



三湘名校教育联盟·2025 届高三第一次大联考

生 物 学

本试卷共 8 页。全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

- 1.答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
- 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的答案标号涂黑,如有改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案;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。

一、选择题:本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 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.贝氏布拉藻(单细胞浮游植物)可能与一种固氮蓝细菌(UCYN-A)存在密切的相互作用。UCYN-A 似乎在贝氏布拉藻细胞内或其表面生活,并可能将氮气转化为藻类生长所需的化合物。作为交换,藻类为 UCYN-A 提供碳源。下列有关叙述正确的是

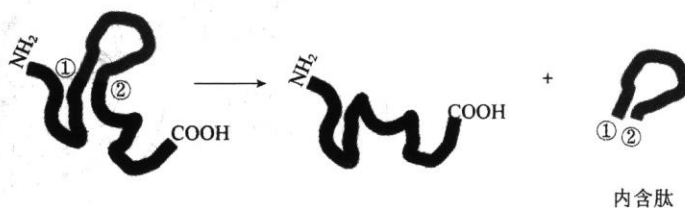
- A. UCYN-A 中没有核糖体,但能合成蛋白质
- B. 贝氏布拉藻和 UCYN-A 的细胞核中都含有 DNA
- C. 贝氏布拉藻通过叶绿体制造有机物供 UCYN-A 利用
- D. UCYN-A 可将 NH_3 转化成 HNO_3 供贝氏布拉藻利用

- 2.花生种子萌发时主要靠分解脂肪供能。下列叙述中正确的是

- A. 油属于脂质,脂质和糖类的组成元素完全相同,所以可以转化
- B. 花生干种子中含量最多的元素是 C, C 是最基本的元素
- C. 脂肪酶的主要组成元素有 C、H、O、N、P 等
- D. 花生种子萌发初期,种子干重增加的主要元素是 C

- 3.多肽链形成后往往需要加工,形成复杂的空间结构后才具有生物活性。二硫键异构酶(PDI)可催化形成二硫键,少数蛋白质会出现自剪接过程,如图所示,一段内含肽被剪切后,两侧肽链连接起来。下列叙述错误的是

- A. 经蛋白质自剪接后,形成新的肽键将两侧肽链连接起来
- B. 内含肽仍可与双缩脲试剂发生紫色反应
- C. 内含肽中①、②处对应的化学基团分别是氨基和羧基
- D. PDI 作用后的蛋白质中肽键数量发生改变



- 4.支原体肺炎是一种由支原体引起的呼吸系统疾病。盘尼西林类药物抑制细胞壁的合成,喹诺酮类药物干扰 DNA 复制、修复以及转录等。下列有关叙述正确的是

- A. 支原体中既有 DNA 也有 RNA, DNA 和 RNA 都是支原体的遗传物质
- B. 支原体的遗传物质彻底水解以后将得到 5 种小分子物质
- C. 支原体的 DNA 复制是边解旋边复制的
- D. 在治疗支原体引发的肺炎时,盘尼西林类和喹诺酮类药物都可用



5. 糖类是细胞中主要的能源物质, 下列有关糖类的叙述错误的是

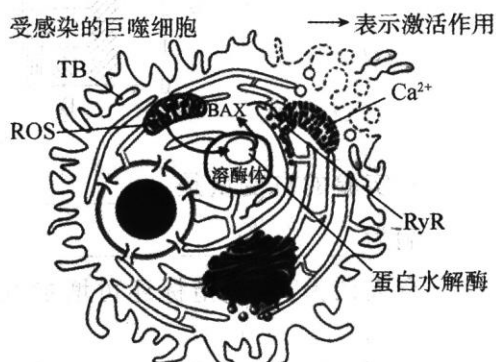
- A. 糖尿病病人的饮食受到严格控制, 要少吃甜味食品, 米饭、馒头也需定量摄取
- B. 科学家将纤维素等糖类定义为人类的“第七营养素”, 因为纤维素不仅能促进肠道蠕动, 还能分解成葡萄糖为人体供能
- C. 几丁质又称壳多糖, 可以和溶液中的重金属离子有效结合, 可用于废水处理
- D. 长期饥饿时, 生物体内的脂肪可以转化成糖类分解供能

6. 下列有关水和无机盐的叙述错误的是

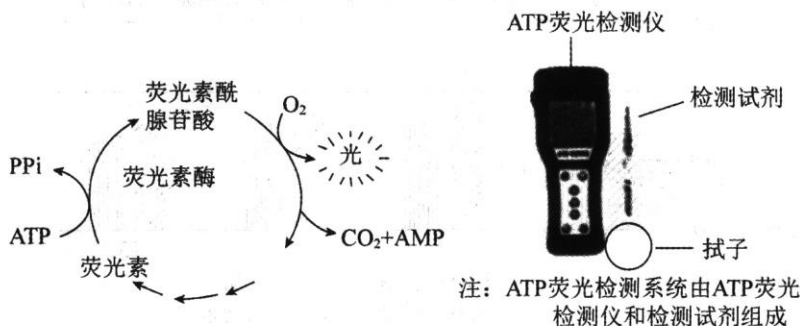
- A. 碳酸钙是人体骨骼和牙齿中的重要组成部分, 铁是血红蛋白的重要成分, 这说明在人体内无机盐主要以化合物形式存在
- B. 活性蛋白失去结合水后会改变空间结构, 重新得到结合水后不一定能恢复活性
- C. 人体从外界吸收的磷酸盐可用于细胞内合成 DNA 和 ATP 等物质
- D. 人体内 Na^+ 缺乏会引起神经、肌肉细胞的兴奋性降低, 最终引起肌肉酸痛、无力等

7. 研究发现, 结核分枝杆菌(TB)感染肺部的巨噬细胞后, 会导致线粒体内产生大量的活性氧组分(ROS), 部分未被降解的 ROS 激活 BAX 蛋白复合物, 从而使内质网内的钙离子通过钙离子通道(RyR)流入线粒体, 进而诱导线粒体自噬, 启动巨噬细胞裂解, 释放出来的 TB 感染更多的宿主细胞, 引起肺结核。下列说法正确的是

- A. 巨噬细胞裂解离不开溶酶体的功能, 溶酶体可合成多种水解酶
- B. 内质网中的钙离子经过 RyR 跨膜运输需要细胞质基质或线粒体提供能量
- C. ROS 会作用于生物大分子, 正常细胞产生后很难被细胞清除
- D. 提高溶酶体内水解酶活性, 使 BAX 水解, 可以有效阻止肺结核病的进程



8. 为保证饮食安全, 执法人员会使用 ATP 荧光检测系统对餐饮行业中餐具等用品的微生物含量进行检测。其设计灵感来源于萤火虫尾部发光器发光的原理。据图分析下列说法正确的是



- A. 荧光素酶为萤火虫发光提供了能量
- B. ATP 荧光检测仪只能检测需氧微生物, 不能检测厌氧微生物
- C. 检测时用拭子反复擦拭可以破坏微生物的结构, 进而更准确地检测出 ATP 的含量
- D. 为避免微生物影响太空环境, 火箭发射前可用 ATP 荧光检测系统对太空舱进行微生物含量检测, 此时警戒值应上调

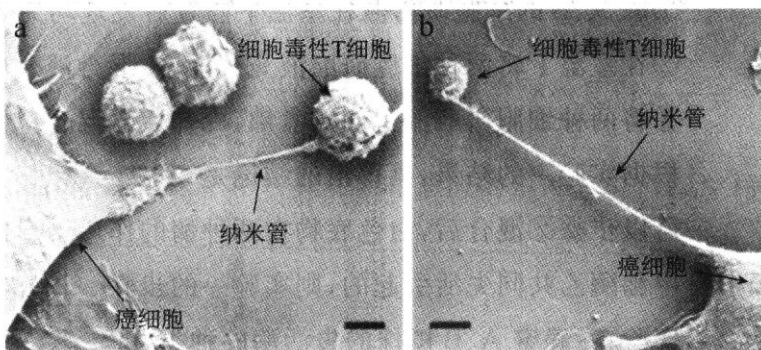


9. 生物大分子是由许多相同或相似的基本单位脱水缩合而成的多聚体, 下列叙述正确的是

- A. 若基本单位是葡萄糖, 则生物大分子的空间结构不具有多样性
- B. 若生物大分子是遗传物质, 则其合成的过程是水解反应
- C. 若基本单位只含 C、H、O 元素, 则生物大分子可能具有保温和缓冲作用
- D. 若生物大分子在染色质上, 则基本单位中一定有含氮基团、可能有糖类

10. 某研究团队使用了绿色荧光蛋白标记了细胞毒性 T 细胞中的线粒体, 将乳腺癌细胞和细胞毒性 T 细胞放在一起培养, 16 个小时后, 在癌细胞中观察到了大量点状的绿色荧光。在电子显微镜下观察, 发现癌细胞会伸出长长的纳米管, 如下图所示。下列叙述正确的是

- A. 细胞毒性 T 细胞能裂解靶细胞, 其实质是促进靶细胞的衰老
- B. “探究分泌蛋白的合成运输”实验常用的标记方法, 与本实验所使用的标记方法相同
- C. 癌细胞依赖细胞膜的流动性与细胞毒性 T 细胞接触, 之后可能呼吸速率会提高
- D. 在治疗癌症的思路, 可以考虑使用促进纳米管生成的药物来提高患者的存活率



11. 研究人员将需要播种的小麦种子经不同处理后切开, 用 TTC 处理并观察胚的颜色 (氧化态的 TTC 呈无色, 被还原氢还原后呈红色), 结果如表:

项目	甲组	乙组	丙组
种子处理方式	温水浸泡 8h	沸腾的水浸泡 30min	不做处理
实验结果	++++	—	+

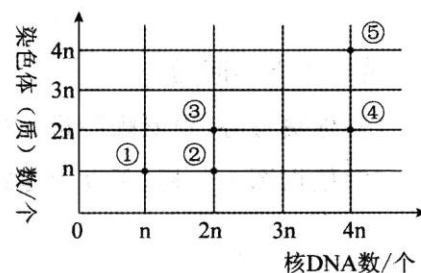
注: “+”表示出现红色, “+”越多代表颜色越深, “—”表示未出现红色。

下列叙述错误的是

- A. 种子播种前用温水浸泡, 可能有利于产生 NADPH, 因此红色最深
- B. 乙组未呈现红色, 原因是高温将细胞杀死, 没有细胞呼吸, 不能还原 TTC
- C. 实验中的种子可能进行无氧呼吸
- D. 甲组种子活力最强

12. 某动物 ($2n=8$) 的基因型为 $AaX^B Y$, 测定该动物的某细胞不同时段中染色体(质)数与核 DNA 分子数的关系如图所示。下列叙述错误的是

- A. ③→④是发生染色体(质)复制
- B. ⑤→③后细胞中同时存在着 X 和 Y 染色体
- C. ④→⑤是发生着丝粒分裂
- D. 若为蛙的红细胞, 则⑤时期核膜重新出现





二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有的只有一项符合题目要求，有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

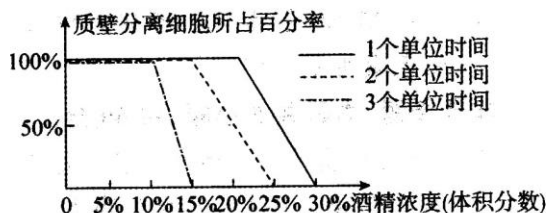
13. 为研究酒精对细胞的毒害，某同学配制了不同浓度的酒精溶液，分别浸泡生长状况相同的洋葱紫色鳞片叶表皮细胞 1 个、2 个、3 个单位时间，然后取出材料置于蒸馏水中漂洗 10min，制作临时装片，滴加 0.3g/mL 的蔗糖溶液，观察并统计发生质壁分离细胞的百分率，结果如图所示。下列相关叙述正确的是

A. 该实验的自变量有酒精浓度、酒精处理时间，因变量是洋葱鳞片叶表皮细胞质壁分离情况

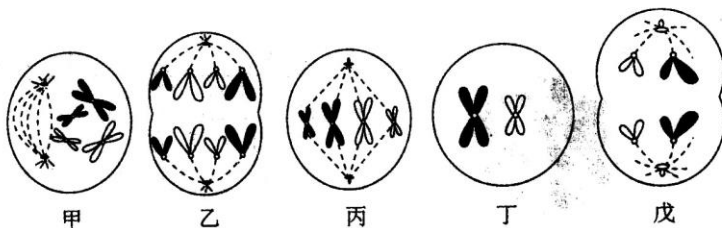
B. 用低倍显微镜即可观察到洋葱鳞片叶表皮细胞的细胞膜和细胞壁分离，即质壁分离现象

C. 酒精浸泡分别为 1 个、3 个单位时间导致洋葱表皮细胞全部死亡的最低酒精浓度为 30%、25%

D. 20% 的酒精浸泡细胞 2 个单位时间后只有部分细胞死亡说明洋葱细胞对酒精毒害的耐受力不同



14. 下图甲到戊分别表示某高等动物细胞分裂过程中不同时期的图像，下列有关叙述正确的是



A. 图中染色体数目相等的是甲、丙和戊；染色单体数目相等的是甲、乙和丙

B. 图中含有同源染色体的是甲、乙和丙，乙和戊中着丝粒在纺锤丝的牵引下断裂分离

C. 有丝分裂包括甲、乙、丙和末期，与高等植物细胞相比，图中细胞末期不形成细胞板

D. 在该动物体内某一器官中可能同时观察到上述细胞分裂图像

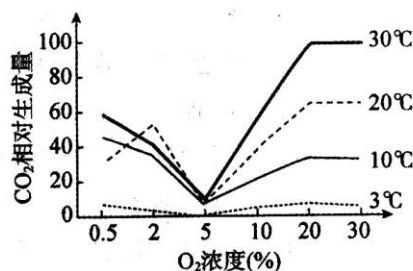
15. 科研人员为探究温度、 O_2 浓度对采收后苹果贮存的影响，进行了相关实验，结果如下图所示。下列叙述正确的是

A. 温度为 3°C 时 CO_2 相对生成量都很低是因为此时与细胞呼吸有关的酶的活性很低

B. 5% O_2 浓度条件下，苹果细胞产生 CO_2 的场所为细胞质基质和线粒体基质

C. O_2 浓度达到 20% 以上后，苹果细胞只进行有氧呼吸，不进行无氧呼吸

D. 实验数据表明温度越低、 O_2 浓度越低，细胞呼吸消耗的有机物越少，越有利于苹果贮存

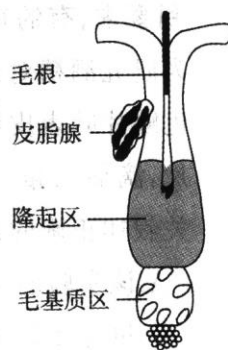


16. 在毛发的生长初期，黑色素干细胞 (McSC) 在毛囊的毛基质区增殖后全部分化为 TA 细胞 (可快速增殖分化为成熟的黑色素细胞)；生长期中后期，在毛基质区全部为成熟黑色素细胞，这些细胞会在生长期结束时死亡；在生长期中后期，隆起区出现 McSC，并表现出增殖能力；退化期后期，McSC 出现在隆起区下部，到休止期大多数 McSC 则定位到毛基质区并保持未分化状态。下列叙



述正确的是

- A. McSC、TA 细胞和黑色素细胞中遗传信息的表达情况不同,核酸相同,蛋白质不相同
- B. 干细胞是动物或人体内保留的少数具有分裂和分化能力的细胞,都具有全能性
- C. 区分成熟的黑色素细胞和 McSC 可通过显微镜观察细胞的形态结构或检测黑色素含量
- D. 所有 McSC 的生命历程都为增殖分化为 TA 细胞,TA 细胞分化为成熟的黑色素细胞,之后死亡



三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

17.(12 分)人和哺乳动物体内的脂肪组织可分为白色脂肪组织(WAT)和棕色脂肪组织(BAT),二者可以相互转化。WAT 的脂肪滴大,线粒体较少。WAT 的高积累会导致肥胖。通过诱导白色脂肪组织棕色化能显著促进机体的能量消耗,从而能够有效地防治肥胖。

(1)图 1 是 WAT 和 BAT 细胞结构模式图。从结构和功能相适应的角度分析,WAT 转化为 BAT 之后产热效率提高的原因:

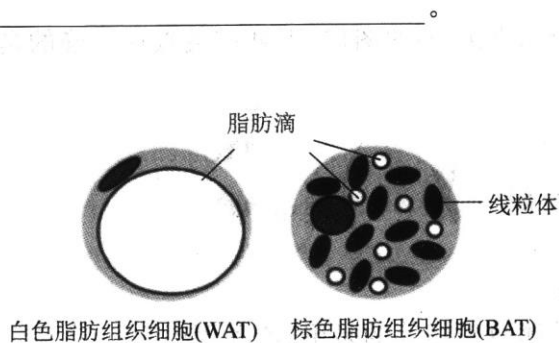


图1

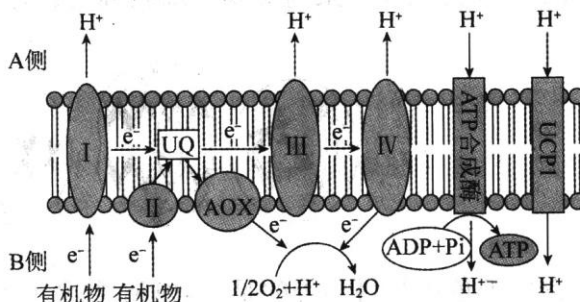


图2

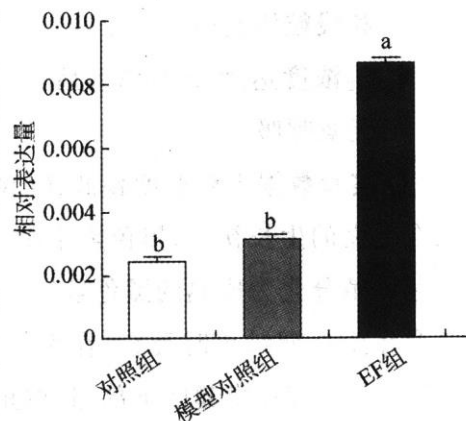
(2)白色脂肪棕色化的发生与一些转录因子及蛋白质的表达相关。例如解偶联蛋白 1(UCP1)表达增高是白色脂肪棕色化的关键,UCP1 参与有氧呼吸的第三阶段,能驱散跨膜两侧的 H^+ 电势梯度,使电子传递链过程不产生 ATP,其作用机制如图 2 所示:

①图示膜结构是,其增大膜面积的方式是。

② H^+ 通过 ATP 合成酶以方式进入 B 侧,以驱动 ATP 的合成。在 BAT 细胞中,UCP1 蛋白能增大该结构对 H^+ 的通透性,能驱散跨膜两侧的 H^+ 电势梯度,使电子传递链过程不产生 ATP,使有氧呼吸的最后阶段释放出来的能量全部变成。

(3)用小鼠实验检测某减肥药物(EF)的药效,将 24 只大鼠随机分为对照组(8 只)和高脂组(16 只),对照组给予普通饲料,高脂组给予高脂饲料,自由采食和饮水,每周测量体重。高脂组连续高脂喂养 15 周后,再分为模型对照组和 EF 组,EF 组大鼠每天按体重分别皮下注射 EF,对照组皮下注射同等剂量生理盐水,模型对照组大鼠皮下注射,连续注射 10d。检测小鼠组织内 UCP1 表达量。

请结合图中数据评价该药物(填“有”或“没有”)效果,并阐述理由:





18.(12分)某种观赏植物的花色有红色和白色两种。红色色素形成的机制如下图:

反应物和生成物均耐高温。现有 A、B 两个白花植株,某研究小组为了研究是什么酶失活,分别取 A、B 的花瓣在缓冲液中研磨,白色底物 $\xrightarrow{\text{酶甲}}$ 白色中间产物 $\xrightarrow{\text{酶乙}}$ 红色色素 得到了 A、B 花瓣的细胞研磨液,并用这些研磨液进行不同的实验。回答下列问题:

(1)酶在细胞代谢中发挥重要作用,与无机催化剂相比,酶所具有的特性是_____ (答出三点即可);煮沸会使细胞研磨液中的酶失去催化作用,其原因是高温破坏了酶的_____。

(2)实验一:探究 A、B 两个白花植株是由酶甲或酶乙单独失活,还是共同失活引起的。

- ①取 A、B 的细胞研磨液在室温下静置后发现均无颜色变化;
- ②在室温下将两种细胞研磨液充分混合,混合液变成红色;
- ③将两种细胞研磨液先加热煮沸,冷却后再混合,混合液颜色无变化。

根据实验一的结果,可得出的结论是_____。

所以步骤②混合后,白色底物在两种酶的作用下形成红色色素。若 A、B 至少有一个植株是酶甲和酶乙共同失活引起的,则实验一的步骤_____ (填“①”、“②”或“③”)的结果将改变。

(3)实验二:确定 A、B 植株的失活酶的种类。

将 A 的细胞研磨液煮沸,冷却后与 B 的细胞研磨液混合,发现混合液变成了红色。

根据实验二的结果,可以得出结论:A 植株失活的酶是_____ (填“酶甲”或“酶乙”);若只将 B 的细胞研磨液煮沸,冷却后与 A 的细胞研磨液混合,则混合液呈现的颜色是_____。

19.(12分)他莫昔芬(本质是类固醇激素)和甲氨蝶呤(几乎不溶于乙醇等有机溶剂)是两种抗癌药物。长期使用甲氨蝶呤治疗癌症,后期甲氨蝶呤用量增大,癌细胞中甲氨蝶呤含量却减少,从而导致治疗效果明显减弱。研究发现 RFC1 和 P-糖蛋白(P-gp)是细胞膜上两个与癌细胞耐药性(耐甲氨蝶呤)相关的转运蛋白,科学家分别测定了细胞甲(甲氨蝶呤敏感型)和细胞乙(耐药型)细胞膜上这两种蛋白质的含量,结果如图 1 所示,图中条带颜色越深代表此样本中该蛋白的含量越高。

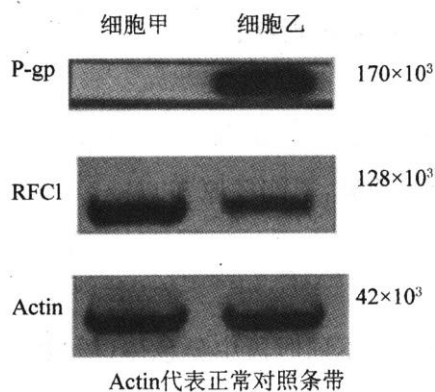


图1

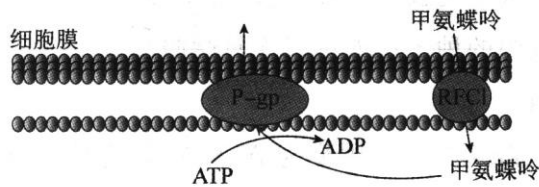


图2

请回答下列问题:

(1)他莫昔芬、甲氨蝶呤进入癌细胞的方式分别最可能是_____、_____。

(2)依据图 1 分析,帮助甲氨蝶呤进入癌细胞的是_____,作出该判断的理由是_____。



(3)进一步研究发现,癌细胞膜上运输甲氨蝶呤的 RFC1 和 P-gp 作用机制如图 2 所示,据此从物质运输的角度分析癌细胞对甲氨蝶呤产生耐药性的机制:_____。

(4)根据以上癌细胞耐药机制提出解决癌细胞耐药性的思路:_____ (答出一点即可)。

20.(12 分)物质 A 可以提高辣椒的抗逆性,某生物兴趣小组进行了相关探究。

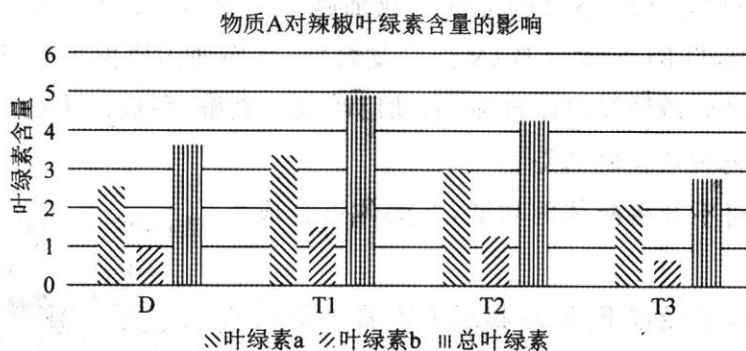
(1)已知干旱胁迫下,辣椒光合作用会减弱,小组想探究干旱胁迫下,物质 A 对辣椒光合作用的影响机制。选取生长状况相同且适宜的辣椒,分组,分别处理如下:

D 组:干旱处理+蒸馏水处理

T1 组:干旱处理+等量低浓度 A 溶液处理

T2 组:干旱处理+等量中浓度 A 溶液处理

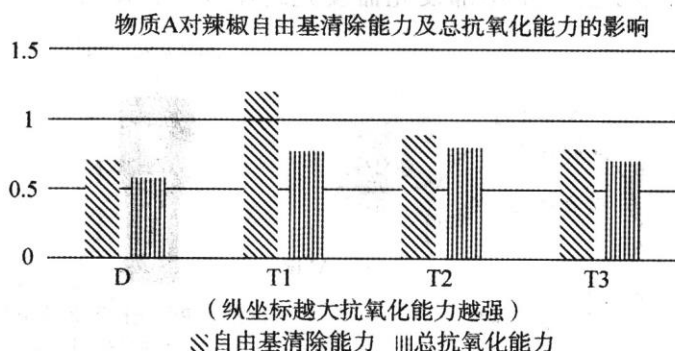
T3 组:干旱处理+等量高浓度 A 溶液处理,一段时间后测定结果如下:



本实验的自变量是_____。依据结果,物质 A 对干旱胁迫下,辣椒叶绿素的影响为_____。

有人认为,测量指标还可增加气孔导度(大小)变化,他的理论依据是_____。

(2)干旱胁迫下,植物的自由基产生量会增加。小组继续探究物质 A 对辣椒抗氧化能力的影响。结果如下:



自由基可能破坏细胞的_____分子(至少答出两种),从而引起细胞衰老。小组依据结果得出结论:物质 A 能提高辣椒抗氧化能力。

有人认为,物质 A 只是能提高干旱胁迫下的辣椒抗氧化能力,但对非干旱胁迫下的没有影响。

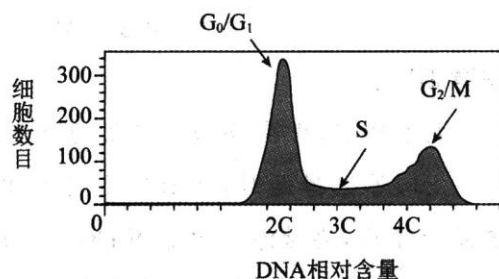
如果要验证该观点,还需补充 4 组实验,除了用_____ (环境条件)处理之外,其他条件与原 4 组实验相同。



21.(12分)细胞周期灵活地控制着高等植物器官的发生和形态变化,对保证作物的正常生长、器官发育和繁殖至关重要。棉花的侧根生长、纤维发育等与细胞周期密切相关,为了研究棉花细胞周期的调控机制,往往需要建立棉花根尖细胞周期同步化的最优体系。

(1)流式细胞仪通常用于测量细胞核中的 DNA 含量。右

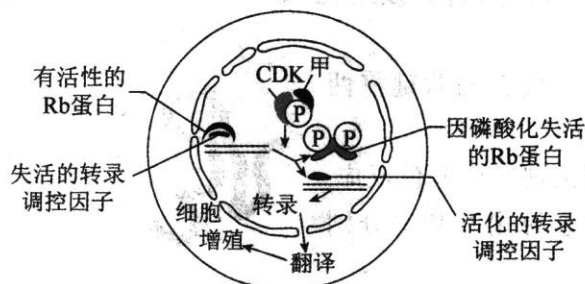
图是利用 LB01 缓冲液制备亚洲棉根尖核悬液的流式细胞仪分析结果,由图可知,此时的细胞大部分处于_____期。



(2)化学试剂羟基脲处理可抑制 DNA 合成,导致细胞大量聚集于 G_1 和 S 的交界处和_____期(填“S”或“ G_2 ”或“M”)。下表是不同浓度的羟基脲处理不同时间后测定的上述细胞数百分率,由此可知抑制亚洲棉根尖 DNA 合成的适宜处理条件为_____。

上述细胞数百分率 浓度(mM)	时间(h)				
	0	6	12	18	24
1	74.2%	82.9%	74.4%	84.4%	76.8%
2	74.2%	80.4%	81.9%	84.4%	81.5%
3	75.0%	83.2%	79.2%	76.3%	77.8%
4.5	73.7%	83.2%	78.0%	90.5%	80.0%
5	79.8%	85.0%	73.7%	73.7%	76.8%
6	79.8%	84.8%	76.5%	78.4%	80.5%

(3)植物 DNA 复制过程中可能发生 DNA 损伤或异常,这会导致植物的生长受到抑制,发育产生缺陷。细胞会产生一种物质,通过调控,使细胞周期停止在 G_2 期,直到 DNA 损伤被修复。结合下图,说明该物质的作用机制是_____ (答出两点即可)。



注: Rb蛋白是一种与调控细胞增殖有关的蛋白质

CDK为细胞周期蛋白依赖性激酶, 甲是细胞周期蛋白

(4)当 DNA 损伤不严重时,一系列信号通路激活 DNA 修复,待 DNA 修复成功,细胞增殖会进入 M 期。为了研究棉花细胞周期的调节机制,挖掘出与细胞分裂中期相关的关键因素。请你根据所学知识,提出将细胞周期阻断在中期的措施(请说明阻断方法和原理等):_____。