

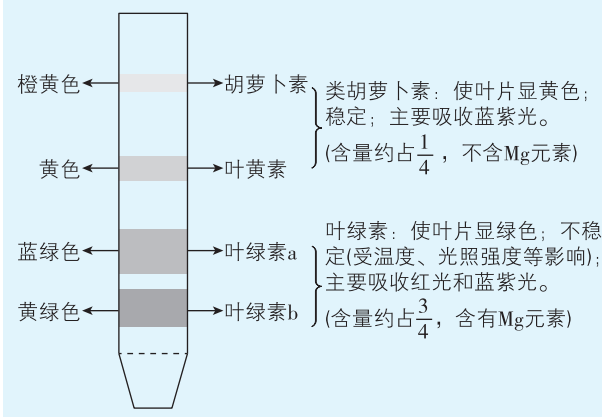
1. B 【命题点】生物大分子的元素组成、结构与检测

【解析】①是由多个葡萄糖聚合而成的多糖,可以是淀粉、纤维素或糖原, **A 正确**; ②是氨基酸, ③是肽键, ④是双缩脲试剂, ⑤是核苷酸, **B 错误**; 组成②(氨基酸)的元素主要为 C、H、O、N, 组成⑤(核苷酸)的元素为 C、H、O、N、P, **C 正确**; 检测蛋白质常用双缩脲试剂, 观察核酸(DNA 和 RNA)在细胞中的分布可以用甲基绿和吡罗红混合染色剂进行染色, **D 正确**。

2. D 【命题点】叶绿体中的色素

【解析】叶绿素分子的元素组成为 C、H、O、N、Mg, **A 正确**;
关键点 叶绿素和类胡萝卜素分布的场所是叶绿体类囊体薄膜, **B 正确**;
常考点 类胡萝卜素主要吸收蓝紫光, 因此用不同波长的光照射类胡萝卜素溶液, 其吸收光谱在蓝紫光区有吸收峰, **C 正确**;
关键点 光合色素分离的原理是叶绿体中的色素在层析液中的溶解度不同, 溶解度越高, 随层析液在滤纸上扩散得越快, 反之则越慢, **D 错误**。

高分要诀



3. C 【命题点】细胞呼吸的过程及无氧呼吸的产物、物质跨膜运输

【解析】由图可知, 在时间 a 之前没有 CO_2 释放, 说明植物的根细胞只进行无氧呼吸, 且产物是乳酸, **A 正确**; $a \sim b$ 时间内, 该植物的根细胞在无氧条件下有 CO_2 释放, 同时还会产生酒精, **关键点** 说明 $a \sim b$ 时间内植物根细胞存在经无氧呼吸产生酒精和 CO_2 的过程, **B 正确**; 无论是将葡萄糖分解成酒精和 CO_2 还是转化成乳酸, 无氧呼吸都只在第一阶段释放少量能量, 生成少量 ATP, 两种情况下每分子葡萄糖生成的 ATP 的量相等, **C 错误**; 植物根细胞无氧呼吸产生的酒精跨膜运输的方式为自由扩散, 不需要消耗 ATP, **D 正确**。

高分要诀

本题需要结合题干信息判断出各个阶段的无氧呼吸类型; 无氧呼吸的产物为乳酸时, 不产生 CO_2 ; 无氧呼吸的产物为酒精时, 会同时产生 CO_2 ; 明确二者的异同即可解题。

4. B 【命题点】动物生命活动的调节

【解析】甲状腺分泌甲状腺激素受垂体和下丘脑的调节, 如外

界寒冷时,下丘脑分泌 TRH(促甲状腺激素释放激素),TRH 运输并作用于垂体,促使垂体分泌 TSH(促甲状腺激素),TSH 作用于甲状腺,促使甲状腺分泌甲状腺激素,**A 正确**;当机体饮水不足或失水过多时,会导致细胞外液渗透压升高,**关键点**下丘脑渗透压感受器产生兴奋,通过神经传导,促进下丘脑合成、垂体释放抗利尿激素,**B 错误**;胸腺是人体免疫器官之一,是 T 细胞分化、发育和成熟的场所,同时可分泌胸腺激素,**C 正确**;内分泌腺无导管,分泌的激素弥散到体液中,经血液运输到达全身各处,在靶细胞发挥作用,**D 正确**。

5. A 【命题点】翻译的条件及场所

【解析】由题干可知,氨基酸甲只能在某些古菌中存在,原因是古菌中含有特异的转运甲的 tRNA($\text{tRNA}^{\text{甲}}$)和催化甲与 $\text{tRNA}^{\text{甲}}$ 结合的酶 E。若要在大肠杆菌中合成含有甲的肽链,则需要把甲(②)转入大肠杆菌细胞内,而大肠杆菌具有 ATP、RNA 聚合酶、核糖体,不具有酶 E 和 $\text{tRNA}^{\text{甲}}$,所以还需要将酶 E 的基因(⑤)和 $\text{tRNA}^{\text{甲}}$ 的基因(⑥)转入大肠杆菌细胞内,故选 A。

6. D 【命题点】基因的自由组合定律和致死现象

➤ **思路分析** 本题可先通过两组实验的子代性状分离比,推测出致死基因型,然后再由此写出亲子代的基因型。

【解析】若 A 基因纯合致死,则宽叶矮茎的基因型为 Aabb,其自交子代的基因型及比例为 Aabb : aabb = 2 : 1,即宽叶矮茎 : 窄叶矮茎 = 2 : 1,与实验①子代的性状分离结果相同,同理,由实验②的子代性状分离比可知 B 基因纯合致死,因此窄叶高茎的基因型为 aaBb,**A、B 正确**;宽叶高茎植株为双显性状,基因型为 A_B_,因为 A 基因和 B 基因纯合致死,所以若发现该种植物中的某个植株表现为宽叶高茎,则其基因型为 AaBb,**C 正确**;宽叶高茎植株的基因型为 AaBb,且 2 对等位基因独立遗传,Aa 自交后代纯合子占 $\frac{1}{3}$,Bb 自交后代纯合子占 $\frac{1}{3}$,因此将宽叶高茎植株(AaBb)进行自交,所获得子代植株中纯合子所占比例为 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$,**D 错误**。

29. (除标注外,每空 2 分,共 10 分)

(1)光合作用、呼吸作用

(2)红光可被叶绿素利用从而促进保卫细胞的光合作用,使光合产物增多,细胞渗透压升高,细胞吸水,导致保卫细胞体积膨大,气孔开放(3 分)

(3)植物体内有感受蓝光的受体,因此蓝光可作为信号促进保卫细胞逆浓度梯度吸收 K^+ ,进一步升高保卫细胞渗透压,促进细胞吸水,气孔开度进一步增大(3 分)

(4)能

【命题点】光合作用及气孔开闭的影响因素

思路分析 由题干可知,气孔的开闭与保卫细胞的吸水、失水有关,即与保卫细胞渗透压的高、低有关。当保卫细胞渗透压升高时,细胞吸水,体积膨大,气孔开放;反之,保卫细胞失水,气孔关闭。因此答题角度为保卫细胞渗透压的变化。

【解析】(1)气孔的开闭会影响二氧化碳的吸收与水分子的运输,二氧化碳是光合作用的原料,其含量变化会影响植物的光合作用;水参与细胞代谢,其含量变化会影响植物的呼吸作用和光合作用。因此气孔的开闭会影响植物叶片的蒸腾作用、光合作用和呼吸作用等生理过程。

(2)由题干可知,保卫细胞含有叶绿体,在光下能进行光合作用,而红光属于可见光,能被叶绿素吸收,提高光合作用强度,进而使保卫细胞内光合产物增多,细胞渗透压升高,细胞吸水,气孔开放。

(3)蓝光作为可见光,能促进植物的光合作用,同时也可以作为一种信号,作用于植物体内感受蓝光的受体,调节植物的生长发育。因此推测该研究小组得出这一结论的依据是植物体内有感受蓝光的受体,蓝光可作为信号促进保卫细胞逆浓度梯度吸收 K^+ , 进一步升高保卫细胞的渗透压,促进细胞吸水,气孔开度进一步增大。

(4)除草剂能阻断光反应,用该除草剂处理的叶片在阳光照射下其保卫细胞不能进行光合作用,但是蓝光信号下保卫细胞仍能逆浓度梯度吸收 K^+ , 使保卫细胞本身有一定的渗透压,因此用该除草剂处理的叶片在阳光照射下气孔能维持一定的开度。

30. (除标注外,每空 2 分,共 9 分)

(1)神经细胞内 K^+ 浓度明显高于膜外,而 Na^+ 浓度比膜外低,静息时,由于膜主要对 K^+ 有通透性,造成 K^+ 外流,使膜外阳离子浓度高于膜内

(2)传出神经末梢与它所支配的心脏和肾上腺(3分) 去甲肾上腺素

(3)神经调节和体液调节

【命题点】神经—体液调节

【解析】(1) K^+ 、 Na^+ 的分布以及细胞膜的选择透过性与神经元静息电位的维持和动作电位的产生密切相关。当神经元处于静息状态时,膜对 K^+ 的通透性更大,造成 K^+ 外流,使得膜外阳离子浓度高于膜内,表现为内负外正。

(2)效应器是指传出神经末梢和它所支配的肌肉或腺体等。由通路 A 可知,神经元释放神经递质(去甲肾上腺素)作用于心脏,因此通路 A 的效应器为传出神经末梢与它所支配的心脏;由通路 B 可知,神经元释放神经递质(乙酰胆碱)作用于肾上腺,因此通路 B 的效应器为传出神经末梢与它所支配的肾上腺。由图可知,通路 A 中,神经末梢释放的神经递质有乙酰胆碱和去甲肾上腺素,其中作用于效应器并使其兴奋的神经递质是去甲肾上腺素。

(3) 通路 B 中神经中枢通过传出神经分泌的乙酰胆碱作用于肾上腺, 促使肾上腺分泌肾上腺素, 此环节属于神经调节; 肾上腺素通过体液运输, 作用于心脏, 此环节属于体液调节。因此经过通路 B 调节心血管活动的方式有神经调节和体液调节。

关键点

31. (除标注外, 每空 4 分, 共 10 分)

(1) 玉米→蝗虫→青蛙→蛇→鹰(2 分)

(2) 当害虫种群数量增加时, 一方面其食物数量会因被大量摄食而下降, 另一方面因食物丰富, 害虫天敌的数量也会增多, 二者都会使害虫的数量下降

(3) 与农田生态系统相比, 森林生态系统的组分更多, 营养结构更复杂, 因此其自我调节能力更强, 抵抗力稳定性更高

【命题点】食物链与生态系统的稳定性

【解析】(1) 食物链是由捕食与被捕食关系建立起来的, 起点是生产者, 终点是最高级消费者。在所给的生物中, 存在以下关系: 玉米的天敌是蝗虫和野兔, 蝗虫的天敌是青蛙, 青蛙的天敌是蛇, 蛇和野兔的天敌是鹰, 由此写出具有 5 个营养级的食物链: 玉米→蝗虫→青蛙→蛇→鹰。

(2) 种群数量受到天敌与食物等的影响, 因此当害虫数量增加时, 害虫的天敌数量会增多, 同时害虫的食物数量会减少, 二者的数量变化都会使害虫的数量下降, 进而使害虫的种群数量没有不断增加。

关键点

(3) 物种组成与营养结构的复杂程度都会影响生态系统的抵抗力稳定性。与农田生态系统相比, 森林生态系统的物种组成更多, 营养结构也更复杂, 因此森林生态系统的抵抗力稳定性高于农田生态系统。

关键点

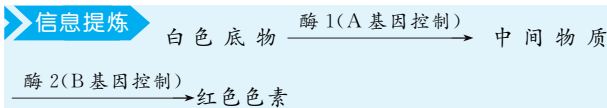
32. (除标注外, 每空 2 分, 共 10 分)

(1) 高效性、专一性、作用条件较温和(1 分) 空间结构(1 分)

(2) 甲、乙的白花性状是由 A 或 B 基因单独突变引起的, 且甲、乙突变基因不同, 其中一个纯合子含有酶 1, 另一个含有酶 2, 两种细胞研磨液混合后, 连续的酶促反应得以完成, 混合液变成红色

(3) AAbb aaBB 白色

【命题点】基因与性状的关系



【解析】(1) 酶在细胞代谢中发挥重要作用, 与无机催化剂相比, 酶所具有的特性是高效性、专一性以及作用条件较温和。高温、过酸、过碱会使酶的空间结构被破坏而不能发挥作用, 所以煮沸会使细胞研磨液中的酶失去催化作用。

(2) 由题干可知, 甲、乙研磨液单独在室温下静置没有颜色变化, 混合后就变成了红色, 说明甲、乙是由 A 或 B 基因单独突变引起的, 且甲、乙突变基因不同, 其中一个纯合子含有酶 1, 另一个含有酶 2, 两种细胞研磨液混合后, 连续的酶促反应得以完成, 混合液变成红色。

(3)实验二中将甲的细胞研磨液煮沸,其中的酶已失活,但冷却后与乙的细胞研磨液混合,发现混合液变成了红色,说明甲中酶虽然已失活,但是中间物质已经生成,和乙的细胞研磨液混合后,在乙中酶的作用下变成了红色,即甲中的酶是酶 1,由 A 基因控制,乙中的酶是酶 2,由 B 基因控制,所以甲的基因型为 AAbb,乙的基因型为 aaBB。若只将乙的细胞研磨液煮沸,此时酶 2 失活,冷却后与甲的细胞研磨液混合,因为缺少酶 2,不能将中间物质转化为红色色素,则混合液呈现的颜色是白色。

37. (除标注外,每空 2 分,共 15 分)

(1)菌 T 能合成分解纤维素的酶

(2)参与蛋白质、核酸、磷脂等化合物的合成 待灭菌的物品放置不宜过紧;将冷空气充分排出(或灭菌完毕后,不可手动放气减压)

(3)制造无氧环境,让酵母菌进行无氧呼吸产生乙醇 酵母菌无氧呼吸会产生 CO_2 ,及时排气以防止出现发酵瓶爆裂 酸性的重铬酸钾

(4)葡萄糖(1 分) 节约粮食,降低生产成本,还可以对废弃物重新利用,减少环境污染

【命题点】乙醇发酵

【解析】(1)菌 T 能将秸秆中的纤维素大量分解,说明菌 T 能合成分解纤维素的酶。酶具有高效性,可以在一段时间内将纤维素大量分解。

(2)蛋白质、核酸、磷脂等都含有氮元素,因此氮源可用于合成蛋白质、核酸、磷脂等化合物。高压蒸汽灭菌的注意事项有待灭菌的物品放置不宜过紧,否则影响灭菌效果;必须将冷空气充分排出,否则锅内温度达不到规定温度,影响灭菌效果;灭菌完毕后,不可手动放气减压,否则瓶内液体会剧烈沸腾,冲掉瓶塞而外溢,甚至导致容器爆裂,须待灭菌锅内压力自然降至与大气压相等后才可开盖。

(3)适宜条件下,拧紧瓶盖是为了制造无氧环境,让酵母菌进行无氧呼吸产生乙醇。但是酵母菌无氧呼吸产生乙醇的同时还会产生 CO_2 ,所以要适时拧松瓶盖,排出 CO_2 ,以防止出现发酵瓶爆裂等情况。检测乙醇用酸性的重铬酸钾溶液,若由橙色变成灰绿色,则证明有乙醇产生。

(4)收集的淋洗液中的葡萄糖可以为酵母菌生产乙醇提供原料。与以粮食为原料生产乙醇相比,利用作物秸秆生产乙醇能够节约粮食,降低生产成本,还可以对废弃物重新利用,减少环境污染。

38. (除标注外,每空 2 分,共 15 分)

(1)含有某种生物全部基因或部分基因的受体菌群体

(2)终止子 启动子 RNA 聚合酶识别和结合的部位,驱动基因转录出 mRNA 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受体细胞筛选出来

(3)由于密码子的简并性,突变基因转录出的 mRNA 序列

对应的氨基酸序列并没有改变,荧光蛋白未发生改变

(4)通过基因工程将 *YFP* 基因导入真核细胞中,观察是否发黄色荧光(3分)

【命题点】基因工程的基本操作程序

【解析】(1)将含有某种生物不同基因的 DNA 片段提取出来(或提取 mRNA 反转录出 cDNA),用适当的限制酶切割后,分别与载体连接,导入受体菌群体中储存,这个受体菌群体包含了该种生物的全部基因或部分基因,称为基因文库。

(2)由箭头表示的转录方向可知,②为启动子,①为终止子,启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的部位,能驱动基因转录出 mRNA。标记基因的作用是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受体细胞筛选出来。

(3)密码子的简并性指几种密码子可编码同一种氨基酸。将
关键点构建好的表达载体导入大肠杆菌中进行表达,有的仍发绿色荧光,说明突变基因转录后产生的 mRNA 可能与原 mRNA 编码同一氨基酸序列,因此蛋白质不改变,性状也不改变。

(4)基因表达的终产物均是蛋白质,而 *YFP* 基因表达产生
关键点的蛋白质能发出黄色荧光,实验思路见答案。

▶ 高分要诀 ①提到密码子的特点首先要能想到密码子的简并性。②注意区分实验思路与实验步骤,通常实验思路只需简要概括,而实验步骤则需要详细叙述实验操作。