

高二小练习 5 (综合 11)

一、选择题(共 60 分, 每小题 3 分。每小题只有一个正确答案)

- 下列选项中的物质由相同元素组成的是 ()
 - 脱氧核糖、脱氧核苷酸
 - 胰岛素、甲状腺激素
 - 纤维素、麦芽糖
 - 甘油三酯、磷脂
- 下列关于生物体中元素或化合物的说法错误的是 ()
 - 蛋白质、核酸、多糖都是以碳链为骨架且由许多单体连接成的大分子物质
 - DNA 是一切生物的遗传物质
 - 细胞膜主要由脂质和蛋白质组成
 - 无机盐可以维持细胞的形态、机体的渗透压、酸碱平衡
- 细胞是生命的基本单位。下列有关叙述错误的是 ()
 - 新陈代谢主要是细胞内各种有序的化学变化
 - 病毒离开活细胞便不会表现其生命活动
 - 激素只有作用于细胞才会表现其调节作用
 - 酶若脱离细胞便不会表现其催化活性
- 将酶、抗体、核酸等生物大分子或小分子药物用磷脂制成的微球体包裹后, 更容易运输到患病部位的细胞中, 这是因为 ()
 - 生物膜具有选择透过性, 能够允许对细胞有益的物质进入
 - 磷脂双分子层是生物膜的基本骨架, 且具有流动性
 - 生物膜上的糖蛋白起识别作用
 - 生物膜具有半透性, 不允许大分子物质通过
- 小麦种子萌发过程中, α -淀粉酶在糊粉层的细胞中合成, 在胚乳中分解淀粉。该酶从糊粉层细胞排到细胞外的方式是 ()
 - 顺浓度梯度经自由扩散排出
 - 逆浓度梯度经协助扩散排出
 - 通过离子通道排出
 - 含该酶的囊泡与细胞膜融合排出
- 如图 1 表示光照下叶肉细胞中 A、B 两种细胞器间的气体交换, 下列有关叙述正确的是 ()

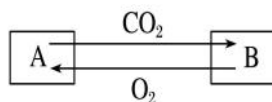


图 1

- 在黑暗中 A 将停止生理作用
- B 结构中有吸收光能的物质
- 植物正常生长时, B 结构产生的 O_2 全部被 A 结构利用
- A 结构能产生 ATP, B 结构不能产生 ATP

7. 人体神经细胞与肝细胞的形态结构和功能不同，其根本原因是这两种细胞的（ ）

- A. DNA 碱基排列顺序不同
B. 核糖体不同
C. 转运 RNA 不同
D. 信使 RNA 不同

8. 在“制作并观察植物细胞有丝分裂的临时装片”活动中，观察到不同分裂时期的细胞如图 2 所示，下列叙述错误的是（ ）



- A. 装片制作过程中需用清水漂洗已解离的根尖便于染色
B. 观察过程中先用低倍镜找到分生区细胞再换用高倍镜
C. 甲细胞中在发生 DNA 复制及相关蛋白质的合成
D. 丙细胞中的染色体数目是乙细胞中的两倍

9. 新冠病毒变异株 Omicron 对人们的工作、生活和学习均造成了严重的影响，该病毒的遗传物质是单链 RNA，易发生变异。Omicron 在复制的过程中，下列单碱基的替换突变不会发生的是（ ）

- A. U→C B. G→C C. A→T D. C→A

10. 基因工程的核心是构建基因表达载体，下列不属于载体作用的是（ ）

- A. 能识别目的基因的脱氧核苷酸序列
B. 能协助目的基因在受体细胞中复制
C. 能协助目的基因在受体细胞中表达
D. 具有标记基因，便于筛选含目的基因的受体细胞

11. 利用样方法调查一个自然森林生态系统中的生物多样性，样方调查中最接近于真实情况的是图 3 中的（ ）

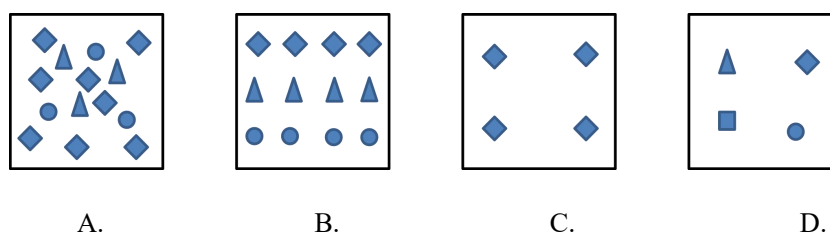


图 3 （图中不同形状代表不同的植物物种）

12. 图 4 表示细胞内的翻译过程，图中结构 1、2 分别代表（ ）

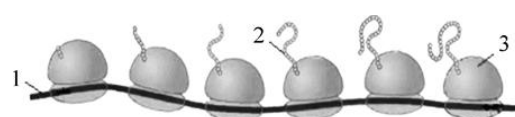
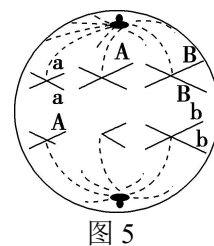


图 4

- A. DNA、RNA B. RNA、多肽 C. 多肽、核糖体 D. 多肽、RNA

13. 某二倍体需氧动物($2n=6$)的性别决定方式为XY型(X染色体长于Y染色体),其雄性个体的基因型为AaBb,图5示该雄性动物精原细胞减数分裂某时期。该细胞的变异类型是()

- A. 基因突变 B. 基因重组
C. 易位 D. 重复



14. 小明的血型为AB型,基因型组成为 $I^A I^B$, I^A 和 I^B 的根本区别是()

- A. 基因的位置 B. 血清中抗凝集素差异
C. 碱基的序列 D. 红细胞膜凝集原差异

15. 等位基因A、a和B、b分别控制一对相对性状。图6表示这两对等位基因在染色体上的分布情况,若图甲、乙、丙中的同源染色体均不发生交叉互换,也不发生基因突变,则图中所示个体自交,下列相关叙述错误的是()

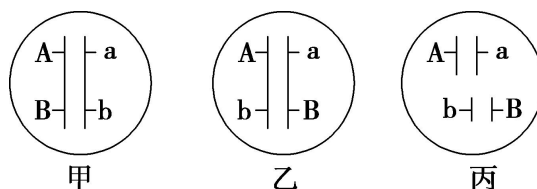


图6

- A. 图甲所示个体测交后代有2种基因型
B. 图乙所示个体测交后代的表现型与图甲相同
C. 图丙所示个体自交后代纯合子的基因型有4种
D. 单独研究A、a或B、b,它们在遗传时均遵循基因的分离定律

16. 《物种起源》中记载,马德拉岛屿常刮大风,岛上的550种甲虫中,有200多种因不具有完整的翅膀(残翅)而无法飞行,它们等大风过后才出来。同时还存在花朵中觅食的具有较大翅膀的昆虫。此现象显示的翅形变异与自然选择具备的特性分别是()

- A. 定向、不定向 B. 不定向、定向
C. 不定向、不定向 D. 定向、定向

17. 在眼的晶状体和角膜之间充满的液体称为房水,房水可为晶状体和角膜提供营养,并接收二者排出的代谢废物,房水属于()

- A. 细胞内液 B. 组织液 C. 血浆 D. 淋巴液

18. 腺苷可作用于突触后膜的受体,抑制神经元兴奋引起困倦。喝咖啡能提神,是因为咖啡中含有与腺苷结构类似的咖啡因,咖啡提神最可能是因为咖啡因()

- A. 可在突触间隙降解腺苷 B. 可抑制突触前膜释放腺苷
C. 可在突触后膜竞争腺苷受体 D. 可结合腺苷使其不能作用于受体

19. 冬奥会运动员由温暖室内进入室外候赛区等候比赛时,机体不会发生的变化是()

- A. 甲状腺激素分泌增加 B. 肾上腺素分泌增加

C. 皮肤血管舒张

D. 立毛肌收缩

20. 下表为某人血脂检验报告单中的 4 项检测指标数据，由此可知此人（ ）

项目	总胆固醇	甘油三酯	HDL	LDL
参考值 (mmol/L)	3.60-6.50	0.45-1.18	0.90-1.68	2.84-4.10
检测值 (mmol/L)	7.30	1.02	0.75	3.90

A. 清除多余胆固醇的能力较强

B. HDL、LDL 主要影响其甘油三酯水平

C. 长期可能引发动脉粥样硬化

D. 需首先采用药物治疗高血脂

二、综合分析题（40 分）

（一）脂肪细胞与肥胖（14 分）

人体的脂肪细胞主要有白色、棕色两类。白色脂肪细胞终身存在，含大油滴，主要功能是储存多余的能量。棕色脂肪细胞只存在于婴儿期，含较小油滴和大量线粒体，主要功能是促进产热和耗能（图 11）。

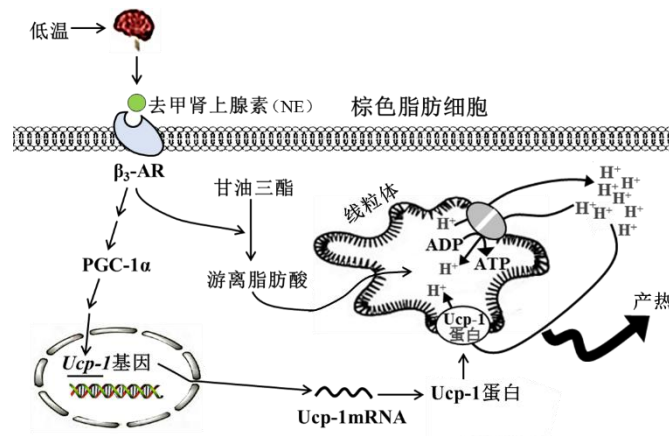


图 11

21. （2 分）人体从食物中获取的脂肪在小肠中形成_____，主要运往_____色脂肪组织中储存。

22. （2 分）图 11 中去甲肾上腺素（NE）的受体 β_3 -AR 的化学本质是_____。

23. （3 分）在体外细胞培养的实验中，研究者发现，低温环境下的棕色脂肪细胞产热增加。根据图 11，结合所学知识分析下列说法正确的是_____。（多选）

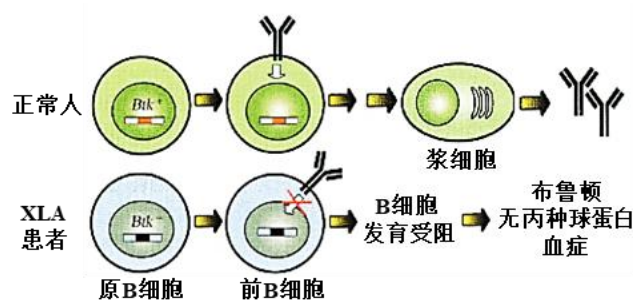
- A. 低温刺激引起下丘脑体温调节中枢和交感神经的兴奋性加强
- B. NE 进入细胞核促进 *Ucp-1* 基因的表达
- C. NE 促使进入线粒体氧化分解的脂肪酸增加
- D. *Ucp-1* 蛋白通过消除 H^+ 浓度差抑制 ATP 的合成并增加产热

Group	PGC-1α	Ucp-1 protein
对照组 (Control)	~0.5	~0.5
LHT组 (LHT)	~13.5**	~11.5**

时间 (天)	对照组 (脂肪量, %)	LHT组 (脂肪量, %)
0	1.5	1.5
9	3.5	2.0
18	5.5	2.5
27	7.5	3.0
36	9.5	3.5
45	11.5	4.5
54	13.5	5.5
63	15.5	6.5
72	17.5	7.0

注:**表示 LHT 组与对照组存在显著差异 ($P<0.01$)

- 小萌（男）患布鲁顿无丙种球蛋白血症（XLA），该病是由布鲁顿酪氨酸激酶基因 *Btk* 突变导致的一种免疫缺陷病。患者 B 细胞发育进程受阻（见图 14），易引起各种感染。



D. 丙种球蛋白

27. (2分) 下列有关 XLA 患者的说法正确的是_____。(多选)

- A. 布鲁顿酪氨酸激酶功能异常
- B. 体液免疫功能异常
- C. T 细胞发育异常
- D. 先天免疫缺失

家族中, 小萌父母的体细胞中未发现 *Btk* 突变基因, XLA 患者从小萌这一代出现, 小萌的弟弟幼年时因该病去世。小萌的姐姐表现正常, 其配偶不携带该致病基因, 俩人育有 2 子 1 女, 只有 1 子患病。

28. (2分) 根据上述信息, 该病的遗传方式为_____。

- A. 常染色体显性遗传
- B. 常染色体隐性遗传
- C. 伴 X 染色体显性遗传
- D. 伴 X 染色体隐性遗传

29. (2分) 小萌姐姐的基因型_____。(相关基因用 *A*、*a* 表示)

30. (3分) 小萌携带致病基因, 最可能的原因是_____。

- A. 父亲提供突变的配子
- B. 自身细胞发生突变
- C. 母亲提供突变的配子
- D. 以上三种情况都可能

31. (2分) 根据已学知识和题干信息, 为小萌提出 2 种可行的治疗措施。_____

(三) 基因敲除与斑马鱼 (13 分)

CRISPR/Cas9 系统由单链的向导 RNA (gRNA) 和核酸内切酶 Cas9 构成, 可以定向切割 DNA 敲除基因, 最早在细菌中发现, 目前被广泛用于哺乳动物的基因编辑。科研人员为高效获得特定基因敲除的斑马鱼系, 对 *Cas9* 基因序列进行了优化改造的研究。

32. (2分) CRISPR/Cas9 系统中, 组成 gRNA 和 Cas9 蛋白的基本单位分别是_____。

33. (3分) 研究人员发现, 不同物种的细胞会“偏爱”使用一种密码子决定特定的氨基酸。为了让细菌的 *Cas9* 基因序列在斑马鱼中更好的表达, 需要对 *Cas9* 基因序列进行优化改造。以下说法合理的是_____。(多选)

- A. 大多数氨基酸对应不止一个密码子是优化改造的重要依据
- B. 基因组序列分析可以推测出不同物种的细胞对密码子的偏好性
- C. 优化改造前后 *Cas9* 基因转录出的 *Cas9* mRNA 不变
- D. 优化改造前后 *Cas9* 基因表达的 *Cas9* 蛋白结构不变

34. (2分) 研究人员发现, *Cas9* 基因优化改造后表达效率显著提升, 但产生的 *Cas9* 蛋白无法在斑马鱼中发挥作用。若在 *Cas9* 基因两端添加编码核定位短肽的 DNA 序列 (NLS) 即可解决问题, 如图 15。据此推测, NLS 添加前后 *Cas9* 蛋白作用情况不同的原因是_____。



图 15

35. (3分) gRNA 能引导 *Cas9* 蛋白到 DNA 的特定基因位点进行切割。研究人员用化学方法合成特定的 gRNA, 与 *Cas9* mRNA 一起注射到斑马鱼细胞, 筛选出特定基因敲除的斑马鱼。下列叙述正确的是_____。

A. 两种 RNA 通过显微注射法导入斑马鱼的卵细胞

B. gRNA 通过碱基互补配对实现引导功能

C. *Cas9* mRNA 能对基因位点进行切割

D. 基因敲除后的斑马鱼一定发育异常

研究人员利用 CRISPR/*Cas9* 系统获得了 1 种 *P2y12* 基因敲除的斑马鱼突变体, 发现其原始造血系统受到了影响。经测序, 野生型和突变型在基因敲除部位的序列如图 16。

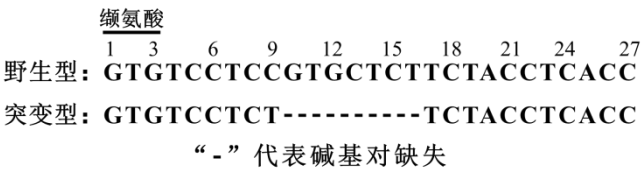


图 16

36. (3分) 根据图 16 和所学知识, 分析 *P2y12* 基因敲除对斑马鱼原始造血系统产生影响的机制。_____