

漳州市 2025 届高三毕业班第三次教学质量检测

生物试题

本试题卷共 8 页、20 题 全卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

一、单项选择题：本题共 15 小题，其中，1~10 小题，每题 2 分；11~15 小题，每题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于糖类和脂质的叙述，正确的是

- A. 多糖的功能不同是因为构成它们的单糖种类、数目和排列顺序不同
- B. 适应低温生活的生物，其膜脂中饱和脂肪酸的含量较多
- C. 细胞膜上与蛋白质、脂质结合的糖类分子称为糖被，位于膜外侧
- D. 在糖类代谢发生障碍供能不足时，脂肪可大量转化为糖类

2. 酶制剂在生活中的应用比较广泛，下列叙述错误的是

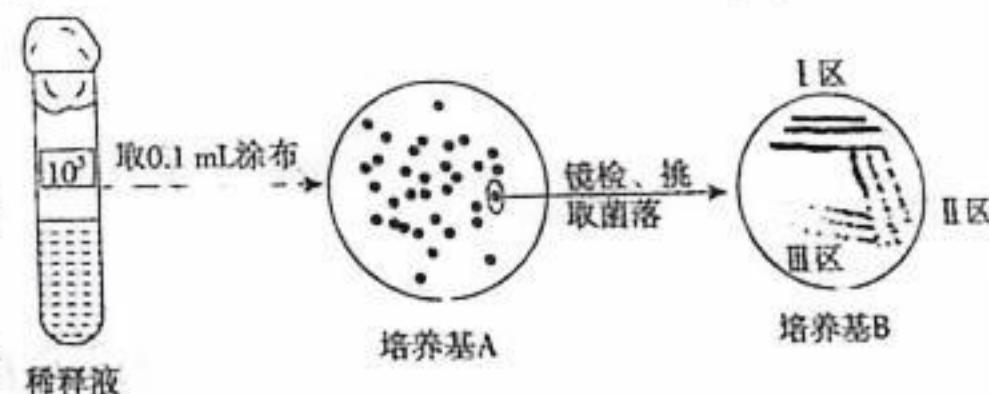
- A. 加酶洗衣粉使用时温度不宜过高，否则会影响洗衣粉中酶的活性
- B. 使用果胶酶可提高果汁的产量，并使果汁变得清亮
- C. 能溶解细菌细胞壁的溶菌酶可与抗生素混用治疗某些细菌的感染
- D. 多酶片的作用机理是为食物中大分子水解提供所需的活化能

3. 支原体是可引起呼吸道、泌尿生殖道等部位感染的原核生物。下列叙述错误的是

- A. 温度会影响支原体膜蛋白的运动速率
- B. 支原体的遗传物质与呼吸道细胞相同
- C. 拟核是支原体细胞代谢和遗传的中心
- D. 支原体细胞内存在核酸-蛋白质复合物

4. 研究人员拟筛选出优良的酵母菌菌株用于发酵，其部分实验流程如图所示。下列叙述错误的是

- A. 图中涂布、划线过程需在酒精灯火焰附近进行
- B. 培养基 A 上的菌落可先通过菌落特征进行筛选
- C. 进行平板划线时，后一次划线应从前一次的末端开始
- D. 涂布时用灭菌后的接种环将菌液均匀涂布于培养基 A 表面



5. 杜鹃作为一种巢寄生生物，具有将寄生蛋置于寄主巢中由寄主孵化和抚养的特性。在漫长的进化历程中，杜鹃种群中那些控制寄生蛋外形与寄主蛋相似的基因频率显著提升。引起该基因频率提升的因素主要是

- A. 杜鹃种群内部基因的自然突变
- B. 杜鹃种群与寄主鸟类的基因交流
- C. 与寄主蛋相似的杜鹃蛋的存活率高
- D. 杜鹃种群中随机交配导致的基因重组

6. 临幊上常用 MTT 法评估细胞活性、增殖能力或药物毒性,其原理是脂溶性的 MTT 分子可以被活细胞内的线粒体脱氢酶还原成蓝紫色结晶,并沉积在细胞中,而死细胞缺乏这种功能。下列叙述正确的是

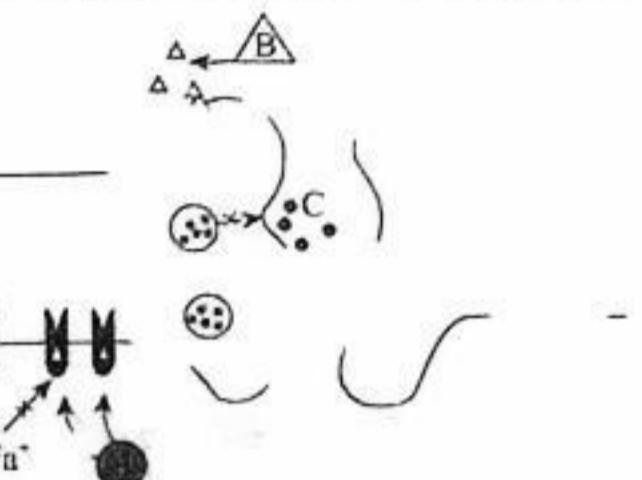
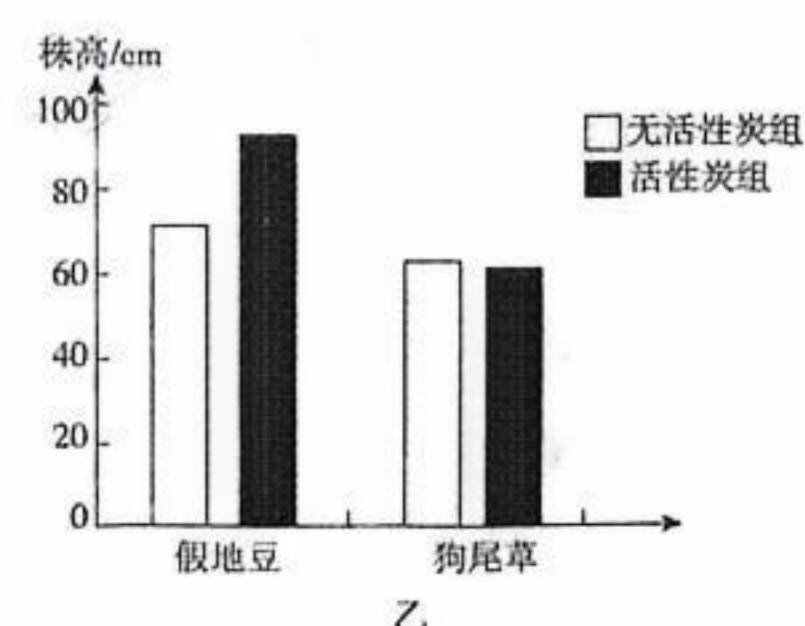
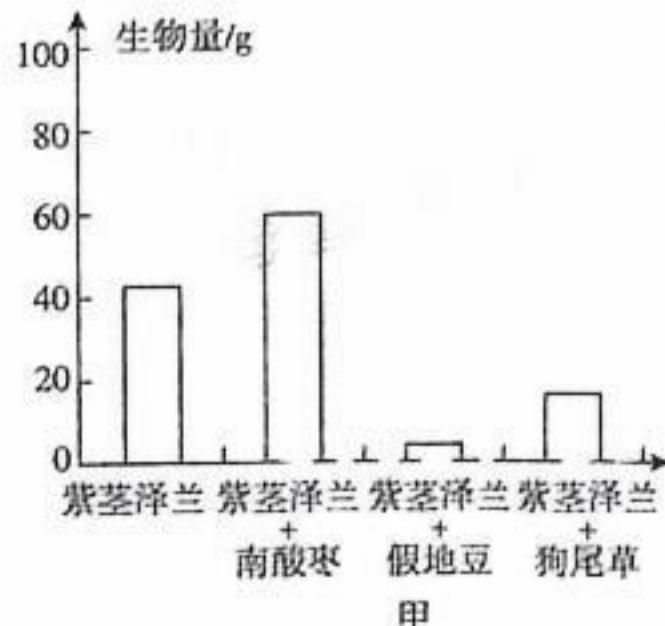
- MTT 可能影响线粒体脱氢酶的高效性
 - B. MTT 分子可自由通过活细胞的细胞膜
 - C. 药物毒性越大,MTT 反应液颜色越深
 - D. 线粒体脱氢酶参与有氧呼吸第三阶段
- 某种单基因遗传病是正常基因非模板链上 A 突变成 G 所致,结果造成该位置对应的反密码子变成 3'-CAA-5',则正常密码子对应的模板链的碱基是 3'-(G)T-T-5'
- A. 5'-ATT 3' B. 5'-AAT 3' C. 5'-AAC 3' D. 5'-CTT 3'
- 镇痛类药物根据作用原理分为两类,一类是作用于突触前膜上的相关受体,使 C 物质释放减少,从而减弱或阻滞痛觉信号的传递;另一类主要是作用于 Na^+ 通道蛋白,抑制神经冲动的产生从而减缓疼痛反应。如图是这两类药物作用的示意图,A、B 为具体药物。下列叙述正确的是

- A. 突触前膜电位变为外负内正时,通过主动运输释放物质 C
- B. 药物 A 可作用于构成突触的两个神经元
- C. 药物 B 起作用时,不影响突触小泡与突触前膜的融合
- D. 物质 C 发挥作用后一定被回收重新利用

9. 为确定控制果蝇翅形和眼色的两对等位基因在染色体上的位置,某实验小组利用卷翅红眼和直翅紫眼两个纯合品系进行了如图杂交实验,以下分析错误的是

- A. 控制眼色的基因位于 X 染色体上且红眼为显性性状
- B. 由实验结果可确定控制翅形的基因位于常染色体上
- C. F_2 中的雌雄果蝇都有表现为直翅紫眼的个体
- D. F_2 中卷翅红眼个体中雌性 : 雄性 = 2 : 1

10. 紫茎泽兰的根释放化学物质能抑制其他植物生长,破坏生态系统结构,用本地物种替代是有效控制方法。科研人员选南酸枣、假地豆和狗尾草进行相关研究。图甲是紫茎泽兰单种和混种生物量。图乙是含有紫茎泽兰根释放化学物质的土壤用活性炭(活性炭可吸附该化学物质)处理后,对假地豆和狗尾草株高的影响。下列叙述错误的是



P	卷翅红眼 ♂	\times	直翅紫眼 ♀	
		\downarrow		
F_1	卷翅红眼 ♀		卷翅紫眼 ♂	
		\downarrow	\downarrow ♀, ♂ 相互交配	
F_2	卷翅 红眼 304只		卷翅 紫眼 296只	直翅 红眼 97只
				直翅 紫眼 103只

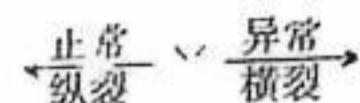
- A. 紫茎泽兰与假地豆、狗尾草的关系是种间竞争
 B. 用本地物种替代紫茎泽兰，体现了生态工程的协调原理

据图甲分析，可选择南酸枣作为替代紫茎泽兰的植物

- D. 据图乙分析，紫茎泽兰产生的化学物质抑制假地豆效果更明显

11. 细胞分裂过程中，着丝粒在分裂时可能发生异常，如图所示。一个基因型为 Aa 的原始生殖细胞在细胞分裂时，含 A 或 a 染色体的着丝粒发生一次着丝粒横裂，且形成的两条染色体分别移向两极。不考虑基因突变和其他的染色体变异。下列叙述错误的是

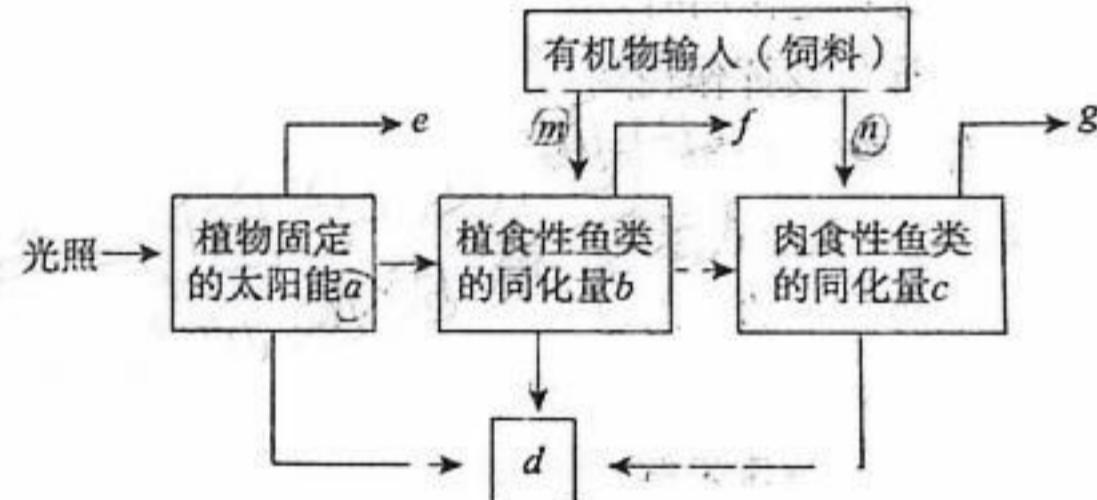
- A. 若该原始生殖细胞进行一次有丝分裂，中期的基因型是 AAAaa
 B. 若该原始生殖细胞进行一次有丝分裂，产生的子细胞基因型有



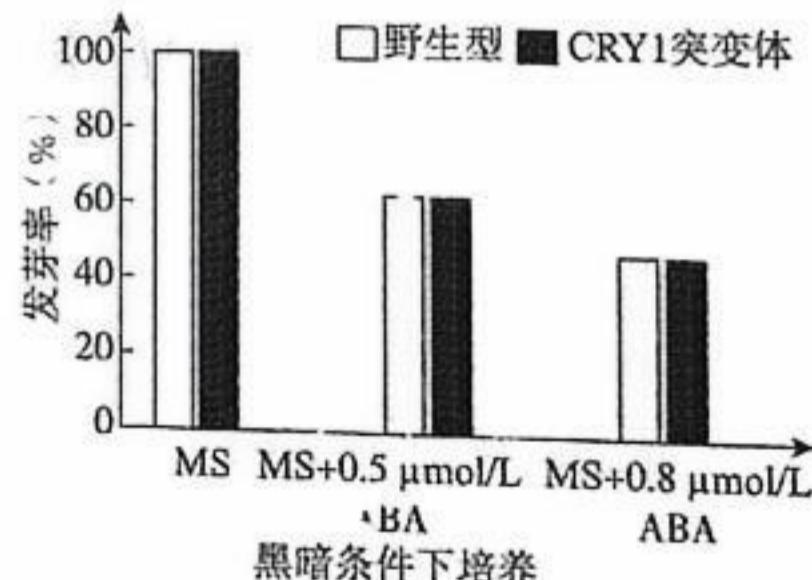
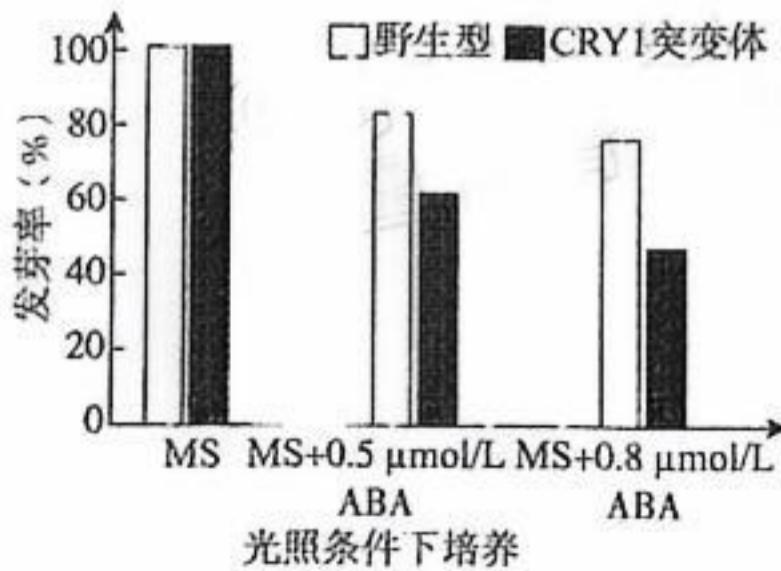
- AAa、a 或 Aaa、A
 C. 若该原始生殖细胞为卵原细胞，该个体减数分裂产生的第二极体基因型可能为 Aa
 D. 若该原始生殖细胞为精原细胞，该个体减数分裂产生的精子基因型有 4 种可能

12. 秧藕养鱼是一种池塘立体生态种养模式：水体的上层主要是以浮游植物为食物的鲢鱼，中层主要是以水草为食的草鱼，底层主要是以软体动物为食的青鱼。某秧藕养鱼立体农业生态系统的能量流动如图，图中的英文字母表示能量（单位：kJ）。下列叙述错误的是

- A. 输入该生态系统的总能量是 $a + m + g$
 B. 鱼类的立体放养利用了群落的垂直结构，
 图中可能含有多条食物链
 C. 第二、第三营养级间的能量传递效率可表示为 $c/b \times 100\%$
 D. 若种植的莲藕数量过多，会造成鲢鱼由于
 缺少食物而减产



13. 拟南芥种子中有一种隐花色素(CRY1)，它是一种感受光的受体。研究发现，CRY1 能作用于脱落酸(ABA)而影响种子的萌发。为了进一步探究其作用机制，研究人员将野生型拟南芥、CRY1 突变体(无法合成 CRY1)的种子，分别放在 MS 培养基(基本培养基)和含有不同浓度 ABA 的 MS 培养基中，置于适宜光照和黑暗条件下，培养一段时间后测得种子的发芽率如图所示。下列有关叙述错误的是



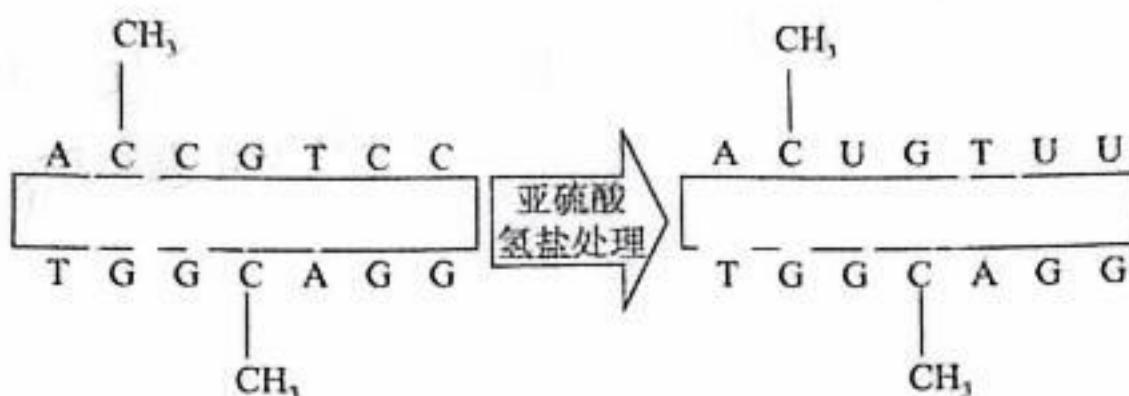
A. 与野生型相比,在光下 CRY1 突变体种子的萌发受 ABA 的抑制作用更强

B. 由实验结果可知,CRY1 通过感受光刺激促进拟南芥种子萌发

C. 实验结果表明,ABA 在黑暗条件下对野生型种子萌发的抑制作用更大

D. 在光下 CRY1 对种子萌发的影响可能是通过降低种子对 ABA 的敏感性来实现

14. 癌症患者的血浆中存在肿瘤细胞释放的 ctDNA, 其某些基因的启动子发生了胞嘧啶的甲基化(5-mC), 5-mC 能激活或抑制相关基因的表达而诱发肿瘤。5-mC 位点具有高度组织特异性, 常作为某些癌症的诊断依据。5-mC 不影响碱基互补配对, 但扩增时 5-mC 会丢失, 因此需要对 ctDNA 进行图示处理后扩增, 以便检测出甲基化位点。下列叙述错误的是



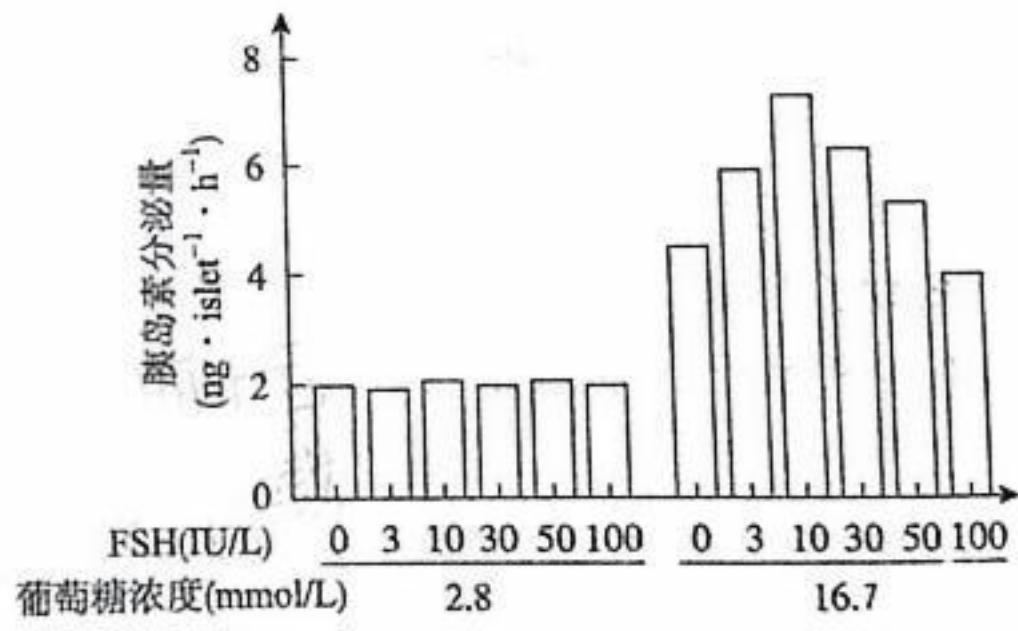
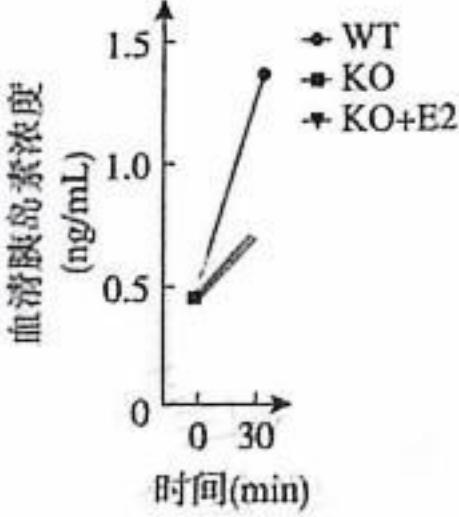
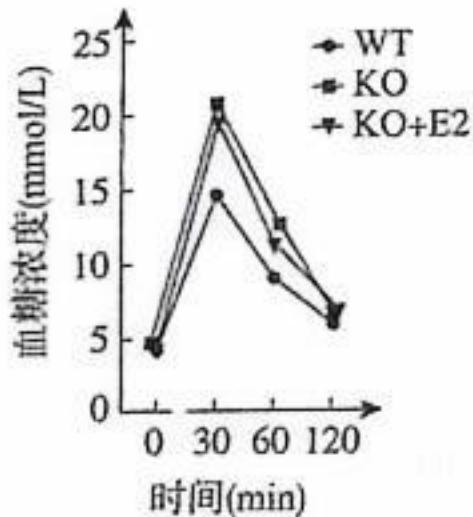
A. 癌细胞中原癌基因可能发生 5-mC, 导致原癌基因过量表达

B. 检测 ctDNA 中的 5-mC 位点, 可能为某些部位癌症诊断提供依据

C. 检测扩增后核酸的碱基序列差异, 可区分 5-mC 位点

D. 处理 ctDNA 后扩增 3 次, 共消耗 35 个游离的胞嘧啶脱氧核苷酸

15. 研究发现促性腺激素 FSH 的受体在胰岛 B 细胞表面也有分布, 推测 FSH 与血糖调节有关。研究人员利用野生型(WT)与 FSH 受体基因敲除小鼠(KO)开展相关实验, 部分结果见图甲(E2 为雌激素)。将野生型小鼠的胰腺细胞培养在含不同浓度葡萄糖的培养液中, 实验结果如图乙。下列相关叙述错误的是



A. FSH 由垂体分泌, 设置 KO+E2 组的目的是排除 E2 含量减少对实验结果的影响

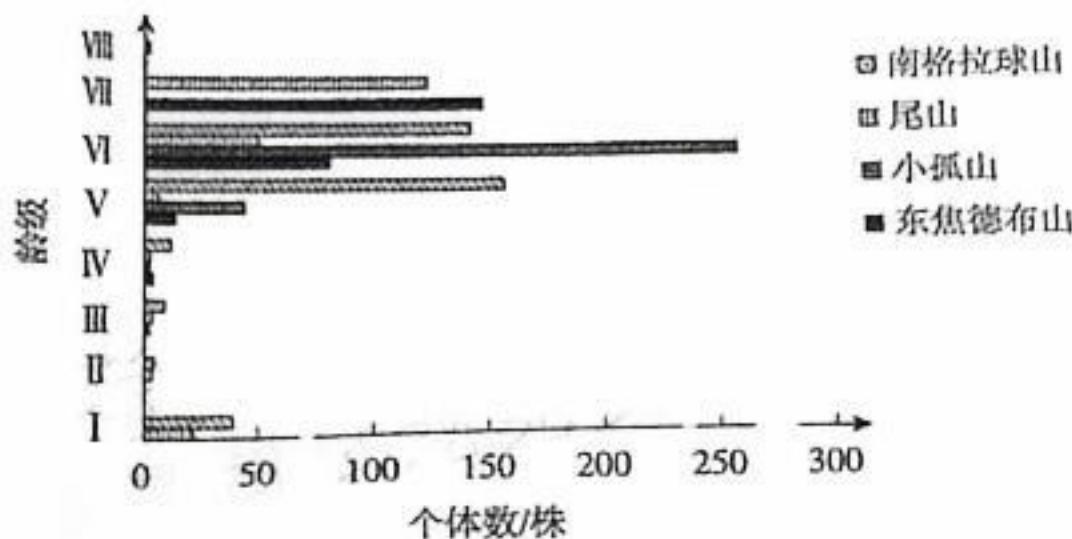
B. 图甲结果表明 FSH 参与调节血糖主要是通过促进胰岛素的分泌而降低血糖的

C. 图乙结果显示, 随 FSH 浓度的升高, 对高浓度葡萄糖引起的胰岛素分泌均具有促进作用

D. 利用药物抑制 FSH 的分泌, 可治疗雌激素水平降低导致 FSH 分泌异常而患的糖尿病

二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

16. (9分)五大连池地区部分长时间未喷发的火山,火山岩逐渐演替成了由蒙古栎为优势种的火山森林。科研人员深入调查了 4 座火山的蒙古栎林,发现这些区域郁闭度高,新生幼苗主要来源于母树根部萌发。调查的部分统计结果如图所示。回答下列问题:



注:龄级是以 10 年为一级划分,V~VIII 龄级为成熟树个体。

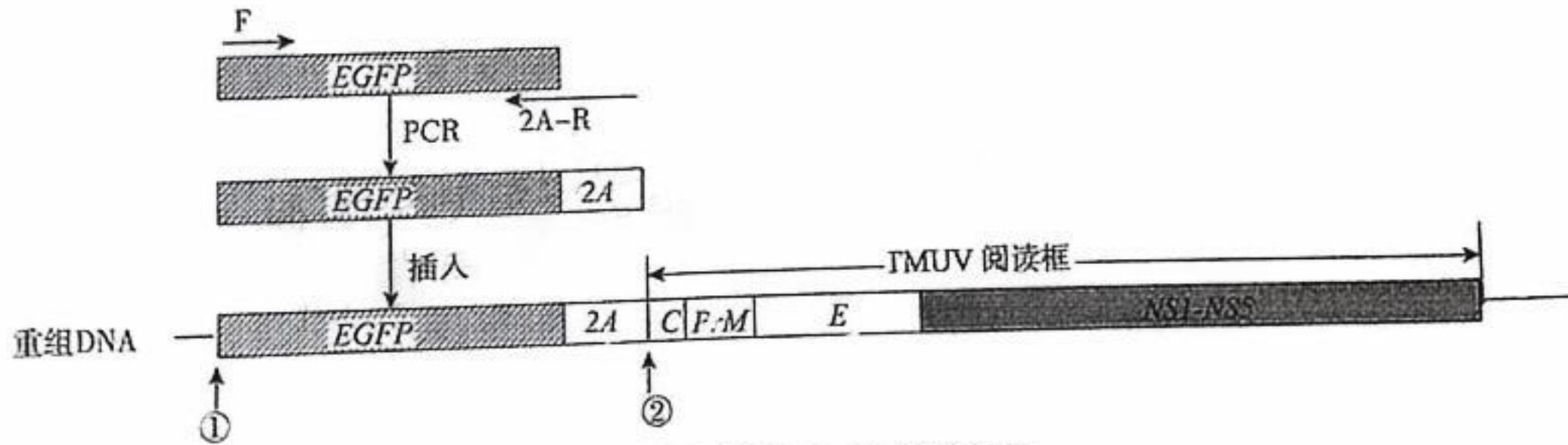
(1)科研人员采用样方法调查蒙古栎的种群密度时,除了要注意随机取样外,还需考虑_____ (答出 2 点即可)。从火山岩演替成蒙古栎林的演替类型与在弃耕农田上的演替相比,除了演替起点的不同,区别还有该演替类型_____ (答出 2 点即可)。

(2)调查结果显示,该区域蒙古栎种群的幼年个体的数量较少,推测其原因可能是_____ (答出 1 点即可)。

(3)通过观察蒙古栎的年轮数量,科研人员能够准确判断其龄级,其原理是_____。

(4)有人认为蒙古栎的优势地位还会被其他物种所取代,你是否认同该观点,请作出判断并说明理由:_____。

17. (13分)坦布苏病毒(TMUV,单链 RNA 病毒)可引起肉鸭严重的神经症状和蛋鸭产蛋量的急剧下降,研究者将绿色荧光蛋白基因(EGFP)插入坦布苏病毒的基因组中构建报告病毒,其构建的部分流程如图甲所示。回答下列问题:



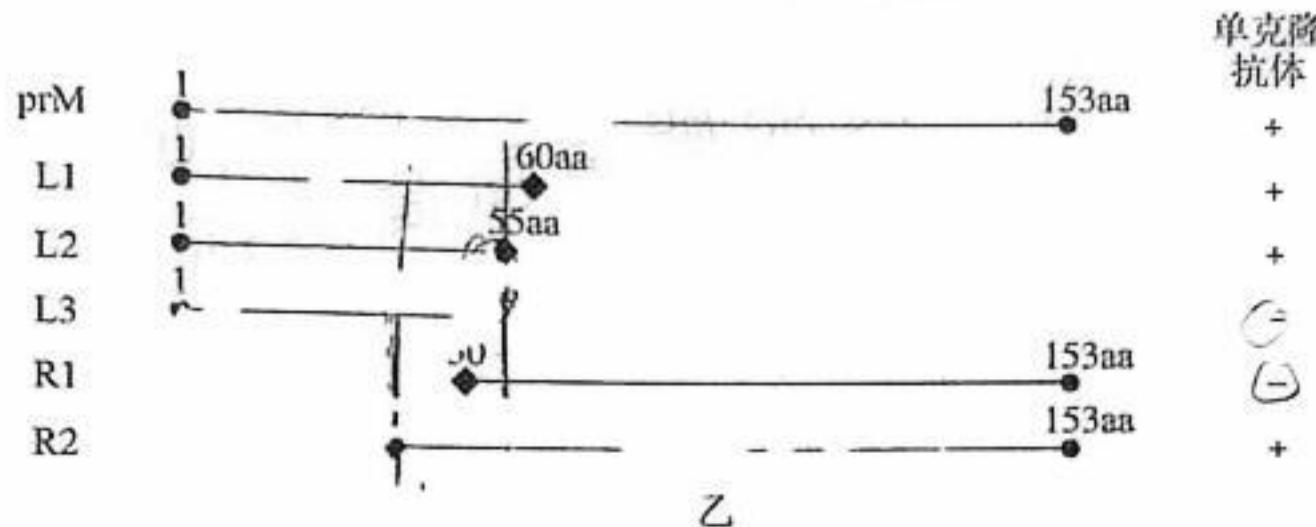
注:①TMUV 读框:可编码 TMUV 的前体蛋白;②F、2A-R:PCR 引物。

甲

(1) 利用 PCR 技术获得 EGFP - 2A 片段, 预变性是在 98 °C 下进行, 变性则是在 95 °C 下进行, 进行该操作的目的是 _____。PCR 过程中复性的结果是 _____。

(2) 为了 _____, PCR 设计的引物 F 和 2A R 的序列要能分别与①、②互补配对。2A 基因的表达产物 2A 蛋白可以通过“核糖体跳跃”断开位于 2A 肽尾端甘氨酸和脯氨酸之间的肽键, 推测在重组 DNA 中引入 2A 的目的是 _____。

(3) 科研人员通过基因工程获取坦布苏病毒的 prM 蛋白(153 个氨基酸构成)用于制备单克隆抗体。为了鉴定单克隆抗体识别 prM 蛋白的具体区域, 将 prM 蛋白逐步截短, 分别与纯化的单克隆抗体反应, 实验结果如图乙(“aa”表示氨基酸, “+”表示有反应, “-”表示无反应)。



① 制备单克隆抗体时, 需用纯化的 prM 蛋白对小鼠进行免疫, 其目的是获得 _____ 细胞, 并将该细胞与骨髓瘤细胞融合, 对经特定的选择培养基筛选得到的杂交瘤细胞进行 _____, 多次筛选后可获得足够数量的能分泌所需抗体的细胞, 再将其注射到小鼠的腹腔内增殖并产生抗体。

② 根据图示实验结果分析, 该单克隆抗体识别 prM 蛋白的区域大概包含 _____ (填“10”“15”或“20”)个氨基酸残基。

18. (14 分) 野生型(WT)小麦的叶片在抽穗期和开花期是绿色的, 科研人员通过化学试剂 EMS 诱变野生型小麦种子获得 1 个抽穗期和开花期叶片发黄的突变体 P₁ 和 1 个叶片终身常绿的突变体 P₂。为研究这两种突变体出现的机制, 他们开展了如表所示的实验。回答下列问题:

组别	杂交组合	F ₁ (抽穗期和开花期)表型	F ₂ (抽穗期和开花期)表型及比例
①	WT × P ₁	绿色	绿色 : 黄色 = 3 : 1
②	WT × P ₂	绿色	绿色 : 常绿 = 3 : 1

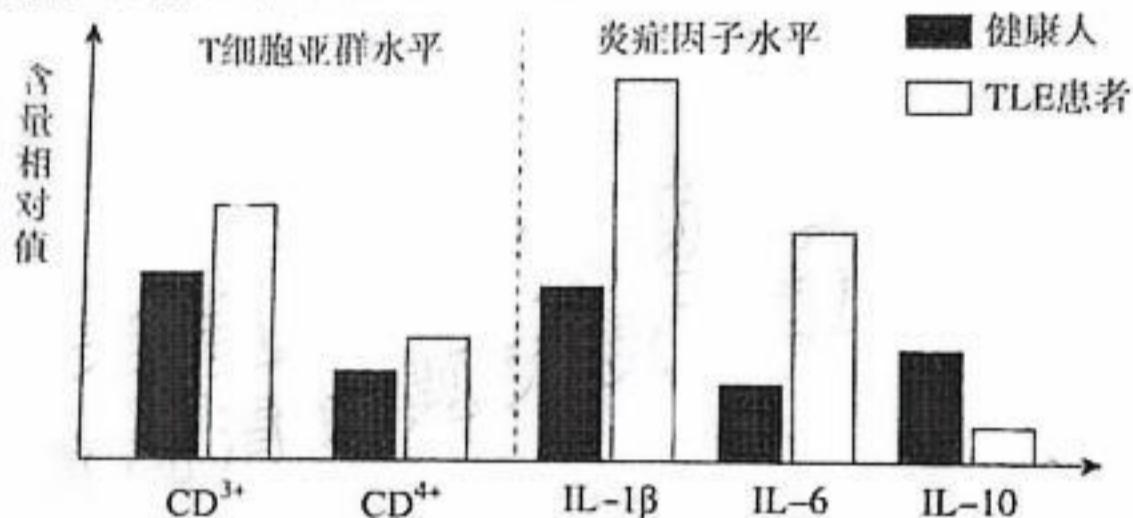
(1) 用 EMS 处理野生型种子可提高突变率从而获得突变体, EMS 主要作用时期是 _____。

(2) 将 P₁ 和 P₂ 杂交, 子一代均为常绿, 则子一代自交, 获得的子二代的表型及比例为 _____, 出现该比例的原因是 _____, 这也说明基因突变具有 _____ 的特点, 表现为 _____。

(3) 已知小麦基因 RPM1 中的 G 突变成 C 会促进细胞自噬, 结合细胞的结构与功能推测突变体 P₁ 叶片发黄的可能机制是 _____。

(4) 本研究发现基因 RPM1 不仅影响叶色, 还能影响小麦对条锈病的抵抗力, 综合以上信息推测, 与野生型相比, 突变体 P₁ 对条锈病的抵抗力 _____ (填“较强”或“较弱”), 理由是 _____。

19. (13分) 癫痫(TLE)是由大脑颞叶神经元过度同步异常放电所致的神经系统疾病,其发病与T细胞亚群(如CD³⁺、CD⁴⁺)及其分泌的炎症因子(如IL-1β、IL-6)和炎症抑制因子(如IL-10)异常所引起的颞叶神经细胞凋亡有关。为寻找TLE早期诊断和治疗的有效方法,科研人员利用单侧TLE和健康人进行相关实验,部分结果如图所示。

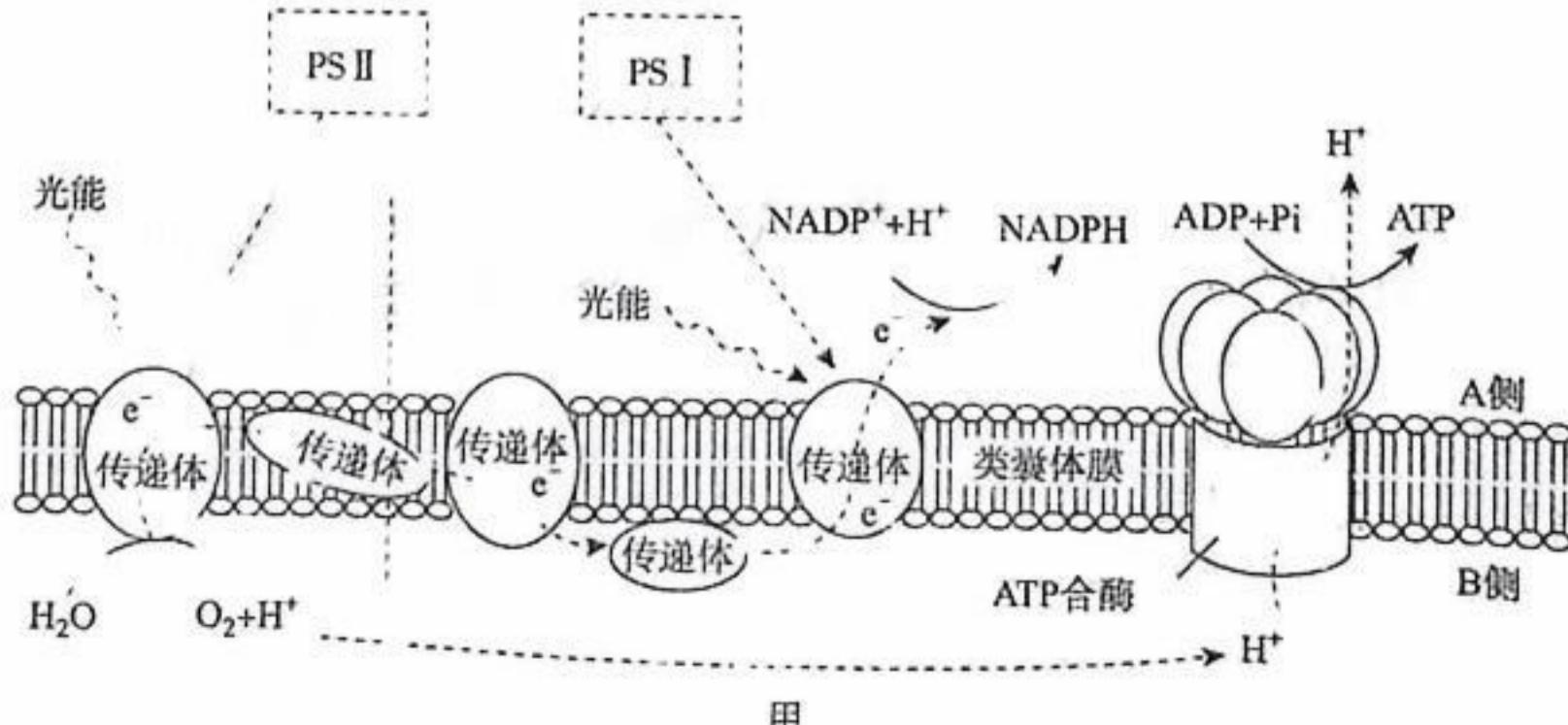


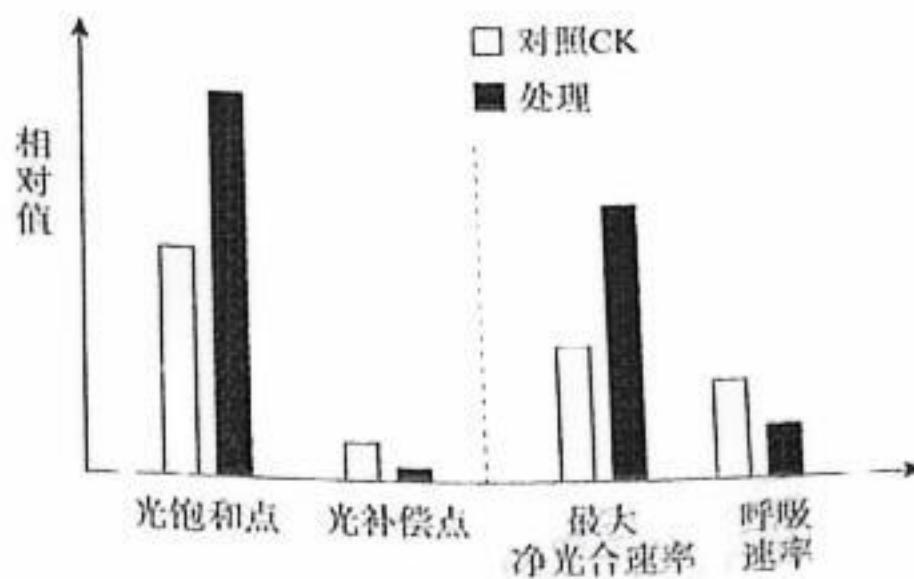
回答下列问题:

- (1) 健康人群中,产生动作电位的生理基础是_____。参与构成大脑的神经细胞有_____。
- (2) 在细胞免疫中,促进靶细胞凋亡的细胞是_____。根据此原理及实验结果,推测单侧TLE患者的发病机制是_____。
- (3) 为证实单侧TLE患者CD³⁺、CD⁴⁺细胞含量相对值变化,可抽取等量的患者和健康人的血液,向其中分别加入_____,观察比较患者和健康人的荧光物含量。
- (4) 研究发现,单侧TLE的发生与颞叶神经元某些特定微小RNA(miRNA)的过表达有关。为验证上述结论,研究者进行以下实验,请你以TLE小鼠和健康小鼠为实验材料设计实验,写出实验思路并预期结果。

实验思路:分离_____的颞叶神经元,编号为甲组和乙组,分别对两组神经元中的RNA进行_____,再用特定的带荧光标记的_____与其进行分子杂交,观察荧光强度。
预期结果:_____。

20. (11分) 工业革命以来地球大气中的CO₂浓度不断升高,预计到21世纪末大气CO₂浓度将高达700 μmol·mol⁻¹。研究发现,高浓度CO₂可促进蔬菜作物的产量,为研究其机理(图甲),科研人员以某作物为材料,在日光温室内进行相关实验,部分实验结果如图乙所示。





注:光补偿点是光合速率与呼吸速率相等时的光照强度;光饱和点是植物达到最大光合速率时的最小光照强度。

乙

回答下列问题:

(1)光系统Ⅰ(PSⅠ)和光系统Ⅱ(PSⅡ)是作物叶肉细胞光合作用的两个关键功能单位。图甲中PSⅡ促进水光解后,产物可继续参与的反应有_____。增加CO₂浓度,短时间迅速生成较多的C₃,C₅接受_____释放的能量并被还原,生成更多的(CH₂O)。

(2)在光补偿点时,作物叶肉细胞产生的O₂的去向是_____。据图乙推测,与对照组相比,处理组对光照条件具有较高的适应性,判断依据是_____。

(3)实验表明,长期高浓度CO₂对植物光合速率的促进效果会随着时间的延长而渐渐消失,这种现象称为植物对CO₂的光合适应现象。直观的证据是生长在高CO₂浓度下的植物在正常CO₂浓度下测定时,其光合速率低于正常CO₂浓度下生长的植物的光合速率。研究人员进一步以某作物为材料,分别进行三种不同CO₂浓度条件下处理,培养相同时间后分别测定各组大豆的光合作用速率,CO₂浓度条件和测定结果如表所示。

组别	A组	B组	C组	
			前60天	后7天
提供的CO ₂ 浓度(ppm)	400	800	800	400
光合速率($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	23	36	16	

注:大气中的CO₂浓度为400 ppm。

①作物对CO₂的光合适应现象,与其细胞内相关酶和气孔的适应性改变有关。实验结果显示:C组的光合速率低于A组。从酶和气孔的角度分析原因可能是长期高浓度CO₂环境使_____,而恢复到大气CO₂浓度后作物又失去了高CO₂浓度的优势,导致光合速率降低。

②上述结果对大棚种植作物的启示是_____。

漳州市 2025 届高三毕业班第三次教学质量检测

生物 答案详解

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	D	C	D	C	B	B	B	D	C	D	C	B	D	C

1. C 【命题意图】本题考查细胞中的糖类、脂质的相关知识。

【解题思路】组成多糖的单糖有葡萄糖和果糖等,多糖的功能不同是由多糖的结构不同决定的,A 错误;饱和脂肪酸熔点高,室温下呈固态,故适应低温生活的生物,其膜脂中不饱和脂肪酸的含量较多,饱和脂肪酸含量较少,B 错误;在糖类代谢发生障碍供能不足时,脂肪可转化为糖类供能,但脂肪不能大量转化为糖类,D 错误。

2. D 【命题意图】本题考查酶的特性及作用的相关知识。

【解题思路】酶的作用条件温和,故使用加酶洗衣粉时,需要注意使用的温度,温度过高会影响洗衣粉中酶的活性,A 正确;果胶酶可水解果胶,使果汁的产量提高,并使果汁变得清亮,B 正确;溶菌酶可以溶解致病细菌的细胞壁,不同类型的抗生素作用机制不同,但都对细菌的生长或增殖起抑制作用,两者混合使用可治疗某些细菌感染引起的疾病,C 正确;酶的作用是降低化学反应的活化能,不能为反应供能,D 错误。

3. C 【命题意图】本题考查原核细胞的结构和功能的相关知识。

【解题思路】支原体的遗传物质与呼吸道细胞相同,均为 DNA,B 正确;拟核是支原体细胞代谢和遗传的控制中心,C 错误;支原体的核酸有 DNA 和 RNA,两者均可以与蛋白质形成核酸—蛋白质复合物,如转录时,DNA 可以与 RNA 聚合酶结合形成复合物,D 正确。

4. D 【命题意图】本题考查微生物的培养与鉴定的相关知识。

【解题思路】由图可知,培养基 A 上进行的操作是涂布平板,培养基 B 上进行的操作是平板划线,这说明该实验对优良酵母菌菌株进行的筛选方法是先进行稀释涂布平板法获得单菌落,再用平板划线法继续进行纯化,其接种的过程应在酒精灯火焰附近进行,A 正确;培养

基 A 的菌落不一定只含酵母菌,可以先通过菌落的形态初步筛选酵母菌,再通过镜检选择菌落,B 正确;由培养基 A 表面的菌落呈现状态可知该环节采用稀释涂布平板法,涂布时应用灭菌后的涂布器将菌液均匀涂布于培养基 A 表面,D 错误。

5. C 【命题意图】本题考查生物的进化的相关知识。

【解题思路】种群足够大、种群个体间进行随机交配并产生后代、不发生基因突变、不存在自然选择作用、没有迁入和迁出的情况下,种群基因频率不变。寄主对寄生虫的识别能力增强会淘汰掉与寄主不同的寄生虫,从而影响杜鹃种群的基因频率,与寄主相似的杜鹃的存活率高,可以提升与寄主相似的基因频率,C 符合题意。

6. B 【命题意图】本题考查酶、细胞呼吸、物质跨膜运输的相关知识。

【解题思路】MTT 作为线粒体脱氢酶的反应底物,不影响其高效性,A 错误;MTT 是脂溶性物质,可自由通过活细胞的细胞膜,B 正确;药物毒性越大,细胞的死亡率越高,线粒体中的脱氢酶含量越低,生成的蓝紫色结晶会越少,颜色会越浅,C 错误;线粒体脱氢酶参与线粒体内部的脱氢过程,而有氧呼吸第三阶段则是[H]与氧反应生成水,该阶段消耗了[H]而不是脱氢,D 错误。

7. B 【命题意图】本题考查基因的表达的相关知识。

【解题思路】突变后基因的反密码子是 3'-CAA-5',则突变后的密码子是 5'-GUU-3',突变后的模板链是 3'-CAA-5',突变后的非模板链是 5'-GTT-3',因此正常基因的非模板链是 5'-ATT-3',模板链是 3'-TAA-5',即 5'-AAT-3',B 符合题意。

8. B 【命题意图】本题考查神经调节的相关知识。

【解题思路】突触前膜电位变为外负内正时,通过胞吐过程释放物质 C,A 错误;由图可知药物 A 作用于

Na^+ 通道蛋白，构成突触的两个神经元细胞膜上均有 Na^+ 通道蛋白，故药物 A 可以作用于两个神经元，B 正确；由图可知，药物 B 起作用时，阻断了突触小泡与突触前膜的融合过程，从而使物质 C 释放减少，C 错误；物质 C(神经递质)发挥作用后，一部分被回收重新利用，一部分被降解，D 错误。

9.D 【命题意图】本题考查遗传的基本规律的相关知识。

【解题思路】单独分析题中涉及的两对相对性状：卷翅 \times 直翅 $\rightarrow F_1$ 卷翅 $\rightarrow F_2$ 卷翅：直翅=3:1，可知控制翅形的基因位于常染色体上，卷翅为显性性状，用 A/a 表示控制卷翅/直翅的基因，亲代基因型为 AA、aa， F_1 为 Aa， F_2 为 AA:aa:Aa=1:1:2；红眼♂ \times 紫眼♀ $\rightarrow F_1$ 红眼均为♀，紫眼均为♂ $\rightarrow F_2$ 红眼：紫眼≈1:1，两亲本均为纯合品系，可知控制眼色的基因位于 X 染色体上，红眼为显性性状，用 B/b 表示控制眼色的基因，亲代基因型为 $X^B Y$ 、 $X^b X^b$ ， F_1 为 $X^B X^b$ 、 $X^b Y$ ， F_2 为 $X^B Y$: $X^B X^b$: $X^b X^b$: $X^b Y$ =1:1:1:1。综上， F_2 卷翅红眼个体中雌性：雄性=1:1，D 错误。

10.C 【命题意图】本题考查种间关系、生态工程的相关知识。

【解题思路】图甲纵坐标为不同种植方式下紫茎泽兰的生物量，为控制紫茎泽兰的生长，应选择混合种植后紫茎泽兰生物量与单独种植相比减少的假地豆和狗尾草，而南酸枣会促进紫茎泽兰的生长，C 错误；图乙中，对比活性炭处理前后的株高，狗尾草组几乎没有差异，活性炭处理后(去除紫茎泽兰根释放的化学物质)假地豆的株高明显增高，即紫茎泽兰根释放的化学物质对假地豆的抑制效果更明显，D 正确。

11.D 【命题意图】本题考查细胞分裂、基因重组的相关知识。

【解题思路】图中所示的着丝粒分裂可能发生的时期为有丝分裂的后期或减数第二次分裂后期，假设该染色体上携带的基因为 A，其两条姐妹染色单体上的基因为 A、A，其同源染色体上的基因为 a、a。若该细胞进行有丝分裂，细胞内含图示染色体和其同源染色体，故其基因型为 AAaa。若图示染色体上携带的基因为 AA，该条染色体发生着丝粒横裂，其产生的子

染色体中携带的基因为 AA 和无，该染色体的同源染色体着丝粒正常分裂产生的两个子染色体上携带的基因为 a，故该细胞产生的子细胞基因型为 AAa、a。同理若图示染色体上携带的基因为 a，则可能产生基因型为 Aaa、A 的子细胞，A、B 正确；若该细胞进行减数分裂，不考虑染色体互换，着丝粒横裂发生在减数第二次分裂后期，此时细胞为次级精母细胞、次级卵母细胞或第一极体，其发生横裂后产生的子细胞基因型为 AA 和无(或 aa 和无)，另一个次级精母细胞、第一极体或次级卵母细胞正常分裂产生子细胞基因型为 a(或 A)，共 3 种基因型，D 错误；该个体基因型为 Aa，若减数第一次分裂中发生基因重组后染色体着丝粒横裂，会产生基因型为 Aa 的第二极体，C 正确。

12.C 【命题意图】本题考查生态系统的能量流动的相关知识。

【解题思路】该生态系统中有饲料的添加，故输入该生态系统的总能量是 $a+m+n$ ，A 正确；图中所示的为营养级，每个营养级中可能有多种生物，图中可能含有多少条食物链，B 正确；第二营养级和第三营养级同化的能量中均含有饲料提供的能量，能量传递效率不能直接用 c 计算，C 错误；若种植莲藕数量过多，会影响水面浮游植物的生长，从而影响以浮游植物为食的鲢鱼的数量，D 正确。

13.B 【命题意图】本题考查植物激素相关实验分析的相关知识。

【解题思路】题中所述实验的变量包括光照的有无、ABA 添加的浓度、植物体内 CRY1 的有无，因变量为种子的发芽率，在分析实验结果时需要注意单一变量原则，无论有无光照，ABA 均抑制种子的萌发，且随浓度增加抑制效果更明显，再以 ABA 浓度为 $0.5 \mu\text{mol/L}$ 时种子的发芽率为例，CRY1 突变体种子在光照和黑暗条件下的发芽率不变，但光照下野生型种子的发芽率明显高于 CRY1 突变体，说明光照下 CRY1 突变体种子的萌发受 ABA 的抑制作用更强，A 正确；从实验结果看，光照与黑暗条件下基本培养基中种子发芽率均为 100%，在不同 ABA 浓度下，野生型(可以合成 CRY1)种子在光照条件下均比在黑暗条件下发芽率高，结合题干“CRY1 能作用于脱落酸

(ABA)而影响种子的萌发”可知,CRY1 通过感受光刺激可缓解 ABA 的作用,但无法得出 CRY1 通过感受光刺激促进种子萌发的结论,B 错误;以添加同浓度 ABA 在光照和黑暗条件下的实验结果为对象可以看出,在光照条件下野生型种子发芽率高于黑暗条件,即黑暗条件下 ABA 对野生型种子萌发的抑制作用更大,C 正确;ABA 是一种植物激素,降低种子对其敏感性可以降低其作用效果,在光下 CRY1 对种子萌发的影响可能是通过该机制实现的,D 正确。

14.D 【命题意图】本题考查基因突变、DNA 复制的相关知识。

【解题思路】根据题意“5-mC 能激活或抑制相关基因的表达而诱发肿瘤”推测癌细胞内的原癌基因可能发生了 5-mC 导致原癌基因过量表达,A 正确;5-mC 位点具有高度组织特异性,即不同部位的细胞癌变其 5-mC 位点可能不同,故可通过检测 ctDNA 中的 5-mC 位点为某些部位癌症诊断提供依据,B 正确;由题图可以看出,ctDNA 经图示处理后,甲基化位点后的基因碱基序列发生了改变(CGTCC→UGTUU),根据扩增后碱基序列可以判断 5-mC 的位点,C 正确;处理后的 ctDNA 内含胞嘧啶脱氧核苷酸 2 个,扩增 3 次,共需消耗游离的胞嘧啶脱氧核苷酸数为 $(2^3 - 1) \times 2 = 14$ 个,D 错误。

15.C 【命题意图】本题考查动物激素调节的相关知识。

【解题思路】除题述信息促性腺激素 FSH 可能与血糖调节有关以外,FSH 还能影响小鼠性激素的分泌,而雌激素也会对血糖调节有影响,故实验中设置 KO+E2 组可以排除雌激素对实验结果的影响,令实验更加严谨,A 正确;图甲结果可以看出,敲除 FSH 受体基因的小鼠血清胰岛素浓度降低而血糖浓度升高较明显,分析得出 FSH 参与调节血糖主要是通过促进胰岛素的分泌而实现的,B 正确;由图乙中葡萄糖浓度为 16.7 mmol/L 组实验结果可以看出,在 FSH 浓度从 3 IU/L 增加到 50 IU/L 的过程中,胰岛素分泌量均高于对照组,但 FSH 浓度为 100 IU/L 时,胰岛素的分泌量低于对照组,不具有促进作用,C 错误;若某个体由于雌激素水平降低导致 FSH 分泌增加,由此引发的糖尿病可以通过抑制 FSH 分泌,减少雌激

素水平降低带来的影响,D 正确。

16.(9 分,除标注外每空 2 分)

- (1)样方的大小、样方数量 (1 分) 演替速度慢、趋向形成新群落、经历的阶段相对较多(答出 2 点即可)
- (2)蒙古栎幼年个体主要源于母树根部,幼苗种内竞争大;蒙古栎林郁闭度高,幼苗缺少阳光,所以幼龄个体的死亡率高(答出 1 点即可)
- (3)随着季节的变换,环境温度不同使细胞分裂的速度不同从而形成深浅不同的带
- (4)认同(1 分),从调查数据可知蒙古栎林的年龄结构为衰退型,当地的环境已不适合其生长(1 分)[或不认同(1 分),现状幼年树少的原因可能是由于种内竞争,老年蒙古栎死亡后幼年树的成活率会增加(1 分)或不认同(1 分),在与其他物种竞争过程中蒙古栎不一定处于劣势(1 分)](合理即可,该空仅做判断,没有说明理由的不给分)

【命题意图】本题考查种群、影响植物生长的因素、群落的演替的相关知识。

【解题思路】(3)可用年轮来确定蒙古栎龄级,依据是蒙古栎年轮的形成与温度有关,春夏季细胞分裂快,细胞体积大,在树干上形成颜色较浅的带,秋冬季细胞分裂慢、细胞体积较小,树干上形成颜色较深的带。

17.(13 分,除标注外每空 2 分)

- (1)使 DNA 分子充分变性 两种引物通过碱基互补配对与两条单链 DNA 结合
- (2)使 EGFP-2A 片段能正向插入 TMUV 基因组中 将 EGFP 与 TMUV 病毒的前体蛋白断裂成独立蛋白
- (3)①能产生抗 prM 蛋白(特定)抗体的 B 淋巴 (1 分) 克隆化培养和抗体检测 ②15

【命题意图】本题考查基因工程(含 PCR)、动物细胞工程的相关知识。

【解题思路】(2)观察图甲可发现 EGFP-2A 片段的左侧插入的部位是①处,EGFP-2A 片段的右侧插入的部位是 TMUV 基因的左侧(②处),因此 PCR 引物的设计要求是引物 F 和 2A-R 的序列要能分别与①、②互补配对,这样才能保证 EGFP-2A 片段能正向插入 TMUV 基因组中;由题意可知,2A 蛋白会使

核糖体跳过 2A 肽尾端,可推测在重组 DNA 中引入 2A 的目的是将 EGFP 与 TMUV 病毒的前体蛋白断裂成独立蛋白。(3)②实验操作将 prM 蛋白逐步截短,仍然能与单克隆抗体反应的区域即为单抗可识别的具体区域,即 40~55aa 区间,含 15 个氨基酸残基。

18. (14 分,除标注外每空 2 分)

- (1)有丝分裂间期 (1 分)
- (2)常绿:黄色=3:1 控制小麦绿色、常绿和黄色的基因是等位基因,其显隐性关系是绿色>常绿>黄色 不定向性 一个基因可以发生不同的突变,产生一个以上的等位基因
- (3)在抽穗期和开花期,突变基因 *RPM1* 的表达使叶绿体的类囊体结构受损,溶酶体将其降解
- (4)较强 (1 分) 一旦条锈病病原体感染突变体 P1,就会激活 *RPM1*,从而促进被感染细胞的自噬,起到清除病原体的作用

【命题意图】本题考查基因突变、分离定律、细胞自噬的相关知识。

【解题思路】(1)用 EMS 处理野生型种子可获得突变体,DNA 复制时容易发生突变,所以 EMS 主要作用时期是种子细胞有丝分裂间期。(2)由表可知,绿色对黄色为显性,绿色对常绿也为显性,由表无法确定控制叶色的基因是几对等位基因,若为一对等位基因,则将 P1 与 P2 杂交,子一代均为常绿,与题干相符,子二代表型及比例为常绿:黄色=3:1,说明控制小麦绿色、常绿和黄色的基因是等位基因,其显隐性关系是绿色>常绿>黄色,也说明基因突变的不定向性,表现为一个基因可以发生不同的突变,产生一个以上的等位基因。(3)由题意可知,基因 *RPM1* 中的 G 突变成 C 会促进细胞自噬,而细胞自噬是指细胞将受损或功能退化的细胞结构等,通过溶酶体降解后再利用,因此推测突变体 P1 叶色变化的可能原因是在抽穗期和开花期,突变基因 *RPM1* 的表达使叶绿体的类囊体结构受损,溶酶体将其降解。(4)条锈病是病原体感染小麦后引起的病变,因为基因 *RPM1* 突变可促进细胞自噬,因此推测当条锈病病原体入侵时,突变体 P1 可通过比野生型更强的细胞自噬作用清除更多的病原体。

19. (13 分,除标注外每空 1 分)

- (1) Na^+ 的大量内流 神经元和神经胶质细胞 (2 分)
- (2)细胞毒性 T 细胞 患者的 CD^{3+} 和 CD^{4+} 细胞含量增加,释放大量的 IL-1 β 和 IL-6 炎症因子,并减少炎症抑制因子 IL-10 的释放,促进颞叶神经元的凋亡 (2 分)
- (3)荧光标记的抗 CD^{3+} 抗体和抗 CD^{4+} 抗体 (2 分)
- (4)健康小鼠和 TLE 小鼠 逆转录形成 cDNA miRNA 健康小鼠的荧光强度小于 TLE 小鼠组 (2 分)

【命题意图】本题考查神经调节、细胞免疫、基因的表达的相关知识。

【解题思路】(1)动作电位的产生和传导过程会引起神经元放电,其生理基础是 Na^+ 的大量内流。(2)在细胞免疫中,活化的细胞毒性 T 细胞在接受辅助性 T 细胞释放的细胞因子的刺激后,会增殖分化产生记忆 T 细胞和新的细胞毒性 T 细胞,细胞毒性 T 细胞会与靶细胞密切接触,促进靶细胞的凋亡;由图可知,与健康人相比,单侧 TLE 患者的 CD^{3+} 和 CD^{4+} 细胞增加,炎症因子 IL-1 β 和 IL-6 也显著增加,而抑制炎症因子 IL-10 减少,这说明单侧 TLE 患者的发病机制是患者的 CD^{3+} 和 CD^{4+} 细胞含量增加,释放大量的 IL-1 β 和 IL-6 炎症因子,并减少炎症抑制因子 IL-10 的释放,促进颞叶神经元的凋亡。(3)实验的目的是证实 TLE 患者的 T 细胞亚群变化,而实验结果显示的是 CD^{3+} 和 CD^{4+} 在健康人和 TLE 患者血液中的变化,故可以采用荧光标记的特异性抗体来标记这两种细胞,然后测量荧光标记物的含量。(4)由题意可知,单侧 TLE 的发生与某些特定微小 RNA(miRNA)的过表达有关,因此本实验的途径是寻找这些特定的 miRNA。自变量是 TLE 小鼠与健康小鼠,因变量是特定的 miRNA 的荧光强度。因此实验的思路是分离健康小鼠和 TLE 小鼠的颞叶神经元,编号为甲组和乙组,分离甲、乙两组神经元的总 RNA,使其逆转录形成 cDNA,再用特定的带荧光标记的 miRNA 与其杂交,观察荧光强度;TLE 小鼠的特定的 miRNA 含量高于健康小鼠,因而预期结果是健康小鼠组的荧光强度小于 TLE 小鼠组。

20.(11分,除标注外每空2分)

- (1)电子(e^-)传递给PS I,参与NADPH的合成;
 H^+ 参与ATP的合成 ATP和NADPH (1分)
- (2)参与自身和其他细胞的呼吸作用 光补偿点较低,光饱和点较高
- (3)①光合作用相关酶的活性或含量降低,气孔导度变小 ②不宜长时间提供高浓度CO₂

【命题意图】本题考查影响光合作用的因素的相关知识。

【解题思路】(2)图乙是测量某作物相关指标的结果,

在光补偿点时,作物叶肉细胞的光合速率大于呼吸速率,因此其光合作用产生的O₂一方面供给自身细胞呼吸,一方面供给其余非绿色细胞进行细胞呼吸,不释放到外界。(3)①实验结果显示,先高浓度再恢复大气浓度的C组光合速率低于A组,从酶和气孔的角度分析原因可能是长期高浓度CO₂环境使光合作用相关酶的活性或含量降低,气孔导度变小,而恢复到大气CO₂浓度后作物又失去了高CO₂浓度的优势,导致光合速率降低。②由上述结果可知大棚种植作物不宜长时间提供高浓度CO₂。