

生物学·答案

1. D 1665年,科学家罗伯特·胡克用显微镜首次观察植物的木栓组织,木栓组织中的细胞是死细胞,A项错误;科学家施莱登提出新细胞从老细胞中产生,此后,耐格里和魏尔肖通过观察和研究,认为细胞通过分裂产生新细胞,B项错误;细胞学说认为一切动植物都由细胞发育而来,而不是所有生物,C项错误;细胞学说揭示了动物和植物的统一性,从而阐明了生物界的统一性,D项正确。
2. D 噬藻体是病毒,没有细胞结构,病毒不属于生命系统的任何结构层次,细胞是最基本的生命系统,A项错误;蓝细菌是原核生物,其含有藻蓝素和叶绿素,可以进行光合作用,且只含有核糖体这一种细胞器,没有叶绿体、线粒体等结构,B、C两项错误;根据题意可知,噬藻体可侵染蓝细菌,而蓝细菌大量繁殖可导致池塘形成水华,因此推测向形成水华的池塘投放适量的噬藻体可限制蓝细菌的繁殖,从而改善水质,D项正确。
3. B 核糖和脱氧核糖都含有O元素,1分子脱氧核糖比1分子核糖少了1个O原子,A项错误;ATP和RNA的组成元素都是C、H、O、N、P,且二者都含有由腺嘌呤和核糖组成的腺苷,B项正确;许多蛋白质含有S元素,S是蛋白质的特征元素,但只有少数几种氨基酸含有S元素,C项错误;人体内 Na^+ 缺乏会引起神经、肌肉细胞的兴奋性降低,最终引发肌肉酸痛、无力等,D项错误。
4. C 分析图示可知,①③过程中失去的主要物质均为水,水在细胞中具有自由水和结合水两种存在形式,A项正确;②过程中,小麦细胞的细胞呼吸逐渐旺盛,导致小麦种子中的有机物含量减少而种类增多,B项正确;仅能用斐林试剂检测萌发小麦种子的匀浆中是否含有还原糖,而无法判断是否含有葡萄糖,C项错误;细胞中有少数无机盐参与有机物的合成,如烘干小麦种子燃烧后所产生无机盐中的P可能来自磷脂,D项正确。
5. C 水稻种子中的淀粉含量较高,淀粉可被人体水解为葡萄糖并吸收,使血糖升高,因此糖尿病患者不宜大量食用米粉,A项错误;菜籽油中含有丰富的不饱和脂肪酸,不饱和脂肪酸的熔点较低,B项错误;胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分,在人体内还参与血液中脂质的运输,健康人可适量食用含胆固醇的食物,但若人体内胆固醇含量过高,则可能导

- 致动脉硬化,C项正确;人体内的脂肪不能大量转化为糖类,D项错误。
6. B 在信号肽的引导下,游离的核糖体可接近并附着在内质网上,使游离态核糖体转化为附着态核糖体,A项正确;内质网腔表面的信号肽酶可催化信号肽水解,水解反应需要消耗水,B项错误;消化酶、抗体、胰岛素都是分泌蛋白,分泌蛋白的合成需要经历信号肽引导过程,C项正确;内质网膜、高尔基体膜和细胞膜等膜结构都属于生物膜系统,D项正确。
7. C 在真核细胞中,DNA主要分布在细胞核中,细胞质的线粒体和叶绿体中也有少量DNA,A项错误;染色体是真核生物遗传物质的主要载体,原核生物没有染色体,B项错误;由于遗传信息储藏在细胞核中,细胞核才具有控制细胞代谢的功能,C项正确;细胞中ATP的合成发生在细胞质基质、线粒体和叶绿体中,ATP的水解可发生在细胞核中,D项错误。
8. C 实验开始后,水分子因渗透作用进入漏斗内,使蔗糖溶液的浓度下降,实验前膀胱膜两侧溶液的浓度差大于达到平衡状态后膀胱膜两侧溶液的浓度差,A项错误;达到平衡状态时,烧杯中的水分子与漏斗内的水分子进出膀胱膜的速率相等,B项错误;达到平衡状态后膀胱膜两侧溶液的浓度差变小,若达到平衡状态后从漏斗中吸走部分蔗糖溶液,则达到新的平衡状态时 Δh 减小,C项正确;该装置中,水分子从溶液浓度低的一侧向溶液浓度高的一侧渗透,D项错误。
9. B 分析题意可知,细胞外溶液浓度一定时,质壁比越大,细胞内外溶液浓度差越小,细胞液浓度越大,则实验前三个洋葱鳞片叶外表皮细胞的细胞液浓度大小应为 $B > C > A$,A项错误;在洋葱鳞片叶外表皮细胞质壁比下降的过程中,细胞因失水而发生质壁分离,细胞液浓度逐渐增大,细胞的吸水能力逐渐增强,B项正确;实验后将洋葱鳞片叶外表皮细胞置于清水中,细胞吸水,发生质壁分离复原,三个细胞的质壁比都将等于1.0,C项错误;相同质量浓度的 KNO_3 溶液和蔗糖溶液的物质浓度不同,且洋葱细胞能主动吸收 K^+ 和 NO_3^- ,因此若将蔗糖溶液改为相同质量浓度的 KNO_3 溶液,实验结果不同,D项错误。
10. C 核酶是一种小分子RNA,组成核酶的基本单位是核糖核苷酸,A项错误;核酶作为生物催化剂,能降低化学反应的活化能,但不能为化学反应提供能量,B项错误;RNA酶能水解RNA,核酶失去活性后可以被RNA酶水解,C项正确;核酶的化学本质是RNA,不能与双缩脲试剂发生紫色反应,D项错误。
11. B ATP的合成需要ATP合成酶的催化,ATP的水解需要ATP水解酶的催化,A项正确;消化酶的化学本质是蛋白质,蛋白质的合成需要ATP提供能量,蛋白质的分解需要酶的催化,不需要ATP供能,B项错误;组成ATP的腺苷中含有五碳糖,少数酶的化学本质是RNA,RNA中也含有五碳糖,C项正确;有氧呼吸中,葡萄糖氧化分解释放的能量大部分以热能形式散失,少部分用于合成ATP,D项正确。

12. B 利用 H_2^{18}O 探究光合作用的过程,可在释放的 O_2 中检测到 ^{18}O ,但 ^{18}O 没有放射性,A项错误;利用 $^{14}\text{CO}_2$ 探究光合作用的过程, $^{14}\text{CO}_2$ 经固定后生成 $^{14}\text{C}_3$,再经过 C_3 的还原生成 ($^{14}\text{CH}_2\text{O}$),B项正确;利用 $\text{C}_6^3\text{H}_{12}\text{O}_6$ 探究有氧呼吸的过程, $\text{C}_6^3\text{H}_{12}\text{O}_6$ 在有氧呼吸第一、二阶段生成 NADH , NADH 在第三阶段被利用,生成 $^3\text{H}_2\text{O}$,因此放射性最终出现在 H_2O 中,C项错误;利用 H_2^{18}O 探究光合作用和细胞呼吸的过程, H_2^{18}O 经有氧呼吸第二阶段生成 C^{18}O_2 , C^{18}O_2 参与光合作用的暗反应,最终可在生成的 (CH_2O) 中检测到 ^{18}O ,D项错误。

13. C 与有色薄膜相比,大棚覆盖无色薄膜可充分利用光能,提高作物对光能的利用率,A项正确;稻田长期积水,会导致水稻根系长时间进行无氧呼吸而产生大量酒精,酒精对根细胞有毒害作用,B项正确;皮肤受伤后应用透气的消毒纱布包扎伤口,以防止破伤风芽孢杆菌等厌氧型病菌繁殖,C项错误;乳酸菌是厌氧细菌,制作泡菜时将坛子加盖后用水密封,可创设无氧环境,利于乳酸菌发酵,D项正确。

14. B ①②过程的细胞增殖方式都是有丝分裂,A项错误;细胞分化指的是在个体发育中,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项正确;红细胞、白细胞、血小板都是由造血干细胞通过增殖、分化形成的,由于基因的选择性表达,白细胞和血小板中存在与血红蛋白合成有关的基因,但不表达,C项

错误;造血干细胞能增殖,分化为各种血细胞,但没有产生完整有机体,也没有分化成其他各种细胞,因此不能体现细胞的全能性,D项错误。

15. A 花瓣细胞衰老过程中,细胞呼吸速率减慢,含水量减少,A项错误;根据自由基学说和端粒学说的观点,自由基攻击生物分子和端粒缩短都可能导致细胞衰老,B项正确;细胞衰老和细胞凋亡是机体的正常生命现象,正常的细胞衰老和细胞凋亡,有利于机体更好地实现自我更新,C项正确;在营养缺乏条件下,细胞自噬和细胞凋亡的频率会增强,机体通过自噬可以获得维持生存所需的物质和能量,D项正确。

16. (除注明外,每空1分,共11分)

(1) 流动镶嵌模型 蛋白质 磷脂(或脂质)
脱水缩合 蛋白质的种类和数量

(2) 线粒体内膜、叶绿体的类囊体薄膜
(2分) 有氧呼吸的第三阶段

(3) 糖被 细胞间的信息传递 控制物质进出细胞

解析 (1) 目前被大多数人所接受的生物膜结构模型为辛格和尼科尔森提出的流动镶嵌模型。生物膜主要是由蛋白质分子和磷脂分子构成的,其中蛋白质由氨基酸在核糖体上经脱水缩合形成。蛋白质在生物膜行使功能方面起着重要的作用,生物膜功能越复杂,其上蛋白质的种类和数量就越多。(2) 分析图示可知,图1所示的生物膜能消耗 O_2 ,产生 H_2O ,同时合成 ATP ,则其应为进行有氧呼吸第三阶段的线粒体内膜;图3所

示的生物膜在光的照射下能将 H_2O 分解成 H^+ 和 O_2 , 则其为叶绿体中进行光反应的类囊体薄膜。(3) 图 2 表示细胞膜, 细胞膜可将细胞与外界环境分隔开。细胞膜外表面上的糖类能与蛋白质或脂质结合成糖蛋白或糖脂, 这些糖类统称为糖被, 糖被在细胞表面的识别、细胞间的信息传递等方面有重要作用。除此以外, 细胞膜还有控制物质进出细胞等功能。

17. (除注明外, 每空 1 分, 共 10 分)

(1) 不需要 协助扩散 细胞膜上转运蛋白的数量、细胞内外被转运物质的浓度差 (答出 2 点、答案合理即可给分, 2 分)

(2) 磷酸化 细胞质基质和线粒体 运输 H^+ 、 K^+ 和催化 ATP 的水解 (或运输作用和催化作用)

(3) 选择透过性 不正确, 图示中 $\text{Cl}^- - \text{HCO}_3^-$ 反向转运体只能运输 Cl^- 和 HCO_3^- , 不能运输其他离子和分子, 说明 $\text{Cl}^- - \text{HCO}_3^-$ 反向转运体具有专一性 (2 分)

解析 (1) 通道蛋白只容许与自身通道的直径和形状相适配、大小和电荷相适宜分子或离子通过, 分子或离子通过通道蛋白时, 不需要与通道蛋白结合。 Cl^- 通道蛋白和 K^+ 通道蛋白运输 Cl^- 和 K^+ 的方式均是协助扩散, 影响协助扩散速率的主要因素是细胞膜上转运蛋白的数量、细胞内外被转运物质的浓度差等。(2) $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵运输物质的方式是主动运输, $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵工作时, ATP 分子末端的磷酸基团脱离下来并与 $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵结

合, 使后者发生磷酸化。该过程中所消耗的 ATP 来自细胞呼吸, 其产生的场所有细胞质基质和线粒体。结合图示分析可知, $\text{H}^+ - \text{K}^+$ 泵有运输 H^+ 、 K^+ 和催化 ATP 水解的作用。(3) 图示几种转运蛋白对物质的运输方式有协助扩散和主动运输, 协助扩散和主动运输都能体现细胞膜的选择透过性。 $\text{Cl}^- - \text{HCO}_3^-$ 反向转运体不具有专一性的观点是不正确的, 因为 $\text{Cl}^- - \text{HCO}_3^-$ 反向转运体只能运输 Cl^- 和 HCO_3^- , 不能运输其他离子和分子, 说明 $\text{Cl}^- - \text{HCO}_3^-$ 反向转运体具有专一性。

18. (除注明外, 每空 2 分, 共 10 分)

(1) 高效性、专一性、作用条件较温和 (答出 3 点、答案合理即可给分, 3 分)

(2) 浅 (1 分) 第①组的原因是低温条件下酶的活性较低, 第⑤组的原因是高温破坏了酶的空间结构, 导致酶活性下降。在 $20 - 60\text{ }^\circ\text{C}$ 之间设置更小的温度梯度, 重复上述实验, 最短时间内出现最深褐色的那一组所对应的温度即为多酚氧化酶的最适温度

(3) 低温保存、糖水处理、淡盐水处理、柠檬水处理 (答出 2 点、答案合理即可给分)

解析 (1) 酶作为生物催化剂, 具有高效性、专一性、作用条件较温和等特性。(2) 由题可知, 第①组的温度为 $0\text{ }^\circ\text{C}$ (低温), 第⑤组的温度为 $80\text{ }^\circ\text{C}$ (高温), 且两组实验试管中溶液的褐色都较浅, 说明两组多酚氧化酶的活性均较低。两组多酚氧化酶的活性较低的原因不同, 第①组是低温暂时抑制了酶的

活性,第⑤组是高温破坏了酶的空间结构,导致酶活性下降。据表分析,40℃不一定是多酚氧化酶的最适温度,为探究其最适温度,可在20~60℃之间设置更小的温度梯度,重复上述实验,则最短时间内出现最深褐色的那一组所对应的温度即为多酚氧化酶的最适温度。(3)低温可影响酶的活性,隔绝空气能抑制氧化反应,因此采用低温保存、糖水处理、淡盐水处理、柠檬水处理等措施能在一定程度上延缓去皮后苹果的褐变。

19. (除注明外,每空1分,共13分)

- (1)叶绿体基质 蓝绿色、叶绿素 a
- (2)蔗糖 果实 叶
- (3)低 EG 组柑橘的气孔开放程度较低,CO₂ 供应不足,暗反应速率较低(2分) EG 组柑橘无果,光合产物运输受阻,导致光合产物更多地留在叶中,抑制了光合作用(2分)
- (4)净光合速率和呼吸速率 分别将 CK 组、EG 组的柑橘同时置于黑暗条件下,保持其他实验条件与光照时相同,再分别测定两组柑橘的呼吸速率(2分)

解析 (1)柑橘叶片固定 CO₂ 的过程属于暗反应,场所是叶绿体基质。提取和分离柑橘绿叶中的色素后,滤纸条上出现的最宽色素带为叶绿素 a,颜色为蓝绿色。(2)光合作用的产物主要以蔗糖形式通过韧皮部运输到植株各处。分析实验数据可知,CK 组柑橘果实的相对放射性强度最高,则其光合作用的产物主要运输到果实中;EG 组柑橘叶的

相对放射性强度最高,则其光合作用的产物主要积累在叶中。(3)与 CK 组相比,EG 组柑橘的净光合速率较低。根据表中数据,从暗反应角度分析,出现该现象的主要原因是 EG 组柑橘的气孔开放程度较低,CO₂ 供应不足,暗反应速率较低,进而影响了净光合速率;从光合产物的运输角度分析,原因是 EG 组柑橘无果,光合产物运输受阻,导致光合产物更多地留在叶中,抑制了光合作用。(4)总光合速率等于净光合速率和呼吸速率之和。表中已测出两组柑橘的净光合速率,则需要再测定两组柑橘的呼吸速率,因此,应分别将 CK 组、EG 组的柑橘同时置于黑暗条件下,保持其他实验条件与光照时相同,再分别测定两组柑橘的呼吸速率。

20. (除注明外,每空1分,共11分)

- (1)G₁ + S + G₂ + M M
- (2)1 在分裂间期浓度逐渐升高,在分裂期浓度逐渐降低 细胞内的核膜消失、核仁解体、染色质螺旋化为染色体(答出2点、答案合理即可给分,2分)
- (3)2 2 周期蛋白 2 的含量减少或激酶 2 的活性降低,均可使复合物 SPF 的作用减弱
- (4)分裂前期,细胞两极的中心粒发出星射线形成纺锤体;分裂末期,细胞膜从细胞的中部向内凹陷,使细胞缢裂成两个子细胞(2分)

解析 (1)一个完整的细胞周期包括分裂间期和分裂期,即图示中的 G₁ + S + G₂ + M。有丝分裂过程包括分裂前期、中期、后期和

末期,即图中的M期。(2)据图分析,图中的MPF是由周期蛋白1与激酶1结合后形成的复合物,其可促进细胞由G₂期进入M期,故图示周期蛋白是指周期蛋白1。周期蛋白1浓度在细胞周期的分裂间期和分裂期中呈现周期性的变化,具体特点是在分裂间期逐渐升高,在分裂期逐渐降低。结合题意“周期蛋白1与激酶1结合形成复合物MPF后,可促进细胞由G₂期进入M期”,根据G₂期和M期的特点,推测周期蛋白1发挥作用使细胞通过相应检验点后细胞内发生的具体变化是核膜消失、核仁解体、染色质螺旋化为染色体。(3)依题意“周期蛋白2与激酶2结合形成复合物SPF后,可促进细胞由G₁期进入S期”可知,若要阻止细胞由G₁期进

入S期,可通过抑制与周期蛋白2有关基因的表达,以及抑制激酶2的活性来实现,原因是周期蛋白2的含量减少或激酶2的活性降低,会使复合物SPF的作用减弱,导致细胞不能由G₁期进入S期,使更多细胞阻滞在检验点G₁/S。(4)在有丝分裂过程中,动物细胞与高等植物细胞有两点明显不同,一是分裂前期动物细胞两极的中心粒发出星射线形成纺锤体,而高等植物细胞从细胞的两极发出纺锤丝形成纺锤体;二是分裂末期动物细胞的细胞膜从细胞的中部向内凹陷,使细胞缢裂成两个子细胞,而高等植物细胞在赤道板位置出现细胞板并逐渐扩展形成新的细胞壁,使细胞分裂成两个子细胞。