

层级二 关键突破提升练

突破点1 微生物培养与发酵

1.(2024·山东济宁二模)凯里红酸汤是贵州省凯里地区苗族人民的传统食品,使用新鲜红辣椒、西红柿、食盐、料酒等材料,主要利用乳酸菌发酵而成。因它所独具的鲜红诱香、醇酸回甜的特色,被评为中国国家地理标志产品。下列说法正确的是()

- A.发酵液表面有一层白膜是乳酸菌大量繁殖的结果
- B.为了降低杂菌污染的风险,发酵前需要对盐水煮沸消毒
- C.腌制过程中乳酸和亚硝酸盐的含量会先增加后减少再趋于稳定
- D.发酵过程中每隔一段时间放气一次以排出 CO_2 ,防止发酵液溢出

2.(2024·山东菏泽一模)酸奶主要是用优质牛奶为原料经乳酸菌发酵而成的。为从酸奶中分离出乳酸菌,现用无菌水将酸奶稀释成浓度为 10^{-1} g/mL的悬液,分别取0.1 mL稀释液涂布在3个平板上,置于恒温培养箱中培养,连续6 d定时统计平板上的菌落数。下列相关叙述错误的是()

- A.制备培养基时,先倒平板再进行高压蒸汽灭菌,防止污染
- B.恒温培养前,需在培养皿底部标明组别和培养日期等信息
- C.连续6 d定时统计平板上的菌落数可防止遗漏菌落
- D.若平板上菌落过于密集,则需要将酸奶悬液再次稀释重复上述实验

3.(2024·广东湛江二模)蛋白S为菌株C(一种细菌)的分泌产物,可被广泛运用于医药、食品和化工工业。某小组通过实验比较不同碳源对菌体生长和蛋白S产量的影响,结果如表所示。下列说法正确的是 ()

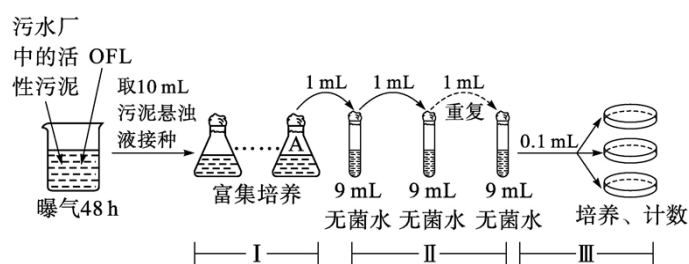
碳源	细胞干重/(g·L ⁻¹)	蛋白S产量/(g·L ⁻¹)
葡萄糖	3.12	0.15
淀粉	0.01	0
制糖废液	2.30	0.18

- A.菌株C的培养基的pH一般要调节至酸性
- B.培养基中碳源物质浓度越高,菌株合成蛋白S越多

C. 适合菌体生长和生产蛋白 S 的碳源均为葡萄糖

D. 菌株 C 可能因不能合成淀粉酶而无法利用淀粉

4. (2024·天津河西二模)(10分)近年来,水环境中发现的不同程度的抗生素残留,不仅威胁水生生物的生序,还会损害微生物的生态平衡。氧氟沙星(OFL)(化学式: $C_{18}H_{20}FN_3O_4$)是一种人工合成的广谱抗菌的氟喹诺酮类药物,某实验小组成功地从废水环境样品中分离得到能降解 OFL 的菌株 X。筛选分离的操作过程如图所示。回答下列问题。



(1) 利用细菌处理去除废水中的抗生素,这种方法的不足之处是_____ ,因此需要筛选抗生素优势降解菌株。

(2) 筛选能够降解 OFL 的菌株时,富集培养基中需要加入_____ 作为唯一碳源或氮源。用于培养菌株 X 的固体培养基含有水、蛋白胨、酵母提取物和琼脂等成分,其中蛋白胨主要为菌株 X 提供碳源、氮源和_____。

(3) 过程 II、III 所利用的接种方法是_____。过程 II 中的总稀释次数为 8 次,在过程 III 中,可以每隔 24 h 统计一次菌落的数目,选取_____ 时的记录作为结果,3 个培养基中长出的菌落数量分别是 135、153、144,故推测 A 中细菌的数量为_____ 个/mL。

(4) 该实验小组欲进一步探究初始 OFL 浓度对菌株 X 降解 OFL 能力的影响,请补充实验思路:配制等量的含一系列浓度梯度的 OFL 的液体培养基,将培养基灭菌后,在培养基中接种 _____,计算出 OFL 去除率。

突破点 2 比较植物细胞工程和动物细胞工程

5. (2024·广东广州一模)普通六倍体小麦($6n=42$)的基因组庞大,其研究工作相对困难;拟南芥($2n=10$)是应用广泛的模式植物,其基因组测序已完成,遗传背景相对清晰。以普通小麦胚性愈伤组织来源的原生质体作为供体,用紫外线分别照射 30 s、1 min、2 min 后,再与拟南芥原生质体进行融合,希望将小麦

染色作小片段插入拟南芥基因组,从而借助其清晰的遗传背景对小麦基因组进行研究。下列相关说法错误的是()

- A.可用聚乙二醇或高 Ca^{2+} —高 pH 融合法等化学方法诱导原生质体融合
- B.原生质体融合后,在进一步筛选染色体数为 52 的细胞株对小麦进行研究
- C.外植体经诱导形成愈伤组织的过程需要控制生长素与细胞分裂素的比例
- D.该过程还探究了紫外线处理时间(剂量)对供体染色体断裂程度的影响

6.(2024·河北沧州二模)人绒毛膜促性腺激素(HCG)是女性怀孕后胎盘滋养层细胞分泌的一种糖蛋白。某科研单位将小鼠的 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合,并经过筛选获得能稳定分泌抗 HCG 单克隆抗体的杂交瘤细胞。下列相关叙述错误的是()

- A.制备单克隆抗体前需以 HCG 为抗原多次注射给小鼠
- B.可用灭活的病毒诱导小鼠 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合
- C.杂交瘤细胞体外培养出现接触抑制现象时需先酶解再分瓶培养
- D.与传统抗 HCG 抗体相比,抗 HCG 单克隆抗体孕检的准确率更高

7.(2024·天津二模)动物细胞培养时,容易出现凋亡现象。为研究物质 Y 和 E 是否能阻断细胞凋亡,利用物质 Y 和 E 处理传代培养的细胞,检测某种促进凋亡的蛋白 C 和内参蛋白 G 的含量,结果如图。下列叙述不正确的是()



- A.该实验的自变量是蛋白 C 和蛋白 G 的含量
- B.E 能阻断细胞凋亡的信号通路
- C.接触抑制是细胞需传代培养的原因之一
- D.实验还需检测各处理组细胞的存活率

8.(2024·河南模拟)种间体细胞核移植(iSCNT)将供体动物体细胞与来自不同种、科、目或纲的家畜(别养动物)的去核卵母细胞融合并激活,以获得较多的重构胚,进而获得动物个体,是体细胞核移植(SCNT)中极具潜力的研究方向之一。由于多种野生动物数量稀少且呈持续下降趋势,因此采集精子

或卵子开展常规辅助生殖较为困难,甚至无法完成,而从活体或死后不久的野生动物体内采集体细胞利用 iSCNT 技术获得动物个体,可在一定程度上维持濒危动物数量。下列叙述正确的是()

- A. iSCNT 技术必须通过显微操作技术将供体细胞的细胞核取出,然后注入去核的卵母细胞
- B. 若从野生动物体内采集到的体细胞数目较少,可先用添加动物血清的固体培养基进行培养
- C. iSCNT 技术的原理是动物细胞核具有全能性,操作过程中可用 Ca^{2+} 激活重构胚
- D. 同一野生动物经 iSCNT 技术获得的多个重构胚中,遗传物质可能不完全相同

9.(2024·广东广州二模)(11分)植物远志的根是一种重要的传统中药,但该植物具有生长缓慢、繁殖率低等特点。随着近年远志的需求量迅速增长,研究人员用组织培养的方式,建立远志的高效培育体系。回答下列问题。

(1)研究人员取远志不同的组织在基本培养基进行愈伤组织的诱导,筛选最佳外植体(见表 a)。再用不同浓度的 2,4-D 和 6-BA 组合,对最佳外植体进行诱导,确定最佳的激素浓度组合(见表 b)。

表 a

外植体	诱导率/%	愈伤组织状态
茎段	18.33	生长较慢
叶	31.67	生长缓慢
根	35.00	生长缓慢
胚轴	59.17	生长较快

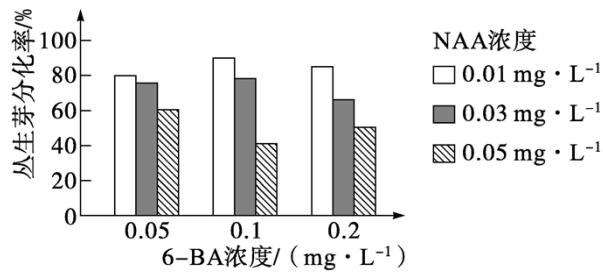
表 b

组别	植物激素浓度/($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)		诱导率/%
	2,4-D	6-BA	
1	0.2	0.2	65.00
2	0.4	0.4	93.75
3	0.6	0.6	70.00

注:诱导率为接种外植体中形成愈伤组织的比例。

由表 a 判断,最佳外植体应为_____。研究发现,植物激素的浓度及相关比例等都会影响植物细胞的发育方向。有人认为,第 2 组不一定是形成愈伤组织的最佳浓度组合。你是否支持该观点?_____(填“支持”或“不支持”),原因是_____。

(2)用不同浓度的 6-BA 和 NAA 组合对诱导出的远志愈伤组织进行丛生芽的分化实验,结果如下图所示。



植物生长调节剂 6-BA 能促进芽的分化,其功能与 _____ (填激素名称) 类似。在生产中,更多地使用 6-BA 而不是该天然植物激素,其原因是植物生长调节剂具有 _____ (写出 2 点) 的特点。从实验结果看出,随 NAA 浓度的上升,愈伤组织丛生芽分化率的变化趋势为 _____。

(3)将芽苗植入含有不同浓度吲哚乙酸 (IAA) 的生根培养基后,生根率见下表。

组别	IAA 浓度 / (mg · L ⁻¹)	生根率 / %
1	0.5	62.22
2	1	66.67
3	1.5	41.11

欲探究是否存在较低浓度 IAA 促进生根,过高浓度 IAA 抑制生根的现象,则上述实验应如何修改? _____。

10.(2024·河北保定二模)(10分)研究发现细胞毒性 T 细胞通过表面受体 (TCR) 识别抗原呈递细胞呈递的肿瘤抗原后被激活,进而攻击肿瘤细胞(如图 1 所示)。图 2 为肿瘤细胞的一种免疫逃逸机制示意图。其中肿瘤细胞大量表达 PD-L1,并能与细胞毒性 T 细胞表面的 PD-1 结合,抑制细胞毒性 T 细胞的活化,使其逃避细胞毒性 T 细胞的攻击。请根据资料和所学内容,回答下列问题。

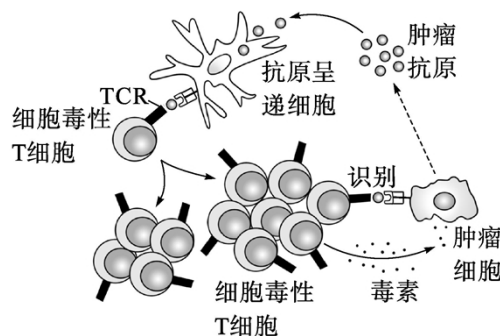


图 1

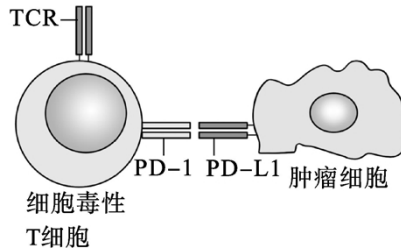
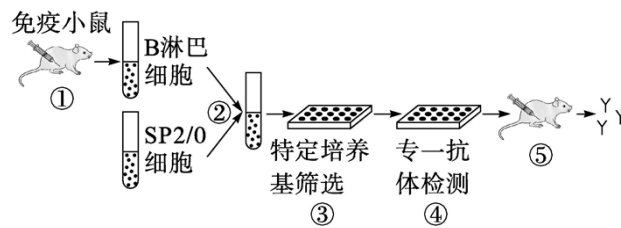


图 2

(1) TCR 的化学本质是_____。细胞毒性 T 细胞通过 TCR 只能识别带有相互_____ (填“抗原”或“抗体”) 的肿瘤细胞。

(2) 为阻断图 2 中肿瘤细胞的免疫逃逸通路, 可利用细胞工程中_____ 制备技术, 制备抗_____ (填“PD-1”或“PD-L1”) 的抗体。该抗体注入体内后可通过体液传递与肿瘤细胞相结合, 从而解除肿瘤细胞对细胞毒性 T 细胞的活化抑制。

(3) 该种抗体的制备流程如下图所示:

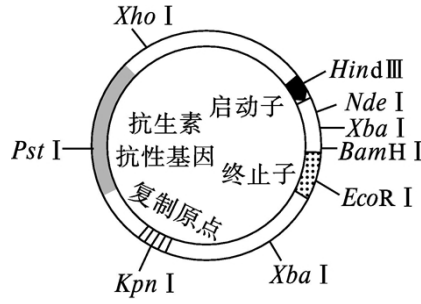


步骤①和步骤⑤应分别向小鼠注射_____ 和_____。过程③中存活的细胞为_____。

(4) 为应用于肿瘤的临床免疫治疗, 需对上述抗体进行人源化改造。除抗原结合区域外, 其他部分都替换为人抗体区段, 这样做的目的是_____。该种嵌合抗体的研制过程属于_____ 工程的研究范畴。

突破点 3 表达载体的构建及基因编辑技术

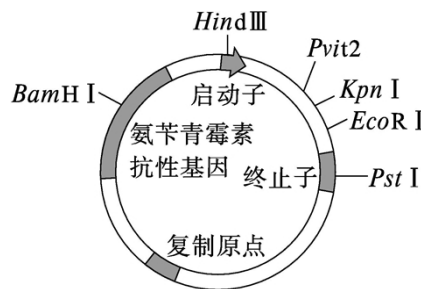
11. 如图为某质粒限制酶酶切图谱。某基因不含图中限制酶识别序列, 为使 PCR 扩增的该基因与该质粒构建重组质粒, 则扩增的该基因两端需分别引入哪两种限制酶的识别序列?()



注:图中限制酶的识别序列及切割形成的黏性末端均不相同。

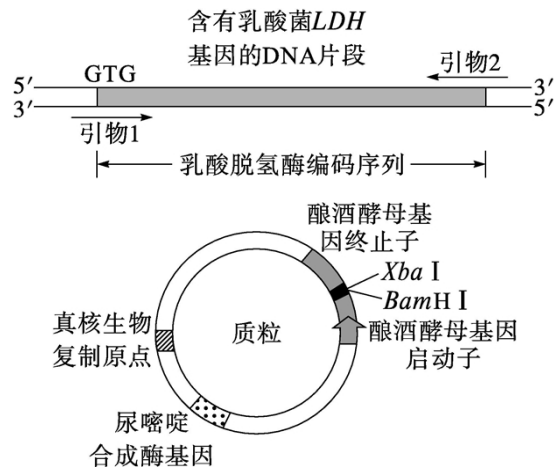
- A. *Nde* I 和 *Bam*H I
- B. *Nde* I 和 *Xba* I
- C. *Xba* I 和 *Bam*H I
- D. *Eco*R I 和 *Kpn* I

12.(2024·重庆模拟)科学家在昆虫体内发现了可催化分解有机磷农药的酯酶,科学家将编码该酯酶的基因导入大肠杆菌获得工程菌,生产酯酶用于改善有机磷农药造成的环境污染,该过程中所用载体如图所示,下列有关叙述错误的是()



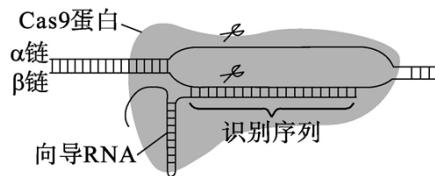
- A.把目的基因和载体连接时,可考虑选用载体的 *Pvit2*、*Kpn* I、*Eco*R I 作为目的基因插入位点
- B.与图中载体的复制原点、启动子相结合的酶催化形成的化学键名称相同,但是反应物不同
- C.科学家筛选目的菌时,在含有氨苄青霉素的固体培养基上长出的菌落,不一定是能产生酯酶的目的菌
- D.如果该基因整合到某植物的核DNA中,可通过花粉传播开来,从而引起大面积的基因污染

13.(2024·湖南长沙模拟)乳酸菌是乳酸的传统生产菌,但耐酸能力较差,影响产量;酿酒酵母耐酸能力较强,但不产生乳酸。研究者将乳酸菌内催化乳酸生成的乳酸脱氢酶(LDH)基因导入酿酒酵母,获得能产生乳酸的酵母工程菌株。下图为通过双酶切构建重组质粒的过程。GTG为原核生物偏好的起始密码子编码序列,ATG为真核生物偏好的起始密码子编码序列。下列说法正确的是()



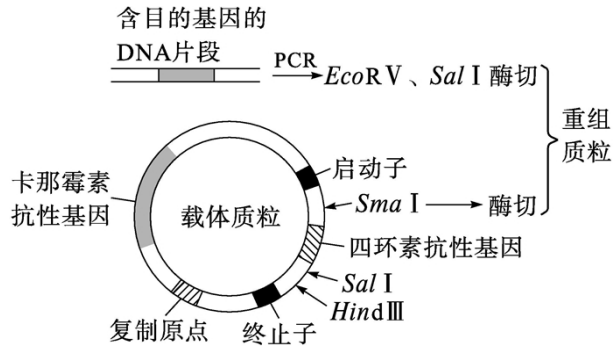
- A. 引物2的3'端序列应包含Xba I的识别序列
- B. 重组质粒以能合成尿嘧啶的酵母菌株为受体
- C. PCR反应时,缓冲液中一般要添加Ca²⁺来激活相关酶
- D. 引物1的5'端序列应考虑将GTG改为ATG

14.(2024·重庆二模)单细胞生物并没有免疫系统,但是科学家发现细菌中存在消除入侵病毒DNA的功能系统,并发明了CRISPR/Cas9基因编辑技术。该系统主要包含单链向导RNA和Cas9蛋白两个部分,能特异性识别并结合特定的DNA序列,从而引导Cas9蛋白到相应位置并剪切DNA,最终实现对靶基因序列的编辑。下列叙述错误的是()



- A. Cas9蛋白通过切断磷酸二酯键对DNA进行剪切
- B. CRISPR/Cas9基因编辑技术本质上是对靶基因进行编辑引发染色体结构变异
- C. 识别序列与β链存在的碱基互补配对方式为U—A、A—T、G—C、C—G
- D. 向导RNA的序列越短,会导致脱靶率越高

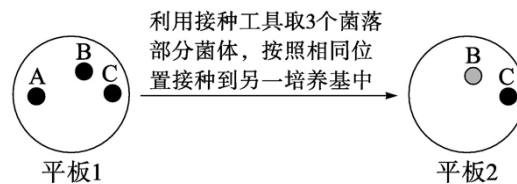
15.(2024·云南昆明模拟)(9分)海洋石油污染给生态环境带来巨大破坏,对人类健康产生不利影响,而土著石油降解微生物(菌株Y)对石油污染物的净化能力有限,可通过基因工程将菌株Y定向改造为高效的石油降解菌(工程菌)来治理海洋石油污染,改造过程如图所示。回答下列问题。



几种限制酶识别序列及切割位点

限制酶	EcoRV	Sma I	Sal I	Hind III
切割位点	5'-GATATC-3' 3'-CTATAG-5'	5'-CCCGGG-3' 3'-GGGCCC-5'	5'-GTCGAC-3' 3'-CAGCTG-5'	5'-AAGCTT-3' 3'-TTCGAA-5'

- (1) 研究前期需获得菌株 Y, 可以从_____分离得到。
- (2) 为使 PCR 产物能被限制酶切割, 需在引物的_____端添加限制酶识别序列; 此外还需用相应的限制酶切割质粒, 据图判断, 用于处理载体质粒的限制酶是_____。
- (3) 研究人员对构建的符合要求的重组质粒进行酶切, 假设所用的酶均可将识别位点完全切开, 根据相关限制酶识别序列和酶切位点分析: 若采用 Sal I 和 Hind III 酶切, 得到_____种 DNA 片段; 若采用 Sal I 和 Sma I 酶切, 得到_____种 DNA 片段。
- (4) 为筛选出含有重组质粒的菌落, 采用含不同抗生素的平板进行筛选, 筛选过程如图所示, 可判断含有重组质粒的菌落是 A, 则平板 1 中添加的抗生素是_____。



- (5) 为验证工程菌的石油降解率比菌株 Y 高, 请写出实验思路:_____。

层级二 关键突破提升练

突破点 1 微生物培养与发酵

1.(2024·山东济宁二模)凯里红酸汤是贵州省凯里地区苗族人民的传统食品,使用新鲜红辣椒、西红柿、食盐、料酒等材料,主要利用乳酸菌发酵而成。因它所独具的鲜红清香、醇酸回甜的特色,被评为中国国家地理标志产品。下列说法正确的是()

- A.发酵液表面有一层白膜是乳酸菌大量繁殖的结果
- B.为了降低杂菌污染的风险,发酵前需要对盐水煮沸消毒
- C.腌制过程中乳酸和亚硝酸盐的含量会先增加后减少再趋于稳定
- D.发酵过程中每隔一段时间放气一次以排出 CO_2 ,防止发酵液溢出

答案 B

解析 发酵液表面有一层白膜是酵母菌大量繁殖的结果,A项错误;发酵前需要对盐水煮沸消毒,可降低杂菌污染的风险,B项正确;腌制过程中亚硝酸盐的含量会先增加后减少再趋于稳定,乳酸含量不断增加随后趋于稳定,C项错误;乳酸发酵过程无 CO_2 生成,D项错误。

2.(2024·山东菏泽一模)酸奶主要是用优质牛奶为原料经乳酸菌发酵而成的。为从酸奶中分离出乳酸菌,现用无菌水将酸奶稀释成浓度为 10^{-1} g/mL 的悬液,分别取 0.1 mL 稀释液涂布在 3 个平板上,置于恒温培养箱中培养,连续 6 d 定时统计平板上的菌落数。下列相关叙述错误的是()

- A.制备培养基时,先倒平板再进行高压蒸汽灭菌,防止污染
- B.恒温培养前,需在培养皿底部标明组别和培养日期等信息
- C.连续 6 d 定时统计平板上的菌落数可防止遗漏菌落
- D.若平板上菌落过于密集,则需要将酸奶悬液再次稀释重复上述实验

答案 A

解析 制备培养基时,先进行高压蒸汽灭菌再进行倒平板操作,防止污染,A项错误;恒温培养前,需在培养皿底部标明组别、培养日期和稀释度等,便于进行实验统计和对比观察,B项正确;为防止菌落数的遗漏,在连续 6 d 定时观测统计,C项正确;若平板上菌落过于密集,则需要将酸奶悬液再次稀释重复上述实验,以保证每个平板的菌落数为 30~300,D项正确。

3.(2024·广东湛江二模)蛋白 S 为菌株 C(一种细菌)的分泌产物,可被广泛运用于医药、食品和化工工业。某小组通过实验比较不同碳源对菌体生长和蛋白 S 产量的影响,结果如表所示。下列说法正确的是 ()

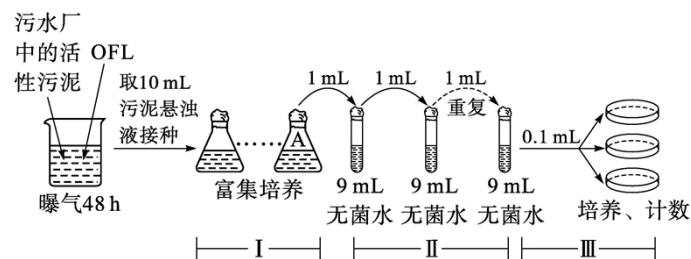
碳源	细胞干重/(g·L ⁻¹)	蛋白 S 产量/(g·L ⁻¹)
葡萄糖	3.12	0.15
淀粉	0.01	0
制糖废液	2.30	0.18

- A. 菌株 C 的培养基的 pH 一般要调节至酸性
- B. 培养基中碳源物质浓度越高, 菌株合成蛋白 S 越多
- C. 适合菌株生长和生产蛋白 S 的碳源均为葡萄糖
- D. 菌株 C 可能因不能合成淀粉酶而无法利用淀粉

答案 D

解析 细菌的培养基的 pH 一般要调节至中性或弱碱性, A 项错误。培养基中碳源物质浓度过高, 可能会使菌株失水死亡, B 项错误。分析题表可知, 以葡萄糖为碳源时, 细胞干重最大, 故菌株 C 生长的最适碳源是葡萄糖; 以制糖废液为碳源时, 蛋白 S 产量最高, 故菌株 C 生产蛋白 S 的最适碳源是制糖废液, C 项错误。分析实验结果可知, 碳源为淀粉时菌株 C 几乎不生长, 说明菌株 C 可能因不能合成淀粉酶而无法利用淀粉, D 项正确。

4. (2024·天津河西二模)(10分) 近年来, 水环境中发现的不同程度的抗生素残留, 不仅威胁水生生物的生存, 还会损害微生物的生态平衡。氧氟沙星(OFL)(化学式: C₁₈H₂₀FN₃O₄)是一种人工合成的广谱抗菌的氟喹诺酮类药物, 某实验小组成功地从废水环境样品中分离得到能降解 OFL 的菌株 X。筛选分离的操作过程如图所示。回答下列问题。



(1) 利用细菌处理去除废水中的抗生素, 这种方法的不足之处是 _____, 因此需要筛选抗生素优势降解菌株。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/066121242023011003>