1．能产生水和合成ATP的结构是( )

A．核糖体 B．线粒体内膜

C．叶绿体内膜 D．类囊体膜

解析 理解产生ATP的生理过程是解题的关键。核糖体是合成蛋白质的场所；氨基酸通过脱水缩合反应生成肽键和水，但要消耗ATP；在线粒体内膜上既有水的产生也有ATP的产生；叶绿体只在类囊体膜(非内膜)上产生ATP，但不产生水。

答案 B

2．细胞内ATP与ADP相互转变的过程中( )

A．速率是稳定不变的 B．都有水的产生

C．催化反应的酶不同 D．反应的部位都相同

解析 在不同细胞中，ATP与ADP相互转变的速率是不同的；ATP和ADP相互转变过程中不都有水的产生；ATP和ADP相互转变时反应的部位不完全相同。

答案 C

3．ATP是细胞的能量“通货”，下列说法正确的( )

A．ATP脱去2个磷酸基团后是DNA的基本组成单位之一

B．ATP与ADP相互转化的能量供应机制是生物界的共性

C．ATP的合成总是伴随有机物的氧化分解

D．黑暗条件下，植物细胞中只有线粒体可以产生ATP

解析 ATP脱去2个磷酸基团后是腺嘌呤核糖核苷酸，其是RNA的基本组成单位之一；ATP与ADP是有机物，ATP与ADP相互转化的能量供应机制是生物界的共性；植物细胞中合成ATP所需的能量来自光合作用和呼吸作用，ATP中的能量可以来源于光能和化学能，也可以转化为光能和化学能；黑暗条件下，植物细胞中细胞质基质也可产生ATP。

答案 B

4．如图ATP(甲)是生命活动的直接能源物质，下列叙述正确的是( )



A．在主动运输过程中，乙的含量会显著增加

B．甲→乙和丙→乙过程，起催化作用的酶空间结构相同

C．丙是DNA的基本组成单位之一

D．丁由腺嘌呤和核糖组成，而戊可用于甲的合成

解析 生物体内ATP与ADP的含量比较少，且处于动态平衡，A项错误；甲→乙过程是水解酶起作用，而丙→乙过程是合成酶起作用，酶的种类不同，空间结构不相同，B项错误；丙是RNA的基本组成单位之一，C项错误；ATP合成时要消耗磷酸(戊)，D项正确。

答案 D

5．酶是细胞代谢不可缺少的催化剂，ATP是一切生命活动的直接能源物质。如图是ATP中磷酸键逐级水解的过程图，下列说法不正确的是( )



A．绿色植物叶肉细胞内，叶绿体和线粒体均能合成ATP，但两者合成ATP的用途不同

B．酶a～c催化的反应(底物的物质的量相同)，产生⑤最少的是Ⅲ过程

C．酶a发挥作用时一般伴随着放能反应的进行

D．②是组成HIV遗传物质的单体之一

解析 酶a发挥作用时，一般伴随着需能反应的进行，C错误。

答案 C

6．下列关于细胞呼吸的叙述正确的是( )

A．种子萌发过程中细胞呼吸速率没有明显变化

B．细胞中ATP/ADP的比值下降可促进细胞呼吸

C．细胞呼吸过程中产生CO2的场所是线粒体基质

D．检测CO2产生可判断乳酸菌是否进行细胞呼吸

解析 细胞中ATP的合成与分解保持动态平衡，ATP/ADP的比值下降可促进细胞呼吸，B正确；细胞呼吸过程中产生CO2的场所不只是线粒体基质，C错误；乳酸菌进行细胞呼吸产生乳酸，不产生CO2，D错误。

答案 B

7．下列关于无氧呼吸的说法正确的是( )

A．马铃薯块茎和动物骨骼肌细胞只能进行无氧呼吸

B．无氧呼吸的第一阶段与有氧呼吸的第一阶段相同

C．在同一细胞内无氧呼吸能够同时产生酒精和乳酸

D．无氧呼吸的两个阶段都产生ATP

解析 氧气充足时，马铃薯块茎、动物骨骼肌细胞均进行有氧呼吸，A错误；同一细胞只能进行一种无氧呼吸，C错误；无氧呼吸只有第一阶段产生ATP，D错误。

答案 B

8．如图为晴朗白天植物叶肉细胞的有氧呼吸过程图，下列说法正确的是( )



A．6来自叶绿体

B．3全部释放到大气中

C．产生的8主要用于合成ATP

D．催化2→3的酶全存在于线粒体内膜上

解析 由图示信息结合有氧呼吸过程分析可知，1表示葡萄糖，5表示还原氢，6表示氧气，2表示丙酮酸，4表示水，3表示二氧化碳，8表示有氧呼吸三个阶段产生的能量。白天植物叶肉细胞有氧呼吸产生的3(二氧化碳)供应给叶绿体进行光合作用；释放的8(能量)多数以热能的形式散失，只有少部分用于合成ATP；催化2→3的酶存在于线粒体基质中；晴朗白天植物光合作用旺盛，叶肉细胞呼吸所需氧气来自光合作用。

答案 A

9．1861年巴斯德发现，利用酵母菌酿酒的时候，如果发酵容器存在氧气，会导致酒精产生停止，这就是所谓的巴斯德效应。直接决定“巴斯德效应”发生与否的反应及其场所是

( )

A．酒精＋O2→丙酮酸 细胞质基质

B．丙酮酸＋O2→CO2 线粒体基质

C．[H]＋O2→H2O 线粒体内膜

D．H2O→O2＋[H] 类囊体膜

解析 有氧呼吸中O2消耗于线粒体内膜上进行的有氧呼吸第三阶段。

答案 C

10．在人体细胞利用葡萄糖进行细胞呼吸过程中，关于[H]的来源和用途的叙述，最准确的是( )

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 选项 | 呼吸类型 | [H]的来源 | [H]的用途 |
| A | 有氧呼吸 | 只来源于葡萄糖 | 用于生成水 |
| B | 有氧呼吸 | 来源于葡萄糖和水 | 用于生成水 |
| C | 无氧呼吸 | 来源于葡萄糖和水 | 用于生成乳酸 |
| D | 无氧呼吸 | 只来源于葡萄糖 | 用于生成酒精 |

解析 人体细胞利用葡萄糖进行有氧呼吸的过程中，[H]来源于葡萄糖和水，其在第三阶段与氧结合生成水；人体细胞利用葡萄糖进行无氧呼吸的过程中，[H]来源于葡萄糖，用于生成乳酸。

答案 B

11．下图为“探究酵母菌的呼吸方式”的实验装置，有关叙述正确的是( )



A．该实验需设置有氧和无氧两种条件的对比实验，其中乙组作为对照组

B．若向B瓶和D瓶中加入酸性重铬酸钾溶液，则D瓶内的溶液会变黄

C．可根据溴麝香草酚蓝水溶液变黄的时间长短，来检测CO2的产生速率

D．若C瓶和E瓶中溶液都变混浊，不能据此判断酵母菌的呼吸方式

解析 D瓶酵母菌进行无氧呼吸，生成酒精，在酸性条件下重铬酸钾溶液与酒精反应变成灰绿色，而B瓶酵母菌进行有氧呼吸，不生成酒精，加入酸性重铬酸钾溶液无灰绿色出现，故B错。B瓶酵母菌进行有氧呼吸，产生二氧化碳速率较快，溴麝香草酚蓝水溶液变黄的时间较短，石灰水变混浊较快(混浊量较大)；D瓶酵母菌进行无氧呼吸，产生二氧化碳速率较慢，溴麝香草酚蓝水溶液变黄的时间较长，石灰水变混浊较慢(混浊量较小)，故C正确，D错误。

答案 C

12．将一些苹果储藏在密闭容器中，较长时间后会闻到酒香。当通入不同浓度的氧气时，其O2的消耗量和CO2的产生量如表所示。若细胞呼吸的底物都是葡萄糖，则下列叙述错误的是( )

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 氧浓度/% | a | b | c | d | e |
| CO2产生量/(moL·min－1) | 1.2 | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 3.0 |
| O2的消耗量/(moL·min－1) | 0 | 0.5 | 0.7 | 1.2 | 3.0 |

A．氧浓度为a时，苹果的细胞呼吸只在细胞质基质中进行

B．氧浓度为c时，苹果产生酒精的速率为0.3 mol·min－1

C．氧浓度为d时，消耗的葡萄糖中有用于酒精发酵

D．氧浓度为b时，较适宜于苹果的储藏

解析 氧浓度为a时，苹果的细胞呼吸为无氧呼吸，只在细胞质基质中进行；氧浓度为c时，无氧呼吸产生二氧化碳的速率为1.3－0.7＝0.6 (mol/min)，因此苹果产生酒精的速率为0.6 mol/min；氧浓度为d时，有氧呼吸每分钟产生的二氧化碳的量为1.2 mol，所以有氧呼吸每分钟消耗的葡萄糖的量为

0.2 mol，无氧呼吸每分钟产生的二氧化碳的量为0.4 mol，所以无氧呼吸每分钟消耗的葡萄糖的量为0.2 mol，故消耗的葡萄糖中有用于酒精发酵；由表可知，氧浓度为b时，呼吸作用强度最低，故在表格中b点的氧浓度较适合苹果的储存。

答案 B

13．下表是某运动员在运动时血液中乳酸浓度的变化情况。请回答下列问题。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时间/min | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
|  | 5 | 5 | 5 | 38 | 71 | 90 | 82 | 61 | 39 | 35 | 26 | 23 | 20 |

(1)从表中数据可以看出，运动员的无氧呼吸从第\_\_\_\_\_\_\_\_min时已经明显增强，第\_\_\_\_\_\_\_\_min时血液中乳酸浓度出现下降。

(2)该运动员在剧烈运动过程中，细胞内产生ATP的场所有\_\_\_\_\_\_。

(3)呼吸熵是指生物体在同一时间内，呼吸作用所释放的CO2和吸收O2的分子数之比。该运动员在剧烈运动时，若分解的有机物全是糖类，则图中可以正确反映呼吸熵随时间变化曲线的是\_\_\_\_\_\_\_\_。



解析 (1)从表中可以看出，15 min时运动员体内的乳酸含量明显增多，故此时运动员的无氧呼吸已经明显增强；在30 min时运动员体内的乳酸浓度出现下降。(2)人在剧烈运动时，细胞同时进行有氧呼吸和无氧呼吸，所以细胞内产生ATP的场所有细胞质基质和线粒体。(3)若人体细胞分解的有机物全部是糖类，则其在无氧呼吸过程中不产生CO2，而在有氧呼吸过程中产生的CO2与消耗的O2等量，故其呼吸熵始终为1，即图甲所示。

答案 (1)15 30 (2)细胞质基质、线粒体 (3)图甲

14．经研究证实ATP是细胞的能量“通货”。请分析回答问题。

(1)人体细胞中的ATP主要来自\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(填生理过程名称)，其分子结构简式是\_\_\_\_\_\_\_\_。研究发现，正常成年人安静状态下24 h有40 kg ATP发生转化，而细胞内ADP、ATP的浓度仅为2～10 mmol/L，为满足能量需要，人体解决这一矛盾的合理途径是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)细胞间隙中的ATP在有关酶的作用下，3个磷酸基团逐个脱离下来，最后剩下的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)为了研究X物质对动物细胞的影响，某研究小组用不同浓度的X物质将细胞处理24 h，然后测量各组细胞内ATP的浓度和细胞死亡的百分率，经过多次实验后，所得数据如下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验组编号 | X物质的浓度(mg·mL－1) | 细胞内ATP的浓度(mmol·mL－1) | 细胞死亡/% |
| A | 0 | 80 | 1 |
| B | 2 | 70 | 3 |
| C | 4 | 50 | 10 |
| D | 8 | 20 | 25 |
| E | 16 | 5 | 70 |
| F | 32 | 1 | 95 |

①该实验的因变量是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②实验数据表明，该实验的因变量之间有何联系？\_\_\_\_\_\_\_\_。

③若用混有浓度为2 mg·mL－1的X物质的饲料饲喂大鼠，其小肠的消化和吸收功能受到抑制的主要原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

解析 (1)ATP可以有以下来源：细胞呼吸、光合作用和化能合成作用，在人体内只有细胞呼吸这一种方式。ATP的结构简式为A－P～P～P。(2)ATP是由一个腺苷和三个磷酸基团组成的。因此3个磷酸基团逐个脱离下来，最后剩下的是腺苷。(3)①由实验目的可知实验的自变量是X物质的浓度，因变量是不同X物质浓度下细胞内ATP的浓度和细胞死亡的百分率。②细胞的生命活动离不开能量，因此细胞内ATP浓度下降，能量供应减少，细胞死亡百分率增加。③小肠中营养物质的消化需要酶来催化，酶属于生物大分子，将其从细胞内运输到消化道需要消耗能量，氨基酸等营养物质的吸收属于主动运输，需要消耗能量，所以X物质阻碍消化酶的合成和分泌，从而影响小肠的消化功能；X物质妨碍主动运输，从而影响小肠吸收营养物质的功能。

答案 (1)细胞呼吸 A－P～P～P ATP与ADP相互迅速转化 (2)腺苷 (3)①细胞内ATP的浓度和细胞死亡的百分率 ②细胞内ATP的浓度下降，能量供应减少，细胞死亡的百分率增加 ③X物质阻碍消化酶的合成和分泌，影响消化；X物质妨碍主动运输，影响营养物质的吸收

15．甲、乙两个生物兴趣小组分别利用图Ⅰ、图Ⅱ装置对酵母菌细胞呼吸方式进行了如下的探究实验。请据图回答下列问题。



(1)甲利用图Ⅰ装置探究酵母菌在有氧与无氧的条件下细胞呼吸放出的热量多少。

材料用具：500 mL保温桶、温度计、活性酵母菌、0.1 mol/L葡萄糖溶液、棉花、石蜡油。

实验步骤：

①取A、B两套装置按下表的设计进行实验。则X是\_\_\_\_\_\_\_\_；Y是\_\_\_\_\_\_\_\_。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 装置 | 步骤一 | 步骤二 | 步骤三 |
| A | 加入200 mL的葡萄糖溶液 | 加入10 g活性酵母菌 | X\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| B | 加入200 mL煮沸后冷却的葡萄糖溶液 | Y\_\_\_\_\_\_\_\_ | 加入石蜡铺满液面 |

②B装置中步骤一的主要目的是\_\_\_\_\_\_\_\_，这是控制实验的\_\_\_\_\_\_\_\_变量。

实验结果：略

(2)乙利用图Ⅱ装置(橡皮塞上的弯管为带有红色液滴的刻度玻璃管)，探究酵母菌的细胞呼吸类型。

①想得到实验结论还必须同时设置对照实验，请问对照实验装置(假设该装置编号为Ⅲ)如何设计？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

②检测酵母菌细胞呼吸是否产生CO2时，可用澄清的石灰水或溴麝香草酚蓝水溶液。CO2可使溴麝香草酚蓝水溶液产生的颜色变化是\_\_\_\_\_\_\_\_。



(3)探究培养液中酵母菌数量的动态变化时，定期用显微镜检查得到相关数据绘成如图，则第4时段酵母菌数量下降的主要原因是\_\_\_\_\_\_\_(答两点)，若镜检3时段得到酵母菌细胞平均数为*M*个，则此时段活酵母菌个数应\_\_\_\_\_\_\_\_。

解析 (1)探究酵母菌在有氧与无氧的条件下细胞呼吸放出的热量多少，该实验的自变量是O2的有无，其他无关变量都相同。(2)为探究酵母菌的细胞呼吸类型，本实验需设置对照，装置Ⅲ中用清水代替NaOH溶液。CO2可使溴麝香草酚蓝水溶液由蓝变绿再变黄，据此可以检测酵母菌细胞呼吸是否产生CO2。(3)当培养液中营养物质减少、有害物质积累会使酵母菌种内斗争加剧，酵母菌数量下降。

答案 (1)①X不加入石蜡油 Y加入10 g活性酵母菌

②去除氧气 自 (2)①装置Ⅲ除用等量清水代替NaOH溶液外，其他设计与装置Ⅱ相同 ②由蓝变绿再变黄 (3)营养物质减少、有害物质积累、种内斗争加剧(任选两个，其他答案合理也可) 小于*M*个