

# 海淀区高三年级第一学期期末练习

## 生 物

2020.01

本试卷共8页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

一、选择题（在四个选项中，只有一项最符合题目要求。每小题2分，共30分。）

1. 下列关于生命活动的叙述中，正确的是 ( )

- A. 噬菌体依靠自身核糖体合成蛋白质
- B. 肺炎双球菌在细胞核中转录 mRNA
- C. 蓝藻的高尔基体参与细胞壁的形成
- D. 人的成熟红细胞依赖无氧呼吸供能

2. 将编号为甲、乙、丙的三个相同透光玻璃瓶放入池塘水深0.5 m处，装入等量含有浮游植物的池塘水。甲瓶立即测定并记录水中氧含量，乙、丙瓶均密封，丙瓶装入不透光袋中，与乙瓶一同放回水深0.5 m处，24 h后测定并记录水中氧含量，得到表中结果。下列相关分析，正确的是 ( )

- A. 24 h后乙瓶中的二氧化碳含量高于开始时
- B. 丙瓶浮游植物的线粒体中没有ATP产生
- C. 乙瓶浮游植物24 h光合作用产生的氧量为1.9 mg
- D. 乙瓶与甲瓶的氧含量差值为浮游植物呼吸消耗量

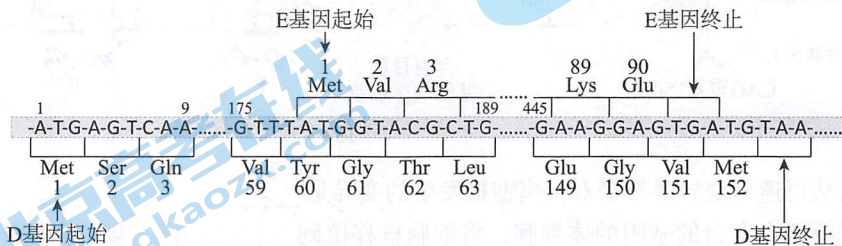
玻璃瓶	氧含量
甲	4 mg
乙	5.2 mg
丙	3.3 mg

3. 果蝇的眼色有一种隐性突变体——猩红眼 ( $r_1r_1$ )。研究者获得了两个新的朱砂眼隐性突变体——朱砂眼 a ( $r_2r_2$ ) 和朱砂眼 b ( $r_3r_3$ )，做了如下杂交实验。据此分析不合理的是 ( )

- A.  $r_1$  和  $r_2$  不是等位基因
- B.  $r_2$  和  $r_3$  是等位基因
- C.  $r_1$  和  $r_3$  一定位于非同源染色体上
- D. III组  $F_1$  的自交后代一定出现性状分离

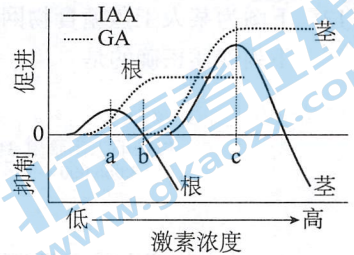
组别	亲本组合	$F_1$
I	朱砂眼 a × 猩红眼	野生型
II	朱砂眼 a × 朱砂眼 b	朱砂眼
III	朱砂眼 b × 猩红眼	野生型

4. 科研人员测定某噬菌体单链DNA的序列，得到其编码蛋白质的一些信息，如下图所示。据此作出的分析，不正确的是 ( )



- A. 谷氨酸 (Glu) 至少有两种密码子
- B. 终止密码子分别为 TAA 或 TGA
- C. 一个碱基对替换可能引起两种蛋白发生改变
- D. 基因重叠能经济地利用 DNA 的遗传信息量

5. 右图是植物激素生长素 (IAA) 和赤霉素 (GA) 对拟南芥根和茎生长的影响。据图作出的分析, 正确的是 ( )



- A. 相对根而言, 茎对 IAA 和 GA 更敏感
- B. IAA 浓度为 b 时, 根不生长
- C. IAA 浓度大于 c 时, 茎的生长受抑制
- D. 仅 IAA 表现出两重性, GA 无两重性

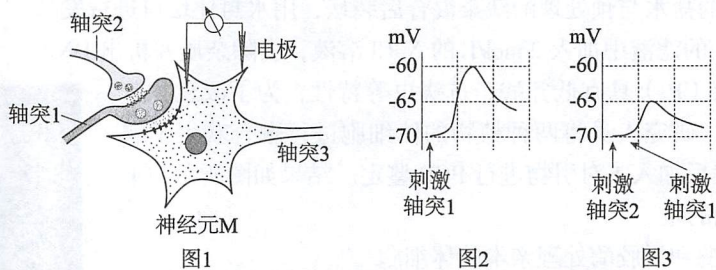
6. 下列有关植物激素及其类似物在农业生产实践中的应用, 不合理的是 ( )

- A. 葡萄枝扦插前浸泡生长素类似物溶液有利生根
- B. 玫瑰鲜切花施用细胞分裂素能保持花朵的新鲜
- C. 番茄开花座果时喷洒脱落酸可有效防止落花落果
- D. 香蕉成熟前喷施乙烯利溶液可以促进果实成熟

7. 内环境稳态是维持机体正常生命活动的必要条件。下列相关叙述中, 正确的是 ( )

- A. 正常情况下抗体、氨基酸、糖原均会出现在内环境中
- B. 细胞内高  $\text{Na}^+$ 、细胞外高  $\text{K}^+$  有利于神经细胞产生兴奋
- C. 葡萄糖在内环境中彻底氧化分解为生命活动提供能量
- D. 内环境稳态有利于机体新陈代谢中酶促反应的正常进行

8. 研究突触间作用关系时, 进行如图 1 实验, 结果如图 2、3。下列分析正确的是 ( )



- A. 轴突 1 释放的递质可引起  $\text{Na}^+$  快速流出神经元 M
- B. 轴突 1、2 释放的递质均可改变突触后膜的离子通透性
- C. 轴突 2 释放的递质直接抑制神经元 M 产生兴奋
- D. 轴突 1 释放的递质能与轴突 2 和神经元 M 的受体结合

9. 下表为某人血液中甲状腺激素的检测结果。据此分析, 其体内最不可能发生的是 ( )

检测项目	测定值	参考范围	单位
甲状腺激素	10.0	3.1~6.8	pmol/L

- A. 促甲状腺激素分泌增加
- B. 体温可能比正常人高
- C. 组织细胞代谢的速率提高
- D. 神经系统的兴奋性高

10. 质量分数为 5% 的葡萄糖溶液为血浆的等渗溶液。给健康人静脉滴注 100 mL 的 10% 葡萄糖溶液后, 一段时间内会发生 ( )

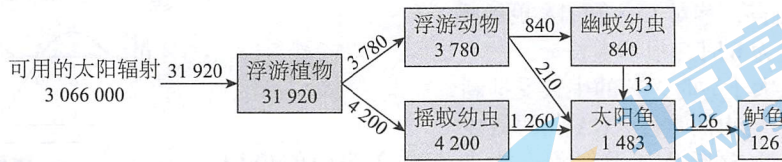
- A. 尿液中有大量糖原
- B. 血浆中抗利尿激素的浓度降低
- C. 胰岛 A 细胞的分泌增强
- D. 组织细胞摄取并氧化葡萄糖增加

11. 某种致病性极强的细菌外毒素由  $\alpha$  和  $\beta$  两个亚单位组成, 其中  $\beta$  亚单位无毒性, 但能促进  $\alpha$  亚单位进入宿主细胞发挥毒性作用。因此, 研制疫苗时应选择该细菌的 ( )

- ①外毒素    ②减毒外毒素    ③外毒素  $\alpha$  亚单位    ④外毒素  $\beta$  亚单位

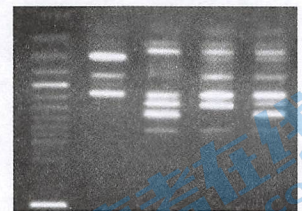
- A. ①或②    B. ①或③    C. ②或④    D. ③或④

12. 下图为某人工鱼塘食物网及其能量传递示意图（图中数字为能量数值，单位是  $J \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$ ）。下列叙述正确的是



- A. 该食物网中最高营养级为第四营养级  
 B. 该食物网中第一到第二营养级的能量传递效率为 25%  
 C. 太阳鱼呼吸作用消耗的能量为  $1357 J \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$   
 D. 该食物网中的能量在不同营养级之间循环流动
13. 以下关于试管动物和克隆动物的说法，正确的是 ( )  
 A. 都需要胚胎移植技术  
 B. 都是有性生殖的产物  
 C. 都遵循孟德尔的遗传定律  
 D. 都与母本的性状相同
14. 下列高中生物学实验或实践活动中，无法达成目的的是 ( )  
 A. 新鲜的葡萄汁中接种一定量的干酵母菌，发酵制作果酒  
 B. 消毒后的转基因植物叶片接种到无菌培养基上，培养获得愈伤组织  
 C. 煮沸冷却的盐水与预处理的蔬菜混合后装坛，用水封住坛口进行发酵  
 D. 在含 DNA 的滤液中加入 2 mol/L 的 NaCl 溶液，去除杂质并析出 DNA

15. 新疆野生油菜 ( $P_1$ ) 具有低芥酸、抗病虫等特性，为了改良甘蓝型油菜 ( $P_2$ )，研究人员将两种植物的体细胞进行融合获得了属间杂种  $F_1$ ，然后加入 1 对引物进行 PCR 鉴定。结果如图所示，下列叙述不正确的是 ( )



M  $P_1$   $P_2$   $F_1-1$   $F_1-2$   
 注：M 为标准 DNA 参照；  
 $F_1-1$  和  $F_1-2$  为被检测植株

- A. 用纤维素酶和果胶酶处理亲本的体细胞  
 B. 用电击可促进两个亲本的原生质体融合  
 C. 引物能与 DNA 上多个不同位点结合  
 D. 电泳结果表明  $F_1-1$  具有  $P_1$ 、 $P_2$  的全部遗传信息

## 二、非选择题（共 70 分）

16. (9 分) 他莫昔芬 (Tam) 是一种治疗乳腺癌的药物，患者长期使用后药效降低，科研人员对此进行研究。

(1) 患乳腺癌的病人几乎都是女性，雌激素能刺激乳腺癌细胞生长和抑制凋亡。雌激素的化学本质是\_\_\_\_\_，主要是由女性的\_\_\_\_\_分泌的。临床研究发现，雌激素受体正常的患者使用 Tam 治疗效果较好，受体异常患者疗效较差，这是由于 Tam 在靶细胞内与雌激素\_\_\_\_\_雌激素受体，降低了雌激素的作用。

(2) 科研人员测定了初次使用 Tam 乳腺癌患者的癌细胞（细胞系 C）和长期使用 Tam 乳腺癌患者的癌细胞（细胞系 R）在不同 Tam 浓度下的死亡率，结果如图 1。该实验结果表明，长期使用 Tam 的患者癌细胞对 Tam 产生了\_\_\_\_\_性。

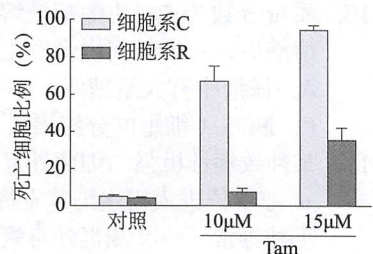


图 1

(3) 为研究上述现象出现的原因, 科研人员进一步测定细胞系 C 和 R 的氧气消耗速率及葡萄糖摄取速率, 结果如图 2。

- ①由该实验结果推测, 由于细胞系 R 的细胞呼吸发生了\_\_\_\_\_的变化, 从而使葡萄糖摄取速率明显提高。  
②一种验证上述推测的方法是检测并比较\_\_\_\_\_产生量。

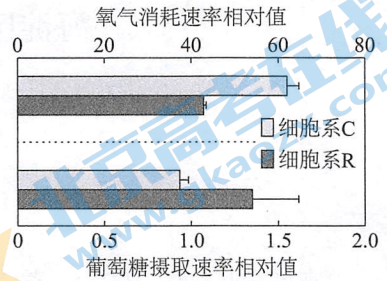
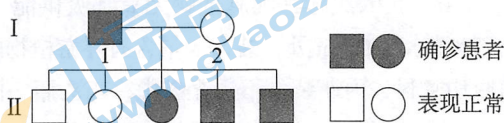


图2

(4) 根据以上研究, 长期服用 Tam 的乳腺癌患者, 可以同时服用\_\_\_\_\_的药物, 使 Tam 的抗癌效果更好。

17. (9分) 亨廷顿舞蹈症 (HD) 患者是由于编码亨廷顿蛋白的基因 (H 基因) 序列中的三个核苷酸 (CAG) 发生多次重复所致。

(1) 某 HD 家系图 (图 1) 及每个个体 CAG 重复序列扩增后, 电泳结果如图 2。



注: II-1 暂未发病, II 代 5 个个体的年龄在 15~20 岁之间。

图1

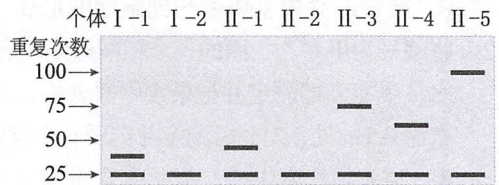


图2

①据图 1 判断 HD 是一种\_\_\_\_\_染色体遗传病。

②据图推测, 当个体的所有 H 基因中 CAG 重复次数\_\_\_\_\_25 次时才可能不患病。与 I-1 比较, II-1 并未患病, 推测该病会伴随\_\_\_\_\_呈渐进性发病。

③与 I-1 比较, II-1、II-3、II-4、II-5 的 H 基因中 CAG 重复次数均有增加, 这表明患者 I-1\_\_\_\_\_过程中异常 H 基因的重复次数会增加。

(2) 由于缺乏合适的动物模型用于药物筛选, HD 患者目前尚无有效的治疗方法。我国科学家利用基因编辑技术和体细胞核移植技术成功培育出世界首例含人类突变 H 基因的模型猪, 操作过程如图 3。

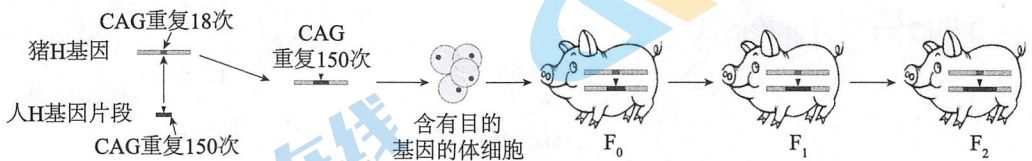


图3

①从可遗传变异类型来看, 模型猪发生的变异是\_\_\_\_\_。

②筛选含有目的基因的体细胞, 将细胞核移植到\_\_\_\_\_中, 构建重组细胞, 再将重组细胞发育来的早期胚胎移植到代孕母猪体内, 获得子代 F<sub>0</sub>, 此过程体现出动物细胞核具有\_\_\_\_\_。

③将 F<sub>0</sub> 与野生型杂交得到 F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub> 再与野生型杂交得到 F<sub>2</sub>。在 F<sub>0</sub>、F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub> 中, 更适合作为模型猪的是 F<sub>2</sub> 个体, 理由是\_\_\_\_\_。

18. (11分) 植物在机械损伤或受到病虫侵害时, 会表达一种防御蛋白——蛋白 P。为研究一种新的植物激素茉莉酸对蛋白 P 基因表达的影响, 科研人员用番茄植株进行实验。

- (1) 茉莉酸是在植物生命活动中传递\_\_\_\_\_ , 有显著调节作用的微量有机物。  
 (2) 科研人员设计了下图所示装置, 将番茄叶片 C1 和 J1 置于封口的玻璃瓶中, 其内分别放置含清水或含茉莉酸(具有挥发性)的海绵, 叶片 M 紧贴在玻璃瓶的封口外。4 小时后, 测定各叶片中蛋白 P 的 mRNA 量, 结果如下表。



- ①本实验中, C1 叶片的结果排除了\_\_\_\_\_ (写出两点) 的影响。  
 ②本实验中, M 叶片的结果说明, J2 叶片蛋白 P 的 mRNA 量变化不是由\_\_\_\_\_ 引起的。  
 ③本实验可以得出的两个结论有\_\_\_\_\_ 。

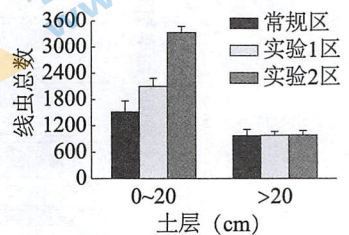
- (3) 依据上述实验结果, 请提出一个清晰的、解释 J2 叶片数据的科学假设: \_\_\_\_\_。  
 (4) 其他研究结果表明, 模拟叶片机械损伤可以诱导蛋白 P 的表达和脱落酸 (ABA) 含量增加。科研人员推测, 叶片受到机械损伤后内源茉莉酸增加, 诱导 ABA 合成增加, ABA 进而促进蛋白 P 的表达。为验证上述推测, 需要在上述已知事实的基础上, 进一步补充下列实验中的\_\_\_\_\_ (选填下列字母), 以完善证据链。

- a. 给叶片单独施加 ABA, 检测蛋白 P 含量  
 b. 给叶片同时施加 ABA 和茉莉酸, 检测蛋白 P 含量  
 c. 机械损伤叶片后, 检测损伤叶片的茉莉酸含量  
 d. 给叶片单独施加茉莉酸, 检测 ABA 含量

19. (10分) 为了解不同害虫防治策略对梨园土壤线虫的影响, 科研人员将某梨园划分为三个区进行一年的实验研究。实验处理如下:

- 常规区: 频繁化学防治, 喷施化学杀虫药剂 9 次;  
 实验 1 区: 农药减施防治, 喷施化学杀虫药剂 4 次;  
 实验 2 区: 植物源药物减施防治, 喷施药剂 4 次。

- (1) 为调查土壤线虫数量以及种类, 科研人员在梨园中\_\_\_\_\_ 选择若干取样点, 采用\_\_\_\_\_ 法进行调查。  
 (2) 三个区线虫数量统计结果如右图所示。该实验结果说明\_\_\_\_\_。  
 (3) 科研人员又根据线虫的生活习性和取食特点, 将土壤线虫划分为 4 个营养类群, 再根据调查得到的线虫种类, 计算得到各营养类群的相对丰度如下表。



营养类群 \ 相对丰度	0~20 cm			> 20 cm		
	常规区	实验 1 区	实验 2 区	常规区	实验 1 区	实验 2 区
食细菌线虫	79.92	80.05	79.71	77.45	60.94	66.39
食真菌线虫	6.54	6.33	7.45	2.69	2.56	2.59
杂食 - 捕食线虫	5.77	5.68	5.52	4.45	4.42	4.20
植物寄生线虫	7.77	7.94	7.32	15.41	32.08	26.82

①梨园中的细菌、真菌、线虫和植物等各种生物共同构成了\_\_\_\_\_，各种线虫在土壤中的分层现象，体现了群落的\_\_\_\_\_结构。

②在 0~20 cm 土层，各营养类群线虫相对丰度在 3 个区之间均无显著性差异，而在 > 20 cm 土层，实验区\_\_\_\_\_，其余均无显著性差异，群落结构发生了改变。

③土壤线虫食性多样化，使土壤生态系统的营养结构更加复杂，这对提高生态系统的\_\_\_\_\_具有重要意义。

(4) 综合上述实验结果，在农药胁迫较重的土壤浅层，土壤线虫各营养类群均受到影响，导致不同处理间差异主要体现在土壤线虫\_\_\_\_\_上，而在农药胁迫相对较轻的土壤深层，由于\_\_\_\_\_线虫可能对农药更敏感，导致不同处理间差异主要体现在线虫的相对丰度上。

20. (12分) 阅读下面的材料，完成(1)~(5)题。

科研人员建立了一种新的靶向基因敲除技术——TALEN 技术(原理见下图)。TALEN 技术使用的基因敲除工具是由 DNA 识别域和核酸内切酶两个部分组成的蛋白质。科学家发现了一种细菌蛋白质(TALE)，它的二连氨基酸(NI、NG、HD、NN，其中字母 N、I、G、H、D 分别代表了一种氨基酸)与四种碱基(A、G、C、T)有恒定的对应关系：NI 识别 A，NG 识别 T，HD 识别 C，NN 识别 G。Fok I 是一种形成二聚体后具有核酸内切酶活性的蛋白单体。因此，可以利用 TALE 作为 DNA 识别域，用 Fok I 二聚体定点切断 DNA。

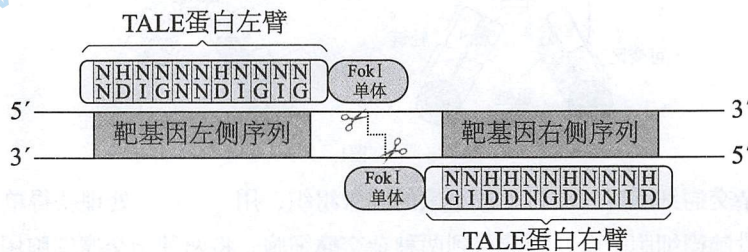


图1

科学家发现水稻植株无论是否具有光周期敏感蛋白基因 P，在短日照条件下均表现为雄性不育。在长日照条件下，具有光周期敏感蛋白的水稻才能雄性可育。基因 P 只在单倍体花粉细胞中表达，使其能够合成淀粉。科研人员使用 TALEN 技术对水稻基因 P 进行靶向敲除，以得到光敏雄性不育水稻新品种。

(1) 在 TALEN 技术的设计中，选择使用 Fok I 单体而不直接使用 Fok I 二聚体，这样能减少对 DNA 的\_\_\_\_\_切割，保证了基因敲除的靶向性。为了让 TALEN 技术能用于各种不同生物、不同基因的敲除，没有与 TALE 蛋白结合的 Fok I 二聚体对 DNA 的切割应\_\_\_\_\_ (选填“具有”或“不具有”)类似于限制酶的“限制性”。

(2) 若 TALE 蛋白左臂所识别的基因 P 的序列为“-TGACC-”，则 TALE 蛋白左臂对应的二连氨基酸序列应为\_\_\_\_\_。用这种方法，可以确定 TALE 蛋白的氨基酸序列，进而人工合成 TALE 蛋白基因。然后将 TALE 蛋白基因与\_\_\_\_\_基因进行融合，得到融合基因。

(3) 科研人员用图 2 所示的质粒为载体，其中的潮霉素抗性基因作为标记基因，作用是\_\_\_\_\_。应选用\_\_\_\_\_酶将该质粒与融合基因构建为重组质粒，并将融合基因设法导入到水稻愈伤组织中，再利用\_\_\_\_\_技术获得 T<sub>0</sub> 代植株。

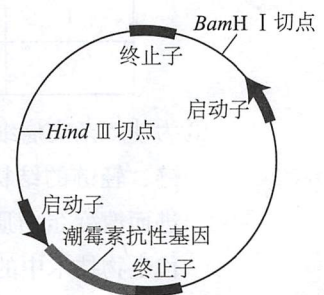


图2

(4) 由于基因靶向敲除成功的概率比较低，所以科研人员培育  $T_0$  代植株时应保证\_\_\_\_\_日照条件，待其自花受粉得到  $T_1$  代，再将  $T_1$  代植株\_\_\_\_\_，并在开花期随机选择一部分植株的花粉进行鉴定，鉴定方法是\_\_\_\_\_。若观察到某植株的花粉全部未被染成蓝色，则该植株为所需的纯合光敏雄性不育新品种。

(5) 与传统的雄性不育水稻品种相比，光敏雄性不育新品种的优势在于它能实现自交繁殖并保留雄性不育特性，这是因为\_\_\_\_\_。

21. (9分) 科研人员在杂交瘤细胞的基础上，获得了双杂交瘤细胞，能够产生双特异性抗体，该抗体可以同时结合两种抗原。

(1) 科研人员将抗原  $\alpha$ 、 $\beta$  注射到小鼠体内，抗原刺激引起机体的\_\_\_\_\_免疫，\_\_\_\_\_分泌相应抗体。

(2) 科研人员获得上述小鼠的脾脏细胞，制备两种杂交瘤细胞。每种杂交瘤细胞产生的抗体结构、与抗原结合的情况如图 1 所示。

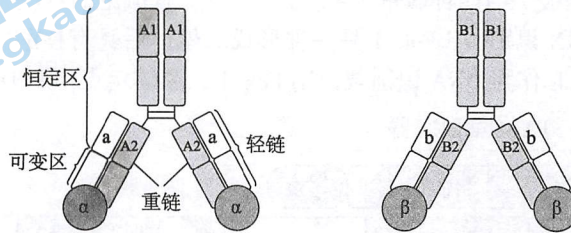


图1

①制备杂交瘤细胞时，需将上述小鼠的脾脏组织，用\_\_\_\_\_处理获得单细胞后，再与小鼠的骨髓瘤细胞融合，筛选得到两种杂交瘤细胞。将两种杂交瘤细胞用\_\_\_\_\_试剂处理促进其融合，在培养基中加入\_\_\_\_\_（天然成分）培养。如果两种细胞成功融合，则会同时表达出抗体的重链 A、B 和轻链 a、b，这种细胞称作双杂交瘤细胞。

②抗体由两条重链和两条轻链组成，重链和轻链均分为恒定区和可变区，两条重链依赖于 A1 或 B1 进行组装（A1 与 B1 相同），重链与轻链的组装依赖于恒定区 A2、a 或 B2、b（a 与 b 相同）。因此，双杂交瘤细胞产生的抗体种类较多，其中有一种抗体能同时与抗原  $\alpha$ 、 $\beta$  结合称为双特异性抗体，如图 2。请将 A1、A2、B1、B2、a、b、 $\alpha$ 、 $\beta$  等字符填入下面的表格中。

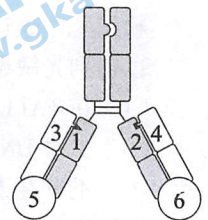


图2

1	2	3	4	5	6
A2				$\alpha$	

③为使双杂交瘤细胞只产生图 2 所示双特异性抗体，降低纯化分离成本，科研人员对重链、轻链的结构进行改造。改造思路是在 A、B、a、b 的恒定区通过改变\_\_\_\_\_，进而改变蛋白质的空间结构，实现“榫卯”式互补组装的唯一性，这种改造属于现代生物技术中的\_\_\_\_\_工程。

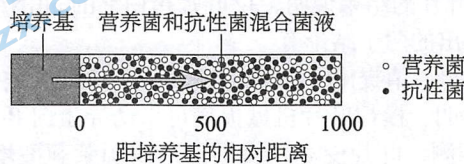
(3) 结合双特异性抗体特点，请分析其在肿瘤治疗方面的应用前景：\_\_\_\_\_。

22. (10分) 为探究细菌间的相互作用, 科研人员利用基因工程技术, 对无法利用乳糖的大肠杆菌进行改造。

(1) 将乳糖酶基因转入大肠杆菌, 获得营养菌(能利用乳糖); 将抗生素 CRO 降解酶基因转入大肠杆菌, 获得抗性菌。将得到的两种菌分别接种于\_\_\_\_\_培养基进行扩大培养。

(2) 将两种菌分别用\_\_\_\_\_进行一系列梯度稀释, 然后用\_\_\_\_\_法单独接种于加入含 CRO 并以乳糖为唯一碳源的培养基中, 培养一段时间后, 培养皿中均未出现菌落, 推测两种菌\_\_\_\_\_ (填“发生”或“未发生”) 可遗传变异。若将两种菌混合接种, 则培养一段时间后, 培养皿中有菌落长出, 且同时含有两种菌, 推测两种菌实现了“互利共生”。

(3) 为进一步探究上述现象的原因, 科研人员设计了图 1 所示装置进行实验。



注: 图中箭头表示培养基渗透方向

图1

①在接种了营养菌和抗性菌混合菌液的培养板左侧, 加入含\_\_\_\_\_的培养基, 培养基可从左侧逐渐扩散到混合菌液培养板上。定期检测混合菌液培养板上两种菌的数量, 得到图 2 所示结果。

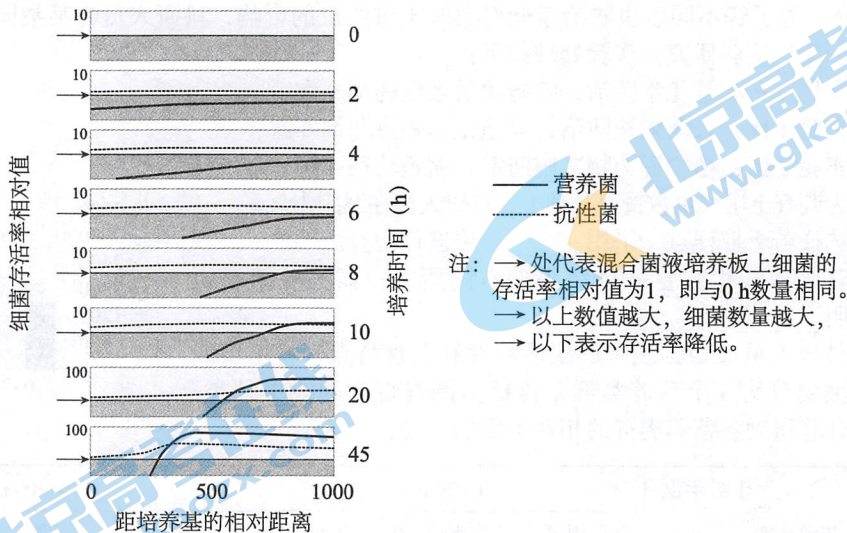


图2

②0~10 h, 营养菌的数量变化是\_\_\_\_\_。

③10~45 h, 营养菌和抗性菌的变化趋势是二者均显著增加并逐渐\_\_\_\_\_, 其原因是\_\_\_\_\_。