

植物进行光合作用释放氧气,可以用薄膜氧电极进行测定,它具有灵敏度高、操作简便的特点,可以连续测定水溶液中溶解氧含量及其变化过程,是检测植物光合作用强度最方便的方法;也可以通过观察密闭装置中红色液滴的移动来检测氧气的释放量,C符合题意。在光合作用的研究中测定二氧化碳的吸收量可用pH比色法,也可用红外线气体分析仪更精确地测定,D符合题意。

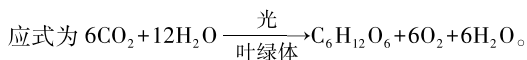
3. **D** 【解析】光照最强的夏季中午,蒸腾作用过强,气孔关闭,CO₂来源减少,影响碳反应中CO₂的固定,碳反应生成的三碳糖减少,NADPH和ATP因消耗减少而积累,进而抑制了植物的光反应,因此光合速率下降,故选D。
4. **C** 【解析】若要证明碳反应不需要光,设计对照实验的自变量为是否有光,A错误;能量的传递过程无法用二氧化碳检测,B错误;根据光合作用的碳反应过程,用同位素¹⁴C标记二氧化碳中的碳元素,¹⁴C首先转移到三碳酸中,然后转移到糖类有机物中,C正确;证明光反应必须在有光条件下进行,只需要设计对照实验,自变量是有无光,D错误。
5. **A** 【解析】在一定的条件下,给予充足的光照,容器内的二氧化碳每小时减少44 mg,为净光合作用量;在黑暗的条件下,二氧化碳每小时增加8.8 mg,为呼吸作用量。由此可知,植物每小时的总光合作用量为44+8.8=52.8 mg,植物叶片每小时制造的葡萄糖为 $52.8 \div 44 \div 6 \times 180 = 36$ mg,故选A。

二、简答题



(2) 水 (3) 水、氧气

【解析】(1) 光合作用包括光反应和碳反应两个过程,其总反应式为



(2) 在供给C¹⁸O₂的极短时间后,在碳反应过程中,C¹⁸O₂被转化成糖类,同时产生了水,水中的¹⁸O也来自C¹⁸O₂。

(3) 在供给C¹⁸O₂较长时间后,除了糖类能够检测出¹⁸O,光合作用的产物H₂¹⁸O在光反应中被分解,生成¹⁸O₂。

2. (1) CO₂ 浓度

(2) 高光强 NADPH

(3) CO₂ 浓度 光强度

【解析】(1) 当光强度为低光强时,自变量为CO₂浓度,从曲线图可看出,从A点开始随着CO₂浓度的增加,此植物光合作用强度不再增加。

(2) 从曲线图可看出,当CO₂浓度为B、光强度为高光强时,此植物吸收CO₂更多,可合成较多的有机物,原因是光反应可以产生较多的ATP和NADPH。较多的ATP和NADPH促进了三碳酸的还原,促进有机物的合成。

(3) 据题图可知,在一定范围内,光合作用强度随CO₂浓度的增加而增大,同一CO₂浓度下,高光强时光合作用强度较大,因此光合作用受CO₂浓度和光强度的共同影响。

第四章 细胞的生命历程

第一节 细胞通过分裂增殖

教材 P121【思考与练习】

一、选择题

1. **D** 【解析】大的细胞不一定比小的细胞复杂,细胞的复杂程度跟细胞大小没有必然的关系,A错误;不同生物体体积差别很大,但是细胞的体积相差不大,B错误;细胞越小,表面积与体积的比值(相对表面积)越大,物质运输效率越高,有利于细胞代谢的进行,从而有利于完成各项生命活动,C错误,D正确。
2. **C** 【解析】DNA复制发生在细胞周期的分裂间期,因此抑制DNA的合成,细胞将停留在分裂间期,A错误;细胞周期包括分裂期和分裂间期,分裂期分为前期、中期、后期和末期,B错误;细胞分裂间期主要完成DNA分子的复制和有关蛋白

质的合成,为分裂期做物质准备,C正确;由题可知,用显微镜观察有丝分裂时,处于中期的细胞很少见,即处于中期的细胞数量很少,说明中期的时间较短,D错误。

3. **A** 【解析】动物细胞有丝分裂间期有DNA和中心体的复制,A正确;分裂间期完成DNA的复制,DNA含量加倍,但染色体数目不变,B错误;纺锤体形成于分裂前期,消失于分裂末期,C错误;染色单体形成于分裂间期,消失于分裂后期,D错误。

4. **A** 【解析】在分裂期的前期较晚的时候出现纺锤体,纺锤体由丝状纤维纺锤丝组成,在纺锤丝的牵引下,染色体才能向赤道面移动,A正确。

二、简答题

1. (1) 分生

(2) 分裂间 DNA分子的复制和有关蛋白质的合成

(3) 中 后

【解析】(1) 在观察洋葱根尖有丝分裂装片时, 应选取根尖分生区的细胞, 因为根尖部位只有分生区细胞能进行有丝分裂。

(2) 细胞周期中分裂间期的时间最长, 因此题图中大多数细胞处于分裂间期, 该时期细胞中发生的主要变化是 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成。

(3) 题图 A 细胞中染色体的着丝粒排列在赤道面上, 处于分裂的中期; B 细胞中染色体的着丝粒分裂, 姐妹染色单体分离, 成为两条独立的染色体, 处于分裂的后期。

2. (1) 10% 盐酸 中

(2) 减少 可可碱能够抑制纺锤体的形成

【解析】(1) 在观察根尖细胞有丝分裂实验中, 所用解离液是 10% 盐酸, 其作用是使根尖细胞彼此容易被分开。图中箭头所指细胞中, 染色体的着丝粒都排列在赤道面上, 处于分裂期的中期。

(2) 由表可知, 当可可碱浓度达到 1.0 mmol/L 时, 处于后期和末期的细胞占比明显降低, 说明处于后期和末期的细胞数目相对减少。可能是因为可可碱能够抑制纺锤体的形成, 从而导致染色体无法移向细胞两极。

第二节 细胞通过分化产生不同类型的细胞

教材 P128【思考与练习】

一、选择题

1. D 【解析】细胞的全能性是指已分化的细胞仍具有发育成完整个体的潜能, D 正确。

2. A 【解析】线粒体在不同的细胞中的功能相同, 均为提供能量, A 正确; 胚胎干细胞发育的全能性高于胰腺腺泡细胞, B 错误; 不同功能的细胞中膜蛋白的种类和数量也不同, C 错误; 由于胰腺腺泡细胞需分泌消化酶, 因此该细胞中附着在内质网上的核糖体数量较多, D 错误。

二、简答题

(1) 间 间 后

(2) 如表:

事件	过程①	过程②
DNA 改变	×	×
细胞功能改变	✓	×
细胞数量增加	×	✓

(3) A 细胞

【解析】(1) 人体成纤维细胞是体细胞, 体细胞的增殖方式为有丝分裂, 在有丝分裂间期的 S 期完成 DNA 复制后, G_2 期中心体也完成复制, 为分裂期做好物质准备; 有丝分裂后期, 着丝粒分离, 姐妹染色单体分开, 染色体数加倍。

(2) 过程①为细胞分化, 在此过程中 DNA 不会发生改变, 但由于基因的选择性表达, 形成了形态、结构和功能不同的细胞, 此过程不会使细胞数量增加。过程②是细胞有丝分裂, 正常情况下, 细胞内的 DNA 也不会发生改变, 其结果是增加细胞数量, 但细胞的功能不会改变。

(3) 来源于早期胚胎的胚胎干细胞是多能干细胞, 特点是可以分化成除部分胎盘以外的所有成体组织, 但无法发育成完整的个体。根据图示可知, A 细胞能分化形成成纤维细胞、单核细胞和血红细胞, 因此在 A、B、C、D 四类细胞中, 分化能力最接近胚胎干细胞的是 A 细胞。

第三节 细胞凋亡是编程性死亡

教材 P134【思考与练习】

一、选择题

1. C 【解析】细胞凋亡是由某种基因引发的、严格受基因调控的细胞死亡, A 正确; 细胞凋亡受基因调控, 也称为细胞编程性死亡, B 正确; 胚胎发育过程中也会出现细胞凋亡, C 错误; 被病原体感染的细胞的清除可以通过细胞凋亡实现, D 正确。

2. B 【解析】生物体内高度分化的体细胞一般不再进行细胞分裂, A 错误; 细胞的衰老和凋亡是正常的生命现象, B 正确; 细胞分化贯穿于整个生命历程中, 胚胎期达到最大限度, C 错误; 细胞分化的实质是基因的选择性表达 (遗传物质有选择地发挥作用), 不会使各种细胞的遗传物质产生差异, D 错误。

3. C 【解析】由于基因的选择性表达, 肿瘤干细胞与癌细胞中基因的活动状态不同, A 正确; 肿瘤干细胞的增殖及姜黄素的排除均为耗能的过程, 都需要消耗 ATP, B 正确; BAX 蛋白为凋亡蛋白, 与细胞凋亡有关, 故编码 BAX 蛋白的基因不属于原癌基因, C 错误; 姜黄素能诱发癌细胞凋亡, 而 ABCG₂ 蛋白能有效排除姜黄素, 从而逃避凋亡, 所以用 ABCG₂ 抑制剂与姜黄素联合治疗, 可促进肿瘤干细胞凋亡, D 正确。

二、简答题

(1) 增加 水解

(2) 自噬体的产生量减少

【解析】(1) 根据题图中诱导 30 min 和 8 h 后酵母细胞液泡中的变化可知, 酵母细胞发生自噬的特征是自噬体数目增加。要将包裹在自噬体中的蛋白质降解为氨基酸, 需要蛋白酶、肽酶等多种水解酶的参与, 因此自噬体中存在多种水解酶。

(2) 科学家对基因 P 在自噬中的作用进行研究, 若基因 P 的表达能够激活酵母细胞自噬作用过程, 则通过特定方法抑制基因 P 的作用, 在显微镜下观察会发现自噬体的产生量减少。