东方杰创®
DONGFANG JIECHUANG
让 学习更快乐，人生更精彩

骄子之路®
the Road to Pride
主　编：邓保沧

45分钟

课时作业与单元测试

活页
可拆开使用

教辅资料站

电子教辅　试卷练习
知识总结　备课资源

扫码关注获取更多学习资料

提升＝基础＋能力＋方法
课时作业　基础自测·知能提升
阶段检测　梯度练习·评估达标
答案与解析　全解全析·点拨精准

生物

选修1·生物技术实践 RJ

河北人民出版社

东方杰创®
DONGFANG JIECHUANG
让 学习更快乐，人生更精彩

骄子之路®
the Road to Pride
主　编：邓保沧

45分钟

课时作业与单元测试

活页
可拆开使用

提升＝基础＋能力＋方法
课时作业　基础自测·知能提升
阶段检测　梯度练习·评估达标
答案与解析　全解全析·点拨精准

生物

选修1·生物技术实践 RJ

河北人民出版社
石家庄

微信公众号
教辅资料站
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

图书在版编目（CIP）数据

45分钟课时作业与单元测试．生物．选修1：生物技术实践：RJ／邓保沧主编．--2版．--石家庄：河北人民出版社，2017.7（2019.10重印）
ISBN 978-7-202-12315-7

Ⅰ．①4…　Ⅱ．①邓…　Ⅲ．①生物课－高中－习题集
Ⅳ．①G634

中国版本图书馆CIP数据核字（2017）第196047号

编　委：王远之　周文超　林文进
崔文杰　孙小君　张振龙

书　名　45分钟课时作业与单元测试　生物 选修1 生物技术实践 RJ
主　编　邓保沧

责任编辑　陈小彦　周建图　刘晓冬
美术编辑　李　欣
封面设计　欣　羽

出版发行　河北人民出版社（石家庄市友谊北大街330号）
印　刷　河北伦洋印业有限公司
开　本　880毫米×1230毫米　1/16
印　张　9
字　数　288 000
版　次　2017年7月第2版　2019年10月第3次印刷
书　号　ISBN 978-7-202-12315-7
定　价　40.00元

版权所有　翻印必究

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



目录 CONTENTS

第一部分　课时作业

专题 1　传统发酵技术的应用 …… 1

课题 1　果酒和果醋的制作 …… 1

课题 2　腐乳的制作 …… 5

课题 3　制作泡菜并检测亚硝酸盐含量 …… 9

专题 2　微生物的培养与应用 …… 13

课题 1　微生物的实验室培养 …… 13

课题 2　土壤中分解尿素的细菌的分离与计数 …… 17

课题 3　分解纤维素的微生物的分离 …… 21

专题 3　植物的组织培养技术 …… 26

课题 1　菊花的组织培养 …… 26

课题 2　月季的花药培养 …… 30

专题 4　酶的研究与应用 …… 35

课题 1　果胶酶在果汁生产中的作用 …… 35

课题 2　探讨加酶洗衣粉的洗涤效果 …… 40

课题 3　酵母细胞的固定化 …… 44

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



目录 CONTENTS

专题 5　DNA 和蛋白质技术 …… 49

课题 1　DNA 的粗提取与鉴定 …… 49

课题 2　多聚酶链式反应扩增 DNA 片段 …… 53

课题 3　血红蛋白的提取和分离 …… 57

专题 6　植物有效成分的提取 …… 61

课题 1　植物芳香油的提取 …… 61

课题 2　胡萝卜素的提取 …… 65

第二部分　阶段检测

专题质量检测卷(一)(专题 1　传统发酵技术的应用) …… 69

专题质量检测卷(二)(专题 2　微生物的培养与应用) …… 73

专题质量检测卷(三)(专题 3　植物的组织培养技术) …… 77

专题质量检测卷(四)(专题 4　酶的研究与应用) …… 81

专题质量检测卷(五)(专题 5　DNA 和蛋白质技术) …… 85

专题质量检测卷(六)(专题 6　植物有效成分的提取) …… 93

模块质量检测卷 …… 97

第三部分　答案与解析

答案与解析 …… 102～140

提示：全书包括课时作业、阶段检测、答案与解析三部分，共计 144 页。

（根据教师教学情况不同，课时作业部分可在书中作答，也可撕下使用。）

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题 1　传统发酵技术的应用

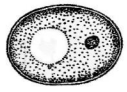
课题 1　果酒和果醋的制作

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识—填一填

一、果酒制作的原理

1. 菌种：酵母菌（如图）



（1）代谢类型：[1]_____。

（2）主要生殖方式：[2]_____。

（3）生长繁殖最适温度：[3]_____。

（4）分布：主要分布于[4]_____。

2. 发酵原理

	反应式	作用
有氧条件	[5]_____	大量繁殖
无氧条件	[6]_____	酒精发酵

3. 发酵所需条件

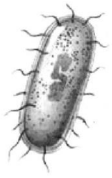
（1）环境条件：[7]_____（pH 为 3.0～7.5）。

（2）温度：一般控制在[8]_____。

（3）水分：酵母菌必须有水才能存活。

二、果醋制作的原理

1. 菌种：醋酸菌（如图）



（1）菌种来源：人工接种醋酸菌。

（2）代谢类型：[9]_____，对氧气的含量特别敏感。

2. 发酵原理

（1）当氧气充足，糖源充足时，醋酸菌将葡萄汁中的[10]_____分解成[11]_____。

（2）当氧气充足，糖源缺少时，醋酸菌将[12]_____变为乙醛，再将乙醛变为[13]_____，反应简式如下：$C_2H_5OH+O_2 \longrightarrow CH_3COOH+H_2O$。

3. 发酵所需条件

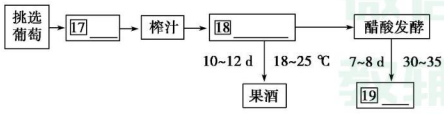
（1）环境条件：[14]_____充足。

（2）温度：最适温度为[15]_____。

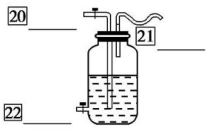
（3）酸度：最适 pH 为[16]_____。

三、果酒和果醋的制作流程及装置分析

1. 制作果酒和果醋的实验流程示意图



2. 发酵装置——发酵瓶（发酵罐）



注意事项：（1）充气管口下端插至瓶子[23]_____。

（2）排气管口下端离发酵液有[24]_____，外部要弯曲，并尽量保证管口向下。

（3）进行酒精发酵时要[25]_____充气口；进行醋酸发酵时，充气口连接[26]_____，不断泵入空气。

四、果酒、果醋的制作结果分析

1. 初步鉴定：可以通过[27]_____和[28]_____进行初步鉴定。

2. 进一步鉴定

（1）酒精发酵的结果检测

a. 检测试剂：[29]_____。

b. 检测条件：[30]_____条件。

c. 实验现象：呈现[31]_____。

（2）醋酸发酵的结果检测，可通过检测和比较醋酸发酵前后的[32]_____作进一步的鉴定。

（3）果醋的制作是否成功

首先通过观察[33]_____的形成、嗅味和品尝进行初步鉴定，再通过检测和比较醋酸发酵前后的[34]_____作进一步鉴定。此外，还可以通过在显微镜下观察发酵液中是否有醋酸菌，并统计其数量作进一步鉴定。

易错易误—辨一辨

[正误辨析]

1. 酵母菌是厌氧型原核生物。（　）
2. 酵母菌通过有氧呼吸可以大量繁殖，通过无氧呼吸可以产生酒精。（　）
3. 醋酸菌没有核膜、核仁。（　）
4. 醋酸发酵过程不产生 CO_2。（　）
5. 酵母菌在有氧条件下利用葡萄汁产生酒精。（　）
6. 红葡萄酒中的红色是红葡萄皮中的色素进入发酵液产生的。（　）
7. 变酸的酒表面的菌膜是酵母菌繁殖形成的。（　）
8. 醋酸菌在无氧条件下利用乙醇产生醋酸。（　）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

[易错易混]

1. 混淆果酒果醋的制作

(1)发酵产物并非都是微生物细胞呼吸的产物。酒精是酵母菌无氧呼吸的产物;醋酸不是醋酸菌细胞呼吸的产物,而是醋酸菌特有的代谢过程产生的代谢产物,醋酸菌细胞呼吸的产物是 CO_2 和 H_2O。

(2)酒精发酵为无氧发酵,并非开始就是严格的无氧环境。发酵前期适量通氧,有利于酵母菌繁殖。酵母菌的有氧呼吸消耗发酵液中的氧气,形成无氧环境后开始进行酒精发酵。

(3)酵母菌酒精发酵产生 CO_2,因此发酵过程需要不断释放 CO_2。

2. 不能准确分析氧气供应状况对酒精发酵的影响

(1)酒精发酵所需的氧气供应条件

①发酵前期:需要通入空气或在发酵瓶中留一定的空间,可以给酵母菌提供氧气以利于酵母菌通过有氧呼吸大量繁殖。

②发酵后期:要通过密封严格控制无氧环境,以利于酵母菌通过无氧呼吸产生酒精。

(2)酒精发酵异常的情况

①酒精发酵的前期如果供氧不足,酵母菌数量少,产生的酒精少。

②酒精发酵后期如果密封不严,则酵母菌数量充足,但是不能产生酒精。

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点　练对点　明角度　练当堂

考点一　果酒、果醋的制作原理

考向一　果酒的制作原理

1.(**2019·南京期末**)下列关于酵母菌及果酒制作的叙述不正确的是　(　)

A. 酵母菌是自养的兼性厌氧型真核生物

B. 酵母菌生长的最适宜温度在 20 ℃左右

C. 在有氧条件下,酵母菌能大量繁殖

D. 在无氧条件下,酵母菌能将葡萄糖分解产生酒精和 CO_2

2.(**2019·成都检测**)下列关于酵母菌的叙述中,错误的是　(　)

A. 酵母菌是异养生活的真菌

B. 酵母菌无氧呼吸时能产生乳酸

C. 酵母菌在有氧存在时,能将葡萄糖分解成 CO_2 和 H_2O

D. 酵母菌的无氧呼吸是酒精发酵

考向二　果醋的制作原理

3. 利用果汁制作果醋的原理是　(　)

A. 醋酸菌将乙醇还原为醋酸

B. 醋酸菌将乙醇氧化为醋酸

C. 醋酸菌将乙醇分解为 CO_2、水和醋酸

D. 醋酸菌直接将乙醇氧化为醋酸,不需其他中间转化过程

4. 下列有关果醋制作原理的说法,正确的是　(　)

A. 制作果醋使用的微生物是醋酸菌,其属于真核生物

B. 当糖源不足时,果醋制作的原理是醋酸菌将酒精转变成 CO_2 和醋酸

C. 当氧气和糖源充足时,果醋制作的原理是醋酸菌将葡萄汁中的糖分解成醋酸

D. 果醋制作过程中,温度、氧气等都会影响果醋的质量,而 pH 不会影响,不需要严格控制

考点二　果酒、果醋的制作过程

考向一　果酒的制作过程

5. 果酒制作过程中,下列操作有误的是　(　)

A. 将消毒过的葡萄汁装满发酵装置

B. 将温度严格控制在 18～25 ℃

C. 榨汁机要清洗干净,并晾干

D. 将冲洗除梗的葡萄收入冲洗后晾干的榨汁机内进行榨汁

6. 下列关于果酒制作过程的叙述正确的是　(　)

A. 应先除去葡萄枝梗,然后反复冲洗,直至彻底干净

B. 应控制发酵温度维持在 20 ℃左右,变化不能太大

C. 发酵过程中应该不断从充气孔进行通气,以维持发酵的需氧环境

D. 酵母菌存在广泛、生命力强,因此果酒制作时不需对所用器具消毒灭菌

考向二　果醋制作过程分析

7.(**2019·扬州期末**)在果醋制作过程中,下列哪项操作会使发酵液受污染　(　)

A. 榨汁机用沸水进行清洗并晾干

B. 发酵瓶用温水清洗,再用 70% 的酒精擦拭并晾干

C. 葡萄先除去枝梗,再多次冲洗

D. 每次排气时,只需拧松瓶盖,不能将瓶盖完全揭开

8. 发酵酿造的苹果醋正成为果醋市场新贵,该产品由苹果汁经“两次发酵”而成。以下关于“两次发酵”的叙述正确的是　(　)

A. 第一次发酵指乳酸发酵,第二次发酵指醋酸发酵

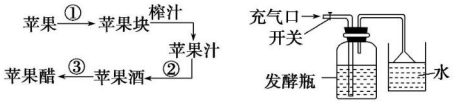
B. 第一次发酵指酒精发酵,第二次发酵指醋酸发酵

C. 两次发酵均为真菌所为

D. 两次发酵均为细菌所为

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9.（2019·北京海淀期中）如图为某同学设计的酿制苹果醋的基本流程图和发酵装置示意图。下列相关分析正确的是（　　）



A. ①过程要先切块后清洗以减少杂菌的污染

B. ②过程发酵所用的酵母菌无具膜结构的细胞器

C. ②过程中为保证无氧环境，应将发酵装置中发酵瓶装满

D. ③过程需要将发酵装置中的充气口开关打开

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列有关果酒制作原理的说法，错误的是（　　）

A. 在葡萄酒的自然发酵过程中，起主要作用的是附着在葡萄皮上的野生型酵母菌

B. 在果酒制作过程中为了提高果酒的品质，可以直接在果汁中加入人工培养的酵母菌菌种

C. 红葡萄酒之所以呈现红色是因为红葡萄皮中的色素进入了发酵液中

D. 在缺氧和呈酸性的发酵液中，酵母菌不能生长繁殖，而其他杂菌能快速生长

2. 下列关于果酒和果醋制作的叙述，错误的是（　　）

A. 制作果酒时瓶口要密闭，而制作果醋时中断通氧可能会引起醋酸菌死亡

B. 在变酸的果酒表面观察到的菌膜是醋酸菌在液面大量繁殖而形成的

C. 温度对酵母菌进行的酒精发酵影响很大，而对醋酸菌进行的醋酸发酵影响不大

D. 制作果酒和果醋时都应用体积分数为70%的酒精对发酵瓶进行消毒

3.（2019·杭州期末）葡萄酒呈现红色的原因是（　　）

A. 在发酵过程中产生了红色的物质

B. 在发酵的最后程序中，加入了红色的食用色素

C. 红色葡萄皮中的色素溶解在发酵液中

D. 酒精发酵的最终产物 C_2H_5OH 是红色的

4. 用酵母菌酿制果酒时，先往塑料装置中通入一定量的 $^{18}O_2$，然后密封进行发酵，有关叙述正确的是（　　）

A. 发酵初期进行有氧呼吸，产物中只有水含有 ^{18}O

B. 发酵初期进行有氧呼吸，需经常拧松瓶盖避免装置内气压过高

C. 发酵后期进行无氧呼吸，产物二氧化碳中含有 ^{18}O

D. 发酵后期进行无氧呼吸，需经常拧松瓶盖避免装置内气压过高

5. 下图所示为制作果酒和果醋的流程，下列相关叙述中错误的是（　　）

挑选葡萄→①→榨汁→酒精发酵→醋酸发酵

↓　　↓

②　　③

A. ①为冲洗，目的是去掉葡萄表面的污物，但冲洗次数不能过多

B. ②为果酒，酒精发酵过程中要严格控制氧气和温度

C. ③为果醋，醋酸发酵过程中要间断通气

D. ②的制作过程中既涉及有氧呼吸又涉及无氧呼吸

6. 下图为利用微生物制作果酒、果醋的流程示意图，请据图判断下列叙述中正确的是（　　）

挑选葡萄→冲洗→榨汁→A→醋酸发酵→果醋

A. 制作果酒时，先去除烂籽粒和枝梗，再用清水冲洗掉污物

B. 榨汁前，榨汁机和发酵瓶都需要用体积分数为70%的盐酸消毒

C. 过程A结束后，只需要提高一定的环境温度就能产生果醋

D. 导致发酵产物不同的重要因素是温度、时间、菌种等

7. 下列反应不属于果酒和果醋发酵过程反应式的是（　　）

A. $C_6H_{12}O_6+6O_2 \longrightarrow 6CO_2+6H_2O$

B. $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH+2CO_2$

C. $CO_2+H_2O \longrightarrow (CH_2O)+O_2$

D. $C_2H_5OH+O_2 \longrightarrow CH_3COOH+H_2O$

8. 利用酵母菌酿酒时，从开始便持续向发酵罐内通入无菌空气，结果是（　　）

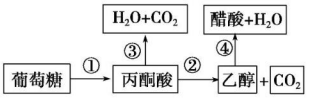
A. 酵母菌大量死亡，酒精减产

B. 酵母菌数量不多，酒精产量不变

C. 酵母菌数量增多，酒精减产

D. 酵母菌数量增多，不产生酒精

9.（2019·南宁期末）如图表示果酒和果醋制作过程中物质的变化过程，下列叙述正确的是（　　）



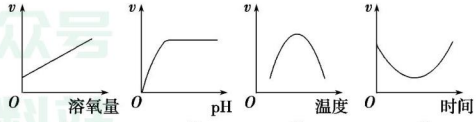
A. 过程①和②都只能发生在缺氧条件下

B. 过程①和③都发生在酵母细胞的线粒体中

C. 过程③和④都需要氧气的参与

D. 过程①～④所需的最适温度基本相同

10. 下列各曲线图表示在果酒制作过程中，各种因素对酵母菌产生酒精速率（v）的影响，其中正确的是（　　）



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

11.（**2019 · 太原期中**）如图为制作果酒、果醋的装置。下列叙述中，不正确的是（　　）



A. 甲、乙两装置都可用来制作果酒

B. 在制作果醋时，用乙装置更有利于果醋的生成

C. 在用甲装置制作果酒的后期（酒精生成阶段），要保证瓶盖彻底密封

D. 在用乙装置制作果醋的过程中，要适时通过充气口充气

12.（**2019 · 衡水期末**）如图是草莓酒制作的步骤。下列分析中不正确的是（　　）

挑选草莓 → ② → 榨汁 → 装瓶 → ⑤ → 发酵 → 放气

A. 步骤②是对草莓进行灭菌处理

B. 步骤⑤为加入酵母菌液或含酵母菌的凝胶珠

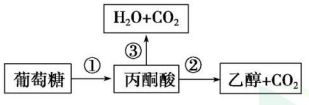
C. 发酵过程中放气量先增加后减少

D. 利用重铬酸钾溶液检测酒精

二、非选择题

13. 苹果醋是以苹果汁为原料经发酵而成的。回答下列问题：

（1）酵母菌的呼吸代谢途径如图所示。图中过程①和②是苹果醋生产的第一阶段，在酵母菌细胞的_____中进行，其产物乙醇与_____试剂反应呈现灰绿色，这一反应可用于乙醇的检验；过程③在酵母菌细胞的_____中进行。与无氧条件相比，在有氧条件下，酵母菌的增殖速度_____。



（2）第二阶段是在醋酸菌的作用下将第一阶段产生的乙醇转变为醋酸的过程，根据醋酸菌的呼吸作用类型，该过程需要在_____条件下才能完成。

（3）在生产过程中，第一阶段和第二阶段的发酵温度不同，第一阶段的温度_____（填“低于”或“高于”）第二阶段的。

（4）醋酸菌属于_____核生物，其细胞结构中_____（填“含有”或“不含有”）线粒体。

14. 根据下面的实验装置图（图 1）和果酒的生产工艺流程图（图 2），回答问题：



图1

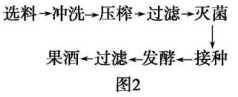


图2

（1）果酒的制作离不开酵母菌，在无氧条件下，酵母菌可以进行酒精发酵，请写出相应的反应式：_____。

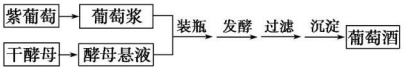
在葡萄酒的自然发酵过程中，起作用的主要是附着在葡萄皮上的_____。

（2）利用图 1 所示装置制作果酒时，为适当提高果酒的生产速率，进气口应_____；排气口要通过一个长而弯曲的胶管与瓶身相连，这样做的目的是_____。

（3）利用图 2 所示生产工艺流程制作樱桃酒，其中冲洗的目的是_____。樱桃榨汁前需要除去枝梗，此操作是在冲洗_____（填“前”或“后”）进行的。

（4）为验证樱桃酒制作是否成功，可将发酵液在酸性条件下用_____溶液来鉴定，若出现_____色，则说明有果酒产生。

15. 某研究小组以紫葡萄为原料制作葡萄酒的基本流程和装置示意图如下：





请回答：

（1）制作葡萄浆前，对葡萄进行_____和用红色的高锰酸钾溶液浸泡。制作酵母悬液时，在干酵母中加入少量温水和极少量蔗糖，待酵母悬液中出现_____即可。

（2）装瓶后开始的一段时间，发酵瓶中溶解氧的含量变化是_____。发酵过程中，发酵瓶中酒精的含量变化是_____。

（3）欲利用葡萄酒制作果醋，发酵瓶中应加入的菌种是_____，该菌种在_____条件下能将乙醇氧化为醋酸。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课题2　腐乳的制作

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识—填一填

一、腐乳制作的原理

1. 菌种

(1)类型：参与豆腐发酵的有根霉、酵母、曲霉、毛霉等多种微生物，其中起主要作用的是[1]_____。它是一种丝状[2]_____菌，分布广泛，具有发达的[3]_____色菌丝。

(2)来源：传统腐乳生产中，来自[4]_____；现代腐乳生产是[5]_____，这样可[6]_____，保证产品的质量。

(3)代谢类型：[7]_____型。

2. 原理

以大豆为原料酿制腐乳的过程，主要是豆腐所含蛋白质等成分发生生物化学反应的过程。

蛋白质 —蛋白酶→ [8]_____

脂肪 —脂肪酶→ [9]_____

3. 条件：毛霉生长的温度[10]_____ ℃，并保持一定的湿度。

二、腐乳制作的流程

1. 流程

让豆腐上[11]_____ → 加盐腌制 → 加[12]_____装瓶 → 密封腌制

2. 过程要点

(1)含水量为[13]_____%左右的豆腐适于制作腐乳。

(2)逐层加盐时，随着层数的加高而[14]_____盐量，接近瓶口表面的盐要铺厚一些。

(3)卤汤是由[15]_____配制而成的，其中酒的含量一般控制在[16]_____%左右。

(4)加入卤汤后，要用胶条将瓶口密封。

三、腐乳制作的结果分析

1. 优质的腐乳应色泽一致、味道鲜美、无异味、块形整齐、质地细腻、无杂质。

2. 影响腐乳的风味和质量的因素有豆腐含水量、[17]_____、发酵温度、发酵时间、[18]_____和香辛料的用量等。

易错易误—辨一辨

[正误辨析]

1. 腐乳制作时起主要作用的是乳酸菌。（　）
2. 腐乳味道鲜美易于消化吸收的主要原因是含有氨基酸、小分子肽、甘油和脂肪酸。（　）
3. 用盐腌制可以防止毛霉继续生长，减少营养物质的消耗。（　）
4. 腐乳制作过程中由于豆腐块上有盐，加卤汤后可以敞口腌制。（　）
5. 制作腐乳时加料酒可以避免腐乳变质。（　）
6. 制作腐乳时要选含水量较高的嫩豆腐为材料。（　）
7. 装瓶时，每两层豆腐块之间的用盐量保持相等。（　）
8. 有盐和酒就能抑制杂菌生长。（　）

[方法规律]

1. 腐乳制作中的两点提醒

(1)腐乳制作过程中菌体不一定都是活体：腐乳的制作只有前期发酵需要为微生物提供适宜的生长条件，后期发酵不需要活体微生物的作用，只需要微生物产生的酶即可。

(2)微生物的发酵中最关键的是防止杂菌污染。腐乳的制作中没有对材料进行直接的消毒和灭菌，所以盐、酒的用量是关键，用量少了起不到杀菌作用，用量多了会影响风味。

2. 腐乳制作中抑制杂菌的措施

(1)前期发酵条件的控制：提供利于毛霉生长的温度、水分，形成毛霉的生长优势，抑制杂菌的生长。

(2)后期发酵条件的控制

①加盐腌制：利用食盐抑制杂菌生长。

②加卤汤装瓶：利用卤汤中的酒和香辛料抑制杂菌的生长。

③密封腌制：控制无氧环境，抑制好氧菌的生长。

3. 果酒、果醋和腐乳制作的比较

项目	果酒制作	果醋制作	腐乳制作
主要微生物	酵母菌	醋酸菌	毛霉
生物学分类	真核生物	原核生物	真核生物
代谢类型	异养兼性厌氧	异养需氧	异养需氧
适宜温度	18～25 ℃	30～35 ℃	15～18 ℃
繁殖方式	适宜条件下出芽生殖	分裂生殖	孢子生殖
发酵条件	前期需氧，后期不需氧	一直需氧	需氧
实验流程	挑选葡萄→冲洗→榨汁→酒精发酵→果酒；酒精发酵→醋酸发酵→果醋		让豆腐上长出毛霉→加盐腌制→加卤汤装瓶→密封腌制
共同点	都是天然的发酵，利用了微生物新陈代谢过程中代谢产物的作用或直接获取代谢产物		

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　腐乳制作的原理及流程

考向一　腐乳制作的原理

1. 下列关于腐乳发酵原理的叙述，不正确的是（　）
   A. 多种微生物参与了腐乳发酵
   B. 装瓶后腐乳坯上的各种微生物会继续发酵
   C. 发酵过程中蛋白质被分解成多肽和氨基酸
   D. 发酵过程中毛霉和根霉为互利共生关系

2. （**2019·宁夏中卫期中**）参与豆腐发酵的毛霉等微生物产生的酶类主要有（　）
   A. 蛋白酶和淀粉酶　　B. 蛋白酶和脂肪酶
   C. 脂肪酶和淀粉酶　　D. 肽酶和麦芽糖酶

考向二　腐乳制作的实验设计

3. 在腐乳的制作过程中，下列关于装瓶的操作不正确的是（　）
   A. 加入卤汤后，瓶口不用密封
   B. 动作要迅速小心
   C. 封瓶时，最好将瓶口通过酒精灯的火焰
   D. 整齐摆放好豆腐

4. 某同学在制作腐乳的过程中，发现豆腐腐败变质，下列不属于其可能原因的是（　）
   A. 用盐腌制时，加盐量太少
   B. 用来腌制腐乳的玻璃瓶没有用沸水消毒
   C. 制作卤汤时，料酒加的量较多
   D. 装瓶后，没有将瓶口密封

5. （**2019·扬州模拟**）如图为腐乳制作过程的流程图，下列说法不正确的是（　）

让豆腐上长出毛霉 → 加盐腌制 → 加卤汤装瓶 → 密封腌制

   A. 毛霉为好氧型真菌，为避免其无氧呼吸，码放豆腐时要留出一定缝隙
   B. 加盐腌制的目的是析出豆腐中的水分使之变硬，同时能抑制微生物的生长
   C. 加卤汤、密封腌制中，毛霉不断增殖，并产生大量的酶，分解蛋白质
   D. 用胶条密封瓶口时，最好将瓶口通过酒精灯的火焰，以防止瓶口污染

考点二　影响腐乳品质的条件

考向一　不同条件对腐乳风味和品质的影响

6. （**2019·宁波期末**）下列关于腐乳制作过程的叙述，不正确的是（　）
   A. 先将豆腐切成块放在消毒的笼屉中，温度控制在15～18 ℃，并保持一定湿度
   B. 腐乳制作中，盐、卤汤中的酒和香辛料不仅起防腐杀菌的作用，还能调制腐乳的风味
   C. 卤汤中酒的含量一般控制在12%左右
   D. 卤汤中香辛料越多，口味越好

7. 下列关于“腐乳的制作”实验，叙述正确的是（　）
   A. 控制发酵温度的主要目的是腐乳调味
   B. 腐乳制作后期加入香辛料和料酒有防腐作用
   C. 毛霉的主要作用是分解脂肪和淀粉
   D. 成品腐乳表面的粘性物质主要由细菌产生

8. 下列关于腐乳制作过程中食盐和酒精用量的说法，正确的是（　）
   A. 食盐不能抑制微生物生长，只会影响腐乳口味
   B. 酒精含量过高促进微生物生长
   C. 酒精含量过低可能导致豆腐腐败
   D. 以上说法均不对

考向二　果酒、果醋和腐乳制作的比较

9. 在果酒、果醋和腐乳制作中，都要防止微生物污染，下列有关叙述正确的是（　）
   A. 果醋发酵阶段应封闭充气口，防止杂菌进入
   B. 腌制腐乳的卤汤应含有适当浓度的酒精以抑制细菌的增殖
   C. 用自然菌种发酵酿酒时，需将封有葡萄汁的发酵瓶高压灭菌
   D. 将长满毛霉的豆腐放在瓶中加盐时，接近瓶口部分的盐要铺薄

10. （**2019·北京东城期末**）家庭制作果酒、果醋和腐乳三种传统发酵食品的共同点是（　）
    A. 菌种均可来自于自然环境
    B. 均需在相同温度下进行发酵
    C. 保证在无氧环境下发酵
    D. 发酵过程中微生物的种群密度不断增加

11. 下列关于制作果酒、果醋和腐乳的叙述不合理的是（　）
    A. 在果酒发酵后期拧松瓶盖的间隔时间可延长
    B. 条件适宜时醋酸菌可将葡萄汁中的糖分解成醋酸
    C. 果酒发酵过程中发酵液密度会逐渐减小
    D. 将长满毛霉的豆腐装瓶腌制时，底层和近瓶口处需加大用盐量

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列有关腐乳制作的叙述，正确的是（　　）
   A. 青霉是参与腐乳发酵的主要菌种
   B. 在温度较高的夏季制作腐乳可大大缩短制作时间
   C. 在腐乳发酵的全过程中必须保持毛霉的活性
   D. 制作成功的腐乳色泽基本一致、味道鲜美、咸淡适口、无异味

2. 下列关于腐乳制作中温度控制的叙述不正确的是（　　）
   A. 前期发酵将笼屉的温度控制在15～18 ℃
   B. 发酵过程中温度过低则会导致菌丝生长缓慢
   C. 发酵过程中温度过高菌丝易老化和死亡
   D. 装瓶前，要将长满毛霉的豆腐块进行高温灭菌避免杂菌污染

3. （**2019·北京朝阳区期末**）豆豉是大豆经过发酵制成的一种食品。为了研究不同菌种对豆豉发酵效果的影响，某小组将等量的甲、乙两菌种分别接入等量的A、B两桶煮熟大豆中并混匀，再将两者置于适宜条件下进行发酵，观测发酵效果。以下推测不合理的是（　　）
   A. 该实验的自变量是菌种，温度属于无关变量
   B. 大豆发酵过程中部分蛋白质转变为多肽，肽键数目会减少
   C. 若容器内上层大豆发酵效果优于底层，则发酵菌为厌氧菌
   D. 煮熟大豆可使蛋白质变性，有利于菌体分泌酶作用于蛋白质

4. 腐乳因口感好、营养丰富等特点，成为人们喜爱的食品之一。下列有关腐乳制备的说法正确的是（　　）
   A. 逐层加盐可以析出豆腐中的水分，也可以防止杂菌污染
   B. 装瓶时操作要缓慢以防止豆腐碎裂
   C. 腐乳外部的“硬皮”对人体有害，不能食用
   D. 不同颜色的腐乳制备过程有很大不同

5. （**2019·合肥期末**）下列关于腐乳制作的叙述，不正确的是（　　）
   A. 加盐过少，可能导致豆腐腐败变质
   B. 香辛料能防腐杀菌，调制风味
   C. 由豆腐变为腐乳，有机物总量减少
   D. 由豆腐变为腐乳，有机物种类减少

6. （**2019·黄冈调考**）下列关于腐乳制作的描述中，错误的是（　　）
   A. 在腐乳制作过程中必须有能产生蛋白酶的微生物参与
   B. 含水量大于85%的豆腐利于保持湿度，适宜制作腐乳
   C. 加盐和加酒都能抑制微生物的生长
   D. 密封瓶口前最好将瓶口通过火焰，以防杂菌污染

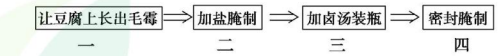
7. 下列关于“腐乳的制作”实验，叙述正确的是（　　）
   A. 加盐主要是为了调节水分，利于毛霉生长
   B. 加料酒主要是为了灭菌，避免腐败变质
   C. 发酵过程中起主要作用的是乳酸杆菌
   D. 实验室制作的腐乳不宜直接食用

8. 下列有关腐乳制作的叙述正确的是（　　）
   ①腐乳的整个制作过程都在无菌条件下进行
   ②含水量为70%左右的豆腐适于制作腐乳
   ③决定腐乳特殊风味的是卤汤
   ④腐乳的营养丰富，是因为营养物质经过发酵作用分解成易于消化的物质
   ⑤卤汤中含酒量应该控制在21%左右
   A. ①②③　　B. ②③④
   C. ③④⑤　　D. ①③④⑤

9. 下列步骤不需要严格灭菌的是（　　）
   ①让豆腐上长出毛霉　②加盐腌制　③加卤汤装瓶　④密封腌制
   A. ①②　　B. ②③
   C. ③④　　D. ①④

10. 下列关于腐乳制作的描述中，正确的是（　　）
    ①腐乳的制作主要是利用了微生物发酵的原理，主要参与的微生物是青霉　②用含水量过高的豆腐制腐乳，不易成形　③豆腐上生长的白毛是毛霉的白色菌丝，严格地说是直立菌丝，豆腐中还有匍匐菌丝　④决定腐乳特殊口味的是卤汤　⑤腐乳的营养丰富，是因为大分子物质经过发酵作用分解成小分子且易于消化的物质　⑥卤汤中酒的含量应控制在21%左右，酒的含量过高，腐乳成熟的时间会延长；含量过低，不足以抑制微生物的生长
    A. ①②③④　　B. ②③④⑤
    C. ③④⑤⑥　　D. ①④⑤⑥

11. 如图为腐乳制作的流程示意图，据图判断下列说法错误的是（　　）



    A. 流程一中，为保证产品的质量，在现代腐乳生产时通常将优良毛霉菌种直接接种在豆腐上
    B. 流程二中，需要将长满毛霉的豆腐块分层整齐地摆放在瓶中，并逐层加盐，且随着层数的加高而减少盐量
    C. 流程三中，卤汤是由酒和各种香辛料配制而成的，其中香辛料可以调制腐乳的风味，同时也具有防腐杀菌的作用
    D. 流程四中，密封时，要将瓶口通过酒精灯的火焰，再用胶条密封瓶口，以防瓶口被污染

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12.（**2019・河南重点高中质检**）腐乳随着储存时间的延长，其蛋白质含量越来越少，而短肽和氨基酸含量越来越多。某兴趣小组推测该现象与蛋白酶的作用有关，并取适量豆腐乳制成样液，设计了如表所示的实验（注：蛋白酶可以催化蛋白质水解为氨基酸或短肽）。

处理编号	处理方法		显色结果
①	37 ℃放置 0 min	加入等量试剂 X	深紫色
②	37 ℃放置 10 min		紫色
③	37 ℃放置 120 min		浅紫色
④	100 ℃放置 5 min 后，37 ℃放置 120 min		深紫色

下列相关叙述错误的是（　　）

A. 设置①组的目的是进行对照

B. 试剂 X 为二苯胺

C. 该实验的自变量是温度和时间

D. ④组中，100 ℃加热处理的目的是使蛋白酶失活

二、非选择题

13.（**2019・北京四中模拟**）回答下列关于腐乳制作的问题：

（1）腐乳是豆腐经微生物发酵后制成的食品。多种微生物参与了该发酵过程，其中起主要作用的微生物是_____，其产生的蛋白酶可以将豆腐中的蛋白质分解为_____和_____。

（2）发酵过程中，需装瓶加盐腌制，瓶子一般采用的消毒方法是_____，加盐的目的是_____。

腐乳制作的后期可加入由酒和多种香辛料配制而成的卤汤。卤汤除具有一定的防腐杀菌作用外，还能使腐乳具有独特的_____。

（3）封瓶的时候，需要把瓶口在酒精灯火焰上过一下，目的是_____。

（4）含水量太高的豆腐不适合用来做腐乳，原因是_____。

14.（**2019・安徽铜陵期末**）请根据腐乳制作的流程图回答下列问题。



（1）在腐乳制作过程中起主要作用的微生物是_____，该微生物产生的用于腐乳制作的酶主要是_____。

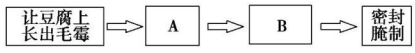
（2）加盐腌制时要注意的是_____。

加盐时要控制用量，盐的浓度过高，则_____，盐的浓度过低，则_____。

（3）配制卤汤时，酒的含量应控制在_____左右，酒精含量过高时，_____；酒精含量过低，则_____。

（4）若你完成了腐乳制作，则可以从_____等方面评价腐乳的质量。

15. 腐乳是我国古代劳动人民创造出的一种经过微生物发酵的大豆食品。下面是腐乳制作的流程示意图，试回答下列相关问题。



（1）图中 A 过程为_____，B 过程为_____。

（2）现代科学研究表明，多种微生物参与了豆腐的发酵，其中起主要作用的微生物是毛霉，其产生的主要酶有_____（写出两种即可）。

（3）传统的制作过程中，豆腐块上生长的毛霉来自_____。而现代的腐乳生产是在严格的无菌条件下，将优良的毛霉菌种接种在豆腐上，这样可以避免_____，保证产品的质量。

（4）在腐乳制作过程中，抑制微生物生长的物质有盐、_____、_____等。

（5）在腐乳制作过程中，温度应控制在_____℃。

16. 豆豉是大豆经过发酵制成的一种食品。为了研究影响豆豉发酵效果的因素，某小组将等量的甲、乙两菌种分别接入等量的 A、B 两桶煮熟大豆中并混匀，再将两者置于适宜条件下进行发酵，并在 32 h 内定期取样观测发酵效果。回答下列问题：

（1）该实验的自变量是_____、_____。

（2）如果发现发酵容器内上层大豆的发酵效果比底层的好，说明该发酵菌是_____。

（3）如果在实验后，发现 32 h 内的发酵效果越来越好，且随发酵时间呈直线上升关系，则无法确定发酵的最佳时间；若要确定最佳发酵时间，还需要做的事情是_____。

（4）从大豆到豆豉，大豆中的成分会发生一定的变化，其中，蛋白质转变为_____，脂肪转变为_____。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课题3　制作泡菜并检测亚硝酸盐含量

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识—填一填

一、泡菜的制作

1. 菌种——乳酸菌

(1)分布广泛：空气、土壤、植物体表、人或动物的肠道内都有分布。

(2)代谢类型：[1]_____。

(3)常见种类：乳酸链球菌和[2]_____。其中[3]_____常用于生产酸奶。

2. 制作原理

在[4]_____条件下，乳酸菌将[5]_____分解为[6]_____。

3. 制作流程

原料加工⇒新鲜蔬菜修整、洗涤、晾晒、切分成条状或片状

↓

盐水配制⇒清水∶盐＝[7]_____，且需[8]_____

↓

装坛⇒蔬菜入坛，添加调味料，注入[9]_____，盖好坛盖，坛盖边沿的水槽中[10]_____

↓

封坛发酵

↓　⇒测定[11]_____含量

成品

二、亚硝酸盐及其含量的测定

1. 亚硝酸盐

(1)对人体的影响：膳食中的亚硝酸盐一般不会危害人体健康，但是当人体摄入总量达到[12]_____时，会引起中毒；当摄入总量达到[13]_____时，会引起死亡。

(2)在人体内的代谢特点：亚硝酸盐在特定的条件下会转变为[14]_____，后者具有[15]_____作用。

2. 我国卫生标准规定

食品类型	肉制品	酱腌菜	婴儿奶粉
亚硝酸盐的残留量($mg \cdot kg^{-1}$)	≤30	[16]_____	[17]_____

3. 亚硝酸盐含量的测定

(1)测定原理：在盐酸酸化条件下，亚硝酸盐与[18]_____发生重氮化反应后，与[19]_____结合形成玫瑰红色染料。将显色反应后的样品与已知浓度的[20]_____进行目测比较，可以大致估算出泡菜中亚硝酸盐的含量。

(2)测定操作：[21]_____→制备标准显色液→制备[22]_____→比色。

易错易误—辨一辨

[正误辨析]

1. 日常生活中不能吃存放时间长、变质蔬菜的原因是其内含的大量亚硝酸盐可致癌。(　)
2. 制酸奶可用含有抗生素的牛奶。(　)
3. 乳酸菌是严格厌氧菌，在有氧条件下其生存受抑制或死亡。(　)
4. 泡菜腌制的前期需氧，后期应严格无氧。(　)
5. 制作泡菜时，按清水与盐的质量比为4∶1的比例配制的盐水，可直接使用。(　)
6. 亚硝酸盐与N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合呈玫瑰红色。(　)
7. 测定亚硝酸盐的含量时，样品中亚硝酸盐含量不同，则会形成不同深度的玫瑰红。(　)
8. 测定亚硝酸盐含量的实验过程中不需要对照。(　)

[方法规律]

1. 乳酸菌的生物学特征

(1)乳酸菌属原核生物，它是能通过发酵将糖类转化成乳酸的细菌的总称，常见的有乳酸杆菌和乳酸链球菌，所以乳酸菌不是一个种群，而是一类生物。

(2)乳酸菌是严格的厌氧型生物，在有氧存在时，无氧呼吸会受到抑制。因此家庭利用乳酸菌制作酸奶时，鲜奶在接种乳酸菌后要正好装满瓶子，然后在适宜温度条件下培养。

(3)抗生素能够杀死或抑制乳酸菌的生长，因此含有抗生素的牛奶不能发酵成酸奶。

2. 对泡菜制作流程各环节问题提醒

(1)选择泡菜坛：提供密闭的发酵环境。

(2)选择蔬菜并加工：蔬菜要新鲜，提供发酵菌种。

(3)制作泡菜盐水：浓度适宜，并经灭菌后备用。

(4)加入调味料、装坛：形成发酵环境，调味料具有调味和抑菌的作用。

(5)发酵：先好氧菌发酵，形成无氧环境后乳酸菌发酵。

3. 测定亚硝酸盐含量实验中各种试剂及药品的作用

试剂、药品	作用
对氨基苯磺酸	在盐酸酸化条件下与亚硝酸盐发生重氮化反应
盐酸	调节pH呈酸性
N-1-萘基乙二胺盐酸盐	与重氮化反应后的产物结合，形成玫瑰红色的染料，作为测定亚硝酸盐含量的指示剂
硅胶	干燥剂，用于干燥亚硝酸钠
干燥后的亚硝酸钠	制备相应浓度的标准显色液
氯化镉、氯化钡	溶于蒸馏水并用浓盐酸酸化后作为亚硝酸盐的提取剂
氢氧化钠	中和过多的盐酸，营造碱性环境
氢氧化铝	作为吸附剂，使泡菜滤液脱色，变澄清
蒸馏水	作为溶剂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点　练对点　明角度　练当堂

考点一　泡菜的制作

考向一　乳酸菌的发酵原理

1.（2019·朔州期中）下列关于乳酸菌的叙述，不正确的是（　）
A. 乳酸菌的种类很多，常见的有乳酸链球菌和乳酸杆菌
B. 在自然界中分布广泛，空气、土壤、植物体表、人或动物的肠道内均有分布
C. 泡菜的制作主要利用的就是乳酸菌
D. 乳酸菌是需氧细菌，有氧条件下将葡萄糖分解为乳酸

2. 制作泡菜时，泡菜坛子必须密封的原因是（　）
A. 防止产生的乳酸挥发掉
B. 防止水分过度蒸发
C. 防止氧气进入坛内抑制发酵
D. 防止坛内蔬菜萎蔫

3.（2019·徐州模拟）某人利用乳酸菌制作泡菜时因操作不当使泡菜腐烂。造成泡菜腐烂的原因可能是（　）
①罐口密闭缺氧，抑制了乳酸菌的生长繁殖　②罐口封闭不严，氧气抑制了乳酸菌的生长繁殖　③罐口封闭不严，氧气抑制了其他腐生菌的生长和繁殖　④罐口封闭不严，促进了需氧腐生菌的生长和繁殖
A. ①③　　B. ②③
C. ②④　　D. ①④

考向二　泡菜的制作流程

4. 下列关于泡菜腌制及亚硝酸盐含量测定实验的叙述，不正确的是（　）
A. 泡菜制作时加入陈泡菜汁会缩短泡菜腌制时间
B. 乳酸菌产生的乳酸不利于其菌种优势的保持
C. 腌制泡菜要选火候好、无裂纹、无砂眼、坛沿深、盖子吻合好的泡菜坛
D. 可通过与标准溶液比较估测泡菜中的亚硝酸盐含量

5.（2019·东北四校联考）下列对泡菜的制作过程中，不同时期泡菜坛中乳酸菌数量的叙述，正确的是（　）
A. 制作泡菜初期并无乳酸菌的存在
B. 腌制过程中乳酸菌数量会逐渐增多并可达到最高峰
C. 腌制后期乳酸菌数量会急剧上升
D. 腌制的全过程乳酸菌的数量不变，活性有差异

6. 下列有关泡菜发酵过程的叙述，错误的是（　）
A. 腌制时温度过高，食盐量过低可导致泡菜亚硝酸盐含量增高
B. 腌制初期泡菜坛内会长出一层白膜，这是乳酸菌大量繁殖的结果
C. 盐水入坛前应煮沸冷却，坛盖边沿的水槽中注满水
D. 泡菜发酵过程中产生的亚硝酸盐在特定的条件下可转化成致癌物质

考点二　亚硝酸盐含量的检测

考向一　亚硝酸盐

7. 下列关于亚硝酸盐的叙述，错误的是（　）
A. 亚硝酸盐为白色粉末，易溶于水
B. 亚硝酸盐分布广泛，蔬菜中亚硝酸盐的平均含量约为4 mg/kg
C. 咸菜中的亚硝酸盐的平均含量在7 mg/kg以上，所以尽量少吃咸菜
D. 我国卫生标准规定，婴儿奶粉中亚硝酸盐的含量不得超过5 mg/kg

8. 下列关于亚硝酸盐的叙述，正确的是（　）
A. 亚硝酸盐为白色粉末，易溶于水，在食品生产中常用作食品添加剂，可多加
B. 绿色食品中不会含有亚硝酸盐
C. 亚硝酸盐在人体胃内易变成亚硝胺
D. 水煮沸越久，亚硝酸盐的含量越少

考向二　亚硝酸盐含量的测定

9. 下列关于测定亚硝酸盐含量的操作步骤，正确的是（　）
A. 制备标准显色液——配制溶液——制备样品处理液——比色
B. 制备标准显色液——制备样品处理液——配制溶液——比色
C. 配制溶液——制备样品处理液——制备标准显色液——比色
D. 配制溶液——制备标准显色液——制备样品处理液——比色

10.（2019·枝江联考）下列关于测定亚硝酸盐含量的原理的叙述，不正确的是（　）
A. 亚硝酸盐经一定方式显色反应后呈玫瑰红色
B. 样品液显色后，通过与已知浓度的标准液比色，可大致估算出样品液中亚硝酸盐的含量
C. 不同浓度的亚硝酸盐显色深浅不同
D. 显色反应后亚硝酸盐的理化性质没有发生改变

11. 以下关于泡菜制作过程的说法，错误的是（　）
A. 泡菜制作过程产生的亚硝酸盐的含量可用比色法进行测定
B. 乳酸菌在有氧环境下大量繁殖并发酵产生乳酸
C. 对氨基苯磺酸溶液和N-1-萘基乙二胺盐酸盐溶液应避光保存
D. 泡菜腌制时间的长短会影响亚硝酸盐的含量

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列关于制作泡菜的叙述，正确的是（　　）
   A. 在泡菜的制作过程中，按照清水与盐的质量比为5∶1的比例配制盐水
   B. 腌制时温度过高、食盐用量过低、腌制的时间过短，均会引起细菌大量繁殖，亚硝酸盐含量增加
   C. 煮沸的盐水直接入坛，以免杂菌污染
   D. 发酵过程中要经常补充水槽中的水以防止营养流失

2. 有关泡菜发酵过程的叙述，正确的是（　　）
   A. 发酵时间越长，亚硝酸盐的含量越高
   B. 发酵过程中只有乳酸菌的发酵作用
   C. 发酵过程中乳酸菌可分解蛋白质和果胶
   D. 发酵过程中要经常补充水槽中的水

3. （**2019·成都调考**）泡菜（如四川泡菜）在腌制时，抑制有害菌繁殖是关键。下列与此有关的叙述，不利于抑制有害菌繁殖的是（　　）
   A. 接入含有菌种的“老汤”
   B. 适量加入盐、酒和调料
   C. 利用无氧环境抑制有害菌
   D. 利用发酵产物抑制有害菌

4. 关于泡菜制作的相关叙述，不正确的是（　　）
   A. 清水和盐的比例为4∶1
   B. 发酵时间长短受室内温度影响
   C. 泡菜坛应选择火候好、无砂眼、盖子吻合好的
   D. 发酵过程无需向水槽中补充水

5. 下列关于亚硝酸盐的叙述，不正确的是（　　）
   A. 亚硝酸盐为白色粉末，易溶于水，在食品生产中可作食品添加剂
   B. 亚硝酸盐只有在特定条件下才可以转变为对人体有致癌作用的亚硝胺
   C. 膳食中的绝大部分亚硝酸盐在人体内随尿液排出
   D. 蔬菜中不含亚硝酸盐，所以应多吃蔬菜

6. （**2019·银川模拟**）下列关于制作泡菜和检测亚硝酸盐含量的说法错误的是（　　）
   A. 随着发酵时间的增加，泡菜中亚硝酸盐的含量先升高后降低
   B. 泡菜制作过程中只有乳酸菌的发酵作用
   C. 泡菜制作过程中温度过高、食盐用量过低都易造成细菌大量繁殖
   D. 可通过比色法测定泡菜中亚硝酸盐的含量

7. 泡菜发酵利用的微生物主要是乳酸菌，而在发酵初期，水槽内经常有气泡产生，这些气泡产生的主要原因及主要成分分别为（　　）
   A. 乳酸菌是兼性厌氧型微生物，初期进行有氧呼吸产生CO_2；气体主要为CO_2
   B. 因腌制过程中的盐进入蔬菜使蔬菜体积缩小，气体被排出；气体主要为空气
   C. 发酵初期酵母菌较为活跃，其可进行有氧呼吸产生CO_2；气体主要为CO_2
   D. 乳酸菌在发酵过程中产生了热量，使坛内温度升高，空气受热膨胀排出；气体主要为空气

8. （**2019·鹤岗期末**）下列关于泡菜制作过程中测定亚硝酸盐含量的叙述，正确的是（　　）
   A. 亚硝酸盐含量的测定步骤为：重氮化→酸化→显色→比色
   B. 测定原理为：亚硝酸盐在酸性条件下与对氨基苯磺酸的反应产物能与N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成橘黄色化合物
   C. 将显色反应后的样品与已知浓度的标准显色液进行目测比较，可估算出泡菜中的亚硝酸盐含量
   D. 制作泡菜的过程中亚硝酸盐的含量变化规律是先减少后增加

9. （**2019·长沙期末**）下列关于泡菜制作过程中材料和泡菜坛的选择不正确的是（　　）
   A. 泡菜坛要选择密封性好的坛子
   B. 选择的材料应质地鲜嫩，无烂痕，无虫咬
   C. 坛盖边沿的水槽应保持干燥，防止泡菜腐烂
   D. 坛盖边沿的水槽中应注满水，保证乳酸菌发酵所需的无氧环境

10. 下列关于制作泡菜并检测亚硝酸盐含量的实验操作的叙述，不正确的是（　　）
    A. 泡菜制作需要配制盐水，其中水与盐的质量比为4∶1
    B. 发酵过程中，在泡菜坛盖边沿的水槽中一次性注满水即可
    C. 制备样品处理液时，加入氢氧化铝乳液的目的是除去色素等杂质，得到澄清溶液
    D. 在泡菜的腌制过程中，要注意控制腌制的时间、温度和食盐的用量

11. 制作泡菜的过程实际上是应用了乳酸菌的呼吸作用。将原料放入泡菜坛后应当怎样处理才能得到可口的泡菜（　　）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 马上密闭，保持30～40 ℃

B. 一直通风，不封闭，保持30～40 ℃

C. 先通风后密闭，保持30～40 ℃

D. 马上密闭，保持60 ℃以上

12.（**2019·海南文昌期中**）制作泡菜时要防止杂菌污染，下列操作合理的是（　　）

A. 坛盖边沿的水槽应注满水，并且要经常补充水槽中的水

B. 腌制时温度过高，食盐量不足

C. 腌制的时间过短

D. 盐水不经煮沸，直接入坛

二、非选择题

13. 回答下列有关泡菜制作的习题：

（1）制作泡菜时，所用盐水需要煮沸，其目的是_____。为了缩短制作时间，有人还会在冷却后的盐水中加入少量陈泡菜液，加入陈泡菜液的目的是_____。

（2）泡菜制作过程中，乳酸发酵过程即为乳酸菌进行_____的过程。该过程发生在乳酸菌的_____中。

（3）泡菜制作过程中影响亚硝酸盐含量的因素有_____、_____和_____等。

（4）从开始制作到泡菜质量达最佳这段时间内，泡菜液逐渐变酸，这段时间内泡菜坛中乳酸菌和其他杂菌的消长规律是_____，原因是_____。

14. 已知泡菜中亚硝酸盐含量与泡制时间有关。为了测定不同泡制天数泡菜中亚硝酸盐的含量，某同学设计了一个实验，实验材料、试剂及用具包括：刻度移液管、比色管、不同浓度的亚硝酸钠标准溶液、亚硝酸盐的显色剂、不同泡制天数的泡菜滤液等。

回答相关问题：

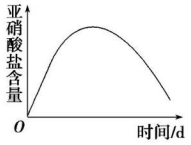
（1）请完善下列实验步骤：

①标准管的制备：用_____和显色剂制成颜色深浅不同的系列标准管。

②样品的制备：用刻度移液管分别吸取一定量的_____，加到不同的比色管中，然后在各个比色管中加入等量的显色剂进行显色，得到样品管。

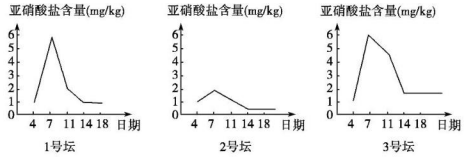
③将每个_____分别与系列标准管进行比较，找出与样品管颜色深浅_____的标准管，该管中亚硝酸钠含量即代表样品管中的亚硝酸盐含量，记录各样品管亚硝酸盐的含量。

（2）如图表示的是泡菜中_____趋势。



（3）泡菜制作过程中产酸的细菌主要是_____（填“醋酸菌”或“乳酸菌”）。

15.（**2019·湖北重点高中联考**）某兴趣小组就“泡菜腌制过程中亚硝酸盐含量变化”展开了研究，操作如下：1月4日下午选取1、2、3号三只相同的泡菜坛，在每个坛中加入洗净的新鲜莲花菜0.6 kg，再分别倒入等量煮沸并冷却的质量分数为10%的盐水，将坛密封，置于同一环境中。封坛前进行第一次取样并测定亚硝酸盐含量，之后定时测定，结果如图所示。



（1）实验中盐水需煮沸并冷却后使用，目的是_____。在腌制过程中，坛中溶液量会增加，这主要是由于_____。

（2）在腌制泡菜的过程中，起主要作用的微生物是_____，用水封坛的作用是_____。

（3）测定亚硝酸盐含量的方法是_____，其原理是在盐酸酸化的条件下，亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后，与N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成_____色染料，将显色反应后的样品与已知浓度的标准显色液进行目测比较，可以大致估算出泡菜中亚硝酸盐的含量。

（4）实验中三只坛中产生的亚硝酸盐含量存在差异，最可能的原因是_____。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题 2　微生物的培养与应用

课题 1　微生物的实验室培养

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、培养基

1. 概念：人们按照微生物对[1]_____的不同需求，配制出供其[2]_____的营养基质。

2. 种类

按物理性质分类：
- 液体培养基：配制成的[3]_____状态的基质
- （加入凝固剂，如[4]_____）
- 固体培养基：配制成的[5]_____状态的基质

3. 营养组成：各种培养基一般都含有[6]_____、[7]_____、[8]_____和无机盐，此外还需要满足微生物生长对[9]_____、特殊营养物质以及[10]_____的要求。

二、无菌技术

1. 关键：防止[11]_____的入侵。

2. 具体操作

（1）对实验操作的[12]_____、操作者的衣着和手，进行清洁和[13]_____。

（2）将用于微生物培养的器皿、接种用具和培养基等进行[14]_____。

（3）为避免周围环境中微生物的污染，实验操作应在[15]_____附近进行。

（4）实验操作时应避免已经灭菌处理的材料用具与[16]_____相接触。

3. 消毒和灭菌

消毒是指利用较为温和的[17]_____方法杀死物体表面或内部的[18]_____微生物（不包括芽孢和孢子）。常用的方法有[19]_____。

灭菌是指使用强烈的理化因素杀死物体内外[20]_____的微生物，[21]_____芽孢和孢子。培养基最常用的灭菌方法是[22]_____，接种环、接种针等常用[23]_____。

三、大肠杆菌的纯化培养

1. 制备牛肉膏蛋白胨固体培养基

步骤：计算、称量、溶化、[24]_____、倒平板。

2. 纯化大肠杆菌

方法：微生物接种最常用的是[25]_____法和[26]_____法。

（1）平板划线法：通过[27]_____在琼脂固体培养基表面连续[28]_____的操作，将聚集的菌种逐步[29]_____分散到培养基的表面。

（2）稀释涂布平板法：将菌液进行一系列的梯度[30]_____，然后将不同稀释度的菌液分别[31]_____到琼脂固体培养基的表面，进行培养。

3. 结果分析

（1）如果接种大肠杆菌的培养基上生长的菌落颜色、形状、大小基本一致，说明[32]_____符合要求。

（2）若培养基上出现了其他菌落，则说明接种过程中[33]_____未达到要求。

（3）未接种大肠杆菌的[34]_____对照的培养基在培养过程中若长出菌落，则说明[35]_____不彻底，实验失败。

四、菌种的保存

1. 对于频繁使用的菌种，可以采用[36]_____的方法保存。

2. 对于需要长期保存的菌种，可以采用[37]_____的方法保存。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 液体培养基含有水，而固体培养基不含水。（　）
2. 纯化大肠杆菌可选用牛肉膏蛋白胨培养基。（　）
3. 培养基分装到培养皿后进行灭菌。（　）
4. 平板冷凝后应将平板倒置，防止皿盖上的冷凝水落入培养基，造成污染。（　）
5. 转换划线角度后需要灼烧接种环再进行划线。（　）
6. 无菌操作的对象只要是没有生物活性的材料（如培养基、接种环等）都可采用高压蒸汽灭菌法进行灭菌。（　）
7. 培养基最常用的灭菌方法是高压蒸汽灭菌。（　）
8. 倒平板后，待平板冷凝之后需将其倒置。（　）
9. 若皿盖和皿底之间溅上培养基，这个培养基不可再用。（　）
10. 平板划线接种法，每一次划线前都要挑取菌种。（　）
11. 对微生物进行计数时最好采用稀释涂布平板法。（　）
12. 需要一个不接种的培养基放在相同条件下培养以检验培养基的灭菌是否合格。（　）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

[方法规律]

1. 纯化微生物接种方法的比较

比较	平板划线法	稀释涂布平板法
原理	通过接种环在琼脂固体培养基表面连续划线的操作，将聚集的菌种逐步稀释分散到培养基的表面。在数次划线后培养，可以分离到由一个细胞繁殖而来的肉眼可见的子细胞群体，即菌落	将菌液进行一系列的梯度稀释，然后将不同稀释度的菌液分别涂布到琼脂固体培养基的表面，进行培养。在稀释度足够高的菌液里，聚集在一起的微生物将被分散成单个细胞，从而能在培养基表面形成单个的菌落
优点	可以观察菌落特征，对混合菌进行分离	可以计数，可以观察菌落特征
缺点	不能计数	吸收量较少，较麻烦，平板不干燥效果不好，容易蔓延
适用范围	适用于好氧菌	适用于厌氧菌和兼性厌氧菌

2. 倒平板操作过程中要注意的问题

(1)培养基灭菌后，需冷却至 50 ℃左右时才能倒平板，温度过高会烫手，温度过低培养基又会凝固。

(2)整个操作在酒精灯火焰旁进行，避免杂菌污染。

(3)平板冷凝后，皿盖上会凝结水珠，将平板倒置，可防止皿盖上的水珠落入培养基，造成污染。

(4)倒平板时不要将培养基溅在皿盖与皿底之间，否则此培养基不能用来培养微生物。

(5)倒平板时，锥形瓶口要通过酒精灯火焰灭菌。

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点　练对点　明角度　练当堂

考点一　培养基与无菌技术

考向一　培养基

1.(**2019·兰州期中**)不同培养基的具体配方不同，但所有培养基都含有　(　)

A. 碳源、磷酸盐和维生素

B. 氮源和维生素

C. 水、碳源、氮源和无机盐

D. 水、碳源、氮源和氧气

2. 下列有关一种以 CO_2 为唯一碳源的自养微生物营养的描述不正确的是　(　)

A. 氮源物质为该微生物提供必要的氮元素

B. 碳源物质也是该微生物的能源物质

C. 无机盐是该微生物不可缺少的营养物质

D. 水是该微生物的营养要素之一

考向二　无菌技术

3.(**2019·武汉期末**)关于灭菌和消毒的理解不正确的是　(　)

A. 灭菌是指杀灭物体内外一切微生物，包括芽孢和孢子

B. 实验者的双手用酒精消毒

C. 接种环用灼烧法灭菌

D. 常用灭菌方法有灼烧灭菌、干热灭菌、高压蒸汽灭菌和紫外线照射等

4. 培养基、培养皿、接种环、实验操作者的双手、空气、牛奶所采用的灭菌或消毒方法依次是　(　)

①化学消毒　②灼烧灭菌　③干热灭菌　④紫外线消毒　⑤高压蒸汽灭菌　⑥巴氏消毒法

A. ⑤③②①④⑥　　B. ①②③④⑤⑥

C. ⑥②③④①⑤　　D. ③④②①⑥⑤

考点二　大肠杆菌的纯化培养

考向一　制备牛肉膏蛋白胨固体培养基

5. 制备牛肉膏蛋白胨固体培养基的步骤是　(　)

A. 计算、称量、倒平板、溶化、灭菌

B. 计算、称量、溶化、倒平板、灭菌

C. 计算、称量、溶化、灭菌、倒平板

D. 计算、称量、灭菌、溶化、倒平板

6. 下列关于制备牛肉膏蛋白胨固体培养基的叙述，错误的是　(　)

A. 操作顺序为计算、称量、溶化、倒平板、灭菌

B. 将称好的牛肉膏连同称量纸一同放入烧杯

C. 待培养基冷却至 50 ℃左右时倒平板

D. 待平板冷却凝固后将平板倒过来放置

考向二　纯化大肠杆菌

7. 下列有关平板划线接种法的操作错误的是　(　)

A. 在操作的每一步以及每次划线前都要灼烧接种环

B. 待接种环冷却后再伸入菌液中沾取一环菌液

C. 沾取菌液和划线要在火焰旁进行

D. 划线时要将最后一区的划线与第一区的划线相连

8. 下列有关稀释涂布平板法的叙述错误的是　(　)

A. 涂布前，应将菌液进行一系列的梯度稀释

B. 取少量稀释后的菌液滴加到培养基表面

C. 每次涂布后要将涂布器末端浸在盛有 70%酒精的烧杯中

D. 任一稀释度的菌液都可在培养基表面形成单个的菌落

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考向三　纯化微生物接种方法的比较

9.（2019·合肥质检）用平板划线法或稀释涂布平板法纯化大肠杆菌时　（　）

①可以用相同的培养基　②都需要使用接种环进行接种　③都需要在火焰旁进行接种　④都可以用来计数活菌

A. ①②　　B. ③④

C. ①③　　D. ②④

10. 最常用的接种微生物的方法是平板划线法和稀释涂布平板法，下列关于二者的比较正确的是　（　）

	平板划线法	稀释涂布平板法
①	需在无菌条件下操作	不需无菌操作
②	培养基中不加琼脂	培养基中加有琼脂
③	不可计算菌液中的活菌数	可计算菌液中的活菌数
④	需要接种环	需要涂布器

A. ②④　　B. ③④

C. ①④　　D. ②③

考向四　菌种保藏

11. 菌种保藏应该控制的条件是　（　）

①高温　②低温　③干燥　④有光　⑤隔绝空气　⑥适当氧气

A. ①④⑥　　B. ②③⑥

C. ①⑤⑥　　D. ②③⑤

12. 为了保持菌种的纯度需要进行菌种的保藏，下列有关叙述不正确的是　（　）

A. 对于频繁使用的菌种，可以采用临时保藏的方法

B. 临时保藏的菌种一般是接种到试管的固体斜面培养基上

C. 临时保藏的菌种容易被污染或产生变异

D. 对于需要长期保存的菌种，可以采用－4 ℃低温保藏的方法

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列有关培养基配制原则的叙述，正确的是　（　）

A. 任何培养基都必须含有碳源、氮源、矿质元素、水及生长因子

B. 碳源和氮源必须具有一定比例，碳元素的含量最多，其次为氮元素

C. 微生物的生长除受营养因素影响外，还受 pH、O_2、渗透压的影响

D. 营养物质的浓度越高越好

2. 下列叙述正确的是　（　）

A. 培养基是为微生物的生长繁殖提供营养的基质

B. 培养基只有两类：液体培养基和固体培养基

C. 固体培养基中加入少量水即可制成液体培养基

D. 微生物在固体培养基上生长时，可以形成肉眼可见的单个细菌

3. 采用干热灭菌、灼烧灭菌、高压蒸汽灭菌、紫外线照射等几种方法，可分别杀灭哪些部位的杂菌　（　）

A. 接种环、吸管、培养基、接种室

B. 吸管、接种环、培养基、接种箱

C. 培养基、接种环、吸管、接种箱

D. 培养皿、吸管、培养基、双手

4.（2019·山东师大附中模拟）有关平板划线操作不正确的是　（　）

A. 将接种环放在火焰上灼烧，直到接种环烧红

B. 接种环在平板上划线位置是随机的

C. 在挑取菌种前和接种完毕后均要将试管口通过火焰

D. 最后将平板倒置，放入恒温箱中培养

5. 下列操作与消毒、灭菌无关的是　（　）

A. 接种前用肥皂清洗双手，再用酒精擦拭双手

B. 接种前用火焰灼烧接种环（针）

C. 培养基在 50 ℃左右时搁置斜面

D. 接种时在酒精灯的火焰旁完成

6. 做“微生物的分离与培养”实验时，下列叙述正确的是（　）

A. 高压灭菌加热结束时，打开放气阀使压力表指针回到零后，开启锅盖

B. 倒平板时，应将打开的皿盖放到一边，以免培养基溅到皿盖上

C. 为了防止污染，接种环经火焰灭菌后应趁热快速挑取菌落

D. 用记号笔标记培养皿中菌落时，应标记在皿底上

7. 微生物（除病毒外）需要从外界吸收营养物质，并通过代谢来维持正常的生长和繁殖。下列有关微生物培养的说法，正确的是　（　）

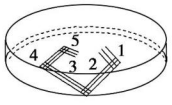
A. 纤维素分解菌与硝化细菌所利用的碳源是相同的

B. 培养基中的凝固剂，常常被微生物利用，因此需定时添加

C. 培养基中的营养物质浓度越高，对微生物的生长越有利

D. 生长因子是微生物生长必需的，而微生物本身合成这些物质的能力往往不足

8.（2019·黄冈调考）如图是微生物平板划线示意图，划线的顺序为 1、2、3、4、5，下列操作方法正确的是　（　）



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 操作前要将接种环放在火焰旁灼烧灭菌

B. 划线操作必须在火焰上进行

C. 在 5 区域中才可以得到所需菌落

D. 在 1、2、3、4、5 区域划线的前后都要对接种环进行灭菌

9. (**2019 · 北京丰台一模**)为探究大叶木姜子多糖的抑菌效果,研究人员将下列 4 种菌分别用无菌水稀释成菌悬液,于固体培养基上制成含菌平皿,在平皿上放置经不同浓度大叶木姜子多糖溶液浸泡 2～3 小时的滤纸片,培养一段时间后,测定各供试菌的抑菌圈直径,结果如表。相关叙述错误的是　(　　)

大叶木姜子多糖的抑菌效果(mm)

多糖浓度%	金黄色葡萄糖球菌	酵母菌	灰绿曲霉	黑曲霉
10.0	2.8	3.3	2.6	1.2
5.0	2.7	3.1	1.8	0.9
2.5	2.3	2.7	1.0	0.3
1.0	1.4	0.3	—	—
0.5	1.2	—	—	—

A. 金黄色葡萄球菌与另外三种菌的主要区别是没有核膜

B. 制备含菌平皿可用稀释涂布平板法或平板划线法

C. 每个浓度每种菌重复多次实验,所得数据取平均值

D. 大叶木姜子多糖对黑曲霉抑制效果最差

10. (**2019 · 运城期中**)如图为实验室培养和纯化大肠杆菌过程中的部分操作步骤,下列说法不正确的是　(　　)



①　②　③　④

A. ①步骤使用的培养基已经灭菌并调节过 pH

B. ②步骤接种环经火焰灭菌后应趁热快速沾取菌液

C. ③到④过程中,每次接种前后都需要对接种环进行灼烧处理

D. ①②③步骤操作时都需要在酒精灯火焰旁进行

11. (**2019 · 中山调研**)下表所示为某微生物培养基的配方,有关叙述错误的是　(　　)

成分	含量	成分	含量
$NaNO_3$	3 g	$FeSO_4$	0.01 g
K_2HPO_4	1 g	(CH_2O)	30 g
琼脂	15 g	H_2O	1 000 mL
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.5 g	青霉素	0.1 万单位

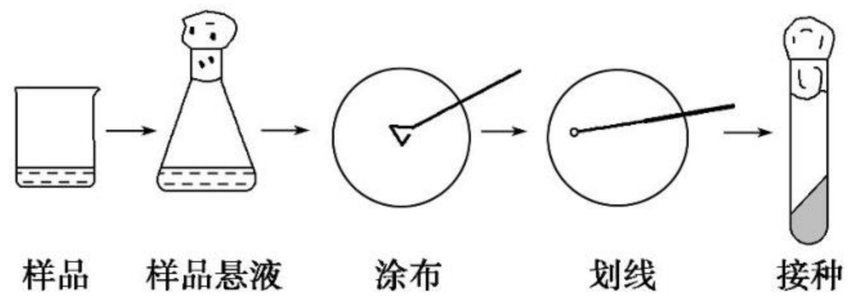
A. 依物理性质划分,该培养基属于固体培养基;依用途划分,该培养基属于选择培养基

B. 由培养基的原料可知,所培养微生物的同化作用类型是异养型,培养的微生物可以是酵母菌或毛霉

C. 本培养基中青霉素的添加满足了微生物生长对特殊营养物质的要求

D. 若用该培养基分离能分解尿素的细菌,应除去青霉素和 $NaNO_3$,并应加入尿素

12. (多选)漆酶属于木质素降解酶类,在环境修复、农业生产等领域有着广泛用途。如图是分离、纯化和保存漆酶菌株的过程,相关叙述正确的是　(　　)



样品　样品悬液　涂布　划线　接种

A. 生活污水中含有大量微生物,是分离产漆酶菌株的首选样品

B. 选择培养基中需要加入漆酶的底物,通过菌落特征挑出产漆酶的菌落

C. 在涂布平板上长出的菌落,再通过划线进一步纯化

D. 斜面培养基中含有大量营养物,可在常温下长期保存菌株

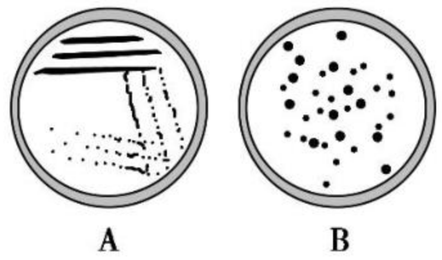
二、非选择题

13. 为了调查某河流的水质状况,某研究小组测定了该河流水样中的细菌含量,并进行了细菌分离等工作。回答下列问题:

(1)该小组采用稀释涂布平板法检测水样中的细菌含量。在涂布接种前,随机取若干灭菌后的空白平板先行培养了一段时间,这样做的目的是_____。

(2)该小组采用平板划线法分离水样中的细菌。操作时,接种环通过_____灭菌,在第二次及以后的划线时,总是从上一次划线的末端开始划线。这样做的目的是_____。

(3)示意图 A 和 B 中,_____表示的是用稀释涂布平板法接种培养后得到的结果。



A　B

(4)该小组将得到的菌株接种到液体培养基中并混匀,一部分进行静置培养,另一部分进行振荡培养。结果发现:振荡培养的细菌比静置培养的细菌生长速度快。分析其原因是:振荡培养能提高培养液中_____的含量,同时可使菌体与培养液充分接触,提高_____的利用率。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

14.（**2019 · 全国卷Ⅲ**）回答下列与细菌培养相关的问题。

（1）在细菌培养时，培养基中能同时提供碳源、氮源的成分是_____（填“蛋白胨”“葡萄糖”或“$NaNO_3$”）。通常，制备培养基时要根据所培养细菌的不同来调节培养基的 pH，其原因是_____。硝化细菌在没有碳源的培养基上_____（填“能够”或“不能”）生长，原因是_____。

（2）用平板培养细菌时一般需要将平板_____（填“倒置”或“正置”）。

（3）单个细菌在平板上会形成菌落，研究人员通常可根据菌落的形状、大小、颜色等特征来初步区分不同种的微生物，原因_____。

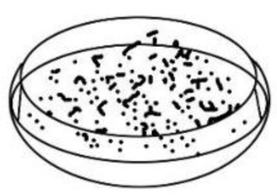
（4）有些使用后的培养基在丢弃前需要经过_____处理，这种处理可以杀死丢弃物中所有的微生物。

15. 某学习小组为调查湖水中细菌的污染情况进行了如下相关实验，实验包括制备培养基、灭菌、接种及培养、观察统计菌落数。

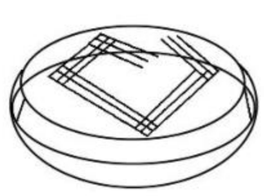
（1）制备培养基时，在进行称量、溶化、定容后，灭菌之前还需进行的操作是_____；对培养基进行灭菌，一般采用的方法是_____。

（2）整个微生物的分离和培养过程，一定要注意在_____条件下进行。

（3）图甲和图乙是采用两种接种方法接种培养后得到的菌落分布图，图甲对应的接种方法是_____，图乙对应的接种方法是_____。



图甲



图乙

（4）为使该实验所得结果可靠，还应该实施的操作是_____。

（5）获取目的菌后如要临时保存，可将其接种在_____上，等长出菌落后放在_____的冰箱中保存。

课题 2　土壤中分解尿素的细菌的分离与计数

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、筛选菌株

1. 自然界中目的菌株筛选的依据：根据它对[1]_____的要求，到相应的环境中去寻找。

2. 实验室中微生物筛选的原理：人为提供有利于[2]_____生长的条件（包括营养、温度、pH 等），同时[3]_____或[4]_____其他微生物生长。

3. 筛选分解尿素的细菌：在选择培养基的配方中，把尿素作为培养基中的唯一[5]_____，原则上只有能够利用[6]_____的微生物才能够生长。

4. 统计菌落数目

常用稀释涂布平板法来统计样品中活菌的数目。当样品的[7]_____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[8]_____。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。为了保证结果准确，一般选择菌落数在[9]_____的平板进行计数。此外，测定微生物数量的常用方法还有[10]_____。

5. 设置对照实验

设置对照的主要目的是排除实验组中[11]_____对实验结果的影响，提高实验结果的[12]_____。例如为了排除培养基被杂菌污染的情况，需以培养[13]_____的培养基作为空白对照。

二、实验设计

1. 土壤取样

（1）取样原因：土壤中的微生物，数量[14]_____，种类[15]_____。

（2）土壤要求：富含[16]_____，pH 接近[17]_____且潮湿。

（3）取样部位：距地表约[18]_____的土壤层。

2. 样品的稀释

（1）稀释原因：样品的[19]_____将直接影响平板上生长的[20]_____。

（2）稀释标准：选用一定稀释范围的样品液进行培养，以保证获得菌落数在[21]_____之间，便于计数。

3. 微生物的培养与观察

（1）培养：根据不同微生物的需要，控制适宜的培养[22]_____和培养时间。

（2）观察

①观察方法：每隔 24 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。

②菌落的特征：包括菌落的[23]_____、[24]_____、隆起程度和[25]_____等方面。

三、操作提示

1. 无菌操作

（1）取土样用的小铁铲和盛土样的信封在使用前都需要[26]_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)应在[27]_____称取土壤,在火焰附近将称好的土样倒入锥形瓶中,塞好[28]_____。

(3)在稀释土壤溶液的过程中,每一步都要在[29]_____旁操作。

2. 做好标记

本实验使用的平板和试管比较多。为避免混淆,最好在使用前就做好[30]_____。

3. 制定计划

对于耗时较长的生物实验,需要事先[31]_____,以便提高工作效率。

4. 菌种鉴定

细菌合成的[32]_____将尿素分解成了氨,氨会使培养基的碱性[33]_____,pH 升高。在以尿素为唯一氮源的培养基中加入[34]_____指示剂,培养某种细菌后,如果指示剂变[35]_____,初步鉴定该细菌能够分解尿素。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 选择培养基只允许特定的微生物生长,而抑制或阻止其他微生物的生长。(　　)
2. 用平板划线法培养计数,应选择有 10～100 菌落数的平板。(　　)
3. 统计菌落数目时,统计的菌落数就是活菌的实际数目。(　　)
4. 稀释涂布平板法能分离细菌,也能计数。(　　)
5. 平板划线法只能纯化细菌,不能计数。(　　)
6. 分离微生物所用的选择培养基一定是固体培养基。(　　)
7. 统计菌落数目的理论依据是一个菌落来源于样品稀释液中的一个活菌。(　　)
8. 分解尿素的细菌在分解尿素时,可以将尿素转化为氨,使得培养基的 pH 降低。(　　)

[易错易混]

对微生物的分离与计数理解不到位而易错

用稀释涂布平板法计数微生物时,要求选择菌落数在 30～300 的平板进行计数。解题时易出现以下误解:

(1)只得到 1 个菌落数在 30～300 的平板是错误的。错误的原因是不符合实验的重复原则,易受到偶发因素的影响。

(2)得到 3 个或 3 个以上菌落数在 30～300 的平板,也不一定正确,这可能有两种情况:①不同平板间差异较大,如得到 3 个平板,菌落数分别为 230、34、240,虽然菌落数均在“30～300”之间,这也是不正确的,因为“34”与“230”“240”差异太大,应重新实验找出原因。②不同平板之间差异不大,是符合要求的,用其平均值作为估算的最终结果。

可见,并不是只要得到 3 个“菌落数在 30～300 的平板”即可,而应该是涂布的同一稀释度的平板均符合“菌落数在 30～300 的平板”且无较大差异,说明实验操作合格,才能按照计算公式进行计算。

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点　练对点　明角度　练当堂

考点一　筛选菌株

考向一　筛选菌株的原理和方法

1. 在培养基中加入尿素(唯一氮源),以分离出能分解尿素的细菌,这种加入尿素的培养基在功能上属于(　　)

A. 选择培养基　　B. 固体培养基

C. 液体培养基　　D. 鉴别培养基

2. (**2019·黄山月考**)农田土壤的表层,自生固氮菌的含量比较多,将用表层土制成的稀泥浆,接种到特制的培养基上培养,可将自生固氮菌与其他细菌分开,对培养基的要求是(　　)

①加抗生素　②不加抗生素　③加氮素　④不加氮素

⑤加葡萄糖　⑥不加葡萄糖　⑦37 ℃恒温箱培养

⑧28～30 ℃温度下培养

A. ①③⑤⑦　　B. ②④⑥⑧

C. ②④⑤⑧　　D. ①④⑥⑦

考向二　土壤中分解尿素的细菌的分离与计数

3. (**2019·长沙期末**)下列关于统计菌落数目的方法的叙述,不正确的是(　　)

A. 采用平板计数法获得的菌落数往往少于实际的活菌数

B. 当样品的稀释度足够高时,一个活菌会形成一个菌落

C. 为了保证结果准确,一般采用密度较大的平板进行计数

D. 在某一浓度下涂布三个平板,若三个平板统计的菌落数差别不大,则应以它们的平均值为统计结果

4. 用稀释涂布平板法来统计样品中活菌的数目,其结果与实际值相比(　　)

A. 比实际值高

B. 比实际值低

C. 和实际值一致

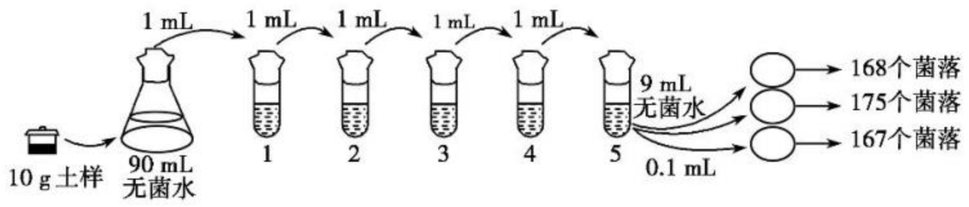
D. 比实际值可能高,也可能低

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点二　实验设计和操作提示

考向一　土壤中分解尿素的细菌的分离与计数的实验设计

5.（**2019·延边期中**）如图为“土壤中分解尿素的细菌的分离和计数”实验示意图。据图分析下列叙述正确的是（　　）



A. 3 号试管中样品的稀释倍数为 10^3 倍

B. 用 4 号试管中稀释液进行平板培养得到的菌落平均数约为 5 号试管的 10 倍

C. 5 号试管的结果表明每克土壤中的菌株数为 1.7×10^8 个

D. 该实验方法统计得到的结果往往会比实际活菌数目要高

6. 如图表示某同学从土壤中筛选出能降低尿素含量的菌株的实验流程。请回答下列有关问题：

配制土壤溶液 → 系列稀释 → 涂布平板与培养 → 菌落计数

（1）实验中应用以_____为唯一氮源的培养基筛选能分解尿素的细菌。从功能上讲，该培养基属于_____培养基。

（2）将样液进行一系列的梯度稀释，然后接种培养。在稀释土壤溶液的过程中每一步都要在_____旁进行操作。稀释处理的目的是_____，将接种后的培养皿倒置放在温度适宜的恒温箱中培养，平板倒置培养的目的主要是_____。

（3）在培养基中加入酚红指示剂，若培养基中存在分泌脲酶的细菌，其菌落周围会出现_____，这是尿素被分解成_____后，使培养基中所加的酚红指示剂产生颜色变化。变色区域越大，表明该菌株利用尿素的能力越_____。

（4）分离细菌时使用固体培养基的原因是_____。

考向二　对分解尿素细菌的鉴定

7. 下列可以鉴定分解尿素的细菌的方法是（　　）

A. 在加入尿素及其他氮源的培养基中加入酚红指示剂

B. 在以尿素为唯一氮源的培养基中加入酚红指示剂

C. 在加入尿素及其他氮源的培养基中加入伊红美蓝试剂

D. 在以尿素为唯一氮源的培养基中加入伊红美蓝试剂

8. 空气中的微生物在重力等作用下，可以一定程度地沉降。某研究小组欲用平板收集教室空气中的微生物，以了解教室内不同高度空气中微生物的分布情况。实验步骤如下：

①配制培养基（成分：牛肉膏、蛋白胨、NaCl、X、H_2O）；

②制作无菌平板；

③设置空白对照组和若干实验组，进行相关操作；

④将各组平板置于 37 ℃恒温箱中培养一段时间，统计各组平板上菌落的平均数。

回答下列问题：

（1）该培养基中微生物所需的氮来源于_____。若要完成步骤②，该培养基中的成分 X 通常是_____。

（2）步骤③中，实验组的操作是_____。

（3）若在某次调查中，某一实验组平板上菌落平均数为 36 个/平板，而空白对照组的一个平板上出现了 6 个菌落，这种结果说明在此次调查中出现了_____现象。若将 30（即 36－6）个/平板作为本组菌落数的平均值，该做法_____（填“正确”或“不正确”）。

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1.（**2019·天津质检**）下列关于微生物分离和培养的有关叙述，错误的是（　　）

A. 微生物培养前，需对培养基进行消毒

B. 测定土壤样品中的细菌数目，常用菌落计数法

C. 分离土壤中不同的微生物，要采用不同的稀释度

D. 分离能分解尿素的细菌，要以尿素作为培养基中唯一的氮源

2. 想要对土壤中分解尿素的细菌进行分离与计数，下列操作需要在酒精灯火焰旁进行的有（　　）

①土壤取样　②称取土壤　③稀释土壤溶液　④涂布平板　⑤微生物的培养

A. ①②③④⑤　　B. ②③④⑤

C. ③④⑤　　D. ②③④

3.（**2019·揭阳摸底**）下列关于微生物培养和利用的叙述不正确的是（　　）

A. 利用稀释涂布平板法既能分离微生物也能对微生物进行计数

B. 接种时连续划线的目的是将聚集的菌种逐步分散获得单个菌落

C. 以尿素为唯一氮源且含酚红的培养基可选择和鉴别尿素分解菌

D. 用大白菜腌制泡菜的过程中亚硝酸盐含量变化是先减少后增加

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 下列关于微生物培养的叙述，错误的是（　　）
A. 因为土壤中各类微生物的数量不同，所以，为获得不同类型的微生物一般要按不同的稀释倍数进行分离
B. 测定土壤中细菌的总量和测定土壤中能分解尿素的细菌的数量，选用的稀释范围不同
C. 利用稀释涂布平板法只能分离微生物不能对微生物进行计数
D. 接种时连续划线的目的是将聚集的菌种逐步稀释获得单菌落

5. 下列能筛选出分解尿素的细菌的培养基是（　　）
A. KH_2PO_4、Na_2HPO_4、$MgSO_4 \cdot 7H_2O$、葡萄糖、尿素、琼脂、水
B. KH_2PO_4、Na_2HPO_4、$MgSO_4 \cdot 7H_2O$、葡萄糖、琼脂、水
C. KH_2PO_4、Na_2HPO_4、$MgSO_4 \cdot 7H_2O$、尿素、琼脂、水
D. KH_2PO_4、Na_2HPO_4、$MgSO_4 \cdot 7H_2O$、牛肉膏、蛋白胨、琼脂、水

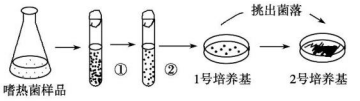
6. （**2019·广州期末**）关于土壤中细菌的分离，下列正确的操作步骤是（　　）
①土壤取样　②称取10 g土壤，加入盛有90 mL无菌水的锥形瓶中　③吸取0.1 mL进行平板涂布　④依次稀释至10^1、10^2、10^3、10^4、10^5、10^6、10^7倍的稀释液
A. ①→②→③→④　　B. ①→③→②→④
C. ①→②→④→③　　D. ①→④→②→③

7. 欲从土壤中分离出能分解尿素的细菌，下列实验操作中不正确的是（　　）
A. 将土壤用无菌水进行一系列的梯度稀释
B. 同一浓度的土壤稀释液应至少涂布三个平板
C. 可将未接种的培养基在相同条件下培养作为对照
D. 用加入刚果红指示剂的培养基可筛选出分解尿素的细菌

8. （**2019·北京东城联考**）细菌需要从外界吸收营养物质并通过代谢来维持正常的生长和繁殖。下列与此有关的说法正确的是（　　）
A. 乳酸菌与硝化细菌所利用的碳源物质是相同的
B. 氮源不可能作为细菌的能源物质
C. 琼脂是细菌生长和繁殖中不可缺少的一种物质
D. 以尿素为唯一氮源的培养基上长出的不都是尿素分解菌

9. 用稀释涂布平板法测定同一土壤样品中的细菌数，在对应稀释倍数为10^6的培养基中，得到以下几种统计结果，正确的是（　　）
A. 涂布了一个平板，统计的菌落数是230
B. 涂布了两个平板，统计的菌落数是215和260，取平均值238
C. 涂布了三个平板，统计的菌落数分别是21、212和256，取平均值163
D. 涂布了三个平板，统计的菌落数分别是210、240和250，取平均值233

10. （**2019·中山模拟**）高温淀粉酶在大规模工业生产中有很强的实用性。研究者从热泉中筛选了能高效产生高温淀粉酶的嗜热菌，其筛选过程如图所示。下列说法不正确的是（　　）



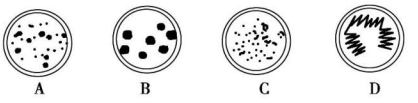
A. 1号培养基是以淀粉为唯一碳源的选择培养基
B. 1号培养基形成菌落后，应该筛选加入碘液后颜色变浅的菌落
C. 在1号培养基和2号培养基上都可以获得单菌落
D. 划线前一定要对接种环灼烧灭菌，但划线后无需灭菌

二、非选择题

11. 下表为培养某种微生物的培养基配方，请回答有关问题：

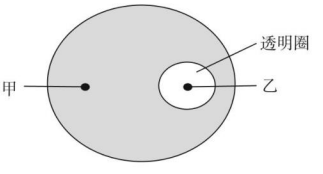
KH_2PO_4	Na_2HPO_4	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	葡萄糖	尿素	蒸馏水
1.4 g	2.1 g	0.2 g	10.0 g	1.0 g	定容至1 000 mL

(1)该培养基只允许分解尿素的细菌生长，这种培养基称为_____培养基。
(2)若要通过统计培养基中菌落数来估计样品中的细菌数，上述培养基中还需要添加的成分是_____，接种时应采用_____法，利用该方法接种培养得到的菌落，不可能是图中的_____。



(3)从土壤中分离出分解尿素的细菌后，要对其做进一步的鉴定，即在上述培养基中加入_____指示剂，培养该菌后，如果指示剂变_____，可初步鉴定该种细菌能够分解尿素。

12. （**2019·全国卷Ⅲ**）物质W是一种含氮有机物，会污染土壤。W在培养基中达到一定量时培养基表现为不透明。某研究小组欲从土壤中筛选出能降解W的细菌（目标菌）。回答下列问题。
(1)要从土壤中分离目标菌，所用选择培养基中的氮源应该是_____。
(2)在从土壤中分离目标菌的过程中，发现培养基上甲、乙两种细菌都能生长并形成菌落（如图所示）。如果要得到目标菌，应该选择_____菌落进一步纯化，选择的依据是_____。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)土壤中的某些微生物可以利用空气中的氮气作为氮源。若要设计实验进一步确定甲、乙菌能否利用空气中的氮气作为氮源,请简要写出实验思路、预期结果和结论,即_____。

(4)该小组将人工合成的一段DNA转入大肠杆菌,使大肠杆菌产生能降解W的酶(酶E)。为了比较酶E与天然酶降解W能力的差异,该小组拟进行如下实验,请完善相关内容。

①在含有一定浓度W的固体培养基上,A处滴加含有酶E的缓冲液,B处滴加含有相同浓度天然酶的缓冲液,C处滴加_____,三处滴加量相同。

②一段时间后,测量透明圈的直径。若C处没有出现透明圈,说明_____;若A、B处形成的透明圈直径大小相近,说明_____。

13. 人和哺乳动物的尿中含有尿素,大量尿素的存在会对环境造成污染。土壤中有些细菌含有脲酶,可将尿素作为其生长的氮源。现对土壤中的这类细菌进行分离实验,请回答下列问题:

(1)分离培养细菌时必须进行无菌操作,包括培养基和各种器皿都必须是无菌的,常用的灭菌方法有_____、_____和_____。

(2)将样液进行一系列的梯度稀释,然后接种培养。在稀释土壤溶液的过程中每一步都要在_____旁进行操作。接种后的培养皿_____于37 ℃的_____中培养。

(3)用含有酚红指示剂的培养基筛选能分泌脲酶的细菌,从功能上划分该培养基属于_____培养基。若培养基中存在能分解尿素的细菌,其菌落周围会出现红色环带,这是由于尿素被分解产生的_____使pH升高,酚红指示剂产生颜色变化,从而证明这一菌株可以以尿素为氮源。变色区域越大,表明该菌株利用尿素的能力_____。

(4)与全营养培养基中的菌落相比,以尿素为氮源的培养基中菌落数(　　)

A. 多　　B. 少

C. 相等　　D. 几乎为零

14. 临床使用抗生素前,有时需要做细菌耐药实验。实验时,首先要从病人身上获取少量样本,然后按照一定的实验步骤操作,以确定某致病菌对不同抗生素的敏感性。回答下列问题:

(1)为了从样本中获取致病菌单菌落,可用_____法或_____法将样本接种于固体培养基表面,经过选择培养、鉴别等步骤获得。

(2)取该单菌落适当稀释,用_____法接种于固体培养基表面,在37 ℃培养箱中培养24 h,使其均匀生长,布满平板。

(3)为了检测该致病菌对于抗生素的敏感性,将分别含有A、B、C、D四种抗生素的滤纸片均匀置于该平板上的不同位置,培养一段时间后,含A的滤纸片周围出现透明圈,说明该致病菌对抗生素A_____;含B的滤纸片周围没有出现透明圈,说明该致病菌对抗生素B_____;含C的滤纸片周围的透明圈比含A的小,说明_____;含D的滤纸片周围的透明圈也比含A的小,且透明圈中出现了一个菌落,在排除杂菌污染的情况下,此菌落很可能是抗生素D的_____。

(4)根据上述实验结果,为达到抗菌目的,最好应选用抗生素_____。

课题3　分解纤维素的微生物的分离

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填 辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、纤维素与纤维素酶

1. 纤维素

(1)基本单位:[1]_____。

(2)分布:主要分布在植物的[2]_____等器官。[3]_____是自然界中纤维素含量最高的天然产物,此外,木材、作物秸秆等也富含纤维素。

(3)种类:除[4]_____外,还有水溶性的羧甲基纤维素钠、不溶于水的微晶纤维素等。

2. 纤维素酶

(1)组成:纤维素酶是一种[5]_____,一般认为它至少包括C_1酶、C_X酶和葡萄糖苷酶三种组分。

(2)作用

纤维素 —[6]→ 纤维二糖 —[7]→ 葡萄糖

二、纤维素分解菌的筛选

1. 方法

[8]_____染色法,常用的方法有两种:一种是先培养[9]_____,再加入刚果红进行颜色反应;另一种是在[10]_____时就加入刚果红。

2. 原理

刚果红 + 纤维素 —[11]_____复合物—纤维素酶→ 培养基中会出现以[12]_____为中心的透明圈,据此筛选

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

三、土壤中纤维素分解菌的分离的实验方案

1. 土壤取样

采集土样，应选择富含⑬_____的环境。

2. 选择培养

(1)目的：增加纤维素分解菌的⑭_____，以确保能够从样品中分离到所需要的微生物。

(2)制备选择培养基：参照课本中的比例配制。

(3)选择培养：称取土样 20 g，在无菌条件下加入装有 30 mL 选择培养基的锥形瓶中，将锥形瓶固定在⑮_____上，在一定温度下振荡培养 1～2 d，直至培养液变⑯_____。也可重复选择培养。

3. 梯度稀释：依次将培养液稀释 10^1～10^7 倍。

4. 将样品涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上

(1)按成分及比例制备培养基。

(2)⑰_____操作。

(3)涂布平板：将稀释度为 10^4～10^5 的菌悬液各取 0.1 mL 涂布在⑱_____上，30 ℃倒置培养。

5. 挑选产生透明圈的菌落：参照课本刚果红染色法，挑选产生⑲_____的菌落，一般即为分解纤维素的菌落。

|易错易误一辨一辨|

[正误辨析]

1. 纤维素是构成植物细胞壁的主要成分，在纤维素酶的作用下，纤维素可以水解成葡萄糖。(　　)
2. 纤维素分解菌能利用纤维素的根本原因是它们能产生纤维素酶。(　　)
3. 选择培养基可以鉴定某种微生物的种类。(　　)
4. 在添加刚果红的培养基上可通过是否产生透明圈来筛选纤维素分解菌。(　　)
5. 纤维素分解菌纯化培养中不能采用平板划线法。(　　)
6. 刚果红可以与纤维素形成透明复合物，所以可以通过是否产生透明圈来筛选纤维素分解菌。(　　)
7. 分离纤维素分解菌的实验中，应从富含纤维素的环境中取土样。(　　)
8. 刚果红染色法只能在培养微生物的时候加入刚果红。(　　)
9. 鉴别纤维素分解菌的刚果红培养基是固体培养基。(　　)
10. 在刚果红培养基上有透明圈的菌落一定是纤维素分解菌。(　　)

[易错易混]

1. 对实验流程掌握不到位而易错

土壤取样 → 选择培养 → 梯度稀释 → 将样品涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上 → 挑选产生透明圈的菌落

注：选择培养这一步可以省略。

2. 对刚果红染色原理理解不透彻而易错

纤维素分解菌
↓
纤维素酶
↓
刚果红、纤维素 → 红色复合物 → 红色消失，出现透明圈

3. 尿素分解菌和纤维素分解菌的分离与鉴定的比较

项目	尿素分解菌的分离与鉴定	纤维素分解菌的分离与鉴定
分离选择条件	利用尿素为唯一氮源	利用纤维素为唯一碳源
鉴定方法	培养基中加入酚红指示剂，变红色	在以纤维素为碳源的培养基上，利用刚果红染色法，出现透明圈
鉴定原理	细菌等微生物合成脲酶，将尿素分解产生 NH_3，使 pH 升高，加入酚红变红色	分解纤维素的微生物产生纤维素酶，将纤维素分解为纤维二糖或葡萄糖，使纤维素—刚果红复合物降解而出现透明圈
步骤	土壤取样→制备培养基→样品梯度稀释→涂布平板→培养观察→进一步鉴定	土壤取样→制备培养基→选择培养→梯度稀释→涂布平板→刚果红染色法→挑取菌落→进一步鉴定

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　纤维素酶与纤维素分解菌的筛选

考向一　纤维素和纤维素酶

1.（**2019·贵阳期中**）微生物体内能够使纤维素分解成纤维二糖的酶是（　　）

A. C_1 酶和 C_X 酶

B. C_1 酶和葡萄糖苷酶

C. C_X 酶和葡萄糖苷酶

D. C_1 酶、C_X 酶和葡萄糖苷酶

2. 下列关于纤维素酶的叙述，错误的是（　　）

A. 纤维素酶只有一种，只能将纤维素分解为葡萄糖

B. 纤维素酶是一种复合酶，至少包括 C_1 酶、C_X 酶和葡萄糖苷酶三种

C. 纤维素可被纤维素酶水解成葡萄糖，为微生物提供营养物质

D. 分解纤维素的细菌、真菌和放线菌，都是通过产生纤维素酶来分解纤维素的

考向二　纤维素分解菌的筛选

3. 要将能分解纤维素的细菌从土壤中分离出来，应将它们接种在（　　）

A. 加入伊红美蓝的鉴别培养基上

B. 含有蛋白胨的固体培养基上

C. 只含纤维素粉而无其他碳源的选择培养基上

D. 含四大营养要素的培养基上

4. 下列有关纤维素分解菌分离实验的说法错误的是（　　）

A. 刚果红不能与纤维素水解后的纤维二糖和葡萄糖形成红色复合物

B. 在用刚果红染色时既可以先培养微生物再加入刚果红，也可以在倒平板时直接加入

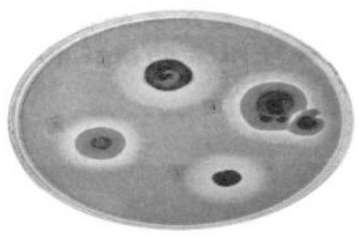
C. 该实验需用到选择培养基和鉴别培养基

D. 在用刚果红染色过程中，若将微生物培养在事先加入刚果红的培养基上，则出现透明圈的菌落一定为所需菌种

考点二　筛选纤维素分解菌的实验流程及结果

考向一　实验过程分析

5. 在加入刚果红的培养基中会出现如图所示的透明圈，产生的透明圈是（　　）



A. 刚果红与纤维素形成的复合物

B. 刚果红与纤维二糖形成的复合物

C. 由纤维素分解后形成的葡萄糖导致的

D. 以纤维素分解菌为中心形成的

6.（**2019·郑州期中**）从土壤中筛选纤维素分解菌的实验设计正确的是（　　）

A. 土壤取样→梯度稀释→稀释涂布平板→发酵培养

B. 土壤取样→选择培养→稀释涂布平板→挑选菌落

C. 土壤取样→梯度稀释→选择培养→挑选菌落

D. 土壤取样→梯度稀释→稀释涂布平板→选择培养→挑选菌落

考向二　进一步鉴定纤维素分解菌

7.（**2019·石家庄调考**）通过分离分解纤维素的微生物的实验，对分解纤维素的微生物进行了初步的筛选，这只是分离提纯的第一步，还需要进行（　　）

A. 发酵产纤维素酶的实验

B. 提取纤维二糖的实验

C. 浓缩纤维素分解菌的实验

D. 提取葡萄糖的实验

8. 食物中的纤维素（即膳食纤维）对人体的健康有着重要的作用，其主要存在于蔬菜和粗加工的谷类中，有促进肠道蠕动、利于粪便排出等功能，但纤维素不能被人体吸收，因为人体缺乏分解纤维素的酶。某校生物兴趣小组开展了以下探究纤维素酶的工作，请回答下列问题：

（1）纤维素酶是一种复合酶，一般包括_____三种，其中能够将纤维二糖分解为葡萄糖的是_____。

（2）自然界中不少微生物都具有分解纤维素的能力，要从土壤中筛选产生纤维素酶的微生物，应在富含_____的土中采样。取回的土样中含有多种微生物，可在培养基中加入_____来帮助筛选纤维素分解菌，目标菌落的特征是_____。为了提高酶的产量，研究人员欲利用诱变育种的方法获得能产生较多纤维素酶的菌株，把实验组的菌株接种于多个配制好的培养基中，同时接种对照组，相同条件下培养，观察两组菌株菌落周围的情况，选出_____（填“透明圈大的”“透明圈小的”或“无透明圈的”）菌株即为所需菌株。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)提取出的纤维素酶还需进一步鉴定,纤维素酶能催化纤维素分解为还原性的葡萄糖,根据这一特性,可加入_____试剂并水浴加热,判断提取物是否起到了降解纤维素的作用。

考向三　纤维素分解菌的选择培养基和鉴别培养基的区别

9. 为从富含纤维素的土壤中分离获得纤维素分解菌的单菌落,某同学设计了甲、乙两种培养基(成分如表所示)。下列关于培养基甲和乙能否用于分离和鉴别纤维素分解菌的说法,正确的是　(　)

	酵母膏	无机盐	淀粉	纤维素粉	琼脂	CR 溶液	水
培养基甲	+	+	+	+	−	+	+
培养基乙	+	+	+	−	+	+	+

注:"+"表示有,"−"表示无。

A. 培养基甲能,培养基乙不能
B. 培养基甲不能,培养基乙能
C. 培养基甲和乙都能
D. 培养基甲和乙都不能

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列有关刚果红染色法的叙述,不正确的是　(　)
A. 刚果红可以在菌落形成前倒平板时加入
B. 刚果红可以在菌落形成后加入
C. 刚果红在菌落形成前倒平板时加入,加入的刚果红不需要灭菌
D. 在菌落形成后加入刚果红时,刚果红不需要灭菌

2. (**2019·青岛期末**)下列关于刚果红染色法的说法,正确的是　(　)
A. 先培养微生物,再加入刚果红进行颜色反应,不需用氯化钠溶液洗去浮色
B. 倒平板时加入刚果红,可在灭菌后按照每 100 mL 培养基加入 1 mL 的比例加入刚果红溶液,混匀后倒平板
C. 刚果红染色后,纤维素分解菌菌落周围出现红色
D. 倒平板时就加入刚果红,长期培养,刚果红有可能被其他微生物分解形成透明圈

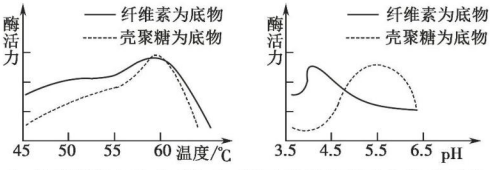
3. (**2019·合肥期末**)在将样品稀释涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基之前,通常要进行选择培养,其目的是(　)
A. 分离纤维素分解菌
B. 加快纤维素分解菌的生长速度
C. 使纤维素分解菌均匀地分布在稀释液中
D. 增加纤维素分解菌的浓度,以确保能够从样品中分离到所需要的微生物

4. (**2019·北京东城期末**)原油中含有大量有害的、致癌的多环芳烃。土壤中有些细菌可以利用原油中的多环芳烃为碳源,在培养基中形成分解圈。为筛选出能高效降解原油的菌株并投入除污,某小组同学设计了相关实验。下列有关实验的叙述,不正确的是　(　)
A. 应配制来源于被原油污染土壤的土壤稀释液备用
B. 配制以多环芳烃为唯一碳源的选择培养基
C. 将土壤稀释液灭菌后接种到选择培养基上
D. 在选择培养基上能形成分解圈的即为所需菌种

5. 下列对刚果红染色法的叙述,不正确的是　(　)
A. 可以先培养微生物,再加入刚果红进行颜色反应
B. 可以在倒平板时就加入刚果红
C. 透明圈是以分解纤维素的细菌为中心形成的
D. 可以将刚果红与培养基中的其他物质混合后再灭菌倒平板

6. (**2019·武汉联考**)通过选择培养基可以从混杂的微生物群体中分离出所需的微生物。在缺乏氮源的培养基上大部分微生物无法生长;在培养基中加入青霉素可以抑制细菌和放线菌;在培养基中加入 10%的酚可以抑制细菌和霉菌。利用上述方法能从混杂的微生物群体中分别分离出　(　)
①大肠杆菌　②霉菌　③放线菌　④固氮细菌
A. ④③②　　B. ④②③
C. ④①②　　D. ④②①

7. 纤维素和壳聚糖都是多糖类化合物,纤维素酶对其都有不同程度的水解作用。如图表示相关的实验研究结果,则以下分析错误的是　(　)



A. 纤维素酶中的 C_1 酶、C_X 酶可以将纤维素分解成纤维二糖
B. 纤维素酶对纤维素的水解作用,强于对壳聚糖的水解作用
C. 可以利用富含纤维素的培养基来富集能够合成纤维素酶的微生物
D. 纤维素酶对两种底物水解作用的差异可能与底物和酶结合部位不同有关

8. 下列关于分离纤维素分解菌的实验的叙述,错误的是(　)
A. 经选择培养后将样品直接涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上
B. 选择培养这一步可省略,但培养出的纤维素分解菌少
C. 可先在固体培养基上培养微生物,再用刚果红溶液染色
D. 鉴别纤维素分解菌的原理是纤维素分解后的产物不能和染料形成红色复合物

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

9. 可以鉴别出分解尿素的细菌的方法是（　　）

A. 以尿素为唯一氮源的培养基中加入酚红指示剂

B. 以尿素为唯一氮源的培养基中加入二苯胺试剂

C. 以尿素为唯一氮源的培养基中加入苏丹Ⅲ试剂

D. 以尿素为唯一氮源的培养基中加入双缩脲试剂

10.（**2019·南通调考**）下列关于微生物分离和鉴定的叙述，不正确的是（　　）

A. 分离分解尿素的细菌时用选择培养基

B. 分离分解纤维素的微生物时把纤维素作为唯一氮源

C. 选择培养基可以允许特定种类的微生物生长，同时抑制其他种类的微生物生长

D. 刚果红染色法筛选纤维素分解菌时使用的培养基属于鉴别培养基

二、非选择题

11. 回答下列有关获得纤维素分解菌的实验的问题。

（1）将下面分离分解纤维素的微生物的实验流程图补充完整。

土壤取样 → 选择培养 → ① →

将样品涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上 → ②

① _____；

② _____。

（2）土壤取样：采集土样时，应选择富含 _____ 的环境。

（3）选择培养：称取土样 20 g，在无菌条件下加入装有 30 mL选择培养基的锥形瓶中，将锥形瓶固定在 _____ 上，在一定温度下振荡培养 1～2 d，直至培养液变 _____。

（4）为确定得到的是纤维素分解菌，还需要进行 _____ 的实验，纤维素酶的发酵方法有 _____ 发酵和 _____ 发酵两种。纤维素酶的测定方法一般是采用对纤维素酶分解滤纸等纤维素后产生的 _____ 进行定量的测定。

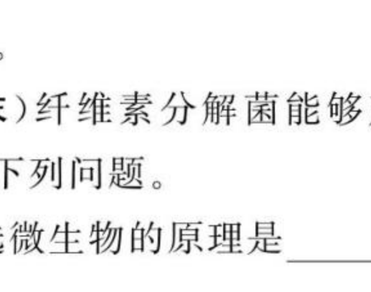
12.（**2019·武汉期末**）纤维素分解菌能够产生纤维素酶分解纤维素。回答下列问题。

（1）实验室中筛选微生物的原理是 _____

_____。

筛选纤维素分解菌应先将从土壤中获得的微生物，在以 _____ 为唯一碳源的 _____（填“固体”或“液体”）培养基上进行选择培养。

（2）在筛选纤维素分解菌的过程中，通常用 _____ 染色法，这种方法能够通过颜色反应直接对纤维素分解菌进行筛选。甲同学在实验时得到了如图所示的结果，则纤维素分解菌位于（　　）



A. ③　　B. ②

C. ②③　　D. ①②③

（3）乙同学打算从牛胃中分离纤维素分解菌并计数，与分离醋酸菌相比，进行培养时除了营养物质不同外，最主要的差别是 _____。该同学采用活菌计数法统计的菌落数目往往比实际数目 _____。

13. 植物秸秆中的纤维素可被某些微生物分解，回答下列问题：

（1）分解秸秆中纤维素的微生物能分泌纤维素酶，该酶是由 3 种组分组成的复合酶，其中葡萄糖苷酶可将 _____ 分解成 _____。

（2）在含纤维素的培养基中加入刚果红（CR）时，CR 可与纤维素形成 _____ 色复合物。用含有 CR 的该种培养基培养纤维素分解菌时，培养基上会出现以该菌的菌落为中心的 _____。

（3）为从富含纤维素的土壤中分离获得纤维素分解菌的单菌落，某同学设计了甲、乙两种培养基（成分见下表）：

	酵母膏	无机盐	淀粉	纤维素粉	琼脂	CR 溶液	水
培养基甲	＋	＋	＋	＋	－	＋	＋
培养基乙	＋	＋	＋	－	＋	＋	＋

据表判断，培养基甲 _____（填“能”或“不能”）用于分离和鉴别纤维素分解菌，原因是 _____；培养基乙 _____（填“能”或“不能”）用于分离和鉴别纤维素分解菌，原因是 _____。

14.（**2019·全国卷Ⅰ**）已知一种有机物 X（仅含有 C、H 两种元素）不易降解，会造成环境污染。某小组用三种培养基筛选土壤中能高效降解 X 的细菌（目标菌）。

Ⅰ号培养基：在牛肉膏蛋白胨培养基中加入 X（5 g/L）。

Ⅱ号培养基：氯化钠（5 g/L），硝酸铵（3 g/L），其他无机盐（适量），X（15 g/L）。

Ⅲ号培养基：氯化钠（5 g/L），硝酸铵（3 g/L），其他无机盐（适量），X（45 g/L）。

回答下列问题。

（1）在Ⅰ号培养基中，为微生物提供氮源的是 _____。Ⅱ、Ⅲ号培养基中为微生物提供碳源的有机物是 _____。

（2）若将土壤悬浮液接种在Ⅱ号液体培养基中，培养一段时间后，不能降解 X 的细菌比例会 _____，其原因是 _____

_____。

（3）Ⅱ号培养基加入琼脂后可以制成固体培养基，若要以该固体培养基培养目标菌并对菌落进行计数，接种时，应采用的方法是 _____。

（4）假设从Ⅲ号培养基中得到了能高效降解 X 的细菌，且该菌能将 X 代谢为丙酮酸，则在有氧条件下，丙酮酸可为该菌的生长提供 _____ 和 _____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题3　植物的组织培养技术

课题1　菊花的组织培养

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、植物组织培养的基本过程

[1]_____的植物组织或细胞，在培养一段时间后，会通过细胞分裂形成[2]_____，该过程称之为[3]_____。愈伤组织细胞排列[4]_____，是一种高度[5]_____的呈无定形状态的[6]_____。愈伤组织经[7]_____可重新形成各种器官。

二、影响植物组织培养的因素

1. 材料选取

(1)不同的[8]_____，培养的难易程度差别很大。

(2)对于同一种植物材料，材料的年龄、保存时间的[9]_____等也会影响实验结果。菊花的组织培养，一般选择未开花植株的茎上部[10]_____。

2. 营养成分

常用的一种培养基是[11]_____，主要成分包括：

(1)大量元素：如[12]_____。

(2)微量元素，如[13]_____。

(3)有机物，如甘氨酸、烟酸、肌醇、维生素，以及[14]_____等。

3. 植物激素：[15]_____和[16]_____是启动细胞分裂、脱分化和再分化的关键性激素，二者的浓度、使用的先后顺序及用量的比例等都会影响实验结果。

4. 外界条件：如pH、温度、光照等环境条件。一般而言，菊花的组织培养所需pH为[17]_____左右，温度为18～22 ℃，光照条件为每日用日光灯照射12 h。

三、实验操作

1. 制备MS固体培养基

(1)母液的配制：配制母液时，无机物中[18]_____元素浓缩10倍；[19]_____元素浓缩100倍；[20]_____类、维生素类以及用量较小的[21]_____一般可按1 mg/mL的质量浓度单独配制成母液。

(2)配制培养基：应加入的物质有琼脂、[22]_____，大量元素、微量元素、有机物和植物激素的母液，并用[23]_____定容到[24]_____ mL，调节pH并分装。在菊花组织培养中，可以不添加[25]_____，原因是菊花茎段组织培养比较容易。

(3)灭菌：将分装好的培养基连同其他器械一起进行[26]_____灭菌。

2. 外植体消毒

生长旺盛的嫩枝 → (流水)冲洗 → (加洗衣粉)刷洗，流水冲洗20 min左右 →

(无菌吸水纸)吸干表面水分 → 放入[27]_____中摇动2～3次，持续6～7 s →

(无菌水)清洗 → (无菌吸水纸)吸干表面水分 →

放入[28]_____的[29]_____溶液中浸泡1～2 min → (无菌水)清洗至少3次

3. 接种、培养、移栽和栽培。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 脱分化过程不需要植物激素，植物激素只有在再分化过程中发挥作用。(　　)
2. 由于植物细胞都具有全能性，所以菊花的组织培养实验中选材不会影响实验的结果。(　　)
3. 不同植物材料在组织培养过程中需要的条件都一样。(　　)
4. 无论脱分化还是再分化过程中均要提供光照。(　　)
5. 制备好的MS培养基用于植物组织培养时，大都需要加入植物激素。(　　)
6. 生长素与细胞分裂素的比例不同时，可使愈伤组织朝不同方向分化。(　　)
7. 未离体的植物组织或细胞也能表达全能性。(　　)
8. 由外植体发育成愈伤组织的过程既有脱分化也有细胞分裂。(　　)

[方法规律]

1. 植物组织培养过程中的无菌技术

包括培养环境、培养基、培养器械的消毒灭菌和植物材料(外植体)的消毒，对培养材料进行表面消毒时，一方面要考虑药剂的消毒效果；另一方面要考虑植物材料的耐受能力。不同药剂、不同植物材料，甚至不同器官要区别对待。

2. 关于植物组织培养的几点提醒

(1)在适宜的外界条件下，植物的体细胞培养比生殖细胞的培养更容易。

(2)一般来说，离体后的植物细胞的全能性在一定条件下可充分实现。

(3)离体后的动物细胞的全能性受限制，但其细胞核的全能性可借助卵细胞的细胞质体现出来。

(4)愈伤组织是一种高度液泡化的呈无定形状态的薄壁细胞，细胞具有旺盛的分裂能力，无中央大液泡。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　植物组织培养的基本过程

考向一　植物组织培养

1.（**2019·江西师大附中期中**）下列关于植物组织培养的叙述，正确的是（　　）

A. 愈伤组织是一种高度液泡化的、有特定形态的薄壁细胞

B. 培养基中只要含有必需的营养物质就能促进愈伤组织发育成植株

C. 野外采集的外植体可直接接种到培养基上

D. 将菊花茎段插入培养基时应注意方向，不能倒插

2. 下列有关植物组织培养的说法，正确的是（　　）

A. 高度分化的植物细胞、组织和器官产生愈伤组织的过程是再分化

B. 愈伤组织继续培养，重新分化成根和芽等器官的过程叫脱分化

C. 脱分化和再分化过程均能够体现细胞的全能性

D. 植物组织培养技术能保持遗传性状的一致

3.（**2019·汕头期中**）下列有关愈伤组织的叙述，正确的是（　　）

A. 愈伤组织的细胞分裂能力较强

B. 愈伤组织是一团有特定结构和功能的薄壁细胞

C. 愈伤组织是经过再分化形成的

D. 植物组织培养过程形成的愈伤组织可以直接用于制造人工种子

考向二　影响植物组织培养的因素

4. 关于影响植物组织培养的因素，说法正确的是（　　）

A. 不同植物组织培养的难易程度不同，同一种植物材料培养的难易程度相同

B. 在植物组织培养中，培养基中必须添加植物激素

C. 植物激素中生长素和细胞分裂素的作用是互相独立的

D. pH、温度、光照条件等对植物组织培养特别重要

5. 下列关于植物组织培养中植物激素使用的说法，不正确的是（　　）

A. 植物组织培养中关键性激素是生长素和细胞分裂素

B. 先使用生长素，后使用细胞分裂素，有利于细胞分裂和分化

C. 先使用细胞分裂素，后使用生长素，细胞既分裂也分化

D. 同时使用生长素和细胞分裂素时，两者用量的比例影响植物细胞的发育方向

6.（**2019·大庆期末**）下列关于接种时应注意的事项，全部正确的是（　　）

①接种室要消毒　②无菌操作（酒精灯旁进行）　③接种时可以谈话　④外植体如茎段、茎尖等可随机放入培养基　⑤接种时要防止交叉污染　⑥接种完毕应立刻盖好瓶口

A. ①②③④　　B. ①②④⑤⑥

C. ③④⑤⑥　　D. ①②⑤⑥

考点二　菊花组织培养的实验操作及无菌操作方法

考向一　菊花组织培养的实验操作

7. 下列哪组符合菊花组织培养的基本步骤（　　）

A. 制备MS培养基→外植体消毒→接种→培养→移栽→栽培

B. 制备MS培养基→外植体消毒→接种→培养→栽培→移栽

C. 制备MS培养基→外植体消毒→接种→栽培→培养→移栽

D. 制备MS培养基→外植体消毒→接种→移栽→培养→栽培

8. 在菊花的组织培养操作完成了3～4天后，观察同一温室中的外植体，发现有的外植体正常生长，有的外植体死亡，你认为外植体死亡的原因不可能是（　　）

A. 外植体来自衰老的植物组织，其中细胞活性低或结构不完整

B. 接种时培养基灭菌不彻底，接种工具灼烧后未待冷却就接种外植体

C. 培养过程中保持温度、pH的适宜，没有及时调整各种营养物质、激素的比例

D. 愈伤组织形成初期没有给予充足的光照

9.（**2019·湖北普通高中联考**）下列有关菊花组织培养的叙述不正确的是（　　）

A. 培养基中的生长素与细胞分裂素比值高时有利于根的分化

B. 外植体消毒所用酒精的体积分数为70%

C. 愈伤组织是一团具有特定结构和功能的薄壁细胞

D. 菊花茎段外植体经过脱分化可以形成愈伤组织，经过再分化形成胚状体

考向二　无菌培养方法

10.（**2019·临沂月考**）无菌技术是植物组织培养能否获得成功的关键，以下说法正确的是（　　）

①由于植物组织培养所利用的植物材料体积小、抗逆性差，对无菌操作的要求非常严格

②对培养基用高压蒸汽灭菌

③对培养材料进行表面消毒时，一方面要考虑药剂的消毒效果，另一方面还要考虑植物材料的耐受能力

④培养中不同药剂、不同植物材料，甚至不同器官要区别对待

⑤对培养材料可用高压蒸汽灭菌

⑥如果不小心引起污染，可能造成培养工作前功尽弃

A. ①②③④⑤　　B. ①②③④

C. ①②③④⑥　　D. ①②③④⑤⑥

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

11. 关于消毒效果的论述中，正确的是　　（　　）

A. 体积分数为 70% 的酒精对外植体消毒效果好，但用时长，去除易

B. 质量分数为 0.1% 的氯化汞对外植体消毒效果最好，用时较短，去除易

C. 体积分数为 10% 的过氧化氢对外植体消毒效果最好，但易挥发、用时长，去除最易

D. 抗菌素对外植体消毒效果较好，消毒时间较长，去除难易程度适中

12. 关于操作后出现培养物被污染的情况，正确的叙述是（　　）

①可立即打开培养瓶，进行清洗

②先将所有被污染的培养瓶统一放在高压蒸汽锅内进行高压蒸汽灭菌，然后再打开培养瓶，进行清洗

③按要求操作一定不出现培养物被污染

④细菌污染可能是由接种人员未戴口罩、接种时说话等引起的

⑤真菌污染可能是植物材料消毒不当引起的

A. ②③⑤　　B. ②③④⑤

C. ①③④⑤　　D. ②④⑤

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列不能作为植物组织培养材料的是　　（　　）

A. 花粉　　B. 幼叶

C. 胡萝卜韧皮部细胞　　D. 导管细胞

2. 下列有关植物组织培养的叙述，错误的是　　（　　）

A. 利用了植物细胞具有全能性的特点

B. 花药、胚不能作为组织培养的材料

C. 外植体是指用于离体培养的植物组织或器官

D. 外植体在一定外界条件下可被诱导形成愈伤组织

3. 1958 年，美国科学家斯图尔德用胡萝卜韧皮部细胞培养出完整的胡萝卜植株。该过程不需要　　（　　）

A. 在无菌条件下切取具细胞核的细胞

B. 用酶解法去掉细胞壁

C. 适合的温度和 pH

D. 在培养基中加入一定量的营养物质和激素

4. （**2019 · 湖北荆门期末**）下列关于影响植物组织培养的因素的叙述，不正确的是　　（　　）

A. 不同的植物组织，培养的难易程度差别很大

B. 在配制好的 MS 培养基中，除了含有必需的大量元素、微量元素和有机物外，还常常需要添加植物激素

C. 按照不同顺序使用生长素和细胞分裂素，得到的实验结果相同

D. 进行菊花的组织培养，一般将 pH 控制在 5.8 左右，每日光照 12 h

5. （**2019 · 文昌中学期末**）下列关于植物组织培养的叙述，错误的是　　（　　）

A. 培养基中添加蔗糖的目的是提供营养和调节渗透压

B. 培养基中的生长素和细胞分裂素影响愈伤组织的生长和分化

C. 离体器官或组织的细胞都必须通过脱分化才能形成愈伤组织

D. 同一株绿色开花植物不同部位的细胞经培养获得的愈伤组织基因相同

6. 下列对植物组织培养过程的描述，正确的是　　（　　）

A. 植物组织→生根→形成愈伤组织→长出丛芽→移栽成活

B. 植物组织→长出丛芽→形成愈伤组织→生根→移栽成活

C. 植物组织→生根→长出丛芽→形成愈伤组织→移栽成活

D. 植物组织→形成愈伤组织→长出丛芽→生根→移栽成活

7. 某兴趣小组拟用组织培养繁殖一种名贵花卉，其技术路线为“取材→消毒→愈伤组织培养→出芽→生根→移栽”。下列有关叙述错误的是　　（　　）

A. 消毒的原则是既杀死材料表面的微生物，又减少消毒剂对细胞的伤害

B. 愈伤组织的细胞排列紧密，呈正方形

C. 出芽是细胞再分化的结果，受基因的调控

D. 生根时，培养基通常应含 α-萘乙酸等生长素类调节剂

8. （**2019 · 临川期中**）下列有关植物组织培养的叙述，正确的是　　（　　）

A. 愈伤组织是一团有特定结构和功能的薄壁细胞

B. 脱分化过程不需要植物激素，植物激素只在再分化过程中发挥作用

C. 由于植物细胞都具有全能性，所以菊花的组织培养实验中选材不会影响实验的结果

D. 对外植体进行表面消毒时，既要考虑药剂的消毒效果，又要考虑植物的耐受能力

9. （**2019 · 攀枝花模拟**）某兴趣小组研究了培养基中生长素与细胞分裂素含量的比值对烟草愈伤组织分化的影响，得到如下结果：

组别	生长素(mg/L)	细胞分裂素(mg/L)	分化状况
甲	2	0.02	分化形成根
乙	2	0.2	不分化
丙	2	0.5	分化形成芽

下列叙述不正确的是　　（　　）

A. 愈伤组织在生长过程中细胞的核膜、核仁会出现周期性变化

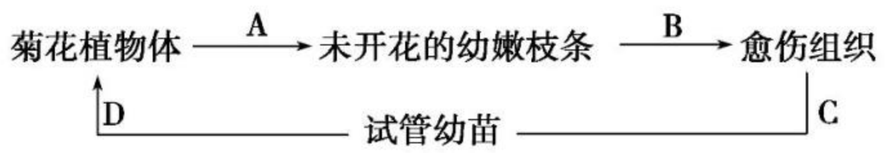
B. 培养在乙组培养基中的烟草愈伤组织细胞丧失了细胞全能性

C. 两种激素含量比值的变化会导致愈伤组织细胞出现稳定性差异

D. 生长素与细胞分裂素含量的比值高时有利于愈伤组织分化形成根

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10.（**2019·临川模拟**）菊花组织培养的大致过程如图所示。请判断下列说法，不正确的是（　　）



A. 未开花的幼嫩枝条即外植体，在接种前需要利用体积分数为 70%的酒精和质量分数为 0.1%的氯化汞溶液进行消毒

B. 图中 B、C 过程分别代表脱分化、再分化，启动上述过程的关键性激素是生长素和赤霉素

C. 愈伤组织能够通过基因的选择性表达分化形成不同类型的细胞

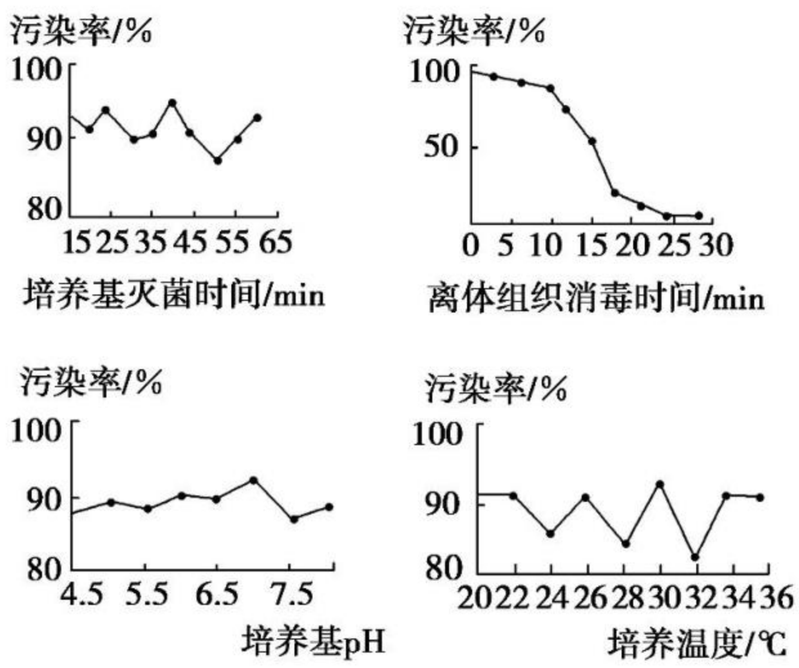
D. 该实验操作成功的关键是无菌操作，实验操作过程所用培养基和接种器具都需要进行彻底灭菌

11. 在诱导离体菊花茎段形成幼苗的过程中，下列生命活动不会同时发生的是（　　）

A. 基因的突变与重组　　B. 光能的吸收与转化

C. 细胞的增殖与分化　　D. ATP 的合成与分解

12.（**2019·重庆一中期末**）为了查找实验室培养的愈伤组织被真菌严重污染的原因，某生物兴趣小组设计了 4 个实验，实验条件除图示外其他均相同，下列各图表示同学们所得的实验结果。



据图不可得出的初步结论是（　　）

A. 调节培养基 pH 不能解决污染问题

B. 污染主要来源于组织培养所用的离体组织

C. 污染主要是培养基灭菌时间短造成的

D. 调节培养温度不能解决污染问题

二、非选择题

13. 某生物兴趣小组为探究适宜浓度的生长素和细胞分裂素对离体的菊花组织培养的影响，做了如下实验，假设其他条件均适宜，请回答下列问题：

(1)甲组同学先使用了生长素，一段时间后又使用了细胞分裂素，则其能得到的实验结果为_____。

(2)乙组同学先使用了细胞分裂素，后使用了生长素，则其能得到的实验结果为_____。

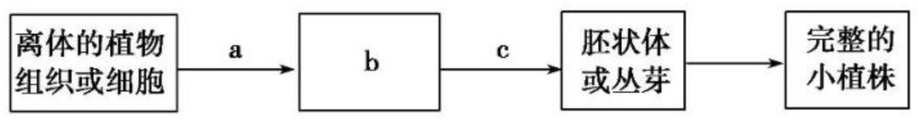
(3)丙组同学同时使用了生长素和细胞分裂素，则其能得到的实验结果为_____。

(4)综合甲、乙两组实验结果的差异，可以得到的结论是_____。

(5)生长素和细胞分裂素用量的比例也会影响植物组织培养的结果。生长素用量比细胞分裂素用量，比值_____时，有利于芽的分化，抑制_____的形成；比值_____时，有利于根的分化，抑制芽的形成；比值适中时，有利于_____的形成。

14. 某地是全国最适宜生产水果的生态区之一，该地生产的苹果浓缩果汁酸度优于其他地区，深受欧美市场欢迎。发展无病毒苗木是建立高产优质商品苹果基地的重要措施之一。

(1)下面是某地农林科学院进行苹果试管苗培养的一般过程：



请填写 a～c 所表示的内容：a._____，b._____，c._____。

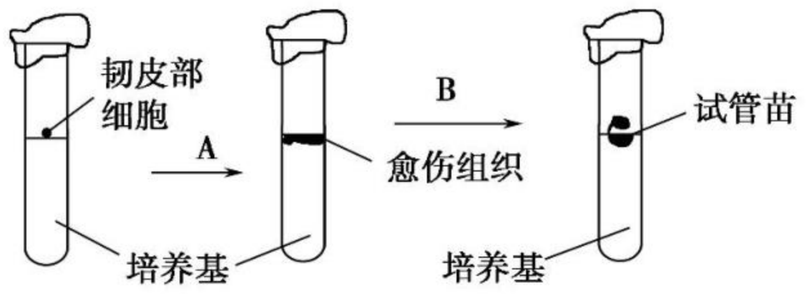
(2)实验室一般使用保存的培养基母液来制备 MS 固体培养基，配制母液时，无机物中_____浓缩 10 倍，_____浓缩 100 倍。

(3)试管苗培养过程中 a、c 的启动关键在于培养基中所加生长素和细胞分裂素的浓度、_____以及_____。

(4)通过植物组织培养的方法，除了可以快速繁殖优良植物，还可以和_____工程结合培育_____作物。

(5)离体的植物细胞能发育成完整植株的根本原因是_____。

15.（**2019·铜仁期中**）如图所示为胡萝卜的韧皮部细胞通过无菌操作植入试管后，在一定的条件下，形成试管苗的培育过程，请据图回答下列问题：



(1)要促进细胞分裂生长，培养基中应含有营养物质和激素，营养物质包括_____和小分子有机物；激素包括细胞分裂素和_____两类植物激素。

(2)此过程依据的原理是_____。A 和 B 阶段主要进行的分裂方式是_____，B 阶段除了进行细胞分裂外，还进行细胞_____等。

(3)B 阶段需要光照，原因是_____。

(4)试管苗的根细胞没有叶绿素，而叶的叶肉细胞具有叶绿素，这是基因_____的结果。

(5)将胡萝卜组织块接种到培养基上时，为防止细胞污染应如何操作？_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课题 2　月季的花药培养

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、被子植物的花粉发育和产生花粉植株的两种途径

1. 被子植物的花粉发育

(1)花粉是由花粉母细胞经过[1]_____而形成的,是[2]_____的生殖细胞,花粉粒形成精子是[3]_____过程。

(2)花粉的发育要经历[4]_____、[5]_____和[6]_____等阶段。其中单核期又分[7]_____、[8]_____两个时期,双核期包括花粉管细胞核和[9]_____两个核。

2. 产生花粉植株的两种途径

花药中的花粉 —脱分化→ [10]_____ —分化→ 丛芽

花药中的花粉 —脱分化→ [11]_____ —再分化→ 丛芽

丛芽 —诱导生根→ 移栽

通过花药培养产生花粉植株的两种途径:一种是花粉通过[12]_____阶段发育为植株;另一种是花粉在诱导培养基上先形成[13]_____,再将其诱导分化成植株。这两种途径之间并没有绝对的界限,主要取决于培养基中[14]_____。

二、影响花药培养的因素

1. 影响因素

影响花药培养的主要因素是[15]_____与[16]_____。此外,亲本植株的[17]_____、材料的[18]_____预处理以及接种[19]_____等对诱导成功率都有一定影响。

2. 材料的选择

(1)从花药来看,应当选择[20]_____期的花药;

(2)从花粉来看,应当选择[21]_____期的花粉;

(3)从花蕾来看,应当选择[22]_____的花蕾。

三、实验操作

1. 材料的选取

选择花药时,一般要通过[23]_____来确定其中的花粉是否处于适宜的发育期。确定花粉发育时期的最常用的方法有[24]_____法。但是,某些植物的花粉细胞核不易着色,需采用[25]_____,这种方法能将花粉细胞核染成[26]_____色。

2. 材料的消毒

通常先将花蕾用体积分数为 70%的[27]_____浸泡大约 30 s,立即取出,在无菌水中清洗。取出后再用无菌吸水纸吸干花蕾表面的水分,放入质量分数为 0.1%的[28]_____溶液中 2～4 min(也可用质量分数为 1%的[29]_____溶液或饱和漂白粉溶液),取出后再用无菌水冲洗 3～5 次。

3. 接种和培养

消毒后的花蕾,要在[30]_____条件下除去萼片和花瓣,并立即将花药接种到培养基上。通常每瓶接种花药[31]_____个,培养温度控制在[32]_____℃左右,不需要光照。幼小植株形成后才需要[33]_____。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 被子植物花粉的发育要经过小孢子四分体时期、双核期和单核期等阶段。(　　)
2. 双核期的花粉粒中包含两个细胞核。(　　)
3. 确定花粉发育时期最常用的方法是醋酸洋红法。(　　)
4. 花药离体培养后所得植株都是单倍体植株。(　　)
5. 影响花药培养的主要因素是材料的选择和温度。(　　)
6. 不易着色的花粉可采用醋酸洋红法进行染色镜检。(　　)

[方法规律]

镜检花粉发育时期的方法比较

		醋酸洋红法	焙花青—铬矾法
不同点	方法的使用	最常用的方法	花粉细胞核不易着色时,使用该方法
	步骤	将花药放在载玻片上→滴 1 滴质量分数为 1%的醋酸洋红→用镊柄捣碎花药→盖上盖玻片→镜检	花药在卡诺氏固定液中固定 20 min→取出,放在载玻片上→加焙花青—铬矾溶液染色→盖上盖玻片→镜检
	现象	花粉细胞核染成深红色	花粉细胞核染成蓝黑色
相同点		都可通过镜检来确定花粉是否处于适宜的发育期	

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　被子植物的花粉发育

考向一　被子植物的花粉形成

1. 关于被子植物花粉的形成，说法正确的是（　　）

A. 花粉的发育要经历四分体期、单核期和双核期

B. 花粉是花粉母细胞经有丝分裂形成的

C. 花粉发育经历的四分体期和减数第一次分裂的四分体时期的含义相同

D. 花粉母细胞形成花粉粒中精子的过程是一系列减数分裂的过程

2. （**2019·贵阳期中**）关于被子植物花粉的形成，说法正确的是（　　）

A. 花粉是花粉母细胞经有丝分裂形成的

B. 1个花粉母细胞最终可形成4个花粉粒

C. 花粉发育至双核期时，两个细胞核中的遗传物质并不完全相同

D. 花粉在发育过程中，核先位于细胞一侧，再移到细胞中央

3. （**2019·大连期中**）选择花药时，一般要通过镜检来确定花粉的发育时期，以下说法正确的是（　　）

A. 确定花粉发育时期最常用的方法是焙花青—铬矾法

B. 某些植物的花粉细胞核不易着色时，需采用醋酸洋红法

C. 焙花青—铬矾法能将花粉细胞核染成蓝黑色

D. 醋酸洋红法和焙花青—铬矾法染色过程完全一样

考向二　影响花药培养的因素

4. 下列对花药离体培养的说法，错误的是（　　）

A. 接种的花药长出愈伤组织或释放出胚状体后，要适时转换培养基，以便进一步分化成植株

B. 材料消毒时需先用酒精浸泡，在无菌水中清洗，然后用氯化汞或次氯酸钙溶液浸泡，最后再用无菌水冲洗

C. 接种花药后一段时间内不需要光照，但幼小植株形成后需要光照

D. 确定花粉发育时期最常用的是焙花青—铬矾法，这种方法能将花粉细胞核染成蓝黑色

5. 下列关于月季的花药培养，认识错误的是（　　）

A. 花粉的选择与培养基的组成影响花药培养的成功率

B. 选择花药的最适宜时期是完全未开放的花蕾，镜检花粉常用的染色方法是醋酸洋红法

C. 选取的材料一定要进行消毒

D. 花粉培养形成的胚状体可继续在原培养基中分化形成植株

6. 接种和培养花药时应注意的事项全对的一组是（　　）

①不损伤花药　②彻底去除花丝　③幼小植株形成后需要光照　④花药开裂释放出的幼小植株会分别发育成单倍体，无需分开

A. ①②③　　B. ①②④

C. ②③④　　D. ①③④

考点二　月季花药离体培养的实验操作

考向一　月季花药离体培养的操作过程

7. （**2019·杭州期末**）下列关于花药接种和培养的实验操作的叙述，正确的是（　　）

A. 每瓶接种花药7～10个，培养温度控制在25 ℃左右，并给予光照

B. 花药培养至开裂后，将长出的愈伤组织及时转移到分化培养基上

C. 花药培养至开裂后，将释放出的胚状体整体移到新的培养基上继续培养

D. 在花药培养中，对培养出来的植株可以直接移栽

8. 花药离体培养是重要的育种手段。如图是某二倍体植物花药育种过程的示意图，下列叙述正确的是（　　）



A. 为了防止微生物污染，过程①所用的花药需在70%乙醇中浸泡30 min

B. 过程②的培养基中需添加较高浓度的细胞分裂素以利于根的分化

C. 过程③逐步分化的植株中可筛选获得纯合的二倍体

D. 过程④应将炼苗后的植株移栽到含有蔗糖和多种植物激素的基质上

9. （**2019·南京期末**）在花药培养中，需要对培养出来的植株作进一步的鉴定和筛选，目的是看（　　）

A. 是否发生了基因重组

B. 是否发生了基因突变

C. 是否出现染色体组数目的变化

D. 是否有染色体丢失

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考向二　植物组织培养与花药离体培养的区别

10. 下列关于菊花组织培养与月季花药培养的区别，叙述错误的是（　　）

A. 前者形成完整植株前就需每日给光照 12 h，后者幼小植株形成后才需光照

B. 两者的培养基中都含植物激素，但种类及用量不同

C. 两者的理论基础均为植物细胞具有全能性

D. 菊花组织培养对培养基配方的要求更为严格

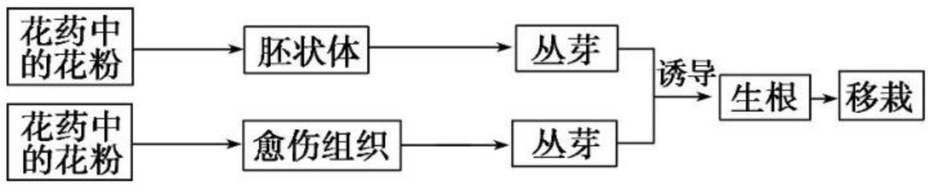
11. 比较花药培养技术与菊花组织培养技术，反映出的相同点是（　　）

①理论依据　②培养基配制方法　③无菌技术　④接种操作　⑤外植体　⑥光照要求

A. ①②③④　　B. ①②③⑤

C. ②③④⑤　　D. ②③⑤⑥

12. (**2019 · 临川期末**)如图是水稻的花药通过无菌操作，培养产生花粉植株的两种途径的示意图。请据图回答下列问题：



(1)图中的花粉应选自＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿的时期，此时花药培养成功率最高。

(2)这两种途径之间没有绝对的界限，主要取决于＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

7.（**2019·十堰期中**）下列有关月季花药培养的实验操作，不正确的是（　　）

A. 可在同一培养基上培养至长出幼小植株再更换培养基继续培养

B. 镜检花粉时可用醋酸洋红法或焙花青—铬矾法染色，后者能将花粉细胞核染成蓝黑色

C. 在剥离花药时，要尽量不损伤花药，否则易从受伤部位产生愈伤组织

D. 如果接种的花药长出愈伤组织并分化成幼小植株，还需对植株作进一步的鉴定和筛选

8. 下列有关花药离体培养的说法错误的是（　　）

A. 盛开的或略开放的花不宜作为实验材料

B. 用于花蕾消毒的药品有体积分数为70%的酒精、无菌水及质量分数为0.1%的氯化汞溶液等

C. 剥离花药时，要尽量不损伤花药且还要彻底去除花丝

D. 花药培养成幼小植株的过程中，需要适宜的温度、pH和光照等

9. 如图为某二倍体植株花药中未成熟花粉在适宜培养基上形成完整植株的过程，下列有关叙述正确的是（　　）



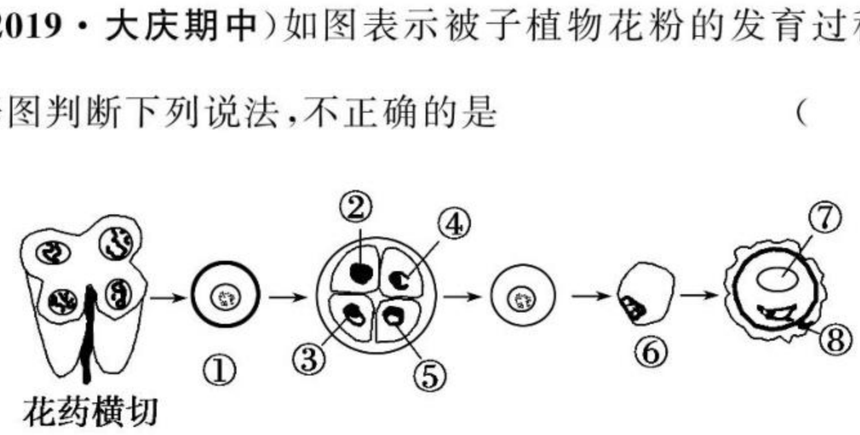
A. 过程①表示脱分化，过程②表示再分化

B. 过程①②③均需要照光

C. 过程①说明花粉细胞具有全能性

D. 过程③获得的完整植株自交后代不会发生性状分离

10. 如图表示应用植物组织培养技术培育优质玉米的过程。对此过程的描述错误的是（　　）



A. 试管苗培养过程必须在无菌条件下进行

B. D试管中组织分化的调控与激素配比有关

C. 培养成的试管苗即可用于大田推广种植

D. 在培养基中加入病原体的致病毒素，可筛选出抗病突变体

11.（**2019·大庆期中**）如图表示被子植物花粉的发育过程，据图判断下列说法，不正确的是（　　）

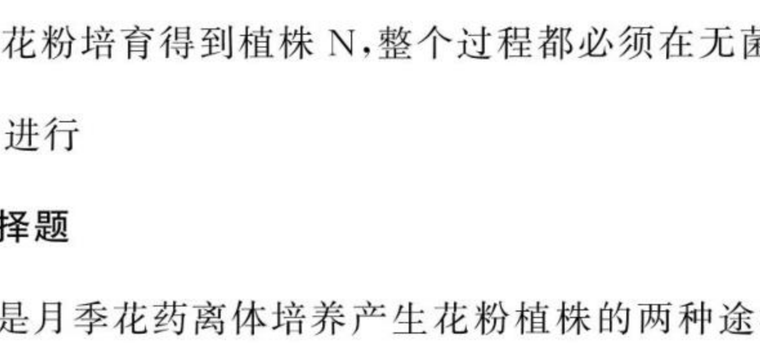
A. 被子植物花粉发育的场所为雄蕊的花药

B. ①是小孢子母细胞，一个小孢子母细胞可以形成2个精子

C. 若图中所示的植物个体的基因型为AaBb（遗传遵循自由组合定律），则②的基因型可能为AB

D. 图中⑦⑧所指的结构依次是花粉管细胞核、生殖细胞核，两者的基因型相同

12. 某科技活动小组将二倍体番茄植株的花粉按如图所示的程序进行实验。根据实验，下列分析正确的是（　　）



A. 花粉也能通过培养形成植株M，这是因为番茄的生殖细胞也含有控制生长发育的全套遗传物质

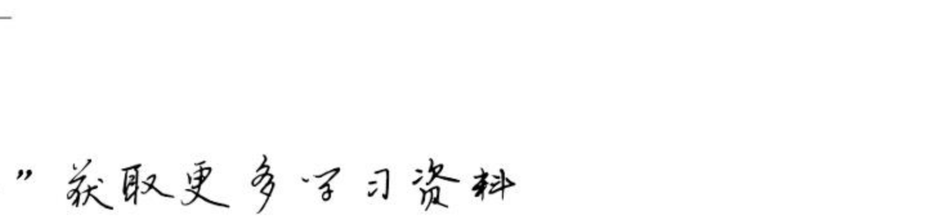
B. 植株M一定为单倍体植株，其特点之一是往往高度不育，因此不能体现生殖细胞具有全能性

C. 由花粉培育得到植株M的过程中，植物器官的发生主要通过营养物质的配比进行调节

D. 由花粉培育得到植株N，整个过程都必须在无菌条件下进行

二、非选择题

13. 如图是月季花药离体培养产生花粉植株的两种途径，请据图回答有关问题：



(1)选用的材料合适与否是能否成功诱导出花粉植株的重要因素，一般来说选用_____期的花粉可提高成功率。选择花粉时，一般要通过_____来确定花粉是否处于合适的发育期，这时需要对花粉的细胞核进行染色，常用的染色剂是_____。

(2)题图中花药经脱分化产生胚状体还是愈伤组织主要取决于培养基中_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)胚状体与愈伤组织在结构上的主要区别在于愈伤组织的细胞排列疏松无规则,是一种高度_____的薄壁细胞,胚状体与_____发育形成的胚有类似的结构,即具有胚芽、胚轴和胚根。

(4)无菌技术也是成功诱导出花粉植株的重要因素,请说明下列各项需要消毒,还是需要灭菌:①培养基,②培养皿,③接种环,④花蕾,⑤实验操作者的双手,⑥三角锥形瓶。　　(填编号)需要灭菌,　　(填编号)需要消毒。

(5)试管苗移栽到土壤前,通常要进行壮苗处理,应如何壮苗?

14.植物的花药培养在育种上有特殊的意义。植物组织培养可用于无病毒植株及细胞产物的工厂化生产等方面。请回答相关问题:

(1)利用月季的花药离体培养产生单倍体时,选材非常重要。为了选择适宜时期的花药,通常选择_____的花蕾,确定花粉发育时期常用的方法是_____法,但是对于花粉细胞核不易着色的植物,需采用_____法,该法能将花粉细胞核染成_____色。

(2)若要进行兰花无病毒植株的培育,首先选择兰花的_____作为外植体。从外植体到无病毒植株试管苗,要人为控制细胞的_____和_____过程。

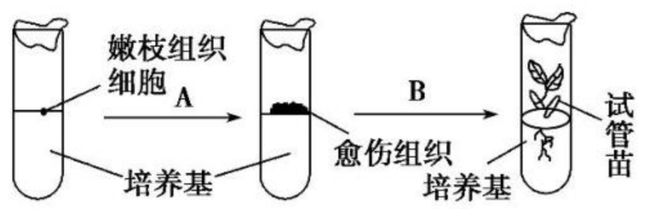
(3)进行组织培养需配制 MS 培养基,在该培养基中常需要添加_____、_____等激素。欲利于根的分化,植物激素的用量比例应为_____。

(4)不同植物的组织培养除需营养和激素外,_____等外界条件也很重要。

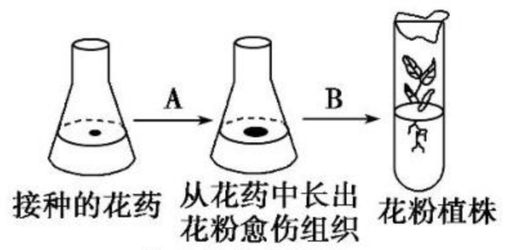
(5)无菌技术也是诱导出花粉植株的重要因素,下列各项中使用化学药剂进行消毒的是_____,采用灼烧方法进行灭菌的是_____。(填序号)

①培养皿　②培养基　③实验操作者的双手　④三角锥形瓶　⑤接种环　⑥花蕾

15.(**2019·成都期中**)如图表示菊花的嫩枝和月季的花药的离体培养过程,请回答:



菊花的组织培养



月季的花药培养

(1)对菊花来说,要选取生长旺盛的嫩枝来进行组织培养,其原因是_____;对月季来说,适宜花粉培养的时期是_____期。为确定花粉是否处于该时期,最常用的镜检方法是_____。

(2)月季的花药离体培养与菊花的嫩枝组织培养不同,从植株产生的途径来说,花粉植株产生的途径除了图中所示外,还可以通过_____阶段发育而来。

(3)获取的花蕾需要消毒,常用的消毒剂有_____(至少写出两种)。

(4)消毒后的花蕾,在剥离花药时,要彻底去除花丝,这是因为_____。

(5)图中花粉植株属于_____倍体,要使其能繁殖后代可采取的措施是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题4　酶的研究与应用

课题1　果胶酶在果汁生产中的作用

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填 辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、果胶酶的作用

1. 果胶

(1)成分：由[1]_____聚合而成的一种高分子化合物。

(2)特点：不溶于[2]_____。

(3)作用：是植物[3]_____以及胞间层的主要组成成分之一。

2. 果胶酶

(1)种类：[4]_____、果胶分解酶、[5]_____等。

(2)作用

①瓦解植物的[6]_____，使榨取果汁变得更容易。

②把果胶分解成可溶性的[7]_____，使浑浊的果汁变得澄清。

二、酶的活性与影响酶活性的因素

1. 酶的活性

(1)概念：酶催化一定[8]_____的能力。

(2)表示方法：在一定条件下，酶所催化的某一化学反应的[9]_____。

(3)酶反应速度的表示方法：单位时间内、单位体积中[10]_____或[11]_____。

2. 影响酶活性的因素

[12]_____、pH和[13]_____等。

三、探究温度和pH对酶活性的影响

1. 实验原理

(1)果胶酶的活性与温度和pH的关系：果胶酶活性受温度和pH影响，处于[14]_____和[15]_____时，果胶酶活性最高。

(2)果胶酶活性的表示方法：果胶酶的活性影响果肉的[16]_____和果汁的[17]_____。果胶酶活性最强时榨取的果汁[18]_____最大。

2. 实验设计

(1)变量的控制

①探究温度对酶活性的影响。

a. 在一恒定的[19]_____下，通过设置[20]_____来确定。

b. 反应物和底物分别[21]_____达到预设温度后，再混合。

②探究pH对酶活性的影响。

a. 在一恒定的[22]_____下，通过设置[23]_____来确定。

b. 先分别将反应物和底物的[24]_____调节至预设pH后，再混合。

(2)将果胶酶加入一定量的苹果泥中，反应相同时间后，将反应液[25]_____相同时间，收集滤液。

(3)结果检测：用量筒测量并比较产生的苹果汁的[26]_____或比较苹果汁的[27]_____。

3. 果胶酶的最适温度和pH的判断

(1)根据果汁体积判断：获得的苹果汁体积[28]_____时对应的温度和pH。

(2)根据果汁的澄清度判断：获得的苹果汁澄清度[29]_____时对应的温度和pH。

四、探究果胶酶的用量

1. 探究目的：生产果汁时，为了使果胶酶得到充分的[30]_____，节约成本。

2. 实验设计

(1)实验思路：通过设计果胶酶的浓度梯度，来确定酶的最适用量。

(2)变量控制

①自变量：酶的[31]_____。

②无关变量：[32]_____、[33]_____、酶催化反应的时间、苹果泥的用量等。

(3)结果检测：与探究温度和pH对酶活性的影响实验方法相同。

3. 判断方法

(1)如果随着酶的用量增加，过滤到的果汁的体积也增加，说明[34]_____。

(2)如果当酶的用量增加到某个值后，再增加酶的用量，过滤到的果汁的体积不再改变，说明[35]_____。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 果胶酶是一类酶的总称，包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶分解酶和果胶酯酶等。(　　)

2. 果胶酶能提高出汁率是因为它可以分解细胞壁中的果胶和纤维素。(　　)

3. 酶的活性受温度、pH和酶用量等因素的影响。(　　)

4. 制作果汁时可同时加入果胶酶和纤维素酶。(　　)

5. 用果胶酶澄清果汁时，温度越低澄清速度越快。(　　)

6. 探究pH对酶活性影响时，温度是无关变量。(　　)

7. 探究果胶酶的最适用量的实验中，自变量是果胶酶的用量，苹果泥的用量在各组保持不变。(　　)

8. 探究影响果胶酶活性及果胶酶用量的实验中，出汁率是因变量。(　　)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

[易错易混]

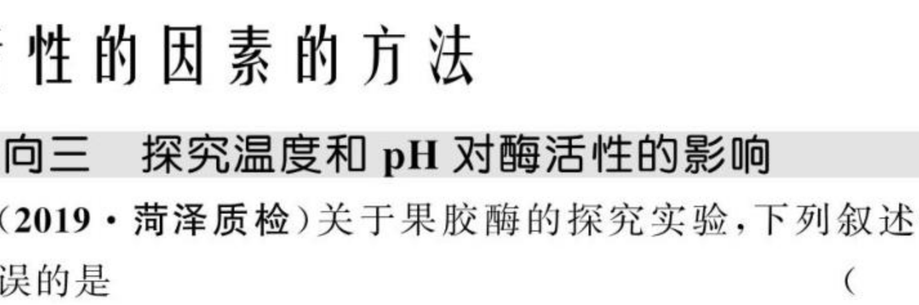
1. 不能正确地分析题干中的变量

自变量与因变量及其之间的关系

变量名称	含义	实例	关系
实验变量(自变量)	实验中实验者所操纵的因素或条件	温度或 pH	实验变量为原因，反应变量为结果，二者是因果关系
反应变量(因变量)	由实验变量的改变而引起的变化或结果	果汁量	
无关变量	除实验变量以外的影响实验现象或结果的因素	酶的新鲜程度等	

2. 忽视实验的科学性

(1)实验条件的控制(探究适宜温度、pH)



(2)除温度、pH、反应物浓度外，酶浓度本身也影响反应速度。酶浓度、温度、pH 分别为自变量时，测定其最适值所遵循的设计思路是保证其他条件不变，设置一系列变量梯度，测定其最适值，可进行重复实验，进一步验证。

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　探究影响酶活性的因素的方法

考向一　果胶和果胶酶

1.(**2019·成都期中**)果胶酶的作用底物是果胶，下列有关叙述正确的是(　　)

A. 果胶是植物细胞壁以及胞间层的主要组成成分之一

B. 果胶酶可催化果胶分解成可溶性的半乳糖，使得浑浊的果汁变澄清

C. 果胶是由半乳糖聚合而成的一种高分子化合物

D. 果胶酶就是果胶分解酶的简称

2.(**2019·临川模拟**)下列有关果胶酶作用的叙述，错误的是(　　)

A. 果胶酶是一种催化剂，可以改变反应速度

B. 在果汁中加入果胶酶后可使果汁变得澄清

C. 果胶酶能将乳糖醛酸分解成半乳糖醛酸

D. 果胶酶能瓦解植物的细胞壁及胞间层

考向二　酶的活性与影响酶活性的因素

3. 下列可表示酶活性的高低的是(　　)

A. 单位时间内、单位体积中反应物的总量

B. 一段时间后生成物的总量

C. 一段时间后、一定体积中消耗的反应物的量

D. 单位时间内、单位体积中反应物的减少量或产物的增加量

4. 下列说法不正确的是(　　)

A. 可用等量的果泥产生等量的果汁所用的时间作为果胶酶活性的检测指标

B. 可用等量的果泥在相同时间内的出汁量作为果胶酶活性的检测指标

C. 可用等量的果泥在相同时间内的澄清度作为果胶酶活性的检测指标

D. 影响酶活性的因素有 pH、温度、酶的用量及酶的抑制剂

考向三　探究温度和 pH 对酶活性的影响

5.(**2019·菏泽质检**)关于果胶酶的探究实验，下列叙述错误的是(　　)

A. 探究果胶酶的最适温度时，需将底物和酶分别在同等温度下处理后再混合

B. 低温和高温对酶活性的影响是相同的，而过酸和过碱对酶活性的影响是不同的

C. 探究果胶酶的最适温度和最适 pH 实验中应严格控制果泥用量、果胶酶的用量及作用时间等无关变量

D. 探究果胶酶的最适用量时果泥用量应保证一致

6. 某同学用实验来探究 pH 对果胶酶活性的影响。他准备了 5 份含有等量果胶酶溶液的试管，用0.1%的氢氧化钠或盐酸溶液调节至不同的 pH，每支试管加五块 1 cm^3 的正方体苹果块，试管均置于 25 ℃室温条件下。

(1)请你帮助选取 pH 梯度：_____。

(2)请设计两种方法改进实验，使实验在更短时间内完成。

(3)生成果汁的量与酶活性强弱的关系是_____。

可根据_____来判断最适 pH。

(4)为确认澄清果汁的大量生成是由于果胶酶的作用，还应对实验进行怎样的设计？

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考向四　探究果胶酶的用量

7.（**2019・徐州期末**）关于探究果胶酶最适用量的实验的叙述，错误的是（　　）

A. 配制不同浓度的果胶溶液，并在各组中加入等量的果胶酶

B. 调节 pH，使各组中的 pH 相同且处于适宜状态

C. 用玻璃棒搅拌加酶的果泥，搅拌时间相同

D. 实验温度为无关变量，要在相同且适宜的温度条件下进行实验

8. 下列有关探究果胶酶最适用量实验的叙述，正确的是（　　）

A. 探究果胶酶的用量时，pH、温度不影响实验结果

B. 果胶酶包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶分解酶和葡萄糖异构酶等

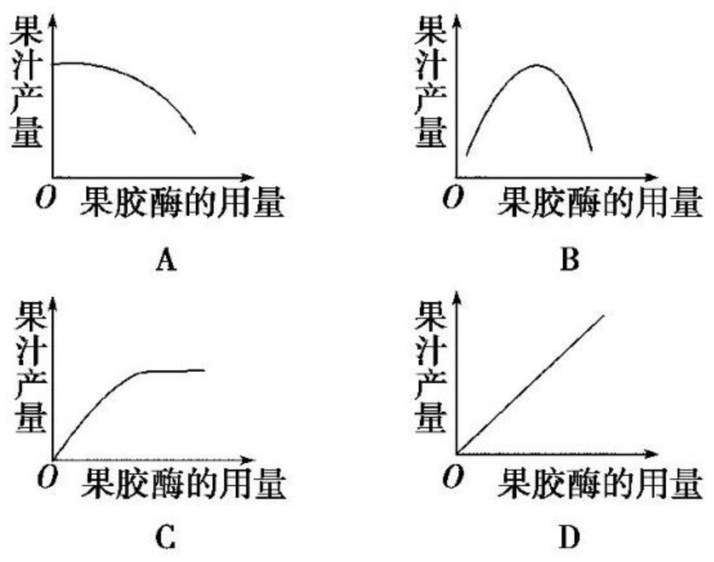
C. 应将果泥与果胶酶先混合均匀后再放置到预设定温度的水浴锅中

D. 可以用相同时间内过滤得到的果汁体积来表示果胶酶的活性

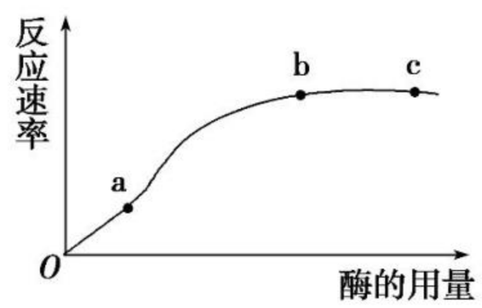
考点二　酶促反应的曲线分析及实验设计

考向一　影响酶促反应速度的因素及相关曲线分析

9. 在原材料有限的情况下，下列曲线中能正确表示相同时间内果胶酶的用量对果汁产量影响的曲线是（　　）



10.（**2019・杭州期末**）如图表示某研究小组在探究果胶酶用量时的实验结果。有关说法不正确的是（　　）



A. ab 段限制反应速率的主要因素是酶的用量

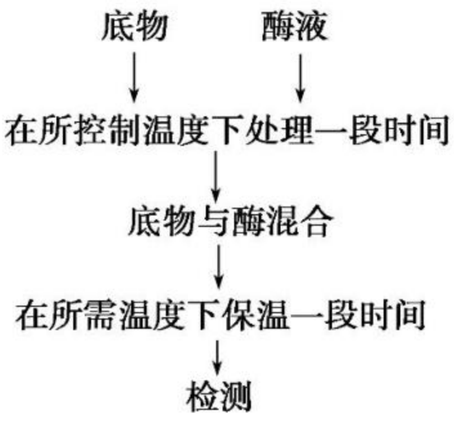
B. bc 段限制反应速率的主要因素是反应物浓度

C. ab 段增加反应物浓度，可以明显加快反应速率

D. 该实验给定条件下，果胶酶的最佳用量是 b 点对应的值

考向二　实验设计

11. 如图为某同学探究温度对果胶酶活性的影响的实验操作流程图，下列叙述错误的是（　　）



A. 底物可为苹果泥，酶液为果胶酶溶液

B. 底物与酶混合前的同温处理可以取消

C. 实验的自变量为温度

D. 检测的是果汁的体积或果汁的澄清度

12.（**2019・武汉联考**）某同学为了验证果胶酶的作用，设计了如下实验：

(1)取两个 100 mL 的洁净烧杯，编号为 1 号、2 号。

(2)向两个烧杯中分别加入 20 mL 的苹果泥，向 1 号烧杯内加入 2 mL 的蒸馏水，向 2 号烧杯内加入 2 mL 的果胶酶。

(3)把这两个烧杯放在水浴中保温，并用玻璃棒搅拌。

下面分析中正确的是（　　）

A. 1 号烧杯为实验组，2 号烧杯果汁变澄清

B. 2 号烧杯为实验组，1 号烧杯果汁变澄清

C. 1 号烧杯为对照组，2 号烧杯果汁变澄清

D. 2 号烧杯为对照组，1 号烧杯果汁变澄清

课后・提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 探究温度对果胶酶活性的影响、pH 对果胶酶活性的影响、果胶酶的用量三个实验中，自变量依次为（　　）

A. 温度、酶活性、酶用量

B. 苹果泥用量、pH、果汁量

C. 反应时间、酶活性、酶用量

D. 温度、pH、酶用量

2. 在用果胶酶处理果泥时，为了使果胶酶能够充分地催化反应，应采取的措施是（　　）

A. 加大果泥用量

B. 加大果胶酶用量

C. 进一步提高温度

D. 用玻璃棒不时地搅拌反应混合物

3. 下列说法正确的是（　　）

A. 果胶酶只存在于植物果实中

B. 加热能使果胶酶活性增强

C. 果胶酶广泛存在于高等植物和微生物中

D. 果胶酶能分解果胶和纤维素

4.（**2019・黄冈期末**）下列不能表示酶活性高低的是（　　）

A. 一定条件下所催化的某一化学反应的反应速度

B. 单位时间内、单位体积中反应物的减少量

C. 单位时间内、单位体积中酶的变化量

D. 单位时间内、单位体积中产物的增加量

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5.（**2019・绍兴调研**）在探究 pH 对果胶酶活性的影响实验中，需要制备 pH 梯度的溶液，用来调节 pH 的溶液一般是（　　）

A. 物质的量浓度为 0.1 mol/L 的 NaCl 溶液

B. 质量分数为 10%的葡萄糖溶液

C. 质量分数为 0.1%的 NaOH 或盐酸

D. 体积分数为 95%的乙醇

6. 下列有关探究温度和 pH 对果胶酶活性的影响的叙述，错误的是（　　）

A. 在探究不同温度对果胶酶活性的影响时，各实验组的 pH 应保持相同且适宜

B. 在探究温度对果胶酶活性的影响时，先将适量苹果泥和果胶酶分别在不同温度下保温，再将酶加入对应温度的苹果泥中

C. 在探究不同 pH 对果胶酶活性的影响时，可用体积分数为 0.1%的 NaOH 溶液和盐酸进行调节

D. 实验过程中没有设置对照

7. 下列哪一种不是组成果胶酶的成分之一（　　）

A. 多聚半乳糖醛酸酶

B. 葡萄糖异构酶

C. 果胶分解酶

D. 果胶酯酶

8. 在观察“不同浓度果胶酶对苹果泥出汁率的影响”实验中，先将苹果泥匀浆加热到 100 ℃，其目的是（　　）

A. 杀灭苹果匀浆中的微生物

B. 使果胶分解，从而提高出汁率

C. 使苹果泥匀浆中的酶变性失活，以排除对实验的干扰

D. 果胶酶最适温度为 100 ℃，酶的活性最高

9.（**2019・重庆期末**）如表所示为某同学探究温度对果胶酶活性影响的实验结果。该结果不能说明（　　）

温度/℃	10	20	30	40	50	60
果汁量/mL	2	3	4	5	6	5

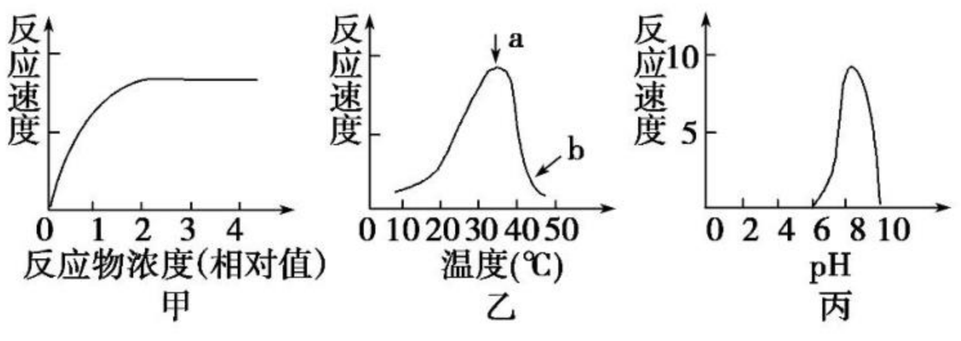
A. 温度影响果胶酶的活性

B. 40 ℃与 60 ℃时酶的活性相等

C. 50 ℃是该酶的最适温度

D. 若温度从 10 ℃升高到 40 ℃，酶的活性将逐渐增强

10.（**2019・衡水模拟**）如图所示，甲、乙、丙三图表示酶浓度一定时，反应速度和反应物浓度、温度、pH 的关系。下列相关分析不正确的是（　　）



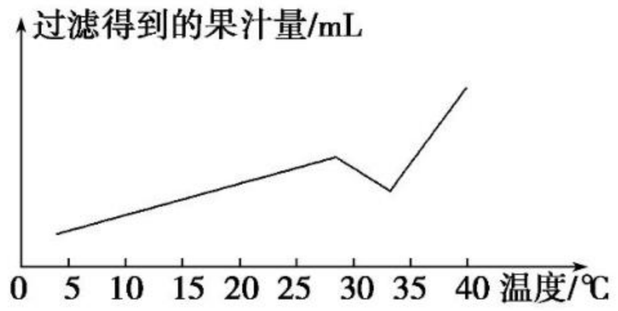
A. 图甲中，因反应液中酶的数量有限，当反应物达到一定浓度时，反应速率不再上升

B. 图乙中，a 点对应的温度称为最适温度

C. 图乙中，温度超过 a 点后反应速率急剧下降，其原因是高温条件下酶变性失活

D. 图丙中，pH 从 6 上升到 10 的过程中，酶活性先增强，后降低

11. 某同学在探究果胶酶的最适温度时，将得到的实验数据转换成如图所示曲线图。关于该曲线图，以下说法错误的是（　　）



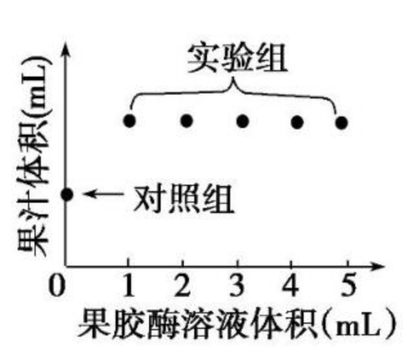
A. 该同学的实验数据中有错误

B. 该同学设置的温度梯度不合理

C. 从该曲线中判断不出果胶酶的最适温度

D. 从曲线中可判断出果胶酶的最适温度应为 40 ℃

12. 果汁生产中果胶酶能提高果肉出汁率和果汁澄清度。为了节约成本，某工作人员在适宜的温度和 pH 下，利用苹果汁和一定浓度的果胶酶溶液探究果胶酶的最适用量，实验结果如图。对实验失误的可能原因分析及改进方法最合理的是（　　）



A. 酶促反应时间不合理；延长反应时间

B. 苹果汁的用量不合理；减少用量

C. 果胶酶用量不合理；减少用量

D. 果胶酶体积梯度不合理；增大体积梯度

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

二、非选择题

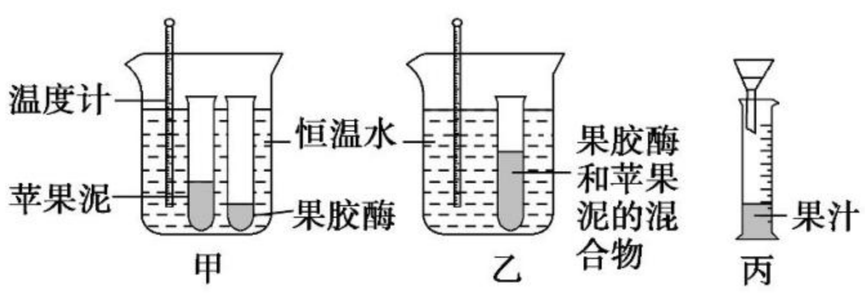
13. 生产果汁时，用果胶酶处理果泥可提高果汁的出汁量。回答下列相关问题：

(1)某同学用三种来源的果胶酶进行三组实验，各组实验除酶的来源不同外，其他条件都相同，测定各组的出汁量，据此计算各组果胶酶活性的平均值并进行比较。这一实验的目的是_____。

(2)现有一种新分离出来的果胶酶，为探究其最适温度，某同学设计了如下实验：取试管 16 支，分别加入等量的果泥、果胶酶、缓冲液，混匀，平均分为 4 组，分别置于 0 ℃、5 ℃、10 ℃、40 ℃下保温相同时间，然后，测定各试管中的出汁量并计算各组出汁量平均值。该实验温度设置的不足之处有_____和_____。

(3)某同学取 5 组试管(A～E)分别加入等量的同种果泥，在 A、B、C、D 4 个实验组的试管中分别加入等量的缓冲液和不同量的同种果胶酶，然后，补充蒸馏水使 4 组试管内液体体积相同；E 组加入蒸馏水使试管中液体体积与实验组相同。将 5 组试管置于适宜温度下保温一定时间后，测定各组的出汁量。通过 A～D 组实验可比较不同实验组出汁量的差异。本实验中，若要检测加入酶的量等于 0 而其他条件均与实验组相同时的出汁量，E 组设计_____(填“能”或“不能”)达到目的，其原因是_____。

14. (**2019 · 太原期末**)工业生产果汁时，常常利用果胶酶破除果肉细胞壁以提高水果的出汁率，为研究温度对果胶酶活性的影响，某同学设计了如下实验：



Ⅰ. 将果胶酶与苹果泥分装于不同试管，在 10 ℃水浴中恒温处理 10 分钟(如图甲)。

Ⅱ. 将步骤Ⅰ处理后的果胶酶和苹果泥混合，再次在 10 ℃水浴中恒温处理 10 分钟(如图乙)。

Ⅲ. 将步骤Ⅱ处理后的混合物过滤，收集滤液，测量果汁量(如图丙)。

Ⅳ. 在不同温度条件下重复以上实验步骤，并记录果汁量，结果如表所示：

温度/℃	10	20	30	40	50	60	70	80
果汁量/mL	8	13	15	25	15	12	11	10

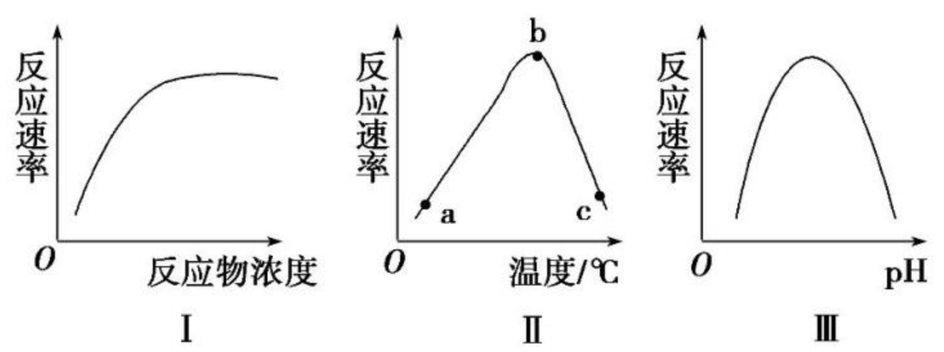
根据上述实验，请分析回答下列问题：

(1)果胶酶能破除细胞壁是因为果胶酶可以分解细胞壁中的果胶，产物是_____。

(2)实验结果表明，当温度为_____左右时，果汁量最多，此时果胶酶的活性_____。

(3)为什么该实验能够通过测定滤出的苹果汁的体积大小来判断果胶酶活性的高低？

15. (**2019 · 合肥期末**)如图所示，图Ⅰ、图Ⅱ和图Ⅲ依次表示果胶酶浓度一定时，果胶酶催化反应的反应速率与反应物浓度、温度、pH 之间的关系，请据图回答：



(1)图Ⅰ中，当反应物浓度达到某一值时，反应速率不再上升的原因是_____。

(2)图Ⅱ中，b 点所对应的温度为_____。如果根据实验数据只能得到果胶酶的适宜温度范围，若想确定其最适温度，应如何操作？_____。

(3)图Ⅱ中，曲线 ab 段表明_____，bc 段表明_____。

(4)将装有果胶酶与反应物的甲、乙两试管分别放入 12 ℃和 90 ℃水浴锅中，20 min 后取出，转入 40 ℃(酶促反应的最适温度)的水浴锅中保温，两试管内的反应将为：甲_____，乙_____。

(5)图Ⅲ表示果胶酶浓度、反应物浓度、温度等一定时，果胶酶催化反应的速率随 pH 变化的曲线，实验时可根据_____来判定果胶酶的最适 pH。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课题 2　探讨加酶洗衣粉的洗涤效果

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、加酶洗衣粉

1. 定义：指含有[1]_____的洗衣粉。

2. 常用酶制剂的种类：蛋白酶、[2]_____和淀粉酶和纤维素酶。其中应用最广泛、效果最明显的是碱性蛋白酶和[3]_____。

3. 不同酶制剂的作用原理

(1)蛋白质$\xrightarrow{\text{蛋白酶}}$小分子的肽＋[4]_____。

(2)脂肪$\xrightarrow{\text{脂肪酶}}$甘油＋[5]_____。

(3)淀粉$\xrightarrow{\text{淀粉酶}}$[6]_____。

(4)纤维素$\xrightarrow{\text{纤维素酶}}$[7]_____(终产物)。

二、影响酶活性的因素及保持酶活性的措施

1. 影响加酶洗衣粉中酶活性的因素：[8]_____、[9]_____和表面活性剂。

2. 加酶洗衣粉中保持酶活性的措施

(1)通过基因工程生产能够[10]_____、[11]_____、忍受表面活性剂和[12]_____的酶。

(2)通过特殊的化学物质将酶[13]_____，与洗衣粉的其他成分隔离。隔离层遇到水后，就会[14]_____。

3. 使用加酶洗衣粉的意义：加酶洗衣粉降低了[15]_____和三聚磷酸钠的用量，使洗涤剂朝[16]_____的方向发展，减少对环境的污染。

三、实验设计

1. 普通洗衣粉和加酶洗衣粉对衣物污渍的洗涤效果的区别

(1)对照实验：同种污渍＋{普通洗衣粉；[17]_____}

(2)自变量：[18]_____。

(3)无关变量：水温、水量、水质、[19]_____、衣物的材质和大小、[20]_____和时间等。

(4)生活经验[21]_____(填“能”或“不能”)代替科学实验。

2. 探究使用加酶洗衣粉的最适温度

(1)对照实验：[22]_____的实验组之间形成相互对照。

(2)自变量：[23]_____。

(3)设置温度梯度时要考虑[24]_____的具体情况。

3. 添加不同种类的酶的洗衣粉的洗涤效果的区别

(1)对照实验

①同种污渍＋不同种类的洗衣粉{[25]_____洗衣粉；[26]_____洗衣粉；[27]_____洗衣粉}

②同种洗衣粉＋不同污渍{[28]_____；[29]_____；血渍}

(2)自变量：[30]_____的种类和[31]_____的种类。

4. 洗涤效果的判断

比较污染物的残留状况，如已消失、颜色变浅、面积缩小等。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 加酶洗衣粉中最常用的酶是碱性蛋白酶和碱性脂肪酶。(　　)
2. 洗衣粉中常用的酶制剂有四种：蛋白酶、脂肪酶、纤维素酶和淀粉酶。(　　)
3. 酶的活性只受温度和 pH 的影响。(　　)
4. 加酶洗衣粉可长期保存而不影响洗涤效果。(　　)
5. 探究加酶洗衣粉和普通洗衣粉洗涤效果时，布料及其被污染的程度属于自变量。(　　)
6. 最好能根据当地各季节的气温来设定实验探究的温度范围。(　　)
7. 为保证加酶洗衣粉的洗涤效果，应先用沸水冲泡洗衣粉。(　　)
8. 加酶洗衣粉的洗涤效果一定比普通洗衣粉的洗涤效果好。(　　)

[方法规律]

1. 对照实验的设计应遵循的原则

(1)单一变量原则。除欲处理的因素外，其他实验条件必须保持前后一致，不能在实验过程中随意变动，即实验组和对照组相比只有一个变量。

(2)等量原则。可以排除实验结果是由其他相关实验因素的取量差异及实验的不同处理引起的可能性，从而有利于分析实验变量与实验结果之间的因果关系。

2. 关于加酶洗衣粉的两个理解误区

(1)加酶洗衣粉中不只有酶制剂，还含有普通洗衣粉的各种成分：只是减少了表面活性剂和水软化剂的用量。

(2)纤维素酶的作用：不是分解衣物上的污渍，而是分解衣物的纤维，使纤维的结构变得蓬松，从而使渗入纤维深处的尘土和污垢能够与洗衣粉充分接触，达到更好的去污效果。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　加酶洗衣粉的基础知识

考向一　加酶洗衣粉

1. 下列关于加酶洗衣粉的叙述，不正确的是　（　）
   A. 目前加酶洗衣粉中常用的酶制剂有蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶和纤维素酶
   B. 温度、酸碱度和表面活性剂都会影响酶的活性，从而影响加酶洗衣粉的洗涤效果
   C. 加酶洗衣粉中应用最广泛的是碱性蛋白酶和碱性脂肪酶
   D. 加酶洗衣粉就是将酶直接加在洗衣粉中
2. （**2019·南通期末**）下列关于加酶洗衣粉的叙述，正确的是　（　）
   A. 加酶洗衣粉中常常添加的酶是碱性蛋白酶
   B. 高温易使酶失活，因此冷水洗涤的去污效果比温水好
   C. 洗衣粉中的表面活性剂对碱性蛋白酶活性有一定的促进作用
   D. 洗衣粉中的酶主要通过快速分解溶在水里的污渍而发挥作用

考向二　普通洗衣粉和加酶洗衣粉的比较

3. （多选）下列关于加酶洗衣粉的叙述，错误的是　（　）
   A. 洗衣粉中添加的酶通常是由微生物发酵生产而来
   B. 洗衣粉中的蛋白酶通常会将添加的其他酶迅速分解
   C. 在 50 ℃热水中用加酶洗衣粉洗衣时，其中的酶会迅速失活
   D. 加酶洗衣粉受潮后重新晾干保存，不会影响其中酶的活性
4. 下列关于普通洗衣粉与加酶洗衣粉的区别，正确的说法是　（　）
   A. 普通洗衣粉中含磷，会污染环境
   B. 表面活性剂只存在于普通洗衣粉中，会产生泡沫，可以将油脂分子分散开
   C. 水软化剂只存在于普通洗衣粉中，可以分散污垢
   D. 加酶洗衣粉的洗涤效果总是比普通洗衣粉好

考点二　探究加酶洗衣粉的洗涤效果的实验设计

考向一　探究加酶洗衣粉使用的最适温度

5. （**2019·惠州模拟**）在探究“温度对加酶洗衣粉洗涤效果的影响”实验中，不变因素是　（　）
   ①水量、水质　②洗衣粉的用量　③衣物的材料、大小及浸泡时间　④洗涤方式和时间
   A. ①②　　B. ①②③
   C. ②③④　　D. ①②③④
6. 下列有关研究某种加酶洗衣粉需要的最适温度的实验的叙述，正确的是　（　）
   A. 取一系列不同温度、其他条件相同的水，加入相同的污物及等量加酶洗衣粉，观察哪一个温度条件下酶的效果最好
   B. 在不同温度的水中，加入不等量洗衣粉，观察哪种效果好
   C. 将加酶洗衣粉加入 30 ℃水中发现不如加到 45 ℃的水中洗涤效果好，说明 45 ℃为最适温度
   D. 将加酶洗衣粉与普通洗衣粉分别加入 37 ℃的水中洗涤同样的污物，发现加酶洗衣粉效果好，说明加酶洗衣粉的最适温度为 37 ℃

考向二　探究不同种类的加酶洗衣粉的洗涤效果

7. （**2019·广州模拟**）在探究不同种类加酶洗衣粉洗涤效果的实验中，关于控制无关变量的说法，正确的是　（　）
   ①使用的各种加酶洗衣粉的量相同　②被洗涤的布料及污渍状态相同　③洗涤所用的水的量及水温（一般为常温）应相同　④浸泡和洗涤的时间相同　⑤加入适量的复合加酶洗衣粉
   A. ①②③④　　B. ①②③⑤
   C. ②③④⑤　　D. ①③④⑤
8. 某兴趣小组准备开展“不同种类的加酶洗衣粉对同一污物的洗涤效果”的探究活动。下列相关说法不正确的是　（　）
   A. 该实验的原理是酶的专一性
   B. 自变量是不同种类的加酶洗衣粉
   C. 水质、水量、pH 等均可看做无关变量
   D. 洗涤过程中只要保持水温相同即可
9. （**2019·杭州模拟**）下列关于加酶洗衣粉的说法，不正确的是　（　）
   A. 加酶洗衣粉的效果总比普通洗衣粉的效果好
   B. 加酶洗衣粉效果的好坏受很多因素影响
   C. 目前加酶洗衣粉中常用的酶制剂有蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶和纤维素酶
   D. 加酶洗衣粉比普通洗衣粉有利于环保
10. （**2019·广州模拟**）科研人员研究了不同洗涤浓度（单位体积的水中加入洗衣粉的量）的两种加酶洗衣粉的去污力（单位：%），结果如下表。下列说法错误的是　（　）

洗衣粉品种	洗涤浓度			
	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%
加酶洗衣粉甲	71.5	78.9	80.0	79.9
加酶洗衣粉乙	69.5	80.4	80.6	80.5

   A. 实验时，需控制好温度、洗涤时间和洗涤方式等无关变量
   B. 若洗涤的是相同污布，则两种加酶洗衣粉的洗涤效果相似
   C. 实际洗涤时，除考虑适宜的洗涤浓度外，还需考虑衣服质地等
   D. 所有加酶洗衣粉最适洗涤浓度都为 0.4%，浓度过大是不必要的

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列关于“探究加酶洗衣粉和普通洗衣粉的洗涤效果”的叙述，合理的是（　　）

A. 先用热水溶解洗衣粉，再将水温调节到最适温度

B. 实验的观察指标可以是相同洗涤时间内污渍的残留程度

C. 相同 pH 时加酶洗衣粉的洗涤效果一定好于普通洗衣粉

D. 衣物质地和洗衣粉用量不会影响实验结果

2. （**2019·盐城模拟**）下列关于用加酶洗衣粉手洗衣物的叙述，错误的是（　　）

A. 通常全羊毛与丝织的衣物洗涤不宜用加酶洗衣粉

B. 用温水浸泡、延长浸泡时间可以提高洗涤效果

C. 用含碱性蛋白酶的洗衣粉洗涤衣物后应立即冲洗双手

D. 贮存在干燥环境中的加酶洗衣粉不会失效，可以长久使用

3. 下列关于加酶洗衣粉的探究实验，不合理的是（　　）

A. 探究加酶洗衣粉的最适使用温度时，设置 0 ℃、37 ℃、100 ℃三组实验

B. 探究普通洗衣粉与加酶洗衣粉的洗涤效果时，使用两种洗衣粉的量相同

C. 探究加酶洗衣粉的最适用量时，要注意控制实验中衣物的污染程度、洗涤时间和洗涤方式等无关变量

D. 探究不同水质对加酶洗衣粉洗涤效果的影响时，水质种类为自变量

4. （**2019·广东实验中学期末**）下列关于酶和加酶洗衣粉的描述不正确的是（　　）

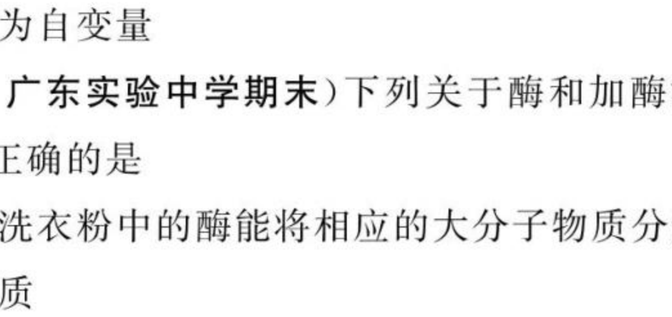
A. 加酶洗衣粉中的酶能将相应的大分子物质分解为小分子物质

B. 加酶洗衣粉中的酶能耐酸、耐碱、忍受表面活性剂和较高的温度

C. 清洗有血渍、奶渍衣服时，可选用含有蛋白酶的洗衣粉

D. 加酶洗衣粉的洗涤效果总是比普通洗衣粉的好

5. 如图是围绕加酶洗衣粉洗涤效果进行的研究结果，下列有关叙述错误的是（　　）



A. 本实验的自变量是温度和洗衣粉是否加酶

B. 本实验的因变量可能是污渍残留量

C. 两类洗衣粉的最佳使用温度都为 t_1

D. 温度超过 t_2 后加酶洗衣粉中的酶可能失活

6. 某同学进行“加酶洗衣粉和普通洗衣粉的洗涤效果比较”课题研究。实验设计如下：

①设置 2 组实验，分别使用蛋白酶洗衣粉和复合酶洗衣粉

②2 组实验的洗衣粉用量、洗涤的衣物量、衣物的质地、污物的性质和用量、洗涤时间、洗涤方式等全部相同，洗涤温度都为 35 ℃　③根据污渍去除程度得出结论

这个实验设计中，错误的是（　　）

A. ①　　B. ①②

C. ②　　D. ②③

7. 下列关于酶的叙述，正确的是（　　）

A. 发烧时，食欲减退是因为唾液淀粉酶失去了活性

B. 口服多酶片中的胰蛋白酶可在小肠中发挥作用

C. 用果胶酶澄清果汁时，温度越低澄清速度越快

D. 洗衣时，加少许白醋能增强加酶洗衣粉中酶的活性

8. （**2019·盐城模拟**）某校学生对某种加酶洗衣粉做了研究实验，探究在不同温度下除去不同污渍所需的时间，结果如表所示。下列叙述错误的是（　　）

水温/℃		10	20	30	40	50	60	70	80
除去不同污渍所需时间/min	奶渍	48	43	28	12	6	4	12	17
	蓝墨水	93	86	80	72	68	67	81	105

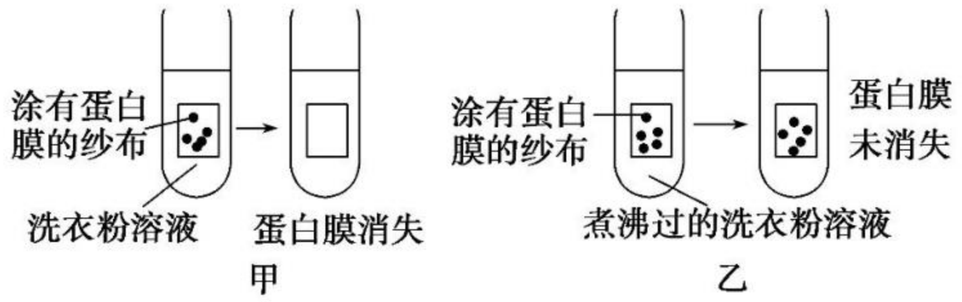
A. 此实验探究了温度对加酶洗衣粉洗涤效果的影响

B. 在适宜温度下，该加酶洗衣粉对奶渍的洗涤效果较好

C. 此实验证明了酶具有专一性和酶的作用需要适宜的温度

D. 该加酶洗衣粉适宜洗涤棉织品、毛织品、蚕丝制品等衣料

9. 某洗衣粉中有一生物活性物质，为验证其性质，进行了下述实验，据实验图解判断，下列叙述错误的是（　　）



A. 该洗衣粉中的生理活性物质是蛋白酶

B. 实验甲：纱布上蛋白膜消失的原因是洗衣粉中的酶催化蛋白质水解

C. 实验乙：纱布上蛋白膜未消失的原因是煮沸使酶变性失活，不能水解蛋白质

D. 上述实验表明使用加酶洗衣粉时一般先用沸水浸开，然后调至适宜温度

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 市场上有一种加酶洗衣粉，即在洗衣粉中加入少量的碱性蛋白酶，它的催化活性很强，衣物的汗渍、血渍及人体排出的蛋白质污渍遇到它，皆能被水解除去。下列衣料中不能用该加酶洗衣粉洗涤的是（　　）

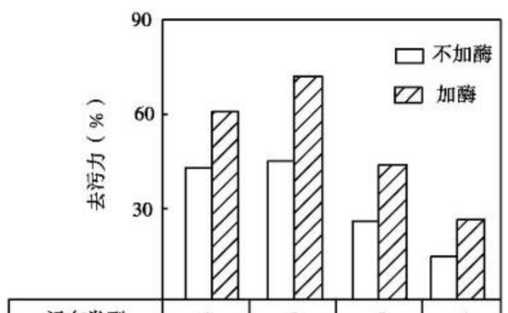
①棉织品　②毛织品　③腈纶织品　④蚕丝织品

⑤涤纶织品　⑥锦纶织品

A. ②④　　B. ①②③

C. ③④⑤　　D. ③⑤⑥

11. 为了探究一种新型碱性纤维素酶的去污效能，研究性学习小组进行了相关实验，结果如图。由图中实验结果能直接得出的结论是（　　）



A. 碱性纤维素酶对污布类型 2 的去污力最强

B. 不同类型洗衣粉影响碱性纤维素酶的去污力

C. 碱性纤维素酶对污布类型 2、3 的去污力不同

D. 加大酶用量可以显著提高洗衣粉的去污力

12. 下表是某同学做观察不同品牌加酶洗衣粉的洗涤效果的实验的相关信息，有关该实验的叙述错误的是（　　）

		A 组	B 组	C 组
洗衣粉	a 品牌	√		
	b 品牌		√	
	c 品牌			√
水浴温度(℃)		40	40	40
多天前沾有鸡血的衣料		√	√	√
浸泡时间(min)		30	30	30

A. 若观察加酶洗衣粉的洗涤效果，需确保 a、b、c 洗衣粉是含不同成分的洗衣粉

B. 三组实验中浸泡衣料的水量、水质以及衣料的材质、面积大小等要尽量相同

C. 可将洗衣粉溶液的浑浊度或衣料的清洁度作为本实验的因变量

D. 衣料在洗衣粉溶液中浸泡时可以适当搅动，但搅动的力度、方式应有一定的梯度

二、非选择题

13. (**2019 · 天津南开期中**)为了进一步增强洗衣粉对血渍、奶渍、油污、土豆泥等衣物上常见污垢的去除能力，洗衣粉中常常会添加各种酶类。请回答下列相关问题：

(1)根据衣物上常见的污垢，加酶洗衣粉中添加的酶类有碱性蛋白酶、＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(2)碱性蛋白酶能将血渍、奶渍等含有的大分子蛋白质水解成可溶性的＿＿＿＿＿＿＿＿。

(3)如图所示为加酶洗衣粉包装袋上的产品说明，根据你所学习的有关知识，解释注意事项②③。

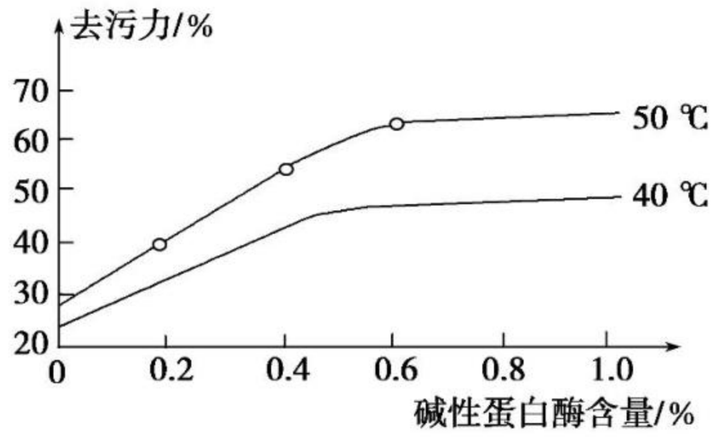
> 注意事项：
> ①请将本品置于阴凉、干燥处，避热、避湿、避光。
> ②不慎溅入眼中，及时用水冲洗。
> ③水温以 30～50 ℃为宜，切忌用 70 ℃以上的热水。

②＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

③＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

14. 加酶洗衣粉是指含有酶制剂的洗衣粉。请回答下列问题：

(1)由下图推知，该实验的目的是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。50 ℃时加酶洗衣粉中碱性蛋白酶的最适含量约是＿＿＿＿＿＿％。



(2)下表是添加脂肪酶的加酶洗衣粉和普通洗衣粉洗涤效果的实验记录，请据表回答问题：

编号	洗涤物(等量)	洗涤温度	洗衣粉(等量)	水量	洗净所需时间
1	油污布	45 ℃	加酶	2 L	4 min
2	油污布	45 ℃	普通	2 L	7 min
3	油污布	5 ℃	加酶	2 L	9 min
4	油污布	5 ℃	普通	2 L	8 min

①该实验设计体现了＿＿＿＿＿＿＿＿原则。

②若 1 号实验组洗净油污布所需时间接近 7 min，最可能的原因是＿＿＿＿＿＿＿＿。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)根据以上实验结果,请写出两项提高加酶洗衣粉洗涤效果的措施:_____。

15.(**2019·济南模拟**)某同学为探究加酶洗衣粉的洗涤效果,按下表的步骤进行操作:

步骤	烧杯(1 000 mL)			
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
1.注入自来水	500 mL	500 mL	500 mL	500 mL
2.放入有油渍的衣服	1 件	1 件	1 件	1 件
3.控制不同水温	10 ℃ 水浴 10 min	30 ℃ 水浴 10 min	50 ℃ 水浴 10 min	70 ℃ 水浴 10 min
4.加入等量加酶洗衣粉	0.5 g	0.5 g	0.5 g	0.5 g
5.用玻璃棒搅拌	5 min	5 min	5 min	5 min
6.观察现象				

(1)该实验的目的是_____。

(2)请分析该同学在实验设计中存在的问题,并提出改进措施。

(3)步骤 3 和步骤 4 顺序能否调换?说明理由。

(4)Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ号试管加入的洗衣粉、衣服上的油渍及保温时间、搅拌速度和时间均相等,这是为了_____,以便得出科学的结论。

课题 3　酵母细胞的固定化

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填 辨易错 判一判

|基础知识一填一填|

一、固定化酶的应用实例——生产高果糖浆

1. 生产高果糖浆的原理

葡萄糖 $\xrightarrow{[1]}$ 果糖。

2. 传统生产方法的优缺点

(1)优点:[2]_____好,能持续发挥作用。

(2)缺点

①酶通常对强酸、强碱、高温和有机溶剂等条件非常[3]_____,容易[4]_____。

②溶液中的酶很难回收,不能[5]_____,提高了生产成本。

③反应后会混在[6]_____中,可能影响产品质量。

3. 使用固定化酶的生产原理

(1)制备固定化酶:将葡萄糖异构酶固定在颗粒状的[7]_____上。

(2)制备固定化酶反应柱:将这些酶颗粒装入[8]_____内,柱子底端装上分布着许多小孔的筛板。

(3)酶与反应液分离的原理:[9]_____无法通过筛板上的小孔,而[10]_____可以自由出入。

4. 生产操作

(1)将葡萄糖溶液从反应柱的[11]_____注入。

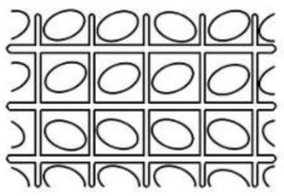
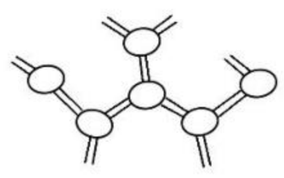
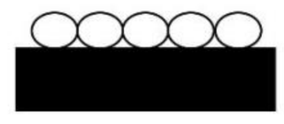
(2)使葡萄糖溶液流过反应柱,与[12]_____接触。

(3)转化成的果糖从反应柱的[13]_____流出。

二、固定化酶和固定化细胞技术

1. 概念:利用[14]_____或[15]_____方法将酶或细胞固定在一定空间内的技术。

2. 常用方法

序号	固定方法	固定对象	图例
①	[16]_____法	固定化[17]_____	
②	[18]_____法	固定化[19]_____	
③	[20]_____法	固定化[21]_____	

3. 优点

(1)固定化酶既能与[22]_____接触,又能与[23]_____分离,可反复使用。

(2)固定化细胞制备成本[24]_____,操作[25]_____。

三、实验操作

1. 制备固定化酵母细胞

(1)固定方法:[26]_____。

(2)常用载体:一些不溶于水的[27]_____载体,如[28]_____、琼脂糖、[29]_____、醋酸纤维素和聚丙烯酰胺等。

(3)实验操作:酵母细胞的[30]_____→配制[31]_____溶液→配制[32]_____溶液→海藻酸钠溶液与[33]_____混合→固定化酵母细胞。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 用固定化酵母细胞发酵

将固定好的酵母细胞(凝胶珠)用[34]_____冲洗2～3次→将150 mL质量分数为10%的[35]_____溶液转移到锥形瓶中→加入固定好的酵母细胞(凝胶珠)→置于25 ℃下发酵24 h→发现有[36]_____产生,同时有酒味散发。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 活化就是让处于休眠状态的微生物重新恢复正常的生活状态。(　　)
2. 固定化细胞相当于固定了一系列酶。(　　)
3. 固定化酶的主要目的是实验酶的重复利用。(　　)
4. 化学结合法比物理吸附法对酶活性影响更小。(　　)
5. 固定化酵母细胞需要用到$CaCl_2$溶液和海藻酸钠溶液。(　　)
6. 酶分子相对较小,常用包埋法进行固定。(　　)
7. 固定化细胞是可以催化各种反应底物的一系列反应。(　　)
8. 反应物是大分子物质时最好采用固定化细胞技术。(　　)

[易错易混]

固定化酶和固定化细胞技术的区别与联系

(1)联系

都是利用物理或化学方法将酶或细胞固定在一定空间内,在生产中都容易与产物分离,固定在载体上的酶或细胞可以被反复利用。

(2)区别

①在实际应用中,酶更适于用化学结合法和物理吸附法固定化,这是因为酶分子小,容易被多孔性物质吸附,也更适合与化学物质结合,但容易从包埋材料中漏出;而细胞个大,难以被吸附,也不适合与化学物质结合,因而多采用包埋法。

②固定化细胞操作更容易,对酶活性的影响更小,可以催化一系列的反应,容易回收。但是,由于大分子物质难以自由通过细胞膜,因此固定化细胞的应用也受到限制。

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点　练对点　明角度　练当堂

考点一　固定化酶和固定化细胞技术

考向一　固定化酶及其应用实例

1. 在生产高果糖浆的过程中,所需要的酶是(　　)

①α-淀粉酶　②果胶酶　③糖化酶　④纤维素酶　⑤葡萄糖异构酶　⑥麦芽糖酶

A. ①②③　　B. ④⑤⑥

C. ①③⑤　　D. ②④⑥

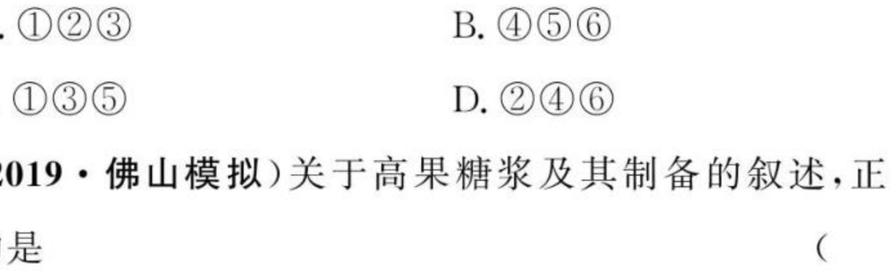
2. (**2019·佛山模拟**)关于高果糖浆及其制备的叙述,正确的是(　　)

①高果糖浆可以认为是高浓度果糖溶液的简称,一般为含果糖42%左右的糖浆　②高果糖浆是一种混合物,一般是果糖和葡萄糖的混合物。由于果糖较葡萄糖甜,又不易引发肥胖、龋齿等,因此受到人们的青睐　③果糖是由淀粉或麦芽糖在葡萄糖异构酶的作用下形成的　④葡萄糖异构酶在60～70 ℃时转化效率最高

A. ②③④　　B. ①③④

C. ①②④　　D. ①②③④

3. 如图所示的固定化方式中,适宜制备固定化酶的方法是(　　)

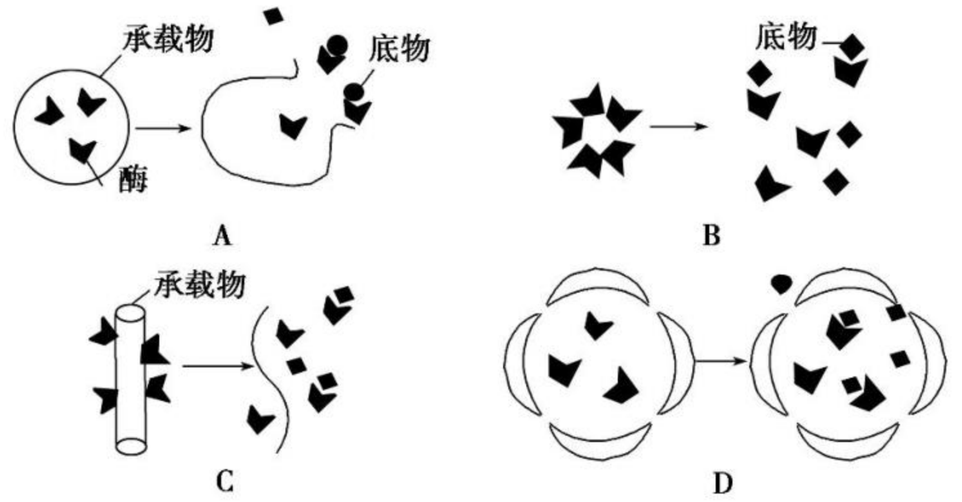


①　②　③

A. ①②③　　B. ①②

C. ②③　　D. ①③

4. (**2019·徐州模拟**)下图中符合固定化酶的特征的是(　　)



考向二　固定化细胞技术

5. 下列关于酵母细胞固定化实验的叙述,正确的是(　　)

A. 用温水使海藻酸钠迅速溶解,待其冷却到室温后用于包埋细胞

B. 进行包埋时,用于悬浮细胞的$CaCl_2$溶液浓度要适宜

C. 注射器(或滴管)出口应尽量贴近液面以保证凝胶珠成为球状

D. 包埋酵母细胞的凝胶珠为淡黄色半透明状,并具有一定的弹性

6. (**2019·衡水期中**)下列有关固定化酵母细胞制备步骤的叙述不恰当的是(　　)

A. 应使干酵母与蒸馏水混合并搅拌,以利于酵母菌活化

B. 向刚溶化好的海藻酸钠溶液中加入已活化的酵母细胞,充分搅拌并混合均匀

C. 配制海藻酸钠溶液时要用小火或间断加热方法

D. 将与酵母细胞混匀的海藻酸钠溶液注入$CaCl_2$溶液中,会观察到有凝胶珠形成

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点二　固定化酶和固定化细胞的实验操作

考向一　固定化酵母细胞的制备及发酵

7. 下面制备固定化酵母细胞的正确步骤是　　(　　)

①配制 $CaCl_2$ 溶液　②配制海藻酸钠溶液　③海藻酸钠溶液与酵母细胞混合　④酵母细胞的活化　⑤固定化酵母细胞

A. ①②③④⑤　　B. ④①③②⑤

C. ④⑤②①③　　D. ④①②③⑤

8. 某实验小组的同学，欲通过制备固定化酵母细胞进行葡萄糖溶液发酵实验，实验材料及用具齐全。

(1)酵母细胞的固定采用的方法是_____。

(2)请完善该实验小组的同学在制备固定化酵母细胞过程的步骤：

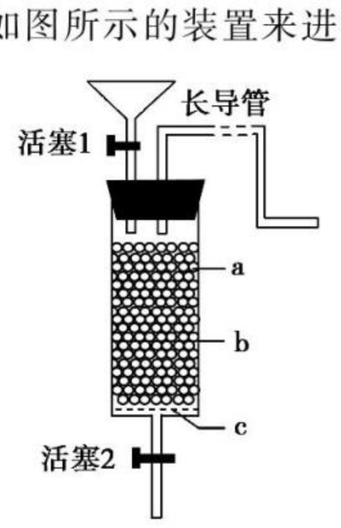
①配制氯化钙溶液时应用蒸馏水。

②海藻酸钠溶液应用_____加热。

③海藻酸钠溶液必须_____才能加入酵母细胞。

④注射器中的海藻酸钠和酵母细胞的混合物应滴入_____中形成_____。

(3)该实验小组用如图所示的装置来进行葡萄糖发酵。



①为使该实验中所用到的固定化酵母细胞可以反复使用，实验过程中，一定要在_____条件下进行。

②加入反应液后的操作是关闭_____。

③装置的长导管起到什么作用？_____

_____。

考向二　直接使用酶、固定化酶、固定化细胞三者的异同

9. 下列关于酶制剂、固定化酶、固定化细胞和无机催化剂的说法，正确的是　　(　　)

A. 利用固定化酶降解水体中的有机磷农药，需要提供适宜的营养条件

B. 固定化细胞与固定化酶相比，在催化大分子物质的反应方面有一定的优势

C. 固定化酶和固定化细胞可以重复利用，大大降低了生产成本

D. 酶制剂的催化效率总是比无机催化剂的效率显著

10. (**2019 · 西宁质检**)酶制剂、固定化酶、固定化细胞已经广泛应用于各个领域，下列叙述正确的是　　(　　)

A. 用于治疗消化不良症的肠溶多酶片含有多种消化酶，但嚼服后会失去疗效

B. 固定化酵母细胞的常用方法是物理吸附法，这种方法对酵母细胞活性影响最小

C. 固定化酶的优势在于能催化一系列的酶促反应

D. 利用固定化酵母细胞发酵，发酵液浓度越高越好

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 下列关于固定化技术的说法，正确的是　　(　　)

A. 物理吸附法的优点是操作简单，吸附牢固

B. 包埋法的优点是操作复杂，条件温和，对细胞无毒性

C. 物理吸附法容易对酶活性产生影响

D. 包埋法常用的载体有琼脂糖、海藻酸钠、醋酸纤维素、明胶和聚丙烯酰胺等

2. (**2019 · 扬州模拟**)下列关于固定化细胞的说法，错误的是　　(　　)

A. 固定化细胞技术是利用物理或化学方法将细胞固定在一定空间内的技术

B. 酶固定化技术是固定化细胞技术的基础

C. 一般来说，细胞常采用物理吸附法固定

D. 包埋法常用的载体有明胶、琼脂糖、海藻酸钠、醋酸纤维素和聚丙烯酰胺等

3. (**2019 · 泰安模拟**)下列关于酶和细胞的固定化的叙述，不正确的是　　(　　)

A. 酶分子很小，易采用包埋法固定

B. 酶分子很小，易采用化学结合法或物理吸附法固定

C. 细胞个大，难被吸附或结合

D. 细胞易采用包埋法固定

4. 下列关于固定化酶和固定化细胞的叙述，正确的是　　(　　)

A. 固定化细胞技术在多步连续催化反应方面优势明显

B. 固定化酶的应用中，要控制好 pH、温度和溶解氧

C. 利用固定化酶技术能降解水中所有的污染物

D. 利用固定化酵母细胞进行发酵，糖类的作用只是作为反应底物

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 下列有关利用固定化酶技术生产高果糖浆的说法不正确的是（　　）

A. 葡萄糖与固定化葡萄糖异构酶接触，转化成的是果糖

B. 从固定化酶反应柱下端流出的只有果糖

C. 高果糖浆不会像蔗糖那样诱发肥胖、糖尿病、龋齿和心血管疾病，对人类的健康更有益

D. 用固定化葡萄糖异构酶生产高果糖浆大大降低了生产成本，提高了果糖的产量和质量

6. 与直接使用酶相比，固定化酶的优势是（　　）

A. 催化效率高，低耗能、低污染

B. 对环境条件非常敏感，容易失活

C. 既能与反应物充分接触，又能与产物分离

D. 不能重复利用

7. （**2019 · 南京期末**）下列说法正确的是（　　）

A. 酵母菌可以利用海藻酸钠进行固定化，但是不能用琼脂糖进行固定化

B. 海藻酸钠浓度越高，固定酵母菌的效果越好

C. 在实验过程中为防止海藻酸钠发生焦糊，要用小火或间断加热溶化海藻酸钠

D. 酶分子较小，常采用包埋法固定

8. （**2019 · 中山模拟**）下列有关固定化酶和固定化细胞的说法正确的是（　　）

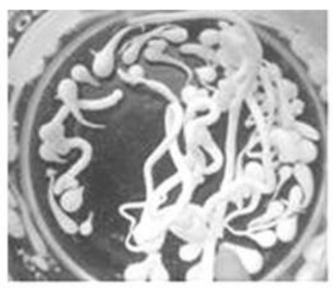
A. 固定化酶的优势在于它能催化一系列生化反应

B. 固定化细胞技术一次只能固定一种酶

C. 固定化酶和固定化细胞的共同点是所固定的酶可在细胞外起作用

D. 固定化酶和固定化细胞都能反复使用，但酶的活性迅速下降

9. （**2019 · 广州模拟**）如图为某同学利用海藻酸钠固定化酵母细胞的实验结果，出现此结果的可能原因不包括（　　）



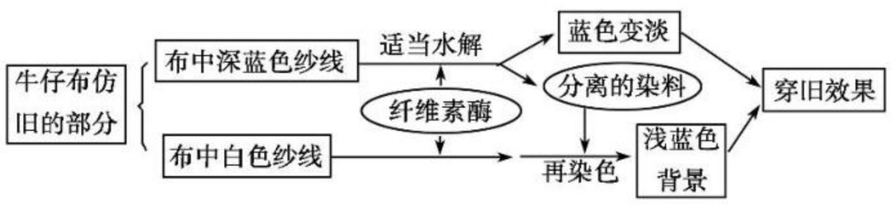
A. 海藻酸钠浓度过高

B. 酵母细胞已经死亡

C. 注射器中的溶液推进速度过快

D. 注射器距离 $CaCl_2$ 溶液液面太近

10. （多选）为了使牛仔裤呈现“穿旧”效果，在工业洗衣机中用酶洗代替传统的浮石擦洗，是目前重要的生产手段（工艺流程如图）。下列叙述中错误的是（　　）



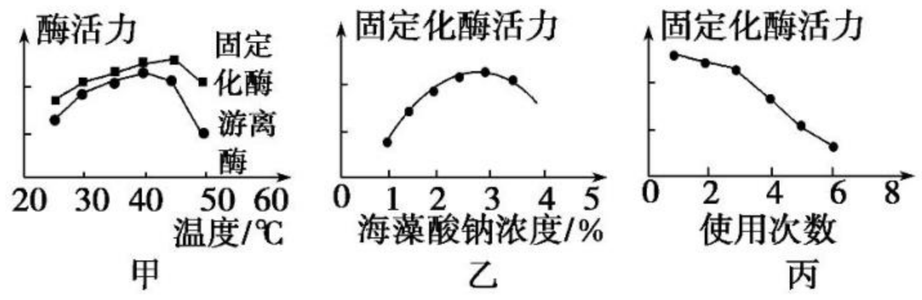
A. 纤维素酶在仿旧中的作用机理与其在洗衣粉中去污的机理相似

B. 在上述工艺中，为重复使用纤维素酶，可选用适当的包埋剂固定化酶

C. 在上述工艺中，通过调节温度、酸碱度、处理时间可控制仿旧颜色的深浅

D. 纤维素酶催化葡萄糖残基间磷酸二酯键的水解分解纤维素

11. 固定化酶是从 20 世纪 60 年代迅速发展起来的一种技术。科研人员采用双重固定法（即以戊二醛作交联剂使酶相互连接，以海藻酸钠作为包埋剂来固定小麦酯酶）以研究固定化酶的相关性质，并对其最佳固定条件进行了探究。如图甲、乙、丙为部分研究结果。酶活力为固定化酶催化化学反应的总效率，包括酶活性和酶的数量。下列有关叙述，错误的是（　　）



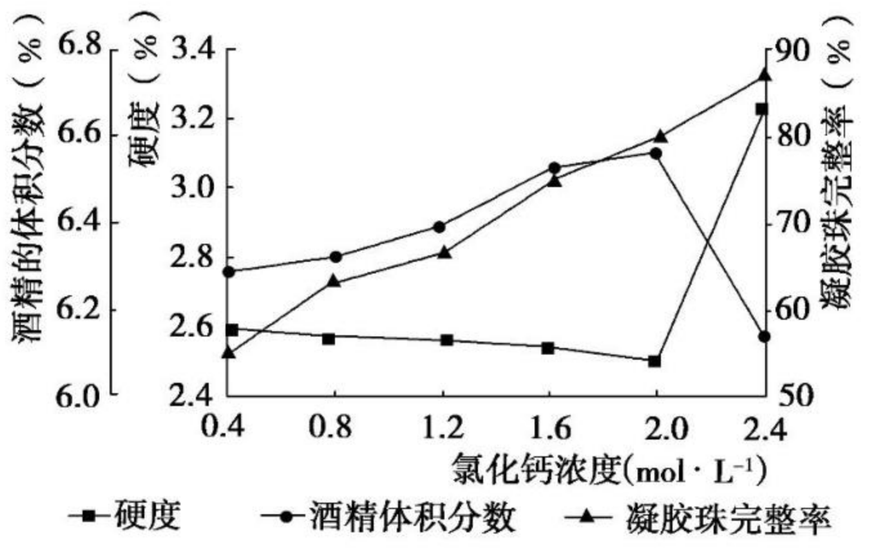
A. 由甲图可知，固定化小麦酯酶比游离小麦酯酶对温度变化的适应性弱

B. 由乙图可知，浓度为 3% 的海藻酸钠包埋效果最好

C. 由丙图可知，固定化小麦酯酶一般可重复使用 3 次，之后若继续使用则酶活力明显下降

D. 固定化小麦酯酶采用双重固定法固定的原因是酶分子很小，很容易从包埋材料中漏出

12. （**2019 · 南通模拟**）科研人员研究了氯化钙溶液浓度对固定化啤酒酵母发酵性能的影响，结果如图所示。下列相关叙述正确的是（　　）



A. 实验中氯化钙溶液的主要功能是为酵母细胞的生长增殖提供营养

B. 氯化钙溶液浓度在 2.0 mol · L^{-1} 左右时，凝胶珠硬度最大

C. 研究表明，酵母固定化的适宜氯化钙溶液浓度为 2.4 mol · L^{-1} 左右

D. 凝胶珠硬度过大时，发酵产生的酒精反而减少的原因是固定化阻止了酵母细胞与外界的物质交换

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

二、非选择题

13.（**2019 · 贵阳期末**）下面是制备固定化酵母细胞的实验步骤，请回答：

酵母细胞的活化→配制 $CaCl_2$ 溶液→配制海藻酸钠溶液→海藻酸钠溶液与酵母细胞混合→固定化酵母细胞

(1)在_____状态下，微生物处于休眠状态。活化就是让处于休眠状态的微生物重新恢复_____状态。活化前应选择足够大的容器，因为酵母细胞活化时_____。

(2)固定化细胞技术一般采用包埋法，而固定化酶常用_____和_____。

(3)影响实验成败的关键步骤是_____。

(4)海藻酸钠溶化过程的注意事项是_____。

(5)如果海藻酸钠浓度过低，形成的凝胶珠所包埋的酵母细胞数目_____。如果形成的凝胶珠不是圆形或椭圆形，说明_____。

14.如图 1 所示的探究性实验装置共 6 个，6 个装置中分别加入等量的饱和葡萄糖溶液及两粒固定有酵母菌的凝胶珠，实验开始时，小液滴都在 C 点（刻度管足够长，瓶内氧气充足）。6 个装置分别在 0 ℃、15 ℃、25 ℃、35 ℃、45 ℃、55 ℃温度下进行实验，10 min 后记录各个装置中小液滴的位置，依结果可描绘出图 2 所示坐标曲线图。

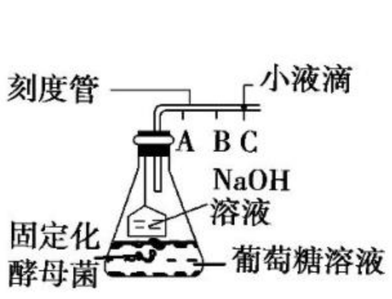


图1

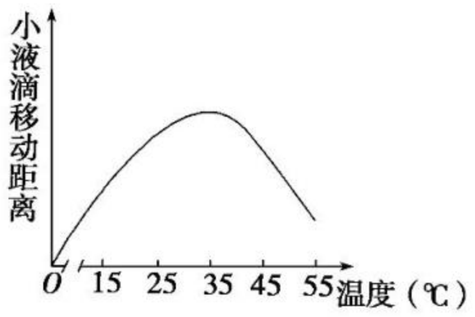


图2

(1)该实验的目的是_____，自变量是_____。

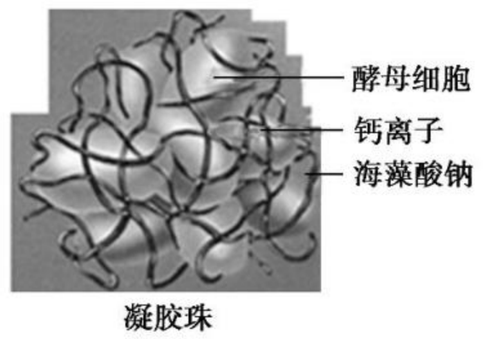
(2)实验中小液滴向_____移动，理由是_____，移动的距离表示_____。

(3)如果在制备固定化酵母菌的实验中，海藻酸钠的浓度过低，请在图 2 坐标系中画出实验开始 10 min 后的曲线乙。

(4)工业生产中利用固定化细胞技术进行生产，从哪些方面做可以达到延长利用固定化细胞时间的目的？（至少答出两点）_____。

15.某实验小组进行固定化酵母细胞的制备，并开展游离酵母和固定化酵母发酵产酒酒精度的比较。请回答(1)～(4)题：

时间/d	游离酵母酒精度	固定化酵母酒精度
0	0	0
2	1.0	2.5
4	2.1	4.2
6	3.2	5.0
8	3.9	5.4
10	4.3	6.0
12	4.6	6.4



凝胶珠

(1)制作凝胶珠的实验步骤：酵母细胞的活化→_____→配制海藻酸钠溶液→_____→固定化酵母细胞。

(2)影响实验成败的关键步骤是_____。

(3)图中钙离子的作用是使胶体聚沉，海藻酸钠起_____的作用。

(4)该小组将制备好的固定化酵母与游离酵母分别放在一定的条件下发酵，定时记录发酵液中酒精度的变化。

①实验过程中的“在一定的条件下发酵”的条件是_____，要求条件相同是为了确保_____。

②由表可知，固定化酵母和游离酵母发酵都能产生酒精，但固定化酵母在发酵前期的延迟期的时间比游离酵母发酵前期延迟期的时间要_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题5　DNA和蛋白质技术

课题1　DNA的粗提取与鉴定

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、提取DNA的方法

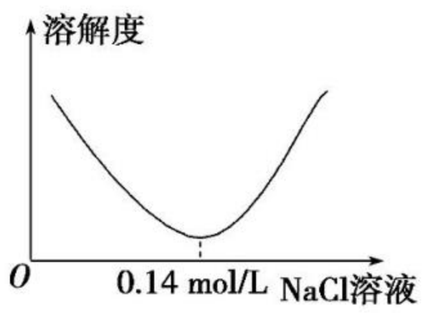
1. 提取DNA的方法和原理

(1)提取生物大分子的基本思路:选用一定的[1]_____方法分离具有不同物理或化学性质的生物大分子。

(2)提取DNA的方法:利用DNA与[2]_____、[3]_____和脂质等在物理和化学性质方面的差异,提取DNA,去除其他成分。

2. DNA的溶解性

(1)DNA在NaCl溶液中的溶解度:DNA在不同浓度的NaCl溶液中的溶解度不同,其中在[4]_____NaCl溶液中溶解度最低。



(2)在酒精溶液中的溶解性:[5]_____不溶于酒精溶液,但是细胞中的某些[6]_____则溶于酒精。

3. DNA对酶、高温和洗涤剂的耐受性

(1)对酶的耐受性:蛋白酶能水解[7]_____,但是对[8]_____没有影响。

(2)对温度的耐受性:大多数蛋白质不能忍受[9]_____的高温,而DNA在[10]_____以上才会变性。

(3)对洗涤剂的耐受性:洗涤剂能够瓦解[11]_____,但对[12]_____没有影响。

4. DNA的鉴定:在[13]_____的条件下,DNA与[14]_____反应呈现蓝色。

二、实验设计

1. 实验材料的选取

选用DNA含量[15]_____的生物组织。

2. 破碎细胞,获取含DNA的滤液

(1)动物细胞的破碎

①方法:选用动物细胞作为实验材料时,由于其无[16]_____,因此可直接采用吸水涨破的方法。

②过程:以鸡血为例。

在鸡血细胞液中加入一定量的[17]_____,同时用[18]_____搅拌,过滤后收集滤液即可。

(2)植物细胞的破碎

①方法:需要先用[19]_____溶解细胞膜。

②过程:以提取洋葱的DNA为例。

在切碎的洋葱中加入一定的[20]_____,进行充分地搅拌和[21]_____,过滤后收集研磨液。

3. 去除滤液中的杂质

方案一	利用DNA在不同浓度的NaCl溶液中[22]_____的不同,通过控制NaCl溶液的[23]_____去除杂质
方案二	直接在滤液中加入[24]_____,反应10～15 min,嫩肉粉中的[25]_____能够分解蛋白质
方案三	将滤液放在[26]_____的恒温水浴箱中保温10～15 min,注意严格控制温度范围

4. DNA的析出

利用DNA不溶于[27]_____这一原理,可从DNA溶液中析出比较纯净的DNA,此时DNA的状态为[28]_____。

5. DNA的鉴定

将白色丝状物溶解于5 mL物质的量浓度为[29]_____中,再加入4 mL的[30]_____试剂,沸水浴加热5 min,冷却后观察溶液的颜色,同时设计不含DNA的NaCl溶液作为对照。

三、操作提示

1. 以血液为实验材料时,每100 mL血液中需要加入3 g柠檬酸钠,防止[31]_____。
2. 加入洗涤剂后,动作要轻缓、柔和,否则容易产生[32]_____,不利于后续步骤的操作。加入酒精和用玻璃棒搅拌时,动作要轻缓,以免加剧[33]_____,导致DNA分子不能形成絮状沉淀。
3. 二苯胺试剂要[34]_____,否则会影响鉴定的效果。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 随着NaCl溶液浓度的升高,DNA在其中的溶解度先升高后降低。(　　)
2. DNA不溶于冷酒精中,而细胞中的其他物质易溶于酒精溶液中。(　　)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 将制备的含有 DNA 的滤液加入 60～75 ℃的恒温水浴箱中保温 10～15 min，可以将蛋白质沉淀析出。（　　）

4. DNA 和蛋白质等其他成分在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同，它们都是有机物但都溶于酒精。（　　）

5. 制备鸡血细胞液的过程中，加入柠檬酸钠的目的是加快 DNA 析出。（　　）

6. 在用 95%的冷酒精析出 DNA 时，应用玻璃棒沿同一个方向轻轻搅拌。（　　）

7. 在实验中两次加入蒸馏水，均是为了析出 DNA。（　　）

8. 蛋白质和 DNA 在高温下都会变性，当温度下降后蛋白质不能复性而 DNA 可以复性。（　　）

[易错易混]

DNA 提取与鉴定中的相关试剂

(1)柠檬酸钠：在用鸡血作为实验材料时使用，作为抗凝剂，防止血液凝固。

(2)洗涤剂：在用植物细胞作为实验材料时使用，能够瓦解细胞膜，释放 DNA。

(3)食盐：加速核蛋白解聚，游离出 DNA 分子。

(4)酒精：体积分数为 95%的冷却的酒精，可抑制核酸水解酶活性，防止 DNA 降解，降低分子运动，易形成沉淀析出，低温还利于增加 DNA 分子的柔韧性，减少断裂。

(5)二苯胺：要现用现配，否则会影响鉴定效果。鉴定时，溶液蓝色的深浅与溶液中 DNA 含量的多少有关。

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　DNA 粗提取和鉴定的原理

考向一　DNA 的粗提取与鉴定方法

1. DNA 遇二苯胺(沸水浴)会呈现（　　）

A. 砖红色　　B. 橘黄色

C. 紫色　　D. 蓝色

2. 下列关于“DNA 的粗提取与鉴定”实验的叙述，错误的是（　　）

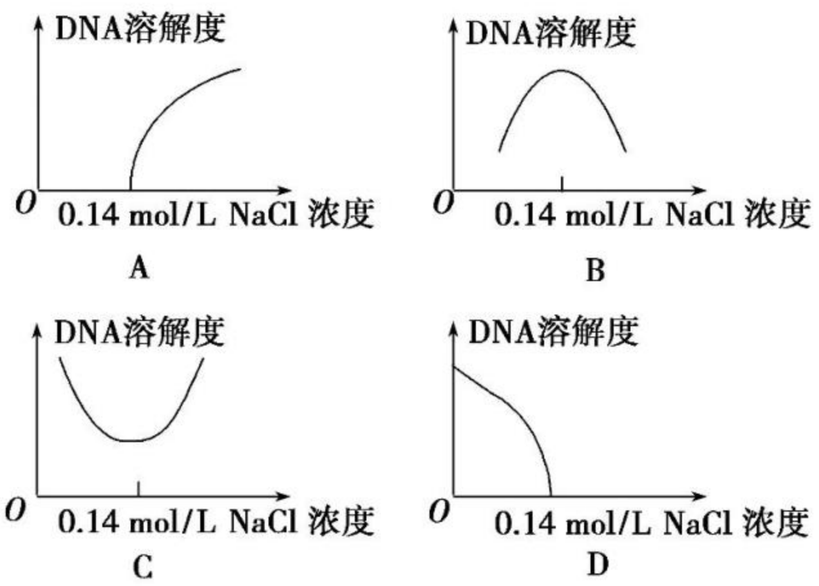
A. 酵母菌和菜花均可作为提取 DNA 的材料

B. 2 mol/L 和 0.014 mol/L 的 NaCl 溶液均可溶解 DNA

C. 研磨植物细胞时加入洗涤剂是为了溶解 DNA

D. 在沸水浴条件下 DNA 与二苯胺反应呈现蓝色

3. 下图中能正确反映 DNA 溶解度与 NaCl 溶液浓度之间关系的是（　　）



4. 下列对“DNA 的粗提取与鉴定”实验原理的叙述，正确的是（　　）

A. 利用 DNA 能溶于酒精溶液，而蛋白质不溶于酒精溶液，可将 DNA 与蛋白质分离

D. 利用 85 ℃的高温能使蛋白质变性，却对 DNA 没有影响的特性，将 DNA 与蛋白质分离

C. 利用 DNA 在 0.14 mol/L NaCl 溶液中溶解度最大的特点，可将 DNA 与杂质分离

D. 在 DNA 滤液中加入嫩肉粉，通过木瓜蛋白酶的作用，可将 DNA 与蛋白质分离

考向二　DNA 的粗提取与实验设计

5. (**2019·盐城期中**)DNA 粗提取实验中，应尽可能避免 DNA 断裂和降解，下列相关操作可达到此目的的是（　　）

A. 以菜花为材料进行研磨时，可以适当加热以促进 DNA 溶解

B. 向 DNA 溶液中迅速加入蒸馏水，使 DNA 快速析出

C. 以血液为实验材料时，可加入柠檬酸钠

D. 向 DNA 溶液中加入冷却的酒精并沿同一方向缓慢搅拌

6. 在利用鸡血进行“DNA 的粗提取与鉴定”的实验中，相关叙述正确的是（　　）

A. 利用 DNA 能溶而蛋白质不溶于冷酒精溶液，可将 DNA 与蛋白质分离

B. 调节 NaCl 溶液浓度或加入木瓜蛋白酶，都可以去除部分杂质

C. 将丝状物溶解在 2 mol/L NaCl 溶液中，加入二苯胺试剂即呈蓝色

D. 用菜花替代鸡血作为实验材料，其实验操作步骤相同

7. DNA 的粗提取中，加入与滤液体积相等的、冷却的 A 溶液，静置 2～3 min，溶液中会出现白色丝状物。上面的 A 溶液是指（　　）

A. 质量分数为 0.9%的 NaCl 溶液

B. 物质的量浓度为 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液

C. 质量分数为 15%的盐酸

D. 体积分数为 95%的酒精溶液

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点二　DNA的粗提取与鉴定的实验

考向一　DNA的粗提取与鉴定的实验操作

8. 下列有关“DNA的粗提取与鉴定”实验的叙述，错误的是（　　）

A. DNA能溶于高浓度NaCl溶液中，但不溶于酒精和蒸馏水

B. 向溶解DNA的浓盐溶液中加蒸馏水是为了析出DNA

C. 可用作提取DNA的实验材料有酵母菌、鸡血、菜花等

D. 鉴定DNA的二苯胺试剂需现配现用，否则会影响鉴定效果

9. （**2019·延边期中**）下列关于DNA的粗提取和鉴定的实验过程的叙述，不正确的是（　　）

A. 操作步骤为：制备鸡血细胞→破碎细胞→获取含DNA的滤液→溶解核内的DNA→析出并滤取含DNA的黏稠物→DNA的再溶解→提取较纯净的DNA→鉴定DNA

B. 实验过程中第一次所用NaCl溶液的浓度是2 mol/L，目的是溶解细胞核内的DNA

C. 实验过程中，过滤含黏稠物的0.14 mol/L的NaCl溶液和过滤溶解有DNA的2 mol/L的NaCl溶液的目的分别是得到纱布上的黏稠物和含DNA的滤液

D. 向溶有DNA的2 mol/L的NaCl溶液中加入二苯胺试剂即可出现蓝色变化

考向二　去除滤液中的杂质，提纯DNA的方法

10. （**2019·葫芦岛期中**）在DNA的粗提取和鉴定实验中有三次过滤：

①过滤用蒸馏水稀释过的鸡血细胞液；

②过滤含黏稠物的物质的量浓度为0.14 mol/L的NaCl溶液；

③过滤溶解有DNA的物质的量浓度为2 mol/L的NaCl溶液。

以上三次过滤分别是为了获得（　　）

A. 含核物质的滤液、纱布上的黏稠物、含DNA的滤液

B. 含核物质的滤液、滤液中的DNA、含DNA的滤液

C. 含核物质的滤液、滤液中的DNA、纱布上的黏稠物

D. 含较纯DNA的滤液、纱布上的黏稠物、含DNA的滤液

课后·提能达标

KEHOUTINENGDABIAO　研题点　练一练　提能力　练规范

一、选择题

1. （**2019·南通期中**）在提取花椰菜的DNA时，加入洗涤剂的目的是（　　）

A. 破坏细胞膜　　B. 破坏叶绿素

C. 破坏细胞壁　　D. 破坏DNA

2. 为了纯化提取的DNA，可直接在滤液中加入下列哪种物质，反应10～15 min，以达到实验目的（　　）

A. 嫩肉粉　　B. 蒸馏水

C. 2 mol/L NaCl溶液　　D. 酒精

3. 对利用新鲜的菜花进行“DNA的粗提取与鉴定”实验，有关说法正确的是（　　）

A. 向菜花组织中加入蒸馏水并搅拌可释放核DNA

B. 加入洗涤剂的作用是瓦解细胞膜并溶解DNA

C. 利用DNA在不同浓度NaCl中溶解度不同可粗提取DNA

D. 含DNA的氯化钠溶液与二苯胺在常温下混合呈蓝色

4. 下列有关“DNA的粗提取与鉴定”实验的叙述，错误的是（　　）

A. DNA既溶于2 mol/L的NaCl溶液也溶于蒸馏水

B. 向鸡血细胞液中加蒸馏水是为了释放出DNA

C. 向溶解DNA的浓盐溶液中加蒸馏水是为了析出DNA

D. 用菜花替代鸡血作为实验材料，其实验操作步骤不变

5. 下列有关DNA的特性的描述，错误的是（　　）

A. 蛋白酶不能水解DNA，这体现了酶的专一性

B. 大多数DNA不能忍受60～80 ℃的高温

C. 洗涤剂能够瓦解细胞膜，但对DNA没有影响

D. DNA不溶于酒精溶液

6. （**2019·株洲期末**）下列操作对DNA提取量影响较小的是（　　）

A. 使鸡血细胞在蒸馏水中充分破裂，释放出DNA等核物质

B. 加入冷酒精后搅拌时，用玻璃棒沿一个方向轻缓搅动

C. 在析出DNA黏稠物时，要缓缓加蒸馏水，直至溶液中黏稠物不再增多

D. 在用酒精沉淀DNA时，要使用冷酒精，甚至再将混合液放入冰箱中冷却

7. 以鸡血细胞为材料对DNA的粗提取和鉴定中有三次过滤，下列说法中正确的是（　　）

A. 第一次过滤取的是滤布上的残留物（滤渣）

B. 第二次过滤取的是滤布上的残留物（滤渣）

C. 第三次过滤取的是滤液

D. A、B、C均不正确

8. （**2019·盐城模拟**）在“DNA的粗提取与鉴定”实验中，以下操作步骤错误的是（　　）

A. 将鸡血细胞置于蒸馏水中并用玻璃棒快速搅拌释放出DNA等核物质

B. 在DNA析出和再溶解过程中要用玻璃棒沿一个方向轻缓搅动

C. 在用酒精析出DNA时，要使用冷酒精，甚至再将混合液放入冰箱中冷却

D. 鉴定DNA时，需要将甲基绿试剂加入含DNA的溶液中并进行水浴加热

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. 下列有关 DNA 和蛋白质的溶解性的说法，不正确的是（　　）

A. DNA 能够溶解在氯化钠溶液中，但不能溶解于酒精溶液中

B. 蛋白质能够溶解在酒精溶液中，但不能溶解于氯化钠溶液中

C. 用蒸馏水将 2 mol/L 的氯化钠溶液调至 0.14 mol/L，能够析出的物质是 DNA

D. 提取较纯净的 DNA 时所用的试剂是冷却的体积分数为 95%的酒精溶液

10. 图 1、2 分别为“DNA 的粗提取与鉴定”实验中部分操作步骤示意图，下列叙述不正确的是（　　）

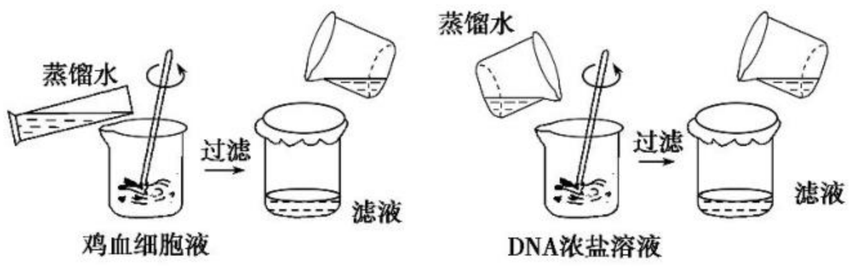


图 1　　图 2

A. 图 1、2 中加入蒸馏水稀释的目的相同

B. 图 1 中完成过滤之后保留滤液

C. 图 2 中完成过滤之后弃去滤液

D. 在图 1 鸡血细胞液中加入少许嫩肉粉有助于去除杂质

11. 下图是利用鸡血粗提取 DNA 的基本操作，下表中操作目的不能实现的是（　　）



选项	烧杯甲中的试剂	烧杯乙中的液体或物质	操作目的
A	蒸馏水	鸡血细胞液	使鸡血细胞吸水涨破
B	蒸馏水	含 DNA 的浓 NaCl 溶液	除去不溶于低浓度 NaCl 溶液中的杂质
C	冷却的酒精	含 DNA 的浓 NaCl 溶液	除去溶于酒精中的杂质
D	2 mol/L NaCl 溶液	纱布上的黏稠物	除去不溶于 2 mol/L NaCl 溶液中的杂质

12.（**2019 · 长沙模拟**）下表有关“DNA 的粗提取与鉴定”的操作中所选取的试剂，不正确的是（　　）

选项	相关操作	选取的试剂
A	破碎鸡血细胞	蒸馏水
B	溶解核内 DNA	物质的量浓度为 2 mol/L 的 NaCl 溶液
C	提取含杂质较少的 DNA	冷却的体积分数为 95% 的酒精
D	DNA 的鉴定	双缩脲试剂

二、非选择题

13.（**2019 · 济南模拟**）DNA 在 NaCl 溶液中的溶解度随着 NaCl 溶液浓度的变化而变化。

(1)下列 NaCl 溶液的浓度中，能使 DNA 析出最彻底的一种是_____，DNA 溶解度最高的一种是_____（填选项字母）。

A. 0.14 mol/L　　B. 2 mol/L

C. 0.15 mol/L　　D. 0.3 mol/L

(2)DNA 不溶于酒精溶液，但细胞中的某些物质却可以溶于酒精溶液，利用这一原理可以_____，溶于酒精中的物质可能有_____。

(3)利用 DNA 遇_____呈蓝色的特性，将该物质作为鉴定 DNA 的试剂。其实验过程要点是向盛有_____的试管中加入 4 mL 的_____；混合均匀后，将试管置于_____5 min，待试管_____后，观察试管中溶液颜色的变化。这个实验也说明 DNA 耐____温。

14. 在“DNA 的粗提取和鉴定”实验中，A、B、C、D 四个小组分别选择不同材料进行实验，表中①～⑥表示不同的操作，请分析回答：

组别	材料选择	提取核物质	纯化 DNA	鉴定 DNA
A	鸡血	①		
B	洋葱	②		
C	猪血	③		
D	猪肝	④	⑤	⑥

(1)实验材料选择错误的组别是_____，其原因是_____。

鸡血是理想的实验材料，理由是_____。

(2)简要说明①操作的基本过程：_____。

(3)下列是⑤操作的两个方案，请分析其原理。

方案一：直接在滤液中加入嫩肉粉，反应 10～15 min。

原理：_____。

方案二：将滤液放在 60～75 ℃的恒温水浴箱中保温 10～15 min，注意严格控制温度范围。

原理：_____。

(4)⑥过程需要用到的试剂是_____。

15.（**2019 · 珠海模拟**）回答下列有关“DNA 的粗提取与鉴定”实验的问题：

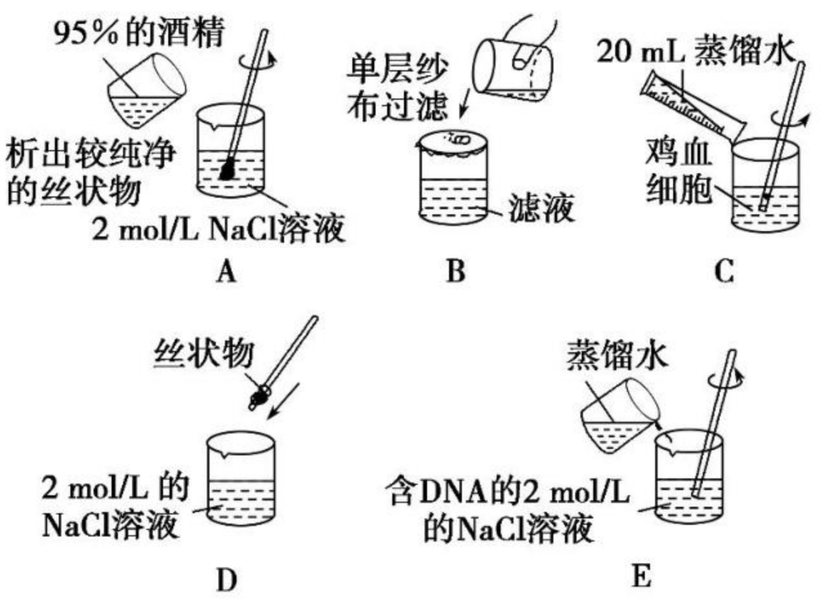
(1)由于鸡血较难找到，某学生试图用人血代替，结果没有成功，其原因最可能是_____。

A. 操作方法不对　　B. 人血含 DNA 太少

C. NaCl 溶液浓度太高　　D. 加二苯胺太少

(2)如图为 DNA 粗提取实验过程中的一些重要操作示意图：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



①正确的操作顺序是_____。

②图中步骤C、E都加入蒸馏水，但它们的目的不同，分别是_____和_____。

③图中步骤A中所用的酒精必须经过_____才能使用，该步骤的目的是_____。

④为鉴定步骤A中所得到的丝状物的主要成分为DNA，可向溶解有该丝状物的NaCl溶液中滴加_____试剂，沸水浴，如果溶液变_____，则说明该丝状物的主要成分为DNA。

课题2　多聚酶链式反应扩增DNA片段

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、PCR原理与条件

1. PCR的概念：PCR即[1]_____，是一种体外迅速扩增[2]_____的技术，它能以极少量的DNA为模板，在几小时内复制出上百万份的DNA拷贝。

2. 体内DNA复制的条件

参与的组分	发挥的作用
[3]_____	打开DNA双链
DNA母链	提供DNA复制的[4]_____
[5]_____	合成子链的原料
[6]_____	催化合成DNA子链
引物	使DNA聚合酶能从引物的[7]_____开始连接脱氧核苷酸

3. PCR扩增的原理

DNA的两条链是[8]_____的，通常将DNA的羟基末端称为[9]_____，而[10]_____的末端称为5′端。DNA聚合酶只能从3′端延伸DNA链，因此DNA复制需要[11]_____。

PCR即多聚酶链式反应，是一种在体外[12]_____的技术，利用了DNA的[13]_____原理，通过控制[14]_____来控制双链的解聚与结合；耐高温的[15]_____的发现和应用，大大增加了PCR的效率；PCR反应需要在一定的[16]_____中才能进行，需要提供DNA模板，分别与两条模板链相结合的[17]_____，四种脱氧核苷酸，[18]_____的DNA聚合酶，同时通过控制温度使DNA复制在体外反复进行。

4. PCR的反应过程

(1)变性：当温度上升到90 ℃以上时，双链DNA解旋、[19]_____断裂，变为单链。

(2)[20]_____：温度降到[21]_____左右，两种引物分别与两条单链结合。

(3)延伸：当温度上升到72 ℃左右，溶液中的四种脱氧核苷酸在*Taq* DNA聚合酶的作用下，依据[22]_____原则，合成子链。

二、实验操作

1. 实验用具

(1)PCR仪

该仪器能自动调控[23]_____，实现DNA的扩增。如果没有PCR仪，可用3个[24]_____水浴锅代替，操作时按程序在3个水浴锅中来回转移PCR反应的微量离心管。

(2)微量离心管

总容积为[25]_____ mL，实际上是PCR反应的场所。

(3)微量移液器

用于向微量离心管中转移PCR配方中的液体，每吸取一种试剂后其上的一次性吸液枪头都必须[26]_____。

2. 实验步骤

准备：按照PCR反应体系的配方将需要的试剂摆放在实验桌上

↓

移液：用[27]_____按照配方在微量离心管中依次加入各组分

↓

混合：盖严离心管口的盖子，用手指[28]_____管的侧壁，使反应液混合均匀

↓

离心：将微量离心管放在离心机上，离心约[29]_____ s，使反应液集中在离心管底部，再放入PCR仪中进行反应

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. DNA 含量的测定

(1)原理:DNA 在[30]_____的紫外线波段有一强烈的吸收峰。

(2)计算公式

DNA 含量(μg/mL)=[31]_____×稀释倍数。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. PCR 应用的前提是已知待扩增 DNA 分子的一小段序列。(　　)
2. PCR 扩增过程中,引物可反复使用。(　　)
3. DNA 聚合酶只能从引物的 3′端延伸 DNA 链,因此 DNA 合成的方向总是从子链的 5′端向 3′端延伸。(　　)
4. PCR 一般要经过多次循环,每次循环都要经历复性、变性和延伸三个阶段。(　　)
5. PCR 反应中的缓冲液的作用就像生物体内的 DNA 复制中内环境的作用。(　　)
6. 高压灭菌的微量移液器枪头每吸取一种试剂后不需要更换。(　　)
7. PCR 过程与细胞内的 DNA 复制一样,都是边解旋边复制的过程。(　　)
8. PCR 呈指数扩增 DNA 片段是因为上一轮反应产物可作为下一轮反应模板。(　　)

[易错易混]

有关 DNA 复制和 PCR 中相关酶作用的三个易混点

(1)解旋酶的作用是使 DNA 两条链的氢键断开;DNA 聚合酶与 DNA 连接酶的作用都是催化形成磷酸二酯键。

(2)DNA 聚合酶是将单个核苷酸加到已有的单链片段的 3′端上,需要模板;而 DNA 连接酶连接的是两条 DNA 片段的缺口,不需要模板。

(3)PCR 过程中无解旋酶,需要升高温度才能打开氢键,但此时的温度不能破坏磷酸二酯键,因此,DNA 热变性后变为单链,并未分解成单体。

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　PCR 技术的原理

考向一　PCR 的原理及反应过程

1. 关于 DNA 复制,下列叙述正确的是(　　)

A. DNA 聚合酶不能从头开始合成 DNA,只能从 5′端延伸 DNA 链

B. DNA 复制不需要引物

C. 引物与 DNA 母链通过碱基互补配对进行结合

D. DNA 的合成方向总是从子链 3′端向 5′端延伸

2. DNA 的复制需要引物,主要原因是(　　)

A. 可加快 DNA 的复制速度

B. 引物可与 DNA 母链通过碱基互补配对结合

C. 引物的 5′端有助于 DNA 聚合酶延伸 DNA 链

D. DNA 聚合酶只能从 3′端延伸 DNA 链

3. (**2019·西安模拟**)关于 PCR 的说法,不正确的是(　　)

A. PCR 是体外复制 DNA 的技术

B. PCR 过程中只需要一个模板 DNA、两个引物分子、大量脱氧核苷酸为原料

C. *Taq* DNA 聚合酶是一种热稳定的 DNA 聚合酶

D. PCR 利用的是 DNA 双链复制原理

考向二　细胞内 DNA 的复制与 PCR

4. 复性温度是影响 PCR 特异性的较重要因素。变性后温度冷却至 40～60 ℃,可使引物和模板发生结合。PCR 的结果可不考虑原来解旋开的两个 DNA 模板链的重新结合,原因不包括(　　)

A. 模板 DNA 比引物复杂得多

B. 引物和模板之间的碰撞结合机会远远高于模板互补链之间的碰撞

C. 加入引物的量足够多而模板链数量少

D. 模板链加热解旋已经变性不可能再次结合

5. PCR 过程与细胞内的 DNA 复制过程相比,主要有两点不同,它们是(　　)

①PCR 过程需要的引物是人工合成的单链 DNA 或 RNA　②PCR 过程不需要 DNA 聚合酶　③PCR 过程中 DNA 的解旋不依靠解旋酶,而是通过对反应温度的控制来实现的　④PCR 过程中,DNA 不需要解旋,直接以双链 DNA 为模板进行复制

A. ③④　　B. ①②

C. ①③　　D. ②④

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考点二　PCR的实验过程

考向一　PCR的实验操作

6.（**2019·合肥模拟**）在PCR扩增前，需要将下列哪些物质加入微量离心管中　（　）

①DNA模板　②模板RNA　③DNA解旋酶　④耐高温的DNA聚合酶　⑤引物　⑥PCR缓冲液　⑦脱氧核苷酸贮备液　⑧核苷酸贮备液

A. ①④⑤⑥⑦　　B. ①③④⑤⑥⑧

C. ②③④⑤⑥⑦　　D. ①④⑥⑦⑧

7. 在PCR的实验操作中，下列说法正确的是　（　）

①在微量离心管中添加各种试剂时，只需要一个枪头　②离心管的盖子一定要盖严　③用手指轻弹离心管的侧壁　④离心的目的是使反应液集中在离心管的底部

A. ①②③　　B. ①②④

C. ②③④　　D. ①③④

8.（**2019·天津二中模拟**）利用PCR技术将某小段DNA分子扩增n代，需　（　）

A. 测定DNA分子两端的核苷酸序列，以便设计引物对

B. 2^n对引物参与子代DNA分子的合成

C. 向反应体系中加入解旋酶、DNA聚合酶等

D. 保持反应体系温度恒定不变，确保扩增的正常进行

考向二　PCR的常见问题分析

9. 在PCR扩增DNA的实验中，根据设计，一分子DNA经三十次循环后，应得到约2^{30}个DNA分子，但结果只有约2^{10}个DNA分子。出现该现象的原因可能是　（　）

①循环次数不够　②*Taq* DNA聚合酶活力不够或其活性受到抑制　③引物不能与模板链结合　④系统设计欠妥

A. ①②③　　B. ②③④

C. ①③④　　D. ①②③④

10.（多选）下列关于实验现象与结果的分析，错误的是（　）

A. 组织切片上滴加苏丹Ⅲ染液，显微观察有橘黄色颗粒说明有脂肪

B. 组织样液中滴加斐林试剂，不产生砖红色沉淀说明没有还原糖

C. 洋葱表皮细胞滴加蔗糖溶液后，发生质壁分离说明细胞有活性

D. PCR产物中加入二苯胺试剂，加热变蓝说明有目的DNA产生

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1.（**2019·双鸭山期末**）下列有关PCR的描述，不正确的是　（　）

A. PCR技术的原理是DNA复制

B. 用PCR技术扩增DNA是一个酶促反应，需要用到耐高温的解旋酶和DNA聚合酶

C. 一个DNA片段经PCR扩增n次，可形成2^n个DNA片段

D. PCR利用DNA的热变性来控制DNA的解聚与结合

2. 下列有关PCR技术的叙述，错误的是　（　）

A. PCR技术利用了DNA的热变性来控制DNA的解聚与结合，不需要解旋酶

B. DNA聚合酶不能从头开始合成DNA，而只能从引物的3′端延伸DNA链

C. PCR的引物的基本单位是一定脱氧核苷酸

D. 扩增DNA时，需要加入两种引物

3. PCR利用了DNA的热变性原理，PCR仪实际上也是一种能自动调控温度的仪器。下列对PCR过程中“温度的控制”的说法，错误的是　（　）

A. PCR反应需要高温，这是为了确保模板是单链

B. 延伸的温度必须高于复性温度，而低于变性温度

C. 要用耐高温的DNA聚合酶

D. 需要耐高温的解旋酶

4.（**2019·重庆八中期中**）关于PCR技术的应用，错误的一项是　（　）

A. 古生物学、刑侦破案、DNA序列测定

B. 诊断遗传疾病、基因克隆、古生物学

C. DNA序列测定、基因克隆、刑侦破案

D. 诊断遗传疾病、合成核苷酸、DNA序列测定

5. 下列关于PCR操作过程的叙述，错误的是　（　）

A. PCR实验中使用的微量离心管、枪头、缓冲液以及蒸馏水等在使用前必须进行高压灭菌

B. PCR所用的缓冲液和酶应分装成小份，并在−20 ℃储存

C. PCR所用的缓冲液和酶从冰箱拿出之后，放在高温环境中迅速融化

D. 在微量离心管中添加反应成分时，每吸取一种试剂后，移液器上的枪头都必须更换

6.（**2019·大连期末**）PCR反应的最大特点是具有较强的扩增能力与极高的灵敏性，但令人头痛的问题是易污染，下列关于防止污染的办法不正确的是　（　）

A. 将样品的处理、PCR反应液的配制、PCR反应及PCR产物的鉴定等步骤分区或分室进行

B. 用移液器吸样时要慢，每吸取一种试剂后，移液器上的枪头都必须更换

C. 所有的PCR试剂都应用大瓶分装，以减少重复加样次数，避免污染

D. PCR反应液应与样品及PCR产物分开保存，不应放于同一冰盒或同一冰箱中

7.（**2019·西安期中**）科学家分离出真核细胞中某种结构的各种成分，对分离的成分用双缩脲试剂和二苯胺试剂进行检测，发现能够使双缩脲试剂呈现紫色反应，使二苯胺试剂呈现蓝色反应。则该细胞结构不可能是　（　）

A. 叶绿体　　B. 线粒体

C. 细胞壁　　D. 染色体

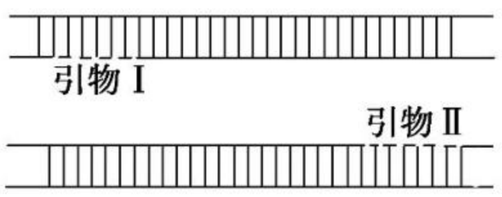
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 使用 PCR 仪的具体操作顺序应为　　(　　)
①设计好 PCR 仪的循环程序　②按配方准备好各组分
③用微量移液器在微量离心管中依次加入各组分
④进行 PCR 反应　⑤离心使反应液集中在离心管底部
A. ②③①④⑤　　B. ①⑤③②④
C. ②③⑤①④　　D. ④②⑤③①

9. 在 PCR 过程中，双链 DNA 解聚为单链、引物与单链结合以及形成新的子链所需要的大致温度依次是　　(　　)
A. 72 ℃、50 ℃、90 ℃　　B. 90 ℃、50 ℃、72 ℃
C. 50 ℃、72 ℃、90 ℃　　D. 50 ℃、90 ℃、72 ℃

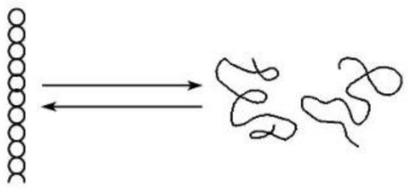
10. (**2019 · 临川期中**)PCR 一般要经过三十多次循环，从第二次循环开始，上一次循环的产物也作为模板参与反应，下列相关叙述正确的是　　(　　)
A. 由引物Ⅰ延伸而成的 DNA 单链作模板时，仍与引物Ⅰ结合进行 DNA 子链的延伸
B. 由引物Ⅰ延伸而成的 DNA 单链作模板时，无需与引物结合，直接在酶的作用下从头合成子链
C. 若只有 1 个 DNA 片段作为模板，经过 5 次循环，会含有这样的 DNA 片段 32 个
D. 若只有 1 个 DNA 片段作为模板，经过 2 次循环，含引物Ⅰ的 DNA 单链占 DNA 总链数的 1/4

11. 如图表示 PCR 扩增的产物，请分析它是第几次循环的产物　　(　　)



A. 第一次　　B. 第二次
C. 第三次　　D. 第四次

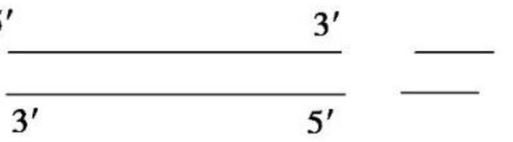
12. (**2019 · 成都期中**)如图表示 DNA 的变性和复性，下列相关说法正确的是　　(　　)



A. 由左向右的过程表示热(80～100 ℃)变性的过程
B. 由右向左的过程为 DNA 双链迅速制冷复性
C. 变性与在生物体内解旋过程的条件、实质都相同
D. 图中 DNA 片段共有 4 个游离的磷酸基团、4 个 3′端

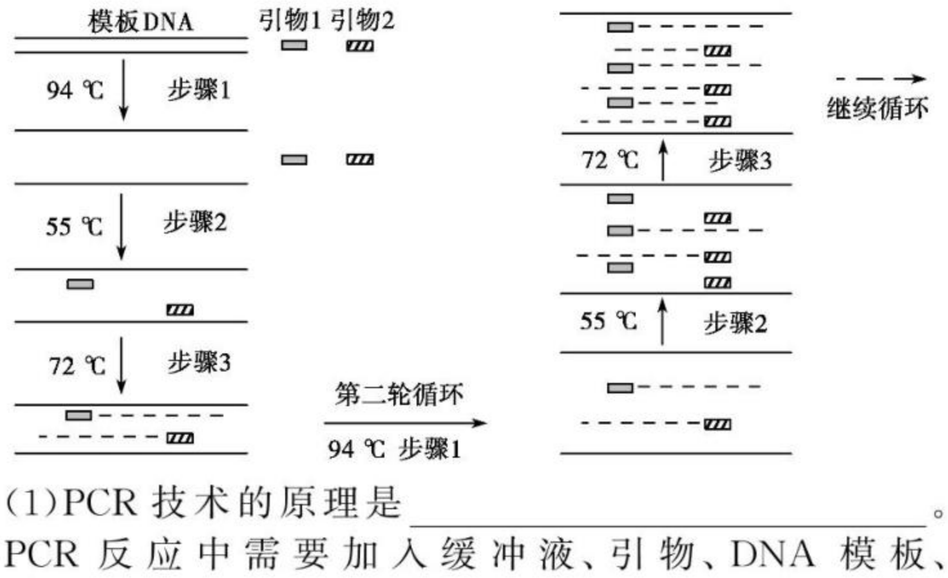
二、非选择题

13. (**2019 · 洛阳模拟**)PCR 是一种体外快速扩增 DNA 的方法，用于扩增特定的 DNA 片段，数小时内可使目的基因片段扩增到数百万个。PCR 需要模板 DNA、引物、四种脱氧核苷酸和耐热的 DNA 聚合酶等条件。如图为模板 DNA 分子及 2 种引物，请据图回答相关问题：



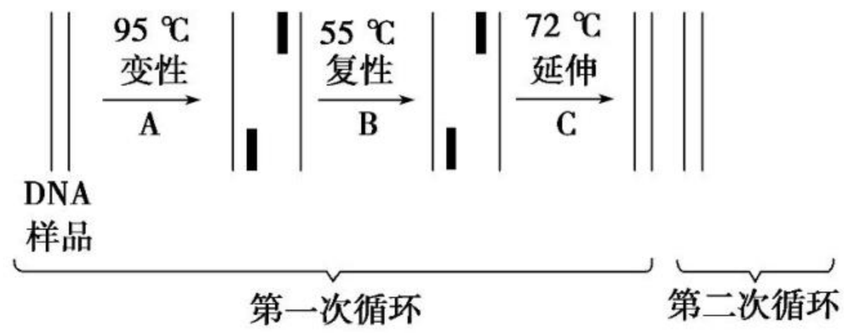
(1)PCR 与体内 DNA 复制的不同之处主要表现在温度环境的不同，在 PCR 技术中先用 95 ℃高温处理的目的是＿＿＿＿＿＿＿＿，而这一过程在细胞内是通过＿＿＿＿＿＿实现的。
(2)在 PCR 技术中所需要的引物实质上是一小段＿＿＿＿＿＿＿＿。请在图中绘出引物结合的位置。
(3)若将 1 个 DNA 分子拷贝 10 次，则需要在缓冲液中至少加入＿＿＿＿个引物。
(4)DNA 子链延伸的方向是＿＿＿＿＿＿＿＿，这是由于＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

14. PCR 技术广泛用于对少量 DNA 样品的大量扩增过程中，尤其在法医鉴定中有重要的意义。PCR 扩增过程示意图如图，请回答下列问题：

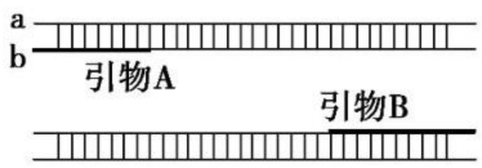


(1)PCR 技术的原理是＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。PCR 反应中需要加入缓冲液、引物、DNA 模板、＿＿＿＿、＿＿＿＿。
(2)图中步骤 1 代表＿＿＿＿，步骤 2 代表＿＿＿＿，步骤 3 代表延伸，这三个步骤组成一轮循环。
(3)引物 1 和引物 2 的碱基序列＿＿＿＿(填“相同”或“不同”)。若一个 DNA 分子在 PCR 中经历 n 轮循环，理论上需要消耗＿＿＿＿＿＿个引物，由引物形成子链的延伸方向是＿＿＿＿＿＿＿＿。
(4)PCR 扩增时，退火温度的设定是成败的关键，退火温度过高会破坏＿＿＿＿之间的碱基配对。退火温度的设定与引物长度、碱基组成有关，长度相同但 G—C 含量高的引物需要设定＿＿＿＿(填“更高”或“更低”)的退火温度。
(5)如果 PCR 反应得不到任何扩增产物，则可以采取的改进措施有＿＿＿＿(填序号)。
①升高退火温度　②降低退火温度　③重新设计引物

15. 在进行 DNA 亲子鉴定时，需大量的 DNA。PCR 技术(多聚酶链式反应)可以使样品 DNA 扩增，获得大量 DNA 克隆分子。该技术的原理是利用 DNA 的半保留复制，在试管中进行 DNA 的人工复制(如图中黑色长方形是引物)。在很短的时间内将 DNA 扩增几百万倍甚至几十亿倍，使实验室所需的遗传物质不再受限于活的生物体。



(1)图中的变性、延伸分别是指＿＿＿＿＿＿＿＿、＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。
(2)某样品 DNA 分子中共含 3 000 个碱基对，碱基数量满足：(A＋T)/(G＋C)＝1/2，若经五次循环，至少需要向试管中加入＿＿＿＿个腺嘌呤脱氧核苷酸。(不考虑引物所对应的片段)
(3)若下图为第一轮循环产生的产物。请绘出以 a 链和 b 链为模板经 PCR 扩增的产物。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课题3　血红蛋白的提取和分离

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填 辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、凝胶色谱法

1. 概念：凝胶色谱法也称作[1]_____，是根据[2]_____分离蛋白质的有效方法。

2. 原理：大多数凝胶是由[3]_____构成的小球体，内部有许多贯穿的通道，当相对分子质量不同的蛋白质通过凝胶时，[4]_____的蛋白质容易进入凝胶内部的通道，路程[5]_____，移动速度[6]_____；而[7]_____的蛋白质无法进入凝胶内部的通道，只能在[8]_____移动，路程[9]_____，移动速度[10]_____。

二、缓冲溶液

1. 作用：在一定范围内，缓冲溶液能抵制[11]_____对溶液[12]_____的影响，维持pH基本不变。生物体内进行的各种生物化学反应都是在[13]_____进行的，为了能够在[14]_____下准确模拟生物体内的过程，就必须保持体外溶液的[15]_____与体内环境中的pH基本一致。

2. 配制：通常由[16]_____种缓冲剂溶解于水中配制而成。调节缓冲剂的[17]_____就可以制得在不同pH范围内使用的缓冲液。

三、电泳

1. 概念：带电粒子在[18]_____的作用下发生[19]_____的过程。

2. 原理：许多重要的生物大分子，如[20]_____、[21]_____等都具有[22]_____的基团，在一定的pH下，这些基团会带上[23]_____或[24]_____。在电场的作用下，这些带电分子会向着[25]_____移动。电泳利用了待分离样品中各种分子[26]_____以及分子本身的[27]_____、[28]_____的不同，使带电分子产生不同的[29]_____，从而实现样品中各种分子的分离。

四、实验操作

蛋白质的提取和分离一般分为四步：[30]_____、[31]_____、[32]_____和[33]_____。

1. 样品处理

血红蛋白由四条肽链组成，包括两条[34]_____和两条[35]_____。其中每条肽链环绕一个[36]_____基团。血红蛋白因含有血红素而呈现[37]_____。

样品处理包括[38]_____、[39]_____、[40]_____、[41]_____等几个步骤。

2. 透析

去除样品中相对分子质量较小的杂质。

3. 凝胶色谱操作

凝胶色谱操作包括凝胶色谱柱的制作、[42]_____、[43]_____等。

4. SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳

判断[44]_____的蛋白质是否达到要求，需要进行蛋白质纯度的鉴定。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 电泳法分离样品只取决于蛋白质的相对分子质量大小。（　）
2. 红细胞的洗涤是为了彻底除去杂蛋白，应快速高速离心。（　）
3. 猪成熟红细胞中缺少细胞器和细胞核，提纯时杂蛋白较少。（　）
4. 相对分子质量较大的蛋白质，无法进入凝胶内部的通道，移动速度较慢。（　）
5. 凝胶色谱法分离蛋白质时利用了蛋白质相对分子质量大小和形状的不同。（　）
6. 样品处理和粗分离的目的都是除去相对分子质量较小的杂质。（　）
7. 层析柱的直径一般不影响蛋白质的分离度。（　）
8. SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳法中加入SDS的作用是掩盖不同蛋白质分子间的电荷差别。（　）

[易错易混]

1. 混淆分离蛋白质的两种方法

(1)凝胶色谱法：只看蛋白质的相对分子质量大小，先洗脱出来的相对分子质量大。

(2)电泳法

①特点：移动速度由多种因素共同决定，包括待分离样品中各种分子带电性质的差异以及分子本身的大小、形状的不同。

②常用方法：SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳，带电性质和电量主要取决于SDS—聚丙烯酰胺凝胶颗粒，分离效果只看蛋白质的相对分子质量大小。

2. 忽视实验操作中应注意的问题

(1)红细胞的洗涤：洗涤次数不能过少；采用低速短时间离心。

(2)血红蛋白释放过程中，蒸馏水的作用是涨破红细胞，甲苯的作用主要是溶解细胞膜。

(3)凝胶色谱柱的直径不宜过大，直径过大易造成洗脱液体积增大，样品的稀释度过大。

(4)凝胶的预处理：沸水浴法，时间短，还能除去微生物和气泡。

(5)色谱柱的装填要尽量紧密，以减少凝胶颗粒之间的空隙；无气泡；洗脱不能断流。

(6)滴加样品时，吸管管口要贴着管壁环绕移动，防止破坏凝胶面。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　蛋白质的分离原理与方法

考向一　蛋白质分离的原理

1. 利用凝胶色谱法分离蛋白质的原理是（　　）
   A. 蛋白质分子与凝胶的亲和力的大小
   B. 蛋白质相对分子质量的大小
   C. 蛋白质所带电荷的多少
   D. 蛋白质溶解度的大小
2. 蛋白质的分离与纯化技术是蛋白质研究的重要技术。下列有关叙述不正确的是（　　）
   A. 根据蛋白质分子不能透过半透膜的特性，可通过透析将样品中各种不同的蛋白质分离
   B. 根据蛋白质所带电荷性质的差异及分子大小等，可通过电泳分离蛋白质
   C. 根据蛋白质相对分子质量的大小，可通过凝胶色谱法分离蛋白质
   D. 根据蛋白质的分子大小、密度不同，可通过离心沉降法分离蛋白质

考向二　蛋白质的分离方法

3. 下列关于物质提取、纯化原理的叙述中，正确的是（　　）
   A. 采用凝胶色谱法分离果胶酶的原理是蛋白质分子的相对分子质量不同，在色谱柱中的移动速度不同
   B. 电泳是指不带电的分子在电场的作用下发生迁移的过程
   C. 不能选用猪、牛、羊或其他哺乳动物的血液进行实验来提取和分离血红蛋白
   D. 蛋白质分子的溶解度不能作为分离蛋白质的依据
4. （**2019·长沙期中**）下列有关电泳的叙述，不正确的是（　　）
   A. 电泳是指带电粒子在电场的作用下发生迁移的过程
   B. 待测样品中各种分子的形状、大小及带电性质的差异等会影响其在电泳中的迁移速度
   C. 进行电泳时，带电粒子会向着与其所带电荷相同的电极移动
   D. 常用的电泳方法是琼脂糖凝胶电泳、聚丙烯酰胺凝胶电泳

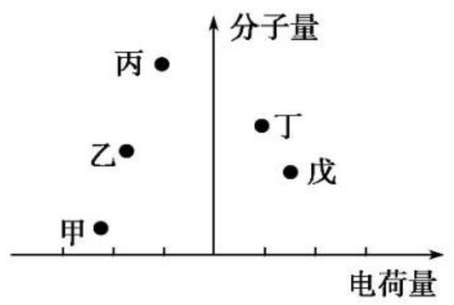
考点二　血红蛋白的提取和分离实验操作

考向一　血红蛋白的提取

5. 下列关于血红蛋白提取和分离的过程及原理叙述，正确的是（　　）
   A. 为了防止血液凝固，应在采血器中预先加入抗凝血剂柠檬酸钠
   B. 红细胞洗涤使用 5 倍体积的蒸馏水，直到离心后上清液不呈现黄色为止
   C. 利用 0.9%的 NaCl 对血红蛋白溶液透析 12 小时，可以去除小分子杂质
   D. 在凝胶柱中加入蛋白样品后即可连接缓冲溶液洗脱瓶进行洗脱和收集样品
6. （**2019·汕头期中**）以下关于猪血红蛋白提取和分离的描述，不正确的是（　　）
   A. 洗涤红细胞时，用生理盐水重复洗涤至少三次
   B. 猪成熟红细胞中缺少细胞器和细胞核，提纯时杂蛋白较少
   C. 血红蛋白的颜色可用于凝胶色谱法分离过程的监测
   D. 在凝胶色谱法分离过程中，血红蛋白比相对分子质量较大的杂蛋白移动快
7. 在血红蛋白的整个提取过程中，不断用磷酸缓冲液处理的目的是（　　）
   A. 防止血红蛋白被氧气氧化
   B. 血红蛋白是一种碱性物质，需磷酸中和
   C. 磷酸缓冲液会加速血红蛋白的提取过程
   D. 让血红蛋白处在稳定的 pH 范围内，维持其结构和功能不变

考向二　分离实验的操作方法

8. 蛋白质提取和分离的步骤是（　　）
   A. 样品处理、凝胶色谱操作、SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳
   B. 样品处理、凝胶色谱操作、纯化
   C. 样品处理、粗分离、纯化、纯度鉴定
   D. 样品处理、纯化、粗分离、纯度鉴定
9. 已知某样品中存在甲、乙、丙、丁、戊五种蛋白质分子，其分子大小、所带电荷的性质和数量情况如图所示，下列有关该样品中蛋白质的分离的叙述正确的是（　　）



   A. 将样品装入透析袋中透析 12 h，若分子乙保留在袋内，则分子丙也保留在袋内
   B. 若用凝胶色谱柱分离样品中的蛋白质，则分子甲移动速度最快
   C. 若将样品以 2 000 r/min 的速度离心 10 min，分子戊存在于沉淀中，则分子甲也存在于沉淀中
   D. 若用 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳分离样品中的蛋白质分子，则分子甲和分子戊形成的电泳带相距最远
10. （**2019·长春期中**）下列关于血红蛋白提取和分离实验的描述，正确的是（　　）
   A. 红细胞的洗涤：加入蒸馏水，缓慢搅拌，低速短时间离心
   B. 血红蛋白的释放：加入生理盐水和甲苯，置于磁力搅拌器上充分搅拌
   C. 分离血红蛋白：将搅拌好的混合液离心、过滤后，用分液漏斗分离
   D. 透析：将血红蛋白溶液装入透析袋，然后置于 pH 为 4.0 的磷酸缓冲液中透析 12 h

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳法中加入的SDS的作用是（　　）

A. 增大蛋白质的相对分子质量

B. 将蛋白质分解成单个氨基酸

C. 掩盖不同蛋白质分子间的电荷差别

D. 增加不同蛋白质分子间的电荷差别

2. 下列叙述中错误的是（　　）

A. 改变NaCl溶液的浓度只能使DNA溶解而不能使其析出

B. 在沸水浴中，DNA遇二苯胺试剂会呈现蓝色

C. 用电泳法可分离带电性质、分子大小和形状不同的蛋白质

D. 用透析法可除去蛋白质样品中的小分子物质

3. 如凝胶色谱柱取长为40 cm，内径为1.6 cm，下列有关说法不正确的是（　　）

A. 凝胶色谱柱直径的大小不影响分离的效果，但直径过大造成洗脱液体积增大，样品的稀释度过大

B. 凝胶色谱柱过高超过1 m，不影响分离的效果，但耗用洗脱液过多，样品的稀释度过大

C. 凝胶色谱柱过矮，则影响混合物的分离度

D. 以上说法有两种正确

4. 下列说法不正确的是（　　）

A. 血红蛋白在释放时，加蒸馏水到原血液的体积，再加40%体积的甲苯，充分搅拌10 min，红细胞破裂释放出血红蛋白

B. 血红蛋白溶液离心后分为4层，第1层为白色薄层固体

C. 血红蛋白溶液离心后分为4层，第4层为其他杂质的暗红色沉淀物

D. 血红蛋白溶液离心后分为4层，第3层为红色透明液体，这是血红蛋白的水溶液

5. 凝胶色谱柱制作的程序一般是（　　）

①橡皮塞打孔　②挖凹穴　③装玻璃管　④盖尼龙网　⑤盖尼龙纱　⑥将橡皮塞插入玻璃管　⑦接尼龙管、装螺旋夹　⑧柱顶插入安装了玻璃管的橡皮塞

A. ①→③→④→⑤→⑥→⑧→⑦→②

B. ①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧

C. ①→②→③→④→⑥→⑤→⑧→⑦

D. ①→②→③→⑦→⑥→⑤→⑧→④

6. （**2019·佛山质检**）关于电泳的说法，不正确的是（　　）

A. 电泳是指带电粒子在电场的作用下发生迁移的过程

B. 带电分子会向着与其所带电荷相反的电极移动

C. 蛋白质在聚丙烯酰胺凝胶中的迁移率取决于它所带净电荷的多少

D. 用SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳，蛋白质的电泳迁移率完全取决于分子的大小

7. 以下关于猪血红蛋白的分离与提取的描述，不正确的是（　　）

A. 血红蛋白的颜色可用于凝胶色谱法分离过程的监测

B. 透析的目的是去除样品中分子量较小的杂质

C. 血红蛋白的释放应加入生理盐水和甲苯，在搅拌器上充分搅拌

D. 蛋白质通过凝胶时，相对分子质量较大的移动速度快

8. 在血红蛋白的整个提取过程中，不断用磷酸缓冲液处理的目的是（　　）

①防止血红蛋白被氧气氧化　②血红蛋白是一种碱性物质，需要酸中和　③防止色谱柱内产生气泡，影响洗脱效果　④让血红蛋白处在稳定的pH范围内，维持其结构和功能

A. ①②　　B. ②③

C. ②④　　D. ③④

9. （**2019·武汉模拟**）下列有关提取和分离猪血红蛋白的实验，叙述错误的是（　　）

A. 用生理盐水洗涤红细胞，以防止红细胞破裂

B. 用蒸馏水和甲苯处理红细胞，使其释放出血红蛋白

C. 用生理盐水透析血红蛋白溶液，以保持血红蛋白活性

D. 用磷酸缓冲液洗脱，有利于血红蛋白在凝胶柱中移动

10. 下面是血红蛋白提取和分离实验中对样品的处理措施，不正确的是（　　）

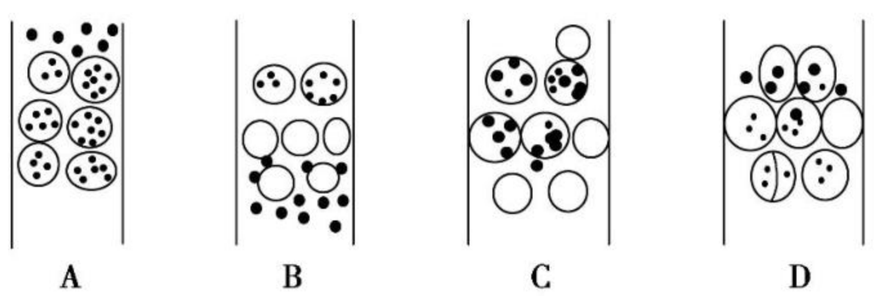
A. 采集血样后要高速短时间离心获得血细胞

B. 洗涤三次后若上清液仍有黄色，可增加洗涤次数，否则血浆蛋白无法除净

C. 在蒸馏水和甲苯的作用下，红细胞破裂，释放出血红蛋白

D. 释放血红蛋白后再经过离心，就可以使血红蛋白和其他杂质分离开来

11. （**2019·苏州检测**）相对分子质量不同的蛋白质在凝胶中的行进过程（如图）可表示为（　　）



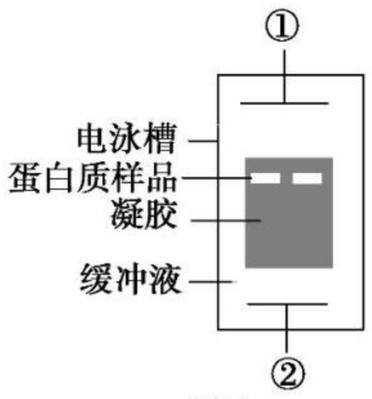
A　　B　　C　　D

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12.（**2019・绵阳期中**）如图为凝胶色谱法分离蛋白质的示意图和 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳示意图。据图分析不正确的是（　　）



图甲



图乙

A. 在装填图甲中凝胶色谱柱时一旦发现柱内有气泡存在，就需要重装

B. 图甲中大分子蛋白质因阻力大而移动得慢，所以最后从层析柱中流出来

C. 图乙中凝胶中加入的 SDS 可以使蛋白质迁移速率完全取决于分子大小

D. 已知凝胶中的 SDS 带负电，则应在电泳槽的①处接电源负极，②处接电源正极

二、非选择题

13.（**2019・银川期末**）对蛋白质进行研究和应用，首先需要获得高纯度的蛋白质。请回答下列问题：

（1）蛋白质的提取和分离一般分为四步：_____、_____、_____和纯度鉴定。

（2）在血红蛋白的提取与分离实验中，采集新鲜血液前在采血容器中加入柠檬酸钠溶液的目的是_____。

（3）样品的处理过程又可以细分为：红细胞的洗涤、_____和分离血红蛋白溶液。其中分离血红蛋白溶液时需要用到_____（填仪器）分出下层的红色透明液体。

（4）收集的血红蛋白溶液在透析袋中可以经过透析进行粗分离。

①透析的目的是_____；

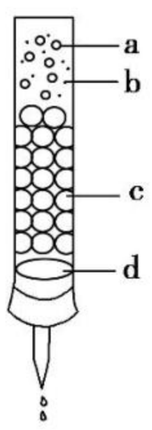
②透析的原理是_____。

（5）通过凝胶色谱法将样品进一步纯化。

①样品纯化的目的是_____；

②血红蛋白的特点是_____，这一特点对分离血红蛋白的意义是_____。

14. 目前，凝胶色谱技术不仅应用于科学实验研究，而且已经大规模地用于工业生产。如图所示为凝胶色谱柱示意图，请据图回答下列问题：



（1）若选用 Sephadex G－75，则“G”表示_____，“75”表示_____。

（2）a、b 均为蛋白质分子，其中最后从层析柱中洗脱出来的是_____，原因是_____。

（3）在加样前，应先打开色谱柱下端的流出口，目的是使_____。加样后，打开下端出口，目的是使_____。

（4）装填凝胶色谱柱时，色谱柱内不能有气泡存在，原因是_____。

（5）利用凝胶色谱法提取血红蛋白时，使用的洗脱液为_____，待_____时，用试管收集流出液，每 5 mL 收集一管，连续收集。

15. PCR 技术是把某一 DNA 片段在酶的作用下，在体外合成许多相同片段的一种方法，利用它能快速而特异地扩增任何要求的目的基因或 DNA 分子片段；电泳技术则是在外电场作用下，利用分子携带的净电荷不同，把待测分子的混合物放在一定的介质（如琼脂糖凝胶）中进行分离和分析的实验技术，利用它可分离氨基酸、多肽、蛋白质、核苷酸、核酸等物质作亲子鉴定。图中是电泳装置及相应电泳结果。

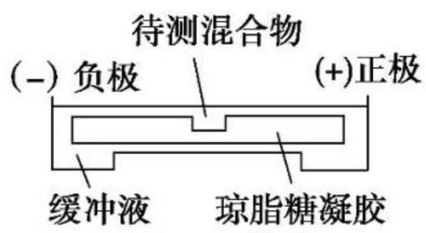


图1　电泳前

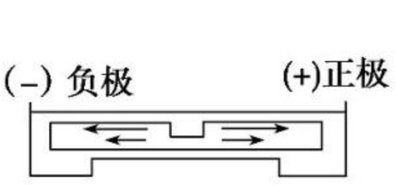


图2　电泳进行时

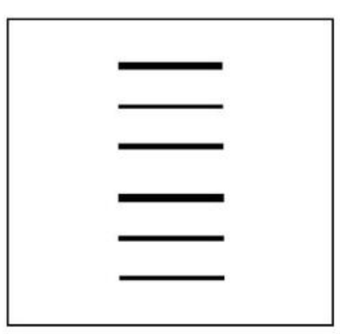


图3　某氨基酸混合物电泳结果

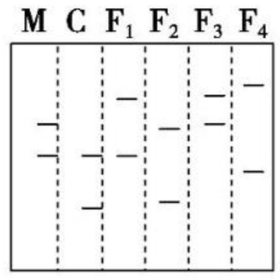


图4　DNA指纹图谱（M代表母亲，C 代表儿子，F_1~F_4代表待测男性）

（1）电泳和叶绿体色素分离采用的纸层析法比较，后者使用的介质是_____，叶绿体中的色素能够在滤纸上彼此分离开的原因是_____。

（2）PCR 技术能把某一 DNA 片段进行扩增，依据的原理是_____。PCR 实验步骤主要包括_____。

（3）图 3 是把含 21 个氨基酸的多肽进行水解，得到的氨基酸混合物进行电泳的结果，据图可推知该多肽由____种氨基酸构成。

（4）图 4 通过提取某小孩和其母亲以及待测定的四位男性的 DNA，分别由酶处理后，生成含有若干 DNA 片段，并进行扩增得到的混合物，然后进行电泳所得到的一组 DNA 指纹图谱。请分析：F_1～F_4 中，谁是该小孩真正生物学上的父亲？_____。为什么？_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题6　植物有效成分的提取

课题1　植物芳香油的提取

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填　辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、植物芳香油的来源

1. 天然香料的来源：动物和植物

(1)动物芳香油的来源：[1]_____、灵猫、[2]_____和抹香鲸等。

(2)植物香料来源广泛：可用于提取植物芳香油的植物器官中，营养器官有[3]_____、[4]_____、[5]_____，生殖器官有[6]_____、[7]_____、[8]_____。

2. 特点：具有很强的[9]_____。

3. 成分：主要包括[10]_____及其衍生物。

二、植物芳香油的提取方法

1. 水蒸气蒸馏法

(1)原理：利用水蒸气将[11]_____的植物芳香油携带出来，形成[12]_____，冷却后，混合物又会重新分出[13]_____和[14]_____。

(2)分类

①依据：蒸馏过程中[15]_____的位置。

②类型：[16]_____、水上蒸馏和[17]_____。

(3)局限性：水中蒸馏会导致某些原料[18]_____和有效成分[19]_____。

2. 压榨法

(1)原理：通过[20]_____，压榨出果皮中的芳香油。

(2)实例：如柑橘、[21]_____等芳香油的提取。

(3)优点：可以解决原料[22]_____的问题。

3. 萃取法

(1)原理：植物芳香油不仅有挥发性，而且[23]_____有机溶剂。

(2)过程：将粉碎、干燥的植物原料用[24]_____浸泡→芳香油溶解于[25]_____→[26]_____有机溶剂→芳香油。

三、实验设计

1. 玫瑰精油的提取

(1)玫瑰精油的用途：是制作[27]_____的主要成分。

(2)玫瑰精油的性质：化学性质[28]_____，难溶于水，易溶于[29]_____，能随水蒸气一同蒸馏。

(3)提取方法：一般可采用[30]_____法提取，同时根据其化学性质，也可采用[31]_____法提取。

(4)实验流程

鲜玫瑰花 —加清水→ [32]_____ → 油水混合物

油水混合物 —加入[33]_____→ 分离油层

分离油层 —加入[34]_____→ 除水 —过滤→ 玫瑰油

2. 橘皮精油的提取

(1)性质：无色透明，具有诱人的橘香味。

(2)成分：主要为[35]_____。

(3)用途：是食品、化妆品和香水配料的优质原料。

(4)方法：一般采用[36]_____法。

(5)流程：[37]_____→漂洗→压榨→过滤→[38]_____→再次过滤→橘皮油。

3. 操作提示

(1)玫瑰精油的提取：[39]_____和[40]_____影响产品的品质，因此蒸馏时[41]_____不能太高，[42]_____不能太短。

(2)橘皮精油的提取：橘皮在石灰水中的浸泡时间为[43]_____，这样压榨时[44]_____，出油率高，并且压榨液的[45]_____不会太高，过滤时不会堵塞筛眼。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 植物芳香油主要由萜类化合物及其衍生物组成，具有较强的挥发性。(　　)
2. 植物芳香油的提取方法有蒸馏、压榨和萃取等，根据植物原料的特点，采取适宜的提取方法。(　　)
3. 得到油水混合物后，加入无水硫酸钠可以促进油水分层。(　　)
4. 蒸馏法的原理是利用水将芳香油溶解，进而蒸发掉水，剩余的就是芳香油。(　　)
5. 提炼玫瑰精油的玫瑰花应在花开的初期采收，因为此阶段的花含玫瑰精油最多。(　　)
6. 油水混合物中水层在上，油层在下。(　　)
7. 提取玫瑰精油时，玫瑰花瓣与清水的质量比是4∶1。(　　)
8. 提取橘皮精油时，要将橘皮在石灰水中浸泡5 h，目的是防止压榨时滑脱。(　　)

[易错易混]

1. 植物有效成分的提取方法不同

根据不同的植物精油的性质，选择合适的方法进行提取。

(1)能够利用蒸馏法提取的物质应该具有热稳定性，否则会发生植物有效成分的分解。

(2)不适于蒸馏法的可以考虑压榨法，但是需要原料中植物芳香油的含量较大，否则不易压榨出来。

2. 用萃取法提取植物有效成分应注意的问题

(1)萃取温度和时间都会影响萃取的效果，萃取效率与萃取温度呈正相关，通常采用加热的方法提高萃取效率。

(2)萃取温度过高会影响植物有效成分的品质，因此萃取时应严格控制温度，适当延长萃取时间。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　植物芳香油的提取方法

考向一　植物芳香油

1. 下列属于植物芳香油的理化性质的是（　　）
①具有较强的挥发性　②易溶于水　③易溶于有机溶剂　④具有特殊的植物香味
A. ①②③　　B. ②③④
C. ①③④　　D. ①②④

2. 植物芳香油是天然香料，下列有关说法不正确的是（　　）
A. 植物芳香油是从植物不同器官中提取的
B. 植物芳香油易溶于有机溶剂，具有挥发性
C. 植物芳香油组成简单，主要由苯组成
D. 用玫瑰提取的玫瑰油是植物芳香油的一种

考向二　植物芳香油的提取方法

3. （**2019·枣庄期中**）下列关于植物芳香油提取技术的叙述，正确的是（　　）
①提取植物芳香油都必须用蒸馏法　②水蒸气蒸馏是利用水蒸气将挥发性强的芳香油携带出来　③压榨法是通过机械加压，压榨出果皮中的芳香油　④萃取是使芳香油溶解在有机溶剂中，蒸发溶剂后就可获得芳香油
A. ①②③　　B. ②③④
C. ①②④　　D. ①③④

4. 在玫瑰精油和橘皮精油提取过程中，正确的是（　　）
A. 玫瑰精油和橘皮精油都可用蒸馏、压榨和萃取的方法提取
B. 在蒸馏出的玫瑰乳浊液中加入 NaCl 的作用是降低玫瑰油的溶解度，利于油水分离
C. 新鲜的橘皮直接压榨，出油率最高
D. 玫瑰精油和橘皮精油都有很强的挥发性，易溶于有机溶剂，其成分都是萜类化合物的衍生物

5. 在植物有效成分的提取过程中，常用萃取法、蒸馏法和压榨法，下列关于这三种方法的叙述错误的是（　　）
A. 蒸馏法和萃取法都需要水浴加热
B. 压榨法适用于易焦糊原料的提取，如柑橘、柠檬等
C. 萃取法适用范围较广，一般原料颗粒小、萃取温度高、时间长，萃取效果好
D. 蒸馏法适用于提取玫瑰精油、薄荷油等挥发性强的芳香油

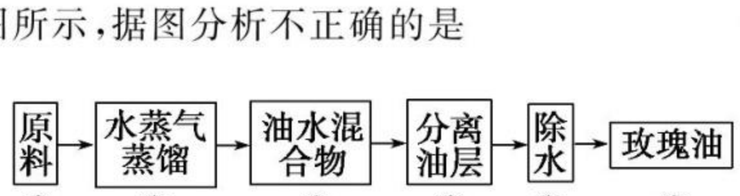
6. 对于蒸馏法、萃取法、压榨法提取植物芳香油的各自适用范围的叙述，正确的一项是（　　）
A. 蒸馏法适用于提取玫瑰油、薄荷油等挥发性强的芳香油
B. 压榨法适用范围广，要求原料的颗粒要尽可能细小，能充分浸泡在有机溶液中
C. 萃取法适用于提取柑橘、柠檬等易焦糊原料中的芳香油
D. 玫瑰油、薄荷油、薰衣草油等芳香油主要通过压榨法获得

考点二　植物芳香油的提取实验

考向　植物芳香油的提取操作

7. （**2019·巴蜀中学期末**）提取玫瑰精油的正确步骤是（　　）
A. 鲜玫瑰花＋清水→水蒸气蒸馏→除水→分离油层→玫瑰油
B. 鲜玫瑰花＋清水→水蒸气蒸馏→油水混合物→分离油层→除水→玫瑰油
C. 鲜玫瑰花＋清水→除水→水蒸气蒸馏→油水混合物→分离油层→玫瑰油
D. 鲜玫瑰花＋清水→分离油层→除水→水蒸气蒸馏→玫瑰油

8. （**2019·武汉调研**）某同学设计的提取玫瑰精油的实验流程如图所示，据图分析不正确的是（　　）



A. 第②步中使用水蒸气蒸馏更简便易行
B. 在操作时可向蒸馏烧瓶中加入几片碎瓷片防止暴沸
C. 提取精油时，向混合物中加入 NaCl 更利于油水分层
D. 加入无水 Na_2SO_4，再用过滤法可除去分离的油层中的水分

9. 下列关于提取玫瑰精油的说法正确的是（　　）
A. 应选择刚采摘的玫瑰花瓣，不能取放置时间很长的花瓣
B. 提取时花瓣与清水的质量比为 4∶1
C. 在乳浊液分层时加入 NaCl 有利于水和油充分混合
D. 乳浊液经分液漏斗分离后的油层中不含水

10. 下图是提取橘皮精油的实验流程图，下列有关叙述错误的是（　　）
①石灰水浸泡→②漂洗→③压榨→④过滤→⑤静置→⑥再次过滤→橘皮油
A. 石灰水浸泡能破坏细胞、水解果胶，能提高出油率
B. 过程④的目的是除去压榨液中的固体物和残渣
C. 过程⑥的目的是用滤纸除去少量水分和果蜡等杂质
D. 得到的橘皮精油的成分主要是柠檬烯，呈现橘黄色透明状

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 植物芳香油提取的最常用方法为（　　）

A. 水蒸气蒸馏法　　B. 压榨法

C. 萃取法　　D. 分液法

2. (**2019·大理期中**)蒸馏时要提高产品质量,应采取的措施是（　　）

A. 提高蒸馏温度,延长蒸馏时间

B. 严控蒸馏温度,延长蒸馏时间

C. 降低蒸馏温度,缩短蒸馏时间

D. 提高蒸馏温度,缩短蒸馏时间

3. 柑橘、柠檬中芳香油的制备通常采用压榨法而不是蒸馏法,这是因为（　　）

A. 水中蒸馏会导致原料焦糊

B. 柑橘、柠檬中的芳香油易溶于水

C. 蒸馏法会使芳香油的有效成分水解

D. 包括 A、C 两项

4. (**2019·扬州模拟**)下列关于提取玫瑰精油的说法,正确的是（　　）

A. 乳浊液经分液漏斗分离后得到的玫瑰液中不含水

B. 加入 NaCl 的目的是避免玫瑰油的挥发

C. 无水 Na_2SO_4 具有吸水的功能

D. 玫瑰精油的提取常采用水气蒸馏法,玫瑰花瓣和清水的质量比为 4∶1

5. 玫瑰精油的提取过程中,依次用到清水、NaCl、无水 Na_2SO_4,它们的作用分别是（　　）

A. 溶解、萃取、除水

B. 蒸馏、萃取、除颗粒杂质

C. 蒸馏、油水分层、除水

D. 溶解、油水分层、除水

6. 从下列植物中提取植物芳香油时,可采用水蒸气蒸馏法的一组是（　　）

①玫瑰花　②橘皮　③茉莉花　④薄荷叶

A. ①②③　　B. ②③④

C. ①③④　　D. ①②④

7. 下列有关植物芳香油的提取的叙述,错误的是（　　）

A. 用萃取法提取植物芳香油,一般通过蒸发溶剂的方法获取溶解在有机溶剂中的芳香油

B. 在橘皮精油提取过程中,为漂去橘皮颜色,需利用石灰水对橘皮进行长时间浸泡

C. 在蒸馏装置中,左边进行加热蒸馏,中间是蒸馏物冷凝装置,右边是蒸馏物接收装置

D. 在提取玫瑰精油和橘皮精油过程中都用到了无水 Na_2SO_4

8. 下列有关用蒸馏法提取玫瑰精油的叙述错误的是（　　）

A. 蒸馏温度高,水和玫瑰精油挥发就容易,所以温度越高,蒸馏效果越好

B. 为了充分蒸馏玫瑰精油,应该在较低温度下延长蒸馏时间

C. 在乳浊液分层的时候,为了利于水和油层的分开,向乳浊液中加入氯化钠

D. 水和油层分开后,应在初提取的玫瑰精油中加入适量的无水硫酸钠吸去残留的水分

9. (**2019·广州调考**)在玫瑰精油的提取过程中,进行冷凝的目的是（　　）

A. 将芳香油变成液态便于回收

B. 操作方便

C. 防止容器受热不均而炸裂

D. 提高含油量

10. (**2019·南昌质检**)工业生产上提取植物芳香油常采用水蒸气蒸馏法。下列说法正确的是（　　）

A. 根据蒸馏过程中原料放置的位置,又可将水蒸气蒸馏法划分为水中蒸馏、水上蒸馏和水气蒸馏

B. 植物芳香油的挥发性弱,不能随水蒸气蒸发,所以不能用蒸馏法提取

C. 植物芳香油性质稳定,易溶于水,难溶于有机溶剂

D. 植物芳香油挥发性强,易溶于有机溶剂,一般来说价格便宜

11. 下列不属于橘皮精油提取时应注意的问题和事项的是（　　）

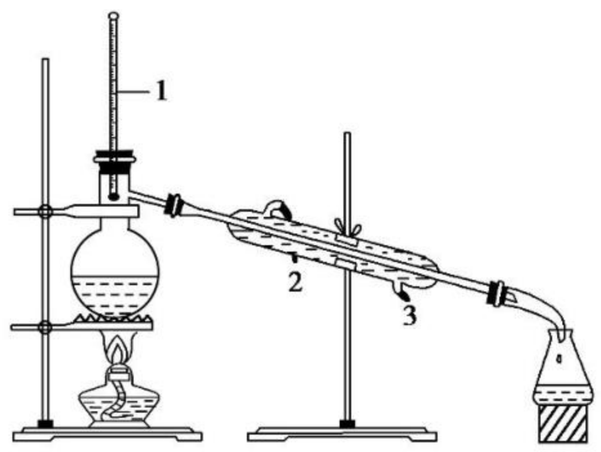
A. 橘皮在石灰水中的浸泡时间为 10 h 以上

B. 橘皮要浸透,压榨时才不会滑脱

C. 压榨液的黏稠度要高,从而提高出油率

D. 为了使橘皮油易与水分离,可加入相当于橘皮质量 0.25%的 $NaHCO_3$ 和 5%的 Na_2SO_4,并调节 pH 为 7～8

12. (**2019·东北师大附中期中**)下列关于玫瑰精油提取装置的说法,正确的是（　　）



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

A. 本装置为萃取装置，其中玫瑰花瓣与清水的质量比为 1∶4

B. 图中 2 为进水口，3 为出水口

C. 收集后的液体是油水混合物，需要加入 NaCl，促进水、油分离

D. 使用装置时，由于原料在水中，不易产生原料焦糊问题

二、非选择题

13.（**2019·长沙模拟**）请回答下列与实验室提取芳香油有关的问题。

（1）植物芳香油的提取可采用的方法有压榨法、_____和_____。

（2）芳香油溶解性的特点是不溶于_____，易溶于_____，因此可用_____作为提取剂来提取芳香油。

（3）对材料压榨后可得到糊状液体，为除去其中的固体物获得乳状液可采用的方法是_____。

（4）从乳状液中分离得到的芳香油中要加入无水硫酸钠，此试剂的作用是_____。

14. 某植物园中种植的有菊花、玫瑰等花卉，还有葡萄、橘子等水果，其中玫瑰、橘子都可以作为植物芳香油提取的原料。请回答下列问题：

（1）植物芳香油的提取方法有_____、压榨和_____等。具体采用哪种方法要根据植物原料的特点来决定。

（2）玫瑰精油适合用_____提取，其理由是玫瑰精油具有易挥发、难溶于水、化学性质稳定的特点。蒸馏时收集的蒸馏液不是纯的玫瑰精油，而是_____。经冷凝管冷却后，混合物又会重新分出_____层和水层。如果蒸馏过程中不进行冷却，则精油提取量会减少，原因是_____。

（3）橘皮精油的提取原料是橘皮，但橘皮易焦糊，宜采用_____法提取橘皮精油，其中将柑橘皮干燥去水，并用石灰水浸泡，其目的是_____。

15.（**2019·开封模拟**）近几年我国柑橘大丰收，提取橘皮精油是提高其经济价值的重要途径。请分析回答有关提取过程的问题：

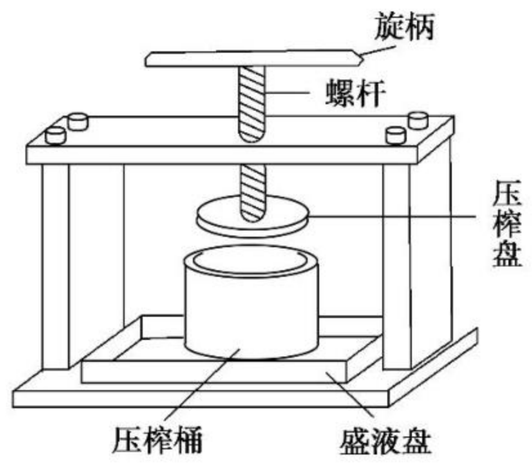
（1）提取橘皮精油，常采用_____法而不用蒸馏法，原因是_____

_____。

（2）提取橘皮精油时，为了提高出油率，首先将橘皮_____，并用石灰水浸泡，石灰水的作用是_____

_____。

（3）参照手动压榨原理示意图，设计压榨方案时要考虑容器_____。为了使橘皮油易与水分离，常加入_____，并调节 pH 至_____。



（4）得到压榨液后，先用普通布袋过滤除去固体物和残渣，然后_____进一步除去质量较小的残留固体物，再用分液漏斗或吸管将_____分离出来。此时的橘皮油还含有少量的水和果醋，需在 5～10 ℃下静置 5～7 天，使杂质沉淀，用吸管吸出上层澄清的橘皮精油，其余部分过滤，_____合并，成为最终的橘皮精油。

（5）写出橘皮精油的出油率计算公式_____

_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课题2　胡萝卜素的提取

课前·新知导学　KEQIANXINZHIDAOXUE　固基础 填一填 辨易错 判一判

基础知识一填一填

一、胡萝卜素的基础知识

1. 胡萝卜素的种类：依据碳碳双键的数目可以划分为[1]_____三类，其中[2]_____是最主要的组成成分。一分子的β-胡萝卜素可被氧化成两分子的[3]_____。

2. 胡萝卜素的用途

(1)治疗因缺乏[4]_____而引起的各种疾病。

(2)广泛地用作[5]_____、饮料、饲料的添加剂。

(3)使[6]_____恢复成正常细胞。

3. 胡萝卜素的性质：胡萝卜素是[7]_____结晶，化学性质比较稳定，不溶于[8]_____，微溶于乙醇，易溶于[9]_____等有机溶剂。

4. 工业生产提取胡萝卜素的方式

(1)从[10]　　，如胡萝卜等蔬菜。

(2)从大面积养殖的[11]_____中获得。

(3)利用微生物的[12]_____生产。

二、胡萝卜素的提取

1. 方法：[13]_____。

2. 原理：胡萝卜素的化学性质比较稳定，不溶于[14]_____，易溶于[15]_____等有机溶剂。

3. 实验流程：胡萝卜→粉碎→[16]_____→[17]_____→[18]_____→浓缩→胡萝卜素。

4. 萃取剂的选择

(1)种类：[19]_____和水不溶性。

(2)原则：萃取胡萝卜素的有机溶剂应该具有[20]_____的沸点，能够充分溶解胡萝卜素，并且不与[21]_____混溶。

5. 影响萃取的因素：萃取的效率主要取决于萃取剂的[22]_____和使用量，同时还受到[23]_____、紧密程度、含水量、萃取的[24]_____和时间等条件的影响。

6. 胡萝卜素提取装置的设计

(1)萃取过程应该避免明火加热，采用[25]_____。

(2)为防止加热时有机溶剂挥发，要在加热瓶口安装[26]_____。

(3)萃取液的浓缩可直接使用[27]_____。

(4)浓缩前要进行[28]_____。

三、结果分析与评价

1. 胡萝卜素的鉴定方法：[29]_____法。

2. 实验步骤：量做基线→[30]_____→层析→观察。

易错易误一辨一辨

[正误辨析]

1. 胡萝卜素化学性质不稳定，易溶于石油醚等有机溶剂。(　　)

2. 萃取胡萝卜素的有机溶剂具有高沸点、不溶于水和不易挥发的性质。(　　)

3. 水溶性和水不溶性有机溶剂都可以用于提取胡萝卜素。(　　)

4. 石油醚相较而言，沸点高，适宜进行胡萝卜素的萃取。(　　)

5. 萃取装置上的冷凝管主要用于防止胡萝卜素挥发。(　　)

6. 点样好的滤纸卷成筒状时，滤纸两边可以相互接触。(　　)

7. 干燥减少原料含水量可促进原料中的胡萝卜素溶解于萃取剂中。(　　)

8. 萃取过程可用明火加热，还要安装冷凝管以防胡萝卜素损失。(　　)

[易错易混]

忽视实验中的注意事项

(1)干燥胡萝卜时，要控制好温度和时间，温度过高、干燥时间太长，会导致胡萝卜素分解。

(2)浓缩前要进行过滤，除去萃取液中的不溶物。

(3)萃取液的浓缩可直接使用蒸馏装置。

(4)萃取的最佳温度和时间可以通过设置对照实验来探究，同时需要遵循单一变量原则和等量原则。

(5)萃取装置与水中蒸馏装置的异同

①两种装置中均有冷凝装置，但放置的方式和作用不同：蒸馏装置比萃取装置多了接收瓶及牛角管，且设有温度计，以检测蒸气温度。

②蒸馏装置中，烧瓶中装的蒸馏水可直接加热，而萃取装置中装的是有机溶剂(萃取剂)，故不可直接加热(需水浴加热)。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课堂·考点突破　KETANGKAODIANTUPO　析考点 练对点 明角度 练当堂

考点一　胡萝卜素与提取胡萝卜素的实验设计

考向一　胡萝卜素

1. 胡萝卜素可以划分为 α、β、γ 三类，其划分的主要依据是（　　）
   A. 层析后出现在滤纸上的位置
   B. 根据其在人和动物体内的功能和作用部位
   C. 根据其化学分子式中碳碳双键的数目
   D. 根据分解后产生的维生素 A 的分子数
2. （**2019·青岛检测**）关于胡萝卜素的叙述，错误的是（　　）
   A. 胡萝卜素可以治疗因缺乏维生素 A 而引起的疾病
   B. 胡萝卜素可用作食品色素
   C. 天然胡萝卜素还具有预防癌症的功能
   D. 胡萝卜素可以治疗人体色素缺乏症

考向二　提取胡萝卜素的实验设计

3. 作为萃取胡萝卜素的有机溶剂，下列选项不符合实验要求的是（　　）
   A. 能充分溶解胡萝卜素　　B. 与水混溶
   C. 对人无毒性　　D. 易与产品分离
4. 关于胡萝卜素的提取过程，下列叙述中，错误的是（　　）
   A. 萃取过程中应该避免明火加热，采用水浴加热
   B. 为了防止加热时有机溶剂挥发，还需要在加热瓶口安装冷凝回流装置
   C. 萃取液的浓缩可直接使用蒸馏装置
   D. 在浓缩前，不需要过滤，因为萃取液中没有不溶物
5. 下列关于实验设计的叙述，错误的是（　　）
   A. 设计探究萃取胡萝卜素的最佳温度的实验时，实验中唯一的自变量是温度
   B. 设计探究萃取胡萝卜素的最佳温度的实验时，需要注意萃取时间、原料颗粒大小应保持一致
   C. 设计探究萃取胡萝卜素的最佳温度的实验时，需要设置 3 个或 3 个以上的温度梯度
   D. 设计实验选择实验方法时只需要考虑实验的最佳效果和可行性即可

考点二　提取胡萝卜素的实验过程及注意事项

考向一　胡萝卜素的提取与鉴定

6. 下列胡萝卜素提取过程中的相关操作及目的对应关系不正确的是（　　）
   A. 胡萝卜块粉碎——使胡萝卜素能够充分溶解
   B. 干燥——除去胡萝卜中的水分
   C. 对萃取液蒸馏——提高萃取液中胡萝卜素浓度
   D. 萃取时加冷凝装置——防止胡萝卜素挥发
7. 下列有关萃取法提取胡萝卜素的叙述，错误的是（　　）
   A. 胡萝卜素可溶于乙醇和丙酮，但乙醇和丙酮是水溶性有机溶剂，所以不用它们作萃取剂
   B. 石油醚的沸点高，在加热萃取时不易挥发，所以石油醚最适宜作萃取剂
   C. 萃取受萃取剂的性质和使用量的影响，同时还受到原料颗粒的大小、紧密程度、含水量、萃取温度和时间等条件的影响
   D. 萃取过程中应用酒精灯直接加热
8. 下列关于提取胡萝卜素的实验流程的叙述，不正确的是（　　）
   A. 萃取胡萝卜素的有机溶剂应该具有较高的沸点，能够充分溶解胡萝卜素，并且不与水混溶
   B. 为了提高萃取的效率，可采用酒精灯直接加热的方法适当地提高萃取温度
   C. 萃取过程中在加热瓶口安装冷凝回流装置，是为了防止加热时有机溶剂挥发
   D. 浓缩是为了把萃取剂与胡萝卜素分开

考向二　实验注意事项

9. （**2019·重庆一中期末**）下列关于胡萝卜素的萃取和纸层析法鉴定的说法错误的是（　　）
   A. 纸层析时用到的层析液可以是石油醚
   B. 萃取回流和浓缩蒸馏时要注意操作安全
   C. 为了加快萃取速率，可以进行明火加热
   D. 层析点样时，应该快速细致
10. 对提取出的胡萝卜素进行纸层析鉴定，正确的是（　　）
    A. 在点样标准样品时，可用同一注射器吸取提取样品并点样
    B. 点样过程中，应快速细致，形成直径大小相同的圆点
    C. 层析液所用的试剂为石油醚和丙酮的混合液
    D. 滤纸可放在敞开的烧杯中

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标　KEHOUTINENGDABIAO　研题点 练一练 提能力 练规范

一、选择题

1. 对胡萝卜素的提取通常采用　（　）

A. 水　　B. 无机盐

C. 有机溶剂　　D. 无机溶剂

2. 下列有关“胡萝卜素的提取与鉴定实验”的说法，正确的是　（　）

A. 胡萝卜素是一种脂溶性物质，它是一种纯净物

B. 乙醇和丙酮为有机溶剂，可作为提取胡萝卜素的萃取剂

C. 萃取过程可以直接使用明火加热

D. 萃取样品中出现了和标准样品一样的层析带，说明提取胡萝卜素的实验成功

3. 下列与胡萝卜素性质有关的说法，错误的是　（　）

A. 胡萝卜素是脂溶性色素，宜用石油醚等有机溶剂萃取

B. 胡萝卜素呈橘黄色，是常用的食用色素

C. 胡萝卜素经人体吸收后能在人体内转化成维生素A

D. 植物中只有胡萝卜含有胡萝卜素

4. 提取胡萝卜素和玫瑰油时都需要加热，但用萃取法提取胡萝卜素时采用的是水浴加热法，而用水蒸气蒸馏法提取玫瑰油时是直接加热。其原因是　（　）

A. 前者需要保持恒温；后者不需要保持恒温

B. 胡萝卜素容易挥发；玫瑰油不容易挥发

C. 胡萝卜素不耐高温；玫瑰油耐高温

D. 前者烧瓶里含有机溶剂，易燃易爆；后者烧瓶里是水

5. （**2019·成都期中**）关于胡萝卜素的提取，下列叙述不正确的是　（　）

A. 一般来说，要想萃取效果好，需保证原料颗粒小，萃取温度高，时间长

B. 用萃取法提取胡萝卜素，萃取的效率只受萃取剂的性质和使用量的影响

C. 在加热瓶口安装回流冷凝装置的目的是防止有机溶剂的挥发

D. 提取的胡萝卜素用纸层析法进行鉴定，若出现了和标准样品一样的层析带，则说明实验成功

6. 利用萃取法提取出的胡萝卜素粗品，可通过纸层析法进行鉴定，其原理是　（　）

A. 色素提取液中不同色素已分层

B. 阳光的照射使各种色素已分层

C. 在层析液中溶解度大的在滤纸上扩散得慢，溶解度小的扩散得快

D. 在层析液中溶解度大的在滤纸上扩散得快，溶解度小的扩散得慢

7. （**2019·南开期中**）影响萃取效果的因素有很多，如原料颗粒的大小、紧密程度、含水量、萃取的温度和时间等，对这些因素的叙述正确的是　（　）

A. 在一定的范围内，萃取的温度高，萃取的时间长，需要提取的物质就能够充分溶解，萃取效果就好

B. 一般来说，原料的颗粒越大，萃取效果越好

C. 一般来说，原料的水分越多，萃取效果越好

D. 萃取的温度越高，萃取效果越好

8. 以下关于用层析法鉴定胡萝卜素样品过程的说法，不正确的是　（　）

A. 层析液不能没及样品原点

B. 点样时，应快速细致，形成大小一致的圆点

C. 点样完成后立即将滤纸卷成筒状，置于层析液中层析

D. 层析用的玻璃瓶应加盖玻璃板密封

9. （**2019·福州模拟**）下列关于提取胡萝卜素的描述中，错误的是　（　）

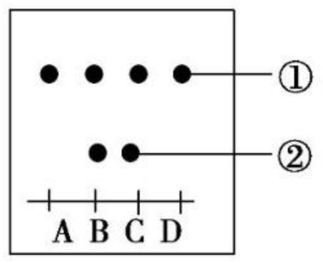
A. 胡萝卜素为脂质物质，所以在从胡萝卜中提取胡萝卜素时，选用的试剂是亲脂性有机溶剂

B. 从胡萝卜中提取胡萝卜素常用萃取法，其主要步骤为粉碎→干燥→萃取→浓缩→过滤

C. 在对胡萝卜颗粒进行加热干燥的过程中，应严格将温度和时间控制在一定范围，因为温度过高或时间过长会导致胡萝卜素分解

D. 一般情况下，提取胡萝卜素时，提取效率与原料颗粒含水量成反比

10. （**2019·湖北武汉期中**）如图为胡萝卜素的纸层析结果示意图。下列有关说法不正确的是　（　）



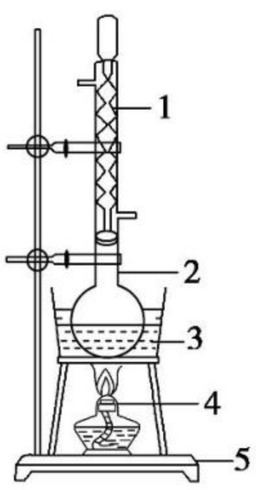
A. A、B、C、D 4点中，属于标准样品的样点是A和D，提取样品的样点是B和C

B. 点样应该快速细致，圆点要小，每次点样时都要保持滤纸干燥

C. 图中①和②代表的物质分别是其他色素和杂质、β-胡萝卜素

D. 该层析的目的是鉴定提取的β-胡萝卜素粗品

11. 如图所示为提取胡萝卜素的装置示意图，下列有关叙述正确的是　（　）



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

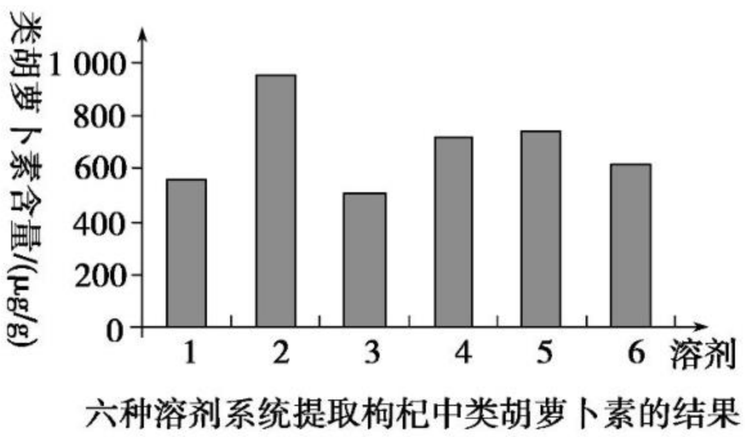
A. 该装置也可以用于提取柑橘和柠檬中的植物芳香油

B. 提取胡萝卜素时，1 的作用是防止加热时有机溶剂挥发

C. 提取胡萝卜素时，2 中可以加入酒精来提取

D. 提取胡萝卜素时，为了提高温度，可以不要水浴锅直接用酒精灯加热

12.（**2019 · 南京模拟**）如图为科研人员分别用六种不同的提取溶剂（编号为 1～6）按相同的提取步骤提取类胡萝卜素的含量图，下列叙述错误的是　（　　）



六种溶剂系统提取枸杞中类胡萝卜素的结果

A. 使用有机溶剂为提取剂，是因为类胡萝卜素易溶于有机溶剂

B. 相同的提取步骤是为了确保单一变量

C. 实验课题为探究六种溶剂对枸杞中类胡萝卜素提取量的影响

D. 实验结论为不同溶剂对不同品种的类胡萝卜素的提取量影响不同

二、非选择题

13.（**2019 · 长沙模拟**）胡萝卜素可用于治疗因缺乏维生素 A 而引起的各种疾病，是常用的食品色素，具有使癌变细胞恢复为正常细胞的作用。如图是提取胡萝卜素的实验流程示意图，请回答下列问题：

胡萝卜 → 粉碎 → 干燥 → A → 过滤 → B → 胡萝卜素

(1)工业生产上，天然胡萝卜素除了可以从植物中提取外，还可以从养殖的岩藻中获得或者利用_____生产。

(2)新鲜的胡萝卜含有大量的水分，在胡萝卜素的提取过程中，要对新鲜的胡萝卜进行_____处理，但要注意控制_____和时间，这是因为_____。

(3)图中 A 过程表示_____，此过程用到的有机溶剂应该具有很高的_____，能够充分_____胡萝卜素，并且不与水混溶。A 过程的效率主要取决于_____，同时也受到_____等条件的影响。

(4)图中 B 过程表示_____，在此之前进行过滤的目的是_____。

14. 根据从胡萝卜中提取胡萝卜素的相关知识及胡萝卜素的性质，回答下列问题：

(1)胡萝卜素是_____色的结晶，可以从植物中提取，也可以从大面积养殖的岩藻中获得，还可以_____。

(2)在胡萝卜颗粒的干燥过程中，应严格将_____和_____控制在一定范围内，原因是_____。萃取时应采用_____加热，原因是_____。

(3)一般情况下，提取胡萝卜素时，提取效率与原料颗粒的大小成_____比。

15. 绿色植物甲含有物质 W，该物质为无色针状晶体，易溶于极性有机溶剂，难溶于水，且受热、受潮易分解。其提取流程为：植物甲→粉碎→加溶剂→振荡→收集提取液→活性炭处理→过滤去除活性炭→蒸馏（含回收溶剂）→重结晶→成品。回答下列问题：

(1)在提取物质 W 时，最好应选用的一种原料是_____（填“高温烘干”“晾干”或“新鲜”）的植物甲，不宜选用其他两种的原因是_____。

(2)提取物质 W 时，振荡的作用是_____。

(3)活性炭具有很强的吸附能力，在提取过程中，用活性炭处理提取液的目的是_____。

(4)现有丙酮（沸点 56 ℃）、乙醇（沸点约 78 ℃）两种溶剂，在提取物质 W 时，应选用丙酮作为提取剂，理由是_____。

(5)该实验操作过程中应注意的事项是_____（答出两点即可）。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(一)

专题1 传统发酵技术的应用

(时间:60分钟 满分:100分)

一、选择题(共20小题,每小题2分,共40分)

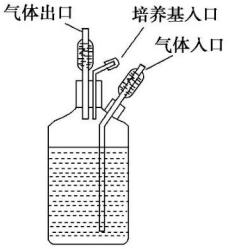
1. 果酒和果醋制作过程中,发酵条件的控制至关重要,相关措施正确的是 ( )
A. 葡萄汁要装满发酵瓶,造成无氧环境,有利于发酵
B. 在葡萄酒发酵过程中,每隔12 h左右打开瓶盖一次,放出CO_2
C. 果酒发酵过程温度控制在30 ℃,果醋发酵过程温度控制在20 ℃
D. 在果醋发酵过程中,要适时通过充气口充气,有利于醋酸菌的代谢

2. (2019·南通检测)关于果酒、果醋制作的叙述,错误的是 ( )
A. 制作果酒过程中应先通气后密封
B. 制作果醋需用的醋酸菌是一种好氧细菌
C. 醋酸菌能将果酒变成果醋
D. 制作果醋时温度一般控制在50 ℃左右

3. (2019·中山调考)下列有关酵母菌和醋酸菌的叙述,不正确的是 ( )
A. 两者的正常繁殖都离不开氧气
B. 在无氧条件下,酵母菌可以生产酒精,醋酸菌则不能生产醋酸
C. 两者都是异养生物,生存都离不开葡萄糖
D. 醋酸菌可以以酵母菌的某种代谢产物为原料来合成醋酸

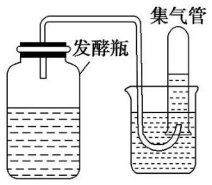
4. 某研究性学习小组以樱桃番茄为材料进行果酒、果醋发酵实验。下列相关叙述正确的是 ( )
A. 酵母菌是嗜温菌,所以果酒发酵所需的最适温度较高
B. 先供氧进行果醋发酵,然后隔绝空气进行果酒发酵
C. 与人工接种的发酵相比,自然发酵获得的产品品质更好
D. 适当加大接种量可以提高发酵速率、抑制杂菌的生长繁殖

5. 如图是探究果酒与果醋发酵的装置示意图。下列相关叙述不正确的是 ( )



A. 改变通入气体种类,可以研究呼吸作用类型对发酵的影响
B. 果酒发酵中期通入氮气,酵母菌将从有氧呼吸转变为无氧呼吸
C. 果醋的发酵周期与实验设定的温度密切相关
D. 气体入口与气体出口可以交换使用

6. 如图为苹果酒的发酵装置示意图,下列叙述正确的是 ( )



A. 发酵过程中酒精的产生速率越来越快
B. 集气管中的气体是酵母菌无氧呼吸产生的CO_2
C. 发酵过程中酵母种群呈"J"型增长
D. 若发酵液表面出现菌膜,最可能原因是发酵瓶漏气

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

7. 腐乳制作过程中，影响腐乳风味和质量的有（　　）

①盐的用量　②酒的种类和用量　③发酵温度　④发酵时间　⑤豆腐含水量　⑥盛豆腐的容器的大小

A. ①④⑥　　B. ①③⑤⑥

C. ①②③④⑤　　D. ①②③④

8. 在腐乳制作的过程中，加盐和加酒所发挥的相同作用是（　　）

A. 析出豆腐中的水分，使豆腐块变硬　　B. 抑制微生物的生长，避免豆腐块腐败变质

C. 使腐乳具有独特的香味　　D. 促进蛋白质水解成多肽和氨基酸

9. （**2019·石家庄检测**）腐乳易于消化吸收，主要是因为其含有的营养成分是（　　）

A. 无机盐、水、维生素　　B. NaCl、水、蛋白质

C. 多肽、氨基酸、甘油和脂肪酸　　D. 蛋白质、脂肪、NaCl、水

10. 下列不属于腐乳制作过程中防止杂菌污染的操作是（　　）

A. 用来腌制腐乳的玻璃瓶清洗干净后再用沸水消毒　　B. 在卤汤配制时加入酒

C. 封瓶时要迅速小心，瓶口要通过酒精灯的火焰　　D. 发酵的温度控制在 15～18 ℃

11. 下列物质在泡菜制作及测定亚硝酸盐含量的实验中为脱色剂的是（　　）

①氢氧化钠　②氢氧化铝　③氯化镉　④氯化钡　⑤硅胶

A. ①②　　B. ③④

C. ①②③④　　D. ②

12. （**2019·江西四市联考**）下列关于果酒、果醋、腐乳及泡菜的制作的叙述，正确的是（　　）

A. 发酵容器必须经过严格的消毒处理，常用体积分数为 70%的盐酸进行消毒

B. 制作果酒、果醋或腐乳时，所需适宜温度都是相同的

C. 泡菜制作过程中，加入食盐的量要严格控制，而腐乳制作过程中加入食盐的量越多越好

D. 果醋和腐乳的制作都需要氧气，二者所利用微生物的细胞结构不同

13. （**2019·上海交大附中期末**）下列有关腐乳和泡菜制作的叙述，不正确的是（　　）

A. 将长满毛霉的豆腐放在瓶中，并逐层加盐以防止杂菌污染

B. 用来腌制腐乳的玻璃瓶，洗刷干净后要用沸水消毒

C. 泡菜制作过程中，乳酸菌的含量会不断上升

D. 制作泡菜的罐口如果封闭不严，氧气会抑制乳酸菌的发酵，导致泡菜制作失败

14. 下列有关测定亚硝酸盐含量的操作，错误的是（　　）

A. 质量浓度为 4 mg/mL 的对氨基苯磺酸溶液呈酸性

B. 对氨基苯磺酸溶液和 N-1-萘基乙二胺盐酸盐溶液应避光保存

C. 配制质量浓度为 5 μg/mL 的亚硝酸钠溶液时，应保持弱碱性环境

D. 制备样品处理液时，加入氢氧化铝乳液的目的是中和酸

15. （**2019·腾冲调考**）关于发酵过程中产物检验的说法，正确的是（　　）

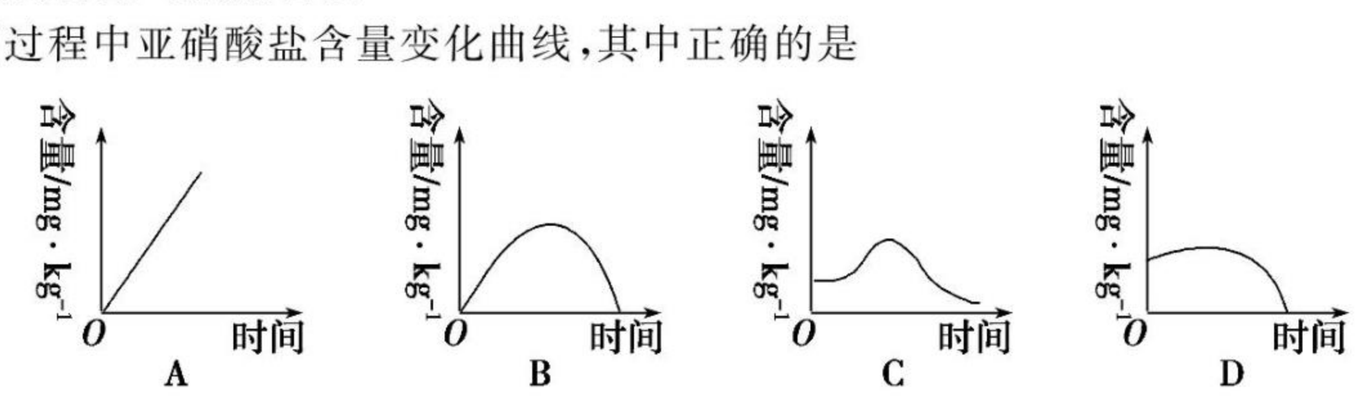
A. 果汁发酵是否产生酒精，可用 NaOH 来检验

B. 检验醋酸产生的简单易行的方法是品尝或用 pH 试纸测定

C. 泡菜制作过程中亚硝酸盐的含量不能测定

D. 测定亚硝酸盐的含量可用品尝法

16. 如图是泡菜腌制过程中亚硝酸盐含量变化曲线，其中正确的是（　　）



17. 下列与果酒、果醋和腐乳制作相关的叙述，正确的是（　　）

A. 腐乳制作所需要的适宜温度最高　　B. 果醋发酵包括无氧发酵和有氧发酵

C. 使用的菌种分别是酵母菌、醋酸菌、乳酸菌　　D. 使用的菌种都具有细胞壁、核糖体、DNA 和 RNA

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

18. 下列有关传统发酵技术应用的叙述，正确的是（　　）

A. 酿酒、酿醋、制作腐乳及泡菜的过程中所利用的微生物都是原核生物

B. 要制果醋，必须先制果酒

C. 腐乳卤汤中酒的含量越高，杂菌繁殖越快，豆腐越易腐败

D. 成功制作泡菜的关键是营造无氧环境，常用的方法是将坛口用水封好

19. 下列有关制作果酒、果醋、腐乳和泡菜所利用的主要微生物的说法，正确的是（　　）

A. 用到的主要微生物的异化作用类型依次是兼性厌氧型、需氧型、厌氧型、厌氧型

B. 从微生物的细胞结构来看，用到的主要微生物包括三种真核生物、一种原核生物

C. 用到的主要微生物分别是酵母菌、醋酸菌、毛霉和乳酸菌

D. 用到的主要微生物的生殖方式都为分裂生殖

20. 在泡菜的制作过程中，不正确的是（　　）

A. 按照清水与盐的质量比为 4∶1 的比例配制盐水

B. 按照清水与盐的质量比为 5∶1 的比例配制盐水

C. 盐水入坛前要煮沸冷却，以防污染

D. 在坛盖边沿的水槽中要注满水，以保证坛内的无氧环境

二、非选择题（共 60 分）

21.（10 分）（**2019·泉州模拟**）某校同学在实验室开展生物技术实践活动。请回答下列有关问题：

（1）A 组同学制作泡菜。在泡菜腌制的过程中，要注意控制腌制的时间、_____和食盐的用量；最后要向坛盖边沿的水槽中注满水，这一操作的目的是_____。

（2）B 组同学制作腐乳。在制作腐乳过程中，在腐乳表面往往会有一层致密的“皮”，这层“皮”实际上是_____，对人体无害；制作过程中加盐的作用是_____（写出两点即可）。

（3）C 组同学制作蓝莓果酒与果醋。某同学对自己的发酵装置定时通过充气口充气，该同学是在制蓝莓_____（填“果酒”或“果醋”）。另一位同学在蓝莓果汁中直接加入某品牌活性酵母，之后先向发酵罐中通入一段时间的无菌空气，通入无菌空气的目的是_____。

（4）在蓝莓果酒制作过程中，在变酸的酒的表面观察到的菌膜是由_____大量繁殖而形成的，其可在缺少糖源时将乙醇变为_____，然后变为醋酸。

22.（10 分）请回答下列有关酿酒的问题：

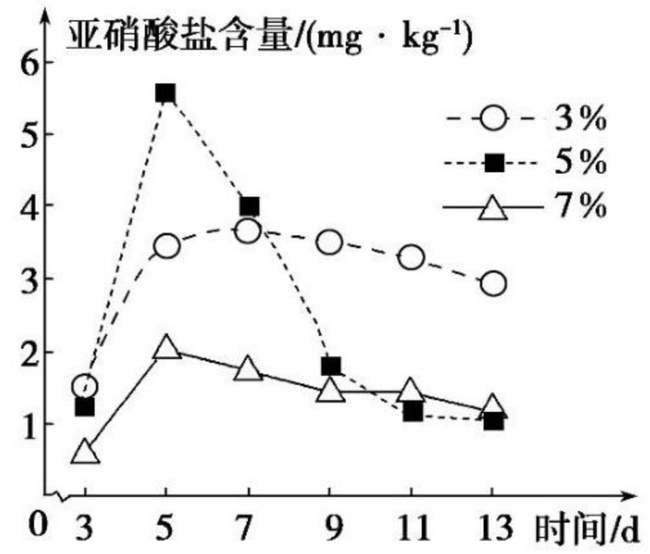
（1）酿酒过程中需要用到酵母菌，其异化作用类型是_____，其细胞内将葡萄糖分解为酒精的酶存在于_____。

（2）某同学尝试用新鲜葡萄制作葡萄酒，发酵过程拧松瓶盖的目的是_____。发酵后期拧松瓶盖的间隔时间可延长，原因是_____。

（3）过去啤酒生产都以大麦芽为原料，借用大麦发芽后产生的淀粉酶，使淀粉分解。现在我们将_____应用于啤酒生产中，可以在种子不发芽的情况下诱导淀粉酶的合成。这样做的好处是_____。

（4）为研究发酵罐中酿酒酵母菌的生长情况，常要取样统计分析，并测定 pH。若某研究人员将样品的次序搞乱了，那么判断取样顺序的主要依据是_____（填“酵母菌的数量”或“发酵液的 pH”）。

23.（16 分）如图是某生物活动小组记录的三种食盐浓度的泡菜中的亚硝酸盐含量与发酵天数的关系图。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)根据此图实验结果，请你给出制作泡菜的最佳指导建议：_____。

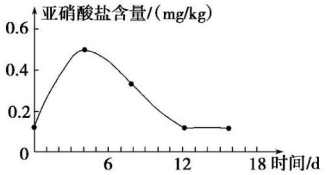
(2)你给出此建议的理由是：食盐浓度为3%的泡菜中亚硝酸盐含量总体上在3坛泡菜中_____；食盐浓度为5%的泡菜在发酵初期亚硝酸盐含量迅速升高，且亚硝酸盐含量变化_____，但在发酵11 d后亚硝酸盐含量降到最低值；而食盐浓度为7%的泡菜中亚硝酸盐含量变化不大，虽一直处于较低数值，但容易成为_____。

24.(14分)利用不同微生物的发酵作用制作食品，历史悠久、惠及民生。请分析回答下列问题：

(1)在果醋制作时，运用醋酸菌在供应_____和糖源充足时，将糖分解成醋酸；在糖源不充足时，也可以利用酒精生成醋酸，请写出该过程的化学反应式_____。

(2)腐乳制作的流程：让豆腐上长出_____→加盐腌制→加卤汤装瓶→密封腌制。用盐腌制时，应注意控制_____；配制卤汤时，要使卤汤中酒的含量控制在_____%左右。

(3)制作泡菜的原理是_____。蔬菜在腌制过程中，会产生亚硝酸盐。在_____条件下，亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生_____反应后，与N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成_____色染料。将显色反应后的样品与已知浓度的标准液进行目测比较，估算出的亚硝酸盐含量如图曲线所示，据图可以得出的结论是_____。



25.(10分)(**2019·广州模拟**)根据如图所示的实验装置(图1)和果酒的生产工艺流程，回答下列问题：



图1

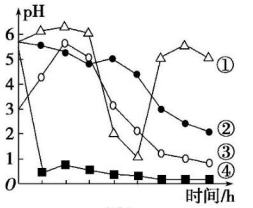


图2

果酒工艺生产流程：选料→冲洗→压榨过滤→灭菌→接种→发酵→过滤→果酒。

某同学利用如图1所示装置制作苹果酒和苹果醋，请分析回答有关问题：

(1)制作果酒时可选用图1的装置。为适当提高果酒的生产速率，进气口应_____；排气口要通过一个长而弯曲的胶管与瓶身相连，这样做既可以_____，又可以_____。

(2)加入果汁时，瓶内要留出约1/3的空间；原因是：①_____；②_____。

(3)对材料进行冲洗的目的是_____。榨汁前需要除去果柄，此操作是在冲洗之_____(填“前”或“后”)进行的。

(4)果酒制作是否成功，发酵后可在酸性条件下用_____溶液来鉴定。在酒精发酵旺盛时，醋酸菌_____(填“能”或“不能”)将果汁中的糖发酵成醋酸。

(5)图2中能表示装置内液体发酵过程中pH变化的曲线是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
生物 选修1 生物技术实践 RJ

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(二)

专题2 微生物的培养与应用

(时间:60分钟 满分:100分)

一、选择题(共20小题,每小题2分,共40分)

1. 获得纯净培养物的关键是 ( )
A. 将用于微生物培养的器皿、接种用具和培养基等进行灭菌
B. 接种纯种细菌
C. 适宜环境条件下培养
D. 防止外来杂菌的污染

2. (2019·扬州期末)下列有关微生物的分离与培养的叙述,不正确的是 ( )
A. 获得纯净培养物的关键是防止杂菌污染
B. 倒置平板可防止培养皿盖上的冷凝水滴落造成污染
C. 倒平板时将培养皿的盖拿开,以便于将锥形瓶中的培养基倒入培养皿
D. 检验培养基是否被杂菌污染的最有效方法是将未接种的培养基放在恒温箱中培养

3. (2019·杭州期中)有关倒平板的操作错误的是 ( )
A. 将灭过菌的培养皿放在火焰旁的桌面上
B. 使打开的锥形瓶瓶口迅速通过火焰
C. 将培养皿打开,培养皿盖倒放在桌子上
D. 等待平板冷却凝固后需要倒过来放置

4. 下列关于微生物培养的叙述,错误的是 ( )
A. 灭菌和消毒的主要区别在于是否杀死孢子和芽孢
B. 耐高温的、需要保持干燥的物品可以采用干热灭菌
C. 培养基灭菌结束后应该马上倒平板以防止其凝固
D. 用酒精擦拭双手只能消毒,不能起到灭菌作用

5. 防止杂菌入侵,获得纯净的培养物,是研究和应用微生物的前提。下列叙述错误的是 ( )
A. 实验室里可以用紫外线或化学药物进行消毒
B. 在实验室中,切不可吃东西、喝水,离开实验室时一定要洗手,以防被微生物感染
C. 接种环、接种针等金属用具,直接在酒精灯火焰的内焰部位灼烧灭菌
D. 使用后的培养基丢弃前一定要进行灭菌处理,以免污染环境

6. 下列有关微生物培养的说法,正确的是 ( )
A. 天然培养基是指直接取自自然界而未经加工的培养基
B. 配制培养基的操作顺序为计算、称量、溶化、倒平板、灭菌
C. 接种前需对培养基、培养皿、接种环及实验操作者的双手等进行严格的灭菌处理
D. 大肠杆菌的纯化培养过程包括培养基的配制和纯化大肠杆菌两个阶段

7. 下列有关微生物培养与应用的叙述,正确的是 ( )
A. 培养基中同一种物质不可能既为碳源又为氮源
B. 微生物培养前,需对培养基进行干热灭菌
C. 接种前需对培养皿、接种环、实验操作者的双手等进行严格的灭菌处理
D. 微生物培养过程需要适宜的温度

8. 下列关于制备牛肉膏蛋白胨固体培养基的理解,错误的是 ( )
A. 将牛肉膏连同称量纸一起放在烧杯中加热溶化是因为牛肉膏比较黏稠
B. 在称量牛肉膏和蛋白胨时动作要迅速,称后要及时盖上瓶盖
C. 因为灭菌的目的相同,故对培养基和培养皿的灭菌方法也相同
D. 在加热熔化琼脂过程中要不断搅拌以防止琼脂糊底而导致烧杯破裂

9. 下列有关微生物培养的叙述,正确的是 ( )
A. 平板划线法接种时,只需在每次划线操作之前对接种环进行灭菌即可
B. 溶化牛肉膏时,称好的牛肉膏连同称量纸一同放入烧杯
C. 纯化培养时,培养皿应倒置放在恒温培养箱内的摇床上培养
D. 观察菌落时,应将培养皿盖拿掉后在显微镜下进行观察计数

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10.（**2019·南京质检**）下列为某同学在培养金黄色葡萄球菌实验中的部分操作步骤，其中正确的是　　（　　）

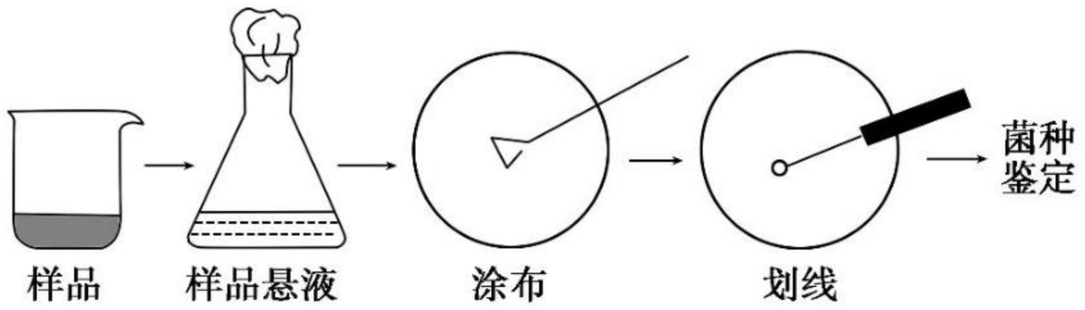
A. 培养基中蛋白胨、牛肉膏溶化后，直接补充蒸馏水至 100 mL

B. 培养基配制完毕可直接使用

C. 加压至 100 kPa 之前，要彻底排出锅内的冷空气

D. 将接种环放在酒精灯火焰上灼烧，灭菌后立即伸入菌液试管内挑取少量菌种

11. 黑茶是利用微生物的酶促进茶多酚氧化的发酵茶。研究人员对黑茶中的微生物进行了分离和鉴定，过程如图所示。下列相关叙述不正确的是　　（　　）



A. 向样品中加入无菌水制成样品悬液

B. 可根据菌落特征对菌种进行初步鉴定

C. 涂布平板上长出的菌落可通过划线法进一步纯化

D. 斜面培养基含大量营养物质，常温下可长期保存

12. 用来判断选择培养基是否起到了选择作用，需要设置的对照是　　（　　）

A. 未接种的选择培养基　　B. 未接种的牛肉膏蛋白胨培养基

C. 接种了的牛肉膏蛋白胨培养基　　D. 接种了的选择培养基

13. 下列有关平板划线操作的叙述，正确的是　　（　　）

A. 使用已灭菌的接种环、培养皿，操作过程中不再灭菌

B. 打开含菌种的试管后需要将试管口通过火焰，沾取菌种后需要马上塞上棉塞

C. 将沾有菌种的接种环迅速伸入平板内，划三至五条平行线即可完成划线操作

D. 最后将平板倒置，放入恒温箱中培养

14. 定量分析是科学研究的重要方法。下列能用血细胞计数板直接计数的是　　（　　）

A. 海拉细胞悬液　　B. 浓缩培养的噬菌体

C. 自来水中大肠杆菌　　D. 蛙卵

15.（**2019·南京联考**）下列利用选择培养基筛选微生物的方法不正确的是　　（　　）

A. 根据微生物对碳源需要的差别，使用含不同碳源的培养基

B. 根据微生物缺乏生长因子的种类，在培养基中增减不同的生长因子

C. 根据微生物遗传组成的差异，在培养基中加入不同比例的核酸

D. 根据微生物对抗生素敏感性的差异，在培养基中加入不同的抗生素

16. 使用液体选择培养基培养纤维素分解菌的目的是　　（　　）

①用液体选择培养基可获得大量纤维素分解菌　②用液体培养基便于稀释涂布平板　③纤维素分解菌只能在液体培养基中生长　④用液体培养基可鉴别纤维素分解菌

A. ①②　　B. ①③

C. ②④　　D. ③④

17. 纤维素分解菌的筛选原理是　　（　　）

A. 刚果红可以与纤维素形成红色复合物

B. 刚果红可以与水解后的纤维二糖和葡萄糖形成红色复合物

C. 刚果红可以与纤维素酶形成红色复合物

D. 刚果红可以与纤维素分解菌结合形成红色复合物

18. 在将样品稀释涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上之前，一般先进行选择培养，其主要目的是　　（　　）

A. 完全除去其他微生物　　B. 没有意义，去掉这一步更好

C. 增加纤维素分解菌的浓度　　D. 使纤维素分解菌充分长大

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

19.（**2019·长春质检**）在分离分解纤维素的微生物实验中，关于土壤取样的叙述不正确的是（　　）

A. 可选取深层的土壤作为样品

B. 可选取树林中多年落叶形成的腐殖土作为样品

C. 可选取树林中多年积累的枯枝败叶作为样品

D. 可把滤纸埋在土壤中经过 30 天左右，再选取已烂的滤纸作为样品

20. 下列关于纤维素酶的叙述，错误的是（　　）

A. 纤维素酶是一种复合酶，能将纤维素分解为葡萄糖

B. 纤维素酶的组成单位是氨基酸

C. 纤维素酶在微生物细胞内合成并发挥作用

D. 筛选可产生纤维素酶的微生物，应在富含纤维素的环境中取土样

二、非选择题（共 60 分）

21.（10 分）下表是用于从土壤中分离纯化土壤细菌的培养基的配方。请回答下列问题。

试剂	牛肉膏	蛋白胨	NaCl	琼脂	加水定容至
用量	5 g	10 g	5 g	20 g	1 000 mL

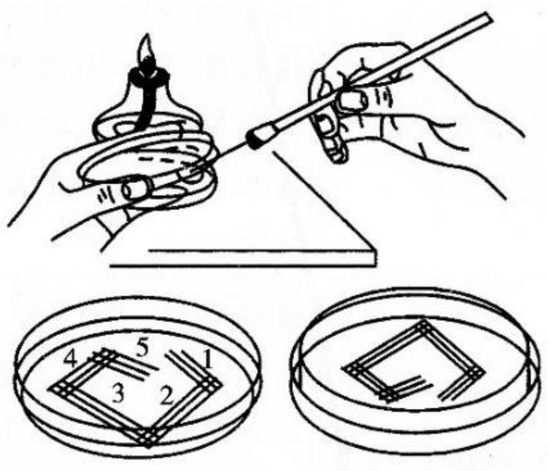
（1）培养基的类型很多，但培养基中一般都含有水、碳源、_____和无机盐。上述培养基配方中能充当碳源的成分是_____。培养基配制完成以后，一般还要调节 pH 并对培养基进行_____处理。

（2）分离纯化微生物最常使用的接种方法是_____和_____。

（3）假设培养结束后，发现培养基上菌落连成一片，可能的原因是什么？（列举两项）_____。

22.（12 分）（**2019·珠海期末**）尿素是一种重要的农业肥料，但若不经细菌的分解，就不能更好地被植物利用。生活在土壤中的微生物种类和数量繁多，下列是从土壤中分离分解尿素的细菌的有关问题，请分析并回答。

（1）如图是利用_____法进行微生物接种，把聚集的菌种逐步_____到培养基的表面。



（2）如果要对培养的菌落进行纯化，在培养基上进行划线操作时，操作的第一步及每次划线之前都要灼烧接种环，目的是对接种环进行_____。

（3）下表是一种培养基的配方：

成分	KH_2PO_4	Na_2HPO_4	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	葡萄糖	尿素	琼脂	蒸馏水
含量	1.4 g	2.1 g	0.2 g	10.0 g	1.0 g	15.0 g	定容至 1 000 mL

①配制培养基的操作步骤是（　　）

a. 调节 pH　b. 计算　c. 溶化　d. 称量　e. 灭菌

A. a→b→d→c→e　　B. e→b→d→c→a

C. b→d→c→a→e　　D. b→d→c→e→a

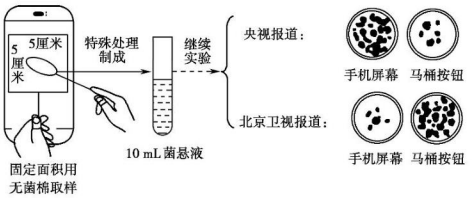
②（多选）该培养基属于_____培养基。

A. 液体　　B. 固体　　C. 鉴别　　D. 选择　　E. 天然

③使用该培养基的目的是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

23.(14 分)日前微博传言手机细菌比马桶多。如图,央视和北京卫视通过实验展示调查结果。回答下列相关问题:



(1)该实验需制备培养基,培养基一般都含有水、碳源、_____等。

(2)据图,两电视台均采用_____法接种,该方法需要_____(多选)。

A. 接种环　　B. 酒精灯　　C. 移液管　　D. 涂布器　　E. 无菌水

(3)通过观察菌落的_____,可知手机屏幕和马桶按钮都存在多种微生物。两电视台实验操作均正确且完全一致,但报道结果截然不同,你认为原因是_____。

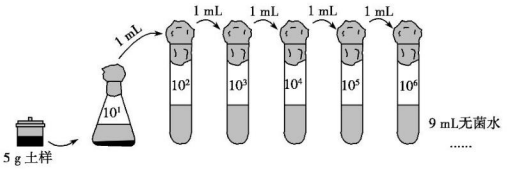
(4)按图操作取样面积,实验员测定某手机屏幕的细菌数量,将 10 mL 菌悬液进行梯度稀释,分别取 0.1 mL 稀释倍数为 10^2 的样品液接种到三个培养基上,培养一段时间后,统计菌落数分别为 48、50、52,则该手机屏幕的细菌数为_____个/平方厘米。该实验对照组该如何设置?_____。

24.(14 分)(**2019·北京四中期末**)土壤是"微生物的天然培养基",下面是有关土壤中分解尿素的细菌分离和计数的实验过程,请据图回答相关问题

(1)能分解尿素的细菌属于_____(填"自养"或"异养")型微生物,为获得该种细菌,应从富含有机质的土壤表层取土样。

(2)为分离出土壤中分解尿素的细菌,应该用_____的培养基进行分离,并加入_____指示剂进行鉴别。

(3)因土壤中细菌密度很大,需要不断加以稀释,配制成如图所示的不同浓度的土壤溶液。取样稀释前,一定要_____以减少误差。将稀释 10^3～10^6 倍的稀释液分别吸取 0.1 mL 加入到固体培养基上,用_____将菌液铺平,这种接种方法称为_____。



(4)将接种的培养皿放置在 37 ℃恒温培养箱中培养 24～48 h,观察并统计平板上的菌落数,选择菌落数在_____之间的平板进行计数。实验结束后,使用过的培养基应该进行_____处理后,才能倒掉。

25.(10 分)某些农作物秸秆富含纤维素,纤维素经过水解可以形成葡萄糖,葡萄糖再经过发酵可以生产酒精。如图是利用农作物秸秆生产酒精的大致流程,请回答下列问题:

农作物秸秆 —预处理、水解→ 葡萄糖 —发酵→ 酒精

(1)农作物秸秆含有丰富的纤维素,纤维素要经过纤维素分解菌分解成葡萄糖。人们常常是从土壤中分离纤维素分解菌。分离纤维素分解菌常用的方法是_____。其实验流程:土壤取样→选择培养→_____→将样品涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上→挑选产生_____的菌落。

(2)纤维素分解菌能合成纤维素酶,纤维素酶是一种复合酶,一般认为它至少含有三种组分,即_____。前两种酶使纤维素分解成_____,第三种酶将它分解成葡萄糖。

(3)图中发酵阶段常用的菌种是酵母菌,在酒精发酵时一般将温度控制在_____℃。发酵后是否有酒精产生,可以用_____溶液来检验。

(4)利用葡萄能生产果酒,进而生产果醋,生产果醋常用的菌种是醋酸菌,醋酸菌与酵母菌在代谢类型上的区别是_____。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(三)

专题3 植物的组织培养技术

(时间:60分钟 满分:100分)

一、选择题(共20小题,每小题2分,共40分)

1. 植物细胞表现出全能性的必要条件是 ( )
A. 给予适宜的营养和外界条件 B. 导入其他植物细胞的基因
C. 脱离母体后,给予适宜的营养和外界条件 D. 将成熟植物的细胞核移到去核的卵细胞中

2. (**2019·甘肃兰州测试**)植物组织培养中的MS培养基与微生物培养基的配方略有不同,下列叙述错误的是 ( )
A. MS培养基中的微量元素和大量元素提供植物细胞生活所必需的无机盐
B. 微生物培养基以有机营养为主,常用牛肉膏、蛋白胨
C. MS培养基用于植物组织培养,含有大量的无机盐、部分维生素和琼脂
D. 培养不同类群的微生物,培养基成分不同

3. 某种极具观赏价值的兰科珍稀花卉很难获得成熟种子。为尽快推广种植,可应用多种技术获得大量优质苗,下列技术中不能选用的是 ( )
A. 利用茎段扦插诱导生根技术快速育苗 B. 采用花粉粒组织培养获得单倍体苗
C. 采集幼芽嫁接到合适的其他种类植物体上 D. 采用幼叶、茎尖等部位的组织进行组织培养

4. 下列关于影响植物组织培养的因素的叙述,不正确的是 ( )
A. 幼嫩组织较成熟组织易培养成功
B. 给外植体消毒用体积分数为70%的酒精
C. 接种花药后一段时间内不需要光照,但幼小植株形成后需要光照
D. 生长素与细胞分裂素含量之比较高时有利于芽的分化

5. MS培养基和培养微生物所用的培养基的重要区别是 ( )
A. MS培养基一般含植物激素,微生物培养基不含植物激素
B. MS培养基需要氨基酸,微生物培养基不含各种氨基酸
C. MS培养基需要碳源,微生物培养基不含碳源
D. MS培养基含维生素 B_6 和维生素 B_2,而微生物培养基都不含维生素

6. 植物组织培养依据的原理、培养过程的顺序及诱导的植物激素分别是 ( )
①植物细胞的全能性 ②离体植物器官、组织或细胞 ③根、芽 ④生长素和细胞分裂素 ⑤生长素和乙烯 ⑥愈伤组织 ⑦再分化 ⑧脱分化 ⑨植物体
A. ①、②⑦⑥⑧③⑨、④ B. ①、②⑧⑥⑦③⑨、④
C. ①、⑥②⑨⑧③⑦、⑤ D. ①、②⑨⑧⑥⑦③、⑤

7. 下列有关植物组织培养所需营养的叙述,错误的是 ( )
A. MS培养基既含硝态氮又含铵态氮
B. 维生素以辅酶的形式参与生物催化剂酶的活动
C. 植物生长调节物质包括生长素、细胞分裂素及赤霉素等
D. 植物组织培养过程中无需从外部供糖

8. 在制备MS固体培养基的过程中,错误的是 ( )
①在使用提前配制的母液时,可直接用移液管从母液中获取 ②配制母液时,无机物中大量元素浓缩10倍,微量元素浓缩100倍 ③配制培养基时,琼脂要及早加热熔化 ④MS培养基的pH要求不太严格,可控制在5~7之间
A. ①② B. ③④
C. ①④ D. ②③

9. 下列实例中能体现细胞全能性的是 ( )
①用悬浮培养的胡萝卜单个细胞培养成可育的植株 ②植物用种子繁殖后代 ③用烟草组织培养出可育的完整植株
A. ①② B. ①③
C. ②③ D. ①②③

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 如图为植物组织培养的流程图解，以下相关叙述不正确的是 （　　）

植物叶片 —a→ 叶组织块 —b→ 愈伤组织 —c→ 有生根发芽能力的胚状体结构 —d→ 人工种子 —e→ 种苗

A. 脱分化发生在 b 步骤，在此过程中植物激素发挥了重要作用
B. 再分化发生在 d 步骤，是愈伤组织重新分化形成根或芽等器官的过程
C. 从叶组织块到种苗形成的过程说明植物叶片细胞具有全能性
D. 经该过程产生的人工种子属于无性繁殖

11. 下列有关花药培养基的说法，不正确的是 （　　）
A. 花药培养可在同一培养基上培养至长出幼小植株后再更换培养基继续培养
B. 花药培养的各个阶段，培养基配方不完全一样
C. 诱导生根的培养基配方比诱导丛芽或胚状体的培养基配方中的 IAA 浓度高
D. 诱导愈伤组织分化是先分化出芽再分化出根

12. 选择单核期以后的花药接种，花瓣已有些松动，会给材料的消毒带来困难。原因是 （　　）
A. 花瓣松动后，微生物就可能侵入花药，给材料消毒带来困难
B. 花瓣松动后，体积变大，给消毒带来困难
C. 花瓣松动后，就会使花药消毒时接触酒精而被杀死
D. 花瓣松动后，会使花药老化，不适宜做花药培养

13. 下列关于花药培养的说法，正确的是 （　　）
A. 二倍体植株的花粉经过脱分化与再分化后得到稳定遗传的植株
B. 以花粉作为外植体可得到单倍体植株
C. 在剥离花药时不要损伤花药，否则接种后不能脱分化形成愈伤组织
D. 诱导花粉植株能否成功，只与材料的选择有关

14. 下列有关月季花药培养的叙述，正确的是 （　　）
①月季花粉是由花粉母细胞经过减数分裂而形成的单倍体生殖细胞
②被子植物花粉发育过程中的四分体与高等动物精子形成过程中的四分体概念相同
③被子植物一个小孢子母细胞经过减数分裂共形成了 8 个精子
④任何时期的花粉都可以经过培养产生愈伤组织或胚状体
⑤花药培养初期不需要光照，幼小植株形成后才需要光照
A. ①③⑤　　B. ②④⑤
C. ②③④　　D. ①②③④⑤

15. 剥离花药时，要彻底去除花丝，主要原因是 （　　）
A. 连着花丝，操作不方便　　B. 花丝会影响将来愈伤组织形成植株
C. 连着花丝，消毒不彻底　　D. 与花丝相连的花药不利于愈伤组织或胚状体的形成

16. 下图是某组织培养过程的简图。下列有关说法中正确的是 （　　）

花粉粒 —①→ 愈伤组织 —②→ 丛芽 —③→ 植株

A. 花药离体培养的条件与种子萌发的条件完全相同
B. 若花粉粒核中有两个或多个染色体组，则所得植株为二倍体或多倍体
C. ②③过程都是细胞分化过程，因此起作用的激素只有生长素
D. 该过程体现了植物细胞的全能性

17. 下列与植物组织培养相关的说法，不正确的是 （　　）
A. 花药离体培养过程中，花蕾消毒不彻底和培养基灭菌不彻底等均可导致出现污染现象
B. 离体的植物细胞、组织或器官发育成完整植株的过程体现了植物细胞的全能性
C. 月季花药培养与菊花组织培养技术的区别主要在于培养基的配制方法不同
D. 月季花药培养与菊花组织培养均需要提供适宜的温度、营养、pH 和氧气

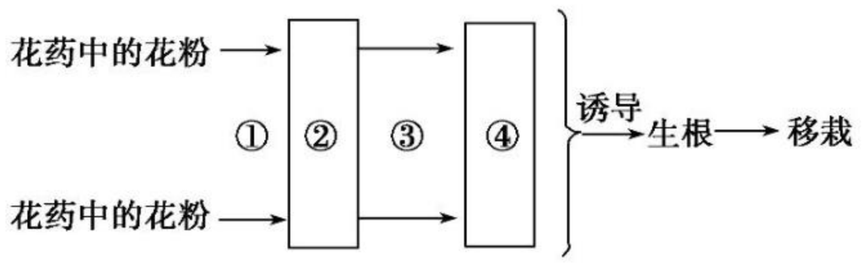
18. 如图表示植物组织培养过程，下列相关叙述错误的是 （　　）

①（脱分化，MS 培养基）→ ②（再分化，发芽培养基）→ ③（生根，生根培养基）→ ④（炼苗，蛭石）→ ⑤（移栽）→ 定植

A. ①为外植体，能培养成④的根本原因是植物细胞的全能性
B. ②为愈伤组织，其中的细胞高度液泡化
C. ①是茎尖或花药，培养的④都是单倍体
D. 培养过程需要植物激素的调节

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

19. 如图①②③④代表产生花粉植株的过程或结构，其中在两种途径中代表的内容不相同的是（　　）



A. ①②　　B. ①④

C. ②③　　D. ③④

20. 如图为利用生长素和细胞分裂素在烟草愈伤组织培养中所做的实验，其中图甲为对照，图乙是愈伤组织分化出根，说明培养基中（　　）



A. 细胞分裂素多，生长素少　　B. 细胞分裂素少，生长素多

C. 细胞分裂素和生长素相等　　D. 只有生长素

二、非选择题（共 60 分）

21.（16 分）如图是菊花茎尖离体培养示意图，据图回答下列问题：

菊花茎尖 —脱分化→ [A] —再分化→ [B] →植物体

（1）图中 B 是_____。菊花茎尖能培养成植物体的原因是_____。

（2）植物组织培养常用 MS 培养基，其中含有的大量元素有_____等，配制母液时大量元素应浓缩_____倍。

（3）在菊花茎尖的组织培养中，一般_____（填“需要”或“不需要”）添加植物激素。

（4）菊花组织培养过程中需要维持一定的外界条件，一是要有适宜的_____，二是必须保证_____环境。

（5）由组织培养得到的植物体_____（填“一定”“不一定”或“一定不”）是纯合子。

22.（12 分）回答下列有关某种植物组织培养的问题：

（1）在一定条件下，处于_____状态的植物组织或细胞可经_____过程形成愈伤组织。

（2）配制植物组织培养所需的 MS 固体培养基，除加入水、多种无机盐、各种有机营养物和植物激素外，还要加入_____作凝固剂。

（3）选取植物茎段时，要取生长旺盛的嫩枝，原因是_____。获得外植体后要对其进行_____（填“消毒”或“灭菌”），此后所进行的接种操作必须在_____旁进行，上述操作的目的是防止_____的污染。

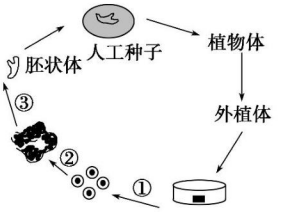
（4）某兴趣小组为了探究两种植物激素的用量对植物组织培养的影响，设计了如下实验，相关实验处理如表所示：

组别	A 组	B 组	C 组
生长素和细胞分裂素的用量比值	高	适中	?

C 组中生长素和细胞分裂素的用量比值应为_____。为提高实验的严谨性，有人提出需多增加一组实验，该实验的处理方法是_____。

23.（12 分）人工种子是人们模仿天然种子的结构制造出来的生命有机体，它能像种子一样萌发生长，长成植物。人工种子的核心部件是一个被外层物包埋的具有类似于胚功能的胚状体。将胚状体包埋在一个能提供营养的胶质中，便成了所谓的“人工种子”。其培育过程如图所示，请回答下列问题：

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



(1)人工种子依据的原理是_____,培育胚状体利用了_____技术。

(2)包埋胚状体的胶质可看做自然种子的哪部分结构?_____。

(3)如果外植体是植物的茎尖,通过①的处理可使细胞彼此分离,①过程中可加入_____。

A. 蛋白酶　　B. 淀粉酶

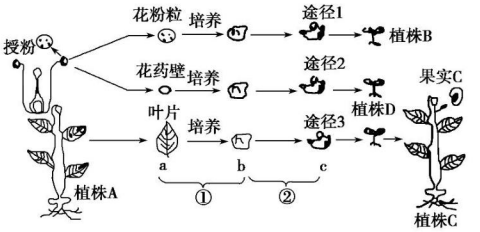
C. 纤维素酶和果胶酶　　D. 胰蛋白酶

(4)②过程表示脱分化过程,脱分化是指_____;

③表示再分化过程,其实质是_____。

(5)由图示过程制造的人工种子萌发成的植株是否都可育?请简述理由:_____。

24. (10 分)如图是利用基因型为 AaBb 的某二倍体植物作为实验材料所做的一些实验的示意图,请分析回答:



(1)途径 1、2、3 中①②过程所采用的生物技术是_____。

(2)由途径 1 形成的植株 B 成熟时不可育的原因是_____。使植株 B 可育的方法是_____。

(3)从植株 A 到植株 C 的培育过程,需要调控的植物激素主要有_____。

(4)一般情况下,相同发育程度的植株 C 与植株 D 的性状_____(填"相同""不相同"或"不一定相同")。

(5)从植株 A 到植株 C 的过程属于_____,从植株 A 到植株 B 的过程属于_____。(均填生殖方式)

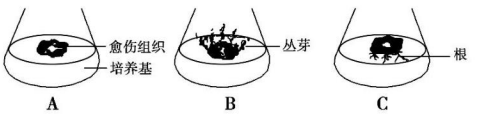
(6)在相同条件和相同发育程度的情况下,植株 D 表现型同于植株 A 的可能性为_____。

25. (10 分)甲、乙两同学分别以某种植物的绿色叶片和白色花瓣为材料,利用植物组织培养技术繁殖该植物。回答下列问题:

(1)以该植物的绿色叶片和白色花瓣作为外植体,在一定条件下进行组织培养,均能获得试管苗,其原理是_____。

(2)甲、乙同学在诱导愈伤组织所用的培养基中,均加入了一定量的蔗糖,蔗糖水解后可得到_____。若要用细胞作为材料进行培养获得幼苗,该细胞应具备的条件是_____(填"具有完整的细胞核""具有叶绿体"或"已转入抗性基因")。

(3)图中 A、B、C 所示的是不同的培养结果,该不同结果的出现主要是由培养基中两种激素用量的不同造成的,这两种激素是_____。A 中的愈伤组织是叶肉细胞经_____形成的。



(4)若该种植物是一种杂合体的名贵花卉,要快速获得与原植株基因型和表现型都相同的该种花卉,可用组织培养方法来繁殖,在培养时,_____(填"能"或"不能")采用经减数分裂得到的花粉粒作为外植体,原因是_____。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
生物 选修1 生物技术实践 RJ

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(四)

专题4 酶的研究与应用

(时间:60分钟 满分:100分)

一、选择题(共20小题,每小题2分,共40分)

1.(2019·珠海模拟)某同学就果胶酶和纤维素酶发表了如下观点,其中正确的是 ( )
A. 二者都是复合酶
B. 催化果胶酶水解的酶是淀粉酶
C. 二者都是在高尔基体中合成的
D. 构成纤维素酶的基本单位是葡萄糖

2. 下列关于果胶酶的叙述,正确的是 ( )
①果胶酶是具有分泌功能的细胞产生的 ②凡是活细胞都能产生果胶酶 ③果胶酶能将果胶分解成半乳糖醛酸 ④植物、霉菌、酵母菌和细菌均可能产生果胶酶 ⑤果胶酶特指分解果胶的一种酶 ⑥纤维素酶和果胶酶可用于去除植物细胞壁 ⑦组成果胶酶的基本单位是氨基酸或核苷酸
A. ①②⑤
B. ②③⑦
C. ③④⑥
D. ③④⑤

3. 固定化细胞对酶的活性影响最小,根本原因是 ( )
A. 避免了细胞破碎、酶的提取和纯化过程
B. 固定化细胞在多种酶促反应中连续发挥作用
C. 酶促反应结束后,能被吸收和重复利用
D. 细胞结构保证了各种酶在细胞内化学反应中有效地发挥作用

4. 下列关于固定化酶和固定化细胞的叙述,错误的是 ( )
A. 固定化酶的主要目的是实现酶的重复利用
B. 溶解氧交换受阻是固定化酶应用的重要限制因素
C. 固定化细胞用于生产能分泌到细胞外的产物
D. 凝胶与被包埋细胞之间不是通过共价键结合

5. 下列关于固定化酶和一般酶制剂应用效果的说法,错误的是 ( )
A. 固定化酶生物活性强,可长久使用
B. 一般酶制剂应用后和产物混合在一起,产物的纯度不高
C. 一般酶制剂参加反应后不能重复利用
D. 固定化酶可以反复利用,降低生产成本,提高产品质量

6. 如果反应物是大分子物质,则应采用的固定化技术和理由是 ( )
A. 固定化酶技术;可应用化学结合法或物理吸附法对酶固定,利于大分子和酶的接触
B. 固定化酶技术;可应用包埋法对酶固定,利于大分子和酶的接触
C. 固定化细胞技术;一般应用化学结合法或物理吸附法对细胞固定,利于大分子和细胞的接触
D. 固定化细胞技术;一般应用包埋法对细胞固定,利于大分子和细胞的接触

7.(2019·昆明质检)用固定化酵母细胞发酵葡萄糖溶液时发现无酒精产生,原因不可能是 ( )
A. 瓶内氧气充足,固定化酵母细胞进行了有氧呼吸
B. 实验瓶瓶口被密封了
C. 固定化酵母细胞内可能没有酵母细胞
D. 所谓的葡萄糖溶液可能是其他物质,使固定化酵母细胞无法进行酒精发酵

8. 关于固定化酶中用到的反应柱的理解,其中正确的是 ( )
A. 反应物和酶都可以自由通过
B. 反应物能通过,酶不能通过
C. 反应物和酶都不能通过
D. 反应物不能通过,酶能通过

9. 下列关于固定化酶和固定化细胞的叙述,错误的是 ( )
A. 固定化细胞技术在多步连续催化反应方面优势明显
B. 应用固定化细胞时,要控制好pH、温度和溶解氧
C. 利用固定化酶降解水体中有机磷农药,需提供适宜的营养条件
D. 利用固定化酶生产高果糖浆,葡萄糖的作用只是作为反应底物

10. 下列有关普通洗衣粉和加酶洗衣粉的说法,正确的是 ( )
A. 加酶洗衣粉就是将酶直接加到洗衣粉中
B. 目前常用的酶制剂有四类:蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶、蔗糖酶
C. 温度、pH和表面活性剂都会影响酶的活性
D. 普通洗衣粉只是缺少酶,不会污染环境

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

11.（**2019·南京模拟**）市场上销售的加酶洗衣粉有多种类型，有去油污的、有去奶渍的、有去除棉纤起“毛”的等，因此，洗涤各种污渍要考虑不同情况，有针对性地选择加酶洗衣粉。其主要原因是（　　）

A. 酶具有专一性　　B. 酶具有高效性

C. 酶具有多样性　　D. 酶活性的发挥容易受环境条件的影响

12. 下列有关加酶洗衣粉及其洗涤效果的叙述中，错误的是（　　）

A. 使用添加纤维素酶的洗衣粉可使衣物蓬松柔软，棉织制品也可使用

B. 加酶洗衣粉因为添加了酶制剂，所以比普通洗衣粉更易造成环境污染

C. 使用加酶洗衣粉时，浸泡时间不足会影响洗涤效果

D. 加酶洗衣粉能将衣服上的蛋白质、脂肪等水解成溶于水的小分子物质

13. 下列关于加酶洗衣粉的说法，不正确的是（　　）

A. 能有效去除衣服上的油渍、汗渍或血渍

B. 使用加酶洗衣粉可减少对环境的污染

C. 加酶洗衣粉中的各种酶制剂对人体皮肤没有任何伤害

D. 水温过低时不宜使用加酶洗衣粉

14.（**2019·黄冈模拟**）随着生物技术的发展，酶在社会生产和生活中的应用越来越广泛。下列说法错误的是（　　）

A. 利用酶生产某些化工产品，能显著降低能耗、减少污染、节约成本

B. 加酶洗衣粉的洗涤效果与水温、酸碱度有关，与污物或衣物的质地无关

C. 用于治疗消化不良症的肠溶多酶片含有多种消化酶，但嚼服后会失去疗效

D. 要较长时间保持酶活性，各种酶制剂都应保存在低温的条件下

15. 下列关于加酶洗衣粉的相关叙述，正确的是（　　）

A. 探究加酶洗衣粉的最适温度时，洗衣粉用量、污渍的种类属于自变量

B. 目前加酶洗衣粉应用最广泛、效果最明显的是酸性蛋白酶和碱性脂肪酶

C. 加酶洗衣粉与普通洗衣粉相比，不仅去污能力强，而且还能降低对环境的污染

D. 加酶洗衣粉中的酶制剂是经改造过的，所以不会受到洗涤条件的影响

16.（**2019·珠海模拟**）在探讨不同温度对加酶洗衣粉影响的实验中，下列说法正确的是（　　）

A. 任何水温下加酶洗衣粉的效果总比普通洗衣粉好

B. 可选择洗涤不同污渍的白布作对照

C. 实验自变量为不同品牌的加酶洗衣粉

D. 应根据当地一年中实际气温的变化来确定水温

17. 某同学探究温度对加酶洗衣粉洗涤效果的影响时，选择了 10 ℃、20 ℃、30 ℃、40 ℃、50 ℃、60 ℃和 70 ℃的温度梯度，在其他条件都一致且适宜的情况下，发现 40 ℃时洗涤效果最好。由此可以得出（　　）

A. 40 ℃为该酶的最适温度　　B. 40 ℃不是该酶的最适温度

C. 40 ℃时酶活性最高　　D. 不能确定该酶的最适温度

18.（**2019·广州质检**）用加酶洗衣粉洗涤衣物时，下列说法正确的是（　　）

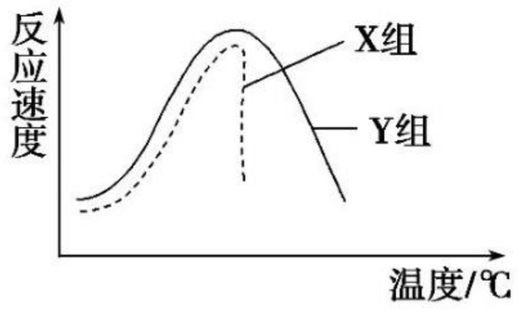
A. 可用加酶洗衣粉洗涤毛料衣服

B. 一般先用热水浸泡，然后调到适宜温度

C. 水温太低将导致洗衣粉中的酶丧失活性，其活性将不能再恢复

D. 使用添加了碱性蛋白酶的洗衣粉洗衣服后应立即冲洗双手

19.（**2019·杭州模拟**）X 组和 Y 组的学生在观察温度对酶活性影响的实验中，最终得到不同的结果，虽然他们都是用同样的酶、同样的反应物和同样的缓冲剂。两组实验的平均结果如图所示。下面最能解释这两组结果不同的原因的是（　　）



A. 对实验中的酶的最适 pH 的控制，X 组比 Y 组做得差

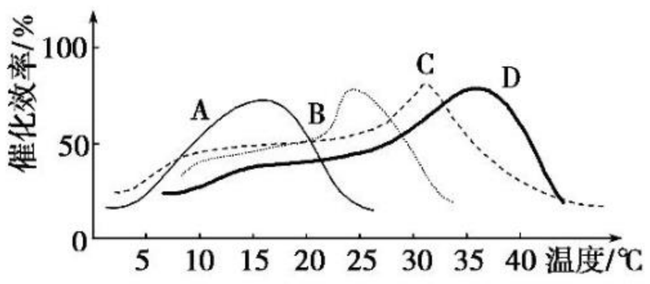
B. Y 组测定的是反应物消耗的速度，而 X 组测定的是产物出现的速度

C. 测定酶活性之前，在每一个实验温度下，X 组都要平衡酶溶液，而 Y 组没有这样做

D. 实验中 Y 组比 X 组使用的酶的浓度要低一些

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20. 有人测定了 A、B、C、D 四种植物体内多种酶的活性与温度的关系，结果如图所示。



根据图中的信息，你认为在 25 ℃条件下竞争能力最强的生物和对温度适应范围最广的生物分别是（　　）

A. B 和 D　　B. B 和 C

C. B 和 A　　D. A 和 C

二、非选择题（共 60 分）

21.（10 分）为了探究一年四季的水温对加酶洗衣粉的洗涤效果的影响，某生物学小组进行了实际的实验操作，他们通过实验证明了夏季的水温对加酶洗衣粉的洗涤效果最好。请你根据给出的实验材料和用具，对实验步骤进行设计并验证夏季的水温对加酶洗衣粉的洗涤效果最好。

（1）材料用具：添加了复合酶的洗衣粉、大小相同的白棉布四块（在上面分别滴加五滴同种的植物油，放置至干燥）、自来水、1 000 mL 的烧杯、玻璃棒、天平等。

（2）实验步骤：（提示：一年四季的水温可用冬季 5 ℃，春季 15 ℃，秋季 25 ℃，夏季 35 ℃来代表。5 ℃可以通过冰箱冷藏室来控制，其他温度可以通过水浴控制）

第一步：_____。

第二步：_____。

第三步：_____。

第四步：洗涤相同的时间后，观察四个烧杯中白棉布上污物的洗涤情况。

（3）结果分析：_____。

（4）实验结论：_____。

22.（12 分）（**2019 · 南京调考**）假设你已经探究了果胶酶的最适温度（为 45 ℃）和最适 pH（为 4.8），你还想进一步探究果胶酶的最适用量。此时，实验的变量是果胶酶的用量，合理地设置果胶酶用量的梯度后，可通过苹果泥出汁的多少来判断酶的用量是否合适。请根据所给材料和用具完成以下探究实验。

（1）材料用具：制备好的苹果泥、恒温水浴装置、试管、漏斗、滤纸、量筒、试管夹、质量浓度为 2% 的果胶酶溶液、体积分数为 0.1% 的 NaOH 和盐酸。

（2）实验步骤：①取 6 支试管，编号 1～6，分别加入_____，调节 pH 至 4.8。

②向 1～6 号试管中分别加入_____，然后放入 45 ℃的恒温水浴中，水浴_____。

③_____。

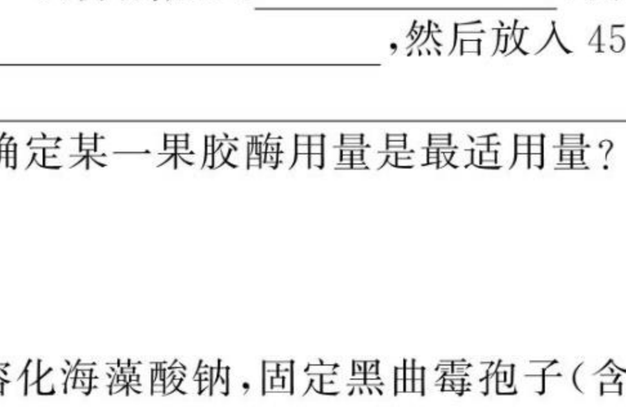
（3）结果与讨论：如何根据实验数据确定某一果胶酶用量是最适用量？

23.（12 分）某科研小组采用 80 ℃水浴溶化海藻酸钠，固定黑曲霉孢子（含 β-葡萄糖苷酶），并进行相关实验，请分析回答问题。

（1）此实验过程中采用 80 ℃水浴法代替小火或者间断加热法溶化海藻酸钠，其优点是_____。溶化的海藻酸钠在加入黑曲霉孢子悬浮液前一定要进行_____处理，海藻酸钠的最终质量分数需控制在 3%，原因是_____。

（2）实验过程中，初形成的凝胶珠需放在 $CaCl_2$ 溶液中静置 30 min，目的是_____。

（3）β-葡萄糖苷酶能催化大豆苷水解为大豆苷元，pH 对游离孢子和固定化凝胶珠中 β-葡萄糖苷酶活性影响的结果如图所示，由此可知：研究 β-葡萄糖苷酶活性时，pH 应控制在_____左右；与游离孢子相比，固定化凝胶珠中 β-葡萄糖苷酶的 pH 适宜范围_____（填“增大”或“减小”）。



注：转化率 $=\frac{\text{反应前大豆苷含量}-\text{反应后大豆苷含量}}{\text{反应前大豆苷含量}}\times 100\%$。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

24.(14分)(**2019·山西大学附中期末**)如图1表示制备固定化酵母细胞的某步操作,图2是利用固定化酵母细胞进行酒精发酵的示意图,请据图分析回答:

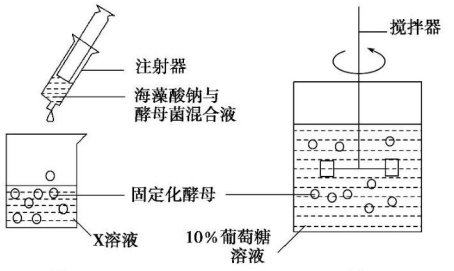


图1　　图2

(1)图1中,需将溶化好的海藻酸钠溶液_____,再加入已活化的酵母细胞,进行充分搅拌,使其混合均匀,再转移至注射器中。

(2)图1中X溶液为_____,其作用是_____。

(3)某同学在图1步骤结束后得到的凝胶珠不是圆形或椭圆形,出现此结果的原因可能是海藻酸钠溶液浓度过_____(填"高"或"低")或注射器中的混合液推进速度过_____(填"快"或"慢")。

(4)图1中制备的凝胶珠需_____。后再转移到图2装置中,发酵过程中搅拌的目的是_____。

25.(12分)果胶酶能分解果胶等物质,澄清果蔬饮料,在食品加工业中有着广泛的应用。某兴趣小组的同学对三种不同品牌的果胶酶制剂(制剂中果胶酶浓度相同)进行了探究,其实验设计及实验结果如下表所示。

分组	蒸馏水(mL)	缓冲液(mL)	果汁(mL)	果胶酶制剂(mL)			果汁浑浊程度
				甲	乙	丙	
1	2	2	5	2	0	0	+
2	2	2	5	0	2	0	+++
3	2	2	5	0	0	2	++
4	X	2	5	0	0	0	Y

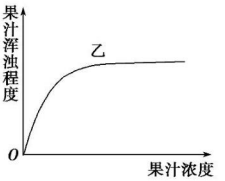
注:"+"越多表示果汁越浑浊。

(1)表中X所代表的数值应为_____,Y的果汁浑浊程度应表示为_____(用若干个"+"表示)。

(2)除了观察果汁浑浊程度外,还可以通过检测_____的变化量来判断不同品牌果胶酶制剂的效果。若使用该方法,相关物质变化量最大的是_____组。

(3)微生物是生产果胶酶的优良生物资源。分离和筛选能产生果胶酶的微生物,使用的培养基应以_____为唯一碳源。

(4)该兴趣小组进一步探究了一定浓度的果胶酶制剂乙在不同浓度果汁下的作用,实验结果如图曲线。请在图中画出同等条件下果胶酶制剂丙的作用曲线。



关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(五)

专题5 DNA和蛋白质技术

(时间:60分钟 满分:100分)

一、选择题(共20小题,每小题2分,共40分)

1. 在混合物中提取DNA分子的基本思路是 ( )

A. 根据各种大分子的理化性质的差异

B. 根据各种大分子的理化性质的共性

C. 根据各种大分子在细胞内的功能

D. 根据各种大分子的结构和在细胞内的位置

2. 下列关于"DNA的粗提取与鉴定"实验的叙述,错误的是 ( )

A. 酵母和菜花均可作为提取DNA的材料

B. DNA既溶于2 mol/L NaCl溶液也溶于蒸馏水

C. 向鸡血细胞液中加蒸馏水搅拌,可见玻璃棒上有白色絮状物

D. DNA溶液加入二苯胺试剂沸水浴加热,冷却后变蓝

3. 在高中生物学实验中多次用到酒精,下列关于酒精使用的叙述,正确的是 ( )

A. DNA粗提取实验中,用体积分数为95%的冷酒精提纯DNA

B. 体积分数为95%的酒精常用做医用和实验室的消毒

C. 在脂肪鉴定实验中,可用体积分数为50%的酒精溶液固定脂肪滴

D. 用体积分数为70%的酒精提取绿叶中色素,实验现象不受影响

4. 要想从蛋白质和DNA的混合液中得到较纯的DNA,可采用的方法有 ( )

①向混合液中加入足量的蒸馏水 ②向混合液中加入DNA水解酶 ③向混合液中加入冷却的体积分数为95%的酒精溶液 ④向混合液中加入蛋白酶

A. ①② B. ③④

C. ①③ D. ②④

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

5.（**2019·唐山模拟**）下列有关“DNA 的粗提取与鉴定”的叙述，正确的是（　　）

A. 用菜花替代鸡血作为实验材料进行“DNA 的粗提取与鉴定”，其实验操作步骤相同

B. 用不同浓度 NaCl 溶液反复溶解与析出 DNA 可去除蛋白质

C. 利用鸡血进行“DNA 的粗提取与鉴定”的实验中，将丝状物溶解在 2 mol/L NaCl 溶液中，加入二苯胺试剂即呈蓝色

D. 用洋葱进行 DNA 粗提取和鉴定实验，加入洗涤剂后需用力进行快速、充分的研磨

6. 下列不宜选作 DNA 粗提取材料的是（　　）

A. 洋葱表皮细胞　　B. 鲜豌豆种子

C. 人的成熟红细胞　　D. 猪肝

7. 某同学用洋葱进行 DNA 粗提取和鉴定实验，操作错误的是（　　）

A. 加入洗涤剂后用力进行快速、充分的研磨

B. 用蛋白酶纯化过滤后的研磨液中的 DNA

C. 加入酒精后用玻璃棒轻缓搅拌

D. 加二苯胺试剂摇匀后沸水浴加热

8. 下列有关 PCR 原理的叙述，错误的是（　　）

A. 利用了 DNA 分子的热变性原理

B. DNA 的合成方向总是从子链的 3′端向 5′端延伸

C. PCR 过程需要用到 DNA 模板、2 种引物、4 种脱氧核苷酸和酶

D. *Taq* DNA 聚合酶的特性是耐高温

9. 下列说法不正确的是（　　）

A. 利用 PCR 扩增 DNA 时，需要加入两种引物，引物的基本组成单位是脱氧核苷酸或核糖核苷酸

B. 在 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳方法中加入 SDS 的作用是使电泳迁速移率完全取决于分子间的电荷差别

C. 在提取血红蛋白的样品处理阶段，洗涤红细胞十分重要，其目的是洗去杂蛋白

D. 凝胶色谱柱的装填不紧密，会导致血红蛋白分离过程中红色带区歪曲、散乱、变宽

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 符合 PCR 反应条件的一项是 (　　)

①稳定的缓冲溶液环境　②DNA 模板　③合成引物　④四种脱氧核苷酸　⑤DNA 聚合酶　⑥解旋酶　⑦温控设备

A. ①②③④⑤⑥　　B. ①②③④⑤⑥⑦

C. ③④⑤⑥⑦　　D. ①②③④⑤⑦

11. 关于 DNA 的实验，叙述正确的是 (　　)

A. 用兔的成熟红细胞可提取 DNA

B. PCR 的每个循环一般依次经过变性—延伸—复性三步

C. DNA 溶液与二苯胺试剂混合，沸水浴后生成蓝色产物

D. 用甲基绿对人的口腔上皮细胞染色，细胞核呈绿色，细胞质呈红色

12. (**2019 · 苏州模拟**)多聚酶链式反应(PCR)是一种体外迅速扩增 DNA 片段的技术。PCR 过程一般经历下述三十多次循环：95 ℃下使模板 DNA 变性、解链→55 ℃下复性(引物与 DNA 模板链结合)→72 ℃下引物链延伸(形成新的脱氧核苷酸链)。下列有关 PCR 过程的叙述，不正确的是 (　　)

A. 变性过程中破坏的是 DNA 分子内碱基对之间的氢键，也可利用解旋酶实现

B. 复性过程中引物与 DNA 模板链的结合依靠碱基互补配对原则完成

C. 延伸过程中需要 DNA 聚合酶、ATP、四种核糖核苷酸

D. PCR 与细胞内 DNA 复制相比所需要酶的最适温度要高

13. 下列关于 PCR 引物的说法，不正确的是 (　　)

A. 引物是 PCR 过程中与模板 DNA 部分序列互补，并能引导模板 DNA 的互补链合成的一段 DNA 或 RNA

B. 引物常根据需要扩增的目标 DNA 的碱基序列用化学合成的方法获得

C. DNA 聚合酶只能使 DNA 链从引物的 3′端开始向引物的 5′端延伸

D. 引物的 3′端必须具有游离的羟基

14. PCR 仪实质上是一台自动调控温度的仪器，它调控不同温度的目的是 (　　)

①95 ℃使 DNA 分子变性，失去生物活性

②95 ℃使 DNA 分子变性，解开螺旋

③55 ℃使 DNA 分子开始复制、延伸

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

④55 ℃使 DNA 分子恢复双螺旋结构，恢复活性

⑤72 ℃使 DNA 分子开始复制、延伸

⑥72 ℃使 DNA 分子恢复双螺旋结构，恢复活性

A. ①③⑤　　B. ②③⑤

C. ②④⑤　　D. ②④⑥

15. 下列关于凝胶色谱柱操作正确的是（　　）

A. 将橡皮塞上部用刀切出锅底状的凹穴

B. 将橡皮塞下部切出凹穴

C. 插入的玻璃管的上部要超出橡皮塞的凹穴底面

D. 将尼龙网剪成与橡皮塞下部一样大小的圆片

16. **（2019·昆明期末）**下列有关凝胶色谱操作的叙述，不正确的是（　　）

A. 干的凝胶要用蒸馏水充分溶胀后，才能装填

B. 在装填凝胶色谱柱时，不得有气泡产生

C. 在装填凝胶色谱柱时，下端的尼龙管先打开后关闭

D. 在样品洗脱过程中，不能让洗脱液流干

17. 有关缓冲溶液的说法不正确的是（　　）

A. 缓冲溶液能够抵制外界的酸和碱对溶液 pH 的影响，维持 pH 基本不变

B. 缓冲溶液通常由 1～2 种缓冲剂溶解于水中配制而成

C. 调节缓冲剂的使用比例就可以制得在不同 pH 范围内使用的缓冲液

D. 生物体内的各种生物化学反应都是在一定的 pH 下进行的

18. 以下对 DNA 和血红蛋白的提取与分离（鉴定）实验的分析错误的是（　　）

A. 都要用猪血细胞来做实验材料

B. 在 DNA 的粗提取中可利用 DNA 在不同浓度盐溶液中的溶解度不同而析出

C. 在实验中都要进行除杂处理以便得到较纯净的 DNA 或血红蛋白

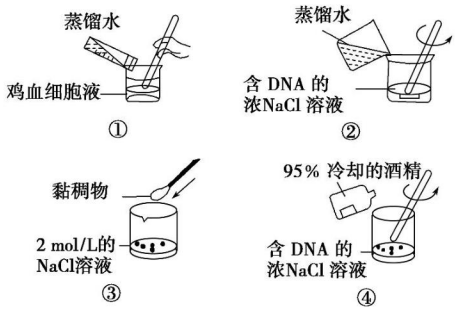
D. 将析出的 DNA 溶解在 2 mol/L 的 NaCl 溶液中，加入二苯胺试剂沸水浴后呈现蓝色

班级＿＿＿＿　姓名＿＿＿＿　考场号＿＿＿＿　准考证号＿＿＿＿
密　封　线
生物　选修1　生物技术实践　RJ

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

19. DNA 在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同；DNA 不溶于酒精溶液，而细胞中的某些物质溶于酒精溶液。如图表示“DNA 的粗提取”实验的相关操作步骤，其操作目的分析错误的是 （ ）



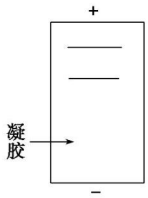
A. ①是洗涤红细胞、去除红细胞表面的杂质

B. ②是稀释 NaCl 溶液至 0.14 mol/L，析出 DNA

C. ③是选用 2 mol/L 的 NaCl 溶液，溶解黏稠物中的 DNA

D. ④是纯化 DNA，去除溶于 95%冷却酒精中的杂质

20. 如图表示对某蛋白质溶液进行 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳的结果（类似于纸层析法分离色素），下列相关叙述不正确的是 （ ）



A. 蛋白质上某些基团解离后可使蛋白质带电，电场中带电的蛋白质分子（或多肽）会向着与其所带电荷相反的电极移动

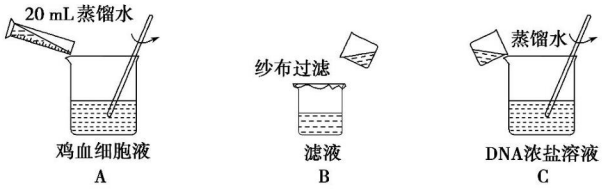
B. 蛋白质在 SDS—聚丙烯酰胺凝胶中的迁移速度完全取决于其所带净电荷的多少

C. 蛋白质在 SDS—聚丙烯酰胺凝胶中的迁移速度基本取决于其相对分子质量的大小

D. 电泳结果表明溶液中蛋白质可能有两种，但也可能只有一种

二、非选择题（共 60 分）

21. （13 分）DNA 的粗提取与鉴定的实验（如下图）：



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(1)本实验材料选用鸡血细胞液,而不是鸡全血,主要原因是鸡血细胞液中_____含量较高。

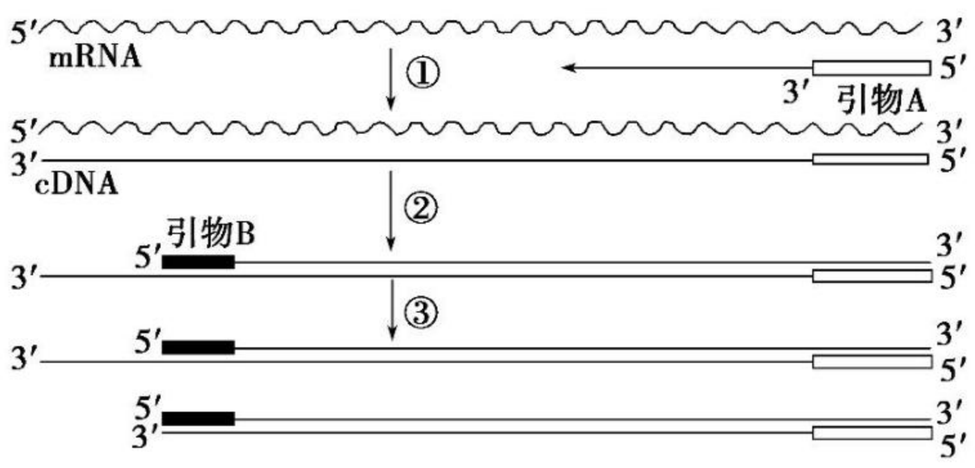
(2)图 A 所示加入蒸馏水的目的是_____。

(3)通过图 B 所示步骤取得滤液后,再向滤液中加入 NaCl,使 NaCl 溶液物质的量浓度为 2 mol/L 的目的是_____。

(4)图 C 所示加入蒸馏水的目的是_____。

(5)为鉴定实验所得丝状物的主要成分是 DNA,可用_____试剂进行检测,在沸水浴条件下,可以看到颜色反应为_____色。

22.(14 分)RT—PCR 是将 mRNA 逆转录(RT)和 cDNA 的聚合酶链式反应相结合的技术,具体过程如图所示,请回答:



(1)过程①需要加入缓冲液、原料、_____、_____和引物 A 等。

(2)过程②首先要将反应体系的温度升高到 95 ℃,其目的是_____,该反应体系中所用的 *Taq* DNA 聚合酶至少应能耐受_____℃高温。

(3)决定 RT—PCR 扩增片段的是引物,要对图中单链 cDNA 进行 n 次循环的扩增,理论上至少需要_____个引物 B。

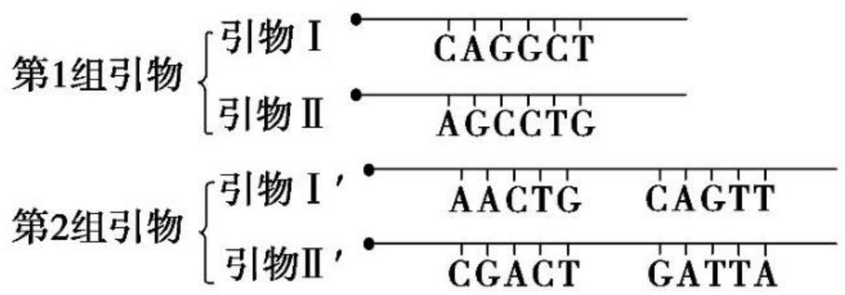
(4)利用 RT—PCR 技术可对某些微量 RNA 病毒进行检测,并可提高检测的灵敏度,原因是_____。

(5)RT—PCR 过程中主要通过对_____的控制,影响酶的活性,从而使得化学反应高效有序地进行。

23.(6 分)回答下面有关 PCR 技术的问题:

(1)设计引物是 PCR 技术的关键步骤之一。某同学设计的两组引物(只标注了部分碱基序列)都不合理(如图),请分别说明理由。

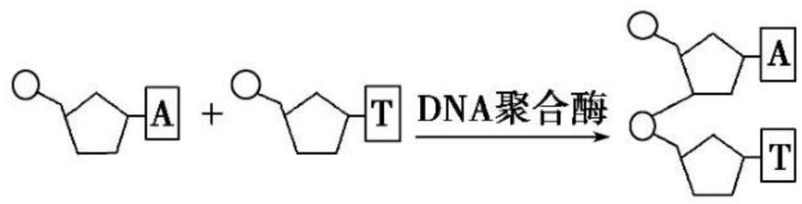
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



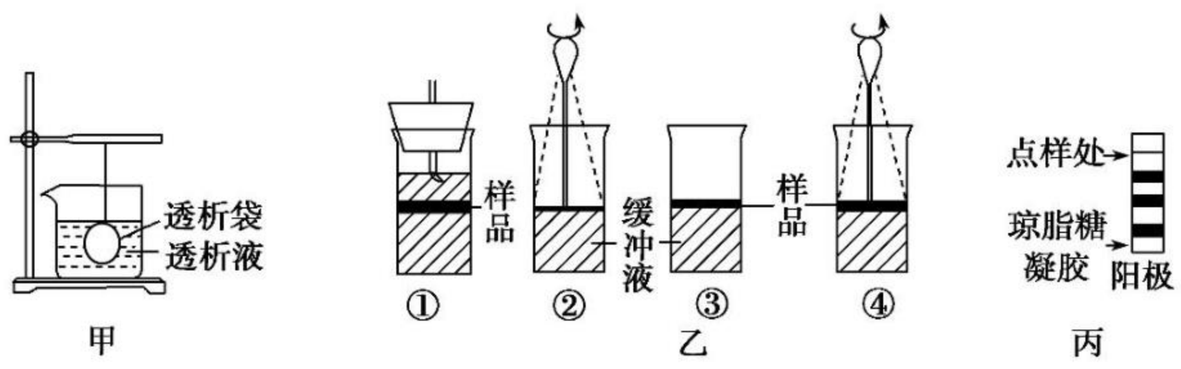
①第 1 组：_____。

②第 2 组：_____。

(2)PCR 反应体系中含有热稳定 DNA 聚合酶，下面的表达式不能正确反映 DNA 聚合酶的功能，这是因为_____。



24.(18 分)(**2019 · 合肥期末**)如图表示血红蛋白提取和分离实验的部分装置或操作方法，请回答下列问题：



甲　　乙　　丙

(1)为了提取和分离血红蛋白，首先对红细胞进行洗涤，目的是_____，洗涤时应使用_____而不使用蒸馏水，目的是_____。

(2)图甲表示_____过程，该操作目的是去除样品中_____的杂质。现有一定量的血红蛋白溶液，进行上述操作时若要尽快达到理想的实验效果，可以_____(写出一种方法)。一段时间后，若向烧杯中加入双缩脲试剂，透析袋内溶液_____(填“会”或“不会”)出现紫色，原因是_____。

(3)观察图乙，往色谱柱中加样的正确操作顺序是_____(用序号表示)。在进行④操作前，应该等样品_____，_____(填“打开”或“关闭”)下端出口。

(4)在凝胶色谱柱洗脱过程中，加入物质的量浓度为 20 mmol/L 的_____缓冲液(pH 为 7.0)，目的是_____。如果红色区带_____，说明色谱柱制作成功。

(5)图丙表示电泳法分离蛋白质的结果，不同蛋白质得以分离的原理是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

25.(9 分)(**2019 · 天津期末**)某生物兴趣小组开展 DNA 粗提取的相关探究活动,具体步骤如下:

材料处理:称取新鲜的花菜、辣椒和蒜黄各 2 份,每份10 g。剪碎后分成两组,一组置于 20 ℃、另一组置于 −20 ℃条件下保存 24 h。

DNA 的粗提取:

第一步:将上述材料分别放入研钵中,各加入 15 mL 研磨液,充分研磨。用两层纱布过滤,取滤液备用。

第二步:先向 6 只小烧杯中分别注入 10 mL 滤液,再加入 20 mL 体积分数为 95%的冷酒精溶液,然后用玻璃棒缓缓地沿一个方向搅拌,使丝状物缠绕在玻璃棒上。

第三步:取 6 支试管,分别加入等量的 2 mol/L NaCl 溶液溶解上述丝状物。

DNA 的检测:

在上述第三步所用试管中各加入 4 mL 二苯胺试剂,混合均匀后,置于沸水中加热 5 min,待试管冷却后比较溶液颜色的深浅,结果如下表:

材料 / 保存温度	花菜	辣椒	蒜黄
20 ℃	++	+	+++
−20 ℃	+++	++	++++

注:"+"越多表示蓝色越深。

分析上述实验过程,回答下列问题:

(1)该探究性实验课题的名称是_____。

(2)第二步中"缓缓地"搅拌,这是为了减少_____。

(3)根据实验结果,得出结论并分析。

①结论 1:与 20 ℃相比,相同实验材料在−20 ℃条件下保存,DNA 的提取量较多。

结论 2:_____。

②针对结论 1,请给出合理的解释:_____。

(4)氯仿密度大于水,与水和 DNA 均不相溶,能使蛋白质变性沉淀,且对 DNA 影响极小。为了进一步提高粗提取时 DNA 的纯度,依据氯仿的特性,在第三步的基础上继续操作的步骤是_____

_____,然后用体积分数为 95%的冷酒精溶液使 DNA 析出。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
生物 选修1 生物技术实践 RJ

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

专题质量检测卷(六)

专题6 植物有效成分的提取

(时间:60分钟 满分:100分)

一、选择题(共20小题,每小题2分,共40分)

1. 对于蒸馏法、萃取法、压榨法的适用范围的叙述正确的是 ( )
A. 蒸馏法适用于提取玫瑰油等挥发性强的芳香油
B. 压榨法适用范围广,要求原料的颗粒要尽可能细小,能充分溶解在有机溶剂中
C. 萃取法适用于提取柑橘、柠檬等易焦糊的原料中的芳香油
D. 薄荷油、薰衣草油等芳香油主要通过压榨法获得

2. (2019·广西南宁期中)安装水蒸气蒸馏装置时,除要注意安装的顺序外,还应使整个装置具有较好的密封性能,其主要目的是 ( )
A. 防止水蒸气泄漏 B. 防止芳香油挥发
C. 避免有机溶剂挥发 D. 减少对人体的毒害

3. 下列有关植物芳香油的提取方法的叙述,正确的是 ( )
①很多植物芳香油具有较强的挥发性,能随水蒸气蒸发,因此可利用蒸馏法提取 ②压榨法是利用机械压力压榨出果皮中的芳香油 ③将新鲜的植物材料浸泡在用于萃取的有机溶剂中,然后蒸发出溶剂,即可获得植物芳香油,此为萃取法
A. ①② B. ①③
C. ②③ D. ①②③

4. 制取橘皮精油的过程,需先后进行两次过滤,下列相关说法正确的是 ( )
A. 第一次过滤使用的是滤纸,其目的是除去残渣和固体物
B. 第二次过滤使用的是普通布袋,其目的是除去较小的残留固体物
C. 第一次过滤所得滤液,可直接利用滤纸进行第二次过滤
D. 静置处理第一次过滤得到的滤液,所得上清液与第二次过滤所得滤液均是橘皮精油

5. 下列有关玫瑰精油、橘皮精油提取方法的叙述,正确的是 ( )
A. 在橘皮精油提取过程中石灰水的作用是漂去橘皮颜色
B. 两种提取过程中都加入了 Na_2SO_4,并且所起作用都相同
C. 玫瑰精油和橘皮精油提取时分液漏斗的作用是分离油层和水层
D. 所用的两种原料即玫瑰花瓣和橘皮均需干燥去水处理

6. 在"橘皮精油的提取"实验中,为提高出油率,需要将柑橘皮干燥去水并用石灰水浸泡,其中石灰水的作用包括 ( )
①破坏细胞结构 ②分解果胶 ③调整pH ④防止橘皮压榨时滑脱,提高出油率
A. ②③④ B. ①②④
C. ①③④ D. ①②③

7. 下列有关植物有效成分提取的说法正确的是 ( )
A. 乙醇和丙酮虽然都是有机溶剂,但因其可与水混溶,所以不能用于胡萝卜素的萃取
B. 在高温下延长蒸馏时间,有利于充分提取玫瑰精油
C. 对提取出的胡萝卜素进行纸层析鉴定时,可用最小号的滴管吸取少量的样品进行点样
D. 提取橘皮精油的实验中,用石灰水浸泡的目的是使橘皮油易于与水分离

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

8. 下列有关玫瑰精油、橘皮精油两种植物芳香油提取方法的叙述，正确的是 （　　）

A. 二者均可以用水中蒸馏法来提取

B. 二者所用原料均需进行干燥去水处理

C. 为使两种植物精油与水分离，都向混合液中加入了 NaCl

D. 提取过程中均需加入 Na_2SO_4，该试剂在两种提取过程中所起作用不同

9. 橘皮精油的提取过程中，压榨完橘皮后，处理压榨精油时离心的目的是 （　　）

A. 除去质量较小的残留固体物　　B. 除去水分

C. 除去固体物和残渣　　D. 除去果蜡、果胶

10. 下列关于提取玫瑰精油或橘皮精油实验结果的描述，哪一项不能作为实验成功的标志 （　　）

A. 从玫瑰花里面提取的芳香油呈淡黄色，并带有甜韵的玫瑰香

B. 从橘皮里面提取的芳香油色泽鲜艳，并带有橘香味

C. 芳香油的出油率高

D. 压榨液黏稠度低

11. （**2019·成都期中**）下列对胡萝卜素的提取过程的相关叙述，正确的是 （　　）

A. 新鲜的胡萝卜烘干时，温度越高、干燥时间越长，烘干效果越好

B. 在萃取过程中，在瓶口安装回流冷凝装置是为了防止加热时有机溶剂的挥发

C. 乙醇和丙酮均能用来萃取胡萝卜素

D. 蒸馏完成时，需要的是蒸发出去的液体

12. 关于胡萝卜素的纸层析操作中，错误的是 （　　）

A. 选择干净的滤纸

B. 点样时点样斑点不能太大

C. 点样后用吹风机吹干，温度不宜过高

D. 点好样的滤纸卷成圆筒状，滤纸的两边可以相互接触

13. （**2019·太原期中**）下列关于植物有效成分提取技术的叙述，错误的是 （　　）

A. 利用干玫瑰花提取“液体黄金”玫瑰精油时可用萃取法

B. 压榨法是通过机械加压，压榨出果皮中的芳香油

C. 萃取胡萝卜素的过程中萃取的效率主要取决于萃取时间的长短

D. 萃取胡萝卜素过程中浓缩的本质是蒸发有机溶剂

14. 下列实验步骤和仪器安装的顺序不正确的是 （　　）

A. 提取胡萝卜素的正确步骤是粉碎→干燥→过滤→萃取→浓缩

B. 提取、分离血红蛋白的正确步骤是样品处理→粗分离→纯化→纯度鉴定

C. 安装蒸馏装置的顺序是自下而上，从左到右

D. 橘皮经过压榨后得到的压榨液中，用普通布袋过滤可除去固体物和残渣，再通过离心可除去质量较小的残留固体物

15. 下列关于提取胡萝卜素的说法，正确的是 （　　）

A. 所选溶剂能够充分溶解胡萝卜素，并且易溶于水

B. 应用明火加热

C. 萃取前要将胡萝卜粉碎、干燥

D. 新鲜的胡萝卜含有大量水分，干燥时间越长，温度越高越好

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

16.（**2019·成都联考**）对胡萝卜素的提取和鉴定过程的分析正确的是（　　）

A. 使用有机溶剂萃取法提取胡萝卜素时，所使用原料的干燥程度是最主要的影响因素

B. 纸层析鉴定中点样完成后应将滤纸卷成筒状使两侧边缘连接在一起，放入层析液中

C. 作为萃取胡萝卜素的有机溶剂应可与水混溶

D. 采用水浴加热的原因是有机溶剂遇明火易爆炸

17.（**2019·东北师大附中期中**）下列有关胡萝卜素的叙述，错误的是（　　）

A. 胡萝卜素的化学性质稳定，溶于水，不溶于乙醇

B. 根据双键的数目可以将胡萝卜素划分为 α、β、γ 三类

C. 微生物的发酵生产是工业提取 β-胡萝卜素的方法之一

D. 胡萝卜可以作为提取天然 β-胡萝卜素的原料

18. 下列有关植物有效成分提取的顺序的描述，正确的是（　　）

①胡萝卜→粉碎→干燥→萃取→浓缩→过滤→胡萝卜素

②石灰水浸泡→漂洗→压榨→过滤→静置→再次过滤→静置→橘皮油

③鲜玫瑰花＋清水→水蒸气蒸馏→油水混合物→分离油层→除水→玫瑰油

A. ①②③　　B. ①②

C. ②③　　D. ①③

19. 下列关于胡萝卜素的说法不正确的是（　　）

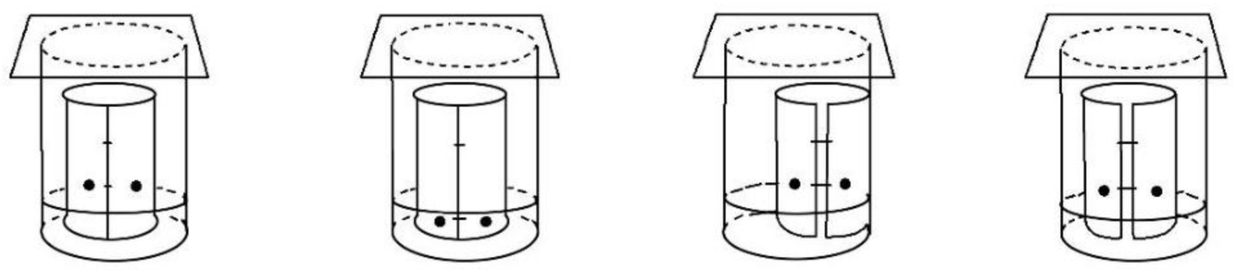
A. 其中最主要的组成成分是 β-胡萝卜素，β-胡萝卜素主要存在于蔬菜中

B. 胡萝卜素可以用来治疗因缺乏维生素 A 而引起的各种疾病

C. 胡萝卜素不溶于水，易溶于有机溶剂，所以可用乙醇作为萃取胡萝卜素的萃取剂

D. 溶解的胡萝卜素容易被人体吸收，因此炒胡萝卜时要多加些油

20. 对比观察下列 4 个用纸层析法鉴定提取的胡萝卜素粗品的层析装置，正确的是（　　）



A　　B　　C　　D

二、非选择题（共 60 分）

21.（10 分）生物技术在提取和分离生物有机物成分方面具有广泛的应用，依据所学的知识分析回答下列问题：

（1）关于 DNA 和血红蛋白的提取与分离实验中，用_____反复溶解析出 DNA 可去除部分杂质，透析法分离蛋白质的依据是利用蛋白质不能通过_____的特性，进一步分离与纯化血红蛋白可用_____法等。

（2）关于实验室提取芳香油的实验中，植物芳香油的提取可采用的方法有压榨法、蒸馏法和_____，对材料压榨后可得到糊状液体，为除去其中的固体物质获得乳状液可采用的方法是_____。

（3）橘子果实含有芳香油，通常可用_____作为材料来提取芳香油，而且提取时往往选用新鲜的材料，理由是_____。得到的乳状液中加入相当于橘皮质量 0.25% 的小苏打和_____，放置一段时间后，芳香油将分布于液体的_____层，原因是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

22.(16 分)回答与胡萝卜素有关的问题：

(1)胡萝卜含有的胡萝卜素中，最主要的是_____(填“α-胡萝卜素”“β-胡萝卜素”或“γ-胡萝卜素”)，该胡萝卜素在人体内可以转变成两分子_____，后者缺乏会引起人在弱光下视物不清的病症，该疾病称为_____。胡萝卜素是_____(填“挥发性”或“非挥发性”)物质。

(2)工业生产上，用养殖的岩藻作为原料提取胡萝卜素时，_____(填“需要”或“不需要”)将新鲜的岩藻干燥。

(3)现有乙醇和乙酸乙酯两种溶剂，应选用其中的_____作为胡萝卜素的萃取剂，不选用另外一种的理由是_____。

23.(10 分)许多植物含有天然香料，如薄荷叶中含有薄荷油。现用薄荷叶提取薄荷油。请回答下列问题：

(1)薄荷油是挥发性物质。提取薄荷油时应选用_____(填“鲜”或“干”)薄荷叶作原料，其原因是_____。

(2)用萃取法提取薄荷油时，采用的溶剂是_____，原理是_____。

(3)用水蒸气蒸馏法提取薄荷油时，在油水混合物中加入氯化钠的作用是_____。常用于分离油层和水层的器皿是_____。分离出的油层中加入无水硫酸钠的作用是_____，除去固体硫酸钠的常用方法是_____。

24.(8 分)胡萝卜素是一种常用的食用色素，可分别从胡萝卜或产胡萝卜素的微生物菌体中提取获得，流程如图所示：



(1)筛选产胡萝卜素的酵母菌 R 时，可选用_____或平板划线法接种。采用平板划线法接种时需先灼烧接种环，其目的是_____。

(2)培养酵母菌 R 时，培养基中的蔗糖和硝酸盐可分别为酵母菌 R 的生长提供_____和_____。

(3)从胡萝卜中提取胡萝卜素时，干燥过程应控制好温度和_____以防止胡萝卜素分解；萃取过程中宜采用_____方式加热以防止温度过高；萃取液浓缩前需进行过滤，其目的是_____。

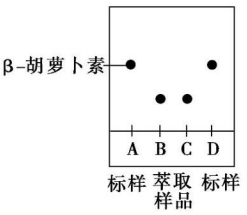
(4)纸层析法可用于鉴定所提取的胡萝卜素。鉴定过程中需用胡萝卜素标准样品作为_____。

25.(16 分)回答下列有关从生物材料中提取某些特定成分的问题：

(1)薄荷油和玫瑰精油的化学性质相似，因此适合选用_____法来提取。用此方法收集到的液体_____(填“是”或“不是”)纯的薄荷油，原因是_____。在此过程中，影响薄荷油提取量的主要因素有_____和_____。

(2)从胡萝卜中提取胡萝卜素常用的方法是_____法。用这种方法提取胡萝卜素的主要步骤是：粉碎、干燥、萃取、_____、_____。

(3)如图是某同学对萃取的胡萝卜素样品所做的鉴定实验的结果。图中实验组是_____，实验得出的结论是_____。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
生物 选修1 生物技术实践 RJ

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线

模块质量检测卷

（时间：60 分钟　满分：100 分）

一、选择题（共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分）

1. 下列关于微生物培养的叙述，不正确的是（　　）
   A. 获得纯净培养物的关键是防止外来杂菌入侵
   B. 接种时连续划线的目的是将聚集的菌种逐步稀释获得单菌落
   C. 倒置平板防止培养皿盖上的冷凝水滴落
   D. 划线分离可在培养基上获得均匀分布的单菌落
2. 下列有关生物学实验原理和技术操作的叙述，正确的是（　　）
   A. 从有机废水中分离分解有机物的微生物时，接种后的培养皿须放在光照培养箱中培养
   B. 在葡萄酒发酵过程中，每隔 12 h 左右打开瓶盖一次，放出 CO_2
   C. 用显微镜观察细胞时，若细胞为无色透明，可调节通光孔使视野暗一些
   D. 若用稀释涂布平板法计数大肠杆菌活菌的个数，要想所得估计值更接近实际值；除应严格操作、多次重复外，还应保证待测样品的稀释度合适
3. 下列有关细菌培养的叙述，正确的是（　　）
   A. 在琼脂固体培养基上长出的单个菌落含有多种细菌
   B. 在培养基中加入青霉素可抑制真菌而促进细菌生长
   C. 向液体培养基中通入氧气能促进破伤风杆菌的生长
   D. 在半固体培养基中接种细菌培养后可以观察其运动
4. （**2019·成都期末**）下列说法中错误的是（　　）
   A. 对实验操作的空间、操作者的衣物和手进行灭菌
   B. 将用于培养微生物的培养皿、接种工具和培养基等进行灭菌
   C. 为避免周围环境中微生物的污染，实验操作应在酒精灯火焰附近进行
   D. 实验操作时避免已经灭菌处理的材料用具与周围物品接触
5. 下列关于灭菌和消毒的理解，正确的是（　　）
   A. 灭菌是指杀死环境中的原核生物
   B. 消毒可以杀死微生物细胞和全部芽孢
   C. 常用的消毒方法有煮沸法、巴氏消毒法、紫外线法和化学药物法
   D. 常用的灭菌方法有加热法、紫外线法、化学药品法
6. 下列有关平板划线操作的叙述不正确的是（　　）
   A. 第一步灼烧接种环是为了避免接种环上可能存在的微生物污染培养物
   B. 从划线的第一区域到最末区域菌落数逐渐减少
   C. 在第二区域内划线时，接种环上的菌种直接来源于样品菌液
   D. 划线时要避免最后一区域的划线与第一区域的划线相连
7. 用稀释涂布平板法来统计样品中尿素分解菌的数目，为了提高实验结果的可信度，往往要设置对照实验，对于对照组的要求不包括（　　）
   A. 对照组培养基也严格灭菌，且不接种任何微生物
   B. 倒平板时，培养基的用量与实验组必须完全相同
   C. 所用培养基成分及 pH 大小与实验组保持一致
   D. 对照组和实验组均放在相同且适宜的条件下培养
8. 在做分离分解尿素的细菌实验时，甲同学从对应 10^6 倍培养基上筛选出大约 150 个菌落，而其他同学只选择出大约 50 个菌落。下列有关叙述，出现科学性错误的是（　　）
   A. 甲同学出现这种结果的原因可能是土样不同，也可能是操作过程出了问题
   B. 可以将甲同学配制的培养基在不加土样的情况下进行培养作为空白对照，以证明培养基是否受到污染
   C. 如果其他同学用与甲同学一样的土样进行实验，结果与甲同学一致，则可以证明甲同学无误
   D. B、C 项的实验思路都遵循了实验的对照原则

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. 下列有关腐乳制作过程中加盐和酒的叙述，正确的是（　　）
A. 食盐能杀死腐乳里面所有的微生物　　B. 加盐可以析出豆腐中的水分，使豆腐块变硬
C. 酒含量越高越有利于腐乳的成熟　　D. 卤汤中酒含量应该控制在21%左右

10. 下列关于酿制果醋的说法不正确的是（　　）
A. 制果醋所用的醋酸菌是好氧型细菌
B. 在发酵过程中，温度控制在18～25 ℃，发酵效果最好
C. 变酸的酒表面的菌膜是醋酸菌大量繁殖形成的
D. 深层发酵时，短时间中断氧气会引起醋酸菌死亡

11. 某酒厂把糖化后的淀粉加入发酵罐中，接种酵母菌后，酒精产量明显减少，检查原因是因为发酵罐密封不严，该反应的结果可能是（　　）
A. 酵母菌数量减少，发酵不充分
B. 糖化淀粉消耗减少，能量释放量减少
C. 该过程中有氧、无氧呼吸都被抑制，有机物消耗量减少
D. 酵母菌数量、CO_2 释放量、产生的热量以及糖化后的淀粉的消耗量都增加

12. 关于“腐乳的制作”实验，下列叙述错误的是（　　）
A. 将腐乳坯堆积起来会导致堆内温度升高，影响毛霉生长
B. 腐乳坯若被细菌污染，则腐乳坯表面会出现黏性物
C. 勤向腐乳坯表面喷水，有利于毛霉菌丝的生长
D. 装坛阶段加入料酒，可有效防止杂菌污染

13. 实验室中模拟生物体内DNA复制必需的一组条件是（　　）
①耐高温的DNA聚合酶　②游离的脱氧核苷酸　③引物　④DNA模板　⑤mRNA　⑥tRNA　⑦适宜的温度　⑧适宜的酸碱度　⑨解旋酶
A. ①②③④⑤⑥⑨　　B. ②③④⑤⑥⑦⑨
C. ②③④⑤⑥⑦⑧⑨　　D. ①②③④⑦⑧

14. 下列有关提取胡萝卜素装置的叙述错误的是（　　）
A. 酒精灯加热的目的是促进有机溶剂的蒸发
B. 酒精灯不可以对烧瓶进行直接加热
C. 冷凝管的作用是使蒸发的有机溶剂重新回到烧瓶
D. 可以利用蒸馏装置对萃取液进行浓缩

15. 下列有关酶的应用及固定化酶技术的叙述，错误的是（　　）
A. 用包埋法将果胶酶固定化后，其活性明显增强
B. 固定化酶和固定化细胞都可以被重复利用
C. 使用加酶洗衣粉时，浸泡时间不足会影响洗涤效果
D. 为较长时间保持酶活性，酶制剂应保存在低温条件下

16. （**2019·广州联考**）下列有关生物技术实践的叙述，正确的是（　　）
A. 探究果胶酶用量的实验中，果汁量与果胶酶的用量始终成正比
B. 在提取胡萝卜素时，可选用乙醇或石油醚作为萃取剂
C. 果胶酶能分解纤维素，从而提高出汁率
D. 为提高胡萝卜素的萃取速度，应采用水浴加热以提高萃取温度

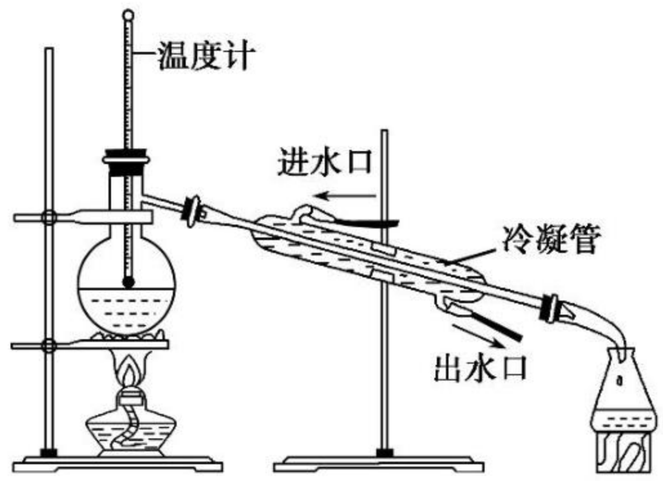
17. 下列对植物芳香油的理解，正确的是（　　）
A. 组成成分主要是烃类化合物及其衍生物
B. 来源广泛，几乎所有植物的任何器官都可提取芳香油
C. 具有较强的挥发性且极易溶于有机溶剂，不溶于水
D. 植物芳香油是从野生真菌中提取的

18. 下列关于DNA对高温耐受性的说法，不正确的是（　　）
A. DNA对高温的耐受性一般要比蛋白质强
B. 超过80 ℃后DNA将变性，即使恢复到常温，生物活性也不能恢复
C. 不同生物DNA的“变性”温度不一定相同
D. 深海热泉附近生活的生物的DNA对高温的耐受性更强，其DNA中鸟嘌呤所占的比例更高

19. 下列关于加酶洗衣粉的叙述，正确的是（　　）
A. 高温易使酶失活，因此冷水洗涤去污效果应该比温水好
B. 洗衣粉中表面活性剂对碱性蛋白酶活性有一定的促进作用
C. 在pH低于7.0的自来水中，碱性蛋白酶依然能起作用
D. 洗衣粉中酶主要是通过快速分解溶在水里的污渍发挥作用

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20. 如图是某同学利用水中蒸馏法提取玫瑰精油的装置。下列有关该装置的描述，错误的是（　　）



A. 该装置在安装时需要先固定热源酒精灯，再固定蒸馏瓶，并要注意其离热源的距离

B. 在玫瑰精油的粗提取实验中，所用到的玫瑰花瓣与清水的质量比为 1∶4

C. 图中冷凝管的进水口与出水口接错，冷凝管进水口在下，出水口在上，与水蒸气流向相反

D. 将温度计固定在如图所示位置，使温度计水银球的下限略高于液面

二、非选择题（共 60 分）

21. (9 分)将马铃薯去皮切块，加水煮沸一定时间，过滤得到马铃薯浸出液。在马铃薯浸出液中加入一定量蔗糖和琼脂，用水定容后灭菌，得到 M 培养基。

回答下列问题：

(1)M 培养基若用于真菌的筛选，则培养基中应加入链霉素以抑制_____的生长，加入了链霉素的培养基属于_____培养基。

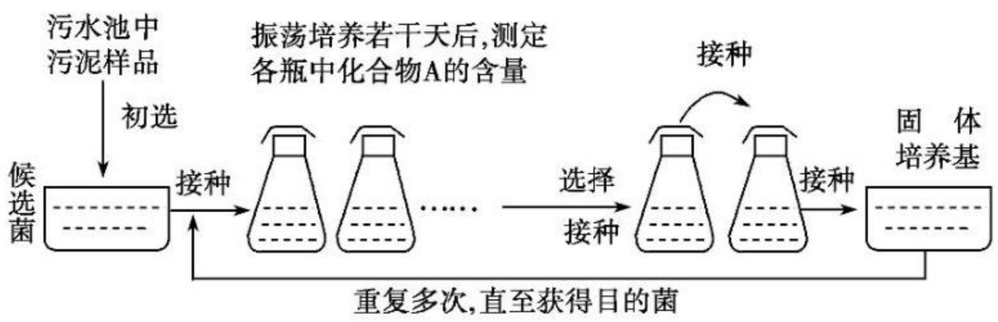
(2)M 培养基中的马铃薯浸出液为微生物生长提供了多种营养物质，营养物质类型除氮源外还有_____（答出两点即可）。氮源进入细胞后，可参与合成的生物大分子有_____（答出两点即可）。

(3)若在 M 培养基中用淀粉取代蔗糖，接种土壤滤液并培养，平板上长出菌落后可通过加入显色剂筛选出能产淀粉酶的微生物。加入的显色剂是_____，该方法能筛选出产淀粉酶微生物的原理是_____。

(4)甲、乙两位同学用稀释涂布平板法测定某一土壤样品中微生物的数量，在同一稀释倍数下得到以下结果：

甲同学涂布了 3 个平板，统计的菌落数分别是 110、140 和 149，取平均值 133；乙同学涂布了 3 个平板，统计的菌落数分别是 27、169 和 176，取平均值 124。有人认为这两位同学的结果中，乙同学的结果可信度低，其原因是_____。

22. (12 分)某化工厂的污水池中含有一种有害的、难以降解的有机化合物 A。研究人员用化合物 A、磷酸盐、镁盐以及一些微量元素配制的培养基，成功筛选到能高效降解化合物 A 的细菌(目的菌)。实验的主要步骤如图所示。请分析回答下列问题：



(1)培养基中加入化合物 A 的目的是_____，这种培养基属于_____培养基。

(2)“目的菌”生长所需的氮源和碳源来自培养基中的_____。实验需要振荡培养，由此推测“目的菌”的代谢类型是_____。

(3)在上述实验操作过程中，获得纯净“目的菌”的关键是_____。

(4)转为固体培养时，常采用平板划线法进行接种，此过程中所用的接种工具是_____，操作时采用_____灭菌的方法。

(5)实验结束后，对使用过的培养基进行灭菌处理才能倒掉，这样做的目的是_____。

(6)某同学计划统计该污水池中“目的菌”的总数，他选用 10^4、10^5、10^6 倍的稀释液进行平板划线，每种稀释液都设置了 3 个培养皿。从设计实验的角度分析，还应设置的一组对照实验是_____，此对照实验的目的是_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

23.(12 分)自然界中的微生物往往是混杂生长的。人们在研究微生物时一般要将它们分离提纯,然后进行数量的测定。下面是对大肠杆菌进行数量测定的实验,请回答下列有关问题。

步骤如下:

①制备稀释倍数为 10^2、10^3、10^4、10^5、10^6 的系列稀释液。

②为了得到更加准确的结果,应选用_____法接种样品。

③适宜温度下培养。

结果分析:

(1)测定大肠杆菌数目时,在对应稀释倍数为 10^6 的培养基中,得到以下几种统计结果,与事实更加接近的是_____。

A. 一个平板,统计的菌落数是 230

B. 两个平板,统计的菌落数是 220 和 260,取平均值 240

C. 三个平板,统计的菌落数分别是 21、212 和 256,取平均值 163

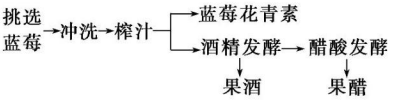
D. 四个平板,统计的菌落数分别是 210、260、240 和 250,取平均值 240

(2)一同学在稀释倍数为 10^6 的培养基上测得平板上菌落数的平均值为 212,那么每毫升样品中的菌落数约是(涂布平板时所用的稀释液体积为 0.2 mL)_____。

(3)用这种方法测定菌体密度时,实际活菌数量要比测得的数量_____(填"多"或"少"),因为_____。

(4)某同学在测定大肠杆菌的密度时发现,在培养基上还有其他杂菌的菌落,能否肯定该大肠杆菌的品系被污染了?为什么?_____。

24.(13 分)蓝莓果实中富含花青素等营养成分,具有保护视力、防止脑神经老化、强心、抗癌、软化血管、增强机体免疫等功能。下面是获取蓝莓花青素、蓝莓酒和蓝莓醋的流程图。结合所学知识,回答下列问题:



(1)酿制蓝莓酒时一般要先通气,目的是_____。通常不需要对蓝莓进行严格的消毒处理,是因为在缺氧、呈酸性的发酵液中_____。醋酸菌将乙醇变为醋酸的环境条件是糖源_____(填"充足"或"缺少")。酿制成功的蓝莓果酒如果暴露在空气中会逐渐出现醋酸味,气温高的夏天更易如此,其原因是_____。

(2)若蓝莓果汁中已含有醋酸菌,在蓝莓果酒发酵旺盛时,醋酸菌_____(填"能"或"不能")将果汁中的糖发酵为醋酸,原因是_____。

(3)为鉴定蓝莓果醋是否酿制成功,除可以通过观察菌膜、尝、嗅之外,还可以通过检测_____作进一步的鉴定。

25.(14 分)请回答下列有关提取植物有效成分的问题:

(1)玫瑰精油被称为"精油之后",具有美容护肤、镇静催眠、缓解压力等多种功能,是制作高级香水的主要成分,其适合用_____法提取,理由是玫瑰精油具有_____的性质。将鲜玫瑰花瓣和清水经水蒸气蒸馏后收集到的产物是_____。

(2)橘皮精油是食品、化妆品和香水配料的优质原料,一般采用_____法从橘皮中提取。为了提高出油率,需要将新鲜的柑橘皮_____,并用石灰水浸泡。压榨橘皮时,一般加入相当于橘皮质量 0.25%的小苏打和 5%的 Na_2SO_4,并调节 pH 至 7~8,其目的是_____。

(3)胡萝卜素是常用的食品色素,还可用于治疗因缺乏维生素 A 而引起的各种疾病,常采用_____法从胡萝卜中提取。在对新鲜的胡萝卜进行干燥时,应注意控制好温度和时间,原因是_____会导致胡萝卜素分解。在萃取胡萝卜素的过程中,应该采用_____加热。提取的胡萝卜素粗品可通过纸层析法进行鉴定,其原理是_____。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

班级_____ 姓名_____ 考场号_____ 准考证号_____
密 封 线
生物 选修1 生物技术实践 RJ

骄子之路®
the Road to Pride
让 学习更快乐，人生更精彩

答案与解析

与45分钟课时作业与单元测试配套使用

生物

选修1·生物技术实践 RJ

班级：_____

姓名：_____

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一部分　课时作业

专题 1　传统发酵技术的应用

课题 1　果酒和果醋的制作

课前 · 新知导学

基础知识—填一填

[1]异养兼性厌氧型　[2]出芽生殖　[3]20 ℃左右
[4]土壤　[5]$C_6H_{12}O_6+6O_2 \longrightarrow 6CO_2+6H_2O$
[6]$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH+2CO_2$　[7]缺氧，pH 呈酸性
[8]18～25 ℃　[9]异养需氧型　[10]糖　[11]醋酸
[12]乙醇　[13]醋酸　[14]氧气　[15]30～35 ℃
[16]5.4～6.3　[17]冲洗　[18]酒精发酵　[19]果醋
[20]充气口　[21]排气口　[22]出料口　[23]近底部
[24]一段距离　[25]关闭　[26]充气泵　[27]嗅味　[28]品尝
[29]重铬酸钾　[30]酸性　[31]灰绿色　[32]pH　[33]菌膜
[34]pH

易错易误—辨一辨

1.×　2.√　3.√　4.×　5.×　6.√　7.×　8.×

课堂 · 考点突破

1. 选 A　酵母菌是异养兼性厌氧型真核生物，A 项错误；酵母菌生长的最适宜温度在 20 ℃左右，B 项正确；酵母菌在有氧的条件下进行有氧呼吸，能够大量繁殖，C 项正确；在无氧条件下，酵母菌能将葡萄糖分解成酒精和 CO_2，D 项正确。
2. 选 B　酵母菌为异养兼性厌氧型的单细胞真菌，在有氧条件下能进行有氧呼吸，产生 CO_2 和 H_2O；在无氧条件下能进行无氧呼吸，产生酒精和 CO_2。
3. 选 B　当氧气、糖源都充足时，醋酸菌将果汁中的糖分解成醋酸；当缺少糖源时，醋酸菌将乙醇氧化为乙醛，再将乙醛氧化为醋酸。
4. 选 C　醋酸菌是细菌，属于原核生物，A 错误；当糖源不足时，果醋制作的原理是醋酸菌先将酒精变成乙醛，再将乙醛变为醋酸，B 错误；当氧气和糖源充足时，醋酸菌将葡萄汁中的糖分解成醋酸，C 正确；果醋制作过程中，温度、氧气、pH 等都会影响果醋的质量，需要严格控制，D 错误。
5. 选 A　葡萄汁装入发酵瓶时要留约 1/3 的空间，既利于早期酵母菌的增殖，又能防止后期产生的 CO_2 使发酵液溢出；酵母菌进行酒精发酵时温度应控制在 18～25 ℃；酵母菌的繁殖力虽然很强，但仍要对所用装置进行消毒处理，因为其内含有对葡萄酒发酵有影响的微生物，影响酒的品质；在洗葡萄时应先冲洗 1～2 次，再去除枝梗，以防葡萄破损而被杂菌污染。
6. 选 B　精选葡萄后应先冲洗 1～2 次，然后除去枝梗，原因是先除去枝梗会造成汁液流失和污染；酒精发酵是一个厌氧发酵的过程；在酒精发酵时，一定要对器具消毒，以免杂菌污染而影响酵母菌的发酵，影响酒的品质；酵母菌发酵的适宜温度是 18～25 ℃。
7. 选 C　在果醋制作过程中，葡萄应先冲洗，然后除去枝梗，以避免除去枝梗时造成葡萄的破损，增加被杂菌污染的机会。
8. 选 B　果醋制作过程中“两次发酵”是指相继发生的通过酵母菌把葡萄糖分解为酒精(和 CO_2)和通过醋酸菌把酒精氧化为醋酸两个过程。酵母菌和醋酸菌分别属于真菌和细菌，故选 B。
9. 选 D　①过程要先清洗后切块以减少杂菌的污染，A 错误；②过程为果酒发酵，利用的微生物是酵母菌，酵母菌属于真核生物，有线粒体、内质网等具膜结构的细胞器，B 错误；苹果汁装瓶过程中，瓶中要留出大约 1/3 的空间，这样有利于发酵初期酵母菌的大量繁殖，同时可以防止发酵旺盛时发酵液溢出，C 错误；③过程为果醋发酵，利用的微生物是醋酸菌，醋酸菌是好氧菌，故发酵装置中的充气口开关应开启，D 正确。

课后 · 提能达标

1. 选 D　附着在葡萄皮上的野生型酵母菌在葡萄酒的自然发酵过程中起主要作用，A 正确；在果酒制作过程中，直接在果汁中加入人工培养的酵母菌菌种，可以提高果酒的品质，B 正确；酒精发酵过程中，随着酒精度数的提高，红葡萄皮中的色素进入发酵液中导致葡萄酒呈现红色，C 正确；在缺氧和呈酸性的发酵液中，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这一环境而受到抑制，D 错误。
2. 选 C　酵母菌发酵产生酒精时需要缺氧的环境，所以制作果酒时瓶口应该密闭，而醋酸菌是好氧细菌，所以制作果醋时要一直通氧，若中断通氧可能会引起醋酸菌死亡；在变酸的果酒表面观察到的菌膜是醋酸菌在液面大量繁殖而形成的；温度对酵母菌的酒精发酵和醋酸菌的醋酸发酵影响都很大；制作果酒和果醋时，发酵瓶要用体积分数为 70% 的酒精消毒。
3. 选 C　发酵过程中，随着酒精度数的提高，红色葡萄皮中的色素溶解在发酵液中，使葡萄酒呈现深红色。
4. 选 D　发酵初期进行有氧呼吸，含有 ^{18}O 的产物可能有水和二氧化碳，A 项错误；发酵初期进行有氧呼吸，产生的二氧化碳量与消耗的氧气量相等，装置内气压不变，所以不需拧松瓶盖，B 项错误；发酵后期进行无氧呼吸，产物二氧化碳中不含 ^{18}O，C 项错误；发酵后期进行无氧呼吸，产生二氧化碳但没有氧气消耗，导致装置内气压升高，所以需经常拧松瓶盖避免装置内气压过高，D 项正确。
5. 选 C　①为冲洗，目的是去掉葡萄表面的污物，但冲洗次数不能过多，否则会冲洗掉葡萄皮表面的野生酵母菌，A 正确；酒精发酵的产物之一是果酒，氧气和温度是影响果酒制作的两个重要因素，需要在发酵过程中严格控制，B 正确；③为果醋，果醋制作所用的微生物是醋酸菌，醋酸菌是好氧菌，在发酵过程中如果中断氧气供应会抑制醋酸菌的代谢，甚至引起醋酸菌的死亡，所以应持续通入空气，C 错误；果酒制作既需要酵母菌的有氧呼吸以大量繁殖，更要通过无氧呼吸产生酒精，D 正确。
6. 选 D　制作果酒时，先将葡萄用清水冲洗干净，再除去枝梗，以免除去枝梗形成的伤口被杂菌污染，A 错误；榨汁前，榨汁机和发酵瓶都需要用体积分数为 70% 的酒精消毒，B 错误；果醋发酵的菌种为醋酸菌，其为好氧型微生物，最适发酵温度为 30～35 ℃，过程 A 为果酒发酵，温度为 18～25 ℃，为无氧发酵，故过程 A 结束后，要产生果醋，需提高一定的环境温度，且通入氧气，C 错误；发酵菌种、温度和时间等的差异均可导致发酵产物的不同，D 正确。
7. 选 C　在果酒制作过程中，酵母菌既可以进行有氧呼吸，又可以进行无氧呼吸，而果醋制作时用到的醋酸菌只能进行有氧呼吸。C 项为光合作用的反应式，不是果酒、果醋制作过程中发生的反应。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 选 D　酵母菌是兼性厌氧型生物，从开始便持续向发酵罐内通入无菌空气，此时酵母菌只进行有氧呼吸，大量繁殖，不进行无氧呼吸不产生酒精。

9. 选 C　酵母菌属于兼性厌氧型生物，有氧条件下进行有氧呼吸，无氧条件下进行无氧呼吸产生酒精，过程②只能发生在缺氧条件下，过程①在有氧和无氧条件下都能发生，故 A 错误；过程①发生的场所是细胞质基质，过程③发生的场所是线粒体，故 B 错误；过程③表示酵母菌有氧呼吸的第二、三阶段，过程④表示醋酸菌将乙醇变为醋酸的过程，都需要氧气的参与，故 C 正确；过程①②③表示酵母菌的呼吸作用，所需的最适温度基本相同(18～25 ℃)，过程④是醋酸菌的发酵过程，所需的最适温度范围为 30～35 ℃，故 D 错误。

10. 选 C　制作果酒时，酵母菌酒精发酵需要无氧的环境，因此溶氧量越大，酒精产生速率越小，A 错误；酵母菌酒精发酵需要适宜的 pH，pH 过高和过低都会使酒精的产生速率减小，B 错误；酒精发酵时，需要酶的催化，而酶的活性受温度影响，酵母菌酒精发酵的适宜温度是 18～25 ℃，若温度低于或高于这个范围，酶活性都会下降，酒精的产生速率都会降低，C 正确；随着时间的推移，培养液中葡萄糖的含量降低，代谢废物增多等，会使酒精的产生速率下降，D 错误。

11. 选 C　题图所示甲、乙两装置都可用于酵母菌无氧呼吸制作果酒，只是具体操作过程不同，A 项正确；制作果醋利用的醋酸菌是严格的好氧细菌，利用乙装置可以通过充气口不断充气，有利于创造有氧的环境，B 项、D 项正确；制作果酒时，酵母菌的无氧呼吸会产生 CO_2，导致瓶内气压升高，若用甲装置，需每隔一段时间将瓶盖拧松一次，将瓶内气体及时排出，C 项错误。

12. 选 A　步骤②表示冲洗，A 项错误；根据果酒制作的步骤可知，步骤⑤为加入酵母菌液或含酵母菌的凝胶珠，B 项正确；由于发酵过程中，酵母菌先进行有氧呼吸释放二氧化碳并大量繁殖，然后再进行无氧呼吸释放二氧化碳，但是有氧呼吸释放的二氧化碳多，并且随着葡萄糖的消耗，二氧化碳的释放量也会越来越少，C 项正确；用酸性重铬酸钾溶液可以检测酒精，D 项正确。

13. **解析**：(1)酵母菌有氧呼吸第一阶段及无氧呼吸全过程在细胞质基质中进行；酒精与重铬酸钾试剂反应呈灰绿色。图示过程③为细胞有氧呼吸第二、三阶段，在线粒体中进行。与无氧条件相比，在有氧条件下，酵母菌的增殖速度快。(2)醋酸菌的呼吸作用类型为有氧呼吸，所以将乙醇转变为醋酸的过程需在有氧条件下进行。(3)酒精发酵时一般将温度控制在 18～25 ℃，醋酸发酵时一般将温度控制在 30～35 ℃，故在生产过程中，酒精发酵温度低于醋酸发酵温度。(4)醋酸菌属于原核生物，其细胞结构中不含线粒体。

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

14. **解析**：(1)果酒制作的原理是：在有氧条件下，酵母菌进行有氧呼吸，大量繁殖；在无氧条件下，酵母菌进行无氧呼吸，产生酒精。在葡萄酒的自然发酵过程中，起作用的主要是附着在葡萄皮上的野生型酵母菌。(2)利用图 1 所示装置制作果酒时，为适当提高果酒的生产速率，进气口应先打开(酵母菌大量繁殖)后关闭(制造无氧环境)；排气口要通过一个长而弯曲的胶管与瓶身相连，这样做的目的是放气，并防止污染。(3)利用图 2 所示生产工艺流程制作樱桃酒，其中冲洗的目的是洗去浮尘。樱桃榨汁前需要除去枝梗，此操作是在冲洗之后进行的，以减少杂菌污染。(4)酸性条件下，酒精可与重铬酸钾反应，溶液由橙色变成灰绿色，因此为验证樱桃酒制作是否成功，可将发酵液在酸性条件下用重铬酸钾溶液来鉴定。

答案：(1)$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH+2CO_2$　野生型酵母菌　(2)先打开后关闭　放气，并防止污染　(3)洗去浮尘　后　(4)重铬酸钾　灰绿

15. **解析**：(1)制作酵母菌悬浮液时，在干酵母中加入少量温水和极少量蔗糖，若悬浮液中出现气泡，说明酵母菌已经活化。(2)装瓶后开始的一段时间，酵母菌进行有氧呼吸，瓶内的溶氧量减少。随着酵母菌无氧发酵时间的延长，发酵瓶中酒精含量增加。(3)醋酸菌在有氧条件下可以将乙醇转化为乙醛，再转化为醋酸。

答案：(1)清洗　气泡　(2)减少　增加　(3)醋酸菌　有氧

课题 2　腐乳的制作

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]毛霉　[2]真　[3]白　[4]空气中的毛霉孢子　[5]接种优良的毛霉菌种　[6]避免其他菌种的污染　[7]异养需氧　[8]小分子的肽和氨基酸　[9]甘油和脂肪酸　[10]15～18　[11]长出毛霉　[12]卤汤　[13]70　[14]增加　[15]酒及各种香辛料　[16]12　[17]盐的用量　[18]酒的种类及用量

易错易误—辨一辨

1.×　2.√　3.√　4.×　5.×　6.×　7.×　8.×

课堂·考点突破

1. 选 D　在发酵过程中，毛霉和根霉都能分泌蛋白酶、脂肪酶等，催化豆腐中的蛋白质、脂肪等分解，从这个角度来看，它们为协同作用。但从微生物自身角度来看，毛霉和根霉因为争夺生存的空间和养料而存在竞争关系。

2. 选 B　毛霉等微生物在参与豆腐发酵过程中产生的酶主要是蛋白酶和脂肪酶。

3. 选 A　在腐乳的制作过程中要防止杂菌污染，故装瓶时操作要迅速小心。整齐地摆放好豆腐、加入卤汤后，用胶条将瓶口密封。封瓶时，为防止瓶口被污染，最好将瓶口通过酒精灯的火焰。

4. 选 C　A 项，用盐腌制能使豆腐块变硬，同时能抑制杂菌生长，如加盐量太少，可能使豆腐腐败变质；B 项，用来腌制腐乳的玻璃瓶没有用沸水消毒，会使杂菌繁殖过多，豆腐块腐败变质；C 项，制作卤汤时，料酒加的量较多，会使腐乳成熟期延后，但能抑制杂菌生长，不会使其变质；D 项，密封时，将瓶口通过酒精灯的火焰，再用胶条密封瓶口，能防止杂菌污染。

5. 选 C　制作腐乳时，码放豆腐要留出一定缝隙，这是为了避免好氧型的毛霉进行无氧呼吸，A 项正确；加盐腌制的目的一是析出豆腐中的水分使之变硬，二是抑制微生物的生长，B 项正确；毛霉为好氧真菌，密封腌制中，毛霉不能继续增殖，C 项错误；加卤汤装瓶后，应将瓶口通过酒精灯的火焰，并用胶条密封瓶口，目的是防止瓶口污染，D 项正确。

6. 选 D　香辛料可以调制腐乳的风味，也有防腐杀菌的作用，但并不是香辛料越多，口味就越好。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. 选B　控制发酵温度有利于菌种繁殖和代谢，A项错误；腐乳制作后期加入香辛料和料酒有防腐作用，B项正确；毛霉的作用主要是分解蛋白质和脂肪，C项错误；成品腐乳表面的粘性物质主要由毛霉产生，毛霉属于真菌，D项错误。
8. 选C　腐乳的制作过程中加盐能抑制微生物的生长，加酒也可以抑制微生物的生长，卤汤中酒的含量一般控制在12%左右。酒精含量过低可能导致豆腐腐败变质。
9. 选B　醋酸菌为好氧细菌，果醋发酵时需通气；腐乳制作中卤汤中的酒有抑制微生物生长的作用；自然发酵酿酒时，菌种来自附着在葡萄皮上的野生型酵母菌，因此封有葡萄汁的发酵瓶不能高压灭菌；腐乳制作中加盐腌制时，接近瓶口部分的盐要铺厚些。
10. 选A　家庭制作果酒、果醋和腐乳时，所用菌种均可来自于自然环境，A项正确；由于不同菌种生长所需的适宜温度范围不同，因此，进行发酵时的温度条件不同，B项错误；制作果醋时是在有氧环境下，C项错误；发酵过程中微生物的种群密度不会一直增加，D项错误。
11. 选D　在果酒发酵后期，由于瓶中的营养物质减少，单位时间内产生的CO_2的量减少，所以拧松瓶盖的间隔时间可以延长，A项正确；在糖源、氧气充足的条件下，醋酸菌可将葡萄汁中的糖分解成醋酸，B项正确；果酒发酵过程中，营养物质被消耗，并且有水生成，密度会逐渐减小，C项正确；将长满毛霉的豆腐装瓶腌制时，近瓶口表面的盐要铺厚一些，但底层不需要大量用盐，D项错误。

课后·提能达标

1. 选D　毛霉是参与腐乳发酵的主要菌种，A错误；腐乳发酵的适宜温度为15～18 ℃，温度较高的夏季不适宜毛霉发酵，易导致制作失败，B错误；在腐乳制作后期，加盐腌制时不再保持毛霉的活性，C错误；制作成功的腐乳色泽基本一致、味道鲜美、咸淡适口、无异味，D正确。
2. 选D　前期发酵要将笼屉中的温度控制在15～18 ℃，此温度适宜毛霉生长，A项正确；发酵过程中温度过低，则菌丝生长缓慢，B项正确；发酵温度过高，菌丝易老化和死亡，C项正确；制作腐乳主要利用的就是豆腐块上的毛霉产生的酶，不能进行高温灭菌，D项错误。
3. 选C　该实验的自变量是菌种，温度属于无关变量，A正确；大豆发酵过程中部分蛋白质中的肽键断裂转变为多肽，肽键数减少，B正确；若容器内上层大豆发酵效果优于底层，则发酵菌为好氧菌，C错误；煮熟大豆可使蛋白质变性，有利于菌体分泌酶作用于蛋白质，D正确。
4. 选A　逐层加盐可以析出豆腐中的水分，也可以防止杂菌污染，A正确；装瓶时操作要快速，以防止微生物污染，B错误；腐乳外部的“硬皮”是由毛霉菌丝体形成的，对人体无害，可以食用，C错误；不同颜色的腐乳制备过程基本相同，只是加入的辅料有所区别，D错误。
5. 选D　加盐的目的之一是抑制微生物的生长，如果加盐过少，可能导致豆腐腐败变质；香辛料的作用是防腐杀菌，调制风味；由豆腐变为腐乳，是微生物进行发酵，在多种酶的催化作用下，有机物种类会增多，而有机物总量会减少。
6. 选B　制作腐乳的豆腐含水量以70%为宜。含水量过高，腐乳不易成形；含水量过低，不适于毛霉生长。
7. 选D　加盐能使豆腐析出水分，也能抑制微生物的生长，还能调味，但不是为了利于毛霉生长，A项错误；加料酒可以抑制微生物的生长，但不属于灭菌，B项错误；腐乳制作的过程中起主要作用的微生物是毛霉，C项错误；实验室制作的腐乳不宜直接食用，D项正确。
8. 选B　腐乳的制作主要是利用空气中的微生物，①错误；含水量为70%左右的豆腐适于制作腐乳，含水量过高或过低的豆腐都不宜制作腐乳，②正确；决定腐乳特殊风味的是卤汤，③正确；腐乳的营养丰富，是因为营养物质经过发酵作用被分解成易于消化的小分子物质，如蛋白质水解成多肽和氨基酸，脂肪水解成脂肪酸和甘油，④正确；卤汤中含酒量应该控制在12%左右，酒精含量过高，腐乳成熟的时间会延长，含量过低，不足以抑制微生物的生长，⑤错误。
9. 选A　①传统的腐乳制作过程中，多种微生物参与发酵，让豆腐上长出毛霉不需要严格灭菌；②加盐腌制时，盐的主要作用之一是抑制微生物生长，因此加盐腌制过程不需要严格灭菌；③加卤汤装瓶需要严格灭菌，防止杂菌污染；④密封腌制过程需要严格灭菌，防止杂菌污染。
10. 选B　腐乳制作过程中起主要作用的微生物是毛霉，①错误；卤汤中含酒量应控制在12%左右，⑥错误。
11. 选B　现代的腐乳生产是在严格无菌条件下接种优良的毛霉菌种制作而成的，A正确；流程二的具体操作是将长满毛霉的豆腐块分层整齐地摆放在瓶中，并逐层加盐，随着层数的加高而增加盐量，接近瓶口表面的盐要铺厚一些，B错误；卤汤中需加入酒和香辛料，其中香辛料可以调制腐乳的风味，同时也具有防腐杀菌的作用，C正确；流程四中，密封时，要将瓶口通过酒精灯的火焰，再用胶条密封瓶口，以防瓶口被污染，D正确。
12. 选B　37 ℃放置0 min，显色结果为深紫色，是对照实验，A正确；试剂X是双缩脲试剂，B错误；分析表中处理方法可知该实验的自变量是温度和时间，C正确；④组中，100 ℃加热处理的目的是使蛋白酶失活，不能分解蛋白质，所以③组与④组相比，显色较浅，D正确。
13. **解析**：(1)腐乳的制作过程中，起主要作用的微生物是毛霉，其产生的蛋白酶可将豆腐中的蛋白质分解为小分子的肽和氨基酸。(2)发酵过程中，需装瓶加盐腌制，一般采用煮沸消毒法将瓶子消毒。加盐的目的是析出豆腐中的水分，使豆腐块变硬，在后期制作过程中不会过早酥烂；同时，抑制微生物的生长，避免豆腐块腐败变质。腐乳制作的后期加入的卤汤具有一定的防腐杀菌作用，此外还能使腐乳具有独特的风味。(3)封瓶的时候，需要把瓶口在酒精灯火焰上过一下，以防止瓶口被微生物污染。(4)含水量太高的豆腐在制作过程中容易破碎，不易成形，因此不适合用来做腐乳。
答案：(1)毛霉　小分子的肽　氨基酸　(2)煮沸消毒法　析出豆腐中的水分，使豆腐块变硬，在后期制作过程中不会过早酥烂；抑制微生物的生长，避免豆腐块腐败变质　风味　(3)防止瓶口被微生物污染　(4)含水量太高的豆腐在制作过程中容易破碎，不易成形
14. **解析**：(1)腐乳制作有多种微生物参与，如青霉、曲霉、酵母菌和毛霉等，其中起主要作用的是毛霉。(2)加盐腌制时，如果盐浓度过高，会影响腐乳的口味；而盐浓度过低，则不足以抑制微生物的生长，会导致豆腐

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

腐败变质。(3)酒精含量过高,会使腐乳成熟期延长;酒精含量过低,不足以抑制微生物的生长,可能导致豆腐腐败变质。(4)从腐乳的色泽、块形和口味上对腐乳质量进行评价,色泽基本一致、味道鲜美、无异味、块形整齐等说明制作成功。

答案:(1)毛霉　蛋白酶和脂肪酶　(2)逐层加盐,随层数的加高而增加盐量,接近瓶口时要铺厚一些　会影响腐乳的口味　不足以抑制微生物的生长,可能导致豆腐腐败变质　(3)12%　腐乳成熟的时间将延长　不足以抑制微生物生长,可能导致豆腐腐败变质　(4)色泽、口味、块形(合理即可)

15. **解析**:(1)腐乳制作的流程为:让豆腐上长出毛霉→加盐腌制→加卤汤装瓶→密封腌制。(2)青霉、酵母、曲霉、毛霉等多种微生物参与了腐乳的制作,其中起主要作用的微生物是毛霉,其产生的酶主要有脂肪酶和蛋白酶。(3)传统的制作过程中,豆腐块上生长的毛霉来自空气中的毛霉孢子,而现代的腐乳生产是在严格的无菌条件下,将优良的毛霉菌种接种在豆腐上,这样可以避免其他菌种的污染,保证产品的质量。(4)在腐乳制作过程中,抑制微生物生长的物质有盐、酒、香辛料等。(5)在腐乳制作过程中,温度应控制在15～18 ℃,有利于毛霉的生长。

答案:(1)加盐腌制　加卤汤装瓶　(2)脂肪酶、蛋白酶　(3)空气中的毛霉孢子　其他菌种的污染　(4)酒　香辛料　(5)15～18

16. **解析**:(1)实验使用甲、乙两种菌种,并在32 h内定期取样观测发酵效果,所以该实验的自变量是菌种和发酵时间。(2)如果发现发酵容器内上层大豆的发酵效果比底层的好,说明该发酵菌是好氧型微生物。(3)如果在实验后,发现32 h内的发酵效果越来越好,且随发酵时间呈直线上升关系,则无法确定发酵的最佳时间;若要确定最佳发酵时间,还需要做的事情是延长发酵时间,观测发酵效果,最好的发酵效果所对应的时间即为最佳发酵时间。(4)从大豆到豆豉,在相关微生物的作用下,大豆中的蛋白质转变为肽和氨基酸,脂肪转变为甘油和脂肪酸。

答案:(1)菌种　发酵时间　(2)好氧菌　(3)延长发酵时间,观测发酵效果,最好的发酵效果所对应的时间即为最佳发酵时间　(4)氨基酸和肽　脂肪酸和甘油

课题3　制作泡菜并检测亚硝酸盐含量

课前·新知导学

基础知识—填一填

①异养厌氧型　②乳酸杆菌　③乳酸杆菌　④无氧　⑤葡萄糖　⑥乳酸　⑦4∶1　⑧煮沸冷却　⑨盐水　⑩注满水　⑪亚硝酸盐　⑫0.3～0.5 g　⑬3 g　⑭亚硝胺　⑮致癌、致畸、致突变　⑯≤20　⑰≤2　⑱对氨基苯磺酸　⑲N-1-萘基乙二胺盐酸盐　⑳标准显色液　㉑配制溶液　㉒样品处理液

易错易误—辨一辨

1.×　2.×　3.√　4.×　5.×　6.×　7.√　8.×

课堂·考点突破

1. 选D　乳酸菌是一类微生物的总称,常见的有乳酸链球菌和乳酸杆菌,A项正确;乳酸菌分布广泛,在空气、土壤、植物体表、人或动物肠道内均有分布,B项正确;泡菜的制作主要利用的就是乳酸菌,C项正确;乳酸菌是厌氧细菌,在无氧条件下将葡萄糖分解为乳酸,D项错误。

2. 选C　制作泡菜的过程利用了乳酸菌的无氧呼吸,因此应防止氧气进入坛内。

3. 选C　乳酸菌是厌氧菌,罐口封闭不严时会有氧气进入,氧气会抑制乳酸菌的生长、繁殖,同时氧气会促进需氧腐生菌的生长和繁殖,导致泡菜腐烂。

4. 选B　陈泡菜汁中含有乳酸菌,可为泡菜制作提供菌种,缩短泡菜腌制时间,A正确;乳酸菌产生的乳酸不利于其他菌种的生存,有利于乳酸菌菌种优势的保持,B错误;腌制泡菜要选火候好、无裂纹、无砂眼、坛沿深、盖子吻合好的泡菜坛,不合格的泡菜坛容易引起蔬菜腐烂,C正确;亚硝酸盐含量测定用比色法,通过与标准溶液比较可估测泡菜中的亚硝酸盐含量,D正确。

5. 选B



6. 选B　在泡菜的腌制过程中,温度过高,食盐用量过低(不足10%),腌制时间过短,可导致泡菜亚硝酸盐含量增高,A项正确;在泡菜制作过程中,泡菜发酵液的营养丰富,其表面往往含有适量的氧气,适合酵母菌生长繁殖,成膜酵母生长繁殖会在泡菜坛的液面形成一层白膜,因此,腌制初期泡菜坛内会长出一层白膜,这是酵母菌大量繁殖的结果,B项错误;盐水入坛前应煮沸冷却,以防杂菌污染。坛盖边沿的水槽中注满水,以保证坛内乳酸菌发酵所需的无氧环境,C项正确;泡菜发酵过程中产生的亚硝酸盐在特定的条件下(适宜的pH、温度和一定的微生物作用)可转化成致癌物质——亚硝胺,对人和动物具有致畸和致突变作用,D项正确。

7. 选D　我国卫生标准规定,亚硝酸盐在婴儿奶粉中的残留量不得超过2 mg/kg。

8. 选C　亚硝酸盐在食品生产中可用作食品添加剂,但量过多会使人中毒;亚硝酸盐分布广泛,在土壤、水、鱼、谷物、绿色蔬菜中都含有;亚硝酸盐在动物和人体胃的酸性环境中,在催化剂的催化作用下可转变为亚硝胺;水煮沸越久,亚硝酸盐含量会越多。

9. 选D　测定亚硝酸盐含量的操作步骤依次为配制溶液→制备标准显色液→制备样品处理液→比色。

10. 选D　测定亚硝酸盐含量的原理是在盐酸酸化条件下,亚硝酸盐先与对氨基苯磺酸发生重氮化反应,然后与N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成玫瑰红色染料,在此过程中亚硝酸盐的理化性质发生了很大变化。

11. 选B　泡菜制作过程中产生的亚硝酸盐的含量可用比色法进行测定,A正确;乳酸菌是厌氧菌,在无氧条件下,能将葡萄糖分解成乳酸,B错误;对氨基苯磺酸溶液和N-1-萘基乙二胺盐酸盐溶液应避光保存,C正确;泡菜腌制过程中,亚硝酸盐的含量经历了先增加后减少的过程,所以腌制时间的长短会影响亚硝酸盐的含量,D正确。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标

1. 选 B　泡菜的制作过程中清水与盐的质量比为 4∶1，若食盐用量不足，易造成细菌大量繁殖，A 错误；温度过高、食盐用量过低、腌制时间过短，容易引起细菌大量繁殖，亚硝酸盐含量增加，B 正确；盐水中可能含有微生物，入坛前需要煮沸杀菌，但需要冷却后入坛，以防止煮沸的盐水杀死乳酸菌，C 错误；经常补充水槽中的水，目的是保证坛内乳酸菌发酵所需的无氧环境，D 错误。
2. 选 D　随着泡菜发酵过程的进行，亚硝酸盐的含量先增加后减少；发酵过程中主要为乳酸菌的发酵作用；发酵过程中，乳酸菌不分解蛋白质和果胶，因而能保持蔬菜脆嫩而不软化腐败；发酵过程中要经常补充水槽中的水，以保持坛内的无氧环境。
3. 选 B　泡菜制作中不需要加入酒，适当加入食盐可以起到抑制有害菌的作用。
4. 选 D　泡菜制作过程中，按照清水和盐的质量比为 4∶1 的比例配制盐水；发酵时间长短受室内温度影响；应选择火候好、无砂眼、盖子吻合好的泡菜坛，不合格的泡菜坛容易引起蔬菜腐烂；在发酵过程中要注意经常补充水槽中的水，以营造坛内无氧环境，故 D 项不正确。
5. 选 D　亚硝酸盐为白色粉末，易溶于水，在食品生产中可作食品添加剂，A 正确；膳食中的绝大部分亚硝酸盐在人体内以“过客”的形式随尿排出，只有在特定的条件下（适宜的 pH、温度和一定的微生物作用），才可以转变为致癌物质——亚硝胺，B、C 正确；蔬菜中亚硝酸盐的平均含量约为 4 mg/kg，D 错误。
6. 选 B　随着发酵时间的增加，泡菜中亚硝酸盐的含量先升高后降低，A 正确；泡菜制作主要利用乳酸菌的发酵作用，此外还有酵母菌的发酵作用，B 错误；泡菜制作过程中温度过高、食盐用量过低都易造成细菌大量繁殖，C 正确；可通过比色法进行亚硝酸盐含量的测定，D 正确。
7. 选 C　在发酵初期，水槽内经常有气泡产生，这些气泡产生的原因是发酵初期酵母菌较为活跃，其可进行有氧呼吸产生 CO_2，C 正确。
8. 选 C　亚硝酸盐含量的测定步骤为：酸化→重氮化→显色→比色，A 错误；测定原理为：亚硝酸盐在酸性条件下与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后，能与 N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成玫瑰红色化合物，B 错误；比色就是将显色反应后的样品与已知浓度的标准显色液进行目测比较，根据比色结果可估算出泡菜中的亚硝酸盐含量，C 正确；制作泡菜过程中亚硝酸盐的含量变化为先增加后减少，泡菜腌制过程中，由于坛内环境中硝酸盐还原菌的繁殖，促进硝酸盐还原为亚硝酸盐，但随腌制时间延长，乳酸菌大量繁殖，产生乳酸，抑制硝酸盐还原菌繁殖，使亚硝酸盐含量逐渐下降，D 错误。
9. 选 C　乳酸菌是厌氧菌，因此在泡菜入坛后，要保证其发酵的无氧环境，需在坛盖边沿的水槽中注满水，防止空气进入。
10. 选 B　在发酵过程中，泡菜坛盖边沿的水槽中需注满水，并注意经常补充水槽中的水，以保证坛内所需的无氧环境。
11. 选 A　在泡菜的制作中用到的乳酸菌是严格的厌氧菌，在有氧的情况下乳酸菌不能增殖，B、C 错误；乳酸菌在 60 ℃以上时会被杀死，D 错误。
12. 选 A　坛盖边沿的水槽注满水可阻止外界空气进入泡菜坛，也阻止了空气中的杂菌进入泡菜坛，A 正确；食盐量不足可能造成杂菌大量繁殖，从而引起泡菜污染，B 错误；腌制时间过短，乳酸含量过少，可能有利于杂菌的繁殖，C 错误；盐水不煮沸直接入坛，有可能将杂菌带入坛内引起污染，D 错误。
13. **解析**：(1)盐水中可能含有杂菌，制作泡菜时，所用盐水需要煮沸，以便杀死盐水中的杂菌。陈泡菜液中含有现成的乳酸菌，加入后，可以缩短制作时间。(2)乳酸发酵的过程即为乳酸菌进行无氧呼吸的过程，该过程发生在乳酸菌细胞的细胞质中。(3)在泡菜的制作过程中，影响亚硝酸盐含量的因素有温度、食盐用量、腌制时间等。(4)从开始制作到泡菜品质最佳这段时间内，泡菜液逐渐变酸，这段时间内泡菜坛中乳酸菌数量增加，其他杂菌减少；原因是酸性条件下，不利于杂菌生存，而适于乳酸菌的生长。
    答案：(1)消灭杂菌　增加乳酸菌含量　(2)无氧呼吸　细胞质　(3)温度　食盐用量　腌制时间　(4)乳酸菌数量增加，其他杂菌数量减少　乳酸菌比杂菌更为耐酸
14. **解析**：(1)在亚硝酸盐的含量测定中，用不同浓度的亚硝酸钠标准溶液和显色剂制成颜色深浅不同的系列标准管；用刻度移液管分别吸取一定量的不同泡制天数的泡菜滤液，加到不同的比色管中，然后在各个比色管中加入等量的显色剂进行显色，得到样品管；将每个样品管分别与系列标准管进行比较，找出与样品管颜色深浅最相近的标准管，该管中的亚硝酸钠含量即代表样品管中的亚硝酸盐含量，记录各样品管亚硝酸盐的含量。(2)据图可知，该图表示亚硝酸盐的含量随发酵时间的变化曲线。(3)制作泡菜时利用的微生物是乳酸菌。
    答案：(1)①不同浓度亚硝酸钠标准溶液　②不同泡制天数的泡菜滤液　③样品管　最相近　(2)亚硝酸盐含量随泡制时间的变化　(3)乳酸菌
15. **解析**：(1)泡菜制作过程中盐水需煮沸的目的是杀灭杂菌，冷却后再用是为了防止温度过高杀死乳酸菌等发酵的菌种；由于盐水浓度大于细胞液浓度，植物细胞会通过渗透作用失水，所以腌制过程中泡菜坛中的溶液量会增加。(2)腌制泡菜的过程中，起主要作用的微生物是乳酸菌，乳酸菌是厌氧微生物，用水封坛是为乳酸菌提供无氧环境。(3)测定亚硝酸盐含量的方法是比色法，其原理是在盐酸酸化的条件下，亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后，与 N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成玫瑰红色染料，将显色反应后的样品与已知浓度的标准显色液进行目测比较，可以大致估算出泡菜中亚硝酸盐的含量。(4)实验中三只坛中产生的亚硝酸盐含量存在差异，最可能的原因是各坛中微生物的种类和数量存在差异。
    答案：(1)杀灭杂菌，并保证乳酸菌等微生物的生命活动不受影响　外界溶液浓度较高使细胞渗透失水　(2)乳酸菌　提供无氧环境　(3)比色法　玫瑰红　(4)各坛中微生物种类和数量存在差异

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题 2　微生物的培养与应用

课题 1　微生物的实验室培养

课前 · 新知导学

基础知识—填一填

[1]营养物质　[2]生长繁殖　[3]液体　[4]琼脂　[5]固体　[6]水　[7]碳源　[8]氮源　[9]pH　[10]氧气　[11]外来杂菌　[12]空间　[13]消毒　[14]灭菌　[15]酒精灯火焰　[16]周围的物品　[17]物理或化学　[18]部分　[19]煮沸消毒法和化学试剂消毒法　[20]所有　[21]包括　[22]高压蒸汽灭菌　[23]灼烧灭菌法　[24]灭菌　[25]平板划线　[26]稀释涂布平板　[27]接种环　[28]划线　[29]稀释　[30]稀释　[31]涂布　[32]接种操作　[33]无菌操作　[34]无菌水　[35]灭菌　[36]临时保藏　[37]甘油管藏

易错易误—辨一辨

1.×　2.√　3.×　4.√　5.√　6.×　7.√　8.√　9.√　10.×　11.√　12.√

课堂 · 考点突破

1. 选 C　虽然各种培养基的具体配方不同，但一般都含有水、碳源(提供碳元素的物质)、氮源(提供氮元素的物质)和无机盐。在某些特定培养基中需要维生素等特殊营养物质或氧气等。
2. 选 B　该碳源是 CO_2，属于无机物，不能作为微生物的能源物质。
3. 选 D　灭菌是指使用强烈的理化因素杀死物体内外所有的微生物(包括芽孢和孢子)，A 正确；实验者的双手用酒精消毒，B 正确；金属接种工具常用灼烧灭菌法灭菌，C 正确；微生物的培养过程中常用的灭菌方法有灼烧灭菌、干热灭菌、高压蒸汽灭菌等，紫外线照射属于消毒方法，D 错误。
4. 选 A　培养基用高压蒸汽灭菌；培养皿耐高温，需用干热灭菌；接种环可用灼烧灭菌达到迅速彻底的灭菌效果；实验操作者的双手可用化学药剂进行消毒，如用酒精擦拭双手；空气可用紫外线消毒；牛奶为不破坏其营养成分可采用巴氏消毒法。
5. 选 C　制备牛肉膏蛋白胨固体培养基的一般步骤：计算、称量、溶化、灭菌、倒平板。
6. 选 A　制备牛肉膏蛋白胨固体培养基的步骤是计算、称量、溶化、灭菌、倒平板，其顺序不能颠倒。牛肉膏容易吸潮，所以称好后需将称量纸一同放入烧杯，当牛肉膏溶化并与称量纸分离后，用玻璃棒取出称量纸。待培养基冷却至 50 ℃左右，并且培养基处于溶化状态时开始倒平板。平板冷却凝固后才能倒置。
7. 选 D　将微生物的接种工具，如接种环、接种针或其他的金属用具，直接在酒精灯火焰上灼烧，可以迅速彻底地灭菌，A 正确；待接种环冷却后，才可以伸入菌液中沾取一环菌液，否则会杀死微生物，B 正确；沾取菌液和划线要在火焰旁进行，防止空气中杂菌的污染，C 正确；划线时要避免最后一区的划线与第一区的划线相连，否则不易得到单个细菌繁殖而来的菌落，D 错误。
8. 选 D　稀释涂布平板法是将菌液进行一系列的梯度稀释，然后将不同稀释度的菌液分别涂布到琼脂固体培养基的表面，在适宜条件下培养。在稀释度足够高的菌液里，聚集在一起的微生物将被分散成单个细胞，从而能在培养基表面形成单个的菌落。
9. 选 C　平板划线法和稀释涂布平板法都使用固体培养基，①正确；平板划线法采用接种环进行操作，而稀释涂布平板法采用涂布器进行操作，②错误；纯化时，要进行无菌操作，需要在火焰旁接种，避免空气中的微生物混入培养基，③正确；平板划线法一般用于分离而不是计数，④错误。
10. 选 B　平板划线法和稀释涂布平板法都需要进行无菌操作，以避免杂菌污染；平板划线法和稀释涂布平板法都使用固体培养基，培养基中都加有琼脂；稀释涂布平板法可计算菌液中的活菌数，平板划线法不能计算菌液中的活菌数；平板划线法采用接种环或接种针进行接种，而稀释涂布平板法采用涂布器进行接种。
11. 选 D　考虑不同类型微生物的保藏条件时，一定要从该微生物的代谢入手考虑，其保藏条件应该既不利于其代谢又不影响其生存。
12. 选 D　对于需要长期保存的菌种，可采用甘油管藏法，即在 3 mL 的甘油瓶中加入 1 mL 甘油后灭菌，将 1 mL 培养的菌液转移到甘油瓶中，与甘油充分混匀后，放在 −20 ℃的冷冻箱中保存。

课后 · 提能达标

1. 选 C　培养基一般含有碳源、氮源、无机盐和水等，有的微生物还需要生长因子，A 项错误；碳源和氮源必须具有一定比例，但碳元素的含量不一定最多，自养型微生物的培养基不需要碳源，B 项错误；微生物的培养过程中除受营养因素影响外，还受到 pH、O_2、渗透压的影响，C 项正确；营养物质的浓度过高时，可能会造成微生物渗透失水死亡，D 项错误。
2. 选 A　培养基是人们按照微生物对营养物质的不同需求而配制出的供微生物生长繁殖的营养基质；按不同的分类标准可有不同的种类和作用，其中固体培养基是在液体培养基里加入琼脂等凝固剂配制而成的，加水不能再变成液体培养基；单个细菌是不能用肉眼看见的，可以通过一定方法，培养出具有特定形态的由一个或一种细菌繁殖而来的菌落进行观察。
3. 选 B　干热灭菌是将灭菌物品放入干热灭菌箱内，在 160～170 ℃下加热 1～2 h，适用于耐高温且需要保持干燥的物品，如玻璃器皿(吸管、培养皿)和金属用具等；灼烧灭菌是利用酒精灯火焰的外焰灭菌，如接种针、接种环等；高压蒸汽灭菌用高压蒸汽灭菌锅，压力为 100 kPa，温度为 121 ℃，维持 15～30 min，主要用于培养基灭菌；紫外线照射适用于表面灭菌和空气灭菌，如接种室、接种箱、超净工作台等，使用前用紫外线照射约 30 min。
4. 选 B　将接种环放在火焰上灼烧，直到接种环烧红，A 项正确；接种环在平板上划线位置不是随机的，B 项错误；在挑取菌种前和接种完毕后均要将试管口通过火焰，C 项正确；最后将平板倒置，放入恒温箱中培养，D 项正确。
5. 选 C　在培养微生物时，一定要建立“无菌”概念，因此在各步接种操作时都必须注意灭菌，这是获得微生物纯培养物的关键。对各种器具进行消毒和灭菌，常用的方法有化学消毒和物理灭菌两大类。题中用肥皂洗手、酒精擦拭属于消毒，火焰灼烧属于灭菌；培养基在 50 ℃左右时搁置斜面，因为培养基在 50 ℃左右时呈液态，温度降低时，培养基凝固，可形成固体斜面培养基。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6. 选 D　高压灭菌加热结束时，应切断电源，让灭菌锅内温度自然下降，当压力表的指针指向 0 时，打开排气阀，旋松螺栓，打开盖子，取出灭菌物品，A 项错误；倒平板时应将培养皿打开一条稍大的缝隙再缓慢倒入培养基，B 项错误；高温的接种环会杀死细菌，应等接种环冷却后再挑取菌落，C 项错误；培养皿一般倒置放在培养箱中，用记号笔标记在皿底便于取出时分类，D 项正确。

7. 选 D　纤维素分解菌是异养型微生物，其碳源为有机物，如纤维素等。硝化细菌是自养型微生物，其碳源为 CO_2，A 项错误；加入培养基中的凝固剂，一般不能被微生物利用，只起到凝固作用，B 项错误；培养基中的营养物质浓度过高会导致微生物不能从培养基中吸水，将出现失水过多而死亡的现象，对生长不利，C 项错误；生长因子是微生物生长必需的，而微生物本身合成这些物质的能力往往不足，D 项正确。

8. 选 D　在每次划线前后都要对接种环进行灭菌，接种环的灭菌方法是在火焰的充分燃烧层灼烧，接种时划线操作是在火焰旁的无菌区进行的。在 5 个区域中，只要有单个活细菌，通过培养即可获得所需菌落。

9. 选 B　金黄色葡萄球菌属于细菌，没有核膜包被的细胞核，其余三种微生物都是真菌，A 项正确；根据题干接种使用的是菌悬液且测定的是抑菌圈的直径，所以是使用稀释涂布平板法接种的，B 项错误；为避免实验误差，每个浓度每种菌重复多次实验，所得数据取平均值，C 项正确；黑曲霉在含有不同浓度的大叶木姜子多糖的滤纸上产生的抑菌圈的直径最小，抑制效果最差，D 项正确。

10. 选 B　①步骤表示倒平板，在倒平板之前培养基已经灭菌并调节过 pH，A 正确；②步骤为用接种环沾取菌液，需在酒精灯火焰旁等接种环冷却后沾取，B 错误；③到④过程中，每次接种前后都需要对接种环进行灼烧处理，C 正确；①②③步骤操作时都需要在酒精灯火焰旁进行，以防被杂菌污染，D 正确。

11. 选 C　由培养基中含有琼脂可推测其为固体培养基，由培养基中含有青霉素可推测其为选择培养基；培养基中含有有机碳源，故所培养微生物的同化作用类型是异养型。由于青霉素能抑制细菌的生长而不抑制真菌的生长，故能培养酵母菌或毛霉；若用该培养基分离能分解尿素的细菌，则应以尿素为唯一氮源，即除去 $NaNO_3$，同时还应除去青霉素以防止其抑制目的菌的生长。

12. 选 BC　漆酶属于木质素降解酶类，生活污水中含木质素类的物质少，则能降解木质素的产漆酶微生物较少，故生活污水不是分离产漆酶菌株的首选样品，A 项错误；产漆酶菌株可降解木质素，筛选培养基中应加入木质素来筛选产漆酶的菌株，可依据漆酶菌株的菌落特征挑出产漆酶的菌落，B 项正确；在涂布平板上挑取的菌落可能含有其他杂菌，可再通过平板划线法进一步分离纯化，C 项正确；对于需要长期保存的菌株，不适宜在常温下保存，应低温冷冻保存，D 项错误。

13. **解析**：(1)涂布接种前随机取若干灭菌后的空白平板先行培养是检测培养基平板灭菌是否合格。(2)接种环进行灼烧灭菌，从上一次划线的末端开始划线的目的是将聚集的菌体逐步稀释以便获得单个菌落。(3)根据图示，B 为稀释涂布平板法接种培养后的结果。(4)振荡培养能提高溶解氧含量，同时使菌体与培养液充分接触，提高营养物质的利用率。

答案：(1)检测培养基平板灭菌是否合格　(2)灼烧　将聚集的菌体逐步稀释以便获得单个菌落　(3)B　(4)溶解氧　营养物质

14. **解析**：(1)葡萄糖只能为细菌提供碳源，硝酸钠为细菌提供无机盐，而蛋白胨既可以为细菌提供碳源，也可以为细菌提供氮源；由于不同的细菌生长繁殖的最适宜 pH 是不同的，因此制备培养基时要根据所培养的细菌的不同来调节培养基的 pH；硝化细菌属于化能自养型微生物，其可以利用氨氧化释放的能量将空气中的二氧化碳固定为有机物，因此硝化细菌可以在无碳培养基中生长。(2)用平板培养细菌时，一般需要将平板倒置培养，以防止皿盖上的水珠落入培养基，造成污染。(3)由于每一大类微生物都有其独特的细胞形态，因而其菌落形态特征也各异，因此根据菌落的形态、大小、颜色等特征来初步区分不同种的微生物。(4)有些使用后的培养基丢弃前一定要进行灭菌处理，以免污染环境。

答案：(1)蛋白胨　不同的细菌生长繁殖的最适宜 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

15. **解析**：(1)培养基的制作流程主要是：计算、称量、溶化、定容、调整 pH、灭菌、倒平板。培养基一般采取高压蒸汽灭菌法灭菌。(2)微生物培养成功的关键是无菌操作。(3)接种微生物的方法主要有稀释涂布平板法和平板划线法，据图分析，图甲对应的接种方法是稀释涂布平板法，图乙对应的接种方法是平板划线法。(4)实验还需要设置对照实验，即在另一平板上接种无菌水作为对照。(5)临时保存菌种时可以使用斜面固体培养基，待菌落长成后，将试管放入温度为 4 ℃的冰箱中。

答案：(1)调整 pH　高压蒸汽灭菌法　(2)无菌　(3)稀释涂布平板法　平板划线法　(4)同时在另一平板上接种无菌水作为对照　(5)斜面固体培养基　4 ℃

课题 2　土壤中分解尿素的细菌的分离与计数

课前·新知导学

基础知识—填一填

①生存环境　②目的菌株　③抑制　④阻止　⑤氮源　⑥尿素　⑦稀释度　⑧活菌　⑨30～300　⑩显微镜直接计数　⑪非测试因素　⑫可信度　⑬未接种细菌　⑭最大　⑮最多　⑯有机质　⑰中性　⑱3～8 cm　⑲稀释程度　⑳菌落数目　㉑30～300　㉒温度　㉓形状　㉔大小　㉕颜色　㉖灭菌　㉗火焰旁　㉘棉塞　㉙火焰　㉚标记　㉛制定计划　㉜脲酶　㉝增强　㉞酚红　㉟红

易错易误—辨一辨

1. √　2. ×　3. ×　4. √　5. √　6. √　7. √　8. ×

课堂·考点突破

1. 选 A　鉴别培养基是在培养基中加入某种指示剂或化学药品，与微生物的代谢产物或培养基中的成分发生特定反应，来鉴别不同的微生物。而该培养基能分离出以尿素为唯一氮源的细菌，故属于选择培养基。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 选 C　自生固氮菌是异养菌，生长繁殖需要有机碳源；自生固氮菌能利用空气中的氮气，培养基中不加氮源，固氮菌能生长繁殖，不能固氮的菌不能生长繁殖；自生固氮菌的生长繁殖的适宜温度是 28～30 ℃；自生固氮菌对青霉素敏感，培养基中不能加青霉素，所以从土壤浸出液中分离出自生固氮菌对培养基的要求是：不加抗生素、不加氮素、加葡萄糖、28～30 ℃温度下培养，C 项正确。

3. 选 C　当两个或多个细菌连在一起时，平板上观察到的只是一个菌落，因此统计的菌落数往往比实际的活菌数目少；一般选择菌落数在 30～300 的平板计数，密度过大会使计数结果偏小，影响结果的准确性；涂布三个平板作为重复组，取其平均值计数能增强实验结果的说服力和准确性。

4. 选 B　当 2 个或多个细菌连在一起时，平板上观察到的只是 1 个菌落。

5. 选 B　将 10 g 土样加入到 90 mL 无菌水中后，土样稀释 10 倍，再经 3 次 10 倍稀释得到 3 号试管中的样品，故 3 号试管中样品的稀释倍数是 10^4 倍，A 错误；4 号试管中稀释液进行平板培养，其稀释倍数为 5 号试管的 10 倍，如果稀释倍数适当，操作等正确，其得到的菌落平均数可能是 5 号的 10 倍，B 正确；5 号试管进行稀释涂布平板法计数的结果表明，每克土壤中的菌株数为 $(168+175+167)\div3\div0.1\times10^6=1.7\times10^9$（个），C 错误；稀释涂布平板法得到的菌落可能存在两个或多个细菌长成一个菌落的情况，因此该实验方法统计得到的结果往往会比实际活菌数目要低，D 错误。

6. **解析**：(1)欲筛选出分解尿素的细菌，培养基中应以尿素为唯一氮源，不能降解尿素的细菌在此培养基上不能生存，这类培养基属于选择培养基。(2)将样液进行一系列的梯度稀释，然后接种培养，为避免杂菌污染，每一步操作都要在酒精灯火焰旁进行。为了得到单个菌落，需将土壤溶液进行一系列的梯度稀释。为防止水蒸气在皿盖上凝结成水滴并落入培养基造成污染，培养皿需要倒置在恒温培养箱中培养。(3)细菌合成的脲酶将尿素分解成氨，氨使培养基 pH 升高，酚红指示剂变红。变色区域越大，说明该菌分解尿素的能力越强。(4)液体培养基中难以得到成型的菌落，而固体培养基上可以形成肉眼可见的菌落。

答案：(1)尿素　选择　(2)酒精灯火焰　得到单个菌落　防止皿盖上的冷凝水落入培养基，造成污染
(3)红色环带　氨　强　(4)固体培养基上细菌分裂产生的子代个体不易分散，从而形成菌落

7. 选 B　分离分解尿素细菌的培养基只能以尿素为唯一氮源，然后在培养基中加入酚红指示剂，若指示剂变红，则说明这种细菌能分解尿素。

8. **解析**：(1)牛肉膏、蛋白胨都含有 N，可为微生物的生长提供氮源。制作无菌平板所用培养基为固体培养基，所以 X 应为琼脂。(2)根据实验目的可知，本实验的自变量为教室的不同高度，因变量为微生物的分布情况，故实验组的操作应为将实验组平板分别放置在教室不同高度的位置上，开盖暴露一段时间。(3)空白培养基上出现菌落，说明培养基被污染了，即调查中出现了污染现象。实验过程中若培养基被污染，必须将其抛弃，重新制作新的培养基进行实验。

答案：(1)牛肉膏、蛋白胨　琼脂　(2)将实验组平板分别放置在教室不同高度的位置上，开盖暴露一段时间
(3)污染　不正确

课后·提能达标

1. 选 A　微生物培养前需对培养基进行灭菌。

2. 选 D　对土壤中分解尿素的细菌进行分离与计数时，称取土壤、稀释土壤溶液和涂布平板都在火焰旁进行；土壤取样在野外进行；微生物的培养在恒温箱中进行。

3. 选 D　稀释涂布平板法能分离纯化微生物也能对微生物进行计数，A 项正确；接种时连续划线的目的是将聚集的菌种逐步分散获得单个菌落，B 项正确；尿素分解菌的分离与鉴别可以选用以尿素为唯一氮源，且含酚红的培养基，C 项正确；用大白菜腌制泡菜的过程中，亚硝酸盐含量是先增加后又减少，D 项错误。

4. 选 C　土壤中各种微生物数量不同，大约 70%～90% 为细菌，放线菌和真菌较少，故为获得不同类型的微生物，一般要按不同稀释倍数进行分离，A 项正确；测定土壤中细菌的总量和测定土壤中能分解尿素的细菌的数量，需要选用的稀释范围不同，B 项正确；稀释涂布平板法能用于微生物的计数，C 项错误；接种时连续划线的目的是将聚集的菌种逐步稀释获得单菌落，D 项正确。

5. 选 A　分离获得分解尿素的细菌应采用选择培养基，要求培养基中唯一的氮源为尿素，同时还要含有碳源、水、无机盐。

6. 选 C　在分离土壤中某种细菌时，应先选取土样(10 g)，然后加无菌水获得土壤浸出液，并进行不同倍数稀释，最后将稀释液涂布到培养基表面进行培养，并分离和计数。

7. 选 D　欲从土壤中分离出能分解尿素的细菌，要将土壤用无菌水进行一系列的梯度稀释，同一浓度的土壤稀释液应至少涂布三个平板，同时要将未接种的培养基在相同条件下培养作为对照，以检查培养基是否标准；筛选分解尿素的细菌要用酚红指示剂。

8. 选 D　乳酸菌是异养生物，硝化细菌是自养生物，所利用的碳源物质是不同的，A 项错误；有些物质既可作氮源，又可作为细菌的能源物质，B 项错误；琼脂不是细菌生长和繁殖中必需的物质，是配制培养基的凝固剂，C 项错误。

9. 选 D　在设计实验时，一定要涂布至少 3 个平板作为重复组，才能增强实验的说服力与准确性，A、B 错误；虽涂布了 3 个平板，但是，其中 1 个平板的计数结果与另两个相差太远，说明在操作过程中可能出现了错误，此时不能简单地将 3 个平板的计数值用来求平均值，C 错误。

10. 选 D　要筛选能高效产生淀粉酶的嗜热菌，需用以淀粉为唯一碳源的选择培养基；嗜热菌转化淀粉的效率越高，加碘液后颜色会越浅，变化范围越大；使用稀释涂布平板法或平板划线法都可以在培养基上获得单菌落；划线前后都要对接种环灼烧灭菌。

11. **解析**：(1)该培养基以尿素为唯一氮源，只允许分解尿素的细菌生长，故这种培养基称为选择培养基。(2)若要通过统计培养基中菌落数来估计样品中的细菌数，需用固体培养基，故上述培养基中还需要添加的成分是琼脂，接种时应采用稀释涂布平板法，利用该法接种培养得到的菌落，不可能是图中的 D，因图 D 利用的是平板划线法。(3)由于细菌分解尿素的过程中产生了氨，氨能使培养基的 pH 升高，故从土壤中分离出分解尿素的细菌后，要对其做进一步的鉴定，即在培养基中加入酚红指示剂，培养该菌后，如果指示剂变红，可初步鉴定该种细菌能够分解尿素。

答案：(1)选择　(2)琼脂　稀释涂布平板　D
(3)酚红　红

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. **解析**：(1)该研究小组的目标菌是能够降解物质 W 的细菌，而物质 W 是一种含氮有机物，故可作筛选培养基中的氮源。(2)研究小组的目标菌，是能够降解物质 W 的细菌，培养基中乙菌落的周围出现透明圈，说明乙菌落能够降解物质 W，故乙菌落为该小组的目标细菌。(3)目标菌能够利用空气中的氮气作为氮源，故选用的筛选培养基不添加氮源，能够在无氮源的培养基上生存的细菌便是目的细菌，故实验操作为：将甲、乙菌分别接种在无氮源培养基上，若细菌能生长，则说明该细菌能利用空气中的氮气作为氮源。(4)①C 处作为空白对照，要排除作为溶剂的缓冲液对实验可能造成的影响，故需要在 C 处滴加缓冲液，且保持滴加量相同。②培养基中的透明圈表示物质 W 被降解的情况，若 C 处不出现透明圈，则说明缓冲液不能降解物质 W；若 A、B 处形成的透明圈直径大小相近，说明物质 W 被降解的程度相近，即酶 E 与天然酶降解物质 W 的能力相近。

答案：(1)W　(2)乙　乙菌落周围出现透明圈，说明乙菌能降解 W　(3)将甲、乙菌分别接种在无氮源培养基上，若细菌能生长，则说明该细菌能利用空气中的氮气作为氮源　(4)①缓冲液　②缓冲液不能降解 W　酶 E 与天然酶降解 W 的能力相近

13. **解析**：(1)用于微生物培养的器皿、接种工具和培养基等都必须是无菌的，常用的灭菌方法有高压蒸汽灭菌、灼烧灭菌和干热灭菌。(2)采用稀释涂布平板法将样液进行一系列的梯度稀释，然后接种培养；为避免杂菌污染，操作要在酒精灯火焰旁操作，为防止水蒸气在皿盖上凝结产生水滴，接种后的培养皿需要倒置在 37 ℃恒温培养箱中培养。(3)酚红指示剂可用于鉴别微生物，所以含有酚红指示剂的培养基属于鉴别培养基；尿素被分解成氨可使 pH 呈碱性，变色区域越大，说明其分解能力越强。(4)全营养培养基中营养全面，菌落数多，以尿素为氮源的培养基中只有分解尿素的微生物能生长，其他微生物不能生长，菌落数少。

答案：(1)高压蒸汽灭菌　灼烧灭菌　干热灭菌　(2)酒精灯火焰　倒置　恒温培养箱　(3)鉴别　氨　越强　(4)B

14. **解析**：(1)将细菌接种到固体培养基上的方法有平板划线法和稀释涂布平板法。(2)由(1)获取的致病菌单菌落，经过适当稀释，用涂布法接种至固体培养基表面进一步培养。(3)在检测致病菌对抗生素的敏感性实验中，若含 A 种抗生素的滤纸片周围出现透明圈，说明周围的致病菌死亡，该致病菌对 A 种抗生素敏感；若含 B 种抗生素的滤纸片周围没有出现透明圈，说明致病菌对 B 种抗生素不敏感；若含 C 种抗生素的滤纸片周围的透明圈比含 A 的小，说明该致病菌对 C 的敏感性比对 A 的弱；若含 D 种抗生素的滤纸片周围透明圈也比含 A 的小，说明 A、B、C、D 四种抗生素的杀菌效果最显著的为 A。透明圈中出现的菌落为耐药菌。(4)根据(3)中分析，为达到抗菌目的最好选用抗生素 A。

答案：(1)平板划线　稀释涂布(或涂布)　(2)涂布　(3)敏感　不敏感　该致病菌对 C 的敏感性比对 A 的弱　耐药菌　(4)A

课题 3　分解纤维素的微生物的分离

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]葡萄糖　[2]根、茎、叶　[3]棉花　[4]天然纤维素　[5]复合酶　[6]C_1 酶、C_X 酶　[7]葡萄糖苷酶　[8]刚果红　[9]微生物　[10]倒平板　[11]红色　[12]纤维素分解菌　[13]纤维素　[14]浓度　[15]摇床　[16]混浊　[17]倒平板　[18]平板培养基　[19]透明圈

易错易误—辨一辨

1.√　2.×　3.×　4.√　5.×　6.×　7.√　8.×　9.√　10.×

课堂·考点突破

1. 选 A　微生物体内产生的纤维素酶是一种复合酶，一般认为它至少包括三种组分，即 C_1 酶、C_X 酶和葡萄糖苷酶，其中 C_1 酶和 C_X 酶能使纤维素分解成纤维二糖，葡萄糖苷酶能将纤维二糖分解成葡萄糖。
2. 选 A　纤维素酶是一种复合酶，一般认为至少包括三种组分，即 C_1 酶、C_X 酶和葡萄糖苷酶，其中 C_1 酶和 C_X 酶将纤维素分解为纤维二糖，葡萄糖苷酶将纤维二糖分解为葡萄糖。纤维素作为碳源，为能分解纤维素的细菌、真菌、放线菌提供营养物质。
3. 选 C　含伊红和美蓝试剂的培养基可用来鉴别大肠杆菌，不能用来筛选分解纤维素的细菌，A 错误；含有蛋白胨的固体培养基没有选择作用，不能用来筛选分解纤维素的细菌，B 错误；只有纤维素粉而无其他碳源的选择培养基上纤维素是唯一的碳源，只有纤维素分解菌能够生存，其他微生物不能生存，故可以筛选纤维素分解菌，C 正确；含四大营养要素的培养基是基本培养基，没有选择作用，不能分离分解纤维素的细菌，D 错误。
4. 选 D　刚果红可以与纤维素形成红色复合物，当纤维素被纤维素酶分解成纤维二糖和葡萄糖后，红色复合物无法形成；刚果红染色有两种方法，一种是先培养微生物再加入刚果红，另一种是在倒平板时就将刚果红染液加入培养基中，然后再培养微生物；该实验富集纤维素分解菌时需要选择培养基，筛选时需要鉴别培养基；有些微生物具有降解色素的能力，它们在长时间的培养过程中会降解刚果红而形成明显的透明圈，因此出现透明圈的菌落不一定为所需菌种。
5. 选 D　刚果红可以与纤维素结合形成红色复合物，但并不能与水解后的纤维二糖和葡萄糖发生这种反应。当纤维素被纤维素酶分解后，刚果红—纤维素复合物就无法形成，培养基中会出现以纤维素分解菌为中心的透明圈。
6. 选 B　正确的实验设计一般是：土壤取样→选择培养(此步骤是否需要，应根据样品中的菌株数量的多少来确定)→梯度稀释→将菌悬液涂布到有特定选择作用的培养基上→挑选菌落。
7. 选 A　为确定得到的是纤维素分解菌，还需进行发酵产纤维素酶的实验，纤维素酶的测定方法一般是采用对纤维素酶分解滤纸等产生的葡萄糖进行定量测定。
8. **解析**：(1)纤维素酶是一种复合酶，一般认为至少包括 C_1 酶、C_X 酶和葡萄糖苷酶三种，其中能够将纤维二糖分解为葡萄糖的是葡萄糖苷酶。(2)纤维素分解菌常采用刚果红染液进行鉴定，刚果红可以与纤维素结合形成红色复合物，纤维素分解菌由于能够将纤维素分解而在平板上的菌落周围出现无色的透明圈，透明圈的大小可以反映纤维素分解菌产生的酶的多少。透明圈越大说明纤维素分解菌分解纤维素的能力越强，透明圈大的就是要筛选的菌株。(3)纤维素酶能催化纤维素分解为还原性的葡萄糖，因此可以用斐林试剂进行检测。

答案：(1)C_1 酶、C_X 酶和葡萄糖苷酶　葡萄糖苷酶　(2)纤维素　刚果红　存在以该菌落为中心的透明圈　透明圈大的　(3)斐林

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. 选 D　利用以纤维素作为唯一碳源的选择培养基可以筛选出分解纤维素的细菌；鉴别纤维素分解菌的培养基为含有纤维素的固体培养基，且培养基中需加入刚果红染料。

课后·提能达标

1. 选 C　刚果红可以在菌落形成前倒平板时加入，也可以在菌落形成后加入。若在菌落形成前倒平板时加入刚果红，则所加刚果红要进行灭菌，以防杂菌的侵入，影响纤维素分解菌菌落的形成；若在菌落形成后加入刚果红，则不需要灭菌。

2. 选 D　先培养微生物，再加入刚果红进行颜色反应，需用氯化钠溶液洗去浮色，若在细菌菌落形成前倒平板时加入刚果红，则不需要用氯化钠溶液洗去浮色，A 项错误；倒平板时加入刚果红，可配制质量浓度为 10 mg/mL 刚果红溶液，灭菌后按照每 200 mL 培养基加入 1 mL 的比例加入刚果红溶液，混匀后倒平板，B 项错误；在含有纤维素的培养基中加入刚果红时，刚果红能与培养基中的纤维素形成红色复合物，当纤维素被纤维素酶分解后，刚果红—纤维素的复合物就无法形成，培养基中会出现以纤维素分解菌为中心的透明圈，C 项错误；倒平板时就加入刚果红，因为有些微生物能降解色素，长期培养，刚果红有可能被其他微生物分解形成透明圈，D 项正确。

3. 选 D　选择培养基中富含纤维素粉，主要适合于能产生纤维素酶的纤维素分解菌的生长，所以选择培养的目的主要是增加纤维素分解菌的浓度，以确保能够从样品中分离到所需要的微生物。

4. 选 C　为了筛选、获取能利用多环芳烃为碳源的菌种，首先取材，配制来源于被原油污染土壤的土壤稀释液备用，A 项正确；其次配制以多环芳烃为唯一碳源的选择培养基，B 项正确；然后进行接种，在无菌环境下，将土壤稀释液接种到选择培养基上，在适宜的条件下进行培养，若将土壤稀释液灭菌，就不能筛选出能高效降解原油的菌株，C 项错误；在选择培养基上形成菌落，若该菌落周围有分解圈，即为所需菌种，D 项正确。

5. 选 D　刚果红染色法一般有两种：一种是先培养微生物长出菌落后，再加入刚果红进行颜色反应；一种是配制好培养基灭菌后，倒平板时加入灭菌处理的刚果红，再接种微生物培养，直至产生透明圈。纤维素被纤维素酶分解后，刚果红—纤维素复合物无法形成，于是培养基中会出现以纤维素分解菌为中心的透明圈。

6. 选 B　固氮细菌的生长不需要从培养基上获得氮源，可在缺乏氮源的培养基上正常生长；加入青霉素的培养基上不能生长细菌和放线菌，则可获得真菌；加入酚的培养基使细菌和霉菌不能正常生长，而放线菌却能正常生长。

7. 选 B　纤维素酶中的 C_1 酶、C_X 酶可以将纤维素分解成纤维二糖，葡萄糖苷酶将纤维二糖分解成葡萄糖，A 正确；在 pH 较高时，纤维素酶对纤维素的水解作用，低于对壳聚糖的水解作用，B 错误；由于酶具有专一性，可以利用富含纤维素的培养基来富集能够合成纤维素酶的微生物，C 正确；纤维素酶对两种底物水解作用的差异可能与底物和酶结合部位不同有关，D 正确。

8. 选 A　经选择培养后需要进行梯度稀释后方可涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上，A 项错误；选择培养这一步可以省略，但培养出的纤维素分解菌少，B 项正确；常用的刚果红染色法有两种，一种是先培养微生物，再加入刚果红进行颜色反应，另一种是在倒平板时就加入刚果红，C 项正确；鉴别纤维素分解菌的原理是纤维素分解后的产物不能和刚果红形成红色复合物，D 项正确。

9. 选 A　鉴定分解尿素的细菌在培养基中加酚红指示剂是最好的办法。加入二苯胺试剂鉴定 DNA，苏丹Ⅲ试剂鉴定脂肪，双缩脲试剂鉴定蛋白质。

10. 选 B　分离分解尿素的细菌时用以尿素为唯一氮源的选择培养基，A 项正确；分离分解纤维素的微生物时把纤维素作为唯一碳源，而不是氮源，B 项错误；选择培养基是指通过培养混合的微生物，仅得到或筛选出所需要的微生物，其他不需要的微生物在这种培养基上是不能生存的，C 项正确；刚果红染色法筛选纤维素分解菌时使用的培养基属于鉴别培养基，D 项正确。

11. (1)梯度稀释　挑选产生透明圈的菌落
(2)纤维素　(3)摇床　混浊
(4)发酵产纤维素酶　液体　固体　葡萄糖

12. **解析**：(1)实验室中筛选微生物时，人为提供有利于目的菌株生长的条件，同时抑制或阻止其他微生物的生长。用于筛选目的菌株的培养基称为选择培养基。筛选纤维素分解菌应先将从土壤中获得的微生物，在以纤维素为唯一碳源的液体培养基上进行选择培养。(2)刚果红能与纤维素形成红色复合物，在纤维素被分解后红色复合物将不再形成，则在培养基上出现以纤维素分解菌为中心的透明圈。(3)牛胃是一个厌氧的环境，所以其中的纤维素分解菌与需氧型醋酸菌培养条件有所不同。活菌计数时，若菌落重合，只能计数为一个菌落，所以统计的菌落数目比实际数目偏小。
答案：(1)人为提供有利于目的菌株生长的条件，同时抑制或阻止其他微生物的生长　纤维素　液体
(2)刚果红　A　(3)保证无氧环境　小(低)

13. **解析**：(1)葡萄糖苷酶可将纤维二糖分解成葡萄糖。(2)刚果红与纤维素形成红色复合物，当纤维素被纤维素酶分解后，红色复合物无法形成，出现以纤维素分解菌为中心的透明圈，可以通过是否产生透明圈来筛选纤维素分解菌。(3)纤维素分解菌分离和鉴别培养基属于固体培养基，而培养基甲中没有琼脂，是液体培养基；要分离和鉴别纤维素分解菌，需要以纤维素为唯一碳源的培养基，培养基乙不具有选择的作用。
答案：(1)纤维二糖　葡萄糖　(2)红　透明圈
(3)不能　液体培养基不能用于分离单菌落　不能　培养基中没有纤维素，不会形成 CR-纤维素红色复合物，即使出现单菌落也不能确定其为纤维素分解菌

14. **解析**：(1)氮源是微生物生长的一类营养物，是含氮化合物，可为微生物的生长提供氮元素，牛肉膏、蛋白胨来源于动物原料，含有糖、维生素有机氮的营养物质，因此在Ⅰ号培养基中，可为微生物提供氮源的是牛肉膏、蛋白胨。碳源也是微生物生长所需要的一类营养物质，可为微生物的生长提供碳元素，有机物均含有碳元素，Ⅱ、Ⅲ号培养基均含有有机物 X，因此，Ⅱ、Ⅲ号培养基为微生物的生长提供碳源的均为有机物 X。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(2)由于Ⅱ号培养基含有的碳源只有有机物 X,因此若将土壤悬浮液接种在Ⅱ号液体培养基中,培养一段时间后,不能降解 X 的细菌因缺乏碳源不能增殖,而能降解 X 的细菌能够增殖,故不能降解 X 的细菌比例会减少。(3)微生物的接种方法很多,最常用的有平板划线法与稀释涂布平板法,由于稀释涂布平板法接种可以形成单菌落,所以常用来进行微生物的计数,平板划线法不能把划线的开始部分的微生物分开,因此不能用于微生物的计数,常用来筛选分离微生物。(4)丙酮酸含有碳元素,参与有氧呼吸的第二阶段,且能分解产生能量,因此其可为微生物的生长提供合成其他物质的原料与能量。

答案:(1)牛肉膏、蛋白胨　X　(2)下降　不能降解 X 的细菌因缺乏碳源不能增殖,而能降解 X 的细菌能够增殖　(3)稀释涂布平板法　(4)能量　合成其他物质的原料

专题 3　植物的组织培养技术

课题 1　菊花的组织培养

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]离体　[2]愈伤组织　[3]脱分化　[4]疏松而无规则　[5]液泡化　[6]薄壁细胞　[7]再分化　[8]植物组织　[9]长短　[10]新萌生的侧枝　[11]MS 培养基　[12]N、P、K、Ca、Mg、S　[13]B、Mn、Cu、Zn、Fe、Mo、I、Co　[14]蔗糖　[15]生长素　[16]细胞分裂素　[17]5.8　[18]大量　[19]微量　[20]激素　[21]有机物　[22]蔗糖　[23]蒸馏水　[24]1 000　[25]植物激素　[26]高压蒸汽　[27]体积分数为 70%的酒精　[28]质量分数为 0.1%　[29]氯化汞

易错易误—辨一辨

1.×　2.×　3.×　4.×　5.√　6.√　7.×　8.√

课堂·考点突破

1. 选 D　愈伤组织是一种高度液泡化的、无定形状态的薄壁细胞,A 错误;促进愈伤组织发育成植株的培养基中除了含有必需的营养物质外,还需要添加植物激素,B 错误;野外采集的外植体要经过消毒才可以接种到培养基上,C 错误;接种时要注意茎段的形态学上下端,不能倒插,D 正确。
2. 选 D　高度分化的植物细胞、组织和器官产生愈伤组织的过程是脱分化,愈伤组织继续培养,重新分化成根和芽等器官的过程叫再分化,A、B 错误;脱分化和再分化的基础是细胞的全能性,但是这两个过程均未形成完整的植株,不能够体现细胞的全能性,C 错误;植物组织培养技术能保持遗传性状的一致,D 正确。
3. 选 A　愈伤组织是离体的植物组织或细胞经脱分化形成的一团排列疏松、高度液泡化的呈无定形状态的薄壁细胞,分裂能力较强,A 正确,B、C 错误;愈伤组织经再分化形成胚状体后可用于制造人工种子,D 错误。
4. 选 D　不同植物组织培养的难易程度不同,同一种植物材料也会因年龄、保存时间的长短等因素导致实验结果不同;在植物组织培养中,培养基中常常要添加植物激素,但不是都必须添加植物激素,如菊花茎段组织培养就不必添加植物激素;各种植物激素的作用是相互协调的,而不是互相独立的。
5. 选 B　在植物组织培养中,先使用生长素,后使用细胞分裂素,有利于细胞分裂,但细胞不分化;先使用细胞分裂素后使用生长素,细胞既分裂也分化。
6. 选 D　整个接种过程必须在无菌条件下进行,接种操作必须在酒精灯旁进行;不能谈话,防止呼吸产生污染;接种的外植体放入培养基时注意将形态学下端插入,而且要在培养基内分布均匀,不能随机放入。
7. 选 A　移栽是指将幼苗移植到消过毒的蛭石或珍珠岩等环境下生活一段时间,等幼苗长壮后移栽到土壤中,栽培是对移栽后的幼苗进行精细管理培养的过程,应先移栽后栽培。
8. 选 D　由于植物组织培养所利用的植物材料体积小、抗性差,所以对培养条件的要求较高;用于植物组织培养的培养基同样适合某些微生物的生长,如一些细菌、真菌等的生长;而培养物一旦受到微生物的污染,就会导致实验失败,因此要进行严格的无菌操作。在培养的不同阶段,外植体对营养物质和激素的需求不同,所以培养过程中要及时调整各种营养物质、激素的比例。愈伤组织形成过程中,细胞还没有开始再分化,也不可能进行光合作用,所以愈伤组织形成初期不需要充足的光照。
9. 选 C　生长素与细胞分裂素用量比值高时,有利于根的分化、抑制芽的形成,生长素与细胞分裂素用量比值低时,有利于芽的分化、抑制根的形成,A 正确;植物组织培养时,给外植体消毒用的是体积分数为 70%的酒精和质量分数为 0.1%的氯化汞,B 正确;愈伤组织的细胞排列疏松而无规则,是一种高度液泡化的呈无定形状态的薄壁细胞,不具有特定的结构和功能,具有较强的分裂和分化能力,C 错误;外植体经过脱分化过程可以形成愈伤组织,经过再分化过程可以形成胚状体,D 正确。
10. 选 C　不同的材料或对象,所采用的灭菌或消毒方法不同,对培养材料不能采用高压蒸汽灭菌,否则会导致培养材料死亡,在操作过程中一定要严格遵守无菌操作,以免引起污染造成前功尽弃。
11. 选 D　体积分数为 70%的酒精对外植体消毒效果好,外植体放入其中摇动 2～3 次,持续 6～7 s 即可完成消毒,去除易;质量分数为 0.1%的氯化汞有剧毒,消毒效果最好,时间短,但消毒后难以去除残余的汞;体积分数为 10%的过氧化氢消毒效果好,且易分解成无毒化合物,用时 5～15 min;抗菌素对外植体消毒效果较好,用时 30～60 min,去除难易程度适中。
12. 选 D　引起污染的细菌可能是由接种人员未戴口罩、接种时说话等引起的,真菌污染可能是植物材料消毒不当引起的。为了避免再次污染,应先将所有被污染的培养瓶统一放在高压蒸汽锅内进行高压蒸汽灭菌,然后再打开培养瓶,进行清洗。

课后·提能达标

1. 选 D　作为植物组织培养的材料必须含有本物种全套遗传物质,且是活细胞。导管细胞为死细胞,因此不能作为植物组织培养的材料。
2. 选 B　植物组织培养利用了植物细胞具有全能性的特点,花药、胚都可作为组织培养的材料。
3. 选 B　在无菌条件下切取具细胞核的细胞,目的是获取外植体且避免杂菌污染,A 不符合题意;植物组织培养不需要去掉细胞的细胞壁,B 符合题意;胡萝卜的组织培养需要适宜的温度和 pH,C 不符合题意;植物组织培养过程中要在培养基中加入一定量的营养物质(无机、有机成分)和植物激素(生长素和细胞分裂素),D 不符合题意。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 选 C　植物组织不同，培养的难易程度也不同，往往差别很大，即使是同一种植物，不同部位培养的难易程度也不同，A 正确；用于植物组织培养的培养基，除了包含大量元素、微量元素、有机物之外，还常常需要添加植物激素，B 正确；生长素和细胞分裂素是启动细胞分裂、脱分化和再分化的关键性激素，二者的使用顺序不同，得到的实验结果不同，C 错误；进行菊花的组织培养，一般将 pH 控制在 5.8 左右，温度控制在 18～22 ℃，每日光照 12 h，D 正确。

5. 选 D　培养基中添加蔗糖的目的是提供营养和调节渗透压，A 正确；培养基中的生长素和细胞分裂素的浓度、使用顺序和比例影响愈伤组织的生长和分化，B 正确；离体器官或组织的细胞属于已分化的细胞，都必须通过脱分化才能形成愈伤组织，C 正确；同一株绿色开花植物不同部位的细胞经培养获得的愈伤组织的基因不一定相同，如二倍体植株的花药离体培养得到的愈伤组织细胞中只有一个染色体组，而体细胞组织培养形成的愈伤组织细胞中有两个染色体组，D 错误。

6. 选 D　植物组织培养的正确流程是植物组织→形成愈伤组织→长出丛芽→生根→移栽成活，D 项正确。

7. 选 B　消毒剂既要杀死材料表面的微生物，又要减少对组织细胞的伤害，以免影响组织培养，A 项正确；愈伤组织的细胞排列疏松而无规则，是一种高度液泡化的呈无定形状态的薄壁细胞，B 项错误；出芽和生根都是细胞再分化的结果，其实质是基因的选择性表达，C 项正确；α-萘乙酸为生长素类似物，可诱导愈伤组织生根，D 项正确。

8. 选 D　愈伤组织是一团排列疏松无规则、无定形状态的薄壁细胞，A 错误；脱分化和再分化过程均需要添加一定量的植物激素，B 错误；虽然植物细胞都具有全能性，但是不同的材料培养的难易度是不同的，所以要选择合适的材料进行植物组织培养，C 错误；对外植体进行表面消毒时，既要考虑药剂的消毒效果，又要考虑植物的耐受能力，D 正确。

9. 选 B　愈伤组织在生长过程中细胞进行有丝分裂，细胞的核膜、核仁会出现周期性变化，A 正确；乙组培养基能促进烟草愈伤组织的形成，其中的愈伤组织细胞并没有丧失细胞全能性，B 错误；由题表可看出，两种激素含量比值的变化会导致愈伤组织出现不同的分化方向，即细胞出现稳定性差异，C 正确；对比甲、乙、丙三组实验结果可知，生长素与细胞分裂素含量的比值高时有利于愈伤组织分化形成根，D 正确。

10. 选 B　未开花的幼嫩枝条即外植体，在接种前需要利用体积分数为 70% 的酒精和质量分数为 0.1% 的氯化汞溶液进行消毒，A 正确；图中 B、C 过程分别代表脱分化、再分化，启动上述过程的关键性激素是生长素和细胞分裂素，B 错误；愈伤组织的细胞都具有全能性，能够通过细胞分化形成不同类型的细胞，细胞分化的实质是基因的选择性表达，C 正确；该实验操作成功的关键是无菌操作，实验操作过程都需要在酒精灯的火焰旁进行，且所用培养基和接种器具都需要进行彻底灭菌，D 正确。

11. 选 A　离体菊花茎段形成幼苗需要采用植物组织培养技术，植物组织培养包括脱分化和再分化两个重要的过程，脱分化和再分化过程中，细胞只进行有丝分裂，间期 DNA 复制时，可能会发生基因突变，但自然状况下，基因重组发生在减数分裂过程中，不会发生在有丝分裂过程中，A 符合题意；脱分化过程要避光培养，但再分化过程需要光，因为试管苗需要吸收光能进行光合作用，并将光能转化成化学能储存在有机物中，B 不符合题意；离体菊花茎段形成幼苗需要采用植物组织培养技术，植物组织培养包括脱分化和再分化两个重要的过程，在这两个过程中都会发生细胞增殖（有丝分裂），在再分化的过程中发生细胞分化，形成各种组织细胞，C 不符合题意；植物组织培养过程中，细胞不断进行呼吸作用产生 ATP，同时细胞生命活动也需要 ATP 分解提供能量，D 不符合题意。

12. 选 C　据图可知调节培养基的灭菌时间、pH、培养温度，污染率均没有得到明显的遏制，所以这三种措施都不是降低愈伤组织污染率的有效途径，A、D 项正确；离体组织消毒的时间越长污染率越低，由此可推测污染主要是由组织培养所用的离体组织带来的，B 项正确。

13. **解析**：植物组织培养过程中，先使用生长素后使用细胞分裂素，实验结果是细胞分裂，但细胞不分化；先使用细胞分裂素后使用生长素，细胞既分裂也分化；同时使用细胞分裂素和生长素则分化频率提高。生长素用量比细胞分裂素用量，比值高时，有利于根的分化，抑制芽的形成；比值低时，有利于芽的分化，抑制根的形成；比值适中时，促进愈伤组织的形成。

答案：(1)细胞分裂但不分化　(2)细胞既分裂也分化　(3)细胞分裂也分化且分化的频率提高了　(4)在植物组织培养过程中，植物激素使用的先后顺序对实验结果有影响　(5)低　根　高　愈伤组织

14. **解析**：(1)植物组织培养过程为：外植体（离体的植物组织或器官）$\xrightarrow{\text{脱分化}}$愈伤组织$\xrightarrow{\text{再分化}}$丛芽或胚状体→新植株。因此，图中 a 表示脱分化，b 表示愈伤组织，c 表示再分化。(2)制备 MS 固体培养基母液时，无机物中大量元素浓缩 10 倍，微量元素浓缩 100 倍。(3)植物组织培养过程中启动脱分化和再分化的关键是培养基中所加生长素和细胞分裂素的浓度、使用的先后顺序和用量的比例。(4)通过植物组织培养的方法，可以快速繁殖优良植物，还可以和基因工程结合培育转基因作物。(5)植物组织培养的原理是植物细胞具有全能性，植物细胞具有全能性的根本原因是其具有本物种的全套遗传信息。

答案：(1)脱分化　愈伤组织　再分化　(2)大量元素　微量元素　(3)使用的先后顺序　用量的比例　(4)基因　转基因　(5)植物细胞具有本物种的全套遗传信息

15. **解析**：(1)植物组织培养使用的培养基应含有供组织细胞生长发育所需要的无机盐和小分子有机物，还需提供调节细胞发育方向的细胞分裂素和生长素等激素。(2)植物细胞的全能性是植物组织培养的理论基础，脱分化和再分化阶段中细胞的增殖方式均为有丝分裂，再分化阶段愈伤组织经细胞有丝分裂和分化形成试管苗。(3)再分化阶段需要光照，因为叶中叶绿素的合成需要光照条件。(4)通常，同一植株的体细胞所含有的遗传信息相同，但由于基因的选择性表达，不同细胞的形态功能存在差异。(5)酒精灯火焰旁温度较高，可有效杀死空气中的细菌。

答案：(1)无机盐　生长素　(2)植物细胞的全能性　有丝分裂　分化　(3)芽发育成叶，叶肉细胞中叶绿素的合成需要光照条件　(4)选择性表达　(5)接种要在酒精灯火焰旁进行

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课题 2　月季的花药培养

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]减数分裂　[2]单倍体　[3]有丝分裂
[4]小孢子四分体时期　[5]单核期　[6]双核期
[7]单核居中期　[8]单核靠边期　[9]生殖细胞核
[10]胚状体　[11]愈伤组织　[12]胚状体　[13]愈伤组织
[14]激素的种类及其浓度配比　[15]材料的选择
[16]培养基的组成　[17]生长条件　[18]低温　[19]密度
[20]初花　[21]单核　[22]完全未开放　[23]镜检　[24]醋酸洋红
[25]焙花青—铬矾法　[26]蓝黑　[27]酒精　[28]氯化汞
[29]次氯酸钙　[30]无菌　[31]7～10　[32]25　[33]光照

易错易误—辨一辨

1.×　2.√　3.√　4.×　5.×　6.×

课堂·考点突破

1. 选 A　花粉是由花粉母细胞经过减数分裂形成的。被子植物花粉的发育需经历四分体期、单核期和双核期等阶段。花粉粒中的生殖细胞经有丝分裂产生 2 个精子。花粉发育的四分体期指 4 个小孢子连在一起，而减数分裂的四分体时期是指同源染色体配对后，1 个四分体含 4 条染色单体的阶段。
2. 选 B　花粉是由花粉母细胞经减数分裂形成的；1 个花粉母细胞，经减数分裂可形成 4 个小孢子，即 4 个花粉粒。双核期两个细胞核具有完全相同的遗传物质。花粉在发育过程中，细胞核由中央移向细胞一侧。
3. 选 C　在选择花药时，一般要通过镜检确定花粉的发育时期，最常用的方法是醋酸洋红法，A 错误；某些植物的花粉细胞核不易着色时，需采用焙花青—铬矾法，B 错误；焙花青—铬矾法可将花粉细胞核染成蓝黑色，C 正确；醋酸洋红法与焙花青—铬矾法染色过程不同，前者需用镊柄将花药捣碎，后者在染色前需用卡诺氏固定液固定，D 错误。
4. 选 D　确定花粉发育时期最常用的方法是醋酸洋红法。
5. 选 D　影响花药培养成功率的有多种，其中材料的选择与培养基的组成是主要因素；为了挑选到单核期的花药，应选择完全未开放的花蕾，镜检花粉常用醋酸洋红法；为了避免细菌污染，选取的材料一定要消毒；花粉培养形成的胚状体需转移至新的培养基上，否则植株很难分开。
6. 选 A　本题中若花药受损，易从受损部位产生愈伤组织；与花丝相连的花药不利于愈伤组织或胚状体的形成，因此要彻底去除花丝；幼小植株形成后需要光照，由异养转化为自养；如果花药开裂释放出胚状体，则一个花药内就会产生大量幼小植株，必须在花药开裂后尽快将幼小植株分开，分别移植到新培养基上，否则植株将难以分开。
7. 选 B　接种花药时，通常每瓶接种花药 7～10 个，培养温度控制在 25 ℃左右，不需要光照，幼小植株形成后才需要光照，A 错误；花药培养至开裂后，将长出的愈伤组织及时转移到分化培养基上培养，以便进一步分化出再生植株，B 正确；花药培养至开裂后，如果释放出胚状体，则一个花药内就会产生大量的幼小植株，必须在花药开裂后尽快将幼小植株分开，分别移植到新的培养基上，否则这些植株将很难分开，C 错误；在花药培养中，特别是通过愈伤组织形成的花粉植株，易发生染色体数目变化，所以对培养出来的植株要作进一步鉴定和筛选，D 错误。
8. 选 C　通常将花药用体积分数为 70%的酒精浸泡 30 s，立即取出，在无菌水中清洗，A 项错误；过程②为脱分化形成愈伤组织的过程，所用培养基中细胞分裂素和生长素的比例应适中，B 项错误；过程③为再分化，因用秋水仙素处理了由花药形成的愈伤组织细胞，故能筛选获得纯合的二倍体，C 项正确；过程④应将炼苗后的植株移栽到土壤中，D 项错误。
9. 选 C　在花药培养中，特别是通过愈伤组织形成的花粉植株，染色体组的数目常常会发生变化，因此还需要对培养出来的植株作进一步的鉴定和筛选。
10. 选 D　菊花组织培养形成完整植株前就需每日给光照 12 h，花药培养形成幼小植株后才需光照；两者的培养基中都含植物激素，但种类及用量不同；两者的理论基础均为植物细胞具有全能性；月季花药培养对培养基配方的要求更为严格。
11. 选 A　菊花组织培养技术和花药培养技术的相同点是理论依据、培养基配制方法、无菌技术及接种操作等。前者所需要的外植体是体细胞，每天需用日光灯照射 12 h；后者所需要的外植体是生殖细胞，初期不需要光照，幼小植株形成后需要光照。
12. **解析**：(1)花药离体培养时，应选自细胞核由中央移向一侧的单核期的花粉，此时细胞培养成功率最高。(2)图示两种途径间起决定作用的是培养基中激素的种类及其浓度配比。(3)植物组织培养的培养基中加入琼脂的目的是形成固体培养基，有利于植物的固定、生长。(4)杂菌污染会影响植物组织的培养，使培养失败。(5)花粉的离体培养过程需添加细胞分裂素和生长素。

答案：(1)单核期细胞核由中央移向细胞一侧　(2)培养基中激素的种类及其浓度配比　(3)使培养基呈固体状态，有利于外植体的生长　(4)如不进行无菌操作，微生物会在培养基上快速繁殖，与离体培养的植物组织竞争　(5)细胞分裂素　生长素　脱分化　再分化

课后·提能达标

1. 选 A　通过花粉培养产生花粉植株一般有两种途径，一种是花粉通过胚状体阶段发育为植株，另一种是花粉在诱导培养基上先形成愈伤组织，再将其诱导分化成植株。这两种途径之间本身并没有绝对的界限，主要决定因素是培养基中激素的种类及其浓度配比。
2. 选 C　单核期之前，花药质地幼嫩，容易破碎；单核期之后，花瓣开始松动，消毒困难；在单核靠边期花药培养成功率最高。
3. 选 B　被子植物的花粉是由花粉母细胞经减数分裂而形成的，因此，花粉是单倍体的生殖细胞，含有比体细胞中数目减半的染色体。
4. 选 D　通过花药培养产生花粉植株一般有两种途径：一是花粉通过胚状体阶段发育成植株；二是花粉在诱导培养基上先形成愈伤组织，再将其诱导分化成植株。产生胚状体并不是花药离体培养中特有的途径。
5. 选 B　二倍体玉米的幼苗用秋水仙素处理后得到的是四倍体，用四倍体的花药进行离体培养得到的是单倍体，但其单倍体体内含有同源染色体，可以形成可育配子，该单倍体可能是纯合子，也可能是杂合子。
6. 选 D　愈伤组织是花药或者离体组织经过脱分化后分裂形成的薄壁组织细胞，没有具体结构，而胚状体有胚根、胚芽和胚轴等结构。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. 选 A　花药离体培养形成愈伤组织后需及时转移至分化培养基上，以便进一步分化出再生植株，A 错误；选择花粉时，确定花粉发育时期最常用的方法有醋酸洋红法，但某些植物的花粉细胞核不易着色，需采用焙花青—铬矾法染色，这种方法能将花粉细胞核染成蓝黑色，B 正确；在剥离花药时，要尽量不损伤花药，否则接种后容易从受伤部位产生愈伤组织，C 正确；通过愈伤组织形成的花粉植株，染色体组的数目常会发生变化，故还需对植株作进一步的鉴定和筛选，D 正确。

8. 选 D　盛开的或略微开放的花，微生物可能侵入花药，给材料消毒带来困难，不宜作为实验材料，A 正确；用于花蕾消毒的药品有体积分数为 70% 的酒精、无菌水和质量分数为 0.1% 的氯化汞溶液，B 正确；剥离花药时，尽量不损伤花药，否则接种后容易从受伤部位产生愈伤组织，同时还要彻底去除花丝，因为与花丝相连的花药不利于愈伤组织或胚状体的形成，C 正确；由花粉到幼小植株阶段，由于无叶绿体，所以不需要光照，D 错误。

9. 选 A　图中过程①表示脱分化，②表示再分化，A 项正确；花药离体培养时，幼小植株形成后才需要照光，B 项错误；过程①②③是植物组织培养过程，由花粉细胞最终获得完整植物个体，说明花粉细胞具有全能性，C 项错误；过程③获得的完整植株属于单倍体植株，高度不育，不能通过自交产生后代，D 项错误。

10. 选 C　外植体和愈伤组织易被微生物污染，因此试管苗培养过程必须在无菌条件下进行，A 项正确；组织培养过程中，激素种类和比例会影响愈伤组织的再分化过程，B 项正确；培养成的试管苗为单倍体，需要经过秋水仙素处理，筛选之后才可用于大田推广种植，C 项错误；要筛选出抗病突变体，需制作相应的选择培养基，D 项正确。

11. 选 B　被子植物花粉发育的场所为雄蕊的花药，A 正确；一个小孢子母细胞经减数分裂可以形成 4 个小孢子，每个小孢子可形成 2 个精子，故一个小孢子母细胞可以形成 8 个精子，B 错误；已知图中所示的植物个体的基因型为 AaBb（遗传遵循自由组合定律），若①小孢子母细胞的基因型为 AaBb，其减数分裂产生的②小孢子的基因型可能为 Ab 或 aB 或 AB 或 ab，C 正确；图中⑦⑧是由花粉粒细胞核进行分裂产生的两个核，分别是花粉管细胞核和生殖细胞核，由于两者来自同一个花粉粒细胞核，所以两者的基因型相同，D 正确。

12. 选 A　植物的生殖细胞（花粉）能发育成完整植株体现了生殖细胞的全能性，细胞全能性的体现与最终能否形成完整植物个体有关，而与植物个体是否可育无关；植物器官的发生主要通过调节植物激素的配比进行调节；植株 M 到植株 N 的过程不需要在无菌条件下进行。

13. **解析**：(1)对月季来说，适宜花粉培养的时期是单核期，因为在单核期，细胞核由中央移向细胞一侧的时期，花药培养成功率最高，而且这个时期对离体刺激敏感。一般要通过镜检（显微镜观察）来确定花粉是否处于合适的发育期，这时需要对花粉的细胞核进行染色，常用的染色剂是醋酸洋红。(2)题图花药经脱分化产生胚状体还是愈伤组织主要取决于培养基中激素的种类及其浓度配比。(3)愈伤组织是一团没有特定结构和功能并处于旺盛分裂状态的薄壁细胞。这种薄壁细胞排列疏松无规则，呈高度液泡化。胚状体类似胚的结构，具有胚芽、胚根、胚轴等结构，在合适的条件下发育成为新的植物。胚是由受精卵发育而来的。(4)植物的组织培养成功的关键在于无菌操作，其中培养基、培养皿、接种环、三角锥形瓶都需要灭菌；花蕾、实验操作者的双手都需要消毒，因此，①②③⑥需要灭菌，④⑤需要消毒。(5)试管苗移栽到土壤前，通常要进行壮苗处理，通常做法是先将试管苗移植到经过消毒的蛭石或珍珠岩等环境下生活一段时间，等幼苗长壮后再移栽到土壤中。

答案：(1)单核　镜检（或显微镜观察）　醋酸洋红　(2)激素的种类及其浓度配比　(3)液泡化　正常受精卵（或受精卵）　(4)①②③⑥　④⑤　(5)将试管苗移植到经过消毒的蛭石或珍珠岩等环境下生活一段时间，等幼苗长壮后再移栽到土壤中

14. **解析**：(1)花期早期的花药比后期的更容易培养成功。一般来说，在单核期，细胞核由中央移向细胞一侧的时期，花药培养成功率最高。为了挑选出单核期的花药，通常选择完全未开放的花蕾。(2)根尖、茎尖约 0～0.1 mm 区域中几乎不含病毒。病毒通过维管系统移动，而分生组织中不存在维管系统，且茎尖分生组织中，代谢活动旺盛，病毒复制处于劣势。(3)生长素与细胞分裂素等植物激素可调节脱分化和再分化。当生长素含量多于细胞分裂素含量时，利于生根。(4)植物组织培养时，除需营养和激素外，还需要适宜的 pH、温度和光照等外界条件。(5)在进行无菌操作时，对实验操作者的双手和花蕾应进行消毒处理，对接种环应进行灼烧灭菌。

答案：(1)完全未开放　醋酸洋红　焙花青—铬矾　蓝黑　(2)茎尖分生组织　脱分化（或去分化）　再分化　(3)生长素　细胞分裂素（两空顺序可颠倒）　生长素多于细胞分裂素　(4)pH、温度、光照　(5)③⑥⑤

15. **解析**：(1)如果培养的是一般组织，一般宜采用生长旺盛的嫩枝，这样的组织细胞分裂能力强，容易诱导脱分化和再分化。如果培养的是花药，一般采用单核期的花药，可以用醋酸洋红法进行检测。(2)花药离体培养产生花粉植株一般有两种途径，除了题中的途径外，还可以经过产生胚状体进一步分化产生植株。(3)常用 70% 的酒精、0.1% 的氯化汞溶液（或 1% 的次氯酸钙溶液或饱和漂白粉溶液）对获取的花蕾进行消毒。(4)与花丝相连的花药不利于愈伤组织或胚状体的形成，故在剥离花药时，需彻底去除花丝。(5)花粉植株为单倍体，是高度不育的，要使其正常可育需用一定浓度的秋水仙素处理其幼苗，使其染色体数目加倍。

答案：(1)生长旺盛的嫩枝生理状况好，容易诱导脱分化和再分化　单核　醋酸洋红法　(2)胚状体　(3)70% 的酒精、0.1% 的氯化汞溶液（或 1% 的次氯酸钙溶液或饱和漂白粉溶液）　(4)与花丝相连的花药不利于愈伤组织或胚状体的形成　(5)单　用一定浓度的秋水仙素处理幼苗

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题 4　酶的研究与应用

课题 1　果胶酶在果汁生产中的作用

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]半乳糖醛酸　[2]水　[3]细胞壁　[4]多聚半乳糖醛酸酶　[5]果胶酯酶　[6]细胞壁及胞间层　[7]半乳糖醛酸　[8]化学反应　[9]反应速度　[10]反应物的减少量　[11]产物的增加量　[12]温度　[13]酶的抑制剂　[14]最适温度　[15]最适 pH　[16]出汁率　[17]澄清度　[18]体积和澄清度　[19]pH　[20]温度梯度　[21]保温　[22]温度　[23]pH 梯度　[24]pH　[25]过滤　[26]体积　[27]澄清度　[28]最大　[29]最大　[30]利用　[31]用量　[32]温度　[33]pH　[34]酶的用量不足　[35]酶的用量已经足够

易错易误—辨一辨

1.√　2.×　3.×　4.√　5.×　6.√　7.√　8.√

课堂·考点突破

1. 选 A　果胶是植物细胞壁以及胞间层的主要组成成分之一，A 正确；果胶酶可催化果胶分解成可溶性的半乳糖醛酸，使得浑浊的果汁变澄清，B 错误；果胶是由半乳糖醛酸聚合而成的一种高分子化合物，C 错误；果胶酶并不特指某一种酶，而是分解果胶的一类酶的总称，包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶分解酶、果胶酯酶等，D 错误。
2. 选 C　果胶是由半乳糖醛酸聚合而成的一种高分子化合物，能被果胶酶分解成可溶性的半乳糖醛酸。
3. 选 D　酶活性的高低可用在一定条件下，酶所催化的某一化学反应的反应速度来表示。酶反应速度可用单位时间内、单位体积中反应物的减少量或产物的增加量来表示。
4. 选 D　果胶酶把果胶分解为可溶性的半乳糖醛酸，能使果汁变得澄清，也能提高出汁率，所以果汁的澄清度、出汁量以及果汁的产出时间都可作为果胶分解速率即果胶酶活性的检测指标。影响果胶酶活性的因素有 pH、温度及酶的抑制剂，不包括酶的用量。
5. 选 B　探究果胶酶的最适温度时，需将底物和酶分别在同等温度下处理后再混合，目的是控制单一变量，A 正确；高温、过酸、过碱都会破坏酶的空间结构使酶失活，酶的活性不能恢复，低温使酶活性降低，但没有破坏酶的空间结构，酶的活性可以恢复，B 错误；在探究果胶酶的最适温度和最适 pH 的实验中，要严格控制果泥用量、果胶酶的用量及作用时间等无关变量，C 正确；探究果胶酶的最适用量时，各组实验的果泥用量要保持一致，D 正确。
6. **解析**：(1)设置 pH 梯度来确定最适值时，第一次实验通常设置的梯度较大，缩小范围后，在第二次实验中可设置较小的梯度。(2)由题干可知，要想缩短实验时间，既可以提高温度，也可以将苹果块处理成苹果泥，以增大与酶的接触面积。(3)酶活性的高低一般是用一定条件下果汁的滤出量来表示的。(4)可另取一支试管，加入与果胶酶溶液等量的清水和与实验组等量的苹果泥，作为对照。

   答案：(1)5、6、7、8、9　(2)方法一：将温度适当提高；方法二：将正方体苹果块处理成苹果泥。　(3)酶活性越高，果胶分解越快，单位时间内产生的果汁越多　单位时间内产生果汁量的多少　(4)另增加一支试管，加入与果胶酶溶液等量的清水和与实验组等量的苹果泥，作为对照。
7. 选 A　由于要探究果胶酶最适用量，故可配制不同浓度的果胶酶溶液，并在各组中加入等量的该溶液，A 项错误；该实验中 pH 为无关变量，故应调节 pH，使各组的 pH 相同而且处于适宜状态，B 项正确；用玻璃棒搅拌加酶的果泥，能加快反应的进行，各组搅拌时间应相同，C 项正确；设计实验时，除自变量不同之外，其他无关变量温度、pH 等应相同且适宜，D 项正确。
8. 选 D　探究果胶酶的最适用量时，pH、温度会影响实验结果，因此 pH、温度要相同且适宜；果胶酶包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶分解酶和果胶酯酶等；应将果泥与果胶酶分装在不同试管中放置到预设定温度的水浴锅中，几分钟后再混合均匀，避免果泥和果胶酶混合时影响混合物的温度，从而影响果胶酶的活性。
9. 选 C　在一定的条件下(温度、pH、反应物量、反应时间均相同)，随着酶浓度的增加，果汁的体积增加；当酶浓度达到某一数值后，即使再增加酶的用量，果汁的体积也不再改变。
10. 选 C　在 ab 段限制反应速率的主要因素是酶的用量，而不是反应物浓度，故 ab 段增加反应物浓度，不能明显加快反应速率。
11. 选 B　探究温度对果胶酶活性的影响的实验中，底物可为苹果泥，酶液为果胶酶溶液，A 正确；底物和果胶酶分别恒温处理后再混合，此举能保证底物和酶混合时的温度是相同的，该步骤不能取消，B 错误；实验的自变量为温度，因变量为果汁的体积或果汁的澄清度，C、D 正确。
12. 选 C　由于该实验研究果胶酶的作用，所以加入果胶酶的烧杯为实验组，加入蒸馏水的烧杯为对照组；果胶酶能够把果胶分解成可溶性的半乳糖醛酸，使浑浊的溶液变澄清。

课后·提能达标

1. 选 D　首先要明确自变量、因变量等基本概念，然后在此基础上针对三个探究实验进行分析。实验一为探究果胶酶的最适温度，实验二为探究果胶酶的最适 pH，实验三为探究果胶酶的最适用量。因此，自变量依次为温度、pH、酶用量。
2. 选 D　增加反应物浓度不一定能提高反应速度，它会受到酶数量的限制，A 错误；加大果胶酶用量不是使果胶酶充分催化反应所采取的措施，B 错误；温度过高时，可能会使酶的活性下降甚至丧失，C 错误；在用果胶酶处理果泥时，为了使果胶酶能够充分地催化反应，应使酶与果泥充分混合，可用玻璃棒搅拌，提高酶与反应物的接触面积，D 正确。
3. 选 C　果胶酶广泛分布于高等植物和微生物中；温度影响果胶酶活性，在低于最适温度时，随温度升高，酶活性增强，但高温会使酶变性失活；酶具有专一性，果胶酶只能分解果胶，不能分解纤维素。
4. 选 C　酶活性的高低可以用在一定条件下，酶所催化某一化学反应的反应速度来表示，而酶促反应速度用单位时间内、单位体积中反应物减少量或产物增加量来表示。单位时间内、单位体积中酶的变化量可以影响反应速度，却不能表示酶活性的高低。
5. 选 C　调节 pH 一般用酸或碱。
6. 选 D　在探究温度和 pH 对果胶酶活性的影响实验中采用的对照为相互对照，D 错误。
7. 选 B　果胶酶能分解果胶，它并不是特指某一种酶，而是分解果胶的一类酶的总称，包括果胶分解酶、多聚半乳糖醛酸酶和果胶酯酶等。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 选 C　在观察“不同浓度果胶酶对苹果泥出汁率的影响”实验中，先将苹果泥匀浆加热到 100 ℃，其目的是使苹果泥匀浆中的酶变性失活，以排除对实验的干扰。

9. 选 C　温度影响酶的活性，A 正确；40 ℃与 60 ℃时果汁量相等，说明两个温度下酶的活性相等，B 正确；从表中结果来看，只能看出该酶的最适温度在 40 ℃到 60 ℃之间，不能确定 50 ℃就是该酶的最适温度，C 错误；温度从 10 ℃升高到 40 ℃，果汁量逐渐增加，说明酶的活性在逐渐增强，D 正确。

10. 选 D　由于酶数量的限制，当反应物达到一定浓度后，反应速率不再随反应物浓度的增加而上升；酶活性最大时所对应的温度称为最适温度；一般情况下，高温、过酸和过碱都会破坏酶的空间结构，使酶永久失活，因此，pH 从 6 上升到 10 的过程中，酶活性一直为 0。

11. 选 D　为了探究果胶酶的最适温度，应选取 25 ℃、30 ℃、35 ℃、40 ℃的系列温度梯度为宜，在此温度梯度下，最适温度只有一个，因此，过滤得到的果汁量只有一个最大值，说明该同学绘制的曲线有错误，且从该曲线 35～40 ℃的温度变化趋势分析，判断不出过滤得到的果汁量最大值的点对应的温度，因此，从该曲线中判断不出果胶酶的最适温度。

12. 选 C　据图分析，提高果胶酶溶液体积，果汁体积并没有增加，说明最可能是果胶酶用量不合理，应该减少用量。

13. **解析**：(1)根据题意，用三种不同来源的果胶酶进行三组实验，自变量为酶的来源，其他条件为无关变量，应保持相同且适宜，测定的各组出汁量反映果胶酶的活性，为因变量，所以该实验的目的是比较不同来源的果胶酶活性。(2)根据实验设计可知，该实验的目的是探究果胶酶的最适温度，所以自变量是温度，因变量是果胶酶的活性，用出汁量进行衡量，等时间内出汁量越多则果胶酶活性越高。该实验方案中，温度应该在常温范围左右设置系列温度梯度且梯度差值应相等。(3)根据题意，本实验的自变量是果胶酶的量，因变量是出汁量，对照实验的设计应遵循单一变量原则和对照原则。若要检测加入酶的量等于 0 而其他条件均与实验组相同时的出汁量，则 E 组也应加入缓冲液，使试管中液体体积与实验组相同。
答案：(1)比较不同来源果胶酶的活性
(2)温度范围设置不合理　温度梯度设置不合理
(3)不能　未加入缓冲液

14. **解析**：(1)果胶酶能催化植物细胞壁中的果胶分解为半乳糖醛酸。(2)根据实验结果即表中数据分析得出：当温度为 40 ℃左右时果汁量最多，此时酶的活性最高。(3)该实验中衡量结果的指标有两项，一是观察在相同的时间内，滤出果汁的体积的多少，体积多说明果胶酶活性高，被分解的果胶多；二是观察果汁的澄清度。
答案：(1)半乳糖醛酸　(2)40 ℃　最高　(3)果胶酶能将果胶分解为小分子物质，小分子物质可以通过滤纸，因此苹果汁的体积大小反映了果胶酶催化果胶分解的能力。

15. **解析**：酶是具有催化能力的有机物，其催化效率受反应物浓度、温度、pH 的影响。(1)图Ⅰ中，当反应物在较低浓度范围内增加时，反应速率迅速增加；当反应物达到一定浓度时，随反应物浓度增加，反应速率不再增加，此时反应速率受酶浓度影响。(2)图Ⅱ中，b 点酶的催化效率最高，因此它所对应的温度就是酶催化反应的最适温度。如果根据实验数据只能得到果胶酶的适宜温度范围时，若想确定其最适温度，应在适宜的温度范围内减小温度梯度，重新进行实验。(3)图Ⅱ中，ab 段曲线上升，这是因为在一定范围内，温度升高，酶活性升高；bc 段曲线下降，这是因为超过最适温度后随温度升高，酶活性降低，温度过高会导致酶变性失活。(4)甲试管处于 12 ℃的水浴锅中时，由于温度较低，酶活性较低，反应速率较慢，当转入 40 ℃(酶促反应的最适温度)的水浴锅中加热时，酶活性升高，其反应速率迅速增加。乙试管在 90 ℃高温下，酶的空间结构被破坏，酶已变性失活，当转入 40 ℃的水浴锅中保温时，酶活性不再恢复，故无催化反应。(5)图Ⅲ表示在果胶酶浓度、反应物浓度、温度等一定时，果胶酶催化反应的速率随 pH 变化的曲线，实验时可根据产生果汁的量(或果汁的澄清度)来判定果胶酶的活性，以此判定果胶酶的最适 pH。
答案：(1)受反应中酶浓度的限制　(2)酶催化反应的最适温度　在适宜温度范围内尝试减小温度梯度，重新进行实验　(3)在一定范围内，果胶酶的活性随温度升高而升高　超过最适温度，果胶酶的活性随温度的升高而下降　(4)反应速率加快　无催化反应　(5)产生果汁的量(或果汁的澄清度)(合理即可)

课题 2　探讨加酶洗衣粉的洗涤效果

课前 · 新知导学

基础知识—填一填

[1]酶制剂　[2]脂肪酶　[3]碱性脂肪酶　[4]可溶性的氨基酸　[5]脂肪酸　[6]麦芽糖　[7]葡萄糖　[8]温度　[9]酸碱度　[10]耐酸　[11]耐碱　[12]较高温度　[13]层层包裹　[14]很快溶解　[15]表面活性剂　[16]低磷、无磷　[17]加酶洗衣粉　[18]洗衣粉的种类　[19]洗衣粉的用量　[20]洗涤方式　[21]不能　[22]不同温度　[23]温度　[24]实际生活中　[25]蛋白酶　[26]复合酶　[27]普通　[28]油渍　[29]汗渍　[30]洗衣粉　[31]污渍

易错易误—辨一辨

1.×　2.√　3.×　4.×　5.×　6.√　7.×　8.×

课堂 · 考点突破

1. 选 D　加酶洗衣粉中的酶是用特殊的化学物质包裹的，使其与洗衣粉的其他成分隔离。

2. 选 A　常用的酶制剂有四类：蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶和纤维素酶，其中，应用最广泛、效果最明显的是碱性蛋白酶和碱性脂肪酶，加酶洗衣粉中常常添加的酶是碱性蛋白酶，A 项正确；温度过高酶容易失去活性，但是温度过低酶的活性降低，因此冷水洗涤去污效果应该比温水差，B 项错误；洗衣粉中的表面活性剂对碱性蛋白酶活性没有促进作用，C 项错误；洗衣粉中的酶主要通过使蛋白质等水解成氨基酸或小分子的肽等，使污渍容易从衣物上脱落，D 项错误。

3. 选 BCD　加酶洗衣粉中的酶是科学家通过基因工程生产的，即利用转基因技术、微生物发酵技术生产的，A 正确；加酶洗衣粉中的酶通过特殊的化学物质层层包裹，与洗衣粉的其他成分隔离，所以洗衣粉中的蛋白酶不会将其他的酶迅速分解，B 错误；加酶洗衣粉中的酶是科学家通过基因工程生产的能够耐酸、耐碱、忍受表面活性剂和较高温度的酶，故在 50 ℃热水中酶不会迅速失活，C 错误；加酶洗衣粉中的酶通过特殊的化学物质包裹，这些隔离层遇到水后，就会很快溶解，包裹在其中的酶就能迅速发挥催化作用，所以加酶洗衣粉受潮后，其中酶的活性会受到影响，D 错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4. 选 A　普通洗衣粉中含磷，直接排放会造成水体的富营养化，污染环境，A 正确；表面活性剂不只存在于普通洗衣粉中，加酶洗衣粉中也含有表面活性剂，B 错误；水软化剂存在于普通洗衣粉和加酶洗衣粉中，可以分散污垢，C 错误；加酶洗衣粉中酶的活性受多种因素影响，所以某些条件下加酶洗衣粉的洗涤效果不一定比普通洗衣粉好，D 错误。
5. 选 D　在探究温度对加酶洗衣粉洗涤效果的影响时，根据单一变量原则，在设置的几组实验中，除温度变化外，影响洗涤效果的其他因素均应相同且适宜。
6. 选 A　研究某种加酶洗衣粉需要的最适温度实验中，实验变量为不同的温度，同时要满足单一变量原则，A 正确；在不同温度的水中，加入不等量洗衣粉违背了单一变量原则，B 错误；将加酶洗衣粉加入 30 ℃水中发现不如加入 45 ℃的水中洗涤效果好，可以说明加酶洗衣粉在 45 ℃时比 30 ℃酶活性高，但不能说明 45 ℃为最适温度，C 错误；比较加酶洗衣粉与普通洗衣粉的洗涤效果，不能得出加酶洗衣粉的最适温度，D 错误。
7. 选 A　探究不同种类加酶洗衣粉洗涤效果的实验，遵循单一变量原则和对照原则，该实验的自变量为加酶洗衣粉中所加入的酶制剂，因变量为布料上的污渍的洗涤情况，其他的变量皆为无关变量，如洗衣粉的量、用水的量、浸泡和洗涤时间、洗涤温度等。
8. 选 D　本实验探究的是不同种类的加酶洗衣粉对同一污物的洗涤效果，自变量是不同种类的加酶洗衣粉，洗涤过程中水温、水质、水量、pH 等可看做无关变量，均应保持相同且适宜。
9. 选 A　加酶洗衣粉与普通洗衣粉相比，虽然表面活性剂和三聚磷酸钠的含量较少，但添加了一定量的酶制剂。在酶的作用下，构成污渍的一些生物大分子被分解为可溶性的小分子，使污渍容易从衣物上脱落，即加酶洗衣粉的洗涤效果不仅没有降低，反而加强了。但是，由于酶具有专一性，只有洗衣粉中的酶与污渍相对应时，其优势才能发挥出来。如果不对应，加酶洗衣粉的洗涤效果可能不如普通洗衣粉。
10. 选 D　该实验中洗涤温度、洗涤时间和洗涤方式属于无关变量，无关变量应保持一致，A 项正确；分析表格可知，相同洗涤浓度条件下，两种加酶洗衣粉的洗涤效果无显著差异，因此若洗涤的是相同污布，两种加酶洗衣粉的洗涤效果相似，B 项正确；实际洗涤时，除考虑适宜的洗涤浓度外，还需考虑衣服质地等，如丝质衣物不能用含蛋白酶的洗衣粉洗涤，C 项正确；由表格信息可知，甲、乙两种加酶洗衣粉的最适洗涤浓度相同，都为 0.6% 左右，因此不能说明所有加酶洗衣粉最适洗涤浓度都为 0.4%，D 项错误。

课后·提能达标

1. 选 B　先用热水溶解洗衣粉可能会导致酶变性失活，A 错误；本实验的目的是探究两种洗衣粉的洗涤效果，所以观察指标可以是相同洗涤时间内污渍的残留程度或达到同样洗涤效果所需时间的长短，B 正确；酶的活性受 pH 影响，在酶作用的适宜条件下，加酶洗衣粉的洗涤效果好于普通洗衣粉，C 错误；在探究加酶洗衣粉和普通洗衣粉的洗涤效果时，衣物质地和洗衣粉用量属于无关变量，应保持相同且适宜，否则会影响实验效果，D 错误。
2. 选 D　一般来说，全羊毛与丝织的衣物不可使用加酶洗衣粉洗涤，因为蛋白酶会水解蛋白质类的羊毛与丝织品，A 正确；酶的催化作用需要适宜的温度和一定的反应时间，因此用温水浸泡和延长浸泡时间可以提高洗涤效果，B 正确；用含碱性蛋白酶的洗衣粉洗涤衣物后，需要彻底清洗双手，因为皮肤细胞中含蛋白质，若不彻底洗手，可能会使手部皮肤受到损伤，C 正确；加酶洗衣粉中的酶容易失活，所以加酶洗衣粉有保质期，不能长久使用，D 错误。
3. 选 A　探究加酶洗衣粉的最适使用温度时，应设置梯度较小的温度范围，A 错误；探究普通洗衣粉和加酶洗衣粉的洗涤效果时，使用两种洗衣粉的量应保持相同，B 正确；探究加酶洗衣粉的最适用量时，要注意控制实验中衣物的污染程度、洗涤时间和洗涤方式等无关变量，C 正确；在探究不同水质对加酶洗衣粉洗涤效果的影响实验中，不同种类的水是自变量，D 正确。
4. 选 D　加酶洗衣粉中的酶是科学家通过基因工程生产出的能耐酸、耐碱、忍受表面活性剂和较高的温度的酶，在使用时可将污渍中相应的大分子物质分解为小分子物质，从而提高去污效果，A、B 正确；碱性蛋白酶能将血渍、奶渍中的蛋白质分子进行分解，故清洗有血渍、奶渍衣服时，可选用含有蛋白酶的洗衣粉，C 正确；加酶洗衣粉中的酶受多种因素的影响，所以加酶洗衣粉的洗涤效果不一定总是比普通洗衣粉的好，D 错误。
5. 选 C　该图示为多因子变量曲线，从图示可以看出本实验的自变量有温度和洗衣粉是否加酶，因变量可能是污渍残留量。从图示可以看出加酶洗衣粉的最佳使用温度为 t_1，温度超过 t_2 后加酶洗衣粉中的酶可能失活。
6. 选 A　因该课题是研究“加酶洗衣粉和普通洗衣粉的洗涤效果比较”，所以设置对照时，应为加酶洗衣粉和普通洗衣粉两种洗衣粉的比较对照，而不是蛋白酶洗衣粉和复合酶洗衣粉的对照。
7. 选 B　发烧时，消化酶的活性降低，使人的消化功能减退，从而导致食欲减退，A 项错误；胰蛋白酶可在小肠中发挥作用，B 项正确；果胶酶在其最适温度时活性最强，澄清速度最快，C 项错误；由于加酶洗衣粉中的酶属于碱性酶，因此洗衣时加入白醋，会使 pH 下降，导致加酶洗衣粉中酶的活性降低，D 项错误。
8. 选 D　根据表格数据可知，该加酶洗衣粉对奶渍的洗涤效果较好，可能原因是该加酶洗衣粉含有蛋白酶，而酶具有专一性，故对蓝墨水的洗涤效果较差；毛织品、蚕丝织品等衣料的主要成分是蛋白质，故此加酶洗衣粉不宜洗涤该类衣料。
9. 选 D　加酶洗衣粉中往往含有碱性蛋白酶，酶的催化作用具有专一性，能将纱布上的蛋白膜分解。而酶的催化作用受温度的影响，高温使酶变性失活，所以煮沸过的洗衣粉不能将蛋白膜水解成小分子多肽或可溶性的氨基酸。
10. 选 A　酶具有专一性，洗衣粉中加入的碱性蛋白酶只能够分解蛋白质。毛制品和蚕丝制品主要成分是蛋白质，会被蛋白酶分解而遭到破坏。
11. 选 C　对污布类型 2、3 处理，洗衣粉类型、酶用量均相同，二者比较可以直接说明碱性纤维素酶对污布类型 2、3 的去污力不同，C 项正确；由图中实验结果不能直接得出 A、B、D 三项所述的结论，原因是它们都没有单一变量的对照实验来支持。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

12. 选 D　本实验的目的是探究不同品牌加酶洗衣粉的洗涤效果，那么 a、b、c 三种品牌的洗衣粉应是三种含不同成分的洗衣粉，A 正确；浸泡衣料的水量、水质以及衣料的材质、面积大小等属于本实验的无关变量，实验过程中应尽量相同，B 正确；本实验的自变量是不同洗衣粉，那么因变量是洗衣粉洗涤的效果，也就是衣料的清洁度或洗衣粉溶液的浑浊度，C 正确；衣料在洗衣粉溶液中浸泡时可以适当搅动，增大衣料与洗衣粉溶液的接触面积，但是搅动的力度、方式等这些无关变量应该保持相同，D 错误。

13. **解析**：(1)根据酶催化作用的专一性特点，血渍、奶渍的主要成分是蛋白质，油污的主要成分为脂肪，土豆泥的主要成分是淀粉和纤维素，因此，洗衣粉中需要加入的酶类有碱性蛋白酶、碱性脂肪酶、淀粉酶、纤维素酶。(2)血渍、奶渍等含有的大分子蛋白质在蛋白酶的作用下水解成小分子多肽(氨基酸)。(3)由于洗衣粉中含有碱性蛋白酶，能催化水解眼角膜上的蛋白质，所以溅入眼中会损伤眼角膜；酶的催化效果受温度影响，30～50 ℃是洗衣粉中酶的适宜温度范围，温度过高会使酶变性失活，因此切忌用 70 ℃以上的热水。

答案：(1)碱性脂肪酶、淀粉酶、纤维素酶　(2)小分子多肽(氨基酸)　(3)洗衣粉中含有碱性蛋白酶，溅入眼中会损伤眼角膜　酶的催化效果受温度的影响，30～50 ℃是洗衣粉中酶的适宜温度范围

14. **解析**：(1)由题图可知，实验中存在两个变量：温度与碱性蛋白酶含量，即实验探究的是温度、碱性蛋白酶含量对去污力的影响。在 50 ℃时，洗衣粉的去污力在碱性蛋白酶含量为 0.6%时达到最大。(2)由表中数据可知，该实验设计体现了对照原则和单一变量原则。若 1 号实验组洗净油污布所需时间接近 7 min，最可能的原因是酶已经失活。(3)用温水浸泡(提高酶的活性)，增加酶的用量等都可以提高加酶洗衣粉的洗涤效果。

答案：(1)探究温度、碱性蛋白酶含量对去污力的影响　0.6　(2)①对照、单一变量　②酶失活　(3)用温水浸泡；增加洗衣粉的用量等(合理即可)

15. **解析**：本题考查实验目的及如何设计实验，并对实验结果进行预测与分析，从而得出结论。设计实验时，注意遵循等量原则、对照原则等，并注意变量的控制。

答案：(1)探究不同温度对加酶洗衣粉洗涤效果的影响　(2)应选用大小相同的白布，分别滴加 4 滴同种的植物油，使油渍大小相同；选择的水温不合适，考虑洗涤成本，应根据当地一年中的实际气温变化来确定水温，如选取 5 ℃、15 ℃、25 ℃、35 ℃的水温(或为了探究酶的最适温度，选 25 ℃、30 ℃、35 ℃、40 ℃的水温)。　(3)不能调换，因为调换后加酶洗衣粉中的酶在达到实验要求的温度前已分解掉部分油渍。　(4)保证单一变量

课题 3　酵母细胞的固定化

课前 · 新知导学

基础知识—填一填

[1]葡萄糖异构酶　[2]稳定性　[3]敏感　[4]失活　[5]被再次利用　[6]产物　[7]载体　[8]反应柱　[9]酶颗粒　[10]反应溶液　[11]上端　[12]固定化葡萄糖异构酶　[13]下端　[14]物理　[15]化学　[16]包埋　[17]细胞　[18]化学结合　[19]酶　[20]物理吸附　[21]酶　[22]反应物　[23]产物　[24]低　[25]容易　[26]包埋法　[27]多孔性　[28]明胶　[29]海藻酸钠　[30]活化　[31]$CaCl_2$　[32]海藻酸钠　[33]酵母细胞　[34]蒸馏水　[35]葡萄糖　[36]气泡

易错易误—辨一辨

1.√　2.√　3.√　4.×　5.√　6.×　7.×　8.×

课堂 · 考点突破

1. 选 C　高果糖浆的生产流程：在 α-淀粉酶作用下，淀粉形成糊精；经过糖化酶的催化作用，糊精形成葡萄糖；在葡萄糖异构酶的作用下，葡萄糖就形成了果糖。

2. 选 C　高果糖浆制备过程的实质就是在葡萄糖异构酶的作用下，使葡萄糖发生结构上的变化，形成葡萄糖的同分异构体——果糖。生产高果糖浆的原料一般是淀粉，淀粉在酶的作用下分解为糊精，糊精再进一步分解为葡萄糖，葡萄糖才是制备果糖的直接反应物。葡萄糖异构酶的最适温度为 60～70 ℃，可使果糖、葡萄糖混合物中的果糖比例高达 70%～90%，而果糖比例占 42%左右时就可将其混合物称为高果糖浆。

3. 选 D　据图分析，①表示化学结合法，将酶互相连接起来；②表示包埋法，将酶包埋在细微网格内；③表示物理吸附法，将酶吸附在载体表面。由于酶较小，不宜用包埋法，可用化学结合法和物理吸附法固定。

4. 选 D　固定化酶技术是利用物理或化学的方法将酶固定在一定空间内的技术，包括包埋法、化学结合法和物理吸附法。固定化酶的优点是使酶既能与反应物接触，又能与产物分离，还可以被反复利用。在固定化过程中酶是固定不动的，反应物是动的。

5. 选 D　海藻酸钠溶解时要先加水，之后小火间断加热并不断搅拌，完全溶化后用蒸馏水定容，冷却至室温后，加入已活化的酵母细胞，进行充分搅拌，使其混合均匀，再固定，A 项错误；包埋时氯化钙溶液的作用是使胶体聚沉，B 项错误；滴加溶液时注射器或滴管不能贴近液面，否则凝胶珠会呈蝌蚪状，C 项错误；制作成功的凝胶珠为淡黄色半透明状，并具有一定的弹性，D 项正确。

6. 选 B　酵母菌活化时可将干酵母与蒸馏水混合并搅拌，A 正确；刚溶化好的海藻酸钠溶液需冷却后再加入已活化的酵母细胞，否则高温会杀死酵母菌，B 错误；配制海藻酸钠溶液时要用小火或间断加热方法，防止发生焦糊，C 正确；将与酵母细胞混匀的海藻酸钠溶液注入 $CaCl_2$ 溶液中，会观察到有凝胶珠形成，D 正确。

7. 选 D　制备固定化酵母细胞的正确步骤：酵母细胞的活化→配制 $CaCl_2$ 溶液→配制海藻酸钠溶液→海藻酸钠溶液与酵母细胞混合→固定化酵母细胞。

8. **解析**：(1)制备固定化酵母细胞常用包埋法。(2)制备固定化酵母细胞时，首先要将酵母细胞活化，即将干酵母与蒸馏水混合并搅拌，使之活化；然后配制 $CaCl_2$ 溶液和海藻酸钠溶液；再将酵母细胞加入海藻酸钠溶液中；最后用注射器将海藻酸钠和酵母细胞的混合物缓慢滴入 $CaCl_2$ 溶液中。(3)酵母菌发酵需要无氧条件，因此，加入反应液后，要想得到较多的酒精，需将活塞 1 和活塞 2 关闭。为使该实验中所用到的固定化酵母细胞可以反复利用，实验过程一定要在无菌条件下进行。装置中的长导管用于释放 CO_2，并能防止空气中杂菌进入反应柱。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案:(1)包埋法　(2)②小火或间断　③冷却至室温　④氯化钙溶液　凝胶珠　(3)①无菌　②活塞 1 和活塞 2　③释放 CO_2,减小反应柱内压力并可防止其他微生物污染

9. 选 C　固定化酶降解有机磷农药是一种酶促反应,没有生物参与,不需要提供营养物质,A 错误;固定化细胞多用包埋法,而大分子物质不易进入凝胶珠内,所以催化大分子物质的反应时无优势,B 错误;固定化酶和固定化细胞都可以重复利用,C 正确;酶制剂的催化效率在特定环境下才比无机催化剂的效率显著,D 错误。

10. 选 A　消化酶的本质是蛋白质,多酶片嚼服后,能被消化道中的水解酶水解,A 正确;固定化酶和固定化细胞是利用物理或化学方法将酶或细胞固定在一定空间内的技术,固定化细胞常用包埋法,B 错误;固定化酶不能催化一系列的酶促反应,C 错误;发酵液浓度过高,会导致酵母细胞因失水过多而死亡,D 错误。

课后·提能达标

1. 选 D　固定化技术的主要方法有化学结合法、物理吸附法和包埋法。它们各有利弊,物理吸附法的主要优点是酶活性不受影响,但吸附过程相当复杂,这一过程与微生物细胞的性质、载体的性质以及两者之间的相互作用等有关,且吸附力较弱,吸附不牢固,细胞容易脱落。包埋法操作简便,条件温和,对细胞无毒性,适合于细胞的固定化,包埋法常用的载体有琼脂糖、海藻酸钠、醋酸纤维素、明胶和聚丙烯酰胺等。

2. 选 C　细胞个大,但酶分子很小;个大的细胞难以被吸附或结合,而个小的酶容易从包埋材料中漏出,所以酶更适合采用化学结合和物理吸附法固定化,而细胞多采用包埋法固定化。

3. 选 A　酶分子很小,易采用化学结合法或物理吸附法固定,A 项错误,B 项正确;细胞体积大,难被吸附或结合,易采用包埋法固定,故 C、D 两项正确。

4. 选 A　固定化细胞与固定化酶有许多相似之处,但也有较大的区别(酶与活细胞有区别),固定化细胞主要应用在一些需要活体细胞进行持续性处理的生产过程中,A 项正确;固定化酶不像普通酶那样对环境要求那么高,耐受性比较好,和溶解氧没什么关系,B 项错误;酶具有专一性,只能降解部分有机污染物,C 项错误;利用固定化酵母细胞进行发酵,糖类作为反应底物,同时也作为碳源来提供能量和营养物质,D 项错误。

5. 选 B　利用固定化酶技术生产高果糖浆的实例中,反应柱下端的筛板不允许固定化酶颗粒通过,但是不影响反应物和产物的通过,因此下端流出的既有果糖,又有没反应完的葡萄糖。

6. 选 C　与直接使用酶相比,固定化酶的优势是:既能与反应物接触,又能与产物分离,可被重复利用。

7. 选 C　多孔的材料可用于包埋微生物,琼脂糖和海藻酸钠都可用于酵母菌的固定化,A 错误;海藻酸钠浓度应适宜,浓度太高很难制备大小均匀的凝胶珠,B 错误;海藻酸钠在水中的溶解速度慢,为防止焦糊,应采用小火或者间断加热的方式,C 正确;酶分子较小,易从包埋材料中漏出,常采用物理吸附法或化学结合法固定,D 错误。

8. 选 C　固定化酶固定的只是一种酶,不能催化一系列生化反应,能催化一系列生化反应的应是固定化细胞,因为固定化细胞固定的是一系列酶。固定化酶和固定化细胞都能反复使用,但不会出现酶的活性迅速下降的情况。固定化酶是在细胞外发挥作用,固定化细胞中的部分酶可在细胞内发挥作用,也有部分可在细胞外发挥作用,所以固定化酶和固定化细胞的共同点是所固定的酶可在细胞外起作用。

9. 选 B　凝胶珠的形状与酵母细胞的活性没有关系,而与海藻酸钠溶液浓度、注射器推进速度等因素有关。

10. 选 BD　纤维素酶在仿旧中的作用机理是适当水解布料中的纤维素成分,和加酶洗衣粉中的纤维素酶作用类似,都是使织物变得蓬松,有利于染色剂染色和污物脱落,A 项正确;纤维素酶的固定不宜用包埋法,固定化酶可使酶重复使用,B 项错误;纤维素酶的活性受温度、酸碱度的影响,控制处理时间可控制布料中纤维素成分的水解程度,故通过调节温度、酸碱度、处理时间可控制仿旧颜色的深浅,C 项正确;纤维素分子中葡萄糖残基间不形成磷酸二酯键,D 项错误。

11. 选 A　由甲图可知,固定化小麦酯酶比游离小麦酯酶对温度变化的适应性更强,A 错误;由乙图可知,浓度为 3% 的海藻酸钠包埋效果最好,B 正确;由丙图可知,固定化小麦酯酶一般可重复使用 3 次,之后若继续使用则酶活力明显下降,C 正确;固定化小麦酯酶采用双重固定法固定的原因是酶分子很小,很容易从包埋材料中漏出,D 正确。

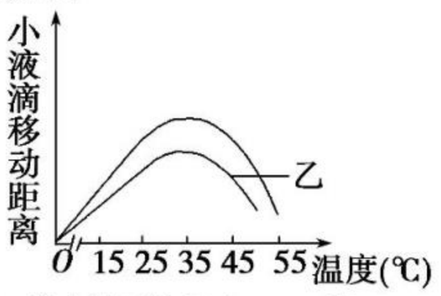
12. 选 D　实验中氯化钙溶液的主要功能是使海藻酸钠聚沉,形成稳定多孔的含酵母菌的凝胶珠,A 错误;据图可知,氯化钙溶液浓度在 2.4 $mol \cdot L^{-1}$ 左右时,凝胶珠硬度最大,B 错误;由图可知,酵母固定化的适宜氯化钙溶液浓度为 2.0 $mol \cdot L^{-1}$ 左右,C 错误;凝胶珠硬度过大时,发酵产生的酒精反而减少的原因是固定化阻止了酵母细胞与外界的物质交换,D 正确。

13. **解析**:(1)在缺水状态下,微生物处于休眠状态。活化就是让处于休眠状态的微生物重新恢复正常的生活状态。由于酵母菌活化时体积会变大,所以活化前应选择足够大的容器。(2)固定化酶和固定化细胞技术是利用物理或化学方法将酶或细胞固定在一定空间的技术,其中固定化细胞常采用包埋法,而固定化酶常用化学结合法和物理吸附法,原因是细胞体积大,而酶分子体积小,个体大的细胞难以被吸附或结合,而个体小的酶容易从包埋材料中漏出。(4)海藻酸钠溶化时应用小火或间断加热,期间还要不断搅拌,防止焦糊。

答案:(1)缺水　正常(生活)　体积会增大
(2)化学结合法　物理吸附法
(3)配制海藻酸钠溶液
(4)小火或间断加热,不断搅拌
(5)较少　(海藻酸钠浓度偏高)制作失败

14. **解析**:(1)本实验探究了温度与固定化酵母菌发酵速度之间的关系,所以温度是自变量。(2)酵母菌有氧呼吸消耗氧气,而产生的二氧化碳又被 NaOH 溶液吸收,使得锥形瓶中气体量减少,小液滴左移,移动的距离表示酵母菌有氧呼吸消耗的氧气量。(3)如果海藻酸钠的浓度过低,形成的凝胶珠所包埋的酵母菌数目就会较少,小液滴移动距离就短,所得曲线乙和原曲线相似,但在原曲线的下面。(4)在利用固定化细胞技术进行生产时,要求无菌操作,同时控制好温度和 pH 等,以达到延长使用固定化细胞时间的目的。

答案:(1)探究温度与固定化酵母菌发酵速度之间的关系　温度　(2)左　酵母菌有氧呼吸消耗氧气,而产生的二氧化碳又被 NaOH 溶液吸收,使得锥形瓶中气体量减少,小液滴左移　酵母菌有氧呼吸消耗的氧气量　(3)如图



(4)无菌操作,控制好温度和 pH 等

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

15. **解析**：(1)制备固定化酵母细胞的实验步骤：酵母细胞的活化→配制 $CaCl_2$ 溶液→配制海藻酸钠溶液→海藻酸钠溶液与酵母细胞混合→固定化酵母细胞。(2)该实验的关键是配制海藻酸钠溶液。(3)海藻酸钠起载体的作用，用于包埋酵母细胞。(4)①酵母菌酒精发酵过程是酶的催化过程，需要在适宜的温度、pH 等条件下进行，两组实验的条件相同，才能够确保无关变量相同，且遵循单一变量原则。②由表可知，在 12 d 的发酵时间里，固定化酵母发酵产酒酒精度从 0 度到 6.4 度，游离酵母发酵产酒酒精度从 0 度到 4.6 度。而且固定化酵母发酵产酒酒精度在第 4 d 即达到 4.2 度，表明其延迟期短。

答案：(1)配制物质的量浓度为 0.05 mol/L 的 $CaCl_2$ 溶液　海藻酸钠溶液与酵母细胞混合　(2)配制海藻酸钠溶液　(3)包埋酵母细胞(或载体)　(4)①适宜的温度、pH 等　单一变量　②短

专题 5　DNA 和蛋白质技术

课题 1　DNA 的粗提取与鉴定

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]物理或化学　[2]RNA　[3]蛋白质　[4]0.14 mol/L　[5]DNA　[6]蛋白质　[7]蛋白质　[8]DNA　[9]60～80 ℃　[10]80 ℃　[11]细胞膜　[12]DNA　[13]沸水浴　[14]二苯胺　[15]相对较高　[16]细胞壁　[17]蒸馏水　[18]玻璃棒　[19]洗涤剂　[20]洗涤剂和食盐　[21]研磨　[22]溶解度　[23]浓度　[24]嫩肉粉　[25]木瓜蛋白酶　[26]60～75 ℃　[27]酒精　[28]白色丝状物　[29]2 mol/L 的 NaCl 溶液　[30]二苯胺　[31]血液凝固　[32]大量的泡沫　[33]DNA 分子的断裂　[34]现配现用

易错易误—辨一辨

1.×　2.√　3.√　4.×　5.×　6.√　7.×　8.√

课堂·考点突破

1. 选 D　DNA 遇二苯胺(沸水浴)会呈现蓝色。
2. 选 C　酵母菌和菜花均可作为提取 DNA 的材料，A 项正确；2 mol/L 和 0.014 mol/L 的 NaCl 溶液均可溶解 DNA，B 项正确；研磨植物细胞时加入洗涤剂是为了瓦解细胞膜，C 项错误；在沸水浴条件下 DNA 与二苯胺反应呈现蓝色，D 项正确。
3. 选 C　DNA 在 NaCl 溶液中的溶解度随着 NaCl 溶液浓度的升高先减小后增大，在 NaCl 溶液浓度为 0.14 mol/L时 DNA 溶解度最小。
4. 选 D　DNA 不溶于酒精溶液，而某些蛋白质能溶于酒精溶液，利用体积分数为 95%的冷酒精可将 DNA 与蛋白质分离，A 项错误；高温对蛋白质和 DNA 都有影响，只是 DNA 对高温的耐受性强于蛋白质，B 项错误；利用 DNA 在 0.14 mol/L NaCl 溶液中溶解度最小的特点，可将 DNA 与杂质分离，C 项错误；利用酶的专一性，蛋白酶只能将蛋白质分解，而不能分解 DNA，在 DNA 滤液中加入嫩肉粉，通过木瓜蛋白酶的作用，可将 DNA 与蛋白质分离，D 项正确。
5. 选 D　DNA 不溶于酒精，因此向 DNA 溶液中加入体积分数为 95%的冷酒精，并沿同一方向缓慢搅拌，可以避免 DNA 断裂。
6. 选 B　利用 DNA 在不同氯化钠溶液中的溶解度不同，可以通过 DNA 的反复溶解和析出除去杂质，A 错误；DNA 在不同的 NaCl 溶液中的溶解度不同，调节 NaCl 溶液浓度可以除去部分杂质；蛋白酶能水解蛋白质，而对 DNA 没有影响，因此可以利用木瓜蛋白酶除去部分杂质，B 正确；用二苯胺试剂检测 DNA 分子的条件是水浴加热，C 错误；植物细胞有细胞壁，所以用菜花做实验材料时，需要加入食盐和洗涤剂进行研磨等步骤，D 错误。
7. 选 D　DNA 不溶于酒精，但细胞中的某些蛋白质则溶于酒精，故滤液与体积分数为 95%的冷酒精溶液混合后，会得到白色丝状物。
8. 选 A　DNA 既溶于 2 mol/L 的 NaCl 溶液也溶于蒸馏水，但不溶于酒精；向溶解 DNA 的浓盐溶液中加蒸馏水是为了降低 DNA 的溶解度，进而析出 DNA；可用作提取 DNA 的实验材料有酵母菌、鸡血、菜花等；鉴定 DNA 的二苯胺试剂需现配现用，否则会影响鉴定效果。
9. 选 D　DNA 的粗提取和鉴定的实验步骤包括：制备鸡血细胞→破碎细胞→获取含 DNA 的滤液→溶解核内的 DNA→析出并滤取含 DNA 的黏稠物→DNA 的再溶解→提取较纯净的 DNA→鉴定 DNA，A 正确；实验过程中第一次所用 NaCl 溶液的浓度是 2 mol/L，目的是溶解细胞核内的 DNA，B 正确；过滤含黏稠物的 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液的目的是去除溶于 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液中的杂质，得到含有 DNA 的黏稠物，过滤溶解有 DNA 的 2 mol/L 的 NaCl 溶液的目的是得到含 DNA 的滤液，C 正确；只有在沸水浴条件下，DNA 才能与二苯胺反应呈现蓝色，D 错误。
10. 选 A　过滤用蒸馏水稀释过的鸡血细胞液应取滤液(其内含有 DNA，但 DNA 纯度不高)；过滤含黏稠物的物质的量浓度为 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液应取纱布上的黏稠物(其内含析出的 DNA)；DNA 易溶于物质的量浓度为 2 mol/L 的 NaCl 溶液，故过滤该溶液时应取其滤液(其内含有 DNA)。

课后·提能达标

1. 选 A　在提取花椰菜的 DNA 时，加入洗涤剂的目的是瓦解细胞膜，从而释放出 DNA。
2. 选 A　嫩肉粉中含有木瓜蛋白酶，能催化蛋白质水解，从而去除滤液中的部分杂质。
3. 选 C　菜花细胞为植物细胞，有细胞壁保护，因此加蒸馏水不会吸水涨破，A 项错误；加入洗涤剂的作用是瓦解细胞膜，但不能溶解 DNA，B 项错误；利用 DNA 在不同浓度 NaCl 中溶解度不同可粗提取 DNA，C 项正确；含 DNA 的氯化钠溶液与二苯胺在沸水浴下混合呈蓝色，D 项错误。
4. 选 D　菜花是植物，用菜花细胞提取 DNA 时需要先用洗涤剂溶解细胞膜，因此实验操作步骤与以鸡血为材料时不同。
5. 选 B　蛋白酶能水解蛋白质，但对 DNA 没有影响，这体现了酶的专一性，A 正确；大多数蛋白质不能忍受 60～80 ℃的高温，而 DNA 在 80 ℃以上才会变性，B 错误；洗涤剂不会影响 DNA，但能够瓦解细胞膜，C 正确；DNA 不溶于酒精溶液，但是细胞中的某些蛋白质则溶于酒精溶液，利用这一原理，可以将 DNA 与蛋白质进一步分离，D 正确。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6. 选 B　A 项的做法可以充分释放出核中的 DNA 分子，使进入滤液中的 DNA 的量尽量多一些；C 项和 D 项的做法可以让 DNA 充分沉淀，保证 DNA 的量；B 项所述的操作可以保证 DNA 分子的完整性，但对 DNA 提取量影响较小。

7. 选 D　第一次过滤是用蒸馏水稀释过的鸡血细胞液，DNA 在滤液中；第二次过滤是用 2 mol/L 的 NaCl 充分溶解的 DNA，取的是滤液；第三次过滤是用 0.14 mol/L 的 NaCl 析出的 DNA，DNA 留在纱布上，取的是纱布上的黏稠物。

8. 选 D　将鸡血细胞置于蒸馏水中并用玻璃棒快速搅拌有利于细胞吸水涨破，释放出 DNA 等核物质，A 项正确；在 DNA 析出和再溶解过程中要用玻璃棒沿一个方向轻缓搅动，防止 DNA 链断裂，B 项正确；在用酒精析出 DNA 时，要使用冷酒精，甚至再将混合液放入冰箱中冷却，C 项正确；鉴定 DNA 时，需要将二苯胺试剂加入含 DNA 的溶液中并进行沸水浴加热，D 项错误。

9. 选 B　DNA 和蛋白质等其他成分在不同浓度的氯化钠溶液中溶解度不同，利用这一特点，选择适当的盐浓度就能使 DNA 充分溶解，而使蛋白质等杂质沉淀，或者相反，以达到分离目的，A 正确，B 错误；在物质的量浓度为 0.14 mol/L 的氯化钠溶液中，DNA 析出而蛋白质溶解，所以用蒸馏水将 2 mol/L 的氯化钠溶液调至 0.14 mol/L，能够析出的物质是 DNA，C 正确；DNA 不溶于酒精溶液，但是细胞中的某些蛋白质则溶于酒精，利用这一原理，可以将 DNA 与蛋白质进一步地分离，D 正确。

10. 选 A　图 1 中加入蒸馏水的目的是使鸡血细胞吸水涨破，图 2 中加入蒸馏水的目的是调节盐溶液的浓度，使 DNA 析出；图 1 中鸡血细胞破裂后 DNA 存在于滤液中；图 2 中析出的 DNA 在纱布上，应弃去滤液；嫩肉粉中含有木瓜蛋白酶，能使杂质蛋白分解。

11. 选 B　在 DNA 粗提取实验中，鸡血中加入蒸馏水的目的是使血细胞吸水涨破，A 项正确；将烧杯甲中的蒸馏水加入到含 DNA 的浓 NaCl 溶液(2 mol/L)的烧杯乙中，其目的是使 NaCl 溶液的浓度降低至 0.14 mol/L，此时 DNA 在 NaCl 溶液中的溶解度最小，从而使 DNA 析出，B 项错误；DNA 不溶于酒精溶液，细胞中的某些蛋白质可溶于酒精，因此，将冷却的酒精加入到含 DNA 的浓 NaCl 溶液中，可除去溶于酒精中的杂质，C 项正确；将烧杯甲中的 2 mol/L 的 NaCl 溶液加入到烧杯乙中，纱布上的黏稠物中的 DNA 会溶解在 2 mol/L 的 NaCl 溶液中，可除去不溶于 2 mol/L 的 NaCl 溶液中的杂质，D 项正确。

12. 选 D　破碎鸡血细胞的方法是用蒸馏水使其吸水涨破；加入物质的量浓度为 2 mol/L 的 NaCl 溶液，其目的是溶解 DNA，过滤除去不溶的杂质；加入冷却的体积分数为 95% 的酒精，目的是使 DNA 析出，提取含杂质较少的 DNA；DNA 的鉴定需要加入二苯胺(沸水浴)，DNA 被染成蓝色。

13. **解析**：根据实验原理可知，DNA 在浓度为 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液中溶解度最低，在浓度为 2 mol/L 的 NaCl 溶液中溶解度最高。DNA 存在于染色体上，为了把 DNA 与其他物质分开，利用 DNA 不溶于酒精的原理，除去杂质。利用 DNA 遇二苯胺(沸水浴)呈蓝色的特性，可以鉴定提取 DNA。
答案：(1)A　B　(2)除去杂质　某些脂类、蛋白质、糖类或其他大分子物质　(3)二苯胺　DNA　二苯胺试剂　沸水中加热　冷却　高

14. **解析**：(1)哺乳动物成熟的红细胞中没有细胞核和细胞器，不含 DNA，不适合作为本实验的材料；鸡血细胞中 DNA 含量丰富，材料易得，鸡血细胞极易吸水涨破，是理想的实验材料。(2)提取核物质的基本操作是：先加入一定量的蒸馏水，同时用玻璃棒搅拌，让红细胞吸水涨破，再过滤收集滤液即可。(3)嫩肉粉中含蛋白酶，能分解蛋白质，不分解 DNA，从而纯化 DNA；DNA 和蛋白质对高温耐受性不同，在 60～75 ℃的条件下，蛋白质变性，而 DNA 不受影响，从而将蛋白质与 DNA 分开。(4)在沸水浴条件下，DNA 与二苯胺反应呈现蓝色，因此，二苯胺可以作为鉴定 DNA 的试剂。
答案：(1)C　哺乳动物成熟的红细胞中没有细胞核和细胞器，不含 DNA　鸡血细胞中 DNA 含量丰富，材料易得；鸡血细胞极易吸水涨破　(2)先加入一定量的蒸馏水，同时用玻璃棒搅拌，过滤后收集滤液即可　(3)嫩肉粉中的木瓜蛋白酶能分解蛋白质，而对 DNA 无影响，从而除去蛋白质杂质　DNA 和蛋白质对高温耐受性不同，60～75 ℃的高温使蛋白质变性，而 DNA 不受影响，从而将 DNA 与蛋白质分开
(4)二苯胺试剂

15. **解析**：(1)DNA 主要存在于细胞核中，鸡血细胞有大量 DNA；而人血的红细胞中没有细胞核，只有白细胞有细胞核，而且数量很少，所以用人血做实验材料很难提取到 DNA。(2)DNA 粗提取的过程：鸡血细胞 $\xrightarrow{\text{加蒸馏水}}$ 涨破后过滤 ⟶ 用 2 mol/L 的 NaCl 溶液溶解 ⟶ 过滤除去不溶杂质 $\xrightarrow{\text{加蒸馏水}}$ 析出含 DNA 的黏稠物 ⟶ 过滤 ⟶ 黏稠物溶解在 2 mol/L 的 NaCl 溶液中 ⟶ 过滤 ⟶ 溶于 95% 的酒精中进一步提纯。根据图示及以上分析，正确的操作顺序为 C→B→E→D→A。
答案：(1)B　(2)①C→B→E→D→A　②加速鸡血细胞的破裂　降低 NaCl 溶液的浓度，使 DNA 析出　③充分预冷处理　提取含杂质较少(或较纯净)的 DNA　④二苯胺　蓝色

课题 2　多聚酶链式反应扩增 DNA 片段

课前 · 新知导学

基础知识—填一填

1 多聚酶链式反应　2 DNA 片段　3 解旋酶　4 模板　5 四种脱氧核苷酸　6 DNA 聚合酶　7 3′端　8 反向平行　9 3′端　10 磷酸基团　11 引物　12 扩增 DNA　13 热变性　14 温度　15 *Taq* DNA 聚合酶　16 缓冲溶液　17 两种引物　18 耐热　19 氢键　20 复性　21 50 ℃　22 碱基互补配对　23 温度　24 恒温　25 0.5　26 更换　27 微量移液器　28 轻轻弹击　29 10　30 260 nm　31 50×(260 nm 的读数)

易错易误—辨一辨

1. √　2. ×　3. √　4. ×　5. ×　6. ×　7. ×　8. √

课堂 · 考点突破

1. 选 C　DNA 复制是指利用母链 DNA 为模板，从 5′端到 3′端进行复制合成与亲代 DNA 完全相同的两个 DNA 分子的过程。在复制过程中，需要引物、四种脱氧核苷酸、DNA 聚合酶等条件，引物与 DNA 母链通过碱基互补配对进行结合，作为复制的起点。

2. 选 D　DNA 的两条链是反向平行的，为了明确地表示 DNA 的方向，通常将 DNA 的羟基(—OH)末端称为 3′端，而磷酸基团的末端称为 5′端。DNA 聚合酶不能从头开始合成 DNA，而只能从 3′端延伸 DNA 链。因此，DNA 复制需要引物。当引物与 DNA 母链通过碱基互补配对结合后，DNA 聚合酶就能从引物的 3′端开始延伸 DNA 链，DNA 的合成方向总是从子链的 5′端向 3′端延伸。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

3. 选 B　PCR 技术是一种在体外迅速扩增 DNA 片段的技术；PCR 过程除需要 DNA 分子双链作为模板、两个引物分子、大量脱氧核苷酸为原料外，还需要酶等条件；*Taq* DNA 聚合酶是一种耐热的 DNA 聚合酶；PCR 技术的原理和 DNA 的复制原理是一样的，都是半保留复制。
4. 选 D　复性的原理是碱基互补配对，解旋后 DNA 分子变成单链，碱基序列未发生改变，冷却后仍可以进行复性。
5. 选 C　PCR 过程与细胞内的 DNA 复制过程相比较，主要有两点不同：(1)PCR 过程需要的引物是人工合成的单链 DNA 或 RNA，长度通常为 20～30 个核苷酸。(2)PCR 过程中，DNA 解旋不依赖解旋酶，而是通过对反应温度的控制来实现的。
6. 选 A　微量离心管的总容积约为 0.5 mL，实际上是 PCR 反应的场所，在进行 PCR 过程之前，需将参与 PCR 过程的物质，如 PCR 缓冲液、DNA 模板、引物、四种脱氧核苷酸、耐高温的 DNA 聚合酶等成分加入其中。
7. 选 C　在微量离心管中添加反应成分时，每吸取一种试剂后，移液器上的枪头都必须更换，①错误；离心管的盖子一定要盖严，防止液体外溢，②正确；用手轻弹离心管侧壁的目的是使反应液充分混合，③正确；离心的目的是使反应液集中在离心管的底部，提高反应效率，④正确。
8. 选 A　测定 DNA 分子两端的核苷酸序列，以便设计引物对，引导 DNA 聚合酶从引物的 3′端延伸 DNA 链。一个 DNA 分子扩增 n 代后，形成 2^n 个 DNA 分子，需要 2^n-1 对引物。反应体系中不需要加入解旋酶，PCR 过程中温度不是恒定不变的，而是经过了升温、降温和再升温。
9. 选 D　该现象属于在 PCR 扩增中出现的假阴性现象。其原因：(1)*Taq* DNA 聚合酶活力不够或其活性受到抑制导致催化效率降低，得到的产物比预期的少；(2)引物设计不合理，可能不能与模板 DNA 结合，导致无法进行扩增；(3)提取的模板数量或质量不过关，可能不能起模板作用，也无法进行扩增；(4)PCR 系统设计不妥，达不到预期的效果；(5)循环次数过少，产物的量比预期的少。
10. 选 BD　脂肪被苏丹Ⅲ染液染色呈橘黄色，被苏丹Ⅳ染液染色呈红色，A 项正确；斐林试剂检测还原糖需要水浴加热，即使有还原糖存在，没有水浴加热也观察不到砖红色沉淀，B 项错误；质壁分离实验可以鉴别细胞的死活，C 项正确；在 PCR 反应体系中有 DNA 模板，即使 PCR 扩增目的 DNA 片段失败，产物中加入二苯胺试剂并加热，也可以出现蓝色现象，D 项错误。

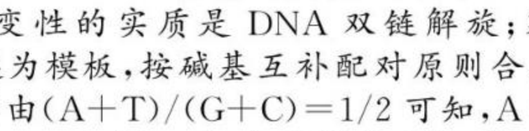
课后·提能达标

1. 选 B　PCR 是一种体外迅速扩增 DNA 片段的技术，它以极少量的 DNA 为模板，以四种脱氧核苷酸为原料，在引物作用下使 DNA 聚合酶从引物的 3′端连接脱氧核苷酸，短时间内迅速复制上百万份的 DNA。PCR 利用 DNA 在不同温度下变性或复性的特性来解旋并结合引物，不需要解旋酶。
2. 选 C　PCR 扩增中双链 DNA 解开不需要解旋酶，高温条件下氢键可自动解开，A 正确；DNA 聚合酶不能从头开始合成 DNA，而只能从引物的 3′端延伸 DNA 链，B 正确；引物是一段单链 DNA 或 RNA，因此其基本单位是脱氧核苷酸或核糖核苷酸，C 错误；采用 PCR 技术扩增 DNA 时，需要加入两种引物，D 正确。
3. 选 D　PCR 是体外 DNA 扩增技术，DNA 双链的解开不需要解旋酶，高温可使其变性解聚。延伸是在耐高温的 *Taq* DNA 聚合酶的作用下根据碱基互补配对原则合成新的 DNA，延伸的温度要高于复性温度但低于变性温度。
4. 选 D　PCR 技术是体外扩增 DNA 的技术，用来在体外合成大量 DNA，供各种研究或诊断需要。本技术以脱氧核苷酸作为原料，但这个过程无法合成核苷酸。
5. 选 C　为了避免外源 DNA 等因素的影响，PCR 实验中使用的微量离心管、枪头、缓冲液以及蒸馏水等在使用前必须进行高压灭菌，A 正确；PCR 所用的缓冲液和酶一般需要分装成小份，并在 −20 ℃储存，B 正确；PCR 所用的缓冲液和酶从冰箱拿出之后，放在冰块上缓慢融化，C 错误；为避免液体的交叉污染，在微量离心管中添加反应成分时，每吸取一种试剂后，移液器上的枪头都必须更换，D 正确。
6. 选 C　PCR 所用的缓冲液和酶等应分装成小份，并在 −20 ℃储存。使用前，将所需试剂从冰箱拿出，放在冰块上缓慢融化。
7. 选 C　能够使双缩脲试剂呈现紫色反应的是蛋白质，使二苯胺试剂呈现蓝色反应的是 DNA，所以该细胞结构既含有蛋白质，又含有 DNA，选项中满足这两个条件的结构有叶绿体、线粒体和染色体。
8. 选 C　使用 PCR 仪的操作步骤一般分为准备→移液→混合→离心→反应。PCR 仪是一种自动控制温度的仪器，设计好循环程序就可以进行反应了。
9. 选 B　双链 DNA 的解旋，需要高温(一般需要90 ℃左右)来破坏氢键。温度下降到 50 ℃左右，两种引物通过碱基互补配对与两条单链 DNA 结合，此过程为复性。温度上升到 72 ℃左右时，在 DNA 聚合酶的作用下，以四种脱氧核苷酸为原料合成新的 DNA 链，此过程为延伸。
10. 选 C　当由引物Ⅰ延伸而成的 DNA 单链作模板时，此单链引物固定端为 5′端，因此与它互补的子链应从另一端开始合成，即与引物Ⅱ结合延伸 DNA 子链，A、B 错误；若只有 1 个 DNA 片段作为模板，经过 5 次循环，DNA 复制了 5 次，可以得到的 DNA 分子数是 $2^5=32$(个)，C 正确；若只有 1 个 DNA 片段作为模板，经过 2 次循环，会形成 4 个 DNA 片段，8 条单链，其中含有原始模板链(不含引物)2 条，另外 6 条单链中含有引物Ⅰ的有 3 条单链，含有引物Ⅱ的有 3 条单链，即含有引物Ⅰ的 DNA 单链占 DNA 总链数的 3/8，D 错误。
11. 选 A　在 PCR 反应中，以引物为标记，第一次循环时，以加入的 DNA 为模板，两条 DNA 链可分别由引物Ⅰ和引物Ⅱ与模板链结合并在 DNA 聚合酶的作用下延伸，所以形成的每个子 DNA 中只有一种引物；从第二次循环开始，上次产生的 DNA 分子又可作为模板参与反应，所以会形成 DNA 分子两端均含有引物的情况。因此题图中所出现的情况是第一次循环的产物。
12. 选 A　变性后的 DNA 在缓慢降温后才会复性；变性与在生物体内解旋过程的条件不同、实质相同；任一 DNA 片段都有两个游离的磷酸基团(5′端)和两个 3′端。
13. **解析**：(1)在 PCR 技术中，用 95 ℃高温处理的目的是使 DNA 分子中的氢键断裂，两条链解开，即使 DNA 分子变性。(2)引物是一小段单链 DNA 或 RNA 分子。(3)在 DNA 分子扩增时，需要 2 种引物，由于新合成的子链都需要引物作为复制的起点，故所需的引

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

物数目等于新合成的 DNA 子链数目，即 $2\times2^{10}-2=2^{11}-2$(个)。(4)引物能与解开的 DNA 母链的 3′端结合，为 DNA 聚合酶提供吸附位点，使 DNA 聚合酶从引物的 3′端开始连接脱氧核苷酸，从而决定了 DNA 子链延伸的方向是从 5′端到 3′端。

答案：(1)使 DNA 变性(使 DNA 的两条链解开)　解旋酶的催化　(2)单链 DNA 或 RNA 分子　如图所示



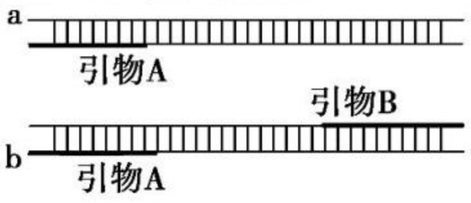
(3)$2^{11}-2$　(4)从 5′端到 3′端　DNA 聚合酶只能从引物的 3′端开始连接单个脱氧核苷酸分子

14. **解析**：(1)PCR 技术的原理是 DNA 的半保留复制。PCR 反应中需要加入缓冲液、引物、DNA 模板、四种脱氧核苷酸、耐热的 DNA 聚合酶。(2)图中步骤 1、2、3 分别代表变性、复性、延伸，这三个步骤组成一轮循环。(3)引物 1 和引物 2 的碱基序列不同。若一个 DNA 分子在 PCR 中经历 n 轮循环，理论上需要消耗 $2^{n+1}-2$ 个引物，由引物形成子链的延伸方向是由 5′→3′。(4)退火表示引物与模板相连，若退火温度过高会破坏引物与模板的碱基配对，由于 G—C 之间有三个氢键 A—T 之间有两个氢键，所以 G—C 含量越高的引物，退火温度越高。(5)PCR 反应得不到任何扩增产物，可能是退火温度过高，导致引物与模板不能相连；或引物间相互配对，引物自连，不能与模板相连，因此，可通过降低退火温度或重新设计引物进行改进。

答案：(1)DNA 的半保留复制　四种脱氧核苷酸　耐热的 DNA 聚合酶　(2)变性　复性　(3)不同　$2^{n+1}-2$　由 5′→3′　(4)引物与模板　更高　(5)②③

15. **解析**：(1)变性的实质是 DNA 双链解旋；延伸是以 DNA 单链为模板，按碱基互补配对原则合成子链的过程。(2)由(A+T)/(G+C)=1/2 可知，A∶T∶G∶C=1∶1∶2∶2，所以 A 的比例为 1/6，在一个 DNA 分子中的数量为 3 000×2×(1/6)=1 000(个)，五次循环形成的 DNA 数为 32 个，所以需要利用原料合成的 DNA 数相当于 32−1=31(个)，则至少需腺嘌呤脱氧核苷酸为 31×1 000=31 000(个)。(3)画图的关键是注意引物 A、B 的位置和所对应的模板链。

答案：(1)模板 DNA 双链解旋形成单链　在 DNA 聚合酶的作用下，原料脱氧核苷酸聚合形成新的 DNA 链　(2)31 000　(3)如图所示：



课题 3　血红蛋白的提取和分离

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]分配色谱法　[2]相对分子质量的大小　[3]多糖类化合物　[4]相对分子质量较小　[5]较长　[6]较慢　[7]相对分子质量较大　[8]凝胶外部　[9]较短　[10]较快　[11]外界的酸和碱　[12]pH　[13]一定的 pH 下　[14]实验室条件　[15]pH　[16]1～2　[17]使用比例　[18]电场　[19]迁移　[20]多肽　[21]核酸　[22]可解离　[23]正电　[24]负电　[25]与其所带电荷相反的电极　[26]带电性质的差异　[27]大小　[28]形状　[29]迁移速度　[30]样品处理　[31]粗分离　[32]纯化　[33]纯度鉴定　[34]α-肽链　[35]β-肽链　[36]亚铁血红素　[37]红色　[38]红细胞的洗涤　[39]血红蛋白的释放　[40]分离血红蛋白溶液　[41]透析　[42]凝胶色谱柱的装填　[43]样品的加入和洗脱　[44]纯化

易错易误—辨一辨

1.×　2.×　3.√　4.×　5.×　6.×　7.√　8.√

课堂·考点突破

1. 选 B　凝胶色谱法是根据相对分子质量的大小来分离蛋白质的有效方法，相对分子质量小的蛋白质容易进入凝胶内部的通道，路程长，移动的速度慢，相对分子质量大的蛋白质不容易进入凝胶内部的通道，路程短，移动的速度快，因此相对分子质量不同的蛋白质得以分离。

2. 选 A　蛋白质分子不能透过半透膜，而溶液中的小分子物质可以透过半透膜，因此透析可以将蛋白质和溶液中的小分子物质分离。

3. 选 A　凝胶色谱法是根据相对分子质量的大小来分离蛋白质的有效方法，因此相对分子质量不同的蛋白质得以分离，A 项正确；电泳法是利用样品中各种分子带电性质的差异以及分子本身的大小、形状的不同，使带电分子产生不同的迁移速度，从而实现样品中各种分子的分离，B 项错误；由于猪、牛、羊或其他哺乳动物的血液中成熟的红细胞无细胞核及众多的细胞器，可以用来提取和分离血红蛋白，C 项错误；蛋白质分子在不同溶剂中的溶解度不同或不同蛋白质分子在相同溶剂中溶解度不同可作为分离蛋白质的依据，D 项错误。

4. 选 C　电泳是指带电粒子在电场的作用下发生迁移的过程，在电场的作用下，带电分子会向着与其所带电荷相反的电极移动，A 正确，C 错误；由于待分离样品中各种分子带电性质的差异以及分子本身的大小、形状的不同，会使带电分子产生不同的迁移速度，从而实现样品中各种分子的分离，B 正确；琼脂糖凝胶电泳和聚丙烯酰胺凝胶电泳是两种常见的电泳方法，D 正确。

5. 选 A　为了防止血液凝固，应在采血器中加入抗凝血剂柠檬酸钠，A 项正确；红细胞应用生理盐水洗涤，B 项错误；对血红蛋白溶液进行透析时应使用磷酸缓冲液，C 项错误；凝胶柱中加入蛋白样品要使样品完全进入凝胶层后，小心加入缓冲液到适当高度才可连接缓冲溶液洗脱瓶进行洗脱和收集样品，D 项错误。

6. 选 D　生理盐水是红细胞的等渗溶液，用生理盐水洗涤红细胞时重复洗涤至少三次，以去除杂蛋白，A 正确；哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核与众多的细胞器，提纯时杂蛋白较少，B 正确；血红蛋白是有色蛋白，因此在用凝胶色谱法分离时可以通过观察颜色来判断什么时候应该收集洗脱液，C 正确；相对分子质量较大的杂蛋白在凝胶外部移动，路程较短，速度快，D 错误。

7. 选 D　磷酸缓冲液的作用是稳定 pH，从而维持血红蛋白的结构和功能不变。

8. 选 C　蛋白质的提取和分离一般分为样品处理、粗分离、纯化、纯度鉴定四步。SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳为实验操作过程中所使用的技术。

9. 选 A　分子甲分子量最小，进入凝胶内部通道而移动速度慢，B 项错误；分子乙留在透析袋内，说明其分子较大，分子丙比分子乙的分子量大，所以分子丙也留在袋内，A 项正确；分子戊比分子甲的分子量大，故离心后分子甲可能不存在于沉淀中，C 项错误；若用 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳分离样品中的蛋白质分子，其电泳迁移率完全取决于分子的大小，相对分子质量相差越大，形成的电泳带相距越远，分子甲和分子丙形成的电泳带相距最远，D 项错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 选 C　红细胞洗涤过程中应该用生理盐水，不能用蒸馏水，A 错误；血红蛋白的释放应该加入蒸馏水和甲苯，使红细胞吸水涨破，释放其中的血红蛋白，B 错误；将搅拌好的混合液通过离心、过滤后，用分液漏斗分离出血红蛋白溶液，C 正确；透析所用的磷酸缓冲液的 pH 为7.0，D 错误。

课后·提能达标

1. 选 C　SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳法中加入 SDS 的目的是使蛋白质完全变性，解聚成单条肽链；同时 SDS 所带负电荷的量大大超过了蛋白质分子原有的电荷量，因而掩盖了不同蛋白质间的电荷差别。
2. 选 A　在不同浓度的 NaCl 溶液中 DNA 的溶解度不同，在物质的量浓度为 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液中溶解度最小，DNA 析出，呈丝状物，过滤后存在于黏稠物中；在物质的量浓度为 2 mol/L 的 NaCl 溶液中溶解度最大，DNA 呈溶解状态，过滤后存在于滤液中。
3. 选 B　凝胶色谱柱直径的大小不影响分离的效果，但是直径过大会造成洗脱液体积增大，样品的稀释度过大，因此应选择直径不超过 2 cm 的色谱柱。凝胶色谱柱的高度与分离度有关，一般不超过 1 m，过短也会影响混合物的分离。
4. 选 B　血红蛋白溶液离心后分为 4 层，其中第 1 层为无色透明甲苯层；第 2 层为白色薄层固体，是脂溶性物质沉淀层；第 3 层为红色透明的血红蛋白的水溶液层；第 4 层为暗红色杂质沉淀层。
5. 选 B　凝胶色谱柱制作的一般流程是：选择玻璃管→选择合适的橡皮塞→打孔→挖凹穴→装玻璃管→盖尼龙网→盖尼龙纱→将橡皮塞插入玻璃管→接尼龙管→装螺旋夹→柱顶插入安装了玻璃管的橡皮塞。
6. 选 C　蛋白质在聚丙烯酰胺凝胶中的迁移率取决于它所带净电荷的多少以及分子的大小等因素。SDS 能与各种蛋白质形成蛋白质—SDS 复合物，SDS 所带负电荷的量大大超过了蛋白质分子原有的电荷量，因而掩盖了不同种蛋白质间的电荷差异，使电泳迁移率完全取决于分子的大小。
7. 选 C　血红蛋白的释放中加入的是蒸馏水和甲苯。
8. 选 D　在血红蛋白的提取过程中，不断用磷酸缓冲液处理的目的是防止色谱柱内产生气泡，影响洗脱效果，同时也是为了让血红蛋白处在稳定的 pH 范围内，以维持其结构和功能。
9. 选 C　洗涤红细胞时要用生理盐水，以防止红细胞破裂，A 正确；在蒸馏水和甲苯的作用下，红细胞破裂，释放出血红蛋白，B 正确；透析用的是磷酸缓冲液，C 错误；洗脱用的是磷酸缓冲液，有利于血红蛋白在凝胶柱中移动，D 正确。
10. 选 A　采集血样后要低速短时间离心获得血细胞，否则会使淋巴细胞、血小板等混杂在红细胞中。
11. 选 B　用凝胶色谱法分离蛋白质时，相对分子质量较大的蛋白质容易通过凝胶间隙，先被洗脱出来；相对分子质量较小的蛋白质容易进入凝胶内部，后被洗脱出来。
12. 选 B　在装填凝胶色谱柱时，凝胶装填在色谱柱内要均匀，不能有气泡存在，因为气泡会影响蛋白质洗脱的次序，A 正确；图甲中大分子蛋白质因不容易进入凝胶内部的通道，路程短，移动速度快，所以最先从层析柱中流出来，B 错误；图乙中凝胶中加入的 SDS 所带负电荷的量大大超过蛋白质分子原有的电荷量，故可以使蛋白质迁移速率完全取决于分子大小，C 正确；凝胶中的 SDS 带负电，所以电泳槽的①处接电源负极，②处接电源正极，D 正确。
13. **解析**：(1)蛋白质的提取和分离一般分为样品处理、粗分离、纯化和纯度鉴定四个步骤。(2)柠檬酸钠有抗凝血的作用，在采血容器中加入柠檬酸钠可以防止采集的血液凝固。(3)血红蛋白分离和提取中，样品处理又可细分为红细胞的洗涤、血红蛋白的释放和分离血红蛋白溶液，其中分离血红蛋白溶液时用到分液漏斗。(4)透析袋能使小分子物质自由进出，而大分子物质被保留在袋内，所以透析可以除去分子量较小的杂质。(5)样品纯化的目的是将相对分子质量大的杂蛋白除去。血红蛋白呈现红色，在用凝胶色谱法分离时可以通过观察颜色来判断收集洗脱液的时期，使血红蛋白的分离过程更直观，大大简化了实验操作。
    答案：(1)样品处理　粗分离　纯化　(2)防止血液凝固　(3)血红蛋白的释放　分液漏斗　(4)①去除样品中分子量较小的杂质　②透析袋能使小分子自由进出，而大分子则被留在袋内　(5)①将相对分子质量大的杂蛋白除去　②呈现红色　在用凝胶色谱法分离血红蛋白时，可以通过观察颜色来判断什么时期该收集洗脱液，这使血红蛋白的分离过程非常直观，大大简化了实验操作
14. **解析**：(1)Sephadex G－75 中的“G”表示凝胶的交联程度、膨胀程度及分离范围；75 表示凝胶得水值，即每克凝胶膨胀时吸水 7.5 g。(2)凝胶色谱法是根据相对分子质量的大小分离蛋白质的有效方法。相对分子质量较小的蛋白质容易进入凝胶内部的通道，路程较长，移动速度较慢。(3)加样前，应先打开色谱柱下端的流出口，目的是使柱内凝胶面上的缓冲液缓慢下降到与凝胶面平齐；加样后，要打开下端出口，目的是使样品渗入凝胶床内。(4)因为气泡会搅乱洗脱液中蛋白质的洗脱次序，降低分离效果，所以装填凝胶色谱柱时，色谱柱内不能有气泡存在。(5)利用凝胶色谱法提取血红蛋白时，使用的洗脱液为磷酸缓冲液，待红色的蛋白质接近色谱柱的底端时，用试管收集流出液，每 5 mL 收集一管，连续收集。
    答案：(1)凝胶的交联程度、膨胀程度及分离范围　凝胶得水值，即每克凝胶膨胀时吸水 7.5 g　(2)b　b 的相对分子质量小，需要进入凝胶内部的通道，路程较长，移动速度较慢　(3)柱内凝胶面上的缓冲液缓慢下降到与凝胶面平齐　样品渗入凝胶床内　(4)气泡会搅乱洗脱液中蛋白质的洗脱次序，降低分离效果　(5)磷酸缓冲液　红色的蛋白质接近色谱柱的底端
15. **解析**：(1)色素分离的原理是色素在层析液中溶解度不同，溶解度高的随层析液在滤纸上扩散得快；溶解度低的随层析液在滤纸上扩散得慢。(2)PCR 原理是 DNA 分子复制。PCR 扩增 DNA 的过程包括：变性、复性、延伸三个过程。(3)某氨基酸混合物电泳后出现分离，共有 6 个区域，故可推知，该多肽由 6 种氨基酸构成。(4)子代的 DNA 是亲代 DNA 复制而来的，因为子代与亲代 DNA 相同，故 F_2 与 C 为父子关系。
    答案：(1)层析液　各种色素随层析液在滤液上的扩散速度不同　(2)DNA 复制　变性、复性、延伸　(3)6　(4)F_2　子代与亲代 DNA 相同，故 F_2 与 C 为父子关系

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题 6　植物有效成分的提取

课题 1　植物芳香油的提取

课前 · 新知导学

基础知识—填一填

[1]麝　[2]海狸　[3]根　[4]茎　[5]叶　[6]花　[7]果实　[8]种子　[9]挥发性　[10]萜类化合物　[11]挥发性较强　[12]油水混合物　[13]油层　[14]水层　[15]原料放置　[16]水中蒸馏　[17]水气蒸馏　[18]焦糊　[19]水解　[20]机械加压　[21]柠檬　[22]焦糊　[23]易溶于　[24]有机溶剂　[25]有机溶剂　[26]蒸发出　[27]高级香水　[28]稳定　[29]有机溶剂　[30]水蒸气蒸馏　[31]萃取　[32]水蒸气蒸馏　[33]NaCl　[34]无水 Na_2SO_4　[35]柠檬烯　[36]压榨　[37]石灰水浸泡　[38]静置　[39]蒸馏时间　[40]温度　[41]温度　[42]时间　[43]10 h 以上　[44]不会滑脱　[45]黏稠度

易错易误—辨一辨

1.√　2.√　3.×　4.×　5.×　6.×　7.×　8.×

课堂 · 考点突破

1. 选 C　植物芳香油的组成主要包括萜类化合物及其衍生物，易溶于有机溶剂，具有较强的挥发性和特殊的植物香味。

2. 选 C　植物芳香油组成成分复杂，主要包括萜类化合物及其衍生物，不是苯类化合物。从另一角度分析，芳香油气味芳香，能使人神清气爽，绝不可能由苯组成。

3. 选 B　水蒸气蒸馏法的原理是利用水蒸气将挥发性较强的植物芳香油携带出来，适用于提取挥发性较强的芳香油，如玫瑰精油、薄荷油等。萃取法的原理是植物芳香油易溶于有机溶剂，只要把溶剂蒸发出来，就可获得纯净的植物芳香油，适用范围较广。压榨法的原理是通过机械加压，压榨出果皮中的芳香油，适用于易焦糊原料的提取，如柑橘、柠檬等。

4. 选 B　橘皮易焦糊适宜用压榨法提取，不能用蒸馏法提取，A 错误；玫瑰乳浊液的处理过程中，加入 NaCl 的目的是降低玫瑰油的溶解度，利于水、油分层，便于分液，B 正确；新鲜的橘皮中含有大量的果蜡、果胶等，如果直接压榨，出油率低，为了提高出油率，需用石灰水溶液浸泡，C 错误；大部分植物芳香油的主要成分是萜类化合物及其衍生物，但橘皮精油的主要成分是柠檬烯，D 错误。

5. 选 A　蒸馏法适用于提取挥发性强的芳香油，其操作过程中不需要水浴加热，萃取法需要水浴加热。压榨法适用于柑橘、柠檬等易焦糊原料的提取。萃取法适用范围广，要求原料的颗粒要尽可能细小，能充分浸泡在有机溶剂中。

6. 选 A　蒸馏法一般用于提取挥发性强、能随水分一同蒸馏的芳香油，玫瑰油、薄荷油等挥发性强的芳香油往往用蒸馏法提取，A 项正确；用萃取法提取植物芳香油时，要求原料的颗粒要尽可能细小，能充分浸泡在有机溶液中，B 项错误；柑橘、柠檬等易焦糊的原料中的芳香油往往适宜用压榨法提取，C 项错误；玫瑰油、薄荷油、薰衣草油等芳香油主要通过蒸馏法获得，D 项错误。

7. 选 B　提取玫瑰精油时，首先将新鲜玫瑰花与清水共同煮沸蒸馏，然后加 NaCl 使之分层，随后进行分液，最后加入无水 Na_2SO_4 除水过滤即可。

8. 选 A　由于玫瑰精油难溶于水，易溶于有机溶剂，因此第②步中使用水中蒸馏更简便易行；在操作时可向蒸馏烧瓶中加入几片碎瓷片，目的是防止暴沸；提取精油时，为了使油水分层更彻底，要向油水混合物中加入 NaCl；分离的油层还含有一定的水分，需要加入无水 Na_2SO_4，再用过滤方法将 Na_2SO_4 除去。

9. 选 A　玫瑰精油提取时，最好选择当天采摘的新鲜玫瑰花，花瓣与清水的质量比为 1∶4，A 正确，B 错误；在乳浊液中加入 NaCl 有利于水和油分离，经分液漏斗分离后所得的油层中仍存在少量水，需用无水 Na_2SO_4 处理，过滤后才能得到较为纯净的玫瑰精油，C、D 错误。

10. 选 D　采用压榨法从橘皮中提取橘皮精油时，由于橘皮中含有果胶和果蜡，直接压榨容易滑脱，出油率较低，为了提高出油率，常用石灰水浸泡，石灰水呈弱碱性，能够破坏细胞结构，分解果胶，A 正确；过程④是过滤，目的是除去压榨液中的固体物和残渣，B 正确；④过滤之后，需要离心，进一步除去质量较小的残留固体物，再用分液漏斗或吸管将上层的橘皮油分离出来，此时橘皮油还含有少量的水和果蜡，需在 5～10 ℃下静置 5～7 天，过程⑥的目的是用滤纸除去少量水分和果蜡等杂质，C 正确；橘皮精油的主要成分是柠檬烯，呈无色透明状，D 错误。

课后 · 提能达标

1. 选 A　植物芳香油最常用的提取方法是水蒸气蒸馏法。萃取法因植物芳香油与溶剂的分离技术复杂等原因受到限制；压榨法主要限于柑橘、柠檬等含油量高的植物；分液法主要用于互不相溶溶液的分离。

2. 选 B　水蒸气蒸馏法提取植物有效成分时，蒸馏时的许多因素都会影响产品的品质，如蒸馏温度太高、时间太短，为了提高产品的品质，需要严格控制蒸馏温度，延长蒸馏时间。

3. 选 D　提取柑橘、柠檬中的芳香油时，如果使用水中蒸馏法，可能会使原料焦糊，甚至使芳香油中的有效成分水解。

4. 选 C　提取玫瑰精油时，乳浊液经分液漏斗分离后得到的为油水混合物，A 项错误；加入 NaCl 可增加盐的浓度，使水和玫瑰油分层，B 项错误；无水 Na_2SO_4 具有吸水的功能，能除去玫瑰油中残留的水分，C 项正确；玫瑰精油的提取常采用水中蒸馏法，玫瑰花瓣和清水的质量比为 1∶4，D 项错误。

5. 选 C　提取玫瑰精油时，用清水进行蒸馏，加入 NaCl 可使油、水分层，而加入无水 Na_2SO_4 可以吸收水分。

6. 选 C　用蒸馏法提取植物芳香油时，芳香油要具有挥发性，且在蒸气中有效成分不能受到破坏；从橘皮中提取橘皮精油时，若采用水蒸气蒸馏法，则精油会发生部分水解，使用水中蒸馏又会产生原料焦糊问题，因此一般采用压榨法；玫瑰精油、薄荷油和茉莉精油都具有较强的挥发性，且在蒸气中较稳定，故用水蒸气蒸馏法提取。

7. 选 B　芳香油溶于有机溶剂后，只需蒸发出有机溶剂，就可以获得纯净的植物芳香油了。在橘皮精油提取过程中，石灰水浸泡的作用是破坏细胞结构，分解果胶，防止橘皮压榨时滑脱，提高出油率。蒸馏装置的仪器组成：左边的部分进行加热蒸馏，中间是蒸馏物冷凝装置，右边是蒸馏物接收装置。在提取玫瑰精油时，加入无水 Na_2SO_4 的目的是除水，在橘皮精油提取中，加入无水 Na_2SO_4 的目的是易于油水分离。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

8. 选 A　蒸馏温度太高、时间太短，玫瑰精油的品质就比较差，如果要提高品质，就需要在较低温度下延长蒸馏时间。向乳浊液中加入氯化钠，增加盐的浓度，有利于水和油分层。向初提取的玫瑰精油中加入适量的无水硫酸钠可吸去残留的水分。

9. 选 A　在玫瑰精油的提取过程中，进行冷凝可以将芳香油变成液态，便于回收。

10. 选 A　植物芳香油一般挥发性强，易溶于有机溶剂，能用水蒸气蒸馏法提取，价格一般较昂贵。

11. 选 C　橘皮要在石灰水中浸泡 10 h 以上，浸透的橘皮压榨时才不会滑脱。压榨液的黏稠度低，过滤时就不会堵塞筛眼，有利于提高出油率。$NaHCO_3$ 和 Na_2SO_4 可以促进油和水的分离。

12. 选 C　据图可知，本装置为蒸馏装置，A 错误；2 表示出水口，3 表示进水口，B 错误；收集后的液体是油水混合物，需要加入 NaCl，增大水的密度，使水、油分离，C 正确；使用该装置时，由于原料在水中，易产生原料焦糊问题，D 错误。

13. **解析**：(1)植物芳香油的提取可采用的方法有压榨法、蒸馏法和萃取法。(2)芳香油溶解的特点是不溶于水，易溶于有机溶剂，因此可用有机溶剂作为提取剂来提取芳香油。(3)除去液体中的固体物常用的方法是过滤。(4)无水硫酸钠可以吸收芳香油中残留的水分。

答案：(1)蒸馏法　萃取法　(2)水　有机溶剂　有机溶剂　(3)过滤　(4)吸收芳香油中残留的水分

14. **解析**：(1)植物芳香油的提取方法有蒸馏、压榨和萃取等，具体采用哪种方法要根据植物原料的特点来决定。(2)玫瑰精油具有易挥发、难溶于水、化学性质稳定的特点，适合用水蒸气蒸馏法提取。蒸馏时收集的蒸馏液不是纯的玫瑰精油，而是油水混合物。经冷凝管冷却后，混合物又会重新分出油层和水层。如果蒸馏过程中不进行冷却，由于部分玫瑰精油会随水蒸气挥发而流失，则精油提取量会减少。(3)橘皮精油的提取原料是橘皮，但橘皮易焦糊，宜采用压榨法提取橘皮精油，其中将橘皮干燥去水，并用石灰水浸泡，其目的是提高出油率。

答案：(1)蒸馏　萃取　(2)水蒸气蒸馏法　油水混合物　油　玫瑰精油会随水蒸气挥发而流失　(3)压榨　提高出油率

15. **解析**：(1)因橘皮精油的有效成分易高温分解，故提取橘皮精油通常采用压榨法。(2)提取橘皮精油前应先将橘皮干燥去水，并用石灰水处理橘皮。(3)为了使橘皮油易于与水分离，常加入相当于橘皮质量 0.25% 的 $NaHCO_3$ 和 5% 的 Na_2SO_4，并调节 pH 至 7～8。(4)压榨液用布袋过滤后做离心处理，可除去质量较小的残留固体物，再用分液漏斗或吸管将上层的橘皮油分离出来。然后静置使杂质沉淀，用吸管吸出上层澄清的橘皮油，其余部分用滤纸过滤，将滤液与吸出的上层橘皮油合并，成为最终的橘皮精油。(5)出油率为单位质量橘皮的产油量。

答案：(1)压榨　橘皮精油的有效成分在用水蒸气蒸馏时会发生部分水解，使用水中蒸馏法又会产生原料焦糊的问题　(2)干燥去水　破坏细胞结构，分解果胶，防止橘皮压榨时滑脱，提高出油率　(3)能够承受的压力范围　相当于橘皮质量 0.25% 的 $NaHCO_3$ 和 5% 的 Na_2SO_4　7～8　(4)离心　上层的橘皮油　滤液与吸出的上层橘皮油　(5)出油率＝橘皮精油质量/所用橘皮质量

课题 2　胡萝卜素的提取

课前·新知导学

基础知识—填一填

[1]α、β、γ　[2]β-胡萝卜素　[3]维生素 A　[4]维生素 A　[5]食品　[6]癌变细胞　[7]橘黄色　[8]水　[9]石油醚　[10]植物中提取　[11]岩藻　[12]发酵　[13]萃取法　[14]水　[15]石油醚　[16]干燥　[17]萃取　[18]过滤　[19]水溶性　[20]较高　[21]水　[22]性质　[23]原料颗粒的大小　[24]温度　[25]水浴加热　[26]回流冷凝装置　[27]蒸馏装置　[28]过滤　[29]纸层析　[30]点样

易错易误—辨一辨

1.×　2.×　3.×　4.√　5.×　6.×　7.√　8.×

课堂·考点突破

1. 选 C　胡萝卜素的化学分子式中含多个碳碳双键，根据碳碳双键的数目可以将胡萝卜素划分为 α、β、γ 三类，β-胡萝卜素是其中最主要的组成成分，与人的关系最为密切。

2. 选 D　人和动物体内不能合成维生素 A，只能从食物中获得，一分子 β-胡萝卜素在人或动物的小肠、肝脏等器官处被氧化成两分子的维生素 A，能够治疗因缺乏维生素 A 而引起的多种疾病，如夜盲症。胡萝卜素是常用的食品色素，如饮料的添加剂。此外，还可以预防癌症，提高人体的免疫力，但是不能治疗人体色素缺乏症。

3. 选 B　作为萃取胡萝卜素的有机溶剂，应该具有较高的沸点，能够充分溶解胡萝卜素，并且不与水混溶。此外，还需要考虑萃取的效率、对人的毒性、是否易燃、有机溶剂是否能从产品中完全除去、会不会影响产品质量等问题。

4. 选 D　萃取液的浓缩可直接使用蒸馏装置。在浓缩之前，还要进行过滤，以除去萃取液中的不溶物。

5. 选 D　探究提取胡萝卜素的最佳温度时，温度就应该是本实验中的唯一自变量，为了排除其他因素对实验结果的干扰，应保证它们相同且适宜，所以需要将萃取时间、原料颗粒大小保持一致。实验中需要设置一系列温度梯度(至少 3 个不同温度)实验组，以便探究出胡萝卜素提取的最佳温度。设计实验选择实验方法时除了需要考虑实验的最佳效果外，还要考虑经济成本和可行性等。

6. 选 D　萃取的效果与原料颗粒的大小、含水量等有关，一般来说原料颗粒越小，含水量越少，萃取效果越好，A、B 正确；对萃取液蒸馏可提高萃取液中胡萝卜素浓度，C 正确；胡萝卜素萃取装置中，安装在烧瓶口的冷凝装置是为了防止有机溶剂的挥发，D 错误。

7. 选 D　萃取剂应选择水不溶性的有机溶剂，并且萃取时需水浴加热。由于石油醚沸点高，水浴加热时不易挥发，所以最适宜作萃取剂。萃取的效率受萃取剂的性质和使用量的影响，同时还受到原料颗粒的大小、紧密程度、含水量、萃取温度和时间等条件的影响。

8. 选 B　在胡萝卜素的提取过程中，不能用酒精灯直接加热，应采用水浴加热。

9. 选 C　纸层析时用到的层析液是石油醚；萃取过程应该避免明火加热，因为有机溶剂都是易燃物，所以萃取回流和浓缩蒸馏时要注意操作安全；每次点样后，应用吹风机吹干后再进行下一次点样，点样过程要快速细致，保证形成直径大小相同的原点。

10. 选 B　在点样标准样品时，不能用同一注射器吸取提取样品并点样，否则会把标准样品带入待检样品；点样过程中，应快速细致，形成直径大小为 2 mm 左右的圆点；层析液所用的试剂为石油醚；滤纸放在密封的烧杯中，防止石油醚的挥发。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

课后·提能达标

1. 选C　胡萝卜素是橘黄色结晶，化学性质比较稳定，不溶于水，微溶于乙醇，易溶于石油醚等有机溶剂，因此，对胡萝卜素的提取通常选择有机溶剂。
2. 选D　胡萝卜素的化学性质稳定，不溶于水，微溶于乙醇，易溶于石油醚等有机溶剂，是一种脂溶性物质，它包括α、β、γ三种胡萝卜素，是一种混合物，A项错误；胡萝卜素微溶于乙醇，且乙醇和丙酮为水溶性有机溶剂，所以它们不可作为提取胡萝卜素的萃取剂，B项错误；由于有机溶剂都是易燃物，所以加热时应该用水浴加热，C项错误；萃取样品中出现了和标准样品一样的层析带，说明提取样品中含有胡萝卜素，D项正确。
3. 选D　胡萝卜素是橘黄色结晶，化学性质比较稳定，不溶于水，微溶于乙醇，易溶于石油醚等有机溶剂，是脂溶性色素和常用的食用色素，A、B两项正确；一分子的胡萝卜素能在人或动物体内转化成两分子的维生素A，C项正确；胡萝卜素是一种光合色素，普遍存在于绿色植物细胞中，D项错误。
4. 选D　用萃取法提取胡萝卜素时，在烧瓶中加入的萃取剂是有机溶剂，有机溶剂都是易燃物，直接使用明火加热容易引起燃烧、爆炸。用水蒸气蒸馏法提取玫瑰油时，烧瓶内加入的是水，直接加热一般不会出现燃烧、爆炸等现象。
5. 选B　一般来说，原料颗粒小，萃取温度高，时间长，需要提取的物质就能充分溶解，萃取效果就好，A正确；用萃取法提取胡萝卜素时，萃取的效率主要受萃取剂的性质和使用量的影响，还受原料颗粒大小、紧密程度、含水量、萃取的温度和时间等条件的影响，B错误；有机溶剂易挥发，故需要在加热瓶口安装回流冷凝装置，C正确；提取的胡萝卜素用纸层析法进行鉴定，若出现了和标准样品一样的层析带，则说明实验成功，D正确。
6. 选D　提取物中的各组分在层析液中的溶解度不同，则随层析液在滤纸上扩散时，扩散的速度也不同，溶解度大的随层析液在滤纸上扩散得快，反之，则扩散得慢。
7. 选A　在一定的范围内，萃取的温度高，萃取的时间长，需要提取的物质就能够充分溶解，萃取效果就好。
8. 选C　层析液不能没及滤纸基线，否则点样处的胡萝卜素会溶解在层析液中，导致实验失败；点样时，应快速细致，形成大小一致的圆点，点样斑点不能太大；点样完成后应等滤纸上的点样液自然挥发干后，再将滤纸卷成筒状，置于层析液中层析；层析液容易挥发，所以层析用的玻璃瓶应加盖玻璃板密封。
9. 选B　因为胡萝卜素为脂质物质，所以在从胡萝卜中提取胡萝卜素时，常用石油醚等脂溶性有机溶剂，A项正确；从胡萝卜中提取胡萝卜素常用萃取法，其主要步骤为胡萝卜→粉碎→干燥→萃取→过滤→浓缩→胡萝卜素，B项错误；在对胡萝卜颗粒进行加热干燥的过程中，应严格将温度和时间控制在一定范围内，因为温度过高或时间过长会导致胡萝卜素分解，C项正确；一般情况下，提取胡萝卜素时，提取效率与原料颗粒含水量成反比，即原料颗粒的含水量越低，提取效率越高；反之，原料颗粒的含水量越高，提取效率越低，D项正确。
10. 选C　在A、B、C、D 4点中，属于标准样品的样点是A和D，提取样品的样点是B和C，A正确；点样应该快速细致，圆点要小，每次点样时都要保持滤纸干燥，B正确；图中①和②代表的物质分别是β-胡萝卜素、其他色素和杂质，C错误；该层析的目的是鉴定提取的β-胡萝卜素粗品，D正确。
11. 选B　柑橘和柠檬高温下易焦糊，所以不适合用该装置提取其中的植物芳香油，A错误；提取胡萝卜素时，1(冷凝管)的作用是防止加热时有机溶剂挥发，2(烧瓶)中可用乙醚等来提取，而不能用酒精，因为酒精为水溶性有机溶剂，能与水混溶而影响萃取效果，B正确，C错误；乙醚等有机溶剂都是易燃物，直接使用明火加热容易引起燃烧、爆炸，D错误。
12. 选D　从图中可看出，自变量为六种溶剂，因变量为类胡萝卜素含量，结论应为不同溶剂对同一品种(枸杞)中类胡萝卜素的提取量影响不同。
13. **解析**：(1)工业生产上，天然胡萝卜素的提取方法有三种：一是从植物中提取，二是从大面积养殖的岩藻中获得，三是利用微生物发酵生产。(2)新鲜的胡萝卜含大量水分，提取胡萝卜素时应先对新鲜胡萝卜进行干燥处理，但要控制干燥时间和温度，若温度太高、干燥时间太长会导致胡萝卜素分解。(3)图中A过程是萃取。萃取剂应具有较高的沸点，并能充分溶解胡萝卜素。萃取的效率主要取决于萃取剂的性质和使用量，同时也受到原料颗粒的大小、紧密程度、含水量、萃取的温度和时间等条件的影响。(4)图中B过程是浓缩，在浓缩之前，还要进行过滤，以除去萃取液中的不溶物。

    答案：(1)微生物的发酵　(2)干燥　温度　温度太高、干燥时间太长会导致胡萝卜素分解　(3)萃取　沸点　溶解　萃取剂的性质和使用量　原料颗粒的大小、紧密程度、含水量、萃取的温度和时间　(4)浓缩　除去萃取液中的不溶物
14. **解析**：(1)胡萝卜素是橘黄色的结晶。(2)高温会使胡萝卜素分解，在干燥过程中，应该控制好温度和时间。萃取时应采用水浴加热，这是因为有机溶剂都是易燃物，直接使用明火加热容易引起燃烧、爆炸。(3)一般情况下，提取胡萝卜素时，提取效率与原料颗粒含水量成反比，即原料颗粒的含水量越低，提取效率越高；反之，原料颗粒的含水量越高，提取效率越低。

    答案：(1)橘黄　利用微生物的发酵生产　(2)温度　时间　温度过高和时间过长会导致胡萝卜素分解　水浴　有机溶剂都是易燃物，直接使用明火加热容易引起燃烧、爆炸　(3)反
15. **解析**：(1)依据题干信息，物质W受热、受潮易分解，因此不宜选择高温烘干，而新鲜的植物甲含水量高，用于提取的极性有机溶剂会被水稀释，进而降低对物质W的提取效果，故不应选用新鲜的植物甲。(2)提取物质W时，振荡可以使原料和所加有机溶剂充分混匀。(3)利用活性炭的吸附能力，可以去除提取液中植物甲所含的色素，从而得到较为纯净的物质W与有机溶剂的混合物。(4)丙酮沸点低于乙醇，蒸馏时物质W分解较少。(5)物质W容易受热分解，因此蒸馏操作适宜在较低的温度下进行，同时因实验中使用了有机溶剂，要注意防火。

    答案：(1)晾干　高温烘干过程中，植物甲中的物质W易被破坏；新鲜的植物甲含水量高，用于提取的极性有机溶剂会被水稀释，进而降低对物质W的提取效果　(2)使原料和溶剂充分混匀　(3)去除提取液中的色素　(4)丙酮沸点低于乙醇，蒸馏时物质W分解较少　(5)在温度较低的情况下操作，防火

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二部分　阶段检测

专题质量检测卷(一)

1. 选 D　葡萄汁装入发酵瓶时，要留约 1/3 的空间；在葡萄酒发酵过程中，每隔 12 h 左右拧松瓶盖一次，放出 CO_2，注意不能打开瓶盖，防止杂菌污染；果酒发酵过程中温度控制在 18～25 ℃，果醋发酵过程中温度控制在 30～35 ℃。
2. 选 D　制作果酒首先需要大量繁殖酵母菌，因此需要先通气进行有氧呼吸，后发酵产生酒精是无氧呼吸，需要密封隔绝空气，A 正确；醋酸菌代谢类型是异养需氧型，醋酸发酵是有氧发酵，B 正确；醋酸菌可以利用酒精作为底物发酵，所以能将果酒转变成果醋，C 正确；醋酸菌的最适生长温度是 30～35 ℃，D 错误。
3. 选 C　醋酸菌是一种好氧细菌，在氧气充足时，才能进行旺盛的生理活动；酵母菌是兼性厌氧生物，在有氧和无氧环境中都能生存，但其无氧呼吸产生的能量少，仅能满足其自身代谢的需求，基本不繁殖，A、B 两项正确；两者都是异养生物，酵母菌的生存离不开葡萄糖，而醋酸菌在缺乏糖源时，能以酒精为原料合成醋酸，C 项错误，D 项正确。
4. 选 D　醋酸菌为嗜温菌，果醋发酵的最适温度是 30～35 ℃，高于果酒发酵的最适温度，A 项错误；应先进行果酒发酵，再进行果醋发酵，B 项错误；人工接种的发酵不易有杂菌污染，故比自然发酵的产品品质更好，C 项错误；适当增加接种量可缩短达到一定数量菌种所需的时间，并且在与其他杂菌的竞争中占优势，故能够提高发酵速率、抑制杂菌的生长繁殖，D 项正确。
5. 选 D　改变通入气体的种类，例如分别通入氮气和氧气，可研究无氧呼吸和有氧呼吸对发酵的影响，A 项正确；果酒发酵中期通入氮气，更利于创造无氧条件，酵母菌将从有氧呼吸转变为无氧呼吸，B 项正确；果醋发酵的菌种是醋酸菌，其生长的适宜温度是 30～35 ℃，温度能影响醋酸菌的代谢，从而影响果醋的发酵周期，C 项正确；气体的入口必须伸入培养液中，气体出口不能伸入培养液中，如果气体的入口和出口交换，会导致发酵液喷出，D 项错误。
6. 选 D　酒精发酵过程中，开始时，酒精的产生速率逐渐加快，后来保持相对稳定，最后由于营养物质逐渐被消耗等原因，酒精的产生速率逐渐减慢，A 项错误；集气管中的气体是酵母菌有氧呼吸和无氧呼吸产生的 CO_2，B 项错误；发酵过程中酵母种群呈“S”型增长，C 项错误；若发酵液表面出现菌膜，最可能原因是发酵瓶漏气，醋酸菌大量繁殖所致，D 项正确。
7. 选 C　卤汤直接关系到腐乳的色、香、味，卤汤由酒和各种香辛料配制而成。酒的种类和用量均可影响腐乳的品质。盐的用量也关系到腐乳的风味和质量，盐浓度过低，不足以抑制微生物的生长；盐浓度过高，影响腐乳口味。豆腐含水量过高时，腐乳不易成形，且影响毛霉的生长。发酵温度的高低直接影响微生物的生长和发酵时间。
8. 选 B　腐乳制作的过程中，加盐的目的是析出豆腐中的水分，使豆腐块变硬，同时抑制微生物的生长，避免豆腐块腐败变质；加酒的目的是抑制微生物的生长，同时使腐乳具有独特的香味。
9. 选 C　在制作腐乳时，豆腐中的蛋白质和脂肪在酶的作用下分解成易于消化吸收的多肽、氨基酸、甘油和脂肪酸。
10. 选 D　防止杂菌污染的措施有多种，制作腐乳的各种用具的灭菌和消毒，卤汤中加酒，装瓶时操作迅速、小心，瓶口要通过酒精灯的火焰等都是防止杂菌污染的操作。发酵的温度控制在 15～18 ℃，主要是因为该温度有利于毛霉等微生物的代谢，故选 D。
11. 选 D　在泡菜制作及测定亚硝酸盐含量的实验中，所用的试剂种类很多，作用也各不相同。题干中所涉及的几种试剂和作用分别是：①氢氧化钠，中和过多的酸，营造碱性环境；②氢氧化铝，作为吸附剂吸附大分子色素物质，使滤液脱色；③氯化镉与④氯化钡，制成溶液作为亚硝酸盐的提取剂；⑤硅胶被用作干燥剂，除去配制标准液的亚硝酸盐中的水分。
12. 选 D　果酒、果醋、腐乳和泡菜的制作过程所用发酵容器必须经过严格的消毒处理，常用体积分数为 70% 的酒精进行消毒，A 错误；果酒发酵的温度应控制在 18～25 ℃，果醋发酵的温度应控制在 30～35 ℃，制作腐乳的环境温度应控制在 15～18 ℃，B 错误；腐乳和泡菜制作过程都需要加入适量的食盐，食盐用量过多均会影响口味，C 错误；制作果醋利用的是醋酸菌，制作腐乳利用的主要是毛霉，醋酸菌和毛霉都是需氧型的微生物，前者是原核生物，后者是真核生物，二者细胞结构不同，D 正确。
13. 选 C　在腌制腐乳时，要随着豆腐层数的加高增加食盐用量，接近瓶口部分豆腐表面的盐层最厚，这样做的目的是抑制杂菌出现，A 正确；腐乳制作需要防止杂菌污染，措施之一就是用来腌制腐乳的玻璃瓶，洗刷干净后要用沸水消毒，B 正确；发酵前期，乳酸菌繁殖变多，后期由于乳酸积累，pH 下降，会使乳酸菌的含量降低，C 错误；泡菜制作过程中，如果罐口封闭不严，氧气进入罐内，会抑制乳酸菌的乳酸发酵，导致泡菜制作失败，D 正确。
14. 选 D　对氨基苯磺酸溶液和 N-1-萘基乙二胺盐酸盐溶液都呈酸性，要保证其稳定性，应低温且避光保存；配制亚硝酸钠溶液过程中应加入 NH_4Cl 缓冲液，保持弱碱性环境，以免形成亚硝酸，导致挥发；制备样品处理液时，加入氢氧化铝乳液的目的是吸附样品滤液中的杂质，使滤液变得无色透明。
15. 选 B　果汁发酵是否产生酒精用酸性重铬酸钾检验；亚硝酸盐对人体有害，测定亚硝酸盐的含量不可用品尝法，而是用比色法。
16. 选 C　自然界中，亚硝酸盐分布广泛，没有腌制的蔬菜中也含有一定量的亚硝酸盐。在腌制几天后，泡菜中的亚硝酸盐的含量达到最高峰，但随着腌制时间延长，乳酸菌大量繁殖产生的乳酸抑制硝酸盐还原菌的繁殖，致使泡菜中亚硝酸盐含量下降。
17. 选 D　A 项应是果醋制作的适宜温度最高，是 30～35 ℃；B 项果醋制作中的菌种醋酸菌为好氧细菌，只进行有氧呼吸；C 项中腐乳制作的菌种主要是毛霉；D 项中酵母菌、醋酸菌、毛霉等都具有细胞壁，都既有 DNA 又有 RNA，细胞中都有核糖体。
18. 选 D　酿酒时使用的酵母菌，制作腐乳时利用的毛霉，均为真核生物。用果汁可以直接进行果醋发酵。腐乳卤汤中酒的含量过低，蛋白酶的活性高，加快蛋白质水解，杂菌繁殖快，可能导致豆腐腐败。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

19. 选 C　制作果酒、果醋、腐乳和泡菜所利用的主要微生物依次为酵母菌、醋酸菌、毛霉、乳酸菌；酵母菌是真菌，为真核生物，异化作用类型为兼性厌氧型，适宜条件下进行出芽生殖；醋酸菌是细菌，为原核生物，异化作用类型是需氧型，进行分裂生殖；毛霉是真菌，为真核生物，异化作用类型是需氧型，进行孢子生殖；乳酸菌是细菌，为原核生物，异化作用类型是厌氧型，进行分裂生殖。

20. 选 B　泡菜的制作过程中，按照清水与盐的质量比为 4∶1 的比例配制盐水。

21. **解析**：(1)在腌制泡菜的过程中，要注意控制腌制的时间、温度和食盐的用量等；最后要向坛盖边沿的水槽中注满水，这样可以保证坛内乳酸菌发酵所需的无氧环境。(2)在制作腐乳过程中，在腐乳表面往往会有一层致密的“皮”，这层“皮”实际上是毛霉的菌丝体，对人体是无害的；加盐具有析出豆腐中的水分使其变硬、抑制微生物的生长、调节风味等作用。(3)果酒发酵需要在密封条件下进行，果醋发酵需要通气。根据题意，第一位同学通过充气口充气，表明该同学在制作蓝莓果醋；由于酵母菌在有氧条件下进行有氧呼吸，可以大量繁殖，因此另一位同学加入酵母菌后通入无菌空气的目的是使酵母菌大量繁殖。(4)变酸的酒的表面与氧气接触，醋酸菌能够大量繁殖，因此观察到的菌膜是由醋酸菌繁殖形成的；醋酸菌可以在缺少糖源时，将乙醇转变为乙醛，再将乙醛变为醋酸。

答案：(1)温度　保证坛内乳酸菌发酵所需的无氧环境　(2)毛霉的菌丝体　析出豆腐中的水分使其变硬、抑制微生物的生长、调节风味　(3)果醋　在有氧条件下，使酵母菌迅速繁殖，数量增加(类似答案也可)　(4)醋酸菌　乙醛

22. **解析**：(1)果酒的制作利用了酵母菌的无氧呼吸，但酵母菌在有氧的条件下又能够进行有氧呼吸，因此其异化作用类型为兼性厌氧型。酵母菌细胞内将葡萄糖分解为酒精的酶即是进行无氧呼吸的酶，存在于细胞质基质中。(2)由于酵母菌进行厌氧发酵产生酒精的同时，还产生了 CO_2，所以用葡萄制作葡萄酒时，发酵过程要定期拧松瓶盖释放 CO_2；但是在发酵后期，由于瓶内的有机物减少，酒精发酵产生的 CO_2 减少，所以拧松瓶盖的间隔时间可延长。(3)由于赤霉素有解除种子休眠，诱导种子萌发的作用，其实质就是诱导种子产生淀粉酶，以水解淀粉，因此可以利用赤霉素于啤酒生产中，在种子不发芽的情况下诱导淀粉酶的合成，达到避免大麦种子因发芽而消耗大量养分的目的。(4)因为酵母菌发酵过程中能够产生 CO_2，随着 CO_2 的不断积累，发酵液的 pH 会呈下降的趋势。若某研究员将样品的次序搞乱了，那么，判断取样先后顺序的主要根据是发酵液的 pH 越小，取样时间越靠后。

答案：(1)兼性厌氧型　细胞质基质　(2)释放二氧化碳　发酵后期，瓶内的有机物减少，酒精发酵产生的二氧化碳减少　(3)赤霉素　避免大麦因发芽而消耗大量养分　(4)发酵液的 pH

23. **解析**：对比不同食盐浓度的泡菜中的亚硝酸盐含量，从图中曲线可以看出，食盐浓度为 3% 的泡菜中亚硝酸盐含量总体上是 3 坛泡菜中最高的；食盐浓度为 5% 的泡菜中亚硝酸盐含量变化最快，它的最高值是 3 坛中最高的，当亚硝酸盐含量降到最低值时，也是 3 坛泡菜中最低的；而食盐浓度为 7% 的泡菜中亚硝酸盐含量变化不大，虽一直处于较低的数值，但容易成为咸腌菜。

答案：(1)用浓度为 5% 的食盐溶液制作的泡菜比较适合食用，但要在发酵时间达 11 d(或 9 d)以后才比较适宜食用　(2)最高　最快　咸腌菜

24. **解析**：(1)在果醋制作时，当氧气、糖源都充足时，醋酸菌将葡萄汁中的糖分解成醋酸。当缺少糖源时，醋酸菌将乙醇变为乙醛，再将乙醛变为醋酸，其化学反应式为 $C_2H_5OH+O_2 \longrightarrow CH_3COOH+H_2O$。(2)腐乳制作的流程中，加盐腌制时，应注意控制盐的用量；配制卤汤时，要使卤汤中酒的含量控制在 12% 左右，若酒精含量过高会延长腐乳成熟的时间，若酒精含量过低则不足以抑制微生物的生长，可以导致豆腐腐败。(3)制作泡菜的原理是乳酸菌在无氧的环境下将葡萄糖分解成乳酸。在盐酸酸化的条件下，亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后，与 N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成玫瑰红色染料。

答案：(1)氧气　$C_2H_5OH+O_2 \longrightarrow CH_3COOH+H_2O$　(2)毛霉　盐的用量　12　(3)乳酸菌在无氧的环境下大量繁殖，将葡萄糖分解成乳酸　盐酸酸化　重氮化　玫瑰红　泡菜封坛后亚硝酸盐含量不断增加，至第 4 天含量最高，以后逐渐减少

25. **解析**：(1)为适当提高果酒的生产速率，进气口应先打开让酵母菌进行繁殖，然后关闭让酵母菌进行发酵产生酒精。排气口要通过一个长而弯曲的胶管与瓶身相连，这样做既可以放气，又可以防止污染。(2)加入果汁时，瓶内要留出 1/3 的空间，这样做不仅有利于酵母菌的繁殖，还能防止发酵液溢出。(3)果酒制作中冲洗的目的是洗去浮尘；除去果柄应在冲洗之后，以防止被微生物污染。(4)果汁发酵后是否有酒精产生，可以在酸性条件下用重铬酸钾进行检测，如果出现灰绿色说明有酒精产生。在酒精发酵旺盛时，因为装置内是无氧条件，而醋酸菌是好氧细菌，所以此时不能将果汁中的糖发酵成醋酸。(5)在果酒的发酵过程中，首先瓶中进行的是有氧呼吸，产生的 CO_2 会使 pH 下降；一段时间后由于氧气消耗殆尽，开始进行无氧呼吸，也可产生 CO_2，会使 pH 继续下降。因此，能表示装置内液体发酵过程中 pH 变化的曲线是②。

答案：(1)先打开后关闭　放气　防止污染　(2)有利于酵母菌的繁殖　防止发酵液溢出　(3)洗去浮尘后　(4)重铬酸钾　不能　(5)②

专题质量检测卷(二)

1. 选 D　获得纯净培养物的关键是防止外来杂菌的污染。

2. 选 C　为避免杂菌污染培养基，倒平板时用左手将培养皿打开一条稍大于瓶口的缝隙，右手将锥形瓶中的培养基(约 10～20 mL)倒入培养皿，左手立即盖上培养皿的皿盖。

3. 选 C　倒平板时，应用左手拇指和食指将培养皿的皿盖打开一条稍大于瓶口的缝隙，右手将锥形瓶中的培养基倒入培养皿，并立即盖上皿盖，不能将培养皿盖放在桌面上，以免造成杂菌污染。

4. 选 C　根据消毒和灭菌的概念可知，灭菌和消毒的主要区别在于是否杀死孢子和芽孢，A 正确；耐高温的、需要保持干燥的物品可以采用干热灭菌，B 正确；培养基灭菌结束后应该适当冷却后倒平板，C 错误；用酒精擦拭双手只能消毒，不能起到灭菌作用，D 正确。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

5. 选 C　为防止杂菌污染，研究和应用微生物时应进行消毒和灭菌，实验室可以用紫外线或化学药物进行消毒，A 正确；在实验室中，切不可吃东西、喝水，离开实验室时一定要洗手，以防被微生物感染，B 正确；接种环、接种针等金属用具，直接在酒精灯火焰的充分燃烧层即外焰部位灼烧灭菌，C 错误；使用后的培养基丢弃前一定要进行灭菌处理，以免污染环境，D 正确。

6. 选 D　天然培养基是指含化学成分不明确的天然物质的一类培养基，并不是不需要加工的培养基，A 错误；配制培养基的操作顺序为计算、称量、溶化、灭菌、倒平板，B 错误；接种前实验者的双手需进行消毒处理，培养基、培养皿、接种环等需进行严格的灭菌处理，C 错误；大肠杆菌的纯化培养过程包括培养基的配制和纯化大肠杆菌两个阶段，D 正确。

7. 选 D　对异养型微生物来说，含 C、H、O、N 四种元素的物质既为碳源又为氮源，如蛋白胨；微生物培养前，需对培养基进行灭菌，常用的灭菌方法是高压蒸汽灭菌；实验操作者的双手需进行消毒处理；微生物的培养需要适宜的温度条件。

8. 选 C　牛肉膏比较黏稠，需要放在称量纸上称量，溶化时也需要连同称量纸一起放入烧杯，A 正确；由于牛肉膏和蛋白胨都容易吸潮，称取时动作要迅速，称后要及时盖上瓶盖，B 正确；对培养基的灭菌常用高压蒸汽灭菌法，对培养皿的灭菌常用干热灭菌法，C 错误；加入琼脂后需要熔化，此过程中要不断用玻璃棒搅拌，防止琼脂糊底而导致烧杯破裂，D 正确。

9. 选 B　用平板划线法接种微生物时，每次划线前后都要对接种环进行灭菌，A 错误；将称好的牛肉膏连同称量纸一同放入烧杯，加入少量的水，加热，B 正确；纯化培养时，培养皿应倒置放在恒温培养箱内静止培养，不需要在摇床上培养，C 错误；为防止空气中杂菌污染培养物，观察菌落时，不能打开培养皿的盖子，D 错误。

10. 选 C　培养基的配制应该先加水，后加热溶化，否则培养基会被烧焦；培养基配制完毕要经过灭菌后才能使用；在高压蒸汽灭菌以前，如果高压蒸汽灭菌锅内的冷空气没有排尽，当压力上升到 100 kPa 时，锅内的温度就不会上升到应有的高度，导致灭菌不彻底；接种时，接种环放在酒精灯火焰上灼烧灭菌是应该的，但灭菌后不能立即伸入菌种试管内，否则会将菌种烫死。

11. 选 D　制备样品悬液时应向黑茶样品中加入无菌水，A 正确；可以根据菌落的形状、大小等菌落特征对菌种进行初步的鉴定或分类，B 正确；涂布平板上长出的菌落，可通过平板划线法进一步纯化，C 正确；斜面培养基中含有大量营养物，可在低温下长期保存菌株，D 错误。

12. 选 C　将菌液稀释相同的倍数，取等量稀释液涂布在牛肉膏蛋白胨培养基和选择培养基上，在牛肉膏蛋白胨培养基上生长的菌落数目应明显多于选择培养基，此时，接种了的牛肉膏蛋白胨培养基作为对照。

13. 选 D　平板划线操作中，每次划线之前及划线结束后都要灼烧接种环；打开含菌种的试管后需要将试管口通过火焰，沾取菌种后，将试管口再通过火焰，并塞上棉塞；将沾有菌种的接种环迅速伸入平板内划线，要多次划线，以获得单个菌落。

14. 选 A　海拉细胞悬液已分散成单个细胞且浓度较高可用血细胞计数板直接计数，A 项正确；噬菌体是病毒，在光学显微镜下看不到，B 项错误；自来水中的大肠杆菌浓度太低，无法直接计数，可以通过滤膜法来测定，C 项错误；蛙卵可直接用肉眼计数，D 项错误。

15. 选 C　不同的微生物对碳源的要求不同，自养微生物用无机培养基，异养微生物用有机培养基，根据微生物对碳源需要的差别，选择使用含不同碳源的培养基，A 项正确；生长因子是微生物不能合成的小分子有机物，如维生素、氨基酸和碱基等，不同的微生物对生长因子的要求不同，可以选择使用含有不同生长因子的培养基作为选择培养基，B 项正确；微生物遗传组成即使有差异，在培养基中加入不同比例的核酸，微生物也不能利用，原因是核酸是大分子有机物，微生物都不能直接利用，C 项错误；不同的微生物对抗生素敏感性不同，可以选择使用添加不同抗生素的培养基作为选择培养基，如加入四环素可分离大肠杆菌，D 项正确。

16. 选 A　使用液体选择培养基培养纤维素分解菌，一方面可以获得大量纤维素分解菌，另一方面便于稀释涂布平板。纤维素分解菌也可以在固体培养基上生长；鉴别纤维素分解菌使用的是固体培养基。

17. 选 A　刚果红是一种染料，它可以与像纤维素这样的多糖物质形成红色复合物，但并不与水解后的纤维二糖和葡萄糖发生这种反应。刚果红也不与纤维素酶和纤维素分解菌结合形成红色复合物。

18. 选 C　纤维素分解菌如果在所采集的土样中含量少，稀释涂布在鉴别培养基上后形成的菌落数就少，不利于挑选所需菌落。通过选择培养可以增加纤维素分解菌的浓度，以确保能够从样品中分离到所需要的微生物。

19. 选 A　纤维素分解菌在深层土壤中含量较少。

20. 选 C　纤维素酶由 C_1 酶、C_X 酶和葡萄糖苷酶组成，其中 C_1 酶、C_X 酶可将纤维素分解为纤维二糖，葡萄糖苷酶可将纤维二糖分解为葡萄糖；纤维素酶的化学本质是蛋白质，基本组成单位为氨基酸；纤维素酶在微生物细胞内合成，分泌到细胞外分解纤维素；筛选可产生纤维素酶的微生物，应在富含纤维素的环境中取土样。

21. **解析**：培养基中一般都含有水、无机盐、碳源、氮源。培养基配制完成后要调 pH 和灭菌。牛肉膏、蛋白胨中含碳元素，可作为有机碳源。分离纯化微生物常采用平板划线法和稀释涂布平板法。平板划线法中每次划线前要灼烧灭菌，以杀死上次划线时接种环上残留的菌种；采用稀释涂布平板法进行菌种分离时，稀释度要足够高，否则会使微生物不能分散成单个细胞。

答案：(1)氮源　牛肉膏和蛋白胨　灭菌　(2)平板划线法　稀释涂布平板法　(3)稀释倍数不够，菌液的浓度太高；划线时，划完第一次没有灭菌即接着划第二次；培养过程中灭菌不严格，受到微生物的污染(任意两项即可)

22. **解析**：题图中的接种方法是平板划线法。在接种过程中，对接种环灼烧的目的是灭菌。配制培养基的操作步骤为计算、称量、溶化、调节 pH、灭菌等。由表中内容可知，该培养基是固体培养基，它的作用是从土壤中分离分解尿素的细菌，因此还属于选择培养基。

答案：(1)平板划线　稀释分散　(2)灭菌　(3)①C　②BD　③筛选出能分解尿素的细菌

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

23. **解析**：(1)微生物培养基的成分一般包括水、碳源、氮源和无机盐。(2)据图分析可知，该实验的接种方法为稀释涂布平板法，该方法用到的工具有酒精灯、移液管、涂布器、无菌水等。(3)不同的菌落形态、大小不同，图示两个电视台调查的手机屏幕和马桶按钮都有多种形态的菌落，即存在多种微生物。两电视台实验操作均正确且完全一致，但报道结果截然不同，可能是因为手机的取样和马桶的取样都不相同。(4)根据提供的数据进行计算，某手机屏幕的细菌数＝(48＋50＋52)÷3×10^2÷0.1×10÷(5×5)＝2×10^4(个/平方厘米)。

答案：(1)氮源和无机盐　(2)稀释涂布平板　BCDE　(3)形态、大小　手机的取样和马桶的取样都不相同　(4)2×10^4　取培养基涂布 0.1 mL 无菌水进行培养

24. **解析**：(1)能分解尿素的细菌可将尿素分解成氨，属于异养型微生物。(2)分离土壤中分解尿素的细菌，应该用以尿素为唯一氮源的培养基进行分离，分解尿素的细菌在分解尿素时产生氨气，使酚红指示剂显红色，所以要加入酚红指示剂进行鉴别。(3)取样稀释前，一定要将菌液摇匀以减少误差；将稀释 10^3～10^6 倍的稀释液分别吸取 0.1 mL 加入到固体培养基上，用稀释涂布平板法将菌液用涂布器涂布到固体培养基上。(4)估算样品中的活菌数时，往往选取菌落数在 30 到 300 之间的平板；为防止微生物污染环境和操作者，实验结束后，使用过的培养基应该进行灭菌处理，而后再倒掉。

答案：(1)异养　(2)以尿素为唯一氮源　酚红　(3)摇匀　涂布器　稀释涂布平板法　(4)30～300　灭菌

25. **解析**：(1)分离纤维素分解菌常用的方法是刚果红染色法。(2)纤维素酶一般至少含有 C_1 酶、C_X 酶、葡萄糖苷酶三种组分，其中 C_1 酶、C_X 酶将纤维素分解成纤维二糖，葡萄糖苷酶将纤维二糖分解成葡萄糖。(3)温度是酵母菌生长和发酵的重要条件，20 ℃左右最适合酵母菌繁殖，酒精发酵时一般将温度控制在 18～25 ℃，发酵后是否有酒精产生可用酸性重铬酸钾溶液检验。(4)醋酸菌是好氧型细菌，而酵母菌是兼性厌氧型真菌。

答案：(1)刚果红染色法　梯度稀释　透明圈　(2)C_1 酶、C_X 酶、葡萄糖苷酶　纤维二糖　(3)18～25　酸性重铬酸钾　(4)醋酸菌是好氧型的，酵母菌是兼性厌氧型

专题质量检测卷(三)

1. 选 C　植物组织培养的理论基础是植物细胞的全能性，而全能性表达的条件是脱离母体后，给予适宜的营养和外界条件。组织细胞脱离母体就会脱离母体的调控机制，这是全能性表现的前提；适宜的营养和外界条件为全能性的表现提供了物质保证和环境条件。
2. 选 C　MS 培养基不仅含有大量的无机盐、部分维生素，还含有一定量的有机物如蔗糖等，可以为植物组织培养提供碳源，同时又能维持细胞渗透压；微生物培养基以有机营养为主，常用牛肉膏和蛋白胨；培养不同类群的微生物，培养基成分不同。
3. 选 B　为了使优质苗的生物性状不发生性状分离，可采用茎段扦插诱导生根技术快速育苗，也可采用将幼芽嫁接到合适的其他种类植物体上的方法或用茎尖、幼叶等部位的组织进行植物组织培养获得大量优质苗；花粉粒是减数分裂的产物，利用花粉粒离体培养得到的是单倍体苗，其高度不育，且会发生性状分离，因此不能选用。
4. 选 D　生长素与细胞分裂素含量之比较高时，有利于根的分化；较低时，有利于芽的分化；二者含量相当时，促进愈伤组织的形成。
5. 选 A　MS 培养基是用于植物组织培养的培养基，其中一般含有植物激素，而培养微生物的培养基中不含植物激素。
6. 选 B　植物组织培养依据的原理为植物细胞的全能性；培养过程的顺序是离体植物器官、组织或细胞脱分化形成愈伤组织，再分化形成根、芽等进而形成新的植物体；诱导的植物激素为生长素和细胞分裂素。
7. 选 D　在植物组织培养进行异养的状况下，组织细胞不能进行光合作用，因此在培养基中必须添加糖，以作为细胞的碳素来源和能量来源。
8. 选 C　在使用提前配制的母液时，应在量取各种母液之前轻轻摇动盛放母液的瓶子，如发现瓶中有沉淀、悬浮物或被微生物污染，应立即淘汰，重新配制。MS 培养基的 pH 直接影响到植物材料对离子的吸收，过酸或过碱都会对植物材料有很大的影响，所以 pH 应严格控制在 5.8 左右。
9. 选 B　细胞的全能性是指已经分化的细胞仍然具有发育成完整个体的潜能。其中①和③都是由已经分化的细胞经过离体培养形成了可育的植株，均体现了细胞的全能性。植物用种子繁殖后代，属于植物的个体发育过程，因此不能体现细胞的全能性。
10. 选 B　分析题图可知，b 表示脱分化，c 表示再分化，这两个过程都离不开植物激素的作用，再分化过程形成根或芽，A 正确，B 错误；从叶组织块到种苗形成的过程说明了植物叶片细胞具有全能性，C 正确；该过程是植物组织培养，没有经过有性生殖的过程，属于无性繁殖，D 正确。
11. 选 A　花药培养长出愈伤组织或释放出胚状体后，应及时更换培养基。
12. 选 A　花瓣松动后，微生物有可能侵入花药中，不易被杀死，给材料的消毒带来困难。
13. 选 B　二倍体植株的花粉经过脱分化与再分化后得到的植株是高度不育的单倍体植株，A 错误；以花粉作为外植体可得到单倍体植株，B 正确；在剥离花药时不要损伤花药，否则接种后容易从受伤的地方脱分化形成愈伤组织，C 错误；诱导花粉植株能否成功及诱导成功率的高低，受多种因素影响，其中材料的选择和培养基的组成是主要的影响因素，D 错误。
14. 选 A　被子植物花粉发育过程中的四分体是四个细胞连在一起，高等动物精子形成过程中的四分体是一对同源染色体含有的四条染色单体；不同时期的花粉发育的能力是不同的，植物的花粉都只有某一时期对离体刺激敏感。
15. 选 D　与花丝相连的花药不利于愈伤组织或胚状体的形成，因此剥离花药时，要彻底去除花丝。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

16. 选 D　花药离体培养与种子萌发条件不同；花粉粒发育成的植株都是单倍体；②③细胞分化过程中，起作用的激素除生长素外还有细胞分裂素，故 A、B、C 错误。

17. 选 C　培养基灭菌不彻底、花蕾消毒不彻底、接种时操作不规范等均可导致花药离体培养过程中出现污染现象，A 正确；离体的植物细胞、组织或器官发育成完整植株的过程体现了植物细胞的全能性，B 正确；月季花药培养与菊花组织培养技术的区别主要在于选材和培养形成的植株不同，二者的培养基的配制方法相同，C 错误；月季花药培养与菊花组织培养均需要提供适宜的温度、营养、pH 和氧气，D 正确。

18. 选 C　①为外植体，其能培育成植株的根本原因是植物细胞具有全能性，A 正确；愈伤组织的细胞高度液泡化，B 正确；若①为花药，则培养的④是单倍体；若①为茎尖，培养的④不是单倍体，C 错误；植物组织培养过程需要植物激素的参与，D 正确。

19. 选 C　通过花药培养产生花粉植株(即单倍体植株)一般有两种途径：一种是花粉脱分化形成胚状体，再由胚状体分化发育成为植株；另一种是花粉在诱导培养基上先经过脱分化形成愈伤组织，然后将其诱导再分化成植株。图示①在两种途径中都代表脱分化；②在两种途径中分别代表胚状体和愈伤组织；③在两种途径中分别代表分化和再分化；④在两种途径中都代表丛芽。

20. 选 B　生长素和细胞分裂素的比值高时，有利于根的分化、抑制芽的形成，故愈伤组织分化出根，说明培养基中生长素多，细胞分裂素少。

21. **解析**：(1)植物组织培养中，脱分化形成愈伤组织，故图中 A 为愈伤组织，再分化形成根和芽，B 为根和芽。菊花茎尖能培养成植物体的原因是植物细胞具有全能性。(2)MS 培养基中含有的大量元素有 N、S、P、K、Ca、Mg，配制母液时应将大量元素浓缩 10 倍。(3)在菊花茎尖的组织培养中，由于菊花茎段的组织培养比较容易，因此一般不需要添加植物激素。(4)菊花组织培养过程中需要维持一定的外界条件，一是要有适宜的温度、pH、光照等，二是必须保证无菌环境。(5)植物组织培养属于无性繁殖过程，由组织培养得到的植物体与提供外植体的植株基因型一致，不一定是纯合子。

答案：(1)根和芽　植物细胞具有全能性　(2)N、S、P、K、Ca、Mg　10　(3)不需要　(4)温度、pH、光照等　无菌　(5)不一定

22. **解析**：(1)在一定条件下，处于离体状态的植物组织或细胞可经脱分化过程形成愈伤组织。(2)配制植物组织培养所需的 MS 固体培养基，除加入水、多种无机盐、各种有机营养物和植物激素外，还要加入凝固剂琼脂。(3)选取植物茎段时，要取生长旺盛的嫩枝，原因是其细胞分裂旺盛，细胞分化程度低，容易诱导形成愈伤组织。获得外植体后要对其进行消毒，此后所进行的接种操作必须在酒精灯火焰旁进行，上述操作的目的是防止杂菌(或微生物)的污染。(4)结合表格可知，C 组中的生长素和细胞分裂素的用量比值应较低。为提高实验的严谨性，需多增加一组实验，处理方法是不添加生长素和细胞分裂素，其余实验条件与 A、B、C 组相同。

答案：(1)离体　脱分化　(2)琼脂　(3)生长旺盛的嫩枝细胞分裂旺盛，细胞分化程度低，容易诱导形成愈伤组织　消毒　酒精灯火焰　杂菌(或微生物)　(4)低　不添加生长素和细胞分裂素，其余实验条件与 A、B、C 组相同

23. **解析**：(1)人工种子能发育成完整植株，说明其细胞内含有个体发育所需要的全部遗传物质，因此依据的原理是细胞的全能性，人工种子是经过植物组织培养得到的。(2)包裹胚状体的胶质有保护胚状体的作用，同时又可以为胚状体提供营养物质，所以可看成种皮及胚乳或子叶。(3)为使植物细胞彼此分离可以使用纤维素酶和果胶酶，因为植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶。(4)脱分化是指高度分化的植物组织或细胞产生愈伤组织的过程，再分化是指愈伤组织分化成根或芽的过程，后者的实质是基因的选择性表达。(5)人工种子是否可育取决于培育胚状体所用的材料，若人工种子的胚状体由二倍体植株的花粉发育而来，则不可育；若是由茎尖、根尖等营养器官发育而来则可育。

答案：(1)植物细胞的全能性　植物组织培养　(2)种皮及提供营养的胚乳或子叶　(3)C　(4)由高度分化的植物组织或细胞产生愈伤组织的过程　基因的选择性表达　(5)不一定，若人工种子的胚状体由二倍体植株的花粉发育而来，则不可育；若是由茎尖、根尖等营养器官发育而来则可育

24. **解析**：(1)途径 1、2、3 中分别培养的是花粉粒(生殖细胞)、花药壁(体细胞)、叶片(体细胞)。像这种把离体细胞或组织培养成完整植株的技术，称为植物组织培养。(2)途径 1 培养的是生殖细胞，培养成的植株 B 为单倍体，高度不育，若要使植株 B 可育，可用秋水仙素或低温处理使其染色体加倍。(4)植株 C 和 D 培养所利用的体细胞都来自植株 A，遗传物质相同，表现出相同的性状。(5)植株 C 由体细胞培养而成，属无性生殖；植株 B 由生殖细胞培养而成，属有性生殖。(6)通常，在相同条件和相同发育程度的情况下，植株 D 表现型与植株 A 100%相同。

答案：(1)植物组织培养　(2)减数分裂时染色体联会紊乱，不能形成正常的生殖细胞　用秋水仙素或低温处理诱导染色体加倍　(3)细胞分裂素与生长素　(4)相同　(5)无性生殖　有性生殖　(6)100%

25. **解析**：(1)植物组织培养的原理是植物细胞具有全能性。(2)蔗糖是一种二糖，可水解生成葡萄糖和果糖。具有完整细胞核的细胞才能作为材料进行组织培养获得幼苗。(3)植物组织培养过程中，生长素/细胞分裂素的值高时，有利于根的分化、抑制芽的形成；值低时，有利于芽的分化、抑制根的形成；比例适中时，可促进愈伤组织的形成。A 中的组织是愈伤组织，是经脱分化形成的。(4)要用组织培养方法获得与原植株基因型和表现型都相同的该种花卉，培养时不能采用经减数分裂得到的花粉粒作为外植体，因为对杂合体的植株来说，其体细胞的基因型相同，而花粉粒的基因型与体细胞的基因型不同，用花粉粒进行组织培养得到的花卉基因型不同于原植株。

答案：(1)绿色叶片和白色花瓣的细胞具有全能性，在一定条件下能发育成完整的植株　(2)葡萄糖、果糖　具有完整的细胞核　(3)细胞分裂素、生长素　脱分化　(4)不能　对杂合体的植株来说，其体细胞的基因型相同，而花粉粒的基因型与体细胞的基因型不同。用花粉粒进行组织培养得到的花卉基因型不同于原植株

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

专题质量检测卷(四)

1. 选 A　果胶酶和纤维素酶都不是一种酶,而是一类酶的总称,两类酶的化学本质均是蛋白质,在核糖体上合成。
2. 选 C　所有活细胞都能产生酶,但不同细胞产生的酶不一定相同,①②错误;果胶酶的作用是将果胶分解成半乳糖醛酸;产生果胶酶的生物有植物、霉菌、酵母菌和细菌等;植物细胞壁由纤维素和果胶组成,因此可用纤维素酶和果胶酶去除,③④⑥正确;果胶酶特指分解果胶的一类酶的总称,包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶分解酶和果胶酯酶等,⑤错误;果胶酶的成分是蛋白质,其组成单位是氨基酸,⑦错误。
3. 选 D　固定化细胞对酶的活性影响最小的根本原因是酶在细胞内,受外界影响较小,保证了各种酶在细胞内的化学反应中有效地发挥作用。
4. 选 B　固定化酶既能与反应物接触,又能与产物分离,还能被重复利用;固定化酶发挥作用时不需要溶解氧和营养等条件;固定化细胞能用于生产胞外酶和其他能够分泌到细胞外的产物;包埋法固定化细胞是将细胞均匀地包埋在不溶于水的载体中,凝胶与被包埋的细胞之间不形成共价键。
5. 选 A　固定化酶是因为可回收重新利用而可以较长时间使用的,并不是因为生物活性强而可长久使用。单纯从生物活性方面分析,固定化酶与一般酶制剂的活性差别不大。
6. 选 A　如果反应物是大分子物质,则应采用的固定化技术是固定化酶技术,理由是:如采用固定化细胞技术,则一般用包埋法对细胞固定,但大分子反应物难以进入包埋细胞的网格或颗粒,不利于反应的进行,故采用固定化酶技术,一般用化学结合法或物理吸附法对酶固定,和包埋法相比,化学结合法或物理吸附法有利于反应物与酶的接触。
7. 选 B　固定化酵母细胞无氧发酵葡萄糖溶液,产生酒精,有氧呼吸时不产生酒精。
8. 选 B　在固定化酶技术中,酶都是被固定的,并且不与产物混合在一起,在生产应用上,反应柱既能让反应物通过,又能让生成物通过,达到产物中不含酶的目的。
9. 选 C　利用固定化细胞技术固定的是一系列酶,所以在多步连续催化反应方面优势明显,A 正确;应用固定化细胞时,要控制好 pH、温度和溶解氧,B 正确;固定化酶降解水体中的有机磷农药是一个酶促反应过程,没有生物参与,所以不需要提供营养条件,C 错误;利用固定化酶生产高果糖浆,葡萄糖的作用只是作为反应底物,D 正确。
10. 选 C　加酶洗衣粉不是将酶直接加到洗衣粉中,而是用特殊的化学物质包裹后加入洗衣粉中;常用的酶制剂有蛋白酶、脂肪酶、淀粉酶和纤维素酶,不包括蔗糖酶;普通洗衣粉中含有磷,会造成水体的富营养化。
11. 选 A　生活中带有油污的衣物,可选用含脂肪酶的洗衣粉进行洗涤;带有奶渍或血渍的衣物,可选用含蛋白酶的洗衣粉进行洗涤;若要去除淀粉污渍,可用含淀粉酶的洗衣粉进行洗涤;若要除去棉纤衣物上的“毛”,可选用含纤维素酶的洗衣粉进行洗涤。以上这些不同种类的加酶洗衣粉都利用了酶的专一性原理。
12. 选 B　棉织物的化学本质是纤维素,含纤维素酶的洗衣粉让衣物蓬松柔软,利于除污,A 项正确;加酶洗衣粉可以降低表面活性剂和三聚磷酸钠的用量,使洗涤剂朝低磷无磷的方向发展,减少对环境的污染,B 项错误;酶促反应需要一定的时间,使用加酶洗衣粉时,浸泡时间不足会影响洗涤效果,C 项正确;加酶洗衣粉中的蛋白酶将蛋白质水解为小分子肽,脂肪酶能将脂肪水解为甘油和脂肪酸,D 项正确。
13. 选 C　常见的加酶洗衣粉中含有碱性蛋白酶和脂肪酶,可以有效地去除衣服上的油渍、汗渍或血渍,温度、pH 等都会影响加酶洗衣粉的洗涤效果,A、D 两项正确;加酶洗衣粉降低了表面活性剂和三聚磷酸钠的用量,使洗涤剂朝低磷无磷的方向发展,减少了对环境的污染,B 项正确;含碱性蛋白酶的洗衣粉会分解人体皮肤表面的蛋白质,对人体皮肤有伤害,C 项错误。
14. 选 B　酶具有催化效率高的特点,利用酶生产某些化工产品,能显著降低能耗、减少污染、节约成本,A 项正确;加酶洗衣粉的洗涤效果与水温、酸碱度有关,与污物或衣物的质地也有关,酶具有专一性,B 项错误;消化酶的化学本质是蛋白质,嚼服后会失去疗效,C 项正确;酶大多数是蛋白质,高温条件下易失活,若要长时间保持酶活性,各种酶制剂都应保存在低温条件下,D 项正确。
15. 选 C　探究加酶洗衣粉的最适温度的实验中,温度是自变量;加酶洗衣粉中常添加碱性蛋白酶和碱性脂肪酶;普通洗衣粉中含有磷相对较多,含磷污水的排放可导致水体的富营养化而污染水体,而加酶洗衣粉不仅可以有效地清除衣物上的污渍,而且能够被微生物分解,减少对环境的污染;加酶洗衣粉中的酶制剂仍会受到洗涤条件的影响。
16. 选 D　温度过低时酶的活性受到抑制,温度过高时则酶易变性失活,A 项错误;酶具有专一性,只有洗衣粉中的酶与污渍相对应时优势才能发挥出来,B 项错误;要遵循单一变量,而不能有不同温度、不同污渍两种变量,探讨不同温度对加酶洗衣粉影响的实验中自变量应是温度,C 项错误;根据当地一年中实际气温的变化来确定水温进行探究,有一定的实际指导意义,D 项正确。
17. 选 D　该同学在除温度外,其他条件都一致且适宜的情况下做实验,符合实验设计的单一变量原则。对于最适温度要明确,同一加酶洗衣粉,洗涤效果因洗涤时间长短而不同。另外,该实验温度梯度过大,因而只能说在该条件下 40 ℃时洗涤效果最好。至于最适温度,应围绕 40 ℃再设置较小的温度梯度进一步确定。
18. 选 D　加酶洗衣粉中往往加入了蛋白酶,所以用其洗涤毛料衣服时会破坏其中的蛋白质成分,影响衣服的质量;若先用热水浸泡,水温太高会引起酶变性失活,应先用温水浸泡,然后加水调节至适宜温度;低温只是抑制了酶的活性,但不会引起酶结构变化,升温可恢复酶活性。
19. 选 A　分析图解可知,在相同温度条件下,X 组的产物的产生速度均比 Y 组低,可能是 X 组对实验中酶的最适 pH 的控制比 Y 组做得差,A 正确;在一定的环境条件下,反应物消耗的速度等于产物出现的速度,两者在曲线趋势上没有差别,B 错误;从图中可看出,Y 组的曲线结果是正常的,实验操作中没有出现失误,C 错误;如果 Y 组在实验中比 X 组使用的酶的浓度低一些,那么 Y 组曲线应低于 X 组,D 错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

20. 选 B　酶活性具有一定的温度范围和最适温度，温度过高，酶会失活；低温会抑制酶的活性；最适温度下，酶活性最强，生物在此温度下生活得也最好，竞争力最强。对温度适应范围越广的酶所对应的生物的分布范围也越广。

21. **解析**：题干中的“提示”是设置变量的线索，“验证”两字为该实验定性，排除了探究实验结果的发散性，也就限制了“结果分析”和“实验结论”的唯一性。

答案：(2)用天平称取等量洗衣粉四份，分别倒入 1 000 mL 的烧杯中，并对烧杯进行编号为 1～4 号　分别在 1～4 号烧杯中加入 5 ℃、15 ℃、25 ℃、35 ℃的自来水各 500 mL，用玻璃棒搅拌均匀　把四块大小相同且滴加等量植物油的白棉布分别放入四个烧杯中，用玻璃棒以相同的速度进行搅拌来实现洗涤过程　(3)4 号烧杯中的白棉布的洗涤效果最好　(4)夏季的水温对加酶洗衣粉的洗涤效果最好

22. **解析**：这里所说的酶的最适用量是指在本实验的温度、pH 等条件下所测出的最适用量。如果无关变量改变，酶的最适用量也会随之改变。

答案：(2)①等量的苹果泥　②不同体积相同浓度的果胶酶溶液　保温相同时间　③过滤苹果泥并记录果汁体积　(3)随着果胶酶用量的增加，过滤得到的果汁的体积也增加，当果胶酶的用量增加到某个值后，再增加果胶酶的用量，过滤得到的果汁体积不再改变，说明这个值就是果胶酶的最适用量。

23. **解析**：(1)此实验过程中采用 80 ℃水浴法代替小火或者间断加热的方法溶化海藻酸钠，其优点是 80 ℃水浴加热能准确控制温度，溶化过程不会出现焦糊，且溶化时间短。溶化的海藻酸钠在加入黑曲霉孢子悬浮液前一定要进行冷却处理，以免高温杀死黑曲霉孢子。海藻酸钠的最终质量分数需控制在 3% 的原因是：海藻酸钠浓度太高不易形成凝胶珠，浓度太低包埋的黑曲霉孢子少。(2)实验过程中，初形成的凝胶珠需放在 $CaCl_2$ 溶液中静置 30 min 的目的是形成稳定的网状凝胶结构。(3)分析曲线的变化趋势可知，当 pH 约为 4.8 时，游离孢子和固定化凝胶珠的转化率均最高。与游离孢子相比，固定化凝胶珠中 β-葡萄糖苷酶的 pH 适宜范围增大。

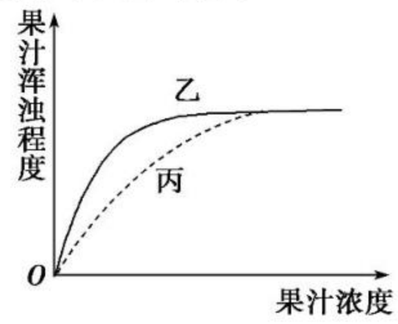
答案：(1)80 ℃水浴加热能准确控制温度，溶化过程不会出现焦糊，且溶化时间短　冷却　海藻酸钠浓度太高不易形成凝胶珠，浓度太低包埋的黑曲霉孢子少　(2)形成稳定的网状凝胶结构　(3)4.8　增大

24. **解析**：(1)刚溶化的海藻酸钠溶液要冷却至室温，才能与活化的酵母细胞混合制备混合液，以免高温使酵母细胞失活。(2)图 1 中 X 溶液为 $CaCl_2$ 溶液，作用是使海藻酸钠形成凝胶珠。(3)凝胶珠不是圆形或椭圆形，原因可能是海藻酸钠溶液浓度偏高或注射器中的混合液推进速度过快。(4)制备的凝胶珠需用蒸馏水洗涤(去除残留的 $CaCl_2$)后再转移到图 2 装置中进行发酵，发酵过程中搅拌的目的是使培养液与酵母细胞充分接触，以利于发酵过程的顺利进行。

答案：(1)冷却至室温　(2)$CaCl_2$ 溶液　使海藻酸钠形成凝胶珠　(3)高　快　(4)用蒸馏水洗涤　使培养液与酵母菌充分接触

25. **解析**：(1)对照实验应遵循单一变量原则，要严格控制无关变量适宜且相同。根据题中实验分组处理可知，第 4 组实验中没有添加果胶酶制剂，为保证各组实验溶液体积相同，X 应为 4；果胶酶能分解果胶等物质，澄清果蔬饮料，故没有添加果胶酶制剂的第 4 组的果汁浑浊程度应当最高。(2)果胶酶可水解果胶，可通过反应中反应物的减少量和生成物的增加量来表示果胶酶的作用效果。(3)果胶可作为微生物培养的碳源，并且果胶的水解需要果胶酶，故在分离和筛选能产生果胶酶的微生物时，要使用果胶为唯一碳源的培养基。(4)根据题意可知，果胶酶制剂丙的效果比果胶酶制剂乙的强。

答案：(1)4　＋＋＋＋(或多于＋＋＋＋)　(2)反应物(或“果胶”“半乳糖醛酸”“生成物”“产物”)　1　(3)果胶　(4)如图(所画曲线低于原曲线且两曲线最终重合；正确标识“丙”曲线)



专题质量检测卷(五)

1. 选 A　提取生物大分子的基本思路：选用一定的物理或化学方法分离具有不同物理或化学性质的生物大分子。就 DNA 分子的粗提取而言，就是利用了 DNA 与蛋白质等其他成分在物理和化学性质方面的差异进行分离的。

2. 选 C　酵母和菜花细胞的细胞核都含有 DNA，可作为提取 DNA 的材料，A 项正确；DNA 能溶解在不同浓度的 NaCl 溶液中，且溶解度随着 NaCl 浓度的变化而改变，在利用渗透作用原理向生物材料中加入蒸馏水时，一方面促使细胞吸水涨破，另一方面释放出的 DNA 也溶解在蒸馏水中，B 项正确；向鸡血细胞液中加蒸馏水搅拌，目的是加快细胞吸水涨破，释放其中的 DNA，而 DNA 则溶解在蒸馏水中，因此玻璃棒上不可能有白色絮状物，C 项错误；DNA 溶液与二苯胺试剂经沸水浴加热会变蓝，D 项正确。

3. 选 A　由于 DNA 不溶于酒精，而蛋白质等杂质可溶于酒精，因此 DNA 粗提取实验中可用体积分数为 95% 的冷酒精来提纯 DNA，A 项正确；医用和实验室消毒的酒精浓度为 75%，B 项错误；在脂肪鉴定实验中，可用体积分数为 50% 的酒精溶液洗去浮色，C 项错误；提取绿叶中色素时应用无水乙醇，用体积分数为 70% 的酒精提取绿叶中的色素会影响实验现象，D 项错误。

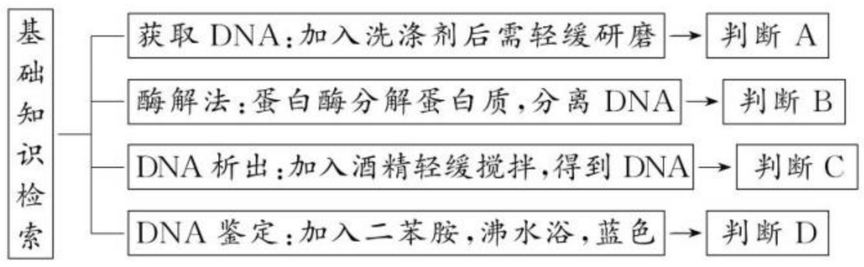
4. 选 B　DNA 在物质的量浓度为 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液中溶解度最低，在冷却的体积分数为 95% 的酒精溶液中可析出，据此可将 DNA 与蛋白质分离；DNA 水解酶能将 DNA 水解，故不能通过此物质提取 DNA；蛋白酶可将蛋白质水解成可溶性的氨基酸或小分子肽，从而将蛋白质与 DNA 分离。

5. 选 B　鸡血细胞可直接加入蒸馏水使细胞破裂释放 DNA，用菜花作为实验材料时，要加入一定的洗涤剂和食盐，进行充分搅拌和研磨，过滤后收集研磨液，A 项错误；用 2 mol/L 的 NaCl 溶解 DNA，然后过滤出蛋白质，再降低 NaCl 溶液的浓度，析出 DNA，B 项正确；进行 DNA 鉴定时，加入二苯胺试剂再经沸水浴加热后才能出现蓝色，C 项错误；加入洗涤剂后研磨动作要轻缓、柔和，否则容易产生大量的泡沫，不利于后续步骤的操作，D 项错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

6. 选 C　DNA 粗提取材料应具备的条件是细胞中要含有 DNA，且 DNA 的含量要丰富，A、B、D 三项都正确；而人的成熟红细胞无细胞核，不含 DNA，所以不宜选作实验材料。

7. 选 A



8. 选 B　PCR 利用的是 DNA 分子的热变性原理，在 80～100 ℃的温度范围内，DNA 双螺旋结构解体，双链分开，当温度缓慢降低后，两条彼此分离的 DNA 链又重新结合成双链，A 正确；DNA 的合成方向总是从子链的 5′端向 3′端延伸，B 错误；PCR 过程需要用到 DNA 模板、分别与两条模板链相结合的 2 种引物、4 种脱氧核苷酸和耐高温的 *Taq* DNA 聚合酶，C、D 正确。

9. 选 B　利用 PCR 扩增 DNA 时，需要加入两种引物，引物是一小段 DNA 或 RNA，其基本单位是脱氧核苷酸或核糖核苷酸，A 正确；在 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳方法中加入 SDS 的作用是掩盖不同蛋白质间的电荷差别，使电泳迁移速率完全取决于分子的大小，B 错误；在提取血红蛋白的样品处理阶段，洗涤红细胞的目的是去除杂蛋白，以利于后续步骤的分离纯化，C 正确；在血红蛋白分离过程中，如果红色带区歪曲、散乱、变宽，说明凝胶色谱柱的装填不紧密，需重新装填，D 正确。

10. 选 D　在 PCR 反应中，解旋是通过热变性实现的，用不到解旋酶，其他各项都是反应必需的。

11. 选 C　兔的成熟红细胞没有细胞核，不能用其提取 DNA，A 项错误；PCR 的每个循环一般依次经过变性—复性—延伸三步，B 项错误；DNA 溶液与二苯胺试剂混合，沸水浴后生成蓝色产物，C 项正确；用甲基绿吡罗红对人的口腔上皮细胞染色，细胞质呈红色，细胞核呈绿色，D 项错误。

12. 选 C　变性过程中，95 ℃破坏氢键，DNA 解聚，此过程也可在解旋酶作用下完成，A 项正确；复性过程中，55 ℃引物与 DNA 模板链依据碱基互补配对原则结合，B 项正确；延伸过程中，需要四种脱氧核苷酸，C 项错误；PCR 需耐高温的酶，D 项正确。

13. 选 C　在 DNA 分子扩增时，DNA 聚合酶不能从头开始合成 DNA，只能从 3′端延伸 DNA 链，因此需要引物。当引物与 DNA 母链结合后，DNA 聚合酶就能从引物的 3′端开始延伸 DNA 了。

14. 选 C　PCR 技术在温度上升到 90 ℃以上时，双链 DNA 解聚为单链；当系统温度下降到 50 ℃左右时，两种引物通过碱基互补配对与两条单链 DNA 结合；当系统温度上升到 72 ℃左右时，溶液中的四种脱氧核苷酸在 *Taq* DNA 聚合酶的作用下，根据碱基互补配对原则合成新的 DNA 链。

15. 选 A　凝胶色谱柱制作过程中需要将橡皮塞上部用刀切出锅底状的凹穴，A 正确，B 错误；插入玻璃管的上部不得超出橡皮塞的凹穴底部，C 错误；将尼龙网剪成与橡皮塞上部一样大小的圆片，D 错误。

16. 选 C　在装填凝胶色谱柱时，下端的尼龙管应始终打开。

17. 选 A　缓冲溶液通常由 1～2 种缓冲剂溶解于水中配制而成。调节缓冲剂的使用比例就可以制得在不同 pH 范围内使用的缓冲液。在一定范围内，缓冲溶液能够抵制外界的酸和碱对溶液 pH 的影响，维持 pH 基本不变，超过一定范围，缓冲溶液就起不到这样的作用了。

18. 选 A　猪血红细胞没有细胞核，不适宜做 DNA 粗提取的实验，A 错误；在 DNA 的粗提取与鉴定实验中，第一次 DNA 析出利用了 DNA 易溶于 2 mol/L 的 NaCl 溶液中，而在 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液溶解度很低，B 正确；在两个实验中都要进行除杂处理以便得到较纯净的 DNA 或血红蛋白，C 正确；将析出的 DNA 溶解在 2 mol/L 的 NaCl 溶液中，加入二苯胺试剂后需要水浴加热会呈现蓝色，D 正确。

19. 选 A　①的目的是使红细胞吸水涨破，释放出 DNA；②的目的是降低 NaCl 溶液浓度至 0.14 mol/L，使 DNA 析出；③的目的是用 2 mol/L 的 NaCl 溶液溶解 DNA；④是利用 DNA 不溶于酒精而蛋白质等其他杂质能溶于酒精的原理进一步纯化 DNA。

20. 选 B　蛋白质的氨基与羧基可发生解离，使其带正电或负电，SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳所加的 SDS 可完全掩盖蛋白质本身所带电荷，故蛋白质移动速度与本身所带电荷无关，而由其分子大小决定。SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳会使蛋白质水解成肽链，故结果所示可能是一种蛋白质（有两种肽链），也可能是两种蛋白质。

21. **解析**：(1)鸡血细胞核内 DNA 含量丰富，材料易得；鸡全血包括血浆，而鸡血细胞液为鸡全血除去血浆剩下的部分，其中 DNA 含量更高，更易提取。(2)如图 A 所示，向鸡血细胞液中加入蒸馏水，细胞会因吸水涨破而释放出核物质 DNA。(3)如图 B 所示，向滤液中加入 NaCl，使 NaCl 溶液的物质的量浓度为 2 mol/L，目的是使 DNA 溶解在 NaCl 溶液中。(4)如图 C 所示，向 DNA 浓盐溶液中加入蒸馏水，使 NaCl 溶液浓度降低，从而使 DNA 溶解度降低而析出。(5)在沸水浴条件下，DNA 与二苯胺反应呈蓝色。

答案：(1)DNA　(2)使鸡血细胞吸水涨破，释放出核物质 DNA　(3)使 DNA 溶解于 NaCl 溶液中　(4)使 DNA 的溶解度下降而析出　(5)二苯胺　蓝

22. **解析**：(1)过程①是逆转录过程，操作时需要加入缓冲液、原料、模板（RNA 提取物）、酶（逆转录酶）和引物 A 等。(2)过程②将反应体系的温度升高到 95 ℃的目的是让逆转录酶变性失活，同时使 mRNA—cDNA 杂合双链解开。接下来所用的 *Taq* DNA 聚合酶至少应能耐受 95 ℃高温。(3)决定 RT—PCR 扩增片段的是引物 A 和引物 B 上的核苷酸序列，要对图中单链 cDNA 进行 n 次循环的扩增，理论上至少需要 2^n-1 个引物 B。(4)利用 RT—PCR 技术可对某些微量 RNA 病毒进行检测，并可提高检测的灵敏度，原因是增加了待测 RNA 逆转录产生的 DNA 的数量（或浓度），便于检测。(5)RT—PCR 过程中主要通过对温度的控制影响酶的活性，从而使得化学反应高效有序地进行。

答案：(1)RNA 提取物　逆转录酶　(2)让逆转录酶变性失活、使 mRNA—cDNA 杂合双链解开　95　(3)2^n-1　(4)增加了待测 RNA 逆转录产生的 DNA 的数量（或浓度），便于检测　(5)温度

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

23. **解析**:(1)某同学设计的两组引物(只标注了部分碱基序列)都不合理,原因是:①引物Ⅰ和引物Ⅱ会局部发生碱基互补配对而失效。②引物Ⅰ′自身折叠后会出现局部碱基互补配对而失效。(2)DNA 聚合酶只能将单个脱氧核苷酸连续结合到双链 DNA 片段的引物链上。

答案:(1)①引物Ⅰ和引物Ⅱ局部发生碱基互补配对而失效　②引物Ⅰ′自身折叠后会出现局部碱基互补配对而失效　(2)DNA 聚合酶只能将单个脱氧核苷酸连续结合到双链 DNA 片段的引物链上

24. **解析**:(1)生理盐水是红细胞的等渗溶液,用其洗涤红细胞可以防止红细胞吸水涨破。(2)图甲表示血红蛋白粗提取过程,也称透析过程。透析可以去除样品中分子量较小的杂质;若要尽快达到理想的透析效果,可采取增加缓冲液的量或及时更换缓冲液等方法。透析袋是一种半透膜,双缩脲试剂可以透过这种半透膜,进入袋内与血红蛋白反应,生成紫色物质。(3)图乙中,往色谱柱中加样的正确操作顺序为②③④①;图中进行的④操作是在样品上部添加缓冲液,应该等样品完全进入凝胶层,并关闭下端出口后再添加。(4)利用 20 mmol/L 的 pH 为 7.0 的磷酸缓冲液作为洗脱剂,可以准确模拟生物体内的生理环境,保持体外的 pH 和体内的一致;若色谱柱中红色区带均匀一致地移动,则说明色谱柱制作成功。(5)不同蛋白质所带电荷的性质、分子大小和形状不同,导致电泳时迁移速度不同,故可用电泳法分离不同蛋白质。

答案:(1)去除杂蛋白　生理盐水　防止红细胞吸水破裂　(2)透析(粗分离)　分子量较小　增加缓冲液的量(或及时更换缓冲液)　会　双缩脲试剂可以透过半透膜,与袋内血红蛋白反应,生成紫色物质　(3)②③④①　完全进入凝胶层　关闭　(4)磷酸　准确模拟生物体内的生理环境,保持体外的 pH 和体内一致　均匀一致地移动　(5)不同蛋白质所带电荷的性质、分子大小和形状不同,导致电泳时迁移速度不同

25. **解析**:(1)该探究实验的自变量是实验材料的种类和保存温度,因变量是 DNA 提取量,则该探究性实验课题的名称是探究不同材料和不同保存温度对 DNA 提取量的影响。(2)搅拌过程中常常会发生 DNA 的断裂,因而该步骤需要"缓缓地"进行。(3)①据表分析不同自变量条件下的因变量情况,可得结论 2:等质量的不同实验材料,在相同的保存温度下,从蒜黄中提取的 DNA 量最多。②低温使相关酶的活性受到抑制,从而降低了 DNA 的降解速率,使 DNA 提取量增多。(4)根据氯仿的理化性质,可将氯仿与提取液充分混合,静置后吸取上清液,再用 95% 的冷酒精使 DNA 析出,从而纯化 DNA。

答案:(1)探究不同实验材料和不同保存温度对 DNA 提取量的影响　(2)DNA 断裂　(3)①等质量的不同实验材料,在相同的保存温度下,从蒜黄提取的 DNA 量最多　②低温抑制了相关酶的活性,DNA 降解速度慢　(4)将第三步获得的溶液与等量的氯仿充分混合,静置一段时间,吸取上清液

专题质量检测卷(六)

1. 选 A　玫瑰油等挥发性强的芳香油适宜用蒸馏法提取;用萃取法提取有效成分时,要求原料的颗粒要尽可能细小,能充分溶解在有机溶剂中;柑橘、柠檬等易焦糊的原料适宜用压榨法提取芳香油;薄荷油、薰衣草油等芳香油主要通过蒸馏法获得。
2. 选 B　水蒸气蒸馏不需要有机溶剂,产生的气体对人无害。使整个装置具有较好的密封性能,主要目的是防止芳香油挥发。
3. 选 A　植物芳香油是有机物,利用其溶解性的特点,可用多种方法进行提取。若使用萃取法,原料应粉碎且干燥后浸泡于有机溶剂中,然后蒸发出有机溶剂。
4. 选 D　橘皮压榨后先用普通布袋过滤,其目的是除去残渣和固体物;首次过滤后,要进行离心,其目的是除去较小的残留固体物;再静置后分离出上清液 M,将 M 在 5～10 ℃下静置 5～7 d,使杂质沉淀,分离出上清液 N,剩余部分用滤纸进行第二次过滤,得到滤液 P,P+N 即为最终的橘皮精油。
5. 选 C　橘皮精油提取过程中,用石灰水浸泡的作用是防止橘皮压榨时滑脱,提高出油率,A 错误;玫瑰精油提取过程中,加入无水 Na_2SO_4 的作用是除去分离得到的油层中的水分,在橘皮精油提取过程中,加入 Na_2SO_4 和 $NaHCO_3$ 的作用是使橘皮精油易于与水分离,B 错误;玫瑰精油和橘皮精油提取时均有用到分液漏斗,其作用都是将油层和水层分开,C 正确;玫瑰花瓣不需要干燥去水处理,橘皮需干燥去水,D 错误。
6. 选 B　石灰水在"橘皮精油的提取"实验中的作用是破坏细胞结构,分解果胶,防止橘皮压榨时滑脱,提高出油率。
7. 选 A　乙醇和丙酮虽然都是有机溶剂,但因其可与水混溶而影响萃取效果,所以不能用于胡萝卜素的萃取,A 正确;如果蒸馏温度太高,时间太短,会导致产品的品质比较差,为了提高产品的品质,就需要严格控制蒸馏温度,适当延长蒸馏时间,B 错误;对提取出的胡萝卜素进行纸层析鉴定时,为保证色素经过纸层析后,色素点清晰,易于鉴别和区分,点样时圆点要尽量细小,所以应选用最细注射器的针头,吸取少量的样品进行点样,C 错误;提取橘皮精油的实验中,用石灰水浸泡的目的是破坏细胞结构,分解果胶,防止橘皮压榨时滑脱,提高出油率,D 错误。
8. 选 D　橘皮精油不适合用水中蒸馏法提取,因为采用水中蒸馏法会导致原料焦糊和有效成分水解。提取玫瑰精油时常用鲜玫瑰花。玫瑰精油提取过程中加入 NaCl 是为了促进水和油层分离,加入无水 Na_2SO_4 是为了吸去油层中残留的水分。橘皮精油提取过程中,为使橘皮油易于与水分离,要加入 $NaHCO_3$ 和 Na_2SO_4。
9. 选 A　橘皮精油的提取过程中,将榨出的油水混合液用布袋过滤,除去糊状残渣,再将得到的混合物离心,以除去质量较小的残留固体物。
10. 选 B　玫瑰精油为淡黄色至黄色的液体,并带有甜韵的玫瑰香,A 项正确;橘皮精油无色透明,具有诱人的橘香味,B 项错误;若原料的出油率高,说明实验方案设计合理,实验成功,若出油率低,需要分析原因并改进,C 项正确;压榨橘皮时,压榨液的黏稠度低,在过滤时不会堵塞筛眼,D 项正确。
11. 选 B　若干燥时温度太高、时间太长,胡萝卜素容易分解,因此干燥时需要适宜的温度和时间,A 错误;为了防止加热时有机溶剂挥发,萃取过程中应在加热瓶口安装回流冷凝装置,B 正确;萃取胡萝卜素的有机溶剂应不能与水混溶,而乙醇和丙酮都是水溶性有机溶剂,C 错误;将滤液用蒸馏装置进行蒸馏时,蒸发出去的是有机溶剂,留下的是胡萝卜素,D 错误。
12. 选 D　将点好样的滤纸卷成筒状,卷纸时注意滤纸的两边不能互相接触,以免由于溶剂沿滤纸两边的移动速度加快,导致溶剂前沿不齐,影响分离效果。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

13. 选 C　萃取法的原理是植物芳香油易溶于有机溶剂，只要把溶剂蒸发出来，就可获得纯净的植物芳香油，适用于干燥、粉碎的植物原料。玫瑰精油难溶于水，易溶于有机溶剂，利用干玫瑰花为原料提取玫瑰精油可用萃取法；压榨法的原理是通过机械加压，压榨出果皮中的芳香油，适用于易焦糊原料的提取，如柑橘、柠檬等；萃取的效率主要取决于萃取剂的性质和使用量；蒸发有机溶剂是萃取胡萝卜素过程中浓缩的本质。

14. 选 A　提取胡萝卜素的步骤是粉碎→干燥→萃取→过滤→浓缩；样品处理→粗分离→纯化→纯度鉴定是血红蛋白提取与分离的步骤；安装蒸馏装置的顺序是自下而上、从左到右；橘皮经过压榨后所得压榨液中含有橘皮精油和大量的水分，还有一些糊状残渣等杂质，可以先用普通布袋过滤除去固体物和残渣，再通过离心进一步除去质量较小的残留固体物。

15. 选 C　胡萝卜素不溶于水，易溶于石油醚等脂溶性有机溶剂，因此萃取胡萝卜素时，所选溶剂应能够充分溶解胡萝卜素，并且不与水混溶，A 项错误；为了提高萃取的效率，可以适当提高温度，但是萃取剂多是有机溶剂，明火直接加热易爆炸，故萃取过程中采用水浴加热，B 项错误；萃取前要将胡萝卜粉碎、干燥，让原料与萃取剂充分接触，提高萃取效率，C 项正确；新鲜的胡萝卜粉碎后进行干燥，需要注意温度和时间，温度过高、时间过长会导致胡萝卜素分解，D 项错误。

16. 选 D　萃取的效率主要取决于萃取剂的性质和使用量，A 错误；滤纸卷成筒状时，滤纸两边不能相互接触，以免因毛细现象导致溶剂沿滤纸两边的移动加快，溶剂前沿不齐影响结果，B 错误；萃取剂常用石油醚，不易与水混溶，C 错误；采用水浴加热的原因是有机溶剂遇明火易爆炸，D 正确。

17. 选 A　胡萝卜素为橘黄色结晶，不溶于水，微溶于乙醇，A 错误。

18. 选 C　提取胡萝卜素的顺序是胡萝卜→粉碎→干燥→萃取→过滤→浓缩→胡萝卜素；其他两种植物有效成分的提取顺序都对。

19. 选 C　根据胡萝卜素的结构可将胡萝卜素划分为 α、β、γ 三类，β-胡萝卜素是其中最主要的组成成分，β-胡萝卜素主要存在于蔬菜中，A 正确；一分子的 β-胡萝卜素在人或动物的小肠、肝脏等器官内被氧化成两分子的维生素 A，因此，胡萝卜素可以用来治疗因缺乏维生素 A 而引起的各种疾病，B 正确；乙醇是水溶性有机溶剂，不能用来提取胡萝卜素，C 错误；溶解的胡萝卜素容易被人体吸收，因此，炒胡萝卜时要多加些油，D 正确。

20. 选 D　A 项中将点好样的滤纸卷成筒状时，滤纸两边相互接触，会导致溶剂沿滤纸边缘的移动加快，溶剂前沿不齐，影响结果；B 项除与 A 项有相同的错误外，还有的错误是层析液太多，没过了样品原点，会导致层析失败；C 项中将卷好的滤纸筒贴放在色谱容器内壁上，会发生与 A 项同样的现象。

21. **解析**：(1)利用 DNA 在不同浓度 NaCl 溶液中溶解度不同的原理，可对 DNA 进行提纯；利用蛋白质不能透过半透膜的特性，可用透析法分离蛋白质，进一步分离与纯化蛋白质可以用凝胶色谱法、电泳法等。(2)植物芳香油的提取可采用的方法有压榨法、蒸馏法和萃取法，除去液体中的固体物质可采用的方法是过滤。(3)芳香油密度比水小，且不溶于水，会浮在液体的表面。

答案：(1)不同浓度的 NaCl 溶液　半透膜　凝胶色谱(或电泳)　(2)萃取法　过滤　(3)橘子皮　芳香油含量较高　5%的硫酸钠　上　油层的密度比水层小

22. **解析**：(1)胡萝卜素中最主要的组成成分是 β-胡萝卜素，β-胡萝卜素在人体内可以转变成维生素 A，后者缺乏会引起夜盲症。胡萝卜素是非挥发性物质。(2)用养殖的岩藻作为原料提取胡萝卜素时要进行干燥处理，以利于萃取。(3)萃取胡萝卜素的有机溶剂应该能够充分溶解胡萝卜素，并且不与水混溶，乙醇属于水溶性有机溶剂。

答案：(1)β-胡萝卜素　维生素 A　夜盲症　非挥发性　(2)需要　(3)乙酸乙酯　萃取胡萝卜素的有机溶剂应不与水混溶，而乙醇为水溶性有机溶剂

23. **解析**：(1)薄荷油挥发性强，薄荷叶在干燥过程中，薄荷油因挥发含量降低。(2)因薄荷油易溶于石油醚、酒精等有机溶剂，故用萃取法提取薄荷油时，采用的溶剂为有机溶剂。(3)向通过水蒸气蒸馏得到的油水混合物中加入 NaCl 后，增加了水的密度，就会出现油水分层现象。常用分液漏斗将水、油分离。向分离出的油层中加无水 Na_2SO_4 的作用是除去少量的水，用过滤的方法除去薄荷油中的 Na_2SO_4。

答案：(1)鲜　鲜叶比干叶的薄荷油含量高(其他答案合理也可)　(2)有机溶剂　薄荷油易溶于有机溶剂，而不溶于水　(3)增加水层的密度，有利于油层和水层的分离　分液漏斗　除去少量的水　过滤

24. **解析**：(1)接种微生物的方法主要是稀释涂布平板法和平板划线法。接种过程中为了避免杂菌的污染，要进行无菌操作，必须对接种环进行灼烧处理。(2)在微生物培养过程中，蔗糖主要提供碳源，也可以作为能源物质；硝酸盐中含有氮元素，可提供氮源。(3)提取胡萝卜素时，温度过高、时间过长会导致胡萝卜素分解；由于萃取剂通常具有挥发性，直接加热时挥发出来的有机溶剂遇明火易爆炸，故常采用水浴加热；萃取液浓缩前进行过滤是为了将原料中的不溶物滤去。(4)提取出来的胡萝卜素往往不纯，鉴定时常用标准样品作为对照。

答案：(1)稀释涂布平板法(或稀释混合平板法)　灭菌(或防止杂菌污染)　(2)碳源　氮源　(3)时间　水浴　滤去不溶物　(4)(实验)对照

25. **解析**：(1)薄荷油和玫瑰精油都是芳香油，易挥发、难溶于水、化学性质稳定，因此可用水蒸气蒸馏法进行提取。由于薄荷油随水蒸气一起蒸馏出来，所得到的是油水混合物，不是纯的薄荷油。蒸馏温度太高、时间太短，产品品质就比较差。(2)胡萝卜素易溶于有机溶剂，可用有机溶剂进行萃取，步骤是：粉碎→干燥→萃取→过滤→浓缩。(3)胡萝卜素萃取后溶于有机溶剂，图中实验组是 B、C，对照组是 A、D。

答案：(1)水蒸气蒸馏　不是　薄荷油随水蒸气一起蒸馏出来，所得到的是油水混合物　蒸馏时间　蒸馏温度　(2)萃取　过滤　浓缩　(3)B、C　萃取样品中不含 β-胡萝卜素

模块质量检测卷

1. 选 D　获得纯净培养物的关键是无菌操作，防止外来杂菌入侵，A 正确；接种时连续划线的目的是将聚集的菌种逐步稀释获得单菌落，B 正确；倒置平板防止培养皿盖上的冷凝水滴落，防止污染培养基，C 正确；划线分离菌落在培养基上的分布是不均匀的，在划线的最后区域可以得到单菌落，D 错误。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 选 D　分离有机废水中分解有机物的微生物时不需要光照培养，A 错误；葡萄酒发酵过程中，每隔 12 h 左右拧松瓶盖一次，放出二氧化碳，B 错误；用显微镜观察细胞时，若细胞为无色透明，可调节光圈或反光镜使视野暗一些，C 错误；若用稀释涂布平板法计数大肠杆菌活菌的个数，要想使所得估计值更接近实际值，除应严格操作、多次重复外，还应保证待测样品稀释的比例合适，使每个平板上的菌落数在 30～300 之间，D 正确。

3. 选 D　菌落是指由一个细胞繁殖而来的肉眼可见的、具有一定形态结构的子细胞群体，所以单个菌落中通常只有一种细菌，A 错误；青霉素能够破坏细菌的细胞壁，所以培养基中加入青霉素可以抑制细菌生长，而对真菌生长基本无影响，B 错误；破伤风杆菌的代谢类型属于异养厌氧型，向其培养基中通入氧气会抑制其生长，C 错误；半固体培养基的琼脂含量较少，产生的阻力较固体培养基小，较液体培养基大，可以运动的生物在半固体培养基中可形成特定的运动痕迹，故在半固体培养基中接种细菌培养后可以观察其运动，D 正确。

4. 选 A　灭菌是采用强烈的理化因素对用于培养微生物的培养皿、培养基和接种的用具进行处理，将物体内外的一切微生物（包括芽孢和孢子）杀灭，实验操作者的衣物和手以及操作空间只能进行消毒处理。

5. 选 C　灭菌是指杀死物体内外的一切微生物，包括芽孢和孢子，A 错误；消毒是指杀死物体表面或内部的部分微生物，B 错误；常用的消毒方法有煮沸法、巴氏消毒法、紫外线法、化学药物法等，C 正确；常用的灭菌方法有灼烧灭菌、干热灭菌、高压蒸汽灭菌等，D 错误。

6. 选 C　接种前要用火焰灼烧接种环，目的是避免接种环上可能存在的微生物污染培养物，A 正确；除第一次划线是从样品中获取菌种外，以后的每次划线都是从上一次划线末端获取菌种，从而达到稀释分离的目的，故从第一区域到最末区域菌落数逐渐减少，B 正确，C 错误；划线时要避免最后一区域的划线与第一区域的相连，D 正确。

7. 选 B　对照组培养基也要严格灭菌，且不接种任何微生物，作为空白对照，A 正确；倒平板时，对照组培养基的用量与实验组不一定要完全相同，B 错误；培养基成分、pH 为无关变量，因此对照组所用培养基的成分及 pH 大小应与实验组保持一致，C 正确；对照组和实验组都要置于相同且适宜的条件下培养，D 正确。

8. 选 D　甲同学获得的菌落数目远大于其他同学，可能是由于所取的土样不同，也可能是操作过程中培养基被污染，A 正确；污染可能是培养基灭菌不彻底，或操作过程没有保证无菌操作，将甲同学配制的培养基在不加土样的情况下进行培养作为空白对照，可以验证培养基是否受到污染，B 正确；若是土样不同造成的，让其他同学用与甲同学一样的土样进行实验，如果结果与甲同学一致，则可以证明甲同学操作正确，C 正确；B 项的实验思路遵循了实验的对照原则，C 项的实验思路遵循了实验的重复性原则，D 错误。

9. 选 B　用盐腌制时，食盐可以防止杂菌污染，但不会杀死所有的微生物，同时它还能析出豆腐中的水分，使豆腐块变硬，A 错误，B 正确；酒精含量过高，腐乳成熟的时间将会延长；酒精含量过低，不足以抑制微生物生长，杂菌繁殖快，可能导致豆腐腐败；卤汤中酒的含量应控制在 12% 左右，C、D 错误。

10. 选 B　醋酸菌是一种好氧型细菌，A 项正确；醋酸菌的最适生长温度是 30～35 ℃，B 项错误；变酸的酒表面的菌膜是醋酸菌在液面大量繁殖形成的，C 项正确；醋酸菌对氧气的含量特别敏感，当进行深层发酵时，即使短时间中断通入氧气，也会引起醋酸菌死亡，D 项正确。

11. 选 D　由于发酵罐密封不严，酵母菌进行有氧呼吸，大量繁殖，将大部分糖化后的淀粉彻底氧化分解为水和 CO_2，释放大量热能，有机物消耗增多。

12. 选 C　毛霉生长需要适宜的温度和湿度，将腐乳坯堆积起来时会因毛霉等的呼吸作用释放能量而使温度升高，影响了毛霉生长，勤向腐乳坯表面喷水，会改变毛霉生长所需湿度，又会导致杂菌污染，不利于毛霉菌丝的生长，A 项正确，C 项错误；腐乳坯若被细菌污染，细菌会在腐乳坯上进行代谢，产生黏性物，B 项正确；装坛阶段加入料酒，不仅可以调味，还能有效防止杂菌污染，D 项正确。

13. 选 D　实验室中模拟生物体内 DNA 复制采用 PCR 技术。mRNA 是翻译的模板，tRNA 是翻译的“搬运工”，二者在细胞内基因的表达中需要用到，而在 PCR 过程中不需要。解旋酶在细胞内 DNA 复制时需要用到，但在 PCR 过程中不需要，PCR 是通过加热来使 DNA 解螺旋的。

14. 选 A　萃取胡萝卜素时，酒精灯加热的目的是促进胡萝卜素在有机溶剂中的溶解；有机溶剂是易燃物，所以用酒精灯加热时要避免直接加热，而改用水浴加热；有机溶剂易挥发，为减少有机溶剂的挥发量，应安装冷凝回流装置；萃取液的浓缩可以使用蒸馏装置。

15. 选 A　用包埋法将果胶酶固定化后，果胶酶可以多次重复利用，其活性并不会明显增强，A 错误；固定化酶和固定化细胞都可以被重复利用，B 正确；酶促反应需要一定的时间，使用加酶洗衣粉时，浸泡时间不足会影响洗涤效果，C 正确；低温条件下，酶的空间结构更稳定，因此，为较长时间保持酶活性，酶制剂应保存在低温条件下，D 正确。

16. 选 D　在探究果胶酶用量的实验中，自变量是果胶酶的量，果汁量是因变量，底物果泥量是一定的，当酶的用量增加到某一值时，再增加酶的用量，过滤到的果汁体积将保持不变，A 项错误；乙醇是水溶性有机溶剂，不能用于提取胡萝卜素，常用石油醚作萃取剂，B 项错误；酶的作用具有专一性，一种酶只能催化一种或一类化学反应，果胶酶能够将果胶分解为可溶性半乳糖醛酸，但不能分解纤维素，C 项错误；有机溶剂属于易燃、易爆物质，不能用明火加热，只能用水浴加热，因此为提高胡萝卜素的萃取速度，应采用水浴加热以提高萃取温度，D 项正确。

17. 选 C　植物芳香油的组成成分较复杂，主要包括萜类化合物及其衍生物，A 错误；芳香油主要来源于某些植物的特殊器官，B 错误；芳香油具有较强的挥发性，并且极易溶于有机溶剂，但不溶于水，C 正确；植物芳香油应该是从植物器官中提取的，D 错误。

18. 选 B　DNA 变性温度在 80 ℃以上，而蛋白质变性温度为 60～80 ℃，且蛋白质高温变性后生物活性不可恢复，而 DNA 变性后，温度缓慢降低时，其生物活性可以恢复。生活在深海热泉中的生物的 DNA 对高温的耐受性强，其原因之一是其 DNA 中的鸟嘌呤、胞嘧啶碱基对含量高，所形成的氢键多，稳定性高。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

19. 选 C　酶的活性受温度影响，温水洗涤比冷水洗涤效果要好，A 项错误；表面活性剂可以使蛋白质变性从而抑制酶的作用，B 项错误；酶的活性受 pH 影响，在 pH 低于 7.0 时，碱性蛋白酶活性低，却依然能起到催化作用，C 项正确；洗衣粉中的酶，应是催化衣物上的不溶于水的大分子物质水解成为溶于水的小分子物质，从而发挥作用，D 项错误。

20. 选 D　蒸馏装置的安装顺序及要求：①固定热源——酒精灯；②固定蒸馏瓶，注意其离热源的距离，并且保持蒸馏瓶轴心与铁架台的水平面垂直；③安装蒸馏头，使蒸馏头的横截面与铁架台平行；④连接冷凝管，保证上端出水口通过橡皮管与水池相连；下端进水口通过橡皮管与水龙头相连；⑤连接接液管（或称尾接管）；⑥将接收瓶瓶口对准尾接管的出口；⑦将温度计固定在蒸馏头上，使温度计水银球的上限与蒸馏头侧管的下限处在同一水平线上。

21. **解析**：(1)在微生物学中，将允许特定种类的微生物生长，同时抑制或阻止其他种类微生物生长的培养基，称做选择培养基。若 M 培养基是用于真菌的筛选，则应加入链霉素以抑制细菌的生长，其属于选择培养基。(2)马铃薯浸出液中含有淀粉、蛋白质、脂质、无机盐、水等多种物质，因此，除氮源外其中还有微生物生长所需要的碳源、无机盐等营养要素。进入细胞的氮源可参与合成蛋白质、核酸（DNA、RNA）等含氮的生物大分子。(3)加入显色剂碘液后，淀粉遇碘变蓝，而淀粉的水解产物则不发生这种反应。若在 M 培养基中用淀粉取代蔗糖，接种土壤滤液并培养，土壤中能产生淀粉酶的微生物可将淀粉分解，菌落周围就会出现透明圈，这样，就可以通过是否产生透明圈来筛选能产淀粉酶的微生物了。(4)乙同学的结果中，1 个平板的计数结果与另 2 个相差太远，说明在操作过程中可能出现了错误，结果的重复性太差，不能简单地将 3 个平板的计数值用来求平均值。

答案：(1)细菌　选择　(2)碳源、无机盐　蛋白质、核酸　(3)碘液　淀粉遇碘液显蓝色，产淀粉酶的菌落周围淀粉被水解，形成透明圈　(4)乙同学的结果中，1 个平板的计数结果与另 2 个相差悬殊，结果的重复性差

22. **解析**：(1)培养基中加入化合物 A 是为分解化合物 A 的微生物提供碳源和氮源，以便分离出能分解化合物 A 的微生物；这种培养基从功能上划分属于选择培养基。(2)分析培养基的配方可知，化合物 A 为目的菌提供了碳源和氮源；在培养过程中需振荡培养，可推测目的菌是需氧型的，振荡可以增加培养液中的溶氧量以满足微生物对氧气的需求。(3)获得纯净“目的菌”的关键是无菌技术，即防止外来杂菌入侵。(4)平板划线操作的工具是接种环，对接种环应采用灼烧灭菌的方法。(5)实验结束后，对使用过的培养基进行灭菌处理才能倒掉，防止造成环境污染。(6)实验设计过程应遵循对照原则，该实验还应增设一组不接种的空白培养基作为对照，以证明培养基制备过程中没有被杂菌污染。

答案：(1)筛选目的菌　选择　(2)化合物 A　异养需氧型　(3)防止外来杂菌污染　(4)接种环　灼烧　(5)防止造成环境污染　(6)不接种的空白培养基　证明培养基制备过程中没有被杂菌污染

23. **解析**：若对大肠杆菌进行计数，则需要用稀释涂布平板法接种样品。(1)应选取多个菌落数相差不大的平板计数，取其平均值。(2)$212 \div 0.2 \times 10^6 = 1.06 \times 10^9$（个）。(3)因为菌落可能由 1 个或多个细菌连在一起生长而成，所以实际活菌数量要比测得的数量多。(4)出现杂菌的原因有多方面的，如接种的菌种污染、制备培养基时污染、接种时操作污染，培养过程中的污染等等。

答案：①稀释涂布平板　(1)D　(2)1.06×10^9 个　(3)多　当两个或多个细菌连在一起时，平板上观察到的是一个菌落　(4)不能，因为不能排除杂菌来自培养基或来自操作过程

24. **解析**：(1)酿制蓝莓酒时先通气有利于酵母菌大量繁殖。通常不需对蓝莓进行严格的消毒处理，是因为绝大多数微生物无法适应缺氧、呈酸性这一环境，生长受抑制。在糖源不足的情况下，醋酸菌在有氧条件下可以将果酒发酵成果醋。醋酸菌是好氧细菌，最适生长温度为 30～35 ℃，所以在气温高的夏天酿制成功的蓝莓果酒如果暴露在空气中会导致醋酸菌发酵而逐渐出现醋酸味。(2)如果果汁中已含有醋酸菌，在果酒发酵旺盛时，醋酸菌不能将果汁中的糖发酵为醋酸，因为果酒发酵是在缺氧环境中进行的，而醋酸菌是好氧菌，果酒发酵时的缺氧环境能抑制醋酸菌生长。(3)鉴定果醋是否酿制成功，除可以通过观察菌膜、尝、嗅之外，还可以通过检测发酵前后的 pH 作进一步的鉴定。

答案：(1)让酵母菌在有氧条件下大量繁殖　绝大多数微生物无法适应这一环境而受到抑制　缺少　醋酸菌是好氧细菌，最适生长温度为 30～35 ℃，夏天温度较高，果酒暴露在空气中会导致醋酸菌发酵产生醋酸　(2)不能　果酒发酵时的缺氧环境能抑制醋酸菌生长　(3)发酵前后的 pH

25. **解析**：(1)玫瑰精油适合用水蒸气蒸馏法提取，理由是玫瑰精油具有易挥发、难溶于水、化学性质稳定的性质。蒸馏时收集的蒸馏液不是纯的玫瑰精油，得到的油水混合物分层后需要利用分液漏斗分离油层和水层，然后在油层加入无水 Na_2SO_4 除去残留的水。(2)新鲜的橘皮中含有大量的果蜡、果胶和水分，如果直接压榨，出油率低，为了提高出油率，需要将橘皮干燥去水，并用石灰水浸泡。压榨橘皮时，一般加入相当于橘皮质量 0.25% 的小苏打和 5% 的 Na_2SO_4，并调节 pH 至 7～8，使橘皮油易于与水分离。(3)常采用萃取法从胡萝卜中提取胡萝卜素。新鲜的胡萝卜含有大量的水分，在胡萝卜素的提取过程中，要对新鲜的胡萝卜进行粉碎、干燥处理，但需要注意控制好温度和时间，温度过高、时间过长会导致胡萝卜素的分解。由于萃取剂往往具有挥发性，且易燃烧，直接使用明火易引起燃烧、爆炸，所以采用水浴加热。纸层析法鉴定胡萝卜素的原理是胡萝卜素等不同的色素可以溶解于层析液，并随层析液在滤纸上扩散，由于各种色素在层析液中的溶解度不同，所以在滤纸上扩散的速度也不同。

答案：(1)水蒸气蒸馏　易挥发、难溶于水、化学性质稳定　油水混合物　(2)压榨　干燥去水　使橘皮油易于与水分离　(3)萃取　温度太高和干燥时间太长　水浴　不同的色素在层析液中的溶解度不同，随层析液在滤纸上的扩散速度不同

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

责任编辑 陈小彦 周建图 刘晓冬
美术编辑 李 欣
封面设计 欣 羽

45 分钟
课时作业与单元测试

45FENZHONG KESHIZUOYEYUDANYUANCESHI SHENGWU

丛书科目

语文 数学 英语 物理 化学 生物 历史 地理 思想政治

同学们，你想了解丛书的更多信息吗？详情请登录 http://www.dfjc100.com

※ 各科配有教师用书及教学课件光盘 (word 文档可自主编辑)，英语配有原声磁带 / MP3 光盘。

左手骄子之路练习题，右手阿凡题答疑

扫码下载APP

拍照搜题，秒回解析，火箭速度提升学习效率

随时随地老师在线答疑，看得懂，学得会，听得见

积累错题本，问题不过夜，养成学习好习惯

ISBN 978-7-202-12315-7
9 787202 123157
定价：40.00 元

手机扫一扫
获取配套学习资源

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料