

生物学试题

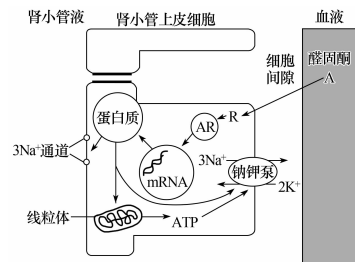
2023.5

考生注意:

1. 本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。
2. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
3. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
4. 考试结束后,请将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 20 小题,每小题 3 分,共 60 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. 为了探究血浆 pH 维持相对稳定的机制,设计实验比较①蒸馏水、②人工配制的缓冲液、③血浆中分别滴加 0.1 mol/L 的 NaOH 和 0.1 mol/L 的 HCl 后 pH 变化情况。下列关于实验设计和分析错误的是
 - A. 本实验缺乏对照
 - B. 血浆中过多的碳酸盐可以经肾脏随尿液排出体外
 - C. 每组中所加 HCl 或 NaOH 的量是相同的
 - D. ②和③在加入一定 HCl 或 NaOH 后 pH 都不会发生明显变化
2. 科学家通过设计巧妙的实验来研究各种激素的功能。下列说法错误的是
 - A. 斯他林和贝利斯将稀盐酸注射到狗的静脉中,发现能促进胰腺分泌胰液
 - B. 班廷将只剩胰岛的胰腺做成提取液注入摘除胰腺而患糖尿病的狗,使其血糖下降
 - C. 阻断动物垂体与下丘脑间的血液联系,导致其生殖器萎缩,该实验利用了“减法原理”
 - D. 公鸡睾丸的摘除和重新移植实验不能证明是雄激素睾酮影响了公鸡的雄性特征
3. 当细胞外液血钠含量降低时,醛固酮会通过调节基因表达来维持血钠平衡,其调节机制如图所示。下列说法错误的是
 - A. 醛固酮由肾上腺皮质分泌
 - B. 某些蛋白质可影响有氧呼吸的第二、三阶段 ATP 的产生
 - C. Na^+ 通过钠钾泵的转运有利于提高内环境的渗透压
 - D. 醛固酮与细胞膜上的特异性受体结合后进入细胞



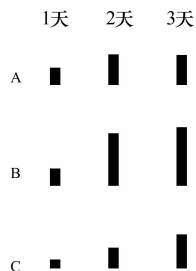
4. 有一种“生物活性绷带”其原理是让细胞在特殊膜上增殖 5~7 天后,将膜片敷到患者伤口上,膜片会将细胞逐渐“释放”到伤口处,并促进新生皮肤层生长,达到愈合伤口的目的。下列有关叙述错误的是

A. 人的皮肤烧伤后易引起感染,主要是由于非特异性免疫功能受损所致
 B. 种植在膜片上的细胞样本最好选择来自本人的干细胞
 C. 若采用异体皮肤移植导致排斥反应,原因是抗体对移植皮肤细胞有杀伤作用
 D. 膜片“释放”的细胞能与患者自身皮肤愈合,与两者细胞膜上的糖蛋白有关

5. 下列关于环境信号对植物生长发育影响的说法,正确的是

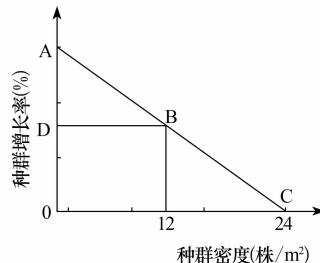
A. 向性运动是植物对不利的环境信号做出的生长反应
 B. 所有植物的生殖都受到光周期的影响
 C. 春化作用可能与赤霉素有关
 D. 光敏色素和生长素都属于大分子有机物蛋白质

6. 将黄化豌豆幼苗切段分别在不含外源激素(A 组)、含赤霉素、含生长素(生长素与赤霉素浓度相同)适宜条件下连续培养 3 天,结果如图所示。下列叙述错误的是



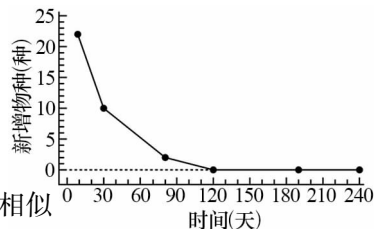
A. A 组黄化豌豆幼苗切段的内源生长素促进了切段伸长生长
 B. C 组可能是加生长素组,高浓度生长素抑制了切段伸长生长
 C. B 组可能是加赤霉素组,主要体现了赤霉素促进细胞伸长生长作用
 D. 该实验证明了生长素具有两重性,而赤霉素没有两重性

7. 如果将种群增长率简单定义为出生率与死亡率差值,则如图表示某种植物在一段时间内的种群增长率变化。下列说法错误的是



A. 该种群的数量越来越多
 B. 该种群年龄结构为增长型
 C. 种群密度为 12 株/ m^2 时,种群增长速率可能最大
 D. 种群增长率的下降与密度制约因素无关

8. 研究河流中石块上微生物群落的演替时,需将灭菌后的裸石置于河流中,统计裸石上不同时间新增物种数目,统计结果如右图。下列有关叙述错误的是

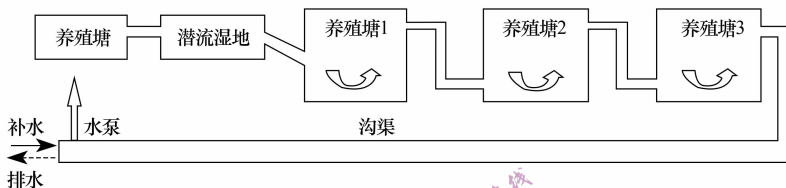


A. 裸石上发生了初生演替
 B. 前 120 天,裸石上的物种数量逐渐减少,之后趋于稳定
 C. 120 天后,裸石上各营养级构成了正金字塔形的能量金字塔
 D. 120 天后,裸石上群落的结构和周围类似石块上群落的结构相似

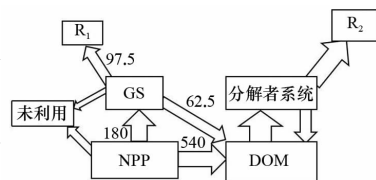
9. 小龙虾为杂食性动物,喜食鲜嫩的水草、高等植物碎片,也喜食中下层的昆虫类、浮游动物等。我国某些地区将小龙虾养殖在稻田中,开发出稻虾共作生态养殖模式。下列说法错误的是

A. 该生态系统中小龙虾可处于多个营养级
 B. 该稻田构成的群落存在垂直结构和水平结构
 C. 该稻田在不使用肥料情况下能满足农产品持续高产
 D. 小龙虾捕食害虫属于生物防治,可以减少农药的使用

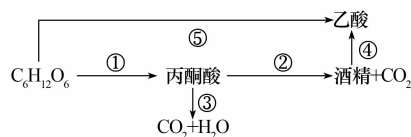
10. 近日在成都大熊猫繁育研究基地的花花火出圈,并被网友称为“熊猫界的顶流女明星”。大熊猫能利用竹子中的纤维素,这是因为大熊猫的肠道里有多种纤维素分解菌。下列说法错误的是
- A. 竹子通过光合作用使大气中的 CO_2 进入生物群落
- B. 大熊猫与肠道内纤维素分解菌之间是互利共生关系
- C. 纤维素分解菌促进了生态系统中的物质循环
- D. 能量流动方向是竹子→纤维素分解菌→大熊猫
11. 池塘养殖普遍存在由于饵料、鱼类排泄物、换水不及时等引起的水体污染现象,研究者设计了一种循环水池塘养殖系统(如下图)。下列叙述错误的是



- A. 保持池塘水体中适当的 N、P 含量是必要的
- B. 水体的富营养化可通过正反馈调节导致生态系统稳态的进一步破坏
- C. 与自然池塘相比,人工养殖池塘生态系统的恢复力稳定性较低
- D. 生态塘和潜流湿地中栽植水生植物、放养滤食动物等措施可起到对水体的净化作用
12. 夹竹桃的叶片含有的强心苷对鸟兽有毒,故鸟兽一般不食用,而虎斑蝶却可以食用并将强心苷贮存于身体组织中从而出现一种怪味,导致一般的食虫鸟不吃它,同时还有另一种金斑蝶,其体色和体型都与虎斑蝶相似,但没有怪味,以下说法不能推出的是
- A. 金斑蝶因不能产生怪味,易被食虫鸟捕食
- B. 虎斑蝶可以免疫强心苷毒性从而增强自身种间竞争力
- C. 夹竹桃通过产生毒素进行自我保护,降低被捕食概率
- D. 夹竹桃与虎斑蝶关系是长期自然选择协同进化的结果
13. 如图为某废弃草场部分能量流动关系图,每一营养级所积累有机物中的能量记为 NPP,即净生产量;腐殖质中的能量记为 DOM;呼吸散失的能量记为 R。图中 GS 是指植食者系统所同化的能量。方框和箭头的相对大小与其蕴含及流动的能量多少相对应,已知图中营养级间能量传递效率为 15%,图中数字为能量数值(单位: $\text{J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$)。下列叙述正确的是



- A. 草场生态系统的结构是由生物群落和非生物环境构成的
- B. 从能量流动的角度分析,图中 NPP 是指该生态系统生产者的同化量
- C. 若生产者未利用的能量占其同化量的 2.5%,则生产者呼吸消耗的能量为 $450 \text{ J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$
- D. 植食者系统的 NPP 可表示为 $\text{GS} + \text{R}_1$
14. 如图表示果酒和果醋生产过程中的物质变化情况,有关叙述错误的是
- A. 需要 O_2 参与的是过程③④⑤
- B. 导致过程④⑤差异的原因是糖源是否充足
- C. 过程②④所需要的最适温度相同
- D. 过程①②在酵母菌细胞中的场所相同



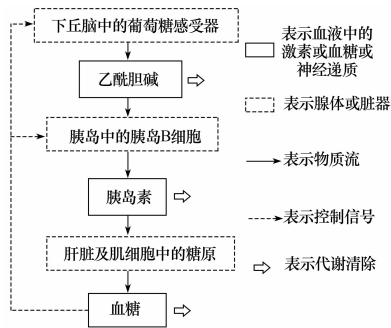
15. 下表是某同学培养微生物时配制的培养基,关于此培养基的叙述中,错误的是

编号	①	②	③	④	⑤
成分	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	KH_2PO_4	FeSO_4	CaCl_2	H_2O
含量	0.4g	4.0g	0.5g	0.5g	100mL

- A. 此培养基可用来培养自养型微生物
B. 此表中的营养成分共有三类,即水、无机盐、氮源
C. 表中各成分的重量按照所培养的微生物的营养需要来确定
D. 若除去①,此培养基可用于培养大肠杆菌
16. 发酵工程的正确操作过程是
①发酵②培养基的配制③灭菌④产品的分离与提纯⑤菌种的选育⑥扩大培养和接种
A. ①③④⑤②⑥ B. ⑤②③⑥①④ C. ②⑤③①⑥④ D. ⑥⑤②④③①
17. 乳头瘤病毒(HPV)感染是诱发宫颈癌的重要因素。HPV 具有多种类型,其中的 HPV16 和 HPV18 属于高危型,可引起宫颈癌及宫颈上皮内高度病变。现对某就诊者的取样细胞进行培养来进行确诊。下列说法错误的是
A. 分散取样的细胞剪碎,并可采用胰蛋白酶处理
B. 培养取样细胞时,需要为这些细胞提供充足的营养条件、稳定的生长环境等
C. 让取样细胞进行贴壁生长,若产生了接触抑制现象,则不属于 HPV 高危型
D. 原代培养时需将培养瓶放在 CO_2 培养箱中培养,传代培养时则不需要
18. 下列关于动物细胞工程的说法,错误的是
A. 细胞融合打破了有性杂交的界限,甚至动物细胞和植物细胞之间都可以融合
B. 核移植过程中,可以使用梯度离心、紫外线短时间照射等方法进行去核
C. 动物细胞培养的原理是动物细胞具有全能性
D. 哺乳动物核移植时一般使用胚胎细胞核,因为其分化程度相对较低
19. 下列有关基因工程和操作工具的叙述,正确的是
A. 质粒上的抗性基因常作为标记基因供重组 DNA 的鉴定选择
B. RNA 聚合酶能与信使 RNA 的特定位点结合,催化遗传信息的转录
C. 利用显微注射法将人的生长激素基因直接导入小鼠的受精卵,培育超级小鼠
D. PCR 技术可用于检测苯丙酮尿症和 21 三体综合征
20. 紫草富含一种红色的次生代谢产物——紫草宁,具有抗菌、消炎的功效。科研人员利用紫草新生的营养芽进行培养获得愈伤组织,再使用液体培养基进行细胞悬浮培养,以获得更多的紫草宁。下列叙述正确的是
A. 对紫草新生的营养芽进行彻底灭菌后可作为外植体
B. 愈伤组织是由不同结构和功能的一团薄壁细胞组成
C. 为获得愈伤组织,培养时需要加入细胞融合诱导剂
D. 在进行细胞悬浮培养的过程中,需要通入无菌空气

二、非选择题:本题共 4 小题,共 40 分。

21. (10 分)下图是“下丘脑—胰岛轴血糖调节”示意图,据图回答相关问题:



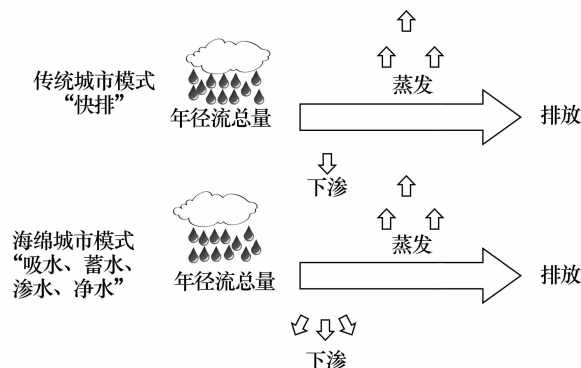
- (1)葡萄糖被小肠上皮细胞吸收进入血液,随着血液循环到达下丘脑,刺激下丘脑中葡萄糖感受器,此过程_____ (填“是”或“不是”)体液调节,原因是_____。
- (2)结合图示推测,当血糖含量降低时,会反过来_____乙酰胆碱的分泌以及胰岛 B 细胞分泌胰岛素,此种调节方式的意义是_____。
- (3)为了验证葡萄糖通过激活相关的副交感神经而促进胰岛素的分泌,利用小鼠进行实验操作,检测血液中的胰岛素变化量。请补充完整相关实验步骤。
- 步骤 I :采用一定的方法抑制小鼠胰岛 B 细胞膜上_____受体的功能,并检测_____;
- 步骤 II :将小鼠均分为甲、乙、丙三组,甲、乙两组注射等量生理盐水,丙组_____;
- 步骤 III :甲组小鼠继续注射生理盐水,乙组_____,丙组采用高糖饮食。
- 预期实验结果:_____。

22. (10 分)某种鸟生活在一个相对封闭的小岛上,但是近年来旅游业发达,该岛由于人为破坏,该鸟数量急剧下降。为了保护该种鸟类,人们采取了一定的措施,使得该种鸟类的种群数量发生了变化,结果如下表所示,回答相关问题:

时间(年)	2	4	6	8	10	12	14
数量(只)	101	116	140	182	218	230	231

- (1)小岛上该鸟的种群数量特征有_____ (至少列举 2 个)。生态学家调查该种鸟类的种群数量时,第一次捕获并标记 31 只,第二次捕获 35 只,有标记的 7 只,由于操作不慎,导致其中标记的个体死亡 2 只,则调查期间该鸟的种群数量大约是_____只。若调查期间没有雏鸟的出生,则该计算值与实际值相比偏_____ (填“高”或“低”)。
- (2)为了更进一步保护该鸟类,需要了解该鸟的生态位,生态位是指_____,下列属于生态位的研究范围是_____。
- A. 出现的频率 B. 天敌 C. 取食方式 D. 生活环境

23. (10 分)海绵城市作为城市发展理念和建设方式转型的重要标志,确定的目标核心是通过海绵城市建设,使 70% 的降雨就地利用。下图是传统城市模式和海绵城市模式的水循环示意图。回答下列问题:



- (1) 海绵城市在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的弹性,这种弹性实际上体现了城市生态系统的_____能力。
- (2) 海绵城市建设中,必须考虑城市垃圾对环境的污染,降解城市垃圾的微生物属于生态系统成分中的_____,其主要功能是_____。
- (3) 降解垃圾首选生物方法处理生活垃圾,与物理或化学方法相比生物方法处理的优点是_____,确定生物方法处理生活垃圾时,通常需要考虑_____等 3 个方面因素。
24. (10 分) 抗体分子含有两条短肽链和两条长肽链,科研人员将小鼠编码抗体(抗禽流感病毒 HA 抗原)可变区的基因片段与人编码抗体恒定区的基因片段整合,构建如图 1 所示表达载体(*Hind* III 等表示不同限制酶的切割位点,*Eco*R V 的识别序列和切割位点是 GAT ↓ ATC),导入中国仓鼠卵巢细胞后,筛选能够稳定表达的细胞株,成功获得大量嵌合抗体(如图 2),嵌合抗体因其减少了鼠源成分,从而降低了鼠源性抗体引起的不良反应,有助于提高疗效。请根据资料回答下列问题:



图 1 人鼠嵌合基因表达载体结构图

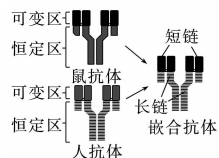


图 2 人鼠嵌合抗体示意图

- (1) 为构建人鼠嵌合抗体基因表达载体,需要对编码抗体不同片段的基因进行重组,为此需从分泌鼠源单克隆抗体的杂交瘤细胞中提取鼠抗体 mRNA,经逆转录得到鼠抗体 cDNA 用于 PCR 技术扩增,并分别与人抗体的_____拼接。
- (2) 在 PCR 反应体系中需加入模板、4 种脱氧核苷酸、_____等(至少答两个)。
- (3) 图中①是_____识别和结合的部位。构建该基因表达载体时,先将人抗体的长链、短链基因部分序列分别与相应鼠抗体的可变区序列整合后插入到两个启动子的下游,这一过程需要用到多种限制酶,如获得鼠抗体长链可变区基因用_____酶切,图中⑤和⑥用_____连接酶连接。
- (4) 通过基因工程技术成功表达并组装出有生物学活性的嵌合抗体,提高了疗效,推测该嵌合抗体的优点是_____。