

### 1. 【答案】D

【解析】解：A、酶是蛋白质或RNA，其中RNA不能与双缩脲试剂发生紫色反应，A错误；

B、健那绿是专一性染线粒体的活细胞染料，因此用健那绿染色时，不能用盐酸处理细胞，B错误；

C、“低温诱导染色体加倍”的实验中，低温处理应该在制作装片之前，C错误；

D、超过最适浓度的NAA溶液也可能会促进枝条生根，D正确。

故选：D。

1、大多数酶是蛋白质，少数酶是RNA。

2、健那绿是专一性染线粒体的活细胞染料。

3、低温诱导染色体数目加倍实验（1）低温诱导染色体数目加倍实验的原理：低温能抑制纺锤体的形成，使子染色体不能移向细胞两极，从而引起细胞内染色体数目加倍。（2）该实验的步骤为选材→固定→解离→漂洗→染色→制片。（3）该实验采用的试剂有卡诺氏液（固定）、改良苯酚品红染液（染色），体积分数为15%的盐酸溶液和体积分数为95%的酒精溶液（解离）。

本题考查生物组织中化合物的鉴定、观察线粒体和叶绿体、低温诱导染色体加倍实验，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验的原理、实验采用的试剂及试剂的作用、实验现象及结论等，需要考生在平时的学习过程中注意积累。

### 2. 【答案】C

【解析】解：A、稀释研磨后的水稻叶肉细胞匀浆液时不可以用清水，否则会导致部分具膜细胞器吸水涨破，A正确；

B、根据上述分析可知，P<sub>1</sub>为细胞核、P<sub>2</sub>为叶绿体、P<sub>3</sub>为线粒体，三者均含有双层生物膜，且均含有DNA，B正确；

C、P<sub>2</sub>为叶绿体、P<sub>3</sub>为线粒体、P<sub>4</sub>为核糖体，核糖体上不含能指导蛋白质的合成的基因，C错误；

D、经过离心后，上清液S中含有mRNA，酶和ATP等物质，D正确。

故选：C。

分析图形：P<sub>1</sub>为细胞核、细胞壁碎片，S<sub>1</sub>为各种细胞器和细胞质；P<sub>2</sub>为叶绿体，S<sub>2</sub>为除叶绿体之外的细胞器和细胞质；P<sub>3</sub>为线粒体，S<sub>3</sub>为除叶绿体、线粒体之外的细胞器和细胞质；P<sub>4</sub>为核糖体，S<sub>4</sub>为除线粒体、核糖体、叶绿体之外的细胞质；S<sub>1</sub>包括S<sub>2</sub>和P<sub>2</sub>；S<sub>2</sub>包括S<sub>3</sub>和P<sub>3</sub>；S<sub>3</sub>包括S<sub>4</sub>和P<sub>4</sub>。

本题主要考查细胞器的结构、功能及分离方法的内容，要求考生识记相关知识，并结合所学知识准确答题。

### 3. 【答案】C

【解析】A、甲组细胞正在进行有丝分裂，处于有丝分裂后期，A 错误；

B、乙组细胞中染色体数目与体细胞相同，可能暂时没有进行分裂，也可能处于有丝分裂前期、中期、末期、减数第一次分裂、减数第二次分裂后期，其中有丝分裂前期、中期、减数第一次分裂都含有染色单体，B 错误；

C、丙组细胞中染色体数目是体细胞的一半，处于减数第二次分裂过程中，不含有同源染色体，C 正确；

D、甲组细胞进行的是有丝分裂，含有 X 和 Y；乙组可能处于减数第二次分裂后期，因此其不一定同时含有 X 和 Y；丙组细胞处于减数第二次分裂过程中，只含 X 或 Y，D 错误。

故选：C。

分析表格：甲组细胞中染色体数目是体细胞的 2 倍，处于有丝分裂后期；乙组细胞中染色体数目与体细胞相同，可能处于有丝分裂前期、中期、末期，也可能处于减数第一次分裂、减数第二次分裂后期；丙组细胞中染色体数目是体细胞的一半，可能处于减数第二次分裂前期、中期和末期。

本题结合表格数据，考查细胞有丝分裂和减数分裂的相关知识，要求考生识记细胞有丝分裂和减数分裂不同时期的特点，掌握有丝分裂和减数分裂过程中染色体行为和数目变化规律，能结合所学的知识准确答题。

#### 4. 【答案】B

【解析】【分析】

本题考查了物质跨膜运输方式的有关知识，要求考生首先明确植物对无机盐离子吸收和水分吸收是两个相对独立过程，明确细胞对离子的吸收具有选择性，并且同一种生物对不同离子以及不同生物对同种离子的吸收均存在差异。

水稻吸收的  $\text{SiO}_4^{4-}$  多，对  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  吸收量少，而番茄吸收的  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$  较多，对  $\text{SiO}_4^{4-}$  吸收量少，这体现了植物对无机盐离子的吸收具有选择性，其原因在于不同植物根尖细胞膜上载体的种类和数量是不同的。植物对矿质元素是一种选择性吸收，属于主动运输，而对水是通过渗透作用，则植物体对水分和矿质元素的吸收是两个相对独立的过程。

【解答】A. 由柱形图可看出，水稻吸收的  $\text{SiO}_4^{4-}$  多，对  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  吸收量少，而番茄吸收的  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$  较多，对  $\text{SiO}_4^{4-}$  吸收量少，即不同作物对无机盐的吸收是有差异的，A 正确；

B. 水稻以主动运输的方式从培养液中吸收  $\text{Ca}^{2+}$  和  $\text{Mg}^{2+}$ ，但吸收水的速率比吸收这两种离子快，因此使培养液中这两种离子的浓度增加，B 错误；

C. 植物对矿质元素是一种选择性吸收，属于主动运输，而对水是通过渗透作用，则植物体对水分和矿质元素的吸收是两个相对独立的过程，C 正确；

D. 细胞的吸水和失水是水分子顺相对含量的梯度跨膜运输的过程，D 正确。

故选 B。

### 5.【答案】B

【解析】解：A、皮肤生发层细胞能进行连续的有丝分裂，因此其增殖具有周期性，对生物遗传有重要意义，

A 正确；

B、胰岛素基因只在胰岛 B 细胞中才表达，因此只有胰岛 B 细胞中含有指导胰岛素合成的 mRNA，B 错误；

C、细胞衰老时，细胞体积减小，细胞核体积增大，多种酶的活性下降，C 正确；

D、癌细胞膜上的糖蛋白减少细胞间的黏着性降低，进而导致癌细胞易分散和转移，D 正确。

故选：B。

1、细胞分化是指在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程。细胞分化的实质：基因的选择性表达。

2、衰老细胞的特征：（1）细胞内水分减少，细胞萎缩，体积变小，但细胞核体积增大，染色质固缩，染色加深；（2）细胞膜通透性功能改变，物质运输功能降低；（3）细胞色素随着细胞衰老逐渐累积；（4）有些酶的活性降低；（5）呼吸速度减慢，新陈代谢减慢。

3、癌细胞的主要特征：（1）无限增殖；（2）形态结构发生显著改变；（3）细胞表面发生变化，细胞膜上的糖蛋白等物质减少，易转移。

本题考查细胞分化、细胞衰老、细胞癌变等知识，要求考生识记细胞分化的概念，掌握细胞分化的实质；

识记衰老细胞的主要特征；识记癌细胞的主要特征，能结合所学的知识准确答题。

### 6.【答案】B

【解析】解：A、生物多样性的间接价值明显大于其直接价值，A 错误；

B、人类的活动会改变生物生活的环境，有些威胁生物多样性的生产建设活动，不一定是人类的主观意愿，如修建高速公路、铁路造成某些野生物种栖息地的碎片化，B 正确；

C、保护生物多样性的最有效措施是就地保护（自然保护区），C 错误；

D、大量引进外来物种可能会破坏当地的生态平衡，降低当地的生物多样性，D 错误。

故选：B。

保护生物多样性：

1、生物的多样性：生物圈内所有的植物、动物和微生物，它们所拥有的全部基因以及各种各样的生态系统，共同构成了生物多样性。生物多样性包括基因多样性、物种多样性和生态系统多样性。

2、生物多样性的价值：（1）直接价值：对人类有食用、药用和工业原料等使用意义，以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的。（2）间接价值：对生态系统起重要调节作用的价值（生态功能）。

（3）潜在价值：目前人类不清楚的价值。

3、生物多样性的保护：（1）就地保护（自然保护区）：就地保护是保护物种多样性最为有效的措施。（2）

易地保护：动物园、植物园。（3）利用生物技术对生物进行濒危物种的基因进行保护。如建立精子库、种子库等。（4）利用生物技术对生物进行濒危物种进行保护。如人工授精、组织培养和胚胎移植等。

本题结合社会热点考查生物多样性的价值及其保护等，需要学生理解识记相关内容并进行应用。

#### 7.【答案】C

【解析】解：A、固体培养基可用于微生物的分离与鉴定、活菌计数、菌种保藏，A正确；

B、培养基一般以水、碳源、氮源、无机盐等作为主要营养物质，B正确；

C、培养基的营养构成是根据微生物生长繁殖的需要配制的，C错误；

D、微生物的生长不仅受碳源、氮源、无机盐及生长因子的影响外，还受外界因素如pH、渗透压等的影响，D正确。

故选：C。

微生物的营养物质及其作用：

1、碳源：①构成生物体细胞的物质和一些代谢产物；②既是碳源又是能源（有机碳源）。

2、氮源：合成蛋白质、核酸以及含氮的代谢产物。

3、水：不仅是优良的溶剂，而且可维持生物大分子结构的稳定。

4、无机盐：细胞内的组成成分，生理调节物质，酶的激活剂等。

本题考查微生物的分离和培养，要求考生识记培养基的成分及培养基的种类，能结合所学的知识准确答题。

#### 8.【答案】D

【解析】A、抗原检测的原理是抗体与抗原特异性结合，A正确；

B、由分析可知：新冠病毒表面抗原能被结合垫、T线的抗体所识别，B正确；

C、T线、C线均显色，说明待测样本中含新冠病毒；C线显色，T线不显色，说明待测样本中不含新冠病毒；T线显色、C线未显色，则检测结果无效，C正确；

D、核酸检测灵敏度更高，抗原检测速度快，但需要核酸检测来证实，故抗原检测的敏感性低于核酸检测，D错误。

故选：D。

若检测结果为阳性，则新冠病毒表面抗原蛋白的结合位点会先与结合垫处的可移动抗体1结合，随着抗体1移动到T线处，新冠病毒表面同一抗原蛋白的不同位点在T线处与抗体2结合，使胶体金标抗体被截留显色，结合垫处未与新冠病毒表面抗原蛋白结合的抗体1在移动到C线处会与抗体1的抗体结合，也被截留显色。因此抗原与抗体的特异性结合共发生了三次。若待测样本中不含新冠病毒，则T线处的抗体2不能与新冠病毒表面抗原蛋白结合，不会显示红色，只有结合垫处的抗体1与C线处的抗体1的抗体结合，显

示红色。因此若只有 C 处出现红色，则说明结果为阴性。

本题主要考查抗原检测的原理，要求学生有一定的理解分析能力，难度较大。

#### 9. 【答案】C

【解析】解：A、双缩脲试剂由 A 液（质量浓度为 0.1 g/mL 氢氧化钠溶液）和 B 液（质量浓度为 0.01 g/mL 硫酸铜溶液）组成，用于鉴定蛋白质，使用时要先加 A 液后再加入 B 液，A 错误；

B、观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布实验中，需要先用盐酸处理细胞，再用染色剂染色，B 错误；

C、紫色洋葱鳞片叶内表皮细胞没有颜色干扰，能作为观察细胞中的线粒体的材料，C 正确；

D、用低倍镜就能观察到植物细胞的质壁分离与复原的现象，D 错误。

故选：C。

1、生物组织中化合物的鉴定：

（1）蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。

（2）甲基绿能使 DNA 呈绿色，吡罗红能使 RNA 呈红色。

2、线粒体普遍存在于动物细胞和植物细胞中，健那绿染液能使活细胞中的线粒体呈现蓝绿色。健那绿染液是专一性染线粒体的活细胞染料，可以使活细胞中线粒体呈现蓝绿色。

本题考查了生物学实验的有关知识，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使用方法、实验现象等，需要考生在平时的学习过程中注意积累。

#### 10. 【答案】B

【解析】解：A、恩吉尔曼利用水绵和极细的光束证明了叶绿体是植物进行光合作用的场所，该实验没有采用放射性同位素示踪技术，A 错误；

B、赫尔希和蔡斯进行噬菌体侵染细菌的实验时采用了放射性同位素标记法，最终证明 DNA 是遗传物质，B 正确；

C、沃森和克里克利用建构物理模型的方法研究 DNA 的结构，没有采用放射性同位素标记法，C 错误；

D、摩尔根利用果蝇为实验材料，运用假说演绎法证明基因在染色体上，该实验没有采用放射性同位素标记法，D 错误。

故选：B。

放射性同位素标记法在生物学中具有广泛的应用：

（1）用  $^{35}\text{S}$  标记噬菌体的蛋白质外壳，用  $^{32}\text{P}$  标记噬菌体的 DNA，分别侵染细菌，最终证明 DNA 是遗传物质；

（2）用  $^3\text{H}$  标记氨基酸，探明分泌蛋白的合成与分泌过程；

（3） $^{15}\text{N}$  标记 DNA 分子，证明了 DNA 分子的复制方式是半保留复制；

(4) 卡尔文用  $^{14}\text{C}$  标记  $\text{CO}_2$ ，研究出碳原子在光合作用中的转移途径，即  $\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_3 \rightarrow \text{有机物}$ ；

(5) 鲁宾和卡门用  $^{18}\text{O}$  标记水，证明光合作用所释放的氧气全部来自于水。

本题以放射性同位素标记法为主线，考查光合作用的发现史、噬菌体侵染细菌实验、基因在染色体上的探索过程、DNA 分子结构的主要特点，要求考生了解光合作用的发现史，识记各位科学家采用的方法及得出的结论；识记噬菌体侵染细菌的实验过程及实验结论；识记基因在染色体上的探索过程，能借本题对课本中有关放射性同位素标记的实验进行总结。

### 11. 【答案】C

【解析】解：A、辣椒素与人体感觉神经元上的 TRPV1 受体结合并引起  $\text{Ca}^{2+}$  等内流产生兴奋，说明 TRPV1 具有识别信号和物质运输的功能，A 正确；

B、吃辣椒后进入低温空调房降温，此时体内外温差增大，机体的产热量增加，散热量也增加，机体才能维持体温的相对稳定，B 正确；

C、“热辣烫口”的感觉形成于大脑皮层，但缺少传出神经与效应器，所以不能称为反射，C 错误；

D、TRPV1 属于膜蛋白，其形成过程需要内质网和高尔基体的参与，D 正确。

故选：C。

静息时，神经细胞膜对钾离子的通透性大，钾离子大量外流，形成内负外正的静息电位；受到刺激后，神经细胞膜的通透性发生改变，对钠离子的通透性增大，钠离子大量内流，形成内正外负的动作电位。兴奋部位和非兴奋部位形成电位差，产生局部电流，兴奋就以电信号的形式传递下去。兴奋在神经纤维上可以双向传导，而在神经元之间以神经递质的形式单向传递。

本题考查学生从题干中获取相关信息，并结合所学神经冲动的产生和传导做出正确判断，属于识记和理解层次的内容，难度适中。

### 12. 【答案】D

【解析】本题主要考查激素的种类与作用及激素调节的相关知识点。恐惧时，通过机体的调节，肾上腺素分泌增加，增强机体的应激能力，A 错误；细胞外液渗透压上升引起口渴，细胞外液渗透压升高会刺激下丘脑的渗透压感受器，使其分泌的抗利尿激素增加，从而促进肾小管和集合管对水的重吸收，来降低渗透压，B 错误；饥饿时，血糖浓度下降，使血糖升高的胰高血糖素分泌增加，C 错误；寒冷时，通过体温调节，甲状腺激素分泌增加，促进细胞内物质的氧化分解，增加产热量，最终使机体的产热量等于散热量，维持正常体温恒定，D 正确。故选 D。

### 13. 【答案】A

【解析】1、3 有尖端能产生生长素，胚芽鞘能够继续生长，2 无尖端，4 有尖端但产生的生长素不能向下运输，胚芽鞘不能继续生长，选 A。

14.【答案】D

【解析】氧浓度为B时，植物体的CO<sub>2</sub>释放量最少，此时最适于贮藏该器官，A错误；氧浓度为C时，植物细胞的O<sub>2</sub>吸收量与CO<sub>2</sub>释放量相等，即此时只进行有氧呼吸，厌氧呼吸最弱，B、C错误；C-D段细胞只进行有氧呼吸，但O<sub>2</sub>吸收量大于CO<sub>2</sub>释放量，说明该器官呼吸作用过程中有非糖物质氧化分解，D正确。  
考点：本题考查细胞呼吸的基本原理。

15.【答案】A

【解析】解：A、湿地不是世界上生产能力最强的生态系统，A错误；BCD、湿地具有巨大的环境功能和效益，在抵御洪水、调节径流、蓄洪防旱、控制污染、调节气候、控制土壤侵蚀、促淤造陆、美化环境等方面有其它系统不可替代的作用，BCD正确。

故选：A。

湿地与人类的生存、繁衍、发展息息相关，是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一，它不仅为人类的生产、生活提供多种资源，而且具有巨大的环境功能和效益，在抵御洪水、调节径流、蓄洪防旱、控制污染、调节气候、控制土壤侵蚀、促淤造陆、美化环境等方面有其它系统不可替代的作用。它通过生态过程为人类提供淡水资源、粮食、肉类、鱼类、药材、能源以及多种工业原料等生态系统产品。此外，湿地丰富秀丽的自然风光，使它成为人们观光旅游的好地方，并且具有美学价值。同时，湿地还具有教育和科研价值，复杂的湿地生态系统、丰富的动植物群落、珍贵的濒危物种等，在自然科学教育和研究中都具有十分重要的作用。有些湿地还保留了具有宝贵历史价值的文化遗址，是历史文化研究的重要场所。因此，湿地这些综合功能从来都是人类发展和社会进步的环境及物质基础。

本题考查人工湿地的作用，要求考生了解湿地的功能，能结合所学的知识准确判断各选项，属于考纲识记层次的考查。

16.【答案】BD

【解析】解：A、据题意，核心组件成分M<sub>1</sub>是RNA，而双缩脲试剂用于检测蛋白质，A错误；

B、M<sub>1</sub>具有催化功能，原理是可以降低化学反应所需的活化能，B正确；

C、M<sub>1</sub>功能的丧失即丧失催化功能，主要影响化学反应的速率，C错误；

D、核心组件M<sub>1</sub>具有催化功能，也具有高效性、专一性和作用条件温和的特点，D正确。

故选：BD。

根据题意，核心组件M<sub>1</sub>经蛋白酶处理后的M<sub>1</sub>仍然具有催化功能，而经RNA水解酶处理后的M<sub>1</sub>不再具备催化功能，表明M<sub>1</sub>是具有催化功能的是RNA。

本题考查酶化学本质的相关知识，意在考查学生获取信息以及运用所学知识解决实际问题的能力。

17.【答案】ACD

**【解析】【分析】**

本题主要考查人体免疫系统在维持稳态中的作用，意在考查学生对基础知识的理解掌握，难度适中。

1、体液免疫过程为：大多数病原体经过吞噬细胞等的摄取和处理，暴露出这种病原体所特有的抗原，将抗原传递给辅助性 T 细胞，刺激辅助性 T 细胞产生细胞因子，少数抗原直接刺激 B 细胞，B 细胞受到刺激后，在细胞因子的作用下，开始一系列的增殖分化，大部分分化为浆细胞（效应 B 细胞）产生抗体，小部分形成记忆细胞。抗体可以与病原体结合，从而抑制病原体的繁殖和对人体细胞的黏附。

2、细胞免疫过程：抗原经吞噬细胞摄取、处理和呈递给细胞毒性 T 细胞，接受抗原刺激后细胞毒性 T 细胞增殖、分化产生记忆细胞和新的细胞毒性 T 细胞，新的细胞毒性 T 细胞与相应的靶细胞密切接触，进而导致靶细胞裂解死亡，抗原暴露出来，此时体液中抗体与抗原发生特异性结合形成细胞集团或沉淀，最后被吞噬细胞吞噬消化。

**【解答】**

A、事件①中，细胞毒性 T 细胞只能识别胞内病原体，A 错误；

B、事件②中，辅助性 T 细胞异常增多，免疫功能增强，可能诱发自身免疫病，B 正确；

C、记忆细胞群可以在二次免疫的时候增殖分化成效应细胞群，但不具有杀灭和清除入侵病原体的功能，C 错误；

D、异体移植细胞是抗原，其进入体内后，巨噬细胞吞噬该抗原，可形成抗原 MHC 复合体，再将抗原 MHC 复合体呈递给辅助性 T 细胞和细胞毒性 T 细胞，故事件③中需要辅助性 T 细胞和细胞毒性 T 细胞参与，D 错误。

**18.【答案】BC**

**【解析】**解：A、可用放射性同位素、荧光分子等标记的 DNA 分子作为探针进行基因诊断，A 正确；

B、植物组织培养的生根培养基中，需提高细胞分裂素的比例以利于芽的形成，B 错误；

C、在胚胎移植的过程中，需用特制的冲卵装置冲洗供体母牛子宫内的早期胚胎，C 错误；

D、胚胎分割的过程中，可将囊胚的内细胞团均等分割产生的裸半胚直接移入受体，D 正确。

故选：BC。

1、探针用放射性同位素（或荧光分子）标记的含有目的基因 DNA 片段。

2、在植物组织培养时，植物激素的使用：



激素使用情况	结果
先使用生长素，后使用细胞分裂素	有利于细胞分裂，但细胞不分化
先使用细胞分裂素，后使用生长素	细胞既分裂也分化
同时使用，且比例适中	促进愈伤组织的形成
同时使用，且生长素用量较高	有利于根的分化、抑制芽的形成
同时使用，且细胞分裂素用量较高	有利于芽的分化、抑制根的形成

3、胚胎移植的基本程序主要包括：①对供、受体的选择和处理（选择遗传特性和生产性能优秀的供体，有健康的体质和正常繁殖能力的受体。用激素进行同期发情处理，用促性腺激素对供体母牛做超数排卵处理）；②配种或人工授精；③对胚胎的收集、检查、培养或保存（对胚胎进行质量检查，此时的胚胎应发育到桑椹或胚囊阶段）；④对胚胎进行移植；⑤移植后的检查。

本题考查基因工程、细胞工程和胚胎工程的相关知识，要求考生识记基因工程的应用，掌握植物组织培养技术的过程及条件；识记胚胎移植的基本程序及胚胎分割的注意事项，再结合所学的知识准确答题。

19.【答案】ABD

【解析】解：A、①过程常用灭活的病毒或 PEG 诱导 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合，④过程表示动物细胞培养，不需要进行胚胎移植，A 错误；

B、②过程筛选出的杂交瘤细胞不一定能产生抗 HCG 抗体，需要进行抗体检测，B 错误；

C、③过程进行抗体检测，即以抗 HCG 单克隆抗体为抗原进行检测，C 正确；

D、④过程表示动物细胞培养，需要添加抗生素等物质，以防止杂菌污染，D 错误。

故选：ABD。

据图分析，给动物注射抗原 HCG，产生已免疫的 B 淋巴细胞，加促融剂，与骨髓瘤细胞融合，用 HAT 培养基进行筛选，筛选出杂交瘤细胞，再进行克隆化培养和抗体检测，筛选出能产生特异性抗体的杂交瘤细胞，再进行大规模培养。

本题以图形为载体，考查单克隆抗体的制备过程，意在考查考生识图理解单克隆抗体的制备过程，难度不大。

20.【答案】0.105 0.075 0.33

【解析】解：（1）在光下 1h,容器中 CO<sub>2</sub> 减少量为 56ml,即为 2.5mmol,该值表示植物净光合作用量，在黑暗处 1h,容器中 CO<sub>2</sub> 增加量为 22.4ml,即为 1mmol,该值表示植物呼吸作用量，植物在充分光照下 1 小时总共消耗的 CO<sub>2</sub> 量为 2.5+1=3.5mmol,如果这株植物在充分光照下 1 小时制造的有机物都是葡萄糖，根据光合作用反应式，6CO<sub>2</sub>~1 葡萄糖，制造的葡萄糖=3.5mmol÷6= $\frac{7}{12}$ mmol,质量= $\frac{7}{12}$ mmol×180g/mol=105mg=0.105g。

(2) 在 25℃ 条件下, 表格中 CO<sub>2</sub> 减少量为 56ml, 即为 2.5mmol, 该值表示植物净光合作用量, 因此如果这株植物在充分光照下 1 小时积累的有机物都是葡萄糖, 根据光合作用反应式, 6CO<sub>2</sub>~1 葡萄糖, 积累葡萄糖 = 2.5mmol ÷ 6 =  $\frac{5}{12}$ mmol, 质量 =  $\frac{5}{12}$ mmol × 180g/mol = 75mg = 0.075g.

(3) 如果一天中给 10 小时的充分光照, 其余时间在黑暗下度过, 而全天温度不变, 则总共消耗的 CO<sub>2</sub> 量为 56.0 × 10 - 22.4 × (24 - 10) = 246.4ml, 即为 11mmol, 该值表示植物净光合作用量, 假定积累的有机物都是葡萄糖, 根据光合作用反应式, 6CO<sub>2</sub>~1 葡萄糖, 积累葡萄糖 = 11mmol ÷ 6 =  $\frac{11}{6}$ mmol, 质量 =  $\frac{11}{6}$ mmol × 180g/mol = 330mg = 0.33g.

故答案为:

- (1) 0.105
- (2) 0.075
- (3) 0.33

分析题干信息: 光照条件下既进行光合作用, 也进行呼吸作用, 因此光照条件下的 CO<sub>2</sub> 减少量表示净光合作用强度; 黑暗条件下只进行呼吸作用, 因此黑暗中 CO<sub>2</sub> 增加量表示呼吸作用强度. 真光合作用量 = 净光合作用量 + 呼吸作用量.

本题考查了有关光合作用量和呼吸作用量的计算, 意在考查考生的识记能力、分析能力和理解能力, 以及数据处理能力, 难度适中. 考生在分析题干时, 要明确光照条件下的 CO<sub>2</sub> 减少量表示净光合作用强度, 黑暗条件下的 CO<sub>2</sub> 增加量表示呼吸作用强度.

21. 【答案】(1) ①②③

- (2) mRNA、tRNA、rRNA: 分子结构与 DNA 很相似, 能携带遗传信息, 能穿过核孔进入细胞质
- (3) 一个氨基酸可能对应多个密码子 (或密码子的简并性)
- (4) DNA 的复制、转录和翻译; 染色质高度螺旋化, 以染色体的形式存在, 不利于解旋

【解析】【分析】

本题考查 DNA 复制、转录和翻译的相关知识, 意在考查用文字、图表以及数学方式等多种表达形式准确地描述生物学方面的内容; 从课外材料中获取相关的生物学信息, 并能运用这些信息, 结合所学知识解决相关的生物学问题的能力.

分析甲图: ①表示 DNA 的自我复制, ②表示转录, ③表示转录, ④表示翻译.

分析乙图: 翻译是在核糖体中以 mRNA 为模板, 按照碱基互补配对原则, 以 tRNA 为转运工具、以细胞质里游离的氨基酸为原料合成蛋白质的过程.

【解答】

(1) 真核细胞中主要进行 DNA 的复制和转录，翻译在细胞质中进行。①为 DNA 的复制，②③为转录，④为翻译，因此，图甲中主要在细胞核中进行的过程是①②③。

(2) 图乙为翻译过程，参与翻译过程的 RNA 有：mRNA、tRNA、rRNA；RNA 分子结构与 DNA 很相似，能携带遗传信息，而且能穿过核孔进入细胞质，因此适于用作 DNA 的信使。

(3) 由于密码子的简并性，即一个氨基酸可能对应多个密码子，因此即使是 DNA 的部分碱基发生的改变，其编码的氨基酸可能不变。

(4) 在细胞分裂间期会发生 DNA 的复制和有关蛋白质的合成，因此发生的遗传信息的传递过程是 DNA 的复制、转录和翻译；该过程在分裂期很难进行，原因是染色质高度螺旋化，以染色体的形式存在，不利于解旋。

故答案为：

(1) ①②③

(2) mRNA、tRNA、rRNA；分子结构与 DNA 很相似，能携带遗传信息，能穿过核孔进入细胞质

(3) 一个氨基酸可能对应多个密码子（或密码子的简并性）

(4) DNA 的复制、转录和翻译；染色质高度螺旋化，以染色体的形式存在，不利于解旋

22.【答案】激素 血浆中含有较多的蛋白质 酸碱度 温度 蛋白质和无机盐 肾脏 动态平衡 糖尿病 排除进食引起血糖升高的干扰

【解析】解：(1) 激素是存在于内环境中的主要调节物质，因此除了表格中列举的物质，还有激素等调节类物质以及免疫活性物质。组织液、淋巴液的成分及含量与血浆相近，但又不完全相同，最大的差别在于血浆中含有较多的蛋白质。

(2) 内环境的理化性质包括渗透压、酸碱度和温度。渗透压大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目，血浆渗透压的大小主要与无机盐和蛋白质的含量有关，无机盐中含量上占有明显优势的是  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ 。

(3) 肌酐可通过肾小球滤过，全部随尿液排出，根据此化验单中肌酐的数值超于正常值，可推测该男子可能肾脏器官功能受损，使肌酐不能及时排出。

(4) 化验单显示血液中每种成分的参考值都有一个变化范围，即血液中每种成分在生物体内的含量不是恒定的，说明健康人的血液中每一种成分都处于动态平衡中。根据化验单中血清葡萄糖的数值超出正常值，可以判定该男子可能患糖尿病；因为进食后，食物消化会引起血糖浓度升高，因此检测血糖最好在空腹时进行，以排除进食引起血糖升高的干扰。

故答案为：

(1) 激素 血浆中含有较多的蛋白质

(2) 酸碱度 温度 蛋白质和无机盐

(3) 肾脏

(4) 动态平衡 糖尿病 排除进食引起血糖升高的干扰

1、根据表格分析，该表是某男子血液生化六项检查的化验单，与参考范围对比发现，该男子的肌酐、血清葡萄糖、甘油三酯的含量均高于正常值，据此分析答题。

2、内环境的理化性质包括渗透压、酸碱度和温度。渗透压大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目，血浆渗透压的大小主要与无机盐和蛋白质的含量有关。

本题考查内环境的组成及其理化性质，要求明确内环境是由组织液、淋巴、血浆等细胞外液组成的，明确内环境稳态的概念和调节机制，掌握内环境稳态调节的实例，并能够结合所学知识和题干信息进行作答。

23. 【答案】脱水缩合 1320  $\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  氨基酸的数目、种类、排列顺序不同 a

【解析】解：(1) 抗体是蛋白质，合成场所为核糖体，在合成过程中，氨基酸之间发生脱水缩合反应。由题图可知，抗体含有 2 条 L 链、2 条 H 链，若某种抗体的一条 H 链有 450 个氨基酸，一条 L 链的有 212 个氨基酸，则该抗体中的肽键数=氨基酸数-肽链数=450×2+212×2-4=1320。

(2) 组成该抗体的基本单位是氨基酸，其结构通式是  $\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 。

(3) 同一个体中抗体的结构不尽相同，从氨基酸角度分析，主要是因为氨基酸的数目、种类、排列顺序不同。

(4) 抗体具有特异性识别和结合抗原的功能，根据图中抗原的图形及抗体 V 区的形状判断，该抗体只能与 a 抗原特异性结合。

故答案为：

(1) 脱水缩合 1320

(2)  $\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

(3) 氨基酸的数目、种类、排列顺序不同

(4) a

1、蛋白质的基本组成单位是氨基酸，氨基酸通过脱水缩合反应形成肽链，肽链盘曲折叠形成具有一定的空间结构的蛋白质；蛋白质多样性与组成蛋白质的氨基酸的种类、数目、排列顺序及蛋白质的空间结构不同有关。

2、蛋白质结构多样性决定功能多样性，有的蛋白质是细胞和生物体的结构物质，有的蛋白质具有催化功能，

有的蛋白质具有运输功能，有的蛋白质具有调节机体生命活动的功能，有的蛋白质具有免疫功能等。

本题旨在考查学生理解和掌握蛋白质的结构和功能，并应用相关知识结合题干信息进行推理、解答问题。

24.【答案】BclI和 HindIII  $\text{Ca}^{2+}$  ( $\text{CaCl}_2$ ) 两  $\begin{matrix} \text{TGATCC} & \text{CCATCA} \\ \text{ACTAGG} & \text{CCTAGT} \end{matrix}$  或  $\begin{matrix} \text{CCATCA} \\ \text{CCTAGT} \end{matrix}$  都不能 4 由于 DNA 聚合酶不能

从头开始合成 DNA 单链，只能从引物的 3' 端延伸 DNA 单链，（只能从引物的 5' 端到 3' 端方向延伸）因此需要加入引物

【解析】解：（1）选择的限制酶应在目的基因两端存在识别位点，但 BamHI 可能使质粒中的启动子丢失，因此只能选 BclI 和 HindIII 两种限制酶切割。为了扩增重组质粒，需将其转入处于感受态（用  $\text{CaCl}_2$  溶液处理）的大肠杆菌。

（2）为了筛选出转入了重组质粒的大肠杆菌，根据质粒上的抗性基因，应在筛选平板培养基中添加四环素，将能够生长的菌落至于含有氨苄青霉素的培养基上，如果菌落不能生长即为含有重组质粒的大肠杆菌，所以需要两种培养基。

（3）根据 BamHI 和 BclI 的酶切位点及其产生的黏性末端，若 BamHI 酶切的 DNA 末端与 BclI 酶切的 DNA

末端连接，则连接部位的 6 个碱基对序列为  $\begin{matrix} \text{TGATCC} & \text{CCATCA} \\ \text{ACTAGG} & \text{CCTAGT} \end{matrix}$  或  $\begin{matrix} \text{CCATCA} \\ \text{CCTAGT} \end{matrix}$ ，对于该部位，由于与两种酶的酶切

位点均不同，故这两种酶都不能切开。

（4）Sau3AI 识别 GATC 序列，根据表格中的限制酶切割的位点，可以切割 BclI 和 BamHI 所识别的序列，因此如果用 Sau3AI 和 HindIII 切割图 1 质粒，则质粒上的 BclI、BamHI 和 HindIII 的位点都将被切割，质粒被分成 4 种大小不同的片段。

（5）由于 DNA 聚合酶不能从头开始合成 DNA 单链，只能从引物的 3' 端延伸 DNA 单链，（只能从引物的 5' 端到 3' 端方向延伸）因此需要加入引物。

故答案为：

（1）BclI 和 HindIII  $\text{Ca}^{2+}$  ( $\text{CaCl}_2$ )

（2）两

（3）  $\begin{matrix} \text{TGATCC} & \text{CCATCA} \\ \text{ACTAGG} & \text{CCTAGT} \end{matrix}$  或  $\begin{matrix} \text{CCATCA} \\ \text{CCTAGT} \end{matrix}$  都不能

（4）4

（5）由于 DNA 聚合酶不能从头开始合成 DNA 单链，只能从引物的 3' 端延伸 DNA 单链，（只能从引物的 5' 端到 3' 端方向延伸）因此需要加入引物

基因工程技术的基本步骤：

- 1、目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。
- 2、基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。
- 3、将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。
- 4、目的基因的检测与鉴定：
  - (1) 分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因--DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA--分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质--抗原-抗体杂交技术。
  - (2) 个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

本题考查基因工程的相关知识，要求考生识记基因工程的原理及操作步骤，掌握各操作步骤的相关细节，能结合所学的知识准确答题。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线