

专题四 细胞的生命历程

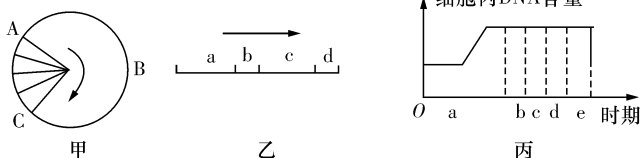
考纲要求

1. 细胞的生长和增殖的周期性(Ⅱ)。
2. 细胞的无丝分裂(Ⅰ)。
3. 细胞的有丝分裂(Ⅱ)。
4. 细胞的分化(Ⅱ)。
5. 细胞的全能性(Ⅱ)。
6. 细胞的衰老和凋亡以及与人体健康的关系(Ⅱ)。
7. 癌细胞的主要特征及防治(Ⅱ)。
8. 细胞的减数分裂(Ⅱ)。
9. 动物配子的形成过程(Ⅱ)。
10. 动物的受精过程(Ⅱ)。

主干整合

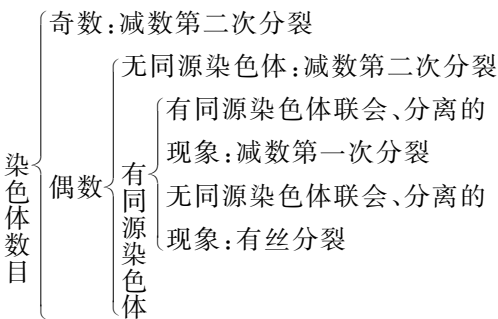
(一)细胞的有丝分裂和减数分裂

1. 一个完整细胞周期的表示方法

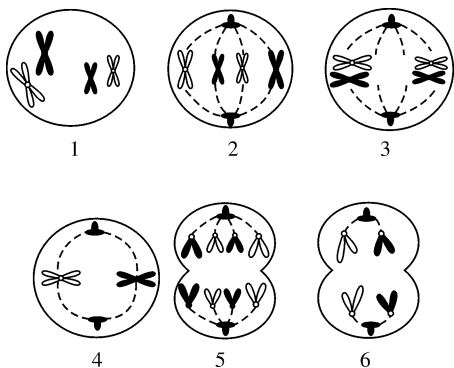


- (1)甲: _____。
- (2)乙: a+b 或 _____。
- (3)丙: _____。

2. “三看法”判断细胞分裂方式

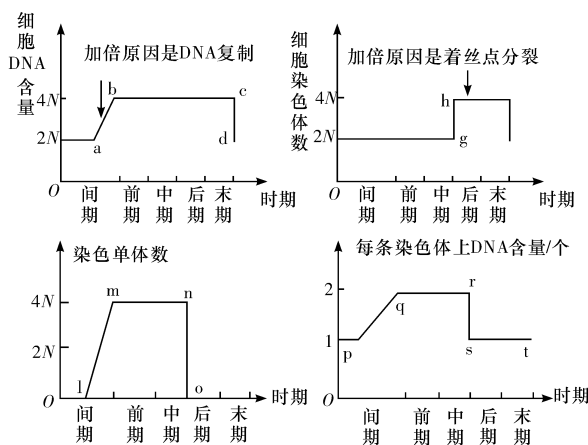


写出图中各个细胞的分裂方式与时期:



- (1)图 1 处于 _____ 分裂 _____ 期,图 2 处于 _____ 分裂 _____ 期。
- (2)图 3 处于 _____ 分裂 _____ 期,图 4 处于 _____ 分裂 _____ 期。
- (3)图 5 处于 _____ 分裂 _____ 期,图 6 处于 _____ 分裂 _____ 期。

3. 有丝分裂细胞中 DNA、染色体、染色单体、每条染色体上 DNA 含量变化曲线



- (1) a→b、l→m、p→q 变化原因都是 _____。
- (2) g→h、n→o、r→s 变化原因都是 _____, 姐妹染色单体分开, 形成子染色体。
- (3) c→d 变化原因是 _____。
- (4) 染色单体数在细胞周期中的起点为 0, 终点也为 0。

(二)细胞的全能性、分化、衰老、凋亡和癌变

1. 判定细胞全能性是否表达的两大标准

- (1) 起点——是否为“_____”的器官、组织或细胞。
- (2) 终点——是否形成“_____”。

2. 细胞分化的判断标准——关键应看是否“产生差异”

- (1) 细胞水平: 同一起来源的细胞是否形成 _____ 不同的组织细胞(且细胞器种类、数量也有差异)。
- (2) 分子水平: ①是否有特殊 _____ 的表达(细胞分化的实质是基因的选择性表达)。
②是否含有特殊化学成分, 如血红蛋白、抗体、胰岛素等。

3. 细胞衰老的“少、低、慢、变和积累”

衰老细胞内的_____减少,_____的活性降低,_____速率减慢,细胞膜的_____发生改变,积累_____。

4. 细胞坏死与细胞凋亡不同

细胞坏死是在种种不利因素影响下,由于细胞正常代谢_____引起的细胞损伤和死亡。

细胞凋亡是由_____所决定的细胞自动结束生命的过程。

5. 细胞癌变的“5”个常考点

(1) 根本原因: _____。

(2) 特征: ①无限增殖; ②形态、结构改变; ③膜表面_____减少,黏着性降低,易分散和转移。

(3) 原癌基因: 调节_____,控制细胞生长和分裂的进程。

(4) 抑癌基因: 阻止细胞_____。

(5) 遗传物质: 发生变化,而细胞分裂、分化、衰老、凋亡时一般不发生变化。

高分必知

(正确的划“√”,错误的划“×”)

1. 真核生物细胞只进行有丝分裂,原核生物细胞只进行无丝分裂。 ()
2. 细胞体积越大,物质运输效率越高。 ()
3. 不同生物的细胞大小和数目不同,但细胞周期长短相同。 ()
4. 有丝分裂过程中存在核膜消失和重新形成的现象。 ()
5. 赤道板是细胞有丝分裂过程中出现的一种结构。 ()
6. 无丝分裂过程中核膜不消失。 ()
7. 人体的一个精原细胞产生两个相同精子的概率最大为 $1/2^{23}$ 。 ()
8. 剪取洋葱根尖分生区,经染色在光镜下可见有丝分裂各时期细胞。 ()
9. 制作细胞的有丝分裂装片时,洋葱根尖解离后直接用龙胆紫溶液染色。 ()
10. 在“观察根尖分生组织细胞的有丝分裂”实验中,统计每一时期细胞数占计数细胞总数的比例,能比较细胞周期各时期的时间长短。 ()
11. 盐酸解离根尖的同时也为龙胆紫溶液染色创造酸性环境。 ()
12. 某二倍体动物的某细胞内有 10 条染色体、10

个 DNA 分子,且细胞膜开始缢缩,则该细胞正在发生自由组合。 ()

13. 染色体不分离或不能移向两极引起的变异只发生在减数分裂中。 ()

14. 非同源染色体自由组合导致基因重组只发生在减数分裂中。 ()

15. 细胞分化使细胞趋向专门化,提高了机体生理功能的效率。 ()

16. 同一个体的小肠上皮细胞和平滑肌细胞所含基因不同。 ()

17. 某细胞中存在血红蛋白能说明其已经发生分化。 ()

18. 玉米种子萌发长成新植株的过程,发生了细胞分化且能体现细胞的全能性。 ()

19. 细胞的分化程度越高,全能性越高。 ()

20. 正常细胞的衰老凋亡必将使个体衰老死亡。 ()

21. 皮肤上的“老年斑”是细胞凋亡的产物。 ()

22. 细胞衰老表现为酶活性降低,细胞核体积减小。 ()

23. 细胞分裂素延迟植物衰老与基因的作用无关。 ()

24. 衰老细胞内染色质固缩影响 DNA 的复制和转录。 ()

25. 细胞凋亡过程中有新蛋白质合成,体现了基因的选择性表达。 ()

26. 细胞凋亡使细胞自主有序死亡,有利于生物体内部环境的稳定。 ()

27. 细胞凋亡是各种不利因素引起的细胞死亡。 ()

28. 原癌基因或抑癌基因发生多次变异积累可导致癌症,因此癌症可遗传。 ()

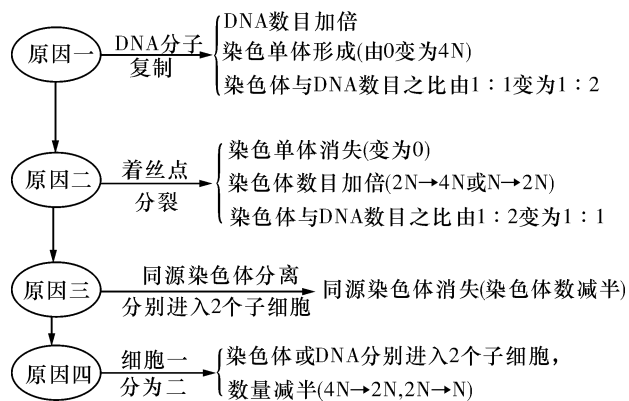
29. 癌细胞具有细胞增殖失控的特点。 ()

归纳提炼

1. 细胞周期的 3 个易错提醒

- (1) 只有连续分裂的细胞才有细胞周期,高度分化的细胞、进行减数分裂的精原细胞和卵原细胞都没有细胞周期。
- (2) 细胞周期必须是分裂间期在前,分裂期在后,不能颠倒,且分裂间期远长于分裂期。
- (3) 秋水仙素(或低温)作用于细胞分裂前期,抑制纺锤体的形成。

2. 减数分裂的染色体与 DNA 数目变化的原因



3. 减数分裂过程异常情况分析

(1) 正推法推断细胞分裂过程中产生异常细胞的原因

① 同源染色体不分离: 在减数第一次分裂后期, 同源染色体不分离导致产生的次级精(卵)母细胞异常, 进而使产生的配子全部异常。

② 姐妹染色单体不分离: 在减数第二次分裂后期, 姐妹染色单体不分离, 导致产生的配子有一半异常。

③ 纺锤体形成受阻: 低温诱导或秋水仙素处理, 使有丝分裂过程中纺锤体的形成受阻, 导致体细胞内染色体数目加倍, 形成多倍体细胞。

(2) 逆推法推断异常细胞产生的原因

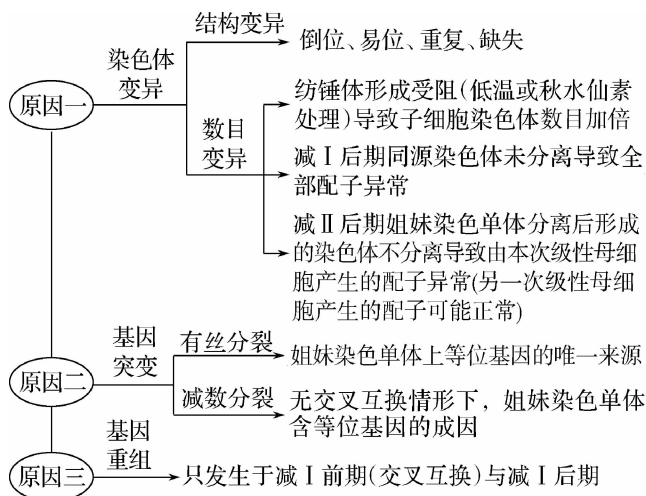
① 若配子中出现 Aa 或 XY 在一起时, 则一定是减 I 分裂异常。

② 若配子中 A 与 a、X 与 Y 分开, 但出现了两个 AA/aa 或两个 XX/YY 的配子, 则一定是减 II 分裂异常。

③ 若出现 AAa 或 Aaa 或 XXY 或 XYY 的配子时, 则一定是减 I 和减 II 分裂均异常。

④ 若配子中无 A 和 a 或无 X^B 和 Y 时, 则可能是减 I 或减 II 分裂异常。

4. 细胞分裂过程中异常细胞产生的三大原因



5. 细胞分化过程中的“变”与“不变”

(1) 不变: DNA、基因。生物体内的细胞来自受精卵的有丝分裂, 体细胞的遗传物质相同, 细胞分化不会改变细胞内的遗传物质。

(2) 变: mRNA、蛋白质。细胞分化的实质是基因的选择性表达, 其导致同一生物个体不同种类的细胞中的 mRNA 存在差异, 进而导致蛋白质存在差异, 从而使细胞在形态、结构和生理功能上出现差异。

6. 与细胞衰老、凋亡、癌变有关的 5 个易错点

(1) 个体衰老与细胞衰老并不总是同步的, 在幼年个体中有衰老的细胞, 老年个体中有新生的细胞, 但细胞总体衰老会导致个体的衰老。

(2) 细胞凋亡与基因选择性表达有关, 但不属于细胞分化过程。

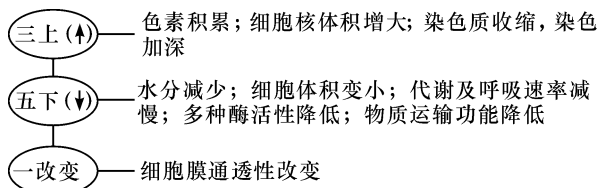
(3) 只有“癌变”与“坏死”是不利的, 其余历程(含衰老、凋亡)均是有“积极意义”的。

(4) 原癌基因和抑癌基因普遍存在于所有体细胞中, 并非只存在于癌细胞中, 只不过在癌细胞中两种基因已发生突变。

(5) 单独一个基因突变尚不足以引发细胞癌变, 只有至少 5~6 个基因发生突变后, 才能赋予细胞癌变所具有的特征。

7. 细胞的衰老、凋亡必记的关键点

(1) 巧记细胞衰老的特征——三上五下一改变



(2) “三看法”判断细胞凋亡与细胞坏死

① 从“方式”看 $\left\{ \begin{array}{l} \text{主动结束生命活动} \rightarrow \text{细胞凋亡} \\ \text{被动结束生命活动} \rightarrow \text{细胞坏死} \end{array} \right.$

② 从“机制”看

$\left\{ \begin{array}{l} \text{受“基因控制”、“编程性”} \rightarrow \text{细胞凋亡} \\ \text{由不利因素诱发、不受基因控制} \rightarrow \text{细胞坏死} \end{array} \right.$

③ 从“结果”看 $\left\{ \begin{array}{l} \text{对生物体有利的} \rightarrow \text{细胞凋亡} \\ \text{对生物体有害的} \rightarrow \text{细胞坏死} \end{array} \right.$

8. 观察细胞分裂的 4 个思维误区

(1) 不清楚“解离”的作用原理, 误以为可以观察细胞有丝分裂的动态变化过程。

(2) 不清楚细胞具有的相应结构, 误认为赤道板也能观察到。

(3) 对取材原理不清楚, 误认为根尖任何部位都可作为观察对象, 实际上只有分生区才可以。

(4)在观察低温诱导植物染色体数目的变化实验中,在制片前要用卡诺氏液固定。

9. 染色体数目加倍实验与观察细胞的有丝分裂实验的3点差异

项目	低温诱导植物染色体数目的变化	观察根尖分生组织细胞的有丝分裂
培养	4℃低温培养	适宜温度下培养
固定	解离前用卡诺氏液进行固定,然后用体积分数为95%的酒精冲洗2次	不用固定
染色	改良苯酚品红染液	醋酸洋红液或龙胆紫溶液

真题感悟

【例1】(2019 全国卷 I · 1)细胞凋亡是细胞死亡的一种类型。下列关于人体中细胞凋亡的叙述,正确的是 ()

- A. 胎儿手的发育过程中不会发生细胞凋亡
- B. 小肠上皮细胞的自然更新过程中存在细胞凋亡现象
- C. 清除被病原体感染细胞的过程中不存在细胞凋亡现象
- D. 细胞凋亡是基因决定的细胞死亡过程,属于细胞坏死

【例2】(2018 全国卷 II · 6)在致癌因子的作用下,正常动物细胞可转变为癌细胞,有关癌细胞特点的叙述错误的是 ()

- A. 细胞中可能发生单一基因突变,细胞间黏着性增加
- B. 细胞中可能发生多个基因突变,细胞的形态发生变化
- C. 细胞中的染色体可能受到损伤,细胞的增殖失去控制
- D. 细胞中遗传物质可能受到损伤,细胞表面的糖蛋白减少

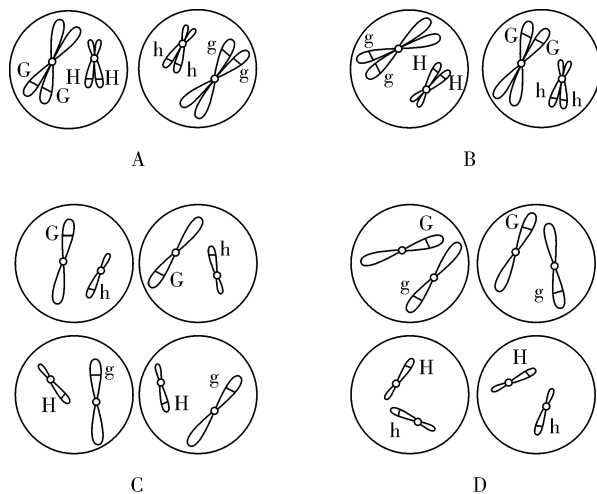
【例3】(2018 全国卷 III · 4)关于某二倍体哺乳动物细胞有丝分裂和减数分裂的叙述,错误的是 ()

- A. 有丝分裂后期与减数第二次分裂后期都发生染色单体分离
- B. 有丝分裂中期与减数第一次分裂中期都发生同源染色体联会
- C. 一次有丝分裂与一次减数分裂过程中染色体的复制次数相同
- D. 有丝分裂中期和减数第二次分裂中期染色体都排列在赤道板上

【例4】(2018 全国卷 III · 2)下列关于细胞的结构和生命活动的叙述,错误的是 ()

- A. 成熟个体中的细胞增殖过程不需要消耗能量
- B. 细胞的核膜、内质网膜和细胞膜中都含有磷元素
- C. 两个相邻细胞的细胞膜接触可实现细胞间的信息传递
- D. 哺乳动物造血干细胞分化为成熟红细胞的过程不可逆

【例5】(2017 全国 II 卷 · 1)已知某种细胞有4条染色体,且两对等位基因分别位于两对同源染色体上。某同学用示意图表示这种细胞在正常减数分裂过程中可能产生的细胞。其中表示错误的是 ()



温馨提示: 请完成考点限时训练(五)P104