

1. B

1、细胞膜的成分包括蛋白质、脂质和少量糖类。

2、蛋白质的变性：受热、酸碱、重金属盐、某些有机物（乙醇、甲醛等）、紫外线等作用时蛋白质可发生变性，失去其生理活性；变性是不可逆过程，是化学变化过程。

A、麦芽糖是二糖，不是生物大分子，A 错误；

B、蛋白质中二硫键的断裂会导致其空间结构改变，进而使其功能改变，B 正确；

C、胆固醇是构成动物细胞膜的成分，植物细胞膜不含胆固醇，C 错误；

D、核酸在高温不会因空间结构破坏而变性，温度恢复，核酸可复性，D 错误。

2. D

1、溶酶体含有多种水解酶，能分解衰老、损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒或病菌。

2、高尔基体是对来自内质网的蛋白质进行加工、分类和包装的“车间”及“发送站”

（动物细胞高尔基体与分泌有关；植物则参与细胞壁形成）。

3、内质网是蛋白质等大分子物质的合成、加工场所和运输通道。

A、高尔基体是对来自内质网的蛋白质进行加工、分类和包装的“车间”及“发送站”

（动物细胞高尔基体与分泌有关；植物则参与细胞壁形成），A 正确；

B、溶酶体中的水解酶能分解细胞内多余的生物大分子、衰老的细胞器，也能吞噬并杀死侵入细胞的病原体，B 正确；

C、内质网是蛋白质等大分子物质的合成、加工场所和运输通道。它由膜围成的管状、泡状或扁平囊状结构连接形成一个连续的内腔相通的膜性管道系统，C正确；
D、有氧呼吸第一阶段为葡萄糖分解为丙酮酸，在细胞质基质中进行，不进入线粒体，D错误。

3. C

在个体发育中，由一个或一种细胞增殖产生的后代，在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程叫作细胞分化；由基因所决定的细胞自动结束生命的过程，就叫细胞凋亡，是一种程序性死亡，对生物体是有利的；在一定条件下，细胞会将受损或功能退化的细胞结构等，通过溶酶体降解后再利用，这就是细胞自噬。A、每条染色体的两端都有一段特殊序列的DNA-蛋白质复合体，称为端粒，端粒受损可能会导致细胞衰老，A正确；

B、由基因所决定的细胞自动结束生命的过程，就叫细胞凋亡，是一种程序性死亡，对生物体是有利的，B正确；

C、原癌基因突变或过量表达，或者抑癌基因突变可能会引起细胞癌变，细胞癌变是原癌基因和抑癌基因突变的结果，C错误；

D、自噬是一个吞噬自身细胞质蛋白或细胞器并使其包被进入囊泡，并与溶酶体融合形成自噬溶酶体，降解其所包裹的内容物的过程，在营养缺乏条件下的细胞可通过细胞自噬获得维持生存所需的物质和能量，D正确。

4. B

1、诱发基因突变的因素可分为：①物理因素（紫外线、X射线及其他辐射能损伤细胞内的DNA）；②化学因素（亚硝酸、碱基类似物等能改变核酸的碱基）；③生物因素（某些病毒的遗传物质能影响宿主细胞的DNA）。

2、转录过程以四种核糖核苷酸为原料，以DNA分子的一条链为模板，在RNA聚

合酶的作用下消耗能量，合成 RNA；翻译过程以氨基酸为原料，以转录过程产生的 mRNA 为模板，在酶的作用下，消耗能量产生多肽链。多肽链经过折叠加工后形成具有特定功能的蛋白质。

3、基因可以通过控制酶的合成进而控制细胞代谢而控制生物的性状，也可能通过控制蛋白质的结构直接控制生物的性状。

A、mRNA 与 tRNA 的结合依靠密码子与反密码子的相互配对，A 错误；

B、翻译过程中核糖体沿着 mRNA 移动，遇到终止密码子时翻译自行停止，B 正确

C、同一基因指导合成相同的蛋白质，C 错误；

D、小肠细胞中控制合成的蛋白质氨基酸数减少是由于 mRNA 编辑后终止密码子 UAA 提前出现了，而不是因为基因突变，D 错误。

5. A

体液免疫：病原体可以直接和 B 细胞接触，树突状细胞作为抗原呈递细胞，可对抗原进行加工、处理后呈递至辅助性 T 淋巴细胞，随后在抗原、激活的辅助性 T 细胞表面的特定分子双信号刺激下，B 淋巴细胞活化，再接受细胞因子刺激后增殖分化成记忆细胞和浆细胞，浆细胞产生抗体和病原体结合。A、B 细胞和 T 细胞都来源于骨髓重点的造血干细胞，其中 B 细胞在骨髓中发育成熟，T 细胞在胸腺中发育成熟，A 错误；

B、免疫细胞表面的受体可识别细菌、病毒等入侵机体的病原体，进而发生免疫反应，B 正确；

C、体液免疫过程中，B 细胞活化后可增殖分化为浆细胞和记忆 B 细胞；细胞免疫过程中，细胞毒性 T 细胞分裂分化形成新的细胞毒性 T 细胞和记忆 T 细胞，C 正确

D、某些致病细菌若是胞内寄生物，则感染人体时既可引发体液免疫又可引发细胞免疫，D 正确。

6. C

生殖隔离是指不同种群之间在自然条件下不能交配，或者即使能交配也不能产生后代或不能产生可育性后代。

A、物种 A、B、C、D 为不同的物种，不同的物种之间存在生殖隔离，阻断了它们之间遗传物质的自由交流，A 正确；

B、由图可知，物种 B 移到乙岛后，物种 B 进化为物种 D，物种 A 进化为物种 C，说明物种 B 移到乙岛后，自然选择对物种 A 和物种 B 的选择作用不同，B 正确；

C、变异在环境变化以前就已经产生，环境只是对变异进行选择，并不是环境导致了生物的变异，C 错误；

D、生物进化的实质是种群基因频率的改变，故物种 B 进化到物种 D 的过程中，基因频率和基因型频率都在不断发生变化，D 正确。

7. B

】1、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。

2、甲状腺激素的调节过程 下丘脑→促甲状腺激素释放激素→垂体→促甲状腺激素→甲状腺→甲状腺激素，同时甲状腺激素还能对下丘脑和垂体进行负反馈调节。

A、神经递质绝大多数需要囊泡运输，但一氧化氮（一种神经递质）是气体，它能够扩散通过细胞膜，因此它无法被储存在突触小泡中，A 错误；

B、辅助性 T 细胞分泌的细胞因子能分别促进 B 细胞和细胞毒性 T 细胞的增殖分化为记忆 B 细胞和抗体，记忆 T 细胞和细胞毒性 T 细胞，B 正确；

C、甲状腺激素反馈调节说明甲状腺激素的靶细胞中有下丘脑和垂体，但不能说明下丘脑和垂体细胞膜上具有甲状腺激素受体，甲状腺激素的受体在细胞内，不在细胞膜上，C 错误；

D、信息分子不是细胞的结构物质，也不起催化作用，起调节作用，不能提供能量，D 错误。

8. A

人类遗传病分为单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病：(1) 单基因遗传病包括常染色体显性遗传病（如多指、并指和软骨发育不全）、常染色体隐性遗传病（如白化病、镰状细胞贫血、苯丙酮尿症）、伴 X 染色体隐性遗传病（如血友病、色盲）、伴 X 染色体显性遗传病（如抗维生素 D 佝偻病）；(2) 多基因遗传病是由多对等位基因异常引起的，如青少年型糖尿病；(3) 染色体异常遗传病：包括染色体结构异常遗传病（如猫叫综合征）和染色体数目异常遗传病（如唐氏综合征）。

A、当秋水仙素作用于正在分裂的细胞时，能够抑制纺锤体的形成，导致染色体不能移向细胞的两极，从而引起细胞内染色体数目加倍。所以核型分析时加入的秋水仙素可以抑制纺锤体的形成，诱导染色体数目加倍，A 正确；

B、该病患病因可能是患者的母亲减数分裂的过程中出现异常，两条 X 染色体在减数第一次分裂后期移向了细胞的同一极，或者是减数第二次分裂的后期 X 染色体着丝粒分裂后，形成的两条子染色体移向了细胞的同一极，产生了含有 2 条 X 染色体的卵细胞，而后与含有 X 染色体的精子结合形成受精卵导致的；也可能是父亲在减数分裂第二次分裂后期，X 染色体的着丝粒分裂后形成的两条子染色体移向了细胞的同一极，产生了含有 2 条 X 染色体的精子，而后与含有 X 染色体的卵细胞结合形成受精卵导致的，B 错误；

C、患者含有 3 条 X 染色体，其性母细胞减数分裂时这三条 X 染色体中两条 X 染色体可以正常联会后移向细胞两极，另一条 X 染色体随机移向细胞的某一极，因而能形成可育配子，C 错误；

D、XXX 综合征患者是属于染色体异常遗传病，患者比正常人多了一条 X 染色体，

不含致病基因，所以无法用正常基因取代患者细胞中的缺陷基因来治疗该疾病，D 错误。

9. A

1、提取叶绿体色素要用到无水乙醇、碳酸钙、二氧化硅，其中无水乙醇用于叶绿素色素的提取，碳酸钙防止色素被破坏，二氧化硅使绿叶研磨充分。2、观察细胞有丝分裂需要选择能够分裂的细胞。A、黑藻细胞中的液泡没有颜色，因此看不到颜色加深的现象，A 错误；

B、叶绿体含有色素，可以观察到叶绿体呈扁平的椭球形或球形，围绕液泡沿细胞边缘分布，B 正确；

C、黑藻叶肉细胞中含有叶绿体，叶绿体存在于细胞质中，呈现绿色、扁平的椭球形或球形，黑藻叶肉细胞呈长方形，叶绿体围绕液泡运动，C 正确；

D、叶绿体中色素的提取和分离实验中，在滤纸条上离滤液细线最远的色素带是橙黄色的胡萝卜素，D 正确。

10. D

人一次性饮水过多导致细胞外液渗透压下降，细胞吸水膨胀，要使细胞恢复正常形态，必须使细胞中的水分渗出，由渗透作用原理可知，只有细胞外液浓度大于细胞内液浓度时，细胞中多余的水分才能渗出，使细胞恢复正常形态。

A、低血钠影响内环境稳态，导致神经元动作电位降低，静息电位主要由钾离子的浓度决定，A 错误；

B、低血钠症患者的血浆渗透压降低，水分过多进入脑细胞导致脑细胞水肿，B 错误；

C、醛固酮的作用表现为保钠泌钾，因此，与正常人相比，低血钠症患者醛固酮分泌量增多，C 错误；

D、人体细胞外液渗透压主要与蛋白质和无机盐的含量有关，其中90%以上来源于 Na^+ 和 Cl^- ，D正确。

11. D

1、孟德尔发现遗传定律用了假说-演绎法，其基本步骤：提出问题→作出假说→演绎推理→实验验证（测交实验）→得出结论。

2、肺炎链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。

3、 T_2 噬菌体侵染细菌的实验步骤：分别用 ^{35}S 或 ^{32}P 标记噬菌体→噬菌体与大肠杆菌混合培养→噬菌体侵染未被标记的细菌→在搅拌器中搅拌，然后离心，检测上清液和沉淀物中的放射性物质。

4、沃森和克里克用建构物理模型的方法研究DNA的结构。5、萨顿运用类比推理的方法提出基因在染色体的假说，摩尔根运用假说演绎法证明基因在染色体上。

A、赫尔希、蔡斯利用放射性同位素标记的噬菌体和大肠杆菌为实验材料，证明DNA是遗传物质，A错误；

B、约翰逊提出了基因的概念，B错误；

C、梅塞尔森和斯塔尔证明了DNA半保留复制，利用了大肠杆菌和同位素标记技术以及密度梯度离心法，C错误；

D、摩尔根用果蝇作实验材料，并通过假说-演绎法，证明了控制眼色的基因位于性染色体上，D正确。

12. A

分析题图：图甲细胞处于减数分裂I前期，图乙细胞处于减数分裂I中期，图丙细胞处于减数分裂I末期，图丁细胞处于减数分裂II末期形成了四个精子。

A、图中甲和乙为减数分裂 I，图丙细胞处于减数分裂 I 末期，图丁细胞处于减数分裂 II 末期形成了四个精子，A 错误；

B、乙时期处于减数分裂 I 中期，细胞中含有 12 个四分体，48 个 DNA 分子，B 正确；

C、丁中表示减数分裂 II 末期形成了四个精子，染色体数目减半，每个细胞中的染色体数是甲细胞中的一半，C 正确；

D、乙（减数分裂 I 中期）到丙（减数分裂 I 末期）的过程中，同源染色体分离，非同源染色体自由组合，着丝粒未分裂，D 正确。

13. C

分析题图：胰高血糖素与肝细胞膜上的胰高血糖素受体结合后，胞内磷酸化酶 b 被活化，促进磷酸化酶 b 活化成磷酸化酶 a，促进肝糖原分解，葡萄糖通过膜上葡萄糖载体运输到胞外，增加血糖浓度。

A、胰高血糖素与肝细胞膜上的胰高血糖素受体结合后，胞内磷酸化酶 b 被活化，促进磷酸化酶 b 活化成磷酸化酶 a，促进肝糖原分解，葡萄糖通过膜上葡萄糖载体运输到胞外，增加血糖浓度；而胰岛素是降血糖的，所以可能是抑制磷酸化酶 a 的活性来发挥作用的，A 错误；

B、酶的作用机理是降低化学反应所需活化能，B 错误；C、饥饿时，胰高血糖素分泌增加，肝细胞中有更多磷酸化酶 b 被活化成磷酸化酶 a，加快糖原的分解，以维持血糖浓度相对稳定，C 正确；

D、胰高血糖素属于大分子的信息分子，不会进入肝细胞，需要与膜上特异性受体结合才能发挥作用，D 错误。

14. B

1、调查人类遗传病时，若调查的是遗传病的发病率，则应在群体中抽样调查，选取

的样本要足够的多，且要随机取样；若调查的是遗传病的遗传方式，则应以患者家庭为单位进行调查，然后画出系谱图，再判断遗传方式。

2、脂肪可用苏丹III染液鉴定，呈橘黄色。

A、探究温度对淀粉酶活性的影响时，一般不用斐林试剂检测，因为斐林试剂在使用过程中需要水浴加热，在水浴加热过程中可能会对实验结果造成影响，A 错误；

B、脂肪可用苏丹III染液鉴定，呈橘黄色，观察核桃种子的子叶细胞中脂肪时，脂肪颗粒被苏丹 III 染液染成橘黄色，B 正确；

C、由于分裂间期时间长，因此洋葱根尖经过解离、漂洗、染色和制片后，观察到大部分细胞处于分裂间期，看不到染色体，C 错误；

D、调查发病率时，为减少误差，应在广大人群中随机取样调查，并且样本量要足够大，以防止偶然性因素对调查结果影响，D 错误。

15. BCD

小分子物质运输的方式主要有被动运输和主动运输。被动运输包括自由扩散和协助扩散两种，协助扩散的特点：不需要消耗能量、顺浓度梯度、需要转运蛋白；自由扩散的特点有：不需要消耗能量、顺浓度梯度、不需要转运蛋白。主动运输的特点有：需要消耗能量、逆浓度梯度、需要载体蛋白。

A、由图，Cl⁻通过 Cl⁻通道蛋白跨液泡膜进入液泡，H₂O 通过水通道蛋白跨液泡膜进出液泡，两者的跨液泡膜的转运方式均为协助扩散，转运方式相同，A 错误；

B、由图可知，H⁺由细胞质基质进入液泡的过程需要消耗 ATP 中的能量，所以，H⁺是以主动运输方式由细胞质基质进入液泡，B 正确；

C、由图可知，H⁺是通过需要消耗能量的主动运输方式由细胞质基质进入液泡的，主动运输是逆浓度梯度的，所以液泡中 H⁺浓度高于细胞质基质中 H⁺浓度，Na⁺在液泡膜两侧的 H⁺电化学梯度的驱动下，以主动运输的方式逆浓度梯度由细胞质基质进

入液泡，C 正确；

D、 Na^+ 离子在液泡中积累，会使液泡中溶质微粒数目增多，渗透压升高，使细胞吸水能力增强，D 正确。

故选 BCD。

16. ABD

阿托品是 M 型受体的阻断剂，注射阿托品会阻断乙酰胆碱与心肌细胞膜上的 M 型受体结合，使心肌细胞收缩受到的抑制作用减弱，心率加快；心得安是 β -肾上腺素受体的阻断剂，注射心得安会阻断去甲肾上腺素和心肌细胞膜上的 β -肾上腺素受体结合，使心率减慢。

题图分析：注射阿托品和心得安前后对比可知，注射阿托品使心率加快，注射心得安使心率减慢，且减慢的幅度小于加快的幅度，说明副交感神经对心跳的抑制作用远超过交感神经对心跳的促进作用。

A、交感神经释放的去甲肾上腺素属于神经递质，心肌细胞是其作用的靶细胞，A 错误；

B、交感神经兴奋可使心率加快，副交感神经兴奋可使心率减慢，人们在遇到危险时，交感神经会兴奋，心跳加快，B 错误；

C、去甲肾上腺素与 β -肾上腺素受体结合后，心肌细胞膜上的 Na^+ 通道开放，钠离子内流产生动作电位，心肌细胞收缩，C 正确；

D、由图分析可知，注射阿托品后心率的变化幅度明显大于心得安，说明副交感神经对心跳的抑制作用远超过交感神经对心跳的促进作用，可见副交感神经和交感神经对心脏的作用强度是不等同的，D 错误。

故选 ABD。

17. AC

静息电位的产生原因是 K^+ 通道开放, K^+ 外流, 使神经纤维膜外电位高于膜内, 表现为外正内负; 动作电位的产生原因是 Na^+ 通道开放, Na^+ 内流, 使神经纤维膜内电位高于膜外, 表现为外负内正。

A、兴奋传导的方向是双向的, A 错误;

B、动作电位的产生原因是 Na^+ 通道开放, Na^+ 内流, 故②由 Na^+ 内流形成, 该过程 Na^+ 的运输方式为协助扩散, 不消耗 ATP, B 正确;

C、内环境中 Na^+ 浓度升高, 则细胞膜内外的 Na^+ 浓度差加大, 可引起③上移, C 错误;

D、③-⑤段表示静息电位的恢复, 静息电位的产生原因是 K^+ 外流, 故④对应的轴突上 K^+ 通道大量开放, K^+ 外流, D 正确。故选 AC。

18. B

人类遗传病是指由于遗传物质改变引起的人类疾病, 主要分为单基因遗传病、多基因遗传病、染色体异常遗传病。

A、由于 I-1 和 I-2 正常, II-2 患病, 因此该遗传病为隐性遗传病, 根据电泳图 I-1 正常, 且为杂合子即致病基因携带者, 因此该隐性遗传病为常染色体隐性遗传病, A 错误;

B、I-1 和 I-2 基因型为 Dd, 因此 II-2 基因型为 $\frac{1}{3}DD$, $\frac{2}{3}Dd$; I-3 为 dd, II-3 基因型为 Dd; III-1 正常, 基因型为 Dd 的概率为 $\frac{3}{5}$ 。II-2 血型为 AB 型, II-3 血型为 O 型, III-1 表现 A 血型的概率为 $\frac{1}{2}$; III-1 为 Dd 且表现 A 血型的概率为 $\frac{3}{10}$, B 正确;

C、II-4 为 AB 型血, II-5 为 O 型血, 因此 I-6 血型为 $I^A i$ 或 $I^B i$; 由于 III-3 患病, 基因型为 dd, 所以 II-5 基因型为 Dd, 根据电泳结果, I-5 基因型为 DD, 多以 I-6 基因型为 Dd, 是该遗传病基因携带者, I-6 个体有 2 种可能的血型且是遗传病致病基因

携带者，C 错误；

D、III-1 正常，基因型为 $2/5DD$ ， $3/5Dd$ ；III-2 基因型为 $1/3DD$ ， $2/3Dd$ ；生育一个正常孩子，其携带 d 基因的概率为 $13/27$ ，D 错误。

19. (1) C_4 维管束鞘细胞含有无基粒的叶绿体 胞间连丝 进行细胞间物质交换和信息交流

(2) 叶绿体类囊体薄膜（或基粒） C_3 （3-磷酸甘油酸） 基因的选择性表达

(3) 过高 高 蔗糖是二糖，以蔗糖形式运输，其溶液中溶质分子个数相对较小，渗透压稳定，且蔗糖是非还原糖，性质较稳定

C_4 植物叶片维管束鞘细胞的外侧有一层或几层叶肉细胞，组成的“花环型”结构，叶肉细胞有正常的叶绿体，维管束鞘细胞含有没有基粒的叶绿体。 C_4 植物的光反应阶段在叶肉细胞完成，暗反应阶段在维管束鞘细胞完成。

(1) C_4 和 C_3 植物的维管束鞘细胞在结构上的区别主要是 C_4 维管束鞘细胞含有叶绿体。 C_4 植物叶肉细胞的苹果酸通过胞间连丝进入维管束鞘细胞，维管束鞘细胞和叶肉细胞间有大量该结构的意义是进行细胞间物质交换和信息交流。

(2) NADPH 在叶肉细胞的叶绿体类囊体薄膜（或基粒）产生，可用于 C_3 （3-磷酸甘油酸）的还原。 C_4 植物的叶肉细胞和维管束鞘细胞的叶绿体功能差异的根本原因基因的选择性表达。(3) 光合作用的产物以淀粉而不是葡萄糖形式储存，可以防止叶绿体内渗透压过高；据题意，当 $[3\text{-磷酸甘油酸}]/[Pi]$ 的比值高时，合成淀粉活跃；蔗糖是二糖，以蔗糖形式运输，其溶液中溶质分子个数相对较小，渗透压稳定，且蔗糖是非还原糖，性质较稳定，因此夜晚淀粉转化为蔗糖有利于光合产物运出叶肉细胞。

20. (1) 丙酮酸 线粒体基质 细胞膜

(2) 小于

(3) 碳酸氢钠 (NaHCO_3) 交感

(4) 渗透压感受器 不属于

(5) 氨基酸 原尿 促进肾小管和集合管对水的重吸收

内环境理化性质：渗透压、酸碱度、温度。

渗透压主要与无机盐和蛋白质的含量有关，百分之 90 以上取决于钠离子和氯离子。

pH 在 7.35-7.45 之间，主要的缓冲物质碳酸和碳酸氢钠，多余的碳酸氢钠由肾脏排出。

温度 37 摄氏度左右，一个人一昼夜体温波动不超过 1 摄氏度。

(1) 由图 1 分析可知，葡萄糖分解成物质 A，其为丙酮酸 丙酮酸进入三羧酸循环生成二氧化碳，所以三羧酸循环发生在线粒体基质。线粒体和囊泡的转移都细胞膜的流动性有关。

(2) 马拉松长跑过程中需要消耗大量的能量，只靠糖类氧化分解不足以提供，所以需要消耗脂肪提供能量，运动员吸收氧气量大于释放的二氧化碳量，因为与糖类相比，脂肪含氢量高，含氧少，对脂肪的氧化分解需要消耗更多的氧，同时释放更多的能量。

(3) 人体内环境化学成分和理化性质能维持相对稳定，因为血浆中存在缓冲液能维持酸碱平衡，当代谢过程中产生乳酸，会被血浆中的碳酸氢钠反应生成乳酸钠和碳酸，乳酸钠排出体外，碳酸分解成水和二氧化碳，二氧化碳可以刺激呼吸中枢，使交感神经兴奋，使呼吸加快。

(4) 运动员在长跑过程中会大量出汗，丧失水分，细胞外液渗透压升高，下丘脑渗透压感受器兴奋，传至大脑皮层产生口渴，该过程没有传出神经和效应器的参与，没有完整的反射弧，故此过程不属于反射。

(5) 运动员在长跑过程中会大量出汗，丧失水分，细胞外液渗透压升高，下丘脑渗透压感受器兴奋，促使其分泌抗利尿激素增加，作用于相应的受体，该受体的本质是蛋白质，基本组成单位为氨基酸；抗利尿激素由垂体释放，作用于肾小管和集合管，促进水的重吸收，分析图可知，水是从A侧到B侧，故A侧为原尿。21. (1)

差速离心 巨噬（吞噬）细胞 摄取 软骨退化减慢

(2) 一定的流动性 需要

(3) 软骨退化关节炎 注射等量 CM-NTU 红光照射 当注射

CM-NTU 且红光照射时，有效缓解小鼠关节炎症状。

光反应阶段是在类囊体的薄膜上进行的。叶绿体中光合色素吸收的光能将水分解为氧和 H^+ ，氧直接以氧分子的形式释放出去， H^+ 与氧化型辅酶 I ($NADP^+$) 结合，形成还原型辅酶 I ($NADPH$)。还原型辅酶 I 作为活泼的还原剂，参与暗反应阶段的化学反应，同时也储存部分能量供暗反应阶段利用；在有关酶的催化作用下，提供能量促使 ADP 与 P_i 反应形成 ATP。

(1) 可利用差速离心技术分离出叶肉细胞中的叶绿体，再利用低渗溶液使叶绿体吸水破裂，释放出类囊体；选用同种小鼠软骨细胞膜封装的 NTU，一方面可有效地逃避小鼠巨噬（吞噬）细胞的识别和清除；另一方面可被病变的软骨细胞摄取，进而改善病变的软骨细胞的生理功能，同时软骨退化减慢

(2) 由图可知，CM-NTU 与软骨细胞膜融合进入细胞（即胞吞作用进入），体现了细胞膜具有一定的流动性，这个过程是需要消耗能量的。

(3) 实验为探究 CM-NTU 的作用效果，选取年龄、生理状态基本一致的关节炎模型鼠若干，将它们随机均分为 4 组，对健康鼠（a 组）和上述 4 组模型鼠（b~e 组）进行如下主要操作：a 组不做处理，b、c 组注射空囊泡，d、e 组注射等量的 CM-NTU，其中 c、e 组两组用红光照射小鼠骨关节部位，各组小鼠均正常饲喂。治

疗后12周,测定5组小鼠右后肢最大爬地力量相对值。结果显示e组即植入CM-NTU并辅以光照后,最大爬地力量相对值恢复最好,说明本实验能够有效缓解小鼠关节炎症状。

22. (1) 液泡 环境

(2) 对照组处理 研磨 上清液 花青素的纯化 花青素含量测定
花青素相对含量增加

(3) 花青素可以降低血糖,但无法降至正常水平 花青素能促进胰岛素的生成,增加人体内胰岛素的含量,有效地降低血糖。

分析实验结果可知:乙组血糖浓度增加明显,说明造模成功;丙组与乙组相比,血糖浓度下降,但仍高于对照组;

(1) 液泡内含有多种细胞液,溶解着多种物质,故花青素广泛存在于液泡中。花青素的合成受基因和环境的共同调节。

(2) 探究不同浓度的 H_2SO_4 溶液对提取花青素的影响实验中,自变量是 H_2SO_4 溶液浓度的不同,因变量是花青素的含量。实验大体流程如下:拟南芥幼苗培养→实验处理(对照组用去离子水和实验组用不同的 H_2SO_4 溶液)→花青素粗提取→花青素纯化→花青素含量测定→得出结论。

分析实验结果,与对照组(用去离子水提取拟南芥茎叶中的花青素)相比,1~5mol/L的 H_2SO_4 溶液处理的(A530-0.25A657)/样品重量值上升,故说明1~5mol/L的 H_2SO_4 溶液处理花青素相对含量增加;

(3) 分析实验结果可知:腹腔注射STZ,血糖浓度增加明显,说明造模成功,腹腔注射STZ+花青素处理后,血糖浓度与腹腔注射STZ组相比,血糖浓度下降,但仍高于对照组,说明花青素可以降低血糖,但无法降至正常水平,由此推测花青素能促进胰岛素的生成,增加人体内胰岛素的含量。

23. (1) 显性 致死 荧光标记法 14 d/d $+/+$

(2) 易位和基因突变 1:1 己、庚、丁 戊和己 2

家蚕是ZW型性别决定方式，雌性家蚕染色体组成为ZW，雄性家蚕为ZZ。基因突变主要有显性突变和隐性突变，显性突变是指由隐性基因突变为显性基因，生物性状会发生改变；隐性突变时，基因由显性基因突变为隐性基因，生物性状不会发生改变。

(1) 分析表1中 F_2 表现型比例，短体：野生型=2:1，根据孟德尔基因分离定律可知，短体是显性性状，野生型是隐性性状，且短体纯合致死，短体蚕为单基因显性突变结果；通过与各染色体标记进行基因连锁分析时，应采用荧光标记法的方法进行检测；根据表2分析可知，S基因位于家蚕第14号染色体上，①②两个体分别为 d/d 和 $+/+$ 。

(2) ①分析图中经过辐射筛选后，出现了由染色体易位产生的变异类型甲，出现基因 a_1 和 a_2 的基因突变，所以辐射导致的变异类型有基因突变和染色体易位，品系乙（基因型为 $Z^{a_1}Z^{++}$ ）与野生型（ $Z^{++}W$ ）杂交，后代有 $Z^{a_1}Z^{++}$ 、 $Z^{++}Z^{++}$ 、 $Z^{a_1}W$ 、 $Z^{++}W$ 四种，又因为 a_1 和 a_2 为隐性致死基因，所以 $Z^{a_1}W$ 致死，因此雌性比例为1:1，且图中类型不存在的是己、庚、丁。②为获得平衡致死系（ $Z^{a_2}Z^{a_1}$ ），应选择戊和己作为亲本杂交；平衡致死系与野生型（ $Z^{++}W$ ）杂交，后代有 $Z^{a_2}Z^{++}$ 、 $Z^{a_1}W$ 两种基因型。