**2023-2024学年高考第一次联合调研抽测**

**高三生物试题**

**（分数：100分，时间：75分钟）**

**一、单选题**

1. 在减数分裂中会形成四分体，每个四分体中具有（　　）

A. 两条同源染色体 B. 四条同源染色体

C. 八条同源染色体 D. 十六条同源染色体

【答案】A

【解析】

【分析】减数第一次分裂前期，同源染色体两两配对形成四分体，因此一个四分体就是一对同源染色体，由此可判断一个四分体含2条染色体（2个着丝粒），4条染色单体，4个DNA分子。

【详解】由以上分析可知：一个四分体就是一对联会的同源染色体，含有四条姐妹染色单体，4个DNA分子，A正确。

故选A。

2. 实验室可以用化学方法合成多肽链。已知赖氨酸的密码子是AAA，若要在体外合成同位素标记的多肽链，所需的材料组合是

①同位素标记的赖氨酸 ②除去了 DNA和mRNA的细胞裂解液③同位素标记的tRNA ④蛋白质合成所需的酶⑤人工合成的多聚腺嘌呤核糖核苷酸

A ①②④ B. ②③④ C. ①④⑤ D. ①②⑤

【答案】D

【解析】

【分析】考查翻译的过程。

翻译是指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。翻译需要mRNA为模板,氨基酸为原料，tRNA为运载工具，能量和相关酶类才能完成。

【详解】①翻译的原料是氨基酸，若要多肽链带上放射性标记，应该用同位素标记氨基酸（赖氨酸），故①可选；②合成多肽链时需要除去了DNA和mRNA的细胞裂解液，能提供能量、核糖体及催化多肽链合成的酶，不需要额外添加蛋白质合成所需的酶，故②可选，④不可选；③合成多肽链时需要tRNA转运氨基酸，但不需要同位素标记的tRNA,故③不可选；⑤人工合成的多聚腺嘌呤核苷酸作为翻译的模板，故⑤可选；D正确。

故选D。

【点睛】熟练掌握翻译的过程是解答本题的关键。

3. 艾弗里的肺炎双球菌体外转化实验中，在有R型活细菌的培养基中加入S型细菌的哪种成分，可使部分R型细菌转化成S型细菌

A. RNA B. 蛋白质 C. DNA D. 多糖

【答案】C

【解析】

【分析】肺炎双球菌转化实验包括格里菲思体内转化实验和艾弗里体外转化实验，其中格里菲思体内转化实验证明S型细菌中存在某种“转化因子”，能将R型细菌转化为S型细菌；艾弗里体外转化实验证明DNA是遗传物质。

【详解】S型肺炎双球菌的RNA不是转化因子，不能将R型肺炎双球菌转化为S型肺炎双球菌，A错误；S型肺炎双球菌的蛋白质不是转化因子，不能将R型肺炎双球菌转化为S型肺炎双球菌，B错误；S型肺炎双球菌的DNA是转化因子，能使R型肺炎双球菌转化为S型肺炎双球菌，C正确；S型肺炎双球菌的多糖不是转化因子，不能将R型肺炎双球菌转化为S型肺炎双球菌，D错误。

4. 下列关于农业生产上的施肥、除草、灭虫等的叙述，正确的是（ ）

A. 2，4-D用于麦田除草的原理是高浓度促进小麦生长

B. 增加或延长食物链不能提高农田生态系统的稳定性

C. 农田生态系统需要不断地施肥才可能维持其稳定性

D. 在农田中长期使用某种农药可诱导害虫产生抗药性

【答案】C

【解析】

【分析】1、生态系统中的生物种类越多，营养结构越复杂，生态系统的自我调节能力就越强，抵抗力稳定性就越高；反之，生物种类越少，营养结构越简单，生态系统的自我调节能力就越弱，抵抗力稳定性就越低。

2、生长素作用具有两重性，即低浓度促进生长，高浓度抑制生长，主要表现为：既能促进生长，也能抑制生长；既可以疏花蔬果，也可以防止落花落果；既能促进生根，也能抑制生根。

【详解】A、双子叶植物对生长素的敏感度高于单子叶植物，农业生产上可以用高浓度的2，4-D作为双子叶杂草除草剂，促进杂草衰老死亡，A错误；

B、增加或延长食物链，生态系统的自我调节能力增加，能提高农田生态系统的抵抗力稳定性，B错误；

C、农田生态系统由于不断有农产品输出，所以需要不断地施肥才可能维持其稳定性，C正确；

D、农药不能诱导害虫产生抗药性，但能对害虫的抗药变异进行选择，D错误。

故选C。

5. 螺旋藻属于蓝藻门，关于螺旋藻的描述错误的是（ ）

A. 细胞中没有众多的细胞器

B. 螺旋藻与水绵均为光能自养型生物

C. 核质之间通过核孔进行信息交流

D. 不遵循基因分离定律与基因自由组合定律

【答案】C

【解析】

【分析】真核细胞和原核细胞的比较：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类 别 | 原核细胞 | 真核细胞 |
| 细胞大小 | 较小（一般1～10um） | 较大（1～100um） |
| 细胞核 | 无成形的细胞核，无核膜、核仁、染色体，只有拟核 | 有成形细胞核，有核膜、核仁和染色体 |
| 细胞质 | 只有核糖体，没有其它复杂细胞器 | 有核糖体、线粒体等，植物细胞还有叶绿体等 |
| 细胞壁 | 细胞壁主要成分是肽聚糖 | 细胞壁的主要成分是纤维素和果胶 |
| 增殖方式 | 二分裂 | 有丝分裂、无丝分裂、减数分裂 |
| 可遗传变异来源 | 基因突变 | 基因突变、基因重组、染色体变异 |
| 共性 | 都含有细胞膜、核糖体，都含有DNA和RNA两种核酸等 | |

【详解】A、螺旋藻属于原核生物，其细胞中只有核糖体一种细胞器，可见没有种类复杂的细胞器，A正确；B、螺旋藻与水绵都具有光合色素，都可以利用光能合成有机物，因此，均为光能自养型生物，B正确；

C、螺旋藻属于原核生物，没有细胞核，因此也无核质之间通过核孔进行信息交流的过程，C错误；

D、螺旋藻属于原核生物，其不能进行有性生殖，也不遵循基因分离定律与基因自由组合定律，D正确。

故选C。

6. 急性弛缓性脊髓炎（AFM）是一种罕见但严重的疾病，患者多为幼儿，表现为肌肉无力和瘫痪。该病由病毒感染导致，但目前还未确定是何种病毒。下列有关叙述错误的是（ ）

A. 该病毒的遗传物质彻底水解后的产物有4种

B. 阻断病毒的传播可降低其所致疾病的发病率

C. 该病毒侵入人体后，机体可通过体液免疫和细胞免疫清除病毒

D. 用同位素分别标记宿主细胞的U或T后，接种病毒可确定病毒的遗传物质类型

【答案】A

【解析】

【分析】病毒是专性寄生在寄主细胞内，内部是核酸，外部是蛋白质；必须在寄主细胞内才能表现出生命特征，才能进行代谢和繁殖；培养病毒必须在有其寄主细胞的培养基上培养。

【详解】A、该病毒的遗传物质彻底水解后的产物有磷酸、4种含氮碱基、1种五碳糖，共6种，A错误；

B、阻断病毒的传播可降低其所致疾病的发病率，B正确；

C、该病毒侵入人体后，机体可通过体液免疫和细胞免疫清除病毒，C正确；

D、利用同位素标记法分别标记宿主细胞内的U和T，然后接种病毒，可确定未知病毒的遗传物质，新合成的病毒中若含有T，其遗传物质为DNA，若含有U，其遗传物质为RNA，D正确。

故选A。

【点睛】本题考查病毒的相关知识，要求考生识记病毒的结构，明确病毒没有细胞结构；掌握病毒的繁殖过程，能将所学知识进行迁移应用。

7. 小鼠的毛色受到AY、A、a一组复等位基因控制，小鼠的毛色对应的基因型如表所示。一只黄色小鼠和一只灰色小鼠杂交，理论上后代小鼠的毛色（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 黄色 | 灰色 | 黑色 | 胚胎致死 |
| AYA、AYa | AA、Aa | aa | AYAY |

A. 只会出现黄色 B. 只会出现黄色和灰色

C. 只会出现灰色 D. 可能有黄色、灰色和黑色

【答案】D

【解析】

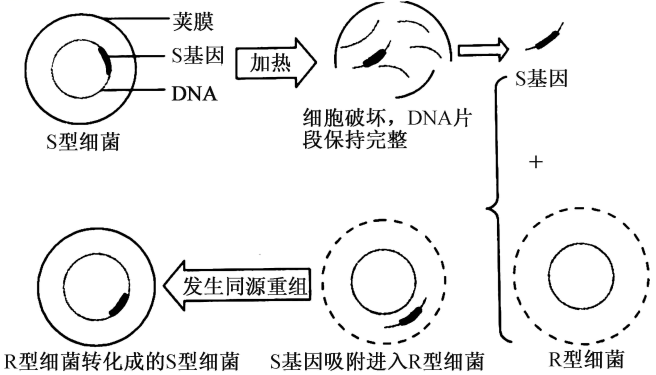
【分析】根据表格得黄色小鼠的基因型为AYA或AYa，灰色小鼠的基因型为AA或Aa。

【详解】根据表格得黄色小鼠的基因型为AYA或AYa，灰色小鼠的基因型为AA或Aa，一只黄色小鼠和一只灰色小鼠杂交，若亲代基因型为AYA和AA，后代小鼠的基因型为AYA和AA，即后代小鼠的毛色为黄色和灰色；若亲代基因型为AYA和Aa，后代小鼠的基因型为AYA、AA、AYa、Aa，即后代小鼠的毛色为黄色和灰色；若亲代基因型为AYa和AA，后代小鼠的基因型为AYA和Aa，即后代小鼠的毛色为黄色和灰色；若亲代基因型为AYa和Aa，后代小鼠的基因型为AYA、AYa、Aa和aa，即后代小鼠的毛色为黄色、灰色和黑色，D正确。

故选D。

【点睛】本题主要考查基因的分离定律，要求考生掌握复等位基因的相关内容，并结合所学知识准确答题。

8. 肺炎双球菌转化过程如图：从S型细菌中释放出来的控制荚膜形成的S基因，以双链的形式在R型细菌细胞表面的几个位点上结合。R型细菌产生的核酸内切酶首先切断DNA双链中的一条链，被切割的链在核酸酶的作用下降解，成为寡核苷酸释放到培养基中，另一条链与R型感受态细菌的特异蛋白结合，进入R型菌细胞，并通过同源重组的方式整合进入R型细菌的基因组中，使R型细菌转化为S型细菌。下列有关叙述错误的是（ ）



A. 转化完成后的S基因表达，控制合成荚膜

B. R型菌产生的核酸内切酶和核酸酶均作用于氢键和磷酸二酯键

C. S型菌的DNA与R型菌的DNA实现同源重组，表现出S型菌的性状属于基因重组

D. 由于受到DNA纯度、细菌的亲缘关系、受体菌的状态等影响，只有少量R型菌发生转化

【答案】B

【解析】

【分析】1、肺炎双球菌转化实验包括格里菲思体内转化实验和艾弗里体外转化实验，其中格里菲思体内转化实验证明S型细菌中存在某种“转化因子”，能将R型细菌转化为S型细菌；艾弗里体外转化实验证明DNA是遗传物质；

2、肺炎双球菌转化实验的实质是基因重组。

【详解】A、S型细菌中释放出来的控制荚膜形成的S基因，使R型细菌转化为S型细菌，转化完成后的S基因表达，控制合成荚膜，A正确；

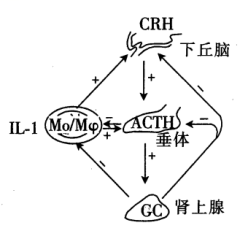
B、R型菌产生的核酸内切酶和核酸酶均作用于磷酸二酯键，B错误；

C、据图分析可知，S型菌的DNA与R型菌的DNA实现同源重组，表现出S型菌的性状属于基因重组，C正确；

D、由于受到DNA纯度、细菌的亲缘关系、受体菌的状态等影响，只有少量R型菌发生转化，S型细菌的DNA纯度越高，转化的效率就越高，D正确。

故选B。

9. 图表示下丘脑一垂体前叶一肾上腺皮质与Mo/Mφ（一种吞噬细胞）环路。其中，CRH表示促皮质激素释放激素，ACTH为促皮质激素，GC为肾上腺皮质激素，IL-1为某种淋巴因子。下列叙述错误的是（ ）



A. GC的分泌存在分级调节和负反馈调节

B. 图显示垂体细胞表面至少存在3种受体

C. 垂体可以通过抑制Mo/Mφ的功能来减少IL-1的释放

D. GC分泌过多会增强人体免疫，容易引发自身免疫病

【答案】D

【解析】

【分析】据图分析，人体糖皮质激素（GC）分泌的调节过程存在分级调节和负反馈调节，当下丘脑受到应激刺激后分泌了CRH，CRH作用于垂体，促进垂体分泌ACTH，ACTH作用于肾上腺皮质，促进肾上腺皮质分泌糖皮质激素（GC），此为分级调节过程；当GC含量过高后会反过来抑制下丘脑和垂体分泌相关激素，此为负反馈调节。

【详解】A、根据上述分析可知，GC的分泌存在分级调节和负反馈调节，A正确；

B、分析题图可知，垂体细胞会受到CRH、GC和IL-1的调控，由此可知，垂体细胞表面至少存在3种受体，B正确；

C、分析题图可知，垂体分泌ACTH会抑制Mo/Mψ分泌IL-1，故垂体可以通过抑制Mo/Mψ的功能来减少IL-1的释放，C正确；

D、GC的作用是提高血糖浓度，GC分泌过多不会增强人体免疫，不可引发自身免疫病，D错误。

故选D。

10. 辩证唯物主义认为世界是物质的，细胞也是由物质组成的。下列有关细胞物质组成叙述正确的是（ ）

A. 蛋白质、核酸的多样性均与其单体的排列顺序以及自身的空间结构有关

B. 淀粉和纤维素均为多糖，他们功能出现差异的原因是它们的基本组成单位不同

C. ATP、NADPH、受体、载体中的组成元素都含有C、H、O、N

D. 在T2噬菌体中由A、G、C、T四种碱基构成的核苷酸最多有7种

【答案】C

【解析】

【分析】核酸是遗传信息的携带者，是一切生物的遗传物质，在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有重要作用，细胞中的核酸根据所含五碳糖的不同分为DNA（脱氧核糖核酸）和RNA（核糖核酸）两种，构成DNA与RNA的基本单位分别是脱氧核苷酸和核糖核苷酸。细胞生物（包括原核生物和真核生物）的细胞中含有DNA和RNA两种核酸、其中DNA是遗传物质，非细胞生物（病毒）中含有DNA或RNA一种核酸、其遗传物质是DNA或RNA。

【详解】A、蛋白质和核酸结构的多样性均与单体的排列顺序有关，但核酸结构的多样性与空间结构无关，A错误；

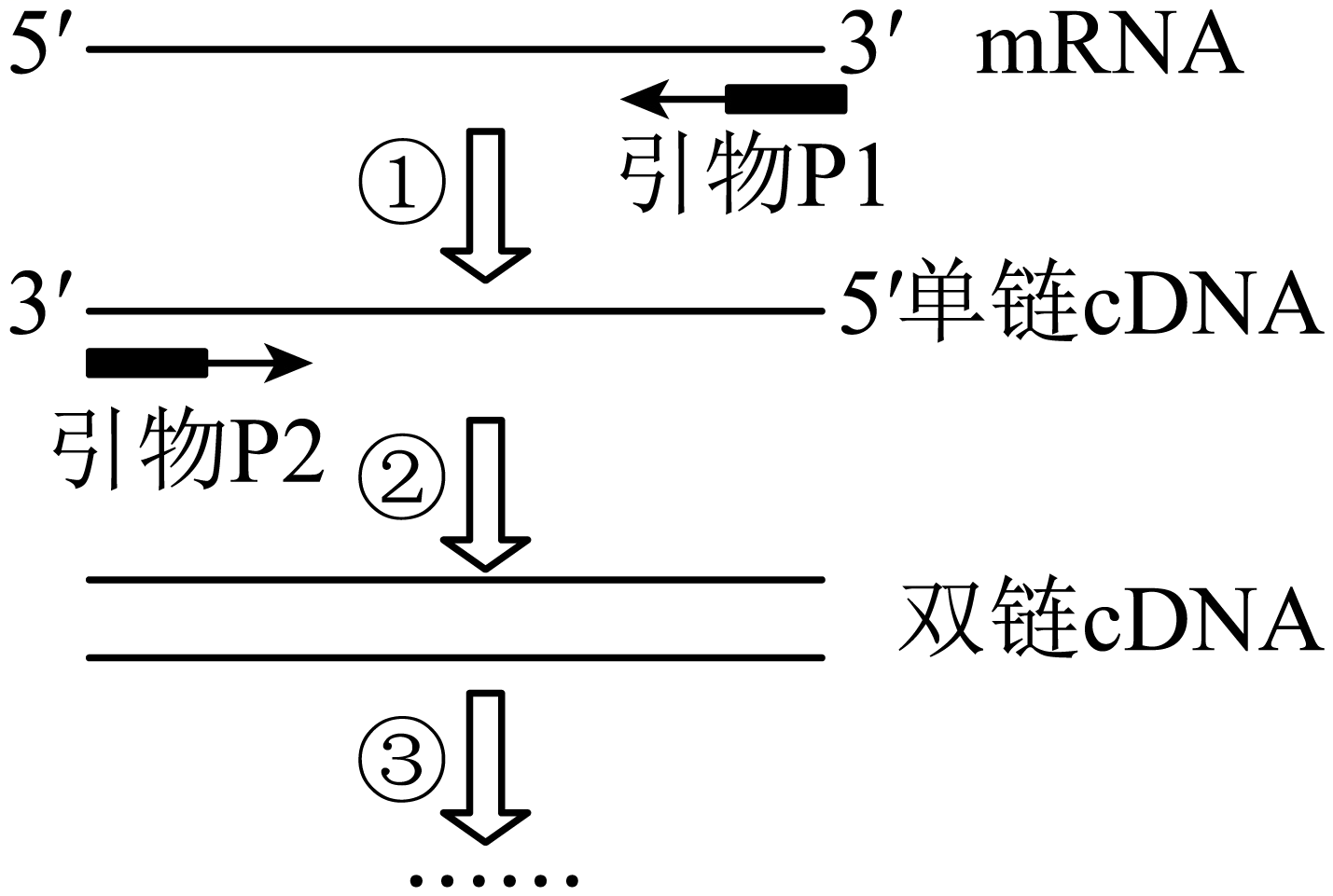
B、淀粉和纤维素均为多糖，但葡萄糖在数量上和连接方式上（结构上）不同，所以它们的功能出现差异，B错误；

C、ATP和NADPH的组成元素是C、H、O、N、P、受体和载体的化学本质是蛋白质，组成元素是C、H、O、N(S)、均含有C、H、O、N，C正确；

D、T2噬菌体是病毒，由DNA和蛋白质组成，在T2噬菌体中由A、G、C、T四种碱基构成的核苷酸只有四种，D错误。

故选C。

11. 反转录PCR又称逆转录PCR（RT-PCR），是以mRNA为模板进行的特殊PCR，过程如图。下列相关叙述错误的是（ ）



A. 图示过程需要控制温度，否则可能得不到产物

B. RT-PCR技术中，不需已知mRNA的全部序列

C. 过程③中子链沿着模板链的5'→3'方向延伸

D. RT-PCR技术可应用于是否被RNA病毒感染检测

【答案】C

【解析】

【分析】PCR原理：在高温作用下，打开DNA双链，每条DNA单链作为母链，以4种游离脱氧核苷酸为原料，合成子链，在引物作用下，DNA聚合酶从引物3'端开始延伸DNA链，即DNA的合成方向是从子链的5'端自3'端延伸的。实际上就是在体外模拟细胞内DNA的复制过程。DNA的复制需要引物，其主要原因是DNA聚合酶只能从3′端延伸DNA链。

【详解】A、图示过程需要控制温度，如变性解旋时温度需要控制在90℃左右，A正确；

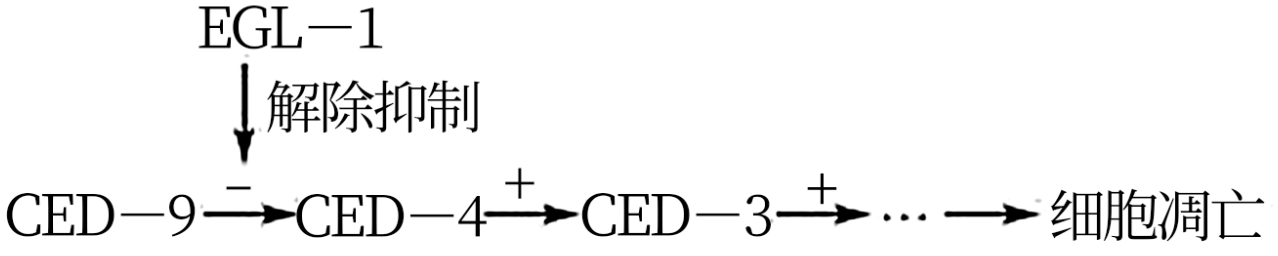
B、PCR技术中，不需要已知mRNA的全部序列，只需一段已知mRNA的部分序列即可，B正确；

C、过程③中，在引物作用下，DNA聚合酶从引物3'端开始延伸DNA链，即子链沿着模板链的3'→5'方向延伸，C错误；

D、RT-PCR是将RNA的反转录和cDNA的聚合酶链式扩增相结合的技术，可应用于是否被RNA病毒感染的检测，D正确。

故选C。

12. 科学研究发现，四种基因控制着某种线虫细胞凋亡的启动，四种基因的表达产物EGL－1、CED－9、CED－4、CED－3之间的关系如下图。以下相关说法错误的是（ ）



说明：“－”表示抑制，“+”表示促进

A. 调控该种线虫细胞凋亡全过程的基因应该多于四种

B. 正常情况下，发生凋亡的细胞内EGL－1、CED－3的含量增加

C. 若CED－4基因发生突变而不能表达，细胞凋亡过程会受很大影响

D. 若CED－9基因发生突变而不能表达，则不会引起细胞凋亡

【答案】D

【解析】

【分析】

细胞凋亡是指由基因控制的细胞自动结束生命的过程，又称为细胞编程性死亡，细胞凋亡有利于生物个体完成正常发育，维持内部环境的稳定，抵御外界各种因素的干扰，而细胞坏死是在种种不利因素影响下，由于细胞正常代谢活动受损或中断引起的细胞损伤或死亡，是一种病理性过程。

【详解】A、控制细胞凋亡的启动的基因就有四种，则调控秀丽隐杆线虫细胞凋亡全过程的基因应该多于四种，A正确；

B、EGL-1能解除抑制，CED-3起促进作用，所以正常情况下，发生凋亡的细胞内EGL-1、CED-3的含量增加，B正确；

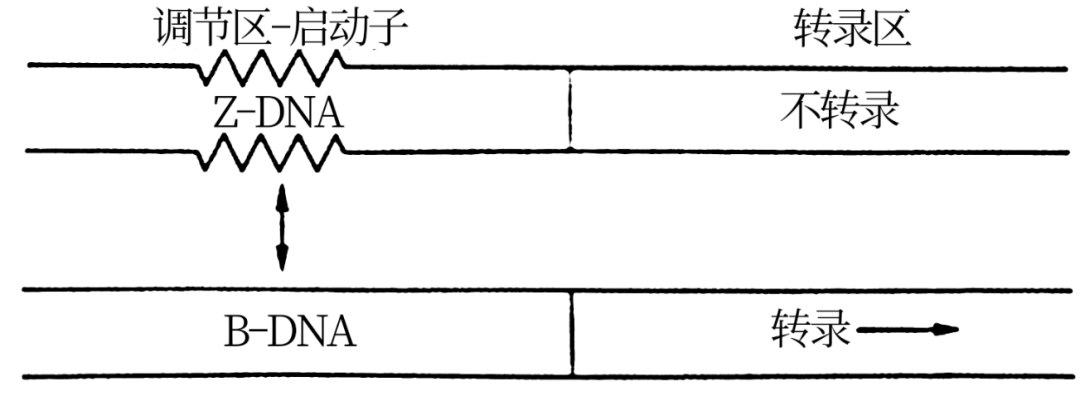
C、若CED-4基因发生突变而不能表达，则会影响CED-3基因的正常表达，进而影响细胞凋亡过程的启动，C正确。

D、CED-9起抑制作用，故CED-9基因发生突变而不能表达时，不会抑制CED－4基因的表达，会引起细胞凋亡，D错误。

故选D。

【点睛】

13. 研究发现DNA的双螺旋构象有三种，A－DNA、B－DNA、Z－DNA，其中B－DNA是最常见的DNA构象，但A－DNA和Z－DNA具有不同的生物活性。B－DNA中多聚G－C区易形成Z－DNA.在邻近调控系统中，与调节区相邻的转录区被Z－DNA抑制，只有当Z－DNA转变为B－DNA后，转录才得以活化。下列相关叙述错误的是（　　）



A. DNA的三种双螺旋构象中都遵循碱基互补配对原则

B. Z－DNA可能具有更紧凑的双螺旋结构

C. DNA聚合酶更容易跟B－DNA相结合而调节转录起始活性

D. 推测在生物体内DNA双螺旋类型也是多种多样的

【答案】C

【解析】

【分析】DNA的双螺旋结构：①DNA分子是由两条反向平行的脱氧核苷酸长链盘旋而成的；②DNA分子中的脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成基本骨架，碱基在内侧；③两条链上的碱基通过氢键连接起来，形成碱基对且遵循碱基互补配对原则。

【详解】A、三种DNA空间构象虽有不同但都是反向平行双螺旋结构，因此DNA的两条单链间都遵循碱基互补配对原则，A正确；

B、因为B-DNA中多聚G-C区易形成Z-DNA，G-C之间的氢键数目多于A-T之间的氢键数目，因此推测Z-DNA可能具有更紧凑的双螺旋结构，B正确；

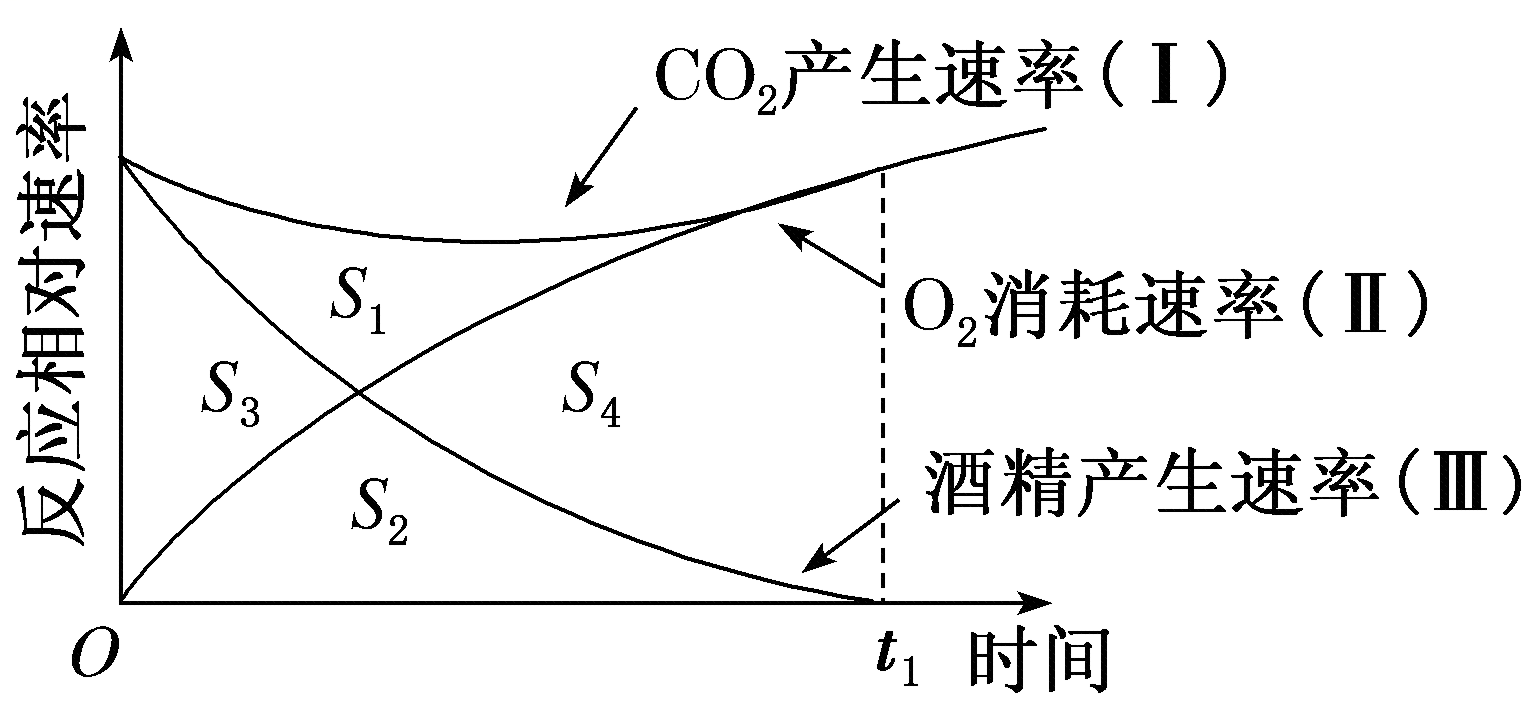
C、RNA聚合酶更容易跟B-DNA相结合而调节转录起始活性，C错误；

D、在生物体内DNA三种双螺旋构象都存在，D正确。

故选C。

【点睛】

14. 某科学兴趣小组以酵母菌作为实验材料，以葡萄糖作为能量来源，在一定条件下，通过控制氧气浓度的变化，得到了酵母菌进行细胞呼吸时二氧化碳产生速率(I)、氧气消耗速率(I)、以及酒精产生速率(II)随着时间变化的三条曲线，实验结果如图所示，t1时刻，I、II两条曲线重合，S1、S2、S3、S4分别表示各曲线围成的面积。该兴趣小组还利用乳酸菌作为实验材料进行相同的实验，实验装备和条件不变，得到乳酸产生速率(IV)的曲线。下列相关叙述不正确的是（ ）



A. 在t1时刻，由于氧气浓度较高，无氧呼吸消失

B. 若曲线IV和曲线III两者完全重合，则0~t1时间段酵母菌和乳酸菌细胞呼吸消耗的葡萄糖量相等

C. 若S2:S3=2:1则S4:S1=8:1时，0~t1时间段有氧呼吸和无氧呼吸消耗的葡萄糖量的比值为2：1

D. 如果改变温度条件，t会左移或右移，但是S1和S2的值始终相等

【答案】B

【解析】

【分析】酵母菌在有氧条件下进行有氧呼吸，1mol葡萄糖进行有氧呼吸消耗6mol氧气，产生6mol二氧化碳和12mol水；酵母菌无氧呼吸产物是二氧化碳和酒精，1mol葡萄糖无氧呼吸产生2mol酒精和2mol二氧化碳。

【详解】A、t1时刻，酒精产生速率为0 ，Ⅰ、Ⅱ两条曲线重合，即进行只进行有氧呼吸，无氧呼吸消失，A正确；

B、乳酸菌进行无氧呼吸消耗1mol葡萄糖产生2mol乳酸，酵母菌无氧呼吸消耗1mol葡萄糖产生2mol酒精，若曲线Ⅳ和曲线Ⅲ两者完全重合，说明酵母菌和乳酸菌无氧呼吸且乳酸和酒精的产生速率相等，但酵母菌同时进行有氧呼吸，则0～t1时间段酵母菌细胞呼吸消耗的葡萄糖量大于乳酸菌，B错误；

C、S1=S2，若S2：S3=2:1、S4：S1=8:1时，则S4：S2=8：1，有氧呼吸产生的CO2=S2+S4=9S2，无氧呼吸产生的CO2=S2+S3=1.5S2，有氧呼吸产生的CO2：无氧呼吸产生的的CO2=6：1，有氧呼吸消耗1mol葡萄糖产生6mol二氧化碳，无氧呼吸消耗1mol葡萄糖产生2mol二氧化碳，因此0～t1时间段有氧呼吸和无氧呼吸消耗的葡萄糖量的比值为2：1，C正确；

D、如果改变温度条件，酶的活性会升高或降低，t1会左移或右移，，0～t1产生的CO2=S1+S2+S3+S4，无氧呼吸产生的酒精量与无氧呼吸产生的二氧化碳量相同，即无氧呼吸产生的CO2=S2+S3，有氧呼吸消耗的氧气量等于有氧呼吸产生的二氧化碳量，即有氧呼吸产生的CO2=S2+S4，即S1+S2+S3+S4=S2+S3+S2+S4，即S1和S2的值始终相等，D正确；

故选B。

15. 细胞作为生命活动的基本单位，其结构和功能高度统一。下列有关叙述正确的是（ ）

①卵细胞体积较大有利于和周围环境进行物质交换，为胚胎早期发育提供所需养料

②哺乳动物成熟的红细胞表面积与体积之比相对较大，有利于提高气体交换速率

③小肠绒毛上皮细胞内有大量线粒体，有助于物质运输的能量供应

④哺乳动物成熟精子中细胞质较少，有利于精子运动

A. ①②③ B. ②③④ C. ③④ D. ①②④

【答案】C

【解析】

【分析】本题综合考察细胞的结构与功能之间的关系，卵细胞比较大有利于储存营养物质，红细胞的圆饼状有利于红细胞与外界的气体进行交换，小肠绒毛上皮细胞内有大量线粒体，有助于物质运输提供能量，精子中细胞质较少有利于精子运动。

【详解】①卵细胞体积较大是里面贮存有较多的营养物质，卵细胞体积大，其表面积与体积比相对较小，不利于与周围环境进行物质交换，①错误；

②成熟红细胞形状是两面凹陷的圆饼状增大了表面积，表面积与体积之比相对较大，有利于提高气体交换效率，但气体交换速率不变，②错误；

③小肠绒毛上皮细胞吸收葡萄糖、氨基酸及无机盐离子都是主动运输，消耗能量多，所以线粒体多，③正确；

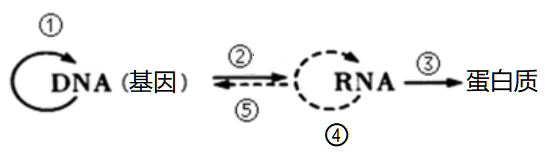
④精子头部主要是细胞核，细胞质集中在尾部而且较少，便于精子运动，④正确。

故选C。

【点睛】生物个体与细胞是极其讲究经济有效的原则，有什么样的结构就有什么样的功能，所以在学习的过程中一定要注意应用“结构与功能相适应”的观点进行学习，一定会达到事半功倍的效果。

**二、非选择题**

16. 根据下图回答问题：



（1）此图表示遗传信息的传递规律，在遗传学上称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_法则。

（2）大肠杆菌细胞进行①过程的场所是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。图中标号②、③表示的过程分别是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）在遗传信息的流动过程中，DNA、RNA是信息的载体，蛋白质是信息表达的产物，而\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_为信息的流动提供能量，可见，生命是物质、能量和信息的统一体。

（4）基因对性状的控制有两条途径：二是通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状；二是通过控制\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的结构直接控制生物体的性状。

【答案】（1）中心 （2） ①. 细胞质（或拟核） ②. 转录、翻译

（3）ATP （4）蛋白质

【解析】

【分析】分析题图：图示表示中心法则，其中①表示DNA的复制，②表示转录过程，③表示翻译过程，④表示逆转录，⑤表示RNA的复制。据此分析作答。

【小问1详解】

图示过程包括DNA分子的复制、转录和翻译等过程，在遗传学上称为中心法则。

【小问2详解】

图中①表示DNA复制，则大肠杆菌细胞内，该过程的场所是拟核；②是以DNA为模板合成RNA的过程，表示转录；③是以RNA为模板合成蛋白质的过程，表示翻译。

【小问3详解】

在遗传信息的流动过程中，DNA、RNA是信息的载体，蛋白质是信息表达的产物，而ATP为信息的流动提供能量。

【小问4详解】

基因控制性状的直接途径是通过控制蛋白质的结构直接控制生物体的性状。

【点睛】本题结合遗传信息传递图解，考查中心法则及其发展，要求考生识记中心法则的主要内容及后人对其进行的补充和完善，能准确判断图中各过程的名称；识记基因控制性状的方式，能结合所学的知识准确答题。

17. 科学家使用年轻女性捐献的卵细胞以及2名志愿者的皮肤成纤维细胞，成功克隆出了5个人体胚胎，进而可以开发出有研究价值的干细胞。回答下列相关问题：

（1）在使用合成培养基进行胚胎干细胞培养时，通常需要加入\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_等天然成分。在进行细胞培养时，大多数被培养的细胞的适宜pH为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若将该细胞用于检测某种有毒物质是否会引起细胞基因突变，则可采用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_技术。

（2）上述过程中主要应用到的动物细胞工程技术有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）科学家欲进行胚胎分割移植，应选择发育良好、形态正常的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，将其移入盛有操作液的培养皿中，然后用分割针进行分割，注意必须要对内细胞团做到\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）细胞核移植技术是将患者体细胞的细胞核植入去核的卵细胞后再进行培养，而不是直接用体细胞进行细胞培养，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】 ①. 血清、血浆 ②. 7．2～7．4 ③. DNA分子杂交（或基因探针） ④. 动物细胞培养、细胞核移植 ⑤. 桑椹胚或囊胚 ⑥. 均等分割 ⑦. 体细胞的全能性比卵细胞的低

【解析】

【分析】

1、哺乳动物的胚胎干细胞简称ES或EK细胞，来源于早期胚胎或从原始性腺中分离出来。2、胚胎干细胞具有胚胎细胞的特性，在形态上表现为体积小，细胞核大，核仁明显；在功能上，具有发育的全能性，可分化为成年动物体内任何一种组织细胞。另外，在体外培养的条件下，可以增殖而不发生分化，可进行冷冻保存，也可进行遗传改造。3、胚胎干细胞可用于治疗人类的某些顽症，如帕金森综合征，还可培育出人造器官，解决目前临床上存在的供体器官不足和器官移植后免疫排斥的问题。

【详解】（1）在使用合成培养基进行胚胎干细胞培养时，通常需要加入血清、血浆等天然成分，除了需要保证被培养的细胞处于无菌、无毒及充足的氧气外（O2和CO2），还要提供适宜的温度和pH。在进行细胞培养时，大多数被培养的细胞的适宜pH为7．2～7．4。若将该细胞用于检测某种有毒物质是否会引起细胞基因突变，则可采用DNA分子杂交（或基因探针）技术。

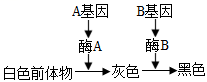
（2）科学家使用年轻女性捐献的卵细胞以及2名志愿者的皮肤成纤维细胞，成功克隆出了5个人体胚胎，上述过程中主要应用到的动物细胞工程技术有细胞核移植、动物细胞培养。

（3）科学家欲进行胚胎分割移植，应选择发育良好、形态正常的桑椹胚或囊胚，将其移入盛有操作液的培养皿中，然后用分割针进行分割，注意必须要对内细胞团做到均等分割，否则会影响分割后胚胎的恢复和进一步发育。

（4）细胞核移植技术是将患者体细胞的细胞核植入去核的卵细胞后再进行培养，而不是直接用体细胞进行细胞培养，原因是体细胞的全能性比卵细胞的低，卵细胞内的细胞质能促进核基因的表达。

【点睛】本题考查胚胎工程的相关知识，要求考生识记胚胎工程的相关技术，掌握胚胎移植的意义、胚胎干细胞的特点等基础知识，能结合所学的知识准确答题，属于考纲识记层次的考查。

18. 已知果蝇的体色受两对独立遗传的等位基因控制，其基因控制性状的过程如图所示。现有纯合的白身雌性果蝇和纯合的灰身雄果蝇杂交，杂交后代F1全为黑身果蝇，F1雌雄果蝇自由交配，交配后代的表现型如表所示，回答下列问题：



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 黑身 | 灰身 | 白身 |
| 雌性 | 97 | 0 | 32 |
| 雄性 | 49 | 48 | 31 |

（1）亲本中雌雄果蝇的基因型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）F2的黑身果蝇的基因型有\_\_\_\_\_\_ 种，F2的黑身果蝇随机交配，交配后代黑身果蝇所占的比例为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）F2的某杂合的灰身雄性果蝇由于基因突变变为白色，已知其可能的原因有两种：情况1：控制色素合成的基因A发生了突变。情况2：在另外一条常染色体（与A基因所在的染色体为非同源染色体）上出现了一个新的是抑制色素合成的基因D。若要判断属于哪一种情况，可让该突变的白身雄性果蝇和纯合的黑身雌性果蝇杂交。

①若杂交后代的表现型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，则为情况1。

②若杂交后代的表现型为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，则为情况2。

【答案】 ①. aaXBXB和AAXbY ②. 6 ③. 7/9 ④. 全为黑身 ⑤. 黑身：白身=1：1

【解析】

【分析】分析表中数据结果可知，杂交结果中黑身：灰身：白身=9：3：4，因此F1的雌雄个体均为双杂合，又由于灰身均为雄性，因此B基因位于X染色体上，并且F1的基因型为AaXBXb和AaXBY，由于亲本为纯合的白身雌性果蝇和纯合的灰身雄性果蝇，因此亲本的基因型为aaXBXB和AAXbY。

【详解】（1）根据杂交结果可知，杂交结果中黑身：灰身：白身=9：3：4，因此F1的雌雄个体均为双杂合，又由于灰身均为雄性，因此B基因位于X染色体上，并且F1的基因型为AaXBXb和AaXBY，由于亲本为纯合的白身雌性果蝇和纯合的灰身雄性果蝇，因此亲本的基因型为aaXBXB和AAXbY。

（2）F2的黑身果蝇同时具有A和B，含有A基因的有AA和Aa两种基因型，含有B基因的有XBXB、XBXb和XBY三种基因型，因此一共有2×3=6种基因型；F2的黑身果蝇随机交配，先分析A、a这对等位基因，其中有1/3AA和2/3的Aa，随机交配后代含A基因的占8/9，再分析B、b这对等位基因，其中雌性为XBXB和XBXb，雄性为XBY，后代不含B的概率为1/2×1/4=1/8，含B基因的概率为7/8，因此后代同时含有A和B，即为黑色的概率为7/8×8/9=7/9。

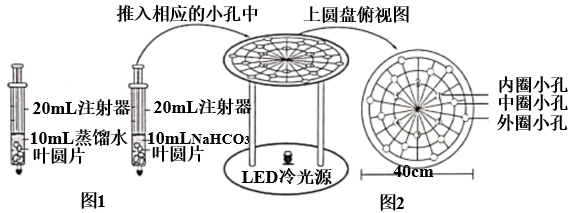
（3）杂合的灰身雄性果蝇的基因型为AaXbY，根据题意可知，若为情况1，突变后果蝇的基因型为aaXbY，纯合的黑身雌性果蝇的基因型为AAXBXB，杂交后代全为黑身；若为情况2，突变后果蝇的基因型为DdAaXbY，纯合的黑身雌性果蝇的基因型为ddAAXBXB，杂交后代黑身：白身=1：1。

【点睛】该题目涉及到伴性遗传以及基因与染色体的位置关系相关考点，题目有一定难度。

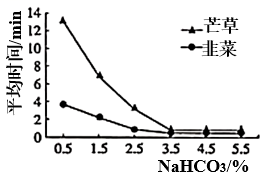
19. 南通某中学生物研究性学习小组以芒草、韭菜叶片为材料，探究CO2浓度对植物光合速率的影响，主要实验步骤如下：

步骤1 制备叶圆片 取生长旺盛的2种植物叶片，用打孔器制备直径为l cm的叶圆片。

步骤2 制备真空叶圆片 向装有10 mL蒸馏水的注射器中加入10片叶圆片（如图1），在排除注射器前端空气后堵住前端小孔，再连续多次拉动活塞，直至叶圆片全部下沉至水底。置于黑暗环境中保存。



步骤3 实验探究 取注射器6个，分别放入10片芒草叶圆片，再依次加入等量不同浓度的NaHCO3溶液，然后将6个注射器插入实验架上圆盘内圈1—6号小孔中（如图2），置于适宜温度下，开启LED冷光源并计时，记录并计算每组叶圆片上浮到液面的平均时间。再用韭菜叶圆片重复上述实验。



请回答：

（1）步骤2中制备的真空叶圆片保存时，置于黑暗中的原因是\_\_\_\_\_。

（2）实验中选用“LED冷光源”是为防止\_\_\_\_\_\_变化影响实验结果，实验过程中叶圆片上浮是由于\_\_，使叶圆片浮力增大。

（3）实验结果如图，CO2浓度与植物光合速率的关系为\_\_\_\_，NaHCO3溶液浓度小于3.5%时，两种植物叶圆片对CO2浓度变化更敏感的是\_\_\_\_。

（4）该小组还利用内、中、外三圈各三个小孔来探究光照强度对芒草叶片光合速率的影响，观察到各个注射器中叶圆片上浮均较快且差异不明显，其原因可能是 \_\_\_\_、\_\_\_\_ 。

【答案】 ①. 避免叶圆片进行光合作用，影响实验结果 ②. 温度 ③. 光合速率大于呼吸速率、O2在细胞间隙积累 ④. 在一定范围内，CO2浓度与植物光合速率呈正相关 ⑤. 芒草 ⑥. 光照强度过强 ⑦. 光照强度差异不明显（或NaHCO3溶液浓度过高或CO2浓度过高）

【解析】

【分析】分析题图及题干信息可知：本实验是探究CO2浓度对植物光合速率的影响，自变量为CO2浓度（通过NaHCO3溶液浓度控制）和植物类型，因变量为O2的产生量（以每组叶圆片上浮到液面的平均时间衡量），据此分析作答。

【详解】（1）为避免叶圆片进行光合作用，影响实验结果，故应将步骤2中制备的真空叶圆片保存时置于黑暗中。

（2）因温度也会影响光合作用速率，故为防止温度变化影响实验结果，应选用“LED冷光源”；实验过程光合速率大于呼吸速率，O2会在细胞间隙积累，使叶圆片浮力增大，并造成实验过程中叶圆片上浮。

（3）据实验结果可知：在一定范围内，NaHCO3溶液浓度越高，叶片上浮的时间越短，即CO2浓度与植物光合速率呈正相关；NaHCO3溶液浓度小于3.5%时，芒草随NaHCO3溶液浓度的升高而变化趋势更为明显，故其对CO2浓度变化更敏感。

（4）若利用内、中、外三圈各三个小孔来探究光照强度对芒草叶片光合速率的影响，观察到各个注射器中叶圆片上浮均较快且差异不明显，可从影响光合作用速率的因素考虑，如光照强度、C02浓度等，故原因可能有光照强度过强、光照强度差异不明显（或NaHCO3溶液浓度过高或CO2浓度过高）。

【点睛】解题的关键是要结合影响光合作用的外界因素与实验设计的原则，明确实验中的自变量与因变量，进而进行相关过程的分析作答。

20. 为了探究不同光照处理对植物光合作用的影响，科学家以生长状态相同的某种植物为材料设计了A、B、C、D四组实验。各组实验的温度、光照强度和CO2浓度等条件相同、适宜且稳定,每组处理的总时间均为135s，处理结束时测定各组材料中光合作用产物的含量。处理方法和实验结果如下： A组：先光照后黑暗，时间各为67．5s；光合作用产物的相对含量为50%

B组：先光照后黑暗，光照和黑暗交替处理，每次光照和黑暗时间各为7．5s；光合作用产物的相对含量为70%。

C组：先光照后黑暗，光照和黑暗交替处理，每次光照和黑暗时间各为3．75ms（毫秒）；光合作用产物的相对含量为94%。

D组（对照组）：光照时间为135s；光合作用产物的相对含量为100%。

回答下列问题：

（1）单位光照时间内，C组植物合成有机物的量\_\_\_\_\_\_\_（填“高于”、“等于”或“低于”）D组植物合成有机物的量，依据是\_\_\_\_\_\_\_；C组和D组的实验结果可表明光合作用中有些反应不需要\_\_\_\_\_\_\_，这些反应发生的部位是叶绿体的\_\_\_\_\_\_\_。

（2）A、B、C三组处理相比，随着\_\_\_\_\_\_\_的增加，使光下产生的\_\_\_\_\_\_\_能够及时利用与及时再生，从而提高了光合作用中CO2的同化量。

【答案】 ①. 高于 ②. C组只用了D组一半的光照时间，其光合作用产物的相对含量却是D组的94% ③. 光照 ④. 基质 ⑤. 光照和黑暗交替频率 ⑥. ATP和[H]

【解析】

【详解】（1）C组光照和黑暗交替处理135s，C组光照时间为67．5s，D组光照时间为135s，即C组只用了D组一半的光照时间，但光合产物的相对含量却是D组的94%，所以单位光照时间内，C组植物合成有机物的量高于D组植物合成有机物的量；C组和D组的实验结果可表明光合作用中有些反应不需要光，比如光合作用的暗反应，这些反应发生的部位是叶绿体的基质；

（2）A、B、C三组处理，自变量为光照和黑暗交替频率，因变量是光合产物的量，所以根据实验可以得出，随着光照和黑暗交替频率的增加，使光下产生的ATP和还原H（还原型辅酶II）能够及时利用与及时再生，从而提高了光合作用中CO2的同化量。