

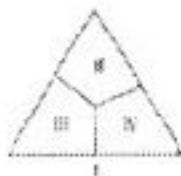
# 北京市朝阳区高三年级第一次综合练习

## 理科综合生物试题

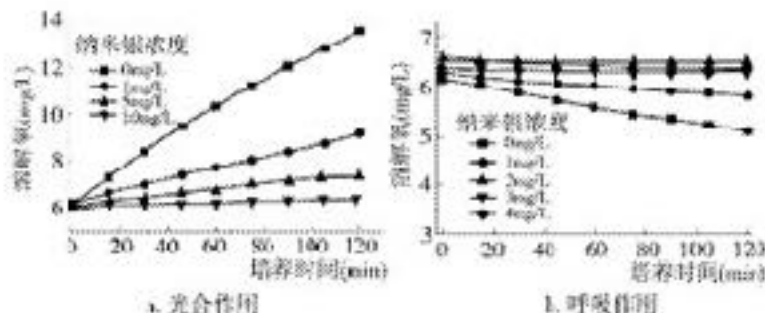
2017. 3

### 一、单项选择题

1. 生命系统中整体 (I) 与部分 (II、III、IV) 的关系如图。下列叙述错误的是



- A. 若 I 为脂质的种类, II、III 代表脂肪和固醇, 则 IV 代表了生物膜的主要成分  
 B. 若 I 为真核细胞增殖方式, III、IV 能发生染色单体的分离, 则 II 表示无丝分裂  
 C. 若 I 为高等动物的内环境组成, 则 II、III、IV 可以表示血浆、组织液和淋巴  
 D. 若 I 为生态系统的生物成分, 则 II、III、IV 可以表示生产者、消费者和分解者
2. CTX 是从蝎子毒液中提取的一种多肽, 能与某些种类肿瘤细胞表面特有的受体 M 特异性结合形成复合物 (M-CTX) 进入细胞。由此可以得出的推论是
- A. CTX 通过口服方式进入机体仍发挥作用  
 B. CTX 在核糖体合成后直接进入高尔基体  
 C. M-CTX 可通过主动运输进入肿瘤细胞  
 D. CTX 可用于上述种类肿瘤的靶向治疗
3. 阻遏是生命活动中常见的一种现象, 即可通过某种方式阻止某个反应或过程, 达到自我调节的目的。下列不属于阻遏现象的是
- A. 环境中食物和空间限制种群数量的指数型增长  
 B. 负反馈调节抑制机体内甲状腺激素的含量过高  
 C. 顶芽产生生长素向侧芽运输, 减缓了侧芽生长  
 D. 促性腺激素分泌减少时, 性激素的分泌也减少
4. 纳米银具有广谱持久的抗菌性能而被广泛应用。科研人员利用小球藻进行实验以探究纳米银释放到水环境中可能带来的风险。实验结果如下。下列说法正确的是



- A. 随纳米银浓度的提高, 对小球藻光合作用的促进作用加强  
 B. 随纳米银浓度的提高, 对小球藻呼吸作用的抑制作用加强

- C. 测量小球藻呼吸作用溶解氧的消耗量应在光照条件下进行  
 D. 纳米银中的  $Ag^+$  不会通过影响酶而影响小球藻的生命活动

5. 以下实验操作所得数值与实际值相比, 可能偏小的是

- A. 标志重捕法调查池塘中鲤鱼种群密度时, 部分鲤鱼身上的标志物脱落  
 B. 调查人类红绿色盲的发病率时, 以多个患病家庭为调查对象  
 C. 用血球计数板对酵母菌进行计数时, 只计数样方线内的个体  
 D. 测定泡菜中亚硝酸盐的含量时, 标准溶液浓度配制偏低

6. 下列生活中常用的食物储存方法中, 所加物质不与氧气反应的是

A.	B.	C.	D.
			
用浸泡过 $KMnO_4$ 溶液的纸张保鲜水果	食用油中添加 TBHQ (一种酚类物质)	红酒中添加一定量的 $SO_2$	食品包装袋中放置还原铁粉

29. (16分) B 淋巴细胞瘤是一种恶性肿瘤, 用常规手段治疗时, 会损伤大量的正常组织细胞, 因此探索高效的治疗手段已成为肿瘤治疗领域需要迫切解决的热点问题。

- (1) B 淋巴细胞瘤产生的根本原因是\_\_\_\_\_。正常机体通过特异性免疫中的\_\_\_\_\_免疫对肿瘤细胞发挥着免疫监控和清除的作用, 但由于各种原因, 导致肿瘤细胞表面抗原表达量\_\_\_\_\_, 无法被识别, 从而成功躲避攻击而快速增殖。
- (2) 实验证实, CD19 是 B 淋巴细胞瘤中特异性表达的一种抗原, 在少数正常细胞, 如 B 细胞、浆细胞中也有少量表达。CD28、CD137 可激活 T 细胞, 使其恢复增殖和抗肿瘤能力。科研人员利用\_\_\_\_\_技术获得的 CD19 单克隆抗体, 与 CD28、CD137 组成嵌合抗原受体 (CAR) 结构如图。请预测 CAR 在免疫应答中的优势: \_\_\_\_\_。
- (3) 利用\_\_\_\_\_酶将控制 CD19 单抗、CD28、CD137 等合成的相关基因构建成嵌合基因, 并与作为\_\_\_\_\_的病毒结合, 导入到 T 细胞并整合到\_\_\_\_\_上, 检测到目的 (嵌合) 基因表达后, 培养并获得大量的嵌合抗原受体 T 细胞 (CAR-T)。
- (4) 对 CAR-T 的抗肿瘤效果进行检测。



- ①选取裸鼠的原因是\_\_\_\_\_。
- ②B组注射适量的\_\_\_\_\_，D组注射等量\_\_\_\_\_。
- ③实验证实 CAR-T 细胞对小鼠体内的肿瘤生长有明显抑制作用，实验结果应为\_\_\_\_\_。
- (5) 你认为将 CAR-T 用于人类肿瘤治疗，可能存在的风险是\_\_\_\_\_。

30. (18分) 在培养的二倍体水稻群体中发现一株黄叶色的植株甲。科研人员对此变异进行深入研究。

- (1) 植株甲自交，后代出现黄叶致死：黄叶：绿叶=1：2：1，表明植株甲为\_\_\_\_\_（杂合子/纯合子），决定此种黄叶色基因记为  $Chy$ ，则  $Chy$  在细胞中的位置为\_\_\_\_\_。
- (2) 提取植株甲与野生型植株的 DNA，对两种植株的 DNA 进行扩增，依据的原理是\_\_\_\_\_。利用能与已知染色体 DNA 特定结合的多对\_\_\_\_\_扩增，然后逐一对比找出\_\_\_\_\_（相同/不同）的扩增产物，初步确定了此基因在 11 号染色体上。
- (3) 己 11 号染色体上还有一个突变基因  $Chl9$ ，其指导合成的酶与正常酶存在竞争关系，影响叶绿素合成。植株中若有  $Chl9$ ，则叶色偏黄。为确定  $Chy$  与  $Chl9$  的位置关系，用植株甲与  $Chl9$  纯合子杂交（ $F_1$  中  $Chl9$  位置若无野生型基因则幼苗期致死）。  
假设一：若  $F_1$  中出现致死幼苗，则这两种基因的位置关系为\_\_\_\_\_；  
假设二：若  $F_1$  中无致死幼苗，则这两种基因的位置关系为\_\_\_\_\_。  
杂交实验结果证明假设一的位置关系成立，体现了基因突变具有\_\_\_\_\_（特点）。
- (4)  $Chy$  表达产物参与图 1 所示的相关代谢反应过程，其中 A、B、C、D 表示相关化学反应。测量植株甲与野生型植株中相关物质含量的相对值，结果如图 2。

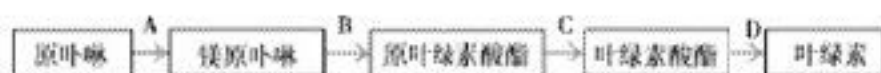


图 1

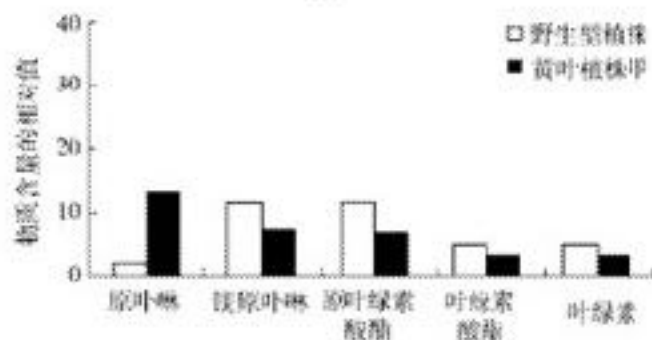


图 2

由图 1、2 可知，与野生型相比，植株甲中\_\_\_\_\_积累，其原因可能是  $Chy$  的表达产物影响\_\_\_\_\_（填图 1 中字母）化学反应。试分析植株甲中也有叶绿素合成的原因是\_\_\_\_\_。

- (5) 将  $Chy$  转入野生型植株，获得转入 1 个  $Chy$  的植株， $Chy$  未破坏野生型植株的基因。此转基因植株自交，后代叶色出现三种类型：黄叶、绿叶、叶色介于二者之间，其中黄叶植株所占比例为 1/4，绿叶和叶色介于二者之间的植株比例分别为\_\_\_\_\_。
- (6) 上述实验表明，水稻叶色的遗传受基因的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_共同控制。

31. (16分) 科研人员初步探究红光对拟南芥代谢过程中B蛋白和P蛋白的作用及相互关系。

- (1) 光不仅是光合作用的必要条件，也可以作为信号对种子萌发、开花等多种生理过程起\_\_\_\_\_作用。
- (2) 科研人员获得了拟南芥B蛋白缺失的突变体b。将野生型拟南芥和突变体b用不同强度的红光照射一段时间后，利用无水乙醇\_\_\_\_\_两种植株叶片中的光合色素，并测定含量结果如图1。

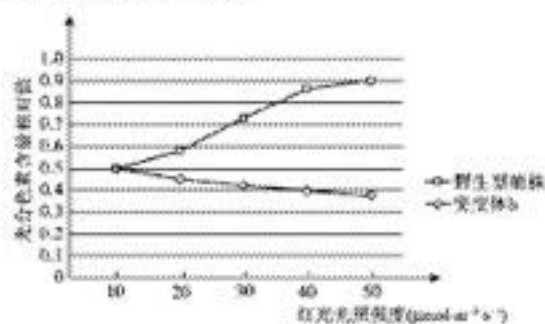


图1

由图1可知，突变体b的光合色素含量\_\_\_\_\_，推测B蛋白可\_\_\_\_\_（促进/抑制）光合色素的积累。

- (3) 利用突变体b与P蛋白缺失的突变体p进行杂交，后代经筛选获得双突变体bp。在持续红光照射下进行实验，结果如图2。

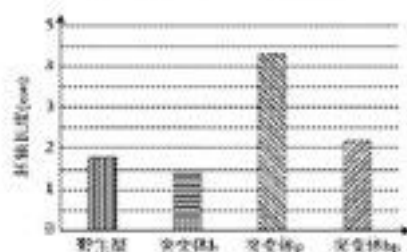


图2

由图可知，红光对突变体b和p的影响分别为\_\_\_\_\_胚轴生长，且B蛋白缺失（增强/减弱/未改变）红光对突变体p的影响，说明B蛋白和P蛋白在红光调控时存在关联。

- (4) 已知P蛋白是感受红光刺激的受体。科研人员首先探究B蛋白对P蛋白的合成是否有影响，检测野生型及三种突变体中P蛋白含量如图3。



图3

微管蛋白在细胞中的表达量相对稳定，可作为对照以排除\_\_\_\_\_对实验的干扰。由图3说明B蛋白\_\_\_\_\_（是/不是）通过影响P蛋白的合成来发挥作用。

## 生物参考答案及试题解析

1. A

【解析】

A 选项生物膜的主要成分为蛋白质和磷脂，故 A 错误；

B 选项真核细胞的增殖方式为：有丝分裂，减数分裂，无丝分裂，前两者能发生染色单体的分离，而无丝分裂没有染色体和染色单体出现，故 B 正确。

2. D

【解析】

A 选项 CTX 为多肽，口服后，在消化道内被分解成氨基酸，无法发挥作用，A 错误；

B 选项 CTX 为多肽，为毒液中的蛋白质，是一种分泌蛋白，故在核糖体合成后会直接进入内质网，再进入高尔基体加工，B 错误；

C 选项 M-CTX 为大分子，进入细胞方式为胞吞，不是主动运输，C 错误；

D 选项 CTX 可与上述种类肿瘤细胞表面特有的受体结合，可以更好的识别肿瘤细胞，进而进行治疗，故 D 正确。

3. D

【解析】

阻遏现象是阻止某个反应或过程，ABC 均体现了阻遏或抑制作用，而 D 选项是促性腺激素分泌减少使性激素分泌也减少，体现的是对性激素分泌过程的促进作用减弱，故 D 错。

4. B

【解析】

光合作用释放氧气，呼吸作用消耗氧气，图中随纳米银浓度的提高，a 图中溶氧量下降，说明光合作用放氧量下降，所以对小球藻光合作用有抑制作用，且随浓度升高抑制作用加强；

b 图溶氧量上升，说明呼吸作用耗氧量下降，所以对小球藻呼吸作用有抑制作用，且随浓度升高抑制作用加强，故 A 错误，B 正确；

C 选项测定呼吸的溶氧量时要在黑暗条件下，C 错误；

D 选项  $Ag^+$  为重金属，绝大多数酶是蛋白质，所以  $Ag^+$  会通过使酶变性，进而影响小球藻的生命活动，故 D 错误。

5. C

【解析】

A 选项标志物脱落，使重捕的鲤鱼数量减少，根据第一次标记量 (M) / 总量 (N) = 重捕标记量 (m) / 重捕总量 (n)，由于 m 减少，则 N 偏高；

B 选项人类红绿色盲为隐性病，其发病率应该在人群中计算，如果在多患病家庭中调查，会使调查发病率偏高；

C 选项应计线内和两条格线上的个体，故 C 偏低，正确；

D 选项测亚硝酸盐含量，使用比色法，如果标准溶液浓度配制偏低，通过颜色对比后，会使样品管的颜色与更高浓度的标准液颜色接近，所以使测得的浓度偏高，故 D 错误。

6. A

**【解析】**

本题主要考查的是氧化还原在生活中的应用。

A 选项用  $\text{KMnO}_4$  吸收水果中的乙烯，体现了  $\text{KMnO}_4$  的氧化性；

B 选项因 HBHQ 是一种酚类物质，易被空气中的氧气氧化；

C 选项红酒中的  $\text{SO}_2$  具有还原性，能与空气中的氧气反应；

D 选项食品中的还原铁粉具有还原性的可与空气中的水和氧气反应。

29.

**【答案】**

(1) 基因突变 细胞 减少

(2) 动物细胞培养和动物细胞融合 CAR 能够在结合抗原 CD19 的同时激活 T 细胞，增强效应 T 细胞对 B 淋巴瘤细胞的靶向杀伤能力

(3) 限制酶和 DNA 连接酶 运载体 染色体 DNA

(4) ①排除鼠自身 T 细胞对实验结果的影响

②含有正常 T 细胞的 PBS 含有 CAR-T 的 PBS

③各组裸鼠的肿瘤体积大小：D 组 < C 组 = B 组 < A 组

(5) 人体内正常 B 细胞、浆细胞数量减少，体液免疫能力减弱

**【解析】**

(1) 细胞癌变是原癌基因和抑癌基因突变导致的，第一空填基因突变。人体在清除癌细胞时依赖细胞免疫。效应 T 细胞无法识别肿瘤细胞，说明肿瘤细胞膜表面抗原减少。

(2) 在制备单克隆抗体时，通常需要使用动物细胞培养和动物细胞融合技术。从图中可见，

A 区含 CD19 单抗，可特异性结合 B 淋巴瘤细胞表面的抗原 CD19，B 区含 CD28、CD137，可激活 T 细胞；所以该嵌合体抗原受体 CAR 的优势是既能通过结合 CD19 特异性识别 B 淋巴瘤细胞，又能激活 T 细胞产生效应 T 细胞，增强了效应 T 细胞定向杀伤 B 淋巴瘤细胞的能力。

(3) 构建嵌合基因需要将 CD19 单抗基因和 CD28 基因、CD137 基因整合在一起，所以需要限制酶切割，又需要 DNA 连接酶连接。目的基因导入到受体细胞时需要运载体，此处选择的运载体是动物病毒。由于目的基因导入后需要能在受体细胞稳定存在并表达，所以需要让目的基因整合到细胞本身的染色体 DNA 上，其实质粒也可以保证稳定存在并表达，但此处并没有用质粒作运载体。

(4) ①由于要检测 CAR-T（嵌合抗原受体 T 细胞）的效果，最好没有其他 T 细胞的干扰，而裸鼠体内不能产生 T 细胞，所以选取裸鼠的原因就是为了排除鼠自身 T 细胞对实验结果的影响。

②由于要检测 CAR-T 的效果，D 组（实验组）中就应该注射等量含 CAR-T 的 PBS。实验中 C 组的 T 细胞中转入了空载体，D 组 T 细胞中转入了连有嵌合基因的载体，那么在逻辑上要确认实验结果是由嵌合基因表达产物造成的，还需要排除导入载体的过程对实验结果的影响，所以 B 组就应该注射等量的未转入载体的正常 T 细胞的 PBS。

③要得到“CAR-T 对小鼠体内的肿瘤生长有明显抑制作用”的结论，那么预期的实验结果就是 D 组裸鼠的肿瘤体积最小。

(5) 由于 CD19 抗原在少数正常细胞，如 B 细胞、浆细胞中也有少量表达，所以在使



用 CAR-T 治疗时,也有可能杀伤正常 B 细胞,浆细胞,导致体液免疫功能减弱。

33.

【答案】

- (1) 杂合子 细胞核
- (2) DNA 分子的复制 引物 不同
- (3) 等位基因 非等位基因 不定向
- (4) 原叶琳 甲为杂合子,含有野生基因,野生基因表达产物使 A 化学反应仍能进行,从而合成叶绿素
- (5) 1/4 1/2
- (6) 种类 位置

【解析】

- (1) 植株甲自交后代出现性状分离且分离比为:黄叶致死( $C^* \times C^{**}$ ):黄叶( $C^* \times C^*$ ):绿叶( $C^* \times C^* = 1:2:1$ ),符合分离定律,可推知植株甲为杂合子( $C^* \times C^*$ ),相关基因在细胞核中的染色体上。(Chy 基因用  $C^*$  表示)
  - (2) 体外利用 PCR 技术扩增 DNA 利用的是体内 DNA 分子复制的原理,需要多对引物,比较甲植株和野生植株的不同扩增产物,可确定突变基因的位置。
  - (3) 甲与 Ch9 纯合子杂交(Ch9 基因用  $C^{**}$  表示), $C^* \times C^* \times C^{**} \times C^{**} \rightarrow F_1$ 。  
①若  $C^*$ 、 $C^{**}$ 、 $C^*$  为 II 号染色体上的等位基因,则  $F_1$  应为: $C^* \times C^{**}$ 、 $C^* \times C^*$ 。其中  $C^* \times C^{**}$  不含野生基因,幼苗期致死。  
②若  $C^*$ 、 $C^{**}$  不是等位基因,则  $F_1$  应为: $C^* \times C^* \times C^{**}$ 、 $C^* \times C^* \times C^{**}$ , 都含野生基因,无致死幼苗。
- 杂交实验结果证明  $C^*$ 、 $C^{**}$ 、 $C^*$  为等位基因,体现了基因突变的不定向性。
- (4) 图 2 中显示,甲植株原叶琳含量高于野生植株而叶绿素含量低于野生植株,可推知 Chy 基因表达严重影响的是 A 反应过程。

$C^*$  与杂合子,含有野生基因,野生基因表达产物使 A 化学反应仍能进行,从而反应仍能合成叶绿素。  
 $C^*$  Chy 基因转入野生植株,获得含 1 个 Chy 基因的杂合体,并且由题知 Chy 基因显性



位置不在野生基因位置,所以该转基因植株为 或

则其自交后代为:黄叶( $C^* \times C^* \times C^* \times C^*$ )占 1/4,叶色介于黄绿间( $C^* \times C^* \times C^*$ )占 1/2,绿叶( $C^* \times C^*$ )占 1/4。

- (5) 由题可知,控制叶色的基因有 Chy、Ch9、野生基因,并且基因在不同位置对表现型的影响也不同,所以,木槲叶色的遗传受基因种类和位置的共同影响。

34.

【答案】

- (1) 调节
- (2) 提取 低于野生型并且随红光强度增大而降低 促进
- (3) 抑制、促进 减弱

(4) 实验材料、实验操作等无关变量 不是

【解析】

- (1) 光信号与激素等化学信号相似,对生理过程起调节作用。
- (2) 光合色素不溶于水,但溶于有机溶剂,故利用乙醇提取光合色素;由图可知,随红光强度的升高,突变体 b 的光合色素含量降低,推测 B 蛋白是促进光合色素积累。

