

答案与提示

专题1 传统发酵技术的应用

课题1 果酒和果醋的制作

★ 课堂作业 ★

1. B 【提示】果酒的制作原理是利用酵母菌无氧呼吸产生酒精与二氧化碳。要想得到酒精,不能向发酵装置内通入空气。酵母菌是异养型生物,不能直接利用光能。适宜的温度是酵母菌生长和繁殖的重要条件,温度为20℃左右时,最适合酵母菌生长、繁殖。制作果酒过程中给发酵装置适时排气是为了放出产生的二氧化碳,维持装置内气压的平衡。
2. B 【提示】本题考查果酒发酵的流程,在酒精发酵之前要将葡萄榨汁,而在榨汁之前需要将葡萄冲洗干净。
3. D 【提示】醋酸菌是一种好氧细菌,最适生长温度为30~35℃。
4. C 【提示】酵母菌在有氧时进行有氧呼吸,把糖类等有机物彻底氧化分解成CO₂和水,不产生酒精。大豆粉主要含蛋白质,用来酿酒不合适,原因有两个:一是酵母菌含有更多的直接把糖类转化为酒精的酶类,发酵快,而蛋白质转化复杂,并产生含氮副产物,对酵母菌生命活动不利;二是成本高。
5. C 【提示】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。
6. (1) 洗去浮尘 菌种 (2) 酵母菌无氧呼吸 CO₂ 剩余(含氧量少)的空气、CO₂ (3) ① C₆H₁₂O₆ → 2C₂H₅OH + 2CO₂ ② C₆H₁₂O₆ + 2O₂ → 2CH₃COOH + 2CO₂ + 2H₂O ③ C₂H₅OH + O₂ → CH₃COOH + H₂O (4) 不能 酒精发酵旺盛时为无氧环境,醋酸菌为好氧细菌,不能正常生长繁殖
7. (1) 排气口管口应离液面一段距离。如右图。
- (2) 在制作果酒时,充气口应该密封,否则外界气体会通过充气口进入,影响无氧酵解;在制作果醋时,充气口应接气



泵,不断充入空气。

(3) 排气口通过弯曲细长的玻璃管或橡皮管(最好用橡皮管)与瓶身相连,原因是既能防止空气中微生物污染发酵液,又能使瓶内气体顺利排出。

(4) 出料口是用来取样的,检测发酵进程中产物的浓度及菌体数量。

★ 课后作业 ★

1. C 2. B
3. B 【提示】葡萄应先冲洗,使杂菌减少,再去除枝梗。酒精发酵的温度一般在18~25℃,维持在20℃左右最好。发酵过程中酵母菌进行无氧呼吸,不能通入空气。发酵前要对所用的装置进行消毒处理。
4. A 【提示】糖源少,氧气充足时,醋酸菌氧化乙醇为乙醛,再将乙醛变为醋酸;只有氧气和糖源充足时,醋酸菌才能将糖直接分解成醋酸。
5. C 【提示】温度通过影响酶活性而影响生命力和繁殖速率;pH对繁殖速率的影响类似于温度;酵母菌的繁殖速率会随溶解氧的升高而持续升高,但由于其他种种因素(如空间)的限制,繁殖速率达到一定程度后不再增加。繁殖速率因受多种因素的综合制约,不能随时间呈线性增加。
6. (1) 红葡萄皮的色素 重铬酸钾 (2) 30℃ 6.0% ~ 6.5%
- 【提示】红葡萄酒的色素来自葡萄皮,随着酒精度数的提高,色素进入发酵液中。检测酒精的试剂是重铬酸钾。图乙中酸度最高对应的温度就是醋酸发酵的最适温度,约为30℃。酸度相对较高时,对应的酒精度范围为6.0%~6.5%。
7. (1) 酵母菌发酵产生CO₂ 煮沸是为了杀灭其他菌类和去氧,冷却是为了避免伤害酵母菌 (2) C₆H₁₂O₆ $\xrightarrow{\text{酶}}$ 2C₂H₅OH + 2CO₂ + 能量 CO₂ + Ca(OH)₂ = CaCO₃ ↓ + H₂O (3) 升高 呼吸作用释放能量,部分能量以热能形式散失 (4) 减慢 无氧呼吸受抑制

课题2 腐乳的制作

★ 课堂作业 ★

1. A 【提示】让豆腐上长出毛霉是多种微生物参与的结

果,利用的是空气中的菌种,无需消毒灭菌;加盐腌制,豆腐和盐的比例约为5:1,在此条件下,微生物难以生存。但在加卤汤装瓶的后期制作中需无菌操作,长期密封腌制(一般为3~6个月)。

2. C 3. B

4. D 【提示】香辛料可以调制腐乳的风味,也具有防腐杀菌的作用。含量多少可根据自己的口味来配制,但并不是越多,口味就越好。

5. D 【提示】豆腐坯用食盐腌制可以析出豆腐中的水分,使豆腐块变硬,在后期制作过程中不会过早酥烂。同时,盐能抑制微生物生长,避免腐败变质,能够浸提毛霉菌丝上的蛋白酶。

6. 肽 氨基酸 甘油 脂肪酸 有机物总量减少、种类增多

7. (1) 丝

(2)毛霉等微生物产生的蛋白酶能将豆腐中的蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸,脂肪酶可将脂肪水解为甘油和脂肪酸

(3)空气中的毛霉孢子 避免其他菌种的污染,保证产品的质量

(4)析出豆腐中的水分,使豆腐变硬 抑制微生物的生长,避免豆腐变质

(5)可以抑制微生物的生长 能使腐乳具有独特的香味

★ 课后作业 ★

1. B 【提示】四种微生物都是真核生物,同化作用类型都为异养型。不同的是,酵母菌的异化作用类型是兼性厌氧型,而其他三种都是需氧型。

2. B 【提示】毛霉能产生蛋白酶和脂肪酶,将豆腐中的蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸,将脂肪水解成甘油和脂肪酸。

3. C 【提示】葡萄糖是细胞生命活动的主要能源物质,在毛霉生活的营养基质豆腐里,有比较多的蛋白质和脂肪等营养物质,这些营养成分经过毛霉的分解变成小分子的有机物被吸收,在细胞内转化成葡萄糖或其他营养成分被毛霉利用,所以毛霉的主要能源物质是葡萄糖。

4. D 【提示】解答本题可进行以下分析:A项,参与腐乳发酵的微生物主要有毛霉,其次还有青霉、曲霉、酵母等;B项,制作腐乳的主要生产工序是将豆腐进行前期发酵和后期发酵;C项,腐乳制作的实质是利用酶的专一性,将豆腐中不易被吸收的大分子物质转变成易于吸收的小分子物质的过程;D项,传统工艺生产豆腐乳是利用了空气中的毛霉孢子,不需要再单独接种。

5. B 【提示】腐乳制作的前期,发酵中有许多微生物参与,但起主要作用的是毛霉。含水量为70%左右的豆腐适于毛霉迅速生长出直立菌丝,在豆腐内长出匍匐菌丝,含水过多则不利于毛霉的生长和豆腐成形。豆腐经发酵后大分子蛋白质变成了易于消化吸收的小分子物质。卤汤的特点决定了腐乳的风味,但不论卤汤中各种香辛料怎么变化,酒精的含量都需要保持在12%左右。

6. (1)毛霉 (2)蛋白酶、脂肪酶 增多 (3)酒 香辛料

7. (1)小分子的肽 氨基酸 脂肪酶 (2)空气中的毛霉孢子 避免其他菌种污染,保证产品的质量 (3)防止腐乳烂块 (4)抑制微生物的生长,使腐乳具有独特的香味

【提示】(1)毛霉等微生物产生的蛋白酶将豆腐中的蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸,脂肪酶将脂肪水解为甘油和脂肪酸。在多种微生物的协同作用下,豆腐转变成腐乳。

(2)传统制作中,豆腐上的毛霉来自空气中的毛霉孢子。现代腐乳生产是在无菌条件下,将优良的毛霉菌种接种在豆腐上,避免其他菌种污染,保证产品质量。

(3)搓毛促进毛霉覆盖整块腐乳,以防止其他微生物的污染而导致腐乳烂块。

(4)加酒可以抑制微生物的生长,同时使腐乳具有独特的香味。

课题3 制作泡菜并检测亚硝酸盐含量

★ 课堂作业 ★

1. C 2. B

3. B 【提示】泡菜的制作依靠的是乳酸菌的无氧呼吸,制作时要防止污染,以防泡菜腐败变质。制作泡菜时清水与盐的质量比为4:1,加食盐是为了抑制其他杂菌的繁殖。

4. C 【提示】显色反应后的样品与已知浓度的标准液进行目测比较,只能大致估算出泡菜中亚硝酸盐的含量。

5. C 【提示】样品处理液制备要先将泡菜汁加提取剂,加氢氧化钠过滤后再加氢氧化铝过滤。

6. (1)原料加工 配制盐水 装坛 封坛 发酵
(2)对氨基苯磺酸 N-1-萘基乙二胺盐酸盐 玫瑰红

(3)制备标准显色液 比色

7. (1)亚硝酸盐含量低

(2)4:1 加热煮沸的目的是为了杀灭杂菌,冷却后使用是为了保证乳酸菌等微生物的生命活动不受影响
盐有灭菌、渗出蔬菜中过多的水以及调味的作用

(3) 调味料

(4) 泡菜坛子密封不严,或取食工具不卫生,或盐的比例过小,都会引起杂菌滋生、泡菜变质

(5) 发酵不同时期亚硝酸盐含量会发生变化,及时测定是为把握取食泡菜的最佳时机

(6) 比色法

★ 课后作业 ★

1. C 【提示】气泡来自酵母菌产生的 CO_2 。
2. A 【提示】乳酸菌是厌氧型细菌,在无氧条件下,可将葡萄糖分解成乳酸。题目所给的四个烧瓶容积不等,将 100 mL 牛奶放入其中,只有容积为 100 mL 的烧瓶是无氧环境,其他 3 个烧瓶中均有氧气存在,不同程度地抑制乳酸菌的活动,所以 100 mL 烧瓶中生成的乳酸最多。
3. D 【提示】测定亚硝酸盐含量的操作的第一步是配制各种溶液;第二步是将各种溶液混合,配制标准显色液;第三步用泡菜制备样品处理液,最后将样品处理液加入配制的各溶液后与标准显色液进行比较,找出两种最相近的颜色,记录亚硝酸盐的含量。
4. C 【提示】亚硝酸盐分布广泛,在土壤、水、鱼、谷、绿色蔬菜中都有,水煮沸越久,亚硝酸盐浓度会越大,含量不会减少。亚硝酸盐在食品生产中可作食品添加剂,但量多会使人中毒。亚硝酸盐在动物和人体胃的酸性环境中,在硫酸盐的催化作用下转变为亚硝胺。
5. A 【提示】大蒜素可抑制硝酸盐还原菌的生长,维生素 C 可抑制亚硝胺的形成,茶多酚能阻断亚硝胺的形成;硫酸盐可催化亚硝酸盐形成亚硝胺。
6. (1) 乳酸 (2) 比色 玫瑰红 (3) 作为对照实验
7. (1) 利用乳酸菌在无氧环境下大量繁殖,并发酵产生乳酸而制作泡菜 (2) 泡菜汁中含有大量的乳酸菌 (3) 泡菜坛子密封不严 取食工具不卫生(或盐的比例过小) (4) 4 12 (5) 各坛中微生物种类和数量可能存在差异

单元评估检测

1. A 【提示】由于微生物维持代谢需要,有机物总量减少,但分解时又产生新的物质(尤其是代谢过程中会产生大量的中间产物),使有机物种类增加。
2. A 【提示】食醋制作一般程序是先生成乙醇,再将乙醇转化成乙酸。泡菜发酵时,在乳酸菌等的作用下主要产生乳酸;测定亚硝酸盐含量的原理是在盐酸酸化条件下,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液进行目测比较,大致估

算出亚硝酸盐含量,此方法叫做比色法。

3. B 【提示】在发酵过程中,果醋、果酒、腐乳、泡菜所用菌种依次是醋酸菌、酵母菌、毛霉、乳酸菌。腐乳制作中毛霉起主要作用,其他的还有青霉、曲霉和酵母菌等。
4. C 【提示】本题考查果酒发酵的过程特点以及发酵条件的控制。果酒发酵时,酵母菌进行无氧呼吸产生酒精的同时会产生 CO_2 。所以既要提供无氧环境,又要及时将产生的 CO_2 排出,同时又不能打开瓶盖,以免杂菌进入。所以正确的操作应为拧松放出 CO_2 后再拧紧。
5. B 【提示】醋酸菌是一种好氧菌,所以在制作过程中需要通氧气;醋酸菌的最适宜温度是 $30 \sim 35 \text{ }^\circ\text{C}$;当氧气、糖源充足时,醋酸菌可将葡萄糖中的糖分解为醋酸,当缺少糖时,可将乙醇氧化成乙酸。
6. B 【提示】果酒的制作利用酵母菌发酵,在发酵过程中前期需氧,后期不需要,A 中发酵液过多;腐乳制作过程中先接种毛霉后再加盐腌制;泡菜的制作是利用乳酸菌发酵。
7. B 【提示】果酒发酵利用的是酵母菌的无氧呼吸,而果醋发酵是利用醋酸菌的有氧呼吸;腐乳的制作也要在有氧的条件下进行。
8. C 【提示】毛霉不耐高盐,故在腐乳中利用盐来抑制微生物的生长。
9. A 【提示】反复冲洗并不能把杂菌清除干净,只有进行灭菌处理才能很好地清除杂菌。
10. B 【提示】果酒制作的适宜温度是 $18 \sim 25 \text{ }^\circ\text{C}$,果醋制作的适宜温度是 $30 \sim 35 \text{ }^\circ\text{C}$ 。
11. D 【提示】酒和果醋的制作是否成功的评价方法有多种,可以通过观察相关微生物的存在或数量变化进行鉴定,也可以通过向果酒发酵液中加入重铬酸钾试剂进行鉴定,还可以通过检测果醋发酵前后发酵液的 pH 变化进行鉴定,但是通过检测果酒发酵前后发酵液的温度变化无法进行鉴定果酒和果醋制作是否成功。
12. B 【提示】酵母菌的代谢类型为异养兼性厌氧型,在氧气充足时进行有氧呼吸,酵母菌大量增殖,不产生酒精;在无氧条件下,酵母菌进行无氧呼吸,细胞的代谢产物有大量酒精。因此当向原料中通入足量的无菌空气时,酵母菌只进行有氧呼吸不产生酒精。
13. B 【提示】本题考查发酵产物的检验方法。在酸性条件下,重铬酸钾与酒精反应呈现灰绿色;醋酸呈酸性,可用品尝法或 pH 试纸鉴定;亚硝酸盐对人体有害,可以用“比色法”测定,但不能用“品尝法”。本题学生易混淆检测方法而出错。

14. D 【提示】将豆腐含水量控制在70%左右是为了使氧气能进入豆腐,促进毛霉菌丝向豆腐内伸展。若豆腐含水太多,会因不透气而导致毛霉无法呼吸,缺水也不利于毛霉生长。当然,在罩住发酵盘时留有空隙,更是为了促进毛霉的有氧呼吸。而温度则是通过影响酶的活性进而影响毛霉的生长。

15. C 【提示】豆腐腐败变质是杂菌繁殖造成的。用来腌制腐乳的玻璃瓶,没有用沸水消毒;装瓶后,没有将瓶口密封;用盐腌制时,加盐太少或制作卤汤时加料酒太少都会导致杂菌大量繁殖。相反,如果料酒加入过多,则不会导致杂菌大量繁殖。

16. C

17. B 【提示】两个实验中加入的盐、卤汤中的酒和香料等都具有防腐杀菌作用,但还有调味、控制水分、形成风味等作用。

18. B 【提示】果醋发酵是利用醋酸菌的有氧呼吸,腐乳制作前期发酵是利用毛霉的有氧呼吸。

19. C 【提示】果酒制作原理是利用酵母菌的无氧发酵,但在最初阶段需提供一定氧气,促使酵母菌大量繁殖,获取一定数量菌体后再密封;泡菜制作是利用乳酸菌的无氧呼吸产生乳酸,有氧条件下发酵受抑制;而酿醋和腐乳的制毛坯都需在有氧条件下完成,毛坯腌制后装瓶发酵,是利用了毛霉菌丝中的蛋白酶、脂肪酶等的催化作用,充分使毛坯蛋白或脂肪水解为小分子肽和氨基酸、甘油和脂肪酸。

20. D 【提示】泡菜发酵过程中,随着泡菜发酵中产生的乳酸的量不断增加,亚硝酸还原菌的代谢被逐渐抑制,亚硝酸盐的产量减少,同时亚硝酸盐的分解增加,亚硝酸盐的含量会逐渐下降。发酵过程主要为乳酸菌的作用,还有酵母菌的发酵作用,酵母菌有改善产品风味的作用。发酵过程不仅有乳酸菌和酵母菌的作用,还有亚硝酸还原菌的作用。发酵中的乳酸菌不分解蛋白质和果胶,蔬菜保持脆嫩而不软化腐败。发酵过程中要经常补充水槽中的水,以保持坛内无氧状态。

21. (1)野生酵母菌 (异养)兼性厌氧型 (2)酵母菌大量繁殖 $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{能量}$
(3)灰绿 (4)醋酸菌 松开夹子A(或“A和B”) 醋酸菌是好氧菌,在将酒精变为醋酸时需要 O_2 参与,因此要适时通气

22. (1)在有氧条件下,使酵母菌迅速繁殖,增加数量

(2)不能 因醋酸杆菌是好氧型细菌,而果酒发酵是无氧环境(或因醋酸杆菌需要在有氧且温度是 $30 \sim 35^\circ C$ 条件下,才能将糖转化成醋酸,而此时发酵罐中的条件

是无氧且温度是 $18 \sim 25^\circ C$)

(3)有无成形的细胞核、有无结构复杂的细胞器

(4)适宜的温度、pH、通气量

(5)向样液中加入重铬酸钾观察颜色的变化,用酒精比重计测定所得样液的酒精度等

23. (1)丝

(2)毛霉等微生物产生的蛋白酶将豆腐中的蛋白质分解成小分子的肽和氨基酸,脂肪酶可以将脂肪水解为甘油和脂肪酸

(3)空气中的毛霉孢子 避免其他菌种污染,保证产品的质量

(4)析出豆腐中的水分,使其变硬 抑制其他微生物生长,避免豆腐块腐败变质

(5)12%

24. (1)乳酸 原核 发酵初期酵母菌活动强烈,其利用氧产生 CO_2

(2)发酵的前几天,蔬菜组织和细菌内的硝酸还原酶的活性强,将硝酸盐还原为亚硝酸盐 5 腌制时间、温度和盐度 亚硝酸盐食用后可能会导致人体细胞癌变,同时对动物具有致畸和致突变作用

25. (1)温度会影响乳酸菌发酵产生乳酸的量; $31^\circ C$ 左右乳酸菌发酵产生乳酸的效率最高。(2)调味料 泡菜坛密封不严、工具不卫生、盐的比例过小 (3)步骤①中还应再添加一支比色管作为空白对照;步骤②中在各比色管中加入2.0 mL对氨基苯磺酸溶液混匀后应静置3~5分钟,然后各加入1.0 mL N-1-萘基乙二胺盐酸盐溶液,再添加蒸馏水,使各比色管中溶液的体积达到50 mL

专题2 微生物的培养与应用

课题1 微生物的实验室培养

★ 课堂作业 ★

1. D 【提示】自养微生物可利用光能或化学能将 CO_2 合成有机物,而异养微生物只能够利用现成的有机物为碳源。

2. D 【提示】获得纯净培养物的关键是防止外来杂菌的入侵,这也是研究和应用微生物的前提。无菌技术除了防止培养物被其他外来微生物污染外,还能有效避免操作者自身被微生物感染。

3. D 【提示】对操作者应用较温和的方法进行消毒。实验操作过程应在酒精灯火焰附近进行,防止瓶口的微生物污染培养基。对无菌操作用到的玻璃器皿要用干热灭菌的方法彻底消灭其中的微生物,用酒精擦拭不能达

到目的。

4. D 【提示】每次划线前灼烧接种环是为了杀死上次划线结束后接种环上残留的菌种,使下一次划线时接种环上的菌种直接来源于上次划线的末端,从而通过划线次数的增加,使每次划线时菌种的数目减少,以便得到菌落。划线后灼烧接种环,能及时杀死接种环上残留的菌种,避免细菌污染环境 and 感染操作者。

5. C 【提示】倒平板时,应用左手拇指和食指将培养皿的盖打开一条稍大于锥形瓶口的缝隙,右手将锥形瓶中的培养基倒入培养皿,并立即盖上盖。不能将培养皿盖放在桌面上,以免造成杂菌污染。

6. (1) 提供碳源和氮源 (2) 琼脂 (3) 调整 pH (4) 高压蒸汽灭菌、灼烧接种环、酒精擦手、在火焰旁接种、棉塞塞试管口等 (5) 扩大接种面积

【提示】蛋白胨中有大量的蛋白质降解而成的多肽类物质,因而在培养基中提供碳源、氮源和生长因子。微生物菌落的形成是在固体培养基上,所以此培养基还需加琼脂。配制好培养基后,必须先调 pH,再分装,整个过程要严格无菌操作。

7. (1) 溶化 定容 调节 pH 灭菌 (2) 玻璃棒 称量纸 容易吸潮 (3) 碳源、氮源、无机盐、水 (4) 平板划线法 稀释涂布平板法 菌落

★ 课后作业 ★

1. B 【提示】设计对照实验的目的是检测培养基制备是否成功,即是否被杂菌污染。

2. B 【提示】以 CO_2 为唯一碳源可知该微生物为自养型微生物,可以利用 CO_2 合成有机物,该无机碳源不能为微生物提供能量,其能源来自于光能或无机物释放的化学能。

3. D 【提示】牛肉膏为瘦牛肉浸出汁浓缩而成的膏状物质,富含水溶性糖类、有机氮化合物、维生素、盐等,蛋白胨是将肉酪素或明胶用酸或蛋白酶水解后干燥而成,富含有机氮化合物,也含一些维生素和糖类。

4. C 【提示】在酿制葡萄酒的过程中,如果灭菌不彻底会影响葡萄酒的品质,但影响不大;在制作腐乳的过程中,发酵过程有多种微生物的参与,所以该过程不进行严格的无菌操作对结果影响不大;在植物组织培养过程中,如果灭菌不彻底,杂菌产生的物质会影响外植体的生长,甚至杀死外植体,导致培养失败,对结果影响最大;土壤浸出液本身就含有大量的杂菌,另外在选择培养基上只能生存我们所要筛选的细菌,所以无菌操作不严格,对结果影响也不会太大。

5. C 【提示】倒平板时用左手的拇指和食指将培养皿打开一条稍大于瓶口的缝隙而不是直接将盖完全打开;使用灭过菌的接种环,培养基仍需进行灭菌处理,以免污染环境或感染操作者;涂布器灭菌时需沾少量酒精引燃。

6. (1) B (2) ② ① (3) 遗传和变异 外界环境条件

7. (1) 牛肉膏 凝固剂 (2) 比例 (3) 调整 pH (4) 1/3 高压蒸汽灭菌锅 (5) 外 冷却

课题 2 土壤中分解尿素的细菌的分离与计数

★ 课堂作业 ★

1. C 2. B 3. C

4. D 【提示】土壤中细菌的数量非常多,一般选取的稀释倍数比较高。

5. A 【提示】固氮细菌的生长不需要从培养基中获得氮源,可在缺乏氮源的培养基上正常生长,因此可分离出圆褐固氮菌;在加入青霉素的培养基上不能生长细菌和放线菌,可分离出霉菌;在加入 10% 的酚的培养基中,因该培养基能抑制细菌和霉菌的生长,所以可分离出放线菌。利用上述三种培养基无法分离出大肠杆菌。

6. (1) 平均菌落数 = $\frac{198 + 210 + 260 + 175 + 265 + 290}{6} = 233$ 。

(2) $(233 \div 0.1) \times 10^3 = 2.33 \times 10^6$ 。

7. (1) 葡萄糖 尿素 (2) 葡萄糖 尿素 (3) 该培养基对微生物具有选择作用。以尿素作为唯一氮源的培养基可以分离到能产生脲酶的微生物(即分解尿素的微生物)。

★ 课后作业 ★

1. B 【提示】以 CO_2 为唯一碳源的自养型微生物需要的营养物质有碳源、氮源、水、无机盐和生长因子,对自养微生物而言,其氮源可以是有机氮源也可以是无机氮源,都能为微生物提供氮素;碳源 CO_2 只能为微生物提供碳素,不能为自养微生物提供能量,其能量可能来自光能或化学能。但对异养微生物而言,其碳源为有机碳源,既可以为微生物提供碳源,又能提供能量。

2. D 【提示】本实验甲组为实验组,乙组为对照组,给实验组某种处理,给对照组另一条件的处理,为条件对照。

3. A 【提示】A 同学比其他同学的实验结果数据大许多,可能是由于选取的土样不同、培养基灭菌不彻底或操作过程中杂菌污染,也可能是操作失误,如配制的培养基

中混入其他含氮物质,稀释度不够准确等。

4. C 【提示】选择培养基是在培养基中加入某一化学物质或改变某一理化性质,使某一微生物正常生长,而其他微生物则被杀死或受到抑制,从而选出所需要的微生物。

5. A 【提示】微生物培养前,需对培养基进行灭菌,而不是消毒;测定土壤样品中的细菌数目,常用菌落计数法;分离土壤中不同的微生物,要采用不同的稀释度,以便能从中选择出菌落数在30~300的平板进行计数;分离能分解尿素的细菌,要以尿素作为培养基中的唯一碳源。

6. (1) 纯种分离 感病昆虫 (2) 选择 碳源 (3) 平板划线法 稀释涂布平板法或稀释混合平板法 (4) 灭菌蛋白质和核酸

【提示】(2) 选择培养基用于选择分离菌种。蔗糖属于微生物的碳源。(4) 微生物分离培养过程中,培养基、接种工具都要进行灭菌处理,其原理是高温使蛋白质、核酸变性而使细胞失去活性。

7. (1) ① 无氮 加青霉素 ② 混合菌 (2) 培养基高压蒸汽灭菌 接种环在酒精灯火焰上灼烧灭菌 接种过程在酒精灯火焰附近进行 获得纯度较高的圆褐固氮菌和酵母菌

【提示】圆褐固氮菌和酵母菌是两种不同的微生物。圆褐固氮菌是原核生物,可以固氮,对抗生素敏感。酵母菌属于真核生物,不能够固氮,对抗生素不敏感。要分离这两种菌,可以根据它们的不同特性使用选择培养基来设计。在实验中应该注意灭菌,消除无关变量对实验的影响。

课题3 分解纤维素的微生物的分离

★ 课堂作业 ★

1. C 2. D 3. C 4. D 5. B

6. (1) CMC-Na、酵母膏、土豆汁 (2) 固体 (3) 刚果红 (4) 可以 (5) 不能 所控制的pH不是连续的,实验存在误差

【提示】(1) 培养基中能够提供碳元素的物质称为碳源,该培养基中含有碳元素的物质有CMC-Na、酵母膏、土豆汁。(2) 该培养基含有凝固剂成分,因此从物理状态上分属于固体培养基。(3) 该培养基含有CMC,可以与刚果红结合形成红色复合物,若培养基中含有纤维素分解菌,则会形成以其为中心的透明圈。(4) 纤维素分解菌为异养型生物,也可生活在其他富含有机质的环境中,只是数量不如富含纤维素的环境中多。(5) 用于微

生物实验的步骤一般是固定的,即配制培养基→调pH→灭菌→接种→观察。在不知道微生物生长的酸碱环境时,要把pH调为酸、中、碱类型。由于所控制的pH不是连续的,实验中也可能存在误差等,因此仅凭一次实验是不能准确测出其最适pH的。

7. (1) 富含纤维素(其他合理答案也可,如落叶较多等) 纤维素 (2) C_1 酶、 C_x 酶、葡萄糖苷酶 (3) 葡萄糖 (4) 酵母菌 发酵装置密闭(或保证无氧条件等)

【提示】(1) 富含纤维素的土壤中,含有大量以纤维素为碳源的纤维素分解菌。(2) 霉烂的木头能产生纤维素酶,纤维素酶是一种复合酶,一般认为它至少包括 C_1 酶、 C_x 酶、葡萄糖苷酶三种成分。(3) 纤维素酶的作用是催化纤维素分解,要测定纤维素酶的活性可以通过测定一定量纤维素酶催化纤维素分解后产生的葡萄糖的量来确定。(4) 酒精发酵常用的是酵母菌。酵母菌在无氧的条件下才能产生酒精,因此生产酒精时发酵装置要密封。

★ 课后作业 ★

1. A

2. D 【提示】纤维素分解菌的同化作用类型为异养型,培养基中一定要添加有机碳源,而硝化细菌同化作用类型为自养型,培养基中可不加碳源,也可添加无机碳或有机碳,所以两者的碳源物质不一定相同;有些原核生物虽不含有线粒体(有氧呼吸的主要场所),但仍可以进行有氧呼吸,大多数微生物(包括原核生物)异化作用类型为需氧型,培养基中营养物质的浓度需要有适当的比例,浓度太高,会使微生物失水而死亡;生长因子通常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,需在培养基中特别添加。

3. A 【提示】经选择培养后再经稀释,才能将样品涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上;选择培养这一步可省略;经稀释培养后,用刚果红染色;设置对照能证明经选择培养的确得到了欲分离的目的微生物。

4. D 【提示】刚果红染色法一般有两种:一是先培养微生物长出菌落后,再加入刚果红进行颜色反应;一种是对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。

5. A 【提示】对土壤中纤维素分解菌进行选择培养的目的,一是除去土壤中的其他微生物,起到分离作用;二是对分离的纤维素分解菌进行培养,增加细菌的浓度,起到“浓缩”的作用,所以要用液体培养基,而不是固体培养基。

6. (1)富含纤维素 C_1 酶、 C_x 酶

(2)选择

(3)稀释涂布平板法 刚果红 透明圈及透明圈的大小

(4)乙醇在酸性条件下与重铬酸钾发生反应呈现灰绿色

(5)防止外来杂菌的入侵和培养微生物对环境污染

7. (1)纤维素酶能水解纤维素 (2)纤维素酶是一种复合酶,由 C_1 酶、 C_x 酶、葡萄糖苷酶组成,其中前两种酶使纤维素分解成纤维二糖,第三种酶将纤维二糖分解成葡萄糖 (3)④1 mL 纤维素酶液 (4)①滤纸条被水解,说明纤维素酶能水解纤维素 ②滤纸条没有被水解,说明纤维素酶不能水解纤维素

【提示】本题考查对探究实验的解题能力。探究实验的基本思路是:提出问题→作出假设→设计实验→结果预测→检测假设。根据所提出问题,从符合生物学原理的角度作出假设,设计实验要按照对照实验的思路来进行,并且对可能出现的实验结果作出多方面的预测。

单元评估检测

1. B 2. C

3. D **【提示】**碳源主要用于构成微生物的细胞物质和一些代谢产物,有些碳源还是异养型微生物的主要能源物质。而异养型微生物不能自己制造有机物,通常只能利用现成的含碳有机物作为碳源。

4. B **【提示】**培养基的灭菌可采用高压蒸汽灭菌,一般在压力为 100 kPa,温度为 121 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下,维持 15 ~ 30 分钟。

5. C **【提示】**菌落是一个或几个细菌的子细胞群体,在固体培养基上,有一定的形态结构,肉眼可见(液体培养基中肉眼不可见),菌落形态可作为菌种鉴别的重要依据。

6. C **【提示】**微生物的分离常用的方法有稀释法、平板划线法和稀释涂布平板法、单菌落挑取法、组织分离法以及利用选择培养基分离法等。

7. D **【提示】**图 D 是由平板划线法得到的菌落。

8. B **【提示】**本题考查了配制培养基的基本过程,属于对知识记忆层次的考查。

9. C **【提示】**鉴别培养基是在培养基中加入某种特殊化学物质,使微生物的代谢产物与特殊化学物质发生特定化学反应,产生明显特征变化;加富培养基一般用来培养营养要求比较苛刻的异养型微生物;基础培养基是含有一般微生物生长繁殖所需的基本营养物质的培养基,如牛肉膏蛋白胨培养基;选择培养基是在培养基中加入特殊营养物质或化学物质,抑制不需要的微生物的生长,促进所需要的微生物的生长。

10. B **【提示】**稀释倍数为 10^6 , 0.1 mL 稀释液的菌落数的

平均值为 215, 则每毫升样品中菌落数就为 $(215/0.1) \times 10^6 = 2.15 \times 10^9$ 。

11. C **【提示】**琼脂加入到牛肉膏蛋白胨溶液中,溶化后再灭菌。

12. D **【提示】**平板划线法不需要进行梯度稀释,稀释涂布平板法需要将不同稀释度的菌液滴加到固体培养基的表面。平板划线法和稀释涂布平板法都能在培养基表面形成单个菌落。

13. A **【提示】**分离细菌常用的方法是平板划线法和稀释涂布平板法,但平板划线法不能对细菌进行计数;筛选能分解石油的细菌,要以石油作为培养基中唯一的碳源;筛选细菌的整个操作过程都需要在无菌条件下进行,所以应在火焰旁进行。

14. D **【提示】**乙组和甲组实验的培养条件不同,形成了条件对照。

15. C **【提示】**要把纤维素分解菌从土壤中分离出来,就要选择使纤维素分解菌能生存,但其他微生物不能生存的选择培养基进行培养,其选择条件是以纤维素粉作为唯一碳源,在该培养基上,只有能分解纤维素的细菌能够生存,其他微生物因不能利用纤维素而不能生存。

16. A **【提示】**CMC - Na 为可溶性纤维素衍生物,在鉴别纤维素分解菌的培养基中作为碳源,可被纤维素酶水解。木聚糖为半纤维素的一种,植物细胞壁除纤维素以外的糖为半纤维素。

17. A **【提示】**对纤维素分解菌的鉴定,常用的方法是对分离的菌种进行发酵产纤维素酶的实验。

18. A **【提示】**深层土壤中纤维素含量少,纤维素分解菌的数量也少。

19. A **【提示】**不同物理形态的培养基作用不一样,固体培养基用于菌种的分离和鉴定、菌落计数、菌种保藏等。液体培养基可用于获得大量菌体。

20. A **【提示】**经选择培养后,再经稀释,才能将样品涂布到鉴别纤维素分解菌的培养基上;富集培养可省略;经稀释培养后,用刚果红染色;设置对照能证明经富集培养的确得到了欲分离的微生物。

21. (1) (CH_2O) 选择 调 pH (2)青霉素和 NaNO_3 尿素 (3)酚红 红色

22. (1)①不合理 没有设置重复组,结果不具有说服力
②不合理 1 个计数结果与另两个相差太远(或在操作过程中可能出现了错误) ③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。在分析实验结果时,一定要考虑所设置

的重复组的结果是否一致,结果差距太大,意味着操作有误,需要重新实验 ④固体 ⑤高压蒸汽灭菌 (2)⑥用加抗生素的选择培养基分离酵母菌 ⑦用高温培养条件分离 *Taq* 耐热菌 ⑧热稳定的 DNA 聚合酶

23. (1) 海滩等高盐 (2) 以淀粉为唯一碳源 高温 (3) 稀释涂布平板法 平板划线法 (4) pH 调整 高压蒸汽灭菌 无菌

24. (1) 富含纤维素(其他答案合理也可,如落叶较多等) 纤维素 刚果红 透明圈 (2) 不一定相同 对纤维素酶分解纤维素后所产生的葡萄糖 (3) 纤维素 C_1 酶、 C_x 酶、葡萄糖苷酶 (4) 酵母菌 发酵装置密闭(或保证无氧条件等) 污染杂菌

25. (1) 选择培养基 对羟基苯甲酸 (2) 利用以对羟基苯甲酸为唯一碳源的选择培养基,经富集培养,分离出能降解酚类化合物对羟基苯甲酸的微生物 (3) 增大能降解对羟基苯甲酸的微生物的比例 (4) 对羟基苯甲酸 (5) 对照 实验 说明通过富集培养的确得到了能降解对羟基苯甲酸的微生物

【提示】正确解答该题需要正确理解选择培养基的作用。

专题 3 植物的组织培养技术

课题 1 菊花的组织培养

★ 课堂作业 ★

1. B
2. C 【提示】菊花的组织培养一般选择未开花植株上部新萌生的侧枝。
3. B 【提示】在形成愈伤组织的过程中,细胞通过有丝分裂进行增殖。
4. A 【提示】微生物培养基以有机物为主,而 MS 培养基需要大量的无机盐,还需要少量激素。
5. B
6. (1) 琼脂(凝固剂) 大量元素 微量元素 (2) 异养 (3) 生长素和细胞分裂素 用量比例 不必 (4) pH、温度、光照 (5) 消毒 (6) 酒精灯
7. (1) 酒精 氯化汞溶液 漂净消毒液 (2) 脱分化 细胞分裂素、生长素 不同 基因选择性表达 (3) 无菌操作或无菌技术 培养基或培养器具 酒精灯的火焰 全能

★ 课后作业 ★

1. A 【提示】在植物脱分化的 b 过程中,利用植物生长

素、细胞分裂素等植物激素可以诱导植物细胞脱分化,因此在此过程中激素发挥重要作用。

2. C 【提示】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,如果发现瓶中有沉淀、悬浮物或被微生物污染,需立即淘汰,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,过酸或过碱都对植物材料有很大的影响,所以 pH 应严格控制

控制在 5.8。

3. D 【提示】此题考查学生对植物组织培养技术的掌握。培养基中加入蔗糖的目的—一方面可以提供营养,另一方面可以调节渗透压;在整个组织培养过程中影响再分化的关键是生长素和细胞分裂素的使用比例和使用顺序;组织培养过程中的第一个关键环节是脱分化,从而形成愈伤组织;组织培养的对象既可以是体细胞也可以是生殖细胞,因此获得的愈伤组织的基因组成不一定相同。

4. D 【提示】70% 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,去除易;0.1% 的氯化汞溶液有剧毒,消毒效果最好,用时较短,但消毒后难以去除残余的汞;10% 的过氧化氢溶液消毒效果好,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。

5. A 【提示】一般来讲,进行植物组织培养时,培养条件应相同,但接种过程是否严格在无菌条件下进行、外植体是否倒置等因素都会影响外植体的生长。

6. (1) MS 培养基 N、P、K、Ca、Mg、S 生长素 细胞分裂素 (2) 制备 MS 固体培养基、外植体消毒、接种、培养、移栽、栽培 (3) 脱分化 再分化 愈伤组织

7. (1) 要配制的培养基的体积 各种母液的浓缩倍数 琼脂 蔗糖 计算—称量—融化—加母液—定容—调 pH—分装—灭菌 (2) 高压蒸汽 (3) 未开花植株的茎上部新萌生的侧枝 体积分数为 70% 质量分数为 0.1% (4) 不要倒插 6~8 无菌箱 18~22 (5) 外植体消毒或培养基灭菌不彻底;接种时无菌操作不规范。 (6) 先打开培养瓶的封口膜,让试管苗在培养基上生长几日;然后用流水清洗根部的培养基,将幼苗移栽到消过毒的蛭石或珍珠岩等环境下生活一段时间,等幼苗长壮后再移栽到土壤中。

课题 2 月季的花药培养

★ 课堂作业 ★

1. C 2. C 3. B 4. D
5. C 【提示】花药经脱分化形成胚状体,然后分化出丛芽,最后诱导生根;花药还可经脱分化形成愈伤组织,再

分化出丛芽,然后诱导生根。

6. (1)单核 (2)胚状体 (3)愈伤组织
7. (1)单核 镜检(显微镜观察) 醋酸洋红 (2)液泡化
正常受精卵(受精卵) (3)①②③⑥ ④⑤

★ 课后作业 ★

1. D 【提示】花粉粒是由花粉母细胞经减数分裂形成的,细胞内的遗传物质与亲本相比发生了很大变化,所以繁殖名贵花卉,为了防止性状分离,既不能用种子繁殖,也不能用花粉粒进行组织培养。
2. C 【提示】对花蕾消毒的药品中酒精的体积分数应为70%。
3. D 【提示】杂种细胞发育成的杂种植株具有两种植物体的遗传物质,因而可能表现出两种植物的遗传特性。若①是花粉,则④是通过离体培养获得的单倍体植株,经染色体加倍后获得的一定是纯合体,因而一定会稳定遗传。若①是人参细胞,②是脱分化获得的愈伤组织,对愈伤组织进行扩大培养可提高细胞产物人参皂甙的产量。③是再分化出的胚状体或丛芽,用其进行繁育属于无性繁殖,后代会保持亲本的性状,所以,若①是具有杂种优势的农作物细胞,则利用③进行繁育不会发生性状分离。
4. B 【提示】对花期而言,选择早期的花药培养更容易产生花粉植株。对花粉的发育时期而言,应选择单核期的花药,培养成功率最高,为选到单核期的花药,要选择完全未开放的花蕾。
5. A 【提示】四倍体水稻的花药离体培养获得的是含有2个染色体组的单倍体植株,不能叫做二倍体,花药通过培养诱导产生愈伤组织的分裂方式是有丝分裂,同时,培养过程中要加入无机营养、有机营养、生长素和细胞分裂素等物质,培育成的试管苗可通过光照进行光合作用,产生糖类,满足自身需求。
6. (1)镜检 单核 完全未开放 (2)愈伤组织 (3)酚红 刚果红 将接种后的培养基和一个未接种的培养基同时在适宜条件下培养 未接种的培养基无菌落生长
7. (1)全能性 无菌 (2)生长素与细胞分裂素的浓度比例大 (3)单倍体 AB、aB 秋水仙素

单元评估检测

1. D 【提示】动物体细胞大部分为高度分化的细胞,其全能性受到了限制,只有其细胞核在一定条件下可表现全能性。全能性的体现要看是否产生了新个体。
2. D 【提示】制备MS培养基时不需要光照。

3. B 【提示】不同植物诱导成功率不同,同一植物不同的生理状况诱导成功率也不同。

4. A 【提示】考查植物组织培养的过程和原理。植物的器官、组织和细胞以及花药均可作为组织培养的外植体。故A项不正确。

5. C 【提示】在植物组织培养过程中,对外植体及操作装置都要消毒灭菌;在培养过程中,外植体从培养基上获取养料;激素可诱导细胞分化;适宜的温度促进新陈代谢;但在脱分化过程中是不需光照的,产生了幼苗后才需要光进行光合作用。

6. C

7. A 【提示】花瓣松动后,会增加微生物侵入到花药部位的机会,会给材料消毒带来困难。

8. B

9. D 【提示】将菊花茎段插入时应注意方向,不应倒插,不是为了防止杂菌污染,而是有利于芽的正常生长。

10. D 【提示】在植物组织培养中要严格进行无菌操作,工作台应使用体积分数为70%的酒精擦拭,酒精灯应在接种之前点燃。C项中的封口膜取下后不应放在工作台上,否则容易造成污染。

11. B 【提示】多倍体育种是用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗,使其染色体加倍,此过程不涉及组织培养技术。

12. B 【提示】植物组织培养需要严格的无菌操作,包括培养基及其他器械需用高压蒸汽灭菌锅灭菌,操作前手需用体积分数为70%的酒精擦拭消毒,外植体应浸泡在酒精中消毒,整个操作过程在酒精灯火焰旁进行,同时对镊子等器械进行灼烧灭菌。

13. C 【提示】在植物组织培养过程中,当愈伤组织转变为绿色后也需将愈伤组织转移到生芽培养基中,经30~40d后再将长出幼芽的组织置于生根培养基中进行培养。

14. A 【提示】两种途径之间没有明显的界限,主要取决于培养基中激素的种类及其浓度配比。

15. C 【提示】在花药培养过程中,花药在培养基上的发育方向由培养基中生长素和细胞分裂素含量的比例决定;在脱分化形成愈伤组织的过程中,花药的同化作用为异养,即从培养基中获取营养物质,不需要光照;当幼小植株形成后,需光照,进行光合作用制造有机物;花药开裂后释放出的多个胚状体要尽快分开,分别移植到新培养基上,否则以后将难以分开。

16. A 【提示】诱导花粉植株能否成功及成功率的高低受多种因素影响,其中材料的选择与培养基的组成是主

要因素。

17. A 【提示】植物细胞具有全能性,花药、胚都可作为组织培养的材料。
18. D 【提示】培养基形成的胚状体要及时转移到分化培养基上,以便进一步分化出再生植株。
19. C 【提示】菊花茎段组织培养的温度为 $18 \sim 22^{\circ}\text{C}$,日照光 12 h,培养基 pH 为 5.8。高度分化的植物细胞形成愈伤组织的过程叫脱分化,而脱分化是在细胞分裂过程中进行的。在脱分化的过程中,遗传物质并未发生改变,从实验中可以看出,愈伤组织呈瘤状。
20. C 【提示】接种后的锥形瓶最好放在无菌箱中培养,应每日用日光灯照射 12 h,培养期间还应定期消毒。

21. (1) 细胞分裂 分化 组织器官的形成 (2) 矿质元素 植物激素 无菌环境 (3) 保持母本的优良性状、培养周期短、繁殖效率高。(任写两条)

【提示】愈伤组织形成试管苗的过程要经过细胞分裂、分化和组织器官的形成;组织培养的培养基除了需要水分、无机盐、糖类、维生素以及氨基酸外,还需要各种矿质元素和植物激素,另外植物组织培养一定要在无菌的条件下进行;植物组织培养与有性繁殖相比,其优点是保持母本的优良性状、培养周期短、繁殖效率高。

22. (1) MS 培养基 使培养基呈固体状态 植物激素(或生长素、细胞分裂素等) (2) 再分化 温度、pH (3) 培养基灭菌、外植体消毒、无菌接种等。(4) 培养脱毒苗、单倍体育种等(任写一例)

23. (1) 植物组织培养 茎尖几乎无病毒 不一定相同 (2) 蔗糖为生长、分化提供能源,光促进细胞分化

【提示】(1) 植物组织培养是一种无性繁殖方式,一般选取植物的茎尖进行培养,因为茎尖几乎无病毒;同一植株的不同部位基因型不一定相同,如花粉和普通体细胞,另外细胞还可能发生基因突变。(2) 从表格中看出不加蔗糖时均不生长,加蔗糖时有光分化,黑暗中不分化,所以得出的结论是蔗糖为生长、分化提供能源,光促进细胞分化。

24. (1) AB、Ab、aB、ab AB、Ab、aB、ab 单倍体 减数分裂 有丝分裂 (2) 秋水仙素 ③ AABB、AAbb、aaBB、aabb (3) 图中所示的是花粉培养产生花粉植株的一种途径,过程是花粉在诱导培养基上脱分化先形成愈伤组织,再将其诱导即再分化形成丛芽,最后发育成植株。

25. (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) 细胞分裂素和生长素

- (3)C (4) 胚状体 培养基中激素的种类及其浓度配比 (5) 光照

【提示】本题综合考查两种植物的组织培养技术。菊花的组织培养,一般选择未开花植株的茎上部新萌生的侧枝,主要因为其分裂、分化能力强;被子植物花粉发育过程要经历小孢子四分体时期、单核期和双核期等阶段。其中单核期是绝大多数植物花药培养的适宜时期。花药培养中常用的镜检方法为醋酸洋红法和焙花青—铬矾法。在组织培养中常要加入一些植物激素如生长素和细胞分裂素,在培养的不同时期加入激素的比例不同,对于花药培养来说,还要加入赤霉素等植物激素。组织培养中要求进行严格的无菌操作,因为一旦出现细菌或真菌污染,就会导致实验失败,其要求除题目中提到的①③④⑤项外,还有工作人员即使戴上口罩,也不许说话、咳嗽等。花粉植株的产生也可以通过胚状体诱导而成。叶绿素的合成需要光照条件,所以当幼小植物形成后,需要光照。

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

★ 课堂作业 ★

1. D 2. D
3. C 【提示】酶活性的高低用在一定条件下,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。单位时间内、单位体积中酶的变化量可以影响反应速度。
4. D 【提示】酶活性受温度或 pH 的影响,在一定温度或 pH 范围内,随温度或 pH 升高而升高;当超过某一温度或 pH 后,随温度或 pH 升高而下降。
5. B 【提示】学生易因为分析不到位而出现忽视某些关键因素的作用。本实验中的实验变量是酶用量,温度和 pH 属于无关变量,每个实验组,实验前后都应控制在适宜的温度和 pH 条件下。在一定范围内,随着酶用量的增多,酶促反应速度加快,滤出的果汁也增多,当酶用量达到一定量,底物成为限制因素时,再增加酶的用量,酶促反应速度也不再增大,滤出的果汁也不再增多。
6. (1) 能。单位时间内得到的果汁越多,说明此反应速度越快,即酶的活性越高,反之,则酶的活性越低。
(2) ①受反应物中酶浓度的限制 ②果胶酶的活性在一定范围内随温度升高而增大 超过最适温度,酶的活性随温度升高而降低 ③果汁的量
(3) C

★ 课后作业 ★

1. C 【提示】一些微生物不分泌果胶酶,而是存在于胞质中。活的细胞不一定产生果胶酶。果胶酶水解果胶的产物一般都是 β 半乳糖醛酸。④中都能产生果胶酶。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、果胶分解酶和果胶酯酶等。果胶酶的化学本质是蛋白质,其基本单位是氨基酸。果胶酶并非分泌蛋白,并非所有细胞均可产生果胶酶。
2. B 【提示】酶作为生物催化剂,易受温度、酸碱度的影响,低温只是降低酶的活性,不会失活,而高温会破坏酶分子的空间结构而使酶失活。
3. C 【提示】木瓜蛋白酶能将蛋白质水解,两烧杯的区别是否加入了木瓜蛋白酶,结果应是烧杯中的蛋清稀液是否被水解了,可以利用双缩脲试剂检测。
4. C 【提示】温度影响酶的活性,果胶酶的最适温度在 $40\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间,上表不能说明 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 就是最适温度。在低于最适温度时,随温度的升高,酶的活性增强;高于最适温度时,随温度的升高,酶的活性降低。温度对酶活性的影响曲线图是钟罩形的,故 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 与 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时酶的催化效率相同。
5. B 【提示】在探究温度对果胶酶活性影响的实验中,温度影响果胶酶的活性,小于最适温度时,随着温度的升高,酶的活性逐渐升高,同时苹果汁的体积也逐渐增大;当温度升高到一定程度后,随着温度升高,酶的活性又开始逐渐降低,直至变性失活,苹果汁的体积同样开始逐渐减小,最终与不加果胶酶的出汁量相等。
6. (1) Ca^{2+} 浓度 (2)在最适条件下,酶活力最高 (3)需要 $4\text{ }1\text{ mol/L}$ 遵循单一变量原则,无关变量应相同且适宜
7. (1)制取苹果泥 (2)甲与乙 过滤相同的时间 果汁的体积与澄清度 甲果汁的体积多于乙且比乙澄清 (3)pH(酸碱度) (4)质量分数为2%的果胶酶溶液 (5)如下表

组号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
加入苹果泥的量(mL)											
质量分数为2%的果胶酶溶液量(mL)											
所得果汁的体积(mL)											

课题2 探讨加酶洗衣粉的洗涤效果

★ 课堂作业 ★

1. D 2. D 3. B 4. A 5. A

6. (1) $50\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$

- (2)奶渍 蓝墨水 奶渍的主要成分是蛋白质和脂肪,加酶洗衣粉中含有碱性蛋白酶和碱性脂肪酶,能使蛋白质和脂肪等有机物水解,而很难使蓝墨水的成分水解
- (3)不能 羊毛、蚕丝等织物的主要成分是蛋白质,加酶洗衣粉中的蛋白酶能使蛋白质水解,从而使织物受到破坏

7. (1)酶 (2)洗衣粉中的酶催化蛋白质分解 (3)煮沸使酶变性失活,不能分解蛋白质

★ 课后作业 ★

1. C 2. C
3. B 【提示】加酶洗衣粉中加入的酶多是微生物发酵产生的,其本质与生物体内的酶无明显差异,其活性的保持是因为在酶外层有特殊的化学物质层层包裹,使酶与表面活性剂等影响酶活性的因素隔离开。
4. A 【提示】该实验的原理是加酶洗衣粉中分别添加不同种类的酶制剂,对相同成分具有不同的水解作用。
5. A 【提示】与普通洗衣粉相比,虽然加酶洗衣粉中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的效果好。
6. (1)检查该洗衣粉是否含蛋白酶 (2)① $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ② $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时酶的活性已丧失 ③胶片上的蛋白膜消失时间的长短 (3)用蛋白酶水解衣物中的污垢,所含的蛋白质变为可溶性的小分子,使之洗去 (4)酶本身无毒,含量少,又能被微生物分解,不会引起富营养化,对环境无污染

课题3 酵母细胞的固定化

★ 课堂作业 ★

1. C 【提示】高果糖浆的生产流程是: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;在葡萄糖异构酶作用下,葡萄糖就形成了果糖。
2. D 【提示】固定化酶适宜用化学结合法、物理吸附法。
3. D 【提示】急火加热,海藻酸钠会发生焦糊。
4. D
5. (1)①反应柱 ②固定化酶 ③分布着小孔的筛板 (2)既能与反应物充分接触,又能与产物分离并且能被反复利用 成本更低,操作更容易 (3)使酶颗粒无法

通过,反应溶液却可以自由出入 (4)将酶相互连接起来 将酶吸附在载体表面上

6. (1) 酵母细胞的活化过程中不需要加热。
- (2) 配制海藻酸钠溶液的过程中应用小火间断加热。
- (3) 将溶化好的海藻酸钠溶液冷却至室温后再加入已活化的酵母细胞。
- (4) 固定化酵母细胞时,必须以恒定的速度缓慢地将注射器中的溶液注入配制好的 CaCl_2 溶液中,形成的凝胶珠应在 CaCl_2 溶液中浸泡 30 分钟后再取出。

★ 课后作业 ★

1. C 【提示】酶已被固定在载体表面,不能通过,反应物经酶催化后形成的产物可通过。部分反应物分子也可从反应柱中的间隙通过。
2. D 【提示】葡萄糖异构酶固定后,不会进入糖浆中。
3. D 【提示】用海藻酸钠作载体制备固定化酵母细胞是固定化技术中的包埋法,包埋形成凝胶珠,与 D 相似。图中 A 为包埋法中的将酶固定在细微网格中,B 是将酶相互连接起来,C 是将酶吸附在载体表面上。
4. C 【提示】刚溶化好的海藻酸钠要冷却后再加入酵母细胞,否则酵母细胞会被烫死,酵母菌就起不到作用了,所以 C 项不正确。本题考查固定化酵母细胞的实验,要理解并加以记忆。
5. B 【提示】在用海藻酸钠固定化酵母细胞的实验中,海藻酸钠浓度要适中,过高很难形成凝胶珠,过低则包埋酵母菌数量过少;应以恒定的速度缓慢地将注射器中的溶液滴加到配制好的 CaCl_2 溶液中,若速度过快,则也很难形成凝胶珠。
6. (1) 凝胶珠由啤酒酵母和固定酵母菌的海藻酸钠组成。啤酒酵母能将渗入凝胶珠的麦芽汁中的糖发酵,进而转化成乙醇。
- (2) 将生啤酒倒出后,将凝胶珠再投放入新鲜的麦芽汁中,可以在较长时间内反复连续使用,而普通发酵中的酶或菌种不能反复使用。
- (3) 物理 化学 包埋法 化学结合法 物理吸附法
包埋法 化学结合法 物理吸附法
- (4) 蒸馏水 浅黄色 气泡 酒
- (5) 二者均可用搅拌或装柱形式与底物溶液接触,可以较长时间内反复、连续使用,降低酶的使用成本;可提高酶的稳定性;便于严格控制酶促反应过程;容易与产物分开,提高产物的质量。固定化活细胞比固定化酶更进一步,它省去了酶的分离、纯化工序,同时酶的活性更加稳定。

1. D 【提示】在用果胶酶处理苹果泥时,若让果胶酶充分发生反应,则需扩大果胶酶和苹果泥的接触面积,尽量使果胶酶和苹果泥充分接触,因此可用玻璃棒不时地搅拌反应混合物。对苹果泥用量、酶量及反应所需的温度和 pH 的调整,在一定范围内只能增大反应速度,而不能使果胶酶充分地催化反应。
2. D 【提示】设计实验要遵循单一变量原则,严格控制无关变量。如果 pH 过低,可引起蛋白质结构改变,从而使果胶酶丧失活性。
3. C 【提示】在高温下酶的结构被破坏,失去活性不能恢复,在低温下酶只是活性降低;大多数酶的本质是蛋白质,少数是 RNA;线粒体和叶绿体中有 DNA,DNA 复制和转录时需要 DNA 解旋酶。果胶酶能分解植物的细胞壁和胞间层,使榨取果汁较容易。
4. A 【提示】酶的活性是指酶催化一定化学反应的能力,其高低可以用“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。酶的催化作用受外界条件影响,温度、pH 等对酶的催化作用都有较大影响,反应物浓度与酶的活性高低无关。
5. D 【提示】果胶酶在果汁生产中可提高果汁产量,缓解产销矛盾,提高果汁品质,满足人们不同层次的需求,同时可降低成本,提高附加值;但果胶酶不能分解水果中的残存农药。
6. A 【提示】果胶酶和纤维素酶都不是一种酶,而是一类酶的总称,两类酶的成分均是蛋白质,在核糖体上合成。
7. C 【提示】D 项中明显错误的是,90℃ 不可能为果胶酶的最适温度,该温度下酶会变性失活。由于实验是要观察果胶酶对苹果匀浆的作用,因而实验变量应为有无果胶酶或果胶酶量的多少,苹果匀浆中原有的酶会影响实验结果,因此应除去。
8. A 【提示】普通洗衣粉中含磷,含磷污水的排放可能导致微生物和藻类的大量繁殖,造成环境污染;加酶洗衣粉并非直接添加酶,而是通过特殊化学物质将酶层层包裹,与洗衣粉的其他成分隔离;两者均含有表面活性剂和水软化剂,可以增强洗涤效果。
9. A 【提示】该实验的原理是加酶洗衣粉中分别添加不同种类的酶制剂,对相同成分具有不同的水解作用。
10. D 【提示】酶的作用条件比较温和,易受温度、酸碱度的影响;酶在生物化学反应中与反应物、产物混合在一起,很难回收,影响产品质量。这些都是酶应用过程中常遇见的一些问题。

11. A 【提示】本题考查研究酶作用的实验设计。由题干可知探究的是加酶洗衣粉和普通洗衣粉的洗涤效果比较,因此,设置的应该是含有酶的洗衣粉和不含酶的洗衣粉的两组实验的对照。A选项的错误在于所设计的对照实验不能探究该实验课题,其他三项对变量的控制和实验结果的分析都是正确的。

12. C 【提示】本题考查加酶洗衣粉洗涤效果实验的变量分析。分析曲线可知,在 t_0 温度条件下,两种洗衣粉的洗涤效果相同; t_2 温度条件下,两种洗衣粉的洗涤效果也相同。从 $t_0 \sim t_1$,洗涤效果差距拉大, t_1 时洗涤效果差距最大, $t_1 \sim t_2$ 洗涤效果差距缩小,说明 t_1 是加酶洗衣粉中酶的最适温度。所以图中有两个变量:温度和是否加酶,所以要在一个变量相同的条件下观察洗涤的效果。由曲线分析可知,在最适温度条件下,加酶洗衣粉的曲线在最低点,纵坐标可以代表污渍的残留量。普通洗衣粉在 t_2 时纵坐标最小,可以理解为最适温度。温度超过 t_2 时,两种洗衣粉的洗涤效果相同,也就是说加酶洗衣粉中的酶已经没有作用,说明酶已失活。

13. B 【提示】热水温度高,会使洗衣粉中的酶活性降低甚至丧失;洗涤效果可通过相同时间内污渍的残留程度来表示;当酶不在适宜pH范围内,加酶洗衣粉的洗涤效果可能低于普通洗衣粉;衣物质地和洗衣粉的用量属于无关变量,会影响实验结果。

14. B 【提示】该实验设计缺少空白对照,以不用加酶洗衣粉和普通洗衣粉洗涤的为对照。

15. C 【提示】加酶洗衣粉之所以不易失活,是因为在表面用特殊的化学物质进行了包裹保护,而加酶洗衣粉一旦使用,则不可回收,不属于固定化酶的应用。

16. B 【提示】由于酶具有专一性,因此加酶洗衣粉中加入的酶制剂的种类与衣服上的污物有关,同样也会损伤某些衣物。

17. C 【提示】由于温度、pH、洗衣粉中的表面活性剂等都会影响酶的活性,因此加酶洗衣粉中的酶都经过了特殊处理,如用特殊的化学物质将酶包裹起来,与洗衣粉的其他成分隔离开等。

18. D 【提示】固定化细胞对酶的影响最小,其根本原因是酶在细胞内,受外界影响小,保证了各种酶在细胞内的化学反应中有效地发挥作用。

19. C 【提示】海藻酸钠胶体在 CaCl_2 这种电解质溶液的作用下,发生聚沉,形成凝胶珠,其作用机理是由于无机盐离子的电荷与胶体微粒电荷相互吸引,形成更大的胶体颗粒,类似于人体细胞与抗凝集素之间的凝聚

反应。

20. A 【提示】本题考查固定化酶和固定化细胞的相关基础理论知识。固定化酶的应用,无需控制溶解氧;利用固定化酶降解水体中有机磷农药,不需要提供营养条件;固定化细胞发挥作用才需要提供适宜的营养条件;利用固定化酵母细胞进行发酵,糖类的作用一是作为反应底物;二是为酵母菌的生长繁殖提供物质和能量。

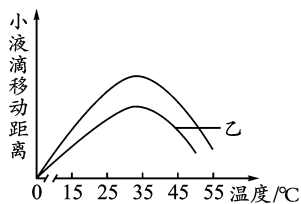
21. (1)果胶 (2)40℃ 最高 温度升高,降低了酶的活性 (3)使果胶酶与苹果泥处于同一温度条件下 不可以,因为直接混合后的果胶酶和苹果泥的温度并不处于实验温度下,这样对实验结果会有影响。

22. (1)0.6 碱性蛋白酶含量 (2)①在相同温度条件下加酶洗衣粉的去污力比普通洗衣粉高 ②使用加酶洗衣粉的适宜温度为45℃左右(或40~50℃) (3)①用温水浸泡 ②延长浸泡时间(或增加洗衣粉的用量)

【提示】(1)分析曲线,碱性蛋白酶含量达到0.6%时去污力达到最高,再增加其含量去污力也不再增加。自变量为坐标曲线的横坐标,即碱性蛋白酶含量。(2)纵向分析表中的结果得出结论:在相同温度条件下加酶洗衣粉的去污力比普通洗衣粉高;横向分析加酶洗衣粉的去污力可知:45℃左右(或40~50℃)加酶洗衣粉的去污力最强。(3)加酶洗衣粉的洗涤效果还受水温、浸泡时间、洗衣粉用量等方面的影响。因此可通过用温水浸泡,适当延长浸泡的时间,增加洗衣粉的用量等措施来提高洗涤效果。

23. (1)配制 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

24. (1)探究温度与醋酸菌发酵速度之间的关系 温度 (2)防止产生的醋酸挥发影响实验结果的准确性 左移 锥形瓶中氧气量减少,从而使压强降低 有氧呼吸消耗的氧气量 (3)如下图所示。 (4)无菌操作,控制好温度和pH等



【提示】(1)本实验探究了温度与醋酸菌发酵速度之间的关系,所以温度是自变量。(2)NaOH溶液的作用是处理生成的醋酸和 CO_2 ,以免影响实验结果的准确性;结果锥形瓶中的气体量减少,小液滴左移。(3)如果海

藻酸钠的浓度过低,形成的凝胶珠所包埋的醋酸菌数目就少,小液滴移动距离就短,所得曲线乙和原曲线相似,但在原图曲线的下面。(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。

25. (1)加酶和适当提高温度 蛋白酶 蛋白酶和脂肪酶

(2)专一性 (3)没有差异,因为高温使酶变性失活

【提示】由题意知,本实验的自变量为酶和温度。

(1)根据血渍、油渍的去污时间比较,推断甲、乙组分别含有蛋白酶、蛋白酶和脂肪酶;(2)在同样温度条件下,甲、乙组洗涤效果的差异,说明酶的作用具有专一性;(3)注意结合表格数据判断 80 ℃ 的水温条件下,酶已变性失活。

专题 5 DNA 和蛋白质技术

课题 1 DNA 的粗提取与鉴定

★ 课堂作业 ★

1. C 2. D

3. D 【提示】DNA 在冷却的酒精体积分数为 95% 的溶液中凝结效果最好。

4. B 【提示】鸡血细胞破碎以后释放出的 DNA,容易被玻璃容器吸附,由于细胞内 DNA 的含量本来就比较少,若再被玻璃容器吸附一部分,提取到的 DNA 就会更少。

5. C

6. (1)含细胞核 红 DNA (2)鸡血细胞中 DNA 相对含量高 (3)很难提取到 DNA 成熟的红细胞中无细胞核 肝细胞有细胞核 (4)研磨

7. (1)溶液不变蓝 溶液逐渐变蓝 在沸水浴的条件下, DNA 遇二苯胺试剂会被染成蓝色

(2)加快颜色反应的速度 耐受性

(3)对照

(4)加入试管中的 DNA 丝状物的量

★ 课后作业 ★

1. C 【提示】DNA 在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同,在 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液中溶解度最小,浓度大于或小于此浓度时溶解度都较大。在 DNA 溶解度较低时,蛋白质的溶解度却较高。

2. B 【提示】DNA 存在于动物细胞的细胞核和线粒体中。哺乳动物成熟的红细胞无细胞核和线粒体,而鸟类成熟的红细胞含有细胞核和线粒体。

3. C 【提示】在 DNA 粗提取与鉴定实验中,柠檬酸钠可以防止血液凝固;鸡血中加入蒸馏水可以使细胞膜和核

膜破裂;DNA 在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同,在 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液中溶解度最小,有利于 DNA 析出;DNA 不溶于酒精,可以获得较纯的 DNA;在水浴加热条件下, DNA 遇二苯胺产生蓝色反应。

4. D 【提示】DNA 不溶于酒精溶液,但细胞中的某些蛋白质则溶于酒精溶液,故滤液与体积分数为 95% 的冷却的酒精溶液混合后,就会得到白色的丝状物。

5. D 【提示】题图甲烧杯中为酒精溶液,乙试管中为 NaCl 溶液,则 A 项错误。题图乙试管需要在沸水中加热 5 min,则 B 项错误。题图甲用玻璃棒沿一个方向轻轻搅拌,卷起丝状物,则 C 项错误。题图乙操作中所用的二苯胺最好现配现用,否则二苯胺会变成浅蓝色,则 D 项正确。

6. (1)洋葱(或菜花) 洗涤剂和食盐 (2)使 DNA 溶解使 DNA(溶解度下降而沉淀)析出 (3)H (4)在沸水浴条件下, DNA 遇二苯胺会形成蓝色絮状沉淀

【提示】本题考查了“DNA 的粗提取与鉴定”的原理及分析。(1)用洋葱、菜花等破碎细胞时,加入一定量的洗涤剂和食盐,洗涤剂可以溶解细胞膜,有利于 DNA 的释放,食盐主要成分是 NaCl,有利于 DNA 的溶解。(2)在含有 DNA 的滤液中,加入 2 mol/L 的 NaCl 溶液,可以使 DNA 溶解而杂质析出;在滤液 D 中加入蒸馏水,当 NaCl 溶液浓度为 0.14 mol/L 时, DNA 溶解度最小而析出。(3)在滤液 E 中,只是除去了部分杂质,则含 DNA 较多;在滤液 F 中,除去了较多的蛋白质等,则含 DNA 最多;在滤液 G 中,因 DNA 析出,则含 DNA 较少;在滤液 H 中,因 DNA 不溶于体积分数为 95% 的冷酒精,则含 DNA 最少。(4)DNA 遇二苯胺(沸水浴)会形成蓝色絮状沉淀。

课题 2 多聚酶链式反应扩增 DNA 片段

★ 课堂作业 ★

1. B 2. A 3. C

4. B 【提示】PCR 反应中的目的片段一般以 2^n 的方式积累,其中 n 是反应循环次数。因此 DNA 片段增长是呈指数方式扩增。

5. C 【提示】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,以确保实验的准确性;盖严离心管口的盖子,防止实验中外源 DNA 污染;用手指轻轻弹击管的侧壁,使反应液混合均匀;离心的目的是使反应液集中在离心管的底部,提高反应效果。

6. (1) 变性 复性 延伸 (2) 单链 DNA 或 RNA (3) 加热到 95 °C 双链 DNA 解聚成两条单链 (4) 4 种脱氧核苷酸

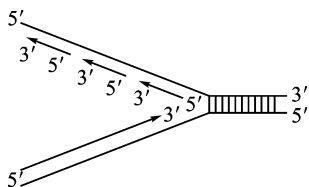
7. (1) 加入新酶 自动化 (2) 两个引物间距离 (3) $2^{30} \times 2 - 4$

【提示】普通 DNA 聚合酶在 DNA 变性温度条件下失活, 因此, 必须循环一次更换一次新酶才能保证 DNA 复制顺利进行, 而 *Taq* DNA 聚合酶在 94 °C 的 DNA 变性条件下不会失活, 故可以反复利用, 解决了 PCR 反应连续扩增 DNA 片段的关键因素。DNA 聚合酶只能从两个引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸, 是 DNA 片段延伸的起始位点, 两引物的 5' 端决定了扩增产物的两个 5' 端位置, 决定了 DNA 片段终点。每个 DNA 分子中“特定区间”经过 30 次 PCR 反应后理论上可获得 2^{30} 个特定区间, 其中两个位于 DNA 分子的两条链上, 不是“特定区间”片段。故两个 DNA 经 30 次 PCR 循环后获得的“特定区间”片段理论上可有 $2^{30} \times 2 - 4$ 。

★ 课后作业 ★

- D 【提示】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, 在引物的作用下使 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 拷贝, 其扩增产量为 $y = (1 + x)^n$, y 代表 DNA 片段扩增后的拷贝数, x 表示平均每次的扩增效率, n 代表循环次数。
- A 【提示】DNA 的复性过程需要缓慢降温; 变性与 DNA 在生物体内的解旋的条件不同; 一个 DNA 分子片段中只有两个游离的磷酸基团和两个 3' 端。
- B 【提示】当由引物 I 延伸而成的 DNA 单链作模板时, 此单链引物端为 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 的子链。
- C 【提示】为了防止外源 DNA 等因素的污染, PCR 反应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; 所用的缓冲液及酶应分装成小份保存, 并使用一次性吸液枪头, 即 A、B、D 三项均正确。在冰箱中放置的缓冲液和酶取出后应放在冰块上缓慢融化, 而不能迅速融化, 故 C 项错误。
- C 【提示】在 PCR 实验中, 一定要做到隔离操作区、分装试剂、简化操作程序、使用一次性吸液枪头等, 尽量避免基因污染。
- (1) 氢 解旋 解旋 (2) 两 3' 从 5' 端向 3' 端 解旋 复制 5' 端 3' 端 3' 端 5' 端 从 5' 端向 3' 端 倒退 (3) 温度 酸碱度 PCR 仪 缓冲液 (4) 1/8

【提示】PCR 由变性 (95 °C) → 复性 (55 °C) → 延伸 (72 °C) 三个基本反应步骤构成。类似于 DNA 的天然复制过程, 但有的环节不完全相同。PCR 的特异性依赖于与靶序列两端互补的寡核苷酸引物。所谓引物, 实际上就是两段与待扩增靶 DNA 序列互补的寡核苷酸片段, 两引物间距离决定扩增片段的长度, 因为 DNA 聚合酶只能从两引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸, 两引物的 5' 端决定扩增产物的两个 5' 端位置。由此可见, 引物是决定 PCR 扩增片段长度、位置和结果的关键, 引物设计也就更为重要。细胞内的 DNA 复制的环境是相对恒定的, 而 PCR 过程的每一循环需要改变三种温度, 这由 PCR 仪自动调控, pH 的相对稳定由缓冲液来维持。细胞内的复制是边解旋边复制的, 下图表示细胞内 DNA 在向右解旋时, 两条子链的延伸方向。



课题 3 血红蛋白的提取和分离

★ 课堂作业 ★

- C 2. C 3. D
- B 【提示】SDS 能与蛋白质形成蛋白质—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别, 使电泳迁移率完全取决于分子的大小。
- A 【提示】影响分离度的主要因素是层析柱的柱高, 但在选择玻璃管时, 也要考虑玻璃管的直径, 保证柱高与直径的比在 5 : 1 ~ 10 : 1 范围内。样品的体积也要考虑, 缓冲溶液的 pH 不影响玻璃管的选择。
- (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 透析 分液漏斗
- (1) 去除血浆蛋白 (2) 离心后的上清液没有黄色 (3) 低速如 500 r/min, 短时间如 2 min (4) 离心速度过高和时间过长会使白细胞和淋巴细胞一同沉淀, 也得不到纯净的红细胞, 影响后续血红蛋白的提取纯度

★ 课后作业 ★

- B 【提示】本题考查蛋白质分离技术, 分子甲和乙所带电荷性质相同。甲的相对分子质量最小, 故分子甲在凝

胶色谱柱中移动的速度最慢。分子丁存在于沉淀中时分子甲不一定存在于沉淀中。分子乙小于分子丙,分子丙保留在袋内,分子乙不一定保留在袋内。

2. C 【提示】本题考查凝胶色谱法分离蛋白质的原理。

凝胶色谱法是根据相对分子质量大小分离蛋白质的有效方法。凝胶是由多糖类化合物构成的,其内部有很细微的多孔网状结构,相对分子质量较小的蛋白质可以进入凝胶内部,路程较长,移动速度较慢;而相对分子质量较大的蛋白质无法进入凝胶内部,路程较短,移动速度较快,因此在洗脱过程中先分离出来。不同的凝胶,其立体网状结构不同,孔隙大小不同,因此可分离的分子大小也不同。凝胶一般对分离的物质无吸附作用,所以要分离的物质都应该被洗脱出来,这是凝胶色谱法与一般层析法不同。

3. A 【提示】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。

4. A 【提示】透析袋可允许小分子自由进出,而大分子则保留在袋内,因此通过透析可以去除样品中分子量较小的杂质;应用生理盐水而不能用蒸馏水重复洗涤红细胞,蒸馏水可使红细胞涨破导致血红蛋白释放;血红蛋白释放后应高速长时间离心;红色的血红蛋白(红色区带)接近色谱柱底端时开始收集流出液。

5. A 【提示】本题考查蛋白质的提取和分离中的注意事项。洗涤红细胞的目的是去除表面的蛋白质,该过程中要用0.9%的生理盐水,而透析的目的是去除样品中相对分子质量较小的杂质。

6. (1)生理盐水 渗透原理(当外界溶液浓度低于动物细胞内液浓度时,细胞吸水涨破)

(2)除去小分子杂质 增加缓冲液的量(或及时更换缓冲液)

(3)带电性质以及分子大小、形状

(4)2 携带者具有(控制血红蛋白的)一对等位基因,可以控制合成两种不同的蛋白质

【提示】(1)洗涤红细胞所用的溶液是生理盐水,根据渗透作用原理,将红细胞置于低渗溶液中,红细胞会吸水涨破,释放出血红蛋白。(2)血红蛋白粗分离阶段,透析的目的是除去样品中的小分子杂质;可通过增加缓冲液的量或及时更换缓冲液等方法缩短透析时间,能尽快达到理想的透析效果。(3)由于各种分子带电性质以及分

子大小、形状等的差异,在电泳过程中产生了不同的迁移速度,实现各种分子的分离。(4)根据图示可知,镰刀型细胞贫血症的携带者含有两种血红蛋白,原因是携带者具有(控制血红蛋白的)一对等位基因,分别控制合成两种不同的蛋白质。

单元评估检测

1. C 【提示】本题考查的是DNA的粗提取实验材料的选取。DNA主要分布于真核细胞的细胞核中,而人的成熟红细胞中无细胞核,不能用作DNA提取的实验材料。

2. A 【提示】柠檬酸钠溶液是抗凝血物质,可防止凝血,有利于鸡血细胞液的制备。

3. D 【提示】DNA在不同浓度的NaCl溶液中溶解度是不同的,在2 mol/L的NaCl溶液中溶解度大,因此可用此溶液溶解含DNA的核物质或含DNA的黏稠物;随着浓度的降低,至0.14 mol/L时,DNA的溶解度最小,可以析出DNA;在DNA鉴定时,还需将其溶解在2 mol/L的NaCl溶液中,加入二苯胺试剂,并放在沸水浴中5 min,溶液会变成蓝色。

4. B 【提示】在DNA粗提取时第一次加入蒸馏水,是为了使血细胞吸水涨破;在溶解有DNA的2 mol/L的氯化钠溶液中加入蒸馏水(第二次加入蒸馏水),轻轻搅拌后过滤,是为了得到含DNA的黏稠物;制备细胞膜时在红细胞液中加入蒸馏水,是为了使红细胞吸水涨破;在已发生质壁分离的细胞一侧加入清水,是为了使细胞吸水进而发生质壁分离复原。

5. B 6. B 7. C 8. C

9. C 【提示】A项错误,洗涤剂能瓦解生物膜,增加DNA从细胞中释放出来,但是不能增加DNA在NaCl溶液中的溶解度。B项错误,将DNA丝状物溶解在0.015 mol/L的NaCl溶液中,然后放入二苯胺试剂,沸水浴后冷却可观察到蓝色出现。“DNA析出”的步骤中,必须用玻璃棒缓缓搅拌使DNA聚集,防止DNA在搅拌的过程中断裂而使DNA获得量减少,故D项错误。

10. D 【提示】DNA的复制是在DNA聚合酶的作用下,以脱氧核苷酸为原料,从引物的5'端→3'端延伸,合成与模板链互补的DNA链。

11. B 【提示】PCR技术的条件:(1)模板,本题为②项;(2)引物,本题为①项;(3)原料,本题为③项;(4)酶,本题为⑥项。故选B项。

12. A 【提示】在PCR反应过程中,以引物为标记,第一次循环时加入的DNA为模板,引物I和引物II可分别与两条DNA单链结合并在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。

13. B 【提示】PCR 的操作步骤依次为高温变性、低温复性、中温延伸。
14. B 【提示】当由引物 I 延伸而成的 DNA 单链作模板时,此单链引物端为 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 的子链。
15. D 【提示】用 PCR 技术扩增时,由两种引物决定所扩增的片段的特定序列,上一次循环的产物可作为下一次循环的模板。第一次循环形成题图中①和②,第二次循环形成题图中①、②、③、④ 4 个 DNA,以此类推,4 次循环后共形成 16 分子 DNA,其中①、②各 1 分子,③、④各 3 分子,⑤共 8 分子。

16. A 【提示】选择透过性是生物膜所具有的特性。
17. C 【提示】凝胶电泳法是根据相对分子质量大小分离蛋白质的有效方法,凝胶是由多糖类化合物构成的,其内部有很微细的多孔网状结构,小分子蛋白质可以进入凝胶内部,路程较长,移动速度慢,而相对分子质量较大的蛋白质无法进入凝胶内部,路程较短,移动速度快,因此在洗脱过程中先分离出来。选用不同种凝胶,其立体网状结构不同,孔隙大小不同,因此可分离的分子大小也不同,故孔隙大小与被分离的物质分子的大小应相关。凝胶一般对分离的物质无吸附作用,所有要分离的物质都应该被洗脱出来,这是凝胶电泳法与一般层析法的不同之处。
18. A 【提示】纯化蛋白质常用的电泳方法是琼脂糖凝胶电泳和聚丙烯酰胺凝胶电泳。
19. A 【提示】加样前,打开色谱柱下端的流出口,使柱内凝胶面上的缓冲液缓慢下降到与凝胶面平齐,关闭出口。

20. B 【提示】蛋白质的提取和分离一般分为四步:样品处理、粗分离、纯化和纯度鉴定。提取和分离血红蛋白时,首先通过洗涤红细胞、血红蛋白的释放、离心等操作收集到血红蛋白溶液,即样品处理;其次通过透析法除去相对分子质量较小的杂质,即样品的粗分离;再次通过凝胶电泳法将相对分子质量较大的杂蛋白除去,即样品纯化,纯化过程中凝胶应用蒸馏水充分溶胀后,配制成凝胶悬浮液,而不是用生理盐水;最后经 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳进行纯度鉴定。
21. (1) 鸡血细胞核中 DNA 含量丰富,材料易得(以及鸡血细胞极易吸水涨破) 向鸡血细胞溶液中加入蒸馏水,并搅拌 (2) 滤液 (3) 溶解 DNA 分子 (4) 提取杂质更少的 DNA (或去除脂溶性杂质)
22. (1) C、D 人的血浆中没有细胞,成熟的红细胞没有细胞核,选用这些材料得不到 DNA 或得到的 DNA 很少

(2) C (3) A、E A 冷却的酒精对 DNA 的凝集效果较佳,该组使用的是 25℃ 的酒精 (4) 菜花细胞在蒸馏水中不能被破坏,得不到 DNA

23. (1) 5'-G-A-OH
α 链 5'-G-G……T-C-3'
HO-A-G-5'
(2) 3'-C-C……A-G-5'
5'-G-G……T-C-3'
5'-G-G……T-C-3'
3'-C-C……A-G-5'
(3) 每个 DNA 分子各有一条链含 ^{32}P $1/2^n$
(4) DNA 解旋 热变性
(5) 蛋白酶
24. (1) 鸡的红细胞具有细胞核,含有 DNA,适合用于提取 DNA;人的红细胞无细胞核,且血红蛋白含量丰富,适合用于提取血红蛋白 (2) 相对分子质量的大小 微小的多孔球体 (3) 生理盐水 杂蛋白 (4) 蒸馏水 离心 (5) (磷酸) 缓冲液
25. (1) 根据相对分子质量的大小分离蛋白质 (2) 带电性质 分子大小 ④①②③ 不要破坏凝胶面,贴着管壁加样,使吸管管口沿管壁环绕 先收集到的蛋白质分子量大,后收集到的分子量小 (3) 将含有 A、B 两种蛋白质的混合液加入装满凝胶的玻璃管上端,用缓冲液进行洗脱,检测它们洗脱的先后顺序 若 A 先于 B 洗脱出来,则 A 的相对分子质量大于 B;若 B 先于 A 洗脱出来,则 B 的相对分子质量大于 A

专题 6 植物有效成分的提取

课题 1 植物芳香油的提取

★ 课堂作业 ★

1. C 2. A 3. C 4. C 5. B
6. (1) 自下而上,从左到右
(2) 防止液体爆沸
(3) 使混合气体冷却,重新分出油层和水层
(4) 使乳化液分层 吸去油层中含有的水分
7. (1) 干燥去水 防止橘皮压榨时滑脱,提高出油率
(2) 使橘皮油易于与水分离 (3) 大量的水分 普通布袋 离心 分液漏斗或吸管 静置 滤纸 (4) 无色透明,有诱人的橘香味

★ 课后作业 ★

1. D 【提示】植物芳香油的主要成分包括萜类化合物及其衍生物。
2. D 【提示】工业生产不仅要考虑提取效果,更要考虑生

产成本。水蒸气蒸馏法可以将植物芳香油提取出来,且操作简单,成本较低。考生出错是因为对工业生产和实验室的实验混淆而出错。

3. C 【提示】本题考查玫瑰精油的提取原理。清水用于蒸馏过程;向乳浊液中加入 NaCl 的目的是增加盐水的比重,促使油水分层;向分离的油层中加入无水 Na_2SO_4 的目的是吸去油层中含有的少量的水分(即除水)。

4. A 【提示】本题考查水蒸气蒸馏法提取玫瑰精油的有关知识。蒸馏后收集的乳白色的乳浊液是玫瑰油和水的混合物。加速分层的方法就是要增大油和水的比重差,因此可以向乳浊液中加入氯化钠,增加盐的浓度,以加速油水分层的过程。

5. D 【提示】本题考查影响蒸馏的因素。蒸馏法分离植物有效成分,温度会影响植物成分的性质,因此需要严格控制温度,温度过高会破坏植物成分的结构,温度过低则会导致分离不出植物有效成分。延长时间可以使蒸馏的过程较充分。

6. (1) 冷凝 分离油层 (2) 部分水解 原料焦糊 压榨
【提示】本题考查水蒸气蒸馏法的操作流程。(1)水蒸气蒸馏后,乳浊液经冷凝后形成油水混合物,加入 NaCl,增加盐的浓度,从而达到分离油层的目的。(2)提取橘皮精油时一般采用压榨法,若采用水蒸气蒸馏法,橘皮精油的有效成分会发生部分水解,使用水中蒸馏又会出现原料焦糊的问题。

7. 萃取 压榨 (1)石灰水 破坏细胞结构,分解果胶,防止压榨时果皮滑脱,提高出油率 (2)相当于柠檬皮质量 0.25% 的小苏打和 5% 的硫酸钠 使精油易与水分离 (3)过滤 除去固体物和残渣 (4)除去石灰水

课题 2 胡萝卜素的提取

★ 课堂作业 ★

1. D 【提示】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。

2. D 【提示】用纸层析法分离胡萝卜素时用到的层析液是石油醚。

3. D 【提示】人和动物不能合成维生素,只能由食物或饮料提供。胡萝卜素在人体内可转化成维生素 A,因此可以辅助治疗因缺乏维生素 A 而引起的疾病,胡萝卜素还是食品、饮料、饲料的添加剂,是一种天然色素。此外,它还具有防癌、提高人体免疫力、预防感冒等功能。但不能治疗人体色素缺乏症。

4. B 【提示】选择萃取剂的基本原则是:具有较高的熔点、能充分溶解色素、不与水相混溶、萃取效率高、对人无毒害作用、易与产品分离、不影响产品质量。

5. D

6. (1) 水蒸气蒸馏法 (2) 压榨 (3) 萃取剂的性质和使用量 胡萝卜素分解 (4) 防止加热时有机溶剂的挥发

7. (1) 纸层析法 2 (2) 防止层析液挥发 石油醚 胡萝卜素溶解在层析液中,导致鉴定失败

★ 课后作业 ★

1. A 【提示】胡萝卜素能溶于油,这样溶解的胡萝卜素才容易被人体吸收。

2. C 【提示】萃取的效率与萃取剂和原料二者有密切的关系,但其主要取决于萃取剂的性质和使用量,其次还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。

3. B 【提示】提取 β -胡萝卜素时,不可用酒精灯直接加热,以避免引起有机溶剂的燃烧。

4. B 【提示】这样做的目的是让原料形成尽量小的颗粒,以便原料颗粒能与萃取剂发生充分的接触,保证萃取的彻底性,提高萃取的效率。

5. D 【提示】萃取过程使用的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,所以宜采用水浴加热。

6. (1) 水溶性 水不溶性 水溶性 胡萝卜 廉价易得 β -胡萝卜素含量较高 (2) 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 (3) 将胡萝卜进行粉碎和干燥 有机溶剂都是易燃物 过滤 浓缩

7. (1) 干燥 温度 温度太高、干燥时间太长会导致胡萝卜素分解 (2) 胡萝卜素可分解为维生素 A (3) 萃取 浓缩 (4) ①玻璃瓶未加盖密封 ②层析液过多,没过了基线 ③滤纸两边接触

单元评估检测

1. C 2. D 3. C 4. B 5. A

6. C 【提示】乳浊液经分液漏斗分离后其中还含有水,加入无水硫酸钠的目的就是吸去其中的水,放置过夜后,再过滤除去固体的硫酸钠就可以得到玫瑰油了。无水硫酸钠并不能与芳香油发生化学反应。氯化钠能使水和油分开,以利于水、油的分层。

7. B 【提示】本题主要考查了植物芳香油的特点、提取方法及作用。植物芳香油不仅挥发性强,而且易溶于有机溶剂,如石油醚、酒精、乙醚和戊烷等。根据植物原料的特点,选择不同的提取方法,植物芳香油的提取方法有蒸馏、压榨和萃取等。植物芳香油的存在对于保护植物体本身有重要作用。

8. D 【提示】影响材料出油量的因素很多,主要有采收时

间、取材部位、处理时间要及时等。

9. C 【提示】提取样品含有杂质,会使层析带颜色比标准样品浅。
10. B 【提示】乙醇和丙酮为水溶性有机溶剂。
11. A 【提示】石油醚是有机溶剂,沸点高,毒性小,萃取效率高。
12. A 【提示】胡萝卜素为脂溶性物质,小肠绒毛上皮细胞细胞膜主要由磷脂构成,根据相似相溶原理,胡萝卜素优先通过细胞膜,故为自由扩散。
13. C 【提示】影响萃取的因素主要有萃取剂的性质和用量,此外,原料颗粒的大小及含水量也会影响萃取效果。因此,提取胡萝卜素时要先将胡萝卜干燥脱水并粉碎,使之与萃取剂充分接触,提高溶解度。另外,萃取时间一般要长一些,效果也会好些。
14. B 【提示】在基线上 A、B、C、D 四点中,B、C 属于提取样品的样点,A、D 属于标准样品的样点,由于标准样品中的色素种类单一,在滤纸上扩散的速度相同,所以属于标准样品的层析点的是③和④。
15. C 【提示】胡萝卜素的提取中,在浓缩前应先过滤,以除去萃取液中的不溶物。
16. A 【提示】食品添加剂中的鲜味剂是谷氨酸,而色素一般是胡萝卜素。
17. A 【提示】由于玫瑰精油化学性质稳定,从玫瑰花中提取玫瑰精油可采用蒸馏法。
18. C 【提示】看标价,一般由花朵部分取得的香油价格比较昂贵,如玫瑰油价格几乎是橙油价格的一百倍。不同种类的精油分子大小不同,分子小者,如薰衣草油、柠檬油等可以滴出来,像水一样,滴在卫生纸上晕开速度较快;而木类精油分子较大、较重,如雪松、扁柏等精油,滴在卫生纸上晕开速度较慢;树脂类分子更大,滴在水中呈圆球状,如檀香、乳香等,故不能根据精油滴在纸上,看其是否晕开来确定品质好坏。
19. A 【提示】为使橘皮油易于与水分离还要分别加入相当于橘皮质量 0.25% 的小苏打和 5% 的硫酸钠,并调节 pH 至 7~8。
20. B 【提示】此题主要考查植物代谢知识,并且考查我们对图中信息提取的能力。黄/绿比率升高不利于光合作用(如水稻叶片发黄)的进行,有机物积累减少,所以应进行适当采伐。
21. (1)茉莉花 花开的盛花 (2)稳定 难 有机溶剂 萃取法 水蒸气蒸馏 水蒸气蒸馏法 设备简单、成本低、易操作 (3)植物中精油成分向水中扩散 冷凝 油水分离 (4)①1:4 ②水蒸气蒸馏 冷凝 分离油层 无水硫酸钠

22. I. (2) B (3) A 2/3 沸石或碎玻璃、碎砖瓦 (4)自来水 II. (1)让水蒸气由下而上进行蒸馏。 (2)使混合气体冷却分层 (3)薄荷油具有挥发性,以减少薄荷油的散失
23. (1)橘黄 亲脂性有机溶剂(或有机溶剂) 胡萝卜素是脂溶性物质 (2)萃取 萃取 过滤 浓缩 (3)温度 时间 温度过高和时间过长会导致胡萝卜素分解 (4)纸层析 标准样品 (5)反
24. (1)圆底烧瓶直接加热是错误的。应将圆底烧瓶置于水浴装置中,然后固定在铁架台上。 (2)不当之处一:新鲜胡萝卜没有粉碎(要彻底),粉碎后没有烘干,应粉碎,并烘干;不当之处二:不应该用酒精作萃取剂,应改为石油醚作萃取剂。

期末测评题

1. D 【提示】本题考查对四种物质的制作过程及发酵原理的理解。果酒发酵的酵母菌来自葡萄皮表面的野生型酵母菌,果醋发酵的醋酸杆菌可接种或来自空气,腐乳发酵的毛霉来自空气,泡菜发酵的乳酸菌来自蔬菜本身。
2. D
3. C 【提示】在盐酸酸化条件下,亚硝酸盐与对氨基苯磺酸发生重氮化反应后,再与 N-1-萘基乙二胺盐酸盐结合形成玫瑰红色染料。将显色反应后的待测样品与标准显色液进行比较,即可估算出样品中的亚硝酸盐含量。该方法称为比色法。
4. C 【提示】酿酒时如果密封不严密,就会使好氧的醋酸菌繁殖并在表面形成白膜;同样道理制作泡菜时密封不好,也会使酵母菌在泡菜坛的液体表面繁殖,形成白膜;而腐乳制作需要的是毛霉,毛霉的菌丝会使豆腐块的表面形成致密的一层皮,使腐乳容易成形。
5. D 【提示】大肠杆菌培养基中出现了多种菌落,说明污染了杂菌。杂菌可能来自培养基,也可能是因为操作过程中无菌操作不符合要求而导致杂菌污染。
6. D 【提示】除实验空间必须消毒灭菌外,每个操作步骤都需在无菌区进行,土壤的称取、溶液的稀释、涂布平板,都需要在酒精灯火焰附近的无菌区(或接种箱内的酒精灯火焰旁)完成,以防杂菌干扰实验结果。
7. C 【提示】符合计数要求的平板上的菌落数应在 30~300 个之间,过多、过少都会导致误差增大。
8. C 【提示】老的组织中细胞往往也老化,其全能性下降。兰花等植物的组织培养一般选择用未开花的幼嫩茎。
9. C 【提示】通过灭菌会杀死细胞,使细胞丧失全能性,

因此对花粉应当进行的是消毒处理,以防止杂菌污染。

10. D 【提示】果胶酶能够催化分解果胶,瓦解植物的细胞壁和胞间层,果胶酶并不指一种酶,而是分解果胶的一类酶的总称,包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶分解酶和果胶酯酶等。它广泛存在于高等植物和微生物中,通常动物细胞不能合成这种酶。
11. D 【提示】为了提高实验结果的可信度,实验需要设置对照实验。
12. B 【提示】由于固定化酶是用包埋法固定的,而淀粉是大分子物质,它不能通过琼脂与酶充分接触,导致淀粉不能充分水解而遇碘液呈现蓝色。
13. D 【提示】PCR 是体外扩增 DNA 的技术,DNA 双链的解开不需要解旋酶,靠高温使其变性。
14. C 【提示】加样前,打开色谱柱下端的流出口,使柱内凝胶面的缓冲液缓慢下降与凝胶面平齐,关闭出口之后,用吸管小心地将 1 mL 透析后的样品加到色谱柱的顶端,洗脱只能用缓冲液而不能用清水。
15. C 【提示】提取动物细胞中的 DNA 和蛋白质可以采用蒸馏水涨破细胞的方法,因为蒸馏水相当于低渗溶液。用高浓度的盐溶液溶解 DNA,能除去在高浓度的盐溶液中不能溶解的杂质;用低浓度的盐溶液使 DNA 析出,能除去溶解在低浓度的盐溶液中不能溶解的杂质,因此采用不同浓度的 NaCl 溶液反复溶解与析出 DNA 的方法可去除蛋白质等杂质。透析袋可允许小分子物质自由进出,而大分子物质则保留在袋内,因此通过透析法可以去除样品中相对分子质量较小的杂质。血红蛋白可采用凝胶色谱法纯化,也可采用电泳法纯化。
16. C 【提示】用于组织培养的细胞、组织或器官称为外植体。MS 培养基的主要成分有:大量元素(如 N、P、K、Ca、Mg、S)、微量元素(如 B、Mn、Cu、Zn、Fe、Mo、I、Co)、有机物(如维生素、蔗糖等)以及植物激素,它比微生物培养基需要更多的无机营养。在花粉发育的单核期,细胞核由中央移向细胞的一侧,花药培养成功率最高。对菊花进行组织培养,每日都要进行日光灯照射 12 h。
17. D 【提示】酵母菌产生酒精的条件与醋酸菌发酵产生醋酸的条件不同,果酒发酵过程中适宜温度为 18 ~ 25 ℃,而醋酸发酵中适宜温度为 30 ~ 35 ℃,酵母菌是兼性厌氧型生物,果酒制作要先充气后密封,醋酸菌是需氧型,在果醋发酵过程中,还需充足的氧气;利用酵母菌生产酒精的过程中,固定化酵母细胞比固定化酶技术更好,成本低,操作更容易;培养液中是否产生 CO₂ 可用溴麝香草酚蓝检验,而检测酒精可用重铬酸钾;测定培养液中酵母菌的数量,采用稀释涂布平板法

比平板划线法误差要小一些。

18. D 【提示】由甲图可知,固定化酯酶比游离酯酶对温度变化的适应性更强;由乙图可知,浓度为 3% 的海藻酸钠包埋效果最好;由丙图可知,固定化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;固定化酶的酶活力较高,主要原因是酶的结构更稳定。
19. C 【提示】玫瑰精油的化学特性与提取方法密切相关。它的化学性质稳定,难溶于水,易溶于有机溶剂,能随水蒸气一同蒸馏。
20. C 【提示】加酶洗衣粉中添加的酶包括纤维素酶、脂肪酶、淀粉酶和碱性蛋白酶等;与斐林试剂检测相比,用尿糖试纸检测尿液中的葡萄糖,是通过酶发挥作用的,因而特异性更强、灵敏度更高;利用 PCR 技术扩增目的基因时,引物 I 和引物 II 的碱基序列不一定存在互补关系;腐乳制作过程中,添加料酒、香辛料和盐,均可以抑制杂菌的生长,并能调味。
21. (1) 水蒸气蒸馏法 (2) 压榨 (3) 使原料颗粒变小,提高萃取效率 (4) 凝胶色谱法 血红蛋白的相对分子质量的大小与成熟红细胞中其他成分相差较大 (5) 0.14 mol/L 的 NaCl 溶液中溶解度小 分解蛋白质 二苯胺
- 【提示】(1) 玫瑰精油不能含有任何其他化学原料,所以不能用萃取法,而其又具有挥发性较强等特点,适用于水蒸气蒸馏法。(2) 杏仁油的提取原料为种子,一般用于食用,应采用压榨法。(3) 萃取法的萃取效率受原料颗粒大小的影响,颗粒小有利于萃取。(4) 血红蛋白的相对分子质量的大小与成熟红细胞中其他成分相差较大。(5) DNA 在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同,可以利用这一性质使 DNA 溶解或析出,从而与其他物质分开。
22. (1) 酵母菌 无氧 (2) 通入无菌空气 CO₂ 和多余的空气 (3) ①蒸馏 冷凝 ②分层 ③压榨 萃取 (4) 毛霉 蛋白 脂肪
23. (1) 用果胶酶处理 (2) 外植体消毒 醋酸洋红法 激素的种类及其浓度配比 (3) 焦糊 水解
24. (1) 不能 培养基含蛋白胨,尿素不是唯一氮源 (2) 稀释涂布平板 菌落数目 (3) 凝胶色谱 相对分子质量较大的蛋白质 电泳 (4) 固定化酶
25. (1) (适量的) 柠檬酸钠 (2) 该血浆白蛋白在 50% 和 33% 的 (NH₄)₂SO₄ 溶液中溶解度低 除去更多的杂蛋白 (3) 防止 pH 变化对蛋白质结构的影响 不出现黄色或红棕色沉淀