

生物学试卷

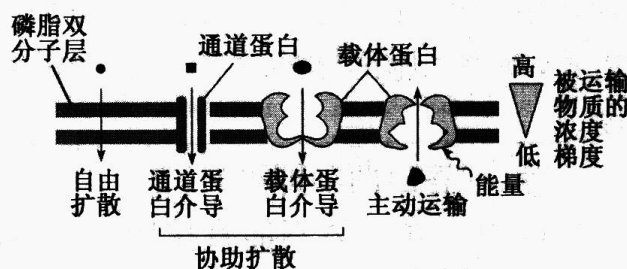
2024.3

注意事项:

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。
3. 本试卷命题范围:必修 1+必修 2+选择性必修 1+选择性必修 2+选择性必修 3(第 1 章—第 3 章)。

一、单项选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 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。

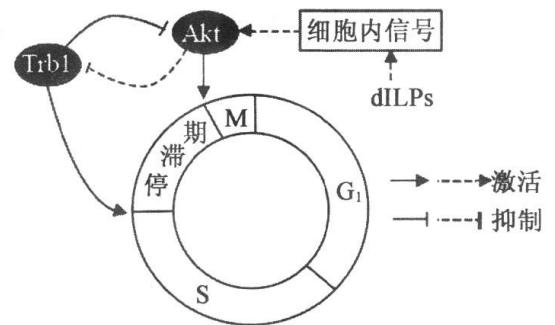
1. 螺旋藻是一种主要分布在热带、亚热带地区的蓝细菌门颤藻科螺旋状微藻,被联合国粮农组织(FAO)誉为“21 世纪最理想的食物”。下列有关描述错误的是
A. 螺旋藻细胞中含量最多的化合物是蛋白质
B. 螺旋藻能把无机物转化成有机物,是自养型生物
C. 螺旋藻含有人体必需的 Fe、Mn、Zn 等微量元素
D. 螺旋藻和黑藻在细胞结构上的主要区别是有无以核膜为界限的细胞核
2. 物质的跨膜运输对细胞的生存和生长至关重要。小分子物质跨膜运输主要有 3 种途径:自由扩散、协助扩散和主动运输。如图是各种物质跨膜运输方式的特点的模式图。据图分析相关叙述错误的是



- A. 自由扩散和协助扩散都是顺浓度梯度进行跨膜转运,也都不需要细胞提供能量
- B. 自由扩散不需要转运蛋白协助,而协助扩散需要转运蛋白的协助
- C. 主动运输过程中溶质逆浓度梯度进行跨膜转运,都需要线粒体提供能量
- D. 载体蛋白既能够参与协助扩散,又能够参与主动运输,而通道蛋白只能参与协助扩散

3. 成体果蝇的神经干细胞(NSC)对维持机体细胞数量稳定或修复有重要作用。在早期胚胎发育时,NSC 可能进入暂不增殖的状态(即处于停滞期)。如图是 NSC 进入或解除停滞状态的机制,其中 Trbl、Akt、dILPs 都是蛋白质分子,M 属于分裂期。下列叙述错误的是

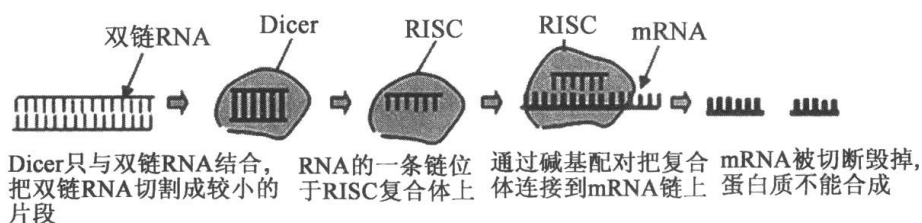
- A. NSC 可以分化成神经细胞,但通常不能分化成所有细胞
- B. Trbl 可促进 NSC 进入停滞期,并抑制 Akt 的作用
- C. 如果 Trbl、Akt 均不能合成,则 NSC 最可能停止于停滞期
- D. dILPs 可以促进 NSC 进入 M 期,并抑制 NSC 进入停滞期



4. 艾弗里在进行肺炎链球菌转化实验时,发现狗血清能够使转化因子丧失转化活性。进一步用氟化钠处理狗血清,并用该血清处理 S 型细菌的细胞提取物,然后再将 S 型细菌提取物与 R 型细菌混合,培养的结果是出现两种菌落。下列叙述错误的是

- A. 狗血清中可能含有 DNA 酶或具有 DNA 酶活性的物质
- B. 加入未经氟化钠处理的狗血清组实验应用了加法原理
- C. 加入未经氟化钠处理的狗血清组培养结果只有粗糙型菌落
- D. 氟化钠可能导致了狗血清中的 DNA 酶或具有 DNA 酶活性的物质不能发挥作用

5. 基因沉默是基因表达调节的一种手段,主要分为转录前水平的基因沉默和转录后水平的基因沉默。RNA 干扰技术是细胞质中双链 RNA(dsRNA)诱导的靶 mRNA 特异性降解机制,其导致基因沉默的过程如图所示。下列叙述错误的是



- A. RNA 干扰技术是转录前水平的基因沉默
- B. 基因沉默的实质是阻断细胞中遗传信息的传递

C. Dicer 和 RISC 复合体都具有断裂磷酸二酯键的作用

D. 碱基互补配对原则决定了对靶 mRNA 降解的特异性

6. 某些植物在受到动物采食后所表现出的生物量、无性繁殖体或种子产量增加的现象,称为植物的超补偿反应。植物有些还可以在食草动物的摄食作用下形成强化针、刺等物理防卫结构。下列叙述错误的是

A. 超补偿反应弥补了植物因食草动物采食而造成的营养和生殖损失

B. 食草动物或踏植物残体及动物的粪尿可增强植物的超补偿反应

C. 动物采食不改变植物基因的结构,但可能诱导基因表达形成防卫结构

D. 超补偿反应和防卫结构直接反映了植物与食草动物之间是协同进化的

7. 第 31 届世界大学生运动会正在四川成都如火如荼地进行。研究发现,当人在运动时,血氧消耗增加会引起颈动脉体中的细胞和主动脉体中的细胞向呼吸中枢发放神经冲动,以加快呼吸频率,增加肺的供氧量,除此之外,血液中 CO_2 升高和 H^+ 浓度增加时,也会刺激颈动脉体产生神经冲动,进而引起呼吸、心跳加快等反应。下列相关叙述错误的是

A. 运动中会出现 CO_2 浓度持续升高的现象

B. 体液中的 CO_2 既是代谢废物,也可充当信号分子

C. 呼吸、心跳加快是交感神经兴奋的结果

D. H^+ 可以与血浆中的缓冲对进行反应,使血浆 pH 保持稳定

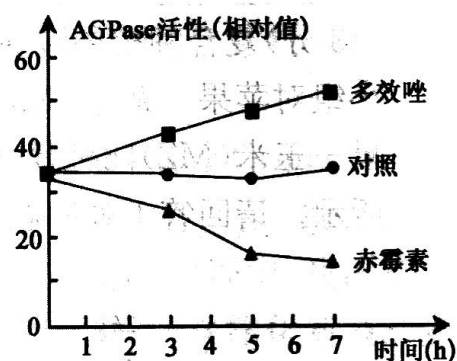
8. 石蒜地下鳞茎的产量与鳞茎内淀粉的积累量呈正相关。为研究植物生长调节剂对石蒜鳞茎产量的影响,将适量赤霉素和植物生长调节剂多效唑的粉末分别溶于少量甲醇后用清水稀释,处理长势相同的石蒜幼苗,鳞茎中合成淀粉的关键酶 AGPase 的活性如图。下列叙述正确的是

A. 该实验的自变量是处理试剂的类型和时间,因变量是鳞茎淀粉含量

B. 根据图示曲线可推知随时间推移对照组鳞茎重量不变,赤霉素处理组鳞茎变轻

C. 由图示可知,多效唑与赤霉素具有相抗衡作用,说明多效唑与脱落酸具有相协同作用

D. 除长势相同外,三组石蒜苗所处的土壤条件、温度、pH 等都要相同且适宜



9. 长江江豚被誉为“水中大熊猫”,数量极为稀少,是国家一级保护动物。为了解长江十年禁渔政策实施以后,某江段中长江江豚的生存状况,需对其进行种群数量调查,下列叙述错误的是

A. 用无人机观测记录该江段中一段时间内出现的江豚

B. 利用声音记录仪记录该江段中江豚的声呐信号,对不同个体进行识别

C. 在该江段中捕获一部分个体,做上明显标记后放回原环境,过一段时间后重捕

D. 在该江段采集水样,分析其中残留的 DNA,可以得到江豚种群密度大小

10. 城市高架桥桥底空间光照和降水相对较少,汽车尾气污染较重,管理维护频率低,常为城市管理的“灰色地带”。某城市积极贯彻绿色发展理念,对桥底空间进行改造,将“桥下灰”转变为了“生态绿”。在改造过程中,相关措施与原理相匹配的是

A. 选择不同类型的植物搭配种植并合理布设,符合协调原理

B. 选择种植生长缓慢、长久不落叶、生长周期长的植物,符合循环原理

C. 选择种植耐阴、耐热、耐旱、抗污染能力强的植物,符合自生原理

D. 设置雨水收集系统用于植物浇灌,增设民众游乐设施,符合整体原理

11. 细胞骨架包括细胞质骨架和细胞核骨架,其主要成分是微管、微丝和中间纤维。细胞骨架的主要作用是维持细胞形态、参与胞内物质运输和细胞器的移动、将细胞质基质区域化和帮助细胞移动行走等功能。下列叙述错误的是

A. 微管、微丝和中间纤维的主要成分是蛋白质纤维

B. 细胞核作为遗传和代谢的中心与细胞核骨架密切相关

C. 细胞器的移动速度、方向与细胞质骨架有关

D. 细胞增殖过程可能会有细胞骨架周期性的解体与重构

12. 有研究发现当人体温度达到高热(38.5°C)及以上水平时,热刺激会促使免疫细胞中控制合成热休克蛋白(Hsp90)的基因表达,产生的热休克蛋白转移到细胞膜上,并与 $\alpha 4$ 整合素结合,从而会加速 T 细胞迁移到淋巴结和炎症部位发挥作用。该发现让人们人们对发烧在机体清除病原体感染中的作用机制及退热药的使用有了新的认识。下列叙述错误的是

A. 热休克蛋白转移至细胞膜上可能需要高尔基体的参与

B. 热休克蛋白基因的表达可以提高机体的免疫功能

C. 机体清除外来病原体体现了免疫系统的免疫自稳功能

D. 退热药可能作用于下丘脑体温调节中枢,从而发挥作用

二、不定项选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。每小题给出的四个选项中,有的只有一个选项正确,有的有多个选项正确,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

13. 生物学是一门以实验为基础的自然科学。通过生物实验,不仅能帮助学生理解生物学的概念和规律,真正学好生物学基础知识,而且有利于启发学生积极思维,从而进行科学方法训练,培养学生的科学素质。下列有关实验的叙述,错误的是

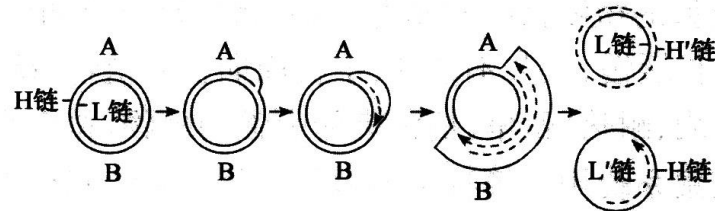
A. 孟德尔两大遗传定律可以解释所有真核生物进行有性生殖时的遗传现象

B. 摩尔根通过对果蝇红眼、白眼性状的杂交结果分析,证明了“基因在染色体上”

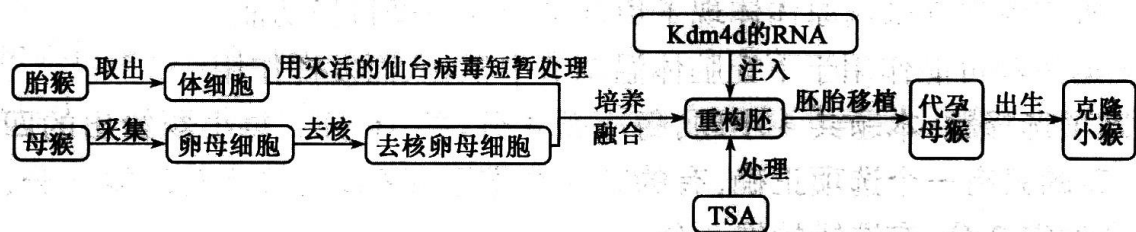
C. 在高度近视患者家系中调查该病的发病率

D. 沃森和克里克运用同位素标记法和密度梯度离心法,证明 DNA 复制是半保留复制

14. 线粒体 DNA(mtDNA)上有 A、B 两个复制起始区,当 mtDNA 复制时,A 区首先被启动,以 L 链为模板合成 H'链。当 H'链合成了约 2/3 时,B 区启动,以 H 链为模板合成 L'链,最终合成两个环状双螺旋 DNA 分子,该过程如图所示。下列有关叙述错误的是



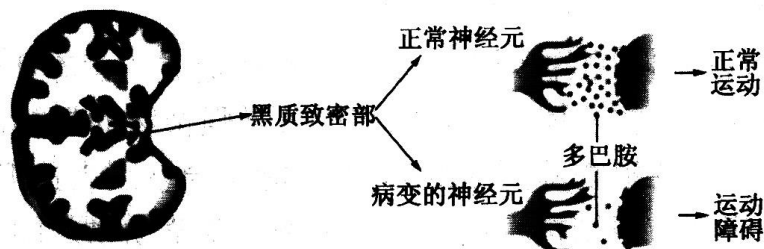
- A. mtDNA 分子中每个脱氧核糖都与一或两个磷酸相连
B. mtDNA 的复制方式不符合半保留复制
C. 复制完成后 H'链中的嘌呤数与 L'链中的嘧啶数一定相同
D. H 链与 L 链的复制有时间差,当 H'链全部合成时,L'链合成了 2/3
15. 据报道,研究人员利用古环境 DNA,绘制出格林兰北部约 200 万年前的生态样貌:一片生长着杨树、桦树和崖柏及各种灌木、草本植物的开阔北方林中,生活着乳齿象、驯鹿等多种动物。下列有关上述生态系统的叙述,错误的是
- A. 该区域动植物及其生存的无机环境,构成了该生态系统
B. 该生态系统中可捕食野兔的动物,一定只处于第三营养级
C. 该生态系统通过复杂的食物网可以实现对能量的循环利用
D. 该生态系统中生物种类繁多,营养结构复杂,抵抗力稳定性较强
16. 在体细胞克隆猴培育过程中,为调节相关基因的表达,提高胚胎的发育率和妊娠率,研究人员将组蛋白去甲基化酶 Kdm4d 的 mRNA 注入了重构胚,同时用组蛋白脱乙酰酶抑制剂(TSA)处理,具体流程如图所示。下列相关叙述错误的是



- A. 常用显微操作法去除由核膜包被的卵母细胞的细胞核
B. 灭活的仙台病毒可使细胞膜上的蛋白质和脂质分子重新排布,利于融合
C. 组蛋白去甲基化和乙酰化的表观遗传修饰都有利于重构胚的分裂和发育
D. 为得到遗传背景相同的克隆猴,可将桑葚胚的内细胞团均等分割后再进行胚胎移植

三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. (11 分)帕金森病是一种中枢神经系统性疾病,其典型症状是机体局部会出现不受控制的震颤,该病主要是脑部黑质中的细胞病变,引起多巴胺释放量的改变引起的。已知机体的运动与兴奋性神经递质乙酰胆碱有关。请回答下列问题:

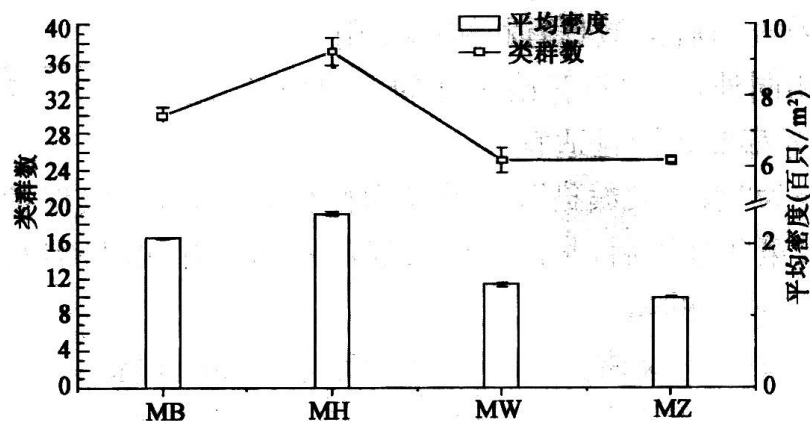


(1) 中枢神经系统包括 _____, 脑部黑质中的细胞 _____ (填“是”或“不是”)神经元, 理由是 _____。

(2) 乙酰胆碱和多巴胺都是小分子的有机物, 其出细胞的方式为 _____。由图分析, 帕金森患者出现震颤的原因是 _____。

(3) 人参皂特 Rg1 是一种有效缓解帕金森的中药。能够减缓黑质致密部神经元的死亡或促进黑质致密部神经元释放多巴胺。为了验证人参皂特 Rg1 对帕金森具有缓解作用, 科研人员进行了相关的实验(神经毒素 MPTP 能诱导黑质致密部神经元的变性死亡, 从而将正常小鼠诱导成患帕金森症的小鼠, 用于实验), 该实验用到的小鼠为 _____ (填“正常小鼠”或“帕金森小鼠”), 检测指标是统计实验组和对照组多巴胺的含量, 则实验结果为 _____。

18. (13 分) 复合种植果园在保护生态环境和生物多样性方面发挥着重要作用。某小组对苹果—蔬菜(MB)、苹果—草本植物(MH)、苹果—人工除草(MW)、苹果—玉米(MZ)四种复合种植果园中土壤小动物群落结构展开调查, 结果如图所示。请回答下列问题:



(1)土壤小动物身体微小且活动能力强,一般用_____方法进行采集。在对果园鼠妇种群密度进行连续调查时,发现其当月种群数量与下一月种群数量的比值依次为 0.85、0.74、0.61,则前三个月中该鼠妇种群的年龄组成为_____。

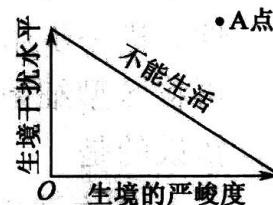
(2)调查发现,不同土层小动物的密度存在差异,这体现了生物群落的_____结构。大多数土壤小动物的分布呈现出表层聚集现象,这可能与_____等因素有关。

(3)由图可知,_____种植模式果园的抵抗力稳定性较高,依据是_____。

(4)与单一种植果园相比,复合种植果园姹紫嫣红,花香四溢,吸引了众多的天敌昆虫和传粉昆虫,这表明生态系统的信息传递具有_____的功能。

19. (12 分)生态学家 Grime 用三角形模型来解释植物的适应性(如图所示),该模型认为植物往往只有竞争能力强、抗生境严峻能力强、抗生境干扰能力强三种对策中的一种。Grime 将生境的严峻定义为限制植物干重增长的外部强制因素,如光照、水分不足等,将生境干扰定义为破坏植物生物量的外力因素,如火烧、霜冻等。

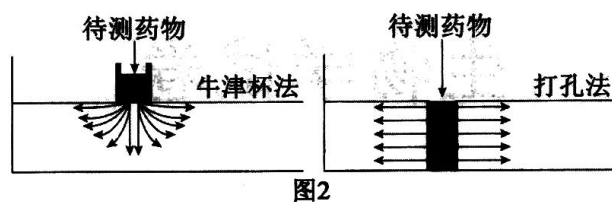
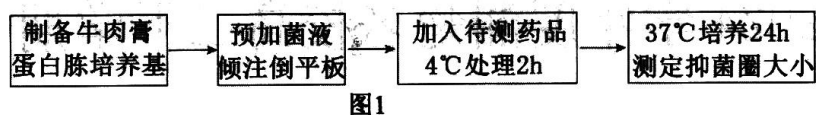
(1)Grime 的三角形模型属于_____模型,据坐标图推测原点附近的植物的适应性对策为_____能力强。



(2)离乡间小路远近不同的地方,杂草的分布和种类不同,这体现了群落的_____结构。经常被踩踏的地方生长着茎秆低矮的车前草等植物;几乎不被踩踏的地方,生长着茎秆较高的狗尾草等植物。依据 Grime 的三角形模型分析,狗尾草的_____能力强,车前草的_____能力强。

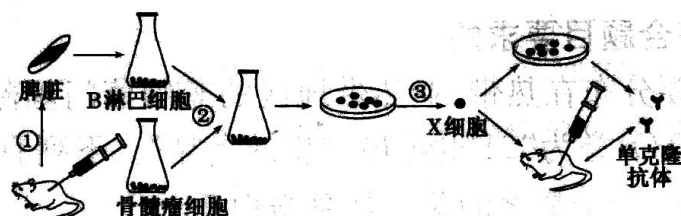
(3)我国库布齐沙漠日照强烈,地表温度高且降水蒸发快,结合 Grime 的三角形模型,在对该沙漠进行生态修复时,应选择种植_____能力强的胡杨、沙柳等,这遵循了生态工程的_____原理;在修复过程中,我国还利用太阳能电池板首创了“板上发电、板下种植、板间养殖”的立体化新型产业模式,请从生态修复的角度评价这种新型产业模式的优势(写出两点即可)_____。

20. (12 分)待测药物在琼脂平板中扩散使其周围的细菌生长受到抑制而形成的透明圈叫做抑菌圈。抑菌圈研究法中经常使用牛津杯法和打孔法,牛津杯法是将已灭菌的牛津杯置于平板中,打孔法是用已灭菌的打孔器在平板上打孔。某研究小组的实验流程如图 1。请回答下列问题:



- (1) 蛋白胨可为微生物的生长提供_____等营养物质。为了使培养基呈固态,需要加入_____。为了防止外来杂菌污染,常常采取_____法对培养基进行灭菌。
- (2) 预加菌液倾注倒平板是向已冷却至 50°C 左右的培养基中注入一定量的菌液,混合均匀后倒平板。倒平板的温度过高,容易烫伤操作者和_____,温度过低又会导致_____。
- (3) 将一定的待测药物接种于牛津杯或小孔中,置于 4°C 条件下处理 2h,目的是_____。两种方法的示意图如图 2,通过比较抑菌圈,发现打孔法误差较小,培养基越厚,培养基表面和底部药物的浓度差异越明显,_____,对测量造成一定的影响。

21. (12 分) 利用 B 淋巴细胞杂交瘤技术制备出单克隆抗体的流程如图所示。请据图回答问题:



- (1) 通过过程①得到的 B 淋巴细胞在从小鼠体内分离出之前,需对小鼠_____。
- (2) 过程②诱导融合运用的原理是_____,常用方法是_____。
- (3) 过程③至少需要通过两次筛选和克隆培养,其中第一次筛选的目的是获得_____。图中 X 细胞具有_____的特点。单克隆抗体的特点是_____。
- (4) 经过筛选和克隆化培养得到杂交瘤细胞后,一般采用体内培养和体外培养两种方式培养,动物细胞的体外培养对环境条件的要求比较高,如培养液需适宜的温度、_____等。(答出两项即可)
- (5) 由上述过程生产出的单克隆抗体不能直接用于人体,理由是_____。