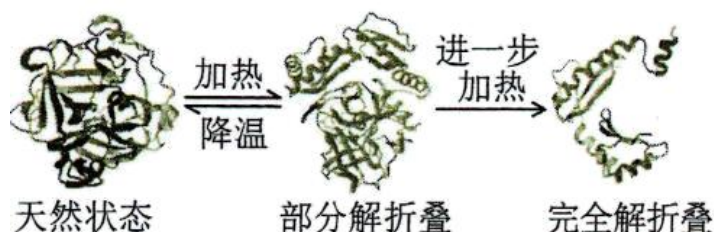


专题 13 发酵工程

一、单选题

1. (2022·山东·高考真题) 青霉菌处在葡萄糖浓度不足的环境中时, 会通过分泌青霉素杀死细菌, 以保证自身生存所需的能量供应。目前已实现青霉素的工业化生产, 关于该生产过程, 下列说法错误的是 ()
- A. 发酵液中的碳源不宜使用葡萄糖
- B. 可用深层通气液体发酵技术提高产量
- C. 选育出的高产菌株经扩大培养后才可接种到发酵罐中
- D. 青霉素具有杀菌作用, 因此发酵罐不需严格灭菌
2. (2022·山东·高考真题) 关于“DNA 的粗提取与鉴定”实验, 下列说法错误的是 ()
- A. 过滤液沉淀过程在 4℃ 冰箱中进行是为了防止 DNA 降解
- B. 离心研磨液是为了加速 DNA 的沉淀
- C. 在一定温度下, DNA 遇二苯胺试剂呈现蓝色
- D. 粗提取的 DNA 中可能含有蛋白质
3. (2022·湖南·高考真题) 洗涤剂中的碱性蛋白酶受到其他成分的影响而改变构象, 部分解折叠后可被正常碱性蛋白酶特异性识别并降解 (自溶) 失活。此外, 加热也能使碱性蛋白酶失活, 如图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 碱性蛋白酶在一定条件下可发生自溶失活
- B. 加热导致碱性蛋白酶构象改变是不可逆的
- C. 添加酶稳定剂可提高加碱性蛋白酶洗涤剂的去污效果
- D. 添加碱性蛋白酶可降低洗涤剂使用量, 减少环境污染
4. (2022 年 1 月·浙江·高考真题) 用果胶酶处理草莓, 可以得到比较澄清的草莓汁; 而利用稀盐酸处理草莓可以制得糊状的草莓酱。果胶酶和盐酸催化果胶水解的不同点在于 ()
- A. 两者催化果胶水解得到的产物片段长度不同
- B. 两者催化果胶水解得到的单糖不同
- C. 两者催化果胶主链水解断裂的化学键不同

D. 酶催化需要最适温度，盐酸水解果胶不需要最适温度

(2021 年山东卷) 5. 解脂菌能利用分泌的脂肪酶将脂肪分解成甘油和脂肪酸并吸收利用。脂肪酸会使醇溶青琼脂平板变为深蓝色。将不能直接吸收脂肪的甲，乙两种菌分别等量接种在醇溶青琼脂平板上培养。甲菌菌落周围呈现深蓝色，乙菌菌落周围不变色，下列说法错误的是 ()

- A. 甲菌属于解脂菌
- B. 实验中所用培养基以脂肪为唯一碳源
- C. 可将两种菌分别接种在同一平板的不同区域进行对比
- D. 该平板可用来比较解脂菌分泌脂肪酶的能力

(2021 年山东卷) 6. 葡萄酒的制作离不开酵母菌。下列说法错误的是 ()

- A. 无氧条件下酵母菌能存活但不能大量繁殖
- B. 自然发酵制作葡萄酒时起主要作用的菌是野生型酵母菌
- C. 葡萄酒的颜色是葡萄皮中的色素进入发酵液形成的
- D. 制作过程中随着发酵的进行发酵液中糖含量增加

(2021 年天津卷) 7. 下列操作能达到灭菌目的的是 ()

- A. 用免洗酒精凝胶擦手
- B. 制作泡菜前用开水烫洗容器
- C. 在火焰上灼烧接种环
- D. 防疫期间用石炭酸喷洒教室

(2021 年 1 月浙江卷) 8. 用白萝卜制作泡菜的过程中，采用适当方法可缩短腌制时间。下列方法中错误的是 ()

- A. 将白萝卜切成小块
- B. 向容器中通入无菌空气
- C. 添加已经腌制过的泡菜汁
- D. 用沸水短时处理白萝卜块

9. (2020 年山东省高考生物试卷(新高考) • 20) 野生型大肠杆菌可以在基本培养基上生长，发生基因突变产生的氨基酸依赖型菌株需要在基本培养基上补充相应氨基酸才能生长。将甲硫氨酸依赖型菌株 M 和苏氨酸依赖型菌株 N 单独接种在基本培养基上时，均不会产生菌落。某同学实验过程中发现，将 M、N 菌株混合培养一段时间，充分稀释后再涂布到基本培养基上，培养后出现许多由单个细菌形成的菌落，将这些菌落分别接种到基本培养基上，培养后均有菌落出现。该同学对这些菌落出现原因的分析，不合理的是 ()

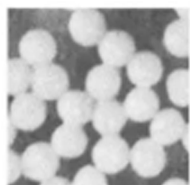
- A. 操作过程中出现杂菌污染
- B. M、N 菌株互为对方提供所缺失的氨基酸

- C. 混合培养过程中，菌株获得了对方的遗传物质
- D. 混合培养过程中，菌株中已突变的基因再次发生突变

10. (2020 年浙江省高考生物试卷(7 月选考) • 19) 下列关于微生物培养及利用的叙述，错误的是 ()

- A. 利用尿素固体培养基可迅速杀死其他微生物，而保留利用尿素的微生物
- B. 配制培养基时应根据微生物的种类调整培养基的 pH
- C. 酵母菌不能直接利用糯米淀粉发酵得到糯米酒
- D. 适宜浓度的酒精可使醋化醋杆菌活化

11. (2020 年江苏省高考生物试卷 • 16) 甲、乙两个实验小组分别进行了“酵母细胞固定化技术”的实验，结果如下图所示。出现乙组实验结果的原因可能为 ()



甲组实验结果



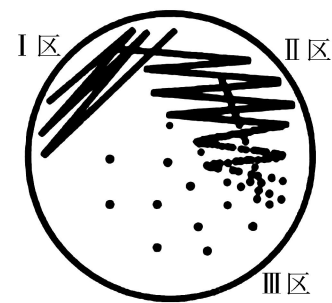
乙组实验结果

- A. CaCl_2 溶液浓度过高
- B. 海藻酸钠溶液浓度过高
- C. 注射器滴加速度过慢
- D. 滴加时注射器出口浸入到 CaCl_2 溶液中

12. (2020 年江苏省高考生物试卷 • 18) 某同学在线提交了在家用带盖玻璃瓶制作果酒和果醋的实验报告，他的做法错误的是 ()

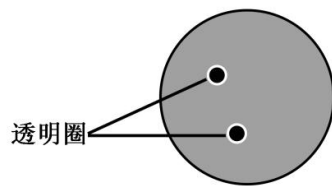
- A. 选择新鲜的葡萄略加冲洗，除去枝梗后榨汁
- B. 将玻璃瓶用酒精消毒后，装满葡萄汁
- C. 酒精发酵期间，根据发酵进程适时拧松瓶盖放气
- D. 酒精发酵后去除瓶盖，盖一层纱布，再进行醋酸发酵

13. (2020 年江苏省高考生物试卷·19) 为纯化菌种，在鉴别培养基上划线接种纤维素降解细菌，培养结果如图所示。下列叙述正确的是 ()



- A. 倒平板后需间歇晃动，以保证表面平整
- B. 图中 I、II 区的细菌数量均太多，应从 III 区挑取单菌落
- C. 该实验结果因单菌落太多，不能达到菌种纯化的目的
- D. 菌落周围的纤维素被降解后，可被刚果红染成红色

14. (2019 北京卷·3) 筛选淀粉分解菌需使用以淀粉为唯一碳源的培养基。接种培养后，若细菌能分解淀粉，培养平板经稀碘液处理，会出现以菌落为中心的透明圈 (如图)，实验结果见下表。



菌种	菌落直径: C(mm)	透明圈直径: H (mm)	H/C
细菌 I	5.1	11.2	2.2
细菌 II	8.1	13.0	1.6

有关本实验的叙述，错误的是

- A. 培养基除淀粉外还含有氮源等其他营养物质
- B. 筛选分解淀粉的细菌时，菌液应稀释后涂布

C. 以上两种细菌均不能将淀粉酶分泌至细胞外

D. H/C值反映了两种细菌分解淀粉能力的差异

15. (2019江苏卷·9) 下列关于传统发酵技术应用的叙述, 正确的是

A. 利用乳酸菌制作酸奶过程中, 先通气培养, 后密封发酵

B. 家庭制作果酒、果醋和腐乳通常都不是纯种发酵

C. 果醋制作过程中发酵液pH逐渐降低, 果酒制作过程中情况相反

D. 毛霉主要通过产生脂肪酶、蛋白酶和纤维素酶参与腐乳发酵

16. (2019江苏卷·10) 下列关于DNA粗提取与鉴定的叙述, 错误的是

A. 用同样方法从等体积兔血和鸡血中提取的DNA量相近

B. DNA析出过程中, 搅拌操作要轻柔以防DNA断裂

C. 预冷的乙醇可用来进一步纯化粗提的DNA

D. 用二苯胺试剂鉴定DNA需要进行水浴加热

17. (2019江苏卷·13) 下列关于加酶洗涤剂的叙述, 错误的是

A. 加酶洗衣粉中一般都含有酸性脂肪酶

B. 用加酶洗涤剂能减少洗涤时间并节约用水

C. 含纤维素酶洗涤剂可以洗涤印花棉织物

D. 加酶洗衣粉中的蛋白酶是相对耐高温的

18. (2019江苏卷·19) 下列关于产纤维素酶菌分离及运用的叙述, 不合理的是

A. 筛选培养基中应含有大量的葡萄糖或蔗糖提供生长营养

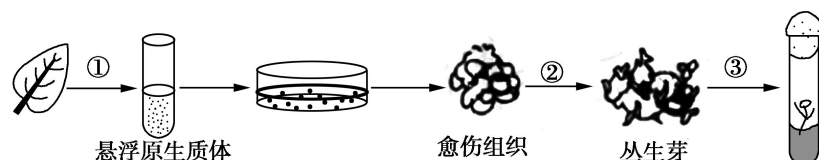
B. 可从富含腐殖质的林下土壤中筛选产纤维素酶菌

C. 在分离平板上长出的菌落需进一步确定其产纤维素酶的能力

D. 用产纤维素酶菌发酵处理农作物秸秆可提高其饲用价值

19. (2019江苏卷·20) 为探究矮牵牛原生质体的培养条件和植株再生能力, 某研究小组的实验过程如下图。

下列叙述正确的是



A. 过程①获得的原生质体需悬浮在30%蔗糖溶液中

B. 过程②需提高生长素的比例以促进芽的分化

C. 过程③需用秋水仙素处理诱导细胞壁再生

D. 原生质体虽无细胞壁但仍保持细胞的全能性

20. (2019 湖北部分重点中学联考) 下列有关加酶洗衣粉中酶的说法, 不正确的是

A. 通过基因工程生产出的特殊酶, 不易失活

B. 目前常用的酶制剂不包括脂肪酶

C. 用特殊化学物质将酶包裹, 使其与其他成分隔离

D. 加酶洗衣粉的酶能耐酸、耐碱、忍受表面活性剂和较高温度

21. (2019 江苏无锡四校联考) 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, 正确的是

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 时加酶洗衣粉洗涤效果好于普通洗衣粉

D. 衣物质地和洗衣粉用量不会影响实验结果

22. (2018 北京卷, 4) 以下高中生物学实验中, 操作不正确的是 ()

A. 在制作果酒的实验中, 将葡萄汁液装满整个发酵装置

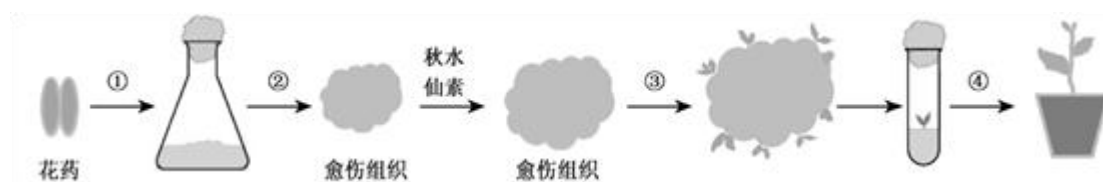
B. 鉴定 DNA 时, 将粗提产物与二苯胺混合后进行沸水浴

C. 用苏丹Ⅲ染液染色, 观察花生子叶细胞中的脂肪滴 (颗粒)

D. 用龙胆紫染液染色, 观察洋葱根尖分生区细胞中的染色体

23. (2018 江苏卷, 8) 花药离体培养是重要的育种手段。下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 30min

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

24. (2018 江苏卷, 14) 下列关于酵母细胞固定化实验的叙述, 正确的是 ()

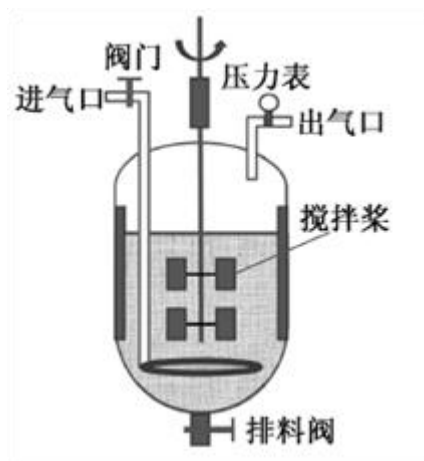
A. 用温水使海藻酸钠迅速溶解, 待其冷却到室温后用于包埋细胞

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

25.（2018 江苏卷，16）某高校采用如图所示的发酵罐进行葡萄酒主发酵过程的研究，下列叙述错误的是（ ）



A. 夏季生产果酒时，常需对罐体进行降温处理

B. 乙醇为挥发性物质，故发酵过程中空气的进气量不宜太大

C. 正常发酵过程中罐内的压力不会低于大气压

D. 可以通过监测发酵过程中残余糖的浓度来决定何时终止发酵

26.（2018 江苏卷，17）关于还原糖、蛋白质和 DNA 的鉴定实验，下列叙述正确的是（ ）

A. 在甘蔗茎的组织样液中加入双缩脲试剂，温水浴后液体由蓝色变成砖红色

B. 在大豆种子匀浆液中加入斐林试剂，液体由蓝色变成紫色

C. 提取 DNA 时，在切碎的洋葱中加入适量洗涤剂 and 食盐，充分研磨，过滤并弃去滤液

D. 将 DNA 粗提物溶解在 2mol/L NaCl 溶液中，加入二苯胺试剂，沸水浴后液体由无色变成蓝色

27.（2018 江苏卷，21）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°C 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

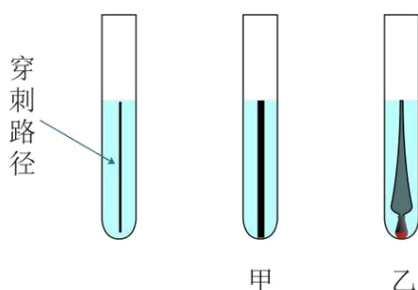
二、多选题

1.（2022·山东·高考真题）啤酒的工业化生产中，大麦经发芽、焙烤、碾磨、糖化、蒸煮、发酵、消毒等工

序后，最终过滤、调节、分装。下列说法正确的是（ ）

- A. 用赤霉素处理大麦，可使大麦种子无须发芽就能产生 α -淀粉酶
- B. 焙烤是为了利用高温杀死大麦种子胚并进行灭菌
- C. 糖浆经蒸煮、冷却后需接种酵母菌进行发酵
- D. 通过转基因技术可减少啤酒酵母双乙酰的生成，缩短啤酒的发酵周期

（2021 年山东卷）2. 含硫蛋白质在某些微生物的作用下产生硫化氢导致生活污水发臭。硫化氢可以与硫酸亚铁铵结合形成黑色沉淀。为探究发臭水体中甲、乙菌是否产生硫化氢及两种菌的运动能力，用穿刺接种的方法，分别将两种菌接种在含有硫酸亚铁铵的培养基上进行培养，如图所示。若两种菌繁殖速度相等，下列说法错误的是（ ）



- A. 乙菌的运动能力比甲菌强
- B. 为不影响菌的运动需选用液体培养基
- C. 该实验不能比较出两种菌产生硫化氢的量
- D. 穿刺接种等接种技术的核心是防止杂菌的污染

三、非选择题

1. （2022·全国甲卷·高考真题）某同学从被石油污染的土壤中分离得到 A 和 B 两株可以降解石油的细菌，在此基础上采用平板培养法比较二者降解石油的能力，并分析两个菌株的其他生理功能。

实验所用的培养基成分如下。

培养基I: K_2HPO_4 , $MgSO_4$, NH_4NO_3 , 石油。

培养基II: K_2HPO_4 , $MgSO_4$, 石油。

操作步骤:

- ①将 A、B 菌株分别接种在两瓶液体培养基I中培养，得到 A、B 菌液；
- ②液体培养基I、II中添加琼脂，分别制成平板I、II，并按图中所示在平板上打甲、乙两孔。

回答下列问题。

菌株	透明圈大小
----	-------

	平板I	平板II
A	+++	++
B	++	-



- (1)实验所用培养基中作为碳源的成分是_____。培养基中 NH_4NO_3 的作用是为菌株的生长提供氮源，氮源在菌体内可以参与合成_____（答出 2 种即可）等生物大分子。
- (2)步骤①中，在资源和空间不受限制的阶段，若最初接种 N_0 个 A 细菌，繁殖 n 代后细菌的数量是_____。
- (3)为了比较 A、B 降解石油的能力，某同学利用步骤②所得到的平板I、II进行实验，结果如表所示（“+”表示有透明圈，“+”越多表示透明圈越大，“-”表示无透明圈），推测该同学的实验思路是_____。
- (4)现有一贫氮且被石油污染的土壤，根据上表所示实验结果，治理石油污染应选用的菌株是_____，理由是_____。

2.（2022·全国乙卷·高考真题）化合物 S 被广泛应用于医药、食品和化工工业、用菌株 C 可生产 S，S 的产量与菌株 C 培养所利用的碳源关系密切。为此，某小组通过实验比较不同碳源对菌体生长和 S 产量的影响，结果见表。

碳源	细胞干重（g/L）	S 产量（g/L）
葡萄糖	3.12	0.15
淀粉	0.01	0.00
制糖废液	2.30	0.18

回答下列问题。

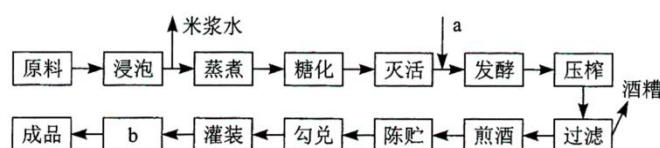
- (1)通常在实验室培养微生物时，需要对所需的玻璃器皿进行灭菌，灭菌的方法有_____（答出 2 点即可）。
- (2)由实验结果可知，菌株 C 生长的最适碳源是_____；用菌株 C 生产 S 的最适碳源是_____。菌株 C 的生长除需要碳源外，还需要_____（答出 2 点即可）等营养物质。
- (3)由实验结果可知，碳源为淀粉时菌株 C 不能生长，其原因是_____。

(4)若以制糖废液作为碳源，为进一步确定生产 S 的最适碳源浓度，某同学进行了相关实验。请简要写出实验思路：_____。

(5)利用制糖废液生产 S 可以实现废物利用，其意义是_____（答出 1 点即可）。

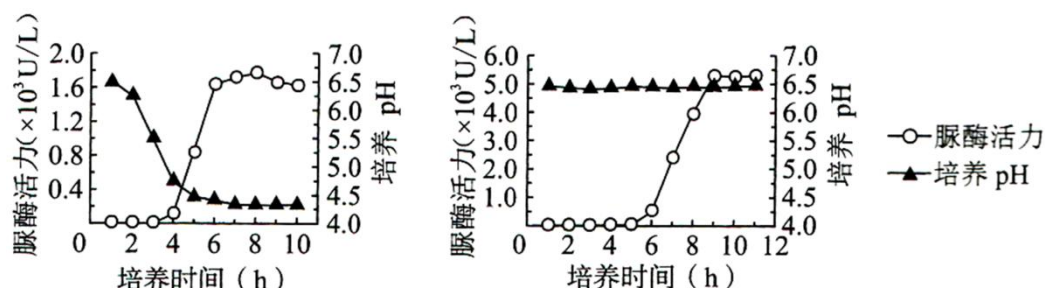
3.（2022·湖南·高考真题）黄酒源于中国，与啤酒、葡萄酒并称世界三大发酵酒。发酵酒的酿造过程中除了产生乙醇外，也产生不利于人体健康的氨基甲酸乙酯（EC）。EC 主要由尿素与乙醇反应形成，各国对酒中的 EC 含量有严格的限量标准。回答下列问题：

(1)某黄酒酿制工艺流程如图所示，图中加入的菌种 a 是_____，工艺 b 是_____（填“消毒”或“灭菌”），采用工艺 b 的目的是_____。



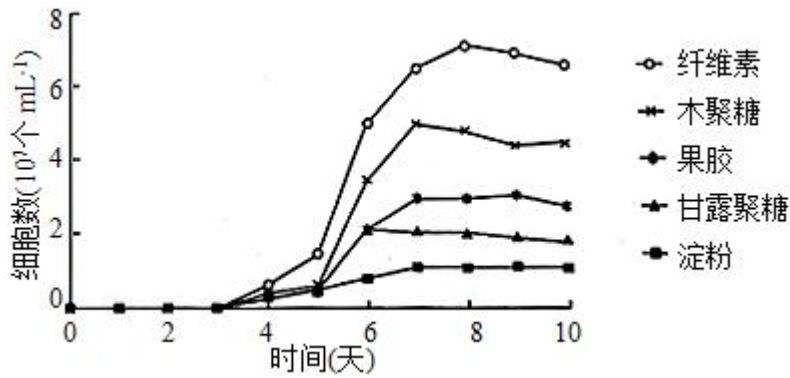
(2)以尿素为唯一氮源的培养基中加入_____指示剂，根据颜色变化，可以初步鉴定分解尿素的细菌。尿素分解菌产生的脲酶可用于降解黄酒中的尿素，脲酶固定化后稳定性和利用效率提高，固定化方法有_____（答出两种即可）。

(3)研究人员利用脲酶基因构建基因工程菌 L，在不同条件下分批发酵生产脲酶，结果如图所示。推测_____是决定工程菌 L 高脲酶活力的关键因素，理由是_____。



(4)某公司开发了一种新的黄酒产品，发现 EC 含量超标。简要写出利用微生物降低该黄酒中 EC 含量的思路_____。

4.（2022·广东·高考真题）研究深海独特的生态环境对于开发海洋资源具有重要意义。近期在“科学号”考察船对中国南海科考中，中国科学家采集了某海域 1146 米深海冷泉附近沉积物样品，分离、鉴定得到新的微生物菌株并进一步研究了其生物学特性。



回答下列问题：

(1)研究者先制备富集培养基，然后采用_____法灭菌，冷却后再接入沉积物样品，28℃厌氧培养一段时间后，获得了含拟杆菌的混合培养物，为了获得纯种培养物，除了稀释涂布平板法，还可采用_____法。据图分析，拟杆菌新菌株在以_____为碳源时生长状况最好。

(2)研究发现，将采集的样品置于各种培养基中培养，仍有很多微生物不能被分离筛选出来，推测其原因可能是_____。（答一点即可）

(3)藻类细胞解体后的难降解多糖物质，通常会聚集形成碎屑沉降到深海底部。从生态系统组成成分的角度考虑，拟杆菌对深海生态系统碳循环的作用可能是_____。

(4)深海冷泉环境特殊，推测此环境下生存的拟杆菌所分泌的各种多糖降解酶，除具有酶的一般共性外，其特性可能还有_____。

5.（2022年6月·浙江·高考真题）回答下列（一）、（二）小题：

（一）回答与产淀粉酶的枯草杆菌育种有关的问题：

(1)为快速分离产淀粉酶的枯草杆菌，可将土样用_____制成悬液，再将含有悬液的三角瓶置于80℃的_____中保温一段时间，其目的是_____。

(2)为提高筛选效率，可将菌种的_____过程与菌种的产酶性能测定一起进行：将上述悬液稀释后涂布于淀粉为唯一碳源的固体培养基上培养，采用_____显色方法，根据透明圈与菌落直径比值的大小，可粗略估计出菌株是否产酶及产酶性能。

(3)为了获得高产淀粉酶的枯草杆菌，可利用现有菌种，通过_____后再筛选获得，或利用转基因、_____等技术获得。

（二）回答与植物转基因和植物克隆有关的问题：

(4)在用农杆菌侵染的方法进行植物转基因过程中，通常要使用抗生素，其目的之一是抑制_____生长，二是筛选转化细胞。当选择培养基中抗生素浓度_____时，通常会出现较多假阳性植株，因此在转基因前需要对受体进行抗生素的_____检测。

(5)为提高培育转基因植株的成功率，植物转基因受体需具有较强的_____能力和遗传稳定性。对培养

的受体细胞遗传稳定性的早期检测，可通过观察细胞内_____形态是否改变进行判断，也可通过观察分裂期染色体的_____，分析染色体组型是否改变进行判断。

(6)植物转基因受体全能性表达程度的高低主要与受体的基因型、培养环境、继代次数和_____长短等有关。同时也与受体的取材有关，其中受体为_____时全能性表达能力最高。

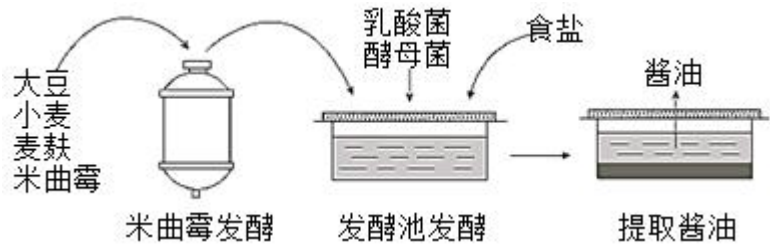
(2021 年全国甲卷) 6. 加酶洗衣粉是指含有酶制剂的洗衣粉。某同学通过实验比较了几种洗衣粉的去渍效果 (“+”越多表示去渍效果越好)，实验结果见下表。

	加酶洗衣粉 A	加酶洗衣粉 B	加酶洗衣粉 C	无酶洗衣粉(对照)
血渍	+++	+	+++	+
油渍	+	+++	+++	+

根据实验结果回答下列问题：

- (1) 加酶洗衣粉 A 中添加的酶是_____；加酶洗衣粉 B 中添加的酶是_____；加酶洗衣粉 C 中添加的酶是_____。
- (2) 表中不宜用于洗涤蚕丝织物的洗衣粉有_____，原因是_____。
- (3) 相对于无酶洗衣粉，加酶洗衣粉去渍效果好的原因是_____。
- (4) 关于酶的应用，除上面提到的加酶洗衣粉外，固定化酶也在生产实践中得到应用，如固定化葡萄糖异构酶已经用于高果糖浆生产。固定化酶技术是指_____。固定化酶在生产实践中应用的优点是_____ (答出 1 点即可)。

(2021 年全国乙卷) 7. 工业上所说的发酵是指微生物在有氧或无氧条件下通过分解与合成代谢将某些原料物质转化为特定产品的过程。利用微生物发酵制作酱油在我国具有悠久的历史。某企业通过发酵制作酱油的流程示意图如下。



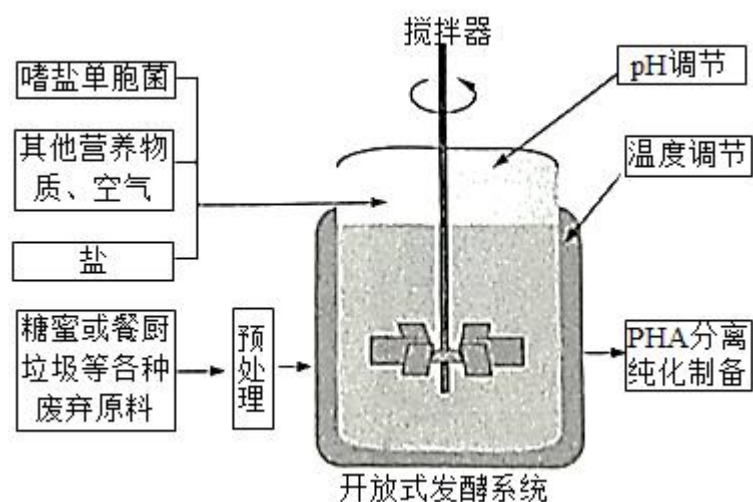
回答下列问题：

- (1) 米曲霉发酵过程中，加入大豆、小麦和麦麸可以为米曲霉的生长提供营养物质，大豆中的_____可为米曲霉的生长提供氮源，小麦中的淀粉可为米曲霉的生长提供_____。

(2) 米曲霉发酵过程的主要目的是使米曲霉充分生长繁殖, 大量分泌制作酱油过程所需的酶类, 这些酶中的_____、_____能分别将发酵池中的蛋白质和脂肪分解成易于吸收、风味独特的成分, 如将蛋白质分解为小分子的肽和_____。米曲霉发酵过程需要提供营养物质、通入空气并搅拌, 由此可以判断米曲霉属于_____ (填“自养厌氧”“异养厌氧”或“异养好氧”) 微生物。

(3) 在发酵池发酵阶段添加的乳酸菌属于_____ (填“真核生物”或“原核生物”); 添加的酵母菌在无氧条件下分解葡萄糖的产物是_____。在该阶段抑制杂菌污染和繁殖是保证酱油质量的重要因素, 据图分析该阶段中可以抑制杂菌生长的物质是_____ (答出 1 点即可)。

(2021 年广东卷) 8. 中国科学家运用合成生物学方法构建了一株嗜盐单胞菌 H, 以糖蜜 (甘蔗榨糖后的废弃液, 含较多蔗糖) 为原料, 在实验室发酵生产 PHA 等新型高附加值可降解材料, 期望提高甘蔗的整体利用价值。工艺流程如图。



回答下列问题:

(1) 为提高菌株 H 对蔗糖的耐受能力和利用效率, 可在液体培养基中将蔗糖作为_____, 并不断提高其浓度, 经多次传代培养 (指培养一段时间后, 将部分培养物转入新配的培养基中继续培养) 以获得目标菌株。培养过程中定期取样并用_____的方法进行菌落计数, 评估菌株增殖状况。此外, 选育优良菌株的方法还有_____等。 (答出两种方法即可)

(2) 基于菌株 H 嗜盐、酸碱耐受能力强等特性, 研究人员设计了一种不需要灭菌的发酵系统, 其培养基盐浓度设为 60g/L, pH 为 10, 菌株 H 可正常持续发酵 60d 以上。该系统不需要灭菌的原因是_____。 (答出两点即可)

(3) 研究人员在工厂进行扩大培养, 在适宜的营养物浓度、温度、pH 条件下发酵, 结果发现发酵液中菌株 H 细胞增殖和 PHA 产量均未达到预期, 并产生了少量乙醇等物质, 说明发酵条件中_____可能是高密度培养的限制因素。

(4) 菌株 H 还能通过分解餐厨垃圾(主要含蛋白质、淀粉、油脂等)来生产 PHA, 说明其能分泌_____。

(2021 年河北卷) 9. 葡萄酒生产过程中会产生大量的酿酒残渣(皮渣)。目前这些皮渣主要用作饲料或肥料, 同时研究者也采取多种措施拓展其利用价值。

回答下列问题:

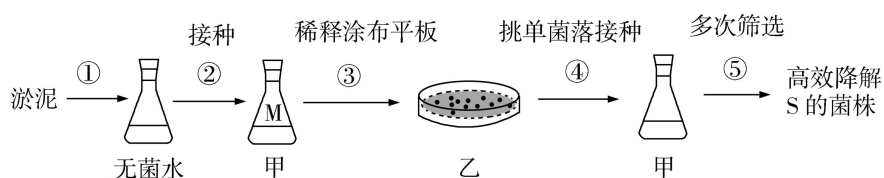
(1) 皮渣中含有较多的天然食用色素花色苷, 可用萃取法提取。萃取前将原料干燥、粉碎的目的分别是_____, 萃取效率主要取决于萃取剂的_____。萃取过程需要在适宜温度下进行, 温度过高会导致花色苷_____。研究发现, 萃取时辅以纤维素酶、果胶酶处理可提高花色苷的提取率, 原因是_____。

(2) 为了解皮渣中微生物的数量, 取 10g 皮渣加入 90mL 无菌水, 混匀、静置后取上清液, 用稀释涂布平板法将 0.1mL 稀释液接种于培养基上。 10^4 倍稀释对应的三个平板中菌落数量分别为 78、91 和 95, 则每克皮渣中微生物数量为_____个。

(3) 皮渣堆积会积累醋酸菌, 可从中筛选优良菌株。制备醋酸菌初筛平板时, 需要将培养基的 pH 调至_____性, 灭菌后须在未凝固的培养基中加入无菌碳酸钙粉末、充分混匀后倒平板, 加入碳酸钙的目的是_____。培养筛选得到的醋酸菌时, 在缺少糖源的液体培养基中可加入乙醇作为_____。

(4) 皮渣堆积过程中也会积累某些兼性厌氧型乳酸菌。初筛醋酸菌时, 乳酸菌有可能混入其中, 且两者菌落形态相似。请设计一个简单实验, 区分筛选平板上的醋酸菌和乳酸菌_____。(简要写出实验步骤和预期结果)

10. (2020 年全国统一高考生物试卷(新课标 I)) • 37) 某种物质 S (一种含有 C、H、N 的有机物) 难以降解, 会对环境造成污染, 只有某些细菌能降解 S。研究人员按照下图所示流程从淤泥中分离得到能高效降解 S 的细菌菌株。实验过程中需要甲、乙两种培养基, 甲的组分为无机盐、水和 S, 乙的组分为无机盐、水、S 和 Y。



回答下列问题:

(1) 实验时, 盛有水或培养基的摇瓶通常采用_____的方法进行灭菌。乙培养基中的 Y 物质是_____。甲、乙培养基均属于_____培养基。

(2) 实验中初步估测摇瓶 M 中细菌细胞数为 2×10^7 个/mL, 若要在每个平板上涂布 100 μ L 稀释后的菌液, 且保证每个平板上长出的菌落数不超过 200 个, 则至少应将摇瓶 M 中的菌液稀释_____倍。

(3) 在步骤⑤的筛选过程中, 发现当培养基中的 S 超过某一浓度时, 某菌株对 S 的降解量反而下降, 其原因可能是_____ (答出 1 点即可)。

(4) 若要测定淤泥中能降解 S 的细菌细胞数, 请写出主要实验步骤_____。

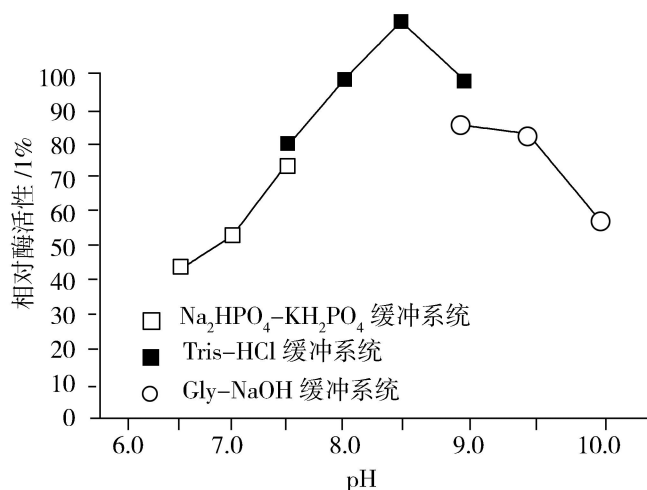
(5) 上述实验中, 甲、乙两种培养基所含有的组分虽然不同, 但都能为细菌的生长提供 4 类营养物质, 即_____。

11. (2020 年全国统一高考生物试卷 (新课标 II) • 37) 研究人员从海底微生物中分离到一种在低温下有催化活性的 α -淀粉酶 A₃, 并对其进行了研究。回答下列问题:

(1) 在以淀粉为底物测定 A₃ 酶活性时, 既可检测淀粉的减少, 检测应采用的试剂是_____, 也可采用斐林试剂检测_____的增加。

(2) 在 A₃ 的分离过程中可采用聚丙烯酰胺凝胶电泳检测其纯度, 通常会在凝胶中添加 SDS, SDS 的作用是_____和_____。

(3) 本实验中, 研究人员在确定 A₃ 的最适 pH 时使用了三种组分不同的缓冲系统, 结果如图所示。某同学据图判断, 缓冲系统的组分对酶活性有影响, 其判断依据是_____。



(4) 在制备 A₃ 的固定化酶时, 一般不宜采用包埋法, 原因是_____ (答出 1 点即可)。

12. (2020 年全国统一高考生物试卷 (新课标 III) • 37) 水果可以用来加工制作果汁、果酒和果醋等。回答下列问题:

(1) 制作果汁时, 可以使用果胶酶、纤维素酶等提高水果的出汁率和澄清度。果胶酶是分解果胶的一类酶的总称, 包括多聚半乳糖醛酸酶、_____ (答出 2 种即可)。纤维素酶可以分解植物_____ (填

细胞膜或细胞壁)中的纤维素。

(2) 用果胶酶处理果泥时, 为了提高出汁率, 需要控制反应的温度, 原因是_____。

(3) 现有甲乙丙三种不同来源的果胶酶, 某同学拟在果泥用量、温度、pH 等所有条件都相同的前提下比较这三种酶的活性。通常, 酶活性的高低可用_____来表示。

(4) 获得的果汁(如苹果汁)可以用来制作果酒或者果醋, 制作果酒需要_____菌, 这一过程中也需要 O_2 , O_2 的作用是_____。制作果醋需要醋酸菌, 醋酸菌属于_____ (填好氧或厌氧) 细菌。

13. (2020 年浙江省高考生物试卷(7 月选考) • 29) 回答下列(一) 小题:

(一) 回答与柑橘加工与再利用有关的问题:

(1) 柑橘果实经挤压获得果汁后, 需用果胶酶处理, 主要目的是提高果汁的_____。为确定果胶酶的处理效果, 对分别加入不同浓度果胶酶的果汁样品, 可采用 3 种方法进行实验: ①取各处理样品, 添加相同体积的_____, 沉淀生成量较少的处理效果好。②对不同处理进行离心, 用比色计对上清液进行测定, OD 值_____的处理效果好。③对不同处理进行_____, 记录相同体积果汁通过的时间, 时间较短的处理效果好。

(2) 加工后的柑橘残渣含有抑菌作用的香精油及较多的果胶等。为筛选生长不被香精油抑制且能高效利用果胶的细菌, 从腐烂残渣中分离得到若干菌株, 分别用无菌水配制成_____, 再均匀涂布在 LB 固体培养基上。配制适宜浓度的香精油, 浸润大小适宜并已_____的圆形滤纸片若干, 再贴在上述培养基上。培养一段时间后, 测量滤纸片周围抑制菌体生长形成的透明圈的直径大小。从直径_____的菌株中取菌接种到含有适量果胶的液体培养基试管中培养, 若有果胶酶产生, 摇晃试管并观察, 与接种前相比, 液体培养基的_____下降。

14. (2020 年江苏省高考生物试卷 • 31) 产脂肪酶酵母可用于含油废水处理。为筛选产脂肪酶酵母菌株, 科研人员开展了相关研究。请回答下列问题:

(1) 常规微生物实验中, 下列物品及其灭菌方法错误的是_____ (填编号)。

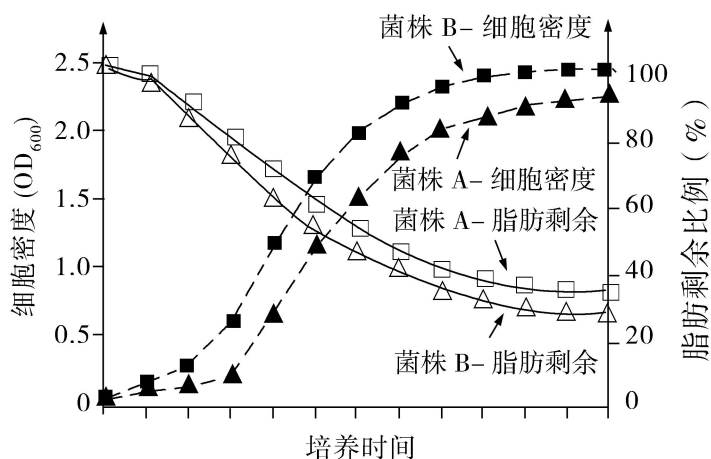
编号	①	②	③	④
物品	培养基	接种环	培养皿	涂布器
灭菌方法	高压蒸汽	火焰灼烧	干热	臭氧

(2) 称取 1. 0g 某土壤样品, 转入 99mL 无菌水中, 制备成菌悬液, 经_____后, 获得细胞密度不同的菌悬液。分别取 0. 1mL 菌悬液涂布在固体培养基上, 其中 10 倍稀释的菌悬液培养后平均长出了 46 个酵

母菌落，则该样本中每克土壤约含酵母菌_____个。

(3) 为了进一步提高酵母菌产酶能力，对分离所得的菌株，采用射线辐照进行_____育种。将辐照处理后的酵母菌涂布在以_____为唯一碳源的固体培养基上，培养一段时间后，按照菌落直径大小进行初筛，选择直径_____的菌落，纯化后获得 A、B 两突变菌株。

(4) 在处理含油废水的同时，可获得单细胞蛋白，实现污染物资源化。为评价 A、B 两菌株的相关性能，进行了培养研究，结果如图。据图分析，应选择菌株_____进行后续相关研究，理由是_____。



15. (2019 全国卷 I ·37)

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_____。

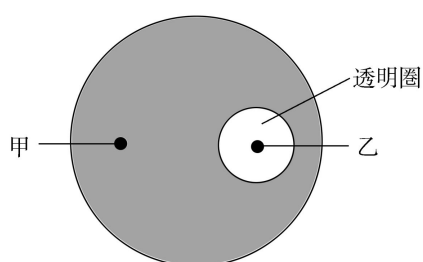
(3) II 号培养基加入琼脂后可以制成固体培养基，若要以该固体培养基培养目标菌并对菌落进行计数，接种时，应采用的方法是_____。

(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_____。

16. (2019 全国卷 II·37) 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_____。



(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_____。

17. (2019 全国卷 III·37) 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, 原因是_____。

(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。

18. (2019 浙江 4 月选考·32) 回答下列 (一) 小题:

(一) 回答与果胶和果胶酶有关的问题:

-
- (1) 通常从腐烂的水果上分离产果胶酶的微生物，其原因除水果中果胶含量较高外，还因为_____。
- (2) 为了获得高产果胶酶微生物的单菌落，通常对分离或诱变后的微生物悬液进行_____。
- (3) 在某种果汁生产中，用果胶酶处理显著增加了产量，其主要原因是果胶酶水解果胶使_____。果汁生产中的残渣果皮等用于果胶生产，通常将其提取液浓缩后再加入_____。使之形成絮状物，然后通过离心、真空干燥等步骤获得果胶制品。
- (4) 常用固定化果胶酶处理含果胶的污水，其主要优点有_____和可连续处理等。在建立和优化固定化果胶酶处理工艺时，除考虑果胶酶的活性和用量、酶反应的温度、pH、作用时间等环境因素外，还需考虑的主要有_____和_____。

