

一、选择题(共60分,每小题2分。每小题只有一个正确答案)

1. 当环境温度接近体温时,人体维持体温恒定的散热方式是()

- A. 蒸发
- B. 传导
- C. 辐射
- D. 对流

解析: 1、散热的主要器官是皮肤, 另外还有其他排泄器官(如肾)借排泄活动散发少部分热量。

2、散热方式有: 辐射、传导、对流、蒸发(不显性蒸发和发汗)。

3、环境温度低于皮肤温时, 可借辐射、传导、对流和不显性蒸发散热; 环境温度等于或高于皮肤温度时, 可借蒸发散热。

答案: A

2. 原核生物都具有的结构是()

- A. 质膜和核膜
- B. 线粒体和核膜
- C. 质膜和核糖体
- D. 线粒体和核糖体

解析: 原核细胞无核膜, 也无线粒体; A、B、D 错误。

答案: C

3. 细菌共有的特征是()

①光学显微镜下可见 ②具有细胞结构 ③属于二倍体 ④能寄生

- A. ①②
- B. ①④
- C. ②③
- D. ③④

解析: 细菌无染色体, ③错误; 细菌营寄生的为异养, 有的为自养, 如消化细菌, ④错误。细菌为原核生物, 由原核细胞构成, 在光学显微镜下均可看到; 答案选 A。

答案: A

4. 若在低倍显微镜下用目镜侧微尺测量细胞长径(如图 1), 则转换高倍物镜后观察到的图像是()



图 1



- A. 图 A
- B. 图 B
- C. 图 C
- D. 图 D

解析：A 图看不到目镜测微尺；A 错误。高倍镜下细胞放大倍数增大，而 B 图细胞比低倍镜下还小；B 错误。低倍镜下保卫细胞没再视野的中央，应将其移到视野中央再换高倍物镜，因此在高倍物镜下保卫细胞等基本位于视野的中央；C 正确。D 的测量与低倍镜下的不符；D 错误。

答案：C

5. 将血液中胆固醇运送到全身组织的主要脂蛋白是()

- A. 乳糜微粒
- B. 低密度脂蛋白
- C. 高密度脂蛋白
- D. 极低密度脂蛋白

解析：低密度脂蛋白携带胆固醇，并将其通过血液运送到全身各组织细胞，一旦低密度脂蛋白与受体结合，并进入细胞后，被传送到溶酶体，在溶酶体内蛋白质被降解，胆固醇被释放出来被细胞利用；答案选 B。

答案：B

6. 图 2 显示物质 P 和 Q 跨膜出细胞，下列叙述正确的是()



图 2

- A. 物质 P 可能是氧气
- B. 物质 Q 一定是水分子
- C. 物质 P 和 Q 出细胞都需要载体
- D. 物质 P 和 Q 出细胞未必都消耗能量

解析：A、氧气的运输方式是自由扩散，即图中物质 Q，A 错误；

B、水分子的运输方式是自由扩散，可用物质 Q 表示，但物质 Q 不一定是水，B 错误；

C、物质 P 出细胞需要载体，物质 Q 出细胞是被动运输，包括自由扩散和协助扩散，而自由扩散不需要载体，C 错误；

D、物质 P 的运输方向是低浓度到高浓度，表示主动运输，需要消耗能量，物质 Q 的运输方向是高浓度到低浓度，可表示被动运输，不需要消耗能量，D 正确。

答案：D

7. 利用枯草杆菌生产分泌性中性蛋白酶，以下符合该酶分离纯化的正确流程是()

- ①制成酶制剂
 - ②发酵液过滤
 - ③冷冻干燥
 - ④层析法提纯蛋白酶
- A. ③①④②
 - B. ②④③①
 - C. ③④②①
 - D. ②④①③

解析：酶的分离、纯化流程为：用物理、化学或酶法破碎细胞→过滤获滤液→改变 pH 或加入硫酸铵使酶蛋白沉淀→通过层析提纯酶蛋白→通过；冷冻干燥结晶酶蛋白→酶制剂。由于题中要分离纯化的中性蛋白酶属于枯草杆菌产生的分泌物，因此不需要破碎细胞这一步了；答案选 B。

答案：B

8. 丁型肝炎病毒(HDV)感染肝细胞后,必须在乙型肝炎病毒(HBV)辅助下才能复制。以下论述正确的是()

- A. 抑制 HBV 一定能抑制 HDV
- B. HDV 的感染会促进 HBV 的感染
- C. 血清中检测出 HDV 抗原不一定能测出 HBV 抗原
- D. 血清中检测出 HBV 抗原则一定能测出 HDV 抗原

解析: A、根据题意分析可知没有乙型肝炎病毒的协助,丁型肝炎病毒是不能复制的,即抑制 HBV 一定能抑制 HDV, A 正确;

B、根据题干信息无法得知 HDV 对 HBV 的影响, B 错误;

CD、血液中能不能检测出 HDV、HBV 抗原,要看是否有这两种病毒的感染,且根据题干信息只能看出对复制的影响, CD 错误。

答案: A

9. 在涂布有大肠杆菌的培养基上进行抑菌实验,在 a、b、c 处分别贴浸有不同抗生素(浓度相同)的无菌滤纸片,d 处滤纸片浸有无菌水。培养后的结果如图 3。以下判断错误的是()

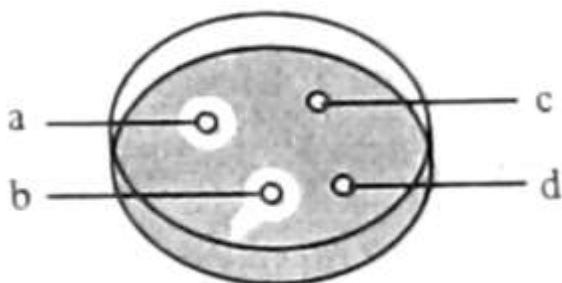


图 3

- A. a 处抑菌效果小于 b 处
- B. b 处的滤纸片没有沥干
- C. c 处抗生素无效
- D. d 为对照

解析: 透明圈大的抑菌效果好,透明圈小的抑菌效果弱。d 为空白对照,与 d 处的比较可说明 a 处抑菌效果大于 b 处; A 错误。B 处透明圈不规则,可说明 b 处的滤纸片没有沥干; B 正确。C 处的与 d 处相同,说明 c 处抗生素无效; C 正确。

答案: A

10. 当人体处于安静状态时,下列说法中正确的是()

- A. 交感神经占优势,代谢增强,血压升高
- B. 交感神经占优势,血糖降低,胃肠蠕动减慢
- C. 副交感神经占优势,呼吸减慢,血流量增加
- D. 副交感神经占优势,代谢降低,胃肠蠕动加快

解析: 根据题意分析已知副交感神经系统可保持身体在安静状态下的生理平衡,其可以增进胃肠的活动,所以胃肠蠕动加快;可以促进肝糖原的形成,则细胞代谢减慢。

答案: D

11. 葡萄糖的无氧分解过程中,选项中各产物出现的先后顺序正确的是()

- ①酒精
- ②CO₂

- ③H₂O
- ④ATP
- ⑤乳酸
- ⑥H⁺
- ⑦丙酮酸
- A. ⑥⑦⑤①
- B. ③②①⑤
- C. ④⑦②①
- D. ③④②⑤

解析：葡萄糖无氧分解过程中，先是葡萄糖在细胞质基质中分解为丙酮酸产生少量的 ATP，接着丙酮酸在细胞质基质中转化为酒精和二氧化碳或乳酸。即在无氧呼吸第一阶段生成丙酮酸、ATP，无氧呼吸第二阶段产生酒精和二氧化碳或乳酸；葡萄糖的无氧分解过程中，选项中各产物出现的先后顺④⑦②①或④⑦⑤，答案选 C。

答案：C

12. 气味会导致鼻孔气体吸入量变化，但与声音无关(如图 4)。研究显示即使在人睡眠过程中，多次给予诸如狗叫声—愉悦气味或猫叫声—厌恶气味强化后，所形成的条件反射在醒来后依然存在。下列组合中最能证明声音和气体吸入量间建立条件反应的是()

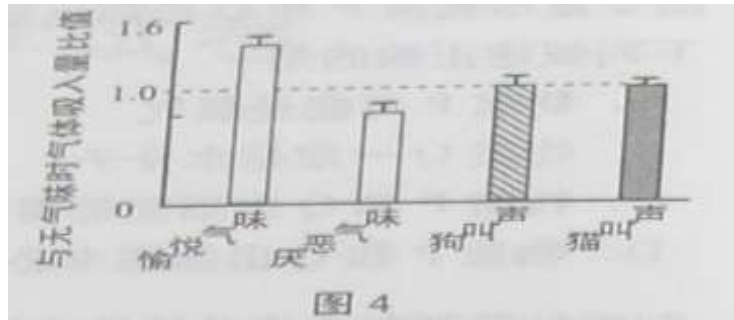
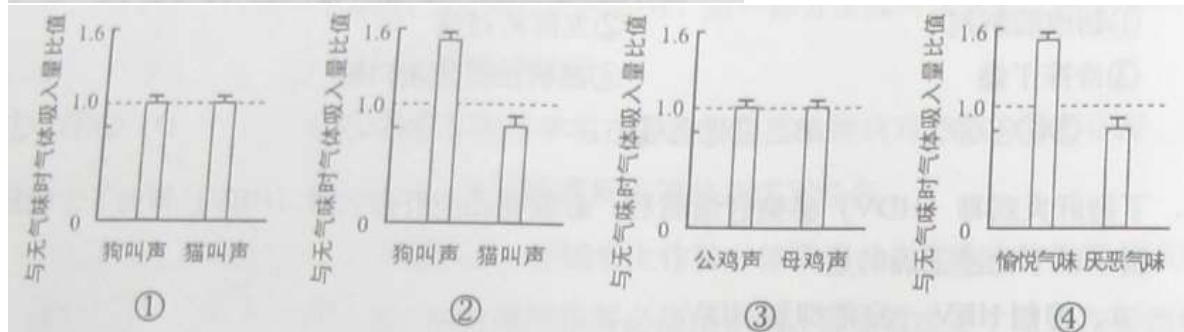


图 4



- A. ①③
- B. ①④
- C. ②③
- D. ②④

解析：②③对比说明吸收愉悦气体或厌恶气体的量只与强化刺激的声音有关，而与其它动物叫声无关由此可说明声音和气体吸入量间建立了条件反应。

答案：C

13. 下列关于感受器及其功能的叙述中正确的是()

- A. 感受器对不同感觉信息表现出高度的选择性
- B. 视网膜中视锥细胞获取光亮信息并转换成神经冲动
- C. 蝮蛇颊窝、人温度感受器以及昆虫触角都属于物理感受器
- D. 感受器的功能是将各种不同的感觉信息转换为神经冲动并产生感觉

解析：A、感受器对不同感觉信息具有选择性，A 正确；

B、视网膜中感光细胞(视杆细胞)获取光亮信息并转换成神经冲动，B 错误；

C、蝮蛇颊窝、人温度感受器都属于物理感受器，而昆虫触角属于化学感受器，C 错误；
D、感受器可以把受到的刺激转换成神经冲动，并传到大脑皮层产生感觉，D 错误。

答案：A

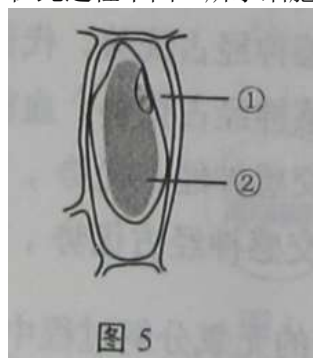
14. 下列细胞中，其无氧呼吸过程会以乳酸为主要产物的是()

- A. 密闭塑料袋中苹果的细胞
- B. 用于制作酒精的酵母菌
- C. 剧烈奔跑时的马骨骼肌细胞
- D. 浇水过多的青菜根部细胞

解析：苹果无氧呼吸产物是酒精和二氧化碳；A 错误。酵母菌无氧呼吸产物是酒精和二氧化碳；B 错误。动物细胞无氧呼吸产物是乳酸；C 正确。浇水过多的青菜根部细胞无氧呼吸产物主要是酒精和二氧化碳；D 错误。

答案：C

15. 将紫色洋葱鳞叶外表皮细胞置于 30%蔗糖溶液中数分钟后，用清水引流，重复多次，则在此过程中图 5 所示细胞中()



- A. 区域①扩大，区域②紫色变浅
- B. 区域①缩小，区域②紫色加深
- C. 区域①扩大，区域②紫色不变
- D. 区域①缩小，区域②紫色变浅

解析：发生质壁分离的细胞用清水引流，使其处于清水中，由于外界溶液浓度小于细胞液浓度，细胞吸水，发生质壁分离后的复原，所以图示中区域①缩小，区域②紫色变浅；答案选 D。

答案：D

16. 植物顶芽分生组织特有的功能是()

- A. 进行光合作用
- B. 向光弯曲生长
- C. 类似动物干细胞
- D. 吸收水分和无机盐

解析：顶芽分生组织细胞色素含量少，进行光合作用不是其特有的功能；向光弯曲生长主要指茎；顶芽分生组织具有很强的分裂、分化能力，胚胎干细胞也有很强的分裂、分化能力；吸收水分和无机盐主要依靠根；综上分析答案选 C。

答案：C

17. B 淋巴细胞经抗原刺激后增殖并分化成浆细胞和记忆 B 细胞；T 淋巴细胞经抗原刺激后直接参与消灭抗原细胞或病原体。这两大类淋巴细胞被抗原激活的机理是()

- A. 淋巴细胞对抗原分子或病原体的吞噬行为
- B. 淋巴细胞表面受体对抗原分子的特异性识别
- C. 淋巴细胞膜与糖脂类抗原分子之间的融合作用
- D. B 细胞抗体或 T 细胞淋巴因子对抗原分子的特异性结合

解析：A、淋巴细胞可以识别抗原或病原体，但是不能吞噬抗原分子或病原体，A 错误；
 B、淋巴细胞表面受体对抗原分子的特异性识别作用，B 正确；
 C、抗原与抗体应该是特异性结合，而不是融合，C 错误；
 D、抗体与抗原能特异性结合，而淋巴因子不能，D 错误。
 答案：B

18. 若 N 个双链 DNA 分子在第 i 轮复制结束后，某一复制产物分子一条链上的某个 C 突变为 T，这样在随后的各轮复制结束时，突变位点为 AT 碱基对的双链 DNA 分子数与总 DNA 分子数的比例始终为()

- A. $\frac{1}{N \times 2^{i-1}}$
 B. $\frac{1}{N \times 2^i}$
 C. $\frac{1}{N \times 2^{i+1}}$
 D. $\frac{1}{N \times 2^{i+2}}$

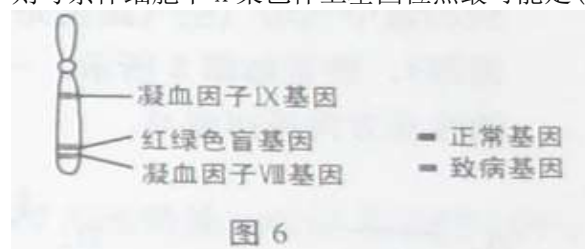
解析：N 个 DNA 分子第 i 轮复制结束后，得到的 DNA 分子数为 $N \times 2^i$ ，在此基础上复制一次得到的 DNA 分子的总数为 $N \times 2^{i+1}$ ，其中以变异的 DNA 分子为模板复制一次，得到一个 DNA 分子和一个正常的 DNA 分子，由此可推知突变位点为 AT 碱基对的双链 DNA 分子数与总 DNA 分子数的比例 = $1 / (N \times 2^{i+1})$ ，若再复制两次，得到的变异的 DNA 分子为 2，总 DNA 分子数为 $N \times 2^{i+2}$ ，则比例为 $2 / (N \times 2^{i+2}) = 1 / (N \times 2^{i+1})$ ，因此可推知答案选 C。
 答案：C

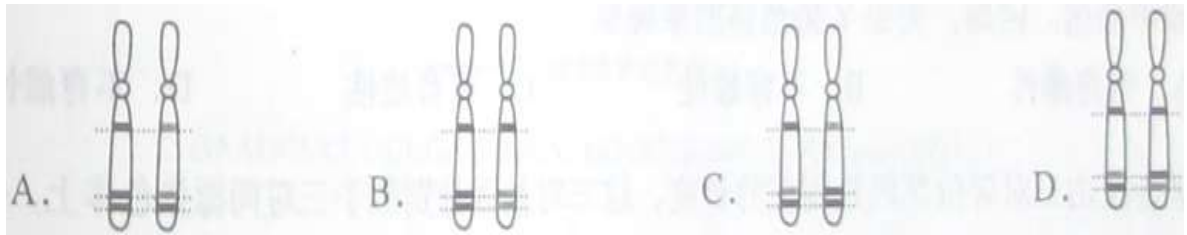
19. 在双螺旋 DNA 模型搭建实验中，使用代表氢键的订书钉将代表四种碱基的塑料片连为一体，为了逼真起见，A 与 T 之间以及 C 与 G 之间最好分别钉()

- A. 2 和 2 个钉
 B. 2 和 3 个钉
 C. 3 和 2 个钉
 D. 3 和 3 个钉

解析：A 与 T 之间形成 2 个氢键，G 与 C 之间形成 3 个氢键。由此可推知 A 与 T 之间最好钉两个图钉，C 与 G 之间最好钉 3 个图钉；答案选 B。
 答案：B

20. A、B 型血友病分别由于凝血因子(VIII 和 IX)缺失导致。图 6 显示了两种凝血因子基因和红绿色盲基因在 X 染色体上的位点。一对健康夫妇(他们的双亲均正常)生育了四个儿子：一个患有色盲和血友病，一个患有血友病，一个患有色盲，一个正常。若不考虑基因突变，则母亲体细胞中 X 染色体上基因位点最可能是()





- A. 图 A
B. 图 B
C. 图 C
D. 图 D

解析：儿子的 X 染色体均来自母亲，正常儿子的 X 染色体上即不含色盲基因也不含血友病基因，即含有的是正常基因，由于用深色方块表示正常基因，因此可推断母亲的其中的一条 X 染色体的相应的三个基因位点均为深色。依据 A、B 型血友病分别由于凝血因子 (VII 和 IX) 缺失导致，可知患色盲和血友病的儿子的 X 染色体上有色盲基因，但可能缺失某凝血因子基因导致，从图示看红绿色盲基因和凝血因子 VIII 相距比较近，缺失的话很可能会影响到色盲基因，由此可推知很可能是凝血因子 IX 缺失导致。综合上述分析答案选 A。

答案：A

21. 从新鲜的菠菜叶片提取叶绿体色素，发现提取液明显偏黄绿色，最可能的原因是 ()

- A. 加入的石英砂太多
B. 没有加入碳酸钙
C. 用脱脂棉过滤不彻底
D. 一次加入过多无水乙醇

解析：A、提取色素时加入二氧化硅的目的是为了研磨充分，加入的石英砂太多不会导致叶片偏黄，A 错误；

B、加入碳酸钙的目的是保护色素，因为叶绿体中的叶绿素不稳定，容易被破坏，所以没有加入碳酸钙会导致提取液明显偏黄绿色，B 正确；

C、用脱脂棉过滤不彻底不影响叶绿素的含量，C 错误；

D、提取时无水乙醇加得太多，会使提取到的色素溶液降低，滤纸条上色素带颜色较浅，D 错误。

答案：B

22. 图 7 显示成纤维细胞在调控过程中的定向转化，其中，①、②、③分别表示 ()

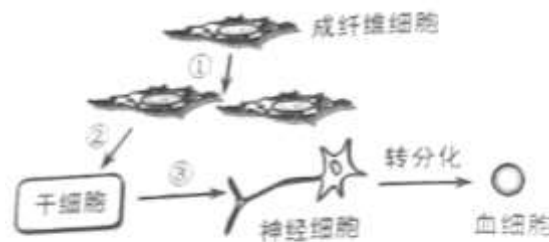


图 7

- A. 分裂、分化、去分化
B. 分裂、转分化、分化
C. 分裂、去分化、转分化
D. 分化、去分化、转分化

解析：由图示可知通过①过程使得成纤维细胞数量增加，可判断①为细胞分裂。通过②过程使得成纤维细胞变为干细胞，成纤维细胞的分裂能力低于干细胞，由此可判断②为去分化。通过③过程使得干细胞变为神经细胞，结合图中神经细胞到血细胞可判断③为转分化；答案选 C。

答案：C

23. 有关“观察牛蛙的脊髓反射现象”实验，下列说法正确的是()

- A. 若不去掉脑，将观察不到搔扒反射
- B. 该实验表明脊髓可以不依赖于大脑调节一些生理活动
- C. 环割并去掉脚趾皮肤的目的是让搔扒反射现象更加明显
- D. 由于蛙腹部和脚趾尖都有感受器，刺激两处都会出现搔扒反射

解析：A、搔扒反射的中枢在脊髓，去掉脑的目的是排除脑对脊髓的控制，但是有脑存在是可以产生少部分的搔扒反射，A 错误；

B、“观察牛蛙的脊髓反射现象”实验，脊髓是反射的低级中枢，可以不依赖于大脑调节一些生理活动，B 正确；

C、在观察牛蛙的脊髓反射现象实验中，环割脚趾皮肤的目的是检验感受器是否是反射弧的必要环节，C 错误；

D、蛙腹部和脚趾尖都有感受器，都是感受器的种类不同，产生的反射也不同，D 错误。

答案：B

24. 植物根部有向着背光侧生长的特性。将萌发中的幼苗呈水平状用细线悬挂在只能获得单向光照的盒中气培(空气湿度完全满足幼苗的生长需要)，装置如图 8 所示。一段时间后，幼苗的生长方向最可能是()

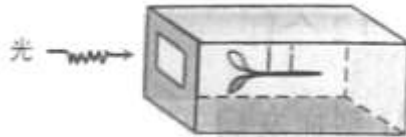


图 8



- A. 图 A
- B. 图 B
- C. 图 C
- D. 图 D

解析：由图示可知植物的茎向光，而根背光，由植物根部有向着背光侧生长的特性；又由于根和茎均受重力影响，在重力刺激下茎背重力生长，根向重力生长。综合分析可知根斜向下生长，茎斜向上生长；答案选 B。

答案：B

25. Sxl 基因的表达是果蝇胚胎向雌性方向发育的必要条件，仅在含两条 X 染色体的受精卵中表达。因而，失去 Y 染色体的果蝇呈()

- A. 可育雌性
- B. 不育雄性
- C. 可育雄性
- D. 不育雌性

解析：失去 Y 染色体的果蝇，其体细胞中只含有 1 条 X 染色体，结合题中信息“Sxl 基因的表达是果蝇胚胎向雌性方向发育的必要条件，仅在含两条 X 染色体的受精卵中表达”，可推知失去 Y 染色体的果蝇为不育雄性；B 正确。

答案：B

26. 早金莲由三对等位基因控制花的长度，这三对基因分别位于三对同源染色体上，作用相等且具叠加性。已知每个显性基因控制花长为 5mm，每个隐性基因控制花长为 2mm。花长为

24mm 的同种基因型个体相互授粉，后代出现性状分离，其中与亲本具有同等花长的个体所占比例是()

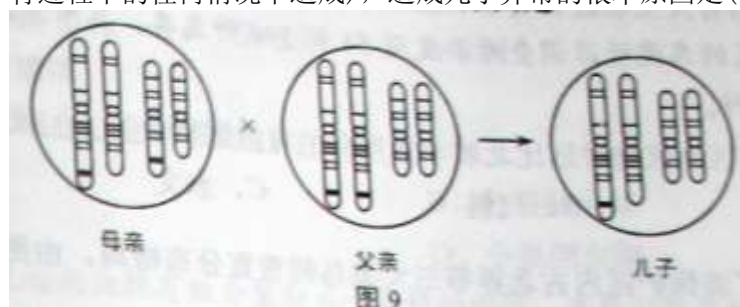
- A. 1/16
- B. 2/16
- C. 5/16
- D. 6/16

解析：根据题意花长为 24mm 的个体中应该有 $(24-12) \div 3=4$ 个显性基因，基因型可能是 AABBcc 或 AAbbCC、aaBBCC、AaBbCC、AaBBcc、AABbCc。以 AaBbCC 为例，其

自交后代含有 4 个显性基因的比例为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times 1 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{6}{16}$ 。

答案：D

27. 图 9 显示一对表型正常的夫妇及其智障儿子细胞中的两对染色体(不考虑受精和胚胎发育过程中的任何情况下造成)，造成儿子异常的根本原因是()

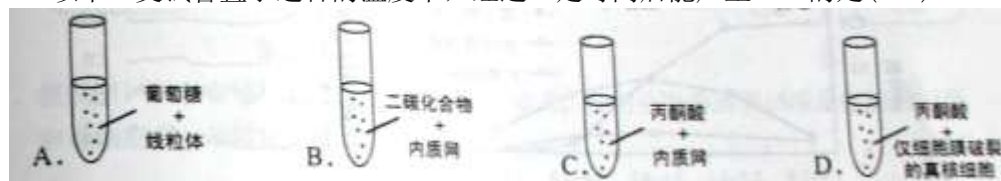


- A. 父亲染色体上的基因发生突变
- B. 母亲染色体上的基因发生突变
- C. 母亲染色体发生缺失
- D. 母亲染色体发生易位

解析：由图示可看出：父亲的染色体正常(同源染色体的大小、形态一致)，母亲的染色体异常。若把图示亲本细胞中的染色体按从左到右编号为 1、2、3、4，其中 1 与 2 为一对同源染色体，3 与 4 为一对同源染色体。与父亲正常的染色体比较，可看出母亲细胞中的 2 号染色体的一段移接到了 3 号染色体上，这发生在非同源染色体之间，属于染色体结构变异中的易位。由此可推断造成儿子异常的根本原因的母亲染色体发生易位；答案选 D。

答案：D

28. 以下 4 支试管置于适合的温度下，经过一定时间后能产生 ATP 的是()



- A. 图 A
- B. 图 B
- C. 图 C
- D. 图 D

解析：A、葡萄糖氧化分解产生 ATP 发生在细胞质基质内，线粒体不能利用葡萄糖，A 错误；

B、二氧化碳是光合作用的反应物，发生在叶绿体的类囊体上，B 错误；

C、丙酮酸氧化分解产生 ATP 发生在线粒体中，C 错误；

D、丙酮酸在仅细胞膜破裂的真核细胞中，进入线粒体氧化分解，产生 ATP，D 正确。

答案：D

29. 一些细菌能借助限制性核酸内切酶抵御外来入侵者，而其自身的基因组 DNA 经预先修饰能躲避限制酶的降解。下列在动物体内发生的过程中，与上述细菌行为相似的是()

- A. 巨噬细胞内溶酶体杀灭病原体
- B. T 细胞受抗原刺激分泌淋巴因子
- C. 组织液中抗体与抗原的特异性结合
- D. 疫苗诱导机体产生对病原体的免疫

解析：由题干可知细菌自身的基因组 DNA 躲避自身的限制酶的原因是经预先修饰。巨噬细胞内溶酶体的酶之所以不能降解自身，是由于膜的包括不能与自身蛋白接触，但病原体被细胞吞噬后形成的吞噬泡可用于溶酶体融合从而接触溶酶体内的水解酶，进而被消灭。由此可见两者的行为类似；A 正确。

答案：A

30. 大多数生物的翻译起始密码子为 AUG 或 GUG。在图 10 所示的某 mRNA 部分序列中，若下划线“0”表示的是一个决定谷氨酸的密码子，则该 mRNA 的起始密码子可能是()

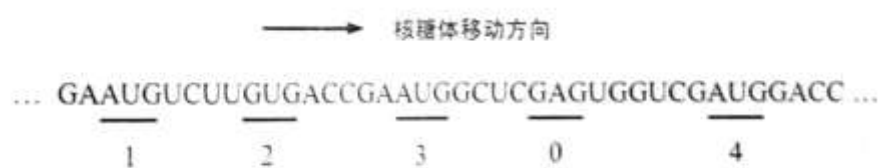


图 10

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

解析：根据题意和图示分析可知：下划线“0”表示的是一个决定谷氨酸的密码子，则依此向前每 3 个相邻碱基为一个密码子，所以该 mRNA 的起始密码子是“2”GUG。

答案：B

二、综合题(共 90 分)

(一)回答下列有关生物进化与多样性的问题。(9 分)

对某保护区的鸟类资源调查后共发现 54 科 390 种鸟类。其中北坡有 31 科 115 种，南坡有 54 科 326 种。

31. 造成该保护区南坡物种远比北坡丰富度高的可能因素是_____ (多选)。

- A. 面积
- B. 气候
- C. 水文
- D. 地貌

32. 图 11 显示了该保护区内古北界等三大类鸟的垂直分布格局，由图可知，物种丰富度最大出现在海拔_____。

- A. 1.6~2.5 km
- B. 2.5~3.1km
- C. 3.1~4.0 km
- D. 4.0~4.8 km

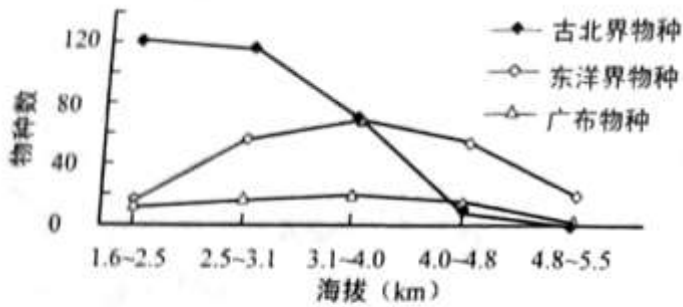


图 11

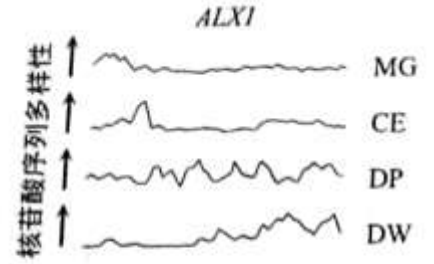


图 12

研究显示，保护区内地雀喙的形态与 ALX1 基因高度相关。图 12 显示 MG、CE、DP、DW 四种地雀 ALX1 基因的核苷酸序列多样性。

33. 测定该基因序列可为生物进化提供_____证据。据图推测，MG 与其他物种的亲缘性由近及远的顺序是_____。

- A. DP、CE、DW
- B. CE、DW、DP
- C. CE、DP、DW
- D. DP、DW、CE

图 13 显示 ALX1 基因型(BB、BP 和 PP)与 FM 地雀喙形态的关系。

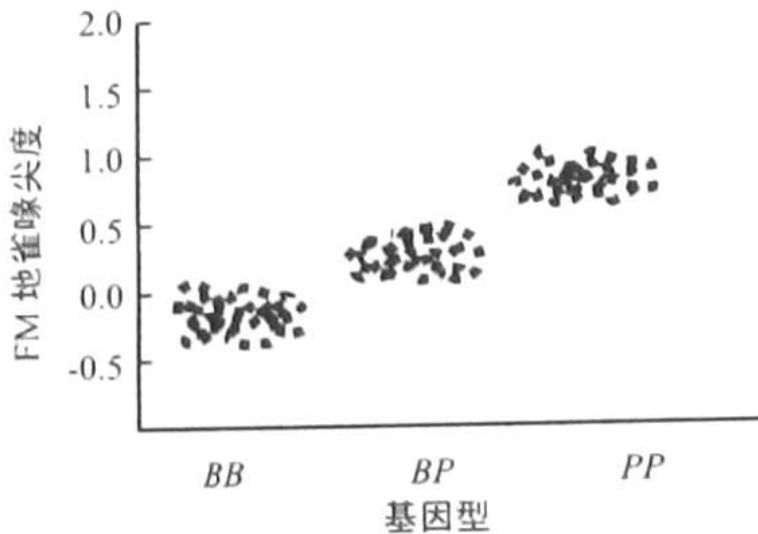


图 13

34. 在该保护区内共发现具有钝喙、尖喙和中间型 FM 地雀的数量分别为 260 只、180 只和 360 只，则 P 的基因频率是_____。

解析：(1)影响物种丰富度的因素有气候、水质、地貌等，而与面积没有关系。

(2)分析图形可知，海拔在 2.5~3.1km 时，物种丰富度最高。

(3)测定该基因序列是在分子水平上进行的，可为生物进化提供分子水平上的证据。根据图 12 曲线的相似度推测，MG 与 CE 关系最近，DW 次之，与 DP 最远。

(4)已知钝喙(BB)、尖喙(BP)和中间型(PP)FM 地雀的数量分别为 260 只、180 只和 360 只，则 P 的基因频率 = $(180+360 \times 2) \div [(260+180+360) \times 2] = 45\%$ 。

答案：31. BCD

32. B

33. 生物化学/遗传学/分子水平 B

34. 45%

(二) 回答下列有关细胞结构与细胞分裂的问题。(10分)

在哺乳动物细胞有丝分裂的某个时期，一条染色体复制后，形成两条染色单体，随后一种叫动粒的蛋白质结构在着丝粒处以背对背的方式装配形成，并各自与细胞相应一极发出的纺锤丝结合。

35. 在以下细胞结构中准确挑选出相关结构并用单向箭头“→”写出构成染色体的蛋白质在细胞内的翻译及运输路径：_____。

细胞膜 核膜/核孔 染色体 内质网 核仁 线粒体 核糖体 溶酶体

36. 动粒与纺锤丝的结合，最可能发生在_____。

- A. 分裂期前期
- B. 分裂期中期
- C. 分裂期后期
- D. 分裂期末期

图 14 表示某哺乳动物细胞有丝分裂形成子细胞的过程。有丝分裂中动粒指向细胞的哪一极，染色体就被这一极中心体发出的纺锤丝拉向这一极。



37. 根据图 14 所示有丝分裂过程中动粒的定向模式，推测分裂得到图 15 所示细胞的初级卵母细胞中，动粒定向模式是下列的_____。



科学家发现，动粒的一种蛋白因子、MEIKIN 在小鼠卵母细胞内的缺失会导致不能形成可育配子。图 16 和图 17 表示 MEIKIN 缺失对小鼠卵母细胞减数分裂过程的影响。

38. 就正常小鼠 ($2n=40$) 而言，在减数第二次分裂前期，次级卵母细胞内的 DNA 分子数为_____个，含有中心体_____个。

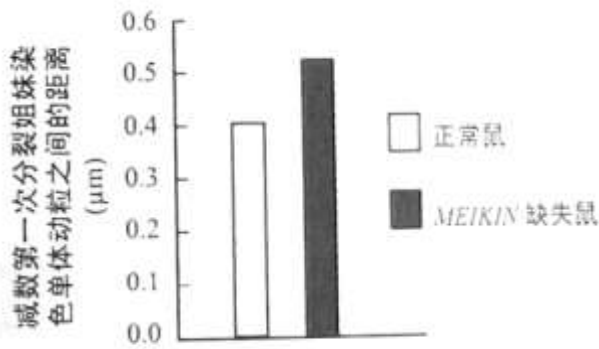


图16

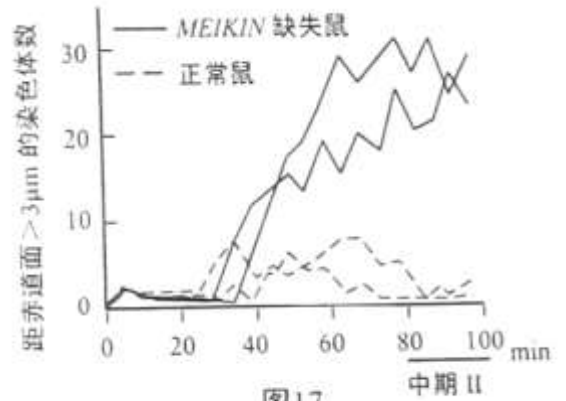


图17

39. 结合图 16 和图 17, 运用已有知识分析 MEIKIN 缺失小鼠减数分裂过程中出现的现象是 _____ (多选)。

- A. 减数第一次分裂中, 部分同源染色体未分开
- B. 减数第一次分裂中, 部分姐妹染色单体分开
- C. 减数第二次分裂中期, 部分染色体远离赤道面
- D. 减数第二次分裂中期, 姐妹染色单体分向细胞两极

解析: (1)组成染色体的蛋白质的合成场所为核糖体, 加工场所为内质网, 然后经过核孔进入细胞核, 进而组成染色体。

(2)根据题意, 动粒的蛋白质能与细胞相应一极发出的纺锤丝结合, 发生在分裂期前期, 然后在纺锤丝的牵引下向赤道板位置移动。

(3)初级卵母细胞后期, 着丝点没有分裂, 而是同源染色体分离, 故 A 和 D 错误; 姐妹染色单体应该完全相同, 故 B 错误。故选: C。

(4)减数第二次分裂前期的细胞中核 DNA 数目与正常体细胞中核 DNA 数目相同, 为 40 个; 减数第二次分裂前期中心体已经完成复制, 有 2 个中心体。

(5)分析图 4, MEIKIN 缺失小鼠在减数第一次分裂时期, 姐妹染色单体动粒之间的距离会变大, 说明有部分姐妹染色单体分开移向两极, 同时说明了部分同源染色体没有分开, A、B 正确; 分析图 5, 在减数第二次分裂中期, 正常小鼠的动粒位于赤道板上, 而 MEIKIN 缺失小鼠的染色体与赤道面的距离增大, 说明部分染色体远离赤道面, C 正确, D 错误。故选: ABC。

答案: 35. 核糖体→内质网→核膜/核孔→染色体

36. A

37. C

38. 40 2

39. ABC

(三)回答下列有关植物生长与激素调节的问题。(11 分)

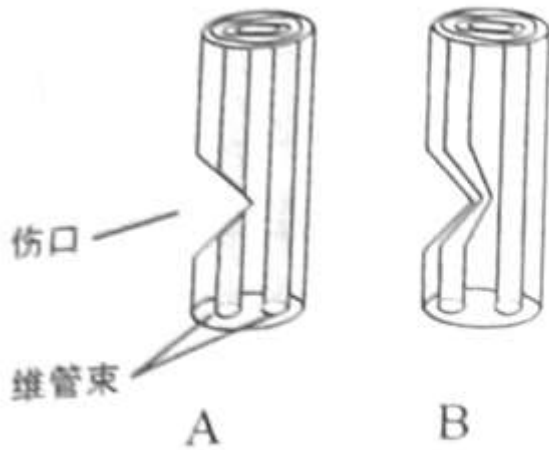


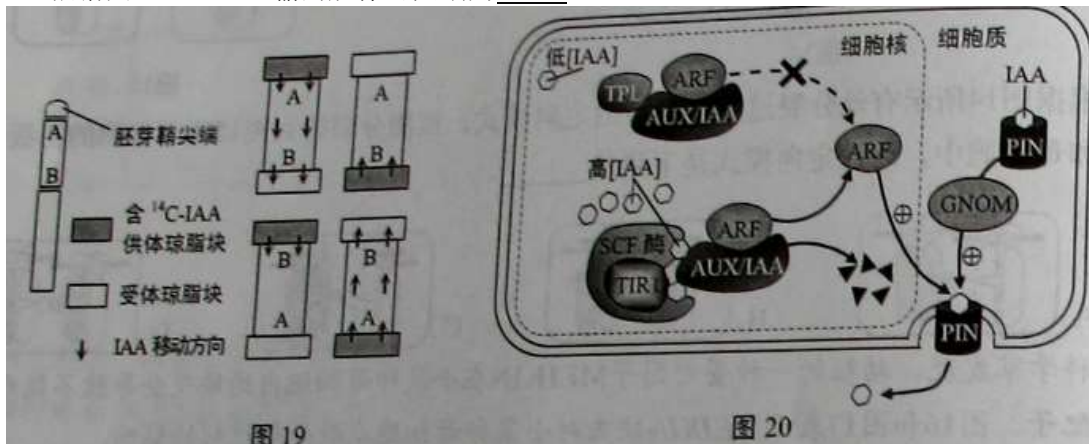
图 18

40. 仅在茎的中部将束切断(如图 18A), 在不断绝正常生长素 (IAA) 来源的情况下, 一段时间后会发生如图 18B 样的变化, 该现象说明 IAA 具有的功能是_____ (多选)。

- A. 促进细胞休眠 B. 促进细胞分裂 C. 促进细胞分化 D. 促进细胞破裂

科学工作者用 ^{14}C 标记的 IAA 从完成了以下四组实验(图 19)。

41. 根据图 19, IAA 运输的规律可归纳为_____。



实验表明, IAA 的短距离运输以细胞到细胞的方式进行, 且输入与输出细胞的载体不同, 其中输出与 PIN 蛋白相关。PIN 蛋白会通过胞吐(依赖于生长素应答因子 ARF)输出 IAA, 图 20 为部分作用机理。

42. 据图 20 判断下列表述正确的是_____ (多选)。

- A. GNOM 蛋白活性增强, 抑制 PIN 蛋白胞吐
 B. IAA、AUX/IAA 与 TIR 1 蛋白结合, 促进 IAA 输出
 C. 高浓度 IAA 促进 AUX/IAA 被分解为碎片
 D. TPL 与 AUX/IAA 蛋白结合物含量升高, 无助于 IAA 的输出

43. 若植物茎某处的 IAA 浓度恰好为最适生长浓度, 假设顶芽细胞的 PIN 蛋白被持续抑制, 则对茎该处的生长_____。

- A. 有利
 B. 不利
 C. 无影响
 D. 不确定

44. 结合 PIN 蛋白的功能, 解释顶端优势现象中“顶芽优先生长”(不考虑侧芽)的原理是_____。

解析: (1)观察题图 1, 在茎的中部将维管束切段后, 一段时间后会形成新的维管束, 可以推测该过程发生了细胞分化和细胞分裂, 故 BC 正确; 新城新的维管束, 不能说明细胞的休眠和破裂, 故 AD 错误。

(2)分析题图 3, GNOM 蛋白质与 IAA 的分泌有关, GNOM 蛋白质活性越高, PIN 蛋白胞吐速度越快, 故 A 错误; 当 IAA、AUX/IAA 与 TIR1 蛋白结合, 促进 AUX/IAA, 从而促进 IAA 的分泌, 故 BCD 正确。

(3)若顶芽细胞的 PIN 蛋白被持续抑制, 则细胞不能分泌 IAA, 当 IAA 浓度较高时, 由于生长素的两重性作用, 高浓度会抑制植物的生长, 因此对植物生长是不利的。

(4)顶端优势现象中, 由于顶芽产生 IAA, 当细胞中 IAA 浓度高时, 会由 PIN 蛋白通过胞吐输出 IAA, 从而将 IAA 浓度维持在适合顶芽生长的水平, 使顶芽优先生长而不会抑制顶芽生长。

答案: 40. BC

41. 从胚芽鞘尖端向植物中部运输

42. BCD

43. B

44. 顶芽产生 IAA, 当细胞中 IAA 浓度高时, 会由 PIN 蛋白通过胞吐输出 IAA, 从而将 IAA 浓度维持在适合顶芽生长的水平, 使顶芽优先生长。

(四)回答下列有关微生物的问题。(9 分)

霍乱弧菌(图 21)经口感染, 通过胃到达小肠, 在小肠黏膜细胞的表面生长繁殖并产生霍乱肠毒素, 后者导致感染人群腹泻甚至死亡。



45. 霍乱弧菌能穿透粘液层(分布于小肠黏膜细胞表面)通常借助于_____。

A. 肠道的蠕动

B. 消化液的流动

C. 细菌鞭毛的运动

D. 小肠上皮细胞微绒毛的摆动

用含硫代硫酸钠、柠檬酸钠、胆酸钠、蔗糖的 TCBS 培养基(pH8.6)能从天然样品中有效地分离出霍乱弧菌。

46. 这种 TCBS 培养基属于_____。

A. 酸性通用 B. 碱性通用 C. 酸性选择 D. 碱性选择

研究显示, 霍乱肠毒素为蛋白质, 其编码基因位于 CTX 噬菌体基因组中. 无毒型霍乱弧菌经 CTX 噬菌体感染后, 会转变为产毒素的菌株, 且其子代细菌即便在无噬菌体感染的条件下, 同样能稳定维持其产毒素特性。

47. 造成霍乱弧菌这一特点的机制可能是_____。

A. 霍乱肠毒素在霍乱弧菌细胞分裂时分裂子代细胞

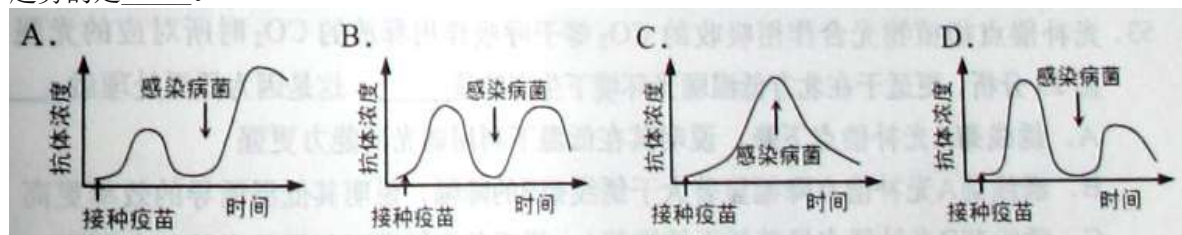
B. 霍乱肠毒素能选择性杀死不含毒素编码基因的霍乱弧菌

C. CTX 噬菌体感染霍乱弧菌后增殖了大量且稳定的噬菌体

D. CTX 噬菌体在感染霍乱弧菌期间将其基因组插入至宿主基因组上

48. 不食不洁生水和生贝壳类海产品是防止霍乱发生措施之一，这属于传染病预防措施中的_____。

49. 下列各图中，能准确反映霍乱弧菌疫苗接种者血清中抗霍乱弧菌抗体的浓度随时间变化趋势的是_____。



解析：

45. 从图中可以看出，霍乱弧菌有鞭毛，因此可以借助鞭毛的运动穿透粘液层。

46. 根据题意 TCBS 培养基的 pH 为 8.6，并且能够从天然样品中分离出霍乱弧菌，说明该培养基能够在碱性条件下进行选择培养，故 D 正确。

47. 根据题意，霍乱肠毒素这种蛋白质的编码基因位于 CTX 噬菌体基因组中，无毒性的霍乱弧菌经过 CTX 噬菌体感染后具有毒性，并且可以遗传，说明 CTX 噬菌体在感染霍乱弧菌期间将其基因组插入至宿主基因组上，故 D 正确。

48. 不食不洁生水和生贝壳类海产品来预防霍乱，这属于切断传播途径的方法。

49. 由于二次免疫免疫反应快，发生的免疫效应强，产生的抗体数量多，故 A 正确。

答案：45. C

46. D

47. D

48. 切断传播途径

49. A

(五) 回答下列有关光合作用的问题。(12 分)

研究发现植物能对温度的变化做出适应性改变。将 15℃ 生长的绣线菊 A 和绣线菊 B 置于 10℃ 下低温处理一周，分别测定两种植物低温处理前后最大光合速率(图 22)、光补偿点(图 23)以及叶肉细胞叶绿体内蛋白质表达量的变化(表 1)。

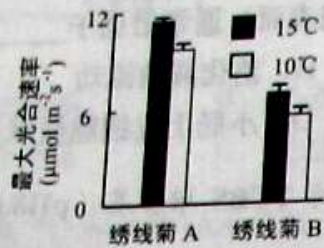


图22

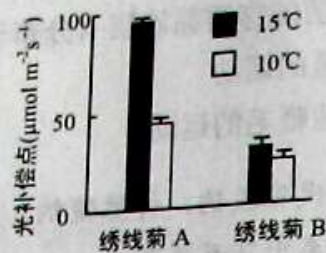


图23

表1

蛋白质序号	蛋白质名称或功能	绣线菊 A		绣线菊 B	
		处理前表达量	处理后表达量变化	处理前表达量	处理后表达量变化
①	ATP 合成酶	0.45	不变	0.30	下降
②	固定二氧化碳的 X 酶	0.18	下降	0.14	不变
③	传递电子	0.52	下降	0.33	下降
④	固定二氧化碳的 Y 酶	0.14	不变	0.00	上升

50. H^+ 经过类囊体上酶①的方向是_____ (从高浓度到低浓度/从低浓度到高浓度/双向); 蛋白质③位于_____; 酶④位于_____。

51. 结合表 1 数据, 概括绣线菊 A 在低温处理前最大光合速率高于绣线菊 B 的原因:

52. 运用已有知识, 结合表 1 数据分析低温处理后两种绣线菊最大光合速率下降(图 22)的共同原因是: (1)_____; (2)_____。

53. 光补偿点指植物光合作用吸收的 CO_2 等于呼吸作用释放的 CO_2 时所对应的光强。据图 23 分析, 更适于在北方低温弱光环境下生存的是_____, 这是因为低温处理后_____。

- A. 绣线菊 A 光补偿点下降, 说明其在低温下利用弱光的能力更强
- B. 绣线菊 A 光补偿点降幅显著大于绣线菊 B 的降幅, 说明其低温诱导的效率更高
- C. 绣线菊 B 光补偿点显著低于绣线菊 A, 说明其在低温下利用弱光的能力更强
- D. 绣线菊 B 光补偿点降幅小, 说明低温对其的诱导效率更高

54. 综合本题的图、表数据, 表明植物适应低温的原理是_____(多选)。

- A. 增加细胞呼吸速率
- B. 降低最大光合速率
- C. 增加光合作用相关酶的种类
- D. 改变光合作用相关蛋白的表达量

解析: (1) H^+ 经过类囊体上酶①ATP 合成酶主动运输, 是低浓度一侧运输到高浓度一侧, 需要载体和能量, 蛋白质③传递电子在光反应阶段发挥作用位于类囊体膜; 酶④固定二氧化碳的 Y 酶在暗反应阶段发挥作用位于叶绿体基质。

(2) 结合表 1 数据, 低温处理前绣线菊 A 与绣线菊 B 相比, ATP 合成酶 0.45 大于 0.30, 固定二氧化碳的 X 酶 0.18 大于 0.14、传递电子下降 0.52 大于 0.33、固定二氧化碳的 Y 酶 0.14 大于 0.00, 所以线菊 A 在低温处理前最大光合速率高于绣线菊 B 的原因是绣线菊 A 与光合作用的光反应和暗反应有关的酶的表达量都高于绣线菊 B。

(3) 结合表 1 数据分析绣线菊 A 与绣线菊 B 相比 ATP 合成酶不变或下降, 固定二氧化碳的 X 酶不变或下降、传递电子下降、低温处理后两种绣线菊最大光合速率下降(图 1)的共同原因是低温降低了酶的活性、低温降低了电子传递蛋白的表达量(低温降低了电子传递效率)。

(4) 由图 2 分析可知线菊 B 光补偿点显著低于绣线菊 A, 说明其在低温下利用弱光的能力更强更适于在北方低温弱光环境下生存的是绣线菊 B。

(5) 叶肉细胞叶绿体内蛋白质表达量的变化表明绣线菊 B 更适合低温环境可见改变光合作用相关蛋白的表达量可使植物适应低温的环境；固定二氧化碳的 Y 酶使绣线菊 B 上升增加光合作用相关酶的种类可使植物适应低温的环境。

答案：50. 从高浓度到低浓度 类囊体膜 叶绿体基质

51. 绣线菊 A 与光合作用光反应和暗反应有关蛋白质的表达量均高于绣线菊 B

52. 低温降低了酶的活性

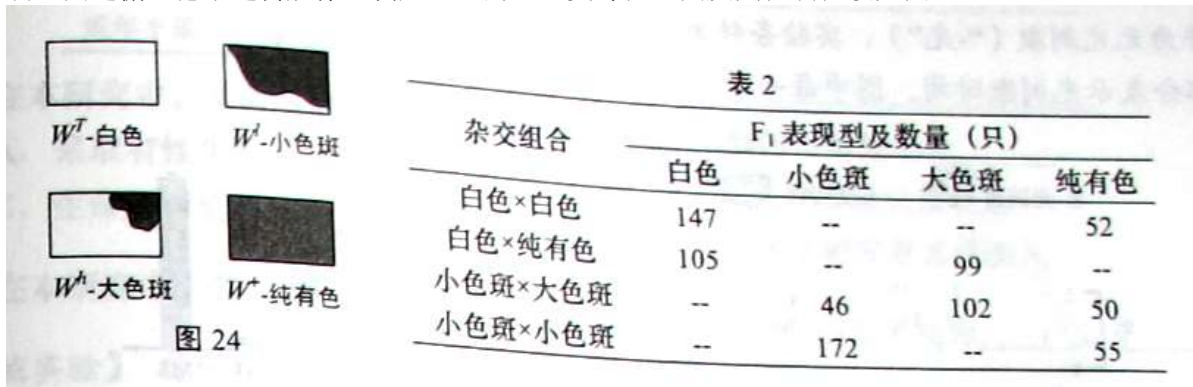
低温降低了电子传递蛋白的表达量/低温降低了电子传递效率

53. 绣线菊 B C

54. CD

(六) 分析有关猫毛色遗传的资料，回答问题。(12 分)

猫的毛皮有的呈纯色(如白色、黄色、黑色等)，有的呈色斑，两者合称为毛色性状，其控制基因遵循孟德尔遗传规律，决定毛色的一组复等位基因及其控制性状如图 24。



55. 将不同毛色的猫进行杂交，实验结果如表 2(不考虑基因突变和交换)。据表 2 分析，控制毛色这一组复等位基因的显性顺序是_____。

猫的毛色性状由毛色基因 W 和色素淡化基因 C 共同决定，两者相互不连锁，色素淡化基因 C 包括 C⁺(原有毛色)、C^b(奶白色)、C^s(纯白色)、c(白化)。其中，C^b 和 C^s 对 C⁺ 呈隐性，对 c 呈显性，且基因 C 对基因 W 有抑制作用(C⁺ 除外)。

56. 基因型分别为 C^bc 和 C^sc 的两只猫交配，F₁ 出现四种颜色不同的猫，其中与亲本表现型不同的两种颜色的猫交配，它们生育的 F₂ 的表现型及比例是_____。

57. 考虑基因 W 与基因 C 的共同作用，若一只黑尾白猫没有白化基因且两对基因都杂合，则此猫的基因型是_____。

58. 基因型分别为 W^hW⁺C⁺C^s 与 W^lW⁺C⁺c 的两只猫交配，生育出白色小猫的可能性是_____。

解析：

55. 根据白色×白色，后代有白色和纯有色，说明 W^T 对 W⁺ 为显性；根据小色斑×小色斑，后代有小色斑和纯有色，说明 W^l 对 W⁺ 为显性；根据小色斑×大色斑，后代有小色斑、大色斑和纯有色，比例为 1: 2: 1，说明 W^h 对 W^l 和 W⁺ 为显性；根据白色×纯色，后代有白色、大色斑，说明 W^T 对 W^h 为显性，并且都对 W⁺ 为显性。综上所述，显性顺序为 W^T、W^h、W^l、W⁺。

56. C^bc 和 C^sc 的两只猫交配，后代基因型为 C^bC^s、C^bc、C^sc 和 cc 四种情况，与亲本表现型不同的猫的基因型为 C^bC^s 和 cc，它们生育的 F₂ 的基因型及比例是：C^bc: C^sc=1: 1，表现型为奶白色: 纯白色=1: 1。

57. 根据题意，该黑尾白猫没有白化基因且两对基因都杂合，则该白猫的基因型一定为 W^hC⁺，根据题意可能的基因型有 W^hW^lC⁺C^b、W^hW^lC⁺C^s、W^hW⁺C⁺C^b、W^hW⁺C⁺C^s 四种情况。

58. W^hW⁺C⁺C^s 与 W^lW⁺C⁺c 交配，生育出的白色小猫的基因型为 W^T C⁺，有四种情况：W^hW^lC⁺C^b、W^hW^lC⁺C^s、W^hW⁺C⁺C^b、W^hW⁺C⁺C^s。

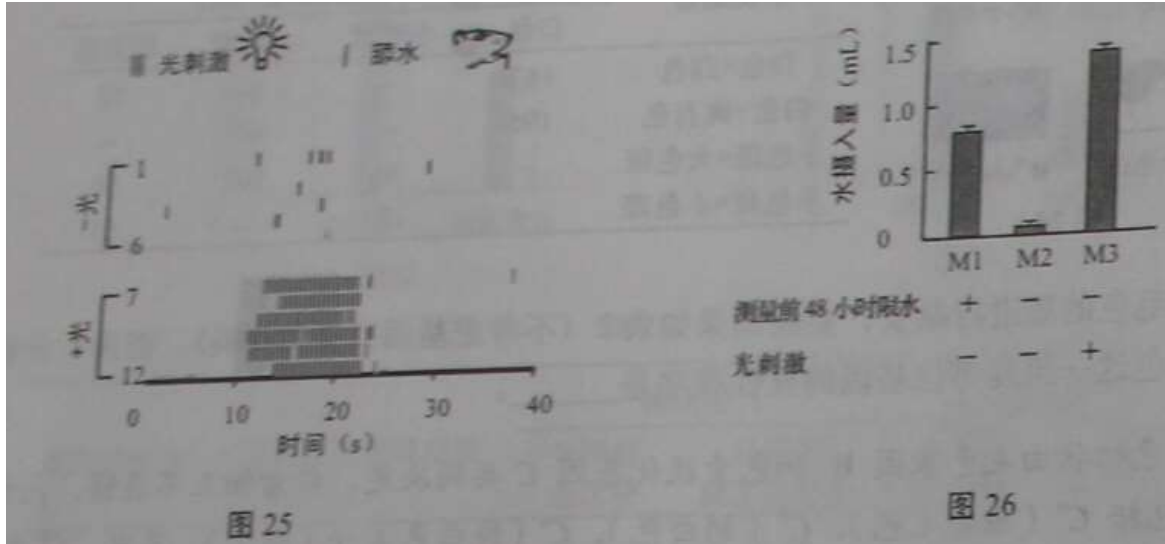
答案：55. W^T、W^h、W^l、W⁺

56. 奶白色: 纯白色=1: 1

57. W^hW^lC⁺C^b W^hW^lC⁺C^s W^hW⁺C⁺C^b W^hW⁺C⁺C^s

(七)分析有关人体内环境调节的资料,回答问题。(9分)

研究人员构建了用特定光束控制神经元激活的小鼠模型,以考察X神经元对体内水分平衡的作用。图25显示的是小鼠在不同条件下一定时间内的饮水(即舔水)行为。对照条件为无光刺激(“-光”),实验条件为有光刺激(“+光”),两种条件下各尝试了6次,阴影部分表示光刺激时间。图中每一个小竖线代表小鼠的一次舔水动作。



59. 根据已有知识, X神经元应位于_____。

60. 结合图25, 光刺激10秒后, 将导致小鼠的血浆渗透压_____, 引起脑内_____分泌量减少, 从而调节水平衡, 这种调节方式为_____。

61. 图26显示了接受不同处理的三组小鼠15分钟内的饮水量。据此结果, 可得到结论: _____。

62. 光刺激15分钟导致肾脏功能障碍的小鼠体内水分向细胞内液转移, 引起细胞水肿。这种情况发生在神经细胞时, 将会引起嗜睡、烦躁、昏迷等, 其原因是_____。

- A. 神经细胞神经递质合成减少
- B. 神经细胞内电解质浓度降低
- C. 神经细胞质膜上递质受体减少
- D. 神经细胞质膜上离子通道数量减少

解析: (1)调节水平衡的中枢位于下丘脑, 因此X神经元应位于下丘脑。

(2)从图1可看出, 光刺激10秒后, 小鼠舔水次数增加, 小鼠饮水后会导致血浆渗透压降低, 从而引起抗利尿激素分泌减少, 从而调节水平衡。水平衡的调节过程中既有神经调节, 又有体液调节。

(3)分析图2, 测量前48小时限水后, 不给予光刺激, 饮水量相比水会增加, 但是给予光刺激后, 即使不限水也会造成小鼠过度饮水, 饮水量最高, 说明光刺激激活X神经元所诱导的过度饮水行为与口渴程度无关。

(4)小鼠体内的水分向细胞内液转移以后, 引起细胞水肿, 若发生在神经细胞, 此时神经细胞内部电解质溶液浓度降低, 引起兴奋传导受到影响, B正确; 而神经元其他物质的合成和含量不变, ACD错误。故选: B。

答案: 59. 下丘脑

60. 降低 抗利尿激素 神经-体液调节

61. 光刺激激活X神经元所诱导的过度饮水行为与口渴程度无关

62. B

(八)分析有关科学探究的资料, 回答问题。(9分)

研究背景: 越来越多的研究证实, 从酵母、果蝇到哺乳动物小鼠, 饮食限制能显著延长成年生物体的寿命。

提出提问：日常饮食成分复杂，究竟哪种成分与寿命延长相关？
 形成假设：限制食物中的某种成分会显著影响成年小鼠的寿命。
 实验设计：为证明上述假设而设计的实验记录如表 3 所示。

表 3

实验组别 (X)	检测参数 (Z)	实验变量 (Y)				
		Y_0	Y_1	Y_2	Y_3
成年小鼠 (对照组 X_0)						
成年小鼠 (实验组 X_1)	Z_0					
			Z_{11}	Z_{12}	Z_{13}

63. 在本研究中，实验对象选择小鼠相比选择酵母或果蝇的优势是小鼠_____。

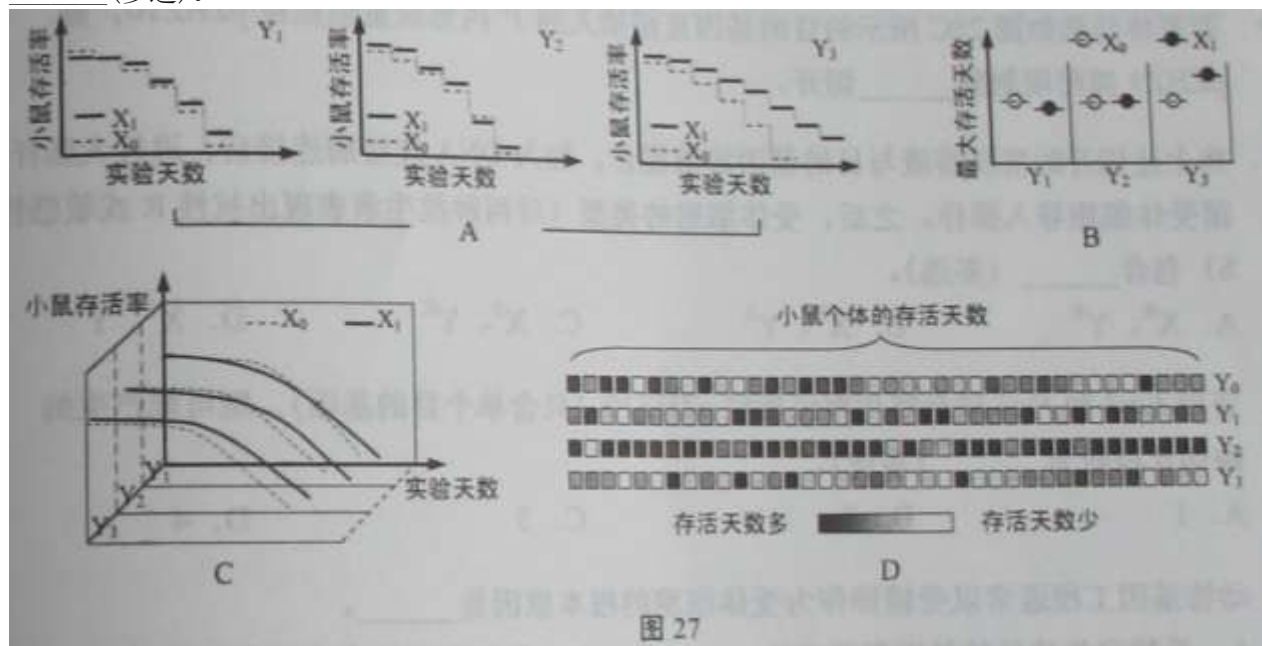
- A. 采取有性生殖
- B. 与人类亲缘关系更近
- C. 生命周期更长
- D. 遗传学研究更系统深入

64. 在本研究中，若 Y_3 是蛋白质，较合理的实验变量 Y_1 和 Y_2 应设计为_____、_____。

实施实验：对照组喂养正常食物 (Y_0)，实验组限制食物中的某种成分，然后记录小鼠的存活情况 (即检测参数 Z)。

数据处理：

65. 在图 27 所示的实验数据处理方式中，有助于对本研究假设作出迅速且准确判断的是_____ (多选)。



实验扩展：

66. 若初步实验结果显示蛋白质限制对实验小鼠寿命延长具有显著效果，那么就实验变量 Y 而言， Y_4 和 Y_5 的合理选择是_____和_____ (从下列项目中选择)。

基因工程蛋白产物 蛋白质种类 氨基酸种类 多肽链长度

67. 为确定饮食成分中蛋白质的含量，可采用双缩脲法。该方法所用的 Cu^{2+} 试剂与多肽链中的肽键反应，形成_____色络合物。

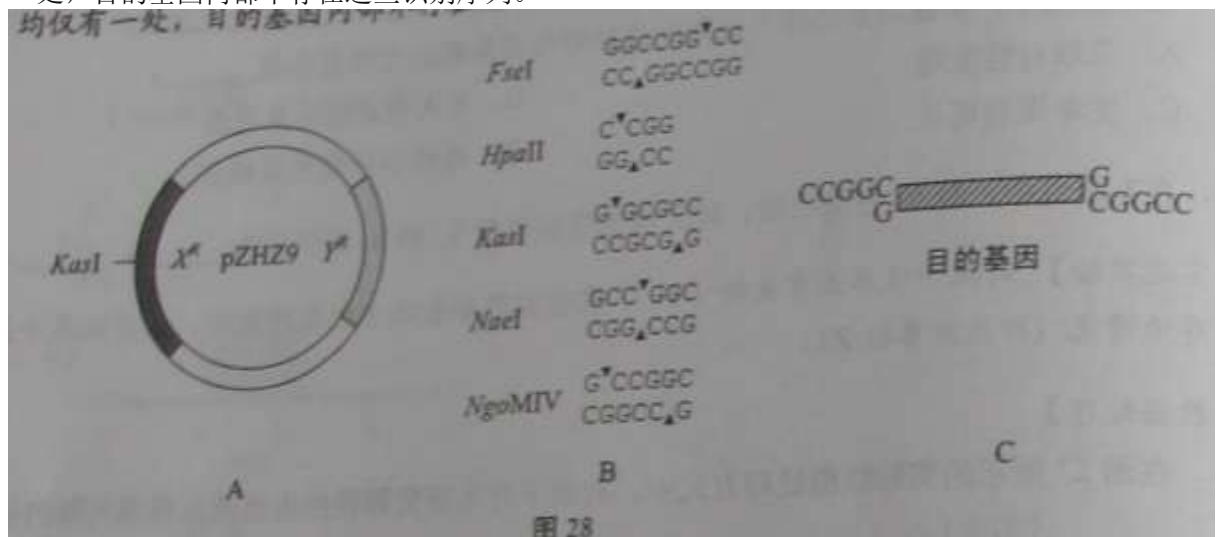
解析：

63. 相比酵母菌和果蝇，小鼠与人类的亲缘关系更近，有利于研究人的长寿原因，故 B 正确。

64. 小鼠饮食中的有机物主要有糖类、脂质和蛋白质三类，若 Y_3 为蛋白质，则 Y_1 和 Y_2 应为糖类和脂质。
65. 由于实验目的是研究食物中的某种成分会显著影响成年小鼠的寿命，可以根据实验天数与小鼠的成活率的关系得出结论，故 AC 正确；最大存活天数不具有代表性引起的误差较大，故 B 错误；D 项中只是统计了每只小鼠的存活天数，无法进行归纳比较，不能得出结论，故 D 错误。
66. 若为食物中的蛋白质对寿命延长有显著效果，还可以设置不同的蛋白质种类或氨基酸种类进行研究，基因工程生产的蛋白质与天然蛋白质没有本质的区别，经过消化吸收后多肽链的长短也没有影响，故不能作为研究变量。
67. 双缩脲试剂与蛋白质中的肽键能发生紫色反应。
- 答案：63. B
64. 糖类/葡萄糖等各种单糖/淀粉/碳水化合物 脂质/脂肪/脂肪酸
65. AC
66. 蛋白质种类 氨基酸种类
67. 紫/紫红

(九) 回答下列有关遗传信息传递与表达的问题。(9 分)

如图 28A 所示，质粒 pZH29 上含有 X 抗生素抗性基因 (X^R) 和 Y 抗生素抗性基因 (Y^R)。其中 X^R 内部含有限制酶 KasI 识别序列， Y^R 内部含有限制酶 FseI、HpaII、NaeI、NgoMIV 识别序列，五种酶的识别序列如图 28B (▼表示切割位点)，且这些识别序列在整个质粒上均仅有一处，目的基因内部不存在这些识别序列。



68. 若要将结构如图 28C 所示的目的基因直接插入到 Y^R 内形成重组质粒 pZH210，则 pZH29 需用限制酶_____切开。
69. 将上述切开的质粒溶液与目的基因溶液混合，加入 DNA 连接酶连接后，进行大肠杆菌受体细胞导入操作。之后，受体细胞的类型(对两种抗生素表现出抗性 R 或敏感性 S)包含_____ (多选)。
- A. X^R 、 Y^R B. X^R 、 Y^S C. X^S 、 Y^R D. X^S 、 Y^S
70. 若用 KasI 和 FseI 联合酶切重组质粒 pZH210 (只含单个目的基因)，则可能产生的酶切片段数为_____ (多选)。
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
71. 动物基因工程通常以受精卵作为受体细胞的根本原因是_____。
- A. 受精卵能使目的基因高效表达 B. 受精卵可发育成动物个体
- C. 受精卵基因组更易接受 DNA 的插入 D. 受精卵尺寸较大，便于 DNA 导入操作

解析：(1) 比较五种限制酶的识别位点和露出的黏性末端，可以看出只有限制酶 NgoMIV 切割 DNA 分子后露出的黏性末端与目的基因两端的黏性末端相同。因此，要将结构如图 C 所示的目的基因直接插入到 Y^R 内形成重组质粒 pZH210，则 pZH29 需用限制酶 NgoMIV 切开。

(2)将图中切开的质粒与目的基因溶液混合，加入 DNA 连接酶连接后，可能有以下三种情况：

①质粒自身环化或质粒与质粒结合，将它们导入受体细胞后，由于 XR、YR 基因都没有被破坏，因此表现为 XR、YR，A 正确；

②有的质粒与目的基因连接形成重组质粒，这种重组质粒导入受体细胞后，由于 YR 基因被破坏，只有 XR 抗性，表现为 XR、YS，B 正确；

③目的基因自身环化或目的基因与目的基因结合，将它们导入受体细胞后，由于没有抗性基因，因此表现为 XS、YS，D 正确。

故选：ABD。

(3)根据题意，XR 内部含有限制酶 Kas I 识别序列，YR 内部含有限制酶 Fse I、Hpa II、Nae I、NgoMIV 识别序列，五种酶的识别序列在整个质粒上均仅有一处，目的基因内部不存在这些识别序列。如果插入目的基因后，NgoMIV 识别序列有两处，根据题意，能够被 NgoMIV 识别的序列都能被 Fse I 识别，因此用 Kas I 和 Fse I 联合酶切重组质粒 pZHZ10，最少可以切开一个位点，得到一种 DNA 片段，最多切开 3 个位点，得到三种 DNA 片段。故选 ABC。

(4)动物体细胞的全能性受到限制，不能表现出来，而受精卵的全能性最高，因此转基因动物一般用受精卵作为受体细胞。故选：B。

答案：68. NgoMIV

69. ABD

70. ABC

71. B