

2024 届新高考基地学校第三次大联考  
生物学

一、单项选择题：本部分包括 14 题，每题 2 分，共计 28 分。每题只有一个选项最符合题意。

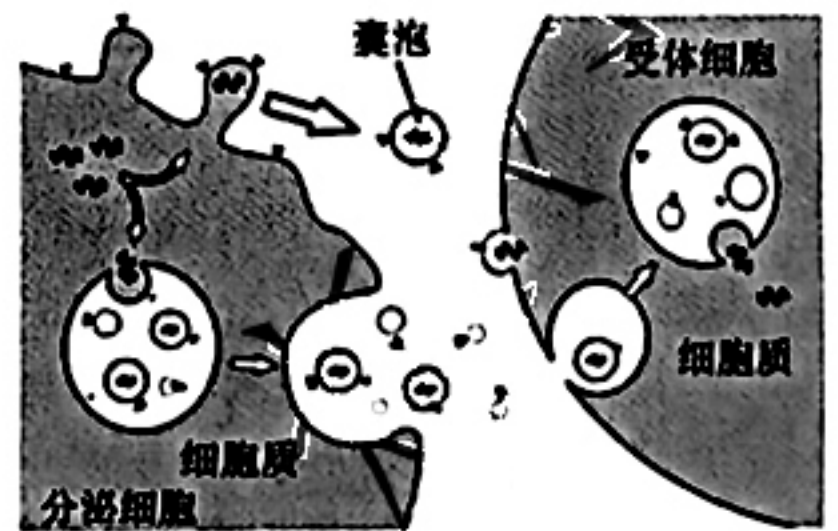
1. 细胞中的核酸和蛋白质都是重要的生物大分子，相关叙述错误的是

- A. 组成元素都含有 C、H、O、N  
B. 核酸和蛋白质分子合成时都需要相应模板  
C. 原核细胞中核酸不能和蛋白质结合  
D. 真核细胞中染色体主要由 DNA 和蛋白质组成

2. 科研人员通过对缺少 M 蛋白的癌细胞进行研究，发现染色体在一些关键位置处于展开状态，激活了一系列基因，使癌细胞“永生”，癌细胞因此持续分裂。相关叙述错误的是

- A. 肿瘤的发生可能与染色体状态变化有关  
B. 癌细胞无限增殖与基因表达调控不相关  
C. 在癌细胞中 M 蛋白基因可能处于关闭状态  
D. 促进癌细胞 M 蛋白合成的药物有助于攻克癌症

3. 由分泌细胞分泌到胞外的囊泡可携带蛋白质、脂质、糖类和核酸等多种物质，在细胞间的信息交流中发挥关键作用，如图。相关叙述正确的是



- A. 囊泡与受体细胞的融合过程需要载体蛋白的参与  
B. 通过胞吐方式释放囊泡消耗细胞代谢产生的能量  
C. 卵巢细胞分泌的性激素借助囊泡运输到受体细胞  
D. 囊泡携带的物质都可以为受体细胞生命活动供能
4. 许多抗肿瘤药物通过干扰 DNA 的合成及其功能抑制肿瘤细胞增殖，例如羟基脲能阻止脱氧核苷酸的合成、放线菌素 D 能抑制 DNA 的模板功能、阿糖胞苷能抑制 DNA 聚合酶的活性。相关叙述错误的是

- A. 羟基脲处理后，肿瘤细胞中 DNA 复制和转录过程都出现原料匮乏  
B. 放线菌素 D 处理后，肿瘤细胞中 DNA 复制和转录过程都受到抑制  
C. 阿糖胞苷处理后，肿瘤细胞 DNA 复制过程中，子链无法正常延伸  
D. 将药物精准导入肿瘤细胞的技术可以减弱它们对正常细胞的副作用

《新高考学科基地秘卷》命题

生物学 第 1 页(共 8 页)

5. 科研人员以侏儒小鼠和野生型小鼠作为材料，进行如下表所示的遗传杂交实验。相关叙述最能解释实验结果的是

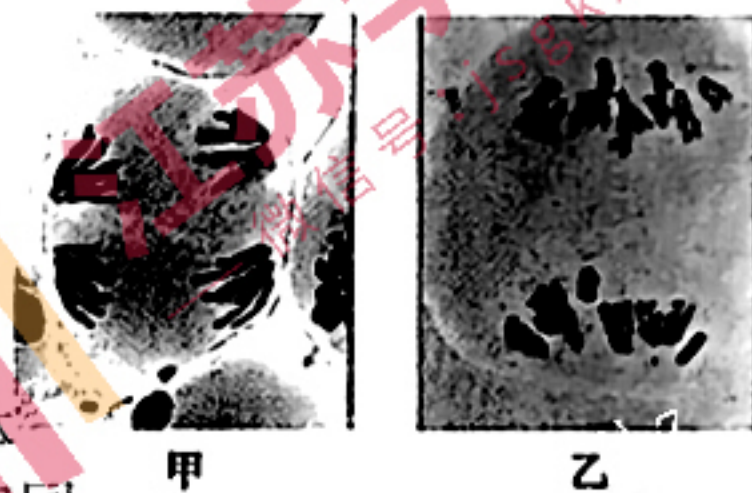
杂交组合	亲本	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
正交	侏儒小鼠 × ♀ 野生型小鼠	侏儒小鼠	侏儒小鼠：野生型小鼠=1：1
反交	♀ 侏儒小鼠 × ♂ 野生型小鼠	野生型小鼠	侏儒小鼠：野生型小鼠=1：1

- A. 控制侏儒性状的基因在线粒体 DNA 上



- B. 有两对基因共同控制小鼠的侏儒性状
- C. 含侏儒基因的精子不能参与受精作用
- D. 来源于母本的侏儒和野生型基因不表达

6. 右图为二倍体百合 ( $2n=24$ ) 减数分裂过程中的两幅细胞图像, 相关叙述正确的是



- A. 甲、乙图所示细胞中染色体的行为特点不同
- B. 甲图所示细胞中, 非等位基因发生基因重组
- C. 乙图所示细胞中, 无同源染色体但有染色单体
- D. 甲、乙图所示细胞分裂产生的子细胞基因型相同

7. 丝兰的唯一授粉者是丝兰蛾。丝兰蛾将卵产在丝兰的子房内, 产卵结束后主动帮助丝兰传粉, 孵化出的幼虫会取食少量丝兰种子。如果丝兰蛾产卵过多, 这朵花就会败育, 幼虫也会因缺乏食物而死亡。相关叙述错误的是

- A. 突变和基因重组为丝兰蛾的进化提供了原材料
- B. 丝兰蛾的产卵量与丝兰对其选择作用密切相关
- C. 可预测, 若干年后, 丝兰蛾的产卵量会越来越少
- D. 丝兰和丝兰蛾种间关系的形成是协同进化的结果

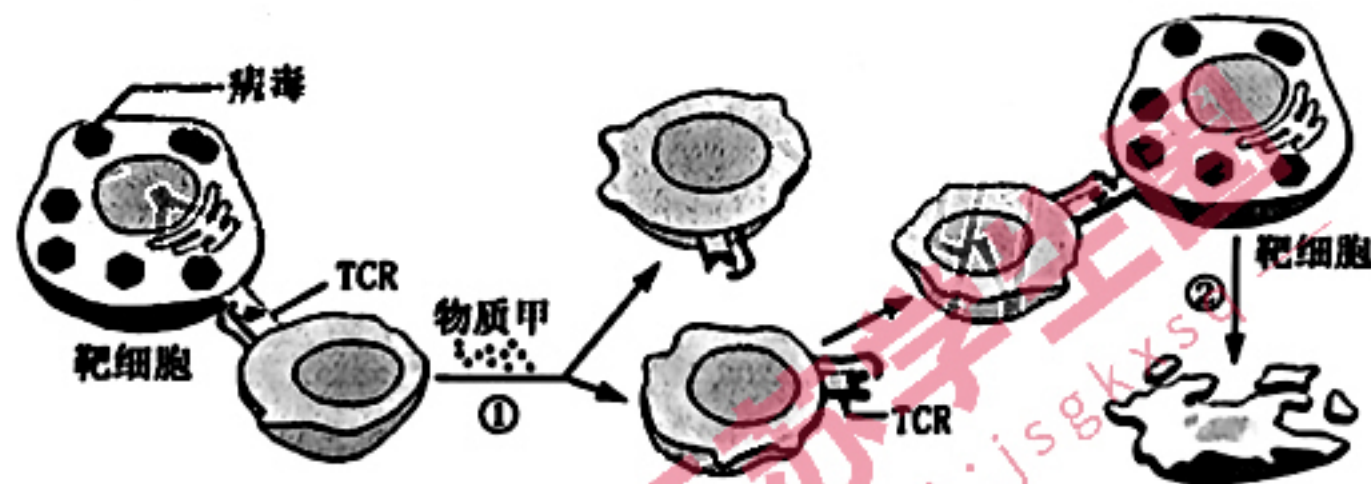
8. 下图表示人体 T 细胞通过表面受体 (TCR) 识别被病毒侵染的靶细胞, 启动细胞免疫的过程。相关叙述正确的是

A. 辅助性 T 细胞分泌的物质甲和 TCR 的化学本质都是蛋白质

B. 过程①表示细胞的增殖分化, 子代细胞中 mRNA 种类不完全相同

C. 过程②表示靶细胞的坏死, 细胞中 DNA 降解为不同长度的片段

D. 上述过程依赖于人体的第三道防线, 体现免疫系统的免疫自稳功能



- 9. 老年人睡眠欠佳, 表现为睡眠时间短, 易觉醒。推测这与 Hcrt 神经元上  $K^+$  通透性降低,  $K^+$  外流减少, 导致神经元易被激活有关。利用年轻鼠和老年鼠进行相关研究, 下列实验结果无法支持该推测的是
- A. 与年轻鼠相比, 睡眠阶段老年鼠 Hcrt 神经元激活次数相对较多
- B. 与年轻鼠相比, 静息时老年鼠 Hcrt 神经元膜内外的电位差减小
- C. 向年轻鼠的 Hcrt 神经元中加入  $Na^+$  通道激活剂, 神经元兴奋性增加
- D. 向老年鼠的 Hcrt 神经元中加入  $K^+$  通道激活剂, 易觉醒症状得以改善

《新高考学科基地秘卷》命题

生物学 第 2 页 (共 8 页)

10. 甲、乙、丙是食性相同、不同种的草履虫, 三者之间无捕食关系。某生物兴趣小组在 4 个条件相同的人工池塘中各放入 1500 个草履虫 (甲、乙、丙各 500 个) 和数量不等的同种捕食者, 一段时间后, 各池塘中 3 种草履虫的存活率如下表所示。相关叙述正确的是



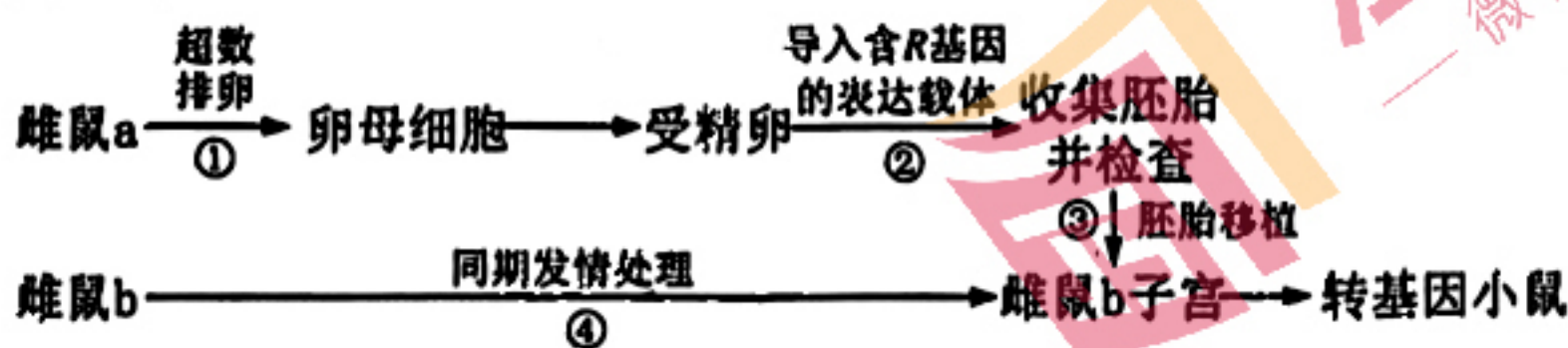
- A. 每个池塘中的所有草履虫构成一个种群
- B. 捕食者只捕食草履虫甲、丙，不捕食草履虫乙
- C. 草履虫间的竞争结果与捕食者的存在没有关系
- D. 随着捕食者数量的增加，草履虫乙可获得的资源增加

池塘编号	捕食者数量/只	草履虫存活率/%		
		甲	乙	丙
1	0	88	8	41
2	3	58	30	25
3	6	43	33	12
4	9	23	38	10

11. 黑啤因其营养成分丰富、口感纯正，备受人们青睐，享有“黑牛奶”的美誉。黑啤的酿造工艺流程如下图。相关叙述错误的是



- A. 不同品种的啤酒特性与酵母菌的品种密切相关
- B. 麦汁煮沸的主要目的是杀菌和终止相关酶的作用
- C. 发酵过程中发酵液的密度有所减小、pH 有所降低
- D. 罐装前通常采用巴氏消毒法杀死啤酒中全部微生物
12. 南通某学校生物兴趣小组探究洋葱研磨液对大肠杆菌生长的抑制作用，相关实验操作正确的是
- A. 药品称量、溶化和倒平板等操作都必须在酒精灯火焰旁进行
- B. 采用平板划线法将大肠杆菌菌体逐步稀释分散到培养基表面
- C. 分别将浸于洋葱研磨液和无菌水的滤纸片贴在平板不同位置
- D. 通过比较不同滤纸片周围大肠杆菌的菌落数判断其抑制作用
13. 为获得导入 R 基因的转基因小鼠，科研人员进行了如下图所示的操作过程。相关叙述错误的是



- A. 过程①需用促性腺激素处理以获得更多的卵母细胞
- B. 过程②操作中通常需多个表达载体和多个受精卵
- C. 过程③需使用药物抑制雌鼠 b 对植入胚胎的免疫排斥
- D. 过程④处理的目的是使多只雌鼠 b 处于受孕准备状态
14. 根据实验目的，下列实验的对照设置不合理的是
- A. 观察植物细胞质壁分离实验中，滴加蔗糖溶液前先观察液泡的大小和原生质层的位置
- B. 探究淀粉酶催化作用是否具有专一性实验中，设置在淀粉溶液中加入蔗糖酶作为对照
- C. 采用稀释涂布平板法计数酵母菌的实验中，设置不接种酵母菌的灭菌平板作



为对照

D. 在 DNA 的鉴定实验中, 将二苯胺试剂加入 2mol/L 的 NaCl 溶液中并沸水浴作为对照

《新高考学科基地秘卷》命题

生物学 第 3 页 (共 8 页)

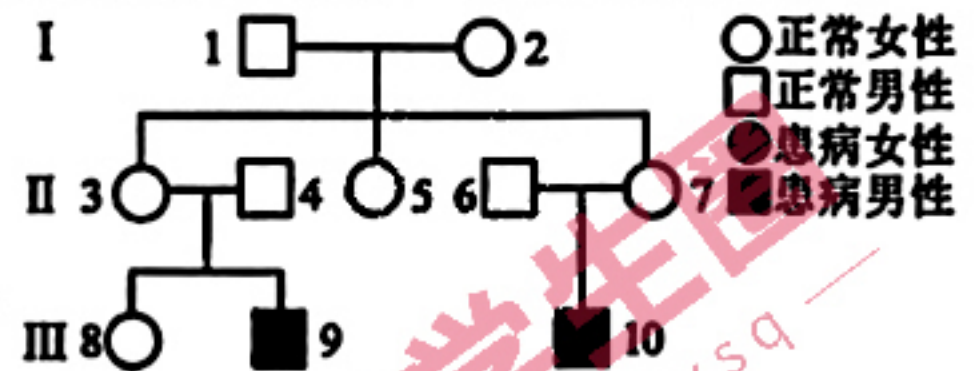
二、多项选择题: 本部分共 4 题, 每题 3 分, 共计 12 分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对者得 3 分, 选对但不全的得 1 分, 错选或不答的得 0 分。

15. 实验操作正确与否会直接影响实验结果。下表中相关实验操作正确的是

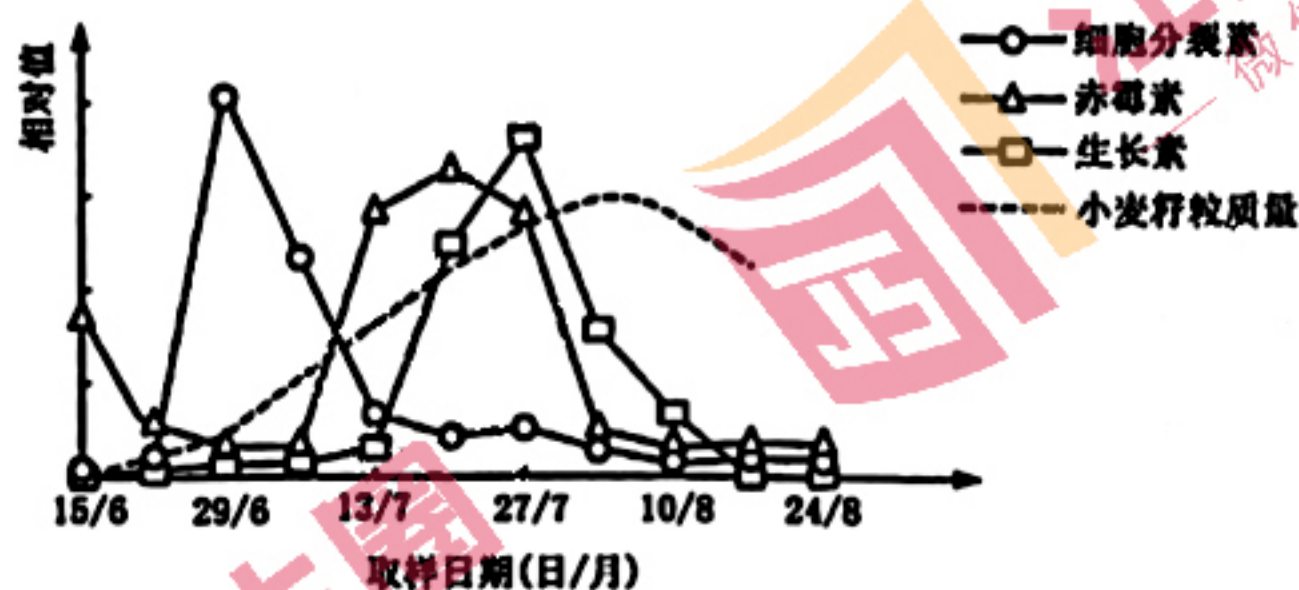
选项	实验课题	相关实验操作
A	检测花生子叶中的脂肪	将载玻片上的子叶薄片用苏丹 III 染液染色 3 分钟后, 盖上盖玻片, 进行显微观察
B	观察根尖分生区细胞的有丝分裂	生长健壮的洋葱根尖经过解离、漂洗、染色后, 制成临时制片, 进行显微观察
C	绿叶中色素的提取	将研磨液迅速倒入底部放有单层尼龙布的玻璃漏斗中进行过滤, 收集滤液的试管及时用棉塞塞严
D	培养液中酵母菌种群数量的变化	在血细胞计数板中央滴加培养液, 盖上盖玻片, 用滤纸吸去多余的菌液后进行显微观察、计数

16. 卷发综合征 (MD) 是一种严重的单基因遗传病, 患儿通常在 3 岁前死亡, 典型表现为毛发卷曲易断、长骨和颅骨发育异常。下图为某患者家系图, 基因检测显示 II<sub>4</sub> 和 II<sub>6</sub> 号不携带致病基因。相关叙述正确的是

- A. MD 遗传方式为伴 X 染色体隐性遗传
- B. 临床上初步诊断 MD 的方法是基因检测
- C. III<sub>8</sub> 和正常男性婚配, 后代患病概率为 1/4
- D. MD 家系中女性一般不会患卷发综合征



17. 下图表示小麦籽粒形成过程中 3 种植物激素含量以及小麦籽粒质量的变化, 相关叙述正确的是



- A. 3 种激素在小麦籽粒形成的同一阶段都起着重要的调节作用
  - B. 小麦籽粒质量增加主要取决于生长素含量, 与其它激素关系不大
  - C. 小麦籽粒形成初期细胞分裂素合成旺盛, 成熟后期 3 种激素的含量均较低
  - D. 小麦籽粒的形成本质上受到基因表达的调控, 同时也受到环境因素的影响
18. 某些种类的癌细胞表面高表达膜蛋白 PSMA, 能抑制 T 细胞的活化, 使癌细胞



发生免疫逃逸。CD28 是 T 细胞表面受体，其在癌细胞与 T 细胞结合部位聚集可有效激活 T 细胞。科研人员构建既能结合 PSMA，又能结合 CD28 的双特异性抗体 PSMA×CD28，如图。相关叙述正确的是

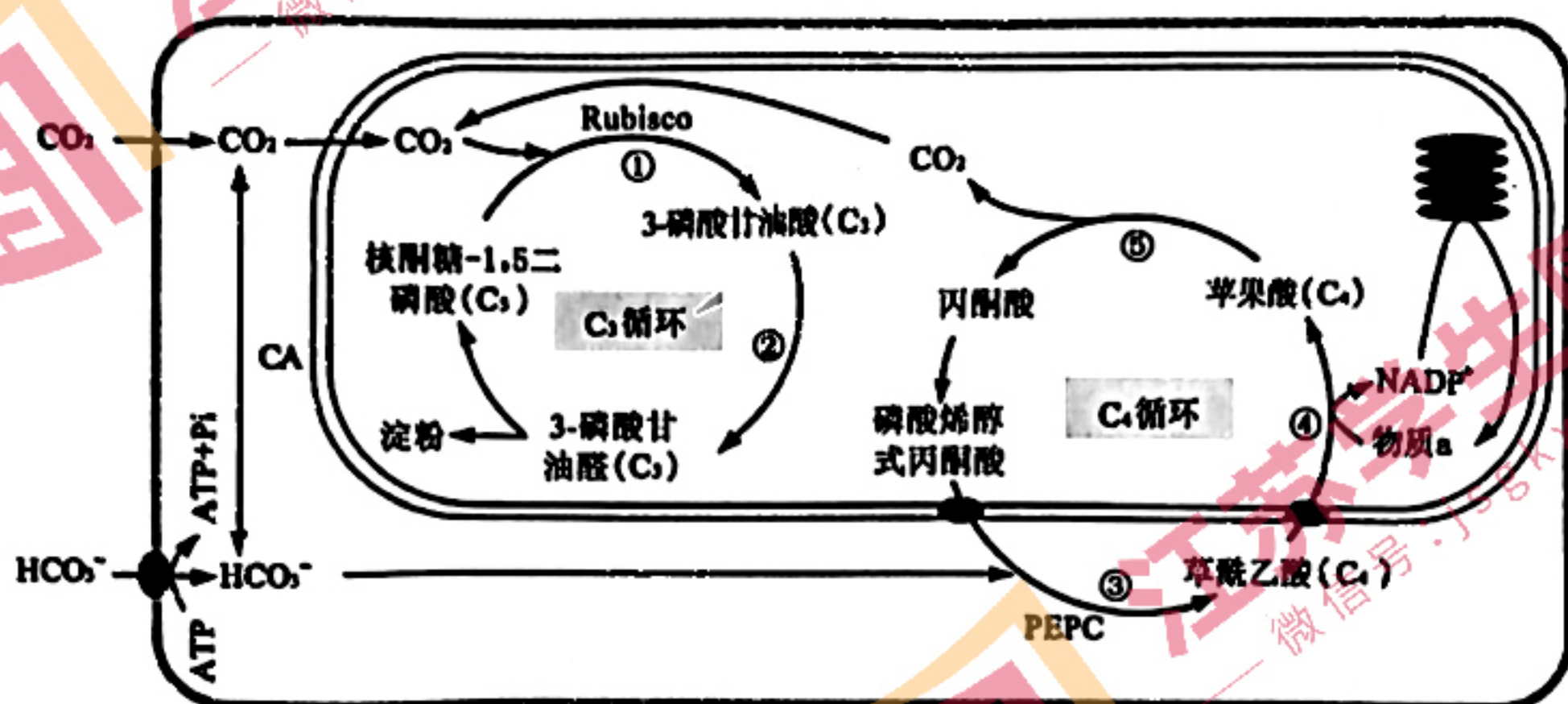


- A. PSMA×CD28 的基本组成单位是氨基酸，其功能与分子结构相关
- B. 临床上给癌症患者注射抗 PSMA 受体的抗体有一定的抗癌作用
- C. 同时将 PSMA 和 CD28 注射到小鼠体内，可获得同时产生两种抗体的杂交瘤细胞
- D. PSMA×CD28 同时结合癌细胞表面的 PSMA 和 T 细胞表面的 CD28 受体，增强 T 细胞对癌细胞的杀伤力

《新高考学科基地秘卷》命题 生物学 第 4 页 (共 8 页) 三、

非选择题：本部分包括 5 题，共计 60 分。

19. (12 分) 浒苔是石莼科的海洋藻类植物。研究发现，在浒苔细胞内同时存在  $C_3$  循环和  $C_4$  循环途径，在无机碳含量较低的水体中具有较高的光合固碳能力，部分机制如下图，其中①~⑤表示相关生理过程。请回答下列问题。



注：Rubisco 表示二磷酸核酮糖羧化酶，CA 表示碳酸酐酶，PEPC 表示磷酸烯醇式丙酮酸羧化酶。

- (1)  $C_3$  循环发生的场所是     ，过程①中  $CO_2$  的来源有      (2 分)，过程②的进行需要      (物质) 提供能量。
- (2) 过程④产生的  $NADP^+$  在结构甲中再生成物质 a 所需的条件有     ，除过程⑤外，细胞中产生丙酮酸的生理过程还有     ，产生的丙酮酸可在      (结构) 被彻底氧化分解。
- (3) 为探究低浓度  $CO_2$  对浒苔光合作用的影响及其机理，研究人员将实验组的浒苔置于密闭玻璃缸中  $30^\circ C$ 、14h 光照周期处理 14d 后，测定其净光合速率及 Rubisco、CA 和 PEPC 的活性，结果如下：

组别	净光合速率/ $\mu mol CO_2 \cdot h^{-1} \cdot mg$	酶活性/ $\mu mol CO_2 \cdot h^{-1} \cdot mg^{-1} chl$		
		Rubisco	CA	PEPC



	<sup>14</sup> C			
对照组	17.25	68.64	22.65	30.32
实验组	19.88	68.43	58.39	286.64

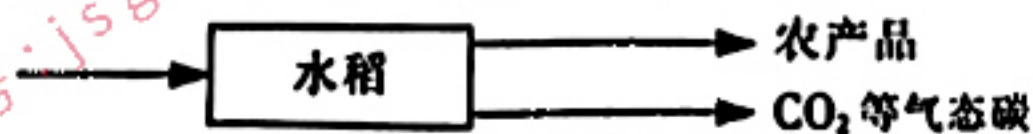
①实验组密闭培养的目的是▲。对照组的处理是▲。

②结果表明，在低浓度( $CO_2$ 环境下，浒苔仍能保持较高的净光合速率，其机理是▲(2分)。

(4)研究发现，浒苔爆发往往发生在水体无机碳含量较低的夏季，原因是▲。

20. (12分)我省部分地区大力推广“稻-蟹”复合种养殖模式，为了探究该种养殖模式的优势，科研人员选取多个复合生态系统(稻田)进行实验。请回答下列问题。

(1)中华绒螯蟹是杂食性动物，喜食水生植物、小鱼等动物，对腐臭的动物尸体也很爱食，该“稻-蟹”复合生态系统中的全部生物构成▲，中华绒螯蟹在生态系统中属于▲(2分)。(2)下图是“稻-蟹”复合生态系统中水稻种群碳输入和输出模型。除图示外，碳的输出途径还有▲、▲。



《新高考学科基地秘卷》命题

生物学 第5页(共8页)

(3)为了确定某稻田中华绒螯蟹的投放量，应主要根据食物网中的营养级，调查投放稻田中华绒螯蟹同化▲营养级所获得的能量，同时还应考虑中华绒螯蟹从▲中获得的能量。

(4)实验稻田一般在每年的6月投放中华绒螯蟹苗，10月份收获成蟹，调查各组分的生物量，结果如下表：

10月份收获期各组分	生物量/ $t \cdot Km^{-2} \cdot a^{-1}$	
	稻田单作生态系统	“稻-蟹”复合生态系统
总生物量	8674.90	25123.66
水生植物生物量	686.18	51459.68
鱼类生物量	23.42	30.15
中华绒螯蟹生物量	0	50.25
其他	5166.77	14745.08
水稻生物量	2798.52	8838.50

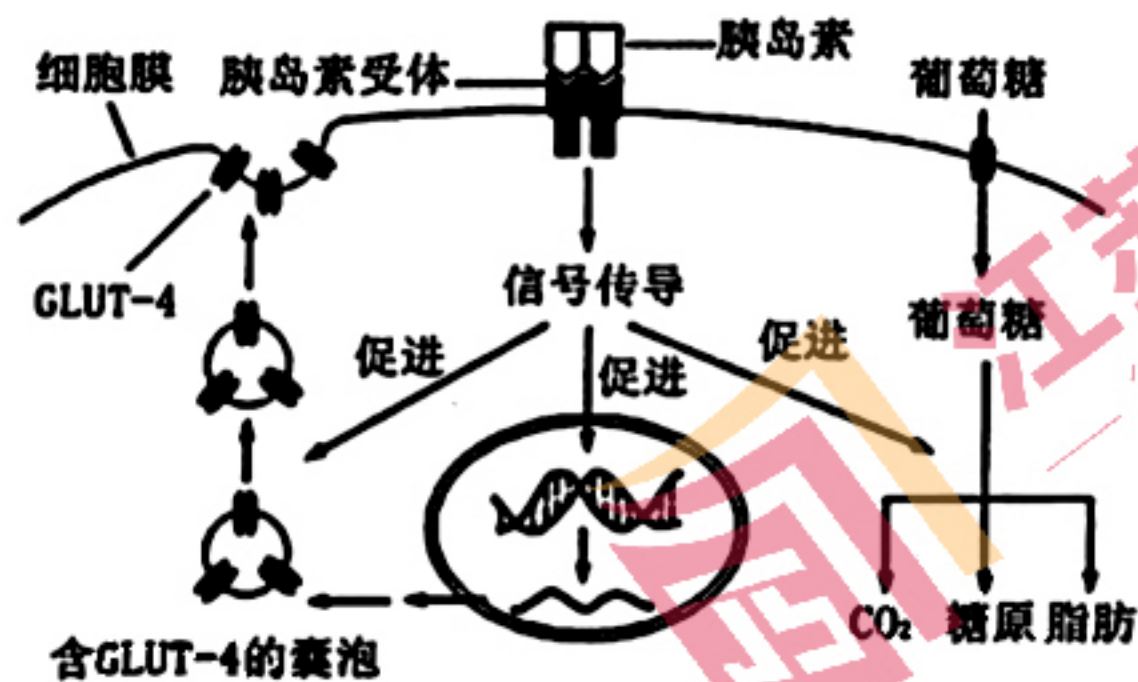
①投放中华绒螯蟹▲(“能”或“不能”)使能量更多地流向对人类有益的部分，判断依据是▲。

②从中华绒螯蟹食性分析，“稻-蟹”复合生态系统中水稻生物量增加的原因是▲(2分)。

(5)与稻田单作生态系统相比，“稻-蟹”复合生态系统取得了明显的生态效益，主要表现在▲。

21. (12分)日趋高发的糖尿病严重威胁人类健康，胰岛素在血糖调节中起重要作用，其部分作用机制如下图(GLUT-4是一种葡萄糖转运蛋白)。请回答下列问题。





(1) 胰岛素是由 ▲ 细胞合成和分泌的蛋白质，其合成和分泌过程中需要 ▲ (细胞器，2分) 对其进行加工。

(2) 据上图，胰岛素与靶细胞上的胰岛素受体结合后，经过一系列的信号传导途径，降低血糖浓度，其作用途径有 ▲ (2分)。

(3) 细胞膜上的葡萄糖转运蛋白有多个成员，其中对胰岛素敏感的是 GLUT-4。而 GLUT-1~GLUT-3 几乎分布于全身所有组织细胞，它们的生理功能不受胰岛素的影响，其生理意义在于 ▲，以保证细胞生命活动的基本能量需要。

(4) 据上图分析，发生胰岛素抵抗(即靶细胞对胰岛素不敏感，而无法有效降血糖)的可能原因有 ▲ (2分)。

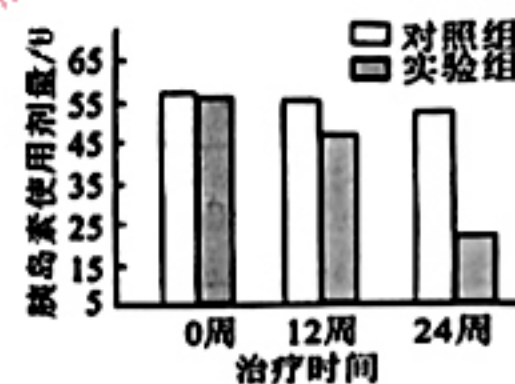
- 胰岛素受体数目增加
- 含 GLUT-4 的囊泡移动受阻
- GLUT-4 基因低表达
- 信号传导过程受阻

医疗宜业兴烈过机致炎、金属

生物必 结

而 1+0 而 (5) 尿液形成过程中，原尿中的葡萄糖通过肾小管上皮细胞的葡萄糖转运蛋白(SGLT-2)重吸收回血液。当血糖浓度超过肾小管对葡萄糖的重吸收能力，将形成糖尿。临床上可用 SGLT-2 抑制剂辅助治疗糖尿病，其原理是 ▲ (2分)。

(6) 将糖尿病患者(志愿者)分为两组，实验组用 SGLT-2 抑制剂(每日一次口服 10mg)联合胰岛素治疗，对照组仅用胰岛素治疗。两组患者均按照糖尿病饮食要求用餐、适量运动，根据血糖情况调整胰岛素使用剂量，使空腹血糖值和餐后 2 小时血糖值均稳定在血糖控制目标范围内，结果如右图。结合以上信息，分析实验组结果出现的可能原因有 ▲ (2分)。



22. (12分) 小麦是我国重要的粮食作物之一，小麦产量的提高具有重要意义。基于染色体水平的全新育种方法为小麦新品种的培育开辟了新途径。请回答下列问题。

(1) 普通小麦含有 42 条染色体，可被视为二倍体(用  $2N=42$  表示)。单体小麦和缺体小麦是小麦育种和遗传分析的基础材料。单体比正常个体少一条染色体，缺体比正常个体少一对同源染色体。

① 单体和缺体小麦的形成，其变异类型属于 ▲。

② 若不考虑同源染色体之间的差异，普通小麦共有 ▲ 种缺体，某种缺体小麦体细胞有丝分裂后期有 ▲ 条染色体。



(2) 在小麦培育过程中偶然发现一株隐性纯合突变体，为判断此隐性突变基因的位置(在几号染色体上)，请利用各种单体小麦品种为材料，提出你的实验思路\_\_\_\_▲\_\_\_\_(2分)。

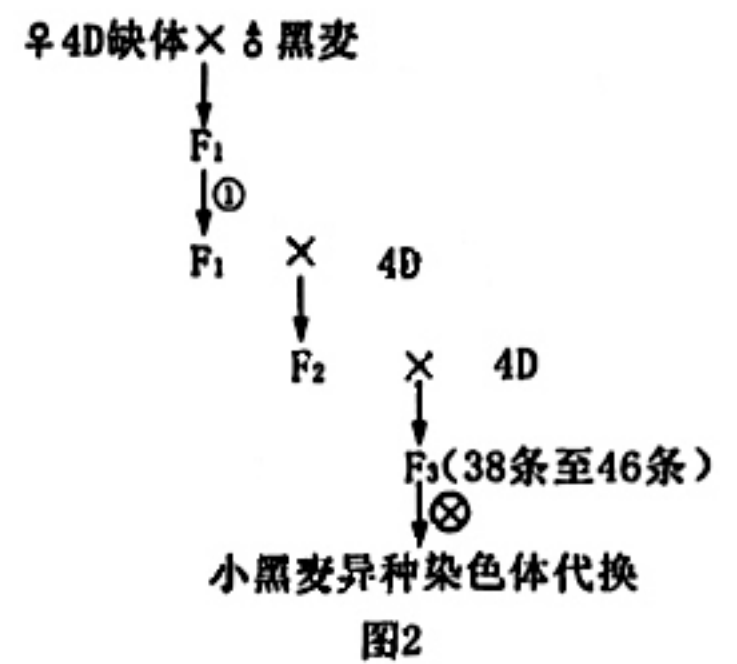
(3) 某育种团队利用带有蓝粒性状标记的单体小麦(图1)，选育出能稳定遗传的可育缺体小麦。



① 蓝粒单体小麦(E代表携带蓝粒基因的染色体)自交以后，产生3种染色体数量不同的后代，即： $40+E$ 、\_\_\_\_▲\_\_\_\_。

② 由于蓝粒性状具有剂量效应，会出现3种表现型，即白粒、蓝粒和深蓝粒，其中\_\_\_\_▲\_\_\_\_粒小麦为缺体小麦。自交后，筛选得到育性高的株系4D缺体(缺少4号染色体)。

(4) 二倍体黑麦( $2N=14$ )是小麦的近缘物种，耐旱、耐寒和抗病能力都很强。为引入黑麦优良性状培育异种染色体代换的小麦新品种，研究人员进行了杂交实验，如图2。

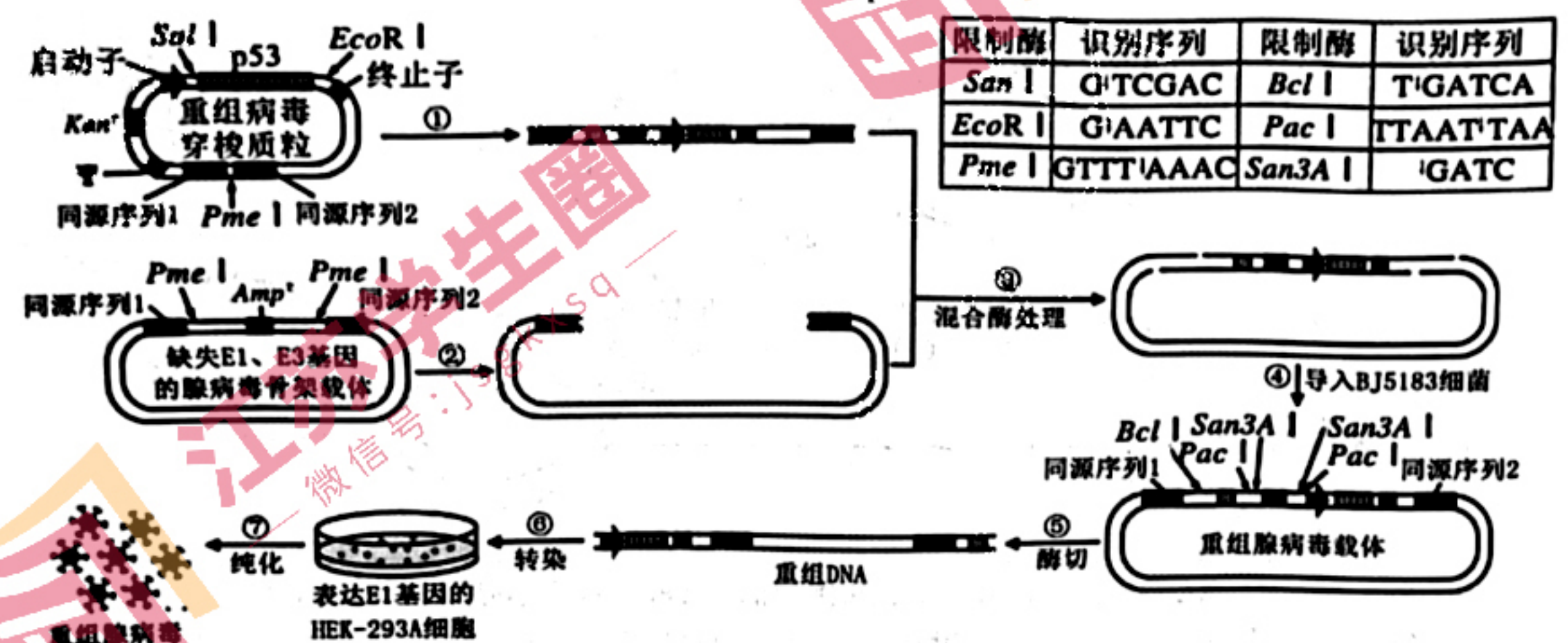


① 以4D缺体小麦为母本，经过人工\_\_\_\_▲\_\_\_\_后授以黑麦花粉，所得 $F_1$ 代体细胞含有\_\_\_\_▲\_\_\_\_条染色体。

② 由于 $F_1$ 雌雄都不育，图中①处可用秋水仙素处理 $F_1$ 幼苗使其染色体加倍。经过细胞学观察，选择\_\_\_\_▲\_\_\_\_条染色体的 $F_1$ 植株进行回交。

③ 在 $F_2$ 代中选择染色体数目小于47条的植株继续回交，所得 $F_3$ 植株染色体数目通常以40条、41条、42条的居多。后续可选择\_\_\_\_▲\_\_\_\_条染色体的 $F_3$ 个体进行自交，容易得到染色体数恢复正常的小黑麦异种染色体代换系小麦，经筛选鉴定后可用于生产，选择该数目染色体个体的理由是\_\_\_\_▲\_\_\_\_。

《新高考学科基地秘卷》命题 生物学 第7页(共8页)23. (12分) p53基因是重要的抑癌基因。临床上，以重组腺病毒介导的p53基因治疗对人类多种肿瘤具有一定的治疗效果，且安全性高。图示为科研人员建构p53基因重组腺病毒的部分过程，其中 $Kan^r$ 为卡那霉素抗性基因， $Amp^r$ 为氨苄青霉素抗性基因，E1基因





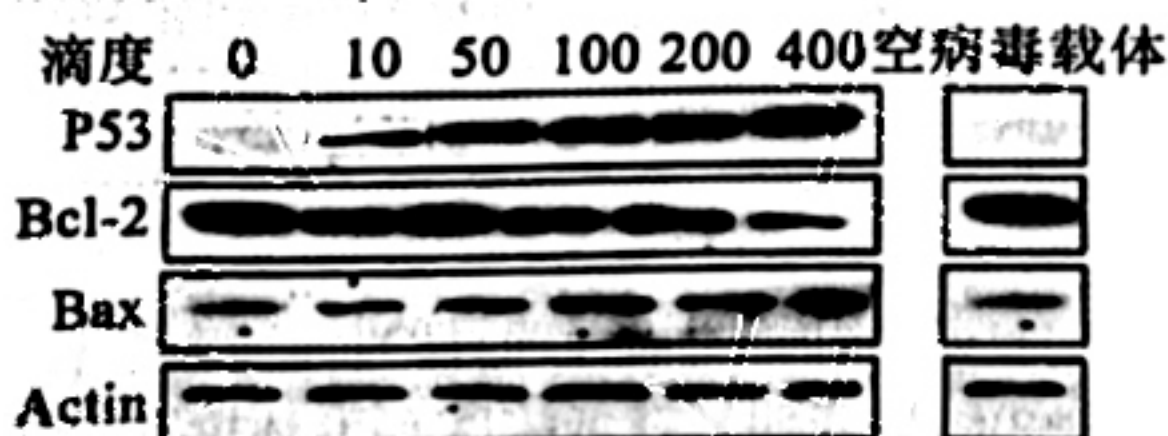
是病毒复制的必需元件，E3 基因表达产物能帮助受感染细胞逃逸机体免疫系统的识别和清除， $\Psi$  表示病毒的包装信号。请回答下列问题。

(1) 研究中，PCR 扩增 p53 基因时应在一对引物的     ▲     端分别添加 Sal I、Eco R I 的识别序列。

(2) 过程①②经 PmeI 单酶切后混合，用特定的 DNA 酶处理形成     ▲    ，然后降温以促进     ▲    ，形成“结合体”。“结合体”导入细菌后，经     ▲     催化形成重组腺病毒载体。

(3) 过程⑤不宜用 San3A I 进行酶切，原因是     ▲    。过程⑥转染的 HEK - 293A 细胞需能正常表达 E1 基因，其目的是     ▲    。与天然腺病毒相比，过程⑦获得的重组腺病毒对人体具有较高的安全性，理由是     ▲     (2 分)。

(4) 为进一步研究重组腺病毒介导的 p53 基因治疗肿瘤的机理，科研人员利用不



同滴度(反映病毒感染细胞的能力)的 p53 基因重组腺病毒转染舌癌细胞株 72h 后，电泳比较 p53 蛋白及其他几种指示蛋白的含量(Bcl-2 蛋白是细胞存活促进因子，能抑制细胞凋亡，Bax 能引起线粒体穿孔导致线粒体内物质外流，Actin 是一种细胞骨架蛋白)，结果如右图。

①研究中，常以 Actin 基因的表达作为参照的原因是     ▲    ，分析各组 Actin 基因的表达情况，可说明     ▲    。②结果表明，p53 基因重组腺病毒能有效转染肿瘤细胞，通过     ▲     (2 分)，从而起到一定的治疗效果。