

## 1. D 【命题点】细胞间信息交流的方式

【解析】细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能,细胞间信息交流的常见方式有三种,方式一:细胞分泌的化学物质,随血液运输至全身各处,与靶细胞的受体结合完成信息交流,如题干中哺乳动物卵巢细胞分泌的雌激素作用于乳腺细胞的过程;方式二:相邻两个细胞的细胞膜接触完成信息交流,如题干中精子进入卵细胞的过程;方式三:相邻两个细胞之间形成通道完成信息交流,如高等植物细胞之间的胞间连丝。故选 D。

▶ 刷有所得 常考的有关细胞间信息交流的实例:通过体液运输进行间接交流的有神经递质通过组织液的运输,淋巴因子通过淋巴和血液的运输以及激素通过血液的运输。通过直接接触进行信息交流的除精卵细胞相互识别外,还有效应 T 细胞识别靶细胞等。

## 2. B 【命题点】细胞结构与成分

【解析】完整的细胞膜具有控制物质进出的功能,用台盼蓝染色时,细胞膜完整的活细胞不会被染色,A 正确;双缩脲试剂可与多肽或蛋白质中的肽键发生显色反应,生成紫色的络合物,而氨基酸中没有肽键,所以无法与双缩脲试剂发生显色反应,B 错误;醋酸洋红是一种碱性染料,可以将染色体染成红色,便于观察处于细胞分裂中期的染色体的存在状态,C 正确;斐林试剂使用时将甲液(质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液)和乙液(质量浓度为 0.05 g/mL 的  $\text{CuSO}_4$  溶液)等量混合均匀后再注入,是含有  $\text{Cu}^{2+}$  的碱性溶液,可被还原糖(如葡萄糖)还原成砖红色沉淀,D 正确。

▶ 测训诊断 ① 本题考查细胞结构和成分的相关知识,题目难度不大。② 本题容易错选 D 项,原因是学生对“斐林试剂是含有  $\text{Cu}^{2+}$  的碱性溶液”理解不透彻。

▶ 高分要诀 利用“一同三不同”区分斐林试剂和双缩脲试剂

“一同”是指都含有 NaOH 和  $\text{CuSO}_4$  两种成分,且 NaOH 溶液的质量浓度都为 0.1 g/mL。

“三不同”分别指:① 使用原理不同。斐林试剂与还原糖反应的实质是  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,双缩脲试剂与肽键反应的实质是碱性环境中的  $\text{Cu}^{2+}$ 。② 使用方法不同。鉴定还原糖时将甲、乙两液等量混匀后立即使用;鉴定蛋白质时先加 A 液 1 mL 摇匀,然后加 B 液 4 滴,振荡摇匀。③  $\text{CuSO}_4$  溶液的浓度不同。斐林试剂中  $\text{CuSO}_4$  溶液的质量浓度为 0.05 g/mL,双缩脲试剂中  $\text{CuSO}_4$  溶液的质量浓度为 0.01 g/mL。

### 3. C 【命题点】植物激素调节

【解析】根据题图分析可知,细胞分裂素(CTK)组与蒸馏水组相比,前者叶绿素相对含量高,说明细胞分裂素可以延缓该植物离体叶片的衰老,**A 正确**;图中 CTK+ABA 组比 CTK 组的叶绿素相对含量低,说明 CTK 对该植物离体叶片的作用可被 ABA 削弱,**B 正确**;图中 ABA 组叶绿体中的叶绿素相对含量比 CTK 组的低,叶绿素能促进 NADPH 的合成,所以 ABA 组 NADPH 的合成速率小于 CTK 组,**C 错误**;由图可知,施用 ABA 后叶绿素的相对含量明显减少,所以施用 ABA 能加速秋天银杏叶由绿变黄的过程,**D 正确**。

▶ **测训诊断** ①本题以植物激素为背景,考查对照实验的相关知识,题目难度适中,意在使多数人得分。②若无法抓住实验的变量来进行对照分析,本题容易造成错选。

### 4. C 【命题点】动物生命活动调节

【解析】胰岛素具有降血糖的作用,两次注射时实验小鼠应该会有相同的反应,且不会发生呼吸困难等症状,**A 错误**;乙酰胆碱是一种兴奋类的神经递质,神经调节的作用特点为反应迅速,反应时间短,与题干描述不符,**B 错误**;实验小鼠第一次注射 A 无反应,第二次注射 A 发生了呼吸困难等症状,说明是一种过敏反应,所以提取液 A 中含有过敏原,**C 正确**;若提取液中含有呼吸抑制剂,则应该在首次注射时,也发生呼吸困难等症状,**D 错误**。

▶ **关键点拨** 过敏反应是已产生免疫的机体再次接触相同的过敏原导致机体代谢紊乱或组织损伤的现象,与题干的“第二次”相符。

▶ **测训诊断** ①本题考查生命活动调节的有关知识,题目难度中等。②本题容易错选 D 项,原因是受题中“呼吸困难等症状”的干扰认为这是呼吸抑制剂造成的,而忽略了关键信息“第二次”。

### 5. D 【命题点】种群数量增长分析

【解析】由题干信息可知,该种家畜种群呈 S 型增长。由题图可知,随种群数量的增长,种群增长率先增大后减小,减小至 0 时种群数量最大,即为 K 值。若要保持尽可能多地收获该种家畜,则应使捕获后剩余的量处于  $\frac{K}{2}$ ,即在  $\frac{K}{2}$  之后开始捕获。由题图可知,丁点符合要求,故选 **D**。

▶ **刷有所得** 关于 S 型增长曲线中  $\frac{K}{2}$  的应用归纳:①有害动物的控制,对于有害动物应该严防它的种群数量达到  $\frac{K}{2}$ ,所以有害动物应该在  $\frac{K}{2}$  之前进行防治。②有益动物的利用,对有益动物的利用应使种群数量捕获后维持在  $\frac{K}{2}$ ,所以有益动物的利用在  $\frac{K}{2}$  与 K 值之间进行。

## 6. B 【命题点】遗传基本规律与伴性遗传

【解析】根据题干信息,亲本均为长翅果蝇, $F_1$ 中出现了残翅果蝇(bb),则亲本长翅果蝇的基因型均为Bb;亲本为红眼长翅和白眼长翅, $F_1$ 的雄蝇中有 $\frac{1}{8}$ 为白眼残翅,由于雄蝇中残翅(bb)的概率为 $\frac{1}{4}$ ,则 $F_1$ 的雄蝇中白眼( $X^rY$ )的概率为 $\frac{1}{2}$ ,即亲本红眼果蝇基因型为 $X^RX^r$ ,白眼果蝇基因型为 $X^rY$ 。综上分析,亲本雌果蝇的基因型为 $BbX^RX^r$ ,雄果蝇的基因型为 $BbX^rY$ ,**A 正确**。 $F_1$ 中长翅雄蝇( $B\_X^rY$ )的概率为 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$ ,**B 错误**。根据双亲基因型可知,雌、雄亲本产生含 $X^r$ 配子的比例均为 $\frac{1}{2}$ ,**C 正确**。白眼残翅雌蝇( $bbX^rX^r$ )减数分裂后,可以形成基因型为 $bX^r$ 的极体,**D 正确**。

**► 测训诊断** ① 本题考查遗传规律与伴性遗传的有关知识,题目难度较大,部分考生可能在此题失分。② 若不能准确区分“配子的数量”和“配子的比例”,本题容易误选C项。雄配子数目总是多于雌配子数目,但配子比例需依据基因型分析,如本题中雄性亲本 $X^rY$ 产生 $X^r$ 配子的比例为 $\frac{1}{2}$ ,雌性亲本 $X^RX^r$ 产生 $X^r$ 配子的比例也为 $\frac{1}{2}$ 。

## 29. (1)思路

甲组:将宿主细胞培养在含有放射性同位素标记尿嘧啶的培养基中,之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒并检测其放射性。

乙组:将宿主细胞培养在含有放射性同位素标记胸腺嘧啶的培养基中,之后接种新病毒。培养一段时间后收集病毒并检测其放射性。

### (2)结果及结论

若甲组收集的病毒有放射性,乙组无,即为RNA病毒;反之为DNA病毒。

## 【命题点】病毒的类型相关实验设计

【解析】病毒有RNA病毒和DNA病毒两种类型,区别两种病毒遗传物质的化学组成,其中DNA病毒中特有的组成物质是脱氧核糖和胸腺嘧啶(T),RNA病毒中特有的组成物质是核糖和尿嘧啶(U)。根据题干的信息,在宿主细胞内不发生碱基之间的相互转换,利用放射性同位素标记的方法,以体外培养的宿主细胞等为材料来区分病毒的类型,所以可以利用放射性同位素标记的胸腺嘧啶(T)和尿嘧啶(U)来区分不同病毒的遗传物质,从而确定其类型。

(1)实验思路:将实验分成甲、乙两组,甲组的处理是将宿主细胞培养在含有放射性同位素标记尿嘧啶的培养基中,之后接种新病毒,一段时间后收集病毒检测其放射性。乙组的处理是将宿主细胞培养在含有放射性同位素标记胸腺嘧啶的培养基

中,之后接种新病毒,一段时间后收集病毒检测其放射性。

(2)实验结果及结论:若甲组收集的病毒有放射性,乙组收集的病毒没有放射性,则为 RNA 病毒;反之,则为 DNA 病毒。

**关键点拨** 本题可以联想教材中“噬菌体侵染大肠杆菌的实验”,运用该实验中熟悉的同位素标记法,巧妙设计对比,从而快速找到解题的思路。

**测训诊断** ①本题以病毒的知识为背景,考查实验设计能力,由于实验的思路和结果及结论都需要考生设计,所以题目难度较大。②由于没有注意病毒是寄生生活的特点,部分考生在书写实验思路时可能会误写为“用培养基培养病毒”,导致失分。

30. (1)植物在光下光合作用吸收  $\text{CO}_2$  的量大于呼吸作用释放  $\text{CO}_2$  的量,使密闭小室中  $\text{CO}_2$  浓度降低,光合速率也随之降低 大于 0

(2)甲种植物在光下光合作用释放的  $\text{O}_2$  使密闭小室中  $\text{O}_2$  增加,而  $\text{O}_2$  与有机物分解产生的 NADH 发生作用形成水是有氧呼吸的一个环节,所以  $\text{O}_2$  增多时,有氧呼吸会增加

**【命题点】**光合作用的影响因素及分析

**【解析】**(1)由于小室是密闭的,所以容器中的  $\text{CO}_2$  是有限的,将正常生长的甲、乙两种植物放置在其中,适宜条件下照光培养,此时植物光合作用吸收  $\text{CO}_2$  的量大于细胞呼吸释放  $\text{CO}_2$  的量,密闭小室中的  $\text{CO}_2$  减少,导致两种植物的光合速率都降低。甲种植物净光合速率为 0 时,其光合速率与呼吸速率相等,此时为甲种植物的  $\text{CO}_2$  补偿点,甲种植物的  $\text{CO}_2$  补偿点大于乙种植物的,因此此时  $\text{CO}_2$  浓度大于乙种植物的  $\text{CO}_2$  补偿点,所以净光合速率大于 0。

(2)无  $\text{O}_2$ 、其他条件适宜的小室中,甲种植物在光照条件下会进行光合作用,光合作用的光反应释放的  $\text{O}_2$  使密闭小室中的  $\text{O}_2$  增加, $\text{O}_2$  参与有氧呼吸的第三阶段与  $[\text{H}]$  结合生成水,所以  $\text{O}_2$  增加时,植物的有氧呼吸增加。

**关键点拨** 必须抓住“总光合速率=呼吸速率+净光合速率”“ $\text{CO}_2$  补偿点”“密闭容器的特点”等相关信息,才能顺利答题。

**测训诊断** 本题主要考查光合作用与呼吸作用,题目难度适中,旨在考查学生对光合作用的过程的掌握情况和从题中获取有效信息并解决实际问题的能力。第(1)小题容易出错,原因是只答出了直接原因是二氧化碳减少,没有回答根本原因是植物在光下光合作用吸收的二氧化碳的量大于呼吸作用释放的二氧化碳的量,导致密闭小室中二氧化碳浓度降低,光合速率随之下降。

31. (1)血浆 (2)增多(增加) 降低

(3)细胞与外界环境进行物质交换的媒介

### 【命题点】血浆渗透压

【解析】(1)若某种疾病导致人体血浆蛋白含量显著降低,则血浆胶体渗透压降低,血浆浓度下降,水分会由血浆进入组织液,从而引起组织水肿等。

(2)正常人大量饮用清水后,胃肠腔内的渗透压下降,水分子经胃肠吸收进入血浆的量会增多,进而导致血浆浓度降低,由无机盐等小分子物质形成的血浆晶体渗透压会降低。

(3)人体中,内环境不仅是细胞生存的直接环境,而且人体的细胞只有通过内环境,才能与外界环境进行物质交换,所以内环境是体内细胞与外界环境进行物质交换的媒介。

**关键点拨** 解题的关键有两个方面,一方面要求学生能够识记内环境渗透压的有关知识,渗透压简单地说,是指溶液中溶质微粒对水的吸引力。溶液渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目:溶质微粒越多,即溶液浓度越高,对水的吸引力越大,溶液渗透压越高。另一方面是组织水肿的根本原因,引起组织水肿的根本原因有两个,一是组织液渗透压升高,如组织细胞代谢旺盛,代谢产物进入组织液或毛细淋巴管阻塞导致组织液回流淋巴管受阻等;二是血浆渗透压降低,如营养不良导致血浆蛋白合成减少。

**测训诊断** ①本题以胶体渗透压和晶体渗透压为知识载体,考查了内环境的成分、作用和理化性质等知识点,试题难度适中,意在使多数人得分。②若混淆“内环境的作用”和“内环境的稳态的意义”,将导致第(3)小题回答不准确。内环境的作用:①细胞生存的直接环境;②体内细胞与外界环境进行物质交换的媒介。内环境稳态的意义:机体进行正常生命活动的必要条件。

32. (1)有角:无角=1:3 有角:无角=3:1

(2)白毛个体全为雄性 白毛个体中雄性:雌性=1:1

(3)3 5 7

### 【命题点】从性遗传、常染色体遗传与伴性遗传综合

【解析】(1)若多对杂合体公羊( $Nn$ )与杂合体母羊( $Nn$ )杂交,则子一代基因型及比例为  $NN:Nn:nn=1:2:1$ ,由于母羊中基因型为  $NN$  的表现为有角, $nn$  或  $Nn$  无角,所以子一代群体中母羊的表现型及其比例为有角:无角=1:3;公羊中基因型为  $NN$  或  $Nn$  的表现为有角, $nn$  无角,所以子一代群体中公羊的表现型及其比例为有角:无角=3:1。

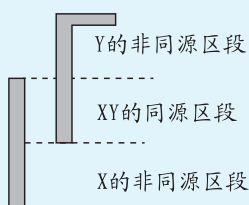
(2)本小题采用逆推法,假设  $M/m$  位于  $X$  染色体上,根据题干信息,亲本的纯合黑毛母羊基因型为  $X^M X^M$ ,纯合白毛公羊基因型为  $X^m Y$ ;子一代中雌性为  $X^M X^m$ ,雄性为  $X^M Y$ ,子一代的雌性和雄性相互交配,子二代为雌性黑毛( $\frac{1}{4} X^M X^m$ 、 $\frac{1}{4} X^M X^M$ ),雄性黑毛( $\frac{1}{4} X^M Y$ ),雄性白毛( $\frac{1}{4} X^m Y$ ),所以白毛均为雄性。假设  $M/m$  位于常染色体上,亲本的纯合黑毛

母羊基因型为  $MM$ , 纯合白毛公羊基因型为  $mm$ ; 子一代的雌性和雄性均为  $Mm$ , 子一代的雌性和雄性相互交配, 子二代的雌性和雄性中黑毛: 白毛 = 3:1, 所以白毛中雄性: 雌性 = 1:1。

(3) 当一对等位基因(如  $A/a$ )位于常染色体上时, 基因型有  $AA$ 、 $Aa$ 、 $aa$  共 3 种; 当一对等位基因(如  $A/a$ )位于  $X$  染色体上时,  $Y$  染色体上没有其等位基因, 其基因型有  $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$ 、 $X^a X^a$ 、 $X^A Y$ 、 $X^a Y$  共 5 种; 当一对等位基因(如  $A/a$ )位于  $X$  和  $Y$  染色体的同源区段时, 基因型有  $X^A X^A$ 、 $X^A X^a$ 、 $X^a X^a$ 、 $X^A Y^A$ 、 $X^A Y^a$ 、 $X^a Y^A$  和  $X^a Y^a$  共 7 种。

**刷有所得**  $X$ 、 $Y$  染色体上存在等位基因的归纳:

$X$  和  $Y$  染色体有一部分不同源, 但也有一部分是同源的。二者关系如图所示。由图可知, 在  $X$ 、 $Y$  的同源区段, 基因是成对的, 存在等位基因, 而非同源区段则不存在等位基因。



**测训诊断** 本题是一道遗传综合题, 考查了从性遗传、常染色体遗传和伴性遗传的实验探究,  $XY$  染色体同源区段和非同源区段的问题, 难度较高。第(1)小题失分的主要原因是对于从性遗传的问题比较陌生, 由常染色体上基因控制的性状, 在表现型上受个体性别影响的现象就叫从性遗传。解答此类问题其实不难, 这种遗传依然遵循分离定律, 只要将不同性别的个体分开研究即可。第(3)小题失分的主要原因是对于  $XY$  染色体同源区段和非同源区段的基因型表示方法不熟悉, 两者的区别是: ①位于同源区段上的基因在  $X$ 、 $Y$  染色体上都有, 而位于非同源区段上的基因  $X$ 、 $Y$  染色体有所不同; ②基因(以  $A$ 、 $a$  为例)位于同源区段上, 雄性杂合子有  $X^A Y^a$  和  $X^a Y^A$  两种基因型, 而位于非同源区段上没有雄性杂合子。

**37. (1) 脲酶** 分解尿素的细菌是异养生物, 不能利用  $CO_2$  来合成有机物 为细胞生命活动提供能量, 为其他有机物的合成提供原料

(2) 尿素 其他两组都含有  $NH_4NO_3$ , 能分解尿素的细菌和不能分解尿素的细菌都能利用  $NH_4NO_3$ , 不能起到筛选作用

(3) 为细菌生长提供无机营养, 作为缓冲剂保持细胞生长过程中  $pH$  稳定

**【命题点】**微生物的培养与分离

**【解析】**(1) 细菌能否分解尿素, 关键看其能否产生脲酶, 分

解尿素的细菌在脲酶的作用下可将尿素分解成  $\text{CO}_2$  和  $\text{NH}_3$ 。能以  $\text{CO}_2$  作为碳源的生物是自养生物,是生态系统的生产者,能分解尿素的细菌是异养生物,不能利用  $\text{CO}_2$  作为碳源来合成有机物。葡萄糖进入细菌体内后,一方面可以作为能源物质,为细菌的细胞代谢提供能量,另一方面可以作为其他有机物合成的原料。

(2)为了筛选可分解尿素的细菌,所配制的选择培养基应该以尿素作为唯一的氮源;其他两组均含有  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,不能分解尿素的细菌能利用  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  作为氮源,从而使培养基不能起到筛选的作用。

(3)培养基含有  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  和  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,可以为分解尿素细菌的生长提供无机盐,此外  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  和  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  对于维持培养基的渗透压和细菌生长过程中 pH 的稳定具有重要的作用。

**关键点拨** 选择培养基的特点是人为提供有利于目的菌株生长的条件(包括营养、温度、pH 等),同时抑制或阻止其他微生物生长。如以尿素作为唯一氮源的培养基可以筛选分解尿素的细菌。

**38.** (1)基因 A 有内含子,在大肠杆菌中,其初始转录产物中与内含子对应的 RNA 序列不能被切除,无法表达出蛋白 A

(2)噬菌体 噬菌体的宿主是细菌,而不是家蚕

(3)繁殖快、容易培养

(4)蛋白 A 的抗体

(5)DNA 可以从一种生物个体转移到另一种生物个体

**【命题点】**基因工程的基本操作流程

**【解析】**(1)从人的基因组文库中获得的基因 A 含有内含子,以大肠杆菌作为受体细胞,由于大肠杆菌没有与人体细胞相对应的酶切系统,基因 A 初始转录的产物中含有的与内含子对应的 RNA 序列无法被切除,所以无法表达出蛋白 A。

(2)若用家蚕作为受体细胞,表达基因 A 时,在噬菌体和昆虫病毒两种载体中,不选用噬菌体作为载体,其原因是噬菌体的宿主细胞是细菌,而不是动物细胞,基因工程中动物细胞的载体一般用动物病毒。

(3)基因工程中,常用微生物细胞作为受体细胞,与动物细胞相比,微生物细胞具有繁殖速度快、容易培养和遗传物质少等优点。

(4)若要检测基因 A 是否翻译出蛋白 A,可用抗原—抗体杂交技术,检测相关的蛋白质,所以可用的检测物质是蛋白 A 的抗体。

(5)艾弗里等人的肺炎双球菌转化实验的本质是基因重组,即 S 型细菌的 DNA 整合到了 R 型活细菌中完成了基因重组,基因工程的原理也是基因重组。艾弗里等人的肺炎双球菌体外转化实验为基因工程理论提供的启示是 DNA 可以从一种生物个体转移到另一种生物个体。

### 测训诊断

① 本题考查基因工程的相关知识,题目难度较大。② 若未能准确区别真核生物基因和原核生物基因,易导致第(1)小题无法下手。真核生物基因内有内含子片段,在转录出 RNA 后需要经过加工,去掉内含子片段对应的序列,才能得到成熟的 mRNA,而原核生物基因没有内含子片段,原核生物没有相应的加工 RNA 的机制。因此,若要将真核生物基因导入到原核细胞中,要用 mRNA 反转录得到的 cDNA。