**2020年普通高等学校招生全国统一考试（全国卷II）**

**理科综合生物部分**

**一、选择题**

1.新冠病毒（SARS-CoV-2）和肺炎双球菌均可引发肺炎，但二者的结构不同，新冠病毒是一种含有单链RNA的病毒。下列相关叙述正确的是（ ）

A. 新冠病毒进入宿主细胞的跨膜运输方式属于被动运输

B. 新冠病毒与肺炎双球菌均可利用自身的核糖体进行蛋白质合成

C. 新冠病毒与肺炎双球菌二者遗传物质所含有的核苷酸是相同的

D. 新冠病毒或肺炎双球菌的某些蛋白质可作为抗原引起机体免疫反应

2.当人体的免疫系统将自身物质当作外来异物进行攻击时，可引起自身免疫病。下列属于自身免疫病的是（ ）

A 艾滋病

B. 类风湿性关节炎

C. 动物毛屑接触性鼻炎

D. 抗维生素D佝偻病

3.下列关于生物学实验的叙述，错误的是（ ）

A. 观察活细胞中的线粒体时，可以用健那绿染液进行染色

B. 探究人体红细胞因失水而发生的形态变化时，可用肉眼直接观察

C. 观察细胞中RNA和DNA的分布时，可用吡罗红甲基绿染色剂染色

D. 用细胞融合的方法探究细胞膜流动性时，可用荧光染料标记膜蛋白

4.关于高等植物细胞中染色体组的叙述，错误的是（ ）

A. 二倍体植物的配子只含有一个染色体组

B. 每个染色体组中的染色体均为非同源染色体

C. 每个染色体组中都含有常染色体和性染色体

D. 每个染色体组中各染色体DNA的碱基序列不同

5.取某植物的成熟叶片，用打孔器获取叶圆片，等分成两份，分别放入浓度（单位为g/mL）相同的甲糖溶液和乙糖溶液中，得到甲、乙两个实验组（甲糖的相对分子质量约为乙糖的2倍）。水分交换达到平衡时，检测甲、乙两组的溶液浓度，发现甲组中甲糖溶液浓度升高。在此期间叶细胞和溶液之间没有溶质交换。据此判断下列说法错误的是（ ）

A. 甲组叶细胞吸收了甲糖溶液中的水使甲糖溶液浓度升高

B. 若测得乙糖溶液浓度不变，则乙组叶细胞的净吸水量为零

C. 若测得乙糖溶液浓度降低，则乙组叶肉细胞可能发生了质壁分离

D. 若测得乙糖溶液浓度升高，则叶细胞的净吸水量乙组大于甲组

6.河水携带泥沙流入大海时，泥沙会在入海口淤积形成三角洲。在这个过程中，会出现3种植物群落类型：①以芦苇为主的植物群落（生长在淡水环境中），②以赤碱蓬为主的植物群落（生长在海水环境中），③草甸植物群落（生长在陆地环境中）。该三角洲上的植物群落是通过群落演替形成的，演替的顺序是（ ）

A. ②①③

B ③②①

C. ①③②

D. ③①②

**三、非选择题**

7.大豆蛋白在人体内经消化道中酶的作用后，可形成小肽（短的肽链）。回答下列问题：

（1）在大豆细胞中，以mRNA为模板合成蛋白质时，除mRNA外还需要其他种类的核酸分子参与，它们是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）大豆细胞中大多数mRNA和RNA聚合酶从合成部位到执行功能部位需要经过核孔。就细胞核和细胞质这两个部位来说，作为mRNA合成部位的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，作为mRNA执行功能部位的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；作为RNA聚合酶合成部位的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，作为RNA聚合酶执行功能部位的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）部分氨基酸的密码子如表所示。若来自大豆的某小肽对应的编码序列为UACGAACAUUGG，则该小肽的氨基酸序列是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若该小肽对应的DNA序列有3处碱基发生了替换，但小肽的氨基酸序列不变，则此时编码小肽的RNA序列为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

|  |  |
| --- | --- |
| 氨基酸 | 密码子 |
| 色氨酸 | UGG |
| 谷氨酸 | GAA  GAG |
| 酪氨酸 | UAC  UAU |
| 组氨酸 | CAU  CAC |

8.为了研究细胞器功能，某同学将正常叶片置于适量的溶液B中，用组织捣碎机破碎细胞，再用差速离心法分离细胞器。回答下列问题：

（1）该实验所用溶液B应满足的条件是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出2点即可）。

（2）离心沉淀出细胞核后，上清液在适宜条件下能将葡萄糖彻底分解，原因是此上清液中含有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）将分离得到的叶绿体悬浮在适宜溶液中，照光后有氧气释放；如果在该适宜溶液中将叶绿体外表的双层膜破裂后再照光，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“有”或“没有”）氧气释放，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

9.人在剧烈奔跑运动时机体会出现一些生理变化。回答下列问题：

（1）剧烈奔跑运动时肌细胞会出现\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，这一呼吸方式会导致肌肉有酸痛感。

（2）当进行较长时间剧烈运动时，人体还会出现其他一些生理变化。例如，与运动前相比，胰岛A细胞的分泌活动会加强，分泌\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，该激素具有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出2点即可）等生理功能，从而使血糖水平升高。

（3）人在进行剧烈运动时会大量出汗，因此在大量出汗后，为维持内环境的相对稳定，可以在饮水的同时适当补充一些\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

10.控制某种植物叶形、叶色和能否抗霜霉病3个性状的基因分别用A/a、B/b、D/d表示，且位于3对同源染色体上。现有表现型不同的4种植株：板叶紫叶抗病（甲）、板叶绿叶抗病（乙）、花叶绿叶感病（丙）和花叶紫叶感病（丁）。甲和丙杂交，子代表现型均与甲相同；乙和丁杂交，子代出现个体数相近的8种不同表现型。回答下列问题：

（1）根据甲和丙的杂交结果，可知这3对相对性状的显性性状分别是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）根据甲和丙、乙和丁的杂交结果，可以推断甲、乙、丙和丁植株的基因型分别为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）若丙和丁杂交，则子代的表现型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）选择某一未知基因型植株X与乙进行杂交，统计子代个体性状。若发现叶形的分离比为3∶1、叶色的分离比为1∶1、能否抗病性状的分离比为1∶1，则植株X的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

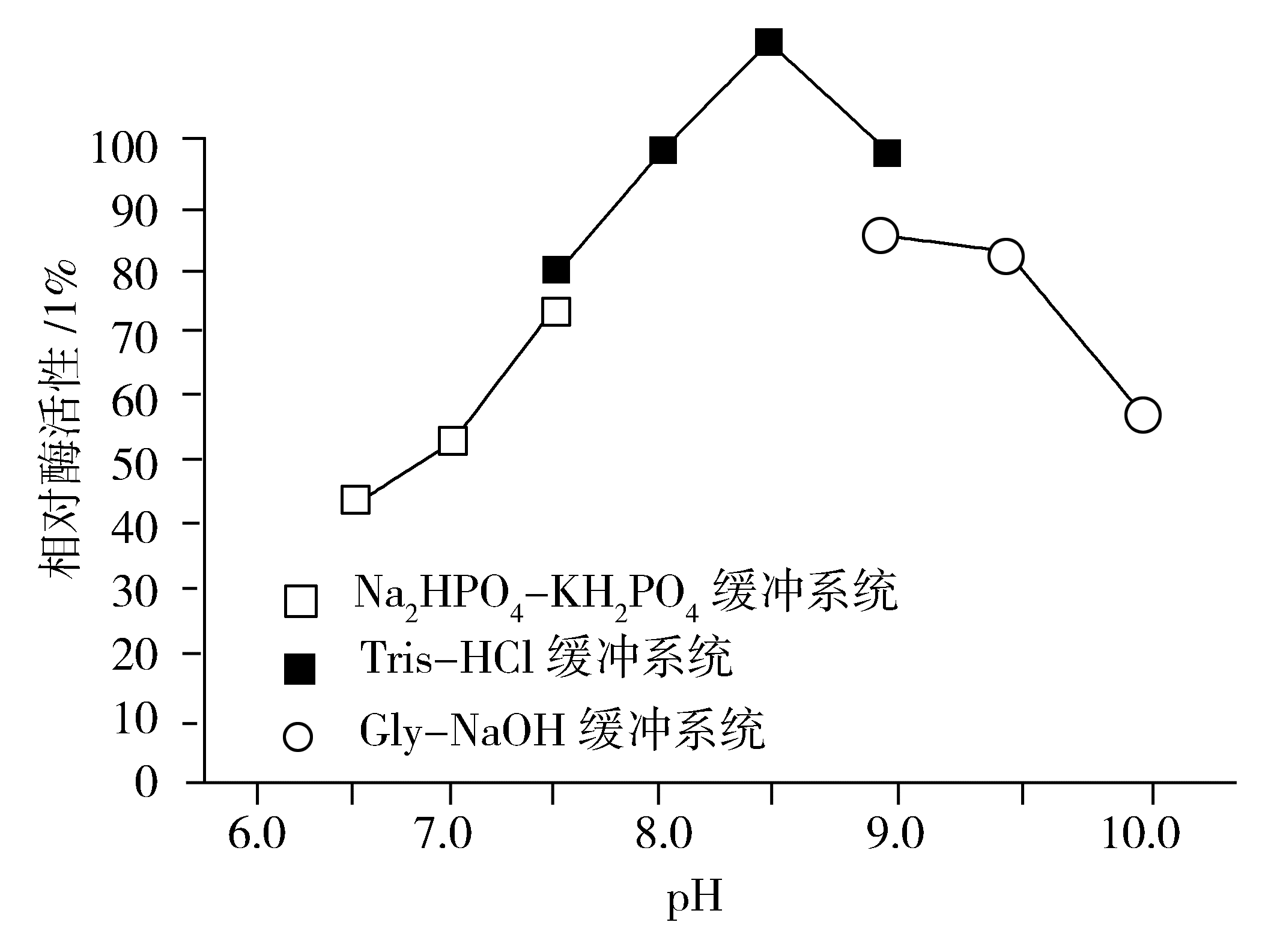
**[生物——选修1：生物技术实践]**

11.研究人员从海底微生物中分离到一种在低温下有催化活性的α-淀粉酶A3，并对其进行了研究。回答下列问题：

（1）在以淀粉为底物测定A3酶活性时，既可检测淀粉的减少，检测应采用的试剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_，也可采用斐林试剂检测\_\_\_\_\_\_\_\_的增加。

（2）在A3的分离过程中可采用聚丙烯酰胺凝胶电泳检测其纯度，通常会在凝胶中添加SDS，SDS的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）本实验中，研究人员在确定A3的最适pH时使用了三种组分不同的缓冲系统，结果如图所示。某同学据图判断，缓冲系统的组分对酶活性有影响，其判断依据是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



（4）在制备A3的固定化酶时，一般不宜采用包埋法，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ （答出1 点即可）。

**[生物——选修3：现代生物科技专题]**

12.植树造林、“无废弃物农业”、污水净化是建设美丽中国的重要措施。回答下列有关生态工程的问题：

（1）在植树造林时，一般认为，全部种植一种植物的做法是不可取的。因为与混合种植方式所构建的生态系统相比，按照种植一种植物方式所构建的生态系统，其抵抗力稳定性\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。抵抗力稳定性的含义是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）“无废弃物农业”是我国利用生态工程的原理进行农业生产的一种模式，其做法是收集有机物质。包括人畜粪便、枯枝落叶等，采用堆肥和沤肥等多种方式，把它们转变为有机肥料，再施用到农田中。施用有机肥料的优点是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出3点即可）。在有机肥料的形成过程中，微生物起到了重要作用，这些微生物属于生态系统组分中的\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）在污水净化过程中，除发挥污水处理厂的作用外，若要利用生物来回收污水中的铜、镉等金属元素，请提供一个方案：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**2020年普通高等学校招生全国统一考试（全国卷II）**

**理科综合生物解析**

**一、选择题**

1.新冠病毒（SARS-CoV-2）和肺炎双球菌均可引发肺炎，但二者的结构不同，新冠病毒是一种含有单链RNA的病毒。下列相关叙述正确的是（ ）

A. 新冠病毒进入宿主细胞的跨膜运输方式属于被动运输

B. 新冠病毒与肺炎双球菌均可利用自身的核糖体进行蛋白质合成

C. 新冠病毒与肺炎双球菌二者遗传物质所含有的核苷酸是相同的

D. 新冠病毒或肺炎双球菌的某些蛋白质可作为抗原引起机体免疫反应

【答案】D

【解析】

【分析】

新冠病毒是一种RNA病毒，不具细胞结构，主要由RNA和蛋白质构成；肺炎双球菌是一种细菌，属于原核生物。

【详解】A、新冠病毒进入宿主细胞的方式为胞吞，A错误；

B、新冠病毒不具细胞结构，不含核糖体等细胞器，利用宿主细胞的核糖体进行蛋白质的合成，B错误；

C、新冠病毒的遗传物质为RNA，肺炎双球菌的遗传物质为DNA，二者的核苷酸不同，C错误；

D、抗原是指能够引起机体产生特异性免疫反应的物质，病毒、细菌等病原体表面的蛋白质等物质都可以作为引起免疫反应的抗原，D正确。

故选D。

2.当人体的免疫系统将自身物质当作外来异物进行攻击时，可引起自身免疫病。下列属于自身免疫病的是（ ）

A 艾滋病

B. 类风湿性关节炎

C. 动物毛屑接触性鼻炎

D. 抗维生素D佝偻病

【答案】B

【解析】

【分析】

自身免疫病：由于免疫系统异常敏感、反应过度，“敌我不分”地将自身物质当作外来异物进行攻击而引起的一类疾病。

过敏反应：日常生活中，有些人接触某些花粉而引起皮肤荨麻疹，或吃了海鲜而呕吐、接触了动物的毛屑而出现过敏性鼻炎等，都是由于免疫系统对外来物质（过敏原）过度敏感引起的过敏反应。

【详解】A、艾滋病是由艾滋病病毒引起的免疫功能缺失的获得性免疫缺陷综合征，A错误；

B、类风湿性关节炎为自身免疫反应对自身组织和器官造成损伤，属于自身免疫病，B正确；

C、动物毛屑接触性鼻炎是由于免疫系统对过敏原（毛屑）过度敏感引起的过敏反应，C错误；

D、抗维生素D佝偻病是由显性致病基因控制的单基因遗传病，D错误。

故选B。

3.下列关于生物学实验的叙述，错误的是（ ）

A. 观察活细胞中的线粒体时，可以用健那绿染液进行染色

B. 探究人体红细胞因失水而发生的形态变化时，可用肉眼直接观察

C. 观察细胞中RNA和DNA的分布时，可用吡罗红甲基绿染色剂染色

D. 用细胞融合的方法探究细胞膜流动性时，可用荧光染料标记膜蛋白

【答案】B

【解析】

【分析】

本题考查教材上多个观察和验证性实验的相关知识，需要考生掌握相关实验的原理和方法，明确所用实验材料和试剂的特性，然后根据选项描述进行判断。

【详解】A、健那绿染液是将活细胞中线粒体染色的专一性染料，可以使活细胞中的线粒体呈现蓝绿色，而细胞质接近无色，A正确；

B、红细胞体积微小，观察其因失水而发生的形态变化需要利用显微镜，B错误；

C、甲基绿和吡罗红两种染色剂对DNA和RNA的亲和力不同，甲基绿使DNA呈现绿色，吡罗红使RNA呈现红色，利用甲基绿、吡罗红混合染色剂将细胞染色，可以显示DNA和RNA在细胞中的分布，C正确；

D、细胞膜主要由磷脂和蛋白质组成，用两种荧光染料分别标记两种细胞的膜蛋白分子，经过细胞融合后，两种颜色的荧光均匀分布，可以证明细胞膜具有流动性，D正确。

故选B。

4.关于高等植物细胞中染色体组的叙述，错误的是（ ）

A. 二倍体植物的配子只含有一个染色体组

B. 每个染色体组中的染色体均为非同源染色体

C. 每个染色体组中都含有常染色体和性染色体

D. 每个染色体组中各染色体DNA的碱基序列不同

【答案】C

【解析】

【分析】

细胞中的一组非同源染色体，在形态和功能上各不相同，但又互相协调，共同控制生物的生长、发育、遗传和变异，这样的一组染色体叫作一个染色体组。

同源染色体是指形状和大小一般相同，一条来自父方，一条来自母方的染色体。

【详解】A、二倍体植物体细胞含有两个染色体组，减数分裂形成配子时染色体数目减半，即配子只含一个染色体组，A正确；

B、由染色体组的定义可知，一个染色体组中所有染色体均为非同源染色体，不含同源染色体，B正确；

C、不是所有生物都有性别之分，有性别之分的生物的性别不一定由性染色体决定，因此不是所有细胞中都有性染色体和常染色体之分，C错误；

D、一个染色体组中的所有染色体在形态和功能上各不相同，因此染色体DNA的碱基序列不同，D正确。

故选C。

5.取某植物的成熟叶片，用打孔器获取叶圆片，等分成两份，分别放入浓度（单位为g/mL）相同的甲糖溶液和乙糖溶液中，得到甲、乙两个实验组（甲糖的相对分子质量约为乙糖的2倍）。水分交换达到平衡时，检测甲、乙两组的溶液浓度，发现甲组中甲糖溶液浓度升高。在此期间叶细胞和溶液之间没有溶质交换。据此判断下列说法错误的是（ ）

A. 甲组叶细胞吸收了甲糖溶液中的水使甲糖溶液浓度升高

B. 若测得乙糖溶液浓度不变，则乙组叶细胞的净吸水量为零

C. 若测得乙糖溶液浓度降低，则乙组叶肉细胞可能发生了质壁分离

D. 若测得乙糖溶液浓度升高，则叶细胞的净吸水量乙组大于甲组

【答案】D

【解析】

【分析】

渗透作用需要满足的条件是：①半透膜；②膜两侧具有浓度差。浓度差是指单位体积溶质分子数量的差异，即物质的量浓度差异，由题干信息可知，甲糖和乙糖的质量分数相同，但甲糖的相对分子质量约为乙糖的2倍，因此乙糖溶液的物质的量浓度约为甲糖溶液的2倍。

【详解】A、由题干信息可知，叶细胞与溶液之间无溶质交换，而甲组的甲糖溶液浓度升高，则可能是由于叶细胞的细胞液浓度大于甲糖溶液物质的量浓度，引起了细胞吸水，A正确；

B、若乙糖溶液浓度不变，说明乙糖溶液物质的量浓度与叶细胞的细胞液浓度相等，叶细胞净吸水量为零，B正确；

C、若乙糖溶液浓度降低，说明细胞失水，叶肉细胞可能发生了质壁分离，C正确；

D、若乙糖溶液浓度升高，说明乙糖溶液物质的量浓度低于叶细胞的细胞液浓度，细胞吸水，而乙糖溶液的物质的量浓度约为甲糖溶液的2倍，因此叶细胞的净吸水量应是乙组小于甲组，D错误。

故选D。

6.河水携带泥沙流入大海时，泥沙会在入海口淤积形成三角洲。在这个过程中，会出现3种植物群落类型：①以芦苇为主的植物群落（生长在淡水环境中），②以赤碱蓬为主的植物群落（生长在海水环境中），③草甸植物群落（生长在陆地环境中）。该三角洲上的植物群落是通过群落演替形成的，演替的顺序是（ ）

A. ②①③

B ③②①

C. ①③②

D. ③①②

【答案】A

【解析】

【分析】

群落是一个动态系统，它是不断发展变化的。随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程，叫作演替。群落的演替可分为初生演替和次生演替，初生演替是指在一个从来没有植物覆盖的地面或者原来存在过植被，但被彻底消灭的地方发生的演替；次生演替是指在原有植被虽已不存在，但原有土壤条件基本保留，甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体的地方发生的演替。

【详解】由题干信息可知，该处形成三角洲的过程发生的演替属于次生演替，由于入海口的海水环境，最先形成的群落应是②以碱蓬为主的植物群落，随着河水（淡水）的不断冲刷，此处环境中水中的盐浓度会逐渐下降，植物群落便逐渐演替为①以芦苇为主的植物群落，由于河水中带有泥沙，三角洲处的陆地面积也会有一定的增大，因此会逐渐演替为草甸植物群落，则演替顺序为②①③，A正确。

故选A。

**三、非选择题**

7.大豆蛋白在人体内经消化道中酶的作用后，可形成小肽（短的肽链）。回答下列问题：

（1）在大豆细胞中，以mRNA为模板合成蛋白质时，除mRNA外还需要其他种类的核酸分子参与，它们是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）大豆细胞中大多数mRNA和RNA聚合酶从合成部位到执行功能部位需要经过核孔。就细胞核和细胞质这两个部位来说，作为mRNA合成部位的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，作为mRNA执行功能部位的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；作为RNA聚合酶合成部位的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，作为RNA聚合酶执行功能部位的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）部分氨基酸的密码子如表所示。若来自大豆的某小肽对应的编码序列为UACGAACAUUGG，则该小肽的氨基酸序列是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若该小肽对应的DNA序列有3处碱基发生了替换，但小肽的氨基酸序列不变，则此时编码小肽的RNA序列为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

|  |  |
| --- | --- |
| 氨基酸 | 密码子 |
| 色氨酸 | UGG |
| 谷氨酸 | GAA  GAG |
| 酪氨酸 | UAC  UAU |
| 组氨酸 | CAU  CAC |

【答案】 (1). rRNA (2). tRNA (3). 细胞核 (4). 细胞质 (5). 细胞质 (6). 细胞核 (7). 酪氨酸-谷氨酸-组氨酸-色氨酸 (8). UAUGAGCACUGG

【解析】

【分析】

翻译：

1、概念：游离在细胞质中的各种氨基酸，，以mRNA为模板合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质的过程。

2、场所：核糖体。

3、条件：①模板：mRNA； ②原料：氨基酸； ③酶； ④能量；⑤tRNA

4、结果：形成具有一定氨基酸顺序的蛋白质。

【详解】（1）翻译过程中除了需要mRNA外，还需要的核酸分子组成核糖体的rRNA和运输氨基酸的tRNA。

（2）就细胞核和细胞质这两个部位来说，mRNA是在细胞核内以DNA的一条链为模板合成的，合成后需进入细胞质翻译出相应的蛋白质。RNA聚合酶的化学本质是蛋白质，在细胞质中合成后，进入细胞核用于合成RNA。

（3）根据该小肽的编码序列和对应的部分密码子表可知，该小肽的氨基酸序列是：酪氨酸-谷氨酸-组氨酸-色氨酸。由于谷氨酸、酪氨酸、组氨酸对应的密码子各有两种，故可知对应的DNA序列有3处碱基发生替换后，氨基酸序列不变，则形成的编码序列为UAUGAGCACUGG。

【点睛】本题考查蛋白质合成的相关知识，要求考生能够识记蛋白质的合成过程以及密码子的相关知识，结合实例准确答题。

8.为了研究细胞器功能，某同学将正常叶片置于适量的溶液B中，用组织捣碎机破碎细胞，再用差速离心法分离细胞器。回答下列问题：

（1）该实验所用溶液B应满足的条件是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出2点即可）。

（2）离心沉淀出细胞核后，上清液在适宜条件下能将葡萄糖彻底分解，原因是此上清液中含有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）将分离得到的叶绿体悬浮在适宜溶液中，照光后有氧气释放；如果在该适宜溶液中将叶绿体外表的双层膜破裂后再照光，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“有”或“没有”）氧气释放，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】 (1). pH 应与细胞质基质的相同，渗透压应与细胞内的相同 (2). 细胞质基质组分和线粒体 (3). 有 (4). 类囊体膜是H2O分解释放O2的场所，叶绿体膜破裂不影响类囊体膜的功能

【解析】

【分析】

细胞器的种类及功能：

1、细胞器分为：线粒体、叶绿体、内质网、高尔基体、核糖体、溶酶体、液泡、中心体。

2、①线粒体是细胞进行有氧呼吸的主要场所。又称”动力车间”。细胞生命活动所需的能量，大约95%来自线粒体。

②叶绿体是绿色植物能进行光合作用的细胞含有的细胞器，是植物细胞的“养料制造车间”和“能量转换站”。

③内质网是由膜连接而成的网状结构，是细胞内蛋白质的合成和加工，以及脂质合成的“车间”。

④高尔基体对来自内质网的蛋白质加工，分类和包装的“车间”及“发送站”。

⑤核糖体是“生产蛋白质的机器”，有的依附在内质网上称为附着核糖体，有的游离分布在细胞质中称为游离核糖体。

⑥溶酶体分解衰老，损伤的细胞器，吞噬并杀死入侵的病毒或细菌。

⑦液泡是调节细胞内的环境，是植物细胞保持坚挺的细胞器。含有色素（花青素）。

⑧中心体与低等植物细胞、动物细胞有丝分裂有关。由两个相互垂直的中心粒构成.。

【详解】（1）将正常叶片置于适量的溶液B中，为防止叶片失水，应保证pH与细胞质基质的相同，渗透压与细胞内的相同。

（2）葡萄糖彻底氧化分解的场所为细胞质基质和线粒体。

（3）由于类囊体膜是H2O分解释放O2的场所，叶绿体膜破裂不影响类囊体膜功能，故有氧气释放。

【点睛】本题结合具体实例考查光合作用、呼吸作用和细胞器的相关内容，掌握光合作用和呼吸作用的场所、细胞器的功能是解题的关键。

9.人在剧烈奔跑运动时机体会出现一些生理变化。回答下列问题：

（1）剧烈奔跑运动时肌细胞会出现\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，这一呼吸方式会导致肌肉有酸痛感。

（2）当进行较长时间剧烈运动时，人体还会出现其他一些生理变化。例如，与运动前相比，胰岛A细胞的分泌活动会加强，分泌\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，该激素具有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出2点即可）等生理功能，从而使血糖水平升高。

（3）人在进行剧烈运动时会大量出汗，因此在大量出汗后，为维持内环境的相对稳定，可以在饮水的同时适当补充一些\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】 (1). 无氧呼吸 (2). 胰高血糖素 (3). 促进糖原分解和非糖物质转化为葡萄糖 (4). 电解质（或答：无机盐）

【解析】

【分析】

胰岛B细胞能分泌胰岛素，其作用是促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而使血糖水平降低；胰岛A细胞能分泌胰高血糖素，其作用是促进糖原分解，并促进一些非糖物质转化为葡萄糖，从而使血糖水平升高。

【详解】（1）剧烈奔跑时肌细胞会进行无氧呼吸产生乳酸，从而使肌肉有酸痛感。

（2）胰岛A细胞能分泌胰高血糖素，其作用是促进糖原分解，并促进一些非糖物质转化为葡萄糖，从而使血糖水平升高。

（3）汗液中除含有水分外，还会含有一些电解质（无机盐），故大量出汗后除了补充水分外，还应补充电解质（无机盐）。

【点睛】本题结合生活实例，主要考查了无氧呼吸、血糖调节以及水盐平衡调节的相关知识，意在考查考生从题中获取信息的能力，并运用所学知识对信息进行分析、推理和解释现象的能力。

10.控制某种植物叶形、叶色和能否抗霜霉病3个性状的基因分别用A/a、B/b、D/d表示，且位于3对同源染色体上。现有表现型不同的4种植株：板叶紫叶抗病（甲）、板叶绿叶抗病（乙）、花叶绿叶感病（丙）和花叶紫叶感病（丁）。甲和丙杂交，子代表现型均与甲相同；乙和丁杂交，子代出现个体数相近的8种不同表现型。回答下列问题：

（1）根据甲和丙的杂交结果，可知这3对相对性状的显性性状分别是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）根据甲和丙、乙和丁的杂交结果，可以推断甲、乙、丙和丁植株的基因型分别为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）若丙和丁杂交，则子代的表现型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）选择某一未知基因型植株X与乙进行杂交，统计子代个体性状。若发现叶形的分离比为3∶1、叶色的分离比为1∶1、能否抗病性状的分离比为1∶1，则植株X的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】 (1). 板叶、紫叶、抗病 (2). AABBDD (3). AabbDd (4). aabbdd (5). aaBbdd (6). 花叶绿叶感病、 花叶紫叶感病 (7). AaBbdd

【解析】

【分析】

分析题意可知：甲板叶紫叶抗病与丙花叶绿叶感病杂交，子代表现型与甲相同，可知甲为显性纯合子AABBDD，丙为隐性纯合子aabbdd；乙板叶绿叶抗病与丁花叶紫叶感病杂交，后代出现8种表现型，且比例接近1：1：1：1：1：1：1：1，可推测三对等位基因应均为测交。

【详解】（1）甲板叶紫叶抗病与丙花叶绿叶感病杂交，子代表现型与甲相同，可知甲为显性纯合子AABBDD，可知，显性性状为板叶、紫叶、抗病。

（2）已知显性性状为板叶、紫叶、抗病，再根据甲乙丙丁的表现型和杂交结果可推知，甲、乙、丙、丁的基因型分别为AABBDD、AabbDd、aabbdd、aaBbdd。

（3）若丙aabbdd和丁aaBbdd杂交，根据自由组合定律，可知子代基因型和表现型为：aabbdd（花叶绿叶感病）和aaBbdd（花叶紫叶感病）。

（4）已知杂合子自交分离比为3：1，测交比为1：1，故，X与乙杂交，叶形分离比为3：1，则为Aa×Aa杂交，叶色分离比为1：1，则为Bb×bb杂交，能否抗病分离比为1：1，则为Dd×dd杂交，由于乙的基因型为AabbDd，可知X的基因型为AaBbdd。

【点睛】本题考查分离定律和自由组合定律的应用的相关知识，要求考生掌握基因基因分离定律和自由组合定律的实质及相关分离比，并能灵活运用解题。

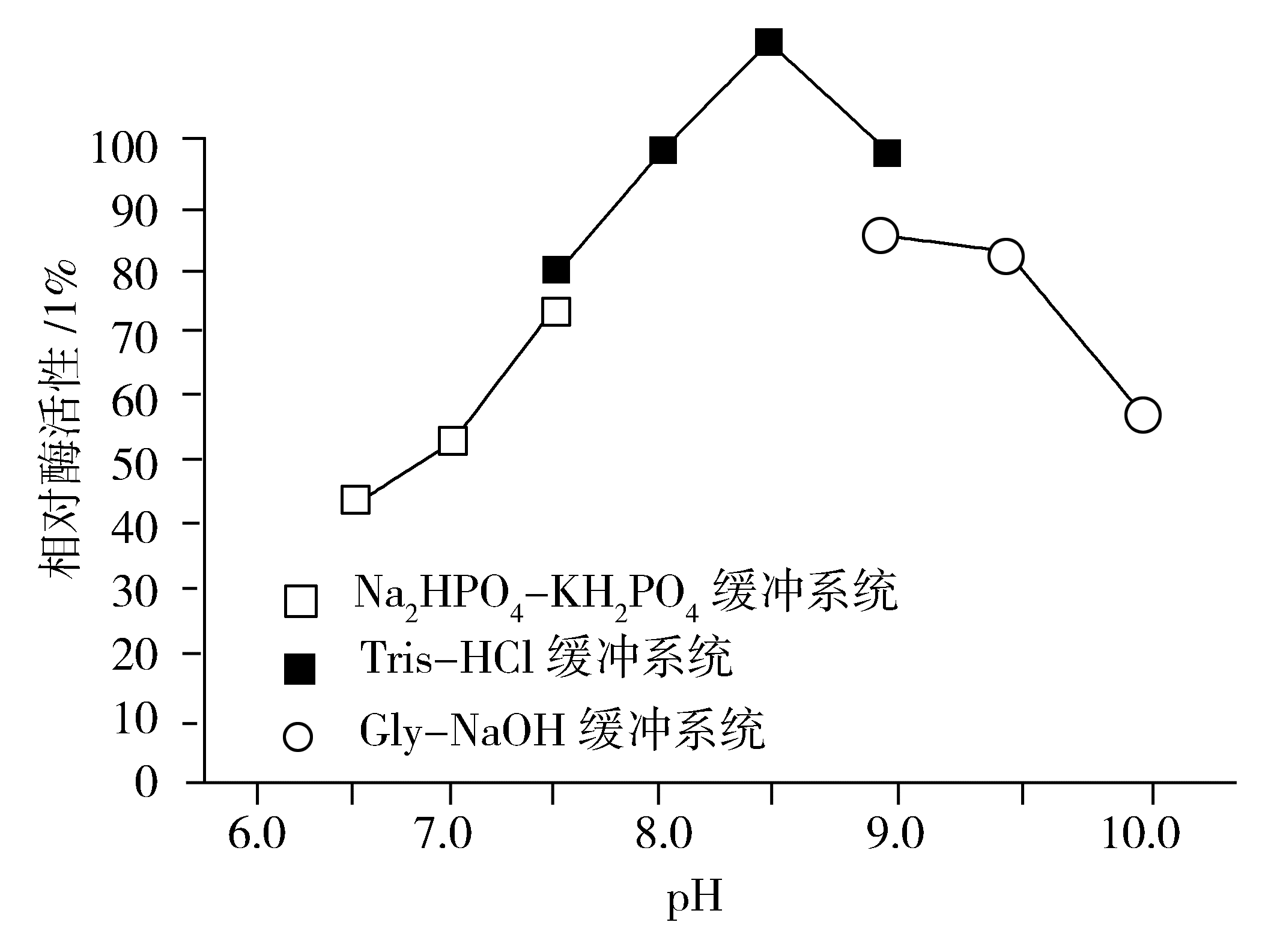
**[生物——选修1：生物技术实践]**

11.研究人员从海底微生物中分离到一种在低温下有催化活性的α-淀粉酶A3，并对其进行了研究。回答下列问题：

（1）在以淀粉为底物测定A3酶活性时，既可检测淀粉的减少，检测应采用的试剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_，也可采用斐林试剂检测\_\_\_\_\_\_\_\_的增加。

（2）在A3的分离过程中可采用聚丙烯酰胺凝胶电泳检测其纯度，通常会在凝胶中添加SDS，SDS的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）本实验中，研究人员在确定A3的最适pH时使用了三种组分不同的缓冲系统，结果如图所示。某同学据图判断，缓冲系统的组分对酶活性有影响，其判断依据是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



（4）在制备A3的固定化酶时，一般不宜采用包埋法，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ （答出1 点即可）。

【答案】 (1). 碘液 (2). 还原糖（或答：葡萄糖） (3). 消除蛋白质所带净电荷对迁移率的影响 (4). 使蛋白质发生变性 (5). 在pH相同时，不同缓冲系统条件下所测得的相对酶活性不同 (6). 酶分子体积小，容易从包埋材料中漏出

【解析】

【分析】

SDS聚丙烯酰胺凝胶电泳原理：在离子强度低时，主要以单体形式存在的SDS可以与蛋白质结合，生成蛋白质-SDS复合物。由于SDS带有大量负电荷，复合物所带的负电荷远远超过蛋白质原有的负电荷，这使得不同蛋白质间电荷的差异被掩盖。而SDS-蛋白质复合物形状都呈椭圆棒形，棒的长度与蛋白质亚基分子量有关，所以在SDS聚丙烯酰胺凝胶电泳中蛋白只存在分子大小的差别，利用这一点可将不同的蛋白质分开 （分子筛效应），因此SDS-PAGE常用于检测蛋白质亚基的分子量及鉴定纯度。

【详解】（1）测定酶活性时，可以通过检测反应物的减少或生成物的增加来反映酶活性，所以可以用碘液检测淀粉的减少，也可用斐林试剂检测还原糖（或葡萄糖）的增加。

（2）鉴定蛋白质纯度常用SDS聚丙烯酰胺凝胶电泳法，凝胶中加入SDS可以消除蛋白质所带净电荷对迁移率的影响，并使蛋白质发生变性。

（3）分析题中曲线可知，在pH相同时，不同缓冲系统条件下所测得的相对酶活性不同，可推测缓冲系统的组分对酶活性有影响。

（4）由于酶分子体积小，容易从包埋材料中漏出，所以固定化酶时，一般不采用包埋法。

【点睛】本题比较基础，考查蛋白质的提取和分离、固定化酶技术等相关知识，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验的原理、实验采用的试剂及试剂的作用、实验操作步骤等，考生在平时的学习过程中应注意积累。

**[生物——选修3：现代生物科技专题]**

12.植树造林、“无废弃物农业”、污水净化是建设美丽中国的重要措施。回答下列有关生态工程的问题：

（1）在植树造林时，一般认为，全部种植一种植物的做法是不可取的。因为与混合种植方式所构建的生态系统相比，按照种植一种植物方式所构建的生态系统，其抵抗力稳定性\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。抵抗力稳定性的含义是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）“无废弃物农业”是我国利用生态工程的原理进行农业生产的一种模式，其做法是收集有机物质。包括人畜粪便、枯枝落叶等，采用堆肥和沤肥等多种方式，把它们转变为有机肥料，再施用到农田中。施用有机肥料的优点是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（答出3点即可）。在有机肥料的形成过程中，微生物起到了重要作用，这些微生物属于生态系统组分中的\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）在污水净化过程中，除发挥污水处理厂的作用外，若要利用生物来回收污水中的铜、镉等金属元素，请提供一个方案：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】 (1). 低 (2). 生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状或不受损害的能力 (3). 改善了土壤结构；培育了土壤微生物；实现了土壤养分的循环利用 (4). 分解者 (5). 种植能吸收这些金属元素的水生植物，再从植物中回收金属

【解析】

【分析】

1、生态系统的稳定性：包括抵抗力稳定性和恢复力稳定性。

2、生态工程的基本原理：

①物质循环再生原理：物质能在生态系统中循环往复，分层分级利用；

②物种多样性原理：物种繁多复杂的生态系统具有较高的抵抗力稳定性；

③协调与平衡原理：生态系统的生物数量不能超过环境承载力（环境容纳量）的限度；

④整体性原理：生态系统建设要考虑自然、经济、社会的整体影响；

⑤系统学和工程学原理：系统的结构决定功能原理：要通过改善和优化系统结构改善功能；

系统整体性原理：系统各组分间要有适当的比例关系，使得能量、物质、信息等的转换和流通顺利完成，并实现总体功能大于各部分之和的效果，即“1+1＞2”。

【详解】（1）生态系统抵抗力稳定性取决于生态系统中物种组成的复杂程度，种植一种植物，生态系统的生物种类过少，抵抗力稳定性较低；所谓抵抗力稳定性是指生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构与功能保持原状或不受损害的能力。

（2）由于有机肥料中有机物较多，故施用有机肥料可以改善土壤结构、培育土壤微生物、实现了土壤养分的循环利用。分解人畜粪便、枯枝败叶中的有机物质的微生物属于分解者。

（3）利用生物来回收污水中的金属元素，可以通过种植能吸收这些金属元素的水生植物，再从植物中回收金属。

【点睛】本题考查生态系统和生态工程的相关知识，要求考生识记生态系统的结构、稳定性以及生态工程的基本原理及生态恢复工程的实例，掌握生态农业的意义，能结合所需的知识准确答题。

****