



## 2023 年浙江省高考名校名师联席命制 生物预测卷(一)

- 1. B 【解析】**本题考查温室效应。温室气体有二氧化碳、甲烷等,其中最重要的是二氧化碳,其作用约占全部温室气体作用的 50% 以上,A 正确;目前全球变暖的理论解释是“温室效应”假说,该假说认为大气中对长波辐射具有屏蔽作用的温室气体浓度增大,使较多的辐射能被截留在地球表层而导致温度上升,B 错误,C 正确;如果没有温室效应,地球的温度可能会降到  $-18^{\circ}\text{C}$ ,大多数生物将无法生存,D 正确。
- 2. C 【解析】**本题考查人与环境的关系。对河岸的不当处理会破坏相应群落的垂直结构和水平结构,A 错误;河岸是河流生态系统的—关键句—一个重要的分布区域,虽然水生生物可以迁移,但此改变对该生态系统的危害还是存在的,B 错误;此改变破坏了河流生态系统的结构与功能,对该生态系统的稳定性有较大的影响,C 正确;虽然此改变可能增加河水的蒸发量,但破坏生态系统引起的变化可能会对当地气候产生不利影响,D 错误。
- 3. B 【解析】**本题考查细胞学说。细胞学说揭示了生物体结构的统一性,A 正确;细胞学说中魏尔肖提出的观点是所有的细胞都必定来自已经存在的活细胞,并没有说一定由已存在的细胞分裂产生,—关键句—如受精卵由两个细胞融合而来,B 错误;细胞学说揭示了生物间存在一定的亲缘关系,C 正确;细胞学说将人们对生物的研究从宏观领域带入微观领域,D 正确。
- 4. A 【解析】**本题考查物质运输方式。小肠上皮细胞吸收葡萄糖的方式为主动转运,A 错误;易化扩散需要载体蛋白的协助,所以其扩散速率比简单扩散要大得多,B 正确;载体蛋白分子与被转运的分子或离子结合后,形状会发生改变,但这种改变是可逆的,—关键句—C 正确;主动转运是细胞生命活动所需的一种物质运输方式,是细胞最重要的吸收或排出物质的方式,D 正确。
- 5. C 【解析】**本题考查细胞呼吸的类型及过程。氧气参与需氧呼吸第三阶段,但第二阶段丙酮酸进入线粒体的一个前提条件就是要有氧气,如果没有氧气,丙酮酸就不能进入线粒体,只能在细胞溶胶中进行厌氧呼吸,A 正确;人体厌氧呼吸的产物是乳酸,不产生二氧化碳,二氧化碳只有需氧呼吸的第二阶段产生,因此人体长跑过程中产生的二氧化碳只来自线粒体,B 正确;创可贴的透气性可抑制厌氧菌的繁殖,即厌氧菌在有氧气的情况下生存被抑制,而人—关键句—

体组织细胞所需的氧气来自血液中红细胞的运输,C 错误;厌氧呼吸只在第一阶段产生 ATP,第二阶段不产生 ATP,D 正确。

**6. D 【解析】**本题考查生态系统中的能量金字塔。能量金字塔的各层体积代表的是该营养级固定或同化的总能量,A 正确;能量金字塔的最底层是生产者也称为第一个营养级,B 正确;林德曼效率为 10%,所以上下层的体积比为 1:10,C 正确;有的生物在生态系统中占据多个营养级,如猫头鹰有可能属于第三、第四、第五营养级,但在能量金字塔中,每种生物只归属于一个特定层级,D 错误。

**7. C 【解析】**本题考查细胞的分化、衰老、凋亡及癌变。细胞凋亡是编程性死亡,产生的凋亡小体始终有膜封闭,内含物不会释放,所以不会引起炎症,而细胞坏死有内含物的释放,会引起炎症,A 正确;某些病毒能将相关基因整合到人体基因组中(类似于基因工程),诱发人体细胞发生癌变,所以基因重组也能导致癌变,B 正确;主要存于骨髓中的造血干细胞,除了能分化成各种血细胞以外,也能分化出造血系统以外的细胞,C 错误;癌细胞线粒体功能障碍,即使在氧供应充分的条件下也主要依靠糖酵解途径获取能量,D 正确。

#### 易错警示

①除了基因突变以外,基因重组也可能导致癌变;②造血干细胞除了可以分化成各种血细胞以外,也能分化出造血系统以外的细胞。

**8. C 【解析】**本题考查内环境及其稳态。水螅是简单的多细胞生物,其没有内环境,A 错误;人体内的小肠上皮细胞可与消化道肠液之间进行物质交换,肺泡壁细胞可与外界进行气体交换,B 错误;细胞外液是人体细胞生活的内环境,C 正确;内环境的稳态包括理化性质及其成分两个方面的相对稳定,D 错误。

#### 易错警示

①不是所有的多细胞生物都存在内环境;②多细胞生物体中如小肠上皮细胞、肺泡壁细胞等可与外界直接进行物质交换,并不是只有通过内环境才能与外界进行物质交换;③内环境稳态包括其成分及理化性质两方面的相对稳定。

**9. B 【解析】**本题考查基因表达过程。DNA 存储的信息能否被读取与 DNA 甲基化的状况和组蛋白乙酰化的程度有关,A 正确;tRNA 输送到核糖体上的氨基酸是由 mRNA 上的密码子决定的,而不是由 tRNA 上的反密码子决定的,B 错误;表观遗传中提到基因转录的一个重要步骤是组蛋白的乙酰化,C 正确;基因表达包括转录和 mRNA 翻译成蛋白质的过程,有些基因表达的产物是一些非编码 RNA,有些基因表达的产物是蛋白质,D 正确。

**10. A** 【解析】本题考查植物体细胞杂交。图中的“马铃薯番茄”目前可以通过无性繁殖嫁接技术获得成功, A 错误; 马铃薯和番茄的属间体细胞杂种“马铃薯番茄”通过植物体细胞杂交技术获得了成功, 但没有获得人们预期的性状, 这与基因的相互作用及杂交细胞容易丢失染色体有关, B 正确; 细胞融合需要去除细胞壁, 因此成功培养原生质体是植物体细胞杂交技术的基础, C 正确; 植物体细胞杂交能克服远缘杂交的不亲和障碍, 获得新品种, D 正确。

**11. B** 【解析】本题考查模拟孟德尔杂交实验及基因的连锁。研究一对等位基因(Y 与 y 或 R 与 r) 时可以模拟一对相对性状产生配子的过程, A 正确; 由于 Y 与 r 卡片连锁、y 与 R 卡片连锁, 不满足自由组合条件(非等位基因位于非同源染色体上), 因此不能模拟  $F_1$  自由组合产生配子的过程, B 错误; 两信封分别记作雄 1 和雌 1, 各取一张记录 R 与 r 的组合, 可出现的组合类型及比例为  $RR: Rr: rr = 1: 2: 1$ , 因此组合 rr 约占  $\frac{1}{4}$ , C 正确; 两信封分别记作雄 1 和雌 1, 各取一张记录 Y 与 y 的组合, 可出现的组合类型及比例为  $YY: Yy: yy = 1: 2: 1$ , 因此组合 Yy 约占  $\frac{1}{2}$ , D 正确。

### 快解

题中将两张卡片背对背粘成一张卡片, 当遇到新情境时, 需要分析这样做之后发生了什么变化, 分析清楚之后再作答, 问题就不难了。本题的难点是将两张卡片背对背粘成了一张卡片, 这相当于把两个非等位基因连锁在一起, 连锁的非等位基因不能发生基因的自由组合, 所以本实验只能模拟一对相对性状的基因分离定律。

**12. C** 【解析】本题考查生物学研究中筛选的方法。一般的杂交育种产生的  $F_1$  往往性状与显性亲本表现一致, 由于从  $F_2$  开始出现性状分离, 所以筛选一般从  $F_2$  开始, A 错误; 如果筛选的目标是含目的基因的受体细胞, 就可以利用核酸探针进行筛选, 可能涉及核酸分子杂交技术, B 错误; 制备单克隆抗体的第一次筛选是筛选杂交瘤细胞, 利用的是三种不同的融合细胞的特点来筛选, 第二次筛选是筛选能产生特定抗体的杂交瘤细胞, 利用的是抗体和抗原反应的原理来筛选, 所以两次筛选利用的原理是不同的, C 正确; 抗生素会杀灭细菌, 加入抗生素之后筛选出的应该是土壤中的真菌, D 错误。

### 刷有所得

生物学研究中涉及多种选择以及筛选, 所以在生物学研究中要注意选择方法的应用。单克隆抗体制备的两次筛选: ①筛选得到杂交瘤细胞(去掉未融合的细胞以及自身融合的细胞); ②筛选出能够产生特异性抗体的杂交瘤细胞。

13. D 【解析】本题考查种群的逻辑斯谛增长曲线。逻辑斯谛增长曲线中,c 点是转折期,种群的增长速率最大,A 错误;e 点是饱和期,B 错误;环境容纳量是指长时期内环境所能维持的种群最大数量,用  $K$  表示,C 错误;d 点是减速期,种群个体数超过  $\frac{K}{2}$  以后种群密度还在增长,只是增长变慢,D 正确。

### 易错警示

①逻辑斯谛增长曲线中,c 点是转折期,d 点是减速期,e 点是饱和期;②环境容纳量是指长时期内环境所能维持的种群最大数量,用  $K$  表示。

14. D 【解析】本题考查反射和突触。感受器就是感觉神经末梢,本身不属于突触结构,A 错误;突触处兴奋传递时,神经递质一般不进入突触后膜,B 错误;当手碰到针时,人会感觉到痛,痛觉的产生在大脑皮层,因为反射弧不完整,缺少传出神经和效应器,故不属于非条件反射,C 错误;突触后膜上神经递质的受体既能接受递质,同时也是一种离子通道,D 正确。

15. C 【解析】本题考查自噬体与溶酶体的关系。溶酶体与自噬体融合后,降解后的废物排到细胞外,有用的营养物质可供细胞利用,A 正确;信号分子与受体蛋白的结合具有一定的专一性,B 正确;图中自噬体是由内质网形成的双层膜结构,即自噬体由 4 层磷脂分子构成,C 错误;植物细胞中的液泡具有溶酶体的功能,D 正确。

16. A 【解析】本题考查生物进化。“超级细菌”是自然选择的结果,而不是人工选择的结果,人工选择是按照人的意愿去选择人们所需的性状,A 错误;细菌只有 DNA,无染色体,不进行有性生殖,因此该超级耐药菌源于基因突变,一般没有基因重组和染色体变异,B 正确;细菌本身的基因突变等都会改变种群基因频率,抗生素的使用起选择作用,不是导致细菌种群基因频率改变的唯一因素,C 正确;抗生素的使用属于自然选择,即自然选择导致细菌定向进化,D 正确。

### 易错警示

“超级细菌”是自然选择而不是人工选择的结果,人工选择是按照人的意愿去选择人们所需的性状。

17. A 【解析】本题考查神经冲动的传导。动作电位的传播方向是先去极化,再反极化、复极化的过程,A 选项双向向外传导,与图对应,A 正确;B 选项两个都是向左传导,B 错误;C 选项两个都是向右传导,C 错误;D 选项两个都是向内传导,D 错误。

18. B 【解析】本题考查表观遗传现象中 DNA 的甲基化。表观遗传中,DNA 的甲基化和组蛋白的乙酰化都不会改变基因的序列,A 错误;DNA 的甲基化使启动子的胞嘧啶上多了一个甲基,导致

RNA 聚合酶不能结合到启动子上,基因失去转录活性,B 正确;DNA 的甲基化对生物的生存有些是有利的,有些是不利的,C 错误;DNA 的甲基化属于表观遗传,部分环境引起的表观遗传也能够遗传给子代,D 错误。

### 易错警示

①DNA 的甲基化属于表观遗传,部分环境引起的表观遗传也能够遗传给子代;②DNA 的甲基化使启动子的胞嘧啶上多了一个甲基,导致 RNA 聚合酶不能结合到启动子上,基因失去转录活性。

- 19. D 【解析】**本题考查内共生学说。线粒体、叶绿体都有双层膜结构是因为早期细菌自身具有一层细胞膜,胞吞进入原始真核生物后又被包裹了一层膜,所以具有两层膜结构,A 正确;“内共生学说”强调的是原始细菌与原始真核生物共生,若要支持该学说则需要找到线粒体、叶绿体与原始细菌含有一些相似的结构或特征,如它们都含有 DNA、RNA 和核糖体等结构,B 正确;线粒体的大小相当于一个细菌的大小,说明两者存在关联,C 正确;线粒体和叶绿体的部分蛋白质确实由细胞溶胶中的核糖体合成,但不能支持该学说,D 错误。

### 快解

①寻找支持“内共生学说”的证据,要去找线粒体和叶绿体与早期细菌相似的一些结构或特征,如都含有 DNA、RNA 和核糖体结构,它们大小基本相等等;②线粒体、叶绿体都具有双层膜结构是因为早期细菌自身具有一层细胞膜,胞吞进入原始真核生物后又被包裹了一层膜,所以具有两层膜结构。

- 20. A 【解析】**本题考查基因表达和中心法则。刺突蛋白(S 蛋白)与 ACE2 受体的结合,体现了糖蛋白具有信息传递功能,由于病毒没有细胞结构,不能体现糖蛋白的细胞识别功能,A 错误;病毒通过细胞内吞和膜融合的方式进入细胞体现了膜具有一定的流动性的特点,B 正确;①②③④过程均发生在宿主细胞中,①和②的过程表示 RNA 复制,RNA 复制过程中需要的酶是 RNA 复制酶,C 正确;+RNA 本身就是新冠病毒的遗传物质,携带遗传信息,合成的 -RNA 也携带遗传信息,D 正确。

### 易错警示

①刺突蛋白(S 蛋白)与 ACE2 受体的结合,体现了糖蛋白具有信息传递功能,由于病毒没有细胞结构,所以不能体现糖蛋白的细胞识别功能;②RNA 复制过程中需要的酶是 RNA 复制酶。

- 21. B 【解析】**本题考查细胞免疫过程。一个病毒表面带有多种蛋白质(抗原分子),所以处理后会形成多种复合体,因此感应阶段吞噬细胞识别并处理该病毒可形成多种抗原-MHC 复合体,A

正确;增殖分化阶段,细胞毒性 T 细胞可识别吞噬细胞呈递的抗原 - MHC 复合体而不是抗原 - MHC 受体,受体存在细胞毒性 T 细胞的表面,B 错误;因为 TMPRSS2 能激活 S 蛋白使 S 蛋白与 ACE2 结合,从而感染细胞,通过抑制剂阻断 TMPRSS2 的活性,可以作为新冠肺炎潜在的治疗方法,C 正确;免疫的感应阶段和增殖分化阶段主要发生在淋巴结中,D 正确。

### 易错警示

①感应阶段吞噬细胞识别并处理该病毒可形成多种抗原 - MHC 复合体,是因为一个病毒表面带有多种蛋白质(抗原分子),所以处理后会形成多种抗原 - MHC 复合体;②增殖分化阶段,细胞毒性 T 细胞可识别吞噬细胞呈递的抗原 - MHC 复合体而不是抗原 - MHC 受体,受体存在于细胞毒性 T 细胞的表面,答题时一定要看清关键词。

**22. A** 【解析】本题考查生长素的作用机理。质子泵既作为  $H^+$  载体,又是一种 ATP 水解酶,所以双重功能是指作为载体和具有催化 ATP 水解的功能,A 错误;生长素是植物体内信息的化学载体,从题图可知其受体存在于细胞膜上和细胞核中两个部位,B 正确;根据基因活化学说,IAA 能调控核基因的表达,促进蛋白质合成,促进细胞壁酸化,从而促进细胞伸长,C 正确;根据酸生长理论,将植物茎切断放入 pH 较低的环境中,细胞壁松弛,将有利于茎切段的生长,D 正确。

**23. A** 【解析】本题考查光周期对植物的影响。实验中,首先排除了顶端叶片是感受光周期的部位,主要原因是顶端叶片长出的时间晚,A 错误;比较 A 组和 C 组或 B 组和 D 组,可以说明顶部不是感受光周期刺激的部位,B 正确;比较 A 组和 B 组或 C 组和 D 组,可以说明下部的叶片是感受光周期刺激的部位,C 正确;低温也会影响植物的开花,如春化作用,D 正确。

**24. A** 【解析】本题考查减数分裂过程。甲细胞为次级精母细胞,含有 8 个核 DNA 分子,A 错误;由图可知,①和②发生过交叉互换,则甲细胞的基因组成为 AaBB 或 Aabb,B 正确;乙细胞中含有一个染色体组、一套遗传信息,C 正确;由图可知,甲、乙细胞中都存在 1 条性染色体(X 或 Y)、3 条常染色体,D 正确。

### 易错警示

甲细胞为次级精母细胞,含有 8 个核 DNA 分子,但 DNA 包括核 DNA 和细胞质中的 DNA,所以 8 个核 DNA 分子  $\neq$  8 个 DNA 分子。

**25. D** 【解析】本题考查人类遗传病。根据题意分析可知,I - 1 箭头处一对等位基因的两条编码链的位点分别为 C、T,I - 2 个体不患病,箭头处一对等位基因的两条编码链的位点均为 C,II - 1 为患者,箭头处一对等位基因的两条编码链的位点分别为 C、T,说明

Ⅱ-1 的致病基因来自 I-1, A 错误; Ⅱ-1 卵母细胞死亡的根本原因是基因的碱基发生了替换(根据前后位置的碱基序列不变可知), C 被 T 替换, B 错误; 由图示可知, I-1 个体箭头处一对等位基因的两条编码链的位点分别为 C、T, 说明携带致病基因不患病, I-2 个体箭头处一对等位基因的两条编码链的位点均为 C, 说明不携带致病基因不患病, 而 Ⅱ-1 箭头处一对等位基因的两条编码链的位点分别为 C、T, 则其基因型为杂合子, 杂合子患病, 说明突变基因为显性基因, C 错误; Ⅱ-5 和正常女性(设基因型为 aa) 婚配, I-1 基因型为 Aa, I-2 基因型为 aa, 则后代基因型为 Aa 的女性会患病, 5 号个体的基因型及概率为  $\frac{1}{2}$  Aa、 $\frac{1}{2}$  aa, 与正常女性(aa) 婚配后代患病率为  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ , D 正确。

## 26. (每空 1 分, 共 8 分)

(1) 两 地理隔离

(2) 食物 重叠 分化

(3) 净次级

(4) 捕食和竞争 浮游动物的尸体和下一营养级的粪便中

【解析】本题考查生态系统中的种群、生态位及能量流动。

(1) 两个池塘中的鳙鱼是同一个物种, 不存在生殖隔离, 但因为生活的范围不同, 两个池塘之间存在着地理隔离, 因此两个池塘中的鳙鱼属于两个种群。

(2) 据图可知, 四大家鱼有许多共同的食物, 影响四大家鱼生态位分布差异的最主要因素是食物, 鳙鱼与其他鱼之间存在生态位的重叠, 通过长期的自然选择会发生生态位分化, 这也是生物之间通过竞争对环境的一种适应。

(3) 鳙鱼肉类被人类食用的能量属于净次级生产量, 净次级生产量为鳙鱼的同化量减呼吸量, 可用于自身生长和繁殖。

(4) 在池塘生态系统中, 因为鲢鱼以浮游植物和浮游动物为食, 浮游动物又以浮游植物为食, 因此鲢鱼与浮游动物的种间关系是捕食和竞争。在池塘生态系统中, 浮游动物的同化量中流向分解者的能量包括两部分, 即浮游动物的尸体中的能量和下一营养级的粪便中的能量。

## 27. (每空 1 分, 共 8 分)

(1) 茎

(2) 白天 白天

(3) PEP 和五碳糖(2 个答全才给分) 大于

(4) 植物叶面积增加吸收更多光能 气孔总数增多吸收更多二氧化碳

(5) 净光合速率

【解析】本题考查植物光合作用的机制和影响因素。

(1) 仙人掌的叶片因适应炎热环境成为针形的优点是减少水分的散失, 仙人掌的茎是绿色的且能够进行光合作用, 所以仙人掌进行光合作用的器官是茎。

(2) 仙人掌虽然具有晚上吸收二氧化碳、释放氧气的特性, 但光反应必须发生在有光照的情况下, 即白天。碳反应需要光反应提供的 ATP、NADPH, 所以碳反应也发生在白天。晚上虽然有二氧化碳的供应, 但由于缺乏光反应提供的 ATP、NADPH, 故晚上不能进行碳反应。

(3) 从图中可以看出, 仙人掌参与二氧化碳固定的物质是 PEP 和五碳糖; 白天较强光照时, 叶绿体产生氧气的速率是总光合速率, 苹果酸分解产生二氧化碳的速率只是用于碳反应的一部分, 二氧化碳还有一部分来自细胞呼吸, 可见叶绿体产生氧气的速率大于苹果酸分解产生二氧化碳的速率。

(4) 根据表格分析, 该植物应对弱光光照的生长策略是植物叶面积增加, 吸收更多的光能; 弱光下, 气孔密度虽然下降, 但叶面积增大了, 所以气孔总数增多, 可吸收更多的二氧化碳。

(5) 因为叶片的颜色、叶面积大小发生改变, 都需要一个较长的过程, 而净光合速率指的是总光合速率减去呼吸速率, 这个值随光照条件改变几乎马上就会发生改变。因此对强光下生长的该植物适度遮阴, 持续观测叶色、叶面积、净光合速率, 这三个指标中最先发生改变的是净光合速率。

## 28. (每空 2 分, 共 10 分)

(1) 不能

(2) 40%

(3) 4: 2: 2: 1

(4) ①  $\frac{1}{2}$     ②  $\frac{13}{16}$

**【解析】** 本题考查基因在染色体上不同位置及非等位基因连锁时的有关计算。

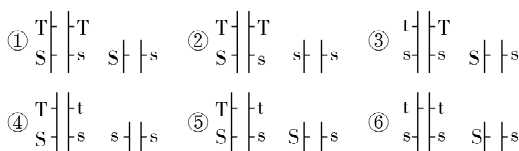
(1) 若一个基因型为 AaBb 的精原细胞通过减数分裂可以产生 AB、Ab、aB、ab 四种类型的配子, 不能证明非同源染色体上的非等位基因发生了自由组合。因为如果 2 对基因连锁, 且发生交叉互换, 一个精原细胞可以产生四种类型的配子。

(2) 该植株进行授粉时, 产生的配子类型及其比例是 Ab: aB: AB: ab = 4: 4: 1: 1, 那么设该株植物在进行减数分裂时发生交叉互换的原始生殖细胞占  $x$ , 根据配子类型及比例可推知, 基因 Ab 连锁、aB 连锁, 而配子 AB 和 ab 是由交叉互换产生的, 则 Ab 与 AB 配子的数量比为  $\frac{2(1-x) + x}{x} = \frac{4}{1}$ , 可推出  $x = \frac{2}{5}$ , 即 40%。



(3) 基因型为  $AaBb$  的  $F_1$  个体(已知  $A/a$ 、 $B/b$  分别位于两对同源染色体上)自交得到  $F_2$ ,  $F_2$  中双显性个体的基因型及概率为  $\frac{4}{9}AaBb$ 、 $\frac{2}{9}AABb$ 、 $\frac{2}{9}AaBB$ 、 $\frac{1}{9}AABB$ , 分别进行测交, 即与基因型为  $aabb$  的个体进行杂交, 则双显性个体产生的配子基因组成及比例为  $AB: ab: Ab: aB = 4: 1: 2: 2$ , 基因型为  $aabb$  的个体产生基因组成成为  $ab$  的配子, 则  $F_3$  中基因型为  $AaBb$  的概率  $= \frac{4}{9}$ 、基因型为  $Aabb$  的概率  $= \frac{2}{9}$ ; 基因型为  $aaBb$  的概率  $= \frac{2}{9}$ ; 基因型为  $aabb$  的概率  $= \frac{1}{9}$ , 比例为  $4: 2: 2: 1$ 。

(4) ①甲与丙杂交, 子代中抗虫抗除草剂玉米的比例为  $\frac{1}{2}$ , 计算方法如下: 甲中转入的基因没有等位基因, 则可以把转入的基因看作显性基因, 同源染色体看作隐性基因, 则甲的基因型为  $TtSs$ , 且  $Ts$  连锁,  $tS$  连锁, 产生配子的基因组成及比例为  $Ts: tS = 1: 1$ ; 同理丙的基因型为  $TtSs$ , 产生配子的基因组成及比例为  $TS: Ts: tS: ts = 1: 1: 1: 1$ , 再利用棋盘法, 可得子代中抗虫抗除草剂玉米的比例为  $\frac{1}{2}$ 。②乙基因型为  $TtSs$ , 且  $TS$  连锁,  $ts$  连锁, 产生配子的基因组成及比例为  $TS: ts = 1: 1$ ; 同理丙的基因型为  $TtSs$ , 产生配子的基因组成及比例为  $TS: Ts: tS: ts = 1: 1: 1: 1$ , 乙与丙杂交子代喷施适量除草剂, 利用棋盘法, 可知存活植株共 6 种可能的染色体组成, 如图所示:



然后自交一代,  $F_2$  中抗除草剂玉米的比例为  $\frac{1}{6} \times \frac{3}{4} \times 4 + \frac{1}{6} \times \frac{15}{16} \times 2 = \frac{13}{16}$ 。

## 29. (每空 1 分, 共 14 分)

(1) 逆转录 cDNA 一段已知的  $SSB$  基因(目的基因)的核苷酸序列

(2)  $2^{n+1} - 2$   $2^n - 2n$

(3) 耐高温 为 DNA 复制提供能量和原料

(4) 模板 DNA 彻底变性 不必

(5)  $BamH$  I 和  $Xho$  I

(6) 3 kb 没有启动子和内含子等

(7) 感受态 卡那霉素

**【解析】** 本题考查基因工程中的 PCR 的相关知识及基因工程的各个步骤。

(1) 利用 RNA 通过①获得 cDNA 是逆转录过程需要逆转录酶, 从

而获得 *SSB* 基因,这是通过构建 cDNA 文库获取目的基因的一种方法。通过 PCR 技术扩增 *SSB* 基因的前提是要有一段已知的 *SSB* 基因(目的基因)的核苷酸序列,以便合成引物。

(2) 复制  $n$  代,得到  $2^n$  个 DNA 分子,则单链 DNA 有  $2^{n+1}$  个,再减去 2 条模板单链 DNA,所以需要的引物数为  $2^{n+1} - 2$  个;经过  $n$  轮 PCR 后,总共得到 DNA 分子数为  $2^n$  个,其中含长链或中链的 DNA 分子数为  $2n$  个,只含短链的 DNA 分子(目的基因)数为  $2^n - 2n$  个。

(3) PCR 过程的延伸阶段(72 °C)需要 *Taq* DNA 聚合酶,其具有耐高温的特点,dGTP 的全称为脱氧鸟苷三磷酸,是一种高能磷酸化合物,其脱掉两个磷酸基团的产物是鸟嘌呤脱氧核苷酸,因此 dGTP 的功能是为 DNA 复制提供能量和原料。

(4) PCR 循环之前,通常要进行一次预变性,预变性的时间比较长,预变性的目的是增加模板 DNA 彻底变性的概率。用 PCR 方法扩增目的基因时不必知道目的基因的全部序列。

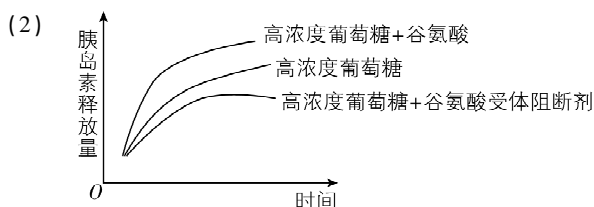
(5) 由图可知,目的基因插入 *cat* 基因的位置,而 *cat* 两端有 *Bam*H I 和 *Xho* I 酶切位点,所以为与 PET41a 质粒连接,获得的目的基因 A 两端要含有 *Bam*H I 和 *Xho* I 酶切位点。

(6) 由题可知,重组质粒长度 - 原质粒长度 + 被剪切的 *cat* 基因的长度 = 插入的目的基因的长度。原质粒长为 8.1 kb,重组质粒长为 8.4 kb,说明插入目的基因之后,多出了 0.3 kb。表中数据可知,用 *Bam*H I 和 *Xho* I 酶切后的 *cat* 基因的长度为 2.7 kb,所以计算可得 *SSB* 基因的长度为 2.7 kb + 0.3 kb = 3 kb。与人基因组文库中的 *SSB* 基因相比,通过①过程获得的 *SSB* 基因结构特点是没有启动子和内含子等。

(7) 目的基因导入到微生物体内时,为了增强大肠杆菌捕获外源 DNA 的能力,常利用  $\text{CaCl}_2$  处理使细胞膜通透性增大,成为感受态细胞,所以②过程目的是将重组质粒转入处于感受态的大肠杆菌内。*cat*(氯霉素抗性基因)作为标记基因已被破坏,只有卡那霉素抗性基因作为标记基因,所以筛选时在培养基上添加卡那霉素,将菌种接种于添加卡那霉素的选择培养基上,收集菌落进行鉴定。

### 30. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1) ①测量培养液胰岛素浓度 ②等量的高浓度葡萄糖 等量高浓度葡萄糖和适量的谷氨酸受体阻断剂(两空顺序可调换)  
③在相同且适宜环境中培养一段时间后



谷氨酸对胰岛素释放机理作用的曲线图

(3 分)

### (3) 胰岛 B 细胞 下丘脑 副交感

#### 思路分析

本实验的原理是高浓度葡萄糖可引起胰岛 A 细胞合成并分泌谷氨酸,谷氨酸与胰岛 B 细胞表面的受体结合并促进胰岛素的分泌。本实验目的是验证谷氨酸对胰岛素的释放的作用机理,为验证性实验。

**【解析】**本题考查胰岛素的分泌调节。

(1) 实验思路:①小鼠离体胰岛均分为甲、乙、丙三组,加入适量且等量的培养液,因为实验的因变量是胰岛素浓度,测量类的实验要进行实验前测,所以答案为测量培养液胰岛素浓度。

②实验分甲、乙、丙三组:甲组加入的物质已知,根据实验目的可知另两组分别是加入等量高浓度葡萄糖、等量高浓度葡萄糖 + 谷氨酸受体阻断剂。③自变量处理后,实验中要控制其他无关变量相等,且要培养一段时间后再观测因变量。在相同且适宜环境中培养一段时间后,每隔一定时间测定三组培养液中的检测指标。

(2) 由题可知,甲组的胰岛素释放量应是最高的,加入了谷氨酸受体阻断剂的一组胰岛素释放量则是最低的,实验结果曲线图详见答案。

(3) 血糖浓度升高除直接作用于胰岛 B 细胞外,也作用于胰岛组织中的神经末梢或血管内感受器,反射性地引起胰岛素的分泌。根据题意,胰岛素分泌的神经调节的反射弧为胰岛组织中的神经末梢或血管内感受器→传入神经→下丘脑血糖调节中枢→副交感神经(传出神经)→胰岛细胞分泌胰岛素(效应器)。