

高三生物试卷

2020.1

考生须知

1. 本试卷共 8 页，包括两部分，21 道题。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 在试卷和答题纸上准确填写姓名、班级和学校。
3. 试题答案一律书写在答题纸上，在试卷上作答无效。
4. 在答题纸上，试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，将本试卷和答题纸一并交回。

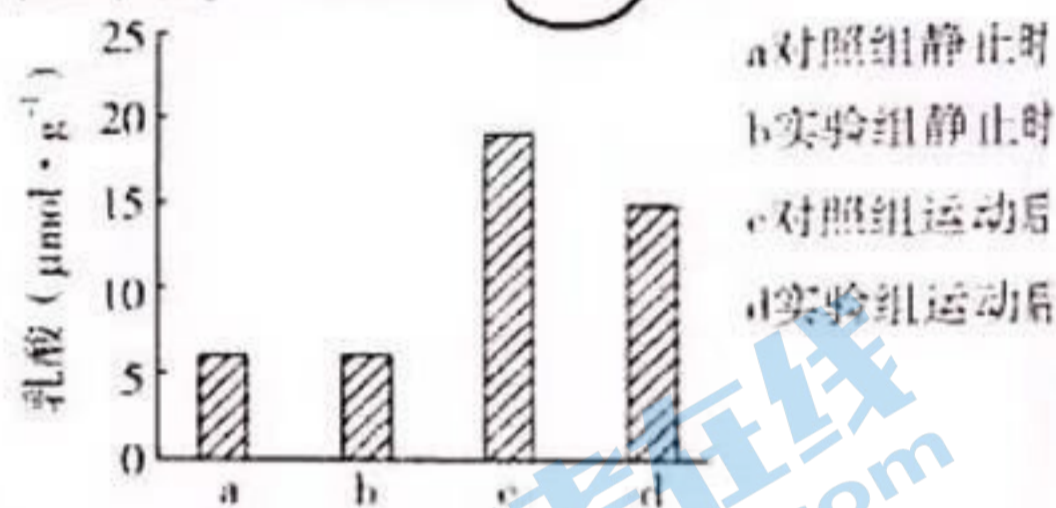
一、选择题（在四个选项中，只有一项符合题目要求。每小题 2 分，共 30 分。）

1. 下列几种物质与其功能的对应不正确的是

- A. RNA：携带遗传信息
B. 蛋白质：细胞内的储能物质
C. 神经递质：细胞间传递信息
D. 抗体：识别特定抗原

2. 选取体长、体重一致的斑马鱼随机均分成对照组和实验组，其中实验组每天进行运动训练（持续不断被驱赶游动），对照组不进行。训练一段时间后，分别测量两组斑马鱼在静止时及相同强度运动后的肌肉乳酸含量，结果如下图所示。下列叙述正确的是

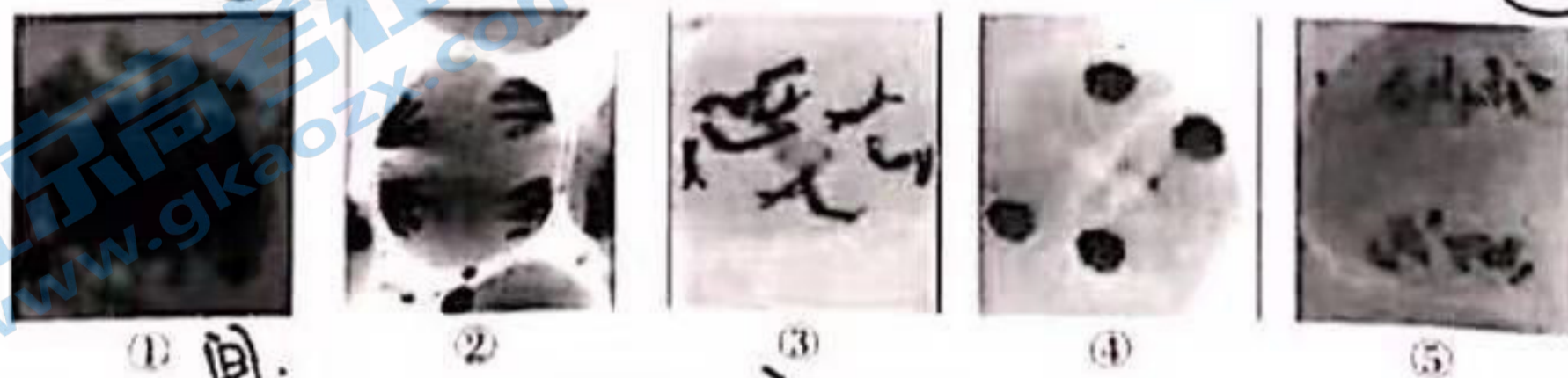
- A. 乳酸是由丙酮酸在线粒体基质中转化形成的
B. 斑马鱼静止时所需 ATP 主要在细胞质基质中生成
C. 运动训练可升高无氧呼吸在运动中的供能比例
D. 运动训练对斑马鱼静止时的无氧呼吸无显著影响



3. 幽门螺旋杆菌 (Hp) 是一种寄生在人体胃中的致病细菌。¹³C 尿素呼气检测 Hp 的原理是：Hp 特有的脲酶（一种蛋白质）能把尿素分解为 NH₃ 和 CO₂，受试者口服 ¹³C 标记的尿素后被脲酶分解生成 NH₃ 和 ¹³CO₂，定时收集受检者服药前后呼气样本进行对比，可快速、准确鉴定是否被感染及感染程度。以下相关叙述正确的是

- A. 幽门螺旋杆菌的遗传物质可能是 DNA 也可能是 RNA
B. 幽门螺旋杆菌具有以磷脂双分子层为基本支架的细胞膜
C. 脲酶合成需要核糖体、内质网、高尔基体等细胞器参与
D. 感染者呼出的 ¹³CO₂ 由细胞呼吸过程产生

4. 下图为二倍体植物百合 ($2n=24$) 减数分裂过程中的几幅细胞图像，叙述正确的是



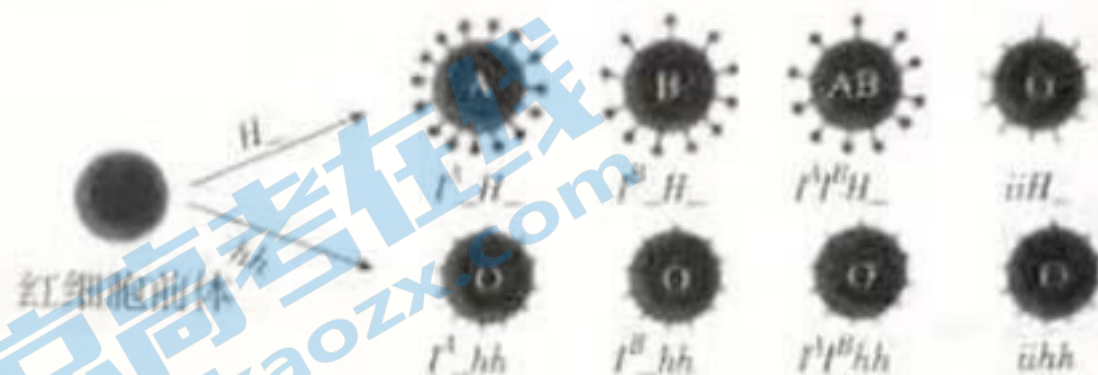
- A. 百合进行减数分裂过程的顺序为①→⑤→③→④→②
B. 同源染色体分离，染色体数目减半发生在图②所示细胞时期
C. 非同源染色体自由组合发生在图③所示细胞时期
D. 图⑤所示细胞时期，移向细胞两极的基因组成一般不同

5. 下图表示真核细胞的翻译过程，据图分析不正确的是



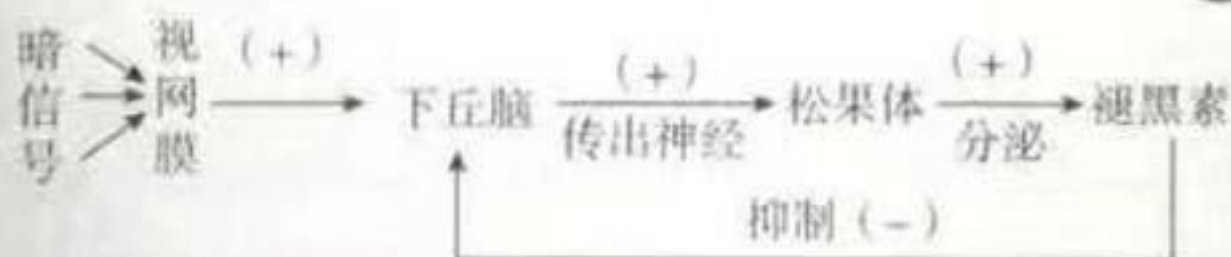
- A. 图中 1、2、3 依次表示 mRNA、多肽链、核糖体
- B. 相对于 mRNA，核糖体的运动方向是从左向右
- C. 一个 mRNA 可同时作为多种蛋白质合成的模板
- D. tRNA 的反密码子和 mRNA 上的密码子是互补的

6. 孟买血型由两对等位基因 I/i (位于第 9 号染色体) 和 H/h (位于第 19 号染色体) 相互作用产生，使 ABO 血型的表型比例发生改变的机理如下图所示，以下相关叙述错误的是



- A. I/i 和 H/h 两对基因的遗传遵循基因的自由组合定律
- B. H 基因表达的产物是 A、B 血型表现的基础
- C. 父母均为 O 型血，不可能生出 A 型或 B 型血的后代
- D. 由于 h 基因的作用，无法用 ABO 血型明确判断亲子关系

7. 褪黑素是由哺乳动物和人的松果体产生的激素，具有缩短入睡时间、延长睡眠时间，进而调整睡眠的作用。褪黑素的分泌调节过程如图所示，下列说法错误的是



- A. 该过程不能体现激素的分级调节
- B. 长时间光照会使褪黑素的分泌减少
- C. 该过程中褪黑素的分泌存在反馈调节
- D. 为改善睡眠，可长期大量使用褪黑素

8. 作为一种神经递质，乙酰胆碱与突触后膜的乙酰胆碱受体 (AChR) 结合，刺激突触后膜兴奋，进而引起肌肉收缩。重症肌无力患者体内该过程出现异常，发病机理如下图所示。下列叙述错误的是



- A. 物质 a 作为抗原能激活 T 细胞增殖分化产生浆细胞
- B. 抗 a 抗体与物质 a 的结合物能被吞噬细胞清除
- C. 物质 a 引发的特异性免疫过程属于体液免疫
- D. 患者体内，可与乙酰胆碱特异性结合的 AChR 减少

9. 给正常家兔静脉注射一定量的高浓度葡萄糖溶液后，家兔会发生相应的生理变化，一段时间后恢复正常，经过的生理变化正确的是

- A. 红细胞吸水增加
- B. 胰岛素分泌降低
- C. 血浆渗透压迅速下降
- D. 肝糖原的分解减弱

10. 下表为某人血液化验中两项指标。此人体内最可能发生的是

项目	测定值	参考范围	单位
甲状腺激素	10.0	3.1—6.8	pmol/L
胰岛素	1.7	5.0—20.0	mIU/L

- A. 神经系统的兴奋性降低
 B. 血糖含量低于正常
 C. 促甲状腺激素分泌减少
 D. 细胞摄取更多葡萄糖

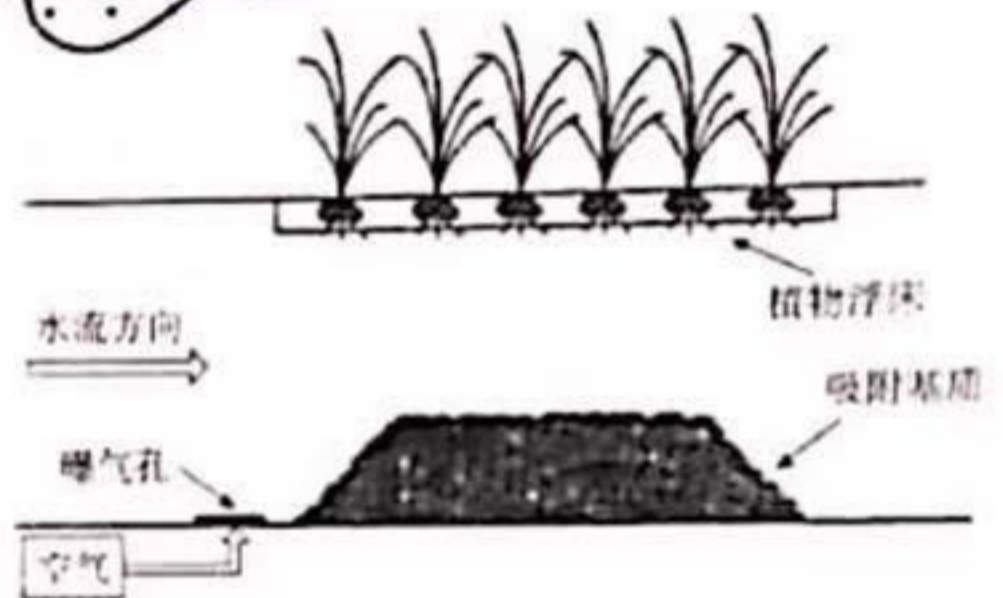
11. GA₂氧化酶可以将活性赤霉素转化为非活性赤霉素，水稻茎秆基部节间缩短与之有关。下列相关分析正确的是

- A. GA₂氧化酶使得茎秆基部活性赤霉素的含量升高
 B. 赤霉素合成基因缺陷突变体可用于培育抗倒伏水稻
 C. GA₂氧化酶基因在易倒伏水稻茎秆基部节间高表达
 D. 敲除了GA₂氧化酶基因的水稻可抗倒伏

非 → 倒 → 抗

12. 某富营养化河流生态修复工程如下图所示。下列叙述不正确的是

- A. 曝气可增加厌氧微生物降解有机污染物的能力
 B. 吸附基质增加了微生物附着的表面积，提高了净化效果
 C. 植物浮床能吸收水体中的氮、磷等，减少水体富营养化
 D. 增加水体透明度，能进一步恢复水体中水草的生长



13. 为探究大叶木姜子多糖的抑菌效果，研究人员将4种菌分别用无菌水稀释成菌悬液，在固体培养基上制成含菌平板，在平板上放置经不同浓度大叶木姜子多糖溶液浸泡2~3h的滤纸片，培养一段时间后，测定供试菌的抑菌圈直径如下表所示，相关叙述错误的是

供试菌 抑菌圈直径(mm) 多糖浓度(%)	金黄色葡萄球菌	酵母菌	灰绿曲霉	黑曲霉
	10.0	2.8	3.3	2.6
5.0	2.7	3.1	1.8	0.9
2.5	2.3	2.7	1.0	0.3
1.0	1.4	0.3	—	—
0.5	1.2	—	—	—

- A. 金黄色葡萄球菌与另外三种菌的主要区别是没有核膜
 B. 制备含菌平板可用稀释涂布平板法或平板划线法
 C. 在每个多糖浓度，每种菌均重复多次，将数据取平均值
 D. 大叶木姜子多糖对黑曲霉的抑制效果最差

14. 在制备单克隆抗体过程中，动物细胞培养常常需要先分离出单个细胞，然后再进行培养和筛选。这样做的目的是

- A. 为了避免微生物污染
 B. 保证细胞能够得到充足的营养
 C. 为了使细胞周期一致
 D. 保证获得细胞的遗传背景相同

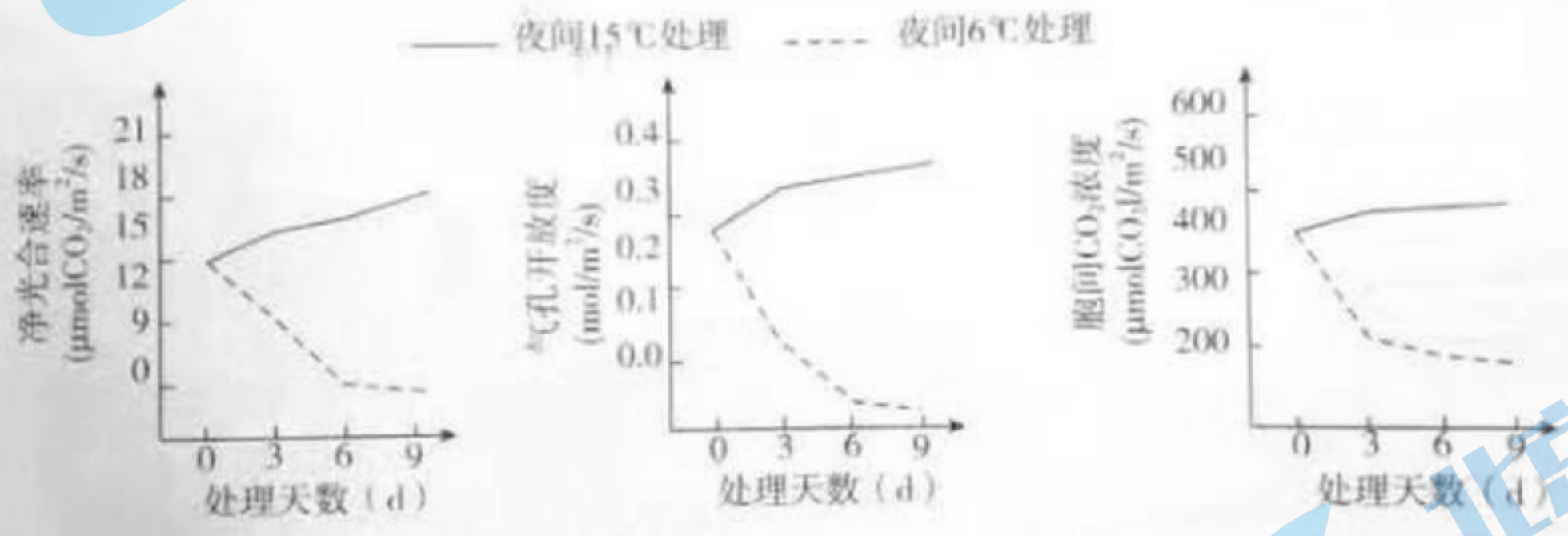
科研人员借助现代生物技术培育的酵母菌细胞生产青蒿素过程如下图所示。下述相关分析错误的是



- A. 图中①过程需要 RNA 聚合酶催化，②过程的场所在核糖体
- B. 培育能合成青蒿素的酵母细胞需要导入 ADS 酶和 CYP71AV1 酶
- C. 用酵母细胞生产青蒿素能较好解决从青蒿中提取青蒿素产量低的难题
- D. 通过基因改造降低 ERG9 酶活性可以提高酵母细胞合成青蒿素的产量

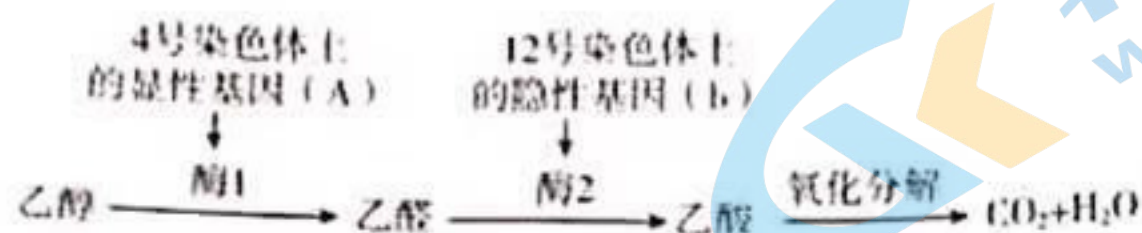
非选择题 (6 道大题, 共 70 分)

6. (13 分) 番茄适宜的生长温度为 15-33℃。研究人员为研究夜间低温条件对番茄光合作用的影响，将实验室内白天保持 25℃，每日 16:00 至次日 6:00 对番茄幼苗进行 15℃ (对照组) 和 6℃ 的降温处理，在实验第 0、3、6、9 天的 9:00 进行相关指标测定，实验结果如下图所示。请回答问题：



- (1) 由实验结果可知，夜间 6℃ 低温处理导致净光合速率 下降，这是因为低温处理对光合作用的抑制强于对呼吸作用的抑制，低温还引起叶片 气孔关闭，光合作用暗反应 CO₂ 供应 不足，致使光合作用受到抑制。
- (2) Rubisco 是光合作用的关键酶。研究人员为研究低温处理番茄叶片内 Rubisco 含量下降的原因，首先提取番茄叶片细胞的总 RNA，经 逆转录 过程获得总 cDNA。然后根据番茄 Rubisco 合成基因的 序列 设计引物，再利用 PCR 技术扩增 Rubisco 合成基因。研究发现，低温处理组 mRNA 的量第 0 天与对照组无差异，第 9 天则显著低于对照组。这说明低温可能抑制了 Rubisco 合成基因的 转录 过程，使 Rubisco 含量下降。
- (3) 研究发现，实验组番茄叶、茎、根的光合产物分配比率高于对照组，而果实的光合产物分配比率明显低于对照组，说明低温处理还改变了番茄体内 同化产物的 分配。
- (4) 影响番茄光合作用的外界环境因素主要有 光照、CO₂ 浓度、温度 (至少答两点)。依据上述研究结果，可采用 适当提高夜间温度、增施 CO₂ 气肥 等措施提高冬季温室大棚番茄产量。

17. (共 13 分) 科研人员对猕猴 ($2n=42$) 的酒精代谢过程进行研究, 发现乙醇进入机体内的代谢途径如下图所示。缺乏酶 1, 喝酒脸色基本不变但易醉的猕猴, 称为“白脸猕猴”; 缺乏酶 2, 喝酒后乙醛积累刺激血管引起脸红的猕猴, 称为“红脸猕猴”; 两种酶都有的猕猴, 称为“不醉猕猴”。请回答问题:



- (1) 乙醇进入猕猴机体内的代谢途径, 说明基因可以通过控制_____的合成来控制代谢过程, 从而控制生物的_____。猕猴的乙醇代谢与性别关系不大, 判断的依据是_____。
- (2) 图中基因 b 由基因 B 突变而来, 基因 B _____ (可以/不可以) 突变成其他多种形式的等位基因, 这是因为基因突变具有_____的特点。
- (3) “红脸猕猴”的基因型有_____种, “白脸猕猴”的基因型可能为_____。

完善如下实验设计和预期, 以确定某只“白脸猕猴”雄猴的基因型。

实验步骤: ①该“白脸猕猴”与多只纯合_____杂交, 并产生多只后代。

②观察、统计后代的表现型及比例。

结果预测:

I 若子代全为“红脸猕猴”, 则该“白脸猕猴”的基因型为_____;

II 若子代“红脸猕猴” : “不醉猕猴” = 1 : 1, 则该“白脸猕猴”的基因型为_____;

III 若子代_____, 则该“白脸猕猴”的基因型为_____。

18. (11 分) 甲、乙、丙三人在一次社区健康日活动中被检测出尿糖超标, 为进一步弄清是否患糖尿病, 三人又进行了血液检测。图 1、图 2 所示为空腹及餐后测定的血糖及胰岛素浓度。糖尿病血糖浓度标准为: $\text{空腹} \geq 7.0 \text{ mmol/L}$, $\text{餐后 } 2 \text{ h} \geq 11.1 \text{ mmol/L}$ 。请回答问题:

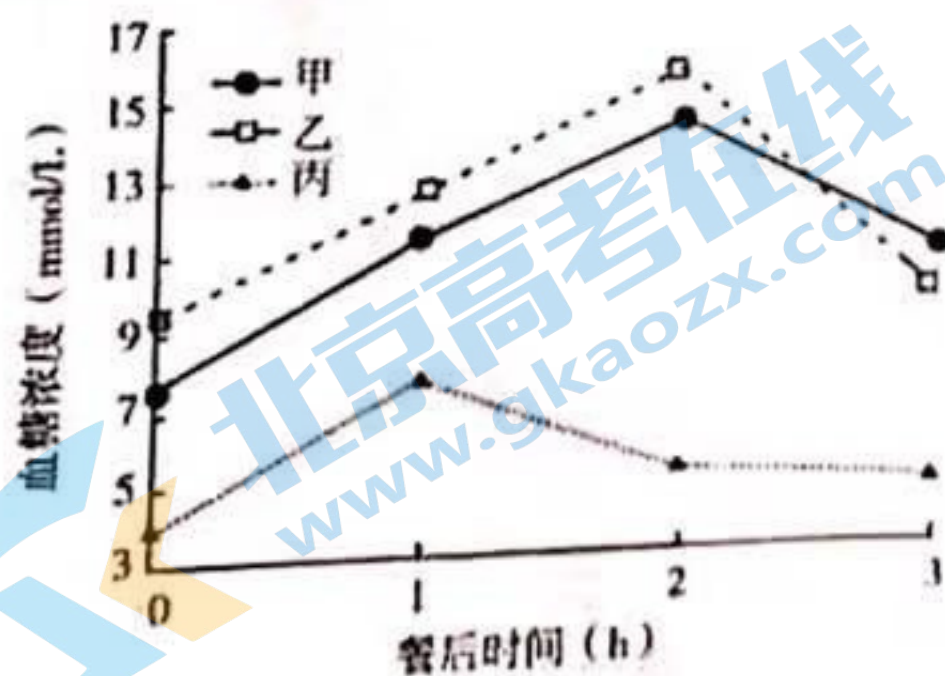


图 1

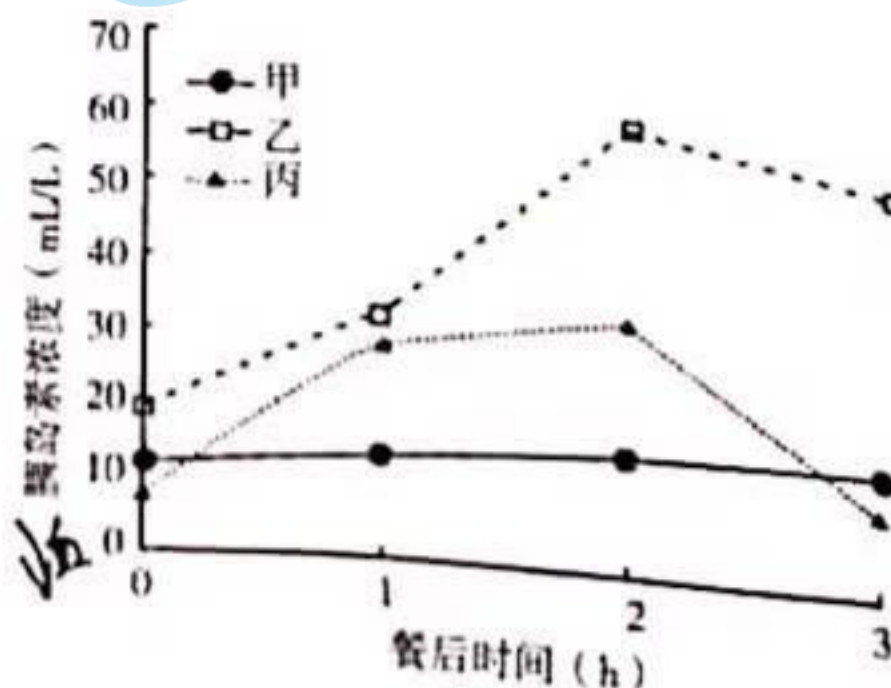


图 2

(1) 正常人进食后血糖浓度上升，_____分泌增多，通过_____运输，促进组织细胞_____使血糖浓度下降。

(2) 据图初步判断_____是糖尿病患者，需进一步复查血糖。

(3) 人体细胞外葡萄糖浓度调节胰岛 B 细胞 (β 细胞) 分泌胰岛素的过程如图 3 所示，胰岛素调节靶细胞摄取葡萄糖的机理如图 4 所示。

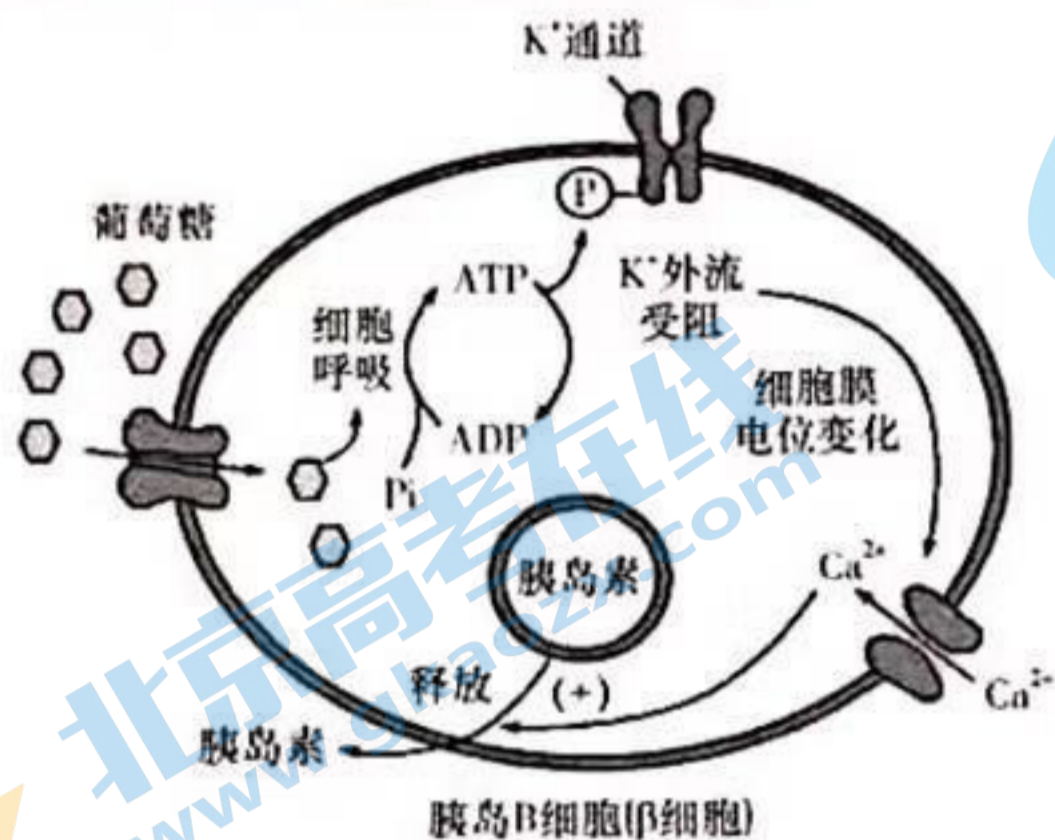


图 3

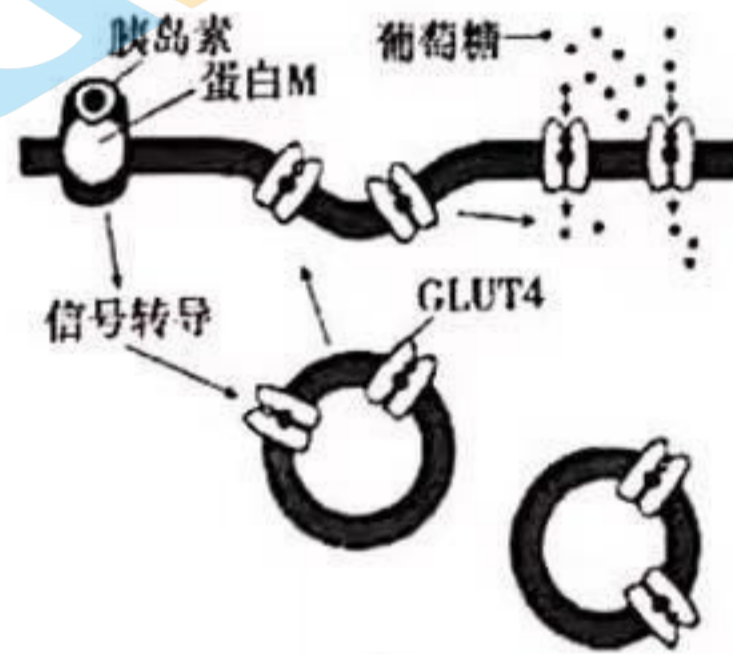
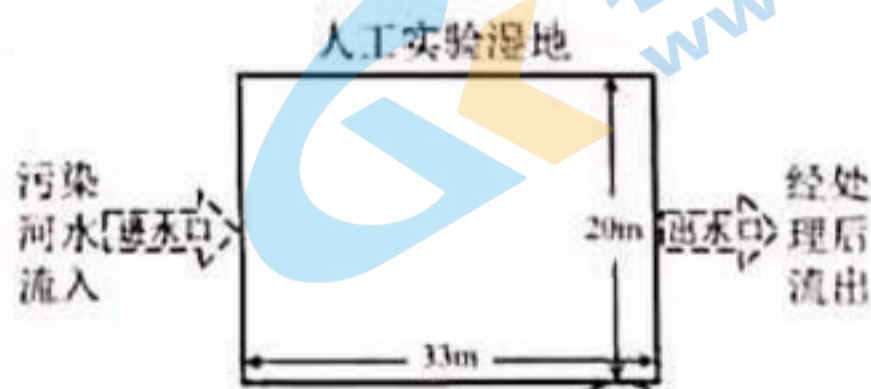


图 4

由图 3 可知，葡萄糖进入胰岛 B 细胞 (β 细胞) 的方式是_____，葡萄糖进入胰岛 B 细胞 (β 细胞) 后引起胰岛素分泌的途径为：葡萄糖进入胰岛 B 细胞 (β 细胞) \rightarrow _____ \rightarrow 引起胰岛素分泌。

(4) 综合图 1、图 2 和图 4，推测乙患糖尿病可能原因_____

19. (11 分) 某地一条河流常年被生活废水污染。生活废水的水质、水量不均，有机物、N、P 含量高。为因地制宜探索治理河水污染的生态方法，研究人员将污染河水引入一个面积为 $33\text{m} \times 20\text{m}$ 的人工实验湿地 (见下图)。



在该人工实验湿地中引入满江红、芦苇、水芹和凤眼莲等水生植物，并暂时封闭出水口。一段时间后检测进水口和出水口的水质，结果见下表

参数	入口处平均值	出口处平均值	国家排放标准
总氮 (mg/L)	25	9	15
总磷 (mg/L)	2.4	0.8	1.0
• BOD (mg/L)	60	8	20
粪便类大肠杆菌 (细菌数目/100mL)	1.0×10^7	1.9×10^5	100~500

• BOD 表示污水中生物体在代谢中分解有机物消耗的氧气量，可间接反映出水质中有机物含量。

请回答问题：

- (1) 组成该人工实验湿地的主要生物类群包括_____，其中所有芦苇构成一个_____。从生态系统营养结构分析，该人工实验湿地中引入满江红、芦苇、水芹和凤眼莲等水生植物属于_____。
- (2) 据表分析，流经人工实验湿地后，污水中氮、磷总量均呈现_____趋势。引起这种变化主要原因与研究人員采取_____的措施有关。
- (3) 污水流经人工实验湿地后，BOD 值的变化表明水体中_____。
- (4) 为减少水体中 N、P 含量过高给水生生态系统带来的不良影响，环保工作者选择其中 3 种植物分别置于试验池中，90 天后测定它们吸收 N、P 的量，结果见下表。

植物种类	单位水体面积 N 吸收量 (g/m^2)	单位水体面积 P 吸收量 (g/m^2)
浮水植物 a	22.30	1.70
浮水植物 b	8.51	0.72
沉水植物 c	14.61	2.22

由上表数据可知，投放_____两种植物可以达到降低该湿地中 N、P 的最佳效果。

- (5) 为保持该湿地现有的净化能力并使水质进一步达到国家排放标准，请提出还能完善该治理方案的措施_____。

20. (8 分) 果醋是以水果为主要原料，利用现代生物技术酿制成的一种营养丰富、风味独特的酸性调味品，已被越来越多的人关注和饮用。果醋的生产具有广阔的市场发展前景。某工厂山药胡萝卜果醋的制作流程如下图。请回答问题：

山药汁、胡萝卜汁制备→成分调制→酒精发酵→醋酸发酵→过滤→调配→包装灭菌→成品果醋

- (1) 在山药胡萝卜果酒制作阶段有时出现酒变酸的现象，其原因可能是发酵装置密闭不严，导致_____生长繁殖，产生了醋酸；也可能是发酵液中混有_____发酵产生了乳酸。
- (2) 研究小组通过实验发现，从 28℃ 到 32℃ 醋酸转化率越来越高，但无法确定发酵最佳温度。为确定山药胡萝卜果醋发酵最佳温度，研究小组需要做的工作是继续_____，并检测_____最终确定_____的温度为最佳发酵温度。
- (3) 根据果醋制作的原理和条件，若在家里自制不同风味类型的果醋，实际操作前需要考虑_____等因素（写出 2 个）。

(14分) 马铃薯是一种分布广泛，适应性强，产量高，营养价值丰富的粮食和经济作物。培育脱毒和抗毒的马铃薯品种是解决马铃薯质量退化和产量下降的有效方法。

(1) 马铃薯茎尖病毒极少甚至无病毒，茎尖离体培养大致过程如图1所示，马铃薯茎尖外植体大小对苗的脱毒率和成活率的影响如图2所示。请回答问题：

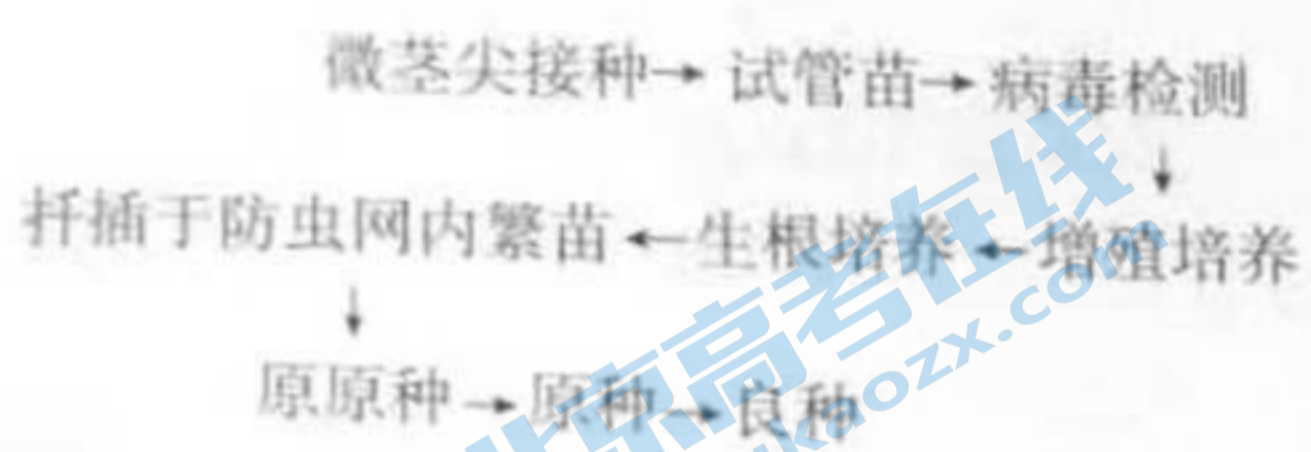


图1

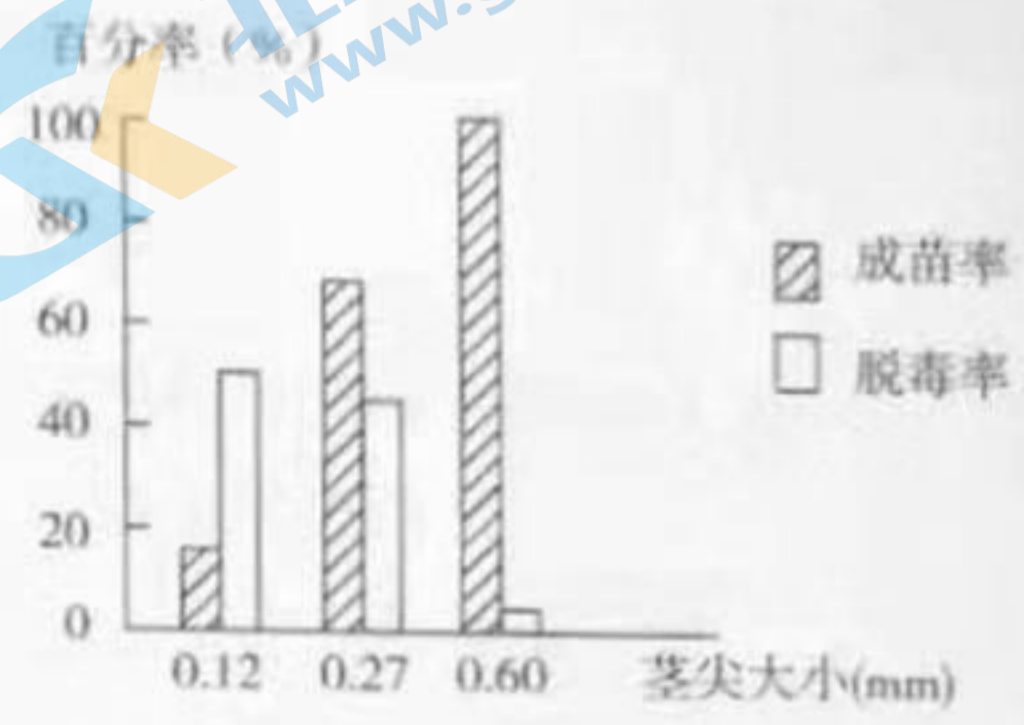


图2

① 依图1分析，马铃薯试管苗培养依据的主要原理是_____。将微茎尖接种在添加有_____等植物激素的培养基中，经过_____和_____完成组织培养过程，获得试管苗。对脱毒苗进行病毒检测时，可采用_____方法检测病毒的蛋白质，也可以采用_____方法检测病毒的基因。

② 由图2可知，茎尖越小，_____，因此大小为_____mm的茎尖外植体适宜马铃薯脱毒苗的培养。

(2) 研究表明将感染马铃薯的病毒（遗传物质是DNA）的蛋白质外壳基因导入马铃薯体内可以获得抗病毒的植株。

① 简述将马铃薯病毒的蛋白质外壳基因转入马铃薯基因组中，生产抗病毒马铃薯的基本过程。

② 在个体水平鉴定马铃薯植株是否具有抗病毒特性的方法是_____，观察其生长状况。

密封线内不要答题