

# 2023 北京育才学校高一 12 月月考

## 生 物

一、单项选择题（1~20 题每小题 1 分，21~35 题每小题 2 分，共 50 分）下列各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意要求的

1. 一般情况下，活细胞中含量最多的化合物是（ ）

- A. 水                                      B. 葡萄糖                                      C. 蛋白质                                      D. 脂肪

2. 细胞学说揭示了（ ）

- A. 植物细胞与动物细胞的区别  
B. 生物体结构的统一性  
C. 原核细胞与真核细胞的区别  
D. 自然界细胞的多样性

3. 在电子显微镜下，蓝细菌（蓝藻）和黑藻细胞中都能被观察到的结构是（ ）

- A. 叶绿体                                      B. 线粒体  
C. 核糖体                                      D. 内质网

4. 下列可用于检测脂肪的试剂及反应呈现的颜色是（ ）

- A. 碘液，蓝色                                      B. 斐林试剂，砖红色  
C. 双缩脲试剂，紫色                                      D. 苏丹Ⅲ染液，橘黄色

5. 下列物质与构成该物质的基本单位，对应正确的是（ ）

- A. DNA——基因                                      B. 抗体——蛋白质  
C. 糖原——葡萄糖                                      D. 淀粉——麦芽糖

6. 植物利用硝酸盐需要硝酸还原酶，缺  $Mn^{2+}$  的植物无法利用硝酸盐。据此推测  $Mn^{2+}$  的作用是（ ）

- A.  $Mn^{2+}$  是硝酸还原酶的活化剂  
B. 对维持细胞的形态有重要作用  
C. 对调节细胞的渗透压有重要作用  
D. 对维持细胞的酸碱平衡有重要作用

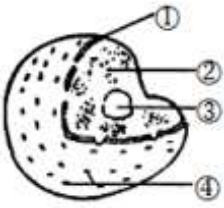
7. 下列细胞结构与其包含的主要化学成分，对应不正确的是（ ）

- A. 高尔基体——蛋白质和磷脂                                      B. 中心体——磷脂和 DNA  
C. 核糖体——蛋白质和 RNA                                      D. 染色体——蛋白质和 DNA

8. 下列各种细胞器中，具有分解衰老、损伤的细胞器功能的是（ ）

- A. 线粒体                                      B. 叶绿体                                      C. 溶酶体                                      D. 内质网

9. 图是细胞核的结构模式图，下列叙述不正确的是（ ）

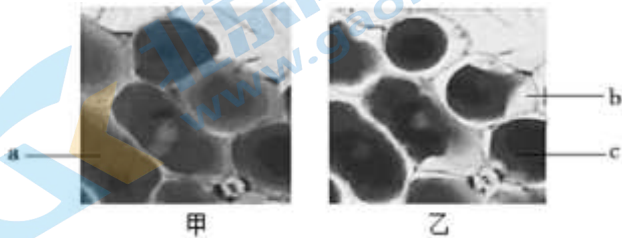


- A. ①属于生物膜系统  
 B. ②的主要成分是 DNA 和蛋白质  
 C. ③控制细胞代谢和遗传  
 D. ④有利于大分子出入细胞核

10. 下列能穿过由脂双层构成的人工膜的物质是 ( )

- A. 氧气                      B. 钾离子                      C. 葡萄糖                      D. 蛋白质

11. 某学生用紫色洋葱鳞片叶为实验材料, 撕取外表皮制作临时装片, 先在清水中观察(图甲), 然后将清水换成 0.3g/mL 蔗糖溶液并观察(图乙)。下列叙述不正确的是 ( )



- A. 甲中洋葱外表皮细胞的原生质层紧贴细胞壁  
 B. 从甲到乙是由于细胞所处溶液浓度低于细胞液浓度  
 C. 乙所示细胞出现质壁分离, b 处充满蔗糖溶液  
 D. a、c 处存在紫色物质

12. 在人-鼠细胞融合实验基础上, 有人做了补充实验: 用药物抑制细胞能量转换和蛋白质合成途径, 对膜蛋白运动没有影响。但是当降低温度时, 膜蛋白的扩散速率降低至原来的 1/20~1/10。下列有关细胞膜的推测, 不正确的是 ( )

- A. 膜蛋白的合成不影响其运动                      B. 膜蛋白的运动不需要消耗 ATP 的能量  
 C. 温度不影响磷脂分子的运动                      D. 膜蛋白的扩散与磷脂分子运动相关

13. 下列关于真核细胞生物膜的叙述, 不正确的是 ( )

- A. 液泡膜具有选择透过性  
 B. 线粒体内膜上附着有多种酶  
 C. 叶绿体外膜能够捕获光能  
 D. 生物膜主要由磷脂和蛋白质构成

14. 下列生化反应一定不在生物膜上进行的是 ( )

- A. 葡萄糖分解成丙酮酸  
 B. 水光解生成 NADPH 和 O<sub>2</sub>  
 C. O<sub>2</sub> 和 [H] 结合生成水

D. ADP 和 Pi 合成 ATP

15. 下列生理活动不消耗 ATP 的是

- A. 光合作用                      B. 渗透作用                      C. 细胞分裂                      D. 蛋白质的合成

16. 下列有关酶的叙述，正确的是 ( )

- A. 不能脱离活细胞发挥作用                      B. 应在酶最适温度下保存  
C. 都含有 C、H、O、N 四种元素                      D. 可以为化学反应提供能量

17. 结合细胞呼吸原理分析，下列做法及对应原理正确的是 ( )

- A. 包扎较深伤口选用透气的创可贴，利于受损细胞进行有氧呼吸  
B. 制作酸奶时要选择适宜的温度，利于酵母菌无氧呼吸产生乳酸  
C. 利用酵母菌酿酒时需经常开盖检查，促进酵母菌有氧呼吸大量繁殖  
D. 鼓励进行慢跑等有氧运动，避免肌细胞因供氧不足造成乳酸过量堆积

18. 不同细胞在不同  $O_2$  浓度下，细胞呼吸的产物可能不同。下列细胞以葡萄糖为呼吸底物，细胞呼吸前后会发生气体体积变化的是 ( )

- A. 乳酸菌在无  $O_2$  条件下                      B. 水稻根细胞在  $O_2$  充足条件下  
C. 酵母菌在无  $O_2$  条件下                      D. 苹果果肉细胞在  $O_2$  充足条件下

19. 用  $^{14}C$  标记  $CO_2$ ，可用于研究光合作用过程中 ( )

- A. 光反应的条件                      B. 光反应的产物  
C. 由  $CO_2$  合成糖的过程                      D. 能量的转换过程

20. 在温室内栽种农作物，下列不能提高作物产量的措施是 ( )

- A. 适当延长光照时间  
B. 保持合理的昼夜温差  
C. 适当增加光照强度  
D. 降低室内  $CO_2$  浓度

21. 蔬菜和水果较长时间储藏、保鲜所需要的条件为 ( )

- A. 低温、干燥、低氧                      B. 低温、湿度适中、低氧  
C. 高温、干燥、高氧                      D. 高温、湿度适中、高氧

22. 以黑藻为材料，用显微镜观察其叶绿体和细胞质流动。下列解释不合理的是 ( )

- A. 在高倍镜下观察细胞质流动时可看到细胞质围绕着叶绿体运动  
B. 适当提高温度可提高黑藻细胞质的流动速度  
C. 黑藻叶绿体的分布会随光照强度和方向的改变而改变  
D. 选择黑藻为材料的优势是其叶片薄，细胞层数少，利于观察

23. 下列对“提取光合色素并进行纸层析分离”实验中各种现象的解释，不正确的是 ( )

- A. 色素提取液呈绿色主要是由于含有叶绿素 a 和叶绿素 b  
B. 光合色素均能溶解在层析液中但不同的色素溶解度不同

- C. 在层析液中的溶解度最低的色素扩散得快，反之则慢  
 D. 层析时未见色素带，说明分离时层析液可能没过了滤液细线

24. 观察植物细胞的质壁分离及复原，用紫色洋葱做实验材料效果好，这是因为（ ）

- A. 只有紫色洋葱细胞才能发生质壁分离  
 B. 细胞内的液泡大，便于观察  
 C. 细胞液呈紫色，便于观察  
 D. 细胞膜呈紫色，便于观察

25. 对植物细胞质壁分离和复原实验进行分析，得不到证实的是

- A. 原生质层具有选择透过性  
 B. 细胞处于生活状态或已死亡  
 C. 细胞液和周围溶液浓度的关系  
 D. 溶质分子进出细胞的方式

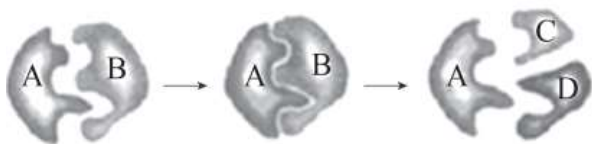
26. 疟疾对人类的健康造成极大危害，其病原体——疟原虫是一种单细胞生物。科学家曾用酒精提取青蒿素，会将黄花蒿中的水溶组分和脂溶组分同时提取出来，且酒精易使青蒿素失去生理活性。而屠呦呦改用乙醚提取的青蒿素，对实验鼠的疟疾抑制率达到 99%~100%。进一步研究发现，青蒿素可以破坏疟原虫的核膜及质膜。以下说法不正确的是（ ）

- A. 青蒿素属于脂溶性物质  
 B. 酒精提取的青蒿素含量较高  
 C. 青蒿素可使疟原虫裂解  
 D. 乙醚提取青蒿素抗疟效果好

27. 萤火虫发光需要细胞中的 ATP 提供能量，下列相关叙述正确的是（ ）

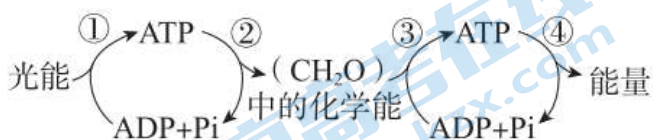
- A. ATP 由腺嘌呤、含氮碱基和磷酸组成  
 B. ATP 可以直接为细胞生命活动提供能量  
 C. 萤火虫发光是将光能转化成化学能的过程  
 D. ATP 在细胞中含量很多以保证能量的供应

28. 如图表示的是某类酶作用的模型，有关叙述不正确的是（ ）



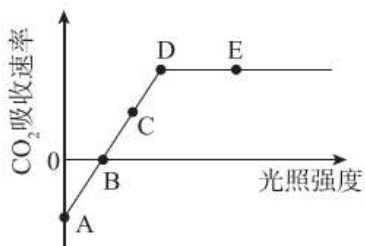
- A. 酶在细胞内外均可发挥催化的作用  
 B. 图中模型可用来解释酶具有高效性  
 C. 图中 A 表示酶，反应前后化学性质不发生变化  
 D. 如果 C、D 表示单糖分子，则 B 可表示蔗糖分子

29. 下图所示为菠菜叶肉细胞内的部分能量转换过程，下列说法不正确的是（ ）



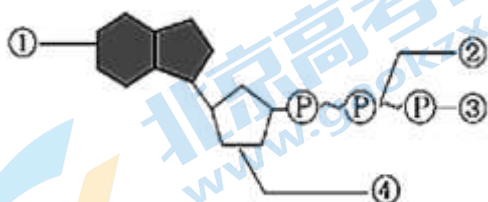
- A. 过程①表示光反应阶段  
 B. 过程②发生在叶绿体基质  
 C. 过程③释放的能量全部储存在 ATP 中  
 D. 过程④ATP 的水解需要有酶的催化

30. 研究光照强度和光合作用的关系，得到如图曲线，下列叙述错误的是



- A. A 点时植物只进行呼吸作用
- B. B 光照强度下光合速率等于呼吸速率
- C. D 点光合速率达到最大
- D. DE 段的限制因素是光照强度

31. 图为 ATP 的结构示意图，①③④表示组成 ATP 的物质或基团，②表示化学键。下列叙述正确的是 ( )



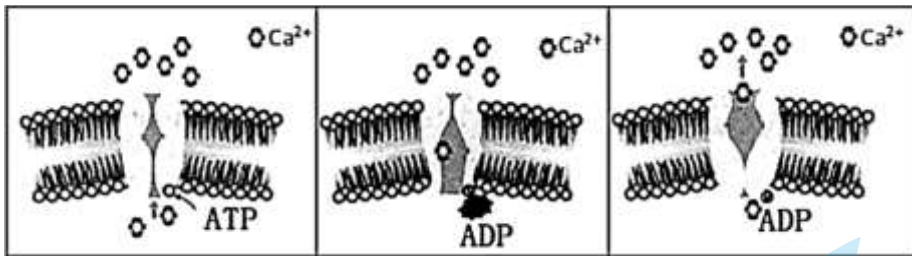
- A. ①为腺嘌呤，即 ATP 分子结构简式中的“A”
- B. ①和④构成 RNA 分子的基本组成单位之一
- C. 化学键②为普通磷酸键
- D. 在 ATP-ADP 循环中③可重复利用

32. 下图是在相同条件下放置的探究酵母菌细胞呼吸方式的两组实验装置。以下叙述正确的是 ( )



- A. 两个装置均需要置于黑暗条件下进行
- B. 装置甲中 NaOH 的作用是吸收 I 处的二氧化碳
- C. 装置乙中应让 II 密闭放置一段时间后，再与 III 连接
- D. 装置乙中 III 处石灰水浑浊程度高于装置甲中的石灰水

33. 下图为  $\text{Ca}^{2+}$  运输的示意图，参与  $\text{Ca}^{2+}$  运输的载体蛋白是一种能催化 ATP 水解的酶，据图中信息，下列叙述不正确的是 ( )



- A.  $\text{Ca}^{2+}$  逆浓度进行转运，需要能量  
 B. 图中 ADP 为转运  $\text{Ca}^{2+}$  的过程提供能量  
 C. 参与  $\text{Ca}^{2+}$  转运的载体蛋白被磷酸化后空间结构改变  
 D. 若细胞呼吸受抑制  $\text{Ca}^{2+}$  转运速率会降低

34. 将酵母菌研磨成匀浆，离心后得上清液（细胞质基质）和沉淀物（含线粒体），把等量的上清液、沉淀物和未曾离心的匀浆分别放入甲、乙、丙三支试管中，各加入等量葡萄糖溶液，然后置于隔绝空气的条件下。下列叙述正确的是（ ）

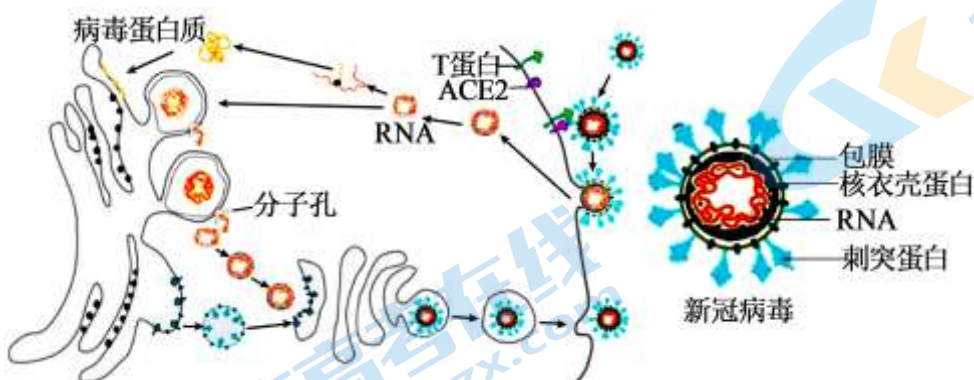
- A. 甲试管中最终产物为  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$   
 B. 乙试管中不发生反应  
 C. 丙试管中有大量的 ATP 产生  
 D. 丙试管中无  $\text{CO}_2$  产生

35. 正常生长的绿藻，照光培养一段时间后，用黑布迅速将培养瓶罩上，此后其叶绿体内不可能立即发生的现象是

- A.  $\text{O}_2$  的产生停止  
 B.  $\text{CO}_2$  的固定加快  
 C. ATP/ADP 比值下降  
 D.  $\text{C}_3$  含量升高

## 二、非选择题（共 50 分）

36. 科研人员对新冠病毒侵染细胞，完成增殖并出细胞的过程有了进一步发现，下图为此过程的示意图，请据图回答下列问题。



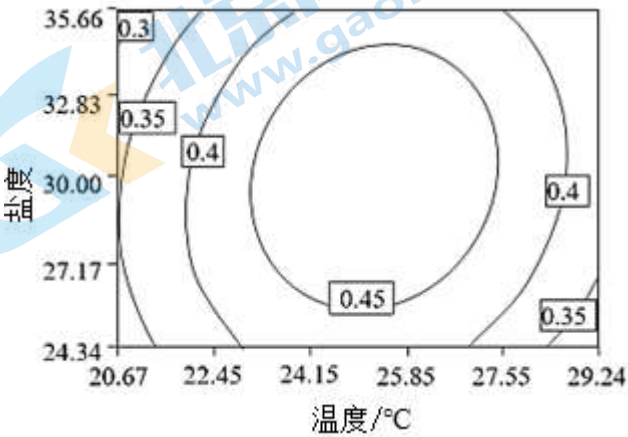
- (1) 新冠病毒刺突蛋白首先识别并与受体 ACE2 结合，在宿主细胞膜上蛋白的作用下，依赖于细胞膜的\_\_\_\_\_性，病毒的包膜与宿主细胞的细胞膜发生融合，从而使病毒进入细胞。
- (2) 在病毒 RNA 指导下，病毒利用宿主细胞的\_\_\_\_\_（细胞器）合成病毒蛋白质。在病毒蛋白质的作用下，进入细胞的病毒 RNA 可被\_\_\_\_\_（细胞器）包裹形成双层囊泡，病毒 RNA 可在其中以\_\_\_\_\_为原料进行复制，并通过由病毒蛋白质参与形成的分子孔将子代病毒 RNA 运出。

(3) 子代病毒 RNA 与病毒结构相关蛋白完成组装, 形成囊泡, 以\_\_\_\_\_的方式释放到细胞外。

(4) 病毒侵染使得宿主细胞大量死亡, 据本研究结果, 分析防治新冠病毒可能的思路包括\_\_\_\_(多项选择)。

- A. 阻断病毒与 ACE2 的识别
- B. 抑制细胞核糖体的功能
- C. 抑制分子孔的形成
- D. 抑制病毒 RNA 的复制

37. 华贵栉孔扇贝是我国重要的经济贝类, 其淀粉酶活力是反映贝类消化能力的重要生理参数。为优化幼贝养殖条件, 研究人员抽取一定数量在不同温度和盐度组合的水体中培养的华贵栉孔扇贝幼贝, 测定其淀粉酶活力。根据测定结果绘制温度和盐度对华贵栉孔扇贝幼贝淀粉酶活力 (U/mg) 影响的等高线图 (见下图), 该图反映了在不同温度、盐度条件下, 淀粉酶活力的变化 (同一条等高线上的酶活力相等, 方框中为其数值)。请回答问题:



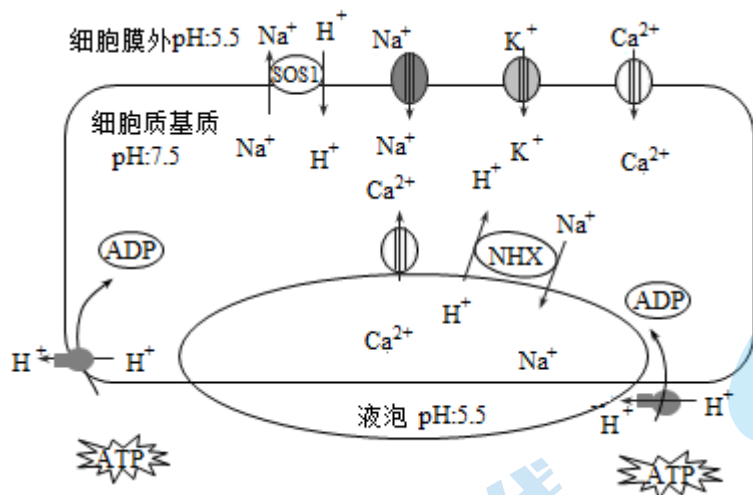
(1) 淀粉酶的化学本质是\_\_\_\_, 酶的作用特性有\_\_\_\_(至少写出 2 点)。

(2) 由图可知, 在盐度为 30.00 条件下, 若淀粉酶活力为 0.45U/mg, 温度有\_\_\_\_种可能。实验结果表明: 随着温度和盐度的升高, 淀粉酶活力均表现为\_\_\_\_\_。

(3) 根据测定结果构建淀粉酶活力随温度及盐度变化的数学模型。通过模型预测: 在温度为 25.60 °C, 盐度为 30.67 条件下, 淀粉酶活力最高, 为 0.4809U/mg。按所得最优条件进行实验验证, 请在图中用符号 “+” 标记出证明预测正确的实验结果并注明可能的酶活力\_\_\_\_\_。

(4) 有同学质疑测定 “不同温度和盐度组合条件下淀粉酶活力” 的实验方案缺少对照实验, 你是否同意该同学观点? 请阐明理由\_\_\_\_\_。

38. 在靠近海滩或者海水与淡水汇合的河口地区, 陆生植物遭受着高盐环境胁迫。碱蓬等耐盐植物能够在盐胁迫逆境中正常生长, 其根细胞独特的物质转运机制发挥了十分重要的作用。下图是耐盐植物根细胞参与抵抗盐胁迫有关的结构示意图。请回答问题:



(1) 通常情况下，当盐浸入到根周围的环境时， $\text{Na}^+$ 以\_\_\_\_\_方式顺浓度梯度大量进入根部细胞，同时抑制了  $\text{K}^+$  进入细胞，导致细胞中  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  的比例异常，使细胞内的酶失活，影响蛋白质的正常合成。

(2) 据图可知，耐盐植物根细胞的细胞质基质中 pH 为 7.5，而细胞膜外和液泡膜内 pH 均为 5.5 ( $\text{H}^+$  含量越高的溶液 pH 越低)。这个差异主要由细胞膜和液泡膜上的  $\text{H}^+$ -ATP 泵以\_\_\_\_\_方式转运  $\text{H}^+$  来维持的。这种  $\text{H}^+$  分布特点为图中的\_\_\_\_\_两种转运蛋白运输  $\text{Na}^+$  提供了动力，这一转运过程可以帮助根细胞将  $\text{Na}^+$  转运到\_\_\_\_\_，从而减少  $\text{Na}^+$  对胞内代谢的影响。

(3) 在高盐胁迫下，根细胞还会借助  $\text{Ca}^{2+}$  调节其它相关离子转运蛋白的功能，进而调节细胞中各种离子的浓度和比例。据图分析，细胞质基质中的  $\text{Ca}^{2+}$  对 HKT1 和 AKT1 的作用依次为\_\_\_\_\_ (a. 激活、b. 抑制，选择序号填写)，使胞内的蛋白质合成恢复正常。同时，一部分离子被运入液泡内，可以通过调节细胞液的渗透压促进根细胞\_\_\_\_\_，从而降低细胞内盐的浓度。

39. 缺氧是多种危重症的起因，与多种疾病的发生、发展密切相关。某研究小组用人工培养的心肌细胞为材料，研究缺氧条件对细胞线粒体结构和功能的影响。请回答问题：

(1) 线粒体是进行\_\_\_\_\_的主要场所。

(2) 利用显微镜观察缺氧 4h 后心肌细胞线粒体形态、数量变化，并进一步对细胞呼吸指标进行测定，结果如图 1 所示 (图中灰色不规则线段或颗粒均为线粒体)。发现缺氧导致\_\_\_\_\_，即线粒体出现碎片化，结构损伤明显；缺氧后心肌细胞 ATP 产生量比正常组降低约 50%。由于有氧呼吸第三阶段产生的 ATP 最多，据此推测，线粒体的\_\_\_\_\_ (写结构名称) 损伤严重，导致无法正常生成大量 ATP。

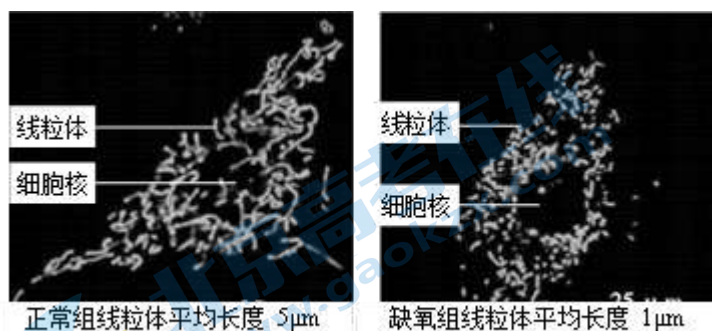


图 1 显微镜观察细胞中线粒体形态

(3) 研究人员推测缺氧信号会导致 Drp1 蛋白的修饰水平改变，从而改变其与线粒体膜上 LRRK2 蛋白的结合力，导致 ATP 生成大幅减少。图 2 结果说明：缺氧使\_\_\_\_\_，进而\_\_\_\_\_；而突变的 Drp1 由



于其空间结构改变，与相关蛋白的结合力相对较弱，最终会减轻缺氧导致的不良影响。

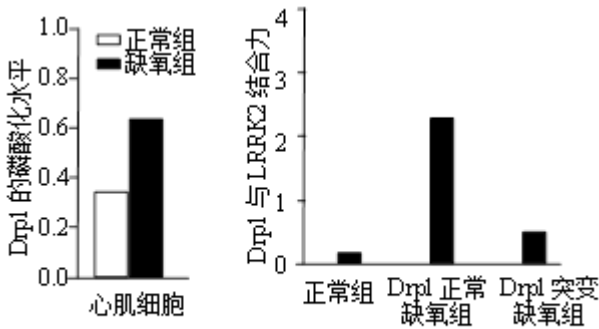


图2 正常组和缺氧组 Drp1 蛋白磷酸化水平及与 LRRK2 蛋白结合力检测



图3 Drp1 蛋白参与线粒体分裂的示意图

(4) 研究表明 Drp1 是与线粒体裂变（线粒体分裂）有关的重要蛋白，多个 Drp1 分子围绕线粒体形成环结构并通过改变分子间的距离或角度，逐渐压缩直至线粒体断裂，产生两个独立的线粒体（如图 3 所示）。请结合（2）、（3）、（4）结果对缺氧导致心肌细胞 ATP 生成减少的机理作出合理推测\_\_\_\_\_。

40. 箭竹是大熊猫的主食竹，其根系较浅，土壤干旱会严重影响其生长发育，导致箭竹出笋率降低并引起竹叶脱落甚至死亡，造成大熊猫食物短缺。土壤中施加磷肥，可以缓解干旱对箭竹生长发育的影响，科研人员为研究其机理，进行如下实验。

(1) 前期研究发现干旱情况下箭竹根细胞有氧呼吸速率降低，因而供给细胞生命活动的直接能源物质\_\_\_\_\_减少，导致箭竹生长发育减缓。

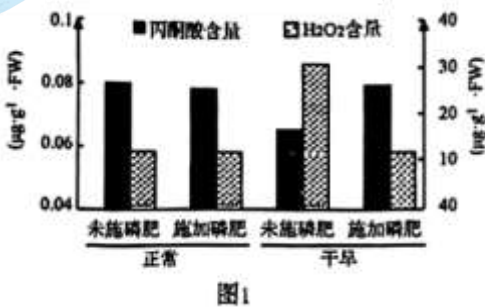


图1

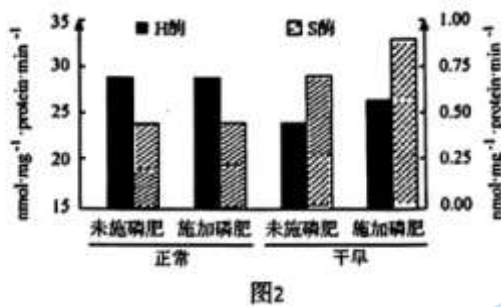


图2

(2) 分析图 1 数据可知：

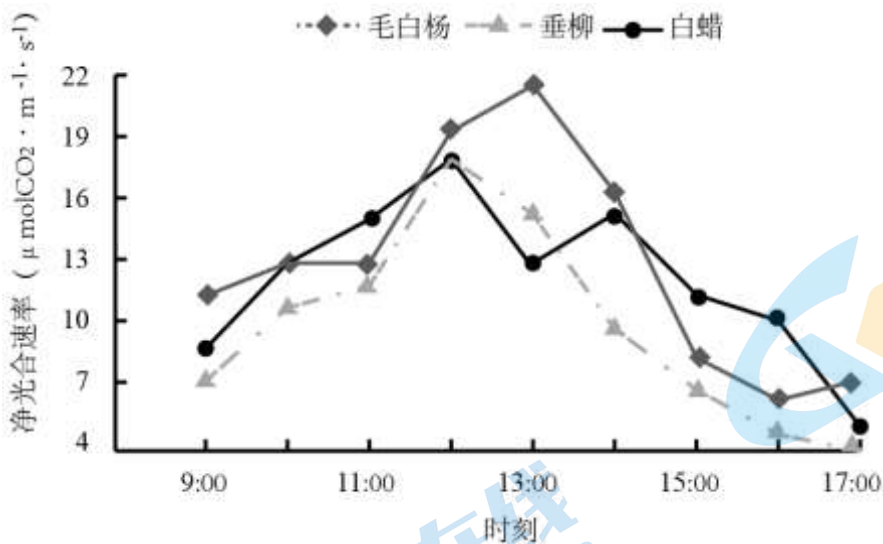
①未施加磷肥的情况下，干旱导致葡萄糖分解的丙酮酸减少，进而丙酮酸进入\_\_\_\_\_分解产生的 CO<sub>2</sub> 减少。

②干旱导致根细胞中 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的含量\_\_\_\_\_。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 会破坏生物膜上的脂质分子，导致\_\_\_\_\_膜的完整性受损，减少大量能量释放。

(3) H 酶为有氧呼吸第一阶段的关键酶，S 酶可以清除 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>，图 2 为两种酶活力测量的结果，据图可知，正常情况下施加磷肥对 H 酶及 S 酶活力的影响\_\_\_\_\_。

(4) 综合上述实验结果，施加磷肥能延缓干旱对根细胞造成伤害的原因：是提高\_\_\_\_\_，加快有氧呼吸；二是提高\_\_\_\_\_以减少对膜的损伤。

41. 毛白杨、垂柳、白蜡是北京市公园绿地上的主要树种。研究人员在夏季晴朗的某一天测量了海淀公园这三种林木冠层叶片的净光合速率（单位面积的叶片在单位时间内吸收 CO<sub>2</sub> 的量），结果如图。



(1) 如图所示，不同种类植物的净光合速率曲线不同。据图分析，13:00 \_\_\_\_\_ 的净光合速率出现低谷，推测其原因是夏季中午温度较高，\_\_\_\_\_，致使光合作用的\_\_\_\_\_反应阶段受到限制。约 18:00 其净光合速率为零，原因是此时\_\_\_\_\_。

(2) 绿地林木通过光合作用可吸收大气 CO<sub>2</sub> 释放 O<sub>2</sub>，此外还有增加空气湿度等作用，有助于优化公园的小气候环境。研究人员测定了上述三种植物一天中相关生理指标的平均值，结果如下表

树种	净光合速率 ( $\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{m}^2\text{s}^{-1}$ )	蒸腾速率 $\text{mmolH}_2\text{O} \cdot \text{m}^2\text{s}^{-1}$	胞间 CO <sub>2</sub> 浓度 $\mu\text{molCO}_2 \cdot \text{mol}^{-1}$	气孔开放程度 ( $\text{molH}_2\text{O} \cdot \text{m}^2\text{s}^{-1}$ )
毛白杨	12.8	1.46	272	0.231
垂柳	10.0	1.31	295	0.201
白蜡	12.3	1.43	275	0.225

①三种植物所处环境大气中的 (CO<sub>2</sub> 浓度相等，比较表中三者相关数据，推测垂柳胞间 CO<sub>2</sub> 浓度显著高于另外两者的原因是\_\_\_\_\_。

②据表格数据分析，对公园小气候环境优化效果最佳的林木为\_\_\_\_\_，判断依据是\_\_\_\_\_。

42. 科研人员为研究低温及低温弱光对辣椒生长的影响，利用人工气候箱，分别在正常条件 (对照)、低温和低温弱光条件下培养辣椒。每间隔 3 天，在相同条件下测定各处理组辣椒的叶绿素相对含量及净光合速率，测定结果见图 1、图 2。请回答问题：

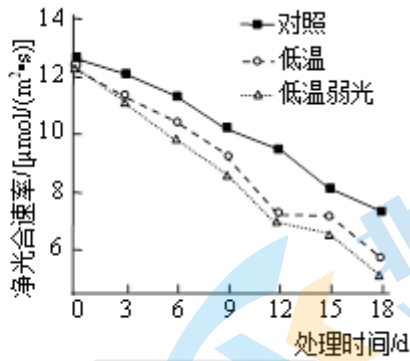
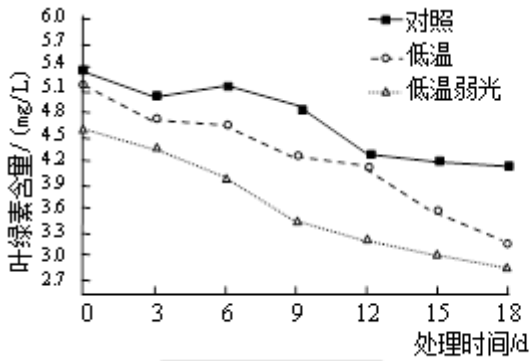


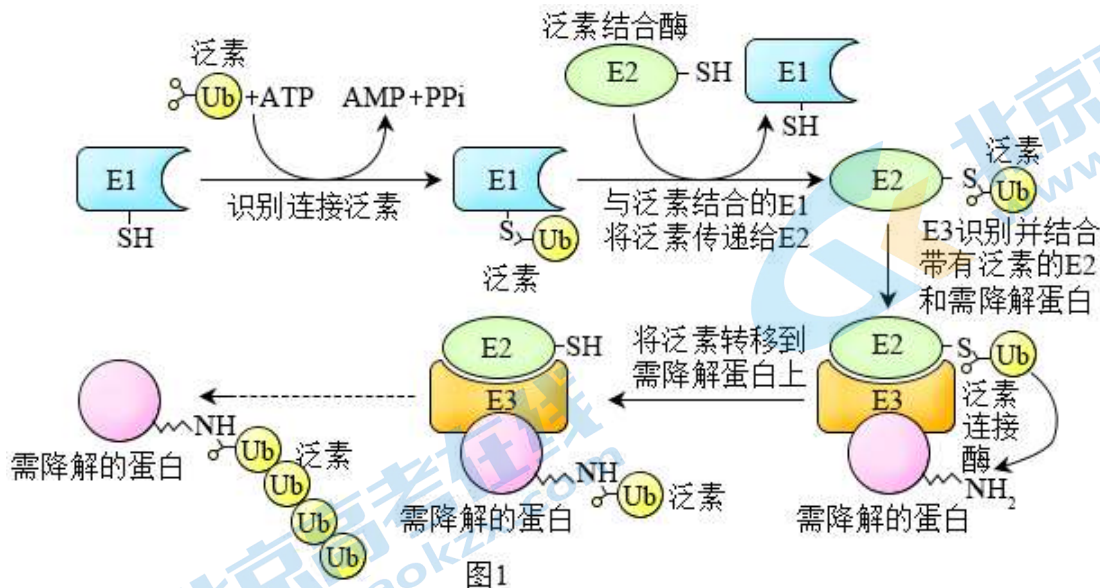
图1 叶绿素含量变化

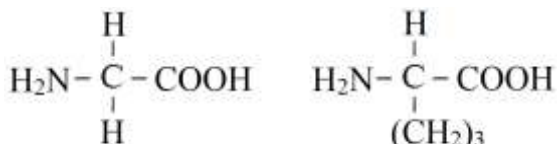
图2 净光合速率变化

- (1) 辣椒叶肉细胞的叶绿素分布于叶绿体的\_\_\_\_\_上,其主要功能是吸收、\_\_\_\_\_光能。
- (2) 由图1、2可知,辣椒叶片叶绿素含量和净光合速率随着处理时间的延长均呈明显下降趋势,在\_\_\_\_\_ (选择填写“低温”或“低温弱光”)处理下,叶绿素含量下降得更明显;在\_\_\_\_\_ (选择填写“低温”或“低温弱光”)处理下,净光合速率下降得更明显。
- (3) 低温及低温弱光条件下,净光合速率下降可能的原因是,光合作用光反应阶段产生的\_\_\_\_\_较少,从而影响暗反应阶段中C<sub>3</sub>\_\_\_\_\_的过程,使单位时间内糖类等有机的合成减少。
- (4) 研究人员发现,在低温及低温弱光处理下,胞间CO<sub>2</sub>浓度在逐渐升高。下列关于导致胞间CO<sub>2</sub>浓度升高原因的推测,合理的有\_\_\_\_\_。
- a. 辣椒叶片的气孔关闭                      b. 暗反应中CO<sub>2</sub>固定受限制
- c. 光合作用的产物运输减慢                d. 叶肉细胞的膜系统被破坏

43. 请阅读科普短文,并回答问题。

泛素是一种小分子蛋白质,由76个氨基酸组成。大部分真核细胞都含有这种蛋白质。泛素能与细胞中需要降解的蛋白质结合,这个过程被称为蛋白质泛素化,其过程如图1所示。





甘氨酸

赖氨酸

图2 甘氨酸、赖氨酸化学结构式

泛素化蛋白被细胞内蛋白酶体识别，然后被水解。泛素蛋白最后一个氨基酸是甘氨酸，这个氨基酸的羧基与需降解蛋白质多肽链内部 R 基团上的氨基脱水缩合。泛素蛋白通过这种方式与需降解蛋白连接。两个泛素蛋白之间的连接方式与这种方式相似，泛素蛋白第 48 个氨基酸是赖氨酸，这个氨基酸 R 基上的氨基与另一个泛素蛋白最后一位的甘氨酸的羧基脱水缩合，如此形成需降解蛋白与多个泛素的复合体（图 2 为甘氨酸和赖氨酸的化学结构式）。被四个以上泛素标记的蛋白质会被蛋白酶体识别。蛋白质会被蛋白酶体降解成短肽。降解过程中，泛素也被水解下来，形成单个泛素蛋白，再用于另一个蛋白质分子的泛素化。面对环境变化，细胞需要调整内部的功能，蛋白质是细胞各种功能的执行者，因此改变蛋白质的组成是调整细胞功能的重要方式。这种改变发生的原因是新蛋白质合成和旧蛋白降解。随着细胞功能的变化，细胞中不需要的蛋白质被泛素化后降解。泛素就像需要拆除建筑上面涂上的“拆”一样，被泛素标记后，再被定向清除。

- (1) 蛋白质的多样性与组成蛋白质的\_\_\_\_\_不同有关。
- (2) 蛋白质泛素化过程是酶 E1、E2、E3 接力催化完成的。其中\_\_\_\_\_（填“E1”、“E2”或“E3”）酶具有多种类型，做出此判断的理由是\_\_\_\_\_。
- (3) 绘图表示甘氨酸羧基与赖氨酸 R 基上的氨基脱水缩合后，所形成的物质的化学结构式\_\_\_\_\_。这一物质\_\_\_\_\_（填“属于”或“不属于”）二肽。

## 参考答案

一、单项选择题（1~20题每小题1分，21~35题每小题2分，共50分）下列各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意要求的

1. 【答案】A

【分析】组成细胞的各种元素大多以化合物的形式存在。细胞中的化合物可分为两大类，包括无机物和有机物。活细胞中含量最多的化合物是水，除水以外，细胞中含量最多的有机物是蛋白质。

【详解】A、一般情况下，活细胞中的水含量为70%~90%，是最多的化合物，A符合题意；

B、葡萄糖和核酸在活细胞中占的比例为1%~1.5%，葡萄糖不是活细胞中含量最多的化合物，B不符合题意；

C、蛋白质在活细胞中占的比例为7%~10%，不是活细胞中含量最多的化合物，C不符合题意；

D、脂质在活细胞中占的比例为1%~2%，而脂质包括脂肪、磷脂、固醇，故脂肪不是活细胞中含量最多的化合物，D不符合题意。

故选A

2. 【答案】B

【分析】1、细胞学说是由德国植物学家施莱登和动物学家施旺提出，细胞学说的内容有：①细胞是一个有机体，一切动植物都由细胞发育而来，并由细胞和细胞产物所组成。②细胞是一个相对独立的单位，既有它自己的生命，又对与其他细胞共同组成的整体的生命起作用。③新细胞可以从老细胞中产生。

2、细胞学说的意义：细胞学说阐明了生物结构的统一性和细胞的统一性。

【详解】A、根据细胞学说的内容可知，细胞学说没有提出植物细胞和动物细胞的区别，A错误；

BD、细胞学说阐明了生物结构的统一性，没有提出生物界细胞的多样性，B正确，D错误；

C、细胞学说没有揭示原核细胞和真核细胞的区别，C错误。

故选B。

3. 【答案】C

【分析】本题借助于电子显微镜，考查原核细胞和真核细胞的形态和结构的异同。蓝细菌是原核生物，黑藻是真核生物，原核细胞与真核细胞相比，最大的区别是原核细胞没有被核膜包被的成形的细胞核（没有核膜、核仁和染色体）；原核细胞只有核糖体一种细胞器，但原核生物含有细胞膜、细胞质结构，含有核酸和蛋白质等物质。

【详解】A、蓝细菌是原核生物，其细胞中没有叶绿体，A错误；

B、蓝细菌是原核生物，其细胞中没有线粒体，B错误；

C、真核细胞和原核细胞共有的一种细胞器是核糖体，C正确；

D、蓝细菌是原核生物，其细胞中没有内质网，D错误。

故选C。

4. 【答案】D

【分析】淀粉遇碘液变蓝；还原糖与斐林试剂在水浴加热的条件下产生砖红色沉淀；脂肪被苏丹Ⅲ染液染

成橘黄色。

【详解】鉴定脂肪需要使用苏丹Ⅲ染液，染成橘黄色，D 正确，ABC 错误。

故选 D。

5. 【答案】C

【分析】生物大分子包括：蛋白质、核酸、多糖（淀粉、纤维素、糖原），蛋白质的基本单位为氨基酸，核酸的基本单位为核苷酸，多糖的基本单位为葡萄糖。

【详解】A、DNA 是核酸中的一种，其基本单位是脱氧核糖核苷酸，A 错误；

B、抗体的本质是蛋白质，蛋白质的基本单位是氨基酸，B 错误；

C、糖原是多糖中的一种，其基本单位是葡萄糖，C 正确；

D、淀粉是多糖中的一种，其基本单位是葡萄糖，D 错误。

故选 C。

6. 【答案】A

【分析】无机盐的生理功能：有的无机盐是某些复杂化合物的组成成分；许多无机盐对于维持细胞和生物体的生命活动具有重要作用，有的无机盐对于维持细胞和生物体的酸碱平衡和渗透压具有重要作用。

【详解】题中植物利用硝酸盐需要硝酸还原酶，缺  $Mn^{2+}$  的植物无法利用硝酸盐。可见  $Mn^{2+}$  可能是硝酸还原酶的激活剂，A 正确。

故选 A。

7. 【答案】B

【分析】高尔基体具有生物膜结构，对来自内质网的蛋白质进行加工、分类和包装。核糖体由蛋白质和 rRNA 构成，是蛋白质的合成场所。染色体是遗传物质的载体，主要由蛋白质和 DNA 构成。中心体是一种不具有膜结构的细胞器，与动物细胞有丝分裂有关。

【详解】A、高尔基体具有生物膜结构，生物膜的成分包括蛋白质和磷脂，A 正确；

B、中心体不具有膜结构，不含有磷脂，B 错误；

C、核糖体由蛋白质和 rRNA 构成，C 正确；

D、染色体主要由蛋白质和 DNA 构成，D 正确。

故选 B。

8. 【答案】C

【分析】溶酶体是“消化车间”，内部含有多种水解酶，能够分解衰老、损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒或病菌。

【详解】A、线粒体是有氧呼吸的主要场所，A 不符合题意；

B、叶绿体是光合作用的场所，B 不符合题意；

C、溶酶体属于“消化车间”，能够分解衰老、损伤的细胞器，C 符合题意；

D、内质网对蛋白质进行加工，脂质的合成车间，D 不符合题意。

故选 C。

9. 【答案】D

【分析】分析题图：图示为细胞核的结构模式图，其中①为核膜，②为染色质，③为核仁，④为核孔。

【详解】A、①为核膜，属于生物膜系统，A正确；

B、②为染色质，主要由DNA和蛋白质组成，B正确；

C、③为核仁，与某种RNA（rRNA）的合成以及核糖体的形成有关，C错误；

D、④表示核孔，是大分子物质进出细胞核的通道，D正确。

故选C。

10. 【答案】A

【分析】人工膜是由磷脂双分子层构成，具有选择透过性，脂溶性物质容易通过。识记每种物质的跨膜运输方式是本题的解题关键。

【详解】A、氧气属于气体小分子，可以直接透过磷脂双分子层，A正确；

B、钾离子的进出需要载体蛋白的协助，B错误；

C、葡萄糖进出细胞属于协助扩散或者主动运输，需要载体蛋白的协助，C错误；

D、蛋白质属于大分子物质，不能直接通过磷脂双分子层，D错误。

故选A。

11. 【答案】B

【分析】图甲与图乙构成对照，可得出在0.3g/mL蔗糖溶液中细胞发生了质壁分离现象，此时细胞内原生质层收缩。a为细胞液，b为外界溶液，c为细胞液。

【详解】A、图甲中细胞存在于清水中，此时细胞会渗透吸水，但存在细胞壁的限制，使得原生质层紧贴细胞壁，A正确；

B、从甲到乙是由于细胞所处溶液浓度高于细胞液浓度，发生了质壁分离的现象，B错误；

C、图象乙是细胞的质壁分离现象，此时细胞壁以内，原生质层以外的部分充满了蔗糖溶液，C正确；

D、图象甲与乙中，a和c都因含有色素而呈现紫色，D正确。

故选B。

12. 【答案】C

【分析】细胞膜的结构特点：具有一定的流动性。

(1) 原因：膜结构中的蛋白质分子和脂质分子是可以运动的；

(2) 表现：变形虫的变形运动、细胞融合、胞吞、胞吐及载体对相应物质的转运等；

(3) 影响因素：主要受温度影响，适当温度范围内，随外界温度升高，膜的流动性增强，但温度超过一定范围，则导致膜的破坏。

【详解】A、“用药物抑制细胞能量转换、蛋白质合成等代谢途径，对膜蛋白质的运动没有影响”，说明膜蛋白的合成不影响其运动，A正确；

B、“用药物抑制细胞能量转换、蛋白质合成等代谢途径，对膜蛋白质的运动没有影响”，说明膜蛋白的运动不需细胞消耗能量，B正确；

C、由题干知降低温度后膜蛋白扩散速率发生变化，说明温度会影响磷脂分子的运动，C错误；

D、蛋白质分子有的镶嵌在磷脂双分子层表面，有的部分或全部嵌入磷脂双分子层中，有的横跨整个磷脂

双分子层，因此膜蛋白的扩散与磷脂分子运动相关，D正确。

故选C。

13. 【答案】C

【分析】在细胞中，各种生物膜在结构和功能上构成的紧密联系的统一整体，形成的结构体系，叫做生物膜系统。其重要的作用有：

第一、细胞膜不仅使细胞具有一个相对稳定的内环境，同时在细胞与环境之间进行物质运输、能量交换和信息传递的过程中起着决定作用；

第二、细胞的许多重要的化学反应都在生物膜上进行；

第三、细胞内的生物膜把细胞分隔成一个个的小区室，保证了细胞的生命活动高效、有序进行。

【详解】A、液泡膜属于生物膜系统的组成部分，具有选择透过性，A正确；

B、线粒体内膜是有氧呼吸第三阶段的场所，故其上附着有多种酶，B正确；

C、光反应的场所是叶绿体类囊体膜，故囊体膜上有能够捕获光能的色素分子，C错误；

D、磷脂双分子层是构成细胞中生物膜基本支架，膜上蛋白质的种类和数量决定了生物膜的功能，因此，生物膜主要由磷脂和蛋白质构成，D正确。

故选C。

14. 【答案】A

【分析】生物膜系统：（1）概念：细胞膜、核膜以及各种细胞器膜在组成成分和结构上很相似，在结构和功能上紧密联系，共同构成了细胞的生物膜系统。（2）作用：使细胞具有稳定内部环境，进行物质运输、能量转换、信息传递，为各种酶提供大量附着位点，是许多生化反应的场所，把各种细胞器分隔开，保证生命活动高效、有序进行。

【详解】A、生物膜是指细胞内的膜结构，葡萄糖分解成丙酮酸在细胞质基质中进行，不在生物膜上，A符合题意；

B、水光解生成NADPH和 $O_2$ 发生在叶绿体类囊体薄膜上，B不符合题意；

C、有氧呼吸第三阶段中 $O_2$ 和[H]结合生成水，发生在线粒体内膜上，C不符合题意；

D、ADP和 $P_i$ 合成ATP，可发生在线粒体内膜上，也可以发生在类囊体薄膜上，D不符合题意。

故选A。

15. 【答案】B

【分析】ATP是直接的能源物质，光合作用和呼吸作用均可以合成ATP，合成ATP的场所有叶绿体、细胞质基质和线粒体。ATP可以用于肌肉收缩、细胞分裂等活动。

【详解】A、光合作用中光反应阶段生成ATP，暗反应阶段消耗ATP，A不符合题意；

B、渗透作用是水分子的自由扩散，不需要消耗能量，B符合题意；

C、细胞分裂需要消耗ATP，C不符合题意；

D、蛋白质合成需要消耗ATP，D不符合题意。

故选B。

16. 【答案】C



【分析】1、酶是由活细胞产生的具有催化活性的有机物，其中大部分是蛋白质、少量是 RNA；

2、酶的特性：

①高效性：酶的催化效率大约是无机催化剂的  $10^7 \sim 10^{13}$  倍；

②专一性：每一种酶只能催化一种或者一类化学反应；

③酶的作用条件较温和：在最适宜的温度和 pH 条件下，酶的活性最高，温度和 pH 偏高或偏低，酶的活性都会明显降低，在过酸、过碱或温度过高条件下酶会变性失活，而在低温条件下酶的活性降低，但不会失活；

3、酶促反应的原理：酶能降低化学反应的活化能。

【详解】A、只要条件适宜，酶在生物体内和生物体外都能发挥作用，A 错误；

B、应该在低温条件下保存酶，B 错误；

C、酶的本质是蛋白质或 RNA，所以都含有 C、H、O、N 四种元素，C 正确；

D、酶可以降低化学反应活化能，但不能为化学反应提供能量，D 错误。

故选 C。

17. 【答案】D

【分析】1、用透气纱布或“创可贴”包扎伤口：增加通气量，抑制破伤风杆菌的无氧呼吸。

2、制作酸奶主要是利用乳酸菌进行无氧呼吸产生乳酸。

3、酿酒的原理是利用酵母菌的无氧呼吸产生酒精。

【详解】A、包扎伤口选用透气的敷料，增加通气量，抑制厌氧菌的无氧呼吸，使其不能大量繁殖，A 错误；

B、制作酸奶时要选择适宜的温度，利于乳酸菌无氧呼吸产生乳酸，酵母菌无氧呼吸产生酒精和二氧化碳，B 错误；

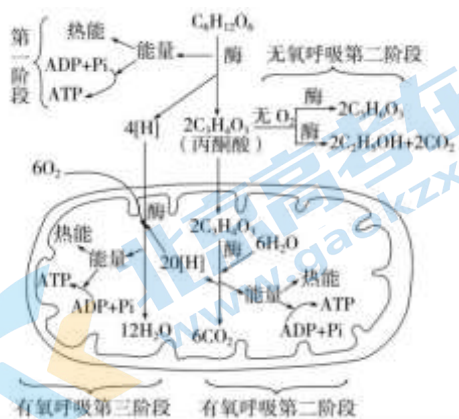
C、利用酵母菌酿酒时不需要经常开盖检查，因为要保持无氧环境，利用酵母菌的无氧呼吸，从而产生更多酒精，C 错误；

D、提倡慢跑等有氧运动，避免肌肉细胞因供氧不足进行无氧呼吸而产生大量乳酸，D 正确。

故选 D。

18. 【答案】C

【分析】有氧呼吸和无氧呼吸过程：



【详解】A、乳酸在无  $O_2$  条件下进行乳酸发酵，不消耗  $O_2$ ，也不产生  $CO_2$ ，所以气体体积没有变化，A 不符合题意；

B、水稻根细胞在  $O_2$  充足条件下进行有氧呼吸，消耗  $O_2$ ，产生  $CO_2$ ，所以气体体积没有变化，B 不符合题意；

C、酵母菌在无  $O_2$  条件下进行酒精发酵，不消耗  $O_2$ ，产生  $CO_2$ ，所以气体体积发生变化，C 符合题意；

D、苹果果肉细胞在  $O_2$  充足条件下进行有氧呼吸，消耗  $O_2$ ，产生  $CO_2$ ，所以气体体积没有变化，D 不符合题意。

故选 C。

19. 【答案】C

【分析】二氧化碳是光合作用的原料，参与暗反应阶段，首先一分子的二氧化碳和一分子的五碳化合物合成两分子的三碳化合物，三碳化合物在酶的催化下和 ATP 与 [H] 的协助下，一部分逐渐生成五碳化合物，另一部分生成糖类等有机物。用  $^{14}C$  标记  $CO_2$  可以探究光合作用中 C 的流动途径。

【详解】A、光反应必须需要光照、酶和色素参与，但不需要二氧化碳，A 错误；

B、光反应产物是 [H] 和 ATP，不需要  $CO_2$ ，B 错误；

C、二氧化碳中 C 首先固定在三碳化合物中，之后转移到糖类等有机物中，可以用  $^{14}C$  标记  $CO_2$  可以探究光合作用中  $CO_2$  合成糖的过程，C 正确；

D、能量储存于有机物中， $CO_2$  通常不含有能量，D 错误。

故选 C。

20. 【答案】D

【分析】在提高大棚作物产量的过程中，可以增大昼夜温差，降低夜间有机物的消耗；或白天的时候适当增加光照强度、延长光照时间、增加室内  $CO_2$  浓度等均有助提高光合作用速率，可以提高产量。

【详解】A、适当延长光照时间可以提高光合作用有机物的积累量，有助于提高农作物的产量，A 不符合题意；

B、保持合理的昼夜温差将减少呼吸作用消耗的有机物，有利于有机物的积累，从而提高产量，B 不符合题意；

C、适当增加光照强度可以提高光合作用速率，有助于提高农作物的产量，C 不符合题意；

D、封闭的温室内二氧化碳的浓度有限，因此降低室内  $CO_2$  浓度会降低光合作用速率，降低产量，D 符合题意。

故选 D。

21. 【答案】B

【分析】储藏粮食、水果和蔬菜时，要降低细胞呼吸速率，减少有机物的消耗。影响细胞呼吸的因素主要有温度（影响酶的活性）、氧气浓度、水分等。

【详解】粮食储藏需要低温、干燥、低氧的环境，而水果、蔬菜储存的同时也对保鲜提出了要求，含水量是体现水果是否新鲜的重要指标，失去水分的水果将不再新鲜，所以不可作干燥处理，故蔬菜和水果储藏需要（零上）低温、低氧、湿度适中，这样可以降低细胞呼吸速率，减少有机物的消耗，达到长时间储

藏、保鲜的效果，ACD 错误，B 正确。

故选 B。

22. 【答案】A

【分析】黑藻为单子叶植物，叶片小而薄，叶肉细胞内有大而清晰且数量较多的叶绿体，液泡无色；可以用光学显微镜观察黑藻的叶绿体及细胞质流动；叶绿体在光照强的时候以较小的面朝向光源，避免被灼伤；光线弱时，以较大的面朝向光源，便于吸收较多的光，有利于光合作用。

【详解】A、在观察黑藻细胞的细胞质流动时，应看到叶绿体随细胞质流动而流动，不能看到细胞质围绕着叶绿体运动，A 错误；

B、温度升高，分子运动加快，故适当提高温度可提高黑藻细胞质的流动速度，B 正确；

C、叶绿体在光照强的时候以较小的面朝向光源，避免被灼伤；光线弱时，以较大的面朝向光源，便于吸收较多的光，有利于光合作用。故叶绿体的形态和分布随光照的强度和方向的改变而改变，C 正确；

D、由分析可知，选黑藻为实验材料的优势是其叶片薄，细胞层数少，利于观察，D 正确。

故选 A。

23. 【答案】C

【分析】1、绿叶中色素的提取的原理是：绿叶中的色素能溶解于无水乙醇等有机溶剂中，因此可以用无水乙醇提取叶绿体中的色素；色素分离的原理：叶绿体中的色素在层析液中的溶解度不同导致它们在滤纸条上随层析液扩散的速度不同，因而可用纸层析法分离叶绿体中的色素。

2、滤纸条从上到下依次是：胡萝卜素（最窄）、叶黄素、叶绿素 a（最宽）、叶绿素 b（第 2 宽），色素带的宽窄与色素含量相关。

【详解】A、由分析可知，叶绿素含量比类胡萝卜素多且叶绿素呈现绿色，故色素提取液呈绿色，主要是由于色素中含有较多的叶绿素 a 和叶绿素 b，A 正确；

B、叶绿体中的四种光合色素都能溶解在层析液中，但不同色素在层析液中的溶解度不同，B 正确；

C、在层析液中溶解度最大的色素，扩散速度最快，扩散距离最远，如胡萝卜素溶解度大，扩散速度快；叶绿素 b 溶解度小，扩散速度慢，C 错误；

D、若分离时层析液液面没过了滤液细线，色素就会溶解到层析液中，层析时就得不到色素带，D 正确。

故选 C。

24. 【答案】C

【分析】紫色洋葱的叶片分两种，一种是管状叶，绿色，这种叶片可用于提取和分离叶绿体中的色素；紫色洋葱的另一种叶片是鳞片叶，其内外表皮都由一层细胞构成，适于显微镜观察。其叶外表皮细胞液泡内含色素较多，便于观察实验现象，因此常用于观察质壁分离和复原。

【详解】A、所有成熟的植物细胞放在高浓度的溶液环境中，都会发生质壁分离，A 错误；

B、成熟的植物细胞都有大液泡，但用于观察质壁分离和复原效果不一定好，B 错误；

C、紫色洋葱鳞片叶外表皮含有紫色的大液泡，细胞液呈紫色，观察原生质层的变化较容易，实验效果较明显，因此，可以作为实验材料，观察植物细胞的质壁分离和复原实验，C 正确；

D、细胞膜没有色素，D 错误；

故选 C。

25. 【答案】D

【详解】A、原生质层具有选择透过性，水分子可以自由通过，蔗糖等不能通过，A 错误；

B、当外界溶液远大于细胞液浓度时，植物细胞会因为过度失水，而皱缩，最终死亡，变成全透性，B 错误；

C、当外界溶液和细胞液存在浓度差时，细胞会发生失水或吸水，细胞的形态也会随着发生改变，故能够判断出细胞液和周围溶液的浓度关系，C 错误；

D、由于不同的物质进出细胞的方式不同，故在实验中，不能判断出溶质分子进出细胞的方式，D 正确。

故选 D。

26. 【答案】B

【分析】根据题干中，用酒精或乙醚提取青蒿素，判断出青蒿素属于脂溶性物质；根据题干中“用乙醚提取青蒿素，对实验鼠的疟疾抑制率达到 99%~100%”可知，乙醚提取青蒿素抗疟效果好。据此分析解答。

【详解】A、根据“科学家曾用酒精提取青蒿素，会将黄花蒿中的脂溶组分提取出来”以及“用乙醚提取的青蒿素，对实验鼠的疟疾抑制率达到 99%~100%”，说明青蒿素属于脂溶性物质，A 正确；

B、根据题意可知，利用酒精提取青蒿素，易使青蒿素失去生理活性，B 错误；

C、青蒿素可以破坏疟原虫的核膜及质膜，可使疟原虫裂解，C 正确；

D、用酒精提取青蒿素，易使青蒿素失去生理活性，而用乙醚提取的青蒿素，对实验鼠的疟疾抑制率达到 99%~100%，说明乙醚提取青蒿素抗疟效果好，D 正确。

故选 B。

27. 【答案】B

【分析】ATP 又叫三磷酸腺苷，简称为 ATP，其结构式是：A-P~P~P。A 表示腺苷、T 表示三个、P 表示磷酸基团、“~”表示特殊化学键。ATP 水解释放能量断裂的是末端的那个特殊磷酸键。ATP 来源于光合作用和呼吸作用。放能反应一般与 ATP 的合成相联系，吸能反应一般与 ATP 的水解相联系。

【详解】A、ATP 由腺嘌呤、核糖和磷酸基团组成，A 错误；

B、ATP 是直接的能源物质，可以直接给细胞的生命活动提供能量，B 正确；

C、萤火虫属于生物光源，是将生物体内的化学能转化成光能，C 错误；

D、ATP 在细胞内的含量很少，但 ATP 与 ADP 在细胞内的相互转化十分迅速，既可以为生命活动提供能量，D 错误。

故选 B。

28. 【答案】B

【分析】酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物，大多数酶是蛋白质，少数酶是 RNA；酶的特性：专一性、高效性、作用条件温和；酶促反应的原理：酶能降低化学反应所需的活化能。

【详解】A、酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物，既可以在细胞内也能在细胞外发挥作用，A 正确；

B、图中模型可用来解释酶的催化具有专一性，B 错误；

C、据图分析，图中 A 在化学反应前后化学性质不变，表示酶，C 正确；

D、蔗糖是由一分子葡萄糖和一分子果糖组成的，如果 C、D 表示单糖分子，则 B 可表示蔗糖分子，D 正确。

故选 B。

29. 【答案】C

【分析】根据题意和图示分析可知：①光反应中光能转化为 ATP 的过程，发生在类囊体薄膜上；②是 ATP 为三碳化合物的还原过程供能合成有机物的过程，发生在叶绿体的基质中；③是有机物氧化分解释放能量的过程，发生在细胞中；④ATP 水解释放能量的过程，发生在细胞中。

【详解】A、①光反应中光能转化为 ATP 的过程，发生在类囊体薄膜上，表示光反应阶段，A 正确；

B、②是 ATP 为三碳化合物的还原过程供能合成有机物的过程，发生在叶绿体的基质中，B 正确；

C、③是有机物氧化分解释放能量的过程，过程③释放的能量大部分以热能形式散失，少部分储存于 ATP 中，C 错误；

D、过程④ATP 的水解需要有水解酶的催化，D 正确。

故选 C。

30. 【答案】D

【分析】本题考查细胞呼吸和光合作用，考查呼吸速率、光合速率的定量分析。A 点对应的纵坐标的数值表示呼吸速率，图中 B 点对应的光照强度为光补偿点，D 点对应的光照强度为光饱和点，图中曲线代表表观光合速率曲线，真正光合速率=呼吸速率+表观光合速率。

【详解】在 A 点，对应的光照强度为 0，植物只进行呼吸作用，A 正确；在 B 点即光补偿点时，光合速率与呼吸速率相等，B 正确，据图可知，D 点以后，CO<sub>2</sub> 吸收速率不再变化，表示净光合速率不再发生变化且最大，根据光合速率=净光合速率+呼吸速率，而呼吸速率不会随着光照强度的变化而变化，因此 D 点光合速率达到最大，C 正确；D 点已经达到光的饱和点，因此 D 点以后即 DE 段的限制因素不再是光照强度，而是光照强度之外的其他因素，如温度、CO<sub>2</sub> 浓度等，D 错误。

【点睛】植物“三率”间的内在关系：

(1) 呼吸速率：植物非绿色组织(如苹果果肉细胞)或绿色组织在黑暗条件下测得的值——单位时间内一定量组织的 CO<sub>2</sub> 释放量或 O<sub>2</sub> 吸收量。

(2) 净光合速率：植物绿色组织在有光条件下测得的值——单位时间内一定量叶面积所吸收的 CO<sub>2</sub> 量或释放的 O<sub>2</sub> 量。

(3) 真正光合速率=净光合速率+呼吸速率。

31. 【答案】D

【分析】1、ATP 的名称：腺苷三磷酸。

2、组成元素：C、H、O、N、P。

3、ATP 分子的结构简式：A-P~P~P。其中 A 代表腺苷(即腺嘌呤核苷)，P 代表磷酸基团，“~”代表特殊的化学键，“-”代表普通磷酸键。

4、结构特点：

(1)ATP 分子中具有 2 个特殊的化学键。由于两个相邻的磷酸基团都带负电荷而相互排斥等原因,使得这种化学键不稳定,末端磷酸基团有一种离开 ATP 而与其他分子结合的趋势,也就是具有较高的转移势能。

(2)ATP 水解时释放的能量高达 30.54 kJ/mol,是一种高能磷酸化合物。

【详解】A、①为腺嘌呤,而 ATP 分子结构简式中的“A”代表腺苷,腺苷由腺嘌呤和核糖结合而成,即①和④,A 错误;

B、①和④是腺苷,与一个磷酸基团结合是构成 RNA 分子的基本组成单位之一,B 错误;

C、“-”代表普通磷酸键,化学键②为特殊的化学键,C 错误;

D、ATP 水解后转化为 ADP,脱离下来的磷酸基团(③)成为磷酸,可在 ATP-ADP 循环中重复利用,D 正确。

故选 D。

### 32. 【答案】C

【分析】1、实验中的变量(1)自变量:是否有氧气。(2)因变量:澄清的石灰水变混浊的程度,滴加酸性重铬酸钾溶液后的颜色变化等。(3)无关变量:酵母菌以及培养液的用量、培养时间、温度等。

2、此实验为对比实验,两组实验均为实验组。

3、进行实验前必须检验装置的气密性,否则会因细胞呼吸产生的 CO<sub>2</sub> 不能全部通入澄清的石灰水中导致实验失败。

4、乙组Ⅱ瓶应封口放置一段时间,待瓶内的 O<sub>2</sub> 消耗后再连通盛有澄清石灰水的锥形瓶。

【详解】A、酵母菌在光照和黑暗中均可进行细胞呼吸,且光照不影响细胞呼吸,故两个装置均在光照或黑暗条件下进行,A 错误;

B、装置甲是进行酵母菌的有氧呼吸的实验,其中 NaOH 的作用是吸收空气中的 CO<sub>2</sub>,确保与澄清的石灰水变浑浊的 CO<sub>2</sub> 只来自酵母菌的有氧呼吸,B 错误;

C、装置乙中应让Ⅱ密闭放置一段时间,彻底消耗其中的氧气,形成无氧环境,然后再与Ⅲ连接,C 正确;

D、有氧呼吸比无氧呼吸产生的二氧化碳更多,故装置乙中Ⅲ处石灰水浑浊程度低于装置甲中的石灰水,D 错误。

故选 C。

### 33. 【答案】B

【分析】题图分析:图示是细胞转运 Ca<sup>2+</sup> 出细胞的过程,该过程是逆浓度梯度转运 Ca<sup>2+</sup>,消耗 ATP,属于主动运输。

【详解】A、由题图分析可知,图中所示 Ca<sup>2+</sup> 逆浓度进行转运,需要消耗能量,运输方式是主动运输,A 正确;

B、题干中的载体蛋白能催化 ATP 水解,为转运 Ca<sup>2+</sup> 的过程提供能量,B 错误;

C、由题图可知,该载体蛋白磷酸化后导致其空间结构改变,将与载体结合的 Ca<sup>2+</sup> 运往膜的另一侧,C 正确;

D、细胞转运 Ca<sup>2+</sup> 出细胞需要消耗能量,若细胞呼吸受抑制, Ca<sup>2+</sup> 转运速率会降低,D 正确。

故选 B。

34. 【答案】B

【分析】细胞质基质是活细胞进行新陈代谢的主要场所，线粒体基质是有氧呼吸的主要场所，据此解答。

【详解】A、甲试管中是细胞质基质，葡萄糖溶液可以进行不彻底的氧化分解生成酒精和二氧化碳，A 错误；

B、乙试管中只有线粒体，葡萄糖溶液不能发生反应，B 正确；

C、丙试管中是细胞质基质和线粒体，葡萄糖溶液可以进行彻底地氧化分解生成二氧化碳和水。但是置于隔绝空气的条件下，葡萄糖溶液只能进行不彻底的氧化分解生成酒精和二氧化碳，并释放少量的 ATP，C 错误；

D、丙试管中是细胞质基质和线粒体，置于隔绝空气的条件下，葡萄糖溶液只能进行不彻底的氧化分解生成酒精和二氧化碳，D 错误。

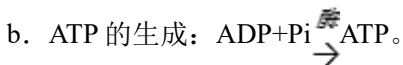
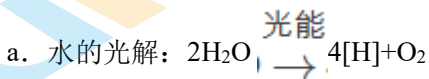
故选 B。

【点睛】知道细胞质基质、线粒体的作用是关键。

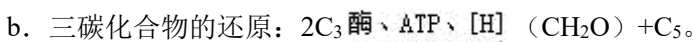
35. 【答案】B

【分析】光合作用的过程包括光反应和暗反应两个阶段：

①光反应阶段：场所是类囊体薄膜



②暗反应阶段：场所是叶绿体基质：



【详解】A、用黑布迅速将培养瓶罩上，即突然停止光照，光反应停止， $\text{O}_2$  的产生停止，A 正确；

B、用黑布迅速将培养瓶罩上，即突然停止光照，光反应停止，还原氢和 ATP 的合成受阻，导致三碳化合物的还原受阻，进而导致  $\text{CO}_2$  的固定应减慢，B 错误；

C、用黑布迅速将培养瓶罩上，即突然停止光照，光反应停止，还原氢和 ATP 的合成受阻，ATP 的含量减小， $\frac{\text{ATP}}{\text{ADP}}$  比值下降，C 正确；

D、光反应为暗反应供[H]、ATP 去还原  $\text{C}_3$ ，突然停止光照，光反应停止，导致  $\text{C}_3$  化合物的还原减弱，则  $\text{C}_3$  化合物消耗减少， $\text{C}_3$  化合物剩余的相对增多，D 正确。

故选 B。

【点睛】本题考查了影响光合作用的环境因素以及光合作用过程中的物质变化，考生在分析时明确罩上黑布后光反应将立即停止，然后根据光反应中物质变化判断 ATP 和 NADPH 的含量变化，进而确定对二氧化碳固定的影响。

## 二、非选择题（共 50 分）

36. 【答案】（1）流动 （2） ①. 核糖体 ②. 内质网 ③. 核糖核苷酸  
（3）胞吐 （4）ACD

【分析】各种生物膜之间的联系：1、在成分上的联系（1）相似性：各种生物膜都主要由脂质和蛋白质组成。（2）差异性：每种成分所占的比例不同，功能越复杂的生物膜，其蛋白质的种类和数量就越多。

2、在结构上的联系：各种生物膜在结构上大致相同，都是由磷脂双分子层构成基本支架，蛋白质分子分布其中，大都具有流动性。

### 【小问 1 详解】

分析题图，新冠病毒棘突蛋白首先识别并与受体 ACE2 结合，在宿主细胞膜上蛋白的作用下，依赖于细胞膜的流动性，病毒的包膜与宿主细胞的细胞膜发生融合，从而使病毒进入细胞。

### 【小问 2 详解】

核糖体是“生产蛋白质的机器”。在病毒 RNA 指导下，病毒利用宿主细胞的核糖体合成病毒蛋白质。据图分析，在病毒蛋白质的作用下，进入细胞的病毒 RNA 可被内质网包裹形成双层囊泡，病毒 RNA 可在其中以核糖核苷酸为原料进行复制，并通过由病毒蛋白质参与形成的分子孔将子代病毒 RNA 运出。

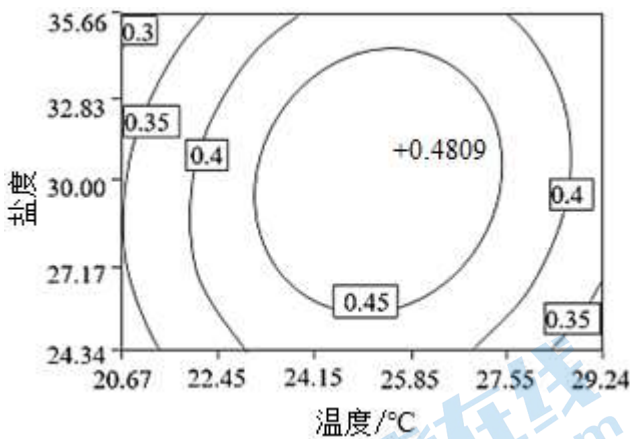
### 【小问 3 详解】

据示意图分析，在双层囊泡完成子代病毒 RNA 的复制，与病毒结构相关蛋白在高尔基体中完成组装，形成囊泡，以胞吐的方式释放到细胞外。

### 【小问 4 详解】

分析题图，阻断病毒与 ACE2 的识别会阻断新冠病毒的侵染，抑制分子孔的形成、抑制病毒 RNA 的复制会阻断新冠病毒的增殖过程，抑制细胞核糖体的功能对细胞的影响更大，故选 ACD。

37. 【答案】 ①. 蛋白质 ②. 高效性、专一性、作用条件温和 ③. 2 ④. 先升高后降低 ⑤.



- ⑥. 不同意 上述实验方案中的各组属于相互对照实

验

【分析】1、酶是由活细胞产生的具有催化活性的有机物，其中大部分是蛋白质、少量是 RNA。

2、催化剂（包括有机催化剂和无机催化剂）的作用原理：降低化学反应的活化能。

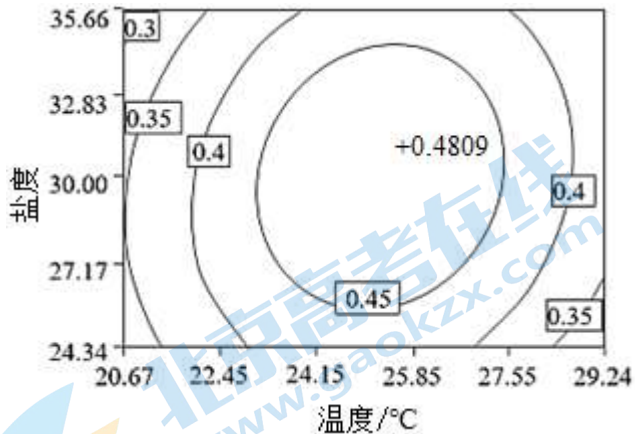
3、酶的特性：①高效性：酶的催化效率大约是无机催化剂的  $10^7 \sim 10^{13}$  倍。②专一性：每一种酶只能催化一种或者一类化学反应。③酶的作用条件较温和：在最适宜的温度和 pH 条件下，酶的活性最高；温度和 pH 偏高或偏低，酶的活性都会明显降低。



【详解】(1) 淀粉酶的化学本质是蛋白质，酶的作用特性有高效性、专一性、作用条件温和。

(2) 由于同一条等高线上的酶活力相等，方框中为其数值，由图可知，在盐度为 30.00 条件下，若淀粉酶活力为 0.45U/mg，温度有 2 种可能。实验结果表明：随着温度和盐度的升高，淀粉酶活力均表现为先升高后降低。

(3) 若在温度为 25.60℃，盐度为 30.67 条件下，淀粉酶活力最高，为 0.4809U/mg。则应在温度为 25.60℃，盐度为 30.67 对应值的交叉点位置标出 0.4809U/mg。图示如下



(4) 上述实验中不同温度和盐度条件下的实验组之间相互对照，无需单独设置对照组。所以不同意该同学的观点。

【点睛】本题考查影响酶活力的因素，意在考查考生对图像的识别能力以及对酶特性的识记能力。

38. 【答案】 ①. 被动运输 ②. 主动运输 ③. SOS1 和 NHX ④. 细胞膜外或液泡内 ⑤. b、a ⑥. 吸水

【分析】分析题图，根细胞的细胞质基质中 pH 为 7.5，而细胞膜外和液泡膜内 pH 均为 5.5，细胞质基质中  $H^+$  含量比细胞膜外和液泡膜内低， $H^+$  运输到细胞膜外和液泡内是逆浓度梯度运输，运输方式为主动运输。SOS1 将  $H^+$  运进细胞质基质的同时，将  $Na^+$  排出细胞。NHX 将  $H^+$  运入细胞质基质的同时，将  $Na^+$  运输到液泡内。

【详解】(1) 根据题意， $Na^+$  是顺浓度梯度进入根部细胞，则进入细胞的方式是被动运输。

(2) 据图可知，耐盐植物根细胞的细胞质基质中 pH 为 7.5，而细胞膜外和液泡膜内 pH 均为 5.5，细胞质基质中  $H^+$  含量比细胞膜外和液泡膜内低，要维持浓度差，则是逆浓度梯度运输，运输方式为主动运输。 $H^+$  借助转运蛋白 SOS1 顺浓度梯度从细胞膜外运输到细胞质基质形成的势能，为  $Na^+$  从细胞质基质运输到细胞膜外提供了动力； $H^+$  借助转运蛋白 NHX 顺浓度梯度从液泡内运输到细胞质基质形成的势能，为  $Na^+$  从细胞质基质运输到液泡内提供了动力。这一转运过程可以帮助根细胞将  $Na^+$  转运到细胞膜外或液泡内，从而减少  $Na^+$  对胞内代谢的影响。

(3) 根据 (1) 题意，蛋白质合成受影响是由于  $Na^+$  大量进入细胞， $K^+$  进入细胞受抑制，导致细胞中  $Na^+/K^+$  的比例异常，使细胞内的酶失活而引起。HKT1 能协助  $Na^+$  进入细胞，AKT1 能协助  $K^+$  进入细胞。要使胞内的蛋白质合成恢复正常，则细胞质基质中的  $Ca^{2+}$  抑制 HKT1 运输  $Na^+$ ，促进 AKT1 运输  $K^+$ ，使细胞中  $Na^+/K^+$  的比例恢复正常。同时，一部分离子被运入液泡内，导致细胞液的渗透压升高，促进根细胞吸水，从而降低细胞内盐的浓度。

【点睛】本题的结合物质进出细胞的图解考查了物质跨膜运输方式，意在考查学生能理解所学知识的要

点，把握知识间的内在联系，综合运用所学知识解决生物学问题的能力和从题目所给的图形中获取有效信息的能力。

39. 【答案】 ①. 有氧呼吸 ②. 线粒体平均长度（体积）变小，数量变多 ③. 内膜 ④. Drp1 的磷酸化水平升高 ⑤. 增强了 Drp1 与 LRRK2 的结合力 ⑥. 缺氧导致心肌细胞 Drp1 分子磷酸化增强，使线粒体的分裂异常，导致线粒体碎片化（线粒体内膜结构损伤），减弱了细胞有氧呼吸的功能

【分析】分析图 1：自变量为是否缺氧，因变量为 4h 后心肌细胞线粒体形态、数量变化。可知缺氧组线粒体平均长度变小，数量增多，说明缺氧导致线粒体出现碎片化，结构损伤明显，从而导致 ATP 产生量降低。

分析图 2：自变量为是否缺氧，因变量为 Drp1 的磷酸化水平和 Drp1 与 LRRK2 的结合力，由图示可知，心肌细胞缺氧组的 Drp1 的磷酸化水平更高，Drp1 正常缺氧组的 Drp1 与 LRRK2 的结合力比 Drp1 突变缺氧组和正常组更高，说明缺氧使 Drp1 的磷酸化水平升高，进而增强了 Drp1 与 LRRK2 的结合力，而突变的 Drp1 由于其空间结构改变，与相关蛋白的结合力相对较弱，最终会减轻缺氧导致的不良影响。

【详解】（1）线粒体是进行有氧呼吸的主要场所，有氧呼吸第一阶段在细胞质基质进行，第二和第三阶段在线粒体内进行。

（2）通过图示发现缺氧导致线粒体平均长度（体积）变小，数量变多，即线粒体出现碎片化，结构损伤明显；缺氧后心肌细胞 ATP 产生量比正常组降低约 50%。由于有氧呼吸第三阶段产生的 ATP 最多，第三阶段在线粒体内膜上进行，据此推测，线粒体的内膜损伤严重，导致无法正常生成大量 ATP。

（3）由图 2 分析可知：缺氧使 Drp1 的磷酸化水平升高，进而增强了 Drp1 与 LRRK2 的结合力。

（4）Drp1 是与线粒体裂变（线粒体分裂）有关的重要蛋白，多个 Drp1 分子围绕线粒体形成指环结构并通过改变分子间的距离或角度，逐渐压缩直至线粒体断裂，产生两个独立的线粒体，又因缺氧导致心肌细胞 Drp1 分子磷酸化增强，使线粒体的分裂异常，导致线粒体碎片化（线粒体内膜结构损伤），减弱了细胞有氧呼吸的功能。

【点睛】本题研究在缺氧条件下，线粒体的变化进而推测 ATP 的变化，要求学生有较高的获取信息能力，逻辑分析以及文字表达能力，难度较大。

40. 【答案】（1）ATP

（2）①. 线粒体基质 ②. 升高 ③. 线粒体内 （3）不显著

（4）①. H 酶的活力，增加丙酮酸的含量 ②. S 酶的活力，降低  $H_2O_2$  含量

【分析】分析图 1，未施加磷肥的两组中，干旱组的丙酮酸含量低， $H_2O_2$  含量高。

分析图 2，正常情况下施加磷肥对 H 酶和 S 酶活力的影响不显著，干旱情况下施加磷肥能显著提高 H 酶和 S 酶的活力。

【小问 1 详解】

箭竹根细胞有氧呼吸速率降低，会使细胞生命活动的直接能源物质 ATP 减少，从而导致箭竹生长发育减缓。

【小问 2 详解】

①据图 1 可知，未施加磷肥的两组中，干旱组的丙酮酸含量低，据此可推知，未施加磷肥时，干旱会导致

葡萄糖在箭竹根细胞的细胞质基质中分解减少，产生的丙酮酸减少，从而使丙酮酸进入线粒体基质分解产生的  $\text{CO}_2$  减少。

②据图 1 可知，未施加磷肥的两组中，干旱组的  $\text{H}_2\text{O}_2$  含量高于其它几组，据此可推知干旱导致根细胞中  $\text{H}_2\text{O}_2$  的含量升高。 $\text{H}_2\text{O}_2$  具有强氧化性，会破坏生物膜上的脂质分子，导致线粒体内膜的完整性受损，影响有氧呼吸，减少大量能量释放。

#### 【小问 3 详解】

分析图 2 可知，正常情况下施加磷肥与否，H 酶和 S 酶活力不变，施加磷肥对 H 酶和 S 酶活力的影响不显著。

#### 【小问 4 详解】

干旱情况下施加磷肥，一方面可提高 H 酶的活力，加快根细胞中葡萄糖分解成丙酮酸，另一方面可提高根细胞中 S 酶的活力，有效清除  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，减少其对膜的损伤，从而延缓干旱对根细胞造成伤害。

41. 【答案】(1) ①. 白蜡 ②. 导致部分气孔关闭，植物吸收二氧化碳的量减少 ③. 暗##碳 ④. 光照减弱，此时光合作用强度等于呼吸作用强度

(2) ①. 垂柳的开放程度低于毛白杨和白蜡，垂柳的净光合速率低于另外两者，从胞间吸收的  $\text{CO}_2$  少，使胞间的  $\text{CO}_2$  浓度显著高于另外两者 ②. 毛白杨 ③. 由表可知毛白杨的蒸腾作用最大，净光合速率最高

【分析】1、影响光合作用的外部因素主要有光照强度、温度、 $\text{CO}_2$  浓度等，光照强度主要影响光反应阶段，制约 ATP 与 NADPH 的产生，从而影响光合作用速率； $\text{CO}_2$  浓度主要影响暗反应的  $\text{C}_3$  化合物的生成，进而影响光合作用的速率；温度主要通过影响酶的活性来影响光合作用的速率。此外水分会影响的叶片气孔的开闭，从而影响到  $\text{CO}_2$  的吸收，对光合作用产生影响。

2、分析题意，本实验的自变量是时间和植物种类，因变量是净光合速率。

#### 【小问 1 详解】

据图分析，13:00 时植物的净光合速率出现低谷的是白蜡，推测其原因是夏季中午温度较高，水分的蒸发过于旺盛，会导致部分气孔关闭，使得  $\text{CO}_2$  的吸收的下降，直接影响发生在叶绿体基质中的暗（碳）反应阶段，致使光合作用受到限制。18:00 时其净光合速率为零，原因是此时光照减弱，光合作用强度等于呼吸作用强度。净光合速率=光合速率-呼吸速率，所以当净光合速率为 0 时，光合速率=呼吸速率。

#### 【小问 2 详解】

①三种植物所处环境大气中的  $\text{CO}_2$  浓度相等，比较表中三者相关数据，垂柳的蒸腾速率低，气孔开放程度低于毛白杨和白蜡，垂柳的净光合速率低于另外两者，从胞间吸收的  $\text{CO}_2$  少，在所处环境大气中  $\text{CO}_2$  浓度相等的情况下，使胞间积累  $\text{CO}_2$  浓度较高，因此垂柳胞间  $\text{CO}_2$  浓度显著高于另外两者。

②绿地林木通过光合作用可吸收大气  $\text{CO}_2$ 、释放  $\text{O}_2$ ，此外还有增加空气湿度等作用，有助于优化公园的小气候环境。因此在优化公园小气候时需要综合考虑氧气浓度与空气的湿度，据表格数据分析可知，对公园小气候环境优化效果最佳的林木为毛白杨，判断的依据是：毛白杨的蒸腾速率最大，净光合速率最高。

42. 【答案】 ①. 类囊体膜（或基粒） ②. 传递和转化 ③. 低温 ④. 低温弱光 ⑤. ATP 和 NADPH（或[H]） ⑥. 还原 ⑦. b、c、d

【分析】分析图 1 可知，低温和低温弱光条件下，叶绿素含量会随着处理时间的延长逐渐降低，且均低于

对照组。分析图 2 可知，低温和低温弱光条件下，净光合速率会随着处理时间的延长逐渐降低，且均低于对照组。

【详解】(1) 辣椒叶肉细胞的叶绿素分布于叶绿体的类囊体膜（或基粒）上，其主要功能是吸收、传递和转化光能。

(2) 由图 1、2 可知，辣椒叶片叶绿素含量和净光合速率随着处理时间的延长均呈明显下降趋势，根据实验后低温和低温弱光条件下叶绿素含量差值比实验初始时低温和低温弱光条件下叶绿素含量差值变小，可知在低温处理下，叶绿素含量下降得更明显；实验初始时，低温和低温弱光条件下净光合速率相等，而实验后低温弱光条件下净光合速率更小，可知在低温弱光处理下，净光合速率下降的更明显。

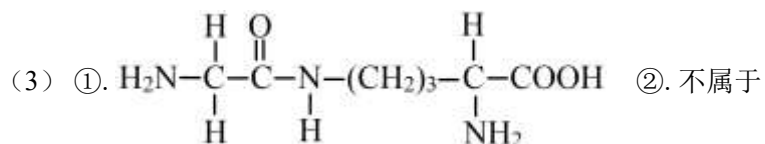
(3) 温度可影响酶的活性，光照强度主要影响光反应，所以低温及低温弱光条件下，净光合速率下降可能的原因之一是，光合作用光反应阶段产生的 ATP 和 NADPH 较少，从而影响暗反应阶段中  $C_3$  还原的过程，使单位时间内糖类有机物的合成减少。

(4) 胞间  $CO_2$  浓度逐渐升高，说明光合作用减慢，对  $CO_2$  的利用降低，a. 在低温及低温弱光处理下，辣椒叶片的气孔不会关闭，a 不符合题意；b. 暗反应中  $CO_2$  固定受限制，对  $CO_2$  利用率降低，会导致胞间  $CO_2$  浓度逐渐升高，b 符合题意；c. 光合作用的产物运输减慢，会抑制光合作用，对  $CO_2$  利用率降低，会导致胞间  $CO_2$  浓度逐渐升高，c 符合题意；d. 叶肉细胞的膜系统被破坏，使光反应减弱，产生 ATP 和 NADPH 合成减少，进而使暗反应减弱，对  $CO_2$  利用率降低，会导致胞间  $CO_2$  浓度逐渐升高，d 符合题意。故选 b、c、d。

【点睛】本题考查影响光合作用的因素，意在考查考生的识图能力以及对光合作用过程的理解能力。

43. 【答案】(1) 氨基酸的种类、数量、排列顺序及其构成的肽链的空间结构

(2) ①. E3 ②. 因为 E3 需要识别各种空间结构不同的、需降解的蛋白质，所以 E3 的空间结构应具有多样性



【分析】1、蛋白质是生命活动的主要承担者，蛋白质的结构多样，在细胞中承担的功能也多样：有的蛋白质是细胞结构的重要组成成分，如肌肉蛋白；有的蛋白质具有催化功能，如大多数酶的本质是蛋白质；有的蛋白质具有运输功能，如载体蛋白和血红蛋白；有的蛋白质具有信息传递，能够调节机体的生命活动，如胰岛素；有的蛋白质具有免疫功能，如抗体。

2、氨基酸通过脱水缩合形成多肽链，而脱水缩合是指一个氨基酸分子的羧基和另一个氨基酸分子的氨基相连接，同时脱去一分子水的过程。

【小问 1 详解】

蛋白质多样性与组成蛋白质的氨基酸种类、数目、排列顺序及其构成的肽链的空间结构不同有关，蛋白质结构多样性决定功能多样性。

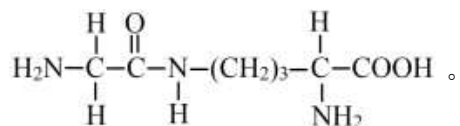
【小问 2 详解】

蛋白质泛素化过程是酶 E1、E2、E3 接力催化完成的，由图可知，E3 识别并结合带有泛素的 E2 和需降解

蛋白，即 E3 需要识别各种空间结构不同的、需降解的蛋白质，所以与 E1、E2 相比，E3 的空间结构应具有多样性。

【小问 3 详解】

氨基酸生成二肽，就是两个氨基酸分子中与碳原子直接相连的氨基和羧基脱去一个水分子，故甘氨酸羧基与赖氨酸 R 基上的氨基脱水缩合后，所形成的物质不属于二肽，其化学结构式为



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

