

## 2017 年普通高等学校招生全国统一考试（新课标Ⅲ卷）生物

一、选择题：本题共 6 个小题，每小题 6 分，共 36 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. 下列关于真核细胞中转录的叙述，错误的是( )

- A. tRNA、rRNA 和 mRNA 都从 DNA 转录而来
- B. 同一细胞中两种 RNA 的合成有可能同时发生
- C. 细胞中的 RNA 合成过程不会在细胞核外发生
- D. 转录出的 RNA 链与模板链的相应区域碱基互补

解析：本题考查的是：遗传信息的转录和翻译。

A、转录是以 DNA 一条链为模板，以核糖核苷酸为原料，合成 RNA 的过程，包括 tRNA、rRNA 和 mRNA，A 正确；

B、不同的 RNA 由不同的基因转录而来，所以同一细胞中两种 RNA 的合成有可能同时发生，B 正确；

C、细胞中的 RNA 合成过程主要在细胞核内发生，在细胞质的线粒体和叶绿体中也能进行转录合成 RNA，C 错误；

D、转录是以 DNA 一条链为模板，以核糖核苷酸为原料，遵循碱基互补配对原则，所以转录出的 RNA 链与模板链的相应区域碱基互补，D 正确。

答案：C

2. 下列与细胞相关的叙述，错误的是( )

- A. 动物体内的激素可以参与细胞间的信息传递
- B. 叶肉细胞中光合作用的暗反应发生在叶绿体基质中
- C. 癌细胞是动物体内具有自养能力并快速增殖的细胞
- D. 细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程

解析：本题考查的是：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化；细胞膜的功能；细胞凋亡的含义；癌细胞的主要特征。

A、动物体内的激素可以参与细胞间的信息传递，属于体液调节，A 正确；

B、叶肉细胞中光合作用的光反应发生在类囊体薄膜上，暗反应发生在叶绿体基质中，B 正确；

C、癌细胞是动物体内快速而无限增殖的细胞，但不能将无机物合成有机物，需要从它生存的环境中获取自身增殖所需要的营养物质，属于异养型，所以不具有自养能力，C 错误；

D、细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程，即细胞编程性死亡，D 正确。

答案：C

3. 植物光合作用的作用光谱是通过测量光合作用对不同波长光的反应(如  $O_2$  的释放)来绘制的。下列叙述错误的是( )

- A. 类胡萝卜素在红光区吸收的光能可用于光反应中 ATP 的合成
- B. 叶绿素的吸收光谱可通过测量其对不同波长光的吸收值来绘制
- C. 光合作用的作用光谱也可用  $CO_2$  的吸收速率随光波长的变化来表示
- D. 叶片在 640~660nm 波长光下释放  $O_2$  是由叶绿素参与光合作用引起的

解析：本题考查的是：光反应、暗反应过程的能量变化和物质变化；叶绿体结构及色素的分

布和作用。

A、类胡萝卜素只吸收蓝紫光，所以在蓝紫光区吸收的光能可用于光反应中 ATP 的合成，A 错误；

B、叶绿素主要吸收红光和蓝紫光，其吸收光谱可通过测量其对不同波长光的吸收值来绘制，B 正确；

C、由于光反应产生的[H]和 ATP 能用于暗反应，所以光合作用的作用光谱也可用 CO<sub>2</sub> 的吸收速率随光波长的变化来表示，C 正确；

D、根据吸收光谱可知，叶片在 640~660nm 波长光下释放 O<sub>2</sub>是由叶绿素参与光合作用引起的，D 正确。

答案：A

4. 若给人静脉注射一定量的 0.9%NaCl 溶液，则一段时间内会发生的生理现象是( )

A. 机体血浆渗透压降低，排出相应量的水后恢复到注射前水平

B. 机体血浆量增加，排出相应量的水后渗透压恢复到注射前水平

C. 机体血浆量增加，排出相应量的 NaCl 和水后恢复到注射前水平

D. 机体血浆渗透压上升，排出相应量的 NaCl 后恢复到注射前水平

解析：本题考查的是：内环境的理化特性。

由于血浆的无机盐浓度是 0.9%，所以给人静脉注射一定量的 0.9%NaCl 溶液，血浆渗透压大小基本不变，但正常情况下，水盐代谢要平衡，进多少出多少，所以一段时间内会发生的生理现象是机体血浆量增加，排出相应量的 NaCl 和水后恢复到注射前水平。

答案：C

5. 某陆生植物种群的个体数量减少，若用样方法调查其密度，下列做法合理的是( )

A. 将样方内的个体进行标记后再计数

B. 进行随机取样，适当扩大样方的面积

C. 采用等距取样法，适当减少样方数量

D. 采用五点取样法，适当缩小样方的面积

解析：本题考查的是：估算种群密度的方法。

A、用样方法调查种群密度时，可直接对样方内的个体进行计数，A 错误；

B、进行种群密度的调查要随机取样，由于陆生植物种群的个体数量减少，所以需要适当扩大样方的面积，使样本数量足够多，以保证所测得数据更加接近真实值，B 正确；

C、采用等距取样法，要确保一定的样方数量并求平均值，减少误差，C 错误；

D、采用五点取样法，样方的面积大小要适中，D 错误。

答案：B

6. 下列有关基因型、性状和环境的叙述，错误的是( )

A. 两个个体的身高不相同，二者的基因型可能相同，也可能不相同

B. 某植物的绿色幼苗在黑暗中变成黄色，这种变化是由环境造成的

C. O 型血夫妇的子代都是 O 型血，说明该性状是由遗传因素决定的

D. 高茎豌豆的子代出现高茎和矮茎，说明该相对性状是由环境决定的

解析：本题考查的是：基因的分离规律的实质及应用；性状的显、隐性关系及基因型、表现型。

A、表现型是具有特定基因型的个体所表现出的性状，是由基因型和环境共同决定的，所以两个个体的身高不相同，二者的基因型可能相同，也可能不相同，A 正确；

B、叶绿素的合成需要光照，某植物的绿色幼苗在黑暗中变成黄色，说明这种变化是由环境造成的，B 正确；

C、O 型血夫妇的基因型为 ii，其子代都是 O 型血(ii)，说明该性状是由遗传因素决定的，C 正确；

D、高茎豌豆的子代出现高茎和矮茎，说明该高茎豌豆是杂合体，自交后代出现性状分离，不能说明相对性状是由环境决定的，D 错误。

答案：D

## 二、非选择题

7. (8 分) 利用一定方法使细胞群体处于细胞周期的同一阶段，称为细胞周期同步化。以下是能够实现动物细胞周期同步化的三种方法。回答下列问题：

(1) DNA 合成阻断法：在细胞处于对数生长期的培养液中添加适量的 DNA 合成可逆抑制剂，处于\_\_\_\_\_期的细胞不受影响而继续细胞周期的运转，最终细胞会停滞在细胞周期的\_\_\_\_\_期，以达到细胞周期同步化的目的。

解析：本题考查的是：细胞有丝分裂不同时期的特点。

DNA 复制发生在细胞分裂间期；DNA 合成被阻断后，分裂期不受影响，分裂间期受影响。

答案：分裂 分裂间

(2) 秋水仙素阻断法：在细胞处于对数生长期的培养液中添加适量的秋水仙素，秋水仙素能够抑制\_\_\_\_\_，使细胞周期被阻断，即可实现细胞周期同步化。经秋水仙素处理的细胞\_\_\_\_\_ (填“会”或“不会”) 被阻断在周期。

解析：秋水仙素通过抑制纺锤丝的形成来使细胞中染色体数目加倍；经秋水仙素处理的细胞仍可继续进入下一个细胞周期，因此不会被阻断在周期。

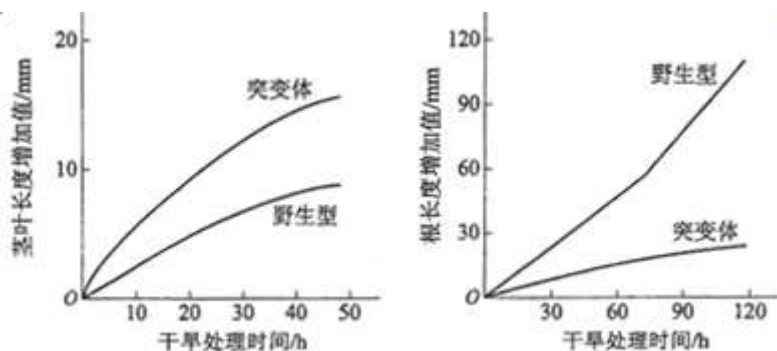
答案：纺锤体的形成，阻止染色体移向两极 不会

(3) 血清饥饿法：培养液中缺少血清可以使细胞周期停滞在间期，以实现细胞周期同步化，分裂间期的特点是\_\_\_\_\_ (答出 1 点即可)。

解析：分裂间期细胞的特点是 DNA 的复制和有关蛋白质的合成、细胞体积略有增大。

答案：DNA 的复制和有关蛋白质的合成、细胞体积略有增大

8. (9 分) 干旱可促进植物体内脱落酸(ABA)的合成，取正常水分条件下生长的某种植物的野生型和 ABA 缺失突变幼苗，进行适度干旱处理，测定一定时间内茎叶和根的生长量，结果如图所示：



回答下列问题：

(1)综合分析上图可知,干旱条件下,ABA对野生型幼苗的作用是\_\_\_\_\_。

解析:本题考查的是:植物激素的作用。

由图可以直接看出,与突变体(不能合成ABA)相比,野生型(能合成ABA)植株茎叶生长受到抑制,根的生长被促进。

答案:抑制茎叶生长,促进根生长

(2)若给干旱处理的突变体幼苗施加适量的ABA,推测植物叶片的蒸腾速率会\_\_\_\_\_,以对环境的变化作出反应。

解析:施加ABA后,根生长加快,从土壤吸收水分增多;茎叶生长减慢,植物叶片的蒸腾速率会减慢,水分散失减少,以对环境的变化作出反应。

答案:减慢

(3)ABA有“逆境激素”之称,其在植物体中的主要合成部位有\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

解析:ABA主要在植物体的根冠、萎蔫的叶片中合成。

答案:根冠、萎蔫的叶

(4)根系是植物吸收水分的主要器官。根细胞内水分的主要作用有\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

解析:根细胞内水分的主要作用有作为化学反应的溶剂、维持细胞渗透压、提供反应的原料、组成细胞的结构等。

答案:作为化学反应的溶剂,维持细胞渗透压,提供反应的原料等

9. (10分)为研究胰岛素的生理作用,某同学将禁食一段时间的实验小鼠随机分为A、B、C、D四组,A组腹腔注射生理盐水,B、C、D三组均腹腔注射等量胰岛素溶液,一段时间后,B、C、D三组出现反应迟钝、嗜睡等症状,而A组未出现这些症状。回答下列问题:

(1)B、C、D三组出现上述症状的原因是\_\_\_\_\_。

解析:本题考查的是:体温调节、水盐调节、血糖调节。

由于胰岛素是降血糖激素,能使血糖浓度降低,所以B、C、D三组小鼠在腹腔注射等量胰岛素溶液一段时间后,血体内糖浓度明显降低,从而出现反应迟钝、嗜睡等症状。

答案:体内血糖含量下降

(2)B、C、D三组出现上述症状后进行第二次注射,给B组腹腔注射生理盐水;为尽快缓解上述症状给C组注射某种激素、给D组注射某种营养物质。那么C组注射的激素是\_\_\_\_\_,D组注射的营养物质是\_\_\_\_\_。

解析:由于胰高血糖素能促进非糖物质转化为糖类、促进肝糖原的分解,使血糖浓度升高,所以C组注射的激素是胰高血糖素,D组注射的营养物质是葡萄糖,直接补充血糖,使体内血糖浓度升高。

答案:胰高血糖素 葡萄糖

(3)第二次注射后,C、D两组的症状得到缓解,缓解的机理分别是\_\_\_\_\_。

解析:第二次注射后,C、D两组的症状得到缓解,缓解的机理分别是C组:胰高血糖素促进非糖物质转化为糖类、促进肝糖原的分解;D组:注射葡萄糖,使体内血糖升高。

答案:C组:胰高血糖素促进非糖物质转化为糖类、促进肝糖原的分解;

D组:注射葡萄糖,使体内血糖升高。

10. (12 分) 已知某种昆虫的有眼(A)与无眼(a)、正常刚毛(B)与小刚毛(b)、正常翅(E)与斑翅(e)这三对相对性状各受一对等位基因控制。现有三个纯合品系：①aaBBEE、②AAbbEE 和 ③AABBee。假定不发生染色体变异和染色体交换，回答下列问题：

(1) 若 A/a、B/b、E/e 这三对等位基因都位于常染色体上，请以上述品系为材料，设计实验来确定这三对等位基因是否分别位于三对染色体上。(要求：写出实验思路、预期实验结果、得出结论)

解析：本题考查的是：基因的自由组合规律的实质及应用。

实验思路：将确定三对基因是否分别位于三对染色体上，拆分为判定每两对基因是否位于一对染色体上，如利用①和②进行杂交去判定 A/a 和 B/b 是否位于位于一对染色体上。

实验过程：(以判定 A/a 和 B/b 是否位于位于一对染色体上为例)

①            ②

aaBBEE × AAbbEE → F<sub>1</sub> → F<sub>2</sub>

预期结果及结论：

若 F<sub>2</sub> 的表现型及比例为有眼正常刚毛：有眼小刚毛：无眼正常刚毛：无眼小刚毛=9：3：3：1，则 A/a 和 B/b 位于位于两对染色体上；否则 A/a 和 B/b 位于同一对染色体上。

答案：选择①×②、②×③、①×③三个杂交组合，分别得到 F<sub>1</sub> 和 F<sub>2</sub>，若各杂交组合的 F<sub>2</sub> 中均出现四种表现型，且比例为 9：3：3：1，则可确定这三对等位基因分别位于三对染色体上；若出现其他结果，则可确定这三对等位基因不是分别位于三对染色体上

(2) 假设 A/a、B/b 这两对等位基因都位于 X 染色体上，请以上述品系为材料，设计实验对这一假设进行验证。(要求：写出实验思路、预期实验结果、得出结论)

解析：实验思路：将验证 A/a 和 B/b 这两对基因都位于 X 染色体上，拆分为验证 A/a 位于 X 染色体上和 B/b 位于 X 染色体上分别进行验证。如利用①和③进行杂交实验去验证 A/a 位于 X 染色体上，利用②和③进行杂交实验去验证 B/b 位于 X 染色体上。

实验过程：(以验证 A/a 位于 X 染色体上为例)

取雌性的①和雄性的③进行杂交实验：

若 A/a 位于 X 染色体上，则：

①            ②  
 $X^A X^a$  ×  $X^A Y$   
 ↓  
 $X^A X^a$      $X^A Y$   
 有眼        无眼

若 A/a 不位于 X 染色体上，则：

①            ②  
 $aa$  ×  $AA$   
 ↓  
 $Aa$   
 有眼

预期结果及结论：

若子一代中雌性全为有眼，雄性全为无眼，则 A/a 位于 X 染色体上；

若子一代中全为有眼，且雌雄个数相等，则 A/a 位于常染色体上。

答案：选择①×②杂交组合进行正反交，观察 F<sub>1</sub> 雄性个体的表现型。若正交得到的 F<sub>1</sub> 中雄性个体与反交得到的 F<sub>1</sub> 中雄性个体有眼/无眼、正常刚毛/小刚毛这两对相对性状的表现均不同，则证明这两对等位基因都位于 X 染色体上

11. (15分)绿色植物甲含有物质W,该物质为无色针状晶体,易溶于极性有机溶剂,难溶于水,且受热、受潮易分解。其提取流程为:植物甲→粉碎→加溶剂→振荡→收集提取液→活性炭处理→过滤去除活性炭→蒸馏(含回收溶剂)→重结晶→成品。回答下列问题:

(1)在提取物质W时,最好应选用的一种原料是\_\_\_\_\_ (填“高温烘干”“晾干”或“新鲜”)的植物甲,不宜选用其他两种的原因是\_\_\_\_\_。

解析:本题考查的是:从生物材料中提取某些特定成分。

由于高温烘干过程中,植物甲中的物质W易被破坏;新鲜的植物甲含水量高,用于提取的极性有机溶剂会被稀释,进而降低对物质W的提取效果,所以在提取物质W时,最好应选用的一种原料是晾干的植物甲,而不选用高温烘干或新鲜的植物甲。

答案:晾干 高温烘干过程中,植物甲中的物质W易被破坏;新鲜的植物甲含水量高,用于提取的极性有机溶剂会被稀释,进而降低对物质W的提取效果

(2)提取物质W时,振荡的作用是\_\_\_\_\_。

解析:提取物质W时,振荡的作用是使原料和溶剂充分混匀。

答案:使原料和溶剂充分混匀

(3)活性炭具有很强的吸附能力,在提取过程中,用活性炭处理提取液的目的是\_\_\_\_\_。

解析:活性炭具有很强的吸附能力,在提取过程中,用活性炭处理提取液的目的是去除提取液中的色素。

答案:去除提取液中的色素

(4)现有丙酮(沸点56℃)、乙醇(沸点约78℃)两种溶剂,在提取物质W时,应选用丙酮作用提取剂,理由是\_\_\_\_\_。

解析:现有丙酮(沸点56℃)、乙醇(沸点约78℃)两种溶剂,由于丙酮沸点相对较低,而温度过高会导致物质W分解,所以在提取物质W时,应选用丙酮作用提取剂。

答案:丙酮沸点低于乙醇,蒸馏时物质W分解较少

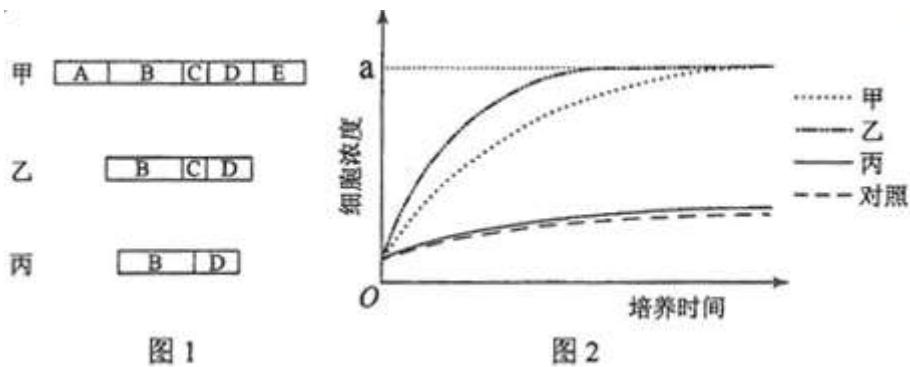
(5)该实验操作过程中应注意的事项是\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

解析:该实验操作过程中应注意的事项是在温度较低的情况下操作,防火。

答案:在温度较低的情况下操作,防火

[生物—选修3:现代生物科技专题]

12. 编码蛋白甲的DNA序列(序列甲)由A、B、C、D、E五个片段组成,编码蛋白乙和丙的序列由序列甲的部分片段组成,如图1所示。



回答下列问题：

(1) 现要通过基因工程的方法获得蛋白乙，若在启动子的下游直接接上编码蛋白乙的 DNA 序列(TTCGCTTCT...CAGGAAGGA)，则所构建的表达载体转入宿主细胞后不能翻译出蛋白乙，原因是\_\_\_\_\_。

解析：本题考查的是：基因工程的原理及技术；动物细胞与组织培养过程。

因为在启动子的下游接上的编码蛋白乙的 DNA 序列，不能启动编码蛋白乙的 DNA 序列的转录，因此所构建的表达载体转入宿主细胞后不能翻译出蛋白乙。

答案：因为在启动子的下游接上的编码蛋白乙的 DNA 序列，不能启动

(2) 某同学在用 PCR 技术获取 DNA 片段 B 或 D 的过程中，在 PCR 反应体系中加入了 DNA 聚合酶、引物等，还加入了序列甲作为\_\_\_\_\_，加入了\_\_\_\_\_作为合成 DNA 的原料。

解析：PCR 技术扩增目的基因的条件需要：模板 DNA、四种脱氧核苷酸、一对引物、热稳定 DNA 聚合酶(Taq 酶)。序列甲作为模板 DNA，DNA 的原料为 4 种脱氧核苷酸。

答案：模板 DNA 4 种脱氧核苷酸

(3) 现通过基因工程方法获得了甲、乙、丙三种蛋白，要鉴定这三种蛋白是否具有刺激 T 淋巴细胞增殖的作用，某同学做了如下实验：将一定量的含 T 淋巴细胞的培养液平均分成四组，其中三组分别加入等量的蛋白甲、乙、丙，另一组作为对照，培养并定期检测 T 淋巴细胞浓度，结果如图 2。

①由图 2 可知，当细胞浓度达到 a 时，添加蛋白乙的培养液中 T 淋巴细胞浓度不再增加，此时若要使 T 淋巴细胞继续增殖，可采用的方法是\_\_\_\_\_。细胞培养过程中，培养箱中通常要维持一定的 CO<sub>2</sub> 浓度，CO<sub>2</sub> 的作用是\_\_\_\_\_。

②仅根据图、图 2 可知，上述甲、乙、丙三种蛋白中，若缺少\_\_\_\_\_（填“A”“B”“C”“D”或“E”）片段所编码的肽段，则会降低其刺激 T 淋巴细胞增殖的效果。

解析：①动物细胞可以通过细胞培养(传代培养)继续增殖。细胞培养过程中，需要气体环境，其中气体 CO<sub>2</sub> 的作用是维持培养液中的 PH。

②分析坐标图：对比甲和乙蛋白刺激 T 淋巴细胞增殖情况发现：最终效果相当，只是增殖时间不同，可以推断出 A、E 片段编码的肽段不会降低 T 淋巴细胞增殖效果。将丙蛋白分别与甲和乙蛋白刺激 T 淋巴细胞增殖情况比较发现：丙蛋白降低了 T 淋巴细胞增殖。丙基因与甲和乙基因相比较，缺少了一段 C 基因，也就是说若缺少 C 片段所编码的肽段，则会降低其刺激 T 淋巴细胞增殖的效果。

答案：细胞培养(传代培养) 维持培养液中的 PH C