

理科综合·生物答案解析

1. C 此题综合考查细胞的结构与功能,侧重考查理解能力。

【解析】细胞的体积越大,相对表面积就越小,与周围环境进行物质交换的效率就越低,A 错误。内质网上附着有核糖体,利于多肽链的合成,但高尔基体上没有核糖体附着,B 错误。细胞分裂间期的染色质螺旋化程度低,有利于 DNA 分子的解旋、转录,也就利于遗传信息表达,C 正确。肝细胞的细胞膜表面有胰岛素受体,能识别胰岛素并进行信号传导,但不能将胰岛素运进细胞,D 错误。

2. B 此题考查生物实验中的特定颜色反应,侧重实验探究能力和理解能力。

【解析】稀释的唾液中含有唾液淀粉酶,其化学本质是蛋白质,将双缩脲试剂加入稀释的唾液中会出现紫色反应,A 错误。梨匀浆中含有还原糖,加入斐林试剂水浴加热后会出现砖红色沉淀,B 正确。酵母菌呼吸作用释放的 CO_2 量可用溴麝香草酚蓝溶液进行检测,重铬酸钾是检测酒精的,不能用来测定 CO_2 量,C 错误。验证淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用不能用碘液检测结果,因为蔗糖分解还是没有分解用碘液都检测不出来,D 错误。

3. A 此题考查细胞膜的功能与跨膜运输方式,侧重考查理解能力。

【解析】光驱动蛋白是一种能利用光能的运输蛋白,具有运输功能而不是通讯功能,A 错误。光驱动蛋白参与相关物质的运输,与细菌细胞膜的选择透过性有关,B 正确。 H^+ 逆浓度进行跨膜运输的过程需要能量,属于主动运输,C 正确。光照强度变化会影响光驱动蛋白对 H^+ 的运输,因而会影响该细菌细胞内的 pH,D 正确。

4. D 此题考查人体生命活动的调节,侧重考查理解能力。

【解析】地震发生时,人受到惊吓导致心率加速既受神经调节的控制,又与体液调节有关,A 错误。救援人员搜救伤员时甲状腺激素大量释放,促进机体产热,通过体温调节机制会使产热和散热保持平衡,从而维持体温的恒定,体温不会上升,B 错误。被困人员的下丘脑通过神经调节使垂体释放抗利尿激素,不是体液调节,C 错误。灾民有序转移安置,饭后体内血糖浓度升高,胰岛 B 细胞的分泌活动加强,产生胰岛素降低血糖浓度维持血糖平衡,D 正确。

5. C 此题考查遗传的分子基础及基因的表达过程,侧重考查理解能力和筛选信息的能力。

【解析】在真核细胞中,rRNA 的合成以及核糖体的形成与核仁有关,但大肠杆菌是原核细胞,没有成形的细胞核,也就没有核仁,A 正确。核糖体蛋白的合成需要 mRNA 和 tRNA 的共同

参与,B正确。核糖体蛋白中没有含氮碱基,与 mRNA 分子结合不会发生基互补配对,C 错误。细胞缺乏 rRNA 时,核糖体蛋白可与 mRNA 分子结合从而抑制核糖体蛋白的合成,这样可减少物质和能量浪费,D 正确。

6. D 此题伴性遗传的特点与应用,主要考查信息处理能力和演绎推理能力。

【解析】根据题意分析,鱼鳞病在人群中的发病率男性大于女性,应该是伴 X 染色体隐性遗传病,故控制鱼鳞病的致病基因为隐性基因,A 正确。该女儿的父亲正常,不可能含致病基因,因此患病女儿细胞内的致病基因来自于她的母亲,其母亲应该是一个致病基因携带者,B 正确。该女儿少一条 X 染色体,仅有的一条 X 染色体上应该含有致病基因,不可能来自父亲,因此,出现这种情况的原因应该是父亲产生了不含性染色体的异常精子,C 正确。若不再出现染色体异常的情况,该夫妇再生一个女孩患鱼鳞病的概率为 0,D 错误。

29. (9 分)

(1)a(1 分) 生长素、赤霉素、细胞分裂素(2 分)

(2)红蓝复合(1 分) 在红蓝复合光下,苗的株高和茎粗均比白光组大(2 分)

(3)光合色素分布在叶绿体;光合色素不是蛋白质;光合色素主要吸收红光和蓝紫光(3 分)

【解析】此题综合考查植物的激素调节、植物的光合作用及其影响因素,主要考查信息处理能力和归纳概括能力。

(1)根据表中结果分析,全红光处理银杏实生苗有利于叶绿素 a 的合成。与株高、茎粗的生长密切相关的植物激素有生长素、赤霉素、细胞分裂素等。

(2)实验结果显示,全红光处理组,株高大于白光组但茎粗小于白光组,全蓝光处理组,株高小于白光组但茎粗大于白光组,银杏实生苗都出现一定程度的畸形生长。选择红蓝复合光对银杏实生苗进行处理,苗的株高和茎粗均比对照组大,银杏实生苗的生长发育达到最佳。

(3)光敏色素是一种蛋白质信号分子,存在于银杏实生苗各部位细胞中,主要吸收红光和远红光。光合色素不是蛋白质,分布在叶绿体中,主要吸收红光和蓝紫光用于光合作用。

30. (9 分)

(1)为植物传播种子和加快物质循环(2 分) 样方法(1 分)

(2)增加(2 分) 高大植物被牦牛取食后,为低矮植物生长提供了更充足的阳光和空间,从而为鼠兔提供了更多的食物(2 分)

(3)大量种植披碱草后物种丰富度可能降低,生态系统自我调节能力下降(2 分)

【解析】此题考查生态系统的成分、功能和稳定性,主要考查理解能力和应用能力。

(1)消费者在生态系统的主要作用是为植物传播种子和加快物质循环。研究中常通过测定有

效洞口数来估算高原鼠兔的种群密度,调查洞口数常采用样方法。

(2)高原鼠兔喜欢植被低矮的开阔环境,牦牛喜欢取食更高大的莎草、披碱草等植物,据此推测高原鼠兔的种群密度会随着牦牛放牧强度的适当增加而增加,原因是高大植物被牦牛取食后,为低矮植物生长提供了更充足的阳光和空间,从而为鼠兔提供了更多的食物。

(3)有人提出可以通过大量种植披碱草来降低鼠兔种群密度,但大量种植披碱草可能给高原草甸生态系统带来不利影响,原因是大量种植披碱草后物种丰富度可能降低,生态系统自我调节能力下降。

31. (10分)

(1)下丘脑(1分) 8(1分)

(2)探究乙醇对家兔抗利尿激素分泌及尿量的影响(2分) 增加(1分) 抗利尿激素分泌减少,肾小管和集合管重吸收水的量减少(2分)

(3)减少(1分) 家兔流经肾脏血量减少,从而使尿量减少(2分)

【解析】此题考查体液调节及其相关应用,侧重考查学生的理解能力和推理能力。

(1)家兔合成抗利尿激素器官是下丘脑,该激素是一种链状九肽,氨基酸脱水缩合形成1分子抗利尿激素的过程中会产生8分子水。

(2)本实验的目的是探究乙醇对家兔抗利尿激素分泌及尿量的影响。家兔经耳缘静脉注射 $1.0\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}$ 乙醇后,抗利尿激素分泌减少,肾小管和集合管重吸收水的量减少,导致尿量增加。

(3)尿液是由流经肾脏的血液形成的,家兔经耳缘静脉注射 $3.0\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}$ 乙醇后,家兔血管中滞留的血量增加,参加有效血液循环的血量减少因此尿量会减少。

32. (11分)

(1)自由组合(1分)

(2)aaBBCCDD和AAbbccdd(或AAbbCCDD和aaBBccdd,AABBccDD和aabbCCdd、AABBCCdd和aabbccDD)(2分) $37/64$ (2分)

(3)让这两株白花植株杂交,观察并统计子代的表现型及比例(2分) 若子代的表现型全为紫花,则这两株白花植株的基因型不同;若子代的表现型全为白花,则这两株白花植株的基因型相同(4分)

【解析】此题考查孟德尔遗传定律的实质和应用,侧重考查利用遗传学基本原理进行分析和推理的能力。

(1)根据杂交组合一分析,紫花占 $81/256$,即 $3/4\times 3/4\times 3/4\times 3/4$,这说明控制该植物花色的

4对基因(A/a、B/b、C/c和D/d)是独立遗传的,遵循自由组合定律。

(2)符合杂交实验结果的甲和乙的基因型为aaBBCCDD和AAbbccdd(或AAbbCCDD和aaBBccdd,AABBccDD和aabbCCdd、AABBCCdd和aabbccDD)。若将乙(假如基因型为AAbbccdd)和丙(基因型为AABBCCDD)植株杂交产生F₁(基因型为AABbCcDd),F₁自交后代中紫花植株所占的比例为 $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{27}{64}$,白花植株所占的比例为 $1 - \frac{27}{64} = \frac{37}{64}$ 。

(3)两株白花纯种植株与紫花纯合品系(基因型为AABBCCDD)均只有一对基因存在差异,这样的白花植株的基因型可能是aaBBCCDD或AAbbCCDD或AABBccDD或AABBCCdd。要用实验来确定这两株白花纯种植株的基因型是否相同,就让这两株白花植株杂交,观察并统计子代的表现型及比例,若这两株白花植株的基因型不同(比如为aaBBCCDD或AAbbCCDD),则子代的基因型为AaBbCCDD,表现型全为紫花;若这两株白花植株的基因型相同(比如都为aaBBCCDD),则子代的基因型也为aaBBCCDD,表现型全为白花。

37. [生物选修1:生物技术实践](15分)

(1)干稻草粉末、淀粉(2分) 取若干灭菌后未接种的培养基培养一段时间,观察是否有菌落生长(2分)

(2)催化水解木质纤维素(2分) 化学结合法、物理吸附法(2分) 易与污水分离,可重复使用,降低成本等(2分)

(3)玉米秸秆不同部位作固态基质均能生长产漆酶;随着发酵进行,漆酶产量先增高后趋于稳定;利用玉米秸秆不同部位做基质发酵漆酶产量不同;利用玉米秸秆鞘发酵漆酶产量最低,而利用玉米秸秆髓发酵漆酶产量最高(3分)

(4)利用废弃物降低生产成本;减少废弃物造成的环境污染(2分)

【解析】此题考查微生物的培养与应用、酶的固定化及其应用,注重考查理解能力、实验探究能力和综合运用能力。

(1)实验所用培养基中作为碳源的成分是干稻草粉末、淀粉。在接种前要对培养基进行灭菌,检测培养基灭菌是否合格的方法是取若干灭菌后未接种的培养基培养一段时间,观察是否有菌落生长。

(2)漆酶在造纸废水处理方面具有巨大的应用前景,因为漆酶可以催化水解木质纤维素,同时还可以漂白废水中的有机氯,吸附废水中的色素等。造纸废水的处理可使用固定化漆酶,其常用的固定方法有化学结合法、物理吸附法。与直接使用漆酶相比,固定化漆酶用于造纸废水处理的优点是易与污水分离,可重复使用,降低成本等。

(3)根据图示实验结果能得出的实验结论包括:玉米秸秆不同部位作固态基质均能生长产漆酶;随着发酵进行,漆酶产量先增高后趋于稳定;利用玉米秸秆不同部位做基质发酵漆酶产量不同;利用玉米秸秆鞘发酵漆酶产量最低,而利用玉米秸秆髓发酵漆酶产量最高等。

(4)以木质纤维素为固态基质培养微生物,从而生产发酵产物的优点是:利用废弃物降低生产成本;减少废弃物造成的环境污染等。

38. [生物选修3:现代生物科技专题](15分)

(1)动物细胞培养、动物细胞融合(2分) 特异性强,灵敏度高,可以大量制备(2分)

(2)使细胞互相凝集,细胞膜上的蛋白质分子和脂质分子重新排布,细胞膜打开,细胞发生融合(2分) HAT培养基会抑制单个骨髓瘤细胞或骨髓瘤—骨髓瘤细胞的增殖,而B细胞分裂能力较弱,只有杂交瘤细胞可以增殖(2分) 既能迅速大量繁殖,又能产生抗体(2分)

(3)抗原—抗体特异性结合(2分) H蛋白(2分) 一个(1分)

【解析】此题考查动物细胞工程技术、单克隆抗体的制备,注重考查筛选信息的能力、实验探究能力和综合运用能力。

(1)制备单克隆抗体的过程涉及的细胞工程技术有动物细胞培养、动物细胞融合。与传统血清抗体相比,单克隆抗体最主要的优点是特异性强,灵敏度高,可以大量制备。

(2)过程①常用灭活的病毒来诱导融合,其作用机理是使细胞互相凝集,细胞膜上的蛋白质分子和脂质分子重新排布,细胞膜打开,细胞发生融合,过程②将细胞置于HAT培养基上筛选杂交瘤细胞,原理是HAT培养基会抑制单个骨髓瘤细胞或骨髓瘤—骨髓瘤细胞的增殖,而B细胞分裂能力较弱,只有杂交瘤细胞可以增殖。杂交瘤细胞的特征是既能迅速大量繁殖,又能产生抗体。

(3)过程③检测的依据是抗原—抗体特异性结合,其具体操作为:将杂交瘤细胞多倍稀释,接种于含H蛋白的96孔板,尽量使每个孔只有一个细胞,若出现阳性反应,则说明该孔中的细胞能分泌相应抗体。