**高中生物必修1课后习题参考答案**

必修1《分子与细胞》课文中有关问题提示

**第1章 走近细胞**

**第1节 从生物圈到细胞**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 结构层次 | 概念 | 举例 |
| 细胞 | 细胞是生物体结构和功能的基本单位 | 心肌细胞 |
| 组织 | 由形态相似，结构、功能相同的细胞联合在一起 | 心肌组织 |
| 器官 | 不同的组织按照一定的次序结合在一起 | 心脏 |
| 系统 | 能够共同完成一种或几种生理功能的多个器官按照一定的次序组合在一起 | 循环系统 |
| 个体 | 由各种器官或系统协调配合共同完成复杂的生命活动的生物。单细胞生物由一个细胞构成生物体 | 龟 |
| 种群 | 在一定的自然区域内，同种生物的所有个体是一个种群 | 该区域内同种龟的所有个体 |
| 群落 | 在一定的自然区域内，所有的种群组成一个群落 | 该区域内龟和其他所有生物的种群 |
| 生态系统 | 生物群落与它的无机环境相互作用而形成的统一整体 | 龟生活的水生生态系统 |
| 生物圈 | 由地球上所有的生物和这些生物生活的无机环境共同组成 | 地球上只有一个生物圈 |

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：病毒尽管不具有细胞结构，但它可以寄生在活细胞中，利用活细胞中的物质生活和繁殖。

2.提示：SARS病毒侵害了人体的上呼吸道细胞、肺部细胞，由于肺部细胞受损，导致患者呼吸困难，患者因呼吸功能衰竭而死亡。此外，SARS病毒还侵害人体其他部位的细胞。

（二）资料分析

1.提示：草履虫除能完成运动和分裂外，还能完成摄食、呼吸、生长、应激性等生命活动。如果没有完整的细胞结构，草履虫不可能完成这些生命活动。

2.提示：在子女和父母之间，精子和卵细胞充当了遗传物质的桥梁。父亲产生的精子和母亲产生的卵细胞通过受精作用形成受精卵，受精卵在子宫中发育成胚胎，胚胎进一步发育成胎儿。胚胎发育通过细胞分裂、分化等过程实现。

3.提示：完成一个简单的缩手反射需要许多种类的细胞参与，如由传入神经末梢形成的感受器、传入神经元、中间神经元、传出神经元、相关的骨骼肌细胞，等等。人的学习活动需要种类和数量繁多的细胞参与。由细胞形成组织，由各种组织构成器官，由器官形成系统，多种系统协作，才能完成学习活动。学习活动涉及到人体的多种细胞，但主要是神经细胞的参与。

4.提示：例如，胰岛细胞受损容易导致胰岛素依赖型糖尿病；脊髓中的运动神经元受损容易导致相应的肢体瘫痪；大脑皮层上的听觉神经元受损可导致听觉发生障碍，等等。

5.提示：例如，生物体的运动离不开肌细胞；兴奋的传导离不开神经细胞；腺体的分泌离不开相关的腺（上皮）细胞，等等。

（三）思考与讨论

1.提示：如果把龟换成人，图中其他各层次的名称不变，但具体内容会发生变化。例如，心脏应为二心房、二心室；种群应为同一区域的所有人，等等。应当指出的是，生物圈只有1个。如果换成一棵松树，图中应去掉“系统”这个层次，细胞、组织、器官、种群的具体内容也会改变。如果换成一只草履虫，细胞本身就是个体，没有组织、器官、系统等层次。

2.提示：细胞层次；其他层次都是建立在细胞这一层次的基础之上的，没有细胞就没有组织、器官、系统等层次。另一方面，生物体中的每个细胞具有相对的独立性，能独立完成一系列的生命活动，某些生物体还是由单细胞构成的。

3.提示：一个分子或一个原子是一个系统，但不是生命系统，因为生命系统能完成一定的生命活动，单靠一个分子或一个原子是不可能完成生命活动的。

（四）练习

基础题

1.（1）活细胞：A、D、G、I；

  （2）死细胞：B、E；

  （3）细胞的产物：C、F、H。

2.（1）细胞层次（也是个体层次，因为大肠杆菌是单细胞生物）；

  （2）种群层次；

  （3）群落层次。

拓展题

1.提示：不是。病毒不具有细胞结构，不能独立生活，只能寄生在活细胞中才能生活，因此，尽管人工合成脊髓灰质炎病毒，但不意味着人工制造了生命。

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，例如，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，或者被某些人用做生物武器，将给人类带来灾难。

**第2节 细胞的多样性和统一性**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.从图中至少可以看出5种细胞，它们分别是：红细胞、白细胞、口腔上皮细胞、正在分裂的植物细胞和洋葱表皮细胞。这些细胞共同的结构有：细胞膜、细胞质和细胞核（植物细胞还有细胞壁，人的成熟红细胞没有细胞核）。

2.提示：细胞具有不同的形态结构是因为生物体内的细胞所处的位置不同，功能不同，是细胞分化的结果。例如，红细胞呈两面凹的圆饼状，这有利于与氧气充分接触，起到运输氧气的作用；洋葱表皮细胞呈长方体形状，排列紧密，有利于起到保护作用。

（二）实验

1.使用高倍镜观察的步骤和要点是：（1）首先用低倍镜观察，找到要观察的物像，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，直到看清楚材料为止。

2.提示：这些细胞在结构上的共同点是：有细胞膜、细胞质和细胞核，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）思考与讨论

提示：绝大多数细胞有细胞核，只有少数细胞没有细胞核。例如，人的成熟的红细胞就没有细胞核。细菌是单细胞生物，蓝藻以单细胞或以细胞群体存在，它们的细胞与植物细胞和动物细胞比较，没有成形的细胞核，而有拟核。拟核与细胞核的区别主要有两点：（1）拟核没有核膜，没有核仁；（2）拟核中的遗传物质不是以染色体的形式存在，而是直接以DNA的形式存在。

（四）资料分析

1.提示：通过分析细胞学说的建立过程，可以领悟到科学发现具有以下特点。

（1）科学发现是很多科学家的共同参与，共同努力的结果。

（2）科学发现的过程离不开技术的支持。

（3）科学发现需要理性思维和实验的结合。

（4）科学学说的建立过程是一个不断开拓、继承、修正和发展的过程。

2.细胞学说主要阐述了生物界的统一性。

3.提示：细胞学说的建立揭示了细胞的统一性和生物体结构的统一性，使人们认识到各种生物之间存在共同的结构基础；细胞学说的建立标志着生物学的研究进入到细胞水平，极大地促进了生物学的研究进程。

（五）练习

基础题

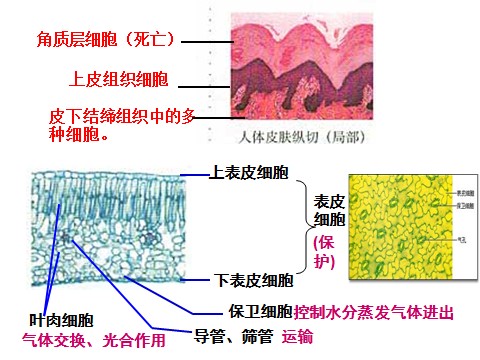
1.B。

2.提示：

（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）动植物细胞的共同点为：都有细胞膜、细胞质和细胞核；不同点为：植物细胞有细胞壁、有液泡，植物细胞一般还有叶绿体。



（3）因为它们都是由多种组织构成的，并能行使一定的功能。例如，人体皮肤由上皮组织、肌肉组织、结缔组织和神经组织共同构成，人体皮肤有保护、感受环境刺激等功能；迎春叶由保护组织（表皮）、营养组织、机械组织和输导组织等构成，有进行光合作用、运输营养物质等功能。

3.原核细胞和真核细胞的根本区别是：有无成形的细胞核。即真核细胞有核膜包围的细胞核；原核细胞没有细胞核，只有拟核，拟核的结构比细胞核要简单。

它们的区别里包含着共性：细胞核和拟核的共同点是都有遗传物质DNA，体现了彼此之间在生物进化上的联系。

**原核细胞与真核细胞的区别（详表）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 原核细胞 | 真核细胞 |
| 细胞大小 | 较小（一般为1～10 *μ*m） | 较大（一般为20～30 *μ*m） |
| 染色体 | 一个细胞只有一条DNA，与RNA、蛋白质不结合在一起 | 一个细胞有几条染色体，DNA与RNA、蛋白质结合在一起 |
| 细胞核 | 无真正的细胞核，无核膜，无核仁。有拟核 | 有真正的细胞核，有核膜、核仁 |
| 细胞质 | 除核糖体外，无其他细胞器。细菌一般有质粒 | 有核糖体、线粒体等多种复杂的细胞器 |
| 生物类群 | 细菌、蓝藻 | 真菌、植物、动物 |

**第1章 自我检测的答案和提示**

一、概念检测

判断题

1.×。

2.×。

3.√。

选择题

1.C。2.D。3.B。

画概念图

3个问号分别表示的连接词是：不具有、具有、具有。

二、技能应用

提示：假定人脑每个细胞完全充满水，一个脑细胞的平均大小为1.5×10-15 m3。

如果脑细胞是简单的立方体，那么平均大小的脑细胞每边长度约为1.14×10-5 m。

三、思维拓展

学生可以有不同的回答，略。

**第2章 组成细胞的分子**

**第1节 细胞中的元素和化合物**

**答案和提示**

（一）思考与讨论

1.提示：有机化合物和无机化合物的区别主要看它们的分子组成中是否有碳元素，如糖类是有机化合物，由碳、氢、氧三种元素组成；水是无机化合物，由氢、氧两种元素组成。当然这不是严格意义上的区别。对这两类化合物的严格区分，请参照化学教科书。

2.提示：细胞中最多的有机化合物是蛋白质，无机化合物是水。蛋白质是组成生物体的重要物质，在生命活动中起重要作用；水是生命之源，离开水，生命活动就无法进行。

3.提示：植物的叶肉细胞、果实细胞和种子的细胞中通常含有较多的糖类、脂质和蛋白质。如禾谷类的果实、种子中含淀粉（多糖）较多；甘蔗的茎和甜菜的根含蔗糖多；花生、芝麻种子中含脂质多；大豆种子中含蛋白质多，等等。要想从植物的果实、种子中获得糖类、脂质和蛋白质，就要设法使细胞破碎，再将这些物质提取出来。

（二）实验

3.生物材料中有机化合物的种类、含量不同。因此，我们应选择多种多样的食物，保证获得全面的营养。

（三）练习

基础题

1.（1）√；（2）×。

3.B。

拓展题

1.提示：细胞是有生命的，它可以主动地从环境中获取生命活动需要的元素。这是生物与非生物的区别之一。

2.提示：不能。生命系统内部有严谨有序的结构，不是物质随意堆砌而成的。

**第2节 生命活动的主要承担者──蛋白质**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：富含蛋白质的食品有大豆制品，如豆浆、豆腐、腐竹；奶类制品，如奶粉、酸奶、袋装奶；还有肉、蛋类食品，如烤肉、肉肠、鸡蛋，等等。

2.提示：有些蛋白质是构成细胞和生物体的结构成分，如结构蛋白；有些蛋白质能够调节生命活动，如胰岛素；有些蛋白质有催化作用，如绝大多数酶都是蛋白质；有些蛋白质具有运输载体的功能，如红细胞中的血红蛋白；有些蛋白质有免疫功能，如人体内的抗体。

3.提示：因为氨基酸是构成蛋白质的基本单位，在人体内约有20种氨基酸，其中有8种是人体需要而不能自己合成的，必须从外界环境获得，如赖氨酸、苯丙氨酸等，它们被称为必需氨基酸。所以有些食品中要添加赖氨酸或苯丙氨酸等人体必需的氨基酸。

（二）思考与讨论1

1.每个氨基酸都有氨基和羧基，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主要的部分──氨基和羧基。

（三）思考与讨论2

1.提示：氨基酸→二肽→三肽→……→多肽，一条多肽链盘曲折叠形成蛋白质，或几条多肽链折叠形成蛋白质。

2.提示：食物中的蛋白质要经过胃蛋白酶、胰蛋白酶、肠蛋白酶、肠肽酶等多种水解酶的作用，才能分解为氨基酸。这些氨基酸进入细胞后，要形成二肽、三肽到多肽，由多肽构成人体的蛋白质。人体的蛋白质与食物中的蛋白质不一样，具有完成人体生命活动的结构和功能。

3.提示：10个氨基酸能够组成2010条互不相同的长链。氨基酸的种类、数量、排列顺序以及蛋白质空间结构的不同是蛋白质多种多样的原因。

（四）旁栏思考题

n个氨基酸形成一条肽链时，脱掉n-1个水分子，形成n-1个肽键。同理，n个氨基酸形成m条肽链时，脱掉n-m个水分子，形成n-m个肽键。

（五）练习

基础题

1.（1）√；（2）√。

2.A。 3.B。

拓展题

提示：红细胞中的蛋白质和心肌细胞中的蛋白质，其氨基酸的种类、数量和排列顺序以及蛋白质分子的空间结构都不同，它们的功能也不相同。

**第3节 遗传信息的携带者──核酸**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：脱氧核糖核酸。DNA是主要的遗传物质，而每个人的遗传物质都有所区别，因此DNA能够提供犯罪嫌疑人的信息。

2.提示：DNA鉴定技术还可以运用在亲子鉴定上。在研究人类起源、不同类群生物的亲缘关系等方面，也可以利用DNA鉴定技术。

3.提示：需要。因为DNA鉴定只是提供了犯罪嫌疑人的遗传物质方面的信息，还需要有嫌疑人是否有作案动机、时间，是否在犯罪现场，是否有证人等其他证据。如果有人蓄意陷害某人，也完全有可能将他的头发、血液等含有DNA的物质放在现场。因此案件侦察工作应在DNA鉴定的基础上，结合其他证据确定罪犯。

（二）旁栏思考题

原核细胞的DNA位于拟核区域。

（三）练习

基础题

1.（1）√；（2）√；（3）×。

2.C。3.C。

**第4节 细胞中的糖类和脂质**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.不一样。

2.糖类。

（二）思考与讨论

1.提示：脂肪主要分布在人和动物体内的皮下、大网膜和肠系膜等部位。某些动物还在特定的部位储存脂肪，如骆驼的驼峰。

2.提示：花生、油菜、向日葵、松子、核桃、蓖麻等植物都含有较高的脂肪，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外，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。

（三）旁栏思考题

1.糖尿病人饮食中，米饭、馒头等主食也需限量，是因为其中富含淀粉，淀粉经消化分解后生成的是葡萄糖。

2.熊在冬眠前大量取食获得的营养，有相当多的部分转化为脂肪储存，既可御寒，也供给冬眠中生命活动所需的能量。

（四）练习

基础题

1.（1）√；（2）×。

2.C。 3.C。 4.C。 5.C。

拓展题

1.提示：糖类是生物体主要利用的能源物质，尤其是大脑和神经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，在机体内贮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，而且需要消耗大量氧气，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。

2.提示：葡萄糖是不能水解的糖类，它不需要消化可以直接进入细胞内，因此葡萄糖可以口服也可以静脉注射；但是蔗糖只能口服而不可以静脉注射，因为蔗糖是二糖，必须经过消化作用分解成两分子单糖后才能进入细胞。蔗糖经过口服后，可以在消化道内消化分解，变成单糖后被细胞吸收。

**第5节 细胞中的无机物**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：水在细胞中的重要作用：水是细胞结构的重要组成成分，是细胞内的良好溶剂，许多种物质溶解在水中，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润在以水为基础的液体环境中。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：无机盐在细胞中的重要作用：细胞中许多有机物的重要组成成分，调节细胞的生命活动等。

（二）旁栏思考题

2.提示：20世纪70年代以前，人们普遍认为缺碘只能引起甲状腺肿大，还没有认识到缺碘对儿童智力的影响。进入80年代以后，人们认识到缺碘对人类危害最大的不是甲状腺肿，而是造成不同程度的脑发育落后，只有补足了碘才能确保婴幼儿脑的正常发育。根据1994年的统计结果，中国缺碘地区的人口达7.27亿，约占全国人口总数的56%，轻度缺碘或碘营养不足已波及所有省、市。1995年的儿童碘营养调查结果表明：许多经济发达的大城市，儿童尿碘也在100 μg/L以下，甲状腺肿大率在5%以上。证明城市也存在不同程度的碘缺乏。目前公认标准为：人群尿碘水平在100 μg/L以上，才能基本上消除碘缺乏危害。从这个全新的认识出发，我国几乎所有地区，包括以前认为的非病区，实际上都是缺碘地区，因此需要补碘的范围已扩大到全国（高碘地区除外）。

3.提示：不同细胞内的化合物都是由无机物和有机物组成的，其种类有一定差别。例如，淀粉只存在于植物细胞中，糖原只存在于动物细胞中。不同细胞中各种化合物的含量也有一定差别。例如，肌细胞中含蛋白质较多，脂肪细胞中含脂肪较多。但是，各种细胞中的化合物组成及含量又有许多共性。例如，所含的有机物都是糖类、脂质、蛋白质和核酸，无机物中都有无机盐和水；各种化合物在不同细胞中的含量一般维持在一定范围内。这体现了生命世界在物质组成上的统一性。

（三）思考与讨论

1.提示：人类贫血症中有缺少红细胞和缺少血红蛋白两种类型，它们都可导致贫血。而血红蛋白的分子结构不能缺少的一种元素就是铁，所以缺铁会导致血红蛋白的合成障碍，引起贫血。缺铁性贫血是一种常见的贫血症。正常人体内含铁量约为3～5 g，它是制造血红蛋白的主要原料之一。当铁缺乏时，血红蛋白就不能合成，从而发生缺铁性贫血。

2.提示：光合作用不能缺少叶绿素，而叶绿素的分子结构中不能缺少的元素之一就是镁。镁是叶绿素的组成元素之一，因此，镁对于光合作用有重要意义。缺镁时叶绿素的形成受到阻碍，从而影响光合作用。此外，镁还是许多酶的活化剂，镁还能促进脂肪的合成。因此，镁是重要的生命元素。

（四）练习

基础题

1.C。 2.A。 3.D。

拓展题

提示：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相对稳定的状态。

**人体对无机盐的需求表（部分）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 无机盐 | 功  能 | 每日需要量 | 缺乏引起的疾病 | 过量引起的疾病 |
| Fe | 是血红蛋白、细胞色素及含铁酶类的成分。 | 10～20 mg | 缺铁性贫血 | 色素性肝变硬；铁质沉着病 |
| Ca | 促进牙齿和骨骼生长，凝血作用，调节神经肌肉的敏感性等。 | 0.4～1.5 g | 骨骼畸形；痉挛 | 白内障；胆结石；粥样硬化 |
| P | 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。 | 1.2～2.7 g | ─ | ─ |
| Na | 体液的主要组成成分，调节体液渗透压。 | 1.6～5 g | Addison病等 | — |
| K | 使生长正常，保持肌肉功能正常，维持离子浓度平衡、调节体液渗透压。 | 2～4 g | 心律异常等 | Addison病 |
| I | 是形成甲状腺素的成分。 | 0.01～0.15 mg | 甲状腺肿等 | — |
| Mg | 参与构成叶绿素，与酶的活性有关，保持肌肉功能正常。 | 0.2～0.4 g | 惊厥 | 麻木症 |
| Cu | 促进正常生长。 | 1～3 mg | 贫血症；卷毛综合征等 | Wilson氏肝脏豆核病 |
| Mn | 正常生长所需。 | 2.5～5 mg | 骨骼畸形 | 运动失调 |
| Zn | 是若干跟消化有关的酶的结构中心。 | 10～15 mg | 侏儒症；生殖腺功能受影响 | 金属烟雾发烧症 |
| Cr | 对胰岛素的生成是重要的。 | 0.05～0.2 mg | 非正常的葡萄糖代谢 | — |
| F | 维持骨骼的结构，防止蛀牙。 | 2 mg | — | 牙齿出现斑点 |

**第2章 自我检测的答案和提示**

一、概念检测

判断题

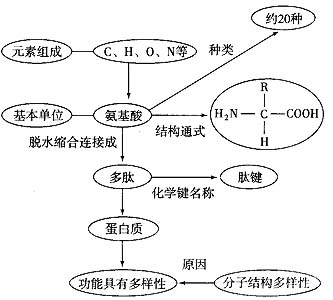
1.√。 2.×。 3.×。 4.√。 5.×。 6.×。

选择题

1.A。 2.B。 3.D。 4.A。

画概念图

完成下面有关蛋白质分子的概念图



二、知识迁移

自由水，结合水，自由水。

三、技能应用

提示：20种氨基酸在形成肽链时可以有不同的序列，这是肽链形式多样的主要原因。用数学的排列组合方式可以解释，假若一段只有20个氨基酸的肽链，那么由于不同的排列组合可以形成的肽链形式就有2020种之多。更何况肽链中的氨基酸数目远不止20个，通常是成百上千，可以想像形成的肽链形式将会是一个天文数字。

四、思维拓展

提示：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3章 细胞的基本结构**

**第1节 细胞膜──系统的边界**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：气泡是光亮的，里面只有空气。细胞是一个具有细胞膜、细胞核和细胞质的复杂结构，而且是一个立体的结构，在显微镜下，通过调节焦距可以观察到细胞的不同层面。光学显微镜下不能看见细胞膜，但是能够观察到细胞与外界环境之间是有界限的。

2.提示：在电子显微镜诞生之前，科学家已经能够确定细胞膜的存在了。依据的实验事实主要有：进入活细胞的物质要通过一道选择性的屏障，并不是所有的物质都能进入细胞；用显微注射器将一种叫做伊红的物质注入变形虫体内，伊红很快扩散到整个细胞，却不能很快逸出细胞；在光学显微镜下看到，用微针触碰细胞表面时，细胞表面有弹性，可以伸展；用微针插入细胞内，细胞表面有一层结构被刺破；如果细胞表面结构受损面过大，细胞会死亡。

（二）实验

提示：细胞破裂后细胞内物质流出，细胞膜和细胞质中的其他结构质量不一样，可以采用不同转速离心的方法将细胞膜与其他物质分开，得到较纯的细胞膜。

（三）练习

基础题

1.C。  2.A。  3.C。

拓展题

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具有容许一些物质出入，阻挡其他物质出入的作用。这样类比也有不妥当的地方。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，它只是被动地在起作用。

2.提示：“染色排除法”利用了活细胞的细胞膜能够控制物质进出细胞的原理。台盼蓝染色剂是细胞不需要的物质，不能通过细胞膜进入细胞，所以活细胞不被染色。而死的动物细胞的细胞膜不具有控制物质进出细胞的功能，所以台盼蓝染色剂能够进入死细胞内，使其被染色。

**第2节 细胞器──系统内的分工合作**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：一件产品是由多个零部件组成的，不同车间生产不同的零部件之后，要有组装车间完成装配工作，质量检测部门负责检查产品的质量。同时要有部门提供原材料，有部门提供设计图，还要有部门负责动力供应，等等。部门齐全，配合协调，才能生产出优质产品。

2.提示：例如蛋白质的合成。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）资料分析

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。分泌蛋白是在内质网上的核糖体内初步合成，在内质网内加工，由囊泡运输到高尔基体做进一步加工，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，如核糖体在将氨基酸连接成肽链的过程中就需要能量。这些能量是由线粒体进行有氧呼吸提供的。

（三）旁栏思考题

线粒体是细胞进行有氧呼吸的主要场所，能够提供细胞生命活动需要的能量。鸟类飞翔、运动员运动需要大量能量，所以飞翔鸟类的胸肌细胞中、运动员的肌细胞中线粒体多。同样道理，新生细胞的生命活动比衰老细胞、病变细胞旺盛，所以线粒体多。

（四）练习

基础题

1.图1中，注字的“内质网”应是“高尔基体”，“高尔基体”应是“内质网”。染色质的注字指示线位置有误。中心体还应包括指示线下方的中心粒。

图2中，注字的“核仁”应是“叶绿体”，“叶绿体”应是“线粒体”，“核糖体”应是“中心体”。

2.C。  3.B。  4.C。

拓展题

提示：溶酶体的膜在结构上比较特殊，如经过修饰等，不会被溶酶体内的水解酶水解。

**第3节 细胞核──系统的控制中心**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：细胞核在细胞的生命活动中起控制作用，如细胞核内贮存的遗传物质携带着遗传信息，可以控制蛋白质的合成，而蛋白质是生命活动的体现者，所以细胞核可以比喻为部队的司令部等。

2.不能。

3.不能。

4.提示：不能。细胞生长需要蛋白质等多种物质作基础，细胞分裂需要遗传物质的复制和相关蛋白质的合成，如果没有细胞核，这些生命活动都不能进行。

（二）资料分析

1.提示：美西螈皮肤的颜色是由细胞核控制的。生物体性状的遗传主要是由细胞核控制的，因为细胞核中有DNA，DNA是主要的遗传物质。DNA上有许多基因，通过指导蛋白质的合成，控制生物的性状。

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.生物体形态结构的建成主要与细胞核有关。

5.细胞核具有控制细胞代谢和遗传的功能。

（三）旁栏思考题

提示：同一个生物体内所有细胞的“蓝图”都是一样的（除非发生体细胞突变或细胞癌变）。生物体内细胞形态、结构和功能的多种多样，是细胞分化的结果。

（四）技能训练

1.细胞无核部分随着培养天数的增加，死亡个数迅速增加，第4天就没有存活的了，这是因为没有细胞核，细胞的生命活动就无法进行。而细胞有核部分存活个数和时间都要比无核部分多和长，说明细胞核对于细胞的生命活动是不可或缺的。

2.提示：细胞有核部分出现死亡现象的可能原因有两方面，一是实验过程中人为因素对细胞造成了伤害，导致部分细胞死亡；二是细胞的正常凋亡。

（五）练习

基础题

1.（1）√；（2）×。

2.C。       3.C。

拓展题

提示：出生小牛的绝大部分性状像母牛甲。因为小牛获得的是母牛甲细胞核中的遗传物质，所以它的性状与母牛甲最相似。

**第3章 自我检测的答案和提示**

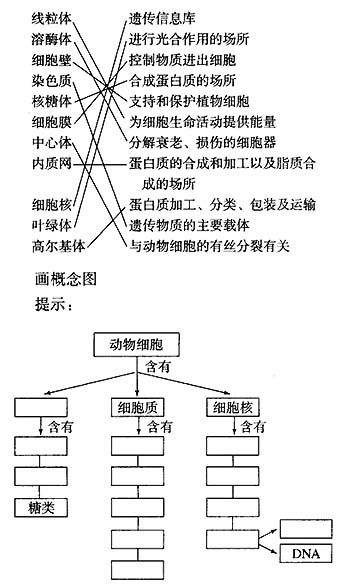
一、概念检测

判断题

1.×。  2.×。

选择题  C。

连线题



二、知识迁移

提示：与溶酶体的作用有关。细胞死亡后，溶酶体膜破裂，各种水解酶释放出来，分解细胞中的蛋白质等物质，这时的畜、禽肉烹饪后更鲜嫩。这个过程需要一定的时间。

三、技能应用

调暗视野有两种方法：一是转动反光镜使进光量减少；二是选择小的光圈，减少进光量。

四、思维拓展

1.提示：（1）精卵结合时需要精子提供父方的遗传物质；（2）精子要靠尾部摆动游到卵细胞所在位置，才能与卵细胞结合这一过程需要大量的能量，这些能量主要来自线粒体内进行的有氧呼吸。

2.提示：从生物膜在组成、结构、功能上的联系来考虑。

**第4章 细胞的物质输入和输出**

**第1节 物质跨膜运输的实例**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.由于单位时间内透过玻璃纸进入长颈漏斗的水分子数量多于从长颈漏斗渗出的水分子数量，使得管内液面升高。

2.用纱布替代玻璃纸时，因纱布的孔隙很大，蔗糖分子也可以自由通透，因而液面不会升高。

3.半透膜两侧溶液的浓度相等时，单位时间内透过玻璃纸进入长颈漏斗的水分子数量等于渗出的水分子数量，液面也不会升高。

（二）思考与讨论

1.红细胞内的血红蛋白等有机物一般不能透过细胞膜。

2.红细胞的细胞膜相当于“问题探讨”中的半透膜。

3.当外界溶液的浓度低于红细胞内部的浓度时，红细胞一般会因持续吸水而涨破。

4.红细胞吸水或失水的多少主要取决于红细胞内外浓度的差值。一般情况下，差值较大时吸水或失水较多。

（三）资料分析

1.在培养过程中，水稻吸收水分及其他离子较多，吸收Ca2+、Mg2+较少，结果导致水稻培养液里的Ca2+、Mg2+浓度增高。

2.不同作物对无机盐的吸收是有差异的。

3.水分子跨膜运输是顺相对含量梯度的，其他物质的跨膜运输并不都是这样，这取决于细胞生命活动的需要。

4.细胞对物质的吸收是有选择的。这种选择性具有普遍性。

（四）练习

基础题

1.√。 2.√。 3.×。

拓展题

提示：农业生产上的轮作正是针对不同作物根系对矿质元素的选择性吸收而采取的生产措施。如果长期在同一块田里种植同种作物，地力就会下降（俗称伤地），即某些元素含量下降，这样就会影响作物的产量。

**第2节 生物膜的流动镶嵌模型**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：三种材料比较，弹力布更能体现细胞膜的柔变性和一定的通透性，相对好一些。当然，这几种材料的特点与真实的细胞膜之间还有不小的差距。

2.提示：有条件的话，使用微孔塑胶或利用激光给气球打上微孔都可以作为模型的细胞膜。使用透析袋也可以。如果制作临时使用的模型，利用猪或其他动物的膀胱做细胞膜是更加理想的材料。

（二）思考与讨论1

1.最初认识到细胞膜是由脂质组成的，是通过对现象的推理分析得出的。

2.有必要。仅靠推理得出的结论不一定准确，还应通过科学实验进行检验和修正。

3.提示：因为磷脂分子的“头部”亲水，所以在水—空气界面上磷脂分子是“头部”向下与水面接触，尾部则朝向空气一面。科学家因测得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。

（三）思考与讨论2

1.提示：在建立生物膜模型的过程中，实验技术的进步起到了关键性的推动作用。如电子显微镜的诞生使人们终于看到了膜的存在；冰冻蚀刻技术和扫描电子显微镜技术使人们认识到膜的内外两侧并不对称；荧光标记小鼠细胞与人细胞的融合实验又证明了膜的流动性等。没有这些技术的支持，人类的认识便不能发展。

2.提示：在建立生物膜模型的过程中，结构与功能相适应的观点始终引导人们不断实践、认识，再实践、再认识；使人类一步步接近生物膜结构的真相。例如，不同生物膜的功能是有差异的。在生命系统中，一般来说，功能的不同常伴随着结构的差异，而早期的生物膜模型假定所有的生物膜都是相同的，这显然与不同部位的生物膜功能不完全相同是矛盾的。还有，不同膜的厚度也不完全一样。由此促进学者们重新研究脂质和蛋白质相互作用的问题。一些学者使用了更加先进的技术，运用红外光谱等技术证明，膜蛋白主要为球形结构。冰冻蚀刻电镜技术又证明，脂双层中分布有蛋白质颗粒，这样又发展了生物膜模型。生物膜中存在不同种类的蛋白质，以及蛋白质在生物膜中的不同分布情况，恰能较好地解释不同结构的生物膜具有不同的生理功能。

（四）练习

基础题

1.提示：细胞膜太薄了，光学显微镜下看不见，而19世纪时还没有电子显微镜，学者们只好从细胞膜的生理功能入手进行探究。

2.脂质和蛋白质。

3.提示：这两种结构模型都认为，组成细胞膜的主要物质是脂质和蛋白质，这是它们的相同点。不同点是：（1）流动镶嵌模型提出蛋白质在膜中的分布是不均匀的，有些横跨整个脂双层，有些部分或全部嵌入脂双层，有些则镶嵌在脂双层的内外两侧表面；而三层结构模型认为蛋白质均匀分布在脂双层的两侧。（2）流动镶嵌模型强调组成膜的分子是运动的；而三层结构模型认为生物膜是静态结构。

4.D。

拓展题

1.提示：生物膜结构的研究历史反映了科学研究的艰辛历程，也告诉我们建立模型的一般方法。科学家根据观察到的现象和已有的知识提出解释某一生物学问题的假说或模型，用观察和实验对假说或模型进行检验、修正和补充。一种模型最终能否被普遍接受，取决于它能否与以后的观察和实验结果相吻合，能否很好地解释相关现象，科学就是这样一步一步向前迈进的。

2.提示：生物膜的流动镶嵌模型不可能完美无缺。人类对自然界的认识永无止境，随着实验技术的不断创新和改进，对膜的研究将更加细致入微，对膜结构的进一步认识将能更完善地解释细胞膜的各种功能，不断完善和发展流动镶嵌模型。

**第3节 物质跨膜运输的方式**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.从图上可以看出，氧气、二氧化碳、氮气、苯等小分子（苯还是脂溶性的）很容易通过合成的脂双层；水、甘油、乙醇等较小的分子也可以通过；氨基酸、葡萄糖等较大的有机分子和带电荷的离子则不能通过合成的脂双层。

2.提示：葡萄糖不能通过人工合成的无蛋白的脂双层，但小肠上皮细胞能大量吸收葡萄糖，推测小肠上皮细胞的细胞膜上有能够转运葡萄糖的蛋白质。

3.提示：通过观察此图还可联想并提出，细胞需要的离子是否也通过细胞膜上的蛋白质来运输等问题。

（二）思考与讨论

1.自由扩散和协助扩散都不需要消耗能量。因为二者都是顺物质的浓度梯度进行的。

2.自由扩散与协助扩散的共同之处是都不需要细胞消耗能量。不同之处是：前者不需要蛋白质的协助，后者必须有蛋白质的协助才能实现。

3.因为自由扩散和协助扩散都是顺物质的浓度梯度进行的，不需要细胞消耗能量，所以统称为被动运输。

（三）旁栏思考题

提示：这是细胞的胞吞作用。这对于人体有防御功能，并有利于细胞新陈代谢的正常进行。

（四）技能训练

1.K+和Mg2+是通过主动运输进入细胞的。

2.Na+和Cl－是通过主动运输排出细胞的。

3.提示：因为以上四种离子细胞膜内外的浓度差较大，细胞只有通过主动运输才能维持这种状况。

（五）练习

基础题

1.D。　　2.A。

拓展题

提示：低温环境肯定会影响物质的跨膜运输。温度会影响分子运动的速率，影响化学反应的速率，因此，组成细胞膜的分子的流动性也会相应降低，呼吸作用释放能量的过程也会因有关酶的活性降低而受到抑制。这些都会影响物质跨膜运输的速率。

**第4章 自我检测的答案和提示**

一、概念检测

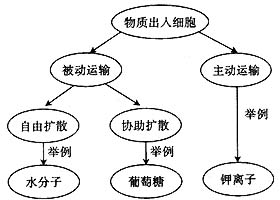
判断题

1.×。  2.×。  3.×。  4.×。  5.×。

选择题

1.D。  2.C。

画概念图



二、知识迁移

提示：小肠绒毛上皮细胞能够从消化了的食物中吸收葡萄糖，却很难吸收相对分子质量比葡萄糖小的木糖。这一事实说明细胞膜对物质进入细胞具有选择透过性。这与细胞的生活关系密切，细胞膜的这一特性使细胞尽可能地只吸收自身需要的物质，细胞不需要或对细胞有害的物质常被阻挡在细胞外。

三、技能应用

提示：温度高低会提高或降低水分子通过半透膜的扩散速率。在一定温度范围内，提高温度会加快水分子通过半透膜的速率；而降低温度则减缓水分子通过半透膜的速率。

实验方案设计如下：

按本章第1节渗透现象示意图组装好三组装置。在第一组的烧杯外用酒精灯或水浴锅加热升温；第二组烧杯外加冰块降温；第三组留作对照。三组装置同时开始实验，并记录液面变化及时间。

四、思维拓展

提示：在顺浓度梯度的情况下，葡萄糖、氨基酸等分子可以通过协助扩散进入细胞。当细胞外葡萄糖或氨基酸的浓度低于细胞内时，如果此时细胞的生命活动需要这些营养物质，细胞还能吸收这些营养物质，是通过主动运输。

**第5章 细胞的能量供应和利用**

**第1节 降低化学反应活化能的酶**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.这个实验要解决的问题是：鸟类的胃是否只有物理性消化，没有化学性消化？

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）实验

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FeCl3中的Fe3+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Fe3+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）资料分析

1.巴斯德认为发酵与活细胞有关是合理的，但是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，但是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的目标集中在他们争论的焦点上，使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。

（四）旁栏思考题

绝大多数酶是蛋白质，强酸、强碱、高温等剧烈条件都会影响到蛋白质的结构，所以酶比较“娇气”。

（五）第一小节练习

基础题

1.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。

2.提示：（1）细胞内每时每刻都在进行着成千上万种化学反应，这些化学反应需要高效率地进行，酶的催化效率比无机催化剂高得多。

（2）细胞内的化学反应需要在常温、常压、酸碱度适中等温和条件下进行，无机催化剂常常需要辅助以高温、高压、强酸、强碱等剧烈条件才能有较高的催化效率。

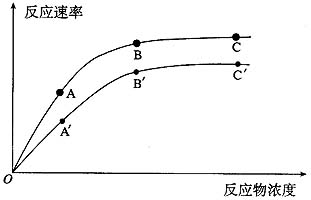
3.D。

拓展题

1.提示：可用第2章中学过的鉴定蛋白质的方法。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。

2.提示：（1）如四膜虫的rRNA前体具有催化活性。（2）目前已有发现具催化活性的DNA的报道。

（六）第二小节练习

基础题

1.B。  2.B。

3.提示：这个模型中A代表某类酶，B代表反应底物，C和D代表反应产物。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。这个模型揭示了酶的专一性。

B’

C’

拓展题

1.（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（图略）。

**第2节 细胞的能量“通货”──ATP**

**答案与提示**

（一）问题探讨

1.萤火虫发光的生物学意义主要是相互传递求偶信号，以便交尾、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。

（二）思考与讨论

1.1分子葡萄糖所含的能量，约是1分子ATP所含能量的94倍（指ATP转化为ADP时释放的能量）。

2.有道理。糖类和脂肪分子中的能量很多而且很稳定，不能被细胞直接利用。这些稳定的化学能只有转化成ATP分子中活跃的化学能，才能被细胞直接利用。

（三）练习

基础题

1.B。

2.提示：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，用于ADP转化为ATP的反应，储存在ATP中。

3.提示：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。

拓展题

提示：植物、动物、细菌和真菌等生物的细胞内都具有能量“通货”──ATP，这可以从一个侧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的起源。

**第3节 ATP的主要来源──细胞呼吸**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.两者的共同点是：都是物质的氧化分解过程；都能产生二氧化碳等产物，并且都释放出能量。

2.不能。否则，组成细胞的化合物会迅速而彻底地氧化分解，能量会迅速地全部释放出来，细胞的基本结构也就会遭到彻底的破坏。

3.在无氧条件下，细胞能够通过无氧呼吸来释放能量。但是，无氧呼吸比有氧呼吸释放的能量要少许多。

（二）探究

提示：重铬酸钾可以检测有无酒精存在。这一原理可以用来检测汽车司机是否喝了酒。具体做法是：让司机呼出的气体直接接触到载有用硫酸处理过的重铬酸钾或三氧化铬的硅胶（两者均为橙色），如果呼出的气体中含有酒精，重铬酸钾或三氧化铬就会变成灰绿色的硫酸铬。

（三）小字部分的问题

有氧呼吸的能量转换效率大约是40%。这些能量大约可以使2.3×1025个ATP转化为ADP。

（四）旁栏思考题

提示：一般来说，如果无氧呼吸产生的乳酸或酒精过多，会对细胞产生毒害。酵母菌在无氧以及其他条件适合的情况下，随着发酵产物（如酒精）的增多，营养物质的减少以及pH发生变化等的影响，它的繁殖速率逐渐下降，死亡率逐渐上升，酒精发酵最终就会停止。其他的例子如用乳酸杆菌使牛奶发酵形成酸牛奶，最终情况也是这样。

（五）资料分析

1.提示：参见本节参考资料。

2.提示：胖人通过适量的运动，细胞呼吸的速率会加快，细胞内有机物的分解会增加，体重就会下降。应当将蔬菜和瓜果放入冰箱或地窖等冷凉的地方储藏，这样能够降低细胞呼吸的速率，减少细胞内有机物的损耗。

（六）练习

基础题

1.C。  2.B。

3.提示：有氧呼吸与无氧呼吸的第一个阶段完全相同：都不需要氧；都与线粒体无关。联想到地球的早期以及原核细胞的结构，可以作出这样的推测：在生物进化史上先出现无氧呼吸而后才出现有氧呼吸，即有氧呼吸是由无氧呼吸发展变化而形成的。先出现原核细胞而后出现真核细胞，即真核细胞是由原核细胞进化而来的。

4.不能。因为绿色植物在光合作用中也能形成ATP。

拓展题

提示：人与鸟类和哺乳类维持体温的能量来源都是细胞呼吸。在这些生物的细胞呼吸过程中，葡萄糖等分子中稳定的化学能释放出来：除一部分储存在ATP中外，其余的则转化成热能，可以直接用于提升体温；ATP水解释放出的能量，除了维持各项生命活动外，有一部分也能转化成热能，用于提升体温。而维持体温的相对稳定，还需复杂的调节机制。

**第4节 能量之源──光与光合作用**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.用这种方法可以提高光合作用强度。因为叶绿素吸收最多的是光谱中的蓝紫光和红光。不同颜色的光照对植物的光合作用会有影响。

2.因为叶绿素对绿光吸收最少，所以不使用绿色的塑料薄膜或补充绿色光源。

（二）实验

1.滤纸条上有4条不同颜色的色带，从上往下依次为：胡萝卜素（橙黄色）、叶黄素（黄色）、叶绿素a（蓝绿色）、叶绿素b（黄绿色）。这说明绿叶中的色素有4种，它们在层析液中的溶解度不同，随层析液在滤纸上扩散的快慢也不一样。

2.滤纸上的滤液细线如果触到层析液，细线上的色素就会溶解到层析液中，就不会在滤纸上扩散开来，实验就会失败。

（三）资料分析

1.恩格尔曼实验的结论是：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，叶绿体上可分为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实验结果，等等。

3.叶绿体是进行光合作用的场所。

（四）旁栏思考题

提示：持这种观点的人，很可能是在无光条件下做的这个实验。无光时，植物不进行光合作用，只进行细胞呼吸，所以没有释放氧气，而是释放二氧化碳，也就是使空气变污浊了。

（五）思考与讨论1

1.光合作用的原料是二氧化碳和水，产物是糖类和氧气，场所是叶绿体，条件是要有光，还需要多种酶等。光合作用的反应式是：

CO2 + H2O pic_108536(CH2O) + O2

2.提示：从人类对光合作用的探究历程来看，生物学的发展与物理学和化学的研究进展关系很密切。例如，直到1785年，由于发现了空气的组成，人们才明确绿叶在光下放出的气体是氧气，吸收的是二氧化碳，这个事例说明生物学的发展与化学领域的研究进展密切相关。又如，鲁宾和卡门利用同位素标记法证明光合作用释放的氧气来自水，而不是来自二氧化碳；卡尔文用同位素示踪技术探明了二氧化碳中的碳在光合作用中转化成有机物中碳的途径，都说明在科学发展的进程中，相关学科的互相促进，以及技术手段的进步对科学发展的推动作用。

（六）思考与讨论2

1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| pic_108538 | 光反应阶段 | 暗反应阶段 |
| 所需条件 | 必须有光 | 有光无光均可 |
| 进行场所 | 类囊体的薄膜上 | 叶绿体内的基质中 |
| 物质变化 | H2O分解成O2和［H］；形成ATP | 二氧化碳被固定；C3被［H］还原，最终形成糖类；ATP转化成ADP和Pi |
| 能量转换 | 光能转变为化学能，储存在ATP中 | ATP中的化学能转化为糖类中储存的化学能 |

2.物质联系：光反应阶段产生的［H］，在暗反应阶段用于还原C3；

能量联系：光反应阶段生成的ATP，在暗反应阶段中将其储存的化学能释放出来，帮助C3形成糖类，ATP中的化学能则转化为储存在糖类中的化学能。

（七）第一小节练习

基础题

1.（1）×；（2）√。

2.B。

3.结论是：叶绿体主要吸收红光和蓝光用于光合作用，放出氧气。

拓展题

1.植物体吸收光能的色素， 还存在于植物幼嫩的茎和果实等器官的一些含有光合色素的细胞中。

2.提示：是的。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。水层对光波中的红、橙部分吸收显著多于对蓝、绿部分的吸收，即到达深水层的光线是相对富含短波长的光，所以吸收红光和蓝紫光较多的绿藻分布于海水的浅层，吸收蓝紫光和绿光较多的红藻分布于海水深的地方。

（八）第二小节练习

基础题

1.（1）√；（2）×。

2.B。  3.D。  4.C。  5.D。  6.B。

7.光合作用中光反应阶段的能量来源是光能，暗反应阶段的能量来源是ATP。

8.白天若突然中断二氧化碳的供应，叶绿体内首先积累起来的物质是五碳化合物。

拓展题

1.（1）根据图中的曲线表明，7～10时光合作用强度不断增强，这是因为在一定温度和二氧化碳供应充足的情况下，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，是因为此时温度很高，蒸腾作用很强，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。

**第5章 自我检测的答案和提示**

一、概念检测

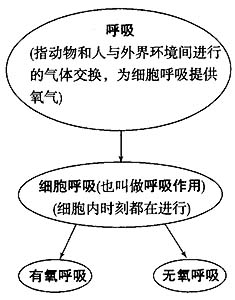
判断题

1.√。  2.×。  3.√。

选择题

1.D。  2.D。

画概念图



二、知识迁移

提示：松土是我国农业生产中一项传统的耕作措施。松土可以增加土壤的透气性，能促进土壤中枯枝落叶、动物遗体和粪便等有机物的分解，从而有利于农作物生长。但是，松土容易造成水土流失，可能成为沙尘暴的一种诱发因素。科学研究表明，产生沙尘的地表物质以直径为0.005~0.06 mm的粉尘为主，这些粉尘主要来自农田。由于松土促进了土壤微生物的有氧呼吸，增加了二氧化碳的分解和排放，从而使温室效应和全球气候变暖问题变得更加严重。此外，松土还增加了农业生产的成本。为此，农业生产上应当提倡免耕法。

免耕法又叫保护性耕作法，是指农业生产中平时不用或尽量少用松土措施（能保证种子发芽出土即可），收获时只收割麦穗或稻穗等部位，而将经过处理后的农作物秸秆和残茬保留在农田地表，任其腐烂，以便尽量恢复土壤的自然状态并保护土壤，避免水分蒸发。对于农业病虫害和农田杂草，则主要通过使用农药和除草剂来解决。免耕法有利于水土保持，能减少沙尘暴的发生，并能提高土壤的肥力。

三、技能训练

1.提示：对于具有两个变量的对照实验，探究的原则是先探究其中的一个变量，然后探究另一个变量。为了节省时间和实验材料，一些探究两个变量的实验可以同时进行操作。例如，本实验可以参照下表同时进行，然后对2个变量的4组实验数据，分别进行分析研究。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 20 ℃ | | 50 ℃ | |
| 6 h | 12 h | 6 h | 12h |
|  |  |  |  |

2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 比较项目 | 光合作用 | 细胞呼吸 |
| 场所 | 植物细胞内的叶绿体 | 细胞内的线粒体和细胞质基质 |
| 原料 | CO2和H2O | C6H12O6 （或和O2）； C6H12O6是光合作用的产物，其中所含的能量最终来自光能 |
| 条件 | 光能、酶 | 酶 |
| 产物 | （CH2O）和O2；（CH2O）中的能量由光能转化而来，（CH2O）可以为细胞呼吸提供原料 | CO2和H2O，或C3H6O3，或C2H5OH和CO2；C3H6O3和C2H5OH中含有的能量最终也来自光能 |

四、思维拓展

哈密地区位于我国的高纬度地区（夏季的白天长），阳光充足，而且光照强烈，所以哈密瓜植株的叶片进行光合作用的时间长，光合作用的强度大，积累的糖类自然就会很多。哈密地区夜间温度比较低，哈密瓜植株的细胞呼吸相对比较弱，消耗的糖类物质就会比较少。这样，哈密瓜内积存的糖类比较多。哈密瓜细胞内的糖类在有关酶的催化作用下，最终转化成果糖和葡萄糖，所以哈密瓜特别甜。

自己的家乡或社区如果想种植哈密瓜并使瓜甜，就要模仿哈密地区的自然条件，创造类似的生态环境，如采取白天适当增加光照时间和光照强度，夜间适当降低温度等措施。

**第6章 细胞的生命历程**

**第1节 细胞的增殖**

答案和提示

（一）问题探讨

1.象与鼠相应器官和组织的细胞大小无明显差异。

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

（二）实验1

1.当NaOH与含酚酞的琼脂块相遇时，其中的酚酞变成紫红色，这是常用的检测NaOH的方法，从琼脂块的颜色变化就知道NaOH扩散到多远；在相同时间内，NaOH在每一琼脂块内扩散的深度基本相同，说明NaOH在每一琼脂块内扩散的速率是相同的。

2.根据球体的体积公式V=4/3πr3，表面积公式S=4πr2，计算结果如下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 细胞直径 （*μ*m） | 表面积 （*μ*m2） | 体积 （*μ*m3） | 比值（表面积/体积） |
| 20 | 1 256 | 4 187 | 0.30 |
| 30 | 2 826 | 14 130 | 0.20 |

3.细胞越大，物质运输的效率越低，所以多细胞生物体是由许多细胞而不是由少数体积更大的细胞构成的。细胞越大，需要与外界环境交流的物质越多；但是细胞体积越大，其表面积相对越小，细胞与周围环境之间物质交流的面积相对小了，所以物质运输的效率越低。

（三）实验2

1.间期的细胞最多。因为间期时间最长。

2.每一时期的时间=洋葱的细胞周期（12 h）×每一时期的细胞数占计数细胞总数的比例

（四）批判性思维

细胞体积的最小限度，是由完成细胞功能所必须的基本结构（如核糖体）和物质（如酶）所需要的空间决定的。

（五）旁栏思考题

有丝分裂的丝指的是纺锤丝。

（六）技能训练

提示：限制细胞长大的因素主要有两方面。1.细胞表面积与体积的比。原生动物细胞中的伸缩泡就是增大膜表面积与体积的比。2.细胞的核质比，细胞核所控制的细胞大小与核的大小成比例。所以像草履虫这样个体较大的细胞有两个细胞核，保证正常的核质比。

（七）练习

基础题

1.C。  2.A。  3.D。  4.C，E。  5.B。

拓展题

1.提示：卵细胞的卵黄中贮存了大量营养物质，卵裂初期所需的营养物质由卵黄提供，不是靠细胞外物质的输入；细胞的表面积与体积之比限制细胞的物质运输，而卵细胞内部储存了大量的营养物质，可以长得比较大。

**第2节 细胞的分化**

**答案和提示**

（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）旁栏思考题

1.提示：细胞分化的实例：如根尖的分生区细胞不断分裂、分化，形成成熟区的输导组织细胞、薄壁组织细胞、根毛细胞等；胚珠发育成种子，子房发育成果实；受精卵发育成蝌蚪，再发育成青蛙；骨髓造血；皮肤再生等都包涵着细胞的分化。

2.动物细胞的全能性随着细胞分化程度的提高而逐渐受到限制，细胞分化潜能变窄，这是指整体细胞而言。可是细胞核则不同，它含有保持本物种遗传性所需要的全套基因，并且并没有因细胞分化而失去基因，因此，高度分化的细胞核仍然具有全能性。这可以从细胞核移植实验以及其他的实验证据中得到证实。

（三）资料搜集和分析

1.在个体发育过程中，通常把那些具有自我复制能力，并能在一定条件下分化形成一种以上类型细胞的多潜能细胞称为干细胞。干细胞有很多种类型，大体上可分为成体干细胞和胚胎干细胞。

2.提示：干细胞的研究为替换病变的组织和器官，某些癌症和遗传病的治疗带来新的希望。

（四）练习

基础题

1.数目增多，染色体数目，稳定性差异。

2.C。

拓展题

1.提示：通过植物组织培养技术繁殖花卉，保证花木的优良品质不变，并且繁殖得快；通过体细胞克隆哺乳动物；干细胞移植治疗白血病；利用干细胞技术解决器官移植缺少供体器官的难题等。

2.提示：动物细胞特别是高等动物细胞随着胚胎的发育，细胞分化潜能变窄。肌细胞是已分化的细胞，它通常不能转化为其他类型的细胞，因而不能用肌细胞代替干细胞培育组织和器官。

**第3节 细胞的衰老和凋亡**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：人体的衰老特征：白发，皱纹，老年斑，耳聋，眼花，行动迟缓，记忆力减退等。

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，如皮肤表皮细胞衰老成角质层细胞，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着，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，个体衰老的过程也是组成个体的细胞普遍衰老的过程。

（二）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大，就出现了老年斑。

（三）技能训练

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。

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10 d，生发层细胞分裂能力强。

（四）练习

基础题

1.（1）×；（2）√；（3）×。

2.C。

拓展题

提示：细胞凋亡的速率与它们的功能有关系。因为白细胞的功能是吞噬病菌等，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。

**第4节 细胞的癌变**

**答案和提示**

（一）问题探讨

1.提示：日光浴使皮肤生发层细胞中的胆固醇在紫外线照射下转化成维生素D，可以预防佝偻病、骨质疏松症；同时在紫外线的照射下，表皮细胞可以产生黑色素，保护内部组织和器官。

2.提示：（1）尽量不在紫外线强烈辐射的时间和地点长时间进行日光浴。不同的地区由于经纬度不同，因而日照强度过强的时间长短不同。可以引导学生调查当地的紫外线辐射的情况。（2）涂上防晒霜，可以在一定程度上减弱紫外线辐射对皮肤的伤害。（3）使用防紫外线遮阳伞，可以适当减少紫外线辐射。

3.提示：臭氧层可以部分吸收紫外线。当臭氧层被破坏时，过多的紫外线辐射有可能伤及表皮细胞中的遗传物质，严重时可能导致皮肤癌。

（二）资料分析

1.“病从口入”也适用于癌症。发霉的、熏制的、烧烤的以及高脂肪的食品中含有较多的致癌物质，如黄曲霉素、亚硝酸盐、苯并〔α〕芘等。

2.物理的，化学的，生物的。

（三）练习

基础题

1.（1）√；(2)√。

2.癌细胞的特点：细胞增殖失控，能够无限增殖；细胞的形态结构发生显著变化；容易在体内分散和转移。

拓展题

1.提示：不都是。如果早发现，有些癌症完全可以通过手术切除、化疗或放疗治愈，如乳腺癌、胃癌、肠癌等。

2.提示：（1）被动吸烟也可能导致肺癌。（2）其他因素可能导致肺癌。

**第6章 自我检测的答案和提示**

一、概念检测

判断题

1.×。  2.√。

选择题

1.C。  2.D。  3.A。  4.A。  5.C。  6.A。

二、技能应用

1.提示：（1）2～21.3；（2）21.3～40.6。

2.细胞周期：19.3 h；间期：17.3 h；分裂期：2 h。

三、思维拓展

提示：用哺乳动物小鼠进行胚细胞培养和成体细胞核移植实验。

实验设计和预期实验结果如下，从而证明动物细胞分化程度越高，它的全能性越受到限制，但细胞核仍具有全能性。

步骤1：分离小鼠8细胞胚胎的一个细胞，培养到胚泡时期，移植到代孕母体子宫中，结果发育成小鼠；

步骤2：分离囊胚期细胞，移植到代孕母体子宫中，结果不能发育成小鼠；

步骤3：分离囊胚期细胞，将其核移植到去核的卵细胞中，可发育成小鼠；

步骤4：分离小鼠肠上皮细胞，将其核移植到去核的卵细胞中，可发育成小鼠。