

理科综合能力测试

命题人：潘

审定人：杜

考生注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的准考证号、姓名填写在答题卡上。考生要认真核对答题卡上粘贴的条形码中“准考证号、姓名、考试科目”与考生本人准考证号、姓名是否一致。

2. 第Ⅰ卷每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。第Ⅱ卷用黑色墨水签字笔在答题卡上书写作答，在试题卷上作答，答案无效。

3. 考试结束，监考员将试题卷、答题卡一并收回。

以下数据可供解题时参考：

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 O—16 Mg—24 Si—28
S—32 Cu—64

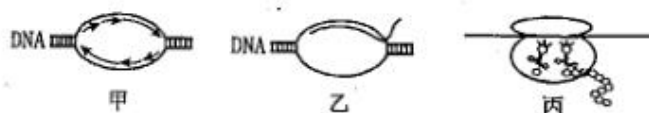
第Ⅰ卷（选择题，共126分）

一、选择题：本卷共13小题，每小题6分，在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 下列关于细胞结构及功能的叙述，正确的是

- A. 胰腺细胞中高尔基体可与细胞膜直接相连，从而促进细胞膜成分的更新
- B. 酵母菌细胞中线粒体内膜凹陷折叠成嵴，增大了葡萄糖分解酶的附着面积
- C. 真核细胞有丝分裂过程中，纺锤体的形成均与中心体密切相关
- D. 性腺细胞的内质网较肌肉细胞的内质网发达

2. 如图表示人体细胞中遗传信息的传递和表达过程，有关叙述错误的是



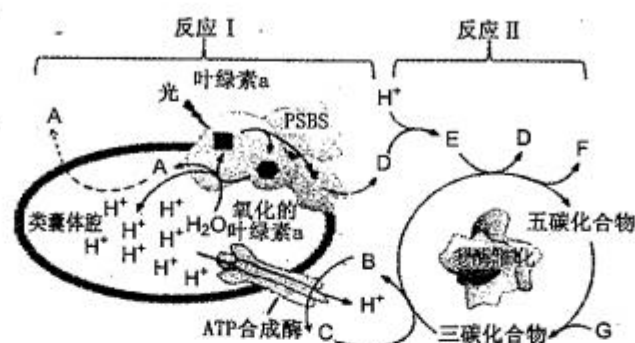
- A. 人体B淋巴细胞中能发生图示甲、乙、丙三个过程
- B. 甲、乙、丙三过程中，甲特有的碱基配对方式为A—T
- C. 图丙中核糖体对模板信息的读写方向为左→右
- D. 甲、乙、丙三过程均有氢键的破坏和形成

3. 下列有关实验的叙述, 错误的是
- 除了一个因素之外, 其余因素都保持不变的是对照实验
 - 探究细胞大小与物质运输效率的实验中, 自变量为琼脂块表面积与体积比, 因变量为 NaOH 在琼脂块中的扩散体积与琼脂块体积比
 - 探究生长素类似物促进插条生根的最适浓度时, 可通过预实验减小误差
 - 采用建立模型的方法可以帮助人们认识人体血糖的调节机制
4. 图甲中电表 I 两端连在神经纤维同一点膜的内外两侧, 电表 II 两端均连在膜外, 图乙、图丙为电位变化示意图。下列分析正确的是



- 当兴奋从 P 点传至 R 点的过程中, 膜外电流方向与兴奋的传导方向相同
 - 电表 I 记录到 ①→② 过程时, Q 处膜内 Na^+ 浓度逐渐升高
 - 图乙中 ②→③ 电位变化对应于图甲中 Q→R 兴奋传导过程
 - 在 P 点给予适当刺激后, 电表 II 电位变化波形与图丙基本相同
5. 蜜蜂中的雌蜂由受精卵发育而来, 雄蜂由未受精的卵细胞直接发育 (其产生的精子的基因型与父本相同)。蜜蜂的体色褐色对黑色为显性, 腹部有斑纹对无斑纹为显性。现有表现型不同的纯合雌雄蜂进行杂交, F_1 的雌雄个体均为褐色有斑纹。下列分析错误的是
- 亲代雌蜂表现型为褐色有斑纹, 雄蜂表现型为黑色无斑纹
 - F_1 的雌蜂与亲代雌蜂基因型不同
 - F_1 中雌雄个体杂交, F_2 中雌、雄个体基因型分别为四种
 - F_1 中雌雄个体杂交, F_2 中褐色腹部有斑纹的个体所占比例为 $1/2$
6. 下列对古诗词或成语中生物学意义的解释, 错误的是
- “种豆南山下, 草盛豆苗稀” 讲的主要是植物之间的竞争关系
 - “稻花香里说丰年, 听取蛙声一片”。该生态系统中, 蛙与稻是捕食关系
 - “落红不是无情物, 化作春泥更护花” 讲碳循环中分解者起着重要作用
 - “螳螂捕蝉, 黄雀在后” 包含的食物链中, 黄雀处在第四营养级

29. (11 分) 研究发现在玉米的光合作用过程中, 叶绿体的类囊体膜蛋白 PSBS 会感应类囊体腔内的高质子浓度而被激活。激活了的 PSBS 抑制电子在类囊体膜上的传递, 最终将过量的光能转换成热能释放, 从而防止强光对植物造成损伤 (即光保护效应)。具体过程如下图所示, 其中 A~G 分别表示不同物质。



- (1) 图中 B、E 分别表示_____、_____。
- (2) 研究发现抑制 ATP 合成酶的活性_____ (填“有利”或“不利”) 于 PSBS 发挥功能, 原因是_____。
- (3) 据图可知 A 物质为 O_2 , 它来自水的分解, 而不是来自物质 G。请以玉米植株为材料, 用同位素标记法通过实验来验证这一结论。

实验思路: 将长势良好且相同的多株玉米分为 A、B 两组。向 A 组提供_____; 向 B 组提供_____, 其他条件相同且适宜。一段时间后, _____。

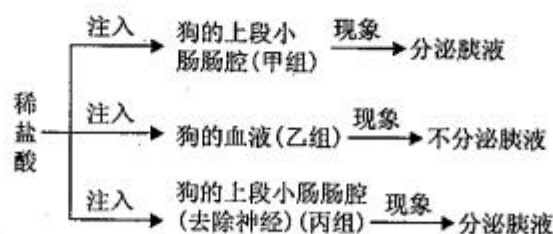
预期结果: _____。

30. (11 分) 促胰液素是由十二指肠粘膜 S 细胞和分散在小肠上段的 S 细胞释放的, 由 27 个氨基酸组成的碱性多肽。其发现过程如下:

(1) 沃泰默的实验

实验假设: 胰液的分泌受神经调节控制。

实验步骤与现象:



实验分析: 甲、乙组对比说明_____, 甲、丙组对比说明_____。

沃泰默认为小肠上微小的神经难以剔除, 胰液的分泌受神经调节控制。后人认为沃泰默的解释是错误的, 原因是_____。

(2) 斯塔林与贝利斯的实验

斯塔林与贝利斯不同意沃泰默的说法，在沃泰默实验基础上做了许多探究，其中关键的实验如右图。

此实验的对照组为沃泰默实验的_____组，

实验说明了_____。



(3) 促胰液素的发现是生理学史上一个伟大的发现，从此产生了“激素调节”的概念。激素调节的特点是：通过体液运输、_____（答出两点）。

31. (6分) 白洋淀位于雄安新区境内，有“华北之肾”的美誉。请回答相关问题：

(1) 白洋淀湿地群落的空间结构包括_____。

(2) 下表为能量流经白洋淀某小岛生态系统时的调查结果（单位： $\times 10^3 \text{ KJ}$ ）。

食物链	植物	植食性动物	肉食性动物
同化量	515	X	Y
呼吸消耗量	106	48	3.8
未被利用	290	38	2.6
分解者分解	14	2	微量

由表中数据可知，该生态系统中第二营养级与第三营养级之间的传递效率是_____（保留两位有效数字）。植食性动物同化的能量流入分解者的部分包括_____和_____两部分。

(3) 白洋淀湿地在涵养水源、缓洪滞沥、维护生物多样性方面具有重要作用，突出体现了其_____价值。遭到轻微污染后，生态系统可通过物理沉降、化学分解和_____三方面起到净化作用。

32. (11分) 女娄菜是一种雌雄异株的植物，其性别决定方式为XY型。女娄菜的高茎与矮茎、红花与白花、圆粒与皱粒各受一对等位基因控制。科研人员利用高茎红花圆粒雌株与矮茎红花圆粒雄株杂交，其子一代表现型如下表。

子一代	高茎：矮茎	红花：白花	圆粒：皱粒
1/2 雌性	1：1	1：0	3：1
1/2 雄性	1：1	1：1	3：1

(1) 通过分析可以确定属于显性性状的是_____。能否确定女娄菜的粒型和花色是否遵循自由组合定律，请说明原因：_____。

(2) 已知株高基因位于常染色体上, 高茎为显性性状。当株高为隐性纯合时雌性植株性反转, 而雄性植株没有此现象。让 F_1 中的高茎植株相互杂交, 后代雌雄比为_____。

(3) 一对同源染色体中的两条染色体在相同区域同时缺失为缺失纯合子; 一条正常、而另一条染色体缺失为缺失杂合子; 缺失杂合子生活力下降, 但是能存活; 缺失纯合子往往个体死亡。红花雄株与白花雌株杂交, 子代出现了一株白花雌株。为探究此白花雌株的出现是由于缺失还是突变, 将白花雌株与_____杂交, 如果杂交子代中红花: 白花为_____, 则白花雌株为缺失杂合子; 如果后代杂交子代中红花: 白花为_____, 则白花雌株为突变体。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题做答, 并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目题号后的方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致, 在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做, 则每学科按所做的第一题计分。

37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】(15 分)

苹果醋能保健养生、改善疲劳、美容养颜, 是大众喜爱的饮品。如图是苹果醋的制作简图, 请据图回答:

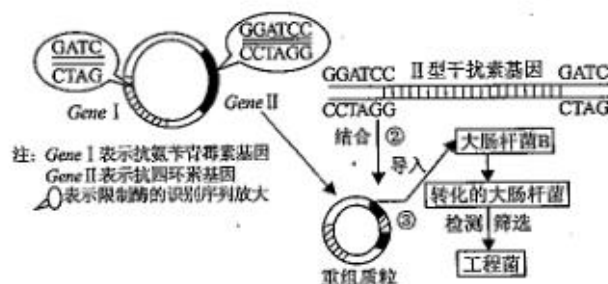


- (1) 在榨汁过程中清洗和破碎的顺序是_____，若得到的苹果汁非常浑浊，解决的方法是_____。若苹果汁中含有醋酸菌，在酒精发酵旺盛时，醋酸菌也不能将果汁中的葡萄糖发酵为醋酸，原因是_____。
- (2) 最初的苹果酒中含有少量尿素，脲酶可以分解尿素。根据电荷性质分离脲酶的方法是_____，脲酶不宜直接投入酒中，原因是_____。
- (3) 用包埋法固定醋酸菌前，要将醋酸菌进行_____处理。在工业生产上，固定化醋酸菌的目的是_____。将制好的凝胶珠放于培养液中，在_____℃下进行苹果醋的生产。

38. 【生物——选修3：现代生物科技专题】(15分)

Ⅱ型干扰素是效应T细胞分泌的一种淋巴因子，可用于治疗病毒感染和癌症。科学家将Ⅱ型干扰素基因与大肠杆菌的DNA分子进行了重组，成功地在 大肠杆菌中得以表达。

- (1) 若用PCR技术扩增Ⅱ型干扰素基因，其前提条件是有一段_____，以便根据这一序列合成引物。PCR过程需要经过多次循环，每一个循环包括：加热变性→冷却复性→加热延伸，其中冷却复性的目的是_____，加热延伸过程中发生最主要的过程是_____。
- (2) 已知限制酶Ⅰ的识别序列和切点是—G↓GATCC—，限制酶Ⅱ的识别序列和切点是—↓GATC—，Ⅱ型干扰素基因结构如图中所示。



- ①在构建基因表达载体的过程中，用限制酶_____切割质粒，用限制酶_____切割目的基因。

- ②将得到的大肠杆菌涂布在一个含有氨苄青霉素的培养基上，得到如图a所示的结果（圆点表示菌落），该结果说明能够生长的大肠杆菌中已导入了_____。将灭菌绒布按到培养基a上，使绒布表面沾上菌落，然后将绒布按到含四环素的培养基上培养，得到如图b所示的结果（圆圈表示与图a中培养基上对照无菌落的位置）。与图b圆圈相对应的图a中的菌落表现型是_____，这些大肠杆菌中导入了_____。

