高三生物学 2 月联考试卷

本试卷满分 100 分，考试用时 75 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。

2. 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，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。厦门中学生助手微信公众号

3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

4. 本试卷主要考试内容：人教版必修 1、2，选择性必修 1、2、3。

一、单项选择题：本题共 15 小题，其中，1～10 小题，每题 2 分；11～15 小题，每题 4 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. 防御素是动物体内防御系统的重要组成部分，能够帮助机体抵御病菌和病毒等病原体的侵害。防御素通常由 29～42 个氨基酸残基组成，根据其二硫键位置的不同，可分为 α-防御素、β-防御素和 θ-防御素 3 类。下列有关防御素的叙述，错误的是

A. 机体中防御素的作用体现了蛋白质的免疫功能

B. 二硫键发生断裂的防御素仍能与双缩脲试剂发生紫色反应

C. 高温可导致防御素的空间结构发生改变，进而影响防御素的功能

D. 组成 α-防御素、β-防御素、θ-防御素的氨基酸的脱水缩合方式不同

2. 科研人员采用现代生物技术培育出了具有金色、紫色等不同颜色胚乳的多种水稻品种，为乡村振兴提供了有力支持。下列说法正确的是 厦门中学生助手微信公众号

A. 胚乳颜色不同的水稻属于不同的物种

B. 通过人工选育可以改变水稻进化的方向

C. 不同的基因决定不同的颜色，这体现了物种多样性

D. 诱变处理水稻的种子，可使水稻的基因发生定向突变

3. 下列关于“DNA 的粗提取与鉴定”实验中的选材或操作的叙述，正确的是

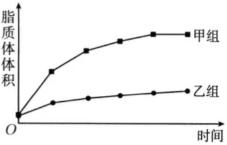
A. 可选择鸡或者兔的成熟红细胞作为实验材料来获取 DNA

B. 利用 DNA 溶于酒精，而某些蛋白质不溶于酒精的特性，可以初步分离 DNA 与蛋白质

C. 研磨液倒入离心管中进行离心 5 min，然后取沉淀物置于烧杯中

D. 将 DNA 与二苯胺试剂混合均匀，进行沸水浴后，待其冷却观察颜色反应

4. 为了探究水分子进入细胞的方式，某实验小组将人工合成的脂质体分为甲、乙两组，甲组在脂质体上加入某种蛋白质，乙组不加，然后将两组脂质体置于蒸馏水中，定时测量脂质体的体积变化，结果如图所示。下列有关水分子进出脂质体的叙述，错误的是



A. 甲组脂质体上加入的某种蛋白质可能是通道蛋白

B. 水分子进入甲组脂质体时需要与该蛋白质结合

C 水分子进入甲、乙两组脂质体都是顺物质浓度梯度进行的

D. 结果表明水分子进入脂质体的方式有自由扩散和协助扩散

5. 细胞代谢产生的活性氧(ROS)分子或基团会攻击蛋白质，造成线粒体膜氧化损伤，从而引发细胞衰老甚至凋亡。下列分析错误的是

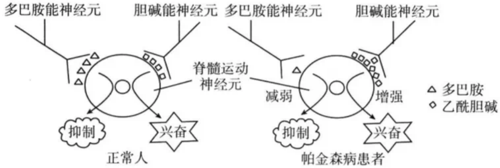
A. ROS 攻击线粒体内膜上的蛋白质，可能会导致细胞供能不足

B. 若溶酶体的功能减弱，则细胞内损伤的线粒体可能会增多

C. 细胞衰老后，细胞内多种酶的活性降低，细胞核的体积变大

D. 由 ROS 攻击蛋白质引发的细胞凋亡不受基因控制

6. 帕金森病是一种常见于中老年人的神经系统变性疾病，多巴胺能神经元变性死亡是引起帕金森病的主要原因，具体机理解释如图所示。研究人员可根据某些机理研发出治疗帕金森病的药物。下列相关机理中不具有可行性的是 厦门中学生助手微信公众号



A. 促进突触间隙中多巴胺的降解

B. 补充拟多巴胺类神经递质

C. 促进乙酰胆碱的降解

D. 抑制乙酰胆碱的释放

7. 将被噬菌体侵染后的细菌培养在含${}^{14}C$标记的尿嘧啶的培养基中，一段时间后，裂解细菌并分离出含有${}^{14}C$标记的 RNA，发现这些 RNA 可与噬菌体的 DNA 形成 DNA—RNA 双链杂交分子，且不能与细菌的 DNA 结合。下列分析错误的是

A. DNA—RNA 双链杂交区域的碱基配对仅有 A/U、C/G 两类

B. 用含${}^{14}C$标记的尿嘧啶合成 RNA 时不需要解旋酶的参与

C. 用含${}^{14}C$标记的尿嘧啶的培养基直接培养噬菌体，噬菌体不能繁殖

D. 用含${}^{14}C$标记的胸腺嘧啶的培养基培养细菌不能得到含有${}^{14}C$标记的 RNA

8. 为分析森林在不同演替阶段植物群落物种组成的变化规律，科研人员选取发生重度林火后的4个不同演替阶段的植物群落进行了调查，结果如表所示。下列分析正确的是

演替阶段	物种组成/种				个体数量/[株·$(400\ \text{m}^2)^{-1}$]			
	乔木	灌木	草本	总计	乔木	灌木	草本	总计
火后演替5年	—	24	76	100	—	131	3 579	3 710
火后演替15年	—	17	46	63	—	196	2 773	2 969
火后演替23年	7	18	39	64	151	204	2 077	2 432
森林生物群落	12	35	30	77	112	171	1 476	1 759

A. 随着演替的进行，群落的垂直结构发生了变化，但水平结构没有发生变化

B. 从发生重度林火后到森林生物群落阶段，物种丰富度呈现"S"形增长

C. 与火后演替5年相比，森林生物群落阶段对阳光的利用能力显著提高

D. 与火后演替15年相比，森林生物群落阶段的动物的分层现象较为简单

9. 植物饲料中含有难溶的植酸钙(植物有机酸与钙结合形成的化合物，可用 $C_6H_6O_{24}P_6Ca$ 表示)等物质，这些物质很难被动物吸收利用。从作物根部土壤中分离出的产植酸酶菌株能够分解植酸钙，从而生成动物可吸收利用的磷酸盐，进而提高营养物质的利用效率。下列叙述错误的是厦门中学生助手微信公众号

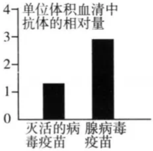
A. 根据细菌的分布情况，取样时一般应去除作物根部表层土壤

B. 进行选择性培养时所用的培养基应以植酸钙为唯一碳源

C. 一般采用平板划线法对产植酸酶菌株进行计数

D. 适于计数的平板菌落数一般为30～300

10. 人乳头瘤病毒(HPV)是导致宫颈癌的主要原因，预防宫颈癌的主要手段是接种HPV疫苗，目前市场上的HPV疫苗有腺病毒疫苗(DNA疫苗)和灭活的病毒疫苗(蛋白质疫苗)两种。下图是接种同一剂量的两种不同的HPV疫苗，机体产生抗体的量的示意图。下列分析正确的是



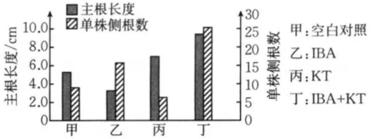
A. 腺病毒疫苗和灭活的病毒疫苗都可以直接作为抗原刺激机体产生特异性免疫反应

B. 接种疫苗的目的主要是促进记忆细胞增殖分化为浆细胞并产生抗体

C. 为了达到更好的免疫作用，接种灭活的病毒疫苗时建议多次接种

D. 接种腺病毒疫苗产生的抗体较多，是因为腺病毒疫苗毒性更大

11. 为探究一定浓度的 IBA(生长素类似物)和 KT(细胞分裂素类似物)对棉花幼苗主根长度及单株侧根数的影响，某研究小组把 IBA、KT 按一定浓度配制到 5%的琼脂中，均匀涂抹在下胚轴与根交接处，结果如图所示。下列对实验的分析错误的是



A. 甲组的处理是将不含激素类似物的 5%的琼脂均匀涂抹在下胚轴与根交接处

B. 一定浓度的 IBA 能够抑制主根的生长而促进侧根的生长

C. 推测一定浓度的 KT 能在一定程度上增强根的顶端优势

D. 一定浓度的 IBA 和 KT 对主根的生长相互协同，对侧根的生长相互抗衡

12. 草莓易腐烂，不耐储藏。实验人员测定了密闭环境中不同温度对草莓的影响，相关结果如表 1、2 所示。下列叙述合理的是

厦门中学生助手微信公众号

表 1　温度对草莓储藏时间和含糖量变化的影响

储藏温度/℃	20	5	0
最长储存时间/h	24	96	240
含糖量变化/%	−1.0	−0.5	−1.8

表 2　0 ℃条件下草莓呼吸速率(mg·kg^{-1})的变化

储藏时间/d	0	3	6	9
甲组：正常氧浓度(21%)	61.2	56.9	49.4	33.7
乙组：低氧浓度(2%)	60.9	27.8	18.9	18.7

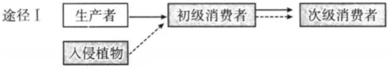
A. 表 1 结果表明，储藏温度越低，越能够有效延长储藏时间和降低糖的消耗

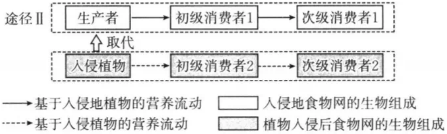
B. 储藏温度降低会抑制细胞呼吸酶的活性，从而降低线粒体中葡萄糖氧化分解的速度

C. 通过检测 O_2 的消耗量和酒精的产生量可分析乙组有氧呼吸和无氧呼吸所消耗的葡萄糖量

D. 根据表 2 可知，随着 O_2 浓度的降低，草莓有氧呼吸和无氧呼吸的速率也随之降低

13. 互花米草是一种外来植物，其原产地的主要天敌为象甲昆虫。该植物入侵长江口后导致长江口的芦苇数量大量减少，以芦苇为食的蜡蚧、飞虱等节肢动物种群数量也随之大量减少。研究表明，互花米草可通过下图所示的两种途径影响长江口生态系统。下列有关说法错误的是





A. 互花米草主要通过途径Ⅱ影响长江口食物网结构

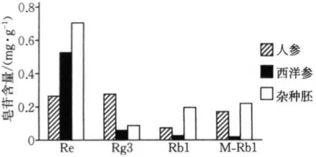
B. 互花米草的入侵会使蜡蚧、飞虱的生态位变窄

C. 互花米草的入侵导致当地生态系统的结构失衡，自我调节能力降低

D. 大量引进互花米草的天敌象甲昆虫，能够有效提高该生态系统的稳定性

14. 科研人员选用人参和西洋参有性杂交获得的杂种胚细胞以及人参种子胚、西洋参种子胚的愈伤组织进行悬浮细胞培养，三种愈伤组织中的人参皂苷 Re、Rg3、Rb1 和 M-Rb1 含量如图所示，其中 Re 具有治疗心肌缺血的功能，Rg3 具有抗癌作用。下列分析错误的是

厦门中学生助手微信公众号



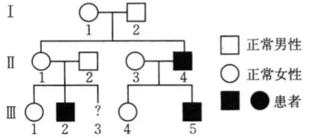
A. 利用愈伤组织细胞来生产人参皂苷不占用耕地，几乎不受季节、天气等的限制

B. 杂种胚诱导的愈伤组织细胞中各种皂苷的含量均高于其他两种细胞的

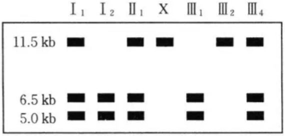
C. 诱导三种胚细胞形成愈伤组织，只需要经过脱分化过程

D. 通过促进人参种子胚愈伤组织的生长，可以提高次生代谢产物 Rg3 的含量

15. 图甲为某家系中某种单基因遗传病(相关基因用 A/a 表示)的遗传系谱图，图乙为此家系中，部分个体用限制酶 P 处理相关基因得到大小不同的片段后进行电泳的结果。已知 X 代表的个体标签丢失。不考虑其他突变，下列分析正确的是



甲



乙

A. Ⅱ$_1$ 产生的次级卵母细胞中含有的基因 A 个数可能有 0、1、2

B. X 电泳结果的标签丢失，推测 X 可能是图甲中的Ⅱ$_2$

C. 若Ⅲ$_3$ 为正常女孩，相关基因经过酶切、电泳后将产生 2 种条带

D. Ⅲ$_4$ 基因电泳的 11.5 kb 片段来自Ⅱ$_4$，6.5 kb 和 5.0 kb 片段来自Ⅱ$_3$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。厦门中学生助手微信公众号

16.（12 分）番茄栽培过程中经常出现低温引起的生长障碍，从而影响番茄的品质与产量。研究人员以夜间 15 ℃为对照组，研究了不同夜间低温处理及恢复过程中，番茄净光合速率、气孔导度、胞间 CO_2 浓度及叶绿素含量的变化情况，结果如图所示。回答下列问题：

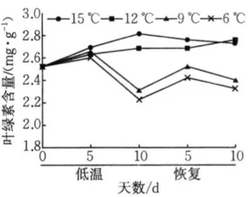


图 1 夜间低温对番茄叶片叶绿素含量的影响及其恢复特性

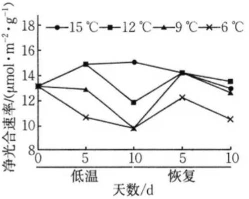


图 2 夜间低温对番茄光合速率的影响及其恢复特性

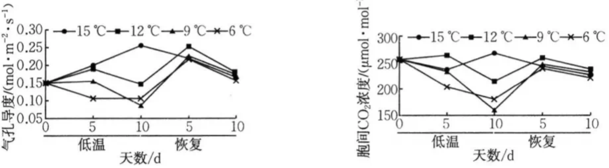


图 3 夜间低温对番茄光合作用相关因素的影响及其恢复特性

（1）实验开始时，对照组和实验组昼温均控制在 25 ℃，夜温分别控制在 15 ℃、__________，连续低温处理 10 天后，再转入__________的温度条件下进行 10 天的恢复。

（2）根据图 2 分析，夜间低温会导致番茄的净光合速率__________，结合图 1 分析，可能的原因是__________。厦门中学生助手微信公众号

（3）根据图 2、图 3 进行判断，6 ℃夜间低温处理组番茄叶片净光合速率未恢复到对照组水平是否主要受到气孔导度和胞间 CO_2 浓度的影响？__________（填“是”或“否”），依据是__________。厦门中学生助手微信公众号

17.（12 分）白颈长尾雉是我国特有的鸟类，主要栖息于海拔 1 千米以下的低山丘陵地区的阔叶林、混交林和针叶林，冬季有时会到海拔 500 米左右的灌木丛地带活动。回答下列问题：

(1)白颈长尾雉多活动于森林茂密的地带。若白颈长尾雉栖息生境遭到很大破坏，破碎化严重，则白颈长尾雉的种群数量会________，其原因是________。

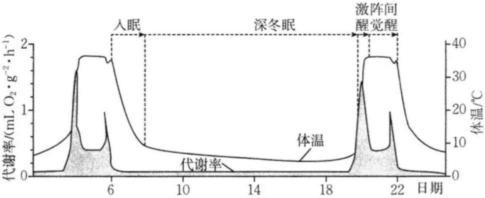
(2)白颈长尾雉喜集群，常呈 3～8 只小群活动，觅食时若观察到敌害，则马上振动翅膀，同时发出尖锐的叫声，以提醒同伴。白颈长尾雉在这个过程中属于________(填“信息源”“信息受体”或“信息源和信息受体”)，白颈长尾雉上述行为的意义是________。

(3)样线法是一种用于研究特定区域内生物分布和数量的生态学调查方法。研究人员采用样线法调查白颈长尾雉的种群密度。在调查过程中，研究人员以一定的速度步行观察，并借助望远镜记录样线两侧各 50 米范围内发现的白颈长尾雉的数量。此调查在研究区域内的不同地点多次重复进行，最后对所有调查数据进行平均值计算，以获得白颈长尾雉的种群密度。

①若研究人员在调查区域内随机选取了 3 条样线，长度均为 2 km，记录数据分别为 7 只、5 只、12 只，则该区域白颈长尾雉的种群密度约为________只·km^{-2}。

②有观点认为，在白颈长尾雉的自然栖息地，采用样线法调查白颈长尾雉的种群密度时，应该选择视野开阔的区域，该观点是否正确？________(填“正确”或“错误”)，理由是________。

18.(10 分)人体低代谢调节技术实验是航天医学领域的创新发展，其研究成果能够为降低航天员的基础代谢提供理论基础。动物的冬眠为人类低代谢的研究提供了重要参考，动物的整个冬眠过程包含多个冬眠阵，每个冬眠阵由入眠、深冬眠、激醒和阵间觉醒四个阶段组成，其体温和代谢率的变化情况如图所示。回答下列问题：

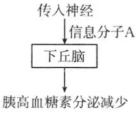


(1)人体体温调节中枢位于________。在正常情况下，人体体温能够维持稳定，从产热和散热的角度分析，其原因是________。

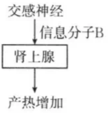
(2)据图分析，冬眠动物在入眠时体温会下降，机体代谢水平________。该过程中自主神经也会作出相应的变化，此时________神经活动占据优势。进入深冬眠后，冬眠动物

的呼吸和心跳都会明显减弱，调节心跳和呼吸频率的中枢主要位于________。

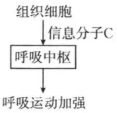
(3)据图分析，在激醒过程中，机体可能发生的生理反应有__________(选填下列序号)。



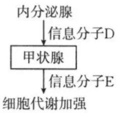
①



②



③



④

(4)研究发现，动物进入冬眠与神经肽 QRFP 在下丘脑富集表达有关，激醒时表达量大幅度下降。科研人员推测，下丘脑脑区表达的神经肽 QRFP 可能具有调控动物冬眠行为的作用。科研人员选择了没有冬眠的小鼠进行探究，下一步的探究思路是__________(答出 1 种)。厦门中学生助手微信公众号

19.(13 分)研究植物激素作用机制常使用突变体作为实验材料。科研人员通过化学方法处理萌动的拟南芥种子获得了甲、乙两种突变体，这两种突变体都丧失了对乙烯的响应(不能产生对乙烯的生理反应)。为了研究这两种突变体的遗传机制，科研人员将甲、乙两种突变体植株进行杂交得到 F_1，F_1 植株对乙烯均有响应，将 F_1 植株进行自交，F_2 中有乙烯生理反应(有)与无乙烯生理反应(无)的植株比例为 9∶7。回答下列问题：

(1)R 基因编码的 R 蛋白能够与乙烯结合。科研人员对突变体甲进一步的检测发现，突变体中 R 蛋白与野生型中 R 蛋白的氨基酸数目并无差异，但第 22 位氨基酸不同，据此推测，突变体甲产生的根本原因是__________。该突变体对乙烯无生理反应，其机制可能是__________。

(2)E 基因能够控制 E 蛋白的合成，该蛋白质水解后产生的某段信号序列能够引起拟南芥对乙烯的生理反应。对突变体乙进行检测发现，该基因表达出的蛋白质缺失了该段信号序列，推测其原因可能是__________(答出 1 点)。

(3)科研人员从 F_2 中选择四株拟南芥，并提取蛋白质进行电泳鉴定，结果如表所示，其中“+”表示阳性，“-”表示阴性。

F_2 拟南芥	A	B	C	D
R 蛋白	+	+	-	-
E 蛋白	+	-	+	-

①这四株拟南芥的基因型可以确认的是__________。这四株拟南芥对乙烯无生理反应的是__________。(填字母)

②科研人员计划将表中已鉴定出基因型的拟南芥与未鉴定出基因型的拟南芥分别进行杂交实验，根据实验结果来推断拟南芥的基因型。根据上述信息分析，通过该杂交实验方案可能推断出基因型的 F_2 拟南芥是__________(填字母)。若实验结果为有∶无＝1∶3，则推断出拟南芥的基因型为__________。

20.（13 分）天然 β 淀粉酶大多耐热性差，不利于工业化应用。某天然 β-淀粉酶由 484 个氨基酸构成，研究发现，将该酶第 476 位天冬氨酸替换为天冬酰胺，耐热性明显提升。科研人员借助 PCR 技术对该 β-淀粉酶基因改造，并将改造的基因与 pLN23 质粒重组后导入大肠杆菌，最终获得耐高温的 β-淀粉酶。图 1 表示对改造后的基因进行 PCR 扩增的过程，①～④表示引物。回答下列问题：厦门中学生助手微信公众号

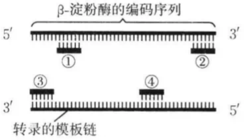


图 1

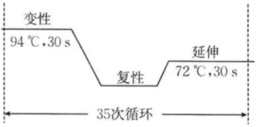


图 2

（1）PCR 扩增时先要将温度上升到 90 ℃以上，使 DNA 变性，在该过程中，DNA 双链发生的变化是__________，复性时需要让温度下降到__________，其目的是__________。

（2）为了使改造后的基因能够完整地扩增，需要选择图 1 中的引物是____________。已知该 β-淀粉酶基因一条链两端的序列为 5′-AAGGGCGG-（改造后的 β-淀粉酶基因）-GGGAAACT-3′，选择的两种引物序列分别是__________。经过 35 次循环后，一共消耗的引物数量有__________个。

（3）为了能够便于被限制酶切割，科研人员将限制酶的识别序列添加在改造后的基因两侧。图 3 表示三种限制酶在改造后的 β-淀粉酶基因和 pLN23 质粒载体上的酶切位点，以及相关限制酶的识别序列。为了保证目的基因和质粒能够正确连接，切割含有 β-淀粉酶基因的 DNA 片段时应当选择的限制酶是__________。厦门中学生助手微信公众号

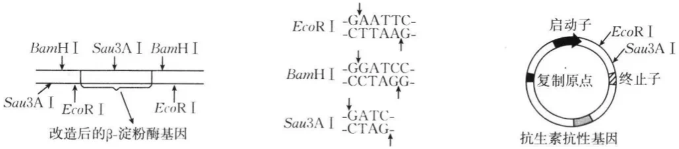


图 3

（4）改造成功后的耐高温淀粉酶在工业上的实用意义是__________（答出 1 点）。

高三生物学2月联考试卷
参考答案

1. D **【解析】本题主要考查蛋白质的结构和功能，考查学生的理解能力。**防御素能够帮助机体抵御病菌和病毒等病原体的侵害，体现了蛋白质的免疫功能，A项正确。双缩脲试剂主要与肽键发生反应，二硫键断裂的防御素的肽键没有发生变化，B项正确。加热处理后的防御素空间结构会发生改变，从而导致其功能发生改变，C项正确。氨基酸之间的脱水缩合方式相同，D项厦门中学生助手微信公众号错误。

2. B **【解析】本题主要考查生物的进化，考查学生的理解能力。**胚乳颜色不同的水稻属于同一物种的不同品种，A项错误。生物进化的方向由自然选择决定，人工选育可以改变生物进化的方向，B项正确。不同的基因决定不同的颜色，体现了基因的多样性，C项错误。基因突变是不定向的，D项错误。

3. D **【解析】本题主要考查DNA的粗提取与鉴定，考查学生的实验探究能力。**哺乳动物的成熟红细胞没有细胞核，因此不选择兔的成熟红细胞作为提取DNA的材料，A项错误。DNA不溶于酒精而某些蛋白质溶于酒精，B项错误。研磨液倒入离心管中，离心5 min后，应取上清液置于烧杯中，C项错误。将DNA与二苯胺试剂混合均匀，置于沸水浴中进行反应，待其冷却后，观察颜色变化，D项正确。

4. B **【解析】本题主要考查物质的跨膜运输，考查学生的理解能力和解决问题能力。**根据题意和题图可知，甲组脂质体有蛋白质，乙组没有，甲组体积比乙组大，说明甲组脂质体吸收水分子的速率比乙组的快，表明水分子进入脂质体的方式有自由扩散和协助扩散，水分子通过协助扩散进行运输，需要通道蛋白的协助，A、D项正确。水分子通过通道蛋白进行运输时，不需要与通道蛋白结合，B项错误。自由扩散和协助扩散都是顺物质浓度梯度进行的，C项正确。

5. D **【解析】本题主要考查细胞衰老、细胞凋亡与细胞自噬，考查学生的理解能力和解决问题能力。**ROS攻击线粒体内膜上的蛋白质，导致有氧呼吸第三阶段受阻，ATP产生减少，A项正确。溶酶体能够分解衰老、损伤的细胞器，若溶酶体的功能减弱，则细胞内损伤的线粒体可能会增多，B项正确。细胞衰老后，细胞内多种酶的活性降低，细胞核的体积变大，C项正确。细胞凋亡由基因控制，厦门中学生助手微信公众号D项错误。

6. A **【解析】本题主要考查神经调节，考查学生的解决问题能力和创新能力。**据图可知，帕金森病是由多巴胺释放减少，对胆碱能神经元引起的兴奋抑制减弱引起的。研发治疗帕金森病的药物，可以从促进多巴胺的释放，增加多巴胺的含量，促进乙酰胆碱的降解或抑制乙酰胆碱的释放等方面进行，A项所述机理不具有可行性，B、C、D项所述机理具有可行性，因此A项符合题意。

7. A **【解析】本题主要考查噬菌体侵染细菌的实验，考查学生的实验探究能力。**DNA—RNA双链杂交区域的碱基配对有A/U、C/G、T/A，A项错误。以DNA为模板，用含^{14}C标记的尿嘧啶合成RNA的过程，是在RNA聚合酶的催化下进行的，不需要解旋酶参与，B项正确。

噬菌体属于病毒，不能够用培养基直接培养，因此用含^{14}C标记的尿嘧啶的培养基直接培养噬菌体，噬菌体不能繁殖，C项正确。RNA中不含胸腺嘧啶，用含^{14}C标记的胸腺嘧啶的培养基培养细菌不能得到含有^{14}C标记的RNA，D项正确。

8. C **【解析】本题主要考查群落演替，考查学生的解决问题能力和实验探究能力。**随着演替的进行，群落的垂直结构和水平结构均发生了变化，A项错误。“S”形增长是描述种群数量变化，而不是物种丰富度的变化，B项错误。与火后演替5年相比，森林生物群落阶段对阳光的利用能力显著提高，C项正确。与火后演替15年阶段相比，森林生物群落的动物的分层现象较为复杂，D项错误。

9. C **【解析】本题主要考查微生物的培养和分离，考查学生的解决问题能力和实验探究能力。**大部分细菌是分布在距地表3～8厘米的土层中，因此取样时应去除作物根部表层土壤，A项正确。为了分离出能够产植酸酶的菌株，所用培养基应以植酸钙为唯一碳源，B项正确。一般采用稀释涂布平板法对产植酸酶菌株进行计数，C项错误。为了保证结果准确，一般选择菌落数为30～300的平板进行计数，D项正确。厦门中学生助手微信公众号

10. C **【解析】本题主要考查免疫应用，考查学生的理解能力和实验探究能力。**腺病毒疫苗是DNA疫苗，其本身不能作为抗原，接种后需要进行表达，产生的蛋白质才能作为抗原，A项错误。接种疫苗的目的主要是刺激B细胞增殖分化产生记忆细胞和浆细胞，浆细胞产生抗体，B项错误。据图可知，接种灭活的病毒疫苗产生的抗体量更少，因此建议进行多次接种，才可以达到更好的免疫作用，C项正确。接种腺病毒疫苗后，病毒的抗原基因在细胞内可以多次表达，产生的抗原较多，因此机体产生的抗体也较多，D项错误。

11. D **【解析】本题主要考查植物生长调节剂的应用，考查学生的解决问题能力和实验探究能力。**由图可知，甲组为对照组，则用不含激素类似物的5%的琼脂均匀涂抹在下胚轴与根交接处，A项正确。IBA能抑制棉花主根生长，促进单株侧根生长，B项正确。KT促进棉花主根生长，抑制单株侧根生长，因此推测KT能增强根的顶端优势，C项正确。用一定浓度的IBA和KT处理，促进棉花主根生长和侧根生长，两者对主根的生长和对侧根的生长均相互协同，D项错误。

12. C **【解析】本题主要考查细胞呼吸，考查学生的理解能力和解决问题能力。**表1结果表明，储藏温度越低，越有利于延长储藏时间，但糖的消耗不一定减少，A项不合理。储藏温度降低会抑制细胞呼吸酶的活性，从而降低细胞质基质中葡萄糖氧化分解的速度，B项不合理。通过检测O_2的消耗量和酒精的产生量可分析乙组有氧呼吸和无氧呼吸所消耗的葡萄糖量，C项合理。根据表2可知，随着O_2浓度的降低，草莓细胞呼吸速率随之降低，但是没有有氧呼吸和无氧呼吸的具体数据，难以进一步推测有氧呼吸和无氧呼吸的具体变化，D项不合理。厦门中学生助手微信公众号

13. D **【解析】本题主要考查生态系统和物种入侵，考查学生的理解能力和解决问题能力。**互花米草入侵能够导致蜡蚧、飞虱等以土著植物芦苇为食的节肢动物数量大量下降，据此推断，互花米草通过途径Ⅱ改变食物网结构，A项正确。蜡蚧、飞虱等节肢动物大量减少，生态位变窄，B项正确。互花米草入侵长江口后导致长江口的芦苇数量大量减少，以芦苇为食的蜡蚧、飞虱等节肢动物种群也随之减小，使当地生态系统的结构失衡，自我调节能力降低，C

项正确。互花米草入侵后在当地缺少天敌，可引进互花米草的天敌象甲昆虫控制其入侵，但大量引进可能破坏当地生态系统的结构，D 项错误。

14. B **【解析】本题主要考查植物组织培养，考查学生的理解能力和实验探究能力。**利用愈伤组织细胞来生产人参皂苷属于细胞产物的工厂化生产，它不占用耕地，几乎不受季节、天气等的限制，A 项正确。杂种胚诱导的愈伤组织细胞中 Rg3 的含量较其他两种的低，B 项错误。诱导三种胚细胞形成愈伤组织，经过脱分化即可，C 项正确。通过促进人参种子胚愈伤组织的生长，可以提高次生代谢产物 Rg3 的含量，D 项正确。

15. D **【解析】本题主要考查遗传系谱图的分析、电泳结果的分析和伴性遗传，考查学生的理解能力和解决问题能力。**图甲中Ⅰ$_1$和Ⅰ$_2$为正常个体，子女中Ⅱ$_4$为患者，所以该病为隐性遗传病。结合图乙中Ⅰ$_1$和Ⅰ$_2$的电泳条带可知，Ⅰ$_2$不含致病基因，即图中患病基因对应的条带为 11.5 kb 条带（基因 a），6.5 kb 和 5.0 kb 条带对应正常基因（基因 A）被酶切后的两个片段，因此该遗传病为伴 X 染色体隐性遗传病，Ⅱ$_1$的基因型为 X^AX^a，其产生的次级卵母细胞中含有的基因 A 个数可能有 0、2，A 项错误。据电泳条带可知，X 个体只含 11.5 kb 条带，说明只含有 a 基因，表现为患病，因此，推测 X 可能是图甲中的Ⅱ$_4$，B 项错误。Ⅱ$_1$和Ⅱ$_2$基因型分别为 X^AX^a 和 X^AY，若Ⅲ$_3$为正常女孩，则该女孩的基因型可能为 X^AX^A 或 X^AX^a，酶切后电泳将产生 2 或 3 种条带，C 项错误。Ⅲ$_4$的基因型为 X^AX^a，其 X^A 来自Ⅱ$_3$（X^AX^a），X^a 来自Ⅱ$_4$（X^aY），11.5 kb 片段来自 X^a 基因，6.5 kb 和 5.0 kb 片段来自 X^A 基因，因此Ⅲ$_4$基因电泳的 11.5 kb 片段来自Ⅱ$_4$，6.5 kb 和 5.0 kb 片段来自Ⅱ$_3$，D 项正确。

16.（1）12 ℃、9 ℃、6 ℃（答不全不给分，2 分）　昼温 25 ℃，夜温 15 ℃（答不全不给分，2 分）

（2）下降（1 分）　夜间低温导致番茄叶片的叶绿素含量降低，使光反应速率降低，进而引起净光合速率降低（3 分）

（3）否（1 分）　6 ℃夜间低温处理组恢复至第 5 天时，气孔导度和胞间 CO_2 浓度都已基本恢复到对照组水平，但叶片净光合速率仍低于对照组水平（3 分）

【解析】本题主要考查光合作用，考查学生的理解能力、解决问题能力和实验探究能力。（1）根据题意可知，对照组的实验温度为昼温 25 ℃，夜温 15 ℃，实验组与对照组除夜温不同外，其余条件均与对照组相同，所以实验组的夜温分别控制在 12 ℃、9 ℃、6 ℃；在恢复阶段，温度与对照组相同，即昼温 25 ℃，夜温 15 ℃。（2）根据图 1 可知，夜间低温条件下，番茄叶片叶绿素含量下降，这会使光反应速率降低，进而引起净光合速率降低。（3）6 ℃夜间低温处理组恢复至第 5 天时，气孔导度和胞间 CO_2 浓度都已恢复至对照组水平，但叶片净光合速率仍低于对照组水平，说明在恢复期间 6 ℃夜间低温处理组番茄叶片净光合速率降低与气孔导度和胞间 CO_2 浓度无关。厦门中学生助手微信公众号

17.（1）减少（1 分）　栖息地的破碎化导致白颈长尾雉的栖息空间遭到破坏，食物等资源不足，进而导致白颈长尾雉出生率低于死亡率（3 分）

（2）信息源和信息受体（1 分）　提高群体的警觉性，增加个体和群体的生存机会，促进了种群稳定，并有助于维持生态系统的平衡与稳定（3 分）

（3）40（1 分）　错误（1 分）　样线区域的选择应该随机取样，从而更准确地反映白颈长尾雉在其自然栖息地的种群密度（2 分）厦门中学生助手微信公众号

【解析】本题主要考查种群，考查学生的理解能力、解决问题能力和创新能力。(1)栖息地的破碎化导致白颈长尾雉的栖息空间遭到破坏，食物等资源不足，进而导致白颈长尾雉出生率降低，死亡率增加，进而出生率小于死亡率，使得白颈长尾雉种群数量减少。(2)在观察到敌害时，白颈长尾雉属于信息受体，然后通过振动翅膀和发出尖锐叫声来提醒同伴，此时，白颈长尾雉是信息源。该行为的意义是提高群体的警觉性，增加个体和群体的生存机会，促进了种群稳定，并有助于维持生态系统的平衡与稳定。(3)实验所选取的样方大小是 $2\ \text{km}\times 0.1\ \text{km}=0.2\ \text{km}^2$。三个样方的平均值是$(7+5+12)/3=8$ 只，因此该区域白颈长尾雉的种群密度约为 $8/0.2=40$ 只·km^{-2}。样线区域的选择应该随机取样，从而更准确地反映白颈长尾雉在其自然栖息地的种群密度，因此选择视野开阔的区域调查白颈长尾雉的种群密度的观点是错误的。

18. (1)下丘脑(1 分)　人体的产热与散热维持动态平衡(2 分)

(2)下降(1 分)　副交感(1 分)　脑干(1 分)

(3)②③④(2 分)　厦门中学生助手微信公众号

(4)将小鼠分为 2 组，一组不做处理，另一组注射一定量的神经肽 QRFP 到小鼠下丘脑区域，观察 2 组小鼠是否会出现冬眠行为(答出 1 种，其他合理答案也可给分，2 分)

【解析】本题主要考查神经调节等，考查学生的理解能力、实验探究能力和创新能力。(1)人体的体温调节中枢位于下丘脑。人体下丘脑体温调节中枢能够调节人体的产热和散热，使人体的产热和散热维持动态平衡，从而维持体温的相对稳定。(2)据图分析，冬眠动物在入眠时体温会下降，机体代谢水平下降，机体处于安静状态时，副交感神经占优势。机体的心跳与呼吸的变化是由自主神经控制的，支配内脏活动的中枢主要位于脑干。(3)在激醒过程中，机体的代谢率和体温升高，因此推测机体可能发生的生理反应有胰高血糖素分泌增加促进血糖升高、产热增加、细胞代谢加强、呼吸运动加强等，①不符合题意，②③④符合题意。(4)为了探究下丘脑脑区表达的神经肽 QRFP 是否具有调控动物冬眠行为的作用，可将一定量的神经肽 QRFP 注射到小鼠下丘脑区域，观察小鼠是否会出现冬眠行为。

19. (1)R 基因发生了碱基对的替换(2 分)　突变体甲中 R 蛋白第 22 位氨基酸发生了替换，导致突变后的 R 蛋白不能与乙烯结合，导致对乙烯无生理反应(2 分)

(2)突变体乙的 E 基因发生突变，导致基因中控制 E 蛋白该段信号序列的 DNA 序列缺失；突变体乙的 E 基因突变后，转录的 mRNA 终止密码子提前，没有合成该段信号序列(答出 1 点，合理即可，2 分)

(3)①D(1 分)　BCD(答不全给 1 分，答错不给分，共 2 分)　②A(2 分)　RrEe(2 分)

【解析】本题主要考查遗传规律的应用、突变及植物激素等，考查学生的理解能力、实验探究能力和创新能力。(1)由题意可知，突变体中 R 蛋白与野生型中 R 蛋白的氨基酸数目并无差异，但第 22 位氨基酸发生了替换，据此推测，突变体甲产生的原因是编码 R 蛋白的 R 基因发生了碱基对的替换，导致该基因发生了突变；该基因突变以后，编码的蛋白质第 22 位氨基酸发生了替换，不能够与乙烯结合，从而对乙烯无生理反应。(2)E 基因能够控制 E 蛋白的合成，该蛋白质水解后产生的某段信号序列能够引起拟南芥对乙烯的生理反应。突变体乙的该蛋白质缺失了该段信号序列，推测其原因可能是突变体乙的 E 基因发生突变，导致

控制E蛋白该段信号序列的DNA序列缺失，或突变体乙E基因突变后，转录的mRNA终止密码子提前，没有合成该段信号序列。(3)表中结果表明，拟南芥D不含有R蛋白和E蛋白，其基因型为rree。拟南芥A、B、C的基因型不能判断。拟南芥A的基因型是R_E_，拟南芥B的基因型是R_ee，拟南芥C的基因型是rrE_，让拟南芥D分别与拟南芥A、B、C杂交，其中拟南芥B、C的杂交子代均不能产生对乙烯的生理反应，无法鉴定。拟南芥A的基因型是R_E_(RREE、RREe、RrEE、RrEe)，其中基因型为RrEe的拟南芥与拟南芥D杂交子代表现为有∶无＝1∶3，与实验结果相符，因此推断出拟南芥的基因型为RrEe。

20.(1)DNA双链解聚为单链(1分)　50 ℃左右(1分)　使两种引物通过碱基互补配对与两条单链DNA结合(2分)

(2)②③(1分)　5′-AGTTTCCC-3′和5′-AAGGGCGG-3′(2分)　$2^{36}-2$(2分)

(3)*Eco*RⅠ和*Bam*HⅠ(2分) 厦门中学生助手微信公众号

(4)在较高温度下催化淀粉水解，可以提高生产效率；高温条件下具有稳定性，降低生产成本；耐高温淀粉酶适用于更多的工业过程，扩展应用范围；在稳定的高温环境下，反应条件更容易控制，提高产品质量(答出1点，合理即可，2分) 厦门中学生助手微信公众号

【解析】本题主要考查基因工程，考查学生的理解能力、解决问题能力和创新能力。(1)PCR扩增时要先将温度上升到90 ℃以上，使DNA变性，双链DNA解聚为单链，复性时需要将温度下降到50 ℃左右，使两种引物通过碱基互补配对与两条单链DNA结合。(2)根据β-淀粉酶的编码序列，替换的碱基在编码序列中可知，所用的引物应该把编码序列全部扩增在内，故所用的引物是②③。PCR扩增目的基因时，引物的5′端与模板链的3′端配对，且由5′端向3′端方向延长，根据模板DNA两条链5′端序列可推测，需要选择的一对引物序列是5′-AGTTTCCC-3′和5′-AAGGGCGG-3′。(3)从图中可以看出，切割质粒只能用*Eco*RⅠ和*Sau*3AⅠ两种限制酶，但由于*Sau*3AⅠ会破坏目的基因，所以切割含有目的基因的DNA时不能用*Sau*3AⅠ，但用*Bam*HⅠ与*Sau*3AⅠ切除产生的黏性末端相同，所以可以用*Bam*HⅠ切割含有目的基因的DNA片段，得到的中间区段DNA片段，在左端为*Eco*RⅠ切出的黏性末端，右端为*Bam*HⅠ切出的黏性末端，其两端与质粒被*Eco*RⅠ和*Sau*3AⅠ切出的黏性末端相同，保证了目的基因和质粒的正确连接。