

**1. A 【命题点】人类活动对生态系统动态平衡的影响**

【解析】大量燃烧化石燃料会产生更多的  $\text{CO}_2$ ，不利于达成“碳达峰”和“碳中和”的  $\text{CO}_2$  排放目标，A 符合题意；积极推进植树造林可通过光合作用增加  $\text{CO}_2$  吸收，B 不符合题意；大力发展风能发电和广泛应用节能技术可减少化石燃料的燃烧，减少  $\text{CO}_2$  排放，C、D 不符合题意。

**2. D 【命题点】生物技术应用的安全与伦理问题**

【解析】试管婴儿技术需要在有国家资质认证的生殖中心开展，A 错误；克隆技术还不成熟，治疗性克隆需要监控和审查，B 错误；生殖性克隆违反人类繁衍的自然法则，存在伦理道德方面的风险，C 错误；我国对生殖性克隆人的态度是不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验，D 正确。

**3. A 【命题点】细胞器的类型和功能**

【解析】由题意可知，部分内质网被包裹后与细胞器 X 融合而被降解，说明细胞器 X 是有膜结构的细胞器，且含有水解酶，符合这些特点的细胞器应该是溶酶体，故 A 符合题意。

**4. A 【命题点】物质的跨膜运输**

【解析】胞内  $\text{K}^+$  浓度高于胞外，根据题意，缬氨霉素相当于载体，使  $\text{K}^+$  顺浓度梯度运输到膜外，A 正确；缬氨霉素为运输  $\text{K}^+$  提供载体，并不提供 ATP，B 错误；缬氨霉素运输  $\text{K}^+$  与质膜的结构有关，C 错误；缬氨霉素是抗生素，使细菌失去侵染能力，而噬菌体是病毒，因此缬氨霉素不会导致噬菌体失去侵染能力，D 错误。

**5. D 【命题点】DNA 甲基化**

【解析】这种低 DNA 甲基化水平引起的表型改变能传递给后代，属于表观遗传，D 正确。

**6. D 【命题点】甲基化的特点与影响**

【解析】该植物经 5-azaC 处理后，基因发生去甲基化，这有利于基因的转录，D 正确。

**7. B 【命题点】生态系统与环境保护**

【解析】改造成的枸杞园与荒漠相比，动植物的种类和数量均显著增加，因此防风固沙能力有所显现，食物链和食物网复杂程度增加，土壤的水、肥条件得到很大改善，单位空间内被生产者固定的太阳能明显增多，B 错误，A、C、D 正确。

**8. B 【命题点】实验的自变量**

【解析】由题意可知，实验处理过程中，温度、反应时间、酶量没有改变，改变的仅仅是底物，因此底物是该实验的可变因素，即该同学研究的因素是底物，B 正确。

**9. A 【命题点】蛋白质的基本单位**

【解析】微管蛋白是蛋白质，蛋白质的基本单位是氨基酸，A 正确。

**10. C 【命题点】信息提取与细胞分裂**

【解析】由题意可知，紫杉醇可与微管结合，使微管稳定不解聚，阻止染色体移动，因此培养癌细胞时加入一定量的紫杉醇，受影响最大的是染色体向两极移动，C 符合题意。

### 11. B 【命题点】血糖平衡调节

【解析】胰高血糖素是一种激素,可作为信号分子发挥调节作用,其受体在肝细胞膜的表面,据题图可知,胰高血糖素和胰高血糖素受体在肝细胞膜的表面结合,不进入肝细胞就能发挥作用,A 错误;饥饿时,血糖浓度降低,通过调节分泌更多的胰高血糖素,结合题图可知,此时肝细胞中有更多磷酸化酶 b 被活化,B 正确;磷酸化酶 a 能降低肝糖原水解的活化能,并不能为肝糖原水解提供活化能,C 错误;胰岛素可通过降低血糖浓度从而提高胰高血糖素含量,进而间接提高磷酸化酶 a 的活性,D 错误。

### 12. C 【命题点】胚胎工程及其应用

【解析】经获能处理的精子才能用于体外受精,A 正确;受精卵经体外培养可获得早期胚胎,B 正确;胚胎分割技术提高了移植胚胎的数目,可以达到一卵多胎,但不能提高移植胚胎的成活率,C 错误;胚胎移植前需对受体进行选择和处理,受体可以是同种不同品种的健康个体,受体需要同期发情处理,D 正确。

### 13. C 【命题点】生物多样性与生物进化

【解析】该岛的物种多样性是所有生物的物种数,而不仅是该岛上蜗牛物种数,A 错误;基因库是以种群为单位的,该岛上所有蜗牛是不同物种,因此该岛上所有蜗牛的全部基因并非组成了一个基因库,B 错误;同一区域内的不同蜗牛物种具有相似的外壳是适应性进化的结果,即自然选择的结果,C 正确;仅有少数蜗牛物种生存在同一区域是种间竞争造成生态位分化的结果,而不是生态位重叠的结果,D 错误。

### 14. D 【命题点】种群数量变化

【解析】如果是受寒潮侵袭、遭杀虫剂消杀和被天敌捕杀,对雌雄个体的数量变化影响应该是相同的,A、B、C 错误;据题图可知,在两次调查间隔期内,雄性个体的数目明显减少,说明该昆虫种群最可能遭遇到的事件为被性外激素诱杀,D 正确。

### 15. B 【命题点】遗传信息的翻译

【解析】根据模板 mRNA 上各核糖体翻译形成肽链的长短情况,可以判断出图示翻译过程中,各核糖体从 mRNA 的 5'端向 3'端移动,A 错误;在翻译过程中,mRNA 上的密码子与 tRNA 上的反密码子互补配对,B 正确;题图中共有 5 个核糖体,最右边的核糖体最早结合到 mRNA 上开始翻译,也将最早结束翻译,C 错误;若将细菌的某基因截短,转录形成的相应 mRNA 的长度变短,多聚核糖体上所串联的核糖体数目可能会变少,D 错误。

### 16. C 【命题点】探究酵母菌细胞呼吸方式的实验

【解析】实验的目的是探究酵母菌的细胞呼吸方式,酵母菌用量和葡萄糖溶液浓度是本实验的无关变量,A 错误;酵母菌可利用的氧气量是本实验的自变量,B 错误;可选用酒精和  $\text{CO}_2$  生成量作为因变量的检测指标,C 正确;不同方式的细胞呼吸消耗等量葡萄糖所释放的能量不相等,有氧呼吸释放的能量更多,D 错误。

### 17. C 【命题点】自身免疫病

**【解析】**由题意可知,左眼球损伤会引起自身免疫,说明在人体发育过程中,眼球内部的抗原性物质仍存在于眼球内部,**A 错误**;右眼会因自身免疫而受损,说明正常情况下,人体内存在能识别眼球内部抗原的免疫细胞,只不过抗原在眼球内不会与免疫细胞直接接触,**B 错误**;眼球损伤后,眼球内部的某些物质释放出来引发特异性免疫,**C 正确**;左眼球损伤后释放的抗原性物质使机体产生抗体,运送至右眼球引发自身免疫,**D 错误**。

**刷有所得** 自身免疫病可分为两类:器官特异性自身免疫病和系统性自身免疫病。器官特异性自身免疫病的自身抗体只攻击某一器官,主要有甲状腺功能亢进、胰岛素依赖型糖尿病等。系统性自身免疫病是由于抗原—抗体复合物广泛沉积于血管壁等原因导致全身多器官损害,如系统性红斑狼疮、类风湿关节炎等。

#### 18. A 【命题点】植物激素相关实验探究分析

**【解析】**切去叶片可排除叶片内源性 IAA 对实验结果的干扰,**A 正确**;由题图可知,越早使用 IAA 处理,抑制叶柄脱落的效应越明显,**B 错误**;该实验不能得出 IAA 与乙烯对叶柄脱落的作用是相互协同的,因为没有 IAA 单独处理的实验,**C 错误**;IAA 的两重性是指其在低浓度时促进生长,高浓度时抑制生长,本实验探究的是在不同时间用一定浓度的 IAA 处理切口对叶柄脱落所需的折断强度的影响,与 IAA 作用的两重性无关,**D 错误**。

#### 19. C 【命题点】微生物的实验室培养

**【解析】**乳酸菌所处的环境偏酸性,培养基 pH 需偏酸性,**A 错误**;泡菜汁不需多次稀释后就能划线接种,**B 错误**;泡菜中的乳酸菌是厌氧菌,需在无氧条件下培养,**C 正确**;分离得到的微生物不一定均为乳酸菌,**D 错误**。

#### 20. D 【命题点】减数分裂

**【解析】**据题图可知,甲时期细胞中染色体有 4 条,核 DNA 分子数有 8 个,说明细胞中有染色单体,且同源染色体已分离,处于减数分裂Ⅱ前期或中期,故甲时期细胞中不可能出现同源染色体两两配对的现象,**A 错误**;乙时期细胞中染色体有 8 条,核 DNA 分子数有 8 个,说明处于减数分裂Ⅱ后期或末期,含有 2 条 X 染色体或 2 条 Y 染色体,**B 错误**;甲时期细胞中的染色单体数为 8 个,乙时期细胞中的染色单体数为 0 个,**C 错误**;由题意可知,该初级精母细胞中 1 个 A 和 1 个 a 发生互换,因此该初级精母细胞完成减数分裂产生的 4 个精细胞的基因型均不相同,分别是  $AX^D$ 、 $aX^D$ 、 $AY$ 、 $aY$ ,**D 正确**。

#### 21. (每空 1 分,共 9 分)

(1)组织液 神经

(2)传入神经(元)、神经中枢、传出神经(元) 电 内流

(3)小 受抑制

(4)大脑皮层 脑干

**【命题点】神经—体液调节**

**【解析】**(1)由于人体细胞生活在细胞外液(内环境)中,所以能从血浆、组织液和淋巴等细胞外液获取  $O_2$ ,这些细胞外液共同构成了人体的内环境。内环境的相对稳定和机体功能系统的活动,是通过内分泌系统、神经系统和免疫系统的调节实现的。

(2)自主呼吸运动是通过反射实现的,反射通过反射弧来完成,反射弧包括感受器、传入神经(元)、神经中枢、传出神经(元)和效应器五个部分。化学感受器能将  $O_2$ 、 $CO_2$  和  $H^+$  浓度等化学信号转化为电信号。神经元上处于静息状态的部位,受刺激后转变为兴奋状态就是形成动作电位,动作电位通过  $Na^+$  内流而形成。

(3)人屏住呼吸一段时间后,细胞释放的  $CO_2$  使得动脉血中的  $CO_2$  含量增大, $CO_2$  可溶于水,导致 pH 变小, $CO_2$  含量和 pH 的变化刺激神经系统共同引起呼吸加深加快。还有实验发现,当吸入气体中  $CO_2$  浓度过大时,会出现呼吸困难、昏迷等现象,原因是  $CO_2$  浓度过大导致呼吸中枢受抑制。

(4)分析题干信息可知,自主呼吸运动不需要位于大脑皮层的呼吸中枢参与,自主呼吸运动的节律性是位于脑干的呼吸中枢产生的。

## 22. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1)消费者 繁殖体 二

(2)水平 遗传 次生

(3)ABC(2 分)

(4)分解者将有机物快速分解为无机物(2 分)

**【命题点】群落结构、生态系统与生物多样性**

**【解析】**(1)植物通常是生态系统中的生产者,是自养生物,制造的有机物供养着众多的消费者和分解者。亚洲象取食草本植物,既从植物中获取物质和能量,也有利于植物繁殖体(指植物的种子、有生存力的孢子、发芽的地下茎等)的传播。亚洲象在食草的食物链中位于第二营养级。

(2)亚洲象经过一片玉米地,采食了部分玉米,对该农田群落结构而言,最易改变的是群落的水平结构,因为该农田群落易在水平方向上分布不均匀;对该玉米地生物多样性的影响是降低了遗传多样性。这块经亚洲象采食的玉米地,若退耕后自然演替成森林群落,这种群落演替类型称为次生演替。

(3)与森林相比,玉米地的抗干扰能力弱、维护系统稳定的能力差,主要原因是生物的种类少(物种丰富度低)和生态系统的结构和功能简单,与气候多变无关。

(4)热带雨林土壤有机质含量低的原因是在雨林高温、高湿的环境条件下,分解者分解作用强,将有机物快速分解为无机物。

## 23. (除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1)叶绿体色素为脂溶性物质,易溶于乙醇(2 分)

(2)五碳糖( $C_5$ ) ATP 和 NADPH  $CO_2$  是光合作用的原料、 $^{13}C$  可被仪器检测(2 分)

(3)降低 增加 光合作用合成的有机物总量少,可提供给果实的有机物相应减少(2 分)

(4)就近分配原则

(5)C

**【命题点】光合作用相关实验探究**

**【解析】**(1)提取叶绿体色素时,选择乙醇作为提取液的依据是叶绿体色素为脂溶性物质,易溶于乙醇。

(2)根据光合作用的过程,研究光合产物从源分配到库时,给叶片供应  $^{13}CO_2$ ,  $^{13}CO_2$  先与叶绿体内的五碳化合物

(C<sub>5</sub>)结合而被固定,形成的产物还原为糖需接受光反应合成的 ATP 和 NADPH 中的化学能。在本实验中,选用 <sup>13</sup>CO<sub>2</sub> 的原因有 CO<sub>2</sub> 是光合作用的原料、<sup>13</sup>C 可被仪器检测。

(3)据题表 1 可知,随着该植物库源比降低,叶净光合速率降低、果实中含 <sup>13</sup>C 光合产物的量增加。库源比升高导致果实单果重变化的原因是光合作用合成的有机物总量少,可提供给果实的有机物相应减少。

(4)据题表 2 可知,从库与源的距离分析,叶片光合产物分配给果实的特点是就近分配原则。

(5)综合上述实验结果,从调整库源比分析,四个选项中能提高单枝合格果实产量的是疏果,原因是疏果(去库)可以使源在留下来的果实中积累更多的同化产物。

**知识拓展** 1928 年 Mason 和 Maskell 通过对碳水化合物在棉株体内的分配方式的研究,提出了作物源库理论。源库理论是指阐述源和库在控制植物同化物运输和分配方面的理论。“源”也称为代谢源,指制造或输出同化物的器官或组织,最主要的是叶片、茎。“库”根据同化物到达库以后的用途不同,可分为代谢库和贮藏库两类,前者是指代谢活跃、正在迅速生长的器官或组织,如幼叶;后者指储存性的器官或组织,如种子、果实、块根、块茎。

**易错警示** <sup>13</sup>C 是稳定同位素,不是放射性同位素,没有放射性,而 <sup>14</sup>C 具有放射性,本题中的 <sup>13</sup>C 是不能检测出放射性的,故(2)的答案要注意不要具体说放射性检测。

## 24. (除标注外,每空 1 分,共 15 分)

(1)再生植株 叶片

(2)纤维素 细胞质、细胞核 血细胞计数板 终止原生质体融合

(3)一个融合原生质体 ABD(2 分)

(4)再分化 根和芽

(5)模板 M1、M2 电泳 1

**【命题点】植物体细胞杂交和基因工程**

**【解析】**(1)根据研究目标,在甲、乙两种植物细胞进行体细胞杂交前,应检验两种植物的原生质体是否具备再生植株的能力。为了便于观察细胞融合的状况,通常用不同颜色的原生质体进行融合,若甲植物原生质体采用幼苗的根(非绿色)为外植体,则乙植物可用幼苗的叶片(绿色)为外植体。

(2)植物细胞壁的主要成分为纤维素和果胶。根据题意,甲植物细胞核基因具有耐盐碱效应,乙植物细胞质基因具有高产效应,故在原生质体融合前,需对原生质体进行处理,分别使甲原生质体的细胞质和乙原生质体的细胞核失活。对处理后的原生质体在显微镜下用血细胞计数板计数,确定原生质体密度。两种原生质体 1 : 1 混合后,通过添加适宜浓度的 PEG 进行融合;一定时间后,原生质体融合完成,加入过量的培养基进行稀释,稀释的目的是降低 PEG 的浓度,从而终止原生质体融合。

(3)将融合原生质体悬浮液和液态的琼脂糖混合,在凝固前

倒入培养皿,融合原生质体分散固定在平板上,并独立生长、分裂形成愈伤组织。同一块愈伤组织所有细胞源于一个融合原生质体。这些愈伤组织只能来自杂种细胞的理由可能是甲、乙原生质体经处理后失活,无法正常生长、分裂;同种融合的原生质体因甲或乙原生质体失活而不能生长、分裂;杂种细胞由于结构和功能完整可以生长、分裂。培养基中不含抑制物质,该筛选与单克隆抗体的制备过程中杂交瘤细胞的筛选不同。

(4)根据植物组织培养技术,由愈伤组织再分化形成完整植株一般有两种途径,即愈伤组织经再分化可形成胚状体(胚的发生途径)或芽(器官发生途径);胚状体能长出根和芽,直接发育形成再生植株。

(5)由题意可知,用 PCR 技术鉴定再生植株的方法:提取纯化再生植株的总 DNA,作为 PCR 扩增的模板;将 DNA 提取物加入 PCR 反应体系, M1、M2 为特异性引物,扩增序列 a,用同样的方法扩增序列 b;得到的 2 个 PCR 扩增产物经电泳后,若每个 PCR 扩增产物在凝胶中均出现了预期的 1 个条带,则可初步确定再生植株来自杂种细胞。

## 25. (除标注外,每空 1 分,共 14 分)

(1)隐性 乙 性别 直翅红眼雌性:直翅紫红眼雌性:直翅红眼雄性:直翅紫红眼雄性=3:1:3:1(2 分)

(2)致死

(3)卷翅红眼:直翅红眼=4:5(2 分)

(4)①黑体突变体和紫红眼突变体  $F_1$  随机交配得  $F_2$

②灰体红眼:灰体紫红眼:黑体红眼:黑体紫红眼=9:3:3:1(2 分) 灰体红眼:灰体紫红眼:黑体红眼=2:1:1(2 分)

### 【命题点】两对相对性状的杂交实验分析

【解析】(1)根据乙组亲本紫红眼突变体和野生型(红眼)杂交,子代都是红眼可知,紫红眼为隐性性状,红眼基因突变为紫红眼基因属于隐性突变。若要研究紫红眼基因位于常染色体还是 X 染色体上,还需要对杂交组合乙的  $F_2$  昆虫进行性别鉴定。假设红眼和紫红眼基因分别用 B 和 b 表示,不需要考虑直翅,杂交组合乙  $F_1$  表型都是直翅红眼, $F_2$  表型及比例是直翅红眼:直翅紫红眼=3:1,性别鉴定后,若该杂交组合的  $F_2$  表型及其比例为直翅红眼雌性:直翅紫红眼雌性:直翅红眼雄性:直翅紫红眼雄性=3:1:3:1,则可判定紫红眼基因位于常染色体上。

(2)根据杂交组合丙(卷翅突变体和卷翅突变体杂交),只考虑卷翅和直翅一对相对性状,亲本是卷翅,子代出现直翅,说明卷翅是显性性状,直翅是隐性性状,由于  $F_1$  表型及比例为卷翅:直翅=2:1,说明卷翅基因纯合致死。

(3)假设卷翅和直翅基因分别用 A 和 a 表示,红眼和紫红眼基因分别用 B 和 b 表示。为了便于计算,可以暂时不考虑红眼遗传情况(基因型都是 BB),只考虑卷翅和直翅性状遗传,则杂交组合丙的  $F_1$  基因型及比例为 Aa:aa=2:1(AA 致死),杂交组合丁的  $F_1$  基因型及比例为 Aa:aa=2:2。若让杂交组合丙的  $F_1$  和杂交组合丁的  $F_1$  全部个体混合,让其自由交配,可以用配子计算法,A 的基因频率为



$\frac{2}{7}$ , a 的基因频率为  $\frac{5}{7}$ , 再采用棋盘法计算。

	$\frac{2}{7}A$	$\frac{5}{7}a$
$\frac{2}{7}A$	致死	$\frac{10}{49}Aa$
$\frac{5}{7}a$	$\frac{10}{49}Aa$	$\frac{25}{49}aa$

即理论上其子代( $F_2$ )表型及其比例为卷翅红眼：直翅红眼=4：5。

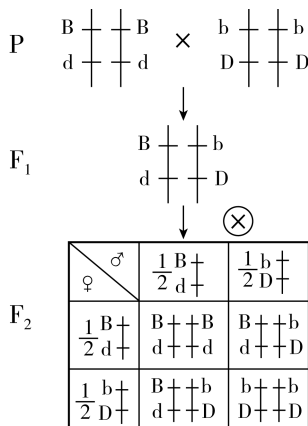
(4) 根据题意,提供的材料都是纯合品系,设灰体(黑体)基因为 D(d),则提供的黑体突变体基因型为 BBdd、紫红眼突变体基因型为 bbDD,野生型基因型为 BBDD。

欲探究灰体(黑体)基因和红眼(紫红眼)基因的遗传是否遵循自由组合定律,则应选择黑体突变体(BBdd)和紫红眼突变体(bbDD)进行杂交获得  $F_1$ ,  $F_1$  随机交配得  $F_2$ , 观察记录表型及个数, 并做统计分析。

若统计后的表型及其比例为灰体红眼：灰体红眼：黑体红眼：黑体紫红眼=9：3：3：1，则灰体(黑体)基因和红眼(紫红眼)基因的遗传遵循自由组合定律。

若统计后的表型及其比例为灰体红眼：灰体紫红眼：黑体红眼=2：1：1，则灰体(黑体)基因和红眼(紫红眼)基因的遗传不遵循自由组合定律。该答案的得出分析如下：

由题意可知,该昆虫雄性个体的同源染色体不会发生交换,假如雌性个体同源染色体也不交换,可以用下图理解:



该昆虫雄性个体的同源染色体不会发生交换,假如雌性个体某些初级卵母细胞产生卵细胞的过程中同源染色体可以交换,假设这些同源染色体发生交换的细胞占全部初级卵母细胞的  $x$ ,得出  $F_2$  情况如下:

$\begin{array}{c} \sigma \\ \swarrow \searrow \\ \text{♀} \end{array}$	$\frac{1}{2} \begin{array}{c} B \\ \text{d} \end{array}$	$\frac{1}{2} \begin{array}{c} b \\ D \end{array}$
$\frac{2-x}{4} \begin{array}{c} B \\ \text{d} \end{array}$	$\begin{array}{c} B \\ \text{d} \end{array} \begin{array}{c} B \\ \text{d} \end{array}$	$\begin{array}{c} B \\ \text{d} \end{array} \begin{array}{c} b \\ D \end{array}$
$\frac{2-x}{4} \begin{array}{c} b \\ D \end{array}$	$\begin{array}{c} B \\ \text{d} \end{array} \begin{array}{c} b \\ D \end{array}$	$\begin{array}{c} b \\ D \end{array} \begin{array}{c} b \\ D \end{array}$
$\frac{x}{4} \begin{array}{c} B \\ D \end{array}$	$\begin{array}{c} B \\ D \end{array} \begin{array}{c} B \\ \text{d} \end{array}$	$\begin{array}{c} B \\ D \end{array} \begin{array}{c} b \\ D \end{array}$
$\frac{x}{4} \begin{array}{c} b \\ \text{d} \end{array}$	$\begin{array}{c} b \\ \text{d} \end{array} \begin{array}{c} B \\ \text{d} \end{array}$	$\begin{array}{c} b \\ \text{d} \end{array} \begin{array}{c} b \\ D \end{array}$

综上所述,若灰体(黑体)基因和红眼(紫红眼)基因的遗传不遵循自由组合定律,不管雌性个体会不会发生染色体互

换,后代总是会出现灰体红眼 : 灰体紫红眼 : 黑体红眼 = 2 : 1 : 1。