

1. B 【命题点】物质进出细胞的方式

【解析】乙醇是小分子有机物,与细胞膜中的磷脂“相似相溶”,跨膜运输的方式为自由扩散,A 错误;红细胞中 K^+ 的浓度高于血浆中 K^+ 的浓度, K^+ 进入红细胞为逆浓度梯度运输,跨膜运输方式为主动运输,因此需要载体蛋白的协助,并消耗细胞代谢产生的 ATP,B 正确;抗体的化学本质是分泌蛋白,通过胞吐运出细胞,需要耗能,C 错误;小肠上皮细胞吸收葡萄糖、肾小管上皮细胞重吸收葡萄糖的方式为主动运输,而葡萄糖进入红细胞的方式为协助扩散,D 错误。

高分要诀 物质进出细胞方式的异同

方式	被动运输		主动运输	胞吞	胞吐
	自由扩散	协助扩散			
运输方向	高浓度→低浓度		低浓度→高浓度	细胞外→细胞内	细胞内→细胞外
是否需要蛋白质	不需要	需要	需要	需要	需要
是否消耗能量	不消耗	不消耗	消耗	消耗	消耗
举例	O_2 、 CO_2 、甘油、乙醇和苯	红细胞吸收葡萄糖、 H_2O 通过通道蛋白的运输	小肠上皮细胞吸收葡萄糖、无机盐、氨基酸等	白细胞吞噬病菌	分泌蛋白的分泌

2. D 【命题点】植物激素的产生、运输与作用

【解析】生长素主要的合成部位是幼嫩的芽、叶和发育中的种子,在这些部位,色氨酸经过一系列反应可转变成生长素,A 正确。生长素属于植物激素,植物激素可以从产生部位运输到其他部位发挥作用,B 正确。在植物的生长发育和适应环境变化的过程中,各种植物激素并不是孤立地起作用,而是多种激素相互作用共同调节。例如,科学家在对黄化豌豆幼苗切段的研究中发现,低浓度的生长素促进细胞的伸长,但生长素浓度增高到一定值时,就会促进切段中乙烯的合成,而乙烯含量的增高,反过来又抑制了生长素促进切段细胞伸长的作用,C 正确。生长素在植物体内起作用的方式和动物体内的激素相似,它不直接参与细胞代谢,而是给细胞传达一种调节代谢的信息,D 错误。

刷有所得 植物激素是一类由植物体内产生,能从产生部位运送到作用部位,对植物的生长发育有显著影响的微量有机物。激素种类多、量极微,既不组成细胞结构,又不提供能量,也不起催化作用,而是给细胞传达信息,起着调节生命活动的作用。

3. D 【命题点】神经系统组成及低级与高级神经系统的关系

【解析】大脑皮层是调节机体活动的最高级中枢，**A 正确**；脊椎动物和人的中枢神经系统包括位于颅腔中的脑（大脑、脑干和小脑等）和椎管内的脊髓，它们含有大量的神经元，**B 正确**；一般来说，位于脊髓的低级中枢受脑中相应的高级中枢的调控，这样，相应器官、系统的生理活动，就能进行得更加有条不紊和精准，**C 正确**；膝跳反射的神经中枢是位于脊髓中的低级神经中枢，故人体脊髓完整而脑部受到损伤时，能完成膝跳反射，**D 错误**。

关键点

▶ **刷有所得** 脑和脊髓中有控制机体各种活动的中枢，这些中枢的分布部位和功能各不相同，但彼此之间又相互联系，低级中枢受高级中枢的控制，躯体与内脏器官的活动通常都受到不同中枢的分级调控，其中大脑皮层是最高级中枢。

4. C 【命题点】质壁分离发生的条件、现象及结果分析

【解析】用 30% 的蔗糖溶液处理紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞，则细胞处于高渗环境中，且蔗糖分子不能通过跨膜运输进入细胞，故细胞会渗透失水，原生质体和液泡的体积都会减小，细胞液浓度上升，用清水处理之后，细胞吸水，原生质体和液泡的体积会增大，细胞液浓度下降，**A、B 错误**；使用不同浓度的蔗糖溶液处理紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞，若蔗糖溶液浓度超过细胞液浓度，细胞会渗透失水，原生质体和液泡的体积都会减小，细胞液浓度上升，**C 正确，D 错误**。

关键点

关键点

▶ **快解** 植物细胞处于高渗环境中会发生渗透失水，原生质体和液泡的体积均减小，细胞液浓度上升；用清水处理之后，细胞吸水，原生质体和液泡的体积均增大，细胞液浓度下降。

5. C 【命题点】食物链和食物网以及能量流动

【解析】杂食动物如果以植物为食，属于第二营养级，若捕食动物，属于第三营养级或更高营养级，所以同种动物在不同食物链中可能属于不同营养级，**A 正确**；绿色植物通过光合作用，把太阳能固定在它们制造的有机物中，太阳能转变成化学能，从而可以被其他生物利用，**B 正确**；生产者属于第一营养级，初级消费者属于第二营养级，次级消费者属于第三营养级，**C 错误**；能量具有单向流动的特点，即能量从食物链的第一营养级流向第二营养级只能单向流动，**D 正确**。

常考点

关键点

6. A 【命题点】复等位基因与不完全显性

思路分析 水稻中与该病害抗性有关的 3 个基因显隐性关系为 $A1 > A2 > a$, 由此可写出不同杂交组合对应的基因型:

杂交组合	对应基因型
全抗植株 \times 抗性植株	$A1A1 \times A2A2$ 、 $A1A1 \times A2a$ 、 $A1A2 \times A2A2$ 、 $A1A2 \times A2a$ 、 $A1a \times A2A2$ 、 $A1a \times A2a$
抗性植株 \times 易感植株	$A2A2 \times aa$ 、 $A2a \times aa$
全抗植株与易感植株	$A1A1 \times aa$ 、 $A1A2 \times aa$ 、 $A1a \times aa$

【解析】全抗植株与抗性植株杂交有六种情况： $A1A1$ 与 $A2A2$ (或 $A2a$) 杂交, 后代全是全抗植株； $A1A2$ 与 $A2A2$ (或 $A2a$) 杂交, 后代表现型及比例为全抗:抗性 = 1:1； $A1a$ 与 $A2A2$ 杂交, 后代表现型及比例为全抗:抗性 = 1:1； $A1a$ 与 $A2a$ 杂交, 后代表现型及比例为全抗:抗性:易感 = 2:1:1, **A 错误, D 正确**。抗性植株($A2A2$ 或 $A2a$)与易感植株(aa)杂交, 如果是 $A2A2$ 与 aa 杂交, 后代全为抗性；如果是 $A2a$ 与 aa 杂交, 后代表现型及比例为抗性:易感 = 1:1, **B 正确**。全抗植株($A1A1$ 或 $A1A2$ 或 $A1a$)与易感植株(aa)杂交, 如果是 $A1A1$ 与 aa 杂交, 后代全为全抗；如果是 $A1A2$ 与 aa 杂交, 后代表现型及比例为全抗:抗性 = 1:1；如果是 $A1a$ 与 aa 杂交, 后代表现型及比例为全抗:易感 = 1:1, **C 正确**。

29. (除标注外, 每空 1 分, 共 10 分)

(1) 差速离心法 类囊体(薄)膜 蓝紫光

(2) 黑暗条件下, 光反应无法正常进行, 不能为暗反应提供 ATP 和 $[H]$, 所以黑暗条件下悬浮液中不能产生糖类(3 分)

(3) 实验思路: 取一定量光照后的菠菜叶片进行脱色处理, 利用差速离心法分离出叶绿体, 将叶绿体破坏后加入缓冲液制成混合液作为实验组, 再设置等体积缓冲液作为对照组, 其他条件相同且适宜, 加入碘液后观察两组是否变蓝。

预期结果: 实验组出现蓝色; 对照组无蓝色出现。(4 分)

【命题点】光合作用及细胞器的分离方法

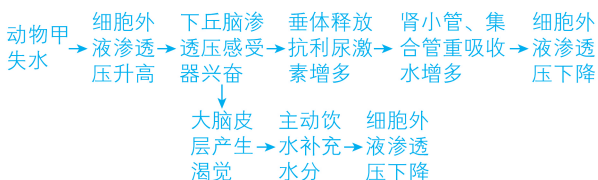
【解析】(1) 若要将叶肉细胞中的叶绿体与线粒体等其他细胞器分离, 可以采用差速离心法; 叶绿体的类囊体(薄)膜上分布有光合色素; 光合色素主要分为叶绿素和类胡萝卜素, 前者主要吸收蓝紫光和红光, 后者主要吸收蓝紫光。

(2) 光合作用分为光反应阶段和暗反应阶段, 黑暗条件下无光, 光反应不能进行, 无法为暗反应提供 ATP 和 $[H]$, 从而使暗反应无法进行, 不能产生糖类。

(3) 淀粉遇碘变蓝, 因此证明叶绿体中有淀粉存在可用碘液检测, 同时, 为排除缓冲液的干扰, 应设置对照组。具体实验思路和预期结果见答案。

30. (除标注外, 每空 3 分, 共 9 分)

(1) 下丘脑(1 分)

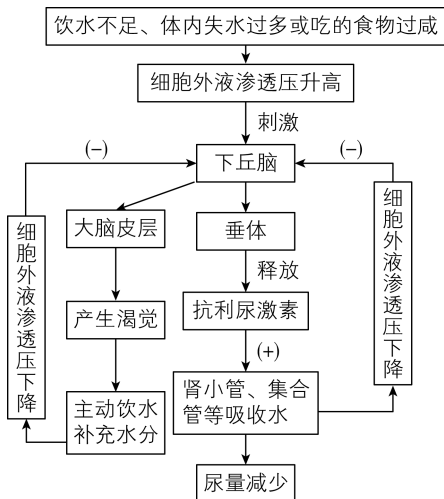


(2)增加(1分) 渴觉(1分)

(3)动物甲大量饮水后,细胞外液渗透压降低,下丘脑合成、垂体释放的抗利尿激素减少,肾小管、集合管对水的重吸收减少,尿量增加

【命题点】水盐平衡调节

【解析】(1)哺乳动物水盐平衡的调节中枢位于下丘脑。



(2)动物甲大量失水后,其单位体积细胞外液中溶质微粒的数目会增加,即细胞外液渗透压增加,下丘脑渗透压感受器兴奋,兴奋传递到大脑皮层产生渴觉,进而主动饮水。

(3)动物甲大量饮水后,细胞外液渗透压降低,下丘脑合成、垂体释放的抗利尿激素减少,肾小管、集合管对水的重吸收减少,尿量增加。

高分要诀 渗透压发生改变时,机体通过调节抗利尿激素的分泌,来调节肾小管、集合管对水的重吸收,从而影响尿量。

31. (除标注外,每空 3 分,共 10 分)

(1)水鸟甲的活动能力强、活动范围广(4分)

(2)消费者 (3)食物的种类、数量和季节性变化

【命题点】种群密度、生态系统的组成及环境容纳量

【解析】(1)标志重捕法适用于活动能力强、活动范围广的动物种群密度的调查,水鸟甲属于此类生物,因此调查水鸟甲的种群密度通常使用标志重捕法。

(2)从生态系统组成成分的角度来看,水体中的鱼、水鸟均直接或间接地以绿色植物(生产者)为食,属于消费者。

(3)若要了解某个季节水鸟甲的环境容纳量,从食物方面分析,可调查其食物种类、数量和季节性变化。一定范围内,水鸟甲的食物种类越多、数量越大,其环境容纳量越大,且由于季节更替,食物会发生明显变化,也会影响其环境容纳量。

32. (每空 2 分, 共 10 分)

(1) DNA 分子中发生碱基对的替换、增添和缺失, 而引起的基因结构的改变

(2) 实验①和实验②中 F_1 的性状不同

(3) AABB、aabb(顺序不可换) aaBB 和 aaBb $\frac{3}{13}$

【命题点】基因的自由组合定律及特殊分离比

【解析】(1) 基因突变是指 DNA 分子中发生碱基对的替换、增添和缺失, 而引起的基因结构的改变。

(2) 由实验①②可知, 甲和乙均与丙杂交, F_1 表现型不同, 说明两实验中 F_1 的基因型不同, 因此可知甲、乙的基因型不同。

(3) 甲和乙表现为果实不能正常成熟(不成熟), 丙表现为果实能正常成熟(成熟), 丙的基因型为 aaBB, 且 B 基因控制合成的酶能够催化乙烯的合成, 由实验③可知, F_2 的性状分

关键点

离比出现 13:3, 为 9:3:3:1 的变式, 故 F_2 成熟个体的基因型为 aaB_, 其他基因型均表现为不成熟。由实验①可知, F_1 表现为不成熟, 则甲含有 A 基因, 且 A 基因表达的产物抑制乙烯的合成, 又因为 F_2 的表现型及比例为不成熟:成熟=3:1, 则甲含有 B 基因, 即甲的基因型为 AABB, 对应 F_1 的基因型为 AaBB; 同理, 由实验②可得, 乙的基因型为 aabb, 对应 F_1 的基因型为 aaBb; 实验③为 AABB 与 aabb 杂交, 所得 F_1 的基因型为 AaBb, F_2 不成熟个体 ($A_B_、A_bb、aabb$) 中纯合子 (AABB、AAbb、aabb) 所占的比例为 $\frac{3}{13}$ 。

快解 实验③ F_2 的性状分离比为 13:3, 为 9:3:3:1 的变式, 则该对相对性状由非同源染色体上的 2 对等位基因控制。丙的基因型为 aaBB, 则能快速推出成熟与不成熟对应的基因型, 进一步推测甲的基因型为 AABB, 乙的基因型为 aabb。

37. (除标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 从上向下

(2) 丙是由两条肽链组成的, 而 SDS 能使蛋白质完全变性解聚成单条肽链(4 分)

(3) 相对分子质量(3 分) 丙 乙 (4) 低温

【命题点】蛋白质分离纯化以及酶的保存

【解析】(1) 在电场的作用下, 带电分子会向着与其所带电荷相反的电极移动, SDS 能与各种蛋白质形成蛋白质—SDS 复合物, SDS 所带负电荷的量大大超过了蛋白质分子原有的电荷量, 使电泳迁移率完全取决于分子的大小。已知甲的相对分子质量是乙的 2 倍, 且甲的位置比乙更靠近阴极, 则图中甲、乙、丙在进行 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳时, 由阴极向阳极迁移, 即迁移的方向是从上向下。

(2) SDS 能使蛋白质完全变性解聚成单条肽链, 由题可知甲、乙均由 1 条肽链组成, 凝胶电泳时分别出现 1 个条带, 而丙出现 2 个条带, 说明丙是由 2 条肽链组成的。

(3) 凝胶色谱法主要根据蛋白质相对分子质量的差异来分离

关键点

蛋白质,相对分子质量较大的蛋白质无法进入凝胶内部的通道,移动距离较短,移动速度较快,故先被洗脱出来;相对分子质量较小的蛋白质由于扩散作用进入凝胶内部的通道,移动距离较长,移动速度较慢,故后被洗脱出来。由题图 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳结果可知,丙的其中一条肽链迁移速度最慢,因此丙的相对分子质量最大,最先从凝胶色谱柱中被洗脱出来;结合题干信息“甲的相对分子质量是乙的 2 倍”可知,乙的相对分子质量最小,最后从凝胶色谱柱中被洗脱出来。

(4) 0℃左右的低温虽然使酶的活性受到抑制,但能使酶的空间结构保持稳定,因此假设甲、乙、丙为 3 种酶,为了减少保存过程中酶活性的损失,应在低温条件下保存。

38. (除标注外,每空 2 分,共 15 分)

(1) 重组乙肝疫苗的主要成分为病毒蛋白,无法独立在宿主体内增殖(3 分)

(2) 鉴别受体细胞中是否含有目的基因,从而将含有目的基因的细胞筛选出来 RNA 聚合酶

(3) 基因组 DNA 被标记的含有目的基因的单链 DNA 片段

(4) 从酵母细胞中提取蛋白质,使用相应抗体进行抗原—抗体杂交,若有杂交带出现,则表明目的基因在酵母细胞中已表达出目的蛋白。(4 分)

【命题点】基因工程与疫苗

【解析】(1) 重组乙肝疫苗的主要成分为乙肝病毒表面抗

关键点

原(一种病毒蛋白),不含病毒的遗传物质,故人体接种该疫苗后,无法产生乙肝病毒。

(2) 重组表达载体中的抗生素抗性基因通常作为标记基因,用于转化细胞的筛选。RNA 聚合酶能识别、结合载体中的启动子并驱动目的基因的转录。

常考点

(3) 若要检测目的基因是否插入染色体中,检测方法是采用 DNA 分子杂交技术,即将酵母细胞的基因组 DNA 提取出来,利用 DNA 探针与基因组 DNA 杂交,如果显示出杂交带,就表明目的基因已插入染色体中。通常在含有目的基因的单链 DNA 片段上用放射性同位素等作标记,以此作为探针。

常考点

(4) 若要检测目的基因是否表达出目的蛋白,可以利用抗原—抗体杂交技术。即从酵母细胞中提取蛋白质,使用相应抗体进行抗原—抗体杂交,若有杂交带出现,则表明目的基因在酵母细胞中已表达出目的蛋白。

关键点

高分要诀 ①通过使用 DNA 分子杂交技术,检测目的基因是否插入酵母细胞染色体中;②通过使用基因探针,利用分子杂交技术,检测目的基因是否转录形成 mRNA;③通过使用相应抗体,利用抗原—抗体杂交技术,检测 mRNA 是否翻译形成蛋白质。