

生物试卷

本试卷共 8 页,21 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

2. 选择题的作答: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。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

3. 非选择题的作答:用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。

4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

一、选择题:本题共 16 题,共 40 分。第 1~12 小题,每题 2 分;第 13~16 小题,每题 4 分。

在每题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 2022 年 4 月,习近平总书记在海南省考察时指出,海南热带雨林国家公园是国宝,是水库、粮库、钱库,更是碳库,要充分认识其对国家的战略意义,体现了绿水青山就是金山银山的发展理念。下列相关叙述错误的是

- A. 海南热带雨林的固碳作用,有利于生态系统的碳平衡
- B. 热带雨林国家公园吸引游客旅游体现生物多样性的间接价值
- C. 绿水青山就是金山银山的发展理念体现生态工程的整体原理
- D. 建立自然保护区可有效降低野生物种栖息地的碎片化程度

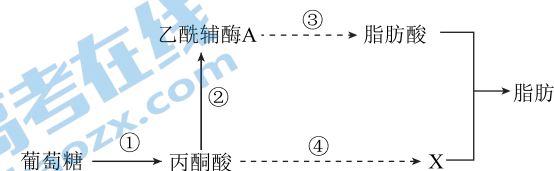
2. 叶绿体类囊体膜存在某种 F 型质子泵,它可将 H^+ 从类囊体腔转运到叶绿体基质内,同时生成 ATP,该 F 型质子泵又叫 CF_1-CF_0 ATP 酶。该 F 型质子泵运输 H^+ 的方式是

- A. 协助扩散
- B. 自由扩散
- C. 主动运输
- D. 胞吐

3. 下列关于“探究温度对淀粉酶活性的影响”实验的叙述,错误的是

- A. 淀粉酶活性可用最适温度下淀粉酶催化淀粉分解速率来表示
- B. 淀粉溶液和淀粉酶溶液在相同温度下分别保温后混匀并开始计时
- C. 该实验中温度为自变量,应设置一系列温度梯度进行实验
- D. 利用碘液能对淀粉分解反应进行检测

4. 细胞中糖类与脂质是可以相互转化的,如图表示人体内葡萄糖有富余的情况下,葡萄糖转化成脂肪的部分过程示意图。下列相关叙述正确的是

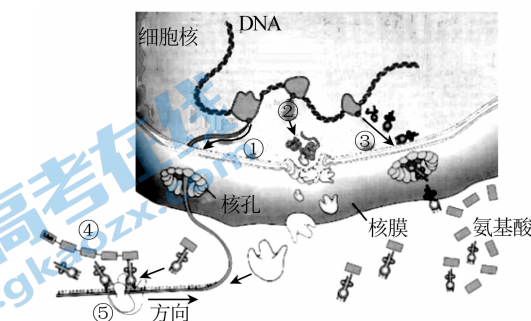


- A. 图中①过程主要发生在线粒体
- B. 葡萄糖和脂肪的组成元素不同
- C. 图示过程可以用来家禽育肥
- D. 图中④过程中 X 为磷脂和甘油

5. 研究发现,人类 X 染色体上正常编码 F 蛋白基因中序列中 CGG 有 6~54 次重复,而脆性 X 综合征患者的序列中 CGG 有 230~2 300 次甚至更多次的重复。引起脆性 X 综合征的变异类型可能是

- A. 染色体结构变异
- B. 染色体数目变异
- C. 基因重组
- D. 基因突变

6. 如图表示真核细胞中基因指导蛋白质合成的示意图,其中数字序号①—⑤代表相关物质或结构。下列相关叙述错误的是

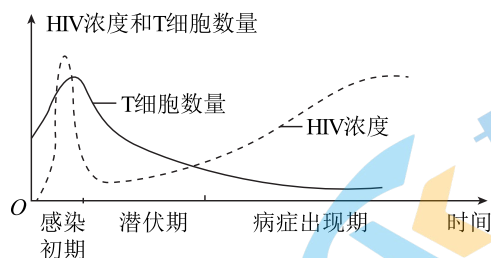


- A. 参与蛋白质合成的 RNA 有 3 种
 - B. 转录过程需要 RNA 聚合酶断裂氢键
 - C. 基因表达过程包括 DNA 复制、转录和翻译过程
 - D. RNA 是信息的载体,ATP 为信息流动提供能量
7. 大熊猫的体细胞有 42 条染色体。下列相关叙述错误的是
- A. 一只雄性大熊猫产生的精子一般都含有 21 条染色体
 - B. 一只雄性大熊猫产生的精子一般不含 X 染色体
 - C. 一只雌性大熊猫产生的次级卵母细胞可能含 2 条 X 染色体
 - D. 一只雌性大熊猫在不同时期产生的卵细胞,其染色体组合具有多样性

8. 某同学上劳动实践课时在庄稼地清除杂草,突然看到草丛里显现出一条“蛇”,于是他冷汗直流、撒腿就跑,回过神来定睛一看,原来是一根草绳。关于该同学在应急机制下机体出现的反应,正确的是

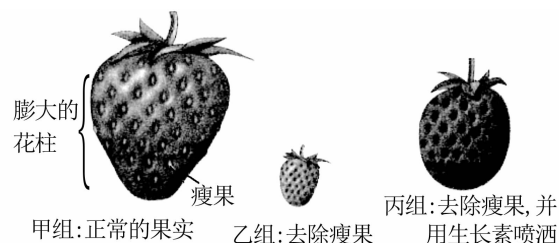
- A. 交感神经兴奋加强,肾上腺素分泌增加
- B. 甲状腺激素分泌增加,产热增加、体温升高
- C. 抗利尿激素分泌减少,尿量增多
- D. 心跳加快,血管收缩,肠胃蠕动增强

9. 人类免疫缺陷病毒(HIV)能够攻击人体的免疫系统,使人体免疫系统功能减退,患者往往死于因免疫功能丧失引起的严重感染或恶性肿瘤等疾病。如图为 HIV 感染者体内 HIV 浓度和 T 细胞数量的变化曲线。HIV 感染者最终免疫系统崩溃的主要原因是



- A. HIV 主要侵染记忆细胞
- B. HIV 主要侵染抗原呈递细胞
- C. HIV 主要侵染 B 淋巴细胞
- D. HIV 主要侵染辅助性 T 细胞

10. 草莓果实是由多个瘦果和花柱发育膨大的部分组成,如图所示。为探究生长素对草莓果实发育的影响,进行了如图所示的三组实验。根据如图草莓果实发育结果,可以得出的结论是



- A. 花柱细胞膨大发育只受到生长素的调节
- B. 发育中瘦果产生生长素促进花柱膨大
- C. 高浓度生长素抑制花柱细胞的生长
- D. 瘦果中生长素通过极性运输作用于花柱细胞

11. 下列关于“DNA 粗提取与鉴定”的实验原理、材料选取及操作步骤的叙述,错误的是

- A. 香蕉、菠菜、菜花和猪肝等均可作为实验材料进行 DNA 的粗提取
- B. DNA 不溶于酒精,某些蛋白质溶于酒精,使用酒精可以初步分离 DNA 与蛋白质
- C. 将粗提取的 DNA 溶于 2 mol/L 的 NaCl 溶液中,加入二苯胺试剂即可变蓝色
- D. 粗提取的 DNA 可能含有蛋白质、多糖、RNA 等杂质

12. 广东省惠州市罗浮山的山势雄伟壮观,植被繁茂常绿,林木高大森古,是休闲亲近自然的绝佳佳地。苏东坡《惠州一绝》诗云:“①罗浮山下四时春,②卢橘杨梅次第新。③日啖荔枝三百颗,④不辞长作岭南人”。下列运用生物学知识解读此诗,不贴切的是

- A. ①句体现森林群落的时间性
- B. ②句中卢橘和杨梅存在生殖隔离
- C. ③句中人吃荔枝最多获取其 20% 的能量
- D. ④句中岭南人活动能够改变罗浮山群落演替速度

13. 差速离心和密度梯度离心是分离细胞组分的常用方法。研究人员通过差速离心法从某哺乳动物肝脏中分离出破碎的细胞膜和呈小泡状的内质网,再通过密度梯度离心法进一步分离,并测定不同密度的组分中磷脂、蛋白质和 RNA 的含量,结果如图 1 所示。在显微镜下观察密度为 1.130 g/cm³ 和 1.238 g/cm³ 的组分,结果如图 2 所示。下列相关叙述正确的是

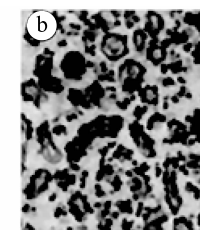
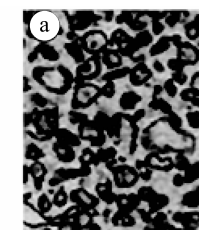
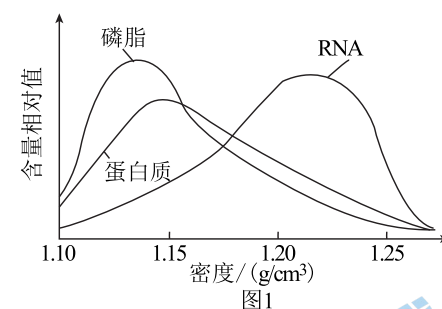
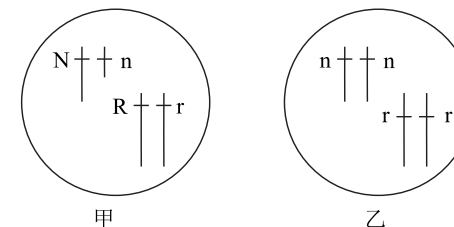


图1 图2

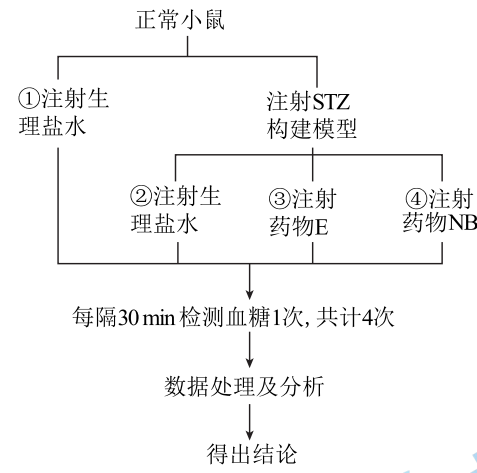
- A. 将肝脏细胞放在生理盐水中可获得各种细胞器和其他物质组成的匀浆
- B. 图 1 结果表明磷脂、蛋白质和 RNA 是细胞膜或内质网的重要组成部分
- C. 细胞膜和光面内质网主要在图 2-a 的组分中,核糖体主要在图 2-b 的组分中
- D. 若用该动物的成熟的红细胞进行相同的实验,可得到类似的实验结果

14. 某种大鼠甲品系和乙品系的基因组成如图所示,其中甲品系基因 n 所在染色体片段缺失,含片段缺失染色体的雄配子致死。两对等位基因分别控制一对相对性状,且均完全显性遗传。下列相关叙述正确的是



- A. 甲品系(♂)×乙品系(♀),后代有 4 种表型
- B. 甲品系(♀)×乙品系(♂),后代有 2 种表型
- C. 甲品系(♀)×甲品系(♂),后代有 2 种表型
- D. 乙品系(♂)×乙品系(♀),后代有 2 种表型

15. 目前,药物 E 是治疗糖尿病常用的降血糖药,药物 STZ 是一种可以特异性破坏胰岛 B 细胞的药物。研究人员为检测新研发的药物 NB 治疗糖尿病的效果。如图为技术路线。下列说法正确的是



- A. 实验①②为对照组,实验③④为实验组
B. 第四次各组小鼠血糖检测时间是第 90 min
C. 实验①②每次检测小鼠血糖浓度基本相同
D. 实验②③④给小鼠注射 STZ 使胰岛素灭活

16. 某小组调查某河流的食物链和生物体内的汞(Hg)含量,选取某一河段,获取数据如表所示。下列相关叙述正确的是

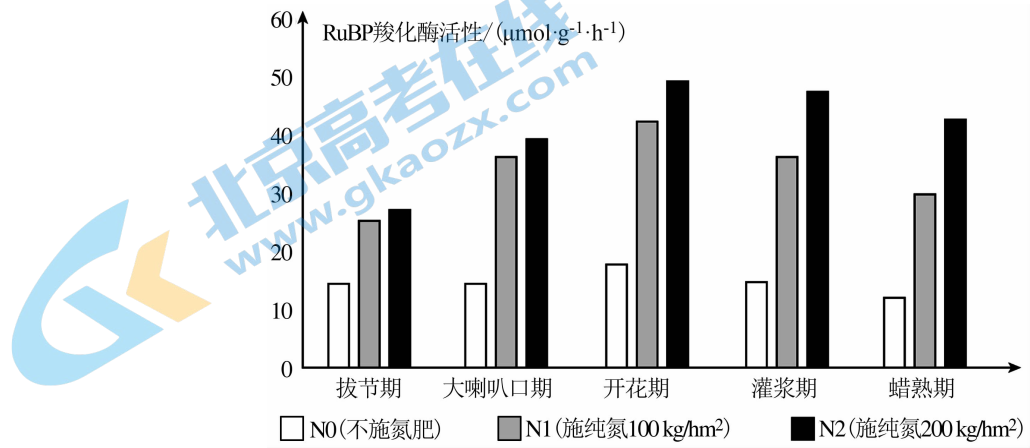
生物种类	消化道内的食物	Hg 含量(mg/kg 体重)
鱼 A	鱼 B	70
鱼 B	水蚤	40
河蚌	水蚤、小球藻	20
水蚤	小球藻	5
小球藻		2

- A. 根据表中生物摄食关系,可组成 4 条食物链
B. 据表分析,鱼 B 与河蚌种间关系是捕食和种间竞争
C. 一般生物所处营养级越低,体内汞的含量越高
D. 根据调查结果分析,河蚌占据第二、第三营养级

二、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17. (12 分)

“一分肥,一分粮;十分肥,粮满仓”,氮肥是庄稼生长必需的肥料之一。研究者探究施用氮肥对玉米植株不同生长期光合作用的影响,实验结果如图 1 所示。回答下列问题:



(1) 玉米绿叶通过气孔从外界吸收 CO_2 , 在 RuBP 羧化酶催化作用下,与 _____ 结合,1 分子 CO_2 被固定后形成 _____ 分子 C_3 (3-磷酸甘油酸)。

(2) 据图分析,玉米植株在 _____ 期 RuBP 羧化酶活性最高。玉米植株灌浆期与蜡熟期是玉米增产的关键时期,在两时期施 _____ 最有利于增产,能够增产的原因是 _____。

(3) 玉米在灌浆期与蜡熟期需水量较大,若遇上干旱天气,土壤含水量较低。研究发现适量施用氮肥可以提高细胞中可溶性糖含量,增加细胞 _____,有利于细胞保水以适应干旱环境。采收的玉米放置一段时间后再煮熟吃,玉米变得不甜,分析其原因可能是 _____。

18. (14 分)

甲状腺分泌的甲状腺激素 (TH) 对机体生命活动具有重要的调节作用,具有调节体内的有机物代谢、促进生长和发育等功能。图 1 表示甲状腺激素的分泌受多种途径的调节,为探究促甲状腺激素释放激素 (TRH) 和生长抑素 (GHRH) 对促甲状腺激素 (TSH) 分泌的影响,选取若干只健康状况相同的同龄大鼠,随机分成甲、乙、丙、丁四组,进行如表所示的实验,实验结果如图 2 所示。回答下列问题:

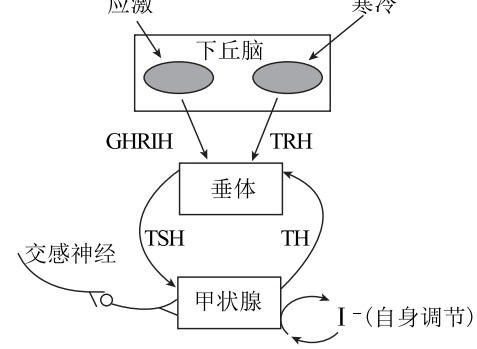


图1

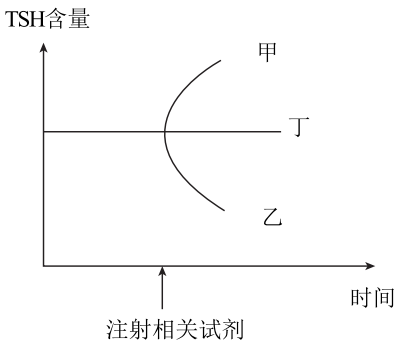


图2

组别	处理大鼠	每隔一段时间测量大鼠的 TSH 含量
甲	注射 TRH	a
乙	注射 GHRIH	b
丙	注射 TRH+GHRIH	c
丁	注射生理盐水	d

(1)甲状腺激素的分泌受多种途径调节,据图 1 分析,甲状腺激素分泌的调节是通过下丘脑—垂体—甲状腺轴来进行的,这种调节称为_____ ,直接参与调节 TH 分泌的物质有_____。

(2)根据表格实验设计和图 2 实验结果分析,_____组为对照组,在对 TSH 的分泌影响上,TRH 和 GHRIH 具有_____关系。

(3)临床上通过抽取血样检测 TH 水平来检测甲状腺功能状况,其原因是_____,当血液中的 TH 含量增加,可通过反馈调节使下丘脑和垂体分泌的相应激素的含量_____。

(4)在表格实验设计的基础上,设计实验思路验证急性高血糖会促进生长抑素的分泌。

实验思路:_____。

预期结果:_____。

19. (10 分)

黄河流域是中华民族文明的摇篮,“黄河宁,天下平”,黄河流域在我国经济社会发展和生态安全方面具有十分重要的地位。在黄河流域某地区,有 9 个大型煤炭生产基地沿线分布,生态脆弱、环境污染严重。土壤结皮是培育土壤的有效方法。土壤结皮是细菌、藻类、真菌和苔藓等生物与土壤颗粒结合形成的有机复合体,能维持地表稳定性和增加土壤养分。下表为不同生物结皮群落对黄河流域某沙土地带的渗水速率和含水量影响。回答下列问题:

结皮类型	初渗速率	稳渗速率	沙土含水量
藻类结皮	7.85	0.65	1.18
地衣结皮	8.48	0.52	1.55
藓类结皮	10.12	0.8	1.47
无结皮	15.83	1.01	0.94

注:初渗速率是入渗初始时水分入渗土壤的速率;稳渗速率是土壤水分达到饱和后的渗透速率,反映的是土壤的保水能力。

(1)在黄河流域某沙土地带进行人工土壤结皮培育土壤,有利于土壤微生物_____ (填“种群”“群落”或“生态系统”)的重建。进行土壤结皮工程中需要有效选择生物

组分并合理布设,体现了生态工程所遵循的_____原理。

(2)在沙土地带上群落演替的类型是_____,与地衣结皮类型阶段比,在藓类结皮类型阶段,土壤中微生物的丰富度_____。

(3)根据表格数据分析,_____更适合沙土地带的生态恢复,判断依据是_____。

20. (12 分)

某种小鼠毛色灰色与黄色由一对等位基因(A/a)控制,有条纹与无条纹是由另一对等位基因(B/b)控制,且 Y 染色体上没有这两对等位基因。现有两只小鼠多次杂交产生多窝小鼠,子代雌鼠中灰色有条纹 85 只,黄色有条纹 28 只,子代雄鼠中灰色有条纹 41 只、灰色无条纹 40 只、黄色有条纹 13 只、黄色无条纹 14 只。根据杂交结果,回答下列问题:

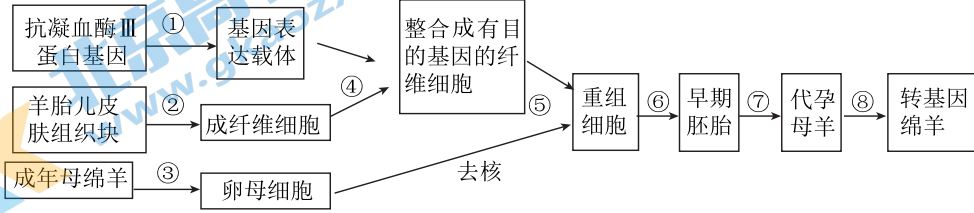
(1)根据杂交结果分析,小鼠毛色性状中显性性状是_____,无条纹的遗传方式是_____。

(2)亲本雌鼠的基因型为_____,子代小鼠中杂合子所占比例为_____。

(3)将子代灰色有条纹雌鼠与子代黄色无条纹雄鼠杂交,若子二代雌雄均有 4 种表型,则该灰色有条纹雌鼠基因型为_____;若子二代雌雄均有 2 种表型,则该灰色有条纹雌鼠为_____。

21. (12 分)

人体的抗凝血酶Ⅲ蛋白是一种血浆蛋白。我国首先利用乳腺生物反应器生产这种抗凝血酶Ⅲ蛋白,作为药物治疗某种血液疾病。如图为利用乳腺生物反应器生产抗凝血酶Ⅲ蛋白的流程示意图。回答下列问题:



(1)过程①构建基因表达载体需要使用的工具酶是_____,抗凝血酶Ⅲ蛋白基因与_____的启动子等调控组件结合在一起,其目的是抗凝血酶Ⅲ蛋白基因能够在转基因绵羊乳腺细胞中_____。

(2)在进行过程⑤之前,用灭活的仙台病毒对整合有目的基因的成纤维细胞进行短暂的处理,在此处理过程中,灭活的仙台病毒所起的作用是_____,目前对卵母细胞去核普遍使用的方法是_____。

(3)过程⑥中重组细胞的培养需要满足的条件是_____,_____,_____,适宜的温度、pH、渗透压和气体环境。

(4)过程⑦中代孕母羊的主要职能是_____。

2022—2023 学年度茂名市普通高中高二年级教学质量监测

生物参考答案及解析

一、选择题

1. B **【解析】**海南热带雨林的固碳作用,有利于生态系统的碳平衡,A 正确;热带雨林国家公园吸引游客旅游体现生物多样性的直接价值,B 错误;绿水青山就是金山银山的发展理念体现生态工程的整体原理,C 正确;建立自然保护区可有效降低野生物种的栖息地碎片化程度,D 正确。
2. A **【解析】**据题意,F 型质子泵能将 H^+ 从类囊体腔转运到叶绿体基质内,同时生成 ATP,说明类囊体腔 H^+ 浓度大于叶绿体基质内, H^+ 顺浓度梯度运输,故该 F 型质子泵运输 H^+ 的方式是协助扩散,A 正确。
3. A **【解析】**“探究温度对淀粉酶活性的影响”实验中,温度为自变量,因此淀粉酶活性可用不同温度下淀粉酶催化淀粉分解速率表示,A 错误;淀粉溶液和淀粉酶溶液在相同温度下分别保温后混匀并开始计时,B 正确;该实验中温度为自变量,应设置一系列温度梯度进行实验,C 正确;淀粉遇碘液变蓝,因此利用碘液能对淀粉分解反应进行检测,D 正确。
4. C **【解析】**据图分析,图中①过程发生在细胞质基质,A 错误;葡萄糖和脂肪的组成元素相同,B 错误;图示过程可以用来指导家禽育肥,C 正确;脂肪是由脂肪酸和甘油组成,图中 X 为甘油,D 错误。
5. D **【解析】**CGG 有多次重复,可能是基因突变中的增添,故 D 正确。
6. C **【解析】**参与蛋白质合成的有 mRNA、rRNA、tRNA 3 种 RNA,A 正确;转录过程 RNA 聚合酶具有解旋作用,能够断裂氢键,B 正确;基因表达包括转录和翻译两个过程,C 错误;RNA 是信息的载体,ATP 为信息流动提供能量,D 正确。
7. B **【解析】**减数分裂中染色体数目减半,雄性大熊猫产生的精子一般都含有 21 条染色体,A 正确;雄性大熊猫产生的精子中,一般含 X 染色体的精子与含 Y 染色体的精子各占一半,B 错误;次级卵母细胞在减数第二次分裂的后期,细胞含 2 条 X 染色体,C 正确;一只雌性大熊猫在不同时期产生的卵细胞,在减数第一次分裂时期发生基因重组,其染色体组合具有多样性,D 正确。
8. A **【解析】**该同学在应急机制下的机体出现的反应是交感神经兴奋加强,肾上腺素分泌增加,A 正确;体温不变,B 错误;尿量减少,C 错误;肠胃蠕动不会增强,D 错误。
9. D **【解析】**辅助性 T 细胞参与体液免疫和细胞免疫,HIV 感染者最终免疫系统崩溃,推测 HIV 主要感染辅助性 T 细胞,造成细胞免疫和体液免疫功能都降低,故选 D。
10. B **【解析】**花柱细胞膨大发育受到多种植物激素的调节,A 错误;乙、丙组为实验组,甲组为对照组,比较乙、丙组可知,瘦果可能是通过产生生长素而促进果实膨大,B 正确;该实验不能说明高浓度生长素抑制花柱细胞的生长,C 错误;该实验不能得出生长素通过极性运输作用于花柱细胞,D 错误。
11. C **【解析】**香蕉、菠菜、菜花和猪肝等均可作为实验材料进行 DNA 的粗提取,A 正确;DNA 不溶于酒精,某些蛋白质溶于酒精,使用酒精可以初步分离 DNA 与蛋白质,B 正确;将粗提取的 DNA 溶于 2 mol/L 的 NaCl 溶液中,加入二苯胺试剂沸水浴可变为蓝色,C 错误;粗提取的 DNA 可能含有蛋白质、多糖、RNA 等杂质,D 正确。
12. C **【解析】**生态系统营养级之间的能量传递效率是 10%—20%,所以③句中人吃荔枝果实可能获取超过荔枝果实的 20%的能量,C 错误。
13. C **【解析】**将肝脏细胞放在清水中可获得各种细胞器和其他物质组成的匀浆,A 错误;细胞膜和光面内质网不含 RNA,B 错误;密度为 1.130 g/cm^3 的组分主要含有磷脂、蛋白质,细胞膜和光面内质网的主要成分是蛋白质和磷脂,则细胞膜和光面内质网主要在图 2-a 的组分中,密度为 1.238 g/cm^3 的组分主要含有 RNA,核糖体的成分主要是 RNA 和蛋白质,核糖体主要在图 2-b 的组分中,C 正确;哺乳动物成熟的红细胞不含众多的细胞器和细胞核,若用该动物的成熟的红细胞进行相同的实验,得到的实验结果不同,D 错误。
14. C **【解析】**甲品系(σ)产生可育的雄配子有 NR、Nr,乙品系(φ)产生 1 种 nr 卵细胞,后代有 2 种表型,A 错误;甲品系(φ)产生 NR、Nr、nR、nr 4 种卵细胞,乙品系(φ)产生 nr1 种卵细胞,后代有 4 种表型,B 错误;甲品系(φ) $\times$ 甲品系(σ),后代有 2 种表型,C 正确;乙品系(σ) $\times$ 乙品系(φ),后代有 1 种表型,D 错误。
15. B **【解析】**实验①②③为对照组,实验④为实验组,

以确认实验材料和方法能有效检测药物疗效,进而在此基础上能对药物 NB 的降血糖作用做出检测,A 错误;由于需要测出最初各组的血糖浓度,因此,根据实验安排第 4 次检测血糖浓度的时间是第 90 min,B 正确;实验①②每次检测小鼠血糖浓度不同,C 错误;实验②③④给小鼠注射 STZ,其作用是小鼠不能产生胰岛素,使小鼠患糖尿病,D 错误。

16. D **【解析】**根据表中生物摄食关系,组成的食物链有 3 条,即小球藻→河蚌,小球藻→水蚤→河蚌,小球藻→水蚤→鱼 B→鱼 A,A 错误;鱼 B 与河蚌种间关系是种间竞争,B 错误;一般生物所处营养级越高,体内汞的含量越高,C 错误;根据调查结果分析,河蚌占据第二、第三营养级,D 正确。

二、非选择题

17. (12 分)

- (1) C_5 (核酮糖-1,5-二磷酸)(1 分) 2(1 分)
(2) 开花(2 分) 纯氮 200 kg/hm²(2 分) 施肥后两个时期 RuBP 羧化酶活性较高,光合速率较高,合成较多的有机物并运输到玉米果实(答案合理即可)(2 分)
(3)(细胞液)渗透压(2 分) 可溶性糖转变为淀粉(2 分)

【解析】(1)暗反应过程是 CO_2 在 RuBP 羧化酶催化作用下,与 C_5 (核酮糖-1,5-二磷酸)结合,1 分子 CO_2 被固定后形成 2 分子 C_3 (3-磷酸甘油酸)。

(2)据图分析,玉米植株在开花期 RuBP 羧化酶活性最高。施纯氮 200 kg/hm² 效果较好,与其它组别相比,N2 组灌浆期与蜡熟期的 RuBP 羧化酶活性最高且灌浆期后 RuBP 羧化酶活性下降速度相对较慢,光合作用相对旺盛,两个时期 RuBP 羧化酶活性较高,光合速率较高,合成较多的有机物并运输到玉米果实。

(3)可溶性糖含量提高,细胞渗透压增大,有利于细胞吸水和保水,有利于适应干旱环境。采收的玉米放置一段时间后,可溶性糖转变为淀粉,再煮吃,玉米变得不甜。

18. (14 分)

- (1)分级调节(2 分) TSH、神经递质、 I^- (2 分)
(2)丁(1 分) 抗衡(拮抗)(2 分)
(3)TH 通过体液运输(2 分) 减少(1 分)
(4)另设置一组(戊组),给大鼠注射高浓度葡萄糖,其他条件相同(2 分) 该组大鼠的 TSH 含量逐渐降低,与乙组结果基本相同,但时间上比乙组要滞后

(2 分)

【解析】(1)甲状腺激素(TH)的分泌调节方式是神经—体液调节,可通过下丘脑—垂体—甲状腺轴来进行的,这种调节称为分级调节。据图 1 分析可知,直接参与调节甲状腺激素分泌的物质有 TSH、神经递质、 I^- 。

(2)根据题意,丁组为对照组,据图 2 分析,甲组促进 TSH 分泌,乙组抑制 TSH 分泌,说明在对 TSH 的分泌影响上,TRH 和 GHRIH 具有抗衡(拮抗)关系。

(3)由于 TH 通过体液运输,因此临床上通过抽取血样检测 TH 水平来检测甲状腺功能状况,当血液中的 TH 含量增加,可通过反馈调节使下丘脑和垂体分泌的相应激素的含量减少。

(4)根据实验目的,实验思路:另设置一组(戊组),给大鼠注射高浓度葡萄糖,其他条件相同。预期结果:该组大鼠的 TSH 含量逐渐降低,与乙组结果基本相同,但时间上比乙组要滞后。

19. (10 分)

- (1)群落(2 分) 自生(2 分)
(2)次生演替(1 分) 大(1 分)
(3)地衣结皮(2 分) 地衣结皮的稳渗速率最低,保水能力强,沙土含水量高(2 分)

【解析】(1)土壤微生物有许多种类,因此进行人工土壤结皮培育土壤,有利于土壤微生物群落的重建。进行土壤结皮工程中需要有效选择生物组分并合理布设体现了生态工程所遵循的自生原理。

(2)在沙土地带上群落演替的类型是次生演替,与地衣结皮类型阶段比,在藓类结皮类型阶段,土层加厚,有机物增多,土壤中微生物的丰富度大。

(3)稳渗速率是土壤水分达到饱和后的渗透速率,反映的是土壤的保水能力,稳渗速率越大,土壤的保水能力越弱。由表格数据可知,三种结皮中,地衣结皮的稳渗速率最低,保水能力强,其沙土含水量高,故地衣结皮更适合沙土地带的生态恢复。

20. (12 分)

- (1)灰色(2 分) 伴 X 染色体隐性遗传(2 分)
(2) $AaX^B X^b$ (2 分) $5/8$ (2 分)
(3) $AaX^B X^b$ (2 分) $AaX^B X^B$ 或 $AAX^B X^b$ (2 分)

【解析】(1)根据杂交结果,子代雌雄小鼠中,灰色:黄色均为 3:1,说明控制小鼠毛色的基因位于常染色体上;子代小鼠中,雌性均为有条纹,雄性有条纹:无条纹=1:1,该性状在雌雄的表型不一致,故控制该

性状的基因位于 X 染色体上。灰色对黄色为显性，有条纹对无条纹为显性，无条纹的遗传方式是伴 X 染色体隐性遗传。

(2) 亲本杂交组合为 $AaX^B X^b \times AaX^B Y$ ，子代小鼠中纯合子所占比例为 $1/2 \times 3/4 = 3/8$ ，杂合子所占比例为 $1 - 3/8 = 5/8$ 。

(3) 子代灰色有条纹雌鼠的基因型可能有 $AAX^B X^B$ 、 $AaX^B X^b$ 、 $AaX^B X^B$ 和 $AAX^B X^b$ 这四种，黄色无条纹雄鼠的基因型 $aaX^b Y$ ，子代灰色有条纹雌鼠与子代黄色无条纹雄鼠杂交，若子二代雌雄均有 4 种表型，则该灰色有条纹雌鼠基因型为 $AaX^B X^b$ ，若子二代雌雄均有 2 种表型，则该灰色有条纹雌鼠为 $AaX^B X^B$ 或 $AAX^B X^b$ 。

21. (12 分)

(1) 限制酶(限制性内切核酸酶)、DNA 连接酶(2 分) 乳腺中特异表达的基因(2 分) 表达(或转

录、翻译)(1 分)

(2) 诱导细胞融合(2 分) 显微操作法(1 分)

(3) 营养(1 分) 无菌无毒的环境(1 分)

(4) 承担妊娠和育仔任务，缩短供体的繁殖周期(2 分)

【解析】(1) 构建基因表达载体需要使用的工具酶是限制酶(限制性内切核酸酶)、DNA 连接酶。抗凝血酶Ⅲ蛋白基因与乳腺中特异表达的基因的启动子等调控组件结合在一起，其目的是抗凝血酶Ⅲ蛋白基因能够在转基因绵羊乳腺细胞中表达。

(2) 灭活的仙台病毒所起的作用是诱导细胞融合，对卵母细胞去核普遍使用的方法是显微操作法。

(3) 动物细胞的培养需要满足的条件是营养、无菌无毒的环境、适宜的温度、pH、渗透压和气体环境。

(4) 代孕母羊的主要职能是承担妊娠和育仔任务，缩短供体的繁殖周期。