

1. B 【命题点】细胞凋亡的概念及其与细胞坏死的区别

【解析】胎儿手的发育过程中五指分开是因为细胞凋亡, A 错误; 小肠上皮细胞的自然更新过程中存在细胞凋亡, B 正确; 效应 T 细胞与被病原体感染的细胞接触, 使其裂解死亡, 属于细胞凋亡, C 错误; 细胞凋亡是由基因控制的细胞编程性死亡, 细胞坏死是细胞病理性被动死亡, D 错误。

▶ **关键点拨** 解答本题的关键是准确理解细胞凋亡与细胞坏死。细胞凋亡是细胞生长发育过程中的一种正常现象, 对机体是有利的, 而细胞坏死是细胞被动死亡, 对机体有害。本题 A、B、C 项所述现象均对机体生长发育有利, 都属于细胞凋亡。

▶ **刷有所得** 机体被病原体感染过程中, 由免疫细胞主动清除的细胞死亡属于细胞凋亡, 被病原体感染导致的细胞死亡属于细胞坏死。

2. C 【命题点】翻译过程以及同位素标记法的运用

【解析】因题目中需要合成的是同位素标记的苯丙氨酸多肽链, 故需要以下材料: 同位素标记的苯丙氨酸、密码子全为 UUU 的 mR-NA、tRNA、ATP、酶。由于除去了 DNA 和 mRNA 的细胞裂解液中含有 tRNA、ATP 和酶, 因此所需材料组合是③④⑤, C 正确。

▶ **快解** 本题可用排除法: 因要合成的是同位素标记的多肽链, 因此同位素标记的 tRNA 无用, 排除 A、D 项; B 项中缺少 tRNA 和能量, 排除 B 项。

3. A 【命题点】植物的光合作用和相关生物科学史

【解析】植物质量增加是因为光合作用合成的有机物大于呼吸作用消耗的有机物, 而根据光合作用的方程式 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光能}} (\text{CH}_2\text{O}) + \text{O}_2$ 可知, 光合作用合成糖类等有机的原料来自水和二氧化碳, 同时植物体内将糖类转化为蛋白质等化合物还需要 N、P 等矿质元素, 故 A 正确。

▶ **快解** 海尔蒙特的实验告诉我们, 植物质量增加与土壤没有直接关系, 排除 C 项; 光不是物质, 只提供能量, 排除 B、D 项。

▶ **关键点拨** 本题难度易, 熟记光合作用方程式 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光能}} (\text{CH}_2\text{O}) + \text{O}_2$ 即可解答。

4. D 【命题点】神经调节中兴奋的传导、反射弧的组成, 以及肾上腺素的作用

【解析】兴奋在神经纤维上是以电信号的形式传导的, A 正确; 惊吓刺激可以是画面、声音、触感, 因此惊吓刺激可以作用于视觉、听觉或触觉感受器, B 正确; 神经系统可以通过反射弧直接调节心脏活动, 也可以通过调节内分泌活动(如肾上腺素的分泌)间接调节心脏活动, C 正确; 肾上腺素能够促进神经系统兴奋, 使动物警觉性提高, 呼吸频率和心率变快, D 错误。

快解

可联系动物受惊吓后的反应来理解肾上腺素的作用,即呼吸变快,心跳加速,可快速选出 D 项。

刷有所得

在神经调节中,反射弧的效应器是运动神经末梢及其所支配的肌肉或腺体,若是肌肉,则该活动属于神经调节;若是腺体,则该活动是由神经系统控制激素分泌的间接调节,属于神经—体液调节。

5. C 【命题点】分离定律的应用**思路分析**

验证选项的正确性时,可先写出选项中的亲本基因型,若选项内容强调可能性(如 B 项),只要子代中出现这种可能即为正确;若选项内容强调肯定性(如 C 项),则必须每种情况都要符合题意,若有任何一种可能不符则该项错误。

【解析】根据题意“含有基因 b 的花粉不育”可知,花粉(即雄配子)的基因型只有 X^B 和 Y 两种,故不能出现窄叶雌株 X^bX^b ,**A 正确**;基因型为 X^BX^b 的宽叶雌株与基因型为 X^BY 的宽叶雄株杂交,子代中可以出现基因型为 X^bY 的窄叶雄株,**B 正确**;窄叶雄株(X^bY)只能产生含 Y 的花粉,故子代只有雄株,**C 错误**;若子代雄株均为宽叶(X^BY),说明亲代雌株只产生一种 X^B 的卵细胞,即亲代雌株基因型为 X^BX^B ,**D 正确**。

关键点拨

若含有某个基因的配子不育,则含有该配子的纯合子不存在。

6. D 【命题点】种群数量增长的“J”型曲线与“S”型曲线的区别和联系**思路分析**

首先分析题图中三条曲线,其中 a 呈“J”型增长,c 呈“S”型增长;其次,结合题意分析三组曲线出现不同的原因,种群呈“J”型增长是因为培养条件处于理想状态,a 组更换培养基频繁,营养充足,符合理想条件;三条曲线有重合阶段,说明培养初期,三组都因为营养充足而出现“J”型增长阶段。

【解析】由于细菌甲是异养生物,可通过呼吸作用将培养基中的有机物分解为无机物,**A 正确**;培养基更换越频繁,相当于环境资源量越丰富,**B 正确**;据图分析,在 23 h 前,a 组呈“J”型曲线增长,说明这段时间内 a 组的营养和空间条件是充裕的,**C 正确**;由图示可知,三组的增长曲线初期是重合的,说明培养基更新时间间隔为 23 h 时的初期,种群也会出现“J”型增长阶段,**D 错误**。

易错警示

本题易将 D 项误判为正确,原因是认为“S”型增长与“J”型增长是不同环境条件下出现的完全不同的增长曲线,这种理解有误。因为在“S”型增长的初期,由于个体数量少,资源丰富,种群数量会出现类“J”型增长阶段。如本题中培养初期,各组培养情况一致,即三条曲线重合,种群也会出现“J”型增长阶段。

29. (1)增强

(2)降低 气孔开度减小使供应给光合作用所需的 CO_2 减少

(3)取 ABA 缺失突变体植株在正常条件下测定气孔开

度,经干旱处理后,再测定气孔开度。预期结果是干旱处理前后气孔开度不变。

将上述干旱处理的 ABA 缺失突变体植株分为两组,在干旱条件下,一组进行 ABA 处理,另一组作为对照组,一段时间后,分别测定两组的气孔开度。预期结果是 ABA 处理组气孔开度减小,对照组气孔开度不变。

【命题点】渗透作用、光合作用、激素调节等

思路分析 首先要对实验目的进行分解,该实验要分别验证“干旱条件下气孔开度减小不是由缺水直接引起的”“气孔开度减小是由 ABA 引起的”。其次,分析实验材料与实验目的的关系,实验目的是验证干旱条件下,气孔开度减小是由 ABA 引起的,而 ABA 缺失突变体不能合成 ABA,这样的实验材料可以排除植物内源激素对实验的干扰。

【解析】(1)由于细胞液的溶质浓度与细胞的吸水能力成正比,因此根据题意,干旱处理后,根细胞中溶质浓度增大,根细胞的吸水能力增强。

(2)干旱处理后,由于叶片气孔开度减小,将会导致供给光合作用的 CO_2 减少,从而导致光合速率降低。

(3)若要利用 ABA 缺失突体验证干旱时气孔开度减小是由 ABA 引起的,可分别在干旱处理前后测 ABA 缺失突变体植株的气孔开度,处理前后气孔开度应不变。而后将突变体植株均分为两组,实验组用 ABA 处理,对照组不做处理。因是验证实验,实验结果“已知”,故预期结果是实验组的气孔开度会减小,而对照组不变。

关键点拨 第(3)问设计实验的关键是根据实验目的找到自变量和因变量。实验目的是验证“干旱条件下气孔开度减小不是由缺水直接引起的,而是由 ABA 引起的”,因此实验要在干旱条件下进行,预先测定并比较干旱处理前后的气孔开度,以便作自身前后对照;然后将实验材料分组,自变量是是否施加 ABA,因变量是气孔开度的变化。

30. (1)神经递质由突触前膜释放,作用于突触后膜

(2)脊髓 大脑皮层

(3)感受器

【命题点】神经调节、突触的结构、神经系统的分级调节、反射弧的结构等

【解析】(1)两个神经元之间的结构是突触,由于神经递质只能由突触前膜释放,作用于突触后膜,因此兴奋在突触处是单向传递的。

(2)排尿反射是非条件反射,初级中枢在脊髓。而低级中枢的活动在一定程度上受高级中枢大脑皮层的控制。

(3)感受刺激的是感受器,因此排尿过程中,尿液刺激的是尿道上的感受器,从而加强排尿中枢的活动。

刷有所得 对于突触结构来说,只有突触前膜才能释放神经递质;神经递质属于信息分子,信息分子都需要与靶细胞的特异性受体结合才能发挥作用,神经递质的特异性受体就在突触后膜上。

31. (1) 果树→A→C C

(2) 两种或两种以上生物相互争夺相同的资源和空间而表现出来的相互抑制现象

(3) 化学信息 性别比例 种群密度

【命题点】渗透作用、光合作用、激素调节等

思路分析 第(2)题要求考生根据所学知识总结种间竞争的概念,考生可根据种间竞争中“谁”在争(两种或多种生物),争的是“什么”(资源和空间),争的“结果”是什么(相互抑制)这三个方面进行表述。

【解析】(1)根据题干中给出的捕食关系,可得出包含害虫A的一条食物链:果树→A→C;C处于第三营养级。

(2)种间竞争是指两种或两种以上生物相互争夺相同的资源和空间而表现出来的相互抑制的现象。

(3)性引诱剂是化学物品,属于化学信息;诱杀B中的雄性个体,会导致该种群性别比例失调,从而影响种群的出生率,导致种群密度降低。

刷有所得 种群的性别比例会影响出生率,进而间接影响种群密度;种群的年龄组成会影响未来一段时间的出生率和死亡率,因而可用来预测种群密度的变化。

32. (1) $\frac{3}{16}$ 紫眼基因

(2) $0 \frac{1}{2}$

(3) 红眼灰体 红眼灰体:红眼黑檀体:白眼灰体:白眼黑檀体=9:3:3:1 红眼/白眼 红眼雌蝇:红眼雄蝇:白眼雌蝇=2:1:1

【命题点】分离定律和自由组合定律及其应用

【解析】(1)根据题意,图中出现的基因均为隐性基因。翅形基因用Dp/dp表示,眼形基因用Ru/ru表示。同学甲用翅外展(dp)粗糙眼(ru)果蝇dpdpruru与野生型纯合子DpDpRuRu杂交,F₁基因型为DpdpRuru,F₂中翅外展正常眼dpdpRu_出现的概率为 $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$;由于紫眼基因与翅外展基因都位于2号染色体上,故二者不能进行自由组合。

(2)同学乙用焦刚毛(sn)白眼(w)雄蝇(X^{snw}Y)与野生型纯合子雌蝇(X^{SnW}X^{SnW})杂交,子代雄蝇全为直刚毛红眼(X^{SnW}Y)。若进行反交,即X^{snw}X^{snw}×X^{SnW}Y,后代所有雌蝇均为红眼,所有雄蝇均为白眼,概率各占 $\frac{1}{2}$ 。

(3)为验证遗传规律,同学丙的实验可用如下图解表示:

P	eeX ^w Y	×	EEX ^w X ^w
	白眼黑檀体		红眼灰体
		↓	
F ₁	EeX ^w X ^w	×	EeX ^w Y
	红眼灰体		红眼灰体
		↓	
F ₂			
		$\frac{3}{4}$ E_灰体	$\frac{1}{4}$ ee 黑檀体
	$\frac{3}{4}$ (X ^w X ^w 、X ^w X ^w 、 X ^w Y)红眼	$\frac{9}{16}$ 红眼灰体	$\frac{3}{16}$ 红眼黑檀体
	$\frac{1}{4}$ X ^w Y 白眼	$\frac{3}{16}$ 白眼灰体	$\frac{1}{16}$ 白眼黑檀体

验证伴性遗传时,要分析位于 X 染色体上的基因所控制的性状,即红眼/白眼,F₂ 中红眼雌蝇(X^wX⁻):红眼雄蝇(X^wY):白眼雄蝇(X^wY)=2:1:1。

快解 第(1)问,由于 F₁ 的基因型是 DpdpRuru,这种基因型的自交后代会出现 9:3:3:1 的性状分离比,其中四个数字分别对应双显、显隐、隐显和双隐性性状,所求翅外展正常眼属于隐显性状,故占 $\frac{3}{16}$ 。

关键点拨 本题第(3)问相对较难,考生可化繁为简,变解答自由组合问题为分离定律问题,先分别求出红眼和白眼的概率、灰体和黑檀体的概率,然后再利用棋盘法求出自由组合后各表现型的概率。

37. (1)牛肉膏、蛋白胨 X

(2)下降 不能降解 X 的细菌因缺乏碳源不能增殖,而能降解 X 的细菌能够增殖

(3)稀释涂布平板法 (4)能量 合成其他物质的原料

【命题点】微生物的培养

【解析】(1) I 号培养基中的牛肉膏和蛋白胨中含有蛋白质,组成元素中含 N,能为微生物提供氮源。Ⅱ、Ⅲ号培养基中唯一的碳源是 X(仅含有 C、H 两种元素)。

(2) Ⅱ号培养基属于选择培养基,不能降解 X 的细菌因缺乏碳源不能增殖,数量下降,而能降解 X 的细菌因有碳源能够增殖。

(3)若要对微生物进行计数,接种方法是稀释涂布平板法。

(4)丙酮酸是有氧呼吸第一阶段的产物,在有氧条件下可为能高效降解 X 的细菌的生长提供能量,也可为合成其他物质提供原料。

解答第(4)问要注意结合有氧呼吸的方程式：

第一阶段： $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} C_3H_4O_3$ （丙酮酸）+ [H] + 少量能量

第二阶段： $C_3H_4O_3$ （丙酮酸）+ $H_2O \xrightarrow{\text{酶}} [H] + CO_2$ + 少量能量

第三阶段： $[H] + O_2 \xrightarrow{\text{酶}} H_2O$ + 大量能量

由方程式可知，有氧条件下，丙酮酸既能作为能源物质为高效降解 X 的细菌的生长提供能量，又能为合成其他物质提供原料。

选择培养基是根据特定微生物的特殊营养要求或其对某理化因素具有抗性的原理而设计的培养基，它只允许特定的微生物生长，同时抑制或阻止其他微生物的生长。

38. (1)基因组文库 cDNA 文库

(2)解旋酶 加热至 90~95 ℃ 氢键

(3)*Taq* 酶热稳定性高，而大肠杆菌 DNA 聚合酶在高温下会失活

【命题点】基因工程

【解析】(1) 基因工程中的基因文库包括基因组文库和 cDNA 文库。

(2)DNA 解旋都是因为氢键被破坏，但体内和体外解旋的方式不同，前者依靠解旋酶，后者依靠加热至 90~95 ℃ 的高温破坏。

(3)*Taq* 酶又称热稳定 DNA 聚合酶，与大肠杆菌体内提取的普通 DNA 聚合酶相比，*Taq* 酶热稳定性好，高温下不易失活。

解答第(2)问的关键在于明确体内和体外 DNA 复制的区别，二者最大的不同是 DNA 的解旋条件不同，前者依靠解旋酶，后者依靠高温破坏。

基因组文库与 cDNA 文库的区别

比较项	基因组文库	cDNA 文库
基因数量	全部基因	部分基因
启动子	有	无
真核基因的内含子	有	无
构建办法	限制酶酶切后，导入微生物体内	以 mRNA 为模板，逆转录后导入微生物体内
基因工程中的应用	不能将真核生物的该文库基因直接导入原核细胞中	可以将真核生物的该文库基因导入原核细胞中