

生物试卷

一、选择题（共 15 题，每题 2 分，共 30 分）

1. 寨卡病毒和乙肝病毒的遗传物质分别是 RNA 和 DNA，这两种病毒均（ ）
- A. 不含蛋白质和糖类
B. 具有完整的细胞结构
C. 含有 A、T、C、G 四种碱基
D. 需在宿主细胞内繁殖
2. 经内质网加工的蛋白质进入高尔基体后，S 酶会在其中的某些蛋白质上形成 M6P 标志。具有该标志的蛋白质能被高尔基体膜上的 M6P 受体识别，经高尔基体膜包裹形成囊泡，在囊泡逐渐转化为溶酶体的过程中，带有 M6P 标志的蛋白质转化为溶酶体酶；不能发生此识别过程的蛋白质经囊泡运往细胞膜。下列说法错误的是（ ）
- A. M6P 标志的形成过程体现了 S 酶的专一性
B. 附着在内质网上的核糖体参与溶酶体酶的合成
C. S 酶功能丧失的细胞中，衰老和损伤的细胞器会在细胞内积累
D. M6P 受体基因缺陷的细胞中，带有 M6P 标志的蛋白质会聚集在高尔基体内
3. 胰岛素可使骨骼肌细胞膜上葡萄糖转运载体（GLUT4）的数量增加，GLUT4 转运葡萄糖的过程不消耗 ATP。下列相关分析不正确的是（ ）
- A. 胰岛素以胞吐方式从胰岛 B 细胞释放到细胞外
B. 葡萄糖通过主动运输进入骨骼肌细胞内
C. GLUT4 的数量增加可促进葡萄糖进入骨骼肌细胞
D. GLUT4 基因突变使其功能丧失可导致高血糖
4. 关于酶的叙述，正确的是
- A. 酶提供了反应过程所必需的活化能
B. 酶结构的改变可导致其活性部分或全部丧失
C. 酶活性的变化与酶所处的环境的改变无关
D. 酶分子在催化反应完成后立即被降解成氨基酸

5. ATP 是细胞中的能量通货，下列叙述正确的是

- A. ATP 中的能量均来自细胞呼吸释放的能量
- B. ATP-ADP 循环使得细胞储存了大量的 ATP
- C. ATP 水解形成 ADP 时释放能量和磷酸基团
- D. ATP 分子中的 2 个高能磷酸键不易断裂水解

6. 在人体细胞和酵母细胞内都会发生的物质转化过程是 ()

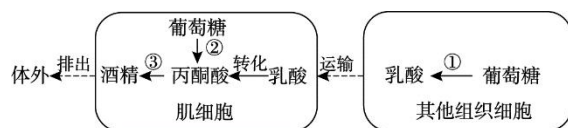
- A. 葡萄糖转化为淀粉
- B. 葡萄糖转化为糖原
- C. 葡萄糖转化为丙酮酸
- D. CO_2 和 H_2O 转化为有机物

7. 下图甲、乙为植物叶肉细胞中的两种膜结构。下列有关叙述中，不正确的是



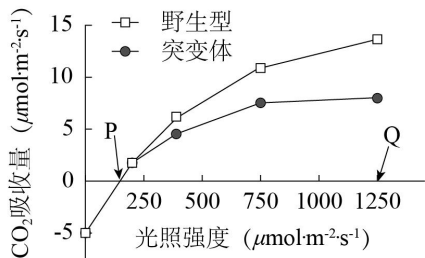
- A. 甲、乙分别存在于叶绿体和线粒体中
- B. 乙中的[H]来自葡萄糖在线粒体中的分解
- C. 甲膜中的色素分子可用无水乙醇提取
- D. 甲、乙上生化反应由各自不同的酶催化

8. 研究人员发现北欧鲫鱼在缺氧条件下体内存在如下代谢过程。相关叙述正确的是



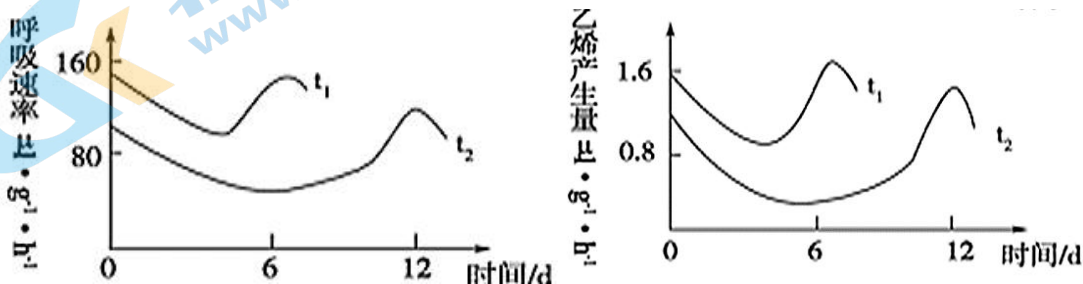
- A. 过程①②③均能产生大量的 ATP
- B. 过程①②③均发生在细胞质基质
- C. 酒精以主动运输的方式排出肌细胞
- D. 乳酸转化为丙酮酸的过程不产生[H]

9. 在相同培养条件下，研究者测定了野生型拟南芥和气孔发育不良的突变体在不同光强下的 CO_2 吸收速率，结果如右图所示。下列相关叙述不正确的是 ()



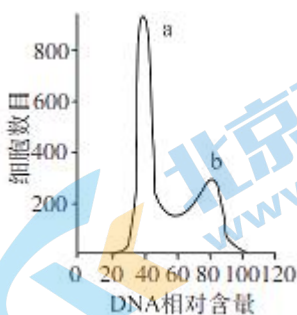
- A. 无光照时突变体呼吸速率与野生型基本相同
- B. 野生型和突变体均在光强为 P 时开始进行光合作用
- C. 光强度在 $750 \sim 1250 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 范围内，单位时间内突变体有机物的积累量小于野生型
- D. 光强为 Q 时，二者光合速率的差异可能是由于突变体的气孔小于野生型

10. 某种蔬菜离体叶片在黑暗中不同温度条件下呼吸速率和乙烯产生量的变化如图所示, t_1 、 t_2 表示 $10 \sim 30^\circ\text{C}$ 之间的两个不同温度。下列分析正确的是



- A. 与 t_1 相比， t_2 时速率高峰出现时间推迟且峰值低，不利于叶片贮藏
- B. 与 t_2 相比， t_1 时乙烯产生量高峰出现时间提前且峰值高，有利于叶片贮藏
- C. t_1 、 t_2 条件下呼吸速率的变化趋势相似， $t_1 > t_2$ ， t_1 时不利于叶片贮藏
- D. t_1 、 t_2 条件下乙烯产生量的变化趋势相似， $t_1 < t_2$ ， t_1 时不利于叶片贮藏

11. 流式细胞仪可根据细胞中 DNA 含量的不同对细胞分别计数。右图表示对体外培养的癌细胞的检测结果。以下叙述不正确的是



- A. a 峰和 b 峰之间的细胞正在进行 DNA 复制

- B. a 峰中细胞适于计数细胞内的染色体数目
- C. b 峰中细胞的核 DNA 含量是 a 峰中的 2 倍
- D. b 峰中的部分细胞染色体数目已经加倍

12. 下列对细胞分化的相关叙述，错误的是

- A. 从核酸角度分析，细胞分化是基因选择性表达的结果
- B. 从蛋白质角度分析，细胞分化是蛋白质种类不变、数量改变的结果
- C. 从细胞水平分析，细胞分化是细胞在形态、结构和功能发生了改变
- D. 从细胞器水平分析，细胞分化是细胞器的种类、数目均改变的结果

13. 以下需借助光学显微镜的实验中，必须要经过染色才能进行的是

- A. 观察黑藻细胞叶绿体的分布
- B. 观察根尖分生组织细胞的有丝分裂
- C. 观察植物细胞的吸水和失水
- D. 计数培养液中酵母菌的数量

14. 关于动物细胞培养和植物组织培养的叙述，错误的是（ ）

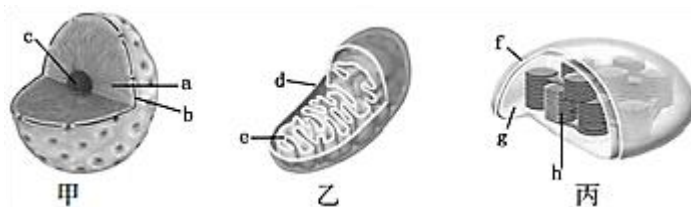
- A. 动物细胞培养和植物组织培养所用培养基不同
- B. 动物细胞培养和植物组织培养过程中都要用到胰蛋白酶
- C. 烟草叶片离体培养能产生新个体，小鼠杂交瘤细胞可离体培养增殖
- D. 动物细胞培养可获得大量细胞，茎尖培养可用于植物脱除病毒

15. 下列与细胞工程技术相关的表述中，不正确的是（ ）

- A. 植物组织培养技术的理论基础是植物细胞的全能性
- B. 植物体细胞杂交技术可以克服常规的远缘杂交不亲和障碍
- C. 动物细胞融合与植物原生质体融合的基本原理相同
- D. 动物细胞培养与植物组织培养分别需要用胰蛋白酶和纤维素酶处理

二、非选择题（共 7 题，70 分）

16. 下图为真核细胞中 3 种结构的示意图，请回答下列问题：



- (1) 甲的名称为_____，处于有丝分裂中期的洋葱根尖细胞具有_____（在甲、乙、丙中选择）。
- (2) 蛋白质合成活跃的卵母细胞中结构 c 较大，而蛋白质合成不活跃的肌细胞中结构 c 很小，这表明结构 c 与_____（填序号）的形成直接有关。

①内质网 ②高尔基体 ③中心体 ④核糖体

- (3) 许多重要的化学反应在生物膜上进行，乙、丙分别通过_____（用图中字母填空）扩大了膜面积，从而为这些反应需要的_____提供更多的附着场所。
- (4) 在细胞分裂间期，结构乙的数目增多，其增多的方式有 3 种假设：I．细胞利用磷脂、蛋白质等重新合成；II．细胞利用其他生物膜装配形成；III．结构乙分裂增殖形成。

有人通过放射性标记实验，对上述假设进行了探究，方法如下：首先将一种链孢霉营养缺陷型突变株在加有 ^3H 标记的胆碱（磷脂的前体）培养基中培养，然后转入另一种培养基中继续培养，定期取样，检测细胞中结构乙的放射性。结果如下：

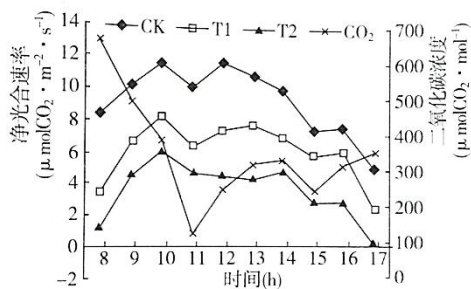
标记后细胞增殖的代数	1	2	3	4
测得的相对放射性	2.0	1.0	0.5	0.25

- ①与野生型相比，实验中所用链孢霉营养缺陷型突变株的代谢特点是_____。
- ②实验中所用的“另一种培养基”在配制成分上的要求是_____。
- ③通过上述实验，初步判断 3 种假设中成立的是_____（在 I、II、III 中选择）。

17. 温室栽培与露天栽培相结合，是果农提高收益的有效措施。

- (1) 某科研小组在温室栽培某品种桃树，探究不同光照强度对叶片光合作用的影响，实验期间分别于 11 时和 15 时打开和关闭通风口，结果如下图，据图回答

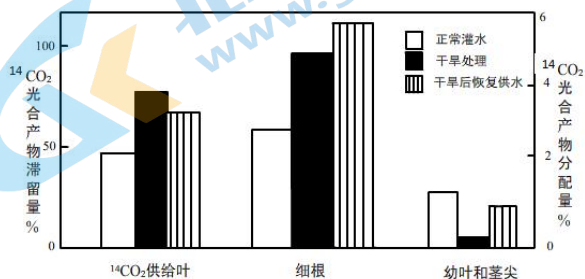
- ①叶绿体中的光合色素分布在类囊体上，能够_____和利用光能。光反应阶段生成的 ATP、NADPH 参与在_____（场所）中进行的 C 的_____过程，该过程的产物可以在一系列酶的作用下转化成蔗糖和淀粉。



CK组: 自然光照(相对透光率为100%)
T1组: 一层黑色遮阳网(相对透光率为30.0%)
T2组: 两层黑色遮阳网(相对透光率为10.5%)

②上述实验中, 设置不同光照强度通过_____来实现。10 时到 11 时的时间段内, 限制各组光合速率的主要环境因素是_____。17 时, T2 组叶肉细胞产生 ATP 的细胞器有_____。

(2) 果农发现干旱较正常水的桃树幼苗根系数量多且分布深。科研人员对干旱及干旱恢复后, 桃树幼苗光合产物分配进行了研究。将长势一致的桃树幼苗平均分成正常灌水、干旱、干旱恢复三组, 只在幼苗枝条中部成熟时片给以 CO₂, 检测光合产物的分布如下图。



①由图可知, 干旱处理后, ¹⁴CO₂ 供给叶的光合产物_____减少, 与幼叶和茎尖相比, 细根获得光合产物的量_____, 表明干旱处理的细根比幼叶和茎尖_____。

②幼叶和茎尖干旱恢复供水后, _____。

③干旱后恢复供水, 短期内细根的生长速度比对照组_____。若要证明此推测, 下列观测指标选择恰当的是_____。

- A. 细根数量 B. 细根长度
C. 根尖每个细胞 DNA 含量 D. 细胞周期时间

18. 增施 CO₂ 是提高温室植物产量的主要措施之一。但有人发现, 随着增施 CO₂ 时间的延长, 植物光合作用逐渐减弱。为探究其原因, 研究者以黄瓜为材料进行实验, 结果如下图。

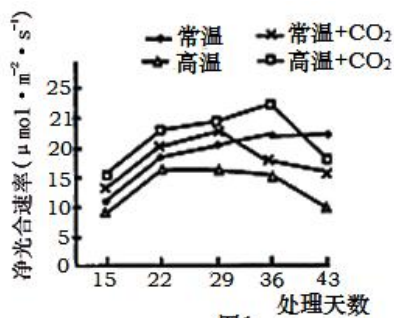


图1

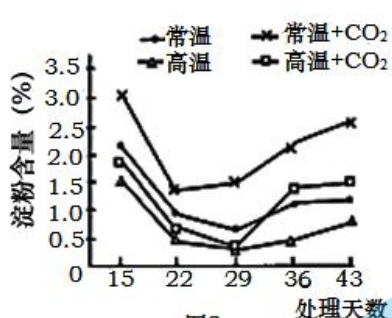


图2

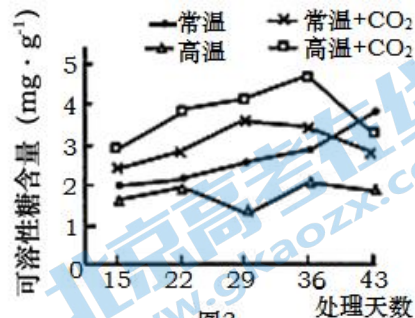
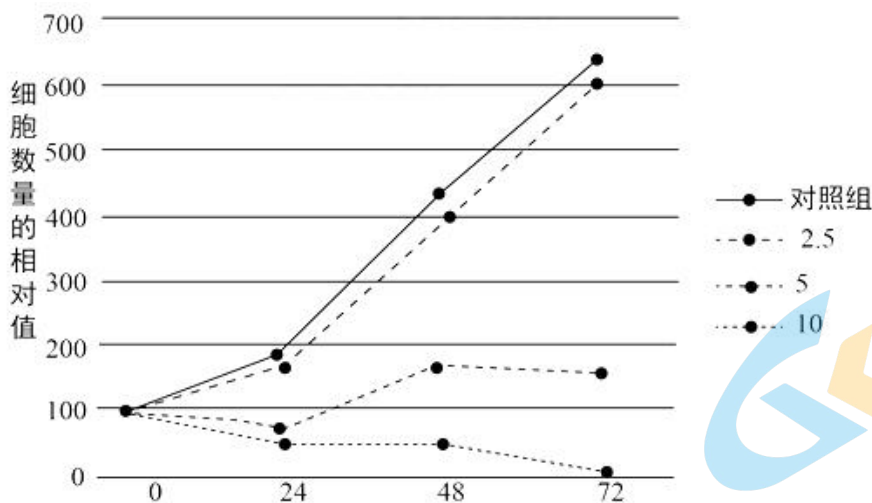


图3

- (1) CO_2 进入叶绿体, 被位于_____的 Rubisco 酶催化, 与_____化合物结合而被固定。
- (2) 由图可知, 常温+ CO_2 处理组在超过 29 天后, 净光合速率开始下降, 直至低于常温处理组。此阶段, 常温+ CO_2 组淀粉含量与光合速率的变化趋势_____, 据此推测光合速率下降可能是由于淀粉积累过多。叶绿体中淀粉的积累一方面会导致_____膜结构被破坏而影响光反应。另一方面有限的氮素营养被优先分配到淀粉的分解代谢中, 因此造成光合作用所需的_____等含氮化合物合成不足, 进而抑制了光合作用。
- (3) 由图可知, 在增施 CO_2 情况下, 适当升高温度可以_____光合作用速率。有人认为, 这是由于升高温度促进了淀粉分解为可溶性糖, 减弱了淀粉大量积累对光合作用的抑制。图中支持该假设的证据是_____。
- (4) 请根据本研究的结果, 对解决“长时间增施 CO_2 抑制光合作用”这一问题, 提出两项合理化建议:_____。

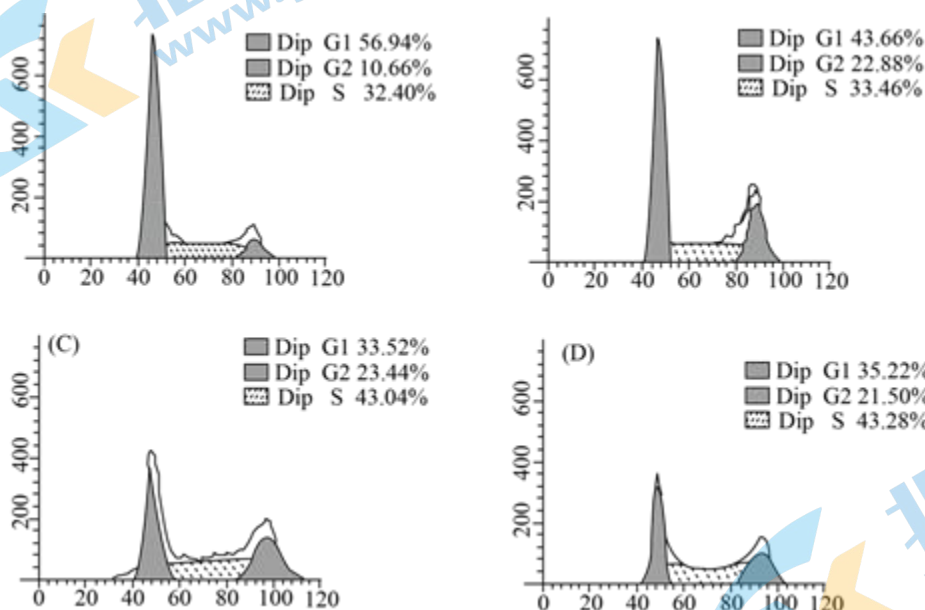
19. 宫颈癌发病率已高居世界第二位且发病年轻化趋势明显, 宫颈癌与 HPV (人乳头瘤病毒, 一种 DNA 病毒) 的病毒感染密切相关。雷公藤红素是一种具有良好的抗癌效果的新型抗癌药物, 水溶性差 (必须用 DMSO 作为溶剂溶解)。

- (1) 宫颈癌的早期检查包括宫颈细胞学检查 (TCT) 和 HPV 病毒感染检查。TCT 检查即在显微镜下观察是否出现角化细胞或凹空细胞, 因为癌细胞具有_____特点; HPV 病毒感染检查即利用核酸分子杂交方法, 观察是否_____, 确定是否感染 HPV 病毒;
- (2) 为了探究雷公藤红素的抗癌效果, 研究人员进行了实验: 将人宫颈癌 HeLa 细胞系接种于动物细胞培养液后置于_____中进行培养, 用_____处理, 得到细胞悬浮液用于实验。用不同浓度的雷公藤红素处理 HeLa 细胞, 对照组添加等量的_____, 其他条件相同且适宜。定期取样并测定细胞数量的相对值, 结果如下图所示, 由图可知_____。



(3) 研究人员进一步研究雷公藤红素的作用机理，进行了如下实验。

①由下图可知，经雷公藤红素处理后，HeLa 细胞处于_____期的含量明显增多，说明雷公藤红素的作用可能是_____；



②测定 HeLa 细胞在不同浓度雷公藤红素处理后的凋亡情况，结果如下表：

雷公藤浓度(μM)	0	2.5	5	10
凋亡率(%)	4.28	7.22	37.3	34.8
Bax 蛋白含量	+	++	++++	++++
Bcl-2 蛋白含量	++++	++	+	+

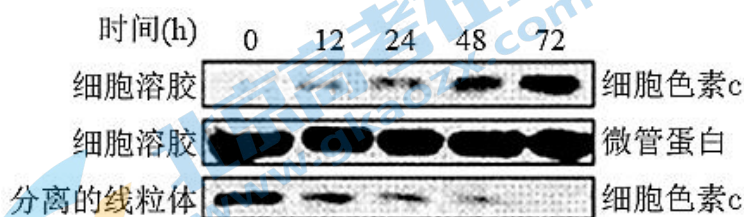
由表格数据可知，雷公藤红素可以_____细胞凋亡，这种作用可能是通过_____实现。

(4) 研究还发现经雷公藤红素处理后，癌细胞中产生更多的乳酸，导致对丙酮酸的消耗增加，相应地进入_____（细胞结构）的丙酮酸减少。处理后 HeLa 细胞的相关结构受损，所以_____作用增强，有助于弥补能量供应的不足，进一步验证了上述实验结论。

20. 线粒体是与细胞凋亡密切相关的细胞器。为研究蛋白 B 对家蚕细胞凋亡的影响，科研人员做了如下实验。

(1) 细胞色素 c 是线粒体内膜上的重要电子传递体，参与有氧呼吸第_____阶段的生化反应。细胞受到凋亡信号的作用后，线粒体膜上的非特异性通道打开，引起线粒体膜的性质发生改变，线粒体膜两侧离子的分布发生变化，导致线粒体膜电位下降或消失，使得细胞色素 c 释放出来，引发细胞凋亡。

(2) 用生物碱 H 处理悬浮培养的家蚕细胞，处理不同时间后，用凝胶电泳方法测定细胞溶胶（细胞质基质）中细胞色素 c 的含量，结果如下图所示。

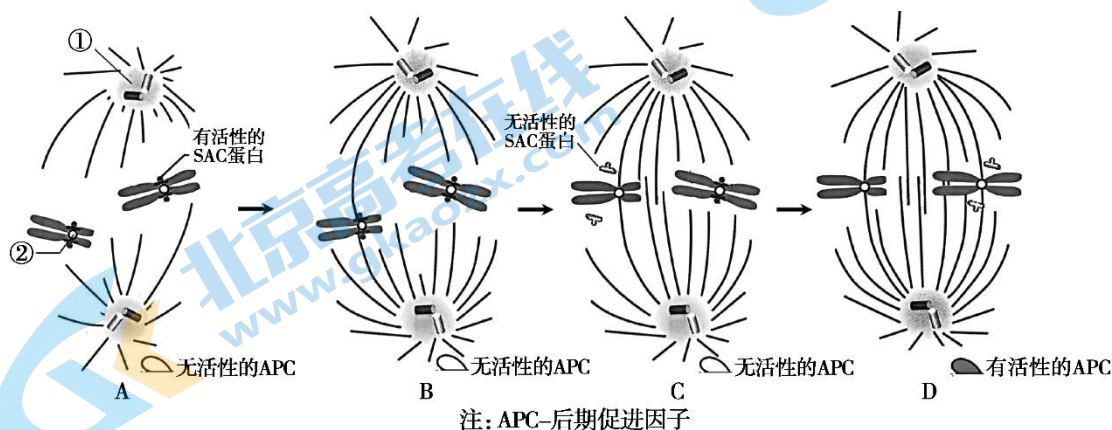


①由于细胞中微管蛋白的表达量_____，在实验中可作为标准物质，以校准和消除由于细胞培养操作、细胞取样量和细胞色素 c 的_____等无关变量对实验结果的影响。

②据图分析，正常细胞的细胞溶胶中_____检测到细胞色素 c，由_____判断，随着生物碱 H 处理时间延长，细胞色素 c 逐渐释放到细胞溶胶中。

(3) 为研究蛋白 B 的功能，科研人员构建蛋白 B 基因过量表达载体和蛋白 B 基因表达干扰载体，导入悬浮培养的家蚕细胞中，用_____处理转基因家蚕细胞，检测到过量表达蛋白 B 的细胞溶胶中细胞色素 c 的释放量减少，抑制蛋白 B 基因表达的细胞溶胶中细胞色素 c 的释放量显著增加，推测蛋白 B_____。

21. 有丝分裂中存在如下图所示的检验机制，SAC 蛋白是该机制的重要蛋白质。



(1) 与有丝分裂相比，减数分裂中染色体特有的行为有_____。（写出两种）

(2) 图 A 细胞处于有丝分裂的_____期，结构①是_____。

(3) 如图所示，一开始 SAC 蛋白位于染色体的②_____上，如果染色体_____，SAC 蛋白会很快失活并脱离②，当所有的 SAC 蛋白都脱离后，细胞进入图 D 所示的时期，APC 被激活。

(4) 此机制出现异常，经常会导致子细胞中染色体数目改变，请结合已有知识解释本检验机制对有丝分裂正常进行的意义。_____

22. 阅读短文完成下列问题：

分泌蛋白的经典与非经典分泌途径

在生物体中，细胞间的信息传递是细胞生长、增殖、分化、凋亡等生命活动正常进行的条件之一，而蛋白分泌是实现某些细胞间信息传递途径的重要环节。

经典的蛋白分泌是通过内质网—高尔基体（ER-Golgi）途径进行的。这些分泌蛋白在肽链的氨基端有信号肽序列，它引导正在合成的多肽进入内质网，多肽合成结束其信号肽也被切除，多肽在内质网中加工完毕后被转运到高尔基体，最后高尔基体发生的分泌小泡与质膜融合，蛋白质被分泌到细胞外。

在真核细胞中，有少数蛋白质的分泌并不依赖于 ER-Golgi 途径，而是通过其他途径完成的，这类分泌途径被称为非经典分泌途径。这些分泌蛋白不含有信号肽序列，目前较为公认的非经典蛋白的分泌途径有 4 种，如图 1 所示。

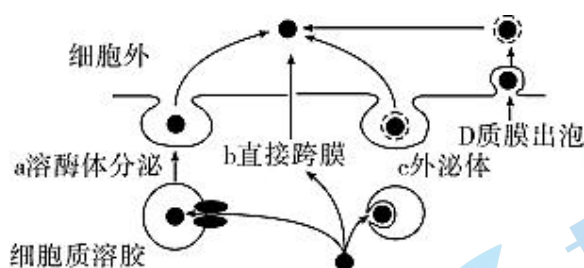


图1 非经典分泌过程

FGF2 属于肝磷脂结合生长因子家族，对细胞的生长和分化起到重要的作用。FGF2 不含有信号肽序列，通过直接跨膜分泌到细胞外，其分泌过程如图 2 所示。

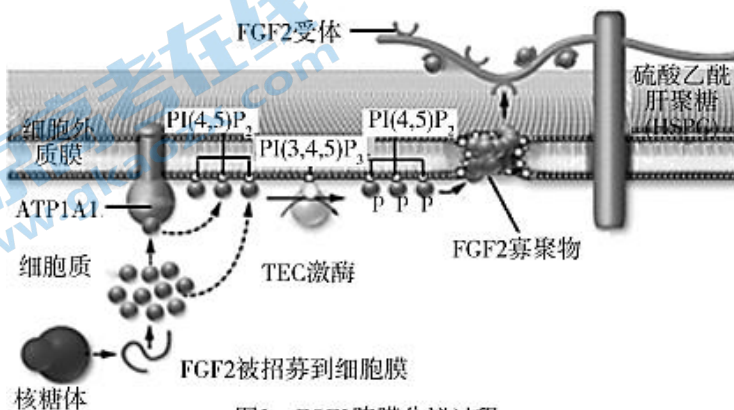


图2 FGF2跨膜分泌过程

目前，有 2 种理论解释机体中存在非经典分泌途径的原因。一种解释是某些蛋白质的前体经经典途径的糖基化等修饰后，易发生凝集，因此不能被成功地分泌到细胞外。另一种解释认为有些非经典分泌蛋白也可以通过经典途径分泌，但经典分泌过程中发生的翻译后修饰会使得分泌出的蛋白质不具有生物活性。

(1) 图 1 所示的 4 种非经典蛋白的分泌途径中，需要依赖生物膜的流动性来实现的是_____（填写图 1 中字母代号）。

(2) 某种分泌蛋白的基因中不具有编码信号肽的序列，可以初步判断该分泌蛋白的分泌途径属于_____。做出这一判断的依据是_____。

(3) 根据图 2 所示，FGF2 分泌出细胞大致经过三个步骤：

① FGF2 被招募到细胞膜。完成这一步骤需要水解 ATP，ATP 水解产物中的_____与 FGF2 结合。

② 多个 FGF2 形成寡聚物。FGF2 形成寡聚物之前，需与膜上的_____结合，寡聚物插入到细胞膜内，最终在细胞膜上形成环形小孔。

③ FGF2 与 HSPG 上的受体结合，并以_____（选择填写“单体”或“寡聚物”）的形式储存在细胞膜的外表面。

(4) 结合文中信息分析真核细胞非经典分泌途径存在的生物学意义_____。

参考答案

一、选择题（共 15 题，每题 2 分，共 30 分）

1. 【答案】D

【解析】

【分析】

病毒没有细胞结构，一般由核酸和蛋白质组成，营寄生生活，其生命活动离不开细胞。核酸包括 DNA 和 RNA，DNA 含有 A、T、C、G 四种碱基；RNA 含有 A、G、C、U 四种碱基。

【详解】A、病毒一般由核酸和蛋白质组成，因此寨卡病毒和乙肝病毒都含蛋白质，A 错误；

B、病毒不具有细胞结构，B 错误；

C、寨卡病毒的遗传物质是 RNA，RNA 含有 A、G、C、U 四种碱基，乙肝病毒的遗传物质是 DNA，DNA 含有 A、T、C、G 四种碱基，C 错误；

D、病毒的生命活动离不开细胞，需在宿主细胞内繁殖，D 正确。

故选 D。

2. 【答案】D

【解析】

【分析】

1、分泌蛋白的合成与分泌过程：附着在内质网上的核糖体合成蛋白质→内质网进行粗加工→内质网“出芽”形成囊泡→高尔基体进行再加工形成成熟的蛋白质→高尔基体“出芽”形成囊泡→细胞膜，整个过程还需要线粒体提供能量。

2、分析题干信息可知，经内质网加工的蛋白质，只有在 S 酶的作用下形成 M6P 标志，才能被高尔基体膜上的 M6P 受体识别，最终转化为溶酶体酶，无识别过程的蛋白质则被运往细胞膜分泌到细胞外。

【详解】A、酶具有专一性的特点，S 酶在某些蛋白质上形成 M6P 标志，体现了 S 酶的专一性，A 正确；

B、由分析可知，部分经内质网加工的蛋白质，在 S 酶的作用下会转变为溶酶体酶，该蛋白质是由附着在内质网上的核糖体合成的，B 正确；

C、由分析可知，在 S 酶的作用下形成溶酶体酶，而 S 酶功能丧失的细胞中，溶酶体的合成会受阻，则衰老和损伤的细胞器会在细胞内积累，C 正确；

D、M6P 受体基因缺陷的细胞中，带有 M6P 标志的蛋白质不能被识别，最终会被分泌到细胞外，D 错误。

故选 D。

【点睛】本题考查溶酶体的形成过程及作用等知识，旨在考查考生获取题干信息的能力，并能结合所学知识准确判断各选项。

3. 【答案】B

【解析】

【分析】

本题考查血糖调节的相关知识：调节血糖的激素主要是胰岛素和胰高血糖素。胰岛素的生理功能：促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而使血糖水平降低。胰高血糖素的生理功能：促进糖原分解，并促进一些非糖物质转化为葡萄糖，从而使血糖水平升高。

【详解】胰岛素是胰岛 B 细胞分泌的蛋白质，蛋白质分泌出细胞的方式为胞吐，A 正确；由题干可知葡萄糖通过葡萄糖转运载体（GLUT4）运输过程不消耗能量，因此葡萄糖进入骨骼肌细胞的方式为协助扩散，而不是主动运输，B 错误；由题干的“胰岛素可使骨骼肌细胞膜上葡萄糖转运载体（GLUT4）的数量增加，”可知 GLUT4 的数量增加可促进葡萄糖进入骨骼肌细胞，C 正确；若 GLUT4 基因突变使其功能丧失，那么它就不具备运输葡萄糖的功能，从而使葡萄糖不能进入骨骼肌细胞，这样可导致血糖升高，D 正确；因此应选 B。

【点睛】理解胰岛素和胰高血糖素的生理功能，并能从题干中获取有效信息，是解题的关键。

4. 【答案】B

【解析】

【分析】

酶的本质绝大多数为蛋白质，少部分为 RNA。酶参与细胞中的多种化学反应，主要起到催化的作用，催化的实质是可以降低反应的活化能。

【详解】A、酶的作用实质是降低反应的活化能，并不能提供活化能，A 错误；

B、酶的本质为蛋白质或 RNA，当其空间结构改变会导致酶的活性部分或全部丧失，无法行使功能，B 正确；

C、酶具有作用条件温和的特点，高温、强酸和强碱的环境会使酶失活，C 错误；

D、酶作为一种催化剂在反应前后性质和数量不会发生改变，D 错误；

故选 B。

5. 【答案】C

【解析】

【详解】A.ATP 的形成途径是光合作用和细胞呼吸，因此 ATP 中的能量来自光能和细胞呼吸释放的能量，A 错误；

B.ATP-ADP 循环，使得细胞中 ATP 和 ADP 的相互转化时刻不停地发生并且处于动态平衡之中，B 错误；

C.ATP 水解远离腺苷的高能磷酸键断裂，形成 ADP 和 P_i ，同时释放能量，C 正确；

D.ATP 分子中含有 2 个高能磷酸键，远离腺苷的高能磷酸键很容易水解，D 错误；

因此，本题答案选 C。

6. 【答案】C

【解析】

【分析】

细胞呼吸包括有氧呼吸与无氧呼吸，有氧呼吸与无氧呼吸的第一阶段完全相同，都是 1 分子葡萄糖分解成 2 分子丙酮酸，产生少量的[H]，并释放少量的能量。淀粉是植物细胞中的储能物质，糖原是人和动物细胞中的储能物质，淀粉和糖原的基本组成单位都是葡萄糖。人和酵母菌都是异养生物，不能将 CO_2 和 H_2O 转化为有机物。

【详解】A、在植物细胞内，葡萄糖能够转化为淀粉，A 错误；

B、在人和动物细胞中，葡萄糖能够转化为糖原，酵母菌细胞中没有糖原分布，B 错误；

C、人体细胞和酵母细胞都能进行细胞呼吸，在细胞呼吸过程中，会发生葡萄糖转化为丙酮酸的过程，C 正确；

D、在人体细胞和酵母细胞内，不会发生 CO_2 和 H_2O 转化为有机物，D 错误。

故选 C。

7. 【答案】B

【解析】

根据图中的化学反应可知，甲上发生了水的分解，是光反应过程，所以甲是叶绿体类囊体薄膜，乙上发生有氧气参与的水生成过程，是有氧呼吸第三阶段，所以乙是线粒体内膜。

根据前的分析可知，甲是叶绿体类囊体膜，乙是线粒体内膜，所以 A 正确；有氧呼吸第三阶段反应的[H]来自葡萄糖在细胞质基质的分解和丙酮酸在线粒体中的分解，B 错误；叶绿体中提取色素使用的试剂是无水乙醇，C 正确；光合作用和呼吸作用的酶不同，所以 D 正确。

8. 【答案】B

【解析】

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

【分析】

- 1、根据题意和图示分析可以知道：①为无氧呼吸，产物为乳酸；②为无氧呼吸的第一阶段，③为无氧呼吸的第二阶段，产物为酒精；均发生在细胞质基质中。
- 2、在酸性条件下，酒精与重铬酸钾溶液反应,呈现灰绿色。

【详解】A、图中能产生 ATP 的过程只有①②，③过程不释放能量,没有 ATP 产生，A 错误；

B、据分析可知：过程①②③都发生在细胞质基质中，B 正确；

C、酒精为小分子，以自由扩散的方式排出肌细胞；C 错误；

D、乳酸转化为丙酮酸的过程会产生[H]，D 错误。

故选 B。

9. 【答案】B

【解析】

【分析】

本题考查植物的光合作用和呼吸作用的相关知识，光合作用包括光反应和暗反应两个阶段，其中光反应的主要变化是水的分解和 ATP 的形成，场所是叶绿体类囊体薄膜，暗反应的主要变化是 CO_2 的固定和 C_3 的还原，场所是叶绿体基质。细胞有氧呼吸的场所是细胞质基质和线粒体，在细胞质基质内完成的是有氧呼吸的第一阶段的反应，一分子葡萄糖分解成两分子丙酮酸和[H]释放少量能量，第二阶段是在线粒体基质内，丙酮酸和水彻底分解成 CO_2 和[H]同释放少量能量，第三阶段是在线粒体内膜上，前两个阶段产生的[H]和氧结合生成水释放大量的能量。

曲线解读，在没有光照时，植物不进行光合作用，只进行呼吸作用，此时 CO_2 的吸收量为负值，随着光照强度的增强，植物开始进行光合作用，但由于这时的光照强度弱，植物的光合作用强度小于呼吸作用，从外观来看，植物的 CO_2 仍是负值，再随着光照强度的增强，植物的光合作用强度等于植物的呼吸作用，这时植物 CO_2 的吸收值为零，然后再随着光照强度的增加，植物的光合作用强度大于呼吸作用，植物的 CO_2 吸收值为正，最后当光照强度达到某一值时，随着光照强度的增加，植物的光合作用不再发生变化，这时植物的光合作用达到了最大值。据此分析选项。

【详解】由图可以看出无光照时，两曲线合成一条曲线，表明无光照时突变体呼吸速率与野生型基本相同，A 正确；P 点是野生型和突变体光合作用强度和呼吸作用强度相等的点，B 错误；光强度在 $750\sim 1250\ \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 范围内，单位时间内突变体吸收的 CO_2 小于野生型吸收的 CO_2 ，因此有机物的积累量突变体小于野生型，C 正确；由于突变体的气孔发育不良，结合图像所给信息，光照强度为 Q 时，野生型的光合强度比突变型的大，因此可能的原因是由于突变体的气孔小于野生型，造成突变型对外界 CO_2 的吸收量不足引起的，D 正确；因此选 B。

【点睛】准确理解光合作用和呼吸作用的过程及正确的识图能力是解题的关键。

10. 【答案】C

【解析】

【分析】

蔬菜的贮藏应该是选择呼吸速率低的环境中，以及自身成熟慢的特点。

【详解】A、 t_2 有利于叶片贮藏，呼吸速率高峰出现时间推迟且峰值低，消耗的有机物少，且贮藏时间长，A 错误；

B、 t_1 时乙烯产生量高峰出现时间提前且峰值高，叶片提前衰老的速度快，不利于贮藏，B 错误；

C、 t_1 、 t_2 条件下呼吸速率的变化趋势相似， $t_1 > t_2$ ， t_1 时不利于叶片贮藏，C 正确；

D、从图上的曲线可以读出 $t_1 > t_2$ ，D 错误；

故本题选 C。

11. 【答案】B

【解析】

【分析】

1.细胞周期是指连续分裂的细胞从一次分裂完成开始至下一次分裂完成为止，称为一个细胞周期。

2.每个细胞周期又分为分裂间期和分裂期，分裂间期为分裂期进行活跃的物质准备，完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成，同时细胞有适度的生长，分裂期又分为前期、中期、后期、末期四个时期。

3.分析题图：a 峰中细胞的 DNA 含量均为 40，在 b 峰中细胞的 DNA 含量均为 80，在 a 峰与 b 峰之间细胞内的 DNA 在逐渐加倍，所以正进行着 DNA 分子的复制。

【详解】根据分析可知，a 峰和 b 峰之间的细胞正在进行 DNA 复制，A 正确；在有丝分裂的中期染色体的形态固定，数目清晰，适宜计数细胞内的染色体数，而中期的 DNA 应为 80，即位于 b 内的部分染色体适宜计数细胞内的染色体，B 错误；根据分析可知，b 峰中细胞的核 DNA 含量是 a 峰中的 2 倍，C 正确；染色体加倍发生在有丝分裂的后期，而 b 峰内的细胞可能处于前期、中期和后期，故 b 峰中的部分细胞染色体数目已经加倍，D 正确。

故选 B。

【点睛】本题结合曲线图考查细胞周期的知识，识记细胞周期及各时期的特点，通过分析题干和题图获取信息是解题的关键。

12. 【答案】B

【解析】

【分析】

细胞分化是指在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态结构、生理功能上发生稳定性差异的过程。细胞分化的特点：普遍性，稳定性、不可逆性和不变性；细胞分化的实质：基因的选择性表达；细胞分化的结果：细胞的种类增多，功能趋于专门化。

【详解】A、基因表达的产物有核酸和蛋白质，故从核酸角度分析，细胞分化是基因选择性表达的结果，A 正确；

B、从蛋白质角度分析，细胞分化是蛋白质种类和数量改变的结果，B 错误

C、从细胞水平分析，细胞分化是细胞在形态、结构和功能发生了改变，C 正确；

D、从细胞器水平分析，细胞分化是细胞器的种类、数目均改变的结果，D 正确。

故选 B。

13. **【答案】**B

【解析】

【分析】

在借助光学显微镜观察的实验中，有些结构本身没有颜色，在显微镜下不容易观察到，故需要先染色后在观察，如染色体的观察、线粒体的观察、DNA 和 RNA 分布的实验等。

【详解】叶绿体本身含有颜色，不需要染色，A 不符合题意；观察根尖分生组织细胞的有丝分裂需要用碱性染料对染色体染色，同时需要用显微镜观察，B 符合题意；探究植物细胞的吸水和失水实验选用的实验材料可以选择有颜色的，不需要染色，C 不符合题意；计数培养液中酵母菌的数量可用显微技术法直接计数酵母菌，不需要染色，D 不符合题意。

故选 B。

14. **【答案】**B

【解析】

【分析】

植物组织培养的原理是植物细胞的全能性，动物细胞培养的原理是细胞增殖。

【详解】A、动物细胞培养和植物组织培养所用培养基不同，动物细胞培养采用的是液体培养基、植物组织培养采用的是固体培养基，A 正确；

B、动物细胞培养需要用胰蛋白酶处理，但植物组织培养过程不需要胰蛋白酶处理，B 错误；

C、植物细胞具有全能性，因此烟草叶片离体培养能产生新个体；小鼠杂交瘤细胞可以在体外培养条件下无限增殖，因此小鼠杂交瘤细胞可离体培养增殖，C 正确；

D、动物细胞培养可以用于检测有毒物质，茎尖（几乎不含病毒）培养可用于植物脱除病毒，D 正确。

故选 B。

【点睛】

15. 【答案】D

【解析】

【分析】

- 1、植物组织培养的原理：植物细胞具有全能性。
- 2、动物细胞融合和植物体细胞杂交的比较：

项目	细胞融合原理	细胞融合方法	诱导手段	用途
植物体细胞杂交	细胞膜的流动性， (细胞的全能性)	去除细胞壁后诱导原生质体融合	离心、电刺激、聚乙二醇等试剂诱导	克服远缘杂交不亲和，获得杂交植株
动物细胞融合	细胞膜的流动性	使细胞分散后，诱导细胞融合	离心、电刺激、聚乙二醇、灭活病毒等试剂诱导	制备单克隆抗体的技术之一

3、动物细胞培养的过程：取动物组织块→剪碎组织→用胰蛋白酶处理分散成单个细胞→制成细胞悬液→转入培养液中（原代培养）→放入二氧化碳培养箱培养→贴满瓶壁的细胞用酶分散为单个细胞，制成细胞悬液→转入培养液（传代培养）→放入二氧化碳培养箱培养。

- 【详解】A、植物组织培养技术的理论基础是植物细胞的全能性，A 正确；
- B、植物体细胞杂交技术可以克服常规的远缘杂交不亲和障碍，培育作物新品种，B 正确；
- C、动物细胞融合与植物原生质体融合的基本原理相同，都是细胞膜具有一定的流动性，C 正确；
- D、动物细胞培养需要用胰蛋白酶处理，植物组织培养不需用纤维素酶处理，D 错误。

故选 D。

二、非选择题（共 7 题，70 分）

16. 【答案】 (1). 细胞核 (2). 乙 (3). ④ (4). e、h (5). 酶 (6). 自身不能合成胆碱 (7). 成分与前一步骤的培养基相同，只是胆碱没有 ³H 标记 (8). III

【解析】

【分析】据图分析，甲表示细胞核，乙表示线粒体，丙表示叶绿体，其中 a 为染色质、b 为核膜（含核孔）、c 为核仁、d 为线粒体外膜、e 为线粒体内膜、f 表示叶绿体外膜、g 表示叶绿体内膜、h 表示类囊体薄膜堆叠而成的基粒。

【详解】（1）根据以上分析已知，图中甲表示细胞核，乙表示线粒体，丙表示叶绿体；处于有丝分裂中期的洋葱根尖细胞没有叶绿体和成形的细胞核，但是有线粒体。

（2）根据以上分析已知，图中 c 表示核仁，蛋白质合成活跃的卵母细胞中结构 c 较大，而蛋白质合成不活跃的肌细胞中结构 c 很小，而蛋白质的合成场所是核糖体，因此说明核仁与核糖体的形成有关，故选④。

（3）叶绿体和线粒体都具有增大膜面积的方式，如叶绿体通过 h 类囊体薄膜的堆叠增大了光合作用光反应的场所；线粒体通过 e 内膜向内折叠增大了有氧呼吸第三阶段的面积，从而为这些反应需要的酶提供更多的附着场所。

（4）①根据表格分析，链孢霉营养缺陷型突变株在加有 ^3H 标记的胆碱（磷脂的前体）培养基中培养后，然后转入另一种培养基中继续培养，随着细胞增殖的代数的增加，相对放射性逐渐降低，说明链孢霉营养缺陷型突变株自身不能合成胆碱。

②实验中所用的“另一种培养基”成分与前一步骤的培养基相同，只是胆碱没有 ^3H 标记。

③根据以上分析可知，线粒体是分裂增殖形成的。

【点睛】解答本题的关键是了解细胞中各个结构的组成，判断甲乙丙代表的细胞结构的名称以及各个字母代表的细胞结构的成分的名称。

17. 【答案】 (1). 吸收、传递、转化 (2). 叶绿体基质 (3). 还原 (4). ②改变黑色遮阳网层数 (5). CO_2 浓度 (6). 叶绿体、线粒体 (7). ①输出 (8). 增多 (9). 获取有机物的能力强 (10). 获得有机物的能力部分恢复（光合产物分配量增多，但仍低于正常灌水组） (11). ②快 (12). ABD

【解析】

【分析】

光合作用根据对光的需要可以分为光反应阶段和暗反应阶段，其中光反应阶段需要在类囊体薄膜上进行，需要光和色素对光进行吸收、传递和转化完成水的光解和 ATP 的合成，暗反应阶段主要在叶绿体基质进行，主要为二氧化碳的固定和三碳化合物的还原，其中三碳化合物的还原需要消耗光反应阶段产生的 NADPH 和 ATP。光合作用的影响因素很多，主要考察光照强度和二氧化碳浓度，其中光照强度的控制可以通过黑色遮光网的层数来控制。植物的净光合速率=真光合速率-呼吸速率。

【详解】（1）①光合色素分布在类囊体上，在光反应阶段吸收、传递、转化和利用光能；暗反应过程中 C_3 的还原需要消耗光反应产生的 NADPH 和 ATP，该过程发生在叶绿体基质中；

②由图示注解可知，光照强度可以通过改变黑色遮光网的层数控制，层数越多，光照强度越低；在 10-11 时，每组曲线均出现下降，此时光照不是限制因素，主要是因为光照增强到此时植物气孔关闭，使 CO_2 吸收量下降，因此限制因素是 CO_2 浓度；由图可得，17 时 T2 组曲线净光合速率为零，即光合作用强度与呼吸作用强度相等，因此产生 ATP 的细胞器有叶绿体和线粒体；

(2) ①图中曲线表明，干旱处理后， $^{14}\text{CO}_2$ 供给叶的光合产物滞留量比正常灌水组高，因此光合产物的输出减少；与幼叶和茎尖相比，细根的光合产物分配量很高，证明细根获得光合产物的量增多；表明干旱处理的细根比幼叶和茎尖竞争有机物的能力强，即获取有机物的能力强；

②幼叶和茎尖干旱恢复供水后，其光合产物的分配量略有回升，但并未与正常灌水组达到一致，因此只是恢复了部分获得有机物的能力；

③干旱后恢复供水，短期内细根的光合产物分配量要高于对照组，证明其生长速度比对照组快；生物体的生长主要依赖细胞数量的增多，因此可以通过观察细根的数量和细根的长度以及细胞周期的长短来证明，因此处细胞进行有丝分裂，分裂完成以后 DNA 的含量不发生变化，所以不能以此为观测指标。

【点睛】该题的难点在于不同处理组之间实验结果的对比观察以得到实验结论，因此掌握实验的各对照原则是解题关键。该实验同时用到了同位素标记法，用 ^{14}C 标记光合作用产物，可以通过观察放射性的含量以检测有机物的滞留量和转移量。绿叶产生的有机物可以向其它部位运输，从而促进其它部位的生长。

18. **【答案】** (1). 叶绿体基质 (2). C_5 (3). 相反 (4). 类囊体酶 (5). 提高（促进/加速） (6). 高温+ CO_2 组淀粉含量一直低于常温+ CO_2 组，可溶性糖相反 (7). 单独增施 CO_2 时间不宜超过 30 天 (8). 增施 CO_2 的同时合理补充氮肥；增施 CO_2 时适当提高温度

【解析】

【分析】

据图分析,该实验的自变量有温度、是否用二氧化碳处理和处理时间,因变量是净光合速率、淀粉含量、可溶性糖含量,图 1 显示高温+ CO_2 处理的净光合速率较高,且处理 36 小时时最高;图 2 显示四种条件下淀粉的含量都先快速降低,然后不断升高,各个处理时间下,常温+ CO_2 处理的淀粉含量最高;图 3 显示高温+ CO_2 处理的可溶性糖含量较高,且处理 36 小时时最高。

【详解】 (1) 二氧化碳是光合作用暗反应的原料,在叶绿体基质中与五碳化合物结合生成三碳化合物。

(2) 据图分析,图 1 中常温+ CO_2 处理组在超过 29 天后,净光合速率开始下降,直至低于常温处理组;而图 2 中 29 天后,常温+ CO_2 组淀粉含量反而增加,据此推测光合速率下降可能是由于淀粉积累过多。光反应的场所是类囊体薄膜,因此叶绿体中淀粉的积累一方面会导致类囊体薄膜结构被破坏而影响光反应;另一方面有限的氮素营养被优先分配到淀粉的分解代谢中,因此造成光合作用所需的叶绿素、酶等含氮化合物合成不足,进而抑制了光合作用。

(3) 据图分析可知, 高温+CO₂ 组的净光合速率在 36h 前都是最高的, 说明在增施 CO₂ 情况下, 适当升高温度可以提高光合作用速率。高温+CO₂ 组淀粉含量一直低于常温+CO₂ 组, 而可溶性糖相反, 可能是因为升高温度促进了淀粉分解为可溶性糖, 减弱了淀粉大量积累对光合作用的抑制。

(4) 根据本研究的结果, 为解决“长时间增施 CO₂ 抑制光合作用”这一问题的措施有: 单独增施 CO₂ 时间不宜超过 30 天、增施 CO₂ 的同时合理补充氮肥; 增施 CO₂ 时适当提高温度。

【点睛】解答本题的关键是具备实验的单一变量原则和对照性原则的基本思维, 找出实验的自变量和因变量, 并通过曲线图分析和判断因变量与自变量之间的关系。

19. 【答案】 (1). 形态结构发生改变 (2). 出现杂交带 (3). CO₂ 培养箱 (4). 胰蛋白酶 (5). DMSO (6). 雷公藤红素对细胞增殖有抑制作用; 随雷公藤红素浓度增加, 抑制作用增强; 10μM 的剂量对 HeLa 细胞的增殖抑制最为显著 (7). S 和 G₂ (8). 能够抑制 DNA 的复制和相关蛋白的合成(能够抑制细胞分裂) (9). 诱导 (10). 通过促进 Bax 蛋白表达量和抑制 Bcl-2 蛋白表达量 (11). 线粒体 (12). 无氧呼吸

【解析】

试题分析: 分析题(2) 曲线图, 和对照组相比, 雷公藤红素对细胞增殖有抑制作用; 随雷公藤红素浓度增加, 抑制作用增强; 10μM 的剂量对 HeLa 细胞的增殖抑制最为显著。分析题(3) 曲线图, 经雷公藤红素处理后, 和对照组相比, 实验组中 HeLa 细胞处于 S 和 G₂ 期的含量明显增多。

(1) 宫颈细胞学检查(TCT) 检查即在显微镜下观察是否出现角化细胞或凹空细胞, 因为癌细胞具有形态结构发生改变 特点; HPV 病毒感染检查即利用核酸分子杂交方法, 观察是否出现杂交带, 确定是否感染 HPV 病毒。

(2) 将人宫颈癌 HeLa 细胞系接种于动物细胞培养液后置于 CO₂ 培养箱中进行培养, 用胰蛋白酶处理, 得到细胞悬浮液用于实验; 用不同浓度的雷公藤红素处理 HeLa 细胞, 由于“雷公藤红素水溶性差, 必须用 DMSO 作为溶剂溶解”, 因此对照组应添加等量的 DMSO, 其他条件相同且适宜。定期取样并测定细胞数量的相对值, 由图可知雷公藤红素对细胞增殖有抑制作用; 随雷公藤红素浓度增加, 抑制作用增强; 10μM 的剂量对 HeLa 细胞的增殖抑制最为显著。

(3) ①据图分析已知, 经雷公藤红素处理后, 和对照组相比, 实验组中 HeLa 细胞处于 S 和 G₂ 期的含量明显增多, 说明雷公藤红素的作用可能是能够抑制 DNA 的复制和相关蛋白的合成(能够抑制细胞分裂)。

②由表格数据可知, 雷公藤红素可以诱导细胞凋亡, 并且随着雷公藤红素浓度的升高, Bax 蛋白含量升高, 而 Bcl-2 蛋白含量下降, 因此这种作用可能是通过促进 Bax 蛋白表达量和抑制 Bcl-2 蛋白表达量实现。

(4) 研究还发现经雷公藤红素处理后, 癌细胞中产生更多的乳酸, 导致对丙酮酸的消耗增加, 相应地进入线粒体的丙酮酸减少(即有氧呼吸减弱); 处理后 HeLa 细胞的相关结构受损, 所以无氧呼吸作用增强, 有助于弥补能量供应的不足, 进一步验证了上述实验结论。

20. 【答案】 (1). 三 (2). (离子) 通透 (3). 相对稳定 (且丰富) (4). 检测方法 (5). 没有 (或“未能”) (6). 细胞溶胶中细胞色素 c 含量增加, 分离的线粒体中细胞色素 c 含量下降 (7). 生物碱 H (8). 抑制细胞色素 c 的释放, 进而抑制细胞凋亡

【解析】

【分析】

本题以研究蛋白 B 对家蚕细胞凋亡的影响, 科研人员所作的实验为题材, 考查细胞结构和功能、基因工程操作步骤等知识, 识记细胞结构和功能、明确基因工程的操作步骤, 再结合题意作答。

【详解】(1) 有氧呼吸第三阶段的场所是线粒体内膜, 由细胞色素 c 是线粒体内膜上的重要电子传递体, 可推测细胞色素 c 参与有氧呼吸第三阶段的生化反应; 细胞受到凋亡信号的作用后, 线粒体膜上的非特异性通道打开, 会引起线粒体膜的 (离子) 通透性发生改变, 线粒体膜两侧离子 (和质子) 的分布发生变化, 导致线粒体膜电位下降或消失, 使得细胞色素 c 释放出来, 引发细胞凋亡。

(2) ①在用生物碱 H 处理悬浮培养的家蚕细胞, 处理不同时间后, 用凝胶电泳方法测定细胞溶胶 (细胞质基质) 中细胞色素 c 的含量的实验中, 由于细胞中微管蛋白的表达量相对稳定 (且丰富), 所以在实验中可作为标准物质, 以校准和消除由于细胞培养操作、细胞取样量和细胞色素 c 的检测方法等无关变量对实验结果的影响。

②分析题图可知, 正常细胞的细胞溶胶中没有 (或“未能”) 检测到细胞色素 c, 而据细胞溶胶中细胞色素 c 含量增加, 分离的线粒体中细胞色素 c 含量下降可判断, 随着生物碱 H 处理时间延长, 细胞色素 c 逐渐释放到细胞溶胶中。

(3) 为研究蛋白 B 的功能, 科研人员构建蛋白 B 基因过量表达载体和蛋白 B 基因表达干扰载体, 导入悬浮培养的家蚕细胞中, 用生物碱 H 处理转基因家蚕细胞, 检测到过量表达蛋白 B 的细胞溶胶中细胞色素 c 的释放量减少, 而抑制蛋白 B 基因表达的细胞溶胶中细胞色素 c 的释放量会显著增加, 据此可推测蛋白 B 抑制细胞色素 c 的释放, 进而抑制细胞凋亡。

21. 【答案】 (1). 同源染色体联会、同源染色体分离、非同源染色体自由组合、四分体中非姐妹染色单体交叉互换 (2). 前 (3). 中心体 (4). 着丝点 (5). 与纺锤丝连接并排列在赤道板上 (6). 能保证所有染色体的着丝点都与纺锤丝连接并排列在赤道板上, 才能激活 APC, 细胞进入后期, 保证复制的染色体都能平均进入子细胞, 维持子代细胞遗传性状的稳定性

【解析】

【分析】

分析题图可知: A、B 中染色体散乱分布, 处于有丝分裂前期, 此时 SAC 蛋白有活性, C、D 中着丝点整齐排列在赤道板上, 处于有丝分裂中期, SAC 蛋白无活性, C→D 过程中 APC 从无活性变为有活性, 据此分析作答。

【详解】(1) 与有丝分裂相比, 减数分裂过程中会在减数第一次分裂前期发生同源染色体的联会形成四分体, 在减数第一次分裂后期分离等现象。

(2) 图 A 中染色体散乱分布, 处于有丝分裂前期; 结构①是由一组相互垂直的中心粒组成的中心体。

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资源 (ID: jingkaolao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(3) 据图分析可知：一开始 SAC 蛋白位于染色体的②着丝粒上；当染色体与纺锤丝连接并排列在赤道板上后（图 C），SAC 蛋白会很快失活并脱离②。

(4) 由上述分析可知：该机制可保证所有染色体的着丝点都与纺锤丝连接并排列在赤道板上，才能激活 APC，细胞进入后期，保证复制的染色体都能平均进入子细胞，子细胞中染色体数目改变，维持子代细胞遗传性状的稳定性。

【点睛】明确题干信息中 SAC 蛋白与 APC 的关系是解答本题的关键。

22. 【答案】 (1). a、c、d (2). 非经典途径 (3). 非经典分泌途径分泌的蛋白质肽链中没有信号肽序列，不能被引导进入内质网 (4). 磷酸基团 (5). $PI(4,5)P_2$ (6). 单体 (7). 非经典分泌途径的存在，能够使一些特殊结构的蛋白质保持活性；防止某些蛋白质前体凝集、易于分泌；非经典分泌途径的存在对经典分泌途径是一种必要和有益的补充

【解析】

【分析】

分泌蛋白是在细胞内合成后，分泌到细胞外起作用的蛋白质，分泌蛋白的合成、加工和运输过程：最初是在内质网上的核糖体中由氨基酸形成肽链，肽链进入内质网进行加工，形成有一定空间结构的蛋白质由囊泡包裹着到达高尔基体，高尔基体对其进行进一步加工，然后形成囊泡经细胞膜分泌到细胞外，该过程消耗的能量由线粒体提供。

【详解】(1) 据图 1 所示可知，4 种非经典蛋白的分泌途径中，a、c、d 过程涉及胞吞胞吐过程，需要依赖生物膜的流动性来实现。

(2) 据图可知，非经典分泌途径分泌的蛋白质肽链中没有信号肽序列，不能被引导进入内质网，某种分泌蛋白的基因中不具有编码信号肽的序列，故可以初步判断该分泌蛋白的分泌途径属于非经典途径。

(3) 根据图 2 所示，FGF2 分泌出细胞大致经过三个步骤：

①ATP 水解产物中的磷酸基团与 FGF2 结合，使 FGF2 被招募到细胞膜上。

②FGF2 形成寡聚物之前与膜上的 $PI(4,5)P_2$ 结合，多个 FGF2 形成寡聚物，寡聚物插入到细胞膜内，最终在细胞膜上形成环形小孔。

③FGF2 与 HSPG 上的受体结合，并以单体的形式储存在细胞膜的外表面。

(4) 结合题干信息可知，非经典分泌途径的存在，能够使一些特殊结构的蛋白质保持活性；防止某些蛋白质前体凝集、易于分泌；非经典分泌途径的存在对经典分泌途径是一种必要和有益的补充。

【点睛】本题结合题干中的信息考查分泌蛋白的合成和分泌过程，考查学生获取信息和处理信息的能力。

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯（ID: bj-gaokao）
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯](https://www.gaokzx.com) (ID: bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。