

2014年普通高等学校招生全国统一考试(广东卷)生物

一、单项选择题：在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求，选对的得4分，选错或不答的得0分。

1.以下细胞结构中，RNA是其结构组成的是()

- A.液泡
- B.核糖体
- C.高尔基体
- D.溶酶体

解析：核糖体的组成是rRNA和蛋白质，故B正确；液泡、高尔基体和溶酶体都不含有RNA，故ACD均错。

答案：B

2.以下过程一定存在反馈调节的是()

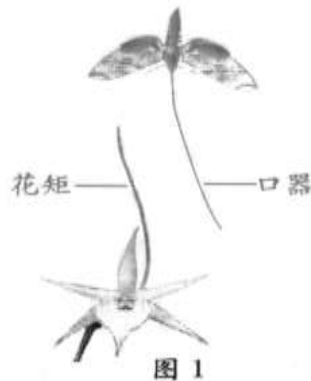
- ①胰岛素分泌量对血糖浓度的影响
- ②运动强度对汗腺分泌的影响
- ③降雨量对土壤动物存活率的影响
- ④害虫数量对其天敌鸟类数量的影响

- A.①②
- B.②③
- C.③④
- D.①④

解析：胰岛素对血糖浓度的调节属于激素调节，激素调节存在反馈调节，故①正确；捕食之间存在反馈调节，即当捕食者数量增多时，被捕食者数量减少，而被捕食者数量的减少，会导致捕食者数量减少，即④正确，故D正确；降雨量的多少对土壤动物存活率有影响，但土壤动物的存活率对降雨量没有影响，故③错；害虫数量能影响其天敌鸟类数量，而天敌鸟类数量的多少也会反过来影响害虫数量，故②错。

答案：D

3.某种兰花有细长的花矩(图1)，花矩顶端贮存着花蜜，这种兰花的传粉需借助具有细长口器的蛾在吸食花蜜的过程中完成。下列叙述正确的是()



- A.蛾口器的特征决定兰花花矩变异的方向
- B.花矩变长是兰花新种形成的必要条件
- C.口器与花矩的相互适应是共同进化的结果
- D.蛾的口器会因吸食花蜜而越变越长

解析：变异是不定向的，故 A 错；新物种产生的必要条件是隔离，故 B 错；根据题干可知，口器与花矩的相互适应是相互选择，共同进化的结果，故 C 正确；口器的变长是自然选择的结果，故 D 错

答案：C

4.下列叙述错误的是()

- A.醋酸菌在无氧条件下利用乙醇产生醋酸
- B.酵母菌在无氧条件下利用葡萄糖汁产生酒精
- C.泡菜腌制利用了乳酸菌的乳酸发酵
- D.腐乳制作利用了毛霉等微生物的蛋白酶和脂肪酶

解析：醋酸杆菌酿醋时需要持续通气，即利用醋酸杆菌的有氧呼吸，不是无氧呼吸，故 A 错。

答案：A

5.油菜种子成熟过程中部分有机物的变化如图 2 所示，将不同成熟阶段的种子匀浆后检测，结果正确的是()

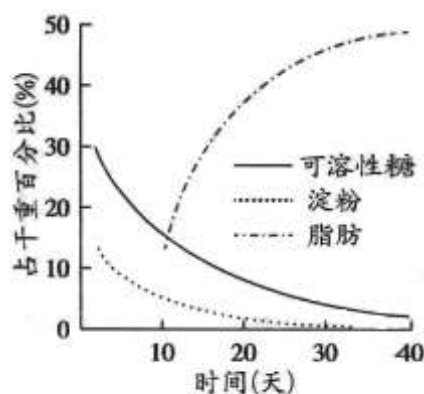


图 2

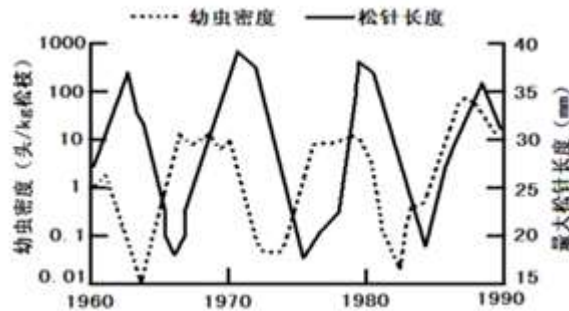
选项	取样时间	检测试剂	检测结果
A	第 10 天	斐林试剂	不显色
B	第 20 天	双缩脲试剂	不显色
C	第 30 天	苏丹III试剂	橘黄色
D	第 40 天	碘液	蓝色

解析：据图可知，第 10 天时，有可溶性糖，因此加入斐林试剂，水浴加热后能出现砖红色沉淀，故 A 错；第 20 天，细胞正常代谢需各种酶存在，而大多数酶化学本质是蛋白质，因此加入双缩脲试剂后，能出现紫色反应，故 B 错；第 30 天时，脂肪的含量较高，加入苏丹 III 试剂后，出现橘黄色颗粒，故 C 正确；第 40 天时，淀粉的含量降至 0，因此加入碘液后，不会出现蓝色，故 D 错。

答案：C

6.在一稳定生态系统中，灰线小卷蛾幼虫以落叶松松针为食，幼虫摄食对松树的代谢活动有

一定影响,进而影响下一年幼虫食物的质和量。幼虫密度与最大松针长度的变化如图3所示。以下叙述错误的是()



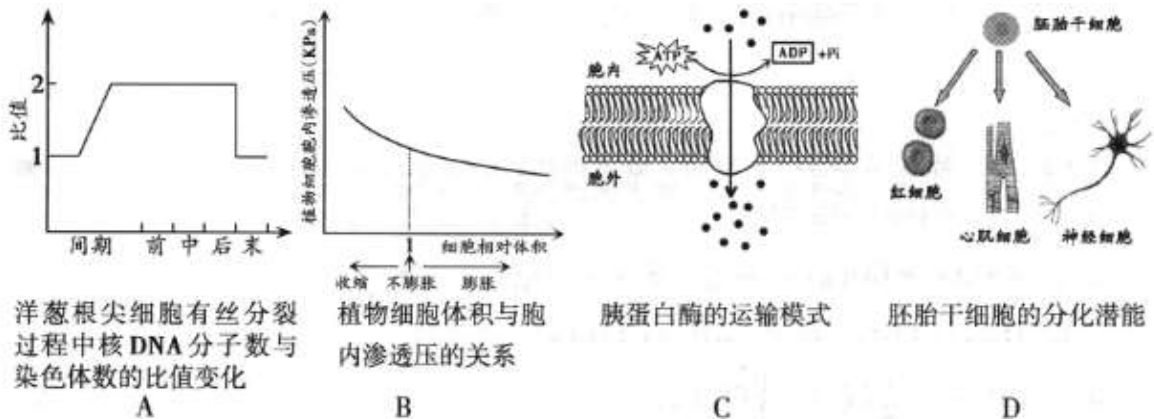
- A. 幼虫密度呈周期性波动
- B. 幼虫摄食改变了落叶松的丰富度
- C. 可利用样方法调查幼虫的密度
- D. 幼虫摄食对松针长度的影响具滞后性

解析: 据图可知, 幼虫密度随时间呈周期性波动, 故 A 正确, 丰富度是指该生态系统的物种种类数, 而捕食关系, 不能使被捕食者的数量降低为 0, 因此没有改变落叶松的丰富度, 故 B 错; 由于灰线小卷蛾幼虫以落叶松松针为食, 活动能力弱, 活动范围小, 可采用样方法调查其种群密度, 故 C 正确; 根据题干可知, 幼虫摄食对松树的代谢活动有一定影响, 进而影响下一年幼虫食物的质和量, 表明幼虫摄食对松针长度的影响具滞后性, 故 D 正确。

答案: B

二、多项选择题: 在每小题给出的四个选项中, 有两个选项符合题目要求, 选对的得 6 分, 只选 1 个且正确的得 3 分, 有选错或不答的得 0 分。

24. 以下选项正确的是()



解析: 在有丝分裂的间期完成 DNA 分子复制, 但染色体的数目不变, 即核 DNA 分子数与染色体的比值从 1 逐渐变成 2, 有丝分裂后期, 由于着丝点分裂, 染色单体分开成为染色体, 此时核 DNA 分子数与染色体的比值等于 1, 故 A 错; 植物细胞吸水膨胀, 使细胞液的浓度降低, 即胞内渗透压降低, 反之升高, 故 B 正确; 胰蛋白酶属于分泌蛋白, 其运出细胞的方式是胞吐, 不需要细胞膜上载体的参与, 故 C 错; 胚胎干细胞属于多能干细胞, 能分化成各种组织细胞, 故 D 正确。

答案: BD

25.利用基因工程技术生产羧酸酯酶(CarE)制剂的流程如图 14 所示,下列叙述正确的是()

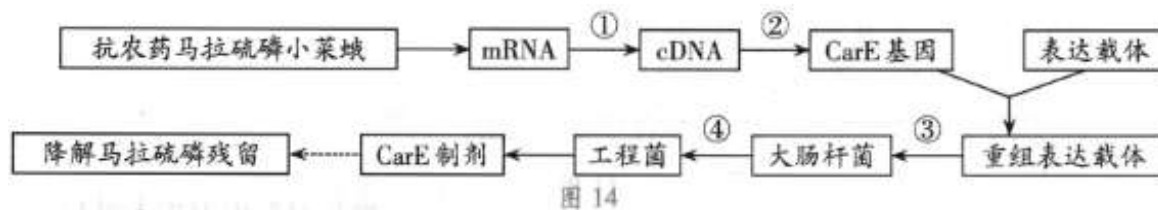


图 14

- A.过程①需使用逆转录酶
- B.过程②需使用解旋酶和 PCR 获取目的基因
- C.过程③使用的感受态细胞可用 NaCl 溶液制备
- D.过程④可利用 DNA 分子杂交鉴定目的基因是否已导入受体细胞

解析:过程①是以 RNA 为模板合成 DNA 的过程,即逆转录过程,需要逆转录酶的催化,故 A 正确;过程②表示利用 PCR 扩增目的基因,在 PCR 过程中,不需要解旋酶,是通过控制温度来达到解旋的目的,故 B 错;利用氯化钙处理大肠杆菌,使之成为感受态细胞,故 C 错;检测目的基因是否成功导入受体细胞的染色体 DNA 中,可以采用 DNA 分子杂交技术,故 D 正确

答案:AD

三、非选择题。

26.(16分)观测不同光照条件下生长的柑橘,结果见下表,请回答下列问题:

光照强度	叶色	平均叶面积 (cm ²)	气孔密度 (个 mm ⁻²)	净光合速率 ($\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)
强	浅绿	13.6(100%)	826(100%)	4.33(100%)
中	绿	20.3(149%)	768(93%)	4.17(96%)
弱	深绿	28.4(209%)	752(91%)	3.87(89%)

(注:括号内的百分数以强光照的数据作为参考)

- (1)CO₂以_____方式进入叶绿体后,与_____结合而被固定,固定产物的还原需要光反应提供的_____。
- (2)在弱光下,柑橘通过_____和_____来吸收更多的光能,以适应弱光环境。
- (3)与弱光下相比,强光下柑橘平均每片叶的气孔总数_____,单位时间内平均每片叶 CO₂吸收量_____。对强光下生长的柑橘适度遮阴,持续观测叶色、叶面积和净光合速率,这三个指标中,最先发生改变的是_____,最后发生改变的是_____。

解析:(1)二氧化碳进入细胞的方式是自由扩散;在光合作用的暗反应过程中,二氧化碳与细胞中的 C₅ 结合生成 C₃,该过程叫做二氧化碳的固定;C₃在 ATP 供能下被【H】还原成有机物或 C₅。(2)据表可知,弱光下柑橘的叶色呈深绿色,平均叶面积也增大了。所以柑橘是通过增加叶绿素的含量和增大平均叶面积,来吸收更多的光能。(3)平均叶面积×气孔密度=平均每片叶的气孔总数,弱光下平均每片叶的气孔总数为:28.4cm²×100mm²/cm²×752个/mm²=2135680个,强光下平均每片叶的气孔总数为:13.6cm²×100mm²/cm²×826个/mm²=1123360个,后者远少于前者;要计算单位时间内平均每片叶 CO₂的吸收量,可用净光合作用速率×平均叶面积的值来表示,弱光下为:28.4cm²×0.01m²/cm²×3.87molCO₂m⁻²·s⁻¹≈1 molCO₂s⁻¹;强光下为13.6cm²×0.01m²/cm²×4.33molCO₂m⁻²·s⁻¹≈0.6 molCO₂s⁻¹;后者也是小于前者。结果,强光下,气孔总数少,单位时间内平均每片叶 CO₂吸收量少;对强光下生长柑橘适度遮阴,

首先因光照强度减弱，净光合速率首先发生改变；其次，为了适应弱光环境，叶绿素的含量增加；最后，叶面积扩大。强光比弱光的气孔总数多，单位时间内平均每片叶 CO_2 吸收量高，据表可知，弱光下，色素吸收的光能少，净光合作用速率下降，首先发生变化，平均叶面积是最后发生变化。

答案：(1)自由扩散(1分)； C_5 (五碳化合物，1分)； $[\text{H}]$ (或 NADPH)和 ATP (2分) (2)增加叶面积(2分)； 提高叶绿素含量(2分)； (3)较少(2分)； 较少(2分)； 净光合速率(2分)； 叶面积(2分)

27.(16分)

(1)小红不小心被针刺，随即出现抬手动作，其神经反射如图 15 所示。

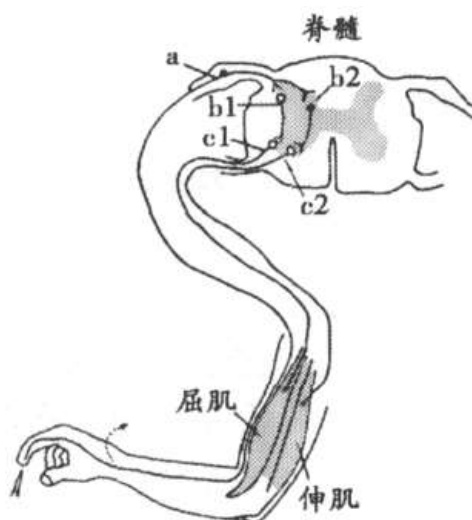


图 15

图 15 中传出神经元是_____。b1 兴奋后使 c1 兴奋，而 b2 兴奋后使 c2 抑制，可推测 b1 和 b2 的突触小泡释放的_____是不同的物质。小红抬手之后对妈妈说：“我手指被针刺了，有点疼。”该过程一定有大脑皮层的_____中枢以及言语区的_____参与调节。

(2)脊髓灰质炎(脊灰)病毒感染可使脊髓神经元受损而影响有关神经反射，接种疫苗是预防脊灰的有效措施。某研究跟踪监测 84 名儿童先后两次接种改进的脊灰病毒灭活疫苗的免疫效果，结果见表， $D \geq 4$ 者免疫结果呈阳性， D 值越高者血清中抗体浓度越高。

D	初次免疫		再次免疫	
	人数	百分比	人数	百分比
< 4	1	1.2	0	0.0
4	0	0.0	0	0.0
8	1	1.2	0	0.0
16	2	2.4	0	0.0
32	8	9.5	0	0.0
64	11	13.1	0	0.0
128	31	36.9	0	0.0
256	10	11.9	0	0.0
512	14	16.6	6	7.2
1024	3	3.6	17	20.2

> 1024	3	3.6	61	72.2
合计	84	100	84	100

由表可知，初次免疫的阳性率为_____。请总结再次免疫效果与初次免疫效果的差异，并分析产生差异的原因。

解析：(1)根据神经节判断，有神经节为传入神经，没有则为传出神经。根据前角(大)和后角(小)判断，与前角相连的是传出神经，与后角相连的是传入神经。由图可知，传出神经是 C1 和 C2；由 b1 兴奋后使 c1 兴奋，而 b2 兴奋后使 c2 抑制,可知，b1 释放兴奋性神经递质，b2 释放抑制性神经递质；感觉产生于大脑皮层的躯体感觉中枢；小红清晰描述症状，与言语区的 S 区有关(2)由题干可知， $D \geq 4$ 者免疫结果呈阳性， D 值 < 4 占 1.2%，所以阳性率为 98.8%；由表可知，再次免疫过程中的体内抗体浓度要明显高于初次免疫过程中的体内抗体浓度，产生此现象的原因是：初次免疫过程中产生的记忆细胞能在再次受到抗原刺激时，直接识别抗原并迅速大量增殖分化为浆细胞,产生大量抗体从而产生较强的免疫效果。

答案：(1)c1 和 c2 神经递质 感觉 S 区(运动性语言中枢)(2)98.8% 差异：再次免疫阳性率为 100%，绝大多数儿童血清抗体浓度远高于初次免疫。原因：初次免疫时产生的记忆细胞再次接触脊灰病毒抗原时，迅速增殖分化为浆细胞，快速产生大量抗体。

28.(16 分)图 16 是某家系甲、乙、丙三种单基因遗传病的系谱图，其基因分别用 A.a, B.b 和 D.d 表示。甲病是伴性遗传病，II 7 不携带乙病的致病基因。在不考虑家系内发生新的基因突变的情况下，请回答下列问题：

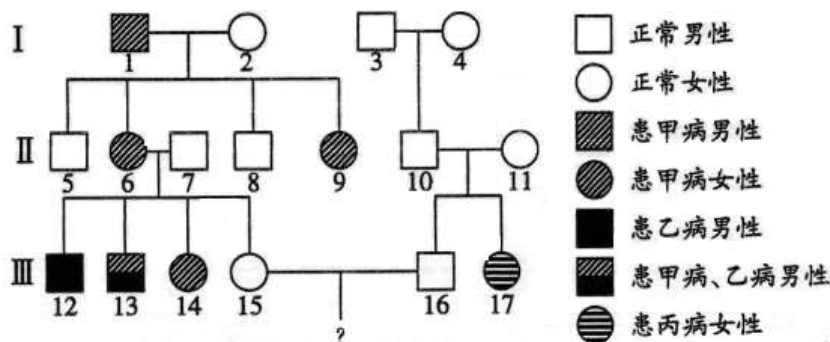


图 16

(1)甲病的遗传方式是_____，乙病的遗传方式是_____，丙病的遗传方式是_____，II 6 的基因型是_____。

(2)III 13 患两种遗传病的原因是_____。

(3)假如 III 15 为乙病致病基因的杂合子、为丙病致病基因携带者的概率是 1/100，III 15 和 III 16 结婚，所生的子女只患一种病的概率是_____，患丙病的女孩的概率是_____。

(4)有些遗传病是由于基因的启动子缺失引起的，启动子缺失常导致_____缺乏正确的结合位点，转录不能正常起始，而使患者发病。

解析：(1)题干中说明甲病是伴性遗传病，其中 14 号患病女性父亲 7 号正常，说明不是伴 X 染色体隐性遗传病，即甲病是伴 X 染色体显性遗传 6 号和 7 号不患乙病，但生出患乙病的儿子，说明乙病是隐性遗传病，又因题干中说明 7 号不携带乙病的致病基因，所以乙病是伴 X 染色体隐性遗传 10 号和 11 号都正常，但生了患丙病的女儿，丙只可能是常染色体隐性遗传因为 1 号只患甲病，所以基因为 $X^{AB}Y$ ，其中 X^{AB} 会传递给 6 号，又因为 12 号只患乙病，基因为 $X^{ab}Y$ ，而 13 号患甲乙两种病，基因为 $X^{Ab}Y$ 。可推出号为 $X^{AB}X^{ab}$ 。又因题干中并未说明，该家族是否携带丙病 致病基因，所以 6 号基因型为 $DDX^{AB}X^{ab}$ 或 $DdX^{AB}X^{ab}$ (2)6

号基因型为 $X^{AB}X^{ab}$ ，在减数分裂过程中，发生交叉互换，产生了 X^{Ab} 的配子，与 Y 结合，生出 13 号患 甲乙两种病(基因型 $X^{Ab}Y$) (3)由题干可知，15 号基因型为 $1/100DdX^{AB}X^{ab}$ ，16 号基因型为 $1/3DDX^{aB}Y$ 或 $2/3DdX^{aB}Y$ 。所以，后代患丙病的概率为： $1/100 \times 2/3 \times 1/4 = 1/600$ ，不患丙病概率为： $1 - 1/600 = 599/600$ ；后代患乙病的概率为： $1/4$ ，不患乙病的概率为： $3/4$ 所以只患一种病的概率为： $1/600 \times 3/4 + 599/600 \times 1/4 = 301/1200$ 患丙病女孩的概率为： $1/100 \times 2/3 \times 1/4 \times 1/2 = 1/1200$ (4)启动子是 RNA 聚合酶识别并结合的部位。

答案：(1)伴 X 染色体显性遗传 伴 X 染色体隐性遗传 常染色体隐性遗传 $DDX^{AB}X^{ab}$ 或 $DdX^{AB}X^{ab}$

(2)II-6 在减数分裂第一次分裂前期，两条 X 染色体的非姐妹染色单体之间发生交换，产生 X^{Ab} 的配子

(3) $301/1200$ $1/1200$ 。

(4)RNA 聚合酶

29.(16 分)铁皮石斛是我国名贵中药，生物碱是其有效成分之一，应用组织培养技术培养铁皮石斛拟原球茎(简称 PLBs，类似愈伤组织)生产生物碱的实验流程如下：



在固体培养基上，PLBs 的重量、生物碱含量随增殖培养时间的变化如图 17 所示，请回答下列问题：

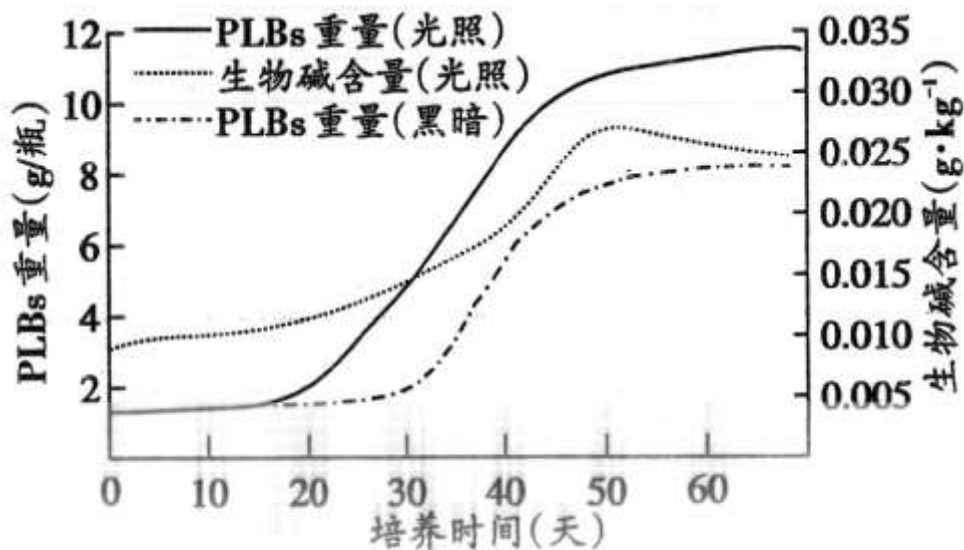


图 17

(1)选用新生营养芽为外植体的原因是_____，诱导外植体形成 PLBs 的过程称_____。

(2)与黑暗条件下相比，PLBs 在光照条件下生长的优势体现在_____，_____，_____。

(3)脱落酸(ABA)能提高生物碱含量，但会抑制 PLBs 的生长。若采用液体培养，推测添加适量的 ABA 可提高生物碱产量。同学们拟开展探究实验验证该推测，在设计实验方案是探讨了以下问题：

①ABA 的浓度梯度设置和添加方式：设 4 个 ABA 处理组，1 个空白对照组，3 次重复。因 ABA 受热易分解，故一定浓度的无菌 ABA 母液应在各组液体培养基_____后按比例加入。

②实验进程和取样：实验 50 天完成，每 10 天取样，将样品(PLBs)称重(g/瓶)后再测定生物

碱含量。如初始(第0天)数据已知,实验过程中还需测定的样品数为_____。

③依所测定数据确定适宜的 ABA 浓度和培养时间:当某 3 个样品(重复样)的_____时,其对应的 ABA 浓度为适宜浓度,对应的培养时间是适宜培养时间。

解析:(1)新生营养芽分裂能力强,全能性容易表达;根据题干可知,PLBs 类似愈伤组织,外植体形成愈伤组织的过程是脱分化。(2)据图分析,光照下 PLBs 的重量高于黑暗条件下,原因可能是光照有利于细胞增殖、叶绿体的形成和进行光合作用制造有机物。(3)①由于 ABA 受热易分解,所以各种液体培养基灭菌后,冷却,再加入不同浓度的 ABA ②根据题干可知,实验 50 天完成,每 10 天取样,需要取样 5 次,4 个 ABA 处理组,1 个空白对照组,3 次重复,因此每次取样需要记录 15 个样品中的数据,共需要测定样品数 75 ③适量的 ABA 可提高生物碱产量,当样品的平均值最大时,所对应的 ABA 浓度和时间为最适。

答案:(1)细胞分化程度低,容易诱导形成 PLBs(2分); 细胞的脱分化(2分) (2)生长起始快(2分), 快速生长时间较长(2分); PLBs 产量较高(2分); (3)①灭菌、冷却(2分); ②75(2分); ③PLBs 重量和生物碱含量乘积的平均值最大(3分)