

静安区 2020 学年第一学期教学质量检测

高中生命科学试卷

2021.01

考生须知：

1. 答题前，请将你的姓名及准考证号认真填写在试卷和答题纸上。
2. 本试卷共 8 页，满分为 100 分。考试时间为 60 分钟。
3. 所有答案必须涂（选择题）或写（非选择题）在答题纸的相应位置上。

一、选择题（共 40 分，每小题 2 分，每小题只有一个正确答案）

1. 将凤仙花的花瓣捣碎包在指甲上，能把指甲染成漂亮的红色，这些染指甲的色素主要存在于花瓣细胞内的

A. 线粒体 B. 内质网 C. 染色体 D. 液泡

2. 分别用班氏试剂（加热）和双缩脲试剂检测羊的血浆，可观察到的现象依次为

A. 紫色、红黄色 B. 红黄色、紫色
C. 蓝色、橘红色 D. 橘红色、蓝色

3. 某同学在完成“探究植物细胞外界溶液浓度与质壁分离的关系”实验时，观察到了图 1 所示的细胞，I 和 II 表示部位，下列说法正确的是

A. I 处的液体称为细胞液
B. II 处液体浓度有所升高
C. 该细胞还未发生质壁分离
D. 该细胞可能处于质壁分离复原过程

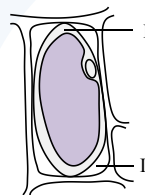


图 1

4. TNF- α 是人体重要的细胞因子，由 157 个氨基酸组成，利用生物工程方法将其氨基端的 7 个氨基酸去掉，同时将 8、9、10 和 157 号氨基酸替换，发现改造后的 TNF- α 的活性显著增强。推测与原 TNF- α 相比，改造后的 TNF- α

A. 肽键结构可能改变 B. 氨基端游离的氨基消失
C. 空间结构可能改变 D. 游离羧基的数目一定不变

5. 如果用图 2 表示 ATP 与 ADP 相互转化的过程，则下列说法正确的是

A. 大圈表示腺嘌呤
B. 小圈表示磷酸基
C. ①过程伴随能量释放
D. ①过程需要水的参与

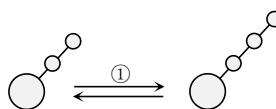


图 2

6. 非洲猪瘟给肉类市场造成了不小的冲击，图 3 是引起非洲猪瘟的病原体示意图。下列关于该病原体的描述正确的是

A. 无成型细胞核，属于原核生物
B. 有成型细胞核，属于真核生物
C. 无细胞结构，属于动物病毒
D. 无细胞结构，属于噬菌体

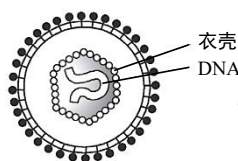


图 3

7. tRNA 装载特定的氨基酸需要氨酰 tRNA 合成酶，反应过程如图 4 所示，下列相关叙述正确的是

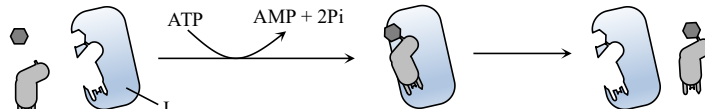


图 4 B. 氨酰 tRNA 合成酶没有活性部位

- A. 结构 I 表示氨酰 tRNA 合成酶
C. 一次反应需要消耗 2 分子 ATP
D. 该过程体现了酶催化的高效性
8. 在离体神经元的轴突上施加一个适宜刺激时，刺激部位会发生
- A. 神经递质主动运输进入细胞
B. 钠离子协助扩散进入细胞
C. 神经递质胞吞方式进入细胞
D. 钾离子协助扩散进入细胞
9. 噬菌体 Φ X174 的核心为环状单链 DNA，图 5 表示该病毒复制的部分过程，①~④表示过程，下列说法错误的是

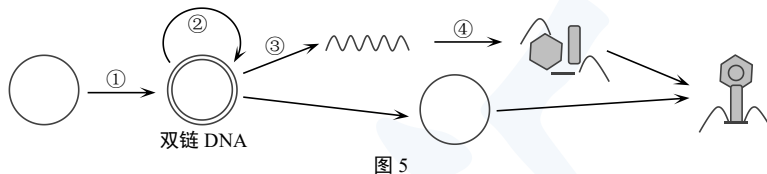


图 5

- A. ①过程表示逆转录
B. ②过程表示复制
C. ③过程表示转录
D. ④过程表示翻译
10. 休眠的种子在水分、温度等条件适宜时可萌发，此过程中
- A. 种子所含有有机物的量增加
B. 种子主要在细胞质基质合成 ATP
C. 种子所含有有机物的量减少
D. 种子主要在线粒体基质合成 ATP
11. 图 6 表示生物体内物质转变的部分过程，X 表示物质，①~③表示过程，下列叙述正确的是

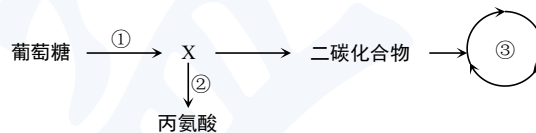


图 6

- A. ①表示糖酵解过程
B. ②表示脱氨基作用
C. ③表示卡尔文循环
D. X 表示乳酸或酒精
12. 某成年人智力正常，但身高只有 93cm，造成这一现象的原因可能是
- A. 下丘脑病变，导致甲状腺素分泌过量
B. 下丘脑病变，导致肾上腺素分泌过量
C. 垂体病变，导致生长激素分泌不足
D. 垂体病变，导致胰高血糖素分泌不足
13. “中和抗体”是一种能阻止病原体与靶细胞结合的抗体，下列关于中和抗体的说法中，正确的是
- A. 主要由致敏 T 细胞分泌
B. 主要分布在巨噬细胞中
C. 是多数活疫苗的主要成分
D. 主要分布在血浆等体液中
14. 某同学用燕麦胚芽鞘完成了图 7 所示的实验，一组胚芽鞘不作处理，另一组切去尖端后放置含生长素的琼脂块，a~d 表示胚芽鞘两侧的生长素浓度，则

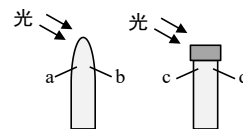


图 7

- A. $a > b$
B. $a < b$

C. $c > d$ D. $c < d$

15. 下列关于“植物物种多样性的调查”实验操作的叙述中，正确的是

- A. 选取样方时，视植物密度确定样方面积
- B. 同一次调查，各样方的面积可以有差别
- C. 同一种植物的成体和幼体应分别计数
- D. 不认识的植物可以不计入物种的总数

16. 图 8 是人体肝脏组织的局部放大示意图，常规午餐后 2h，存在于 I 处且含量会明显上升的是

- A. 氧气
- B. 肝糖原
- C. 血浆蛋白
- D. 葡萄糖

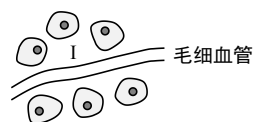


图 8

17. 蝗虫的性别决定方式与人类不同，雌蝗虫的染色体组成为 $22+XX$ ，雄蝗虫为 $22+X$ ，由此可推测

- A. 雄配子的染色体组成为 $11+X$
- B. 雌雄蝗虫杂交，雌性子代比雄性多
- C. 雌配子的染色体组成为 $11+X$
- D. 雌雄蝗虫杂交，雌性子代比雄性少

18. 图 9 表示某湖泊三个不同历史时期的水位变化及其中 X、Y 两种鱼的进化过程，下列相关叙述错误的是

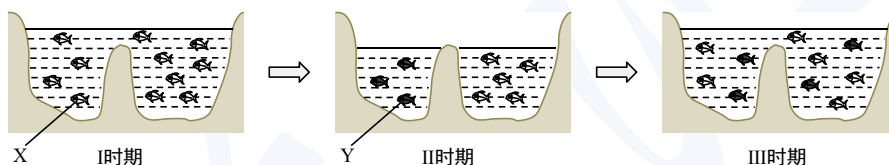


图 9

- A. I 时期，所有的 X 鱼的基因型相同
- B. II 时期，X 鱼和 Y 鱼存在地理隔离
- C. III 时期，X 鱼和 Y 鱼存在生殖隔离
- D. I→III 时期，X 鱼的基因库可能改变

19. 运动过程中，机体会发生一系列的变化，下列叙述正确的是

- A. 抗利尿激素分泌减少，尿量减少
- B. 排汗增加，散热 $>$ 产热
- C. 副交感神经的兴奋性增强
- D. 心输出量增加，血压升高

20. 拉布拉多犬的毛色有黑色、棕色和黄色三种表现型，棕色 ($bbEE$) 和黄色 ($BBee$) 个体杂交， F_1 均为黑色 ($BbEe$)， F_1 雌雄个体随机交配， F_2 表现为黑色、棕色、黄色的个体数之比为 $9:3:4$ ，据此分析下列说法正确的是

- A. B 和 E 为等位基因， b 和 e 为等位基因
- B. 基因型为 $bbee$ 的拉布拉多犬表现为黄色
- C. 子二代的 3 种表现型对应 16 种基因型
- D. 子二代中黑色个体的基因型均为 $BbEe$

二、综合分析题（共 60 分）

（一）细胞分裂与细胞衰老（12 分）

图 10 表示小鼠某造血干细胞一次分裂时，一对同源染色体的部分行为，图中 I~IV 表示过程，a~d 表示四条染色单体。

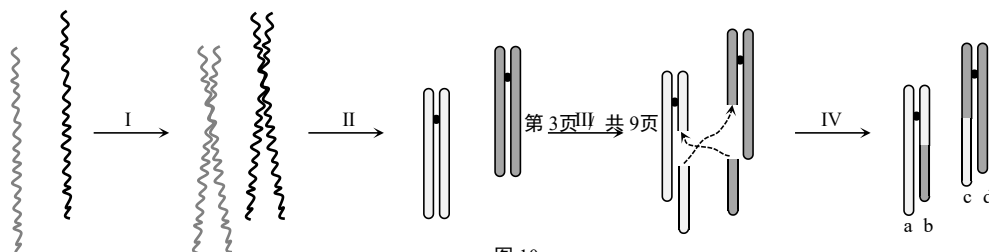


图 10

21. (3分)图10中,过程I发生在_____(G_1 /S/ G_2 /前/中/后/末)期,过程II对细胞分裂的意义在于_____。
A. 便于基因表达
B. 便于染色体分离
C. 便于基因重组
D. 便于细胞质分离
22. (2分)图10中过程III、IV表示染色体发生的变异类型为_____。
23. (2分)该细胞本次分裂结束后,a~d中不可能进入同一个子细胞内的是_____。
① a和b ② a和c ③ a和d
④ c和d ⑤ b和d ⑥ b和c

染色体两端有重复序列（TTAGGG）和蛋白质构成的端粒，细胞分裂一次，重复序列就缩短一点，端粒消耗到一定程度，细胞就会进入衰老状态。研究发现，老年人进行高压氧治疗后，血细胞的端粒长度和衰老细胞的比例会发生变化，研究人员随机选取了35名64岁以上的老人，他们在90天内接受了60次高压氧治疗，测定相关指标，部分结果见表1。

表 1

项目	高压氧治疗前	高压氧治疗 1 周后	相对变化量
B 细胞端粒长度	8.36 单位	11.17 单位	+33.61 %
T 细胞端粒长度	8.04 单位	10.20 单位	+26.87 %
衰老 T 细胞的比例	10.29 %	6.22 %	-39.55 %

24. (3分) 由表1可知, 高压氧治疗可_____ (延缓/加速/无法判断) 衰老, 请简要说明理由:
_____。
25. (2分) 对研究过程进行分析后, 有人认为本研究还存在一定的局限性, 下列叙述中, 会影响实验结果可信度的是_____ (多选)。
- A. 参加实验的样本量较少
- B. 缺乏对照组的实验数据
- C. 实验观测的持续时间较短, 未长期随访
- D. 未考虑生活方式、药物等对实验结果的干扰

(二) 生物工程 (12 分)

天然的玫瑰没有蓝色的花冠，主要是因为缺少合成蓝色色素的关键酶 3,5-羟氧化酶。图 11 是科研人员将矮牵牛花中编码 3,5-羟氧化酶的基因 (*HE*) 引入玫瑰细胞内，培育出蓝色玫瑰花的操作过程。图中数字编号表示过程，短线表示识别序列不同的 5 种限制酶的识别位点，*Tc^r*、*Ap^r*、*NPTII* 分别表示四环素抗性基因、氨苄青霉素抗性基因、氨基糖苷类-3-磷酸转移酶基因。

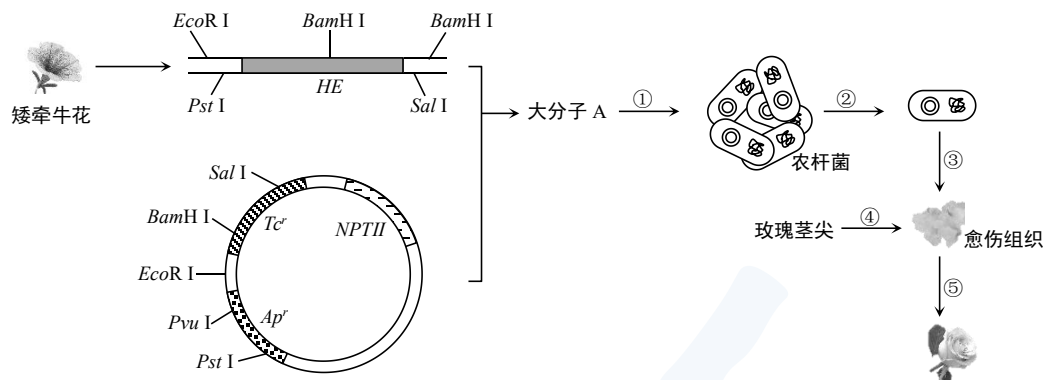


图 11

26. (4 分) 图 11 中的大分子 A 一般被称为_____，获取大分子 A 需用限制酶_____同时作用于含 *HE* 的 DNA 片段和质粒，再用_____酶连接。
27. (3 分) 图 11 中表示筛选过程的是_____ (填图中数字)，该过程需配制的培养基有_____ (多选)。
- 含四环素的牛肉膏蛋白胨固体培养基
 - 含四环素的牛肉膏蛋白胨液体培养基
 - 含氨苄青霉素的牛肉膏蛋白胨固体培养基
 - 含氨苄青霉素的牛肉膏蛋白胨液体培养基
28. (3 分) 图 11 中④过程称为_____ (填文字)，随后发生的⑤过程中_____。
- 全部基因复制，全部基因表达
 - 部分基因复制，部分基因表达
 - 全部基因复制，部分基因表达
 - 部分基因复制，全部基因表达
29. (2 分) 实际操作中，用农杆菌感染植物愈伤组织后也需要筛选，携带 *NPTII* 基因的植物细胞对卡那霉素、G418 等抗生素会产生抗性。文献显示 $80\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 G418 是筛选转基因水稻的合适浓度，因此有人推测最适合筛选转基因玫瑰的抗生素也是 $80\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 G418，这种说法正确吗？请判断并说明理由：_____。

(三) 人类遗传病 (12 分)

遗传性脑动脉病伴皮下梗死和脑白质病 (简称 H 病) 是一种神经系统遗传病, 一般在 35 岁左右开始发病, 病情随年龄增长逐渐加重。H 病有多种类型, 甲家族的 4 号个体患甲型 H 病, 乙家族的 11、13 号个体患乙型 H 病, 两家族的系谱图见图 12, 图中圆圈和方框内的数字表示个体的年龄。甲乙两家族个体均不携带对方家族的致病基因。

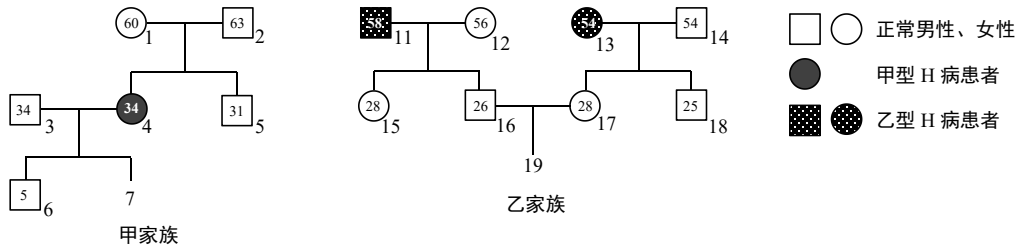


图 12

30. (3 分) 由甲家族的系谱图可以判断甲型 H 病的遗传方式为_____。1 号个体的基因型为_____ (相关基因用 A/a 表示)。3 号和 4 号已育有一男孩, 若他们再生一个孩子, 则第二个孩子_____ (有/无) 患病风险。

乙家族的 16 号和 17 号个体正在备孕, 因双方父母中均有乙型 H 病患者, 夫妇二人到医院作遗传咨询。医生为乙家族的部分个体作了基因检测, 用限制酶处理乙型 H 病相关基因片段后得到了表 2 所示的结果 (“√”表示有该长度的 DNA 片段)。

表 2

酶切片段长度 (碱基对)	个体编号					
	11	12	13	14	16	17
80	√		√		√	√
160	√		√		√	√
240	√	√		√	√	√

31. (5 分) 根据图 12 和表 2 中的信息可知, 乙型 H 病的遗传方式为_____, 16 号和 17 号所生孩子长大后也不患乙型 H 病的概率为_____。15 号个体的基因型为_____ (相关基因用 B/b 表示)。
32. (2 分) 研究发现, 引起乙型 H 病的原因是基因突变, 下列相关说法正确的是_____ (多选)。
- A. 突变基因和原基因互为等位基因 B. 原基因可以正常转录、翻译
- C. 突变基因和原基因的碱基序列不同 D. 突变基因不能正常转录、翻译
33. (2 分) 若甲家族的 5 号个体和乙家族的 15 号结婚, 则他们所生的孩子_____。
- A. 有患甲型 H 病的风险 B. 没有患病的风险
- C. 有患乙型 H 病的风险 D. 有患两种病的风险

（四）人体内环境稳态的调节（12 分）

肝脏是哺乳动物合成胆固醇的主要场所，餐后胆固醇的合成量会增加，其调节机制如图 13，图中 mTORC1、AMPK、USP20、HMGCR 均为调节代谢过程的酶，HMGCR 是胆固醇合成的关键酶，mTORC1 能促进 USP20 磷酸化，USP20 磷酸化后使 HMGCR 稳定发挥催化作用。

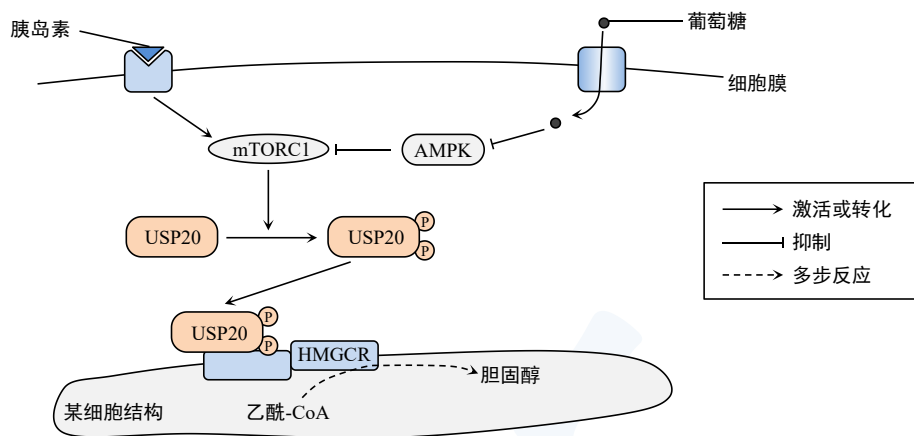


图 13

34. （3 分）图 13 中合成胆固醇的原料为_____（填文字），合成胆固醇的细胞结构为_____。
- A. 核糖体 B. 中心体 C. 内质网 D. 高尔基体
35. （2 分）胆固醇是人体重要的有机物，根据已有知识判断，下列叙述正确的是_____。
- A. 乳糜微粒中不含胆固醇
B. 胆固醇可作为储能物质
C. 胆固醇可转变为维生素 D
D. 胆固醇代谢主要受肾上腺素调节
36. （5 分）高糖饮食后，肝脏中胆固醇的合成量会增加，请结合图 13 信息分析其原因：_____。
37. （2 分）进一步研究发现，USP20 不仅调节胆固醇代谢，还参与调节甘油三酯代谢，并可作为治疗肥胖等代谢性疾病的靶点。为验证这一结论，研究人员给肥胖小鼠注射了 USP20 抑制剂，得到了一系列实验结果，下列结果支持这一结论的是_____（多选）。
- A. 肝脏中的脂肪堆积减少 B. 血浆中的肝糖原增多
C. 耗氧量增加，产热增加 D. 血浆中的 VLDL、LDL 减少

(五) 光合作用与小麦种植 (12 分)

小麦是重要的粮食作物，图 14 为小麦光合作用部分过程示意图，A~D 表示物质，①表示过程，I 表示结构，甲、乙表示部位。

38. (3 分) 图 14 中，结构 I 表示_____，
物质 B 表示_____，过程①表示_____。

39. (3 分) 一般，当光照等条件适宜时，部位甲的 H^+ 浓度_____ (大于/小于/等于/无法判断) 部位乙，根据已有知识和图 14 信息分析，维持 H^+ 浓度这种关系的原因有_____ (多选)。

- A. 部位甲中的 H_2O 在光下不断分解
B. 电子传递时， H^+ 从部位甲进入部位乙
C. 部位乙中的 H^+ 参与物质 B 的合成
D. H^+ 只能通过主动运输方式跨过结构 I

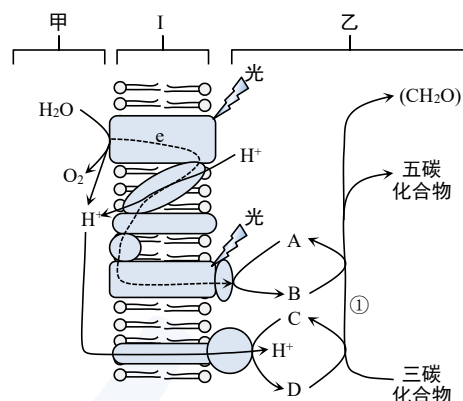


图 14

为研究施用不同的肥料对小麦光合作用和产量的影响，科研人员用某品种的小麦进行了实验研究，表 3 为部分实验结果 (气孔导度表示气孔开放程度)。

表 3

肥料	叶绿素 a ($mg \cdot dm^{-2}$)	叶绿素 b ($mg \cdot dm^{-2}$)	叶面积 (cm^2)	气孔导度 ($mmol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)	产量 ($10^3 kg \cdot hm^{-2}$)
常规化肥	6.95	1.69	78.24	0.459	9.0
大豆饼肥	7.79	2.14	76.21	0.199	14.2
羊粪	8.12	2.23	85.17	0.512	17.0
沼肥	8.21	2.69	86.39	0.519	17.7
对照	6.01	1.35	65.32	0.406	8.3

40. (2 分) 上述实验研究过程中，下列操作没有必要的是_____。

- A. 各组实验田之间设置隔离装置
B. 各组的灌溉时间和灌溉量一致
C. 各组的生管理模式保持一致
D. 各组所用肥料均需经灭菌处理

41. (4 分) 由表 3 可知，种植小麦最好施用_____，请从光合作用角度分析该肥料导致小麦高产的原因：_____。

静安区 2020 学年第一学期教学质量检测

高中生命科学试卷 参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	B	D	C	B	C	A	B	A	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	C	D	B	A	D	C	A	D	B

21. S B (2分)
22. 缺失、重复 (2分)
23. ①④ (2分)
24. 延缓 高压氧治疗能提高 B、T 的端粒长度，降低衰老 T 细胞的比例，说明细胞不易进入衰老状态
(从端粒长度角度分析——1 分，从衰老细胞比例角度分析——1 分)
25. ABCD
26. 重组质粒 (重组 DNA) *Sal*I、*Eco*R I (2分) DNA 连接 (酶)
27. ② AC (2分)
28. 脱分化 C (2分)
29. 不正确。因为对于玫瑰，G418 不一定是合适的抗生素，可能卡那霉素更合适；同时不同植物对 G418 的敏感度不同，对于玫瑰，80mg·L⁻¹ 不一定是合适的浓度 (2 分，合理即可)
30. 常染色体隐性遗传 *Aa* 有
31. 常染色体显性遗传 1/4 (2分) *Bb* 或 *bb* (2分)
32. ABC (2分)
33. C (2分)
34. 乙酰-CoA C (2分)
35. C (2分)
36. 高糖饮食后，血糖浓度升高，进入肝细胞的葡萄糖增加，抑制 AMPK 活性，使其不再抑制 mTORC1 的活性；同时，血糖浓度升高，胰岛素的释放量增加，胰岛素与受体结合后可激活 mTORC1。可见，高糖饮食后，mTORC1 被激活。活化后的 mTORC1 促进 UPS20 磷酸化，磷酸化的 UPS20 使 HMGCR 稳定催化乙酰-CoA 合成胆固醇，使胆固醇的合成量增加 (表述完整，逻辑清晰——5 分；表述不够完整，逻辑较清晰——3~4 分；碎片化呈现部分内容，逻辑混乱——1~2 分；完全错误——0 分)
37. ACD (2分)
38. 类囊体膜 NADPH 还原 (三碳化合物的还原)
39. 大于 AC (2分)
40. D (2分)
41. 沼肥 叶绿素含量高，光反应速率大，能产生足量的 ATP 和 NADPH 用于暗反应；气孔导度大，能从环境中吸收足量二氧化碳用于暗反应，使光合速率大；叶面积大，合成的有机物多 (数据提取正确，结合光合作用原理，表述完整，逻辑清晰——3 分；提取到部分数据，部分数据结合光合作用原理表述，逻辑不够清晰——1~2 分；未提取到信息，表述错误，逻辑混乱——0 分)