说明细胞凋亡受环境影响,故 C 项错误;细胞凋亡是由基因控制的、细胞自动结束生命的过程,故 D 项正确。

◆ 5. (1)衰老的原因(或增殖的原因) (2)比较年轻细胞与老年细胞增殖的情况。便于标记和区别不同年龄和性别的细胞。(3)探究控制细胞衰老的物质究竟在哪里。本实验不能达到目的。因为用到细胞核的同时也用到了同一个体细胞的细胞质,并不能确定衰老的物质在哪里(或能达到目的。因为有年轻个体细胞核存在时就能增加分裂次数)。(4)不能。因为老年细胞的增殖次数少。(其他合理答案也可)

## 第4节 细胞的癌变

### ↓ 学业测评

◆◆ 1. B 【点拨】肿瘤细胞形成的原因是细胞的畸形分化,与正常细胞相比,肿瘤细胞能无限增殖,不出现接触抑制现象,故 A 错误;形态结构发生了变化,细胞膜上糖蛋白减少,细胞间的黏着性减小,故 B 正确;选项 C、D 是衰老细胞的特点。

◆◆ 2. C 【点拨】此题考查对癌细胞特点的理解和记忆。从细胞生长特征可以看出,甲培养瓶内的细胞贴壁生长,呈单层分布,属于正常细胞;乙培养瓶内的细胞生长时重叠,且不断分裂,属于癌细胞。癌细胞由于细胞膜表面的糖蛋白的减少,失去了接触抑制的特点,呈恶性增殖状态。

◆◆ 3. D 【点拨】不同的癌细胞可能处于细胞周期的不同时期,因此其染色体数目和 DNA 含量以及中心体的数目都不一定相同。癌细胞的代谢速率快,细胞没有萎缩。原癌基因存在于正常细胞中,在病毒的诱导下会被激活。色素积累是衰老细胞的特点,癌细胞的特点之一是能无限增殖,不受机体的控制。

◆◆ 4. C 【点拨】要辩证地看待“日光浴”,尽量不要在紫外线辐射强烈的时间和地点长时间日光浴。

◆◆ 5. (1)DNA 分子结构 无限增殖 有丝分裂  
(2)分裂间 RNA (3)为无限增殖的癌细胞的生命活动提供大量的营养物质和氧气 (4)具有多酚酶基因  
(5)不食用烤焦、发霉等含致癌因子较多的食品;

不食用含亚硝酸盐的食物;不食用食品添加剂过量的食物等

### ↓ 高考测评

◆◆ 1. A 【点拨】与正常细胞相比,癌变细胞的形态结构发生改变,并且能无限增殖;细胞癌变的根本原因是原癌基因和抑癌基因发生突变,因此 DNA 结构发生改变,而染色体数目没有发生改变。

◆◆ 2. D 【点拨】D 项混淆了原癌基因和抑癌基因的作用。

◆◆ 3. D 【点拨】细胞膜上的糖蛋白减少,黏着性降低,导致癌细胞易发生转移。癌细胞的形态结构发生变化。5-氟尿嘧啶的结构与尿嘧啶非常相似,可以干扰 DNA 转录。

◆◆ 4. C 【点拨】由“细胞癌变是细胞从已分化转变到未分化状态的过程”可判断 A 项错误;癌细胞具有无限增殖能力,但癌细胞的分化程度很低,所以 B 项错误;诱导癌细胞正常分化,阻止其无限增殖,即可达到治疗癌症的目的,C 项正确;胚胎细胞是正常的细胞,而癌细胞是细胞畸形分化的结果,D 项错误。

◆◆ 5. (1)自动结束生命 (2)连续分裂 原癌基因与抑癌基因 (3)C (4)找出破坏细胞凋亡信号的基因或蛋白质(如上面提到的 IAPs 蛋白),用一定技术手段去除这些基因或蛋白质;或者研制出抑制这些基因或蛋白质功能的药物,就能加速异常细胞(癌细胞)的凋亡。