



生物模拟卷一答案

一、选择题

1. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】细菌蛋白质的合成是由核糖体，细菌没有核仁。A 错误；青霉素等抗生素的滥用对细菌具有选择作用，耐药性加强。B 正确；细菌的遗传物质是 DNA。C 错误；细菌的分裂方式是二分裂，无丝分裂是真核生物细胞的分裂方式。D 错误。

2. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】多肽链的合成是在核糖体上，核糖体是无膜的细胞器，A 错误。细胞中[H]的产生可以在线粒体内膜上也可以在细胞质基质中，B 错误。遗传信息的转录主要在细胞核，也可以在线粒体中，C 错误。细胞中氧气的消耗一定是在线粒体内膜上，D 正确。

3. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】病毒必须寄生在活细胞中才能生存，大多数病毒只有核酸和蛋白质组成，所以其依赖于细胞的能量和代谢系统进行增殖，①正确，②错误。病毒中的核酸只有 DNA 或 RNA，③正确。病毒可以作为基因工程中的载体和动物细胞融合时的诱导剂，④正确。病毒因为有遗传物质也能发生遗传、变异和进化，⑤正确，故 B 正确，A、C、D 错误。

4. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】由图可知 a 类包括病毒和一些细菌，它们都含有核酸，都能发生基因突变，但病毒不参与构成生命系统层次，A 正确。b 中包含病毒，病毒没有细胞结构，B 错误。C 中的生物都有细胞结构，但植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶而细菌的细胞壁是肽聚糖，C 错误。b 和 c 中的蓝藻也不遵循孟德尔遗传定律，D 错误。

5. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】①的组成元素为 C、H、O、N，可能是蛋白质，若①为某种大分子的组成单位，则①最可能是蛋白质的组成单位氨基酸，A 正确；②的组成元素为 C、H、O，可能是糖类或脂肪，若②是细胞中重要的储能物质，则②是脂肪，B 正确；③的组成元素为 C、H、O、N、P，可能是核酸，若③为能储存遗传信息的大分子物质，则③可能是 DNA 或 RNA（病毒的遗传物质是 RNA），C 错误；④的组成元素为 C、H、O，可能是糖类或脂肪，若④是主要在动物肝脏和肌肉中合成的储能物质，则④是糖元，D 正确。

6. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】由于 mRNA 中不含内含子转录形成的核苷酸序列，所以采用逆转录的方法得到的目的基因不含有内含子，A 正确；基因非编码区对编码区的转录有调控作用，所以对于目的基因在块茎中的表达是不可缺少的，B 正确；马铃薯的叶肉细胞可以作为受体细胞，导入目的基因后进行植物组织培养，C 错误；将目的基因导入受体植物细胞后，需要利用植物组织培养技术培育成转基因植物，而该技术培育植株就是利用植物细胞的全能性，D 正确。

7. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】动物细胞培养使用胰蛋白酶处理，植物组织培养不需使用胰蛋白酶处理，A 错误；将二倍体玉米花粉和二倍体水稻花粉都含一个染色体组，二者进行细胞杂交获得的植株为异源二倍体，由于来自于玉米的染色体与来自于水稻的染色体在减数分裂时不能正常联会而不能产生正常的生殖细胞，所以该二倍体杂种植株不可育，B 正确；限制酶切割 DNA 分子，从 DNA 分子中部获取目的基因时，同时有 4 个磷酸二酯键被水解，C 错误；将目的基因整合到受体细胞的叶绿体基因组中能防止基因污染是因为精子含有很少量的细胞质，叶绿体基因组不会随花粉进入到受精卵中，但可以进入卵细胞中，D 错误。

8. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】人参细胞培养和动物细胞的培养中细胞要进行有丝分裂，故体现了细胞增殖这一原理，A 项正确；植物的组织培养是将离体的细胞培养成植株的过程，体现细胞的全能性，单克隆抗体的制备过程没有将细胞培养成个体，其原理属于细胞增殖，B 项错误；早期胚胎培养进行的是有丝分裂，体现了细胞的增殖能力，没有体现膜的流动性，人鼠细胞融合体现了细胞膜的流动性，C 项错误；转基因抗虫棉的培育是基因工程，原理是基因重组，克隆羊多利的培育是核移植，胚胎移植，无基因重组，D 项错误。

9. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】基因表达载体包括启动子、目的基因（ β 珠蛋白基因）、标记基因（抗四环素基因）、终止子等，A 正确；

β 珠蛋白基因属于目的基因，可以利用 PCR 技术扩增，B 正确；

导入重组质粒的大肠杆菌能抗四环素，因此可以用含有四环素的培养基筛选出已经导入 β 珠蛋白编码序列的大肠杆菌，C 正确；

抗四环素基因是标记基因，用于筛选导入重组质粒的受体细胞，因此受体细胞（大肠杆菌）不能含有四环素抗性基因，D 错误。

10. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】秋水仙素处理萌发的种子或幼苗后，植株经过生长得到多倍体植株，没有采用植物

组织培养技术，①错误。花药离体培养得到单倍体植株需要通过植物组织培养技术进行脱分化和再分化，②正确。培育的抗棉铃虫的棉花植株要将重组质粒导入棉花细胞后，通过植物组织培养技术进行脱分化和再分化，培养成抗棉铃虫的棉花植株，③正确。培育“番茄——马铃薯”杂种植株，要先进行植物体细胞杂交，得到杂种细胞后，通过植物组织培养技术进行脱分化和再分化，培养成杂种植株，④正确。无子西瓜的大量繁殖，需要对三倍体西瓜幼苗进行组织培养，⑤正确。

11. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】由图分析可知图1能将[H]和氧气生成水，同时产生ATP，所以是线粒体内膜，而图2能吸收利用光能，将水光解，所以是叶绿体类囊体薄膜，这两种生物膜具有能量转换功能，但光合作用即图2不是在各种生物体内都能发生的，A错误。图1中的a能将[H]和氧气生成水，具有催化功能，B正确。图2的C能吸收光能，主要是因为上面有光合色素，C正确。叶绿体就是通过形成类囊体薄膜增大膜面积，线粒体通过内膜向内凹陷成嵴增加膜面积的，D正确。

12. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】铁是血红蛋白的重要组成成分，血红蛋白能携带氧气，严重缺铁血红蛋白数量少，携带的氧气少，机体会进行无氧呼吸产生较多的乳酸，导致乳酸中毒，A正确。蛋白质中的N主要存在于肽键中，核酸中的N只在含氮碱基中，B正确。水分含量和代谢程度有关，自由水含量越高新陈代谢越旺盛，衰老细胞中水分减少是衰老细胞代谢减弱的原因之一，C正确。线粒体、叶绿体、核糖体都能发生碱基互补配对，而中心体中不会发生碱基互补配对，D错误。

13. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】癌细胞具有无限增殖的能力，所以其细胞周期比正常细胞短，癌变前后细胞内的基因组成是不同的，因为癌变的基因已经发生了突变，A错误。癌细胞膜表面糖蛋白减少，所以容易扩散和转移；细胞内自由水含量高，细胞代谢速率会快，B正确。黄曲霉素是化学致癌因子，会增加细胞癌变的概率，C正确。癌细胞代谢旺盛，其细胞内蛋白质合成速率较快，癌变后细胞的形态、结构会发生显著变化，D正确。

14. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】由图可知由天冬氨酸合成嘧啶核苷酸需要多种酶的参与，如图中的某种酶的基因发生了基因突变，但可能合成的酶不变，还能合成嘧啶核苷酸，A错误。如果嘧啶核苷酸的数量过多，可能会抑制酶1的活性，这是机体的反馈调节机制，B正确。由图可知天冬氨酸和嘧啶核苷酸均可以与酶1结合，但前者是促进合成中间体A，而后者是抑制中间体A的合成，C正确。酶可以在细胞内发挥作用也可以在细胞外甚至是体外发挥作用，D正确。

15. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】在20℃时牛奶未凝固，是因为酶的活性低，100℃时未凝固，是因为酶因高温而丧

失了活性，A 错误；新鲜姜汁可能含有某种酶，该酶能将可溶状态的牛奶蛋白质转化成不溶状态，B 正确；将等量姜汁在不同温度下保温后再与对应温度的牛奶混合，能够提高实验的准确度，防止因为温度不同而影响实验结果，C 正确；表格中 60℃凝固效果最好，60℃和 80℃不一定是酶的最适温度，需设置更多、更小的温度梯度测得最适温度，D 正确。

16. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】蛋白酶 2 作用于赖氨酸 ($C_6H_{14}N_2O_2$) 两侧的肽键，由图中酶 2 作用后的肽链情况可知，此多肽中赖氨酸位于 23 位，故 A 错误。蛋白酶 1 作用于苯丙氨酸 ($C_9H_{11}NO_2$) 羧基端的肽键，由图中酶 1 作用后的肽链情况可知，苯丙氨酸位于 16、30、48 位，故 B 错误。短肽 D、E 与四十九肽相比减少两个肽键和 1 个赖氨酸，氧原子数是相同，N 原子数减少 2 个，故 C 正确。适宜条件下酶 1 和酶 2 同时作用与此多肽，可得到短肽 1-16、17-22、24-30、31-48 四个短肽和 23 位、49 位两个氨基酸，故 D 错误。

17. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】核糖是单糖是不能水解的糖，①错误。糖原和淀粉的水解产物都是葡萄糖，②错误。能合成糖原的一定是动物，糖原只存在于动物细胞中，③正确。在糖尿病患者的尿液中加入斐林试剂须水浴加热后才会出现砖红色沉淀，④错误。胆固醇在人体内参与血液中脂质的运输，⑤正确。脂质包括脂肪、磷脂和固醇，脂肪不是细胞膜的组成成分，⑥错误。脂肪只含有 C、H、O，而脂质中还有 N 和 P，⑦错误。和糖原相比，同等质量的脂肪释放能量虽然多，但生物体的主要能源物质是糖类，⑧错误。故 B 正确，A、C、D 错误。

18. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】核膜是双层膜，由两层双层磷脂分子组成，所以具有四层磷脂分子，核孔可以实现核质之间频繁的物质交换和信息交流，A 错误；人体成熟红细胞没有细胞核，B 错误；中央运输蛋白构成了具有选择性输送机制的核心脚手架，使得核膜具有选择透过性，C 正确；mRNA 在细胞核内合成后通过核孔运出细胞是需要消耗能量的，D 错误。

19. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】由题意可知 b 点代表实验前细胞液的浓度，且 $a=h$ ，所以只有蔗糖浓度大于 a 时，萝卜条细胞失水，发生质壁分离现象，在小于 a 时会吸水，A 错误。蔗糖溶液浓度为 a 时，萝卜条细胞内外的水分有跨膜运输，此时进出细胞处于动态平衡，B 错误。蔗糖溶液浓度大于 a 点时，萝卜条细胞失水，质量将减少，C 正确。将处于 a 浓度蔗糖溶液中的萝卜条移入清水中，则该萝卜条细胞会发生吸水但因为细胞壁的保护不会涨破，D 错误。

20. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】细胞的生物膜系统是由细胞膜、细胞器膜和核膜构成的，图中的 2 核糖体就是无膜

的结构，A 错误。性激素是细胞核中的基因控制的在内质网上合成的，经细胞膜分泌出去，但不需要 1 高尔基体的参与，B 错误。结构 6 是囊泡包裹的物质，其合成的物质进入细胞核是经过核孔，不需要跨膜，C 错误。组成结构 1 高尔基体膜，3 内质网膜和 5 细胞膜是可以相互转化的，D 正确。

21. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】幼龄动物的细胞在体外离体培养成细胞系为动物细胞培养，属于细胞克隆，A 错误；使某些特定的外源基因在哺乳动物体内表达属于基因工程，不属于克隆，B 正确；农业生产上利用马铃薯的芽繁殖马铃薯属于营养繁殖，是无性繁殖，属于个体的克隆，C 错误；将单个杂交瘤细胞进行大量增殖属于细胞克隆，D 错误。

22. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】向小鼠体内注射特定的抗原，然后从小鼠脾内获得相应的可以产生特定抗体的 B 淋巴细胞，A 正确；用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞，B 错误；用聚乙二醇或灭活的病毒作诱导剂，促使能产生抗体的 B 淋巴细胞与小鼠骨髓瘤细胞融合，C 正确；筛选杂交瘤细胞，并从中选出能产生所需抗体的细胞群，培养后提取单克隆抗体，D 正确。

23. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】在这个单克隆抗体生产过程中，因为普通 B 淋巴细胞是不能体外生长的，所以必须将其与骨髓瘤细胞杂交才能实现体外生长，在这里骨髓瘤细胞只是相当于一种培养母体，我们并不需要其 DNA 的复制，而我们要生产的是专一抗性 B 淋巴细胞抗原，所以这种药剂要具有选择性，既不能影响淋巴细胞的 DNA 复制，又要抑制骨髓瘤细胞的 DNA 复制，故选 C。

24. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】无废弃物农业使物质能在生态系统中循环往复，分层分级利用，遵循了物质循环再生原理，A 正确；在人工林中增加植被的层次，使物种数目增加，增加生态系统的稳定性，遵循物种多样性原理，B 正确；无锡太湖水体富营养化引起大面积水华是违反了协调与平衡原理，C 正确；前面造林，后面砍林是违反了整体性原理，D 错误。

25. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】动物细胞培养获得细胞群和细胞产物，A 项错误；用于治疗癌症的“生物导弹”是利用单克隆抗体特异性识别癌细胞，将致癌药物定向带到癌细胞所在位置，在原位杀死癌细胞，以避免杀死正常细胞，B 项错误；动物细胞培养到 50 代后，会有部分细胞出现癌变，C 项正确；动物细胞融合诱导方法多了生物方法（灭活病毒），植物体细胞杂交的原理多了细胞的全能性，故 D 项错误。

26. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】电刺激可诱导植物原生质体融合或动物细胞融合，体现细胞膜的流动性，故 A 正确；纤维素酶或者果胶酶去除植物细胞的细胞壁，用胰蛋白酶或者胶原蛋白酶处理，将动物组织分散成单

个细胞，故 B 正确；动物细胞工程技术的基础是动物细胞培养，原理是细胞增殖，故 C 正确；甲染色体数目 $2M$ ，乙为 $2N$ ，体细胞杂种染色体数目为 $2M+2N$ ，甲乙两品种杂交后代的染色体数目为 $M+N$ ，故 D 错误。

27. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】植物组织培养的再分化过程需要添加植物生长调节剂，A 错误；动物细胞培养的原理是细胞增殖（有丝分裂），因此动物细胞培养过程中，细胞的基因型一般不发生改变，B 正确；培育转基因植物时，需要采用植物组织培养技术将受体细胞培养成植株，C 正确；动物细胞培养技术是动物细胞工程的基础，而动物细胞融合技术最重要的用途是制备单克隆抗体，D 正确。

28. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】图示为胚胎发育过程某一时期示意图，该时期为囊胚期，其中①为透明带；②为滋养层，将来发育成胎盘或胎膜；③为内细胞团，将来发育成胎儿的各种组织。

图示为囊胚期，进行胚胎移植时，应选择图示时期的胚胎或之前的桑椹胚进行，A 错误；胚胎中的②滋养层将来发育成胎盘、胎膜，B 正确；图中①②③依次为透明带、滋养层、内细胞团，C 正确；高等哺乳动物胚胎发育中的细胞分化开始于图示囊胚时期，终止于生命结束，D 正确。

29. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】单克隆抗体是浆细胞与骨髓瘤细胞融合形成的杂交瘤细胞分泌的，将纯化的核衣壳蛋白反复注射到小鼠体内，产生的血清抗体不止一种，A 错误；单独的效应 B 淋巴细胞有产生抗体的能力，但没有无限增殖的本领，因此在体外培养的情况下是不可能得到大量的单克隆抗体的，再有浆细胞不分泌淋巴因子，B 错误；将等量浆细胞和骨髓瘤细胞混合，经 PEG 诱导融合后的细胞有浆细胞自身融合细胞、骨髓瘤细胞自身融合细胞和杂交瘤细胞三种，C 错误；单克隆抗体具有特异性强、灵敏度高的特点，因此利用该单克隆抗体与 SARS 病毒核衣壳蛋白特异性结合的方法可诊断出病毒感染者，D 正确。

30. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】用胰蛋白酶处理动物组织，可以使组织分散成单个细胞，利于动物细胞培养，A 错误；动物细胞培养的气体环境：95%空气（细胞代谢必需的）和 5% CO_2 ，B 错误；动物细胞培养过程中悬液中的细胞会很快贴附在瓶壁上，因此如果想得到大量的产物，可以利用支架增大细胞吸附面积，有利于细胞贴壁生长，C 正确；理论上来说，仅来自 1 只动物的干细胞，可制成的肉品数量，比宰杀 1 头牛多得多，可有利于牛肉的工厂化生产，同时也可减少对土地、饮用水和饲料的需求，且温室气体等其他环境污染物也会减少，D 错误。因此，本题答案选 C。

31. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】由于纯合子只能产生一种基因减半的卵细胞，所以两种卵细胞融合得到的基因组成

只有原纯合子的基因组成之和的一半，不可能得到与图示相同基因型的杂种植株，A 项错误；由于白菜原生质体没有细胞壁，所以不能观察到它是否发生质壁分离，B 项错误；图示培养过程中可能发生细胞分化、染色体变异或基因突变，由于没有有性生殖过程，所以一般不会发生基因重组，C 项正确；诱导动物细胞融合的方法多一种生物方法——灭活的病毒，D 项错误。

32. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】④中的筛选是为了获得能产生特定抗体的杂交瘤细胞，A 错误；②过程中可以使用灭活病毒诱导融合，也可选择 PEG 诱导融合等，B 正确；图中的小鼠没有经过免疫处理，应该注射相应的抗原，小鼠才能形成相应的 B 淋巴细胞，C 正确；⑤中筛选出的细胞是既能产生特定抗体，又能迅速增殖的杂交瘤细胞，所以可以大量增殖，D 正确。

33. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】“试管婴儿”技术在生物学上所依据的原理是有性生殖，A 错误；图中为囊胚细胞，不是桑葚胚，B 错误；“试管婴儿”、“设计试管婴儿技术”前者主要用于治疗不孕夫妇的不孕症，后者可以用于治疗需要骨髓移植或造血干细胞移植等的疾病，故 D 错误；C 正确。

34. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】分析图 2 可知，含目的基因的外源 DNA 中含有限制酶 Pst I、Mse I、EcoR I 的切割位点，其中 EcoR I 酶的切割位点位于目的基因中。因此构建基因表达载体时，不能用 EcoR I 酶切割，应该用限制酶 Pst I、Mse I 进行切割；为了保证切割的质粒与目的基因露出的粘性末端相同，在对质粒进行改造时，应该将限制酶 EcoR I 的切割位点改造成限制酶 Mse I 的切割位点；因此，首先需要用限制酶 EcoR I 切割，其次需要用 DNA 聚合酶将相应的脱氧核苷酸序列连接上去，最后再用 DNA 连接酶连接形成限制酶 Mse I 的切割位点，所以 B 选项正确。

35. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】甲、乙、丙粘性末是由各自不同的限制性核酸内切酶催化产生的，A 正确；甲、乙的粘性末端虽然不完全相同，但是其露出来的碱基是配对的，所以可形成重组 DNA 分子，但甲、丙之间不能，B 正确；DNA 连接酶作用位点在 a 处，催化磷酸基团和脱氧核糖之间形成化学键，C 错误；甲的限制酶识别的是 GAATT，在 GA 之间切割；乙的限制酶识别的是 CAATT，在 CA 之间切割；所以切割甲的限制性核酸内切酶不能识别由甲、乙片段形成的重组 DNA 分子，D 正确。

36. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】由图中 DNA 序列和酶切位点序列可知应使用酶 B 和酶 C 切割抗虫基因，故 A 正确。导入的目的基因时应在 T-DNA 上，因此 Ti 质粒应用酶 A 和酶 B 切割，因为酶 A 和酶 C 也能互补配对，可以将目的基因连接进去，故 B 正确。成功构建的重组质粒含 2 个酶 A 识别位点，故 C 错误。成功构建的重组质粒用酶 C 处理能得到 2 个 DNA 片段，应是 A-C，和 C-A 片段，故 D 正确。

37. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】卵裂期细胞进行的是有丝分裂，不会发生非同源染色体的自由组合，A 错误；第二次卵裂结束时，DNA 复制了两次，根据 DNA 半保留复制的特点，第一次卵裂结束形成的子细胞均含有放射性，而第二次卵裂结束形成 4 个子细胞，最多有 4 个含有放射性；原肠胚时，胚体中最多 26 个细胞带放射性（每个细胞中有一个 DNA 的一条链含有放射性），B 正确；染色体在有丝分裂前期出现，末期解体消失，因此不是每个细胞内都可以看到染色体，C 错误；生物体形成各种不同细胞和组织的主要原因是基因的选择性表达，D 错误。

38. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】若该模型表示基因工程的操作流程，则 A 和 B 是目的基因和运载体，C 表示重组质粒，D 是受体细胞，受体细胞可以是动物细胞、植物细胞、细菌细胞，A 正确；若该模型表示体外受精技术，体外受精是指获能的精子和成熟的卵细胞结合形成受精卵的过程，所以 A、B 其中之一表示获能的精子，B 正确；若 A、B 表示培养液和胚胎干细胞，则 C→D 的传代培养过程中有可能出现分化现象，C 正确；如该模型表示核移植技术，则 C 表示重组细胞，如果是卵生生物，C→D 过程没有胚胎移植技术，D 错误。

39. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】1 是动物细胞培养，2 是胰蛋白酶(或胶原蛋白酶)处理，3 是取出细胞核，4 是去掉卵母细胞的核，其细胞质和体细胞核形成重组细胞 d 即核移植，5 是早期胚胎培养，6 是胚胎移植，7 是从早期胚胎中获取胚胎干细胞。

图中过程 1-7 所涉及的生物技术有动物细胞培养、早期胚胎培养、胚胎移植、细胞核移植等，A 错误；通过 1、2 过程获取分散的细胞时，用到的酶是胰蛋白酶(或胶原蛋白酶)，培养的细胞在充满培养皿底时停止分裂，这种现象称为接触抑制，B 正确；图中动物细胞培养过程中应将细胞置于 95%的空气和 5%CO₂的混合气体环境中，C 正确；通常用去核的卵母细胞作为受体细胞的原因除了它体积大、易操作、营养物质丰富外，还因为它的细胞质中含有促进细胞核全能性表达的物质，D 正确。

40. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】正常女性一个性周期只能产生一个卵细胞，因此要获得 15 个受精卵，需要用到超数排卵，然后在体外进行人工受精，A 正确；检测受精卵中是否含有致癌基因，可以用 DNA 分子杂交技术进行检测，B 正确；只需要通过基因检测出含有致癌基因的受精卵，然后剔除该受精卵即可，不需要进行“基因敲除”，C 错误；人的体外受精胚胎可在 8—16 个细胞阶段移植入子宫，D 正确。

二、非选择题

41. 【半月讲坛参考答案】(1) 部分基因文库 DNA 复制 热稳定 DNA 聚合酶 (2) 引物 90-95℃ 解旋酶 (3) (体外) 基因治疗

【半月讲坛解析】

步骤①是从基因文库的受体菌群中获取目的基因——正常 ada 基因；步骤②是构建基因表达载体。在该步骤中，病毒作为运载体起作用；步骤③是将构建的基因表达体制成病毒诱导剂；步骤④是通过病毒诱导剂将目的基因整合到受体细胞——患者的 T 细胞内，进行体外培养增殖，之后再移植如患者体内。

(1) 基因文库包括基因组文库和部分基因文库如 cDNA 文库；PCR 技术的原理是 DNA 复制，需要热稳定 DNA 聚合酶（Taq 酶）催化。

(2) 与细胞内 DNA 复制相比，PCR 技术的不同点：首先要根据一段已知目的基因的核苷酸序列合成引物，再在热稳定 DNA 聚合酶作为催化剂将引物与目的基因 DNA 单链结合；另外在温度控制方面，在 PCR 中先用 90~95℃ 左右高温处理使 DNA 变性（解旋），而这一过程在细胞内是通过解旋酶的催化作用实现的。

(3) 将人正常 ada 基因转入患者自身 T 细胞进行治疗的方法叫做（体外）基因治疗。

42. 【半月讲坛参考答案】(1) 基因 A-T (2) 乳腺蛋白基因 X (3) 促性腺 同期发情 胚胎分割

【半月讲坛解析】图 2 中①-⑤表示蛋白质工程，其中⑤表示基因表达载体的构建过程，基因表达载体主要由目的基因、标记基因、启动子和终止子；⑥表示卵母细胞的采集和培养；⑦表示精子的采集和获能；⑧⑨表示体外受精过程；⑩表示胚胎移植过程。

(1) 蛋白质工程是指以蛋白质分子的结构规律及其与生物功能的关系作为基础，通过对基因的修饰或合成，对现有的蛋白质进行改造，或制造出一种新的蛋白质，以满足人类生产生活的需要。图 2 中④表示逆转录过程，该过程遵循的碱基互补原则为 U-A、A-T、C-G、G-C，而翻译过程中遵循的碱基互补原则为 U-A、A-U、C-G、G-C，前者不同于翻译过程的是 A-T。

(2) 制备乳腺生物反应器过程中，在构建基因表达载体时，需在目的基因前加上乳腺蛋白基因的启动子；因为只有雌性个体能分泌乳汁，所以在图甲中⑨过程之前，要对精子进行筛选、保留含性染色体 X 的精子。

(3) 为获得较多的受精卵进行研究，图甲中⑥过程一般用促性腺激素对供体做超数排卵处理；为提高培育成功率，进行胚胎移植过程之前，要对供、受体动物做同期发情处理。对早期胚胎进行胚胎分割处理，可获得同卵双胞胎或多胎。

43. 【半月讲坛参考答案】(1) 卡那霉素抗性基因 启动子 染色体（核 DNA） T-DNA (2) 愈伤组织 再分化（愈伤组织边缘或局部细胞）发出绿色荧光

【半月讲坛解析】图示表示科学家培养转绿色荧光蛋白基因植物的过程，①是利用打孔器从植物叶片上取多个大小相等的小圆片；②是将植物小圆片与重组农杆菌共同培养；③表示脱分化过程，其中 A

为愈伤组织；④表示再分化过程，B 为胚状体。

(1)作为运载体的 Ti 质粒应含有标记基因，即卡那霉素抗性基因，以便于筛选出被农杆菌感染的小圆片；运载体上的启动子是 RNA 聚合酶识别和结合的位点。农杆菌中的 Ti 质粒上的 T-DNA 可转移至受体细胞，并且整合到受体细胞染色体的 DNA 上。为了将目的基因整合到烟草细胞的染色体(核 DNA)上，以上 DNA 片段都必须在 Ti 质粒的 T-DNA 片段上。

(2)由以上分析可知，图中小圆片周围长出的结构 A 为愈伤组织；结构 B 为胚状体，图中 A→B 的④过程中需要加入生长素和细胞分裂素，称为再分化，再经⑤和⑥形成植株。用特殊的仪器在 A 中检测目的基因的表达情况，若目的基因(绿色荧光蛋白基因)已经成功导入受体细胞并表达，应该会观察到绿色荧光。

44. 【半月讲坛参考答案】(1)早期胚胎培养、胚胎移植 (2)②③①④⑤ (3)体积小、细胞核大、核仁明显 (4)不确定 白面绵羊 (6)病毒最先侵染并破坏吞噬细胞，影响抗原呈递以及体液免疫的发生 (7)RNA 是单链结构，稳定性较差 (8)B 淋巴细胞

【半月讲坛解析】(I) 题图左侧为胚胎移植的基本程序：①对供、受体的选择和处理；②配种或人工授精；③对胚胎的收集、检查、培养或保存；④对胚胎进行移植；⑤移植后的检查，对受体母牛进行是否妊娠的检查。右侧为克隆羊的培育过程，其中 a 为核移植过程，b 为胚胎移植过程。

(1)试管牛和克隆羊的培育过程中都用到了早期胚胎培养、胚胎移植技术。

(2)受精过程为：顶体反应→穿越放射冠→穿越透明带(透明带反应)→卵细胞膜反应(卵黄膜封闭作用)→卵子完成减数第二次分裂并释放第二极体→雌雄原核的形成、核膜消失，雌、雄原核融合形成合子→第一次卵裂开始。因此，其正确的顺序为②③①④⑤。

(3)胚胎干细胞的形态特征有：体积小、细胞核大、核仁明显。

(4)由于试管牛是若干精子与卵细胞结合形成的受精卵发育而成，所以其性别不能确定。由于动物的性状主要是细胞核内的基因控制，所以克隆羊多利的性状和提供细胞核的白面绵羊最接近。

(II) 图示表示单克隆抗体的制备过程，其中过程①表示给小鼠注射特定抗原，进而获得相应的 B 淋巴细胞或浆细胞，即图中甲细胞；过程②是将浆细胞和骨髓瘤细胞融合的过程；浆细胞能产生抗体，但在体外培养条件下不能无限增殖，因此所用瘤细胞的作用是能不断分裂，提高抗体的产量。要获得纯净的单一品种抗体，上述操作的要点是一个淋巴细胞与一个肿瘤细胞结合；③表示杂交瘤细胞分泌所需的单克隆抗体的过程。

(1)根据题干信息“首先破坏吞噬细胞”可知，EBOV 感染者的血清中很难形成高浓度的抗体的原因是病毒最先侵染并破坏巨噬细胞，影响抗原呈递，阻断了体液免疫的发生。

(2)EBO 病毒的遗传物质是 RNA，而 RNA 是单链结构，稳定性较差，容易变异，因此较难制作 EBO 疫苗。

(3)结合前面的分析可知，图示①过程获得的细胞表示已免疫的 B 淋巴细胞。

45. 【半月讲坛参考答案】(1)限制 显微注射 新霉素和丙氧鸟苷 (2)生理状态相同(或经同期发情) 妊娠 生殖细胞

【半月讲坛解析】基因工程技术的基本步骤:目的基因的获取→基因表达载体的构建→将目的基因导入受体细胞(将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法)→目的基因的检测与鉴定。

(1)分析题图可知,将目的基因和与细胞内靶基因同源的DNA片段都重组到载体(或质粒)上,构建打靶载体(基因表达载体)。打靶载体测序验证正确后,利用限制酶,将之线性化,以提高重组率。通过显微注射技术导入胚胎干细胞,这样打靶载体与细胞内靶基因同源的区段就有几率发生同源重组。结合题意:neo^r是新霉素抗性基因和HSV-tk基因的表达可以使无毒的丙氧鸟苷代谢为毒性物质,导致细胞死亡,因此为了筛选发生同源重组的细胞,可在培养液中加入新霉素和丙氧鸟苷;最后还需要通过DNA分子杂交技术鉴定同源重组的细胞(去除靶基因),将这样的细胞通过动物细胞(或克隆)培养后,获得大量打靶成功的细胞。

(2)将打靶成功的细胞注射入小鼠囊胚,移植到同种、生理状态相同(或经同期发情)的母鼠体内,一段时间后对受体母鼠进行妊娠检查,确保其生下嵌合小鼠。这种嵌合体小鼠长大后,体内同时存在被“修饰”过的基因和未被“修饰”的基因。如果某些小鼠的生殖细胞恰巧被“修饰”过了,则它们的杂交后代中,就可能出现基因完全被“修饰”过的小鼠。

生物模拟卷二答案

一、选择题

1. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】图中质粒包括四环素抗性基因、氨苄青霉素抗性基因、启动子、复制原点,以及两个限制酶切点,并且两个限制酶切点的位置均在四环素抗性基因上;目的基因上有三个限制酶切点,与质粒对照,共有的是BamH I、HindIII。图中①表示目的基因导入受体细胞,②表示通过胚胎移植的方式将早期胚胎移植到代孕母牛体内。

将人乳铁蛋白基因插入载体,一方面不能破坏目的基因,另一方面酶切的载体和目的基因两端露出的黏性末端碱基序列相同,结合前面的分析可知,应选用二者共有的限制酶HindIII和BamH I,A正确;能使人乳铁蛋白基因在乳腺细胞中特异性表达的调控序列是启动子、终止子等,B正确;用限制酶HindIII和BamH I切割质粒后,会破坏质粒上的tet^R,但不会破坏amp^R,因此筛选含有重组载体的大肠杆菌时,应通过在同时含四环素和氨苄青霉素的培养基和只含氨苄青霉素的培养基对比培养筛选,C错误;进行②胚胎移植前,需要对早期胚胎进行性别鉴定,D正确。

2. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】运用基因工程技术让牛合成人白蛋白，该技术将导致定向变异，A 正确；动物细胞的全能性受到限制，目前还难以将动物细胞离体培养成个体，因此将白蛋白基因导入牛的受精卵中，进而获得转基因牛，B 错误；人白蛋白基因存在于所有细胞中，但只在转基因牛的乳汁中才能获取人白蛋白，这是因为人白蛋白基因只在乳腺细胞中才表达，C 错误；所谓“提高基因表达水平”是指设法使牛的乳腺细胞表达出更多的人白蛋白，D 错误。

3. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】筛选产生特异性抗体的杂交瘤细胞时要用特定的选择性培养基，淘汰其他不符合要求的细胞，A 正确；检测受体细胞中目的基因是否表达，应该用抗原-抗体杂交技术，B 错误；离体培养茎尖细胞时，需经脱分化、再分化才可形成完整的植株，C 错误；将牛的体细胞核移植到去核卵细胞中，获得克隆牛具备双亲的遗传特性，属于无性繁殖，没有出现新物种，D 错误。

4. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】基因工程的关键步骤是构建基因表达载体，基因表达载体由启动子、目的基因、标记基因和终止子等部分组成，可见启动子、终止子等调控序列对于抗虫基因在棉花细胞中的表达是不可缺少的，A 正确；重组 DNA 分子中增加一个碱基对，会引起基因突变，但因为密码子的简并性等原因，基因突变不一定会导致毒蛋白的毒性丧失，B 正确；抗虫棉的抗虫基因可通过花粉传递至近缘物种，从而造成近缘物种也有抗虫基因，该近缘物种再通过授粉会造成基因进一步扩散和污染，C 正确；转基因棉花是否具有抗虫特性是通过检测棉花对棉铃虫的抗性来确定的，D 错误。

5. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】根据题意，“人造儿”是由 DNA 片段，植入一种细菌中的人造产生，因细菌没有细胞核，故“人造儿”也没有细胞核，A 正确；“人造儿”的 DNA 是人为的将不同生物的 DNA 进行重组形成的，在自然界中可能不存在，B 正确；“人造儿”是一个细胞，也有形成、衰老、死亡的过程，C 错误；“人造儿”所需要的营养物质与其他细胞没有差异，D 正确。

6. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】凋亡诱导因素与细胞的受体结合后会激活凋亡相关基因，因为凋亡诱导因素与受体的结合具有特异性，所以细胞凋亡具有特异性，同时也体现了生物膜的信息传递功能，A 正确。由图可知凋亡相关基因激活会导致 Dnase 和 Caspase 激活，而 Dnase 为核酸内切酶，能够切割 DNA 形成 DNA 片段，而 DNA 主要在细胞核，细胞核是控制生命系统的，B 正确。细胞凋亡过程中 Caspase 激活，而其是一类蛋白水解酶，C 正确。在凋亡诱导因子的诱导下，相关凋亡基因被激活但不是突变，导致细胞凋亡，D 错误。

7. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】

- A、等位基因的分离发生在减数第一次分裂后期，即初级精母细胞中，A 错误；
B、由于 AbD 位于一条染色体上，则 aBd 位于另一条同源染色体上，由于染色体上 B 和 b 所在非姐妹染色单体上发生了交叉互换，所以最终产生的精子基因型为 AbD、ABD、aBd、aBd 四种精子，B 正确；
C、B (b) 与 D (d) 位于一对同源染色体上，不遵循基因自由组合定律，C 错误；
D、同源染色体的非姐妹染色单体发生交换属于基因重组，D 错误。

故选 B。

8. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】突变型水稻叶片叶绿素含量低于野生型，光照强度低于 P 时，对光照的吸收能力低于野生型，则光反应强度低于野生型，A 正确；突变型水稻叶片固定 CO₂ 酶的活性显著高于野生型，光照强度高于 P 时，突变型的 CO₂ 吸收速率大于野生型，则暗反应强度高于野生型，B 正确；光照强度低于 P 时，由于突变型水稻叶片叶绿素含量低，则限制因素主要是光照强度，C 正确；光照强度高于 P 时，由于突变型水稻叶片固定 CO₂ 酶的活性高，则限制因素是除 CO₂ 浓度外的其它因素，D 错误。

9. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】

- A、细胞中着丝点分裂，且细胞中含有同源染色体，因此该细胞处于有丝分裂后期，A 错误；
B、若染色体①有基因 A，则染色体④是其同源染色体，所以其上有基因 A 或 a，B 正确；
C、若图中的②表示 X 染色体，则染色体③是其同源染色体，由于形态大小不同，所以③表示 Y 染色体，C 正确；
D、该细胞处于有丝分裂后期，含有 4 对同源染色体，所以子细胞含有 2 对同源染色体，D 正确。

故选 A。

10. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】由题意可知杂合的红果番茄自交得 F₁，淘汰 F₁ 中的黄果番茄，用 F₁ 中的红果番茄即 1/3RR, 2/3Rr 自交。后代中 RR 占 1/3+2/3×1/4=3/6, Rr 占 2/6, rr 占 2/3×1/4=1/6, C 正确, A、B、D 错误。

11. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】用干细胞培育出人体需要的器官用来移植治病，不需要激发细胞的所有全能性，只需诱导干细胞分化形成相应的组织即可，故 A 错误；用脐带血中的干细胞不能治疗这个孩子所有的疾病，如传染性疾病等，故 B 错误；如果要移植用他的干细胞培育出的器官，需要用细胞培养技术，然后发育成器官，故 C 正确；自体器官移植不会发生免疫排斥反应，所以自体移植后不需要用免疫抑制药物，故 D 错误。

12. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】由图可知，该基因经酶切后形成4个DNA片段，因此该正常基因中有3个CCTAGG序列，A错误；产生的DNA片段可用DNA连接酶连接起来，B错误；DNA分子是两条链，用该酶处理得到图示基因片段要水解6个磷酸二酯键，C错误；若该基因某处有一个CCTAGC突变为CCTAGG，则有4个切点，用该酶处理后将产生5个片段，D正确。

13. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】C单独切，得到长度为0.8和0.2的两个片段，C与A同时切，得到长度为2个0.2和1个0.6的片段，说明C的切点位于0.2和0.4处或0.2和0.8处；C与B同时切，得到长度为2个0.1和1个0.8的片段，说明C的切点位于0.2和0.4处或0.4和0.5处。综合以上分析可知：C在该环状DNA分子的切点位于0.2和0.4处。故选A

14. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】蛋白质工程可以定向改造蛋白质，也能创造出自然界中不存在的蛋白质技术，A正确；蛋白质工程是在基因工程基础上形成的，与基因工程密不可分，又被称为第二代基因工程，B正确；蛋白质工程能定向改造蛋白质的分子结构，使之更加符合人类的需要，C正确；蛋白质工程是在分子水平上对基因直接进行操作，定向改变分子的结构，D错误。

15. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】DNA疫苗是编码抗原蛋白的基因，因此其表达产物是抗原，A错误；DNA疫苗是指将编码抗原蛋白的基因插入到适宜的质粒中得到的重组DNA分子，可见其生产过程需要DNA连接酶和限制性核酸内切酶，B错误；基因在体内表达的转录过程，需要RNA聚合酶催化，C错误；DNA的特异性与碱基对的排列顺序有关，与碱基种类无关，D正确。

16. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】A、根据曲线图分析可知，氧气浓度为a时，产生的酒精量等于释放的CO₂量，这说明酵母菌只进行无氧呼吸，不进行有氧呼吸，A正确；

B、氧气浓度为b时，产生CO₂的量多于产生的酒精量，此时酵母菌既进行有氧呼吸，也进行无氧呼吸；氧气浓度为d时，不产生酒精只产生CO₂，说明该点只进行有氧呼吸，不进行无氧呼吸，B正确；

C、当氧浓度为c时，产生酒精的量为6mol，则无氧呼吸消耗葡萄糖为 $6/2=3\text{mol}$ ，同时产生 6molCO_2 ，则有氧呼吸产生CO₂为 $15-6=9\text{mol}$ ，有氧呼吸消耗葡萄糖为 $9/6=1.5\text{mol}$ ，用于酒精发酵的葡萄糖所占比例为 $3/(3+1.5)=2/3$ ，C错误；

D、有氧呼吸和无氧呼吸过程中均可以产生[H]和ATP，D正确。

17. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】甲瓶中的氧气含量可作为乙和丙的对照，乙中氧气浓度增加，这是光合作用大于呼

吸作用的积累的，即为净光合作用量；由于丙为不透光的玻璃瓶，因此消耗的氧气可代表浮游植物的呼吸消耗。

解：A、丙瓶中浮游植物的细胞只进行呼吸作用，产生[H]的场所有细胞质基质和线粒体基质，A 错误；

B、由于丙为不透光的玻璃瓶，消耗的氧气可代表浮游植物的呼吸消耗，因此在一昼夜内，丙瓶生物细胞呼吸消耗的氧气量约=4.9 - 3.8=1.1mg，B 正确；

C、乙瓶中由于进行光合作用使氧气增多，则二氧化碳减少，而丙瓶是消耗氧气释放二氧化碳，因此乙瓶水样的 pH 比丙瓶的高，C 错误；

D、在一昼夜内，乙瓶中生产者实际光合作用释放的氧气量约=净光合作用释放+呼吸作用消耗=5.6 - 4.9+1.1=1.8mg，D 错误。

故选：B。

18. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】分析图形可知①是水进入细胞，②是光反应，③是暗反应，④是吸收矿质元素，⑤是细胞呼吸第一阶段，⑥是产生酒精的无氧呼吸，⑦是产生乳酸的无氧呼吸，⑧是有氧呼吸的总反应，⑨是有氧呼吸第二阶段，⑩是有氧呼吸第三阶段。植物吸收矿质元素是主动运输，需要 ATP 和载体蛋白，该能量来自细胞呼吸，A 正确。Mg 是叶绿素的组成成分，缺 Mg 后叶绿素无法形成，直接影响光合作用的光反应，B 正确。如果光合作用释放的氧气量小于有氧呼吸过程中氧气的吸收量，说明该植物的呼吸作用速率大于光合作用速率，呼吸作用会消耗有机物，所以植物体内有机物的量将减少，C 正确。蓝藻是原核细胞没有叶绿体，D 错误。

19. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】染色体复制即 DNA 复制，复制后 DNA 数量加倍，但染色体数目不加倍，A 错误。细胞中 b、d 过程都是因为 DNA 的复制，是在细胞分裂间期，B 正确。染色体复制是在分裂间期，染色体加倍是因为着丝点分裂，发生在细胞分裂后期，C 正确。染色体复制的实质就是在间期 DNA 数量的加倍及相关蛋白质的合成，D 正确。

20. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】①细胞处于有丝分裂后期，此时细胞每一极都含有该生物全部的基因，因此细胞中向每一极移动的都有红、黄、蓝、绿色荧光点，各 1 个，A 错误；③细胞处于减数第二次分裂后期，根据精细胞的基因组成可知，此时细胞中向每一极移动的都有红（A）、蓝（B）、绿色（b）荧光点，各 1 个，B 错误；经过减数第一次分裂间期 DNA 的复制，初级精母细胞中的基因数目加倍，因此②时期的初级精母细胞中都有红、黄、蓝、绿色荧光点，各 2 个，C 正确；图中精细胞产生的原因是减数第一次分裂过程异常，D 错误。故选：C。

21. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】1、有丝分裂过程中染色体和 DNA 含量变化规律（体细胞染色体为 $2N$ ）：

(1) 染色体变化：后期加倍 ($4N$)，平时不变 ($2N$)；

(2) DNA 变化：间期加倍 ($2N \rightarrow 4N$)，末期还原 ($2N$)。

2、减数分裂过程中染色体和 DNA 含量变化规律：

减数第一次分裂 减数第二次分裂

	前期	中期	后期	末期	前期	中期	后期	末期
染色体	$2n$	$2n$	$2n$	n	n	n	$2n$	n
DNA 数目	$4n$	$4n$	$4n$	$2n$	$2n$	$2n$	$2n$	n

解：①下降的原因是同源染色体分离，且细胞质分裂；

②下降的原因是同源染色体分离，且细胞质分裂；

③下降是由于着丝点分裂，且细胞质分裂；

④下降的原因是由于着丝点分裂，细胞质分裂。

因此，①~④中染色体数目减半的原因完全相同的是①和②，③和④。

故选：A。

22. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】可遗传的变异包括基因突变、基因重组和染色体变异。有丝分裂过程中有染色体的出现，所以染色体不分离或不能移向两极，导致染色体数目变异可以发生在有丝分裂过程也可以发生在减数分裂过程中，A 错误。非同源染色体自由组合只能发生在减数分裂过程中，B 正确。染色体复制发生的基因突变在有丝分裂间期和减数第一次分裂前的间期都可能发生，C 错误。染色体某片段移到另一非同源染色体上，导致染色体结构变异在有丝分裂和减数分裂过程都可能发生，D 错误。

23. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】细胞相对表面积越大物质运输效率越高，A 正确。细胞增殖无论是以何种方式都包括物质准备和细胞分裂整个连续的过程，B 正确。无丝分裂是真核细胞的分裂方式，而原核细胞是以二分裂的方式进行的，C 错误。多细胞生物的个体发育是要经过细胞增殖和分化而实现的，细胞增殖使细胞数目增多，细胞分化使细胞种类增多，D 正确。

24. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】由图可知图 I 是有丝分裂后期，图 II 是减数第二次分裂后期，此生物体细胞应该是 4 条染色体，含有 2 对同源染色体，最多时是有丝分裂后期，为 8 条，A 正确。图 I 是有丝分裂后期，含有 4 个染色体组，图 II 是减 II 后期含有 1 个染色体组，应是 4 倍，B 错误。减 II 分裂后期没有同源染色体，C 正确。图 II 细胞的①所在染色体与图 I 中的 5 号染色体是同一染色体或同源染色体，D 正确。

25. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】细胞分化程度越高，分裂能力越弱，A 正确；衰老的细胞中大多数酶的活性普遍降低，B 错误；细胞凋亡能够维持内部环境的稳定，以及抵御外界各种因素的干扰，C 正确；癌细胞的细胞膜上糖蛋白减少，培养时无接触抑制特征，D 正确。

26. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】根据题意，用蛋白质工程对猪的胰岛素进行改造以用于人体降低血糖浓度，可对猪胰岛素进行一个不同氨基酸的替换，A 正确。

27. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】④过程是植物组织培养，依据细胞的全能性原理，A 正确；毒蛋白基因的获得需要限制酶，RNA 聚合酶是催化 RNA 合成的酶，不需要，B 错误；①过程所依据的理论基础之一是 DNA 分子结构的相似性，C 正确；该基因工程的目的就是让毒蛋白基因在宿主细胞中稳定存在并高效的表达所需的遗传特性，D 正确。

28. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】动植物细胞不能作为基因工程的运载体，可作为受体细胞，A 符合题意；质粒是基因工程最常用的运载体，B 不符合题意；动植物病毒和噬菌体的衍生物也可以作为基因工程的运载体，C、D 不符合题意。

29. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】DNA 连接酶分 T_4 DNA 连接酶和 E·coli DNA 连接酶，其中 E·coli DNA 连接酶只能将双链片段互补的黏性末端连接，而 T_4 DNA 连接酶既能“缝合”双链 DNA 片段互补的黏性末端，也能“缝合”双链 DNA 的平末端，故选 D。

30. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】如果用 Bgl II 和 Sau3A I 切割目的基因，目的基因两端将形成不同的黏性末端，同样用 Bgl II 和 Sau3A I 切割 P1 噬菌体载体也形成这两种不同的黏性末端，因此它们可构成重组 DNA，A 项正确；由于 Sau3A I 的切割位点在 EcoR I 的左侧，因此用 EcoR I 和 Sau3A I 切割目的基因，目的基因两端将形成不同的黏性末端，同样用 EcoR I 和 Sau3A I 切割 P1 噬菌体载体也形成这两种不同的黏性末端，因此它们可构成重组 DNA，B 项正确；P1 噬菌体载体为环状 DNA，其上只含有一个 EcoR I 的切点，因此用 EcoR I 切割后，该环状 DNA 分子变为线性双链 DNA 分子，因每条链上含有一个游离的磷酸基团，因此切割后含有两个游离的磷酸基团，C 项正确；从图甲看出，用 EcoR I 切割目的基因后两端各有一切口，与图乙中 EcoR I 切口对接时，可有两种可能，即可产生两种重组 DNA，D 项错误。

31. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】乙→丙和戊→丁所发生的主要变化均为着丝点分裂，染色体数目加倍，A 正确；基因重组发生在减数第一次分裂时期，此时每一条染色体含有两条染色单体（戊），基因突变发生在丙→戊过程（DNA 复制）中，B 正确；丙可以代表体细胞，甲中染色体只有丙的一半，可能代表精子、卵细胞或极体，C 错误；处于丁和戊时期的细胞一定存在同源染色体，D 正确。

32. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】图示细胞可能是蜂王的次级卵母细胞或极体，也可能是雄蜂的体细胞或精原细胞，A 错误；该细胞如继续分裂只有一个时期（末期）不含有 32 个 DNA 分子，B 错误；该细胞可以是二倍体雌性蜂减数分裂形成的次级卵母细胞，因此一条染色体上同时出现 A 基因和 a 基因可能是基因突变的结果，也有可能是雌蜂减数第一次分裂过程中交叉互换的结果，C 错误；中心粒在间期完成了复制，因此该细胞中有 4 个中心粒，16 条染色体，32 条姐妹染色单体，D 正确。

33. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】

- A、自交可以用来判断某一显性个体的基因型，测交也能，A 错误；
- B、测交不可以用来判断一对相对性状的显隐性，但自交能，B 错误；
- C、自交可以用于显性优良性状的品种培育过程，淘汰发生性状分离的个体，得到纯合体，C 正确；
- D、自交不能用来验证分离定律和自由组合定律，但可用测交来验证分离定律和自由组合定律，D 错误

34. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】相对性状是指同种生物的同一种性状的不同表现型，所以兔的白毛与黑毛，狗的长毛与短毛应该是相对性状，①错误。若用两个纯合子杂交，子一代只表现出一种性状则无法确定此性状是否为显性性状，②错误。不同环境下，基因型相同的，表现型不一定相同，③正确。等位基因是位于同源染色体的相同位置，控制不同性状的基因，④正确。杂合子自交后代中，同时出现显性性状和隐性性状的现象就叫性状分离，⑤错误。检测动物是否为纯合子，可以用测交方法，⑥正确。如果 F_1 的基因型为 Dd，则 F_1 产生的配子的种类为假说内容，⑦错误，故 B 正确，A、C、D 错误。

35. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】正常孩子的基因型是 A^+A^+ ，而这对夫妇都是地中海贫血的患者，基因型可能是 A^+A^+ ， A^+a ，但肯定都是杂合子，C 正确，A、B、D 错误。

36. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】由题意可知子二代中出现了 16 的变形，所以控制这对性状的基因位于两对同源染色体上，遵循基因的自由组合定律，①正确。纯种灰兔基因型应是 CCGG， F_1 全为灰兔，所以亲本白兔的基因型是 ccgg，②正确。 F_2 白兔中的纯合子个体占 $2/4$ ，即 $1/2$ ，③正确。若 F_1 中灰兔测交，根

据题意后代有 3 种表现型,④错误。 F_2 中黑兔($1/3CCgg, 2/3Ccgg$)与白兔($1/4ccgg, 2/4ccGg, 1/4ccGG$)
 交配, 后代出现白兔的的只有是 $2/3 \times 1/4 \times 1/2 + 2/3 \times 1/2 \times 1/2 + 2/3 \times 1/4 \times 1/2 = 1/3$, ⑤正确。 F_2 灰
 兔基因型有 4 种, 能产生 4 种配子, 但比例不相等, ⑥错误。 F_2 灰兔中能稳定遗传的个体占 $1/9$, ⑦
 错误, 故 A 正确, B、C、D 错误。

37. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】① $aayy \times AAYY$ 杂交, 子代 $AaYy$, 雄性变现为棒状尾黄色毛, 雌性变现为棒状尾白
 毛; ② $AAYy \times aayy$ 杂交, 子代 $AaYy$ 和 $AaYY$, 雄性棒状尾黄色毛和棒状尾白毛, 雌性棒状尾白毛; ③
 $AaYY \times aayy$ 杂交, 后代 $AaYy$ 和 $aaYy$, 雄性棒状尾黄色毛和正常尾黄色毛, 雌性棒状尾白色毛和正常
 尾白色毛; ④ $AAYy \times aaYy$
 杂交, 子代是 $AaY_$ 和 $AaYY$, 雄性表现棒状尾黄色毛和棒状尾白色毛, 雌性表象棒状尾白色毛, 所以
 能根据性状区分性别的是①③。

38. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】分析表格中的数据, 在子二代中出现了 15:1 的情况, 即 16 的变形, 说明这两对基
 因遵循自由组合定律, 且红鲤是双隐性控制的。如果用 F_1 (黑鲤) 即双杂合子与红鲤交配, 根据原本
 测交的 1:1:1:1, 此时应是 3:1, B 正确, A、C、D 错误。

39. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】男性的性染色体中的 X 来自母亲, Y 来自父亲, 而父亲的 Y 只能来自孩子的祖父,
 而母亲的 X 可以来自外祖父也可以来自外祖母, A 错误。性染色体上的基因表达的产物在生殖细胞或
 体细胞中都会存在, B 正确。在生殖细胞形成过程中 X、Y 是同源染色体会发生联会行为, C 正确。人
 的次级精母细胞中可能会含有 1 条或 2 条 X 染色体, D 正确。

40. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】分析图形乙图中 I_3 和 I_4 都有病, 而其女儿没有病, 说明是常染色体显性遗传病,
 而红绿色盲是伴 X 隐性遗传病, 说明乙应是早发家族型阿尔茨海默病, 甲应是红绿色盲, A 正确。 III_{10}
 是色盲患者, 说明其母亲是色盲携带者, 而 I_2 正常, 说明 I_1 是色盲携带者, B 正确。如果都不携带
 双方致病基因, III_{10} (aaX^bX^b) 与 III_{12} (AaX^BY) 结婚, 生育表现型正常孩子的概率为 $1/2 \times 1/2 = 1/4$, C
 正确。 III_{13} 只患 21 三体综合征, 说明没有早发家族型阿尔茨海默病, 染色体异常可能源于 II_8 。减数分
 裂时姐妹染色单体不分离, 如果是同源染色体不分离那么该个体一定患有早发家族型阿尔茨海默病,
 D 错误。

二、非选择题

41. 【半月讲坛参考答案】(1) 渗透作用 降低 (2) 细胞质基质、线粒体、叶绿体 (3) 类囊体
 膜 [H] 和 ATP (4) 气孔导度 (5) BCD

【半月讲坛解析】

(1) 水分胁迫下，此时杨树幼苗根细胞细胞液浓度会低于外界溶液浓度，此时是通过渗透作用失水。由图可知有水分胁迫下净光合作用速率下降，肯定是导致了光饱和点降低造成的。

(2) 由图 1 可知处理 2.75 小时时，重度胁迫条件下该植物净光合速率为 0，说明此时光合作用速率等于呼吸作用速率，那么叶肉细胞产生 ATP 的场所有细胞质基质、线粒体、叶绿体。

(3) 由图可知在重度胁迫后期，气孔导度降低，胞间 CO_2 浓度升高，因为后面说明是光反应中的结构被破坏，应类囊体膜结构破坏，提供给暗反应的 $[\text{H}]$ 和 ATP 减少，导致光合速率降低。

(4) 植物经历水分胁迫时，普遍认为脱落酸能作为一种干旱信号在植物体内传递信息，应是起到调节气孔导度的作用。

(5) 由图可知当 CO_2 浓度短时间内由 b 点上升到 d 点时，此时因为二氧化碳浓度升高，二氧化碳和 C_5 固定形成 C_3 ，所以此时甲植物细胞的叶绿体内， C_3 含量应升高，A 错误。当 CO_2 吸收量为 c 时，植物甲和植物乙的净光合速率相等，但由图可知甲的呼吸作用强度大，所以植物甲比植物乙合成的有机物量多，B 正确。由图可知甲植物的 CO_2 补偿点即光合作用强度等于呼吸作用强度的点，甲比乙植物的 CO_2 补偿点高，C 正确。适当降低光照强度，最大光合作用强度降低，所以 d 点将会向左移动，D 正确。

42. 【半月讲坛参考答案】(1) 2 38 (2) $Z^A W$ 和 $Z^a Z^a$ 1:2:1 (3) 非同源染色体 BB 和 Bb
(4) 纯白 1/2 (5) 64/81

【半月讲坛解析】

(1) 对于鸟类性染色体组成是 ZW 型，雄性是 ZZ，雌性是 ZW，如果等位基因 A/a 位于 Z 染色体上。

①雌鸟羽毛的基因型有 $Z^A W$ 和 $Z^a W$ 两种基因型，即两种表现型，因为其有 76 条染色体，所以在形成卵细胞的减数分裂过程中会有 38 个四分体。

②因为题干中说明 A 基因越多，色素越多，现在用的是两只羽毛颜色相同的个体杂交，子代出现了性状分离现象，通过分析亲代基因型应为 $Z^A W$ 和 $Z^a Z^a$ ，子代中黑色羽毛：灰色羽毛：白色羽毛应为 1:2:1。

(2) 若等位基因 A/a 位于常染色体上，另有一对不在性染色体上的控制色素分布的等位基因 B/b。

①根据杂交实验可以判断，子代出现了 16 的变形，说明这两对基因遵循基因的自由组合定律，所以 A/a 和 B/b 所在染色体属于非同源染色体。根据题干和表现型比例分析可知纯白基因型应是 aabb、aaBB 和 aaBb，纯灰基因型应是 2Aabb，纯黑基因型应是 AAbb，灰色斑点基因型应是 AaBb，AaBB，黑色斑点基因型应是 AABB 和 AABb，所以能够使色素分散形成斑点的基因型是 BB 和 Bb。

②根据分析 F_2 中基因型种类最多的性状是纯白，让 F_2 中的纯灰色雄鸟 Aabb 与灰色斑点雌鸟 (AaBb 或 AaBB) 杂交，和前者杂交后者中和亲本表现型相同的占 $1/2 \times 1/2 + 1/2 \times 1/2 = 1/2$ ，和后者杂交时和亲本相同表现型的占 $1/2 \times 0 + 1/2 \times 1 = 1/2$ ，无论和哪种杂交子代新出现的羽毛性状占 $1 - 1/2 = 1/2$ 。

③若让 F_2 中所有斑点羽毛个体随机交配，即让 AaBb、AaBB、AABb、AABB 随机交配，四种基因型之比

为 4: 2: 2: 1, 先只考虑 A(a), 即 $1/3AA+2/3Aa$ 随机交配, A、a 基因频率分别是 $2/3A$ 、 $1/3a$, 根据遗传平衡公式, 可知后代 $4/9AA+4/9Aa+1/9aa$; 再只考虑 B(b), 即 $1/3BB+2/3Bb$, 同理后代 $8/9B_+1/9bb$ 。所以子代中出现斑点羽毛的个体的概率为 $8/9A_ \times 8/9B_ =64/81$ 。

43. 【半月讲坛参考答案】(1) 远缘杂交不亲和的障碍 (生殖隔离) 用灭活的病毒诱导融合 (2) 抗生素 胰蛋白酶 (3) 选择 (4) TK 酶 17 不能

【半月讲坛解析】

(1) 体细胞杂交克服了远缘杂交不亲和的障碍, 过程①细胞融合常用的生物方法是用灭活的病毒诱导融合, 这也是动物细胞融合中特有的方式。

(2) 过程②即动物细胞培养, 为了防止细菌的污染, 所用培养液应该添加一定量的抗生素, 此外还要定期用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理细胞, 使贴壁生长的细胞脱落形成细胞悬液。否则会出现贴壁生长的现象, 进而出现接触抑制。

(3) 由题意和图形可知 HAT 培养液还起到了选择的作用, 最终存活的是含有人的染色体在融合细胞中仅存有 3 号染色体或 17 号染色体或两者都有。

(4) 由题意可知图中表示的是人缺乏 HGPRT 酶的突变细胞株和小鼠的缺乏 TK 酶的细胞株 (TK) 融合后并在 HAT 培养液中培养结果, 且只有同时具有 HGPRT 酶和 TK 酶的融合细胞才可在 HAT 培养液中长期存活与繁殖, 在杂种细胞在持续分裂过程中保留鼠的染色体而人类染色体则会逐渐丢失, 最后只剩一条或几条。而结果显示能存活的杂种细胞必须含有人的 17 号染色体, 所以可以确定 TK 酶基因位于人的 17 号染色体上。因为在分裂过程中只是人类的染色体会逐渐丢失, 所以不能用于对鼠基因的定位。

44. 【半月讲坛参考答案】(1) 降低 (2) 抑制 (3) [H]、ATP (4) C、D B (6) A

【半月讲坛解析】

(1) 气孔关闭, 导致胞间 CO_2 浓度下降;

(2) 水分亏缺是光合产物输出变慢, 对光合作用产生抑制作用;

(3) 从图二可以看光呼吸通过消耗光反应产生的过剩 [H]、ATP 减少能量积累对叶绿体的伤害。光呼吸在光照和高氧低二氧化碳情况下发生的一个生化过程。它是光合作用一个损耗能量的副反应。过程中氧气被消耗, 并且会生成二氧化碳。光呼吸与无氧呼吸区别光呼吸消耗 ATP, 有氧呼吸产生 ATP, 光呼吸光下才能发生有氧呼吸黑暗和光照都能发生。相同点是都消耗 O_2 释放 CO_2 ;

(4) 喷灌可以降低温度, 补充水分, 减弱光呼吸的影响, 比较切实可行。

45. 【半月讲坛参考答案】(1) 消费者和分解者 随机取样 (2) 空间、食物资源充足、没有天敌 λ 生物 (3) 物质循环 能量流动 (4) 自身呼吸消耗 流向分解者 流向下一营养级

【半月讲坛解析】

(1) 非洲大蜗牛幼螺营腐生生活，为分解者；成螺一般取食绿色植物和真菌，为消费者。样方法的取样关键是做到随机取样；

(2) 在气候适宜、环境资源和空间充足、没有天敌等理想环境条件下，种群呈“J”型增长；“J”型增长数学方程式中，增长倍数（即 λ ）为参数；通过引入天敌来控制害虫数目属于生物防止措施；

(3) 生态系统的三大功能是物质循环、能量流动和信息传递；

(4) 流入某一营养级或某一营养级同化的能量的去向包括：①通过呼吸作用释放的能量；②流入下一营养级体内；③流入到分解者体内。

生物模拟卷三答案

一、选择题

1. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】由题意分析可知，细胞膜的外侧有一层糖被，对于细胞之间的粘连性、信息识别都有重要作用；糖类是细胞生命活动的主要能量来源，A项正确；植物细胞细胞壁的纤维素、种子、块茎、块根中的淀粉，动物组织中的糖原都属于多糖，其基本组成单位是单糖，B、C项正确；甜菜中大量含有的是蔗糖而不是麦芽糖，D项错误。

2. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】核糖体是合成蛋白质的场所，而核糖属于单糖，A错误；哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核和线粒体等众多的细胞器，只能在细胞质基质进行无氧呼吸产生ATP，B错误；性激素属于脂质，在内质网上合成，C正确；神经递质是在神经细胞的细胞质内合成的，不是在突触前膜上合成的，D错误。

3. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】纤维素的组成元素是C、H、O，RNA的组成元素是C、H、O、N、P，酶的组成元素的C、H、O、N等，所以三者共有的元素是C、H、O，故选A。

4. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】在人体衰老细胞中水的含量会减少，而癌变细胞中自由水含量增加，代谢旺盛，A错误；人体血浆渗透压的大小主要与无机盐和蛋白质有关，其中无机盐主要与 Na^+ 、 Cl^- 的含量有关，B错误；种子晒干的过程中损失的主要是自由水，C错误；镁离子是构成叶绿素的主要成分，叶绿素吸收光能，参与水的光解，所以缺 Mg^{2+} 会影响叶肉细胞内水分解成 O_2 和 $[\text{H}]$ ，D正确。

5. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】由题意分析可知，糖类是生物体内主要的能源物质，脂肪是生物体主要的储能物质，A项错误；核孔具有选择性，B项错误；细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网状结构，C项错误；核仁与某种RNA的合成以及核糖体的形成有关，D项正确。

6. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】由题意分析可知，能进行光合作用的细胞不一定含有叶绿体，例如蓝藻细胞，没有叶绿体，但能进行光合作用，A项错误；活细胞中大部分的化学反应是在细胞质基质中完成的，B项错误；10个氨基酸构成的肽链有9个 $-CO-NH-$ ，称为十肽，C项正确；一个生物体中不同的细胞形态、结构和功能不同，主要是细胞器的种类和数量不同，根本原因是基因的选择性表达不同，D项错误。

7. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】由题意分析可知，B细胞与乙细胞上的受体都能识别相应的信息分子，因此其化学本质都是糖蛋白，A项正确；图2是表示细胞之间通过相互接触直接识别，可以表示精子与卵细胞的识别，B项正确；若A细胞为胰岛B细胞，则胰岛素通过血液循环最终作用于机体的肝细胞、肌细胞等靶细胞，C项正确；有些细胞间的信息交流可以不经过细胞膜上的受体，如植物细胞通过胞间连线进行信息交流，动物细胞的性激素的受体存在于细胞内，D项错误。

8. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】内质网与核酸的合成无关，A错误。分泌蛋白合成需要内质网、高尔基体和细胞膜参与，合成越旺盛，膜转化越快，B正确。受抗原刺激后B细胞周期变短，C错误。葡萄糖分解在细胞质基质中进行，D错误。

9. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】由题意分析可知，DNA主要存在细胞核中，DNA与甲基绿反应呈绿色，A项正确；根尖细胞进行有丝分裂，不会出现联会现象，B项错误；叶绿体色素在层析液中的溶解度越高，在滤纸上扩散就越快，C项错误；光学显微镜下只能看到叶绿体，而不能看到叶绿体的结构，D项错误。

10. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】由题意分析可知，有核或植入核的部分能分裂、分化，无核的部分则停止分裂，说明细胞核与细胞的分裂、分化有关，A项正确；a部分相当于去核，是实验组，B项错误；实验2中，a部分植入核，与实验1中的无核形成对照，C项正确；实验能说明细胞只有保持完整性才能完成正常的生命活动，D项错误。

11. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】据图可知，J是内质网，K是高尔基体，高尔基体膜上无核糖体，A项错误；J内质网、K高尔基体、B细胞膜间具有间接联系，故完成过程①和②的膜结构是囊泡，这个过程依赖于生物膜的结构特点是具有一定的流动性，B项正确；H消耗氧气，故为线粒体内膜，则I为线粒体外膜，

线粒体外膜不能消耗水，C项错误；E能产生氧气，故为叶绿体类囊体薄膜，而不是叶绿体内膜，D项错误。

12. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】甲同学实验模拟的是遗传因子的分离即D与d分离，以及配子随机结合的过程，即D与D、D与d、d与d随机结合，A项错误；每个小桶内的两种小球代表产生的两种类型的配子，比例为1:1，但是不同小桶内的小球代表的是雌雄配子，通常雄配子数量多于雌配子，因此I、II桶小球总数可以不相等，B项错误；乙同学的实验可模拟非同源染色体上非等位基因自由组合的过程，C项正确；根据基因分离定律，甲同学的结果为Dd占50%，根据自由组合定律，乙同学的结果中AB占25%，D项错误。

13. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】动物细胞培养液与植物组织培养液的组成成分不同，A项错误；将玉米花粉和水稻花粉进行细胞杂交，获得的植株为二倍体，但由于不存在同源染色体，所以不可育，故B项正确；花粉中含有精子，其几乎不含细胞质，而受精卵中的细胞质几乎全部来自卵细胞，所以将目的基因整合到受体细胞的叶绿体基因组中后，就不会通过花粉转移到自然界中的其他植物，C项错误；基因治疗是指把正常基因导入病人体内，使该基因的表达产物发挥功能，从而达到治疗疾病的目的，故D项错误。

14. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】据图分析，①表示游离的核糖体、②表示附着在内质网上的核糖体，核糖体中的rRNA含有磷元素。③表示内质网、④表示高尔基体、⑤表示线粒体、⑥表示细胞核、⑦表示细胞膜，属于生物膜系统，生物膜中都有磷脂，含有磷元素，故A项正确；B物质由细胞质合成后由核孔进入细胞核内发挥作用，故B物质可代表DNA聚合酶。D物质可代表胰岛素分泌到细胞外，B项正确；①②均为核糖体，核糖体上可以完成翻译过程，而RNA聚合酶可催化转录过程，故C项错误；假如E是合成D物质的原料，则E物质表示氨基酸，氨基酸通过主动运输方式从细胞外进入细胞时需要载体蛋白的协助并消耗能量，D项正确。

15. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】植物组织培养过程中，不需要用纤维素酶、果胶酶去除细胞壁，植物体细胞杂交过程中才需要用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁，A项错误；植物体细胞杂交可以克服远缘杂交不亲和障碍，扩大了用于杂交的亲本组合范围。由于动物细胞的全能性受到限制，因此动物细胞融合技术还不能产生动物个体，B项错误；植物体细胞融合成功的标志是产生新的细胞壁，C项错误；植物组织培养可用于单倍体育种，动物体细胞核移植可以培育克隆动物，D项正确。

16. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】由题意分析可知，对于神经与肌肉间的突触来说，神经细胞释放的递质还可直接作用于肌肉，A项错误；神经递质与突触后膜上的受体结合，也可能抑制下一神经元，B项正确；兴奋在神经纤维上的传导是双向的，C项错误；形成静息电位， K^+ 外流导致神经元细胞膜外 K^+ 浓度高于细胞内，D项错误。

17. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】由题意分析可知，过程①表示采用反转录法获取目的基因，需要逆转录酶，原料是四种脱氧核糖核苷酸（含A、T、G、C），A项错误；过程②是基因表达载体的构建，需要限制酶切割质粒DNA形成与目的基因相同的末端，再用DNA连接酶将目的基因与质粒连接在一起形成重组质粒，B项正确；过程③是将目的基因导入受体细胞，受体细胞可以是细菌等微生物细胞，但炭疽杆菌是致病菌，不能用作受体细胞，C项错误；过程④是目的基因的表达，即转录、翻译形成蛋白质，其中转录过程需要以4种核糖核苷酸为原料，含A、U、G、C，D项错误。

18. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】由题意分析可知，突触小泡具膜的结构，作用只是释放神经递质，A项错误；静息状态是指在未受刺激时，神经纤维所处的状态，膜外侧带有正电荷，膜内侧带有等量的负电荷，整个神经元细胞不显示电性。由于钾离子和钠离子的在膜两侧的数量不一样导致的，离子的运输方式是主动运输，主动运输需要载体蛋白（图中b），需要消耗能量，B项正确；从图中看出a是磷脂分子的疏水端，b是横跨（贯穿）细胞膜蛋白质，即可能是载体蛋白，c是磷脂分子的亲水端，d是细胞膜表面的蛋白质，e是蛋白质和糖类组成的糖蛋白，由此可以确定上侧是细胞外，突触后膜是接受来自突触间隙的神经递质，膜外是和突触间隙接触的，图中的膜外是上部，C项正确；将神经细胞膜的磷脂层平展在水面上，c与水面接触，是水面的2倍，D项正确。

19. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】A-B点，随反应物浓度升高，反应速率升高，B-C因为酶饱和，所以反应速率不变。如果温度升高，反应速率会下降，A-B的曲线斜率变小；如果加酶，B-C的曲线斜率变大（会上扬，而不是如图中与横轴平行）。所以D选项正确。

20. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】由题意分析可知，噬菌体的生活方式是寄生在活细胞里，要标记噬菌体，先标记寄主细胞，A项错误；用 ^{32}P 和 ^{35}S 分别标记的噬菌体分别侵染未标记的大肠杆菌，保温培养时间不宜过长或过短，B项错误； ^{32}P 标记的噬菌体的侵染实验中，上清液出现较强放射性的原因可能是培养时间过长或过短，C项正确； ^{35}S 标记的噬菌体的侵染实验能够只能证明DNA是遗传物质，D项错误。

21. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】胰高血糖素的作用是升高血糖，具有调节作用，不能为靶细胞提供能量；A正确。

乙酰胆碱从突触前膜释放后，经过突触间隙到达突触后膜，属于扩散，不需要消耗能量；B 正确。激素发挥作用后就会被相应的酶分解而灭活；C 正确。神经递质一般是小分子有机物；D 错误。

22. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】由题意分析可知，实验遵循了对照和单一变量原则，A 项正确；a 组小鼠死亡是 S 型菌使老鼠致死的结果，d 组小鼠死亡是 R 型菌转化成了 S 型菌使老鼠致死的结果，B 项错误；从 d 组死亡小鼠身上分离到的 S 型细菌是由 R 型细菌转化的，C 项错误；从变异的角度看，细菌的转化属于基因重组，D 项错误。

23. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】该突变基因是否表达与性别无关，A 错误；由于该病为 X 隐性遗传，该突变基因不可能源于 JH 的父亲，所以其致病基因来自母亲，B 错误；最初发生该突变的生殖细胞参与了受精，C 正确；由于 JH 的前辈正常，从 JH 这一代起出现患者，所以 JH 的直系血亲中其前辈不可能存在该突变基因，D 错误。

24. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】本题考查胸腺和 T 细胞的知识，属于考纲理解层次。小鼠丁和小鼠甲、乙、丙属于不同品系，所以乙组最易出现免疫排异，最易脱落；切除胸腺后 T 细胞数量减少，不会出现免疫排异，最易成活。

25. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】食物链从生产者开始，到不被捕食的营养级为终点，由此可知图中有 3 条食物链，故 A 正确。各营养级中，能量最多的是 c，生物个体数量最多的最可能是 c，但营养级最高的 a 通常是最少的，故 B 错误。若水体受有机磷农药轻微污染，则受害最严重的是最高营养级 a，故 C 正确。若 c 所含能量为 $5.8 \times 10^9 \text{kJ}$ ，d 含 $1.3 \times 10^8 \text{kJ}$ ，则 b 中所含能量至少为 $4.5 \times 10^8 \text{kJ}$ ，则 a 至少约含 $4.5 \times 10^7 \text{kJ}$ ，故 D 正确。

26. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】该学生肝功能检验结果显示，乙肝抗原呈阴性，说明其体内没有乙肝病毒，A 错误；母亲怀孕时传递给子代的抗体一般只能存留六个月左右，该学生说自己没有注射过乙肝疫苗，说明其所处的年龄阶段，其体内不可能还存留有母亲传给他的抗体，即不可能还存留有母亲传给他的免疫力，B 错误；机体在抗原的刺激下才能产生抗体，该学生体内没有乙肝病毒，也没有注射过乙肝疫苗，但含有乙肝抗体，说明他可能曾感染乙肝病毒并痊愈了 C 正确；父母遗传给他的免疫力由遗传物质决定的，如果没有乙肝病毒或疫苗，产生乙肝抗体的基因不会表达出抗体蛋白，D 错误。

27. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】由题意分析可知，该基因 1 链中相邻碱基之间通过“—脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖

—”连接，A项正确；

据图可看出，A-T这对碱基对替换成了G-C，基因突变导致新基因中 $(A+T)/(G+C)$ 的值减少，但 $(A+G)/(T+C)$ 的值不变，B项错误；RNA聚合酶进入细胞核参加转录过程，能催化核糖核苷酸形成mRNA，C项正确；基因复制过程中1链和2链均为模板，复制后形成的两个基因中遗传信息相同，D项正确。

28. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】图中4种变异都属于可遗传变异，A错误；③中的变异是碱基对的缺失，属于基因突变，B错误；图④中弯曲的部位表示在其同源染色体上没有配对的片段，可能是发生了染色体结构的缺失或重复，C正确；图①属于交叉互换，图②发生在非同源染色体间片段的互换，属于易位，D错误。

29. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】由题意分析可知，燕麦胚芽鞘中生长素的极性运输与光照方向无关，A项错误；根的向地性充分体现了生长素的两重性，而茎的向光性只体现了生长素的促进作用，B项正确；低浓度的生长素起促进作用，而高浓度的生长素起抑制作用，C项错误；儿童性成熟是受到性激素的调节的，而乙烯利不能表现出性激素的功能，也不参与性激素的合成，因此不会导致儿童性早熟，D项错误。

30. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】由题意分析可知，图中a表示地理隔离，c表示生殖隔离，地球上新物种的形成往往要先经历地理隔离，最终达到生殖隔离，但不一定都是这样，A项错误；①②③④⑤⑥表示物种形成过程中变异是不定向性，为生物进化提供原材料，B项正确；b表示自然选择，其实质是定向改变种群的基因频率，C项正确；若环境变化后，种群中基因型为AA、Aa的个体数量在一年后各增加20%，基因型为aa的个体数量减少20%，则一年后a的基因频率为 $1/5$ ，D项正确。

31. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】生态系统中物质循环伴随着能量的流动，A正确；图中A过程为光合作用或化能合成作用，B过程为呼吸作用或分解者的分解作用，能完成该循环的生物不一定含有叶绿体和线粒体，B错误；碳循环具有全球性，C正确；进行A过程的生物是自养型生物，属于生产者，D正确。

32. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】根据题干信息可知葡萄糖的运输方向是从高浓度到低浓度且需要载体蛋白，所以运输方式为易化扩散，易化扩散不需要消耗能量，A错误；在一定范围内，转运速率随血糖浓度增大不断增大，但载体数量有限，转运速率会达到最大，B错误；转运方向是由细胞内外的葡萄糖浓度决定的，C正确；胰岛素的作用是促进细胞摄取、利用和贮存葡萄糖，D错误。

33. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】蓝藻细胞是原核细胞，没有叶绿体，A 错误；植物细胞④吸收矿质元素离子是主动运输过程，需要消耗能量，能量由细胞呼吸提供，与光合作用无关，B 正确；Mg 是合成叶绿素的成分，植物缺 Mg 则首先会受到显著影响植物对光的吸收，C 正确；图中②光反应过程 O_2 的释放量小于⑩有氧呼吸过程 O_2 的吸收量，则净光合作用量 < 0 ，该植物体内有机物的量将减少，D 正确。

34. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】根据题干信息，着丝点均在染色体端部，结合图形可知每条染色体含有 2 条染色单体，所以细胞中有 20 条染色单体，A 错误；染色体 1 与 2 为同源染色体，在减数第一次分裂后期分离，B 错误；该细胞处于减数第一次分裂前期，C 错误；该细胞进行的是减数分裂，形成的子细胞中一般是不含同源染色体 1 和 2 的，D 正确。

35. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】血浆中含有血浆蛋白和尿素，它们都是内环境成分，A 项正确；红细胞生活在血浆中，肾小囊壁细胞生活的环境是组织液，B 项正确；红细胞内被血红蛋白携带的 O_2 进入肾小囊壁细胞依次经过红细胞膜（1 层）→毛细血管壁（2 层）→肾小囊壁细胞膜（1 层）→线粒体膜（2 层），共 6 层膜，12 层磷脂分子，C 项正确；肾小囊肾炎时，血浆中的大分子蛋白质可进入肾小管，导致血浆渗透压降低 进而导致组织水肿，D 项错误。

36. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】由题意分析可知，显性基因（A）的精子和含显性基因（A）的卵细胞不能结合，故不存在 AA 个体，因此黄色鼠基因型只能为 Aa。黄色鼠与黄色鼠（第一代）交配得第二代基因型为 Aa 占 $2/3$ ，aa 占 $1/3$ ，故第二代产生配子中 $A=1/3$ ， $a=2/3$ ，第三代中黄色鼠概率为 $(2 \times 1/3 \times 2/3) / (1 - 1/3 \times 1/3) = 1/2$ ，故选 B。

37. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】A、基因是具有遗传效应的 DNA 片段，染色体由 DNA 和蛋白质结合形成，故染色体是 DNA 和基因的载体，从图上可以看出这对同源染色体有三对等位基因，但不能判定这对同源染色体只含有三对等位基因，A 项错误；BC 项、由于图甲中三对基因位于一对同源染色体上，其遗传方式遵循分离定律，正常情况下减数分裂形成两种类型的配子 DEA 和 dea，要是出现了图乙所示配子类型，可能是发生了基因突变或减数第一次分裂前期出现了同源染色体中的非姐妹染色单体进行了交叉互换，所以 B、C 项错误；D、等位基因的不同，本质区别在于碱基对的排列顺序不同，D 项正确。故选 D。

38. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】寒冷时，体内甲状腺激素的分泌即属于分级调节，也属于反馈调节，①错误。生长素本质是吲哚乙酸，不能与双缩脲试剂发生作用，②错误。激素只作用于相应的靶器官、靶细胞，③错误。同种性成熟鱼的垂体提取液中有促性腺激素，注射到雌鱼体内来促进排卵，④正确。选 A

39. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】由题意分析可知，在①②处同时涂抹等量细胞分裂素溶液，没有反应出自变量，自变量应该是细胞分裂素作用的部位，即①部位和②部位，A项错误；设两个实验组，一组在①处，另一组在②处涂抹等量细胞分裂素溶液，B项正确；实验组切除②，在①处涂抹细胞分裂素溶液，与对照组相比有2个自变量，C项错误；若切除②，没法观察因变量，D项错误。

40. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】图一中c点之后种群数量增长率减慢，说明环境阻力对种群增长的影响出现在c点之后，A错误；图一中c点种群数量增长率最大，因此虫害防治应在c点之前开始。到达e点后，种群数量达到K值，此时出生率等于死亡率，所以增长率为0，B错误；图二表示三个种群之间的关系为捕食关系，该生态系统中的食物c→b→a，种群a在第3~6年间大幅度增加个体数，使种群b个体被大量捕食，同时因群c个体数急剧减少，加剧了种群b的种内斗争，C正确；J型曲线种群增长率不变，而b种群开始一段时间可以看做是J型增长，但后来数量迅速下降，不符合J型增长，D错误。

二、非选择题

41. 【半月讲坛参考答案】(1)载体蛋白 能量 肝糖原 脱氧核苷酸 (2)同位素标记法 血液 不能

【半月讲坛解析】有氧呼吸的第一、二、三阶段的场所依次是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜。有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和[H]，释放少量能量；第二阶段是丙酮酸和水反应生成二氧化碳和[H]，释放少量能量；第三阶段是氧气和[H]反应生成水，释放大量能量。据图分析，图中A代表细胞膜上的载体蛋白，B表示脱氧核苷酸。

(1) 据图分析，图中A能在细胞膜上协助葡萄糖进入细胞，由此可以推断A应该是载体蛋白；葡萄糖进入肝细胞后，可能被彻底氧化分解为生命活动提供能量，也能合成肝糖原；DNA的合成原料是脱氧核苷酸。

(2) 胰高血糖素属于分泌蛋白，可采用同位素标记法研究合成和分泌过程；在调节糖代谢过程中，胰高血糖素起到调节作用，只有酶能降低相关化学反应的活化能。

42. 【半月讲坛参考答案】(1)抑制 5.0 (2)鲷鱼 相同 空间结构 (3) Ca^{2+}

【半月讲坛解析】酶的催化具有高效性（酶的催化效率远远高于无机催化剂）、专一性（一种酶只能催化一种或一类化学反应的进行）、需要适宜的温度和pH值（在最适条件下，酶的催化活性是最高的，低温可以抑制酶的活性，随着温度升高，酶的活性可以逐渐恢复，高温、过酸、过碱可以使酶的空间结构发生改变，使酶永久性的失活），据此分析解答。

(1) 鱼肉中的三磷酸腺苷（ATP）经过降解生成对鱼肉鲜味贡献最大的物质-肌苷酸（IMP），但是在

酸性磷酸酶 (ACP) 作用下该物质会被进一步降解, 导致鱼肉鲜味下降, 所以鱼肉保鲜的思路为在 IMP 被降解前采取一定措施有效抑制 ACP 的活性, 分析图 1 曲线可以看出, 草鱼的最适 pH 值是 5.0 左右, 此时酶的催化活性是最高的;

(2) 分析图 2 可知, 鲥鱼的最适温度是 40℃ 左右, 鳙鱼的最适温度是 45℃ 左右, 草鱼的最适温度是 60℃ 左右, 最适温度最低的是鲥鱼, 反应温度超过 60℃ 与 pH 低于 3.8, 鳙鱼肌肉 ACP 都会因为空间结构的改变失去活性, 影响机理是相同的;

(3) 分析表中数据: 草鱼、鲥鱼和鳙鱼中分离得到 ACP 在不同种类的金属离子中的活性不同, 三种鱼的 ACP 活性在 Ca^{2+} 溶液中都最低, 三种鱼的 ACP 活性在 Zn^{2+} 溶液中都最高。

43. 【半月讲坛参考答案】(1) tRNA 肽链(氨基酸) 核糖体 (2) 5' → 3' (3) 3 GTP (4) D

【半月讲坛解析】据图分析, 图示为蛋白质的合成过程, 需要 GTP 提供能量; 该过程在遗传学上为翻译过程, 其中丙是核糖体, 是翻译的场所; 甲是 tRNA, 是运输氨基酸的工具; 乙是氨基酸或者肽链; 含有 3'-5' 的链是 mRNA, 是翻译的模板。

(1) 根据以上分析已知, 甲是 tRNA, 乙是氨基酸或者肽链, 丙是核糖体。

(2) 根据图中 P 位点上的 tRNA 先离开, 或者根据不同核糖体中肽链的长度, 可以说明翻译是由 mRNA 上的 5' 向 3' 进行的。

(3) 图中含有三种 RNA, 分别是: tRNA、mRNA、rRNA (核糖体的组成成分); 图中显示为肽链的延伸提供能量的是 GTP。

(4) 线粒体、叶绿体中也含有少量的 DNA, 也可以进行转录过程, ①错误; 翻译的原料是氨基酸, 转录的原料是核糖核苷酸, ②错误; 翻译的模板是 mRNA, 而转录是以 DNA 的一条链为模板的, ③正确; 翻译形成的是多肽链, 转录形成的是 RNA, ④正确; 翻译过程有 A、U、G、C 共 4 种碱基, 2 种配对方式; 而转录过程则有 A、U、T、G、C 共 5 种碱基, 3 种配对方式, ⑤正确。故选 D。

44. 【半月讲坛参考答案】(1) T 细胞或记忆细胞 胞吐 (2) ①信息交流 能 ②降低

【半月讲坛解析】(1) 人体内的效应 T 细胞是由 T 细胞或记忆细胞增殖分化产生的, 在细胞免疫过程中起作用; 穿孔素是大分子物质, 通过胞吐释放。

(2) ①Fas 和 FasL 特异性结合后, 将信息传递给靶细胞, 体现了细胞膜进行细胞间信息交流的功能; 每一个细胞内都含有一个个体的全部基因, 所以控制合成 Fas 和 FasL 的基因能存在于一个细胞中。

②Fas 是死亡因子受体, 当 FasL 与 Fas 结合后, 会引起细胞凋亡, 某些肿瘤细胞能够调节 Fas 和 FasL 基因的表达水平, 从而使自己逃脱免疫系统的清除, 此时, 肿瘤细胞内 Fas 基因表达降低, 死亡因子受体减少。

45. 【半月讲坛参考答案】(1) 第二和第三 (2) 数学 (负) 反馈 (3) 样方 2000×1.035^7 (或 $2000 \times (1+0.035)^7$) (4) 抗药性基因频率

【半月讲坛解析】(1) 由题意可知鸭是杂食性动物，所以在吃水草时是第二营养级，在捕食昆虫时是第三营养级。

(2) 上图属于数学模型，因为是利用曲线和坐标来描述的。其曲线变化趋势反映了生态系统中普遍存在的负反馈调节，其是生态系统中自我调节能力的基础。

(3) 蝗虫幼虫活动范围较小，活动能力较弱，所以用样方法进行调查。第8天属于7天后，每天增加3.5%，应是1.35倍，故是 2000×1.035^7 。

(4) 频繁的使用单一农药，主要会增加害虫的抗药性基因频率，所以效果会越来越差。

生物模拟卷四答案

一、选择题

1. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】有细胞结构则有细胞膜，细胞膜的基本骨架是磷脂双分子层，A正确；有细胞结构的生物遗传物质都是DNA，B正确；能进行有氧呼吸，还有可能是原核生物，含有有氧呼吸所需的酶，C正确；蓝藻是原核生物，也能进行光合作用，只含有核糖体一种细胞器，没有叶绿体，D错误。

2. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】DNA分子中4种碱基对的排列顺序蕴含着遗传信息，A正确；构成DNA分子的基本单位是脱氧核苷酸，B错误；DNA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，C错误；细胞内DNA复制是一个边解旋边复制的过程，D错误。

3. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】其细胞内的染色体一半来自爸爸一半来自妈妈，故A错误。他和弟弟的父母是相同的，但因为减数分裂时的基因重组和受精时的随机作用，其细胞内的染色体不可能完全一样，故B错误。其细胞内的每一对同源染色体都是一条来自父方一条来自母方，故C正确。其弟弟细胞内的常染色体大小相同，但性染色体有所不同，故D错误。

4. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】A、D和d是等位基因，而D和D、d和d是相同基因，A错误；B、非等位基因可能位于非同源染色体上，也可能位于一对同源染色体的不同位置上，B错误；C、等位基因是位于同源染色体上相同位置控制相对性状的基因，如Dd，C正确；D、有些性染色体上的基因没有相应的等位基因，但在减数分裂过程中有同源染色体的分离，所以仍遵循孟德尔定律，D错误。故选：C。

5. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】①由于白化病为常染色体隐性遗传病，故假设白化病患者基因型为 aa，则正常个体基因型为 AA 或 Aa，双亲要能生出 aa 个体，可能均为杂合子，也可能双亲一个为 Aa，一个为 aa，故错误；

②在“性状模拟分离比”试验中两个桶内的彩球数量不一定需要相等，只需满足每个桶内两种彩球数量比为 1:1 即可，故错误；

③一个基因型为 AaBb（位于两对染色体上）的精原细胞进行减数分裂可能形成 2 种精子，故错误；

④基因型为 Yy 的豌豆，减数分裂形成的雄配子数量多于雌配子数量，故错误；

⑤通常体细胞中基因成对存在，配子中只含有成对基因中的一个，并不是只含有一个基因，故错误；

⑥摩尔根和孟德尔的实验都运用了“假说演绎法”，故正确；

综上所述，只有一项正确，故 A 选项。

6. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】在 DNA 复制过程中，新形成的一条 DNA 子链与亲代 DNA 的非模板母链相同，与模板母链的碱基互补，A、B 错误，C 正确；DNA 分子中不含碱基 U，D 错误。

7. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】根据题意，细胞 II 的基因型为 abc，说明与细胞 I 一起形成的另一个次级精母细胞（细胞 II 的母细胞）的基因型为 aabbcc，因为细胞 I 和 II 是由同一个初级精母细胞（基因组成为 AaBbCc）分裂形成的两个次级精母细胞，所以细胞 I 的基因组成为 AABbCC，故 D 项正确，A、B、C 项错误。

8. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】据图可知，CD 段进行减数第一次分裂，FG 段是减数第二次分裂后期，减数第一次分裂过程和减数第二次分裂后期，细胞中含有 2 个染色体组，A 正确；D 点可以表示细胞完成减数第一次分裂，即 X、Y 两两分离，所以，该点所对应时刻之后，单个细胞中可能不含 Y 染色体，B 正确；EF 所示的 DNA 含量减半是由于着丝点分裂，姐妹染色单体分离，C 错误；BD 对应的时间段，可发生姐妹染色单体相同位点上的基因变化，D 正确。

9. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】根据题干信息可以判断出这对表现正常的夫妇的基因型是 X^bX^b 和 X^bY 。由于红绿色盲孩子的基因型是 X^bX^bY ，所以 X^bX^b 来自母方，Y 来自父方，故 A、B 项错误；因为母亲的基因型是 X^bX^b ，所以含 X^bX^b 的卵细胞是减数第二次分裂后期，着丝点分裂后，含 X^b 的两条染色体都移向了一极，到卵细胞中去了。与含 Y 染色体的正常精子结合后，形成了基因型 X^bX^bY 的红绿色盲孩子，故 C 项错误，D 项正确。

10. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】有性别决定的生物才有常染色体和性染色体，A 错误；人类的性别取决于精子的类型，故性别决定的时间为精子与卵子结合的时候，B 错误；人类位于 X 和 Y 染色体上所有基因的遗传都与性别相关联，都属于伴性遗传，C 正确；伴 X 染色体显性遗传病的男性患者少于女性患者，D 错误。

11. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】格里菲思的肺炎双球菌转化实验，是将 S 菌或者 R 菌直接注射到小鼠体内，并没有将 S 菌的 DNA 核蛋白质分开来做实验，A 错误；艾弗里的肺炎双球菌转化实验，利用了分离与提纯技术，将 S 菌的 DNA 和蛋白质、多糖等成分分开，单独观察各自的作用，B 正确；噬菌体侵染细菌实验，分别用 ^{32}P 和 ^{35}S 标记 DNA 和蛋白质，单独观察各自的作用，C 正确；烟草花叶病毒侵染烟草实验，用其 RNA 和蛋白质单独侵染烟草，观察各自的作用，D 正确。

12. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】真核细胞 DNA 的复制发生在细胞核、线粒体和叶绿体中，①错误；控制 ATP 合成的基因在不同组织细胞中都能表达，②正确；在翻译时，一个 mRNA 分子上可以相继结合多个核糖体，这些不同核糖体中可翻译出相同的多肽，③正确；识别并转运氨基酸的 tRNA 含有的核糖核苷酸数远多于 3 个，④错误。综上分析，A、B、D 均错误，C 正确。

13. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】ISGs 的本质是蛋白质，在核糖体合成，A 正确；干扰素刺激蛋白（ISGs）会影响人体细胞核内干扰素基因表达量，即能够影响干扰素基因的转录或翻译过程，B 正确；干扰素刺激蛋白（ISGs）能够直接抑制病毒的增殖，因此能够抑制病毒核酸的复制，C 正确；人体干扰素基因位于染色体 DNA 上，D 错误。

14. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】染色体由 DNA 和蛋白质组成，DNA 的主要载体是染色体；基因是有遗传效应的 DNA 片段，每个 DNA 上有很多个基因；基因的基本组成单位是脱氧核苷酸，基因的不同在于脱氧核苷酸的排列顺序不同，故从复杂到的简单结构层次是染色体→DNA→基因→脱氧核苷酸，故选 B。

15. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】图甲是边转录边翻译，只能发生在原核生物中，原核生物没有染色体，A 错误。如果影响了核糖体在 mRNA 上的移动是发生在翻译过程中，B 错误。图甲过程中没有①DNA 复制，C 错误。图乙中①DNA 复制，②转录，③翻译，④RNA 复制，⑤逆转录，这些过程都有碱基互补配对，D 正确。

16. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】基因的表达需要酶和 ATP，但酶不一定是蛋白质，ATP 也不是基因表达的产物，A

错误；酶作用后不被分解，可以重复利用，B 错误；细胞内 Na^+ 浓度偏高时，为了维持 Na^+ 含量平衡，需要主动运输到细胞外，消耗 ATP，C 正确；酶在最适温度和最适 pH 下催化效率高，体现了酶作用条件的温和性，D 错误。

17. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】由图可以直接看出异常 mRNA 出现是对前体 RNA 剪切出现异常造成的，不是基因突变的结果，A 错误；图示②为对前体 RNA 剪切的过程，不需要反转录酶，BC 错误；S 基因转录形成的 RNA 前体需经过剪切才能指导蛋白质合成，说明 S 基因中存在不能翻译多肽的序列，D 正确。

18. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】A. 由于控制野兔某性状的 B、b 基因位于 X 染色体上，若致死基因为 b，则 F_1 代雌兔有 2 种基因型 ($X^B X^B$ 和 $X^B X^b$)，1 种表现型，A 错误；

B. 由于控制野兔某性状的 B、b 基因位于 X 染色体上，若致死基因为 B，则 F_1 代雌兔有 2 种基因型 ($X^B X^b$ 和 $X^b X^b$)，2 种表现型，B 错误；

C. 如果纯合致死基因是 B，则成活野兔的基因型有： $X^b X^b$ 、 $X^B X^b$ 和 $X^b Y$ ，雌性有显性和隐性两种表现型，雄性只有隐性类型。让 F_1 代野兔随机交配， F_2 代 ($3/4 \times 1/2 = 3/8$) $X^b X^b$ 、($1/4 \times 1/2 = 1/8$) $X^B X^b$ 和 ($3/4 \times 1/2 = 3/8$) $X^b Y$ ，则 F_2 代存活的个体中隐性性状占 $6/7$ ，C 正确；

D. 由于控制野兔某性状的 B、b 基因位于 X 染色体上，若致死基因为 b，则 F_1 代野兔随机交配， F_2 代雌兔中都是显性个体，D 错误；因此，本题答案选 C。

19. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】大脑神经肽属于多肽，多肽的基因单位为氨基酸，A 正确；自噬作用与溶酶体中水解酶有关，普遍存在于真核细胞内，B 正确；根据题意可知，“若血液中糖类浓度低下，AMPK 的活性将增强”，从而加强自噬作用，使神经肽含量下降，C 正确；根据题意分析可知，抑制 AMPK 的活性，食欲表现为降低，D 错误。

20. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】检测脂肪时，对花生子叶薄片染色后，先用吸水纸吸去染液，再滴 50% 的酒精洗去浮色，A 错误；观察 DNA、RNA 分布的实验中，水解处理后，需要用蒸馏水的缓水流冲洗载玻片，以洗去盐酸，B 正确；观察细胞有丝分裂的实验中，解离后的根尖需要放入盛有清水的玻璃皿中漂洗，以洗去解离液，防止解离过度，C 正确；观察叶绿体时，需要保持细胞的活生，故要随时保持装片中有水，D 正确。

21. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】该实验能说明 DNA 是遗传物质，不能说明 DNA 是主要遗传物质，A 错误。

噬菌体是病毒，没有细胞结构，生命活动依赖于活细胞，在培养液中不能培养，B 错误。

在用 ^{35}S 标记的一组实验中，沉淀物也有一定的放射性，这是由于搅拌不充分，少数噬菌体的蛋白质外壳没有与细菌分离，与保温时间无关，C 错误。

实验中搅拌的目的是使吸附在细菌上的噬菌体与细菌分离，使蛋白质外壳进入上清液中，D 正确。

22. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】转录时以一条 DNA 单链为模板，双链 DNA 分子中腺嘌呤所占的比例为 20%，能推出该 DNA 分子中 G 所占的比例为 30%，但不能由此推出一条单链中 G 的比例，因而无法推知这段 DNA 转录出来的 mRNA 中胞嘧啶的比例，选 D。

23. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】HIV 携带的 RNA 在宿主细胞内不能直接作为合成蛋白质的模板，因此合成子代病毒蛋白质外壳的完整过程至少要经过[④]逆转录、[②]转录、[③]翻译环节，A 正确；通过[④]逆转录形成的 DNA 可以整合到宿主细胞的染色体 DNA 上，B 正确；HIV 是一种逆转录病毒，该病毒亲代之间遗传物质的传递通过[④]逆转录、[①]DNA 的复制和[②]转录过程完成，C 错误；HIV 在宿主细胞内进行增殖，所涉及的④、①、②、③过程的原料均来自于宿主细胞，D 正确。

24. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】据表格分析可知，青霉素的作用是抑制细菌细胞壁的合成，使细菌因吸胀破裂死亡，A 正确；环丙沙星的作用是抑制细菌 DNA 解旋酶的活性，可抑制细菌 DNA 复制，B 正确；红霉素的作用是能与细菌细胞中的核糖体结合，可导致细菌蛋白质合成受阻，C 正确；利福平的作用是抑制敏感型结核杆菌 RNA 聚合酶活性，对 RNA 病毒逆转录无效果，D 错误。

25. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】分析图示可知：花青素决定花的颜色，而花青素的合成是由多对基因共同控制的，A 项错误；基因通过控制酶的合成控制代谢过程，进而控制生物体的性状，B 项错误；花青素是由苯丙酮氨酸转化而来，其转化离不开基因①和②控制合成的酶 1 和酶 2 的催化，花青素在不同的酸碱条件下显示不同颜色，说明牵牛花的花色由基因决定，也受环境影响，C 项正确；同一基因在不同酸碱度环境中表达的产物相同，D 项错误。

26. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】少数酶的化学本质是 RNA，可以催化某些代谢反应，A 正确；RNA 的中文名称是核糖核酸，B 错误；mRNA、rRNA、tRNA 是三种不同的 RNA，它们的空间结构和功能都不相同，C 正确；蛋白质合成的模板是 mRNA，运输氨基酸的工具是 tRNA，D 正确。

27. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】姐妹染色单体发生分离的时期为减数第二次分裂后期和有丝分裂后期，分别对应图甲中的③和⑥，故 A 正确；图甲中③可表示减数第二次分裂后期，而⑤可表示有丝分裂间期、前期和

中期，染色体数目相等，但③由于着丝点分裂，则无染色单体，⑤先无染色单体，由于染色体复制后，染色单体数是染色体数的 2 倍，故染色单体数目不相等或相等，故 B 错误；图乙所示的细胞由于交叉互换，产生的卵细胞基因型有四种可能 (BV、Bv、bV、bv)，故 C 正确；图乙过程交叉互换发生在减数第一次分裂前期，对应图甲中①时期，故 D 正确；综上所述，选 B 选项。

28. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】根据碱基互补配对原则可知，①过程的模板是 b 链，由于蓝藻是原核生物，没有细胞核，所以该过程发生在拟核中，A 错误；②过程是翻译，发生在核糖体，模板是 mRNA，即图中的 c 链，B 正确；蓝藻是原核细胞，没有线粒体，C 错误；由于 3 个终止密码不能决定氨基酸，所以决定氨基酸的密码子只有 61 个，图中缬氨酸的密码子是 UAC，D 错误。

29. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】翻译是指以 mRNA 为模板，氨基酸为原料，合成多肽(蛋白质)的过程，PrPc 转变为 PrPBC 的过程则是由一种蛋白质经过空间结构的改变成为另一种蛋白质，不属于翻译过程，故 A 项错误；肺炎双球菌是原核生物，原核生物的增殖方式为二分裂等无性繁殖方式，朊粒是一种蛋白质，必需依赖活细胞进行增殖，故 B 项错误；蛋白质的功能依赖于其特定的空间结构，当蛋白质的空间结构发生改变时，其特定功能也会发生改变，故 C 项正确；朊粒是蛋白质，而基因是指具有遗传效应的 DNA 片段，朊粒不会整合到宿主的基因组中，故 D 项错误；综上所述，选 C 项。

30. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】图乙细胞不含同源染色体，且每条染色体的着丝点排列在赤道板上，处于减数第二次分裂中期，含有 4 条染色体，1 个染色体组，每条染色体含有 2 个 DNA 分子。若图甲表示有丝分裂染色体数目的变化，则图甲中的 I 段表示有丝分裂的后期和末期，所示数值为 16，不能表示图乙细胞中染色体数目，A 错误；若图甲表示有丝分裂染色体组数目的变化，图甲中的 II 段表示有丝分裂结果形成的子细胞，所示数值为 2，不能表示图乙细胞中染色体组数目，B 错误；若图甲表示减数分裂每条染色体上 DNA 分子数目的变化，则图甲中的 I 段所示数值为 2，可表示图乙细胞中每条染色体上 DNA 分子数目，C 正确；若图甲表示减数分裂核 DNA 分子数目的变化，则图甲中的 I 段表示减数第一次分裂或减数第二次分裂，II 段表示减数第二次分裂或减数分裂结果形成的子细胞，因此图乙细胞所处分裂时期位于图甲中的 I 段或 II 段，D 错误。

31. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】复制起始区在低放射性区域，A 错误；放射性自显影检测无法得出“DNA 复制为半保留复制”的结论，B 错误；中间为低放射性区域，两边为高放射性区域，说明 DNA 复制从起始点向两个方向延伸，C 正确；DNA 复制方向为 $a \leftarrow b \rightarrow c$ ，D 错误。

32. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】由图可知 II_1 和 II_2 都没有甲病但生出的男孩有甲病，且 I_1 和 I_2 生出的男孩没有甲病，说明甲病是常染色体隐性遗传病； III_3 和 III_4 没有乙病但生出的孩子 IV_2 和 IV_3 有乙病，而 III_4 不携带乙病致病基因，故乙病是位于 X 染色体上的隐性遗传病，A 正确；根据 III_2 是甲病患者，所以其双亲 II_1 和 II_2 都是甲病基因的携带者，由于 IV_2 和 IV_3 有乙病，推出其母亲 III_3 为乙病基因携带者，进而推出 II_2 也为乙病基因携带者，因此 II_2 的基因型为： AaX^bX^b ，B 正确； III_3 没有甲病但其兄弟有甲病， III_3 没有乙病，但其儿子有乙病，所以 III_3 基因型为 $1/3AAX^bX^b$ 或 $2/3AaX^bX^b$ ，C 正确； IV_1 其父亲不含乙病致病基因，其母亲为乙病致病基因携带者，因此 IV_1 是携带者的概率是 $1/2$ ，她与一个正常男性 (X^bY) 结婚，生一个患乙病男孩 (X^bY) 的概率是 $1/2 \times 1/4 = 1/8$ ，D 错误。

33. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】萨顿用类比推理的方法提出基因在染色体上，故 A 正确；摩尔根等人用假说-演绎法首次通过实验证明了基因在染色体上，故 B 正确；基因的基本单位是脱氧核苷酸（或核糖核苷酸），染色体的基本组成成分是 DNA 和蛋白质，故 C 错误；在生物体的细胞中，每条染色体含有一个或两个 DNA，而一个 DNA 上含有多个基因，故基因的数量大于染色体数量，故 D 正确；综上所述，选 C 项。

34. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】 F_1 全为黑色，则均含 A 和 B，故亲本基因型为 aaX^bX^b 和 AAX^bY ，故 A 正确； F_1 雌雄兔的基因型分别为 AaX^bX^b 和 AaX^bY ，产生 X^b 配子的概率均为 50%，故 B 错误； F_1 黑色雌雄兔交配产生的 F_2 纯合黑色雌兔基因型为 AAX^bX^b ，比例为 $1/4 \times 1/4 = 1/16$ ，而雌兔占 $1/2$ ，故 F_2 雌兔中，纯合黑色个体占 $1/16 \times 2 = 1/8$ ，故 C 正确； F_1 黑色雌雄兔交配产生的 F_2 白色雄兔基因型及比例为 $1/4 \times 1/4aaX^bY$ ， $3/4 \times 1/4A_X^bY$ ， $1/4 \times 1/4aaX^bY$ ，三种基因型个体占子代的比例为 $5/16$ ，而雄兔占 $1/2$ ，故 F_2 雄兔中白色个体占 $5/8$ ，故 D 正确；综上所述，选 B 项。

35. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】用 ^{32}P 标记的噬菌体，实质上是标记噬菌体的 DNA，而噬菌体侵染细菌，DNA 进入细菌细胞内，而蛋白质外壳则保留在细胞外，细菌细胞内的脱氧核苷酸的不含 ^{32}P ，故半保留复制多代后，子代噬菌体少数才具有放射性，故 A 错误；肺炎双球菌活体细菌转化实验中，加热后 S 型菌失去毒性的原因是细胞死亡，蛋白质失去活性，同时不能产生具有致病性的基因表达产物，而 DNA 分子在高温条件下会发生解旋，但冷却后 DNA 又会复旋，因此，失去毒性与 DNA 是否失活变性无关，故 B 错误；肺炎双球菌离体细菌转化实验中，S 型菌的 DNA 使 R 型菌转化为 S 型菌，由于缺乏对照实验组，因此，不能说明 DNA 是遗传物质，蛋白质不是遗传物质，故 C 错误；烟草花叶病毒的感染和重建实验中，用烟草花叶病毒 A 的 RNA 和烟草花叶病毒 B 的蛋白质重建的病毒感染烟草叶片细胞后，可检测到 A 型病毒，说明是后代的性状与 RNA 有关，故 RNA 是烟草花叶病毒的遗传物质，故 D 正确；综上所述，选 D 项。

36. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】用 ^{32}P 标记了玉米根尖细胞的 DNA 分子双链，然后在不含放射性标记的培养基中继续分裂至中期，DNA 的复制是半保留复制，此时只经过了一次 DNA 复制，DNA 的两条链中有一条链有标记。中期的染色体含有两个姐妹染色单体，此时是每个姐妹染色单体上都有一条 DNA 链被标记的，即每条染色单体都被标记，B 正确，A、C、D 错误。

37. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】正常情况下 Ee 和 ee 的女儿出现椭圆形红细胞的概率是 $1/2$ ，故 A 正确；DD 和 dd 的后代全为 Dd（Rh 阳性），由于生男生女概率一样，故生 Rh 阳性女儿的概率是 $1/2$ ，B 正确；母亲体内细胞进行分裂时 A 和 a 的分离，若未发生交叉互换则 A 和 a 分离发生于减数第一次分裂后期，若发生了交叉互换之后，则 A 和 a 分离发生于着丝点分裂时，即减数第二次分裂后期，故 C 错误；对母亲而言，不考虑突变，若母亲产生一个 ADe 的极体，说明在四分体时期发生了非姐妹染色单体的交叉互换，则同时产生的卵细胞可能为 ADE、aDe 或 Ade，故 D 正确；综上所述，选 C 项。

38. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】翻译时，终止密码子不能编码氨基酸，因此终止密码子没有与之对应的反密码子，A 错误；没有外界因素干扰时，DNA 分子的复制也可能出错，B 正确；启动子位于基因的首端，是 RNA 聚合酶识别和结合的部位，驱动基因转录出 mRNA，可见，转录开始时，RNA 聚合酶必须与基因上的启动子结合，C 错误；翻译时，一个 mRNA 分子上可以相继结合多个核糖体，同时进行多条肽链的合成，有利于加快翻译的速度，D 错误。

39. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】①代表转录过程，②代表翻译过程，人体细胞为真核细胞，转录主要发生在细胞核，翻译主要发生在细胞质中，故 A 错误；基因 1 对生物性状的控制方式是直接控制蛋白质分子的结构，从而控制生物的性状，基因 2 对生物性状的控制方式是间接控制酶的合成，从而控制代谢过程，进而控制生物的性状，故 B 错误； M_1 、 M_2 体现了特定基因的选择性表达，不可能同时出现在同一个细胞中，故 C 正确；老年人的黑色素细胞中含有 M_2 ，但其翻译合成的酪氨酸酶的活性降低，使黑色素的合成减少，进而导致白头发的出现，故 D 错误；综上所述，选 C 项。

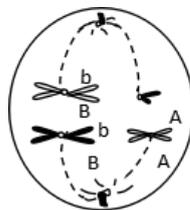
40. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】甲图中的①②③均遵循碱基互补配对原则，故 A 正确；根据多肽链的长度可知，乙图中核糖体在 mRNA 上移动方向为从右到左，所用原料是氨基酸，故 B 正确；人体内的精原细胞既可进行有丝分裂，又可进行减数分裂，而分裂过程中会发生 DNA 的复制和蛋白质的合成，因此可以进行①②③过程，故 C 错误；丁图中该段中内有 6 种核苷酸（3 种脱氧核苷酸+3 种核糖核苷酸），故 D 正确；综上所述，选 C 项。

二、非选择题

41. 【半月讲坛参考答案】(1) abcefg (2) c (3) acgidhj (4) FI 着丝点分裂, 姐妹染色单体分离 减数第二次后期或有丝分裂后期 (5) 减数 染色体 HI 精细胞 (6) I 和 II

(7) 有丝分裂后期 8 (8) 次级精母细胞 (9)



【半月讲坛解析】

I 题: (1) 图 1 中含有同源染色体的细胞为处于有丝分裂时期或减数第一次分裂时期的细胞, 由以上分析可知, 为 abcefg;

(2) 将要发生等位基因分离, 则为减数第一次分裂中期细胞, 故为 c;

(3) 由以上分析可知处于减数分裂的细胞有 acgidhj, 先后排列顺序为 a→c→g→i→d→h→j;

(4) 图 2 为同源染色体对数变化曲线, A-F 为有丝分裂, FI 为减数分裂, F-H 为减数第一次分裂, H-I 为减数第二次分裂; BC 段同源染色体对数加倍是由于着丝点分裂, 姐妹染色单体分离; 某个体基因型为 AaBb, 若不考虑交叉互换, A 和 A 的分离发生在减数第二次分裂后期或有丝分裂后期;

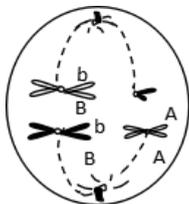
(5) 图 3 代表减数分裂过程中核 DNA、染色体、染色单体数目变化, 其中 A 代表此分裂过程中染色体的数目变化, B 代表染色单体数目变化, C 代表核 DNA 含量数目变化, III 是处于减数第二次分裂前期和中期的细胞, 故与图 2 中 HI 段对应; 其产生的子细胞为精细胞;

(6) 图 3 所对应的细胞中存在同源染色体的是处于减数第一次分裂的 I 和 II。

II 题: (1) 图甲细胞有同源染色体, 且无同源染色体分离、联会等行为, 且着丝点分裂, 故所处的时期是有丝分裂后期, 该生物体中染色体数目最多是处于有丝分裂后期, 即 8 条;

(2) 图丙所示细胞处于减数第二次分裂后期, 其名称是次级精母细胞;

(3) 由图丙可知最可能是发生了交叉互换的情况, 所以绘图如下:



42. 【半月讲坛参考答案】(1) 转录 翻译 (2) (FTO 基因) 相对表达量 肝 (3) 逆转录 (4) 氨基酸 空间

【半月讲坛解析】

(1) 基因的表达包括转录和翻译过程。

(2) 题图显示: FTO 基因在乌金猪的多种组织和器官中普遍表达, 但是相对表达量存在差异, 其中在

肝中的相对表达量最高。

(3) 以 RNA 为模板合成 DNA 的过程称为逆转录，需要逆转录酶的催化。

(4) 依据 FTO 基因的碱基对排列顺序可以推测出 FTO 蛋白的氨基酸的排列顺序，进而预测 FTO 蛋白的空间结构。

43. 【半月讲坛参考答案】(1)常 伴 X 染色体隐性遗传

(2) AaX^{bY} aaX^{bY} (3) $3/4$ $1/16$ 4

【半月讲坛解析】

(1) 根据以上分析已知，甲病为常染色体显性遗传病，乙病为伴 X 隐性遗传病。

(2) 图中 4 号患甲病不患乙病，而 8 号患乙病不患甲病，因此 4 号的基因型为 AaX^{bY} ，8 号基因型为 aaX^{bY} 。

(3) 据图分析，6 号基因型为 aaX^{bY} ，7 号基因型为 $AaX^{bX^{b}}$ 或 $AaX^{bX^{B}}$ ，则 11 号个体不携带致病基因 ($aaX^{bX^{b}}$) 的概率为 $3/4$ ；6 号和 7 号再生一个同时患两种病的男孩 (AaX^{bY}) 的概率 = $1/2 \times 1/2 \times 1/4 = 1/16$ ，该男孩的乙病的致病基因来自第 I 代中的 4 号。

44. 【半月讲坛参考答案】(1) 翻译 T-A C→G (2) tRNA 识别并转运(一种)氨基酸 细胞核 (3) CD (4) 酶的合成来控制代谢过程

【半月讲坛解析】

(1) 图 1 中③表示翻译过程，根据碱基互补配对原则可知，此过程中作为模板的 mRNA 是由该基因的甲链转录的。②为转录过程，其碱基配对方式为 A-U、T-A、C-G、G-C，③为翻译过程，其碱基配对方式为 A-U、U-A、C-G、G-C，因此与③相比，②中特有的碱基配对方式是 T-A。要将图中丙氨酸 (GCU) 变成脯氨酸 (密码子为 CCA、CCG、CCU、CCC)，只需要将密码子的第一碱基 G 变为 C，即将 DNA 模板链上的一个碱基由 C→G。

(2) 图 2 中①是 tRNA，其功能是识别并转运(一种)氨基酸。②为 mRNA，其通过转录形成的，而转录的主要场所是细胞核。

(3) A. 一种氨基酸可能有多种与之对应的密码子，A 正确；

B. 密码子在 mRNA 上，其上不含碱基 T，因此 GTA 肯定不是密码子，B 正确；

C. 终止密码子没有与之对应的氨基酸，C 错误；

D. tRNA 上含有多个碱基，其一端的三个碱基被称为反密码子，D 错误；

E. 密码子具有通用性，因此 mRNA 上的 GCA 在人细胞中和小鼠细胞中决定的是同一种氨基酸，E 正确。

综上所述，选 CD。

(4) 由题干可知，蚕蛾翅色这一性状是通过基因控制酶的合成来控制代谢过程来控制性状的。

45. 【半月讲坛参考答案】(1) 突触 胞体 降解(或“分解”) (2) 基因突变 (3) 小于

【半月讲坛解析】

(1) 神经元之间的结构是突触，核糖体存在于神经元的胞体内；阿尔茨海默是一种神经退行性疾病，患者神经元核糖体上合成的 β -淀粉样蛋白(A β)异常积累而引发细胞损伤导致，所以科研人员推断这种异常积累可能与降解A β 的酶C表达量下降有关。

(2) 科研人员提取正常人和患者的神经元DNA，对酶C基因进行测序，测序结果完全一致，说明酶C基因表达量的改变不是基因突变所致。

(3) 根据“具有相同识别序列(CCGG)的Hpa II和Msp I酶切(但Hpa II不能切割甲基化的胞嘧啶)”、“患者细胞中酶C基因启动子甲基化程度更高”，说明：

①两种酶具有相同识别序列(CCGG)；②正常人体内的胞嘧啶也会发生甲基化。

假如“酶C基因启动子的DNA片段”具有5个CCGG序列，甲基化了1个，这样正常人用Msp I切割后产生的片段数目(6)与用Hpa II切割后产生的片段(5)，则两者的差值是 $6 - 5 = 1$ ；

因为结论是“患者细胞中酶C基因启动子甲基化程度更高”，假如“酶C基因启动子的DNA片段”具有5个CCGG序列，甲基化了3个，这样患者用Msp I切割后产生的片段数目(6)与用Hpa II切割后产生的片段(3)，则两者的差值是 $6 - 3 = 3$ ；

说明正常人该DNA片段用Msp I切割后产生的片段数目与用Hpa II切割后产生的片段数目的差值小于患者的相应差值，即 $1 < 3$ 。

半月讲坛教育

生物模拟卷五答案

一、选择题

1. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】内皮细胞识别结合白细胞膜的糖蛋白，结果使白细胞黏着，A正确；白细胞在血管内黏着、迁移均是耗能过程，消耗ATP，B正确；黏着、迁移过程中白细胞的形态发生变化，白细胞需进行基因的选择性表达，C正确；白细胞穿过血管壁进入炎症组织依赖于细胞膜的流动性，D错误。

2. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】因A室内溶液浓度为 2mol/L ，B室内溶液浓度为 1.5mol/L ，所以水的流动方向是B—A，P1向右移动，B中由于水分减少溶液浓度升高，高于C的浓度，C中的水由C—B，所以P1向右、P2向右移动，故选C。

3. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】唾液淀粉酶成熟前需要先后经过内质网和高尔基体的加工，A项错误；加唾液淀粉

酶组与不加酶组对照可得不出该酶具有高效性，B 项错误；唾液淀粉酶最适温度大约是 37° ，催化淀粉的水解，得到麦芽糖，C 项正确；唾液腺细胞内合成淀粉酶的细胞器是核糖体，其作用是合成蛋白质的场所，所以能合成其他蛋白质酶，D 项错误。

4. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】

- A、检测到细菌的抗虫基因并未产生蛋白质，A 错误；
- B、检测到人胰岛素基因及其 mRNA 并未产生蛋白质，错误；
- C、检测到人生长激素 DNA 序列并未产生蛋白质，C 错误；
- D、提取到人干扰素蛋白，是蛋白质，D 正确。

故选：D。

5. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】基因突变是不定向的，本来就存在抗性突变，由抗生素对其进行选择，A 错误；显性个体可能是纯合子，也可能是杂合子，所以即使显隐性个体数量保持不变，基因频率也可能发生改变，即可能发生生物进化，B 错误；种群基因频率的改变必将导致生物进化，而新物种形成的标志是生殖隔离，C 错误；自然选择的直接对象是生物的表现型，D 正确。

6. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】由“刚捕捞”可推知此时深海虾细胞的重量属于鲜重，细胞鲜重中含量最多的元素是 O，但细胞中数量最多的元素是 H，故 A 项错误；由题干可知，深海虾耐高温，因此深海虾体内蛋白质空间结构较为稳定，不易受到温度影响，B 项正确；深海虾发光所需的直接能源物质是 ATP，C 项正确；深海虾中蛋白质的基本组成单位仍是氨基酸，故 D 项正确。

7. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】在 XY 型的性别决定中，具有同型性染色体的生物发育成雌性个体，具有异型性染色体的生物发育成雄性个体。而在 ZW 型的性别决定中，正好相反，A 项错误；含 Y 染色体的配子一定是雄配子，B 项正确；XY 型性别决定的生物，其 Y 染色体不一定比 X 染色体短小，例如果蝇的 Y 染色体比 X 染色体长，C 项错误；性染色体上的基因符合伴性遗传的特点，也遵循孟德尔定律，D 项错误。

8. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】由于植物组织培养容易受到培养条件和外界压力（如射线、化学物质等）的影响而产生突变，所以常利用突变体培育新品种，A 项正确；“生物导弹”的药物“弹头”不具有选择功能，B 项错误；不同生物细胞中染色体的数目往往不等，染色体的形态也不同，杂种细胞中染色体数目和形态是原先两种植物的染色体的融合，故 C 项正确；由于 10 代以内的细胞能保持正常的二倍体核型，

10 代外的细胞的二倍体核型可能改变，所以使用冷冻保存的细胞通常在 10 代以内，D 项正确。

9. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】RNA 分子中的部分片段也存在碱基互补配对，如 tRNA，A 项正确；DNA 分子中磷酸和脱氧核糖交替连接形成基本骨架，因此 DNA 分子中大多数的脱氧核糖与两个磷酸相连，只有 2 个脱氧核糖只与一个磷酸相连，B 项错误；由于 A 和 T 之间有 2 个氢键，C 和 G 之间有 3 个氢键，因此 DNA 的稳定性与胞嘧啶的含量成正相关，C 项正确；由于 DNA 复制是半保留复制，所以经过 3 次复制后，有 2 个 DNA 分子中含有 $^{32}\text{P}^{31}\text{P}$ ，6 个 DNA 分子中含有 $^{31}\text{P}^{31}\text{P}$ ，所以含 ^{31}P 的子代 DNA 分子有 8 个，占全部 DNA 分子的比例是 100%，D 项正确。

10. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】根据题意可知，离子泵跨膜运输离子的方式是主动运输。细胞通过主动运输方式吸收离子虽然需要消耗能量，但其速率未必总是与细胞呼吸强度呈正相关，因为主动运输速率还受载体数量的限制，故 A 项错误；离子以主动运输方式通过离子泵的跨膜运输一般逆浓度梯度进行，B 项错误；铁是具有运输氧气功能的血红蛋白的重要组成成分，人体内严重缺铁会影响氧气的运输，进而影响有氧呼吸供能，最终会降低离子泵跨膜运输离子的速率，C 项正确；离子泵跨膜运输离子的方式是主动运输，需要载体蛋白的协助，故 D 项错误。

11. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】抗生素具有杀菌作用，为防止培养液被细菌污染，可在培养液中加入一定量的抗生素，A 项正确；在动物细胞原代培养过程中，动物细胞具有贴壁生长的特点，B 项错误；胚胎的早期培养和动物体细胞培养时细胞的增殖方式均为有丝分裂，C 项正确；植物组织培养时，适当调整激素比例，有利于愈伤组织形成和再分化，D 项正确。

12. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】脂肪是细胞内良好的储能物质，广泛存在于动植物细胞，①错误；DNA 水解的产物都不能作为直接能源物质，细胞生命活动的能源物质是 ATP，②错误；斐林试剂含有 Cu^{2+} ，在碱性条件下可被果糖还原成砖红色，③正确；少数酶的化学本质是 RNA，有些 RNA 作为催化剂时，可通过降低化学反应的活化能来提高反应速率，④正确；植物细胞的细胞壁主要是由纤维素组成，对细胞起支持和保护作用，⑤错误。因此，C 项正确，A、B、D 项错误。

13. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】受精卵发育成早期胚胎所需营养主要来源于卵黄的卵黄，A 项错误；内细胞团将来发育成胎儿的各种组织，所以内细胞团的细胞具有发育的全能性，B 项正确；移植胚胎的遗传特性不受受体的影响，C 项错误；受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应，D 项错误。

14. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】根据图中生物大分子 A、B、C 之间的相互关系可推知 A 为 DNA、B 为 RNA、C 为蛋白质。DNA 是绝大多数生物的遗传物质，能携带遗传信息。少数 RNA 病毒的遗传物质是 RNA，故 RNA 也能携带遗传信息。而且通过图中的②转录过程，DNA 的遗传信息可以传递给 mRNA，故 A 和 B 都能携带遗传信息，A 项正确；细胞膜上负责转运 c 氨基酸的载体都是 C 蛋白质，但在细胞质基质中负责转运 c 氨基酸的载体是 tRNA，故 B 项错误；图中①表示 DNA 复制、②表示转录、③表示翻译，都遵循碱基互补配对原则，C 项正确；DNA 复制为半保留复制，一个含 70 个腺嘌呤的 A (DNA) 片段，进行①复制三次，需要腺嘌呤脱氧核苷酸数为 $70 \times (2^3 - 1) = 490$ 个，故 D 项正确。

15. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】胚胎分割技术已在多种动物中取得成功，A 项正确；实践证明，采用胚胎分割技术产生的同卵多胎的可能性是有限的，到目前为止，最常见的是经分割产生的同卵双胞胎，而同卵多胎成功的比例都很小，B 项正确；分割的胚胎直接移植给受体或在体外培养到囊胚阶段再移植到受体，C 项正确；对移植的胚胎进行性别鉴定时，应选取囊胚期滋养层的细胞进行鉴定，D 项错误。

16. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】ATP 的合成常伴随放能反应，而吸能反应通常伴随 ATP 的水解，A 项正确；UTP 分子中高能磷酸键全部断裂后的产物中有尿嘧啶核糖核苷酸，尿嘧啶核糖核苷酸是构成 RNA 类酶的基本组成单位之一，B 项正确；细胞质中消耗的 ATP 来自细胞呼吸，叶绿体中光反应产生的 ATP 只能用于暗反应，C 项错误；唾液腺细胞分泌唾液淀粉酶的过程是一个需要消耗 ATP 的胞吐过程，故该过程可使得 ATP 转化为 ADP 的速率加快，D 项正确。

17. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】格里菲思进行了肺炎双球菌体内转化实验，提出了 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，A 项正确；艾弗里实验证明从 S 型肺炎双球菌中提取的 DNA 可以促进 R 型菌转化为 S 型菌，未涉及小鼠，B 项错误；赫尔希和蔡斯的实验离心后细菌比噬菌体外壳比重大，所以细菌主要存在于沉淀物中，C 项正确；科学家发现烟草花叶病毒的 RNA 能使健康的烟草患病，D 项正确。

18. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】番茄茎尖细胞的病毒极少，甚至没有病毒，所以将番茄茎尖细胞进行离体培养能获得脱毒植株，但不能获得抗病毒植株，A 项正确；若①是具有杂种优势的农作物细胞，则用③进行直接繁育是有丝分裂，后代不会发生性状分离，B 项错误；紫杉醇是红豆杉的细胞产物，若要提高细胞产物紫杉醇的产量，可取红豆杉细胞对获得的②愈伤组织进行扩大培养，C 项正确；若①是花粉，则④是花药离体培养形成的单倍体植株，其高度不育，但经染色体加倍后可得到稳定遗传的品种，D 项正确。

19. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】ab 段乳酸含量没有增加，说明此时细胞进行的是有氧呼吸，bc 段和 cd 段中既有氧气的消耗，也有乳酸的产生，说明这两个阶段既有有氧呼吸也有无氧呼吸，A 项错误；人体肌肉细胞无氧呼吸的产物只有乳酸，不产生 CO_2 ，只有在线粒体基质中进行的有氧呼吸第二阶段才能产生 CO_2 ，故 B 项错误；无氧呼吸使有机物中的能量大部分储存在乳酸中，其余的能量大部分以热能形式散失，只有一小部分储存在 ATP 中，C 项错误；人体血浆中含有 NaHCO_3 等缓冲物质，正常人即使运动强度超过 c，产生较多乳酸时，产生的部分乳酸可以与血液中的碳酸氢钠（缓冲物质）反应生成乳酸钠和碳酸，血浆的 pH 值也不会超出正常范围，D 项正确。

20. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】图示为胚胎的囊胚阶段，由受精卵发育到该时期，细胞开始出现分化，A 项错误；图中的①代表透明带，②代表滋养层，③代表内细胞团，B 项错误；桑椹胚及其以前的每一个细胞都具有发育成完整胚胎的潜能，属于全能细胞。该时期（囊胚期）的滋养层细胞将来只能发育成胎膜和胎盘，不属于全能细胞，C 项错误；该胚胎进一步发育，①透明带会破裂，进行“孵化”过程，D 项正确。

21. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】图 2 细胞内含有同源染色体，且着丝点已经分裂，染色体正在移向细胞两极，处于有丝分裂后期，此时细胞内的 DNA 含量是体细胞的 2 倍，对应图 4 中的 b 峰，A 项错误；减数分裂四分体时期染色体的交叉互换只能发生在同源染色体的非姐妹染色单体之间，即图 1 中 a' 和 b 或 b' 之间可能发生交叉互换，a' 和 d 之间的互换属于染色体结构变异，B 项错误；图 3 处于减数第一次分裂后期，同源染色体正在分离，不存在四分体，C 项错误；在图 4 的 b 峰中细胞的 DNA 含量为 80，而 a 峰中细胞的 DNA 含量为 40，在 a 峰 b 峰之间细胞内的 DNA 在逐渐加倍，表示正进行着 DNA 分子的复制，D 项正确。

22. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】胞外蛋白 TGF- β 1 与靶细胞膜上受体结合发挥作用，说明 TGF- β 1 不进入细胞内，A 项错误；由题意可知靶基因的表达可阻止细胞的异常增殖，抑制细胞癌变，所以靶基因属于抑癌基因，B 项错误；复合物作为信号分子，由细胞质进入细胞核诱导靶基因的表达，实现了细胞质向细胞核的信息传递，C 项正确；TGF- β 1 为蛋白质，用 TGF- β 1 饲喂患癌鼠，TGF- β 1 可在鼠的消化道被蛋白酶消化分解而失去其原有功能，故 D 项错误。

23. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】在“检测生物组织中的还原糖”实验中 CuSO_4 与氢氧化钠反应生成氢氧化铜，氢氧化铜与醛基氧化还原反应，生成砖红色沉淀。在“检测生物组织中的蛋白质”实验中， CuSO_4 的作用

是铜离子在碱性条件下与蛋白质反应生成紫色络合物，故 A 项错误；在探究酵母菌的呼吸方式时，可根据石灰水的浑浊程度判断 CO_2 的产生量，B 项正确；动物细胞保持要保持活性，应放在生理盐水中，C 项错误；用斐林试剂检测还原糖时需要水浴加热，因此组织样液中滴加斐林试剂，不产生砖红色沉淀不能说明没有还原糖，D 项错误。

24. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】酶促反应的原理是酶能降低化学反应的活化能，A 项错误；酶具有专一性，所以酶 E 不能催化 $2\text{P} \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ 的反应，B 项错误；若 S 是淀粉（非还原糖），其水解产物葡萄糖属于还原糖，所以可用斐林试剂来检测 P（葡萄糖）的生成，C 项正确；蔗糖属于二糖，若 S 代表蔗糖，则 P 是葡萄糖和果糖，故 D 项错误。

25. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】等位基因是位于同源染色体相同位置控制相对性状的基因，是基因突变的结果。等位基因 B 与 b 的本质区别在于基因片段中脱氧核苷酸的排列顺序的差别，即碱基序列的不同，A 项正确；控制果蝇眼色的基因只位于 X 染色体上，其控制性状的遗传与性别相关联，故 B 项正确，D 项错误；减数分裂时，等位基因 B 与 b 随同源染色体的分开而分离，C 项正确。

26. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】蛋白质工程是对基因进行修饰改造或重新合成，然后进行表达，故蛋白质工程需要用到限制酶和 DNA 连接酶，A 项正确；通过蛋白质工程，可产生自然界没有的蛋白质，B 项错误； T_4 溶菌酶中引入二硫键提高了它的热稳定性是蛋白质工程应用的体现，C 项正确；蛋白质工程能通过基因修饰或基因合成，定向对现有蛋白质分子的结构进行改造，使之更加符合人类需要，D 项正确。

27. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】赫尔希和蔡斯噬菌体侵染细菌实验中用 ^{35}S 和 ^{32}P 分别标记蛋白质和 DNA，即使用了同位素标记法，①错误；萨顿通过类比推理的方法提出了“基因在染色体上”的假说，②错误；DNA 的双螺旋结构的发现利用了构建物理模型的方法，③正确；孟德尔提出分离定律的研究方法是假说—演绎法，④错误。因此，A 项错误，B、C、D 项正确。

28. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】步骤①是人工以 RNA 为模板生成 DNA 的过程叫逆转录，不需使用 Taq 酶，A 项正确；步骤②是基因表达载体构建，所依据的理论基础之一是 DNA 分子结构的相似性。B 项正确；步骤③需用 CaCl_2 处理大肠杆菌，使其处于感受态之后，才能将重组质粒导入大肠杆菌，C 项错误；患禽流感康复的鸡的血清中含有相应的抗体，可以与 Q 蛋白发生抗原—抗体特异性结合反应，以此可以检测 Q 蛋白的免疫反应特性，D 项正确。

29. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】若该模型表示体外受精技术，则C（受精卵）不能直接移植到代孕母体，需要将C移入发育培养液中继续培养，以检查受精状况和受精卵的发育能力。当胚胎发育到适宜的解答时，可以将其取出向受体移植，故A项正确；若该模型表示农杆菌转化法操作流程，则C可表示Ti质粒，D是农杆菌，故B项错误；若A、B表示培养液和胚胎干细胞，则C→D的传代培养过程中有可能出现分化现象，C项正确；若该模型表示核移植技术，A和B表示供体细胞核和去核的卵细胞，则C→D过程表示胚胎体外培养和胚胎移植技术，D项正确。

30. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】体外受精前，要对精子进行获能处理。从卵巢中采集的卵母细胞需培养成熟（减数第二次分裂中期）后才可与获能的精子进行体外受精，A项错误；获取杜泊羊的卵母细胞时，可对供体母羊注射促性腺激素，使其排出更多的卵子，B项正确；胚胎干细胞具有发育的全能性，能分化形成机体内所有的细胞，C项正确；在胚胎移植前，要对供体和受体使用激素进行同期发情处理，为供体的胚胎植入受体提供相同的生理环境，D项正确。

31. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】图中①过程表示有氧呼吸第三阶段，[H]与氧结合形成水，故①过程发生在线粒体内膜上，A项正确；③过程表示有氧呼吸第二阶段，水与丙酮酸反应产生 CO_2 和[H]，因此B表示丙酮酸，产生B丙酮酸的过程是由于呼吸第一阶段，该阶段一定会产生[H]，B项正确；在人体剧烈运动过程中，可发生①有氧呼吸第三阶段和③有氧呼吸第二阶段，C项正确；②过程表示光反应，在黑暗条件下，光反应不能进行，故D项错误。

32. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】分析系谱图：II—3和II—4均患甲病，但他们有一个正常的女儿（III—9），说明甲病是常染色体显性遗传病（用A、a表示）。已知III—13的致病基因来自II—8，而II—8正常，说明乙病是隐性遗传病，且具有交叉遗传的特点，说明乙病是伴X隐性遗传病（用B、b表示），A项错误；关于乙病，II—7的基因型是 X^bY ，II—8的基因型是 X^bX^b ，III—13的基因型是 $\text{X}^b\text{X}^b\text{Y}$ ，由于III—13的致病基因来自II—8，所以III—13患克氏综合征的原因是他的母亲在进行减数第二次分裂形成配子时发生了染色体不分离，B项错误；根据前面分析和系谱图可推知，I—1的基因型是 aaX^bX^b 、I—2的基因型是 AaX^bY ，则II—5是纯合子（ aaX^bX^b ）的概率是 $1 \times 1/2 = 1/2$ ，C项正确；III—13产生的配子有 X^bX^b 、Y、 X^bY 、 X^b ，故D项错误。

33. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】如果雄性动物的基因型是 X^aY^a ，与基因型为 X^aX^a 的雌性动物杂交，则子代雌性个体全是黑色，雄性个体全是白色。如果雄性动物的基因型是 X^aY^a ，与基因型为 X^aX^a 的雌性动物杂交，则雌性个体全是白色，雄性个体全是黑色。因此，让两基因型均为Aa的雄性和雌性动物杂交，若后代

出现了白色雌性个体，说明亲本雄性动物的 A 基因在 Y 染色体上，A 项错误；根据 A 项分析可知，B 项正确；同理，选择基因型为 Aa 的雄性动物与基因型为 aa 的雌性动物杂交，若后代出现了黑色雌性个体，说明亲本雄性动物的 A 基因在 X 染色体上，故 C 项错误；假设亲本雄性动物的 A 基因在 X 染色体上，则基因型为 X^AY^a 的雄性动物和基因型为 X^aX^a 的雌雄动物杂交，后代可出现黑身雄性个体 (X^aY^a)。假设亲本雄性动物的 A 基因在 Y 染色体上，则基因型为 X^aY^A 的雄性动物和基因型为 X^aX^a 的雌雄动物杂交，后代也可出现黑身雄性个体 (X^aY^A)。故让两基因型均为 Aa 的雄性和雌性动物杂交，若后代出现了黑色雄性个体，不能说明亲本雄性动物的 A 基因在 X 染色体上，D 项错误。

34. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】S 型菌的 DNA 和 R 型细菌混合置于培养基（不含青霉素）中培养，由于不含青霉素，结果有部分 R 型细菌转化为 S 型细菌，所以培养基中能同时出现 R 型和 S 型两种菌落，A 项正确；将 R 型菌 DNA 与 S 型菌混合置于培养基（不含青霉素）中培养，因 S 型菌为有荚膜菌，即使 R 型菌 DNA 整合到 S 型菌的 DNA 上，培养基中仍然只出现 S 型菌落，B 项正确；将 R 型菌置于培养基（含青霉素）中培养一段时间后，由于 R 型肺炎双球菌均对青霉素敏感而死亡，此时再加入 $Pent^+$ S 型菌 DNA，结果培养基在不会出现任何菌落，C 项错误；将 $Pent^+$ S 型菌置于培养基（含青霉素）中培养一段时间后，加入 R 型菌 DNA，即使 R 型菌的 DNA 整合到 $Pent^+$ S 型菌 DNA 上，仍然表现为 $Pent^+$ S 型菌性状，故培养基中仅出现 $Pent^+$ S 型菌落，D 项正确。

35. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】据图可知，环境中 O_2/CO_2 的比值升高时， C_5 的主要反应去向是光呼吸，因而有利于光呼吸而不利于光合作用，即不利于有机物的积累，A 项错误；光呼吸和有氧呼吸都能消耗 O_2 产生 CO_2 ，B 项正确；根据题意和图解可知，光呼吸与暗反应都消耗 ATP，C 项正确；据图可知，光呼吸能把 C_5 分解成 C_3 提供给暗反应，同时产生的 CO_2 也提供给暗反应。由于光呼吸是一个耗能反应，可以把光反应产生的多余的 [H] 和 ATP 消耗掉，很好地减缓了干旱天气和过强光照下，因为温度过高，蒸腾作用过强，气孔大量关闭，光合作用过程中的二氧化碳供应减少，所导致的光合作用减弱现象，对植物有重要的正面意义，故 D 项正确。

36. 【半月讲坛参考答案】D

【半月讲坛解析】复制形成的两个 A 基因位于姐妹染色单体的相同位置，它们的分离是由于着丝点的分裂，发生于有丝分裂后期和减数第二次分裂后期，A 项错误；基因 A、a 与 B、b 位于同源染色体上，可看作一对等位基因，它们与位于另一对同源染色体上的等位基因 D、d 遵循自由组合定律，该果蝇与基因型为 aabbdd 的果蝇杂交可用于验证自由组合定律，B 项错误；图 2 中的 CD 段中细胞内每条染色体上含有 2 个 DNA 分子（细胞中含有染色单体），故 CD 段可表示有丝分裂前、中期，减数第一次分裂过程、减数第二次分裂前、中期。减数第二次分裂前、中期细胞的基因组成可能是 AABBDD 或 AABBdd

或 aabbDD 或 aabbdd，故 C 项错误；图 2 中的 EF 段细胞内每条染色体上含有 1 个 DNA 分子（细胞中不含染色单体），所以 EF 段可对应减数第二次分裂的后期和末期，D 项正确。

37. 【半月讲坛参考答案】A

【半月讲坛解析】基因的分离定律，只涉及一对相对性状的遗传。若采用花粉鉴定法验证基因的分离定律，花粉必须来自于杂合子（Aa 或 Dd），所以可选择的亲本可以是①×②或①×④或②×③或③×④，故 A 项错误；若采用花粉鉴定法验证基因的自由组合定律，花粉要来自双杂合子（AaDd），所以只能观察②和④杂交所得 F₁ 的花粉，B 项正确；若培育糯性抗病优良品种（aaTT），应选用①和④亲本杂交，C 项正确；②和③杂交后所得的 F₁ 的基因型是 AAttDd，将 F₁ 的花粉涂在载玻片上，由于所有花粉中都含有 A 基因，所以加碘液染色后，均为蓝色，D 项正确。

38. 【半月讲坛参考答案】B

【半月讲坛解析】基因工程中，虽然受体中已经成功导入目的基因，但是目的基因是否能够成功地表达，需要在特定的选择培养基上或者个体中进行筛选，①正确；制备单克隆抗体过程中，一般需要进行两次筛选，第一次筛选是在完成细胞融合后，用选择培养基筛选出杂交瘤细胞，②正确；单倍体育种培养的花药产生的单倍体植株，体内只含有一个染色体组，只会表现一个基因控制的性状，通过观察子代性状即可确定类型，所以对于 F₁ 的花药不需要进行筛选，③错误；利用植物体细胞杂交技术培育出的“萝卜—甘蓝”，需要筛选出符合人类要求的杂种植株，④正确；快速繁殖无子西瓜，不需筛选出特定的体细胞就能进行组织培养，⑤错误。因此，B 项正确，A、C、D 项错误。

39. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】将相关抗原注射到小鼠体内，可从小鼠脾脏中获得能产生相应抗体的 B 淋巴细胞，A 项错误；据图可知，固相抗体和酶标抗体分别与抗原的不同部位结合，说明两者的结构不同，B 项错误；加入酶标抗体的目的是酶催化检测底物反应，可通过测定酶反应产物量来判断待测抗原量，C 项正确；据图可知，该方法没有增加识别抗原的种类，D 项错误。

40. 【半月讲坛参考答案】C

【半月讲坛解析】由于本题所研究的两对基因独立遗传，所以有茸毛宽叶与有茸毛窄叶的比值实质上就是宽叶和窄叶的比值。高产玉米 Aa 自交产生 F₁，F₁ 中基因型和比例为 1AA : 2Aa : 1aa，所以 F₁ 中宽叶（A₋）与窄叶（aa）比为 3 : 1。让 F₁ 随机交配产生 F₂，由于该过程中没有进行选择，所以 F₂ 的各基因型频率不变，即 F₂ 中宽叶（A₋）与窄叶（aa）比也为 3 : 1。因此，F₁ 与 F₂ 的成熟植株中，有茸毛宽叶与有茸毛窄叶比均为 3 : 1，A 项错误；由于 DD 幼苗期死亡，所以高产有茸毛玉米 AaDd 自交产生的 F₁ 中，只有 6 种基因型，F₁ 随机交配产生 F₂，F₂ 的成熟植株中也只有 6 种基因型，B 项错误；高产有茸毛玉米 AaDd 自交产生的 F₁ 中，高产抗病 AaDd 比例为 $1/2 \times 2/3 = 1/3$ 。F₁ 中 Dd : dd = 2 : 1，随机交配产生的配子 D 的概率 = $1/2 \times 2/3 = 1/3$ ，d 配子的概率 = $1/3 + 1/2 \times 2/3 = 2/3$ ，根据遗传平衡定

律可推知 F_2 中 Dd 的概率 $= 2 \times 1/3 \times 2/3 = 4/9$, dd 的概率 $= (2/3)^2 = 4/9$, 即 F_2 中 $Dd : dd = 1 : 1$, 与 A 、 a 综合考虑可知 F_2 中高产抗病 $AaDd$ 比例为 $1/2 \times 1/2 = 1/4$, 故 C 项正确; 高产有茸毛玉米 $AaDd$ 自交产生的 F_1 中宽叶无茸毛类型 (A_dd) 所占比例 $= 3/4 \times 1/3 = 1/4$ 。 F_1 随机交配产生 F_2 , F_2 中宽叶无茸毛类型 (A_dd) 所占比例 $= 3/4 \times 1/2 = 3/8$ 。故 D 项错误。

二、非选择题

41. 【半月讲坛参考答案】(1) 5%的二氧化碳和 95%空气 胰蛋白酶 (2) 离心、振动、电激 (3) 脂质(磷脂)和蛋白质 分布 嵌合体比例 (4) 随着培养时间的延长 (5) 随着温度增加, 嵌合体比例增加(或“随着温度降低, 嵌合体比例降低”)

【半月讲坛解析】

(1) 人和鼠细胞代谢都需要 O_2 , CO_2 可以维持培养液的 pH, 所以可将鼠细胞和人细胞置于含 5% 的二氧化碳和 95% 空气的混合气体培养箱中培养; 由于胰蛋白酶能水解细胞之间的蛋白质, 因此常用胰蛋白酶处理人或动物组织, 使组织细胞分散开, 以获取实验用的单细胞悬液。

(2) 诱导细胞融合过程中常用的物理方法有离心、振动、电激。

(3) 细胞膜主要由脂质(磷脂)和蛋白质组成; 荧光标记的小鼠细胞核人细胞融合实验中, 可用荧光显微镜观察融合细胞表面荧光的颜色和分布, 观察统计嵌合体比例。

(4) 分析柱形图可知, 随着培养时间的延长, 嵌合比例明显增多, 说明膜上蛋白质分子在不断地运动。

(5) 科学家为了进一步证明, 在 $15^\circ C$ 、 $20^\circ C$ 和 $26^\circ C$ 的培养温度下重复上述实验, 这些实验的结果为随着温度增加, 嵌合体比例增加(或“随着温度降低, 嵌合体比例降低”), 说明上述结论是正确的。上述实验表明, 细胞膜结构具有一定的流动性。

42. 【半月讲坛参考答案】(1) 叶绿体、线粒体 小 (2) CO_2 固定 ATP [H] (3) 叶绿体基质 (4) 不能 有机物的生成量是真正光合速率, 图中信息只能比较净光合速率的大小 (5) 黄瓜叶片的净光合速率 净光合速率日变化高峰出现的时间

【半月讲坛解析】

(1) 据图可知, 图甲中对照组在 7:00 时, 全封闭日光温室中 CO_2 浓度在下降, 说明此时黄瓜细胞内同时进行光合作用和呼吸作用, 所以此时产生 ATP 的细胞器是叶绿体、线粒体;

对照组的 CO_2 浓度在 15:00 之后缓慢上升的原因是光照强度减弱, 光合作用强度逐渐减弱, 使单位时间内光合作用消耗 CO_2 的量少于细胞呼吸产生 CO_2 的量, 所以二者的比值变小。

(2) 高浓度 CO_2 进入黄瓜叶肉细胞后, 首先可在 RuBP 羧化酶的参与下促进 CO_2 固定过程产生更多的 C_3 , 然后进一步反应消耗光反应产生的 ATP 和 [H], 使产生的有机物增多。

(3) RuBP 羧化酶能催化光合作用暗反应中 CO_2 的固定过程, 所以可推知该酶存在的场所为叶绿体基

质。

(4) 有机物的生成量是真正光合速率，而图乙中信息只能比较净光合速率的大小，所以通过图乙不能确定利用高浓度 CO_2 处理黄瓜有机物的生成量最多。

(5) 图乙中 A 组和对照组在 9:00 左右净光合速率达到最大值，而 B 组和 C 组在 11:00 左右达到最大值且明显高于前者，说明初期施加高、中浓度 CO_2 能够提高黄瓜叶片的净光合速率，且可以延长净光合速率日变化高峰出现的时间。

43. 【半月讲坛参考答案】(1) 2 $\text{BbDdX}^{\text{A}}\text{Y}$ 或 $\text{BbDdX}^{\text{a}}\text{Y}$ (2) 4/9 (3) 棒眼雌果蝇 只出现棒眼
出现圆眼（圆眼与棒眼都有） (4) 正常黄色果蝇 yy 不含银盐 (5) 后代出现了褐色果蝇
子代全为黄色，说明所测黄色果蝇的基因型是 yy ，不是“表型模写”

【半月讲坛解析】

(1) 杂交实验后代中黄身：黑身 = $(180+180) : (140+140) = 9 : 7$ ($9 : 3 : 3 : 1$ 的变形)，由此可推知黄身和黑身这对相对性状受 2 对等位基因 (B 、 b 和 D 、 d) 控制；根据题意和前面分析可知，控制黄身和黑身这对相对性状的 2 对等位基因 (B 、 b 和 D 、 d) 位于常染色体上，则控制棒眼和圆眼的基因位于 X 染色体上，但由于不能确定棒眼和圆眼的显隐性关系，所以甲果蝇（棒眼黄身 δ ）的基因型是 $\text{BbDdX}^{\text{A}}\text{Y}$ 或 $\text{BbDdX}^{\text{a}}\text{Y}$ 。

(2) 只考虑控制黄身和黑身这对相对性状的 2 对等位基因 (B 、 b 和 D 、 d)，由杂交后代中黄身：黑身 = $9 : 7$ ，可推知甲、乙果蝇的基因型均为 BbDd 。在杂交实验后代的黄身果蝇 (B_D_) 中，与甲果蝇基因型相同的概率为 $(2/4 \times 2/4) \div 9/16 = 4/9$ 。

(3) 若想判断果蝇圆眼与棒眼的显隐关系，可采用的子代中的棒眼雌果蝇与甲果蝇（棒眼雄果蝇）杂交。可用逆推法答题。如果圆眼为显性，则棒眼雌果蝇 ($\text{X}^{\text{a}}\text{X}^{\text{a}}$) 与甲果蝇 ($\text{X}^{\text{a}}\text{Y}$) 杂交后代中雄果蝇 ($\text{X}^{\text{a}}\text{Y}$) 只出现棒眼；如果棒眼为显性，则子代中的棒眼雌果蝇 ($\text{X}^{\text{A}}\text{X}^{\text{a}}$) 与甲果蝇 ($\text{X}^{\text{a}}\text{Y}$) 杂交后代中雄果蝇 ($\text{X}^{\text{A}}\text{Y}$ 、 $\text{X}^{\text{a}}\text{Y}$) 出现圆眼（圆眼与棒眼都有）。

(4) 该果蝇如果是“表型模写”，其基因型可能是 YY 或 Yy ，与正常黄色果蝇交配，后代会出现褐色果蝇；如果不是“表型模写”，其基因型为 yy ，与正常黄色果蝇交配，后代全是黄色果蝇，因此判断该果蝇是否属于纯合 yy ，①实验方法步骤是：第一、用该未知基因型黄色与正常黄色果蝇 yy 交配；第二、将孵化出的幼虫用不含银盐的食物饲养，其它条件相同且适宜；第三、观察成虫体色。

②A、如果后代出现了褐色果蝇，则所检测果蝇为“表型模写”；B、如果子代全为黄色，说明所测黄色果蝇的基因型是 yy ，不是“表型模写”。

44. 【半月讲坛参考答案】(1) 有丝分裂间期和减数第一次分裂前的间期 (2) 翻译 核糖体
(3) tRNA (4) 碱基互补配对原则和密码子与氨基酸的对应关系 (5) 水 (6) M 蛋白和 T 蛋白
(7) $\text{DNA} \rightarrow \text{RNA} \rightarrow \text{蛋白质}$

【半月讲坛解析】

- (1) 图中①表示转录，在进行细胞分裂时，①发生在有丝分裂间期和减数第一次分裂前的间期。
- (2) 图中③是翻译过程，发生的场所是核糖体。
- (3) 从反应条件的类型分析，③翻译相对于①转录的特有条件是需要 tRNA 转运氨基酸。
- (4) 过程③(翻译)中遗传信息能够准确传递的主要依据是碱基互补配对原则和密码子与氨基酸的对应关系。
- (5) 据图可知，M 蛋白嵌合在线粒体内膜上，而有氧呼吸的第三阶段场所是线粒体内膜，故 M 蛋白与有氧呼吸第三阶段关系密切，即 M 蛋白与有氧呼吸过程中水的产生有关。
- (6) 据图分析，④过程表示 T 蛋白和线粒体外膜上的载体蛋白结合形成 TOM 复合体的过程，而 TOM 复合体可以转运细胞质基质中的 M 蛋白进入线粒体，所以用某种药物抑制④过程后，会发现细胞质基质中的 M 蛋白和 T 蛋白明显增多。
- (7) 图中遗传信息的流动途径可表示为 DNA→RNA→蛋白质。

45. 【半月讲坛参考答案】

	引物 1	引物 2	引物 3	引物 4
PCR1	×	×	×	×
PCR2	√	×	×	√

(1)2 互补配对 (2)6 4 (3) (4)B (5)

筛选出导入目的基因的胚胎干细胞 (6)内细胞团 (7)细胞体积小,细胞核大,核仁明显 (8)否

【半月讲坛解析】

(1) DNA 分子具有半保留复制的特点，通过画简图可推知图 1 第一阶段中 PCR 至少进行 2 次循环，才能获得双链等长的 DNA；第二阶段中引物 2 与引物 3 部分碱基的互补配对关系使得两 DNA 能成功“搭桥”连接起来。

(2) 若通过融合 PCR 技术将启动子、目的基因、终止子拼接起来，启动子与目的基因连接需要 2 种引物，同样目的基因和终止子连接也需要 2 种引物，同时在搭建而成的长的 DNA 分子的两端各需要 1 种引物，所以最终需要设计 $1+2+2+1=6$ 种引物，其中两端的 2 种引物不能起“搭桥”的作用，因此能够起着“搭桥”作用的引物有 $6-2=4$ 种。

(3) 根据题意和图解可知，引物 2 与引物 3 部分碱基具有互补配对关系，使得两 DNA 能成功“搭桥”连接起来，故 PCR1 不再另外需要引物即可完成；PCR2 是 AB 基因融合后，进行的 PCR 扩增，需要引物 1 和引物 4。

(4) 将绿色荧光蛋白基因的片段与目的基因连接起来组成一个融合基因，将该融合基因转入小鼠细

胞内，表达出的蛋白质带有绿色荧光，从而可以追踪目的基因编码的蛋白质在细胞内的分布，故 B 项正确，A、C、D 项错误。

(5) 图 2 中载体上的 Neo 基因（一种抗生素抗性基因）相当于标记基因，图中步骤③添加 G418（对细胞有毒害作用）的目的是筛选出导入目的基因的胚胎干细胞。

(6) 图 2 中步骤⑤要将细胞注射入图中囊胚的内细胞团（将来发育成胎儿的各种组织）位置。

(7) 胚胎干细胞在形态上具有细胞体积小、细胞核大、核仁明显的特性。

(8) 据图 2 可知，小鼠 C 中只有后来转入到囊胚中的部分转基因胚胎干细胞发育成的组织细胞内含融合基因，而受体囊胚中其他内细胞团细胞发育而成的组织细胞内没有融合基因，故图 2 中分娩出的小鼠 C 所有体细胞中的核基因不相同。



半月讲坛教育

— 梦想从倾听开始 —