

2015年普通高等学校招生全国统一考试

生命科学试题

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

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

3. 细菌共有的特征是

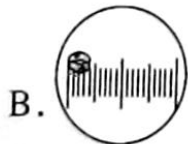
①光学显微镜下可见 ②具有细胞结构 ③属于二倍体 ④能寄生

- A. ①②
B. ①④
C. ②③
D. ③④

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



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

6. 图2显示物质P和Q跨膜出细胞，下列叙述正确的是

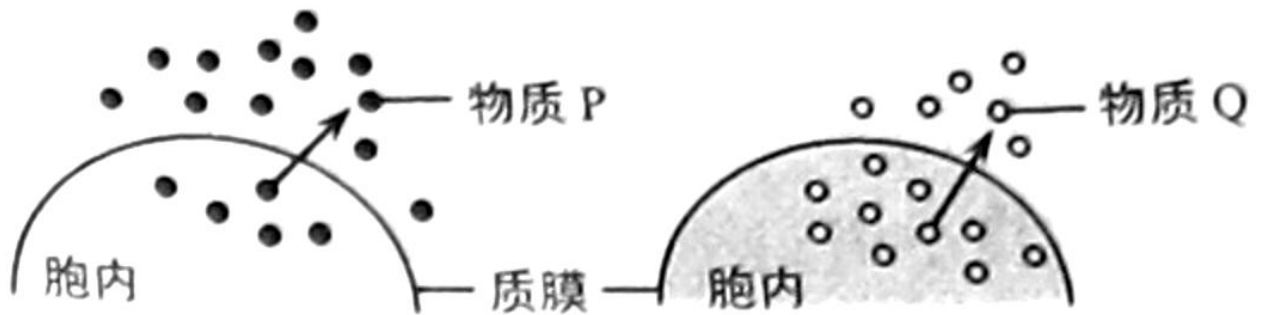


图 2

- 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

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

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

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

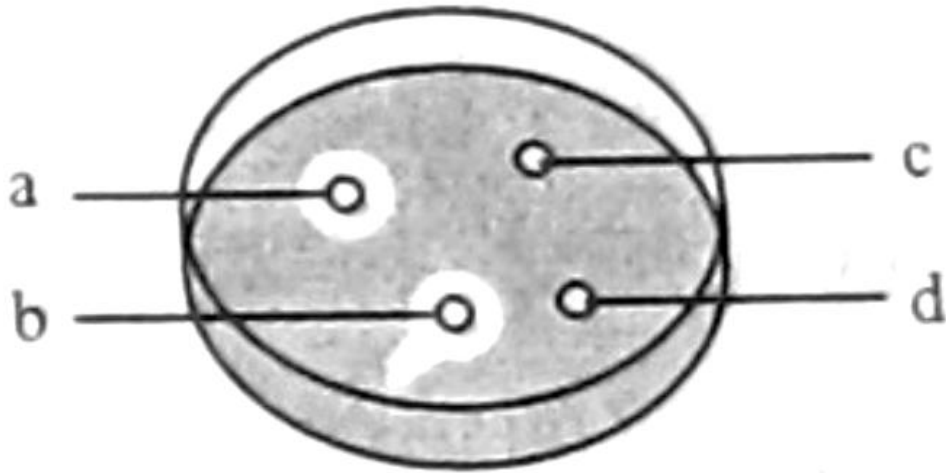


图 3

- 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

10. 当人体处于安静状态时，下列说法中正确的是

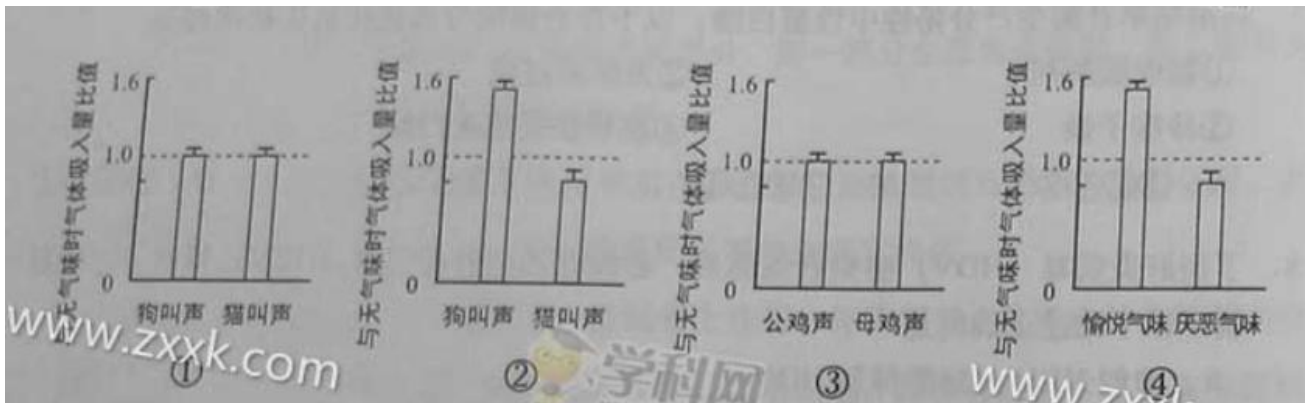
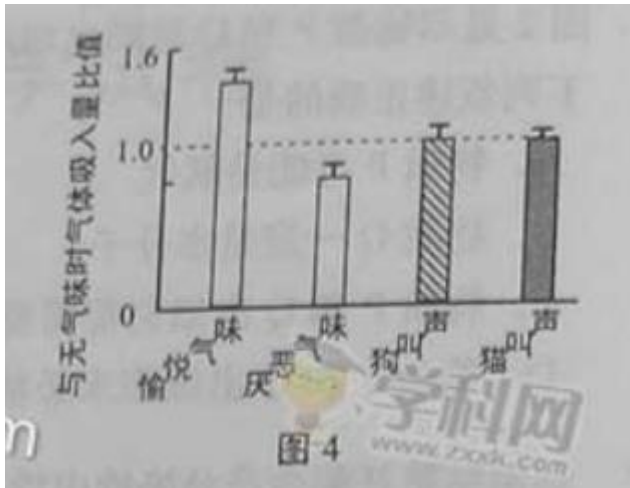
- A. 交感神经占优势，代谢增强，血压升高
- B. 交感神经占优势，血糖降低，胃肠蠕动减慢
- C. 副交感神经占优势，呼吸减慢，血流量增加
- D. 副交感神经占优势，代谢降低，胃肠蠕动加快

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

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



A、①③ B、①④ C、②③ D、②④

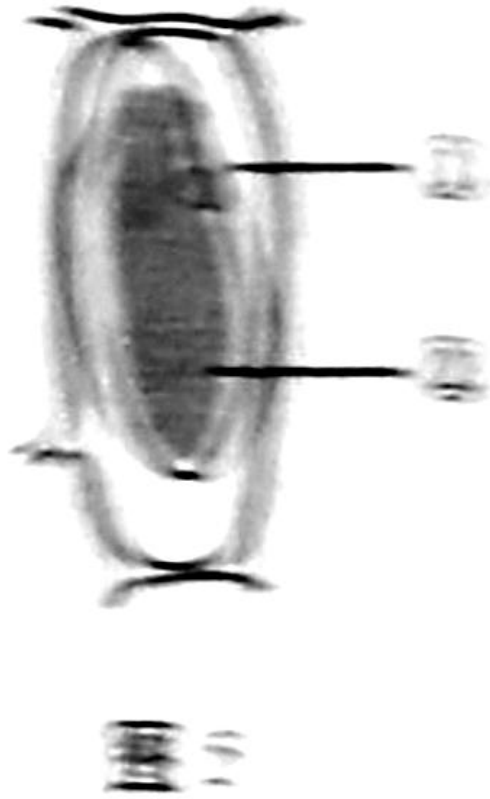
13. 下列关于感受器及其功能的叙述中正确的是

- 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

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

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

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

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刺激的机理是

- 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

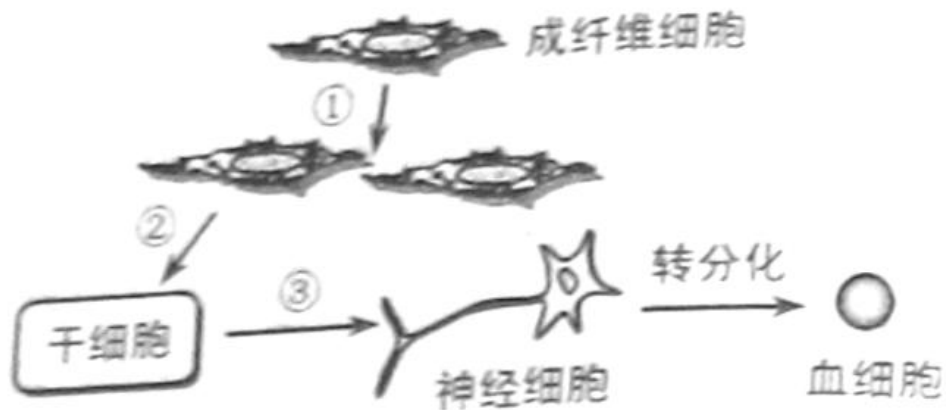


图 7

- 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

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

24. 植物根部有向若背光侧生长的特性。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

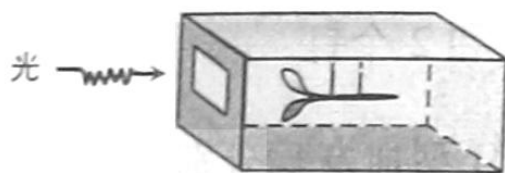


图 8

- A.
- B.
- C.
- D.

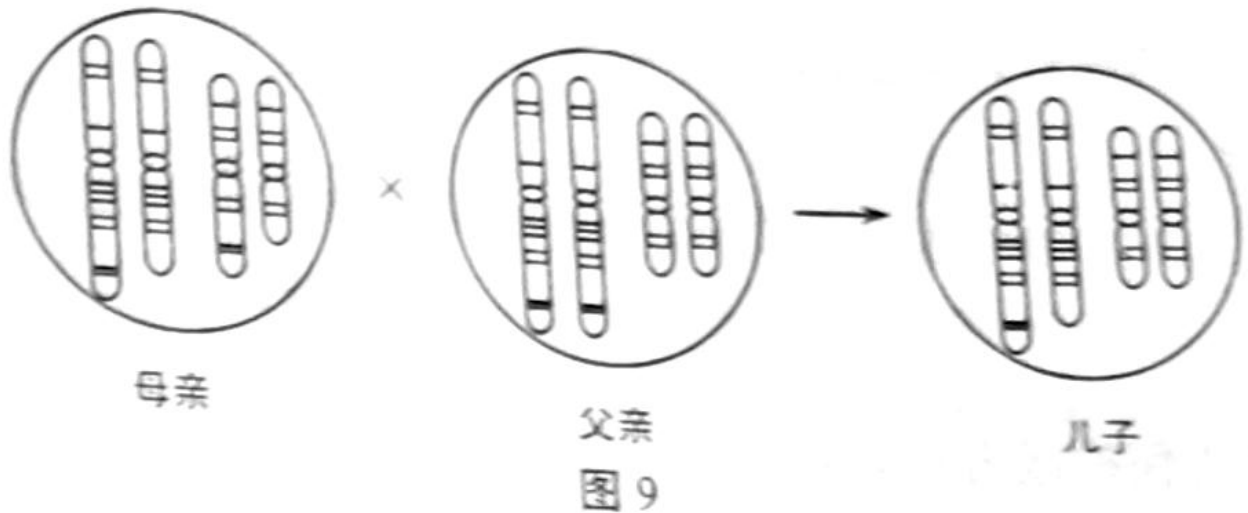
25. Sxl 基因的表达是果蝇胚胎向雌性方向发育的必要条件，仅在含两条 X 染色体的受精卵中表达。因而，失去 Y 染色体的果蝇呈

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

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

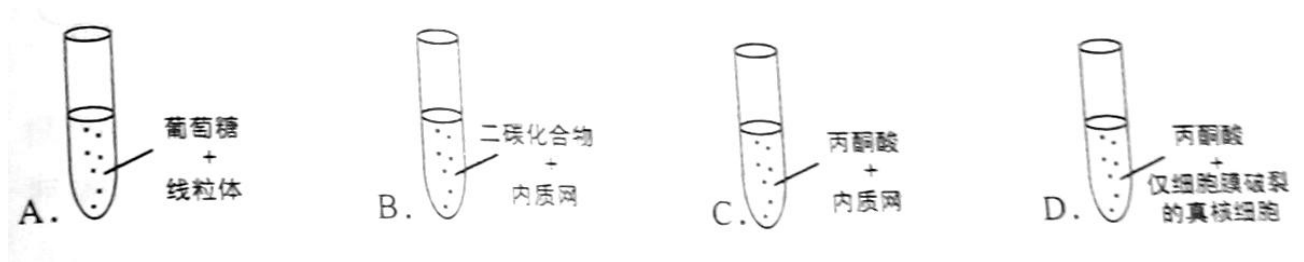
- A. 1/16 B. 2/16 C. 5/16 D. 6/16

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）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

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



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

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

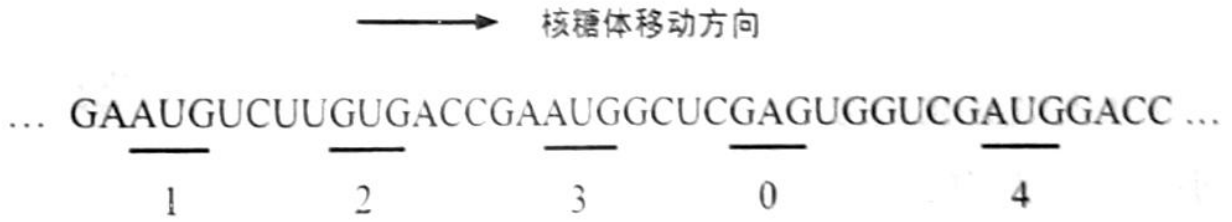


图 10

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

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

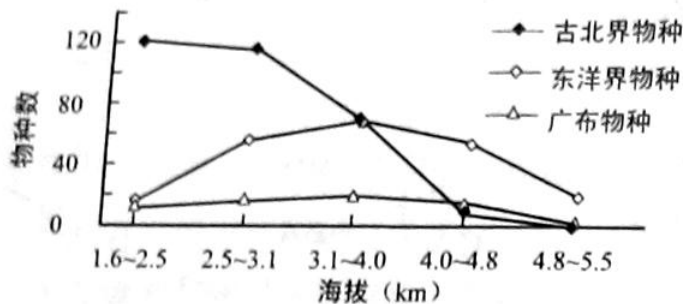


图 11

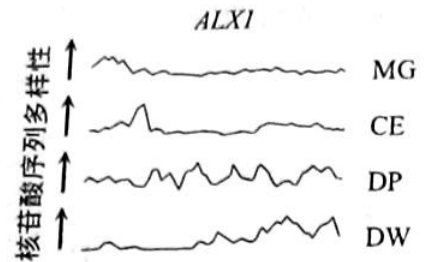


图 12

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。

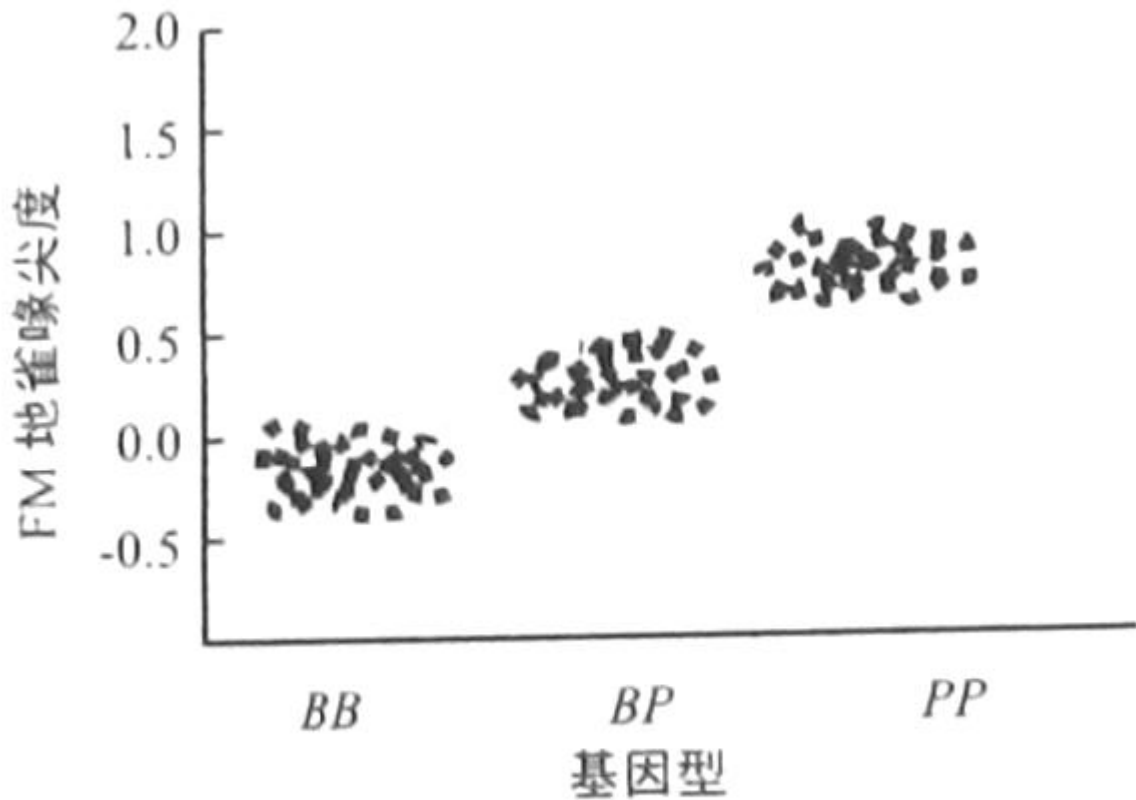


图 13

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_____。

(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。

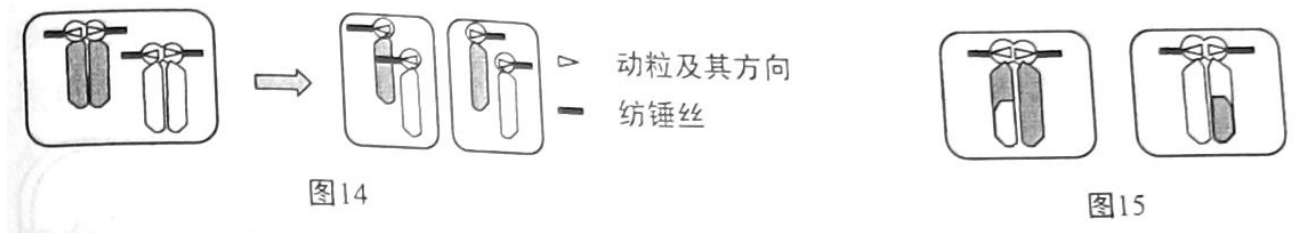
35. 在以下细胞结构中准确挑选出相关结构并用单向箭头“→”写出构成染色体的蛋白质在细胞内的翻译及运输路径：_____。

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。

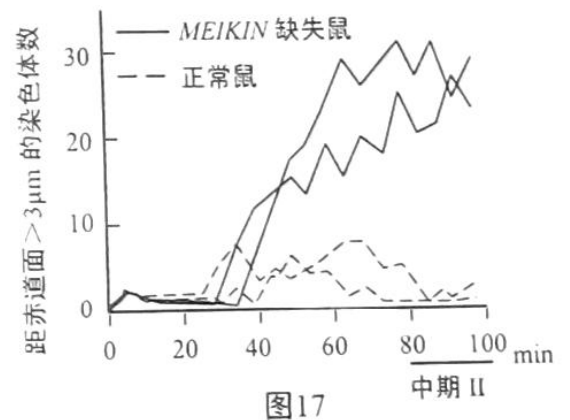
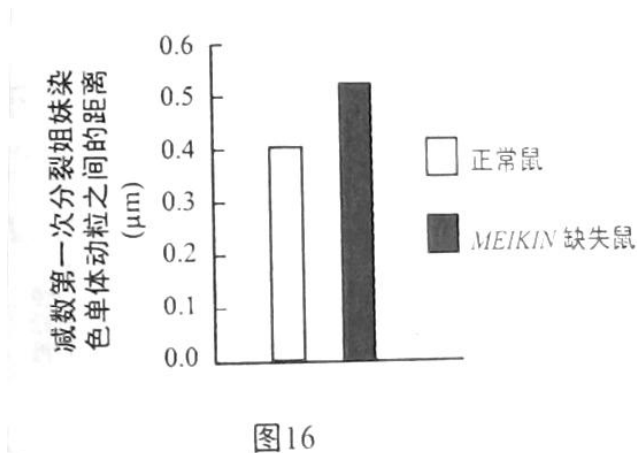


37. 根据图 14 所示有丝分裂过程中动粒的定向模式，推测分裂得到图 15 所示细胞的初级卵母细胞中，动粒定向模式是下列的_____。



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。



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

(三) 回答下列有关植物生长与激素调节的问题。(11 分)

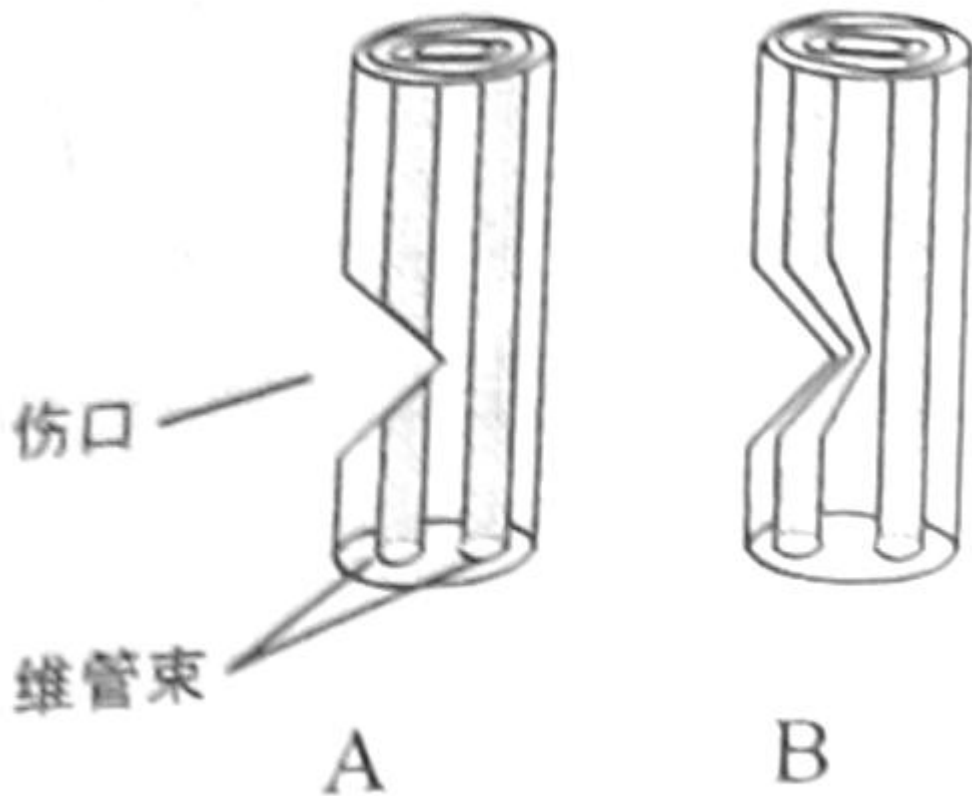


图 18

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_____。



图 19

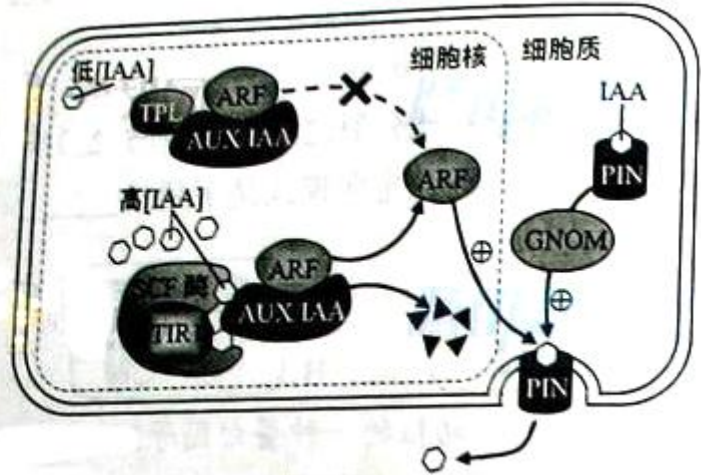


图 20

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_____。

（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，



图 21

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

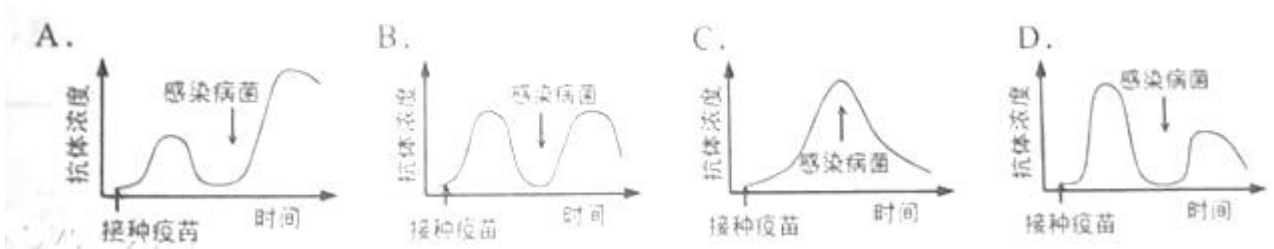
研究显示、霍乱肠毒素为蛋白质，其编码基因位于 CTX 噬菌体基因组中。无毒型霍乱弧菌经 CTX 噬菌体感染后，会转变为产毒素的菌株，且其子代细菌即便在无噬菌体感染的条件下，同样能稳定维持其产毒素特性。

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_____。



(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°C 生长的绣线菊 A 和绣线菊 B 置于 10°C 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)。

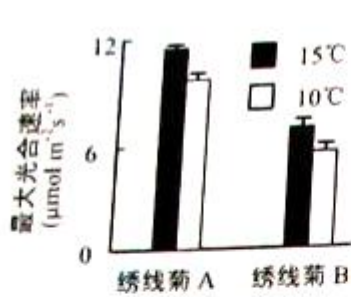


图22

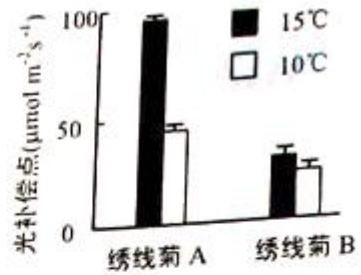


图23

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

(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。

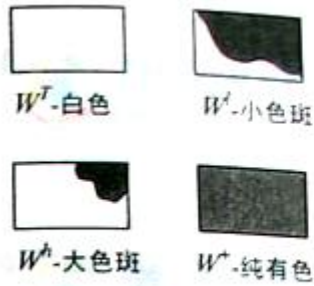


图 24

表 2

杂交组合	F ₁ 表现型及数量 (只)			
	白色	小色斑	大色斑	纯有色
白色×白色	147	--	--	52
白色×纯有色	105	--	99	--
小色斑×大色斑	--	46	102	50
小色斑×小色斑	--	172	--	55

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^hW⁺C^sc 的两只猫交配，生育出白色小猫的可能性是_____。

（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。

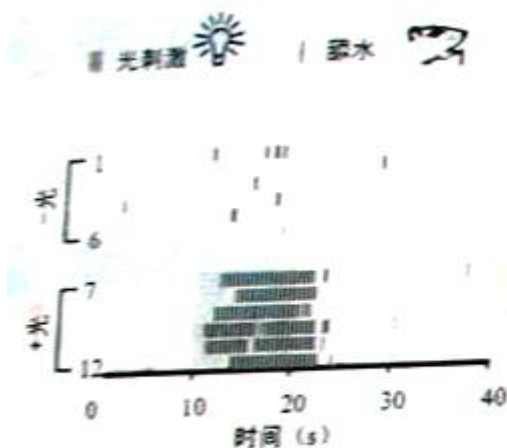


图 25

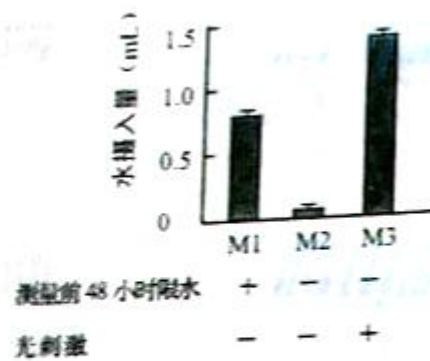


图 26

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

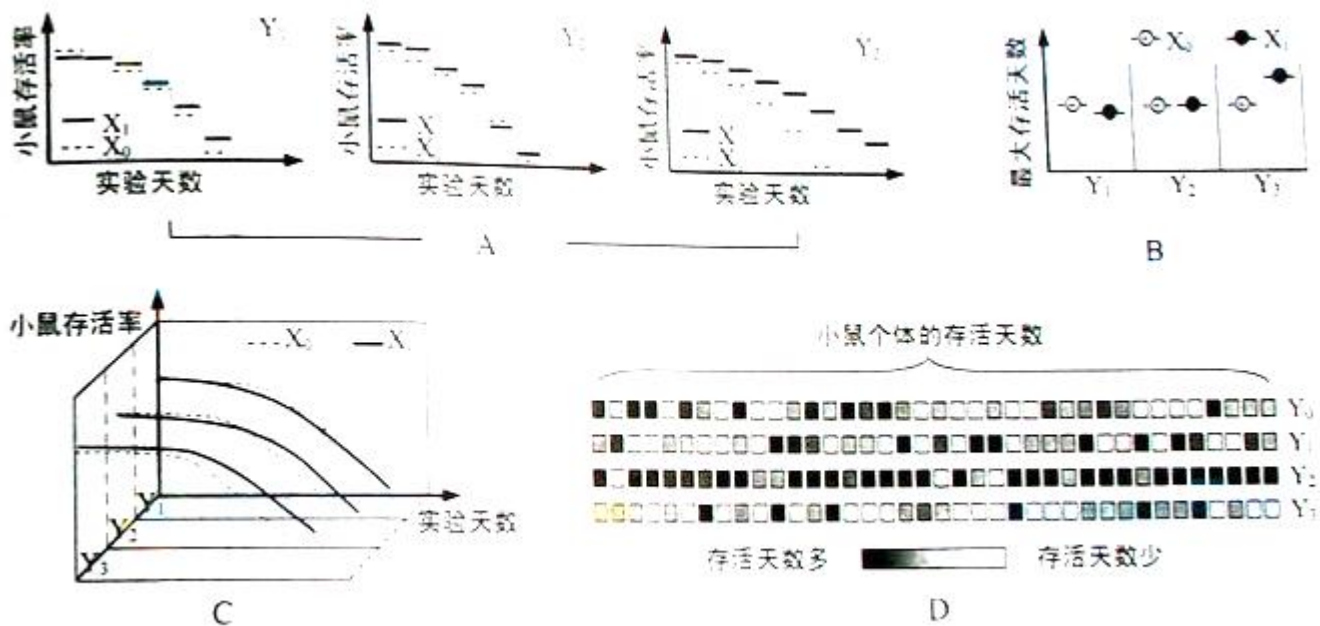


图 27

【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。

（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 pZHZ9 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。

