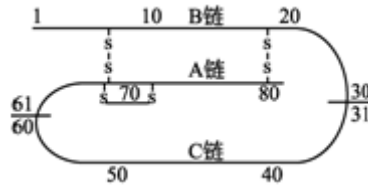


2018 年江苏省常州市高考一模生物

一、单项选择题：本部分包括 20 题，每题 2 分，共计 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 如图为由 A、B、C 三条链共 81 个氨基酸构成的胰岛素原，其需切除 C 链才能成为有活性的胰岛素，下列相关叙述正确的是()



- A. C 链的切除在细胞质基质中完成
- B. 胰岛素原中至少含有 3 个游离的氨基
- C. 参与构成该蛋白质分子的氨基酸共有 81 个羧基
- D. 胰岛素分子中含有 2 条肽链、49 个肽键

解析：本题考查的是：蛋白质的合成——氨基酸脱水缩合。

- A、C 链的切除是在高尔基体上进行的，A 错误；
- B、胰岛素原是一条肽链，所以至少含有 1 个游离的氨基和 1 个游离的羧基，B 错误；
- C、参与构成该蛋白质分子的氨基酸至少含有 81 个羧基，C 错误；
- D、由题图可知，胰岛素分子是由 51 个氨基酸形成的 2 条肽链，形成的肽键数是 49 个，含有 3 个二硫键，D 正确。

答案：D

2. 科学家在加利福尼亚州东部的莫诺湖里发现了一种被称作 GFAJ-1 的独特细菌，这种细菌能利用剧毒化合物——砷霜中的砷来代替磷元素构筑生命分子，进行一些关键的生化反应（在元素周期表中，砷与磷同族）。根据上述材料进行预测，下列说法错误的是()

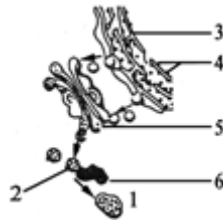
- A. GFAJ-1 细菌体内含量较多的六种元素可能是碳、氢、氧、氮、砷、硫
- B. 砷对多数生物有毒可能是因为砷能够替代磷参与的生化反应，制造混乱
- C. 砷元素存在于 GFAJ-1 细菌细胞膜以及脱氧核糖、ATP、DNA 和 RNA 等物质中
- D. 该发现使人类对生命起源的认识发生了重大改变，拓宽了思路

解析：本题考查的是：组成细胞的元素；无机盐的主要存在形式和作用。

- A、细胞内含有较多的元素有碳、氢、氧、氮、磷、硫，同时根据题干可知，砷元素可以代替磷元素，说明体内含量较多的是碳、氢、氧、氮、砷、硫，故 A 正确；
- B、由于题干已强调“在元素周期表中，砷排在磷下方，两者属于同族，化学性质相似”，因此对多数生物来说，砷之所以有毒，是因为砷与磷化学性质相似，它能够替代磷参与生化反应，制造混乱，B 正确；
- C、砷元素存在于 GFAJ-1 细菌细胞膜以及 ATP、DNA 和 RNA 等物质，脱氧核糖只含有 C、H、O 三种元素，故砷元素不可能在脱氧核糖中代替磷元素，C 错误；
- D、由题干信息可知，本材料“颠覆”了教材的个别说法，使人类对生命起源的认识发生重大改变，拓宽了在地球极端环境乃至外星球寻找生命的思路，D 正确。

答案：C

3. 下图表示细胞通过自噬作用及时清除受损线粒体的过程，下列相关叙述不正确的是()



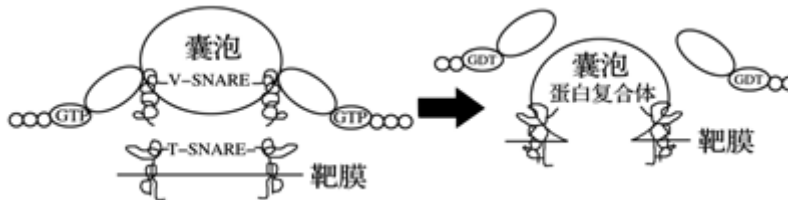
- A. 图中 2 所含水解酶的合成需经过 4→3→5
- B. 图中 2 与 6 融合说明生物膜具有一定的流动性
- C. 图示过程体现了生物膜在结构和功能上具有直接联系
- D. “损伤”线粒体的清除是生物体稳态的表现

解析：本题考查的是：细胞器中其他器官的主要功能；细胞膜的结构特点。

- A、图中 2 为溶酶体，其中所含水解酶是在核糖体上合成的，需要内质网和高尔基体的加工，因此需经过 4 核糖体→3 内质网→5 高尔基体，A 正确；
- B、2 溶酶体与 6 线粒体相互融合说明生物膜具有一定的流动性，B 正确；
- C、图示过程内质网、高尔基体通过具膜小泡在结构和功能上具有间接联系，没有体现了生物膜在结构和功能上具有直接联系，C 错误；
- D、损伤”线粒体的清除有利于机体稳态的表现，D 正确。

答案：C

4. 类似于细胞分泌蛋白形成过程中的囊泡可以将“货物”准确运输到目的地并被靶膜识别。如图表示囊泡膜与靶膜的识别原理及融合过程，其中 GTP 具有与 ATP 相似的生理功能，V-SNARE (V) 和 T-SNARE (T) 分别是囊泡膜和靶膜上的蛋白质。下列叙述正确的是()



- A. 囊泡膜与靶膜的融合体现了生物膜的选择透过性
- B. 高尔基体膜可以形成囊泡，细胞膜则不可以
- C. V 与 T 的特异性结合，保证了囊泡对货物的准确运输
- D. 囊泡对货物的准确运输不需要消耗细胞代谢产生的能量

解析：本题考查的是：细胞膜系统的结构和功能。

- A、囊泡膜与靶膜的融合体现了生物膜的流动性结构特点，A 错误；
- B、细胞膜也可以形成囊泡，如胞吞过程，B 错误；
- C、V 与 T 的特异性结合，保证了囊泡对货物的准确运输，C 正确；
- D、由题意知，囊泡对货物的准确运输需要消耗细胞代谢产生的能量，直接提供能源的物质是 GTP，D 错误。

答案：C

5. 雪滴兰早春开花，开花时花序细胞的耗氧速率远高于其他细胞，但 ATP 的生成量却远低于其他细胞。据此推知，雪滴兰的花序细胞()

- A. 依靠无氧呼吸为生命活动供能

- B. 比其他细胞消耗的 ATP 更少些
- C. ATP 合成受到了温度的影响
- D. 呼吸作用过程中释放的热能比较多

解析：本题考查的是：细胞呼吸的过程和意义。

- A、早春开花时，开花时花序细胞的耗氧速率远高于其他细胞，据此可推断其呼吸形式主要是有氧呼吸，A 错误。
- B、花序细胞的耗氧速率高，释放的能量多，但不能判断是否比其他细胞消耗的 ATP 更少些，B 错误。
- C、花序细胞和其他细胞处于同一温度下，C 错误。
- D、耗氧多则释放的能量多，而产生的 ATP 又较其他细胞少，所以应该是细胞呼吸有相当一部分能量以热能的形式散失了，并且散失的热能多于其他细胞，D 正确。

答案：D

6. 在培养人食管癌细胞的实验中，加入青蒿琥酯(Art)，随着其浓度升高，凋亡蛋白 Q 表达量增多，癌细胞凋亡率升高。下列叙述错误的是()

- A. 为初步了解 Art 对癌细胞的影响，可用显微镜观察癌细胞的形态变化
- B. 在癌细胞培养液中加入用放射性同位素标记的 Art，可确定 Art 能否进入细胞
- C. 为检测 Art 对凋亡蛋白 Q 表达的影响，须设置不含 Art 的对照实验
- D. 用凋亡蛋白 Q 饲喂患癌鼠，可确定该蛋白能否在动物体内诱导癌细胞凋亡

解析：本题考查的是：恶性肿瘤的防治；细胞凋亡的含义。

- A、由于癌细胞的形态结构会发生显著变化，所以可用显微镜观察癌细胞的形态变化，初步了解 Art 对癌细胞的影响，A 正确；
- B、在癌细胞培养液中加入用放射性同位素标记的 Art，如果细胞内含有放射性，则可确定 Art 已进入细胞，B 正确；
- C、生物实验的原则之一是对照，所以为检测 Art 对凋亡蛋白 Q 表达的影响，须设置不含 Art 的对照实验，进行对照，以便得出结论，C 正确；
- D、用凋亡蛋白 Q 饲喂患癌鼠，由于消化道内蛋白酶的分解作用，凋亡蛋白 Q 被水解成氨基酸而失去作用，因而不能确定该蛋白能否在动物体内诱导癌细胞凋亡，D 错误。

答案：D

7. 关于脂肪的鉴定、DNA 的提取、有丝分裂和色素的提取等实验中都涉及酒精，下列叙述错误的是()

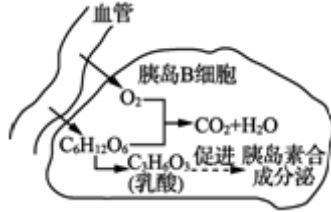
- A. 叶绿体色素的提取实验中，可用无水酒精提取并分离色素
 - B. 脂肪的鉴定可用苏丹III染液，镜检前须先用 50%的酒精洗去浮色
 - C. 有丝分裂实验中用 15%的盐酸和体积分数 95%的酒精来使组织细胞相互分离
 - D. DNA 的提取实验中，冷却的 95%酒精能够降低温度促进 DNA 的析出，同时也能够溶解杂质
- 解析：本题考查的是：检测脂肪的实验；叶绿体色素的提取和分离实验；观察细胞的有丝分裂；DNA 的粗提取和鉴定。

- A、在绿叶中色素的提取和分离实验中，需要用无水乙醇来提取色素，分离色素用的是层析液，A 错误；
- B、在脂肪鉴定实验中，可用体积分数为 50%酒精溶液洗去浮色，B 正确；
- C、有丝分裂实验中用 15%的盐酸和体积分数 95%的酒精制备解离液，使组织细胞相互分离，C 正确；
- D、DNA 粗提取实验中，用体积分数为 95%的冷酒精提纯 DNA，冷却的 95%酒精能够降低温度

促进 DNA 的析出，同时也能够溶解杂质，D 正确。

答案：A

8. 人体胰岛素的合成、分泌与细胞内乳酸的含量存在着密切关系，如图所示。下列说法错误的是()



- A. 乳酸的含量变化是调控细胞内胰岛素原基因表达的信号
- B. 细胞内氧气和葡萄糖浓度的比值减小时，胰岛素合成加快
- C. 初到高原，细胞内乳酸含量增多，从而促进胰岛素的合成和分泌
- D. 进食后，细胞内乳酸含量发生变化，从而抑制细胞对葡萄糖的摄取

解析：本题考查的是：体温调节、水盐调节、血糖调节。

A、据图解可得出：乳酸的含量变化促进胰岛素合成分泌，说明能调控细胞内胰岛素原基因表达的信号，A 正确；

B、胰岛素具有促进葡萄糖氧化分解的作用，所以细胞内氧气和葡萄糖浓度的比值越小时，胰岛素合成加速，B 正确；

C、初到高原，细胞内氧气减少导致乳酸含量增加，从而促进胰岛素的合成和分泌，C 正确；

D、进食后，血糖上升直接刺激胰岛 B 细胞和下丘脑相关神经中枢，从而促进胰岛素的合成和分泌，D 错误。

答案：D

9. 小鼠睾丸中存在间质细胞和实质细胞，实质细胞就是精原细胞，间质细胞是为实质细胞提供营养物质和相关激素的细胞。科学家用显微镜观察从睾丸中所取的部分组织。下列有关说法正确的是()

- A. 实质细胞和间质细胞因遗传信息不同而功能不同
- B. 间质细胞产生的激素不需要通过体液运输到靶细胞
- C. 观察到染色体条数最多的细胞不含姐妹染色单体
- D. 显微镜下能看到染色体的细胞最多含两条性染色体

解析：本题考查的是：有丝分裂过程及其变化规律；细胞的分化；遗传信息的转录和翻译；动物激素的调节。

A、实质细胞和间质细胞都是由同一个受精卵有丝分裂形成的，都含有相同的遗传信息，两者功能不同的原因是基因的选择性表达，A 错误；

B、间质细胞产生的激素需要通过体液运输到靶细胞，B 错误；

C、观察到染色体条数最多的细胞应处于有丝分裂后期，此时细胞中不含姐妹染色单体，C 正确；

D、显微镜下能看到染色体的细胞最多含 4 条性染色体，即有丝分裂后期，D 错误。

答案：C

10. 二倍体西瓜 ($2N=22$) 幼芽经秋水仙素处理后发育成的植株成为“嵌合体”，其部分组织细胞的染色体数目不同。下列叙述错误的是()

- A. “嵌合体”现象属于染色体变异
- B. “嵌合体”植株自交后代不一定可育
- C. 低温处理植株可能出现“嵌合体”植株
- D. “嵌合体”植株可通过有性生殖保持性状

解析：本题考查的是：染色体数目的变异；染色体组的概念、单倍体、二倍体、多倍体。

A、“嵌合体”是由于部分细胞染色体数目正常，部分细胞染色体数目加倍，即“嵌合体”现象属于染色体数目变异，A正确；

B、由于组织细胞染色体有的是22条，有的是44条，如果11条染色体的配子和22条染色体的配子结合形成33条发育而成植株，该植株由于含有3个染色体组而不育，B正确；

C、低温处理和秋水仙素处理的原理相同，因此可能出现“嵌合体”植株，C正确；

D、由B项可知，“嵌合体”植株自交后代可能可育，也可能不育，但难以通过有性生殖或无性生殖能保持性状，D错误。

答案：D

11. 下列实验都需要使用光学显微镜进行观察，有关实验现象描述合理的是()

实验标号	实验名称	观察到的实验现象
A	观察植物细胞的质壁分离	镜检1：几乎整个紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞呈紫色； 镜检2：不同细胞质壁分离的位置、程度并不一致
B	观察细胞多样性	菠菜叶表皮细胞由细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核组成； 人口腔上皮细胞具有细胞核
C	观察植物细胞的有丝分裂	洋葱根尖伸长区细胞呈长方形；分生区细胞呈正方形，多数细胞中呈紫色(龙胆紫)的染色体形态清晰
D	观察黑藻细胞叶绿体	镜检1：叶绿体处于不断流动状态 镜检2：叶绿体结构中含有内外膜、类囊体等结构

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

解析：本题考查的是：细胞观察实验。

A、观察植物细胞的质壁分离和复原时，紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞中液泡大，占据整体细胞体积的绝大部分，呈紫色，不同细胞的细胞液浓度大小不同，质壁分离的位置、程度并不一致，A正确；

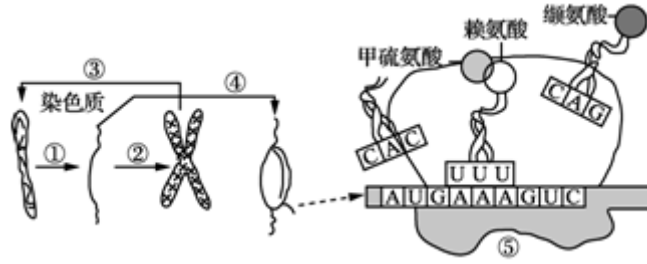
B、用光学显微镜观察多种多样的细胞时，不能观察到细胞膜，B错误；

C、观察细胞有丝分裂时，洋葱根尖伸长区高度分化细胞长，液泡大，分生区细胞分化程度低，呈正方形，染色体经龙胆紫染色后呈紫色，形态清晰，但少数细胞处于分裂期，呈紫色，C错误；

D、光学显微镜下观察叶绿体看不到内外膜，类囊体等亚显微结构，D错误。

答案：A

12. 图表示真核生物细胞中进行的一些生理活动。下列叙述正确的是()



- A. ①②过程发生在细胞分裂间期，③过程则发生在有丝分裂后期
 B. ⑤过程表示遗传信息的翻译过程，图中赖氨酸的密码子是 UUU
 C. 遗传物质进行②过程与进行④过程所需的酶和原料都不同
 D. 细胞核中只能进行①②③过程，线粒体中只能进行④⑤过程

解析：本题考查的是：遗传信息的转录和翻译。

A、①表示解螺旋过程，该过程发生在分裂末期，②表示染色体的复制过程，该过程发生在分裂间期，③表示着丝点分裂，发生在分裂后期，A 错误；

B、⑤过程表示遗传信息的翻译过程，图中赖氨酸的反密码子是 UUU，其密码子是 AAA，B 错误；

C、②是 DNA 复制过程，该过程需要的原料是脱氧核苷酸，酶是解旋酶和 DNA 聚合酶，④是转录过程，该过程需要的原料是核糖核苷酸，酶是 RNA 聚合酶，C 正确；

D、细胞核中也能进行④过程，且③过程进行时着丝点的分裂是在细胞质中进行的，D 错误。

答案：C

13. 环丙沙星能抑制细菌 DNA 解旋酶的活性并促进 DNA 螺旋化。若在细菌正常生长的培养液中加入适量的环丙沙星，不可能出现的现象是()

- A. 细菌基因突变频率降低
 B. 细菌染色体螺旋化加快
 C. 细菌 DNA 复制发生障碍
 D. 细菌蛋白质合成发生障碍

解析：本题考查的是：DNA 分子的复制。

A、基因突变的时间是 DNA 复制过程中，而环丙沙星能抑制细菌 DNA 解旋酶的活性并促进 DNA 螺旋化，则环丙沙星能抑制细菌基因突变，A 正确；

B、细菌属于原核细胞，不含染色体，B 错误；

C、DNA 复制需要解旋酶和 DNA 聚合酶，“环丙沙星能抑制细菌 DNA 解旋酶的活性并促进 DNA 螺旋化”，即抑制 DNA 复制，C 正确；

D、“环丙沙星能抑制细菌 DNA 解旋酶的活性并促进 DNA 螺旋化”，即抑制转录过程，使得蛋白质合成发生障碍，D 正确。

答案：B

14. 某植物花蕊的性别分化受两对独立遗传的等位基因控制，显性基因 B 和 E 共同存在时，植株开两性花，为野生型；仅有显性基因 E 存在时，植株的雄蕊会转化成雌蕊，成为表现型为双雌蕊的可育植物；只要不存在显性基因 E，植物表现为败育。下列有关叙述错误的是()

- A. 表现为败育的个体基因型有 3 种
 B. BbEe 个体自花传粉，子代表现为野生型：双雌蕊：败育=9：3：4

C. BBEE 和 bbEE 杂交, F₁ 自交得到的 F₂ 代中可育个体占 $\frac{1}{4}$

D. BBEE 和 bbEE 杂交, F₁ 连续自交得到的 F₄ 代中 b 的基因频率为 50%

解析: 本题考查的是: 基因的自由组合规律的实质及应用。

A、由分析可知: 由于只要不存在显性基因 E, 植株表现为败育, 所以表现败育的个体基因型为 BBee、Bbee、bbee, A 正确;

B、按照自由组合定律, BbEe 个体自花传粉, 子代表现为野生型(B_E_): 双雌蕊(bbE_): 败育(__ee)=9: 3: 4, B 正确;

C、BBEE 和 bbEE 杂交, F₁ 的基因型为 BbEE, 所以自交得到的 F₂ 代都为可育个体, C 错误;

D、BBEE 和 bbEE 杂交, F₁ 的基因型为 BbEE, 自交得到的 F₂ 代都为可育个体, 所以自交得到的 F₂ 代中的 b 的基因频率为 50%, D 正确。

答案: C

15. 小麦的粒色受不连锁的两对基因 R₁、r₁ 和 R₂、r₂ 控制。R₁、R₂ 决定红色, r₁、r₂ 决定白色, R 对 r 不完全显性, 并有累加效应, 所以麦粒的颜色随 R 的增加而逐渐加深。将红粒 R₁R₁R₂R₂ 与白粒 r₁r₁r₂r₂ 杂交得 F₁, F₁ 自交得 F₂。请问 F₂ 的表现型的种类与比例分别为()

A. 6 种; 1: 4: 3: 3: 4: 1

B. 5 种; 1: 4: 6: 4: 1

C. 4 种; 9: 3: 3: 1

D. 3 种; 9: 6: 1

解析: 本题考查的是: 基因的自由组合规律的实质及应用。

中间色与中间色进行婚配, 也就是 R₁R₁R₂R₂ × R₁r₁R₂r₂ 杂交:

求子代的表现型就看基因型中显性基因的个数, 表现型有 5 种, 分别是:

含有 4 个显性基因的, $\frac{1}{16}$ R₁R₁R₂R₂;

含有 3 个显性基因的, $\frac{2}{16}$ R₁R₁R₂R₂、 $\frac{2}{16}$ R₁R₁R₂r₂;

含有 2 个显性基因的, $\frac{1}{16}$ r₁r₁R₂R₂、 $\frac{1}{16}$ R₁R₁r₂r₂、 $\frac{4}{16}$ R₁r₁R₂r₂;

含有 1 个显性基因的, $\frac{2}{16}$ R₁r₁r₂r₂、 $\frac{2}{16}$ r₁r₁R₂r₂;

含有 0 个显性基因的, $\frac{1}{16}$ r₁r₁r₂r₂。

答案: B

16. 研究发现模拟禁食效果(只喝水不进食)的饮食, 能激活糖尿病小鼠胰岛 B 细胞再生并合成和分泌胰岛素, 进而缓解高血糖症状。下列说法正确的是()

A. 进行实验验证时需要设置正常小鼠和不禁食糖尿病小鼠作为对照

B. 翻译合成胰岛素时碱基间的配对方式有 3 种

C. 胰岛素 mRNA 的碱基数刚好是胰岛素多肽链中的氨基酸数的 3 倍

D. 正常情况下, 健康小鼠进食后胰岛 B 细胞分泌的胰岛素减少

解析: 本题考查的是: 动物激素的调节。

A、进行实验验证时需要设置正常小鼠(空白对照)和不禁食糖尿病小鼠作为对照, A 正确;

- B、翻译合成胰岛素时需要 tRNA 携带氨基酸和核糖体上的 mRNA 进行碱基配对，碱基间的配对方式有 4 种(A-U、U-A、C-G、G-C)B 错误；
- C、mRNA 中存在终止密码，不决定氨基酸，碱基数与氨基酸数之比大于 3: 1，C 错误；
- D、正常情况下，健康小鼠进食后，血糖浓度升高，胰岛 B 细胞分泌的胰岛素增加，D 错误。
- 答案：A

17. 下列关于植物激素的叙述中正确的是()

- A. 水稻开花时因天气原因未能完成正常授粉，可喷洒适宜浓度生长素溶液以减少损失
- B. 喷洒赤霉素能使芦苇明显增高，由此证明赤霉素能促进细胞伸长
- C. 脱落酸能够通过调控细胞基因组的表达，促进果实的衰老与脱落
- D. 摘除植物的顶芽后，侧芽发育成侧枝的速度会因生长素浓度降低而减慢

解析：本题考查的是：植物激素的作用。

- A、对于水稻收获的是种子，生长素促进子房发育成果实，不能通过喷洒适宜浓度的生长素溶液提高未能完成正常授粉的水稻的产量，A 错误；
- B、喷洒赤霉素能使芦苇明显增高，而芦苇增高有可能是细胞数目增多，也有可能是细胞体积增大，需要在显微镜下观察芦苇茎的纵切片，B 错误；
- C、植物的生长发育过程，在根本上是基因组在一定时空内程序性表达的结果，脱落酸能够通过调控细胞的基因组的表达，促进果实衰老和脱落，C 正确；
- D、摘除植物的顶芽后，侧芽部位生长素的来源被阻断，侧芽部位生长素浓度降低，促进侧芽发育成枝条，D 错误。

答案：C

18. 研究已证实当胰岛 B 细胞受到破坏时，胰腺中大约 1%的胰岛 A 细胞开始缓慢地转化为与胰岛 B 细胞类似的细胞。这一转化过程能够实现的结构或物质基础是()

- A. 胰岛 A、B 细胞中表达的基因相同
- B. 胰岛 A、B 细胞中遗传物质相同
- C. 胰岛 A、B 细胞中酶相同
- D. 胰岛 A、B 细胞中细胞器的种类相同

解析：本题考查的是：细胞的分化。

胰岛 A 细胞转化为与胰岛 B 细胞类似的细胞，说明胰岛 A、B 细胞中遗传物质相同，是基因选择性表达的结果。

答案：B

19. 有少数人吃了虾后出现过敏反应症状，轻度的引起荨麻疹，重度的甚至导致休克、死亡等。下列有关叙述错误的是()

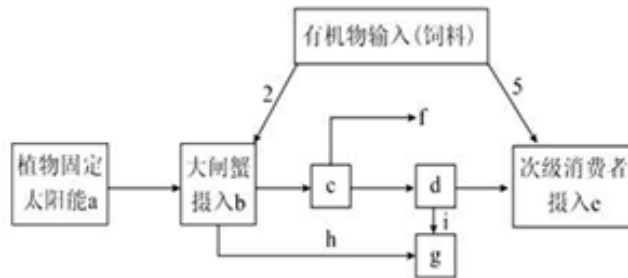
- A. 由过敏反应引起的荨麻疹不会传染
- B. 吃虾引起的病理性免疫反应，具有特异性和记忆性
- C. 机体初次接触虾蛋白后，活化的浆细胞分泌抗体
- D. 已免疫的机体再次接触虾蛋白后会发生自身免疫反应

解析：本题考查的是：人体免疫系统在维持稳态中的作用。

- A、过敏反应有明显的遗传倾向和个体差异，由过敏反应引起的荨麻疹不会传染，A 正确；
- B、吃虾引起的病理性免疫反应属于过敏反应，具有特异性和记忆性，B 正确；
- C、机体初次接触虾蛋白后，活化的浆细胞分泌抗体分布在组织细胞表面，C 正确；
- D、已免疫的机体再次接触虾蛋白后会发生过敏反应，D 错误。

答案：D

20. 大闸蟹是以植物为主的杂食性甲壳类，因其味道鲜美而被大量养殖。如图为养殖大闸蟹的阳澄湖某水域生态系统能量流动的部分图解，其中的英文字母表示能量(单位：kJ)。对该图的分析正确的是()



- A. 流经阳澄湖该养殖区域的总能量为 a
 - B. 植物到大闸蟹的能量传递效率为 $\frac{c}{b+2} \times 100\%$
 - C. 图中 d 代表大闸蟹用于生长、发育、繁殖的能量
 - D. 该区域由于有人工的管理，生态系统稳定性一定比自然区域高
- 解析：本题考查的是：生态系统的功能。
- A、流经阳澄湖该养殖区域的总能量为 a 与输入的有机物中的能量之和，A 错误；
 - B、植物到大闸蟹的能量传递效率为 $\frac{c}{b+2} \times 100\%$ ，B 错误；
 - C、图中 d 代表大闸蟹用于生长、发育、繁殖的能量，C 正确；
 - D、该区域由于有人工的管理，能提高生态系统的稳定性，但不一定比自然区域高，D 错误。
- 答案：C

二、多项选择题：本题包括 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题给出的四个选项中，有不止一个选项符合题意，全对得 3 分，选对但不全的得 1 分，选错或不答的得 0 分。

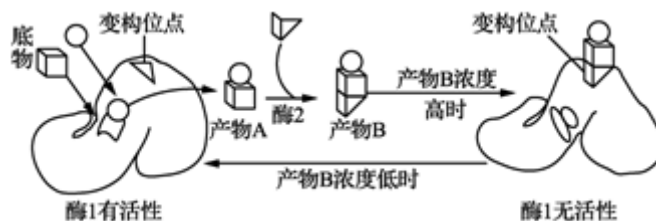
21. 某生物研究小组欲进行下列实验：①菠菜叶中色素的提取和分离；②分别用 ^{35}S 和 ^{32}P 标记来探究 T_2 噬菌体的遗传物质；③调查人群中红绿色盲的发病率；④探究酵母菌种群数量增长的最适温度。下列有关实验操作顺序，合理的是()

- A. 实验①：提取色素→制备滤纸条→用滤纸条分离色素→画滤液细线→观察
 - B. 实验②：标记的 T_2 噬菌体与未被标记的细菌混合→搅拌→保温→离心→检测放射性
 - C. 实验③：定目的→制定计划→实施调查→整理分析→得出结论→汇报交流
 - D. 实验④：制培养液→接种酵母菌→系列温度下培养→每天定时观察并统计→结果分析
- 解析：本题考查的是：叶绿体色素的提取和分离实验；噬菌体侵染细菌实验；探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化。
- A、光合色素的提取与分离：提取色素→制备滤纸条→画滤液细线→用层析液分离色素，A 错误；
 - B、分别用 ^{35}S 和 ^{32}P 标记来探究 T_2 噬菌体的遗传物质：标记噬菌体→标记的 T_2 噬菌体与未被标记的细菌混合→保温→搅拌→离心→检测放射性，B 错误；
 - C、调查人类某种遗传病的发病率一般步骤是：定目的→制定计划→实施调查→整理分析→得出结论→汇报交流，C 正确；

D、探究酵母菌种群数量增长的最适温度，实验的自变量是温度，因变量是酵母菌种群数量，实验操作顺序是：配制培养液→接种酵母菌→系列温度下培养→每天定时观察并统计→结果分析，D 正确。

答案：CD

22. 细胞代谢中某种酶与其底物、产物的关系如图所示，下列有关叙述正确的是()



- A. 酶 1 与产物 B 结合后失活，说明酶的功能由其氨基酸序列决定
- B. 酶 1 的变构位点和活性位点的结构取决于特定的氨基酸序列
- C. 酶 1 有两种底物且能与产物 B 结合，因此酶 1 不具有专一性
- D. 酶 1 与产物 B 的相互作用能防止细胞产生过多的产物 A

解析：本题考查的是：酶的特性。

A、由图中关系可知，酶 1 与产物 B 结合后失活，而失活后与有活性时相比空间结构发生了改变，说明酶的功能由其空间结构决定，A 错误；

B、同一种酶，氨基酸种类和数目相同，故酶 1 的变构位点和活性位点的结构不同是因为氨基酸的序列不同，B 正确；

C、从图中可知，酶 1 只催化两种底物合成产物 A 的反应，具有专一性，C 错误；

D、酶 1 与产物 B 结合使酶 1 无活性，合成产物 A 的反应会中断，以防止细胞生产过多的产物 A，这说明代谢产物可反馈调节相关酶活性，进而调节代谢速率，D 正确。

答案：BD

23. 蜜蜂中雌蜂(蜂王和工蜂)是二倍体(由受精卵发育而成，体细胞中染色体数为 32)，雄蜂是单倍体(由卵细胞发育而成)。蜜蜂的体色中，褐色对黑色为显性，现有褐色雄蜂与杂合褐色雌蜂进行杂交。下列分析正确的是()

- A. 雄蜂体细胞中有 32 条染色体
- B. 子一代蜂王、工蜂和雄蜂均有两种基因型
- C. 雄蜂的形成表明卵细胞具有发育的全能性
- D. 雄蜂通过减数分裂方式产生生殖细胞

解析：本题考查的是：基因的分离规律的实质及应用；染色体数目的变异。

A、二倍体蜜蜂的体细胞中染色体数为 32，而雄蜂是由卵细胞发育而来，所以其体细胞中只有 16 条染色体，A 错误；

B、由于亲本是褐色雄蜂(A)与杂合褐色雌蜂(Aa)进行杂交，所以子一代蜂王、工蜂和雄蜂均有两种基因型，分别为 AA 和 Aa(蜂王、工蜂)、A 和 a(雄蜂)，B 正确；

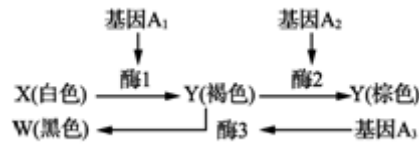
C、雄蜂是由卵细胞发育而来，所以雄蜂的形成表明卵细胞具有发育的全能性，C 正确；

D、雄蜂通过假减数分裂方式产生可育的生殖细胞，D 错误。

答案：BC

24. 某哺乳动物的背部皮毛颜色由常染色体上的一组复等位基因 A_1 、 A_2 和 A_3 控制，且 A_1 、 A_2 和 A_3 之间共显性(即 A_1 、 A_2 和 A_3 任何两个组合在一起时，各基因均能正常表达)。如图表示

基因对背部皮毛颜色的控制机制。下列说法正确的是()



- A. 该图体现了基因通过控制酶的合成来控制代谢进而控制性状
- B. 背部皮毛颜色的基因型有 6 种，其中纯合子有 3 种
- C. 背部的皮毛颜色为白色的个体一定为纯合子
- D. 某白色雄性个体与多个黑色雌性个体交配后代有 3 种毛色，则其基因型为 A_2A_3

解析：本题考查的是：基因与性状的关系；基因的分离规律的实质及应用。

A、由图知，基因 A_1 、 A_2 和 A_3 分别控制酶 1、酶 2 和酶 3 的合成，进而控制该动物的体色，能体现基因通过控制酶的合成来控制代谢从而控制性状，A 正确；

B、 A_1 、 A_2 和 A_3 三个复等位基因两两组合，纯合子有 A_1A_1 、 A_2A_2 、 A_3A_3 三种，杂合子有 A_1A_2 、 A_1A_3 、 A_2A_3 三种，B 正确；

C、由图知，只要无基因 A_1 或基因 A_1 不表达就会缺乏酶 1，体色就为白色，所以白色个体的基因型有 A_2A_2 、 A_3A_3 和 A_2A_3 三种，而 A_2A_3 是杂合子，C 错误；

D、分析题图可知，黑色个体的基因型只能是 A_1A_3 ，该白色雄性个体与多个黑色异性个体交配，后代中出现棕色(A_1A_2)个体，说明该白色个体必定含有 A_2 基因，其基因型只能是 A_2A_2 或 A_2A_3 ，若为 A_2A_2 ，子代只能有 A_1A_2 棕色和 A_2A_3 白色两种类型，若为 A_2A_3 ，则子代会有 A_1A_2 棕色、 A_1A_3 黑色和 A_2A_3 白色三种类型，D 正确。

答案：ABD

25. 在三个培养皿中各加入等量但不同种的大肠杆菌培养基，在培养皿中培养 36 小时后统计细菌菌落数(如表)。下列表述正确的是()

培养皿	培养基成分	培养皿中的菌落数
I	琼脂、糖类	35
II	琼脂、糖类和维生素	250
III	琼脂和维生素	0

- A. 培养皿 I、II 和 III 表明琼脂是培养基中必须营养成分
- B. 培养皿 I 和 II 说明维生素是大肠杆菌需要的生长因子
- C. 培养皿 II 和 III 说明糖类是大肠杆菌需要的碳源
- D. 本实验使用的是固体、不完全培养基

解析：本题考查的是：培养基对微生物的选择作用。

A、培养基的基本成分：水、无机盐、碳源、氮源，A 错误；

B、I 和 III 对照，不能说明大肠杆菌的生长不需要生长因子，只能说明葡萄糖有助于细菌的繁殖，培养皿 I 和 II 说明维生素是大肠杆菌需要的生长因子，B 正确；

C、II 和 III 对照，说明大肠杆菌的生长需要糖类，C 正确；

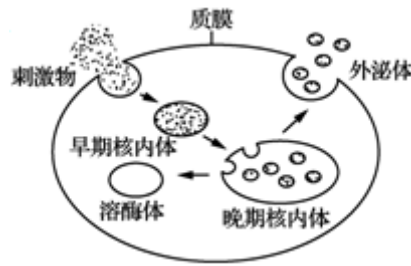
D、由于三个实验中都加入了凝固剂琼脂，都是固体培养基，D 正确。

答案：BCD

三、非选择题：本卷包括 8 题，共计 65 分。

26. (7 分) 外泌体可由多种细胞(如树突状细胞、肿瘤细胞、B 淋巴细胞)等释放和分泌，其不仅是细胞的代谢产物，在机体生理病理过程中扮演一定的生物学功能，如图为外泌体的

生成途径示意图，请分析回答：



(1) 细胞外界刺激物可导致细胞发生_____形成早期核内体，这充分体现了细胞膜的结构特点是_____。

解析：本题考查的是：遗传信息的转录和翻译。

分析图解可知，细胞外界刺激物可导致细胞发生内吞或胞吞作用形成早期核内体，这充分体现了细胞膜具有一定的流动性。

答案：内吞或胞吞作用 具有一定的流动性

(2) 早期核内体经历成熟后形成多泡体或晚期核内体，从图中可看出晚期核内体的去向有 2 个方向。一是与_____结合直接降解内载体，另一种去向是_____。

解析：早期核内体经历成熟后形成多泡体或晚期核内体，从图中可看出晚期核内体的去向有 2 个方向：一是与溶酶体结合直接降解内载体，另一种去向是与细胞膜融合释放至胞外。

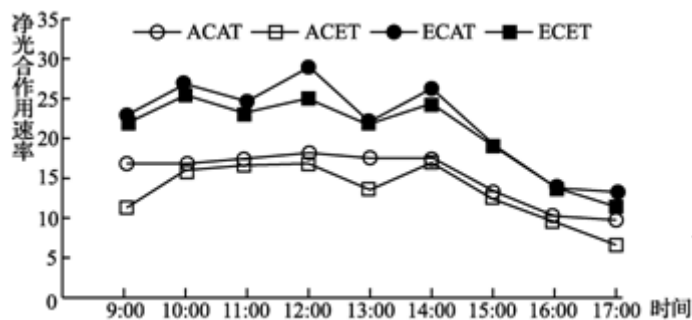
答案：溶酶体 与细胞膜融合释放至胞外

(3) 从图中可看出，外泌体是由_____和其包裹的大分子生物信息物质所构成，介导细胞间的信息传递。外泌体可向受体细胞传递 mRNA，一旦外泌体被受体细胞所接受，其可通过_____方式使其携带的 mRNA 进入受体细胞，进而影响受体细胞的_____过程。

解析：从图中可看出，外泌体是由磷脂双分子层膜和其包裹的大分子生物信息物质所构成，介导细胞间的信息传递。外泌体可向受体细胞传递 mRNA，一旦外泌体被受体细胞所接受，其可通过膜融合方式使其携带的 mRNA 进入受体细胞，进而影响受体细胞的翻译或表达过程。

答案：磷脂双分子层膜 膜融合 翻译或表达

27. (10 分) 科研工作者利用位于江苏省扬州市江都区小纪镇良种场作为实验平台研究高二氧化碳浓度、高温对水稻光合日变化特征的影响，设置了环境 CO₂ 和环境温度 (ACAT)、环境 CO₂ 和高温度 (ACET)、高 CO₂ 和环境温度 (ECAT)、高 CO₂ 和高温度 (ECET) 等 4 个处理，从 9:00 到 17:00 每隔 1h 测定了某晴天水稻的光合作用。图为 4 种不同方式处理水稻后的净光合作用速率 (Pn) 变化图，请据图回答下列问题：



(1) 该实验的自变量是_____，ACAT 组在本实验中的作用是_____。

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。

根据以上分析已知，该实验的自变量是温度和二氧化碳浓度，ACAT 组在本实验中为对照实验。

答案：二氧化碳和温度变化 对照

(2)从图中可看出，_____升高，显著增加了水稻净光合速率(Pn)，而_____升高呈相反趋势。

解析：根据以上分析可知，随着二氧化碳浓度的增加，净光合速率明显增加，而随着环境温度的增加，净光合速率反而降低。

答案：CO₂浓度 温度

(3)从图中可看出，Pn 在_____ (时间)两个峰值间出现了明显的下降，产生了光合“午休”。另一个科研小组利用本平台进行研究，每隔 2 小时记录一次，并未发现水稻的该现象，可能的原因是_____。对于叶片光合“午休”的机理存在不同的观点，有学者研究认为，自然条件下晴天中午过饱和和光强抑制及_____的增强，是植物光合作用效率降低的主要原因。也有学者研究发现，中午强光高温影响_____过程，进而影响到 ATP 和_____的产生。但也有研究认为，“午休”的发生与维持主要是由_____ (结构)限制引起的，与胞间 CO₂的浓度密切相关。

解析：图中显示，在中午 12:00-14:00 之间，两个峰值间出现了明显的下降，产生了光和“午休”现象。二氧化碳是光合作用暗反应的原料，因此午休现象可能是细胞气孔关闭，导致胞间 CO₂浓度的变化使得暗反应过程受阻。每隔 2 小时记录一次，并未发现水稻的该现象，可能的原因是测定间隔时间较长，无法观察到光午休现象，自然条件下晴天中午过饱和和光强抑制及呼吸作用的增强，是植物光合作用效率降低的主要原因；也可能是中午强光高温影响光反应程，进而影响到 ATP 和[H]的产生。

答案：12:00~14:00 测定间隔时间较长，无法观察到光午休现象 呼吸作用 光反应 [H]气孔

28. (8分) CART 细胞疗法是近年来发展非常迅速的一种细胞治疗技术。通过从患者或者捐献者外周血分离获得 T 细胞，并进一步激活、基因修饰、扩增从而获得 CAR-T 细胞，洗涤浓缩后回输患者体内进行治疗。修饰后的 T 细胞肿瘤靶向性、杀伤活性更强，在血液肿瘤疾病临床试验中崭露头角。其主要过程为：



(1)T 细胞的分离可用_____法，利用血液中成分的比重差异，将不同组分分别收集，从而获得所需的成分。该方法获得的外周血细胞，包括淋巴细胞和单核细胞。而该方法只需对 T 细胞进行初步的分离以及富集，但收获的细胞仍含有单核细胞和_____等，因此需进一步提纯。

解析：本题考查的是：人体免疫系统在维持稳态中的作用。

不同细胞的比重是不一样的，利用不同细胞的不同比重，利用差速离心或密度梯度离心的方法可以分离得到 T 细胞。但是此方法获取的细胞不纯，仍然含有少量的单核细胞和 B 淋巴细胞。

答案：差速离心或密度梯度离心 B 淋巴细胞

(2) T 细胞因无法于体外增殖而需激活，T 细胞活化的第一信号由抗原识别 T 细胞膜上的_____而启动；T 细胞活化的第二信号来自“抗原呈递细胞”表达的协同刺激分子，此种“抗原呈递细胞”就是_____细胞。T 细胞接收到抗原信息后将_____。

解析：T 细胞对抗原的识别具有特异性，因为 T 细胞表面有抗原的特异性受体蛋白，在特异性免疫过程中，可以将抗原呈递给 T 细胞的是吞噬细胞，T 细胞受到抗原刺激而增殖分化。

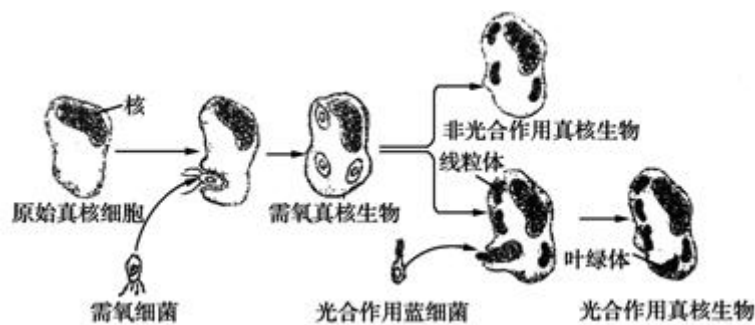
答案：受体蛋白 吞噬细胞 增殖和分化

(3) 通常 1 名患者需要几十亿，乃至上百亿个 CART 细胞，因此要对 T 细胞扩增培养，其培养容器为一个预先盛有培养液并_____的培养袋，而袋子被置于一个摇动平台上。该摇动平台的作用是_____、_____。

解析：动物细胞培养需要在无菌无毒环境中进行，摇动可以使培养液均匀分布，保证氧气的供应利于细胞的生长增殖。

答案：灭菌 可以使培养液均匀分布、保证氧气的供应、有利于代谢产物的转移

29. (6 分) 连续内共生理论以一个全新的视角看待进化论，认为细菌被吞噬到宿主细胞的细胞质，经过长时间的演变，成为宿主细胞的不可分割的一部分，解释了线粒体和叶绿体的起源。



(1) 与需氧细菌比较，原始真核细胞的表面积与体积比_____。

解析：本题考查的是：生物进化与生物多样性的形成；现代生物进化理论的主要内容。由示意图可以看出，原始真核细胞的体积比需氧细菌的体积大，所以相对表面积即表面积与体积比原始真核细胞的小。

答案：小

(2) 真核细胞与原核细胞核糖体沉降系数显著不同，表现在前者是 80S，后者是 70S；真核细胞与原核细胞遗传物质显著不同，表现在_____，后者是环状裸露的 DNA。线粒体和叶绿体中的核糖体和遗传物质印证了连续内共生假说但基因结构有无内含子没有能印证该假说，猜测线粒体基因表达_____ (填“需要”或“不需要”) 对 DNA 转录出的前体 mRNA 进行剪切与拼接。

解析：真核细胞的遗传物质是 DNA，规则的双螺旋链状结构，并且与蛋白质结合形成染色质，原核细胞的遗传物质是裸露的环状 DNA 分子，没有与蛋白质结合形成染色质。基因结构有无内含子没有能印证连续内共生假说说明线粒体和叶绿体的基因结构和真核细胞类似，所以线粒体基因表达需要对 DNA 转录出的前体 mRNA 进行剪切与拼接。

答案：链状与蛋白质结合 需要

(3)以达尔文自然选择学说为基础的现代生物进化理论认为进化的实质是_____，真核生物的_____，大大加快了生物进化的速度。

解析：生物进化的实质是种群基因频率的改变，真核生物的有性生殖大大加快了生物进化的速度。

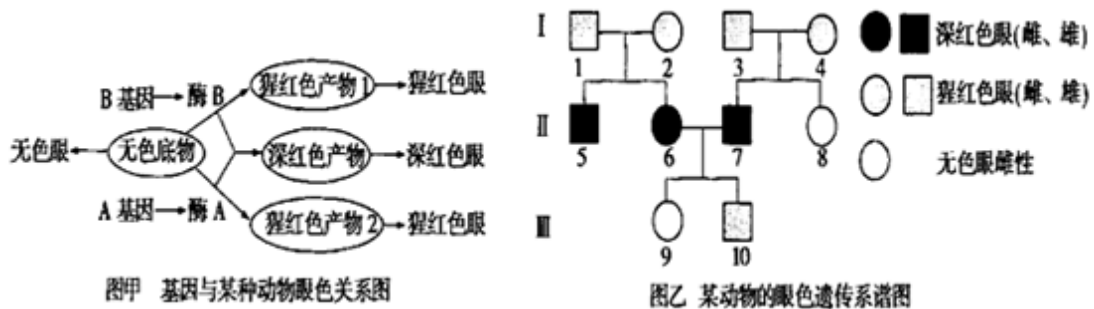
答案：种群基因频率的改变 有性生殖

(4)据图示“连续内共生”学说，光合作用真核生物比需氧真核生物出现的_____。

解析：根据图示，光合作用真核生物是由需氧真核生物与光合作用蓝细菌进化而来的，所以光合作用真核生物比需氧真核生物出现的晚。

答案：晚

30. (9分)已知某种性别决定方式属于XY型的动物的眼色受两对独立遗传的等位基因(A、a和B、b)控制，基因与性状的关系如图甲所示。请据图回答下列问题：



(1)由图甲可知，无色眼的基因型是_____，猩红色眼对应的基因型有_____种。

解析：本题考查的是：基因的自由组合规律的实质及应用。

分析题图可知，果蝇的眼色由两对等位基因控制，只存在显性基因A，表现为猩红色眼，只存在显性基因B，表现为猩红色眼，A、B同时存在时表现为深红色眼；A、B基因都不存在，表现为无色眼，即无色眼的基因型为aabb，猩红色眼基因型有AAbb、Aabb两种。

答案：aabb 2

(2)从图甲信息可知，基因控制生物性状的途径为_____。

解析：从图中信息可知，基因与性状的关系是：基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物性状。

答案：基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物性状

(3)某同学为了进一步研究该动物的眼色遗传情况，对该种动物的眼色进行了调查，绘制的遗传系谱图如图乙所示，其中5、6、7号个体为深红色眼，1、2、3、4、10号个体为猩红色眼，8、9号个体为无色眼，1号个体的基因型为AAbB。

①3号个体为纯合子的概率是_____；若3号个体的基因型为Aabb，则4号个体的基因型为_____。6号个体的基因型为_____。

②若让6号与7号个体多次交配并产生足够多的后代(F₁)，则后代(F₁)共有_____种基因型，_____种表现型；F₁猩红色眼中纯合子所占比例是_____；F₁深红色眼雌性个体所占比例是_____。

解析：①分析题图可知，9号个体基因型为aabb，则6、7都为AaBb，又因为8为aabb，则3、4都是杂合子。若3号个体的基因型为Aabb，则4号个体的基因型一定为aaBb。

②已知 6、7 都为 AaBb，其后代有 $3 \times 3 = 9$ 种基因型，有猩红色眼、深红色眼、无色眼 3 种表现型。F₁ 猩红色眼中纯合子 (AAbb) 所占比例是 $\frac{1}{3}$ ，若让 6 号与 7 号的后代 (F₁) 中的个体随机交配，则产生的 F₂ 中深红色眼 (A_B_) 个体占 $\frac{9}{16}$ ，所以 F₁ 深红色眼雄性个体所占比例是 $\frac{9}{16} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{32}$ 。

答案：①0 aaBb AaBb ②9 3 $\frac{1}{3}$ $\frac{9}{32}$

31. (10 分) 已有研究证实，在体外培养条件下耐药基因能够在不同种属的乳酸菌菌株中发生转移。鉴于此，科研小组对市售酸奶中的乳酸菌进行分离和鉴定，通过药物敏感性实验确定菌株的耐药谱，同时调查环丙沙星、庆大霉素、四环素等耐药基因在这些菌株中的分布情况，为乳酸菌的安全评价提供参考依据。请分析回答下列有关乳酸菌培养过程中的相关问题：

(1) 本研究使用的细菌培养基中特别加入了一定量的碳酸钙，乳酸菌产生的乳酸能与不溶性的碳酸钙生成可溶性的乳酸钙，从而在菌落周围形成溶钙圈。从功能角度分析，本研究使用的培养基属于_____。

解析：本题考查的是：微生物的分离和培养。

根据题意可知，该培养基从功能上说属于鉴别培养基。

答案：鉴别培养基

(2) 在利用高压蒸汽灭菌锅对培养基灭菌时，锅内水加热煮沸后，必须_____，以保证锅内气压上升、温度升至 121℃，灭菌后的培养基应适当冷却后，在_____附近倒平板。

解析：用高压蒸汽灭菌锅对培养基灭菌时，锅内水加热煮沸后，需要将锅内冷空气彻底排除，以保证锅内气压上升、温度升至 121℃，灭菌后的培养基应适当冷却后，在酒精灯火焰附近倒平板。

答案：将锅内冷空气彻底排除 酒精灯火焰

(3) 在酸奶制作过程中要严格控制发酵条件是保证发酵正常进行的关键，通常所指的发酵条件包括_____ (至少写出两项)。一般情况下含抗生素牛奶不宜制作酸奶，原因是_____。

解析：乳酸菌是严格的厌氧微生物，所以制作酸奶时的发酵条件主要是无菌、密封厌氧条件。含抗生素牛奶抑制了乳酸菌的生长，所以不宜制作酸奶。

答案：无菌、密闭(无氧) 抗生素抑制了乳酸菌的生长

(4) “检测乳酸菌对环丙沙星、庆大霉素、四环素耐药性” 实验中，_____ (填“需要”或“不需要”) 设置对照实验，培养基配制好后再分别接种_____。

解析：“检测乳酸菌对环丙沙星、庆大霉素、四环素耐药性” 实验中，需要设置空白对照试验，培养基配制好后再分别接种等量相同的待检测的乳酸菌菌种以保证无关变量的一致。

答案：需要 等量相同的待检测的乳酸菌菌种

(5) 在统计菌落时，发现 0.1mL 稀释倍数为 10⁵ 的稀释液在平板上的平均菌落数为 40 个，则每 mL 样液中的乳酸菌数大约为_____个。用此法测定的乳酸菌数量比实际活菌数

量_____，原因是_____。

解析：根据题意可知，每 mL 样液中的乳酸菌数大约为 $40 \div 0.1 \times 10^5 = 4 \times 10^7$ 个。用稀释涂布平板法统计微生物数量时，由于一个菌落可以由一个或多个乳酸菌形成，所以用此法测定的乳酸菌数量比实际活菌数量少。

答案： 4×10^7 少 一个菌落可以由一个或多个乳酸菌形成

32. (7 分)江苏省拥有我国面积最大的一块沿海滩涂湿地，总面积达 65.8 万公顷，位于我国沿海地区的中部，地理位置十分优越。请分析回答下列问题：

(1)在盐城大丰沿海滩涂建立丹顶鹤自然保护区的主要目的是_____

- A. 加入“世界生物圈保护区网”
- B. 有效控制工厂污水对滩涂生态环境的污染
- C. 将世界各地的丹顶鹤迁入保护区进行迁地保护
- D. 对丹顶鹤和它们所生存的生态系统进行就地保护，实现对生物多样性最有效的保护

解析：本题考查的是：生物多样性保护的意義和措施。

保护生物多样性最为有效的措施是建立自然保护区，建立自然保护区是指把包含保护对象在内的一定面积的陆地或水体划分出来，进行保护和管理，也叫就地保护，建立自然保护区是保护生物多样性最有效的措施，据此可知，建立丹顶鹤自然保护区的主要目的是对丹顶鹤和它们的生存环境就地保护。

答案：D

(2)为探求不同耐盐草本植物是否能在滨海盐碱地生长及对滨海盐碱地是否有改良效果，研究者选取了 4 种耐盐草本植物(T1 田菁、T2 苜蓿、T3 苏丹草、T4 碱蓬)进行试验研究，测量地上植株株高，同时对土壤速效氮进行分析。图 1 为不同植物株高，图 2 为不同处理下土壤速效氮的动态变化(CK 为对照组)。

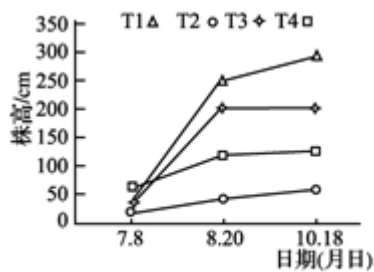


图 1

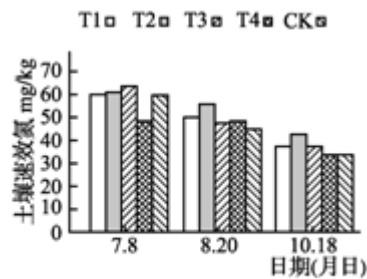


图 2

①从图 1 中可看出，旺盛期和收获时_____植物的植株高度最高。从图 1 中我们可以得到的结论是：_____。

②从图 2 中可看出，4 种植物处理的土壤速效氮总体含量呈_____趋势，说明速效氮_____。比较 4 种植物处理土壤结果，_____处理显著增加了土壤速效氮含量，改善了土壤的氮素营养，与是豆科植物有关，其根部可与_____共生。

解析：①从图 1 中曲线可看出，旺盛期和收获时田菁植物的植株高度最高。从图 1 中我们可以看出：四种植物在盐碱地上都有不同程度的生长，所以得到的结论就是这 4 种耐盐草本植物能在滨海盐碱地生长。

②从图 2 中可看出，4 种植物处理的土壤速效氮总体含量呈下降趋势，说明速效氮可以被植物直接吸收，苜蓿根部可与根瘤菌共生，显著增加了土壤速效氮含量，改善了土壤的氮素营养。

答案：①田菁 这 4 种耐盐草本植物能在滨海盐碱地生长

②下降 可被植物直接吸收 苜蓿 根瘤菌

33. (8 分)pET 表达系统是原核蛋白表达引用最多的系统，其自身基础表达水平很低，并能实现目的基因的高效表达。pET 载体上的目的基因被转移到大肠杆菌后，大肠杆菌 RNA 聚合酶不能直接与 T7 启动子结合，需通过 T7RNA 聚合酶间接调控。另外 IPTG(乳糖类似物)可实现图 1 功能外，还可以使 lac 抑制子失活，激活 lac 启动子。请结合图示分析回答下列问题：

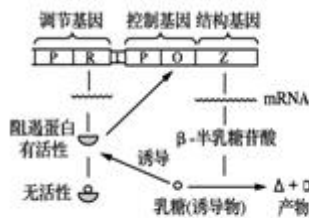


图 1

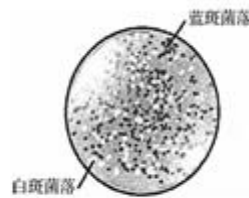


图 2

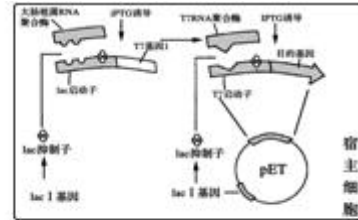


图 3

(1)大肠杆菌时刻感知培养基的营养信息并传递到细胞内启动相应的应答机制，据图 1 分析，不含乳糖的条件下结构基因 Z 将_____。

解析：本题考查的是：基因工程的原理及技术。

由图 1 可知，不含乳糖的条件下结构基因 Z 将停止表达。

答案：停止表达

(2)Z 基因广泛用于基因表达调控的研究。当目的基因插入 Z 基因，用蓝白斑来筛选工程菌非常方便。Xgal(某种指示剂，无色)是 β 半乳糖苷酶的底物，水解后呈蓝色，据此原理，应从图 2 的_____菌落中挑选工程菌。

解析：当目的基因插入 Z 基因，由于 Z 基因表达产物为 β -半乳糖苷酸，而 Xgal 是 β 半乳糖苷酶的底物，故应从图 2 的白斑菌落中挑选工程菌。

答案：白斑

(3)pET 表达载体在构建时用限制酶 EcoR I 和 Sma I 同时切割，与单用限制酶 EcoR I 相比，采用 EcoR I 和 Sma I 双酶切的优点能减少质粒自身环化的几率，并_____。

解析：pET 表达载体在构建时用限制酶 EcoR I 和 Sma I 同时切割，与单用限制酶 EcoR I 相比，采用 EcoR I 和 Sma I 双酶切的优点能减少质粒自身环化的几率，并保证目的基因的正向连接。

答案：保证目的基因的正向连接

(4)根据图 3 信息，大肠杆菌 RNA 聚合酶不能直接与 T7 启动子结合，说明酶具有_____。从图中可看出，_____基因能够抑制自身基因的基础表达水平，而_____可将更多的细胞资源用于目的基因表达，因此可以_____以控制靶基因的过度表达。

解析：根据图 3 信息，大肠杆菌 RNA 聚合酶不能直接与 T7 启动子结合，说明酶具有专一性，从图中可看出，lac I 基因能够抑制自身基因的基础表达水平，而 IPTG 诱导可将更多的细胞资源用于目的基因表达，因此可以降低 IPTG 诱导浓度以控制靶基因的过度表达。

答案：专一性 lac I 基因 IPTG 诱导 降低 IPTG 诱导浓度