

2024年1月“九省联考”考后提升卷（甘肃卷）

高三生物

（考试时间：75分钟 试卷满分：100分）

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共16题，每题3分，共48分。在每题列出的四个选项中，只有一项符合题意。

1. 人体内肝脏、胃肠道和胰腺等内脏器官堆积脂肪过多，称为中心性肥胖（腹部和腰部肥胖），此类患者患糖尿病心脏病风险及死亡率明显升高，而较大的臀围和大腿围患上上述病及死亡风险明显降低。下列叙述错误的是（ ）

- A. 脂肪分子C、H比例高，含O比例低，是细胞的主要能源物质
- B. 脂肪在人体内堆积的部位不同对人体健康影响不同
- C. 大量食用糖类物质可以转化成甘油三酯和某些氨基酸
- D. 严重糖尿病患者脂肪、蛋白质分解增多导致体重减轻

【答案】A

【分析】脂质主要是由C、H、O 3种化学元素组成，有些还含有N和P。脂质包括脂肪、磷脂、和固醇。脂肪是生物体内的储能物质。除此以外，脂肪还有保温、缓冲、减压的作用；磷脂是构成包括细胞膜在内的膜物质重要成分；固醇类物质主要包括胆固醇、性激素、维生素D等，这些物质对于生物体维持正常的生命活动，起着重要的调节作用。胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分，在人体内还参与血液中脂质的运输；性激素能促进人和动物生殖器官的发育及生殖细胞的形成；维生素D能有效地促进人和动物肠道对钙和磷的吸收。

【详解】A、脂肪分子C、H比例高，含O比例低，是细胞良好的储能物质，糖类才是主要能源物质，A错误；

B、据题干信息，中心性肥胖患者患糖尿病、心脏病风险及死亡率明显升高。而较大的臀围和大腿围患上上述病及死亡风险明显降低，可判断脂肪在人体内堆积的部位不同对人体健康影响不同，B正确；

C、细胞中的糖类和脂质是可以相互转化的，大量食用糖类物质可以转化成甘油三酯（脂肪）和某些氨基酸，C正确；

D、严重糖尿病患者胰岛素分泌不足或胰岛素受体异常，因此糖氧化分解出现障碍，机体更多分解脂肪及蛋白质等为代谢供能，因此会导致体重减轻，D正确。

故选A。

2. 科学家用离心技术分离得到有核糖体结合的微粒体，即膜结合核糖体。其核糖体上最初合成的多肽链含有信号肽（SP）以及信号识别颗粒（SRP）。研究发现，引导新合成的多肽链进入内质网腔进行加工的前提是 SRP 与 SP 结合；经囊泡包裹离开内质网的蛋白质均不含 SP，此时蛋白质一般无活性。下列说法错误的是（ ）

- A. 微粒体中的膜可能是内质网膜结构的一部分
- B. 内质网腔中含有能够在特定位置催化肽键水解的酶
- C. SP 合成缺陷的甲状腺细胞中，无法进行甲状腺激素的加工和分泌
- D. SRP-SP-核糖体复合物与内质网膜的结合体现了生物膜信息交流的功能

【答案】C

【分析】分泌蛋白先在游离的核糖体合成，形成一段多肽链后，信号识别颗粒（SRP）识别信号，再与内质网上信号识别受体结合，将核糖体-新生肽引导至内质网，SRP 脱离，信号引导肽链进入内质网，形成折叠的蛋白质，随后，核糖体脱落。

【详解】A、分析题意，微粒体上有核糖体结合，其核糖体上最初合成的多肽链含有信号肽（SP）以及信号识别颗粒（SRP），且两者结合能引导多肽链进入内质网，据此推测微粒体中的膜是内质网膜结构的一部分，A 正确；

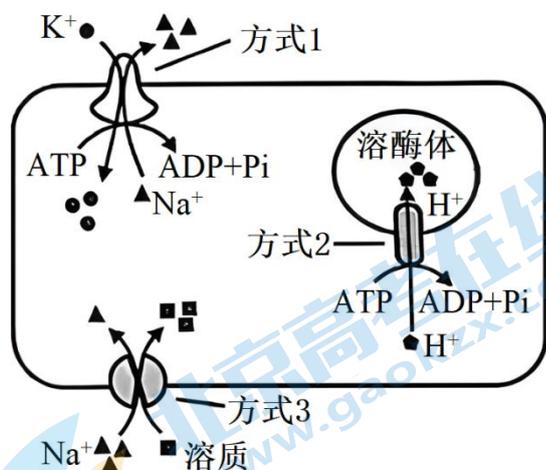
B、经囊泡包裹离开内质网的蛋白质上均不含“信号肽”，说明在内质网腔内“信号肽”被切除，进而说明内质网腔内含有能在特定位置催化肽键水解的有机物（酶），B 正确；

C、甲状腺激素的化学本质是含碘的氨基酸衍生物，故 SP 合成缺陷的甲状腺细胞中，可进行甲状腺激素的加工和分泌，C 错误；

D、SRP-SP-核糖体复合物与内质网的结合依赖于 SRP-SP-核糖体复合物与内质网膜上的复合体 SR 识别、结合，即体现了生物膜的信息交流功能，D 正确。

故选 C。

3. 如图为动物细胞内某些物质运输方式模式图，下列说法正确的是（ ）



- A. 方式 1 所示转运不具有特异性
- B. 溶酶体内 pH 高于细胞质基质

C. 方式 3 转运溶质属于主动运输

D. 三种运输方式体现膜的流动性

【答案】C

【分析】自由扩散的方向是从高浓度向低浓度，不需转运蛋白协助，不消耗细胞产生的能量；协助扩散的方向是从高浓度向低浓度，需要转运蛋白协助，不需要消耗细胞产生的能量；主动运输的方向是从低浓度向高浓度，需要转运蛋白协助，消耗细胞产生的能量。

【详解】A、方式 1 所示转运为需要载体蛋白的主动运输，具有特异性，A 错误；

B、图中 H^+ 进入溶酶体需要消耗能量，属于主动运输，从低浓度到高浓度，因此推测溶酶体内 H^+ 浓度高，即溶酶体内 pH 低于细胞质基质，B 错误；

C、 Na^+ 进入细胞是高浓度到低浓度，浓度差势能为溶质进入细胞提供能量，因此溶质进入细胞的方式是间接消耗 ATP 的主动运输，C 正确；

D、三种运输方式体现膜的选择透过性，D 错误。

故选 C。

4. 研究发现，二硝基苯酚（DNP）处理植物后，NADH 仍能与氧气结合生成水，但该过程释放的能量均以热能的形式散失。下列叙述错误的是（ ）

A. DNP 可能破坏了线粒体内膜上用于合成 ATP 的酶

B. 含有 DNP 的细胞中葡萄糖的氧化分解可继续进行

C. 含有 DNP 的细胞中能量主要由细胞无氧呼吸产生

D. 某些低温条件下开花的植物花序中可能含有 DNP

【答案】C

【分析】有氧呼吸第一阶段，在细胞质基质，1 分子的葡萄糖分解成 2 分子的丙酮酸，产生少量的[H]，释放少量的能量；第二阶段，在线粒体基质，丙酮酸和水彻底分解成 CO_2 和[H]，释放少量的能量；第三阶段，在线粒体内膜，前两个阶段产生的 NADH，经过一系列反应，与 O_2 结合生成水，释放出大量的能量。

【详解】A、由题可知，DNP 处理后，有氧呼吸第三阶段释放的能量均以热能的形式散失，说明此过程不能合成 ATP。说明 DNP 可能破坏了线粒体内膜上用于合成 ATP 的酶，A 正确；

B、DNP 不影响有氧呼吸产生的 NADH 在线粒体内膜上与氧结合形成水，葡萄糖的氧化分解能继续进行，B 正确；

C、含有 DNP 的细胞中，有氧呼吸三个阶段正常进行，细胞的能量还是主要由细胞有氧呼吸产生，C 错误；

D、某些低温条件下开花的植物花序中需要热量，细胞中含有 DNP，可以促使更多热量的产生，促进开花，D 正确。

故选 C。

5. 某蛋鸡羽毛的慢羽（A）对快羽（a）为显性，位于 Z 染色体上；鸡蛋绿壳（B）对白壳（b）为不完全显性，位于常染色体上，Bb 表现为褐壳。绿壳鸡蛋富含人体必需的各种营养物质，慢羽会导致 70~90 日龄上市的鸡羽毛不全而出现裸背、裸颈、裸腹和秃尾，不受消费者欢迎。研究人员让基因型为 BbZ^AW （甲）

和 bbZ^aZ^a (乙) 杂交获得 F_1 鸡群 (I), 从该鸡群中选择合适的鸡 (II) 杂交, 筛选得到绿壳快羽鸡 (III)。

不考虑其他基因和变异, 下列叙述正确的是 ()

- A. 该蛋鸡种群中母鸡有 9 种基因型, 6 种表现型
- B. I 中母鸡羽毛的表型与母本相同, 与父本不相同
- C. 该杂交组合反交, F_1 中母鸡与 I 中母鸡表型不同
- D. 褐壳慢羽亲本可产生同时含绿壳、快羽基因的未受精鸡蛋

【答案】C

【分析】亲本为 $BbZAW$ (甲) 和 $bbZaZa$ (乙), F_1 (I) 的基因型是 $BbZAZa$ (褐壳慢羽公鸡, 不产蛋)、 $bbZAZa$ (白壳慢羽公鸡, 不产蛋)、 $BbZaW$ (褐壳快羽母鸡)、 $bbZaW$ (白壳快羽母鸡), 选择合适的鸡 (II) $BbZAZa$ (褐壳慢羽公鸡, 不产蛋) 与 $BbZaW$ (褐壳快羽母鸡) 杂交, 筛选得到的绿壳快羽鸡 (III) 的基因型是 $BBZaZa$ (母鸡)。

【详解】A、该鸡群中与壳颜色有关的基因型有 BB (绿壳)、 Bb (褐壳)、 bb (白壳) 三种, 与羽毛有关的基因型有 $ZAZA$ (慢羽公鸡)、 $ZAZa$ (慢羽公鸡)、 $ZaZa$ (快羽公鸡)、 ZAW (慢羽母鸡)、 ZaW (快羽母鸡) 共 5 种, 综合起来, 母鸡的基因型有 $3 \times 2 = 6$ 种, 母鸡的表现型有 $3 \times 2 = 6$ 种, A 错误;

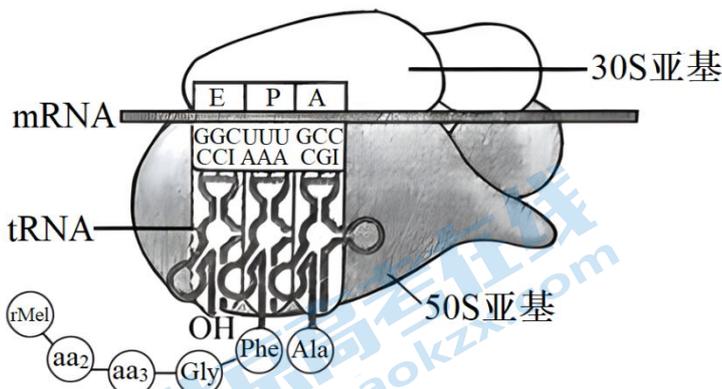
B、I 中母鸡有 2 种基因型: $BbZaW$ 、 $bbZaW$, 均表现为快羽, 父本乙 ($bbZaZa$) 的羽毛表型也是快羽, 母本甲 ($BbZAW$) 的羽毛表型为慢羽, B 错误;

C、该杂交组合反交, 则反交亲本的基因型为 $bbZaW$ (母鸡)、 $BbZAZA$ (公鸡), F_1 中母鸡的基因型是 $BbZAW$ 、 $bbZAW$, 分别表现为褐壳慢羽、白壳慢羽, 与 I 中母鸡表型不同, C 正确;

D、褐壳慢羽亲本是甲, 其基因型是 $BbZAW$, 表型是褐壳慢羽, 它只能产生含绿壳基因 (B) 的配子, 不能产生同时含绿壳、快羽基因 (BZa) 的未受精鸡蛋, D 错误。

故选 C。

6. 下图为大肠杆菌的蛋白质翻译延伸示意图, 其中 30S 和 50S 表示核糖体两个亚基蛋白。下列说法错误的是 ()



- A. 蛋白质翻译延伸时, 携带氨基酸的 tRNA 先进入 A 位点, 后从 E 位点脱离
- B. 丙氨酸 (Ala) 的密码子所对应的 DNA 序列是 5'CGG3'
- C. 若 I (次黄嘌呤) 与 A、U、C 皆可配对, 则有利于提高翻译的效率

D. 当核糖体移动到终止密码子时, 30S 和 50S 从 mRNA 上分离, 翻译终止

【答案】B

【分析】基因的表达是指遗传信息转录和翻译形成蛋白质的过程。转录是以 DNA 的一条链为模板合成 RNA 的过程, 该过程需要核糖核苷酸作为原料; 翻译是指在核糖体上, 以 mRNA 为模板、以氨基酸为原料合成蛋白质的过程, 该过程还需要 tRNA 来运转氨基酸。

【详解】A、由图可知, mRNA 的翻译方向是从左到右, 因此蛋白质翻译延伸时, 携带氨基酸的 tRNA 先进入 A 位点, 后从 E 位点脱离, A 正确;

B、mRNA 的翻译是沿 5'—3' 方向进行, mRNA 的翻译方向是从左到右, 据图可知, 丙氨酸 (Ala) 的密码子应该是 5'GCC3', B 错误;

C、若 I (次黄嘌呤) 均可与 A、U、C 配对, 则提高了密码子的简并, 使得剪辑配对的效率更高, 有利于提高翻译的效率, C 正确;

D、30S 和 50S 表示核糖体两个亚基蛋白, 当核糖体移动到终止密码子时, 30S 和 50S 从 mRNA 上分离, 翻译终止, D 正确。

故选 B。

7. 白头叶猴是广西特有的濒危动物, 它和黑叶猴的形态十分相似, 唯一的区别就是白头叶猴的又毛发是白色的。根据基因组的证据, 白头叶猴和黑叶猴在 29 万年前依然存在基因交流, 然而期的到来(2.1-1.2 万年前)使它们的栖息地发生分离。一直到今天二者只能踢江相望。通过研究发现它们之间可以杂交, 但是分类学家却把它们定义为两个不同的物种, 下列说法正确的是 ()

A. 白头叶猴和黑叶猴可以进行杂交并产生后代, 说明它们之间不存在生殖隔离

B. 在自然选择的作用下, 白头叶猴和黑叶猴种群的基因频率发生定向改变

C. 白头叶猴和黑叶猴形态差异是种群内个体间及生物与无机环境间协同进化的结果

D. 突变和基因重组提供进化的原材料, 也能决定生物进化的方向

【答案】B

【分析】现代生物进化的内容为: 种群是生物进化的基本单位, 生物进化的实质是种群基因频率的改变。突变和基因重组、自然选择及隔离是物种形成过程的三个基本环节, 通过它们的综合作用, 种群产生分化, 最终导致新物种形成。在这个过程中, 突变和基因重组产生生物进化的原材料, 自然选择使种群的基因频率定向改变并决定生物进化的方向, 隔离是新物种形成的必要条件。

【详解】A、生殖隔离指的是个体之间不能相互交配或可以相互交配, 但产生的后代是不可育的, 白头叶猴和黑叶猴可以进行杂交并产生后代, 但不确定后代是否可育, 无法判断是否存在生殖隔离, 此外生殖隔离是物种形成的标志, 分类学家把它们定义为两个不同的物种, 说明存在生殖隔离, A 错误;

B、基因突变是不定向的, 但是自然选择是定向的, 因此在自然选择的作用下, 白头叶猴和黑叶猴种群的基因频率发生定向改变, B 正确;

C、协同进化是不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展, 白头叶猴和黑叶猴种群内个体之间不存在协同进化, C 错误;

D、突变和基因重组提供进化的原材料，但不能决定生物进化的方向，能决定进化方向的是自然选择，D 错误。

故选 B。

8. 2023 年杭州亚运会期间，我国运动员谢震业、葛曼棋分别夺得田径男子、女子 100 米决赛金牌。赛程中运动员出现不同程度的出汗、肌肉酸胀、呼吸加深加快。下列关于比赛中运动员生理状况的叙述，正确的是（ ）

- A. 肌细胞进行无氧呼吸，乳酸释放使血浆 pH 快速下降
- B. 血浆 CO₂ 浓度升高直接刺激呼吸肌使呼吸加深、加快
- C. 交感神经的兴奋性增强，胃肠平滑肌的蠕动减慢
- D. 大量出汗导致血浆渗透压升高，抗利尿激素分泌减少

【答案】C

【分析】人体缺水时，细胞外液渗透压升高，刺激下丘脑渗透压感受器兴奋，一方面由下丘脑合成分泌、垂体释放的抗利尿激素增多，促进肾小管和集合管重吸收水。另一方面大脑皮层产生渴感，调节人主动饮水，使细胞外液渗透压降低。

【详解】A、血浆中含有缓冲物质，可中和乳酸，肌细胞进行无氧呼吸产生乳酸，乳酸释放不会使血浆 pH 快速下降，A 错误；

B、血浆 CO₂ 浓度升高，会通过刺激脑干中的呼吸中枢，使呼吸加深、加快，B 错误；

C、呼吸加深、加快时，交感神经的兴奋性增强，可抑制胃肠平滑肌的蠕动，胃肠平滑肌的蠕动减慢，C 正确；

D、出汗导致血浆渗透压升高，抗利尿激素分泌增多，D 错误。

故选 C。

9. 通常神经细胞之间或神经细胞与效应器之间无直接联系，而是通过物质转运与特异性识别实现信息的传递。下列叙述错误的是（ ）

- A. 促进突触间隙内神经递质降解会导致下一神经元处于抑制状态
- B. 突触小体通过胞吐的方式释放神经递质，该过程需要能量
- C. 有神经递质参与的突触处神经冲动的传递经历了“电信号→化学信号→电信号”的转变
- D. 神经递质发挥作用后与受体分开，并被迅速降解或回收

【答案】A

【分析】兴奋以电流的形式传导到轴突末梢时，突触小泡释放递质（化学信号），递质作用于突触后膜，引起突触后膜产生膜电位（电信号），从而将兴奋传递到下一个神经元。

【详解】A、神经递质包括兴奋性递质和抑制性递质，促进突触间隙内神经递质降解可能会减弱或中断信号传递，导致下一神经元处于兴奋或抑制状态或不变，A 错误；

B、突触小体通过胞吐的方式释放神经递质，该过程需要能量，体现了细胞膜具有流动性，B 正确；

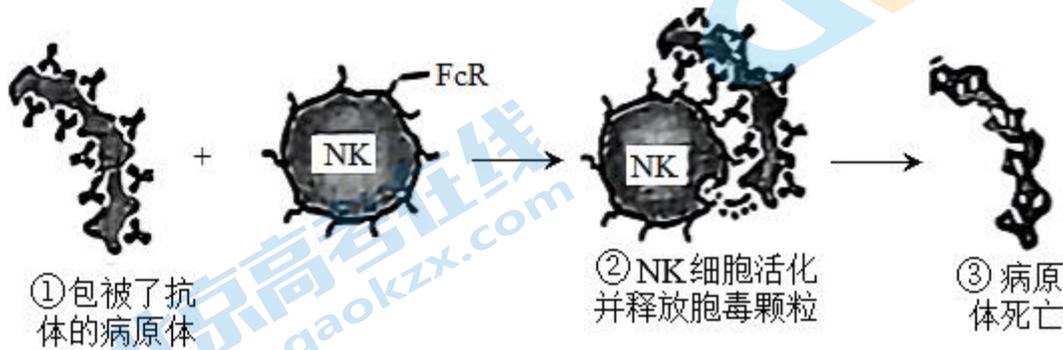
C、神经元之间通过突触结构传递兴奋，有神经递质参与的突触处神经冲动的传递经历了“电信号→化学信

号→电信号”的转变，C 正确；

D、神经递质发挥作用后与受体分开，并被迅速降解或被突触前膜回收，使突触后膜恢复正常，D 正确。

故选 A。

10. 巨噬细胞具有吞噬消化、抗原处理和呈递的功能，当包被了抗体的病原体无法被巨噬细胞吞噬消化时，自然杀伤（NK）细胞在免疫过程中起到了重要作用（如图）。下列有关说法正确的是（ ）



- A. 图示过程属于特异性免疫中的细胞免疫
- B. 过程②中 NK 细胞通过 FcR 与抗体结合后被活化，释放胞毒颗粒裂解病原体
- C. 病原体上包被的抗体可由记忆 B 细胞合成分泌，且它的活化需接受两个信号的刺激
- D. 当图示过程再次发生时，记忆 B 细胞是由 B 细胞增殖分化产生的

【答案】B

【分析】由图可知，过程②中 NK 细胞通过 FcR 与抗体结合后被活化，释放胞毒颗粒裂解病原体，使病原体死亡。

【详解】A、图示为抗体发挥作用的过程，为体液免疫的过程，A 错误；

B、由图可知，过程②中 NK 细胞通过 FcR 与抗体结合后被活化，释放胞毒颗粒裂解病原体，使病原体死亡，B 正确；

C、抗体是由浆细胞分泌的，活化记忆 B 细胞只需相同抗原再次刺激，C 错误；

D、当图示过程再次发生时，记忆 B 细胞由原来的记忆 B 细胞和 B 细胞增殖分化产生的，D 错误。

故选 B。

11. 光敏色素是一类蛋白质（色素—蛋白质复合体），分布在植物的各个部位，其中在分生组织细胞内比较丰富。光敏色素主要吸收红光和远红光，在受到红光或远红光照射下，光敏色素被激活，结构发生变化，这一变化信息经信息传递系统传导至细胞核，影响特定基因（如成花素基因 FT）的表达，从而表现出生物学效应。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 缺乏叶绿素的植株能吸收红光，但不用于光合作用
- B. 成花素基因 FT 的转录和翻译不在同一场所内进行
- C. 植物体内有乙烯分布的部位，也有光敏色素的分布
- D. 成花素基因 FT 在转录过程中消耗脱氧核糖核苷酸

【答案】D

【分析】植物的生长发育过程，在根本上是基因组在一定时间和空间上程序性表达的结果。光照、温度等环境因子的变化，会引起植物体内产生包括植物激素合成在内的多种变化，进而对基因组的表达进行调节。

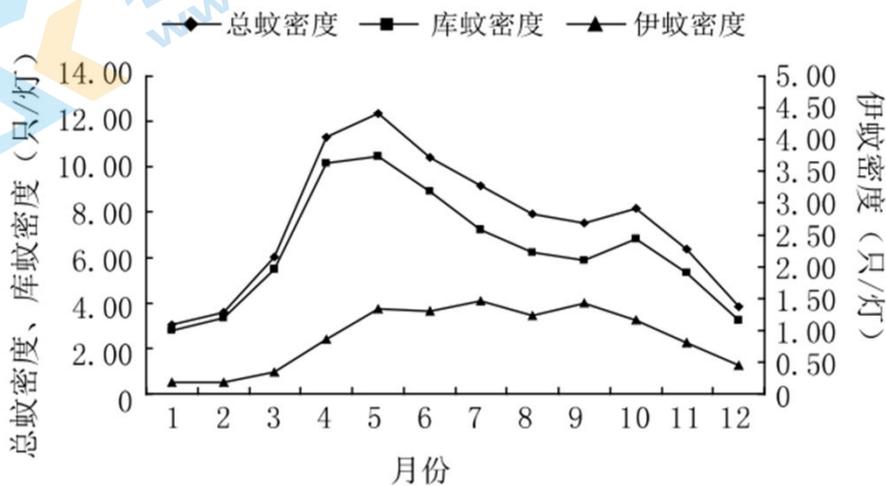
【详解】A、叶绿素是进行光合作用的色素，若没有叶绿素则不能进行光合作用，光敏色素分布在植物的各个部位，则植物可以吸收红光影响基因的表达，A 正确；

B、成花素基因 FT 位于细胞核，转录场所在细胞核，翻译场所在细胞质，转录和翻译不在同一场所，B 正确；

C、乙烯和光敏色素都分布在植物的各个部位，C 正确；

D、转录的产物是 RNA，其基本单位是核糖核苷酸，成花素基因 FT 在转录过程中消耗核糖核苷酸，D 错误。故选 D。

12. 为掌握蚊虫种群构成及消长规律，为蚊类及蚊媒疾病的防控提供依据。研究人员对某地一年中各月主要蚊虫平均密度（设置特制灯光诱捕并统计）进行统计并绘制相关曲线，结果如图所示，以下说法错误的是（ ）



- A. 由图可知，库蚊和伊蚊种群密度变化呈现季节性变化
- B. 一年中影响蚊种群密度的因素有生物因素和非生物因素
- C. 蚊虫可以用标志重捕法来估算它们的种群密度
- D. 冬季和早春季节开展爱国卫生运动，可降低蚊虫环境容纳量

【答案】C

【分析】影响种群数量变化的因素分两类，一类是密度制约因素，即影响程度与种群密度有密切关系的因素；另一类是非密度制约因素，即影响程度与种群密度无关的因素。（1）密度的制约因素，其影响程度与种群密度有密切关系的因素，如竞争、捕食、寄生、疾病等生物因素。（2）非密度制约因素，其影响程度与种群密度无关的因素，如温度、降水、风等气候因素，污染、环境的 pH 等环境因素。

【详解】A、据图可知，库蚊和伊蚊种群密度变化随着不同月份呈现不同的增减趋势，即呈现季节性变化，A 正确；

B、一年中影响蚊种群密度的因素有生物因素（如食物和天敌等）和非生物因素（如温度等），B 正确；

C、分析题意可知，该操作中设置特制灯光诱捕并统计，故所用方法是灯光诱捕法而非标志（标记）重捕法，C 错误；

D、据图可知，冬季和早春季节蚊虫相对较少，此时开展爱国卫生运动，可降低蚊虫环境容纳量，D 正确。
故选 C。

13. 2023 全球滨海论坛会议在江苏盐城开幕，来自 34 个国家的嘉宾共同见证滨海生态保护的“中国之治”。本次会议将“绿色办会”做到极致，通过绿色交通、林业碳汇等方式完全实现“碳中和”。“碳中和”是指在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳排放总量和通过一定途径吸收的二氧化碳总量相等，实现二氧化碳“零排放”。会议中，国内首单生态系统碳汇交易顺利签约。“碳汇”是指能吸收大气中的 CO_2 、减少大气 CO_2 浓度的活动、过程或机制，这一系列的生态保护和修复工作让盐城滨海湿地彰显活力，生物多样性日益丰富。

下列有关叙述正确的是（ ）

- A. 碳在生物群落中主要以无机物的形式传递，碳循环具有全球性的特点
- B. 碳循环过程中属于“碳汇”的主要过程是生产者的光合作用
- C. 由题意可知，实现“碳中和”的重要途径之一是减少“碳汇”
- D. 滨海湿地具净化海水、调节气候的作用，体现了生物多样性的间接价值和直接价值

【答案】B

【分析】“碳中和”的最终目标是实现二氧化碳的“零排放”，实现“碳中和”的两个决定因素是碳减排（减少二氧化碳排放）和碳汇，碳减排的核心是减少化石燃料燃烧、节约能源、发展清洁能源；而在碳汇的方面，可以采取的措施有植树造林、加强生态保护、生态建设和生态管理。

【详解】A、碳在生物群落中主要以有机物的形式传递，碳循环具有全球性的特点，A 错误；

B、“碳汇”是指能吸收大气中的 CO_2 、减少大气 CO_2 浓度的活动、过程或机制，主要过程是生产者的光合作用，B 正确；

C、由题意可知，实现“碳中和”的重要途径之一是增加“碳汇”，C 错误；

D、滨海湿地具净化海水、调节气候的作用，体现了生物多样性的间接价值，D 错误。

故选 B。

14. 加拿大跨部门林火中心 2023 年 9 月 3 日最新数据显示，今年以来加拿大已发生 6100 多起森林火灾，截至目前，累计过火面积已达 16.4 万平方公里，持续破历史纪录，当地植被焚烧严重。下列叙述错误的是

（ ）

- A. 火灾后，该地区植被焚烧严重，将发生初生演替
- B. 若失去负反馈调节，森林生态系统将不会保持稳定状态
- C. 森林区域在火灾后，群落依旧有演替至森林阶段的潜力
- D. 森林生态系统的抵抗力稳定性较强，但其调节能力依然有限

【答案】A

【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：

(1) 抵抗力稳定性：生态系统抵抗外界干扰并使自身的结构和功能保持原状的能力。

(2) 恢复力稳定性：生态系统在遭到外界干扰因素的破坏以后恢复到原状的能力。

2、抵抗力稳定性和恢复力稳定性的关系：抵抗力稳定性的大小取决于该生态系统的生物物种的多少和营养结构的复杂程度，生物种类越多，营养结构越复杂，生态系统的抵抗力稳定性就越高；而恢复力稳定性则是生态系统被破坏后恢复原状的能力，恢复力稳定性的大小和抵抗力稳定性的大小往往存在着相反的关系。

【详解】A、火灾后，该地区植被尽管焚烧严重，发生的依然是次生演替，A 错误；

B、负反馈调节是生态系统自我调节能力的基础，生态系统稳定状态依靠自我调节能力来维持的，因此，失去负反馈调节，森林生态系统将不会保持稳定状态，B 正确；

C、火灾前，该地区被森林覆盖，说明该地区气候适宜，森林区域在火灾后，由于原有的气候条件、植被繁殖体等的存在，因此火灾后该地区群落依旧有演替至森林阶段的潜力，C 正确；

D、生态系统自我调节能力是有一定限度的，因此，尽管森林生态系统的抵抗力稳定性较强，但其调节能力依然有限，D 正确。

故选 A。

15. 神经科学家设计了一种合成蛋白质 LIMK1（结合 ATP 并磷酸化其靶标的蛋白质），能改善老年认知退化人群的记忆功能。下列叙述不正确的是（ ）

- A. 设计蛋白质 LIMK1 时，先设计其基因的碱基序列再推测其功能
- B. 通过基因定点突变技术可对 LIMK1 蛋白基因进行碱基的替换
- C. 设计蛋白质 LIMK1 利用的技术是蛋白质工程，其可制造新的蛋白质
- D. 蛋白质的高级结构十分复杂，故蛋白质工程是一项难度很大的工程

【答案】A

【分析】蛋白质工程是指以蛋白质分子的结构规律及其生物功能的关系作为基础，通过基因修饰或基因合成，对现有蛋白质进行改造，或制造一种新的蛋白质，以满足人类的生产和生活的需求。

【详解】A、蛋白质工程的基本途径是：从预期的蛋白质功能出发→设计预期的蛋白质结构→推测应有的氨基酸序列→找到相对应的脱氧核苷酸序列(基因)，A 错误；

B、通过基因定点突变技术可对 LIMK1 蛋白基因进行碱基的替换，B 正确；

C、设计蛋白质 LIMK1 利用的技术是蛋白质工程，其可制造新的蛋白质，C 正确；

D、蛋白质的高级结构十分复杂，故蛋白质工程是一项难度很大的工程，D 正确。

故选 A。

16. 南京农业大学等的研究人员利用混合体细胞核移植技术成功克隆出苏淮猪“龙凤胎”。该技术的基本流程是：①选取 4 头猪，其中苏淮猪和二花脸猪每个品种中公、母各一头，分离其体细胞并冷冻保存；②从其他母猪卵巢中获得卵母细胞，在体外进行成熟培养后去除其细胞核，再将①中两个品种、不同性别猪的复体细胞分别注射到卵母细胞中形成重构胚，最终，每个品种的每个性别培育了大约 250 个胚胎，共计 1000 多个胚胎；③将这些胚胎混合移植到 5 头大白母猪输卵管内，最终成功生下了 14 头苏淮小猪，但没有获得二花脸猪。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 实验时，不需要给苏淮母猪注射促性腺激素，但通常需要给大白母猪注射孕激素

- B. 从卵巢中获得的卵母细胞需要培养到 MII 期，对其去核时常采用显微操作法
 C. 克隆出的苏淮猪的性别、遗传物质均只与提供体细胞的苏淮猪有关
 D. 没有获得二花脸猪的后代，可能与其胚胎发育时竞争能力较弱有关

【答案】C

【分析】动物体细胞核移植：将动物的一个细胞的细胞核移入一个去掉细胞核的卵母细胞中，使其重组并发育成一个新的胚胎，这个新的胚胎最终发育为克隆动物。克隆动物具备双亲的遗传特性，因为其细胞核基因来自提供细胞核的生物，而细胞质基因来自提供细胞质的生物，但其性状主要与提供细胞核的生物相似。

【详解】A、实验时，不需要给苏淮母猪注射促性腺激素，但通常需要给大白母猪注射孕激素，使其处于易受孕的生理状态，以利于胚胎的着床，A 正确；

B、对培养后的卵细胞去核，采用显微操作法，识记内容，B 正确；

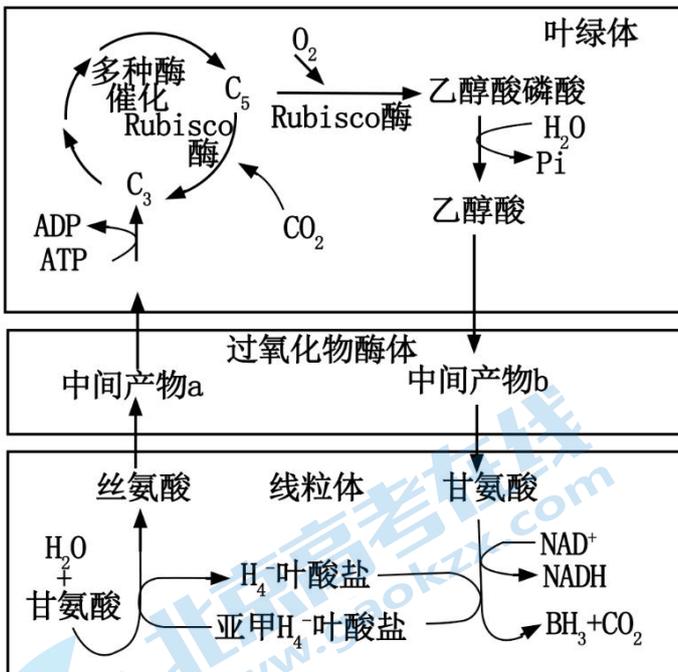
C、克隆出的苏淮猪的性别只与提供体细胞的苏淮猪有关，遗传物质除了与提供体细胞的苏淮猪有关外，还与提供细胞质（细胞质中也含有少量的遗传物质）的其他母猪的去核卵细胞有关，C 错误；

D、没有获得二花脸猪的后代，可能是由胚胎发育中竞争能力较弱所导致，D 正确。

故选 C。

二、非选择题：本题共 5 题，共 52 分。

17. (12 分) 如下图所示，光呼吸是进行光合作用的细胞在强光照和高 O_2 低 CO_2 情况下发生的生理过程，RuBP (C_5) 既可与 CO_2 结合，经酶催化生成 PGA (C_3) 进行光合作用；又可与 O_2 在此酶催化下生成 1 分子 PGA 和 1 分子 PG (C_2)，进行光呼吸。请回答下列问题：



(1) 光呼吸时 C_5 与 O_2 结合的场所是_____，卡尔文循环过程中发生的能量转换是_____。

(2) 研究人员经常把细胞呼吸称为“暗呼吸”。从反应条件角度分析，光呼吸和暗呼吸的区别是_____。

(3) Rubisco 酶是一种双功能性酶，其“双功能性”体现在_____。

(4) 在强光下，光反应转换的能量超过暗反应的需要，对细胞造成伤害，光呼吸可以消耗光反应产生的过多的_____，从而对细胞起到保护作用。同时在夏季强光照下，叶片气孔关闭，光呼吸产生的_____进入卡尔文循环，为光合作用提供原料。

【答案】(12分)

(1) 叶绿体基质(1分) (ATP和NADPH中)活跃的的化学能转化为(有机物中)稳定的化学能(2分)

(2) 光呼吸只能在光下进行，暗呼吸有光无光都可以进行(2分)

(3) CO_2 浓度较高时，该酶催化 C_5 与 CO_2 反应，进行光合作用； O_2 浓度较高时，该酶催化 C_5 与 O_2 反应，进行光呼吸(3分)

(4) ATP、NADPH(2分) CO_2 (2分)

【分析】光呼吸和暗反应中 CO_2 的固定都利用了 Rubisco 酶，在其作用下，光呼吸过程中 RUBP 与 O_2 反应，生产 1 分子的 C_3 酸和 1 分子的乙醇酸，光合作用中 RUBP 和 CO_2 反应，生成 2 分子的 C_3 酸。

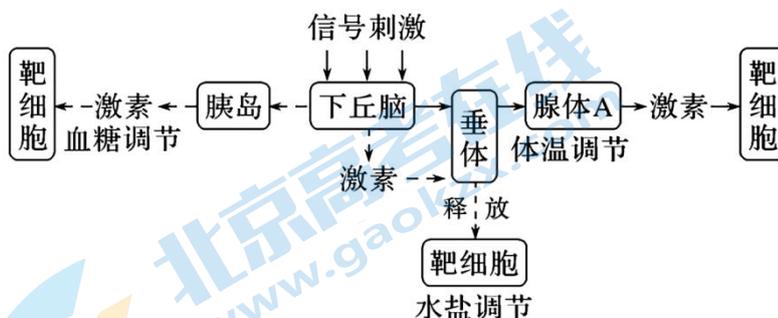
【详解】(1) 据图分析光呼吸和暗反应发生的场所相同，因此光呼吸时 C_5 与 O_2 结合的场所是线粒体基质。光反应能量转换是光能转变为(ATP和NADPH中)活跃的的化学能，暗反应需要光反应产生的 ATP 和 NADPH，因此卡尔文循环过程中发生的能量转换是(ATP和NADPH中)活跃的的化学能转化为(有机物中)稳定的化学能。

(2) 细胞呼吸在有光和无光的条件下均能发生，而光呼吸只有在有光的条件下才能发生，因此从反应条件角度分析，光呼吸和暗呼吸的区别是光呼吸只能在光下进行，暗呼吸有光无光都可以进行。

(3) 据图分析，Rubisco 酶在 CO_2 浓度较高时，催化 C_5 与 CO_2 反应，进行光合作用； O_2 浓度较高时，该酶催化 C_5 与 O_2 反应，进行光呼吸，这也正体现了 Rubisco 酶的“双功能性”。

(4) 光反应是将光能转化为 ATP 和 NADPH 中活跃的的化学能，因此在强光下，光反应转换的能量超过暗反应的需要，对细胞造成伤害，光呼吸可以消耗光反应产生的过多的 ATP、NADPH。在夏季强光照下，叶片气孔关闭，二氧化碳无法从外界吸收，而此时光呼吸产生的二氧化碳可以进入卡尔文循环，为光合作用提供原料。

18. (9分) 下丘脑是间脑的组成部分，是调节内脏活动及内分泌活动的中枢。如图所示为下丘脑参与人体内环境稳态的部分调节过程。请回答下列问题：



(1) 由图可知，下丘脑产生_____两类信息分子来调节机体生命活动，从而实现内环境稳态。

(2) 若图中“信号刺激”为血糖浓度过高，则正常情况下，胰岛 B 细胞分泌的激素会增加，该激素的作用

是_____。该激素含量的变化可以通过抽血来检测，原因是_____。

(3)抗利尿激素除了作用于肾小管、集合管调节水盐平衡外，还能使全身微动脉和毛细血管前括约肌收缩，升高血压。这说明与神经调节相比，体液调节的特点是_____。

(4)急性肠胃炎常伴有发烧畏寒的症状，患者体温升高过程中其产热量_____（填“大于”、“小于”或“等于”）散热量。及时就医后，患者体温开始下降并恢复至正常。体温下降期间患者的_____感受器兴奋；机体增加散热的途径有：皮肤_____和汗腺分泌增加等。

【答案】（9分，除标明外，每空1分）

(1)神经递质和激素

(2)促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖（2分） 激素是通过体液来运输的

(3)作用范围广（2分）

(4) 大于 热觉 毛细血管舒张

【分析】下丘脑地位和功能：

①感受：渗透压感受器感受渗透压升降，维持水代谢平衡。

②传导：可将渗透压感受器产生的兴奋传导至大脑皮层，使之产生渴觉。

③分泌：分泌促激素释放激素，作用于垂体，使之分泌相应的激素或促激素。在外界环境温度低时分泌促甲状腺激素释放激素，在细胞外液渗透压升高时促使垂体分泌抗利尿激素。

④调节：体温调节中枢、血糖调节中枢、渗透压调节中枢。

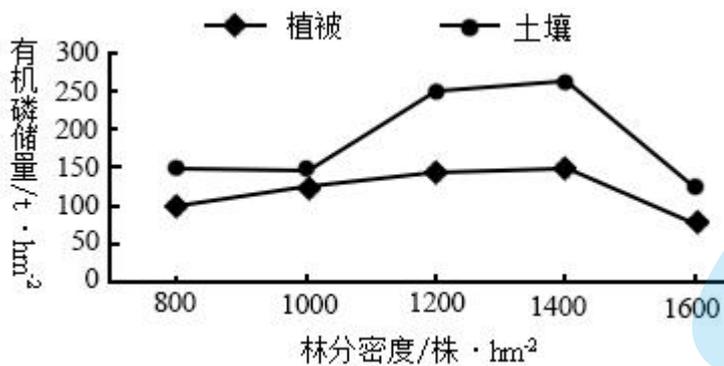
【详解】（1）分析题图，信号刺激传递到下丘脑，下丘脑可通过传出神经直接调节胰岛对激素的分泌；下丘脑通过分泌促激素释放激素作用于垂体，促进垂体分泌促激素作用于某内分泌腺，促进该内分泌腺对相关激素的合成和分泌；下丘脑还能合成抗利尿激素，通过垂体释放，促进肾小管和集合管对水的重吸收来维持水盐平衡。因此下丘脑可产生神经递质和激素两类信息分子，通过细胞间的信息交流调节机体的稳态。

（2）若图中“信号刺激”为血糖浓度过高，则正常情况下，胰岛中的胰岛B细胞分泌的胰岛素会增加，胰岛素的作用是促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖。激素通过体液进行运输，所以激素含量的变化可以通过抽血来检测。

（3）激素调节具有调节速度缓慢、调节范围广泛、作用时间长等特点，题干信息“抗利尿激素除了作用于肾小管、集合管调节尿量外，还能使全身的微动脉和毛细血管前括约肌收缩，升高血压”，这表明与神经调节相比，体液调节的特点是调节范围广泛。

（4）体温升高的过程中，其体内产热量大于散热量。体温下降期间患者的感受器兴奋，机体增加散热的途径有：皮肤毛细血管舒张和汗腺分泌增加等。

19.（10分）人工林在实现碳达峰、碳中和目标中起着关键的作用。科研人员以人工白桦林为对象，研究了不同林分密度（单位面积林地上的立木数量）下植被及土壤中的有机碳储量（结果如下图），以期为人造林可持续经营和发展提供理论依据。回答下列问题。



- (1)白桦属于生态系统的_____ (成分), 从能量流动角度分析, 其作用主要是_____。
- (2)人工林中, 碳主要以_____形式循环, 植被中碳的去向有_____。
- (3)结果显示, 与林分密度为 800 株·hm² 相比, 1000 株·hm²、1600 株·hm² 时, 土壤有机碳储量均有所降低, 但两者降低原因不完全相同, 前者主要是_____, 后者主要是_____。
- (4)研究人员认为, 为实现人工林的可持续经营和发展, 林分密度不宜大于 1400 株·hm², 理由是密度过大时, _____, 导致植被和土壤有机碳储量均下降。
- (5)研究表明, 适宜的林分密度能较好地实现土壤对碳的固存, 从全球碳平衡的角度分析其意义是_____, 这体现了生物多样性的_____价值。

【答案】(10分, 除标明外, 每空1分)

- (1) 生产者 固定光能, 为生态系统提供能量
- (2) CO₂ 呼吸作用散失、流向消费者和分解者
- (3) 土壤微生物分解能力强, 有机物分解速度快 植被碳储量降低, 输入土壤的有机碳减少
- (4)白桦种内竞争加剧, 林下植物生长受抑制, 植被固碳能力减弱 (2分)
- (5) 降低大气中 CO₂ 浓度, 缓解温室效应 间接

【分析】分析题图, 随着林分密度的增加, 植被碳储量在一定范围内逐渐增加但不够显著, 当林分密度超过 1400 株·hm⁻² 后, 急剧下降; 林分密度为 1200 株·hm⁻²、1400 株·hm⁻² 时, 土壤储备量较高。

【详解】(1) 白桦为植物, 属于生态系统的生产者, 生产者的作用主要为固定光能, 为生态系统提供能量。

(2) 在生物群落与非生物环境中, 碳主要以 CO₂ 的形式循环, 植被中碳的去向与能量流动相辅相成, 碳的去向为呼吸作用散失、流向消费者和分解者。

(3) 林分密度为 1000 株·hm⁻² 时土壤微生物分解能力增强, 有机物分解速度快, 导致土壤碳储量均较低。林分密度为 1000 株·hm⁻² 时密度过大净光合效率下降, 植被碳储量降低, 输入土壤的有机碳减少; 林分密度为 1600 株·hm⁻² 时密度过大净光合效率下降, 植被碳储量降低, 输入土壤的有机碳减少。

(4) 种群密度过大时, 白桦种内竞争加剧, 林下植物生长受抑制, 植被固碳能力减弱, 导致植被和土壤有机碳储量均下降, 因此实现人工林的可持续经营和发展, 林分密度不宜大于 1400 株·hm⁻²。

(5) 适宜的林分密度能较好地实现土壤对碳的固存, 提高了固定 CO₂ 的能力, 降低大气中 CO₂ 浓度, 缓解温室效应, 这是生物多样性的生态学功能, 这体现了生物多样性的间接价值。

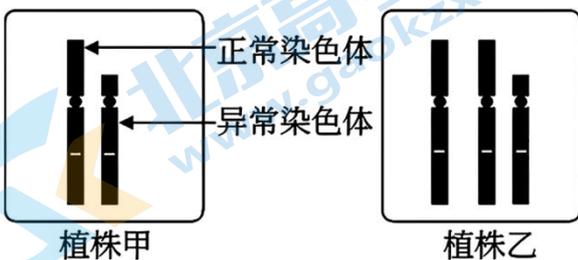
20. (12分) 菠菜雌性个体的性染色体组成为 XX, 雄性则为 XY。菠菜的叶有戟形或卵形, 由一对等位基

因（A、a）控制；菠菜的种子形态可分为有刺种与无刺种，由另一对等位基因（B、b）控制。现有菠菜杂交实验及结果如下表，请分析回答下列问题。

亲本表型		F ₁ 表型及比例			
戟形无刺种 (雌)	戟形有刺种 (雄)	卵形有刺种(雌) 1/8	戟形有刺种(雌) 3/8	卵形无刺种(雄) 1/8	戟形无刺种 (雄) 3/8

(1)菠菜的种子形态中，属于显性性状的是____，叶形和种子形态两种性状在遗传时____（遵循/不遵循）基因的自由组合定律，原因是____。

(2)已知戟形基因 A 与卵形基因 a 是位于 6 号染色体上的一对等位基因，现有基因型为 Aa 的雄株甲，其细胞中 6 号染色体如图所示。



①植株甲发生的变异类型与人的____（填疾病名称）发生的变异类型相同。

②已知只含有异常 6 号染色体的花粉不育，若要确定植株甲的 A 基因是位于正常染色体还是异常的 6 号染色体上，请利用 F₁ 为材料设计一个杂交组合证明 A 基因的位置。杂交组合：____

(3)经实验确定基因 A 位于甲的异常 6 号染色体上，甲与正常卵形叶雌株杂交，子代中发现了一株雌株乙，若植株乙的出现是花粉异常所致。让甲、乙进行杂交，则子代表现型及比例为____（产生配子时，三条互为同源的染色体其中任意两条联会，然后分离，多出一条随机分配到细胞的一极）。

【答案】（12 分，每空 2 分）

(1) 有刺种 遵循 A、a 位于常染色体上，B、b 位于 X 染色体上/两对等位基因位于非同源染色体上

(2) 猫叫综合征 甲×卵形（雌株）

(3) 戟形：卵形=1：1

【分析】两对基因分别分析，亲本都是戟形，F₁ 有戟形和卵形，且雌雄中戟形：卵形=3：1，说明戟形是显性，基因位于常染色体上，亲本基因型都是 Aa；雌性亲本是无刺，雄性亲本是有刺，F₁ 中雄性都是无刺，雌性都是有刺，说明基因位于 X 染色体上，且亲本基因型为 X^bX^b 和 X^BY。

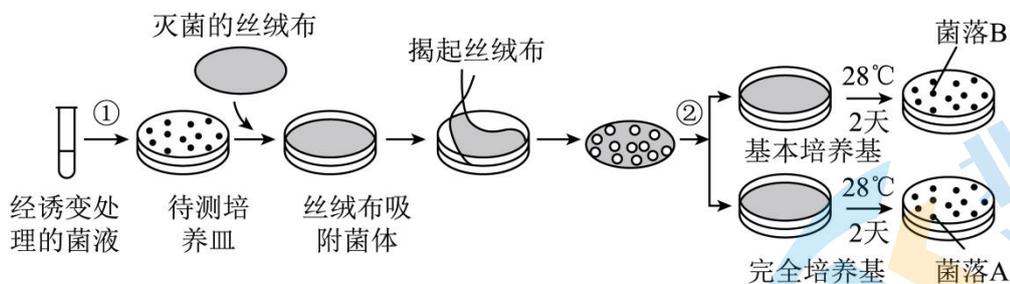
自由组合定律：控制不同性状的遗传因子的分离和组合是互不干扰的；在形成配子时，决定同一性状的成对的遗传因子彼此分离，决定不同性状的遗传因子自由组合。实质：位于非同源染色体上的非等位基因的分离或组合时互不干扰的；在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。适用条件：有性生殖的真核生物；细胞核内染色体上的基因；两对或两对以上位于非同源染色体上的非等位基因。细胞学基础：基因的自由组合定律发生在减数分裂 I 后期。

【详解】(1) 菠菜叶的形态中，亲本都是戟形，F1有戟形和卵形，且雌雄中戟形：卵形=3：1，说明戟形是显性性状，且A、a是常染色体上的基因控制的；菠菜的种子形态中，雌性亲本是无刺，雄性亲本是有刺，F1中雄性都是无刺，雌性都是有刺，说明基因B、b位于X染色体上且种子有刺是显性性状，这两对等位基因分别位于两对同源染色体上（A、a位于常染色体上，B、b位于X染色体上），故遵循基因的自由组合定律；

(2) ①该植株发生的变异是染色体结构变异中的缺失，和人的猫叫综合征发生的变异类型相同；
②若A基因位于异常染色体上，让F1(Aa)作为父本与正常卵形叶(aa)进行测交产生F2，由于只含有异常6号染色体的花粉不能参与受精作用，即Aa个体产生的配子中只有a能参与受精作用，所以F2的基因型全为aa，表现型为卵形叶。若A基因位于正常6号染色体上，a基因位于异常染色体上，让F1(Aa)作为父本与正常卵形叶(aa)进行测交产生F2，由于只含有异常6号染色体的花粉不能参与受精作用，即Aa个体产生的配子中只有A能参与受精作用，所以F2基因型全为Aa，表现型为戟形叶

(3) 经实验确定基因A位于甲的异常6号染色体上，甲(Aa)与正常卵形叶(aa)雌株杂交，子代中发现了一株雌株乙，而植株乙的出现是花粉异常所致，所以植株乙的基因型是Aaa。甲(Aa)、乙(Aaa)进行杂交，已知只含有异常6号染色体的花粉不育，即Aa个体产生的配子中只有a能参与受精作用，乙(Aaa)的配子A：aa：Aa：a=1:1:2:2，杂交后代的基因型有Aa：aaa：Aaa：aa=1:1:2:2，表现型及比例为戟形：卵形=1:1。

21. (9分) 如图表示用影印法筛选缺陷型突变菌株的过程。缺陷型菌株为在基本培养基中能生长的菌株经过诱变处理后丧失了对某种物质的合成能力，必须在基本培养基中添加该物质才能生长的菌株。请回答下列问题：



注：基本培养基中不含氨基酸，完全培养基中含所有种类的氨基酸。

(1)图中①过程采用的接种方法为_____。②过程是将丝绒布上的菌落分别接种到两个培养基上，接种时应注意_____。图中筛选出的缺陷型菌株的菌落为_____。

(2)如表为分别添加了五种氨基酸的五种培养基，若将筛选出的缺陷型菌株制成悬液分别接种在这五种培养基中，在适宜且相同条件下培养一段时间，发现只在C、D培养基上长出了菌落，则该缺陷型菌株不能合成_____。

培养基	所含氨基酸				
A	组氨酸	苏氨酸	谷氨酸	天冬氨酸	亮氨酸

B	精氨酸	苏氨酸	赖氨酸	甲硫氨酸	苯丙氨酸
C	酪氨酸	谷氨酸	赖氨酸	色氨酸	丙氨酸
D	甘氨酸	天冬氨酸	甲硫氨酸	色氨酸	丝氨酸
E	半胱氨酸	亮氨酸	苯丙氨酸	丙氨酸	丝氨酸

(3)各种培养基的具体配方不同,但一般都含有水、_____、_____和无机盐。无菌操作是微生物培养成功的保证,通常对培养基、培养皿、接种环等采用的灭菌方法依次为_____。

(4)在纯化菌种时需要用到选择培养基,选择培养基的特点是_____。

【答案】(9分,除标明外,每空1分)

(1) 稀释涂布平板法 要保证同一菌落接种在不同培养基的相同位置上 菌落 A

(2)色氨酸

(3) 碳源 氮源 高压蒸汽灭菌法、干热灭菌法、灼烧灭菌法

(4)允许特定种类的微生物生长,同时抑制或阻止其他种类微生物生长(2分)

【分析】选择培养基是指允许特定种类的微生物生长,同时抑制或阻止其他种类微生物生长的培养基。培养基一般含有水、碳源、氮源、无机盐。获得纯净的培养物关键是防止外来杂菌的入侵。微生物接种常用的方法有平板划线法和稀释涂布平板法。

【详解】(1)图中①过程采用的接种方法为稀释涂布平板法。图中②过程是将从待测培养皿上吸附了菌体的丝绒布揭起,以平移的方式依次平铺接种于基本培养基和完全培养基上,应该注意的是要保证同一菌落接种在不同培养基的相同位置上。菌落 A 不能在基本培养基上生长,能在完全培养基上生长,图中筛选出的缺陷型菌株的菌落应为菌落 A。

(2)缺陷型菌株只在 C、D 培养基上长出了菌落,说明 C、D 培养基有缺陷型菌株需要但不能合成的物质,经比较,色氨酸为 C、D 培养基所共有的、且其他培养基中没有,所以该缺陷型菌株不能合成色氨酸。

(3)各种培养基的具体配方不同,但一般都含有水、碳源、氮源和无机盐。无菌操作中,通常对培养基、培养皿、接种环等分别采用高压蒸汽灭菌法、干热灭菌法、灼烧灭菌法的方法灭菌。

(4)在纯化菌种时需要用到选择培养基,选择培养基的特点是允许特定种类的微生物生长,同时抑制或阻止其他种类微生物生长。