考点02 细胞的物质输入和输出、酶和ATP

1．（2020·尚志市尚志中学月考）下列有关物质跨膜运输方式的叙述正确的是 （ ）

A．水分子进出细胞的运输方式是通过自由扩散

B．果脯在腌制中慢慢变甜，是细胞主动吸收糖分的结果

C．葡萄糖进入红细胞既需要载体蛋白的帮助，又消耗能量，属于主动运输

D．大肠杆菌吸收 K+属于协助扩散，需要膜上的载体蛋白，但不消耗能量

【答案】A

【解析】

【分析】

自由扩散、协助扩散和主动运输的区别：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 自由扩散 | 协助扩散 | 主动运输 |
| 运输方向 | 顺浓度梯度 高浓度→低浓度 | 顺浓度梯度 高浓度→低浓度 | 逆浓度梯度 低浓度→高浓度 |
| 载体 | 不需要 | 需要 | 需要 |
| 能量 | 不消耗 | 不消耗 | 消耗 |
| 举例 | O2、CO2、H2O、N2 甘油、乙醇、苯、尿素 | 葡萄糖进入红细胞 | Na+、K+、Ca2+等离子； 小肠吸收葡萄糖、氨基酸 |

【详解】

A、水分子进出细胞的方式是自由扩散，不需要载体和能量，A正确；  
B、果脯在腌制过程中，细胞由于失水过过多而死亡，细胞膜失去选择透过性，糖分进入细胞，B错误；  
C、葡萄糖进入红细胞的方式是协助扩散，需要载体，不需要能量，C错误；  
D、大肠杆菌吸收K+属于主动运输，需要膜上的载体蛋白和消耗能量，D错误。  
故选A。

【点睛】

解答此题要求考生识记物质跨膜运输的方式、特点及实例，掌握质壁分离及复原的原理，能结合所学的知识准确判断各选项。

2．（2020·黑龙江让胡路·大庆中学月考）下列哪种情况不会出现饱和现象（ ）

A．氧气被细胞膜运输时，氧气浓度与运输速率的关系

B．红细胞吸收葡萄糖时，葡萄糖浓度与运输速率的关系

C．肌肉细胞吸收氨基酸时，氧气浓度与运输速率的关系

D．叶肉细胞吸收镁离子时，载体数量与运输速率的关系

【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】

A、A中的运输方式是自由扩散，由于不受载体数量和ATP的限制，所以氧气浓度和运输速率成正比关系，无饱和现象，A正确。

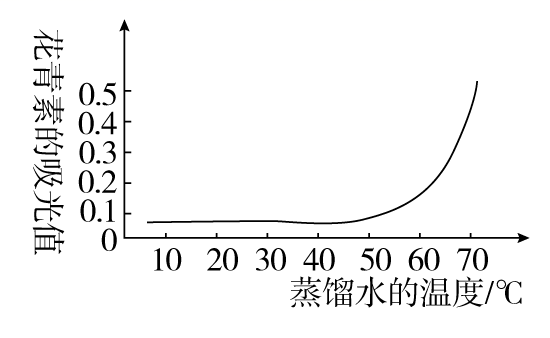
B、B中的运输方式是协助扩散，受载体数量的限制，B错误；

CD、C、D中的运输方式是主运动输，分别受载体数量和ATP的限制，所以都会出现饱和现象。

故选A

【点睛】

3．（2020·黑龙江让胡路·大庆中学月考）红甜菜根的液泡中含有花青素。某同学将红甜菜根切成大小相同的薄片，分别放在不同温度的蒸馏水中处理1 min后取出，再分别放在等量清水中浸泡1 h，获得不同温度下的浸出液，然后用分光光度计测定浸出液中花青素吸光值，吸光值大小可以反映浸出液中花青素的含量。根据图示的实验结果，下列分析正确的是(　　)



A．花青素通过细胞膜的方式为协助扩散

B．温度超过50 ℃，膜结构受到破坏，通透性增大

C．在50 ℃以下，甜菜细胞内合成的花青素极少

D．在10～50 ℃时，甜菜细胞膜流动性保持不变

【答案】B

【解析】

【分析】

生物膜具有选择透过性，据图可知，当温度小于50℃时，花青素不能通过原生质层进入蒸馏水中；温度大于50℃时，随温度升高，原生质层的选择透过性功能丧失，逐渐变成全透性，花青素进入蒸馏水中。

【详解】

A. 由于液泡膜和细胞膜具有选择透过性，正常情况下花青素不能通过液泡膜和细胞膜进行运输，A错误；

B. 由题图可知，温度超过50℃，膜结构受到破坏，通透性增大，花青素进入蒸馏水中，B正确；

C. 在50℃以下，图中曲线几乎不变，说明从甜菜细胞中浸出的花青素较少,而不是细胞内合成的花青素少,此时液泡膜和细胞膜具有选择透过性，C错误；

D. 10～50℃间，甜菜细胞膜流动性会随温度的变化而发生变化，在一定的范围内，温度升高，细胞膜流动性增强，D错误。

4．（2020·大荔县同州中学月考）下列关于流动镶嵌模型的说法，不正确的是（ ）

A．磷脂双分子层具有流动性

B．蛋白质分子在细胞膜中的分布是不对称的

C．细胞膜是双层生物膜

D．细胞膜中大多数蛋白质分子也是可以运动的

【答案】C

【解析】

【分析】

流动镶嵌模型是指磷脂双分子层构成了膜的基本支架，蛋白质分子镶嵌或贯穿其中，磷脂分子和大部分的蛋白质分子都具有流动性。

【详解】

A、细胞膜的整个磷脂双分子层如清油般流动，其中大多数的蛋白质分子是可以运动的，故磷脂双分子层具有流动性，A正确；

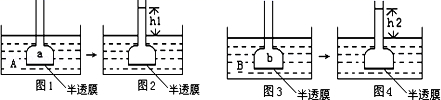
B、蛋白质分子有的镶嵌在磷脂双分子层表面，有的部分或全部嵌入磷脂双分子层中，有的贯穿整个磷脂双分子层，蛋白质分子在细胞膜中的分布是不对称的，B正确；

C、细胞膜为单层生物膜，含有磷脂双分子层，C错误；

D、磷脂双分子层中大多数的蛋白质分子是可以运动的，D正确；

故选C。

5．（2020·江西临川一中月考）如图表示渗透作用装置图，其中半透膜为膀胱膜（允许单糖透过不允许二糖及多糖透过），装置溶液A、B、a、b浓度分别用MA、MB、Ma、Mb表示，图2、图4分别表示达到平衡后，图1、图3液面上升的高度h1、h2．如果A、B、a、b均为蔗糖溶液，且MA＞MB，Ma=Mb＞MA，下列分析正确的是（　　）



A．平衡后，漏斗内溶液浓度Ma大于Mb

B．平衡后，漏斗内液面上升高度h1＞h2

C．平衡后，膜两侧水分子进出速度相等，膜两侧溶液浓度相等

D．若再向a、b中加入等量的蔗糖酶，漏斗内外液面最终会齐平

【答案】A

【解析】

【分析】

水分子运输方式是自由扩散，其动力是浓度差，且总是由从低浓度溶液向高浓度溶液运输。渗透发生的原理是：（1）具有半透膜；（2）半透膜两侧的溶液具有浓度差。根据题干信息“MA＞MB、Ma=Mb＞MA”，推测出Ma=Mb＞MA＞MB，图甲漏斗两侧的浓度差较小，液面上升高度较小，则漏斗内溶液浓度较大，所以达到平衡后hl＜h2，Ma＞Mb。

【详解】

根据以上分析可知，甲漏斗两侧的浓度差较小，液面上升高度较小，因此平衡后，漏斗内溶液浓度Ma＞Mb，A正确；图甲漏斗两侧的浓度差较小，液面上升高度较小，因此平衡后，漏斗内液面上升高度h1＜h2，B错误；平衡后，膜两侧水分子进出速度相等，但是膜两侧溶液浓度不相等，C错误；若再向a、b中加入等量的蔗糖酶，则漏斗内的蔗糖被水解成单糖，可以移动到漏斗外，而漏斗外的蔗糖不能被水解，所以漏斗内外溶液浓度难以相等，因此漏斗内外液面不会齐平，D错误。

【点睛】

解答本题的关键是理解渗透作用的原理，了解细胞失水和吸水的过程，明确水分子总是从低浓度溶液向高浓度溶液运输，再结合题干信息“MA＞MB、Ma=Mb＞MA”答题。

6．（2020·江西临川一中月考）将红色荧光染料标记的小鼠细胞与绿色荧光染料标记的人细胞整合后平均分成两组，一组在37℃下经过40min，两种荧光均匀分布；另一组放到10℃的恒温箱中培育40min，其结果和说明的问题是（ ）

A．两种荧光点均匀分布，细胞膜具有一定的流动性

B．两种荧光点均匀分布，细胞膜的流动性不受环境影响

C．两种荧光点不均匀分布，细胞膜具有选择透过性

D．两种荧光点不均匀分布，细胞膜流动性受温度影响

【答案】D

【解析】

【分析】

流动镶嵌模型认为：细胞膜的主要组成成分是蛋白质和磷脂，磷脂双分子层构成膜的基本骨架，蛋白质分子有的镶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；构成细胞膜的磷脂分子和大多数蛋白质分子是可以运动的，因此细胞膜的结构特点是具有运动的流动性。

【详解】

AB、因为细胞膜具有一定的流动性，所以将红色荧光染料标记的小鼠细胞与绿色荧光染料标记的人细胞整合后，一组在37℃下经过40min，两种荧光均匀分布，但由于放到10℃的恒温箱中培育40min，因此不会均匀分布，AB错误；

C、本实验体现的是生物膜的流动性，C错误；

D、因为温度太低，分子的运动速度慢，细胞膜流动性受温度影响，D正确。

故选D。

7．（2020·广东月考）线粒体DNA上的基因所表达的酶与线粒体功能有关。若线粒体DNA受损伤，则下列细胞的功能受影响最大的是( )

A．红细胞吸收葡萄糖 B．小肠上皮细胞吸收水

C．神经细胞吸收K＋ D．肺泡细胞吸收氧气

【答案】C

【解析】

【分析】

线粒体是真核细胞主要的细胞器（动植物都有），机能旺盛的含量多；线粒体呈粒状、棒状，具有双膜结构，内膜向内突起形成“嵴”，内膜基质和基粒上有与有氧呼吸有关的酶，是有氧呼吸第二、三阶段的场所；线粒体是能量转换器，生物体生命体95%的能量来自线粒体，又叫“动力工厂；线粒体基质中还含少量的DNA、RNA，属于半自主复制的细胞器。线粒体DNA受损导致呼吸酶的合成受阻，进而影响线粒体有氧呼吸供能。

【详解】

A、红细胞吸收葡萄糖的方式是协助扩散，需要载体，但不需要能量，所以不会受到影响，A错误；

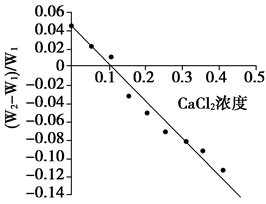
B、小肠上皮细胞吸收水的方式是自由扩散，不需要载体和能量，所以不会受到影响，B错误；

C、神经细胞吸收K+的方式是主动运输，需要载体蛋白和能量，所以线粒体DNA受损伤会影响K+的吸收，C正确；

D、肺泡吸收氧气的方式是自由扩散，不需要载体和能量，所以不会受到影响，D错误；

故选：C。

8．（2020·沈阳市法库县高级中学月考）用打孔器制取土豆片并均分为9份，分别称重(W1)，并浸泡在一系列不同浓度的 CaCl2溶液中。一段时间后，将材料取出，用吸水纸吸干表面水分并称重(W2)。(W2－W1)/ W1与CaCl2溶液浓度的关系如图所示，下列分析错误的是(　　)



A．(W2－W1)/ W1与CaCl2溶液的浓度呈负相关

B．CaCl2溶液浓度为0的一组为空白对照组，土豆片的重量仍为W1

C．在一定范围内随着CaCl2溶液浓度的增大，植物细胞失水的速率逐渐加快

D．直线与横轴的交点所示的CaCl2浓度即为组织细胞的等渗浓度

【答案】B

【解析】

【分析】

先从曲线图入手，按照“识标-明点-析线”的步骤进行分析解答。横坐标是CaCl2溶液浓度，而(W2－W1)/ W1则反映的是被不同浓度CaCl2溶液浸泡以后土豆片与吸水纸接触后，相对于未浸泡前的失水率，若为正值，则相对于浸泡前，土豆片水分在增加，若为负值，则相对于浸泡前，土豆片水分在减少，即失水；注意，上图中趋势线与横轴的交点，即该CaCl2浓度为组织细胞的等渗浓度。

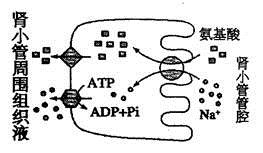
【详解】

A、曲线图显示：(W2－W1)/ W1的比值随着CaCl2溶液浓度的增大而减小，说明(W2－W1)/ W1与CaCl2溶液的浓度呈负相关，A正确；  
B、CaCl2溶液浓度为0的一组为空白对照组，该组的(W2－W1)/ W1≈0.04，为正值，说明W2＞W1，即土豆片的重量大于W1，B错误；  
C、CaCl2浓度相对值0.1之后，细胞失水，并随着CaCl2溶液浓度的增大，(W2－W1)/ W1的比值逐渐减小，说明植物细胞失水的速率逐渐加快，C正确；  
D、直线与横轴的交点所对应的(W2－W1)/ W1＝0，说明W2＝W1，水分子进出细胞处于动态平衡，说明该交点所示的CaCl2浓度即为组织细胞的等渗浓度，D正确。  
故选B。

【点睛】

本题突破口在于对曲线的进行精准的解读，然后再根据所学课本知识合理地解释图中趋势线变化的原因。

9．（2020·沈阳市法库县高级中学月考）如下图为氨基酸和Na+进出肾小管上皮细胞的示意图，下列相关叙述中不正确的是



A．由图可知，Na+进出肾小管上皮细胞的方式相同

B．图中氨基酸运入肾小管上皮细胞的方式为主动运输

C．图中涉及到的运输方式都需要载体

D．限制协助扩散运输速率的原因有载体蛋白的数目

【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】

A、D、管腔中Na+进入上皮细胞是高浓度→低浓度，需要载体、但不消耗能量，属于协助扩散；限制协助扩散运输速率的原因有载体蛋白的数目，上皮细胞中Na+进入组织液是低浓度→高浓度，需要载体、消耗能量，属于主动运输，A错误；D正确；

B、管腔中氨基酸进入上皮细胞是低浓度→高浓度，需要载体、动力是钠离子的浓度差，属于主动运输，B正确；

C、协助扩散和主动运输都需要载体，C正确；

故选A

【点睛】

10．（2020·湖南月考）下列关于物质转运的叙述，错误的是（ ）

A．被动运输和主动运输可受同种因素影响

B．新冠病毒进入宿主细胞的方式属于被动运输

C．消化酶是通过胞吐方式分泌到细胞外的

D．乙醇、性激素进出细胞不消耗能量

【答案】B

【解析】

【分析】

温度影响分子的运动，影响膜的流动性，对各种跨膜运输方式均有影响，小分子物质顺浓度梯度以自由扩散或协助扩散方式，逆浓度梯度运输以主动运输方式，蛋白质等大分子物质以胞吞胞吐的方式进出细胞。

【详解】

A、被动运输和主动运输可受同种因素影响，如温度等，A正确；

B、新冠病毒进入宿主细胞的方式不属于被动运输，是胞吞，B错误；

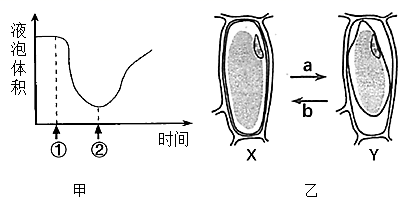
C、消化酶属于蛋白质，是通过胞吐方式分泌到细胞外的，C正确；

D、乙醇、性激素进出细胞属于自由扩散，不消耗能量，D正确。

故选B。

【点睛】

11．（2020·合肥一六八中学月考）洋葱内表皮细胞质壁分离和复原实验过程中，在①、②时刻滴加了相应的溶液（30%蔗糖溶液或清水），液泡的体积会随外界溶液浓度的变化而改变，如甲图所示；乙图为实验中不同时期地两个细胞图像。下列有关叙述错误的是（ ）



A．①②两处滴加的溶液分别为30%蔗糖溶液、清水

B．甲图的①到②过程中对应乙图中的a，细胞吸水能力逐渐增大，液泡颜色不变

C．甲图②时刻可对应乙图中的Y细胞，此时细胞液浓度最大

D．将X和Y两个细胞同时放入清水，X细胞先破裂

【答案】D

【解析】

【分析】

图甲分析：①处滴加溶液后，液泡的体积逐渐变小，细胞发生渗透失水，因此该处细胞外液浓度大于细胞液中的浓度，即滴加30%蔗糖溶液；②处滴加溶液后，液泡的体积逐渐变变大，细胞发生渗透吸水，因此该处滴加清水。

图乙分析：X细胞处于正常状态或质壁分离复原状态，Y处于质壁分离状态，X、Y两种细胞在不同溶液中相互转化。

【详解】

A、由题图分析可知，①②两处滴加的溶液分别为30%蔗糖溶液、清水，A正确；

B、甲图的①到②表示质壁分离，对应乙图中的a，细胞吸水能力逐渐增大，洋葱内表皮为白色，因此，液泡颜色不变，B正确；

C、甲图②时刻细胞中液泡体积最小，可对应乙图中的Y细胞，此时细胞液浓度最大，C正确；

D、X和Y两个细胞是植物细胞，由于细胞壁的束缚作用，细胞不会破裂，D错误。

故选D。

【点睛】

本题考查了渗透作用和质壁分离现象的相关知识，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；理论联系实际，综合运用所学知识解决自然界和社会生活中的一些生物学问题的能力。

12．（2020·合肥一六八中学月考）下列有关真核细胞的跨膜运输及代谢的叙述，正确的是（ ）

A．主动运输矿质元素离子的过程只发生在活细胞中

B．氧气浓度大小会影响哺乳动物成熟红细胞对K+的主动吸收过程

C．细胞需要的小分子或离子物质都是通过主动运输进入细胞内的

D．人体激素必须通过体液运输进入细胞内才能完成对细胞代谢的调节

【答案】A

【解析】

【分析】

小分子物质跨膜运输的方式和特点。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名　称 | 运输方向 | 载体 | 能量 | 实　　例 |
| 自由扩散 | 高浓度→低浓度 | 不需 | 不需 | 水，CO2，O2，甘油，苯、酒精等 |
| 协助扩散 | 高浓度→低浓度 | 需要 | 不需 | 红细胞吸收葡萄糖 |
| 主动运输 | 低浓度→高浓度 | 需要 | 需要 | 小肠绒毛上皮细胞吸收氨基酸，葡萄糖，K+，Na+等 |

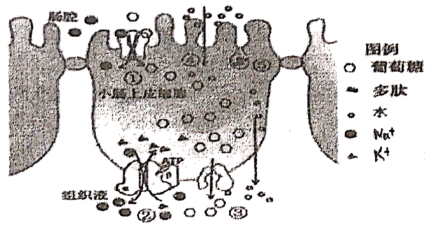
此外，大分子物质跨膜运输的方式是胞吞或胞吐。需要能量，不需要载体。

【详解】

A、主动运输矿质元素离子的过程需要载体和能量，因此该过程只发生在活细胞中，A正确；

B、哺乳动物成熟红细胞没有细胞核和细胞器，进行无氧呼吸，则氧气浓度不会影响哺乳动物成熟红细胞对K+的主动运输，B错误；  
C、细胞需要的小分子或离子可通过自由扩散或协助扩散或主动运输方式进入细胞，C错误；  
D、人体激素有的通过体液运输进入细胞内才能完成对细胞代谢的调节，如性激素，大多数激素不进入细胞，D错误。  
故选A。

13．（2020·合肥一六八中学月考）图①-⑤表示物质进、出小肠上皮细胞的几种方式，下列叙述不正确的是（ ）



A．口服维生素D通过方式④被吸收

B．Na+主要以方式②运出小肠上皮细胞，与Na+进入该细胞所用的载体种类不同

C．多肽以方式⑤进入细胞，需要消耗能量

D．葡萄糖通过方式①进入小肠上皮细胞，不需要消耗能量

【答案】D

【解析】

【分析】

由图示可知，葡萄糖进入小肠上皮细胞的方式①为主动运输；Na+逆浓度梯度运出小肠上皮细胞和K+逆浓度梯度进入小肠上皮细胞的过程均需要载体和能量，则方式②为主动运输；方式③葡萄糖运出小肠上皮细胞是顺浓度梯度，需要载体协助，为协助扩散；水进入细胞的方式④为自由扩散；多肽等大分子物质进入细胞的方式⑤为胞吞。

【详解】

A、维生素D属于固醇类，进入细胞的方式为④自由扩散，A正确；

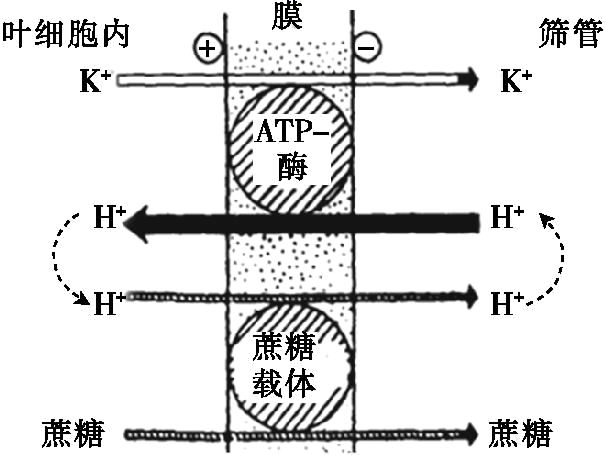
B、由图示可知，Na+主要以②主动运输的方式运出小肠上皮细胞，与Na+进入该细胞所用的载体种类不同，B正确；

C、多肽以⑤胞吞的方式进入细胞，胞吞需要消耗能量，C正确；

D、葡萄糖通过方式①主动运输进入小肠上皮细胞，需要消耗能量，D错误。

故选D。

14．（2020·涟水县第一中学月考）在植物体内叶肉细胞中合成的蔗糖不断运出，再由筛管转运到其他部位贮存、利用。如图表示蔗糖分子的跨膜运输及相关过程。有关叙述不正确的是



A．蔗糖载体和ATP酶之间功能的差异与它们分子结构的差异直接相关

B．图中蔗糖和K+的运输都属于主动运输，但两者的运输动力不同

C．若将洋葱表皮细胞置于一定浓度的蔗糖溶液中，细胞可能会发生质壁分离和自动复原现象

D．叶肉细胞保持较高的pH有利于蔗糖分子运出

【答案】D

【解析】

【分析】

据图分析，叶肉细胞的细胞膜上有蔗糖载体、ATP-酶；钾离子从叶肉细胞运输到筛管、氢离子从筛管运输到叶肉细胞都需要消耗ATP，说明两者的运输方式都是主动运输，同时也说明叶肉细胞中的氢离子浓度高于筛管，则蔗糖运输的动力为氢离子的浓度差，因此蔗糖通过蔗糖载体运输到筛管的方式也是主动运输。

【详解】

A、蛋白质的结构与功能相适应，蔗糖载体与ATP酶的功能不同，其直接原因是组成蛋白质的氨基酸种类、数量、排列顺序不同，以及多肽链的空间结构不同，A正确；

B、图示蔗糖主动运输的动力是膜两侧H+浓度差，而K+的运输动力是ATP，B正确；

C、根据题干信息可知，蔗糖可以从叶肉细胞运出后运到一些部位储存，则洋葱细胞可以吸收蔗糖，因此将洋葱表皮细胞放在一定的蔗糖溶液中，可能会发生质壁分离自动复原，C正确；

D、根据图示蔗糖运输时，蔗糖须与H+同向运输，因此，叶肉细胞内H+多(pH低)更有利于蔗糖运出叶肉细胞，D错误。

故选D。

15．（2020·黑山县黑山中学月考）下列有关物质进出细胞方式的叙述，正确的是（ ）

A．一种物质只能通过一种运输方式进出细胞

B．需要载体蛋白参与的跨膜运输方式一定是主动运输

C．小分子物质不可能以胞吐的方式运出细胞

D．有的细胞不进行有氧呼吸，仍可通过主动运输吸收营养物质

【答案】D

【解析】

【分析】

小分子物质跨膜运输的方式和特点：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名　称 | 运输方向 | 载体 | 能量 | 实　　例 |
| 自由扩散 | 高浓度→低浓度 | 不需 | 不需 | 水，CO2，O2，甘油，苯、酒精等 |
| 协助扩散 | 高浓度→低浓度 | 需要 | 不需 | 红细胞吸收葡萄糖 |
| 主动运输 | 低浓度→高浓度 | 需要 | 需要 | 小肠绒毛上皮细胞吸收氨基酸，葡萄糖，K+，Na+等 |

此外，大分子物质运输的方式是胞吞或胞吐。

【详解】

A、葡萄糖进入人体细胞的方式有两种，即协助扩散和主动运输，A错误；  
B、需要载体蛋白参与的跨膜运输方式是协助扩散和主动运输，B错误；  
C、神经递质（小分子）以胞吐方式通过细胞膜，C错误；

D、哺乳动物成熟红细胞不能进行有氧呼吸，可以进行无氧呼吸，可以主动运输方式吸收营养物质，D正确.  
故选D。

【点睛】

本题考查物质跨膜运输的方式及异同，要求考生识记物质跨膜运输的方式、特点及实例，掌握质壁分离及复原的原理，能结合所学的知识准确判断各选项。

16．（2020·河南平顶山·高三月考）如图是某同学将紫色洋葱表皮细胞置于0.3g/mL的蔗糖溶液中拍下的显微照片，下列有关分析，正确的是（ ）



A．该实验现象出现的原理为细胞膜相当于半透膜

B．0.3g/mL的蔗糖溶液能使细胞质与细胞壁分离

C．蔗糖和水分子能自由通过洋葱表皮细胞的细胞壁

D．实验过程中水分子的运动方向是从细胞内到细胞外

【答案】C

【解析】

【分析】

质壁分离外因：外界溶液浓度＞细胞液浓；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。

【详解】

A、该实验现象出现的原理为原生质层相当于半透膜，A错误；

B、0.3g/mL的蔗糖溶液能使原生质层与细胞壁分离，B错误；

C、由于细胞壁是全透性的，因此蔗糖和水分子能自由通过洋葱表皮细胞的细胞壁，C正确；

D、在实验过程中水分子既能从细胞内进入细胞外，也能从细胞外进入细胞内，D错误。

故选C。

17．（2020·山东诸城第一中学开学考试）将紫色洋葱鳞片叶外表皮放入一定浓度的甲物质溶液中，一段时间后观察到细胞发生了质壁分离现象，下列说法错误的是

A．甲物质和水都能自由通过洋葱鳞片叶外表皮细胞的细胞壁

B．发生质壁分离后的洋葱鳞片叶外表皮细胞原生质层紫色加深

C．可通过原生质层的位置变化来判断是否发生质壁分离

D．甲物质也可能被洋葱鳞片叶外表皮细胞以主动运输的方式吸收

【答案】B

【解析】

【分析】

将紫色洋葱鳞片叶外表皮放入一定浓度的外界溶液中，如果外界溶液的浓度大于细胞液的浓度，细胞将发生渗透失水，原生质层与细胞壁分离，在显微镜下可观察到液泡体积缩小、颜色加深。

【详解】

A、植物细胞的细胞壁具有全透性，所以甲物质和水都能自由通过洋葱鳞片叶外表皮细胞的细胞壁，A正确；

B、发生质壁分离后的洋葱鳞片叶外表皮细胞的液泡中紫色加深，B错误；

C、质壁分离是指原生质层与细胞壁分离，所以可通过原生质层的位置变化来判断是否发生质壁分离，C正确；

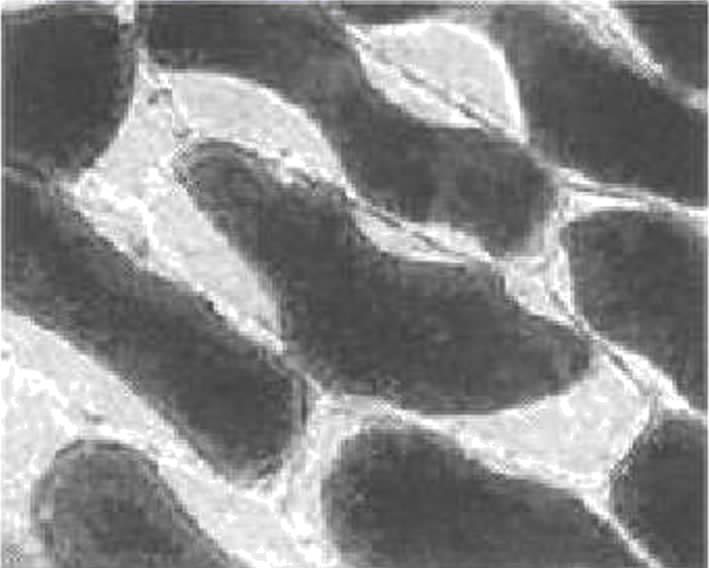
D、如果甲物质是KNO3，则可被洋葱鳞片叶外表皮细胞以主动运输的方式吸收，D正确；

故选B。

【点睛】

解题关键是理解质壁分离现象：原生质层是指细胞膜、液泡膜及之间的细胞质，由于原生质层与细胞壁的收缩性大小不同，当细胞处于高浓度外界溶液中，由于外界溶液的浓度大于细胞液的浓度，细胞将发生渗透失水，原生质层与细胞壁分离。

18．（2020·河南高三月考）用某浓度的KNO3溶液做洋葱鳞片叶质壁分离复原实验，在此过程中发现某视野如图所示，下列有关本实验的叙述，正确的是（ ）



A．图示细胞的细胞液浓度小于外界溶液浓度

B．随着细胞的失水，细胞吸水能力越来越弱

C．该实验需加入清水后才能使质壁分离复原

D．在质壁分离复原过程中，细胞需要消耗能量

【答案】D

【解析】

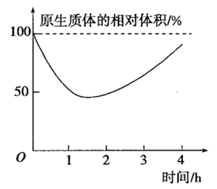
【分析】

质壁分离的原因分析：外因：外界溶液浓度＞细胞液浓；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。质壁分离复原的原因分析：外因：外界溶液浓度＜细胞液浓；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。

【详解】

A、图中所示细胞的细胞液浓度可能大于、小于或等于外界溶液的浓度，A错误；  
B、随着细胞的失水，细胞吸水能力越来越强，B错误；  
C、此实验质壁分离后可自动复原，不需要加清水，C错误；  
D、在质壁分离复原过程中，有K+和NO3-的主动运输，需要消耗能量，D正确。  
故选D。

19．（2020·吴江市平望中学月考）将某成熟的植物细胞放入一定浓度的物质A溶液中，发现其原生质体（即植物细胞中细胞壁以内的部分）的体积变化趋势如图所示，下列有关叙述正确的是（ ）



A．实验开始时，该植物细胞的细胞液浓度高于物质A溶液的浓度

B．0~1h内，物质A没有通过细胞膜进入细胞内

C．物质A通过主动运输方式经过原生质层进入液泡内

D．实验1h时，若滴加清水进行实验，则原生质体的体积变化速率比图示的大

【答案】D

【解析】

【分析】

分析曲线图：0~1h内，原生质体的相对体积不断缩小，说明此时期细胞失水而发生质壁分离；2~4h内，原生质体的相对体积不断增大，说明此时期细胞吸水发生质壁分离的自动复原。

【详解】

A、实验开始时，原生质体的相对体积不断减小，即不断失水，说明物质A溶液的浓度大于植物细胞的细胞液浓度，A错误；

B、由图可知，该细胞中原生质体的相对体积先减小后增大，这说明该细胞先发生质壁分离后发生质壁分离的复原，由此可推知物质A可通过细胞膜进入细胞，B错误；

C、物质A的化学成分不能确定，故运输方式不确定，若A是硝酸钾溶液，则进入细胞的方式为主动运输，若A是尿素，则进入细胞的方式是自由扩散，C错误；

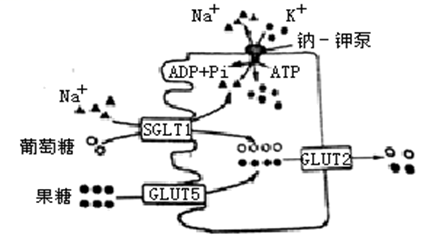
D、实验1h时，由于物质A进入细胞使细胞液浓度变大，若此时滴加清水，会使细胞外液浓度进一步降低，质壁分离复原会更快，D正确。

故选D。

【点睛】

本题结合曲线图，考查观察质壁分离及复原实验，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验的原理、实验采用的方法、实验现象等。解答本题的关键是正确分析曲线图，并能从中获取有效信息答题。

20．（2020·吴江市平望中学月考）图是小肠上皮细胞吸收单糖的示意图，其中钠-钾泵、SGLT1、GLUT2、GLUT5代表载体。相关叙述错误的是（ ）



A．细胞中氧浓度影响钾离子吸收

B．SGLT1运输葡萄糖是协助扩散

C．GLUT5运输果糖属于被动运输

D．载体与所运输物质之间不是一一对应关系

【答案】B

【解析】

【分析】

物质跨膜运输主要包括两种方式：被动运输和主动运输，被动运输又包括自由扩散和协助扩散。被动运输是由高浓度向低浓度一侧扩散，而主动运输是由低浓度向高浓度一侧运输。其中协助扩散需要载体蛋白的协助，但不需要消耗能量；而主动运输既需要消耗能量，也需要载体蛋白的协助。

【详解】

A、钾离子通过钠-钾泵进入细胞，需要消耗能量，说明是主动运输，氧气浓度可通过影响细胞呼吸从而影响能量的供应，故细胞中氧气浓度会影响钾离子吸收，A正确；

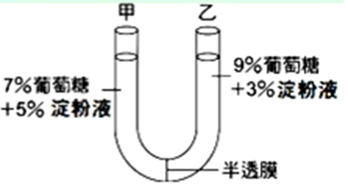
B、SGLT1运输葡萄糖是从低浓度向高浓度运输，依赖于膜内外Na+的浓度差提供的势能，属于主动运输，B错误；

C、GLUT5运输果糖是从高浓度向低浓度运输，不消耗能量，属于被动运输，C正确；

D、GLUT2可运输不同种单糖即葡萄糖和果糖，说明载体与所运输物质之间不是一一对应关系，D正确。

故选B。

21．（2020·江西渝水·新余四中月考）渗透作用实验装置起始状态如图．甲、乙两管的口径相同，半透膜只允许葡萄糖分子通过，蔗糖分子无法通过。当达到扩散平衡时，下列有关甲、乙两管溶液的叙述正确的是（ ）



A．甲管中液面高度低于乙管

B．甲管中的葡萄糖浓度低于乙管

C．甲管中的淀粉浓度高于乙管

D．半透膜两边溶液渗透压相等

【答案】C

【解析】

【分析】

分析题干和题图：半透膜允许葡萄糖通过而不允许蔗糖通过，在扩散作用下，两管的液面高度，葡萄糖含量均相等．

由于淀粉不能通过，所以淀粉的浓度与扩散前相同，即甲管5%，乙管3%，甲管高于乙管。

【详解】

A、葡萄糖可以通过半透膜，由于甲侧的淀粉液浓度高，因此甲管中液面高度高于乙管，A错误；

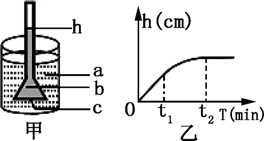
B、因为半透膜只允许葡萄糖分子通过，而淀粉不能通过半透膜，在扩散作用下，葡萄糖含量均相等，B错误；

C、淀粉不能通过，所以淀粉的浓度与扩散前相同，即甲管5%，乙管3%，甲管高于乙，C正确；

D、最终达到平衡时两试管中溶液高度不同，因此半透膜两边溶液渗透压不等，D错误。

故选C。

22．（2020·山东潍坊·月考）图甲为研究渗透作用的装置（a和b均为蔗糖溶液，c允许单糖通过），图乙表示实验结果。下列分析正确的是（ ）



A．图甲中漏斗液面不再变化时，b液体的浓度等于a液体的浓度

B．据图乙，漏斗里溶液的吸水速率会下降为零，此时c处不再有分子进出

C．若t2时刻在b中加入蔗糖酶，则h会先上升后下降

D．若t2时刻在a中加入蔗糖酶，则h一定会下降

【答案】C

【解析】

【分析】

渗透作用是指水分子等溶剂分子通过半透膜从低浓度一侧运输到高浓度一侧；条件是半透膜和浓度差。分析图示甲图，漏斗内中液面高，说明a蔗糖溶液的浓度高于b蔗糖溶液的浓度。

【详解】

A、图甲中漏斗液面不再变化时，半透膜两侧水分子进出速度相等，但是由于漏斗与装置的液面不一样高，所以膜两侧溶液浓度不可能相等，A错误；

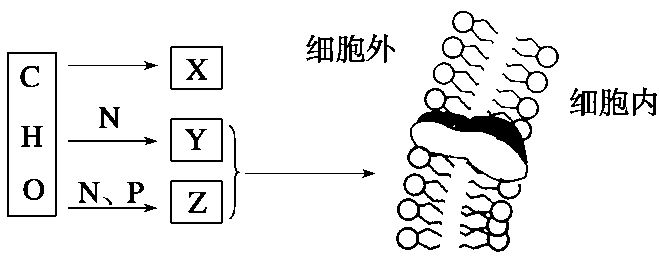
B、乙图中液面高度不变时，c处仍有水分进出，只是达到进出平衡而已，B错误；

C、若t2时刻漏斗中加入蔗糖酶，蔗糖分解为单糖，漏斗内溶液浓度会先上升，由于c允许单糖通过，继而漏斗内溶液浓度会下降，则h将先上升后下降，C正确；

D、若t2时刻a中加入蔗糖酶，蔗糖分解为单糖，烧杯内溶液浓度会先上升，由于c允许单糖通过，继而烧杯内溶液浓度会下降，则h将先下降后上升，D错误。

故选C。

23．（2020·涟水县第一中学月考）下图X、Y、Z是细胞中的三种化合物，X为细胞生命活动所需要的主要能源物质，Y、Z是构成细胞膜的主要成分。下列有关说法错误的是



A．如果X被人的红细胞吸收，不需要消耗ATP

B．脂溶性物质可优先通过细胞膜扩散到细胞内部，与Y有关

C．细胞膜会被蛋白酶分解，说明组成细胞膜的物质中有Z

D．构成细胞膜的Y可以运动，而Z是静止的

【答案】BCD

【解析】

【分析】

据题文描述和分析图示可知，该题考查学生对细胞中的糖类与脂质和蛋白质的化学组成及其功能、细胞膜的结构、物质跨膜运输的方式的相关知识的识记和理解能力，以及获取信息、分析问题的能力。

【详解】

X由C、H、O三种元素构成，为细胞生命活动所需要的主要能源物质，则X属于糖类，如果X被人的红细胞吸收，则X是葡萄糖，红细胞吸收葡萄糖的方式是协助扩散，不消耗ATP，A正确；Y、Z是构成细胞膜的主要成分，据此结合图示分析可推知：由C、H、O、N构成的化合物Y是蛋白质，由C、H、O、N、P构成的化合物Z是磷脂，脂溶性物质可优先通过细胞膜扩散到细胞内部，与Z所示的磷脂有关，B错误；蛋白酶能够催化蛋白质水解，细胞膜会被蛋白酶分解，说明组成细胞膜的物质中有Y所示的蛋白质，C错误；构成细胞膜的Z所示的磷脂与Y所示的蛋白质都可以运动，D错误。

【点睛】

梳理细胞中的化合物的种类与化学组成及其功能、细胞膜的结构、物质跨膜运输的方式的相关知识，形成知识网络。在此基础上，从题意和图示中提取有效信息，准确定位图中X、Y、Z所指代的物质名称，进而对各选项的问题情境进行分析判断。

24．（2020·邵东创新实验学校月考）某一细胞能通过细胞膜从环境中吸收小分子“M”物质，M物质的吸收方式为主动运输的判断依据有（ ）

A．细胞中M物质浓度高于环境溶液中M物质浓度时，也会发生M物质的吸收

B．只有在氧气存在的条件下才会发生M物质的吸收

C．M物质的吸收存在最大值，且吸收结束后膜两侧存在M物质的浓度差

D．M物质的吸收在一定范围内随着氧气浓度变化而变化，且需要载体协助

【答案】ACD

【解析】

【分析】

主动运输的方向是从低浓度向高浓度运输，需要消耗能量和载体．凡能影响细胞内产生能量的因素，都能影响主动运输，如氧气浓度、温度等。

【详解】

A、M物质能逆浓度梯度进行，说明运输方式属于主动运输，A正确；  
B、能量除了由有氧呼吸提供外，还可以由无氧呼吸提供，B错误；  
C、M物质的吸收存在最大值，说明M物质的运输可能属于主动运输，原因是载体的数量是有限的，C正确；  
D、由于能量和载体的合成都需要酶的催化，而酶催化效率最大时所对应的温度是最适温度，因此主动运输随着温度变化而变化，且有一定的最适温度，D正确。  
25．（2020·尚志市尚志中学月考）下列关于酶的叙述中，正确的是（　　）

A．酶都在核糖体上合成

B．酶的化学本质不一定都是蛋白质

C．RNA催化功能的发现说明酶不具有专一性

D．真核细胞中的有氧呼吸酶都在线粒体中

【答案】B

【解析】

【分析】

1.人体中酶的活性受温度、pH的影响，若在体外给予其适宜的条件，酶照样发挥作用。

2.酶的化学本质：大部分是蛋白质，少数是RNA，酶不都是在核糖体上合成的。

3.光反应场所是类囊体的薄膜上，暗反应场所是叶绿体基质，光合作用有关的酶分布在类囊体的薄膜上和叶绿体基质中。

4.酶是由活细胞合成的，具有高效性、专一性。

【详解】

A、酶的化学本质：大部分是蛋白质，少数是RNA，酶不都是在核糖体上合成的，A错误；

B、绝大多数酶是蛋白质，但少数的酶是RNA，因此酶的化学本质不一定都是蛋白质，B正确；

C、酶的专一性是指酶能催化一种或一类化学反应，而RNA催化功能的发现不能说明酶不具有专一性，C错误；

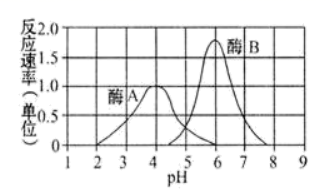
D、真核细胞中的有氧呼吸酶主要在线粒体中，还有的在细胞质基质中，如催化有氧呼吸第一阶段的酶分布在细胞质基质中，D错误。



故选B。

【点睛】

26．（2020·黑龙江让胡路·大庆中学月考）下图曲线显示在一定pH范围内，酶A和酶B所催化的反应速率。下列选项，不正确的是（ ）



A．在该实验中，要保持反应时温度是恒定的

B．实验过程中，先加入底物，再加入酶，最后调节pH

C．pH=5时，酶A和酶B催化的反应速率相等

D．pH=6时，酶A的空间结构被破坏

【答案】B

【解析】

【分析】

酶是活细胞产生的具有生物催化能力的有机物，大多数是蛋白质，少数是RNA；酶的催化具有高效性（酶的催化效率远远高于无机催化剂）、专一性（一种酶只能催化一种或一类化学反应的进行）、需要适宜的温度和pH值（在最适条件下，酶的催化活性是最高的，低温可以抑制酶的活性，随着温度升高，酶的活性可以逐渐恢复，高温、过酸、过碱可以使酶的空间结构发生改变，使酶永久性的失活），据此分析解答。

【详解】

A、该实验探究的是pH对酶活性的影响，温度应该保持一致，A正确；

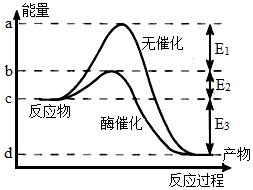
B、探究pH对酶活性的影响，应该先用不同的pH处理酶，再与底物混合，B错误；

C、由曲线图可以看出，pH=5时，酶A和酶B催化的反应速率相等，C正确；

D、pH=6时，酶的空间结构改变，但是肽键不会断裂，D正确。

故选B。

27．（2020·大荔县同州中学月考）下图是有关于酶作用相关的图像及曲线，其中E表示相关能量。下列描述错误的是（ ）



A．用加热的方法不能降低化学反应的活化能，但会为反应物提供能量

B．图中ac段表示无催化剂催化时反应进行所需要的活化能

C．若将酶变为无机催化剂，则b点在纵轴上向上移动

D．加酶催化化学反应时降低的活化能可以用E2表示

【答案】D

【解析】

【分析】

1、酶的作用机理：（1）活化能：分子从常态转变为容易发生化学反应的活跃状态所需要的能量；（2）作用机理：降低化学反应所需要的活化能。2、酶的特性：（1）高效性：酶的催化效率大约是无机催化剂的107～1013倍。（2）专一性：每一种酶只能催化一种或一类化学反应。（3）作用条件较温和：高温、过酸、过碱都会使酶的空间结构遭到破坏，使酶永久失活；在低温下，酶的活性降低，但不会失活3、分析题图：图中ac段表示无催化剂催化时反应进行所需要的活化能，bc段表示有催化剂催化时反应进行所需要的活化能，ab段为酶降低的活化能。

【详解】

A、加热不能降低化学反应的活化能，但会为反应物提供能量，A正确；

B、图中ac段表示无催化剂催化时反应进行所需要的活化能，B正确；

C、无机催化剂也能降低化学反应的活化能，但是效果不如酶显著，若将酶变为无机催化剂，则b点在纵轴上向上移动，C正确；

D、加酶催化化学反应时降低的活化能可以用E1表示，D错误。

故选D。

【点睛】

28．（2020·江西临川一中月考）下列是有关酶的实验叙述，正确的是（ ）

A．探究pH对酶活性影响时，实验变量包括不同的PH和酶的活性大小

B．在“探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用”实验中可通过检测是否有还原性糖产生来说明酶的作用具有专一性

C．在“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验中，加热、Fe3和过氧化氢酶促使过氧化氢分解的原因都是降低了过氧化氢分解反应的活化能

D．在“探究温度对酶活性的影响”实验中，先将淀粉液与淀粉酶液混合后，再分别置于不同温度条件下5分钟

【答案】B

【解析】

【分析】

在“探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用”实验中，可通过检测是否有还原性糖产生来说明酶的作用具有专一性。

探究温度对酶活性的影响的实验步骤是①取3支试管，编号，各注入2mL淀粉液；另取3支试管，编号，各注入1mL新鲜的淀粉酶溶液；②将6支试管分成三组，每组各有-份淀粉液和-份淀粉酶溶液，分别放在60℃的热水、沸水和冰水中；③将淀粉酶溶液注入相同温度下的淀粉液试管中，维持各自的温度5min；④向各试管滴一滴碘液；⑤观察实验现象。

【详解】

A、探究pH对酶活性的影响时，自变量就是pH，A错误；

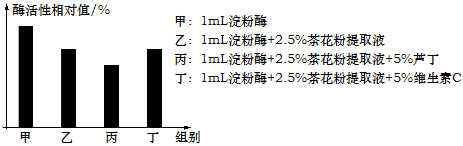
B、在“探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用”实验中，淀粉酶可以水解淀粉产生麦芽糖（属于还原糖），而淀粉酶不能水解蔗糖（属于非还原糖），可通过检测是否有还原性糖产生来说明酶的作用具有专一性，B正确；

C、加热可以为化学反应提供活化能，C错误；

D、在“温度对酶活性的影响”实验中，关键步骤是先将淀粉液和酶溶液在不同温度条件下保温5分钟，然后将对应的温度保温下的酶溶液和淀粉溶液混合，D错误。

故选B。

29．（2020·福建省武平县第一中学月考）淀粉酶是人体消化液中重要的消化酶，在代谢中起到重要作用。为了探究不同物质对胰淀粉酶活性的影响，研究人员进行了如下实验。下列选项不正确的是



A．甲为空白对照，目的是为了测定胰淀粉酶在适宜条件下的活性

B．实验结果说明茶花粉提取物对胰淀粉酶的活性具有抑制作用

C．胰淀粉酶能将淀粉水解成果糖，进而再代谢水解为葡萄糖被人体吸收

D．推测维生素C对茶花粉提取物降低血糖的作用没有影响

【答案】C

【解析】

【分析】

本题以反映实验结果的柱形图为情境，考查学生对酶的专一性、影响酶活性的因素等相关知识的识记和理解能力，以及能对实验现象和结果进行解释、分析和处理的能力。

【详解】

该实验的目的是探究不同物质对胰淀粉酶活性的影响，自变量是加入的“不同物质”，因变量是胰淀粉酶活性。甲没有加入“不同物质”，为空白对照，目的是为了测定胰淀粉酶在适宜条件下的活性，以便与加入“不同物质”后的胰淀粉酶的活性进行对照，A正确；反映实验结果的柱形图显示：加入茶花粉提取物的各实验组的胰淀粉酶的活性均低于对照组甲，说明茶花粉提取物对胰淀粉酶的活性具有抑制作用，B正确；胰淀粉酶能将淀粉水解成麦芽糖，进而再代谢水解为葡萄糖被人体吸收，C错误；甲、乙、丁三组对照，同时加入茶花粉提取物与维生素C的实验组丁与只加入茶花粉提取物的实验组乙的胰淀粉酶活性相同，但都低于对照组甲，说明维生素C对胰淀粉酶的活性没有影响，也不能缓解茶花粉提取物对胰淀粉酶活性的抑制作用，进而推知维生素C对茶花粉提取物降低血糖的作用没有影响，D正确。

【点睛】

以题意呈现的实验目的，即“探究不同物质对胰淀粉酶活性的影响”为切入点，依据实验设计遵循的单一变量原则、等量原则和柱形图呈现的信息找准实验变量（自变量、因变量、无关变量），对比分析各实验组酶的活性与对照组的差异及其导致该差异的原因，进而对各选项的问题情境进行分析解答。

30．（2020·沈阳市法库县高级中学月考）下列与酶相关实验的叙述中，正确的是(　　)

A．探究酶的高效性时，自变量可以是酶的种类

B．探究淀粉酶的专一性时，自变量只能是酶的种类

C．探究pH对酶活性的影响时，自变量不止一种

D．探究温度对酶活性的影响时，因变量不止一种

【答案】D

【解析】

【分析】

酶的催化具有高效性（酶的催化效率远远高于无机催化剂）、专一性（一种酶只能催化一种或一类化学反应的进行）、需要适宜的温度和pH值（在最适条件下，酶的催化活性是最高的，低温可以抑制酶的活性，随着温度升高，酶的活性可以逐渐恢复，高温、过酸、过碱可以使酶的空间结构发生改变，使酶永久性的失活）。

【详解】

A、探究酶的高效性时，自变量是催化剂的种类，A错误；

B、探究淀粉酶的专一性时，自变量也可以是酶的种类，也可以是底物的种类，B错误；

C、实验应该遵循单一变量原则，探究pH对酶活性的影响时，自变量是pH，C错误；

D、探究温度对酶活性的影响时，因变量可以是产物的生成速率或底物的消耗速率，D正确。

故选D。

31．（2020·湖南月考）下列关于酶的说法错误的是（ ）

A．大多数酶的合成要经过转录和翻译两个过程

B．高温、强酸会破坏酶的结构而使其失去活性

C．酶在代谢中起调节作用，能有效降低反应活化能

D．探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的专一性时，不能用碘液进行鉴定

【答案】C

【解析】

【分析】

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。

酶的特性：高效性，专一性和作用条件比较温和。

酶促反应的原理：酶能降低化学反应所需的活化能。

影响酶促反应速率的因素主要有：温度、pH、底物浓度和酶浓度。

【详解】

A、绝大多数酶是蛋白质，合成要经过转录和翻译两个过程，A正确；

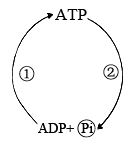
B、高温、强酸会破坏酶的结构而使其失去活性，B正确；

C、酶在代谢中起催化作用，不是调节作用，C错误；

D、由于碘液与蔗糖无颜色反应，与蔗糖的分解产物也无颜色反应，所以探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的专一性时，不能用碘液进行鉴定，D正确。

故选C。

32．（2020·尚志市尚志中学月考）图是ATP-ADP的循环图解，其中①②表示过程。下列相关叙述错误的是（ ）



A．植物在黑暗条件下，①过程能发生在细胞质基质中

B．在人体细胞内，①②过程发生的场所相同

C．与处于平静状态时相比，剧烈运动时①②过程都会加快

D．①②过程需要的酶不同，②过程释放的能量来自高能磷酸键

【答案】B

【解析】

【分析】

分析题图：图示为ATP-ADP的循环图解，其中①表示ATP的合成过程，该过程往往伴随着放能反应；②表示ATP的水解过程，该过程往往伴随着吸能反应。

【详解】

A、植物在黑暗条件下，进行有氧呼吸，其ATP的合成①过程能发生在细胞质基质中，A正确；

B、人体细胞中合成ATP，只有通过细胞呼吸，场所位于细胞质基质、线粒体，而水解ATP通常发生在细胞中的需能部位，B错误；

C、剧烈运动时①②过程都会加快，使ATP含量处于动态平衡过程中，C正确；

D、酶具有专一性，所以①②过程需要的酶不同，②过程是ATP水解，释放的能量来自高能磷酸键，D正确。

故选B。

【点睛】

易错点：水解时远离A的磷酸键易断裂，释放大量的能量，供给各项生命活动，所以ATP是新陈代谢所需能量的直接来源。

33．（2020·江西临川一中月考）生物体内的高能磷酸化合物有多种，它们的用途有一定差异（如下表）。下列相关叙述正确的是

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 高能磷酸化合物 | ATP | GTP | UTP | CTP |
| 主要用途 | 能量通货 | 蛋白质合成 | 糖原合成 | 脂肪和磷脂的合成 |

A．葡萄糖和果糖反应生成蔗糖的过程中，可由ATP直接供能

B．在糖原、脂肪和磷脂的合成过程中，消耗的能量均不能来自ATP

C．UTP分子中所有高能磷酸键断裂后，可得到尿嘧啶脱氧核苷酸

D．无光情况下，叶肉细胞内合成ATP的场所有线粒体和叶绿体

【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】

A、ATP是直接能源物质，蔗糖等物质的合成可由ATP直接供能，A正确；

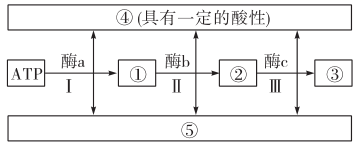
B、ATP是细胞内能量“通货”，也就是说蛋白质、糖原、脂肪和磷脂的合成也可由ATP直接供能，B错误；

C、脱氧核苷酸中没有尿嘧啶脱氧核苷酸，C错误；

D、叶绿体内能产生ATP，但必须要有光照，无光情况下，叶肉细胞内合成ATP的场所只有线粒体和细胞质基质，D错误。

故选A。

34．（2020·湖南月考）下图是ATP逐级水解的过程图，其中③是腺苷，⑤是能量。下列有关叙述错误的是（ ）



A．ATP和①的快速转化依赖于酶的高效性

B．②是组成RNA的基本单位之一

C．无氧条件下，丙酮酸转变为酒精的过程中伴随有ATP的合成

D．ATP水解过程中，I过程比II过程更容易发生

【答案】C

【解析】

【分析】

据图分析得知：①为ADP、②为AMP、③是腺苷、④是磷酸、⑤能量。Ⅰ和Ⅱ断裂的都是高能磷酸键，III断裂的是普通化学键。

【详解】

A、图中I是ATP水解形成ADP的过程，所以①是ADP，伴随高能磷酸键的断裂，释放能量最多，依赖酶的高效性，A正确；

B、②为AMP，是腺嘌呤+核糖+磷酸组成，也称为腺嘌呤核糖核苷酸，是RNA的基本单位之一，B正确；

C、无氧条件下，只在无氧呼吸的第一阶段有ATP的生成，C错误；

D、ATP水解过程中Ⅰ过程比Ⅱ过程更容易发生，D正确。

故选C。

35．（2020·合肥一六八中学月考）下列关于南和ATP的相关叙述，正确的是（ ）

A．基因的表达需要酶和ATP，酶和ATP也是基因表达的产物

B．酶促反应不一定有ATP的参与，但ATP的生成一定有酶参与

C．酶和ATP都具有高效性和专一性

D．酶在细胞内外都可以发挥作用，ATP只能在细胞内发挥作用

【答案】B

【解析】

【分析】

1、酶的本质是有机物，大多数酶是蛋白质，还有少量的RNA；特性：高效性、专一性、需要温和的条件。高温、强酸、强碱会使蛋白质的空间结构发生改变而使酶失去活性。

2、ATP中文名叫三磷酸腺苷，结构式简写A-P～P～P，其中A表示腺嘌呤核苷，T表示三个，P表示磷酸基团。几乎所有生命活动的能量直接来自ATP的水解，由ADP合成ATP 所需能量，动物来自呼吸作用，植物来自光合作用和呼吸作用，ATP可在细胞器——线粒体或叶绿体中和在细胞质基质中合成。

【详解】

A、ATP不是基因表达产物，A错误；

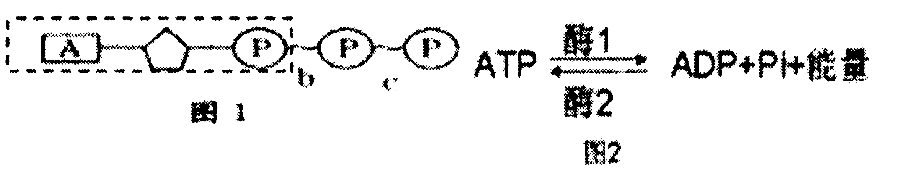
B、ATP的合成需要ATP合成酶的催化，但酶促反应不都是耗能反应，B正确；

C、ATP的作用不具有高效性和专一性，C错误；

D、酶和ATP在细胞内外都可以发挥作用，D错误。

故选B。

36．（2020·涟水县第一中学月考）如图1为ATP的结构，图2为ATP 与ADP相互转化的关系式。下列说法错误的是（ ）



A．图1的A代表腺苷，b、c为高能磷酸键

B．图2中反应向右进行时，此反应与吸能反应紧密联系

C．细胞内ATP与ADP快速转化体现了酶催化作用的高效性

D．图1框内部分是HIV病毒增殖所需的原料之一

【答案】A

【解析】

【分析】

图1是ATP的结构，其中A是腺嘌呤碱基，五边形表示核糖，P是磷酸基，“-”是普通化学键，“～”是高能磷酸键；图2是ATP水解和合成过程，向右表示ATP水解过程，向左是ATP合成过程，酶1是ATP水解酶，酶2是ATP合成酶

【详解】

A、由分析可知，图1中“A”代表腺嘌呤碱基，A错误；

B、图2中的反应向右进行时，是ATP水解，常伴随着吸能反应的进行，B正确；

C、ATP与ADP快速转化依赖于酶催化作用的高效性，C正确；

D、图1框内部分是腺嘌呤核糖核苷酸，HIV病毒的遗传物质是RNA，腺嘌呤核糖核苷酸是HIV病毒增殖所需的原料之一，D正确。

故选A。

37．（2020·山东诸城第一中学开学考试）下列各项与ATP的有关叙述中正确的是（ ）

A．ATP中的“A”与DNA中的“A”是同一种物质

B．甘油进入小肠绒毛上皮细胞会使胞内ADP的含量增加

C．颤藻细胞内的直接能源物质ATP产生的主要场所是线粒体

D．细胞内Na+浓度偏高时ATP消耗会增加以维持Na+浓度稳定

【答案】D

【解析】

【分析】

1、ATP中文名称叫三磷酸腺苷，结构简式A-P～P～P，其中A代表腺苷，P代表磷酸基团，～代表高能磷酸键。

2、颤藻属于原核细胞，只有一种细胞器核糖体，没有线粒体，但具有有氧呼吸有关的酶，也能进行有氧呼吸。

【详解】

A、ATP中的“A”代表腺苷，DNA中的“A”代表腺嘌呤，A错误；

B、甘油进入小肠绒毛上皮细胞是自由扩散，不需要消耗能量，ADP的含量不变，B错误；

C、颤藻细胞属于原核细胞，无线粒体，C错误；

D、细胞内Na+浓度偏高时，细胞会通过主动运输消耗ATP排出Na+以维持Na+浓度稳定，D正确。

故选D。

38．（2020·河南高三月考）下列关于ATP的结构与功能的叙述，错误的是（ ）

A．ATP并非细胞内唯一的高能磷酸化合物

B．体育运动员细胞内储存的ATP含量非常多

C．ATP中的高能磷酸键是相对不稳定的化学键

D．ATP是直接能源物质，其组成物质可重复利用

【答案】B

【解析】

【分析】

1、ATP 的结构简式是 A-P～P～P，其中 A 代表腺苷，T 是三的意思，P 代表磷酸基团。  
2、ATP和ADP的转化过程中，能量来源不同：ATP水解释放的能量，来自高能磷酸键的化学能，并用于生命活动。  
3、合成ATP的能量来自呼吸作用或光合作用；ATP水解在细胞的各处，ATP合成在线粒体，叶绿体，细胞质基质。

【详解】

A、ATP并非细胞内唯一的高能磷酸化合物，如还有GDP等，A正确；  
B、ATP在细胞中的含量处于动态平衡之中，细胞内储存的ATP含量不会很多，B错误；  
C、ATP中远离腺苷的高能磷酸键相对不稳定，容易断裂水解释放能量和重新形成，C正确；  
D、ATP是细胞内的直接能源物质，其中的物质或元素可重复利用，D正确。  
故选B。

39．（2020·安徽省砀山第二中学月考）下列关于ATP结构与功能的叙述，正确的是（ ）

A．ATP中的磷酸基之间通过3个高能磷酸键连接

B．ATP中的高能磷酸键全部断裂后生成磷酸和腺苷

C．生物体内所有反应消耗的能量都是由ATP水解提供

D．生物体内ATP水解释放出的能量最终来自植物吸收的光能

【答案】D

【解析】

【分析】

ATP中文名叫三磷酸腺苷，结构式简写A-P～P～P，其中A表示腺嘌呤核苷，T表示三个，P表示磷酸基团。几乎所有生命活动的能量直接来自ATP的水解，由ADP合成ATP 所需能量，动物来自呼吸作用，植物来自光合作用和呼吸作用，ATP可在细胞器线粒体或叶绿体中和在细胞质基质中合成。

【详解】

A、由分析可知，ATP中的磷酸基之间通过2个高能磷酸键连接和一个普通化学键连接，A错误；

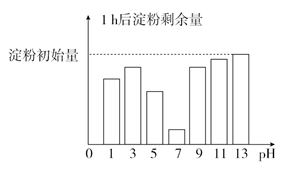
B、ATP的高能磷酸键全部断裂后，生成磷酸和一磷酸腺苷，B错误；

C、ATP是细胞的直接能源物质，但不是唯一的直接能源物质，还有GTP、CTP等，C错误；

D、生物体内ATP中高能磷酸键的能量最终来自植物吸收的光能，D正确。

故选D。

40．（2020·福建省武平县第一中学月考）某课外活动小组用淀粉酶探究pH对酶活性的影响，得到如图所示的实验结果。请回答相关问题：



(1)该实验的自变量是\_\_\_\_\_\_\_\_，以\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_作为检测因变量的指标。

(2)如图所示的实验结果与预期不符，于是活动小组又进行\_\_\_\_\_\_\_\_(填“对照”“对比”或“重复”)实验，得到与上图无显著差异的结果。查阅资料后发现，盐酸能催化淀粉水解。因此推测，该实验中淀粉可能是在\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_的作用下水解的。

(3) pH为3条件下的酶活性\_\_\_\_\_\_\_\_(填“小于”“等于”或“大于”)pH为9条件下的酶活性，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】pH 1h后淀粉剩余量 重复 淀粉酶 盐酸 小于 两种条件下反应速率基本相同，但pH为3的条件下，有盐酸催化淀粉水解干扰实验结果

【解析】

【分析】

本实验的自变量是不同的PH，因变量是淀粉的剩余量，淀粉在淀粉酶的催化下会生成麦芽糖。酶活性越强，淀粉的剩余量越少，但该题中盐酸也会引起淀粉的水解，故结果与预期不符。

【详解】

（1）本实验为了探究PH对淀粉酶活性的影响，自变量为不同的PH，因变量为1h后淀粉的剩余量。

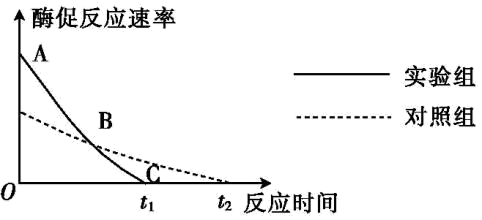
（2）为了减小误差，可以进行重复试验，重复试验结果均如图所示，可以推知淀粉酶和盐酸均会引起淀粉水解。

（3）PH为3和9时淀粉的剩余量相同，即PH为3时淀粉的剩余量是淀粉酶和盐酸共同作用的结果，而PH为9时，淀粉的剩余量是淀粉酶作用的结果，故PH为3时淀粉酶活性低于9时。

【点睛】

本题的易错点：容易忽略淀粉在酸性条件下也会发生水解，注意酸性条件下底物的剩余量是盐酸和酶共同作用的结果，而碱性条件下底物的剩余量代表实际的酶活性。

41．（2020·合肥一六八中学月考）某实验小组为了探究乙烯对淀粉酶活性的影响，向多支试管加入等量的磷酸缓冲液、淀粉溶液和淀粉酶后分为实验组和对照组。其中实验组加入适宜体积的乙烯，对照组加入等量的蒸馏水，在最适温度下酶促反应速率随反应时间的变化如图所示。请回答下列问题：



（1）酶活性指的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。分析实验及结果，可以得出的结论是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）B点时，实验组和对照组的酶促反应速率相等，此时两组的酶活性\_\_\_\_\_\_\_\_（填“相同”或“不同”）。AC段酶促反应速率下降的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若提高反应体系的温度，则*t*1和*t*2向\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“左”或“右”）移动。

【答案】酶对化学反应的催化效率 乙烯能提高淀粉酶的活性 不同 随着反应的进行，底物浓度不断下降，酶促反应速率减慢 右

【解析】

【分析】

分析题意可知：实验为“探究乙烯对淀粉酶活性的影响”，故实验的自变量为乙烯的有无，因变量为淀粉酶的活性。

【详解】

（1）酶对化学反应的催化效率叫做酶活性；由题图分析可知：实验组酶促反应速率较对照组高，反应完成的时间短，故可推知乙烯能提高淀粉酶的活性。

（2）B点时，实验组和对照组酶促反应速率相等，但实验组酶浓度下降更快，故两者酶活性不同；AC段酶促反应速率下降的原因是随着反应的进行，底物浓度不断下降，酶促反应速率减慢；若提高反应体系温度，则两组酶活性均下降，则*t*1和*t*2向右移动。

【点睛】

解答此题需明确影响酶促反应的条件，并能结合题图分析作答。

42．（2020·尚志市尚志中学月考）参照表中内容，围绕真核细胞中ATP的合成来完成下表1。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 反应部位 | （1）\_\_\_ | 叶绿体的类囊体膜 |
| 反应物 | 葡萄糖 |  |
| 反应名称 | （2）\_\_\_ | 光合作用的光反应 |
| 合成ATP的能量来源 | 化学能 | 光能 |
| 终产物（除ATP外） | 乙醇、CO2 | （3）\_\_\_\_\_ |

真核细胞的膜结构具有重要功能。请参照表中内容完成下表2。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 结构名称 | 高尔基体 | （4）\_\_\_\_\_ | 叶绿体的类囊体膜 |
| 功能 | （5）\_\_\_\_\_ | 控制物质进出细胞 | 作为能量转换的场所 |
| 功能举例 | 参与豚鼠胰腺腺泡细胞分泌蛋白的形成过程 | 参与K+从土壤进入植物根细胞的过程 | （6）\_\_\_\_\_ |

【答案】细胞质基质 无氧呼吸 O2、NADPH 细胞膜 对蛋白质进行加工修饰 叶肉细胞进行光合作用时，光能转化为化学能的过程发生在类囊体膜上

【解析】

【分析】

表1与ATP的合成有关。光合作用和呼吸作用都能为ATP合成提供能量。其中，光合作用的光反应中，一部分光能储存在ATP中；有氧呼吸三个阶段都能合成ATP，无氧呼吸只有第一阶段合成ATP。

表2与生物膜的功能有关。高尔基体在分泌蛋白合成和分泌过程中对蛋白质进行加工修饰作用；细胞膜能作为细胞的边界保护细胞，控制物质进出以及进行细胞间的信息交流；叶绿体的类囊体膜上有光合色素以及与光反应有关的酶，是光反应发生的场所。

【详解】

（1）从终产物为乙醇和CO2可以推出是无氧呼吸，反应部位是细胞质基质。

（2）无氧呼吸能产生乙醇和CO2。

（3）光合作用的光反应产物是O2、NADPH和ATP。

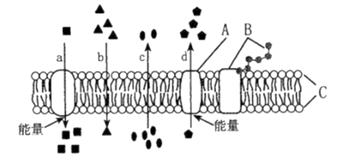
（4）控制物质进出细胞的生物膜是细胞膜。

（5）高尔基体在分泌蛋白的形成过程中起到对蛋白质进行加工修饰的作用。

（6）叶肉细胞进行光合作用时，光能转化为化学能的过程发生在类囊体膜上。  
【点睛】

本题考查了ATP的来源以及生物膜的功能，意在考查考生对相关知识的识记能力及理解能力。

43．（2020·大荔县同州中学月考）如图为物质出人细胞膜的示意图，图中A-C表示某些物质，a-d表示物质跨膜运输方式，请据图回答问题。



（1）细胞膜的基本骨架是[ ]\_\_\_\_\_\_\_\_，细胞膜功能的复杂程度主要由\_\_\_\_\_\_\_\_（填字母）决定。

（2）氧气进入细胞时通过\_\_\_\_\_\_\_\_（填字母）运输的方式进入靶细胞，若对该细胞施加呼吸抑制剂，图中受到抑制的物质运输方式是\_\_\_\_\_\_\_\_（填字母）。

（3）若该图表示癌细胞的细胞膜，则膜上含量较正常细胞减少的物质是[ ]\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）木糖为五碳糖，但是细胞膜能转运葡萄糖，却不能转运木糖，这表明细胞膜具有\_\_\_\_\_\_\_\_特性。

（5）浆细胞分泌的抗体\_\_\_\_\_\_\_\_（填“能”或“不能”）通过图a～d中的方式运输，其运输方式是\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】C磷脂双分子层 A、B b a、d B糖蛋白 选择透过 不能 胞吐

【解析】

【分析】

据图分析，A表示蛋白质，B表示糖蛋白，C表示磷脂双分子层；a、d代表主动运输，其中a表示运进细胞，d表示运出细胞；bc运输方向是高浓度一侧运输到低浓度一侧，不需要载体和能量，表示自由扩散。

【详解】

（1）细胞膜的骨架是磷脂双分子层，图中的C；细胞膜的功能复杂程度由细胞膜上的蛋白质决定，图中A、B。

（2）氧气是小分子物质，通过b自由扩散进出细胞，对细胞施加呼吸抑制剂后抑制细胞呼吸作用，呼吸作用产生能量，加入呼吸抑制剂会对需要能量的跨膜运输产生抑制，既主动运输受到抑制，图中的a、d。

（3）癌细胞表面B糖蛋白减少。

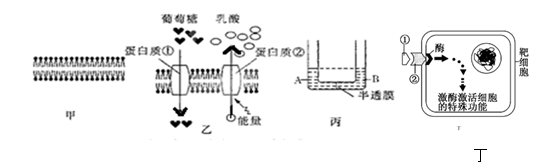
（4）细胞膜可以转运葡萄糖，但是不能转运木塘，说明细胞膜在对不同的物质进出控制不同，有控制物质进出的功能，具有选择透过性。

（5）浆细胞分泌的抗体化学本质是蛋白质，不能通过图a～d中的方式运输；大分子物质进出细胞的方式是胞吐。

【点睛】

本题考查膜的结构和跨膜运输的方式，意在考查学生识图的能力、提取有效信息的能力和识记基础知识的能力。

44．（2020·邵东创新实验学校月考）下图甲表示由磷脂分子合成的人工膜的结构示意图，下图乙表示人的成熟红细胞膜的结构示意图及葡萄糖和乳酸的跨膜运输情况，图丙中A为1 mol／L的葡萄糖溶液，B为1mol/L的乳酸溶液，请据图回答以下问题：



（1）将图乙所示细胞放在无氧环境中，图中\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的跨膜运输不受到影响。

（2）如果用图甲所示人工膜作为图丙中的半透膜，则液面不再变化时，左侧液面\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填高于、低于或等于）右侧液面；如果在图甲所示人工膜上贯穿上图乙的蛋白质①，再用作图丙的半透膜，则液面不再变化时，左侧液面\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填高于、低于或等于）右侧液面；如果此时再用图乙的蛋白质②替换蛋白质①，进行试验，则液面不再变化时，左侧液面\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填高于、低于或等于）右侧液面。

（3）图丁中①为信号分子，与靶细胞细胞膜上的结构②结合，②的组成成分通常是\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】葡萄糖 等于 低于 低于 糖蛋白

【解析】

【分析】

据图分析，甲图表示人工合成的磷脂双分子层，乙图中葡萄糖跨膜运输的方式是协助扩散，乳酸跨膜运输的方式是主动运输；图丙中A为1mol/L的葡萄糖溶液，B为1mol/L的乳酸溶液，半透膜两侧浓度相同，膜上无相关的载体，故不发生渗透作用；图丁中①为信号分子，②表示细胞膜上受体，据此分析。

【详解】

（1）图乙中，葡萄糖以协助扩散形式跨膜运输，乳酸以主动运输形式跨膜运输，两者共同特点是都需要载体蛋白协助，如果将图乙所示细胞放在无氧环境中，图中由于葡萄糖的跨膜运输不需要消耗能量，因此不会受到影响。

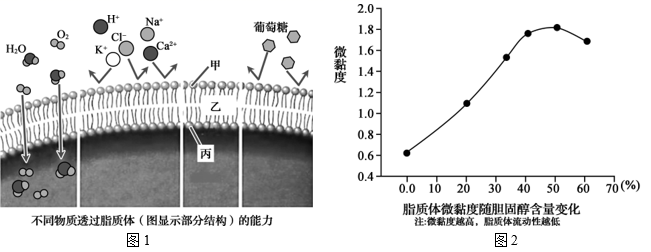
（2）如果用图甲所示人工膜是由磷脂双分子层构成的，作为图丙中的半透膜，丙中A为1mol/L的葡萄糖溶液，B为1mol/L的乳酸溶液，则两侧的物质都不能穿过半透膜，两侧的浓度相等，所以液面不再变化时左侧液面等于右侧液面；如果在图甲所示人工膜上贯穿上图乙的蛋白质①，即葡萄糖的载体蛋白，这样有助于葡萄糖跨膜运输，将该人工膜用作图丙的半透膜，则葡萄糖可由A端进入B端，右侧浓度增大，水分子由左侧扩散到右侧的多，所以液面不再变化时，左侧液面低于右侧液面；如果此时用图乙的蛋白质②替换蛋白质①，再进行试验，由于缺少能量，乳酸和葡萄糖都不能进行跨膜运输，则左侧液面仍低于右侧液面。

（3）图丁中①为信号分子，靶细胞细胞膜上的结构②受体将会识别信号，并与之结合，受体的组成成分是糖蛋白。

【点睛】

本题的知识点是细胞膜的组成成分和功能、物质跨膜运输的方式，旨在考查学生分析题干和题图获取信息的能力，难度不大。

45．（2020·河南高三月考）脂质体是一种类似于生物膜的由磷脂双分子层构成的封闭囊泡，图1为不同物质透过脂质体的示意图，图2表示胆固醇含量对脂质体磷脂双分子层流动性的影响。回答下列问题：



（1）据图，K+、Ca2+等的运输方式可能为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）体外培养人的成熟红细胞能使其维持一段时间活性，但相比其他细胞成活时间较短，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_，某同学欲确认红细胞吸收葡萄糖的方式是主动运输还是协助扩散，请你根据所学知识给该同学提供一种思路：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）动物细胞中胆固醇应该在图1的\_\_\_\_\_\_\_（填“甲”“乙”或“丙”）处，胆固醇在人体中还参与\_\_\_\_\_\_\_的运输。根据图2，当脂质体中胆固醇含量在0~40%范围内，随胆固醇含量升高，脂质体对氧的通透性\_\_\_\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】主动运输或协助扩散 不含细胞核等 ①在培养液中增加ATP的量或降低ATP的量（或加入呼吸抑制剂），检测葡萄糖运输速率；②培养液中适量增加葡萄糖的量（不能过高），检测葡萄糖运输速率（任写一种） 乙 血液中脂质 降低 胆固醇含量在0~40%范围内，随胆固醇含量升高，脂质体的微黏度上升，流动性下降，而自由扩散与脂质体流动性有关，因此对氧的通透性降低

【解析】

【分析】

小分子物质跨膜运输的方式：被动运输包括自由扩散和协助扩散，两者均为顺浓度梯度运输；主动运输为逆浓度梯度运输，需要载体和能量。

【详解】

（1）据图可知，K+、Ca2+等的运输需要载体，故方式可能为主动运输或协助扩散。

（2）因哺乳动物成熟红细胞不含细胞核和众多细胞器，故体外培养人的成熟红细胞较其他细胞成活时间较短；主动运输和协助扩散的区别在于是否需要能量，故欲确认红细胞吸收葡萄糖的方式是主动运输还是协助扩散，实验的自变量为能量（氧气）的有无，根据实验设计的单一变量和对照原则，可设计实验如下：

①在培养液中增加ATP的量或降低ATP的量（或加入呼吸抑制剂），检测葡萄糖运输速率；

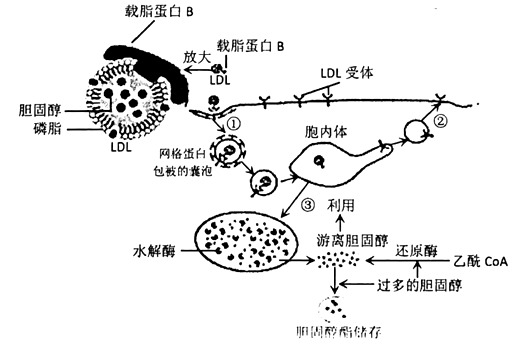
②培养液中适量增加葡萄糖的量（不能过高），检测葡萄糖运输速率（任写一种）。

（3）胆固醇属于脂质，在磷脂双分子层中应处于乙处；除参与构成动物细胞膜外，胆固醇还可以参与血液中脂质的运输；据图2可知：固醇含量在0~40%范围内，随胆固醇含量升高，脂质体的微黏度上升，流动性下降，而自由扩散与脂质体流动性有关，因此对氧的通透性降低。

【点睛】

解答此题需要明确物质跨膜运输的方式和特点，并能结合题图分析作答。

46．（2020·吴江市平望中学月考）动脉粥样硬化（AS）是大多数心脑血管疾病发生的前期病理基础，而低密度脂蛋白（LDL）升高是AS发生、发展的主要危险因素。LDL是富含胆固醇的脂蛋白，其在人体细胞中主要代谢途径如下图所示。分析回答问题。



（1）与构成生物膜的基本支架相比，LDL膜结构的不同点是\_\_\_\_\_\_\_\_。LDL能够将包裹的胆固醇准确转运至靶细胞中，这与其结构中的\_\_\_\_\_\_\_\_和靶细胞膜上的LDL受体结合直接相关

（2）LDL通过途径①\_\_\_\_\_\_\_\_方式进入靶细胞，形成网格蛋白包被的囊泡，经过脱包被作用后与胞内体（膜包裹的囊泡结构）融合，整个过程体现了生物膜具有\_\_\_\_\_\_\_\_的结构特点。

（3）细胞将乙酰CoA合成胆固醇的细胞器是\_\_\_\_\_\_\_\_，胆固醇是构成\_\_\_\_\_\_\_\_结构的重要成分，同时也参与血液中\_\_\_\_\_\_\_\_的运输。

（4）当细胞内胆固醇过多时，细胞可通过\_\_\_\_\_\_\_\_等途径调节胆固醇含量。

①提升还原酶的活性 ②增加细胞膜上LDL受体的数量 ③抑制LDL受体基因的表达 ④抑制乙酰CoA合成胆固醇

【答案】只有单层磷脂分子 载脂蛋白B 胞吞 流动性 内质网 细胞膜 脂质 ③④

【解析】

【分析】

结合题意识图分析可知， LDL与载脂蛋白B结合后，再通过与细胞膜上的LDL受体结合，以内吞的方式进入细胞，形成网格蛋白包被的囊泡，经过脱包被作用后与胞内体（膜包裹的囊泡结构）融合，体现了生物膜的流动性特点。其中LDL受体再次回到细胞膜上，而LDL与载脂蛋白B的结合体被溶酶体分解形成游离的胆固醇；一方面游离的胆固醇被细胞利用，当胆固醇含量过多时，再次以胆固醇酯的形式储存，或者抑制乙酰CoA合成胆固醇，减少来源来源。

【详解】

（1）与构成生物膜的基本支架双层磷脂分子相比，LDL膜结构是由单层磷脂分子构成的。识图分析可知，LDL首先与载脂蛋白B结合后才能与靶细胞膜上的LDL受体结合，说明载脂蛋白与靶细胞膜上的受体可以识别并结合。

（2）根据以上分析可知，LDL通过途径①胞吞的方式进入细胞，形成网格蛋白包被的囊泡，经过脱包被作用后与胞内体（膜包裹的囊泡结构）融合，整个过程体现了生物膜具有一定的流动性的特点。

（3）细胞内的内质网可以合成脂质，胆固醇是构成动物细胞膜的结构的重要组成部分，同时胆固醇还参与血液中脂质的运输。

（4）识图分析可知，当细胞内胆固醇过多时，细胞可通过③途径抑制LDL受体基因的表达，以减少来源；或者通过④途径抑制乙酰CoA合成胆固醇，降低细胞内胆固醇的含量，通过③④途径调节细胞内胆固醇的含量。

【点睛】

本题考查细胞内胆固醇的去路的知识点，要求学生掌握胆固醇的功能，能够正确识图分析获取有效信息，判断细胞内胆固醇的来源和去路，理解当胆固醇含量过高时的调节途径，识记脂质合成的场所和细胞膜的组成以及结构特点，这是该题考查的重点；其中识图分析获取关键信息是突破该题的根本。

47．（2020·河南平顶山·高三月考）水通道蛋白是位于多种细胞细胞膜上的蛋白质，其在细胞膜上组成“孔道”，可加速水分进入细胞。科学家选用无水通道蛋白和有水通道蛋白的两组细胞在低渗溶液中进行了如下实验，实验结果如表所示。回答问题：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| figure | | 0．5min | 1．5min | 2．5min | 3．5min | 4．5min |
| 甲 | 注入水通道蛋白mRNA的细胞 | 细胞形态正常 | 细胞体积变大 | 细胞体积继续变大 | 细胞体积继续变大 | 细胞破裂 |
| 乙 | 不注入水通道蛋白mRNA的细胞 | 细胞形态正常 | 细胞体积略微膨胀 | 细胞体积略微膨胀 | 细胞体积略微膨胀 | 细胞体积略微膨胀 |

（1）与乙组相比，甲组细胞在4．5min时，细胞破裂，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）请推测，细胞膜上的水通道介导的水分子跨膜运输的方式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，判断的依据是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）若将人的肾小管上皮细胞和骨骼肌细胞分别置于相同浓度的低渗溶液中，发现肾小管上皮细胞破裂的时间早于骨骼肌细胞，结合上述信息分析，其原因可能是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若将放入肾小管上皮细胞的低渗溶液中加入重金属盐，发现肾小管上皮细胞的破裂时间延长，推测原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）综上所述，水分子进入细胞的方式有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】该mRNA翻译出的水通道蛋白进入细胞膜，使细胞在低渗溶液中吸水增多，导致细胞破裂 协助扩散 水分子在水通道蛋白的协助下，从低渗溶液进入到细胞（高渗溶液） 肾小管上皮细胞的细胞膜上存在水通道蛋白，骨骼肌细胞的细胞膜上无水通道蛋白（肾小管上皮细胞的细胞膜上水通道蛋白数量多于骨骼肌细胞） 重金属盐破坏了水通道蛋白的空间结构 自由扩散、协助扩散

【解析】

【分析】

分析图片，甲组为注入水通道蛋白mRNA的细胞，随着时间的增长，细胞体积增大最后涨裂；说明注入水通道蛋白mRNA的细胞中，水分子可以通过水通道蛋白进入细胞，属于协助扩散；不注入水通道蛋白mRNA的细胞，细胞体积略微膨胀，说明水分子也可以通过自由扩散进入细胞。

【详解】

（1）由于水通道蛋白的mRNA翻译出的蛋白质进入细胞膜，使细胞在低渗溶液中吸水增多，使细胞破裂。

（2）由于水分子在水通道蛋白的协助下，能从低渗溶液进入到高渗溶液，即顺浓度梯度进行水分子运输，因此细胞膜上的水通道介导的水分子的跨膜运输方式是协助扩散。

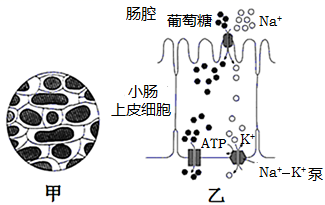
（3）由于肾小管上皮细胞的细胞膜上存在水通道蛋白，骨骼肌细胞的细胞膜上无水通道蛋白（或骨髓肌细胞的细胞膜上的水通道蛋白少于肾小管上皮细胞的细胞膜上的水通道蛋白），因此若将人的肾小管上皮细胞和骨骼肌细胞分别置于相同的低渗溶液中，会使肾小管上皮细胞破裂的时间早于骨骼肌细胞。由于重金属盐能使蛋白质变性失活，因此若将放入肾小管上皮细胞的低渗溶液中加入重金属盐，会使肾小管上皮细胞的破裂时间延长。

（4）综上所述，水分子进入细胞的方式有自由扩散和协助扩散。

【点睛】

本题考查水分子进入细胞的方式，主要需要学生分析表格，结合题干答题。

48．（2020·天津市静海区大邱庄中学月考）图甲是某同学观察植物细胞质壁分离与复原实验时拍下的显微照片，图乙是小肠上皮细胞转运葡萄糖的过程示意图。请回答下列问题：



（1）图甲细胞处于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_状态,即细胞中\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和细胞壁分离的现象。将洋葱细胞放入大于细胞液浓度的KNO3溶液中，一段时间后没有观察到质壁分离现象，可能的原因有\_\_\_\_\_。

（2）葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞时，不直接消耗ATP，而是借助相同载体上Na+顺浓度梯度运输时产生的电化学势能。该载体只能转运葡萄糖和Na+，体现了载体的\_\_\_\_\_\_性。 据图乙中的信息分析，葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞是\_\_\_\_\_浓度梯度进行的主动运输。

（3）为了证明小肠上皮细胞以主动运输的方式吸收葡萄糖，请设计实验探究。

①实验步骤：

第一步：取甲、乙两组生理状况相同的小肠上皮细胞，放入适宜浓度的含有葡萄糖的培养液中。

第二歩：甲组细胞给予正常的呼吸条件，乙组细胞\_\_\_\_\_\_\_，其他条件与甲组相同。

第三步：一段时间后测定葡萄糖的吸收速率。

②预测实验结果并分析：

若\_\_\_\_\_\_\_，则说明小肠上皮细胞吸收葡萄糖的方式是主动运输，否则不是主动运输。

【答案】质壁分离 原生质层 该细胞是死细胞，或者是根尖分生区细胞，或者质壁分离后又自动复原 专一性 逆 抑制细胞呼吸（或加入呼吸抑制剂等） 乙组细胞的吸收速率明显小于甲组细胞的吸收速率，或者完全不吸收

【解析】

【分析】

图甲细胞为质壁分离状态。图乙中葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞为逆浓度梯度，为主动运输，钠离子从肠腔进入小肠上皮细胞为顺浓度梯度，需要载体蛋白，为协助扩散。葡萄糖出小肠上皮细胞为顺浓度梯度，需要载体蛋白，为协助扩散。钠离子出小肠上皮细胞需要载体蛋白，消耗能量，为主动运输。

【详解】

（1）由图可知，图甲细胞处于质壁分离状态，即细胞中原生质层和细胞壁分离的现象。将洋葱细胞放入大于细胞液浓度的KNO3溶液中，一段时间后没有观察到质壁分离现象，可能的原因有：KNO3溶液的浓度过大，导致细胞过度失水而死亡；或由于K+、NO3-通过主动运输进入细胞液，增大了细胞液的浓度，使细胞发生了质壁分离后的复原现象。也可能该细胞没有大液泡，细胞发生质壁分离现象不明显。

（2）葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞时，不直接消耗ATP，而是借助相同载体上Na+顺浓度梯度运输时产生的电化学势能。该载体只能转运葡萄糖和Na+，体现了载体的专一性。 据图乙中的信息分析，葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞是逆浓度梯度进行的主动运输。

（3）主动运输需要消耗细胞提供的能量，而自由扩散和协助扩散不需要消耗细胞提供的能量，所以为了证明小肠上皮细胞以主动运输的方式吸收葡萄糖，设计实验如下：

①实验步骤：

第一步：取甲、乙两组生理状况相同的小肠上皮细胞，放入适宜浓度的含有葡萄糖的培养液中。

第二歩：甲组细胞给予正常的呼吸条件，乙组细胞抑制细胞呼吸，其他条件与甲组相同。

第三步：一段时间后测定葡萄糖的吸收速率。

②预测实验结果并分析：

若乙组细胞的吸收速率明显小于甲组细胞的吸收速率，或者完全不吸收，则说明小肠上皮细胞吸收葡萄糖的方式是主动运输，否则不是主动运输。

【点睛】

本题考查了质壁分离以及物质进出细胞的方式，准确识图并识记相关知识点是解题的关键。