

参 考 答 案

第 1 章 发酵工程

第 1 节 传统发酵技术的应用

知识梳理

- 1.微生物的代谢 人类所需要的产物
- 2.原材料中天然存在的 面团 卤汁 发酵物中的微生物进行发酵、制作食品的技术
- 3.小分子的肽和氨基酸

4.乳酸菌 乳酸 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_3H_6O_3(\text{乳酸}) + \text{能量}$

5.酵母菌 无氧 葡萄糖 酒精 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH(\text{酒精}) + 2CO_2 + \text{能量}$

6. O_2 、糖源都充足 $C_6H_{12}O_6 + 2O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 2CH_3COOH(\text{醋酸}) + 2H_2O + 2CO_2 + \text{能量}$

缺少糖源 $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{酶}} CH_3COOH(\text{醋酸}) + H_2O + \text{能量}$

夯实基础

1.B 2.D 3.B 4.D 5.B 6.C 7.C 8.D 9.C

10.(1)细胞质基质 (酸性)重铬酸钾 线粒体 快 (2)有氧 (3)低于 (4)原 不含有

能力提升

11.C 12.A 13.C 14.B 15.C 16.C

17.(1)杀灭杂菌 增加乳酸菌数量

(2)无氧呼吸 细胞质

(3)温度 腌制时间 食盐用量(顺序可颠倒)

(4)乳酸菌数目增多,杂菌数目减少 乳酸菌比杂菌更为耐酸

18.(1)让酵母菌在有氧条件下大量繁殖 酸性重铬酸钾溶液 色素

(2)缺氧呈酸性的发酵液中,酵母菌可以生长繁殖,而绝大多数其他微生物都因无法适应该环境而受抑制

(3)空气中含有醋酸菌,醋酸菌是好氧细菌,最适生长温度为 $30 \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 缺少

第 2 节 微生物的培养技术及应用

第 1 课时

知识梳理

1.营养物质 生长繁殖

2.水 碳源 氮源 pH O_2

- 3.温和 表面 煮沸 酒精 强烈 所有 芽孢和孢子 湿热 灼烧
4.培养基 特定种类微生物 单一个体繁殖 纯培养物 5.灭菌 接种

夯实基础

1.A 2.C 3.B 4.C 5.C 6.D 7.A 8.D 9.B 10.C 11.C 12.C

13.(1)可以

(2)在达到消毒目的的同时,营养物质损失较少

(3)破坏 DNA 结构 消毒液

(4)氯气

(5)未将锅内冷空气排尽

能力提升

14.B 15.C

16.(1)含碳有机物(或脂肪) 碳源必须是含碳无机物(或碳酸盐),同时加入硫化物 选择

(2)防止培养皿盖上凝结的水珠落入培养皿造成污染;防止培养基中水分过快挥发

(3)稀释涂布平板法 D

(4)丙 每次划线的菌种都来自上一次划线的末端,最后一次划线结束时更容易获得单菌落

17.(1)蛋白胨 不同细菌生长繁殖所需的最适 pH 不同 能够 硝化细菌可以利用空气中的 CO_2 作为碳源

(2)倒置

(3)在一定的培养条件下,不同种微生物表现出各自稳定的菌落特征

(4)灭菌

第2课时

知识梳理

1.特定种类 其他种类

2.脲 NH_3 培养基中除含有细菌必需的碳源、水、无机盐外,只含有尿素一种氮源

3.稀释度 一个活菌 统计平板上的菌落数 30~300

夯实基础

1.A 2.B 3.D 4.B 5.C 6.D 7.B 8.A 9.C 10.D 11.D 12.D

13.(1)稀释涂布平板 梯度稀释 涂布平板

(2)一个活菌 30~300

(3)细菌 中性或弱碱性 30~37 $^{\circ}\text{C}$

能力提升

14.B 15.D 16.D 17.D 18.C

19.(1)脲酶 水 为细胞生命活动提供能量,为其他有机物的合成提供原料(答出两点即可)

(2)尿素 能分解尿素的细菌和不能分解尿素的细菌都能利用 NH_4NO_3 ,不能起到筛选作用

(3)为细菌生长提供无机盐,作为缓冲剂使细胞生长过程中 pH 保持稳定(答出两点即可)

20.(1)高压蒸汽灭菌 灼烧灭菌 6 末端 相连

(2)倒置 作为对照组,排除培养基被杂菌污染 甘油

(3)72 培养时间过长,两个或多个菌落连成一个菌落

第 3 节 发酵工程及其应用

知识梳理

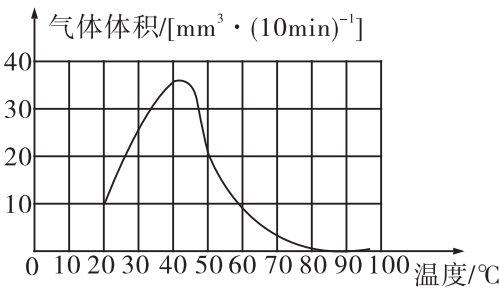
1. 扩大培养 配制培养基 灭菌 接种 分离、提纯产物
2. (1) 酱油、各种酒类 (2) 黑曲霉 谷氨酸棒状杆菌
3. 基因 蛋白质
4. (1) 有机酸 生物活性物质 根瘤菌肥 固氮菌肥 (2) 微生物 其代谢物 生物防治 可持续发展
(3) 蛋白质 单细胞蛋白
5. 粮食 环境 健康 能源

夯实基础

- 1.D 2.B 3.C 4.D 5.A 6.B 7.C 8.B 9.D 10.C

能力提升

- 11.C 12.D 13.D
14. (1) 选择 鉴别 碳源、氮源、水、无机盐 高压蒸汽灭菌法
(2) 发酵过程 微生物数量、产物浓度 溶氧量、pH 和温度 代谢物
(3) ①增加溶氧量 ②使菌种与培养液充分接触,提高原料的利用率
(4) 过滤、沉淀 产物的性质
15. (1) 对原料进行消毒,防止杂菌污染
(2) 避免酵母菌受热失活
(3) $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$; $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{能量}$
(4) 纵坐标标注气体体积及其数值,作下图:



- (5) 微生物代谢过程中需要酶的参与,酶的活性受温度的影响。在一定温度范围内,酶的活性随温度的升高而增强,表中 40℃ 是酶作用的最适温度,当温度超过 40℃,酶的活性随之下降,高温使酶失活

第 2 章 细胞工程

第 1 节 植物细胞工程

知识梳理

1. 植物组织培养 植物体细胞杂交 植物细胞的全能性
2. 离体 人工配制的培养基 适宜的 完整植株
3. 消毒 愈伤组织 生芽 生根
4. 不同来源 杂种细胞 新植物体
5. 优良品种 新品种 脱毒 细胞产物

夯实基础

1.D 2.A 3.D 4.B 5.C 6.B 7.D 8.C 9.A 10.D 11.C 12.D

13.(1)酶解

(2)聚乙二醇(或 PEG)

(3)再生出新细胞壁 高尔基体

(4)e

(5)克服远缘杂交不亲和的障碍

(6)植物激素(生长素和细胞分裂素) 无菌

14.(1)脱分化(或去分化) 再分化

(2)琼脂 低 高压蒸汽灭菌

(3)70% 果胶酶

(4)防止有机溶剂挥发

能力提升

15.B 16.A 17.C

18.(1)细胞分化程度低,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

第2节 动物细胞工程

知识梳理

1.动物细胞培养 动物细胞融合 动物细胞核移植

2.②无菌、无毒 ④空气 CO_2

3.细胞悬液 原 传

4.两个 多个 一个

5.抗原 B淋巴 骨髓瘤 选择培养基 杂交瘤 克隆化 抗体 单克隆抗体

6.细胞毒素 同位素 荧光

7.去核 新胚胎 动物个体

8.遗传改良 繁育 生物反应器 蛋白

夯实基础

1.B 2.A 3.C 4.B 5.C 6.A 7.B 8.B 9.A 10.D 11.C 12.B 13.B 14.C

15.(1)早期胚胎 任何一种 所有 个体

(2)胚胎干细胞 分化

(3)选择性表达

(4)造血干

(5)红细胞 细胞中无细胞核

16.(1)接触 胰蛋白酶(或胶原蛋白) 传代

(2)MⅡ 细胞核

(3)相同 浆细胞 ①三 ②选择 杂交瘤 ③空气 CO_2

17.(1)将动物的一个细胞核,移入一个已去掉细胞核的卵母细胞 不变

(2)小于 胚胎细胞分化程度低,恢复全能性相对容易

(3)相同 不相同

能力提升

18.B 19.B 20.D 21.D

22.(1)辅助性 T

(2)增殖、分化 浆细胞和记忆

(3)核酸 抗新型冠状病毒抗体

(4)刺突蛋白(或 S 蛋白) 杂交瘤 多种 B

第 3 节 胚胎工程

知识梳理

1.受精 早期胚胎发育

2.(1)获能

3.桑葚胚 囊胚

4.体外受精 胚胎移植 胚胎分割

5.理论基础

夯实基础

1.C 2.D 3.D 4.D 5.B 6.B 7.D 8.D 9.B 10.C

11.(1)胚胎移植 同期发情 促性腺激素

(2)桑葚胚或囊胚

(3)内细胞团

(4)血清

12.(1)有性繁殖 胚胎移植

(2)观察到两个极体或雌、雄原核

(3)同 雌

(4)胚胎分割 早期胚胎细胞具有很强的分裂能力,并保持着细胞的全能性

能力提升

13.C 14.D 15.A 16.B

17.(1)隐 A C 1/8

(2)获能 ③ 供能 性别、高产奶和适应生长的基因 ②

(3)胚胎分割

第 3 章 基因工程

第 1 节 重组 DNA 技术的基本工具

知识梳理

1.基因重组 DNA 分子 生物类型 生物产品 远缘杂交不亲和 遗传性状

2.(1)限制性内切核酸酶 ①原核 ②核苷酸序列 磷酸二酯键 ③黏性末端 平末端

(2)大肠杆菌 黏性 黏性 平 磷酸二酯键

(3)载体 ①受体细胞 ②质粒 动植物病毒

③	条件	作用
	a.能在受体细胞内复制并稳定保存	A.便于重组DNA的鉴定和选择
	b.有一个至多个限制酶切割位点	B.目的基因稳定存在且数量可扩大
	c.具有特殊的标记基因	C.供外源基因插入其中

3.磷酸二酯 磷酸二酯 磷酸二酯 磷酸二酯 氢 磷酸二酯

4.(1)DNA 蛋白质 (2)NaCl 溶液 2 NaCl 溶液 (3)二苯胺试剂 二苯胺试剂

夯实基础

1.B 2.D 3.C 4.D 5.C 6.D 7.B 8.C 9.A 10.A

11.(1)蛋白质 氨基酸

(2)—GAATTC— 专一性

(3)中轴线 *E. coli* DNA 连接酶或 T_4 DNA 连接酶

(4)切割外来 DNA,起到防御作用

12.(1)(有特定脱氧核苷酸序列的)DNA 片段

(2)限制酶

(3)黏性末端 平末端 G 与 A T 与 A

(4)该限制酶不能正确识别切割序列,也不能切割特定的位点

13.(1)①abc ②食盐 溶解 DNA ③F

(2)①二氧化硅、碳酸钙和无水乙醇(或丙酮) ②(单层)尼龙布

能力提升

14.C 15.B 16.A

17.(1)磷酸二酯键 *EcoR* I、*Bam* H I、*Bcl* I、*Sau* 3A I

(2)*Bam* H I、*Bcl* I 它们切割后产生的片段具有相同的黏性末端 3

(3)标记基因

第2节 基因工程的基本操作程序

第1课时

知识梳理

目的基因的筛选与获取 基因表达载体的构建 将目的基因导入受体细胞 目的基因的检测与鉴定

1.性状 表达产物 蛋白质

(1)结构 功能

(2)①聚合酶链式反应 DNA 半保留复制 DNA 复制 ②缓冲溶液 DNA 模板 2 种引物 4 种脱氧核苷酸 耐高温 DNA 聚合 控制温度 ③变性、复性、延伸 变性 90 复性 50 碱基互补配对 延伸 4 种脱氧核苷酸 耐高温的 DNA 聚合酶 碱基互补配对 5' 3' 2'' 琼脂糖凝胶电泳 ④琼脂糖凝胶电泳 大小和构象 300 高压灭菌

(3)构建基因文库

2.基因表达载体的构建

(1)稳定存在 遗传 表达

(2)启动子 标记基因 DNA 上游 RNA 聚合酶 mRNA 蛋白质 诱导性启动子 激活或抑制 转录 下游 DNA

(3)限制酶 同种 相同末端 DNA 连接酶

夯实基础

1.B 2.D 3.C 4.D 5.A 6.A 7.D 8.C

9.(1)*Sau*3A I 两种酶切割后产生的片段具有相同的黏性末端

(2)甲和丙 甲中目的基因插入在启动子的上游,丙中目的基因插入在终止子的下游,二者的目的基因均不能被转录

(3)*E. coli* DNA 连接酶 T_4 DNA 连接酶 T_4 DNA 连接酶

10.(1)能自我复制、具有标记基因(答出两点即可)

(2)二者均不含有氨苄青霉素抗性基因,在该培养基上均不生长 含有质粒载体 含有插入了目的基因的重组质粒(或含有重组质粒) 二者均含有氨苄青霉素抗性基因,在该培养基上均能生长 四环素

(3)受体细胞

11.(1)两种引物分别与致病基因的两条单链配对 两种引物之间不能互补配对

(2)利用高温使 DNA 变性形成单链片段 引物与模板链的结合 耐高温的 DNA 聚合 4 种脱氧核苷酸

(3)待测样品存在多种致病菌,每对引物用于扩增某种致病菌的特异性基因,多对引物可同时扩增出多种目的基因

能力提升

12.B 13.D

14.(1)3 *Apa* I

(2)标记基因 不需要

(3)转化

15.(1)平

(2)胸腺嘧啶(T) DNA 连接

(3)B A 类菌落含有 P0 C 类菌落未转入质粒

(4)乙、丙 目的基因反向连接

第 2 课时

知识梳理

1.花粉管通道 农杆菌转化 显微注射 受精卵 Ca^{2+}

(1)目的基因 花粉管

(2)稳定 表达 T-DNA 农杆菌 植物 染色体

2.(1)维持 表达

(2)分子 目的基因 转录 抗体 抗原-抗体杂交 翻译 个体生物学

3.载体 目的基因 限制酶 DNA 连接酶 基因表达载体 目的基因 受体 检测和鉴定 维持 表达

夯实基础

1.B 2.D 3.D 4.D 5.D 6.D 7.C 8.A

9.(1)PCR

(2)基因表达载体的构建 抗病基因能够表达和发挥作用

(3)T-DNA 染色体 DNA

(4)植物细胞具有全能性

(5)病原体的接种

10.(1)*Bam* H I 和 *Hind* III 防止质粒和目的基因的自身环化及质粒与目的基因的反向连接

(2)*Sma* I 会破坏目的基因 3

(3)筛选和鉴定目的基因 四环素

(4)将转基因水稻置于盐碱地中培育(或用一定浓度的盐水浇灌转基因水稻),观察其能否正常生长

- 11.(1)转基因 遗传特性
(2)目的基因 终止子 分子 个体生物学
(3)受精卵 胚胎移植
(4)让获得的杂合子雌、雄小鼠交配,从后代中筛选出含目的基因的纯合小鼠

能力提升

- 12.B 13.C 14.A
15.(1)PCR
(2)*Xho* I、*Eco*R I 启动子、终止子、复制原点
(3)卡那霉素
(4)PD-1 蛋白 PDL-1 作为对照

第3节 基因工程的应用

知识梳理

- 1.(1)①抗虫
(2)①抗病
(3)①除草剂
(4)必需氨基酸
(5)①生长激素
(6)①肠乳糖酶 ②乳糖
2.(1)细胞因子、抗体、疫苗和激素
(2)药用蛋白 乳腺 启动子 显微注射 受精卵 乳汁
(3)免疫排斥
3.基因工程菌 基因工程菌

夯实基础

- 1.A 2.B 3.B 4.D 5.B 6.D 7.D 8.C 9.D
10.(1)PCR 引物 耐高温的 DNA 聚合
(2)使 HSA 基因只能在水稻胚乳细胞中特异性表达 rHSA 启动子、终止子和标记基因
(3) Ca^{2+}
(4)I
(5)C
11.(1)PCR 5
(2)启动子 pRD29A、PYL9 基因、终止子 需要
(3)植物组织培养
(4)转基因水稻植株分别种植在干旱程度(或含水量)不同的田地里,观察其生长状况以检测其是否有抗性及抗性程度
12.(1)PCR 四种脱氧核苷酸 不需要
(2)农杆菌转化法 T-DNA 能主动转移并整合到受体细胞的染色体 DNA 分子中 ②
(3)植物组织培养 茎尖很少或没有被病毒感染

能力提升

- 13.C
14.(1)基因工程、动物细胞培养、核移植、胚胎移植(答出至少2项)
(2)启动子 新霉素抗性
(3)胰蛋白酶、胶原蛋白酶 全能性

- (4)抗原-抗体杂交 干扰素
- 15.(1)逆转录酶
- (2)*Nhe* I、*Cla* I、*Xho* I
- (3)RNA 聚合 终止子、标记基因
- (4)多个抗原基因插入同一个质粒中

第 4 节 蛋白质工程的原理和应用

- 1.(1)基因 蛋白质
- (2)自然界中已存在
- (3)长期进化 特定物种生存 低
- 2.(1)功能 结构
- (2)改造 合成基因 定向改造
- (3)中心法则 特定氨基酸序列 高级结构
- (4)蛋白质功能 蛋白质结构 氨基酸序列 脱氧核苷酸序列 新的基因

蛋白质工程和基因工程的比较

项目	蛋白质工程	基因工程
操作对象	基因	基因
操作起点	预期蛋白质功能	目的基因
操作水平	DNA 分子水平	DNA 分子水平
操作流程	预期蛋白质功能→设计蛋白质结构→推测氨基酸序列→找到并改变对应的脱氧核苷酸序列(基因)或合成新基因→获得所需要的蛋白质	目的基因的筛选与获取→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
结果	可生产自然界没有的蛋白质	生产自然界已有的蛋白质
实质	通过改造或合成基因来定向改造现有蛋白质或制造新的蛋白质	将一种生物的基因转移到另一种生物体内,后者可以产生它本不能产生的蛋白质,进而表现出新的性状
联系	①蛋白质工程是在基因工程基础上延伸出来的第二代基因工程;②蛋白质工程离不开基因工程,其包含基因工程的基本操作	

夯实基础

- 1.D 2.B 3.C 4.C 5.D
- 6.(1)预期蛋白质的功能 设计蛋白质结构 推测应有的氨基酸序列 确定相对应的脱氧核苷酸序列(基因)
- (2)自然界已存在 人类生产和生活 基因改造 基因合成 改造
- (3)空间(或高级)
- (4)对基因进行操作 改造基因才会遗传,改造蛋白质不遗传(或基因改造比蛋白质改造容易操作)(答出 1 点即可)

能力提升

- 7.A 8.D 9.A
- 10.(1)①X 酶蛋白的功能分析→X 酶蛋白的三维结构预测和设计→X 酶多肽的氨基酸序列设计→X 酶基因

的改造 ②两种引物、耐高温的 DNA 聚合酶(Taq 酶)

(2)限制酶切割

(4)提取蛋白质,用相应的抗体进行抗原-抗体杂交

11.C 12.C 13.D 14.D

15.(1)结构 脱氧核苷酸

(2)耐高温的 DNA 聚合酶 4 种脱氧核苷酸

(3)玉米细胞中染色体的 DNA 上

(4)全能性 赖氨酸

16.(1)④⑤ ①②

(2)转录 翻译 折叠

(3)相反

(4)氨基酸的种类、数目、排列顺序和蛋白质的空间结构 基因(DNA)

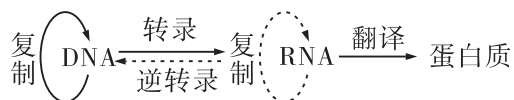
(5)否 一种氨基酸可能具有多种密码子

(6)核糖体 内质网

(7)人工合成

17.(1)氨基酸序列(或结构)(其他合理答案也可)

(2)P P1



(3)设计蛋白质的结构 推测相应氨基酸序列 功能

第4章 生物技术的安全性与伦理问题

第1节 转基因产品的安全性

知识梳理

1.(1)①生理结构 遗传物质 快 敏感 ②a.减少 缩短 b.基因工程菌

(2)①生长激素 促生长激素释放激素 ②抗病毒 ③基因动物 致病机制

(3)①抗虫 抗病 抗除草剂 耐储藏 乙烯形成酶 乙烯 ②a.大豆 玉米 棉花 油菜 b.转基因棉花 番木瓜 c.纤维

2.(1)中性 安全性评价

(2)①操作流程 ②政治 ④社会舆论导向

(3)①大胆 ②慎重 ③严格

夯实基础

1.C 2.B 3.C 4.B 5.C 6.D 7.D 8.C 9.D 10.D 11.C 12.D

能力提升

13.B 14.C 15.A

16.(1)食品安全 生物安全 环境安全

(2)破坏了人类的性别比例,违背了伦理道德

(3)BT 毒蛋白基因

(4)协调与平衡原理

17.(1)核糖体 内质网和高尔基体

- (2)基因重组
- (3)不同物种之间存在生殖隔离
- (4)减少了农药对环境的污染;转基因玉米能够抵抗玉米螟(但不一定能抵抗其他玉米害虫)
- (5)这种玉米的子粒可能含有蛋白酶抑制剂,人食用后可能抑制人体蛋白酶活性,影响人体健康

第 2 节 关注生殖性克隆人

知识梳理

- 1.(1)独立生存 ①个体 ②胚胎移植 个体
- (2)修复 替代 治疗疾病 ①细胞 组织 器官 ②胚胎干细胞 胚胎干细胞
- (3)①a.科学研究 b.改变 ②a.尊严 b.社会地位 伦理道德 c.成熟 伦理道德
- 2.(1)坚决反对 不允许
- (2)赞成 允许 支持 接受
- (3)①心理 ②严重生理缺陷 ③家庭地位 ④伦理道德观念 ⑤尊严 ⑥基因多样性 生存 进化
- (4)有效监控 严格审查
- 3.(1)干细胞研究 ①转录因子 iPS ②小分子化合物 iPS 转录因子 iPS 致癌 ③iPS
- (2)①基因组 ②疫苗 基因组

夯实基础

- 1.B 2.C 3.C 4.A 5.D 6.A
- 7.(1)胚胎干细胞
- (2)免疫排斥 早期胚胎
- (3)离体培养 诱导分化
- 8.(1)A
- (2)胚胎分割 相同
- (3)前者主要用于治疗不孕夫妇的不孕症,后者可以用于治疗需要骨髓移植或造血干细胞移植等的疾病,也可用于设计孕育不患某些遗传病的胎儿 与“试管婴儿”相比,“设计试管婴儿”在胚胎移植前需进行遗传学诊断

能力提升

- 9.C 10.A 11.D 12.B
- 13.(1)基因的选择性表达
- (2)囊胚 有丝分裂
- (3)核移植 胚胎分割
- (4)供体器官不足 免疫排斥反应
- 14.(1)原代培养 脱分化
- (2)输卵管 体外受精
- (3)胚胎移植 生殖性
- (4)内细胞团细胞 诱导分化 治疗性

第 3 节 禁止生物武器

知识梳理

- 1.(1)③生化毒剂
- (2)①强 ②广 ③多 ⑤潜伏期 ⑥低 ⑦自然条件
- (3)直接 呼吸道 消化道 皮肤

- 2.(1)细菌武器 细菌武器 传染病
(2)细菌武器 细菌弹 致病菌 细菌武器
- 3.(1)科学研究 细菌武器 生化毒剂 强 高
(2)转基因技术 新型 生物毒素分子基因
(3)彻底销毁生物武器
(4)不发展 不生产 不储存 全面禁止 彻底销毁

夯实基础

- 1.D 2.A 3.C 4.C 5.B 6.D 7.A 8.D 9.C
- 10.(1)颁布相关的法规、成立国家农业转基因生物安全委员会等(答出两条即可)
(2)限制酶、DNA 连接酶、载体
(3)①传染性强 ②污染面广 ③难以防治
(4)不赞成、不允许、不支持

能力提升

- 11.B 12.B 13.C 14.C 15.C 16.A
- 17.(1)致病力强,传染性大;有潜伏期,一般潜伏期的症状不明显,难以及时发现;污染面积大,危害时间长,杀伤范围数百至数千平方千米;传染途径多;生物武器造价低,技术难度不大,隐秘性强(答出两点即可)
(2)D
(3)不发展 不储存
(4)①体液 ②吞噬细胞、T 细胞、B 细胞、浆细胞
- 18.(1)外源基因
(2)受精卵 体细胞失去了全能性(或全能性受限) 动物细胞核
(3)食物安全
(4)接触 血清 维持培养液的 pH
(5)致病菌 病毒