

杨浦区 2020 学年度第一学期高中等级考模拟质量调研

高三年级生命科学学科试卷 2020.12

考生注意：

1. 本试卷满分 100 分，考试时间 60 分钟。
2. 本考试设试卷和答题纸两部分，试卷包括试题与答题要求；所有答题必须涂（选择题）或写（综合题）在答题纸上；做在试卷上一律不得分。
3. 答题前，考生务必在答题纸上用钢笔或圆珠笔清楚填写姓名、准考证号，并将核对后的条形码贴在指定位置上。
4. 答题纸与试卷在试题编号上是一一对应的，答题时应特别注意，不能错位。

一、选择题（本题共 40 分，每小题 2 分，只有一个正确选项）

1. 人胰岛素样生长因子和人胰岛素在氨基酸数目、种类、结构、序列方面高度相似，但人胰岛素分子之间容易聚合在一起，而人胰岛素样生长因子却没有这种性质。这两种蛋白质的局部差异如图 1 所示。据图判断，造成这两种蛋白质性质不同的因素是

人胰岛素样生长因子： ..... 赖氨酸-脯氨酸-苏氨酸 .....  
人胰岛素： ..... 脯氨酸-赖氨酸-苏氨酸 .....

图 1

- A. 氨基酸数目
  - B. 氨基酸序列
  - C. 氨基酸种类
  - D. 氨基酸结构
2. 将一个细胞中所有的磷脂分子全部抽提出来，并将它在空气和水的界面上铺成单分子层。结果发现这个单分子层的表面积相当于原细胞膜面积的 2 倍，该细胞很可能是
  3. 图 2 表示发生炎症反应时，嗜中性粒细胞在血管内皮细胞处聚集、并穿过血管壁进入感染组织、进而杀灭病原微生物的过程。该过程反应了嗜中性粒细胞质膜的

- A. 催化性
- B. 黏连性
- C. 半流动性
- D. 选择透过性

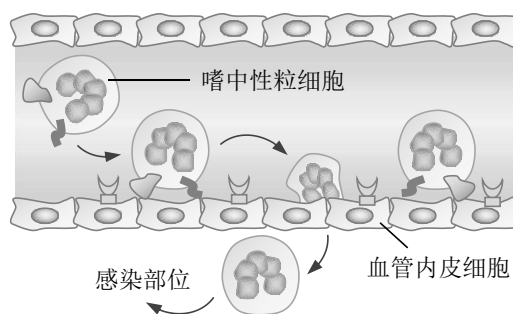


图 2

4. 有人在防疫讲座上说：“早餐应摄入足量鸡蛋、牛奶，不能光喝粥。”下列论述中能支持这一观

点的是

- A. 白粥中含糖类非常少，光喝粥会导致能量供应不足
- B. 鸡蛋和牛奶富含蛋白质，而蛋白质是较理想的能源物质
- C. 光喝粥容易产生饱感，且白粥中几乎不含人体所需的营养物质
- D. 鸡蛋和牛奶中的蛋白质分解为氨基酸，可满足机体生长需求，且分解后也能供能

5. 乳糖不耐受是一种由于乳糖酶分泌少、不能完全消化分解母乳或牛乳中的乳糖所引起的非感染性腹泻。

图 3 是乳糖酶分解乳糖的示意图，它表明

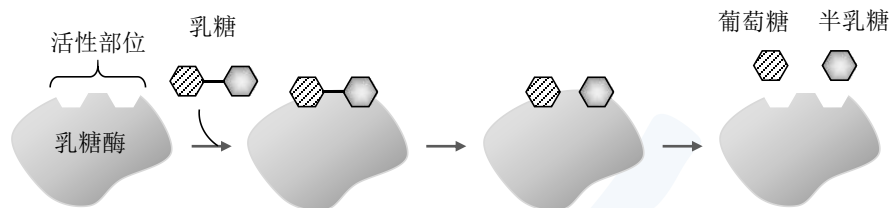


图 3

- A. 乳糖酶具有特异性
- B. 乳糖酶催化合成反应
- C. 乳糖酶具有高效性
- D. 乳糖酶活性容易受温度影响

6. 一些山区曾经流传这样的说法：“一代肿，二代傻，三代四代断根芽（即没有第三代或第四代）”。该俗语描述的是当地饮食中缺乏某种元素，导致当地人体内普遍缺乏

- A. 生长激素
- B. 甲状腺素
- C. 性激素
- D. 胰岛素

7. 1955 年，科学家通过实验证明了烟草花叶病毒的遗传物质是 RNA，具体过程如图 4 所示。据图判断子代病毒①和②的类型分别是

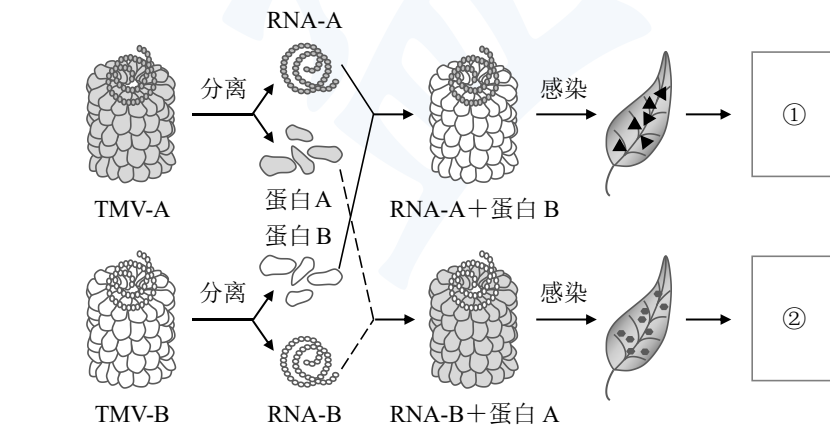


图 4

- A. ①和②均为 TMV-A
- B. ①是 TMV-B；②是 TMV-A
- C. ①和②均为 TMV-B
- D. ①是 TMV-A；②是 TMV-B

8. B 淋巴细胞接受抗原刺激后，分化出浆细胞和记忆 B 细胞，这两类细胞中差异最小的是

- A. 蛋白质组成
- B. mRNA 种类
- C. 细胞形态和功能
- D. DNA 碱基序列

9. 在西瓜培育过程中发现，瓜膨大一侧往往种子发育良好，反之种子发育不良，因而长成歪瓜。对该现象

最合理的解释是

- A. 种子发育良好的一侧生长素多
- B. 种子发育不良的一侧赤霉素多
- C. 种子发育良好的一侧生长素少
- D. 种子发育不良的一侧赤霉素少

10. 慢性粒细胞白血病的病因是由于患者体内第 9 号和第 22 号染色体发生了如图 5 所示的变化，使得 *ABL* 基因表达增强，最终导致白细胞异常增殖。这种染色体的变化属于

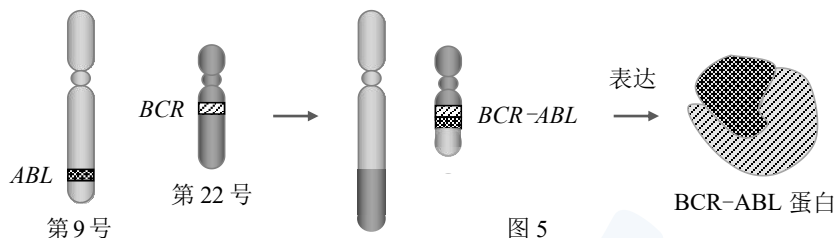


图 5

- A. 缺失
- B. 重复
- C. 倒位
- D. 易位

11. 我们平时食用的香蕉通常是香芽蕉，为小果野蕉的三倍体品种。下列方法中适合用于香蕉繁殖的是

- A. 用孢子繁殖
- B. 通过分裂生殖
- C. 用种子繁殖
- D. 用地下茎繁殖

12. 胰岛素抵抗是指因各种原因使胰岛素促进葡萄糖摄取和利用的效率下降。胰岛素抵抗的患者体内通常

- A. 胰岛素水平偏低
- B. 空腹葡萄糖水平偏高
- C. 合成糖原速度加快
- D. 葡萄糖分解速度加快

13. 已知①和②两种体液的各组成成分及其含量如表 1 所示，则体液①的取样位置应该是图 6 中的

体液	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{Cl}^-$	蛋白质
①	12	139	4	54
②	142	4.3	104	14

表 1 单位：mmol/L

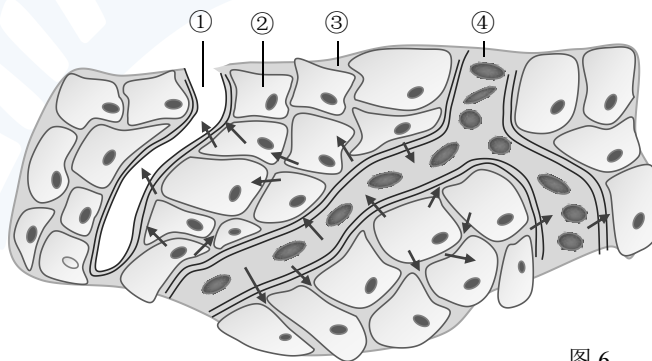


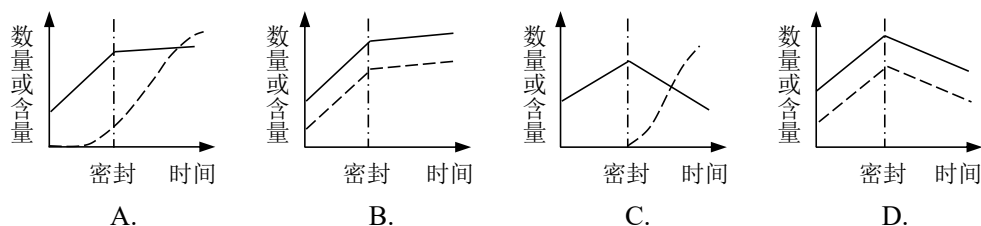
图 6

- A. ①
- B. ②
- C. ③
- D. ④

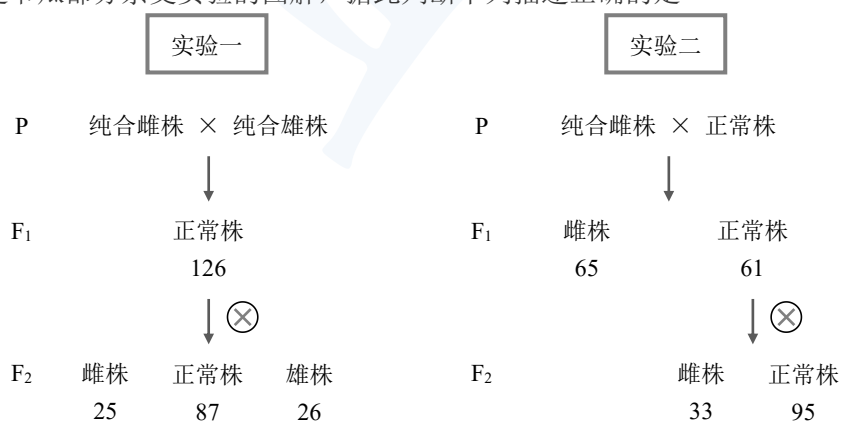
14. 硝化细菌（能利用化学能将无机物转化为有机物）和大肠杆菌的培养基及培养条件中，主要的差别是

- A. 碳源
- B. 琼脂
- C. 自来水
- D. 光照

15. 酿酒工业采用了酵母呼吸作用的原理。酿酒过程大致如下：米饭煮熟，冷却后接种酵母；通入无菌空气；密闭发酵。下列曲线中，能正确反映酿酒过程中酵母细胞数量与酒精产量之间关系的是（实线表示酵母细胞，虚线表示酒精）



16. 某健康人剧烈运动后，血压高达 150/110 mmHg，安静后血压恢复正常。在此恢复过程中，体内发生的现象正确的是
- A. 心排出量增大                      B. 血管壁平滑肌舒张  
C. 肾上腺素分泌增加                  D. 副交感神经兴奋性减弱
17. 新冠疫情进入常态化管理阶段，专家建议市民不要用脏手揉眼睛、抠鼻子，这是因为
- A. 该行为会导致人体特异性免疫能力下降  
B. 新冠病毒通过接触传播，该行为会增大感染概率  
C. 该行为容易使免疫第二道防线受损，增大感染概率  
D. 眼泪、鼻涕中有溶菌酶，该行为会破坏溶菌酶从而增大感染概率
18. 据报道，11月22日，上海浦东国际机场组织所有相关人员进行集体核酸检测。这项措施对疫情防控起到了积极的作用，属于控制微生物传染病的
- A. 控制传染源                          B. 切断传播途径  
C. 保护易感人群                      D. 开展群体免疫
19. 已知节瓜有雌株（只有雌花）、雄株（只有雄花）和正常株（雌花、雄花均有）等不同性别类型的植株。节瓜的性别是由常染色体上的基因决定的，其遗传方式遵循基因的自由组合定律（用 A/a 和 B/b 表示）。图 7 是节瓜部分杂交实验的图解，据此判断下列描述正确的是



- A. 基因型为 aaBB 的植株表现为正常株  
B. 杂交实验一中 F<sub>1</sub> 正常株的基因型为 AaBb  
C. 杂交实验二中 F<sub>1</sub> 雌株的基因型为 aabb  
D. 杂交实验二中 F<sub>2</sub> 雌株的基因型为 aaBb

20. 在家鸡中， $d$  和  $a$  是引起阵发性痉挛和白化的致病基因，均为伴性遗传。现有一双杂合的公鸡和正常的母鸡杂交，一共孵出 100 只小鸡，其中完全正常的母鸡有 5 只。则该双杂合公鸡的基因型可以表示为

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

二、综合题（60 分）

（一）细胞结构（13 分）

丙型肝炎病毒（HCV）感染每年在世界范围内造成 100 多万人死亡，是肝硬化和肝细胞癌的元凶之一。2020 年的诺贝尔生理学或医学奖授予了在丙型肝炎病毒（HCV）研究中做出决定性贡献的三位科学家，他们的部分研究成果总结在图 8 中。

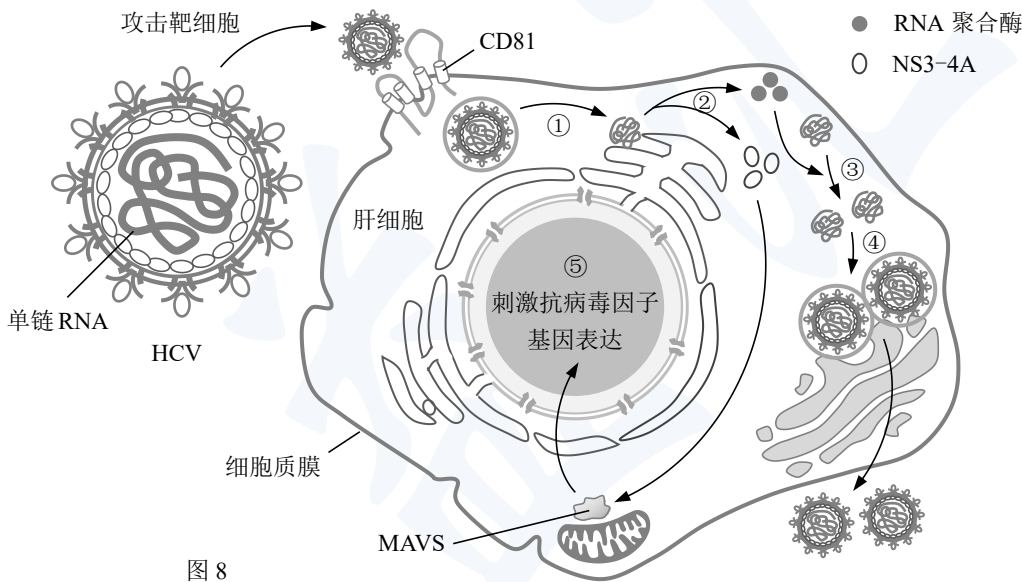


图 8

- 21.（2 分）人体感染 HCV 病毒会得丙型肝炎，感染肺结核杆菌则易患肺结核。HCV 病毒和肺结核杆菌结构上的最大区别是\_\_\_\_\_。
- 22.（2 分）如图 8 所示，HCV 进入人体后，通过结合肝细胞膜上的 CD81 攻击靶细胞。下列最符合 CD81 化学本质的是
- A. 蛋白质                      B. 糖类                      C. 核酸                      D. 脂质
- 23.（4 分）包括病毒在内的生物体合成 DNA 或 RNA 由四种性质不同的核酸聚合酶催化。根据所学知识和图 8 信息，正确填写下表：

核酸聚合酶的类型	核酸聚合酶发挥作用的场合
以 DNA 为模板，合成 DNA	（1）肝细胞分裂周期中的_____期

以 RNA 为模板, 合成 DNA	(2) 中心法则中的_____步骤
以 DNA 为模板, 合成 RNA	(3) 图 8 中的过程_____ (填序号)
以 RNA 为模板, 合成 RNA	(4) 图 8 中的过程_____ (填序号)

24. (2分) 一般而言，预防病毒性感染性疾病，接种疫苗是比较有效的策略。疫苗的制备通常需要培养病毒，下列适合培养丙肝病毒的是
- A. 噬菌体                                      B. 鸡胚胎组织  
C. 肝细胞                                        D. 动物细胞培养基
25. (3分) 研究发现，HCV在肝细胞中表达的NS3-4A蛋白既能促进病毒RNA的复制和病毒颗粒的形成（即图8中的③和④），还能降解线粒体外膜蛋白(MAVS)；而MAVS则是诱导肝细胞抗病毒因子表达的关键因子。近年来，科研人员开发了一系列抗HCV的候选药物，其中包括抑制图8中步骤③的buvir、抑制图8中步骤④的asvir、以及抑制NS3-4A合成的previr。试根据题干和图8信息，从理论上推断抗HCV效果最好的候选药物是\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。

(二) 植物生理 (12 分)

环境中的  $\text{CO}_2$  浓度、湿度、温度等条件均会影响植物的光合作用。胞外  $\text{CO}_2$  进入叶绿体的过程中，碳酸酐酶 (CA) 起到了至关重要的作用，如图 9。

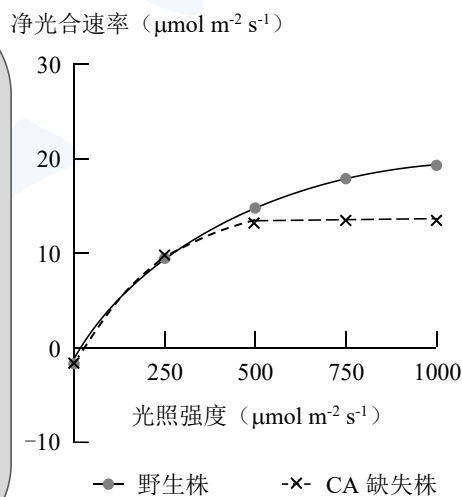
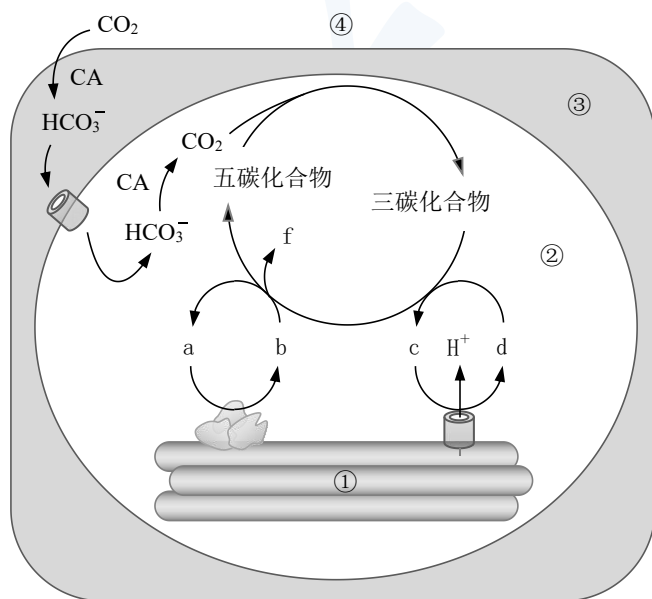


图 9

图 10

26. (2分) 捕捉光能的色素位于图9中的\_\_\_\_\_ (填编号), 图中d所示的化合物为\_\_\_\_\_。
27. (4分) 细胞间隙中的 $\text{CO}_2$ 和叶绿体中的 $\text{CO}_2$ 之间间隔\_\_\_\_\_层膜。图9显示 $\text{CO}_2$ 进入叶绿体需要CA参与, 据图判断 $\text{HCO}_3^-$ 进入叶绿体的跨膜运输方式为\_\_\_\_\_。
28. (3分) 为了得到图10所示的实验结果, 实验的设计条件应包含\_\_\_\_\_。(多选)
- A. 保持光照强度不变                      B. 保持温度不变



- C. 保持大气湿度一致  
D. 保持二氧化碳浓度不变  
E. 选择足够多的植株样本  
F. 选取不同的种类的植物  
G. 选取生长发育程度一致的植株

29. (3 分) 据图 10 判断，相对于野生株，CA 缺失株最大光合速率\_\_\_\_\_。结合图 9 信息和所学知识，分析造成该现象的原因是\_\_\_\_\_。

### (三) 动物生理 (11 分)

我们在摄入过多的薯片等咸的食物后，会产生强烈喝纯水的欲望；但在剧烈运动大量出汗后，却更喜欢喝富含电解质的饮料而不是纯水。最新的研究揭开了其中的奥秘，如图 11 所示。

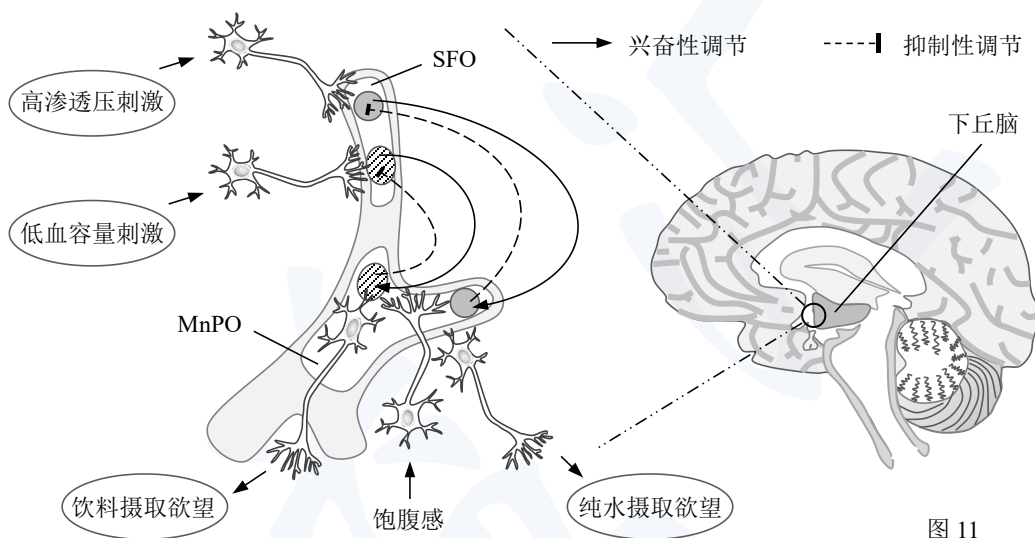


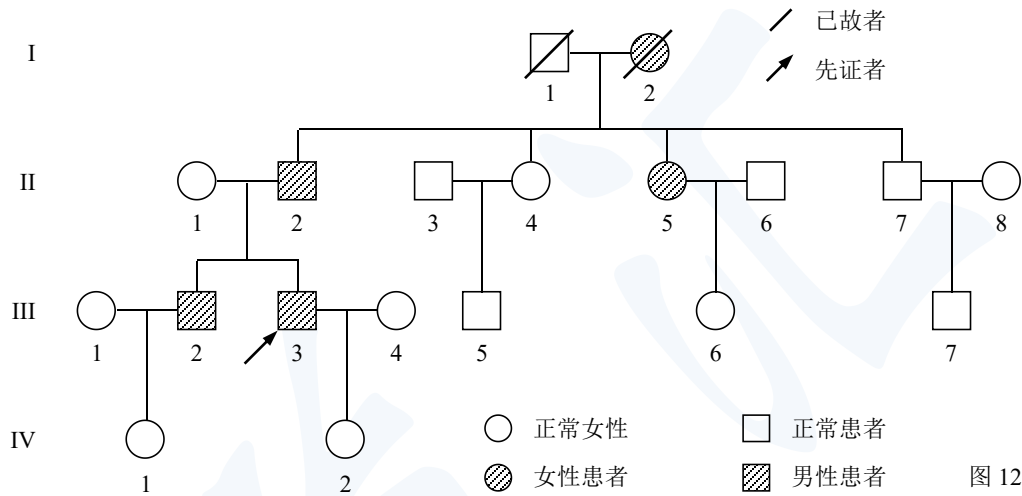
图 11

30. (2 分) 在我们摄入过多的薯片等咸的食物后，下列关于血浆渗透压调节的描述，正确的是\_\_\_\_\_。
- A. 下丘脑产生渴觉  
B. 下丘脑渴觉中枢兴奋  
C. 肾脏排出尿量增加  
D. 下丘脑分泌抗利尿激素减少
31. (2 分) 当人体剧烈运动大量出汗时，下列关于体温调节的描述，正确的是\_\_\_\_\_。
- A. 皮肤血管舒张  
B. 立毛肌收缩  
C. 甲状腺素分泌增加  
D. 肾上腺素分泌增加
32. (2 分) 高渗透压或低血容量的刺激使神经元兴奋后，膜电位变为\_\_\_\_\_；兴奋从 SFO 区域传到 MnPO 区域，神经元兴奋传递的信息分子是\_\_\_\_\_。
33. (2 分) 机体根据产生渴觉的不同刺激形成不同的饮水（或饮料）欲望和行为。据图 11 分析支撑这一过程的机制可能是\_\_\_\_\_。（多选）
- A. 感受器不同  
B. 传入神经不同  
C. 效应器不同  
D. 传出神经不同

34. (3 分) 当人们摄入过咸食物后，喝水的行为一般\_\_\_\_\_（会/不会）一直持续下去。根据图 11 中信息和所学知识分析判断的理由\_\_\_\_\_。

#### (四) 遗传变异 (11 分)

失聪是世界范围内最常见的导致语言交流障碍的疾病，遗传性耳聋是听力损失的常见类型。多个基因突变均可引起遗传性耳聋，*TMCI* 就是其中之一（其突变形式为 *TMCI<sup>M</sup>*）。图 12 是遗传性耳聋的一个家系。



35. (1 分) 据图 12 所示系谱分析，该遗传病可能的方式包括\_\_\_\_\_。
36. (2 分) 下表为该家系部分个体的基因检测结果，据此判定该遗传病的遗传方式为\_\_\_\_\_。

成员	表型	突变基因
III-2	耳聋	<i>TMCI<sup>M</sup></i>
III-5	正常	无
III-6	正常	无
II-5	耳聋	<i>TMCI<sup>M</sup></i>

37. (2 分) 对先证者 III-3 的 *TMCI<sup>M</sup>* 基因序列进行分析，发现其编码蛋白只有第 572 位由天冬氨酸变成天冬酰胺。导致这种突变的原因是\_\_\_\_\_。
- A. *TMCI* 基因碱基替换      B. *TMCI* 基因所在的染色体片段重复  
C. *TMCI* 基因碱基增添      D. *TMCI* 基因所在的染色体片段缺失
38. (2 分) 在 III-3 体内，细胞中一定存在两个 *TMCI<sup>M</sup>* 基因的时期是\_\_\_\_\_。（多选）
- A. 有丝分裂前期      B. 减数第一次分裂前期  
C. 有丝分裂后期      D. 减数第二次分裂前期

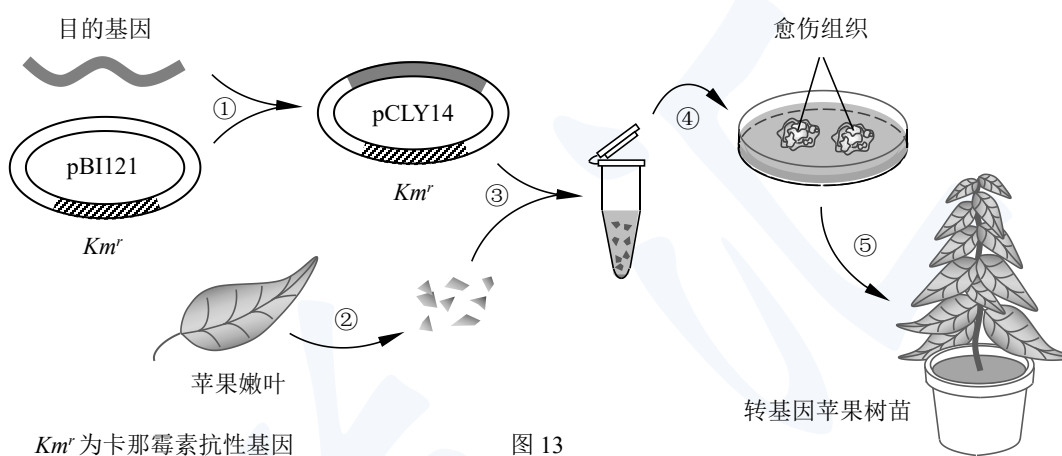


39. (2分) III-3 和 III-4 号生出患病男孩的概率是\_\_\_\_\_。

40. (2分) III-3 和 III-4 号想再生一个孩子，但又担心婚后所生孩子会患遗传性耳聋。从优生优育的角度，为他们提出具体措施和合理建议\_\_\_\_\_。

### (五) 生物工程 (13分)

苹果切开或咬开后不久颜色便会加深，这种现象称为“褐变”。褐变是由位于细胞器中的多酚氧化酶 (PPO) 催化位于液泡中的多酚类物质 (如绿原酸等) 生成棕色色素所致。据此，科研人员培育出了褐变能力显著降低的转基因苹果，其工作流程如图 13 所示。



41. (2分) 根据题干信息判断，要想构建褐变能力显著降低的转基因苹果，目的基因应选\_\_\_\_\_。(多选)

- A. 卡那霉素抗性基因
- B. 绿原酸合成基因
- C. 棕色色素降解基因
- D. 提高液泡渗透压的基因
- E. 抑制 PPO 表达的基因

42. (2分) 实施图 13 中步骤①所需要的酶是\_\_\_\_\_。

43. (2分) 在步骤③进行之前，需要用氯化汞或次氯酸钙溶液对苹果嫩叶碎片 (外植体) 进行处理，目的是\_\_\_\_\_。

- A. 消毒
- B. 灭菌
- C. 清洗
- D. 诱导分化

44. (2分) 步骤④是植物组织培养的重要阶段，这个阶段称为\_\_\_\_\_。该阶段使用的 MS 培养基中除了含有必要的植物激素外，从基因工程流程的角度考虑，还需要添加\_\_\_\_\_。

45. (2分) 一般而言，在经历步骤⑤后培育出来的转基因植株中，目的基因插在一条染色体上。要想培育转基因纯合子的苹果植株，较为合理可行的方案是\_\_\_\_\_。

46. (3分) 为了评估目的基因对抑制苹果褐变的效果，需要选择无目的基因的对照植株，如野生株（同样进行步骤②、④、⑤操作）或含质粒 pBI121 的植株，两者中最佳的是\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_。

## 杨浦区 2020 学年度第一学期高中等级考模拟质量调研

### 高三年级 生命科学学科试卷答案

2020.12

#### 一、选择题（本题共 40 分，每小题 2 分，只有一个正确选项）

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

#### 二、综合题（共 60 分）

##### （一）细胞结构（13 分）

21. (2分) 有无细胞结构  
 22. (2分) A  
 23. (4分) (1) S 期/间期 (2) 逆转录 (3) ⑤ (4) ③  
 24. (2分) C  
 25. (3分) previr

单独使用 asvir、buvir 只能抑制 HCV 病毒 RNA 复制或病毒颗粒的形成，即抑制病毒的繁殖过程；而用 previr 抑制 NS3-4A 既能抑制 HCV 的繁殖，又能缓解线粒体膜蛋白 MAVS 的降解，使宿主细胞能正常表达抗病毒因子，保存机体免疫活性。

##### （二）植物生理（12 分）

26. (2分) ① ATP（腺苷三磷酸/三磷酸腺苷）  
 27. (4分) 3 协助扩散  
 28. (3分) BCDEG（多选）  
 29. (3分) 下降 CA 缺失株缺乏碳酸酐酶（CA），所以叶绿体摄入二氧化碳能力下降，不利于卡尔文循环，导致最大光合速率下降。

##### （三）动物生理（11 分）

30. (2分) B  
 31. (2分) A  
 32. (2分) 外负内正 神经递质（化学递质）  
 33. (2分) ABD（多选）  
 34. (3分) 不会 因为摄入水后血浆渗透压下降，图中高渗透压刺激会减弱，纯水摄取欲望下降；同时大量喝水会产生饱腹感，作用于 MnPO 相应的区域，并负反馈作用于 SFO，从而抑制纯水摄取欲望。

**（四）遗传变异（11 分）**

- 35.（1 分）常染色体显性遗传和常染色体隐性遗传/常染色体遗传
- 36.（2 分）常染色体显性遗传
- 37.（2 分）A
- 38.（2 分）ABC（多选）
- 39.（2 分）1/4
- 40.（2 分）对怀孕胎儿进行基因检测，如果无致病基因，则可正常生育；如果有致病基因，则可以考虑终止妊娠或出生后采取辅助听力措施。

**（五）生物工程（13 分）**

- 41.（2 分）CE（多选）
- 42.（2 分）限制酶和 DNA 连接酶
- 43.（2 分）A
- 44.（2 分）脱分化 卡那霉素
- 45.（2 分）让转基因植株杂交
- 46.（3 分）含质粒 pBI121 的植株 相比野生株，含质粒 pBI121 的植株作为对照，可以排除质粒 pBI121 中的基因对实验结果的干扰