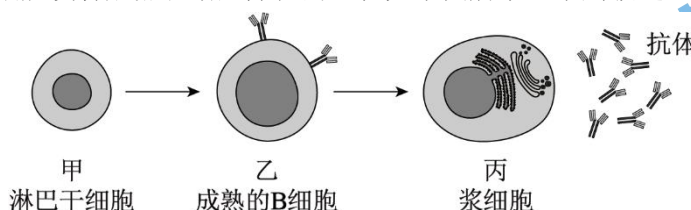


海淀区高三年级第二学期适应性练习

生物综合能力测试

2018.3

1. B 淋巴细胞发育成熟和增殖分化的过程如下图所示, 下列叙述正确的是

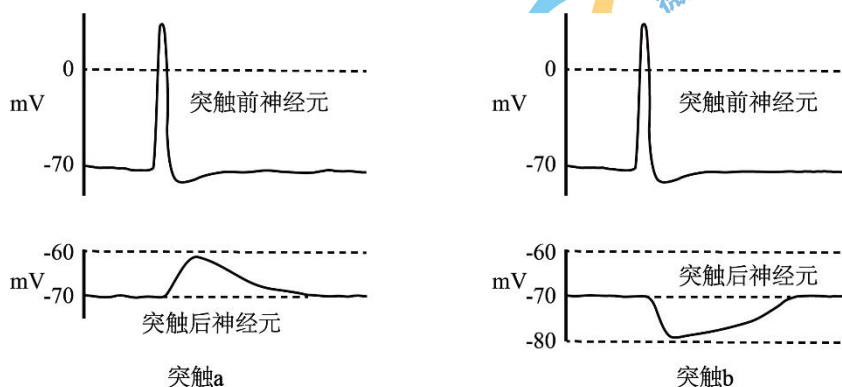


- A. 甲发育为乙的主要场所是胸腺
- B. 丙表面形成了特异性抗原受体
- C. 乙增殖分化为丙需要抗原刺激
- D. 丙具有较强的分裂和分化能力

2. 我国科学家用秋水仙素处理二倍体西瓜的幼苗, 获得四倍体植株, 发现四倍体植株上所结的西瓜少籽。再将萘乙酸 (生长素类似物) 涂抹在四倍体植株花的雌蕊上, 诱导子房发育得到完全无籽西瓜。下列相关叙述不正确的是

- A. 西瓜少籽可能是四倍体联会出现紊乱造成
- B. 完全无籽西瓜果肉细胞中只有 2 个染色体组
- C. 涂抹萘乙酸前后应设法避免雌蕊接受花粉
- D. 涂抹的萘乙酸促进了四倍体西瓜果实的发育

3. 科研人员给予突触 a 和突触 b 的突触前神经元以相同的电刺激, 通过微电极分别测量突触前、后两神经元的膜电位, 结果如下图。据此判断不合理的是

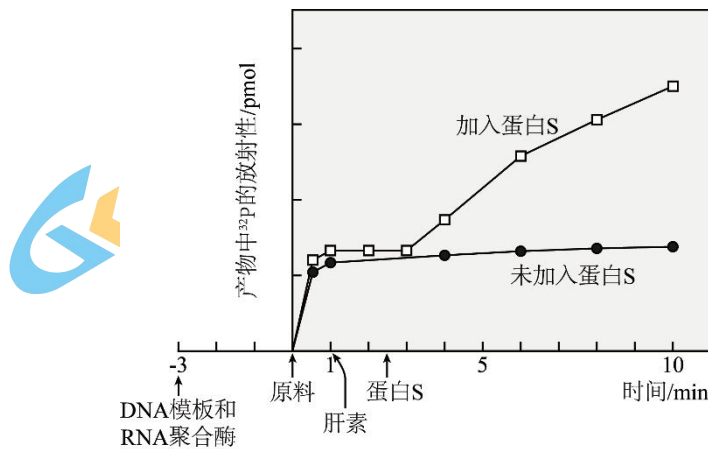


- A. 静息状态下膜内电位比膜外低约 70mV
- B. 突触 a 的突触后神经元出现了阳离子内流
- C. 突触 a 和 b 分别为兴奋性突触和抑制性突触
- D. 兴奋在突触前后两神经元间的传递没有延迟

4.原始鸟卵是白色无斑纹的,现在的鸟卵在卵色、斑纹等特征上存在明显差别。科研人员发现,洞巢中鸟卵往往为白色,开放性巢的鸟卵一般有颜色或斑纹。某些鸟类会将卵产到其他鸟的巢中,由其代孵卵。以下关于卵色的推测,不合理的是

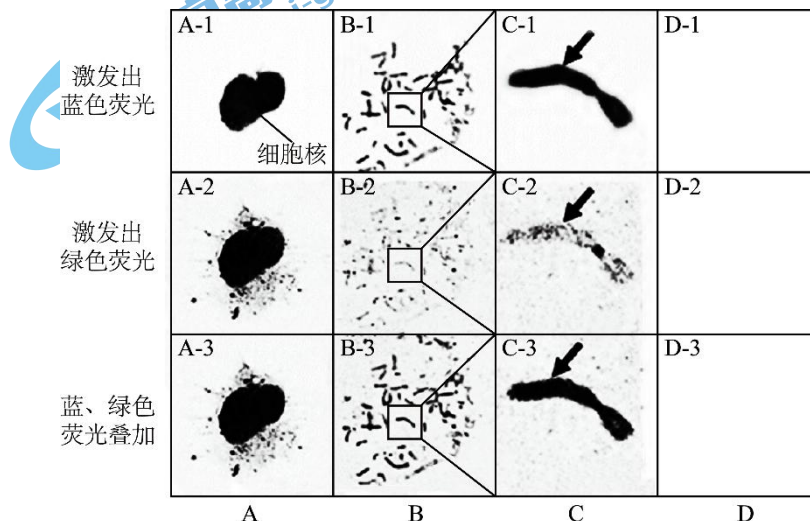
- A.开放性巢鸟卵的颜色或斑纹降低了卵的隐蔽性
- B.在光线差的环境下白色卵利于亲鸟孵卵和翻卵
- C.代孵卵与鸟巢中原有卵的卵色和斑纹高度相似
- D.卵的颜色深浅或斑纹的有无是自然选择的结果

5.科研人员从肿瘤细胞中发现了蛋白 S,为了研究其功能做了如下实验:将 DNA 模板和 RNA 聚合酶混合一段时间后加入原料,其中鸟嘌呤核糖核苷酸用 ^{32}P 标记,一起温育一段时间后加入肝素(可以与 RNA 聚合酶结合),然后再加入蛋白 S,结果如下图所示。下列叙述不正确的是



- A.对照组应加入不含蛋白S的缓冲液
- B.曲线反映的是模板 DNA 的复制过程
- C.加入肝素后没有新的 mRNA 合成
- D.蛋白 S 能解除肝素抑制转录的作用

29. (16分)处在有丝分裂分裂期的细胞染色体高度螺旋化,通常认为不发生转录过程。研究人员用两种活体荧光染料对细胞进行染色,再用荧光显微镜观察不同波长激发光下的细胞,有了新的发现(结果如下图)。



注: C列是B列图中黑框内的放大图

(1) 实验中,用蓝色荧光染料对 DNA 进行染色后,用带有绿色荧光标记的尿嘧啶核糖核苷酸培养细胞,使新合成的_____专一性地带有绿色荧光标记。

(2) 据图分析, A 列表示的是处于_____ (填“分裂间期”或“分裂期”)的细胞, RNA 分布于细胞中的_____。

(3) 在分析实验结果时,需要将不同波长激发光下拍摄的荧光定位细胞图像做叠加处理 (图中蓝、绿色荧光叠加),图像完全重叠,这样处理的目的是_____。

(4) 上述实验结果表明,分裂期细胞也在进行转录,论证的依据是_____。

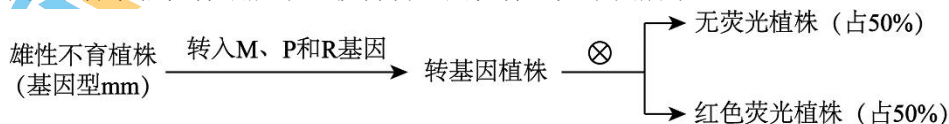
(5) 为验证分裂期细胞也在进行转录,在培养体系中加入 RNA 聚合酶抑制剂。若上述结论成立,请在 D 列中画出分裂期细胞某一染色体的预期观察结果。

(6) 进一步研究发现,分裂期转录的基因都是维持细胞正常功能所需要的基因 (管家基因),而不是细胞分化中差异性表达的基因 (奢侈基因)。请写出研究人员运用分子生物学技术得到上述结果的实验思路。_____。

30. (18 分) 水稻的雄性不育植株是野生型水稻的隐性突变体 (正常基因 M 突变为 m)。雄性不育植株不能产生可育花粉,但能产生正常雌配子。

(1) 水稻的花为两性花,自花授粉并结种子。在杂交育种时,雄性不育植株的优点是无需进行_____,大大减轻了杂交操作的工作量。

(2) 我国科研人员将紧密连锁不发生交换的三个基因 M、P 和 R (P 是与花粉代谢有关的基因,R 为红色荧光蛋白基因)与 Ti 质粒连接,构建_____,通过_____法转入雄性不育水稻植株细胞中,获得转基因植株,如下图所示。



(3) 向雄性不育植株转入 M 基因的的目的是让转基因植株_____。转基因植株自交后代中,雄性不育植株为_____荧光植株,由无荧光植株和红色荧光植株的性状分离比为_____分析, P 基因的功能是_____。

(4) 雄性不育植株不能通过自交将雄性不育的特性传递给它的子代,而育种工作者构建出的转基因植株的特点是_____。

(5) 以转基因植株自交产生的雄性不育植株作为母本,以其他水稻品种为父本进行杂交,获得杂交稻。转基因植株中的 M、P 和 R 基因不会随着这种杂交稻的花粉扩散,这是由于转基因植株_____,因此保证了雄性不育植株和杂交稻不含 M、P 和 R 基因。

31. (16 分) 丙泊酚是用于全身麻醉的药物,体外实验表明丙泊酚会诱导神经元的凋亡。近年来,人们发现雌二醇具有神经保护作用。因此,雌二醇是否能有效缓解丙泊酚的神经毒性受到科研人员的广泛关注。

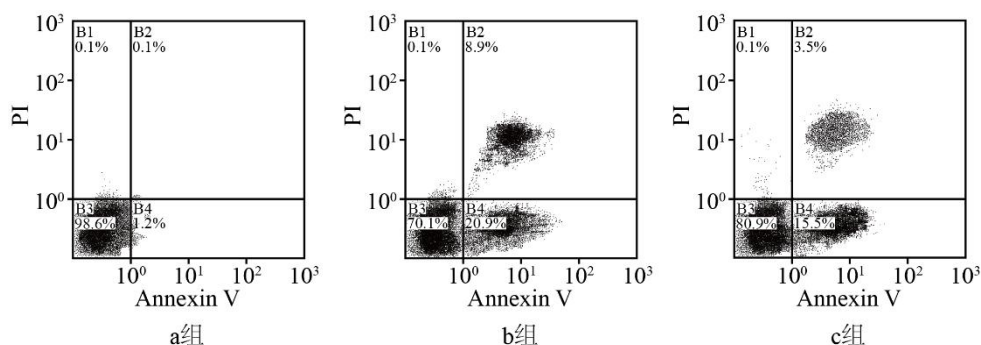
(1) 雌二醇是主要由_____ (器官)分泌的一种雌激素,其化学本质为_____。

(2) 科研人员将体外培养的神经元分为三组: a 组为对照组, b 组用丙泊酚处理, c 组用丙泊酚和雌二醇处理。

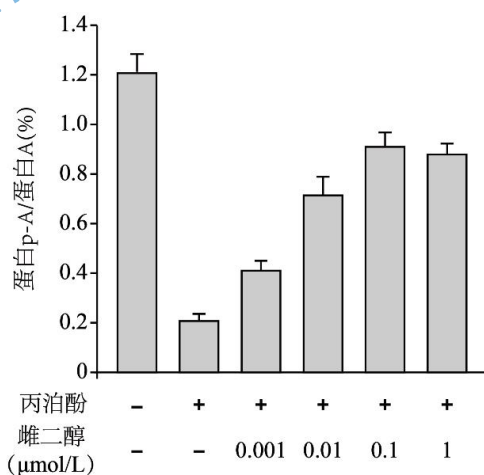
①在光学显微镜下观察并比较三组神经元的_____,发现与 a 组比较, b 组神经元胞体立体感消失、轮廓不清、轴突断裂,一些神经元已经死亡。与 b 组比较, c 组则得到了明显改善。

②PI 是一种 DNA 染料,只有细胞坏死或处于凋亡晚期时,才能进入细胞,使 DNA 染

色; Annexin V 则只与凋亡早期细胞结合。上述各组细胞用 PI 和 Annexin V 进行相同的处理后,用流式细胞仪测定三组神经元,结果如下图所示(每个点代表了 1 个细胞)。图中数据显示, b 组中 B4、B2 象限代表的_____细胞明显较 a 组多,且 c 组较 b 组显著减少;同时, a 组和 c 组中 B3 象限代表的_____细胞也明显较 b 组多。



(3) 研究表明,雌二醇有效缓解丙泊酚诱导的神经元凋亡的机制可能与某种信号通路中磷酸化的蛋白 A (p-A) 的含量有关。科研人员在体外培养神经元的实验中检测了不同处理时细胞内蛋白 A 和 p-A 的含量,得到下图所示结果。



①在信号通路中, p-A 由蛋白 A 接受高能化合物中的_____基团而活化,推测雌二醇和丙泊酚的作用与该活化过程相关。

②该实验结果表明_____。

(4) 请根据上述研究,提出一条缓解丙泊酚副作用的有效措施_____。