

· 分子与细胞综合训练 ·

刷综合

1. C 考查点 ▶ 组成细胞的元素和化合物

【解析】“芭蕉”细胞内含量最多的有机化合物是蛋白质，A 正确；Mg 是构成叶绿素的元素，“东篱菊”叶片缺少大量元素 Mg 会影响光合作用，B 正确；水可以通过自由扩散或借助水通道蛋白以协助扩散的方式进出细胞，但主要是借助水通道蛋白以协助扩散的方式进出细胞，“新霜”融化后形成的水主要通过协助扩散进入植物根细胞，C 错误；结合水越多，细胞抵抗干旱和寒冷等不良环境的能力就越强，“东篱菊”比“荷”更耐寒，可能是“东篱菊”细胞内的结合水与自由水的比值比“荷”的高，D 正确。

2. C 考查点 ▶ 细胞与病毒的区别

【解析】核糖体是以氨基酸为原料合成蛋白质的场所，A 错误。纤毛虫是细胞生物，其与病毒最主要的区别是有无细胞结构，B 错误。由题干信息可知，该种纤毛虫以氯病毒为食，属于异养型；氯病毒属于病毒，营寄生生活，也属于异养型，C 正确。纤毛虫细胞内既含有 DNA 又含有 RNA，彻底水解后可得到 5 种含氮碱基，D 错误。

3. B 考查点 ▶ 生物学实验

【解析】花生子叶富含脂肪，脂肪可以被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色，A 正确；减数第一次分裂中期同源染色体即四分体才成对排列在赤道板上，B 错误；用幼嫩的黑藻小叶制作临时装片，在显微镜下可观察到叶绿体围绕大液泡按一定方向运动，C 正确；死细胞的细胞膜失去了选择透过性，会被台盼蓝染液染成蓝色，D 正确。

4. B 考查点 ▶ 细胞器之间的协调配合

【解析】①为溶酶体，是单层膜细胞器，其膜主要来自高尔基体的边缘部分，而不是高尔基体的任意部分，其边缘部分会形成分泌小泡，包裹溶酶体所需的酶形成初级溶酶体，A 错误；②是细胞中的囊泡，在细胞内的运动主要依赖于细胞骨架，而细胞骨架主要由蛋白质纤维构成，因此囊泡的运动依赖于细胞中的蛋白质，B 正确；由题图可知，③来自内质网，形成的是自噬体（囊泡），包裹的是结构异常的蛋白质或衰老的细胞器，脂溶性物质不溶于水，故③一般不会包裹脂溶性物质，C 错误；由题图可知，衰老线粒体被处理后，部分物质可以被细胞重复利用，剩余部分被排出细胞，D 错误。

5. D 考查点 ▶ 细胞衰老

【解析】细胞质基质也可产生少量能量，线粒体功能失调会导致衰老细胞产生能量减少，进而导致物质运输效率降低，A 错误；衰老细胞染色体的结构稳定性下降，染色加深，B 错误；细胞分裂过程中伴随核仁的解体和重新形成，该过程中核仁稳定性下降，但并不会导致细胞凋亡，C 错误；内环境渗透压降低可使细胞吸水，可能会导致线粒体渗透性发生变化或线粒体外膜破裂，使线粒体膜间腔的蛋白质释放出来，有些会进入细胞核内调节某些凋亡基因，从而产生凋亡效应，诱发细胞程序性死亡，D 正确。

6. D 考查点 ▶ 酶促反应的影响因素、酶的特性

【解析】蛋白酶的化学本质为蛋白质，合成场所为核糖体，A 错

误;20℃下酶活性较低的原因是低温条件下酶的活性较低,此温度下酶的空间结构并未被破坏,B错误;分析题图可知,在40℃时达到最大产物浓度所需要的时间比在20℃时达到最大产物浓度所需要的时间短,C错误;可用单位时间内产物的增加量或反应物(底物)的减少量来衡量酶活性的高低,D正确。

7. B 考查点 ▶ 物质跨膜运输方式的判断

题图解读

分析题图可知: H^+ 通过液泡膜上的转运蛋白完成跨膜运输,且该过程需要借助水解无机焦磷酸释放的能量,故该过程中 H^+ 跨膜运输的方式为主动运输; Na^+/H^+ 逆向转运蛋白借助膜两侧 H^+ 电化学梯度运输 H^+ 和 Na^+ ,此过程中 Na^+ 从细胞质基质进入液泡为主动运输, H^+ 从液泡运输到细胞质基质为协助扩散。

【解析】 H^+ 从细胞质基质转运到液泡的跨膜运输需要消耗水解无机焦磷酸释放的能量,运输方式属于主动运输,A正确; Na^+ 通过 Na^+/H^+ 逆向转运蛋白的跨膜运输方式属于主动运输,所需要的能量由 H^+ 在液泡膜内外浓度差产生的电化学势能提供,B错误; Na^+/H^+ 逆向转运蛋白的存在可以将液泡中多余的 H^+ 排出,有利于调节细胞内的酸碱度,C正确;加入 H^+ 转运焦磷酸酶抑制剂后, H^+ 从细胞质基质进入液泡的过程受阻, H^+ 在液泡膜内外浓度差产生的电化学势能减小,从而会降低 Na^+/H^+ 逆向转运蛋白的运输速率,D正确。

8. D 考查点 ▶ 减数分裂过程中的物质变化

思路分析

精原细胞核DNA含量为 $2C$,减数第一次分裂前的间期核DNA分子发生复制,初级精母细胞中的核DNA含量为 $4C$,减数第一次分裂形成2个次级精母细胞,每个次级精母细胞中的核DNA含量为 $2C$,每个次级精母细胞分裂形成2个精细胞,每个精细胞中的DNA含量为 $1C$ 。

【解析】由思路分析可知,DNA含量为 $2C$ 的细胞为精原细胞或次级精母细胞,A错误;据题图分析,与正常鼠相比,敲除鼠的初级精母细胞数量增加,B错误;核DNA含量由 $2C$ 到 $4C$ 的变化过程主要为减数第一次分裂前或有丝分裂前的间期,而同源染色体非姐妹染色单体的染色体互换发生在减数第一次分裂前期,C错误;与正常鼠相比,敲除鼠核DNA含量为 $4C$ 的细胞(初级精母细胞)数量略微增加,为 $2C$ 的细胞(精原细胞、次级精母细胞)数量增加,而为 $1C$ 的细胞(精细胞或精子)的数量减少,说明敲除鼠精子形成过程可能被阻滞在减数第二次分裂,D正确。

9. D 考查点 ▶ 细胞器的功能

【解析】在有氧呼吸过程中, CO_2 在线粒体基质中产生,所以线粒体内膜受损时不会直接影响 CO_2 的产生,A错误;MDV和VDIM的形成和清除过程依赖膜的流动性,B错误;外膜上的离子通道能参与形成VDIM,也能参与相应离子的协助扩散,C错误;孟德尔遗传定律适用于细胞核中的遗传物质,线粒体中的遗传物质存在于细胞质中,故线粒体分裂过程中遗传物质的分配不遵循孟德尔遗传定律,D正确。

10. ABD 考查点 ▶ 观察细胞有丝分裂的实验

【解析】制作有丝分裂装片时,解离的时间不能过短或过长,否

则会导致根尖细胞重叠或染色体断裂,不利于后续操作,A 正确;如果解离不充分或压片不充分,会使细胞多层重叠影响观察效果,装片中单层细胞区比多层细胞区更易找到理想的分裂期细胞,B 正确;题图甲中细胞并非处于有丝分裂后期,不会出现姐妹染色体的分离,C 错误;图乙细胞一分为二,处于有丝分裂末期,箭头所指为细胞中断裂的染色体片段,其由于在细胞分裂末期不能进入子细胞核,而成为了细胞核外的团块,称为微核,D 正确。

11. BCD 突破点 ▶ 图表分析—减数分裂过程中的物质变化

题图解读

由题意可知,可以通过两条途径获得 F_1 的优良性状,途径 1 为正常情况下 F_1 自交获得具有优良性状的子代,途径 2 中先对 F_1 植株进行基因改造产生 N 植株,再诱导其进行有丝分裂而非减数分裂产生卵细胞,导致其卵细胞含有与 N 植株体细胞一样的遗传信息,再使未受精的卵细胞发育成克隆胚,该个体与 N 植株中的遗传信息一致;题图 2 中 a 是姐妹染色单体,b 是染色体,c 是核 DNA 分子,比较 4 幅图,该细胞染色体数目为 4,时期 I 是有丝分裂前期、中期或减数第一次分裂的细胞;时期 II 是减数第二次分裂前期和中期的细胞,时期 III 是减数第二次分裂后期、末期或有丝分裂结束后形成的子细胞,时期 IV 是减数分裂结束形成的子细胞。

【解析】题图 2 中 a 是姐妹染色单体,b 是染色体,c 是核 DNA 分子,途径 1 是 F_1 直接进行减数分裂,染色体最多时细胞处于减数第一次分裂或减数第二次分裂后期,含有 4 条染色体,对应图 2 的时期 I 或时期 III;在途径 2 中进行有丝分裂形成精子,在有丝分裂后期着丝粒分裂,染色体加倍,染色体条数最多为 8 条,在题图 2 中无对应时期,A 错误。克隆属于无性繁殖,不改变遗传物质,若考虑 n 对独立遗传的等位基因,理论上克隆胚与 N 植株基因型相同的概率是 100%,B 正确。途径 1 形成卵细胞时的不均等分裂发生于题图 2 的时期 I → II (减数第一次分裂初级卵母细胞细胞质不均等分裂减数)和 III → IV (减数第二次分裂后期次级卵母细),C 正确。途径 2 中进行有丝分裂形成精子或卵细胞,故与途径 1 (减数分裂)相比,途径 2 形成精子的过程中不会发生基因重组,D 正确。

12. ABC 突破点 ▶ 图表分析—主动运输、有氧呼吸、细胞衰老

信息提取

题干或图示信息	分析	判断
铜是细胞色素 c 氧化酶的金属中心离子,由题图信息可知细胞色素 c 氧化酶在线粒体中发挥作用	细胞中缺铜会影响细胞色素 c 氧化酶在线粒体中发挥作用,进而抑制有氧呼吸过程,影响细胞产生能量	A 正确
铜是超氧化物歧化酶的金属中心离子	超氧化物歧化酶可清除自由基,细胞中缺铜会导致自由基增多,加速细胞衰老	B 正确

续表

题干或图示信息	分析	判断
铜转运蛋白(CTR1)和ATP酶(ATP7A/7B)对维持细胞内铜的正常水平起重要的作用	细胞中铜过量时,CTR1的表达量降低,铜的吸收减少	C 正确
	ATP7A/7B为ATP酶,说明铜排出细胞的过程需要消耗能量,属于主动运输,细胞中铜过量时,ATP7A/7B通过主动运输加快铜的排出	D 错误

13. (1) 脂质和蛋白质 细胞骨架 (2) 4 核糖体、内质网、线粒体 (3) 胞吞 分解衰老、损伤的细胞器 增强 (4) 水解酶进入细胞质基质后,酶活性因 pH 等环境条件变化而大大降低 (5) ①主动运输 由低浓度到高浓度且需要 Na^+ 电化学梯度的势能驱动 ②种类和数量 选择透过性

突破点 ▶ 图表分析—细胞内的各种生理过程

【解析】(1) 题图 1 中 5 表示细胞膜,主要成分是脂质和蛋白质。细胞中的各种细胞器不是漂浮在细胞质中的,支持和锚定细胞器的结构是细胞骨架。

(2) 由题图 1 可知,新形成的溶酶体来源于 4,即高尔基体,溶酶体内含有多种水解酶,水解酶的化学本质是蛋白质,水解酶在核糖体上合成,经内质网、高尔基体进行加工,而线粒体为以上生理活动提供能量,因此溶酶体的形成过程还与核糖体、内质网、线粒体等有关。

(3) 题图 1 中 L 物质以胞吞的方式进入细胞,被溶酶体水解。过程⑥→⑨是衰老的线粒体被内质网包裹,最终被溶酶体水解的过程,说明溶酶体具有分解衰老、损伤的细胞器的功能,根据题意,细胞器降解后的产物,若对细胞有用,则可以再利用,因此当养分不足时,细胞的⑥~⑨过程会增强,以充分利用衰老的细胞器,为细胞提供物质。

(4) 溶酶体内的水解酶溢出后,对细胞自身结构并没有大的破坏,原因可能是溶酶体中的酶只有在溶酶体内特定的环境条件下才有活性,水解酶进入细胞质基质后,酶活性因 pH 等环境条件变化而大大降低。

(5) ①据图 2 分析可知,碘泵特异性运输 I 和 Na^+ ,需要能够利用 Na^+ 电化学梯度的势能驱动 I 逆浓度梯度运输,所以属于主动运输。②一种转运蛋白只适合转运特定的物质,因此细胞膜上转运蛋白的种类和数量,或转运蛋白空间结构的变化,对许多物质能否跨膜运输及运输速率的快慢起着决定性作用,这也是细胞膜具有选择透过性的结构基础。

14. (1) 线粒体内膜 主动运输 (2) 较少 减少 (3) AOX 途径抑制剂 高光照 与正常光照条件相比,高光照条件下 AOX 途径会明显提高光合色素光能捕获效率 (4) ①吸收、传递和转化光能 ②eATP 需要与(细胞膜上)的 DORN1(受体)结合后才能激发细胞内的信号传导 ③当 AOX 途径受阻时,叶绿

体中过多的 NADPH 不能转化成 NADH 进入线粒体被消耗,导致叶绿体中 NADPH 堆积,影响光反应的进一步进行

突破点 ▶ 信息提取—光合作用与细胞呼吸

【解析】(1) 题图 1 过程中有 NADH 的氧化过程以及 ATP 的生成,其为有氧呼吸的第三阶段,说明题图 1 所示生理过程发生的具体场所是线粒体内膜。复合体Ⅳ向膜外运输 H^+ 的同时,实现了对 H^+ 的氧化过程,根据 ATP 的产生过程可推测,此时复合体Ⅳ向膜外运输 H^+ 是逆浓度梯度的,因此运输方式为主动运输。

(2) 因交替氧化酶的存在,电子经复合体Ⅳ的传递量减少,使膜外 H^+ 浓度减小,驱动 ATP 合酶合成的 ATP 减少,因此途径乙向膜外运输 H^+ 较少,途径甲可将更多的能量转移到 ATP 中,故在耗氧量不变的情况下,若 AOX 含量提高,则该生物膜上产生 ATP 的量将减少。

(3) 该实验的自变量为是否高光照以及是否加入 AOX 途径抑制剂,①②形成对照,因此 A 为 AOX 途径抑制剂,③④形成对照,因此 B 为高光照。对比①③的实验结果可知,高光照会降低光合色素光能捕获效率,对比①②和③④的实验结果可知,加入 AOX 途径抑制剂也会降低光合色素光能捕获效率,且高光照条件下降低的更多,因此,高光照和加入 AOX 途径抑制剂均能使光能捕获效率降低,与正常光照条件相比,高光照条件下 AOX 途径会明显提高光合色素光能捕获效率。

(4) ①光合色素能够吸收、传递和转化光能。②据题图 2 可知,eATP 与 DORN1(受体)结合,激发细胞内的信号转导,据此可推测 eATP 最可能是作为一种信号分子调节植物的光合作用。

③当 AOX 途径受阻时,叶绿体中过多的 NADPH 不能转化成 NADH 进入线粒体被消耗,导致叶绿体中 NADPH 堆积,影响光反应的进一步进行,从而导致光合速率下降。