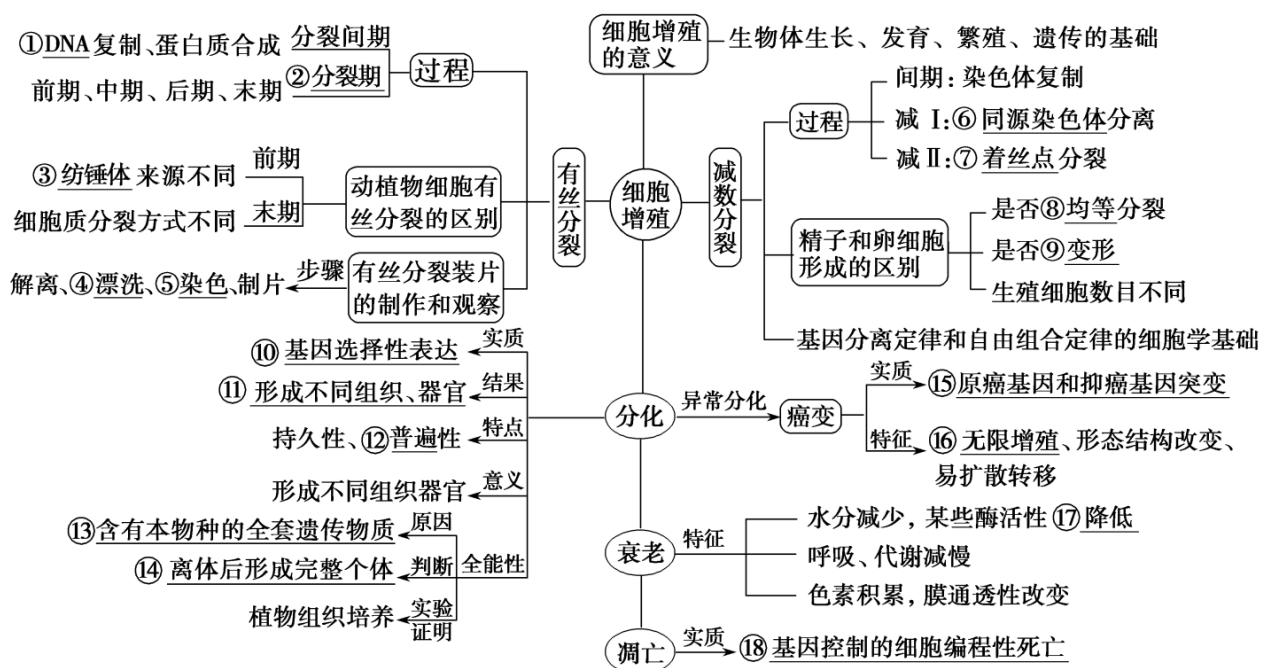


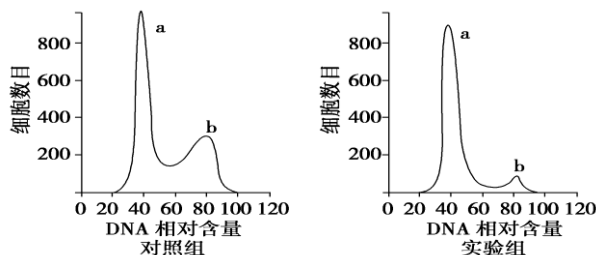
专题五：细胞的生命历程

【知识框架】



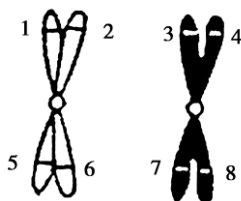
【实战演练】

1. 流式细胞仪可根据细胞中 DNA 含量的不同对细胞分别计数。研究者用某抗癌药物处理体外培养的癌细胞，24 小时后用流式细胞仪检测，结果如图。对检测结果的分析不正确的是



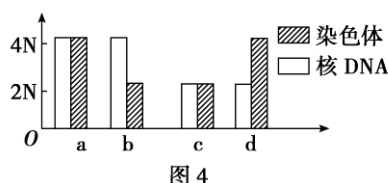
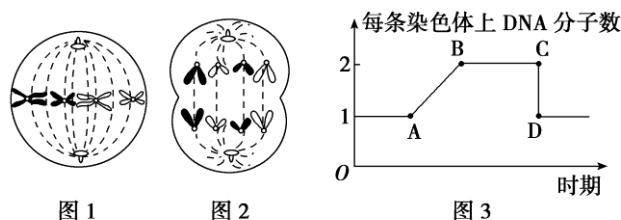
- b 峰中细胞的 DNA 含量是 a 峰中的 2 倍
 - a 峰和 b 峰之间的细胞正进行 DNA 复制
 - 处于分裂期的细胞均被计数在 a 峰中
 - 此抗癌药物抑制了癌细胞 DNA 的复制
2. 细胞周期蛋白依赖性激酶（简称 CDK）是细胞周期调控的核心物质，不同的 CDK 能使其特异性靶蛋白质磷酸化从而激发细胞周期各期的顺利进行，其中 CDK4 或 CDK6 被激活能激发细胞进入细胞周期 G₁ 期（DNA 合成准备期）。下列说法错误的是

- 不同的 CDK 使特异性靶蛋白质磷酸化的过程，可能改变了靶蛋白质的空间结构从而使其功能发生改变
 - 可利用小鼠的生发层细胞作为实验材料来探究不同 CDK 的作用
 - CDK4 或 CDK6 被激活的细胞，细胞周期 S 期（DNA 合成期）会缩短
 - 抑制 CDK4 和 CDK6 的活性可以控制癌细胞的增殖
3. 图为某高等动物细胞内一对同源染色体的示意图（图中 1~8 表示基因）。下列叙述正确的是

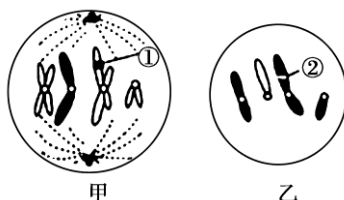


- 基因 1 和 3 属于一对等位基因
- 基因 6 和 7，在减 I 前期有可能发生基因重组
- 基因 5 和 6 如果不同，则一定是基因突变的结果
- 基因 3 和 4 分离的时期，不同分裂方式的细胞中染色体数目不同

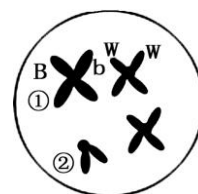
4. 如图中，图 1、图 2 分别表示某种生物细胞有丝分裂过程中某一时期的模式图，图 3 表示有丝分裂过程中不同时期每条染色体上 DNA 分子数目的变化，图 4 表示有丝分裂中不同时期染色体和核 DNA 数量的关系。下列有关叙述不正确的是



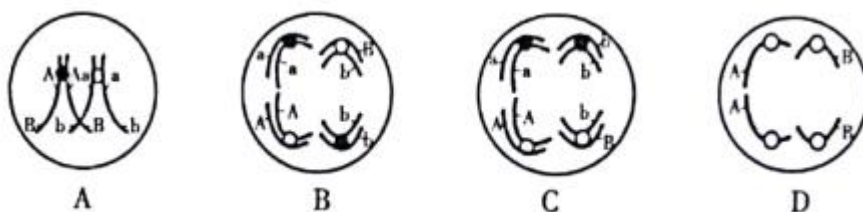
- 图 4
- A. 中心体和线粒体参与图 1 所示细胞的形成；图 2 所示细胞中共有 4 个染色体组
- B. 图 1 所示细胞处于图 3 中 BC 段；完成图 3 中 CD 段变化的细胞分裂时期是后期
- C. 有丝分裂过程中不会出现如图 4 中 d 所示的情况
- D. 图 4 中 a 可对应图 3 中的 BC 段；图 4 中 c 可对应图 3 中的 AB 段
5. 如图为某高等动物细胞减数分裂不同时期的模式图，①和②是相互交换的染色体片段，下列叙述错误的是



- A. 两图所示的细胞，不可能来自于同一个精原细胞
- B. 图甲所示细胞若继续分裂可能会发生等位基因分离
- C. 图甲细胞处于 MII 中期，在 MI 和 MII 之间未发生染色体复制
- D. 由图可知，MI 时可以观察到同源染色体之间有交叉现象
6. 某灰身 (B) 红眼 (W) 雄果蝇的基因型为 BBX^WY ，下面为该果蝇细胞处于细胞分裂某时期示意图。下列相关叙述正确的是



- A. 该细胞中①是常染色体，②是 Y 染色体
- B. 该细胞内含有 2 个染色体组，7 个核 DNA 分子
- C. 该细胞中①染色体上 B 和 b 的形成原因是基因突变或基因重组
- D. 形成该细胞的精原细胞分裂完形成的配子基因型为 BX^W 、 bX^W 和 BY
7. 已知一个基因型为 AaBb (两对等位基因独立遗传) 的精原细胞经减数分裂形成的 4 个精子的基因组成为 AB、Ab、ab、ab。下列示意图能解释这一结果的是



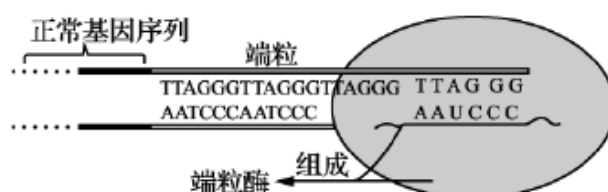
8. 若将处于 G_1 期的胡萝卜愈伤组织细胞置于含 3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷酸培养液中，培养至第二次分裂中期。下列叙述正确的是

- A. 每条染色体中的两条染色单体均含 3H
- B. 每个 DNA 分子的两条脱氧核苷酸链均含 3H
- C. 每个 DNA 分子中均只有一条脱氧核苷酸链含 3H
- D. 每条染色单体均只有一个 DNA 分子的两条脱氧核苷酸链含 3H

9. 人体的各种细胞都是从一个受精卵分裂分化而来。下列关于卵原细胞与肝细胞的叙述，正确的是

- A. 卵原细胞只进行减数分裂，肝细胞只进行有丝分裂
- B. 肝炎病毒的遗传物质可以整合到肝细胞的 DNA 上，因此肝炎可遗传
- C. 卵原细胞与肝细胞含有的 DNA 和 RNA 分子相同，蛋白质不完全相同
- D. 卵原细胞与肝细胞的基因组相同，基因的表达具有差异

10. 每条染色体的两端都有一段特殊序列的 DNA，称为端粒。端粒 DNA 序列在每次细胞分裂后会缩短一截。当端粒缩短到一定程度，细胞停止分裂。端粒酶能够将变短的 DNA 末端重新加长。端粒酶作用机理如图所示。下列相关叙述错误的是



- A. 端粒酶以自身 DNA 序列为模板不断延长端粒 DNA 序列
- B. 端粒酶中的成分能够催化染色体 DNA 的合成
- C. 细胞衰老与染色体 DNA 随复制次数增加而缩短有关
- D. 抑制端粒酶的作用可抑制癌细胞增殖

11. 科学家首次鉴定出人源的间充质干细胞中存在“年轻因子”——多梳蛋白 4 (CBX4)，并对其功能进行了验证。同年轻的间充质干细胞相比，CBX4 在衰老细胞中的表达量明显降低，提示其在细胞衰老调控中起关键作用。下列说法不支持该观点的是

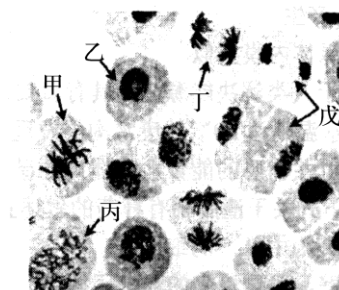
- A. 表达 CBX4 基因的细胞不会凋亡
- B. 利用基因编辑技术敲除 CBX4 基因，可导致间充质干细胞加速衰老
- C. 通过一定技术使 CBX4 基因过量表达，可延缓细胞衰老
- D. CBX4 可能通过抑制与衰老相关酶的活性而发挥作用

12. 多细胞生物要经历细胞增殖、分化、衰老和凋亡等过程，下列叙述错误的是

- A. 细胞分化与基因选择性表达有关
- B. 衰老细胞的呼吸速率减慢，细胞膜通透性改变
- C. 凋亡细胞的细胞核体积变小，细胞膜破裂
- D. 细胞的长大会受细胞表面积与体积比的限制

13. (多选) 右图为显微镜下观察某生物体细胞制作的临时装片结果，下列叙述错误的是

- A. 细胞甲中染色体组数最多，便于观察染色体形态
- B. 细胞乙中 DNA 复制并导致的染色体数目加倍
- C. 细胞丙和戊中细胞核结构及染色体形态变化相反
- D. 细胞丁中染色体交叉互换后均匀移向两极



14. (多选) 细胞周期在调控因子的严格调控下沿着 G₁ 期 (DNA 合成前期)、S 期 (DNA 合成期)、G₂ 期 (DNA 合成后期) 和 M 期 (细胞分裂期) 四个阶段有条不紊地运行。为了探究细胞周期运行的调控机制，研究人员取不同时期的细胞进行了融合实验，获得如下结果。下列推论正确的是

- A. M 期细胞中存在能诱导染色质凝缩成染色体的调控因子
- B. S 期细胞中存在能诱导染色质 DNA 复制的调控因子
- C. 将 M 期细胞和 S 期细胞融合，原 M 期细胞染色体 DNA 不会复制
- D. 将 M 期细胞和 S 期细胞融合，原 S 期细胞中染色质不会凝缩

15. 肿瘤 (Tumor) 是机体在各种致癌因素作用下，局部组织的某一个细胞在基因水平上失去对其生长的正常调控，导致其克隆性异常增生而形成的新生物，是严重危害人类健康的恶性疾病。近年来研究发现二甲双胍 (Met) 具有降低肿瘤发生的作用。

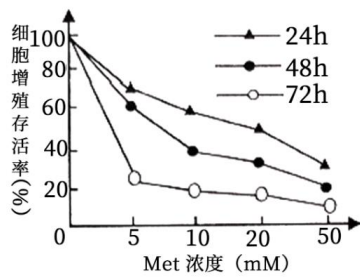


图1

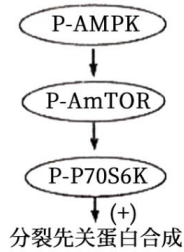


图2

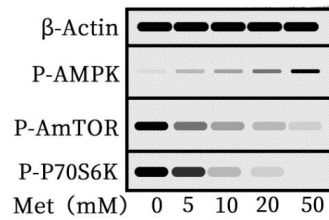


图3

(1) 为探究二甲双胍 (Met) 对肿瘤细胞增殖的影响, 用含不同浓度 Met 的培养液培养肿瘤细胞, 结果如图 1, 该结果表明_____。

(2) 为进一步研究 Met 的作用机制, 研究人员用含 1mmol/L Met 的培养液培养肿瘤细胞 12h 后, 结果发现位于线粒体内膜上的呼吸链复合物 I 的活性下降, 由此可以推测 Met 是通过减少_____, 抑制肿瘤细胞的增殖。Met 对呼吸链的影响导致 AMPK (AMP 依赖的蛋白激酶) 磷酸化而被激活 (AMP 为一磷酸腺苷), 激活的 AMPK (P-AMPK) 可通过图 2 所示的信号转导途径抑制分裂相关蛋白的合成, 从而抑制细胞的分裂。测定实验中各组肿瘤细胞中相关物质的含量, 电泳结果如图 3。结合图 2、3, 阐述 P-AMPK 抑制分裂相关蛋白合成的机制_____。

(3) TGF β 1-Smads 是另外一条抑制肿瘤的信号传递途径。研究表明, 胞外蛋白 TGF β 1 与靶细胞膜上的受体结合, 激活胞内信号分子 Smads, 生成复合物转移到细胞核内, 诱导靶基因的表达, 阻止细胞异常增殖, 抑制恶性肿瘤的发生。从功能来看, 复合物诱导的靶基因属于_____, 复合物的转移实现了细胞质与细胞核之间的_____。若该受体蛋白基因不表达, 则靶细胞就不能正常凋亡, 其原因是_____。

16. 地方绵羊毛用或肉用价值都较高, 是我国养羊生产和新品种培育的重要基础群体。地方绵羊品种存在生长速度慢、肉用体型欠佳等缺陷, 研究人员对地方绵羊进行生殖研究, 以期改良其品种。请分析并回答下列问题:

(1) 已知绵羊有 54 条染色体, 将雄性绵羊的一个精原细胞 (DNA 被 ^{32}P 全部标记), 在普通培养液中培养并连续分裂两次, 某子细胞中含标记的 DNA 分子数为 25, 则该精原细胞进行的分裂方式为_____。

(2) 若某雄性绵羊的基因型为 DdEe, 分裂后形成如图 1 所示的细胞, 请画出形成此细胞的减数第一次分裂四分体时期的细胞图像_____。

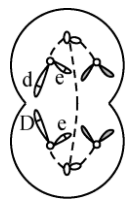


图 1

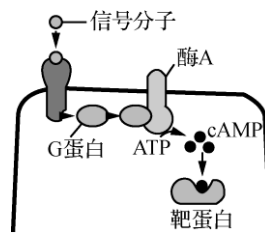


图 2

(3) 研究发现, 绵羊卵母细胞在胎儿期进行减数分裂时, 会停滞在某一阶段, 不能形成成熟的卵细胞。当进入初情期后, 垂体释放某种激素 (信号分子) 激增, 与膜上受体结合, cAMP (环磷酸腺苷) 含量逐渐上升, 达到峰值后维持较高水平, 经过调节, 最终可导致 “排卵”, 如图 2 所示。

① 信号分子与受体结合后, 通过 G 蛋白激活_____, 并在其催化下由_____生成 cAMP。cAMP 的元素组成为_____。图中能体现生物膜蛋白具有_____和_____功能。

② 由题意可知, 信号分子可能为_____。

A. 促性腺激素 B. 抗利尿激素 C. 生长激素 D. 促性腺激素释放激素

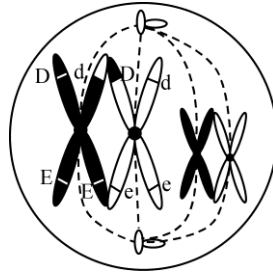
③ 生理过程 “排卵” 是指_____。

答案：1-5: CCDDA 6-10: DCADA 11-12: AC 13ABD 14ABC

15. (1). 二甲双胍 (Met) 的浓度越高, 处理时间越长, 对肿瘤细胞增殖的抑制作用越强 (2). 能量供应 P-AMPK 抑制 P-mTOR 的合成, 减弱了 P-mTOR 对 P-P70S6K 的促进作用, 从而减少了 P-P70S6K 合成, 导致细胞分裂相关蛋白合成减少 (3) 抑癌基因 信息交流 若该受体蛋白基因不表达, 就不能使信息传到细胞核诱导靶基因的表达, 就不能抑制靶细胞的不正常分裂

16. (1) 有丝分裂

(2) 作图(中心体、四分体、基因各 1 分):



(3) ①酶 A ATP C、H、O、N、P 信息交流 催化功能

②A

③卵子从卵泡中排出