

## 1. C 【命题点】生物分子的组成及功能

【解析】绝大多数酶是蛋白质,少部分是 RNA;抗体的化学本质是蛋白质;激素根据化学成分可以分为蛋白质类激素、固醇类激素和氨基酸衍生物类激素等。因此,①是由氨基酸或核糖核苷酸连接形成的,②是由氨基酸连接形成的,③如果是蛋白质类激素才是由氨基酸连接形成的,A 错误。生物大分子是指由许多单体连接形成的多聚体,③中的固醇类激素和氨基酸衍生物类激素以及⑤脂肪都不是生物大分子,B 错误。酶是由氨基酸或核糖核苷酸连接形成的多聚体,抗体是由氨基酸连接形成的多聚体,核酸是由核苷酸连接形成的多聚体,即①②⑥都是由含氮的单体连接形成的多聚体,C 正确。人体内主要的能源物质是糖类,脂肪是良好的储能物质,核酸是遗传信息的携带者,D 错误。

**刷有所得** 本题知识的跨度较大,要求学生在复习过程中注意细节的积累和相关知识的有机串联。①酶的本质是蛋白质或 RNA。②激素的本质是蛋白质和多肽(如由下丘脑、垂体产生的激素以及胰岛素和胰高血糖素)或氨基酸衍生物(如肾上腺素和甲状腺激素)或固醇(如性激素)等。③生物大分子是指由许多单体连接形成的多聚体,脂肪是由甘油和脂肪酸组成的有机小分子,不属于生物大分子。

## 2. B 【命题点】细胞呼吸方式

【解析】酵母菌是单细胞真核生物,既能进行有氧呼吸,也能进行无氧呼吸。在有氧条件下酵母菌进行出芽生殖,A 正确;在无氧条件下,酵母菌无氧呼吸第一阶段生成丙酮酸和  $[H]$ ,第二阶段丙酮酸和  $[H]$  反应生成酒精(乙醇)和  $CO_2$ ,B 错误,C 正确;酵母菌在有氧条件下进行有氧呼吸产生  $CO_2$  和水,无氧条件下进行无氧呼吸生成酒精和  $CO_2$ ,D 正确。

**易错警示** 本题部分学生可能会联想到马铃薯块茎无氧呼吸产生乳酸,从而出现错误。本题中马铃薯培养液只是作为营养物质,而实际研究的是酵母菌生命活动的情况。做题时要认真审题。

## 3. D 【命题点】生长素对植物生命活动的调节

【解析】植物顶芽产生的生长素通过极性运输,在侧芽部位积累,侧芽生长素浓度较高,从而出现抑制侧芽生长的现象,称为“顶端优势”,在农业生产过程中,可以通过去除顶芽从而解除植物的顶端优势(如棉花打顶),A、B 正确;生长素作用的本质是调节某些基因的表达从而影响植物体的生长,C 正确;同一植物体不同器官对生长素的敏感度不同,敏感度由大到小依次是根>芽>茎,D 错误。

**刷有所得** ①生长素的本质是吲哚乙酸。②生长素的运输方式有极性运输和非极性运输。极性运输是指生长素由形态学上端运送到形态学下端,属于主动运输,需消耗能量。③激素的作用都是通过调控基因的表达,从而影响生物体性状。

#### 4. B 【命题点】下丘脑的功能

【解析】人体水盐平衡的调节过程中,下丘脑可以感受细胞外液渗透压的变化,分泌抗利尿激素并由垂体释放,**A 正确**;抗利尿激素是由下丘脑神经细胞分泌的,经过下丘脑—垂体束到达垂体后叶释放,下丘脑也可以分泌促甲状腺激素释放激素,不是促甲状腺激素,**B 错误**;下丘脑参与人体的水盐平衡调节,有人体水平衡调节的中枢,**C 正确**;下丘脑的前部是温度敏感神经元的所在部位,能感受体内温度变化,下丘脑后部是体温调节的整合部位,能调整机体的产热和散热过程,以维持体温,即下丘脑也有体温调节中枢,**D 正确**。

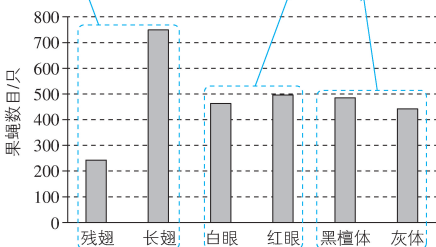
**刷有所得** 下丘脑是内分泌系统和神经系统的中心,其功能相对复杂,包括①感受功能:血糖浓度变化、体温变化、细胞外液渗透压变化。②分泌功能:各种促激素释放激素、抗利尿激素等。③调控中心:水盐平衡、血糖平衡、生物节律、体温的调控中心。④信号传导功能:下丘脑渗透压感受器兴奋后,可将兴奋传至大脑皮层产生渴觉。

#### 5. A 【命题点】基因的分离和自由组合定律

##### 【题图解读】

由题意可知,控制果蝇翅型、眼色和体色的3对基因独立遗传,符合自由组合定律,控制眼色的基因(设为B/b)位于X染色体上,那么控制翅型和体色的基因则位于常染色体上,分别用D/d、A/a表示。

子代残翅:长翅 $\approx 1:3$ ,由此可推知,果蝇长翅对残翅为显性,且亲本果蝇均为长翅杂合体,**D 正确**。  
子代黑檀体:灰体 $\approx 1:1$ ,可推知亲本果蝇在体色上的组合方式为测交,结合题干信息“已知果蝇N表现为显性性状灰体红眼”,可推知果蝇N为Aa(杂合灰体),果蝇M为aa(黑檀体),**B、C 正确**。  
子代白眼:红眼 $\approx 1:1$ ,可推知亲本组合为红眼与白眼杂交,基因型为 $X^bX^b \times X^BY$ 或者 $X^bX^b \times X^BY$ ,且已知果蝇N为(灰体)红眼,故果蝇M为白眼,**A 错误**。



##### 学霸解题·分析 北京大学 祁林

本题需由白眼:红眼 $\approx 1:1$ 推出亲本为 $X^BX^b \times X^bY$ 或者 $X^bX^b \times X^BY$ ,此处容易忽略其中一种杂交组合。解答遗传题时应注意:①对于多对性状,可一对一对地分析;②准确判断基因位置以及显隐性;③会用逆推,即由子代推测亲代基因型。

#### 6. C 【命题点】群落的演替

【解析】群落演替的根本原因是群落内部因素的改变,人为因素或自然因素的干扰可以改变群落内部因素,因此可以改变植物群落演替的方向,**A 正确**;初生演替是在从来没有植被覆盖的地面,或原来存在过植被但被彻底消灭了的地方进行的演替,次生演替是指原有植被虽然已不存在,但原有的土壤条件基本保留,甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体的地方发生的演替,因此裸岩上进行的是初生演替,弃耕农田上进行的是次生演替,**B 正确**;弃耕农田上的演替一般不经历苔藓阶段,**C 错误**;在演替过程中,群落通常向结构复杂、稳定性强的方向发展,**D 正确**。

#### 29. (1)磷脂双分子层构成膜的基本支架,具有流动性;蛋白质

分子以不同方式镶嵌于磷脂双分子层中

(2)蛋白质 一种离子通道只允许一种离子通过

(3) $K^+$ 通过载体蛋白逆浓度梯度运输需要消耗能量,呼吸抑制剂使细胞呼吸作用产生的能量减少

**【命题点】**生物膜的特点及物质运输的种类和特点等

**【解析】**(1)生物膜的特点包括结构特点和功能特点,其中结构特点为磷脂双分子层构成膜的基本支架,具有流动性;蛋白质分子以不同方式镶嵌于磷脂双分子层中。而功能特点为具有选择透过性。

(2)离子通道是某些无机盐离子跨膜被动运输的通路,其由细胞产生的特殊蛋白质构成,它们聚集起来并镶嵌在细胞膜上。一种离子通道只允许一种离子通过,此外离子通道还具有顺浓度运输、无需能量等特点。

(3)细胞外的  $K^+$  可以通过载体蛋白逆浓度梯度进入植物的根细胞,根据该信息可知,其进入细胞的方式为主动运输,主动运输需要消耗能量,因此抑制细胞呼吸便抑制了能量的释放,从而降低了根细胞对  $K^+$  的吸收速率。

知识拓展 几种跨膜运输方式的对比					
	离子和小分子物质			大分子和颗粒物质	
	自由扩散	协助扩散	主动运输	胞吞 (内吞)	胞吐 (外排)
运输方向	高浓度→ 低浓度	高浓度 → 低浓度	低浓度→ 高浓度	细胞外→ 细胞内	细胞内→ 细胞外
运输动力	浓度差	浓度差	能量	能量	能量
载体	不需要	需要	需要	不需要	不需要
实例	$CO_2$ 、甘油、 脂肪酸、乙醇、苯、 尿素等	哺乳动物成熟 红细胞吸收葡萄糖等	小肠吸收氨基酸、 葡萄糖等	白细胞吞噬病菌、 变形虫吞食食物颗粒等	各种分泌蛋白,如抗体、消化酶、蛋白质类激素等

30. (1)dATP 中只有  $\alpha$  位磷酸基团才能参与 DNA 片段甲的合成

(2)防止制备的单链 DNA 片段甲与单链的 RNA 碱基互补配对,影响实验

(3)解螺旋变成单链 (4)DNA 酶

**【命题点】**ATP 的结构、DNA 分子结构以及酶的特点

**【解析】**(1)dATP 脱去  $P_\beta$  与  $P_\gamma$  后便成了腺嘌呤脱氧核苷酸,其是 DNA 的基本单位,因此制备  $^{32}P$  标记的 DNA 片段甲时,所用 dATP 的  $\alpha$  位磷酸基团中的磷必须是  $^{32}P$ 。

(2)由本题信息可得,本实验是根据放射性同位素标记的单链 DNA 片段甲与染色体 DNA 上相应部位碱基互补配对,检测基因在染色体上的位置。为了防止制备的单链 DNA 片段甲与样品中的 RNA 之间碱基互补配对影响实验,因此需要将样品中的 RNA 去除。

(3)根据题(2)的分析可知,染色体上的 DNA 需要加热或用解旋酶变成单链,DNA 片段甲方能与染色体样品中的 W 基因碱基互补配对。

(4)酶具有专一性,因此需要用 DNA 酶水解 DNA,从而将其去除。

**关键点拨** 本题的关键点为实验中用放射性同位素标记的单链 DNA 可与染色体 DNA 相应部位碱基互补配对,从而检测基因在染色体上的位置。

31. (1)保证食物能够持续供应(不会灭绝),从而维持自身的生存

(2)单向流动、逐级递减

(3)湖泊

**【命题点】**群落的种间关系以及生态系统的功能

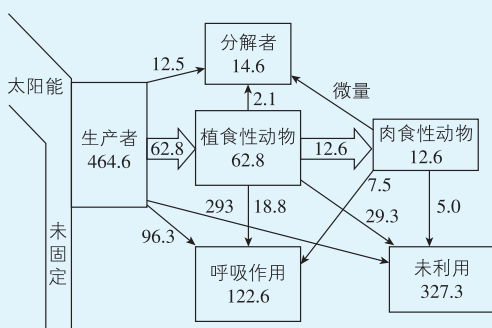
**【解析】**(1)在自然界中,捕食者一般不会将所有的猎物都吃掉,这一现象对捕食者的意义是保证食物能够持续供应(不会灭绝),从而维持自身的生存。

(2)能量流动的特点是单向流动、逐级递减。

(3)林德曼以赛达伯格湖(即湖泊生态系统)为研究对象对生态系统能量流动的特点进行了研究。

**关键点拨** 本题需要牢记生态系统的功能及特点。生态系统的功能包括能量流动、物质循环和信息传递。①能量流动有两大特点:单向流动和逐级递减。②物质循环的特点是具有全球性,即碳、氢、氧、氮、磷、硫等元素都不断进行着从无机环境到生物群落,又从生物群落到无机环境的循环过程。③生态系统中的信息包括物理信息、化学信息和行为信息,信息传递能够保证生命活动的正常进行和种群的繁衍,还能够调节种间关系,维持生态系统的平衡与稳定等。

**知识拓展** 赛达伯格湖的能量流动图解



图中数字为能量值,单位是  $\text{J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ (焦每平方厘米年)。图中“未固定”是指未被固定的太阳能,“未利用”是指未被自身呼吸作用消耗,也未被后一个营养级和分解者利用的能量。为研究方便起见,这里将肉食性动物作为一个营养级。

32. (1)由实验①甲、乙杂交, $F_1$  缺刻叶:全缘叶=1:1,齿皮:网皮=1:1可知,缺刻叶和全缘叶、齿皮和网皮都是测交类型,比例符合分离定律 缺刻叶、齿皮

(2)甲、乙 (3) $\frac{1}{4}$

(4)果皮(或齿皮和网皮) 根据实验② $F_1$  自交, $F_2$  中齿皮:网皮=3:1,缺刻叶:全缘叶=15:1

**【命题点】**基因的分离定律和自由组合定律的计算和应用

## 【题表解读】

实验① $F_1$ 中缺刻叶：全缘叶=1：1，齿皮：网皮=1：1，对亲本甲、乙不同性状单独分析，缺刻叶和全缘叶是测交类型，齿皮和网皮也是测交类型，所以测交比例符合分离定律，由此可得（1）第一个空的答案

实验	亲本	$F_1$	$F_2$
①	甲×乙	$\frac{1}{4}$ 缺刻叶齿皮, $\frac{1}{4}$ 缺刻叶网皮 $\frac{1}{4}$ 全缘叶齿皮, $\frac{1}{4}$ 全缘叶网皮	/
②	丙×丁	缺刻叶齿皮	$\frac{9}{16}$ 缺刻叶齿皮, $\frac{3}{16}$ 缺刻叶网皮, $\frac{3}{16}$ 全缘叶齿皮, $\frac{1}{16}$ 全缘叶网皮

根据实验② $F_2$ 中缺刻叶：全缘叶= $(\frac{9}{16} + \frac{3}{16}) : (\frac{3}{16} + \frac{1}{16}) = 3:1$ 以及齿皮：网皮= $(\frac{9}{16} + \frac{3}{16}) : (\frac{3}{16} + \frac{1}{16}) = 3:1$ 可判断，这2对相对性状中的显性性状是缺刻叶、齿皮，由此可得（1）第二个空的答案

【解析】见“题表解读”。

(2) 根据实验①甲×乙得 $F_1$  缺刻叶齿皮：缺刻叶网皮：全缘叶齿皮：全缘叶网皮=1：1：1：1，设缺刻叶和全缘叶由基因A/a控制，齿皮和网皮由基因B/b控制，甲种植后均表现为缺刻叶网皮，则甲的基因型为Aabb，乙的基因型为aaBb。又由实验②丙和丁杂交，后代均为缺刻叶齿皮， $F_2$ 中出现4种表现型，比例为9：3：3：1，则 $F_1$ 的基因型为AaBb，又知丙种植后均表现为缺刻叶网皮，则丙的基因型为AAbb，丁的基因型为aaBB。所以属于杂合体的为甲、乙。

(3)  $F_2$ 中的纯合子有AABB、AAbb、aaBB、aabb，在 $F_2$ 中所占比例为 $\frac{1}{4}$ 。

(4) 若实验②的 $F_2$ 中缺刻叶齿皮：缺刻叶网皮：全缘叶齿皮：全缘叶网皮=45：15：3：1，即缺刻叶：全缘叶=(45+15)：(3+1)=15：1，齿皮：网皮=(45+3)：(15+1)=3：1，故缺刻叶、全缘叶这对相对性状由两对等位基因控制，齿皮、网皮这对相对性状由一对等位基因控制。

## 学霸解题·技巧 北京大学 祁林

验证基因分离定律的方法：基因分离定律的验证方法要依据基因分离定律的实质来确定。

(1) 测交法：让杂合子与隐性纯合子杂交，后代的性状分离比为1：1。

(2) 杂合子自交法：让杂合子自交（若为雌雄异体或雌雄异株个体，采用相同基因型的杂合子相互交配），后代的性状分离比为3：1。

(3) 花粉鉴定法：取杂合子的花粉，对花粉进行特殊处理后，用显微镜观察并计数，若花粉种类为2种且比例为1：1，可直接验证基因的分离定律。

(4) 花药离体培养法：将花药离体培养，只统计某一对性状，其性状分离比为1：1。

(2)加酶洗衣粉 A 和 C 洗衣粉中的蛋白酶可能会分解蚕丝织物中的蛋白质而损伤衣物

(3)酶可以将污渍中的大分子物质分解为小分子物质,使污渍易从衣物上脱落

(4)利用物理或化学方法将酶固定在一定空间内的技术  
固定化酶能够反复利用,从而能降低生产成本

**【命题点】酶的特性、固定化酶技术的定义及优点**

**【解析】**(1)血渍的主要成分是蛋白质,油渍的主要成分是脂肪,结合对照组,加酶洗衣粉 A 去血渍效果好,说明添加了蛋白酶;加酶洗衣粉 B 去油渍效果好,说明添加了脂肪酶;加酶洗衣粉 C 去血渍和油渍效果都好,说明同时添加了蛋白酶和脂肪酶。

(2)蚕丝织物中蛋白质的含量较高,所以不宜用添加蛋白酶的洗衣粉,否则会将其蛋白质水解,损伤衣物,即不宜用加酶洗衣粉 A 和 C。

(3)加酶洗衣粉的去渍效果比较好,是因为酶能够催化大分子物质分解为小分子物质,如蛋白酶能催化血渍、奶渍等水解为可溶性的氨基酸或小分子的肽,脂肪酶、淀粉酶等能分别催化脂肪、淀粉等分解为小分子物质,使污渍容易从衣物上脱落,从而使洗衣粉具有更好的去污能力。

(4)固定化酶技术是指将水溶性的酶用物理或化学方法固定在一定空间内的技术,使之成为不溶于水而又有酶活性的制剂,这样既提高了酶的稳定性又可以实现酶的重复利用,从而能降低生产成本。

**▶刷有所得** 洗衣粉中添加的酶不止一种,由于酶的催化作用具有高效性,所以洗涤衣物要有所选择,否则会损伤衣物。洗衣粉中的酶无法回收,不能反复利用,可以利用固定化酶技术将酶固定,这样既保证了酶的活性还可实现酶的反复利用。

**38.** (1)④②③① (2)DNA 聚合酶 延伸 引物通过碱基互补配对与单链 DNA 结合 (3)病原菌 DNA

(4)在生物体外大量快速扩增特定 DNA 片段的技术

**【命题点】PCR 技术的定义、过程及检测机理**

**【解析】**(1)检测病人是否感染了某种病原菌,应该先采集病人的组织样本,之后从病人组织样本中提取 DNA 并利用 PCR 进行扩增,最后分析扩增结果以确定是否感染病原菌,即④②③①。

(2)PCR 技术的过程:在高温下 DNA 解旋成为单链即变性,之后降低反应体系温度,引物与 DNA 模板链配对结合即复性,最后再升高温度在 DNA 聚合酶(一般用 *Taq* 酶)的作用下完成延伸。

(3)为了做出正确的诊断,应该选择能与病原菌 DNA 结合并引导复制的引物,通过最终是否扩增出病原菌 DNA 来确定病人是否感染了相应的病原菌。

(4)PCR 技术是指在生物体外大量快速扩增特定 DNA 片段的技术。这项技术有效地解决了因为样品中 DNA 含量太低而难以对样品进行分析研究的问题,被广泛地应用于遗传疾病的诊断、刑侦破案等方面。

➤ **关键点拨** PCR 技术能够检测病人是否感染病原菌的关键是引物,引物必须能与病原菌 DNA 配对结合并引导病原菌 DNA 复制。若扩增出病原菌 DNA,则说明病人感染了该病原菌,否则说明未感染。