**必修1**

**第一章**

**第一节**

(一)问题探讨

1.提示:可以将大熊猫和冷箭竹几种器官、组织制成装片或切片、在显微镜下观察这些组织是否由细胞构成;或者查阅科学研究文献，利用科学家已经获得的研究结果为证据。

2.提示:评价时注重证据获取的可行性和科学性。

(二）思考·讨论

分析细胞学说建立的过程

1.通过对动植物体的解剖和显微观察获得证据,通过归纳概括形成结论。

2.可信。因为在细胞学说的建立过程中，科学家不仅运用了不完全归纳法，还揭示了动植物的个体与细胞的内在规律性关系（如细胞是动植体生命活动的基本单位、动物体是由受精卵这个细胞发育而成的)，这样的科学归纳比一般的不完全归纳更具可信度。这一结论，实际上是阐释了植物和动物在结构上的一致性，由此突破了植物学和动物学之间的壁垒，也推动了人们对细胞深人地开展研究。

3.“所有的细胞都来源于先前存在的细胞”，这暗示着人的身体的每个细胞都凝聚着漫长的进化史;细胞学说主要闹明了生物界的统一性，因为它揭示了动物和植物的统一性、从而阐明了生物界的统一性。

4.通过分析细胞学说建立的过程，领悟到的科学发现具有以下的特点。(1)科学发现需从观察入手。

(2)科学发现的过程离不开技术的支持。

(3）科学理论的形成需要观察与归纳概括的结合。(4)科学学说的建立是一个不断修正和发展的过程。从细胞的视角看生命世界

1.叶的表皮细胞主要起保护作用;心肌细胞是心脏的重要组成部分，众多心肌细胞收缩、舒张使得心脏得以搏动。

2冷箭竹的光合作用发生在叶肉细胞中，因为这些细胞含有叶绿体;大熊猫的血液运输氧的功能靠红细胞完成。

3.大熊猫和冷箭竹繁殖后代关键是靠生殖细胞完成的。

(通过上面3个问题的讨论可以看出，动植物体的生命活动是靠一个个细胞完成的。)

4.生物圈的碳氧平衡与地球上所有生物细胞的生命活动都有关系，因为基本上每个细胞都要进行呼吸作用消耗氧气和释放二氧化碳．而绿色植物的一些细胞和蓝细菌能进行光合作用吸收二氧化碳和释放氧气。正因为有了细胞的呼吸作用和光合作用．才能保持生物圈中的碳氧平衡。

（三）练习与应用

**概念检测**

1. （1）√；（2）√；（3）× ；（4）√。

2. C。

3. 本题提示如下。

（1）人体皮肤：本切片图中可见上皮组织的细胞、角质保护层细胞（死亡）和皮下结缔组织中的多种细胞；迎春叶：表皮细胞（保护）、保卫细胞（控制水分蒸发和气体进出）、叶肉细胞（光合作用）、导管细胞（运输水和无机盐）、筛管细胞（运输有机物），等等。

（2）植物细胞和动物细胞的共同点是：有细胞膜、细胞质、细胞核；区别是：植物细胞有细胞壁、液泡，有些植物细胞还有叶绿体。

（3）因为人体皮肤和迎春叶都是由多种组织组成的。例如，人体皮肤由上皮组织、结缔组织、神经组织和肌肉组织组成，这些不同的组织按照一定的次序结合在一起构成行使保护等功能的器官。

**拓展应用**

1. 提示：可用学生已学过的植物或动物的分类、细胞所具有的结构进行举例，也可以结合学生的生活经验进行举例。运用不完全归纳法时，要审慎地接受所得出的结论，归纳时需要注意抓住所归纳对象的本质特征。

2. 病毒尽管没有细胞的结构，但病毒必须寄生在细胞中生活，依靠细胞中的物质来合成自己需要的物质，离开了细胞，病毒就不能长时间生存，因此说，病毒的生活是离不开细胞的。

3. 如果“新细胞都是从老细胞中产生的”不成立，细胞一直可以从无机环境中自然发生，生物进化论中生物都起源于共同原始祖先的观点就会受到质疑。一切动植物都是由细胞发育而来的，并由细胞和细胞产物所构成，说明动物和植物的统一性，从而阐明了生物界的统一性，这也支持生物有着共同起源的观点。

**第二节**

(一)问题探讨

1。从图中至少可以看出5种年胞，它们分别是:红细阻、白细距、口整上皮细酗、洋葱视尖细胞和洋葱表皮细胞。这些细胞共同的结构有细瞠隳．细胞质和细l核（植物细胞还有细慰壁。人的配熟红细胞设有细胞核)。

2.提示:细胞具有不同的形态结构是因为生物体内的组胞所处的位置不同。功能不同.是年胞分化的结果。例如，红细胞呈两面凹的四饼状，这有利于与氧充分接触，起到运输氧的作用:洋葱表皮维慰呈长方体形状。排列紧密,有利于起到保护作用。

(二）探究·实践

1.使用高倍镜观察的步骤和要点是:( 1)首先用低倍镜观察，找到要观察的物豫，移到视野的中央;〔 2）转动转换器，用高倍镜观察。并轻轻转动细准焦螺旋，直到看清楚物像为止。

2。提示:这些细胞在结构上的共同点是;有细胞膜、细鄏顾和闳胞核。植物细胞还有细胞壁。各种细胞之间的差异和产生差异的可能原因是:这些细胞的位置和功能不同。其结构与功能相适应，这是个体发育过程中细胞分化产生的差异。

3.提示:从模式图中可以看出。大肠杆菌没有明显的细胞核。没有核膜，细胞外有鞭毛。等等。

(三）旁栏思考

“原核细胞”中的“原”字指“原始”的含义;“真核细胞”中的“真”字指“真正”含义;从进化的视角看，真核绀胞是由原核细胞遘化而来的。

(四)练习与应用

概念检测

1. （1）× ；（2）√；（3）√。

2. D。

3. 提示：根瘤菌是细菌，属原核细胞，没有成形的细胞核，植物细胞有成形的细胞核。

**拓展应用**

1. 提示：细胞之所以会有统一性，是因为细胞来源于细胞，即新细胞是从老细胞通过分裂而形成的，所有细胞都来自一类共同的祖先，所以具有统一性。细胞的多样性是在进化过程中，由于自然选择等原因，细胞出现结构分化、分别承担不同功能而产生的。

2. （1）支原体与动物细胞结构的区别是：支原体没有成形的细胞核，只有游离的DNA和核糖体一种细胞器。

（2）支原体与细菌的细胞结构的区别是：支原体没有细胞壁。

（3）支原体是原核生物。

**复习与提高答案**

一、选择题

1. C。2. D。3. D。4. C。

二、非选择题

1. 画概念图

三个问号所表达的连接词，从左到右为：不具有、具有、具有。

2. （1）细胞膜、细胞质、细胞核（或储存遗传物质的场所）。

（2）眼虫、衣藻 含有叶绿体，能进行光合作用，衣藻还有细胞壁 变形虫、草履虫具有细胞膜、细胞质和成形的细胞核，不具有细胞壁。

（3）眼虫有叶绿体，与植物细胞类似；眼虫有眼点能感受光的刺激，有鞭毛，能运动，这些特征与动物类似。从以上分析可以看出，眼虫与植物和动物都有相同之处，说明眼虫可能是与植物、动物共同祖先很接近的生物。

3. （1）提示：可以有不同答案。因为细胞是基本的生命系统，科学家一般将人工合成生命定义为人工组装细胞，从这个意义上说，人工合成脊髓灰质炎病毒还不能称为人工合成生命。

病毒由生物大分子构成，并且能自我复制，具备生物的一些基本特征，因此在生物学上一般认为它是不同于动物、植物、真菌和原核生物的一类特殊的生物，从这个意义上说，人工合成脊髓灰质炎病毒也可以视为人工合成生命。本题的目的不是让学生在知识层面获得一个标准答案，而是活跃思维，认识生物界的复杂性。

（2）提示：人工合成病毒的研究，其意义具有两面性，用绝对肯定或绝对否定的态度都是不全面的。从肯定的角度看，人工合成病毒可以使人类更好地认识病毒，如研制抵抗病毒的药物和疫苗，从而更好地为人类的健康服务；从否定的角度看，人工合成病毒的研究也可能会合成某些对人类有害的病毒，如果这些病毒传播开来，或者被某些人用作生物武器，将给人类带来灾难。

**第二章**

**第一节**

(一）问题探讨

示例:为什么组成地壳和细胞的各种元素的相对含量差异很大?

(二）思考·讨论

1.在玉米细胞和人体细胞中含量较多的四种元素是一样的、都是C、H、O、N。这是因为玉米和人都是生物。组成它们的主要成分都是水、精类．噔类和蛋白质等物质,这些物质含有c、 H、o.蛋白质中还含有大量的N元素。

2提示:细胞中省些元素含量很少，但是却有重耍作用。如在玉米捐胞中,S只有0.17%，Mg只有0.18%，但很多蛋白质都含有S，叶绿体中的叶绿素分子就含有Mg，如果缺少S或Mg,细胞就不能合成这些蛋白质或叶绿素。

3.提示:组成玉米细胞中氧元素的含量明显要高于人体细胞。而氮元素的含量明显又低于人休细慰。这说明玉米细U和人体细胞中的不同有机物的含量有差别，如玉米细胞中的特类要多一些，而人体细胞中的蛋白质的含量要多一些;Ca元素的含量也有区别。这与玉来和人体的物质和结构组成有关。

(三）旁栏

提示:梨的果实细胞中糖类和水等物质多。不含叶绿素。

(四）探究·实践

1.略。

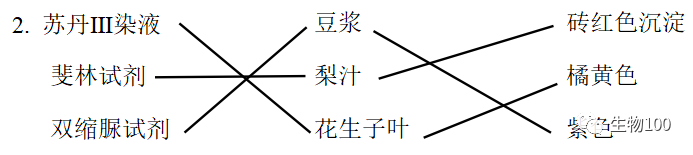
2,略。

3.不同生物材料中有机化合物的种类、含量有差异，因此在日常膳食中要遵循“多祥、均衡”的原则,满足机体生命活动的需要。

**练习与应用**

**概念检测**

1. （1）√；（2） × ；（3）√。



3. C。4. B。

**拓展应用**

1.细胞是生命活动的基本单位，虽然组成细胞的元素来自无机环境，但是构成细胞的主要元素C、H、O、N含量与无机环境差异很大，这与细胞内的有机化合物如糖类、脂质、蛋白质和核酸有关。

2. 不能。因为生命系统内部是一个严谨有序的结构，不是由物质随意堆砌而成的。

**第二节**

(一）问题探讨

1.提示:水在细胞中的作用主要表现在以下几个方面。水是细胞结构的重要组成成分;水是细胞内的良好溶剂，许多种物质必须溶解在水中，细胞内的许多化学反应也都需要有水的参与;多细胞生物体的绝大多数细胞必须浸涧在以水为基础的液休环境中:通过水在生物体内的流动，可以把营养物质运送到各个细胞，同时，也把各个细胞在代谢中产生的废物运送到排泄器官或者直接排出体外。总之，各种生物体的一切生命活动,都离不开水。

2.提示:表中的氯化钠、筑化钾、磷酸二氢钠、磷酸二氢钾、碳酸氢钠等都属于无机盐，它们在饮料中以离子的形式存在。运动员在运动中会大量出汗，出汗时人体会排出大量无机盐，所以要给他们补充无机盐。无机盐可以调节细胞的生命活动，也是许多有机物的重要组成成分。

(二）思考·讨论

ce : 足，新

1.提示:光合作用的正常进行不能缺少叶绿素，而叶绿素的分子结构中不能缺少的元素之一就是Mg。Mg是叶绿素的组成元素之一，因此，它对于光合作用具有重要意义。缺Mg使叶绿素的形成受到阻碍，进而影响光合作用。

2.提示:人体内血红蛋白和红细胞的减少都可以导致贫血。血红蛋白的分子结构不能缺少的一种元素就是Fe。缺Fe会导致血红蛋白的合成障碍，从而引起贫血。缺铁性贫血是一种常见

的贫血症。

3.提示:这说明了P对于植物正常的生长发育是必不可少的。P作为植物生长发育所必需的大量元素之一，是许多重要化合物（如核酸、ATP等)和生物膜等的重要组成成分，也在光合作用和呼吸作用等与能量代谢有关的反应中扮演重要角色。当P供应不足时，核酸的合成会受到影响，并会波及蛋白质的合成，还会影响体内糖类的代谢。因此，缺乏P的植株会由于糖类代谢障碍而出现叶片颜色异常，并且长得矮小、结实率低。

的说ne

(三）旁栏思考题

1.所涉及的部分离子的作用如下表。

|  |  |
| --- | --- |
| 离子名词 | 在人体或植物体中的功能 |
| Na+ | 人体体液的组成成分，调节体液渗透压;参与形成膜电位，维持神经和肌肉的正常兴奋性 |
| K+ | 人体体液的组成成分．维持离子浓度平衡、调节体液渗透压;参与形成膜电位、维持神经和肌肉的正常兴奋性。 |
| Ca2+ | 促进牙齿和骨骼生长;调节神经、肌肉的敏感性等 |
| Mg2+ | 参与构成叶绿素．与某些酶的活性有关 |
| Fe2+/Fe3+ | 在人体内可以相互转化．其中Fe是血红蛋白及某些含铁酶类的成分 |
| Cl— | 人体体液的组成成分．维持离子浓度平衡;是胃酸的重要成分 |
| SO42— | 人体体液的组成成分．参与调节体液渗透压;硫元素是蛋白质的重要组成成分，也是多种维生素的组成成分 |
| PO43— | 其中磷元素是构成骨骼、牙齿、肌肉及血液的重要元素，促进酶的活动．形成ATP，PO43—与H+结合形成的HPO42- /H2PO4-是人体内很重要的缓冲对 |
| HCO3- | HCO3-及其与H+结合形成的H2CO3是血浆中最重要的缓冲对(H2CO3/HCO3- ),  对于调节正常血浆的pH有重要意义;也是保护胃黏膜的重要成分 |

2.提示:盐是日常生活中不可缺少的调味品，它的主要成分是NaCl。虽然Na\*和CI在细胞的代谢中发挥重要的作用，但它们并不是越多越好。世界卫生组织（WHO）推荐每人每天食盐摄人量以5 g为宜。据《中国居民营养与慢性病状况报告(2015)》显示，虽然我国居民平均每天烹调用盐量在2012年比2002年下降了1.5 g，但还是达到了10.5 g，而且中老年群体食盐消费量明显高于青少年群体。摄人盐过多对人类健康的危害很大。例如，有大量证据表明，增加盐的摄人会增加高血压及其他心血管疾病的患病风险;高盐饮食与骨质疏松症、糖尿病等相关。但是,并不是所有的人群都适合低盐饮食，某些疾病患者可能要维持相当水平的盐摄入。该思考题可以让学生体会到适度与平衡的重要性。

**练习与应用**

**一、概念检测**

（1）（×）；（2）（×）；（3）（×）。

**二、拓展应用**

1.质量分数为0.9%的氯化钠溶液的浓度，正是人体细胞所处液体环境中溶质的浓度，所以叫生理盐水。当人体需要补充盐溶液或输入药物时，应输入生理盐水或用生理盐水作为药物的溶剂，以保证人体细胞的生活环境维持在稳定的状态。

2.水是生命之源，地球上最早的生命就是起源于水中的。科学家在火星上发现了流动水的痕迹，说明那里可能有自由流动的水。同时，那里的土壤中还含有生命必需的一些元素，所以科学家才会作出这样的推测。

**第三节**

**(一）问题探讨**

**1．糖类是细胞生命活动所需要的主要能源物质。2.这说明细胞可以将简萄糖转化为脂肪。**

**(二）思考·讨论**

**l.提示:脂肪主要分布在人和动物体内的皮下、大网膜和肠系愍等部位。某些动物还在特定的部位储存指肪．如骆驼的驼峰。**

**2提示:花生、油菜、大豆、向日莎、松。核桃,蘸庥等植物都含有较多的脂肪，这些植物的脂肪多储存在它们的种子里。**

**3.提示:脂肪除了可以储存大量能量，还具有隔热、保温和缓冲的作用，可以有效地保护动物和人体的内脏器官。**

**4.提示:相关内容可参考“背景资料”中的“关于脂肪和胆固醇的争议”。**

**(三）旁栏思考题**

**1.问题在糖尿病病人的饮食中，米饭、馒头等主食也需限量，是因为这些主食富含淀粉，淀粉经消化分解后生成的是葡萄糖。**

**2.批判性思维除淀粉外的复杂糖类，如纤维素、果胶等，被称为膳食纤维。膳食纤维大量存在于蔬菜、水果、海藻和粮食（特别是粗粮）等植物性食物中;它们既不能被肠道消化、吸收，也不能产生能量，只是肠道里的匆匆过客，最终混在食物残渣里，随着粪便一起排出体外。但膳食纤维能够促进胃肠的蠕动和排空。所以，多吃一些富含膳食纤维的食物，排便就会通畅、并且减少患大肠癌的机会﹔还有利于降低过高的血脂和血糖等，从而有利于维护心脑血管的健康、预防糖尿病、维持正常体重等。由于膳食纤维具有如此重要的保健作用，因此一些科学家把它称作人类的“第七类营养素”。**

**3.北京鸭细胞中的糖类和脂质是可以相互转化的。当北京鸭摄入的糖类过多时，糖类在鸭体内就转变成了脂肪、并在皮下组织等处储存起来。**

****一、概念检测****

**1．（1）（ √ ）；（2）（×）；（3）（×）。**

**2. C。**

****二、拓展应用****

**1.（1）提示：添加糖类每天的摄入量不超过50g，最好控制在25g以上；淀粉等糖类和脂肪的摄入量也要控制在一定的范围内。**

**（2）提示：总的原则是摄入的营养总量要适宜，不少也不多；各类营养的比例要适当，可以参照“平衡膳食宝典”合理安排营养搭配比例。具体建议要根据家人的健康状况而定，例如，家人如果患糖尿病，就需要适当减少糖类的摄入，少吃含糖量高的食物。**

**2. 糖类是生物体所利用的主要能源物质，尤其是大脑和神经系统所利用的能源必须由糖类来供应。而脂肪是生物体内最好的储备能源。脂肪是非极性化合物，可以以无水的形式储存在体内。虽然糖原也是动物细胞内的储能物质，但它是极性化合物，是高度的水合形式，在机体内储存时所占的体积相当于同等重量的脂肪所占体积的4倍左右，因此脂肪是一种很“经济”的储备能源。与糖类氧化相比，在生物细胞内脂肪的氧化速率比糖类慢，而且需要消耗大量的氧；此外，糖类氧化既可以在有氧条件下也可以在无氧条件下进行，所以对于生物体的生命活动而言，糖类和脂肪都可以作为储备能源，但是糖类是生物体生命活动利用的主要能源物质。**

**第四节**

(一）问题探讨

1.用某些动物组织提取的胶原蛋白制作手术缝合线，能够被人体组织吸收，是因为组成动物和人体的胶原蛋白是相似的物质。

2.提示:这种手术缝合线要变为小分子物质才能被吸收，初中学习过食物中的蛋白质要分解为氨基酸才能被吸收，因此说蛋白质在化学组成上应该可以分为更小的分子。

(二）思考·讨论

氨基酸的结构特点

1.每种氨基酸至少都含有一个氨基和一个羧基，并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上。

2.“氨基酸”代表了氨基酸分子结构中的主要部分——氨基和羧基。

氨基酸怎样构成蛋白质

1.氨基酸脱水缩合形成二肽、三肽……多肽;一条肽链按照一定形态折叠、盘曲构成空间结构;多条肽链构成更为复杂的空间结构。

2.食物中的蛋白质要经过胃蛋白酶、胰蛋白酶、肠肽酶等多种水解酶的作用，才能分解为氨基酸。这些氨基酸进入人体细胞后，要脱水缩合形成二肽、三肽……多肽，由多肽链构成人体蛋白质。人体蛋白质与食物中的蛋白质不一样，其具有完成人体生命活动的结构和功能。

3.10个氨基酸能够组成2110条互不相同的长链。氨基酸的数目、种类、排列顺序的多样性，以及蛋白质具有复杂的空间结构，是蛋白质种类多种多样的原因。

一、概念检测

1. （1）√；（2） × ；（3） × ；（4）√。

2. A。3. A。4. B。

二、拓展应用

1. 提示：食物中的蛋白质是大分子有机物，它们都要被消化成细胞可以吸收的小分子物质才能被人体吸收，这些小分子都要在人体细胞内重新合成不同的蛋白质在人体内执行不同的功能。

2. （1）5，4，4。（2） 略 。（3）不能，因为氨基酸的排列顺序决定了脑啡肽的功能，如果氨基酸排列顺序变了，新的物质就不具有脑啡肽的镇痛功能。

3. 必需氨基酸是人体细胞不能合成的氨基酸，必须从食物中获得，因此在评价各种食物中蛋白质成分的营养价值时，人们注重其中必需氨基酸的种类和含量。

**第五节**

(一)问题探讨

1.DNA是遗传物质．挑带有遗传信自，不同个体的遗传信自一般都有区别，因此，DNA能够提供犯罪嫌疑人的信息。

2．提示:可以进行亲子鉴定;鉴别在地震等灾害中遇难亲属的遗体等。

**练习与应用**

一、概念检测

1. （1）√；（2） × ；（3）√。

2. C。3. C。4. C。

二、拓展应用

（1）“一切疾病都与基因受损有关”过于绝对，疾病有的是基因受损导致的，还有很多疾病是受到细菌等病原体影响导致的。“基因是核酸片段”属于概念有误，核酸包括DNA和RNA，除少数病毒外，生物的基因是DNA上有遗传效应的片段。“补充某些特定的核酸，可增强基因的修复能力”这是混淆概念关系以误导消费者。人们吃的食物中已经含有很多核酸，不需要额外补充核酸，核酸也不是人体需要的营养物质；人体内不缺乏合成核酸的原料；

人体细胞不会直接利用外来核酸，无论是食物中的核酸，还是补充特定的核酸，都不能直接被细胞利用，都要被消化系统内的酶分解后才能被人体细胞利用；细胞内的基因修复有复杂的机制，补充核酸不会增强基因修复能力。

（2）提示：向推销人员询问该核酸保健品的成分、功效，及如何起到保健作用的原理；运用已学习的核酸知识与推销员交流，传递正确的营养保健知识；表明不会购买核酸保健品的态度。

**复习与提高**

一、选择题

1. A。2. B。3. D。4. D。5. A。6. D。7. A。8. B。

二、非选择题

1. （1）冬小麦的含水量从9月至12月处于下降趋势，因为随着冬季来临，气温下降，细胞中自由水的含量显著下降有助于抵抗低温冻害。

（2）在寒冷的情况下，自由水可以结成冰而伤害植物，结合水则不会结冰。因此，冬季来临时，冬小麦细胞内自由水的比例逐渐降低，而结合水的比例逐渐上升，可以避免气温下降时自由水过多导致容易结冰而损害自身，这是植物适应环境的一种表现，是生物进化的结果。

（3）略。

2. 蛋白质的功能是由氨基酸种类、数目和排列顺序、多肽链折叠或盘曲形成的空间结构决定的。人的红细胞承担运输氧的作用，是因为血红蛋白的结构适于运输氧；而心肌细胞主要是承担心脏律动作用，其心肌蛋白的结构适于律动。

3. 构成多糖的基本单位是葡萄糖，无论多少个葡萄糖构成多糖，它的顺序没有什么变化。核酸就不同了，构成核酸的核苷酸，无论是脱氧核苷酸还是核糖核苷酸，都各含4种碱基。核酸是由核苷酸连接而成的长链，核酸分子中4种脱氧核苷酸（或核糖核苷酸）在数量、排列顺序上就会千差万别，从而能够承担起携带遗传信息的功能。因此说核酸是遗传信息的携带者，而多糖不是。

4. 在陨石中发现了氨基酸，且非地球所有，这说明宇宙中很可能还存在与地球生物类似的生命形式。因为氨基酸是组成蛋白质的基本单位，而蛋白质又是生命活动的主要承担者。

**第三章**

**第一节**

(一)问题探讨

1.活细胞的细胞膜具有选择透过性，染料台盼蓝是细胞不需要的物质，不易通过细胞膜，因此活细胞不被染色。死细胞的细胞膜失去控制物质进出细胞的功能，台盼蓝能通过细胞膜进入细胞，死细胞能被染成蓝色。

2.细胞膜作为细胞的边界，具有控制物质进出细胞的功能。

(二）思考·讨论

1.最初对细胞膜成分的认识，是通过对现象的推理分析得出的。

2.因为磷脂分子的“头部”亲水，“尾部”疏水，所以在水一空气的界面上磷脂分子是“头部”向下与水面接触，“尾部”则朝向空气的一面。科学家因测得从哺乳动物成熟的红细胞中提取的脂质，铺成单分子层的面积恰为红细胞表面积的2倍，才得出膜中的脂质必然排列为连续的两层这一结论。

3.由于磷脂分子有亲水的“头部”和疏水的“尾部”，在水溶液中，朝向水的是“头部”，“尾部”受水的排斥。当磷脂分子的内外两侧均是水环境时，磷脂分子的“尾部”相对排列在内侧，“头部”则分别朝向两侧水的环境，形成磷脂双分子层。细胞的内外环境都是水溶液，所以细胞膜磷脂分子的“头部”向着膜的内外两侧，而“尾部”相对排在内侧，形成磷脂双分子层。

4.如果将磷脂分子置于水一苯的混合溶剂中，磷脂的“头部”将与水接触，“尾部”与苯接触，磷脂分子分布成单层。

(三)旁栏问题

一是因为水分子极小，可以通过由于磷脂分子运动而产生的间隙;二是因为膜上存在水通道蛋白，水分子可以通过通道蛋白通过膜。

**一、概念检测**

1.×  ×  ×

2.B

**二、拓展应用**

1.提示:把细胞膜与窗纱进行类比,合理之处是说明细胞膜与窗纱一样可以允许一些物质出入,阻挡其他物质出入。这样的类⽐也有不妥之处。例如,窗纱是一种简单的刚性的结构,功能较单纯,细胞膜的结构和功能要复杂得多;细胞膜是活细胞的重要组成部分,活细胞的生命活动是一个主动的过程,⽽窗纱是没有生命的,它只能是被动地在起作用。

2.(1)由双层磷脂分子构成的脂质体,两层磷脂分⼦之间的部分是疏水的,脂溶性药物能被稳定地包裹在其中;脂质体的内部是水溶液的环境,能在⽔中结晶的药物可稳定地包裹其中。

(2)由于脂质体是磷脂双分子层构成的,到达细胞后可能会与细胞的细胞膜发⽣融合,也可能会被细胞以胞吞的方式进入细胞,从而使药物在细胞内发挥作用。

**第二节**

(一）问题探讨

1.提示:研制大飞机是一个复杂的系统工程，需要不问部门的合作与配合，缺少任何一个部门都难以完成研制的工作。

2提示:细胞是一个更复杂的系统，细胞内分布着诸多的“部门”，它们既有分工又有合作，共同配合完成着生命活动。例如，分泌蛋白质的合成中，细胞核是遗传信息库，蛋白质的合成要在遗传信息的指导下进行，核糖体是合成蛋白质的场所，同时内质网、高尔基体等细胞器也在蛋白质合成中起到重要的作用。这说明细胞的生命活动也是需要多个“部门”和“车间”协调配合完成的。

(二)探究·实践

1.叶绿体的形态和分布有利于接受光照，进行光合作用。例如，叶绿体大多呈椭球形，在不同光照条件下会改变方向。在弱光下，叶绿体以其椭球体的正面朝向光源，在强光下，叶绿体以其椭球体的侧面朝向光源。这使得叶绿体在弱光下能接受较多的光照，在强光下能避免叶绿体被灼伤。又如，叶片栅栏组织（接近上表皮）细胞中的叶绿体较海绵组织(接近下表皮）的细胞中的多，这使得叶片的叶绿体能够接受更多的光照进行光合作用。

2提示:细胞质是细胞代谢的主要场所。细胞质中含有细胞代谢所需要原料、代谢所需的催化剂酶、细胞器等物质与结构。细胞质的流动，为细胞内物质运输创造了条件，从而保障了细胞生命活动的正常进行。

(三）思考·讨论

1.分泌蛋白是在内质网上的核糖体中合成的。

2提示:分泌蛋白从合成至分泌到细胞外，经过了核糖体、内质网、高尔基体和细胞膜等结构。分泌蛋白在核糖体上合成，在内质网内加工，由囊泡运输到高尔基体做一步的加工，再由囊泡运输到细胞膜，与细胞膜融合，将蛋白质分泌到细胞外。

3.提示:需要能量，如核糖体在将氨基酸连接成肽链的过程中就需要能量，囊泡与细胞膜融合将蛋白质分泌到细胞外去的过程也需要能量。这些能量主要是由线粒体通过有氧呼吸提供的。

**概念检测**

1.√ ×

2.A  3.C  4.B

5.提示:上图是动物细胞的亚显微结构图,细胞右下方的叶绿体应该去掉;图中标注的内质⽹与高尔基体反了,应该对调图中标注的染⾊质应改为核仁,下图为成熟植物细胞的亚显微结构图。图中标注的核糖体是中⼼粒,高等植物细胞中不含有中⼼粒,应该去掉;图中标注的核仁应改为高尔基体;标注的叶绿体应该改为细胞质基质。

**拓展应用**

溶酶体中含有多种水解酶,但溶酶体膜却不会被⽔解。根据这一事实,可以作出多种合理假说,例如,膜的成分可能被修饰,使得酶不能对其发挥作用;溶酶体膜可能因为所带电荷或某些特定基团的作用⽽能使酶远离自身;可能因膜转运物质使得膜周围的环境(如 pH)不适合酶发挥作用;等等。

**第三节**

(一）问题探讨

说明了克隆牛的性状是由细胞核决定的。

(二）思考·讨论

1.美西螈皮肤的颜色是皮肤表皮细胞内的黑色素决定的。表皮细胞内合成了黑色素，使皮肤呈黑色，不能合成黑色素的，皮肤呈白色。细胞内黑色素的合成是由细胞核控制的。

2.没有细胞核，细胞就不能分裂、分化。

3．细胞核是细胞生命活动的控制中心。4.伞藻的形态结构取决于细胞核。

5.提示:克隆牛是由重组的卵细胞发育成的。重组细胞包含了母牛乙的细胞核和母牛甲的细胞质。由这一重组细胞发育成的克隆牛性状几乎与母牛乙一模一样，这说明性状是由细胞核决定的。克隆牛所有的细胞都来自重组细胞的细胞分裂，其细胞核中的遗传物质与母牛乙的遗传物质相同。

6.细胞核具有控制细胞代谢与遗传的功能。

(三）旁栏思考

提示:同一生物体内的所有细胞都来自于受精卵的分裂，细胞内的“蓝图”都是一样的。体内细胞的形态、结构和功能多样，是细胞分化的结果。

**练习与应用**

一、概念检测

1.√ √ 2.C 3.D

二、拓展应用

1.提示:染色体呈高度螺旋状态,这种状态有利于在细胞分裂过程中移动并分配到子细胞中去,而染⾊质处于细丝状,有利于 DNA 完成复制、转录等生命活动。

2.提示:有性生殖的子代继承了双亲的遗传信息,在子代中双亲的遗传物质得到了重新组合,从而⼤大增加了生物变异，增加了适应多变环境的能,也为进化提供了原材料。克隆是⽆性繁殖的产物,克隆⼈与亲代相比,遗传物质是一样的,没有什么变化,因而降低了适应环境的能力。还有,如果克隆人对某种疾病具易感性,就可能带来灾难性的后果;在社会学意义上,克隆人是没有传统意义上的父亲和母亲,这可能会冲击原有的家庭和社会观念,等等。

****复习与提高****

**一、选择题**

**1.C  2.C  3.D  4.B  5.B  6.A**

**二、非选择题**

**1.细胞质  细胞质基质  细胞器**

**内质网   与细胞有丝分裂相关**

**合成蛋白质**

**2.(1)⾼尔基体、内质网、线粒体**

**(2)一定流动性**

**(3)蛋白质与脂质**

**(4)细胞膜与核膜控制物质出入细胞的功能。**

**第四章**

**第一节**

(一）问题探讨

1.烧杯中的水分子进入漏斗中导致漏斗液面升高。事实上半透膜两侧的水分子都能够通过扩散作用自由进出，但由于蔗糖溶液中水的相对含量（单位体积中的水分子数）比烧杯中的水的相对含量低，因此，烧杯中的水扩散到漏斗中的速度比漏斗中的水扩散到烧杯中的速度相对更快些，导致漏斗中水量增加，液面上升。如果漏斗管足够长，当管内的液面上升到一定高度之后，管中的水柱产生的压力将加快漏斗中水分向外扩散的速度，最终达到平衡．液面将不再上升。

2.不会，因为纱布不是半透膜，孔隙很大，可溶于水的物质都能够自由通过，包括水分子和蔗糖分子都能通过。

3.漏斗管中的液面将保持不变。

(二）思考·讨论

1.红细胞中的血红蛋白是大分子有机物，不能透过细胞膜，它相当于“问题探讨”中的蔗糖分子。

2.是（是“相当于”，不是“等同”)。

3.不一定。因为红细胞吸水膨胀后细胞内液浓度也会下降，如果外界溶液浓度不是很低，有可能细胞内液浓度下降后与外界溶液的浓度达到平衡，此时，红细胞将不再吸水。

4.取决于红细胞内外溶液的浓度差，一般情况下，浓度差越大时，细胞吸水或失水越多。5.因为生理盐水的浓度与血浆的浓度基本一致，血细胞不会因为过度吸水或失水而出现形态和功能上的异常。

(三）旁栏思考题

因为甘油、乙醇等都是脂溶性物质，与磷脂分子有较强的亲和力，容易通过磷脂双分子层出人细胞。

**概念检测**

1.√  ×  ×

2.D  3.B

**拓展应用**

1.提示:可以配制出一系列浓度梯度的蔗糖溶液,将紫色洋葱鳞片叶表皮细胞置于配好的各种浓度的蔗糖溶液中,适当时间后用显微镜观察细胞质壁分离情况。记录刚好发生质壁分离的细胞所用的蔗糖溶液度,以及刚好尚未发生质壁分离的细胞所用的蔗糖溶液浓度,据此推算出细胞液溶质浓度应介于这两个浓度之间。

2.假设:温度变化会影响水分通过半透膜的扩散速率设计实验提示:可以借用本节问题探讨中的渗透装置进行实验。将该渗透装置于不同温度的环境中,通过比较不同温度下漏斗管液面上升速度的快慢,判定温度是否影响⽔分子的扩散速度,实验中要注意排除各种无关变量的干扰,如置于不同温度中的漏斗内的蔗糖溶液的量和浓度必须相等,以确保实验的准确性。

**第二节**

(一）问题探讨

1．不是。 2．需要细胞提供能量。 3．具有普遍性。

(二）思考·讨论

1.细胞膜结构的流动性是胞吞、胞吐的基础;胞吞、胞吐过程中膜的变形本身也体现了膜的流动性。

2.因为游离于细胞质基质中的核糖体，所合成的蛋白质也只能游离于细胞质基质中。由于蛋白质是大分子有机物，无法直接通过被动运输或主动运输穿过细胞膜运输到细胞外，所以一般只能留在细胞内供细胞自身使用。而附着在内质网上的核糖体合成的蛋白质能够进入内质网腔中，并借助囊泡移动进入高尔基体，经加工包装后，包裹在囊泡中的蛋白质就可以胞吐的方式分泌到细胞外。

**练习与应用**

**概念检测**

1.× × × √

2.A  3.A

**拓展应用**

1.放入蒸馏水中的草履虫,其伸缩泡的伸缩频率加快,放入海⽔中的则伸缩频率减慢。

2.提示:主动运输和被动运输的区别之一是否需要能量⽽能量来自细胞呼吸,故可通过抑制根细胞呼吸,并观察无机盐离子吸收速率是否受影响来判断其吸收过程属于主动运输还是被动运输,具体步骤:取甲、两组⽣⻓状态基本相同的柽柳幼苗,放入适宜浓度的含有 Ca2+、K+的溶液中;甲组给予正常的细胞呼吸条件,乙组抑制细胞呼吸;一段时间后测定两组植株根系对 Ca2+、K+的吸收速率,若两组植株对 Ca2+、K+的吸收速率相同,说明柽柳从土壤中吸收无机盐为被动运输;若乙组吸收速率明显小于甲组吸收速率,说明柽柳从壤中吸收无机盐是主动运输。

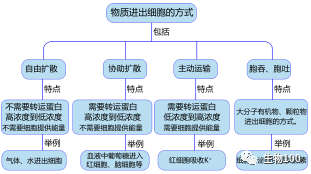
**复习与提高**

一、选择题

1.A   2.A   3.C   4.D

二、非选择题

1.见下图



2.(1)K+和 Mg2+这两种离子的浓度细胞内大于细胞外,细胞若要吸收这两种离子必须逆着浓度梯度进⾏。

(2)Na+和 Cl-这两种离子的浓度细胞内⼩于细胞外,细胞若要排出这两种离子必须逆着浓度梯度进⾏

3.(1)渗出  增⼤

(2)缓慢增大后趋于稳定   蔗糖溶液  清⽔

(3)乙二醇   增⼤

(4)大液泡

**第五章**

**第一节**

(一）问题探讨

1.便于取出实验材料（肉块)，排除物理性消化对肉块的影响，确定其是否发生了化学性消化。

2.是胃内的化学物质将肉块分解了。

3．提示:收集胃内的化学物质，看看这些物质在体外是否也能将肉块分解。

(二）探究·实践

1.2号试管放出的气泡多。这一现象说明加热能促进过氧化氢的分解，提高反应速率。2.不能。

3．说明FeCl中的Fe\*和新鲜肝脏中的过氧化氢酶都能加快过氧化氢分解的速率。

4.4号试管的反应速率比3号试管快得多。说明过氧化氢酶比Fe\*的催化效率高得多。细胞内每时每刻都在进行着成千上万种化学反应，这些化学反应需要在常温、常压下高效率地进行，只有酶能够满足这样的要求，所以说酶对于细胞内化学反应的顺利进行至关重要。

(三）思考·讨论

1.巴斯德认为发酵与活细胞有关，是合理的;认为发酵是整个细胞而不是细胞中的某些物质在起作用，是不正确的。李比希认为引起发酵的是细胞中的某些物质，是合理的;认为这些物质只有在酵母细胞死亡并裂解后才能发挥作用，是不正确的。

2.提示:巴斯德是微生物学家，特别强调生物体或细胞的作用;李比希是化学家，倾向于从化学的角度考虑问题。他们的争论促使后人把对酶的研究目标集中在他们争论的焦卓上，牌科学研究更加有的放矢。

3.毕希纳的实验说明，酵母细胞中的某些物质能够在酵母细胞破碎后继续起催化作用，就像在活酵母细胞中一样。

4.萨姆纳历时9年，用正确的科学方法，坚持不懈、百折不挠的科学精神，将酶提纯出来。成功属于不畏艰苦的人。

5.可参考下一小节教材关于酶本质的的叙述。

**第1小节：酶的作用与本质**

**一、概念检测**

1.D  2.D

**二、拓展应用**

1.本小节“探究·实践”涉及的自变量并非只有⼀个，而是包括温度和催化剂两个变量，1号试管中仅放置了过氧化氢溶液,可以起到对照作用。2号试管与1 号试管的区别在于温度，3号试管和4号试管与1 号试管的区别在于多了催化剂。3号试管与4号试管之间也可以起相互对照作用。分别加入2 滴煮沸过的肝脏研磨液的5号试管，可以与加入新鲜的肝脏研磨液的4号试管做对照；同理，加入2 滴蒸馏水的6 号试管可以作为3 号试管和4 号试管的对照组。

2.巴斯德:发酵与活细胞有关,发酵是整个细胞而不是细胞中的某些物质在起作用

李⽐希:引起发酵的是细胞中的某些物质,但是这些物质只有在酵母细胞死亡并裂解后才能发挥作用。

毕希纳:酵母细胞中的某些物质能够在酵母细胞破碎后继续起催化作用,就像在活酵母细胞中一样。

萨姆纳:酶是蛋白质

3.提示:可用第2章中学过的检测蛋白质的方法。在萨姆纳之前,之所以很难鉴定酶的本质,主要是因为细胞中酶的提取和纯化非常困难。

**第2小节：酶的特性**

**一、概念检测**

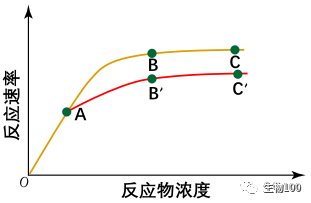
1.D  2.B  3.D

**二、拓展应用**

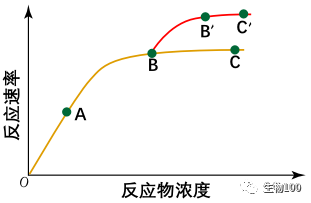
1.提示:这个模型中A 代表某类酶,B 代表底物，C 和D 代表产物。这个模型的含义是:酶A与底物B 专一性结合,催化反应的发生,产生了产物C 和D。这个模型可以类比解释酶的专一性。

2.(1)A点:随着反应底物浓度的增加,反应速率加快。B 点:反应速率在此时达到最高C 点:反应速率不再随反应底物浓度的增加而升高,维持在相对稳定的水平。

(2)如果A 点时温度升高10℃,曲线上升的幅度变小因为图中原曲线表示在最适温度下催化速率随底物浓度的变化。温度高于或低于最适温度,反应速率都会变慢。



(3)该曲线表明,B 点的反应底物的浓度足够大,是酶的数量限制了反应速率的提高,这时加入少量的酶,会使反应速率加快。



**第二节**

(一）问题探讨

1.董火虫发光的生物学意义主要是相互传递信号，以便繁衍后代。2.萤火虫腹部后端细胞内的荧光素，是其特有的发光物质。

3.有。萤火虫腹部细胞内一些有机物中储存的化学能，只有在转变成光能时，萤火虫才能发光。

**概念检测**

1.B  2.D  3.B   4.C

**拓展应用**

1.吸能反应,如葡萄糖和果糖合成蔗糖的反应需要消耗能量,是吸能反应,这一反应所需要的能量是由 ATP 水解为 ADP 时释放能量来提供的。放能反应,如丙酮酸的氧化分解能够释放能量,是放能反应。这一反应所释放的能量除以热能形式散失外,还用于 ADP 转化为 ATP 的反应,储存在 ATP 中。

2.在储存能量方面,ATP 同葡萄糖相比具有以下两个特点，一是 ATP 分子中含有的化学能比较少,一分子 ATP 转化为 ADP 时释放的化学能⼤约只是一分⼦子葡萄糖的 1/94;二是 ATP 分子中所含的是活跃的化学能,而葡萄糖分子中所含的是稳定的化学能。葡萄糖分子中稳定的化学能只有转化为 ATP 分子中活跃的化学能,才能被细胞利用。

3.植物、动物、细菌和真菌等生物的细胞内都具有能量“货币”ATP,这可以从一个侧⾯面说明生物界具有统一性,也反映种类繁多的生物有着共同起源。

**第三节**

(一）问题探讨

1.通气可以给酵母菌提供呼吸需要的氧气，利于酵母菌进行旺盛的细胞分裂;密封则是避免空气进入，便于酵母菌在无氧条件下分解有机物产生酒精。

2.在有氧条件下，酵母菌分解营养物质释放的能量多，这些能量可以为酵母菌细胞进行物质代谢和细胞分裂提供充足的动力。

3.密封发酵时，酵母菌将有机物转化为酒精的同时，能为自己的生命活动提供少量能量。

(二）探究·实践

B瓶应封口放置一段时间后，再连通盛有澄清石灰水的锥形瓶。这是因为B瓶在封口后，培

养液液面上方的空气中还存在一定量的氧气，静置一段时间，让酵母菌将这部分氧气消耗尽、再连通盛有澄清石灰水的锥形瓶可认为检验的是酵母菌的无氧呼吸释放的气体。

(三）思考·讨论1

1.有氧呼吸的能量转化效率大约为34%。结合上一节所学内容，1 mol ATP分子的高能键含有30.54k的能量，因此，1 mol葡萄糖能够使32 mol ADP分子转化为ATP分子。

2.提示:燃烧是一种迅速释放能量的过程，而有氧呼吸过程则是逐步跋傻梓欣能量，这种方式保证有机物中的能量得到最充分的利用，主要表现在两个方面:可以使有机物中的能量逐步

地转移到ATP中;能量缓慢有序地释放，有利于维持细胞的相对稳定状态。

(四)旁栏思考题

可参考下表，并作出补充和完善

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 呼吸方式 | | 有氧呼吸 | 无氧呼吸 |
| 不同点 | 场所 | 主要在线粒体内 | 在细胞质基质中 |
| 条件 | 氧气、多种酶 | 无氧气参与、需要多种酶 |
| 分解产物 | 葡萄糖彻底分解为CO2和H2O | 葡萄糖的分解不彻底．形成乳酸或酒精和CO2 |
| 能量 | 释放大量能量 | 释放少量能量．大部分能量储存在乳酸或酒精中 |
| ATP产生阶段 | 有氧呼吸三个阶段均产生ATP | 仅在第一阶段（糖酵解阶段)产生ATP |
| 相同点 | 第一阶段反应完全相同，并且都是在细胞质基质内进行。  两种呼吸作用方式实质相同，都能够分解有机物、释放能量 | | |

(五）思考·讨论2

1.略。2.提示:酸奶制作是利用了乳酸菌无氧呼吸;收获后的粮食要晒干再贮藏、就是通过降低细胞呼吸速率来延长贮存时间。

(六）思维训练

提示:这一论点包含两个要点:线粒体原本是一种独立生存的细菌，后来与真核细胞共生成细胞内的结构。由此可见，证据1、证据3和证据4，能够支持这一论点，而证据2不支持。

**概念检测**

1.，×，√ 2.C  3.B

**拓展应用**

1.提示:松土可以促进空气(氧气)进入土壤,进而促进根部细胞的有氧呼吸,提高能量利用率,并且避免了可能由于无氧呼吸积累酒精而对植物根系造成伤害。这会促进植物根系更加健康地生⻓长,有利于根系吸收水分和无机盐,利利于农作物的⽣长。同时,也能够增加根系对土壤和水分的保持作用,甚至可能由于促进了作物⽣长而更多的吸收 CO2,对全球气候变暖产生缓解的作用。但是,松土不当,有可能伤害到植物根系,得不偿失。因此,需要根据不同的植物、植物的不同⽣长阶段等,采⽤用适当的松土⽅方法.

2.提示:有氧呼吸第一阶段与无氧呼吸第一阶段完全相同,都不需要氧⽓气,都与线粒体无关。

联想到地球的早期以及原核细胞的结构,可以大胆作出这样的推测:在生物进化史上先出现无氧呼吸,⽽而后才出现有氧呼吸。继⽽而推测,地球早期的单细胞⽣生物只进⾏无氧呼吸,体内骨骼肌细胞保留进⾏无氧呼吸的能力,可以理解为漫⻓的生物进化史在⼈类身上留下的印记，同时也可以理理解为⼈体在进⾏⻓长跑等剧烈运动时,在供氧不足的情况下,骨骼肌细胞保留一定的无氧呼吸来供能,有利于生物的生存和对环境的适应。

**第四节**

问题探讨

1.用人工光源生产蔬菜，可以避免由于自然环境中光照强度不足导致光合作用强度低而造成的减产。同时，人工光源的强度和不同色光是可以调控的，可以根据植物生长的情况进行调节，以使蔬菜产量达到最大。

2.影响光合作用的因素很多，既有植物自身条件，也有外界环境条件。二氧化碳浓度、营养液和温度是影响植物生长的重要外部条件，因此要进行控制，以便让植物达到最佳的生长状态。

第小节

(一)探究·实践

1.滤纸条上有4条不同颜色的色素带，从上到下依次为:胡罗下系（位更巴)、叶黄素（黄色)、叶绿素a(蓝绿色）和叶绿素b(黄绿色)。

2.滤纸条上的色素带说明了绿叶中的色素有4种，它们在云价股中的狞解度不阿，随层析液在滤纸上扩散的快慢也不同;同时由于4种色素的颜色不问，也说明个巴巴系吸收了不同波长的光。

(二）旁栏思考题

绿色光源发出绿色的光，这种波长的光线不能被光合色素吸收，因此无法用于光合作用中制造有机物。

(三）思考·讨论

1.恩格尔曼第一个实验的结论是:氧气是叶绿体释放出来的，叶绿体是绿色植物进行光合作用的场所。

2.提示:实验材料选择水绵和好氧细菌，水绵的叶绿体呈螺旋式带状，便于观察，用好氧细菌可确定释放氧气多的部位;没有空气的黑暗环境排除了氧气和光的干扰;用极细的光束照射，叶绿体上有光照多和光照少的部位，相当于一组对比实验;临时装片暴露在光下的实验再一次验证了实验结果，等等。

3.这是因为水绵叶绿体上的光合色素主要吸收红光和蓝紫光，在此波长光的照射下，叶绿体会释放氧气，适于好氧细菌在此区域分布。

4.叶绿体是进行光合作用的场所，并且能够吸收特定波长的光。

第二小节

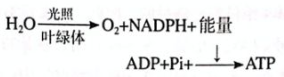
(一）思考·讨论1

1．不能说明。希尔反应仅说明了离体叶绿体在适当条件下可以发生水的光解，产生氧气。该实验没有排除叶绿体中其他物质的干扰，也并没有直接观察到氧元素的转移。

2.能够说明。希尔反应是将离体叶绿体置于悬浮液中完成的，悬浮液中有H,O，没有合成糖的另一种必需原料——CO,，因此，该实验说明水的光解并非必须与糖的合成相关联，暗示着希尔反应是相对独立的反应阶段。

3.光合作用释放的氧气中的氧元素全部来源于水，而并不来源于CO2.

4.合理即可。例如:



(二）旁栏思考题

用这种方法观察到的O2,的产生量，实际是光合作用的O2,释放量，与植物光合作用实际产生的O2量不同，没有考虑到植物自身呼吸作用对O2的消耗。

(三)思考·讨论2

1.本问题可以用列表的形式解决。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 光反应 | 暗反应 |
| 所需条件 | 必须有光 | 有光或无光均可 |
| 进行场所 | 类囊体膜 | 叶绿体基质 |
| 物质变化 | 水光解为O2和H+；ATP和NADPH的合成 | CO2的固定；C3的还原；ATP和NADPH的分解 |
| 能量转化 | 光能转化为ATP和NADPH中的化学能 | ATP和NADPH中的化学能转化为有机物中稳定的化学能 |

2物质联系:光反应生成的ATP和NADPH供暗反应C,的还原，而暗反应为光反应提供了ADP、P和NADP\*。能量联系:光反应为暗反应提供了活跃的化学能，暗反应将活跃的化学能转化为有机物中稳定的化学能。

**练习与应用**

**一、捕获光能得色素和结构**

一、概念检测

1.×  √  × 2.A

二、拓展应用

1.有关,不同颜色的藻类吸收不同波长的光。藻类本身的颜色是反射出来的光,即红藻反射出了红光,绿藻反射出绿光,褐藻反射出黄色的光。水对红、橙光的吸收比对蓝、绿光的吸收要多,即到达深水层的光线是短波长的光,因此,吸收红光和蓝紫光较多的绿藻分布于海海水的浅层,吸收蓝紫光和绿光较多的红藻分布于海⽔深的地方。

2.提示:与传统生产方式相⽐,植物工生产蔬菜可以精确控制植物的生长周期、⽣长环境、上市时间等,但同时面临技术难度大、操控要求高、需要掌握各种不同蔬菜的生理特性等问题。综述性短文只要证据确凿、逻辑清晰、⾔言之有理,就可以的。

**二、光合作用得原理和应用**

一、概念检测

1.√  ×  ×

2.D

3.提示:按照教材第 103 页图 5-14 解答。

二、拓展应用

1.(1)图中曲线表明,7-10 时光合作⽤用强度不断增强,这是因为在一定温度和二氧化碳供应充足的条件下,光合作用的强度是随着光照加强而增强的。

(2)在 12 时左右光合作用强度明显减弱,这是因为此时温度很高,蒸腾作用很强,为减少水分蒸发,气孔大量关闭,二氧化碳供应减少,导致光合作用强度明显减弱。

(3)14-17 时光合作用强度不断下降的原因,是因为此时光照强度不断减弱。

2. 提示:植物的生活需要⽔无机盐、阳光、适宜的温度、空⽓(含有二氧化碳),从给出的信息可以看出,植物生长的基本条件都是满足的,因此,只要没有病⾍害等不利因素,这株植物(幼苗)就能够生存一段时间但究竟能够生存多⻓时间,涉及的问题很多。潮湿的土壤含有水分,植物根系吸收水分后,大部分可通过蒸腾作用散失到空气中,由于瓶是密闭的,散失到空⽓中的水分能够凝结,回归土壤供植物体循环利利用。但是,随着植株的⽣长,越来越多的水分通过光合作用成为有机物的组成部分,尽管有机物能够通过呼吸作⽤用释放出二氧化碳和水(这些水既可以散失到空气中回归土壤,也可以在叶片细胞中直接用于光合作⽤),毕竟有机物是不断积累的,这意味着回归到土壤的水分会越来越少,有可能成为影响植物生存的限制因素,因此,要预测植物生存的时间,需要知道土壤含水量和植物体内有机物积累速率等信息。土壤中的无机盐被植物根系吸收以后,绝大部分成为植物体的组成成分(少量可能随落叶归还⼟壤),因此难以循环利用,但植物对无机盐的需要量是很少的,土壤中无机盐到底能满足植物体⽣长多⻓时间的需要与土壤的多少、土壤中各种无机盐的含量,植株的大小等有关,这些信息是任务提示中没有给出的,因此不能从这⽅⾯面做出准确预测,从给出信息可知,在阳光和温度⽅面不存在制约瓶中植物生存的问题。二氧化碳是植物进⾏行行光合作⽤必需的原料料之一，瓶中的二氧化碳通过植物的光合作用被植物体利利用,转化为有机物。有机物通过植物的呼吸作⽤用分解成二氧化碳和水，可⻅见二氧化碳在植物体和瓶中空⽓之间是可以循环的。但是随着植株的⽣长,有机物会不断积累,这意味着中空⽓气所含的二氧化碳会逐渐减少要预测瓶中二氧化碳能维持植物体⽣存多⻓时间,还需要知道瓶⼆二氧化碳总量量、植物体光合速率呼吸速率或有机物积累速率等信息。上述推理大多是建⽴立在植物体不断生长基础上的,这是因为玻璃瓶容积小,植物幼苗正在处于生长期。此外,瓶中植物生存时间的长短,还与植物的种类有关。如果是寿命很短的某种草本植物,即使瓶中各种条件长久适宜,植物生存的时间也不会长。

**复习与提高**

一、选择题

1.B   2.B   3.B   4.C   5.D    6.D

二、非选择题

1.见下表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 比较  项目 | | 光合作用 | 呼吸作用 |
| 区  别 | 部位 | 含有叶绿体的细胞，  其场所是叶绿体 | 所有生活的细胞，  主要场所是线粒体 |
| 条件 | 光 | 有光无光均可 |
| 原料 | CO2和H2O | 有机物和O2 |
| 产物 | 有机物和O2 | CO2和H2O |
| 实质 | CO2转化为糖类等有机物。光能转化为化学能储存在葡萄糖等有机物中。 | 分解有机物产生CO2和H2O，同时释放能量 |
| 联系 | | 光合作用和呼吸做一个是相互依存的关系。光合作用为生物的呼吸作用提供氧气和有机物；对绿色植物而言，呼吸作用为光合作用提供必要的能量，用于原料吸收和产物运输等。 | |

2.(1)随着 CO2 浓度的增加,作物的光合作用速率随之提高因为 CO2 参与光合作用暗反应,在光照充⾜足的情况下,CO2 增加,其单位时间内与五碳化合物结合形成的三碳化合物也会增加,形成的葡萄糖也增加,故光合作用速率增加.

(2)和 ATP 的供应限制;固定 CO2 的酶活性不够⾼、C3 的再⽣速率不足、有机物在叶绿体中积累较多等,都是制约因素，所以单纯增加 CO2,不能使反应速率倍增。

(3)可能成立,若植物长期处于 CO2 倍增下,降低了固定 CO2 的酶含量或者活性,当恢复到大⽓ CO2 浓度后,已经降低的固定 CO2 的酶的含量或活性未能恢复,又失去了高浓度 CO2 的优势,因此会表现出⽐大⽓ CO2 浓度下更低的光合速率.学生可大胆做出合理推测,⽽不局限于说出上述答案。

(4)提示:回答本题的关键是摒弃简单的线性思维方式,要从生命活动的复杂性角度去回答。

首先,不能只从光合作用效率可能提高的角度来看待温室效应,而必须全面分析温室效应可能产生的环境问题。其次,仅从大⽓中 CO2 比例增加是否提高光合作用速率的角度看,也不能以线性思维来看待。植物光合作用受到温度、⽔分等外部因素的影响,也受到内部的酶的活性等因素的影响,长期高 CO2 浓度可能使某些酶活性降低,高温也可能引起植物其他的变化,如色素降低;同时温室效应导致气温升高,引起蒸发率升高而影响水分供应,高温环境增强呼吸作⽤消耗的有机物也增多。因此温室效应不一定会提高作物产量。

**第六章**

**第一节**

(一)问题探讨

1.象与鼠相应器官和组织的细胞在大小上无明显差异。

2.生物体的长大，既靠细胞生长增大细胞的体积，也要靠细胞分裂增加细胞的数量。

(二）思考·讨论

1．动物细胞有丝分裂和植物细胞有丝分裂在染色体的行为、染色体和DNA数量变化的共同规律是:在前期，染色质丝螺旋缠绕，缩短变粗形成染色体，每条染色体由两条并列的姐妹染色单体组成，此时染色体的数量不变，但DNA的数量较体细胞加倍;在中期，染色体的着丝点都排列在赤道板上;在后期，染色体的着丝粒分裂成两个，两条姐妹染色单体分开，在纺锤丝的牵引下分别移向细胞的两极，此时染色体的数量加倍，而DNA的数量保持不变;在末期，染色体逐渐变成细长而盘曲的染色质丝，末期结束后子细胞中染色体和DNA的数量与亲代相同。

2.动物细胞的有丝分裂过程与植物细胞的不同点是:第一，动物细胞有由一对中心粒构成的中心体，中心粒在间期倍增，成为两组。进入分裂期后，两组中心粒分别移向细胞两极。在这两组中心粒的周围，发出大量放射状的星射线，两组中心粒之间的星射线形成了纺锤体;第二，动物细胞分裂的末期不形成细胞板，而是细胞膜从细胞的中部向内凹陷，最后把细胞缢裂成两部分，每部分都含有一个细胞核。

3．细胞有丝分裂的重要意义是:将亲代细胞的染色体经过复制（关键是DNA的复制)之后，精确地平均分配到两个子细胞中。由于染色体上有遗传物质DNA，因而在细胞的亲代和子代之间保持了遗传的稳定性。

(三）思维训练

1．细胞越小，表面积与体积的比值越大。

2.细胞越大，表面积与体积的比值越小，物质运输的效率就越低。

3.细胞不是越小越好，因为细胞中有众多的必需物质和细胞器，细胞太小，就没有足够的空间，细胞就不能进行相应的生命活动，发挥出相应的生理功能。

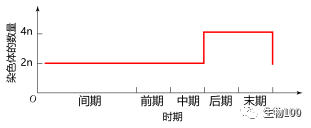
(四）探究·实践

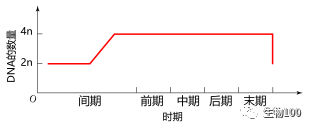
1.处于分裂间期的细胞最多，因为细胞周期的大部分时间处于分裂间期。2某时期的细胞数占计数细胞总数的比例越大，该时期的时间越长。

**概念检测**

1.  ×   ×

2.如下图





拓展应用

1.分裂间期持续时间明显比分裂期长,这是因为在分裂间期,细胞要进⾏ DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成,即为分裂期进⾏物质准备,这都需要时间。

2.略。

**第二节**

(一）问题探讨

1.健康人会不断产生新的血细胞，补充到血液中去。

2.骨髓中造血干细胞能够通过增殖和分化，不断产生不同种类的血细胞。

(二）思考·讨论

思考·讨论1

1.这些细胞在形态上相差很大，结构上也有区别，功能上各不相同，但总体上都由细胞膜、细胞质、细胞核组成。

2．在正常情况下，它们是不能恢复成早期胚胎细胞的;这四种组织中的某种细胞不会转变成其他组织的细胞。

思考·讨论2

1.从资料1中可以得出的结论是:已经分化的细胞在离体培养下能够形成完整的植物体。2．能。

3.将肠上皮细胞单独培养不能获得新的个体;与资料1中的实验相比，资料2中的实验说明已分化的动物细胞的细胞核仍具有全能性。

(三）旁栏思考题

已分化的动物体细胞的细胞核中含有该动物几乎全部的遗传物质（心数遗传物质存在于线粒

体的DNA中)。

一、概念检测

1.×   √

2.D  3.D

二、拓展应用

1.同传统的生产方式相比,用组织培养技术生产植物幼苗的优势是:快速、⼤大量繁殖,不受季节影响,同时还能保持植物的优良品质。

2.略

**第三节**

(一）问题探讨

1.提示:老年人白头发的形成与毛囊细胞的衰老有密切的关系，毛囊黑色素细胞衰老，细胞中的酪氨酸酶活性降低，黑色素合成减少，头发就会变白。

2.老年人体内还会有幼嫩的细胞，如精原细胞仍能增殖产生精子，造血干细胞一生都能增

殖和产生各种类型的血细胞;年轻人体内也有衰老的细胞，如皮肤农皮细肥装老成角质层细胞，最后细胞凋亡、脱落。

3.人体衰老与细胞衰老并不是一回事。人体内的细胞总是在不断更新看，总有一部分细胞处于衰老或走向死亡的状态。但从总体上看，个体衰老过程也是组成人体细胞晋遍衰老的过程。

·(二）思考·讨论

1.从实验一中得出的结论是:年龄越大的个体的体细胞可增殖代数越少，年龄越小的个体的体细胞可增殖代数越多，细胞增殖的能力与个体的年龄有密切的关系。

2.细胞核对细胞分裂的影响大一些。

(三)旁栏思考题

老年斑是由于细胞内的色素随着细胞衰老而逐渐积累造成的。衰老细胞中出现色素聚集，主要是脂褐素的堆积。脂褐素是不饱和脂肪酸的氧化产物，是一种不溶性颗粒物。不同的细胞在衰老过程中脂褐素颗粒的大小也有一定的差异。皮肤细胞的脂褐素颗粒较大，就出现了老年斑。

(四）思维训练

1.细胞的寿命与分裂能力无关。寿命短的细胞不一定能分裂，如白细胞的寿命只有5~7d,但也不能分裂。

2.有关系。

3.提示:学生可作出各种推测。皮肤表皮细胞的寿命约为10d，生发层细胞分裂能力强。

**练习与应用**

**概念检测**

1.×  √   √   ×

2.C

**拓展应用**

提示:细胞凋亡的速率与它们的功能有关系。因为白细胞的主要功能是吞噬病菌等,所以白细胞凋亡的速率很快。细胞凋亡不仅保证了多细胞生物个体发育的正常进⾏,而且在维持生物体内部环境的稳定、抵御外界各种因素的干扰方面也都起着非常关键的作用。

****复习与提高****

**一、选择题**

1.C   2.A   3.C   4.D  5.A

**二、⾮选择题**

1. (2) 19.3   17.3   2

2.(1)判断的依据是:鸡爪胚胎发育时期有蹼,长成鸡爪后蹼消失,所有鸡爪的形成都经历了这样的过程,可见受到了严格的由遗传机制决定的程序性控制,因此是细胞凋亡的结果另外,细胞坏死是指在种种不利因素影响下而导致的死亡。鸡爪的形成没有出现不利因素的影响,因此不可能是细胞坏死而引起的结果。

(2)细胞凋亡的特点是:严格的由遗传机制决定的程序性控制,是由基因所决定的细胞⾃自动结束生命的过程。

(3)鸡爪和鸭掌在胚胎发育时期都有蹼,但鸡爪的蹼由于细胞凋亡⽽而消失,使得鸡爪能够适应陆地⽣活,而鸭掌形成的蹼没有消失,这有利于它能够很好地适应水⽣生活。由此可见，细胞凋亡有利于⽣物体的生存。

3.略

**必修2**

**第一章**

**第一节**

(一)问题探讨

1．粉色。按照融合遗传的观点，双亲的遗传物质会在子代体内发生混合，子代表现出介于双亲之间的性状，即红色和白色的混合色——粉色。

2．不同意。因为自然界的遗传现象并不是融合遗传的结果。例如，红花豌豆与白花豌豆杂交后，其后代仍出现红花或白花;又如，人的性别遗传说明控制男女性别的遗传物质没有发生混合。

提示:这是一道开放性问题，目的是引导学生观察、分析身边的遗传现象，学生通过对遗传实例的分析，辨析融合遗传的观点是否正确。有些学生可能举出的实例是多个遗传因子控制生物性状的现象（如人的身高等)，从而产生疑惑，教师对此不用过多解释，只要引导学生认真思考，积极探讨，带着问题或疑惑投入学习即可。

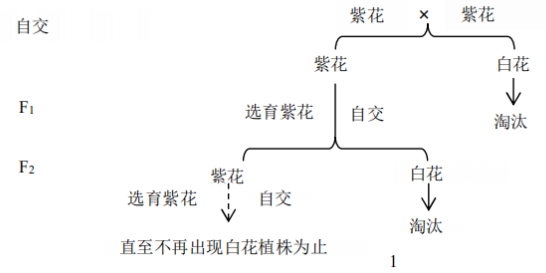
(二)探究·实践

1．与每个小组的实验结果相比，全班总的实验结果更接近预测的结果，即彩球组合类型数量比 DD : Dd : dd=1 ∶ 2∶1，彩球代表的显性与隐性类型的数量比为3∶1。因为实验统计的样本数量越大，越接近统计规律。

如果孟德尔当时只对F2中10株豌豆的性状进行统计，那么他很难正确地解释性状分离现象。因为实验统计的样本数量足够大，是孟德尔能够正确分析实验结果的前提条件之一。只对10株豌豆的性状进行统计，会出现较大的误差。

(三)思维训练

提示:将获得的紫花植株连续自交几代，即将每次自交后代的紫花植株选育后再进行自交，直至自交后代中不再出现白花植株为止。具体过程可用下图表示。



**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)× (2)×  2.A

3.(1)白色   黑色

(2)性状分离白毛羊为杂合子，杂合子自交时会出现性状分离。即雌雄白毛羊均可形成含有黑毛遗传因子的配子，雌雄配子随机结合，会产生黑毛羊。

**拓展应用**

1.(1)在F1水稻细胞中含有一个控制支链淀粉合成的遗传因子和一个控制直链淀粉合成的遗传因子。在F1形成配子时，两个遗传因子分离，分别进入不同的配子中，含支链淀粉遗传因子的配子合成支链淀粉，遇碘变橙红色；含直链淀粉遗传因子的配子合成直链淀粉，遇碘变蓝黑色，其比例为1:1。

(2)分离定律。即在F形成配子时，成对的遗传因子发生分离，分离后的遗传因子分别进入不同的配子中。

2.(1)将被鉴定的栗色公马与多匹白色母马配种，这样可在一个季节里产生多匹杂交后代

(2)杂交后代可能有两种结果：一是杂交后代全部为栗色马，此结果说明被鉴定的栗色公马

很可能是纯合子；二是杂交后代中既有白色马，又有栗色马，此结果说明被鉴定的栗色公马为杂合子。

3.提示：选择适宜的实验材料是确保实验成功的条件之一。孟德尔在遗传杂交实验中，曾使用多种植物如豌豆、玉米、山柳菊做杂交实验，其中豌豆的杂交实验最为成功，因此，他发现了遗传规律。这是因为豌豆具有适于研究杂交实验的特点。例如，豌豆严格自花传粉，在自然状态下是纯种，这样确保了通过杂交实验可以获得真正的杂种；豌豆花大，易于做人工杂交实验；豌豆具有稳定的易于区分的性状，便于观察和统计实验结果。

4.提示：觊库勒提出苯分子的环状结构、原子核中含有中子和质子的发现过程等，都是通过假说一演绎法得出结论的。19世纪以前科学家对遗传学的研究，多采用从实验结果出发提出某种理论或学说。而假说一演绎法，是从客观现象或实验结果出发，提出问题，作出假设，然后设计实验验证假说的研究方法，这种方法的运用促进了生物科学的研究，使遗传学由描述性研究入理性推导和实验验证的研究阶段。

**第二节**

(一)问题探讨

1．不影响。提示:决定子叶颜色的遗传因子和决定种子形状的遗传因子具有一定的独立性，二者的分离和组合是互不干扰的，因此它们之间不会相互影响。

2．不一定。在生活中，也可以看到黄色皱缩的豌豆及绿色饱满的豌豆。

提示:“问题探讨”的目的是创设真实的问题情境，活跃学生的思维，引导学生进入新的学习状态。教师可以通过让学生观察豌豆或其他生物，使学生认识到任何生物都不止表现出一种性状，后代表现的特征是两个亲本性状组合的结果。由此可进一步思考和讨论:双亲的性状是遵循什么规律进行组合、传递给后代的?在育种实践中人们如何获得所需的性状组合?

(二）旁栏思考题

1．从数学的角度分析，(3∶1)2的展开式为9∶3∶ 3∶1，即9∶3∶3∶1的比例可以表示为两个3∶1的乘积。对于两对相对性状的遗传结果，如果对每一对相对性状单独进行分析，如分别只考虑圆和皱、黄和绿一对相对性状的遗传时，其性状的数量比是圆粒∶皱粒=(315+108) : (101+32)s3∶1;黄色∶绿色=(315+101) ∶ (108+32):3∶1。即每对相对性状的遗传都遵循分离定律，这无疑说明两对相对性状的遗传结果可以表示为它们各自遗传结果的乘积，即9∶3∶3∶1来自(3∶1) 2。

2．黄色皱粒豌豆（遗传因子组成为YYrr）和绿色圆粒腕豆（遗传因子组成为yyRR)杂交，可获得遗传因子组成为YyRr的黄色圆粒豌豆。

3．用中文或英文的词或句子来代表遗传因子，表述黄色圆粒豌豆与绿色皱粒豌豆杂交实验的分析图解会非常烦琐，而用字母作为符号分析遗传图解就简便多了。用字母作为符号呈现思维过程，也利于不同语言、不同地区的人交流。

4．归纳法是从一类事物的一个个具体事实中总结出这类事物共性的逻辑思维方法。孟德尔在进行豌豆杂交实验时，研究了7对相对性状各自的遗传结果，发现F中显性性状个体与隐性性状个体的数量比约为3∶1，由此总结出遗传因子的传递规律，这个过程中就运用了归纳法。

(三）思考·讨论

1．豌豆适于作杂交实验材料的优点有:(1)具有稳定的易于区分的相对性状，如高茎和矮茎，高茎高度为1.5~2.0 m，矮茎高度仅为0.3 m左右，易于观察和区分;(2〉豌豆严格自花传粉，在自然状态下可以获得纯种，纯种杂交可获得杂合子;(3）豌豆花比较大，易于做人工杂交实验。孟德尔正是因为选用了豌豆做杂交实验，才能有效地从单一性状到多对性状研究生物遗传的基本规律，才能对遗传实验结果进行量化统计。若孟德尔一味地

用山柳菊做实验，就很可能揭示不了生物遗传的规律，所以科学地选择实验材料是科学研究取得成功的重要保障之一。

2．如果孟德尔没有对实验结果进行统计学分析，他很难对分离现象作出解释。因为通过数学统计，孟德尔发现了生物性状的遗传在数量上呈现一定的数学比例，这引发他揭示其实质的兴趣。同时这也使孟德尔意识到数学概率也适用于生物遗传的研究，从而将数学方法引入对遗传实验结果的处理和分析中。

3．一种正确的假说，仅能解释已有的实验结果是不够的，还应该能够预测另外一些实验的结果，并通过实验来验证。如果实验结果与预测相符，就可以认为假说是正确的;反之，则认为假说是错误的。孟德尔基于他对豌豆杂交实验作出的假说，设计测交实验，其实验结果与预测相符，由此证明自己提出的假说是正确的。

4．有关系。数学包含许多符号，数学符号也被普遍应用于概括、表述和研究数学的过程中。孟德尔创造性地应用符号体系，并用于表达抽象的科学概念，和应用数学符号研究数学有异曲同工之妙，这与他曾在大学进修过数学有关。

数学符号能简洁、准确地反映数学概念的本质。孟德尔用这种方法，也更加简洁、准确地反映抽象的遗传过程，使他的逻辑推理更加顺畅。

5.(1）扎实的知识基础和对科学的热爱。孟德尔在维也纳大学进修时，通过学习自然科学，他形成了生物类型是可变的、可以通过杂交产生新的生物类型等进化思想。同时孟德尔还学习数学，使他受到“数学方法可以应用于各门自然科学之中”的思想影响，产生应用数学方法解决遗传学问题的想法，使孟德尔成为第一个认识到概率原理能用于预测遗传杂交实验结果的科学家。

(2）严谨的科学态度。孟德尔对杂交实验的研究采用了从观察遗传现象出发，提出问题，作出假设，然后设计实验验证假设的研究方法。这在当时是一种新的研究思路，光是豌豆的杂交实验，他就没有局限于对实验结果的简单描述和归纳。

(3）创造性地应用科学符号体系。科学符号体系能够更简洁、准确地反映抽象的遗传过程。

(4）勤于实践。孟德尔在豌豆杂交实验中，连续进行了8年研究，并且对每次实验的结果进行统计分析，从中发现了前人没有发现的问题和规律。

(5）敢于向传统挑战。孟德尔通过实验研究，提出了“颗粒遗传”的思想，这是对传统遗传观念的挑战。

**练习与应用**

**概念检测**

1. (1)×(2)√ 2. C   3.A

**拓展应用**

1.3/16

2.因为控制非甜玉米性状的是显性基因，控制甜玉米性状的是隐性基因。当甜玉米接受非甜玉米的花粉时，后代为杂合子(既含有显性基因，也含有隐性基因)。表现为显性性状，故在甜玉米植株上结出非甜玉米的籽粒；当非甜玉米接受甜玉米的花粉时，后代为杂合子，表现为显性性状，即非甜玉米的性状，故在非甜玉米植株上结出的仍是非甜玉米的籽粒

3.单、双眼皮的形成与人眼睑中一条提上睑肌纤维的发育有关。用A和a分别表示控制双眼皮的显性基因和控制单眼皮的隐性基因，如果父母是基因型为Aa的杂合子，其表型虽然为双匪皮，但子女可能会表现为单眼皮(基因型为a)。

生物的性状主要决定于基因型，但也会受到环境因素、个体发育中的其他条件等影响。基因型为AA或Aa的人，如果因提上睑肌纤维发育不完全，则可能表现为单眼皮；这样的男性和女性婚配所生的子女，如果遗传了来自父母的双眼皮显性基因A，由于提上睑肌纤维发育完全，则表现为双眼皮。在现实生活中，还能见到有人一只眼是单眼皮、另一只眼是双眼皮的现象，这是由两只眼睛的提上睑肌纤维发育程度不同导致的。由此可见，遗传规律虽然通常由基因决定，但也受到环境等多种因素的影响，因而表现得十分复杂。

**复习与提高**

一、选择题

1A  2B  3A  4B  5C

二、非选择题

1.(1) YyRr yyRr

(2)黄色皱粒  绿色皱粒  1:1   1/4

(3)YyRR或YyRr  2种4种 1:1或1:1:1:1

具体解析如下：如果用黄色圆粒豌豆(YyRR)与绿色皱粒豌豆(yr)杂交，则得到的F2的性状类型有两种，黄色圆粒：绿色圆粒=1:1；如果用黄色圆粒豌豆(YyRr)与绿色皱粒豌豆(yym)杂交，则得到的F2的性状类型有4种，黄色圆粒：绿色圆粒：黄色皱粒：绿色皱粒=1:1:1:1。

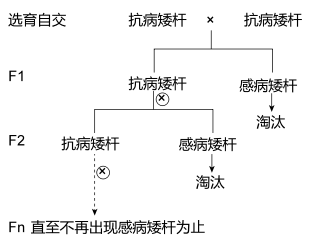
2.(1)高秆与矮秆这对相对性状受一对等位基因控制，且符合分离定律；控制这两对相对性状的基因独立遗传。

提示：此时学生还未学习减数分裂，答出两对基因独立遗传即可；在学习第2章后，答案可以进一步细化为：控制这两对相对性状的基因位于非同源染色体上

(2)将纯合抗病高秆植株与感病矮秆植株杂交，得到F1，让F与感病矮秆植株杂交。

(3)有抗病矮杆品种。但其中有杂合子，需对F2中的抗病矮杆植株进行如下操作以获得纯合子

提示：将获得的抗病矮秆植株连续自交几代，即将每次自交后代的抗病矮秆植株选育后再进行自交，直至自交后代中不再出现感病矮秆植株为止。具体过程可用下页图解表示。



**第一节**

问题探讨

1．配子的染色体与体细胞的染色体的区别在于:(1)）配子中的染色体数目是体细胞中的一半;(2）配子的染色体是由体细胞的每对同源染色体中的一条组合而成的。

2．略。

**第1小节**

(一)旁栏思考题

1．如果配子也是通过有丝分裂形成的，那么配子中的染色体数目和体细胞中的将是一致的。

2．初级精母细胞两极的这两组染色体，非同源染色体之间是自由组合的。

3．在减数分裂Ⅰ中出现了同源染色体联会、四分体形成、非姐妹染色单体间的互换、同源染色体分离等行为，使细胞两极各有一整套非同源染色体，从而使形成的次级精母细胞中的染色体数目比初级精母细胞的减少一半。

上述过程可使配子的染色体数目减半。再通过卵细胞和精子结合成受精卵的受精作用，保证了每种生物前后代染色体数目的恒定，维持了生物遗传的稳定性。上述过程还可以使通过减数分裂产生的配子种类多样化，从而增加了生物遗传的多样性，有利于生物适应多变的自然环境，有利于生物的进化。

4．精细胞的变形是指由精细胞变为精子的过程，其中细胞核变成精子头部的主要部分，高尔基体发育为头部的顶体，中心体演变为精子的尾，线粒体集中在尾的基部形成线粒体鞘。变形后的精子具备了游向卵细胞并进行受精作用的能力。

****练习与应用****

一、概念检测

1.（1）×  （2）√ 2.B   3.C

4.（1）这个细胞正在进行减数分裂，因为细胞中出现了四分体。

（2）细胞中有4条染色体，8条染色单体。

（3）细胞中有2对同源染色体。其中染色体A与C、A与D、B与C、B与D是非同源染色体。

（4）细胞中a与a`、b与b`、c与c`、d与d`是姐妹染色单体。

（5）这个细胞在分裂完成后，子细胞中有2条染色体。

（6）参见教材图2-2。

二、拓展应用

1.根据细胞大小、染色体的形态、位置和数目判断细胞处于减数分裂的哪个时期。

2.提示：不一定，若减数分裂过程中发生异常，比如减数分裂Ⅰ时联会的同源染色体有1对或几对没有分别移向细胞两极，而是集中到一个次级精(卵)母细胞中，再经过减数分裂Ⅱ形成的精子或卵细胞中染色体的数目，就会比正常的多一条或几条染色体。再例如，在减数分裂过程中（无论减数分裂Ⅰ还是减数分裂Ⅱ）中，染色体已移向细胞的两极，但因某种原因细胞未分裂成两个子细胞，这样就可能出现精子或卵细胞中染色体数目加倍的现象。

如果出现上述现象，受精卵中的染色体数目就会出现异常，由该受精卵发育成的个体细胞中染色体数目也不正常。由于染色体是遗传物质的载体，生物体的性状又是由遗传物质控制的，那么当该个体的遗传物质出现异常时，该个体的性状也是异常的。例如，人的唐氏综合症(又称21三体综合征)患者，就是由含有24条染色体（其中21号染色体是两条）的精子或卵细胞与正常的卵细胞或精子结合后发育成的。

3.精子和卵细胞结合时，头部先进入卵细胞内，精子头部几乎只保留了细胞核，这就保证了遗传物质能够先进入卵细胞，部分细胞质变成了精子的颈部和尾部，使精子具备了适于游动的能力；大部分细胞质及多数细胞器丢失，避免了受精过程中因为不必要的细胞组分而消费能量；全部线粒体被保留下来，并主要集中在尾的基部，可以更好地在受精过程中提供能量。精子变形过程中以上变化都是为受精提供了保证，是进化的结果。

**(三)探究·实践**

1．根据细胞中染色体的形态、位置和数目判断。例如，在减数分裂Ⅰ中，先后出现同源染色体联会、四分体形成、各对同源染色体排列在细胞中央的赤道板两侧、同源染色体分离、移向细胞两极的染色体分别由两条姐妹染色单体组成等现象。

减数分裂Ⅱ中期，非同源染色体的着丝粒排列在细胞中央的赤道板处，移向细胞两极的染色体不含染色单体。

另外，在蝗虫精母细胞减数分裂的过程中，处于减数分裂Ⅰ的细胞要明显多于处于减数分裂Ⅱ的细胞。

2．减数分裂Ⅰ中期，两条同源染色体分别排列在细胞中央的赤道板两侧，末期细胞两极的染色体由一整套非同源染色体组成，其数目是体细胞染色体数目的一半，每条染色体均由两条姐妹染色单体构成。

减数分裂Ⅱ中期，非同源染色体的着丝粒排列在细胞中央的赤道板处，末期细胞两极的染色体不含染色单体。

3．同一生物的细胞，所含遗传物质相同，增殖过程相同，同一时刻不同细胞可能处于细胞周期的不同阶段。因此，可以通过观察多个精母细胞的减数分裂，推测一个精母细胞在减数分裂过程中染色体的连续变化。

**第2小节**

**(一）探究·实践活动二**

1．至少需要2对染色体。

2．有2种组合方式。假设分别用A、A'和B、B'表示2对染色体，则减数分裂Ⅰ时，非同源染色体的组合有两种:(1）A、B和A'、B';(2）A、B'和A'、B。

讨论

1．在减数分裂Ⅰ中，先后出现同源染色体联会、四分体形成、非姐妹染色单体间的互换、同源染色体分离并移向细胞两极等行为变化;减数分裂Ⅰ后，细胞中的染色体数目减半。在减数分裂Ⅱ中，每条染色体的着丝粒分裂，两条姐妹染色单体随之分开，并分别移向细胞的两极，最终进入两个子细胞。

减数分裂产生了多种多样的配子，配子的染色体数目减半。这为之后通过受精作用使同一双亲的后代呈现多样性，并维持每种生物前后代染色体数目的恒定提供了保证。总的来讲，减数分裂和受精作用共同保证了遗传的稳定性和多样性。

2．在减数分裂中，非同源染色体的自由组合、联会时非姐妹染色单体间的互换，都会使减数分裂产生多种配子。

(二)思维训练

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 遗传稳定性 | 遗传多样性 |
| 配子形成 | 减数分裂形成的配子中的染色体数目减半;而且每个配子中的染色体是一整套非同源染色体的组合。 | 在减数分裂过程中，联会时非姐妹染色单体间的互换，减数分裂Ⅰ时非同源染色体的自由组合，都导致了配子中染色体组合的多样性。 |
| 受精作用 | 卵细胞和精子的结合，使受精卵中的染色体数目又恢复到体细胞中的数目，生物体的性状是由染色体上的遗传物质控制的，因此，染色体数目的恒定维持了遗传的稳定性。 | 卵细胞和精子的随机结合，进一步增加了受精卵中染色体组合的多样性，因而增加了遗传的多样性。 |

**练习与应用**

**概念检测**

1. (1)√(2)√ 2. B   3.D

**拓展应用**

1.提示：在形成精子或卵细胞的减数分裂过程中，如果由于某种原因，减数分裂I时两条13号染色体没有分离而是进入了同一个次级精(卵)母细胞，再经过减数分裂Ⅱ，就会形成含有两条13号染色体的精子或卵细胞；如果减数分裂I正常，减数分裂Ⅱ时13号染色体的着丝粒分裂，形成了两条13号染色体，但没有分别移向细胞的两极，而是进入了同一个精子或卵细胞这样异常的精子或卵细胞就含有24条染色体，其中13号染色体是两条。当一个正常的卵细胞或精子(含23条染色体，其中13号染色体是1条)与上述异常的精子或卵细胞结合成受精卵时则该受精卵含47条染色体，其中13号染色体是3条。由这样的受精卵发育而成的个体就是13三体综合征患者

2.骡的体细胞中含有63条染色体，其中32条来自马,31条来自驴。由于这63条染色体没有同源染色体，导致骡的生殖细胞不能进行正常的减数分裂，无法形成配子，因此骡不能繁殖后代。

**第二节**

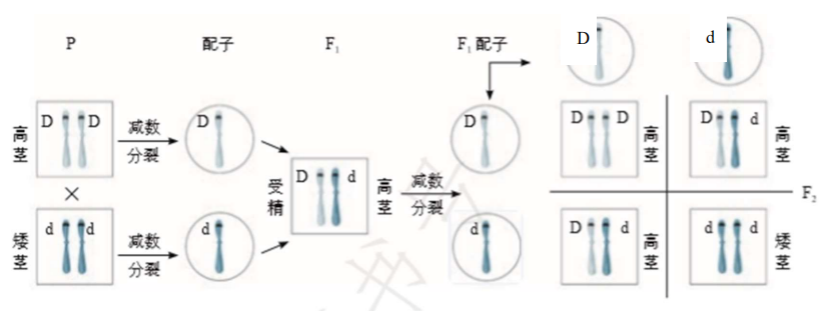
(一）问题探讨

1．因为基因位于染色体上，要测定某个基因的序列，首先要知道该基因位于哪条染色体上。如果要测定人类基因组的基因序列，就要知道包含人类基因组的全部染色体组由哪些染色体组成。

2．人有22对常染色体和1对性染色体。在常染色体中，每对同源染色体的形态、大小相同，结构相似，上面分布的基因是相同的或者是等位基因，所以只对其中1条进行测序就可以了;而性染色体X和Y的差别很大，基因也大为不同，所以两条性染色体都需要测序，因此人类基因组计划测定了22条常染色体和两条性染色体X和Y，共24条。如果测定46条染色体，耗资巨大，工作量会增加一倍，但得到的绝大多数基因序列都是重复的。

(二)思考·讨论1

提示:假定控制高茎的显性基因用D表示，控制矮茎的隐性基因用d表示，分别标注在染色体上的横线旁（如下页图)。



(三)思考·讨论2

1．提示:可用Fi的红眼雌果蝇与白眼雄果蝇进行测交实验，如果后代中出现红眼雌果蝇、白眼雌果蝇、红眼雄果蝇和白眼雄果蝇这4种类型，且数量各占1/4，再选用其中的白眼雌果蝇与红眼雄果蝇交配，如果子代中雌果蝇都是红眼，雄果蝇都是白眼，则可以证明他们的解释是正确的。

2．如果控制白眼的基因在Y染色体上，红眼基因在X染色体上，因为X染色体上的红眼基因对白眼基因为显性，所以不会出现白眼雄果蝇，这与摩尔根的果蝇杂交实验结果不符;如果控制白眼的基因在Y染色体上，且X染色体上没有显性红眼基因，白眼雄果蝇与红眼雌果蝇的杂交后代中雄果蝇全为白眼，也不能解释摩尔根的果蝇杂交实验结果。

**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)√(2)x 2.B  3.D

**拓展应用**

1.红眼雌果蝇的基因型有XWXW和XWXw两种类型，白眼雄果蝇的基因型为XwY。如果基因型为XWXW的红眼雌果蝇与基因型为XwY的白眼雄果蝇杂交，则子一代无论雌雄，全部为红眼，如果基因型为XWXw的红眼雌果蝇与基因型为XwY的白眼雄果蝇杂交，那么子代雌果蝇和子代雄果蝇都是既有红眼，也有白眼，因此无法通过眼睛颜色判断子代果蝇的性别。果蝇眼睛颜色的杂交实验，共有红眼雌果蝇(XWXW或XWXw)与红眼雄果蝇(XWY)、红眼雌果蝇（XWXW或XWXw)与白眼雄果蝇(XwY)、白眼雌果蝇(XwXw)与白眼雄果蝇(XwY)、白眼雌果蝇(XwXw)与红眼雄果蝇(XWY)杂交等组合。只有白眼雌果蝇(XwXw)与红眼雄果蝇(XWY)杂交的子代，红眼全为雌性，白眼全为雄性，可以通过眼睛颜色判断子代果蝇的性别。

2.这些生物的体细胞中的染色体数日虽然减少了一半，但仍具有一整套非同源染色体，这一套染色体携带着控制该种生物所有性状的一整套基因。3.提示：人的体细胞中染色体数目的变异，会严重影响生殖、发育等各种生命活动，未发现其他常染色体数目变异的婴儿，很可能是发生这类变异后的受精卵不能发育，或发育至胚胎早期就死亡了的缘故。

**第三节**

(一）问题探讨

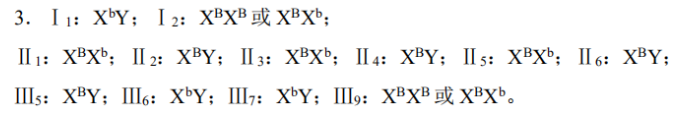
提示:对两道讨论题，在学完本节内容后，学生才能比较全面地回答，因此，问题具有开放性，只要求学生简单回答即可。

1．红绿色盲和抗维生素D佝偻病的基因很可能位于性染色体上，因此这两种遗传病在遗传上总是和性别相关联。

2．红绿色盲和抗维生素D佝偻病的基因虽然都位于X染色体上，但红绿色盲基因为隐性，抗维生素D佝偻病基因为显性，因此，这两种遗传病与性别关联的表现不同。

(二)思考:讨论1

1．红绿色盲基因位于X染色体上。2．红绿色盲基因是隐性基因。



(三)）思考·讨论2

1．子女的基因型和表型共有4种，即 X xXb(女性携带者)、XbXb(女性色盲)、XBY男性正常)、XhY(男性色盲)，且概率都是1/4。

2.子女中所有的男性均为色盲，女性均为红绿色盲基因携带者。

**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)×(2)× 2.C  3.A

**拓展应用**

1.(1)AaXBXb(妇),AaXBY(夫)(2)AAXBXB, AAXBXb, AAXBY, AaXBXB, AaXBXb, AaXBY2.如果这对等位基因位于常染色体上，依据子一代的表型，可以推知亲代的基因型为Bb和Bb，子一代灰身：黑身为3:1；如果这对等位基因位于X染色体上，依据子一代的表型，可推知亲代的基因型为XBXb和XBY，子一代灰身：黑身也为3:1，但黑身果蝇全为雄性。因此，要确定等位基因是否位于X染色体上，还应统计黑身果蝇是否全为雄性。

**复习与提高**

一、选择题

1.A 2.B 3.D 4.C 5.B

二、非选择题  
1.(1)表型正常的夫妇。后代均正常；夫妇一方是患者，子代患病的概率是12。(或者：已知抗维生素D佝偻病基因位于X染色体上，如果致病基因为隐性基因，则1的X染色体应携带正常的显性基因，I2的一对X染色体上均有致病基因，那么不会出现Ⅱ3的患者，也不会出现Ⅱ1的正常男性。)(2)不携带。一对等位基因中，只要有一个是显性致病基因，就会表现为患者。(3)选择生男孩2.是父方，可能是在减数分裂Ⅱ中复制的Y染色体未分开，进入了同一个配子，形成了含有两条Y染色体的精子所引起的。在孕妇的产前诊断中，通过对胎儿的染色体进行分析检查，来预防患儿的出生。3.性别与其他性状一样，也是受遗传物质和环境共同影响的，性反转现象出现的可能原因是某种环境因素使性腺发生了反转。子代雌雄之比是2:14.否。孟德尔遗传规律的细胞学基础是减数分裂中染色体的变化，因此，该规律只适用于真核生物。

**第一节**

(一)问题探讨

1．提示:遗传物质应能够储存大量的遗传信息，可以准确地复制，并传递给下一代，结构比较稳定，等等。

2．提示:这是一道开放性问题，答案并不唯一，只要提出正确的思路即可。例如，将特定的遗传物质转移给其他生物，观察后代的性状表现，等等。

(二）思考·讨论

1．提示:细菌和病毒作为实验材料，具有以下优点:(1）个体很小，结构简单，细菌是单细胞生物，病毒无细胞结构，只有核酸和蛋白质外壳。易于观察因遗传物质改变导致的结构和功能的变化。(2）繁殖快，细菌20~30 min就可繁殖一代，病毒短时间内可大量繁殖。

2．从控制自变量的角度，艾弗里在每个实验组中特异性地去除了一种物质，然后观察在没有这种物质的情况下，实验结果会有什么变化。最大的困难是，如何彻底去除细胞中含有的某种物质（如糖类、脂质、蛋白质等)。

3．艾弗里采用的主要技术手段有细菌的培养技术、物质的提纯和鉴定技术等。赫尔希采用的主要技术手段有噬菌体的培养技术、同位素标记技术，以及物质的提取和分离技术等（学生可能回答出其他技术，但只要回答出上述主要技术即可)。

科学成果的取得必须有技术手段作保证，技术的发展需要以科学原理为基础，因此，科学与技术是相互支持、相互促进的。

**练习与应用**

**概念检测**

1.D  2.A

**拓展应用**

1.提示：实验表明噬菌体在侵染大肠杆菌时，进入大肠杆菌内的主要是DNA，而大多数蛋白质却留在大肠杆菌外面。因此，大肠杆菌裂解后，释放出的子代噬菌体是利用亲代噬菌体的遗传信息，以大肠杆菌的氨基酸为原料来合成蛋白质外壳的。

2.提示：肺炎链球菌的转化实验和噬菌体侵染大肠杆菌的实验证明，作为遗传物质至少要具备以下几个特点：能够精确的自我复制；能够指导蛋白合成，从而控制生物的性状和新陈代谢的过程，具有储存遗传信息的能力，结构比较稳定，等等。

**第二节**

(一）问题探讨

提示:本节的“问题探讨”主要是培养学生搜集资料、讨论和交流的能力。(二)思考·讨论

1. (1）DNA是由两条链构成的。它的立体结构为:DNA是由两条单链组成的，这两条链按反向平行方式盘旋成双螺旋结构。

( 2）DNA的基本骨架包括脱氧核糖和磷酸，它们排列在DNA的外侧。

(3）DNA 中的碱基通过氢键连接成碱基对，它们位于DNA 的内侧。碱基配对有一定的规律:A一定与T配对;G一定与C配对。

2．提示:要善于利用他人的研究成果和经验;要善于与他人交流、合作，闪光的思想是在交流与碰撞中获得的;研究小组成员在知识背景上最好是互补的，对所从事的研究要有兴趣和激情等。

(三)探究·实践

1. DNA虽然只含有4种脱氧核苷酸，但是碱基的排列顺序却是千变万化的。碱基排列顺序的千变万化，使DNA储存了大量的遗传信息。

2．提示:(1）靠DNA碱基对之间的氢键维系两条链的偶联;(2）在 DNA双螺旋结构中，由于碱基对平面之间相互靠近，形成了与碱基对平面垂直方向的相互作用力（该点可不作为对学生的要求，教师可进行补充说明)。

3．提示:不一定要求学生答出半保留复制，可以引导学生从 DNA的结构来进行推测，如从碱基互补配对原则出发去思考。

**练习与应用**

**概念检测**

1.（1）（ √ ）（2）（ √）

2.①胞嘧啶 ②腺嘌呤 ③鸟嘌呤 ④胸腺嘧啶 ⑤脱氧核糖 ⑥磷酸  ⑦脱氧核苷酸 ⑧碱基对 ⑨氢键 ⑩一条脱氧核苷酸链的片段

3.C  4.C

**拓展应用**

提示：学生还未学习DNA的复制，因此，不一定能说出碱基互补配对原则在DNA复制过程中的意义。教师可引导学生根据碱基互补配对原则，推测DNA的复制方式，进而引导学生思考碱基互补配对原则对遗传信息传递的意义（根据碱基互补配对原则，DNA两条链的碱基之间有准确的一一对应关系，保证了遗传信息传递的准确性）。

**第三节**

(一)问题探讨

1．提示:碱基互补配对原则是指DNA两条链的碱基之间有准确的一一对应关系，暗示DNA 的复制可能需要先解开DNA双螺旋的两条链，然后通过碱基互补配对合成互补链。

2．提示:科学研究需要大胆的想象，但得出结论必须建立在确凿的证据之上。

(二)思考·讨论

1．细胞分裂一次后，方框中填15N/14N-DNA ;细胞再分裂一次后，试管上部的方框中填14N/14N-DNA，试管中部的方框中填15N/14N-DNA。

2．假如全保留复制是正确的，第一代的结果:一半的细胞中 DNA是15N/I5N-DNA，另一半的细胞中DNA是14N/14N-DNA ;第二代的结果:1/4的细胞中 DNA是15N/5N-DNA，3/4的细胞中DNA是14N/14N-DNA。

(三）旁栏思考题

第一代只出现一条居中的DNA条带，这个结果排除了全保留复制的方式。

**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)（ × ） (2)（ × ） 2.B   3.C

**拓展应用**

1.提示：可能有6个碱基发生错误，产生的影响可能很大，也可能没有影响（这一问可由学生作开放式回答）。

2.说明果蝇的DNA有多个复制起点，可同时从不同起点开始DNA复制，由此加快DNA复制的速率，为细胞分裂做好物质准备。

**第四节**

(一)问题探讨

1.因为外源生长激素基因整合到转基因鲤鱼的DNA中，并发挥了促进生长激素合成的功能，而生长激素可使鲤鱼的生长速率加快。

2.导入的是DNA分子的一段脱氧核苷酸序列。

(二）思考·讨论1

1.生物体内的DNA分子数目小于基因数目，生物体内所有基因的碱基总数小于DNA分子的碱基总数。这说明基因是DNA片段，基因不是连续分布在DNA上的，而是由碱基序列将其分隔开的。

2.提示:此题旨在引导学生理解遗传效应的含义，并不要求唯一答案。可以结合提供的资料来理解，如能够指导相应蛋白质的合成、控制生物体的性状等。“问题探讨”中提到的生长激素基因的遗传效应是使鲤鱼的生长速率加快。

3．基因是有遗传效应的DNA片段。

(三）思考·讨论2

1.410个。

2.碱基排列顺序的千变万化，构成了DNA的多样性，而碱基特定的排列顺序，又构成了每个DNA分子的特异性。DNA的多样性和特异性是生物体多样性和特异性的物质基础。

3.提示:在人类的DNA中，核苷酸序列多样性表现为每个人的DNA几乎不可能完全相同，因此，DNA可以像指纹一样用来鉴别身份。

4、不是。基因的碱基序列都有特定的排列顺序。

**练习与应用**

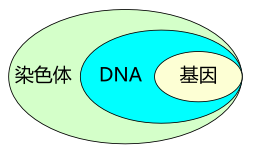
概念检测

1.B

2.提示：形式多样，用表格、图形、文字均可。

示例如下：

（1）如下图所示



（2）文字：基因是染色体上具有遗传效应的DNA片段。

拓展应用

1. 最可能采取DNA鉴定的方法。因为每种生物的DNA具有特异性，只有将“山羊”的DNA与斑羚的DNA进行比对，才能确定这种“山羊肉”是否来自国家二级保护动物斑羚。

2. 人脸识别技术的前提是每个人都有独特的面部特征，而这些都是由基因决定的，这说明了基因的多样性。

**复习与提高**

一、选择题

1.C 2.A 3.A 4.D

二、非选择题

1.提示：形成杂合双链区的部位越多，则DNA碱基序列的一致性越高，说明在生物进化过程中，DNA碱基序列发生的变化越小。因此亲缘关系越近。

2.（1）不同，这表明不同生物的DNA中脱氧核苷酸的组成不同，说明DNA的碱基排列顺序具有多样性。

（2）同种生物不同器官细胞的DNA中脱氧核苷酸的比例基本相同，这说明同种生物DNA的碱基组成具有一致性。这是因为同种生物不同器官的细胞中，DNA序列是相同的。

不同生物的A、T之和与G、C之和的比值不一致，这说明不同生物的碱基组成不同，表明了DNA的多样性。其原因是不同生物在漫长的进化过程中，形成了每种生物特有的DNA序列。

（３）说明生物是由共同祖先进化而来的。

**第四章**

**第一节**

(一)问题探讨

提示:“问题探讨”意在引导学生思考DNA在生物体内有哪些作用，又是如何发挥作用的。一种生物的整套DNA中储存着该种生物生长、发育等生命活动所需的全部遗传信息，也可以说是构建生物体的蓝图。但是，从 DNA到具有各种性状的生物体，需要通过极其复杂的基因表达及调控过程才能实现。因此，在可预见的将来，利用DNA来使灭绝的生物复活仍是难以做到的。

(二）思考·讨论1

1．提示:可以从所需条件、过程中的具体步骤所表现出的规律等角度分析。例如，转录与复制都需要模板、都遵循碱基互补配对原则等。其中，碱基互补配对原则能够保证遗传信息传递的准确性。

2.DNA复制所需要的原料是4种游离的脱氧核苷酸，所需要的酶是解旋酶和 DNA聚合酶;转录所需要的原料是4种游离的核糖核苷酸，所需要的酶是RNA聚合酶。

3．提示:转录时，游离的核糖核苷酸与DNA模板链上的碱基互补配对。因此，转录成的RNA 的碱基与DNA模板链的碱基是互补配对的关系。该RNA 的碱基序列与DNA另一条链（非模板链）的碱基序列的区别是RNA链上的碱基U，对应在非模板链上的碱基是T。

(三)思考·讨论2

1．提示:这是一道开放性问题，旨在促进学生积极思考，不必对答案作统一要求。可以从增强密码子容错性的角度来解释，当密码子中有一个碱基改变时，由于密码子的简并性，可能并不会改变其对应的氨基酸;也可以从密码子的使用频率来考虑，当某种氨基酸使用频率高时，几种不同的密码子都编码同一种氨基酸可以保证翻译的速度。

2．提示:这是一道开放性问题，答案并不唯一，旨在培养学生的发散性思维。根据这一事实能想到地球上几乎所有的生物都共用一套遗传密码，说明当今生物可能有着共同的起源，或生命在本质上是统一的，等等。

**练习与应用**

**概念检测**

1. (1)×  (2)×

2.D

**拓展应用**

提示：题中的三种抗生素都是通过阻止遗传信息的传递和表达，来干扰细菌蛋白质的合成，进而抑制细菌生长的。具体而言，红霉素影响翻译过程，环丙沙星影响复制过程，利福平影响转录过程。

**第二节**

(一）问题探讨

1．这两种形态的叶，其细胞的基因组成是一样的。

2．提示:这两种叶形的差异，可能是由叶片所处的环境因素引起的。(二）思考·讨论1

1．提示:3种基因转录的mRNA分别出现在3种细胞中，表明每种细胞只合成3种蛋白质中的一种。因此，这3种细胞中合成的蛋白质种类不完全相同，虽然有些蛋白质在所有的细胞中都合成，但也有一些特定功能的蛋白质只在特定的细胞中合成。

2．这一事实说明，细胞中并不是所有的基因都表达，基因的表达存在选择性。(三）思考讨论2

1.柳穿鱼花的形态改变是因为Lcyc基因的部分碱基被高度甲基化，小鼠毛色的改变是因为AY基因前端有一段影响A基因表达的特殊的碱基序列甲基化。发生在基因或基因前端的甲基化修饰均导致相关基因的表达受到抑制，进而影响性状。

2.F植株同时含有来自植株A和植株B的Lcyc基因。植株A的Lcyc基因能够表达，表现为显性;植株B的Lcyc基因由于部分碱基被甲基化，基因表达受到抑制，表现为隐性。因此，同时含有这两个基因的F1中，Fi的花与植株A的相似。F自交后，F2中有少部分植株含有两个来自植株B的Lcyc基因，由于该基因的部分碱基被甲基化，基因表达受到抑制，因此，这部分植株的花与植株B的相似。

3．资料1和资料2展示的遗传现象都表现为基因的碱基序列保持不变，但部分碱基发生了甲基化修饰，抑制了基因的表达，进而对表型产生影响。这种 DNA甲基化修饰可以遗传给后代，使后代出现同样的表型。

基因的碱基序列保持不变，性状发生改变，这表明基因与性状的关系并不是简单的一一对应的关系，基因的表达受到很多因素的影响，体现了基因与性状之间关系的复杂性。

(四）批判性:思维

提示:此问题旨在引导学生客观全面地评价基因决定生物体的性状的观点，性状的形成往往是内因（基因）与外因（环境）相互作用的结果，并且环境能够通过对基因或染色体上其他成分的修饰，调控基因的表达，进而影响性状。

(五）思维训练

提示:果蝇翅的发育需要经过酶催化的反应，而酶是在基因控制下合成的，酶的活性受温度、pH等条件的影响。有些同学可能会在表观遗传方面思考，教师应提醒学生表观遗传是能够遗传的，而此段文字中表述的现象并未发生遗传。

**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)(×)(2)(√) 2.C

**拓展应用**

1.提示：这种说法有一定的道理。基因通常是有遗传效应的DNA片段，DNA上特定的碱基排列顺序，蕴含着一定的遗传信息，可类比成组织者(导演)，负责整部作品的呈现；蛋白质是生命活动的主要承担者，具体参与细胞的各项生命活动，可类比成执行者(演员)；而性状则是生物体表现出来的形态结构、生理和行为等特征的总和，主要是由蛋白质参与完成的，可类比成呈现方式(作品)。当然，打比方总会有比得不合理之处，因此，只能说有一定的道理。三者之间的关系是：基因通过控制蛋白质的合成控制生物体的性状。

2.(1)提示：第一，基因与性状的关系并不是简单的一一对应的关系，存在多对基因控制对性状和一对基因控制多对性状的情形；第二，核基因在染色体上呈线性排列，因此这些基因有可能位于同源染色体上，导致这些基因控制的性状不遵循自由组合定律；第三，某些植物进行无性生殖，性状传递也不遵循孟德尔遗传规律；第四，个别性状可能是细胞质基因控制或与母本提供的细胞质成分有关。

(2)提示：科学实验必须是可重复的，只有这样才能说明实验的现象和结果是一种必然规律，而不是偶然发生的。科学实验的可重复性包括两方面：第一，实验样本量足够大，在相同实验条件下要有足够的重复观察次数；第二，任何实验结果的可靠性应经得起独立重复实验的考验，重复实验是检查实验结果可靠性的唯一方法。由于生物多样性的存在，不同生物的背景条件隐蔽且不一致(如山柳菊以无性生殖为主)，导致生命世界的很多现象具有独特性，不能用统一的定律解释。因此，生命科学实验的可重复性是有一定前提和条件限制的。

3.提示：这是一道开放性问题，意图是让学生学会查阅资料，并不要求学生给出标准答案。

资料显示：哺乳动物雌雄个体的体细胞中虽然X色体数量不同，但X染色体上的基因所表达的蛋白质的量是平衡的，这个过程称为剂量补偿。雌猫比雄猫多出1条X染色体，由于剂量补偿效应，在胚胎初期，细胞中的1条X染色体就会随机发生固缩活，形成巴氏小体，而且发生染色体失活的细胞通过有丝分裂产生的子细胞也保留相同的染色体失活状态。

对于基因型为XBXO的雌猫，如果体细胞中携带黑毛基因B的X染色体失活，XB就不能表达，而另一条X染色体上的XO表达，那么由该细胞增殖而来的皮肤上会长出黄色体毛；同理，如果体细胞中携带黄毛基因O的X染色体失活，则XO不表达，XB表达，由该细胞增殖而来的皮肤上就会长出黑色体毛。因此，基因型为XBXO的雌猫会呈现黑黄相间的毛色。

**复习与提高**

一、选择题

1.D 2.D 3.C 4.A 5.C

二、非选择题

1.(1)在视网膜细胞的细胞核中，编码这两种蛋白质的基因分别转录出相应的mRNA，mRNA通过核孔进入细胞质，在核糖体上翻译出蛋白质。

（2）否。家鸽的所有细胞均由受精卵发育而来，因此所有的细胞都含有这两个基因，但这两个基因只在部分细胞(如视网膜细胞)中特异性表达，不会在所有细胞中都表达。

(3)无法合成有功能的含铁的杆状蛋白质多聚体，可能导致家鸽无法“导航”，失去方向感。

以A、B分别代表编码这两种蛋白质的基因。先设法去除家鸽的这两个基因(基因敲除)，组别为①去除A基因，②去除B基因，③同时去除A基因和B基因，④不去除基因的家鸽(对照组)分别测定4组家鸽视网膜细胞中是否有含铁的杆状蛋白质多聚体，如果有，进一步测定含量；然后在同一条件下放飞4组家鸽，观察它们的定向运动能力；实验要重复多次，确保可重复性。

提示：本题训练学生设计实验的能力，设计时要注意对照原则、可重复原则等；实验设计思路也并非只有参考答案提供的一种方式，只要能让这两种蛋白质失去功能，并能检测性状的变化，就可以验证推测的正确性。

2.(1)缺乏酶⑤，会使人患白化病；缺乏酶③，会使人患尿黑酸症。

(2)提示：由这个例子可以看出，白化病等遗传病是由某些缺陷基因所引起的，这些基因的表达产物可能是参与营养物质代谢途径的重要的酶。基因可以通过控制酶的合成来控制代谢过程，进而控制生物体的性状。

(3)为贫困苯丙酮尿症患儿免费提供无苯丙氨酸配方奶粉，帮助他们解决特殊食物问题。不仅使苯丙酮尿症患儿得到救助，还推动了社会对苯丙酮尿症及其他罕见病群体的关注。这些政策是党和政府对国民健康状况的关怀，彰显了我国社会主义制度的优越性。

**第五章**

**第一节**

(一)问题探讨

1．提示:通过太空高辐射、微重力(或无重力）的特殊环境提高作物基因突变的频率，从而筛选出人们需要的品种。具体而言，在太空的特殊环境中，细胞分裂进行 DNA复制时，由于受到高辐射、微重力(或无重力）等的影响，配对的碱基容易出现差错而发生基因突变。

2．提示:基因突变的本质是基因的碱基序列发生改变，这种改变可以直接表现在性状上，改变的性状对生物的生存可能有害，可能有利，也可能既无害也无益。

(二）思考:讨论1

1．图中谷氨酸发生了改变，变成了缬氨酸。

2．提示:可查看教材“表4-1 21种氨基酸的密码子表”，如下图所示。



这种疾病能够遗传，是亲代通过生殖过程把基因传给子代的。

3．如果这个基因发生碱基的增添或缺失，氨基酸序列也会发生改变，所对应的性状一般都会改变。

(三)思考·讨论2

1.从基因角度分析，结肠癌发生的原因是相关基因（包括抑癌基因Ⅰ、原癌基因、抑癌基因Ⅱ、抑癌基因Ⅲ）发生了突变。

2．健康人的细胞中存在原癌基因和抑癌基因。

3．根据图示可以推测，癌细胞与正常细胞相比，具有的特点是呈球型、增殖快、容易发生转移等。

（四）思维训练

1．提示:在“确诊的肺癌患者1303人，其中吸烟的有823人，占患者总数的63.16%”，这说明吸烟和肺癌患病率之间存在很高的相关性，但在此处并没有证据表明，吸烟与肺癌患病率之间存在因果关系。要证明吸烟是肺癌的致病因素，还要进行病理学分析，需要发现吸烟导致肺癌的机制，即烟草中的什么成分，以什么方式，导致了肺癌。材料中还提到“在1303名健康人中，吸烟的有509人，占39.06%”，说明吸烟并不一定导致肺癌。据此，可以作出判断:只依靠材料中的两个调查，无法得出吸烟会导致肺癌患病率升高的结论，但能得出吸烟与肺癌之间存在很高的相关性。

需要说明的是，本处是一个思维训练，并不是要学生确认吸烟是否导致肺癌。相关调查和医学研究表明，吸烟可能导致肺癌。只是在这个思维训练中，提供的资料不够充分，从而不能得出吸烟会导致肺癌患病率升高的结论。

细胞的癌变是多个基因突变的共同结果，吸烟提高了基因突变的频率，就增加了患肺癌的概率;但不能说吸烟一定会导致患肺癌。

2.略。

**练习与应用**

**概念检测**

(1)√  (2)×  (3)×

**拓展应用**

(1)杂合子能同时合成正常和异常的血红蛋白，相比只能合成正常血红蛋白的纯合子，杂合子对疟疾具有较强的抵抗力，在疟疾高发地区，他们生存的机会更多，从而能将自己的基因传递下去。因此，这些地区具有镰状细胞贫血突变基因的人占总人口的比例更高。(2)基因对生物的生存是否有利，往往取决于生物的生存环境。某些看起来对生物生存不利的基因，当环境改变后，这些不利的基因产生的性状，可能会帮助生物更好地适应改变后的环境，从而得到更多的生存机会。

这个实例说明，基因突变并不都是有害的，也可能是有利的，或是中性的，有害、有利还是中性与环境有关。

**第二节**

(一)问题探讨

1．从上到下依次填写:12、24、11、异常。

2．提示:因为香蕉栽培品种体细胞中的染色体数目是33条，减数分裂时染色体联会紊乱，不能形成正常的配子，因此无法形成受精卵，进而形成种子。

3．提示:能形成种子的植物细胞中，染色体数目一定是偶数吗﹖香蕉体细胞中的染色体数目不是偶数，它是怎样形成的呢?又是如何繁殖下一代的?

(二)探究·实践

秋水仙素与低温都能诱导染色体数目加倍，可能都与抑制纺锤体的形成有关，着丝粒

分裂后没有纺锤丝的牵引作用，因而不能将染色体拉向细胞的两极，导致细胞中的染色体数目加倍。

**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)× (2)×(3)× 2.D  3.C

4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 生物种类 | 豌豆 | 普通小麦 | 小黑麦 |
| 体细胞中的染色体数/条 | 14 | 42 | 56 |
| 配子中的染色体数/条 | 7 | 21 | 28 |
| 体细胞中的染色体组数 | 2 | 6 | 8 |
| 配子中的染色体组数 | 1 | 3 | 4 |
| 属于几倍体生物 | 二倍体 | 六倍体 | 八倍体 |

**拓展应用**

1.提示：可能的原因是，二倍体植株经减数分裂形成配子后，一些配子可以在离体条件下发育成单倍体。这些单倍体一般不能通过有性生殖繁殖后代，是因为它们的体细胞中只含有一个染色体组，减数分裂时没有同源染色体的联会，就会造成染色体分别移向细胞两极的紊乱，不能形成正常的配子，因此，就不能繁殖后代。

2.(1)西瓜幼苗的芽尖是有丝分裂旺盛的地方，用秋水仙素处理可以抑制细胞有丝分裂时形成纺锤体，导致细胞内染色体数目加倍，从而得到四倍体植株。

(2)杂交可以获得三倍体植株。多倍体产生的途径为：用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗。

(3)三倍体植株一般不能进行正常的减数分裂形成配子，因此，不能形成种子。但是，也有可能在减数分裂时形成正常的卵细胞，从而形成正常的种子，但这种概率特别小。

(4)有其他方法可以替代。方法一，进行无性生殖，将三倍体植株进行组织培养获取大量培苗，再进行移栽；方法二，利用生长素或生长素类似物处理二倍体植株未受粉的雌蕊，以促进子房发育成无种子的果实，同时，在花期全时段要进行套袋处理，以避免受粉。

**第三节**

(一)问题探讨

1．提示:人和小鼠的胖瘦是由多种原因造成的。有的肥胖病可能是由遗传物质决定的，有的可能是后天营养过剩造成的，但大多数情况下，肥胖是遗传物质和营养过剩共同作用的结果。

2．提示:这种提法依据的可能是基因决定生物体的性状这一观点，因为人体患病也是人体所表现出来的性状。一般来说，性状是基因和环境共同作用的结果，所以，这种观点过于绝对化。人类的疾病有的是遗传病，如白化病、红绿色盲等，是由基因引起的疾病;有的与基因无关，如由病毒引起的感冒、由大肠杆菌引起的腹泻等，就不是基因病。

(二)探究·实践

1．略。2．略。

3．提示:对于某种遗传病，如果计算的发病率和我国人群的发病率不一致，原因有多种，可能是本次调查的样本量不够大而产生误差，也可能是遗传病的分布具有明显的地区差异，等等。

(三)思考·讨论

1．可以开发出更多有针对性的药物。除了教材第95页讲述的基因检测的益处，基因检测还可以帮助人们在确定病因和治疗方案之后，对预后作出预测，以便及时修正治疗方案;知道所患传染病的致病病毒或细菌的类型，及早确定治疗方案;结合临床数据，获得药物使用禁忌的信息;获得人类疾病相关基因的大数据，等等。

2．从保护个人隐私的角度，除医生和家人外，其他人没有权利知道这一信息。

3．提示:有一定的合理性，让对方了解自己携带致病基因的情况，在一定程度上是尊重对方和坦诚相待的表现。但是，如果完全由基因检测报告的内容来决定是否结婚，就违背了婚姻是建立在爱情基础上的原则，是不可取的。

**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)× (2)× （3）√ 2.C

**拓展应用**

1. 由于要推测该女性是否携带白化病基因，可知该女性的表型正常。由该女性的弟弟是白化病的事实可知，其弟弟的基因型为a，推测其父母的基因型为Aa，则该女性的基因型有两种可能：AA和Aa。因此，该女性不一定携带白化病基因。

遗传咨询师需要根据该女性的丈夫是否是白化病患者，或者是否有白化病的家族遗传史来作出判断。如果他丈夫的家族中曾出现过白化病患者，应建议她通过基因检测进一步确定她的孩子是否患病。

2.(1)从图中可以得出的结论是：唐氏综合征的发病率与母亲的生育年龄有关，随着母亲生育年龄的增大，子女中唐氏综合征的发病率升高，说明子女患唐氏综合征的概率增加；母亲超过40岁后生育，子女患唐氏综合征的概率明显增加。

(2)提示：唐氏综合征患者体细胞中有3条21号染色体。在形成精子或卵细胞的减数分裂过程中，如果由于某种原因，减数分裂I时两条21号染色体没有分离而是进入了同一个次级精(卵)母细胞，再经过减数分裂Ⅱ，就会形成含有两条21号染色体的精子或卵细胞：如果减数分裂I正常，减数分裂Ⅱ时21号染色体的着丝粒分裂，形成了两条21号染色体，但没有分别移向细胞的两极，而是进入了同一个精子或卵细胞，这样异常的精子或卵细胞就含有24条染色体，其中21号染色体是两条。当一个正常的卵细胞或精子(含23条染色体，其中21号染色体是1条)与上述异常的精子或卵细胞结合成受精卵时，则该受精卵含47条染色体，其中21号染色体是3条。由这样的受精卵发育而成的个体就是唐氏综合征患者。

(3)当母亲的生育年龄超过35岁时，子女患其他遗传病的概率会大幅增加，因此，对35岁以上的孕妇进行产前诊断，以筛查包括唐氏综合征在内的多种遗传病，可以避免遗传病患儿的出生。我国相关法规规定35岁以上的孕妇必须进行产前诊断，可以有效地提高人口质量，保障优生优育；同时，这也是对孕妇及其家庭的关怀。

3.略。

**复习与提高**

一、选择题

1.B 2.C 3.B 4.D

二、非选择题

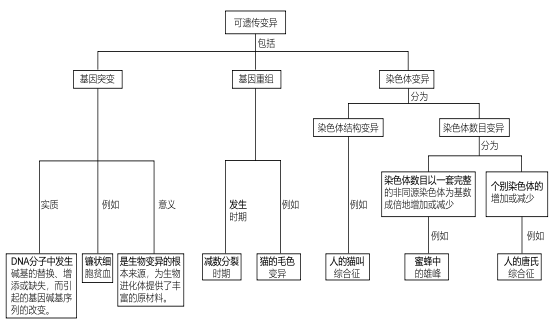
1.由女方的X染色体上携带一对隐性致病基因患有某种遗传病可知，该女性的基因型为XaXa。由男方表型正常可知其基因型为XAY。该夫妇生下患病胎儿的概率为1/2。如果生下的是男孩，则100%患有这种遗传病；如果生下的是女孩，则100%携带这种遗传病的致病基因。

2.提示：野生型链孢霉能在基本培养基上生长，用X射线照射后的链孢霉不能在基本培养基上生长，说明Ⅹ射线照射后的链孢霉产生了基因突变，有可能不能合成某种物质，所以不能在基本培养基上生长。在基本培养基中添加某种维生素后，X射线照射后的链孢霉又能生长，说明经X射线照射后的链孢霉不能合成该种维生素。

3.提示：三倍体香蕉只能依靠无性生殖来繁殖后代，而无性生殖的后代和母体的基因型基本一致。与有性生殖能产生较多的变异相比，无性生殖几乎不产生新的变异。当环境改变，如有病菌侵袭时，三倍体香蕉由于不能适应新环境而面临灭绝的风险。

4.提示：BRCAl突变基因的携带者患乳腺癌的风险很高，在检测到她女儿BRCA基因突变的情况下，可以预测她女儿患乳腺癌的概率非常大，提前切除双侧乳腺可以避免她女儿患乳腺癌，因此，这是一种正确的决策。她家族中的其他人是否也应进行基因检测，要根据与该女性的亲缘关系来确定。

5.(这个图可以拉大，不模糊，由于我是分两栏排版，如果不分栏的话，这个图片显示效果很好，并且放在PPT中效果也不错。)



**第一节**

(一）问题探讨

1．提示:不能。反对共同由来学说的人主要包括支持神创论、物种不变论的人，也有人认为，进化论只是一种假说，不是科学事实。反对的人可能会拿出这些说法来进行反驳，但这些都不是有说服力的证据。

2．提示:学生在初中已学习了化石、同源器官、基因、蛋白质等方面的证据，可能会说出这些证据，但学生的理解还不够深入。

(二）思考·讨论1

1．提示:图6-2所示资料支持达尔文的共同由来学说。不同地层的形成年代不同，越早形成的地层中首次出现的生物越低等，生物特征越简单;越晚形成的地层中首次出现的生物越高等，生物特征越复杂。例如，21亿年前的地层中首次出现单细胞真核生物，7亿年前的地层中出现了多细胞生物，这说明多细胞生物出现的时间晚于单细胞真核生物，可判断多细胞生物是由单细胞真核生物进化来的。同理，根据图6-2可判断地球上所有的生物都是由原始的共同祖先进化来的。

2．提示:基于化石证据可判断赫氏近鸟龙既具有恐龙的特征，也具有鸟类的特征，属于恐龙和鸟类的过渡类型，这说明鸟类很可能是由恐龙进化来的。

3．提示:露西既有智人的特征，也有黑猩猩的特征，说明人和黑猩猩可能有共同的祖先，都起源于一类森林古猿。

(三）思考·讨论2

1．都有肱骨、桡骨、尺骨、腕骨、掌骨和指骨，其种类有一致性。2．排列顺序一致。

3．提示:这四种前（上）肢骨骼有共同的起源，说明它们可能是由共同的祖先进化来的。在漫长的进化过程中，由于适应不同的环境，逐渐出现了形态和功能的不同。

4．提示:人与蝙蝠、鲸和猫的骨骼结构十分发达，脊柱、肋骨、胸骨等形成支架起到支撑身体、保护内部器官的作用;头骨骨块减少或愈合，使头骨坚硬，起到保护作用，等等。

哺乳动物和鱼都具有头骨、脊柱、肋骨及附肢骨骼等。此外，一些具体的骨也有共同点，如哺乳类中耳的3块听小骨瞪骨、砧骨、锤骨分别与鱼类的舌颌骨、方骨、关节骨有共同的起源。

不同类群动物的骨骼结构具有许多共同点，支持现有的脊椎动物有着原始的共同祖先。

(四）思考·讨论3

1.提示:都有细胞壁、细胞膜、细胞质、核糖体和DNA。地球上现存的古细菌与最古老的古细菌有相同的细胞结构模式，说明二者有共同的祖先。

2.提示:都有呼吸作用，代谢中的酶类非常相似，都有相同的能量“货币”——ATP，绿色植物能进行光合作用，等等。

3.提示:说明人和猩猩、长臂猿、黑猩猩等类人猿可能有共同的祖先。

4．提示:人和其他生物的细胞中普遍含有细胞色素c，说明这些生物都有共同的祖先。细胞色素c的氨基酸序列差异的大小揭示了不同生物之间亲缘关系的远近，差异越小，表明亲缘关系越近。

**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)(√) (2)(√)  (3)(×) 2.A   3.D

**拓展应用**

1.提示：可以举出本节教材中的各种证据，如不同地质年代中相继出现的生物类群。已经灭绝的物种，物种大爆发事件，地壳剧烈运动、气候剧烈变化和小行星碰撞地球等事件对生物的影响，也可以引用达尔文论证生物进化时列举的大量证据，如在加拉帕戈斯群岛所发现的大量物种形成的事实。需要从所选择的证据出发，厘清与所反驳的观点之间的逻辑关系，进行由针对性的论述。

2.提示：以澄江生物化石群为例，说明该化石群的发现在研究生物进化中的意义，澄江生物化石群分布在中国云南省澄江县，保存了大量具软躯体或弱矿化外壳的后生动物化石，展示了5.3亿年前的海洋生态系统，是研究寒武纪大爆发事件最重要的化石宝库之一。澄江生物化石群的科学意义在于：(1)在前寒武纪到早寒武纪的生命演进过程中，填补了从埃迪卡拉生物化石群(发现于澳大利亚的前寒武纪晚期地层)到布尔吉斯页岩生物化石群(发现于加拿大的中寒武纪地层)之间长达数千万年的古生物资料空白；：(2)呈现出一个前所未有的仅在二三百万年的瞬间时空”里生物(特别是动物)大规模涌现的突发生物事件，是寒武纪生命大爆发的最好例证。

**第二节**

(一)问题探讨

1．这是拟态现象，使枯叶蝶不易被天敌发现。

2.枯叶蝶的祖先种群巾出现翅似枯叶的变异个体后，由于这种变异是可遗传的有利变异，这种变异的个体生存和留下后代的机会多久而久之，使这类蝴蝶具有翅似枯叶的适应性特征。

3.这与对枯叶蝶适应性的解释看似矛盾。其实，翅色鲜艳的蝴蝶可能具有其他防御敌害的适应性特征,如翅上有类似猛禽眼睛的眼斑等。

(二）思考·讨论1

1．枯叶蝶的天敌有捕食性鸟类、步甲、土蜂、胡蜂、猎蜷、青蛙、蟾蜍等。枯叶蝶不能完全免于天敌的捕食。

2．有局限性。例如，如果降雪延迟，已经换成一身雪白羽毛的雷鸟反而容易被天敌发现。

3．适应性特征来自遗传，即来源于可遗传的有利变异的逐代积累，是对之前的环境适应的结果。由于环境总是处于不断变化中的，遗传的稳定性与环境不断变化之间的矛盾是适应相对性的根本原因。

(三）批判性思维1

例如，人用眼过度，视力反而下降。健美运动员的后代，如果不进行专业训练，也不会拥有健美运动员那样发达的肌肉和健壮的体格。

(四）思考·讨论2

1．容易吃到高处的树叶，留下后代的机会多。2．逐渐增大。

3．能。

4．在一定环境的选择作用下，可遗传的有利变异会赋予某些个体生存和繁殖的优势，经过代代繁殖，群体中这样的个体就会越来越多，有利变异通过逐代积累而成为显著的适应性特征。

(五)批判性思维2

这种观点有一定的道理。不过，“适者生存”的原意也包含有更多的机会繁殖后代，不改也是可以的。

(六）思考·讨论3

1.在西方国家，当时“神创论”和“物种不变论”占统治地位，人们普遍认为所有的物种都是神创造的，自古以来既没有物种的绝灭，也没有新物种的产生。

达尔文认为所有的生物都是由原始的共同祖先进化来的，生物界通过自然选择不断进化，这--观点否定了“神创论”，不能为当时的宗教观念所容，因此，遭到许多人的攻击、谩骂和讥讽。

2.激励国人奋发图强，使中华民族能够自立于世界民族之林。

3．马克思在这封信中所说的“我们的观点”是指辩证唯物主义观点。

4.人类与其他生物有着共同的祖先。人类是大自然的一员，而不是凌驾于其他物种之上的“主宰”。

**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)（√） (2)（×） (3)（√） 2.A

**拓展应用**

1.工蜂虽然不能繁殖后代，但它们适于采集花粉的性状在进化上仍是有意义的。因为决定这些性状(有利变异)的基因存在于蜂王和雄蜂的基因组中，可以遗传给后代。也正是由于工蜂有这些性状，才能使蜂王获得充足的食物来繁殖后代。

2.在自然界，物种绝灭的速率本来是很缓慢的，人类活动大大加快了物种绝灭的速率。现在许多濒危物种之所以濒危，在很大程度上是人为因素造成的。因此，一般来说，人类对濒危物种的保护，是在弥补自己对自然界的过失，不能说是干扰了自然界正常的自然选择。从另一个角度看，自然选择所淘汰的物种并不是毫无价值，因此，不能完全从自然选择的角度来判断现有物种的存留意义。

3.人工环境与自然环境不可能完全隔绝，人也不可能离开自然界而生存，因此，人类的进化不可能完全摆脱自然界的影响。但是，人类毕竟早已远离风餐露宿、“与狼共舞”的时代，工农业的发展和医疗水平的提高，使人们的生活条件不断改善，健康水平不断提高，婴幼儿死亡率显著下降，平均寿命显著延长，来自自然界的选择压力在变小，来自人类社会内部的选择因素在增加。

提示：第2、3题的目的是活跃学生的思维，不一定要求统一答案，只要学生说出的支持或反对的理由合理即可。

**第三节**

问题探讨

这两种观点都有一定的道理，但都不全面。因为它们忽视了鸡和蛋在基因组成上的一女性，也忽视了生物的进化是以种群为单位而不是以个体为单位这一重要观点。生物进化勺过程是种群基因库在环境的选择作用下定向改变的过程，以新种群与祖先种群形成生殖鬲离为标志，并不是在某一时刻突然有一个个体或一个生殖细胞成为一个新物种。

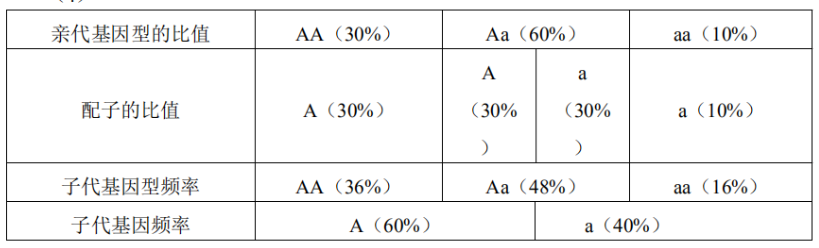
**第1小节**

(一）思考·讨论

1. (1)A配子占60%，a 配子占40%。

(2）子代的基因型频率:AA占36%，Aa占 48%，aa占有16%。(3）子代种群的基因频率:A占60%，a占 40%。

(4)



种群的基因频率会同子一代一样。

2．对自然界的种群来说，这5个条件不可能同时都成立。例如，翅色与环境色彩较一致的，被天敌发现的机会就少些。

3．突变产生的新基因会使种群的基因频率发生变化。基因Az的频率是上升还是下降，要看这一突变对生物体是有利的还是有害的。

(二)知识链接

都能。

(三）探究·实践

1．树干变黑会影响桦尺蛾种群中浅色个体的出生率，这是因为树干变黑后，浅色个体容易被天敌发现，被捕食的概率增加，许多浅色个体可能在没有交配、产卵前就已被天敌捕食，导致其个体数减少，进而影响出生率。

2．直接受选择的是表型（体色)，而不是基因型。基因型并不能在自然选择中起直接作用，因为天敌在捕食桦尺蛾时，看到的是桦尺蛾的体色而不是控制体色的基因。

**练习与应用**

**概念检测**

1.（1）（√）  2.（×）   3.（√）

2.D  3.C    4.C

**拓展应用**

1.如选择育种和杂交育种

2.如果气候条件等其他条件也合适，并且这个种群具有一定的繁殖能力，该种群的个体总数会迅速增加。否则，也可能仍然处于濒危状态甚至灭绝。

3.（1）二者存在正相关的关系。依据是调查数据。

（2）随着抗生素人均使用量的增加，不耐药的细菌生存和繁殖的机会减少，耐药菌生存和繁殖的机会增加，耐药性基因在细菌种群中的基因频率逐年上升。

（3）由于细菌繁殖很快，耐药率的上升速度也较快，因此需要加强监控。我国卫生部门建立了相关检测机制，说明党和政府关注民生。医疗机构及时通报预警信息，有利于全国各医院机构共同及时采取措施，如更换新的抗生素类药物将细菌耐药率控制在低水平。

（4）提示：合理使用抗生素，防止滥用抗生素。

**(五)探究·实践2**

1．因为抑菌圈边缘生长的细菌可能是耐药菌。2．提示:根据实验结果回答。

3．提示:在本实验的培养条件下，耐药菌产生的耐药变异对它是有利的。有利于生物在特定环境中生存和繁殖的变异就是有利变异。

4．提示:将自己实验获得的数据和结论与其他同学的进行比较，根据实际情况来回答。

5．这些做法都会促进耐药菌的产生。

**第2小节**

**(一)思考·讨论**

1．由于这两个种群的个体数量都不够多，基因频率可能是不一样的。2.不一样。因为突变是随机发生的。

3．不同岛屿的地形和植被条件不一样，因此环境的作用会有差别，导致种群基因频率朝不同的方向改变。

4．不会。因为个体间有基因的交流。(二）旁栏思考题

最先在裸露的岩石上生长的植物往往是地衣，地衣的出现促进岩石的分解，形成土壤，为苔藓植物的生长创造条件。

**练习与应用**

**概念检测**

1.(1)(√)   (2)(√)

2.D

**拓展应用**

1.斑马和驴杂交产生的后代是不育的。由题中所给斑马和驴的染色体数可知，其杂交后代的染色体数为53条(不是偶数)，杂交后代无法通过减数分裂产生正常的配子。2.提示：学生可以从不同角度提出看法并交流。例如，从科学研究角度看，这样做可以帮助人们更多地了解生命的奥秘；从生命伦理角度看，狮虎杂交后代中容易出现免疫力低、夭折的个体，这些个体会承受一定的痛苦，因此这种做法不宜提倡；从生物学角度看，狮和虎的自然分布区不同，分布在草原上，虎分布在森林里，动物园饲养狮和虎时，应尽量提供符合它们天然分布和习性特点的生活环境，将二者分区域饲养，以体现对自然和生命的尊重。

**第四节**

(一)问题探讨

1．理由是兰花的生殖离不开传粉昆虫。如果没有与这种兰花结构相适应的传粉昆虫(靠细长的口器获取花距底部的花蜜)，这种兰花就难以完成传粉受精，这个物种也就不存在了。

2．如果后来未发现这样的蛾类昆虫，达尔文的推测就仅仅是一种猜想，不能被证实。当然，未发现这样的蛾类昆虫，不等于这样的昆虫一定不存在，因此并不能说明达尔文的推测一定是错误的。

(二)思考·讨论

1．最早出现的生物是厌氧的单细胞生物，它们生活在原始海洋中。2．植物先登陆，否则动物登陆后就会饿死。

3．当时陆地上还是一片荒芜，生物都生活在海洋中。

4．恐龙是在中生代后期绝灭的。物种绝灭对生物多样性的影响是复杂的。恐龙的绝灭有利于哺乳动物的繁盛。

(三)旁栏思考题

提示:这是一道开放性问题，鼓励学生结合所学的物理和化学知识各抒己见。

**练习与应用**

**概念检测**

1. (1)（√） (2)（×）(3)（×）(4)（×）

2.C

**拓展应用**

1.生态指的是生物与环境的相互关系，进化指的是生物界的历史演变；如果把进化看作由各种生物表演的一部历史剧，那么，上演这部历史剧的舞台就是生物与环境之间复杂的相互关系。生物进化的表演受舞台背景的制约，舞台背景也要与上演的内容相协调。

2.假如那样，生物界纷繁复杂的现象就很难用统一的观点和理论来解释，作为生物学基本观点之一的进化观点将难以建立，生物学就不可能形成现在这样一个科学的框架体系，学习生物学将缺少基本观点和方法的指导和统领。

3.提示：这是一道开放性问题。基本要点是：种群是生物繁殖的基本单位，也是生物进化的基本单位，一个种群就是一个独特的基因库；不同物种之间、生物与无机环境之间是在相互影响中协同进化的；生态系统是生物与环境相互作用形成的有机整体。修建铁路和高速公路时，如果没有修建高架桥和涵洞，就会影响动物的迁移，缩小动物觅食、繁殖等活动的范围，影响植物种子的传播，人为阻断种群中个体间的基因交流，影响生态系统的整体性和生物的协同进化。我国在修建青藏铁路时，不惜耗资修建了许多高架桥和涵洞，体现了我国政府和相关企业对保护生物多样性的重视。这一做法在其他地区也是常见的。当然，修建高架桥和涵洞的具体数量和方式，还要考虑地形、地质、经济和社会等多方面的因素，做到因地制宜。

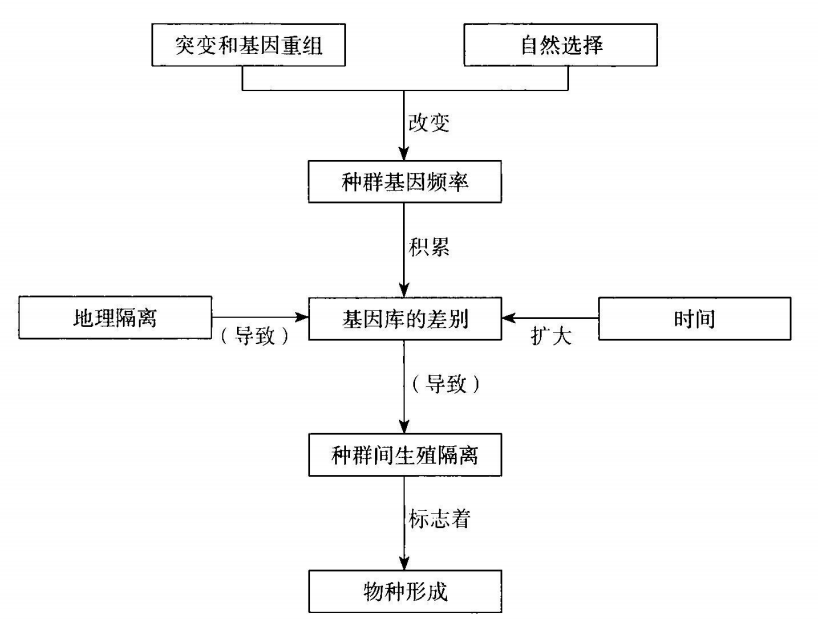
**复习与提高**

一、选择题

1.A 2.C 3.D 4.B

二、非选择题

1.



2.不一定。进化过程中出现的新物种，有些是靠开辟环境中新的生存位置来生存和繁衍的，不一定就比原来的物种适应能力更强。例如、海洋中的生物登陆后，形成了许多新物种、开辟了新的生存空间，但是不能说这些新物种比海洋藻类的适应能力强。

3.与同种或类似的野生种类相比，家养动物的变异往往更多、这与人类根据自身的需要采取的杂交育种等措施有关。

4.中间体色可能与环境色彩较接近，这样的个体不容易被捕食者发现，生存并繁殖后代的机会较多，相应的基因型颗率较高。经过长期的自然选择，导致中间体色的个体较多

5.(1)提示：由于这两种兰花的分布区域有一定交又，且二者能够杂交并产生可育后代可以推测杂交后代由于基因重组，花色会出现与典型亲本有一定差异的情况，因此，这两种兰花的花色存在一系列过渡类型能用二者在自然状态下可以杂交来解释。但是，这种解释只是一种合理的假说，除此之外，还可能有其他合理的解释，如这两种兰花的花色是数量性状，或者由于土壤条件等环境因素，使得它们本来就存在从浅到深的过渡类型。哪种解释正确，需要通过确凿的证据来验证，如自然状态下的观察证据、基因组学证据等。

（2）有道理。二者在自然状态下可以杂交并产生可育后代，说明二者之间还未形成严格的生殖隔离，因此看作一种也是可以的。

6.按照达尔文的自然选择学说，可以作如下解释：细菌在繁殖过程中会产生各种可遗传的变异，其中就有抗药性强的变异。在未使用抗生素时，抗药性强的变异不是有利变异，这样的个体在生存斗争中不占优势；使用抗生素以后，抗药性弱的个体大量死亡，抗药性强的个体有机会产生更多的后代，一段时间以后，抗生素的杀菌效果就会下降。

7.这是一道开放性问题，引导学生对本模块所学内容进行整理和提升，加深对遗传与进化原理的理解乃至对生命本质的认识。期待学生在综合概括遗传与进化基本原理的基础上，认识到生物的个体有生有死，但遗传信息是代代相传的，是在继承的基础上不断发展变化并多样化的，这一过程体现了内因（遗传信息）和外因（环境）的相互作用和对立统一。

**选择性必修1**

**第一章**

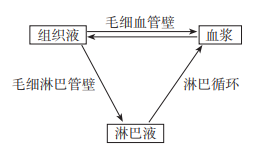
**第一节**

**（一）问题探讨**

**答案：**图1所示的是人血液中的血细胞，包括红细胞、白细胞等；图2所示的是单细胞动物草履虫。血细胞生活在血浆中，草履虫直接生活在外界水环境中。两者生活环境的相似之处是：都是液体环境。不同之处是：血细胞生活在血浆中，并不直接与外界环境进行物质交换，而草履虫生活在外界环境中，直接与外界环境进行物质交换。

**2. 答案：**若将血细胞置于草履虫生活的水环境中，血细胞会出现吸水膨胀直至破裂的现象。

**（二）1. 提示：**细胞外液是指存在于细胞外的体液，包括血浆、组织液和淋巴液等。血细胞直接生活在血浆中，体内绝大多数细胞直接生活在组织液中，大量淋巴细胞直接生活在淋巴液中。所以说，细胞外液是体内细胞直接生活的环境。

**2.****答案：**当血浆流经毛细血管时，水和一切能够透过毛细血管壁的物质可以在毛细血管动脉端渗出，进入组织细胞间隙而成为组织液，绝大多数的组织液在毛细血管静脉端又可以重新渗入血浆中。少量的组织液还可以渗入毛细淋巴管，形成淋巴液，淋巴液经淋巴循环由左右锁骨下静脉汇人血浆。它们之间的关系如下图所示。

**3.答案：**人体细胞外液主要由组织液、血浆和淋巴液等构成，它们虽然分布在人体不同部位（血浆位于血管内，组织液分布于组织细胞之间，淋巴液分布于淋巴管），但基本化学成分相同，并且彼此紧密联系，共同构成人体细胞生活的内环境。由此可见，全身的细胞外液是一个有机的整体。

**（三）思考•讨论：血浆的化学组成**

**讨论1.提示：**表中的化学物质可分为无机物和有机物两类。无机物包括水和无机盐（如钠、钾、钙、磷、镁、血清铁、氯、碳酸氢盐等），有机物包括糖类（如葡萄糖）、蛋白质（如丙氨酸氨基转移酶、碱性磷酸酶、乳酸脱氢酶等）、脂类（如三酰甘油、胆固醇）等。表中的化学物质也可分为营养物质和代谢废物。营养物质包括水、无机盐、蛋白质、葡萄糖、三酰甘油等，代谢废物包括尿素、尿酸、CO2。学生也可以采取其他的分类方式。

**2. 答案：**血浆中还含有各种激素、维生素、O2等。

**3. 提示：**葡萄糖是主要的能源物质，三酰甘油是储备的能源物质，蛋白质是生命活动的主要承担者，无机盐能够调节人体生命活动。

**4. 提示：**血浆中的葡萄糖主要来源于食物中的糖类。食物中的淀粉经消化系统消化后，分、解为葡萄糖，经小肠绒毛吸收后进入血液，通过血液循环运输到全身各处。进入组织细胞后，葡萄糖主要用于氧化分解放能，为生命活动提供能量。生成的CO2和水，先排入内环境中，、然后通过血液循环运输到相应部位排出，CO2由呼吸系统排出，多余水分主要由泌尿系统排出。

三酰甘油的来源和去路与糖类物质相似。

尿素主要在肝合成，原料是氨基酸代谢产生的含氮废物，而氨基酸主要来源于食物中蛋白质的分解。肝合成的尿素，主要通过血液循环运输到肾，随尿液排出体外；少量尿素通过汗液排出体外。

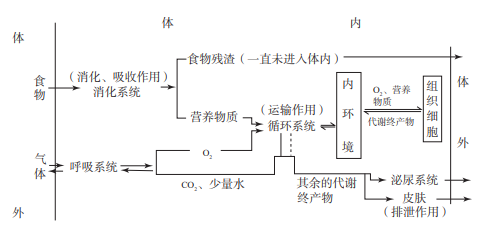
钠主要来自食物，经消化系统直接吸收进入血液。血液中的钠主要通过尿液排出体外，少量钠通过汗液排出体外。  
**（四）思考•讨论：**

**1. 提示：**Na+等来自食物，不需要经过消化可直接被吸收。葡萄糖、氨基酸等物质主要来自食物中的糖类和蛋白质。糖类和蛋白质是两类大分子物质，必须经过消化系统的消化，分解为葡萄糖和氨基酸才能被吸收。上述物质吸收后主要进入小肠绒毛内的毛细血管中。O2从外界空气中获得，通过呼吸运动的吸气，经呼吸道进入肺，在肺泡中与肺部毛细血管进行气体交换，进入肺部毛细血管中。进入血液中的各类物质经血液循环运输到全身各处的毛细血管中，再通过物质交换过程进入组织液和淋巴液。

**2.答案：**细胞代谢产生的CO2与H2O结合，形成H2CO3，然后在碳酸酐酶的作用下，发生下列反应：H2CO3→H++HCO3-。

**3.提示：**体内细胞产生的代谢废物主要通过皮肤分泌汗液、泌尿系统排出尿液和呼吸系统的呼气这三条途径来排出，其中以泌尿系统和呼吸系统的排泄途径为主。例如，尿素主要通过肾形成的尿液排出体外，CO2主要通过肺扩散出去，再通过呼气运动排出体外。

**4.** 答案：内环境与外界环境的物质交换图解示例如下。



**5. 提示：**通过上述讨论可以看出，内环境与外界环境的物质交换需要体内各个系统的参与。细胞和内环境是相互影响、相互作用的。细胞依赖于内环境，也参与内环境的形成和维持，这就是章题诗中“它让每一个细胞分享，又靠所有细胞共建”所表达的直接含义。

**（五）练习与应用**

**概念检测**

**1.**× √√  √ 2. B

3.**(1 )**答案：肺、小肠等、肾 **(2 )**答案：营养物质的吸收

**(3)**答案：肾小管的重吸收

**拓展应用：提示：**剧烈运动后肌肉产生的大量乳酸等酸性物质，不会使血浆的酸碱度发生很大的变化，这是由于血液中缓冲物质的调节作用以及机体的调节作用。具体调节机制如下。当大量乳酸进入血液后，可与血液中的碳酸氢钠发生作用，生成乳酸钠和碳酸。碳酸是一种弱酸，可以分解成CO2和水。血液中的CO2增多会刺激呼吸中枢，使呼吸运动增强，增加通气量，从而将CO2排出体外，所以对血液的pH影响大。当乳酸钠进入血液后，与血液中的碳酸发生作用，形成碳酸氢盐，过多的碳酸氢盐可以由肾排出。

**第二节**

**（一）问题探讨**

**1. 提示：**血液生化指标指的是血液中各种化学成分的含量，包括机体多种代谢产物的含量。健康机体的生化指标一般都处于正常范围内，即处于相对稳定的状态。当机体某项生理功能出现障碍，势必影响其代谢产物的含量，进而引起血液生化指标的变化，因此血液的生化指标可以反映机体的健康状况，并可以作为诊断疾病的依据。例如，在正常情况下，转氨酶主要分布在各种组织的细胞内，以心脏和肝中的活性最高，在血液中的活性很低。当某种原因使细胞膜通透性增高时，或因组织坏死细胞破裂后，可有大量转氨酶进入血液，引起血液中转氨酶活性升高。

**2. 提示：**这说明：（1）内环境成分的含量不是恒定不变的，而是在一定范围内波动，内环境稳态表现为一种动态平衡；（2）不同个体存在一定差异。

**3. 提示：**（1）天冬氨酸氨基转移酶（即谷草转氨酶）略微低于正常值，这通常没有临床意义，建议定期复查。若该值偏高，说明肝功能受损。（2）葡萄糖含量超标，且糖化血清白蛋白严重超标，可能是糖尿病。糖尿病患者长期高血糖，会导致眼、肾、心脏、血管、神经等慢性损害。（3）甘油三酯超标，可引起高血脂症，易并发冠心病、动脉粥样硬化等。  
**（二）探究·实践**  
**讨论1. 答案：**肝匀浆加入HCl或NaOH后pH的变化更像缓冲液。

**2. 提示：**缓冲液加入少量酸或碱后，pH变化不明显，原因是磷酸缓冲液中含有NaH2PO4/Na2HPO4 ，其中NaH2PO4呈酸性，当加入少量NaOH时，可以中和OH-；Na2HPO4 呈碱性，当加入少量HCl时，可以中和H+。水溶液则不同，加入酸或碱后，pH变化明显。

**3.答案：**类似。

**4. 提示：**机体内环境中含有缓冲对HCO3-/H2CO3、HPO42-/H2PO4-等，它们能够对酸和碱起缓冲作用。除此以外，机体还可以通过对生理活动进行调节来维持pH稳定。例如，当剧烈运动时，肌肉中会产生大量的乳酸和H2CO3。乳酸进入血液后，可与血液中的NaHCO3发生作用，生成乳酸钠和H2CO3。H2CO3是一种弱酸，可以分解成CO2和H2O。血液中的CO2增多会刺激呼吸中枢，使呼吸运动增强，增加通气量，从而将CO2排出体外，所以对血液的pH影响不大。当乳酸钠进入血液后，与血液中的H2CO3发生作用，形成碳酸氢盐，过多的碳酸氢盐可以由肾排出。这样由于血液中缓冲物质及机体的调节作用，血液的酸碱度不会发生很大的变化。  
**（三）旁栏思考题答案：**尿毒症是机体内环境稳态失调引发的疾病。当某种原因导致肾功能衰竭时，则形成的尿液不足，代谢产物不能排出体外，致使大量含氮废物及其他毒性物质在体内堆积，水电解质代谢及酸碱平衡紊乱，机体内环境的稳态遭到破坏，由此所引起的自身中毒和产生的综合征状称为尿毒症。治疗尿毒症的方法主要有血液透析、腹膜透析和肾移植。血液透析是将患者的血液经血管通路引入透析机，在透析机中透过透析膜与透析液之间进行物质交换，以排出血液中的代谢废物。每周需治疗2~3 次，每次4~5 h。腹膜透析是在腹腔中置一导管，将腹透析液灌入腹腔，靠腹膜的半透膜性质，使血液与腹透析液间进行物质交换，以排出体内毒素。透析液每日置换4~6 次， 替代肾维持生命。肾移植是尿毒症的根治疗法，如果成功，病人的生活质量将明显改善，能像正常人一样生活，但移植后必须长期服用免疫抑制剂，以降低病人出现的排斥反应。由于肾源不足，供体短缺已成为限制肾移植的重要因素。

**（四）思考•讨论1.提示：**正常的体温是体内细胞进行各种生化反应最适宜的温度，发高烧时，各种酶的活性发生变化，代谢紊乱，机体功能异常。发热时的症状大部分集中在中枢神经系统，病人感觉不适、头疼、头晕、嗜睡等，同时常有食欲不振、厌食、恶心的表现。发热时机体处于一种明显的分解代谢过旺的状态，持续高热必定引起器官的功能负荷加重，有可能诱发器官功能不全或引起组织损伤。对于6个月至4岁的幼儿来说，持续高热容易发生惊厥，相当数量的患儿由此出现脑损伤，如智力落后、甚至癫痫，因此应注意及时采用物理方法或服用药物来退烧降温。

**2.提示：**内环境渗透压会降低。当内环境渗透压降低时，内环境中的水将较多地通过渗透作用进入细胞内，造成细胞吸水肿胀，进一步导致细胞代谢和功能紊乱。严重时人体会出现疲倦、全身不适、恶心、食欲减退、皮下组织肿胀等症状。

**3. 提示：**高原空气稀薄，大气压和氧分压低，易造成体内缺氧。这说明外界环境的变化会影响内环境的稳态。若外界环境变化不剧烈，并且机体代偿机制良好，内环境的波动较小，仍能维持稳态；若外界环境变化剧烈，机体代偿机制不好，内环境稳态将受到破坏，就会影响身体健康。  
**（五）练习与应用**  
**概念检测**

**1.** × √ × × **2. D**

**拓展应用：提示：**“人造子宫”看起来像一个大塑胶袋，确切地说是用特殊材质制成的一种生物袋。它要代替母羊子宫孕育羊羔，这个生物袋内必须装“羊水”，能够为早产羊羔生活提供适宜的液体环境。该“羊水”模拟自然子宫羊水的成分种类和含量，除水和电解质外，包含多种可以促进羊羔生长的营养物质和生长因子，如蛋白质、糖类、脂肪等，也包括抗生素、尿素等。此外，这种“羊水”还必须具备适宜的温度和酸碱度。“人造子宫”接有专门管道，需要每天注入定量电解质溶液，以确保“羊水”得到更新，保持相对稳定。

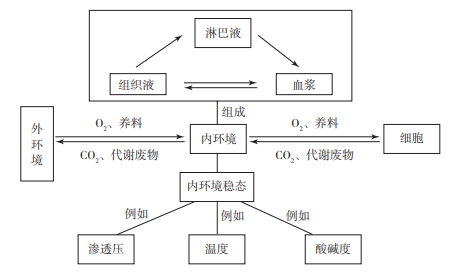
另外，“人造子宫”外部配置了机器胎盘，与早产羊羔的脐带连通。早产羊羔靠机器胎盘来获得养料，排出代谢废物，以保持羊羔内环境的稳定：含有养料和O2的新鲜血液源源不断输送到羊羔体内，羊羔的心脏也将较多含有CO2和其他代谢废物的血液挤压到机器胎盘中，后者将血液更新之后再回输到羊羔体内。

**复习与提高**

**一、选择题**

1.C 2.C

**二、非选择题**  
**1. 答案：**图示如下：



**2. （1）答案：**“酸碱体质理论”缺乏充足的科学依据，理由如下。

①该理论中的“酸碱体质”概念模糊，在现代医学和中医学中都没有酸性体质和碱性体质的分法。②该理论认为身体偏碱就是健康的，其实是偷换概念的错误命题。内环境相关知识显示，体内细胞的生活环境——内环境（即细胞外液，包括血浆、组织液和淋巴液等）的正常pH稳定在7.35~7.45，呈弱碱状态，但这并不意味着健康身体的每部分都偏碱性。例如，胃液呈强酸性，尿液呈弱酸性，阴道分泌物也呈弱酸性。③该理论认为，酸性体质是“万病之源”，这是颠倒因果关系。在临床中，的确有很多酸中毒（pH低于7.35）的情况发生，但这不是酸中毒致病，而是因为服用了某些药物（如利尿剂） 或患有某些疾病（如糖尿病、肾功能衰竭、腹泻）而出现酸中毒。④该理论认为，若要健康，应多摄入碱性食物。这也没有科学根据。食物虽有酸性、碱性的区分，但内环境相关知识表明，普通食物不可能引起内环境的酸碱度变化，因为人体内存在缓冲系统可以自动调节pH，使之保持一种动态的平衡。若日常饮食受该理论影响，将可能导致人体营养失衡，由此会引发更多疾病。

**（2）答案：**积极向亲朋好友宣传相关科学知识，劝阻他们不要受生产厂家的广告误导。

**3. 提示：**航天器和航天服中的生命保障系统，主要由氧源（气瓶）和供气调压组件、水升华器和水冷却循环装置、空气净化组件、通风组件、通信设备、应急供氧分系统、控制组件和电源、报警分系统、遥测分系统等组成。它能够为航天员提供呼吸用氧，并控制服装内的压力和温度，清除航天服内CO2、臭味、湿气和微量污染等。这套生命系统与压力服（给宇航员提供正常大气压）一起，在人体周围创造适宜人生存和工作的微小气候环境，有利于宇航员维持机体内环境的稳态。

**第二章**

**第一节**

**（一）问题探讨**

**讨论1. 答案：**足球运动员通过眼、耳等感觉器官接收来自同伴、对手、裁判和足球的信息。要及时获得信息，就要集中精力，“眼观六路，耳听八方”。

**2. 答案：**队员通过感觉器官获得信息后，通过传入神经将信号传送到大脑皮层，大脑皮层对信息进行综合分析和加工后，再通过传出神经将指令发送到效应器，作出反应。

**3.**

**答案：**跑位、接球、铲球等动作主要受脑与脊髓支配，心跳和呼吸加快也受神经系统的支配，主要受自主神经系统的支配。

**（二）思考•讨论**

**1. 答案：**躯体的运动如“跑开”是由躯体运动神经支配的，它可以受意识的支配；心跳等内脏器官的活动是受自主神经系统支配的，不受意识控制。

**2. 答案：**如果我们的呼吸或心跳都必须在意识支配下完成，那么我们必须时刻记住呼吸、心跳等基本生命活动，我们将无法睡眠，无法专注地进行学习与工作……

**3.答案：**长跑时，呼吸、心率将加快，胃肠蠕动将减弱；静坐时，呼吸、心率将减慢，胃肠蠕动将加强。由此可见，运动与静止时，内脏器官的活动是相反的。

**（三）练习与应用**  
**概念检测**

**1.**× × × **2.C**

**拓展应用**

**1.答案：**有些神经元的轴突很长，这有利于神经元将信息输送到远距离的支配器官；树突很多有利于充分接收信息。

**2.答案：**突如其来的考试消息可能会使人紧张，此时，自主神经系统中交感神经的活动占优势，副交感神经的支配活动减弱。

**第二节**

**（一）问题探讨**

**1.答案：**手指被刺扎，皮肤中的感受器接受到了刺激，产生的兴奋传导到脊髓中的中枢，中枢的反应通过传出神经传导到上肢的肌肉，肌肉的协同收缩与舒张，使手缩回。同时，脊髓会将信号送到大脑皮层，产生疼痛的感觉并意识到手被扎。

**2.答案：**缩手在前，可以使机体迅速避开有害刺激，避免机体受到伤害。之后产生感觉，有助于机体对刺激的利弊作出判断与识别，可以使机体更灵活、更有预见性地对环境变化作出应对，从而更好地适应环境。

**（二）思考•讨论**

**讨论：1.答案：**不能。完整的反射活动至少需要传入与传出两种神经元。大多数情况下还需要中间神经元的参与

**2. 答案：**都是由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经与效应器组成的。

**3. 答案：** 例如，排尿反射的低级中枢在脊髓。

**（三）练习与应用**

**概念检测**

× × × **2. C**  **3. D**

**拓展应用**  
**1.答案：**（1）感受器（趾部皮肤）、传入神经、神经中枢（位于脊髓）、传出神经、效应器（后肢肌肉）。

（2） 不能  不能（能完成屈腿反应，但缺少反射弧的完整环节，没有中枢神经系统参与，不构成反射）。（3） 反射需要经过完整的反射弧，缺少神经中枢，反射就不能完成。（4） 不能。（提示 实验并没有反映大脑对屈腿反射的控制，只是说明了在没有大脑的情况下屈腿反射依旧可以完成。）

**2. 答案：**通过奖励或惩处，使猫、狗建立定点大小便的条件反射。例如，在猫、狗将要大小便的时候，将它转移到固定大小便的地点，完成大小便后给予一定的奖励；如果随意大小便，便给予一定的惩罚。多次重复，直到建立起条件反射。

**第三节**

**（一）问题探讨**

**1.答案：**经过了耳（感受器）、传入神经（听觉神经）、神经中枢（大脑皮层—脊髓）、传出神经、效应器（肌肉）等结构。

**2.答案：**人类从听到声音到作出反应起跑需要经过反射弧的各个结构，完成这一反射活动所需的时间至少需要0.1 s。

**（二）思考•讨论**

**讨论1. 答案：**可卡因会与突触间隙中的多巴胺转运蛋白结合，使多巴胺转运蛋白失去回收多巴胺的功能。多巴胺是一种会使大脑产生愉悦感的神经递质，正常情况下发挥作用后会被多巴胺转运蛋白回收。多巴胺在突触间隙持续发挥作用，会导致突触后膜多巴胺受体减少。当可卡因失效后，由于多巴胺受体已减少，机体正常的神经活动受到影响，服药者就必须通过服用可卡因来维持这些的活动。

**2. 提示：**主要的毒品还有鸦片、海洛因、甲基苯丙胺（冰毒）、吗啡、大麻等。如果有人劝吸食毒品，拒绝的方式可以是说明毒品对身心健康以及社会的危害，并指出吸食毒品是违法行为。

**3.提示：**（1）毒品对个人身心的毒害：成瘾者身体因慢性中毒，会产生各种不适感，免疫力下降，诱发各类疾病，甚至精神错乱，中毒死亡。（2）对家庭的危害：成瘾性使吸毒人员戒毒困难，长期吸毒极大增大家庭开支；同时吸毒人员由于长期吸毒造成体内慢性中毒，体力衰弱，劳动力下降，甚至劳动力完全丧失，影响家庭收入，也影响了社会财富的创造和积累。（3）对社会的影响：吸毒人员的自我评价下降，在社会经济生活方面的角色功能降低，从而影响社会财富的创造，给社会带来巨大的经济损失。由于吸毒者对毒品的依赖性，为了寻找毒品，吸毒人员常会丧失理智和思维能力，可能因此导致各种异常行为尤其是违法犯罪行为的发生。  
**（三）思维训练**

**讨论：答案：** **假说**：支配心脏的副交感神经可能是释放了某种化学某种，该物质可以使心跳减慢。**实验预期**：从A 心脏的营养液中取一些液体注入B 心脏的营养液中，B 心脏的跳动也会减慢。

**（四）练习与应用**

**概念检测**

**1. C 2. A**

**拓展应用**  
**1. （1） 答案：**（1）静息电位与神经元内的K+ 外流相关而与Na+ 无关，所以神经元轴突外Na+ 浓度的改变并不影响静息电位。动作电位与神经元外的Na+ 内流相关，细胞外Na+ 浓度降低，细胞内外Na+ 浓度差变小，Na+ 内流减少，动作电位值下降。

（2）要测定枪乌贼神经元的正常电位，应在钠钾离子浓度与内环境相同的环境中进行。因为体内的神经元处于内环境之中，其钠钾离子具有一定的浓度，要使测定的电位与体内的一致，也就必须将神经元放在钠钾离子浓度与体内相同的环境中。

**2 答案：**在行车过程中，发现危险进行紧急处置，实际上需要经过一个复杂的反射过程。视觉器官等接受信号并将信号传至大脑皮层作出综合的分析与处理，最后作出应急的反应，要经过兴奋在神经纤维上的传导以及多次突触传递，因此从发现危险到作出反应需要一定的时间。车速过快或车距过小，就缺少足够的时间来完成反应的过程。此外，酒精会对神经系统产生麻痹，使神经系统的反应减缓，所以酒后要禁止驾驶机动车。遇到酒后还想开车的人，需告诫：酒后不开车，开车不喝酒；酒驾、醉驾是违法行为。

**第四节**

**（一）问题探讨**

**讨论1.答案：**经过了耳（感受器）、传入神经（听觉神经）、神经中枢（大脑皮层—脊髓）、传出神经、效应器（肌肉）等结构。

**2.答案：**人类从听到声音到作出反应起跑需要经过反射弧的各个结构，完成这一反射活动所需的时间至少需要0.1 s。

**（二）思考•讨论**

**讨论1.答案：**可卡因会与突触间隙中的多巴胺转运蛋白结合，使多巴胺转运蛋白失去回收多巴胺的功能。多巴胺是一种会使大脑产生愉悦感的神经递质，正常情况下发挥作用后会被多巴胺转运蛋白回收。多巴胺在突触间隙持续发挥作用，会导致突触后膜多巴胺受体减少。当可卡因失效后，由于多巴胺受体已减少，机体正常的神经活动受到影响，服药者就必须通过服用可卡因来维持这些的活动。

**2.提示：**主要的毒品还有鸦片、海洛因、甲基苯丙胺（冰毒）、吗啡、大麻等。如果有人劝吸食毒品，拒绝的方式可以是说明毒品对身心健康以及社会的危害，并指出吸食毒品是违法行为。

**3. 提示：**（1）毒品对个人身心的毒害：成瘾者身体因慢性中毒，会产生各种不适感，免疫力下降，诱发各类疾病，甚至精神错乱，中毒死亡。（2）对家庭的危害：成瘾性使吸毒人员戒毒困难，长期吸毒极大增大家庭开支；同时吸毒人员由于长期吸毒造成体内慢性中毒，体力衰弱，劳动力下降，甚至劳动力完全丧失，影响家庭收入，也影响了社会财富的创造和积累。（3）对社会的影响：吸毒人员的自我评价下降，在社会经济生活方面的角色功能降低，从而影响社会财富的创造，给社会带来巨大的经济损失。由于吸毒者对毒品的依赖性，为了寻找毒品，吸毒人员常会丧失理智和思维能力，可能因此导致各种异常行为尤其是违法犯罪行为的发生。  
**（三）思维训练**

**讨论：答案：** **假说**：支配心脏的副交感神经可能是释放了某种化学某种，该物质可以使心跳减慢。**实验预期**：从A 心脏的营养液中取一些液体注入B 心脏的营养液中，B 心脏的跳动也会减慢。

**（四）练习与应用**

**概念检测**

**1.C 2. A**

**拓展应用**  
**1. 答案：**（1）静息电位与神经元内的K+ 外流相关而与Na+ 无关，所以神经元轴突外Na+ 浓度的改变并不影响静息电位。动作电位与神经元外的Na+ 内流相关，细胞外Na+ 浓度降低，细胞内外Na+ 浓度差变小，Na+ 内流减少，动作电位值下降。

（2）要测定枪乌贼神经元的正常电位，应在钠钾离子浓度与内环境相同的环境中进行。因为体内的神经元处于内环境之中，其钠钾离子具有一定的浓度，要使测定的电位与体内的一致，也就必须将神经元放在钠钾离子浓度与体内相同的环境中。

**2. 答案：**在行车过程中，发现危险进行紧急处置，实际上需要经过一个复杂的反射过程。视觉器官等接受信号并将信号传至大脑皮层作出综合的分析与处理，最后作出应急的反应，要经过兴奋在神经纤维上的传导以及多次突触传递，因此从发现危险到作出反应需要一定的时间。车速过快或车距过小，就缺少足够的时间来完成反应的过程。此外，酒精会对神经系统产生麻痹，使神经系统的反应减缓，所以酒后要禁止驾驶机动车。遇到酒后还想开车的人，需告诫：酒后不开车，开车不喝酒；酒驾、醉驾是违法行为。

**第五节**

**（一）问题探讨**

**讨论 1.答案：**人脑具有记忆、语言、思维、情绪等功能。

**2.答案：**人脑大脑皮层具有言语区，具有语言功能。利用语言，人类能够进行抽象思维，具有意识。有些动物也能对语言刺激作出反应，那是人类训练的结果，是简单的模仿和强化记忆的结果。

**（二）思考·讨论**

**1.答案：**言语区中的W区与书泻有关，S区与讲话相关，这两个区都与运动中枢接近; V区与看懂文字相关，它接近视觉中枢; H区与听懂话语相关，它接近听觉中枢。“写”与“讲”是两种不同的语言表达方式，属于“运动”性的。这使人联想到，这两个言语区可能是从运动中枢演化而来的。V区的看懂与视觉相关，H区的听懂与听觉相关，这两个区使人联想到，它们可能分别是由视觉中枢与听觉中枢演化而来的。

**2.答案：**大脑皮层的语言中枢分布在大脑皮层的不同区域，不同的区域既有分工，也有联系，共负责人类复杂的语言功能。

**（三）旁栏思考题**

**答案：**学习的过程中是--个信息获取与加工的过程，在获取信息的过程中需要多种器官的共同参与;学习与记忆不是由单一脑区控制的，而是有多个脑区和神经通路的参与。

**（四）练习与应用**

**概念辨析** X √

**拓展应用**

**1.（1）答案：**提示两种假设均可，有合理的依据即可。若认为无关信息会干扰记忆，可假设安静的环境有利于记忆;若认为记忆不是由单一脑区控制，舒缓的音乐有利于刺激不同的脑区而促进记忆，可假设舒缓的音乐有利于记忆。

**（2）答案：**提示设计实验时，需要有对照，无关变量必须保持一致。例如，选择年龄基本相同的测试对象若干，随机分成两组，--组在安静的环境中，另--组在舒缓的音乐环境中。在同样的时间内测试两组被试者记忆的单词量。测试的单词中需要记忆的字母数应该相同，两组被试者对于单词的熟悉程度(如是否带有词根、词缀，是否组成词等)也应该相同。

**（3）答案：**如果结论不同，可能是与记忆相关的神经系统存在着个体的遗传或发展的差异;也可能是测试过程中对条件的控制有所不同，存在误差。

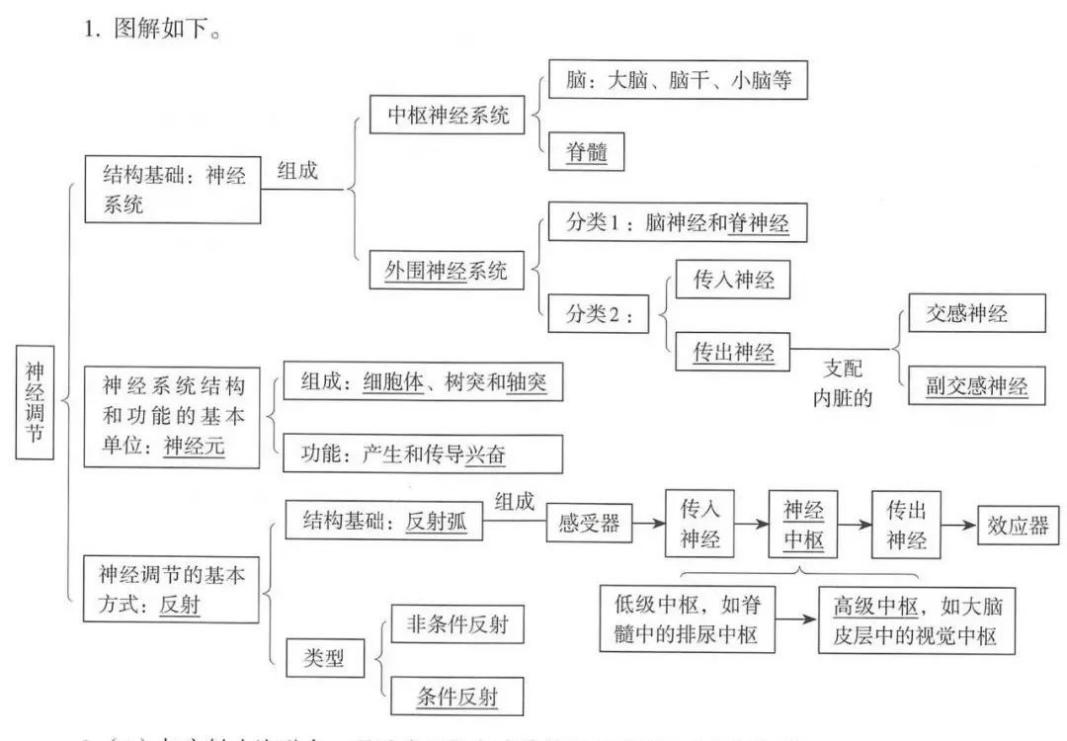
**2.提示：**答案合理即可。例如，熬夜会影响睡眠，影响神经系统发育,容易导致视觉疲劳和机体免疫力下降等。

**复习和提高**

**一、选择题**

**1. A 2. B 提示：**对照组需注射从未经点击的海蜗牛腹部神经元中提取的RNA

**二、非选择题**



**2.**（1）**答案：**与突触小泡融合，通过胞吐的方式将神经递质释放人突触间隙。

（2）**答案：**传出神经与效应器。

**3.(1 )答案：**突触信息传递需要有信号分子一递质的作用，递质作用于突触后膜的特定受体,发挥作用后通过分解或回收被灭活。在信息传递的过程中，任何一个环节出现问题都可能对神经兴奋的传递以及效应产生影响。毒扁豆碱能影响神经递质的分解，递质就会持续作用于受体;某种箭毒会影响突触后膜受体发挥作用，递质与受体的作用就会受到影响。这些都会影响神经系统信息的传递，如果信息是传递到肌肉的，就会影响肌肉的收缩。

**(2)提示：**口服中毒者，可催吐、洗胃、导泻去除毒物;如果出现心跳、呼吸停止的，应该先进行人工心肺复苏，同时紧急送医院治疗。



**第一节**

**（一）问题探讨**

**讨论：1.答案：**不能。生长激素促进身高生长主要在儿童期和青少年时期，成年人骨干和骨端之间的软骨组织已经生成骨组织，骨不再长长，此后注射生长激素对长高已无作用。

**2.答案：**不赞同。人的身高生长受多种因素影响，如遗传、营养、运动和激素调节等。青少年身高不理想的原因，需通过医院医生严格全面检查和分析才能确定，是否需要注射生长激素治疗应听从医生的建议。

**（二）思考·讨论：促胰液素的发现**

**讨论1. 答案：**彻底排除了神经调节对实验结果的干扰。

**2. 答案：**神经调节通过反射弧实现，在促胰液素调节胰液分泌时，促胰液素通过血液运输到达胰腺，引起胰腺分泌。

**3. 答案：**敢于质疑，大胆提出新假设，巧妙设计实验验证假设。

**（三）思考·讨论：研究激素的方法**

讨论**1. 答案：**胰岛素属蛋白质类激素，在班廷之前大多数实验用胰腺提取物注射给实验性糖尿病的狗或糖尿病患者，因胰岛素被胰腺分泌的胰蛋白酶分解，故难以获得预期结果。

**2. 答案：**通过结扎胰腺导管，使胰腺萎缩丧失分泌胰蛋白酶的功能，但胰岛仍正常，由此证明胰岛素是由胰岛分泌的。

**3. 答案：**摘除法和移植法。摘除所研究的内分泌腺，观察实验动物出现的特异性症状，将已摘除的腺体重新移植回去或注射摘除腺体的提取物，观察相关症状是否恢复，由此判断该内分泌腺的功能。

**4.答案：**上述两个实验都分别用到了“加法原理”和“减法原理”。班廷和助手们通过摘除健康狗的胰腺造成实验性糖尿病，然后再给予注射从萎缩胰腺中提取的提取物，前者运用了“减法原理”，后者运用了“加法原理”；在廖丸分泌雄性激素的研究中，摘除翠丸和移植宰丸实验，也同样分别运用了“减法原理”和“加法原理”。

**（四）思维训练**  
**讨论1.答案：**验证了假说1。如果假说2成立，性染色体为XX的家兔胚胎，手术后应发育出雄兔。

**2. 答案：**两者都将发育出雄性器官。

**（五）练习与应用**

**概念检测**

1.√ x √ 2. **B** **提示：**对照组应该注射生理盐水；刮下来的黏膜过滤液为混合物，血压骤降可能是由其他物质引起的，该研究并不能说明降低血压是促胰液素的功能。

**拓展应用 提示：**1型糖尿病主要原因是胰岛B细胞分泌功能衰退，患者缺乏胰岛素，需要通过注射胰岛素进行治疗。2型糖尿病主要原因是胰岛素作用效果差，也有胰岛素分泌不足的情况，可以通过合理控制饮食，口服降糖药物治疗。

**第二节**

**（一）问题探讨**

**答案：**0.7～1.I min（I min左右）。

**答案：**可能会略有下降，但不会持续下降，应在正常范围内波动；运动过程中，因消耗血糖为运动提供能量，血糖含量有所下降；同时，机体会随时分解储能物质转化成葡萄糖补充消耗，维持血糖的相对稳定。

**（二）旁栏思考题1**

**答案：**身体发抖在生理学上称为战栗产热，又称寒战产热。人体在寒冷环境中主要依靠战栗来增加产热量。寒冷刺激会作用于体表的冷觉感受器，经传入神经传至下丘脑体温调节中枢，最终引起延髓某些部位的神经元兴奋，并将兴奋下传到脊随前角运动神经元，引起肌肉战栗产热。战栗是骨骼肌发生不随意的、不受大脑皮层控制的节律性收缩，节律为9～11次/min，屈肌和伸肌同时收缩，基本上不对外做功，但产热量很高。因此，寒冷条件下人体发抖也是抵御寒冷的自然反应。

**（三）思考•讨论**  
**讨论1.答案：**下丘脑分泌的TRH. 可以促进垂体分泌TSH。垂体分泌的TSH可影响甲状腺的正常生长和分泌甲状腺激素。甲状腺分泌的甲状腺激素增加到一定浓度时，又会抑制下丘脑和垂体的分泌。

**2. 答案：**这是通过分级调节和反馈调节实现的。当血液中甲状腺激素水平升高时，会反馈抑制TSH和TRH的分泌，降低甲状腺激素水平；当甲状腺激素水平降低时，TSH的分泌量增加，促进甲状腺分泌甲状腺激素，促甲状腺激素浓度升高依复到正常水平。

**（四）旁栏思考题2**  
**答案：**胰岛素的产生、运输、作用等过程如下：当血糖浓度升高到一定程度时，胰岛B细胞合成和分泌胰岛素的速度加快。胰岛素被分泌后、经循环系统，可分布于全身。胰岛素与组织细胞表面的受体特异性结合，促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖。其体表现为∶促进血糖进入细胞进行氧化分解；促进血糖进入肝细胞、肌肉细胞合成糖原；促进血糖进入脂肪组织细胞并转变为三酰甘油。

**（五）练习与应用**  
**概念检测**

1. **C** 2. **B**

**3.答案：**早餐后，随着食物中的淀粉等糖类物质消化吸收进入血液，血糖浓度升高。血糖浓度升高到一定程度时，刺激胰岛B细胞增强对胰岛素的分泌，胰岛素水平上升，促进血糖的利用和转变成糖原等物质，使血糖浓度下降。随着血糖浓度降低，胰岛A细胞的活动增强，胰高血糖素的分泌增加，促进肝糖原分解和其他物质转变成葡萄糖进入血液，使血糖浓度恢复到正常水平。

**拓展应用1.答案：**还有作用，因为TRH的靶器官是垂体，而不是甲状腺；因失去了甲状腺激素对垂体分泌TSH的抑制作用，TSH水平会升高；甲状腺激素对机体代谢和生长发育等具有重要的调节作用，故切除甲状腺后需要终生服用甲状腺激素类药物。

**2.提示：**此题为开放性试题，由学生自主解答。

**第三节**

**（一）问题探讨**

**讨论1.答案：**心脏活动受目主神经支配、是不随意的，当受到极速行驶致使体位发生变化的刺激后，人体处于兴奋状态，此时，交感神经活动占优势，会使心跳加快。

**2. 答案：**此过程中心跳和呼吸加快、肾上腺素含量明显升高等反应均属于机体的应急反应，是神经和激素共同调节的结果。当支配心脏的交感神经兴奋性加强时，心跳加快、加强，属于神经调节；与此同时，交感神经也支配肾上腺的分泌活动，使肾上腺分泌肾上腺素增加，肾上腺素通过血液运输到达心脏，也使心跳加快，这属于激素调节。由此可见，神经调节可以直接调节心脏活动，也可以通过调节激素的分泌，再通过激素调节心脏活动。

**（二）旁栏思考题1**

**答案：**婴幼儿在哭闹时、情绪激动、挣扎等活动，会使血液循环加速、新陈代谢增强，从而导致机体产热增加。如果此时测量体温，体温会偏高，因此需要等他们停止哭闹几分钟后，再给他们量体温。

**（三）旁栏思考题2**

**答案：**体温升高可分为两种情况，第一种情况是病理条件下的体温升高，叫发热；第二种情况是由于机体进行剧烈活动，在一定时间内体热产生量超过其散发量，致使体温暂时升高或超过正常最高水平。发热对机体的影响是多方面的。一定限度的发热是人体抵抗疾病的生理性防御反应。这时，白细胞增多、肝细胞功能加强、物质代谢速度加快，病人的抵抗力有所提高。在很多急性病中，发热可以代表人体有良好的反应能力，这属于体温升高有利的一面。但同时，体温过高或长时间发热，会使病人的生理功能紊乱，如引起神经系统的功能障碍，使病人出现烦躁、幻觉甚至抽描等，这就是体温升高有害的一面了。第二种情况引起的体温升高、经过短时间休息后便可恢复至正常体温水平，不存在有害或有益的问题。

低体温对机体极为不利，可诱发或加重疾病；但另一方面，利用低温对机体影响的某些特性，降低体温又成为一种医疗手段，尤其对重要器官的保护有重要意义。

**（四）旁栏思考题3**

**答案：**这种说法是相对而言的。尿液的多少与水的产生和排出都有关系。冬天相比于夏天，汗液分泌减少、同时由于环温度低. 机体因代谢生成的水增加，会导致尿液量增加。

**（五）旁栏思考题4**

**答案：**这句话是有谁理的。从水盐平衡调节示意图可以看出，当人意识到渴了，说明机体细胞渗透压已经开高，机体已经在调动心脏、肾等器官以及泌尿系统、循环系统等调节渗透压，会引起起一系列问题，如血液粘稠度增高、血压升高、酸中毒等。长则如此，会对机体健康造成影响。

**（六）旁栏思考题5**

**答案：**这种说法是不对的。不吃饭会使机体营养摄入不足；不喝水会导致机体细胞外液渗透压失衡；大便和小便是人体排出代谢废物的重要途径，如果这些废物不能及时排出体外，会引起中毒或其他病症，损害健康。水和无机盐的平衡是机体通过各个器官、系统的协调配合完成的，不仅仅是摄入和排出的平衡，不能靠禁食禁水和减少排便来保持。

**（七）旁栏思考题6**

**答案：**食盐的主要成分是NaCI。Na+是维持细胞外液渗透压的重要成分之一，是人体健康不可或缺的重要物质。长期食盐摄入不足，会导致细胞外液渗透压降低，影响细胞内外渗透压的平衡。

**（八）练习与应用**

**概念检测**

1. ✕**提示：**人体初入寒冷环境时，机体产热大于散热，体温上升，适应寒冷环境后，机体产热等于散热，维持体温相对稳定。

✕**提示：** 神经调节与体液调节之间有区别也存在一定的联系，二者相互协调，共同调节机体的生命活动。

√

2.**C**

**拓展应用**

**1.提示：**均有一定道理。"春捂秋冻"有益健康的谚语，大意是春季适当缓减衣物，秋天活当缓增衣物，有利于健康。我国北方，春季通常是由冷转暖的过渡期，一天之内室内外温度变化较大，适当缓减衣物，使机体逐步适应环境温度的变化，有利健康。秋季是从暖到冷的过渡阶段，适当缓增衣物，接受一定的防寒锻炼，提高机体的调节能力，利于提升防寒能力。"知冷知热"不会生病，大意是说，人应该注意环境的冷暖变化，及时增减衣物，可预防生病。人体调节体温的能力是有限的，从这个角度看，注意环境冷热变化，防寒避暑，有利于预防疾病。

**2. 答案：**人体在恐惧、剧痛、失血等内外刺激下，支配内脏的交感神经活动占据优势，交感神经一方面使心跳加快，呼吸频率提高，另一方面促进相关内分腺活动，使肾上腺素等相关激素水平上升，激素调节相关内脏器官活动加强，物质代谢加快，警觉性等应激反应提高，适应能力增强。在这一系列调节中，既有神经调节，又有体液调节，两种调节相互协调配合，大大提高机体应激反应能力。

**3. 提示：**洄游鱼类从海水环境中移动到淡水中时而临的最重要的问题就是环境中的盐浓度发生剧烈变化，这会导致鱼的内、外环境的渗透压发生变化。洄游鱼类通过各种系统的配合，调节水和盐的摄人或排出，实现水盐平衡。例如，大麻哈鱼等溯河鱼类从海水进入淡水后，它们减少或停止饮水，减少离子的吸收和排出；通过分泌激素使肾小球滤过率增大，并减少肾小球对水的重吸收，加强吸盐能力；肾上腺素等激素的分泌也明显增加，经腮排出的Na+和Cl-减少，并利用离子主动运系统，从低渗环境中吸收Na+和Cl-，从而维持体内较高的渗透压。

**复习与提高**  
**一、选择题**

1.**B** 2. **A** 3. **B** 4. **C**

**二、非选择题**

1. **答案：**交感神经   加快   加快   扩张   下降   肝糖原   收缩   增加  加强 大脑皮层。

**2.答案：**红色曲线为糖尿病患者的血糖浓度变化曲线。曲线反映饭后血糖浓度迅速大幅上升，大超出了正常范围，几小时后血糖浓度仍在高位。曲线表明人体血糖调节能力不足。

**3. 答案：**（1）甲发生病变部位可能是下丘脑，TRH是下丘脑分泌的，当注射适量的TRH后，垂体分泌的TSH水平恢复至接近正常，表明垂体是正常的。乙发生病变的部位可能是垂体，因为适量注射TRH后，垂体分泌的TSH水平并未明显恢复。

（2）①选取生长发育正常的小鼠分为甲、乙两组，分别测定它们的基础TRH分泌量。②甲组小鼠，摘除垂体，适量注射甲状腺素，测定TRH分泌量。乙组，摘除甲状腺，适量注射TSH，测定TRH分泌量。③结果分析，如果仅是甲组TRH分泌量明显减少，表明甲状腺激素对下丘脑分泌TRH具有负反馈调节作用。如果仅是乙组TRH分泌量明显减少，则表明垂体分泌的TSH对下丘脑分泌TRH具有负反馈作用。如果甲、乙组TRH分泌量均明显减少，则表明TSH和甲状腺激素对TRH的分泌均具有负反馈调节作用。

**第四章**

**第一节**

**（一）问题探讨**

**讨论1.答案：**扁桃体是人体重要的免疫器官，主要作用是抵御经空气传播的病原微生物的感染。医生通过检查扁桃体能够初步判断患者的患病情况。扁桃体肿大意味着扁桃体有炎症，患者可能被病菌感染了。

2.**提示：**一方面，扁桃体具有免疫功能，同时它作为易被观察的免疫器官，肿大后可以起到指示机体是否被病菌感染的作用，能用于判断疾病状况；另一方面，扁桃体作为人体的器官，充血肿大后易形成脓肿，表现出吞咽食物时有疼痛感等症状，同时引发其他并发症状。

**（二）练习与应用**

**概念检测**

1. √ ✕ 2. **Ｂ** 3 **C**

**拓展应用**

**1. 答案：**淋巴结等免疫器官王要由淋巴细胞构成，并借助血液循环和淋巴循环互相联系。该人右足底被刺伤后，病原体进入体内，不断繁殖，并通过循环系统到达机体的其他部位，如腹股沟等处，产生免疫反应、诱发淋巴结发炎等；右侧腹股沟与右足底相对接近，因此，该人右足底被刺伤，局部感染也能引发右侧腹股沟淋巴结肿大、疼痛。

**2. 答案：**医生给出切除扁桃体的建议是基于该同学的扁桃体经常反复发炎。扁桃体经常反复发炎，可能引起邻近器官的感染、产生中耳炎、鼻窦炎、支气管炎等，也有可能引起机体其他系统产生病变，如心肌炎、关节炎、肾炎等。反复发炎的扁桃体已经不能作为正常工作的免疫器官，而是成为病灶了、因此需要手术切除。

**第二节**

**（一）问题探讨**

**讨论1.答案：**该同学的说法有一定的道理、感冒的病程一般为一周左右。这是因为人体的免疫系统首先要识别外来入侵的细菌或病毒、然后要作出反应直至最后清除病原体，这些过程都需要一定的时间。

**2. 提示：**这是一个开放性的问题，学生可以有自己的观点。例如，人体在各个系统的协调配合下具有一定的维持稳态的能力，普通的感冒在大多数情况下会自愈，可通过多休息、多喝水等方式提高免疫力，或者服用治疗感冒的非处方药等方法进行治疗。但是，感冒的原因有多种，并发症也多种多样，不能一概而论。对于流行性感冒，如果不及时治疗，有可能会引发严重的并发症。

**（二）思考•讨论**

**1. 答案：**体液免疫是靠两个信号保证针对某种病原体特异性的，即病原体与B细胞接触形成的第一信号及辅助性T细胞传递的第二信号。细胞免疫依靠细胞毒性T细胞识别宿主细胞表面分子的特异性变化，保证针对某种病原体的特异性。

**2. 提示：**一般认为，辅助性T细胞在免疫调节过程中起着关键的调控作用。在体液免疫中，辅助性T细胞能够传递信息，激活B细胞，并保证浆细胞的特异性。同时，辅助性T细胞释放的细胞因子能促进B细胞和细胞毒性T细胞的增殖、分化。通过辅助性T细胞，体液免疫和细胞免地协调配合，共同维持机体稳态。

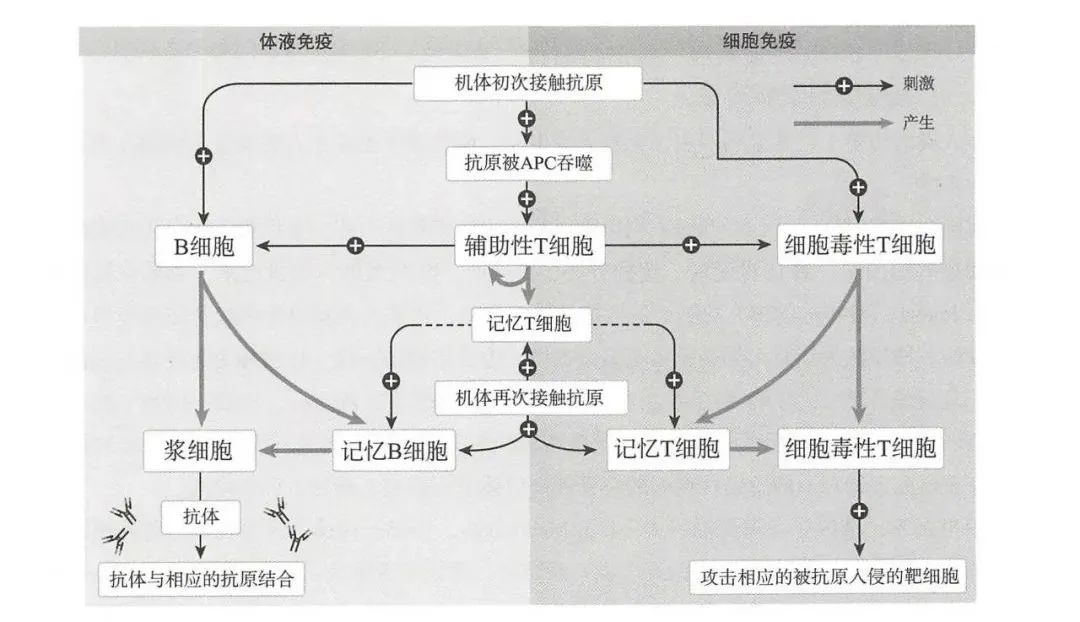
**3.答案：**体液免疫和细胞免疫之间的联系主要体现在两个方面。（1）辅助性T细胞的介导作用能够使两者密切配合。（2）两者相互配合清除病原体;体液免疫产生抗体，能消灭细胞外液中的病原体，而消灭侵入细胞内的病原体，要靠细胞免疫将靶细胞裂解，使病原体失去藏身之所，此时体液免疫就又能发挥作用了。

**（三）练习与应用**

**概念检测**

**1.** ✕ ✕ ✕ 2 **C**)

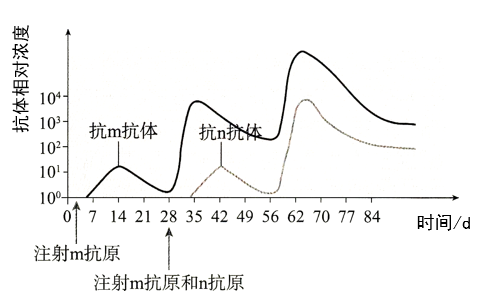
**3. 答案：图解如下。**



**拓展应用**

**1. (1)答案：**28天前已经注射过m抗原，因此，此次注射m抗原引起的免疫反应属于二次免疫、而对n抗原的免疫反应则属于初次免疫。二次免疫相对初次免疫而言，反应更加迅速、高效、产生的抗体浓度差异也就更大。

**(2)答案：**如下图（在第56天时再注财m抗原和n抗原，抗m抗体的量也会存在与第28天注射时峰值差别不大的情况）



**2.提示：**这一推理过程缺失的部分主要是特异性免疫及二次免疫的部分环节，推理的完整性是科学思维重要的表现形式。这一推理过程是∶流感病毒进人机体后，引发特异性的免疫反应;当流惑病毒被消灭之后，机体会形成免疫记忆。如果流感病毒没有发生大的变异，当这些流感病毒再次进人机体时，记忆细胞会迅速增殖、分化，机体会通过更强烈的特异性免疫反应在流感病毒造成流感症状之前将其清除，因此不会有大规模流感暴发。

**第三节**

**（一）问题探讨**

讨论1. **【提示】**学生还可能听说过药物过敏（如青霉素过敏、链毒素过敏）、呼吸道过敏（如花粉过敏、尘蜡过敏、毛屑过敏）、消化道过敏（如食用鱼、虾、蟹、蛋、奶导致的过敏性肠胃炎）、皮肤过敏（如荨麻疹、湿疹）。学生能举出实例即可，不需要了解分类方式。

2. **【提示】**从本质上说，过敏反应就是机体接触过敏原后发生的一种免疫反应。

**（二）思考•讨论**

讨论1.**【答案】**因为辅助性T细胞在机体的免疫反应过程中发挥了至关重要的作用，当它被攻击之后免疫系统就将处于瘫痪状态、不能有效地清除病原体或癌变的细胞，所以最终患者会死于严重感染或恶性肿瘤。

2. **【答案】**"发现就洽疗、而且免费"的目的是有效地降低艾滋病的病死率，逐步提高感染者和病人的生存质量、不断减少社会歧视、也为"到2030年实现全民健康覆盖，终结艾滋病"这样的可持续发展目标作出贡献。这样做充分体现了社会主义制度的优越性。

3.**【提示】**关于如何预防艾滋病，教材正文最后有总结，而且在"科学·技术·社会——HIV 与艾滋病"这篇文章中也有涉及，此处从略。

**（三）练习与应用**

**一、概念检测**

1. √ √ √ 2. **A**

**二、拓展应用**

(1)**【提示】**人体感染新型冠状病毒后，机体会通过体液免疫和细胞免疫同病毒作战。其中，辅助性T细胞可以通过向B细胞传递信息、分泌细胞因子等方式参与体液免疫过程；细胞毒性T 细胞可以直接裂解被病毒感染的靶细胞使病毒释放出来，从而使得病毒能被体液免疫消灭。B细胞主要参与体液免疫过程，它受到刺激后，可以分化为记忆B细胞和浆细胞、浆细胞能分泌针对新型冠状病毒的抗体；抗体与病毒的结合可以抑制病毒对人体细胞的黏附，并促进吞噬细胞的吞噬消化。另外，B细胞作为抗原呈递细胞，也可以向辅助性T细胞呈递抗原信息。

(2)**【提示】**"细胞因子风暴"是指由于机体感染病原微生物后、体液中多种细胞因子迅速大量产生的现象。细胞因子可刺激免疫细胞活化，活化的免疫细胞又分泌大量的细胞因子、正常情况下.这个过程在机体精密调控下进行。有些人在严重感染（如SARS、流感）等异常情况下，细胞因子调控失常，多种细胞因子迅速大量产生，导致异常免疫应答、引发全身炎症反应综合征。目前有推测认为，"细胞因子风暴"可能是由免疫系统对新的、高致病性的病原体的过激反应造成的。

(3)**【提示】** 作为公共卫生的参与者，我们平时应该积极参与提升公共环境卫生的活动；在遇到突发的传染病疫情时，要依靠科学、按照卫生管理部门提出的个人预防措施建议，做好自我防。

**第四节**

**（一）问题探讨**

**提示：**流感病毒极易发生变异，该同学注射的流感疫苗所预防的流感与她所患的流感可能不是同一个类型的、所以没有起到预防作用。

**（二）思考•讨论：接种疫苗时遇到的问题**

**1. 提示：**学生能说出熟悉的疫苗，并指出它们预防的疾病即可。

**2. 答案：**疫苗通常是用灭活的或减毒的病原体制成的生物制品，接种的疫苗作为外来抗原可激发机体发生免疫反应，有些疫苗尤其是减毒疫苗引发的免疫反应相对强烈，能引起可感知的反应。

**3. 提示：**这种想法是可行的，因为免疫反应具有特异性，不同疫苗可以引发不同的免疫过程，产生不同的记忆细胞。理论上，制备联合疫苗时要保证其中含有不同的有效抗原成分。临床应用中已有不少联合疫苗，例如，百白破三联疫苗可以同时预防百日咳、白喉、破伤风，还有麻疹、风疹二联疫苗，流行性脑膜炎二价疫苗等。是否能够设计出针对许多种疾病（具有与它们相关的多个抗原决定簇）的一种疫苗呢?理论上是可行的，但会遇到很多困难。

**（三）旁栏思考题**  
**答案：**疫苗不必包含一个完整的病原体。一般情况下，引起免疫反应的并不是整个病原体，而是病原体所含有的抗原。因此，可以利用病原体的某些成分（如蛋白质、多糖荚膜类）及其产物制备疫苗。随着免疫学、生物技术和分子生物学的发展，DNA疫苗也已经在临床中使用。

**（四）批判性思维**

**答案：**不同类型的免疫缺陷病患者，对是否接种疫苗、可以接种哪种疫苗的要求，是有区别的。但一般情况下，不建议患免疫缺陷病的儿童接种疫苗，特别是减毒活疫苗。这是因为这些儿童的免疫力低下，接种疫苗相当于受到外来抗原的刺激，处理不当，容易引起强烈的免疫反应。

**（五）思考•讨论：器官移植所面临的问题及希望**

**讨论1.答案：**因为辅助性T细胞在机体的免疫反应过程中发挥了至关重要的作用，当它被攻击之后免疫系统就将处于瘫痪状态、不能有效地清除病原体或癌变的细胞，所以最终患者会死于严重感染或恶性肿瘤。

**2.答案：**因为辅助性T细胞在机体的免疫反应过程中发挥了至关重要的作用，当它被攻击之后免疫系统就将处于瘫痪状态、不能有效地清除病原体或癌变的细胞，所以最终患者会死于严重感染或恶性肿瘤。

**3. 答案：**因为辅助性T细胞在机体的免疫反应过程中发挥了至关重要的作用，当它被攻击之后免疫系统就将处于瘫痪状态、不能有效地清除病原体或癌变的细胞，所以最终患者会死于严重感染或恶性肿瘤。

**4.答案：**需要在用免疫抑制剂药物与预防感染之间寻求平衡，并尽量使运用免疫抑制剂的病人避免接触病原体、或通过适当的锻炼，提高自身免疫力。

**（六）练习与应用**  
**概念检测**

× × √

**拓展应用**

1.**(1)答案：**曾寄生于兔神经组织的狂犬病病毒。

**(2)答案：**需要进行微量叠加。

**(3 )答案：**本质上它们并没有区别，但制作方法是不一样的。通过查阅文献，学生应能知道。现在狂犬病疫苗多使用动物细胞培养技术制备，而巴斯德的狂犬病疫苗是凭经验制成的、可能含有活病毒和灭活病毒。

**2. 提示：**此题为开放性问题，主要检测学生利用已有知识论证自己观点的能力、提出建议能力，言之有理即可。

**复习与提高**

**一、选择题**

1. C 2. B 3. C

**二、非选择题**

**1. 答案：**接种物中带有减毒的天花病毒，因此，被接种者会轻度感染天花。但由于接种的天花病毒毒性已经减弱，被接种者完全可以通过免疫系统实现自愈。在这个过程中，免疫系统完成了对天花病毒的特异性免疫反应，同时针对天花病毒分化出记忆B细胞和记忆T细胞，当再次遇到天花病毒时能迅速作出反应。

**2.(1)答案：表格如下**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 母亲 | | 胎儿 | | 结果 |
| 基因型 | Rh表型 | 基因型 | Rh表型 |
| Dd | Rh+ | Dd | Rh+ | 相容 |
| dd | Rh- | Dd | Rh+ | 不相容 |

**(2)答案：**第一胎一般无临床症状，是因为第一胎胎儿红细胞或RhD蛋白进入母体是少量的，并且大多数是在妊娠末期或分娩时期进入母体的，此时母体产生的抗体较少，通过胎盘进入胎儿循环系统的就更少了，所以不易发生新生儿溶血。但当这位母亲第二次怀孕时，胎儿的红细胞或RhD蛋白再次进入母体，引起二次免疫，母体会产生更多的RhD抗体，此时的抗体也更容易进入胎儿循环系统，也就更容易导致新生儿溶血。

**(3)提示：**可以让该母亲在分娩第一胎之后的很短时间内（如72h之内）接受RhD蛋白的抗体注射，以消耗掉在妊娠末期或分娩时进入她体内的RhD蛋白，这样使母体内不发生针对RhD蛋白的初次免疫，可以预防下一胎发生Rh溶血。

**3.**(1 )**答案：**抗原  浆细胞

**(2)答案：**受HPV侵染的细胞表面的HLA分子表达水平下降，会导致癌细胞无法有效地向T细胞呈递抗原信息，这样，癌细胞就有可能逃避免疫监视，增加患宫颈癌的概率。

**(3)提示：**可以纯化HPV的衣壳蛋白L1或利用基因工程生产L1，并以L1蛋白为基础设计HPV疫苗。现已上市的HPV疫苗，大部分是以L1蛋白或L2蛋白为靶标制备的。

**4. 答案：**我国于2006年3月1号起实施《艾滋病防治条例》。该条例将“四免一关怀”政策制度化、法律化。条例第四章第四十四条规定了“四免”，即：(1)向农村艾滋病病人和城镇经济困难的艾滋病病人免费提供抗艾滋病病毒治疗药品；(2)对农村和城镇经济困难的艾滋病病毒感染者、艾滋病病人适当减免抗机会性感染治疗药品的费用；(3)向接受艾滋病咨询、检测的人员免费提供咨询和初筛检测；(4)向感染艾滋病病毒的孕产妇免费提供预防艾滋病母婴传播的治疗和咨询。第四十六条和第四十七条体现了“一关怀”，即：县级以上地方人民政府应当对生活困难并符合社会救助条件的艾滋病病毒感染者、艾滋病病人及其家属给予生活救助；还应当创造条件，扶持有劳动能力的艾滋病病毒感染者和艾滋病病人，从事力所能及的生产和工作。“四免一关怀”是我国艾滋病防治有力的政策措施之一。这样做，能最大限度控制艾滋病的发病率及传播，还能消除群众的恐“艾”情绪，使全社会积极应对艾滋病的威胁，体现社会主义制度的优越性。

**第一节**

**（一）问题探讨**

**讨论1. 答案：**弯向窗外生长。

**2. 答案：**是较长时间的单侧光刺激引起植株弯向窗外有阳光处生长。这样，可以使植株获得更多阳光，从而可以通过光合作用合成更多的有机物，满足自身生长发育的需要。

**3. 答案：**植株的弯曲生长发生在幼嫩部位。

**（二）旁栏思考题1**

**提示：**分别遮盖胚芽鞘尖端和它下面一段，是采用排除法，观察某一部分不受单侧光刺激时系统的反应，从而确定是哪一部分在起作用。胚芽鞘弯曲生长的是顶端下面的一段，感受光刺激的是顶端。这说明，是胚芽鞘顶端接受单侧光照射后，产生某种刺激传递到下面，引起下面弯曲生长。

**（三）旁栏思考题2**

**提示：**因为该影响(生长素)在向光一侧和背光一侧(浓度分布)存在差异,因而引起两侧的生长不均匀。

**（四）旁栏思考题3**

**提示：**他是在对实验结果进行严密分析的基础上作出这样推断的。要得出这样的结论,既需要以事实为依据进行严密的逻辑推理，还需要一定的想象力。

**（五）思考•讨论：植物激素与动物激素的异同**

**1. 提示：**二者都是调节生命活动的化学物质，都能从产生部位运输到作用部位发挥作用且都具有微量、高效的特点。

**2. 提示：**二者的主要区别如下表格所示。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 分泌器官 | 化学本质 | 作用部位 | 运输方式 |
| 植物激素 | 无特定的分泌器官 | 一般是小分子物质 | 无明显的器官 | 多样、复杂 |
| 动物激素 | 有特定的内分泌腺 | 蛋白质、类固醇等 | 器官、细胞 | 随着体液运输 |

**（六）旁栏思考题4**

**提示：**生长素在细胞水平上发挥作用是在器官水平上发挥作用的基础。

**（七）思考•讨论：植物生长素的作用特点**

**讨论1.答案：**“促进”或“抑制”，是相对于生长素处于最低浓度时各器官的生长速度而言，当生长素浓度过高而“抑制”生长时，器官表现为生长速度减慢，甚至生长停滞。

**2. 答案：**一般表现为较低的浓度促进生长，浓度过高则抑制生长。

**3. 答案：**对于不同的器官来说，生长素促进生长的最适浓度不同。

**（八）思维训练**

**讨论1. 提示：**不严密，没有考虑将胚芽鞘倒过来放置时的情况。

**2. 提示：**结论2不严谨。没有实验证明生长素不能从形态学下端运输到形态学上端。

**3. 提示：**应该增加一组胚芽鞘形态学上端朝下的实验，以研究生长素能不能从形态学下端输到形态学上端。

**（九）练习与应用**

**概念检测**

1. × √ × 2. Ａ 3.A

**拓展应用**

**1. 提示：**可以使植株接受比较均匀的阳光照射，以避免因植物的向光性生长而引起植株弯曲。

**2. 答案：**因为人尿中含有微量的生长素，将黄泥反复浸到尿液中再晒干，黄泥就会吸附一定的生长素。用这样的黄泥封裹枝条，就能利用其中的生长素促进枝条生根。

**3. 答案：**略。

**第二节**

**（一）问题探讨**

**讨论1.提示：**材料说明乙烯至少能起促进果实成熟的作用。

**2.提示：**都能从产生部位运输或扩散至作用部位，微量的物质就可以产生显著的影响。

**（二）思考•讨论**

**1. 答案：**赤霉素和生长素都能起促进细胞伸长、诱导细胞分化，影响花、果实发育等作用。不同点:赤霉素有促进细胞分裂、促进种子萌发的作用，而生长素没有；等等。需要说明的是，本题意在引导学生认识不同的植物激素既可能有相同或相似的生理作用，又可能存在不同甚至相反的作用,而不在于全面、完整地对比生长素、赤霉素生理作用的异同。另外，植物激素的生理作用非常复杂，不能简单地判断某种植物激素“没有某种作用”。例如，从教材介绍的字面看，赤霉素似乎不具有促进生根的作用，但实际上，赤霉素确实能促进某些植物生根。

**2. 答案：**与另外几种植物激素生理作用不同的是，脱落酸往往表现出“抑制”作用。

**3. 答案：**赤霉素和乙烯有可能存在“对抗”关系。

**（三）练习与应用**  
**概念检测**

1. × √ × 2. Ａ

**拓展应用**

**1.答案：**脱落酸能促进种子休眠，抑制发芽。持续一段时间的高温，能使种子中的脱落酸降解。没有了脱落酸，这些种子就不会和其他种子那样休眠了。然后，大雨天气又给在穗上的种子提供了萌发所需要的水分，于是种子就会不适时地萌发。

**2.答案：**一个烂苹果会糟蹋一筐好苹果，其中的科学道理是乙烯能促进果实成熟。由此引申出的“坏苹果法则”，则是一种类比思维。

**第三节**

**（一）问题探讨**

**提示：**仅靠葡萄植株自身合成的植物激素来调节植株的生长发育，不一定能满足人们对葡萄产量或品质的需要。适当施用人工合成的植物激素类物质，可以提高作物产量或提升产品品质。

**（二）思考•讨论**

**1. 提示：**学生根据自己情况回答。

**2. 提示：**要根据实际情况和施用目的，综合考虑植物生长调节剂的作用效果、价格等；同时还需要考虑适当的施用时间，以及国家法律法规的要求等。

**3. 提示：**有些植物生长调节剂是人工生产的化学药剂，可能具有一定的毒性，因此上市之前需要经过国家有关部门的检测、评估。

**（三）探究·实践**

**提示：**需要根据实际探究情况回答，略。

**（四）练习与应用**  
**概念检测**

**1.** × × 2. B

**拓展应用**

**1.提示：**在科学评估、合理使用，且能保证水果质量的前提下，可以使用乙烯利来催熟半生不熟的水果。

**2. 提示：**可参考本节“探究・实践”中“探索生长素类植物生长调节剂促进插条生根的最适浓度”的做法。说明书中还应该有合理的施用时间，适用的作物范围，等等。

**第四节**

**（一）问题探讨**

**讨论1. 答案：**是由重力因素调节的。

**2.答案：**根和茎很可能会继续横向生长,因为太空中几乎没有重力。

**（二）思考•讨论：光在植物生长发育中的调节作用**

**讨论1. 答案：**不是。

**2. 答案：**光既促进叶绿素的合成从而使豆苗变成绿色，也会影响豆苗的形态。

**3. 答案：**是光照时长(黑暗时长)在起作用；与植物激素的分泌有关。

**4. 提示：**萌发需要光照的种子一般较小，这是对环境的适应一一萌发后能立即进行光合作用，从而避免在无光条件下萌发后“饿死”；植株在生长、开花过程中，跟随着光照的节奏，能保证生命活动正常进行，能保证正常地繁行后代，这也是植物对环境的适应。

**（三）思考•讨论：温度参与植物生长发育的调节**

**讨论**

**1. 答案：**年轮的形成，是树木生长对一年中不同时期环境温度反应的结果。

**2. 答案：**这样可以避免出现在冬季来临之前开花从而无法正常结果的情况。

**3. 提示：**学生根据自己的情况回答。

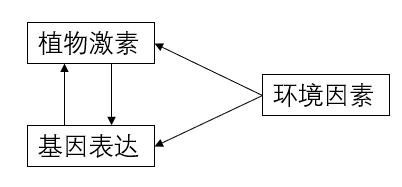
**（四）旁栏思考题**

**答案：**根向地生长，可以深扎根，利于吸收水分和无机盐；茎背地生长，可以将枝条伸向天空，利于吸收阳光进行光合作用。

1. **练习与应用**
2. **概念检测**

× √ √

**2. 答案：如图仅供参考。**



**拓展应用**

**1. (1) 答案：**红光促进莴苣种子发芽，红外光抑制莴苣种子发芽。

**(2 )答案：**莴苣种子会发芽，因为自然光包含红光和红外光，莴苣种子对红光更敏感，因此在自然光照射下会发芽。

**2. 答案：**可尝试进行遮光处理。

**复习与提高**

**一、选择题**

1.  B 2. C 3. A 4. A

**二、非选择题**

**1.**(1)**答案：**顶芽  生长素   细胞分裂素   赤霉素。

**（2）答案：**侧芽生长   分生。

**（3）答案：**生长素与赤霉素、细胞分裂素。

**2.（1）答案：**对照组的结果说明，在不受干旱胁迫时，各植株的气孔开放度无显著差异。

**（2）答案：**在于旱条件下，6~8号植株的气孔开放度显著低于9~11号，且越远离6号的植株的气孔开放度越大。

**（3）答案：**这些数据支持该观点。植物可以通过地下部分交流信息。

**（4）答案：**对6号植株进行持续1h的干旱胁迫，该植株根部会源源不断地产生胁迫信号，通过地下通路传递给7~11号植株；这些植株的根部感知到该信号，作出关闭气孔的响应，以避免散失不必要的水分。

**选择性必修2**



**第一节**

**问题探讨**

1.**答案：**弄清东北豹的数量现状，才能有针对性地采取有效的保护措施。

2.**答案：**东北豹种群中雌雄个体的比例影响种群的出生率，从而影响种群数量的变化。

**旁栏思考题**

**答案：**东北豹一般每年最多生一胎，通常每胎产仔2~3只，偶尔有产1只或4只的情况。幼豹2~3岁后性成熟。而鼠一年可生数胎，每胎产多只鼠，幼鼠当年即可性成熟。可见东北豹的繁殖能力比鼠弱得多。一般来说，繁殖能力强的种群出生率高，这是它们的种群数量出现较快增长的内因。

**思考•讨论**

1. **答案：**A属于增长型，C属于衰退型，B属于稳定型。因为一般来说，幼年和成年个体数越多，老年个体数越少，出生率就越高，死亡率就越低，种群数量增长就越快；反之，种群数量增长就越慢，或者种群数量下降。

2. **答案：**不一定。这是因为出生率和死亡率不完全决定于年龄结构，还会受到食物、天敌、气候等多种因素的影响。此外，种群数量还受迁入率和迁出率的影响。

3. **答案：**这说明我国少年儿童的人口占比在减少，老龄人口占比在增加。我们应该关注我国的老龄化问题。

**探究•实践**

1.**答案：**强调随机取样是为了使调查结果不受主观因素的影响，保证调查结果的准确性。

2.**答案：**样方的多少会影响调查结果。样方过少会导致误差较大。

3.**提示：**鼓励学生针对调查结果提出问题，培养他们发现问题和提出问题的能力。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1.× √ × 2. D

**二、拓展应用**

1. **答案：**约386。

2.**答案：**B。

3.**答案：**在自然情况下，新生儿的男女性别比例大致为1:1。禁止“非医学需要的胎儿性别鉴定”和“非医学需要的性别选择性人工流产”，有利于维系性别比例均衡，进而有利于维持社会的和谐稳定。

**第二节**

**问题探讨**

1. **答案：**设细菌初始数量为N0，第一次分裂产生的细菌为第一代，数量为N0x2，第n代的数量为Nn= N0×2n。

2. **答案：**2216个。

3. **答案：**不会。因为培养瓶中的营养物质和空间是有限的。

**旁栏思考题1**

**答案：**同数学公式相比，曲线图表示的数学模型不够精确。

**思考•讨论1**

1. **答案：**种群数量增长迅猛，且呈无限增长趋势。

2. **答案：**食物充足、缺少天敌等。

3. **答案：**不能。因为资源和空间是有限的。

**旁栏思考题2**

**答案：**近代以来，世界人口呈现出“J”形增长；我国人口在20世纪大部分时间呈现出“J”形增长，在1979年之后则基本稳定在较低的增长率水平上。

**思考•讨论2**

1. **提示：**这道题有较大的开放性，学生可以从不同角度作出回答，要言之有据。例如，世界范围内存在的资源危机和能源紧缺等问题，说明地球上的人口可能已经接近或达到环境容纳量，因此应当控制人口增长；随着科技进步，农作物产量不断提高，人类开发、利用和保护资源的能力不断加强，因而可以养活更多的人口。鼓励学生上网搜集相关数据作为证据。

2.**答案：**对鼠等有害动物的控制，可以采取器械捕杀、药物防治等措施。从环境容纳量的角度思考，还可以采取措施降低有害动物种群的环境容纳量，如将粮食和其他食物储藏在安全处，断绝或减少它们的食物来源；室内采取硬化地面等措施，减少它们挖造巢穴的场所；养殖或释放它们的天敌；搞好环境卫生；等等。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. × × × 2. B

**二、拓展应用**

1. **答案：**在食物充足、空间广阔、气候适宜、没有天敌等优越条件下，种群可能会呈“J”形增长。例如，澳大利亚昆虫学家曾对果园中蓟马种群进行过长达14年的研究，发现在环境条件较好的年份，它们的种群数量增长迅速，表现出季节性的“J”形增长。在有限的环境中，如果种群的初始密度很低，种群数量可能会出现迅速增长，随着种群密度的增加，种内竞争就会加剧，因此，种群数量增加到一定程度就会停止增长，这就是“S”形增长。例如，栅列藻、小球藻等低等植物的种群增长，常常具有“S”形增长的特点。

2. **提示：**同样大小的池塘，对不同种类的鱼来说，环境容纳量是不同的。可以根据欲养殖的鱼的种类，查阅相关资料或请教有经验的人，了解单位面积水面应放养的鱼的数量。

**第三节**

**问题探讨**

1. **答案：**阳光、温度、水等非生物因素。

2. **答案：**春夏时节，草木繁茂，植食性动物食物充足，出生率提高，死亡率降低；秋冬时节则相反。植食性动物种群数量的变化，又会影响肉食性动物的出生率和死亡率。

**思考•讨论1**

1. **答案：**阳光。

2. **答案：**不同种植物对光照条件的适应性是有差异的。

3. **答案：**除光照条件外，种群数量的变化还受温度、水、风、火等非生物因素的影响。

**旁栏思考题1**

**提示：**这是一道开放性很强的题目。鼓励学生提出各种可探究的真实的问题。例如，林下植物的种群数量除主要受阳光限制外，还受什么因素影响？

**思考•讨论2**

1. **答案：**双小核草履虫和大草履虫之间是竞争关系，竞争力弱的数量会不断下降。

2. **答案：**猞猁和雪兔之间是捕食关系。作为猎物的雪兔种群数量上升时，猞猁因为食物充足，其种群出生率上升，死亡率下降，数量会随之上升；反之，作为猎物的雪兔种群数量下降时，因为食物匮乏，其种群出生率下降，死亡率上升，数量会随之下降。

3.**答案：**猞猁种群数量上升会加大对雪兔的捕食压力，导致雪兔死亡率上升而种群数量下降；雪免种群数量下降时，导致猞猁食物匿乏，猞猁种群出生率下降、死亡率上升，种群数量也下降；猞猁种群数量下降会减轻对雪兔的捕食压力，使雪兔种群数量得以恢复；雪兔种群数量上升，给利因食物充足，出生率上升、死亡率下降，种群数量上升。如此循环，二者的种群数量是相互影响的，是循环因果的关系。

4. **答案：**有。还有其他捕食者、其他植食性动物的竞争、作为食物的植物以及非生物因素等。

**旁栏思考题2**

**答案：**如果渔网网目过小，许多幼鱼也会被捕捞上来，影响鱼种群的年龄结构，从而影响鱼种群的出生率，造成来年鱼产量降低。

**思维训练**

1. **答案：**下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素（TRH)，TRH作用于垂体，促使垂体分泌促甲状腺激素（TSH)；TSH随血液循环到达甲状腺，促使甲状腺增加甲状腺激素的合成和分泌。当血液中的甲状腺激素含量增加到一定程度时，又会抑制下丘脑和垂体分泌相关激素，进而使甲状腺激素的分泌减少。在这个过程中，TRH和TSH含量增加是因，甲状腺激素含量增加是果；甲状腺激素含量增加又成为新的“因”，经过反馈调节产生抑制TRH和TSH分泌的新的“果”，如此循环往复，以至无穷，使血液中的甲状腺激素含量维持在相对稳定的水平。

2. **提示：**详见本节“影响种群数量的其他生物因素”的思考讨论活动中第3道讨论题的答案。

3. **提示：**这是一道开放性很强的问题，应鼓励学生展开联想，寻找人类活动中类似的例子。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. × × 2. D C

**二、拓展应用**

1. **提示：**从本章内容来看，这句话是很有道理的。例如，根据种群数量变化模型，可以预测种群数量变化的趋势；根据种群数量变化规律及其影响因素，可以在物种保护、渔业管理、有害生物防治等方面制订相应对策。

2. (1 )**提示：**以年份为横坐标，种群数量为纵坐标，根据表中数字画曲线图。

(2 ) **答案：**食物充足，没有天敌，气候适宜等。

(3）**答案：**作为食物的植物被大量取食，导致食物匿乏；自然灾害等。

**复习与提高**

**一、选择题**

1. C 2. A 3. B 4. C 5. C

**二、非选择题**

1.（1）**答案：**枯枝落叶层、阳光、温度。

（2）**提示：**这一问题需要避免从线性因果关系的角度去回答。仅仅从提高大树杜鹤发芽率的角度看，这一建议有道理；但是，凋落物分解后会增加土壤中的营养物质，如果人工除去，可能会造成土壤贫淆。

（3）**提示：**此题有一定开放性。可参考的建议有加强宣传教育；禁止买卖；在大树杜鹏分布范围内，建立自然保护地等。

2. （1）**答案：**不同分布区的普氏原羚处于隔离状态，这不利于该种群的繁殖和基因交流，可能降低种群的基因多样性；还可能造成近亲繁殖，出现较多有遗传缺陷的后代，不利于种群的繁衍和物种的进化。

（2）**答案：**普氏原羚和狼都是生物进化的产物，是大自然的有机组成成分。从协同进化的角度看，狼的存在有利于普氏原羚的进化。

（3）**提示：**此题有一定开放性。可鼓励学生积极思考，培养社会参与意识。例如，提出政府在推行保护普氏原羚政策的同时，推出保护当地牧民利益的举措，如发放补贴、开发其他产业等。



**第一节**

**问题探讨**

1. **答案：**河蟹捕食底栖动物，它们之间存在捕食关系；河蟹和某些底栖动物可能还会捕食水中的浮游生物，因此河蟹与底栖动物的种间关系可能还包括种间竞争。

2. **提示：**本题有一定开放性。河蟹的种群密度增大，会使很多生物种群的数量发生变化。河蟹会吃掉更多的底栖动物和杂草，导致底栖动物等的数量减少；河蟹的爬行活动对田泥有松动作用，可以改善田泥的土壤肥力而有利于水稻的生长，可能会引起以水稻为食物的其他动物的数量增加。

有研究表明,养蟹稻田底栖动物的种类数、密度和多样性均低于常规稻田，且放蟹密度越大，降低得越明显。为保护底栖动物的多样性，可以在稻田中增加河蟹饵料的投喂量。

**旁栏思考题**

**提示：** 结合自己所在地区的实际情况,对附近的森林、草地、池塘等生物群落展开调查，举例说出群落中占优势的物种。

**思考•讨论1**

1. **答案：**红尾鸲和鹟的食性比较相似，种间竞争导致两个种群的分布范围缩小，甚至错开。

2.**提示：**海星与藤壶、贻贝、帽贝和石鳖四种动物存在捕食关系，后四种动物以水中的浮游生物、腐殖质等为食，彼此存在种间竞争关系；自然状态下，这五种生物可以共存，但在人为去除捕食者一一海星之后，藤壶、始贝、帽贝和石鳖之间主要是种间竞争。且占优势的物种随时间推移而发生变化。

由此可见，捕食会影响自然群落中不同物种之间种间竞争的强弱，进而调节物种的种群密度。

3. **答案：**影响群落的因素有自然因素和人为因素，自然因素有生物因素和非生物因素。除种间关系外，生物因素还有种内竞争等；非生物因素主要有光照、温度、水、无机盐等。

想像空间

**提示：**首先，要明白自然选择的要意是什么。其次，要明白森林群落经垂直分层后，其中的植物种群在资源和空间的分配上有什么变化。由此想象出通过自然选择，不同形态结构的植物在森林群落的空间分布上呈现垂直分层现象。

**思考•讨论2**

1.**答案：**绿翅鸭和鹤鹬选择觅食生境的策略基本相同，两者均选择生境1和生境3，并以生境1为主，不选择生境2；绿头鸭主要选择生境1；青脚鹬在3个生境中都出现，在生境3出现的概率高于前两处。青脚鹬的觅食生境范围更宽。

2. **答案：**不一定。绿翅鸭和鹤鹬选择的觅食生境基本相同，但是食物种类有较大差异，占用的资源以及与其他物种的关系也不一样。

3. **提示：**以绿翅鸭为例，绿翅鸭以小坚果为主要食物，还吃茎类、螺类、贝类等，绿头鸭也是，二者存在明显的种间竞争关系；绿翅鸭与鹤鹬、青脚鹬也有种间竞争关系，因为它们都捕食螺类，绿翅鸭和鹤鹬都吃贝类。

4. **提示：**描述鸟类的生态位，通常需要考虑它们的觅食生境、栖息地、食物及与其他物种的种间关系等。以青脚鹬为例，它们的觅食生境包括低潮盐沼一光滩带、海三棱藨草带及海堤内鱼塘一芦苇区；以草屑、螺类、甲壳类为食；青脚鹬与鹤鹬存在明显的种间竞争，因为它们都以草屑和螺类为主要食物，青脚鹬与绿翅鸭、绿头鸭也存在种间竞争，因为它们都捕食螺类，青脚鹬和绿头鸭还捕食甲壳类。

**思维训练**

**提示：**该题提出的四种解释，都有一定道理。鲈鱼种群数量下降可能是多种因素共同作用的结果，但仅根据所给信息判断，B说法是最可能的原因。这是因为，湖泊中一般生活有多种生物、各个种群之间存在复杂的种间关系和相互作用，短吻鳄是顶级捕食者，捕食多种鱼类和其他动物，鲈鱼则以小鱼、虾、贝类浮游动物等为食。当短吻鳄几近消失时，被它捕食的动物数量可能会增长，进而影响原本比较稳定的落结构，最终影响鲈鱼的种群数量。

作出推测后，应深人调查该湖泊中的物种组成及其相互关系。尤其是与短吻鳄、鲈鱼存在紧密联系的物种，看看它们的种群数量发生了哪些变化，从而作出进一步的判别。要判断A、B、D的解释是否合理，也需要做更多调查。例如，调查湖泊所在地是否发生了气候变化，气候变化对湖泊中的生物带来了哪些影响，人类对鲈鱼的捕捞情况是怎样的，等等。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. √ × × 2. C

3. **提示：**青鱼与河蟹的食性相似，生态位有所重叠，如果放在一起混养，在食物和空间资源有限的情况下，二者的种间竞争关系强烈，不利于各自种群数量的增加。

**二、拓展应用**

1. **答案：**捕食。提示  广义的捕食包括植食、肉食、拟寄生等。拟寄生的特点为总是导致寄主死亡，这与寄生有本质区别。

2. **提示：**本题具有一定开放性。两个物种发展的结果可能有多种，只要符合逻辑和科学性即可。两个物种的生态位相似，在空间和资源有限的情况下,它们必然存在种间竞争。种间竟争可能会使二者的生态位发生分化，结果为它们仍然共存于同一个群落中；也可能为一方消失,另一方留存下来。

3. **提示：**捕食者往往捕食个体数量多的物种，这样就会避免出现一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局面，为其他物种的生存腾出空间，因此,捕食者有利于保持群落内物种的丰富度，并使多个生物种群的数量维持在一定范围内。

同时，捕食者吃掉的大多是被捕食者中年老、病弱或年幼的个体，客观上起到促进被捕食者种群发展的作用；捕食者与被捕食者还表现出协同进化。

**探究与实践**

1. **答案：**略。

2.**答案：**主要是取样方式、取样对象、取样设备等要进行改进。取样时要考虑定点、定量等因素。定点就是要选取有代表性的地点取样；定量就是每次取样的数量(如一瓶、一网等)要相同。根据调查的水中小动物种类的不同，选取的取样设备也不同，如用网兜、瓶子等。

**第二节**

**问题探讨**

1.**提示：**从群落外貌看，森林里树木繁茂、树冠遮天蔽日；而草原上密布草本植物。从群落结构看，森林在垂直方向上有乔木层、灌木层、草本层和地表层等；在水平方向上镶嵌性不明显；草原的垂直结构不如森林的明显，也有草本层、地表层、根系层等，但草原在水平方向上往在呈现镶嵌性。

2.

**提示：**年降水量是决定一个地区的群落类型是草原还是森林的关键因素。在年降水量低的半干旱地区，如果过度放牧导致草原退化、应退牧还草，不宜植树造林。

**思考•讨论1**

1.**提示：**荒漠中的生物具有耐早的特性。例如，植物的叶不发达，以减少蒸腾作用；根很发达，有利于吸收士壤中的水分；等等。动物的皮肤可以减少水分蒸发；大多数动物是夜行性的，在白天炎热时不活动；一些动物的排泄方式可以减少水分的丢失；等等。

草原上植物的叶片比较狭窄，表面有茸毛或蜡质层，能抵抗干早；动物大都擅长挖洞穴居或快速奔跑。

2. **提示：**对调的种群因为不能适应新的环境，可能会迅速衰退，并最终消失。

3.**提示：**学生如果以举例的方式进行阐述，只要符合逻辑和科学性，就可给予肯定。

群落中的不同生物通过复杂的种间关系建立联系，并分别占据了不同的生态位，从而相互依存、相互制约形成群落这一有机整体。例如，森林中的植物为动物提供食物和庇护，一些植物则依赖动物传播花粉和种子；植食性动物可减少占优势的植物的数量；肉食性动物通过捕食植食性动物，避免过多植物被采食等等。

4.**提示：**可能受水分、温度等因素的影响。这与我国东、中、西部群落类型的分布是相似的。我国东部湿润地区分布有森林生物群落；中部的内陆半干旱区分布有草原生物群落；西部干旱区分布有荒漠生物群落。

**思考•讨论2**

1.**提示：**热带雨林的物种丰富，物种主要是适应热带地区环境的植物和动物，群落的垂直分层结构明显，乔木就分几个层次，乔木层之下还有灌木层、草本层；藤本植物非常发达。

落叶阔叶林的物种数量较热带兩林的少，物种主要是适应温带地区环境的植物和动物，群落的垂直结构不如热带雨林的复杂。

2.**提示：**热带雨林的植物适应了高热湿润的环境。植物大多是常绿的；乔本高大，只在树顶形成树冠；林下植物一般有巨大的叶片，能充分利用林下有限的光照；一年四季都有开花、结果的植物，风媒花少，虫媒花多，果实鲜艳多汁，吸引动物为其传播种子；植物的芽无鳞片保护。

落叶阔叶林中的植物适应了北方四季分明的气候和环境。植物不是常绿的，夏季枝叶茂密，冬季树叶枯落；乔木高大，树冠发达；很多植物在春季展叶前开花，一些林下草本植物在秋季落叶期生长、开花、结果；多数是风媒花，不少植物的果实有翅；植物的芽具有鳞片，树皮厚，以适应冬季的低温环境。

3. **提示：**群落中的生物都有适应各自环境的特征。在热带雨林内，由于林下缺少阳光，空气流通不畅、因此，林下植物多具有很大的叶片，能充分利用有限的阳光；风媒花少，虫媒花多。落叶阔林内，在乔木展叶前或落叶后，林下阳光充足，因此很多林下植物借此机会迅速生长、开花、结果；落叶阔叶林内通风好，多数是风媒花。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1.× √ 2.B

**二、拓展应用**

**提示：**农田中生活着多个生物种群，它们不是孤立的，而是直接或间接地联系着，共同构成了有序的整体，即农田生物群落。农田生物群落属于人工生物群落，与自然群落相比，人工生物群落的物种丰富度较低，群落结构简单，易受外界影响，需要人工干预才能维持群落的物种组成和结构。如果没有人工干预，农田生物群落不能长期保持农田的特征。

**第三节**

**问题探讨**

1.**提示：**这一问题在本节起始阶段学生可能无法系统、全面地作答，学生猜测性的答案基本符合科学性即可。在学完棵岩上的演替后，可让学生结合裸岩上的演替过程“地衣阶段一苔藓阶段一草本植物阶段一灌木阶段一乔木阶段”，进一步说明生物是如何一步步地定居在新土地上的。

2.**提示：**火山爆发后环境条件发生了变化。在火山爆发中,有些物种可能会消失;在恢复过程中外来新物种可能会进入。群落结构因此而发生了变化,一般不能恢复原来的群落结构。

思考•讨论1

1.**答案：**因为苔藓和草本植物无法直接从裸岩中获取养分，而地衣可以通过分泌有机酸而从裸岩中获取养分。

2.**答案：**地衣分泌的有机酸可加速岩石风化形成土壤，并积累起有机物，这为苔藓的生长提供了条件。而苔藓生长后，由于其植株高于地衣能获得更多的阳光，处于优势地位，结果逐渐取代了地衣。

3.**答案：**能找到这些植物。在群落演替过程中，一些种群取代另一些种群是指“优势取代”，而不是“取而代之”。形成森林后，乔木占据了优势，取代了灌木的优势，但在森林中各种类型的植物都是存在的。

**思考•讨论2**

1.**答案：**从演替的起点看，裸岩上的演替是从一个从来没有被植物覆盖的地面，或者是原来存在过植被、后来植被彻底消失了的地方开始的演替。弃耕农田上的演替是在原有土壤条件基本保留，甚至还保留了植物的种子或其他繁殖体的地方发生的演替。

其他差异还有：裸岩上的演替速度慢，经历的阶段相对较多；弃耕农田上的演替速度快，经历的阶段相对较少；等等。

2.**答案：**共同点：从结构简单发展为结构复杂，群落中的物种数量和群落层次增多，土壤、光能得到更充分的利用，最终群落会发展成一个与所处环境相适应的相对稳定的状态，等等。

3.**答案：**不一定。主要受当地气候条件，地形和土壤环境，生物的繁殖、迁入和迁出，群落内种群间的相互关系，人类活动等因素的影响。

**旁栏思考题**

**提示：**当群落演替发展到群落内的生物与生物之间以及生物与非生物环境之间都相适应时，群落处于比较稳定的状态，但是此时群落内的生物种群仍然进行着繁殖和变化，同时外界环境也会改变，这些因素又会使群落发生改变。因此，群落始终处于动态的变化中，并趋向于形成新的相对稳定的状态。

**思考•讨论3**

1.**答案：**人类活动使群落演替朝着物种丰富度降低、结构简单的方向进行。

2.**答案：**人类活动加快了这种演替的速度。

3.**答案：**去除人类活动、这些群落一般会朝着人类活动出现之前的状态进行演替，趋向于恢复原来的群落，物种丰富度会增加，结构会变得复杂。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1.× √ 2. Ｄ 3.Ｂ

4.（1）**答案：**快　慢（2）**答案：**复杂　针叶林的植物分层为动物分层创造了条件。（3）**答案：**可能发展到草本植物阶段或稀疏的灌木阶段。

**二、拓展应用**

1**答案：**略。2.**答案：**略。3.**答案：**略。

**复习与提高**

**一、选择题**

1.Ｄ 2.Ａ 3.Ｄ

**二、非选择题**

1.**提示：**这是群落演替的结果。因为木本植物较为高大，能占据更多空间，获得更多的阳光，与草莓相比，它们处于优势地位，所以能繁盛起来，而草莓得不到生长所需的阳光，难以成片生长。

2.（1）**提示：**主要是人类活动的影响，如化肥、农药对环境造成污染，人类的捕捉等。

（2）**提示：**害虫数量会增多，土壤生态环境会被破坏，土质变差；农民对化肥、农药的依赖性增强，生产成本较高，因而影响农民增加收入。

（3）**提示：**按此趋势，30年后，稻田对化肥、农药的依赖性将越来越强，稻田群落变得更为单一、脆弱。

（4）**提示：**这是人类按照自然规律进行的创造，其目的是借助自然群落中生物之间的关系，使人类的活动在满足人类需求的同时，也有益于环境。这种做法体现了尊重自然的理念，因而在某种意义上也可以视作对大自然本来面貌的回归。

3.（1）**提示：**种间竞争。人工干扰后，林下阳生植物能够获得更多的光照、水肥，有利于其生长繁殖。

（2）**提示：**适度砍伐成树，既可以增加防护林物种的丰富度而提高其稳定性，又可以获得一定的经济效益。

（3）**提示：**重度人工干扰，导致防护林物种丰富度降低，群落结构简单，抵抗外界干扰的能力弱，就更容易遭受外来物种人侵。这提示我们要尊重自然规律，保护好绿水青山，走可持续发展之路。

**第三章**

**第一节**

**问题探讨**

1.**提示：**大豆的根会吸收土壤中的水和无机盐，使土壤中的水和无机盐减少；大豆根的呼吸作用会增加土壤中CO2的含量；大豆与根瘤菌互利共生固氮，会增加土壤中氮的含量；死亡和脱落的大豆根，会增加土壤中有机物的含量。

2. **答案：**种间竞争：大豆与稗草、苘麻、鸭跖草。捕食：大豆蚜与大豆。互利共生：大豆与根瘤菌。

3.**提示：**此题答案可以有不同的表述，如环境决定了哪些生物可以在这里生存，生物反过来会影响和改变环境；生物与环境相互依赖、相互影响；生物与环境之间有复杂的相互作用；生物与环境是统一的整体；等等。

**思考•讨论**

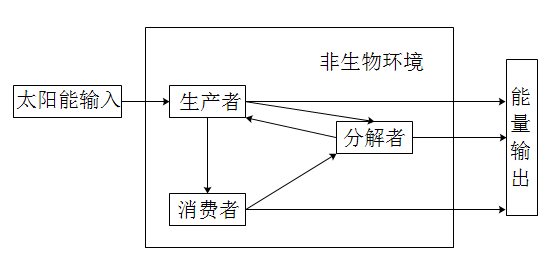
1.**答案：**略。

2.**提示：**可归类为生产者、消费者、分解者。

3.**提示：**还有非生物的物质和能量。它们对生态系统来说是不可或缺的。物质和能量是生命活动存在的最基本条件，生命活动本质上也是物质和能量的变化。非生物物质还是生物赖以生存的环境成分。

4.**提示：**绿色植物通过光合作用将无机物转化为有机物，将太阳能转化为化学能。动物通过摄取其他生物获得物质和能量。细菌、真菌等通过分解动植物遗体和动物的排遗物获得物质和能量。不同种类的生物获取物质和能量的途径是不尽相同的。

5.**提示：**生态系统的结构模型可以有多种形式。在不考虑物质的输入和输出的情况下，可以表示为下图所示的简化模型。



**旁栏思考题**

**提示：**各个营养级的生物都会因呼吸作用消耗掉大部分能量，其余能量有一部分流入分解者，只有一小部分能够被下一营养级的生物利用。流到第五营养级时，余下的能量很少，甚至不足以养活一个种群，因此食物链上一般不超过五个营养级。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. √ × × √ 2. Ｄ

3. **答案：**动物园中的全部生物不能说是一个群落，如不同种动物是分开饲养的，彼此之间没有内在联系和相互影响，不是一个有机的整体。同理，动物园中的全部动物和植物也没有相互依存、相互影响的关系，因此动物园不是一个生态系统。

**二、拓展应用**

(1)**答案：**阳光。(2)**答案：**10~15m。(3 )**答案：**消费者、分解者。

**第二节**

**问题探讨**

**提示：**应该先吃鸡、再吃玉米(即选择1)。若选择2，则增加了食物链的长度，能量逐级递减，最后人获得的能量较少。

**思考•讨论1**

1.**提示：**遵循能量守恒定律。能量在生态系统中流动、转化后，一部分储存在生态系统(生物体的有机物)中，另一部分在呼吸作用中以热能的形式散失，两者之和与流入生态系统的能量相等。

2.**提示：**不能，能量流动是单向的。

**思考•讨论2**

2. **答案：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 营养级 | 流入能量/  [J/(cm2・a)] | 流出能量  (输入后一个营养级)/[J/(cm2・a)] | 出入比/% |
| 生产者 | 464.6 | 62.8 | 13.52 |
| 植食性动物 | 62.8 | 12.6 | 20.06 |
| 肉食性动物 | 12.6 | —— | —— |
| 分解者 | 14.6 | —— | —— |

3. **提示：**流入某一营养级的能量主要有以下去向：一部分通过该营养级的呼吸作用散失了一部分以排出物、遗体或残枝败叶的形式被分解者利用；还有一部分末能进入(未被捕食)下一营养级；其他的才是流入下一营养级的能量。所以，流入某一营养级的能量不可能百分之百地流到下一营养级。

4. **提示：**生态系统中的能量流动是单向的；能量在流动过程中逐级递减。

**旁栏思考题1**

**答案：**不矛盾。能量在流动过程中逐级递减，指的是流入各个营养级的能量。能量守恒定律可以用于衡量流入某个生态系统的总能量，总能量=储存在生态系统(生物体的有机物)中的能量+被各个营养级的生物利用、散发至非生物环境中的能量。因此，虽然能量在流动过程中逐级递减，但总能量依然遵循能量守恒定律。

**旁栏思考题2**

**答案：**人口数量日益增长，会要求低营养级有更多的能量流入人类所处的营养级，也就是说，人类所需要的食物会更多，将不得不种植或养殖更多的农畜产品，会给地球上现有的自然生态系统带来更大的压力。

**旁栏思考题3**

**答案：**一般情况下，生物量金字塔是上窄下宽的金字塔形，但是有时候会出现倒置的金字塔形。例如，在海洋生态系统中，由于生产者(浮游植物)的个体小，寿命短，又会不断地被浮游动物吃掉，所以某一时刻调查到的浮游植物的生物量可能低于浮游动物的生物量。当然，总的来看，年中浮游植物的总的生物量还是比浮游动物的要多。

**探究•实践**

调査过程中要注意对以下问题进行分析。

1. 当地农田生态系统中生产者的主体是什么？还有哪些种类的生物是生产者？农民是用什么方法抑制其他生产者的数量的？

2.  初级消费者有哪些？其中哪些是对农业生产有益的？哪些是有害的？对这些初级消费者，农民分别采取了哪些措施？

3.  次级消费者有哪些？它们与农作物是什么关系？

4.  养殖动物的饲料来源有哪些？

5.  农民对作物秸秆是如何处理的？

6.  人们通过什么方式来提高光能利用效率？

7.  怎样才能使该生态系统中的能量得到更充分的利用？

**答案：**

**参考调查点**  稻田生态系统。

**组成成分**    非生物的物质和能量；生产者，包括水稻、杂草、浮游植物等；消费者,包括蜘蛛、田螺、鱼(如泥鳅、黄鳝)、青蛙、浮游动物、昆虫、鸟类等；分解者，包括多种微生物。

**问题提示**

1.生产者主体是水稻，其他生产者有杂草、浮游植物等。农民主要通过喷酒除草剂或人工除草的方式抑制杂草的生长。

2.初级消费者有田螺、浮游动物、植食性的昆虫和鸟等。一般而言，植食性的昆虫和鸟等对水稻生长构成危害，田螺数量较多时也会对水稻生长构成危害。农民采取喷酒农药、竖稻草人等措施防止或减少这些动物的危害。

3.次级消费者有肉食性鱼、青蛙和蜘蛛等。一般而言，这些消费者对水稻生长的利大于害。农民通过禁捕,或适量放养等措施，实现生态农业的目标。

5.农民对秸秆的传统处理方式有焚烧或填埋等；现代农业生态工程提出了综合利用思想。例如，秸秆可作为多种工业原材料，还可以用来生产沼气，以充分利用其中的能量。

6.主要通过合理密植的方法提高作物的光能利用效率。

7.通过稻田养鱼等措施，实现立体化生态农业；通过建造沼气池，实现能量的多级利用。

**思维训练**

**这些玉米的含碳量折合成葡萄糖是多少？这些葡萄糖储存的能量是多少？**

**提示：**这些玉米的含碳量折合成葡萄糖是6687.5kg，计算公式是(12+18)/12×2675，这些葡萄糖储存的能量是1.07×108kJ(计算公式是EG=MGx1.6×104)；

**这些玉米呼吸作用消耗的能量是多少？**

**提示：**这些玉米呼吸作用消耗的能量是3.272x107kJ(计算公式为△E呼=△MGx1.6×104);

**这些玉米在整个生长季节所固定的太阳能总量是多少？呼吸作用消耗的能量占所固定太阳能的比例是多少？**

**提示：**这些玉米在整个生长季节所固定的太阳能总量是1.3972×108kJ (计算公式为E固=EG+△ E呼)，呼吸作用消耗的能量占所固定太阳能的比例是23.4%；

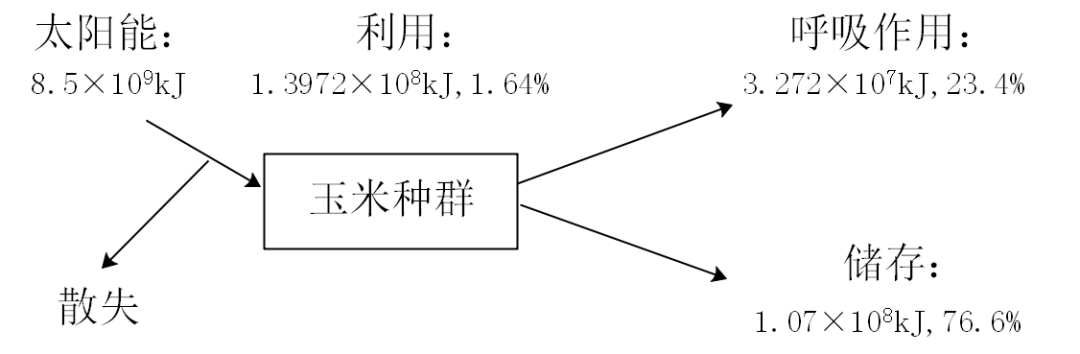
**这块玉米田的太阳能利用效率是多少？**

**提示：**这块玉米田的太阳能利用效率是1.64%(计算公式为η=1.3972×108/8.5×109)。

**处理数据**

根据计算结果，画出能量流经该玉米种群的图解，图解中应标明各环节能量利用和散失的比例。

**答案：**



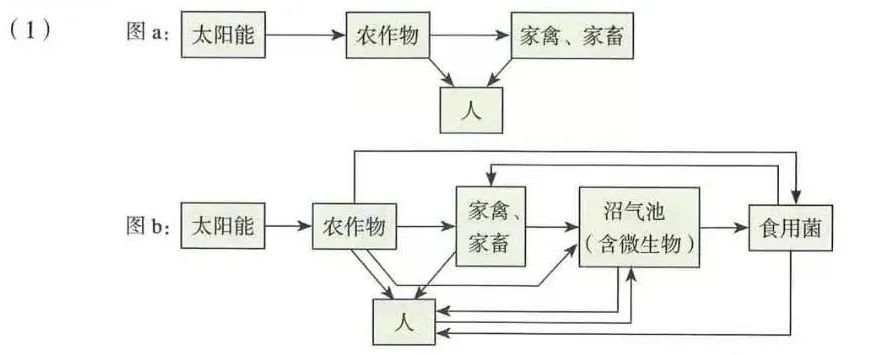
**练习与应用**

**一、概念检测**

1 √ × √ 2. C 3. B

**二、拓展应用**

1.(1 )**答案：**



**(2)答案：**图b所示生态系统中流向分解者的能量，还有一部分可以以生活能源或食物中化学能的形式被人类再度利用，因此，该生态系统实现了能量的多级、充分利用，提高了能量的利用率。

2.**答案：**不能。在一个封闭的系统中,物质总是由有序朝着无序(熵增加)的方向发展。

硅藻能利用获取的营养通过细胞呼吸释放能量,依靠能量完成物质由无序向有序的转化,维持其生命活动。能量的输人对于生态系统有序性的维持来说是不可缺少的。

**第三节**

**问题探讨**

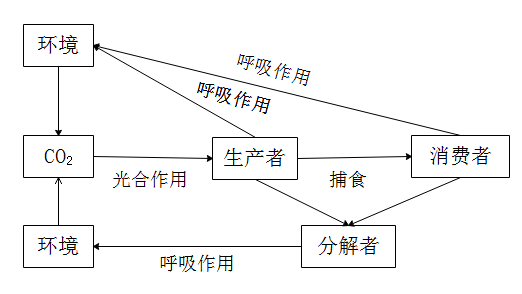
1.**提示：**荒漠中缺乏水分，分解者的数量很少，因此死亡后的胡杨无法被快速分解。

2.**提示：**荒漠中生产者的种类与数量很少，能制造的有机物总量就少；消费者与分解者也少、物质循环缓慢；土壤中可供分解者分解的动植物遗体等很少，且分解速度较慢，因此土壤中积累的营养物质很少；而且，胡杨还会从土壤中吸收营养物质。因此，长有胡杨的荒漠土壤比草原的更为贫瘠。

**思考•讨论**

1.**提示：**碳在非生物环境中主要以CO2的形式存在，在生物体内主要以有机物的形式存在。

2.**答案：**如下图所示。



3.**提示：**人类活动对煤和石油等能源的利用，会向大气中排放大量的CO2；大力开展植树造林、开发新能源、发展节能产业等，有利于降低大气中的CO2浓度，维持生物圈的碳氧平衡。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. √ × 2.（1）C （2）D 3.D

**二、拓展应用**

1.**提示：**是。生物圈是指地球上所有生物与其非生物环境的总和，它们通过物质循环构成一个物质上自给自足的系统。

2.**提示：**农田是人工生态系统，是以提高农作物的产量，使能量更多地流向人类，满足人类需要为目的的。农田土壤中氮的含量往往不足以使作物高产，加之农产品源源不断地自农田生态系统输出，其中的氮元素并不能都归还土壤，所以需要施加氮肥。这与物质循环并不矛盾。

3.**答案：**A　　B和C　D和E

提示：这三种重金属(Hg、Pb、Cd)会富集在鱼体内，并沿食物链逐渐在鱼体内聚集，营养级越高，它们的相对含量越高。A鱼体内三种重金属的含量都是最低的，因此A为草食性鱼B和C鱼体内，三种重金属的含量都高于A，但低于D和E，因此B和C可能是杂食性鱼；D和E鱼体内，三种重金属的含量都远高于A、B和C，因此D和E可能是肉食性鱼。

**第四节**

**问题探讨**

1.**提示：**通过跳圆圈舞来传递这一信息。

2.**提示：**鼓励学生调动已有的知识和经验多举实例。

**旁栏思考题**

**提示：**差异主要有以下方面。

(1)物质循环和能量流动借助于食物链进行；信息传递不依赖于食物链，可在同一个物种内传递，也可在不同物种间传递，还可以在非生物环境与生物体之间传递。

(2)能量流动的特点是单向流动，物质是可循环利用的，但信息传递往往是双向的，且不能循环利用。

**提示：**完整的信息传递过程包括信息源、信道和信息受体。缺少其中任意一项，信息传递都不能完成。

**思考•讨论2**

1.**提示：**如果没有信息传递，海豚的生活、捕食难以进行，信息干扰会导致海豚出现“自杀”现象；莴苣、茄、烟草种子的萌发，植物的开花，动物的繁殖等生命活动，离开信息传递都不能正常进行。

2.**答案：**通过信息传递，雌雄个体能相互识别、交配，这样才能保证种群的繁行。

3.**答案：**将烟草、蛾和蛾幼虫的天敌三种生物联系起来。

4.**答案：**是。

5.**提示：**信息传递对生物个体生命活动的正常进行和种群的繁衍都具有重要意义。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1.B

2.**答案：**行为信息和物理信息。

**二、拓展应用**

**答案：**利用物理信息有①③④⑤⑥⑦⑧；利用化学信息有②；利用行为信息的有⑧。

**第五节**

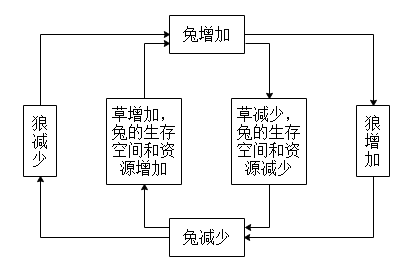
**问题探讨**

1**提示：**紫茎泽兰的繁殖和适应能力很强，在入侵地没有天敌等因素的制约。

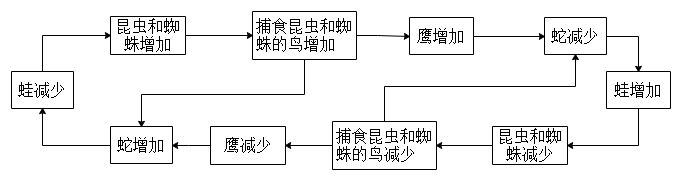
2.**提示：**泽兰实蝇可以抑制紫茎泽兰的生长，但是泽兰实蝇是一种外来物种，也有可能影响入侵地的生态系统，因此在释放泽兰实蝇之前，应做好相关研究，如泽兰实蝇的生物安全性研究，野外如何布点释放泽兰实蝇，定点释放的虫量应当为多少，等等。即在确保利用泽兰实蝇的安全性后，再利用它进行防治。

**思考•讨论1**

1. **提示：**下图为草地上草、兔、狼之间负反馈调节过程的示意图。采用其他呈现方式也是可以的。



2.**提示：**下图以“草→昆虫→蜘蛛→捕虫鸟→鹰”这条食物链为主，分析蛙数量变化时生态系统因为反馈调节可能发生的变化(部分)。如果考虑整个生态系统，则蛙数量变化导致的反馈调节过程是很复杂的。



**旁栏思考题1**

**提示：**人体在遇到病原体入侵时，免疫系统会抵抗病原体的入侵，这与生态系统的抵抗力稳定性相似；人体也有恢复稳态的机制和趋势，在大病初愈时，有些功能需要恢复到正常水平，这与恢复力稳定性相似。

**旁栏思考题2**

**提示：**在利用自然生态系统时，要根据不同类型生态系统抵抗力稳定性的差异，合理控制对生态系统的干扰强度，干扰不能超过生态系统抵抗力稳定性的范围；在保护自然生态系统时，要根据不同类型生态系统恢复力稳定性的差异，合理确定保护对策，如采取封育措施，补充相应的物质、能量，修补生态系统的结构，增强生态系统的恢复力。

**思考•讨论2**

1**提示：**从提高人工桉树林的物种多样性、结构复杂性、提高经济效益、保护生态等角度检索和阅读相关研究文献，根据科学研究结果提出科学的、有效的措施。例如，从考虑经济效益的角度，可以混种其他树种，如相思树，或间种西瓜、山毛豆等其他经济作物；从保持土壤肥力的角度，可以在土壤中接种固氮菌株、根际菌株等。

2**答案：**略。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1.√ √ 2. D 3. C

**二、拓展应用**

1.**提示：**生态系统具有抵抗力稳定性，当河水受到轻微污染(如淘米洗菜、洗澡洗衣等)时，河水能通过物理沉降、化学分解和微生物分解，很快消除污染，因此河水仍能保持清澈。

2.**提示：**大量生活污水和工业废水排入水中，破坏了该生态系统的抵抗力稳定性和恢复力稳定性，河水很难恢复到原来的状态，就会形成污染。生态系统的自我调节能力具有一定的限度，由于污染严重，尽管采取了治理措施，河流自身的净化能力仍然不足以消除污染物，因此水质仍然较差。

3.**提示：**从治理已有污染的角度，可采用物理、化学、生物等方法进行治理，如机械除藻、底泥疏浚、在某些区段人工増氧、利用微生物分解污染物、利用水生植物进行生态修复等。从管理的角度，应禁止生活污水和工业废水排入河道，或污水、废水必须经严格处理才能排放；加强人们的水环境保护意识；加强执法检査；等等。

**探究•实践**

1.**提示：**要有生产者、消费者、分解者，还要有水、无机盐、空气、光等非生物因素。

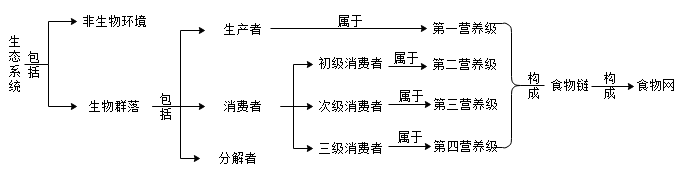
**2~4答案：**略。

**复习与提高**  
**一、选择题**

1 C 2. A 3. B 4. D

**二、非选择题**

1.**提示：**举例如下：



2.（1）**答案：**藻类数量减少；需氧型细菌大量繁殖，溶解氧随有机物被细菌分解而大量消耗。

（2）**答案：**有机物分解后形成的大量的NH4+等无机盐离子，有利于藻类的大量繁殖。

（3）**答案：**藻类通过光合作用释放氧气；有机物减少，需氧型细菌数量下降，因而对溶解氧的消耗量减少。

（4）**答案：**河流中生物大量死亡，该生态系统的稳定性遭到破坏。

3.**答案：**放养赤眼蜂。因为喷酒高效农药、在消灭棉铃虫的同时，也会杀死大量的棉铃虫的天敌。棉铃虫失去了天敌的控制，就容易再度爆发。在棉田中放养赤眼蜂，由于棉铃虫和赤眼蜂在数量上存在相互制约的关系，因此能够将棉铃虫的数量长期控制在较低水平。从这个角度看，这种做法有利于提高农田生态系统的稳定性。

4.**提示：**生命有物质性，即生命体都是物质实体，因此物质是生命的基础。在生态系统中，生物体都是由物质组成的，其生命活动所需要的物质都来自环境，没有物质，什么都不存在。生命活动会消耗能量，能量驱动生命活动的有序进行，因此能量流动是生态系统的动力，没有能量，生命活动都不能正常进行，因此可以说什么都不会发生。信息调节保证了生命活动的有序进行，没有信息，生命系统难以维系和运转。例如，如果没有视觉、听觉或嗅觉等方面的信息，捕食者就无法捕获猎物，猎物即使近在咫尺也毫无意义。从这个角度看，没有信息，任何事物都没有意义了。

在细胞、个体、种群、群落、生态系统等各个层次，物质、能量、信息都发挥着作用，尽管有细微差别，但大体上是一致的，不论在哪个层次，生命都是物质、能量、信息的统一体。

**第四章**

**第一节**

**问题探讨**

1.**提示：**人类活动并非一定会破坏环境，要辩证地看待人类活动与自然环境的关系，可以引导学生结合当地的实例进行辨析。

2.**提示：**可以尝试让学生提出一些他们了解到的既发展经济又不破坏环境的具体实例；或者教师提供实例，让学生进行分析。

**旁栏思考题1**

**提示：**从生态系统能量流动的规律，以及养牛和种植蔬菜在排放温室气体方面的差异来思考作答。

**思考•讨论1**

1.**提示：**不一定，生态足迹与人的消费水平和生活方式有关，可以从这些方面进行辩证地分析。

2.**提示：**人口增长过快，全球生态足迹总量的增长远远高于生态承载力的增长，生态赤字增加，地球进入严重的生态超载状态。人口的增长以及人类活动会对生态环境造成严重的压力，这将带来全球性生态环境问题，资料3显示的全球变暖就是其中之一。

3.**提示：**保护耕地；通过发展科技来提高农业生产效率，降低农业生产成本；开发新能源；提高能源利用效率；发展循环经济；建立资源节约型的生产和消费体系；等等。

4.

**提示：**从整体上思考人口、资源、环境和发展之间的关系，走可持续发展之路。

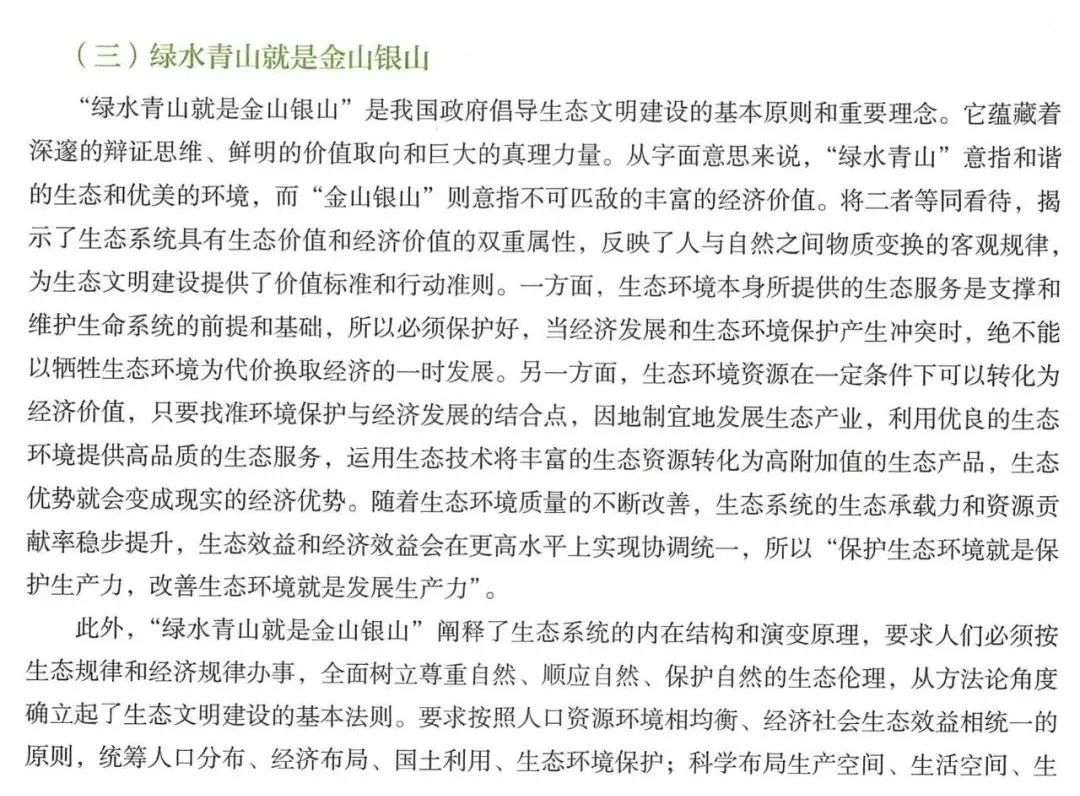
**思考•讨论2**

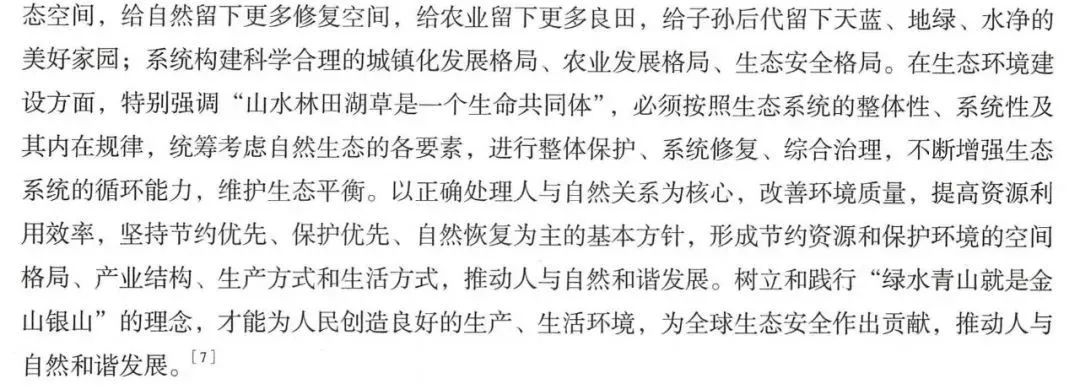
1. **提示：**对环境问题如何影响我们的生活，可以引导学生结合自身的体会来讨论，如生活中可能遇到的雾、沙尘暴、酸雨等。环境问题与每个人的行为习惯息息相关，例如，节约用水要从点滴做起，绿色出行可减少温室气体的排放等。可从引导学生树立环保意识，形成节能减排的绿色生活方式，积极宣传环保理念的角度来谈。

2. **提示：**不浪费食物，节约用水、用电，注重资源的循环利用，减少不必要的消费，等等。

**旁栏思考题2**

**提示：**参见本节背景资料。（如下）





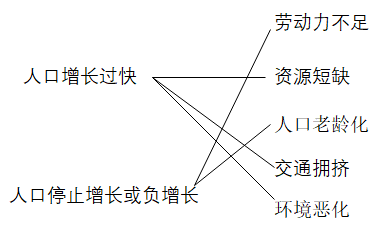
**思维训练**

**辨别“偷换概念”**尝试运用已有知识核思维技能，反驳冶炼厂方面的观点。**提示：**使农作物减产不一定要“毒害”农作物，影响农作物的生长条件也可引起农作物减产；不毒害“人体”的废气不一定也不危害水稻。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1.**答案：**



2. B 3. D

**二、拓展应用**

1.**提示：**(1)绿色出行:骑自行车或步行出行。(2)节约用电:使用节能灯泡照明，随手关灯，休息时关闭电脑，夏天空调温度不要调太低，根据能耗标识选用能耗低的电器。(3)避免浪费:纸张双面使用，尽量少用一次性用具(如塑料袋、纸杯、木筷等)。

2.**提示：**(1)生活中一水多用:用洗菜水浇花，用洗衣水拖地，用洗碗水冲厕所，等等。(2)洗手时随时关闭水龙头。

3.**提示：**地方政府可以适当集中财力、智力和技术力量，建设功能性园区，按照标准搞好基础设施以及污染治理设施的建设，引导企业入园实行标准化生产；通过宣传教育使各级行政负责人、企业负责人、全体职工以及当地居民树立起人口与经济、社会、环境、资源协调发展的新思维以及走可持续发展之路的观念。

4(1)**答案：**人类活动，如开垦农田、修建公路和住房等，破坏了原有的自然环境，使亚洲象的息地处于隔离状态

(2)**答案：**亚洲象生态保护走廊可以打破亚洲象种群之间的隔离，促进种群间的基因交流、有利于亚洲象的繁行和生物多样性的保护。

**第二节**

**问题探讨**

1. **提示：**刚开始学习本节时，学生可能只能笼统地说每个物种都有其独特性，都有其价值。学完本节内容后,学生可以更全面地回答。可参考“思考・讨论”第2问、第3问的答案。

2. **提示：**教师可补充一些关于中华蛩蠊生活环境以及生活习性的背景知识。引导学生总结出中华蛩蠊的以下特点：适合生存的生境十分有限、生活周期相对较长、数量稀少。由此进一步讨论得出结论：如果不进行保护，中华蛩蠊很有可能会走向灭绝。

**思考•讨论**

1. **提示：**红树林是海岸的天然防护林，能维持滨海湿地生态系统的稳定性，具有防风、抗海潮侵蚀海岸的作用。因此，红树林的消失将直接影响沿海陆地的生态环境，这对沿海地区人们的生活和生产都会产生很大的影响。红树林的消失，会使潮间带多种鱼类、甲壳类、贝类以及多种水鸟因生态环境改变而无法存活和繁衍；红树林的消失还会影响周围的生态环境，从而影响更多的生物。

2.**提示：**首先，栽培作物野生种的基因库对育种工作者来说是很有价值的研究资源，可用于进行相关的基础研究；其次，可以利用基因工程等现代生物技术，将野生种中人类所需要的某些优良基因(如抗早基因、抗病基因等)导入相应的栽培品种并使之表达，从而获得具有这些优良性状的栽培品种。每个物种都有其独特的基因,是经历了漫长的生物进化留存下来的，具有重要的价值，任何一个物种的灭绝，都意味着一个基因库的消失，是生物多样性的巨大损失。

3. **答案：**这三个例子说明生物多样性具有直接价值(潮间带的鱼类、甲売类、贝类以及水稻、玉米、小麦等可供食用，家蝇可以为植物传粉、作为动物饲料，并对科学研究有重要价值等)、间接价值(红树林对海岸的防护作用)和潜在价值(红树林、野生稻等生物很可能还有目前人类尚不清楚的重要功能)。**提示：**能够体现生物多样性价值的实例很多，回答合理即可。例如,芦苇是一种重要的造纸原料，从红豆杉属植物中可提取出抗癌药物紫杉醇,森林具有涵养水源、防风固沙、保持水土等功能，等等。

**批判性思维**

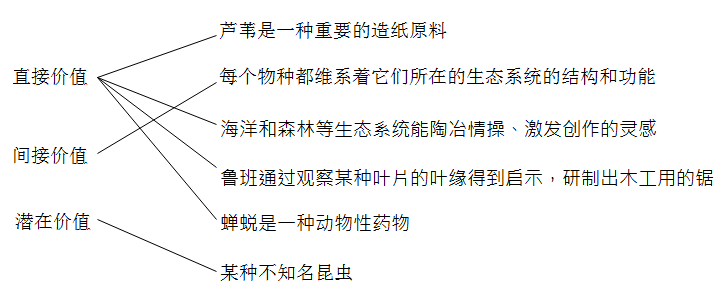
**提示：**要特别警惕人类无意中铸大错。在进行生产建设活动前，要预先进行环境影响评估，并统等考虑社会、经济、人民生活等多方面的因素，作出最合理的决策。可在学习完第3节生态工程之后进一步思考这个问题。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. B 2. C

3. **答案：**



**二、拓展应用**

1. (1 )**答案：**建设自然保护区是对大熊猫进行就地保护的措施，是对生物多样性最为有效的保护。

(2) **提示：**将大熊猫分布区连接起来，可以促进大熊猫种群之间的基因交流，有利于保护遗传多样性，有利于物种的延续。

要正确处理好整体与局部区域的关系，要从整体入手做好全局性的规划，从区域入手抓好具体保护措施的落实。从政府管理层面，对自然保护区的建设进行统筹规范。具体措施包括:合理规划产业布局，严格禁止工业开发项目，大力发展绿色经济;推进保护区法规建设，减少人为干扰破坏；对居民进行适当补贴，帮助居民利用科技脱贫致富，发展生态友好的产业，以减轻居民生活对资源和环境的索取；加强科学研究和巡护监测，准确掌握栖息地的变化规律；等等。

(3)**提示：**保护生物多样性的议题必须放到社会大环境中去思考，切忌用简单的线性因果思维方式去处理。国家公园的建设需要多部门的协调管理，需要地方政府的配合和支持，这决定了国家公园管理体制的复杂性；建设国家公园有可能要关闭一些粗放型的工业开发项目，短期内可能会触及一些人的利益。如果不能处理好这些关系，会造成建设阻力大，建成后管理漏洞多等问题。2017年9月26日，我国发布了《建立国家公园体制总体方案》，指出国家公园由国家确立并主导管理;建立健全政府、企业、社会组织和公众共同参与国家公园保护管理的长效机制，探索社会力量参与自然资源管理和生态保护的新模式；加大财政支持力度，广泛引导社会资金多渠道投入。该方案还提出了具体措施，这将有效解决国家公园建设中可能出现的问题。

2. **提示：**(1)有些放生的动物可能会破坏当地的生态环境，甚至成为入侵物种；(2)放生的动物不适合当地环境，或者放生的方式不当，都会导致放生的动物死亡；(3)将购买的动物放生，只是形式上的彰显爱心，并不能从根本上起到保护动物的作用，还可能助长对该动物的猎捕。

**第三节**

**问题探讨**

1.**提示：**弃耕的农田在自然状态下演替为森林需要经过数十年甚至更长的时间，而利用生态工程原理进行人工造林，可以缩短建设周期，在较短时间内获得生态效益。

2.**提示：**建设北京奥林匹克森林公园是涉及生态学、工程学、系统学、经济学等多学科的原理和方法的系统工程，要综合考虑诸多方面的因素，而且建设成本较高，在开工前做好整体设计可以保证工程建设的合理性与可实施性，也可以有效控制建设成本和后续维护成本，避免不必要的浪费,提高生态效益。

3.**提示：**生态工程的建设要顺应自然，即合乎自然规律。自然的地貌和植被，是自然选择生物与环境相适应的结果，充分利用原有的地貌和植被有利于该公园的可持续发展，并且会减少人力和物力的投入。

**第1小节**

**旁栏思考题1提示：**历史上美索不达米亚、小亚细亚等地居民毁林造田，使那里成为不毛之地。而中华文明在“天人合一”“道法自然”等生态智慧和“仁民爱物”“民胞物与”等生态伦理的指导下，生生不息、源远流长。

**旁栏思考题2**

**提示：**我国西部地区缺雨干早，土壤较为贫瘠，应该选择适合当地自然环境条件的树种，如沙棘、山杏、刺槐、小叶锦鸡儿等。在西北地区发展畜牧养殖业，应该注意牲畜数量不能超过草地的承载力。

**思考•讨论**

1.**提示：**桑树→蚕；甘蔗→人；甘蔗→猪→人；虽然用蚕沙喂鱼，但池塘中还可能存在如下食物链：浮游植物→鱼；浮游植物→浮游动物→鱼。

2.**提示：**自生：桑基鱼塘中的生物组分通过合理布设，互利共存，实现了系统结构与功能的协调，形成了可以自我维持的有序的整体。

循环：“陆基种桑、桑叶饲蚕、蚕沙喂鱼、塘泥培桑”这样的农业生产模式维持着高效的物质循环。

协调：所选择的生物与生物、生物与环境达到了协调和平衡，例如，桑和甘蔗适应我国南方温暖湿润的气候；四大家鱼混养充分利用了群落的空间结构：桑叶饲蚕，利用了种间关系，但养殖的蚕的数量没有多到危及桑的存活；等等。

整体：桑基鱼塘在设计时，陆地与水面配比合理，各组分的搭配与比例适当，结构有序，形成了一个不可分割的整体；桑基鱼塘将原本割裂的生产系统优化组合，能够发展多种经营，为农民创造收入,是结构优化的“社会一经济一自然复合系统”。

3.**提示：**还需要关注经济学原理，要达到经济效益和生态效益的同步发展。

**练习与应用**  
**一、概念检测**

1. × √ 2.C

**二、拓展应用**

**提示：**我们在认识到生态工程在恢复、重建受损生态环境方面可发挥重要作用的同时，不能忘记大自然固有的强大的生态恢复力量，更不能误认为只要有了生态工程，就可以先污染，后治理；在生态工程建设中，我们应充分利用自然生态系统的恢复能力，结合当地生态环境有针对性地进行生态工程建设，以达到更好的效果，并节约成本。

**第2小节**

**思考•讨论**

1.**答案：**整体、协调、循环、自生等。

2.**答案：**生态系统中的各组分搭配合理，紧密联系形成一个有序的整体，实现了物质多级循环利用、能量充分利用、减少了废物排放与环境污染。

3.**答案：**这一生态工程实现了物质利用的良性循环，提高了土地产出水平，创造了多种劳动力就业机会，增加了农民收入,促进了经济发展；同时降低了环境污染，促进了农村的可持续发展。

**思维训练**

1.**答案：**开放性、复杂性、有序性、动态性、整体性

2.**答案：**能与环境进行物质和能量的交换以维持自身的有序性，进行“自我更新”；细胞和个体等生命系统还能进行“自我复制”

3.**答案：**依存于环境，也能适应环境、影响环境

4.**答案：**由最原始、最简单的生命进化而来，凝聚着漫长的进化史

**练习与应用**

**一、概念检测**

1.× × √ √ 2. C

**二、拓展应用**

(1 )**提示：**要解决过度捕捞、河道的渠化、工业污水的排放、繁忙的内河航运等人类活动带来的水质严重恶化等问题。要协调经济和社会发展与生态环境保护之间的关系。

严格控制流域内的污水排放并对污水进行净化处理;拆除不合理的航道、灌溉和防洪工程；保护植被、加强绿化、恢复生态；保护洄游鱼类、保护鱼类产卵场、控制鱼类捕捞量；等等。

**（2）（3）提示：**查阅资料后进行讨论交流。

(4 )**提示：**答案合理即可。提示：一方面可以从人们对污染治理的观念转变，制订科学的治理方案，加强国际合作与公众参与等角度来谈；另一方面可以将菜茵河的治理与我国在河流治理方面的典型案例进行对比分析，并提出合理化建议等。

(5 )**提示：**可查阅资料，走访当地居民,咨询相关部门，了解情况后进行交流。

**复习与提高**  
**一、选择题**

1. D 2. D 3.（1） B （2） C

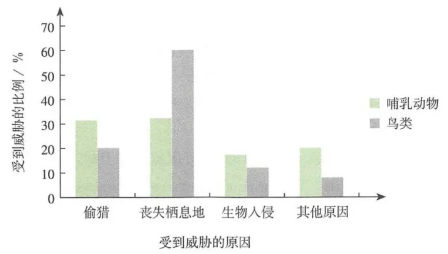
**二、非选择题**

1. **提示：**(1)野生动物可能携带能够感染人的寄生虫、细菌、病毒等病原体，在猎捕、宰杀、加工、交易和食用野生动物的过程中，病原体会发生扩散、传播，直接危害人民群众的生命健康。(2)每种生物在自然界中都有其地位与作用，禁止野生动物交易、革除滥食野生动物的陋习可以有效阻止人们对野生动物的猎捕，从而起到保护生物多样性、维持生态平衡的作用。人和动物都是自然界中的一分子，保护野生动物，就是保护人类；善待野生动物，就是善待我们自己。

2.**提示：**不认同。世界近几百年来人口过快增长与科技进步有一定关系，人口过快增长造成资源大量消耗、生态遭到严重破坏的情况是比较普遍的。但是，在许多人口增长控制得比较好、生态治理和环境保护做得比较好的国家和地区，资源和环境状况正在朝着好的方向转化，因此不能笼统地认同这种观点。

人口、科技进步、资源与环境之间应当是一种相互协调的关系。科技进步特别是农业科技进步可以使地球养活更多的人口，但科技进步并不一定导致人口猛增，有些科技发达的国家甚至出现人口下降的趋势；应用先进科技可以提高资源和能源的利用效率，开发绿色能源和防治污染。因此，人类不仅要大力推动科技进步，还要大力加强人口、资源和环境教育。此外，各国还要加强有关的法制建设和国际合作，使全球人口增长得到合理的控制，使资源得到合理的利用，使生态环境不再遭到破坏并且朝着好的方向发展。总之，人类应当坚持走一条自然、经济、社会相协调的可持续发展之路。

3.（1）**答案：**如图



（2）**答案：**哺乳动物受到威胁的主要原因是丧失栖息地和偷猎；鸟类受到威胁的主要原因是丧失栖息地。

4.**提示：**请学生结合自身体会来谈。

**选择性必修3**

**第一节**

**从社会中来**

**提示：**葡萄酒和葡萄醋都是由葡萄发酵而来，但是一个经酵母菌无氧呼吸产生了酒精，另一个经醋酸菌有氧呼吸产生了醋酸，因此口感不同。

**探究 •实践1：制作泡菜**

1.**答案：**用水密封泡菜坛的目的是给泡菜坛内创造无氧环境，这说明泡菜制作需要在无氧条件下进行。

2.**提示：**在泡菜发酵初期，由蔬菜表面带入的大肠杆菌、酵母菌等较为活跃，它们可进行发酵，发酵产物中有较多的CO2，如果泡菜坛装得太满，发酵液可能会溢出坛外。另外，泡菜坛装得太满，会使盐水不太容易完全淹没菜料，从而导致坛内菜料变质腐烂。泡菜坛留有一定的空间，也更方便拿取泡菜。

3.**提示：**根据实际情况回答。

**探究 •实践2：制作果酒果醋**

1.**提示：**在葡萄酒的制作过程中，发酵液中会产生气泡，这是因为酵母菌发酵产生CO2；如果是用紫色葡萄制作葡萄酒，随着发酵时间的延长，由果皮进入发酵液的花青素会越来越多，因而发酵液的颜色会逐渐加深变成深红色。果醋发酵过程中一般不会出现气泡，发酵完成时，在发酵液的液面上会出现一层菌膜，这是醋酸菌膜。

2.**提示：**果酒中除了酵母菌,还有乳酸菌、醋酸菌等微生物。乳酸菌可能分解果酒中的糖、甘油、酒石酸等，从而使果酒变质。可以通过调节发酵的温度、果酒的pH等来控制乳酸菌的含量。果汁中的糖也是醋酸菌重要的碳源和能源。在有氧的情况下，醋酸菌能把糖分解成醋酸；在缺少糖源的情况下，乙醇便是醋酸菌的碳源和能源，它将乙醇转化为乙醛，再将乙醛变为醋酸。由于醋酸菌在有氧的条件下才能进行旺盛的代谢活动，因此在制作果酒的过程中尽量减少O2含量，可以抑制醋酸菌的生长繁殖。此外，通过调节发酵的温度、果酒的pH等同样可以控制醋酸菌的含量。

3.**提示：**随着醋酸发酵的进行，发酵液的pH、发酵温度等均不利于酵母菌的生长繁殖，因此酵母菌活性很低。在我们的实验条件下，当打开瓶盖后，空气中的醋酸菌会进入发酵液中大量繁殖，其他的菌因不适应环境条件而不能繁殖。在工业上,后期醋的发酵需要人工接种醋酸菌。我们制作果醋时，可以先买一瓶醋，将其打开暴露于空气中,一段时间后在醋的表面会有一层薄膜(实际上是醋酸菌)，用这层薄膜进行接种可以明显缩短制作果醋的时间。

4.**提示：**根据实际情况回答。

**到社会中去**

**提示：**从少量制作转向大规模生产时,会遇到许多新问题。例如,少量制作果醋时,不需要专门的搅拌装置，而大规模生产果醋时，由于发酵罐容积很大，就需要安装搅拌器，以保障醋酸菌对O2的需求。可见在大规模生产发酵产品时，需要进行更为全面周详的考虑，如考虑原料的来源与选择、菌种的选育与培养、发酵设备的选择、发酵条件的自动化控制、发酵产品的质量控制、成本价格等。自己制作的果酒和果醋并非商品意义上的产品。在实际生产中还需要经过沉淀、过滤、灭菌、装瓶等过程才能获得成品酒或醋。果酒还需要在一定条件下进行后续发酵,以获得特定的风味和色泽。通过深入思考,可以感悟到,工程、技术与科学的不同科学以“发现”为核心，技术以“发明”为核心，工程以“建造”和“产品”为核心。技术要通过工程设计等环节，将一系列相关技术体系化地组合起来，才能转化应用在工程中，大规模生产人们需要的产品。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1.× × √ 2. D

**二、拓展应用**

1.**提示：**腐乳、泡菜、酱、豆豉等都是生活中常见的传统发酵食品。

2.(1)答案：应该在发酵10天后食用比较合适，因为这时亚硝酸盐含量已经降到较低的水平。

(2)答案：可能是食盐浓度过高、发酵温度过低等原因导致泡菜未能正常发酵。

(3)答案：“陈泡菜水”中含有纯度较高的乳酸菌，加入“陈泡菜水”相当于接种乳酸菌。

3.提示：C同学的装置更适合制作果醋。出料口可以用来取样；充气口可以在发酵时连接充气泵进行充气，从而有利于醋酸菌更好地进行有氧呼吸，提高发酵效率；排气口可以用来排出在发酵过程中产生的气体，它通过一个长而弯曲的胶管与瓶身连接，其目的是防止空气中微生物的污染。进一步改进：可以在充气口填充棉花或者安装其他过滤装置，以防止充入的气体携带外来杂菌污染发酵液等。

**第二节**

**从社会中来**

**提示：**应该先对制作用具和原料进行灭菌处理，再接种纯的菌种，并控制发酵条件，避免杂菌进入。

**第1小节**

**旁栏思考题**

1.**答案：**培养基中的氮元素是微生物合成蛋白质、核酸等物质所必需的。

2. **答案：**无菌技术还能有效避免操作者被微生物感染。

**探究 •实践**

1.**答案：**在未接种的培养基表面应该没有菌落生长，如果有，说明培养基被杂菌污染。

2.**提示：**如果观察到了不同形态的菌落，可能是接种的菌种不纯或者无菌操作不规范等原因引起的。

3.**提示：**根据实际情况回答。

**思维训练**

**提示：**所谓“酵素”，就是“酶”的另一种说法。“酵素”制作就是利用微生物进行无氧呼吸的原理，进行像制作泡菜一样的发酵。这样制作的“酵素”中可能有糖类(包括一些简单的糖和膳食纤维等)、蛋白质(包括多种酶)、有机酸等成分，不存在它独有的、特殊的营养物质，其中甚至可能含有微生物发酵产生的有毒物质,食用后可能会危害人体健康。因此,“吃水果‘酵素’可以美容、减肥、促进消化和提高免疫力”的论点值得怀疑。可以通过查阅专业学术期刊上发表的有关研究论文，或亲自检测水果“酵素”中的成分，获取科学可靠的证据进行全面论证。

**练习与应用**  
**一、概念检测**

1. x √ x

2. **提示：**日常生活中保存食品的方法有干制、腌制、低温储存等。干制可以降低食品的水分含量；腌制可以通过食盐、糖等制造高渗环境，从而抑制微生物的生长和繁殖；低温则是通过降低微生物的代谢速率来抑制微生物的生长和繁殖。

**二、拓展应用**

1. (1)**答案：**培养皿和培养基。

(2)**答案：**接种。

(3) **提示：**通过实验结果可以看到，洗手后手上还有一些微生物，不能直接进行无菌操作。可以通过用酒精棉球擦拭双手，或戴消过毒的手套等方法来避免手上微生物的污染。

2. (1)**答案：**意味着培养液中O2含量不同。

(2) **答案：**培养液中O2含量越高,酵母菌种群密度越大。

(3) **提示：**这时候已经达到了环境容纳量。

**第2小节**

**思考 •讨论**

1. **答案：**设计一种选择培养基,用尿素作为唯一氮源,可以将分解尿素的细菌分离出来。

2.**答案：**这种培养基与普通培养基相比，只是用尿素作为唯一氮源，培养基的其他营养成分基本相同。

**探究 •实践**

1. **答案：**如果没有接种的培养基上没有菌落生长，说明培养基没有被杂菌污染。如果接种后的完全培养基上的菌落数明显多于选择培养基上的菌落数，说明选择培养基筛选出了一些尿素分解菌。

2. **提示：**如果得到了两个或多个菌落数为30 ~ 300的平板，说明稀释度合适，操作比较成功，能够进行菌落的计数。

3. **提示：**如果是用同一土样进行的操作，数据应该比较接近。如果差异很大，就需要从操作是否规范、培养基配制是否合理等方面查找原因。

**练习与应用**  
**一、概念检测**

1. √ √ √ 2. D

**二、拓展应用**

1. **提示：**反刍动物的瘤胃中有大量的微生物，其中就有分解尿素的微生物。由于瘤胃中的微生物多为厌氧菌，接触空气后会死亡，因此分离其中能分解尿素的微生物除了需要准备选择培养基，还应该参照厌氧菌的培养方法进行实验设计。

2. （1）**提示：**可以参考本节“探究・实践”中的设计思路进行设计。

（2）**提示：**纤维素分解菌大多分布在富含纤维素的环境中，采集土样时，可以选择纤维素丰富的环境，如树林中多年落叶形成的腐殖土等。

（3）**提示：**这是人工设置适合纤维素分解菌生存的环境,腐烂的滤纸上很可能有纤维素分解菌。

**第三节**

**从社会中来**

**提示：**问题仅作为引入本节学习的提示,本节将就此问题展开详细叙述。

**旁栏思考题1**

**答案：**我国幅员辽阔,地理生态环境多样，为各种微生物的生长繁殖提供了条件，这有利于发酵工程选育菌种。优良的菌种不仅具有健壮，不易退化，其发酵产品的产量高、质量稳定等优点，它往往还会赋予发酵产品独特的风味，因此菌种选育环节很大程度上決定了生产发酵产品的成败。

**思考 •讨论1：发酵工程基本环节分析**

1.**答案：**需要考虑的因素包括：在低成本的培养基上能迅速生长繁殖；生产所需代谢物的产量高；发酵条件容易控制；菌种不易变异、退化等。

2. **答案：**要对温度、pH、溶解氧等发酵条件进行严格控制，使其最适合微生物的生长繁殖，同时及时添加必要的营养组分。

3. **答案：**传统发酵技术获得的产物一般不是单一的组分，而是成分复杂的混合物，很多时候不会再对产物进行分离和提纯处理，或者仅采用简单的沉淀、过滤等方法来分离和提纯产物。在发酵工程中使用的分离和提纯产物的方法较多。在产物的初分离阶段，常采用沉淀、萃取、膜分离、吸附和离子交换等方法；在进一步纯化阶段，会采用液相层析法、结晶法等方法。发酵工程产物无论是代谢物还是菌体本身，都需要进行质量检査,合格后才能成为正式产品。

4. **答案：**不能。因为在进行发酵生产时，微生物及其代谢物中都可能含有危害环境的物质。为了减少或避免污染物的产生和排放，实现清洁生产,应该对排出的气体和废弃培养液进行二次清洁或灭菌处理。

**思考 •讨论2：啤酒的工业化生产流程**

1. **答案：**菌种的选育、对原材料的处理、发酵过程的控制、产品的消毒等，都有助于提高啤酒的产量和品质。

2. **答案：** 应该辩证地看待这一产品。一方面，这类产品具有多样化的特点，能够满足一些人对独特口感的需求，或者满足一些人的时尚追求。另一方面，这类产品是手工作坊式生产的，存在啤酒品质不稳定、价格昂贵的问题。

**旁栏思考题2**

**答案：**淀粉酶等。

**到社会中去**

**提示：**根据实际情况回答。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. x 2.√ 3. √ 4.x

**二、拓展应用**  
1. (1)**答案：**可以用基因工程的方法，将血红蛋白基因转入青霉素生产菌来提高菌体对氧的吸收和利用率。

(2)**答案：**可以对两种酶的基因进行改造或敲除其中一种酶的基因，从而使青霉素生产菌只生产一种产物。

2.**提示：**学生通过査找资料可以知道，这一风险是存在的。在生产燃料乙醇时，为了规避这一风险，应该使用陈化粮食(如陈化的稻谷等)或者非粮食生物材料(如秸秆等)。使用陈化粮食来生产燃料乙醇，还有利于防止问题粮食流入市场。

**复习与提高**

1. (1)**答案：**筛选出可以降解化合物A的微生物  选择

(2)**答案：**显著降低  扩增

(3)**答案：**细菌计数板计数  S型增长

(4) **提示：**目的菌能否在自然环境中大量生长繁殖、是否会产生对环境有害的代谢物、降解化合物A后是否会产生二次污染等问题都需要研究清楚后，才能进行实践。

(5)**提示：**可行。这是后面将要学习的基因工程的基本思路。

2. (1)**答案：**①不同意。提示：只检测一个冰激凌数据太少，不能排除偶然因素的影响。

②没有必要。提示：根据国家的标准，自来水中的大肠杆菌数目应该是非常少的。即使冰激凌中大肠杆菌数目超标了，也不可能很离谱，如果进行梯度稀释，最后培养出来的菌落数可能不在计数要求的范围内，从而导致结果误差大。解答这个问题的时候，应该让学生明白并不是所有的细菌检测培养都需要进行梯度稀释，而是要根据实际情况来确定培养方案。

③需要设置对照组。严格来说，应该设置两组对照组。一组为阴性对照组，不进行涂布或者用无菌水涂布平板；另一组为阳性对照组，涂布大肠杆菌。前者可以说明培养基是否被污染，后者可以说明该培养基能否培养出大肠杆菌。

(2) B

(3) **答案：**说明冰激凌中不仅有大肠杆菌，还有其他细菌或真菌等。统计结果比实际值偏少。因为有些菌落可能会重叠，统计时容易将其误认为是一个菌落，并且这种计数方法统计的是活菌的数目。

(4)**提示：**应该马上去小店告知店主这批冰激凌不能再卖了；还要告知食品卫生管理部门，以对这批冰激凌的来源进行追踪调查。其他合理答案也可。

**第一节**

**从社会中来**

**提示：**利用植物组织培养技术可以大量、快速地培育兰花。兰花是观赏植物中最常见的一类，依靠植物组织培养繁育种苗的植物，其组培苗的数量约占观赏植物组培苗总量的40%。

**第1小节**

**探究 •实践**

1. **提示：**用于植物组织培养的培养基同样适合某些微生物的生长，如一些细菌、真菌等的生长。培养物一旦受到微生物的污染，就会导致实验前功尽弃，因此，要进行严格的无菌操作。导致外植体被污染的原因可能有：培养基、接种工具灭菌不彻底；外植体消毒不彻底；操作过程不符合无菌操作要求等。

2. **提示：**观察实验结果，看看是否培养出了愈伤组织，记录多长时间长出了愈伤组织。从刚接种的外植体到长出愈伤组织一般需要2周左右的时间。统计更换培养基后愈伤组织进一步分化成芽和根的比例和时间。

3.**提示：**做好统计和对照，填好结果记录表，培养严谨的科学态度。从实验的第一步开始就要做好实验记录，可以分组配制不同的培养基，如诱导愈伤组织的培养基、诱导生芽的培养基等，还可以进行不同配方的比较。

4.**提示：**生根苗移栽技术的关键是既要充分清洗根系表面的培养基，又不能伤及根系。一般使用无土栽培的办法。培养基质要提前消毒，可以向培养基质喷洒质量分数为5%的高锰酸钾，并用塑料薄膜覆盖12h。掀开塑料薄膜24h后才能移栽。新移栽的组培苗要在温室过渡几天，待其长壮后再移植到大田或盆中。可以在课后统计移栽的成活率，看看移栽是否合格。

**练习与应用**  
**一、概念检测**

1.A 2. **答案：**纤维素酶和果胶酶。

**二、拓展应用**

**提示：**1978年，梅尔彻斯(G.Melchers)等人首次获得了马铃薯与番茄的体细胞杂种植株。他们将培育的二倍体马铃薯和番茄的叶片细胞原生质体进行融合，产生了杂种植株一一“番茄-马铃薯”，它同时具有马铃薯和番茄的形态特征。其中一些植株形成了“类似块茎的生殖根”，但是并没有产生可结实的花、果实以及真正意义上的块茎。到目前为止“番茄-马铃薯”一类的体细胞杂交植物还不能产生经济效益，但是其研究价值不可忽视。“番茄-马铃薯”没有像人们预想的那样地上结番茄、地下长马铃薯,主要原因是：生物体内基因的表达不是孤立的，它们之间是相互调控、相互影响的，所以“番茄-马铃薯”杂种植株的细胞中虽然具备两个物种的遗传物质，但这些遗传物质的表达相互干扰，它们不能再像马铃薯或番茄植株中的遗传物质一样有序表达，杂种植株自然就不能地上结番茄、地下长马铃薯了。近年来，有报道称利用嫁接技术培育出了地上结番茄、地下长马铃薯的植株。

**第2小节**

**到社会中去**

**提示：**手指植物的制作方法用到了植物组织培养技术。在制作过程中，一定要注意做好灭菌和消毒工作，为了防止污染可在培养基中加入一定量的抑菌剂。另外,还可以根据个人喜好，在培养基中加人适量的色素或者荧光剂，使“手指植物”更具有观赏价值。

**练习与应用**  
**一、概念检测**

1.√ × 2. D

**二、拓展应用**

1. **答案：**F2中的紫色甜玉米的基因型可能为 Aasusu或 AAsusu。如果运用常规育种方法，将F2中的紫色甜玉米与白色甜玉米( aasusu)进行测交，可以选择出基因型为 AAsusu的纯种紫色甜玉米。但这种方法比较烦琐，耗时也较长，需要至少三年的选种和育种时间。其实在F1产生的花粉中就可能有Asu的组合，如果利用花药培养的技术获得单倍体植株，再经过诱导染色体加倍，就可以直接得到紫色甜玉米的纯合体。这种方法可以大大缩短育种周期。

2. **提示：**积极探索其他的繁育途径。例如，研究如何利用植物组织培养技术繁育甜叶菊，研究内容涉及植物组织培养材料的选择，培养基配方的优化，提高试管苗移栽成活率的方法等，最终目的是建立一套利用植物组织培养技术繁育甜叶菊的标准技术体系，实现甜叶菊种苗的产业化生产。

**第二节**

**从社会中来**

**提示：**可以从病人身上取少量正常、健康的皮肤在体外进行培养、扩増。目前,科学家还在研究对皮肤干细胞进行培养,以获得适合临床上使用的人造皮肤。

**第1小节**

**旁栏思考题**

**答案：**用胰蛋白酶分散细胞,说明细胞间的物质主要是蛋白质。胃蛋白酶作用的适宜pH约为2，当pH大于6时，胃蛋白晦就会失去活性。多数动物细胞培养的适宜pH为7.2~7.4，胃蛋白酶在此环境中没有活性，所以用胃蛋白酶不行

**思考 •讨论**

1.**答案：**细胞的增殖能力与供体的年龄有关，幼龄动物的细胞增殖能力强，有丝分裂旺盛，老龄动物的细胞则相反。所以，一般来说，幼龄动物的细胞比老龄动物的细胞易于培养。同样，分化程度越低的细胞，増殖能力越强，所以更容易培养。

2.

**提示：**可以从培养的原理，所需的营养条件、环境条件以及培养的过程等方面进行分析比较。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. × × √ × 2. A

**二、拓展应用**

(1)**答案：**像建立骨髓库一样，有研究团队正在尝试建立HA(Human Leukocyte Antigen，人类白细胞抗原)多态性丰富的iPS细胞库，可以为需要的人找到HLA匹配度较高的iPS细胞，这样不仅可以节省时间、成本，还能减轻异体干细胞移植后发生的免疫排斥反应。

(2)**提示：**该技术可能被用于治疗不孕症；获得足够量的生殖细胞来进行濒危物种的克隆研究；获得生殖细胞进行转基因操作，再经过受精、胚胎发育等过程来获得转基因动物。该技术可能带来一系列的伦理问题。例如，如果用同一个人的iPS细胞分别诱导形成精子和卵子，两者受精可能培育出“单亲”婴儿；有的人还可能有目的地选择iPS细胞，从而“设计”婴儿。

**第2小节**

**旁栏思考题**

**答案：**病人体内的病毒等诱导多个体细胞融合形成了多核细胞。

**思考 •讨论**

1. **答案：**抗体主要发挥靶向运输作用，即通过特异性结合靶细胞表面的抗原，将连接的药物输送到靶细胞；药物发挥治疗效应，如杀伤靶细胞。

2.**提示：**可以用放射性同位素标记单克隆抗体进行靶向放疗。一些作用于细胞信号转导通路的药物可以通过阻断肿瘤细胞的信号通路来抑制其生长，理论上也可以将这些药物与单克隆抗体结合进行治疗。

3.**提示：**单克隆抗体诊断试剂盒中的单克隆抗体只与特定的抗原反应，因此检测的特异性和灵敏度大大提高；生产单克隆抗体的杂交瘤细胞可以传代培养、冷冻保存和复苏利用，有利于控制产品的质量和标准化生产诊断试剂盒。ADC能够协同发挥抗体特异性识別的靶向作用和细胞毒素对肿瘤细胞的杀伤作用，因此它在临床上具有靶点清楚、毒副作用小等优点。

4. **提示：**单克隆抗体在临床上的应用涉及治疗、诊断等方面。单克隆抗体药物已被广泛用于肿瘤、自身免疫病等疾病的治疗，如利妥昔单抗被用于治疗复发难治的低分化B细胞淋巴瘤；曲妥珠单抗被用于治疗乳腺癌等。在临床诊断方面，单克隆抗体被广泛用于一些感染性疾病的检测、肿瘤的诊断、激素和细胞因子的测定等。以单克隆抗体在诊断肿瘤方面的应用为例,用放射性同位素或荧光标记抗肿瘤表面抗原的单克隆抗体，可以用这些抗体来对体内的肿瘤进行定位辅助诊断并确定肿瘤的复发与转移等。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. C 2. A

**二、拓展应用**

**提示：**可以利用动物细胞融合技术培育多倍体胚胎,研究其发育机制,甚至可能培育出新的物种。但是,日前相关技术还不成熟,存在融合率低、胚胎死亡率高等问题,并且还可能带来些伦理方面的问题。

**第3小节**

**思考 •讨论**

1. **答案：**为了使核移植的胚胎或动物的核遗传物质全部来自有重要利用价值的动物提供的体细胞。

2. **提示：**克隆动物绝大部分DNA来自体细胞供体(核供体)动物的细胞核，但其细胞核外的DNA，即线粒体中的DNA同时来自核供体细胞和受体卵母细胞。所以，用教材中所述的方法克隆动物不是对核供体动物进行完全相同的复制。

此外，即便动物的遗传基础完全相同，但由于动物的发育及一些行为、习性的形成与所处环境有很大关系，克隆动物所生活的环境与核供体动物生活的环境不会完全相同，所以从这一角度看，克隆动物也不是对核供体动物进行100%的复制。

3. **提示：**利用体细胞核移植技术和诱导iPS细胞都能生成干细胞，但它们的过程是完全不同的。通过体细胞核移植技术可以生成带有核供体细胞遗传物质的胚胎干细胞；诱导iPS细胞需要在细胞中表达几个关键基因，将细胞逆转到类似胚胎干细胞的状态。体细胞核移植技术对核供体细胞有较高要求，一般情况下体细胞的分化程度越高，它重编程为干细胞的成功率就越低；可诱导成为iPS细胞的细胞来源相对广一些，研究表明成纤维细胞、B淋巴细胞、脂肪干细胞等都可以诱导成为iPS细胞。体细胞核移植技术涉及采集卵母细胞、去核、融合等复杂的操作；诱导iPS细胞的技术流程相对简单，可能更适合用于生产实践。日前科学家还在研究由这两种技术生成的干细胞在基因表达、DNA甲基化等方面的差异,这些研究成果也将直接影响它们今后的应用。

**到社会中去**

**提示：**根据査阅资料了解的信息，分析回答问题。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1.C

**二、拓展应用**

1.**提示：**是否赞成克隆大熊猫,学生的回答只要言之有理,就应该予以支持,并且还应该让他们认识到无论赞成还是反对克隆大熊猫的研究,都应该保护好大熊猫的生存环境,否则即使成功克隆了大熊猫,它们没有适宜的生存环境,也可能走向灭绝。

2.**提示：**在学生搜集证据的过程中，要提示他们注意证据的来源及其真实性和可靠性，进一步引导学生认识到虽然目前对克隆动物的早衰问题存在争论，但这样的争论有利于人类进一步了解生命现象，也有利于克隆技术更好地应用于医疗、农牧业等领域。

**第三节**

**从社会中来**

**提示：**可以通过体外受精、胚胎分割等技术获得多个良种奶牛的胚胎，然后移植给代孕母牛生下后代。**第1小节**

**思考 •讨论**

1. **答案：**比较而言，马的胚胎进入子宫时，发育程度最高,它处于囊胚阶段。

2. **答案：**小鼠应选择至少发育到桑葚胚阶段的胚胎进行移植。牛在自然情况下，胚胎虽然最早可在8~16细胞阶段进入子宫，但为了提高移植后胚胎的发育率和妊娠率，在实践中通常用发育到囊胚阶段的胚胎进行移植。

3. **提示：**胚胎工程的许多技术都是在了解了哺乳动物在自然条件下受精和胚胎早期发育规律的基础上实现的。人们正是在认识了这些自然规律的基础上，在体外进行有效的模拟，才使卵母细胞能在体外成熟，精子能在体外完成获能，获能的精子和培养成熟的卵子能在试管内完成受精，获得的受精卵能在人工培养条件下继续发育等。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. × × √ 2. A

**二、拓展应用**

1.**答案：**细胞核和线粒体都是精子的重要结构。其中，细胞核是遗传物质储存的场所，决定后代的遗传特性，它参与受精过程。线粒体是精子进行有氧呼吸的主要场所，为精子的生存和运动提供能量。

2. **提示：**出题的目的不是让学生准确地答出精子获能的机制和防止多精入卵的具体机制，而是鼓励有兴趣的学生去査阅资料或请教专家，并引导他们去査阅相对专业的书籍，这是学习的深入过程。这里涉及的问题，在普通生物学或者一般的细胞工程专著中可能找不到答案，需要查阅生殖生物学相关书籍。通过查阅专业资料，学生能了解到，精子获能的机制很神奇，防止多精入卵的机制同样神奇而且非常复杂，这都是机体在长期进化的过程中形成的、用来保障本物种延续的机制。

精液由精子和精浆两部分组成。精浆中含有一种能抑制精子获能的物质，因此在一般情况下，精液中的精子无法获能。只有当交配后精液进入雌性动物的生殖道时,由生殖道分泌产生些物质解除对精子获能的抑制，才能引起精子获能。不同动物的精子在雌性动物生殖道内获能的部位可能会所有差异，但主要是在子宮和输卵管中。精子的获能涉及以下变化：雌性动物生殖道分泌的一些物质使精子表面的物质发生变化(如某些酶将顶体表面的糖蛋白降解)；精子表面膜结构一些物质的比例发生变化；膜的通透性发生变化等。这些变化可以暴露出精子表面与卵细胞相识别的受体，改变精子的活力，为后续受精做准备。

关于防止多精人卵的机制，教材只进行了简单介绍，内容主要涉及防止多精入卵的两道重要屏障：透明带反应和卵细胞膜反应。它们分别发生在精子穿越透明带触及卵细胞膜的瞬间及精子入卵之后。如果学生査阅专业书籍，还会发现，生殖道对精子具有初步的筛选作用，在经过雌性动物生殖道的一些屏障后，只有少数活动力强的精子能到达受精部位；在精子和卵细胞识別后会发生一些反应，如卵细胞表面的精子识别受体很快发生分子修饰，使后来的精子表面的卵细胞结合蛋白不能识别受体等。具体的生理、生化机制，请参阅有关专著。

**第2小节**

**思考 •讨论**

1. **答案：**不一定能正常发育。一般情况下检验合格的胚胎需要移植到同种的、生理状态相同的受体子宫内，胚胎才能继续发育。在胚胎移植前要对受体进行同期发情处理,使供体和受体生殖器官的生理变化同步，这样才能为供体的胚胎移入受体提供相同的生理环境。

2.**答案：**受体对来自供体的胚胎基本上不会发生免疫排斥反应。

3.**答案：**胚胎移植后,经受体孕育的后代的遗传特性与供体保持一致。因为供体胚胎与受体子宫建立的仅是生理和组织上的联系，其遗传物质在孕育过程中不会发生任何变化。

4.**答案：**正确。因为胚胎移植的成功率与供体、受体生理环境条件的一致性密切相关。只有供体、受体生理环境条件高度一致，移人受体的胚胎才能被接受，并继续发育。所以，我们可以把胚胎移植简单概括为早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移。

**到社会去**

**提示：**学生可以向胚胎工程专家提出的问题有：公司繁育成功的良种奶牛是将胚胎几等分得到的后代？采用胚胎分割技术，理论上一头纯种荷斯坦奶牛一年可由代孕母牛生下多少头小牛？实际得到了多少头？如果理论值与实际值存在差异，产生差异的原因是什么？胚胎分割后经移植获得的同卵双胎或多胎，是否保持了良种奶牛所有的优良性状？是否有生理缺陷？等等。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. × × ×

2.(1)**答案：**体外胚胎培养    胚胎移植。

(2)**答案：**可以对雌性杜泊羊进行超数排卵处理。

(3)**答案：**要对采集到的卵母细胞进行成熟培养，对采集到的精子进行获能处理。

**二、拓展应用**

(1) **提示：**可以使用人工授精、体外受精、胚胎移植、体细胞核移植等技术来人工繁育北方白犀牛。运用这些技术不一定能成功繁育北方白犀牛，因为任何一项技术都不能保证百分之百的成功率，何况现存的北方白犀牛数量极少。

(2) **答案：**这样人工繁育的种群与野生种群相比，遗传多样性会降低，野外生存能力也会下降。

(3) **提示：**多种多样的生物是生态系统的重要成员，是一个个独特的基因库。任何一个物种的灭绝都可能产生多米诺效应，使其他相关物种受到影响，进而威胁到生态系统的平衡与稳定。保护濒危的野生动物，保护生物多样性刻不容缓。

**复习与提高**  
**一、概念检测**

1. (1)**答案：**植物组织培养技术白菜和甘蓝杂交产生的子代没有同源染色体，进行减数分裂时联会发生紊乱，不能形成正常的配子，所以该子代一般不可育。

(2)**答案：**B淋巴细胞能大量增殖并能产生抗丙肝病毒的抗体。

(3)**答案：**减数分裂Ⅱ中期(MⅡ期)获能处理。

2. **提示：**本题看似是从几个选项中选择一个即可，其实并不是如此简单。出题的目的是考查批判性思维最后阶段的技能,即作出决策。有研究者认为，批判性思维的目标在于作出明智的决定、得出正确的结论。在作出决策时，决策者掌握的资料应该正确、完整，应该能提出替代方案。所以，在解答类似的习题时，需要引导学生思考：这些信息够你作决定用吗？如果不够用，你认为还需要补充什么信息？哪些信息是你作决定时参考的关键信息？你作决定时，考虑备选方案了吗?题干中列出的五条信息指明的方向，都有研究者在研究，也都有提高青蒿素类药物产量的可能性。每个学生都有自己的思考和见解，应该让他们结合自己的理解或者假设的其他条件来进行判断和选择。

3.(1) **答案：**诱导细胞融合。

(2)**答案：**这两种物质都是通过改变组蛋白的表观遗传修饰来调控基因表达。组蛋白去甲基化酶Kdm4l的mRNA可以表达组蛋白去甲基化酶，该酶能降低组蛋白的甲基化水平；组蛋白脱乙酰酶抑制剂TSA可以抑制组蛋白脱乙酰酶的作用，提高组蛋白的乙酰化水平。

(3)**答案：**“聪明的化学方法”是指对重构胚的处理用了TSA以及将组蛋白去甲基化酶Kdm4d的mRNA注人了重构胚，这可以促进囊胚的发育和提高代孕母猴的妊娠率。“操作技巧”是指科学家经过大量的训练，能在10s内完成对卵母细胞的去核操作，能在15s内将体细胞注入去核的卵母细胞，这样迅速的操作大大减少了对卵母细胞的损伤。

(4)**提示：**在医学研究中通常需要用到遗传背景相似或相同的实验动物，这样实验组和对照组的比较才更具有说服力。小鼠因其能快速地进行近亲繁殖，产生大量遗传背景相似的后代，而被广泛用作实验动物。但是小鼠与人的亲缘关系太远，很多在小鼠体内有效的候选药物，用在人身上不一定有效，或有很大的副作用；在小鼠体内存在的致病机制也不一定存在于人体内。由于猴与人的亲缘关系极近，培育大批具有相同遗传背景的克隆猴，对人类疾病致病机制的研究和新药的研发等具有重要意义。特别是在脑研究方面，克隆猴的培育将大大促进人类脑疾病的研究和治疗。例如，我们可以培育一批“模型猴”，标记它们的某一类神经元，追踪其神经连接，由于这些猴的遗传背景一致，所以在研究中可以最大限度排除由基因差异造成的大脑结构形状不ー的问题。克隆猴的成功培育标志着我国在非人灵长类疾病动物模型研究方面处于国际领先水平。（其他合理答案均可)

**第一节**

**从社会中来**

**提示：**科学家用到了限制酶、DNA连接酶、载体等“分子工具”。限制酶能识別双链DNA分子的特定核苷酸序列，并将DNA双链切断，形成具有黏性末端或平末端的片段。DNA连接酶催化磷酸二酯键的形成，即催化一个DNA片段3'端的羟基与另ー个DNA片段5'端的磷酸基团上的羟基连接起来形成酯键。载体上可以插入外源基因，它能携带该基因进入受体细胞，并在受体细胞中进行自我复制，或者整合到受体DNA上，随着受体DNA同步复制。载体一般还带有标记基因，以便进行重组DNA分子的筛选。

**旁栏思考题**

1.**提示：**原核生物容易受到自然界外源DNA的入侵，所以它在长期的进化过程中形成了套完善的防御机制。限制酶就是它的一种防御性工具。当外源DNA入侵时，它会利用限制酶来切割外源DNA，使之失效，以保证自身的安全。

2.**答案：**不是一回事。虽然DNA连接酶和DNA聚合酶都是催化磷酸二酯键形成的酶，但两者存在显著的区别。

(1)DNA聚合酶只能催化单个核苷酸加到已有的核酸片段3'末端的羟基上，形成磷酸二酯键；而DNA连接酶是催化两个DNA片段之间形成磷酸二酯键，不是催化单个核苷酸与DNA片段之间形成磷酸二酯键。

(2)DNA聚合酶以一条DNA链为模板，催化形成与模板链互补的DNA链；而DNA连接酶催化具有互补黏性末端或平末端的DNA片段连接起来，它不需要模板。

此外，两者虽然都是蛋白质，但它们的组成和性质各不相同。

**思考 •讨论**

1. **答案：**剪刀代表限制酶；透明胶条代表DNA连接酶。

2. **提示：**根据学生实际操作的情况进行指导。如果制作的黏性末端的碱基不能互补配对可能是剪切位点或连接位点选得不对，也可能是其他原因。

3. **提示：**不能，因为基因的长度一般在100个碱基对以上。

**到社会中去**

**提示：**在调查中需要了解企业的生产技术、产品的种类和产量、销售渠道和销售情况等，这样才有可能对企业的经营状况进行正确的判断。

**练习与应用**  
**一、概念检测**

1. C 2. A

**二、拓展应用**

1. **提示：**迄今为止，在基因工程操作中使用的限制酶绝大部分都是从细菌或霉菌中提取出来的，它们可以识别DNA上特定的碱基序列并使特定部位的磷酸二酯键断开。微生物在长期的进化过程中形成了一套完善的防御机制，可以将外源入侵的DNA降解。细菌中限制酶之所以不切割自身的DNA，是因为含有某种限制酶的细胞的DNA分子或者不具备这种限制酶的识别序列，或者通过甲基化酶将甲基转移到了限制酶所识别序列的碱基上，使限制酶不能将其切开。这样，尽管细菌中含有某种限制酶，也不会使自身的DNA被切断，并且可以防止外源DNA入侵。

2. (1)**答案：**XbaⅠ。因为XbaⅠ与SpeⅠ切割产生了相同的黏性末端。

(2)**提示：**识别DNA分子中不同核苷酸序列，但能切割产生相同黏性末端的限制酶被称为同尾酶。同尾酶使构建载体时，切割位点的选择范围扩大。例如，我们选择了用某种限制酶切割载体，如果目的基因的核苷酸序列中恰好含有该限制酶的识别序列，那么用该限制酶切割含有目的基因的DNA片段时，目的基因就很可能被切断；这时可以考虑用合适的同尾酶(目的基因的核苷酸序列中不能有它的识别序列)来获取目的基因。

**探究·实践**

**结果分析与评价**

1.**提示：**观察提取的DNA的颜色，如果不是白色状物，说明DNA中的杂质较多。二苯胺试剂鉴定呈现蓝色，说明实验基本成功；如果不呈现蓝色，可能原因有所提取的DNA含量低，或者在实验操作过程中出现了失误等。

2.**答案：**本实验出提取的DNA可能仍然含有核蛋白、多糖等杂质。

3.**提示：**本实验可以采取分组的方法方式进行。可以选取不同的实验材料；也可以查阅资料了解其他提取DNA的方法，对同种材料采用不同的方法。最后从多种方面比较实验结果，如DNA的纯度、DNA的颜色、二苯胺试剂显色的深浅等，看看哪种实验材料，哪种提取方法的效果更好。

**进一步探究**

**提示：**实验室提取纯度较高的DNA的方法有不少。例如，可以先添加质量分数为25%的SDS溶液，使蛋白质变性后与DNA分开；随后，加入氯仿—异丙醇混合液（体积比为24:1），通过离心将蛋白质及其它杂质除去，取清液；可重复上述操作几次，直至上清液变成透明的粘稠液体。此外，由于苯酚可以迅速使蛋白质变性，抑制核酸酶的活性，因此还可以先用苯酚处理，然后离心分层，这时DNA溶于上层水相，蛋白质变性后存在于酚层中，用吸管、微量移液器等实验用具就可以将二者分开。教师可以根据学校的条件让学生自己设计实验方案，比较实验结果。

**第二节**

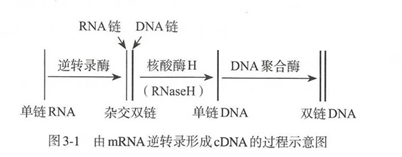
**从社会中来**

**提示：**参见本节正文中的内容。

**旁栏思考题**

1. **提示：**mRNA不可以直接扩增，需要将它逆转录成cDNA再进行扩增。

由mRNA逆转录形成cDNA的过程是：第一步，逆转录酶以RNA为模板合成一条与DNA链，形成RNA-DNA杂交分子；第二步，核酸酶H降解RNA-DNA杂交分子中的使之变成单链DNA；第三步，以单链DNA为模板，在DNA聚合酶的作用下合成另DNA链，形成双链DNA分子(图3-1)。



2. **提示：**有人采用总DNA注射法进行遗传转化，即将一个生物的总DNA提取出来，花粉管通道法导入受体植物，没有进行基因表达载体的构建。这种方法针对性差，完全靠运气也无法确定哪些基因导入了受体植物。

**到社会中去**

1. 提示：这是一个开放性的问题，需要学生查找资料来回答。随着田间监测数据的更科研论文发表，每年学生获得的证据是不一样的。例如，科研人员对长江流域种植的抗虫棉进行了监测，2011年的数据显示，大部分转基因抗虫棉品种的抗虫性属于中抗及高抗水平；2013年的数据表明，如果棉田周围存在大量天然庇护所，靶标害虫棉铃虫、红铃虫等基因的抗虫棉产生明显抗性。在我国、澳大利亚、印度等国的多个实验室中，通过毒抗性筛选，已经培育出多个高抗水平的转基因抗虫棉品种。教师要注意引导学生搜集的证据，如科研论文、权威的官方报道等。

2. **答案：**科研人员想出的延缓棉铃虫对Bt抗虫蛋白产生抗性的措施有很多，主要可以分为几个方面。(1)基因策略。该策略是在分子水平上提高转基因抗虫棉的抗虫性和抗虫持久性，包括在棉花中转入多个杀虫基因、构建组织特异性表达的启动子、提高杀虫基因的表达量等。例如，最早种植的抗虫棉中只转入了一种Bt基因，抗性比较单一；现在经常将两种或两种以上的Bt基因(如 CrylAa和 CryIAc基因)同时转入棉花细胞，这样既可以提高杀虫活性，又可以延缓害虫抗性的产生和发展，还可以通过不同基因间的互补作用扩大抗虫范围。(2)田间策略。这是在种植时采取的措施，如提供庇护所、与其他作物轮作或套种等。例如，在澳大利亚和美国等地普遍采取的措施是在转基因棉田中，总面积的4%种植不使用任何杀虫剂的非转基因棉花，或在转基因棉田周围种植20%~30%面积的可使用化学杀虫剂的非转基因棉花；在印度，一些地区要求，在转基因棉田周围至少种植5行或者20%面积的非转基因棉花。我国除新疆棉区及大型农场需设计专门的庇护所外，其他棉区如长江、黄河流域棉区多采用多种作物混作的耕作制度(如将转基因抗虫棉与番茄、向日葵、高粱、玉米、辣椒等棉铃虫寄主作物混作)，这些作物可以构成天然的庇护所，一般无须种植非转基因棉花作为庇护所。这样做的原理是为少部分害虫提供一个正常的取食环境，始终保持一定的敏感目标害虫种群。这样，即使目标害虫对转基因抗虫棉产生了抗性，但是因为其与敏感目标害虫交配，后代抗性基因会发生分离，所以抗性目标害虫的种群也不至于迅速增加。

(3)国家宏观调控策略。该策略包括实施分区种植管理、加强抗性监测、进行严格的安全性评价等。

**练习与应用**  
**一、概念检测**

1. √ × × 2.D

**二、拓展应用**

1.**提示：**外源基因插入基因组中可能为单位点插入，或者同一染色体多位点插入，或者不同染色体多位点插入。大多数情况下，插入的位点难以做到定点插入；插入的拷贝数也是随机的。因此，外源基因在转基因植物中的遗传是很复杂的。例如，科研人员在对转GUS基因(β-葡糖醛酸糖苷酶基因)的烟草进行基因表达分析时，发现部分转基因植株的染色体DNA中整合了多个拷贝的基因，从而导致GUS基因失活。除此之外，外源基因丢失、基因重排等也都可能影响外源基因的稳定性。

2. （1）**答案：**ctrl 基因和psy基因    Pmi基因   将目的基因送入水稻细胞。

（2）**答案：**不能。如果目的基因序列中含有用到的限制酶的识别序列，限制酶可能将它切断。

（3）**提示：**维生素A在人体内具有非常重要的生理功能，对视力、骨骼生长、免疫功能等都有调节作用。但是，人体不能合成维生素A，需要从食物中摄取。维生素A缺乏症是南亚地区常见的由营养不良导致的疾病，该地区的居民一般以籼稻作为主食。β-胡萝ト素是维生素A的前体，在人体内它可以转化为维生素A。因此，科学家将两个参与β-胡萝ト素合成的酶的基因转入了籼稻中，使其胚乳中富含β-胡萝ト素，期望让人们通过日常食用主食就能补充足够量的维生素A，从而降低维生素A缺乏症的患病率。关于“是否要推广“黄金大米””的争论主要围绕其安全性、有效性等方面展开。在学生交流讨论的过程中，教师要注意引导他们理性地表明观点和参与讨论。

**探究▪实践**

1. 提示：可以通过在紫外灯下直接观察DNA条带的分布及粗细程度来评价扩增的结果。

2. 提示：如果扩增不成功，可能的原因有：漏加了PCR的反应成分，各反应成分的用量不当，PCR程序设置不当等。如果扩增结果不止一条条带，可能的原因有：引物设计不合理，它们与非目的序列有同源性或容易聚合形成二聚体；退火温度过低；DNA聚合酶的质量不好等。

**第三节**

**从社会中来**

**提示：**可以让学生结合学过的知识和自己的生活经历，如使用过用转基因技术生产的产品来进行说明。

**异想天开**

**提示：**生命和健康是人最宝贵的东西，如果一个病人换上了经过改造的猪心脏后重获了健康，我们不仅不能歧视他，还应该从他身上看到现代生物技术在维持人体健康、治疗疾病等方面的应用价值。

**到社会中去**

1.**提示：**截至2019年年底，我国批准发放过转基因耐储藏番茄、转基因抗虫棉、改变花色的转基因矮牵牛、转基因抗病辣椒、转基因抗病番木瓜、转基因抗虫水稻、转植酸酶基因玉米以及转基因耐除草剂大豆的生产应用安全证书；批准了转基因棉花、大豆、玉米、油菜、甜菜和番木瓜的进口安全证书，但我国进口的基本上是转基因棉花的纤维，其他进口转基因作物的用途仅限于用作加工原料；我国没有批准任何一种转基因粮食作物种子进口到我国境内商业化种植。

2. **答案：**根据实际情况回答。

**练习与应用**  
**一、概念检测**

1. C 2. A

**二、拓展应用**

1. (1) **提示：**限制酶和DNA连接酶    矮牵牛转基因     矮牵牛对草甘膦产生了一定的抗性。

(2) 答案：对照组为非转基因矮牵牛理论上增加转入的外源EPSP合酶基因的数量，矮牵牛体内EPSP合酶的表达水平会升高，它对草甘膦的抗性会增强。**提示：**将不同拷贝数的EPSP合酶基因分别转入矮牵牛细胞中，培育转基因植株，比较它们对草甘膦抗性的差异。

2. **答案：**略。

**第四节**

**从社会中来**

**提示：**科学家解析了多管水母绿色荧光蛋白的晶体结构，并利用计算机进行辅助设计，在此基础上再采用定点突变的技术将绿色荧光蛋白发光基团正下方的第203位的苏氨酸替换为略氨酸，从而获得了一种新的绿色荧光蛋白的衍生物一一黄色荧光蛋白。

**旁栏思考题**

**提示：**人类蛋白质组计划是继人类基因组计划之后，生命科学乃至自然科学领域重大的国际合作科研项目。2001年，国际人类蛋白质组组织宣布成立。2003年，该组织正式提出启动两项重大国际合作项目：一项是由中国科学家牵头执行的“人类肝脏蛋白质组计划”；另一项是由美国科学家牵头执行的“人类血浆蛋白质组计划”；由此拉开了人类蛋白质组计划的帷幕。

“人类肝脏蛋白质组计划”是国际上第一个人类组织器官的蛋白质组计划，由我国贺福初院土牵头，这是中国科学家第一次领衔重大国际科研协作计划。它的目标是通过对肝脏蛋白质高通量、规模化的研究,解析肝脏蛋白质在生理、病理过程中的功能意义，为重大肝病的预防、诊断、治疗和新药的研发提供重要的科学依据。2010年，该计划“两谱、两图、三库”的目标初步实现。我国科学家完成了人类肝脏蛋白质组表达谱和修饰谱，绘制了蛋白质相互作用连锁图和定位图。“三库”则是建立符合国际标准的肝脏标本库、发展规模化抗体制备技术并建立肝脏蛋白质抗体库和建立完整的肝脏蛋白质组数据库。人类蛋白质组计划取得的成果有力推动了蛋白质工程的发展，为它提供了重要的理论支持。2014年6月，中国人类蛋白质组计划启动。

**思考与讨论**

1. **答案：**每种氨基酸都有对应的密码子，只要査一下密码子表,就可以将题中的氨基酸序列的编码序列査出来。但是由于题中的氨基酸序列中有几个氨基酸是由多个密码子编码的，因此其碱基排列组合起来就比较复杂，至少可以排列出32种，可以让学生根据学过的排列组合的知识自己排列一下。首先应该根据密码子推出mRNA序列为GCU(或C，或A，或G) UGGAAA(或GGAA(或G)UUU(或C)，再根据碱基互补配对原则推出脱氧核苷酸序列为CGA(或G，或T或C)ACTT(或C)CTT(或C)AAA(或G)。

2. **答案：**确定目的基因的碱基序列后，可以人工合成目的基因或从基因文库中获取目的基因。对基因的改造经常会用到基因定点突变技术来进行碱基的替换、增添等。

**异想天开**

**提示：**理论上讲可以，但目前还没有真正成功的例子。利用改造后的动物细胞、微生物细胞等可以生产人类需要的蛋白质，但这些蛋白质往往都是自然界中已经存在的蛋白质，并非完全是人工设计出来的、自然界中不存在的蛋白质。主要原因是蛋白质的高级结构非常复杂，人类对大多数蛋白质的高级结构和蛋白质在生物体内如何行使功能了解得还不够，很难设计出一个全新的而又具有功能的蛋白质。即使设计并获得了一个全新的蛋白质，它的生理生化特性、用它生产的蛋白质食品的安全性等都需要长期深入的研究。

**到社会中去**

**提示：**酶用作工业催化剂，比无机催化剂具有更大的优越性，主要体现在以下几个方面：由于酶促反应能在常温、常压和中性pH条件下进行，因此可以节省大量的能源和设备投资；生产过程中不会造成严重的污染，符合环境保护的要求；生产过程简单、效率高，产品质量好，生产成本低。因此,酶制剂在工业领域得到了广泛的应用。近年来，通过引进国外先进设备、优良菌种以及开发新型酶制剂，我国酶制剂产业保持了较快的增长态势，品种越来越丰富，产品的市场竞争力也在不断提升。2016年，我国工业酶制剂年产量达120万吨，年增长率保持在10%左右。在全球范围内，我国酶制剂的市场份额已占到了30%左右，我国进入酶制剂生产大国的行列。

在酶制剂产业中，蛋白质工程被广泛用于开发酶的新品种或改进酶的性能，如提高酶的热稳定性，增加某些被用作去污剂的酶的去污效率等。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. x x √ 2. D 3. A

**二、拓展应用**

**提示：**这项工作属于蛋白质工程的范畴。引起T4溶菌酶空间结构发生改变的根本原因是基因的碱基序列发生了变化。如果要将改造后的T4溶菌酶应用于生产实践,还有很多工作需要做。例如由于改造后酶的空间结构发生了变化,因此它的一些基本特性需要重新明确,包括它能耐受的温度范围、催化反应的最适温度、酶活力的大小等;需要建立规模化生产该酶的技术体系,评估生产成本等。

**复习与提高**  
1. (1 )**答案：**应选择用相同的限制酶或切割能产生相同末端的限制酶切割质粒和含有目的基因的DNA片段，并且注意限制酶的切割位点不能位于目的基因的内部，以防破坏目的基因，限制酶也不能破坏质粒的启动子、终止子、标记基因、复制原点等结构。

(2)**答案：**加入DNA连接酶。

(3 )**提示：**该质粒便于进行双重筛选。标记基因AmpR基因可用于检测质粒是否导入了大肠杆菌，一般只有导入了质粒的大肠杆菌才能在添加了青霉素的培养基上生长。而由于LacZ基因的效应，这些生长的菌落可能出现两种颜色：含有空质粒（没有连接目的基因的质粒）的大肠杆菌菌落呈蓝色；含有重组质粒的大肠杆菌菌落呈白色。  
(4)**答案：**含有重组质粒的大肠杆菌菌落呈白色。因为目的基因的插入破坏了LacZ基因的结构，使其不能正常表达，形成β-半乳糖苷酶，底物X-gal也就不会被分解。

2. (1 )**答案：**逆转录病毒是载体，能将外源基因Oct3/4、Sox2、c-Myc和KIf4送入小鼠成纤维细胞。

(2)**提示：**可以设置对照组。将转入外源基因和没有转人外源基因的细胞分别培养在相同的培养基中，并确保其他培养条件相同。如果只有转入外源基因的细胞转化成了iPS细胞，就可以证明iPS细胞的产生不是由于培养基的作用。

(3 )**提示：**可以依次去掉1个基因，将其他3个基因转入小鼠成纤维细胞中，然后通过与转入4个基因的小鼠成纤维细胞的诱导情况进行比较，来推测缺失的那个基因对诱导iPS细胞的影响，进而判断每个基因作用的相对大小。（其他合理答案均可）

(4)**提示：**不会引起免疫排斥反应，因为在诱导转化的过程中细胞的遗传物质没有发生变化，理论上产生的还是“自体”细胞。iPS细胞拥有分化为各种细胞的潜能，因此存在分化成肿瘤细胞的风险。

3. (1 )**提示：**从亲缘关系的远近来看，固氮相关基因可能更容易在水稻根系微生物中稳定存在和表达，进而使其具有固氮的能力。（其他合理答案均可）

(2)**提示：**此题不要求有唯一的答案，学生可从便捷性、安全性、经济性等角度进行分析，言之成理即可。例如，从便捷性角度认为能固氮的水稻新品种更值得推广；或从转基因安全性角度认为能固氮的水稻根系微生物更值得推广等。

**第一节**

**从社会中来**

**提示：**经过国家相关部门审批、已经上市的转基因产品，原则上是安全的。我们应该理性地看待转基因产品的安全性问题。

**到社会中去**

1.**提示：**学生根据实际调查的情况回答。

**思维训练**

**提示：**证明转基因食品安全(没有任何危害)，比证明转基因食品不安全更难。因为要证明它不安全，只要找到它存在一种危害的证据就可以。要证明它安全，则需要把所有可能造成的危害，以及潜在的风险全部排除才可以，而这样的工作难度非常大，几乎是不可能完成的。在逻辑学上，证明某事物不存在是非常困难的。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. B 2. C

**二、拓展应用**  
**提示：**这里所谓的“传统作物”是指由传统育种方法培育的非转基因作物。传统的育种方法有杂交育种、诱变育种等,从本质上讲，它们与转基因育种并没有区别。杂交育种能够进行种内和近缘物种间基因的转移，诱变则是人为制造突变，为育种提供更多的基因选择，它们的育目性强,因此育种时间长。转基因育种可以突破种间的生殖隔离，能够在任意物种间进行基因的转移，且操作更准确、成功率更高，也能更好地利用丰富的基因资源。不能用口味、颜色或大小等指标来判断一种作物是否是转基因作物。天然植物本来就多种多样，不同品种杂交就可能出现新的性状。例如，甜玉米、彩椒、紫薯等都是通过杂交育种培育的，培育过程中并没有用到转基因技术。也不能用害虫是否喜欢吃或有没有害虫吃来判断一种作物是否是转基因作物，因为不同转基因作物转入的基因是不同的，如果转入的是抗虫基因，那么目标害虫可能会被杀死；如果转人的并非抗虫基因，那么转基因作物在预防虫害方面就不会有特殊的作用。综上所述，习题中摘选的网络上的说法都不可靠。

**第二节**

**从社会中来**

**提示：**克隆人可能会面临的伦理问题在教材正文中有详细叙述，这里不赘述。学生在讨论是否愿意被克隆时，应引导他们从科学、伦理和社会需求等角度进行分析，并明确现在不宜克隆人。我国明确禁止生殖性克隆人，一再重申的四不原则，体现了我国大多数人的价值观取向。

**思考与讨论1：假如克隆人来了，会带来哪些伦理问题？**

1.**答案：**克隆人的遗传信息绝大多数是由细胞核供体提供的，从基因层面来看，克隆人相当于细胞核供体的“复制品”。以血缘为组带的人伦关系很可能因克隆人的到来而消亡。

2.**答案：**很可能对他们的心理造成严重的伤害。

3**答案：**不能。

4.**提示：**参见教材中“我国禁止生殖性克隆人”部分的内容。

**旁栏思考题**

**答案：**人体是一个复杂的系统，寻找具有组织或器官特异性的这类药物，在实践上是极其困难的。

**思考与讨论2：你支持“设计试管婴儿”吗？**

1.**答案：**“设计试管婴儿”实际上是指在将体外受精形成的胚胎植入母体前，根据人们的需要，将胚胎的细胞取出，进行特定基因的检测;当检测结果符合人们的需要时，再把胚胎植入母体。一般我们所说的试管婴儿技术，不必经过基因检测这一步骤。

2.**提示：**本题具有开放性，学生可以有自己的观点。

3.**提示：**针对该问题，学生可能有不同的答案。但是应该明确，“设计试管婴儿”只是在特定背景下的一种应急措施，需要经过国家有关部门的严格审批，不宜推广，并且要严防滥用。“设计完美婴儿”的想法与尊重自然、尊重生命的理念相冲突。

4.**提示：**所谓捐献骨髓，实际上只是从骨髓中分离出一部分造血干细胞供移植使用。造血干细胞在人的骨髓中相对较多，在外周血液中却很少。干细胞的一个重要特点是自我更新能力很强，被分离的部分造血干细胞，很快就会被机体“补齐”，因此，捐献骨髓不会影响捐献者的身体健康。医生是在医学公认的安全条件下，分离出捐献者有限数量的造血干细胞，而且整个抽取分离的过程，都是在具有良好设备条件的医院中进行的，一般不会对捐献者造成意外伤害。捐献造血干细胞救人一命，对个人来说是一种美德，捐献者能够收获欣慰和快乐，这也是一种高尚的人道主义表现。

**到社会中去**

(1 )**提示：**伦理特指的是人与人之间的道德准则，伦理委员会的职责要求其成员能从不同专业角度给出专业意见，同时还要考虑一些非专业人员从其他角度提出意见，所以伦理委员会需要由多学科背景的人组成，并考虑性别比例等。

(2)**提示：**学生根据自己的想法回答。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. C 2. D

**二、拓展应用**

（1）**答案：**早期终止妊娠的原因可能如下：从技术角度来看，目前后续的技术还不成熟，不确定人的干细胞是否能定向分化为所需要的组织、器官，未知因素太多，距离培育出可供移植器官的最终目标还相当遥远；从伦理角度来看，该研究面临巨大的伦理挑战；从法律和政策角度来看，很多国家目前都不允许继续进行后续实验。

(2)**提示：**是的。基于目前的技术，伦理问题相当突出，涉及的伦理问题有：带有人体细胞的嵌合体动物可能会使实验动物“人类化”；如果人体细胞进入了猪的神经系统或生殖系统，就可能让猪拥有人脑的某些特性或生出带有人类特征的怪物等。

(3)**提示：**答案具有一定的开放性，学生可以认为这样的研究应该受到法律的严格约束，也可以认为应该彻底禁止这样的研究。目前多数国家禁止进行将人类细胞在动物体内培育这样的研究，少数国家没有完全禁止，但每项研究都需要提前向相关专家委员会提交申请并征求公众的意见。

**第三节**

**从社会中来**

**答案：**因为生物武器的传染性极强，传播途径多、速度快,危害强、时间长，杀伤范围大，它便于携带和施放，不容易被人发觉，而且难防难治，所以它对人的心理震慑作用大，容易制造恐慌。

**思考与讨论**

1. **答案：**与常规武器相比，生物武器的传播具有如下特点：传播途径多；传播方法简单，使用方便；传播时具有潜伏期。生物武器可以通过向目标地散播苍蝇、跳蚤、蚊子等携带病原菌的动物使人感染，或直接污染水源、食物，或通过信件等传播。生物武器可以随身携带，使用时不需要其他相关设备和装置，使用后一般也不会留下痕迹。多数生物武器传播的是传染病，传染病一般具有潜伏期，早期不易被发现，所以更容易大面积暴发。

2. **提示：**用于制造生物武器的致病菌、病毒等本质上是生物，可以进行大量的自我复制。一个人受到这些生物武器伤害后，可以传染很多人，其危害程度难以估量；生物武器更容易伤害大量平民等。

3. **答案：**对这两类武器的杀伤力不应进行简单的量化比较，有些常规武器的杀伤力也特别大。生物武器容易被恐怖主义势力掌握，也容易伤及无辜平民，违反人道主义精神，有时连使用者都无法控制其传播疾病的范围，所以许多国家禁止研发生物武器。

**练习与应用**

**一、概念检测**

1. B 2. A

**二、拓展应用**

**答案：**这种未知病原体可能来自其他动物或者拥有高科技的实验室、由某些科学家制造出来,还有可能是在自然界中经过突变产生的。由于该疾病是新发疾病，人体对这种未知病原体没有免疫力，如果它被用来制造生物武器，传播的速度可能会非常快，带来的后果将是非常严重的，所以人类应该加强医疗体系的应变能力，这样在新疾病暴发时，能够尽早找到诊断方式并开始研究治疗方法、研制疫苗等。

**复习与提高**

1. **答案：**这一事实提示我们，转基因事件，即打破生殖隔离、进行物种间基因转移的现象在自然界中原本就是存在的。转基因技术只是人类利用聪明才智发明出来的、对作物进行更有预见性和更准确的定向改造，其实是对自然界中生物进化规律的学习和模仿。

2. (1) **答案：**综合评价，第2组和第3组实验的成功率相近，远比第1组的成功率高；第2组和第3组实验相比，从部分阶段的成功率来看,第3组的成功率比第2组的高，这可能是因为胚胎细胞分化程度越低，恢复其全能性相对越容易。

(2) **答案：**一方面是为了证明操作技术的可行性，另一方面这两组作为第1组的对照，证明了高度分化的乳腺上皮细胞也可以恢复全能性，同时还可以比较不同分化程度的胚胎细胞表达全能性的差异。

(3) **答案：**该数据说明，目前克隆技术还不成熟，成功率相当低，所以如果用来克隆人的话，可能会孕育出有严重生理缺陷的克隆人(提示：克隆人面临的伦理问题有很多，但基于该实验数据这样回答即可)。

3. (1) **答案：**优势在于编辑少量细胞就可以对遗传病患者进行治疗，治疗的结果还可以遗传给后代。

(2) **答案：**对人类胚胎进行基因组编辑会带来非常多的伦理问题。从技术层面及人类对基因的认知来看,这一技术潜藏着难以预测的、巨大的不确定性和风险，一旦失去控制，可能导致携带新的致病基因、具有严重生理缺陷等的个体产生。从权利、责任等层面来看，对人类胚胎进行基因组编辑存在权利由谁行使和责任由進承担等问题。从社会公平层面来看，这一技术可能诱发一些不公平现象，如基因歧视、由少数人控制人类等。除此之外，还存在如果这一技术发展成熟，可能会被某些集团或个人滥用如“设计完美婴儿”，从而破坏人的自然本质；可能改写人类的进化方向，违背后代的自决权等诸多伦理问题。

(3) **提示：**学生在讨论这一问题时，应该明确以下内容。对人类胚胎进行基因组编辑为治疗人类遗传病提供了新的路径，具有一定的发展前景与应用空间，对探索生命奥秘和促进医学发展是有好处的。但是，由于目前该技术存在一系列安全风险和伦理问题，大多数国家研究人员的共识是：鼓励开展基因组编辑技术的基础研究、临床前研究以及在体细胞层面的临床研究，但禁止将对胚胎细胞进行基因组编辑的技术应用于临床。

4.**提示：**本题具有开放性，学生可以发表不同的观点，但发表的观点必须有证据支持。