

2023 北京交大附中高一 12 月月考

生 物

第一部分（选择题 共 45 分）

一、选择题：本部分共 35 小题，1~25 题每小题 1 分，26~35 题每小题 2 分，共 45 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 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
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. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 组成染色体和染色质的主要物质是（ ）
A. 蛋白质和 DNA
B. DNA 和 RNA
C. 蛋白质和 RNA
D. DNA 和脂质
8. 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
9. 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

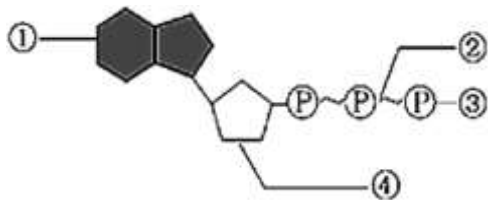
10. 下列能穿过由脂双层构成的人工膜的物质是 ()

- A. 氧气
- B. 钾离子
- C. 葡萄糖
- D. 蛋白质

11. 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_2
- C. O_2 和 [H] 结合生成水
- D. ADP 和 P_i 合成 ATP

12. 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

13. 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

14. 需要转运蛋白协助通过膜的一组物质是 ()

- A. O_2 、 CO_2
- B. CO_2 、 K^+
- C. Na^+ 、氨基酸
- D. 胆固醇、乙醇

15. 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

16. 下列对酶的叙述中, 正确的是 ()

- A. 所有的酶都是蛋白质
- B. 催化生化反应前后酶的性质发生改变
- C. 高温可破坏酶的空间结构, 使其失去活性
- D. 酶与无机催化剂的催化效率相同

17. 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

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. 利用纸层析法可分离光合色素。下列分离装置示意图中正确的是 ()



20. 在植物工厂中，LED 灯等人工光源可以为植物的生长源源不断地提供能量。从光合色素吸收光谱的角度分析，适宜的光源组合为 ()

- A. 红光和绿光
- B. 红光和蓝光
- C. 黄光和蓝光
- D. 黄光和绿光

21. 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

22. 在封闭的温室内栽种农作物，下列不能提高作物产量的措施是 ()

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

23. 下列关于细胞周期的叙述，正确的是 ()

- A. 细胞周期分为前期、中期、后期、末期

- B. 细胞分裂期的时间长于细胞分裂间期
- C. 细胞分裂间期为细胞分裂期提供物质基础
- D. 抑制 DNA 的合成，细胞将停留在分裂期

24. 有丝分裂间期细胞内发生了复杂的变化，其结果是 ()

- A. DNA 含量增加了一倍，染色体数目不变
- B. DNA 含量和染色体数目都增加一倍
- C. DNA 含量不变，染色体数目增加一倍
- D. DNA 含量和染色体数目均不变

25. 人体内的下列细胞中，具有细胞周期的是 ()

- A. 口腔上皮细胞
- B. 心肌细胞
- C. 神经细胞
- D. 造血干细胞

26. 决定自然界中生物多样性和特异性的根本原因是生物体内 ()

- A. DNA 分子的多样性和特异性
- B. 蛋白质分子的多样性和特异性
- C. 氨基酸种类的多样性和特异性
- D. 化学元素和化合物的多样性和特异性

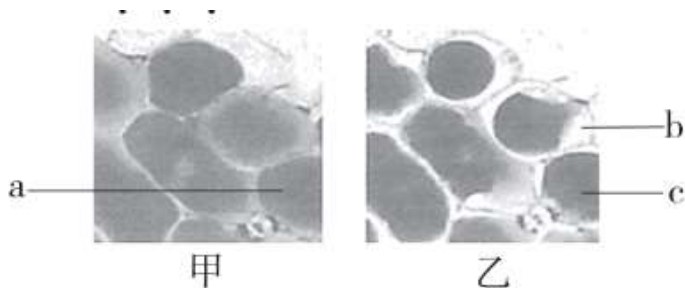
27. 下列关于淀粉、脂肪、蛋白质和核酸四种生物分子的叙述，不正确的是 ()

- A. 都含 C、H、O 三种元素
- B. 都以碳链为基本骨架
- C. 都能被相应的酶水解
- D. 都是细胞中的能源物质

28. 下列关于人们饮食及健康的社会传言，有科学依据的是 ()

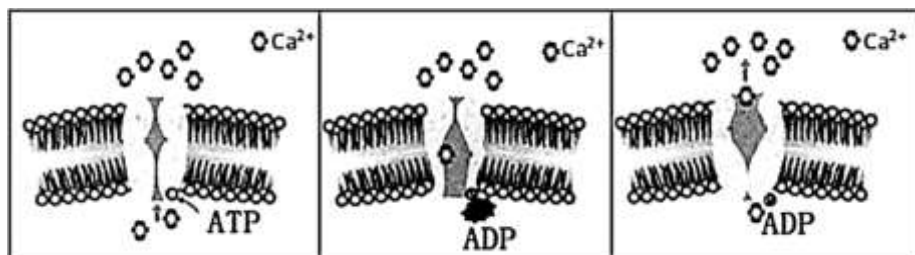
- A. 不含碳水化合物的饮料 0 糖 0 卡，可放心饮用
- B. 添加维生素 D，钙 D 同补，肠道吸收黄金搭档
- C. 蛋黄中的胆固醇可导致动脉硬化，不要摄入
- D. 胶原蛋白肽口服液，喝出水嫩婴儿肌

29. 撕取紫色洋葱鳞片叶表皮制作临时装片，显微镜下观察到甲图，将其置于 0.3g/L 蔗糖溶液中，一段时间后观察到乙图。下列相关叙述不正确的是 ()



- A. 该实验过程不需要染色
- B. 图乙细胞出现了质壁分离
- C. c 处细胞液浓度高于 a 处
- D. b 处的液体是清水

30. 下图为 Ca^{2+} 运输的示意图，参与 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. Ca^{2+} 逆浓度进行转运，需要能量
- B. 图中 ADP 为转运 Ca^{2+} 的过程提供能量
- C. 参与 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 Ca^{2+} 转运速率会降低

31. 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 CO_2 和 H_2O
- 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 CO_2 产生

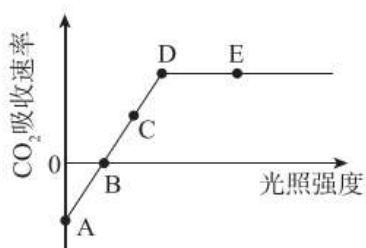
32. 结合细胞呼吸原理分析，下列做法及对应原理正确的是（ ）

- 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

33. 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. O_2 的产生停止
- B. CO_2 的固定加快
- C. ATP/ADP 比值下降
- D. C_3 含量升高

34. 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

35. 动、植物细胞有丝分裂现象的不同之处是（ ）

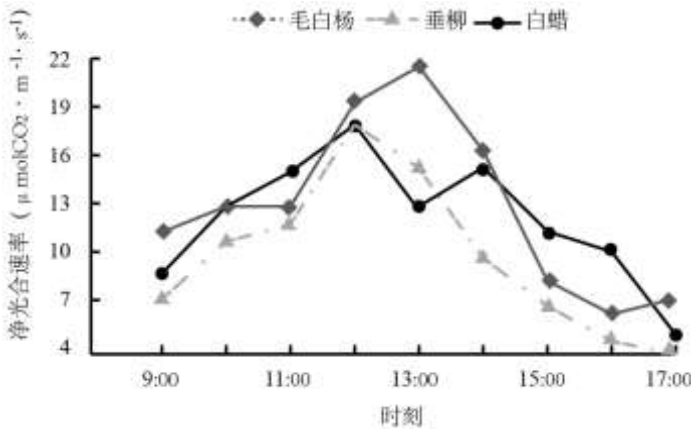
- A. 染色体的复制和分配
- B. 纺锤体的形成方式和细胞质分裂方式
- C. 染色体的螺旋化和复制
- D. 染色体的解旋和染色体的分离

第二部分（非选择题 共 55 分）

二、非选择题：本部分共 4 小题，共 55 分。

(3) 植物具有上述能力的意义是_____。

38. 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_2 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。

①9:00~11:00 随着光照强度增加，分布在叶绿体_____上的光合色素所吸收的光能增多，从而产生更多的_____，推动整个光合作用过程更快进行，三种植物净光合速率均快速上升。

②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_2 、释放 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。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($\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	蒸腾速率 $\text{mmol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	胞间 CO_2 浓度 $\mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{mol}^{-1}$	气孔开放程度($\text{mol H}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)
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_2 浓度相等，比较表中三者相关数据，推测垂柳胞间 CO_2 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_____。

39. 棉田杂草会严重影响棉花的产量。农业上常用除草剂乙草胺去除棉田杂草。为研究乙草胺对棉花的影响，科学家以棉花根尖作实验材料，进行了相关研究。

(1) 当棉花根尖长 0.2cm 时用不同浓度 (1.0mg/L、2.0mg/L) 的乙草胺分别处理 12h、24h、48h 和 72h，以蒸馏水处理作为对照。将处理完成的棉花根尖切取根尖 2~3mm，以获取_____区的细胞。制片前

需对根尖进行解离，然后_____和_____，图1为显微镜下观察到的部分细胞图像。

(2) 染色体畸变主要有染色体断裂、染色体不均分等现象，会导致细胞无法正常分裂，影响植物生长。研究者在显微镜下观察到多种染色体畸变的情况（图1），b中发生染色体错接而形成染色体桥的细胞处于_____期，伴随着丝粒的分裂，_____分开，并移向两极。图中d所指细胞的染色体数与核DNA分子数之比为_____。实验测得的结果如图2，据此表明_____。

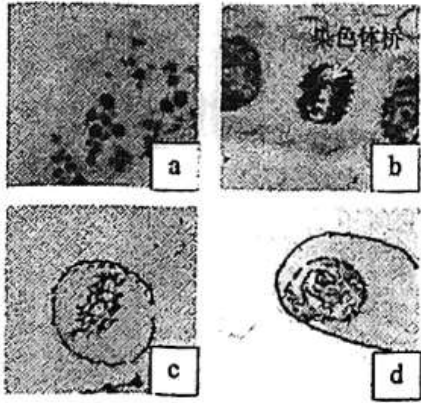


图1

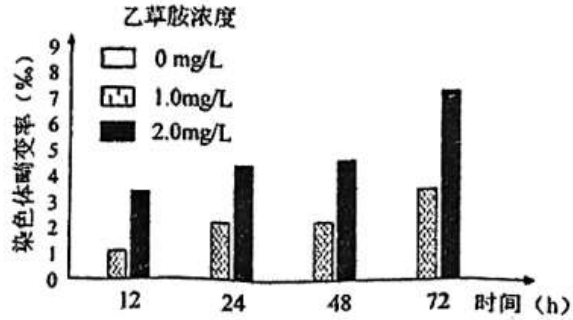


图2

注：染色体畸变率(%) = 染色体畸变细胞数/观察总细胞数 × 1000%

(3) 根据以上研究，请提出在实践中施用乙草胺时应注意乙草胺施用的_____（写出一点即可）。

参考答案

第一部分（选择题 共 45 分）

一、选择题：本部分共 35 小题，1~25 题每小题 1 分，26~35 题每小题 2 分，共 45 分。在每小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

【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。

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】D

【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。

4. 【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。

5. 【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。

6. 【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。

7. 【答案】A

【详解】染色质：细胞核中能被碱性染料染成深色的物质，其主要成分是 DNA 和蛋白质。染色质和染色体是同一物质在细胞不同时期的两种存在状态。

【分析】染色体和染色质是同一物种，其主要成分是 DNA 和蛋白质，BCD 错误，A 正确。

故选 A。

8. 【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。

9. 【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。

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】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。

12. 【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。

13. 【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。

14. 【答案】C

【分析】水， CO_2 ， O_2 ，甘油，苯、酒精等通过自由扩散进出细胞。葡萄糖进入红细胞属于协助扩散。离子进出细胞为协助扩散或主动运输。协助扩散和主动运输需要转运蛋白的参与。

【详解】A、 O_2 和 CO_2 的运输均属于自由扩散，运输过程中均不需要转运蛋白的协助，A 错误；

B、 CO_2 的运输属于自由扩散，运输过程中均不需要转运蛋白的协助， K^+ 属于主动运输，需要转运蛋白的协助，B 错误；

C、 Na^+ 和氨基酸进入身体其他细胞均属于主动运输，主动运输均需要转运蛋白的协助，C正确；
D、胆固醇与磷脂具有相容性，因此可以通过自由扩散的方式进出细胞，乙醇进出细胞也属于自由扩散，不需要转运蛋白的协助，D错误。

故选 C。

15. 【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。

16. 【答案】C

【分析】绝大多数酶是蛋白质，少数酶是 RNA，酶是生物催化剂，不参与化学反应，只是起催化作用，所以反应前后不发生改变。酶具有高效性和专一性。高温或过酸过碱都会使酶的分子结构发生改变而失去活性。

【详解】A、大多数酶的化学本质是蛋白质，少数酶的化学本质是 RNA，A 错误；

B、酶是生物催化剂，在生化反应前后其性质和数量都不会发生变化，B 错误；

C、高温、过酸或过碱都会使酶的分子结构被破坏而失去活性，C 正确；

D、酶是生物催化剂，与无机催化剂相比，酶的催化效率大约是无机催化剂的 $10^7\sim 10^{13}$ 倍，即酶具有高效性，D 错误。

故选 C。

17. 【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_2 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_2 消耗完后再接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 CO₂，确保与澄清的石灰水变浑浊的 CO₂ 只来自酵母菌的有氧呼吸，B 错误；

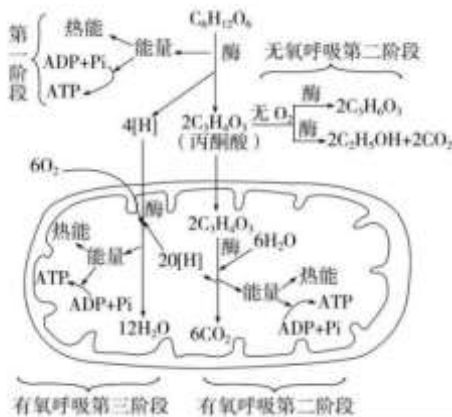
C、装置乙中应让Ⅱ密闭放置一段时间，彻底消耗其中的氧气，形成无氧环境，然后再与Ⅲ连接，C 正确；

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。

18. 【答案】C

【分析】有氧呼吸和无氧呼吸过程：



【详解】A、乳酸在无 O₂ 条件下进行乳酸发酵，不消耗 O₂，也不产生 CO₂，所以气体体积没有变化，A 不符合题意；

B、水稻根细胞在 O₂ 充足条件下进行有氧呼吸，消耗 O₂，产生 CO₂，所以气体体积没有变化，B 不符合题意；

C、酵母菌在无 O₂ 条件下进行酒精发酵，不消耗 O₂，产生 CO₂，所以气体体积发生变化，C 符合题意；

D、苹果果肉细胞在 O₂ 充足条件下进行有氧呼吸，消耗 O₂，产生 CO₂，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】层析液是由 2 份丙酮和 1 份苯混合而成，具有一定的毒性，容易挥发。

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。

注意：不能让滤液细线触到层析液，用橡皮塞塞住试管口。

【详解】A、层析液是由 2 份丙酮和 1 份苯混合而成，具有一定的毒性，但没有用橡皮塞塞紧瓶口，A 错误；

B、层析液容易挥发，没有用橡皮塞塞紧瓶口，另外滤液细线触到层析液，则色素溶解在层析液中，滤纸条上得不到色素带，B 错误；

C、滤纸条上有滤液细线的一端朝下，并没有触到层析液，则滤纸条上分离出四条色素带，且用橡皮塞塞

紧瓶口，防止层析液挥发，C 正确；

D、层析液容易挥发，用了橡皮塞塞紧瓶口，但滤液细线触到层析液，则色素溶解在层析液中，滤纸条上得不到色素带，实验失败，D 错误。

故选 C。

【点睛】本题用分离装置示意图的真实情景考查色素的分离，考生理解实验原理和方法，注意操作过程中的重要事项。

20. 【答案】B

【分析】色素的分布、功能及特性：（1）分布：基粒片层结构的薄膜（类囊体膜）上。（2）功能：吸收光能、传递光能（四种色素）、转化光能（只有少数处于特殊状态的叶绿素 a）。

【详解】叶绿素主要吸收红光和蓝紫光，类胡萝卜素主要吸收蓝紫光，故从光合色素吸收光谱的角度分析，适宜的光源组合为红光和蓝光。

故选 B。

21. 【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。

22. 【答案】A

【分析】提高作物产量的思路是提高作物产量，降低细胞呼吸强度以减少有机物消耗，有利于有机物的积累。封闭的温室内提高光合作用强度的措施有：增加光照强度、增加 CO_2 浓度、适当提高温度。降低细胞呼吸的措施主要是夜晚降低温度。

【详解】A、降低室内 CO_2 浓度会影响光合作用的暗反应过程，不利于光合作用，不能提高作物产量，A 错误；

B、白天适当提高温度有利于光合作用，夜晚降温以减少有机物消耗，即保持适宜的昼夜温差，能提高作物产量，B 正确；

C、适当增加光照强度有利于光合作用光反应的进行，进而提高光合作用强度，有利于提高作物产量，C 正确；

D、适当延长光照可延长光合作用进行的时间，利于有机物的积累，能提高作物产量，D 正确。

故选 A。

23. 【答案】C

【分析】1、细胞周期是指连续分裂的细胞从一次分裂完成时开始，到下一次分裂完成时为止所经历的全过程。真核生物连续分裂的体细胞才具有细胞周期。

2、一个细胞周期=分裂间期（在前，时间长大约占 90%~95%，细胞数目多）+分裂期（在后，时间短占 5%~10%，细胞数目少）。

【详解】A、细胞周期包括分裂间期和分裂期，分裂期可分为前、中、后、末四个时期，A 错误；

B、细胞分裂期的时间远远短于细胞分裂间期，B 错误；

C、细胞分裂间期进行了 DNA 的复制和有关蛋白质的合成，为细胞分裂期提供物质基础，C 正确；

D、DNA 的合成在间期，因此抑制 DNA 的合成，细胞将停留在分裂间期，D 错误。

故选 C。

24. **【答案】**A

【分析】在有丝分裂过程间期，细胞中主要进行 DNA 的复制和有关蛋白质的合成，即染色体的复制；经过复制，DNA 数目加倍，且出现了姐妹染色单体，但染色体数目不变。

【详解】有丝分裂间期完成 DNA 复制和有关蛋白质的合成，结果是 DNA 加倍，形成染色单体，染色体并不加倍，BCD 错误，A 正确。

故选 A。

25. **【答案】**D

【分析】细胞周期的概念：连续分裂的细胞，从一次分裂完成时开始，到下一次分裂完成时为止。

【详解】ABC、口腔上皮细胞、心肌细胞和神经细胞均不分裂，不具有细胞周期，ABC 错误；

D、造血干细胞能分裂增殖并分化成红细胞、白细胞等，具有细胞周期，D 正确。

故选 D。

26. **【答案】**A

【分析】1、DNA 分子的多样性：构成 DNA 分子的脱氧核苷酸虽只有 4 种，配对方式仅 2 种，但其数目却可以成千上万，更重要的是形成碱基对的排列顺序可以千变万化，从而决定了 DNA 分子的多样性。

2、DNA 分子的特异性：每个特定的 DNA 分子中具有特定的碱基排列顺序，而特定的排列顺序代表着遗传信息，所以每个特定的 DNA 分子中都贮存着特定的遗传信息，这种特定的碱基排列顺序就决定了 DNA 分子的特异性。

【详解】生物的性状是由遗传物质决定的，而绝大多数生物的遗传物质是 DNA，因此决定自然界中生物多样性和特异性的根本原因是生物体内 DNA 分子的多样性和特异性。A 正确。

故选 A。

27. **【答案】**D

【分析】

【详解】A、淀粉和脂肪的组成元素都为 C、H、O，组成蛋白质的元素主要是 C、H、O、N，组成核酸的元素有 C、H、O、N、P，A 正确；

BC、淀粉、脂肪、蛋白质和核酸都是大分子物质，都以碳链为基本骨架，都能被相应的酶水解，B、C 正确；

D、淀粉、脂肪、蛋白质可作为能源物质，核酸不作为能源物质，D 错误。

故选 D。

【点睛】解决本题的关键是要熟记各种大分子物质的组成元素、分子构成以及相应的功能。

28. 【答案】B

【分析】脂质分为脂肪、磷脂和固醇，固醇包括胆固醇、性激素和维生素 D，脂肪是良好的储能物质，胆固醇是动物细胞膜的重要组成成分，也参与脂质在血液中的运输。

【详解】A、碳水化合物是糖类，不含碳水化合物的饮料可能不含糖，但不等于不含其它有机物，仍可能有一定能量，A 错误；

B、维生素 D 可以促进肠道对钙和磷的吸收，故补钙时同时补充维生素 D，效果更佳，B 正确；

C、胆固醇是动物细胞膜的成分之一，也参与人体血液中脂质的运输，只有过量的胆固醇才可导致动脉硬化，C 错误；

D、胶原蛋白肽进入消化道，会被酶水解为氨基酸，而失去生物活性，D 错误。

故选 B。

29. 【答案】D

【分析】当细胞液的浓度小于外界溶液的浓度时，细胞液中的水分就透过原生质层进入到外界溶液中，由于原生质层比细胞壁的伸缩性大，当细胞不断失水时，液泡逐渐缩小，原生质层就会与细胞壁逐渐分离开来，既发生了质壁分离。当细胞液的浓度大于外界溶液的浓度时，外界溶液中的水分就透过原生质层进入到细胞液中，液泡逐渐变大，整个原生质层就会慢慢地恢复成原来的状态，既发生了质壁分离复原。

从甲图到乙图的过程中，发生了质壁分离。

【详解】A、紫色洋葱鳞片叶表皮呈紫色，在观察质壁分离的实验过程中，不需要染色，A 正确；

B、当细胞液的浓度小于外界溶液的浓度时，细胞液中的水分就透过原生质层进入到外界溶液中，由于原生质层比细胞壁的伸缩性大，当细胞不断失水时，液泡逐渐缩小，原生质层就会与细胞壁逐渐分离开来，既发生了质壁分离，图乙细胞出现了质壁分离，B 正确；

C、图乙细胞出现了质壁分离，c 处细胞液中的水分就透过原生质层进入到外界溶液中，故 c 处细胞液浓度高于 a 处，C 正确；

D、b 处为细胞壁和细胞膜之间的液体，b 处为蔗糖溶液，D 错误。

故选 D。

30. 【答案】B

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

【详解】A、由题图分析可知，图中所示 Ca^{2+} 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^{2+} 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^{2+} 运往膜的另一侧，C 正确；

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

故选 B。

31. 【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。

32. 【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。

33. 【答案】B

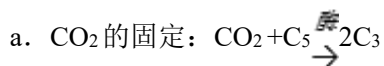
【分析】光合作用的过程包括光反应和暗反应两个阶段：

①光反应阶段：场所是类囊体薄膜

a. 水的光解： $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{光能}} 4[\text{H}]+\text{O}_2$

b. ATP 的生成： $\text{ADP}+\text{P}_i \xrightarrow{\text{酶}} \text{ATP}$ 。

②暗反应阶段：场所是叶绿体基质：



b. 三碳化合物的还原： $2\text{C}_3 \xrightarrow{\text{酶、ATP、[H]}} (\text{CH}_2\text{O}) + \text{C}_5$ 。

【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， 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 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 C_3 ，突然停止光照，光反应停止，导致 C_3 化合物的还原减弱，则 C_3 化合物消耗减少， 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。

34. 【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_2 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 段的限制因素是不再是光照强度，而是光照强度之外的其他因素，如温度、 CO_2 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_2 释放量或 O_2 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_2 量或释放的 O_2 量。

(3) 真正光合速率=净光合速率+呼吸速率。

35. 【答案】B

【详解】动、植物细胞的有丝分裂过程中都会发生染色体的复制和均分，在前期都会发生染色体的螺旋化，在后期都会发生染色体分开、分别移向细胞两极，在末期都会发生染色体的解螺旋化，A、C、D 均错误；动、植物细胞有丝分裂现象的不同之处表现在前期纺锤体的形成方式不同和末期细胞质的分裂方式不同，B 正确。

第二部分（非选择题 共 55 分）

二、非选择题：本部分共 4 小题，共 55 分。

36. 【答案】(1) ①. T ②. 流动

(2) ①. 核糖体 ②. 内质网 ③. 核糖核苷酸 ④. 为病毒 RNA 的复制提供了一个相对稳定的环境（或“将 RNA 复制与细胞中其他代谢反应分隔开”）

(3) ①. 高尔基体 ②. 胞吐 (4) ACD

【分析】各种生物膜之间的联系

1、在成分上的联系

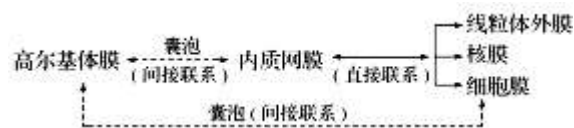
(1) 相似性：各种生物膜都主要由脂质和蛋白质组成。

(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

(1) 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。

(2) 在结构上具有一定的连续性，图示如下：



【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 T 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。联系细胞生物膜系统的功能，推测双层囊泡有利于病毒 RNA 复制的原因是提供相对稳定的环境，进行病毒 RNA 的复制。

【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。

【点睛】本题结合新冠病毒的侵染增殖过程，考查细胞器的分工合作与协调配合，关键要求考生熟记细胞器的结构与功能，具有解决实际问题的能力。

37. 【答案】(1) ①. 线粒体内膜 ②. 还原氢 ③. 乳酸

(2) 将电子传递给氧气，使还原氢和氧气结合生成水，并产生 ATP

(3) 调节植物细胞与能量供应之间的平衡，增强植物抵御逆境能力的功能

【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还原氢，合成少量 ATP；第二阶段是丙酮酸和水反应生成二氧化碳和还原氢，合成少量 ATP；第三阶段是氧气和还原氢反应生成水，合成大量 ATP。

【小问 1 详解】

由图 1 可知，复合体 IV 上发生的化学反应的反应物为氧气，生成物为水，故复合体 IV 上发生的化学反应为有氧呼吸第三阶段，而有氧呼吸第三阶段的场所为线粒体内膜，因此氰化物可抑制位于线粒体内膜的复合体 IV 的活性。

有氧呼吸第三阶段发生的反应为还原氢和氧气生成水，其中还原氢是有氧呼吸第一、二阶段产生的。

动物无氧呼吸产生乳酸，因此无氧呼吸增强造成乳酸积累，影响正常生命活动。

【小问 2 详解】

由题可知，AOX 可将电子传递给氧气，从而进行“抗氰呼吸”，使有氧呼吸第三阶段能够进行，还原氢和氧气结合生成水，从而产生大量热能。

【小问 3 详解】

由上述分析可知，植物体内具有阻断有氧呼吸第三阶段的有毒物质，但同时植物体内存在一种交替氧化酶（AOX），可使自身不会产生毒害作用，由此可知植物具有上述能力的意义是：调节植物细胞与能量供应之间的平衡，增强植物抵御逆境能力的功能。

【点睛】 本题以氰化物为素材，考查有氧呼吸的过程、无氧呼吸的过程，意在考查考生的识图能力，运用所学知识解决问题的能力，难度不大。

38. **【答案】** (1) ①. 类囊体薄膜上 ②. ATP、还原氢 ③. 白蜡

④. 导致气孔关闭，植物吸收二氧化碳的量减少 ⑤. 暗 ⑥. 18:00 时关照强度较弱，此时光合作用速率等于呼吸速率，净光合速率=光合作用速率-呼吸速率

(2) ①. 三种植物所处环境大气中的 CO_2 浓度相等时，垂柳净光合速率最小，消耗的二氧化碳的量最少，所以垂柳胞间 CO_2 浓度显著高于毛白杨、白蜡。 ②. 毛白杨 ③. 在相同环境条件下，毛白杨的净光合速率最大，胞间 CO_2 浓度最小。

【分析】 1、植物在光照条件下进行光合作用，光合作用分为光反应阶段和暗反应阶段，光反应阶段在叶绿体的类囊体薄膜上进行水的光解，产生 ATP 和[H]，同时释放氧气，ATP 和[H]用于暗反应阶段三碳化合物的还原。

2、胞间 CO_2 浓度是指细胞间隙的 CO_2 浓度。

【小问 1 详解】

吸收和转化光能的光合色素主要分布在叶绿体的类囊体薄膜上；光合色素吸收和转化光能进行光反应阶段产生 ATP、还原氢，ATP、还原氢可用于暗反应 C_3 的还原；所以 9:00~11:00 随着光照强度增加，分布在叶绿体的类囊体薄膜上的光合色素所吸收的光能增多，从而产生更多的 ATP、还原氢，推动整个光合作用过程更快进行，三种植物净光合速率均快速上升。

分析题图可知，13:00 白蜡净光合速率出现低谷，即出现“午休”现象，其原因是夏季中午温度较高，导致气

孔关闭，植物吸收二氧化碳的量减少，致使光合作用的暗反应阶段受到限制。18:00 时光照强度较弱，此时光合作用速率等于呼吸速率，净光合速率=光合作用速率-呼吸速率，所以 18:00 其净光合速率为零。

【小问 2 详解】

分析题图可知，三种植物所处环境大气中的 CO_2 浓度相等时，垂柳净光合速率最小，消耗的二氧化碳的量最少，所以垂柳胞间 CO_2 浓度显著高于毛白杨、白蜡。

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毛白杨，判断依据是在相同环境条件下，毛白杨的净光合速率最大，胞间 CO_2 浓度最小。

【点睛】本题结合曲线图和表格，重在考查光合作用的相关知识，要求考生识记光合作用的物质变化，识记影响光合作用的因素等，能结合题文有效信息解决生物实际问题。

39. 【答案】(1) ①. 分生 ②. 漂洗、染色 ③. 制片

(2) ①. 后 ②. 姐妹染色单体 ③. 1:2 ④. 随着处理时间的增加，乙草胺的浓度越高，棉花细胞中染色体畸变率越大

(3) 浓度不易过高，且处理的时间应减短

【分析】1、在高等植物体内，有丝分裂常见于根尖、芽尖等分生区细胞。由于各个细胞的分裂是独立进行的，因此在同一分生组织中可以看到处于不同分裂时期的细胞。通过在高倍显微镜下观察各个时期细胞内染色体的存在状态，就可以判断这些细胞分别处于有丝分裂的哪个时期。染色体容易被碱性染料如甲紫溶液着色。

2、观察细胞的有丝分裂实验制作装片步骤：(1) 解离：用质量分数为 15% 的盐酸和体积分数为 95% 的酒精 1:1 混合配制解离液，目的是使组织中的细胞相互分离开；(2) 漂洗：用清水进行漂洗，目的是洗去解离液，防止解离过度；(3) 染色：用碱性染料甲紫溶液或醋酸洋红液进行染色，目的是使染色体着色，便于观察；(4) 制片：用镊子尖将根尖弄碎，盖上盖玻片，再加一块载玻片，用拇指轻压，目的是使细胞分散开，有利于观察。

【小问 1 详解】

在高等植物体内，有丝分裂常见于根尖、芽尖等分生区细胞；当棉花根尖长 0.2cm 时用不同浓度

(1.0mg/L、2.0mg/L) 的乙草胺分别处理 12h、24h、48h 和 72h，以蒸馏水处理作为对照。将处理完成的棉花根尖切取根尖 2~3mm，以获取分生区的细胞。观察细胞的有丝分裂实验制作装片步骤：解离→漂洗→染色→制片。制片前需对根尖进行解离，然后漂洗、染色和制片，图 1 为显微镜下观察到的部分细胞图像。

【小问 2 详解】

由图 1 可知，b 中染色体已移向细胞两极，符合有丝分裂后期的染色体行为变化，故 b 中发生染色体错接而形成染色体桥的细胞处于分裂后期，伴随着着丝粒的分裂，姐妹染色单体分开，并移向两极。图中 d 核膜在解体中，符合有丝分裂前期的特点，细胞的染色体数与核 DNA 分子数之比为 1:2。由图 2 可知，该实验的自变量有时间和乙草胺的浓度，因变量是染色体畸变率，该结果说明处理时间越长、乙草胺浓度越高，染色体畸变率越大，所以可得出随着处理时间的增加，乙草胺的浓度越高，棉花细胞中染色体畸变率越大。

【小问 3 详解】

根据研究结果可知，施用乙草胺除草时，为了避免棉花细胞内染色体发生畸变，遗传物质发生改变，施用的乙草胺浓度不易过高，且处理的时间应减短。