

普通高中课程标准实验教材辅导丛书

# 实验探究报告

实验探究报告编写组 编

现代生物科技专题

生物选修3

配人教版



北京出版社出版集团  
北京教育出版社

普通高中课程标准实验教材辅导丛书

# 实验探究报告

实验探究报告编写组 编

## 现代生物科技专题

### 生物选修3

### 配人教版

主 编 左开俊  
编 委 许雪红 张华民  
吴志卫 赵建均

 北京出版社出版集团  
 北京教育出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

实验探究报告:通用版. 生物. 3:选修/《实验探究报告》编写组编. —北京:北京教育出版社,2008.9

ISBN 978-7-5303-6750-6

I. 实… II. 实… III. 生物课—高中—实验报告 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 140193 号

## 实验探究报告 生物 选修 3(配人教版)

---

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| 出版发行 | 北京出版社出版集团·北京教育出版社                 |
| 地 址  | 北京北三环中路 6 号 邮编:100011             |
| 印 刷  | 北京顺义康华福利印刷厂                       |
| 经 销  | 各地新华书店                            |
| 开 本  | 787mm×1092mm 1/16                 |
| 印 张  | 5.5                               |
| 字 数  | 80 千字                             |
| 版 次  | 2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷 |
| 书 号  | ISBN 978-7-5303-6750-6/G·6669     |
| 定 价  | 8.00 元                            |

---

质量投诉电话:010-82755753

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 专题1 基因工程 .....           | 1  |
| 1.1 DNA 重组技术的基本工具 .....  | 1  |
| 1.2 基因工程的基本操作程序 .....    | 4  |
| 1.3 基因工程的应用 .....        | 7  |
| 1.4 蛋白质工程的崛起 .....       | 10 |
| 链接高考 .....               | 13 |
| 专题2 细胞工程 .....           | 19 |
| 2.1 植物细胞工程 .....         | 19 |
| 2.1.1 植物细胞工程的基本技术 .....  | 19 |
| 2.1.2 植物细胞工程的实际应用 .....  | 22 |
| 2.2 动物细胞工程 .....         | 25 |
| 2.2.1 动物细胞培养和核移植技术 ..... | 25 |
| 2.2.2 动物细胞融合与单克隆抗体 ..... | 28 |
| 链接高考 .....               | 31 |
| 专题3 胚胎工程 .....           | 37 |
| 3.1 体内受精和早期胚胎发育 .....    | 37 |
| 3.2 体外受精和早期胚胎培养 .....    | 40 |
| 3.3 胚胎工程的应用及前景 .....     | 43 |
| 链接高考 .....               | 46 |
| 专题4 生物技术的安全性和伦理问题 .....  | 51 |
| 4.1 转基因生物的安全性 .....      | 51 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 4.2 关注生物技术的伦理问题 .....  | 55 |
| 4.3 禁止生物武器 .....       | 59 |
| 链接高考 .....             | 61 |
| <b>专题5 生态工程</b> .....  | 68 |
| 5.1 生态工程的基本原理 .....    | 68 |
| 5.2 生态工程的实例和发展前景 ..... | 72 |
| 链接高考 .....             | 76 |
| <b>部分参考答案</b> .....    | 81 |



## 专题1 基因工程

### 1.1 DNA重组技术的基本工具

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

#### 课题背景

基因工程属于生物科技前沿的内容,这一专题的学习,首先要考虑基础性。高中阶段的学习不是培养专家,而是要全面提高学生的科学素养,因此,着力点应瞄准对学生的发展起根本作用的知识、能力和思想情感。

#### 活动目标

1. 说出基因工程的概念;
2. 分析基因工程研究的理论基础;
3. 说出DNA重组技术所需的三种工具的作用。

#### 小组合作

你们小组的成员有:\_\_\_\_\_,组长:\_\_\_\_\_。  
小组成员分工\_\_\_\_\_。

#### 基础知识

##### 一、限制性核酸内切酶——“分子手术刀”

1. 来源:主要是从\_\_\_\_\_生物中分离纯化出来的一种酶。能将外来的DNA切断,由于这种切割作用是在DNA分子内部进行的,故命名为限制性核酸内切酶。
2. 作用:识别双链DNA分子的某种\_\_\_\_\_序列,并且使每一条链中特定部位的两个核苷酸之间的\_\_\_\_\_断开。
3. 结果:形成两种末端,即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

##### 二、DNA连接酶——“分子缝合针”

1. 来源:根据酶的来源不同,可以将酶分为两类:一类是\_\_\_\_\_DNA连接酶;另一类是\_\_\_\_\_DNA连接酶。
2. 作用:这两类酶都是将双链DNA片段“缝合”起来,恢复被限制酶切开了的两个核苷酸之间的\_\_\_\_\_。

##### 三、基因进入受体细胞的载体——“分子运输车”

基因进入受体细胞需要载体,作为载体有一定的条件:一是能进入受体生物细胞并在受体



生物细胞内复制并表达；二是具有多个限制性内切酶的切点；三是具有标记基因，以便于筛选。目前，最常使用的载体就是\_\_\_\_\_。

## 实验步骤

### 一、实验准备

实验材料用具：两种颜色（如\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_）的硬纸板、剪刀和透明胶带。

### 二、实验过程

1. 选两种颜色的等宽硬纸板，如\_\_\_\_\_色纸板和\_\_\_\_\_色纸板。

在\_\_\_\_\_硬纸板上依次等距离写上下列字母（字母要清晰、工整）。

……ATAGCATGCTATCCATGAATTTCGGCATAC……

……TATCGTACGATAGGTACTTAAGCCGTATG……

在\_\_\_\_\_硬纸板上依次等距离写上下列字母（字母要清晰、工整）。

……TCCTAGAATTCTCGGTATGAATTCCATAC……

……AGGATCTTAAGAGCCATACTTAAGGTATG……

2. 用剪刀（代表\_\_\_\_\_）进行 DNA“切割”。先分别从两块硬纸板上的一条 DNA 链上找出\_\_\_\_\_序列，并选\_\_\_\_\_之间作切口进行“切割”；然后再从另一条链上互补的碱基之间寻找\_\_\_\_\_相应的切口剪开。

3. 待粉红色和绿色两色硬纸板上的切割位点全部切开后，将粉红色纸板上的 DNA 片段，重组到绿色硬纸板的切口处。此时用不干胶（代表\_\_\_\_\_）将切口黏结起来。这样你就完成了一个重组 DNA 分子的模拟制作。

4. 检查你们小组的重组 DNA 分子模拟制作是否正确。

5. 自制有 *Sma* I 切割位点的纸板，按上述步骤剪切和连接，再制成一个新的重组 DNA 分子，检查制作是否正确。

## 表达与交流

1. 比较剪切后的 DNA 片段的末端切片，你发现有什么样的特点？写下来。

2. 当拿来胶水时，你意识到胶水只能黏结什么样的化学键？



3. 如果你操作失误,碱基不能配对,可能是什么原因造成的?
4. 你模拟插入的 DNA 片段能称得上一个基因吗?
5. 回顾在模型构建过程中,每一步的操作和所用到的工具以及形成的“产品”,你对重组 DNA 的操作有什么新的理解?

## 视野拓展

### 影响限制性内切酶活性的因素

#### 1. DNA 纯度

在 DNA 样品中若含有蛋白质,或没有去除干净制备过程中所用的乙醇、EDTA、SDS、酚、氯仿和某些高浓度金属离子,均会降低限制酶的催化活性,甚至使限制酶不起作用。

#### 2. 限制性核酸内切酶的缓冲液

限制性核酸内切酶的标准缓冲液包括氯化镁、氯化钠或氯化钾、Tris-HCl、巯基乙醇或二硫苏糖醇(DTT)以及牛血清白蛋白(BSA)等,是使用所有限制酶均可发挥活性的一种缓冲液。不同限制性内切酶对 NaCl 浓度的要求不同,这是不同限制酶缓冲液组成上的一个主要的区别。据此可分为高盐、中盐和低盐缓冲液,在进行双酶解或多酶解时,若这些酶可在同种缓冲液中作用良好,则几种酶可同时酶切;若这些酶所要求的缓冲液有所不同,可采用以下两种方法进行消化反应:先用要求低盐缓冲液的限制性内切酶消化 DNA,然后补足适量的 NaCl,再用要求高盐缓冲液的限制酶消化;先用一种酶进行酶解,然后用乙醇沉淀酶解产物,再重悬于另一缓冲液中进行第二次酶解。

#### 3. 酶切消化反应的温度

DNA 消化反应的温度,是影响限制性内切酶活性的一个重要因素。不同的限制性核酸内切酶,具有各自的最适反应温度。多数限制性内切酶的最适反应温度是  $37^{\circ}\text{C}$ ,少数限制性内切酶的最适反应温度高于或低于  $37^{\circ}\text{C}$ 。

#### 4. DNA 的分子结构

DNA 分子构型对限制性核酸内切酶的活性有很大影响,如消化超螺旋的 DNA 比消化线性 DNA 用酶量要高出许多倍。有些限制酶在消化它们自己的处于不同部位的限制位点时,其效率也有明显差异。限制性内切酶反应的终止通常是采用  $65^{\circ}\text{C}$  条件下温浴 5 min;加终止反应液(如  $0.5\text{ mol/L}$  的 EDTA,使之在溶液中的终浓度达到  $10\text{ mol/L}$ )螯合  $\text{Mg}^{2+}$ ,以终止反应。



## 1.2 基因工程的基本操作程序

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

### 课题背景

没有基础理论的研究成果,没有技术方面的创新发明,基因工程不可能诞生,也不可能迅速崛起。其内容分两部分:一部分介绍基础理论研究成果,一部分介绍在技术层面上发明的各种操作手段。其目的是使学生从科技史实中,感悟创新是科学技术发展的不竭动力。

### 活动目标

1. 简述基因工程基本操作程序的四个步骤;
2. 简述目的基因的获得、基因表达载体的构建、将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定等常用的方法及其基本原理。

### 基础知识

#### 一、目的基因的获取

1. 获取目的基因是实施基因工程的第一步。目的基因的获取方法主要有两种:①从自然界中已有的物种中分离出来;②用人工的方法合成。

2. 基因文库——将含有某种生物不同基因的许多DNA片段,导入受体菌的群体中储存,各个受体菌分别含有这种生物的不同的基因,成为基因文库。

#### 3. PCR 技术扩增目的基因

原理:DNA 复制;

做法:已知一段目的基因的核苷酸序列→据已知序列合成引物→DNA 扩增;

结果:扩增出许多结构相同的目的基因。

#### 二、基因表达载体的构建

基因表达载体的构建是基因工程的核心。其中心内容是使目的基因与运载体结合,形成\_\_\_\_\_载体,最后通过\_\_\_\_\_载体将目的基因导入受体细胞。

#### 三、将目的基因导入受体细胞

1. 转化——目的基因进入受体细胞内,并且在受体细胞内维持稳定和表达的过程,称为转化。

2. 基因工程中常用的受体细胞有:大肠杆菌、枯草杆菌、土壤农杆菌、酵母菌和动植物细胞。

3. 将目的基因导入受体细胞的方法:根据受体和基因表达载体的类型不同,所采用的导入方法也不同。目前常用的方法有:

①将目的基因导入植物细胞——\_\_\_\_\_法,还有基因枪法和花粉管通道法;

②将目的基因导入动物细胞——\_\_\_\_\_技术;

③将目的基因导入微生物细胞—— $\text{Ca}^{2+}$  处理细胞法。



#### 四、目的基因的检测与鉴定

##### 1. 检测对象

- ①检测转基因生物的染色体 DNA 上是否插入了目的基因;
- ②检测目的基因是否转录出了 mRNA;
- ③检测目的基因是否翻译成蛋白质。

##### 2. 检测方法

分子检测法——①和②都是分子杂交技术,③是抗原—抗体杂交法;

形态检测法——可根据目标性状的有无来判断目的基因是否表达。

#### 五、人工合成目的基因的过程

①目的基因转录成的 mRNA  $\xrightarrow{\text{逆转录合成}}$  单链 DNA  $\xrightarrow{\text{碱基互补配对合成}}$  双链 DNA(目的基因)

②蛋白质中氨基酸的序列  $\xrightarrow{\text{推测}}$  mRNA 中的碱基序列  $\xrightarrow{\text{推测}}$  DNA 碱基序列  $\xrightarrow{\text{化学方法合成}}$  目的

基因

#### 积极思维

1. 能否将目的基因直接导入受体细胞?
2. 利用大肠杆菌可以生产出人的胰岛素。若要生产人的糖蛋白,可以用大肠杆菌吗? 过程如何?
3.  $\beta$ -珠蛋白是动物血红蛋白的重要组成成分。当它的成分异常时,动物有可能患某种疾病,如镰刀型细胞贫血症。假如请你用基因工程的方法,使大肠杆菌生产出鼠的  $\beta$ -珠蛋白,请写出设计步骤。
4. PCR 技术与体内 DNA 复制的区别。
5. 体内 DNA 复制的条件是什么? 体外扩增 DNA 时如何提供相似环境?
6. 基因组 DNA 文库与 cDNA 文库的比较。



## 表达与交流

1. 烟草是人类健康的“杀手”。如果让它生产出人类需要的药物蛋白,应如何操作? 目的基因从何而来? 表达载体如何构建? 如何导入烟草? 如何检测药物蛋白产生与否? 对以上问题加以设计。
2. 课后阅读《科学杂志》等参考读物,了解科学家成功的做法。搜集和分析有关资料,交流或讨论有关基因工程的热点问题。

## 视野拓展

### 分子杂交技术的显示带

分子杂交技术是基因工程中使用频率很高的一项技术,主要用于检测和鉴定,可以分为核酸分子之间的杂交和蛋白质分子之间的杂交。常用的技术有:

**Southern 杂交**——DNA 和 DNA 分子之间的杂交。目的基因是否整合到受体生物的染色体 DNA 中,这在真核生物中是目的基因可否稳定存在和遗传的关键。为证明这一点,就需要通过 Southern 杂交技术。基本做法是:第一步,将受体生物 DNA 提取出来,经过适当的酶切后,走琼脂糖凝胶电泳,将不同大小的片段分开;第二步,将凝胶上的 DNA 片段转移到硝酸纤维素膜上;第三步,用标记了放射性同位素(或生物素)的目的 DNA 片段作为探针与硝酸纤维素膜上的 DNA 进行杂交;第四步,将 X 光底片压在硝酸纤维素膜上,在暗处使底片感光;第五步,将 X 光底片冲洗,如果在底片上出现黑色条带,则表明受体生物染色体 DNA 上有目的基因。

**Northern 杂交**——DNA 和 RNA 分子之间的杂交。它是检测目的基因是否转录出 mRNA 的方法,具体做法与 Southern 杂交相同,只是第一步从受体生物中提取的是 mRNA 而不是 DNA,杂交带的显现也与 Southern 杂交相同。

**Western 杂交**——蛋白质分子(抗原—抗体)之间的杂交。它是检测目的基因是否表达出蛋白质的一种方法。具体做法是:第一步,将目的基因在大肠杆菌中表达出蛋白质;第二步,将表达出的蛋白质注射动物进行免疫,产生相应的抗体,并提取出抗体(一抗);第三步,从转基因生物中提取蛋白质,走凝胶电泳;第四步,将凝胶中的蛋白质转移到硝酸纤维素膜上;第五步,将抗体(一抗)与硝酸纤维素膜上的蛋白质杂交,这时抗体(一抗)与目的基因表达的蛋白质(抗原)会特异结合。由于这种抗原—抗体的结合显示不出条带,所以加入一种称为二抗的抗体,它可以与一抗结合,二抗抗体上带有特殊的标记。如果目的基因表达出了蛋白质,则结果为阳性。



## 1.3 基因工程的应用

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

### 课题背景

报刊、杂志、广播、电视等媒体都有基因工程技术的介绍。高中学生已经或多或少了解了一些基因工程的内容,知道人的生长激素基因可在鲤鱼中表达,使鲤鱼生长迅速;知道寒冷水域中鱼的抗寒基因可在植物中表达,从而培育出抗寒性能高的植物……由于基因工程的诞生,实现了在微生物、动物、植物之间的基因交流,人类以前不能实现的种种奇思妙想将变为现实。在现实生活中,转基因生物也来到了人们的身边:超市中摆放着转基因大豆榨出的油;田地里种植了转基因的抗虫棉;药品商店出售着转基因微生物生产的胰岛素……可以说,以上内容都是学生在学习新知识时可联系的。

### 活动目标

1. 举例说出基因工程在农业、医疗、环境保护等方面的广泛应用及其发展前景;
2. 讨论转基因生物的利与弊;
3. 关注基因工程的发展,认同基因工程的应用促进生产力的提高。

### 基础知识

#### 一、基因工程的应用

1. 基因转移、基因扩增技术等的应用不仅使生命科学的研究发生了前所未有的变化,而且在实际应用领域,如医药卫生、农牧业、食品工业、环境保护等方面也展示出美好的应用前景。

2. 基因诊断:基因诊断又称\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_,是从患者体内提取样本,通过基因检测方法来判断患者是否有基因异常或携带病原微生物。

3. 基因治疗:用正常基因取代或修补病人细胞中有\_\_\_\_\_的基因,从而达到治疗疾病的目的。

#### 二、转基因食品的优点、缺点

1. 优点:解决粮食短缺问题;减少农药使用,从而减少环境污染;节省生产成本,降低粮食售价;增加食物营养,提高附加价值;增加食物种类,提升食物品质;促进生产效率,带动相关产业发展。

2. 缺点:可能产生新毒素和新过敏源;可能产生抗除草剂的杂草;可能使疾病的散播跨越物种障碍;可能会损害农作物的生物多样性;可能干扰生态系统的稳定性。

### 积极思维

1. 超越已有技术的局限性是育种技术不断完善与发展的动力和原因。育种学家将如何突破“不能实行种间的基因交流”这一育种技术的局限呢?



2. 为什么能把一种生物的基因“嫁接”到另一种生物上? 推测这种“嫁接”怎样才能实现。这种“嫁接”对品种的改良有什么意义?
3. 同是培养转基因植物,耐贮藏番茄培育的思路是:导入能封闭乙烯合成途径中关键酶的基因,而转基因抗虫植物培育的思路是:让导入的外源抗虫基因在受体细胞中表达。比较这两种思路及作用的异同。
4. 基因工程解决了哪些生活、生产中难以解决的问题?

### 表达与交流

1. 用动物乳腺作为反应器,生产高价值的蛋白质(如教材中列举的血清白蛋白、抗凝血酶等)比工厂化生产的优越之处有哪些?
2. 用基因工程技术实现动物乳腺生物反应器的操作过程是怎样的?
3. 看下面的卡通图,你想到了什么?





## 视野拓展

### 基因工程的应用

#### 一、基因工程在医药业中的应用

利用基因工程生产蛋白类药物,可提高产量,降低成本。如干扰素是一种蛋白质,能抑制癌细胞增殖,增强身体的防御功能。前田进[日]博士采用基因工程技术,使蚕生产人干扰素获得成功。他发现,附在蚕体内的 NPV(核多角体病毒)增殖效果好,在蚕的一个细胞核中可以增至 100 万个。他把带有干扰素基因的重组体 NPV 接种到蚕体内,蚕便在体液中分泌出干扰素。

#### 二、基因疗法是基因工程的又一重大应用

遗传病是长期困扰人类的一类不治之症,迄今已发现的有 3 000 多种。其根源是遗传基因存在缺陷,主要特征是可随生育而传代。基因疗法就是通过向人体细胞的基因组置换“坏了的”基因,或引入外源的正常基因治疗疾病的方法。如血友病的病根在于血液中缺乏凝血因子Ⅷ,它是一种化学结构不很稳定的蛋白质。如今,可用人工的方法将产生凝血因子Ⅷ的基因提取出来,然后将其转移到患者的细胞基因组中,弥补遗传缺损,从而能够产生正常的凝血因子Ⅷ,使体内血液循环正常。

#### 三、基因工程在农业上的应用

1991 年初,美国 DNA 植物技术公司的科研人员同时栽种了三批烟草植株。数月之后,其中一批由于遭受土壤中真菌的感染而严重损害;另一批由于使用了市售的化学杀真菌剂而生长良好。而在第三批烟草植株上,它们没有使用任何杀真菌剂,却生长得特别旺盛,收获产量比前两批的都高。这是因为这批烟草并非普通烟草,而是基因重组的产物。真菌的细胞壁中有一种重要成分叫几丁质,几丁质如果受到破坏,真菌就无法肆虐。自然界有一细菌天然含有能产生几丁质酶的基因,产生的几丁质酶是破坏几丁质的最有效催化剂。美国 DNA 植物技术公司的科研人员从一种细菌中发现了这种基因,并且运用基因工程技术把它插进了烟草植株中,于是诞生了具有抗真菌能力的新型烟草。除了应用基因工程使作物获得抗真菌、细菌和线虫的能力外,目前还正在试图利用基因工程手段提高作物的抗逆性和营养价值。科学家们预言,若能用基因工程将固氮基因插入各种非豆科植物染色体组内,则可将空气中的氮直接转化为植物生长所需的氮,那将是农业生产的一次大的飞跃。

#### 四、基因工程在工业方面的应用

有一种超级细菌,能快速分解石油,可用于清除被石油污染的海域。这种超级细菌是美国科学家用基因工程方法,把降解不同石油化合物的基因移植到一个菌株内而产生的。氢气在燃烧过程中,除释放能量外,产生的废物只有水,不会造成环境污染,被称为理想、清洁的燃料。一些水中生长的微生物在光照下,会不断地将水分解,放出氢气,然后可用容器将氢气收集起来。日本一研究所以提高微生物生产氢气的效率为目标,正在利用基因重组技术,改良微生物,以大幅度地提高生产氢气的能力,为利用微生物生产氢气尽早投入实际生产和应用创造条件。

总之,基因工程的发展将会给人类社会带来巨大的变化。



## 1.4 蛋白质工程的崛起

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

### 课题背景

基因工程虽然硕果累累,但仍满足不了日益发展的生活、生产的更多要求,从而崛起了第二代基因工程——蛋白质工程。基因工程从诞生到现在,时间虽短,但包括的内容已折射出人类不断开拓创新、不断寻求发展的精神光辉。

### 活动目标

1. 举例说出蛋白质工程崛起的缘由;
2. 简述蛋白质工程的原理;
3. 通过讨论、进展追踪等活动,提高收集资料、处理资料、撰写专题综述报告的能力。

### 基础知识

#### 一、蛋白质工程

蛋白质工程是指以蛋白质分子的\_\_\_\_\_规律及其与生物\_\_\_\_\_的关系作为基础,通过\_\_\_\_\_或基因合成,对现有蛋白质进行改造,或制造一种新的蛋白质,以满足人类的生产和生活的需求。

#### 二、蛋白质工程的主要步骤

1. 从生物体中分离纯化目的蛋白。
2. 测定其氨基酸序列。
3. 借助核磁共振和 X 射线晶体衍射等手段,尽可能地了解蛋白质的二维重组和三维晶体结构。
4. 设计各种处理条件,了解蛋白质的结构变化,包括折叠与去折叠等对其活性与功能的影响。
5. 设计编码该蛋白的基因改造方案,如点突变。
6. 分离、纯化新蛋白,功能检测后投入实际使用。

### 积极思维

1. 蛋白质工程是应怎样的需求而崛起的?
2. 下面举一个如何通过蛋白质工程来提高重组  $\beta$ -干扰素专一活性和稳定性的例子。干扰素是一种抗病毒、抗肿瘤的 药物。将人的干扰素的 cDNA 在大肠杆菌中进行表达,



产生的干扰素的抗病毒活性为  $10^6$  U/mg, 只相当于天然产品的十分之一, 虽然在大肠杆菌中合成的  $\beta$ -干扰素量很多, 但多数是以无活性的二聚体形式存在。为什么会这样? 如何改变这种状况?

3. 蛋白质工程操作程序的基本思路与基因工程有什么不同?
4. 对天然蛋白质进行改造, 你认为应该直接对蛋白质分子进行操作, 还是通过对基因的操作来实现?

### 表达与交流

1. 你知道酶工程吗? 绝大多数酶都是蛋白质, 酶工程与蛋白质工程有什么区别?
2. 某多肽链的一段氨基酸序列是: ……—丙氨酸—色氨酸—赖氨酸—甲硫氨酸—苯丙氨酸—……

讨论:

(1) 怎样得出决定这一段肽链的脱氧核苷酸序列? 请把相应的碱基序列写出来。

(2) 确定目的基因的碱基序列后, 怎样才能合成或改造目的基因(DNA)?



3. 能不能根据人类需要的蛋白质的结构,设计相应的基因,导入合适的细菌中,让细菌生产人类所需要的蛋白质食品呢?

4. 你知道人类蛋白质组计划吗?它与蛋白质工程有什么关系?我国科学家承担了什么任务?

## 视野拓展

### 当前生命科学中的几个前沿研究领域

#### 一、基因组学

基因组学是阐明各种生物基因组 DNA 中碱基对的排列顺序,破译相关的遗传信息的学科。目前除人类基因组的测序工作已完成外,水稻基因组、拟南芥基因组、鸡基因组等也已完成,这些工作的相继完成成为揭示生命奥秘提供了基本的资料。

1. 功能基因组学:基因组测序工作的完成只是为人类从基因水平认识生命本质,提供了基本的资料。功能基因组学就是要揭示每个基因在生命活动中的具体功能,为勾画整个生命蓝图,充分利用基因资料打下基础。发现新的功能基因和新的基因功能的确定,从而获得知识产权,这已成为当前生命领域世界各国竞相争夺的“制高点”。

2. 结构基因组学:结构基因组学是继人类基因组计划之后又一个大的科学热点,是从生物的整体水平测定出全部蛋白质分子的三维结构以及蛋白质之间、蛋白质与核酸之间、蛋白质与多糖之间、蛋白质和核酸以及多糖之间的精细三维结构,获得这些蛋白质在整个生命活动中的三维结构信息图,即单个蛋白质的三维结构以及蛋白质与其他生物大分子结合后的复合体的三维结构状态与生命活动的关系,从而在生命整体水平上理解生命的原理。结构基因组学的研究进展,将对人类疾病机理的阐明、疾病的防治有重要意义。

#### 二、蛋白质组学

蛋白质组学是独立于基因组学发展的一门新兴的前沿学科。它是研究一个完整的生物体(或细胞等)所表达的所有蛋白质的特征,包括蛋白质的表达水平,翻译后的修饰,蛋白质之间的相互作用等,从蛋白质水平上全面认识生物体的生理活动和病理过程。

#### 三、生物信息学

生物信息学是综合运用生物学、信息学、数学以及计算机科学等诸多学科的理论和方法,处理和分析大规模复杂的生物信息的交叉学科。从浩瀚的生物信息数据中找出某些规律和共同点,从而揭示生命的奥秘和利用对人类有用的生物信息。