2024北京西城高三二模

生　　物

2024.5

本试卷共10页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作 答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

本部分共15题，每题2分，共30分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的 一项。

1．支原体是目前发现的最小最简单的细胞，科学家将支原体中原有的遗传物质摧毁，导入人工合成的DNA，制造出基因组完全由人工设计的细胞。下列关于人工细胞的说法错的是

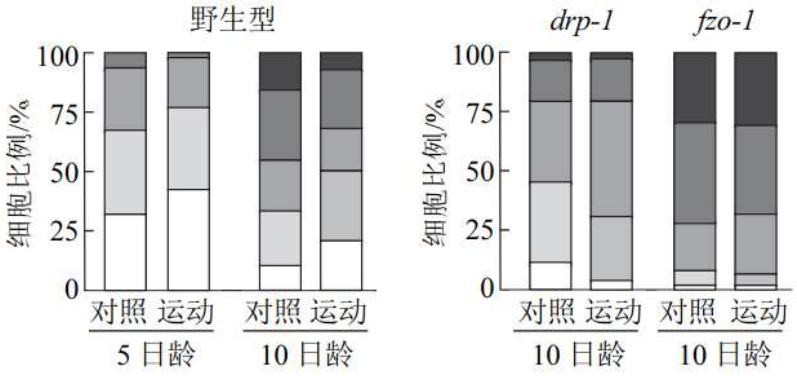
A．导入的 DNA 基本单位是脱氧核苷酸

B．通过核孔实现细胞质和细胞核交流

C．细胞膜以磷脂双分子层为基本支架

D．可以作为理解生命运作规律的模型

2．线粒体正常的形态和数量与其融合、裂变相关，该过程受 DRP-1 和 FZO-1 等基因的调控。衰老过程中，肌肉细胞线粒体形态数量发生变化、线粒体碎片化增加。下图是研究 运动对衰老线虫肌肉细胞线粒体影响的结果。说法正确的是



注：颜色越深代表细胞中线粒体碎片化程度越高，drp-1、fzo-1 代表相关基因突变体

A．线粒体是细胞合成 ATP 的唯一场所

B．运动可减缓衰老引起的线粒体碎片化

C．敲除 DRP-1 基因会加重线粒体碎片化

D．线粒体融合与裂变不是运动益处所必需

3．下列关于细胞生命历程的说法错误的是

A．细胞增殖可以增加细胞数目　B．细胞分化可以增加细胞的种类

C．细胞衰老与个体衰老同步　D．细胞凋亡是自然的生理过程

4．如图为二倍体生物蝗虫精巢中某细胞分裂时的局部显微照片，相关叙述正确的是

A．此刻细胞正处在有丝分裂中期

B．图示两条染色体正在彼此分离

C．姐妹染色单体间发生片段交换

D．图示过程可以增加遗传多样性



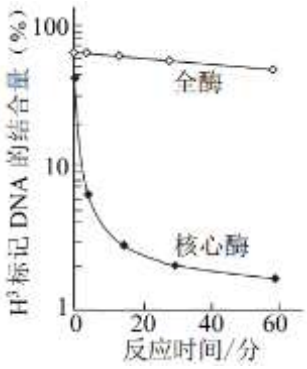
5．斑点牛分为褐色和红色，相关基因位于常染色体上。育种人员将纯种红色斑点母牛与纯种褐色斑点公牛杂交，实验结果如下表。相关叙述错误的是

子代	表现型	比例
F_1	褐色公牛:红色母牛	1:1
F_2	褐色公牛:红色公牛:褐色母牛:红色母牛	3:1:1:3

A．斑点牛体色的表现型与性别有关 B．该性状受2 对独立遗传基因控制

C．F_1公牛、母牛的相关基因型相同 D．反交实验结果应与上述结果相同

6．大肠杆菌的RNA 聚合酶全酶由核心酶和σ 因子组成，能 转录某类T4 噬菌体的基因。分别将大肠杆菌中的RNA聚合酶全酶和核心酶与^3H 标记的噬菌体DNA 结合，然后加 入未标记的噬菌体DNA。定期将混合物转移至硝化纤维素 滤膜上，只有仍与酶结合的带标记DNA 方可结合在滤膜 上，实验结果如图。相关分析错误的是



A．大肠杆菌RNA 聚合酶能将噬菌体DNA 解旋

B．RNA 聚合酶结合起始密码子启动基因转录

C．σ 因子使RNA 聚合酶与启动子紧密结合

D．实验加入未标记的噬菌体DNA 应过量

7．胰高血糖素样肽-1（GLP-1）是一种蛋白类激素，以葡萄糖浓度依赖的方式促进胰岛素 分泌，抑制胰高血糖素分泌，并能抑制食欲，从而达到降血糖、减肥等作用，在体内可快速降解。临床使用的GLP-1 类药物由人工合成，可在体内长效发挥作用。下列相关说法正确的是

A．口服GLP-1 可治疗肥胖症

B．胰岛A、B 细胞均存在GLP-1 的受体

C．GLP-1 类药物与天然GLP-1 结构完全相同

D．临床使用GLP-1 类药物无任何副作用

8．肠-脑轴（GBA）是指大脑和肠道以及肠道微生物之间的相互沟通通路，在沟通方式中 涉及神经、内分泌和免疫等途径。下列不涉及GBA 通路的是

A．脑通过自主神经控制胃肠蠕动 B．微生物刺激肠分泌神经肽影响食欲

C．肠道炎症引起体温调节异常 D．下丘脑通过垂体调节血糖平衡

9．植物生长调节剂在农业生产中已广泛应用，下列说法正确的是

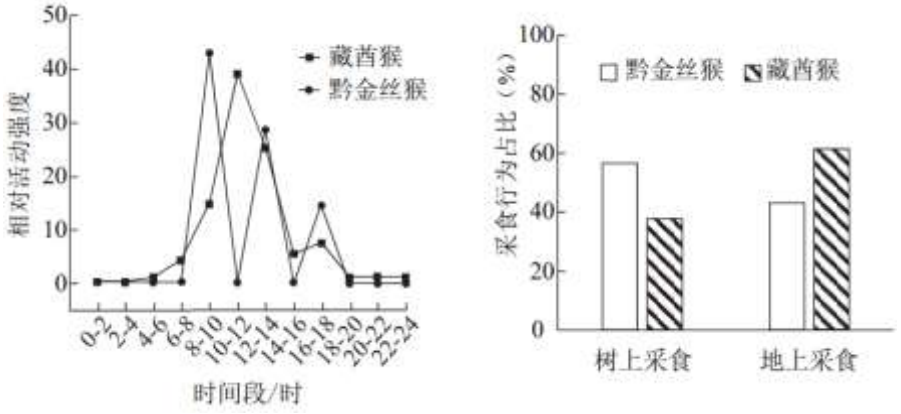
A．生长调节剂的使用可减轻人工劳动成本

B．生长调节剂均是植物激素的结构类似物

C．探究生长调节剂最适浓度无需做预实验

D．过量使用植物生长调节剂不会影响环境

10．黔金丝猴和藏酋猴为梵净山同域分布的两个物种。为了研究二者的生态位分化关系，在梵净山保护区进行野外监测，调查结果如图。下列相关描述错误的是



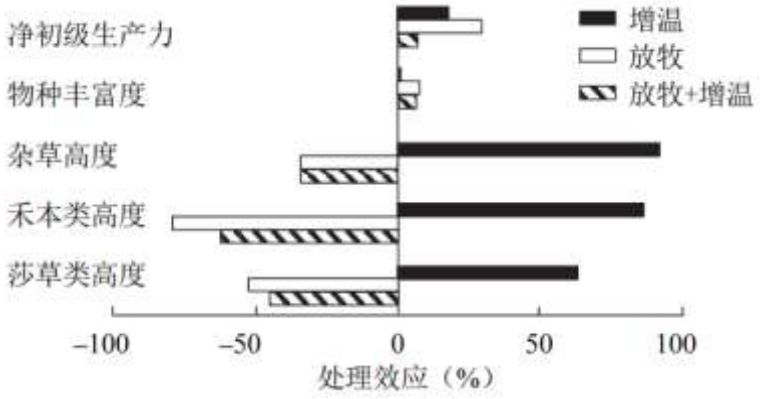
A．梵净山的黔金丝猴和藏酋猴存在生殖隔离

B．结果显示黔金丝猴活动高峰早于藏酋猴约2 小时

C．结果表明两种猴在觅食策略上未实现生态位分化

D．每种生物占据相对稳定的生态位是协同进化的结果

11．为研究增温和放牧对高寒草地植物群落特征及生产力的影响，研究人员在藏北高原建立增温实验平台，统计数据如图。相关说法错误的是



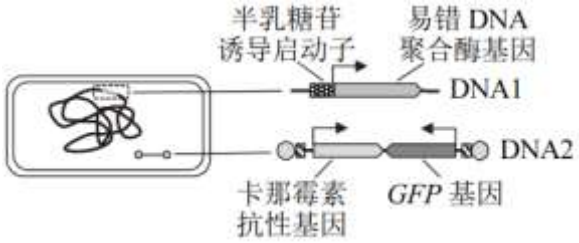
A．放牧条件下增温会减弱净初级生产力提升

B．增温能显著增加杂草、禾草和莎草类高度

C．放牧条件下，增温对杂草高度无显著影响

D．放牧不会影响群落的演替方向和演替速度

12．为加速绿色荧光蛋白基因（GFP）进化，快速获得荧光强度更高的GFP 蛋白，科研人 员将DNA1（编码易错DNA 聚合酶）和DNA2 共同导入大肠杆菌（如图）。下列说法 错误的是



A．用卡那霉素筛选含DNA1 的大肠杆菌

B．易错DNA 聚合酶催化GFP基因复制

C．GFP基因在此复制过程中突变率升高

D．连续传代并筛选强荧光菌落加速GFP进化

13．将优质、耐贮藏的巨大口蘑（甲）和高产、适应性强的双孢蘑菇（乙）作为亲本菌株， 进行原生质体融合育种，以得到具有新生理特性的融合菌株。图为育种过程，以下说 法错误的是



A．利用酶解法对甲和乙的菌丝去壁

B．使用适宜浓度的PEG 诱导原生质体融合

C．融合时间和温度不会影响原生质体融合率

D．原生质体融合育种可以实现远缘杂交的目的

14．下列关于探究实践活动叙述错误的是

A．性状分离比模拟实验中同一小桶中的两种彩球数量可以不等

B．模拟生物体维持pH 稳定的实验中自来水和缓冲液作为对照

C．探究光强对光合作用的影响时利用光源与植物的距离来调节光强

D．设计制作生态缸观察其稳定性的实验过程中需要保证适宜的光照

15．下列关于生物学实验中科学方法和技术的应用，叙述错误的是

A．孟德尔在研究遗传规律时运用了假说-演绎法

B．“细胞学说”的建立基于科学观察和归纳概括的方法

C．探索光合作用的原理时科学家运用了同位素示踪的方法

D．格里菲思的肺炎链球菌体内转化实验使用了物质分离鉴定技术

第二部分

本部分共6题，共70分。

16．（12 分）

为防止食草动物啃食，非洲稀树草原上生活的哨刺金合欢树除了长满锐利的长刺外，还长着一种特殊的刺（图 1），刺的下面膨大中空，能给蚂蚁提供巢穴。同时树叶基部有蜜腺，当受到食草动物攻击时会分泌蜜汁吸引蚂蚁巡逻，蚂蚁的叮咬可以逼退食草动物。

（1）哨刺金合欢树是生态系统组成成分中的_____，食草动物促进了稀树草原生态系统的_____。该生态系统长期维持相对稳定状态，是因其具有一定的_____能力。

（2）稀树草原上常见的三种蚂蚁 Cm、Cn 和 Tp争相占领哨刺金合欢树，通常一棵树上只存在一种蚂蚁。研究人员调查了不同高度的金合欢树被三种蚂蚁占领的比例（图 2）， 据图可知三种蚂蚁中_____的竞争能力最强，约占据了一半的哨刺金合欢树。



图 1

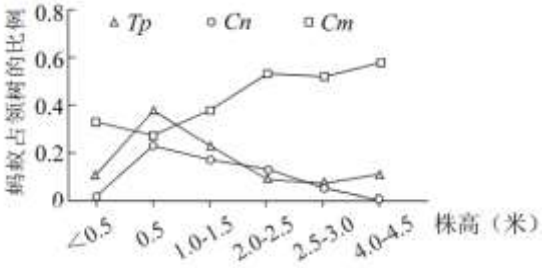


图 2

（3）进一步的研究发现 Cn 和 Tp 具有不同的生存策略。下表统计了被三种不同蚂蚁占据的哨刺金合欢树的相关特征。

蚂蚁种类	Cm	Cn	Tp
蜜腺啃食率	33%	48%	90%
芽啃食率	0	97%	0
顶端优势指数	40%	30%	43%

①据表推测，Tp通过_____，使这棵合欢树失去对其它蚂蚁的吸引力；而 Cn 则通过啃食芽对哨刺金合欢树进行“剪枝”，去除金合欢树的_____，减少与其他树的联系，避免邻近树上蚂蚁的“入侵”。

②基于此研究得出“侵占蚂蚁的种类”与“哨刺金合欢树高度”的因果关系是_____。

（4）有研究表明，当蜜汁减少时，Cm 会饲养一种能分泌蜜汁的蚧壳虫“解馋”，这种蚧壳虫不仅对植物生长不利同时还传播疾病。生物学家曾用栅栏围起哨刺金合欢树以避免 食草动物的采食，十年后发现这些受保护的哨刺金合欢树日渐枯萎、死亡。推测围栏 造成哨刺金合欢树死亡的原因，并阐述该结果对你的启示。

17．（10 分）

科研人员对生长素（IAA）参与莲藕不定根（Ar）形成的调控机制进行了一系列研究。

（1）研究发现，10 μmol·L^{-1} 的IAA 能显著促进莲藕Ar 的形成，而150 μmol·L^{-1} 的IAA 则 起到抑制作用，这体现了IAA 的作用具有_____的特点。后续研究中IAA 处理组 均选用10 μmol·L^{-1} 作为处理浓度。

（2）植物下胚轴分生组织的细胞经_____发育成根原基（Rp），继续发育并突破表皮形 成Ar，研究者通过显微结构观察莲藕Ar 的发育过程，结果如图1。

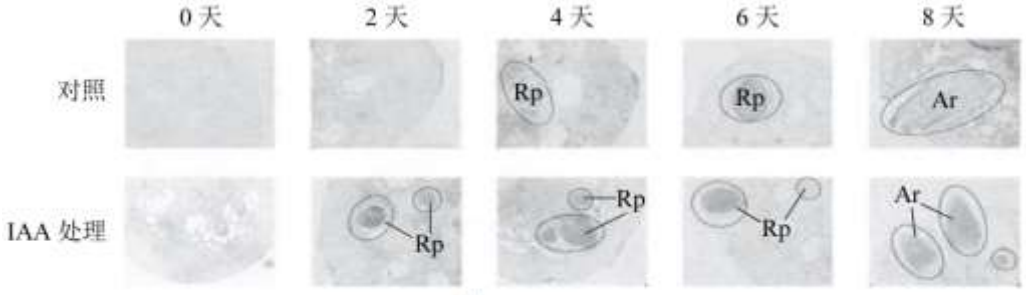


图 1

结果表明，IAA 通过_____从而促进了Ar 的生长。

（3）IAA 氧化酶（IAAO）能氧化分解IAA。研究者进一步检测了实验组和对照组IAAO 活性和内源IAA 含量，结果如图2。

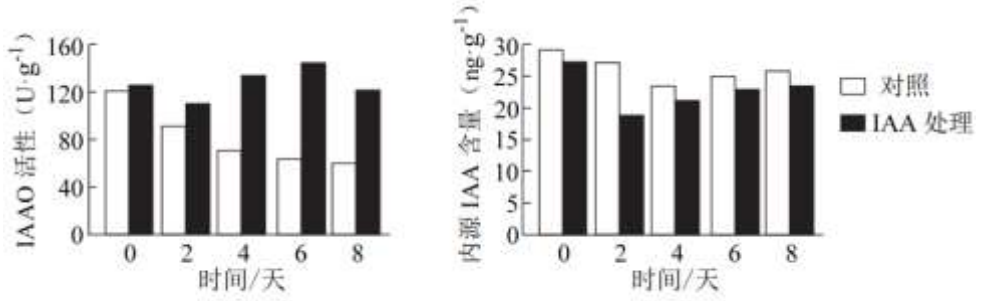


图 2

据图2 推测，施加IAA 后促进Ar 生长的原因是_____。

（4）在生长素介导的信号转导机制中，ARF 和AUX 起到重要作用（图3）。研究者进一步 检测了ARF基因的相对表达量（图4）。结合图3 和图4 阐释施加IAA 促进莲藕Ar 形成的分子机制。

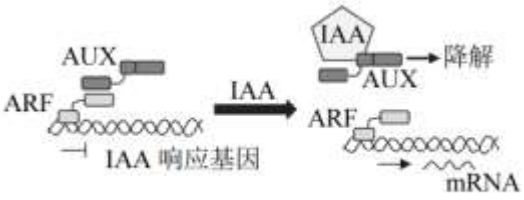


图 3

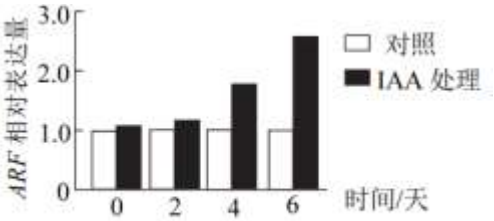


图 4

18．（11 分）

免疫细胞能识别肿瘤，并浸润其中发挥重要作用。科学家利用免疫细胞这种“归巢性”， 实现巨噬细胞“搭便车”的设计，将药物输入到肿瘤内部。

（1）机体识别并清除肿瘤细胞，体现了免疫系统_____的功能。TAM 是存在于肿瘤中的巨噬细胞，具有极强的“归巢”肿瘤的能力。

（2）金纳米棒（AuNR）是一种光热材料，常用于局部肿瘤治疗，在 808nm 的激光照射下，产生光热效应，使肿瘤细胞快速死亡。科研人员将 AuNR 与肿瘤细胞进行孵育，再用 紫外光照射，获得了装载 AuNR 的肿瘤细胞凋亡小体（AuNR/ABs）。

①研究者对AuNR/ABs 的光热性能进行考察，结果如图1。该实验的对照组为_____。 ②荧光标记 AuNR 和 AuNR/ABs，分别与 TAM 进行孵育，检测 TAM 细胞内的荧光强度，结果如图 2。结合图 1 和图2 实验结果，分析凋亡小体作为 AuNR 载体的优 点是_____。

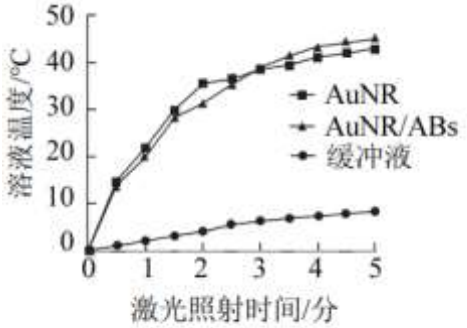


图 1

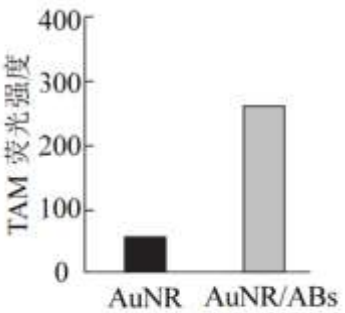


图 2

（3）为研究利用 AuNR/ABs 搭乘 TAM 靶向到肿瘤部位进行治疗的效果。科研人员在小鼠 的右下肢皮下接种第一个肿瘤（R），一段时间后在左下肢皮下接种第二个肿瘤（L）模拟肿瘤转移。尾静脉注射相应药物。对右侧肿瘤 R 进行三次光疗，最后记录两个肿 瘤的重量（图 3）。结合免疫学原理阐释左侧肿瘤 L 第 4 组重量显著减小的主要原因。

注：CpG 是可激活特异性免疫的佐剂

1 组：缓冲液+照光

2 组：AuNR-CpG+照光

3 组：AuNR/ABs+照光

4 组：AuNR-CpG/ABs+照光

5 组：AuNR-CpG/ABs

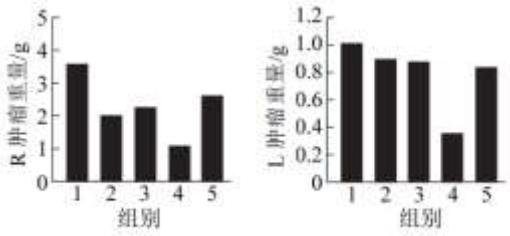


图 3

（4）利用上述实验材料研究本免疫疗法对肿瘤复发的抑制效果，请完善实验组设计思路。

19．（12 分）学习以下材料，回答（1）～（4）题。

溶酶体快速修复机制

溶酶体是细胞的“消化车间”，内含多种水解酶。研究发现溶酶体还具有参与细胞免 疫、清除受损细胞组分等功能。溶酶体损伤是许多疾病的标志，尤其像阿尔茨海默病等神经退行性疾病。为此，科研人员对溶酶体修复机制进行了探索。

溶酶体膜通透化（LMP）是溶酶体损伤的重要标志，严重的 LMP 会引发溶酶体自噬。研究者利用生物素标记，通过蛋白质组学方法筛选溶酶体受损后膜表面特异性富集的蛋白质，来研究与溶酶体损伤修复相关的蛋白，并弄清了溶酶体损伤的快速修复机制，即PITT 途径（如图 1）。一般的情况下，内质网和溶酶体几乎不接触，而当溶酶体发生膜损伤时，外溢的 Ca^{2+} 迅速招募 PI4K2A 激酶，从而在受损的溶酶体膜上产生较高水平的 PI4P。而 PI4P 招募 ORP 使内质网广泛包裹受损溶酶体，并介导 PS 转移进溶酶体。与此同时，PI4P 还可以招募 OSBP，将胆固醇转运到受损溶酶体。胆固醇含量升高可以提高溶酶体膜的稳定性。而 PS 的积累会激活 ATG2 将大量脂质运送到溶酶体，修复溶酶体膜。 研究表明 PITT 途径的关键酶缺失，会导致严重的神经退行性疾病和早衰，该途径的发现为我们研究与溶酶体功能障碍相关的衰老和疾病提供了新思路。

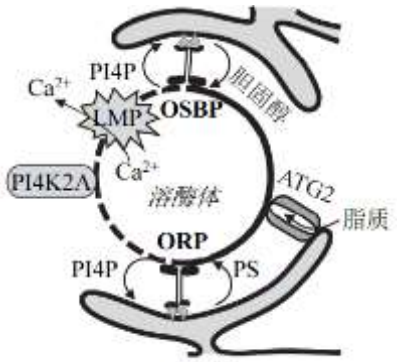


图 1

（1）真核细胞中的膜结构共同构成了_____。当溶酶体受损时，内质网将其包裹，体现了内质网膜具有_____的结构特点。

（2）为筛选与溶酶体损伤修复相关的蛋白，将生物素连接酶 T 靶向连接在溶酶体表面，再用物质 L 引发溶酶体损伤，实验组处理如图 2。对照组步骤I和步骤II的处理分别 为_____（选填选项前的字母）。选择_____的蛋白质作为候选蛋白。

a．+生物素 b．+L c．不处理

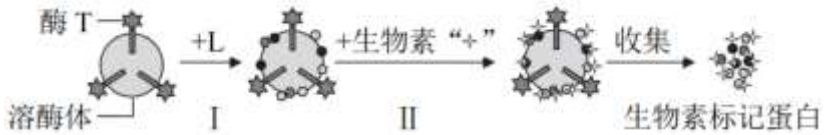


图 2

注：生物素连接酶 T 可将临近的蛋白质标记上生物素

（3）研究人员利用红色荧光标记溶酶体，利用绿色荧光标记内质网，通过显微镜观察溶酶 体与内质网的作用情况（图 3），根据文中信息预期 3、4 组绿色荧光的结果（“A”或 “B”）填入表格。

分组	材料	处理	结果
1	正常细胞	不处理	A
2	正常细胞	+L	B
3	敲除 PI4K2A 基因细胞	不处理	①_____
4	敲除 PI4K2A 基因细胞	+L	②_____

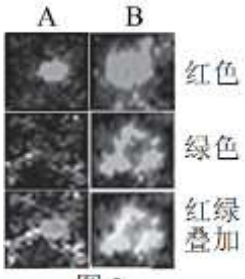


图 3

（4）根据本文信息，在答题卡上完善溶酶体修复的 PITT 途径。

20．（12 分）

科研人员获得了携带两种抗稻瘟病的抗性基因Pib 和Pikm 的水稻品系——川抗30，以及携带螟虫抗性基因 Cry1C 的水稻品系——昌恢。为获得同时携带抗螟虫基因和两种抗 稻瘟病基因的改良株系，开展了相关研究。

（1）水稻的稻瘟病抗性与敏感为一对_____。利用川抗30 品系与野生型稻瘟病敏感水稻杂交，F_1 表现为稻瘟病抗性，F_1 与野生型杂交，子代性状及分离比为_____，证 明Pib 和Pikm 位于非同源染色体上。

（2）昌恢品系水稻在品质和产量上明显优于川抗30，科研人员结合分子标记技术筛选目标基因进行杂交育种，以获得改良优质水稻。请写出制备优质、高产的纯合双抗（抗螟 虫和抗稻瘟病）水稻的杂交育种技术路线（总体思路）。

（3）研究者利用PCR 技术检测改良优质水稻中是否含有Pib 基因。

①下表为利用PCR 进行检测的反应体系的配方，请将表格补充完整。

PCR 反应体系

组分	总体积/10μL
10 倍浓缩的扩增缓冲液	1 μL
i_____	1.5 μL
4 种脱氧核苷酸等量混合液（2.5 mmol·L^{-1}）	0.5 μL
引物I/II（5.0 μmol·L^{-1}）	1/1 μL
Taq DNA 聚合酶	0.20 μL
H2O	ii_____

②图1 为Pib 基因的部分序列。

5′—…AATGCCC……ATGTGGA…—3′

3′—…TTACGGG……TACACCT…—5′

图1

根据图1，选择_____作为引物对Pib 基因进行扩增。

A．5′—…AATGCCC…—3′ B．5′—…TCCACAT…—3′

C．5′—…TTACGGG…—3′ D．5′—…ATGTGGA…—3′

研究者最终确定改良优质水稻具备了相关抗性基因，成功培育出优质、高产的双 抗水稻。

（4）检测发现本研究获得的优质双抗水稻的部分性状与昌恢品系相比出现株高上升、千粒重下降的现象，但是利用基因定点编辑技术获得的纯合抗性突变株系，其他性状未发 生改变，原因可能是_____。请从育种的角度对这两种技术进行评价。

21．（13 分）

裸鼹鼠几乎不得癌症，其寿命可超过30 年，同样大小的家鼠最长寿命为4 年。为探究其原因，科研人员做了以下研究。

（1）将裸鼹鼠皮肤成纤维细胞置于_____培养箱进行体外培养，经检测发现其分泌大量粘稠的高分子量透明质酸（HA），可抑制细胞过度增殖。

（2）研究者检测不同来源成纤维细胞中HA 合成酶（HAS）的含量，结果如图1。另外，发现裸鼹鼠组织的HA 降解酶（HAase）的活性远低于人和小鼠。结合图文信息，分 析裸鼹鼠皮肤成纤维细胞分泌大量高分子量HA 的原因是_____。

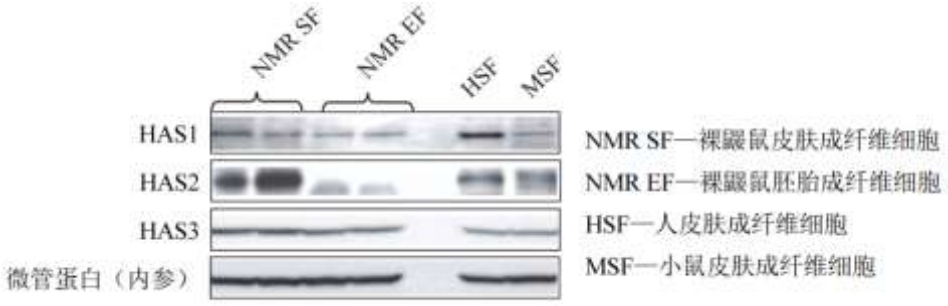


图 1

结果显示，裸鼹鼠胚胎期HA 合成酶低表达，推测其意义是_____。

（3）为进一步研究高分子量HA 能否提高小鼠的寿命，研究人员进行了下列实验（图2）。

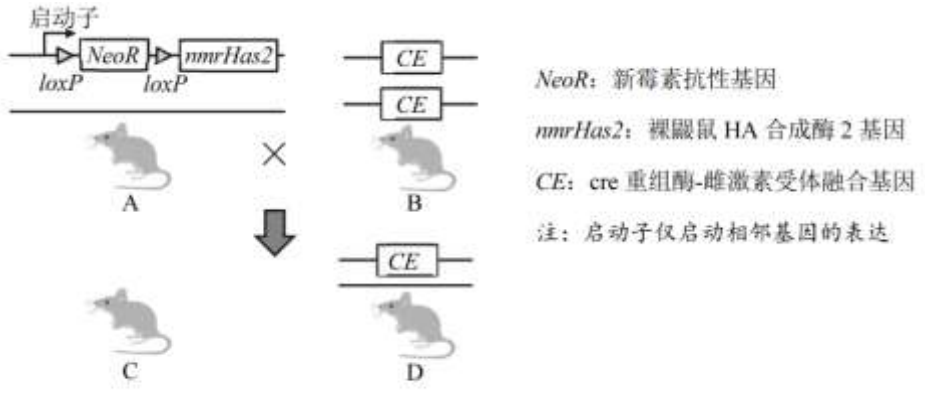


图 2

①通过转基因技术获得转基因小鼠A：为了将目的基因插入小鼠6 号染色体的特定位点，需在其两端设计与6 号染色体同源序列，实现同源序列之间的重组。由此获得 的转基因小鼠A 暂时无法表达HA 合成酶2，原因是_____。

②B 鼠为导入表达CE 的纯合子，CE 也插入6 号染色体的相同位点。外源雌激素可 诱导cre 重组酶活化，活

化的cre 重组酶能识别并切除loxP 位点间的序列。A、B 鼠交配获得C、D 鼠，请画出C 鼠的基因组成情况。

③利用C、D鼠进行实验，测得实验组小鼠HA含量升高，癌症概率降低、炎症反应减 少，寿命也得到了延长。请写出对照组的选材（“C”或“D”）及实验处理。

（4）请简述本研究的应用前景。

参考答案

第一部分，共 15 题，每题 2 分，共30 分。

1．B　2．B　3．C　4．D　5．B

6．B　7．B　8．D　9．A　10．C

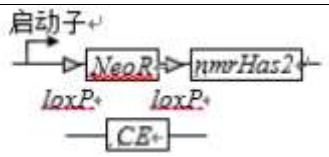
11．D　12．A　13．C　14．A　15．D

第二部分，共 6 题，共70 分。

题号		分值	标准答案	评分细则
16 题（12 分）	（1）-1	0/2	生产者	
	（1）-2	0/1	物质循环和能量流动	答出“物质循环”即 可，多答“信息传递” 不扣分
	（1）-3	0/1	自我调节	
	（2）	0/1	Cm	
	（3）①-1	0/2	大量啃食蜜腺	能描述蜜腺被啃食即可
	（3）①-2	0/2	顶端优势	
	（3）②	0/1	侵占蚂蚁种类不同导致哨刺金合欢生长高度差异	体现出蚂蚁种类是 “因”，合欢高度为 “果”即可
	（4）	0/1/2	原因：栅栏围起导致食草动物刺激 减少，哨刺金合欢减少蜜汁分泌， Cm 缺少食物，而扩大饲养蚧壳虫， 影响植物生长，传播病害，导致金 合欢死亡。（1 分）	能答出： 缺少“食草动物”→蜜 汁分泌减少→Cm 养 蚧壳虫→金合欢死亡 可得分
			启示：生物多样性对生态系统的稳 定性具有重要的意义；自然生态系 统存在一定的自我调节能力（稳定 性），尽量减少人类活动对生态系 统稳定性的干扰。（1 分）	答出一点给分，合理 即可
17 题（10 分）	（1）	0/2	浓度较低时促进生长，在浓度过高时抑制生长（两重性）	答“低促高抑”可以给分，但讲评的时候强 调教材和课标中没有 这个说法了，考试的 时候不要使用
	（2）-1	0/2	增殖、分化	分裂、分化

	（2）-2	0/2	促进根原基更早、更多的形成	要求答结论性语句， 描述结果不能得分
	（3）	0/1/2	外源IAA 通过提高IAAO 的活性， 降低内源 IAA 含量，达到适宜不 定根生长的 IAA 浓度	答出“IAAO 的活性升 高→内源 IAA 含量降 低”可得 1 分
	（4）	0/1/2	施加 IAA 一方面能促进合成 ARF；另一方面，IAA 与 AUX 结 合使其降解，解除了对 ARF 的抑 制。ARF 能够促进 IAA 响应基因 进行表达，促进细胞分裂、分化，从而促进 Ar 的形成。	施加 IAA 能促进合成 ARF。ARF 能够促进 IAA 响应基因进行表 达（1 分） IAA 与AUX 结合使其 降解，解除了对 ARF 的抑制。ARF 能够促 进 IAA 响应基因进行 表达（1 分）
18 题 （11 分）	（1）	0/2	免疫监视	
	（2）①	0/1/2	缓冲液和 AuNR	写对一个得 1 分
	（2）②	0/1/2	与 AuNR 相比，ABs 包裹的 AuNR 光热性能未发生改变（1 分），但 增强了吞噬细胞对其的吞噬作用 （1 分）	两个方面各 1 分
	（3）	0/1/2/3	TAM 能将AuNR/ABs 靶向带到R 瘤中，光疗导致 R 瘤温度上升使 肿瘤细胞裂解（1 分）；在 CpG 的 参与下，肿瘤细胞裂解释放的抗原 有效激活机体细胞免疫（1 分）， 产生的活化细胞毒性 T 细胞经循 环系统到达L 瘤，对其杀伤（1 分）。	三点各 1 分
	（4）	0/2	进行三次光疗→相同部位接种第 二个肿瘤→记录第二个肿瘤的体 积/重量	只要答出“先进行光 疗，后接种肿瘤”即可

19 题（12 分）	（1）-1	0/2	生物膜系统	
	（1）-2	0/2	一定流动性	
	（2）-1	0/2	c、a	顺序不能错，不区分大小写
	（2）-2	0/2	实验组含量显著高于对照组	要求与对照组比较； 答“实验组与对照组 含量差异大”也可以 给分
	（3）①	0/1	A	
	（3）②	0/1	A	
	（4）	0/1/2		PI4P↑→ 招募 ORP→ PS 进入溶酶体→激活 ATG2→ 将大量脂质 输送到溶酶体（1 分） 膜 上 PI4P↑ → 招 募 OSBP→ 将胆固醇转 运到受损的溶酶体（1 分）
20 题（12 分）	（1）-1	0/2	相对性状	
	（1）-2	0/2	稻瘟病抗性:敏感=3:1	抗:感=3:1
	（2）	0/1/2	川抗 30 与昌恢杂交获得 F1，F1 与 昌恢回交获得 F2，利用分子标记 技术筛选含有 Pib 和 Pikm2 基因的植株继续回交昌恢，重复筛选和 回交步骤，将 Fn 所得植株自交， 筛选 Pib 和 Pikm2 纯合的植株。	杂交→连续回交昌恢 并每代进行分子标记 技术的筛选→Fn 自交 选择纯合（连续自交 纯合化） 缺少“筛选”扣 1 分
	（3）①-1	0/1	改良优质水稻的 DNA	写“模板 DNA”不得分
	（3）①-2	0/1	4.8μL	不写单位不扣分
	（3）②	0/2	A 和 B	顺序可互换
	（4）-1	0/1	稻瘟病抗性基因转移过程中导入了部分连锁基因	可能含有川抗30 的其 它基因
	（4）-2	0/1	杂交育种技术简单，但育种周期 长；基因编辑技术育种周期短，可 定向改变生物的性状，但是技术难度高，存在“脱靶”等潜在风险。	从技术难度和育种周 期两方面考虑，其他 合理答案也可以
21 题（13 分）	（1）	0/2	CO2	
	（2）-1	0/1/2	裸鼹鼠体内 HA 合成酶 2 表	答对一点 1 分

			达量（含量）高，促进 HA 合成；而 HA 降解酶活性低，减少分解	
	（2）-2	0/2	避免对胚胎期细胞分裂的抑制作用，保障正常生长发育	
	（3）①	0/1	启动子未直接与 HA 合成酶 2 的基因相连	HA 合成酶 2 的基因（nmrHas2）无启动子
	（3）②	0/1/2		将“*NeoR*”剪切掉的给 1 分
	（3）③	0/1/2	选材：D 鼠，处理：注射外源雌激 素	选材、处理各 1 分 “注射”、“饲喂”、 “口服”均可
	（4）	0/2	高分子透明质酸未来可以应用于 改善人类健康状况，治疗癌症和提 升人类寿命等。	合理即可，答出一点 得 2 分