

生物学 试题

浙江强基联盟研究院 命制

考生注意：

1. 本试卷满分 100 分,考试时间 90 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。

一、选择题:本大题共 20 小题,每小题 2 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. 某同学用一定浓度的营养液培养大蒜,光照、温度等条件均适宜,长出的蒜苗叶片呈现黄色。据此推测,培养液中最可能缺乏的无机盐是
 - A. 镁
 - B. 钠
 - C. 蔗糖
 - D. 钙
2. 在某种环境下,物质 A 利用膜蛋白顺浓度梯度从细胞外运输到细胞内,物质 B 利用膜蛋白逆浓度梯度从细胞内运输到细胞外。下列叙述正确的是
 - A. 物质 A 的运输方式为扩散
 - B. 物质 B 的运输方式为易化扩散
 - C. 物质 B 的运输需要消耗能量
 - D. 两者跨膜运输的方式均为被动转运

阅读下列材料,回答第 3—4 题:

海蟑螂体长约 2.5 厘米,行动敏捷,但其只能随着海水的潮汐,有规律地在潮间带(即高潮线和低潮线之间的区域)做着迁徙。海蟑螂喜食紫菜、生物尸体、有机碎屑等,这对在近海潮间带区域养殖的紫菜造成了极大的破坏。

3. 下列对于海蟑螂的叙述错误的是
 - A. 某海滩潮间带所有海蟑螂构成一个种群
 - B. 能使用标志重捕法调查海蟑螂的种群数量
 - C. 某海滩海蟑螂种群的数量即为该地海蟑螂的环境容纳量
 - D. 每平方米存在 50 只海蟑螂,这属于对种群数量特征的描述
4. 下列对潮间带群落的描述,错误的是
 - A. 潮间带存在明显的时间结构
 - B. 海蟑螂既是消费者也是分解者
 - C. 潮间带属于水域群落
 - D. 潮间带随着海水的潮汐有规律地地替
5. 动物细胞培养的一般过程包括原代培养和传代培养。下列不会在此培养过程中发生的现象或操作是
 - A. 接触抑制
 - B. 贴附生长
 - C. 分散组织细胞
 - D. 高压蒸汽灭菌

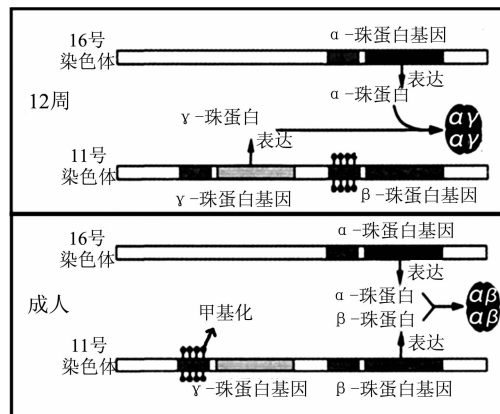
6. 很多植物生长过程中会出现顶端优势现象,这是多种植物激素共同调节的结果。研究发现喷施外源细胞分裂素可以解除生长素引发的顶端优势,下列叙述错误的是
- 侧芽生长缓慢可能是侧芽生长素浓度过高抑制生长引起的
 - 侧芽生长缓慢可能是侧芽合成较多乙烯抑制生长引起的
 - 生长素与细胞分裂素比值低有利于解除顶端优势
 - 生长素和细胞分裂素在调节植物各种生命活动中均表现为拮抗作用
7. 云南出现一例罕见病 ATRX 综合征(属于遗传病,但遗传方式未知),患者具有特殊面容,如眼距宽、鼻梁低平等。家系中其他成员均正常。下列叙述正确的是
- 在研究 ATRX 综合征的遗传方式时,通常需进行染色体组型检查
 - 在治疗 ATRX 综合征的患者时,通常需进行遗传咨询
 - 在检测胎儿是否患 ATRX 综合征时,通常应需及时终止妊娠
 - 在研究 ATRX 综合征的群体发病率时,通常需以患者的家系为样本
8. 人体肠道内存在大量大肠杆菌,其代谢类型是兼性厌氧型。下列叙述正确的是
- 大肠杆菌厌氧呼吸分解葡萄糖的场所是细胞溶胶
 - 大肠杆菌需氧呼吸可在线粒体内将葡萄糖彻底分解
 - 大肠杆菌厌氧呼吸时丙酮酸被乳酸脱氢酶还原为乳酸
 - 肠道中大肠杆菌需氧和厌氧呼吸释放的能量相同
9. 植物组织培养的示意图如下,下列叙述错误的是



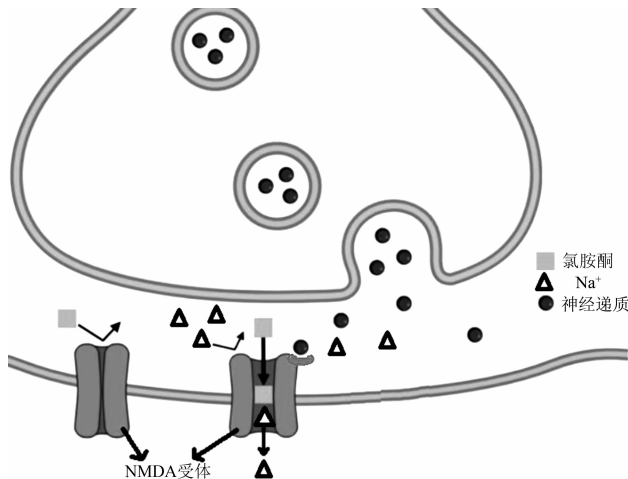
- 图示的各个阶段均需要处于无菌环境中
 - 发生脱分化的前提条件之一是成熟细胞处于离体状态
 - 愈伤组织是一类未分化、具有大液泡的薄壁细胞
 - 脱分化和再分化的培养基激素配比及光照等培养条件均可能不同
10. 将经过基因改造的猪肾脏移植到人体,可用于治疗人体的肾衰竭。下列叙述正确的是
- 对猪胚胎进行基因改造,目的是避免其在受体子宫内发生免疫排斥反应
 - 获得基因改造猪的过程中,可用显微注射技术将胚胎移植至代孕母猪子宫中
 - 使用胚胎分割技术可加快获得用于移植的肾源的速度
 - 使用胚胎体外培养技术可实现转基因肾供体猪的全程体外繁育

阅读下列材料,回答第 10—11 题:

人的血红蛋白是由 11 号和 16 号染色体上基因编码的 4 条肽链组成。在不同发育时期,血红蛋白分子的组成不同(机理如下图所示),不同发育时期的血红蛋白携氧能力不同,血红蛋白的携氧能力越强,夺取氧气的能力就越强,胎儿消耗的氧气需从母体中夺取。

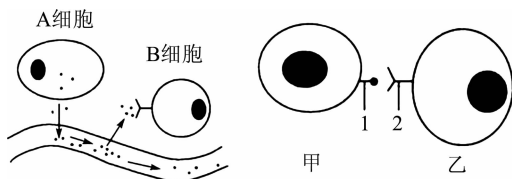


11. 下列关于血红蛋白及其相关基因的叙述,错误的是
- 胎儿期血红蛋白的携氧能力比母亲更强
 - α -珠蛋白基因和 β -珠蛋白基因是一对等位基因
 - 由图可知,一种蛋白质可由多个基因共同控制合成
 - 珠蛋白基因通过控制血红蛋白的结构控制人体的性状
12. 血红蛋白的合成受基因调控,下列叙述错误的是
- 胎儿红细胞中 β -珠蛋白基因不表达可能是由于甲基化导致其不能正常转录
 - 由图可知,基因的甲基化具有不可逆性
 - 成人的 γ -珠蛋白基因发生的甲基化不影响基因的碱基序列
 - 胎儿和成人的红细胞携氧能力不同是基因的选择性表达导致的
13. 科研小组提取两种不同植物萌发种子中的淀粉酶。为比较两者的活性,在 3 支试管中分别加入等量、等浓度的淀粉溶液,向实验组试管中分别加入等量的不同提取液,对照组试管加入等量蒸馏水,将 3 支试管放入恒温水浴锅中,每隔一定时间(t),从试管中各取出等量、适量溶液加入碘液,观察颜色变化。下列叙述正确的是
- 此实验的无关变量是温度、植物种子的种类
 - 某组加入碘液后溶液颜色不变蓝所需的时间 t 短,则该组淀粉酶活性高
 - 通过对实验组与对照组颜色变化的比较,可证明“酶具有高效性”
 - 测定实验组试管中淀粉彻底水解后产物的量,也可达成实验目的
14. 高中生物学实验中涉及到多种化合物的提取和分离,下列叙述错误的是
- 光合色素分离的原理之一是不同色素在层析液中的溶解度不同
 - DNA 粗提取主要原理是利用 DNA 和其他杂质在特定试剂中的溶解度不同
 - 凝胶电泳可根据蛋白质的分子量、所带电荷量不同将不同蛋白质分子分离
 - 发酵工程产物若是菌体,可利用真空发酵的方法将其从发酵液中分离出来
15. 某脑区内特定的神经元持续激活会导致抑郁。氯胺酮(氯胺酮在突触间隙会被快速分解),能与神经细胞膜上的 NMDA 受体结合,阻断兴奋的传递,发挥长效抗抑郁作用,如图所示。下列叙述错误的是



- A. 图中神经递质为兴奋性神经递质
- B. NMDA 受体即为氯胺酮受体
- C. 氯胺酮作用机制可能是阻断开放的 Na^+ 通道从而阻碍 Na^+ 持续内流
- D. 氯胺酮可长效抗抑郁的原因可能是其嵌入通道后较难被酶降解

16. 下图表示机体内甲、乙两类细胞之间的相互识别过程,其中 1 和 2 表示细胞表面物质,其中 2 表示受体。下列叙述错误的是



- A. 若甲表示记忆 B 细胞,则乙可表示效应 B 细胞
 - B. 若甲表示癌细胞,则乙可表示细胞毒性 T 细胞
 - C. 若图示过程发生在细胞免疫中,则 1 可表示靶细胞表面呈递的抗原—MHC 复合体
 - D. 若图示过程发生在体液免疫中,则 2 可表示辅助性 T 细胞的抗原—MHC 复合体受体
17. 绵羊体内的 a 基因出现会导致间性性状(偏雌性间性:具雌性生殖器官,可育,但有一些雄性特征;偏雄性间性:具雄性生殖器官,可育,但有一些雌性特征),且间性性状只在性染色体组成为 XX 时才出现。已知一只偏雌性间性羊与一只公羊交配后,子一代性染色体组成为 XX 的羊的性状及比例为:偏雄性间性羊:偏雌性间性羊:正常母羊=1:2:1,下列叙述错误的是

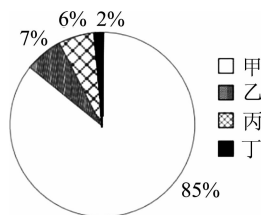
- A. A/a 基因位于 X 染色体上
- B. 亲本偏雌性间性羊可产生 2 种配子
- C. 亲本公羊控制间性性状的基因型为杂合子
- D. 偏雄性间性羊与正常母羊杂交,后代中没有公羊

18. 某高钠血症患者表现出口渴、乏力、嗜睡、抽搐等症状。经检测,该患者体内血浆钠离子浓度明显高于正常值。下列叙述错误的是

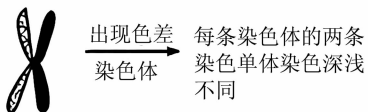
- A. 高钠血症患者神经细胞失水影响正常功能而导致抽搐
- B. 高钠血症患者副交感神经高度兴奋而导致嗜睡
- C. 高钠血症患者康复过程中排尿量逐渐增加至正常水平
- D. 高钠血症患者的治疗需要限制钠的摄入、降低体内血钠的水平

19. 某生态系统中具有营养关系的 4 种生物,其生物量相对占比如图所示。下列叙述错误的是

- A. 乙和丙可能处于同一营养级,存在竞争排斥现象
- B. 丁可将有机物分解为无机物,从而促进物质循环
- C. 甲流入分解者的能量包含乙和丙的粪便量和甲的遗体量
- D. 若该群落为顶极群落,则甲的净初级生产量等于零



20. DNA 复制时, BrdU 会取代胸苷掺入到新合成的链中, 形成 BrdU 标记链。使用吉姆萨染料染色后, DNA 双链都含 BrdU 的染色单体为浅蓝色, 只有一条链含 BrdU 的染色单体为深蓝色, 因此出现色差染色体, 如图所示。将某二倍体动物的多个正常精原细胞放入含有 BrdU 的培养液中培养并染色。下列叙述正确的是



- A. 处于减数第二次分裂中期的次级精母细胞都存在色差染色体
 B. 若某细胞内没有同源染色体, 则细胞内不出现色差染色体
 C. 若某细胞出现色差染色体的交叉互换, 则可能产生 4 个配子染色体着色情况各不相同的现象
 D. 若某细胞含 2 个染色体组且每条染色体均为浅蓝色, 则至少经历了 3 次 DNA 复制

二、非选择题: 本大题共 5 小题, 共 60 分。

21. (10 分) 体温调定点学说认为人脑中有一个体温调定点, 体温调节机制围绕着这个调定点来调控体温。急性肠胃炎患者常因肠道黏膜受到病原体侵袭而出现脱水、发热、呕吐、腹泻、寒战等症状。其发病过程涉及神经、体液和免疫系统的复杂交互作用。回答下列问题:

- (1) 呕吐是机体对胃肠道不适的一种自我保护反应。位于肠道黏膜的感受器接受来自病原体的刺激, 将其转化为 _____, 并传至呕吐中枢, 进而引起膈肌、腹肌强烈的 _____, 导致呕吐发生。频繁呕吐和腹泻引起机体水盐大量流失, 组织液渗透压升高, 刺激位于 _____ 的渗透压感受器, 导致 _____ 释放抗利尿激素, 从而调节渗透压。
- (2) 急性肠胃炎患者有时会出现发烧、畏冷等症状, 这可能是由于 _____ 反应导致的体温升高。发热初期, 患者皮肤血管收缩, 散热活动 _____, 出现畏冷症状, 并在 _____ 产生冷觉。此时, 机体的产热量 _____ 散热量, 体温升高。及时就医后, 患者体温逐渐下降并恢复至正常。
- (3) 急性肠胃炎的常见治疗方法是给患者注射消炎药剂, 补充水、葡萄糖和盐分。下列叙述正确的是(多选): _____。
- A. 补充葡萄糖可以补充能量, 使机体恢复体力
 B. 消炎药剂能够减弱炎症, 缓解腹痛、呕吐、腹泻等症状
 C. 消炎药剂能增强机体特异性免疫反应, 使机体快速恢复正常
 D. 补充水及盐分可以缓解脱水症状, 维持机体渗透压相对稳定

22. (11 分) VP19 蛋白是水产动物白斑综合征病毒的囊膜蛋白。聚球藻(一种蓝细菌)是水产动物的饵料。研究者将 *vp19* 基因导入聚球藻, 制成水产动物口服疫苗, 用以提高水产动物抗病毒能力。检测转基因聚球藻在不同生长阶段 *vp19* 基因的相对表达量(图 1), 并分析一定环境条件下转 *vp19* 基因聚球藻的光合速率的变化特征(图 2), 以探究其最适生长条件。回答下列问题:

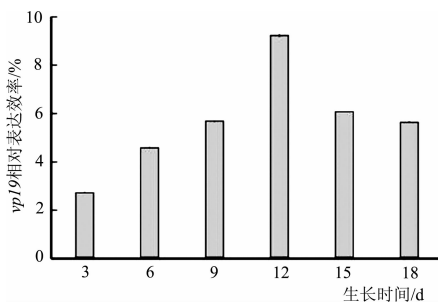


图 1

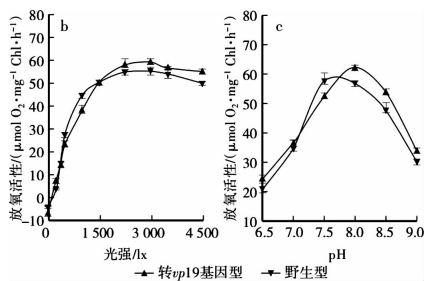


图 2

- (1) 自然环境中的聚球藻种群一般呈_____增长。由图 1 可知,实验条件下宜取培养至 12 天的聚球藻制作疫苗,原因是_____。
- (2) 聚球藻光合作用光反应的主要场所是_____,光反应产物中的_____为碳反应提供能量,以保证光合作用的正常进行。
- (3) 图 2 中,测得的放氧活性代表_____ (选填“净光合速率”或“总光合速率”),相对于野生型聚球藻,转基因聚球藻的光饱和点更_____ (选填“高”或“低”)。光强为 3000 lx 时,细胞内平均三碳酸含量更高的是_____ (选填“野生型聚球藻”或“转基因聚球藻”)。
- (4) 为区分转基因聚球藻和野生型聚球藻,可在 pH 值为_____的条件下进行放氧活性测定。欲进行转基因聚球藻的规模化生产,还需通过实验进一步确定适合转基因聚球藻生长的_____ (至少写出 2 点)等条件。
23. (11 分)冠型是家鸡的一种性状,玫瑰冠基因(A)和豆冠基因(B)均位于常染色体上,其中豆冠基因(B)位于 1 号染色体上。现选择玫瑰冠家鸡和豆冠家鸡为亲本进行杂交得到 F_1 , F_1 相互交配得 F_2 , F_2 的表型及比例如下表。

F_2 表型	胡桃冠家鸡	玫瑰冠家鸡	豆冠家鸡	单冠家鸡
比例	9/16	3/16	3/16	1/16

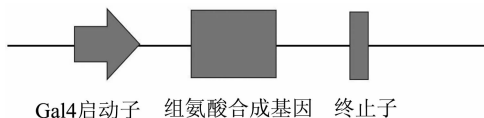
回答下列问题:

- (1) 家鸡的性别决定方式为性染色体决定型中的_____,冠型的遗传_____ (填“符合”或“不符合”)自由组合定律,理由是_____。
- (2) 亲本中玫瑰冠家鸡的基因型是_____。 F_2 中胡桃冠家鸡可产生_____种基因型的配子。取 F_2 中玫瑰冠和豆冠相互交配, F_3 中单冠比例为_____。
- (3) 选择 F_2 单冠家鸡与亲本豆冠家鸡进行杂交,子代中发现一只雌鸡的 1 号染色体和 Z 染色体发生了易位。该易位不影响同源染色体联会与分离,据此推测,该雌鸡_____ (选填“能”或“不能”)产生不含发生易位染色体的配子。欲判断易位片段中是否包含豆冠基因,研究小组讨论了两个研究方案:
- ① 使该雌鸡与单冠家鸡进行杂交,观察子代表型。
- ② 使该雌鸡与亲本豆冠家鸡进行杂交,观察子代表型。
- 上述研究方案_____是可行的。若_____,则易位片段中不含豆冠基因;若_____,则易位片段中包含豆冠基因。

24. (14分)细胞中的 HMR 蛋白与 PIF4 蛋白有较强的亲和力,可结合形成蛋白质复合体,从而影响植物的叶生长及根伸长。科研人员构建了酵母双杂交系统进行验证。回答下列问题:

(1)实验需选取组氨酸缺陷型酵母(无组氨酸合成能力),已知组氨酸是酵母菌生存所必需的。现欲验证实验室存留的酵母品系 GS115 是否为组氨酸缺陷型酵母,先用_____挑取保存的菌落,将其置于完全培养液中培养,该操作需在_____环境下进行;后将酵母培养液涂布于_____的固体培养基中培养,若结果为_____,则说明该品系为组氨酸缺陷型酵母。该过程中,先在培养液中培养的目的是_____。

(2)向该酵母品系中导入下图所示的质粒(仅展示部分片段)。可以采用_____法完成转化。其中 Gal4 启动子需要与 Gal4 蛋白结合才能正常启动转录,Gal4 蛋白分为激活区(AD)和结合区(BD)两部分,其中结合区可以识别启动子,其识别的是启动子的_____,激活区招募_____酶与启动子结合。两部分共同起作用才能激活 Gal4 启动子的转录,细胞质中游离的 AD、BD 亲和力较弱。







(3)现构建重组载体 α 以表达融合蛋白 HMR-BD,构建重组载体 β 以表达融合蛋白 PIF4-AD(融合蛋白为两个蛋白质末端相连,同时具有两个蛋白质的功能且互不影响)。先将重组载体 α 、 β _____(选填“分别”或“共同”)转入组氨酸缺陷型酵母,再采用_____法将该酵母接种到某种固体培养基进行培养,该培养基的营养成分特点是_____. 培养一段时间后,若_____,则说明 HMR 与 PIF4 蛋白有较强的亲和力。

25. (14分)昆虫是最早的传粉动物,后来逐渐出现了新的传粉动物——鸟类,下图分别为吸食花蜜的蜂类和鸟类。此后,部分虫媒花逐渐演化为鸟媒花,这些鸟媒花具有许多相似的特征,猜测这些特征的出现可能会促使虫媒花向鸟媒花演化。科学家针对该假说设计了实验进行研究。回答下列问题:



(1) P_s 和 P_b 是两种近缘植物,可通过比较解剖学证据、细胞水平证据、_____水平等证据研究这两种植物的亲缘关系。可通过判断两者是否存在_____,从而判断两者是否为同一物种。

- (2) 蜜蜂和蜂鸟在许多植物的生活史中都承担了传粉者的角色,它们占据了相似的_____。
 在长期的演化中,某些虫媒、鸟媒兼具的植物发生了_____,向单一虫媒花或单一鸟媒花方向进化。P. s 偏向虫媒,而 P. b 偏向鸟媒。P. b 表现出许多鸟媒花都存在的相似特征,如不存在下唇、花药伸出花冠、窄小的花冠筒等。
- (3) 科学家对 P. s 的花进行了“手术”,使其外形与鸟媒植物 P. b 相似,实验每次只修改花的一种特征。实验前将蜜蜂与蜂鸟禁食一晚,目的是_____ ;再分别将其释放到仅具有被处理过的 P. s 花和_____ 的空间中。记录蜜蜂和蜂鸟接触花朵后身体上所携带的花粉量、接触花朵的_____ 等。
- (4) 依据下表格中的实验结果,完成原因分析(注:“+”表示促进传粉,“-”表示妨碍传粉,“/”表示无显著影响):

P. s 的性状改变	虫媒	鸟媒	原因分析
野生型: 	对照	对照	虫媒花,作为对照
去除下唇: 	▲	▲	去除下唇,使蜜蜂难以在花朵上停留,而对悬空采食花蜜的蜂鸟无太大影响
缩小花冠筒: 	-	+	▲
花药伸出花冠: 	/	+	增加蜂鸟吸食花蜜时头部与花药的接触,对蜜蜂传粉无促进作用

- ① 在表格的▲ 填入合适的文字。
- ② 现象分析:自然环境下,虫媒花通过_____ 产生不同的性状,这些“抗蜂”“促鸟”性状具有更大的优势,在_____ 的作用下具有这些“抗蜂”“促鸟”性状的植物能繁殖出更多的后代,使得该种群中这些性状的基因_____ 发生定向改变,从而使生物发生进化。