

2021年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合能力测试（甲卷）

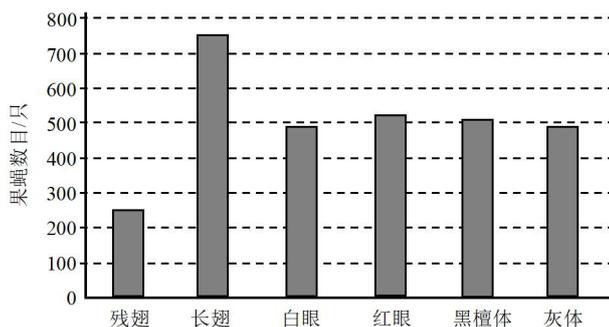
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用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。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H1 C12 N14 O16 S32 Cu64 Zr91

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 已知①酶、②抗体、③激素、④糖原、⑤脂肪、⑥核酸，都是人体内有重要作用的物质。下列说法正确的是
A. ①②③都是由氨基酸通过肽键连接而成的
B. ③④⑤都是生物大分子，都以碳链为骨架
C. ①②⑥都是由含氮的单体连接成的多聚体
D. ④⑤⑥都是人体细胞内的主要能源物质
2. 某同学将酵母菌接种在马铃薯培养液中进行实验，不可能得到的结果是
A. 该菌在有氧条件下能够繁殖
B. 该菌在无氧呼吸的过程中无丙酮酸产生
C. 该菌在无氧条件下能够产生乙醇
D. 该菌在有氧和无氧条件下都能产生 CO_2
3. 生长素具有促进植物生长等多种生理功能。下列与生长素有关的叙述，错误的是
A. 植物生长的“顶端优势”现象可以通过去除顶芽而解除
B. 顶芽产生的生长素可以运到侧芽附近从而抑制侧芽生长
C. 生长素可以调节植物体内某些基因的表达从而影响植物生长
D. 在促进根、茎两种器官生长时，茎是对生长素更敏感的器官
4. 人体下丘脑具有内分泌功能，也是一些调节中枢的所在部位。下列有关下丘脑的叙述，错误的是
A. 下丘脑能感受细胞外液渗透压的变化
B. 下丘脑能分泌抗利尿激素和促甲状腺激素
C. 下丘脑参与水盐平衡的调节：下丘脑有水平衡调节中枢
D. 下丘脑能感受体温的变化；下丘脑有体温调节中枢
5. 果蝇的翅型、眼色和体色 3 个性状由 3 对独立遗传的基因控制，且控制眼色的基因位于 X 染色体上。让一群基因型相同的果蝇（果蝇 M）与另一群基因型相同的果蝇（果蝇 N）作为亲本进行杂交，分别统计子代果蝇不同性状的个体数量，结果如图所示。已知果蝇 N 表现为显性性状灰体红眼。下列推断错误的是



- A. 果蝇 M 为红眼杂合体雌蝇
- B. 果蝇 M 体色表现为黑檀体
- C. 果蝇 N 为灰体红眼杂合体
- D. 亲本果蝇均为长翅杂合体

6. 群落是一个不断发展变化的动态系统。下列关于发生在裸岩和弃耕农田上的群落演替的说法，错误的是

- A. 人为因素或自然因素的干扰可以改变植物群落演替的方向
- B. 发生在裸岩和弃耕农田上的演替分别为初生演替和次生演替
- C. 发生在裸岩和弃耕农田上的演替都要经历苔藓阶段、草本阶段
- D. 在演替过程中，群落通常是向结构复杂、稳定性强的方向发展

29. (10 分)

植物的根细胞可以通过不同方式吸收外界溶液中的 K^+ 。回答下列问题：

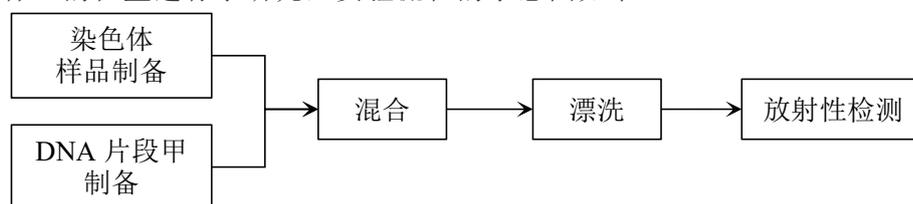
(1) 细胞外的 K^+ 可以跨膜进入植物的根细胞。细胞膜和核膜等共同构成了细胞的生物膜系统，生物膜的结构特点是_____。

(2) 细胞外的 K^+ 能够通过离子通道进入植物的根细胞。离子通道是由_____复合物构成的，其运输的特点是_____（答出一点即可）。

(3) 细胞外的 K^+ 可以通过载体蛋白逆浓度梯度进入植物的根细胞。在有呼吸抑制剂的条件下，根细胞对 K^+ 的吸收速率降低，原因是_____。

30. (9 分)

用一段由放射性同位素标记的 DNA 片段可以确定基因在染色体上的位置。某研究人员使用放射性同位素 ^{32}P 标记的脱氧腺苷三磷酸(dATP, $dA-P_{\alpha}\sim P_{\beta}\sim P_{\gamma}$,)等材料制备了 DNA 片段甲（单链），对 W 基因在染色体上的位置进行了研究，实验流程的示意图如下。



回答下列问题：

(1) 该研究人员在制备 ^{32}P 标记的 DNA 片段甲时，所用 dATP 的 α 位磷酸基团中的磷必须是 ^{32}P ，原因是_____。

(2) 该研究人员以细胞为材料制备了染色体样品，在混合操作之前去除了样品中的 RNA 分子，去除 RNA 分子的目的是_____。

(3) 为了使片段甲能够通过碱基互补配对与染色体样品中的 W 基因结合，需要通过某种处理使样品中的染色体 DNA_____。

(4) 该研究人员在完成上述实验的基础上，又对动物细胞内某基因的 mRNA 进行了检测，在实验过程中用某种酶去除了样品中的 DNA，这种酶是_____。

31. (8 分)

捕食是一种生物以另一种生物为食的现象，能量在生态系统中是沿食物链流动的。

回答下列问题：

(1) 在自然界中，捕食者一般不会将所有的猎物都吃掉，这一现象对捕食者的意义是_____。（答出 1 点即可）。

(2) 青草—羊—狼是一条食物链。根据林德曼对能量流动研究的成果分析，这条食物链上能量流动的特点是_____。

(3) 森林、草原、湖泊、海洋等生态系统是常见的生态系统，林德曼关于生态系统能量流动特点的研究成果是以_____生态系统为研究对象得出的。

32. (12分)

植物的性状有的由1对基因控制，有的由多对基因控制。一种二倍体甜瓜的叶形有缺刻叶和全缘叶，果皮有齿皮和网皮。为了研究叶形和果皮这两个性状的遗传特点，某小组用其因型不同的甲乙丙丁4种甜瓜种子进行实验，其中甲和丙种植后均表现为缺刻叶网皮。杂交实验及结果见下表(实验②中F₁自交得F₂)。

实验	亲本	F ₁	F ₂
①	甲×乙	1/4 缺刻叶齿皮，1/4 缺刻叶网皮 1/4 全缘叶齿皮，1/4 全缘叶网皮	/
②	丙×丁	缺刻叶齿皮	9/16 缺刻叶齿皮，3/16 缺刻叶网皮 3/16 全缘叶齿皮，1/16 全缘叶网皮

回答下列问题：

(1) 根据实验①可判断这2对相对性状的遗传均符合分离定律，判断的依据是____。根据实验②，可判断这2对相对性状中的显性性状是_____。

(2) 甲乙丙丁中属于杂合体的是_____。

(3) 实验②的F₂中纯合体所占的比例为_____。

(4) 假如实验②的F₂中缺刻叶齿皮：缺刻叶网皮：全缘叶齿皮：全缘叶网皮不是9:3:3:1，而是45:15:3:1，则叶形和果皮这两个性状中由1对等位基因控制的是_____，判断的依据是_____。

37. 【生物——选修1：生物技术实践】(15分)

加酶洗衣粉是指含有酶制剂的洗衣粉。某同学通过实验比较了几种洗衣粉的去渍效果(“+”越多表示去渍效果越好)，实验结果见下表。

	加酶洗衣粉 A	加酶洗衣粉 B	加酶洗衣粉 C	无酶洗衣粉 (对照)
血渍	+++	+	+++	+
油渍	+	+++	+++	+

根据实验结果回答下列问题：

(1) 加酶洗衣粉 A 中添加的酶是_____，加酶洗衣粉 C 中添加的酶是_____。

(2) 表中不宜用于洗涤蚕丝织物的洗衣粉有_____，原因是_____。

(3) 相对于无酶洗衣粉，加酶洗衣粉去渍效果好的原因是_____。

(4) 关于酶的应用，除上面提到的加酶洗衣粉外，固定化酶也在生产实践中得到应用，如固定化葡萄糖异构酶已经用于高果糖浆生产。固定化酶技术是指_____。固定化酶在生产实践中应用的优点是_____ (答出1点即可)。

38. 【生物——选修3：现代生物科技专题】(15分)

PCR 技术可用于临床的病原菌检测。为检测病人是否感染了某种病原菌，医生进行了相关操作：①分析 PCR 扩增结果；②从病人组织样本中提取 DNA；③利用 PCR 扩增 DNA 片段；④采集病人组织样本。

回答下列问题：

(1) 若要得到正确的检测结果，正确的操作顺序应该是_____ (用数字序号表示)。

(2) 操作③中使用的酶是_____，PCR 反应中的每次循环可分为变性、复性、_____三步，其中复性的结果是_____。

(3) 为了做出正确的诊断，PCR 反应所用的引物应该能与_____特异性结合。

(4) PCR (多聚酶链式反应) 技术是指_____。该技术目前被广泛地应用于疾病诊断等方面。

2021年普通高等学校招生全国统一考试

理科综合能力测试（甲卷）参考答案

1.C 2.B 3.D 4.B 5.A 6.C

29. (1) 具有一定的流动性

(2) 蛋白质；顺浓度梯度运输（不消耗能量）

(3) 根细胞吸收 K^+ 为主动运输，所需要的能量由细胞呼吸提供

30. (1) dATP分别脱掉 γ 、 β 位上的磷酸基团后，成为构成DNA分子的基本单位（原料）

(2) 防止RNA与DNA片段甲碱基互补配对，影响基因在染色体上的定位（实验结果）

(3) 解螺旋为单链

(4) DNA（水解）酶

31. (1) 保证被捕食者的能量能够持续流向捕食者，有助于捕食者的生存 (2) 单向流动，逐级递减 (3) 湖泊（赛达伯格湖）

32. (1) 实验① F_1 中缺刻叶：全缘叶=1：1，齿皮：网皮=1：1；缺刻叶、齿皮

(2) 甲、乙

(3) 1/4

(4) 果皮； F_2 中缺刻叶：全缘叶=15：1，齿皮：网皮3：1

37. (1) 碱性蛋白酶；碱性蛋白酶和碱性脂肪酶

(2) A和C；其中所含有的碱性蛋白酶可将蚕丝蛋白水解为可溶性氨基酸和小分子肽，对蚕丝织物造成破坏

(3) 加酶洗衣粉中的酶制剂可将污渍中的蛋白质、脂肪等大分子水解为可溶性小分子，使污物更容易从衣物上脱落

(4) 利用物理或化学方法将酶固定在一定空间内的技术；易于回收，可重复使用

38. (1) ④②③①

(2) TaqDNA聚合酶；延伸；两种引物分别与两条单链DNA模板结合

(3) 病原菌DNA

(4) 一种在生物体外迅速扩增特定DNA片段的技术，它能在短时间内大量扩增目的基因。