

2022 年下学期高一选科调研考试

生物学

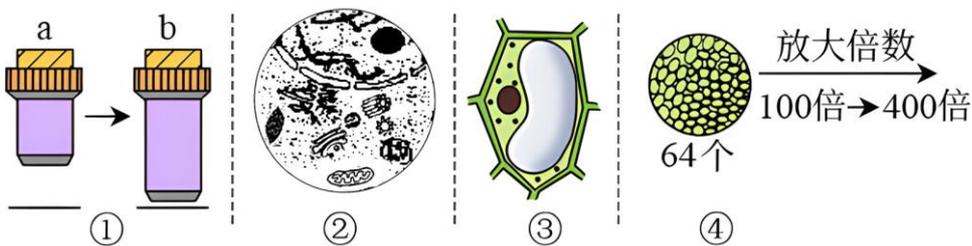
注意事项:

本试卷共 6 页。全卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷和答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应的答案标号涂黑，如有改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案；回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 某同学在《使用高倍显微镜观察几种细胞》探究·实践活动过程中，用显微镜观察多种玻片标本，下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 图①为目镜镜头，安装在镜筒的上方，先选择 b 镜头对光
- B. 图②是光学显微镜下的真核细胞局部图像，装片向左下方移动可将该细胞的核仁移至视野中央
- C. 显微镜下观察细胞质流动时，图③中叶绿体随细胞质顺时针流动，实际上叶绿体逆时针流动
- D. 图④中 100 倍下视野中细胞为 64 个，则 400 倍下可看到 4 个细胞

【答案】D

【解析】

【分析】显微镜的放大倍数是将长或者是宽放大，显微镜放大倍数=目镜放大倍数×物镜放大倍数。显微镜放大倍数越大，细胞数目越少，细胞越大；反之，放大倍数越小，细胞数目越多，细胞越小。

【详解】A、图①为物镜，物镜镜头安装在转换器上，对光应先选择低倍物镜 a 对光，A 错误；

B、图②为低等植物细胞（含叶绿体和中心体）在电子显微下的部分亚显微结构，装片向右上方移动可将该细胞的核仁移至视野中央，B 错误；

C、显微镜下呈左右颠倒，上下颠倒的像，图③中叶绿体随细胞质顺时针流动，实际上叶绿体仍是顺时针流动，C 错误；

D、显微镜放大的是物体的长度或宽度，由题干信息可知，在 100 倍下视野中细胞为 64 个，则 400 倍下，该细胞的长度或宽度都在原来的基础上又放大 4 倍，故此时视野中看见的细胞数目为 $64 \div (4 \times 4) = 4$ 个

细胞，D 正确。

故选 D。

2. 生命系统具有不同的结构层次，但生命活动都离不开细胞，细胞是最基本的生命系统，下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 细胞学说认为一切生物都是由细胞发育而来，新细胞是由老细胞分裂产生的
- B. 发菜、色球蓝细菌、颤蓝细菌、念珠蓝细菌都属于蓝细菌，都含有藻蓝素和叶绿素
- C. 大肠杆菌、支原体、根瘤菌和绿藻都有细胞壁、细胞质、核糖体等结构
- D. 新冠病毒、SARS 病毒、艾滋病病毒都属于最基本的生命系统

【答案】B

【解析】

【分析】细胞学说是由施旺和施莱登共同提出的，认为一切动植物都由细胞发育而来，新细胞是由老细胞分裂产生的。真核细胞和原核细胞在结构上最大的不同之处是有无以核膜为界限的细胞核。

【详解】A、细胞学说认为一切动植物都由细胞发育而来，A 错误；

B、发菜、色球蓝细菌、颤蓝细菌、念珠蓝细菌都属于蓝细菌，蓝细菌含有藻蓝素和叶绿素，能进行光合作用，B 正确；

C、大肠杆菌、支原体、根瘤菌属于原核生物，绿藻属于真核生物，大肠杆菌、根瘤菌和绿藻含有细胞壁，但支原体没有细胞壁，C 错误；

D、病毒没有细胞结构，不属于最基本的生命系统，D 错误。

故选 B。

3. 生物是由物质组成，一切生命活动都有其物质基础。所有生物都是由化学元素和化合物组成的，下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 水分子是极性分子，水是细胞中的良好溶剂；水分子间有氢键，水具有较高的比热容
- B. 放线菌的核膜主要由蛋白质和磷脂分子组成，磷脂分子有亲水的头部和疏水的尾部
- C. 血浆中的 Na^+ 含量太低，人体会出现抽搐等症状；人体缺碘会影响甲状腺激素的合成
- D. 人体缺 Ca^{2+} 会引起神经、肌肉细胞兴奋性降低，最终引发肌肉酸痛、无力等

【答案】A

【解析】

【分析】1、水分子是极性分子，水分子之间存在着氢键，使水的沸点升高，因此水温度的升高或降低需要吸收或释放较多的热量，能缓解细胞内温度的变化。

2、细胞内的无机盐的功能：①细胞中某些复杂化合物的重要组成成分，如 Fe^{2+} 是血红蛋白的主要成分， Mg^{2+} 是叶绿素的必要成分；碘是甲状腺激素合成的原料，人体缺碘会影响甲状腺激素的合成；②维持细胞的生命活动，如 Ca^{2+} 可调节肌肉收缩和血液凝固，血钙过高会造成肌无力，血钙过低会引起抽搐；③维持细胞的酸碱平衡和渗透压。

【详解】A、水分子是极性分子，水是细胞中的良好溶剂；水分子间有氢键，水具有较高的比热容，A 正确；

B、放线菌属于原核生物，没有核膜，B 错误；

C、血浆中的 Ca^{2+} 含量太低，人体会出现抽搐等症状；人体缺碘会影响甲状腺激素的合成，C 错误；

D、人体缺 Na^+ 会引起神经、肌肉细胞兴奋性降低，最终引发肌肉酸痛、无力等，D 错误。

故选 A。

4. 高一学生参加《检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质》的探究实践活动，下列相关叙述正确的是（ ）

A. 可用斐林试剂检验糖尿病病人尿液中是否存在葡萄糖，该试剂 本质是含 Cu^{2+} 的酸性溶液

B. 鉴定黄豆组织中的蛋白质时，先加 1 mL 双缩脲试剂 A 液摇匀，再加 B 液 4 滴，若 B 液过多，会形成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 使溶液呈蓝色掩盖实验现象

C. 鉴定花生子叶细胞中脂肪粒要用体积分数为 75% 的酒精来洗去浮色，因为苏丹 III 能溶于酒精

D. 蛋白质鉴定实验中，直接选择鸡蛋清原液作实验材料，这样可以避免实验现象不够明显

【答案】 B

【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）。（2）蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。

【详解】A、用斐林试剂检验糖尿病病人尿液中是否存在葡萄糖，但该试剂的本质是新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ，A 错误；

B、鉴定黄豆组织中 蛋白质时，先加 1 mL 双缩脲试剂 A 液摇匀，再加 B 液 4 滴，过量的双缩脲试剂 B 会与试剂 A 反应，形成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 使溶液呈蓝色，而掩盖生成的紫色，因此在蛋白质鉴定实验中双缩脲试剂 B 的量只有 3- 4 滴，而不能过量，B 正确；

C、鉴定花生子叶细胞中的脂肪要用体积分数为 50% 的酒精来冲洗浮色，C 错误；

D、蛋白质鉴定实验中，选择鸡蛋清稀释液作实验材料，可以避免蛋白质黏在试管壁上使反应不彻底，试管也不易清洗，D 错误。

故选 B。

5. 糖类是细胞的主要能源物质，也是细胞结构的重要组成成分。糖类大致可以分为单糖、二糖和多糖等，下列相关叙述正确的是（ ）

A. 棉子糖是一种由半乳糖、果糖和葡萄糖结合而成的三糖，推测其分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_{16}$

B. 糖类又称为“碳水化合物”，简写为 CH_2O ，葡萄糖常被形容为“生命的燃料”

C. 生物不能消化纤维素，但纤维素等其他糖类是人类的“第七类营养素”

D. 几丁质是一种多糖，又称壳多糖，由 C、H、O 三种元素组成

【答案】 A

【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。单糖通过脱水缩合形成二糖和多糖。

【详解】A、半乳糖、果糖和葡萄糖的分子式均为 $C_6H_{12}O_6$ ，脱去两分水，可以推测其分子式为 $C_{18}H_{32}O_{16}$ ，A 正确，

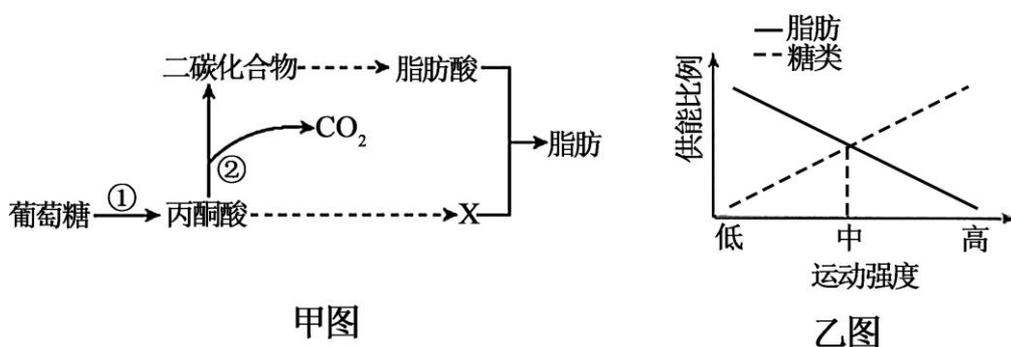
B、糖类又称为“碳水化合物”，简写为 $(CH_2O)_n$ ，B 错误；

C、人类很难消化纤维素，但有些生物如纤维素分解菌能分解纤维素，C 错误；

D、几丁质由 C、H、O、N 四种元素组成，D 错误。

故选 A。

6. 有一首标题为“减脂美体舞”七言诗：“青明媚不曾归，律动妖妖尽晖。俊伊人非旧事，肌肤健美是新衣。”瘦身塑形是一种时尚，但瘦身需要尊重科学。甲图是人体内葡萄糖转化成脂肪的局部过程图，乙图是人体运动强度与脂肪、糖类供能比例的变化图。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 甲图中 X 表示甘油；脂肪即三酰甘油，主要分布在人体的皮下、大网膜和肠系膜等部位
- B. 与葡萄糖分子相比，脂肪分子中氧元素含量高，等质量的两种物质，脂肪蕴藏的能量多
- C. 糖类代谢发生障碍，引起供能不足时，脂肪能大量转化为糖类分解供能
- D. 从乙图的曲线分析，建议瘦身美体达人采用长时间高强度的运动以达到减肥的目的

【答案】A

【解析】

【分析】细胞中的糖类和脂质是可以相互转化的。血液中的葡萄糖除供细胞利用外，多余的部分可以合成糖原储存起来；如果葡萄糖还有富余，就可以转变成脂肪和某些氨基酸。给家畜、家禽提供富含糖类的饲料，使它们肥育，就是因为糖类在它们体内转变成了脂肪。而食物中的脂肪被消化吸收后，可以在皮下结缔组织等处以脂肪组织的形式储存起来。但是糖类和脂肪之间的转化程度是有明显差异的。例如，糖类在供应充足的情况下，可以大量转化为脂肪；而脂肪一般只在糖类代谢发生障碍，引起供能不足时才会分解供能，而且不能大量转化为糖类。

【详解】A、图示表示葡萄糖经复杂变化可以转化合成脂肪的过程，脂肪由脂肪酸和 X (甘油) 合成，脂肪即三酰甘油，主要分布在人体的皮下、大网膜和肠系膜等部位，A 正确；

B、与葡萄糖分子相比，脂肪分子中氢元素含量高，等质量两种物质，脂肪蕴藏的能量多，B 错误；

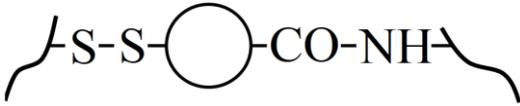
C、脂肪在糖类代谢发生障碍，引起供能不足时会分解供能，但不能大量转化为糖类，C 错误；

D、从乙图的曲线分析，低运动强度下主要以脂肪供能，故建议瘦身美体达人采用长时间低强度的运动达到

减肥的目的，D 错误。

故选 A。

7. 下图是西双版纳热带雨林中一种蜘蛛所吐的胶原蛋白结构，该胶原蛋白是由二硫键（—S—S—）和酰胺键（—CO—NH—）将两条链状肽和环肽连接起来形成的含有 998 个氨基酸残基的蛋白质，下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 该蛋白质至少有 2 个游离的氨基、2 个羧基，氨基和羧基可用 NH_2 和 COOH 表示
- B. 形成该蛋白质的过程中脱去了 997 个水分子
- C. 该蛋白质功能由其空间结构决定，加热、加酸、加酒精、加氯化钠都能使其变性失活
- D. 推测该胶原蛋白不能用来制作人体外科手术缝合线，因为该胶原蛋白不是人体细胞合成的

【答案】B

【解析】

【分析】蛋白质的基本单位是氨基酸，每种氨基酸都至少含有一个氨基和一个羧基，并且都是连接在同一个碳原子上，不同之处是每种氨基酸的 R 基团不同。氨基酸脱水缩合形成肽键，在一个肽链中至少有一个游离的氨基和一个游离的羧基，在肽链内部的 R 基中可能也有氨基和羧基。

【详解】A、氨基和羧基可分别用 $-\text{NH}_2$ 和 $-\text{COOH}$ 表示，A 错误；

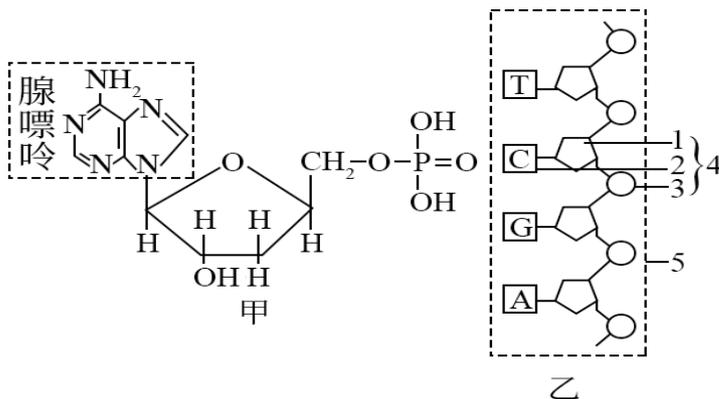
B、设环状肽含有 M 个氨基酸，形成一个酰胺键（ $-\text{CO}-\text{NH}-$ ）脱去一分子水，所以胶原蛋白分子中酰胺键数目 = $(998 - M - 2)$ （形成两条直链肽脱去的水分子）+ M（形成环肽脱去的水分子）+ 1（环肽与直链肽脱去一个水分子）= 997，B 正确；

C、加氯化钠一般不会使蛋白质变性失活，C 错误；

D、因为有些动物的胶原蛋白是可以用来作人体外科手术缝合线的，故不能推测该胶原蛋白是否能用来作人体外科手术缝合线，D 错误。

故选 B。

8. 图甲是核酸的某种单体，图乙是核苷酸连接而成的长链，下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 图甲中核苷酸的名称是腺嘌呤核糖核苷酸，可以作为合成 RNA 的原料

- B. 对人类的遗传物质而言，由 A、G、C、T 四种碱基参与构成的核苷酸共 4 种
- C. 通常由 2 条图乙所示的核苷酸链构成 1 个 DNA，DNA 仅分布在真核细胞的细胞核和线粒体中
- D. 细菌、蓝细菌、放线菌、酵母菌的遗传物质是 DNA 或 RNA

【答案】B

【解析】

【分析】图甲是腺嘌呤核糖核苷酸，乙是 DNA 的单链片段，1 是脱氧核糖，2 是胞嘧啶，3 是磷酸，4 是胞嘧啶脱氧核苷酸。

【详解】A、图甲中核苷酸的名称是腺嘌呤脱氧核糖核苷酸，可以作为合成 DNA 的原料，A 错误；

B、人类的遗传物质是 DNA，由 A、G、C、T 四种碱基参与构成的核苷酸共 4 种，B 正确；

C、DNA 分布在真核细胞的细胞核、线粒体和叶绿体中，C 错误；

D、细菌、蓝细菌、放线菌、酵母菌的遗传物质是 DNA，D 错误。

故选 B。

9. 红细胞血影是将红细胞放入低渗溶液中，红细胞膨胀、破裂，释放出内容物后得到的质膜，其具有很大的变形性、柔韧性和可塑性，可以重新封闭起来成为红细胞血影。研究人员用不同的试剂分别处理人红细胞血影。结果如下表（“+”表示有，“-”表示无），下列相关叙述错误的是（ ）

实验处理	蛋白质种类						处理后红细胞血影的形状
	A	B	C	D	E	F	
试剂甲处理后	+	+	+	+	-	-	变得不规则
试剂乙处理后	-	-	+	+	+	+	还能保持

- A. 红细胞血影主要是红细胞膜，该膜的基本支架是磷脂双分子层，该膜具有流动性
- B. 成熟红细胞内不具有合成胆固醇的内质网，其细胞膜上的胆固醇可能来自血浆
- C. 获取较纯的红细胞血影不适合选择鸟类的红细胞为实验材料
- D. 由表中结果推测，对维持红细胞血影的形状起重要作用的蛋白质是 C、D

【答案】D

【解析】

【分析】细胞膜的结构特性：一定的流动性；细胞膜的功能特性：选择透过性。生物膜的基本支架是磷脂双分子层。

【详解】A、血影是细胞膜，其基本支架是磷脂双分子层，质膜重新封闭起来成为红细胞血影说明膜具有流动性，A 正确；

B、胆固醇在内质网中合成，成熟的红细胞无细胞器，其膜上的胆固醇可能来自血浆，B 正确；

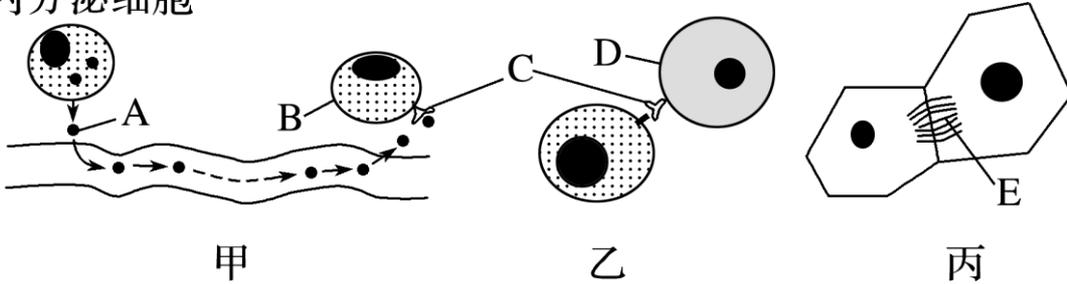
C、获取较纯的红细胞血影不适合选择鸟类的红细胞为实验材料，因为鸟类的红细胞有核膜和细胞器膜，C

正确；

D、由表中结果推测，有蛋白质 E、F，处理后红细胞血影的形状能保持，没有蛋白质 E、F，处理后红细胞血影的形状变得不规则，由此可知，E、F 对维持红细胞血影的形状起重要作用的蛋白质是 E、F，D 错误。故选 D。

10. 多细胞生物的各细胞之间必须进行物质、能量的交换、信息交流，才能使生物体健康地生存。如图表示细胞间信息交流的三种基本方式，下列叙述正确的是（ ）

内分泌细胞



- A. 图甲的 A 所表示的激素可以是胰岛素、性激素等蛋白质类激素
- B. 图乙不能表示精子和卵细胞之间的识别和结合
- C. 图甲的 B 细胞、图乙的 D 细胞均为靶细胞，其表面上的受体 C 与信号分子结合，才能将信息传给靶细胞
- D. 图丙中植物细胞之间依靠胞间连丝进行信息交流，也需要受体蛋白，但不能交换物质

【答案】C

【解析】

【分析】细胞间信息交流的方式可归纳为三种主要方式：

- 1、通过体液的作用来完成的间接交流，如内分泌细胞分泌激素→激素进入体液→体液运输→靶细胞受体识别信息→靶细胞，如图甲。
- 2、相邻细胞间直接接触，通过与细胞膜结合的信号分子影响其他细胞，如精子和卵细胞之间的识别结合，如图乙。
- 3、相邻细胞间形成通道使细胞相互沟通，通过携带信息的物质来交流信息，如高等植物细胞之间通过胞间连丝相互连接，进行细胞间的信息交流，如图丙。

【详解】A、性激素不属于蛋白质，A 错误；

B、图乙能表示精子和卵细胞之间的识别和结合，为细胞间进行信息的直接交流，B 错误；

C、图甲的 B 细胞、图乙的 D 细胞均为靶细胞，其表面上的受体 C 与信号分子结合，受体识别相应的信息，才能将信息传给靶细胞，C 正确；

D、图丙中植物细胞之间依靠胞间连丝进行信息交流，不需要受体蛋白，能够交换物质，D 错误。

故选 C。

11. 细胞质是由呈溶胶状的细胞质基质和细胞器组成，细胞器一般认为是散布在细胞质内具有一定形态和功能的微结构。下列关于细胞器模式图的叙述，正确的是（ ）



- A. 生物界不可能存在某种植物同时有上述 7 种细胞器
- B. 细胞器④和⑥中没有磷脂分子，细胞器①②④都含有 DNA
- C. 紫色洋葱表皮细胞的细胞器⑦含有紫色的花青素，该色素不溶于水
- D. 人体唾液腺细胞的⑤③对唾液淀粉酶进行加工形成分泌蛋白

【答案】D

【解析】

【分析】①是线粒体，②是叶绿体，③是高尔基体，④是核糖体，⑤是内质网，⑥是中心体，⑦是大液泡。

【详解】A、中心体存在动物和低等植物细胞内，某些低等植物可能有上述 7 种细胞器，A 错误；

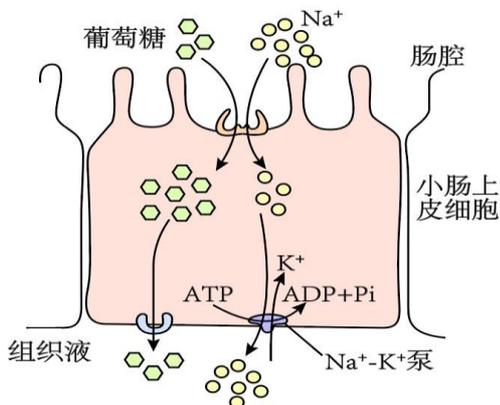
B、④是核糖体，⑥是中心体，二者是不含生物膜的细胞器，不含磷脂，细胞器④是核糖体，不含 DNA，但含有 RNA，B 错误；

C、液泡内的青素溶于水，C 错误；

D、⑤内质网、③高尔基体可对分泌蛋白进行加工，唾液腺细胞分泌的唾液淀粉酶属于分泌蛋白，需要⑤内质网、③高尔基体的加工，D 正确。

故选 D。

12. “饭后百步走，活到九十九”这句话是否科学还值得探究，小肠是消化、吸收的主要场所，如果饭后立即运动会影响小肠的消化、吸收。下图是小肠上皮细胞吸收、转运葡萄糖和钠离子过程的示意图，下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 葡萄糖进出小肠上皮细胞的方式分别为主动运输和协助扩散
- B. Na^+ 进出小肠上皮细胞的方式分别是自由扩散和主动运输
- C. 能同时转运葡萄糖和 Na^+ 的载体蛋白不具有特异性
- D. 抑制细胞的能量供应不会影响 K^+ 通过 Na^+-K^+ 泵的转运

【答案】A

【解析】

【分析】自由扩散的方向是从高浓度向低浓度，不需载体和能量，常见的有水、 CO_2 、 O_2 、甘油、苯、酒精等；协助扩散的方向是从高浓度向低浓度，需要载体，不需要能量，如红细胞吸收葡萄糖；主动运输的方向是从低浓度向高浓度，需要载体和能量，常见的如小肠绒毛上皮细胞吸收氨基酸、葡萄糖， K^+ 等。

【详解】A、利用钠离子顺浓度梯度的势能将葡萄糖转运到细胞内的方式是主动运输，葡萄糖通过转运蛋白顺浓度梯度运出细胞属于协助扩散，A 正确；

B、 Na^+ 进出小肠上皮细胞的方式分别是协助扩散和主动运输，B 错误；

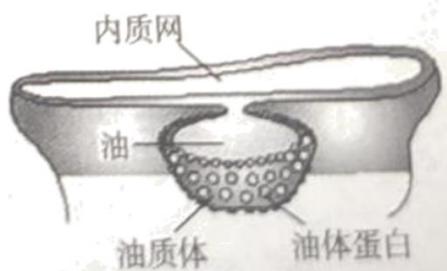
C、能同时转运葡萄糖和 Na^+ 的载体蛋白只能转运葡萄糖和 Na^+ ，并不能转运任意的物质，说明其具有特异性，C 错误；

D、 K^+ 通过 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵的转运需要消耗 ATP，抑制细胞的能量供应会影响 K^+ 通过 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵的转运，D 错误。

故选 A。

二、选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，有的只有一项符合题目要求，有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

13. 下图表示蓖麻植株的种子发育成熟过程中，植株的很多细胞中有一种由内质网衍生而来的囊状油质体储存大量的脂肪，油质体大多移动到种子细胞中，将脂肪储存在种子中。下列相关说法正确的是（ ）



A. 油质体内的脂肪由 C、H、O 三种元素组成，蓖麻脂肪中的脂肪酸均为饱和脂肪酸

B. 定位在油质体上的油体蛋白由核糖体、内质网、高尔基体合成

C. 蓖麻植株的种子发育成熟过程中有些糖类可能转化成脂肪

D. 内质网能衍生出油质体与膜的流动性有关，油质体膜属于生物膜

【答案】CD

【解析】

【分析】脂肪是细胞内良好的储能物质，脂肪是由 C、H、O 组成的，与糖类相比，脂肪中 C、H 的比例较高，而 O 的比例较低，因此相同质量的糖类和脂肪相比，脂肪释放的能量较多，因此脂肪是细胞内良好的储能物质。

【详解】A、蓖麻脂肪中的脂肪酸多为不饱和脂肪酸，A 错误；

B、油体蛋白在核糖体中合成，B 错误；

C、糖类与脂肪可以相互转化，故油料作物种子成熟过程中，糖类不断转化成脂肪导致脂肪含量增加，C 正确；

D、由于生物膜具有流动性的特点，因此内质网能衍生出油质体与膜的流动性有关，油质体来源于内质网形成的囊泡，属于生物膜，D 正确。

故选 CD。

14. 中国科学院院士施一公的科研团队研究非洲爪蟾的核孔复合体（NPC）的胞质环（CR）的近原子分辨率结构。他们通过电镜观察到 NPC"附着"并稳定融合在核膜上，是真核生物连接细胞质和细胞核的唯一双向通道，控制着生物大分子进出细胞核。下列说法正确的是（ ）

- A. 附着 NPC 的核膜为双层膜结构，双层膜的外侧可与内质网膜相联系
- B. NPC 实现了核质之间频繁的物质交换和信息交流
- C. 核膜上 NPC 的数量与细胞代谢强度有关，代谢旺盛时核膜上 NPC 的数量增多
- D. NPC 对生物大分子进出细胞核具有选择性，DNA 分子不能通过 NPC

【答案】ABCD

【解析】

【分析】核孔可实现核质之间频繁的物质交换和信息交流，核孔的数目、分布和密度与细胞代谢活性有关，核质与细胞质之间物质交换旺盛的细胞核膜孔数目多，通过核孔的运输具有选择性，核孔在调节核与细胞质的物质交换中有一定的作用。

【详解】A、核膜为双层膜结构且与内质网膜相连，A 正确；

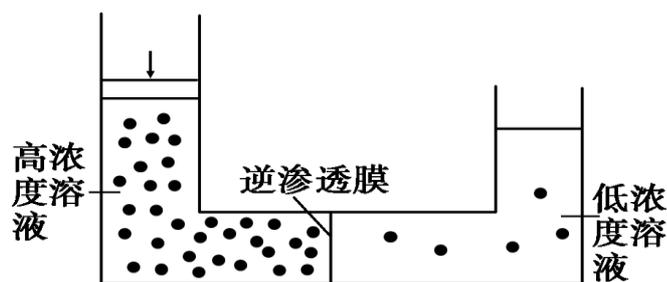
B、核孔复合体（NPC）实现了核质之间频繁的物质交换和信息交流，B 正确；

C、核膜上 NPC 的数量与细胞代谢强度有关，代谢越强，NPC 的数量越多，C 正确；

D、NPC 是真核生物连接细胞质和细胞核的唯一双向通道，控制着所有的生物大分子进出细胞核（针对大分子），NPC 对生物大分子进出细胞核体现了选择性，如 DNA 分子不能通过 NPC，D 正确。

故选 ABCD。

15. 有些学校的教学楼、实验楼、宿舍、办公楼等场所都安装了直饮水机，降低了师生的生活成本。直饮水机的核心部件是反渗透膜，其原理是通过水压使水由较高浓度溶液一侧渗透至较低浓度溶液一侧，颗粒物、固体有形物、细菌等有害物质不能透过反渗透膜，如图所示。下列叙述正确的是（ ）



- A. 水分子（或其他溶剂分子）通过半透膜的扩散，称为渗透作用
- B. 反渗透膜属于生物膜，其功能特点是具有选择透过性
- C. 反渗透膜去除有害物质的能力胜过生物膜
- D. 反渗透过程中水的净流动方向为由高浓度溶液流向低浓度溶液

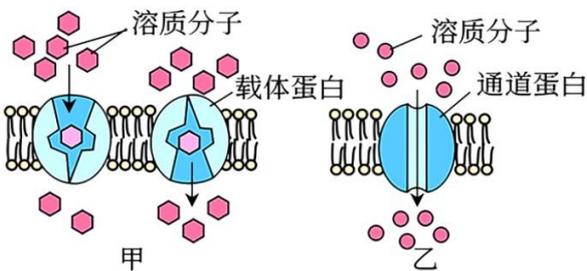
【答案】AD

【解析】

【分析】 题意分析，逆渗透膜即是半透膜，半透膜允许溶剂分子和小分子物质自由通过，而大分子物质则不能通过，水中的细菌等有害物质不能通过半透膜。

- 【详解】** A、水分子（或其他溶剂分子）通过半透膜的扩散，称为渗透作用，是顺浓度梯度进行的，**A 正确**；
B、逆渗透膜类似于半透膜，其功能特点只允许小于孔径的物质通过，无选择性，**B 错误**；
C、逆渗透膜去除有害物质的能力不如生物膜，逆渗透膜只能除去颗粒物、固体有形物、细菌等有害物质，**C 错误**；
D、逆渗透过程中水的净流动方向为由高浓度溶液流向低浓度溶液，其动力来自水压，**D 正确**。
故选 **AD**。

16. 转运蛋白可以分为载体蛋白和通道蛋白两种类型，载体蛋白只容许与自身结合部位相适应的分子或离子通过，转运物质时载体蛋白发生自身构象的改变；通道蛋白只容许与自身通道的直径和形状相适配、大小和电荷相适宜的分子或离子通过，下图甲、乙分别表示载体介导和通道介导的跨膜运输，其中通道介导的跨膜比载体介导的跨膜运输快得多，下列叙述正确的是（ ）



- A. 载体蛋白在细胞膜上运动时，通道蛋白在细胞膜上是静止不动的
B. 载体蛋白在转运物质的过程中空间结构发生变化，甲图跨膜速度比乙图慢
C. 甲图的跨膜方式属于主动运输，乙图跨膜方式是协助扩散即易化扩散
D. 载体蛋白和通道蛋白均具有一定的专一性

【答案】 BD

【解析】

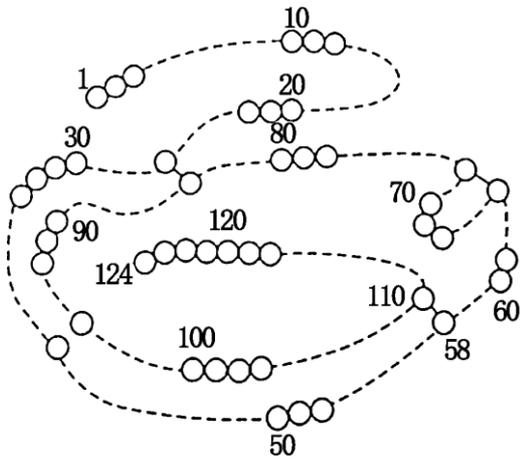
【分析】 据图分析，溶质分子通过载体蛋白和通道蛋白都是协助扩散，都不消耗能量。

- 【详解】** A、细胞膜上的载体蛋白和通道蛋白都是运动的，**A 错误**；
B、载体蛋白转运物质时需要与被运输物质结合并发生自身构象的改变；通道蛋白只容许与自身通道的直径和形状相适配、大小和电荷相适宜的分子或离子通过，不与被运输的物质结合，因此甲图跨膜速度比乙图慢，**B 正确**；
C、甲图和乙图的跨膜方式均是协助扩散即易化扩散，需要转运蛋白，不消耗能量，**C 错误**；
D、载体蛋白和通道蛋白均具有一定的专一性，**D 正确**。

故选 **BD**。

三、非选择题：共 5 小题，共 60 分。

17. 没有蛋白质就没有生命，蛋白质是生命活动主要承担者，回答下列相关问题：



○和---代表氨基酸，—代表二硫键

(1) 上图是牛胰核糖核酸酶，该酶分子含有 124 个氨基酸和 3 个二硫键，其中的二硫键（—S—S—）是由两个半胱氨酸的巯基（—SH）脱氢后形成的，牛胰核糖核酸酶分子中含有_____条肽链，至少含有_____个半胱氨酸。

(2) 若牛胰核糖核酸酶分子的氨基酸单体的平均分子量为 m ，那么牛胰核糖核酸酶分子的分子量为_____（用含 m 的代数式表示）。

(3) 胰高血糖素分子是由甘氨酸（ $C_2H_5NO_2$ ）、半胱氨酸（ $C_3H_7NO_2S$ ）、丙氨酸（ $C_3H_7NO_2$ ）、天冬氨酸（ $C_4H_7NO_4$ ）、赖氨酸（ $C_6H_{14}N_2O_2$ ）、苯丙氨酸（ $C_9H_{11}NO_2$ ）六种氨基酸组成的一种 29 肽（单链），胰高血糖素的分子式是 $C_aH_bN_cO_dS$ ，那么胰高血糖素分子有赖氨酸和天冬氨酸的数目分别为_____个和_____个（用含 c 、 d 的代数式表示）。

【答案】(1) ①. 1 ②. 6

(2) $124m - 2220$

(3) ①. $c - 29$ ②. $(d - 30) / 2$

【解析】

【分析】肽链是由氨基酸脱水缩合形成的，每脱水缩合形成一个肽键的同时会脱去一分子水。

【小问 1 详解】

由图可知牛胰核糖核酸酶由一条肽链组成，图中显示 3 个二硫键（—S—S—），每个二硫键（—S—S—）是由两个半胱氨酸 巯基（—SH）脱氢后形成的，故牛胰核糖核酸酶至少有 6 个半胱氨酸。

【小问 2 详解】

根据质量守恒定律计算：牛胰核糖核酸酶分子量 = 参与反应的氨基酸的量 $124m - (124 - 1) \times 18$ （脱去的 H_2O 量） - 2×3 （形成二硫键脱去的 H） = $124m - (124 - 1) \times 18 - 2 \times 3 = 124m - 2220$ 。

【小问 3 详解】

设分子中有 X 个赖氨酸、 Y 个天冬氨酸，根据 N 和 O 原子列方程： $2X + 29 - X = c$ ，解得 $X = c - 29$ ； $4Y + 2(29 - Y) = d + 28$ ，解得 $Y = (d - 30) / 2$ 。

18. 细胞膜具有将细胞与外界环境分隔开、控制物质进出细胞和进行细胞间的信息交流三大功能，图 1 中

的①~④表示物质跨膜运输方式，ATPase 为 ATP 酶。图 2 是物质运输曲线图。回答下列相关问题：

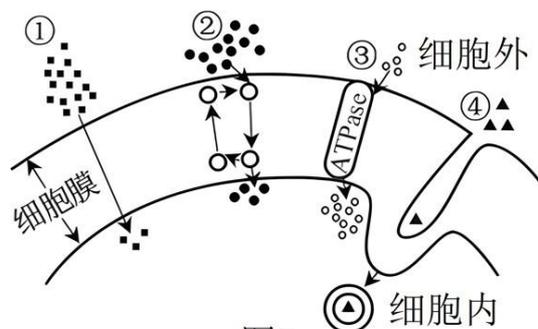


图1

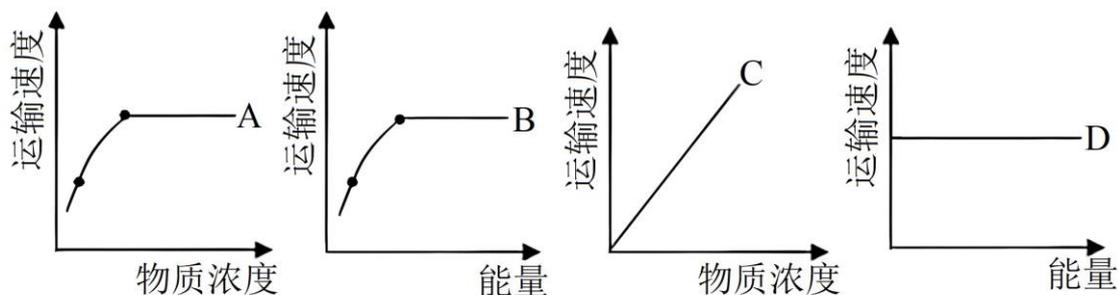


图2

(1) 图 1 中①~④表示物质的跨膜运输方式中，需要消耗能量 (ATP) 的有_____ (填序号)，跨膜方式②和③相同之处是_____。

(2) 图 1 中 ATPase 具有的功能有_____、_____。

(3) 图 2 中与物质②的运输相符合的是曲线_____ (填字母)。

(4) 细胞功能的复杂程度与细胞膜上_____有关。

【答案】 (1) ①、③④ ②. 都需要载体蛋白协助

(2) ①. 运输 ②. 催化

(3) AD (4) 蛋白质的种类和数量

【解析】

【分析】自由扩散的方向是从高浓度向低浓度，不需载体和能量，常见的有水、CO₂、O₂、甘油、苯、酒精等；协助扩散的方向是从高浓度向低浓度，需要载体，不需要能量，如红细胞吸收葡萄糖；主动运输的方向是从低浓度向高浓度，需要载体和能量，常见的如小肠绒毛上皮细胞吸收氨基酸、葡萄糖，K⁺等。

【小问 1 详解】

①②③④所表示的跨膜运输的方式依次是自由扩散、协助扩散（易化扩散）主动运输和胞吞，消耗能量的有③主动运输和④胞吞，②协助扩散和③主动运输都需要转运蛋白协助，但协助扩散不需要消耗能量。

【小问 2 详解】

结合图示可知，ATPase 即 ATP 酶，不仅具有催化作用，而且还能作为转运蛋白，起到运输的作用。

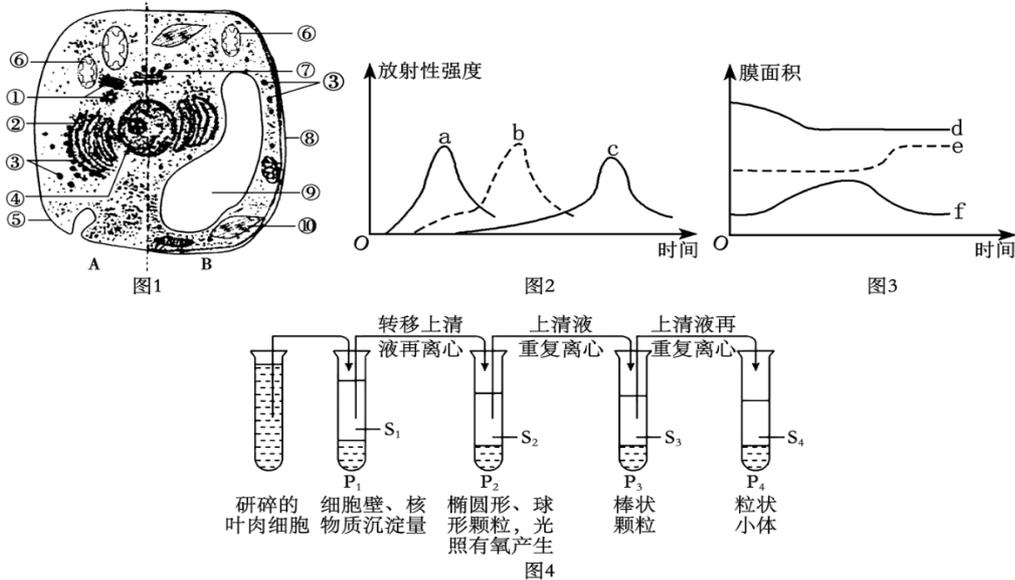
【小问 3 详解】

A、B、C、D 分别表示协助扩散、主动运输、自由扩散、自由扩散和协助扩散，图 1 中物质②的运输方式为协助扩散，需要载体，不需要消耗能量，因而与图 2 中的 AD 曲线相符合。

【小问 4 详解】

细胞功能的复杂程度与细胞膜上蛋白质的种类和数量有关，这是因为蛋白质是生命活动的主要承担者。

19. 图 1 的 A 细胞表示能分泌胰岛素的胰岛 B 细胞，B 细胞是桐的叶肉细胞；用被 ^3H 标记的氨基酸来培养胰岛 B 细胞，测得内质网、核糖体、高尔基体上放射性强度的变化曲线如图 2 所示，以及在此过程中高尔基体膜、细胞膜、内质网膜的膜面积的变化曲线如图 3 所示；在适宜的条件下，研碎叶肉细胞，放入离心管中并依次按如图 4 所示操作处理。回答下列相关问题：



(1) 图 1 中与⑧形成有关的细胞器是 B 细胞的_____ (填数字)，在 A、B 细胞的细胞质中维持细胞形态、锚定并支持着许多细胞器的结构是_____。

(2) 研究 ^3H 在 A 细胞的 a、b、c 中的出现顺序及强度变化状况的科学研究方法称为_____，图 1 中 A 细胞的数字与图 2、图 3 的字母的对应关系正确的是_____

- A. ⑤- e B. ③- a C. ⑦- c- f D. ②- b-

d

(3) 图 4 中分离细胞器的方法是_____，P₂、P₃、P₄ 用 B 细胞的数字表示依次为_____。

【答案】 (1) ①、⑦ ②. 细胞骨架

(2) ①. 同位素标记法 ②. ABCD

(3) ①. 差速离心法 ②. ⑩⑥③

【解析】

【分析】 图 1 中数字①-⑩依次为：中心体、内质网、核糖体、细胞核、细胞膜、线粒体、高尔基体、细胞壁、液泡、叶绿体；图 2、图 3 中的 a、b、c、d、e、f 依次为：核糖体、内质网、高尔基体、内质网、细胞膜、高尔基体；图 4 中 P₂、P₃、P₄ 依次为：叶绿体、线粒体、核糖体。

【小问 1 详解】

⑧是细胞壁，与细胞壁形成有关的是⑦高尔基体；A、B 细胞的细胞质中维持细胞形态、锚定并支持着许多细胞器的结构是细胞骨架，细胞骨架是由蛋白质纤维组成的。

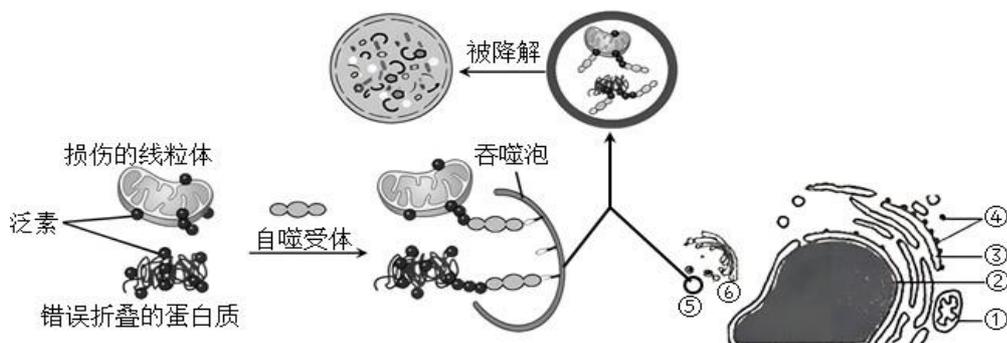
【小问 2 详解】

研究 ^3H 在 A 细胞的 a、b、c 中的出现顺序及强度变化状况的科学研究方法称为同位素标记法，该方法可以用于追踪物质运行和变化的规律；图 1 中的①-⑩依次为：中心体、内质网、核糖体、细胞核、细胞膜、线粒体、高尔基体、细胞壁、液泡、叶绿体，图 2、图 3 中的 a、b、c、d、e、f 依次为核糖体、内质网、高尔基体、内质网、细胞膜、高尔基体，故图 1 中 A 细胞的数字与图 2、图 3 的字母的对应关系正确的是⑤-e、③-a、⑦-c-f、②-b-d。故选 ABCD。

【小问 3 详解】

由于各种细胞器的密度不同，故可用差速离心法分离各种细胞器；图 4 中 P_2 、 P_3 、 P_4 依次为叶绿体、线粒体、核糖体，用 B 细胞的数字表示依次为⑩⑥③。

20. 下图表示损伤的线粒体和内质网中错误折叠的蛋白质在细胞中自我清除，以维持细胞内部环境稳定的过程，图中的数字表示细胞器，回答下列相关问题：



(1) 由图可知，错误折叠的蛋白质或损伤的线粒体会被_____标记，被标记的蛋白质或线粒体可以与自噬受体结合，被包裹形成吞噬泡，吞噬泡膜可能来自图中的 [] _____膜。吞噬泡与细胞器 [] _____融合，该细胞器中的_____可将吞噬泡中的物质降解。请推测该细胞器可能直接来源于图中的 [] _____。

(2) 细胞的自噬、清除、稳态功能是由细胞核②控制的，请完整描述细胞核的功能：_____。

【答案】 (1) ①. 泛素 ②. ③内质网 ③. ⑤溶酶体 ④. 水解酶 ⑤. ⑥高尔基体

(2) 细胞核是遗传信息库，是细胞代谢和遗传的控制中心

【解析】

【分析】 分泌蛋白的合成与分泌过程大致是：首先在核糖体上以氨基酸为原料合成肽链，并且边合成边转移到内质网腔内，再经过加工、折叠，形成具有一定空间结构的蛋白质。内质网膜鼓出形成囊泡，包裹着蛋白质离开内质网，到达高尔基体，与高尔基体膜融合，囊泡膜成为高尔基体膜的一部分。高尔基体对蛋白质做进一步的修饰加工，然后由高尔基体膜形成包裹着蛋白质的囊泡，囊泡转运到细胞膜，与细胞膜融合，将蛋白质分泌到细胞外。在分泌蛋白的合成、加工、运输的过程中，需要消耗能量，这些能量主要来自线粒体。

题图分析，图中①②③④⑤⑥依次为线粒体、细胞核、内质网、核糖体、溶酶体、高尔基体。

【小问 1 详解】

由图分析可知，错误折叠的蛋白质或损伤的线粒体会被泛素标记，形成吞噬泡。结合图示可知，吞噬泡膜可能来自图中的③内质网膜。吞噬泡与细胞器⑤溶酶体融合，溶酶体中含有多种水解酶，因此，该细胞器

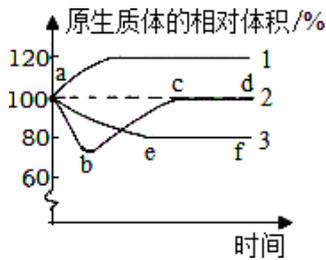
中的水解酶可将吞噬泡中的物质降解。结合图示可以看出该细胞器可能直接来源于图中的⑥高尔基体。吞噬泡中的物质降解后，某些降解产物可以被细胞重新利用，所以当细胞养分不足时，细胞会通过增强溶酶体的自噬作用，来获取所需的养料。

【小问 2 详解】

细胞的自噬、清除、稳态功能是由细胞核②控制的，这说明细胞核是遗传信息库，是细胞代谢和遗传的控制中心，主要是因为细胞核中含有遗传物质 DNA。

21. 下表是用黑藻小叶和紫色洋葱鳞片叶外表皮做实验材料的实验，右边曲线图表示将紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞分别浸入等量蒸馏水、 $0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的蔗糖溶液和 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液中，观察原生质体（植物细胞中细胞壁以内的部分）的实验结果，回答下列相关问题：

组别	材料	实验环境	观察内容
A	新鲜黑藻	清水、光照、 5°C	细胞质的流动
B	新鲜黑藻	清水、光照、 25°C	细胞质的流动
C	紫色洋葱鳞片叶	清水	质壁分离
D	紫色洋葱鳞片叶	$0.3\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 蔗糖溶液	质壁分离
E	紫色洋葱鳞片叶	$0.5\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}\text{KNO}_3$ 溶液	质壁分离



- 黑藻是观察细胞质流动的理想材料，原因是_____。
- 若将 B 组材料做了 A 组处理后再观察，则与原 B 组实验相比，显微镜下细胞质的流动速度将_____（填“变快”或“变慢”）。
- 若观察黑藻细胞时发现细胞质不流动，或者流动的很慢，应立即采取措施，加速细胞质流动，可采取的措施是_____（写出 1 点即可）。
- 将紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞分别浸入等量蒸馏水、 $0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 蔗糖溶液和 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KNO}_3$ 溶液中，图中曲线 1、2、3 对应表格中相匹配的实验组别依次是_____。
- _____（填“能”或“不能”）用新鲜的黑藻替换实验 C、D、E 中的紫色洋葱鳞片叶。
- 形成曲线 2 的原因是：_____。
- 欲判断洋葱鳞片叶内表皮细胞是否具有活性，请设计一个实验（只要求叙述实验原理，试剂、仪器等自选）：_____。

【答案】（1）叶片薄，有些部分只有一层细胞；易观察，细胞质流动快

(2) 变慢 (3) 适度照光、适当加温、切伤叶片

(4) C、E、D (5) 能

(6) $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KNO}_3$ 溶液大于细胞液的浓度，较快引起质壁分离，又由于细胞吸收了 K^+ 、 NO_3^- 引起细胞液浓度增大，细胞吸收水分导致质壁分离自动复原

(7) 制作洋葱鳞片叶内表皮细胞的临时装片，用台盼蓝染色，用显微镜观察，若细胞被染成蓝色则该细胞为死细胞；若细胞不被染成蓝色，则为活细胞

【解析】

【分析】质壁分离的原因分析：1、外因：外界溶液浓度大于细胞液浓度；2、内因：原生质层相当于一层半透膜，细胞壁的伸缩性小于原生质层；3、表现：液泡由大变小，细胞液颜色由浅变深，发生质壁分离，进而说明原生质层具有选择透过性。发生质壁分离可说明：1、细胞是活细胞；2、外界溶液的浓度大于细胞液的浓度；3、原生质层相当于一层半透膜；4、成熟的植物细胞可以发生渗透作用，相当于一个渗透装置；5、细胞壁的伸缩性小于原生质层。

【小问 1 详解】

黑藻是真核生物，黑藻叶片薄，有些部分只有一层细胞，易观察，细胞质流动快，是观察细胞质流动的理想材料。

【小问 2 详解】

A 组和 B 组的不同在于温度，B 组的材料温度降低后，细胞质流动速度将变慢。

【小问 3 详解】

对于植物细胞来说适度提高光照强度、适当提高温度、切伤叶片都可以提高细胞质流动的速度。

【小问 4 详解】

将紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞浸入等量蒸馏水中，细胞吸水膨胀体积增大，对应的 1 曲线；放入 $0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 蔗糖溶液中失水，对应 3 曲线；放入 $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KNO}_3$ 溶液中，先发生质壁分离，再自动复原，对应图 2。

【小问 5 详解】

黑藻细胞有大液泡，具有原生质层，可以用于观察质壁分离及复原。

【小问 6 详解】

细胞膜具有选择透过性，大分子物质不能随意通过，如蔗糖分子，故放入高浓度大分子溶液只发生质壁分离；而小分子物质可进入细胞， $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KNO}_3$ 溶液大于细胞液的浓度，较快引起质壁分离，又由于细胞吸收了 K^+ 、 NO_3^- 引起细胞液浓度增大，细胞吸收水分导致质壁分离自动复原。

【小问 7 详解】

细胞膜具有选择透过性，台盼蓝是大分子，不能随意通过，制作洋葱鳞片叶内表皮细胞的临时装片，用台盼蓝染色，用显微镜观察，若细胞被染成蓝色则该细胞为死细胞；若细胞不被染成蓝色，则为活细胞。