

(3)图2曲线表明,一昼夜之后,温室内 CO_2 浓度不变(a、b两点的纵坐标相同),说明经过一昼夜,植物细胞呼吸消耗的有机物的量等于植物光合作用制造的有机物的量,没有有机物的积累。

16. (除标注外,每空2分,共12分)

(1)不能(1分) 叶绿体基质 叶绿体和线粒体

(2)大于(1分) 色素含量、酶含量(或酶活性)

(3)强光照导致光损伤

(4)低

【解析】(1)当光照强度在 $0 \sim 50 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 之间时,茶树幼苗不能正常生长,因为光合速率小于呼吸速率,没有有机物积累。此时叶肉细胞中固定 CO_2 的场所是叶绿体基质,叶肉细胞内能产生 ATP 的细胞器有叶绿体和线粒体。

(2)当光照强度为 $50 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 时,茶树幼苗的光合速率等于呼吸速率,但还有更多细胞不进行光合作用只进行呼吸作用,故茶树幼苗叶肉细胞的光合速率大于呼吸速率。当光照强度为 $800 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 时,随着光照强度的提高,茶树光合作用速率不再提升,此时限制茶树幼苗光合速率的主要内因有色素含量、酶含量。

(3)连续阴雨天突然出现强光照,可能会导致光抑制(或光损伤),导致茶树光合速率下降。

(4)若人工气候室内 CO_2 浓度始终保持恒定,将 a 点对应的光照强度变为 b 点对应的光照强度,光照强度升高,光反应速率增强,生成的 ATP、NADPH 增多,暗反应阶段 C_3 的还原增强,而 C_3 的生成暂时不变,则短时间内 C_3 含量将变低。

第6章 细胞的生命历程

第1节 细胞的增殖

课时1 细胞增殖和细胞分裂

教材梳理

【随堂小测】

(1)× 【解析】只有连续分裂的细胞才有细胞周期,生物的一些组织细胞只增殖一次,没有细胞周期。

(2)× 【解析】细胞周期是指连续分裂的细胞,从一次分裂完成时开始,到下一次分裂完成时为止的过程。

(3)× 【解析】着丝粒不是由于纺锤丝的牵引而分裂的,有丝分裂后期着丝粒分裂,姐妹染色单体分开,分开的染色体在纺锤丝的牵引下分别向两极移动。

(4)✓ 【解析】中心体分布于动物和低等植物细胞中,由两个相互垂直排列的中心粒及周围物质组成,有丝分裂前期,中心粒的周围发出星射线形成纺锤体。

(5)✓ 【解析】有丝分裂后期和末期,着丝粒已分裂,每条染色体上只有一个 DNA 分子,核 DNA 分子数与染色体数相同。

(6)× 【解析】分裂间期为分裂期进行活跃的物质准备,完成 DNA 的复制和有关蛋白质的合成,DNA 的复制主要发生在细胞核,而蛋白质的合成发生在细胞质内的核糖体上。

变式训练

1-1. D 【解析】分裂间期时间比较长,所以甲表示分裂间期,乙表示分裂期,A 错误;核 DNA 数目的加倍发生在甲阶段,染色体数目的加倍发生在乙阶段,B 错误;人的成熟红细胞已经失去了分裂能力,不能通过有丝分裂增殖,C 错误;观察染色体形态的最佳时期是有丝分裂中期,是乙阶段的某时期,D 正确。

2-1. B 【解析】图示细胞有同源染色体,且着丝粒排列在细胞中央的赤道板上,处于有丝分裂中期,没有细胞壁,因此为动物细胞的有丝分裂中期图,A 正确,B 错误;图中染色体有4条(数着丝粒数量),C 正确;图中染色体有4条,且每条染色体上均有2个 DNA 分子,因此该时期细胞中含有8个核 DNA 分子,D 正确。

3-1. C

思路导引

该时期染色体数为16,染色单体数和核 DNA 分子数均为32,说明细胞可能处于有丝分裂的前期或中期。

【解析】中心体在有丝分裂前期分开并移向细胞两极,A 不符合题意;核膜、核仁在有丝分裂前期解体,该时期可能发生,B 不符合题意;着丝粒分裂、姐妹染色单体分离发生在有丝分裂后期,C 符合题意;每条染色体的着丝粒排列在赤道板上发生在有丝分裂中期,该时期可能发生,D 不符合题意。

越刷越强

1. D 【解析】核膜、核仁消失发生在有丝分裂前期,是动植物细胞共有的特征,A 不符合题意;纺锤体形成于有丝分裂前期,动植物细胞均会形成纺锤体,B 不符合题意;着丝粒分裂形成方式不同

发生在有丝分裂后期,导致姐妹染色单体分离,该过程在动植物细胞中完全相同,C 不符合题意;中心粒存在于动物细胞和低等植物细胞中,在分裂前期中心粒周围发出星射线形成纺锤体,而高等植物细胞无中心粒,由细胞两极直接发出纺锤丝构成纺锤体,D 符合题意。

方法总结

动物和高等植物细胞有丝分裂的区别在前期和末期:前期纺锤体的形成方式不同,动物细胞中心粒周围发出星射线形成纺锤体,高等植物细胞两极发出纺锤丝形成纺锤体;在末期形成子细胞的方式不同,动物细胞缢裂成子细胞,而高等植物细胞在赤道板的位置形成新细胞壁,形成子细胞。

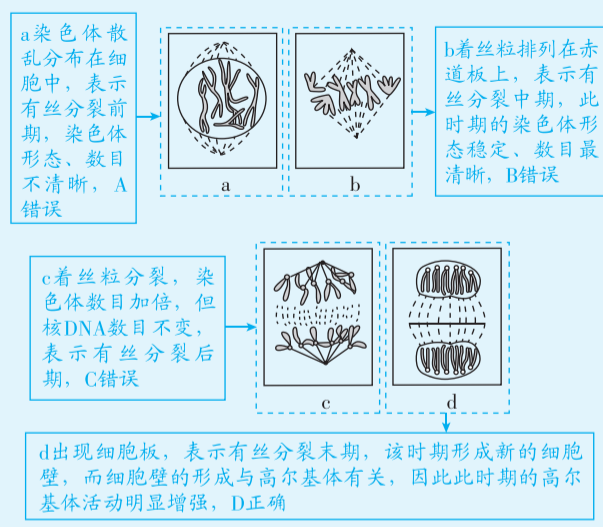
2. C 【解析】蛙的红细胞是真核细胞,可通过无丝分裂增殖,A 正确,C 错误;无丝分裂过程中不出现纺锤丝和染色体变化,是其区别于有丝分裂的关键特征,但需进行 DNA 的复制,B、D 正确。

3. C 【解析】细胞周期的定义是从一次分裂完成时开始,到下一次分裂完成时为止,图中 a→a 的过程虽包含了间期和分裂期,但 a 不是一次分裂的完成,而是间期的完成或分裂期的开始,故不符合细胞周期的定义,A 错误;核膜逐渐解体发

生在分裂前期,而 $b \rightarrow a$ 对应的是间期(时间较长),B 错误;中心体的复制发生在间期, $b \rightarrow a$ 对应的是间期,C 正确;DNA 分子的复制发生在间期,对应图中 $b \rightarrow a$,而非 $a \rightarrow b$,D 错误。

4. D

题图解读



5. C 【解析】图 1 是动物细胞的分裂,细胞两极各有由一对中心粒组成的一个中心体,A 错误;细胞甲呈现的特点是着丝粒分裂后形成的两条子染色体分别移向细胞两极,处于有丝分裂后期,此时染色体数加倍,染色单体消失,B 错误;图 1 中的细胞甲、乙分别处于有丝分裂后期、中期,图 2 中 a 可表示有丝分裂后期,b 可表示有丝分裂前期和中期,所以 $b \rightarrow a$ 的过程对应图 1 中的乙 $\rightarrow$ 甲的过程,C 正确;在细胞乙中,每条染色体都是由两条染色单体组成,而每条染色单体含有一个核 DNA 分子,因此细胞乙中的染色体数:染色单体数:核 DNA 数 = 1:2:2,D 错误。

课时 2 观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂

教材梳理

【随堂小测】

- (1)✓ 【解析】观察细胞有丝分裂实验中,需要制作洋葱根尖细胞有丝分裂装片,制作装片的步骤为解离 $\rightarrow$ 漂洗 $\rightarrow$ 染色 $\rightarrow$ 制片,最后再用显微镜观察。
- (2)× 【解析】观察洋葱根尖有丝分裂实验中,制作装片时用清水洗去解离液。
- (3)× 【解析】该实验中,显微镜下观察到的都是死细胞,所以不能观察到有丝分裂的动态变化。
- (4)× 【解析】分裂中期,染色体形态比较稳定,且着丝粒排列在赤道板上,数目比较清晰,便于观察。

变式训练

- 1-1. C 【解析】清水漂洗的目的是去除残留的解离液,避免解离过度,导致制片失败,A 正确;由于在一个细胞周期中,分裂间期持续的时间最长,所以观察洋葱根尖分生区的细胞分裂时,处于分裂间期的细胞数量较多,B 正确;在“观察洋葱根尖分生区组织细胞的有丝分裂”实验中,使用的是质量分数为 15%的盐酸和体积分数为 95%的酒精的混合液(1:1)作为解离液,作用是使组织中的细胞相互分离开来,而不是

体积分数为 50%的酒精,C 错误;有丝分裂中期,染色体的着丝粒排列在细胞中央的赤道板上,此时可观察到被甲紫溶液(或醋酸洋红液)染色的染色体排列在细胞中央,D 正确。

越刷越强

1. D 【解析】“观察根尖分生区细胞有丝分裂”实验中,装片的制作流程是解离 $\rightarrow$ 漂洗 $\rightarrow$ 染色 $\rightarrow$ 制片,解离的目的是使组织中的细胞相互分离开来,漂洗的目的是洗去解离液,染色的目的是使染色体着色,便于制片后进行观察,D 正确。
2. C 【解析】制作洋葱根尖有丝分裂装片时,“漂洗”是为了洗去解离液(盐酸和酒精),而“压片”可使细胞分散开来,A 错误;解离液(盐酸和酒精)会杀死细胞,因此只能观察处于不同分裂时期的细胞,无法连续跟踪单个细胞的动态过程,B 错误;解离液需用质量分数为 15%的盐酸和体积分数为 95%的酒精按体积比 1:1 混合,用于溶解细胞间质使组织细胞分离,C 正确;观察时应先在低倍镜下找到根尖分生区,再换分生区细胞呈正方形、排列紧密高倍镜观察,不能直接使用高倍镜观察,D 错误。

3. A

题图解读



【解析】a 区细胞是根尖成熟区的细胞,含有大液泡,可以发生质壁分离,经过一定的处理,可以选择该区细胞观察质壁分离,A 错误;c 区细胞为分生区细胞,可进行有丝分裂,观察有丝分裂染色体的变化可用碱性染料甲紫溶液进行染色,B 正确;图乙中①②细胞存在染色单体,核 DNA、染色体、染色单体三者数量比为 2:1:2,C 正确;由题图解读可知,图乙中有丝分裂过程的排序应为② $\rightarrow$ ① $\rightarrow$ ④ $\rightarrow$ ③,D 正确。

第 2 节 细胞的分化

教材梳理

【随堂小测】

- (1)× 【解析】一个人的神经细胞和肌肉细胞的形态、结构和功能的不同是细胞分化的结果,其根本原因是基因的选择性表达,其遗传物质没有改变。
- (2)× 【解析】细胞全能性的体现起点是已分化的细胞,终点是产生生物个体或分化成其他各种细胞,而不是产生生物体的某种组织或器官。因此壁虎断尾后长出新尾没有体现细胞的全能性。
- (3)✓ 【解析】细胞的全能性指细胞经分裂分化后,仍然具有产生完整生物体或分化成其他各种细胞的潜能。蜜蜂卵细胞发育成雄蜂,体现了细胞的全能性。

(4)✓ 【解析】干细胞是一类具有分裂和分化能力的细胞,在一定条件下,它可以分化成其他功能细胞。

(5)✓ 【解析】细胞分化具有持久性,一般分化的细胞将一直保持分化后的状态。

变式训练

1-1. D 【解析】胚胎期细胞分化程度较低,具有较强分裂能力;成纤维细胞是已分化的体细胞,分化程度较高,A 正确。细胞分泌 HA 是特定基因表达的结果,体现基因选择性表达,B 正确。HA 能抑制细胞过度增殖,胚胎发育需要细胞快速分裂和分化,如果此时合成大量 HA,会抑制必要的增殖过程,影响胚胎发育,因此,胚胎期 HA 合成量少是保证其正常发育的必要条件,C 正确。受精卵是未分化细胞,具有全能性(能发育成完整个体),D 错误。

越刷越强

1. D 【解析】基因的选择性表达是细胞分化的根本原因,即不同细胞中特定基因的开启或关闭,导致细胞差异,D 符合题意。

2. A 【解析】干细胞分化过程中遗传信息不会发生改变,只是基因进行了选择性表达,A 错误;脐带血中含有丰富的造血干细胞,可用于移植治疗,B 正确;造血干细胞能分化出多种血细胞,如红细胞、白细胞等,C 正确;干细胞分化过程中会合成特异性蛋白质,这是细胞分化本质的体现,D 正确。

3. D 【解析】细胞分化通常是稳定且不可逆的,分化的细胞一般会保持分化后的状态直至死亡,A 正确;细胞分化是指在个体发育中,由一个或一种细胞增殖产生的后代,在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程,B 正确;高度分化的植物细胞仍含有全套遗传物质,在离体等适宜条件下可表现出全能性(如植物组织培养),C 正确;细胞分化的根本原因是基因的选择性表达,同一生物体的不同细胞遗传物质 DNA 相同,D 错误。

方法总结 细胞分化的特点

(1)持久性与稳定性:分化是一种持久性的、稳定的变化。一般来说,分化了的细胞将一直保持分化后的状态,直到死亡。

(2)普遍性:细胞分化是生物界普遍存在的生命现象,是多细胞生物个体发育的基础。没有细胞分化,就不会形成复杂的组织和器官。

(3)不可逆性:在个体发育过程中,细胞分化的方向通常是单方向的、不可逆的。例如,造血干细胞分化成红细胞后,不会再变回造血干细胞。

(4)遗传物质不变性:分化过程中,细胞的遗传物质没有发生改变,这是细胞全能性的基础。

(5)时间和空间上的有序性:时间上,分化按照发育进程,顺序发生;空间上,不同位置的细胞分化方向和结果不同,形成了生物体的特定形态结构(如头、尾、背、腹)。

4. B 【解析】叶肉细胞向栅栏组织细胞分化是细胞在形态、结构和生理功能上的特化,未形成完整植株或分化成其他各种细胞,未体现细胞全能性,A 错误;MYB 基因表达量上升可增

加叶绿体数量,故有利于光合作用,B 正确;细胞分化的实质是基因选择性表达,遗传物质(DNA)不变,但细胞的形态、结构和生理功能发生稳定性差异,C 错误;基因表达具有组织特异性,MYB 基因主要在叶肉细胞中表达以调控叶绿体发育,并非所有组织细胞均表达该基因,D 错误。

5. B 【解析】细胞分化过程不改变遗传物质,A 错误;壁虎尾部横膈处的细胞依然保留着干细胞功能,具有自我更新和分化的能力,B 正确;分裂间期细胞会适度生长,C 错误;尾部横膈处的细胞再生出尾巴不能体现细胞的全能性,D 错误。

6. D 【解析】细胞分化过程中,细胞内的遗传信息保持不变,A 正确;D 基因指导合成的蛋白质在三种细胞都有,可能是维持细胞基本生命活动所必需的,B 正确;从细胞结构水平分析,神经细胞和唾液腺细胞是细胞分化的结果,两种细胞的功能不同,各种细胞器的数量可能存在差异,C 正确;细胞的全能性是指细胞经分裂和分化后,仍具有产生完整有机体或分化成其他各种细胞的潜能和特性,因此用动物胚胎干细胞培育出题述几种细胞,并未得到各种细胞,该过程未体现细胞的全能性,D 错误。

第3节 细胞的衰老和死亡

教材梳理

【随堂小测】

(1)✓ 【解析】细胞衰老是人体内发生的正常生命现象,正常的细胞衰老有利于机体更好地实现自我更新。

(2)✓ 【解析】某些被病原体感染的细胞的清除是通过细胞凋亡完成的,不属于细胞坏死。

(3)× 【解析】细胞凋亡是由基因控制的细胞自主的、有序的死亡。而由各种不利因素引起的细胞死亡属于细胞坏死。

(4)× 【解析】单细胞生物是由单个细胞组成的生物,细胞的衰老或死亡就是个体的衰老或死亡;而对于多细胞生物,细胞的衰老和死亡不等于个体的衰老和死亡。

(5)× 【解析】细胞凋亡受基因调控,有利于个体生长发育。

变式训练

1-1. B 【解析】细胞体积变小,水分减少是衰老细胞的特征之一,A 正确。衰老细胞的细胞核体积增大,染色质收缩,B 错误。多种酶活性降低,导致细胞代谢速率减慢;色素(如脂褐素)积累会阻碍细胞内物质的交流和传递,这都是细胞衰老的特征,C、D 正确。

2-1. C 【解析】端粒是染色体两端的 DNA—蛋白质复合体,通常随细胞分裂次数增加,端粒 DNA 序列会缩短,但生殖细胞和癌细胞中端粒酶可修复端粒,端粒可能不缩短,A 错误;细胞分化程度增大,细胞表达全能性的能力会降低,但其全能性不会丧失,如高度分化的植物细胞仍具有全能性,B 错误;被病原体感染的细胞可通过细胞免疫被细胞毒性 T 细胞识别,并诱导其凋亡,属于机体清除异常细胞的正常机制,C 正确;细胞正常代谢过程中会进行各种氧化反应,这些反应很容易产生活泼的自由基,只是细胞有清除自由基的机制,D 错误。

越刷越强

1. C 【解析】并非所有体细胞都持续分裂,高度分化的细胞(如神经细胞、心肌细胞)已失去分裂能力,A 错误;细胞分化贯穿个体发育全过程,不仅发生于胚胎期,成年个体中,造血干细胞分化为血细胞过程持续存在,B 错误;细胞的衰老和凋亡是自然的生理过程,有利于机体更好地实现自我更新,受基因调控,C 正确;细胞衰老时,大多数基因表达水平降低,但与细胞衰老相关的基因表达水平上升,D 错误。

2. B 【解析】多细胞生物的细胞衰老不一定表现为个体衰老,组成个体的细胞普遍衰老时个体才会衰老,A 错误;端粒学说认为,端粒 DNA 序列随细胞分裂而缩短,导致细胞衰老,B 正确;自由基学说认为,自由基攻击 DNA 可能导致基因突变,攻击磷脂会导致自由基增多,C 错误;老年人细胞内色素积累,主要是脂褐素的堆积,导致出现老年斑,D 错误。

易错警示

自由基学说认为,自由基攻击 DNA 可能导致基因突变,自由基攻击蛋白质会导致蛋白质空间结构发生改变,活性降低,自由基攻击生物膜的磷脂,会导致自由基增多。

3. B 【解析】老年人因毛囊中的黑色素细胞衰老,酪氨酸酶活性降低,黑色素合成减少,从而出现白发,A 正确;衰老细胞内多种酶的活性都会降低,新陈代谢速率减慢,但不是所有酶的活性都降低,B 错误;细胞代谢中产生的自由基可能攻击蛋白质,导致细胞衰老,C 正确;衰老的细胞水分减少,代谢速率变慢,体积变小,但细胞核的体积增大,核膜内折,D 正确。

4. C 【解析】凋亡诱导因子与膜受体发生特异性结合,没有发生膜融合,不能体现细胞膜的流动性,并且细胞膜的功能特性为选择透过性,A 错误;酒精毒害导致的细胞死亡是细胞坏死,不属于细胞凋亡,B 错误;细胞凋亡过程是基因的选择性表达过程,死亡信号发挥作用后,细胞内与细胞凋亡相关的基因表达出相应的蛋白质,C 正确;细胞凋亡受基因控制,同时也受环境因素的影响,D 错误。

5. D 【解析】细胞凋亡是由基因控制的细胞程序性死亡过程,某些被病原体感染的细胞通过细胞凋亡被清除,A 正确。细胞自噬是细胞通过溶酶体降解自身受损成分或外来物质的过程,具有清除入侵微生物和毒素的功能,以维持细胞稳态,B 正确。细胞坏死是由种种不利因素(如极端的物理、化学因素)导致细胞正常代谢活动受损或中断引起的被动死亡,属于病理性过程,C 正确。细胞凋亡和细胞自噬受相关基因调控;细胞坏死是意外的、被动的死亡,是细胞受到剧烈损伤后快速发生的崩解,不依赖于基因的表达调控,与遗传信息的表达无关,D 错误。

6. D 【解析】溶酶体的降解产物,有用的物质能被细胞重新利用,如氨基酸、核苷酸,产生的废物被排出细胞外,A 正确;从图中可以看到,溶酶体的形成与高尔基体直接相关,如果高尔基体功能受损,就会影响溶酶体的生成,进而干扰细胞自噬过程,B 正确;在饥饿状态下,细胞通过自噬分解衰老或受损的细胞器,获得维持生命所需的物质(如氨基酸、脂质)和

能量等,C 正确;细胞自噬主要降解衰老、损伤的细胞器,某些激烈的细胞自噬,可能诱导细胞凋亡,故细胞自噬也可能对细胞内正常的结构造成影响,D 错误。

第6章综合检测

1. B 【解析】细胞衰老时,脂褐素等色素积累并沉积在皮肤细胞中,形成“老年斑”,B 符合题意。

2. C 【解析】由幼虫到蛹的过程中细胞结构和功能发生了变化,所以发生了细胞的分化,A 正确;由幼虫到蛹的过程中有细胞的更新,出现了细胞的凋亡,B 正确;由幼虫到蛹的主要原因是基因的选择性表达,C 错误;蝴蝶幼虫的体细胞分裂时,会发生 DNA 的复制,并将遗传物质平均分配到子细胞中,D 正确。

3. C 【解析】表皮破损时,毛细血管可能破裂出血,局部细胞因损伤而坏死,A 正确;皮肤基底层中的干细胞(如表皮干细胞)可被激活,经分裂分化迁移至损伤部位,形成角质细胞等特定细胞以修复受损皮肤,B 正确;皮肤修复只是干细胞分化形成特定的细胞和组织,并没有发育成完整的个体或分化产生其他各种细胞,不能体现细胞的全能性,C 错误;皮肤修复过程中,干细胞分化为不同细胞类型(如角质细胞、成纤维细胞),本质是基因的选择性表达,D 正确。

4. B 【解析】神经细胞属于高度分化的细胞,没有细胞周期,A 错误;题图中,b→a 表示细胞分裂间期,a→b 表示细胞分裂期,在一个细胞周期中,分裂间期在前、分裂期在后,故 b→a→b 可以表示一个完整的细胞周期,B 正确;b→a 表示细胞分裂间期,该阶段进行 DNA 的复制和有关蛋白质的合成,核 DNA 含量加倍,但是染色体数不变,染色体数目加倍的时期是有丝分裂后期,C 错误;有些子细胞可能不再分裂,并非都立即进入下一个细胞周期,D 错误。

5. B 【解析】若 p53 蛋白促进纺锤体形成,应加速细胞进入分裂期,A 错误;p53 蛋白若抑制与分裂期有关蛋白质合成,可阻止细胞进入分裂期,B 正确;DNA 复制发生于间期的 S 期,若 p53 蛋白促进 DNA 复制,应推动细胞完成 S 期进入 G₂ 期,而非阻滞在间期和分裂期之间,C 错误;细胞膜向内凹陷是动物细胞胞质分裂的过程,发生于分裂期末期,D 错误。

6. B 【解析】该图细胞处于有丝分裂后期,着丝粒断裂,姐妹染色单体分开,染色体数目加倍,该图像的前一时期应是中期,细胞中的染色体数、核 DNA 数和染色单体数分别为 6、12、12,B 正确。

7. B 【解析】甲为中心体,在分裂间期加倍,在分裂前期移向细胞两极,A 错误;此图中有 2 条染色体,每条染色体上有 2 条姐妹染色单体,共 4 条染色单体,B 正确;该时期为分裂中期,染色体数目在后期加倍,C 错误;丙是星射线,由中心体周围发出,D 错误。

8. A 【解析】hMSC 在体外大规模培养的目的是扩增细胞数量,其原理为细胞增殖,细胞分化将产生不同的细胞,A 错误;hMSC 被定向诱导分化时,细胞会激活特定基因表达,导致核酸(RNA)发生变化,B 正确;hMSC 衰老过程中,细胞内自由基积累导致氧化损伤,且端粒随细胞分裂次数的增加而缩短,最终触发细胞衰老,C 正确;神经细胞高度分化,不具有细胞周期,D 正确。

9. B 【解析】图1中实线加倍时为斜线上升,可表示细胞内核DNA数量变化,AB段表示间期,BD段表示前期和中期,DF表示后期和末期,因此AF可代表一个细胞周期,A错误;实线表示核DNA数量变化,虚线表示染色体数量变化,BC段核DNA数为染色体数的2倍,即细胞含姐妹染色单体,DF段表示有丝分裂后期和末期,由于着丝粒分裂,染色体数加倍,此时细胞中染色体数目是体细胞的2倍,B正确;观察染色体形态和数目的最佳时期对应图1的CD段(中期),C错误;图2细胞染色体的着丝粒分裂,为有丝分裂后期,位于图1的DE段,此时细胞内不含姐妹染色单体,D错误。

10. D 【解析】实验组①和②通过核移植对比发现,细胞增殖能力取决于细胞核的来源,说明细胞衰老与细胞核状态密切相关,年轻核使细胞恢复分裂,衰老核使细胞快速衰老

相关,A正确;细胞衰老时,细胞膜通透性改变,使物质运输效率下降,B正确;年轻人体内衰老细胞数量少于老年人体内衰老细胞数量,年轻人大多数细胞酶活性较高,C正确;细胞的大多数代谢活动发生在细胞质中,细胞衰老与细胞质有关,D错误。

11. D 【解析】①为培养根尖,应放在温暖的地方,并注意经常换水,保证根的正常生长,A正确;②为解离,其中的液体为解离液,由质量分数为15%的盐酸和体积分数为95%的酒精按体积比1:1配制而成,B正确;③是用清水漂洗约10分钟,C正确;④是染色,培养皿中常用的染色剂是甲紫溶液或醋酸洋红液,苏丹Ⅲ染液是脂肪的染色剂,D错误。

12. A 【解析】a类干细胞分裂产生的子细胞,一部分继续保持干细胞的状态,一部分分化成b类或c类细胞,并非都继续分化成b类或c类细胞,A错误;压力应激起a类干细胞质膜通透性改变,会影响细胞内的正常代谢等,可促使干细胞衰老,B正确;细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程,对机体是有利的,细胞坏死是在种种不利因素影响下,由于细胞正常代谢活动受损或中断引起的细胞损伤和死亡,对机体是有害的,所以c类细胞凋亡和坏死对机体的影响不同,C正确;a~c表示3类不同功能的细胞,这三类细胞的基因表达情况不同,因此对3类细胞的蛋白质种类和数量进行分析,可判断其细胞类型,D正确。

13. (每空2分,共12分)

(1) ABCD A

(2) 基因的选择性表达 未发生

(3) 无丝分裂和有丝分裂

(4) 纺锤丝和染色体

思路导引

题图为细胞的生命历程图解,其中A表示细胞增殖,该过程能增加细胞的数量,但不能增加细胞的种类;B为细胞分化,该过程能增加细胞的种类;C为细胞衰老;D为细胞凋亡,有利于多细胞生物完成正常发育。

【解析】(1)在人幼年时期能够发生的是A细胞增殖、B细胞分化、C细胞衰老和D细胞凋亡。在A细胞增殖过程中,会发生染色体存在状态的动态变化(染色质→染色体→染色质)。

(2)细胞分化是指在个体发育过程中,由一个或一种细胞增

殖产生的后代,在形态、结构和生理功能上产生稳定性差异的过程,细胞分化的实质是基因的选择性表达,但是细胞中的遗传物质未发生改变。

(3)真核细胞的增殖方式有无丝分裂、减数分裂和有丝分裂。

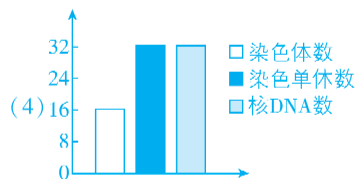
(4)蛙的红细胞无丝分裂过程中没有出现纺锤丝和染色体的变化。

14. (除标注外,每空2分,共14分)

(1)b(1分) 细胞呈正方形,排列紧密 解离(1分)

(2)染色体的着丝粒整齐地排列在赤道板上 2→1→3→4→5

(3)着丝粒分裂,姐妹染色单体分离 DE



思路导引

据题图分析,图甲中,a表示根冠区,b表示分生区,c表示伸长区,d表示成熟区,其中只有分生区的细胞具有细胞分裂的能力;①表示细胞生长,②表示细胞分裂,③④表示细胞生长和分化。图乙中,细胞1中染色体散乱分布,无核膜,处于有丝分裂前期;细胞2可表示分裂间期的细胞;细胞3中染色体的着丝粒排列在细胞中央的赤道板上,处于有丝分裂中期;细胞4中染色体正移向细胞两极,处于有丝分裂后期;细胞5处于有丝分裂末期。图丙中AB段形成的原因是DNA复制,处于分裂间期;BC段表示分裂间期的G₂期和有丝分裂的前、中期;CD段形成的原因是着丝粒分裂;DE段表示有丝分裂的后、末期。

【解析】(1)图乙是该兴趣小组同学选择图甲中b区域,即分生区细胞观察的结果,该区域细胞形态结构表现为细胞呈正方形,排列紧密,有的细胞处于分裂期。在观察植物细胞有丝分裂时需要制作临时装片,制作装片的步骤为解离→漂洗→染色→制片,其中解离的目的是使组织细胞彼此分离开来。

(2)该兴趣小组的同学判断图乙中的细胞3处于有丝分裂中期,因为该细胞中染色体的着丝粒排列在细胞中央的赤道板上,此时细胞中染色体形态稳定、数目清晰,是观察染色体形态和数目的最佳时期。根据思路导引,图乙中1~5所示细胞在一个细胞周期中出现的先后顺序是2→1→3→4→5。

(3)图丙中CD段由于着丝粒分裂,姐妹染色单体分离,染色体数目加倍,每条染色体在纺锤丝的牵拉下移向细胞两极,一条染色体上的DNA数量由2个变为1个。由思路导引可知,图乙中的5所示细胞处于图丙中的DE段。

(4)该生物兴趣小组的同学尝试着以柱形图的形式表示图乙细胞3中的染色体、染色单体和核DNA数量,细胞3处于有丝分裂中期,此时细胞中的染色体数:染色单体数:核DNA数=1:2:2,柱状图见答案。