

目录

CONTENTS

内 容	正文	答案
2022年天津市普通高中学业水平等级性考试	1	11
2022~2023年全国高考真题重组卷	3	12
2021年天津市普通高中学业水平等级性考试	5	13
2020年天津市普通高中学业水平等级性考试（改编版）	7	14
2019年普通高等学校招生全国统一考试（天津卷）（改编版）	9	15

一飞冲天
YI FEI CHONG TIAN
以梦为马，莫负韶华

学号：_____

装订线

准考证号：_____

装订线

姓名：_____

装订线



题号	一	二	三	四	五	六	七
已完成	✓	✓	✓				

生 物



每 / 当 / 战 / 斗 / 开 / 始 我 / 们 / 如 / 期 / 而 / 至



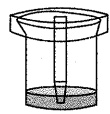
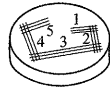
2022 年天津市普通高中学业水平等级性考试

本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。

第Ⅰ卷(选择题 共 48 分)

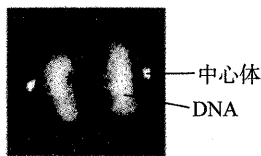
本卷共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。

1. 已知某病毒抗原检测的对象是蛋白质,其基本组成单位是 ()
A. 氨基酸 B. 核苷酸 C. 单糖 D. 脂肪酸
2. 下列生理过程的完成不需要两者结合的是 ()
A. 神经递质作用于突触后膜上的受体
B. 抗体作用于相应的抗原
C. Ca^{2+} 载体蛋白运输 Ca^{2+}
D. K^{+} 通道蛋白运输 K^{+}
3. 下图所示实验方法的应用或原理,不恰当的是 ()

实验方法	应用	原理
	A. 分离绿叶中的色素	B. 不同色素在层析液中溶解度不同
	C. 细菌计数	D. 逐步稀释

4. 天津市针对甘肃古浪县水资源短缺现状,实施“农业水利现代化与智慧灌溉技术帮扶项目”,通过水肥一体化智慧灌溉和高标准农田建设,助力落实国家“药肥双减”目标,实现乡村全面振兴。项目需遵循一定的生态学原理。下列原理有误的是 ()
A. 人工生态系统具有一定的自我调节能力
B. 项目实施可促进生态系统的物质与能量循环
C. 对人类利用强度较大的生态系统,应给予相应的物质投入
D. 根据实际需要,合理使用水肥
5. 小鼠 A^y 基因控制黄色体毛,该基因上游不同程度的甲基化修饰会导致其表达受不同程度抑制,使小鼠毛色发生可遗传的改变。有关叙述正确的是 ()
A. A^y 基因的碱基序列保持不变
B. 甲基化促进 A^y 基因的转录
C. 甲基化导致 A^y 基因编码的蛋白质结构改变
D. 甲基化修饰不可遗传

6. 用荧光标记技术显示细胞中心体和 DNA,获得有丝分裂某时期荧光图。有关叙述正确的是 ()
A. 中心体复制和染色体加倍均发生在图示时期
B. 图中两处 DNA 荧光标记区域均无同源染色体
C. 图中细胞分裂方向由中心体位置确定
D. 秋水仙素可促使细胞进入图示分裂时期



7. 蝙蝠是现存携带病毒较多的夜行性哺乳动物,这与其高体温($40\text{ }^{\circ}\text{C}$)和强大的基因修复功能有关。关于蝙蝠与其携带的病毒,下列叙述错误的是 ()
A. 高温利于提高病毒对蝙蝠的致病性
B. 病毒有潜在破坏蝙蝠基因的能力
C. 病毒与蝙蝠之间存在寄生关系
D. 病毒与蝙蝠协同进化
8. 日常生活中有许多说法,下列说法有科学依据的是 ()
A. 食用含有植物生长素的水果,植物生长素会促进儿童性腺过早发育
B. 酸奶胀袋是乳酸菌发酵产生 CO_2 造成的
C. 食用没有甜味的面食,不会引起餐后血糖升高
D. 接种疫苗预防相应传染病,是通过减毒或无毒的病原体抗原激活特异性免疫
9. 染色体架起了基因和性状之间的桥梁。有关叙述正确的是 ()
A. 性状都是由染色体上的基因控制的
B. 相对性状分离是由同源染色体上的等位基因分离导致的
C. 不同性状自由组合是由同源染色体上的非等位基因自由组合导致的
D. 可遗传的性状改变都是由染色体上的基因突变导致的

阅读下列材料,回答 10~12 题。

动脉血压是指血液对动脉管壁产生的压力。人体动脉血压有多种调节方式,如:当动脉血压升高时,会刺激血管壁内的压力感受器兴奋,神经冲动传入中枢神经系统后,通过交感神经和副交感神经调节心脏、血管活动及肾上腺髓质所分泌的激素水平,最终血压回降。

动脉血压高于正常值即形成高血压。高血压病的发病机制复杂,可能包括:

(1)水钠潴留

水钠潴留指水和钠滞留于内环境。长期摄入过量的钠使机体对水钠平衡的调节作用减弱,可导致水钠潴留。慢性肾功能不全的患者水钠排出减少,重吸收增加,也会引起水钠潴留。

(2)肾素—血管紧张素—醛固酮系统(RAAS)过度激活

RAAS 是人体重要的体液调节系统。肾素可催化血管紧张素原生成血管紧张素 I,血管紧张素 I 在血管紧张素转换酶的作用下生成血管紧张素 II。血

管紧张素 II 具有多种生理效应,最主要的是使血管收缩导致血压升高,此外还可刺激醛固酮分泌。醛固酮可促进钠的重吸收。

(3)交感神经系统活性增强

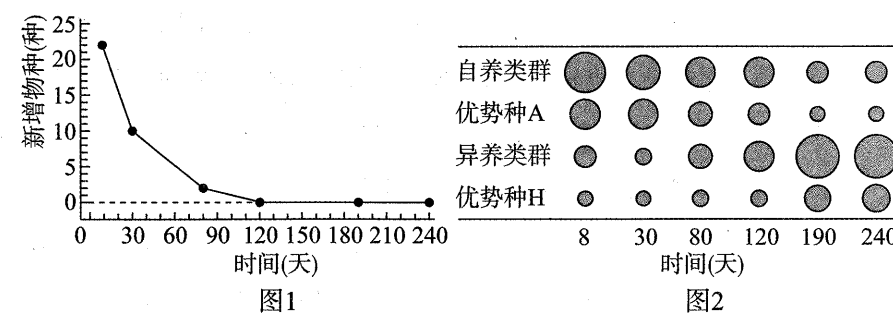
肾交感神经活性增强既可促使肾素释放,激活 RAAS,又可减弱肾排钠能力。此外,交感神经还可激活肾脏 T 细胞,导致肾脏损伤、肾功能不全。

10. 下列关于压力感受调节动脉血压的说法,错误的是 ()
A. 感受器可将压力信号转化为电信号
B. 传出神经属于自主神经系统
C. 调节过程不存在体液调节
D. 调节机制为负反馈调节
11. 下列哪种因素不会导致水钠潴留 ()
A. 长期摄入过量钠 B. 血管紧张素 II 引起的血管收缩
C. 醛固酮过度分泌 D. 肾功能不全、排钠能力下降
12. 下列哪项药物或疗法在高血压病的治疗中是不合理的 ()
A. 抗利尿激素 B. 血管紧张素转换酶抑制剂
C. 醛固酮受体抑制剂 D. 降低肾交感神经兴奋性的疗法

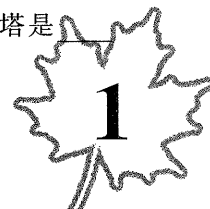
第Ⅱ卷(非选择题 共 52 分)

本卷共 5 大题,共 52 分。

13. (10 分)为研究河流中石块上微生物群落的演替,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(图 1)、自养类群和异养类群的个体数量(A 和 H 分别代表自养和异养类群的优势种)(图 2)。



- (1)裸石上发生的群落演替类型为_____。
- (2)由图 1 可知,演替的前 120 天,生长在裸石上的物种总数_____ (选填“增加”或“减少”),之后,演替趋于稳定。
- (3)由图 2 可知,演替稳定后,优势种 A 的环境容纳量与演替初期相比_____ (选填“变大”或“变小”)。
- (4)已知自养类群为异养类群提供有机碳,演替达到稳定后,两者的数量金字塔是_____ (选填“正”或“倒”,后同)金字塔形,能量金字塔是_____ 金字塔形。



(5)当试验裸石上的演替稳定后,其群落结构应与周围类似石块上已稳定存在的群落结构相似,原因是两者所处的_____相似。

14. (11 分)为研究高脂饮食与肠道菌群及糖脂代谢的关系,进行如下试验:

(1)建立糖脂代谢紊乱大鼠模型

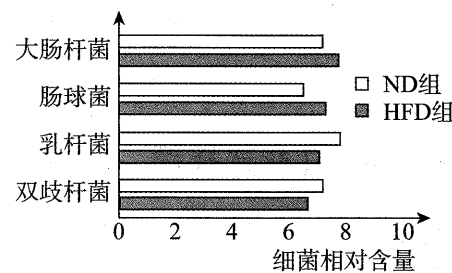
将 20 只大鼠随机平分为 2 组,分别饲喂高脂饲料(HFD 组)和普通饲料(ND 组)16 周。

①检测空腹血相关生理指标,结果如下表。

组别	总胆固醇 (mmol/L)	甘油三酯 (mmol/L)	血糖 (mmol/L)	胰岛素 (mIU/L)
ND 组	1.56	0.63	5.58	10.02
HFD 组	2.59	1.65	7.28	15.11

与 ND 组相比,HFD 组_____偏高,说明脂代谢紊乱,其他数据说明糖代谢紊乱,提示造模成功。

②检测粪便中 4 种典型细菌的含量,结果如图。



较 ND 组,HFD 组粪便中乳杆菌、双歧杆菌相对含量_____ (选填“增加”或“减少”)。

(2)探究肠道菌群对糖脂代谢的影响

另取 20 只大鼠,喂以含_____的饮用水杀灭肠道中原有细菌,建立肠道无菌大鼠模型。分别收集(1)试验结束时 HFD 组和 ND 组粪便,制备成粪菌液,分别移植到无菌大鼠体内,建立移植 HFD 肠菌组和移植 ND 肠菌组,均饲喂高脂饲料 8 周。检测空腹血相关生理指标,结果如下表。

组别	总胆固醇 (mmol/L)	甘油三酯 (mmol/L)	血糖 (mmol/L)	胰岛素 (mIU/L)
移植 ND 肠菌组	1.86	0.96	6.48	11.54
移植 HFD 肠菌组	2.21	1.28	6.94	13.68

该试验的自变量为_____,结果显示两组均发生糖脂代谢紊乱,组间差异说明高脂饮食大鼠的肠道菌群可_____ (选填“加剧”或“缓解”)高脂饮食条件下的糖脂代谢紊乱。

(3)基于本研究的结果,为了缓解糖脂代谢紊乱,请说明可以采取的策略。

15. (11 分)研究者拟构建高效筛选系统,将改进的苯丙氨酸合成关键酶基因 $P1$ 导入谷氨酸棒杆菌,以提高苯丙氨酸产量。

(1)如图是该高效筛选系统载体的构建过程。载体 1 中含有 Kan^R (卡那霉素抗性基因)和 $SacB$ 两个标记基因,为去除筛选效率较低的 $SacB$,应选择引物_____和_____,并在引物的_____ (选填“5'”或“3'”)端引入 Xho I 酶(限制性内切核酸酶)识别序列,进行 PCR 扩增,产物经酶切、连接后环化成载体 2。

(2)PCR 扩增载体 3 中筛选效率较高的标记基因 $RpsL$ (链霉素敏感基因)

时,引物应包含_____ (选填“ $EcoR$ I”“ $Hind$ III”或“ Xho I”)酶识别序列,产物经单酶切后连接到载体 2 构建高效筛选载体 4。

(3)将改进的 $P1$ 基因整合到载体 4 构建载体 5。将载体 5 导入链霉素不敏感(由 $RpsL$ 突变造成)、卡那霉素敏感的受体菌。为获得成功导入载体 5 的菌株,应采用含有_____的平板进行初步筛选。

(4)用一定的方法筛选出如下菌株: $P1$ 基因脱离载体 5 并整合到受体菌拟核 DNA,且载体 5 上其他 DNA 片段及其产物全部丢失。该菌的表型为_____。

- A. 卡那霉素不敏感、链霉素敏感
- B. 卡那霉素敏感、链霉素不敏感
- C. 卡那霉素和链霉素都敏感
- D. 卡那霉素和链霉素都不敏感

(5)可采用_____技术鉴定菌株是否成功整合 $P1$ 基因。之后以发酵法检测苯丙氨酸产量。

16. (12 分)利用蓝细菌将 CO_2 转化为工业原料,有助于实现“双碳”目标。

(1)蓝细菌是原核生物,细胞质中同时含有 ATP、NADPH、NADH(呼吸过程中产生的[H])和丙酮酸等中间代谢物。ATP 来源于_____和_____等生理过程,为各项生命活动提供能量。

(2)蓝细菌可通过 D-乳酸脱氢酶(Ldh),利用 NADH 将丙酮酸还原为 D-乳酸这种重要的工业原料。研究者构建了大量表达外源 Ldh 基因的工程蓝细菌,以期提高 D-乳酸产量,但结果并不理想。分析发现,是由于细胞质中的 NADH 被大量用于_____作用产生 ATP,无法为 Ldh 提供充足的 NADH。

(3)蓝细菌还存在一种只产生 ATP、不参与水光解的光合作用途径。研究者构建了该途径被强化的工程菌 K,以补充 ATP 产量,使更多 NADH 用于生成 D-乳酸。测定初始蓝细菌、工程菌 K 中细胞质 ATP、NADH

和 NADPH 含量,结果如下表。

注:数据单位为 $pmol/OD_{730}$

菌株	ATP	NADH	NADPH
初始蓝细菌	626	32	49
工程菌 K	829	62	49

由表可知,与初始蓝细菌相比,工程菌 K 的 ATP 含量升高,且有氧呼吸第三阶段_____ (选填“被抑制”“被促进”或“不受影响”,后同),光反应中的水光解_____。

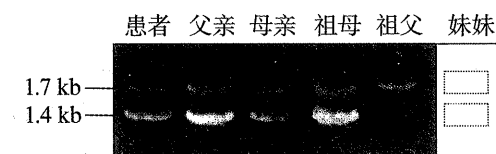
(4)研究人员进一步把 Ldh 基因引入工程菌 K 中,构建工程菌 L。与初始蓝细菌相比,工程菌 L 能积累更多 D-乳酸,是因为其_____ (双选)。

- A. 光合作用产生了更多 ATP
- B. 光合作用产生了更多 NADPH
- C. 有氧呼吸第三阶段产生了更多 ATP
- D. 有氧呼吸第三阶段节省了更多 NADH

17. (8 分) α 地中海贫血是一种常染色体遗传病,可由 $\alpha 2$ 珠蛋白基因变异导致,常见变异类型有基因缺失型和碱基替换突变型。现发现一例患者,疑似携带罕见 $\alpha 2$ 基因变异,对其家系 $\alpha 2$ 基因进行分析。

①检测碱基替换突变,发现祖母不携带碱基替换突变;母亲的 $\alpha 2$ 基因仅含一个单碱基替换突变,该变异基因可记录为“ α^w ”。

②检测有无 $\alpha 2$ 基因缺失,电泳结果如下图。



注:1.7 kb 条带表示有 $\alpha 2$ 基因,1.4 kb 条带表示无 $\alpha 2$ 基因

(1)将缺失型变异记录为“-”,正常 $\alpha 2$ 基因记录为“ α ”,则祖母的基因型可记录为“-/ α ”。仿此,母亲的基因型可记录为_____。

(2)经鉴定,患者确携带一罕见 $\alpha 2$ 基因变异,将该变异基因记录为“ α^x ”,则其基因型可记录为“-/ α^x ”。 α^x 属于_____ (选填“缺失型”或“非缺失型”)变异。

(3)患者有一妹妹,经鉴定,基因型为“ α^x/α^w ”,请在上图虚线框中画出其在基因缺失型变异检测中的电泳图谱。

(4)患者还有一哥哥,未进行基因检测。他与基因型为“-/ α^w ”的女性结婚,生育一孩,理论上该孩基因型为“-/ α^w ”的概率为_____。



2022~2023 年全国高考真题重组卷

本试卷分为第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,共100分。考试用时60分钟。

第I卷(选择题 共48分)

本卷共12小题,每小题4分,共48分。

1. (2023·湖南卷)关于细胞的结构与功能,下列叙述错误的是 ()

- A. 细胞骨架被破坏,将影响细胞运动、分裂和分化等生命活动
- B. 核仁含有DNA、RNA和蛋白质等组分,与核糖体的形成有关
- C. 线粒体内膜含有丰富的酶,是有氧呼吸生成 CO_2 的场所
- D. 内质网是一种膜性管道系统,是蛋白质的合成、加工场所和运输通道

2. (2023·新课标卷)葡萄糖是人体所需的一种单糖。下列关于人体内葡萄糖的叙述,错误的是 ()

- A. 葡萄糖是人体血浆的重要组成成分,其含量受激素的调节
- B. 葡萄糖是机体能量的重要来源,能经自由扩散通过细胞膜
- C. 血液中的葡萄糖进入肝细胞可被氧化分解或转化为肝糖原
- D. 血液中的葡萄糖进入人体脂肪组织细胞可转变为甘油三酯

3. (2023·广东卷)科学家采用体外受精技术获得紫羚羊胚胎,并将其移植到长角羚羊体内,使后者成功妊娠并产仔,该工作有助于恢复濒危紫羚羊的种群数量。此过程不涉及的操作是 ()

- A. 超数排卵
- B. 精子获能处理
- C. 细胞核移植
- D. 胚胎培养

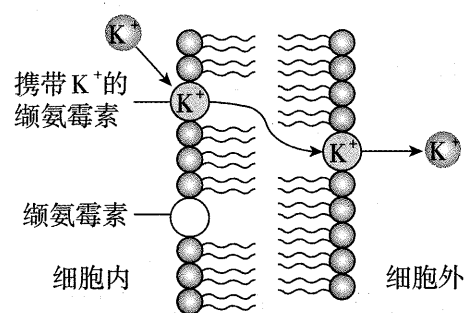
4. (2023·广东卷)下列叙述中,能支持将线粒体用于生物进化研究的是 ()

- A. 线粒体基因遗传时遵循孟德尔定律
- B. 线粒体DNA复制时可能发生突变
- C. 线粒体存在于各地质年代生物细胞中
- D. 线粒体通过有丝分裂的方式进行增殖

5. (2023·广东卷)科学理论随人类认知的深入会不断被修正和补充,下列叙述错误的是 ()

- A. 新细胞产生方式的发现是对细胞学说的修正
- B. 自然选择学说的提出是对共同由来学说的修正
- C. RNA逆转录现象的发现是对中心法则的补充
- D. 具催化功能RNA的发现是对酶化学本质认识的补充

6. (2023·浙江卷)缬氨霉素是一种脂溶性抗生素,可结合在微生物的细胞膜上,将 K^+ 运输到细胞外(如图所示),降低细胞内外的 K^+ 浓度差,使微生物无法维持细胞内离子的正常浓度而死亡。下列叙述正确的是 ()

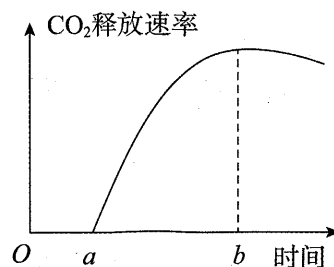


- A. 缬氨霉素顺浓度梯度运输 K^+ 到膜外
- B. 缬氨霉素为运输 K^+ 提供ATP
- C. 缬氨霉素运输 K^+ 与细胞膜的结构无关
- D. 缬氨霉素可致噬菌体失去侵染能力

7. (2023·新课标卷)某研究小组从野生型高秆(显性)玉米中获得了2个矮秆突变体,为了研究这2个突变体的基因型,该小组让这2个矮秆突变体(亲本)杂交得 F_1 , F_1 自交得 F_2 ,发现 F_2 中表型及其比例是高秆:矮秆:极矮秆=9:6:1。若用A、B表示显性基因,则下列相关推测错误的是 ()

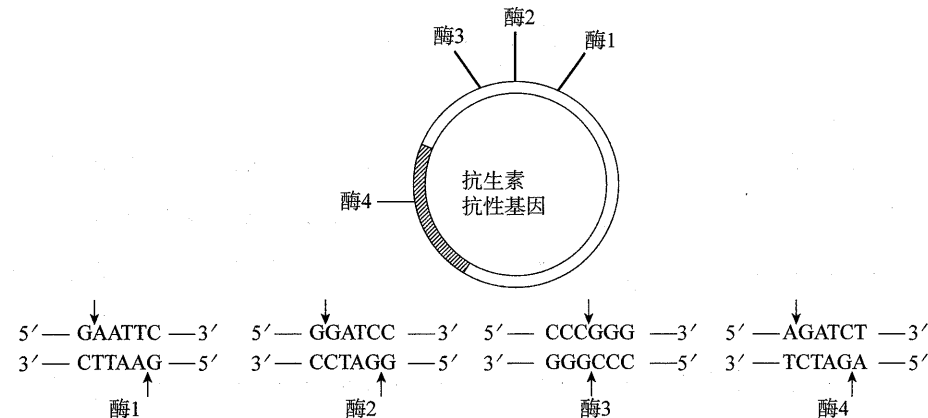
- A. 亲本的基因型为aaBB和AAbb, F_1 的基因型为AaBb
- B. F_2 矮秆的基因型有aaBB、AAbb、aaBb、Aabb,共4种
- C. 基因型是AABB的个体为高秆,基因型是aabb的个体为极矮秆
- D. F_2 矮秆中纯合子所占比例为1/2, F_2 高秆中纯合子所占比例为1/16

8. (2023·全国乙卷)植物可通过呼吸代谢途径的改变来适应缺氧环境。在无氧条件下,某种植物幼苗的根细胞经呼吸作用释放 CO_2 的速率随时间的变化趋势如图所示。下列相关叙述错误的是 ()



- A. 时间a之前,植物根细胞无 CO_2 释放,只进行无氧呼吸产生乳酸
- B. a~b时间内植物根细胞存在经无氧呼吸产生酒精和 CO_2 的过程
- C. 每分子葡萄糖经无氧呼吸产生酒精时生成的ATP比产生乳酸时的多
- D. 植物根细胞无氧呼吸产生的酒精跨膜运输的过程不需要消耗ATP

9. (2023·新课标卷)某同学拟用限制酶(酶1、酶2、酶3和酶4)、DNA连接酶为工具,将目的基因(两端含相应限制酶的识别序列和切割位点)和质粒进行切割、连接,以构建重组表达载体。限制酶的切割位点如图所示。



下列重组表达载体构建方案合理且效率最高的是 ()

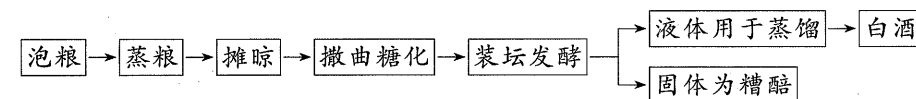
- A. 质粒和目的基因都用酶3切割,用E.coli DNA连接酶连接
- B. 质粒用酶3切割、目的基因用酶1切割,用T4 DNA连接酶连接
- C. 质粒和目的基因都用酶1和酶2切割,用T4 DNA连接酶连接
- D. 质粒和目的基因都用酶2和酶4切割,用E.coli DNA连接酶连接

10. (2022·河北卷)关于生态学中的稳定与平衡,叙述错误的是 ()

- A. 稳定的种群具有稳定型年龄结构,性别比例为1:1,数量达到K值
- B. 演替到稳定阶段的群落具有相对不变的物种组成和结构
- C. 相对稳定的能量流动、物质循环和信息传递是生态系统平衡的特征
- D. 资源的消费与更新保持平衡是实现可持续发展的重要标志

阅读下列材料,回答11~12小题。

小曲白酒清香纯正,以大米、大麦、小麦等为原料,以小曲为发酵剂酿造而成。小曲中所含的微生物主要有好氧型微生物霉菌、兼性厌氧型微生物酵母菌,还有乳酸菌、醋酸菌等细菌。酿酒的原理主要是酵母菌在无氧条件下利用葡萄糖发酵产生酒精。传统酿造工艺流程如图所示。



11. (2023·浙江卷)小曲白酒的酿造过程中,酵母菌进行了有氧呼吸和无氧呼吸。关于酵母菌的呼吸作用,下列叙述正确的是 ()

- A. 有氧呼吸产生的[H]与 O_2 结合,无氧呼吸产生的[H]不与 O_2 结合
- B. 有氧呼吸在线粒体中进行,无氧呼吸在细胞质基质中进行
- C. 有氧呼吸有热能的释放,无氧呼吸没有热能的释放
- D. 有氧呼吸需要酶催化,无氧呼吸不需要酶催化

12. (2023·浙江卷)关于小曲白酒的酿造过程,下列叙述错误的是 ()

- A. 糖化主要是利用霉菌将淀粉水解为葡萄糖
- B. 发酵液样品的蒸馏产物有无酒精,可用酸性重铬酸钾溶液检测
- C. 若酿造过程中酒变酸,则发酵坛密封不严
- D. 蒸熟并摊晾的原料加入糟醅,立即密封可高效进行酒精发酵



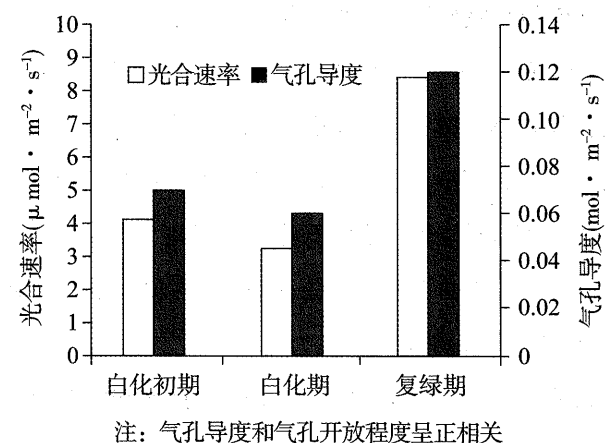
第 II 卷(选择题 共 52 分)

本卷共 5 大题,共 52 分。

13. (2023·浙江卷)(10 分)2021 年,栖居在我国西双版纳的一群亚洲象有过一段北迁的历程。时隔一年多的 2022 年 12 月,又有一群亚洲象开启了新的旅程,沿途穿越了森林及农田等一系列生态系统,再次引起人们的关注。回答下列问题:

- (1)植物通常是生态系统中的生产者,供养着众多的_____和分解者。亚洲象取食草本植物,既从植物中获取物质和能量,也有利于植物_____的传播。亚洲象在食草的食物链中位于第_____营养级。
- (2)亚洲象经过一片玉米地,采食了部分玉米,对该农田群落结构而言,最易改变的是群落的_____结构;对该玉米地生物多样性的影响是降低了_____多样性。这块经亚洲象采食的玉米地,若退耕后自然演替成森林群落,这种群落演替类型称为_____演替。
- (3)与森林相比,玉米地的抗干扰能力弱、维护系统稳定的能力差,下列各项中属于其原因的是哪几项?_____。
A. 物种丰富度低 B. 结构简单
C. 功能薄弱 D. 气候多变
- (4)亚洲象常年的栖息地是热带雨林,热带雨林中植物生长茂盛,凋落物多,但土壤有机质含量低。土壤有机质含量低的原因:在雨林高温、高湿的环境条件下,_____。

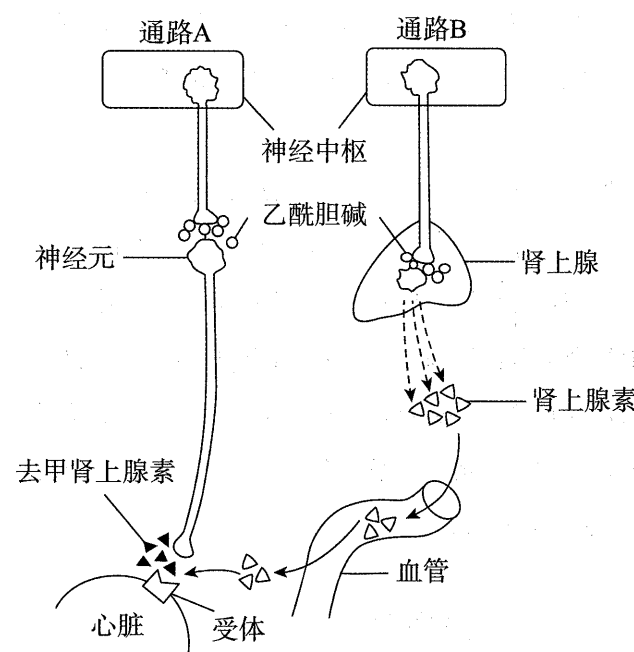
14. (2022·河北卷)(10 分)某品种茶树叶片呈现阶段性白化:绿色的嫩叶在生长过程中逐渐转为乳白色,而后又恢复为绿色。白化期叶绿体内部结构解体(仅残留少量片层结构)。阶段性白化过程中相关生理指标检测结果如图。



回答下列问题:

- (1)从叶片中分离叶绿体可采用_____法。
- (2)经检测,白化过程中叶绿体合成 ATP 和 NADPH 的数量显著降低,其原因是_____。(写出两点即可)。
- (3)白化过程中气孔导度下降,既能够满足光合作用对 CO_2 的需求,又有助于减少_____。
- (4)叶片复绿过程中需合成大量直接参与光反应的蛋白质。其中部分蛋白质由存在于_____中的基因编码,需通过特定的机制完成跨膜运输;其余蛋白质由存在于_____中的基因编码。

15. (2023·全国乙卷)(10 分)人体心脏和肾上腺所受神经支配的方式如图所示。回答下列问题。



- (1)神经元未兴奋时,神经元细胞膜两侧可测得静息电位。静息电位产生和维持的主要原因是_____。
- (2)当动脉血压降低时,压力感受器将信息由传入神经传到神经中枢,通过通路 A 和通路 B 使心跳加快。在上述反射活动中,效应器有_____。通路 A 中,神经末梢释放的可作用于效应器并使其兴奋的神经递质是_____。
- (3)经过通路 B 调节心血管活动的调节方式有_____。

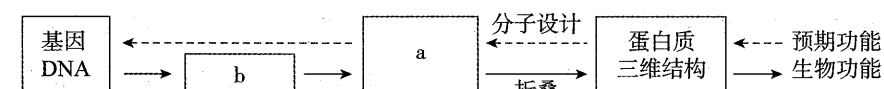
16. (2022·全国乙卷)(12 分)某种植物的花色有白、红和紫三种,花的颜色由花瓣中色素决定,色素的合成途径是:白色 $\xrightarrow{\text{酶1}}$ 红色 $\xrightarrow{\text{酶2}}$ 紫色。其中酶 1 的合成由基因 A 控制,酶 2 的合成由基因 B 控制,基因 A 和 B 位于非同源染色

体上。回答下列问题。

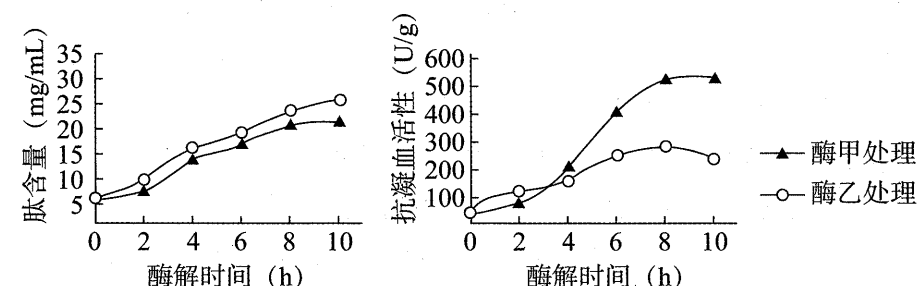
- (1)现有紫花植株(基因型为 AaBb)与红花杂合体植株杂交,子代植株表型及其比例为_____;子代中红花植株的基因型是_____;子代白花植株中纯合体所占的比例是_____。
- (2)已知白花纯合体的基因型有 2 种。现有 1 株白花纯合体植株甲,若要通过杂交实验(要求选用 1 种纯合体亲本与植株甲只进行 1 次杂交)来确定其基因型,请写出所选用的亲本基因型、预期实验结果和结论。

17. (2022·湖南卷)(10 分)水蛭是我国的传统中药材,主要药理成分水蛭素为水蛭蛋白中重要成分之一,具有良好的抗凝血作用。拟通过蛋白质工程改造水蛭素结构,提高其抗凝血活性。回答下列问题:

- (1)蛋白质工程流程如图所示,物质 a 是_____,物质 b 是_____。在生产过程中,物质 b 可能不同,合成的蛋白质空间构象却相同,原因是_____。



- (2)蛋白质工程是基因工程的延伸,基因工程中获取目的基因的常用方法有_____、_____和利用 PCR 技术扩增。PCR 技术遵循的基本原理是_____。
- (3)将提取的水蛭蛋白经甲、乙两种蛋白酶水解后,分析水解产物中的肽含量及其抗凝血活性,结果如图所示。推测两种处理后酶解产物的抗凝血活性差异主要与肽的_____ (填“种类”或“含量”)有关,导致其活性不同的原因是_____。



- (4)若要比蛋白质工程改造后的水蛭素、上述水蛭蛋白酶解产物和天然水蛭素的抗凝血活性差异,简要写出实验设计思路_____。



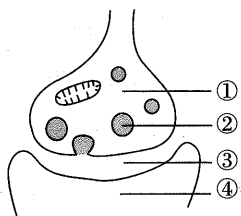
2021 年天津市普通高中学业水平等级性考试

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。

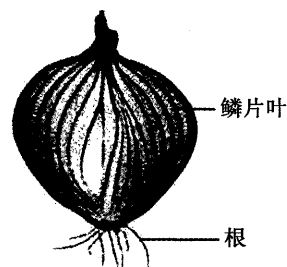
第 I 卷(选择题 共 48 分)

本卷共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。

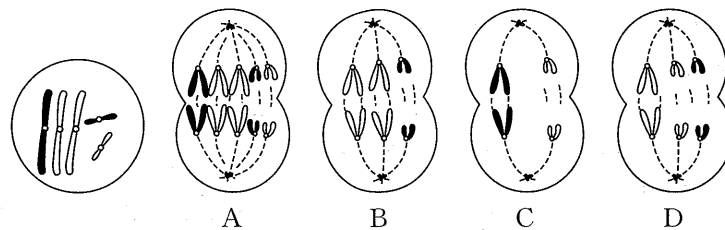
- 下列操作能达到灭菌目的的是 ()
 - 用免洗酒精凝胶擦手
 - 制作泡菜前用开水烫洗容器
 - 在火焰上灼烧接种环
 - 防疫期间用石炭酸喷洒教室
- 突触小泡可从细胞质基质摄取神经递质。当兴奋传导至轴突末梢时,突触小泡释放神经递质到突触间隙。下图中不能检测出神经递质的部位是 ()



- ①
 - ②
 - ③
 - ④
- 动物正常组织干细胞突变获得异常增殖能力,并与外界因素相互作用,可恶变为癌细胞。干细胞转变为癌细胞后,下列说法正确的是 ()
 - DNA 序列不变
 - DNA 复制方式不变
 - 细胞内 mRNA 不变
 - 细胞表面蛋白质不变
 - 富营养化水体中,藻类是吸收磷元素的主要生物,下列说法正确的是 ()
 - 磷是组成藻类细胞的微量元素
 - 磷是构成藻类生物膜的必要元素
 - 藻类的 ATP 和淀粉都是含磷化合物
 - 生态系统的磷循环在水生生物群落内完成
 - 铅可导致神经元线粒体空泡化、内质网结构改变、高尔基体扩张,影响这些细胞器的正常功能。这些改变不会直接影响下列哪种生理过程 ()
 - 无氧呼吸释放少量能量
 - 神经元间的兴奋传递
 - 分泌蛋白合成和加工
 - [H]与 O₂ 结合生成水
 - 孟德尔说:“任何实验的价值和效用,取决于所使用材料对于实验目的的适合性。”下列实验材料选择不适合的是 ()
 - 用洋葱鳞片叶表皮观察细胞的质壁分离和复原现象
 - 用洋葱根尖分生区观察细胞有丝分裂
 - 用洋葱鳞片叶提取和分离叶绿体中的色素
 - 用洋葱鳞片叶粗提取 DNA



- 如图为某二倍体昆虫精巢中一个异常精原细胞的部分染色体组成示意图。若该细胞可以正常分裂,下列哪种情况不可能出现 ()



- 某患者被初步诊断患有 SC 单基因遗传病,该基因位于常染色体上。调查其家系发现,患者双亲各有一个 SC 基因发生单碱基替换突变,且突变位于该基因的不同位点。调查结果见下表。

个体	母亲	父亲	姐姐	患者
表型	正常	正常	正常	患病
SC 基因测序结果	[605G/A]	[731A/G]	[605G/G]; [731A/A]	?

注:测序结果只给出基因一条链(编码链)的碱基序列,[605G/A]表示两条同源染色体上 SC 基因编码链的第 605 位碱基分别为 G 和 A。其他类似。若患者的姐姐两条同源染色体上 SC 基因编码链的第 605 和 731 位碱基可表示为下图 1,根据调查结果,推断该患者相应位点的碱基应为 ()

G A	A A	A G	G A	A G
605 731	605 731	605 731	605 731	605 731
G A	G G	G A	A A	A G
605 731	605 731	605 731	605 731	605 731

图 1

A

B

C

D

阅读下列材料,回答 9~10 题。

S 蛋白是某病毒识别并感染靶细胞的重要蛋白,可作为抗原被宿主免疫系统识别并应答,因此 S 蛋白是疫苗研发的重要靶点。下表是不同类型疫苗研发策略比较。

类型	研发策略
灭活疫苗	新冠病毒经培养、增殖,用理化方法灭活后制成疫苗
腺病毒载体疫苗	利用改造后无害的腺病毒作为载体,携带 S 蛋白基因,制成疫苗。接种后,S 蛋白基因启动表达
亚单位疫苗	通过基因工程方法,在体外合成 S 蛋白,制成疫苗
核酸疫苗	将编码 S 蛋白的核酸包裹在纳米颗粒中,制成疫苗。接种后,在人体内产生 S 蛋白
减毒流感病毒载体疫苗	利用减毒流感病毒作为载体,携带 S 蛋白基因,并在载体病毒表面表达 S 蛋白,制成疫苗

- 自身不含 S 蛋白抗原的疫苗是 ()
 - 灭活疫苗
 - 亚单位疫苗
 - 核酸疫苗
 - 减毒流感病毒载体疫苗

- 通常不引发细胞免疫的疫苗是 ()
 - 腺病毒载体疫苗
 - 亚单位疫苗
 - 核酸疫苗
 - 减毒流感病毒载体疫苗

阅读下列材料,回答 11~12 题。

为提高转基因抗虫棉的抗虫持久性,可采取如下措施。

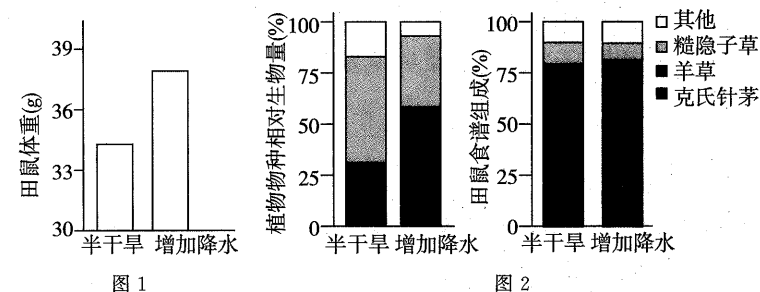
- ①基因策略:包括提高杀虫基因的表达式、向棉花中转入多种杀虫基因等。例如,早期种植的抗虫棉只转入了一种 Bt 毒蛋白基因,抗虫机制比较单一;现在经常将两种或两种以上 Bt 基因同时转入棉花。
- ②田间策略:主要是为棉铃虫提供庇护所。例如我国新疆棉区,在转基因棉田周围种植一定面积的非转基因棉花,为棉铃虫提供专门的庇护所;长江、黄河流域棉区多采用将转基因抗虫棉与高粱和玉米等其他棉铃虫寄主作物混作的方式,为棉铃虫提供天然的庇护所。
- ③国家宏观调控政策:如实施分区种植管理等。

- 关于上述基因策略,下列叙述错误的是 ()
 - 提高 Bt 基因的表达式,可降低抗虫棉种植区的棉铃虫种群密度
 - 转入棉花植株的两种 Bt 基因的遗传不一定遵循基因的自由组合定律
 - 若两种 Bt 基因插入同一个 T-DNA 并转入棉花植株,则两种基因互为等位基因
 - 转入多种 Bt 基因能提高抗虫持久性
- 关于上述田间策略,下列叙述错误的是 ()
 - 转基因棉田周围种植非抗虫棉,可降低棉铃虫抗性基因的突变率
 - 混作提高抗虫棉的抗虫持久性,体现了物种多样性的重要价值
 - 为棉铃虫提供庇护所,可使敏感棉铃虫在种群中维持一定比例
 - 为棉铃虫提供庇护所,可使棉铃虫种群 Bt 毒蛋白抗性基因频率增速放缓

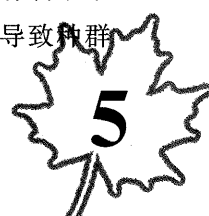
第 II 卷(非选择题 共 52 分)

本卷共 5 大题,共 52 分。

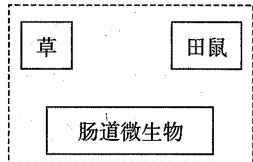
- (11 分)为研究降水量影响草原小型啮齿动物种群密度的机制,科研人员以田鼠幼鼠为材料进行了一系列实验。其中,野外实验在内蒙古半干旱草原开展,将相同体重的幼鼠放入不同样地中(假设所有样地植物物种整体生物量维持恒定),5 个月后测定相关指标,部分结果见下图。



- (1)由图 1 可知,_____组田鼠体重增幅更大。田鼠体重增加有利于个体存活、育龄个体增多,影响田鼠种群的_____,从而直接导致种群密度增加。



- (2)由图2可知,增加降水有利于_____生长,其在田鼠食谱中所占比例增加,田鼠食谱发生变化。
- (3)随后在室内模拟野外半干旱和增加降水组的食谱,分别对两组田鼠幼鼠进行饲喂,一段时间后,比较两组田鼠体重增幅。该实验目的为_____。
- (4)进一步研究发现,增加降水引起田鼠食谱变化后,田鼠肠道微生物组成也发生变化,其中能利用草中的纤维素等物质合成并分泌短链脂肪酸(田鼠的能量来源之一)的微生物比例显著增加。田鼠与这类微生物的种间关系为_____。请在右图中用箭头标示三类生物之间的能量流动方向。



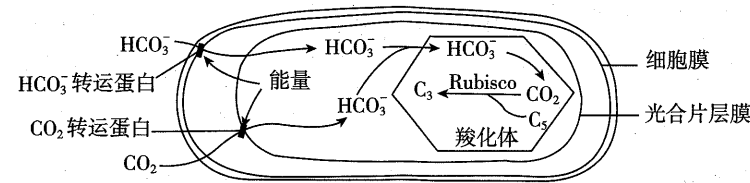
14. (10分)阿卡波糖是国外开发的口服降糖药,可有效降低餐后血糖高峰。为开发具有自主知识产权的同类型新药,我国科研人员研究了植物来源的生物碱NB和黄酮CH对餐后血糖的影响。为此,将溶于生理盐水的药物和淀粉同时灌胃小鼠后,在不同时间检测其血糖水平,实验设计及部分结果如下表所示。

组别 (每组10只)	给药剂量 (mg/kg 体重)	给药后不同时间血糖水平(mmol/L)			
		0分钟	30分钟	60分钟	120分钟
生理盐水	—	4.37	11.03	7.88	5.04
阿卡波糖	4.0	4.12	7.62	7.57	5.39
NB	4.0	4.19	x_1	6.82	5.20
CH	4.0	4.24	x_2	7.20	5.12
NB+CH	4.0+4.0	4.36	x_3	5.49	5.03

- (1)将淀粉灌胃小鼠后,其在小鼠消化道内水解的终产物为_____,该物质由肠腔经过以下部位形成餐后血糖,请将这些部位按正确的路径排序:_____ (填字母)。
- a. 组织液 b. 血浆 c. 小肠上皮细胞 d. 毛细血管壁细胞
- 血糖水平达到高峰后缓慢下降,是由于胰岛素促进了血糖合成糖原、_____,转化为脂肪和某些氨基酸等。
- (2)本实验以_____作对照组,确认实验材料和方法等能有效检测药物疗效。
- (3)该研究的结论为:NB和CH均能有效降低餐后血糖高峰,且二者共同作用效果更强。下列对应表中 x_1 、 x_2 、 x_3 处的数据排列中,符合上述结论的是_____ (多选)。

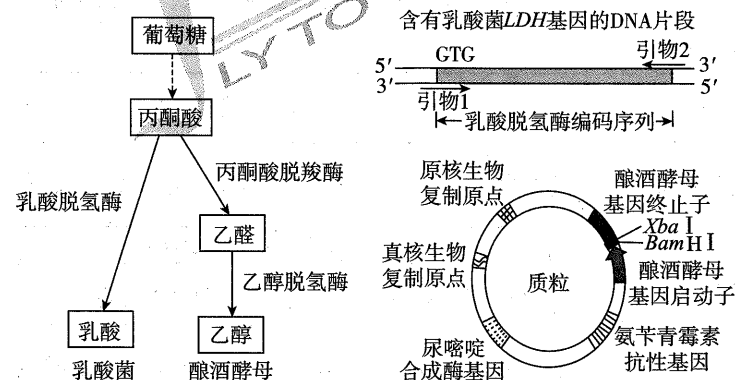
- A. 7.15、7.62、6.37 B. 7.60、7.28、6.11
- C. 7.43、6.26、7.75 D. 6.08、7.02、7.54

15. (10分)Rubisco是光合作用过程中催化 CO_2 固定的酶。但其也能催化 O_2 与 C_5 结合,形成 C_3 和 C_2 ,导致光合效率下降。 CO_2 与 O_2 竞争性结合Rubisco的同一活性位点,因此提高 CO_2 浓度可以提高光合效率。
- (1)蓝细菌具有 CO_2 浓缩机制,如图所示。



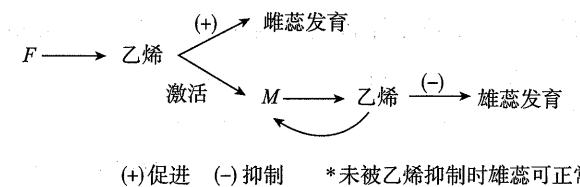
- 注:羧化体具有蛋白质外壳,可限制气体扩散。
- 据图分析, CO_2 依次以_____和_____方式通过细胞膜和光合片层膜。蓝细菌的 CO_2 浓缩机制可提高羧化体中Rubisco周围的 CO_2 浓度,从而通过促进_____和抑制_____提高光合效率。
- (2)向烟草内转入蓝细菌Rubisco的编码基因和羧化体外壳蛋白的编码基因。若蓝细菌羧化体可在烟草中发挥作用并参与暗反应,应能利用电子显微镜在转基因烟草细胞的_____中观察到羧化体。
- (3)研究发现,转基因烟草的光合速率并未提高。若再转入 HCO_3^- 和 CO_2 转运蛋白基因并成功表达和发挥作用,理论上该转基因植株暗反应水平应_____ (填“提高”或“降低”),光反应水平应_____ (填“提高”或“降低”),从而提高光合速率。

16. (12分)乳酸菌是乳酸的传统生产菌,但耐酸能力较差,影响产量。酿酒酵母耐酸能力较强,但不产生乳酸。研究者将乳酸菌的乳酸脱氢酶(LDH)基因导入酿酒酵母,获得能产生乳酸的工程菌株。下图1为乳酸和乙醇发酵途径示意图,图2为构建表达载体时所需的关键条件。

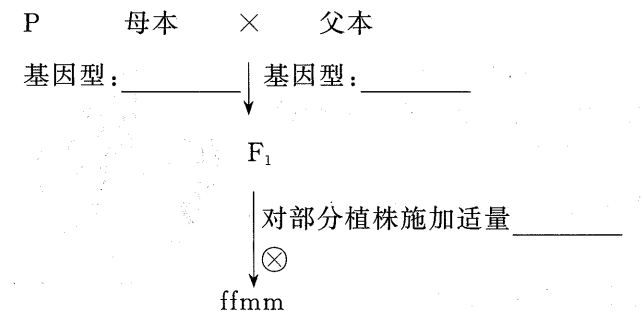


- (1)乳酸脱氢酶在转基因酿酒酵母中参与厌氧发酵的场所应为_____。
- (2)获得转基因酿酒酵母菌株的过程如下:
- ①设计引物扩增乳酸脱氢酶编码序列。
- 为使扩增出的序列中编码起始密码子的序列由原核生物偏好的GTG转变为真核生物偏好的ATG,且能通过双酶切以正确方向插入质粒,需设计引物1和2。其中引物1的5'端序列应考虑_____。

- 和_____。
- ②将上述PCR产物和质粒重组后,导入大肠杆菌,筛选、鉴定,扩增重组质粒。重组质粒上有_____,所以能在大肠杆菌中扩增。启动子存在物种特异性,易被本物种的转录系统识别并启动转录,因此重组质粒上的乳酸脱氢酶编码序列_____ (选填“能”或“不能”)在大肠杆菌中高效表达。
- ③提取重组质粒并转入不能合成尿嘧啶的酿酒酵母菌株,在_____的固体培养基上筛选出转基因酿酒酵母,并进行鉴定。
- (3)以葡萄糖为碳源,利用该转基因酿酒酵母进行厌氧发酵,结果既产生乳酸,也产生乙醇。若想进一步提高其乳酸产量,下列措施中不合理的是_____ ()。
- A. 进一步优化发酵条件
- B. 使用乳酸菌LDH基因自身的启动子
- C. 敲除酿酒酵母的丙酮酸脱羧酶基因
- D. 对转基因酿酒酵母进行诱变育种
17. (9分)黄瓜的花有雌花、雄花与两性花之分(雌花:仅雌蕊发育;雄花:仅雄蕊发育;两性花:雌雄蕊均发育)。位于非同源染色体上的F和M基因均是花芽分化过程中乙烯合成途径的关键基因,对黄瓜花的性别决定有重要作用。F和M基因的作用机制如图所示。



- (1)M基因的表达与乙烯的产生之间存在_____ (选填“正”或“负”)反馈,造成乙烯持续积累,进而抑制雄蕊发育。
- (2)依据F和M基因的作用机制推断,FFMM基因型的黄瓜植株开雌花,FFmm基因型的黄瓜植株开_____花。当对FFmm基因型的黄瓜植株外源施加_____ (选填“乙烯抑制剂”或“乙烯利”)时,出现雌花。
- (3)现有FFMM、ffMM和FFmm三种基因型的亲本,若要获得基因型为ffmm的植株,请完成如下实验流程设计。





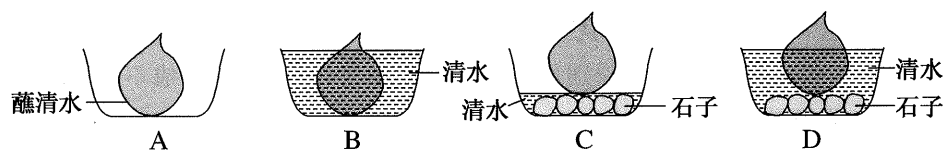
2020 年天津市普通高中学业水平等级性考试(改编版)

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。

第 I 卷(选择题 共 48 分)

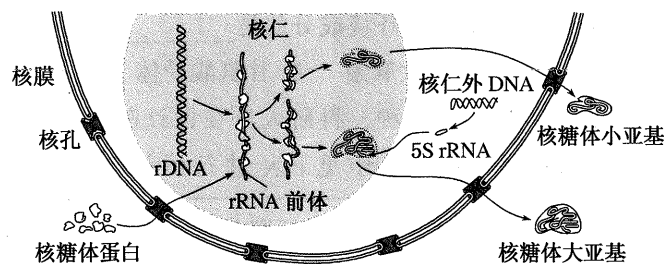
本卷共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。

- 在克隆哺乳动物过程中,通常作为核移植受体细胞的是去核的 ()
A. 卵原细胞 B. 初级卵母细胞 C. 次级卵母细胞 D. 卵细胞
- 组成下列多聚体的单体的种类最多的是 ()
A. 血红蛋白 B. DNA C. 淀粉 D. 纤维素
- 对于基因如何指导蛋白质合成,克里克认为要实现碱基序列向氨基酸序列的转换,一定存在一种既能识别碱基序列,又能运载特定氨基酸的分子。该种分子后来被发现是 ()
A. DNA B. mRNA C. tRNA D. rRNA
- 某实验小组准备洋葱根尖有丝分裂实验材料。在下列方法中(每天换一次水),根尖生长状况最好的是 ()



- 研究人员从菠菜中分离类囊体,将其与 16 种酶等物质一起用单层脂质分子包裹成油包水液滴,从而构建半人工光合作用反应体系。该反应体系在光照条件下可实现连续的 CO_2 固定与还原,并不断产生有机物乙醇酸。下列分析正确的是 ()
A. 产生乙醇酸的场所相当于叶绿体基质
B. 该反应体系不断消耗的物质仅是 CO_2
C. 类囊体产生的 ATP 和 O_2 参与 CO_2 固定与还原
D. 与叶绿体相比,该反应体系不含光合作用色素
- 下列关于辅助性 T 细胞作用的叙述,全部正确的一组是 ()
①处理抗原 ②参与体液免疫 ③识别抗原 ④分化成记忆 B 细胞
⑤分化成细胞毒性 T 细胞 ⑥激活 B 细胞 ⑦分泌细胞因子
⑧产生抗体 ⑨参与细胞免疫
A. ①②③④⑤ B. ①②③④⑨ C. ②③⑥⑦⑨ D. ②④⑤⑥⑨

7. 交感神经和副交感神经是神经系统的重要组成部分,下列关于它们的叙述,正确的是 ()
A. 它们包括传入神经与传出神经
B. 它们属于中枢神经系统中的自主神经
C. 它们通常共同调节同一内脏器官,且功能相反
D. 交感神经使内脏器官的活动加强,副交感神经使内脏器官的活动减弱
8. 完整的核糖体由大、小两个亚基组成。如图为真核细胞核糖体大、小亚基的合成、装配及运输过程示意图,相关叙述正确的是 ()



- 图中所示过程可发生在有丝分裂中期
- 细胞的遗传信息主要储存于 rDNA 中
- 核仁是合成 rRNA 和核糖体蛋白的场所
- 核糖体亚基在细胞核中装配完成后由核孔运出

阅读下列材料,回答 9~10 题。

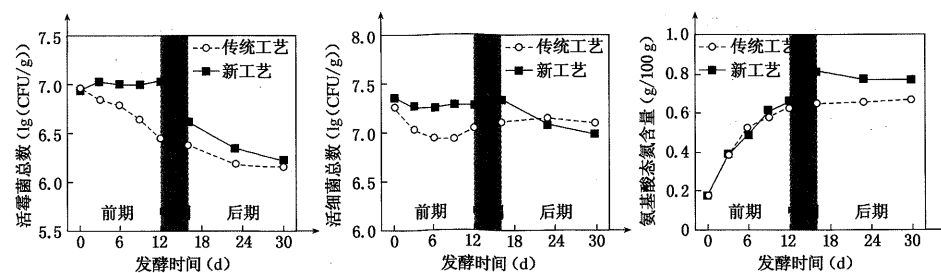
甜瓣子是豆瓣酱的重要成分,风味受蚕豆蛋白分解产生的氨基酸影响,也受发酵过程中不同微生物的多种代谢产物影响。其生产工艺如图所示。



某研究团队对加盐水后的发酵阶段的传统工艺(盐度 15%, 温度 37℃, 发酵 30 天)进行了改良,改良后甜瓣子风味得以提升。新工艺参数如下表所示。

时期	时段(天)	盐度(%)	温度(℃)
前期	0~12	6	12
中期	12~16	6	37
后期	16~30	15	37

两种工艺的结果比较如图:



9. 下列关于本研究的实验方法与原理的描述,错误的是 ()
A. 发酵开始阶段的微生物主要来源于制曲过程的积累

- 蚕豆瓣可提供微生物生长繁殖所需的碳源和氮源
- 温度与盐度都影响微生物的生长繁殖
- 定期取样,使用平板划线法统计活细菌总数

10. 下列对实验结果的分析,错误的是 ()
A. 新工艺中期活霉菌总数下降由温度升高导致
B. 新工艺后期活细菌总数下降由温度、盐度均升高导致
C. 新工艺中期氨基酸产生速率较前期末加快,可能是因为温度升高提高了蛋白酶活性
D. 新工艺中甜瓣子风味提升,可能与前、中期活微生物总数高和氨基酸终产量高均有关

阅读下列材料,回答 11~12 题。

在应用基因工程改变生物遗传特性,进而利用种间关系进行生物防治方面,中国科学家取得了许多重要进展。

资料一:人类使用化学农药防治害虫,致使环境不断恶化。王成树等从黄肥尾蝎中克隆出一种神经毒素基因 *AalT*,将其导入能寄生在许多害虫体内的绿僵菌中,增强绿僵菌致死害虫的效应,可有效控制虫害大规模爆发。

资料二:小麦赤霉病是世界范围内极具毁灭性的农业真菌病害。王宏伟、孔令让等从长穗偃麦草中克隆出抗赤霉病主效基因 *Fhb7*。将 *Fhb7* 导入小麦,其表达产物可减轻赤霉菌对小麦的感染,从而避免小麦赤霉病大规模爆发。

资料三:疟疾由受疟原虫感染的雌按蚊通过叮咬在人群中传播。王四宝等从几种微生物中克隆出 5 种不同抗疟机制的基因,将它们导入按蚊的肠道共生菌 AS1 中。在按蚊肠道内,AS1 工程菌分泌的基因表达产物可杀灭疟原虫。因 AS1 可在按蚊亲代和子代种群中扩散,所以在含 AS1 工程菌按蚊的群落中,疟疾传播一般可被阻断。

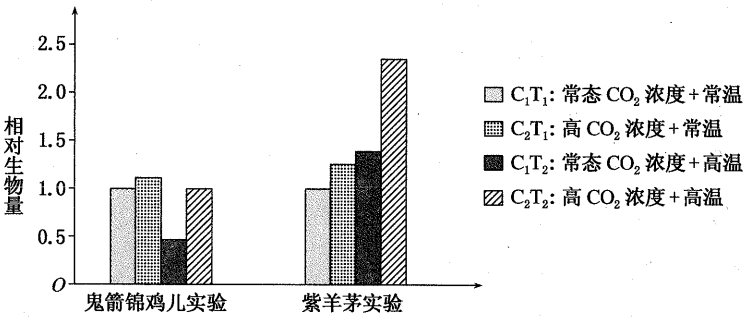
11. 目的基因是基因工程的关键要素。关于上述资料中涉及的目的基因,下列分析正确的是 ()
A. 来源:必须从动物、植物或微生物的基因组文库中直接获取
B. 作用:上述基因表达产物可以影响防治对象的生长或存活
C. 转化:均可采用农杆菌转化法将目的基因导入受体细胞
D. 应用只有将目的基因导入防治对象才能达到生物防治目的
12. 在利用种间关系进行生物防治的措施中,下列分析错误的是 ()
A. 施用绿僵菌工程菌减少虫害,不改变绿僵菌与害虫之间存在寄生关系
B. 引入 *Fhb7* 增强小麦的抗菌性,目的是调节真菌对植物的寄生能力
C. AS1 工程菌分泌的多种表达产物不改变 AS1 与按蚊之间存在共生关系
D. 使 AS1 工程菌分泌多种表达产物杀灭疟原虫,目的是调节按蚊对人类的寄生能力



第Ⅱ卷(非选择题 共52分)

本卷共5大题,共52分。

13. (10分)鬼箭锦鸡儿(灌木)和紫羊茅(草本)是高寒草甸生态系统的常见植物。科研人员分别模拟了温室效应加剧对两种植物各自生长的影响。研究结果如图。



注:相对生物量=单株干重/对照组(C₁T₁)单株干重。

据图回答:

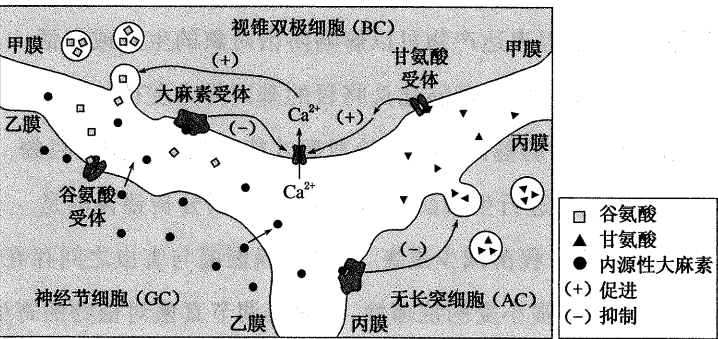
(1)CO₂ 浓度和温度都会影响光合作用。植物通过光合作用将大气中的 CO₂ 转变为有机物,同时将光能转变为有机物中的化学能,体现了植物在生态系统_____和_____中的重要作用。

(2)本研究中,仅 CO₂ 浓度升高对两种植物的影响为_____,仅温度升高对两种植物的影响为_____。

(3)两个实验的 C₂T₂ 组研究结果表明,温室效应加剧对两种植物各自生长的影响不同。科研人员据此推测,在群落水平,温室效应加剧可能会导致生活在同一高寒草甸中的这两种植物比例发生改变。为验证该推测是否成立,应做进一步实验。请给出简单的实验设计思路:_____。

若推测成立,说明温室效应加剧可能影响群落_____的速度与方向。

14. (12分)神经细胞间的突触联系往往非常复杂。如图为大鼠视网膜局部神经细胞间的突触示意图。



据图回答:

(1)当 BC 末梢有神经冲动传来时,甲膜内的_____释放谷氨酸,与乙膜上的谷氨酸受体结合,使 GC 兴奋,诱导其释放内源性大麻素。内源性大麻素和甲膜上的大麻素受体结合,抑制 Ca²⁺ 通道开放,使 BC

释放的谷氨酸_____ (填“增加”或“减少”),最终导致 GC 兴奋性降低。

(2)GC 释放的内源性大麻素还能与丙膜上的大麻素受体结合,抑制 AC 中甘氨酸的释放,使甲膜上的甘氨酸受体活化程度_____ (填“升高”或“降低”),进而导致 Ca²⁺ 通道失去部分活性。AC 与 BC 间突触的突触前膜为_____膜。

(3)上述_____调节机制保证了神经调节的精准性。该调节过程与细胞膜的_____两种功能密切相关。

(4)正常情况下,不会成为内环境成分的是_____ (多选)。A. 谷氨酸 B. 内源性大麻素 C. 甘氨酸受体 D. Ca²⁺ 通道

15. (10分)某植物有 A、B 两品种。科研人员在设计品种 A 组织培养实验时,参照品种 B 的最佳激素配比(见下表)进行预实验。

品种 B 组织培养阶段	细胞分裂素浓度 (μmol/L)	生长素浓度 (μmol/L)
I 诱导形成愈伤组织	m ₁	n ₁
II 诱导形成幼芽	m ₂	n ₂
III 诱导生根	m ₃	n ₃

据表回答:

(1)I 阶段时通常选择茎尖、幼叶等作为外植体,原因是_____。

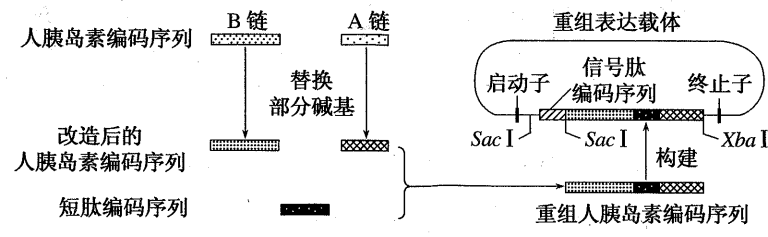
(2)在 I、II、III 阶段中发生基因选择性表达的是_____阶段。

(3)为确定品种 A 的 I 阶段的最适细胞分裂素浓度,参照品种 B 的激素配比(m₁>2.0),以 0.5 μmol/L 为梯度,设计 5 个浓度水平的实验,细胞分裂素最高浓度应设为_____ μmol/L。

(4)III 阶段时,科研人员分别选用浓度低于或高于 n₃ μmol/L 的生长素处理品种 A 幼芽都能达到最佳生根效果,原因是处理幼芽时,选用低浓度生长素时的处理方法为_____,选用高浓度生长素时的处理方法为_____。

(5)在_____阶段用秋水仙素对材料进行处理,最易获得由单个细胞形成的多倍体。

16. (10分)1 型糖尿病是因免疫系统将自身胰岛素作为抗原识别而引起的自身免疫病。小肠黏膜长期少量吸收胰岛素抗原,能诱导免疫系统识别该抗原后应答减弱,从而缓解症状。科研人员利用 1 型糖尿病模型小鼠进行动物实验,使乳酸菌在小鼠肠道内持续产生人胰岛素抗原,为此构建重组表达载体,技术路线如下。



据图回答:

(1)为使胰岛素在乳酸菌中高效表达,需改造其编码序列。如图是改造前后人胰岛素 B 链编码序列的起始 30 个核苷酸序列。据图分析,转录形成的 mRNA 中,该段序列所对应的片段内存在碱基替换的密码子数有_____个。



(2)在人胰岛素 A、B 肽链编码序列间引入一段短肽编码序列,确保等比例表达 A、B 肽链。下列有关分析正确的是_____ (多选)。

A. 引入短肽编码序列不能含终止子序列
B. 引入短肽编码序列转录得到的 mRNA 不能含终止密码子编码序列
C. 引入短肽不能改变 A 链氨基酸序列
D. 引入短肽不能改变原人胰岛素抗原性

(3)在重组表达载体中,Sac I 和 Xba I 限制酶仅有图示的酶切位点。用这两种酶充分酶切重组表达载体,可形成_____种 DNA 片段。

(4)检测转化的乳酸菌发现,信号肽—重组人胰岛素分布在细胞壁上。由此推测,信号肽的合成和运输所经历的细胞结构依次是_____。

(5)用转化的乳酸菌饲喂 1 型糖尿病模型小鼠一段时间后,小鼠体内出现人胰岛素抗原,能够特异性识别它的免疫细胞有_____ (多选)。

A. B 细胞 B. T 细胞 C. 吞噬细胞 D. 浆细胞

17. (10分)小麦的面筋强度是影响面制品质量的重要因素之一,如制作优质面包需强筋面粉,制作优质饼干需弱筋面粉等。小麦有三对等位基因(A/a, B₁/B₂, D₁/D₂)分别位于三对同源染色体上,控制合成不同类型的高分子量麦谷蛋白(HMW),从而影响面筋强度。科研人员以两种纯合小麦品种为亲本杂交得 F₁,F₁ 自交得 F₂,以期选育不同面筋强度的小麦品种。相关信息见下表。

基因	基因的表达产物(HMW)	亲本		F ₁	育种目标	
		小偃 6 号	安农 91168		强筋小麦	弱筋小麦
A	甲	+	+	+	+	-
B ₁	乙	-	+	+	-	+
B ₂	丙	+	-	+	+	-
D ₁	丁	+	-	+	-	+
D ₂	戊	-	+	+	+	-

注:“+”表示有相应表达产物,“-”表示无相应表达产物。

据表回答:

(1)三对基因的表达产物对小麦面筋强度的影响体现了基因可通过控制_____来控制生物体的性状。

(2)在 F₁ 植株上所结的 F₂ 种子中,符合强筋小麦育种目标的种子所占比例为_____,符合弱筋小麦育种目标的种子所占比例为_____。

(3)为获得纯合弱筋小麦品种,可选择 F₂ 中只含_____产物的种子,采用_____等育种手段,选育符合弱筋小麦育种目标的纯合品种。





2019 年普通高等学校招生全国统一考试(天津卷)(改编版)

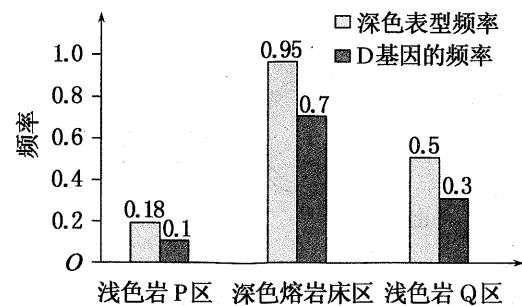
本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共 100 分,考试用时 60 分钟。

第Ⅰ卷(选择题 共 48 分)

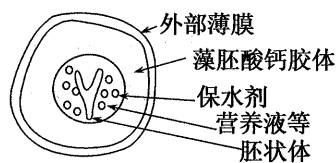
本卷共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。

- 用³H 标记胸腺嘧啶后合成脱氧核苷酸,注入真核细胞,可用于研究 ()
A. DNA 复制的场所 B. mRNA 与核糖体的结合
C. 分泌蛋白的运输 D. 细胞膜脂质的流动
- 下列过程需 ATP 水解提供能量的是 ()
A. 唾液淀粉酶水解淀粉 B. 生长素的极性运输
C. 光反应阶段中水在光下分解 D. 乳酸菌无氧呼吸的第二阶段
- 植物受病原菌感染后,特异的蛋白水解酶被激活,从而诱导植物细胞编程性死亡,同时病原菌被消灭。激活蛋白水解酶有两条途径:①由钙离子进入细胞后启动;②由位于线粒体内膜上参与细胞呼吸的细胞色素 c 含量增加启动。下列叙述正确的是 ()
A. 蛋白水解酶能使磷酸二酯键断开
B. 钙离子通过自由扩散进入植物细胞
C. 细胞色素 c 与有氧呼吸第一阶段有关
D. 细胞编程性死亡避免了病原菌对邻近细胞的进一步感染
- 叶色变异是由体细胞突变引起的芽变现象。红叶杨由绿叶杨芽变后选育形成,其叶绿体基粒类囊体减少,光合速率减小,液泡中花青素含量增加。下列叙述正确的是 ()
A. 红叶杨染色体上的基因突变位点可用普通光学显微镜观察识别
B. 两种杨树叶绿体基粒类囊体的差异可用普通光学显微镜观察
C. 两种杨树叶光合速率可通过“探究光照强弱对光合作用强度的影响”实验作比较
D. 红叶杨细胞中花青素绝对含量可通过“植物细胞的吸水和失水”实验测定
- 多数植物遭到昆虫蚕食时会分泌茉莉酸,启动抗虫反应,如分泌杀虫物质、产生吸引昆虫天敌的挥发性物质等。烟粉虱能合成 Bt56 蛋白。该蛋白会随烟粉虱唾液进入植物,抑制茉莉酸启动的抗虫反应,使烟粉虱数量迅速增长。下列叙述错误的是 ()
A. 植物产生挥发性物质吸引昆虫天敌体现了信息传递调节种间关系的功能
B. 植食性昆虫以植物为食和植物抗虫反应是长期协同进化的结果
C. Bt56 基因表达被抑制的烟粉虱在寄主植物上的数量增长比未被抑制的对照组快
D. 开发能水解 Bt56 蛋白的转基因植物可为控制烟粉虱提供防治措施

- 囊鼠的体毛深色(由 D 基因控制)对浅色(由 d 基因控制)为显性,若毛色与环境差异大则易被天敌捕食。调查不同区域囊鼠深色表型频率,检测并计算基因频率,结果如图。



- 下列叙述错误的是 ()
- 深色囊鼠与浅色囊鼠在不同区域的分布现状受自然选择影响
 - 与浅色岩 P 区相比,深色熔岩床区囊鼠的杂合子频率低
 - 浅色岩 Q 区的深色囊鼠的基因型为 DD、Dd
 - 与浅色岩 Q 区相比,浅色岩 P 区囊鼠的隐性纯合体频率高
- 制造人工种子的原理是在组织培养得到的“胚状体”的最外面用一层有机膜包裹,并在薄膜以内放入一些营养物质,如图所示。据此判断下列说法不正确的是 ()



- “胚状体”最外面的一层有机膜和里面营养物质分别具有种皮和胚乳的功能
 - “胚状体”来源于离体的植物体细胞,其形成过程中要经过的生理过程大体上是脱分化和再分化过程
 - 从保证人工种子正常的生命力及生态系统物质循环上来看,其外部薄膜应具有全透性和能被微生物降解的特点
 - 在人工种子萌发的过程中“胚状体”细胞吸收营养液中的物质用于生长等生命活动
- 下列关于果酒、果醋、腐乳制作的叙述,正确的是 ()
A. 制作果酒时应反复冲洗葡萄以避免杂菌污染
B. 制作果醋时应适时通入空气以保证有关菌种正常代谢
C. 制作腐乳时酒精的含量高于 12% 时会加快腐乳的成熟
D. 三种发酵技术涉及的微生物均具有核膜包被的细胞核
 - 下列有关组成生物体的化合物的叙述,正确的是 ()
A. 组成叶绿素、血红蛋白和甲状腺激素特有的元素分别是 Mg、Fe、I,三者均为微量元素
B. 在细胞核、核糖体、线粒体、叶绿体和质粒中均含有核糖
C. 脂质具有构成生物膜、调节代谢和储存能量等生物学功能
D. 脂肪、蛋白质和淀粉在氧化分解时都释放能量,代谢终产物都相同

- 用某种高等植物的纯合红花植株与纯合白花植株进行杂交,F₁ 全部表现为红花。若 F₁ 自交,得到的 F₂ 植株中,红花为 272 株,白花为 212 株;若用纯合白花植株的花粉给 F₁ 红花植株授粉,得到的子代植株中,红花为 101 株,白花为 302 株。根据上述杂交实验结果推断,下列叙述正确的是 ()
A. F₂ 中白花植株都是纯合子
B. F₂ 中红花植株的基因型有 2 种
C. 控制红花与白花的基因在一对同源染色体上
D. F₂ 中白花植株的基因型种类比红花植株的多
- 下列说法错误的是 ()
A. 光合作用暗反应发生在叶绿体内膜上
B. 叶绿体中的色素对绿光吸收较少
C. 无土栽培青菜幼苗时,营养液中缺少 Mg 将导致叶片变黄
D. 色素分离实验中,滤纸条上不同色素带的宽度一般可以表示色素的含量
- 在一个细胞周期中,最可能发生在同一时期的是 ()
A. 染色体复制和中心粒复制
B. 着丝粒的分裂和细胞质的分裂
C. 细胞板的出现和纺锤体的出现
D. 染色体数加倍和染色单体形成

第Ⅱ卷(非选择题 共 52 分)

本卷共 5 大题,共 52 分。

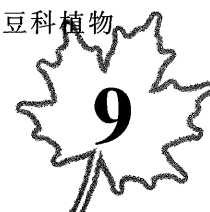
- (10 分)在北方农牧交错带的中温带半干旱区,当农田连续耕作六年后,农作物产量往往下降,弃耕后土地易沙化。对三片弃耕土地分别采取围封禁牧、人工种植灌木或乔木等恢复措施,灌木、乔木成活后该地自然恢复。十五年后进行调查,结果见下表。

指标 样地	土壤含水量 (%)	土壤全氮 (g · kg ⁻¹)	草本植物种数 (种)	节肢动物个体数 (只 · 样本 ⁻¹)	节肢动物 多样性指数*
弃耕地(对照)	0.26	0.09	1.1	3.1	0.6
禁牧草地	0.66	0.36	2.6	9.4	1.7
人工灌木林	0.77	0.42	2.8	7.4	0.8
人工乔树林	1.37	0.27	1.6	10.0	1.1

注: * 多样性指数综合反映丰富度和均匀度。

据表回答:

- 假设三片弃耕土地各项数据初始量相同,土壤含水量增加最明显的是 _____ 样地。土壤全氮增加最明显的是 _____ 样地,这是该样地内豆科植物与根瘤菌相互作用的结果,豆科植物与根瘤菌的种间关系为 _____。



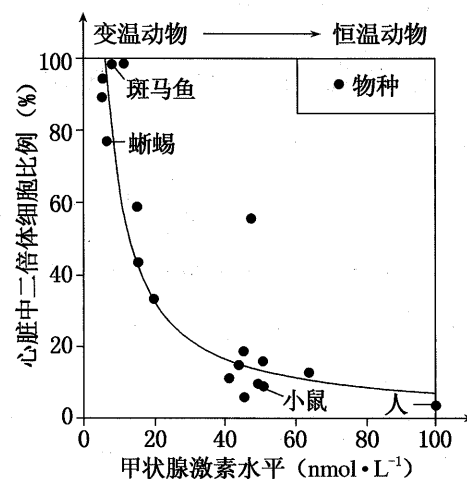
- (2)三种恢复措施均可改良土壤,这体现了生物多样性的_____价值。
- (3)在半干旱地区,节肢动物是物种最丰富和数量最多的类群,在食物网中占据重要地位,其多样性一定程度上可反映生态系统的物种多样性。从生物多样性角度分析,三种恢复措施中更适宜于中温带半干旱区的是_____。
- (4)在中温带半干旱区,草原生态系统比农田生态系统的自我调节能力更_____。

14. (12分)人类心脏组织受损后难以再生。该现象可追溯到哺乳动物祖先,随着它们恒温状态的建立,心脏组织再生能力减弱。

(1)哺乳动物受到寒冷刺激后,通过_____ (选填“神经”“体液”或“神经—体液”)调节促进甲状腺激素分泌,使机体产生更多热量以维持体温。

(2)活跃分裂的动物细胞多是二倍体细胞,多倍体细胞通常不能分裂。

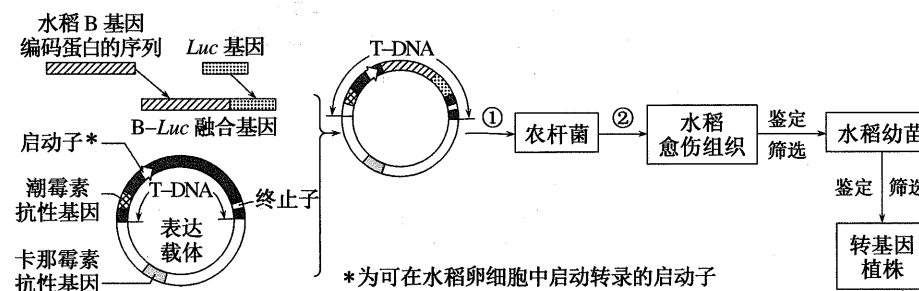
①对比不同动物心脏中二倍体细胞所占比例及其甲状腺激素水平,结果如图。恒温动物的心脏组织因二倍体细胞比例_____,再生能力较差;同时体内甲状腺激素水平_____。由此表明一定范围内,甲状腺激素水平与心脏组织再生能力呈负相关。



②制备基因工程小鼠,使其心脏细胞缺乏甲状腺激素受体,导致心脏细胞不受_____调节。与正常小鼠相比,基因工程小鼠体内的甲状腺激素水平正常,心脏组织中二倍体细胞数目却大幅增加,由此证明甲状腺激素_____正常小鼠心脏组织再生能力。

③以斑马鱼为材料进一步研究。将成年斑马鱼分成A、B两组,分别饲养在不同水箱中,A组作为对照,B组加入甲状腺激素。若_____组斑马鱼心脏组织受损后的再生能力比另一组弱,则证明甲状腺激素对变温动物斑马鱼心脏组织再生能力的影响与对恒温动物小鼠的影响一致。

15. (12分)B基因存在于水稻基因组中,其仅在体细胞(2n)和精子中正常表达,但在卵细胞中不转录。为研究B基因表达对卵细胞的影响,设计了如下实验。



据图回答:

(1)B基因在水稻卵细胞中不转录,推测其可能的原因是卵细胞中_____ (单选)。

- A. 含B基因的染色体缺失 B. DNA聚合酶失活
C. B基因发生基因突变 D. B基因的启动子无法启动转录

(2)从水稻体细胞或_____中提取总RNA,构建_____文库,进而获得B基因编码蛋白的序列。将该序列与Luc基因(表达的荧光素酶能催化荧光素产生荧光)连接成融合基因(表达的蛋白质能保留两种蛋白质各自的功能),然后构建重组表达载体。

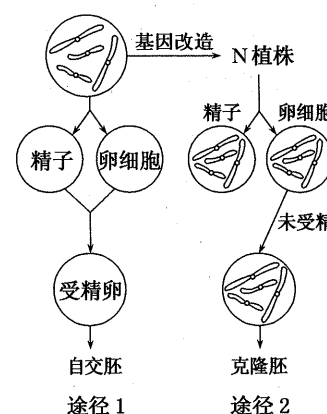
(3)在过程①②转化筛选时,过程_____中T-DNA整合到受体细胞染色体DNA上,过程_____在培养基中应加入卡那霉素。

(4)目的基因的检测与鉴定包括_____。(多选)

- A. 通过PCR等技术检测
B. 通过抗原—抗体杂交检测
C. 个体生物学水平的鉴定

(5)从转基因植株未成熟种子中分离出胚,观察到细胞内仅含一个染色体组,判定该胚是由未受精的卵细胞发育形成的,而一般情况下水稻卵细胞在未受精时不进行发育,由此表明_____。

16. (10分)作物M的F₁基因杂合,具有优良性状。F₁自交形成自交胚的过程见途径1(以两对同源染色体为例)。改造F₁相关基因,获得具有与F₁优良性状一致的N植株,该植株在形成配子时,有丝分裂替代减数分裂,其卵细胞不能受精,直接发育成克隆胚,过程见途径2。



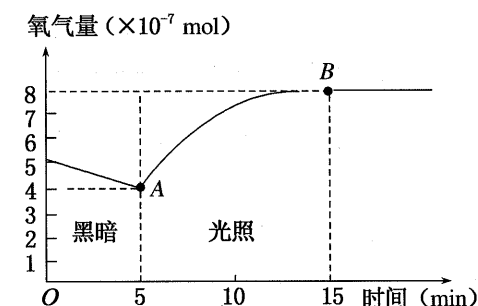
据图回答:

(1)与途径1相比,途径2中N植株形成配子时由于有丝分裂替代减数分裂,不会发生由_____和_____导致的基因重组,也不会发生染色体数目_____。

(2)基因杂合是保持F₁优良性状的必要条件。以n对独立遗传的等位基因为例,理论上,自交胚与F₁基因型一致的概率是_____,克隆胚与N植株基因型一致的概率是_____。

(3)通过途径_____获得的后代可保持F₁的优良性状。

17. (8分)某科研人员将绿色的小麦叶片放在温度适宜的密闭容器内,在不同的光照条件下,测定该容器内氧气量的变化如图所示。分析回答:



(1)小麦叶肉细胞进行光合作用的场所是_____。CO₂进入叶肉细胞后被固定,固定产物的还原需要光反应提供_____。

(2)B点时,叶片的光合作用速率_____ (选填“大于”“小于”或“等于”)呼吸作用速率。A点以后的短时间内,叶片细胞内C₃的量将_____。

(3)在0~5 min内,该容器内氧气量减少的原因是_____。在5~15 min内,该容器内氧气量增加的速率逐渐减小,这是因为_____。

(4)如果小麦叶片的呼吸速率始终不变,则在5~15 min内,小麦叶片光合作用的平均速率(用氧气产生量表示)是_____ mol/min。

(5)同一小麦植株的底部叶片呼吸作用强度比顶部叶片弱,其内部原因最可能是_____。

参考答案

2022 年天津市普通高中学业水平等级性考试

- A** 本题考查蛋白质的基本组成单位。蛋白质是生物大分子,其基本组成单位是氨基酸。
- D** 本题考查细胞间信息交流、物质跨膜运输。A.神经递质由突触前膜释放,与突触后膜上相应受体结合后改变了突触后膜对离子的通透性;B.抗原与相应抗体结合后可形成沉淀或者细胞集团,被其他免疫细胞消化分解;C. Ca^{2+} 载体蛋白与 Ca^{2+} 结合, Ca^{2+} 载体蛋白发生自身构象的变化,从而运输 Ca^{2+} ;D. 分子或离子通过通道蛋白时,不需要与通道蛋白结合,因此 K^{+} 通道蛋白运输 K^{+} 时不需要与 K^{+} 结合。
- C** 本题考查生物学实验。AB. 图示为分离绿叶中的色素,常用层析法,原理是各色素随层析液在滤纸上扩散速度不同,从而分离色素,溶解度大,扩散速度快,溶解度小,扩散速度慢;CD. 图示为平板划线法,是指把混杂在一起的微生物或同一微生物群体中的不同细胞,用接种环在平板表面上进行多次由点到线的划线稀释而获得较多独立分布的单个细胞,并让其成长为单菌落的方法,是分离微生物的一种方法,不能用于细菌计数。
- B** 本题考查生态系统。A. 生态系统具有一定的自我调节能力,但这种自我调节能力有一定限度,人工生态系统也具有一定的自我调节能力;B. 能量流动是单向的,逐级递减的,不是循环的,因此不能促进能量的循环;C. 对人类利用强度较大的生态系统,应实施相应的物质、能量投入,保证生态系统内部结构与功能的协调;D. 植物不同生长发育时期所需的水和无机盐是不同的,因此要根据实际需要,合理使用水肥。
- A** 本题考查 DNA 甲基化。A. A^{TM} 基因上游不同程度的甲基化修饰不会改变基因的碱基序列;B. A^{TM} 基因上游不同程度的甲基化修饰会导致其表达受不同程度抑制,基因表达包括转录和翻译;C. 由于甲基化程度不同,其不一定导致 A^{TM} 基因编码的蛋白质结构改变;D. 据题意可知,甲基化修饰使小鼠毛色发生可遗传的改变,即甲基化修饰可以遗传。
- C** 本题考查有丝分裂。A. 该图为有丝分裂某时期荧光图,中心体的复制发生在间期,有丝分裂过程中染色体加倍发生在后期;B. 由于该图为有丝分裂某时期荧光图,故存在同源染色体;C. 中心体的位置决定了染色体移动的方向,将分裂开的子染色体拉向两极,从而决定细胞分裂的方向;D. 秋水仙素能够抑制纺锤体的形成从而导致染色体数目加倍,不具有促使细胞进入图示时期的作用。
- A** 本题考查病毒。A. 多数病毒的主要成分是蛋白质和核酸,高温下蛋白质变性,即高温下病毒可能被杀死,故高温利于降低病毒对蝙蝠的致病性;B. 一些病毒的核酸

可以整合到染色体的基因上,因此病毒有潜在破坏蝙蝠基因的能力;C. 病毒是寄生在活细胞内的,不能单独生存,蝙蝠体内的病毒寄生在蝙蝠的活细胞内;D. 病毒寄生在蝙蝠体内,若蝙蝠体内发生变化,病毒要想在其体内生存,就得适应蝙蝠的变化,同样蝙蝠要想存活下来,也会随着病毒的变化而变化,所以病毒与蝙蝠之间存在协同进化。

- D** 本题考查激素与受体特异性结合、乳酸菌无氧呼吸产物、组成细胞的化合物、疫苗与特异性免疫。A. 激素与靶细胞表面的受体相结合,这种结合具有特异性,生长素是植物激素,在动物细胞表面没有相应的受体,因此不能促进儿童过早的发育;B. 乳酸菌是严格的厌氧菌,无氧呼吸的产物是乳酸,不产生气体,因此酸奶胀袋不是乳酸菌发酵产生 CO_2 造成的;C. 面食的成分主要是淀粉,淀粉也是糖类,经过消化形成葡萄糖被人体吸收,因此食用没有甜味的面食,也会引起餐后血糖升高;D. 疫苗属于抗原,是通过减毒或无毒的病原体抗原制成的,因此接种疫苗预防相应传染病,是通过减毒或无毒的病原体抗原激活特异性免疫。
- B** 本题考查基因与染色体的关系。A. 细胞质基质中的基因也可以影响性状,性状不都是由染色体上的基因控制的;B. 等位基因控制相对性状,等位基因位于同源染色体上,同源染色体上等位基因的分离会导致相对性状的分离;C. 不同性状自由组合是由非同源染色体上的非等位基因进行自由组合导致的;D. 可遗传的性状改变可能是由染色体上的基因突变导致的,也可能是基因重组或者染色体变异等引起的。
- C** 本题考查神经调节与激素调节。A. 感受器接受压力刺激后,可将压力信号转化为电信号,从而产生兴奋;B. 调节血压的神经为交感神经和副交感神经,均为自主神经;C. 由题意可知,如肾素—血管紧张素—醛固酮系统(RAAS)过度激活引起的血压上升属于激素调节;D. 血压能在某个特定值保持相对稳定,是负反馈调节的结果。
- B** 本题考查神经调节与激素调节。A. 长期摄入过量的钠使机体对水钠平衡的调节作用减弱,可导致水钠潴留;B. 肾素—血管紧张素—醛固酮系统(RAAS)过度激活,血管紧张素Ⅱ引起的血管收缩导致引起血压升高,不会引起水钠潴留;C. 醛固酮可促进钠的重吸收,若分泌过度会导致钠重吸收增加,也会引起水钠潴留;D. 慢性肾功能不全的患者水钠排出减少,重吸收增加,会引起水钠潴留。
- A** 本题考查神经调节与激素调节。A. 水钠潴留指水和钠滞留于内环境,从而引起高血压,抗利尿激素具有促进肾小管和集合管对水进行重吸收的功能,从而加重

了水钠潴留;B. 血管紧张素转换酶抑制剂可抑制血管紧张素的形成,从而抑制了肾素—血管紧张素—醛固酮系统(RAAS)过度激活,可对高血压进行治疗;C. 醛固酮受体抑制剂可抑制醛固酮发挥作用,减弱对钠进行重新收,减缓水钠潴留,可对高血压进行治疗;D. 降低肾交感神经兴奋性可加强肾排钠能力,减轻肾脏 T 细胞对肾脏的损伤,可对高血压进行治疗。

- (1)初生演替 (2)增加 (3)变小 (4)倒 正 (5)环境

解析: 本题考查群落演替、数量金字塔、能量金字塔。

- (1)群落演替的类型有初生演替和次生演替,裸石上没有土壤条件,发生的群落演替类型为初生演替,初生演替的大致阶段:裸岩阶段→地衣阶段→苔藓阶段→草本植物阶段→灌木阶段→森林阶段。(2)由图 1 可知,演替的前 120 天,随着演替时间增加,新增物种数目减少,也就是增加速率减慢,但还是在增加,到 120 天时,新增物种数为 0,即不再增加,因此演替的前 120 天,生长在裸石上的物种总数增加,之后,演替趋于稳定。(3)由图 1 可知,120 天后,新增物种数为 0,群落演替达到稳定,由图 2 可知,与 120 天前优势种 A 的圆圈面积相比,120 天后的优势种 A 圆圈面积较小,因此演替稳定后,优势种 A 的环境容纳量与演替初期相比变小。(4)由图 2 可知,120 天后,异养类群圆圈面积较自养类群圆圈面积大,即数量可能较多,自养类群为异养类群提供有机碳,据此推测演替达到稳定后,两者的数量金字塔是倒金字塔。由于能量在流动过程中总是逐级递减,因此能量金字塔通常都是正金字塔形,自养类群为异养类群提供有机碳,因此能量金字塔是正金字塔形。(5)裸岩上的群落演替最终都会到达一个与群落所处环境相适应的相对稳定的状态。

- (1)①总胆固醇、甘油三酯 ②减少 (2)抗生素 移植的肠道菌群 加剧 (3)避免高脂饮食或者设法增加肠道乳杆菌、双歧杆菌含量(合理即可)

解析: 本题考查脂质、生物学实验。(1)①脂质包括磷脂、脂肪和固醇,固醇包括胆固醇、性激素和维生素 D,总胆固醇和甘油三酯都属于脂类,与 ND 组相比,HFD 组总胆固醇、甘油三酯偏高,说明脂代谢紊乱。②据图可知,与 ND 组相比,HFD 组粪便中乳杆菌、双歧杆菌相对含量减少,大肠杆菌和肠球菌相对含量增加。(2)抗生素主要是通过干扰病原微生物的生理功能及生化代谢而产生抗菌作用,因此要想建立肠道无菌大鼠模型,需喂以含抗生素的饮用水杀灭肠道中原有细菌。据题意可知,本实验是探究肠道菌群对糖脂代谢的影响,自变量为移植的肠道菌群(移植 ND 肠菌组和移植

HFD 肠菌组),因变量为无菌大鼠模型总胆固醇、甘油三酯、血糖、胰岛素的含量,据(2)中表格可知,与移植 ND 肠菌组相比,移植 HFD 肠菌组中总胆固醇、甘油三酯、血糖、胰岛素的含量均较高,说明高脂饮食大鼠的肠道菌群可加剧高脂饮食条件下的糖脂代谢紊乱。(3)据题意可知,高脂饮食大鼠的肠道菌群可加剧高脂饮食条件下的糖脂代谢紊乱,高脂饮食大鼠的肠道菌群中乳杆菌、双歧杆菌相对含量减少,因此可以通过避免高脂饮食或者设法增加肠道乳杆菌、双歧杆菌含量等来缓解糖脂代谢紊乱。

- (1)1 4 5' (2)*Xho* I (3)卡那霉素 (4)B 等 (5)PCR(聚合酶链式反应)

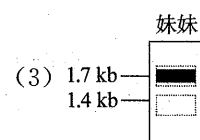
解析: 本题考查基因工程。(1)据图可知,根据引物箭头方向可知,要想复制 Kan^{R} (卡那霉素抗性基因),需要引物 1 和 4,因此为去除筛选效率较低的 *Sac*B,应选择引物 1 和 4。PCR 时,在引物作用下,DNA 聚合酶从引物 3' 端开始延伸 DNA 链,即 DNA 的合成方向是从子链的 5' 端向 3' 端延伸的,因此在引物的 5' 端引入 *Xho* I 酶识别序列。(2)据图可知,载体 4 中 *RpsL* (链霉素敏感基因)的两侧具有 *Xho* I 酶识别序列,载体 3 中不含 *Xho* I 酶识别序列,将载体 2 和载体 3 连接形成高效筛选载体 4 时,需要的引物应该含有 *Xho* I 酶识别序列。(3)基因表达载体中的标记基因,有利于目的基因的初步检测,据题意可知,载体 5 中含有 *RpsL* (链霉素敏感基因)和 Kan^{R} (卡那霉素抗性基因),将载体 5 导入链霉素不敏感(由 *RpsL* 突变造成)、卡那霉素敏感的受体菌。为获得成功导入载体 5 的菌株,应采用含有卡那霉素的平板进行初步筛选。(4)据题意可知,载体 5 导入的是链霉素不敏感(由 *RpsL* 突变造成)、卡那霉素敏感的受体菌,受体菌中 *P1* 基因脱离载体 5 并整合到受体菌拟核 DNA,且载体 5 上其他 DNA 片段及其表达产物全部丢失,因此该菌的表型为卡那霉素敏感、链霉素不敏感。(5)通过 PCR 技术可以检测目的基因是否插入受体细胞的染色体 DNA 中或目的基因是否转录出了 mRNA,因此可采用 PCR 技术鉴定是否成功整合 *P1* 基因到菌株。

- (1)光合作用 呼吸作用 (2)有氧呼吸 (3)被抑制 不受影响 (4)AD

解析: 本题考查光合作用与细胞呼吸。(1)蓝细菌是原核生物,但含有叶绿素和藻蓝素,能进行光合作用,也能进行呼吸作用,因此蓝细菌内的 ATP 来源于光合作用和呼吸作用等生理过程,为各项生命活动提供能量。(2)在有氧呼吸第三阶段前两个阶段产生的 NADH(呼吸过程中产生的 $[\text{H}]$)与氧气结合形成水,同时释放大

于有氧呼吸第三阶段产生 ATP,无法为 Ldh 提供充足的 NADH。(3)NADH 是有氧呼吸过程中的代谢产物,在有氧呼吸第三阶段被利用,NADPH 是光合作用过程中的代谢产物,是水光解的产物,据表格可知,与初始蓝细菌相比,工程菌 K 的 NADH 较高,NADPH 相同,说明有氧呼吸第三阶段被抑制,光反应中的水光解不受影响。(4)工程菌 K 存在一种只产生 ATP、不参与水光解的光合作用途径,能使更多 NADH 用于生成 D—乳酸,把 Ldh 基因引入工程菌 K 中,构建工程菌 L,光合作用产生了更多 ATP,抑制了有氧呼吸第三阶段,这样有氧呼吸第三阶段节省了更多 NADH,工程菌 L 就能利用 NADH 将丙酮酸还原为 D—乳酸,能积累更多 D—乳酸。

17. (1) $-/\alpha^w$ (或 $\alpha^w/-$) (2) 非缺失型



(4) 3/8

解析:本题考查基因分离定律、遗传图谱分析、基因电泳图谱分析、变异。(1)由遗传图谱可知,祖母含有 1.7 kb 表明有 $\alpha 2$ 基因,还有 1.4 kb 的条带,表明无 $\alpha 2$ 基因,则为缺失型变异,记为 $-/\alpha$,而母亲也含有 1.7 kb 和 1.4 kb,但是母亲含有一个单碱基替换突变,所以基因型记录为 $-/\alpha^w$ (或 $\alpha^w/-$)。(2)正常基因标记为 α ,如果缺失 $\alpha 2$ 基因,则为一,所以 α^x 属于碱基替换突变,而非缺失变异,所以属于非缺失型变异。(3)由于妹妹基因型为 α^x/α^w ,则证明有两个 $\alpha 2$ 基因,所以没有缺失型变异,有 $\alpha 2$ 基因则只有 1.7 kb 的条带,没有 1.4 kb 的条带。(4)患者基因型为 $-/\alpha^x$,妹妹基因型为 α^x/α^w ,父亲有 1.4 kb 的条带,则父亲基因型为 $-/\alpha^x$,母亲基因型已知,为 $-/\alpha^w$,那么哥哥可能的基因型及比例为 $-/-$: $-/\alpha^x$: $-/\alpha^w$: $\alpha^x/\alpha^w=1:1:1:1$,则配子比例为 $-$: α^x : $\alpha^w=2:1:1$,若与 $-/\alpha^w$ 的女性婚配,则该女性产生的配子比例为 $-$: $\alpha^w=1:1$,那么二者产生 $-/\alpha^w$ 的概率为 $1/2 \times 1/2 + 1/2 \times 1/4 = 3/8$ 。

2022~2023 年全国高考真题重组卷

1. C 本题考查细胞的结构与功能。A. 细胞骨架是由蛋白质纤维构成的,与细胞的运动、分裂、分化以及物质的运输等生命活动有关;B. 核仁与某种 RNA 的合成和核糖体的形成有关,RNA 的合成需要以 DNA 为模板进行转录,且需酶的催化,因此核仁含有 DNA、RNA 和蛋白质等组分;C. 线粒体内膜含有丰富的酶,是有氧呼吸第三阶段生成 H_2O 的场所,而有氧呼吸生成 CO_2 的场所在线粒体基质;D. 内质网具有单层膜结构,是一种膜性管道系统,是蛋白质合成、加工场所和运输通道。

2. B 本题考查葡萄糖运输和血糖平衡调节。A. 葡萄糖是

人体血浆的重要组成成分,其含量受胰岛素、胰高血糖素等多种激素的调节;B. 葡萄糖是细胞生命活动的主要能源物质,属于相对分子质量较小的有机分子,其跨膜运输必须借助于转运蛋白,跨膜运输方式为协助扩散或主动运输;CD. 人体血糖的去向:进入组织细胞被氧化分解,在肝、骨骼肌细胞内分别合成肝糖原、肌糖原储存起来,进入脂肪组织细胞转变为甘油三酯等。

3. C 本题考查胚胎工程。A. 根据题干可知,紫羚羊胚胎是通过体外受精技术获得的,哺乳动物的体外受精技术主要包括卵母细胞的采集、精子的获能和受精等步骤,采集卵母细胞时,需要对优良供体进行超数排卵处理;B. 采集到的卵母细胞和精子,要分别在体外进行成熟培养和获能处理;D. 体外受精形成的受精卵需在特殊的培养液中进一步培养获得胚胎,再移植到雌性长角羚羊的子宫内继续发育,题干过程未涉及细胞核移植技术。

4. B 本题考查细胞结构及基因突变。A. 孟德尔定律的适用范围是真核生物进行有性生殖过程中的细胞核基因的遗传,而线粒体是细胞器,其内基因遗传时不遵循孟德尔定律;B. 线粒体 DNA 复制时可能会因为碱基的替换、增添或缺失而引起基因碱基序列的改变,发生基因突变,亲缘关系越近,线粒体 DNA 相似度越高,因此可以用于生物进化研究;C. 生物细胞可分为原核细胞和真核细胞,原核细胞无以核膜为界限的细胞核,只有核糖体一种细胞器;D. 有丝分裂是真核细胞增殖的方式,而线粒体是细胞器,其增殖方式不是有丝分裂。

5. B 本题考查生物科学史相关知识。A. 施莱登认为新细胞是从老细胞的细胞核中长出来的,或者是在老细胞的细胞质中像结晶那样产生的,根据实验事实,魏尔肖总结出“细胞通过分裂产生新细胞”,因此新细胞产生方式的发现是对细胞学说的修正;B. 达尔文的生物进化论主要由两大学说组成:共同由来学说和自然选择学说;C. 遗传信息由 DNA 到 DNA、DNA 到 RNA、RNA 到蛋白质,这是科学家克里克提出的中心法则,后来发现少数 RNA 病毒(如 HIV),其 RNA 可逆转录形成 DNA,这是对中心法则的补充;D. 多数酶的化学本质是蛋白质,后来科学家发现少数 RNA 也具有生物催化功能,具催化功能 RNA 的发现是对酶化学本质认识的补充。

6. A 本题考查物质的跨膜运输。A. 细胞内 K^+ 浓度高于细胞外,根据题意,缬氨霉素相当于载体,使 K^+ 顺浓度梯度运输到膜外;B. 缬氨霉素为运输 K^+ 提供载体,并不提供 ATP;C. 缬氨霉素运输 K^+ 与细胞膜的结构有关;D. 缬氨霉素是抗生素,可使细菌失去侵染能力,而噬菌体是病毒,因此缬氨霉素不会导致噬菌体失去侵染能力。

7. D 本题考查基因的自由组合定律及其应用。A. 由题干可知,亲本为两个矮秆突变体, F_1 自交产生 F_2 , F_2 表型为高秆:矮秆:极矮秆=9:6:1,是 9:3:3:1 的变式,故可推知亲本的基因型分别为 AAbb 和 aaBB, F_1 的基因型为 AaBb;B. F_2 矮秆基因型有 aaBB、aaBb、AAbb、

Aabb,共 4 种;C. 高秆对应的基因型为 A_B_,极矮秆对应的基因型为 aabb;D. 矮秆中纯合子(aaBB 和 AAbb)所占比例为 1/3, F_2 高秆中纯合子(AABB)所占比例为 1/9。

8. C 本题考查细胞呼吸的过程及无氧呼吸的产物、物质跨膜运输。A. 在时间点 a 之前没有 CO_2 释放,说明植物的根细胞只进行无氧呼吸,且产物是乳酸;B. a~b 时间内,该植物的根细胞在无氧条件下有 CO_2 释放,说明 a~b 时间段内植物根细胞存在经无氧呼吸产生酒精和 CO_2 的过程;C. 无论是将葡萄糖分解成酒精和 CO_2 还是转化成乳酸,无氧呼吸都只在第一阶段释放少量能量,生成少量 ATP,两种情况下每分子葡萄糖生成的 ATP 的量相等;D. 植物根细胞无氧呼吸产生的酒精跨膜运输的方式为自由扩散,不需要消耗 ATP。

9. C 本题考查基因工程及其应用。A. T4 DNA 连接酶可以连接黏性末端和平末端,而 E. coli DNA 连接酶只能连接黏性末端,酶 3 切割后产生的末端为平末端,应用 T4 DNA 连接酶连接;B. 酶 3 和酶 1 切割后产生的末端类型不相同,质粒与目的基因无法连接;C. 质粒和目的基因都用酶 1 和酶 2 切割,会产生不同的黏性末端,不会导致自身环化和反向连接,且可以用 T4 DNA 连接酶连接;D. 酶 2 和酶 4 切割后产生的末端完全相同,用二者切割质粒和目的基因,可能会导致自身环化和反向连接,且使用酶 4 会破坏抗生素抗性基因,导致导入重组表达载体的受体菌无法被筛选出来。

10. A 本题考查种群数量增长曲线、群落演替、生态系统的结构和功能。A. 稳定的种群年龄结构稳定,数量在 K 值上下波动,但性别比例不一定为 1:1;B. 群落演替到相对稳定阶段后,构成群落的物种组成是动态平衡的,物种组成和结构相对不变;C. 生态系统的功能包括物质循环、能量流动和信息传递,生态系统保持相对稳定具有功能平衡的特征,故相对稳定的物质循环、能量流动和信息传递是生态系统平衡的特征;D. 资源的消耗与更新保持平衡是实现可持续发展的重要标志。

11. A 本题考查细胞呼吸的类型和作用。A. 有氧呼吸产生的 $[H]$ 与 O_2 结合生成水,无氧呼吸过程中 O_2 不参与反应,乙醇发酵中 $[H]$ 把乙醛还原成乙醇;B. 有氧呼吸第一阶段在细胞质基质中进行,第二阶段和第三阶段在线粒体中进行,无氧呼吸在细胞质基质中进行;C. 有氧呼吸和无氧呼吸过程中都有热能的释放;D. 有氧呼吸和无氧呼吸都需要酶催化。

12. D 本题考查发酵工程。A. 糖化是指淀粉水解,形成糖浆的过程,主要通过糖化剂中的霉菌等将淀粉进行水解,淀粉的水解产物为葡萄糖;B. 重铬酸钾在酸性条件下为橙色,遇到酒精变成灰绿色,可用于检测蒸馏产物中是否有酒精;C. 若酿造过程中酒变酸,说明有氧气进入,导致醋酸菌进行有氧呼吸产生醋酸,即发酵坛密封不严;D. 蒸熟并摊晾的原料加入糟醅后,需进行充分搅

拌并在氧气充足的条件下培养一段时间,再密封发酵,这是为了使原料与发酵微生物充分混合,并提高酵母菌等菌种的数量,提高发酵效率。

13. (1) 消费者 繁殖体 二

(2) 水平 遗传 次生

(3) ABC

(4) 分解者将有机物快速分解为无机物

解析:本题考查群落结构、生态系统与生物多样性。

(1) 植物通常是生态系统中的生产者,是自养生物,制造的有机物供养着众多的消费者和分解者。亚洲象取食草本植物,既从植物中获取物质和能量,也有利于植物繁殖体(指植物的种子、有生存力的孢子、发芽的地下茎等)的传播。亚洲象在食草的食物链中位于第二营养级。

(2) 亚洲象经过一片玉米地,采食了部分玉米,对该农田群落结构而言,最易改变的是群落的水平结构,因为该农田群落易在水平方向上分布不均匀;对该玉米地生物多样性的影响是降低了遗传多样性。这块经亚洲象采食的玉米地,若退耕后自然演替成森林群落,这种群落演替类型称为次生演替。

(3) 与森林相比,玉米地的抗干扰能力弱、维护系统稳定的能力差,主要原因是生物的种类少(物种丰富度低)以及生态系统的结构和功能简单,气候是否多变无法判断。

(4) 热带雨林土壤有机质含量低的原因是在雨林高温、高湿的环境条件下,分解者分解作用强,将有机物快速分解为无机物。

14. (1) 差速离心

(2) 叶绿素含量降低、基粒片层结构被破坏(或光合色素减少、叶绿体内部结构解体)

(3) 水分丢失

(4) 细胞核 叶绿体

解析:本题考查影响光合作用的因素、细胞器的分离。

(1) 叶绿体属于细胞器,根据不同细胞器的密度不同,可用差速离心法从叶片中分离叶绿体。

(2) 光合作用的光反应过程可产生 NADPH 和 ATP,该过程需要叶绿体类囊体薄膜上叶绿素的参与,据题意可知,白化期叶绿体内部结构解体,叶绿体类囊体薄膜减少,且白化过程中叶绿素等光合色素减少,光反应减慢,故白化过程中叶绿体合成 ATP 和 NADPH 的数量显著降低。

(3) 白化过程中气孔导度下降,既能够满足光合作用对 CO_2 的需求,又有助于减少蒸腾作用导致的水分的散失,利于植物的生存。

(4) 叶绿体属于半自主性细胞器,其中蛋白质的合成主要受到细胞核基因的编码,合成后经特定机制完成跨膜运输;其余蛋白质由存在于细胞质(或叶绿体)中的基因编码。

15. (1)神经细胞内 K^+ 浓度明显高于膜外,而 Na^+ 浓度比膜外低,静息时,由于膜主要对 K^+ 有通透性,造成 K^+ 外流,使膜外阳离子浓度高于膜内

(2)传出神经末梢与它所支配的心脏和肾上腺 去甲肾上腺素

(3)神经调节和体液调节

解析:本题考查神经—体液调节。

(1) K^+ 、 Na^+ 的分布以及细胞膜的选择透过性与神经元静息电位的维持和动作电位的产生密切相关。当神经元处于静息状态时,膜对 K^+ 的通透性更大,造成 K^+ 外流,使得膜外阳离子浓度高于膜内,表现为内负外正。

(2)效应器是指传出神经末梢和它所支配的肌肉或腺体等。由通路 A 可知,神经元释放神经递质(去甲肾上腺素)作用于心脏,因此通路 A 的效应器为传出神经末梢与它所支配的心脏;由通路 B 可知,神经元释放神经递质(乙酰胆碱)作用于肾上腺,因此通路 B 的效应器为传出神经末梢与它所支配的肾上腺。由图可知,通路 A 中,神经末梢释放的神经递质有乙酰胆碱和去甲肾上腺素,其中作用于效应器并可使其兴奋的神经递质是去甲肾上腺素。

(3)通路 B 中神经中枢通过传出神经分泌的乙酰胆碱作用于肾上腺,此环节存在神经调节;肾上腺素通过体液运输,作用于心脏,此环节存在体液调节。因此经过通路 B 调节心血管活动的方式有神经调节和体液调节。

16. (1)白色:红色:紫色=2:3:3 AAbb、Aabb 1/2
(2)选用的亲本基因型为 AAbb。若子代花色全为红色,则植株甲的基因型为 aabb;若子代花色全为紫色,则植株甲的基因型为 aaBB。

解析:本题考查基因自由组合定律的应用及实验设计。

(1)设 A/a 控制酶 1,B/b 控制酶 2,紫花植株(AaBb)与红花杂合体植株(Aabb)杂交,子代植株表型及比例为紫色(A_Bb):红色(A_bb):白色(aa_b)=3:3:2,子代中红花植株的基因型是 AAbb、Aabb,子代白花植株(aaBb 和 aabb)中纯合体所占的比例是 1/2。

(2)由题意可知,白花纯合体植株甲的基因型有 aaBB 和 aabb 两种。现选用 1 种纯合体亲本与植株甲进行 1 次杂交,根据杂交子代花色表型不同来确定植株甲的基因型。可选纯合体有 AABB(紫)、AAbb(红)、aaBB(白)和 aabb(白),由于纯合体 AABB 与植株甲杂交,无论植株甲的基因型为哪一种,后代花色均为紫色;同理,纯合体 aaBB 或 aabb 与植株甲杂交,后代花色均为白色,不能确定植株甲的基因型,故选用的亲本基因型为 AAbb。杂交结果: AAbb(红)×aabb(白)→Aabb,子代花色全为红色; AAbb(红)×aaBB(白)→AaBb,子代花色全为紫色。

17. (1)氨基酸序列多肽链 mRNA 密码子具有简并性,不同 mRNA 中密码子不同,但是指导翻译的氨基酸可能相同

(2)从基因文库中获取 通过 DNA 合成仪用化学方法人工合成 DNA 半保留复制

(3)种类 酶解后生成的多肽链中氨基酸种类、数目和排列顺序不同

(4)每组材料分别加入等量的改造后的水蛭素、用酶甲处理过的水蛭蛋白酶解产物、用酶乙处理过的水蛭蛋白酶解产物、天然水蛭素,相同条件下观察凝血需要的时间,时间越长,抗凝血活性越高

解析:本题考查蛋白质工程、PCR 技术。

(1)蛋白质工程根据中心法则逆推以确定目的基因的碱基序列,从而对蛋白质结构和功能进行改进,其基本途径:从预期的蛋白质功能出发+设计预期的蛋白质结构+推测应有的氨基酸序列+找到相对应的脱氧核苷酸序列(基因),最终通过基因工程实现 DNA 的转录和翻译,合成预期的蛋白质。所以 a 是预期氨基酸序列多肽链,b 是改造后的 DNA 转录形成的 mRNA。在生产过程中,因为密码子具有简并性,物质 b 可能不同,不同 mRNA 中密码子不同,但是指导翻译的氨基酸可能相同,所以合成的蛋白质空间构象可能相同。

(2)蛋白质工程是基因工程的延伸,基因工程中获取目的基因的常用方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和通过 DNA 合成仪用化学方法人工合成。PCR 技术利用的原理是 DNA 半保留复制,遵循碱基互补配对原则。

(3)据图分析,两种蛋白酶水解后水解产物的肽含量变化趋势基本相同,但是不同蛋白酶水解后水解产物的抗凝血活性差异较大,根据酶具有专一性可知,抗凝血活性差异与肽含量无关,主要与肽的种类有关,肽的种类取决于多肽链中的氨基酸种类、数目和排列顺序。

(4)抗凝血活性可通过观察凝血时间来确定。为比较不同物质的抗凝血活性差异,可以设计向四组材料中分别加入等量改造后的水蛭素、用酶甲处理过的水蛭蛋白酶解产物、用酶乙处理过的水蛭蛋白酶解产物、天然水蛭素,相同条件下观察凝血需要的时间,凝血时间越长,抗凝血活性越高。

2021 年天津市普通高中学业水平等级性考试

1. C 本题考查灭菌与消毒。消毒是指使用较为温和的物理、化学或生物等方法杀死物体表面或内部一部分微生物,不包括芽孢和孢子,常用的消毒法有煮沸消毒法(例如选项 B),化学药剂消毒法(例如选项 A、D);灭菌则是指使用强烈的理化方法杀死物体内外所有的微生物,包括芽孢和孢子,常用的方法有灼烧灭菌法(例如选项 C),干热灭菌和湿热灭菌等。

2. D 本题考查突触的结构。图中①为突触前神经元的细胞质基质,②为突触小泡内部,③为突触间隙,④为突触后神经元的细胞质基质。神经递质不会进入突触后神经元细胞,所以在突触后神经元细胞内不会检测出神经

递质。

3. B 本题考查细胞癌变。A. 细胞癌变的根本原因是原癌基因和抑癌基因发生基因突变即 DNA 序列改变;B. DNA 的复制方式为半保留复制;CD. 癌细胞膜表面的糖蛋白减少,易于扩散和转移,即转录和翻译产生的蛋白质发生变化。

4. B 本题考查细胞中的元素。A. 细胞中常见的化学元素中,含量较多的有 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等元素,称为大量元素,有些元素含量很少,如 Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等,称为微量元素;B. 生物膜的主要成分是磷脂和蛋白质;C. ATP 中文名为腺苷三磷酸,组成元素为 C、H、O、N、P,淀粉是一种植物多糖,组成元素为 C、H、O,淀粉中不含 P 元素;D. 生态系统的物质循环发生在生物群落和无机环境之间,磷循环也不例外。

5. A 本题考查细胞器的结构和功能。A. 无氧呼吸发生在细胞质基质中,与细胞器没有关系;B. 神经元间传递兴奋的分子为神经递质,神经递质由突触前膜释放的方式为胞吐,需要线粒体提供能量;C. 分泌蛋白需要在核糖体内合成,内质网和高尔基体对其进行加工、包装、运输,整个分泌蛋白的形成过程需要线粒体来提供能量;D. $[H]$ 和 O_2 结合生成水发生在有氧呼吸第三阶段,场所在线粒体内膜。

6. C 本题考查生物学实验。A. 洋葱鳞片叶外表皮为成熟的植物细胞,具有大液泡,可以用来观察细胞的质壁分离和复原现象;B. 洋葱根尖分生区为分裂旺盛的植物细胞区域,可以用来观察细胞的有丝分裂;C. 洋葱鳞片叶没有叶绿体,不能用来进行叶绿体中色素的提取和分离实验;D. 洋葱鳞片叶细胞的细胞核和线粒体中都存在 DNA,可以用来进行粗提取 DNA 实验。

7. D 本题考查有丝分裂和减数分裂。由题意可知图中的细胞可以正常进行细胞分裂,若该细胞进行有丝分裂,有丝分裂后期的图即为 A 选项;若该细胞进行减数分裂,减数分裂 I 后期图像如图:



,则该细胞的子细胞进行减数分裂 II 后期图

像为选项 B 和选项 C;D. 细胞正常减数分裂时,减数分裂 II 后期不存在同源染色体。

8. A 本题考查基因突变。根据题意可知,患者双亲各有一个 SC 基因发生单碱基替换突变,则母亲的 SC 测序结果为 $[605G/A]$; $[731A/A]$ 。父亲的 SC 测序结果为 $[605G/G]$; $[731A/G]$ 。父母的表型均正常,姐姐的表型为正常,且 SC 测序结果为 $[605G/G]$; $[731A/A]$,所以患病弟弟含有父母双亲提供的含有突变基因的染色体各一条,故患病弟弟的 SC 测序结果为 $[605G/A]$; $[731A/G]$ (如图)。

母亲(♀)	父亲(♂)	患者
$\frac{G}{605} \frac{A}{731}$	$\frac{G}{605} \frac{G}{731}$	$\frac{A}{605} \frac{A}{731}$
$\frac{A}{605} \frac{A}{731}$	$\frac{G}{605} \frac{A}{731}$	$\frac{G}{605} \frac{G}{731}$

9. C 本题考查免疫。A. 灭活疫苗是直接把病毒用理化方法灭活,含有 S 蛋白抗原;B. 亚单位疫苗是用基因工程的方法在体外合成 S 蛋白制成疫苗,含有 S 蛋白抗原;C. 核酸疫苗是将编码 S 蛋白的核酸包裹在纳米颗粒中制成疫苗,在接种前还没有表达,不含有 S 蛋白抗原;D. 减毒流感病毒载体疫苗是利用 S 蛋白基因在载体病毒表面表达出 S 蛋白制成疫苗,含有 S 蛋白抗原。

10. B 本题考查免疫。AD. 靠细胞毒性 T 细胞直接接触靶细胞来“作战”,这种方式称为细胞免疫,被病原体感染的宿主细胞称为靶细胞,腺病毒和减毒流感病毒作为载体均需要寄生在宿主细胞内,均会引发细胞免疫;B. 亚单位疫苗的本质只是基因工程合成的一种蛋白质,只能作为抗原引发体液免疫,不会引起细胞免疫;C. 核酸疫苗接种后会在宿主细胞内表达出 S 蛋白,作为靶细胞,引发细胞免疫。

11. C 本题考查基因工程。A. 根据①基因策略可知,提高杀虫基因的表达式,可以提高转基因抗虫棉的抗虫持久性,从而降低抗虫棉种植区的棉铃虫种群密度;B. 两对等位基因需分别位于两对同源染色体上,遗传时才会遵循基因的自由组合定律,所以转入的两种 Bt 基因的遗传不一定遵循基因的自由组合定律;C. 等位基因指位于同源染色体上相同位置并能控制一对相对性状的基因,T-DNA 是原核生物 Ti 质粒中可插入目的基因并整合到受体细胞 DNA 的区域,两种基因不一定能整合到宿主细胞染色体 DNA 的相同位置上,故二者不一定为等位基因;D. 棉铃虫为真核生物,可以发生基因突变,基因突变具有低频性和不定向性等特点,只转入一种 Bt 毒蛋白基因,抗虫机制比较单一,所以转入多种 Bt 基因能提高抗虫持久性。

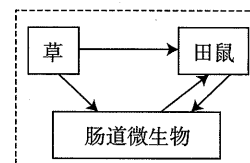
12. A 本题考查现代生物进化理论。A. 棉铃虫抗性基因的突变具有随机性,其突变率与周围环境无关;B. 混作可以维持抗虫棉的持久性,物种多样性对于维持生态系统的稳定性具有重要意义;CD. 为棉铃虫提供庇护所,可以使敏感棉铃虫在种群中维持一定比例,也可以使棉铃虫种群 Bt 毒蛋白抗性基因频率增速放缓。

13. (1)增加降水 出生率和死亡率

(2)羊草

(3)检验增加降水组田鼠体重增幅大是否由食谱变化引起

(4)互利共生



解析:本题考查种群特征、种间关系。(1)由图 1 可知,

将体重同为 30 g 的田鼠分别放入半干旱和增加降水样地中,5 个月后,半干旱组中田鼠体重为 35 g 左右,增加降水组田鼠体重为 38 g 左右,且实验幼鼠初始体重相同,因此增加降水组田鼠体重增幅更大。田鼠体重增加有利于育龄个体增多,育龄个体数增多会提高田鼠种群的出生率;田鼠体重增加有利于个体存活,故其会降低田鼠种群的死亡率,从而直接导致种群密度增加。

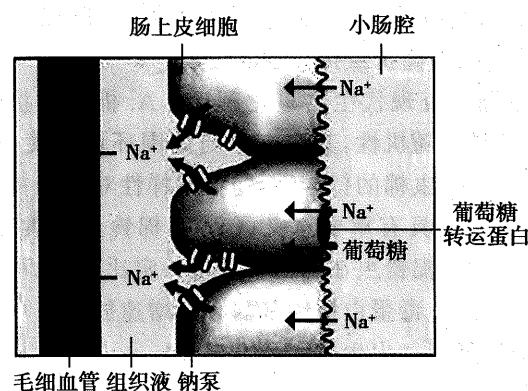
(2)由图 2 可知,增加降水后,克氏针茅的相对生物量基本不变,糙隐子草和其他植物物种相对生物量均减少,只有羊草相对生物量提高,又已知总生物量恒定,因此增加降水有利于羊草生长。

(3)由图 2 可知,增加降水后,不同种类植物物种相对生物量发生变化,由此可以推测:田鼠体重在增加降水后提高是由于食谱发生改变。所以设计室内模拟试验,在排除其他因素对实验结果的影响的条件下,只为检验增加降水组田鼠体重增幅大是否由食谱变化引起。

(4)田鼠为肠道微生物提供了栖息场所,肠道微生物能利用草中的纤维素等物质合成并分泌短链脂肪酸,来为田鼠提供能量,因此田鼠与这类微生物的种间关系是互利共生。生态系统中的能量,在流动过程中,生物的呼吸,用于自身生长发育繁殖,流向分解者的粪便、残枝败叶、遗体等都会散失一部分能量,所以能量流动是逐级递减的,而由题干可知,田鼠肠道微生物组成发生变化,某些肠道微生物也可以为田鼠提供能量,因此图示三者之间的能量流动方向如答案中图片所示。

14. (1)葡萄糖 cadb 氧化分解
(2)生理盐水组和阿卡波糖组
(3)AB

解析:本题考查血糖调节。(1)淀粉为一种植物多糖,水解的最终产物为葡萄糖。葡萄糖由肠腔形成餐后血糖的过程如下图,即正确路径排序为 c(小肠上皮细胞)→a(组织液)→d(毛细血管壁细胞)→b(血浆)。



血糖水平达到顶峰后,血糖的去路如下图所示,通过这些去路血糖水平能够缓慢下降。



(2)由题干可知,该实验的研究目的为研究植物来源的

生物碱 NB 和黄酮 CH 对餐后血糖的影响,因此生理盐水组作为空白对照组,原国外开发口服降糖药阿卡波糖组也作为对照组,比较国产药物的降糖效果如何。

(3)根据实验结论:NB 和 CH 均能有效降低餐后血糖高峰,且二者共同作用效果更强即 $x_3 < x_1$ 且 $x_3 < x_2$,故选择 A 和 B。

15. (1)自由扩散 主动运输 CO_2 固定 O_2 与 C_5 结合
(2)叶绿体(或叶绿体基质)
(3)提高 提高

解析:本题考查光合作用。(1)由图可知 CO_2 通过细胞膜,既不需要提供能量,也不需要转运蛋白的协助,因此 CO_2 以自由扩散的方式通过细胞膜。但是, CO_2 通过光合片层膜,不仅需要载体协助,也需要提供能量,故 CO_2 以主动运输的方式通过光合片层膜。由题干可知 CO_2 与 O_2 竞争性结合 Rubisco 的同一活性位点,蓝细菌的 CO_2 浓缩机制下羧化体 Rubisco 周围的 CO_2 浓度提高,促进了 CO_2 与 Rubisco 的结合,促进了 CO_2 固定,也抑制了 O_2 与 C_5 结合。

(2)蓝细菌羧化体可在烟草中发挥作用并参与暗反应,暗反应的场所为叶绿体(基质)。

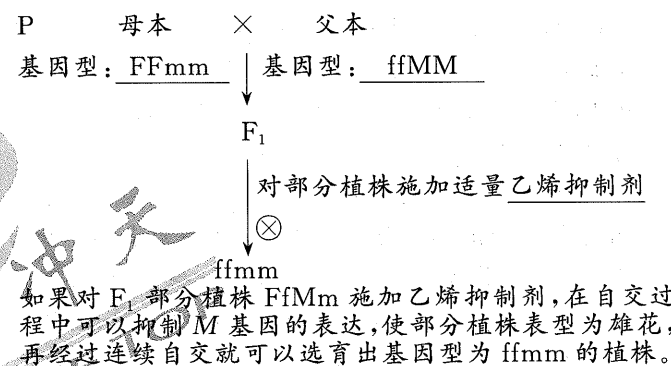
(3)如图所示,转入 HCO_3^- 和 CO_2 转运蛋白基因并成功表达和发挥作用,会提高羧化体内 CO_2 的浓度,从而使转基因植株暗反应水平提高,暗反应水平提高可以为光反应提供更多的 ADP 和 P_i 及 NADP^+ ,所以光反应水平也相应提高,达到提高光合速率的效果。

16. (1)细胞质基质
(2)①包含 BamH I 的识别序列 将 GTG 改成 ATG
②原核生物复制原点 不能 ③缺失尿嘧啶
(3)B

解析:(1)无论是真核生物还是原核生物,厌氧呼吸的场所均为细胞质基质,所以乳酸脱氢酶在转基因酿酒酵母中参与厌氧发酵的场所应为细胞质基质。(2)①由题意可知,该实验要获得转基因酿酒酵母菌株,酵母菌为真核生物且编码起始密码子的序列真核生物偏好 ATG,原有引物 1 序列为 GTG,所以将引物 1 的 5' 端序列中 GTG 改为 ATG;题干中还要求目的基因“能通过双酶切以正确方向插入质粒”,由图中酿酒酵母基因启动子的方向及两种限制酶 BamH I 和 Xba I 的顺序可知,在引物 1 的 5' 端要包含 BamH I 的识别序列。②大肠杆菌是原核生物,由图可知,质粒上存在原核生物的复制原点,且构建基因表达载体时未被破坏,所以重组质粒可以在大肠杆菌中扩增。由于启动子存在物种的特异性,所以重组质粒上的乳酸脱氢酶编码序列不能在大肠杆菌中高效表达。③重组质粒中存在尿嘧啶合成酶基因,如果将目的基因成功导入受体细胞,受体细胞自身可以合成尿嘧啶,所以可以在缺失尿嘧啶的培养基上来筛选目标菌株。(3)根据题意“若想进一步提高其乳酸产量”,需要将丙酮酸更多地转化为乳酸而尽量不产

生乙醇,所以在优化发酵条件的同时,可以敲除酿酒酵母的丙酮酸脱羧酶基因,增加乳酸的产量,也可以对转基因酿酒酵母进行诱变育种,但是基因突变具有不定向性和低频性,所以成功率可能会较低。启动子需具有物种及组织特异性,该实验的受体细胞是酿酒酵母,所以不可用乳酸菌 LDH 基因自身的启动子。

17. (1)正
(2)两性 乙烯利
(3)母本:FFmm 父本:ffMM 乙烯抑制剂
解析:(1)乙烯可以促进 M 基因的表达,且 M 基因表达也会促进乙烯的合成,故为正反馈。
(2)根据题意可知,F 基因表达会促进乙烯的合成,进而促进雌蕊的发育,植株 FFmm 中没有 M 基因,不会抑制雄蕊的发育,所以植株开两性花;当给植株外源施加乙烯利时,会抑制雄蕊的发育,出现雌花。
(3)根据孟德尔的自由组合定律,要想获得 ffmm 的植株,需培育 FfMm 的植株进行自交,由于植株 FFmm 开两性花,所以可以去雄作为母本,ffMM 由于没有 F 基因,M 基因没有被激活,所以开雄花,可以作为父本,实验流程如图:



2020 年天津市普通高中学业水平等级性考试 (改编版)

1. C 本题考查动物细胞核移植技术。在克隆哺乳动物过程中,通常选择减数分裂 II 期的去核卵母细胞作为受体细胞,即次级卵母细胞。
2. A 本题考查生物大分子。多糖、蛋白质、核酸等生物大分子都是由许多基本组成单位(单体)连接而成,多糖的单体是单糖,蛋白质的单体是氨基酸,核酸的单体是核苷酸。血红蛋白属于蛋白质,构成蛋白质的单体是氨基酸,有 21 种;组成 DNA 的单体是脱氧核苷酸,有 4 种;组成淀粉和纤维素的单体是葡萄糖,所以单体种类最多的是血红蛋白。
3. C 本题考查 RNA。A. DNA 是细胞的遗传物质,主要在细胞核中,不能运载氨基酸;B. mRNA 以 DNA 分子一条链为模板合成,将 DNA 的遗传信息转运至细胞质中,不能运载氨基酸;C. tRNA 上的反密码子可以和 mRNA 上的密码子配对,tRNA 也能携带氨基酸;D. rRNA 是组成核糖体的重要组成成分,不能运载氨基酸。

4. C 本题考查有丝分裂。观察根尖有丝分裂的实验中根尖培养的具体操作:进行在上实验课之前的 3~4 天,取洋葱一个,放在广口瓶上进行洋葱根尖的培养。瓶内装满清水,让洋葱的底部接触到瓶内的水面,把这个装置放在温暖的地方培养,待根长约 5 cm,取 2~3 mm 生长健壮的根尖制成临时装片观察。A. 洋葱底部没有水分,不能正常生长;BD. 整个洋葱全部或大部分放入水中,可能导致根尖缺氧无法正常生长;C. 洋葱底部接触水,提供水的同时保证了空气的供应,且石子能固定洋葱,为根生长提供空间。

5. A 本题考查光合作用。A. 乙醇酸是在光合作用暗反应中产生的,暗反应场所在叶绿体基质中,所以产生乙醇酸的场所相当于叶绿体基质;B. 不断消耗的物质有 CO_2 和 H_2O 等;C. 类囊体产生的 ATP 参与 C_3 的还原,产生的 O_2 用于呼吸作用或释放到周围环境中;D. 该体系含有类囊体,而类囊体的薄膜上含有光合作用色素。

6. C 本题考查体液免疫和细胞免疫。①处理抗原是树突状细胞的作用,①错误;②在体液免疫中,辅助性 T 细胞能将抗原呈递给 B 细胞,②正确;③在体液免疫和细胞免疫中,辅助性 T 细胞都能特异性地识别抗原,③正确;④抗原刺激细胞毒性 T 细胞分化成记忆 T 细胞,使得二次免疫反应快而强,④错误;⑤辅助性 T 细胞不能分化成细胞毒性 T 细胞,⑤错误;⑥辅助性 T 细胞可分泌细胞因子激活 B 细胞,⑥正确;⑦辅助性 T 细胞能分泌细胞因子,能加速细胞毒性 T 细胞分裂及分化,⑦正确;⑧浆细胞能产生抗体,⑧错误;⑨辅助性 T 细胞能分泌细胞因子,参与细胞免疫,⑨正确。

7. C 本题考查神经调节。A. 交感神经和副交感神经都属于外周神经系统的传出神经;B. 交感神经和副交感神经都属于外周神经系统中的自主神经;C. 交感神经和副交感神经对同一内脏器官的作用通常是相抗衡的;D. 交感神经与副交感神经在不同的状态下对内脏器官的活动所起的作用是不一样的,例如,人在剧烈运动时,交感神经的作用加强,副交感神经的作用则受到抑制,使心脏的跳动和血液的循环加快、加强,肺的通气量增大,以适应人体剧烈活动的需要;相反,当人由剧烈运动转变为安静状态时,副交感神经的作用加强,交感神经的作用受到抑制,使心脏的跳动和血液的循环变慢、变弱,肺的通气量减小,以便适应人体在安静状态时的需要。

8. D 本题考查核糖体。图中显示出了核糖体的合成过程,位于核仁中的 rDNA 经过转录形成了 rRNA 前体物质,核糖体蛋白从核孔进入细胞核后,和 rRNA 前体结合,一部分生成了核糖体小亚基,另一部分和核仁外 DNA 转录形成的 5S rRNA 结合生成核糖体大亚基,都从核孔进入细胞质。A. 该细胞中仍存在核仁、核膜,有丝分裂前期核仁、核膜会逐渐消失,该过程不可能发生在有丝分裂中期;B. rDNA 上的信息主要与核糖体合成有关,不是细胞的遗传信息的主要储载体;C. 从图中看

出核仁是合成 rRNA 的场所,而核糖体蛋白的合成场所是核糖体;D.从图中看出,细胞核装配好核糖体亚基后从核孔中运出。

9. D 本题考查微生物的分离和培养。A.制曲过程中会有微生物的大量积累,是发酵开始阶段微生物的主要来源;B.蚕豆瓣属于子叶,含有很多有机物,可以提供微生物生长繁殖所需的碳源和氮源;C.观察新工艺各个时期的活霉菌总数和活细菌总数的变化,从前期到中期,盐度不变,温度升高,活霉菌总数下降,说明温度影响微生物的生长繁殖;从中期到后期,盐度升高,温度不变,活霉菌总数和活细菌总数下降,说明盐度影响微生物的生长繁殖;D.平板划线法不能用来计数,统计活细菌总数要用稀释涂布平板法。

10. B 本题考查酶的特性。A.分析新工艺的参数和结果,从前期到中期,盐度不变,温度升高,活霉菌总数下降,说明中期活霉菌总数下降是由温度升高导致的;B.新工艺从中期到后期,盐度升高,温度不变,活细菌总数下降,说明活细菌总数下降是由盐度升高导致的;C.新工艺从前期到中期,盐度不变,温度升高,因此,中期氨基酸产生速率较前期末加快可能是由于温度升高提高了蛋白酶的活性;D.比较两种工艺的结果,新工艺前、中期活微生物总数和氨基酸终产量都比传统工艺高,故其可能与新工艺中甜瓣子风味有所提升有关。

11. B 本题考查基因工程。A.目的基因可以从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增或是人工合成;B.资料一中神经毒素基因 *AalT* 导入绿僵菌中可以增强绿僵菌致死害虫的效应,资料二中 *Fhb7* 基因导入小麦,其表达产物可减轻赤霉菌对小麦的感染,资料三中将 5 种不同抗疟机制的基因导入按蚊的肠道共生菌 AS1 中,AS1 工程菌分泌的基因表达产物可杀灭疟原虫,因此上述基因表达产物可以影响防治对象的生长或存活;C.基因 *AalT* 导入绿僵菌中可用感受态细胞法;D.要想达到生物防治的目的不一定要将目的基因导入防治对象,如资料一,可将目的基因导入能寄生在多种害虫体内的绿僵菌中,如资料三,可将目的基因导入按蚊的肠道共生菌 AS1 中,这种方法同样可以达到生物防治的目的。

12. D 本题考查种间关系、基因工程。A.导入 *AalT* 的绿僵菌只是增强了致死害虫的效应,没有改变绿僵菌与害虫之间存在的寄生关系;B. *Fhb7* 基因导入小麦后,其表达产物可减轻赤霉菌对小麦的感染,调节了真菌对植物的寄生能力;C. AS1 工程菌分泌的基因表达产物可杀灭疟原虫,并不会改变 AS1 与按蚊之间存在的共生关系;D.而按蚊与人之间不存在寄生关系。

13. (1)物质循环 能量流动(两空位置可颠倒)
(2)促进两种植物生长 抑制鬼箭锦鸡儿生长,促进紫羊茅生长
(3)将紫羊茅与鬼箭锦鸡儿种在一起,比较温室效应加剧前后相对生物量的变化 演替

解析:本题考查影响光合作用速率的环境因素、群落演替。(1)生态系统的三大功能分别是能量流动、物质循环、信息传递,植物通过光合作用将大气中 CO_2 转变为有机物,同时将光能转变为有机物中的化学能,体现了植物在生态系统的物质循环和能量流动中的重要作用。(2)据图可知,相同条件下,提高 CO_2 浓度,可以提高鬼箭锦鸡儿和紫羊茅的相对生物量,可以促进两种植物的生长。若仅提高温度,在鬼箭锦鸡儿实验中,相同条件下常温组的相对生物量都高于高温组,而紫羊茅实验中,相同条件下高温组的相对生物量高于常温组,因此,仅提高温度,会抑制鬼箭锦鸡儿的生长,而促进紫羊茅的生长。(3)根据题意,在群落水平上,温室效应加剧可能导致生活在同一高寒草甸中的鬼箭锦鸡儿和紫羊茅的比例发生变化,即导致群落发生了演替。若要验证该推测,则可将鬼箭锦鸡儿和紫羊茅种植在一起,比较温室效应加剧前后该区域两种植物的相对生物量的变化。若推测成立,说明温室效应加剧可能会对群落演替的速度和方向产生影响。

14. (1)突触小泡 减少
(2)降低 丙
(3)负反馈 控制物质进出细胞、进行细胞间的信息交流
(4)CD

解析:本题考查神经冲动在突触间的传递。(1)据图可知,当 BC 末梢有神经冲动传来时,甲膜内的突触小泡可释放谷氨酸,谷氨酸与乙膜上的谷氨酸受体结合,使 GC 兴奋,诱导其释放内源性大麻素。据图可知,内源性大麻素与甲膜上的大麻素受体结合后,可抑制甲膜表面的 Ca^{2+} 通道的开放,使 Ca^{2+} 内流减少,进而使 BC 释放的谷氨酸减少。(2)据图可知,GC 释放的内源性大麻素与丙膜上的大麻素受体结合后,会抑制 AC 中甘氨酸的释放,使甲膜上的甘氨酸受体活化程度降低,进而导致 Ca^{2+} 通道失去部分活性。AC 与 BC 间突触的突触前膜为丙膜。因为神经递质只能由突触前膜释放,然后作用于突触后膜上。(3)上述的调节过程存在负反馈调节机制,从而保证了神经调节的精准性。该调节过程涉及细胞膜的控制物质进出细胞、进行细胞间信息交流的功能。(4)据图可知,谷氨酸和内源性大麻素可存在于突触间隙,属于内环境成分;而甘氨酸受体和 Ca^{2+} 通道存在于细胞膜上,不属于内环境成分。

15. (1)细胞分裂能力强,分化程度低,全能性容易表达,容易诱导产生愈伤组织
(2)Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ (3) $m_1+1.0$
(4)浸泡法(长时间处理) 沾蘸法(短时间处理)
(5)Ⅰ

解析:本题考查植物组织培养。(1)在诱导愈伤组织形成时,通常采用茎尖、幼叶等作为外植体,因为这些部位的细胞分裂能力强、分化程度低,全能性容易表达,容易

诱导产生愈伤组织。(2)Ⅰ过程愈伤组织形成是离体的植物细胞脱分化的结果;Ⅱ、Ⅲ过程形成幼芽、根的过程存在细胞的分化,分化和脱分化都存在基因的选择性表达,故Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ阶段都存在基因的选择性表达。(3)根据题意,表中数据为品种 B 的最佳激素配比,若要确定品种 A 的Ⅰ阶段最佳细胞分裂素浓度,以 $0.5 \mu\text{mol/L}$ 为梯度,设计 5 个浓度水平的实验可参考 m_1 为中间值,故实验中细胞分裂素最高浓度可设为 $(m_1+1.0) \mu\text{mol/L}$ 。(4)实验中用生长素处理插条的方法可选用浸泡法或沾蘸法,浸泡法时间长、所需浓度低,而沾蘸法处理时间短、所需浓度高;因此Ⅲ过程中分别选用浓度低于或高于 $n_3 \mu\text{mol/L}$ 的生长素处理品种 A 的幼苗芽,选用低浓度生长素时的处理方法为浸泡法,时间长,而选用高浓度生长素时处理方法为沾蘸法,时间短,都能达到比较适宜的浓度,达到最佳生根效果。(5)秋水仙素可抑制纺锤体形成,导致染色体加倍形成多倍体,愈伤组织分裂旺盛,故在Ⅰ阶段用秋水仙素处理,最易获得由单个细胞形成的多倍体。

16. (1)6 (2)ABCD (3)3
(4)核糖体、细胞质基质、细胞膜、细胞壁 (5)AB

解析:本题考查基因工程、细胞结构。(1)从图示可知,改造前后人胰岛素 B 链编码序列的起始 30 个核苷酸序列有 7 个核苷酸发生了替换,则其转录形成的 mRNA 中,也会有 7 个核苷酸发生改变,一个密码子由 mRNA 上三个连续的碱基组成,由此可知,该段序列所对应的片段内存在碱基替换的密码子数有 6 个。(2)要确保等比例表达 A、B 肽链,则需 A、B 肽链一起合成,即启动子和终止子在人胰岛素 A、B 链编码序列两端,在中间加入一段短肽编码序列后,序列中间不能出现终止子序列,所转录得到的 mRNA 中间也不能出现终止密码子,同时不能改变肽链的氨基酸序列和它的功能。

(3)在重组表达载体中, *Sac*Ⅰ和 *Xba*Ⅰ限制酶切位点分别有 2 个和 1 个,当将重组表达载体用 *Sac*Ⅰ和 *Xba*Ⅰ限制酶充分酶切后,会形成 3 个缺口,得到 3 种不同的 DNA 片段。(4)乳酸菌属于原核细胞,其细胞壁上的信号肽在核糖体上合成后,到细胞质基质中加工,再将其运输到细胞膜上,进而转移到细胞壁上。(5)人胰岛素抗原能引起小鼠的特异性免疫,在特异性免疫过程中,B 细胞和 T 细胞能特异性识别抗原,而吞噬细胞能识别抗原,但不是特异性识别,浆细胞不能识别抗原。

17. (1)蛋白质的结构
(2)1/16 0
(3)甲、乙、丁 诱变、基因工程、将其与不含甲产物的小麦品种进行杂交

解析:本题考查基因自由组合定律和育种。(1)由题意“控制合成不同类型的高分子量麦谷蛋白(HMW),从而影响面筋强度”可知,三对基因的表达产物对小麦面筋强度的影响体现了基因可通过控制蛋白质的结构直

接控制生物体的性状。(2)由表格可知,亲本小偃 6 号基因型为 $\text{AAB}_2\text{B}_2\text{D}_1\text{D}_1$, 安农 91168 的基因型为 $\text{AAB}_1\text{B}_1\text{D}_2\text{D}_2$, 则 F_1 的基因型为 $\text{AAB}_1\text{B}_2\text{D}_1\text{D}_2$, 而育种目标中强筋小麦基因型为 $\text{AAB}_2\text{B}_2\text{D}_2\text{D}_2$, 弱筋小麦基因型为 $\text{aaB}_1\text{B}_1\text{D}_1\text{D}_1$, 根据自由组合定律可得出, F_2 中符合强筋小麦育种目标的种子所占比例为 $1 \times 1/4 \times 1/4 = 1/16$, 符合弱筋小麦育种目标的种子所占比例为 0。(3)为获得纯合弱筋小麦品种 ($\text{aaB}_1\text{B}_1\text{D}_1\text{D}_1$), 能从 F_2 中选择的只能是 $\text{AAB}_1\text{B}_1\text{D}_1\text{D}_1$, 即含有甲、乙和丁产物的小麦种子。由于基因型为 $\text{AAB}_1\text{B}_1\text{D}_1\text{D}_1$ 的小麦没有 a 基因, 要想获得基因型为 $\text{aaB}_1\text{B}_1\text{D}_1\text{D}_1$ 的小麦, 则需要通过诱变或基因工程等育种方法使其获得 a 基因, 或通过将其与不含甲产物的小麦品种进行杂交以获得只含 aa 的个体。

2019 年普通高等学校招生全国统一考试 (天津卷)(改编版)

1. A 本题考查细胞中不同的生理过程。A.胸腺嘧啶为 DNA 特有的碱基,将其标记后合成的脱氧核苷酸是 DNA 复制的原材料,故可利用其研究 DNA 复制的场所;B. mRNA 与核糖体的结合,开始翻译 mRNA 上的密码子,需要 tRNA 运输氨基酸,均不需要脱氧核苷酸;C.分泌蛋白由核糖体合成后需要内质网的加工,形成囊泡运到高尔基体进行加工、分类和包装后形成分泌小泡,通过细胞膜胞吐运出,与脱氧核苷酸无关;D.细胞膜中的脂质不含脱氧核苷酸。

2. B 本题考查 ATP 的功能。A.唾液淀粉酶水解淀粉,形成麦芽糖,不消耗能量;B.生长素的极性运输是以主动运输的方式,需要 ATP 提供能量;C.光反应阶段中水在光下分解,需要光能,不需要 ATP 供能;D.乳酸菌无氧呼吸的第二阶段是丙酮酸变成乳酸,不需要 ATP 供能。

3. D 本题考查跨膜运输、有氧呼吸。A.蛋白水解酶能使蛋白质的肽键断开;B.钙离子通过主动运输进入植物细胞;C.细胞色素 c 位于线粒体内膜上,有氧呼吸第一阶段发生在细胞质基质;D.植物受病原菌感染后,特异的蛋白水解酶被激活,从而诱导植物细胞编程性死亡,同时病原菌被消灭,避免了病原菌对邻近细胞的进一步感染。

4. C 本题考查生物学实验。A.基因突变不可以用普通光学显微镜观察识别,因为基因通常是有遗传效应的 DNA 片段, DNA 在普通光学显微镜下观察不到;B.叶绿体基粒类囊体位于细胞器内部,不可用普通光学显微镜观察;C.由题干信息可知,要使红叶杨和绿叶杨的光合作用强度相等,红叶杨需要更强的光照,原因是红叶杨比绿叶杨的叶绿体基粒类囊体少,光合速率小,因此,两种杨树叶光合速率可通过“探究光照强弱对光合作用强度的影响”实验作比较;D.红叶杨细胞中花青素的相对含量可通过“植物细胞的吸水和失水”实验测定,若要测定花青素的绝对含量需要进一步实验。

5. C 本题考查生态系统中的信息传递。A. 植物产生吸引昆虫天敌的挥发性物质,可以吸引昆虫的天敌捕食昆虫,这体现了信息传递调节种间关系的功能;B. 植食性昆虫以植物为食和植物抗虫反应是长期协同进化的结果;C. Bt56 蛋白随烟粉虱唾液进入植物,抑制茉莉酸启动的抗虫反应,使烟粉虱数量迅速增长,则 Bt56 基因表达被抑制的烟粉虱在寄主植物上的数量会减少,而 Bt56 基因表达未被抑制的烟粉虱在寄主植物上的数量会增加;D. 开发能水解 Bt56 蛋白的转基因植物能够抑制烟粉虱的数量增长,为控制烟粉虱提供防治措施。

6. B 本题考查基因频率。A. 据图分析可知,深色囊鼠在深色熔岩床区表型频率高,而在浅色岩 P 区和浅色岩 Q 区频率较低,因此,深色囊鼠与浅色囊鼠在不同区域的分布现状受自然选择影响;B. 浅色岩 P 区,囊鼠的杂合子 (Dd) 频率 = $2 \times 0.1 \times 0.9 = 0.18$,而深色熔岩床区囊鼠的杂合子 (Dd) 频率 = $2 \times 0.7 \times 0.3 = 0.42$,与浅色岩 P 区相比,深色熔岩床区囊鼠的杂合子频率高;C. 囊鼠的体毛深色对浅色为显性,深色表型中杂合子 (Dd) 频率 = $2 \times 0.3 \times 0.7 = 0.42$,据图可知,深色表型频率为 0.5,故浅色岩 Q 区的深色囊鼠的基因型为 DD、Dd;D. 浅色岩 Q 区囊鼠的隐性纯合子 (dd) 的频率 = $0.7 \times 0.7 = 0.49$,而浅色岩 P 区囊鼠的隐性纯合子 (dd) 的频率 = $0.9 \times 0.9 = 0.81$,因此,与浅色岩 Q 区相比,浅色岩 P 区囊鼠的隐性纯合子频率高。

7. C 本题考查植物组织培养。A. “胚状体”最外面的一层有机膜和里面营养物质分别具有种皮和胚乳的功能;B. 胚状体是离体的植物体细胞通过脱分化和再分化形成的;C. 为保证人工种子的正常生命力,人工种子的薄膜应具有透水性和透气性,但不能让薄膜以内的营养物质外露,因此具有半透性;D. 在人工种子萌发的过程中“胚状体”细胞吸收营养液中的物质用于生长等。

8. B 本题考查发酵。A. 制作果酒时的酵母菌来自葡萄的表面,为避免菌种流失,冲洗葡萄要适当;B. 制作果醋的醋酸菌是一种好氧细菌,只有在有氧气的条件下才能生长繁殖;C. 制作腐乳时,酒精含量的高低与腐乳后期发酵时间的长短有很大关系,一般应控制在 12% 左右,高于 12% 会延长腐乳的成熟期;D. 酵母菌、毛霉是真核生物,醋酸菌是原核生物,它们结构上的最大区别在于原核生物没有核膜包被的细胞核。

9. C 本题考查组成细胞的分子。A. 组成叶绿素需要 Mg 元素,但 Mg 元素是大量元素;B. 细胞核中有 mRNA,所以含有核糖,核糖体主要由 RNA 和蛋白质组成的,含有核糖,线粒体和叶绿体中有 RNA,所以含有核糖,质粒是 DNA,不含核糖;C. 脂质包括脂肪、磷脂和固醇,磷脂参与构成生物膜,固醇中的性激素参与调节代谢,脂肪可以储存能量;D. 脂肪、蛋白质和淀粉在氧化分解时都释放

能量,但代谢终产物是不同的,脂肪和淀粉的代谢终产物是二氧化碳和水,蛋白质的代谢终产物中含有二氧化碳、水和尿素。

10. D 本题考查基因的自由组合定律。分析题意, F_1 自交,得到 F_2 植株中,红花 272 株,白花 212 株,即红花:白花比例接近 9:7,又由于“若用纯合白花植株的花粉给 F_1 红花植株授粉,得到的子代植株中,红花为 101 株,白花为 302 株”,相当于测交后代表现出 1:3 的分离比,可推断该相对性状受两对等位基因控制,且两对基因独立遗传。A. 设相关基因为 A、a 和 B、b,则 $A_B_$ 表现为红色, A_bb 、 $aaB_$ 、 $aabb$ 表现为白色,因此 F_2 中白花植株中有纯合子和杂合子;B. F_2 中红花植株的基因型有 $AaBb$ 、 $AABB$ 、 $AaBB$ 、 $AABb$ 4 种;C. 控制红花与白花的两对基因独立遗传,位于两对同源染色体上;D. F_2 中白花植株的基因型有 5 种,红花植株的基因型有 4 种,故白花植株的基因种类比红花植株的多。

11. A 本题考查光合作用。光合作用的暗反应发生在叶绿体基质中。

12. A 本题考查细胞分裂。A. 染色体复制和中心粒复制都发生在间期;B. 着丝粒的分裂发生在后期,细胞质的分裂发生在末期;C. 细胞板出现在末期,纺锤体出现在前期;D. 染色体数加倍发生在后期,姐妹染色单体形成在间期。

13. (1)人工乔木林 人工灌木林 互利共生
(2)间接
(3)围封禁牧
(4)强

解析:本题考查生态系统。(1)根据表格数据分析可知,土壤含水量增加最明显的是人工乔木林样地。土壤全氮增加量最明显的是人工灌木林,根瘤菌具有固氮作用,能够将空气中的氮转化为植物能吸收的含氮养料,豆科植物供给根瘤菌有机养料,即豆科植物与根瘤菌共同生活在一起,相互依存,彼此有利,它们的种间关系为互利共生。(2)生物多样性对生态系统起到重要调节功能的价值属于间接价值,三种恢复措施均可改良土壤,这体现了其生态功能,属于生物多样性的间接价值。(3)通过题意分析可知,节肢动物的多样性在一定程度上可反映生态系统的多样性,在三种恢复措施中禁牧草地的节肢动物多样性指数(综合反映丰富度和均匀度)最高,且节肢动物个体数较多,因此更适宜于中温带半干旱区的是围封禁牧措施。(4)草原生态系统比农田生态系统的物种多样性更高,营养结构更复杂,因此其自我调节能力更强。

14. (1)神经—体液
(2)①低 高 ②甲状腺激素 抑制 ③B

解析:本题考查神经调节的激素调节。(1)哺乳动物受

寒冷刺激后,通过神经—体液调节促进甲状腺激素分泌,促进有机物氧化分解,增加产热以维持体温。(2)①由图可知,恒温动物心脏中二倍体细胞比例较低,因为活跃分裂的动物细胞多为二倍体细胞,故恒温动物再生能力较差;又因为恒温动物体内甲状腺激素水平偏高,故推测甲状腺激素水平与心脏组织再生能力呈负相关。②基因工程小鼠心脏细胞缺乏甲状腺激素受体,导致心脏细胞不受甲状腺激素调节。与正常小鼠相比,转基因小鼠体内的甲状腺激素水平正常,而心脏组织中二倍体细胞数目会出现大幅增加,可以证明甲状腺激素会抑制正常小鼠心脏组织的再生能力。③利用斑马鱼做实验时,A 组无甲状腺激素,B 组有甲状腺激素,若甲状腺激素对变温动物斑马鱼心脏组织再生能力的影响与对恒温动物小鼠的影响一致,即会抑制心脏组织的再生能力,则 B 组斑马鱼心脏受损后的再生能力会比对照组弱。

15. (1)D (2)精子 cDNA (3)② ① (4)ABC

(5)B 基因表达能使卵细胞不经受精作用直接发育成胚
解析:本题考查基因工程。(1)AC. 通过题干信息可知,B 基因可以在体细胞和精子中正常表达,说明含 B 基因的染色体未缺失,也没有发生基因突变;B. 基因表达过程中的转录需要 RNA 聚合酶,不是 DNA 聚合酶;D. B 基因在卵细胞中不能转录,可能是 B 基因的启动子在卵细胞中不能启动转录。(2)通过题干信息可知,水稻的体细胞和精子中 B 基因可表达,故可从水稻的体细胞或精子中提取总 RNA。通过逆转录产生 DNA,从而构建 cDNA 文库,进而获得 B 基因编码蛋白的序列。(3)图示中过程①表示筛选成功导入含有目的基因的重组质粒的农杆菌,图示中质粒有抗卡那霉素标记基因和抗潮霉素标记基因,选择培养基中加入卡那霉素,以筛选成功导入质粒的农杆菌。过程②表示用含有重组质粒的农杆菌转化水稻细胞的过程,该过程将其 T-DNA 整合到水稻细胞染色体 DNA 上。(4)目的基因的检测与鉴定包括分子水平的检测 (PCR 等技术、抗原—抗体杂交) 和个体生物学水平的鉴定。(5)当从转基因植株未成熟种子中分离出胚,观察到细胞内仅含有一个染色体组时,推断该胚是由未受精的卵细胞发育形成的,而一般情况下水稻卵细胞在未受精时不进行发育,由此表明 B 基因表达能使卵细胞不经受精作用直接发育成胚。

16. (1)同源染色体非姐妹染色单体互换 非同源染色体自由组合 减半
(2)1/2ⁿ 100% (3)2

解析:本题考查变异和育种。(1)途径 1 中在形成配子时发生的是减数分裂,而途径 2 中在形成配子时发生的是有丝分裂,有丝分裂过程中不发生基因重组,且子细胞中染色体数不减半,故与途径 1 相比,途径 2 中 N 植

株形成配子时不会发生同源染色体非姐妹染色单体的互换和非同源染色体的自由组合,也不会发生染色体数目减半。(2)由题意可知,要保持 F_1 优良性状需要基因杂合,一对杂合基因的个体自交获得杂合子的概率是 1/2,若该植株有 n 对独立遗传的等位基因,根据自由组合定律,杂合子自交子代中每对基因均杂合的概率为 1/2ⁿ,故自交胚与 F_1 基因型(基因杂合)一致的概率为 1/2ⁿ。而克隆胚的形成相当于无性繁殖过程,子代和 N 植株遗传信息一致,故克隆胚与 N 植株基因型一致的概率是 100%。(3)途径 1 产生自交胚的过程存在基因重组, F_1 产生的配子具有多样性,经受精作用后的子代具有多样性,不可保持 F_1 的优良性状;而途径 2 产生克隆胚的过程不存在基因重组,子代和亲本的遗传信息一致,可以保持 F_1 的优良性状。

17. (1)叶绿体 NADPH 和 ATP

(2)等于 减少

(3)呼吸作用消耗氧气 光合作用使密闭容器内的 CO₂ 浓度逐渐降低,光合作用速率逐渐下降

(4) 6×10^{-8}

(5)底部叶片衰老,酶活性降低

解析:本题考查光合作用和细胞呼吸。(1)小麦是真核生物,其叶肉细胞进行光合作用的场所是叶绿体。CO₂ 进入叶肉细胞后被固定,固定产物的还原需要光反应提供 NADPH 和 ATP。(2)B 点时,植物进行光合作用和呼吸作用,此时容器内氧气量不变,说明光合作用产生的氧气刚好被其呼吸作用消耗,即植物的净光合作用为 0,叶片的光合作用速率等于呼吸作用速率。A 点以后的短时间内,环境变化主要是光照强度变强,则光反应产生的 NADPH 和 ATP 增加,暗反应 C₃ 还原成 C₅ 过程加快,所以叶片细胞内 C₃ 的量将减少。(3)在 0~5 min 内,叶肉细胞在黑暗条件下,植物只进行呼吸作用,所以该容器内氧气量减少的原因是呼吸作用消耗氧气。此实验装置是一个密闭的容器,在 5~15 min 内,随着光合作用进行,密闭容器内的 CO₂ 浓度逐渐减少,即光合作用暗反应速率减弱,所以光反应产生氧气的速率逐渐降低。(4)据图可知,0~5 分钟之间,小麦叶片在暗室中只进行呼吸作用,所以呼吸作用每分钟消耗氧气量 = $(5-4) \times 10^{-7} \text{ mol} \div 5 \text{ min} = 0.2 \times 10^{-7} \text{ mol/min}$,5~15 min 之间,小麦的净光合作用速率 = $(8-4) \times 10^{-7} \text{ mol} \div 10 \text{ min} = 0.4 \times 10^{-7} \text{ mol/min}$,故 5~15 min 小麦的平均光合作用速率 = 净光合作用速率 + 呼吸消耗 = $0.4 \times 10^{-7} \text{ mol/min} + 0.2 \times 10^{-7} \text{ mol/min} = 6 \times 10^{-8} \text{ mol/min}$ 。(5)影响呼吸作用外因有很多,如温度等,但是题干关键词是“内部原因”,则最可能是底部叶片衰老,酶活性降低。