

成都市 2023 级高中毕业班第一次诊断性检测

生物学

本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

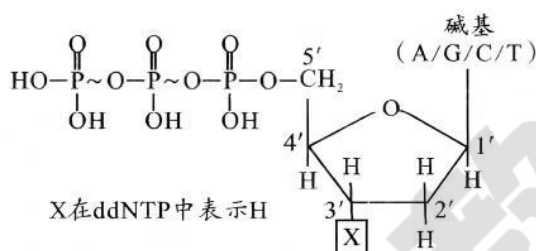
注意事项:

1. 答题前,务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时,必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦擦干净后,再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时,必须使用 0.5 毫米黑色签字笔,将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后,只将答题卡交回。

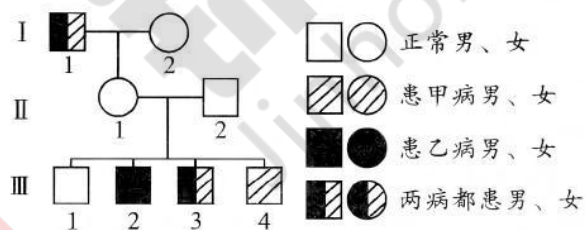
一、选择题:本题共 15 个小题,每小题 3 分,共 45 分。在每小题给出的四个选项中,只有一个选项符合题目要求。

1. 我国政府于 2024 年启动为期三年的“体重管理年”活动,旨在提升全民的体重管理意识和技能,倡导健康生活方式。科学管理体重需注意合理膳食、适量运动等。下列叙述错误的是
A. 食物中很难被消化的纤维素对人体健康没有益处
B. 食物中糖类供应充足时可在体内大量转化为脂肪
C. 饮食中缺乏的非必需氨基酸可在人体细胞中合成
D. 进行适量运动有助于机体减少脂肪在体内的储存
2. 进食可引起胰腺大量分泌胰液,胰液中含有大量的碳酸氢盐可中和胃酸并保护小肠黏膜,胰液中的多种消化酶(如蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶等)能分解食物中的有机物。下列叙述错误的是
A. 胰液中的碳酸氢盐有助于维持小肠内的适宜 pH
B. 蛋白酶可为蛋白质的分解反应提供足够的活化能
C. 各种消化酶在分解食物时都具有高效性和专一性
D. 胰液中的各种消化酶发挥作用时的条件都较温和
3. 经典理论认为分泌蛋白需通过囊泡包裹,经“内质网→高尔基体→细胞膜”的途径运输并释放。近年研究发现,哺乳动物细胞中存在一种非经典分泌途径,部分蛋白(如 FGF2)在核糖体上合成后直接到达细胞质膜内侧发生多聚化,并自身组装成孔道,直接跨膜转运至细胞外。下列叙述错误的是
A. 两种途径转运的分泌蛋白,其合成都起始于游离的核糖体
B. 经典途径和非经典途径的跨膜转运,都与膜的流动性有关
C. 抑制高尔基体囊泡运输的药物,能够阻断 FGF2 的分泌
D. 合成、组装及运输 FGF2 时,所需能量由 ATP 直接提供

4. 研究发现,人乳头瘤病毒(HPV)的 E6 蛋白是诱发宫颈癌的关键因子。实验证实,E6 蛋白可与宿主细胞中抑癌基因 p53 的表达产物(p53 蛋白)特异性结合,导致 p53 蛋白被细胞内的蛋白酶降解。据此推测,HPV 的 E6 蛋白能
- A. 阻止 p53 蛋白调控细胞周期 B. 促进 p53 蛋白加速细胞分裂
- C. 诱导抑癌基因发生基因突变 D. 使癌细胞膜表面糖蛋白增多
5. Sanger 测序是确定 DNA 序列的经典方法,其核心是在合成 DNA 子链时,用双脱氧核苷三磷酸(ddNTP,如图)阻止子链延伸。下列叙述正确的是



- A. 若图示中的 X 为 OH、碱基为 A,则该物质就是腺苷三磷酸
- B. 测序体系中,除模板、引物、酶和 ddNTP 外,还需加入 ATP
- C. DNA 聚合酶催化合成 DNA 子链时,子链延伸的方向是 3'→5'
- D. ddNTP 阻断延伸的原因是 3'-C 无羟基导致磷酸二酯键无法形成
6. 下图为某家族的遗传系谱图,甲病由基因 A/a 控制,乙病由基因 B/b 控制。已知 II₂ 不携带这两种病的致病基因。若不考虑 XY 同源区段和基因突变,下列叙述错误的是



- A. 甲病的遗传方式与红绿色盲的遗传方式相同
- B. 基因 A/a 和 B/b 的遗传不遵循自由组合定律
- C. II₁ 产生配子过程中两种致病基因发生了重组
- D. II₁ 和 II₂ 再生一个孩子只患甲病的概率为 1/4
7. 现代栽培的草莓是由弗州草莓(EE)和智利草莓(GG)杂交形成的,E、G 分别代表不同物种的一个染色体组。根据染色体来源,将草莓育种材料分为 EE、GG、EEGG、EEEEGG、EEEEGGGG 等多种类型。下列推断正确的是
- A. EE 与 GG 型草莓杂交,所得的子代均能产生可育配子
- B. EEGG 与 EE 型草莓杂交,子代植株上的果实都有种子
- C. EEEEEGG 型与 GG 型草莓杂交,可获得 EEGG 型草莓
- D. EEEEEGGGG 型的花药离体培养所得植株均为高度不育

8. 先天性黑矇病与 *RPE65* 基因突变相关,该基因编码视黄醛循环关键酶(RALDH)的合成,该酶功能缺陷会导致视紫红质再生障碍。对正常个体和患者的 *RPE65* 基因编码区测序,得知 DNA 模板链片段(5'→3')如下表所示。据表分析,下列叙述正确的是

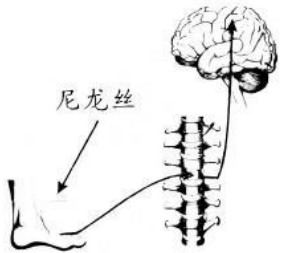
个体	DNA 模板链片段(5'→3')
正常	...CAT CTT AAG TGC...
患者	...CAT ATT AAG TGC...

注:密码子对应的氨基酸,GUA(缬氨酸),GAA(谷氨酸),UUC(苯丙氨酸),ACG(苏氨酸),GCA(丙氨酸),UUA/CUU(亮氨酸),AAG(赖氨酸),AUG(甲硫氨酸),AAU(天冬酰胺),UAA(终止密码子)。

- A. 患者的 *RPE65* 基因发生了碱基对缺失,最终导致 RALDH 的空间结构改变
B. 基因突变使 *RPE65* 不能与 RNA 聚合酶结合,从而使该基因转录水平下降
C. 突变后 mRNA 对应位置密码子由 GAA 变为 UAA,从而导致翻译提前终止
D. 正常个体该基因片段编码的氨基酸序列为:丙氨酸—亮氨酸—赖氨酸—甲硫氨酸
9. 瘦素是脂肪组织分泌的激素,可通过血液运输作用于下丘脑,进而抑制食欲、调节能量平衡。研究发现,高脂饮食可通过“肠道—脂肪组织轴”(肠道菌群通过代谢产物短链脂肪酸调控脂肪组织功能的通路)调节瘦素的分泌。科研人员进行了相关实验,分组及结果如下表。下列叙述正确的是

分组	实验处理	实验结果	
		瘦素水平	食欲情况
甲	正常饮食饲喂小鼠	正常	正常
乙	高脂饮食饲喂小鼠	升高	降低
丙	高脂饮食饲喂已清除肠道菌群的小鼠	正常	正常

- A. 瘦素通过体液运输到全身,能够直接调节所有细胞的能量代谢
B. 肠道菌群产生的短链脂肪酸属于激素,能特异性识别脂肪细胞
C. 高脂饮食小鼠体内瘦素水平升高是因为不存在负反馈调节机制
D. 丙组的实验结果可以排除高脂饮食直接刺激肠道影响瘦素分泌
10. 外周神经病变是糖尿病常见的并发症,患者表现为保护性感觉丧失。医生进行检查时,用尼龙丝轻触患者足部皮肤,若患者无法感知触碰,则提示其神经系统存在损伤。该检查所涉及的结构与过程如图。下列叙述错误的是



- A. 外周神经系统的脑神经和脊神经中都含有感觉神经
B. 该检查过程中兴奋沿神经纤维传导的方向是双向的
C. 患者无法感知触碰可能是感受器或者传入神经受损
D. 影响触碰感觉形成的传入神经不属于自主神经系统

11. 在结核菌素试验中,将结核分枝杆菌的纯蛋白衍生物(PPD)注射到人体皮肤内,若受试者曾感染结核分枝杆菌或接种过卡介苗,记忆 T 细胞受相同抗原刺激迅速增殖分化为辅助性 T 细胞,辅助性 T 细胞释放的细胞因子导致局部血管扩张、通透性增加,常出现红肿、硬结等炎症反应。下列叙述正确的是
- A. 结核菌素试验出现局部红肿是由特定抗体引发的过敏反应
- B. 局部血管通透性增加是细胞毒性 T 细胞裂解靶细胞导致的
- C. 可以用结核菌素试验判断接种卡介苗的人是否获得免疫力
- D. 清除侵入人体内的结核分枝杆菌只需要细胞免疫就能完成
12. 茉莉酸(JA)是植物防御反应中的关键激素。研究人员利用野生型番茄(WT)与 JA 合成缺失突变体(ja1)进行嫁接实验,嫁接组合及结果如下表。下列叙述错误的是

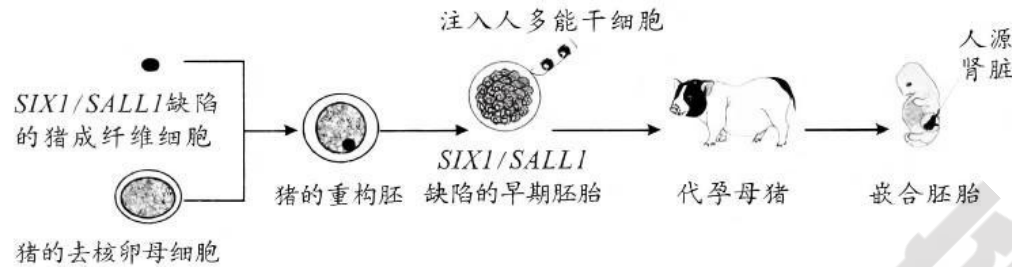
嫁接组合	地下根部	地上部分	叶片损伤后的防御反应
①	WT	ja1	有
②	ja1	WT	无
③	ja1	ja1	无
④	WT	WT	有

- A. 茉莉酸是植物体自身产生的具有调节作用的有机物
- B. 茉莉酸只能由地上部分合成并向叶片运输发挥作用
- C. 第①组结果表明茉莉酸这种信号分子可长距离运输
- D. 使用茉莉酸处理第②③组的叶片后会出现防御反应
13. 某醋厂的醋酸发酵采用独特的分层固体发酵法,部分工艺如图。下列叙述正确的是



- A. 刚开始发酵缸中提供成熟酒醅的作用是接种醋酸菌
- B. 发酵的前 15 天温度设为 30°C ,随后应调整为 20°C
- C. 每天翻动的操作目的是抑制醋酸菌的无氧呼吸过程
- D. 发酵全过程中 A 层的醋酸杆菌密度会先于 B 层上升
14. 草莓易受病毒侵染导致产量下降、品质退化。科研人员利用植物组织培养技术,选取草莓茎尖作为外植体培育脱毒苗。下列叙述正确的是
- A. 培养基中添加的蔗糖可同时提供碳源和调节渗透压
- B. 组织培养能够培育脱毒苗是因为培养过程严格无菌
- C. 诱导愈伤组织生长的培养基需加入生长素和脱落酸
- D. 脱毒苗通过营养生殖产生的后代都能抵抗病毒侵染

15. 我国科研人员敲除猪成纤维细胞中的肾脏发育关键基因 *SIX1* 和 *SALL1*，再采用体细胞核移植技术获得猪早期胚胎，并将人多能干细胞注入其中形成嵌合胚胎，进而在代孕母猪体内培育出人源肾脏，技术流程如图所示。下列叙述正确的是



- A. 图示技术流程中包括体外受精、动物细胞培养和胚胎移植技术
- B. 猪的重构胚需要激活后再移植到经过发情处理的代孕母猪体内
- C. 形成嵌合胚胎需要依赖人多能干细胞与猪早期胚胎细胞的融合
- D. 嵌合胚胎会表达猪成纤维细胞和人多能干细胞的全部遗传信息

二、非选择题:本题共 5 个小题,共 55 分。

16. (10 分)

植物叶片内的叶绿素在吸收太阳光后,大部分能量用于进行光合作用,还有一小部分能量会以波长更长的光重新发射出来,这就是日光诱导叶绿素荧光(SIF)。科研人员研究了我国南方某亚热带森林生态系统不同季节阳叶(树冠上层,接受直射光)与阴叶(树冠下层,接受漫射光)的 SIF 强度日变化规律,部分结果如下表所示。回答下列问题:

季节	阳叶 SIF 范围 (标准单位)	阴叶 SIF 范围 (标准单位)	SIF 峰值出现时间 (阳叶/阴叶)	叶片叶绿素含量 (标准单位)
冬季	0.42~1.59	0.20~0.59	11:30 / 11:30	17.0
春季	0.90~2.74	0.27~1.32	12:30 / 12:30	28.7
夏季	0.73~3.39	0.27~1.77	11:30 / 12:30	51.0

注:夏季观测期间发生轻微干旱。

- (1)植物叶绿体中的叶绿素存在于_____上。叶绿素吸收的光能,一部分用于将水分解为_____和 H^+ , H^+ 和氧化型辅酶 II 结合形成_____。
- (2)春季叶片 SIF 范围较冬季的数值整体上升,根据表格数据分析,原因是_____。
- (3)根据表中数据可知,夏季阳叶 SIF 峰值出现的时间_____(填“早于”或“晚于”)阴叶,从光合作用过程分析,原因是_____。
- (4)该生态系统在某年秋季遭遇了较长时间的高温干旱天气。研究发现,与正常秋季相比,高温干旱的秋季,阳叶与阴叶的 SIF 日平均值都明显下降,原因是_____。

17. (11 分)

植物花的形态及结构对其产量有重要的影响。为阐明某植物颖花发育的遗传机制,科研人员通过射线处理野生型植株,获得内颖完全退化的纯合突变体甲和纯合突变体乙,将突变体甲和突变体乙分别与纯合野生型植株进行杂交,得到的 F_1 自交,统计 F_2 的性状分离比均为野生型:内颖部分退化:内颖完全退化=1:2:1。回答下列问题:

(1)植物进行有性生殖形成配子的过程中,发生基因重组的途径有两条,分别是:_____。

(2)根据实验结果推测,两种突变体的形成均可能是_____对等位基因突变的结果,若让 F_1 与相应的内颖完全退化型个体杂交,其后代表型及比例为_____,可验证上述推测的合理性。

(3)科研人员将突变体甲与突变体乙杂交, F_1 都表现为内颖部分退化,推测两种突变体是由不同基因突变所致,这说明基因突变具有的特点是_____。进一步研究表明,甲、乙两种突变体各缺失一种颖花发育的关键酶,若要确定控制这两种酶的基因在染色体上的位置关系,取 F_1 自交, F_2 表型及其比例为_____,则说明两种突变基因为非同源染色体上的非等位基因。

(4)若用实验手段先对突变体的 DNA 进行甲基化修饰,再将突变体甲和突变体乙进行杂交, F_2 的表型及其比例_____ (填“可能”或“不可能”)发生变化,理由是_____。

18. (12 分)

为了研究糖尿病的成因和治疗方案,研究人员将健康大鼠分为实验组和对照组,分别饲喂高糖高脂饲料和普通饲料,5 周后检测大鼠空腹血糖(FPG)和空腹血清胰岛素(FINS)的含量,结果如图 1 和图 2 所示。接下来研究者挑选实验组的大鼠继续饲喂高糖高脂饲料,并在后续实验的第 0、1、3、5 周分别检测 FPG、FINS 和 PDX-1 (注:PDX-1 能够促进胰岛 B 细胞形成以及抑制其凋亡)的含量,结果如图 3。回答下列问题:

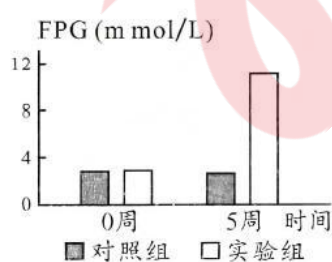


图1

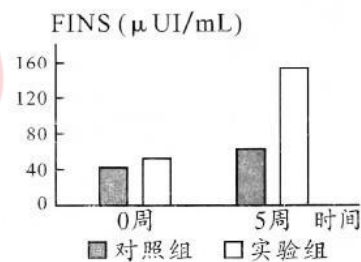


图2

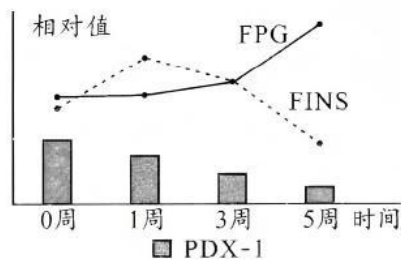


图3

(1)临床上常通过采取血样来测定 FINS 的含量,原因是_____。当血糖浓度偏低时,下丘脑某个区域的细胞会产生兴奋,此时该细胞膜内外的电位表现为_____;下丘脑产生的信息通过_____ (填“交感”或“副交感”)神经使胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素。

(2)据图可知,饲喂高糖高脂饲料会导致大鼠患糖尿病,判断的依据是_____,这种糖尿病的致病机理是_____。

(3)图 3 中大鼠的 FINS 逐渐下降,原因是_____。据图分析,预防和治疗糖尿病可采用的措施有:_____ (答出两点)。

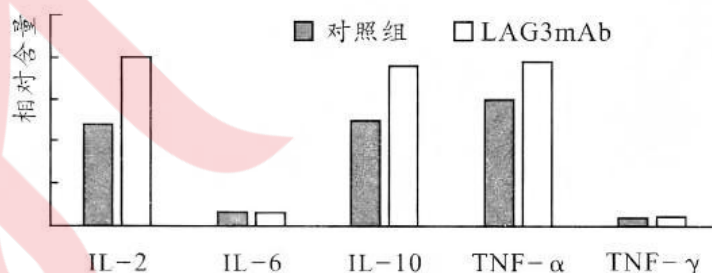
19. (10 分)

肿瘤细胞与 T 细胞表面 LAG3 分子结合后,会抑制 T 细胞功能进而造成肿瘤细胞的免疫逃逸。科研人员制备了一种抗 LAG3 的单克隆抗体(LAG3mAb),以期遏制肿瘤细胞的免疫逃逸。回答下列问题:

(1)若要从小鼠体内获得抗 LAG3 的抗体,需先将_____注射到小鼠体内,小鼠体内活化 B 细胞时需要的两个信号分别是_____和_____。

(2)制备 LAG3mAb 时,需从已免疫小鼠的脾脏中分离出多种_____细胞,在体外将它们与骨髓瘤细胞进行融合,然后经筛选、培养等步骤获得杂交瘤细胞,杂交瘤细胞具有的特点是_____。

(3)科研人员用 LAG3mAb 处理的 T 细胞与肿瘤细胞共培养,检测体系中 IL-2、IL-6、IL-10、TNF- α 、TNF- γ 等细胞因子的分泌水平,结果如图所示。

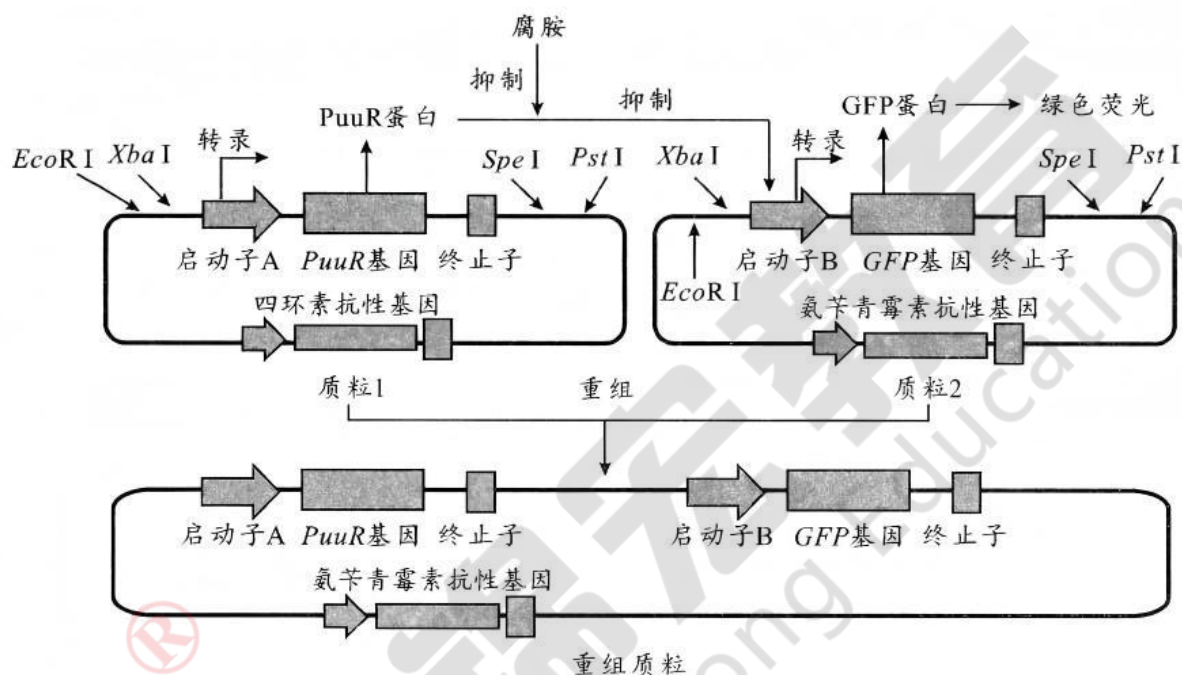


综合分析上述结果, LAG3mAb 能够有效抑制肿瘤细胞的原因是_____ (答出两点)。

(4)利用小鼠制备的 LAG3mAb 会使人产生免疫反应,大大降低其治疗效果。若要利用蛋白质工程对 LAG3mAb 进行改造,改造的基本思路是_____。

20. (12 分)

腐胺是重要的生物多胺,在人体许多生理过程中具有重要作用,但环境中过量的腐胺会危害人体健康。科研人员按照图示原理,利用基因工程技术构建生物传感器来实现腐胺的检测。相关限制酶的识别序列为 *EcoR* I (5'-G↓AATTC-3')、*Xba* I (5'-T↓CTAGA-3')、*Spe* I (5'-A↓CTAGT-3')、*Pst* I (5'-C↓TGCAG-3')。回答下列问题:



- (1) 启动子 B 是_____型启动子, 当有 PuuR 蛋白存在时, 便不能与_____识别结合, 导致 GFP 基因不能表达; 当环境中有腐胺时, 生物传感器可以发出绿色荧光, 原因是_____。
- (2) 构建重组质粒时, 用限制酶_____处理质粒 1、用限制酶_____处理质粒 2, 然后再用 DNA 连接酶连接。导入大肠杆菌后, 在含有腐胺和氨苄青霉素的培养基上能发绿色荧光的_____ (填“一定”或“不一定”) 是含有重组质粒的工程菌, 原因是_____。

(3) 科研人员进一步将工程菌中的重组质粒进行了如下图(局部)所示的优化处理:



与优化前相比, 优化后的工程菌检测灵敏度更高、荧光现象更明显, 据图推测, 荧光现象更明显的原因是_____。