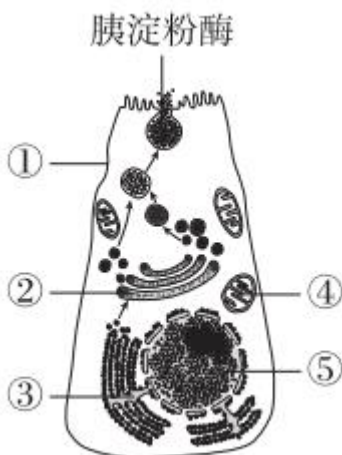


# 2023 北京海淀高一（上）期末

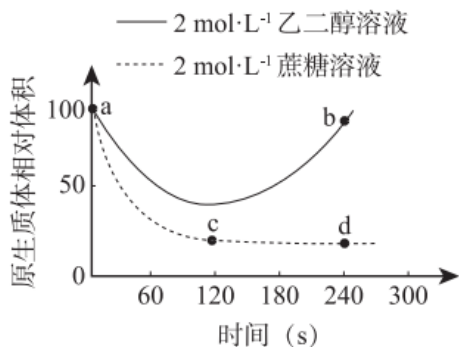
## 生 物

第一部分：本部分共 30 道题，1~20 题每题 1 分，21~30 题每题 2 分，共 40 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

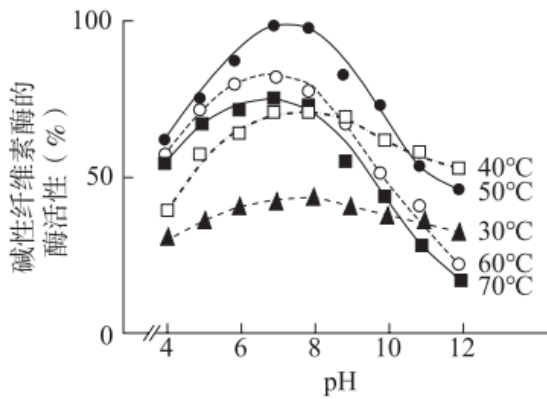
- 判断支原体是原核生物的主要依据是（ ）  
A. 无细胞壁                      B. 含有核糖体                      C. 没有核膜                      D. 有染色体
- 烫发时，先用还原剂使头发角蛋白的二硫键断裂，再用卷发器将头发固定形状，最后用氧化剂使角蛋白在新的位置形成二硫键。这一过程改变了角蛋白的（ ）  
A. 空间结构                      B. 氨基酸种类  
C. 氨基酸数目                      D. 氨基酸排列顺序
- 玉米是我国重要的粮食作物。下列相关叙述，不正确的是（ ）  
A. 体内的储能物质包括淀粉和脂肪  
B. 所含生物大分子均以碳链作为骨架  
C. 秸秆燃烧后的灰烬成分主要是无机盐  
D. 含氮有机物包括蔗糖、叶绿素和 ATP 等
- 细胞内的许多生物化学反应都与水有关。下列相关叙述，不正确的是（ ）  
A. 氨基酸缩合形成肽链时产生水                      B. 无氧呼吸产生水  
C. 唾液淀粉酶水解淀粉时消耗水                      D. 光合作用消耗水
- 系统是指彼此间相互作用、相互依赖的组分，有规律地结合而形成的整体。下列相关叙述不能为“细胞是基本的生命系统”这一观点提供支持的是（ ）  
A. 组成细胞的化学元素在自然界都存在  
B. 细胞膜是边界，各类细胞器分工合作，细胞核是控制中心  
C. 各层次生命系统的形成、维持和运转都是以细胞为基础的  
D. 细胞是开放的，不断与外界进行物质交换、能量转换和信息传递
- 下图为胰腺腺泡细胞合成并分泌胰淀粉酶的过程示意图。下列相关叙述中，不正确的是（ ）



- A. 胰淀粉酶合成、加工和分泌过程需要①~④共同参与  
 B. 该过程体现了细胞各部分结构之间相互联系、协调一致  
 C. 结构①~④中膜的组成成分和结构类似，属于生物膜系统  
 D. 结构⑤与胰淀粉酶中氨基酸的种类和排列顺序无关
7. 在人鼠细胞融合实验的基础上，科研人员用药物抑制细胞能量转化、蛋白质合成途径，发现对膜蛋白的运动无显著影响；但当降低温度时，膜蛋白的扩散速率降低为原来的  $1/20 \sim 1/10$ 。下列关于细胞膜的推测，不正确的是（ ）
- A. 温度降低不影响细胞膜上磷脂分子的运动  
 B. 膜蛋白的运动几乎不消耗能量  
 C. 膜蛋白的扩散与磷脂分子的运动可能有关  
 D. 膜蛋白的数量几乎不影响其运动
8. 碘是合成甲状腺激素的重要原料。甲状腺滤泡细胞内碘浓度比血液中高  $20 \sim 25$  倍，则其吸收碘的运输方式属于（ ）
- A. 自由扩散  
 B. 协助扩散  
 C. 主动运输  
 D. 胞吞
9. 用  $2\text{mol/L}$  的乙二醇溶液和  $2\text{mol/L}$  的蔗糖溶液分别浸泡某种植物细胞，观察细胞的质壁分离现象，得到其原生质体体积变化情况如下图所示。下列解释不合理的是（ ）



- A. ab 段发生质壁分离后自动复原，原因是乙二醇分子可扩散进入细胞  
 B. ac 段下降的原因是水从原生质体渗出  
 C. cd 段基本不变可能是细胞失水过多而无法进行正常代谢  
 D. 上述实验材料取自植物根尖分生区，原因是该处细胞具有大液泡
10. 下列科学方法能达到实验目的的是（ ）
- A. 差速离心法分离不同大小的细胞器  
 B. 同位素标记法合成人工牛胰岛素  
 C. 纸层析法追踪分泌蛋白的运输途径  
 D. 控制变量法研究细胞的亚显微结构
11. 在洗涤剂中添加碱性纤维素酶可大大提高对衣物的洗涤效果。研究人员从某芽孢杆菌菌株中分离纯化出一种碱性纤维素酶，探究其催化作用的最适 pH 和温度，结果如下图。下列相关叙述，不正确的是（ ）



- A. 碱性纤维素酶的催化机理是降低反应所需的活化能
- B. 该酶的最适温度在 50°C 左右
- C. 不同温度下，该酶的最适 pH 有差异
- D. 30°C 酶活性低的原因是空间结构被破坏

12. 为探究酶的特性，某实验小组设计下表所示的实验。下列相关分析，不正确的是（ ）

试管	反应物			实验处理	结果检测
	稀豆浆 10mL	淀粉酶溶液 1mL	蛋白酶溶液 1mL		双缩脲试剂
甲	+	—	+	水浴保温 10min	+
乙	+	+	—		+

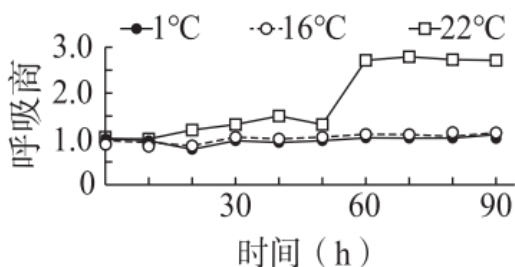
注：“+”表示加入，“—”表示未加入

- A. 该实验的目的是探究酶的专一性
- B. 该实验的自变量是酶的种类
- C. 本实验设计存在不合理之处
- D. 只有乙试管能出现紫色反应

13. 下列关于水稻叶肉细胞内 ATP 的叙述，合理的是（ ）

- A. 能与 ADP 相互转化
- B. 只能由细胞呼吸产生
- C. 代谢旺盛的细胞中会大量积累
- D. 光反应阶段消耗 ATP

14. 将采摘后的白菜样品分别置于 1°C、16°C 和 22°C 条件下，分别计算其呼吸商（单位时间内 CO<sub>2</sub> 释放量和 O<sub>2</sub> 吸收量的比值），结果如下图。下列叙述中，不正确的是（ ）



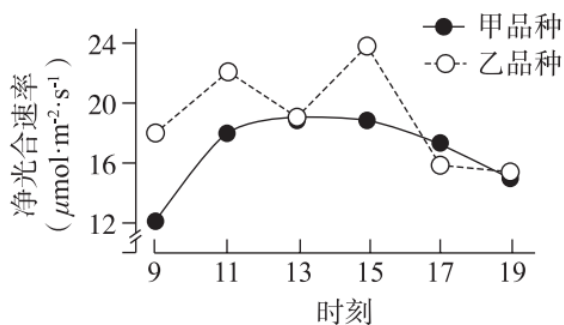
- A. 贮藏白菜时适当降低环境温度，能抑制其细胞呼吸
- B. 呼吸商大于 1 时，白菜既进行有氧呼吸，又进行无氧呼吸
- C. 第 30 小时、1°C 和 16°C 下白菜呼吸商均为 1，故呼吸速率也相等

D. 第 60 小时、22℃ 条件下，白菜有氧呼吸比无氧呼吸消耗的葡萄糖少

15. 科学概念的建立离不开科学家们的探究实践。下列光合作用的探究与所得结论不匹配的是 ( )

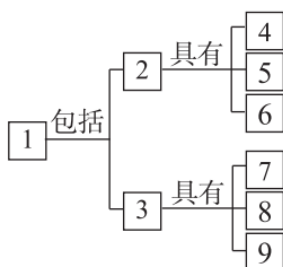
- A. 恩格尔曼用水绵和需氧细菌进行实验，证明叶绿体释放氧气
- B. 希尔利用离体叶绿体进行实验，证明水 光解产生氧气
- C. 用  $^{18}\text{O}$  标记  $\text{CO}_2$ ，发现释放的  $\text{O}_2$  都不含  $^{18}\text{O}$ ，证明  $\text{O}_2$  均来自于水
- D. 利用  $^{14}\text{C}$  标记  $\text{CO}_2$ ，探明  $\text{CO}_2$  中 碳转换为有机物中碳的过程

16. 为筛选优良的白蜡品种进行引种，科研人员分别测定甲和乙两个品种的净光合速率，结果如下图。下列相关叙述，不正确的是 ( )



- A. 9~19 时，乙品种的有机物积累量高于甲品种
- B. 11~13 时，乙品种净光合速率下降的直接原因是光反应速率减缓
- C. 13 时，两品种单位叶面积上吸收  $\text{CO}_2$  的速率基本相同
- D. 15 时后，两品种净光合速率均明显下降，可能与光照强度下降有关

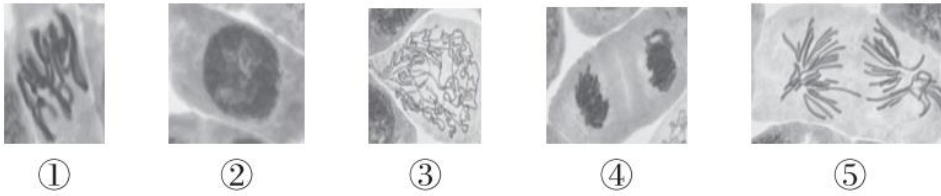
17. 将表中与生物学有关的内容按照序号填入下图中，符合概念图关系的是 ( )



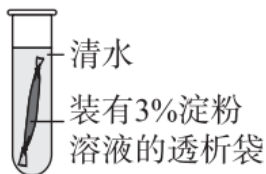
	1	2	3	4	8
A	细胞	真核细胞	原核细胞	细胞膜	核膜
B	核酸	DNA	RNA	磷酸	脱氧核糖
C	$\text{K}^+$ 的跨膜运输方式	被动运输	主动运输	不需要载体	消耗能量
D	细胞周期	分裂间期	分裂期	所占时间更长	着丝粒分裂

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

18. 下图①~⑤为大蒜根尖细胞有丝分裂不同时期的图像。下列相关叙述，正确的是 ( )



- A. 制片流程：解离→染色→漂洗→制片
- B. 分裂过程的先后顺序为①③④⑤，构成细胞周期
- C. ④的细胞中央会形成细胞板，最终扩展为细胞壁
- D. ⑤中染色体形态清晰，是观察染色体的最佳时期
19. 2017年中国科学院的科研人员利用体细胞核移植技术，将核供体猴A的体细胞核导入去核的卵母细胞（来自供体猴B）中，最终得到2只克隆猴——“中中”和“华华”。下列相关叙述，正确的是（ ）
- A. 克隆猴的获得证实了动物体细胞具有全能性
- B. 该过程证明细胞核发挥功能时，不需要细胞质的协助
- C. 克隆猴不同组织的发育依赖于基因的选择性表达
- D. “中中”和“华华”的全部遗传信息来自于供体猴A
20. 下列关于衰老细胞特征的叙述，正确的是（ ）
- A. 多种酶的活性降低
- B. 物质运输功能增强
- C. 细胞呼吸明显加快
- D. 细胞核的体积变小
21. 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. 细胞为什么能产生新的细胞
- D. 认识细胞的曲折过程
22. 下列物质与构成该物质的基本单位对应正确的是（ ）
- A. 抗体——蛋白质
- B. DNA——核糖核苷酸
- C. 淀粉——葡萄糖
- D. 糖原——麦芽糖
23. 下列元素中，构成有机物基本骨架的是（ ）
- A. 碳
- B. 氢
- C. 氧
- D. 氮
24. 下列可用于检测蛋白质的试剂及反应呈现的颜色是（ ）
- A. 苏丹III染液，橘黄色
- B. 醋酸洋红液，红色
- C. 碘液，蓝色
- D. 双缩脲试剂，紫色
25. 磷脂分子参与组成的结构是（ ）
- A. 细胞膜
- B. 中心体
- C. 染色体
- D. 核糖体
26. 可以与细胞膜形成的吞噬泡融合，并消化掉吞噬泡内物质的细胞器是（ ）
- A. 线粒体
- B. 内质网
- C. 高尔基体
- D. 溶酶体
27. 透析袋通常是由半透膜制成的袋状容器。现将3%的淀粉溶液装入透析袋，再放于清水中，实验装置如下图所示。30min后，会发现（ ）



- A. 透析袋胀大                    B. 试管内液体浓度减小    C. 透析袋缩小                    D. 试管内液体浓度增大

28. 《晋书·车胤传》有“映雪囊萤”的典故，记载了东晋时期名臣车胤日夜苦读，将萤火虫聚集起来照明读书的故事。萤火虫尾部可发光，为发光直接供能的物质是

- A. 淀粉                                B. 脂肪                                C. ATP                                D. 蛋白质

29.  $^{18}\text{O}$  标记的葡萄糖培养酵母菌，最终不会出现  $^{18}\text{O}$  的物质是 (    )

- A.  $\text{CO}_2$                                 B.  $\text{H}_2\text{O}$                                 C. 酒精                                D. 丙酮酸

30. 鸡在胚胎发育早期趾间有蹼状结构，随着胚胎的发育，蹼逐渐消失的原因是 (    )

- A. 细胞增殖                            B. 细胞衰老                            C. 细胞坏死                            D. 细胞凋亡

**第二部分（非选择题共 60 分）本部分共 7 道题，共 60 分。**

31. 图 1 为人的红细胞膜中磷脂的分布情况。图 2 为一种人红细胞表面抗原结构示意图，该抗原是一种特定的糖蛋白，数字表示氨基酸序号。

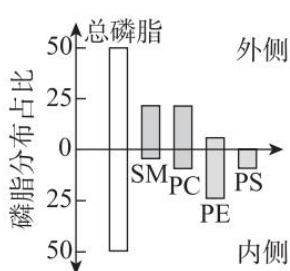


图1

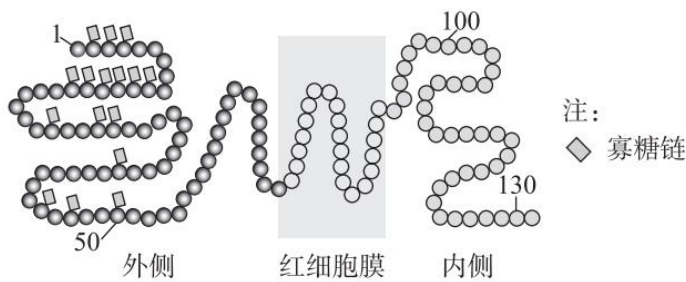


图2

(1) 与糖蛋白的元素组成相比，磷脂特有的元素为\_\_\_\_\_。据图 1 可知，人红细胞膜上的鞘磷脂 (SM) 和磷脂酰胆碱 (PC) 多分布在膜的\_\_\_\_\_侧，而磷脂酰乙醇胺 (PE) 和磷脂酰丝氨酸 (PS) 则相反。磷脂分子可以侧向自由移动，与细胞膜的结构具有一定的\_\_\_\_\_有关。

(2) 红细胞膜的基本支架是\_\_\_\_\_，图 2 所示抗原\_\_\_\_\_于整个基本支架。该抗原含有\_\_\_\_\_个肽键，连接到蛋白质分子上的寡糖链的分布特点是\_\_\_\_\_。

(3) 生物正交化学反应获得 2022 年诺贝尔化学奖，该反应是指三个氮相连的叠氮化合物与含有碳碳三键的环辛炔之间无需催化剂催化，即可快速连接在一起，对活细胞生命活动没有干扰和毒害。已知细胞表面的寡糖链可进行叠氮修饰，科学家借助该原理成功地实现用荧光基团标记来“点亮细胞”的目标，请写出操作思路\_\_\_\_\_。

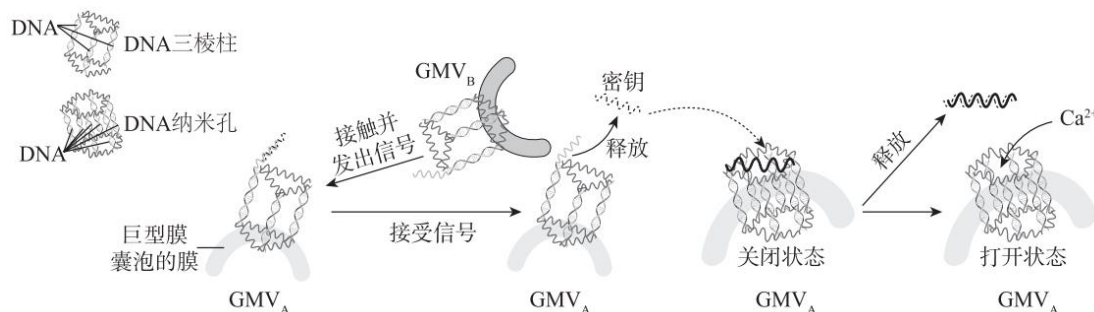
32. 学习下列材料，回答 (1) ~ (4) 题。

**人造细胞**

多细胞生物是一个复杂而有序的细胞“社会”，需要通过细胞间的信息交流高效地完成复杂的生命活动。细胞膜上的受体蛋白在这一过程中发挥了重要作用，胞外信号分子与膜受体的结合可诱导膜受体发生空间构象改变，进而引发细胞内产生下游信号分子，实现信号从胞外到胞内的传递，以进一步影响细胞的生命活

动。

我国科研人员利用 DNA 纳米结构，构建了两种模拟膜蛋白功能 结构—DNA 三棱柱和 DNA 纳米孔。他们先从活细胞中获得巨型膜囊泡，通过胆固醇分子将 DNA 三棱柱锚定在膜囊泡表面，DNA 纳米孔穿插于膜囊泡磷脂双分子层中，构建出“人造细胞”—GMV<sub>A</sub>。再用同样的方法构建出仅在膜囊泡表面锚定 DNA 三棱柱的“人造细胞”—GMV<sub>B</sub>。两种人造细胞之间可通过下图所示机制进行信息传递。



实验开始前，GMV<sub>A</sub>的 DNA 三棱柱所带的绿色荧光基团被猝灭，DNA 纳米孔发出红色荧光。体系中混合无荧光的 GMV<sub>B</sub>后，其上的 DNA 三棱柱发出信号，诱发 GMV<sub>A</sub>释放出可以打开 DNA 纳米孔的密钥，同时自身的绿色荧光恢复。密钥作用于 GMV<sub>A</sub>上的 DNA 纳米孔，使 DNA 纳米孔转变为打开状态，同时 DNA 纳米孔的红色荧光被猝灭；Ca<sup>2+</sup>通过 DNA 纳米孔流入 GMV<sub>A</sub>中，可被指示剂分子检测到，GMV<sub>A</sub>内部从无色变为黄绿色。

上述研究为模拟和探索真实细胞的复杂功能提供了可能。此外，人造细胞也可应用于环境治理、新能源开发、疾病治疗等诸多方面。当然，对于“人造细胞”的应用领域和发展前景，学界还存在大量争议。有学者认为，人类对于像“人造细胞”这样的新兴技术的使用必须保持审慎的态度。

(1) Ca<sup>2+</sup>跨膜运输的方式类似于\_\_\_\_\_，依据是\_\_\_\_\_。

(2) 细胞间信息交流的方式包括激素通过体液运输作用于靶细胞、相邻两植物细胞间形成胞间连丝等。与文中 GMV<sub>A</sub>和 GMV<sub>B</sub>的信息交流方式相似的生物学实例是\_\_\_\_\_。

(3) 荧光标记技术和指示剂可以帮助科研人员精准地操控和判断 GMV<sub>A</sub>上的信息传递过程。下列关于 GMV<sub>A</sub>膜表面荧光情况，正确的是\_\_\_\_\_（填字母）。

- a. 未接收信号刺激，同时发出绿色荧光和红色荧光
- b. 未接收信号刺激，仅发出红色荧光，绿色荧光猝灭
- c. 接收信号刺激，同时发出绿色荧光和红色荧光
- d. 接收信号刺激，仅发出绿色荧光，红色荧光猝灭
- e. 接收信号刺激，无荧光，囊泡内部呈现黄绿色

(4) 人造细胞是简化模型，在应用“人造细胞”技术时需要注意的一项风险是\_\_\_\_\_。

33. PET 是一种造成“白色污染”的塑料。自然界中的 L 酶能破坏 PET 中的化学键，有利于 PET 的降解、回收和再利用。研究人员尝试对 L 酶进行改造，获得了一种催化活性更高的突变酶。

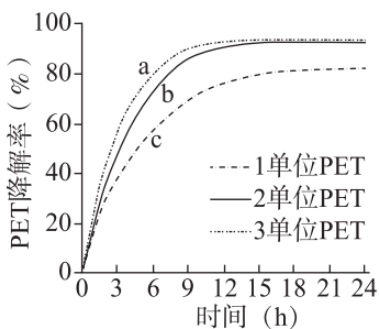
(1) 高温可以软化 PET，有利于酶促反应的进行，72℃及更高温度下 PET 的软化效果较好。研究人员测定 L 酶与突变酶的催化活性，获得下表结果。

酶的种类	L 酶	突变酶			
温度 (°C)	72	72	72	72	75
酶的相对浓度 (单位)	1	1	2	3	1
PET 降解率 (%)	53.9	85.6	95.3	95.1	60.9

①上述实验中的自变量有酶的种类、\_\_\_\_\_，写出一项应该控制的无关变量\_\_\_\_\_。

②根据表中数据，与 L 酶相比，突变酶对 PET 的降解能力\_\_\_\_\_；随着温度上升，突变酶对 PET 的降解率\_\_\_\_\_，原因可能是高温破坏了突变酶的\_\_\_\_\_，进而影响突变酶的催化功能。

(2) 下图为突变酶对 PET 的降解率随时间变化的曲线。反应 9 小时以内，影响 PET 降解率的因素主要是\_\_\_\_\_。



(3) 与 L 酶相比，突变酶肽键未增加但额外形成了一个二硫键，使其热稳定性大大提升。请从蛋白质分子结构的角度，推测突变酶形成新的二硫键的原因是\_\_\_\_\_。

34. 梅雨季节，普通水稻遭遇低光环境的胁迫会严重减产，但超级稻所受影响小。为此，科研人员进行如下研究。

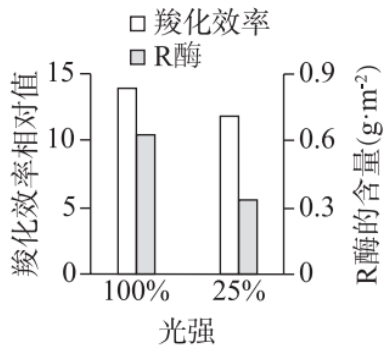
(1) 水稻叶肉细胞的叶绿体从太阳光中\_\_\_\_\_能量，在\_\_\_\_\_转变为糖与氧气的过程中，这些能量转换并储存为糖分子中的化学能。

(2) 科研人员测定不同光强处理 30 天后水稻的相关指标，并利用\_\_\_\_\_观察超级稻叶绿体的亚显微结构，结果如下表。据表分析，超级稻适应低光胁迫的变化包括\_\_\_\_\_。

品种	光强	叶绿素含量 ( $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ )	基粒数 (个)	基粒厚度 ( $\mu\text{m}$ )	基粒片层数 (层)
超级稻	100%	0.43	20	0.25	10
	25%	0.60	12	0.50	20

(3) R 酶位于叶绿体\_\_\_\_\_，催化暗反应中  $\text{CO}_2$  的固定，是影响暗反应速率的限速酶。R 酶的活性可用羧化效率相对值与 R 酶含量之比表示。不同光强下，R 酶活性的测定结果如下图，与全光照条件时相比，25%的低光胁迫条件下，超级稻 R 酶活性\_\_\_\_\_。





(4) 请结合光合作用过程，阐释超级稻适应低光胁迫的机制\_\_\_\_\_。

35. 科研人员发现，即使在氧气充足的条件下，癌细胞也会进行旺盛的无氧呼吸。为研究该问题，科研人员完成下列实验。

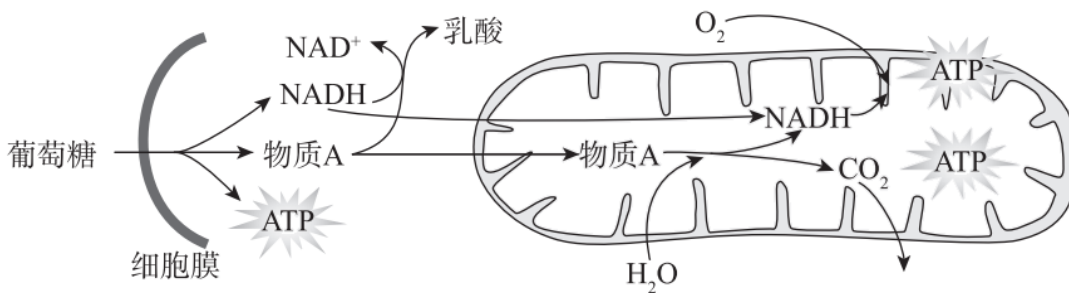


图1

(1) 图1中物质A为\_\_\_\_\_。有氧呼吸第一阶段又称糖酵解，发生在\_\_\_\_\_。

(2) 葡萄糖氧化分解时，NADH需要不断被利用并再生出NAD<sup>+</sup>才能使反应持续进行。酶M和酶L均能催化NAD<sup>+</sup>的再生，但酶M仅存在于线粒体中，酶L仅存在于细胞质基质中。用溶剂N配置不同浓度2DG（糖酵解抑制剂）溶液处理分裂的癌细胞，结果如图2。

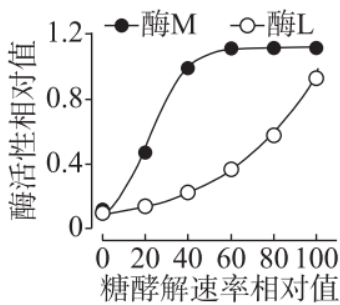


图2

①图2中，糖酵解速率相对值为\_\_\_\_\_的组别为对照组，该组的处理方法是\_\_\_\_\_处理癌细胞。

②图2表明，糖酵解速率相对值较低时，癌细胞优先进行\_\_\_\_\_；糖酵解速率相对值超过\_\_\_\_\_时，酶M达到饱和，酶L的活性迅速提高，保证NAD<sup>+</sup>再生，癌细胞表现为进行旺盛的\_\_\_\_\_。

(3) 综上所述，癌细胞在有氧的条件下进行旺盛无氧呼吸的可能原因是其生命活动需要大量能量，\_\_\_\_\_，乳酸大量积累。

(4) 请从物质与能量观的角度，评价正常细胞和癌细胞适应能量供应的代谢特点\_\_\_\_\_。

36. 科研人员对有线粒体过程中线粒体的分配机制进行研究。

(1) 图 1 为某动物细胞有丝分裂不同时期的模式图。

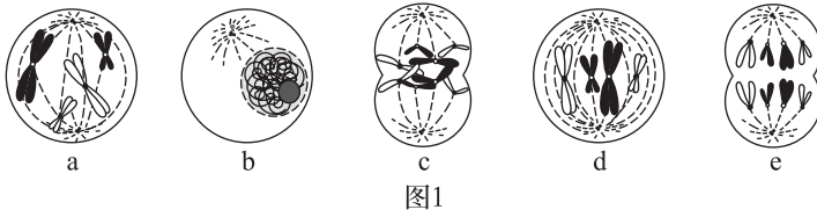


图1

①图 1 中，染色体：DNA=1:2 的细胞包括\_\_\_\_\_（填字母）。

②细胞进入有丝分裂后，蛋白 D 变为激活状态且会结合到线粒体的特定位置，随后观察到线粒体的数量增加。据此推测，激活的蛋白 D 的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 科研人员用细胞松弛素（可抑制细胞骨架的形成）处理分裂期的细胞并染色，与未处理的正常细胞比较，可观察到线粒体分布情况如图 2。

①图 2 显示，\_\_\_\_\_，这说明细胞骨架保证了有丝分裂过程中线粒体的正确分布。

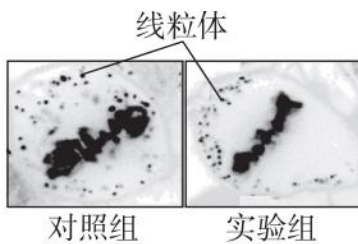


图2

②已有研究表明肌动蛋白 M19 上有细胞骨架和线粒体膜蛋白的结合位点。为探究细胞骨架与线粒体分配的关系，科研人员抑制 M19 的表达，检测细胞骨架和线粒体分布情况。

- a. 细胞骨架不能形成正确的“绳索状结构”
- b. 细胞骨架正常形成“绳索状结构”
- c. 线粒体分布与细胞松弛素 D 未处理组相同
- d. 线粒体分布与细胞松弛素 D 处理组相同

若发现\_\_\_\_\_（填字母），结合②的结果，可说明 M19 将线粒体锚定在细胞骨架上，且细胞骨架形成“绳索状结构”以保证线粒体的均匀分布，最终较为均等地分配至子代细胞中。

(3) 有丝分裂中，遗传物质经过\_\_\_\_\_，线粒体等细胞器也发生\_\_\_\_\_，从而在细胞的亲子代之间保持遗传的稳定性和子代细胞之间物质分配的均质性。

37. 本学期，同学们经历了一段较长的居家学习生活。在此期间，某同学在居家时完成如下实验，请评价其实验报告的优点和不足，并针对不足提供修改建议。

探究 CO<sub>2</sub> 浓度对光合作用强度的影响

材料和用具：

新鲜菠菜叶 2~3 片、小苏打（可配制为 NaHCO<sub>3</sub> 溶液以提供 CO<sub>2</sub>）、凉开水、注射器、打孔器等。

方法步骤：

1. 用打孔器制备直径为 0.5cm 的圆形小叶片 30 片。
2. 将 10 片圆形小叶片置于注射器中，吸入凉开水抽气 2~3 次，使圆形小叶片细胞间隙的气体逸出，小叶片大部分会沉到水底。重复操作制备 3 组，分别放入装有凉开水、质量分数为 2% 和 5% 小苏打溶液的一次

性纸碗中。



3. 将 3 组装置置于阳光充足的窗台上静置 30min，统计圆形小叶片上浮数量，结果如下表。

装置 时间	 凉开水	 2%小苏打溶液	 5%小苏打溶液
0min	2 片	2 片	1 片
30min	2 片	6 片	5 片

结论：2%小苏打溶液中圆形小叶片光合作用强度最高。

- (1) 请评价其实验报告的优点和不足，\_\_\_\_\_。
- (2) 并针对不足提供修改建议\_\_\_\_\_。

## 参考答案

第一部分：本部分共 30 道题，1~20 题每题 1 分，21~30 题每题 2 分，共 40 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 【答案】C

【解析】

【分析】由原核细胞构成的生物叫原核生物，由真核细胞构成的生物叫真核生物；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、细胞质等结构，也含有核酸和蛋白质等物质。

【详解】A、原核细胞与真核细胞中都可能无细胞壁，A 错误；

B、原核细胞只有核糖体一种细胞器，而真核生物除了核糖体还有其他细胞器，B 错误；

C、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，所以判断支原体是原核生物的主要依据是没有核膜，C 正确；

D、原核细胞与真核细胞都有染色体，D 错误。

故选 C。

2. 【答案】A

【解析】

【分析】蛋白质分子结构多样性的原因：

1、直接原因：

- (1) 氨基酸分子的种类不同；
- (2) 氨基酸分子的数量不同；
- (3) 氨基酸分子的排列次序不同；
- (4) 多肽链的空间结构不同。

2、根本原因：DNA 分子的多样性。

【详解】A、烫发时，头发角蛋白的二硫键断裂，在新的位置形成二硫键。故这一过程改变了角蛋白的空间结构，A 正确；

BC、该过程中，肽键没有断裂，氨基酸种类和数目没有增多或减少，BC 错误；

D、该过程中，只是二硫键断裂，蛋白质的空间结构改变，故氨基酸排列顺序没有改变，D 错误。

故选 A

3. 【答案】D

【解析】

【分析】糖、蛋白质、核酸都是生物大分子，都是由许多基本的组成单位连接而成，例如组成多糖的单体是单糖，组成蛋白质的单体是氨基酸，组成核酸的单体是核苷酸。每一个单体都以若干个相连的碳原子构成的碳链为基本骨架，由许多单体连接成多聚体。

【详解】A、玉米体内的储能物质包括淀粉和脂肪，A 正确；



B、生物大分子比如核酸、蛋白质和淀粉等均以碳链作为骨架，B 正确；

C、秸秆燃烧将有机物氧化，灰烬成分主要是无机盐，C 正确；

D、蔗糖不含氮元素，D 错误。

故选 D。

4. 【答案】B

【解析】

【分析】 有氧呼吸消耗有机物、氧气、水，生成二氧化碳、水，释放大量能量；无氧呼吸消耗有机物，生成酒精和二氧化碳或者乳酸，释放少量能量。

光合作用的过程及场所：光反应发生在类囊体薄膜中，主要包括水的光解和 ATP 的合成两个过程；暗反应发生在叶绿体基质中，主要包括 CO<sub>2</sub> 的固定和 C<sub>3</sub> 的还原两个过程。

【详解】A、氨基酸通过脱水缩合形成肽链时，产生水，A 正确；

B、细胞无氧呼吸不产生水，B 错误；

C、葡萄糖形成淀粉时脱去了水分子，因此唾液淀粉酶水解淀粉时消耗水，C 正确；

D、光合作用光反应中包括水的光解，消耗水，D 正确。

故选 B。

5. 【答案】A

【解析】

【分析】 无论从结构上还是功能上看，细胞这个生命系统都属于最基本的层次。各层次生命系统的形成、维持和运转都是以细胞为基础的，就连生态系统的能量流动和物质循环也不例外。因此，可以说细胞是基本的生命系统。

【详解】A、组成细胞的化学元素在自然界都存在，体现了生物界和非生物界具有统一性，不能说明细胞是基本的生命系统，A 符合题意；

B、细胞膜是边界，各类细胞器分工合作，细胞核是控制中心，细胞是彼此间相互作用、相互依赖的组分，有规律地结合而形成的整体，支持细胞是基本的生命系统，B 不符合题意；

C、各层次生命系统的形成、维持和运转都是以细胞为基础的，细胞是结构和功能的基本单位，支持细胞是基本的生命系统，C 不符合题意；

D、细胞是开放的，不断与外界进行物质交换、能量转换和信息传递，说明细胞是基本的功能单位，支持细胞是基本的生命系统，D 不符合题意。

故选 A。

6. 【答案】D

【解析】

【分析】 图中①为细胞膜，②为高尔基体，③为内质网，④为线粒体，⑤为染色质。真核细胞的各种生物膜形成的结构体系，称之为细胞的生物膜系统。

【详解】A、胰淀粉酶属于分泌蛋白，分泌蛋白首先是在核糖体上合成，然后进入内质网加工，再进入高尔基体加工，形成成熟的蛋白质，最后通过胞吐的方式排出细胞外，整个过程由线粒体提供能量，所以其

合成、加工和分泌过程需要①~④共同参与，A 正确；

B、分泌蛋白的合成、加工和分泌过程需要细胞多个结构的参与，体现了细胞各部分结构之间相互联系、协调一致，B 正确；

C、真核细胞中的各种生物膜组成成分和结构类似，共同组成了细胞的生物膜系统，C 正确；

D、结构⑤为细胞核中的染色质，其上面含有 DNA，DNA 上有基因，基因能指导蛋白质的合成，基因中碱基对的排列顺序决定了其所指导合成的蛋白质的氨基酸的种类和排列顺序，D 错误。

故选 D。

#### 7. 【答案】A

##### 【解析】

【分析】生物膜的流动镶嵌模型：磷脂双分子层构成生物膜的基本支架，具有流动性，蛋白质分子以覆盖、镶嵌、贯穿三种方式排布，磷脂分子和大多数蛋白质分子都能够运动。

【详解】A、温度降低会影响细胞膜上磷脂分子的运动，A 错误；

B、科研人员用药物抑制细胞能量转化对膜蛋白的运动无显著影响，说明膜蛋白的运动几乎不消耗能量，B 正确；

C、蛋白质分子以覆盖、镶嵌、贯穿三种方式排布在磷脂双分子层上，膜蛋白的扩散与磷脂分子的运动可能有关，C 正确；

D、科研人员用药物抑制蛋白质合成途径对膜蛋白的运动无显著影响，说明膜蛋白的数量几乎不影响其运动，D 正确；

故选 A。

#### 8. 【答案】C

##### 【解析】

【分析】小分子物质进出细胞的方式主要为自由扩散、协助扩散和主动运输。气体分子和一些脂溶性的小分子可发生自由扩散；葡萄糖进入红细胞、钾离子出神经细胞和钠离子进入神经细胞属于协助扩散，不需要能量，借助于载体进行顺浓度梯度转运；逆浓度梯度且需要载体和能量的小分子运输方式一般为主动运输。

【详解】甲状腺滤泡细胞内碘浓度比血液中高 20~25 倍，说明其从环境中吸收碘是从低浓度运输到高浓度，属于主动运输的过程。

故选 C。

#### 9. 【答案】D

##### 【解析】

【分析】质壁分离：细胞外界浓度比细胞液大，细胞液失水，又因为原生质层伸缩性大，细胞壁伸缩性小，发生质壁分离。质壁分离复原：细胞外界浓度比细胞液小，细胞液吸水，发生质壁分离的细胞，原生质层恢复到原来位置。

【详解】A、ab 段一开始因为外界浓度高于细胞液，发生质壁分离，乙二醇分子可扩散进入细胞，增大细胞液浓度，当细胞液浓度大于外界溶液浓度，细胞吸水发生质壁分离的自动复原，A 正确；

B、ac 段细胞发生失水，水从原生质体渗出，导致原生质体相对体积变小，B 正确；

C、水是细胞内的良好溶剂，许多生化反应需要水的参与，cd 段基本不变可能是细胞失水过多而无法正常运转，C 正确；

D、植物根尖分生区细胞不具有大液泡，D 错误。

故选 D。

10. 【答案】A

【解析】

【分析】叶绿体色素的提取和分离实验：

①提取色素原理：色素能溶解在酒精或丙酮等有机溶剂中，所以可用无水酒精等提取色素。

②分离色素原理：各色素随层析液在滤纸上扩散速度不同，从而分离色素。溶解度大，扩散速度快；溶解度小，扩散速度慢。

③各物质作用：无水乙醇或丙酮：提取色素；层析液：分离色素；二氧化硅：使研磨得充分；碳酸钙：防止研磨中色素被破坏。

④结果：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、差速离心法主要是采取逐渐提高离心速度的方法分离不同大小的细胞器，A 正确；

B、探究分泌蛋白的合成、运输的过程需要用同位素标记法，人工牛胰岛素不是分泌蛋白，且合成人工牛胰岛素并没有经过多种细胞结构的配合，因此无法用同位素标记法的方法，B 错误；

C、在叶绿体色素的分离实验中，用纸层析法分离色素，C 错误；

D、可以用物理模型的方法来研究细胞的亚显微结构，D 错误。

故选 A。

11. 【答案】D

【解析】

【分析】1、酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物，绝大多数酶是蛋白质，极少数酶是 RNA。

2、酶的作用机理：能够降低化学反应的活化能。

3、影响酶活性的因素主要是温度和 pH，在最适温度（pH）前，随着温度（pH）的升高，酶活性增强；到达最适温度（pH）时，酶活性最强；超过最适温度（pH）后，随着温度（pH）的升高，酶活性降低。另外低温酶不会变性失活，但高温、pH 过高都会使酶变性失活。

【详解】A、酶的作用机理是能够降低化学反应的活化能，故碱性纤维素酶的催化机理是降低反应所需的活化能，A 正确；

B、当温度为 50℃左右时，碱性纤维素酶的活性最高，B 正确；

C、由图可知，在不同温度下，该酶的最适 pH 有差异，如温度在 30℃时，最适 pH 为 8 左右，如温度在 50℃时，最适 pH 为 7 左右，C 正确；

D、酶的催化活性受温度的影响，低温可以降低酶的活性，但是不会破坏酶的空间结构，故 30℃酶活性低的原因是低温可以降低酶的活性，D 错误。

故选 D。

12. 【答案】D

【解析】

【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。

【详解】A、该实验相同的底物加入了不同的酶，是为了验证酶的专一性，A 正确；

B、该实验的自变量是酶种类的不同，一个加入了淀粉酶，一个加入了蛋白酶，B 正确；

C、本实验不能用双缩脲试剂检测，蛋白质被蛋白酶分解后还存在肽键，且用到的两种酶都是蛋白质都能和双缩脲发生反应，C 正确；

D、两个试管都有紫色反应，因为加入的酶都是蛋白质，且即使豆浆被蛋白酶分解也存在肽键，D 错误。

故选 D。

13. 【答案】A

【解析】

【分析】1、ATP 是生命活动的直接能源物质，ATP 与 ADP 可快速相互转化。

2、光反应阶段包括水的光解和 ATP 的合成。

【详解】A、水稻叶肉细胞内可产生 ATP，也可以消耗 ATP，故 ATP 与 ADP 可相互转化，A 正确；

B、ATP 的产生可发生在光合作用和呼吸作用中，B 错误；

C、代谢旺盛的细胞消耗更多的 ATP，不会大量积累 ATP，C 错误；

D、光反应阶段产生 ATP，D 错误。

故选 A。

14. 【答案】C

【解析】

【分析】有氧呼吸的物质变化： $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O$ 。

无氧呼吸的物质变化： $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ 。

【详解】A、贮藏白菜时适当降低环境温度，降低酶的活性，能抑制其细胞呼吸，减少有机物消耗，A 正确；

B、白菜有氧呼吸消耗的氧气等于产生的二氧化碳，无氧呼吸产生二氧化碳，所以两种呼吸方式同时进行， $CO_2$  释放量大于  $O_2$  吸收量，呼吸商大于 1 时，B 正确；

C、第 30 小时、 $1^\circ C$  和  $16^\circ C$  下白菜呼吸商均为 1，说明白菜的呼吸方式为有氧呼吸，不管有氧呼吸速率大小，释放的二氧化碳和吸收的氧气都等于 1，C 错误；

D、第 60 小时、 $22^\circ C$  条件下，白菜呼吸商约为 2.7，假设氧气吸收量为 a，有氧呼吸消耗的葡萄糖为  $a/6$ ，有氧呼吸释放的二氧化碳为 a，无氧呼吸释放的二氧化碳为  $1.7a$ ，无氧呼吸消耗的葡萄糖为  $0.85a$ ，白菜有氧呼吸比无氧呼吸消耗的葡萄糖少，D 正确。



故选 C。

15. 【答案】C

【解析】

【分析】美国科学家鲁宾和卡门用同位素示踪的方法，研究了光合作用中氧气的来源。他们用  $^{16}\text{O}$  的同位素  $^{18}\text{O}$  分别标记  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ ，使它们分别变成  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  和  $\text{C}^{18}\text{O}_2$ 。然后，进行了两组实验：第一组给植物提供  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{C}^{18}\text{O}_2$ ，第二组给同种植物提供  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ 。在其他条件都相同的情况下，第一组释放的氧气都是  $\text{O}_2$ ，第二组释放的都是  $^{18}\text{O}_2$ 。

【详解】A、恩格尔曼用水绵和需氧细菌进行实验，用极细的光照射水绵，发现需氧菌分布在有光部位，证明叶绿体释放氧气，A 正确；

B、希尔利用离体叶绿体进行实验，在离体叶绿体的悬浮液中加入铁盐或其他氧化剂等，证明离体叶绿体在适当条件下发生水的光解、产生氧气，B 正确；

C、用  $^{18}\text{O}$  标记  $\text{CO}_2$ ，发现释放的  $\text{O}_2$  都不含  $^{18}\text{O}$ ，不能证明  $\text{O}_2$  均来自于水，需设置对照实验，用  $^{18}\text{O}$  标记  $\text{H}_2\text{O}$ ，C 错误；

D、利用  $^{14}\text{C}$  标记  $\text{CO}_2$ ，可以探明  $\text{CO}_2$  中的碳转换为有机物中碳的过程，此过程即是光合作用中的暗反应，D 正确。

故选 C。

16. 【答案】B

【解析】

【分析】据图可知，9~19 时的大多数时间里，乙品种的净光合速率高于甲品种；在 13 时左右，乙品种出现了午休现象，而甲没有出现。

【详解】A、9~19 时的大多数时间里，乙品种的净光合速率高于甲品种，即乙品种的有机物积累量高于甲品种，A 正确；

B、11~13 时，乙品种出现午休现象，净光合速率下降的直接原因是气孔关闭导致二氧化碳吸收减少，暗反应速率减慢，B 错误；

C、13 时，两品种的净光合速率相同，净光合速率可用单位叶面积上吸收  $\text{CO}_2$  的速率来衡量，C 正确；

D、15 时后，光照强度下降，光合速率下降，两品种净光合速率下降，D 正确。

故选 B。

17. 【答案】D

【解析】

【分析】原核细胞与真核细胞的本质区别是有无以核膜为界的细胞核。

【详解】A、细胞由真核细胞和原核细胞组成，但是原核细胞不具有核膜，A 错误；

B、核酸由 DNA 和 RNA 组成，RNA 具有核糖而不是脱氧核糖，B 错误；

C、 $\text{K}^+$  的跨膜运输既有被动运输，又有主动运输，但是被动运输为协助扩散，需要载体，C 错误；

D、细胞周期由分裂间期和分裂期组成，分裂间期占的时间更长，分裂期中会发生着丝粒分裂，D 正确。

故选 D。

18. 【答案】C

【解析】

【分析】①表示有丝分裂中期，着丝粒排列在赤道板上；②表示有丝分裂间期，进行DNA的复制和有关蛋白质的合成；③表示有丝分裂前期，核膜、核仁逐渐解体消失，出现纺锤体和染色体；④表示有丝分裂末期，着丝粒分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极；⑤表示有丝分裂后期，着丝粒分裂，姐妹染色单体分开成为染色体，并均匀地移向两极。

【详解】A、制作流程：解离→漂洗→染色→制片，A错误；

B、①表示有丝分裂中期，②表示有丝分裂间期；③表示有丝分裂前期，④表示有丝分裂末期，⑤表示有丝分裂后期，故分裂过程的先后顺序为②③①⑤④，细胞周期是指细胞从一次分裂完成开始到下一次分裂结束所经历的全过程，分为间期与分裂期两个阶段，B错误；

C、④表示有丝分裂末期，植物细胞在分裂末期，在细胞中央会形成细胞板，细胞板由细胞的中央向四周扩展，逐渐形成新的细胞壁，C正确；

D、⑤表示有丝分裂后期，①表示有丝分裂中期，有丝分裂中期染色体形态固定、数目清晰，是观察染色体的最佳时期，D错误。

故选C。

19. 【答案】C

【解析】

【分析】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，没有分化的细胞，如受精卵、动物和人体的早期胚胎细胞、植物体的分生组织细胞也具有全能性。

【详解】A、克隆猴的获得证实了动物体细胞核具有全能性，A错误；

B、该过程既有细胞核参与，也有去核的卵母细胞的细胞质参与，B错误；

C、不同组织的发育与细胞分化有关，依赖于基因的选择性表达，C正确；

D、“中中”和“华华”的遗传信息既来自供体猴A的细胞核，也来自供体猴B的细胞质，D错误。

故选C。

20. 【答案】A

【解析】

【分析】1、人体是多细胞个体，细胞衰老和死亡与人体衰老和死亡不同步，而个体衰老的过程就是组成个体的细胞普遍衰老的过程；

2、衰老的细胞，一小，一大，一多，三少，一小是体积减小，一大是细胞核体积增大，一多是色素增多，三低是酶的活性降低，物质运输功能降低和新陈代谢速率降低。

【详解】A、衰老细胞中多种酶的活性降低，新陈代谢减弱，A正确；

B、衰老细胞中物质运输功能降低，新陈代谢速率降低，B错误；

C、细胞衰老时，细胞呼吸速率减慢，C错误；

D、衰老细胞的细胞体积减小，但细胞核体积增大，D错误。

故选 A。

21. 【答案】B

【解析】

【分析】细胞学说及其建立过程：

1、建立者：施旺和施莱登。

2、主要内容：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构成。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新细胞是由老细胞分裂产生的。

3、意义：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。

【详解】AB、细胞学说指出：一切动植物都由细胞发育而来，并由细胞和细胞产物所构成，揭示了生物体结构的统一性，没有说明植物细胞与动物细胞的区别，A 错误，B 正确；

C、细胞学说没有说明细胞为什么能产生新的细胞，C 错误；

D、细胞学说并没有说明人类认识细胞过程，D 错误。

故选 B。

22. 【答案】C

【解析】

【分析】糖类分为单糖、二糖和多糖，二糖包括麦芽糖、蔗糖、乳糖，麦芽糖是由 2 分子葡萄糖形成的，蔗糖是由 1 分子葡萄糖和 1 分子果糖形成的，乳糖是由 1 分子葡萄糖和 1 分子半乳糖形成的；多糖包括淀粉、纤维素和糖原，淀粉是植物细胞的储能物质，糖原是动物细胞的储能物质，纤维素是植物细胞壁的组成成分。

蛋白质的功能具有多样性：结构蛋白（如血红蛋白）、催化功能（如蛋白质类的酶）、运输功能（如载体蛋白）、调节功能（如胰岛素）、免疫功能（如抗体）等

【详解】A、抗体具有免疫作用，其化学本质是蛋白质，组成抗体的基本单位是氨基酸，A 错误；

B、DNA 是脱氧核糖核酸，其基本组成单位是脱氧核糖核苷酸，B 错误；

C、淀粉属于多糖，其基本组成单位是葡萄糖，C 正确；

D、糖原属于多糖，其基本组成单位是葡萄糖，D 错误。

故选 C。

23. 【答案】A

【解析】

【分析】组成细胞的化学元素

1、大量元素：这是指含量占生物体总重量的万分之一以上的元素。例如 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等。

2、微量元素：通常指植物生活所必需，但是需要量却很少的一些元素。例如 Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等。微量元素在生物体内含量虽然很少，可是它是维持正常生命活动不可缺少的。

3、组成生物体的化学元素的重要作用：在组成生物体的大量元素中，C 是最基本的元素；无论鲜重还是干

重，C、H、O、N 含量最多，这四种元素是基本元素；C、H、O、N、P、S 六种元素是组成原生质的主要元素。

【详解】多糖、蛋白质、核酸等都是生物大分子，都是由许多基本的组成单位连接而成的，这些基本单位称为单体，每一个单体都以若干个相连的碳原子构成的碳链为基本骨架。

所以，本题答案为 A。

24. 【答案】D

【解析】

【分析】生物组织中化合物的鉴定：

(1) 斐林试剂可用于鉴定还原糖，在水浴加热的条件下，溶液的颜色变化为砖红色（沉淀）。斐林试剂只能检验生物组织中还原糖（如葡萄糖、麦芽糖、果糖）存在与否，而不能鉴定非还原性糖（如淀粉、蔗糖）。

(2) 蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。

(3) 脂肪可用苏丹Ⅲ染液（或苏丹Ⅳ染液）鉴定，呈橘黄色（或红色）。

(4) 淀粉遇碘液变蓝。

【详解】检测蛋白质应该用双缩脲试剂，蛋白质可与双缩脲试剂发生紫色反应。即 D 正确。

故选 D。

25. 【答案】A

【解析】

【分析】磷脂双分子层构成生物膜的基本骨架，由亲水的头部和疏水的尾部组成。

【详解】A、细胞膜的成分主要是脂质和蛋白质组成，其中磷脂双分子层构成其基本支架，A 正确；

B、中心体是由蛋白质组成的，不含磷脂，B 错误；

C、染色体由 DNA 和蛋白质组成，不含磷脂，C 错误；

D、核糖体由 RNA 和蛋白质组成，不含磷脂分子，D 错误。

故选 A。

26. 【答案】D

【解析】

【分析】1、线粒体：是有氧呼吸第二、三阶段的场所，能为生命活动提供能量。2、内质网：是有机物的合成“车间”，蛋白质运输的通道。3、溶酶体：含有多种水解酶，能分解衰老、损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒或病菌。4、高尔基体：在动物细胞中与分泌物的形成有关，在植物细胞中与有丝分裂中细胞壁形成有关。

【详解】A、线粒体能为细胞生命活动提供能量，但不能与细胞膜形成的吞噬泡融合，A 错误；

B、内质网能对来自核糖体的蛋白质进行加工，但不能与细胞膜形成的吞噬泡融合，B 错误；

C、高尔基体动物细胞中与分泌物的形成有关，但不能与细胞膜形成的吞噬泡融合，C 错误；

D、溶酶体可以与细胞膜形成的吞噬泡融合，并消化吞噬泡内物质，D 正确。

故选 D。

**【点睛】**

27. **【答案】**A

**【解析】**

**【分析】**渗透发生的条件是：(1) 具有半透膜；(2) 半透膜两侧的溶液具有浓度差。水分子渗透的方向是从低浓度一侧向高浓度一侧渗透。

**【详解】**AC、透析袋是由半透膜制成的袋状容器，并且在半透膜的两侧有浓度差，所以水分子从低浓度流向高浓度，即水会进入透析袋内，导致袋内水分增多，透析袋胀大，A 正确，C 错误；

B、淀粉是大分子不能穿过半透膜，不会从袋内出来，所以试管内依然是清水，浓度不变，B 错误；

D、由于透析袋内的淀粉分子吸引水分子，其内液体浓度减小，D 错误。

故选 A。

28. **【答案】**C

**【解析】**

**【分析】**细胞中的直接能源物质是 ATP，ATP 中的化学能可以转变成光能、电能等。

**【详解】**淀粉是植物细胞的储能物质，脂肪是动植物细胞共有的储能物质，蛋白质是生命活动的承担者，一般不作能源物质。细胞中的直接能源物质是 ATP，ATP 中的化学能可以转变成光能、电能等。故萤火虫尾部可发光，为发光直接供能的物质是 ATP，故选 C。

**【点睛】**本题主要考查 ATP 的作用，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构的能力。

29. **【答案】**B

**【解析】**

**【分析】**有氧呼吸的第一、二、三阶段的场所依次是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜，有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和[H]，合成少量 ATP；第二阶段是丙酮酸和水反应生成二氧化碳和[H]，合成少量 ATP；第三阶段是氧气和[H]反应生成水，合成大量 ATP。

**【详解】**AD、葡萄糖中的氧原子在有氧呼吸的第一阶段能进入丙酮酸，然后有氧呼吸第二阶段丙酮酸和水反应生成二氧化碳，即氧原子再进入二氧化碳中，所以  $^{18}\text{O}$  标记的葡萄糖培养酵母菌， $^{18}\text{O}$  先在丙酮酸中出现，然后可以出现在二氧化碳中，AD 错误；

B、有氧呼吸的第三阶段是氧气和前两阶段产生的[H]反应生成水，即水中的  $^{18}\text{O}$  来自氧气，不来自葡萄糖，因此  $^{18}\text{O}$  标记的葡萄糖培养酵母菌，水中不会出现  $^{18}\text{O}$ ，B 正确；

C、酵母菌是兼性厌氧菌，在进行无氧呼吸时，葡萄糖中的氧原子在无氧呼吸的第一阶段能进入丙酮酸，在无氧呼吸第二阶段进入酒精和二氧化碳中，因此  $^{18}\text{O}$  标记的葡萄糖培养酵母菌，酒精中可以含有  $^{18}\text{O}$ ，D 错误。

故选 B。

30. **【答案】**D

**【解析】**

**【分析】**1、细胞死亡包括细胞凋亡和细胞坏死等方式：(1) 由基因决定的细胞自动结束生命的过程，叫

细胞凋亡。比如人在胚胎时期尾部细胞自动死亡、蝌蚪尾部细胞自动死亡、胎儿手指间细胞自动死亡、细胞的自然更新、被病原体感染细胞的清除等。(2) 在种种不利因素影响下, 如极端的物理、化学因素或严重的病理性刺激的情况下, 由细胞正常的代谢活动受损或中断引起的细胞损伤和死亡, 叫作细胞坏死。比如骨细胞坏死、神经细胞坏死等。

2、鸡在胚胎发育早期趾间有蹼状结构, 随着胚胎的发育, 蹼逐渐消失, 这个过程叫作细胞凋亡, 是一个主动过程。

【详解】A、鸡在胚胎发育早期趾间有蹼状结构, 随着胚胎的发育, 蹼逐渐消失, 这个过程叫作细胞凋亡, 而不是细胞增殖, A 错误;

B、细胞衰老是细胞生命活动中的一个阶段, 表现为细胞维持自身稳定的能力和适应的能力降低。细胞衰老是生理活动和功能不可逆的衰退过程。而鸡在胚胎发育早期趾间有蹼状结构, 随着胚胎的发育, 蹼逐渐消失, 为细胞凋亡, B 错误;

C、在种种不利因素影响下, 如极端的物理、化学因素或严重的病理性刺激的情况下, 由细胞正常的代谢活动受损或中断引起的细胞损伤和死亡, 叫作细胞坏死, 为被动过程, C 错误;

D、鸡在胚胎发育早期趾间有蹼状结构, 随着胚胎的发育, 蹼逐渐消失, 这个过程叫作细胞凋亡, D 正确。

故选 D。

## 第二部分 (非选择题共 60 分) 本部分共 7 道题, 共 60 分。

31. 【答案】(1) ①. P ②. 外 ③. 流动性

(2) ①. 磷脂双分子层 ②. 贯穿 ③. 130 ④. 只分布在细胞膜外侧

(3) 将细胞表面的寡糖链进行叠氮修饰, 将荧光基团与含有碳碳三键的环辛炔连接, 利用叠氮化合物与环辛炔之间的连接即可用荧光基团标记细胞

【解析】

【分析】生物膜的流动镶嵌模型: 磷脂双分子层构成生物膜的基本支架, 具有流动性, 蛋白质分子以覆盖、镶嵌、贯穿三种方式排布, 磷脂分子和大多数蛋白质分子都能够运动。

【小问 1 详解】

糖蛋白由糖和蛋白质组成, 糖类元素为 C、H、O, 蛋白质元素为 C、H、O、N, 磷脂元素为 C、H、O、N、P, 所以磷脂特有元素为 P。据图 1 可知, 人红细胞膜上的鞘磷脂 (SM) 和磷脂酰胆碱 (PC) 多分布在膜的外侧。磷脂分子可以侧向自由移动以及大多数蛋白质可以运动使细胞膜具有一定的流动性。

【小问 2 详解】

红细胞膜的基本支架是磷脂双分子层。图 2 所示抗原贯穿于整个基本支架。该抗原有 1 条肽链, 131 个氨基酸, 所以有 130 个肽键。由图可知, 连接到蛋白质分子上的寡糖链只分布在细胞膜外侧。

【小问 3 详解】

三个氮相连的叠氮化合物与含有碳碳三键的环辛炔之间无需催化剂催化, 即可快速连接在一起。据此可以将细胞表面的寡糖链进行叠氮修饰, 将荧光基团与含有碳碳三键的环辛炔连接, 利用叠氮化合物与环辛炔之间连接即可用荧光基团标记细胞。

32. 【答案】(1) ①. 协助扩散 ②. DNA 纳米孔打开时,  $\text{Ca}^{2+}$  顺浓度梯度进入细胞, 不消耗能量  
(2) 精子与卵细胞之间的识别和结合 (3) bd  
(4) 人造细胞可能成为新的致病源, 可能对活细胞带来未知的、不可控的影响

**【解析】**

**【分析】** 体系中混合无荧光的  $\text{GMV}_B$  后, 其上的 DNA 三棱柱发出信号, 诱发  $\text{GMV}_A$  释放出可以打开 DNA 纳米孔的密钥, 密钥作用于  $\text{GMV}_A$  上的 DNA 纳米孔, 使 DNA 纳米孔转变为打开状态, 从而使得  $\text{Ca}^{2+}$  流入。这种荧光的情况可以显示  $\text{GMV}_A$  上的信息传递过程

**【小问 1 详解】**

$\text{Ca}^{2+}$  跨膜运输的方式类似于协助扩散, 依据是 DNA 纳米孔打开时,  $\text{Ca}^{2+}$  顺浓度梯度进入细胞, 不消耗能量。

**小问 2 详解】**

由题文中体系中混合无荧光的  $\text{GMV}_B$  后, 其上的 DNA 三棱柱发出信号, 诱发  $\text{GMV}_A$  释放出可以打开 DNA 纳米孔的密钥, 密钥作用于  $\text{GMV}_A$  上的 DNA 纳米孔, 使 DNA 纳米孔转变为打开状态, 从而使得  $\text{Ca}^{2+}$  流入这与精子冲破包裹在卵子外面的放射冠和透明带相似。所以与文中  $\text{GMV}_A$  和  $\text{GMV}_B$  的信息交流方式相似的生物学实例是精子与卵细胞之间的识别和结合

**【小问 3 详解】**

未接收信号刺激, DNA 纳米孔的密钥不会打开, 所以 DNA 纳米孔发出红色荧光, 绿色荧光基团被猝灭。故选 b。

接收信号刺激, DNA 纳米孔的密钥打开, 使 DNA 纳米孔转变为打开状态, 同时 DNA 纳米孔的红色荧光被猝灭; 同时  $\text{GMV}_A$  自身的绿色荧光恢复, 故选 d。

综上, 选 bd。

**【小问 4 详解】**

“人造细胞”技术尚不完善, 可能成为新的致病源, 可能对活细胞带来未知的、不可控的影响, 所以要注意这一项风险。

33. 【答案】(1) ①. 温度、酶的相对浓度 ②. pH ③. 更强 ④. 降低 ⑤. 空间结构  
(2) 酶的活性和酶的浓度  
(3) 二硫键形成可改变空间结构, 提高蛋白质分子稳定性

**【解析】**

**【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。

**【小问 1 详解】**

①根据表格分析, 该实验的自变量是酶的种类、温度以及酶的相对浓度, 因变量是 PET 降解率; pH、PET 的初始含量等都是无关变量, 应该保持相同且适宜。

②比较 72°C 条件下的降解率，与 L 酶相比，突变酶对 PET 的降解能力更强；而提高温度够突变酶对 PET 的降解能力下降，可能是因为高温破坏了酶的空间结构，进而影响突变酶的催化功能，最终影响了降解率。

**【小问 2 详解】**

反应 9 小时以内，PET 降解率逐渐提高，影响 PET 降解率的主要因素是酶的活性和浓度。

**【小问 3 详解】**

蛋白质分子的结构取决于氨基酸的种类、数目排列顺序以及肽链的空间结构，新的二硫键的形成会导致酶具有一定的空间结构，使得酶分子结构更稳定。

34. **【答案】**(1) ①. 捕获/吸收/利用 ②. 二氧化碳和水

(2) ①. 电子显微镜 ②. 叶绿素含量上升、基粒厚度和基粒片层增多

(3) ①. 基质 ②. 增强

(4) 一方面叶绿素含量、基粒厚度和片层数量均明显增加，可减缓光反应速率的下降/提高低光胁迫下的光反应速率/光反应阶段可为暗反应阶段提供更多能量；另一方面 R 酶活性明显增加，可促进 CO<sub>2</sub> 的固定，减缓暗反应速率的下降。

**【解析】**

**【分析】** 光合作用是绿色植物细胞中的叶绿体从太阳光中捕获能量，并将这些能量在 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 转变为糖与 O<sub>2</sub> 的过程中，转换并储存为糖分子中化学能的过程。

**【小问 1 详解】**

叶绿体从太阳光中捕获/吸收/利用能量，这些能量在二氧化碳和水转变为糖与氧气的过程中转换并储存为糖分子中的化学能。

**【小问 2 详解】**

观察超级稻叶绿体的亚显微结构利用的是电子显微镜。据表分析，超级稻适应低光胁迫的变化包括叶绿素含量上升、基粒厚度和基粒片层增多，而基粒数是减少的。

**【小问 3 详解】**

因为 R 酶催化暗反应中 CO<sub>2</sub> 的固定，所以 R 酶位于叶绿体基质。根据图像可知，与全光照条件时相比，25% 的低光胁迫条件下，超级稻 R 酶羧化效率相对值与 R 酶含量之比增大，所以 R 酶活性增强。

**【小问 4 详解】**

结合光合作用过程，可知超级稻适应低光胁迫的机制是一方面叶绿素含量、基粒厚度和片层数量均明显增加，可减缓光反应速率的下降/提高低光胁迫下的光反应速率/光反应阶段可为暗反应阶段提供更多能量；另一方面 R 酶活性明显增加，可促进 CO<sub>2</sub> 的固定，减缓暗反应速率的下降。

35. **【答案】**(1) ①. 丙酮酸 ②. 细胞质基质

(2) ①. 100 ②. 等量（不含 2DG）的溶剂 N ③. 有氧呼吸 ④. 60 ⑤. 无氧呼吸

(3) 糖酵解速率过快，产生的 NADH 速率超过了酶 M 的处理能力，造成 NADH 积累，从而提高酶 L 的活性（或糖酵解速率过快，酶 M 催化的 NAD<sup>+</sup> 的再生达到饱和，成导致细胞质基质中 NADH 积累，从而提



高酶 L 的活性)

(4) 正常细胞通过有氧呼吸彻底氧化分解有机物, 释放大量的能量为生命活动功能, 几乎不会利用无氧呼吸功能, 癌细胞代谢比正常细胞代谢旺盛, 消耗能量更多, 因而利用无氧呼吸保证  $\text{NAD}^+$  的再生以满足能量供应需求, 消耗有机物更多。

**【解析】**

**【分析】** 1. 有氧呼吸第一阶段为糖酵解, 发生在细胞质基质。

2. 物质 A 是有氧呼吸第一阶段的产物, 并且会转移至线粒体继续分解, 所以物质 A 为丙酮酸。

**【小问 1 详解】**

由图 1 可知, 葡萄糖分解成丙酮酸, 故物质 A 为丙酮酸, 有氧呼吸第一阶段为糖酵解, 发生在细胞质基质。

**【小问 2 详解】**

① 2DG 为糖酵解抑制剂, 会减慢糖酵解的速率, 所以相对值为 100 的组别为对照组, 该组的处理方法是用等量 (不含 2DG) 的溶剂 N。

② 图 2 表明, 糖酵解速率相对值较低时, 酶 M 的活性大于酶 L, 酶 M 仅存在于线粒体中, 所以癌细胞优先进行有氧呼吸, 糖酵解速率相对值超过 60 时, 酶 M 达到饱和, 酶 L 的活性迅速提高, 保证  $\text{NAD}^+$  再生, 癌细胞表现为进行旺盛的无氧呼吸。

**【小问 3 详解】**

综上所述, 癌细胞在有氧的条件下进行旺盛无氧呼吸的可能原因是其生命活动需要大量能量, 糖酵解速率过快, 产生的 NADH 速率超过了酶 M 的处理能力, 造成 NADH 积累, 从而提高酶 L 的活性 (或糖酵解速率过快, 酶 M 催化的  $\text{NAD}^+$  的再生达到饱和, 成导致细胞质基质中 NADH 积累, 从而提高酶 L 的活性), 乳酸大量积累。

**【小问 4 详解】**

正常细胞通过有氧呼吸彻底氧化分解有机物, 释放大量的能量为生命活动功能, 几乎不会利用无氧呼吸功能, 癌细胞代谢比正常细胞代谢旺盛, 消耗能量更多, 因而利用无氧呼吸保证  $\text{NAD}^+$  的再生以满足能量供应需求, 消耗有机物更多。

36. **【答案】** (1) ①. a、d ②. 引发线粒体复制

(2) ①. 对照组线粒体均匀分布, 实验组线粒体集中分布 ②. bd

(3) ①. 复制后平均分配 ②. 复制后平均分配

**【解析】**

**【分析】** 图中 a 是有丝分裂前期, b 是有丝分裂间期, c 是有丝分裂后期, d 是有丝分裂中期, e 是有丝分裂后期。

**【小问 1 详解】**

① 染色体: DNA=1:2 的细胞即是指含有染色单体的细胞, 图中包括 a、d 细胞。

② 根据题目信息, 蛋白 D 变为激活状态且会结合到线粒体的特定位置, 随后观察到线粒体的数量增加, 说明激活的蛋白 D 的作用是促进线粒体的分裂。

### 【小问3详解】

有丝分裂过程中，遗传物质经过复制后平均分配，线粒体、中心体等一些细胞器也发生复制和平均分配的过程，从而在细胞的亲子代之间保持遗传的稳定性和子代细胞之间物质分配的均质性。

#### 37. 【答案】(1) 优点：

实验方案分为3组，基本遵循等量原则/对照原则/控制无关变量。每组有10片圆形小叶片，符合实验设计的重复性原则。

不足：

实验方案不合理，实验开始时圆形小叶片沉底数量不一致；

实验过程不严谨可能无法得出结论，在30min后2%和5%小苏打溶液中上浮数量一致；

实验过程不严谨可能无法得出结论，小苏打溶液浓度梯度不够精细

实验结论不严谨，未按照实验结果说明具体的影响；

#### (2) 建议：

1、实验方案不合理，实验开始时圆形小叶片沉底数量不一致；实验准备中增加抽气次数，保证小叶片全部下沉或剔除未下沉小叶片且保持各组数量一致。

2、实验过程不严谨可能无法得出结论，在30min后2%和5%小苏打溶液中上浮数量一致；可增加实验过程中时间记录点，如记录10min，20min和30min上浮数量。

3、实验过程不严谨可能无法得出结论，小苏打溶液浓度梯度不够精细，可以增设1%、3%和4%组别，观察并记录实验结果。

4、实验结论不严谨，未按照实验结果说明具体的影响；探究目的是CO<sub>2</sub>浓度影响，小苏打溶液可提供CO<sub>2</sub>，因此结论应修改为适当提高CO<sub>2</sub>浓度可促进圆形小叶片的光合作用强度。

### 【解析】

【分析】影响光合作用的因素包括内因和外因，酶数量和活性、色素的种类和数量等属于内因，光照强度、温度、二氧化碳浓度、水和无机盐等属于外因。

#### 【小问1详解】

优点：由结果表可知实验方案分为3组，这基本遵循等量原则/对照原则/控制无关变量。方法步骤1中“将10片圆形小叶片置于注射器中”，每组有10片圆形小叶片，符合实验设计的重复性原则。

不足：实验方案不合理，由题文中“小叶片大部分会沉到水底”可知实验开始时圆形小叶片沉底数量不一致；实验过程不严谨可能无法得出结论，在30min后2%和5%小苏打溶液中上浮数量一致；实验过程不严谨可能无法得出结论，小苏打溶液浓度梯度不够精细只有“凉开水-2%小苏打溶液-5%小苏打溶液”，梯度不够精细；实验结论不严谨，未按照实验结果说明具体的影响，只是说明了强度何时最高。

#### 【小问2详解】

实验开始时圆形小叶片沉底数量不一致可以在实验准备中增加抽气次数，保证小叶片全部下沉或剔除未下沉小叶片且保持各组数量一致。

在30min后2%和5%小苏打溶液中上浮数量一致，可增加实验过程中时间记录点，如记录10min，20min和30min上浮数量。

小苏打溶液浓度梯度不够精细，可以增设 1%、3%和 4%组别，使得梯度精细，观察并记录实验结果。实验结果应该说明具体的影响，探究目的是 CO<sub>2</sub> 浓度影响，小苏打溶液可提供 CO<sub>2</sub>，因此结论应修改为适当提高 CO<sub>2</sub> 浓度可促进圆形小叶片的光合作用强度。