

## 2024 年高考生物临考满分卷（天津卷）01

### 一、选择题（共 48 分，每题 4 分）

1、下列有关细胞结构的叙述，错误的是（ ）

- A. 黑藻和水绵都有叶绿体
- B. 核糖体、内质网等细胞器可产生囊泡
- C. 细胞骨架被破坏，将影响细胞运动、分裂和分化等生命活动
- D. 以洋葱根尖为实验材料，在光学显微镜下不能观察到中心体

【答案】B

【详解】细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构，维持着细胞的形态，锚定并支撑着许多细胞器，与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等生命活动密切相关。

【详析】A、黑藻和水绵都是植物因此都有叶绿体，A 正确；

B、核糖体无膜结构，不能产生囊泡，B 错误；

C、细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构，维持着细胞的形态，锚定并支撑着许多细胞器，与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等生命活动密切相关，因此细胞骨架被破坏，将影响细胞运动、分裂和分化等生命活动，C 正确；

D、洋葱是高等植物，因此以洋葱根尖为实验材料，在光学显微镜下不能观察到中心体，D 正确。

故选 B。

2、酶能通过降低化学反应活化能来催化代谢反应。下列选项中与该原理不直接相关的是

（ ）

- A. 食物中的蛋白质在人胃里的消化
- B. 成熟的苹果可促进香蕉成熟
- C. 氨基酸脱水缩合形成肽链过程中，需要蛋白质参与
- D. 向过氧化氢溶液中滴加新鲜的肝脏研磨液，促进过氧化氢的分解

【答案】B

【详解】酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物，绝大多数酶是蛋白质，极少数酶是 RNA。酶促反应的原理：酶能降低化学反应的活化能。

【详析】A、食物中的蛋白质可在人胃里的消化，因为胃液中含有胃蛋白酶，A 不符合题

意；

B、成熟的苹果可促进香蕉成熟，这是乙烯的作用，即成熟的苹果产生的乙烯能促进香蕉的成熟，乙烯不属于酶，B 符合题意；

C、氨基酸脱水缩合形成肽链过程中，需要酶的催化，C 不符合题意；

D、向过氧化氢溶液中滴加新鲜的肝脏研磨液，促进过氧化氢的分解，因为肝脏研磨液中有过氧化氢酶，D 不符合题意。

故选 B。

3、用  $^{15}\text{N}$  标记马蛔虫 ( $2n=8$ ) 的精原细胞核 DNA 双链，置于含  $^{14}\text{N}$  的培养液中培养，让该精原细胞在特定的条件下进行一次有丝分裂或减数分裂。下列有关叙述正确的是

( )

A. 有丝分裂后期细胞中的核 DNA 分子均含有  $^{15}\text{N}$  标记

B. 有丝分裂中期与减数第二次分裂中期细胞核 DNA 数量相同

C. 减数第一次分裂中期含  $^{14}\text{N}$  的染色单体有 8 条

D. 分别对减数分裂产生的四个精子的核 DNA 进行密度梯度离心，其结果不同

【答案】A

【详解】DNA 分子复制：

(1) 概念：以亲代 DNA 分子为模板合成子代 DNA 的过程。

(2) 时间：有丝分裂或减数第一次分裂前的间期。

(3) 方式：半保留复制。

(4) 条件：①模板：亲代 DNA 分子两条脱氧核苷酸链。 ②原料：4 种脱氧核苷酸。 ③能量：ATP ④解旋酶、DNA 聚合酶等。

(5) 特点：边解旋边复制、DNA 半保留复制。

(6) 场所：主要在细胞核中，线粒体和叶绿体也存在。原核细胞的复制，主要在拟核处。

【详析】A、由于 DNA 的半保留复制，有丝分裂后期每个核 DNA 分子一条链为  $^{15}\text{N}$ ，另一条链为  $^{14}\text{N}$ ，所以均含有  $^{15}\text{N}$ ，A 正确；

B、有丝分裂中期细胞核 DNA 数量是减数第二次分裂中期细胞核 DNA 数量的两倍，B 错误

C、减数第一次分裂前的间期 DNA 进行复制，每个核 DNA 分子一条链为  $^{15}\text{N}$ ，另一条链为  $^{14}\text{N}$ ，故每条染色体上的姐妹染色单体都含  $^{14}\text{N}$ ，因此减数第一次分裂中期含  $^{14}\text{N}$  的染色单体有 16 条，C 错误；

D、减数第一次分裂前的间期 DNA 进行复制，每个核 DNA 分子一条链为  $^{15}\text{N}$ ，另一条链为

14N，减数分裂只进行 1 次 DNA 复制，所以分别对减数分裂产生的四个精子的 DNA 进行密度梯度离心，其结果一致，每个核 DNA 分子都是一条链为 15N，另一条链为 14N，D 错误。

故选 A。

4、染色质由 DNA、组蛋白和非组蛋白等构成。组蛋白发生乙酰化修饰会影响染色质的结构而产生表观遗传，也会激活基因的转录过程。已发现多种癌细胞内的组蛋白乙酰化不足，但这些癌细胞内组蛋白去乙酰酶（HDAC）表达水平过高，过量的 HDAC 阻止了控制细胞正常活性的基因的表达。已知调节 HDAC 的药物伏立诺他是一种治疗皮肤 T 细胞淋巴瘤的药物。下列推测错误的是（ ）

- A. 组蛋白乙酰化和 DNA 的甲基化都不会改变 DNA 的核苷酸序列
- B. 和乙酰化一样，组蛋白所发生的各种化学修饰都会激活基因的转录过程
- C. 癌细胞中组蛋白乙酰化不足可能使抑癌基因的表达受阻，从而引起细胞异常增殖
- D. 伏立诺他可能通过抑制 HDAC 的活性来治疗皮肤 T 细胞淋巴瘤

【答案】B

【详解】表观遗传是指生物体基因的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象。表观遗传的分子生物学基质包括：DNA 的甲基化、基因印记、RNA 干扰和组蛋白修饰。

【详析】A、组蛋白乙酰化和 DNA 的甲基化都属于表观遗传，都不会改变 DNA 的核苷酸序列，A 正确；

B、组蛋白可发生包括乙酰化在内的多种化学修饰，仅根据乙酰化的特点无法推测各种化学修饰都会激活基因的表达，某些化学修饰可能阻遏基因的表达，B 错误；

C、细胞中抑癌基因的作用是阻止细胞不正常的增殖，由此推测癌细胞中组蛋白乙酰化不足将使抑癌基因不能正常激活而无法转录，从而无法阻止细胞异常增殖，C 正确；

D、癌细胞中过量的 HDAC 阻止了控制细胞正常活性的基因的表达，而伏立诺他可以调节 HDAC 的活性，推测伏立诺他的作用机理是降低 HDAC 的活性，使细胞中有正常活性的基因能表达，从而治疗皮肤 T 细胞淋巴瘤，D 正确。

故选 B。

5、某公司对即将上市的杀虫剂产品做预期调查，下表是对不同地区家蝇种群的杀虫剂抗性的调查结果。该抗药性的出现是由于家蝇的神经细胞膜上某通道蛋白结构改变。

家蝇种群来源	敏感型纯合子 (%)	抗性杂合子 (%)	抗性纯合子 (%)
甲地区	78	20	2
乙地区	64	32	4
丙地区	84	15	1

根据以上信息，下列说法正确的是 ( )

- A. 家蝇种群间的基因交流可能会使杀虫剂逐渐失效
- B. 依据以上数据推测乙地区使用该产品效果最佳
- C. 具有抗性基因的家蝇可以分解该杀虫剂使其失活
- D. 丙地区敏感性基因的基因频率最高，可知丙地区抗性基因突变率较低

【答案】A

【祥解】基因频率的计算方法：显性基因的基因频率=显性纯合子的基因型频率+杂合子基因型频率÷2，隐性基因的基因频率=隐性纯合子的基因型频率+杂合子基因型频率÷2。

【详析】A、家蝇种群间的基因交流可能使抗性增强，进而会使杀虫剂逐渐失效，A 正确；  
 B、根据表格数据计算可知，甲地区家蝇种群中抗性基因频率为  $2\% + 1/2 \times 20\% = 12\%$ ，乙地区家蝇种群中抗性基因频率为  $4\% + 1/2 \times 32\% = 20\%$ ，丙地区家蝇种群中抗性基因频率为  $1\% + 1/2 \times 15\% = 8.5\%$ ，所以乙地区家蝇种群中抗性基因频率最高，因此乙地区使用该产品效果最差，B 错误；  
 C、具有抗性基因的家蝇对该杀虫剂具有抗性，但不能分解该杀虫剂使其失活，C 错误；  
 D、丙地区敏感性基因的基因频率最高，依据题干信息可以推出，该地区神经细胞膜上某通道蛋白结构改变的家蝇数量较少，即敏感基因的突变率较低，D 错误。

故选 A。

6、某种螳螂褐体色对绿体色显性：在某地区释放一群人工饲养的螳螂，这群螳螂中，褐体色占 90%，而褐体色中杂合子的比例为 60%；第二年在该地区对该种螳螂进行调查，发现褐体色下降至 80%；第三和第四年的调查结果都与上一年相似。以下分析正确的有

( )

- A. 被释放的群体中、显性基因频率为 53%
- B. 第二年褐体色比例下降的原因是原野生螳螂种群隐性基因频率很高
- C. 该地区绿体色较褐体色更有利于螳螂生存

D. 连续两年的调查，初步证明体色的显性和隐性基因频率相对稳定不变

【答案】D

【祥解】(1) 种群中某基因频率=该基因控制的性状纯合体基因型频率+1/2 杂合体基因型频率。

(2) 生物进化的实质是种群基因频率的变化，自然选择使种群的基因频率发生定向变化。

【详析】A、种群中某基因频率=该基因控制的性状纯合体基因型频率+1/2 杂合体基因型频率；被释放的群体中，褐色体中杂合子约为  $90\% \times 60\% = 54\%$ ，显性纯合子比例为  $90\% - 54\% = 36\%$ ，则显性基因频率约为  $36\% + 54\% / 2 = 63\%$ ，A 错误；

B、第二年在该地区对该种螳螂进行调查，发现褐色体色稍有下降，说明褐色体色螳螂个体数的减少与种群中个体的出生、死亡有关，故第二年褐色体比例下降的原因不是原野生螳螂种群隐性基因频率很高，B 错误；

C、第二年在该地区对该种螳螂进行调查，发现褐色体色稍有下降，第三和第四年的调查结果都与上一年相似，从题意分析，绿色体色螳螂个体比例保持基本不变，说明该地区绿色体色螳螂能适应环境生存，而不是该地区绿色体色较褐色体色更有利于螳螂生存，C 错误；

D、第三和第四年的调查结果都与上一年相似，说明褐色体和绿色体个体数目比例保持不变，则初步证明体色的显性和隐性基因频率相对稳定不变，D 正确。

故选 D。

7、2020 年新年前后，澳大利亚森林大火烧毁了蓝山地区大片森林，给生活在这片土地上的动物带来灭顶之灾，专家估计有超过 2 万只考拉丧生，考拉因大火成“濒危物种”。对上述材料的分析正确的是（ ）

- A. 考拉鼻子特别发达，形状各种各样，体长也有区别，这体现了物种多样性
- B. 蓝山地区山火期间生态系统的总能量基本不变
- C. 对蓝山地区的考拉进行就地保护，建立自然保护区，是保护它的最有效措施
- D. 刺鼻的烟味和火光给考拉传递了化学和物理信息，使一部分考拉逃生

【答案】D

【解析】一、生物多样性的保护：(1) 就地保护（建立自然保护区）：就地保护是保护生物多样性最为有效的措施。(2) 易地保护：动物园、植物园。(3) 利用生物技术对濒危物种的基因进行保护，如建立精子库、种子库等。二、生态系统信息传递的种类 (1) 物理信息：生态系统中的光、声、温度、湿度、磁力等，通过物理过程传递的信息，如蜘蛛网的振动频率。(2)

) 化学信息: 生物在生命活动中, 产生了一些可以传递信息的化学物质, 如植物的生物碱、有机酸、动物的性外激素等。(3) 行为信息: 动物的特殊行为, 对于同种或异种生物也能够传递某种信息, 如孔雀开屏。

【详析】A、考拉鼻子特别发达, 形状各种各样, 体长也有区别, 这体现了基因多样性, A 错误;

B、澳大利亚森林大火烧毁了蓝山地区大片森林, 使生产者固定的太阳能减少, 故蓝山地区山火期间生态系统的总能量减少, B 错误;

C、澳大利亚森林大火使考拉的生存环境遭到破坏, 需对蓝山地区的考拉进行易地保护, C 错误;

D、刺鼻的烟味属于化学信息, 火光属于物理信息, 通过信息传递, 使一部分考拉逃生, D 正确。

故选 D。

8、下列有关生物学实验的部分操作过程和实验现象的叙述, 正确的是 ( )

选项	实验操作过程	实验现象
A	用高倍镜观察蝗虫精母细胞减数分裂装片	减数分裂 I 前期四分体排列在赤道板上
B	将花生子叶切片用苏丹 III 染液染色并洗去浮色后, 在显微镜下观察	脂肪颗粒被染成红色
C	用幼嫩的黑藻小叶制作临时装片, 在显微镜下观察	叶绿体按一定方向运动
D	用 0.3g/ml 的蔗糖溶液处理紫色洋葱鳞片叶外表皮后, 低倍镜观察	紫色部分逐渐变大

【答案】C

【详解】检测生物组织中的脂肪: 取花生种子去皮; 用刀片切下薄片; 选最薄的切片, 滴上苏丹 III 染液, 用吸水纸吸去染液, 再滴加 50% 酒精洗去浮色, 滴上蒸馏水, 制成临时装片; 在低倍镜下找到最薄处, 调节清楚, 换高倍镜观察。

【详析】A、四分体排列在赤道板的时间是减数分裂 I 中期, 且赤道板是假想的平面, 无法在显微镜下观察到, A 错误;

B、将花生子叶切片用苏丹 III 染液染色并洗去浮色后, 在显微镜下观察, 可观察到脂肪颗粒

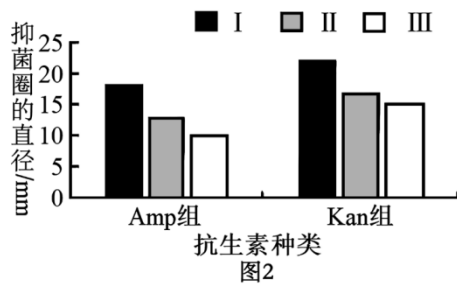
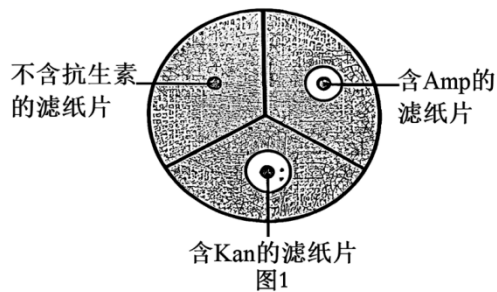
被染成橘黄色，B 错误：

C、用幼嫩的黑藻小叶制作临时装片，在显微镜下观察可观察到叶绿体围绕大液泡运动，C 正确；

D、用 0.3g/ml 的蔗糖溶液处理紫色洋葱鳞片叶外表皮后，低倍镜观察，由于细胞失水，液泡变小，紫色部分逐渐变小，D 错误。

故选 C。

9、研究小组采用预加菌液法探究氨苄青霉素（Amp）和卡那霉素（Kan）对大肠杆菌的选择作用，即将菌液直接加入培养基中，摇匀倒平板，冷却后在相应区域放置圆形滤纸片，一段时间后测量抑菌圈直径，I、II、III代筛选实验结果如下图所示。下列叙述错误的是（ ）



- A. 预加菌液法省去涂布平板操作，在固体培养基内部形成菌落，不影响抗生素的作用
- B. 抑菌圈内有两个菌落，可能是具有抗药性的大肠杆菌或其他杂菌形成的
- C. Kan 较 Amp 对大肠杆菌的抑菌效果强，且随培养代数增多两者抑菌效果减弱
- D. 一定浓度的抗生素会诱导细菌产生耐药性的变异，故使用抗生素时需适量

【答案】D

【祥解】细菌抗药性是由基因突变产生的，抗生素起到了选择作用。抑菌圈的直径越小，说明细菌对抗生素的抗性逐渐增强，抗生素的抑菌效果越差。

【详析】A、预加菌液法省去涂布平板操作，在培养基尚未接种或发酵开始之前，将准备好的菌液加入培养基中。这可以通过无菌操作完成，以避免杂菌的污染，在固体培养基内部形成菌落，不影响抗生素的作用，A 正确；

B



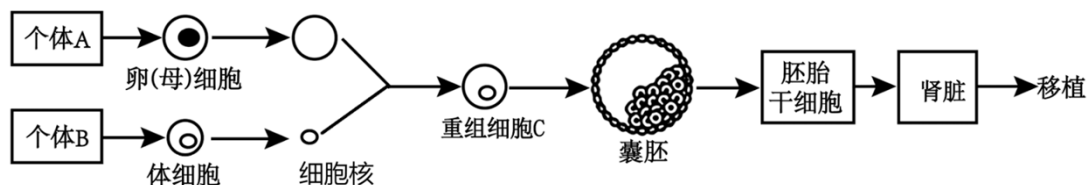
、抑菌圈源于抗生素或其他抑菌物质对细菌生长的抑制作用，抑菌圈内有菌落，可能是具有抗药性的大肠杆菌或其他杂菌形成的，B 正确；

C、据柱状图可知，Kan 较 Amp 组抑菌圈的直径更大，说明其对大肠杆菌的抑菌效果强，且随培养代数增多，两者菌圈的直径都减小，抑菌效果都减弱，C 正确；

D、细菌繁殖过程中会发生基因突变，产生抗药性变异和不抗药性变异，一定浓度的抗生素会杀死不抗药性变异，抗药性变异保留下来，不是抗生素会诱导细菌产生耐药性的变异，D 错误。

故选 D。

10、治疗性克隆为解决供体器官缺乏和器官移植后免疫排斥反应具有重要意义。流程图如下，相关叙述错误的是（ ）



- A. 核移植前需将卵母细胞培养到 M II 期
- B. 上述过程体现出动物细胞具有全能性
- C. 获得的组织器官移植给个体 B 一般不发生免疫排斥反应
- D. 胚胎干细胞需经过基因的选择性表达才能产生出所需的组织器官

【答案】B

【祥解】(1)“治疗性克隆”将使人胚胎干细胞（简称 ES 细胞）造福于人类的一种非常重要的途径，治疗性克隆是指把患者体细胞移植到去核卵母细胞中构建形成重组胚胎，体外培养到一定时期分离出 ES 细胞，获得的 ES 细胞定向分化为所需的特定类型细胞（如神经细胞、肌肉细胞和血细胞），用于治疗。

(2) 生殖性克隆就是以产生新个体为目的克隆，即用生殖技术制造完整的克隆人，目的是产生一个独立生存的个体，于此相对的是研究性克隆或医学性克隆，指的是产生研究所用的克隆细胞，不产生可独立生存的个体。

【详析】A、核移植前需将卵母细胞培养到 M II 期，因为该时期的卵母细胞的细胞质中有促进细胞核全能性发挥的物质，A 正确；

B、上述过程表示的是治疗性克隆的过程，该过程能体现出动物体细胞核具有全能性，因为以及培育到囊胚阶段，但不能体现动物细胞的全能性，B 错误；

C、因为个体 B

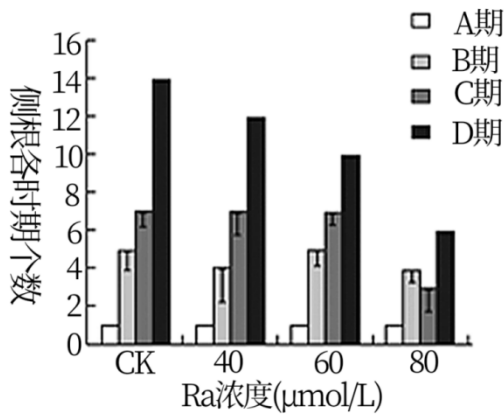
是供核的一方，和克隆的组织器官的细胞核遗传物质相同，因此获得的组织器官移植给个体 B 一般不发生免疫排斥反应，C 正确；

D、细胞分化的结果是能产生各种组织细胞，而细胞分化的实质是基因的选择性表达，因此，胚胎干细胞需经过基因的选择性表达才能产生出所需的组织器官，D 正确。

故选 B。

拟南芥已成为全球应用最广泛的模式植物，阅读以下材料，完成下列小题。

贝壳杉烷二萜 (Ra) 是拟南芥的代谢产物，能够通过调节生长素的运输来影响拟南芥的生长发育。为探究 Ra 对拟南芥生长的影响，研究人员选择长势一致的野生型拟南芥幼苗置于含有不同浓度的 Ra 的培养基上培养，于 5d 后取出测定幼苗主根长以及统计侧根和侧根原基数，侧根原基 (侧根早期分化状态) 按照由早到晚其发展过程分为 A、B、C、D 四个时期。实验结果如下图表所示。



表：不同浓度 Ra 对野生拟南芥主根及根生长的影响

Ra 浓度	CK (对照组)	40μmol/L	60μmol/L	80μmol/L
主根长 (cm)	4	3.9	3.0	2.9
侧根数 (个)	27	24	23	14

11、以下说法正确的是 ( )

- A. 生长素只通过促进细胞分裂来促进野生型拟南芥幼苗生根
- B. 低浓度 Ra 抑制幼苗根的生长，高浓度 Ra 对幼苗根的生长无明显作用
- C. Ra 浓度为 80μmol/L 时，对 C、D 期的侧根原基有明显的抑制作用
- D. 生长素在幼嫩部位的运输方向为从上端运输到下端

12、研究人员以野生型与突变体 (敲除 PIN 蛋白基因的拟南芥幼苗) 为材料，验证 Ra 对

根尖部生长素分布变化影响是通过对生长素极性运输 PIN

蛋白的调节作用实现的，分析相关说法正确的是（ ）

- A. 生长素是一种信息分子，可以在植物体内通过胞吐出细胞发挥作用
- B. 在幼苗生根过程中只与生长素的调节有关
- C. 实验所用培养基应提供幼苗生长发育所需的水、无机盐、有机碳源、氮源
- D. 用  $80\mu\text{mol/LRa}$  处理突变体拟南芥，主根长度和侧根数与对照组无明显差别

【答案】11. C 12. D

【祥解】分析柱形图可知，与 CK 组（对照组）相比，各组侧根 A 时期个数基本相同，B 时期的个数变化也不大，而随着 Ra 浓度的增加，C 时期的个数先基本不变后明显减少，而 D 时期的个数逐渐减少。

- 11. A、生长素可通过促进细胞伸长来促进生长，生长素不能促进细胞分裂，A 错误；
- B、分析表格，与 CK 组对比可知，不同浓度的 Ra 对幼苗根的生长均为抑制作用，B 错误；
- C、分析柱形图可知，与 CK 组对照，Ra 浓度为  $80\mu\text{mol/L}$  时，对 C、D 期的侧根原基有明显的抑制作用，C 正确；
- D、生长素在幼嫩部位的运输方向为从形态学上端运输到形态学下端，D 错误。

故选 C。

- 12. A、生长素是一种信息分子，可以在植物体内通过主动运输出细胞发挥作用，A 错误；
- B、幼苗生根是多种激素共同调节的结果，B 错误；
- C、幼苗根不能直接吸收有机碳源，所以培养基不需要添加有机碳源，C 错误；
- D、突变体拟南芥中没有 PIN 蛋白基因，不能合成 PIN 蛋白，进而不会受 Ra 对根尖生长素分布的影响，因此用  $80\mu\text{mol/LRa}$  处理突变体拟南芥，主根长度和侧根数与对照组无明显差别，D 正确。

故选 D。

## 二、非选择题（共 52 分）

13、为研究吸毒草清除甲醛污染的作用机制，科学家测定了在密闭环境下吸毒草植株正常的呼吸作用和光合作用的相关数据，结果如图 1；而后将经特殊处理的甲醛通入密闭环境，研究吸毒草处理甲醛的途径。外源甲醛可以作为碳源参与吸毒草的光合作用，具体过程如图 2（HCHO 为甲醛，RU5P 和 HU6P 是中间产物）。回答下列问题：

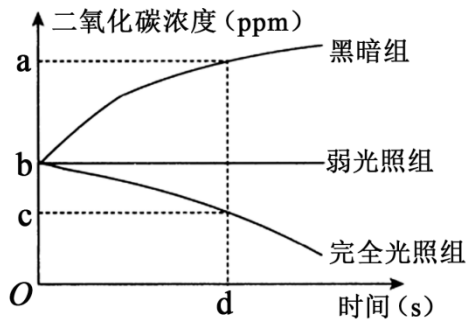


图1

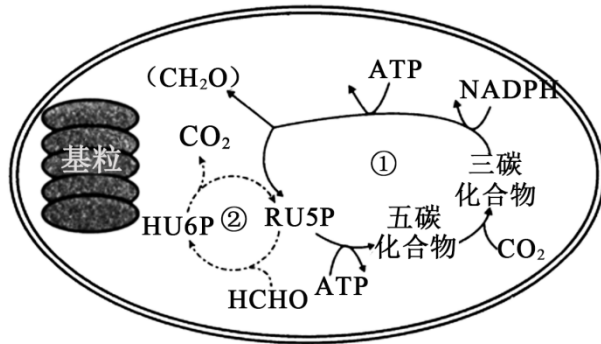


图2

(1) 黑暗组吸毒草的叶肉细胞内能产生 ATP 的场所是\_\_\_。弱光照组植株的光合速率\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”) 它的呼吸速率, d 时间内完全光照组植株的平均实际光合速率是\_\_\_ppm/s。

(2) 图 2 中 NADPH 的作用是\_\_\_, 为追踪循环②中甲醛的碳同化路径, 可采用的特殊处理方法是\_\_\_。

(3) 甲醛在被吸毒草利用的同时, 也会对其生长产生一定的影响, 为此科学家设计了甲醛胁迫下吸毒草生长情况的实验。甲醛脱氢酶 (FALDH) 是②过程中的关键酶, 图 3 表示不同甲醛浓度下, 该酶的活性相对值, 图 4 是不同甲醛浓度下气孔导度 (气孔的开放程度) 的相对值。

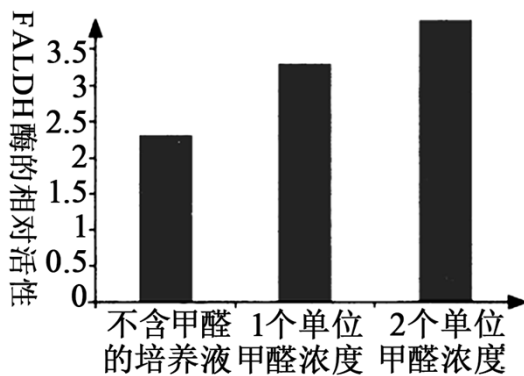


图3

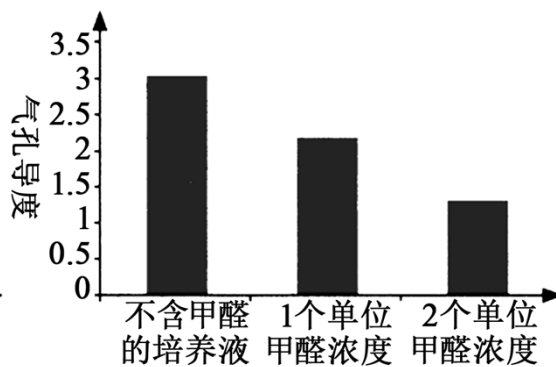


图4

根据实验结果推测甲醛胁迫下, 吸毒草可通过\_\_\_ (填“提高”或“降低”) 气孔的开放程度, 减少甲醛的吸收; 同时\_\_\_ (填“提高”或“降低”) FALDH 酶的活性, 增强对甲醛的代谢能力来缓解甲醛胁迫。

【答 案】(1) 细胞质基质和线粒体      等于       $(a-c)/d$

(2) 作为还原剂, 提供能量      (放射性) 同位素标记法

(3) 降低      提高

【详 解】在黑暗中叶肉细胞只能进行呼吸作用。当植株的光合作用速率=

呼吸作用速率时，叶肉细胞的光合作用速率大于呼吸作用速率。由图 3 和图 4 可知，不含甲醛浓度甲醛脱氢酶（ FALDH ）的相对活性最低，但气孔导度最高，2 个单位的甲醛浓度甲醛脱氢酶（ FALDH ）的相对活性最高，但气孔导度最低。

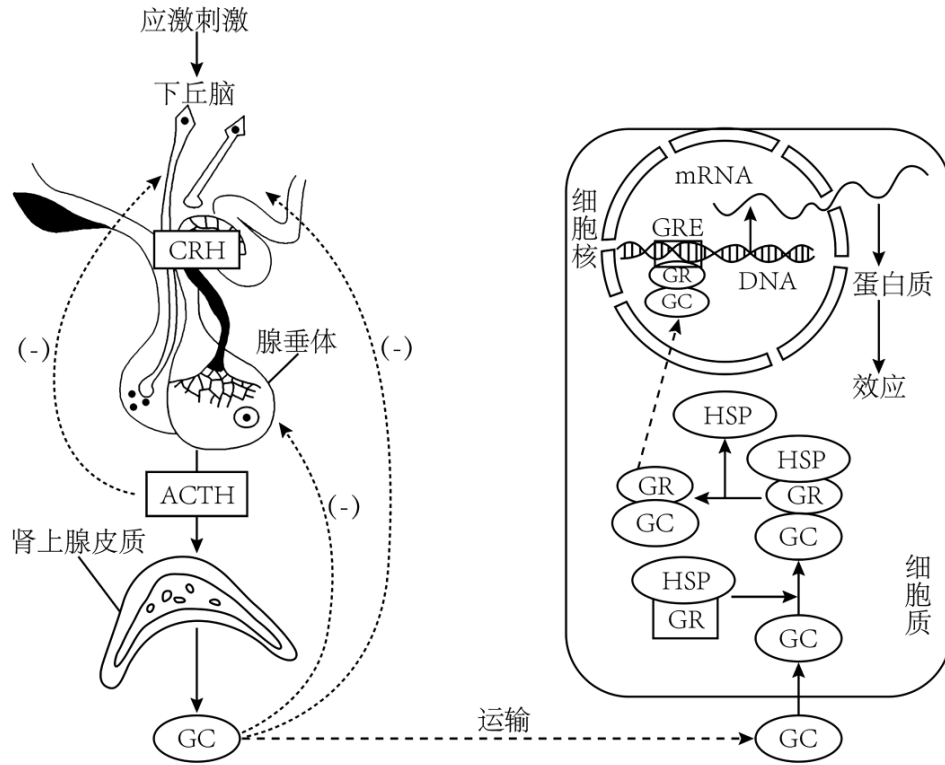
**【详析】**（1）黑暗组吸毒草的叶肉细胞只能进行细胞呼吸，所以能产生 ATP 的场所是细胞质基质和线粒体。根据图 1 可知，弱光组光合作用速率等于呼吸作用速率，由于植株存在不能进行光合作用的细胞，d 时间内呼吸作用速率为 a，净光合作用速率为 c，d 时间内完全光照组植株的平均实际光合速率是  $(a-c)/d$ 。

（2）光反应阶段能产生 NADPH，图 2 中产生 NADPH 的场所是类囊体薄膜（或基粒），NADPH 的作用是作为还原剂，提供能量，同位素标记法可以示踪物质变化规律和运行轨迹，为追踪循环②中甲醛的碳同化路径，可采用的特殊处理方法是同位素标记法。

（3）由图 3 和图 4 可知，不含甲醛浓度甲醛脱氢酶（ FALDH ）的相对活性最低，但气孔导度最高，2 个单位的甲醛浓度甲醛脱氢酶（ FALDH ）的相对活性最高，但气孔导度最低。

推测甲醛胁迫下，吸毒草可通过降低气孔的开放程度，减少甲醛的吸收；同时提高 FALDH 酶的活性，增强对甲醛的代谢能力来缓解甲醛胁迫。

**14、**神经和体液调节在动物的生命活动中协调进行。以某动物为实验材料，研究应激下的调节过程，调节机制如下图。糖皮质激素（GC）是由肾上腺皮质分泌的固醇类激素，CRH 和 ACTH 分别为下丘脑和腺垂体分泌的相应激素，GR 为 GC 的受体，HSP 为抑制复合物，GRE 为 DNA 分子上与 GR 结合的 DNA 序列。



(1) 在 GC 的调节过程中，既存在\_\_\_\_\_调节以放大激素的调节效应，也存在\_\_\_\_\_调节使 GC 含量维持正常生理水平。

(2) GC 以\_\_\_\_\_方式进入细胞，当 GC 与 GR 结合后，GR\_\_\_\_\_上发生改变，导致 HSP 与 GR 解离，暴露出 GR 上的 DNA 结合域，调节相关基因的转录。GRE 序列可能位于基因的\_\_\_\_\_位置。

- A. 启动子    B. 终止子    C. 起始密码子对应序列    D. 终止密码子对应序列

(3) 下图是实验动物某一离体神经纤维，在 A 点左侧施加电刺激，在某一时刻测得不同区域膜内外的电位变化。神经纤维 B 区的状态主要是靠\_\_\_\_\_形成的，膜内局部电流的方向是从\_\_\_\_\_区流向\_\_\_\_\_区。

A区	B区	C区
+++++	-----	+++++
-----	++++	-----
-----	++++	-----
+++++	-----	+++++

【答案】(1) 分级调节    负反馈/反馈

(2) 自由扩散    空间结构（空间构象）A

(3) 钠离子内流    B    C

【祥解】分级调节是指下丘脑-垂体-



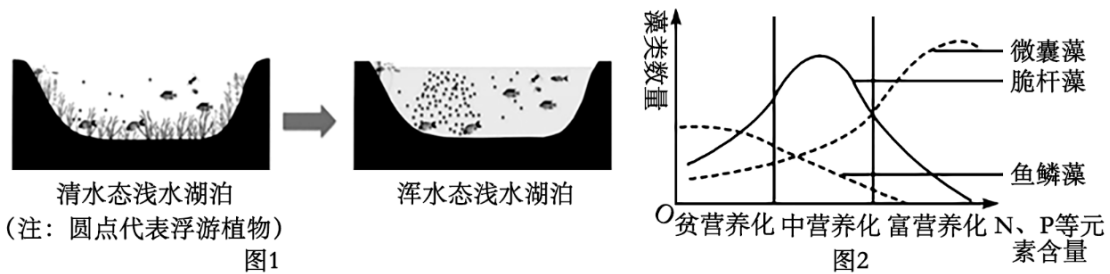
腺体的分级调节轴线，分级调节过程中也存在反馈调节，以维持激素水平的相对稳定。

【详析】(1) 在 GC 的调节过程中，既存在下丘脑-垂体-肾上腺皮质的分级调节，以放大激素的调节效应，也存在负反馈调节使 GC 含量维持正常生理水平。

(2) GC 是固醇类激素，其本质是脂质，以自由扩散的方式进入细胞；GR 为 GC 的受体，当 GC 与 GR 结合后，GR 的空间结构（构象）发生改变，导致 HSP 与 GR 解离，暴露出 GR 上的 DNA 结合域。据图可知，GRE 通过对转录（以 DNA 的一条链为模板合成 RNA）过程的调控，表达新的蛋白质，引起靶细胞的生物学效应，说明 GRE 可能位于基因的启动子位置。

(3) 由图示可知，B 区膜电位为外负内正的动作电位，是由钠离子内流形成的。膜内局部电流的方向是由兴奋部位传到静息部位，而 B 处的兴奋是由 A 处传过来的，所以其将传向 C 处。

15、浅水湖泊养殖过程中，含 N、P 的无机盐含量增多，湖泊出现富营养化，驱动浅水湖泊从清水态向浑水态转换，如图 1 所示。科研人员进一步调查浅水湖泊从清水态向浑水态变化过程中营养化程度以及部分藻类生长状况（鱼鳞藻、脆杆藻为鱼的饵料，微囊藻是一种蓝藻，会产生有毒物质污染水体），形成曲线如图 2 所示。



(1) 据图 2 可知，三种藻类数量随着营养化程度的提高均发生变化，微囊藻的数量可通过法进行调查，其中导致鱼鳞藻数量不断下降的原因属于\_\_\_（填“密度”或“非密度”）制约因素。

(2) 从生态系统组成成分的角度来看，湖泊中的微囊藻属于\_\_\_。图 2 中，在富营养化的湖泊中可种植茭白、莲藕等挺水植物获得经济收益，同时还可以通过\_\_\_关系抑制微囊藻的繁殖，治理富营养化，这遵循生态工程的\_\_\_原理，从而维持了生态系统结构、功能与\_\_\_的平衡。

(3) 要研究湖泊中草鱼的生态位，需要研究的方面有\_\_\_（至少答出两点）。

(4) 养殖的草鱼除饲料外还以鱼鳞藻、脆杆藻为食。科研人员对草鱼的能量流动情况进行分析，结果如表所示。（数字为能量值，单位是  $\text{KJ}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ）

鱼鳞藻、脆杆藻同化的能量	草鱼摄入食物中的能量	草鱼同化饲料中的能量	草鱼粪便中的能量	草鱼用于生长发育和繁殖的能量	草鱼呼吸作用散失的能量
301.2	115.6	15.2	55.6	?	42.4

据表分析，草鱼用于生长发育和繁殖的能量是\_\_\_KJ/ (cm<sup>2</sup>·a)，从藻类到草鱼的能量传递效率为\_\_\_ (保留一位小数)。

【答案】(1) 抽样检测 密度

(2) 生产者 种间竞争 自生、协调、整体 收支

(3) 栖息地、食物、天敌以及与其它物种的关系等

(4) 17.6 14.9%

【祥解】根据题干信息和图2分析，浅水湖泊从清水态向浑水态变化过程，随着N、P的增加，水体富营养化逐渐增加，贫营养化时鱼鳞藻最多，中营养化时脆杆藻最多，富营养化时微囊藻最多。随着营养化程度的增加，鱼鳞藻数量逐渐减少并消失于富营养化时；脆杆藻先升高后降低直至消失，其最多出现于中营养化时，消失于富营养化时；微囊藻一直在增加最后略微减少。

【详析】(1) 调查藻类数量的方法可用抽样检测法进行调查；密度制约因素的影响程度与种群密度有密切关系的因素，如食物、流行性传染病等，鱼鳞藻为鱼的饵料，导致鱼鳞藻数量不断下降的原因是由于鱼类数量的增多，因此属于密度制约因素。

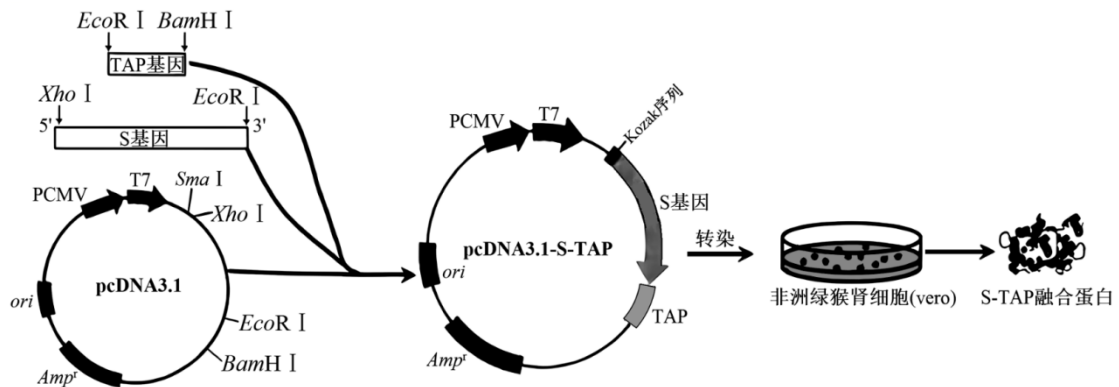
(2) 从生态系统组成成分的角度来看，湖泊中的微囊藻能够将无机物转化为有机物，属于生产者；种植茭白、莲藕等挺水植物除了获得经济收益，这些挺水植物还可以通过遮挡阳光（影响光合作用）、吸收无机盐（竞争养分），即通过种间竞争抑制微囊藻的繁殖，进而治理富营养化，这遵循生态工程的自生（通过有效选择生物组分并合理布设，有助于生态系统维持自生能力）、协调（处理好生物与环境、生物与生物的协调与平衡，需要考虑环境容纳量）、整体（进行生态工程建设时，不仅要考虑自然生态系统的规律，更要考虑经济和社会等系统的影响力）等生态学基本原理，从而维持了生态系统结构、功能与收支的平衡。

(3) 生态位是指一个物种在生物群落中的地位和作用，要研究湖泊中草鱼的生态位，需要研究的方面有栖息地、食物、天敌以及与其它物种的关系等。

(4) 草鱼用于生长发育和繁殖的能量=同化量-呼吸作用散失的能量=摄入量-粪便量-呼吸作用散失的能量=115.6-55.6-42.4=17.6KJ/ (cm<sup>2</sup>·a)；草鱼同化藻类中的能量=

草鱼同化的能量—草鱼同化饲料中的能量=17.6+42.4—15.2=44.8KJ/ (cm<sup>2</sup>·a)，则藻类到草鱼的能量传递效率=草鱼同化藻类中的能量÷鱼鳞藻、脆杆藻同化的能量×100%=44.8÷301.2×100%≈14.9%。

16、筛选出能与 SARS 病毒的 S 蛋白特异性结合的受体蛋白，研究人员在 S 蛋白末端添加 TAP 标签（能特异性地与人和哺乳动物体内 IgG 类抗体结合），再利用该标签在病毒敏感细胞（如非洲绿猴肾细胞）中快速纯化出 S 蛋白及其相互作用的蛋白质，具体过程如下图所示。其中 XhoI、SmaI、EcoRI、BamHI 表示限制酶，PCMV、T7 表示启动子，Kozak 序列是翻译起始因子结合位点的编码序列，Amp<sup>r</sup> 表示氨苄青霉素抗性基因，ori 表示复制原点。请回答问题：



- (1) 为成功构建重组质粒 pcDNA3.1-S-TAP，在利用 PCR 扩增 S 基因时，应在 S 基因的 5'端引入\_\_\_\_\_序列，3'端删除\_\_\_\_\_的编码序列。
  - (2) 将 S 基因和 TAP 序列的扩增产物进行\_\_\_\_\_鉴定，结果显示两个片段均得到扩增且与预期值大小相一致。再经测序证实正确后，将这两个片段经限制酶切割并通过\_\_\_\_\_酶连接定向克隆入质粒 pcDNA3.1。
  - (3) 重组质粒 pcDNA3.1-S-TAP 转染细胞前，需将 vero 细胞置于 37℃、\_\_\_\_\_（填气体条件）下培养 18~24h 进行传代。将传代的细胞与重组质粒 pcDNA3.1-S-TAP 以适宜比例混合，在转染试剂的作用下转染细胞（实验组），为保证实验的科学性，还需设置对照实验，具体做法为\_\_\_\_\_。将转染 24h 的细胞置于载玻片，洗涤、固定后滴加正常人血清稀释液和荧光素标记的羊抗人 IgG 抗体稀释液，荧光显微镜下观察，若\_\_\_\_\_，则说明 S-TAP 融合蛋白在 vero 细胞中得以表达。
  - (4) 通过上述检测发现，S-TAP 融合蛋白表达量较低，其原因可能有\_\_\_\_\_（填序号）。
- ①重组质粒 pcDNA3.1-S-TAP 在 vero 细胞中大量复制

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/518067023110006124>