全品
— SINCE 1992 —

教育图书 功能学具 学生之家

基础教育行业专研品牌

30+年专注教育行业

全品学练考

主编 肖德好

导学案

高中生物5

选择性必修3 RJ

北京专版

数智教辅

全品AI学伴

7×24小时有问必答

高效预复习，吃透每一课

天津出版传媒集团

天津人民出版社

CONTENTS 目录 导学案

01 第 1 章　发酵工程
PART ONE

第 1 节　传统发酵技术的应用 …… 083

第 2 节　微生物的培养技术及应用 …… 085

第 1 课时　微生物的基本培养技术/085

第 2 课时　微生物的选择培养和计数/088

第 3 节　发酵工程及其应用 …… 090

02 第 2 章　细胞工程
PART TWO

第 1 节　植物细胞工程 …… 093

第 1 课时　细胞工程的概念及植物组织培养技术/093

第 2 课时　植物体细胞杂交技术/094

第 3 课时　植物细胞工程的应用/096

第 2 节　动物细胞工程 …… 097

第 1 课时　动物细胞培养/097

第 2 课时　动物细胞融合技术与单克隆抗体/100

第 3 课时　动物体细胞核移植技术和克隆动物/102

第 3 节　胚胎工程 …… 103

第 1 课时　胚胎工程的理论基础/103

第 2 课时　胚胎工程技术及其应用/105

03 第 3 章　基因工程
PART THREE

第 1 节　重组 DNA 技术的基本工具 …… 107

第 2 节　基因工程的基本操作程序 …… 111

第 1 课时　目的基因的筛选与获取/111

第 2 课时　基因表达载体的构建/114

第 3 课时　将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定/116

第 3 节　基因工程的应用 …… 118

第 4 节　蛋白质工程的原理和应用 …… 120

04 第 4 章　生物技术的安全性与伦理问题
PART FOUR

第 1 节　转基因产品的安全性 …… 124

第 2 节　关注生殖性克隆人 …… 126

第 3 节　禁止生物武器 …… 128

◆ 参考答案 …… 129

第 1 章　发酵工程

第 1 节　传统发酵技术的应用

主干梳理　夯基础

一、发酵

1. 概念： 人们利用_____，在适宜的条件下，将原料通过_____转化为人类所需要的产物的过程。

2. 原理： _____，因此利用它们就可以生产出人们所需要的多种产物。

3. 传统发酵技术

(1)概念：直接利用原材料中_____，或利用_____发酵保存下来的面团、卤汁等发酵物中的_____进行发酵、制作食品的技术。

(2)特点：以混合菌种的_____发酵及_____发酵为主，通常是家庭式或作坊式的。

二、传统发酵食品的制作原理及方法

1. 腐乳的制作

(1)参与发酵的微生物主要是_____，属于_____(填“真核”或“原核”)生物，代谢类型为_____。

(2)发酵原理：经过微生物的发酵，豆腐中的蛋白质被分解成_____。

2. 泡菜的制作

(1)制作原理

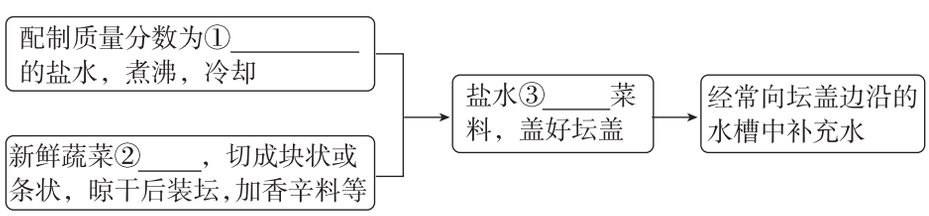
①菌种：乳酸菌。常见类型：_____和_____。

②代谢类型：_____。

③发酵实质：在_____条件下，将葡萄糖分解成乳酸。

④反应简式：_____。

(2)制作流程



3. 果酒和果醋的制作

(1)果酒的制作

①菌种:酵母菌。

②代谢特点:酵母菌是一类_____,是_____微生物;在_____条件下能进行_____发酵。

③温度是影响酵母菌生长的重要因素,酿酒酵母的最适生长温度约为_____。

④发酵原理(反应简式)

a. 有氧条件,大量繁殖:_____。

b. 无氧条件,产生酒精:_____。

⑤生产应用

可用于_____、_____等。

(2)果醋的制作

①菌种:醋酸菌。

②代谢特点:醋酸菌是_____细菌,代谢类型是_____;当_____时能将_____分解为_____;当_____时则直接将_____转化为_____,再将_____变为_____。多数醋酸菌的最适生长温度为_____。

③发酵原理(反应简式)

a. 氧气、糖源都充足时:_____。

b. 氧气充足、缺少糖源时:_____。

④生产应用:醋酸菌可用于制作各种风味的_____。

任务活动

提素养

任务一 泡菜的制作

活动 阅读教材 P6 探究·实践“制作泡菜”相关内容,回答下列问题:

(1)在泡菜的制作过程中,哪些环节可抑制杂菌的生长、促进乳酸菌的生长繁殖并说明原因。

(2)发酵初期会有气泡冒出,但气泡的产生逐渐停止,试分析原因。

(3)从开始制作到泡菜质量最佳这段时间内,泡菜逐渐变酸,泡菜坛中乳酸菌的消长规律及原因是什么?

任务二　果酒、果醋的制作

活动　阅读教材 P7 探究·实践“制作果酒和果醋”相关内容，回答下列问题：

(1)先冲洗葡萄再去掉枝梗，而且不能反复冲洗的原因是_____

_____

_____。

(2)发酵瓶内要留 1/3 空间的原因是_____

_____。

(3)为什么每 12 h 将瓶盖拧松一次？且不能打开？

(4)如何确定果酒发酵完成？

(5)通过改变哪些条件可将果酒发酵变为果醋发酵？

第 2 节　微生物的培养技术及应用

第 1 课时　微生物的基本培养技术

主干梳理　夯基础

一、培养基的配制

1. **概念：** 人们按照微生物对营养物质的不同需求，配制出的供其生长繁殖的营养基质。
2. **培养基的作用：** _____或_____。
3. **培养基的类型：**_____培养基(不含凝固剂)和_____培养基。
4. **成分：** 各种培养基一般都含有_____和_____，此外还要满足微生物生长对 pH、特殊营养物质以及 O_2 的需求。

二、无菌技术

1. **获得纯净的微生物培养物的关键：** _____。
2. **无菌技术主要包括消毒和灭菌**

项目	理化因素的作用强度	能否消灭芽孢和孢子	常用方法
消毒	较为_____	_____	煮沸消毒法、_____、化学药物消毒法和紫外线消毒法
灭菌	_____	能	灼烧灭菌、_____、_____

3. 消毒和灭菌工作主要包括的两个方面

(1)对操作的_____、操作者的_____和_____进行_____和_____。

(2)将用于微生物培养的_____、_____和_____等进行_____。

三、微生物的纯培养

1. 培养物：在微生物学中，将接种于_____内，在_____下形成的_____称为培养物。

2. 纯培养物：由_____繁殖所获得的_____。

_____一般是由单个微生物繁殖形成的_____。

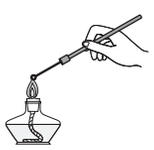
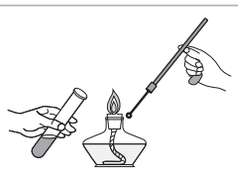
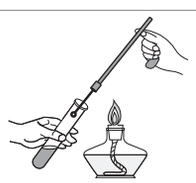
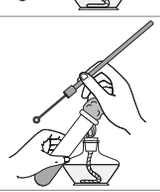
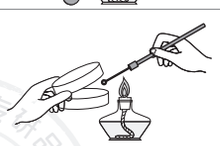
3. 纯培养：_____就是纯培养。

4. 微生物纯培养的步骤：配制培养基→灭菌→接种→分离→培养。

5. 酵母菌的纯培养

(1)方法：_____和稀释涂布平板法。

(2)平板划线法的操作过程

步骤序号	操作示意图	操作
1		将接种环放在火焰上_____，直到接种环的金属丝烧红
2		在_____冷却接种环。同时，拔出装有菌液的试管的棉塞
3		将试管口通过_____
4		在火焰附近用接种环蘸取一环菌液
5		将试管口通过火焰，并塞上_____
6		在火焰附近将培养皿盖打开一条缝隙，用接种环在培养基表面迅速划三至五条_____，盖上皿盖。注意不要_____培养基
7		灼烧接种环，待其冷却后，从_____划线的末端开始作第二次划线。重复以上操作，作第三、四、五次划线。注意不要将最后一次的划线与_____的划线相连

全品 SINCE 1997
全品教育行业专用印章
30*年专注教育行业

任务活动

提素养

任务一　培养基的配制

活动 1　固体、液体培养基的应用：

(1)二者物理状态的不同在于是否加入_____。

(2)若要大量培养微生物，应选择_____培养基。

(3)若要从众多微生物中分离出某种特定微生物，应选择_____培养基。

(4)若要鉴定某种微生物，应选择_____培养基。

(5)若要积累微生物的代谢产物，应选择_____培养基。

[视野拓展]鉴定菌种的重要依据——菌落

菌落是指分散的微生物在适宜的固体培养基表面或内部繁殖形成的肉眼可见的、有一定形态结构的子细胞群体。一般来说，在一定的培养条件下(相同的培养基、温度及培养时间)，同种微生物表现出稳定的菌落特征。这些特征包括菌落的形状、大小、隆起程度和颜色等方面。

活动 2　依据培养基的基本成分回答问题：

(1)培养基中碳源的作用是_____。

(2)培养硝化细菌的培养基中是否可以不添加碳源？为什么？

(3)培养基中氮源的作用是_____。

(4)培养基中无机盐的作用是_____。

(5)培养基中水的作用是_____。

(6)培养基中的特殊需求：

①培养乳酸杆菌时，需要在培养基中添加_____；②培养霉菌时，需要将培养基调至_____；③培养细菌时，需要将培养基调至_____；④培养厌氧微生物时，需要提供_____。

任务二　微生物的纯培养

活动 1　阅读教材 P12 探究·实践“酵母菌的纯培养”，回答下列问题：

(1)培养基灭菌的方法为_____，培养皿灭菌的方法为_____。

(2)总结倒平板过程中防止杂菌污染的操作有哪些？

活动 2　阅读教材 P13“平板划线法”的操作过程图，回答下列问题：

(1)总结接种环灭菌的方法、时间点及原因。

(2)总结平板划线的注意事项，并说明原因。

第 2 课时　微生物的选择培养和计数

主干梳理　夯基础

一、微生物的选择培养

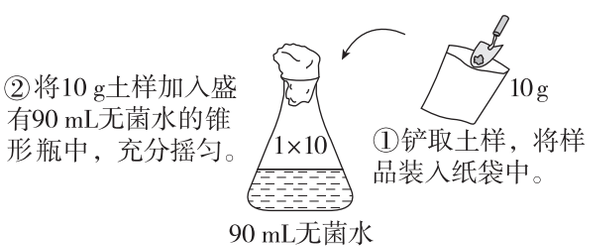
1. **选择培养基：**在微生物学中，_____的微生物生长，同时_____微生物生长的培养基。

2. **微生物的选择培养**

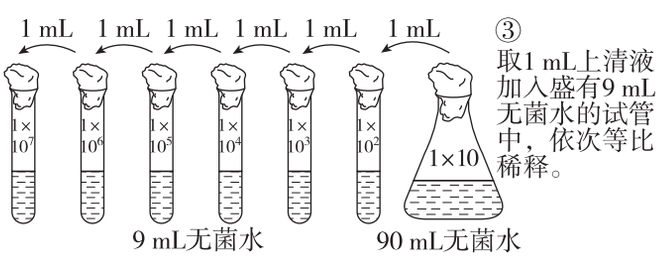
(1)方法：_____。

(2)操作流程

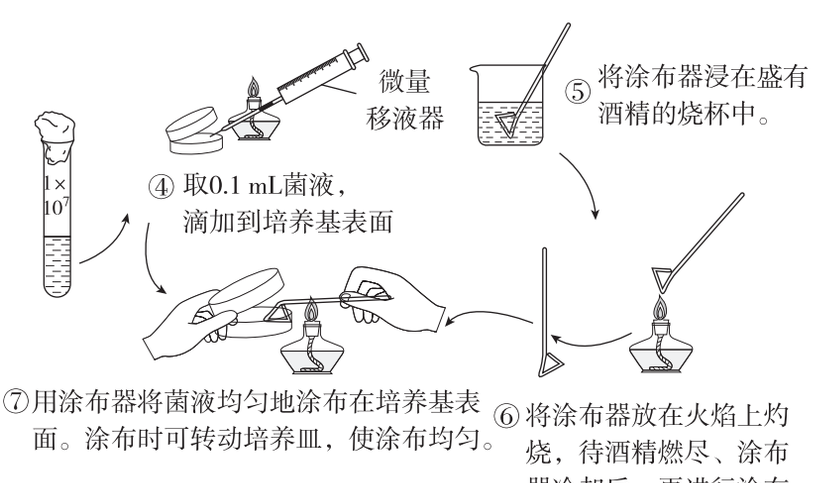
第 1 步：取样并稀释 10 倍



第 2 步：梯度稀释



第 3 步：涂布平板



3. **培养：**待涂布的菌液被培养基吸收后，将平板_____，放入 30～37 ℃的_____中培养 1～2 d。

二、微生物的数量测定

1. 微生物的计数方法有_____和显微镜直接计数法。

2. 用稀释涂布平板法统计样品中活菌的数目

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

(2)计数原则:一般选择菌落数为_____的平板进行计数。在同一稀释度下,应至少对 3 个平板进行重复计数,然后求出_____。

(3)注意事项:统计的菌落数往往比活菌的实际数目_____,这是因为当两个或多个细胞连在一起时,平板上观察到的只是一个_____。

三、土壤中分解尿素的细菌的分离与计数

1. 分离原理: 绝大多数微生物都能利用葡萄糖,但是只有能合成_____的微生物才能分解尿素。利用以尿素作为唯一_____的选择培养基,可以从土壤中分离出分解尿素的细菌。

2. 操作步骤

(1)土壤取样

从富含有机质、酸碱度接近中性且潮湿的土壤中取样。先铲去表层土,在距地表约 3～8 cm 的土壤层取样。

(2)样品的稀释

(3)微生物的培养与观察

①培养:根据不同种类微生物的需要,控制适宜的培养_____和培养时间。细菌一般在_____ ℃的温度下培养_____d。

②观察:每隔_____h 统计一次菌落数目,选取菌落数目稳定时的记录作为结果。记录菌落的特征:包括菌落的_____、_____和_____等。

任务活动

提素养

任务一　微生物的选择培养

活动　结合教材 P18～P19 探究·实践“土壤中分解尿素的细菌的分离与计数”,回答以下问题:

(1)若要分离出分解纤维素的微生物,应在什么样的环境中取土样?应配制什么样的培养基?

(2)若要判断选择培养基是否起到筛选作用,对照组应如何设置?

任务二　微生物的数量测定

活动 1　比较两种计数方法：

比较项目	稀释涂布平板法(间接计数法)	显微镜计数法(直接计数法)
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	利用特定的细菌计数板或血细胞计数板，在显微镜下观察计数，然后再计算一定体积的样品中微生物的数量
公式	每克样品中的活菌数$=\frac{C}{V}\times M$；C：某稀释度下平板上生长的平均菌落数；V：涂布平板时所用的稀释液的体积(mL)；M：稀释倍数	每毫升原液所含菌体数：_____
缺点	当两个或多个细胞连在一起时，平板上观察到的只是一个菌落	不能区分细胞死活
结果	比实际值偏_____	比实际值偏_____

活动 2　两种纯培养方法对比：

比较项目	平板划线法	稀释涂布平板法
关键操作	接种环在固体培养基表面连续划线	①一系列的_____；②涂布平板操作
注意事项	_____ 均需灼烧接种环	稀释度要足够高，为确保实验成功可以增加稀释度的范围
菌体获取	在具有显著的菌落特征的区域挑取菌体	从适宜稀释度的平板上的菌落中挑取菌体
优点	可以根据菌落的特点获得某种微生物的单菌落	既可以获得_____，又能对微生物_____
缺点	不能对微生物计数	操作复杂，需要涂布多个平板

第 3 节　发酵工程及其应用

主干梳理　夯基础

一、发酵工程

1. 概念：发酵工程是指利用_____的特定功能，_____生产人类所需要产品的综合性生物工程。

2. 发酵工程的基本环节

环节	内容
选育菌种	性状优良的菌种可以从_____中筛选出来，也可以通过_____或基因工程育种获得
_____	工业发酵罐的体积一般较大，接入的菌种总体积需要较大。所以，在发酵之前还需要对菌种进行扩大培养
_____	在生产实践中，培养基的配方要经过反复试验才能确定
灭菌	发酵工程中所用的菌种大多是_____。_____和_____都必须经过严格的灭菌
接种	—
发酵罐内发酵	这是发酵工程的_____。在发酵过程中，要随时检测培养液中的微生物数量、产物浓度等，以了解_____。还要及时添加必需的营养成分，要严格控制温度、pH和溶解氧等发酵条件。环境条件不仅会影响微生物的_____，而且会影响微生物_____
_____ _____	如果发酵产品是微生物细胞本身，可在发酵结束之后，采用过滤、沉淀等方法将菌体分离和干燥，即可得到产品。如果产品是代谢物，可根据产物的性质采取适当的提取、分离和纯化措施来获得产品
获得产品	单细胞蛋白等

二、发酵工程的应用

1. 发酵工程的优点

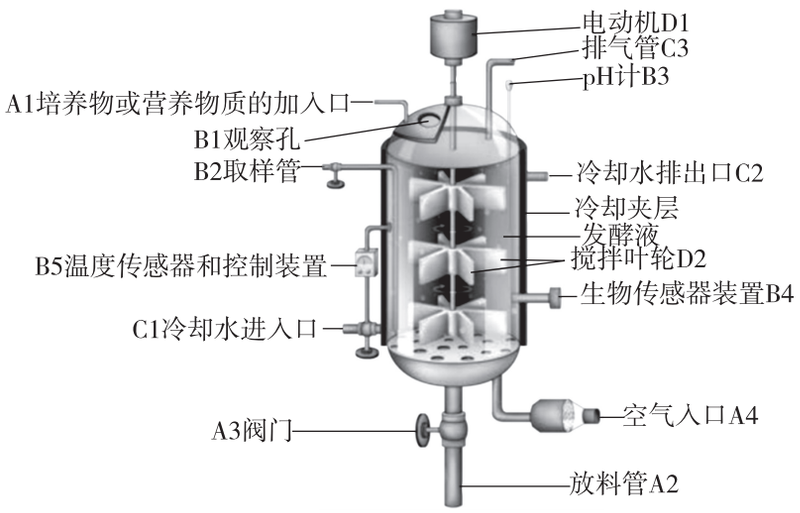
①_____；②_____；③产物专一；④废弃物对环境的_____和_____。

2. 发酵工程的应用

食品工业	生产_____，如酱油、各种酒类
	生产各种各样的_____，如柠檬酸、味精
	生产_____，如果胶酶、脂肪酶
医药工业	采用基因工程的方法，将植物或动物的基因转移到_____中，获得具有某种药物生产能力的微生物；或者直接对_____进行改造，再通过发酵技术大量生产所需要的产品
	未来可能用微生物来生产过去只能从植物中分离提取的_____等化合物
	利用基因工程，将病原体的某个或某几个抗原基因转入适当的微生物细胞，获得的表达产物就可以作为_____使用
农牧业	生产_____，如根瘤菌肥、固氮菌肥
	生产_____，如井冈霉素
	生产微生物饲料，如_____（微生物菌体）
其他方面	利用纤维废料发酵生产_____；极端微生物的研究

任务一　发酵工程的基本环节

活动　根据发酵罐的示意图，填写下表。

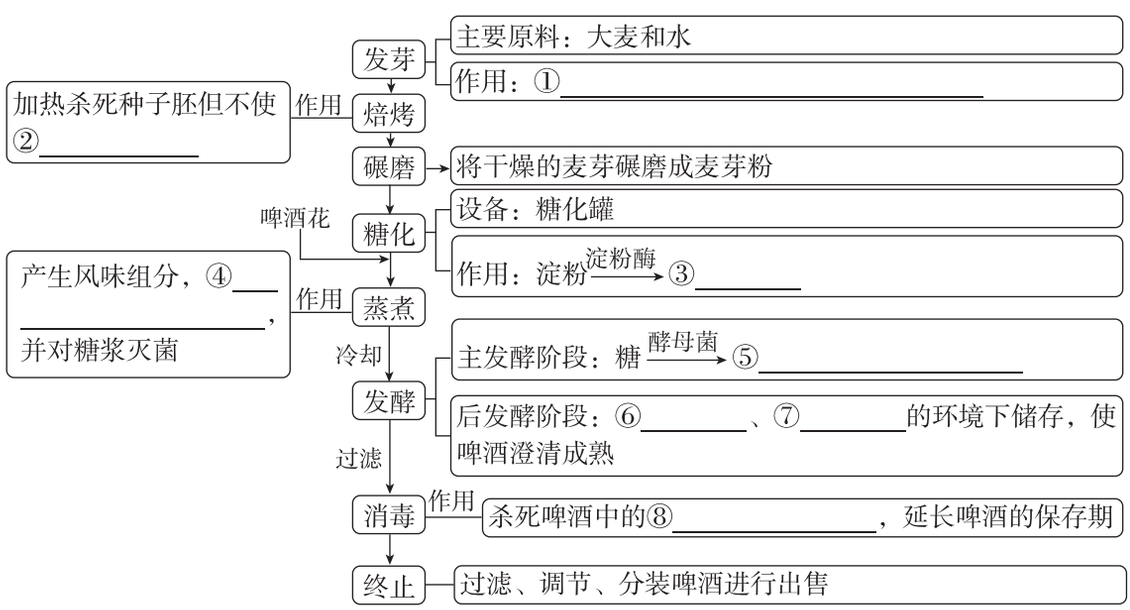


发酵罐示意图

装置编号	主要用途
A1～A3	控制_____以一定速度进入、流出发酵罐，实现连续培养
A4	控制_____
B1～B5	通过肉眼观察、仪器检测等监控_____以及发酵过程，B2 处抽取样品进一步检测
C1、C2	通过控制冷水流速调节_____
C3	调节_____
D1、D2	电机带动叶轮转动进行搅拌，使_____混合均匀，加快_____溶解以及散热

任务二　发酵工程的应用

活动　阅读教材 P24～P25 思考·讨论“啤酒的工业化生产流程”完成下面的流程图。



第 2 章　细胞工程

第 1 节　植物细胞工程

第 1 课时　细胞工程的概念及植物组织培养技术

主干梳理　夯基础

一、细胞工程

概念：指应用_____、_____和_____等多学科的原理和方法，通过细胞器、细胞或组织水平上的操作，有目的地获得_____或其产品的一门综合性生物工程。

二、细胞的全能性

概念：细胞经分裂和分化后，仍然具有_____或_____的潜能。在生物的生长发育过程中，并不是所有的细胞都表现出全能性，这是因为在特定的时间和空间条件下，细胞中的基因会_____。

三、植物组织培养技术（原理：植物细胞的全能性）

1. **植物组织培养的概念**：将_____的植物器官、组织或细胞等，培养在人工配制的培养基上，给予适宜的培养条件，诱导其形成_____的技术。
2. **外植体的概念**：离体培养的植物_____被称为外植体。
3. **植物组织培养的流程**：接种_____→诱导_____→诱导_____→诱导_____→移栽成活。

任务活动　提素养

任务一　细胞的全能性

活动　阅读教材 P34 第一段，回忆必修 1 的相关知识，回答下列问题：

(1)体现全能性的标志是_____。种子发育成植株是否体现了细胞的全能性？_____。

(2)请说出一个体现细胞全能性的实例：_____。

(3)体细胞具有全能性的根本原因是_____。

(4)比较下列细胞全能性的大小

①受精卵_____生殖细胞_____体细胞。

②植物细胞_____动物细胞。

③分化程度低的细胞_____分化程度高的细胞。

④分裂能力强的细胞_____分裂能力弱的细胞。

任务二　植物组织培养技术

活动　阅读教材 P34～P35 及 P116 附录 1，回答下列问题：

(1)MS 培养基

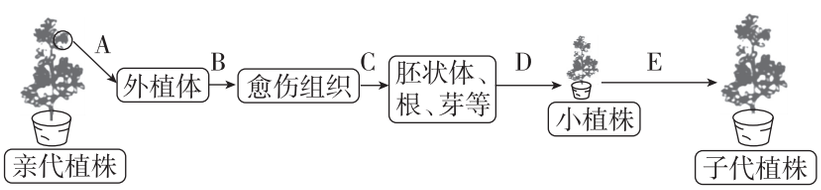
①按物理性质划分，本培养基为_____培养基。

②蔗糖的作用：_____。

(2)植物激素_____和_____的浓度和比例会影响植物细胞的发育方向。

生长素与细胞分裂素用量的比值	结果
高	有利于根的分化，抑制芽的形成
低	有利于芽的分化，抑制根的形成
适中	促进愈伤组织的形成

(3)植物组织培养的过程



①愈伤组织为_____(填“已”或“未”)分化的_____(形态)。

②图中 B、C 代表的生理过程分别是_____、_____。

③若培养物取自植物的幼茎、叶片等含有叶绿体的部位，愈伤组织中是否会含有叶绿体？为什么？

④在整个植物组织培养操作过程中，是如何来实现无菌环境的？

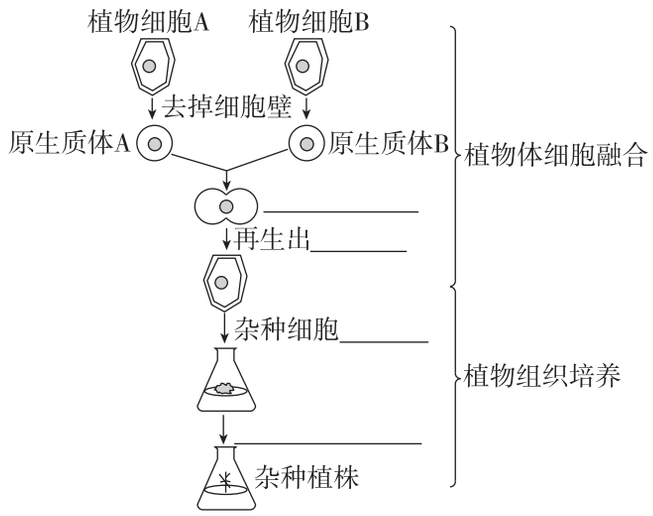
第 2 课时　植物体细胞杂交技术

主干梳理　夯基础

植物体细胞杂交技术：

1. **概念：**将_____的植物体细胞，在一定条件下融合成_____，并把杂种细胞培育成_____的技术。
2. **原理：**_____。
3. **生殖方式：**_____。
4. **分裂方式：**_____。
5. **可遗传变异类型：**_____。

6. 过程



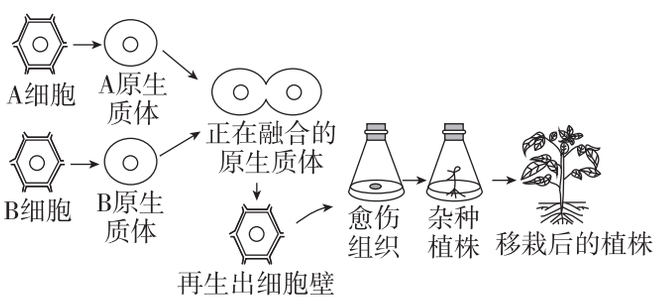
去掉细胞壁的方法：_____。

任务活动

提素养

任务　植物体细胞杂交技术

活动　阅读教材 P36～P38，回答下列问题：



(1)原生质体和原生质层有何区别？

(2)诱导原生质体融合的方法有哪些？

(3)植物体细胞融合完成的标志是什么？

(4)如果只考虑细胞两两融合，可能会产生哪几种杂种细胞？

(5)从结果上看，杂种植株在遗传上有何特点？

(6)从新品种培育的角度分析，植物体细胞杂交技术最大的优点是什么？