2021 北京顺义高三（上）期末生物

（第一次统练）

一、选择题（每小题 0 分）

1．关于细胞内有机化合物的叙述正确的是（　　）

A．糖类只能作为细胞的主要能源物质

B．DNA 和 RNA 具有相同的空间结构

C．组成脂肪的化学元素只有 C、H、O

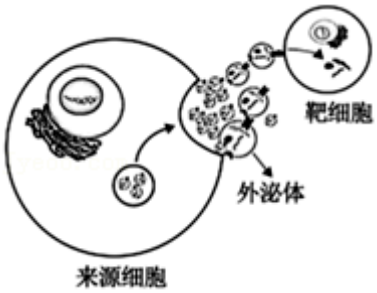
D．氨基酸数目相同的蛋白质功能相同

2．蓝藻和黑藻的共性中不包括（　　）

A．均含有核糖体　　B．可以进行光合作用

C．遗传物质是 DNA　　D．通过有丝分裂增殖

3．“外泌体”是一种由细胞产生并释放的胞外囊泡（如图所示），含有大量与来源细胞相关的核酸和特异性蛋白质，可通过外膜上的特定位点与靶细胞膜识别并融合，将内容物转运进靶细胞。下列有关“外泌体”的说法不正确的是（　　）



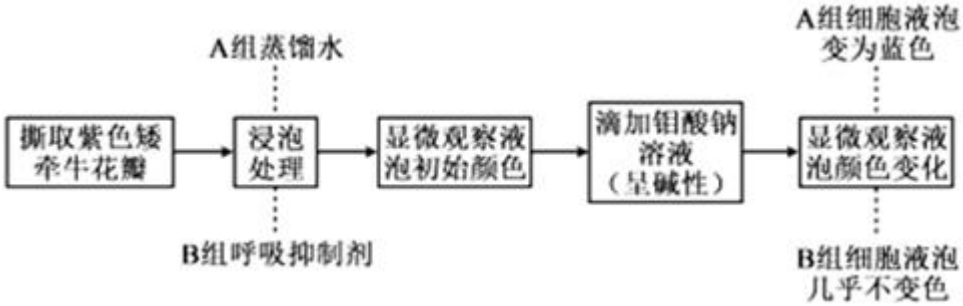
A．有以磷脂双分子层为基本支架的外膜结构

B．由来源细胞释放到胞外的过程不消耗能量

C．可参与来源细胞与靶细胞之间的信息交流

D．肿瘤细胞的“外泌体”可作为肿瘤诊断标志物

4．植物液泡中的花青素在碱性环境中呈蓝色，酸性环境中呈红色。某同学用紫色矮牵牛花瓣为材料探究 Na^+跨膜运输的方式，具体操作流程及结果如图。相关叙述正确的是（　　）



A．显微观察时需经解离、漂洗染色等步骤制作临时装片

B．伴随钼酸钠的进入，液泡因 pH 降低而呈现蓝色

C．该实验中“显微观察液泡初始颜色”的步骤可以略去

D．实验结果说明 Na^+跨膜运输的方式可能为主动运输

5．农作物感染大麦黄矮病毒（BYDV）会造成其植株矮化，产量降低。该病毒的关键因子 17K 蛋白可通过提高宿主细胞中 CDK1 的磷酸化水平而发挥作用。CDK1 是维持细胞周期正常运行的关键蛋白。DNA 复制开始后，CDK1 发生磷酸化导致其活性被抑制；DNA 复制完成后，CDK1 去磷酸化使其被激活，细胞进入分裂期。相关叙述错误的是（　　）

A．17K 蛋白发挥作用后，感染 BYDV 的细胞染色质变为染色体

B．正常细胞中 DNA 复制未完成时，CDK1 去磷酸化过程被抑制

C．BYDV 可能通过 17K 蛋白干扰细胞正常分裂而造成宿主矮化

D．17K 蛋白的发现有助于科学家设计出靶向性的病毒防治手段

6．已知黑腹果蝇的性别决定方式为 XY 型（XXY 个体为雌性可育）。现有两组杂交实验的结果如图，据此不能得出的结论是（　　）



A．长翅和红眼均为显性性状

B．眼色的遗传与性别有关，翅形与性别无关

C．组合二的 F_1 中出现白眼雌蝇是父本的减数分裂异常所致

D．组合一中 F_1 雌雄果蝇相互交配，正常情况下 F_2 中不出现残翅白眼雌蝇

7．某糖尿病患者的胰岛功能正常，但其体内产生了一种特殊的抗体，可与胰岛素竞争结合靶细胞膜上的受体，却不能替代胰岛素发挥作用，由此可知该患者（　　）

A．组织细胞摄取葡萄糖的能力提高

B．血糖浓度变化仅受胰岛素和胰高血糖素的调节

C．进食一段时间后胰岛素水平不可能高于正常人

D．使用胰岛素和免疫抑制剂可一定程度缓解症状

8．新型冠状病毒是一种 RNA 病毒，感染后可引发新冠肺炎。下列相关叙述错误的是（　　）

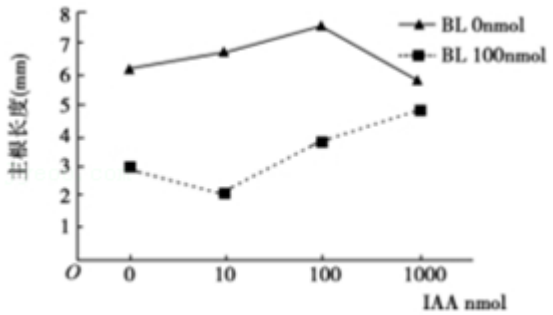
A．通过检测病毒核酸特异性序列可排查病毒感染者

B．人体感染新冠病毒后，只有特异性免疫发挥作用

C．治愈者体内的记忆细胞能在一段时间内保持对这种新冠病毒的监控

D．用灭活新冠病毒制备的疫苗安全性高，但需要多次接种加强免疫

9．油菜素内酯（BL）是植物体内的重要激素，科研人员利用不同浓度的 BL 和生长素（IAA）处理萌发的种子，观察二者对主根伸长的影响，结果如图所示。据图可知（　　）



A．单独 IAA 处理时，其浓度大于 100nmol 后抑制主根伸长

B．BL 和 IAA 对主根伸长的作用均表现为两重性的特点

C．在 IAA 浓度为 0～10nmol 时，BL 对主根伸长的抑制作用加强

D．随 IAA 浓度不断增加，BL 对主根伸长的作用由抑制转为促进

10．北极旅鼠繁殖力极强，但当其数量激增到一定值时会迅速减少。科学家对某一时间范围内苔草（旅鼠食物）、旅鼠及北极狐（旅鼠天敌）的数量变化进行调查（结果如图）；同时还发现旅鼠种群密度过大时，雌鼠会出现排卵功能减退、泌乳受抑制、对仔鼠照顾不良等生理变化。据此分析不合理的是（　　）



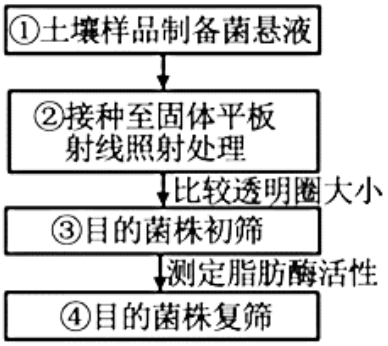
A．旅鼠的种群数量变化呈现周期性波动的特点

B．旅鼠、苔草、北极狐之间存在负反馈调节

C．密度过大时雌鼠的生理变化影响种群的出生率和死亡率

D．标志重捕法调查旅鼠种群密度，部分标记个体迁出使结果偏低

11．产脂肪酶细菌可用于含油废水处理。科研人员用射线照射从土壤中分离的菌株，反复筛选后获得产酶能力提高的菌株，具体流程如图。相关叙述正确的是（　　）



A．步骤①取土壤样品灭菌后溶于无菌水中制成菌悬液

B．步骤②的固体平板可以是以脂肪为唯一碳源的培养基

C．步骤②射线照射可引起细菌基因突变或染色体变异

D．步骤③透明圈越大的菌落，其脂肪酶活性一定越高

12．在利用植物体细胞杂交技术获得性状优良的作物新品种过程中，不必考虑的问题是（　　）

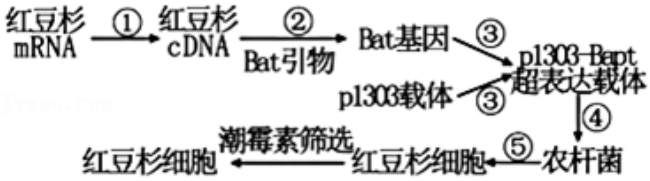
A．亲本的生殖隔离

B．具有优良性状的亲本的选择

C．亲本原生质体的融合

D．杂种细胞的筛选和培养

13．从红豆杉细胞中提取的紫杉醇是目前最好的抗肿瘤药物之一。为提高红豆杉细胞培养物中紫杉醇的产量，研究人员构建紫杉醇合成关键酶基因（Bapt）的超表达载体，并将其导入红豆杉细胞，具体流程如图。相关说法正确的是（　　）



A．过程①和②使用的酶均为 DNA 聚合酶

B．p1303 载体上可能含有增强 Bapt 基因表达的序列

C．可使用 Bapt 基因制成的探针检测过程⑤是否成功

D．改造的红豆杉细胞需组织培养至完整植株再进行紫杉醇提取

14．以紫色洋葱和新鲜菠菜为材料进行实验，相关叙述正确的是（　　）

A．向剪碎的新鲜菠菜叶中加碳酸钙有助于研磨充分

B．用高倍镜观察菠菜叶片的叶绿体可见其双层膜结构

C．洋葱内表皮细胞染色后可用于观察植物细胞的有丝分裂

D．洋葱外表皮细胞置于 0.3g/mL 蔗糖溶液中可见质壁分离

15．现代生物技术造福人类的同时，也可能引起一系列的安全和伦理问题，下列说法不恰当的是（　　）

A．我国政府不支持任何生殖性克隆人实验

B．我国主张全面禁止和彻底销毁生物武器

C．只要有证据表明转基因产品有害，就应禁止该技术的应用

D．我国已经对转基因食品和转基因农产品实施产品标识制度

二、解答题

16．黄顶菊是繁殖能力极强的生态入侵植物，可造成本地植物减产，严重威胁我国生态环境和经济发展。

（1）黄顶菊入侵地的植物、动物及微生物共同构成_____，黄顶菊属于该生态系统成分中的_____。

（2）研究人员在同一实验基地的相同土壤条件下进行种植实验，实验处理及结果见表。

组别	处理	土壤全磷 g/kg	土壤磷酸酶活性 mg/（g•h）（该酶可参与有机磷降解）
A	空白组	0.85	0.23
B	本地植物	0.75	0.32
C	轻度入侵	0.73	0.39
D	重度入侵	0.64	0.54

①上述实验中 A 组的处理是_____。研究者用上述种植实验代替野外实地检测，目的是排除_____等无关变量对研究结果的干扰。

②据表可知黄顶菊入侵后，土壤发生的变化是_____。该变化可使黄顶菊在与本地植物的_____中占据明显优势。

（3）土壤磷酸酶主要来自于微生物。研究人员推测：黄顶菊入侵后可能使得土壤中微生物的群落结构发生改变，他们利用上述实验中 A、D 两组的土壤盆栽本地植物旱稻，实验处理及结果见图。从图中找出支持此推测的证据_____。

（4）进一步研究发现黄顶菊能分泌某种化学物质，使其根系周围大量聚集可分泌高效磷酸酶的耐寒短杆菌。综合上述研究，请将下列选项排序以解释入侵植物导致本地植物减产的原因。

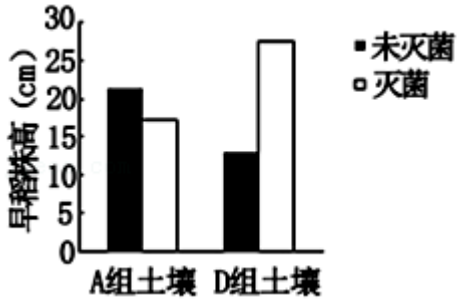
A．土壤磷酸酶等酶活性改变

B．入侵植物分泌化学物质

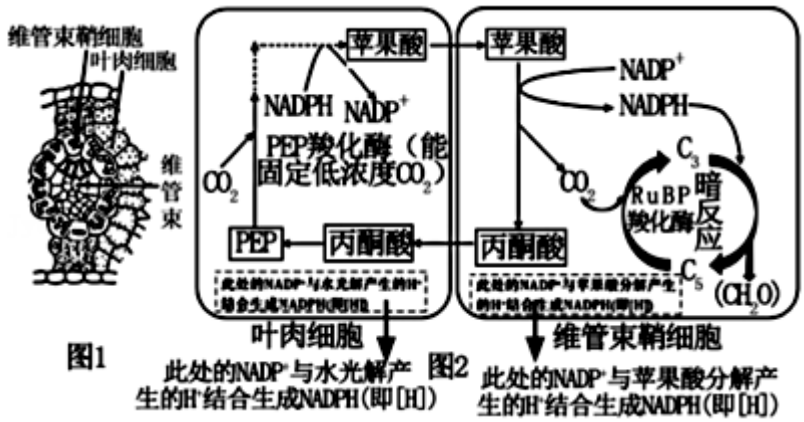
C．土壤微生物群落结构改变

D．土壤营养成分发生变化

外来植物入侵→_____→_____→_____→_____→入侵植物在竞争中占优势→本地植物减产。



17．玉米在高温、干旱条件下仍能保持高效的光合作用与其叶片的特殊结构有关。图 1 为玉米叶片横切图，其维管束外围的维管束鞘细胞和叶肉细胞含有不同类型的叶绿体。叶肉细胞中的叶绿体具有发达的基粒，维管束鞘细胞的叶绿体中几乎无基粒，却有很多的淀粉粒。图 2 为玉米光合作用的部分途径。



（1）玉米光合作用的光反应阶段在_____细胞中完成，暗反应阶段中 C_3 的还原在_____细胞中完成。

（2）高温、干旱时植物关闭气孔，玉米在此条件下还能保持高效光合作用的原因是_____。玉米光合作用的途径体现了生物对环境的适应，是长期_____的结果。

（3）科研人员将玉米体内控制合成高活性 PEP 羧化酶的基因转入水稻体内，以期提高水稻在高温干旱环境下的光合速率。如表为实验测定的野生型水稻和转基因水稻的相关指标。

植物材料	叶肉细胞中苹果酸含量（μmol•g^{-1}）	$\frac{NADPH}{NADP^+}$比值	PEP 羧化酶活性（μmol•mg^{-1}•h^{-1}）	放氧速率（umol•m^{-2}•s^{-1}）
野生型水稻	39.68	0.39	47.85	10.9
转基因水稻	32.96	2.20	1331.24	7.3

①与野生型水稻相比，转基因水稻_____，说明“转入的基因正常表达，但水稻的光合速率反而降低”。

②综合题目信息分析转基因水稻光合速率降低的原因可能是：水稻叶片的维管束鞘细胞中不含叶绿体，其光反应和暗反应均在叶肉细胞中进行。转入水稻体内的 PEP 羧化酶基因正常表达后，叶肉细胞中的苹果酸合成量会_____，但实验测定结果显示其含量降低，说明该物质_____，这一过程会消耗大量 $NADP^+$，与同样发生在叶肉细胞中的_____阶段竞争该物质，最终导致光合速率降低。

18．阅读以下材料，回答（1）～（4）题。

褐色脂肪－－“人体电热毯”

人体内有两种脂肪－－白色脂肪和褐色脂肪。其中褐色脂肪专门用于分解以满足机体对热量的需求，因此被称为“人体电热毯”。

褐色脂肪的“燃烧”可以由寒冷刺激引发。外界的低温会使大脑产生冷觉，同时相关神经将此信息传递给交感神经系统，交感神经末梢分泌去甲肾上腺素，一方面激活褐色脂肪细胞内的 cAMP－PKA 信号通路，诱导脂肪分解，另一方面促进线粒体内膜上的产热蛋白 UCP－1 的合成。正常情况下，线粒体内膜外侧 H^+浓度高于膜内侧，H^+通过载体蛋白顺浓度梯度内流，产生的电化学势能驱动 ADP 合成为 ATP。UCP－1 也能介导 H^+内流却不与 ATP 合成过程偶联，因此 UCP－1 蛋白的增加最终导致有氧呼吸释放的能量更多地以热能形式耗散。

除了低温，我国学者的研究成果表明：进食也可以激活褐色脂肪“燃烧”。食物会诱导肠道分泌促胰液素，促

胰液素与褐色脂肪细胞膜上的受体结合，激活细胞内的 cAMP－PKA 信号通路及产热蛋白 UCP－1 的表达，最终导致产热增加。

研究人员进一步研究发现，给 UCP－1 基因敲除小鼠和正常小鼠外源注射促胰液素后，基因敲除组小鼠摄食量无明显变化，而正常小鼠伴随着褐色脂肪组织产热的激活，摄食量降低。检测两组小鼠的摄食控制中枢－－下丘脑发现，注射促胰液素的正常小鼠下丘脑中，厌食类神经肽 POMC 的表达显著升高，这与动物的摄食表现一致；此外还发现表达 POMC 的神经元中温度感受器 TRPVI 的兴奋性增强，它可感受到局部温度变化而激活该神经元。这些实验结果表明，褐色脂肪组织很可能利用“热”作为信号来向脑中枢传递信息。

进食激活褐色脂肪的途径揭示了“肠道－褐色脂肪－脑轴”调控摄食的新通路，这一发现拓展了褐色脂肪组织产热的新功能，该研究成果有望用于对抗肥胖、糖尿病等代谢类疾病。

（1）低温激活褐色脂肪组织的过程中，交感神经末梢分泌的去甲肾上腺素通过_____方式释放，进而与位于褐色脂肪细胞膜上的_____结合，引发胞内的一系列信号转导。

（2）UCP－1 蛋白可以_____（消除/增大）线粒体内膜两侧的 H“梯度，使细胞内 ATP 合成_____（增加/减少）。

（3）根据文中信息，将如图“肠道－褐色脂肪－脑轴”调控摄食的过程补充完整。



（4）有人认为进食激活褐色脂肪的过程属于体液调节。你认为这种观点是否合理并阐述理由_____。

19．草甘膦是一种非选择性除草剂，杀死杂草的同时也杀死农作物。它与植物体内的 PEP（磷酸烯醇式丙酮酸）结构相似，可与 PEP 竞争结合 EPSP 合酶，阻止 PEP 转化，影响植物细胞正常代谢。我国科学家从草甘膦施用土壤中的微生物体内获取草甘膦抗性基因 GR29，并将其导入大豆体细胞中获得抗草甘膦的转基因大豆。

（1）结合上述信息推测 GR29 发挥抗草甘膦作用的途径可能是_____。

（2）将 GR29 导入大豆细胞前，需将其与酶切后的质粒 P 连接获得_____。因 GR29 基因序列两端无所需的限制酶切位点，据图 1 推测扩增该基因时需向引物 1 和引物 2 的_____（5'端/3'端）加上_____限制酶的识别序列。

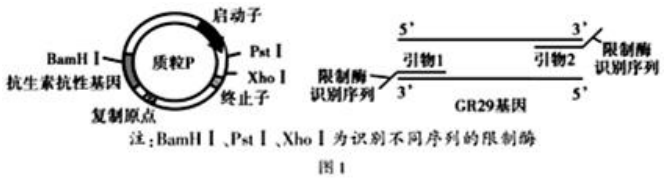


图 1

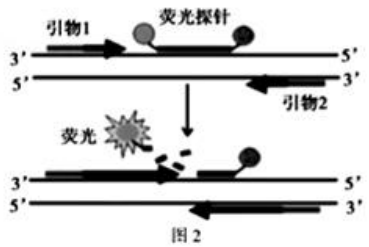


图 2

（3）荧光定量 PCR 技术可实现对转基因大豆中目的基因的定量检测。在 PCR 反应体系中，加入的荧光探针与模板 DNA（目的基因）的某条链互补结合，当合成的子链延伸至探针处，探针被酶切降解，荧光监测系统就会接收到荧光信号，具体原理如图 2 所示。

①可通过检测_____判定待测植物中是否含有模板 DNA，且荧光达到某一特定强度所需的循环次数越_____，模板 DNA 含量越高。

②通过上述技术定量检测目的基因，需从设计的多对引物和多种探针中选择特异性最好的组合，为此需进行多组实验，每个实验组需向反应体系中加入_____。（填字母）

a．转基因大豆的 DNA 模板

b．非转基因大豆 DNA 模板

c．足量的待测引物

d．定量的待测引物

e．定量的待测荧光探针

f．热稳定 DNA 聚合酶

g．解旋酶

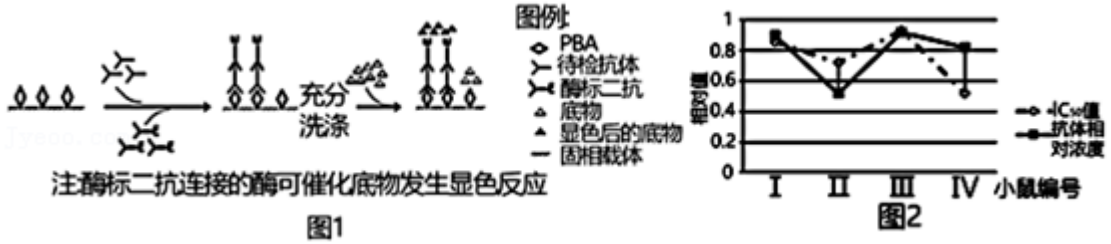
h．足量的脱氧核苷酸（dNTP）

③预期随时间变化，荧光强度达到一定值后将不再增加，这是由于_____。

20．1－芘丁酸（PBA）是具有强致癌性的小分子化合物，主要存在于空气、水和土壤中，目前已被我国列入“中国环境优先污染物黑名单”。研究人员针对 PBA 制备单克隆抗体对其进行免疫学检测。

（1）PBA 在人体内的代谢产物常与 DNA 分子发生结合，使之复制出现错误，增加_____的概率，导致癌症发生。

（2）PBA 结构简单，一般要与特定蛋白 BSA 偶联成大分子人工抗原（PBA－BSA）才能引起免疫反应。科研人员取 12 只健康小鼠均分成甲、乙、丙 3 组，分别用 PBA－BSA、PBA、BSA 间隔多次免疫。图 1 为 ELISA 酶联免疫吸附法检测免疫小鼠血清抗体相对浓度的原理示意图。



①检测过程中需将 PBA 作为_____固定在固相载体上，依次将_____加入反应体系。实验过程中“充分洗涤”最主要的目的是_____。

②检测结果若为甲组显色较深，乙组、丙组几乎不显色，则说明_____。请用文字箭头的方式写出小鼠体内产生 PBA 抗体的路径_____。

（3）实验中常用半抑制浓度（IC_{50}）评价抗体灵敏度：即取同样浓度的不同来源抗体，分别检测一半抗体被同

一种抗原结合时所需抗原的最低浓度。图 2 为（2）中甲组 4 只小鼠的血清抗体相对浓度和 IC_{50} 值。据图分析，制备 PBA 单克隆抗体时应选择_____号小鼠用作细胞融合的供体，理由是_____。

（4）研究表明制备 PBA－BSA 时可能会使 PBA 的抗原决定簇（抗原表面能与抗体相互作用的部位）发生结构改变，这就使得用 PBA－BSA 免疫动物所制备的单克隆抗体，并不一定完全针对 PBA。基于此请提出一个可以进一步研究的方向_____。

21．玉米是典型的雌雄同株、雌雄异花植物。研究人员利用化学诱变法获得纯合突变体 M，为进一步解析玉米花“性别决定”的分子机制提供了有价值的参考。

（1）野生型玉米雄穗中的雌蕊发育不久即退化消失，这一生命现象属于细胞的_____。

（2）突变体 M 的雄穗中雌蕊发育，雄蕊退化，即雄穗雌性化。用上述纯合突变体 M 与野生型杂交，所得的 F_1、F_2 代的表现型及数目如表所示：

亲本	F_1	F_2	
M×野生型	全部表现为雄穗正常	雄穗正常	雄穗雌性化
		115 株	35 株

据表分析，突变体 M 雄穗雌性化的表型受_____性基因控制，基因的传递遵循_____定律。

（3）玉米 1 号染色体上有一特定位置的标记序列－－S 序列，不同品种 S 序列长度不同。科研人员利用 S 序列对突变体 M 的雄穗雌性化基因进行定位，设计引物扩增（2）中的亲本及 F_1、F2 中若干个体的 S 序列，电泳结果如图 1。



注：1 为突变体 M，2 为野生型，3 为 F_1，4-12 为 F_2 不同个体

图 1

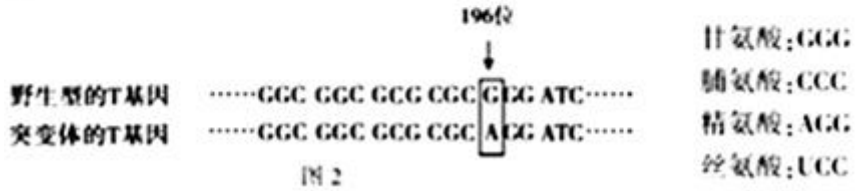


图 2

推测雄穗雌性化基因与 S 序列均位于 1 号染色体上，理由是：图 1 所示的电泳结果中，只出现突变体 M 的 S 序列的植株均表现为_____，且 F_2 中的_____（填图中序号）均表现为雄穗正常。

（4）进一步研究发现，雄穗雌性化基因的定位区间中包含已知的性别决定基因 T（该基因表达产物是抑制雌蕊发育的信号），推测突变体 M 的表型是 T 基因突变所致。为验证这一推测，科研人员设计引物扩增突变体的 T 基因序列与野生型对比，其中该基因的非模板链部分序列及部分氨基酸的密码子如图 2 所示。

①请从基因表达的角度阐明突变体 M 雄穗中雌蕊发育的分子机制_____。

②发育中的雌蕊会产生赤霉素，过量的赤霉素抑制雄蕊发育。由此可知，T 基因突变使得玉米的内源赤霉素

含量_____，最终产生雄穗雌性化的表型。

（5）科研人员向野生型玉米的 T 基因中插入片段使其功能完全丧失，构建了纯合突变体 M_1。突变体 M_1 雌性化完全，不能产生有功能的花粉；但突变体 M 雌性化不完全，能产生少量有功能的花粉。若要进一步验证 M 是 M_1 的等位突变体，请设计杂交实验并预期结果_____。

参考答案

一、选择题（每小题 0 分）

1.【分析】1、糖类是主要的能源物质，葡萄糖是细胞内的重要能源物质，核糖和脱氧核糖是核酸的组成成分，糖原是动物细胞储备的能源物质，淀粉是植物细胞储备的能源物质，纤维素是植物细胞壁的主要成分。

2、蛋白质分子结构多样性的原因：

（1）氨基酸分子的种类不同；

（2）氨基酸分子的数量不同；

（3）氨基酸分子的排列次序不同；

（4）多肽链的空间结构不同。

【解答】解：A、某些糖类可以做细胞的结构物质，如纤维素是植物细胞壁的成分，A 错误；

B、DNA 多为双螺旋结构，RNA 多为单链结构，B 错误；

C、组成脂肪的化学元素只有 C、H、O，C 正确；

D、结构决定功能，蛋白质的结构取决于组成蛋白质的氨基酸的种类、数目、排列顺序，肽链的空间结构，氨基酸数目相同的蛋白质功能不一定相同，D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查了糖的作用，蛋白质的结构多样性的原因，意在考查考生把握知识的内在联系，构建知识网络的能力，属于基础题。

2.【分析】1、黑藻是真核生物、蓝藻是原核生物。

2、真核细胞和原核细胞的比较：

类　别	原核细胞	真核细胞
细胞核	无成形的细胞核，无核膜、核仁、染色体，只有拟核	有成形的细胞核，有核膜、核仁和染色体
细胞质	只有核糖体，没有其它复杂的细胞器	有核糖体、线粒体等，植物细胞还有叶绿体等
细胞壁	细细胞壁主要成分是肽聚糖	细胞壁的主要成分是纤维素和果胶
增殖方式	二分裂	有丝分裂、无丝分裂、减数分裂
共性	都含有相似的细胞膜和细胞质、都有核糖体，遗传物质都是 DNA	

【解答】解：A、蓝藻和黑藻都有核糖体，都能合成蛋白质，A 正确；

B、蓝藻和黑藻都能进行光合作用，黑藻光合作用的场所是叶绿体，而蓝藻没有叶绿体，但具有光合色素和酶，B 正确；

C、蓝藻和黑藻的遗传物质都是 DNA，C 正确；

D、黑藻细胞通过有丝分裂进行增殖，而蓝藻属于原核细胞，只能二分裂，D 错误。

故选：D。

【点评】本题考查原核细胞和真核细胞的异同，首先要求考生明确黑藻是真核生物，蓝藻是原核生物，其次要求考生识记原核细胞和真核细胞的形态和结构的异同，能列表比较两者，再结合所学的知识准确答判断各选项。

3.【分析】1、细胞膜“流动镶嵌模型”的要点：磷脂双分子层构成膜的基本支架，蛋白质分子有的镶嵌在磷脂双分子层表面，有的部分或全部嵌入磷脂双分子层中，有的横跨整个磷脂双分子层。

2、细胞膜的结构特点：具有一定的流动性。

3、细胞膜的功能特点：具有选择透过性（可以让水分子自由通过，细胞要选择吸收的离子和小分子也可以通过，而其他的离子、小分子和大分子则不能通过）。

【解答】解：A、所有生物膜的结构和功能相似，“外泌体”有以磷脂双分子层为基本支架的外膜结构，A 正确；

B、“外泌体”中含有大量与来源细胞相关的核酸和特异性蛋白质，核酸和蛋白质是大分子物质，通过胞吐的方式排出细胞，需要消耗能量，B 错误；

C、“外泌体”可通过外膜上的特定位点与靶细胞膜识别并融合，可参与来源细胞与靶细胞之间的信息交流，C 正确；

D、“外泌体”可以与其它细胞特异性结合，肿瘤细胞的“外泌体”可作为肿瘤诊断标志物，D 正确。

故选：B。

【点评】本题以外泌体为背景，主要考查生物膜的相关知识，要求考生识记生物膜的组成、特点及功能，能从题干和图中获取有效信息，再结合所学知识准确判断各选项。

4.【分析】植物液泡中的花青素在碱性环境中呈蓝色，酸性环境中呈红色。某同学用紫色矮牵牛花瓣为材料探究 Na^+ 跨膜运输的方式，A 组加蒸馏水作为对照组，B 组加入呼吸抑制剂后，无法进行细胞呼吸，进而影响能量供应；根据 B 组 Na^+ 跨膜运输是否正常进行，可对 Na^+ 跨膜运输的方式做出判断。

【解答】解：A、探究 Na^+ 跨膜运输方式，需要活细胞，不能解离，A 错误；

B、伴随钼酸钠进入液泡而 pH 升高，而呈现蓝色，B 错误；

C、该实验需要与初始颜色比较，才能判断颜色是否变化，C 错误；

D、B 组添加了呼吸抑制剂，不能进行细胞呼吸，没有能量的产生，B 组细胞液泡几乎不变色，说明钼酸钠进入液泡需要消耗能量，所以推测 Na^+ 运输方式为主动运输，D 正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查物质跨膜运输的相关致死，要求考生识记主动运输的原理、特点及意义，能根据图形判断 Na^+ 跨膜运输的方式，再结合所学知识准确判断各选项。

5.【分析】由题意知，CDK1 是维持细胞周期正常运行的关键蛋白。DNA 复制开始后，CDK1 发生磷酸化导致其活性被抑制；DNA 复制完成后，CDK1 去磷酸化使其被激活，细胞进入分裂期。农作物感染大麦黄矮病毒（BYDV）后，该病毒的关键因子 17K 蛋白可通过提高宿主细胞中 CDK1 的磷酸化水平而发挥作用，会造成其植株矮化，产量降低。

【解答】解：A、正常细胞中，DNA 复制完成后，CDK1 去磷酸化使其被激活，细胞进入分裂期，染色质会高度螺旋化变为染色体。当 17K 蛋白发挥作用后，可提高宿主细胞中 CDK1 的磷酸化水平，抑制 CDK1 去磷酸化，阻止细胞进入分裂期，故感染 BYDV 的细胞染色质不会变为染色体，A 错误；

B、由题意知，正常细胞中 DNA 复制未完成时，CDK1 处于磷酸化状态，即 CDK1 去磷酸化过程被抑制，B 正确；

C、BYDV 可能通过 17K 蛋白提高宿主细胞中 CDK1 的磷酸化水平，抑制 CDK1 去磷酸化，使细胞无法进入分裂期，干扰细胞正常分裂而造成宿主矮化，C 正确；

D、17K 蛋白的发现有助于科学家设计出靶向性的 BYDV 防治手段，D 正确。

故选：A。

【点评】本题以大麦黄矮为题材，考查了细胞的有丝分裂等知识，意在考查考生分析题干提取有效信息的能力，能运用所学知识对生物学问题做出准确的判断和得出正确的结论。

6.【分析】分析题图：实验①和②互为正交和反交，其中子代都表现为长翅，所以控制翅型的基因位于常染色体上，长翅为显性，用 Aa 表示基因；而正反交结果子代眼色不同，所以位于 X 染色体上，用 Bb 表示；亲代组合一基因型是 aaX^BX^B 和 AAX^bY，F_1 分别为 AaX^BY（长翅红眼♂）、AaX^BX^b（长翅红眼♀）；组合二亲代基因型是 AAX^bX^b 和 aaX^BY，正常情况下，F_1 分别为 AaX^bY（长翅白眼♂）、AaX^BX^b（长翅红眼♀），出现 1 只白眼雌果蝇的基因型可能是 X^bX^bY。

【解答】解：A、根据分析，长翅和红眼为显性，A 正确；

B、控制眼色的基因位于 X 染色体上，与性别有关，而控制翅形的基因在常染色体上，与基因无关，B 正确；

C、组合二亲本基因型是 AAX^bX^b 和 aaX^BY，出现了白眼雌蝇 X^bX^bY 白眼雌果蝇，可能是母本减数分裂异常，产生了 X^bX^b 的配子，和 Y 的精子结合形成，C 错误；

D、组合一中 F_1AaX^BY（长翅红眼♂）、AaX^BX^b（长翅红眼♀）相互交配，正常情况下，不会出现白眼雌果蝇 X^bX^b，D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查伴性遗传、减数分裂过程中可遗传变异的类型等内容，意在考查考生分析图形的能力，要求考生具备设计简单生物学实验的能力，并能对实验现象和结果进行解释、分析的能力。

7.【分析】1、胰岛素是机体内唯一降低血糖的激素，胰岛素能促进组织细胞加速摄取、储存和利用葡萄糖，并抑制肝糖原的分解和非糖物质转化为糖类，进而降低血糖浓度。

2、免疫失调引起的疾病有：

（1）过敏反应：是指已产生免疫的机体在再次接受相同抗原刺激时所发生的组织损伤或功能紊乱的反应。

（2）自身免疫病：是指机体对自身抗原发生免疫反应而导致自身组织损害所引起的疾病。如系统性红斑狼疮、风湿性心脏病、类风湿性关节炎。

（3）免疫缺陷病：包括先天性免疫缺陷病和后天获得的免疫缺陷病（如艾滋病）。

【解答】解：A、该抗体与靶细胞上的胰岛素受体结合，却不能代替胰岛素发挥作用，组织细胞摄取葡萄糖的能力不会提高，A 错误；

B、血糖浓度的变化也受其他因素影响，如肾上腺素会升高血糖，B 错误；

C、进食一段时间后，血糖升高，胰岛 B 细胞分泌胰岛素，但特殊抗体与胰岛素受体结合，从而导致胰岛素无法与受体结合，从而不能使血糖降低，因此继续分泌胰岛素，此时胰岛素水平高于正常人，C 错误；

D、该症状是患者的免疫功能过强，属于自身免疫病，使用免疫抑制剂可以减少特殊抗体的产生，缓解此症状，D 正确。

故选：D。

【点评】本题是在新情境下综合考查胰岛素和血糖调节的相关知识，主要通过获取题干文字信息，考查了学生获取信息的能力、分析现象的能力以及灵活运用知识能力。

8.【分析】新冠病毒的结构简单，由内部的遗传物质 RNA 和蛋白质外壳构成，主要通过呼吸道飞沫传播和接触传播。感染病毒的人会出现程度不同的症状，有的只是发烧或轻微咳嗽，有的会发展为肺炎，有的则更为严重甚至死亡。日常生活中可通过做好个人防护（戴口罩）、避免前往人群密集的公共场所、勤洗手等途径进行预防。

【解答】解：A、不同病毒的核酸具有特定的碱基排列顺序，即特异性，所以通过检测病毒核酸特异性序列可排查病毒感染者，A 正确；

B、人体感染新冠病毒后，先是非特异性免疫发挥作用，非特异性免疫即第一道和第二道防线被突破后，第三道防线即特异性免疫发挥作用，B 错误；

C、感染病毒后体内通过特异性免疫产生相应的记忆细胞，在一段时间内能保持对这种病毒的记忆，C 正确；

D、灭活的新冠病毒制备的疫苗没有毒性，所以安全性高，但初次免疫产生的抗体量和记忆细胞少，疫苗多次接种后能增加抗体和记忆细胞的数量，需要通过多次免疫接种，免疫应答才更持久，D 正确。

故选：B。

【点评】本题以新型冠状病毒为载体，主要考查免疫调节等相关知识，要求考生识记非特异性免疫、体液免疫、细胞免疫的过程，能理论联系实际，再结合所学知识正确判断各选项。

9.【分析】分析图形可知，BL 含量为 0 的实线即单独 IAA 处理的曲线，表明生长素的作用具有双重性，对主根伸长的影响是低浓度促进伸长，高浓度抑制伸长；BL 含量为 100nmol 的虚线即 BL 与 IAA 同时处理的曲线，在 IAA 浓度为 0～10nmol 时，虚线明显低于实线，说明 BL 对主根伸长的抑制作用逐渐增强；当 IAA 浓度继续增加时，BL 对主根伸长的影响是抑制作用减弱。

【解答】解：A、由图像可知，单独 IAA 处理时，浓度大于 100nmol 时，随着 IAA 浓度的增大，对主根伸长的

促进作用逐渐减弱，直至抑制主根伸长，且随浓度的增大，抑制作用增强，A 错误；

B、单独用 IAA 处理时（实线），可以看出 IAA 对主根的伸长有表现为两重性。当 IAA 浓度相等时，比较 0nmol 和 100nmol 的 BL 对主根的作用，可以发现，浓度为 100nmol 的 BL 抑制了主根的生长，又因为题中没有其他浓度的 BL 的实验结果，因此无法判断 BL 对主根的生长是否有两重性，B 错误；

C、lAA 浓度为 0～10nmol 时，由图虚线是下降的可知 BL 对主根伸长的抑制作用加强，C 正确；

D、仅由题中给出的数据可知，100nmol 的 BL 对主根伸长表现出的是抑制作用，没有表现出促进作用，D 错误。

故选：C。

【点评】本题结合曲线图，主要考查植物激素的相关知识，要求考生识记生长素的生理作用，能正确分析题干和图中信息，明确不同浓度的 BL 和生长素对萌发的种子的影响，再结合所学知识正确判断各选项。

10.【分析】生态系统中北极狐（旅鼠的天敌）、苔草（旅鼠食物）、旅鼠之间存在捕食关系。当旅鼠增多，苔草减少，北极狐增多；北极狐增多，又导致旅鼠下降，从而导致苔草增多，说明这三者之间存在负反馈调节，从而维持稳定。

【解答】解：AB、由图可知，旅鼠的数量变化为随着苔草的增加而增加进而使得北极狐增加，北极狐的增加又会使得旅鼠数量减少，旅鼠的减少又会使得苔草增加，三者之间存在负反馈调节，从而使得三者的数量均呈现周期性的波动，AB 错误；

C、旅鼠种群密度过大时，雌鼠会出现排卵功能减退、泌乳受抑制、对仔鼠照顾不良等生理变化，进而影响种群的出生率和死亡率，C 错误；

D、部分标记个体迁出会导致第二次捕捉时捉到的带标记的个体减少，从而使计算出来的种群数量比实际值偏大，故种群密度也比实际值偏大，D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查种群密度的调查及种群数量的变动的相关知识，要求考生对标志重捕法有精确的理解，会分析当条件改变时，对种群数量和环境容纳量的影响，属于考纲中识记和理解层次的考查。

11.【分析】1、碳源的类型包括无机碳源和无机碳源。前者有包括 CO_2、$NaHCO_3$；后者又包括糖类、脂肪酸、花生饼粉、石油等。

2、碳源的作用：①构成生物体细胞的物质和一些代谢产物；②既是碳源又是能源（有机碳源）。

【解答】解：A、土壤样品中包含目的菌株，进行灭菌会杀死所有微生物包括要培养的目的菌株，所以不可以进行灭菌处理，A 错误；

B、要筛选可以产生脂肪酶的细菌，需要用以脂肪作为唯一碳源的固体培养基，B 正确；

C、细菌是原核生物，没有成形的细胞核和染色体，因此用射线照射不会引起细菌染色体变异，C 错误；

D、透明圈大的菌落，酶活性不一定大，因此对初筛选的透明圈大的菌落要进行发酵培养，进一步对发酵液进行酶活性检测，D 错误。

故选：B。

【点评】本题考查微生物的分离和培养的相关知识，要求考生识记微生物分离的原理；识记微生物培养的条件，能正确分析图形，再结合所学知识判断各选项，属于考纲中识记和理解层次的考查。

12.【分析】采用植物体细胞杂交技术培育作物新品种时，需要选择具有优良性状的亲本；该技术包括亲本细胞的融合和植物组织培养技术，其中植物组织培养又包括脱分化和再分化两个重要的步骤．植物体细胞杂交的优点是能克服远缘杂交不亲和的障碍．

【解答】解：A、植物体细胞杂交能够打破生殖隔离的限制，克服远缘杂交不亲和的障碍，故不需要考虑亲本的生殖隔离问题，A 正确；

B、如果利用植物体细胞杂交技术培育性状优良的作物新品种，则需选择具有期望的优良性状的亲本，只有这样亲本的性状才有可能在后代身上表达出来，B 错误；

C、植物体细胞杂交的实质是植物原生质体的融合，故需要考虑原生质体的融合技术，C 错误；

D、植物原生质体的融合时，可能存在同种细胞的融合，故需要考虑杂种细胞的筛选和培养，D 错误；

故选：A。

【点评】本题考查植物体细胞杂交的相关知识，意在考查考生的识记能力和理解所学知识要点，把握知识间内在联系，形成知识网络结构的能力；能运用所学知识，对生物学问题作出准确判断的能力．

13.【分析】基因工程技术的基本步骤：

（1）目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。

（2）基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。

（3）将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。

（4）目的基因的检测与鉴定：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因﹣DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA﹣分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质：分子水平鉴定用抗原﹣抗体杂交技术；个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【解答】解：A、①为逆转录过程，需要逆转录酶的催化；②为 PCR 扩增过程，该过程需要使用 Taq 酶，A 错误；

B、根据题干信息“研究人员构建紫杉醇合成关键酶（Bapt）基因的超表达载体来提高紫杉醇产量”可知，p1303 载体上可能含有增强子序列，作用是促进 Bapt 基因的表达，B 正确；

C、因为红豆杉细胞中本身存在 Bapt 基因，不管超表达载体是否成功导入，都能与 Bapt 基因探针形成杂交分子，因此不能通过 Bapt 基因探针来检测步骤⑤是否成功，C 错误；

D、要获得细胞产物，只需要培养到愈伤组织阶段即可，不需要培育成完整的红豆杉植株，D 错误。

故选：B。

【点评】本题结合图解，考查基因工程的原理及技术，要求考生识记基因工程的原理、操作步骤，掌握各操作步骤中需要注意的细节，能结合所学的知识准确答题。

14.【分析】1、色素提取和分离过程中几种化学物质的作用：（1）无水乙醇作为提取液，可溶解绿叶中的色素；（2）层析液用于分离色素；（3）二氧化硅破坏细胞结构，使研磨充分；（4）碳酸钙可防止研磨过程中色素被破坏。

2、紫色洋葱的叶片分两种，一种是管状叶，绿色，这种叶片可用于提取和分离叶绿体中的色素；另一种叶片是鳞片叶，其内外表皮都由一层细胞构成，适于显微镜观察。其中外表皮紫色，适于观察质壁分离复原；洋葱鳞片叶的内表皮浅色，适于观察 DNA、RNA 在细胞中的分布状况；观察有丝分裂的最佳材料是根尖，一是色浅，无其他色素干扰；二是此处细胞处于分裂周期中，能找到进行分裂的细胞。

【解答】解：A、$CaCO_3$ 的作用是防止色素被破坏，加入 SiO_2 的作用才是使研磨更充分，A 错误；

B、叶绿体的双层膜结构属于亚显微结构，在电子显微镜下才能观察到，B 错误；

C、洋葱内表皮细胞属于高度分化的细胞，不具有细胞分裂能力，C 错误；

D、洋葱外表皮细胞有大液泡，含有紫色色素，置于 0.3g/mL 蔗糖溶液中可用于观察质壁分离现象，D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查课本基础实验的原理和选材，意在考查学生能独立完成“生物知识内容表”所列的生物实验，理解实验目的、原理、方法和操作步骤，掌握相关的操作技能，能将这些实验涉及的方法和技能进行综合运用；并对实验现象和结果进行解释、分析、处理。

15.【分析】1、转基因生物的安全性问题：食物安全（滞后效应、过敏源、营养成分改变）、生物安全（对生物多样性的影响）、环境安全（对生态系统稳定性的影响）。

2、生物武器种类：包括致病菌、病毒、生化毒剂，以及经过基因重组的致病菌等。把这些病原体直接或者通过食物、生活必需品等散布到敌方，可以对军队和平民造成大规模杀伤后果。

3、我国政府：禁止生殖性克隆人，坚持四不原则（不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验），不反对治疗性克隆人。

【解答】解：A、我国政府禁止生殖性克隆人，坚持四不原则（不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验），但不反对治疗性克隆人，A 正确；

B、我国主张全面禁止和彻底销毁生物武器，B 正确；

C、对于转基因产品，我们应该客观公正的看待它，有益的推广，有害的禁止，但不能禁止该技术的应用，C 错误；

D、我国已经对转基因食品和转基因农产品实施产品标识制度，以尊重人们的知情权，D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查了现代生物技术引起一系列的安全和理论问题，要求考生能够识记生物武器种类，了解中国政府对生殖性克隆和治疗性克隆的态度；科学技术是一把双刃剑，要求考生能够利用两面性的观点正确看待生物技术。

二、解答题

16.【分析】1、群落是指生活在一定区域内的所有生物个体，包括动物、植物和微生物。

2、生态系统是由生物群落与它的无机环境相互作用而形成的统一整体。生产者是生态系统的“基石”，包括绿色植物、光合细菌和蓝藻、化能合成细菌等。

【解答】解：（1）生产者、消费者和分解者等生命成分共同组成群落，加上非生物部分就是生态系统。黄顶菊是植物，故属于生产者。

（2）①空白对照组不种植任何植物。②野外实地因地理条件和周围环境影响，土壤内物质含量必然有差异。用上述种植实验代替野外实地检测，目的是排除外界环境等无关变量对研究结果的干扰。

②据表可知黄顶菊入侵后，土壤发生的变化是含磷量降低，土壤磷酸酶活性增大。该变化可使黄顶菊在与本地植物的竞争中占据明显优势。

（3）D 组植物灭菌后植株高度明显高于未灭菌的，A 组则相反，说明入侵后土壤菌落不适合植物生长，D 组与 A 组对比可见，未灭菌时 D 组植物高度低于 A 组，说明入侵后土壤菌落结构发生改变。

（4）由题意可知，黄顶菊能分泌某种化学物质（B），在根周围聚集可分泌高效磷酸酶的细菌（C），这些细菌分泌磷酸酶（A）使土壤全磷量降低（D），本地植物可利用的磷被黄顶菊侵占，使黄顶菊在与本地植物的竞争中占优势，最终导致本地植物减产，即 B→C→A→D。

故答案为：

（1）群落　　生产者

（2）不种植任何植物　　外界环境　　含磷量降低，土壤磷酸酶活性增大　　竞争

（3）黄顶菊入侵后，未灭菌状态下旱稻株高明显低于未入侵时，说明黄顶菊改变了微生物群落结构

（4）B　　C　　A　　D

【点评】本题结合图形和表格，主要考查群落和生态系统的相关知识，要求考生识记群落的概念；识记生态系统的成分，能正确分心图形和表格，得出相关结论，再结合所学知识正确答题。

17.【分析】由题意可知，玉米属于 C_4 植物。C_4 植物是指 CO_2 同化的最初产物不是光合碳循环中的三碳化合物，而是四碳化合物苹果酸或天冬氨酸的植物。

【解答】解：（1）叶肉细胞中的叶绿体具有发达的基粒，基粒由类囊体堆叠而成，类囊体薄膜上有光合色素和与光合作用有关的酶，故光反应阶段在叶肉细胞中完成；维管束鞘细胞的叶绿体中几乎无基粒，却有很多的淀粉粒，在暗反应中 C_3 被还原成 C_5 和糖类等有机物，故暗反应阶段在维管束鞘细胞中完成。

（2）据图分析可知，高温、干旱时植物会关闭气孔，玉米在此条件下还能保持高效光合作用的原因是当气孔关闭时，外界二氧化碳供应不足，苹果酸能分解产生二氧化碳继续供暗反应正常进行。玉米光合作用的途径体现了生物对环境的适应，是长期自然选择的结果。

（3）①据表格数据分析可知，与野生型水稻相比，转基因水稻放氧速率小，PEP 羧化酶活性高，说明“转入的基因正常表达，但水稻的光合速率反而降低”。

②转入水稻体内的 PEP 羧化酶基因正常表达后，叶肉细胞中的苹果酸合成量会增多，但显示减少说明该物质发生氧化反应，快速分解成 CO_2 和丙酮酸。这一过程会消耗大量 $NADP^+$，与同样发生在叶肉细胞中的光反应竞争 $NADP^+$，导致光合速率降低。

故答案为：

（1）叶肉　　维管束鞘

（2）当气孔关闭时，苹果酸能分解产生二氧化碳供暗反应正常进行　　自然选择

（3）放氧速率小，PEP 羧化酶活性高　　升高　　快速分解成 CO_2 和丙酮酸　　光反应

【点评】本题结合图形和表格，主要考查光合作用的相关知识，解答本题关键点是分析清楚玉米光合作用的过程，在叶肉细胞中和维管束鞘细胞中进行。同时通过图表分析，理解水分对光合作用的影响，再结合所学知识正确答题。

18.【分析】阅读以上资料得到如下信息：

1、外界的低温会使大脑产生冷觉，同时相关神经将此信息传递给交感神经系统，交感神经末梢分泌去甲肾上腺素，一方面激活褐色脂肪细胞内的 cAMP－PKA 信号通路，诱导脂肪分解，另一方面促进线粒体内膜上的产热蛋白 UCP－1 的合成。

2、正常情况下，线粒体内膜外侧 H^+ 浓度高于膜内侧，H^+ 通过载体蛋白顺浓度梯度内流，产生的电化学势能驱动 ADP 合成为 ATP。UCP－1 也能介导 H^+ 内流却不与 ATP 合成过程偶联，因此 UCP－1 蛋白的增加最终导致有氧呼吸释放的能量更多地以热能形式耗散。

3、进食也可以激活褐色脂肪“燃烧”。食物会诱导肠道分泌促胰液素，促胰液素与褐色脂肪细胞膜上的受体结合，激活细胞内的 cAMP－PKA 信号通路及产热蛋白 UCP－1 的表达，最终导致产热增加。

【解答】解：（1）在低温激活褐色脂肪组织的过程中，交感神经末梢分泌的去甲肾上腺素属于神经递质，通过胞吐释放到突触间隙，进而与位于褐色脂肪细胞膜上的特异性受体结合，引发胞内的一系列信号转导。

（2）UCP－1 蛋白可促进 H^+ 通过载体蛋白顺浓度梯度内流，从而消除线粒体内膜两侧的 H^+ 梯度；由于 UCP－1 也能介导 H^+ 内流却不与 ATP 合成过程偶联，最终导致有氧呼吸释放的能量更多地以热能形式耗散，因此使细胞内 ATP 合成减少。

（3）“肠道－褐色脂肪－脑轴”调控摄食的过程：进食$\xrightarrow{\text{诱导}}$肠道分泌促胰液素$\xrightarrow{\text{激活}}$CAMP－PKA 信号通路和 UCP－1 蛋白表达→产热增加$\xrightarrow{\text{引起}}$厌食类神经肽 POMC 表达升高→摄食减少。

（4）进食激活褐色脂肪的过程属于体液调节，因为体液调节是指体内的一些细胞能生成并分泌某些特殊的化学物质，经体液运输达到全身的组织细胞或某些特殊的组织细胞，通过作用于细胞膜上相应的受体，对这些细胞的活动进行调节，因此进食通过诱导肠道分泌促胰液素激活褐色脂肪属于体液调节。

故答案为：

（1）胞吐　　特异性受体

（2）消除　　减少

（3）肠道分泌促胰液素　　CAMP﹣PKA 信号通路和 UCP﹣1 蛋白表达　　厌食类神经肽 POMC 表达升高

（4）合理，体液调节是指体内的一些细胞能生成并分泌某些特殊的化学物质，经体液运输达到全身的组织细胞或某些特殊的组织细胞，通过作用于细胞膜上相应的受体，对这些细胞的活动进行调节，因此进食通过诱导肠道分泌促胰液素激活褐色脂肪属于体液调节

【点评】本题考查神经调节、体液调节、有氧呼吸、基因表达、脂质代谢等相关知识，意在考查学生分析问题和解决问题的能力，属于中档题。

19.【分析】分析题意可知，草甘膦是一种非选择性除草剂，杀死杂草的同时也杀死农作物。它与植物体内的 PEP（磷酸烯醇式丙酮酸）结构相似，可与 PEP 竞争结合 EPSP 合酶，阻止 PEP 转化，影响植物细胞正常代谢。所以若想阻止草甘膦杀死农作物，可以培养抗草甘膦的农作物，草甘膦抗性基因 GR29 编码抗草甘膦酶 5 烯醇式丙酮酰莽草酸﹣3﹣磷酸合成酶，通过该酶的作用，可以阻断草甘膦对生物合成途径的干扰，从而使菌种或植物不被草甘膦杀灭，因此，农作物中转入该基因，可使施用于农田的草甘膦只作用于杂草，而不影响作物的正常生长。

【解答】解：（1）根据题意可知，草甘膦与植物体内的 PEP （磷酸烯醇式丙酮酸）结构相似，可与 PEP 竞争结合 EPSP 合酶，阻止 PEP 转化，影响植物细胞正常代谢。推测草甘膦抗性基因 GR29 表达的产物应能阻止草甘膦结合 EPSP 合酶，从而抑制其对 PEP 生物合成途径的干扰

（2）导入细胞前，需要将目的基因与载体结合，GR29 与质粒结合获得重组质粒。由图知，引物在 3'端，启动子和终止子之间有两种切点。基因转录由启动子到终止子，因此应该在 3'端加上 Pst1 限制酶识别序列。

（3）①可通过检测荧光探针判定待测植物中是否含有模板 DNA，且荧光达到某﹣﹣特定强度所需的循环次数越多，模板 DNA 含量越高；②需进行多组实验，每个实验组需向反应体系中加入 a.转基因大豆的 DNA 模板 d.定量量的待测弓|物 e.定量的待测荧光探针 f 热稳定 DNA 聚合酶 g 解旋酶 h 足量的脱氧核苷酸（dNTP），实验探究的不是原生的大豆所以要用转基因的，且实验需要精确数量的材料；

③荧光强度达到一定值后不再增加，是因为 DNA 为半保留复制。

故答案为：

（1）GR29 表达的产物阻止草甘膦与 PEP 竞争结合 EPSP 合酶

（2）重组质粒

（3）5'端

（4）PstI 和 XhoI

（5）荧光

（6）少

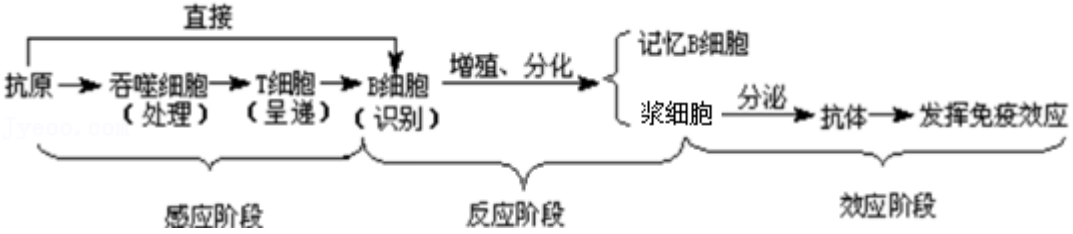
（7）a、d、e、f、h

（8）DNA 复制为半保留复制

【点评】本题考查 PCR 技术和应用，意在考查考生对所学知识的理解和应用能力。

20.【分析】1、在制备单克隆抗体时，首先要给小鼠免疫，产生相应的浆细胞，然后将浆细胞与骨髓瘤细胞融合，经过选择培养基两次筛选，最后获得能产生所需抗体的杂交瘤细胞．在单克隆抗体的制备过程中，使用了动物细胞培养和动物细胞融合等动物细胞工程技术。

2、体液免疫过程：



【解答】解：（1）1﹣芘丁酸（PBA）是具有强致癌性的小分子化合物，在人体内的代谢产物常与 DNA 分子发生结合，使 DNA 复制出现错误，导致基因突变的概率增加。

（2）①由图 1 可知，利用 ELISA 酶联免疫吸附法检测免疫小鼠血清抗体相对浓度时，需将 PBA 作为抗原固定在固相载体上，依次将待测抗体、酶标二抗和底物加入反应体系。实验过程中进行“充分洗涤”最主要的目的是洗去未与 PBA 充分结合的待测抗体以及酶标二抗避免影响实验结果。

②检测结果若为甲组显色较深，乙组、丙组几乎不显色，则说明 PBA 只有与 BSA 偶联成 PBA﹣BSA 才能起到免疫反应。小鼠体内产生 PBA 抗体的路径：PBA→PBA 与 BSA 结合→吞噬细胞呈递抗原给 T 细胞→T 细胞呈递给 B 细胞→B 细胞分化为浆细胞和记忆细胞→浆细胞产生抗体。

（3）分析图 2 可知，制备 PBA 单克隆抗体时应选择 IV 号小鼠用作细胞融合的供体，因为 IV 号小鼠体内抗体相对浓度较高且 IC_{50} 值最低，即抗体灵敏度高。

（4）进一步研究的方向：如何控制 PBA 抗原决定簇的结构改变达到最小程度。

故答案为：

（1）基因突变

（2）抗原　　待测抗体、酶标二抗和底物　　洗去未与 PBA 充分结合的待测抗体以及酶标二抗避免影响实验结果　　PBA 只有与 BSA 偶联成 PBA﹣BSA 才能起到免疫反应　　PBA→PBA 与 BSA 结合→吞噬细胞呈递抗原给 T 细胞→T 细胞呈递给 B 细胞→B 细胞分化为浆细胞和记忆细胞→浆细胞产生抗体

（3）IV　　其抗体相对浓度较高且 IC_{50} 值最低即抗体灵敏度高

（4）如何控制 PBA 抗原决定簇的结构改变达到最小程度

【点评】本题结合图解，考查单克隆抗体的制备过程，意在考查考生的识图能力和理解所学知识要点，把握知识间内在联系，形成知识网络结构的能力；能运用所学知识，准确判断问题的能力，属于考纲识记和理解层次的考查。

21.【分析】表格分析：F_1 雄穗正常玉米自交得到 F_2 中出现了雄穗雌性化个体，说明雄穗雌性化的表型受隐性基因控制。

突变体的 T 基因的第 196 位的 G－C 突变为 A－T，从而使表达的蛋白质相应位置的氨基酸由甘氨酸变为精氨酸。

【解答】解：（1）野生型玉米雄穗中的雌蕊发育不久即退化消失，这一生命现象属于细胞凋亡。

（2）分析表格信息可知，突变体 M 雄穗雌性化是由隐性基因控制的，因此符合基因的分离定律。

（3）观察不同个体的 S 序列电泳结果可知，只出现突变体 M 的 S 序列的植株为 3、4、6、8、10、12 均表现为雄穗雌性化，其中 5、7、9、11 个体两条条带都有，确定雄穗雌性化基因与 S 序列均位于 1 号染色体上。

（4）①由题图分析可知，突变体 M 雄穗中雌蕊发育的分子机制：由于突变体的 T 基因第 196 位的碱基对由 G－C 突变为 A－T，使得该基因表达产物中相应位置的氨基酸由甘氨酸变为精氨酸，蛋白质结构改变后就失去了抑制雌蕊发育的调控作用，从而导致突变体 M 雄穗中雌蕊发育。

②由于发育中的雌蕊会产生赤霉素，而过量的赤霉素抑制雄蕊发育。由此推断，T 基因突变使得玉米的内源赤霉素含量升高，最终产生雄穗雌性化的表型。

（5）验证 M 是 M_1 的等位突变体，实验方案及预期结果：

将 M 与 M_1 杂交，F_1 全部表现为雌性化不完全，F_1 自交产生的 F_2 中雌性化不完全：雌性化完全＝3：1（假设 M 基因型为 aa，则纯合突变体 M_1 基因型为 OO，F_1 全部为 aO，表现雌性化不完全，F_1 自交，aa：aO：OO＝1：2：1，即雌性化不完全：雌性化完全＝3：1）。

故答案为：

（1）凋亡　　隐　　分离

（2）雄穗雌性化　　5、7、9、11

（3）由于突变体的 T 基因第 196 位的碱基对由 G－C 突变为 A－T，使得该基因表达产物中相应位置的氨基酸由甘氨酸变为精氨酸，蛋白质结构改变后就失去了抑制雌蕊发育的调控作用，从而导致突变体 M 雄穗中雌蕊发育　　升高　　将 M 与 M_1 杂交，F_1 全部表现为雌性化不完全，F_1 自交产生的 F_2 中雌性化不完全：雌性化完全＝3：1

【点评】本题通过表格信息和电泳图考查基因自由组合定律及运用的相关知识，意在考查学生的识记能力和判断能力，运用所学知识综合分析问题和解决问题的能力。