

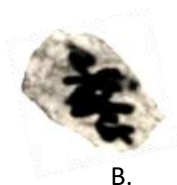
高二综合练习 5

一、选择题（本题共 40 分，每小题 2 分，只有一个正确选项）

1. 同位素示踪法可用于研究物质的转移。以下各组物质均能用 ^{15}N 标记的是（ ）
- A. 脱氧核糖和氨基酸 B. 丙酮酸和核糖核酸
- C. 脂肪和磷脂 D. 氨基酸和 ATP
2. 铅可导致神经元线粒体空泡化、内质网结构改变、高尔基体扩张，从而影响这些细胞器的正常功能。这些改变不会直接影响的生理过程是（ ）
- A. 神经元间的兴奋传递 B. 神经细胞吸收 O_2
- C. 分泌蛋白的合成和加工 D. H^+ 与 O_2 结合生成水
3. 某真菌产生的一种抗生素可抑制 tRNA 与 mRNA 的碱基互补配对。该抗生素直接影响的生理过程是（ ）
- A. 转录 B. 翻译 C. DNA 复制 D. RNA 复制
4. 实验室有一瓶标签部分缺失的细菌培养基粉末，如图 1。若按标签中“主要成分”和“用法”配制培养基，对该培养基的描述正确的是（ ）
- A. 属于液体培养基
- B. 属于通用培养基
- C. 可鉴定大肠杆菌
- D. 可分离自生固氮菌
- 图 1
- | 主要成分 (g/L) | | 用法 |
|------------|------|---|
| 蛋白胨 | 10.0 | 称取 32.0g, 加热溶解于 1000mL 蒸馏水中, 121℃ 高压灭菌 15min。 |
| 牛肉浸粉 | 5.0 | |
| 氯化钠 | 5.0 | |
| 琼脂 | 12.0 | |
| 最终 pH | 7.3 | |
5. 人类的 ABO 血型遗传时, I^A 和 I^B 为共显性基因, 对 i 均为显性。正常情况下, 子女血型为 O 型的父母婚配方式可能是（ ）
- ① AB 型 × O 型 ② B 型 × O 型 ③ A 型 × B 型 ④ AB 型 × AB 型
- A. ①② B. ①④ C. ②③ D. ③④
6. 下列各项是在进行“植物细胞有丝分裂的观察”实验时拍下的显微照片, 正常情况下细胞核内染色体数与 DNA 数一定相等的是（ ）



A.



B.



C.



D.

7. 表 1 显示了用不同浓度蔗糖溶液处理后洋葱鳞叶细胞质壁分离以及复原的情况。据表中信息判断,若用来观察细胞失水和吸水时原生质层变化情况,最适合的蔗糖溶液浓度是 ()

表 1

溶液浓度 (g/mL)	6min 后质壁分离 细胞占比 (%)	原生质层体积	紫色深浅	质壁分离复原时间 (min)
0.3	21	较大	较浅	12
0.4	74	较小	较深	8
0.5	100	较小	较深	不能复原

- A. 0.3 g/mL
- B. 0.4 g/mL
- C. 0.5 g/mL
- D. 0.4 g/mL 和 0.5 g/mL
8. 某高校研发的重组幽门螺杆菌疫苗，对该菌引发的胃炎等疾病具有较好的预防效果。实验证明，一定时间内间隔口服该疫苗 3 次较 1 次或 2 次效果好，其主要原因是（ ）
- A. 能多次强化刺激浆细胞产生大量的抗体
- B. 能增强体内吞噬细胞对抗原的免疫记忆
- C. 记忆细胞数量增多导致应答效果显著增强
- D. 抗原的积累促进记忆 T 细胞释放大量淋巴因子

9. 基因型为 $AaBB$ 的二倍体生物体内一个细胞正在分裂(图 2 为局部示意图)。关于该细胞的相关分析, 错误的是 ()

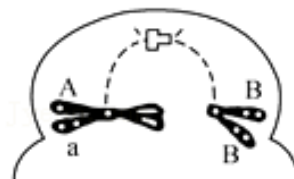


图 2

- A. 该细胞处于减数第一次分裂后期
B. 该细胞分裂过程中可能发生了基因突变
C. 该细胞正常分裂产生的子细胞含两条染色体
D. 该细胞分裂完成产生的卵细胞基因型为 AB 和 aB
10. 某生物技术公司帮助宠物爱好者“复活”死去的爱犬，他们从狗的遗体细胞中获取核 DNA 移植入去核的卵细胞中，再将进一步分化成的胚胎移植入母狗体内。该“复活”技术的生物学原理是（ ）
- A. 受精作用
B. 细胞具有全能性
C. 有性生殖
D. 细胞核的全能性
11. T 细胞表面存在负向调控的受体分子 PD-1。当 PD-1 与某些特定分子 PDL1 结合后，会导致 T 细胞“自杀”，从而终止正在进行的免疫反应。一些肿瘤细胞进化出了一种防御机制，它们的表面也带有 PDL1，从而诱导 T 细胞过早地进入自我破坏程序。下列说法正确的是（ ）
- A. T 细胞上有 PD-1 分子说明只有 T 细胞含有 PD-1 分子基因
B. 接受器官移植的个体 T 细胞 PD-1 增加，可以降低免疫排斥
C. 针对 PD-1 进行免疫治疗的理论基础是细胞膜具有选择透过性

D. 使用无 PDL1 效应的药物结合肿瘤患者 T 细胞表面的 PD-1 会降低免疫治疗效果

12. 利用图 3 所示装置，建立大鼠饮水奖赏条件反射。先对大鼠实行 48 小时限水，然后每次播放音乐时给大鼠供水，多次训练后大鼠听到音乐即做出饮水动作。此时水和音乐对于大鼠来说分别是（ ）

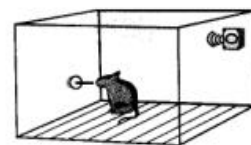


图 3

- A. 条件刺激和非条件刺激
B. 无关刺激和有关刺激
C. 非条件刺激和条件刺激
D. 有关刺激和无关刺激

13. 人们目前所食用的香蕉多来自三倍体香蕉植株，三倍体香蕉的产生过程如图 4 所示。下列叙述错误的是（ ）

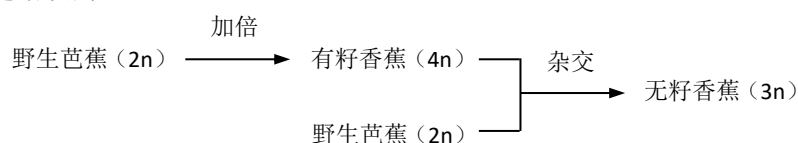


图 4

- A. 无籽香蕉的产生属于染色体畸变
B. 可利用秋水仙素获得四倍体香蕉
C. 四倍体香蕉的配子含两个染色体组
D. 四倍体香蕉减数分裂时同源染色体联会紊乱

14. 油菜素内酯 (BL) 被称为第六类植物激素。某实验小组在含有 (+) 或不含 (-) 1mmol/LBL 的琼脂培养基上，利用不同浓度生长素处理拟南芥幼苗。培养一段时间后，统计结果如图 5 所示。对该实验及结果的分析，正确的是（ ）

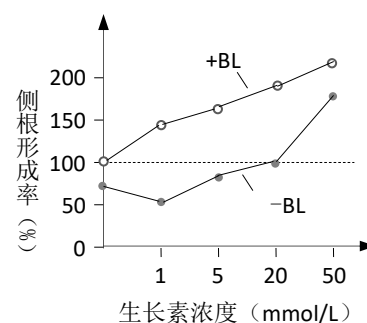


图 5

- A. 该实验控制了唯一自变量：含或不含 BL
B. 适宜浓度的 BL 与生长素可协同促进侧根的形成
C. 生长素浓度大于 20mmol/L 时，开始促进侧根形成
D. 随着 BL 浓度增大，其促进拟南芥侧根形成效应逐渐升高

15. 虎皮鹦鹉为 ZW 型性别决定，其体色遗传属于伴 Z 染色体遗传，且绿色 (G) 对蓝色 (g) 为显性。在雌性绿虎皮鹦鹉的子代中，雄性鹦鹉的基因型可能是（ ）

- A. $Z^G W$
B. $Z^G Z^g$
C. $Z^g W$
D. $Z^g Z^g$

16. β 受体阻滞剂是高血压患者初始和长期应用的降压药物之一。根据血压调节的特点判断，下列对 β 受体阻滞剂的作用机理说明不合理的是（ ）

- A. 降低心排量
B. 抑制交感神经的过度激活
C. 改善压力感受器的调节功能
D. 加快心率，增大心室射血量

17. 在美国南部森林中生活着一种绿色蜥蜴，人们在这一地区引入一种褐色蜥蜴后，褐色蜥蜴占据了森林地面上的区域，绿色蜥蜴被迫迁移到树上生活。研究发现仅仅经过 20 代的繁衍，绿色蜥蜴就长出更大、黏性更强的护趾，帮助它们在较高的领地上定居。以下分析正确的是（ ）
- A. 树上的绿色蜥蜴种群中不一定产生了新的基因
- B. 自然选择通过作用于个体的基因型而使种群基因频率发生改变
- C. 环境改变导致绿色蜥蜴突变，从而形成适合在树上生活的护趾
- D. 护趾的变化表明绿色蜥蜴经过 20 代的繁衍已经进化形成新物种
18. 某原核生物因一个碱基对突变而导致所编码蛋白质的一个脯氨酸(密码子有 CCU、CCC、CCA、CCG)转变为组氨酸(密码子有 CAU、CAC)。基因中发生改变的是（ ）
- A. 胞嘧啶变为腺嘌呤
- B. A=T 变为 C≡G
- C. 鸟嘌呤变为胸腺嘧啶
- D. G≡C 变为 T=A
19. 人体内的脂蛋白对脂质的运输起着重要作用，其中将肝细胞合成的甘油三酯运送到血液的脂蛋白主要是（ ）
- A. 乳糜微粒
- B. 低密度脂蛋白
- C. 高密度脂蛋白
- D. 极低密度脂蛋白
20. 胰岛素抵抗 (IR) 是指机体对胰岛素的敏感性下降，是 2 型糖尿病的发病基础。如图 A→D 表示 2 型糖尿病进展过程中人体胰岛素分泌量与胰岛素敏感性关系曲线。相关叙述不正确的是（ ）
-
- A. 胰岛素受体减少、胰岛素与受体结合后细胞内信号通路异常均可引起 IR
- B. A→B 时，人体胰岛 B 细胞代偿性分泌增加且 IR 增强
- C. B→D 时，人体胰岛 A 细胞功能减退、空腹血糖明显高于正常值
- D. D 点时低胰岛素分泌和高 IR，表明该个体患有 2 型糖尿病

二、综合题

（一）动物生理（12 分）

胰岛素是调节血糖的重要激素，研究者在普通胰岛素的基础上，研制了一种“智能”胰岛素（IA）并对其开展了系列实验（IA 的结构如图 12 所示）。GT 是葡萄糖进入细胞的载体蛋白，IA 中的 X 能够结合 GT。为测定葡萄糖对 IA 与 GT 结合的影响，将足量荧光标记的 IA 加入红细胞膜悬液中处理 30 分钟，使 IA 与膜上的胰岛素受体、GT 充分结合。之后，分别加入葡萄糖至不同的终浓度，10 分钟后检测膜上的荧光强度，结果如图 13 所示。

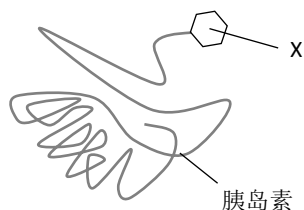


图 12 IA 结构示意图

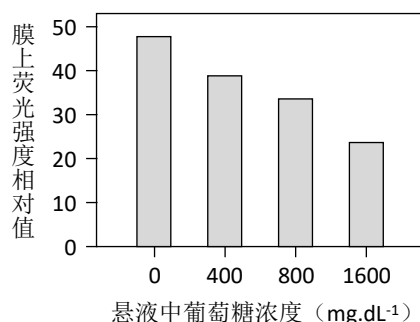


图 13

- （2 分）正常情况下，人体血糖浓度升高时，胰岛 B 细胞（写 B 细胞或胰岛细胞得 1 分）细胞分泌的胰岛素增多，经血液循环/血液送到靶细胞，促进其对葡萄糖的摄取和利用，使血糖浓度降低。
- （4 分）据图 13 可得出的实验结论是随悬液中葡萄糖浓度增加，膜上荧光强度下降（2 分），解释造成该结果的可能原因葡萄糖和 IA（中的 X）竞争 GT（2 分）

已知细胞膜上 GT 含量呈动态变化，当胰岛素与靶细胞受体结构后，细胞膜上的 GT 增多。为评估 IA 调节血糖水平的效果，研究人员给糖尿病小鼠和正常小鼠均分别注射适量的胰岛素和 IA，测定血糖浓度的变化，结果如图 14。

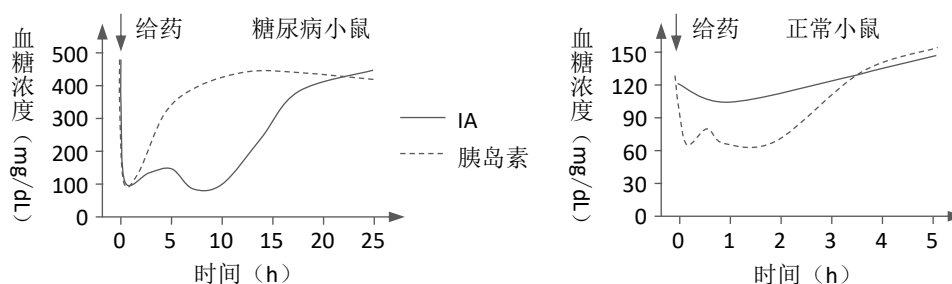


图 14

- （6 分）据图 14 描述 IA 对血糖水平的调节和外源普通胰岛素的差异，并根据题干和所学知识阐明造成这一差异的原因对糖尿病小鼠（高血糖），IA 降糖效果好于外源普通胰岛素，能有效降糖（1 分）；对正常小鼠（正常血糖）而言，IA 降糖效果较外源普通胰岛素温和，可以避免小鼠低血糖晕倒（1 分）。

原因：高血糖时，葡萄糖和 GT 结合多，则 IA 和 GT 结合少，和靶细胞膜上胰岛素受体结合多，使细胞膜上 GT 增多，细胞加速摄入糖，血糖水平下降；（2 分）正常血糖或低血糖时，葡萄糖和 GT 结合少，则 IA 和 GT 结合多，和靶细胞膜上胰岛素受体结合减少，细胞膜上 GT 减少，细胞减慢摄入糖，血糖下降平缓。（2 分）即 IA 能依据机体血糖水平“智能”调节血糖。

（二）植物生理（12 分）

野生型棉花品种 Z16 中转入 BT 抗虫基因后获得转基因抗虫棉品种 Z30, 后者的棉铃（果实）不容易遭受虫害。图 8 是棉花叶肉细胞内光合作用示意图。图 9 是某农科所测定的 Z16 和 Z30 叶片的净光合速率 (P_n : $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)。

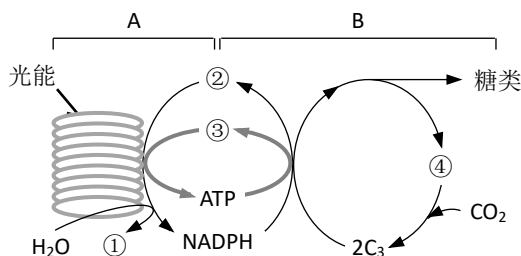


图 8

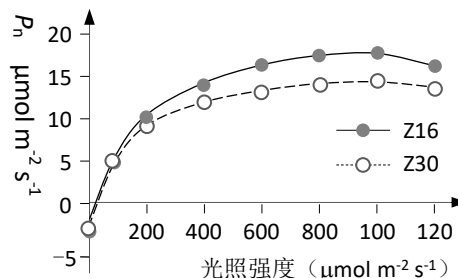


图 9

4. (2 分) 就野生型棉花品种 Z16 而言, 当光照强度在 $400 \sim 600 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 时, 图 8 过程中产生的化合物 ① 的去路是线粒体、外界/大气 (答出一个给 1 分)。
5. (4 分) 图 8 中化合物 ④ 的名称是五碳化合物 (2 分)。若突然停止光照, 其含量变化是下降 (2 分)。(用“升高”、“不变”或“下降”表示)
6. (2 分) 在棉花植株体内, 图 8 过程中生成的糖类可以 ACD (多选)
 - A. 运输至果实储存
 - B. 在光反应中参与 ATP 合成
 - C. 转化为淀粉储存
 - D. 为根茎细胞分裂分化供能
7. (2 分) 据图 9 比较 Z16 和 Z30 在光照强度为 $0 \sim 100 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 时的净光合速率, 分析造成这一现象的原因, 合理的是 A。
 - A. 光照强度不足
 - B. 光合色素含量过低
 - C. 环境温度过低
 - D. 二氧化碳供给量不足
8. (2 分) 研究人员进一步测定 Z16 和 Z30 的相关生理指标如图 10 (RuBP 羧化酶是暗反的关键酶之一)。结合图 9 和图 10 分析, 在光照强度达到 $200 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 后 Z16 与 Z30 净光合作用速率出现差异的原因因为 Z16 的叶绿素总量高 (1 分), 有利于光能的转换 (1 分); 同时, Z16 的 RuBP 羧化酶的活性高, 有利于暗反应进行。(1 分) 所以光照强度达到 $200 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 后, Z16 净光合速率大于 Z30

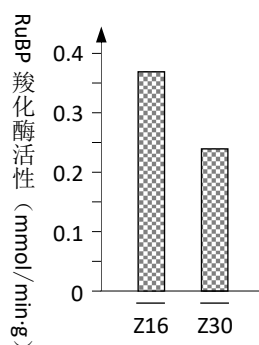
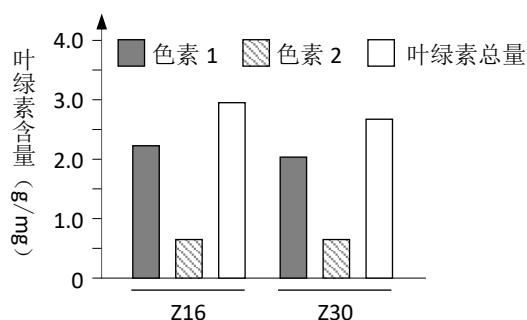


图 10
高二综合练习 5

（三）遗传变异（共 12 分）

肾上腺-脑白质营养不良（ALD）是一种伴 X 染色体的隐性遗传病（用 d 表示），患者发病程度差异较大。科研人员对该病进行了深入研究，图 15 是关于该病的某家系遗传系谱图，提取该家系中四名女性与此基因有关的 DNA 片段并进行 PCR，产物用限制酶 I 酶切后进行电泳（正常基因中含一个限制酶 I 的酶切位点，突变基因中增加了一个限制酶 I 的酶切位点），结果如图 16。

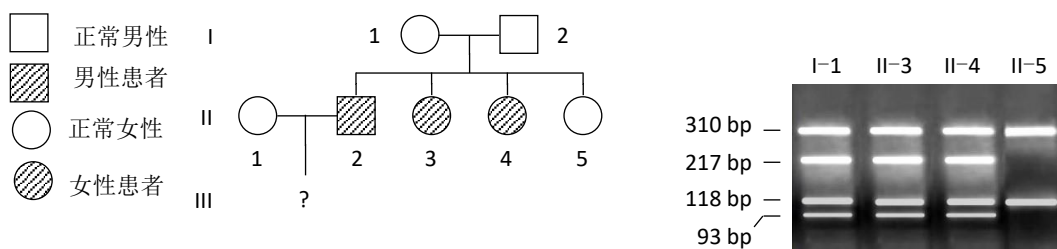


图 15

图 16

9. （2 分）据图 16 可知突变基因新增的酶切位点位于 310bp（漏写 bp 给 1 分）（填“310 bp”、“217 bp”、“118 bp”或“93 bp”）的 DNA 片段中。

10. （2 分）据题干及图 16 可知，该家系中四名女性（I-1、II-3、II-4 和 II-5）是杂合子的是 I - 1、II - 3、II - 4（答全 3 分，漏答 1 分，错答 0 分）。

已知女性每个细胞所含的两条 X 染色体中，总有随机的一条保持紧缩状态而失活。

11. （2 分）据题干及图中信息判断，图 15 中 I-2 的基因型可表示为 $X^D Y$ 。

12. （2 分）II-3 和 II-4 发病的原因来自 父亲（填“父亲”或“母亲”）的 X 染色体因紧缩而失活，因此突变基因表达导致其发病。

13. （4 分）ALD 可造成脑白质功能不可逆损伤，图 15 家系中 II-1（不携带 d 基因）与 II-2 婚配后，不考虑新的突变，若生女孩，是否患病？不能确定（1 分）（填“是”、“否”或“不能确定”）。原因是亲代基因型为 $X^D X^D$ 和 $X^d Y$ ，女孩基因型为 $X^D X^d$ （1 分），若含 D 基因的 X 染色体失活，则女孩患病（1 分），若含 d 基因的 X 染色体失活，则女孩正常（1 分）。

