

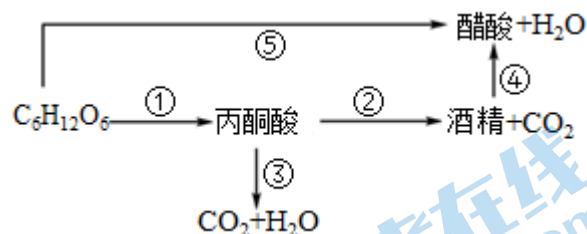
2022 北京东城高二（下）期末

生 物

1. 毛霉和醋酸杆菌中都具有的细胞结构是（ ）

- A. 细胞膜和核糖体
- B. 线粒体和内质网
- C. 核糖体和拟核
- D. 线粒体和高尔基体

2. 下图表示果酒和果醋生产过程中的物质变化情况，相关叙述不正确的是（ ）



- A. 过程①②在酵母菌细胞中发生的场所相同
- B. 过程⑤需要氧气，而过程④不需要氧气
- C. 果醋发酵过程中所需的最适温度高于果酒
- D. 人工接种酵母菌，可缩短果酒的酿制时间

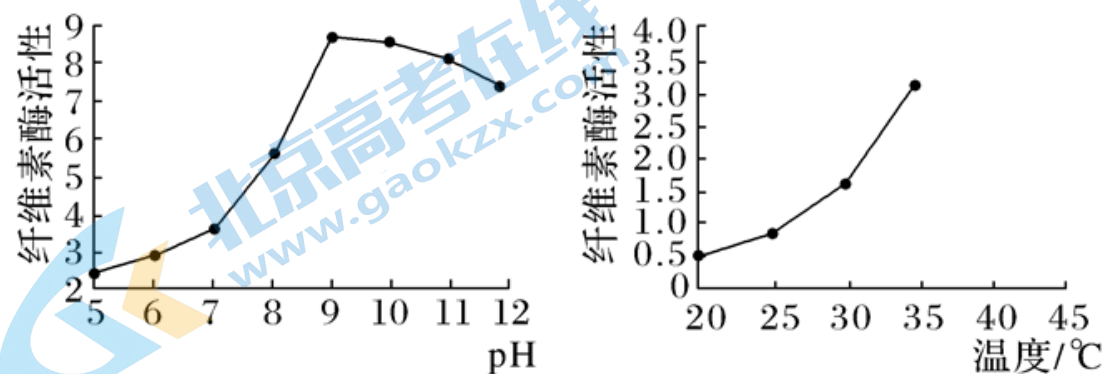
3. 利用传统发酵技术和发酵工程生产产品，下列说法正确的是（ ）

- A. 传统发酵技术酿酒与发酵工程酿酒的基本原理不同
- B. 两者均可获得高纯度微生物菌体本身及其代谢产物
- C. 发酵工程利用微生物进行发酵，传统发酵技术不是利用微生物
- D. 传统发酵技术通常在自然条件下进行，发酵工程可人为控制发酵条件

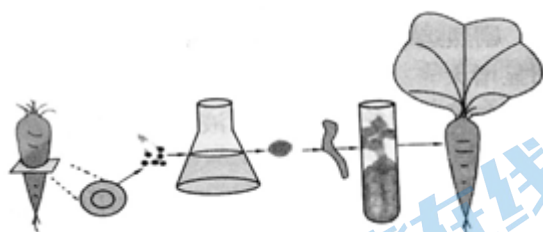
4. 下列关于微生物分离和培养的相关操作，正确的是（ ）

- A. 配制好 培养基先倒平板后再进行灭菌
- B. 接种环灼烧后要迅速伸入菌液中沾取菌液划线
- C. 固体培养基冷却凝固后需将培养皿倒过来放置
- D. 常用显微镜直接计数法测定样品中的活菌数目

5. 研究人员从土壤中筛选得到酵母菌纤维素酶高产菌株，并对其降解纤维素的条件进行了研究。据图分析正确的是（ ）



- A. 筛选该高产菌株需要在纤维素为唯一碳源的培养基中培养
- B. 探究最适温度时应尽可能将发酵液的 pH 控制在 12 左右
- C. 该酵母菌高产菌株产生纤维素酶的最适温度是 35℃
- D. 利用该高产菌株降解纤维素时需严格保持厌氧环境
6. 1958 年，美国科学家斯图尔德应用植物组织培养技术，将二倍体胡萝卜韧皮部的一些细胞进行离体培养，最终发育成完整的新植株（如下图）。关于这一科学事实，下列叙述中错误的是



- A. 该实验证明了植物细胞具有全能性
- B. 此过程的整个阶段必须给予光照
- C. 此过程中细胞只能进行有丝分裂
- D. 利用该技术获得的后代能保持亲本性状
7. 束顶病毒能够引起香蕉的严重病害，科研人员用感病植株的茎尖作为外植体进行培养获得脱毒苗，实验结果如下表所示，相关叙述不正确的是（ ）

茎尖预处理	茎尖数量	成活茎尖数	脱毒茎尖数	脱毒率（%）
未低温保存	32	30	8	26.67
超低温保存	60	33	20	60.61

- A. 用茎尖能够获得脱毒苗的原因是植物顶端分生区病毒少
- B. 培养过程中培养基中常添加生长素、细胞分裂素等激素
- C. 表中结果显示超低温保存茎尖可以提高脱毒率
- D. 可使用光学显微镜观察病毒颗粒来检测茎尖脱毒率
8. 2022 年 3 月 22 日，中国科学院研究团队在《Nature》杂志上发表了一项干细胞领域的重要成果，即通过体细胞诱导出类似受精卵发育 3 天状态的人类全能干细胞。其能够形成各类组织、器官。这是目前全球在体外培养的“最年轻”的人类细胞，比 2012 年诺贝尔生理或医学奖获得者山中伸弥诱导形成的多能干细胞又迈进了一步。下列相关叙述不正确的是（ ）
- A. 中国团队诱导出的人类全能干细胞比多能干细胞的分化程度低
- B. 全能干细胞形成多种组织和器官要经过细胞分裂和分化过程
- C. 组成各器官的细胞形态结构不同的原因是细胞的基因组成不同
- D. 此项成果对解决器官短缺、异体移植排斥反应等问题具有重大意义
9. 爱德华兹因体外受精技术获得 2010 年诺贝尔生理学或医学奖，被誉为“试管婴儿之父”。下列相关说法错误的是（ ）

- A. 收集的精子需诱导获能后才能用于体外受精
B. 采集来的初级卵母细胞可以直接用于体外受精
C. 早期胚胎植入子宫后需对母体进行妊娠检查
D. 试管婴儿技术解决了某些不孕夫妇的生育问题

10. 下列实验需要利用光学显微镜进行观察或统计的是 ()

- A. 计数平板上尿素分解菌的菌落数量
B. 利用二苯胺鉴定 DNA 的粗提物
C. 用血细胞计数板计数培养液中酵母菌种群数量
D. 观察菊花外植体的生长状况

11. 下列关于限制酶的叙述, 不正确的是 ()

- A. 限制酶的识别序列只能由 6 个核苷酸组成
B. 每一种限制酶只能识特定的核苷酸序列
C. 限制酶能在特殊位点切割 DNA 分子
D. 被限制酶切割后的 DNA 不一定都形成黏性末端

12. 下列不宜作为基因工程中标记基因的是 ()

- A. 核糖体蛋白基因
B. 荧光蛋白基因
C. 产物具有颜色反应的基因
D. 抗性基因

13. 苏云金芽孢杆菌杀虫晶体蛋白 (Bt) 与豇豆胰蛋白酶抑制剂 (CpTI) 杀虫机理不同。在转基因作物种植区, 发现棉铃虫种群抗性基因频率显著上升。科学家尝试用转双基因烟草对 2 龄幼虫进行多代抗性筛选。以下叙述不正确的是 ()

- A. 利用 PCR 技术不能检测烟草植株的抗虫性状
B. 单基因抗性筛选与双基因抗性筛选导致棉铃虫种群基因库不同
C. 种植转双基因的烟草可避免棉铃虫产生抗性基因
D. 转基因植物的培育和种植应考虑可能造成的生态风险

14. 蛛丝的强度和柔韧度得益于蛛丝蛋白的特殊布局, 使它产生了一个由坚硬的结晶区和非结晶区构成的混合区域。有人试图通过破解蛛丝蛋白的结构从而推测出其相应的基因结构, 以指导对蚕丝蛋白的修改, 从而让蚕也吐出像蛛丝蛋白一样坚韧的丝。此过程运用的技术及基本思路分别是 ()

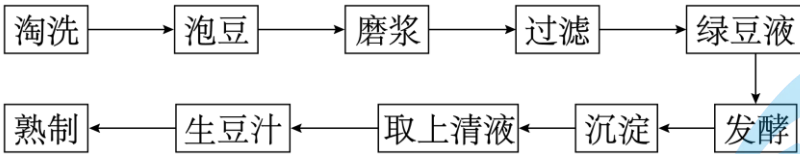
- A. 基因突变; DNA→RNA→蛋白质
B. 基因工程; RNA→RNA→蛋白质
C. 蛋白质工程; DNA→RNA→蛋白质
D. 蛋白质工程; 蛋白质→RNA→DNA→RNA→蛋白质

15. 我国为保证生物技术产品的安全性和伦理性, 采取的措施不包括 ()

- A. 颁布相关的法规, 并制定相关的技术流程
B. 减少农业转基因技术和治疗性克隆的研发
C. 成立了国家农业转基因生物安全委员会

D. 不赞成、不允许、不支持、不接受生殖性克隆人实验

16. 豆汁是北京独有的、久负盛名的传统风味名吃，以其独特的风味及丰富的营养深受北京当地居民的喜爱，是北京深厚饮食文化的代表。下图是以绿豆为原料制备豆汁的传统工艺流程，其中淀粉的分离与发酵产酸是豆汁加工的关键工序。



(1) 据图可知，豆汁是将绿豆淘洗、浸泡十几小时后磨浆，经过滤得到绿豆液发酵后制成。乳酸是由乳酸菌在_____条件下产生的，乳酸的产生量是影响豆汁风味的重要因素之一。

(2) 研究人员通过筛选豆汁中的关键发酵菌株，优化发酵工艺。将经自然发酵得到的生豆汁稀释至 10^{-7} ，接种于培养基上，用于分离纯化豆汁中的乳酸菌。培养基常用的灭菌方法是_____法。为筛选出乳酸菌，培养基中额外添加了碳酸钙，培养后应选取_____（选填“有”或“没有”）碳酸钙溶解圈的单菌落，采用_____法进行进一步纯化。

(3) 将经分离纯化得到的乳酸菌接种到绿豆液后，检测相关指标，结果见下表，应选取_____作为优化发酵工艺的菌种，依据是_____。

菌株类型 检测指标	菌株 A	菌株 B	菌株 C	菌株 D
絮凝率 (%)	51.61	65.42	53.87	61.37
发酵液 pH	3.59	4.09	4.15	3.78
豆汁风味	腐味	清香味	清香味	清香味较弱

注：絮凝率表征淀粉沉降分离速度，越高表示淀粉沉降分离速度越快

(4) 若要对筛选出的菌株进行工业化生产，还需研究其进行发酵的最佳条件，请你提出一个可以进一步研究的问题：_____。

17. 我国是世界上最大的马铃薯生产国，青枯病是马铃薯最常见的细菌性病害。科研人员利用易感青枯病马铃薯 ($2n=24$) 与抗青枯病茄子 ($2n=24$) 进行体细胞杂交，培育具有抗病性状的马铃薯新品种。

(1) 马铃薯和茄子的体细胞需经_____酶处理后获得原生质体。再经诱导获得融合细胞，融合细胞通过_____过程形成愈伤组织，最终获得再生植株。可以采用将再生植株的基因组与_____的基因组比对的方法筛选出杂种植株。

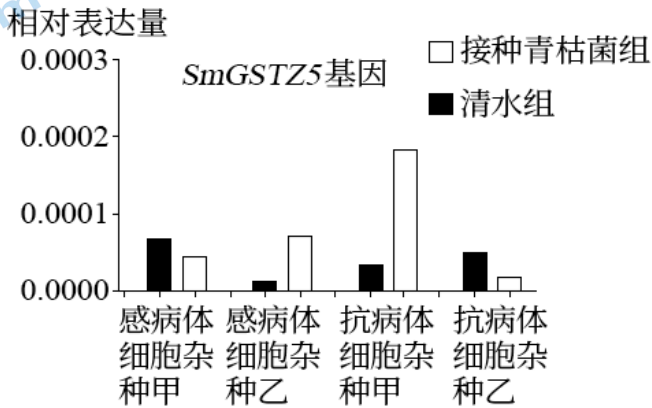
(2) 对筛选出的某杂种植株进行青枯菌菌株接种实验，研究其对不同毒力青枯菌菌株的抗性效果，部分实验处理及结果如下表。

检测指标	病情指数（植株的萎蔫等级）			
青枯菌菌株类型	接种第 5 天	接种第 7 天	接种第 9 天	接种第 10 天

菌株 A	0.00	0.00	3.13	3.13
菌株 B	39.84	93.75	100	100
菌株 C	0.00	6.25	15.63	21.88

表中应增加对_____进行青枯菌接种的实验作为对照。结果显示，接种不同菌株的杂种植株的病情指数均低于对照组，且最初的发病时间_____，说明此杂种植株具有抗青枯菌能力。由表还可知此杂种植株对_____的抗性效果最好。

(3) 为寻找与抗性有关的基因，研究人员比较抗病和感病体细胞杂种植株在接种青枯菌后的基因表达差异，并与茄子抗性基因所在位置比对，推测基因 *SmPGH1* 和 *smGSTZ5* 与青枯病抗性有关。为验证其关系，测定不同杂种植株接种青枯菌后 *SmPGH1* 和 *SmGSTZ5* 基因的相对表达量，结果如下图。



结果说明，*SmPGH1* 可能是茄子青枯病抗性的一个关键基因，而 *SmGSTZ5* 基因不是，理由是_____。

18. 幽门螺旋杆菌 (Hp) 是高感染率的慢性致病菌，是导致人类慢性胃肠道炎症、溃疡的重要致病因子。我国的平均感染率约为 59%。

(1) 幽门螺旋杆菌侵入人体能够在胃黏膜上皮表面定植引发炎症，其能在酸性环境中存活与 Hp 产生的尿素酶有关。尿素酶能将尿素分解为氨和二氧化碳，可通过呼气试验判断是否感染 Hp，方法是受试者服用 ^{14}C 标记的尿素胶囊，通过特定的仪器检测受试者_____。

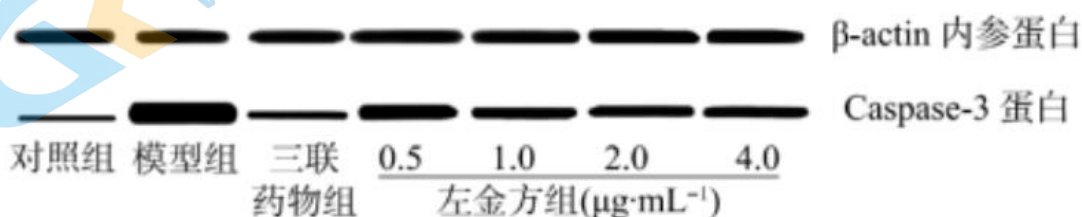
(2) 目前常采用抗生素三联药物（枸橼酸铋钾片、替硝唑片、克拉霉素片联合）治疗幽门螺旋杆菌感染，具较好临床疗效，但易产生耐药现象。研究发现中药左金方能够在幽门螺旋杆菌的抗感染治疗中发挥作用，研究人员对此进行实验。

①将正常的胃黏膜上皮细胞 (GES-1) 用_____酶处理后，接种在 DMEM 培养液中，该培养液中加入了_____这种天然成分，可为细胞生长提供特殊的营养，接种后转移至恒温培养箱中培养。

②培养 GES-1 细胞至完全贴壁后，加入不同感染复数（感染时病菌与培养细胞的比值）的幽门螺旋杆菌菌液，不同时间检测 GES-1 细胞的凋亡率，结果见下表。结合表中数据，可选择感染复数为 100: 1 的菌液用于后续实验，原因是_____。

结果 组别		细胞凋亡率 (%)		
		12h	24h	48h
对照		10.52	12.37	11.74
不同感染复数的幽门螺旋杆菌菌液	1: 1	12.34	21.70	47.17
	50: 1	17.19	38.20	60.03
	100: 1	23.74	53.60	70.67
	200: 1	25.18	57.30	72.37
	300: 1	27.85	58.93	74.41

③用 100: 1 的幽门螺旋杆菌菌液感染 GES-1 细胞, 进行不同处理, 培养 24 小时后, 检测细胞中促进细胞凋亡的蛋白 Caspase-3 的表达水平, 结果如图。图中模型组的处理是_____。



结果表明, 左金方可以_____, 且作用效果低于三联药物。

(3) 有研究表明, 母亲通过咀嚼食物后喂养的幼儿, 幽门螺旋杆菌感染的危险系数为非咀嚼喂养幼儿的 2.9 倍。幽门螺杆菌通常以口口、粪口形式进行传播。请根据上述信息提出日常生活中预防幽门螺旋杆菌感染的两条措施_____。

19. 学习以下材料, 回答 (1) ~ (4) 题。

目前由新型冠状病毒 (SARS-CoV-2) 引发的新冠肺炎疫情仍在全球蔓延。快速筛查是遏制疫情传播的重要手段之一。针对新型冠状病毒的检测方法有: 核酸检测、特异性抗原蛋白检测、特异性抗体检测。

核酸检测主要采用的是 RT-qPCR 中的 Taqman 水解探针法 (如图 1)。Taqman 水解探针的 5' 端带有荧光物质, 3' 端带有淬灭物质修饰。如图所示, 在探针完整的情况下, 由于淬灭物质的存在, 荧光物质并不发射荧光而在延伸阶段, TaqDNA 聚合酶的核酸外切酶活性可以分解与模板杂交的荧光探针, 游离荧光物质发出荧光。通过检测反应体系中的荧光强度, 可以达到检测 PCR 产物扩增量的目的。

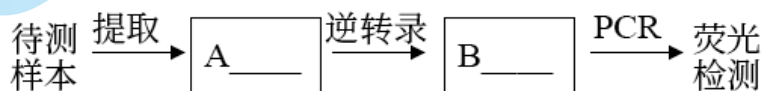
除核酸检测外, 我国前不久推出了新冠病毒抗原检测的方法。以胶体金试纸为例 (如图 2), 试纸包括样品垫 (加样区), 结合垫 (含有胶体金标记的新冠病毒 N 蛋白抗体 1), 检测线 (含有新冠病毒 N 蛋白抗体 2), 质控线 (含有抗金标抗体的抗体 3, 类似阳性对照), 吸水垫 (提供样品的流向动力)。若样品中有新冠病毒, 结合垫处红色金标抗体会与新冠病毒的 N 蛋白结合, 通过检测线时, 遇到第二组抗体, 这组抗体也会与 N 蛋白结合, 检测线呈红色。余下的金标抗体继续在试纸上迁移并遇到质控线处的第三组抗体, 这

抗体检测的原理与抗原检测类似，目前我国抗体检测在筛查层面的作用已不明显。



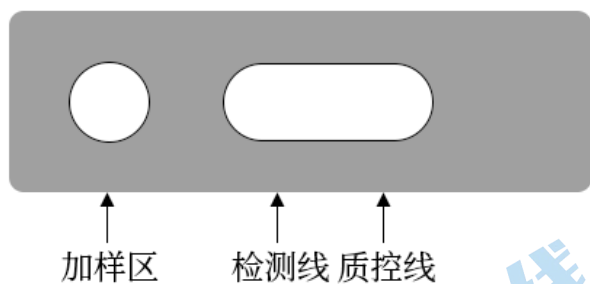
图2

(1) 下图表示 RT-gPCR，核酸检测流程，请将图中 A、B 补充完善_____。



在 PCR 检测过程中，热变性的目的是_____。

(2) 制备胶体金试纸所用单克隆抗体 2 的过程中需要给小鼠注射的抗原为_____。若某人未感染新冠病毒, 请在抗原检测试纸画出呈现的结果_____。



(3) 国家推广“抗原筛查，核酸诊断”的监测模式，如果取样中所含病原体数量较少时，采用核酸检测的优点是_____。目前抗体检测在筛查层面的作用已不明显的主要原因是_____。

(4) 针对三种检测方法: ①核酸检测②特异性抗原检测③特异性抗体检测, 以下说法正确的是:

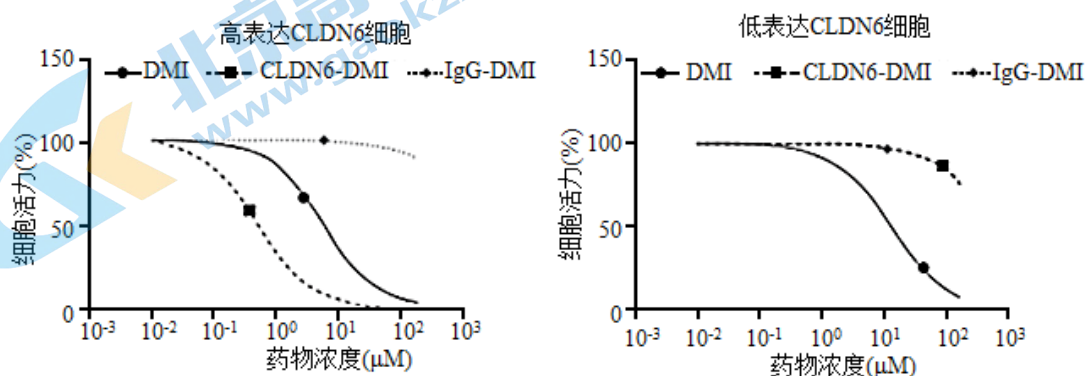
- A. 方法①②③都可用咽拭子采样

20. 为实现对肝癌的有效治疗, 研究人员通过比较肝肿瘤细胞和正常细胞间差异, 筛选有效的免疫治疗靶点, 制备相应单克隆抗体并构建抗体——药物偶联物。

(1) 检测发现细胞的 CLDN6 蛋白能够促进肿瘤发生, 选定其作为单克隆抗体的作用靶点。CLDN6 蛋白是一个跨膜蛋白, 包括胞外区、跨膜区和胞内区, 制备免疫小鼠所用的抗原时, 应提取_____区基因序列用于设计抗原。

(2) 将 CLDN6 蛋白抗原注射到小鼠体内, 从该小鼠脾脏中获取_____细胞, 利用_____诱导此细胞与骨髓瘤细胞融合, 经筛选得到杂交瘤细胞, 通过克隆化培养和抗体阳性检测, 多次筛选得到产生单克隆抗体的杂交瘤细胞, 最终可通过_____培养获得大量单克隆抗体。

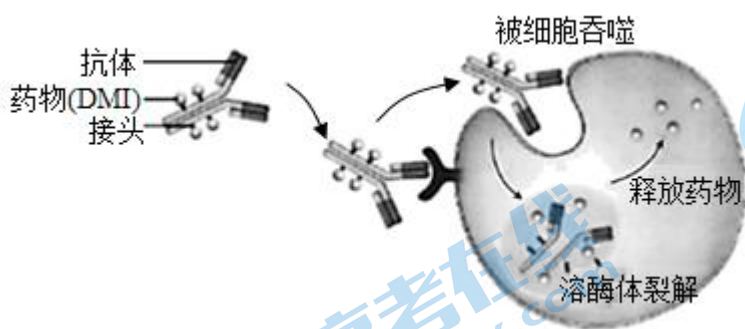
(3) 将该单克隆抗体与抗癌药物 DM1 结合构建抗体——药物偶联物 CLDN6-DM1。用不同浓度的游离 DM1、CLDN6-DM1 或 IgG-DM1 (无关抗体-DM1) 分别处理高表达 CLDN6 细胞和低表达 CLDN6 细胞, 检测细胞活力, 结果如图。



①由图可知, CLDN6-DM1 能特异性杀伤高表达 CLDN6 细胞, 依据是_____。

②研究发现, DM1 是一种小分子物质, 能够抑制纺锤体微管的形成, 由此分析 DM1 能够进入细胞中通过抑制细胞的_____过程起到抗癌的作用。

③下图表示抗体-药物偶联物 CLDN6-DM1 的作用机制。



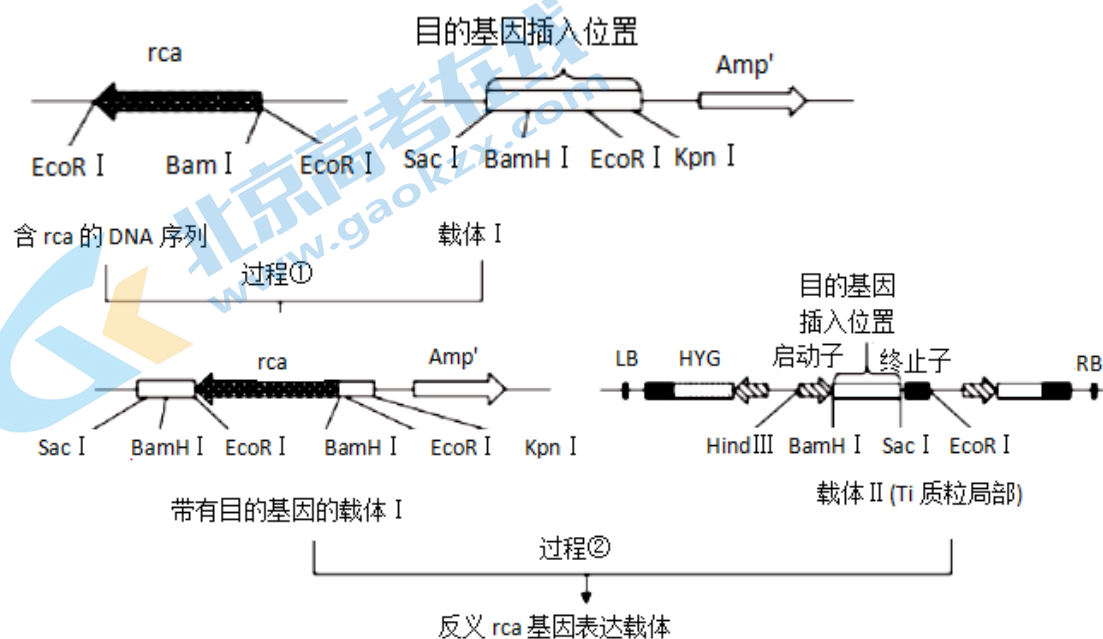
由图分析, CLDN6-DM1 能特异性杀伤高表达 CLDN6 细胞的原因是_____。若用红色荧光标记的 CLDN6-DM1 和 IgG-DM1 处理肝肿瘤细胞来证明上述机制, 则应观察到的现象是_____。

21. 提高光合速率是提高作物产量的重要手段。Rubisco 是催化光合作用 CO₂ 固定过程的关键酶, RCA 是一种核基因编码的叶绿体蛋白, 对 Rubisco 作用的发挥有影响。研究人员通过反义 RNA 技术有针对性地使

水稻中 *rca* 基因沉默，以研究 RCA 与 Rubisco 间的调控关系。

(1) 反义 RNA 分子能够依据_____原则与特定序列相结合。推测反义 mRNA 使基因沉默的原理可能是_____。

(2) 得到反义 RNA 的关键是把原 DNA 序列反方向插入到表达载体中合适的启动子和终止子之间。反义 *rca* 基因表达载体构建过程示意图如图 1。图中过程①用限制酶_____和 DNA 连接酶处理，将 *rca* 基因连接到载体 I 上，经筛选获得如图所示结果，使 *rca* 两端引入与表达载体 II 相匹配的酶切位点；过程②中，用限制酶_____和 DNA 连接酶处理，获得重组基因表达载体。为鉴定该基因表达载体中 *rca* 基因的插入方向，选用限制酶 *EcoRI* 对上述表达载体进行切割，若切下片段为_____（选填“*rca* 和终止子”或“仅终止子”），则为反义 RCA 基因表达载体。



注:载体 I 中 *Amp^r* 表示氨苄青霉素抗性基因;

载体 II 中 *HYG* 为潮霉素抗性基因。*LB* 和 *RB* 之间的片段能够整合至宿主基因组中

图 1

(3) 采用电激法将反义 *rca* 基因表达载体导入_____中，再将其与水稻愈伤组织共培养成 T_0 代幼苗。拟通过 PCR 筛选出转基因成功的 T_0 代水稻幼苗。某同学提出应针对 *rca* 基因的特定序列设计引物，你认为该想法是否可行?请说明理由_____。

(4) T_0 代幼苗移栽后 45d 内 16 株苗相继死亡，最终成活的突变体仅仅 3 株，株高都明显低于野生型水稻，为探究其原因，科研人员对转基因水稻和野生型水稻光合速率进行测定，结果如图 2，分析结果可知 *rca* 基因能够水稻的光合速率。

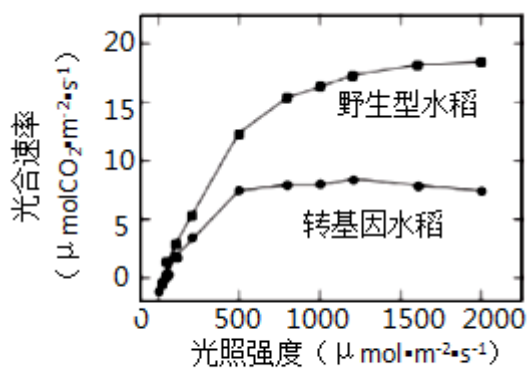


图 2

水稻类型	野生型水稻	转基因水稻
检测指标		
Rubisco 含量 ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$)	1.68	3.22
Rubisco 活力 ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	32.68	14.95

进一步对细胞中相关指标进行测定，结果如表所示。综合以上实验结果推测，*rca* 基因影响水稻株高性状的机制是_____。

参考答案

1. 【答案】A

【解析】

【分析】原核细胞：没有被核膜包被的成形的细胞核，没有核膜、核仁和染色质；没有复杂的细胞器（只有核糖体一种细胞器）；含有细胞膜、细胞质，遗传物质是 DNA。真核生物：有被核膜包被的成形的细胞核，有核膜、核仁和染色质；有复杂的细胞器（包括线粒体、叶绿体、内质网、高尔基体、核糖体等）；含有细胞膜、细胞质，遗传物质是 DNA。

【详解】A、毛霉是真菌，是真核生物，醋酸杆菌是原核生物，真原核细胞都具有细胞膜、细胞质、DNA 和核糖体，A 正确；

B、线粒体和内质网是真核生物具有的细胞器，原核生物不具有，B 错误；

C、核糖体是真核细胞和原核细胞都有的细胞器，拟核是原核生物才有的结构，C 错误；

D、线粒体和高尔基体是真核生物具有的细胞器，原核生物不具有，D 错误。

故选 A。

2. 【答案】B

【解析】

【分析】题图是果酒和果醋生产过程中的物质变化情况，其中①是细胞呼吸的第一阶段，发生在细胞质基质中；②是无氧呼吸的第二阶段，为酒精发酵，发生在细胞质基质中；③为有氧呼吸的第二、三阶段，发生在线粒体中；④⑤均为醋酸发酵，发生在细胞质基质中。

【详解】A、过程①为细胞呼吸的第一阶段，过程②为无氧呼吸的第二阶段，场所都在细胞质基质中，A 正确；

B、过程④是醋酸菌在氧气充足、缺少糖源时，将酒精变成乙醛，再将乙醛变成醋酸，过程⑤是醋酸菌在氧气、糖源充足时，将葡萄糖转变成醋酸，这两个过程都需要氧气，B 错误；

C、④果醋发酵的最适温度（30-35℃）高于②果酒发酵的最适温度（18-25℃），C 正确；

D、人工接种酵母菌，增加了菌种数量，可缩短果酒的酿制时间，D 正确。

故选 B。

3. 【答案】D

【解析】

【分析】1、发酵是利用微生物，在适宜的条件下，将原料经过特定的代谢途径转化为人类所需要的产物的过程。

2、酿酒是利用酵母菌的代谢。利用酵母菌发酵时最好是先通入足够的无菌空气在有氧环境下一段时间使其繁殖，再隔绝氧气进行发酵；酒精发酵的最佳温度是在 18℃~25℃，pH 最好是弱酸性。

【详解】A、传统发酵技术酿酒与发酵工程酿酒的基本原理相同，均是利用酵母菌在无氧条件下代谢产生酒精，A 错误；

B、传统发酵技术无法获得高纯度微生物菌体本身，B 错误；

C、发酵工程和传统发酵技术均是利用微生物进行发酵，C 错误；

D、传统发酵技术通常在自然条件下进行，发酵工程则在人为控制温度、pH 等发酵条件下进行，D 正确。
故选 D。

4. 【答案】C

【解析】

【分析】平板冷凝后皿盖上会凝结水珠，凝固后的培养基表面的湿度也比较高，若将平板倒置，既可以使培养基表面的水分更好地挥发，又可以防止皿盖上的水珠落入培养基，造成污染。

【详解】A、配制好的培养基先灭菌后再进行倒平板，这样做可以最大程度上避免其他杂菌对培养基和实验的污染，A 错误；

B、接种环灼烧后要冷却后伸入菌液中沾取菌液划线，防止高温杀死菌种，B 错误；

C、倒好培养基的培养皿，等培养基冷凝后要将平板倒过来放置，可以防止皿盖上的水珠落入培养基，造成污染，C 正确；

D、常用稀释涂布平板法测定样品中的活菌数目，D 错误。

故选 C。

5. 【答案】A

【解析】

【分析】分析图 1：随着 pH 的升高，纤维素酶活性逐渐增高，pH=9 为其最适 pH，超过 9，其活性下降；分析图 2：随着温度的升高，纤维素酶活性逐渐增高，但图中不能看出其最适温度。

【详解】A、要筛选酵母菌纤维素酶高产菌株应在纤维素为唯一碳源的培养基培养，A 正确；

B、探究该酶的最适温度时，pH 为无关变量，应控制在最适 pH，即将发酵液的 pH 控制在 9 左右，B 错误；

C、由于图中随着温度的升高，纤维素酶活性逐渐增高，还没有到达顶点，故 35℃不一定是其最适温度，C 错误；

D、酵母菌属于兼性厌氧型生物，既能进行有氧呼吸，也能进行无氧呼吸，故利用该高产菌株降解纤维素时不需严格保持厌氧环境，D 错误。

故选 A。

6. 【答案】B

【解析】

【分析】植物组织培养就是在无菌和人工控制的条件下，将离体的植物器官、组织、细胞，培养在人工配制的培养基上，给予适宜的培养条件，诱导其产生愈伤组织、丛芽，最终形成完整的植株。植物组织培养的原理是植物细胞具有全能性。无性生殖能保持亲本优良性状，植物组织培养就是无性生殖中的一种。

【详解】将离体的植物细胞培养成完整植株的过程证明了植物细胞具有全能性，A 正确；植物组织培养过程的脱分化阶段不需要光照，B 错误；植物组织培养过程中细胞只能进行有丝分裂，C 正确；植物组织培养过程的生殖属于无性生殖，产生的后代能保持亲本的性状，D 正确。

【点睛】关键：熟悉植物组织培养技术的原理（细胞的全能性）、繁殖方式（无性生殖）、培育条件（脱分化不需光照，再分化需要适宜光照）等是解答本题的关键。

7. 【答案】D

【解析】

【分析】植物脱毒是将新生的病毒携带量少的植物茎尖作为外植体通过植物组织培养技术培育出完整植株。

【详解】A、植物顶端分生区附近（如茎尖）的病毒极少，甚至无病毒，因此用茎尖进行组织培养能够获得脱毒苗，A 正确；

B、培养基中常添加生长素、细胞分裂素等激素，生长素和细胞分裂素的比例能促进植物细胞的脱分化和再分化，B 正确；

C、由表可知，超低温保存后脱毒率远高于未超低温保存，C 正确；

D、光学显微镜无法观察到病毒，D 错误。

故选 D。

8. 【答案】C

【解析】

【分析】干细胞分为全能干细胞（如胚胎干细胞）、多能干细胞（如造血干细胞）和专能干细胞，其中全能干细胞的全能性最高，可被诱导分化为多种细胞和组织；其次是多能干细胞，如造血干细胞可以分化形成各种细胞；最后是专能干细胞。细胞具有全能性，原因是细胞中含有该生物全部的遗传物质。

【详解】A、全能干细胞分化程度低于专能干细胞，全能性高于专能干细胞，A 正确；

B、全能干细胞形成多种组织和器官涉及细胞数目的增多和细胞种类的增多，故需要经过细胞分裂和分化过程，B 正确；

C、组成各器官的细胞形态结构不同的原因是基因的选择性表达，其基因组成相同，C 错误；

D、该成果将助力实现人体器官的体外再生，解决器官短缺、移植排斥反应等问题，D 正确。

故选 C。

9. 【答案】B

【解析】

【分析】受精是精子与卵子结合形成合子(即受精卵)的过程，包括受精前的准备阶段和受精阶段。在自然条件下，哺乳动物的受精在输卵管内完成。

【详解】A、收集的精子需诱导获能后才能与成熟的卵细胞体外受精，A 正确；

B、采集来的初级卵母细胞需要进一步成熟后，才能用于体外受精，B 错误；

C、早期胚胎植入子宫后需对母体进行妊娠检查，以便确认胚胎成功着床，C 正确；

D、试管婴儿技术通过体外受精，解决了某些不孕夫妇的生育问题，D 正确。

故选 B。

10. 【答案】C

【解析】

【分析】微生物的计数方法：（1）显微镜直接计数法：①原理：利用特定细菌计数板或血细胞计数板，在显微镜下计算一定容积的样品中微生物数量；②方法：用计数板计数；③缺点：不能区分死菌与活

菌。(2)活菌计数法:①原理:当样品的稀释度足够高时,培养基表面生长的一个菌落,来源于样品稀释液中的一个活菌,通过统计平板上的菌落数,就能推测出样品中大约含有多少活菌。

- 【详解】A、计数平板上尿素分解菌的菌落数量通过肉眼观察即可,不需要利用光学显微镜,A 错误;
B、利用二苯胺鉴定 DNA 的粗提物,只需要肉眼观察颜色变化即可,不需要利用光学显微镜,B 错误;
C、采用显微计数法用血细胞计数板测定酵母菌数量时需要利用光学显微镜观察,C 正确;
D、肉眼观察菊花外植体的生长状况即可,不需要利用光学显微镜,D 错误。

故选 C。

11. 【答案】A

【解析】

【分析】限制酶是可以识别附着核酸链上的特定核苷酸序列,并对每条链中特定部位的两个核苷酸之间的磷酸二酯键进行切割的一类酶,又称限制性核酸内切酶,化学本质为蛋白质。

- 【详解】A、不同限制酶的识别序列是不固定的,对识别序列的核苷酸数也是没有固定要求的,A 错误;
B、限制酶具有特异性,只能识别特定核苷酸序列,B 正确;
C、限制酶可以识别并附着特定的核苷酸序列,并对每条链中特定部位的两个核苷酸之间的磷酸二酯键进行切割,能在特殊位点切割 DNA 分子,C 正确;
D、被限制酶切割后的 DNA 可能形成黏性末端或平末端,D 正确。

故选 A。

12. 【答案】A

【解析】

【分析】基因工程的关键步骤是构建基因表达载体,基因表达载体主要由启动子、目的基因、标记基因和终止子组成,其中标记基因用于筛选重组 DNA 分子,可以是四环素、氨苄青霉素等抗性基因,也可以是荧光蛋白基因或产物能显色的基因。

- 【详解】A、核糖体蛋白所有细胞中都含有,不易检测,不宜作为基因工程中标记基因,A 符合题意;
B、发光基因如绿色荧光蛋白基因可以用作基因工程的标记基因,B 不符合题意;
C、产物具有颜色反应的基因可根据颜色反应是否发生筛选重组质粒,可以用作基因工程的标记基因,C 不符合题意;
D、抗性基因可作为基因工程的标记基因,筛选重组质粒,D 不符合题意。

故选 A。

13. 【答案】C

【解析】

【分析】基因工程的基本步骤是:目的基因的获取、构建基因表达载体、将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定。

- 【详解】A、利用 DNA 分子杂交技术可以检测目的基因,但是不能检测烟草植株的抗虫性状,A 正确;
B、单基因抗性筛选与双基因抗性筛选导致棉铃虫种群基因库不同,B 正确;
C、棉铃虫产生抗性基因是自然产生的,而种植转双基因烟草可淘汰该基因控制的性状,C 错误;

D、转基因植物的培育和种植应考虑可能造成的生态风险，以防止产生不必要的后果，D 正确。

故选 C。

14. 【答案】D

【解析】

【分析】蛋白质工程是指以蛋白质分子的结构规律及其生物功能的关系作为基础，通过基因修饰或基因合成，对现有蛋白质进行改造，或制造一种新的蛋白质，以满足人类的生产和生活的需求。蛋白质工程的基本途径：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）。

【详解】通过破解蛛丝蛋白的结构从而推测出其相应的基因结构，以指导对蚕丝蛋白的修改，从而让蚕也吐出像蛛丝蛋白一样坚韧的丝，此过程运用的是蛋白质工程技术。其基本思路是：推测蛛丝蛋白的氨基酸序列，推出其 mRNA 的碱基序列，再改造或合成控制蛛丝蛋白合成的 DNA（目的基因），然后借助基因工程技术将目的基因导入蚕的体内，在蚕的体内完成由 DNA 转录形成 RNA，再翻译形成蛋白质（蛛丝蛋白），即基本思路为：蛋白质→RNA→DNA→RNA→蛋白质。D 正确，ABC 错误。

故选 D。

15. 【答案】B

【解析】

【分析】1、治疗性克隆：指利用克隆技术产生特定细胞和组织（皮肤、神经或肌肉等）用于治疗性移植。

生殖性克隆：指将克隆技术用于生育目的，即用于产生人类个体。

2、中国政府：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。

3、基因生物的安全性问题：食品安全（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）。对待转基因技术的利弊，正确的做法应该是趋利避害，不能因噎废食。

【详解】A、我国颁布相关的法规，保障消费者的权益，制定相关的技术规程，确保转基因产品的安全性，A 正确；

B、增加农业转基因技术的研发，应是趋利避害，不能因噎废食，B 错误；

C、我国成立国家农业转基因生物安全委员会，加强农业转基因技术研发和监管，在确保安全的基础上慎重推广，C 正确；

D、我国政府不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验，以保证生物技术伦理性等，D 正确。

故选 B。

16. 【答案】（1）无氧 （2） ①. 高压蒸汽灭菌 ②. 有 ③. 稀释涂布平板（或平板划线）

（3） ①. B ②. 酸味柔和、有清香味，絮凝率最高

（4）单位时间、单位体积的最适接种量；最适温度；最佳的发酵时长等（写出一条即可）

【解析】

【分析】乳酸菌是厌氧型细菌，其参加的发酵过程需在无氧条件下进行。

【小问 1 详解】

乳酸菌是厌氧型细菌，需在无氧条件下进行发酵。

【小问 2 详解】

对培养基常用高压蒸汽灭菌法灭菌。产酸菌能在含 CaCO_3 的培养基上产生溶解圈，故需选取由碳酸钙溶解圈的单菌落作为目的菌种，采用稀释涂布平板法进一步纯化，挑选出碳酸钙溶解圈大的菌落作为目标菌株扩大培养。

【小问 3 详解】

对比表中 A、B、C、D 四种菌株，菌株 B 发酵液中酸味柔和、有清香味，絮凝率最高，可作为优化发酵工艺的菌种。

【小问 4 详解】

菌株发酵需要在特定条件下进行，若要对筛选出的菌株进行工业化生产，还需研究其进行发酵的最佳条件，可从单位时间、单位体积的最适接种量；最适温度；最佳的发酵时长等方面进行研究。

17. 【答案】(1) ①. 纤维素酶和果胶 ②. 脱分化 ③. 康青枯病茄子和易感青枯病马铃薯

(2) ①. 易感病马铃薯植株 ②. 晚于对照组

③. 菌株 A

(3) 接种青枯菌后 Sm PGH1 在抗病体细胞杂种植株中表达量显著增加，在感病体细胞杂种植株中没有明显变化；而 Sm GSTZ5 基因在抗病和感病体细胞杂种植株中的表达没有规律

【解析】

【分析】植物细胞具有细胞壁，会妨碍植物细胞融合，需经纤维素酶和果胶酶处理后获得原生质体。再经诱导获得融合细胞，融合细胞通过脱分化和再分化过程最终获得再生植株。实验遵循对照原则和单一变量原则。

【小问 1 详解】

植物细胞具有细胞壁，会妨碍植物细胞融合，需经纤维素酶和果胶酶处理后获得原生质体。再经诱导获得融合细胞，融合细胞通过脱分化过程形成愈伤组织，最终获得再生植株。可以采用将再生植株的基因组与康青枯病茄子和易感青枯病马铃薯的基因组比对的方法筛选出杂种植株；

【小问 2 详解】

该实验的目的是研究筛选出的某杂种植株对不同毒力青枯菌菌株的抗性效果，自变量是青枯菌的毒力。该实验需遵循对照原则和单一变量原则。表中应增加对易感病马铃薯植株进行青枯菌接种的实验作为对照。结果显示，接种不同菌株的杂种植株的病情指数均低于对照组，且最初的发病时间晚于对照组，说明此杂种植株具有抗青枯菌能力。表格中接种菌株 A 的植株的萎蔫等级最低，由此可知此杂种植株对菌株 A 的抗性效果最好。

【小问 3 详解】

根据题干图示：接种青枯菌后 Sm PGH1 在抗病体细胞杂种植株中表达量显著增加，在感病体细胞杂种植

株中没有明显变化；而 Sm GSTZ5 基因在抗病和感病体细胞杂种植株中的表达没有规律，结果说明 SmPGH1 可能是茄子青枯病抗性的一个关键基因，而 SmGSTZ5 基因不是。

18. 【答案】(1) 呼出的 CO_2 中是否含 ^{14}C

(2) ①. 胰蛋白 ②. 动物血清 ③. 100: 1 的作用效果显著高于 50: 1，而与 200: 1、300: 1 的作用效果相比差异不明显 ④. 用幽门螺旋杆菌菌液感染 GES-1 细胞，不做其他处理 ⑤. 抑制幽门螺旋杆菌诱导的 GES-1 细胞凋亡

(3) 分餐；聚餐时用公筷；保持口腔健康；餐具器皿应定期消毒；不喝生水等

【解析】

【分析】根据幽门螺旋杆菌在胃中的代谢过程作为原理进行幽门螺旋杆菌的检测。培养动物细胞时需要加入血清、血浆等天然成分，保证细胞能够正常的生长。实验遵循对照原则和单一变量原则。一定要学会数据分析并得到结论的能力。

【小问 1 详解】

根据题干：幽门螺旋杆菌能在酸性环境中存活与 Hp 产生的尿素酶有关。尿素酶能将尿素分解为氨和二氧化碳，可通过呼气试验判断是否感染 Hp，方法是受试者服用 ^{14}C 标记的尿素胶囊，通过特定的仪器检测受试者呼出的 CO_2 中是否含 ^{14}C ；

【小问 2 详解】

①将正常的胃黏膜上皮细胞 (GES-1) 用胰蛋白酶处理后，接种在 DMEM 培养液中，该培养液中加入了动物血清这种天然成分，可为细胞生长提供特殊的营养，接种后转移至恒温培养箱中培养；

②根据表格信息，100: 1 的作用效果显著高于 50: 1，而与 200: 1、300: 1 的作用效果相比差异不明显，所以可选择感染复数为 100: 1 的菌液用于后续实验；

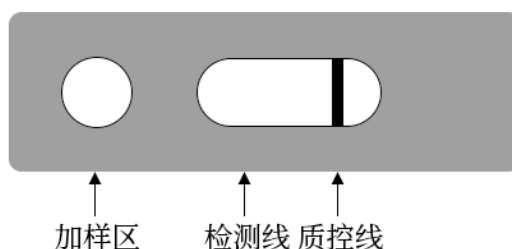
③用 100: 1 的幽门螺旋杆菌菌液感染 GES-1 细胞，进行不同处理，培养 24 小时后，检测细胞中促进细胞凋亡的蛋白 Caspase-3 的表达水平，结果显示：三联药物组处理后细胞中 Caspase-3 的表达水平最低，左金方组也可以降低 Caspase-3 的表达水平，但是效果低于三联药物，三联药物组和左金方组均明显低于模型组，模型组 Caspase-3 的表达水平较高，说明模型组的处理是用幽门螺旋杆菌菌液感染 GES-1 细胞，不做其他处理，且幽门螺旋杆菌菌液感染 GES-1 细胞会促进细胞凋亡；由此判断左金方可以抑制幽门螺旋杆菌诱导的 GES-1 细胞凋亡，且作用效果低于三联药物。

【小问 3 详解】

日常生活中预防幽门螺旋杆菌感染的措施有分餐；聚餐时用公筷；保持口腔健康；餐具器皿应定期消毒；不喝生水等。

19. 【答案】(1) ①. A:RNA B:DNA ②. 使 DNA 解旋为单链

(2) ①. 新冠病毒的 N 蛋白 ②.



(3) ①. 进行 PCR 扩增, 使得核酸含量增多, 检测更灵敏 ②. 越来越多的人接种了新冠疫苗, 引发机体的特异性免疫, 体内已经产生抗体, 因此无法检测出是否感染新冠病毒 (4) BC

【解析】

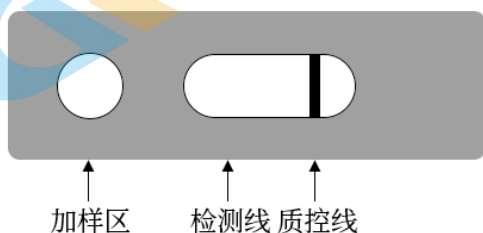
【分析】核酸分子杂交是基因诊断的最基本的方法之一。基因诊断技术它的基本原理是: 互补的 DNA 单链能够在一定条件下结合成双链, 即能够进行杂交。这种结合是特异的, 即严格按照碱基互补的原则进行, 它不仅能在 DNA 和 DNA 之间进行, 也能在 DNA 和 RNA 之间进行。因此, 当用一段已知基因的核酸序列作出探针, 与变性后的单链基因组 DNA 接触时, 如果两者的碱基完全配对, 它们即互补地结合成双链, 从而表明被测基因组 DNA 中含有已知的基因序列。

【小问 1 详解】

新冠病毒为 RNA 病毒, 根据题图可知 A 为新冠病毒的遗传物质, 经过逆转录得到 DNA, 故 A 为 RNA, B 为 DNA。在 PCR 检测过程中, 热变性的目的是使 DNA 解旋为单链。

【小问 2 详解】

由题干信息可知, 新冠病毒的 N 蛋白作为抗原与相应抗体结合, 故制备胶体金试纸所用单克隆抗体 2 的过程中需要给小鼠注射的抗原为新冠病毒的 N 蛋白; 如果我们的样本里面含有新冠病毒, 则在试纸条上出线质控线与检测线 2 条线, 如果不含有, 则只出线质控线 1 条线, 故相应结果如下图所示:



【小问 3 详解】

核酸检测要进行 PCR 扩增, 使核酸数量增多, 检测结果更准确, 而抗原检测没有扩增, 抗原含量少, 因此抗原试剂盒检测没有核酸检测结果准确。由于越来越多的人接种了新冠疫苗, 引发机体的特异性免疫, 体内已经产生抗体, 因此无法检测出是否感染新冠病毒, 导致抗体检测在筛查层面的作用不明显。

【小问 4 详解】

A、①②可用咽拭子采样, ③需要从患者体液采集病毒样本进行检测, A 错误;

B、方法②③都是检测蛋白质, 都需要用到抗原——抗体杂交的方法, B 正确;

C、某人检测①②呈阳性, 说明被感染, ③呈阴性可能原因是感染初期, 体内还未产生抗体, C 正确。

故选 BC。

20. 【答案】(1) 胞外 (2) ①. 免疫的 B 淋巴 ②. PEG (聚乙二醇) 或灭活病毒 ③. 体内或体外

(3) ①. 与低表达 CLDN6 细胞相比, 随 CLDN6ab—DM1 处理浓度的升高, 高表达 CLDN6 细胞活力下降幅度大, 而用 IgG—DM1 处理两种细胞结果无明显差异 ②. 有丝分裂 ③. CLDN6—DM1 与高表达 CLDN6 细胞上的 CLDN6 蛋白特异性结合的多, 进入细胞中, 通过溶酶体裂解, 将 DM1 释放出来发挥作用 ④. 用红色荧光标记的 CLDN6—DM1 处理肝肿瘤细胞可在细胞中及溶酶体中检测到红色荧光, 而用

IgG-DM1 处理则不能检测到

【解析】

【分析】单克隆抗体制备的基本步骤：对小鼠进行免疫→提取 B 淋巴细胞→将 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合→通过筛选、克隆化培养和扩大化培养→最终注入小鼠体内→从腹腔腹水中提取单克隆抗体。

【小问 1 详解】

CLDN6 蛋白是一个跨膜蛋白，包括胞外区、跨膜区和胞内区，其中抗原特性由胞外区决定，因此制备免疫小鼠所用的抗原时，应提取胞外区基因序列用于设计抗原。

【小问 2 详解】

将 CLDN6 蛋白抗原注射到小鼠体内，能引发机体产生特异性免疫，之后从小鼠脾脏中获取已经免疫的 B 淋巴细胞。诱导动物融合中常用的生物诱导因素是：PEG（聚乙二醇）或灭活病毒。多次筛选得到产生单克隆抗体的杂交瘤细胞可以在体外条件下做大规模培养（体外培养），或注射到小鼠腹腔内增殖（体内培养）。

【小问 3 详解】

①据图可知，与低表达 CLDN6 细胞相比，随 CLDN6ab—DM1 处理浓度的升高，高表达 CLDN6 细胞活力下降幅度大，而用 IgG-DM1 处理两种细胞结果无明显差异，因此 CLDN6-DM1 能特异性杀伤高表达 CLDN6 细胞。

②癌细胞分裂方式为有丝分裂，在有丝分裂前期，由中心体发出的星射线形成纺锤体，DM1 是一种小分子物质，能够抑制纺锤体微管的形成，据此推测，DM1 能够进入细胞中通过抑制细胞的有丝分裂过程起到抗癌的作用。

③据图可知，CLDN6—DM1 包括 3 部分，抗体、药物 DM1、接头，抗体部分能与高表达 CLDN6 细胞上的 CLDN6 蛋白特异性结合的多，进入细胞中，通过溶酶体裂解，将 DM1 释放出来发挥作用，因此 CLDN6-DM1 能特异性杀伤高表达 CLDN6 细胞。IgG-DM1 是无关抗体，不能与肿瘤细胞上的 CLDN6 蛋白结合，因此若用红色荧光标记的 CLDN6-DM1 和 IgG-DM1 处理肝肿瘤细胞来证明上述机制，红色荧光标记的 CLDN6—DM1 处理肝肿瘤细胞可在细胞中及溶酶体中检测到红色荧光，而用 IgG-DM1 处理则不能检测到。

21. 【答案】（1） ①. 碱基互补配对 ②. 反义 RNA 与正义 RNA 结合，抑制核糖体与其结合，阻断翻译过程进而抑制基因表达（或反义 RNA 与正义 RNA 结合，引发正义 RNA 降解，抑制翻译过程进而抑制基因表达；反义 RNA 与前体 mRNA 结合，抑制前体 RNA 的加工，抑制翻译过程进而抑制基因表达；反义 RNA 与 DNA 上相关基因的启动子结合，抑制该基因的正常转录，进而抑制基因表达）（写出其中一种即可）

（2） ①. EcoRI ②. BamHI ③. rca 和终止子

（3） ①. 农杆菌 ②. 不可行，无论是否转入反义 rca 基因，植物体内都有内源的 rca 基因

（4）提高 rca 基因提升 Rubisco 活力，促进 CO₂ 固定，提高光合速率，进而增加有机物积累量，促进植株生长

【解析】

【分析】分析图 2 可知，提高 *rca* 基因能提升 Rubisco 活力，促进 CO₂ 固定，提高光合速率，进而增加有机物积累量，促进植株生长。

【小问 1 详解】

反义 RNA 分子能够依据碱基互补配对原则与特定序列相结合。反义 mRNA 使基因沉默的原理可能是反义 RNA 与正义 RNA 结合，抑制核糖体与其结合，阻断翻译过程进而抑制基因表达。

【小问 2 详解】

利用同一种限制酶切割质粒和目 基因产生的黏性末端相同，这样容易导致质粒和目的基因自身环化。据图可知，反义 *rca* 基因的两端含有限制酶 EcoRI 和 BamHI 识别位点，载体中也有这两种酶的识别位点，因此得到反义 RNA 的关键是把原 DNA 序列反方向插入到表达载体中合适的启动子和终止子之间。反义 *rca* 基因表达载体构建过程示意图如图 1。图中过程①用限制酶 EcoRI 和 DNA 连接酶处理，将 *rca* 基因连接到载体 I 上，经筛选获得如图所示结果，使 *rca* 两端引入与表达载体 II 相匹配的酶切位点；过程②中，用限制酶 BamHI 和 DNA 连接酶处理，获得重组基因表达载体。为鉴定该基因表达载体中 *rca* 基因的插入方向，选用限制酶 EcoRI 对上述表达载体进行切割，若切下片段为 *rca* 和终止子，则为反义 RCA 基因表达载体。

【小问 3 详解】

采用电激法将反义 *rca* 基因表达载体导入农杆菌中，再将其与水稻愈伤组织共培养成 T₀ 代幼苗。拟通过 PCR 筛选出转基因成功的 T₀ 代水稻幼苗。无论是否转入反义 *rca* 基因，植物体内都有内源的 *rca* 基因，故不能针对 *rca* 基因的特定序列设计引物。

【小问 4 详解】

分析图 2 和表格可知，提高 *rca* 基因能提升 Rubisco 活力，促进 CO₂ 固定，提高光合速率，进而增加有机物积累量，促进植株生长。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜



京考一点通