

中学生标准学术能力诊断性测试 2019 年 11 月测试 理科综合试卷（一卷）

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. 美国免疫学家詹姆斯·艾利森和日本免疫学家本庶佑因发现了用于治疗癌症的免疫调节抑制策略而获得了 2018 年诺贝尔生理学或医学奖。

他们发现在 T 细胞表面有 CTLA-4 蛋白，在识别目标并接受启动信号时，使 T 细胞活性降低，起到免疫刹车作用，从而减弱对癌细胞的攻击，以下理解错误的是

- A. CTLA-4 的形成需要 T 细胞内的核糖体、内质网、高尔基体参与
- B. 同一个体中的癌细胞与 T 细胞的核基因是不同的
- C. 可通过注射 CTLA-4 抗体的方式，使癌细胞逃脱免疫系统的监控
- D. 癌细胞被攻击清除主要依靠细胞免疫产生的效应 T 细胞，此过程属于细胞凋亡

2. 最新研究发现，“细胞外烟酰胺磷酸核糖转移酶”（eNAMPT，蛋白质类）不仅能延长小鼠的寿命，还逆转了老鼠身体机能的衰老，这一研究可让人的“返老还童”成为可能。有关酶的说法错误的是

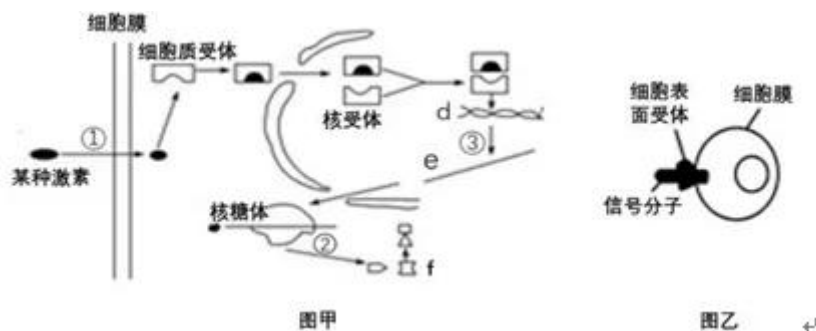
- A. eNAMPT 可与双缩脲试剂反应产生紫色络合物，高温变性后仍能与该试剂变色

B. eNAMPT 可降低反应的活化能，可在最适温度和最适 pH 条件下保存

C. eNAMPT 由基因控制合成，影响代谢进而控制生物的性状

D. eNAMPT 的催化具有高效性和专一性，其作用的发挥离不开特定的空间结构

3. 细胞信号转导是指细胞通过受体感受信息分子的刺激，经胞内信号转导系统转换，从而影响细胞生物学功能的过程。下图表示两种细胞信号转导形式，有关叙述错误的是



A. 甲图的激素可以表示性激素，以自由扩散的方式穿膜，与细胞膜的基本支架有关

B. 甲图可说明信息分子可影响基因表达过程，②③的碱基互补配对方式不同

C. 甲图中的 d 基本骨架为独特的双螺旋结构，e 为 mRNA 可作为翻译的模板

D. 乙图可以反应细胞膜具有细胞间的信息交流的功能，图中的受体化学本质为糖蛋白

4. 下表为适宜浓度的 α -萘乙酸(NAA)和赤霉素 (GA_3) 溶液对燕麦胚芽鞘生长的影响, 据表分析, 下列说法错误的是

实验分组	溶液种类 ($mg \cdot ml^{-1}$)	胚芽鞘长度 (cm)
甲	胚芽鞘初始长度	2
乙	?	4
丙	GA_3	10
丁	NAA	6
戊	NAA+ GA_3	14

- A. 该实验的自变量为溶液种类不同, 表中“?” 处理方式为清水处理
- B. 若实验用的 NAA 浓度为 m , 则改用低于 m 浓度的 NAA 时, 胚芽鞘长度不一定减少
- C. NAA 与 GA_3 可调节植物基因表达, 二者混合使用具有协同作用
- D. NAA 与 GA_3 是由植物产生, 由产生部位运输到作用部位且具有微量而高效的特点

5. 将果蝇的一个精原细胞放在 3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核酸的培养液中培养完成减数分裂产生精子。取一个精子与正常的无放射性的卵细胞结合形成受精卵, 转入无放射性的发育培养液中继续培养, 分析此过程, 说法错误的是

- A. 减数第一次分裂前期形成了四个带标记的四分体, 每个四分体含有四个 DNA 分子
- B. 减数分裂形成的四个精子都含 3H 标记, 每个精子中标记的染色体数为四个
- C. 受精卵第一次有丝分裂中期含标记性的染色体数为四个
- D. 受精卵第二次有丝分裂产生的子细胞含标记的染色体数为四个

6. 常绿直立灌木夹竹桃可产生名为夹竹苷的剧毒物质，孕妇及幼儿接触会使人昏睡、智力低下，但其花、叶可吸引夹竹桃天蛾前来产卵，天蛾幼虫以夹竹桃叶为食。由此无法推断

- A. 夹竹桃天蛾幼虫可以抵御夹竹苷及其代谢产物的毒性
- B. 借助夹竹苷可引诱雌性夹竹桃天蛾前来并杀死，属于生物防治
- C. 夹竹苷可以吸引夹竹桃天蛾的天敌前来捕食天蛾幼虫，调节种间关系
- D. 进化过程中夹竹桃和夹竹桃天蛾均被选择出了适应性变异

三、非选择题：共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 129 分。

29. (10 分) 2018 年 10 月，袁隆平团队在青岛培育的“青岛造海水稻”正式向全国试种推广，这意味着我国的十亿亩盐碱地有可能变成粮田。在培育“海水稻”的过程当中该团队做了以下实验：将某品种水稻植株均分成甲、乙两组，分别在盐碱和非盐碱土壤中种植一段时间，改变光照条件，其他条件适宜，分别测得两组植株的光合作用强度（单位时间、单位面积 CO_2 吸收量），结果如下表。请回答：

光照强度 (Lx)		0	200	400	600	800	1600	3200	6400
光合作用强度 [$\mu\text{molCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{a})$]	甲组	-3	0	2	6	10	12	12	12
	乙组	-10	-5	0	6	12	18	20	20

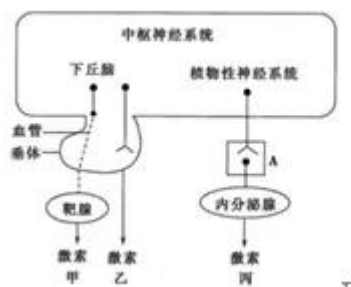
(1) 海水稻进行光合作用时，光反应的具体场所在_____，暗反应的能量来源是_____。

(2) 该实验的自变量为_____，乙组的光照强度补偿点为_____。光照强度为 600Lx 时，两组幼苗的总光合作用速率_____（填“甲>乙”、“甲=乙”或“甲<乙”），主要依据是_____。

(3) 将甲组水稻所结种子播种到非盐碱土壤中，对植株重复上述测定，结果与乙组数据无明显差异，由此可得出的结论是_____。

(4) 当光照强度大于 1600Lx 时，限制甲组的光合速率不再发生变化的内因有_____（填一项即可），此时给水稻植株提供 $^{14}\text{CO}_2$ ，请写出放射性的 C 在水稻细胞中的转移途径：_____。

30. （9分）激素是一类可以调节生命活动的信息分子，下图是运动员在比赛过程中激素调节的不同类型，结合所学的知识，回答问题：



(1) 运动员在比赛时甲状腺激素分泌增多，使神经系统兴奋性提高，此种激素的调节类型属于图中的_____，在此过程中，垂体表面的受体种类有_____。

(2) 运动中大量出汗，血浆渗透压的变化会直接刺激_____，从而使垂体释放_____量增加。此种激素的调节类型属于图中的_____。

(3) 运动员赛前情绪紧张，在空腹状态下血糖会暂时性升高，这可能是_____分解加快所致；比赛进行中，运动员血糖含量下降，机体会调节血糖含量升高，请用箭头和文字表示出此血糖调节过程中的神经调节途径：_____。

31. (10分) 塞罕坝草原是中国北方最大的森林公园，它曾是清朝皇家猎苑“木兰围场”的一部分，后因砍伐严重逐渐退化，直至“飞鸟无栖树，黄沙遮天日”。后来，塞罕坝三代人无畏困难铸成“绿色屏风”，创造了“沙漠变绿洲、荒原变林海”的绿色传奇。结合所学知识回答问题：

(1) 随着时间的推移，辅以有效的人为手段，草原群落会逐渐恢复到砍伐前的状态，这在生态学上称为_____。在此过程中，人类活动对它的影响是_____。

(2) 区别不同群落最重要的特征是_____，在群落的变化过程中，灌木群落代替草本群落的原因是_____。

(3) 草原上草的“绿色”为昆虫提供了采食的信息。这表明了信息传递在生态系统中的作用是_____。昆虫吃草后，同化能量的去向有_____。

(4) 在草原恢复初期 1-15 年间，物种多样性指数呈上升趋势，恢复 15-20 年内，物种多样性指数低于第 15 年，原因是_____。恢复至顶级阶段的过程中，能量输入总量的变化趋势为_____。

32. (10 分) 二倍体水稻叶鞘被毛与否受两对等位基因(A、a 和 B、b) 控制。基因 B 仅在叶鞘细胞中表达，产生 B 蛋白，基因 A 抑制基因 B 的表达。科研人员使用两叶鞘无毛亲本进行正反交，子一代叶鞘全表现为无毛，子一代自交后产生的子二代中，叶鞘无毛与叶鞘被毛的比值为 13:3。请回答下列问题：

(1) 控制叶鞘被毛的基因位于_____对同源染色体上，两亲本基因型为_____。

(2) F_2 被毛个体中，B 的基因频率为_____， F_2 无毛个体中，杂合体的比例为_____，从基因控制性状角度分析， F_2 中被毛个体中是否有 B 蛋白？_____。

(3) 将 Bt 抗虫基因导入水稻细胞获得抗虫水稻，进一步筛选出细胞核中含有两个抗虫基因的个体。已知 Bt 基因的位置如图甲乙两种，第三种未知。为确定基因的位置，科研人员将转基因水稻自交，观察后代表现型，请完成以下实验结果分析：



I：若两个抗虫基因存在的位置如甲图所示，则自交后代抗虫植株与不抗虫植株之比为_____；

II：若两个抗虫基因存在的位置如乙图所示，则自交后代抗虫植株与不抗虫植株之比为_____；

III：若自交后代抗虫植株与不抗虫植株之比为_____，请在图丙中画出抗虫基因的位置。（基因的标记方法如图甲、乙）

（二）选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

37. [生物——选修 1：生物技术实践]（15 分）

玉米：禾本科一年生植物，营养价值较高，是优良的粮食作物，还可加工成胚芽油、果酒、果醋等产品，具有广阔的开发前景。请回答：



（1）玉米胚芽油是从玉米胚芽中低温萃取出的油，萃取的效率主要取决于_____，萃取过程中应采用_____加热。

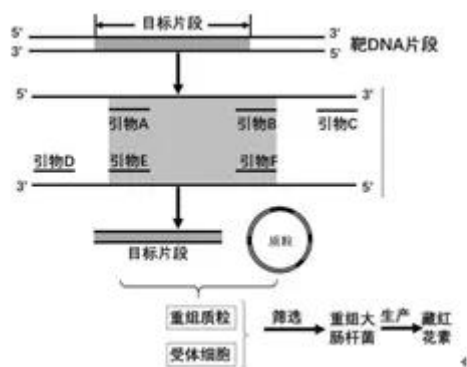
（2）②过程中，纤维素分解菌可以产生纤维素酶，可用_____法，通过是否产生_____来筛选纤维素分解菌。在筛选之前需要用到选择培养，其目的是_____。

(3) 玉米秸秆中的纤维素需要被酶分解成葡萄糖，才能得到更多副产品，水解用的纤维素复合酶至少包含了_____三种。

(4) ④酿酒接种酵母菌前可用平板划线法或_____法对酵母菌进行纯化，⑤酿醋接种醋酸杆菌后需要改变的条件有_____。

38. [生物——选修 3：现代生物科技专题]（15 分）

藏红花素是藏红花中的主要活性成分，具有抗肿瘤、抗氧化、抗高血压、抗动脉粥样硬化和抗抑郁等多种药理作用。2019 年 7 月，中科院天津生物所研究员利用大肠杆菌合成藏红花素方面取得进展。下图为藏红花素合成过程图，请回答有关问题：



(1) 图中靶 DNA 片段是从基因文库中获取，基因组文库与 cDNA 文库的主要区别是_____。

(2) 在藏红花植株内获得靶 DNA 分子后用 PCR 技术扩增目标片段，基本原理是_____，Taq 酶催化 DNA 子链的延伸方向为 5'—3'，应选择与模板结合的引物是（填字母）_____。若向反应体系加入 a 个靶 DNA 分子，经 4 次循环获得目标 DNA 片段所占的比例_____。

(3) 为保证目的基因在大肠杆菌中能够表达，构建好的重组质粒应含有以下_____部分（请选择）。

①目的基因 ②引物 ③标记基因④启动子 ⑤终止子

⑥终止密码子 ⑦起始密码子 ⑧复制原点

(4) 上述过程中，大肠杆菌成为生产藏红花素的细胞工厂。基因工程中用原核生物作为受体细胞的优点是_____。

(5) 检测目的基因是否发挥功能的第一步是_____，检测方法是分子杂交技术，若出现杂交带，则表明成功，具体操作过程为_____。

自主招生在线创立于 2014 年，致力于提供自主招生、综合评价、三位一体、学科竞赛、新高考生涯规划等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站 (www.zizzs.com) 和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国自主招生、综合评价领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主招生在线**官方微信号：**zizzsw**。



识别二维码，快速关注

温馨提示：

全国重点中学 2019-2020 学年高三月考试题及参考答案（更新下载中），点击链接获得

<http://www.zizzs.com/c/201910/39637.html>