

2022 北京东城高一（下）期末

生 物

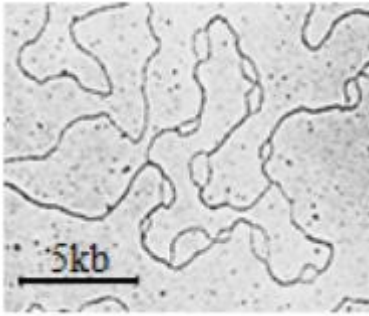
一、单选题

1. 新型冠状病毒与细菌主要的区别是（ ）
A. 有无细胞结构
B. 有无细胞壁
C. 有无遗传物质
D. 有无成形的细胞核
2. 关于细胞中的有机物，下列叙述错误的是（ ）
A. 激素和酶的化学本质都是蛋白质
B. 磷脂和胆固醇都是动物细胞膜的成分
C. 淀粉和葡萄糖的组成元素都是 C、H、O
D. DNA 和 RNA 的基本组成单位均为核苷酸
3. 基于对植物细胞质壁分离原理的理解判断，下列各项无法通过质壁分离实验证明的是（ ）
A. 成熟植物细胞的死活
B. 原生质层比细胞壁的伸缩性大
C. 成熟的植物细胞能进行渗透吸水
D. 水分子可以通过通道蛋白进入细胞
4. 和自身的无氧呼吸相比，酵母菌有氧呼吸的特点是
A. 彻底分解有机物
B. 生成丙酮酸
C. 释放二氧化碳
D. 需要酶的参与
5. 北方秋季，银杏、黄栌等树种的叶片由绿变黄或变红，低温造成叶肉细胞中含量下降最显著的色素是
A. 叶黄素
B. 花青素
C. 叶绿素
D. 胡萝卜素
6. 下列关于细胞周期的叙述，正确的是（ ）
A. 抑制 DNA 的合成，细胞将停留在分裂期
B. 细胞周期包括前期、中期、后期、末期
C. 细胞分裂间期为细胞分裂期提供物质基础
D. 成熟的生殖细胞产生后立即进入下一个细胞周期
7. 果蝇作为实验材料所具备的优点，不包括
A. 比较常见，具有危害性
B. 生长速度快，繁殖周期短
C. 具有易于区分的相对性状
D. 子代数目多，有利于获得客观的实验结果
8. 肺炎链球菌的转化实验中，使 R 型细菌转化为 S 型细菌的转化因子是（ ）
A. 荚膜多糖
B. 蛋白质
C. R 型细菌的 DNA
D. S 型细菌的 DNA
9. 太平洋西北部的一种海蜇能发出绿色荧光，此种海蜇的 DNA 分子上有一段长度为 5170 个碱基对的片段——绿色荧光蛋白基因。下列有关叙述错误的是（ ）
A. 绿色荧光蛋白基因所在 DNA 具有双螺旋结构
B. 绿色荧光蛋白基因有 A、U、C、G 四种碱基

C. 绿色荧光蛋白基因是有遗传效应的 DNA 片段

D. 海蜃 遗传信息蕴藏在碱基的排列顺序中

10. 真核细胞的 DNA 分子复制时可观察到多个复制泡（如图所示）。结合所学知识分析，下列叙述不正确的是（ ）



A. DNA 分子复制时需要解旋

B. DNA 分子复制过程无需耗能

C. 较小的复制泡复制起始时间较晚

D. 这种复制方式提高了复制效率

11. XY 型性别决定的生物，群体中的性别比例为 1: 1，原因是（ ）

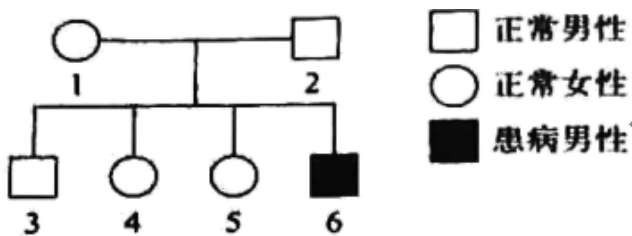
A. 雌配子: 雄配子=1: 1

B. 含 X 的配子: 含 Y 的配子=1: 1

C. 含 X 的精子: 含 Y 的精子=1: 1

D. 含 X 的卵细胞: 含 Y 的卵细胞=1: 1

12. 人类 Hunter 综合征是一种 X 染色体上单基因控制的遗传病，患者溶酶体中缺乏降解粘多糖的酶而使粘多糖在细胞中积累，导致细胞的损伤，如图是某家庭该病的发病情况，相关叙述不正确的是（ ）



A. 该病的致病基因为隐性基因

B. 1 号的溶酶体中有降解粘多糖的酶

C. 4 号和 5 号的基因型一定相同

D. 6 号的致病基因来自 1 号

13. 科学家测定某保护区四种鸟类的 ALX1 基因的核苷酸序列，由此判断它们之间的亲缘关系。这为生物的进化提供了（ ）

A. 胚胎学证据

B. 分子水平证据

C. 比较解剖学证据

D. 古生物化石证据

14. 下列关于生物进化的表述，错误的是（ ）

A. 隔离是物种形成的必要条件

B. 突变和基因重组都有随机性

C. 自然选择决定生物进化 方向

D. 只有有利变异才是进化的原材料

15. 下列实验过程中，不需要使用显微镜的是（ ）

- A. 绿叶中色素 提取和分离
- B. 探究植物细胞的吸水和失水
- C. 观察叶绿体随细胞质 流动
- D. 低温诱导植物细胞染色体数目的变化

二、探究题

16. 科研人员欲研究低温条件对番茄植株光合作用的影响。

(1) 选取甲、乙两个番茄品种，将每个品种的若干幼苗随机分组，实验组放入人工气候箱中进行 _____ 处理，对照组进行昼夜（25/15℃）的常温处理。实验结果如图 1 所示。

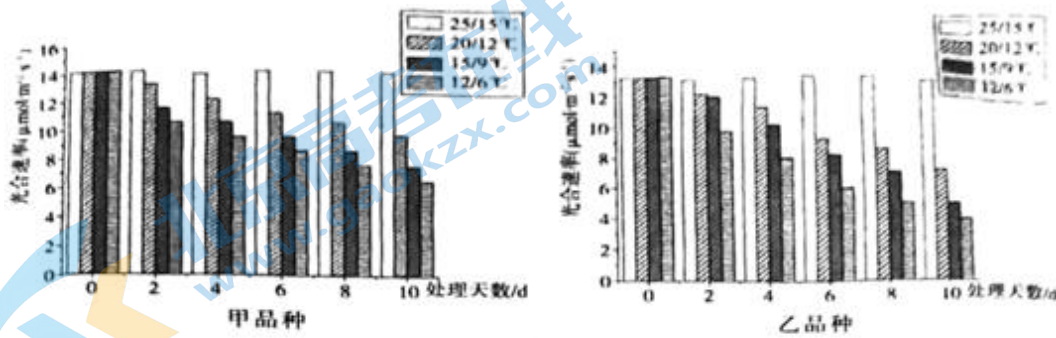


图 1

由图可知，随着 _____，光合速率逐渐降低。结果表明，低温对两个品种番茄幼苗的光合速率均有明显影响，二者相比，_____。

(2) 科研人员进一步研究了低温对两种番茄幼苗叶绿素含量的影响，结果如图 2 所示。

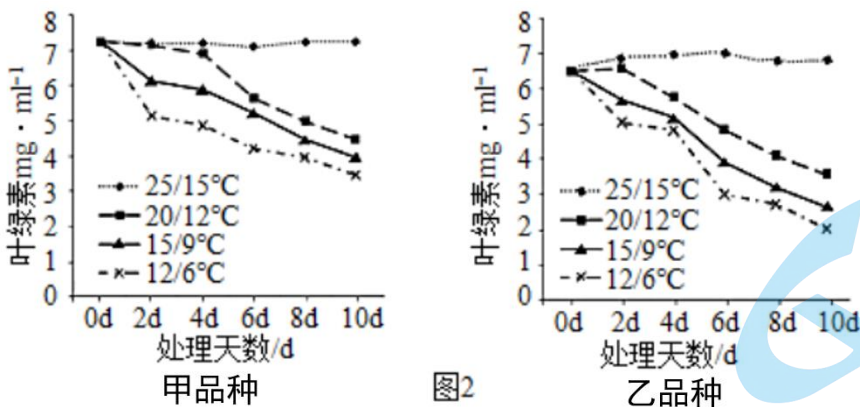


图 2

①分析图 2 中 12/6℃低温处理 _____ d 以后的数据可知，甲品种更能耐受此低温条件，判断依据是 _____。

②比较图 1 和图 2 可知，叶绿素含量与光合速率的关系为 _____。这是由于位于叶绿体 _____ 上的叶绿素是光合作用中吸收光能的主要色素，叶绿素含量会影响光反应产物 _____ 的生成速率，进而影响光合速率。

(3) 利用电子显微镜可观察到，12/6℃低温条件下叶绿体中的基粒数减少。有同学认为这种结构的改变不仅影响光合速率，还会对细胞呼吸造成影响，你是否同意此观点并阐述理由 _____。

17. 生酮饮食是指减少糖类摄入、提高脂肪摄入和适量蛋白质摄入的饮食方式，临床上常被用于癫痫、肥

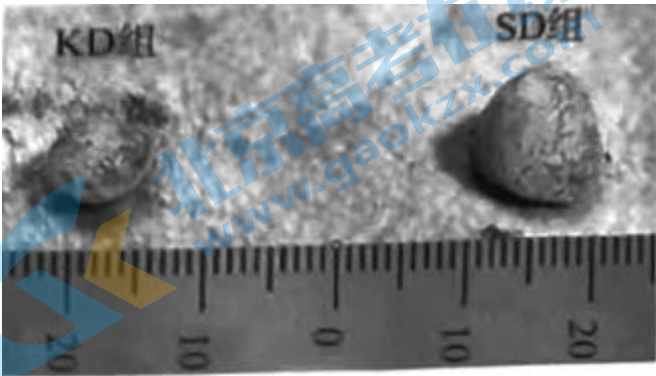
胖、肿瘤等疾病的辅助治疗。

(1) 正常情况下, 机体在葡萄糖不足时, 会动员储存能量的多糖——_____分解; 仍供能不足时, 则动员脂肪氧化分解供能, 脂肪氧化分解的一类代谢产物即为酮体, 过量的酮体会对人体造成危害。采用生酮饮食可促进脂肪代谢。

(2) 研究发现, 癌细胞即使在氧气充足的条件下也会优先选择将葡萄糖通过无氧呼吸产生_____ (物质), 即细胞产能的方式不依赖氧气和 _____ (结构) 的参与, 此特性使癌细胞对葡萄糖的需求高于正常细胞, 但提高了癌细胞在恶劣条件下的适应性以及快速增殖的能力。

(3) 已有研究表明癌细胞的脂肪代谢存在障碍。为探究生酮饮食对肿瘤的作用, 研究者选取 24 只人肺癌皮下移植瘤模型鼠, 随机分为两组, 分别给予正常饮食 (SD 组) 和生酮饮食 (KD 组), 30d 后终止实验。

①观察两组模型鼠皮下移植瘤的生长情况, 如下图所示。实验结果表明 _____。



②提取移植瘤组织中的总 RNA, 在 _____ 酶的作用下合成 DNA, 再经一系列操作即可检测皮下移植瘤组织中部分基因的表达情况 (如表)。综合如图和如表的实验结果说明 _____。

部分基因表达相对值

基因	特性或功能	KD 组	SD 组
Ki-67	细胞增殖期表达活跃	0.77	0.98
MMP9	与癌细胞的侵袭和转移相关	0.61	0.73
IGF-1	促进细胞增殖	0.39	0.47

(4) 有人希望通过生酮饮食达到减肥的目的, 请对此提出一点建议 _____。

18. 20 世纪 50 年代, 科研工作者们受到达尔文进化思想的启发, 广泛开展了人工动植物育种研究。通过人工创造变异并选育优良的新品种, 这一过程被形象地称为“人工进化”。

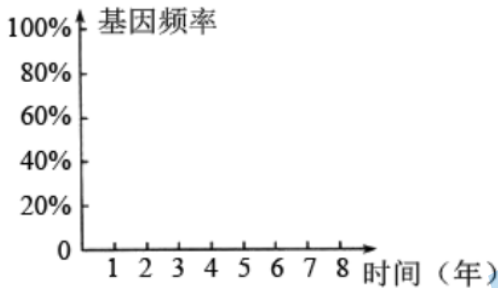
(1) 六倍体高加索三叶草 ($6n=48$) 具有很强的抗旱, 抗寒能力, 但固氮能力差; 而四倍体白三叶 ($4n=32$) 具有强固氮能力。为培育出兼具强抗逆性和强固氮能力的三叶草新品种, 科学家以高加索三叶草为母本, 白三叶为父本进行杂交。

①进行人工杂交时, 需要在开花前去除高加索三叶草花内未成熟的 _____ 并套袋, 再授以白三叶的花粉。

②杂交后代 F_1 高度不育, 原因是在减数分裂过程中 _____。为进一步获得可育的杂种植株, 可用 _____

处理 F_1 种子或幼苗，该变异类型属于 _____。

(2) 已知在某三叶草种群中，亲代基因型 AA 占 24%，Aa 占 72%，aa 占 4%，它们随机交配，则 F_1 中 A 的基因频率为 _____。假如这三种基因型的个体在某一环境中的生存能力或竞争能力为 $AA=Aa>aa$ ，则在长期的选择过程中，A 和 a 的基因频率会有改变，请在如图中绘出 A 基因频率变化的大致趋势_____。



(3) 与自然界的生物进化一样，“人工进化”过程的实质也是 _____ 的定向改变。

19. 果蝇 ($2n=8$) 的精原细胞经多次有丝分裂后方可启动减数分裂，现经人为诱导获得了果蝇纯合突变体 T，其表现为精原细胞因不能停止有丝分裂而出现过度增殖。

(1) 显微镜下观察野生型果蝇的精巢，发现不同细胞中染色体数目不等，其中有 16 条染色体的细胞是否一定处于有丝分裂过程？理由是 _____。

(2) 为探究突变体 T 的遗传特性，研究人员进行了如图 1 所示杂交实验，根据结果可知，_____ 为隐性性状。推测它们的遗传遵循基因的 _____ 定律，若 F_1 与突变体 T 杂交后代的性状及其分离比为 _____。则说明上述推测正确。

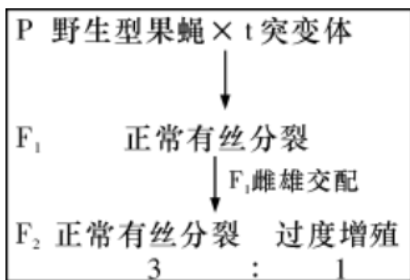


图1

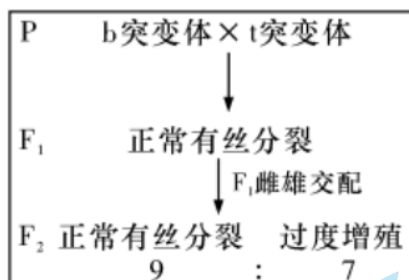


图2

(3) 已有研究表明果蝇突变体 B 同样具有精原细胞过度增殖的表型，为确定两种突变体的突变基因是否为同一突变基因，研究人员进行了如图 2 所示杂交实验。结果表明，突变体 T 的突变基因与突变体 B 的突变基因的关系为 _____ (填“等位”或“非等位”) 基因，理由是 _____。

(4) 比对突变体 T 与野生型个体的 DNA 片段，发现只有一个位点的碱基序列发生了改变，即图 3 中“↓”处的碱基对由 G-C 变成了 A-T，这种变异属于 _____，对应的密码子变为 _____ (终止密码子)。与正常蛋白质比较，变化后的基因控制合成的蛋白质相对分子质量将 _____。

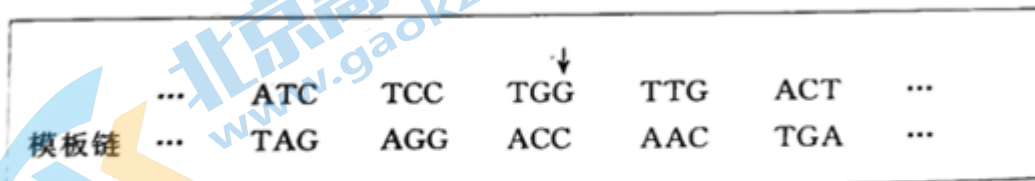


图 3

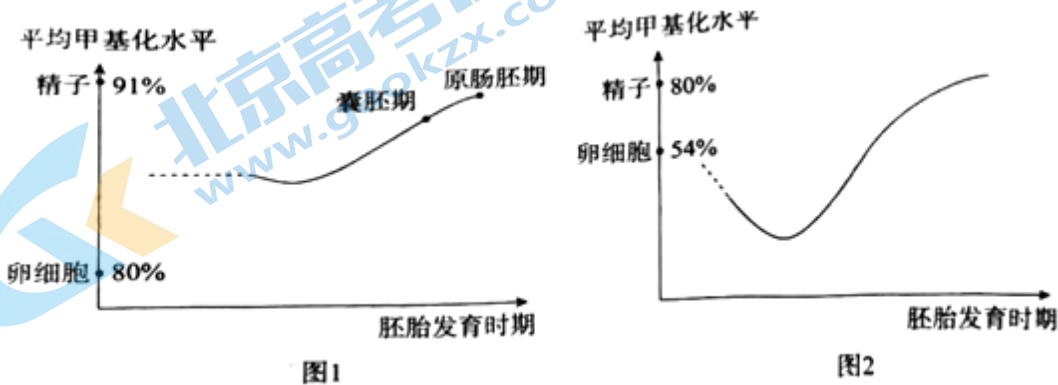
20. 学习以下材料，回答 (1) ~ (4) 题。

表观遗传：生命活动的幕后指挥

DNA 甲基化是表观遗传修饰的主要方式，对基因表达的调控具有重要作用，这种表现修饰能否遗传？在遗传过程中有无规律？受技术手段的限制，这些问题在较长时间内未能得到解决。

2013 年，中国科学院北京基因组研究所刘江团队以斑马鱼为实验材料，研究 DNA 甲基化的遗传问题。基于实验绘制了斑马鱼精子、卵细胞和早期胚胎全基因组的 DNA 甲基化图谱，如图 1 所示。由图可知，受精前的精子平均甲基化水平显著高于卵细胞；受精后，早期胚胎的甲基化水平起初与精子和卵细胞甲基化水平的均值基本一致，随着胚胎发育的进行，基因组 DNA 甲基化水平逐渐上升，到囊胚期阶段即接近精子的甲基化水平。

进一步研究发现，斑马鱼早期胚胎中的父源 DNA 完全保留了精子的甲基化图谱而母源 DNA 则抛弃了卵细胞的甲基化图谱，逐渐重编程为精子的甲基化图谱，这一过程最终导致早期胚胎遗传了精子的甲基化图谱。

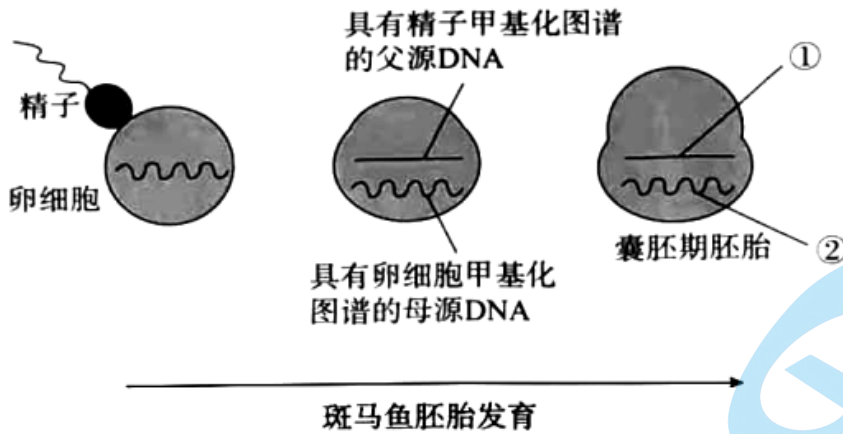


对斑马鱼的研究为 DNA 甲基化可以遗传提供了证据。哺乳动物的 DNA 甲基化变化是否具有相同的规律呢？研究人员对小鼠的精子、卵细胞和早期胚胎的 DNA 甲基化数据进行分析，发现小鼠和斑马鱼早期胚胎 DNA 甲基化的变化规律存在显著差异。如图 2 所示，在小鼠的发育过程中，精卵结合后，早期胚胎的甲基化水平大幅降低，随后又发生了整体范围的重新甲基化，全基因组范围内甲基化水平升高。

尽管斑马鱼和小鼠胚胎发育过程 DNA 甲基化的变化存在显著差异，但都遵循一个共同规律，即甲基化的动态变化符合发育过程的需要，随着甲基化的变化过程。与发育相关的各个基因有序地关闭或开启，调控发育过程顺利进行。同时，多个证据表明，甲基化动态模式的差异可能与生物的进化程度相关。因此，追踪不同进化阶段物种的早期胚胎 DNA 甲基化动态，或许能够揭示 DNA 甲基化与生物进化的关联，以及 DNA 甲基化影响遗传发育的机制。

(1) 表观遗传通过调控基因的选择性表达实现细胞 _____ 过程。组成 DNA 的碱基发生甲基化将影响附近 DNA 区域与相关蛋白质的结合，从而影响基因表达中的 _____ 过程。

(2) 根据文中信息，如图中①②分别表示① _____、② _____。



(3) 基于对斑马鱼和小鼠 DNA 甲基化的研究，下列观点正确的有 _____。

- A. DNA 的甲基化可遗传且可逆
- B. 二者早期胚胎的 DNA 甲基化过程均改变了碱基序列
- C. 进化上越高等的生物，受精前卵细胞 DNA 平均甲基化水平越高
- D. 从进化角度推测，人的早期胚胎发育中 DNA 甲基化的变化与小鼠更相似

(4) 基于本文 研究，请提出一个可进一步研究的课题 _____。

21. 外泌体是一种细胞主动分泌释放到胞外的微小囊泡结构，近年来作为细胞间信息传递的媒介而备受瞩目，在临床诊断及治疗等方面的研究发展迅猛。

(1) 图 1 是外泌体产生过程示意图。如图，细胞在受到物理或化学刺激后，胞吞形成囊泡结构（早期胞内体），与 _____ 相互作用，囊泡膜发生凹陷，向内出芽，形成多囊泡体。多囊泡体可以与 _____ 融合，内容物被水解酶降解或再循环；还可通过 _____ 的方式将多囊泡体中的微小囊泡释放到胞外，即形成外泌体。

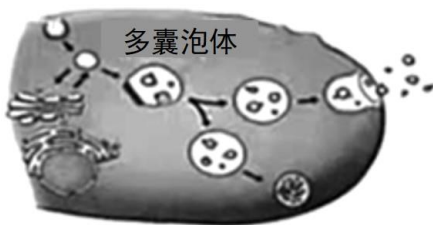


图1

(2) 已知外泌体中含有蛋白质、DNA 和 mRNA 片段等生物活性物质。科研人员对外泌体在乳腺癌细胞间耐药信息的传递方式进行了相关研究。

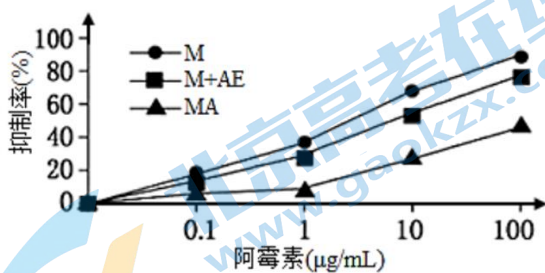
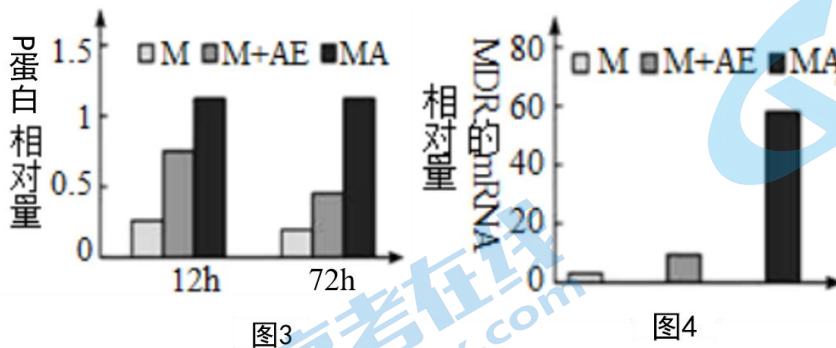


图2

①首先获得对阿霉素耐药的乳腺癌细胞株 MA。提取其外泌体 AE，将 AE 与对阿霉素敏感的乳腺癌细胞株

M 共培养 12h。测定阿霉素对乳腺癌细胞增殖的影响，结果如图 2 所示。比较三组实验结果，推测 AE 可通过向 M 传递耐药信息，进而在一定程度上提高了 M 株细胞对阿霉素的耐药性，判断依据是 _____。

②已知耐药基因（MDR）的表达产物 P 蛋白具有载体蛋白活性，可将阿霉素转运至细胞外，使细胞具有耐药性。检测发现，M+AE 共培养后的 M 株细胞中 P 蛋白含量提高。进一步探究其原因，实验结果如图 3 和图 4 所示。（已知 P 蛋白的半衰期约为 14~17h）



实验结果否定了外泌体仅通过携带 P 蛋白的方式传递耐药信息，判断的理由是 _____。结合图 4 结果推测，外泌体还通过携带 _____ 的方式传递耐药信息。

参考答案

一、单选题

1. 【答案】A

【分析】病毒是一类结构十分简单的微生物，没有细胞结构，身体由蛋白质的外壳和内部的遗传物质构成。细菌有细胞壁、细胞膜、细胞质，没有成形的细胞核，只有 DNA 集中的区域。

【详解】新冠病毒属于 RNA 病毒，病毒是一类结构十分简单的微生物，没有细胞结构，身体由蛋白质的外壳和内部的遗传物质构成；细菌有细胞壁、细胞膜、细胞质，没有成形的细胞核，只有 DNA 集中的区域。因此新冠病毒和细菌的主要区别是有无细胞结构。

故选 A。

2. 【答案】A

【分析】酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，大多数是蛋白质，少数 RNA。

【详解】A、激素和酶的化学本质不都是蛋白质，如性激素属于脂质，有些酶的化学本质是 RNA，A 错误；

B、磷脂和胆固醇都是动物细胞膜的成分，其中磷脂是细胞膜的主要成分，B 正确；

C、淀粉和葡萄糖的组成元素都是 C、H、O，C 正确；

D、DNA 和 RNA 的基本组成单位均为核苷酸，前者是脱氧核苷酸，后者是核糖核苷酸，D 正确。

故选 A。

3. 【答案】D

【分析】成熟的植物细胞有一大液泡，当细胞液的浓度小于外界溶液的浓度时，细胞液中的水分就透过原生质层进入到外界溶液中，由于原生质层比细胞壁的伸缩性大，当细胞不断失水时，液泡逐渐缩小，原生质层就会与细胞壁逐渐分离开来，既发生了质壁分离。

【详解】A、只有活细胞才能发生质壁分离，死细胞是不会发生质壁分离的，所以通过质壁分离实验可以判断成熟植物细胞的死活，A 正确；

B、质壁分离发生的内因是原生质层的伸缩性比细胞壁大，B 正确；

C、质壁分离及其复原实验中，成熟的植物细胞具有大液泡，能进行渗透吸水，C 正确；

D、通过该实验无法证明水分子可以通过通道蛋白进入细胞，D 错误。

故选 D。

4. 【答案】A

【分析】有氧呼吸：

第一阶段 $C_6H_{12}O_6$ (葡萄糖) $\xrightarrow{\text{酶}}$ 4[H] (还原氢) + 2C₃H₄O₃ (丙酮酸) + 少量能量；场所细胞质基质中。

第二阶段 $2C_3H_4O_3$ (丙酮酸) + 6H₂O (水) $\xrightarrow{\text{酶}}$ 20[H] (还原氢) + 6CO₂(二氧化碳) + 少量能量；场所：线粒体基质中。

第三阶段 $24[H]$ (还原氢) + $6O_2$ (氧气) $\xrightarrow{\text{酶}}$ $12H_2O$ (水) + 大量能量; 场所: 线粒体内膜。

总反应式 $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{大量能量}$

无氧呼吸:

$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{少量能量}$ (植物, 低等动物和微生物)

$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2C_3H_6O_3$ (乳酸) (高等动物和某些植物, 例如马铃薯的块茎和甜菜的块根等)。

【详解】A、酵母菌有氧呼吸过程中将葡萄糖分解为二氧化碳和水, 将有机物彻底分解, 无氧呼吸分解有机物不彻底, A 正确;

B、有氧呼吸和无氧呼吸的第一阶段相同, 都能产生丙酮酸, B 错误;

C、酵母菌的有氧呼吸和无氧呼吸都能产生二氧化碳, C 错误;

D、有氧呼吸和无氧呼吸都需要需要多种酶参与, D 错误。

故选 A。

5. 【答案】C

【分析】花青素存在于液泡中, 叶黄素、叶绿素和胡萝卜素属于光合色素, 分布于叶绿体的类囊体薄膜上。叶绿素包括叶绿素 a 和叶绿素 b, 其分别呈现蓝绿色和黄绿色; 类胡萝卜素包括叶黄素和胡萝卜素, 其分别呈现黄色和橙黄色。

【详解】树叶的绿色来自叶绿素, 树叶中除含有大量的叶绿素外, 还含有叶黄素、花青素等其它色素, 北方进入秋季天气渐凉, 气温下降, 叶绿素的合成受阻, 树叶中的叶绿素减少, 叶黄素、胡萝卜素和花青素就会表现出来, 花青素表现的是红色, 叶黄素表现的是黄色, C 正确, ABD 错误。

故选 C。

6. 【答案】C

【分析】细胞周期是指连续分裂 细胞, 从一个细胞分裂完成开始到下一次分裂完成时为止, 包括分裂间期、前期、中期、后期和末期; 分裂间期主要进行 DNA 的复制和有关蛋白质的合成, 为分裂期提供物质准备。

【详解】细胞分裂间期主要进行 DNA 的复制和有关蛋白质的合成, 因此抑制 DNA 的合成, 细胞将停留在分裂间期, A 错误;

细胞周期分为间期、前期、中期、后期和末期, B 错误;

细胞分裂间期为细胞分裂期提供物质基础, C 正确;

只有连续分裂的细胞才有细胞周期, 成熟的生殖细胞没有细胞周期, D 错误。

【点睛】解答本题的关键是识记细胞周期的概念、细胞有丝分裂不同时期的特点, 能结合所学的知识准确判断各选项。

7. 【答案】A

【分析】由于果蝇具有生长速度快、繁殖周期短, 身体较小、所需培养空间小, 具有易于区分的相对性状,

子代数多、有利于获得客观的实验结果等优点，果蝇常用作生物科学研究的实验材料。

【详解】果蝇比较常见，具有危害性，不是其作为实验材料的优点，A 错误；果蝇生长速度快，繁殖周期短，B 正确；果蝇的染色体数目少，仅 3 对常染色体和 1 对性染色体，相对性状少而明显，便于分析，C 正确；果蝇繁殖快，子代数多，有利于获得客观的实验结果，D 正确。

【点睛】本题涉及到的知识点比较简单，主要是识记和积累，记住其具有的优点，进而利用排除法选择正确的答案。

8. 【答案】D

【分析】肺炎链球菌转化实验包括格里菲斯的体内转化实验和艾弗里的体外转化实验，其中格里菲斯体内转化实验证明 S 型细菌中存在某种“转化因子”，能将 R 型细菌转化为 S 型细菌；艾弗里的体外转化实验证明 DNA 是遗传物质。

【详解】S 型菌的 DNA 分子是转化因子，能将 R 型细菌转化为 S 型细菌，S 型细菌的 DNA 是使 R 型细菌发生稳定遗传变化的物质，D 符合题意。

故选 D。

9. 【答案】B

【分析】1、基因的概念：基因是具有遗传效应的 DNA 片段，是决定生物性状的基本单位。

2、基因和遗传信息的关系：基因中的脱氧核苷酸（碱基对）排列顺序代表遗传信息。不同的基因含有不同的脱氧核苷酸的排列顺序。

【详解】A、真核生物的基因是具有遗传效应的 DNA 片段，基因的两条链反向平行盘旋成双螺旋结构，绿色荧光蛋白基因所在 DNA 具有双螺旋结构，A 正确；

B、绿色荧光蛋白基因有 A、T、C、G 四种碱基，B 错误；

C、基因通常是有遗传效应的 DNA 片段，C 正确；

D、遗传信息是指基因中碱基对的排列顺序，即遗传信息蕴藏在碱基对的排列顺序中，D 正确。

故选 B。

10. 【答案】B

【分析】分析题图可知，真核细胞的 DNA 分子的复制具有多个复制点，这种复制方式加速了复制过程。

【详解】A、DNA 分子复制过程需要解旋酶解开双链，以解开的双链作为模板进行复制，A 正确；

B、DNA 分子复制过程中需要消耗能量，B 错误；

C、复制起始时间越晚，复制泡越小，C 正确；

D、真核细胞的 DNA 分子具有多个复制起点，这种复制方式加速了复制过程，提高了复制速率，D 正确。

故选 B。

11. 【答案】C

【分析】XY 型性别决定方式的生物，其中雌性个体的性染色体组成为 XX，只能产生一种含有 X 的雌配子；雄性个体的性染色体组成为 XY，能产生两种雄配子，即含有 X 的精子 and 含有 Y 的精子，且比例为 1:1，含有 X 的精子 and 卵细胞结合会形成雌性个体，含有 Y 的精子 and 卵细胞结合会形成雄性个体，所以群体中的雌雄比例接近 1:1。

【详解】XY 型性别决定方式的生物，其中雌性个体的性染色体组成为 XX，只能产生一种含有 X 的雌配子；雄性个体的性染色体组成为 XY，雄性个体产生的含有 X 的精子：含 Y 的精子=1：1，含有 X 的精子与卵细胞结合会形成雌性个体，含有 Y 的精子与卵细胞结合会形成雄性个体，所以群体中的雌雄比例接近 1：1，C 符合题意。

故选 C。

12. 【答案】C

【分析】题图分析：图示为一种 X 染色体上单基因遗传病，由于 1 号和 2 号都正常，但他们有患病的孩子，说明该病为伴 X 染色体隐性遗传病。

【详解】A、1 号和 2 号正常，6 号患病，根据无中生有为隐性可判断，该病的致病基因为隐性基因，A 正确；

B、患者的溶酶体中缺乏降解粘多糖的酶而使粘多糖在细胞中积累，导致细胞的损伤，而 1 号正常，因此 1 号的溶酶体含降解粘多糖的酶，B 正确；

C、设相关基因为 A、a，则 6 号基因型是 X^aY ，1 号和 2 号分别为 X^AX^a 、 X^AY ，则 4 号和 5 号可能是 X^AX^A 或 X^AX^a ，两者基因型不一定相同，C 错误；

D、该病为伴 X 染色体隐性遗传病，X 染色体的遗传具有交叉遗传的特点，因此 6 号的致病基因来自 1 号，D 正确。

故选 C。

13. 【答案】B

【分析】地球上的生物，不管是动物植物还是微生物都有共同祖先，其证据包括化石证据、比较解剖学证据、胚胎学证据、细胞生物学证据、分子生物学证据等。

【详解】科学家测定某保护区四种鸟类的 ALX1 基因的核苷酸序列，测定该基因序列是在分子水平上进行的，可为生物进化提供分子水平上的证据，这是生物化学证据。

故选 B。

14. 【答案】D

【分析】现在生物进化理论认为，种群是生物进化的基本单位，在自然选择的作用下，种群的基因频率会发生定向改变，导致生物朝着一定的方向不断进化。

【详解】A、不同种群之间的个体，在自然状态下基因不能自由交流的现象叫做隔离，隔离有地理隔离和生殖隔离，出现生殖隔离标志着出现新物种，隔离是物种形成的必要条件，A 正确；

B、突变包括基因突变和染色体变异，突变和基因重组都具有随机性，不定向性等，B 正确；

C、在自然选择的作用下，具有有利变异的个体有更多的机会产生后代，种群中相应基因的频率会不断提高，相反，具有不利变异的个体留下的后代的机会少，种群中相应基因的频率会下降，因此，自然选择决定生物进化的方向，C 正确；

D、变异具有多害少利性，有害变异和有利变异都是生物进化的原材料，有害和有利不是绝对的，往往取决于环境，D 错误。

故选 D。

15. 【答案】A

【分析】1、提取色素的原理是：色素能溶于有机溶剂；分离色素的原理是：色素在层析液中的溶解度不同，在滤纸上扩散速度不同，即溶解度越大，随着层析液扩散的速度越快。

2、活细胞中的细胞质处于不断流动的状态。观察细胞质的流动，可用细胞质基质中的叶绿体的运动作为标志。

【详解】A、绿叶中色素的提取和分离不需要使用显微镜，A 正确；
B、探究植物细胞的吸水和失水需要使用显微镜观察细胞的变化，B 错误；
C、观察叶绿体随细胞质的流动需要使用显微镜观察叶绿体的运动，C 错误；
D、低温诱导染色体数目的变化，需要使用显微镜观察染色体数目，D 错误。
故选 A。

二、探究题

16. 【答案】(1) ①. 低温胁迫 ②. 低温处理时间的延长和昼夜处理温度的降低 ③. 甲品种的影响程度要小于乙品种

(2) ①. 4 ②. 甲品种的叶绿素含量比乙品种的叶绿素含量下降得少 ③. 正相关 ④. 类囊体膜 ⑤. NADPH 和 ATP

(3) 同意，因为基粒数减少，光反应产生的氧气的速率下降，进而导致有氧呼吸速率下降

【分析】1、光合作用的光反应阶段（场所是叶绿体的类囊体膜上）：水的光解产生[H]与氧气，以及 ATP 的形成。

2、光合作用的暗反应阶段（场所是叶绿体的基质中）：二氧化碳被五碳化合物固定形成三碳化合物，三碳化合物在光反应提供的 ATP 和 NADPH 的作用下还原生成糖类等有机物。

【小问 1 详解】

由题意可知，本实验是研究低温条件对番茄植株光合作用的影响，故实验组放入人工气候箱中进行低温胁迫处理；由图 1 可得，在低温胁迫条件下，随着低温处理时间的延长和昼夜处理温度的降低，光合速率逐渐降低；随着温度的降低，甲品种的光合速率比乙品种的光合速率降低的少，因此甲品种受低温胁迫影响程度低于乙品种。

【小问 2 详解】

①对比图 2 中甲品种和乙品种在 12/6°C 低温胁迫处理下叶绿素含量的变化，在第 4d 后两者的叶绿素含量明显不同，甲品种的叶绿素含量比乙品种的叶绿素含量下降的少，因此甲品种比乙品种更能耐受 12/6°C 低温胁迫。

②对比图 1 和图 2 可知，随着低温处理时间的延长和昼夜处理温度的降低，甲品种和乙品种光合速率逐渐降低，叶绿素含量也逐渐降低，这说明叶绿素含量与光合速率成正比，原因是类囊体薄膜上的叶绿素是光合作用中吸收光能的主要色素，叶绿素含量会影响光反应产物 ATP 和 NADPH 的生成速率，进而影响光合速率。

【小问 3 详解】

在 12/6°C 低温胁迫条件下，利用电子显微镜观察到叶绿体中的基粒数减少，此结构改变不仅影响光合速

率，因为基粒数减少，光反应产生氧气的速率下降，进而可导致有氧呼吸速率下降，故同意上述观点。

17. 【答案】(1) 肝糖原 (2) ①. 乳酸 ②. 线粒体

(3) ①. 生酮饮食(KD组)与正常饮食(SD组)相比，肿瘤体积有所减小 ②. 逆转录 ③. Ki-67、MMP9、IGF-1 这三种基因对癌细胞的增殖、转移有促进作用，生酮饮食(KD组)与正常饮食(SD组)相比，Ki-67、MMP9、IGF-1 这三种基因的含量降低，故KD与SD组相比，肿瘤体积有所减小

(4) 由于生酮饮食的高蛋白、高蛋白质、低碳水化合物的特点，盲目进行生酮饮食可能会出现低血糖症状，甚至昏厥；也可能导致高血脂、酮体酸中毒等，因此需要适量的摄入碳水化合物、脂肪、蛋白质等营养物质，尽可能选择运动的方式减肥。

【分析】1、癌细胞是在致癌因子作用下，细胞遗传物质发生变化，变成不受机体控制，连续分裂的恶性增殖细胞。适宜条件下，能够无限增殖；形态发生变化；癌细胞表面糖蛋白减少，细胞间黏着性下降，导致易发生转移和分散。

2、很多种物质都可以为细胞的生活提供能量，其中糖类是主要的能源物质。脂质存在于所有的细胞中，是组成细胞和生物体的重要有机化合物。

【小问1详解】

在葡萄糖不足的情况下，机体内的肝糖原就会分解，补充血糖。

【小问2详解】

无氧呼吸的场所在细胞质基质中，不在线粒体中，对于动物来说，葡萄糖通过无氧呼吸产生乳酸。

【小问3详解】

研究者选取24只人肺癌皮下移植瘤模型鼠，随机分为两组，分别给予正常饮食(SD组)和生酮饮食(KD组)，30d后终止实验。由图可知，生酮饮食(KD组)的肿瘤直径有7cm，正常饮食(SD组)的肿瘤直径有10cm，因此生酮饮食(KD组)与正常饮食(SD组)相比，肿瘤体积有所减小。RNA逆转录形成DNA需要逆转录酶，由表格信息可知：生酮饮食(KD组)与正常饮食(SD组)，Ki-67、MMP9、IGF-1这三种基因的含量降低，又因为Ki-67、MMP9、IGF-1这三种基因作用与功能，当Ki-67、MMP9、IGF-1这三种基因减少时，肿瘤体积有所减小。

【小问4详解】

生酮饮食是指减少糖类摄入、提高脂肪摄入和适量蛋白质摄入的饮食方式，由于摄入较少的糖类，机体中的血糖含量降低，又因为脂肪氧化分解的一类代谢产物即为酮体，过量的酮体会对人体造成危害，因此盲目进行生酮饮食可能会出现低血糖症状，甚至昏厥；也可能导致高血脂、酮体酸中毒等，因此需要适量的摄入碳水化合物、脂肪、蛋白质等营养物质，尽可能选择运动的方式减肥。

18. 【答案】(1) ①. 雄蕊 ②. 同源染色体联会紊乱 ③. 秋水仙素 ④. 染色体(数目)变异

(2) ①. 60% ②.



(3) 种群基因频率

【分析】种群的基因型频率计算种群基因频率的方法是：

显性基因的基因频率=显性纯合子的基因型频率+杂合子基因型频率的一半；

隐性基因的基因频率=隐性纯合子的基因型频率+杂合子基因型频率的一半。

【小问 1 详解】

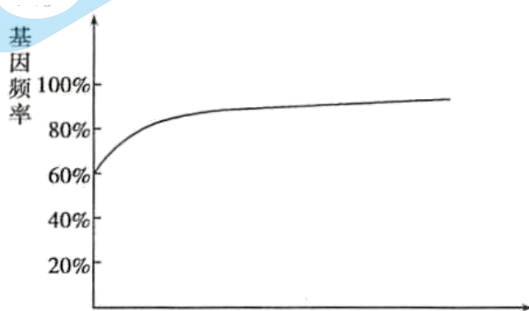
进行人工杂交时，为了避免自花传粉，需要在开花前，去除高加索三叶草花内未成熟的雄蕊并套袋，来做母本，再授以白三叶草的花粉。

以高加索三叶草（ $6n=48$ ）为母本（配子中三个染色体组），白三叶草（ $4n=32$ ）为父本（配子中两个染色体组），进行杂交，后代 F_1 中有 5 个染色体组，但 F_1 高度不育，其原因是同源染色体联会紊乱，几乎无法产生后代，秋水仙素可以抑制纺锤体的形成，导致染色体加倍，所以为进一步获得可育的杂种植株，可用秋水仙素处理 F_1 种子或幼苗，该变异类型属于染色体（数目）变异。

【小问 2 详解】

已知在某三叶草种群中，亲代基因型 AA 占 24%，Aa 占 72%，aa 占 4%，则 A 的频率为

$24\%+72\%\times\frac{1}{2}=60\%$ ，a 的频率为 $4\%+72\%\times\frac{1}{2}=40\%$ ，随机交配，A 的频率不变，则 F_1 中 A 的基因频率为 60%。三种基因型的个体在某一环境中的生存能力或竞争能力为 $AA=Aa>aa$ ，则 aa 个体就会减少，导致 A 基因频率会逐渐增加，a 的基因频率会逐渐减少，A 基因频率变化的可能趋势如下：



【小问 3 详解】

“人工进化”和自然界生物进化一样，实质都是种群基因频率的改变。

19. 【答案】(1) 是，因为果蝇的正常体细胞中含有 8 条染色体，当精原细胞处于有丝分裂后期时，染色体数目暂时加倍

(2) ①. 过度增殖 ②. 分离 ③. 正常有丝分裂：过度增殖=1:1

(3) ①. 非等位 ②. 突变体 T 与突变体 B 杂交， F_1 为正常表型， F_2 性状分离比为 9:7，符合基因自由组合定律，说明这两个突变体的突变基因分别在两对同源染色体上

(4) ①. 基因突变 ②. UGA ③. 减小

【分析】根据题意可知：本研究是探究突变体 T 的遗传特性，经分析该突变基因为隐性遗传，并遵循基因的分离定律。对突变基因进行定位，发现其中一个碱基对发生改变。同时，其具有相同突变性状的突变体 B 的突变基因和突变体 T 的突变基因分别位于两对同源染色体上，且基因表达互不影响，遵循基因的自由组合定律。

【小问 1 详解】

由于果蝇的正常体细胞中含有 8 条染色体，当精原细胞处于有丝分裂后期时，染色体数目暂时加倍，所以显微镜下观察野生型果蝇的精巢，发现其中有 16 条染色体的细胞一定是处于有丝分裂过程。

【小问 2 详解】

F₁ 中雌雄果蝇杂交，F₂ 中正常有丝分裂：过度增殖=3：1，表明过度增殖为隐性性状，且可能符合基因分离定律；假设显性基因为 A，隐性基因为 a，若上述推测正确的话，则 F₁ 的基因型为 Aa，突变体 T 的基因型为 aa，则 F₁ 与突变体 T 杂交后代的性状及其分离比为正常有丝分裂：过度增殖=1：1。

【小问 3 详解】

突变体 B 和突变体 T 杂交，F₁ 为正常表型，F₂ 性状分离比为 9：7，符合基因自由组合定律，假设突变体 T 的基因型为 aa，突变体 B 的基因型为 bb，则 F₁ 的基因型为 AaBb，F₁ 中雌雄果蝇杂交，因为突变体 T 和突变体 B 的性状一样，所以 F₂ 中正常有丝分裂：过度增殖=9：7，说明这两个突变体的突变基因分别在两对同源染色体上。

小问 4 详解】

比对突变体 T 与野生型个体的 DNA 片段，突变体 T 中有一个位点的碱基对序列由 G-C 变成了 A-T，即碱基对发生了替换，属于基因突变。突变之后对应的密码子为 UGA，该密码子为终止密码子，在翻译到该位置的时候会导致肽链合成的终止，进而导致蛋白质相对分子质量减小。

20. 【答案】(1) ①. 分化 ②. 转录

(2) ①. 具有精子甲基化图谱的父源 DNA ②. 具有精子甲基化图谱的母源 DNA (3) AC

(4) DNA 甲基化如何影响遗传发育

【分析】生物表观遗传是指基因的碱基序列没有变化，但部分碱基发生了甲基化修饰，基因的表达和表型发生可遗传的变化现象。

【小问 1 详解】

表观遗传通过调控基因的选择性表达实现细胞分化过程，DNA 甲基化会影响基因的表达，组成 DNA 的碱基发生甲基化，会导致 RNA 聚合酶没法与启动部位结合，无法转录，基因无法表达。

【小问 2 详解】

根据文中信息“进一步研究发现，斑马鱼早期胚胎中的父源 DNA 完全保留了精子的甲基化图谱而母源 DNA 则抛弃了卵细胞的甲基化图谱，逐渐重编程为精子的甲基化图谱，这一过程最终导致早期胚胎遗传了精子的甲基化图谱”，可知①是具有精子甲基化图谱的父源 DNA，②是具有精子甲基化图谱的母源 DNA。

【小问 3 详解】

A、若 DNA 甲基化出现在生殖细胞中，则可能会遗传给后代，在小鼠的发育过程中，精卵结合后，早期胚胎的甲基化水平大幅降低，说明其甲基化可逆，A 正确；

B、DNA 甲基化过程不会改变碱基序列，B 错误；

C、由题中信息可知，进化上越高等的生物，受精前卵细胞 DNA 平均甲基化水平越高，C 正确；

D、从进化角度推测，人的早期胚胎发育中 DNA 甲基化的变化与斑马鱼更相似，D 错误。

故选 AC。

【小问 4 详解】

基于本文的研究，可进一步研究的课题是 DNA 甲基化如何影响遗传发育。

21. 【答案】(1) ①. 细胞膜 ②. 溶酶体 ③. 胞吐

(2) ①. 将 AE 与乳腺癌细胞阿霉素敏感株 M 共培养 12h，抑制率比乳腺癌细胞阿霉素敏感株 M 单独培养要低，比乳腺癌细胞阿霉素耐药株 MA 单独培养要高 ②. 72h 时 AE 携带的 P 蛋白几乎完全降解
③. MDR 的 mRNA

【分析】1、由图 2 可知，三组处理对乳腺癌细胞增殖的抑制率由大到小依次是： $M > M+AE > MA$ 。

2、由图 3 可知，三组的 MDR 的 mRNA 相对量由大到小依次是： $M < M+AE < MA$ 。

3、由图 4 可知，三组的 P 蛋白相对量由大到小依次是： $M < M+AE < MA$ 。

【小问 1 详解】

分析题图可知，细胞在受到物理或化学刺激后，胞吞形成囊泡结构（早期胞内体），与细胞膜相互作用，囊泡膜发生凹陷，向内出芽，形成多囊泡体。多囊泡体可以与溶酶体融合，内容物被水解酶降解或再循环；还可通过胞吐的方式将多囊泡体中的微小囊泡释放到胞外，即形成外泌体。

【小问 2 详解】

①根据题意和图示曲线分析可知：将 AE 与乳腺癌细胞阿霉素敏感株 M 共培养 12h，抑制率比乳腺癌细胞阿霉素敏感株 M 单独培养要低，比乳腺癌细胞阿霉素耐药株 MA 单独培养要高，说明 AE 可向 M 传递耐药信息，一定程度提高了 M 细胞对阿霉素的耐药性。

②根据图 3 和图 4 分析，72h 时 AE 携带的 P 蛋白几乎完全降解，但 M+AE 组的 P 蛋白仍显著高于 M 组，说明外泌体不仅通过携带 P 蛋白的方式传递耐药信息，而且还能通过携带 MDR 的 mRNA 的方式传递耐药信息。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜



京考一点通