

闵行区 2020 学年第一学期质量调研考试 生命科学试卷(高二、高三年级)

考生注意:

1. 全卷共 8 页, 满分 100 分, 考试时间 60 分钟。
2. 本考试分设试卷和答题纸。
3. 答题前, 务必在答题纸上用黑色字迹的钢笔、圆珠笔或签字笔清楚填写自己的学校、班级、姓名及考生号, 并将核对后的条形码贴在指定位置上。
4. 作答必须涂或写在答题纸上, 在试卷上作答一律不得分。

一. 选择题 (共 40 分, 每小题 2 分。每小题只有一个正确答案)

1. 小萌同学最近常出现肌肉痉挛, 他最可能缺

A. 铁
B. 锌
C. 钙
D. 碘
2. 表 1 为甲、乙两种溶液的相关信息, 有关推论错误的是

表 1

溶液	溶质的组成元素	检测试剂	颜色反应	溶质的基本组成单位
甲	C、H、O	①	砖红色	葡萄糖
乙	C、H、O、N 等	双缩脲试剂	②	③

- A. 甲液可能是麦芽糖溶液
B. ①是班氏试剂, 使用时需加热至沸腾

C. 乙液可能是某种酶溶液
D. ②是紫色, ③是核苷酸
3. 图 1 为“细胞的观察和测量”实验过程中的两个视野, 相关说法错误的是

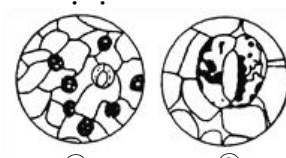


图 1
4. 下列最适合用于“探究植物细胞外界溶液浓度与质壁分离的关系”的实验材料是

A. 炒熟的洋葱
B. 白萝卜块根
C. 根尖成熟区
D. 紫色洋葱外表皮

5. 图 2 为二倍体生物的一个精原细胞, 有关该细胞的叙述正确的是

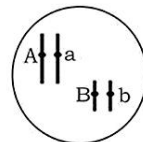


图 2

- A. 该细胞有丝分裂产生的子细胞的基因型为 $AaBb$

B. 该细胞形成的正常精子含 2 个染色体组

C. 该细胞在减数分裂过程仅遵循基因自由组合定律

D. 该细胞减数分裂产生 4 个基因型分别为 AB 、 ab 、 Ab 和 aB 的子细胞
6. 中国某研究团队对黑腹果蝇 8 个种亚组的两个线粒体基因 ND4 和 ND4L 进行了测序, 推算了 8 个种亚组的分化时间。该研究结果属于生物进化的

- A. 比较解剖学证据
B. 胚胎学证据
C. 生物化学证据
D. 古生物化石证据
7. 在两个反应系统中分别加入适量的过氧化氢酶和 $FeCl_3$ 溶液, 底物、pH 等其他反应条件相同且适宜, 结果如图 3。下列分析不恰当的是

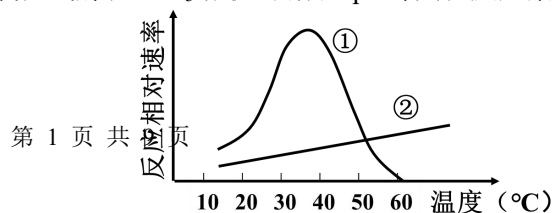
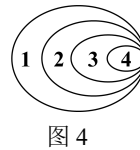


图 3

- A. 本实验证明了酶具有专一性

- B. 曲线①对应的系统中加入了过氧化氢酶
C. FeCl_3 的催化效率可能会超过过氧化氢酶
D. 本实验证明了酶具有高效性是有条件的
8. 非酒精性脂肪肝 (NAFLD) 是非过量饮酒情况下肝细胞脂肪堆积过多造成的病变，研究发现运动是一种有效的非药物防治的手段。据此分析，运动时肝细胞可能发生
- A. 脂肪酶合成下降
B. 脂肪酸氧化减慢
C. 脂肪酶活性下降
D. 脂质合成减慢
9. 图 4 是用集合的方法，表示各种概念之间的关系。下表中与图示相符的选项是

选项	1	2	3	4
A	免疫	细胞免疫	B 淋巴细胞	抗体
B	免疫	非特异性免疫	第一道防线	皮肤和黏膜
C	特异性免疫	细胞免疫	体液免疫	记忆 T 细胞
D	免疫	非特异性免疫	体液免疫	细胞免疫



10. 有人假设“植物向光侧生长素被分解而非转运引起向光性生长”，设计了图 5 实验，其中符合假设的是

- A. $a=b$ B. $d>c$ C. $a=b=d$ D. $a=c<b=d$

11. 表 2 是果蝇胚胎细胞染色体观察结果，以下说法错误的是

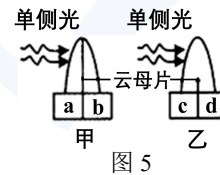
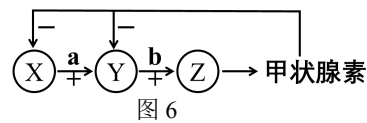


表 2

细胞	细胞染色体数目	细胞染色体形态数目
细胞 1	16	5
细胞 2	8	5

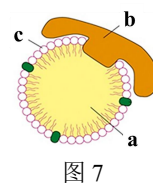
- A. 细胞 1 可能处于有丝分裂的末期
B. 细胞 1 和 2 均无同源染色体
C. 细胞 2 可能处于有丝分裂的前期
D. 该果蝇的性染色体组成为 XY
12. 图 6 是甲状腺活动的调节示意图，对该图的理解不正确的是

- A. 图中 X 与 Y 分别是下丘脑和垂体
B. 身体受寒冷刺激时，甲状腺素分泌增加
C. 血液中的甲状腺素含量起着反馈调节的作用
D. 甲状腺活动只受下丘脑分泌的促甲状腺激素的调节



13. 图 7 表示脂蛋白的结构模式，下列相关叙述正确的是

- A. 核心 a 是水分子
B. 血液中 LDL 过高易引起高胆固醇血症
C. c 是胆固醇
D. 密度最低的脂蛋白是 HDL



14. 豌豆子叶黄色基因 (Y) 对绿色基因 (y) 显性，种子圆粒基因 (R) 对皱缩基因 (r) 显性。YYrr 与 yyRR 两豌豆杂交得到 F_1 ，对 F_1 测交，子代中绿色圆粒个体的基因型为

- A. YYrr B. yyRR C. YyRr D. yyRr

15. 阿替洛尔能使心脏对运动或应激的反应减弱，使心脏的收缩力与收缩速度下降；苯磺酸氨氯地平能作用于血管平滑肌，使外周动脉血管扩张。二者均可作为治疗高血压的药物。下列叙述正确的是

- A. 阿替洛尔主要通过减少人体的血容量来降压
- B. 苯磺酸氨氯地平主要通过减小外周阻力来降压
- C. 两种药具有协同作用，且结构相似、无副作用
- D. 苯磺酸氨氯地平能促进肾上腺素对动脉的作用

16. 中科院动物研究所研究团队发现，STING 基因在胎鼠脑中特异性敲除后，会导致小鼠脑神经干细胞增殖增加、分化减少，神经细胞形态紊乱，出现类似自闭的行为特征。有关分析错误的是

- A. STING 基因影响脑功能
- B. STING 基因影响神经干细胞的增殖和分化
- C. STING 基因只能在神经元中表达
- D. 神经干细胞分化的实质是基因的选择性表达

17. 科罗拉多大峡谷中的松鼠被一条河流分隔成两个种群，经过长期演化已经形成两个物种，演化过程如图 8。相关叙述错误的是

- A. 自然界中物种只能通过 a 形成
- B. b 表示基因频率定向改变
- C. 物种 1 和物种 2 的基因库不同
- D. ①~⑥说明变异是不定向的

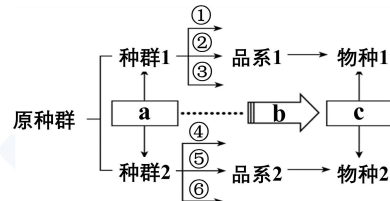


图 8

18. 上海本土国家二级保护动物獐在 20 世纪初就野外消失了，自 2006 年启动“上海地区獐的重引入工程”后，目前已经能在很多野放点寻到獐自由生活的踪迹。以下有利于獐野放成功的措施是

- A. 捕猎
- B. 过度利用
- C. 栖息地保护
- D. 栖息地碎片化

19. 将一头成熟母羊乳腺细胞的细胞核移植到另一头母羊的去核卵细胞中，再通过代孕母羊借腹怀胎，最终获得了“多利”羊。有关该过程的叙述错误的是

- A. 涉及细胞核移植技术
- B. 证明了动物的体细胞具有全能性
- C. 属于无性繁殖过程
- D. “多利”羊的性状与供核母羊不完全相同

20. A 、 a 、 A^S 、 A^P 是控制某种植物花色的复等位基因，纯合子和杂合子的表现型如表 3，若“？”自交， F_1 的表现型及比例是

表 3

纯合子		杂合子	
AA	红色	A 与任一等位基因	红色
aa	纯白色	A^P 与 A^S	红斑白花
$A^S A^S$	红条白花	A^S 与 a	红条白花
$A^P A^P$	红斑白花		

红色：红条白花=3：1，则“？”的基因型为

- A. AA^S
- B. $A^P A^S$
- C. $A^S a$
- D. AA^P

二、综合分析题（共 60 分）

（一）微生物与健康（12 分）

幽门螺杆菌在胃中大量繁殖会引起胃炎、胃溃疡等多种疾病，其结构如图 9。幽门螺杆菌具有较强的尿素酶活性，该酶能催化尿素分解为氨和 CO_2 。目前， ^{13}C 呼气检测是诊断幽门螺杆菌感染的方法之一，其做法是：让待检者服下一定量的 ^{13}C -尿素，约 30 分钟后收集其呼出的气体中是否含有 $^{13}CO_2$ 。

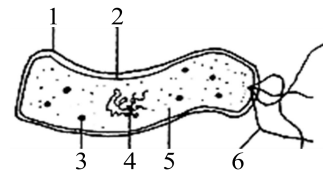


图 9

21. （2 分）幽门螺杆菌与胃腺细胞共有的细胞结构有_____（填图 9 中的数字序号）。

22. (2分) ^{13}C 呼气法中，尿素为幽门螺杆菌提供_____。

- A. 碳源 B. 氮源 C. 生长因子 D. 无机盐

23. (2分) 使用公筷可以减少幽门螺杆菌的感染率，其原理是_____。

- A. 抑制幽门螺杆菌繁殖 B. 切断媒介物传播途径
C. 保护易感人群 D. 减少与感染者的接触

24. (2分) 兴趣小组查找文献后提出了“幽门螺杆菌在生活过程中分泌毒素导致胃壁细胞死亡溃烂”的假设，并设计了实验过程如图 10 所示，其中 A、B 分别是_____（填数字序号）。

①无菌水 ②自来水 ③幽门螺杆菌 ④滤液I ⑤滤液II

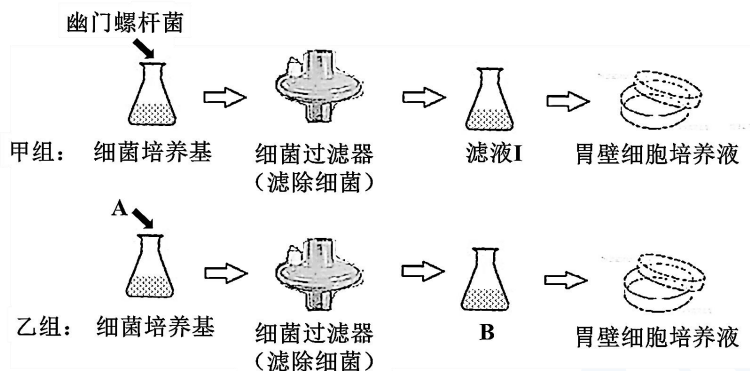


图 10

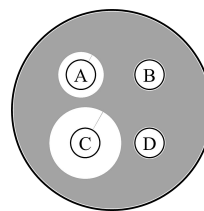


图 11

幽门螺杆菌导致的胃溃疡等疾病可通过同时服用多种抗生素根除。研究小组将浸有相同浓度不同种类的抗生素圆纸片置于幽门螺杆菌培养基表面，37° C 培养 4 周，实验结果如图 11。其中圆纸片 A、B 分别浸过抗生素 A 和抗生素 B，圆纸片 C 浸过抗生素 A 和抗生素 B 的混合物，圆纸片 D 用作实验对照。

25. (2分) 培养基配制后可采用_____方法杀死细菌芽孢等微生物，接种后应将培养皿_____放置培养。

26. (2分) 根据实验结果，治疗幽门螺杆菌的优选方案是服用_____。

- A. 抗生素 A B. 抗生素 B C. 青霉素 D. 抗生素 A 和抗生素 B

(二) 植物代谢 (12分)

马铃薯叶片光合作用合成的有机物以蔗糖的形式运输到地下的匍匐枝，用于分解供能或储存，如图 12。某生物兴趣小组在探究多种环境因素对马铃薯光合作用影响的活动中，测得不同光照条件和温度下马铃薯吸收或释放 CO_2 速率 (mg/h)，结果如图 13。

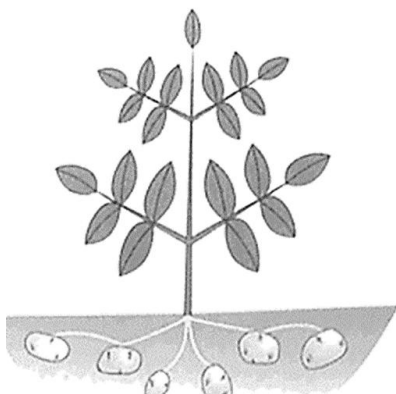


图 12

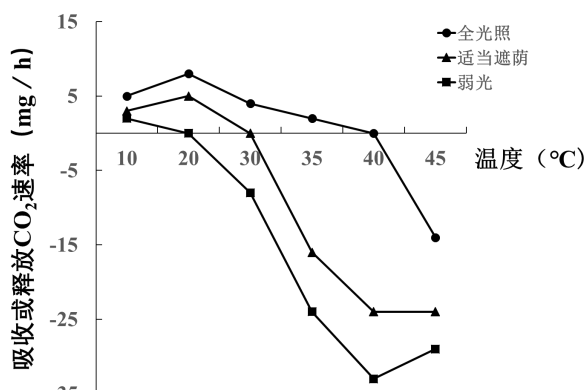


图 13

27. (1分) 马铃薯去皮后易褐变与细胞内的多酚氧化酶有关。用开水焯过的马铃薯褐变程度下降，原因是_____。
28. (2分) 20℃时，与全光照相比，遮光条件下叶绿体中发生的变化为_____。
- A. 光合色素的种类减少 B. ATP 的量增加
C. 蔗糖的含量增加 D. 氧气的产生速率下降
29. (2分) 马铃薯下侧叶片合成的有机物主要运向块茎贮藏。若摘除一部分块茎，继续培养一段时间后，下侧叶片的光合速率的变化及原因描述正确的是_____。
- A. 下降 光合产物积累，抑制了卡尔文循环
B. 下降 光合产物减少，促进了卡尔文循环
C. 上升 光合产物积累，抑制了卡尔文循环
D. 上升 光合产物减少，促进了卡尔文循环
30. (3分) 马铃薯块茎在氧气不足的情况下，细胞呼吸的产物有_____。(多选)
- A. ATP B. 酒精 C. CO₂ 和水 D. 乳酸
31. (4分) 马铃薯块茎中的有机物主要是_____ (写1种)。如何验证？请阐述实验设计思路_____。

(三) 基因工程与免疫 (12 分)

自 2019 年 12 月新型冠状病毒 (COVID-19) 引发肺炎疫情以来, 许多国家正加紧研制相关疫苗。若欲制备和使用 DNA 疫苗, 应先制备含病毒抗原基因的重组质粒, 再将其注入人体, 最终表达出具有疫苗性质的蛋白质。图 14 是备选质粒。图 15 是含有抗原基因的一段 DNA, 逆转录自 COVID-19。图中涉及的 *Bam*HI、*Hind*III、*Pst*I 三种限制酶的识别序列和产物均不同。

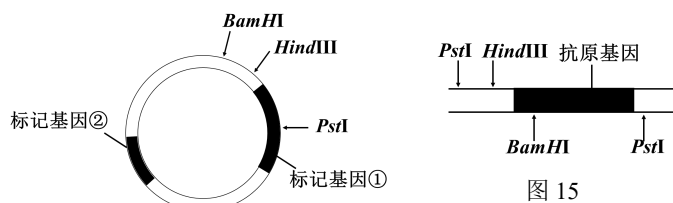


图 15

32. (4 分) 为使目的基因与备选质粒高效拼接, 构建重组质粒应选用_____ (限制酶), 理由是_____。

33. (2 分) 若备选质粒被 *Hind*III 限制酶切割后产生的单链末端是 AGCT-, 切割位点在 A 与 A 之间, 则 *Hind*III 的识别序列最可能是_____。

- A. -AAGCTT- B. -AGCT- C. -TAGCTA- D. -AAGCT-

34. (2 分) 若注入人体的 DNA 疫苗已成功免疫, 则涉及的生理过程是_____。

①有丝分裂 ②减数分裂 ③细胞分化 ④转录 ⑤翻译

- A. ①③④⑤ B. ②③④⑤ C. ②④⑤ D. ①④⑤

猪瘟病毒能与猪细胞膜上的 LamR 受体蛋白结合, 进而侵入细胞引起猪瘟。利用基因编辑技术改变 LamR 基因, 使 LamR 受体蛋白不能与猪瘟病毒正常结合, 但不影响生理功能, 培育出抗猪瘟病毒猪。如图 16 所示, 该技术主要由 Cas9 蛋白与向导 RNA 的复合物共同完成, 其中向导 RNA 可识别 LamR 基因中的特定序列。

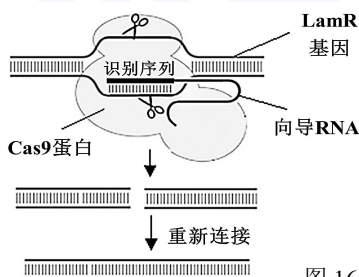


图 16

35. (2 分) 据图 16 推测, Cas9 蛋白与向导 RNA 的复合物功能类似于_____。

36. (2 分) 中科院生物学家将 LamR 基因中的 C·G 编辑为 T·A。此过程改造前后的两种 LamR 基因之间的关系是_____。

- A. 等位基因 B. 同源染色体上的非等位基因
C. 连锁基因 D. 非同源染色体上的非等位基因

(四) 遗传与优生 (12 分)

图 17 为一个家庭的某遗传病系谱图, 该病由基因 A 或 a 控制, 其中 I-1 带有致病基因, 不考虑变异。

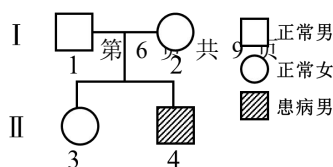


图 17

37. (2 分) 该病的遗传方式是_____。

38. (3 分) I-1 基因型为_____；I-1 和I-2 再生一个正常男孩的概率是_____。

图 17 中 II-3 发现患有色盲 (色盲由 X 染色体上的 b 控制)，她与甲结婚后生育乙、丙 2 个孩子，他们一家四口的性染色体组成情况如图 18。其中 SRY 基因是人类 Y 染色体上编码睾丸决定因子的基因，该基因可通过引导原始性腺细胞发育成睾丸 (而不是卵巢) 从而决定男性性别。图 19 为男性体细胞中性染色体的同源配对区与特异区示意图。

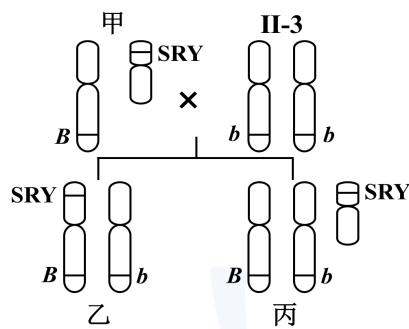


图 18

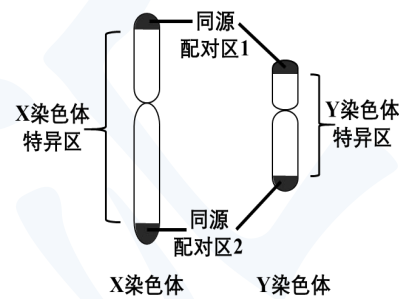


图 19

39. (1 分) 正常男性体细胞的染色体组成是_____。

- A. 22 对+XY B. 22 对+XX C. 46 D. 44+XY

40. (2 分) 正常男性 SRY 基因位于图 19 中的_____。

- A. X 染色体特异区 B. Y 染色体特异区 C. 同源配对区 1 D. 同源配对区 2

41. (2 分) 根据图 18 信息，下列造成乙、丙异常的原因分析正确的是_____。

- A. 乙的形成最有可能是甲发生基因突变的结果
B. 乙的形成最有可能是 II-3 发生基因突变的结果
C. 丙的形成最有可能是甲在产生配子时减数第一次分裂异常导致
D. 丙的形成最有可能是甲在产生配子时减数第二次分裂异常导致

42. (2 分) II-3 与甲想要生育正常的孩子，应采取的措施_____。(多选)

- A. 遗传咨询 B. 对胎儿进行染色体分析
C. 对胎儿进行基因检测 D. 选择生男孩

（五）糖尿病治疗（12 分）

糖尿病是一种常见的内分泌疾病。为精准诊疗糖尿病，研究人员人工设计了 HEK-β 细胞（图 20），在其细胞膜上添加了葡萄糖转运蛋白和钙离子通道蛋白，当血液中葡萄糖偏高时，能引起胰岛素分泌增加，从而维持血糖稳定。

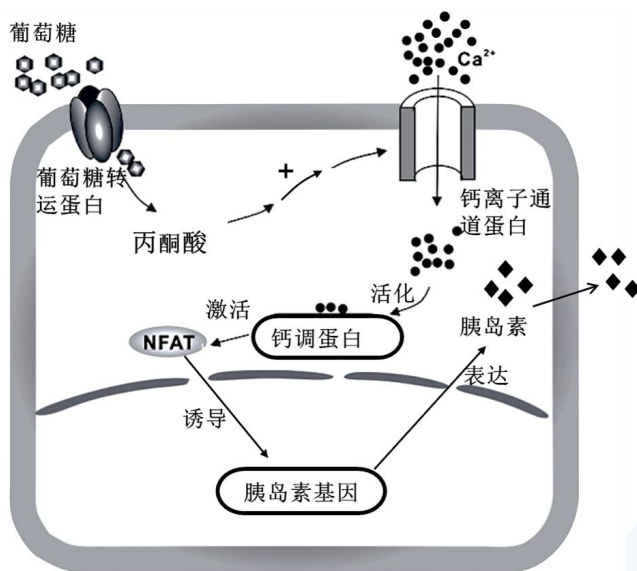


图 20

43. (2 分) HEK-β 细胞膜上的葡萄糖转运蛋白和钙离子通道蛋白功能不同的原因是_____。(多选)
- A. 氨基酸的空间结构不同 B. 肽链的空间结构不同
C. 肽键的空间结构不同 D. 蛋白质的空间结构不同
44. (4 分) 据图 20 分析，胞外钙离子进入 HEK-β 细胞的方式是_____。钙离子进入后，HEK-β 细胞产生兴奋，其细胞膜两侧电荷分布变为_____。
45. (2 分) 人体中与胰岛素有拮抗作用的是_____。(多选)。
- A. 抗利尿激素 B. 胰高血糖素 C. 肾上腺素 D. 维生素
46. (4 分) HEK-β 细胞通过实时感知血糖浓度变化产生所需的胰岛素。请结合图 20 信息和已有的知识，描述该细胞有助于精准治疗糖尿病的降糖机制_____。

闵行区 2020 学年第一学期质量调研考试 生命科学试卷(高二、高三年级)参考答案

一．选择题（共 40 分，每小题 2 分）

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

二、综合分析题（共 60 分）

（一）微生物与健康（12 分）

21. 2、3、5（2 分）

22. B（2 分）

23. B（2 分）

24. ①⑤（2 分）

25. 高压灭菌（1 分） 倒置（1 分）

26. D（2 分）

（二）植物代谢（12 分）

27. 高温环境使多酚氧化酶的活性下降，影响了褐变过程（1 分）

28. D（2 分）

29. A（2 分）

30. ACD（3 分）

31. 淀粉（1 分）参考方案：取一定量马铃薯块茎去皮后切碎、研磨、过滤（1 分），再取 2 支试管分别加等量的蒸馏水和滤液，再分别滴加碘液（1 分），若蒸馏水组不变蓝滤液组变蓝则证明主要成分是淀粉，若蒸馏水组和滤液组都不变蓝则证明主要成分不是淀粉（1 分）。（合理给分）

（三）基因工程与免疫（12 分）

32. *Hind*III 和 *Pst*I（2 分） *Bam*H I 破坏抗原基因（或目的基因），不能选（1 分）；使用 *Hind*III 和 *Pst*I 双酶切，在切开质粒、切下目的基因的同时破坏标记基因①，避免自身环化而使目的基因与质粒高效拼接（1 分）。

33. A（2 分）

34. A（2 分）

35. 限制酶（2 分）

36. A（2 分）

（四）遗传与优生（12 分）

37. 常染色体隐性遗传病（2 分）

38. Aa（1 分） 3/8（2 分）

39. D（1 分）

40. B（2 分）

41. C（2 分）

42. ABC（2 分）

（五）糖尿病治疗（12 分）

43. BD（2 分）

44. 协助扩散（2 分） 内正外负（2 分）

45. BC（2 分）

46. 当血液中葡萄糖偏高时，通过葡萄糖转运蛋白进入 HEK-β 细胞的葡萄糖增加（1 分），引起钙离子通道打开，钙离子大量内流（1 分），活化钙调蛋白，激活 NFAT（1 分），进而诱导胰岛素基因的表达，产生所需的胰岛素降糖（1 分）。