

## 生物试题

### 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. 考生答题前，务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题卷上。
3. 选择题的答案需用 2B 铅笔将答题纸上对应题目的答案标号涂黑，如要改动，需将原填涂处用橡皮擦净。
4. 非选择题的答案需用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题卷上相应区域内，作图时可先使用 2B 铅笔，确定后需用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑，答案写在本试题卷上无效。

### 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. 近年来，我省开展了“五水共治”活动，五水共治是指治污水、防洪水、排涝水、保供水、抓节水这五项。下列关于水体污染的说法错误的是  
A. 严格控制污染源有利于保护水资源  
B. 石油漏入大海不会威胁海洋生物  
C. 水土流失的冲积物属于人类排放到水体中的污染物  
D. 我省“五水共治”取得的成效说明水污染问题是可以解决的
2. 关于人类免疫缺陷病毒（HIV）和新型冠状病毒（2019 - nCoV）的叙述正确的是  
A. 两者都是通过呼吸道传染  
B. 两者都会发生 RNA 自我复制  
C. 两者都必须在活细胞中才能增殖  
D. 两者都会通过感染使相应的疾病遗传给下一代
3. 1951 年，一位黑人妇女的宫颈癌细胞在体外连续培养形成海拉细胞系，存活至今。关于海拉细胞系的叙述正确的是  
A. 染色体发生了改变  
B. 各种酶的活性降低  
C. 细胞增殖的能力减弱  
D. 质膜表面的粘连蛋白增加
4. 右图是雄果蝇体细胞的染色体组成示意图，1-8 表示染色体，其中携带有该物种一套遗传物质的染色体组成是  
A. 12  
B. 2457  
C. 12468  
D. 12345678
5. 人体肝细胞内很多重要的生理过程是通过具有相应结构的细胞器来完成。下列有关肝细胞细胞器的叙述错误的是  
A. 线粒体提供的能量可用于维持体温  
B. 溶酶体可消化细胞自身产生的碎渣  
C. 高尔基体合成细胞膜所需的磷脂  
D. 核糖体合成催化乳酸生成葡萄糖的酶



第 4 题图

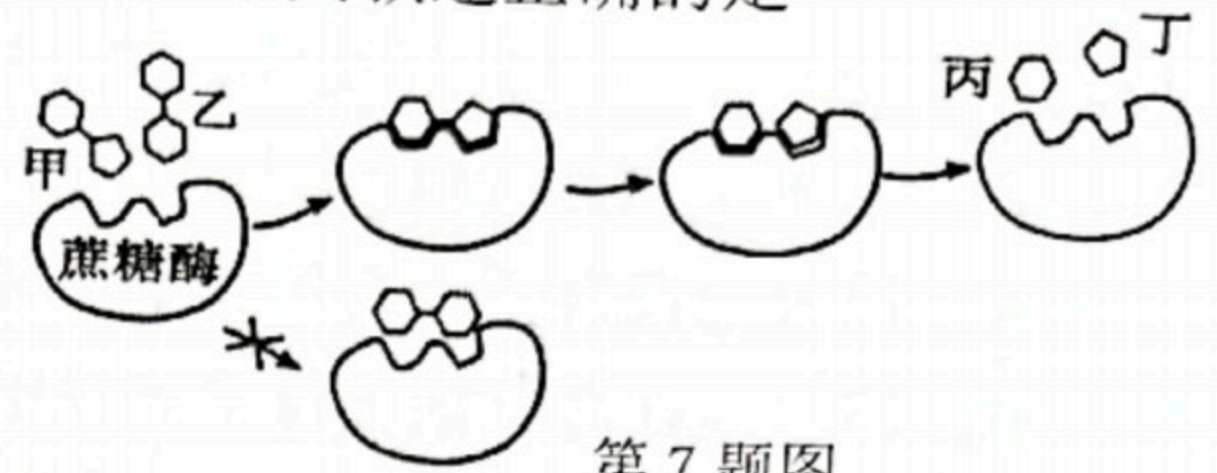


6. 将黑藻依次放入一定浓度的蔗糖溶液和清水中, 开展“观察质壁分离及质壁分离复原”活动。下列有关质壁分离与复原过程的叙述, 正确的是

- A. 吸水纸的作用是吸去多余的蔗糖或清水  
 B. 细胞中液泡颜色变化: 浅→深→浅  
 C. 细胞吸水能力变化: 大→小→大  
 D. 细胞中原生质体体积变化: 大→小→大

7. 右图为蔗糖酶作用机理示意图, 甲表示蔗糖, 乙表示麦芽糖。下列叙述正确的是

- A. 丙是果糖, 丁是葡萄糖  
 B. 图示过程能说明酶具有专一性和高效性  
 C. 与甲结合的酶形状发生改变形成酶-底物复合物  
 D. 1g 蔗糖酶使多少克蔗糖水解代表该酶活性的多少



第 7 题图

8. 下列有关洋葱根尖分生区细胞有丝分裂的叙述, 正确的是

- A. 间期, 染色体和中心体都发生复制  
 B. 前期, 染色体的着丝粒与两极发出的纺锤丝发生结合  
 C. 后期, 着丝粒分裂导致染色单体数目加倍  
 D. 末期, 细胞膜向内不断凹陷并逐渐形成环沟

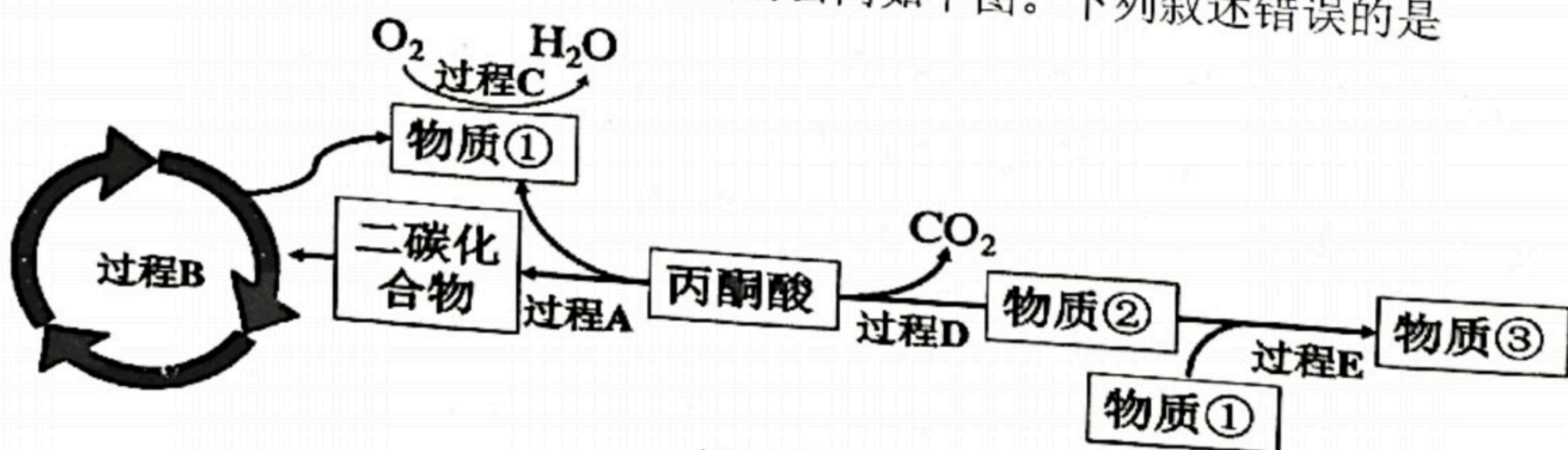
9. 苯丙酮尿症是一种单基因遗传病, 患者由于缺少苯丙氨酸羟化酶, 使体内的苯丙氨酸无法正常代谢而过量积累, 损伤中枢神经系统, 导致智力发育不全。下列叙述正确的是

- A. 该基因突变属于生化突变  
 B. 该病属于罕见病, 其遗传方式与红绿色盲相同  
 C. 该致病基因通过控制蛋白质的合成直接控制相关性状  
 D. 若患者经过治疗能产生后代, 其致病基因的频率随着世代相传而显著增加

10. 下列有关实验中无菌操作的叙述, 正确的是

- A. 玻璃刮刀在使用前只需在酒精灯火焰上灼烧灭菌  
 B. 动物培养基中的血清在超净台上进行过滤灭菌  
 C. 含葡萄糖、尿素等物质的培养基用  $500\text{g}/\text{cm}^2$  压力灭菌 30 分钟  
 D. 实验操作前, 打开超净台的紫外灯和过滤风进行灭菌, 30 分钟后一起关闭

11. 酵母菌细胞呼吸过程中糖酵解产物丙酮酸的去向如下图。下列叙述错误的是

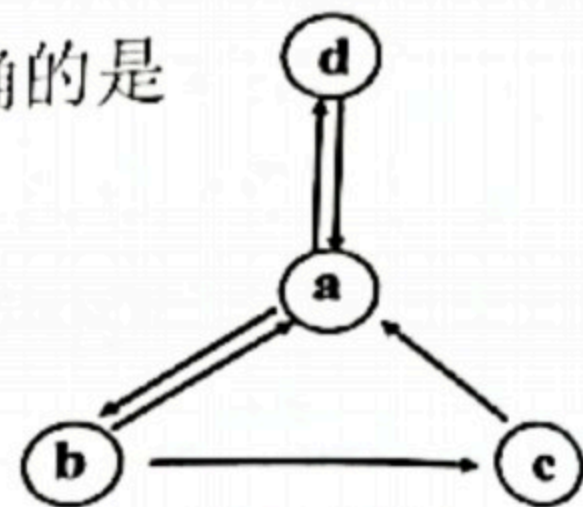


第 11 题图

- A. 物质②是乙醛, 被物质①还原成物质③  
 B. 过程 A、B 和 D 都会产生  $\text{CO}_2$   
 C. 过程 A、B 和 C 都会产生 ATP  
 D. 过程 A 和 B 只能在有氧气存在的条件下发生



12. 右图为体内细胞与内环境的关系图, a-d 代表不同的体液, 下列叙述正确的是



第 12 题图

- A. a 中有抗体、糖元、生长激素等
- B. b 代表血浆, d 可代表淋巴细胞的细胞内液
- C. 毛细淋巴管壁细胞生活的直接内环境是 b 和 c
- D. 稳态是指 a、b 和 c 中氧和二氧化碳的浓度维持相对的稳定

13. 温州三垟湿地曾被开发成耕地, 现退耕还湿地后, 形成了纵横交错的 138 条河道, 将湿地分割成大小各异的 161 座岛, 现已成为旅游胜地。下列关于该群落叙述错误的是

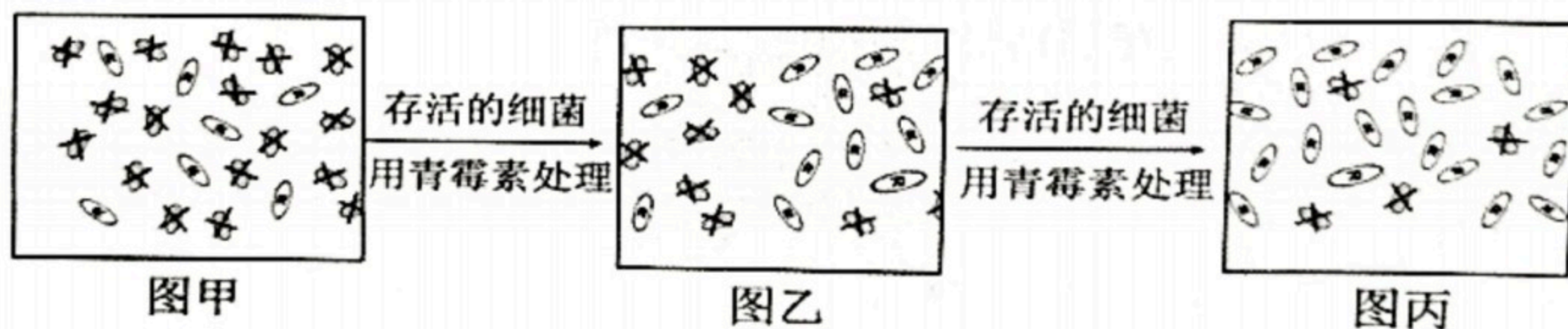
- A. 该湿地在群落演替过程中优势物种发生了变化
- B. 该湿地在群落演替每个阶段中, 各个种群数量均呈“S”形增长
- C. 岛屿不同地段上物种组成上的差异是空间异质性的表现
- D. 旅游可能使该群落演替按照不同于自然演替的速度进行

14. 2,4-D 是生长素的类似物, 某兴趣小组进行了“探究 2,4-D 对插枝生根的作用”的活动, 结果如右表。据表分析正确的是

组别	甲	乙	丙	丁	戊
2,4-D 溶液浓度	0	a	b	c	d
根的总长度 (cm)	2.0	2.9	3.5	2.0	1.6

第 14 题表

- A. 促进插枝生根的 2,4-D 最适浓度为 b
  - B. c 浓度的 2,4-D 对生根不起作用
  - C. 由甲、丙和戊三组的结果可知 b 浓度小于 d 浓度
  - D. 相同浓度的 2,4-D 与生长素对插枝生根作用效果相同
15. 野生型金黄色葡萄球菌对青霉素敏感。将它接种到青霉素浓度为 0.1 单位/cm<sup>3</sup> 的培养基里, 绝大多数死亡, 有个别存活如图甲, 并能进行繁殖。继续用同浓度的青霉素处理存活的细菌结果如图乙、丙。下列叙述正确的是



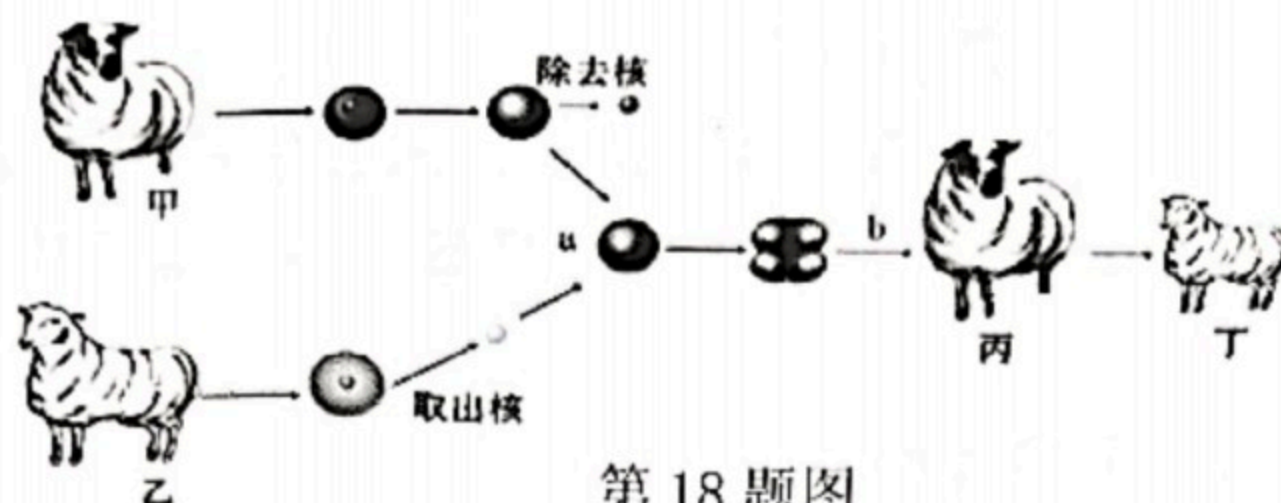
第 15 题图

- A. 该细菌抗药性增强是人工选择的结果
  - B. 存活的细菌进行繁殖并将抗青霉素性状直接传递给后代
  - C. 该细菌在接触青霉素前可能通过染色体畸变产生了变异
  - D. 图甲→乙→丙过程中, 该细菌的基因频率发生了定向改变
16. 国家获批紧急使用的重组新冠病毒疫苗, 其生产原理是将新冠病毒 S 蛋白受体结合区(RBD) 的基因重组到中国仓鼠卵巢细胞基因内, 在体外表达形成具有免疫原性的 RBD 二聚体抗原蛋白。提取后制备成用于注射的疫苗。下列叙述正确的是

- A. 致敏 B 淋巴细胞能合成白细胞介素-2 受体
- B. 效应 B 细胞识别该疫苗后产生并分泌抗体
- C. 注射该疫苗机体通过被动免疫获得抵抗力
- D. 多次注射该疫苗可以使记忆细胞分泌更多的抗体



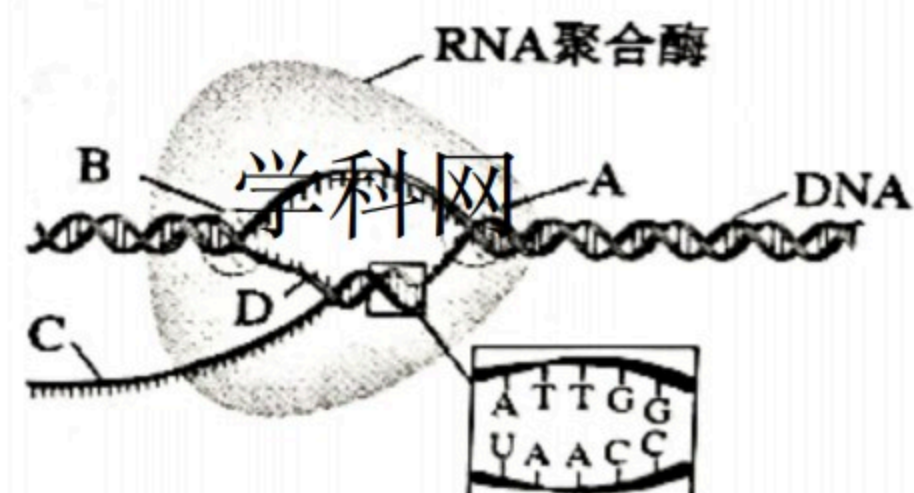
17. 粗糙型 (R) 菌株和光滑型 (S) 菌株是肺炎双球菌的两种类型。下列叙述正确的是
- A. S 型菌的菌体外面有多糖类的胶状荚膜, 菌体表面光滑
- B. R 型菌和 S 型菌的菌体结构不同是细胞分化的结果
- C. S 型菌中的“转化因子”一旦进入 R 型菌体内, 就能引起 R 型菌转化为 S 型菌
- D. 若将 S 型菌、DNA 酶和加热杀死的 R 型菌混合后注射到小鼠体内, 则小鼠会死亡
18. 下图为克隆羊“多莉”的培育过程示意图, 甲-丁表示不同的绵羊, a、b 表示操作过程。下列叙述错误的是



第 18 题图

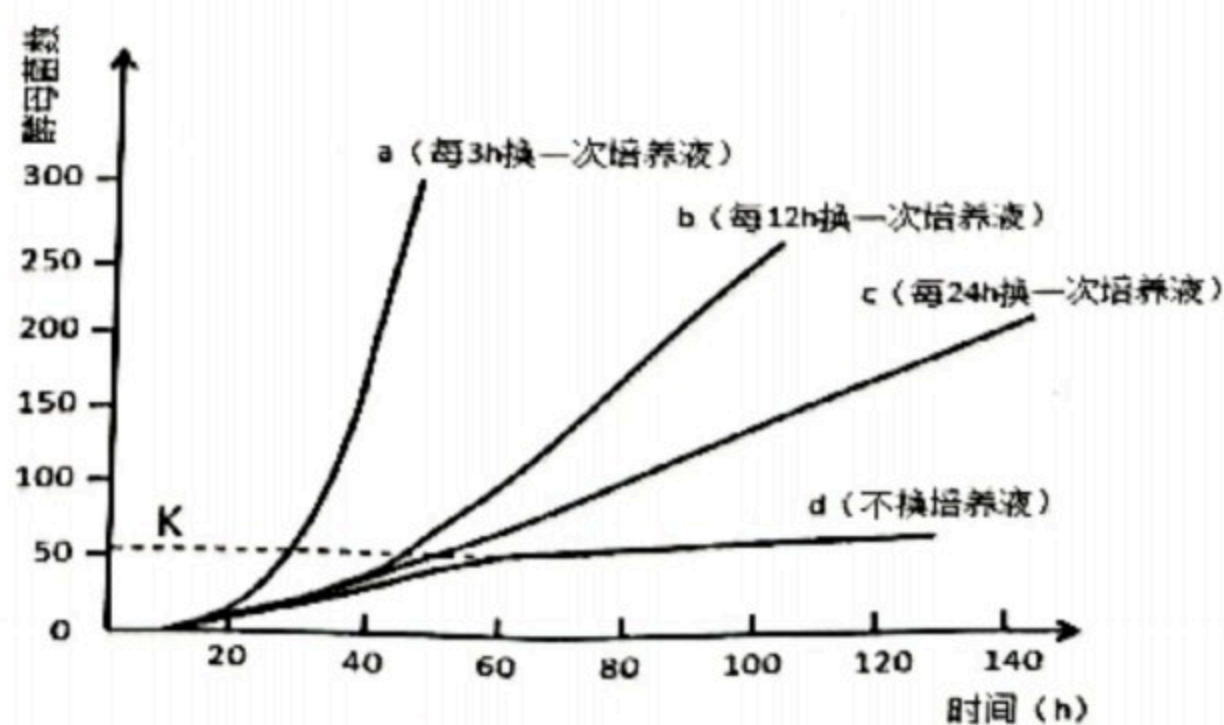
- A. 甲需超数排卵处理, 乙羊的乳腺细胞核移植前需进行营养限制性培养
- B. 过程 a 采用电脉冲融合技术, 既能诱导细胞融合又能激活胚
- C. 过程 b 也可以将 8 细胞胚在饲养层上培养到囊胚再移植到丙子宫内
- D. 丁克隆成功证明了细胞质具有调控细胞核发育的作用
19. 已知企鹅的羽毛颜色由复等位基因决定:  $P^d$  深紫色、 $P^m$  中紫色、 $P^l$  浅紫色、 $P^{vl}$  近于白色。其显隐性关系是:  $P^d > P^m > P^l > P^{vl}$ , 且前者对后者为完全显性。下列叙述错误的是
- A. 若  $P^d P^m$  个体与  $P^l P^{vl}$  个体杂交, 则  $F_1$  有四种基因型
- B. 若  $P^d P^l$  个体与  $P^d P^{vl}$  个体杂交, 则  $F_1$  有两种表现型
- C. 若 1 只深紫色雄企鹅与若干只白色雌企鹅杂交, 则  $F_1$  中最多出现两种羽毛颜色的企鹅
- D. 若 1 只深紫色雄企鹅与若干只浅紫色雌企鹅杂交, 则  $F_1$  中最多出现四种羽毛颜色的企鹅

20. 右图表示真核生物细胞内一个基因的转录过程, 其中 A、B 代表基因上不同部位, C、D 表示不同物质。下列叙述正确的是



第 20 题图

- A. DNA-RNA 杂交区域存在氢键, 方框内含有五种核苷
- B. A 处 DNA 双螺旋解开, B 处 DNA 双螺旋重新形成
- C. 转录成的 C 立即通过核孔转移到细胞质中参与翻译
- D. D 为模板链, 其上的脱氧核苷酸的排列顺序表示遗传密码
21. 为探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化, 兴趣小组在相应条件下完成有关实验, 并定期对培养液中的酵母菌进行计数, 绘制出酵母菌数量变化曲线图。下列叙述正确的是

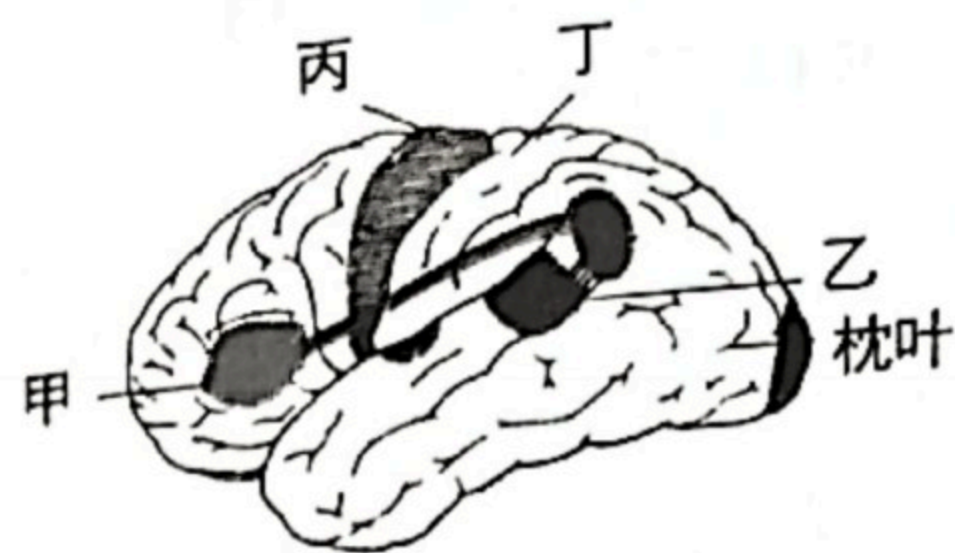


第 21 题图

- A. 40h 之后, a 组的种群数量无 K 值
- B. 随着时间的推移, d 组种群的增长速率先变大后不变
- C. 随着更换培养液的时间间隔的延长, 30-50h 内种群的增长率逐渐降低
- D. 用血细胞计数板对酵母菌计数时, 计算结果往往比实际值偏小



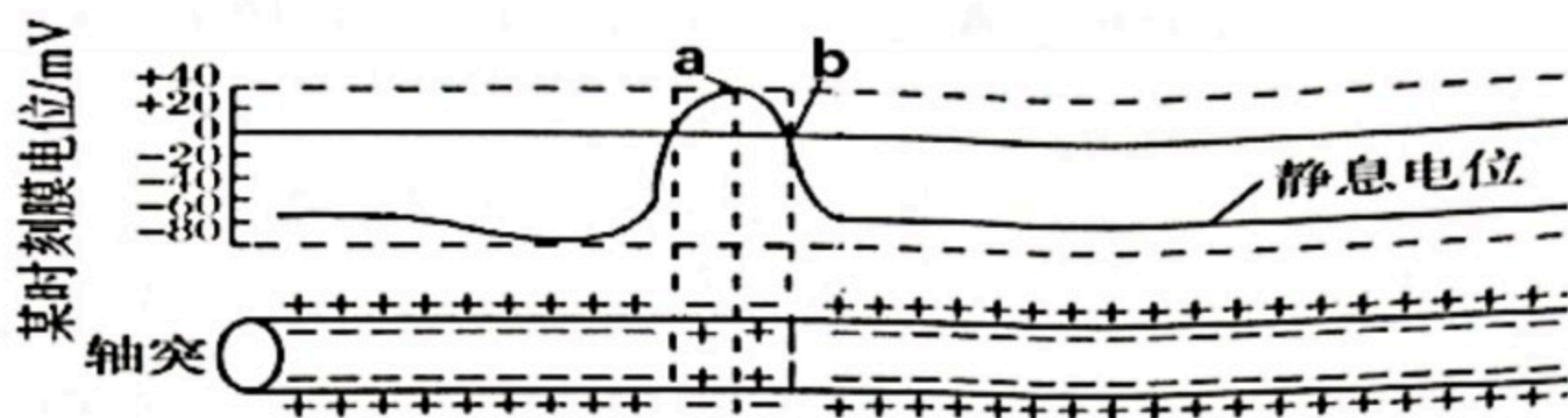
22. 20世纪30年代,德国神经外科医生福斯特和加拿大潘菲尔德用电刺激大脑各个部位(如右图),确定大脑皮层的功能区。下列叙述错误的是



第22题图

- A. 甲区受损的病人会出现表达性失语症
- B. 乙区受损的病人可以说话,不能理解语言
- C. 丙区顶部受损,会使右腿的运动功能出现障碍
- D. 用电流刺激丁区顶部会引起左侧下肢电麻样感觉

23. 如图表示动作电位在神经纤维上的传导示意图,下列叙述正确的是



第23题图

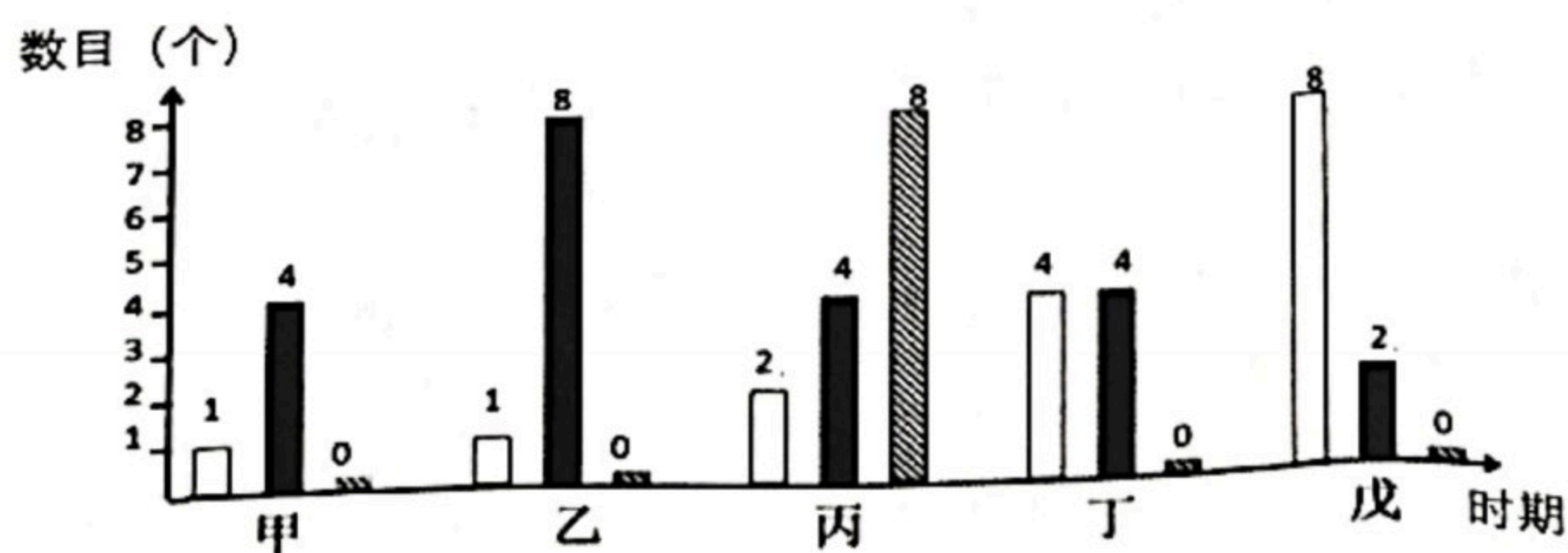
- A. 随着传导距离的增加, a 点将逐渐下移
- B. 图中兴奋的传导方向是从右到左,横坐标为距刺激点的距离
- C. 轴突膜处于 b 状态时,钠离子通道关闭,钾离子通道大量开放
- D. 动作电位的传导是局部电流触发邻近质膜依次产生新的负电波的过程

24. 果蝇的红眼和白眼受 X 染色体上的一对等位基因控制。某小组做了两组实验。

实验一: 多只红眼雌果蝇和白眼雄果蝇杂交,  $F_1$  雌果蝇和雄果蝇中红眼和白眼均为 3:1;  
 实验二: 多只红眼雌果蝇和白眼雄果蝇杂交,  $F_1$  雌果蝇和雄果蝇中红眼和白眼均为 1:1。  
 现将实验一  $F_1$  中雌果蝇和实验二  $F_1$  中的雄果蝇杂交, 则  $F_2$  中红眼雌果蝇所占的比例为

- A. 1/4
- B. 3/16
- C. 3/32
- D. 11/32

25. 动物某个精原细胞 ( $2n=4$ ) 经过有丝分裂和减数分裂过程中, 依次经历五个不同时期的细胞, 过程中细胞数目、细胞的染色单体数目和细胞的染色体数目如图所示。该过程中没有发生交叉互换和染色体畸变。下列叙述正确的是



第25题图

- A. 甲时期和乙时期细胞均含有 2 套遗传信息
- B. 若丙中染色体成对排列在赤道面上, 则非同源染色体的组合方式最多有两种
- C. 丙形成丁过程中, 同源染色体分离, 着丝粒不分裂
- D. 从染色体组成类型分析, 戊时期的细胞类型最多有 2 种



## 非选择题部分

二、非选择题（本大题共 5 小题，共 50 分）

26. (7 分) 桑基鱼塘是盛产蚕桑、塘鱼、甘蔗的重要基地。图 1 表示“桑基鱼塘”生产方式，图 2 表示桑基鱼塘生态系统部分能量流动的关系，图中字母代表相应的能量。请回答下列问题：

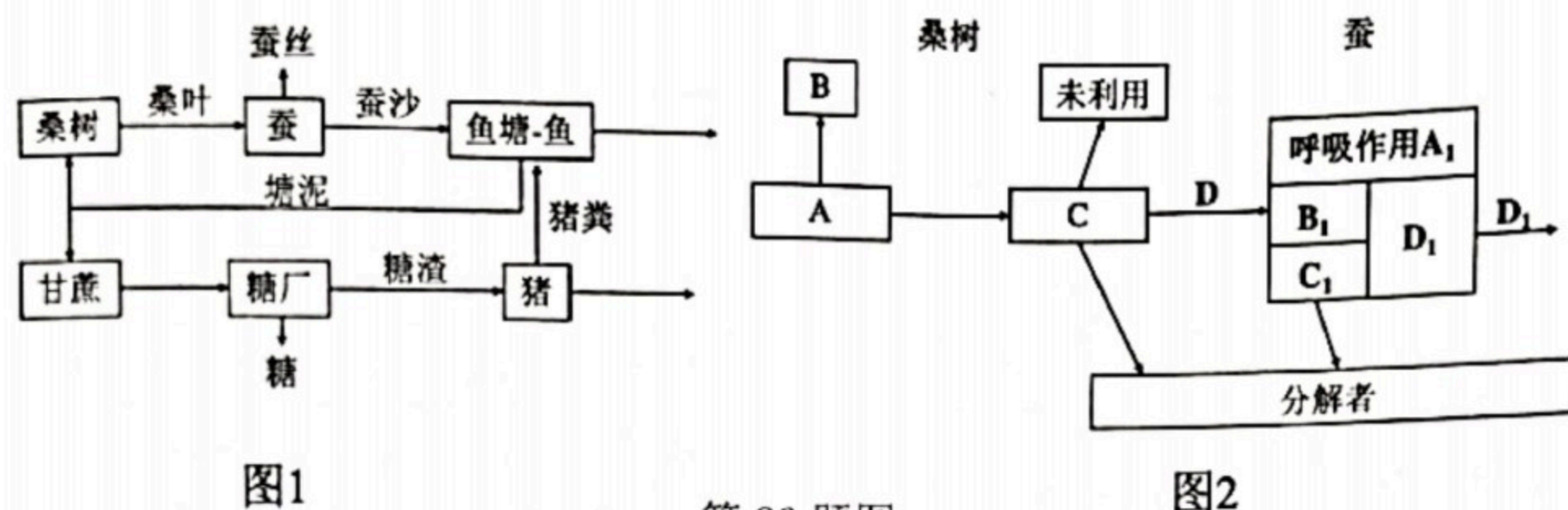


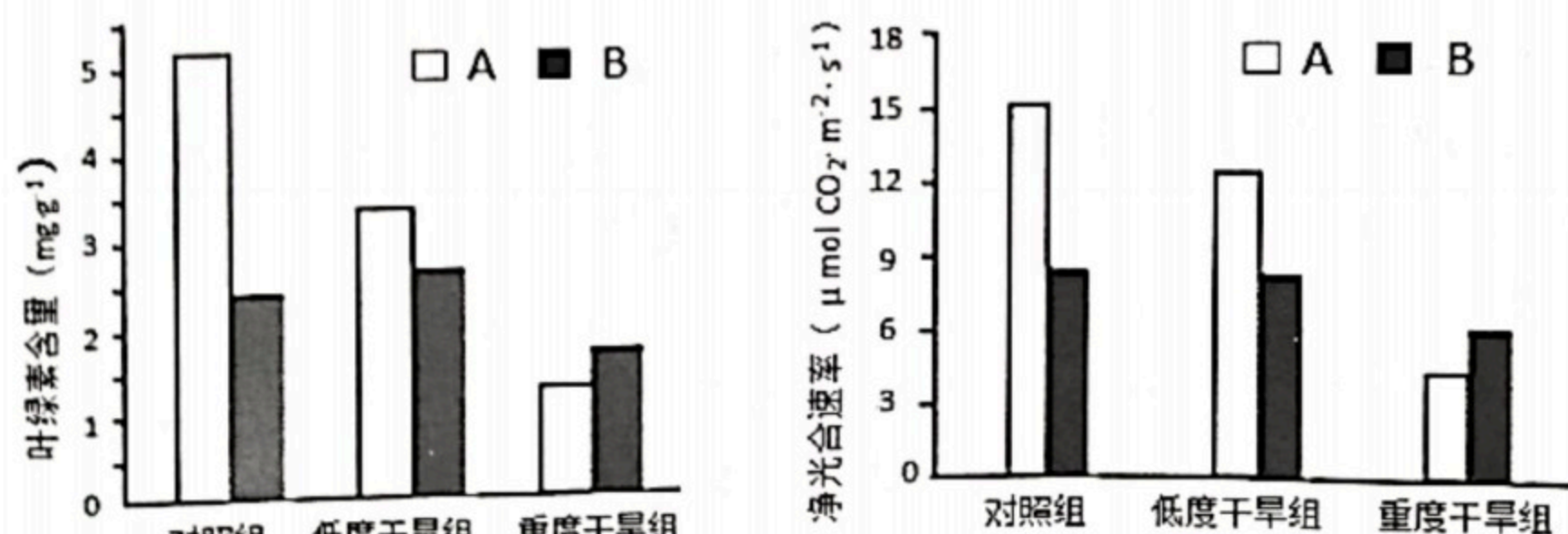
图1

第 26 题图

图2

- (1) 图 1 中“塘以养鱼、基以植桑”，由于生活习性的不同，青、草、鲢、鳙四大家鱼分布在池塘的不同水层中，这一现象体现了群落的 ▲ 结构，鱼塘捕捞的剩余量一般为  $K/2$  的目的是 ▲。
- (2) 据图 2 分析，桑树到蚕的能量传递效率为 ▲，蚕的次级生产量是 ▲（用图中的字母来表示）。蚕沙养鱼，鱼从蚕的同化量中获得的能量是 ▲。
- (3) 在鱼塘中投放过多蚕沙，会造成水质的轻度污染，一段时间后会恢复，这是因为该鱼塘生态系统具有 ▲ 能力。该农业生态系统中的糖厂和养猪场进行了污水与废水的处理，属于 ▲ 的生态工程类型。

27. (8 分) 探究土壤干旱对某植物 A、B 两个品种光合作用的影响，设置了正常含水量的对照组（含水量 80%-100%）、低度干旱组（含水量 55%-60%）、重度干旱组（含水量 30%-35%）进行实验，部分实验结果见下图。



第 27 题图

回答下列问题：

- (1) 提取叶片中的光合色素时，需要将研磨后的匀浆用单层尼龙布过滤，单层尼龙布比滤纸效果好的理由是 ▲。若光合色素滤液用 5% 的 HCl 处理后，叶绿素的  $Mg^{2+}$  可被  $H^+$  置换，滤液呈黄褐色，与研磨时未加 ▲ 提取的滤液颜色相似。
- (2) 水是影响光合作用的因素，一方面水作为原料，在光下裂解产生的 ▲ 将  $NADP^+$  还原为 NADPH。另一方面水会影响叶片气孔开放程度，直接影响碳反应中 ▲ 的反应速率。若给植物提供  $H_2^{18}O$ ，检测到空气中的  $CO_2$  含有  $^{18}O$ ，其原因是 ▲。



(3) 测量净光合速率的指标除本实验采用的之外, 还可以采用 ▲。据图分析, 重度干旱组净光合速率下降的原因是缺水导致 ▲。已知重度干旱组 A、B 两品种的呼吸强度分别为对照组的 45% 和 61%, 结合图中数据, ▲ 品种耐旱性较高。

28. (10 分) 玉米雌雄同株, 现有糯性绿株(甲)、糯性紫株(乙)和 X 射线处理的非糯性紫株(丙)。三株玉米进行了杂交实验, 结果见下表。其中非糯性与糯性、紫株与绿株分别由基因 E (e)、G (g) 控制。

杂交组合	亲本		子代表现型及比例
	母本	父本	
I	糯性绿株(甲)	非糯性紫株(丙)	糯性绿株: 糯性紫株=1: 1
II	非糯性紫株(丙)	糯性紫株(乙)	非糯性紫株: 糯性紫株=1: 1
III	非糯性紫株(丙)	非糯性紫株(丙)	非糯性紫株: 糯性紫株: 非糯性绿株: 糯性绿株=3: 3: 1: 1

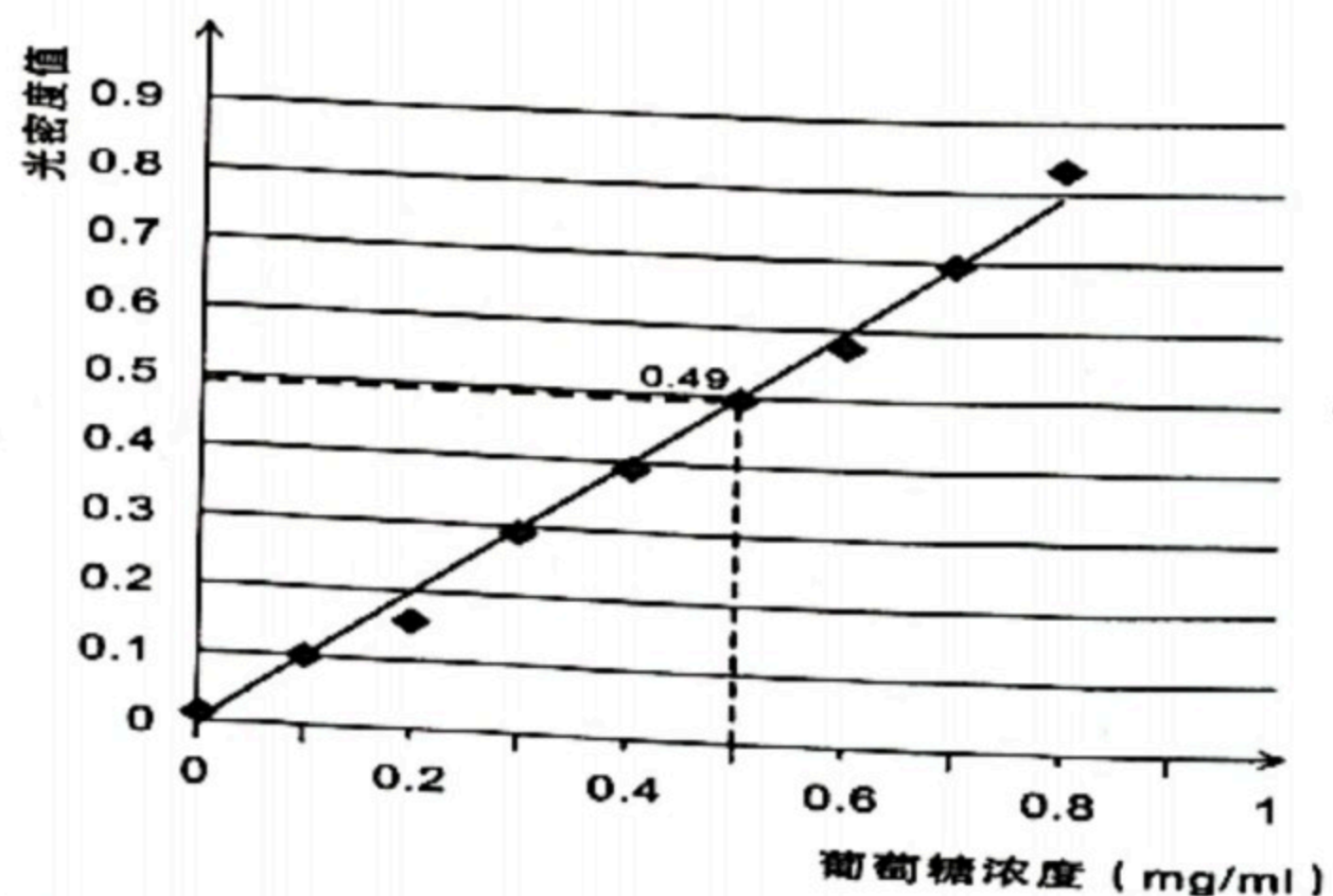
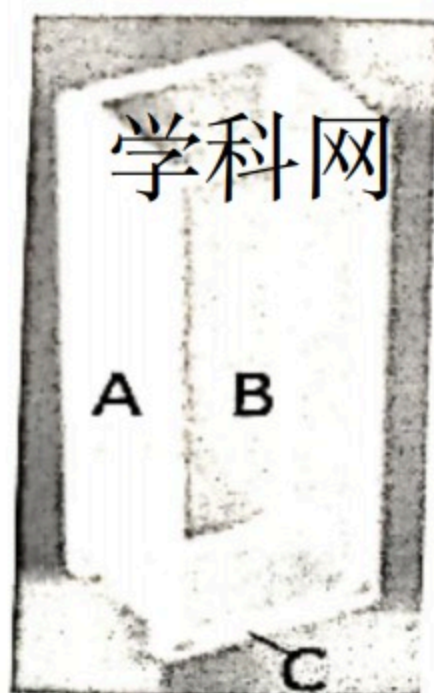
回答下列问题:

- (1) 乙的基因型为 ▲, 基因 E 和 G 互为 ▲ 基因。
- (2) 杂交 I 的 F<sub>1</sub> 和杂交 II 的 F<sub>1</sub> 分别作父本和母本进行杂交, 产生 F<sub>2</sub> 中 g 基因频率是 ▲。若子代随机交配 n 代, 其基因频率和基因型频率都保持不变, 则符合 ▲ 定律。
- (3) 经细胞学检查, 发现丙植株的载有非糯性基因的染色体缺失, 缺失区段不包括非糯性基因。杂交 III 的 F<sub>1</sub> 非糯性和糯性的比例为 1: 1 的原因是 ▲。请从甲、乙和丙等材料中选择合适材料用单倍体育种来证明, 具体育种过程是 ▲。
- (4) 请用遗传图解表示杂交 I 产生子代的过程。(E 和 e 表示该基因所在的染色体发生缺失)

29. (15 分) 回答下列(一)、(二)小题:

(一) 回答酿酒有关的问题:

- (1) 酿酒酵母不能直接利用糯米中的淀粉进行酒精发酵, 需要在 ▲ 三种淀粉酶的作用下将淀粉水解成葡萄糖。这些酶主要由酒曲中的 ▲ 等微生物分泌。
- (2) 酒精发酵产生的 CO<sub>2</sub> 释放到发酵瓶中, 酵母菌在发酵液中慢慢下沉, CO<sub>2</sub> 的上升带动了酵母菌上下浮动, 使 ▲, 发酵作用更充分更彻底。影响发酵时间长短的主要因素, 除了温度、溶氧量、pH 等环境因素和杂菌外, 还有 ▲ (写出两点即可)。
- (3) 已知葡萄糖与 DNS (二硝基水杨酸) 试剂能产生显色反应, 采用 ▲ 法测定酒中葡萄糖含量。将样品稀释 10 倍, 取 1ml 加 DNS 后定容至 15ml, 用装有待测液的比色杯的 ▲ (A/B/C) 面对准比色计的光源, 测得光密度值为 0.49。根据下图的标准曲线, 可知样品中的葡萄糖浓度为 ▲ mg/ml。





(二) 回答与基因工程和植物克隆有关的问题:

(1) 长春花植物中含有的长春质碱是一类重要的抗肿瘤生物碱, 属于 ▲ 产物, 这类化合物含量低, 提取困难, 结构复杂, 不易人工合成。

(2) Bax 基因可诱发长春花细胞大量合成长春质碱。先切取自然生长的茎段进行 ▲, 在适宜的培养基上诱导形成愈伤组织, 即一种由 ▲ 的活的薄壁细胞团组成的新生组织。为获得具有比较稳定的形态特征和生长速率的愈伤组织, 需要进行 40 次左右的 ▲ 培养。

(3) 再将小鼠 Bax 基因和 Ti 质粒通过 ▲ 酶形成重组质粒, 能形成重组质粒的原因是 ▲ (至少两点)。然后用 ▲ 法将 Bax 基因导入愈伤组织, 继续培养得到成功表达的转基因植株, 该植株长春质碱产量可增加 5 倍。

(4) 为筛选得到抗色氨酸类似物突变体, 可以在培养基中添加 ▲, 该突变体中长春质碱合成的主要前体物色氨酸水平提高, 从而使长春质碱的产量增加 2.7 倍。

30. (10 分) 降糖消脂汤由人参、黄芪、三七、单参、生地、山茱萸、乌梅和五味子组成。中医研究发现降糖消脂汤对 II 型糖尿病的降血糖效果接近于常用的西药二甲双胍。某研究小组为验证上述结论, 利用下列材料和试剂进行实验。

材料和试剂: 健康大鼠若干只, 降糖消脂汤, 二甲双胍, 柠檬酸缓冲液配制的链脲佐菌素溶液 (STZ), 柠檬酸缓冲液, 普通饲料, 高脂饲料, 血糖测定仪等。

(要求与说明: 血糖浓度的测定方法不作要求, 降血糖药物对正常个体不起作用)

请回答:

(1) 完善实验思路:

① 若干只健康大鼠用普通饲料喂养 1 周, 随机均分为四组;

② 甲组用高脂饲料喂养到第 9 周, 一次性腹腔注射 STZ, 第 10 周灌胃适量蒸馏水;

乙组用高脂饲料喂养到第 9 周, 一次性腹腔注射 STZ, 第 10 周灌胃等量二甲双胍;

丙组用高脂饲料喂养到第 9 周, 一次性腹腔注射 STZ, 第 10 周灌胃 ▲;

丁组用 ▲。

③ 在第 2 周、第 10 周 (注射 STZ 后, 灌胃相应溶剂之前) 和第 11 周, 用血糖测量仪来测定血糖浓度, 并对所得数据统计与处理。

(2) 预测实验结果 (设计一个坐标, 以柱形图形式表示实验结果): ▲

(3) 分析与讨论:

① 大鼠长时间饲喂高脂饲料, 引起胰岛  $\beta$  细胞补偿性增殖, 胰岛素增加, 最终导致对胰岛素的敏感性降低, 此时只有维持足够的胰岛素分泌量能克服敏感性, 一旦胰岛  $\beta$  细胞功能衰竭就会发展为糖尿病。故注射链脲佐菌素杀死部分 ▲, 快速获得 II 型糖尿病模型鼠。

② 研究发现, 降糖消脂汤降低血糖的机理: 一方面增加胰岛素靶细胞膜上的 ▲ 数量, 提高对胰岛素的敏感性; 另一方面增加靶细胞膜上的 ▲ 数量, 促进对葡萄糖的吸收。

③ 若要研究人参是降糖消脂汤中降血糖的必要成分, 可增加一组实验, 该组的处理是 ▲。