2022－2023 学年度高三年级第一学期期末教学质量调研

生物学试题

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．FtsZ 蛋白是一种广泛存在于细菌细胞质中的骨架蛋白，与哺乳动物细胞中的微管蛋白类似。在细菌二分裂过程中，FtsZ 蛋白先招募其他 15 种分裂蛋白形成分裂蛋白复合物，再促进细菌完成二分裂。下列说法**错误**的是

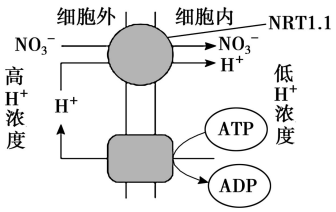
A．FtsZ 蛋白与其他 15 种分裂蛋白都以碳链为骨架

B．FtsZ 蛋白需要有内质网、高尔基体的加工才具有活性

C．FtsZ 蛋白在细菌中广泛存在，因此可作为抗菌药物研发的新靶标

D．研发针对细菌的 FtsZ 蛋白抑制剂时，应考虑其对哺乳动物微管蛋白的抑制作用

2．右图表示植物细胞吸收 NO_3^-的过程，NRT1.1 是硝酸盐转运蛋白，能通过磷酸化和去磷酸化来完成 NO_3^-的吸收。相关说法正确的是



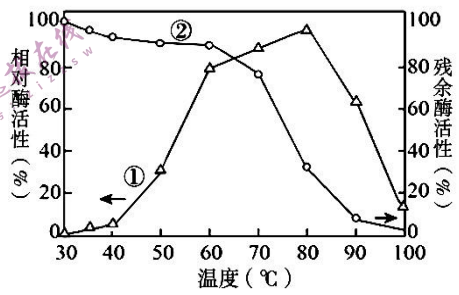
A．图示中，NO_3^-进入细胞的方式为协助扩散

B．改变细胞内外 pH 不会对 NO_3^-的运输产生影响

C．NRT1.1 只能特异性运输 NO_3^-

D．在磷酸化与去磷酸化的过程中，NRT1.1 构象会发生改变

3．下图中的曲线①表示某种淀粉酶在不同温度下酶活性相对最高酶活性的百分比。将该淀粉酶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残余酶活性，由此得到的数据为酶的热稳定性数据，即图中的曲线②。下列叙述**错误**的是



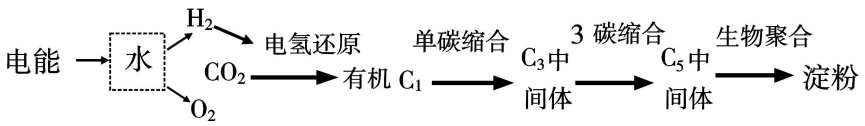
A．高温影响蛋白质的空间结构，从而影响淀粉酶活性

B．该淀粉酶长时间保存于 80℃条件下，活性将会降低

C．曲线②中各个数据点的获得是在 80℃条件下测得的

D．工业生产中该淀粉酶使用的最佳温度范围是 70~80℃

4．2021 年中国科学家在人工合成淀粉上获得重大突破。下图表示人工合成淀粉的过程，相关叙述**错误**的是



A．人工合成淀粉过程中应加入各种相应的酶，反应才能高效完成

B．人工合成淀粉可以先利用太阳能发电，然后利用电能制氢，再用于合成反应

C．叶肉细胞内类似 CO_2→有机 C_1→C_3 中间体的过程需要光反应提供 NADPH 和 ATP

D．与植物光合作用固定 CO_2 量相等的情况下，人工合成淀粉量大于植物积累淀粉量

5．下列关于人体细胞的分化、衰老、癌变和凋亡的相关叙述，**错误**的是

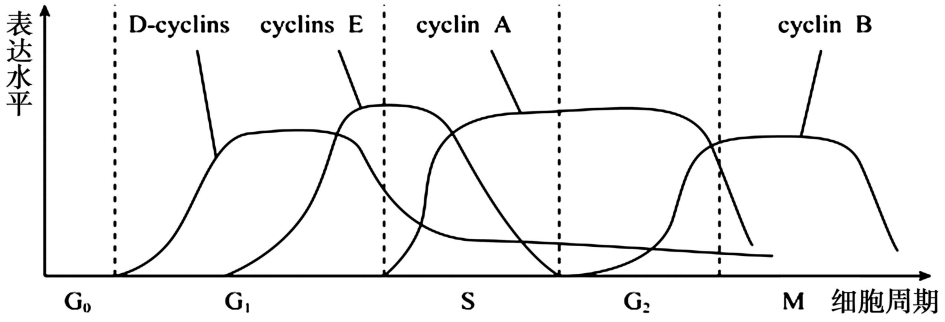
A．位于染色体两端的端粒受损可能会导致细胞衰老

B．细胞凋亡可以维持组织、器官的细胞数目相对平衡，这对生物体是有利的

C．细胞癌变是细胞高度分化的结果，癌变细胞的形态结构会发生明显变化

D．在营养缺乏条件下的细胞可通过细胞自噬获得维持生存所需的物质和能量

6．细胞周期控制器是由细胞周期蛋白依赖激酶（CDK）和细胞周期蛋白（cyclin）两种蛋白质构成的复合物。下图为多种 cyclin 在细胞周期中的表达情况。下列相关说法**错误**的是



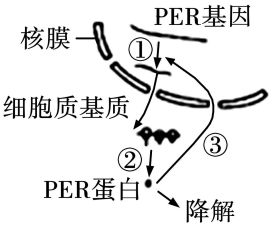
A．cyclin A 蛋白可能参与 DNA 的复制

B．cyclin B 可能与启动纺锤体的组装有关

C．cyclinsE 可能与 G_1 期和 S 期转换有关

D．研发 CDK 促进剂，可以作为治疗癌症的药物

7．下丘脑 SCN 细胞中 PER 基因表达与昼夜节律有关，其表达产物的浓度呈周期性变化，右图为相关过程。下列说法正确的是



A．PER 基因只存在于下丘脑 SCN 细胞中

B．过程①的原料为脱氧核苷酸，需要的酶是 RNA 聚合酶

C．过程②遵循的碱基互补配对原则是 A-T、G-C、A-U

D．PER 蛋白的周期性变化与过程③的反馈调节有关

8．油菜细胞某染色体上 S 位点存在 4 种不同的基因状况(S_1-S_4)，油菜自交不亲和性与 S 位点的基因类型有关，机理如图所示。相关说法**错误**的是

A．S 位点 4 种基因的碱基序列不同，体现了基因突变的不定向性

B．油菜自花传粉时，花粉不能萌发出花粉管，从而不能将精子输送至胚囊完成受精作用

C．自交不亲和性的出现严重影响了油菜的产量，不利于油菜适应自然环境

D．油菜中与基因 S_1-S_4 有关的基因型共有 S_1S_2、S_1S_3、S_1S_4、S_2S_3、S_2S_4、S_3S_4

9．安哥拉兔体色受一对等位基因 S（黑色）和 s（白色）控制，一个安哥拉兔的平衡种群中 S 和 s 基因频率相等，现进行人工选择，淘汰白色兔子。相关说法**错误**的是

A．选择前，安哥拉兔与其生活环境共同进化，逐渐形成稳定的基因频率

B．选择前，兔群随机交配，黑色纯合子的比例不发生变化

C．经过两代选择后，S 基因频率变为 4/5

D．选择后，兔种群基因频率发生改变，说明兔群发生了进化

10．某雄果蝇的基因型为 AaX^BY，用三种不同荧光分别标记一个精原细胞的 A、a、B 基因，再检测该细胞①②③三个时期中染色体、核 DNA、染色单体的数量，如下表。同时检测三个时期细胞的荧光标记，不考虑基因突变和染色体变异。下列说法**错误**的是

	I	II	III
①	16	8	16
②	8	4	8
③	0	4	4

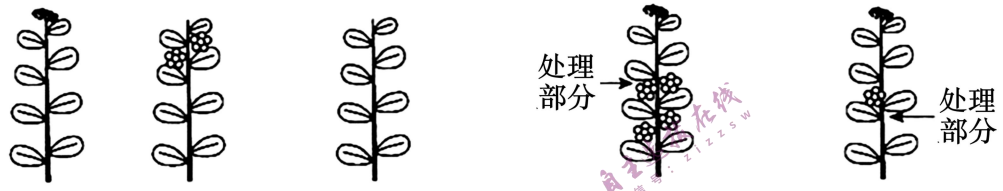
A．I、II、III 对应的是染色单体、染色体、核 DNA

B．①时期可能出现 3 种颜色的 6 个荧光位点

C．②时期的某个细胞中可能出现 3 种颜色的 4 个荧光位点

D．③时期的细胞中荧光素的种类数有 1、2、3 三种可能

11．某兴趣小组将某生长状态相同的植物进行不同处理，结果如下图。下列说法**错误**的是



A.对照　B.去除茎尖后　C.去除茎尖、生长素处理切口后　D.生长素运输抑制剂处理后　E.细胞分裂素处理侧芽后

A．该兴趣小组研究的主要目的是探究植物激素对顶端优势的影响

B．D 和 E 实验说明生长素运输抑制剂和细胞分裂素作用的原理相同

C．要证实内源生长素维持了顶端优势，至少要进行 A、B、C 三个实验

D．此实验可知，生长素和细胞分裂素在调控顶端优势中表现为相抗衡的作用

12．Hcrt 神经元在睡眠中起关健作用。Hcrt 神经元兴奋时，能使小鼠发生从睡眠到觉醒状态的转化，并维持觉醒。而年老小鼠的 Hcrt 神经元的 KCNQ2/3(钾离子通道）表达量下降，导致觉醒时间延长。下列相关说法中正确的是

A．Hcrt 神经元的轴突接受信息并将其传导到细胞体

B．Hcrt 神经元发生 Na^+内流时，不利于从觉醒状态转向睡眠状态

C．与年轻小鼠相比年老小鼠的 Hcrt 神经元细胞膜对 K^+通透性增大

D．阻断 Hcrt 神经元的 KCNQ2/3 的基因表达可治疗睡眠障碍

13．北京第 24 届冬奥会的理念是“绿色、共享、开放和廉洁”，处处体现出环保理念。下列分析**错误**的是

A．“无水免冲智慧生态厕所”将排泄物发酵成优质有机肥料，实现能量循环利用

B．利用秸秆、玉米渣等可再生资源制成可降解餐具，解决了废弃物污染的问题

C．利用赛区资源建立的融于自然的冬奥“山林场馆”，有利于维持生态系统抵抗力稳定性

D．首次使用氢燃料火炬闪烁着“绿色冬奥”的火光，传递低碳环保的绿色奥运理念

14．某科研小组把人的诱导多能干细胞注入猪的早期胚胎中，成功培育出人猪嵌合体胚胎，并在猪体内孕育了 3-4 周后才终止妊娠。下关说法**错误**的是

A．实验过程需要利用体外受精、胚胎移植等胚胎工程技术

B．诱导多能干细胞可以由成体的成纤维细胞转化而来

C．若成功培育出“人猪嵌合体”将面临巨大的伦理道德挑战

D．该研究为在动物内培育出可供移植的人类器官提供了可能

二、多项选择题：本部分包括 5 题，每题 3 分，共计 l5 分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，错选或不答的得 0 分。

15．家鸽（性别决定方式为 ZW 型）的羽色有灰白羽、瓦灰羽、银色羽三种类型，受 Z 染色体上的一对等位基因（A/a）控制，现用不同羽色的雌雄个体杂交，统计后代的情况如下表所示（W 染色体上没有对应的等位其因）。下列分析正确的是

组别	亲代	子代
一	灰白羽♂×瓦灰羽♀	灰白羽♂：瓦灰羽♀=1：1
二	灰白羽♂×银色羽♀	瓦灰羽♂：瓦灰羽♀=1：1
三	银色羽♂×瓦灰羽♀	瓦灰羽♂：银色羽♀=1：1

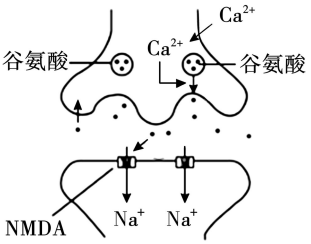
A．控制家鸽羽色的基因 A 对 a 为不完全显性

B．家鸽决定羽色的基因型共有 3 种

C．灰白羽鸽的基因型为 Z^AZ^A，银色羽鸽基因型为 Z^aZ^a、Z^aW

D．若选用瓦灰羽雌雄个体杂交，后代的表现型及比例为灰白羽:瓦灰羽:银色羽=1：2：1

16．运动神经元病（MND）的发病机理是突触间隙谷氨酸过多，谷氨酸持续作用引起 Na^+过度内流，损伤神经元。下图是 MND 患者病变部位的有关生理过程。有关叙述正确的是



A．谷氨酸作为神经递质，不能被重复利用

B．突触前膜释放谷氨酸可能与 Ca^{2+}进入突触小体有关

C．突触后膜上 NMDA 的作用是识别谷氨酸、运输 Na^+

D．抑制 NMDA 的活性可缓解病症

17．人类偏肺病毒（HMPV）是一种呼吸道病原体，通过对自身遗传物质的 N6—甲基腺苷（m6A）修饰来降低宿主免疫蛋白识别病毒 RNA 的能力，躲避免疫系统的攻击，进而确保 HMPV 的复制增殖。动物实验表明，阻断 m6A 修饰能预防肺部感染。下列叙述**错误**的是

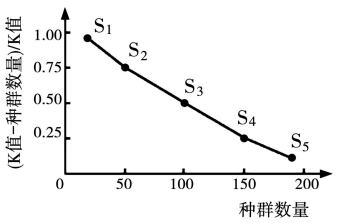
A．机体通过产生特异性抗体与 HMPV 结合阻止其侵入细胞

B．HMPV 的 RNA 发生 m6A 修饰有利于病毒侵染呼吸道细胞

C．通过诱变产生去 m6A 修饰的 HMPV 可以作为疫苗预防肺部感染

D．再次注射 HMPV 疫苗可增强记忆细胞增殖从而实现有效的免疫治疗

18．某农户靠养殖黑山羊发家致富，黑山羊的（*K* 值-种群数量）/*K* 值随种群数量的变化趋势如图所示。下列叙述**错误**的是



A．曲线表示种群增长速率与种群数量呈负相关

B．（*K* 值-种群数量）/*K* 值越大，影响种群增长的环境阻力越大

C．S_1-S_5 过程中黑山羊种群增长率随种群数量的增大而减小

D．S_5 点对应的种群数量接近该种群在该环境中的 *K* 值

19．有些地区用土坑腌制酸菜：将未经清洗的芥菜倒入土坑，加水、盐等，用薄膜包上，盖上土腌制。下面关于酸菜的制作叙述正确的是

A．如果制作前进行清洗并灭菌，制作的酸菜质量将更好

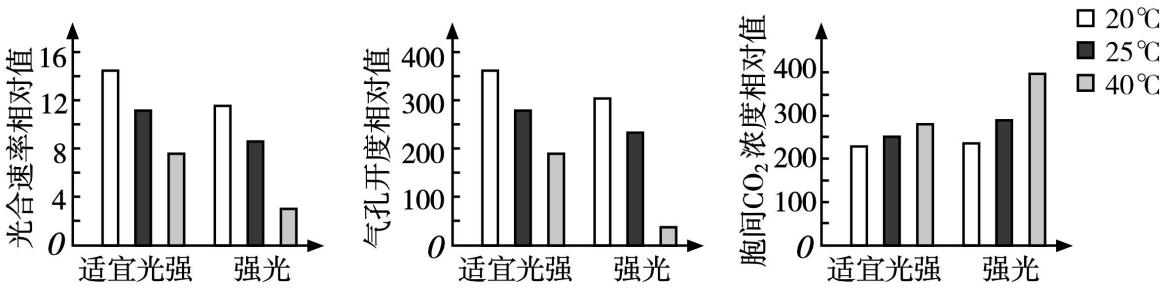
B．酸菜制作过程中需要严格密封，否则容易腐败

C．真空包装的酸菜不会因为乳酸菌的大量繁殖而发生胀袋

D．酸菜腌制时间越长，酸菜品质越好

三、非选择题：本部分包括 5 题，共计 57 分。

20．（12 分） 科研人员用不同温度和光强组合对菠菜植株进行处理，分别测定光合速率、气孔开度、胞间 CO_2 浓度，实验结果下图所示。请回答下列问题：



（1）如果要测定不同条件处理对菠菜叶绿体内色素含量的影响，在提取菠菜叶绿体色素的过程中，研磨时需加入____▲____溶解色素。用纸层析法分离叶绿体色素的原理是____▲____，层析后滤纸条上最宽的色素带呈现出的颜色是____▲____。

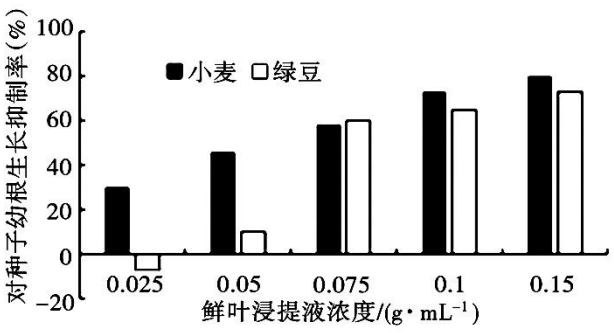
（2）研究表明，在遮光条件下，以蓝紫光为主的散射光占比增加。在遮光条件下培养菠菜时，菠菜叶片中叶绿素 a/b 比值将会____▲____。

（3）在强光和 40℃条件下，此时菠菜的气孔开度____▲____（填“是”或“不是”）限制菠菜光合速率的主要因素，判断的依据是这种条件下____▲____。此时，菠菜的光合速率相对值较低的原因可能是____▲____。

（4）已知 D1 蛋白是一种对类囊体薄膜上色素和蛋白质活性起保护作用的关键蛋白。水杨酸（SA）是一种与抗热性（较高温）有关的植物激素。为避免较高温度对菠菜产量的影响，该科研小组进一步研究发现：较高温度会降低细胞内 D1 蛋白的含量而使光合作用强度降低，在正常和较高温度下，喷洒适宜浓度的水杨酸（SA）均可促进 D1 蛋白的合成从而增加产量。某中学生物兴趣小组的同学设计了下表所示的实验验证这一结论，请填写表格中的空格。

实验步骤	实验操作
分组	选取①____▲____的菠菜植株（幼苗）若干，平均分为 A、B、C、D 四组。
②____▲____处理	A 组置于适宜温度的环境下。
实验组处理	B 组置于较高温度下；C 组置于适宜温度下，同时喷洒适宜浓度的水杨酸（SA）；D 组置于③____▲____。
结果检测	④____▲____。

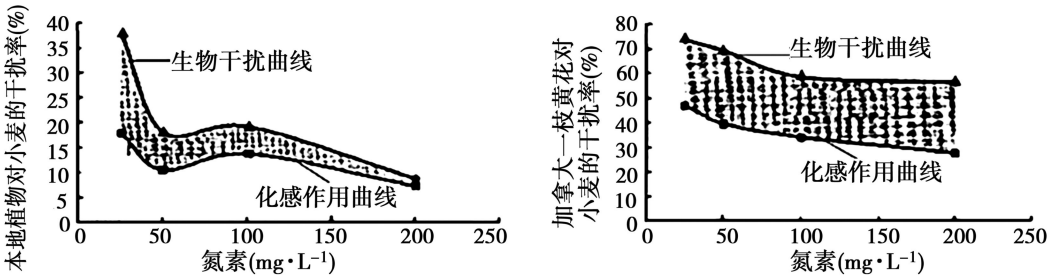
21．（11 分） 1935 年加加拿大一枝黄花作为观赏植物在我国引种，后入侵到农田等环境中，表现出明显的优势。为研究加拿大一枝黄花对农作物的化感作用（某种生物释放的化学物质对其它生物生长产生影响），研究者利用其鲜叶浸提液处理小麦和绿豆种子，测定其对种子幼根生长抑制率，结果如图。请回答下列问题：



(1) 在生态系统营养结构中，加拿大一枝黄花属于____▲____，能将碳元素以____▲____形式固定下来。

(2) 实验结果表明，加拿大一枝黄花产生的化感物质对小麦和绿豆作用分别为____▲____。

(3) 研究者推测化感作用和资源竞争是植物入侵的原因。通过设置不同土壤条件，对本地具有化感作用的植物与加拿大一枝黄花进行比较，得到如图所示的结果。



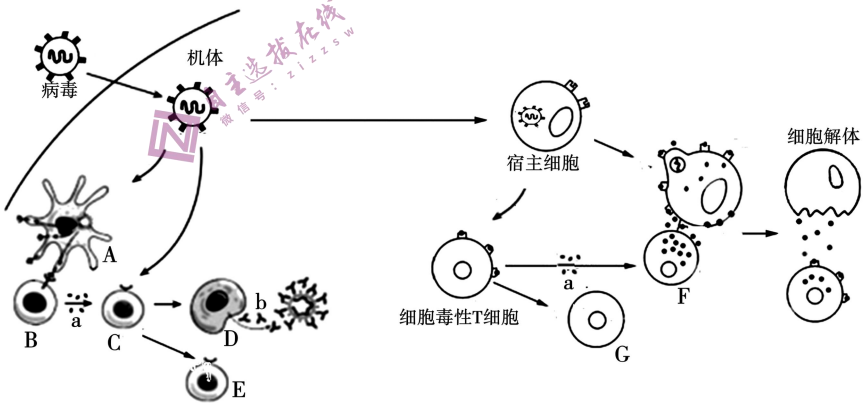
①上述实验设计中，设置的不同土壤条件是____▲____，除此而外，该实验中设置的自变量还有____▲____。

②生物干扰率的测定：在不同氮素浓度下，用上述供体植物和小麦各 10 株共培养，30 天后与相同氮素浓度下____▲____的小麦比较干重，计算生物干扰率。

③化感作用干扰率的测定：移出各培养箱中的植物，将培养液调至实验初始时的氮素浓度水平，移入____▲____，30 天后比较干重，计算化感作用干扰率。

④资源竞争干扰率这一指标反映本地化感植物、加拿大一枝黄花与小麦竞争氮素资源从而对小麦生长情况产生的影响，则资源竞争干扰率=____▲____。基于实验结果，加拿大一枝黄花具有入侵优势，理由是____▲____。

22. (12 分) 新型冠状病毒可通过表面的刺突蛋白（S 蛋白）与人呼吸道粘膜上皮细胞的 ACE2 结合，侵入人体。下图为病毒侵入后，人体内发生的免疫反应示意图。A~F 表示相关的免疫细胞，a~b 表示免疫活性物质。请回答下列问题：



(1) 图中的细胞 A 的功能是____▲____，细胞 B 的名称是____▲____，细胞 C 分化为细胞 D 需要两个信号的刺激，这两个信号分别是____▲____。

(2) 细胞毒性 T 细胞能识别被病毒感染的宿主细胞，是因为宿主细胞____▲____，细胞毒性 T 细胞被活化需要____▲____等细胞的参与。

(3) 图中物质 a 的作用是____▲____，物质 b 的作用是____▲____。

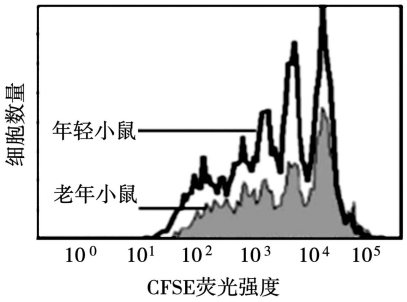
(4) 新冠病毒对小鼠的感染率极低，原因是小鼠与人的____▲____不同。为了建立新冠感染模型小鼠，研究人员可以将____▲____导入小鼠受精卵细胞，从而培育出能被新冠病毒感染的小鼠。

（5）老年人感染新冠病毒后往往病情更严重，死亡率也更高。研究发现，感染后老年小鼠比年轻小鼠淋巴结中的树突状细胞（DC）少，科学家提出两种假设：

假设一：老年小鼠淋巴结中 DC 增殖能力弱于年轻小鼠。

假设二：老年小鼠外周血中的 DC 迁移至淋巴结的能力弱于年轻小鼠。

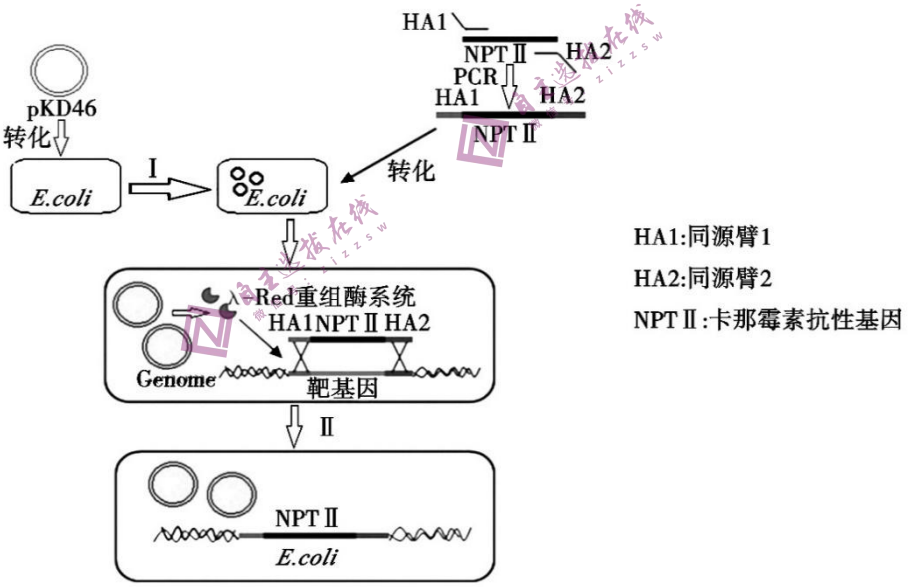
研究者用荧光分子 CFSE 标记 DC 细胞膜后，将其分别注射到年轻和老年小鼠静脉，用流式细胞仪检测淋巴结中不同荧光强度的 DC 细胞数量，结果如右图。



①被标记的 DC 进入体内后，随着细胞分裂，新形成的 DC 细胞膜的荧光强度____▲____。

②结果不支持假设一，支持假设二。依据是：与年轻小鼠比，老年小鼠____▲____。

23．（11 分）基因敲除是通过一定的途径使机体特定的基因失活或缺失，从而使部分功能被屏蔽的技术。来源于λ噬菌体的 Red 同源重组系统由λ噬菌体的 *exo*、*bet*、*gam* 3 个基因组成，分别编码 EXO、BET、GAM 3 种蛋白质，可用于大肠杆菌等一系列工程菌的基因敲除。Red 同源重组技术要用到质粒 pKD46，该质粒含有温度敏感型的复制起点 oriR101，在 30℃培养时可以正常复制，而高于 37℃时会自动丢失；由 ParaB 启动子调控的 *exo*、*bet*、*gam* 基因，需要 L-阿拉伯糖诱导表达。λ-Red 系统介导的基因敲除过程如下图所示。请回答下列问题：



（1）EXO 为双链核酸外切酶，可以结合在双链 DNA 的末端，从 5′向 3′降解 DNA 单链，产生____▲____（选填“3′或 5′”）黏性末端；BET 结合在 EXO 外切产生的末端单链上，促进其与受体细胞的靶序列进行同源重组，替换靶基因；GAM 蛋白能够抑制受体细胞内核酸外切酶活性，进而____▲____（选填“抑制”或“促进”）受体细胞对外源 DNA 的降解。

（2）要将 pKD46 导入大肠杆菌，首先需用 Ca^{2+}处理大肠杆菌，目的是____▲____。为使 pKD46 在细菌内正常复制、Red 重组酶正常合成，必需满足的培养条件是____▲____。过程 I 是用含有青霉素的培养基筛选成功导入了 pKD46 的大肠杆菌，说明____▲____。

（3）用 PCR 技术扩增卡那霉素抗性基因时，同时需考虑将大肠杆菌基因组 DNA 上特定靶基因敲除。图中含 HA I 的引物由两部分组成，其中 HA I 的碱基序列应该与____▲____的碱基序列相同，另一部分应该与____▲____相应链上的碱基互补。

（4）为筛选出同源重组成功的大肠杆菌（靶基因被敲除），过程 II 使用的培养基必须含有___▲___，然后再通过在____▲____条件下培养，把质粒 pKD46 除去。

24．（11 分）青蒿素是最有效的抗疟药物，可以从野生黄花蒿（2N=18，两性花）中提取。黄花蒿野生型（AABBdd）能合成青蒿素（3 对基因独立遗传）。通过诱变技术获得 3 个无法合成青蒿素的稳定遗传突变体（甲、乙、丙），突变体之间相互杂交，F_1 均不能合成青蒿素。现选择乙、丙杂交的 F_1（AaBbDd）作为亲本，分别与 3 个突变体进行杂交，结果如下表（注：“有”表示有青蒿素，“无”表示无青蒿素）。请回答下列问题：

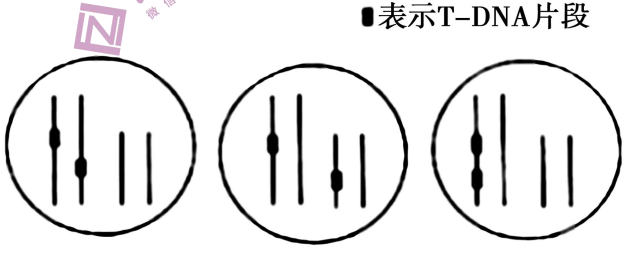
杂交编号	杂交组合	子代表型（株数）
I	F_1×甲	有（199）、无（602）
II	F_1×乙	有（101）、无（699）
III	F_1×丙	无（795）

（1）为建立黄花蒿基因组数据库，科学家需要对____▲____条染色体的 DNA 测序。

（2）突变体甲和丙的基因型分别是____▲____、____▲____。

（3）用杂交 I 子代中有青蒿素植株与杂交II子代中有青蒿素植株杂交，理论上其后代中有青蒿素植株所占比例为____▲____。

（4）由于黄花蒿中青蒿素含量普遍较低，科学家利用农杆菌转化法，将含有基因表达调节因子的两个 T-DNA 插入到野生型黄花蒿叶肉细胞 M 的染色体上，将细胞 M 培育成植株 N（若干株）。在该调节因子的作用下，青蒿素的产量明显上升，且该调节因子对青蒿素产量的作用具有累加效应。T-DNA 插入到野生型黄花蒿叶肉细胞 M 的染色体上的情况有如图所示的三种情况。



①如果插入的情况是 A 图所示，N 自交得 F_1，F_1 各植株青蒿素含量有____▲____种。

②如果插入的情况是 B 图所示，N 自交得 F_1，F_1 各植株青蒿素含量有____▲____种，比例为____▲____。

③如果插入的情况是 C 图所示，在不考虑互换的情况下，N 自交得 F_1，F_1 各植株青蒿素含量有____▲____种，比例为____▲____。