

2024 届高三年级 12 月份生物学科测试卷

江苏学生圈
微信号: js_gkxsq



一、单项选择题：共 14 题，每题 2 分，共 28 分。每题仅一个选项最符合题意。

1. 下列关于人体内有关物质的叙述，正确的是

①酶 ②抗体 ③神经递质 ④激素 ⑤脂肪 ⑥糖原 ⑦核酸

- A. ①②③都是由氨基酸通过肽键连接而成的
- B. ②⑤⑥都是以碳链为基本骨架的生物大分子
- C. ①②⑦都是由含氮的单体连接成的多聚体
- D. ③④⑥都可作为主要能源物质参与细胞内代谢

2. 人体成熟红细胞呈两面凹的圆饼状，能运输 O_2 和 CO_2 ，其部分结构和功能如图，①~⑤表示相关过程。下列叙述错误的是

- A. 图中①和②是自由扩散，④和⑤是协助扩散
- B. 成熟红细胞表面积与体积比较大，有利于进行气体交换
- C. 当血液流经肺泡组织时，图中气体 A 和 B 分别是 O_2 和 CO_2
- D. 该细胞通过有氧呼吸分解葡萄糖产生的 ATP 为③提供能量



3. 拟南芥 HPR1 蛋白定位于细胞核孔结构，协助 mRNA 转移。下列说法正确的是

- A. mRNA 经 HPR1 蛋白协助转移时会穿过 2 层生物膜
- B. 某些蛋白和 DNA 等物质都可以选择性地通过核孔
- C. HPR1 蛋白广泛存在于酵母菌、蓝细菌等各类细胞中
- D. HPR1 基因突变型细胞可能有更多的 mRNA 分布于细胞核

4. 用适宜浓度的秋水仙素处理某二倍体植株 A 的幼芽可获得同源四倍体 A'。下列有关叙述错误的是

- A. 鉴定四倍体时可用植株 A' 的根尖分生区做材料观察细胞中染色体数
- B. 同源四倍体因减数分裂时联会紊乱，形成较多染色体数目异常的配子
- C. 秋水仙素处理时间过长有可能出现八倍体或染色体数更多的细胞
- D. 秋水仙素能特异性抑制纺锤体的形成，使分裂后的染色体不能移向两极

5. 某哺乳动物卵原细胞的核 DNA 双链被 ^{32}P 标记, 将其放在不含 ^{32}P 的培养液中先进行一次有丝分裂后再减数分裂形成卵细胞, 过程中某时期的细胞如图所示, 其中①~④表示染色体, a~h 表示染色单体。下列叙述错误的是

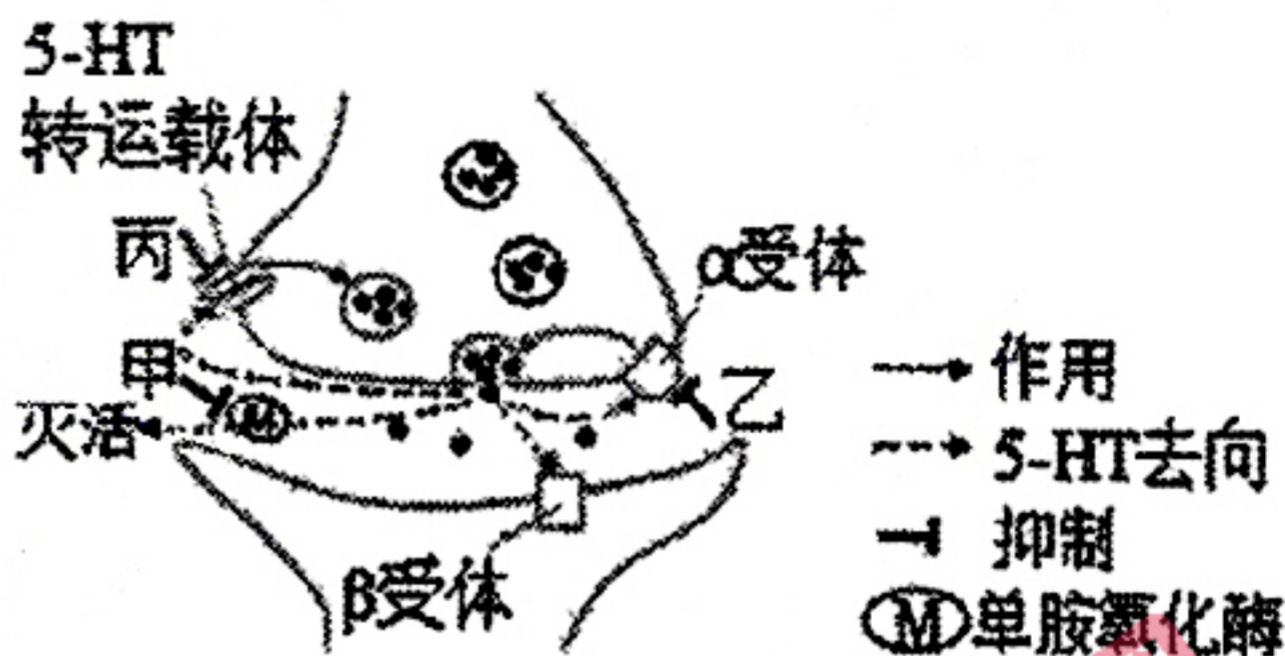


- A. 图示细胞为初级卵母细胞, 所处时期为前期 I
- B. ①与②分离发生在后期 I、e 与 f 的分离发生在后期 II
- C. a 和 e 同时进入一个卵细胞的概率为 1/4
- D. 形成的一个卵细胞中含 ^{32}P 的染色体数可能为 2 条

6. 依据生物进化理论分析, 下列叙述正确的是

- A. 解剖比较不同动植物的形态结构是研究生物进化最直接的证据
- B. 新物种的形成一般来说离不开变异、选择和隔离三个基本环节
- C. 大量使用农药导致害虫种群抗药性产生的现象是一种协同进化
- D. 适应相对性的根本原因是不断变化的环境引起遗传物质改变的结果

7. 突触间隙中单胺类神经递质 5-羟色胺 (5-HT) 的减少与抑郁症的发生有关, 单胺氧化酶是一种单胺类神经递质的降解酶, 药物甲、乙、丙均可治疗抑郁症, 相关作用机制如图所示。下列叙述错误的是



- A. 5-HT 是一种兴奋性神经递质, 抑郁症与兴奋传递障碍有关
- B. 药物甲抑制单胺氧化酶的活性, 从而阻止 5-HT 被灭活
- C. 药物乙抑制 5-HT 释放过程中的负反馈, 增加 5-HT 的释放量
- D. 5-HT 通过胞吐、胞吞的方式释放与回收体现了膜的流动性

8. 人体生命活动离不开神经系统的调节和控制, 下列有关神经调节的叙述正确的是

- A. 血液中的 K^+ 浓度急剧降低到一定程度后可能会导致膝跳反射难以发生
- B. 手指被植株上尖锐的刺扎了一下后, 因感觉疼痛而迅速把手缩了回来
- C. 大脑皮层第一运动区的范围大小与躯体相应部位的大小呈正相关
- D. 有些人由于外伤出现像婴儿样尿床的情况, 这说明患者大脑皮层已损伤

9. 大兴安岭森林生态系统位于黑龙江省西北部, 与呼伦贝尔草原生态系统相邻。下列相关叙述错误的是

- A. 气候条件不同决定了两地的生态系统类型的差异
- B. 大兴安岭森林生态系统的恢复力稳定性相对更强
- C. 大量树木被砍伐影响了森林生态系统的能量流动
- D. 合理放牧使能量持续高效的流向对人最有益部分

10. 下列关于人体水盐平衡调节的叙述, 正确的是

- A. 肾小管细胞通过自由扩散的方式重吸收水分受抗利尿激素的调节
- B. 大脑皮层是水盐平衡调节中枢和感觉中枢, 缺水时在大脑皮层产生渴感
- C. 剧烈运动过程中, 汗液的大量分泌是为了保持体温和渗透压的相对稳定
- D. 水盐平衡是在神经调节和激素调节共同作用下, 调节尿量和尿的成分实现的

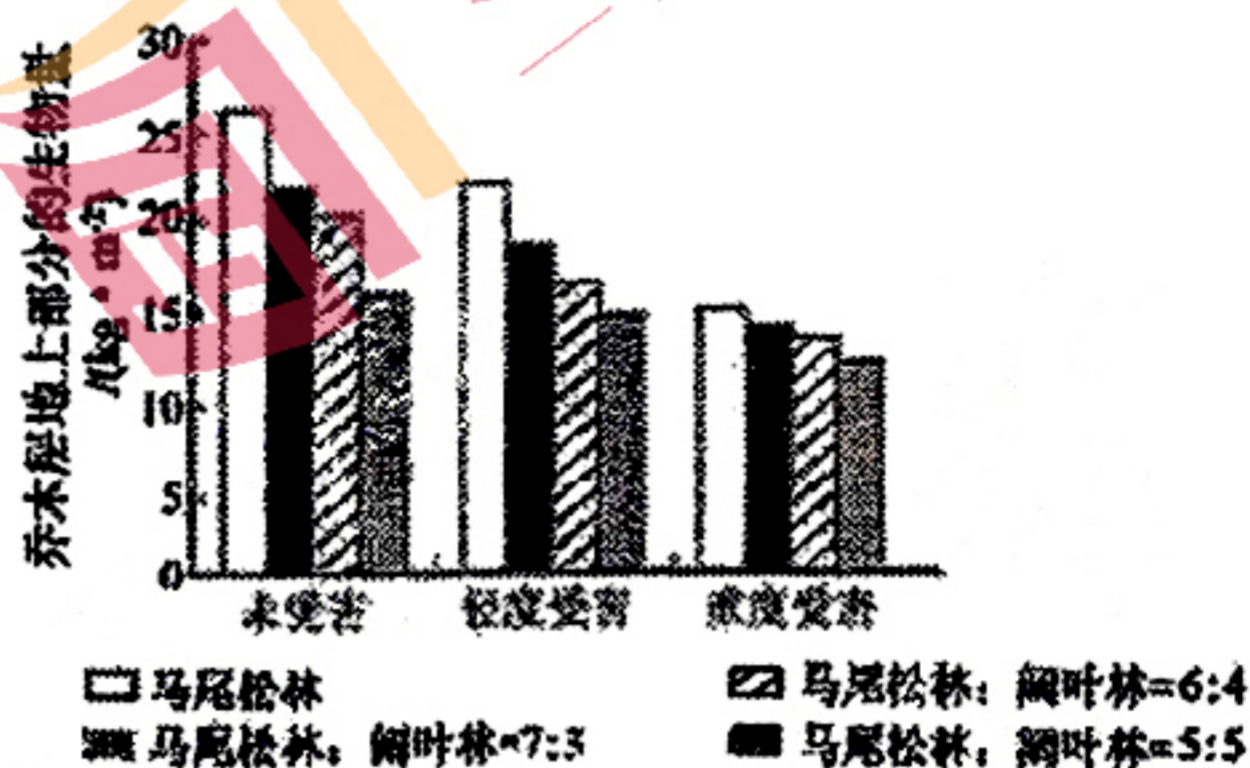
11. “水稻→白背飞虱→拟水狼蛛”是某稻田中的一条食物链。下列有关叙述正确的是

- A. 水稻苗间距均匀栽种体现了该群落的水平结构
- B. 收藏水稻种子不利于稻田生态系统的物质循环
- C. 白背飞虱大约有 10%~20% 的能量流入拟水狼蛛
- D. 农业病虫害的防治目标是彻底消灭白背飞虱等病虫害

- A. 图中色氨酸对应的基因编码链的碱基序列为 TGG
 B. 铁应答元件是位于起始密码上游的特异性双链 mRNA 序列
 C. Fe^{3+} 浓度低时, 因为影响了转录过程导致合成铁蛋白受阻
 D. 成熟 mRNA 和转运 RNA 在结构上的区别之一是不含有氢键

16. 为研究松材线虫入侵对松林生态系统的影响, 研究人员在受松材线虫危害程度不同的多个样地调查并测定乔木层的地上部分生物量, 结果如图所示。据图分析下列叙述正确的是

- A. 该研究的自变量是松林中马尾松林与阔叶林的占比
 B. 可采用样方法调查不同样地乔木层的地上部分生物量
 C. 随受害程度的加大, 乔木层受影响最小的样地是马尾松林: 阔叶林=5: 5 时
 D. 随受害程度的加大, 马尾松林中灌木层地上部分生物量可能会明显增加



17. 实验操作顺序直接影响实验结果。表中实验操作顺序有误的是

选项	高中生物学实验内容	操作步骤
A	检测生物组织中的蛋白质	将现配的双缩脲试剂 A 液、B 液混合后再加入待测样液
B	探究温度对酶活性的影响	室温下将淀粉溶液与淀粉酶溶液混匀后, 在设定温度下保温
C	低温诱导植物细胞染色体数目加倍	低温诱导处理的根尖经固定、酒精冲洗后, 再制作装片
D	制备酵母菌培养基	配制培养基后高压蒸汽灭菌, 再调节 pH, 最后倒平板

18. 为研究生长素和赤霉素在调控棉花纤维生长方面的作用关系, 科研人员进行了图 1 所示实验, 为了进一步探究生长素与赤霉素的作用机理, 构建了生长素响应因子 ARF 过量表达植株和 ARF 敲除的转基因植株, 与野生型进行赤霉素含量的比较, 结果如图 2。下列分析正确的是

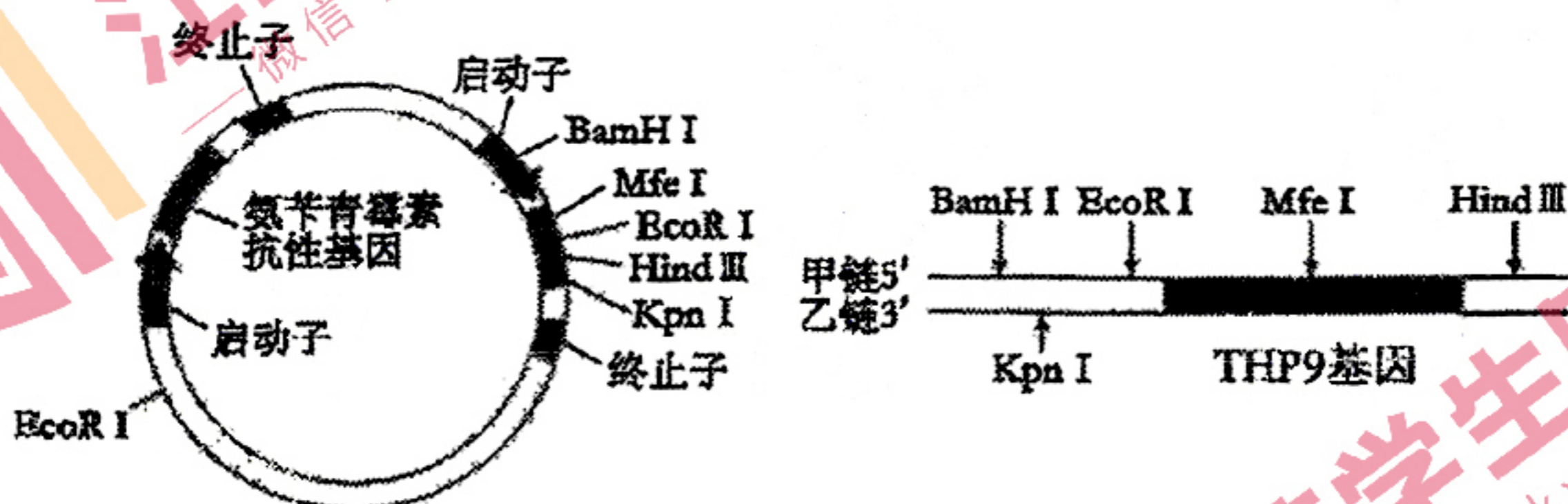
分组	实验处理	棉花纤维大小
1组	对照	
2组	赤霉素	
3组	赤霉素合成抑制剂	
4组	生长素	
5组	生长素合成抑制剂	
6组	赤霉素+生长素合成抑制剂	
7组	生长素+赤霉素合成抑制剂	



- A. 生长素和赤霉素在促进棉花纤维生长上具有协同作用
 B. 赤霉素能通过促进生长素的合成促进棉花纤维生长
 C. 生长素可能通过与 ARF 结合使细胞中赤霉素含量提高
 D. 对 ARF 基因敲除植株施加生长素可促进棉花纤维的生长

- (1) 疫苗接种后，封装在脂质体中的 S 蛋白 mRNA 进入细胞，在 ▲ 中合成 S 蛋白。
图中通常将 mRNA 疫苗包装成脂质体的目的是：▲ (2分)。
- (2) 细胞翻译形成的一部分 S 蛋白被细胞切割成大小不等的肽段，会与 ▲ 上的 MHC1 结合，形成抗原肽-MHC1 复合体，通过 ▲ 形成的囊泡移动到细胞表面，被 CD8+ 细胞识别并启动 ▲ 免疫。
- (3) 细胞翻译形成的另一部分 S 蛋白被分泌到胞外，激活 B 细胞并启动体液免疫。结合上图分析：激活 B 细胞的第一个信号是 ▲；分泌的 S 蛋白又被抗原呈递细胞吞噬，并形成 MHC2—抗原复合物呈递到细胞表面，被 ▲ 识别，该细胞表面 ▲ 提供了激活 B 细胞的第二个信号。
- (4) 体液免疫和细胞免疫启动后开始发挥作用，据图分析其免疫效应除了有激活的 CD8+T 细胞与被新冠病毒入侵的宿主细胞结合，使其裂解死亡；B 细胞增殖分化成浆细胞并分泌抗体，中和新冠病毒；还有 ▲、▲。
- (5) 相对于 DNA 作为疫苗，mRNA 具有的独特优势是：▲。

22. (12分) 我国中科院科学家经过长达 10 年不懈努力，从野生玉米“大乌草”中，成功找回玉米人工驯化过程中丢失的一个控制高蛋白含量的优良基因 THP9，克隆出来并将此高蛋白基因转移到玉米细胞内，获得转基因高蛋白玉米新品种。请回答相关问题：



EcoRI	BamHI	KpnI	MfeI	HindIII
$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-GAATTC-3' \\ 3'-CTTAAG-5' \\ \uparrow \end{array}$	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-GGATCC-3' \\ 3'-CCTAGG-5' \\ \uparrow \end{array}$	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-GGTACC-3' \\ 3'-CCATGG-5' \\ \uparrow \end{array}$	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-CAATTG-3' \\ 3'-GTTAAC-5' \\ \uparrow \end{array}$	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5'-AAGCTT-3' \\ 3'-TTCGAA-5' \\ \uparrow \end{array}$

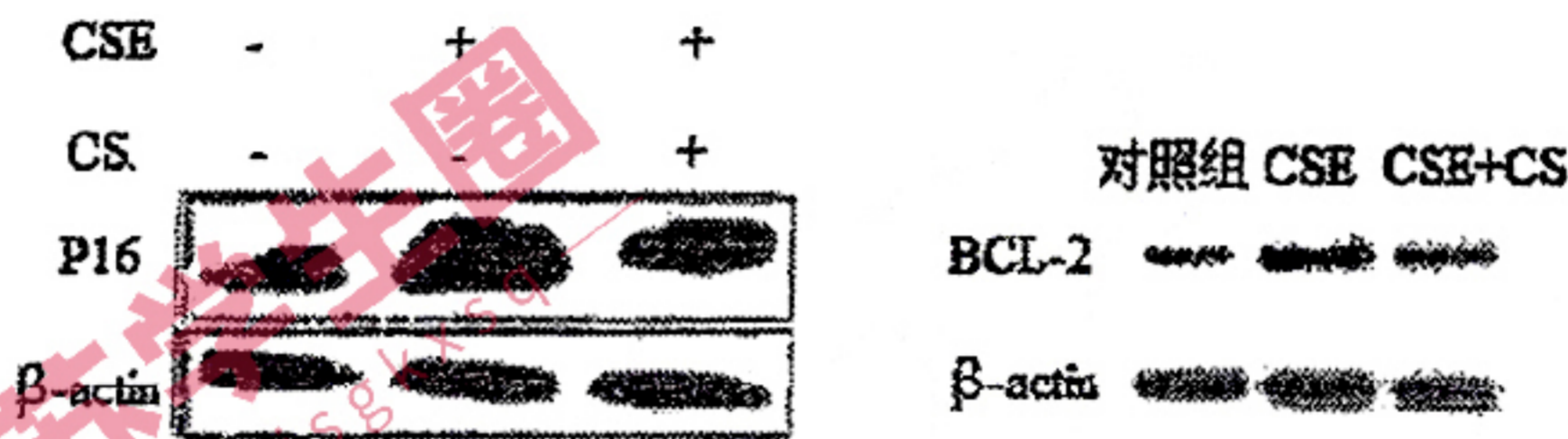
- (1) THP9 基因游离的磷酸基团侧为 ▲ (“5”或“3”)端，已知图中 THP9 基因转录方向为从左往右，则 THP9 基因转录时的模板链是 ▲ 链。
- (2) 构建基因表达载体时，若科研人员需将 THP9 基因整合到如图质粒上，应使用限制酶 ▲ 切割图中质粒，使用限制酶 ▲ 切割图中含 THP9 基因的 DNA 片段，以获得能正确表达 THP9 基因的重组质粒。这些限制酶一般来源于原核生物，它们不会切割其本身 DNA 分子的原因可能是其 DNA 分子中不存在该酶的识别序列或 ▲。
- (3) 为了筛选出含重组质粒的受体细胞，应在添加 ▲ 的选择培养基上培养，培养后获得的菌落不能判定是否含有重组质粒，原因是 ▲。
- (4) 研究人员常用 DNA 分子杂交技术检测 THP9 基因有没有整合到受体细胞的染色体 DNA 上。检测时常使用 ▲ 标记的目的基因单链片段作为探针。不对称 PCR 能够大量制备单链 DNA 片段，其基本原理是采用不等量的一对引物，经若干次循环后，低浓度的引物 (限

(1)慢阻肺患者肺泡内常充满粘液,阻碍了机体与外界进行气体交换,抑制组织细胞的____▲____
(生理过程);同时粘液刺激肺部的感受器,将信号传导至____▲____,引起咳嗽;慢阻肺患者晚上睡觉时憋气现象常比白天严重,从神经调节的角度分析其主要原因是____▲____。

(2)慢阻肺导致肺部细胞的衰老,推测其可能的表现特征有____▲____(2分)。

- ①端粒酶的活性逐渐增强
- ②细胞中染色体DNA损伤加剧
- ③线粒体功能障碍,呼吸速率减慢
- ④细胞体积变小,细胞核萎缩

(3)根据图1研究结果可推测:为获得肺部组织的衰老细胞,应设置在____▲____的培养条件下,将培养瓶置于____▲____(装置名称)中进行培养。现将冬虫夏草提取液(CS)加入上述细胞培养液中,检测实验组与对照组细胞中P16、BCL-2蛋白的表达量,结果如图2。



注:① Bcl-2基因是细胞中的抑癌基因,其表达产物BCL-2蛋白通过影响线粒体功能抑制细胞凋亡,促进细胞衰老。

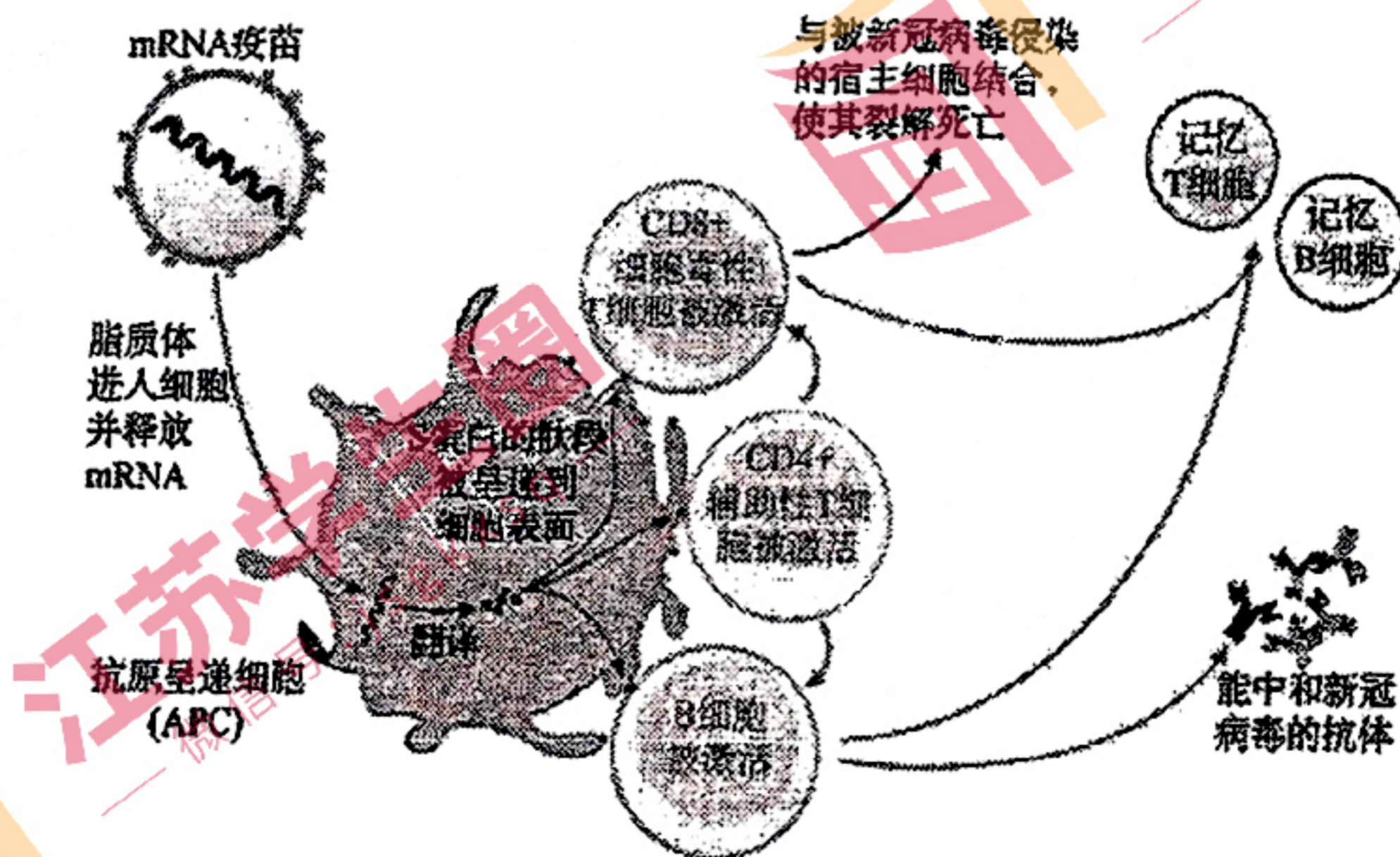
②“+”代表添加,“-”代表不添加

图2

β-actin是一种细胞骨架蛋白,可用于比较其它基因表达水平的原因是____▲____,据研究结果可知CS能____▲____,进而调控____▲____(2分),达到延缓细胞衰老的目的。

(4)结合本实验的研究,应用细胞工程技术为慢阻肺病的药物治疗提出相应的建议____▲____。

21. (12分) mRNA疫苗是将含有编码抗原蛋白的 mRNA 导入人体,直接进行翻译,形成相应的抗原蛋白,从而诱导机体产生特异性免疫应答,达到预防免疫的作用。下图为 mRNA 疫苗免疫机制示意图,请据图回答:



mRNA 疫苗的免疫应答

三、非选择题：共5题，共60分。除特别说明外，每空1分。

19. (12分) 我国2050能源科学发展战略已明确将微藻固碳和能源利用作为发展方向。下图1简示了一种真核单细胞微藻的固碳机制， CO_2 与 O_2 可竞争性结合Rubisco(一种酶)的同一活性位点，浓度越高结合效率越高。据图回答下列问题：

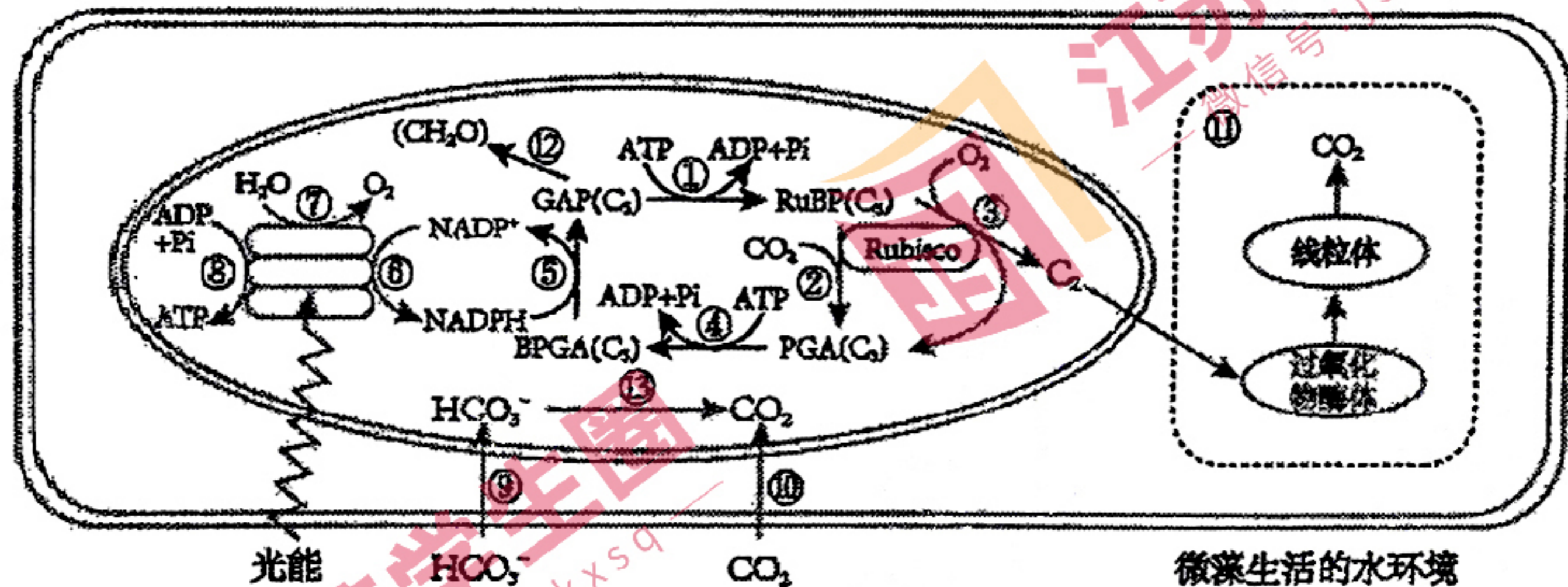


图1

(1) 微藻的暗反应过程包括 ▲ (填序号)，其持续进行需要 ▲ (填场所) 产生的 ▲ 提供能量。

(2) O_2 与RuBP(C_5)经Rubisco催化后通过一系列反应释放 CO_2 的过程称为光呼吸，由图1可知光呼吸发生场所主要包括 ▲，对光合作用造成的不利影响是 ▲。

(3) 水环境中的无机碳主要以 CO_2 和 HCO_3^- 两种形式存在，且叶绿体中 CO_2 浓度是水环境中的1000倍，这得益于微藻的碳浓缩机制(CCM)。该机制中无机碳主要通过途径 ▲ (填序号) 进入叶绿体，其跨膜运输方式为 ▲，最终提高羧化体Rubisco周围的 CO_2 浓度，从而通过促进 ▲ (填序号) 和抑制 ▲ (填序号) 而提高光合效率。

(4) 结合题中信息，若想继续提升该微藻的固碳能力，可以考虑的研究方向有 ▲ (2分)。

①改造微藻的 HCO_3^- 转运蛋白基因，提高 HCO_3^- 转运蛋白的运输能力

②提高Rubisco对 CO_2 的固定能力(亲和力)

③提高叶绿体中 HCO_3^- 向 CO_2 (13) 的转化能力

(5) 在适宜条件下，测得微藻遮光前吸收 CO_2 的速率和遮光(完全黑暗)后释放 CO_2 的速率随时间的变化趋势如图2，则图形C的面积表示 ▲。

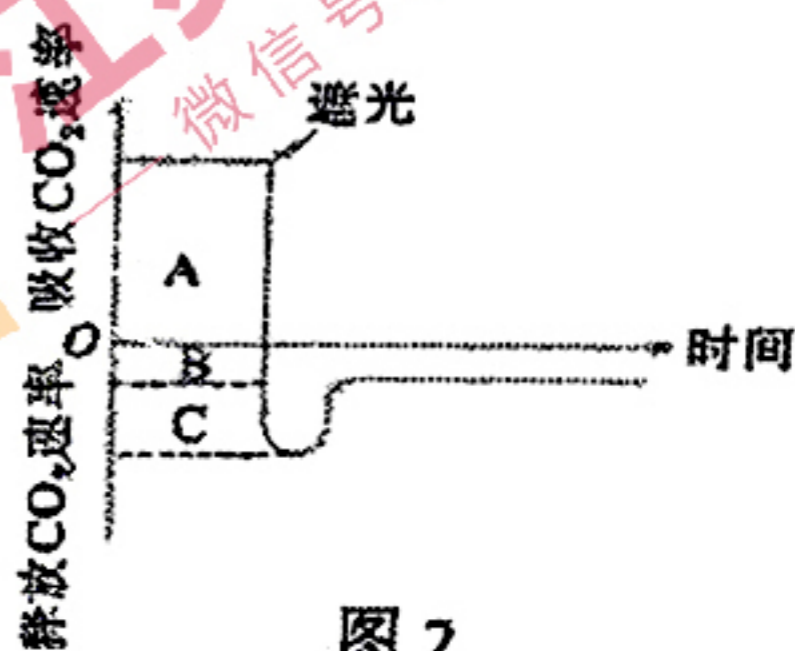
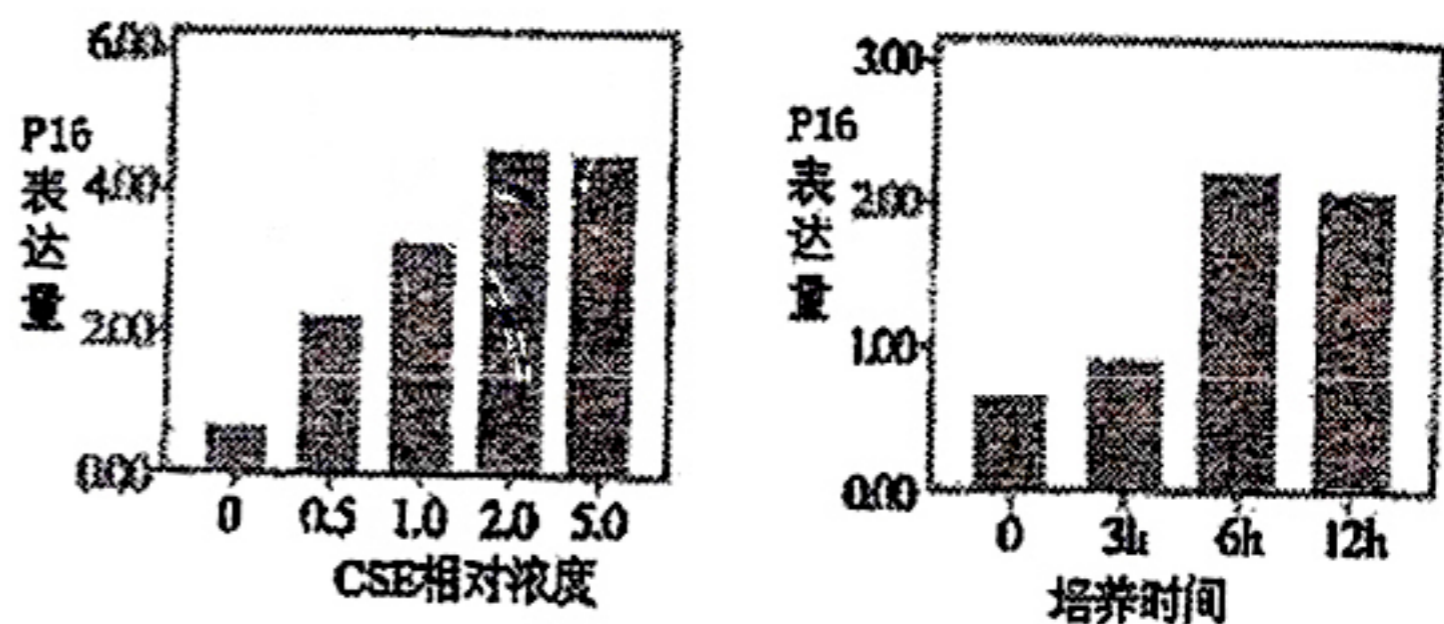


图2

20. (12分) 慢性阻塞性肺病简称慢阻肺病，与细胞衰老密切相关，为研究冬虫夏草在吸烟引起的慢阻肺病中的作用机制，研究人员向支气管上皮细胞培养液中加入不同浓度的烟草提取物(CSE)，检测P16蛋白的表达量，结果如图1。请回答下列问题：



(注:P16蛋白是细胞周期调控蛋白，在衰老细胞中表达量显著增加)

图1

制性引物)被消耗尽,以后的循环只产生高浓度引物(非限制性引物)的延伸产物,结果获得大量单链DNA(ss-DNA)。若反应体系中原有100个模板DNA,最初10个循环后限制性引物耗尽,再进行20个循环,理论上可制备ss-DNA ▲ (2分,用科学计数法表示)个,该过程中ss-DNA的产生量主要受 ▲ 的影响。

(5)为了检测转基因玉米新品种的培育是否成功,科研工作者在个体水平上的检测方法是 ▲。

23. (12分)摩尔根的果蝇眼色杂交实验首次将隐性的白眼基因定位到了X染色体独有片段上,后续科学家们对该染色体上的基因进行了一系列研究,不考虑X、Y染色体的同源区段,请回答下列问题。

(1)摩尔根果蝇眼色杂交实验中最初偶然发现的白眼基因来源于 ▲。摩尔根在该研究中采用的科学方法是 ▲。研究证实该白眼性状的遗传特点有 ▲ (2分)。

- A. 白眼果蝇中,雌性多于雄性
- B. 雄性白眼果蝇的白眼基因通常只能来自母本
- C. 白眼性状的遗传常表现为隔代遗传现象
- D. 雌性白眼果蝇的后代有50%的果蝇为白眼



(2)果蝇的红眼为野生型,眼色存在多种突变体,其中杏眼(wa)和白眼(w)是两种隐性突变体,且wa和w基因位于X染色体上的不同位点,对应的野生型基因均用(+)表示。wa和w基因控制的性状存在位置效应,当两对基因均为杂合子时,若2个突变基因位于同一条染色体,而另外一条染色体两位点正常时表现为野生型;当2个突变基因位于不同染色体时表现为突变型。实验小组让纯合的杏眼雌果蝇和纯合的白眼雄果蝇杂交,F₁的雌雄果蝇均为杏眼,F₁的雌雄果蝇交配产生的F₂中出现了约1/1000的野生型红眼雄果蝇(不考虑基因突变),请在图中标注F₁杏眼雌果蝇中相关基因的位置 ▲, F₂(不考虑偶然出现的红眼雄果蝇)的性状及其比例是 ▲。F₂中出现了约1/1000的野生型红眼雄果蝇的原因是 ▲。

(3)研究发现,果蝇X染色体上的一个16A片段,其有影响果蝇眼睛形状的基因。雌果蝇16A片段与眼形的关系见下表。分析可知果蝇眼形由正常眼转变为棒眼是由于 ▲ 变异导致的,其中雄性棒眼果蝇的基因型为 ▲。

16A 片段	小眼数	眼形	基因组成
	779	正常眼	X ⁺ X ⁺
	356	棒眼	X ^b X ^b
	68	棒眼(更明显)	X ³ X ³

注: 1. 表示16A片段。2. 果蝇眼睛为复眼,由许多小眼组成。

已知一个平衡群体中X^b基因频率为20%,则该种群中棒眼(更明显)个体的比例是 ▲ (2分)。