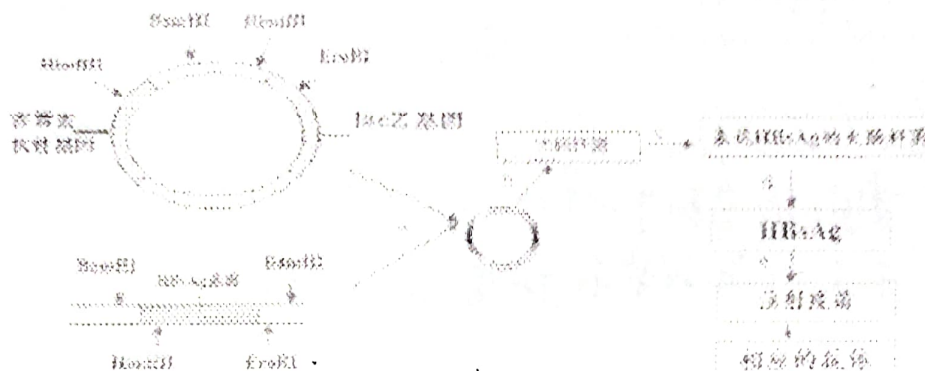


## 高二生物工程课堂练习 2

一、接种“乙肝疫苗”是预防乙肝病毒感染的有效方法。图为“乙肝疫苗”的生产和使用过程中，将乙肝病毒表面蛋白（HBsAg）基因片段导入大肠杆菌，让重组后的大肠杆菌在培养过程中产生 HBsAg。质粒上的 *lacZ* 基因可使细菌利用培养基中的物质 X-gal，从而使菌落显现出蓝色，若 *lacZ* 基因破坏，则菌落呈现白色。



- 1、目的基因是 HBsAg，受体细胞是 大肠杆菌，目的基因表达产物是 乙肝表面蛋白。
- 2、该过程中应该选用 限制 酶切割形成重组质粒。
- 3、写出图中字母代表的步骤：a 目的基因与运载体结合 b 运载体导入受体细胞 c 筛选含有目的基因的受体。
- 4、已知质粒经 *EcoRI* 和 *BamHI* 联合酶切后形成 1.0kb 和 5.0kb (1kb=1000 对碱基) 两种 DNA 片段，重组质粒用 *HindIII* 切后，能形成大小应分别为 2.0kb 和 5.5kb 的两种 DNA 片段。则目的基因长度为 1.5kb。
- 5、筛选出表达 HBsAg 的大肠杆菌，培养基配制时添加 X-gal，培养一段时间以后，挑选 白色 (蓝色/白色) 的菌落进一步培养。
- 6、图中所示抗原蛋白 HBsAg 和相应抗体的基因表达过程中，不同的是 AB (多选)
  - A. 表达两种蛋白的细胞
  - B. 转录出的 mRNA 碱基序列
  - C. 氨基酸对应遗传密码子表
  - D. 翻译时 tRNA 所来源的生物
- 7、若选用的细菌质粒中含有氨苄青霉素抗性基因和四环素抗性基因，且在四环素抗性基因中存在限制酶的单一识别序列。思考：如何筛选出表达 HBsAg 的大肠杆菌？使用限制酶破坏四环素抗性基因，选出不抗四环素的细菌。
- 8、如果将乙肝病毒表面抗原 (HBsAg) 基因片段导入中国仓鼠卵巢细胞 (CHO)，让重组后的 CHO 细胞在体外培养过程中产生 HBsAg，将其分离、提纯后制成乙肝疫苗，部分生产过程如图。



大量培养重组 CHO 细胞生产乙肝疫苗过程中，需将培养液中 HBsAg 与其他杂质分离，可采用的方法是 (A/D) (多选)

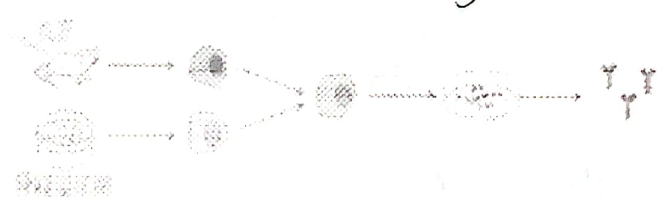
- A. 破碎细胞 B. 加入硫酸铵 C. 改变 PH D. 冷冻干燥

9、利用重组 CHO 细胞和重组大肠杆菌生产基因工程乙肝疫苗，目前都在进行规模化生产，但两种方法各有不足和优势，请列表比较。

重组 CHO 有利于大量生产，但不利于分离纯化；  
重组大肠杆菌利于分离，但生产困难。

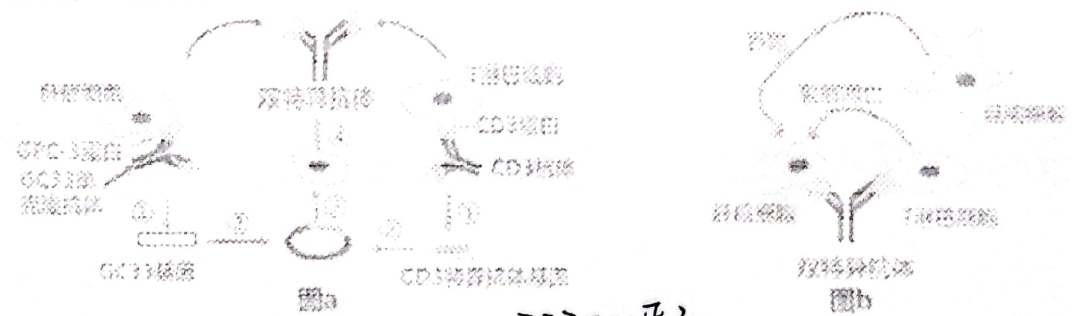
## 二、请阅读资料回答问题

1、在肝癌治疗中，科技人员用 GC33 单克隆抗体杀伤含 GPC-3 的肝癌细胞，下图为 GC33 单克隆抗体的制备过程，该技术未涉及的生物学原理是 (B)



- A. 细胞膜具有一定的流动性 B. 高度分化的动物细胞核具有全能性  
C. 一个浆细胞只产生一种抗体 D. 骨髓瘤细胞在体外培养能无限增殖

2、用 GC33 单克隆抗体杀伤含 GPC-3 的肝癌细胞，临床使用效果不太理想。为提高治疗效果，研究人员构建了一种双特异性抗体，该抗体可同时特异性识别肝癌细胞上的 GPC-3 以及 T 淋巴细胞表面的特殊蛋白质 CD3。下图 a 表示该双特异性抗体的制备过程，图 b 表示其在肝癌治疗中的作用。



(1) 图 a 中所示技术中的目的基因是 CD3 识别蛋白，使用限制酶和连接酶的步骤是 ①②。

(2) 简述双特异性抗体在肝癌治疗中的作用：  
可能快速识别癌细胞，利于单克隆抗体杀死。

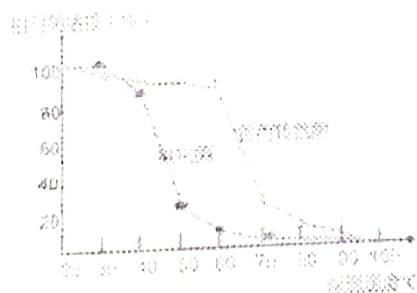
3、原发性肝癌目前可以进行肝移植，肝移植手术目前已经很成熟。下图是采用生物工程技术手段得到肝脏组织的过程，请分析：



(1) 重组胚胎培养到一定时期时，可从其 内细胞团 中分离出的胚胎干细胞。

(2) 在胚胎干细胞培养液中加入 肝细胞 可以体外诱导定向形成肝细胞。

4、谷丙转氨酶的测定已普遍应用于肝病的诊断。下图显示谷丙转氨酶和其他酶的热稳定性数据，即酶在不同温度下保温足够长的时间，再在酶活性最高的温度下测其酶活性。在该蛋白酶的工业化发酵生产过程中，通常需对发酵液在 50-60℃ 保温一定时间，再制备酶制剂。



对发酵液保温一定时间选择温度在 50-60℃ 的原因 酶活性较低但容易恢复活性。

5、下图表示利用谷丙转氨酶时，使用的一种酶的固定化技术，该技术属于 (C)



- A. 载体结合法 B. 包埋法 C. 交联法 D. 沉淀