

高三生物学科试题

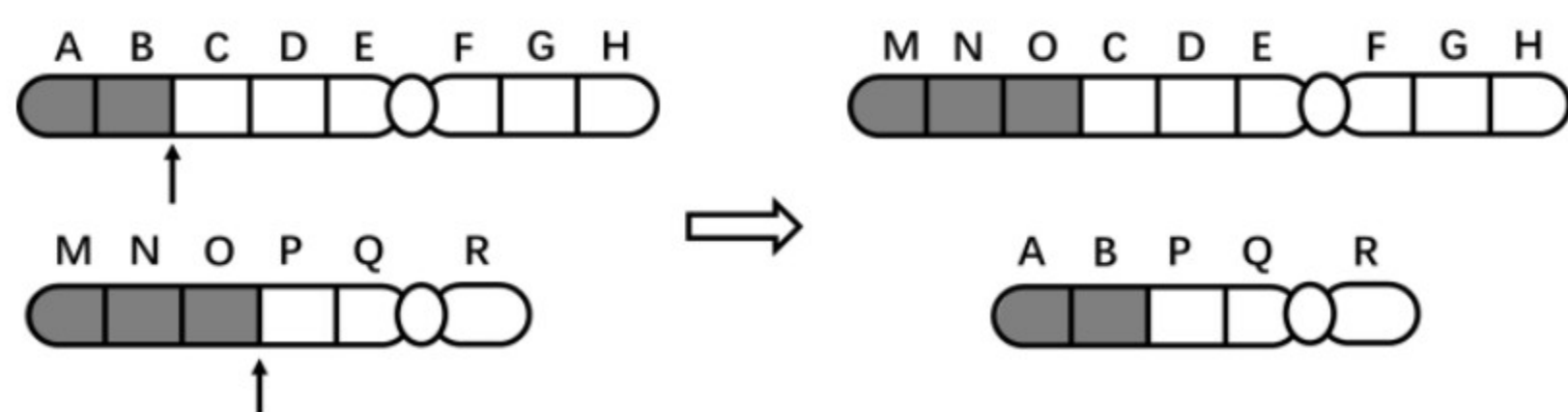
考生须知：

- 1.本试题卷分选择题和非选择题两部分，共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。
- 2.答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号。
- 3.所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效。
- 4.考试结束后，只需上交答题卷。

选择题部分

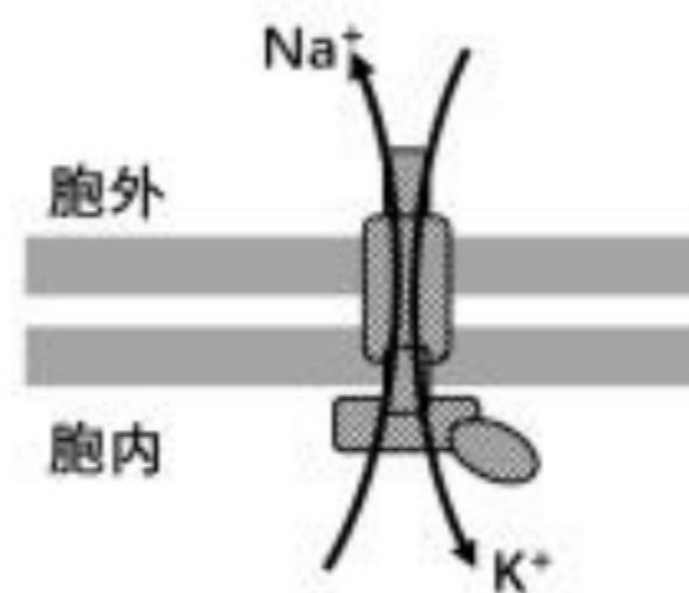
一、选择题(本大题共 25 小题，每小题 2 分，共 50 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

1. 南瓜为雌雄同株异花的植物，在没有授粉的情况下，雌花和其“小南瓜”都自然脱落，其原因是发生了（ ）
A. 细胞凋亡 B. 细胞衰老 C. 细胞癌变 D. 细胞分裂
2. 三叶青为蔓生藤本植物，以根入药，喜凉爽气候，适宜在 25℃ 左右生长。科技工作者对其进行了林下保护性种植。下列叙述错误的是（ ）
A. 该措施保护了三叶青的药材品质 B. 该措施保护了三叶青的遗传多样性
C. 该措施保护了三叶青的物种多样性 D. 该措施保护了三叶青的基因库
3. 下列关于艾滋病的叙述，错误的是（ ）
A. 艾滋病是由 HIV 引起的 B. HIV 一般不能经昆虫传播
C. 艾滋病人消瘦易感染但不患痴呆 D. 感染病毒的产妇需要人工哺乳婴儿
4. 下列关于“验证活细胞吸收物质的选择性”的活动，叙述正确的是（ ）
A. 实验自变量是染色和不染色，因变量是籽粒中胚的着色情况
B. 稀释 20 倍的红墨水能使胚着色，是因为胚细胞主动吸收红墨水
C. 将经红墨水染色的玉米籽粒用刀片沿胚中线纵向切开观察
D. 实验组和对照组中玉米籽粒胚乳的染色情况基本相同
5. 人体感染新冠病毒的初始症状多为发热、乏力和干咳，并逐渐出现呼吸困难等严重表现，多数患者愈后良好，且在体内形成新冠抗体。在人体抵御新冠病毒的过程中，下列叙述错误的是（ ）
A. 激活的 B 淋巴细胞体积增大，核糖体增生
B. 巨噬细胞将吞噬病原体并将其消化
C. 抗体分泌过程中，粗面内质网膜面积保持不变
D. 效应 B 细胞中的线粒体数量比记忆 B 细胞多
6. 某人体的体细胞内发生如图变异，下列叙述错误的是（ ）



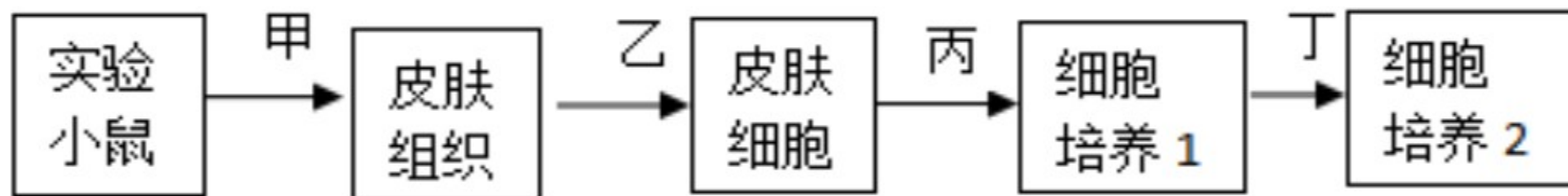
第 6 题图

- A. 该变异涉及染色体断裂和错误连接
B. 该变异使染色体上基因的排列顺序发生改变
C. 该变异属于倒位，一般对生物体是不利的
D. 该细胞的变异一般不会遗传给子代
7. 21 世纪初，持续不懈的生态治理使毛乌素沙漠 600 多万亩流沙“止步”生绿。特别是历史上饱受风沙侵害的陕北榆林市，如今已建设成为“塞上绿洲”。对于毛乌素地区的群落演替过程，下列叙述错误的是（ ）
- A. 该群落演替为次生演替
B. 土壤中的有机物不断减少
C. 生态系统结构越来越复杂
D. 人类活动可以影响群落演替
8. 下列关于植物细胞有丝分裂的叙述，正确的是（ ）
- A. 细胞核内的基因在 S 期复制并在 G₂ 期开始表达
B. 姐妹染色单体在有丝分裂前期形成，在后期消失
C. 中期着丝粒分布在与纺锤体中轴垂直的赤道面上
D. 含有纤维素的小泡在有丝分裂的整个过程中几乎都可以看到
9. 用成熟的葡萄制作葡萄酒过程中，以下哪种方法不利于缩短酿制的时间（ ）
- A. 加少量蔗糖
B. 加入适量干酵母
C. 将葡萄打成浆状
D. 将发酵瓶放在 37℃ 环境
10. 当前受疫情影响，车厘子大量滞销，导致堆积腐烂，散发出酒味，下列叙述正确的是（ ）
- A. 车厘子只有在无氧条件下才能进行厌氧呼吸
B. 乙醛是车厘子厌氧呼吸过程中的中间产物
C. 乳酸脱氢酶会在该厌氧呼吸过程中发挥作用
D. 车厘子适合保存在低温、低二氧化碳的环境中
11. 某孕妇在产检时，医生建议其进行羊膜腔穿刺，下列叙述错误的是（ ）
- A. 羊膜腔穿刺是一种目前比较常用的产前诊断方法
B. 该技术中，医生需要穿刺孕妇腹壁吸取胎儿绒毛细胞
C. 该孕妇产检时被告知胎儿可能患有 21-三体综合征
D. 该技术需进行细胞培养，目的是扩增沉淀细胞利于生化测定
12. 如图为某神经元细胞膜上的载体蛋白参与转运 K⁺ 与 Na⁺ 的过程，下列叙述正确的是（ ）
- A. 图中所示 K⁺ 与 Na⁺ 的跨膜运输属于易化扩散
B. 随着氧气浓度的上升，K⁺ 与 Na⁺ 的转运速率不断上升
C. 该载体蛋白可使细胞内外两种离子维持一定浓度差
D. 该载体蛋白可同时转运两种离子，说明细胞膜不具有选择透性
13. 选择是进化的动力和机制，下列叙述错误的是（ ）
- A. 种群是物种进化的基本单位
B. 自然选择是适应进化的唯一因素
C. 进化的发生必定会导致基因频率的改变
D. 地理隔离是形成生殖隔离的必要条件
14. 赤霉素是一类非常重要的植物激素，在植物生长发育过程中发挥作用，下列叙述错误的是（ ）
- A. 赤霉素最突出的作用是促进细胞增殖
B. 喷洒适宜浓度的赤霉素可引起无籽葡萄的形成
C. 用适宜浓度的赤霉素浸泡种子，可促进种子萌发



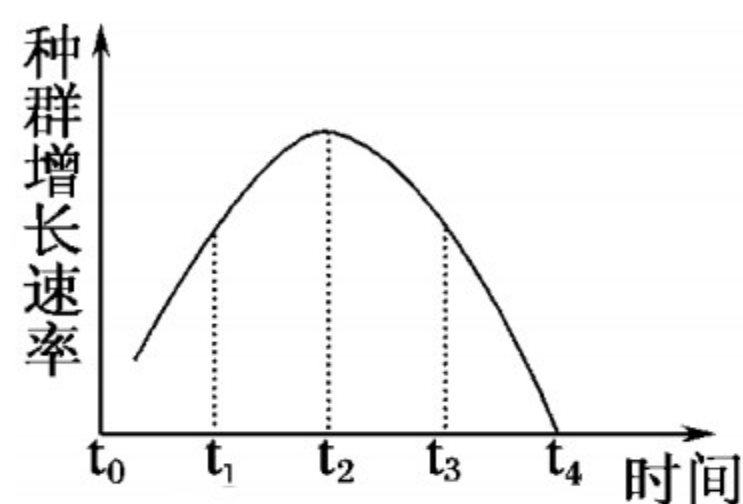
第 12 题图

- D. 赤霉素需要与其他多种激素一起调控植物的生长发育
15. 遗传学的发展经历了一代又一代科学家的努力，下列叙述错误的是（ ）
- A. 孟德尔的杂交实验证明了同源染色体上的非等位基因能自由组合
- B. 沃森和克里克认为 DNA 分子的立体结构是规则的双螺旋结构
- C. 摩尔根是第一个把特定基因定位在一条特定染色体上的科学家
- D. 克里克概括的中心法则不适用于 RNA 病毒的遗传信息传递方向
16. 如图为实验小鼠皮肤组织进行细胞培养的过程，下列叙述正确的是（ ）



第 16 题图

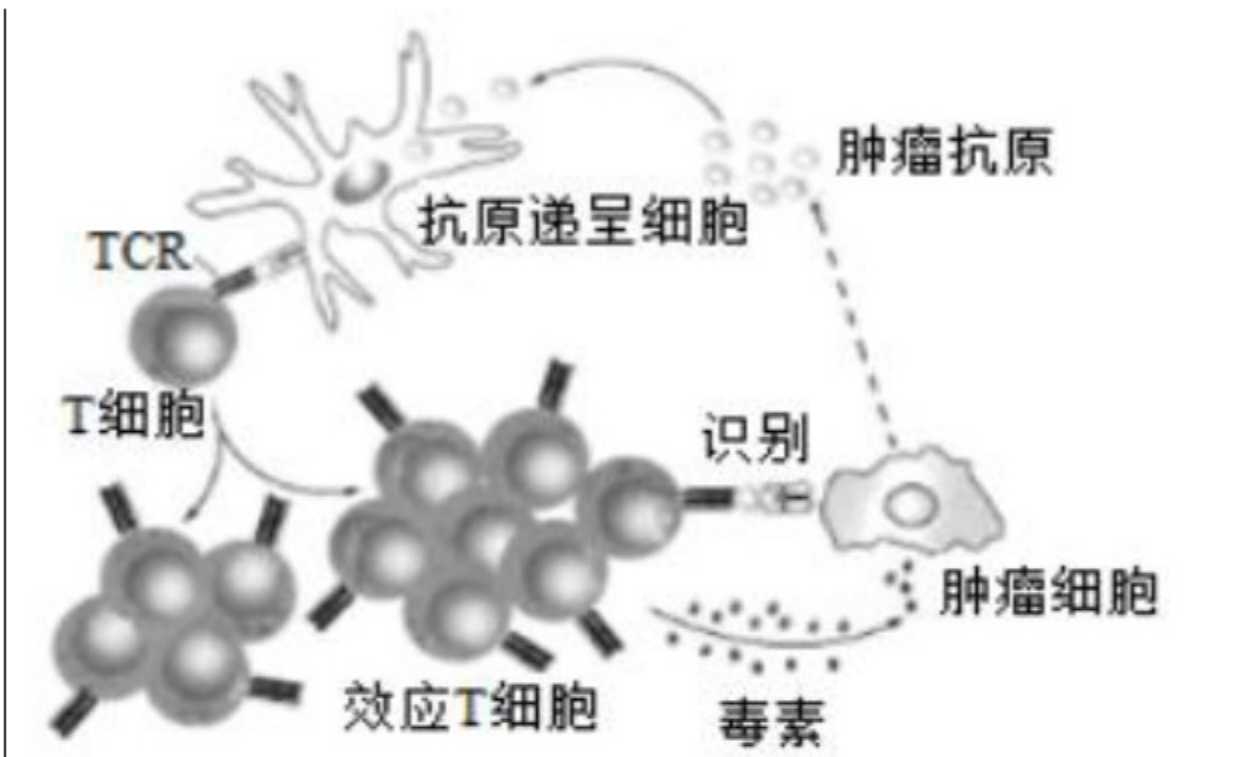
- A. 动物细胞培养体现了动物细胞的全能性
- B. 乙过程对皮肤组织可用胃蛋白酶消化
- C. 丙过程为原代培养，遗传物质一定不变
- D. 丁过程中某些细胞可能会无限增殖
17. 下列关于性激素的叙述错误的是（ ）
- A. 雄激素由睾丸分泌，其主要成分是睾酮
- B. 睾酮会降低男性代谢率，与甲状腺激素的功能相反
- C. 雌激素会促进卵巢中的卵子成熟和卵泡生长
- D. 雌激素和孕激素一起建立和调节月经周期
18. 在 20 世纪六十年代，美国为控制泛滥的藻类引入了亚洲鲤鱼。然而，亚洲鲤鱼在美国天敌少、食量大、繁殖快，成为了当地有名的入侵物种。亚洲鲤鱼的增长速率随时间变化的曲线如图所示。下列叙述正确的是（ ）



第 18 题图

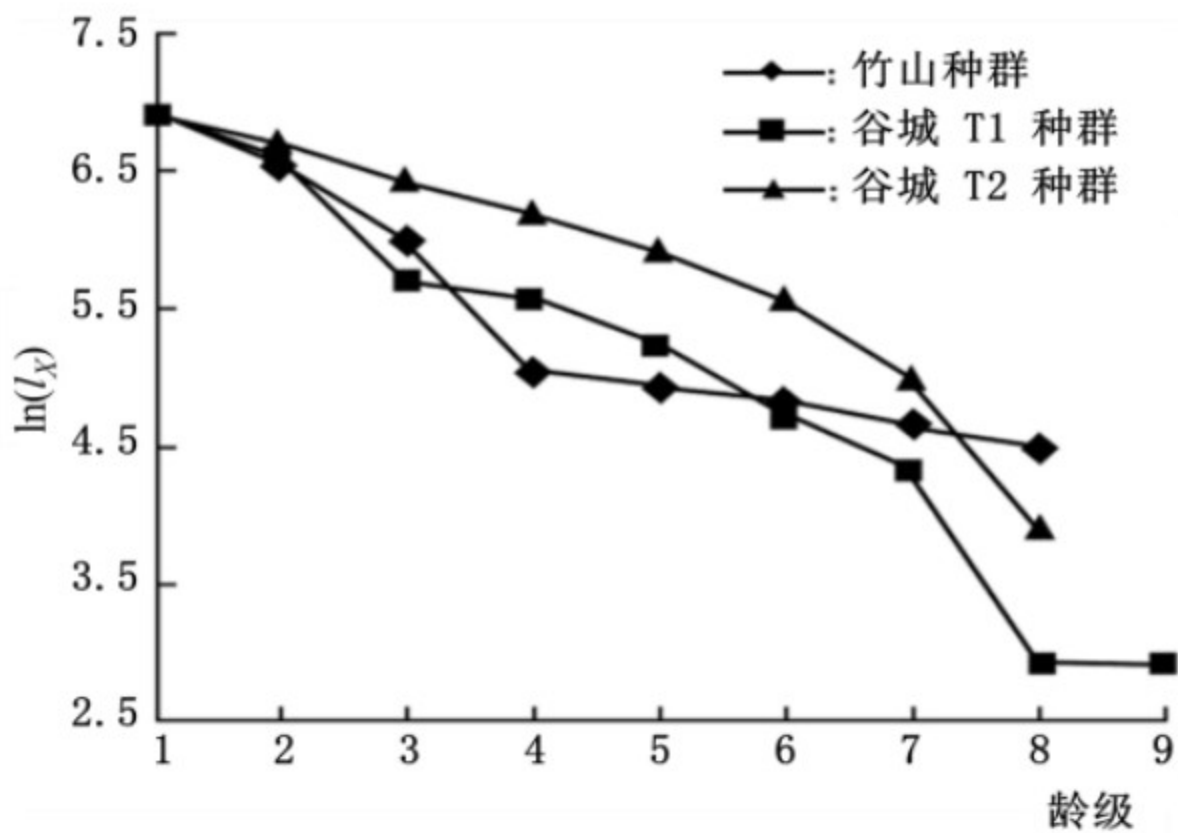
- A. t_2 时，亚洲鲤鱼的数量达到了当地的环境容纳量
- B. t_3 与 t_1 时，亚洲鲤鱼的年龄结构均为学科网增长型
- C. t_4 时，说明亚洲鲤鱼作为入侵物种在美国得到了有效的控制
- D. t_4 后，亚洲鲤鱼的次级生产量始终保持为 0
19. 喷瓜的性别是由复等位基因 a^D 、 a^+ 、 a^d 决定的， a^D 对 a^+ 为显性， a^+ 对 a^d 为显性。喷瓜个体只要有 a^D 基因即为雄性，无 a^D 而有 a^+ 基因为雌雄同株，只有 a^d 基因为雌性。下列叙述正确的是（ ）
- A. 喷瓜的性别分别由不同的性染色体决定
- B. 雌雄同株的喷瓜群体进行随机授粉，子代纯合子与杂合子比例为 1:1
- C. $a^D a^+$ 和 $a^D a^d$ 杂交产生的后代表现型为雄株:雌雄同株为 3:1
- D. 若有两株喷瓜杂交，产生的后代包含以上三种表现型，则后代的表现型之比为 2:1:1

20. 如图为细胞毒 T 细胞通过表面受体（TCR）识别抗原递呈细胞，并增殖分化为效应 T 细胞，进而识别、攻击肿瘤细胞的过程。下列叙述错误的是（ ）



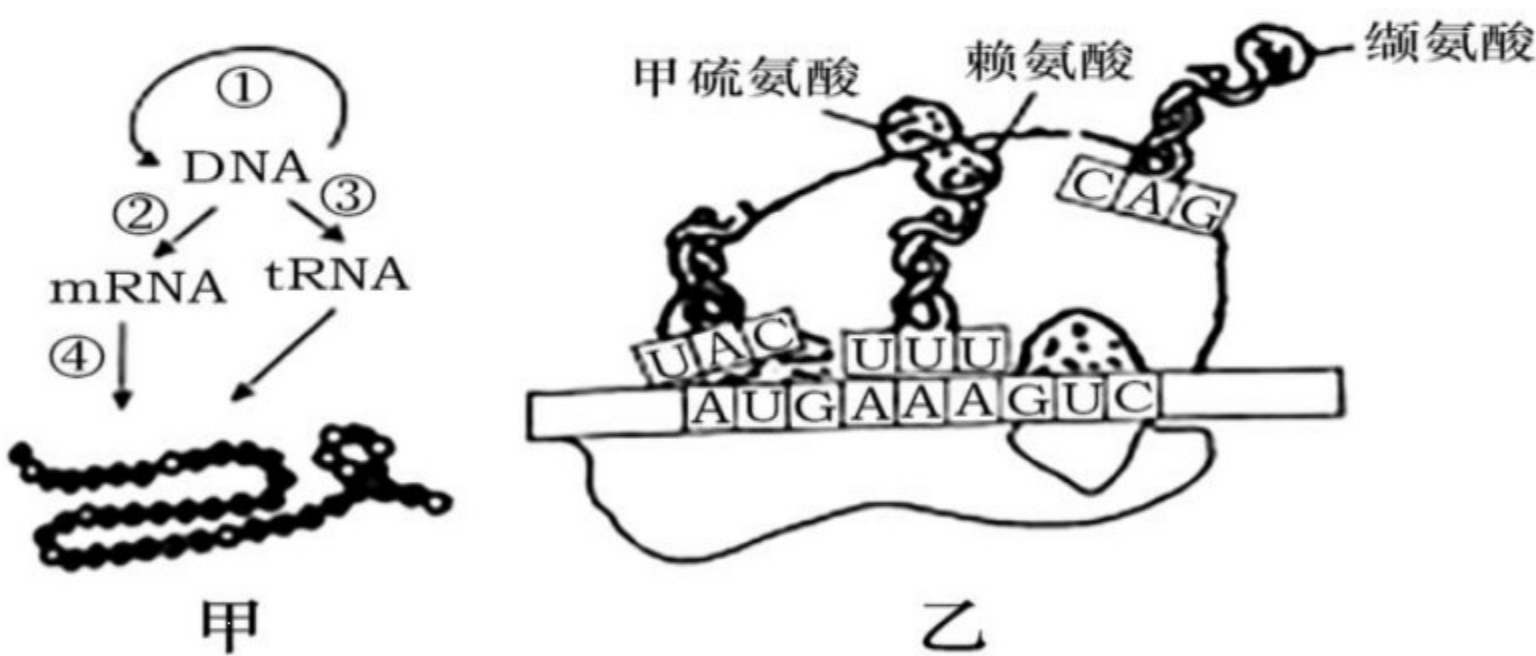
第 20 题图

- A. 图中抗原递呈细胞通过胞吞方式摄取肿瘤抗原，利用了膜的流动性特点
 - B. 效应 T 细胞通过 TCR 只能识别带有同样抗原的肿瘤细胞，体现了特异性
 - C. 效应 T 细胞识别肿瘤细胞并分泌毒素，从而导致肿瘤细胞裂解
 - D. 细胞毒 T 细胞分裂分化形成的效应 T 细胞和记忆 T 细胞的 MHC 分子不同
21. 鄂西北 3 个红椿天然种群（竹山、谷城 T₁ 和谷城 T₂）的存活曲线如图所示，图中 $\ln(l_x)$ 表示某龄级开始时的存活个体数的自然对数。红椿天然种群在该地的分布型为均匀分布。下列叙述正确的是（ ）



第 21 题图

- A. 红椿天然种群在该地的分布型与人类在地球表面的分布型相似
 - B. 谷城 T₂ 种群第 7 龄级死亡率最高，其分布型是种内竞争导致的
 - C. 谷城 T₁ 种群在 3-4 龄级适应环境能力弱，需要进行保护
 - D. 图中 3 条存活曲线可反映不同物种的死亡年龄分布状况
22. 下图表示发生在细胞内遗传信息的传递与表达过程。下列叙述正确的是（ ）

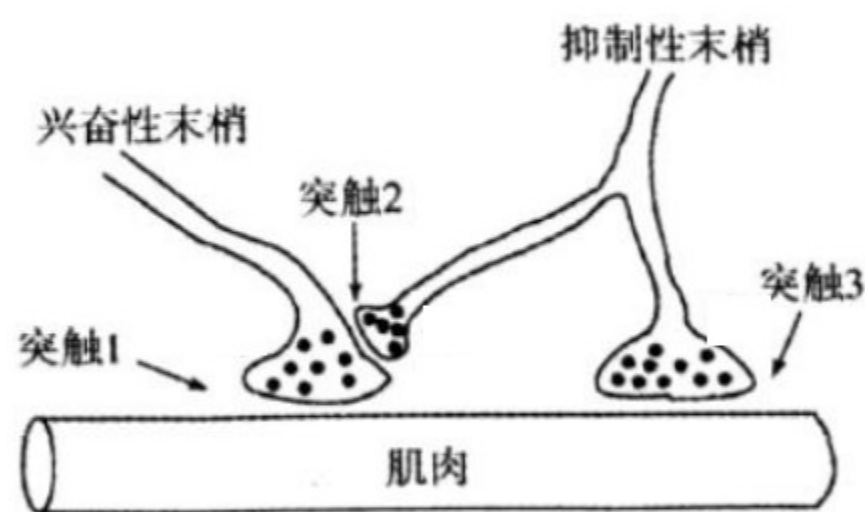


第 22 题图

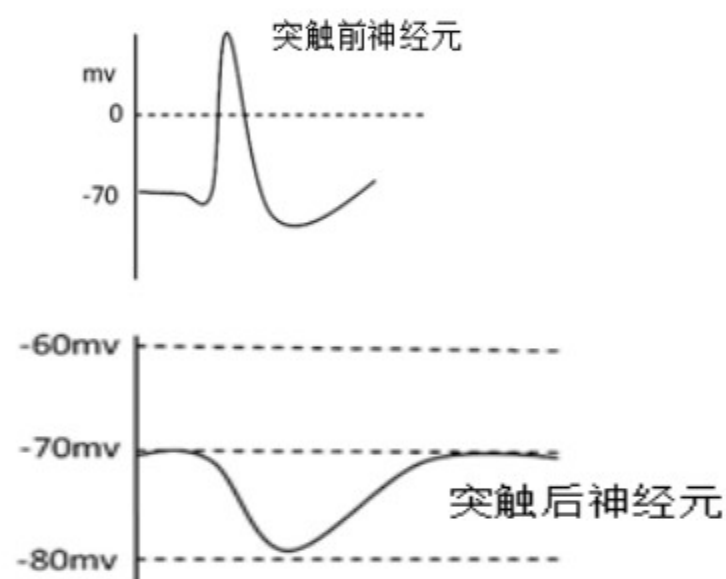
- A. 图甲①过程只发生在细胞核内

- B. 图甲②过程中需要 DNA 聚合酶的参与
 C. 图乙过程中氨基酸以不同的方式连接形成长链
 D. 分裂间期细胞核内发生的过程有①②③

23. 根据突触前细胞传来的信号，突触可分为兴奋性突触和抑制性突触。使下一个神经元产生兴奋的为兴奋性突触，对下一个神经元产生抑制效应的为抑制性突触。图甲为某种动物体内神经调节的局部图。图乙为给予电刺激后，通过微电极分别测量某一突触前、后膜的膜电位。下列叙述正确的是（ ）



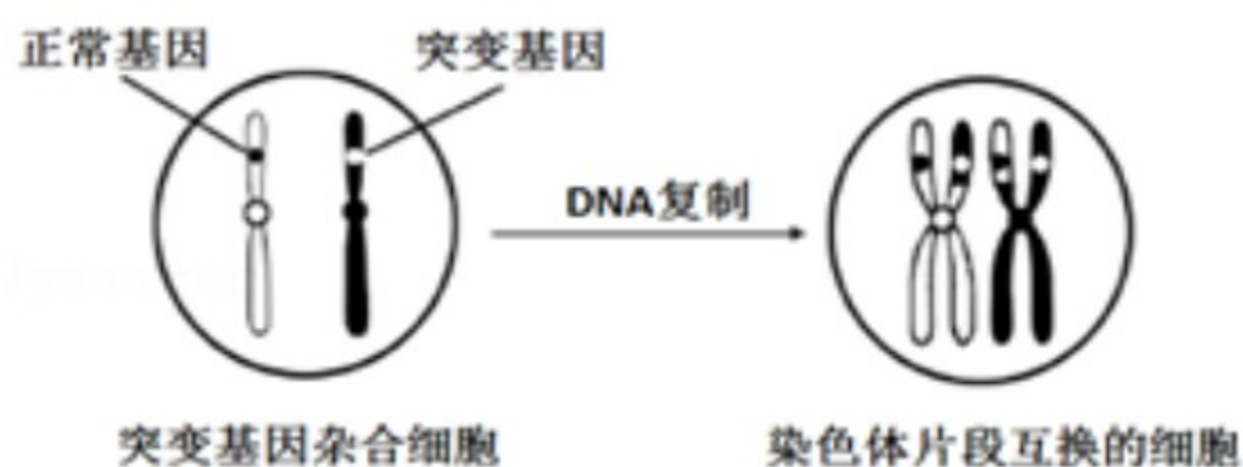
图甲



图乙

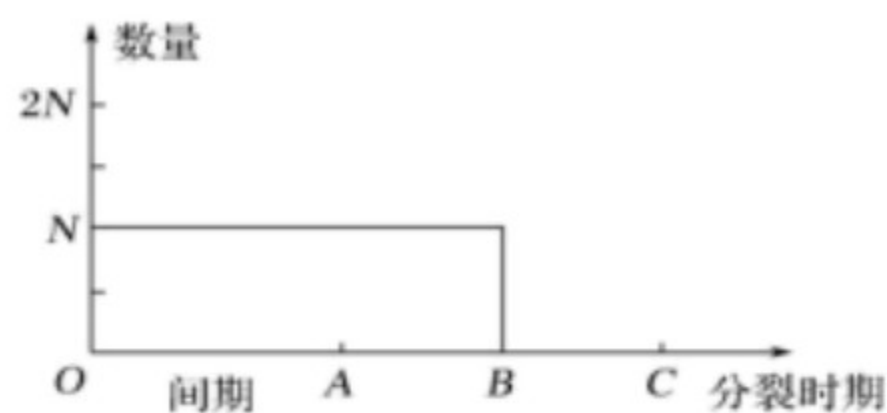
第 23 题图

- A. 突触 3 的信号传递可用乙图表示
 B. 突触 2 释放的递质导致后膜钠离子通道打开
 C. 图甲中的突触类型有轴突-树突型、轴突-肌肉型、轴突-轴突型
 D. 当兴奋传至突触 3 时，其突触后膜的电位变为内正外负，处于未兴奋状态
24. 在减数分裂中每对同源染色体配对形成四分体，四分体中的非姐妹染色单体之间会发生交换。实验表明，交换也可以发生在某些生物体的有丝分裂中，这种现象称为有丝分裂交换。图甲表示某二倍体雄性动物的一突变基因杂合的细胞在分裂时出现了交叉互换，图乙表示减数分裂过程中某结构的数量变化曲线。下列说法错误的是（ ）



图甲

第 24 题图



图乙

- A. 若图甲发生在减数分裂中，则其交叉互换过程发生在图乙的 AB 段
 B. 图乙 B 点以后的细胞为次级精母细胞或精细胞，此时细胞中有 1 个染色体组
 C. 若图甲发生在减数分裂中，产生含正常基因和突变基因的配子比例为 1:1
 D. 若图甲发生在有丝分裂中，可能产生只含正常基因或只含突变基因的子细胞
25. 某二倍体昆虫的眼型和翅型分别受两对等位基因 A/a、B/b 控制（两对基因均不在 Y 染色体上）。让一只长翅正常眼雌昆虫与一只短翅正常眼雄昆虫交配，所得 F₁ 全为长翅。让 F₁ 雌雄昆虫随机交配得到 F₂，F₂ 结果如下表所示。

表现型	长翅正常眼 雌性	短翅正常眼 雌性	长翅正常眼 雄性	长翅棒眼 雄性	短翅正常眼 雄性	短翅棒眼 雄性
数量	474	158	711	237	237	79

若让 F₂ 长翅正常眼雌性与长翅棒眼雄性随机交配，F₃ 中长翅棒眼雄性的比例是（ ）

- A. 1/72 B. 1/2 C. 1/8 D. 1/9

非选择题部分

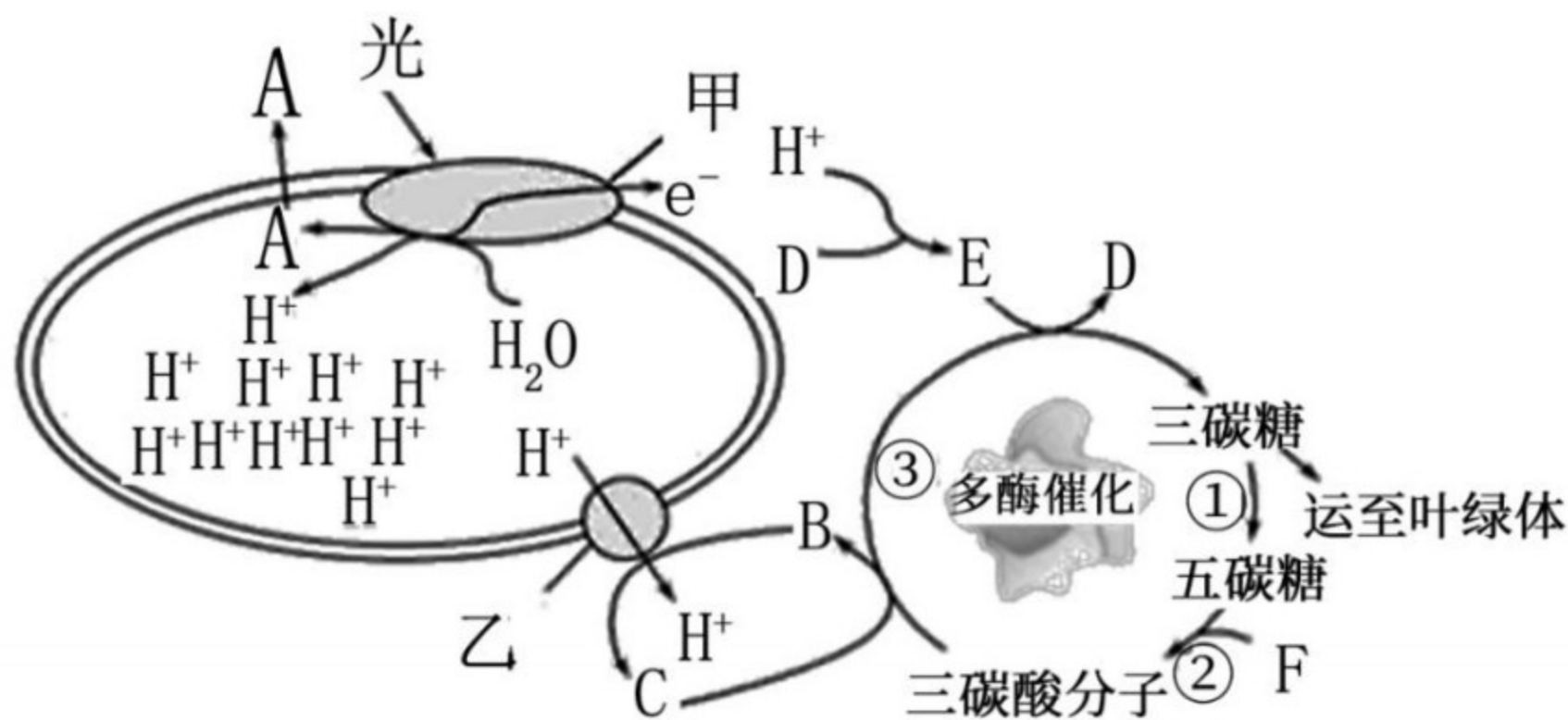
二、非选择题(本大题共 5 小题，共 50 分)

26. (7 分) 某地根据不同鱼类生活在不同水层的情况，在人工鱼塘中放养适量的各种鱼苗，进行立体养殖，以提高养殖的经济效益。每天投放适量的有机饲料，下表为该鱼塘中鱼的种类、栖息水层和主要食物的对应关系。

鱼的种类	栖息水层	主要食物
鲢鱼	上层	浮游植物
鳙鱼	中上层	浮游动物
草鱼、鳊鱼	中下层	水草、浮萍
鲤鱼、鲫鱼	底层	底栖动物、有机碎屑

- (1) 立体养殖主要考虑了群落的_____结构。从能量流动的角度分析，立体养殖的优点是_____。
- (2) 人工鱼塘与天然湖泊相比，_____能力较弱。若想了解鲫鱼的种群密度，可采用_____法。鱼塘中动、植物残体的腐败和分解过程主要发生在_____。
- (3) 流经该生态系统的总能量为_____。
- (4) 该鱼塘中所有鱼和其他生物不能构成生态系统的原因是_____。

27. (8 分) 下图为某植物光合作用过程图，字母 A--F 代表各种物质，请回答有关问题：



- (1) 上图中光合色素位于_____ (填“甲”或“乙”)。光反应的产物 A 为_____，碳反应为光反应提供_____ (填字母)。
- (2) 离开卡尔文循环的三碳糖大部分运至叶绿体外合成_____。
- (3) 为完成“探究环境因素对光合作用强度的影响”实验，提供以下材料用具：菠菜叶、打孔器 (直径 1cm)、注射器、40W 台灯、烧杯、4%NaHCO₃ 溶液、蒸馏水、不同颜色的透明薄膜等。某同学选取其中一个因素进行探究，以下是实验结果：

时间	上浮的叶圆片数量 (片)				
	蒸馏水	0.5%NaHCO ₃	1%NaHCO ₃	1.5%NaHCO ₃	2%NaHCO ₃
2min	0	7	11	10	4
4min	0	15	16	13	7

- ①该实验的可变因素是_____。
- ②叶圆片上浮的原因是_____。

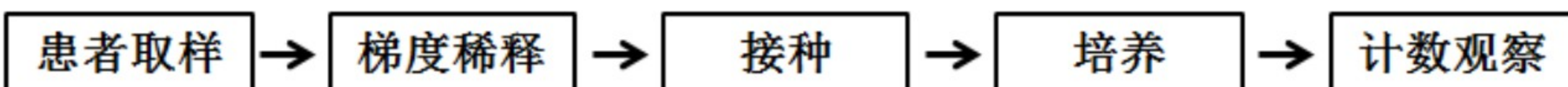
③若要探究光照强度对光合作用的影响，该同学对实验各组别都选择 1%的 NaHCO_3 溶液，原因是_____、_____（答 2 点）。

28.（10 分）果蝇是遗传学研究中的模式生物，请结合所学知识回答以下问题：将一只无眼灰体雌果蝇与一只只有眼灰体雄果蝇杂交，子代表现型及比例如下表，其中有眼、无眼和灰体、黑体分别由 A、a 和 B、b 控制。

眼	性别	灰体：黑体
1/2 有眼	雌：雄=1：1	雌：3：1
		雄：3：1
1/2 无眼	雌：雄=1：1	雌：3：1
		雄：3：1

- (1) 果蝇作为遗传学研究的材料有哪些优点_____、_____。（答 2 点）
- (2) 根据上述杂交结果，_____（填“能”或“不能”）判断控制果蝇灰体/黑体性状的基因是位于 X 染色体上还是常染色体上，判断的理由是_____。
- (3) 由于无眼导致其个体生存困难，该种群经过若干代后，是否发生了进化，并说明理由。
_____。
- (4) 假设无眼为显性性状，且位于 X 染色体上（X 与 Y 的非同源区段）。选择 F_1 代中灰体无眼个体随机交配，后代中黑体有眼雄性所占的比例是_____；请写出亲本雄性个体进行测交的遗传图解。

29.（一）（7 分）幽门螺杆菌是一种致病菌，其危害主要是引起胃黏膜的炎症，形成急慢性胃炎及消化性溃疡。现从患者体内采集样本并制成菌液后，进行分离培养。实验的基本步骤如下，请回答：



- (1) 幽门螺杆菌能够以尿素为氮源，是因为其能产生_____，在培养基中加入酚红指示剂，若有幽门螺杆菌，则菌落周围会出现_____。
 - (2) 若利用尿素培养基来分离幽门螺杆菌，该培养基需采用的灭菌方法是_____。
 - (3) 测定菌液中的幽门螺杆菌的菌体数量时，一般采用_____法将一定量的菌液接种到尿素固体培养基上，培养一段时间后，统计_____的数量来代表菌体数，这种检测方法测得的结果一般偏_____（填“大”或“小”），原因是_____。
- （二）（8 分）在菊花的生长过程中，常常会受蚜虫的危害，使茎叶粘连、叶片卷缩等。蚜虫不仅影响菊花的生长，也是多种植物病毒的传播媒介。雪花莲凝集素 GNA 基因的表达产物能有效抑制蚜虫生长。某研究小组利用农杆菌转化法获得了转 GNA 基因菊花。请回答：
- (1) 基因工程的核心是_____。在转 GNA 基因菊花培育中，雪花莲凝集素 GNA 基因称为_____，若序列未知，则可以从建立的_____中获得。
 - (2) 在转基因 GNA 菊花培育过程中，先将 GNA 基因插入到农杆菌 Ti 质粒的 T-DNA 上构建表达载体，然后筛选含重组质粒的农杆菌去侵染受体细胞，应选用_____作为受体细胞。再通过对转基因细胞进行培养得到愈伤组织，以适当配比的_____诱导愈伤组织，获得转 GNA 基因菊花植株。
 - (3) 对获得的转 GNA 基因菊花植株，需要检测其对蚜虫的_____。

(4) 结合植物克隆技术进行转基因实验，为获得转基因植株，尽量选择性状优良，_____表达充分的基因型。

(5) 转 GNA 基因菊花的出现，从变异类型上分析，属于可遗传变异中的_____。

30. (10 分) 隐丹参酮(CPT) 是从植物丹参中提取出的一种活性物质，近年在体外实验中隐丹参酮显示出良好的抗肿瘤作用。顺铂 (DDP) 是临床上一种抗癌细胞的物质。研究人员欲研究隐丹参酮与顺铂联合用药的效果是否优于单独使用，以细胞存活率为研究指标。现提供下列材料，请设计实验。材料用具：人肺癌 PC9 细胞悬液，细胞培养液、隐丹参酮溶液、顺铂溶液、培养瓶，相关培养和计数设备等。(要求与说明：答题时不考虑加入溶液后对体积的影响，添加药物的浓度不作要求，培养条件适宜)

(1) 完善实验思路：

①将等量的人肺癌 PC9 细胞悬液，分别接种于含有等量细胞培养液的若干个培养瓶中；

②分组及加样：_____；

③培养 72h，每 24h 用细胞计数仪检测癌细胞数。

④_____；

(2) 实验结果

实验结果发现隐丹参酮和顺铂均能抑制人肺癌 PC9 细胞增殖、诱导细胞凋亡，顺铂的作用效果优于隐丹参酮，联合用药的作用效果比单独用药更好；且随着作用时间的延长，作用效果均增强。请用曲线图绘制实验结果。

(3) 分析和讨论

隐丹参酮和顺铂的联合用药抑制肺癌细胞增殖并诱导细胞凋亡的作用机理可能是药物影响了_____的过程。

高三生物参考答案及解析

一、选择题(本大题共 25 小题，每小题 2 分，共 50 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	C	D	C	C	B	C	D	B
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	C	D	A	A	D	B	B	D	D
题号	21	22	23	24	25					
答案	B	D	A	B	D					

二、非选择题(本大题共 5 小题，共 50 分)

26. (7 分, 每空 1 分)

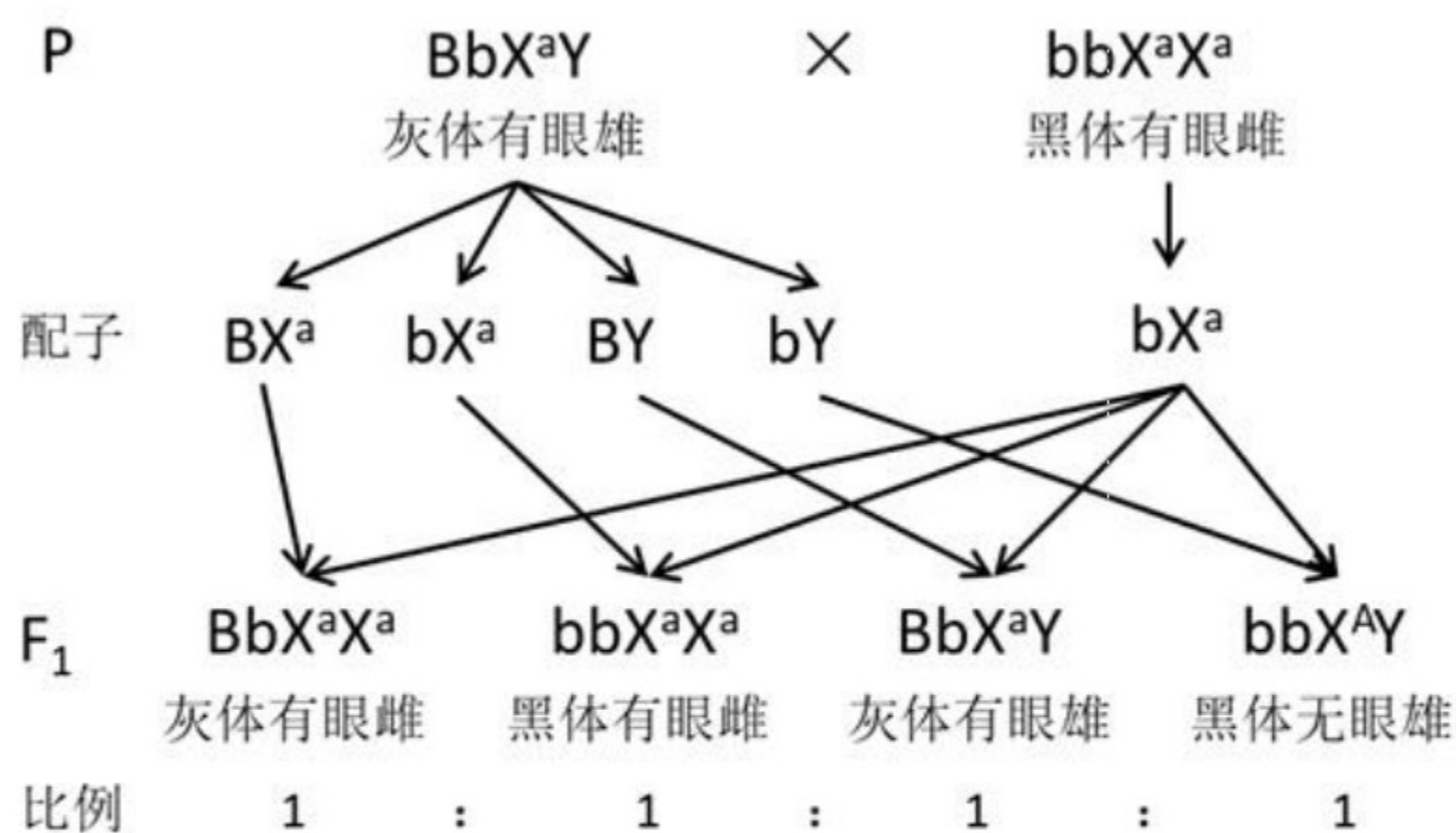
- (1) 垂直 提高能量利用率, 使能量更多地流向对人类最有益的部分(答出提高能量利用率就给分)
- (2) 自我调节 标志重捕 底泥层
- (3) 生产者固定的太阳能的总量和有机饲料中所含的能量(答全才给分)
- (4) 缺少无机物、有机物、气候、能源(答全才给分) 或者填缺少非生物的物质和能量

27. (8 分, 每空 1 分)

- (1) 甲 O_2 (氧气) B、D (答全给分)
- (2) 蔗糖
- (3) ① $NaHCO_3$ 的浓度(若填 CO_2 浓度也给分)
- ② 叶肉细胞光合速率大于呼吸速率, 释放出氧气, 使叶圆片上浮(要答出光合速率大于呼吸速率才给分)
- ③ 无关变量应选择相同且适宜 在 1% $NaHCO_3$ 时光合速率较强(1 点 1 分, 第 1 点答出相同给分, 第 2 点答出光合速率较强给分)

28. (10 分, 遗传图解 4 分, 其他每空 1 分)

- (1) 相对性状明显且易于区分、生长周期短、子代数目多等(答得合理则给分)
- (2) 能 如果控制果蝇灰体/黑体性状的基因位于 X 染色体上, 后代雌果蝇不会出现黑体(或黑体果蝇都是雄果蝇或雌果蝇都是灰体);
- (3) 是, 因为种群基因频率发生了改变。(全部写对得 1 分; 如果只写是但不写原因或只写原因不给分, 如果写否, 则不管原因怎么写都不给分。)
- (4) 1/36 遗传图解(4 分: 亲本的基因型、表现型写对 1 分, 雌雄配子写对 1 分, F_1 的基因型、表现型写对 1 分, F_1 的比例写对 1 分。)



29. (一) (7分, 每空1分) (1) 脲酶 红色环带 (2) 过滤灭菌 (G₆玻璃砂漏斗过滤) 及高压蒸汽灭菌 (缺一不给分) (3) 稀释涂布平板/稀释涂布/涂布分离 菌落 小 有些活菌在培养过程中死亡、有些菌落是由多个活菌共同形成的 (此2点答出1点即可)

(二) (8分, 每空1分)

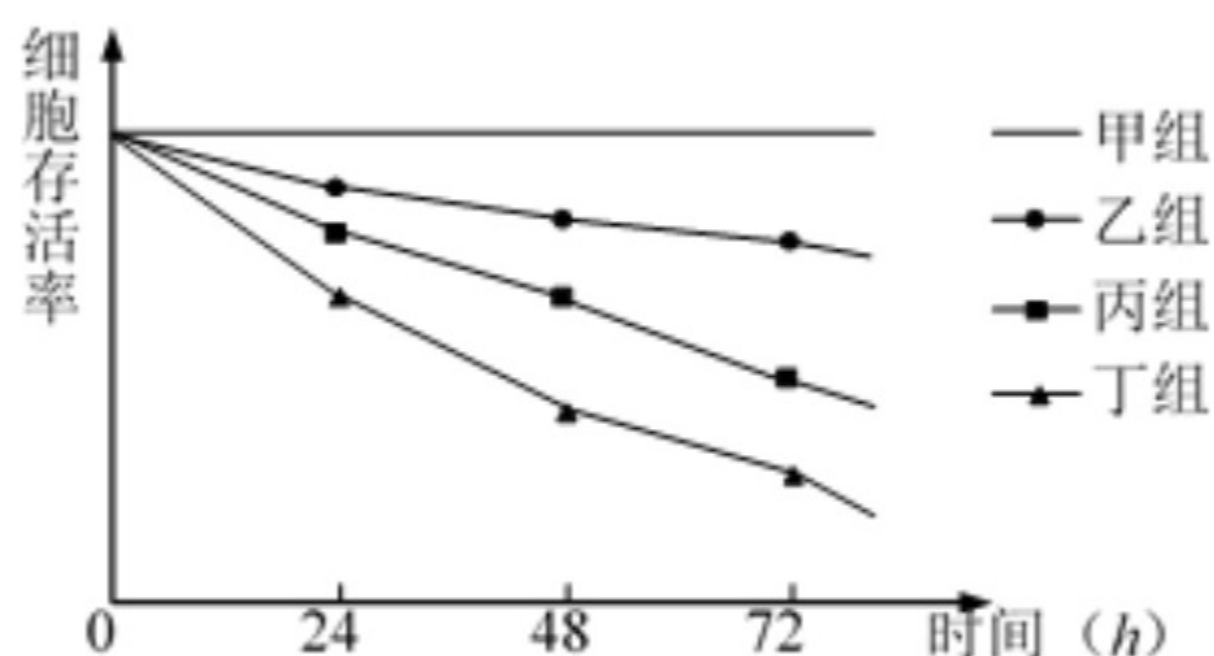
- (1) 构建 (形成) 重组 DNA 分子 目的基因 基因文库
(2) 菊花细胞 营养物质和植物生长调节剂 (缺一不给分)
(3) 抗性 (4) 细胞全能性 (5) 基因重组

30. (10分, 每空2分, 曲线图4分)

(1) ② 将①中的培养瓶随机平均分成四组, 编号甲、乙、丙、丁。(1分, 要答出4组及编号给分, 标号用 A、B、C、D 或 1、2、3、4 等其他方式给分。) 甲组不加、乙组加入适量的隐丹参酮溶液、丙组加入等量的顺铂溶液、丁组加入等量的隐丹参酮和顺铂混合溶液 (1分, 4组添加的成分全对给1分, 各组位置顺序可换。如果甲组加入了等量的细胞培养液, 也算对。)

④ 对实验数据进行统计分析 (1分), 计算细胞存活率 (1分)。

(2) 4分, 横纵坐标全对1分 (横坐标时间要标出24、48、72h, 纵坐标要标出细胞存活率); 4条曲线全对2分, 少一条或错一条扣1分, 错2条及以上不得分; 图例和标题完整1分。



隐丹参酮、顺铂对肺癌 PC9 细胞增殖影响的曲线图

(3) (基因) 转录和翻译或写 (基因) 表达 (只写转录或只写翻译得1分, 此空共2分)

解析

- 1.A 解析：细胞凋亡是正常的生命现象，南瓜花在未授粉状态时，雌花和其“小南瓜”自然脱落，这种体细胞死亡是细胞凋亡导致的，A 正确。故选 A。
- 2.C 解析：生物多样性包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性，为保护三叶青的遗传多样性和保证药材的品质，对三叶青进行林下种植。针对的对象仅为三叶青这一物种，故与“物种多样性”无关。故选 C。
- 3.C 解析：艾滋病是由人类免疫缺陷病毒（HIV）引起的，A 正确；艾滋病的传播方式为血液传播、母婴传播、性接触，一般不能通过昆虫传播，故感染该病毒的产妇必须对婴儿人工哺乳以避免传染，BD 正确；艾滋病病毒主要感染人体辅助性 T 淋巴细胞，同时也感染脑细胞，故患者的特异性免疫能力基本丧失，而且容易患痴呆，C 错误。故选 C。
- 4.D 解析：在“验证活细胞吸收物质的选择性”的实验中，自变量为种子是否煮沸，因变量为玉米籽粒中胚的着色情况，A 错误；稀释 20 倍的红墨水能使煮沸的籽粒胚着色，是因为煮沸使得细胞膜失去选择透性，色素分子进入细胞，B 错误；本实验过程中，应将玉米籽粒沿胚的中线纵向切开后再用红墨水染色再观察，C 错误；胚乳为死细胞，故无论是否煮沸（即实验组与对照组），都将被染色，D 正确。故选 D。
- 5.C 解析：在抵御新冠病毒的过程中，人体将引发一系列的免疫反应，如 B 淋巴细胞参与的体液免疫，当 B 淋巴细胞被激活，其体积增大。同时为了产生大量的抗体（蛋白质），核糖体将增生，A 正确；巨噬细胞吞噬病原体并将其消化，抗原被分解为肽，形成并呈递抗原-MHC 复合体，B 正确；抗体属于分泌蛋白，合成与分泌的过程是以囊泡（胞吞胞吐）的方式，路径为：核糖体→内质网→高尔基体→细胞膜，故粗面内质网的膜面积减小，高尔基体膜面积不变，细胞膜面积增大，C 错误；特异性免疫过程中，效应 B 细胞产生并分泌大量的抗体，其代谢比记忆 B 细胞旺盛，故其线粒体数量多，D 正确。故选 C。
- 6.C 解析：如图所示的染色体变异属于易位，指非同源染色体之间染色体片段的断裂和错误连接，该变异发生后，导致染色体上基因的排列顺序发生改变，AB 正确，C 错误；题干表明该变异发生于体细胞，故一般不会将此变异遗传给子代，D 正确。故选 C。
- 7.B 解析：毛乌素沙漠从饱受风沙侵害到如今的“塞上绿洲”，其间进行的演替类型为次生演替。演替过程中，土壤中的有机物越来越多，生态系统结构越来越复杂，AC 正确，B 错误；人类持续不懈的生态治理使毛乌素沙漠 600 多万亩流沙变成绿洲，此过程说明人类活动可以影响群落的演替，D 正确。故选 B。
- 8.C 解析：基因在 S 期复制，并不一定在 G₂ 期开始表达，A 错误；姐妹染色单体在分裂间期（DNA 复制后）形成，在前期出现，在后期消失，B 错误；中期染色体的着丝粒分布在细胞中央的一个平面上，即赤道面，该平面垂直于纺锤体的中轴，C 正确；核膜解体形成的小泡在有丝分裂的整个过程中几乎都可以看到，含有纤维素的小泡于末期形成细胞板，D 错误。故选 C。
- 9.D 解析：制作果酒的原理是：利用酵母菌的厌氧呼吸产生乙醇和二氧化碳。酵母菌的新陈代谢类型为异养兼性厌氧型。为加快酿酒过程，可加少量蔗糖，增加糖源；可加入适量干酵母，增加酵母菌含量；可将葡萄打成浆状，增大反应的接触面积；保证发酵的适宜温度为 25-30℃等，ABC 正确，D 错误。故选 D。
- 10.B 解析：车厘子堆积腐烂，散发出酒味的原因是厌氧呼吸产生大量乙醇。厌氧呼吸在无氧或低氧条件下均可进行，A 错误；该厌氧呼吸的第二阶段，丙酮酸先脱去二氧化碳产生乙醛，乙醛再被还原为乙醇，B 正确；乳酸脱氢酶在乳酸发酵过程中发挥作用，C 错误；水果、蔬菜的保存应在低

温、低氧（高二氧化碳浓度）、适宜湿度的环境下，D 错误。故选 B。

11. B 解析：羊膜腔穿刺和绒毛细胞检查是两种比较常用的产前诊断方法。进行羊膜腔穿刺时，需要用穿刺针穿过孕妇腹壁刺入宫腔吸出羊水，而不是吸取胎儿绒毛细胞，B 错误。羊膜腔穿刺用于确诊胎儿是否患染色体异常等，所以该孕妇产检时被告知胎儿可能患有 21-三体综合征，医生建议她进行羊膜腔穿刺，C 正确。该技术需进行细胞培养，目的是扩增沉淀细胞利于生化测定，D 正确。故选 B。

12. C 解析： K^+ 由神经元外进入神经元细胞内、 Na^+ 由神经元细胞内排出神经元细胞外的跨膜运输方式为主动转运，A 错误。随着氧气浓度的上升，由于载体蛋白的数量有限，其转运速率不会不断上升，B 错误。该载体蛋白可使细胞内外两种离子维持一定浓度差，C 正确。该载体蛋白虽可同时转运两种离子，还是能说明细胞膜具有选择透性，D 错误。故选 C。

13. D 解析：生殖隔离的形成不一定经过地理隔离。如四倍体西瓜的形成过程，属于同地物种形成，D 错误。故选 D。

14. A 解析：赤霉素最突出的作用是促进种子萌发、茎伸长和叶的生长；促进开花和果实发育，A 错误。喷洒适宜浓度的赤霉素可引起无籽葡萄的形成，B 正确。用适宜浓度的赤霉素浸泡种子，可促进种子萌发，C 正确。大多数情况下，不是单独一种激素起作用，而是多种激素的平衡协调作用，D 正确。故选 A。

15. A 解析：自由组合定律的实质是非同源染色体上的非等位基因能自由组合，孟德尔提出了基因的概念，并没有提出基因位于染色体上，A 错误。克里克概括的中心法则的要点是遗传信息由 DNA 传递到 RNA，然后由 RNA 决定蛋白质的特异性，后来修正的中心法则增加了 RNA 病毒的遗传信息传递方向的内容，因此 D 正确。故选 A。

16. D 解析：动物细胞培养利用的原理是动物细胞的增殖，A 错误。乙过程对皮肤组织用胰蛋白消化，B 错误。丙过程为原代培养，培养过程中某些细胞的遗传物质可能改变，C 错误。丁过程为传代培养，培养过程中某些细胞可能会无限增殖，D 正确。故选 D。

17. B 解析：雄激素主要成分是睾酮，睾酮会促进男性代谢率，与甲状腺激素的功能相似，B 错误。故选 B。

18. B 解析：由图可知亚洲鲤鱼种群的增长方式为 S 形增长， t_2 时，亚洲鲤鱼的数量达到了 $K/2$ ，A 错误。 t_3 与 t_1 时，亚洲鲤鱼的年龄结构均为增长型，B 正确。 t_4 时，亚洲鲤鱼的数量达到了 K 值，说明亚洲鲤鱼作为入侵物种在美国并未得到有效的控制，C 错误。 t_4 后，亚洲鲤鱼数量变化未知，故其次级生产量无法确定，D 错误。故选 B。

19. D 解析：喷瓜的性别是由 3 个复等位基因决定，A 错误。雌雄同株的喷瓜群体，基因型为 a^+a^+ 、 a^+a^d 进行随机授粉，由于该 a^+a^+ 、 a^+a^d 两种基因型比例未知，所以子代纯合子与杂合子比例无法计算，B 错误。基因型为 a^Da^+ 和 a^Da^d 的个体都为雄株，无法进行杂交产生后代，C 错误。产生的后代包含以上三种性别表现的两株喷瓜杂交，亲本的基因型为 a^Da^d 和 a^+a^d ，产生的后代基因型为 a^Da^d 、 a^Da^+ 、 a^+a^d 和 a^da^d ，表现型比例为雄性：两性：雌性=2:1:1，D 正确。故选 D。

20. D 解析：T 细胞分裂分化形成的效应 T 细胞和记忆 T 细胞的 MHC 分子相同，D 错误。故选 D。

21. B 解析：红椿天然种群在该地的分布型为均匀分布，人类在地球表面的分布型为集群分布，两者分布型不同，A 错误；谷城 T_2 种群第 7 龄级死亡率最高，种内竞争激烈，导致其分布型是均匀分布，B 正确；谷城 T_1 种群在 3-4 龄级存活率较高，适应环境能力较强，不需要进行保护，C 错误；图中 3 条存活曲线可反映同一物种不同种群的死亡年龄分布状况，D 错误。故选 B。

22. D 解析：图甲①过程也可能发生在细胞质的叶绿体和线粒体或者原核细胞的拟核区中，A 错误。图甲②过程中需要 RNA 聚合酶的参与，B 错误。图乙过程中氨基酸以相同的方式连接形成长链，C

错误。分裂间期细胞核内发生的过程有①②③，D 正确。故选 D。

23. A 解析：突触 3 是抑制性突触，给予电刺激后其信号传递可用乙图表示，A 正确；突触 2 也是抑制性突触，释放的递质为抑制性递质，不会导致后膜钠离子通道打开，B 错误；图甲中的突触类型没有轴突-树突型，C 错误；当兴奋传至突触 3 时，引起突触后膜超极化，电位变为更加外正内负，处于未兴奋状态，D 错误。故选 A。

24. B 解析：图乙代表同源染色体的对数，B 点以后同源染色体对数为 0 对，此时的细胞为次级精母细胞或精细胞，在减 II 后期细胞中可能有 2 个染色体组，B 错误。故选 B。

25. D 解析：由题意可知：让长翅正常眼雌果蝇与短翅正常眼雄果蝇群体随机交配，所得 F_1 全为长翅， F_2 中出现了短翅果蝇，说明长翅对短翅为显性，正常眼对棒眼为显性。在 F_2 中，就翅型而言，无论是雌果蝇还是雄果蝇，长翅：短翅都约为 3：1，说明翅型的遗传与性别无关联，因此控制果蝇翅型的基因位于常染色体上， F_1 的基因型均为 Bb；就眼型而言， F_2 中雌性均为正常眼，雄性中正常眼：棒眼 = (711+237)：(237+79) = 3：1，说明眼型的遗传与性别相关联，因此基因 A/a 位于 X 染色体上。故亲本雌性果蝇基因型为 BBX^AX^a ，雄性基因型为 bbX^AY ；由此可推 F_1 中雄果蝇的基因型为 BbX^AY 和 BbX^aY ，雌果蝇的基因型为 BbX^AX^A 和 BbX^AX^a ；由于在 F_2 中棒眼雌性不存在，可以推断 F_1 的雄果产生的配子为 X^A 或 Y，含 X^a 的雄配子致死，这也就是在 F_2 中雌性个体数比雄性少的原因。 F_2 中长翅雌性与长翅雄性的基因型均为 $1/3BB$ 、 $2/3Bb$ ，产生的配子均为 $2/3B$ 、 $1/3b$ ，二者相互杂交，子代基因型及比例为 $BB：Bb：bb = (2/3B \times 2/3B)：(2 \times 2/3B \times 1/3b)：(1/3b \times 1/3b) = 4：4：1$ ，子代表现型及比例为长翅：短翅 = 8：1。 F_2 正常眼雌性的基因型为 $3/4X^AX^A$ 、 $1/4X^AX^a$ ，产生的配子为 $7/8X^A$ 、 $1/8X^a$ ； F_2 棒眼雄性的基因型为 X^aY ，因含 X^a 的雄配子致死，所以产生的可育配子为 Y； F_2 正常眼雌性与棒眼雄性杂交， F_3 表现型及比例为正常眼雄性：棒眼雄性 = $(7/8X^A \times 1Y)：(1/8X^a \times 1Y) = 7：1$ 。可见，若让 F_2 长翅正常眼雌性与长翅棒眼雄性随机交配，则 F_3 中长翅棒眼雄性的比例 = $8/9 \times 1/8 = 1/9$ 。故选 D。

26. (7 分, 每空 1 分)

答案：

(1) 垂直 提高能量利用率，使能量更多地流向对人类最有益的部分（答出提高能量利用率就给分）

(2) 自我调节 标志重捕 底泥层

(3) 生产者固定的太阳能的总量和有机饲料中所含的能量（答全才给分）

(4) 缺少无机物、有机物、气候、能源（答全才给分）或者填缺少非生物的物质和能量

解析：

(1) 不同鱼类生活在鱼塘的不同水层，这体现了群落的垂直结构。混合立体饲养可提高能量利用率，使能量更多地流向对人类最有益的部分。

(2) 人工鱼塘比天然湖泊的自我调节能力弱。调查鲫鱼的种群密度可采用的方法是标志重捕法。分解作用的过程发生在底泥层。

(3) 从图中信息可知，流经该生态系统的总能量包括生产者固定的太阳能的总量和有机饲料中所含的能量这两部分。

(4) 生态系统的包括无机物、有机物、气候、能源、生产者、消费者和分解者。

27. (8 分, 每空 1 分)

答案：

(1) 甲 O_2 (氧气) B、D (答全给分)

(2) 蔗糖

(3) ① $NaHCO_3$ 的浓度 (若填 CO_2 浓度也给分)

② 叶肉细胞光合速率大于呼吸速率, 释放出氧气, 使叶圆片上浮 (要答出光合速率大于呼吸速率才给分)

③ 无关变量应选择相同且适宜 在 $1\%NaHCO_3$ 时光合速率较强 (1 点 1 分, 第 1 点答出相同给分, 第 2 点答出光合速率较强给分)

解析:

(1) 图中双线代表类囊体膜的双层磷脂分子, 在甲上有光的吸收, 因此光合色素分布于甲上。光反应的产物 A 为 O_2 , 碳反应为光反应提供的物质 B 为 $ADP (Pi)$, D 为 $NADP^+$ 。

(2) 离开卡尔文循环的三碳糖大部分运至叶绿体外合成蔗糖。

(3) 该实验的可变因素是 $NaHCO_3$ 的浓度, 叶圆片上浮的原因是叶肉细胞光合速率大于呼吸速率, 释放出氧气, 使叶圆片上浮。选择 $1\%NaHCO_3$ 溶液的原因是从表格中得出在 $1\%NaHCO_3$ 时光合速率较强, 另外无关变量应选择相同且适宜。

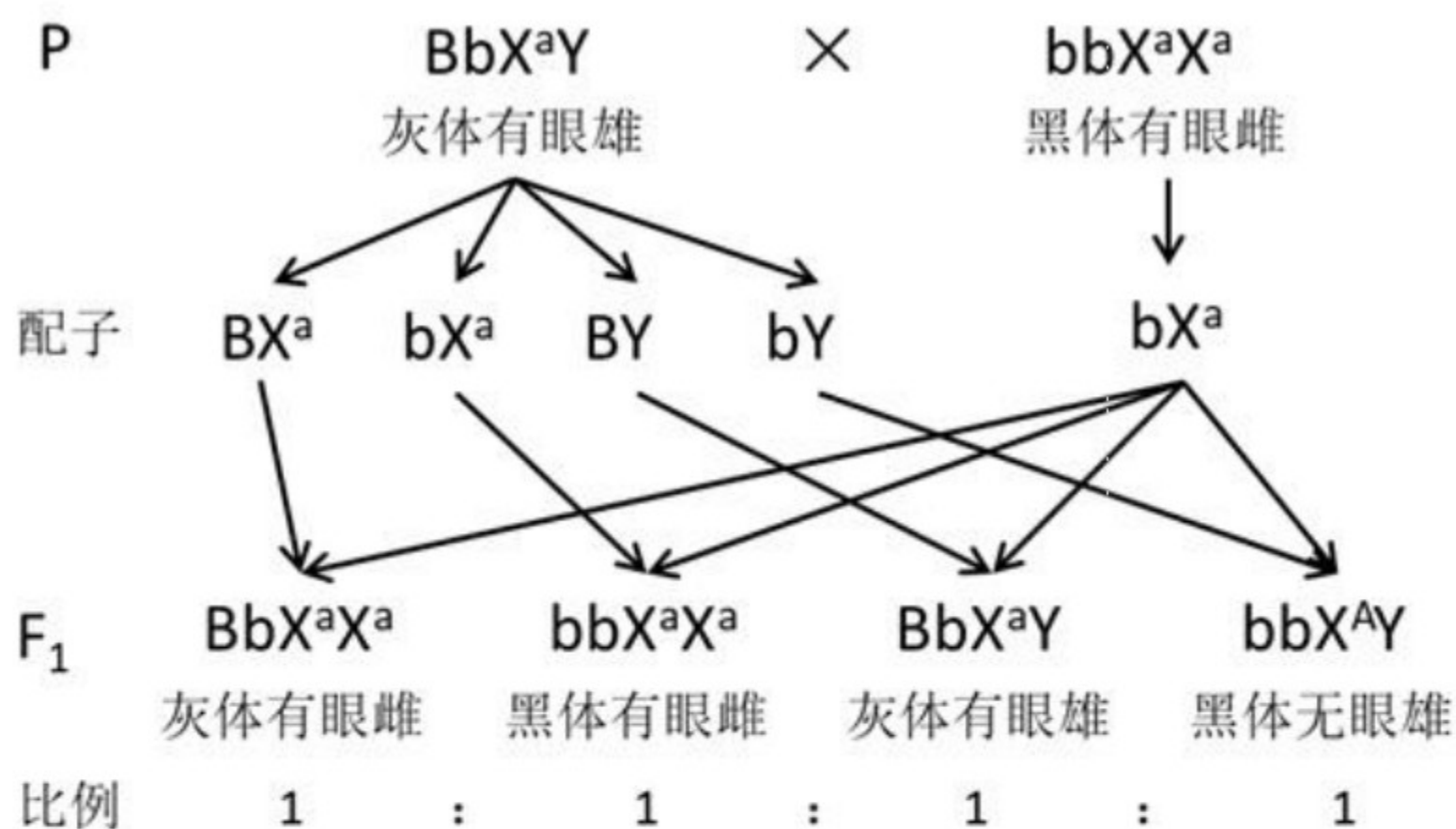
28. (10 分, 遗传图解 4 分, 其他每空 1 分)

(1) 相对性状明显易区分、生长周期短、子代数目多;

(2) 能 如果控制果蝇灰体/黑体性状的基因位于 X 染色体上, 后代雌果蝇不会出现黑体 (或黑体果蝇都是雄果蝇或雌果蝇都是灰体);

(3) 是, 因为种群基因频率发生了改变。

(4) $1/36$



解析: (1) 作为遗传学研究中的模型生物, 应具备相对性状明显易区分、生长周期短、子代数目多等特征。

(2) 若某基因位于 X 染色体上, 显性父本后代的雌性个体应全为显性。

(3) 进化的实质是基因频率的改变, 自然选择导致生物进化。

(4) 亲本基因型为 BbX^aX^a , BbX^aY , F₁ 代中灰体无眼个体随机交配, F₂ 中黑檀体 $bb=1/3b \times 1/3b=1/9$, 有眼雄 $X^aY=1/2X^a \times 1/2Y=1/4$, 所以黑体有眼雄性 $=1/9 \times 1/4=1/36$ 。

29. (15 分, 每空 1 分)

(一) 答案: (1) 脲酶 红色环带 (2) 过滤灭菌 (G_6 玻璃砂漏斗过滤) 及高压蒸汽灭菌 (缺

一不给分) (3) 稀释涂布平板/稀释涂布/涂布分离 菌落 小 有些活菌在培养过程中死亡、有些菌落是由多个活菌共同形成的(此 2 点答出 1 点即可)

解析: (1) 幽门螺杆菌能够以尿素为氮源, 是因为其能产生脲酶, 这些细菌通过降解尿素作为其生长的氮源。在培养基中加入酚红指示剂, 若有幽门螺杆菌, 则菌落周围会出现红色环带。

(2) 尿素培养基先进行高压蒸汽灭菌, 再加入经 G₆ 玻璃砂漏斗过滤的尿素溶液。

(3) 测定菌液中的幽门螺杆菌的菌体数量时, 一般采用稀释涂布法将一定量的菌液接种到尿素固体培养基上, 培养一段时间后, 统计菌落的数量来代表菌体数, 这种检测方法测得的结果一般偏小, 原因是有些活菌在培养过程中死亡、有些菌落是由多个活菌共同形成的。

(二) 答案:

(1) 构建(形成) 重组 DNA 分子 目的基因 基因文库

(2) 菊花细胞 营养物质和植物生长调节剂(缺一不给分)

(3) 抗性 (4) 细胞全能性 (5) 基因重组

解析:

(1) 基因工程的核心是构建(形成) 重组 DNA 分子。雪花莲凝集素基因 GNA 称为目的基因, 若目的基因序列未知, 则可以从建立的基因文库中获得。

(2) 在转 GNA 基因菊花培育过程中, 菊花细胞作为受体细胞, 筛选含重组质粒的农杆菌去侵染受体细胞, 再通过对转基因细胞进行培养得到愈伤组织, 以适当配比的营养物质和植物生长调节剂诱导愈伤组织, 获得转 GNA 基因菊花植株。

(3) 检测转 GNA 基因菊花对蚜虫的抗性。

(4) 结合植物克隆技术进行转基因实验, 为获得转基因植株, 尽量选择性状优良, 细胞全能性表达充分的基因型。

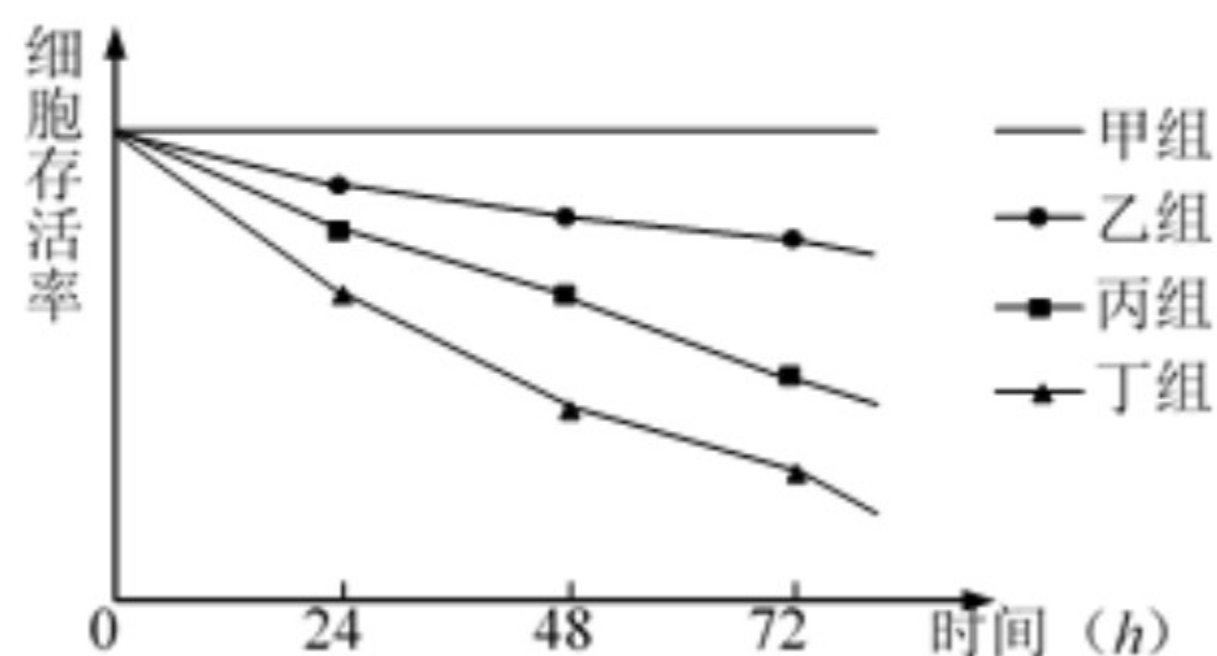
(5) 基因工程原理是基因重组。

30. (10 分, 每空 2 分, 曲线图 4 分)

(1) ② 将①中的培养瓶随机平均分成四组, 编号甲、乙、丙、丁。(1 分, 要答出 4 组及编号给分, 标号用 A、B、C、D 或 1、2、3、4 等其他方式均可以。) 甲组不加、乙组加入适量的隐丹参酮溶液、丙组加入等量的顺铂溶液、丁组加入等量的隐丹参酮和顺铂混合溶液(1 分, 4 组添加的成分全对给 1 分, 各组位置顺序可换。如果甲组加入了等量的细胞培养液, 也算对。)

④ 对实验数据进行统计分析(1 分), 计算细胞存活率(1 分)。

(2) 4 分, 横纵坐标全对 1 分(横坐标时间要标出 24、48、72h, 纵坐标要标出细胞存活率); 4 条曲线全对 2 分, 少一条或错一条扣 1 分, 错 2 条及以上不得分; 图例和标题完整 1 分。



隐丹参酮、顺铂对肺癌 PC9 细胞增殖影响的曲线图

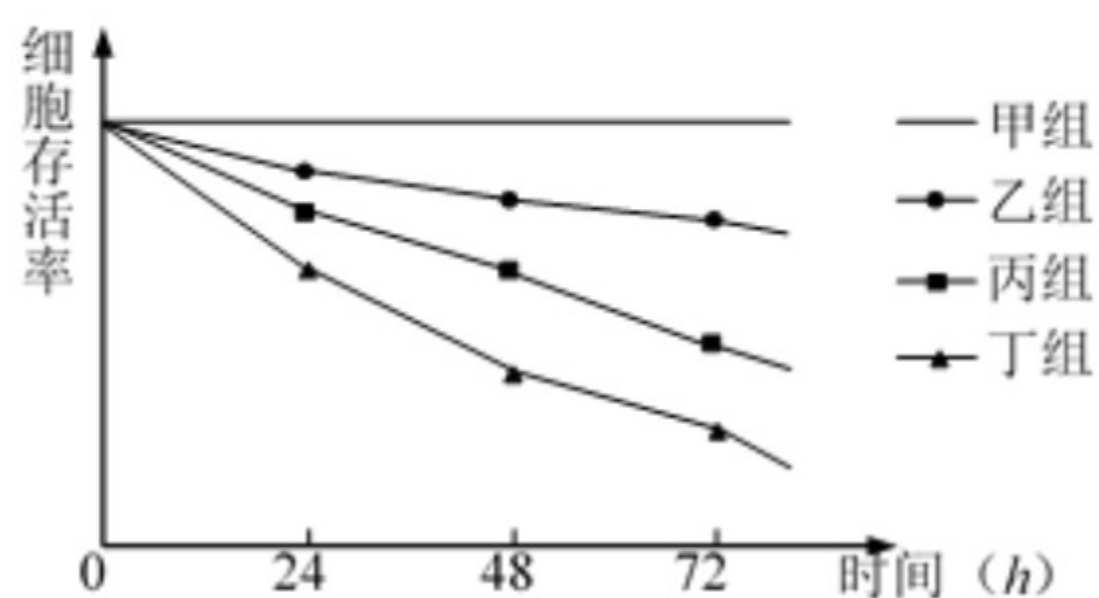
(3) (基因) 转录和翻译或写 (基因) 表达 (只写转录或只写翻译得 1 分, 此空共 2 分)

解析:

(1) ② 将①中的培养瓶随机平均分成四组, 编号甲、乙、丙、丁。由于题目上说明不考虑加入溶液后对体积的影响, 因此甲组不加, 作为空白对照组、乙组加入适量的隐丹参酮溶液、丙组加入等量的顺铂溶液、丁组加入等量的隐丹参酮和顺铂混合溶液。

④由于题干中给出以细胞存活率为研究指标, 因此可得出该步骤需要对实验数据进行统计分析, 并计算细胞存活率。

(2) 由题意可知, 隐丹参酮、顺铂单独使用和联合使用均能抑制细胞的增殖, 并且诱导细胞凋亡, 作用效果由强到弱分别为联合使用、顺铂单独使用、隐丹参酮单独使用, 而甲组细胞均存活。



隐丹参酮、顺铂对肺癌 PC9 细胞增殖影响的曲线图

(3) 抑制细胞增殖并诱导细胞凋亡的过程最有可能是影响了基因表达过程, 也就是转录和翻译过程。