答案详解

第1章　走近细胞

探究构建

第1节　细胞是生命活动的基本单位

问题式预习

一、**1.**器官　组织　列文虎克　微细结构　细胞　老细胞　细胞　受精卵　分裂

2.细胞　细胞产物　相对独立　老细胞分裂

3.统一　生物界　(1)植物和动物有着共同的结构基础　(2)细胞　分子　(3)个体发育　生物进化论

二、**1.**活细胞　单个细胞　各种分化的细胞

2.①—b　②—c　③—a

3.(1)细胞　系统　生态系统　(2)细胞　细胞

(3)生物圈　(4)①同种生物　不同种群　②群落与无机环境

思考

提示:病毒不能独立进行生命活动,所有病毒必须寄生在活细胞中才能代谢和繁殖。

任务型课堂

任务一

[评价活动]

1.C　**解析**:细胞学说的创建者施莱登认为新细胞是从老细胞的细胞核中长出来的,或者是在老细胞的细胞质中像结晶那样产生的,后来科学家通过显微观察发现,新细胞的形成是细胞分裂的结果,在此基础上,德国的魏尔肖总结出“细胞通过分裂产生新细胞”,这能够体现“细胞学说在修正中前进”。

2.D　**解析**:细胞学说认为一切动植物都是由细胞发育而来的,A错误;细胞是一个相对独立的单位,既有它自己的生命,又对与其他细胞共同组成的整体生命起作用,B错误,D正确;并不是所有的细胞都通过细胞分裂而来,如受精卵细胞由精子和卵细胞结合而来,C错误。

3.B　**解析**:施莱登和施旺提出“所有动植物都是由细胞构成的”,但并未涵盖所有生物(如原核生物未被纳入当时的研究范畴),A错误;魏尔肖总结出“细胞通过分裂产生新细胞”,修正并完善了细胞学说,B正确;细胞学说揭示了动物和植物的统一性,从而阐明了生物界的统一性,不涉及多样性,C错误;细胞学说的建立基于对部分动植物细胞的观察,运用了不完全归纳法,而非完全归纳法,D错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)A→C→D→B→E→G→F。

(2)不是。病毒不属于上述任何生命系统结构层次;单细胞生物没有组织、器官和系统层次;植物没有系统层次。

(3)它们都不属于生命系统的任何一个结构层次。因为每一个生命系统结构层次都能独立完成某种特定生命活动,而单独的原子、分子、核酸和蛋白质等不能独立完成生命活动。

(4)一方面,生命系统的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都具有相对独立性,某些生物体还是由单细胞构成的。

[评价活动]

1.C　**解析**:细胞是地球上最基本的生命系统,病毒没有细胞结构,不属于生命系统的任何一个结构层次,A错误;高等植物没有系统层次,B错误;酵母菌是单细胞生物,因此其既属于细胞层次又属于个体层次,C正确;地球上最大的生命系统是生物圈,生物圈由地球上所有的生态系统相互关联构成,D错误。

2.A　**解析**:并非所有的生物都具有“细胞→组织→器官→系统→个体”生命系统结构层次,比如草履虫是由细胞直接构成的个体,没有组织、器官、系统层次,植物没有系统层次,A错误;除病毒外,生物体都以细胞作为结构和功能的基本单位,细胞是最基本的生命系统,B正确;在同一区域内,大熊猫、冷箭竹和其他生物是直接或间接联系的所有生物的集合,共同形成了一个群落,C正确;施莱登和施旺运用不完全归纳法,提出了细胞学说,D正确。

3.A　**解析**:病毒没有细胞结构,不能独立生活,不能独立完成生命活动,必须寄生在活细胞中,其生命活动与细胞有关,A错误。

第2节　细胞的多样性和统一性

问题式预习

一、**1.**①粗准焦螺旋　②细准焦螺旋　③目镜　④物镜　⑤反光镜　⑥镜座　⑦平面　⑧凹面

2.低倍镜　视野中央　转换器

思考

提示:缩小光圈或调节反光镜,降低视野的亮度。

二、**1.**细胞内有无以核膜为界限的细胞核

2.①③⑤⑥⑦—A　②④⑧—B

3.(1)蓝细菌　大肠杆菌　(2)细胞膜　细胞质　拟核　核糖体　(3)藻蓝素　叶绿素　自养　异养

任务型课堂

任务一

[探究活动]

1.提示:显微镜下所成的像是倒立、放大的虚像。倒立是指上下、左右均颠倒,相当于将观察目标水平旋转180度。要将物像移到视野中央,应向左下方移动装片。

2.提示:(1)4个。

(2)4个。

[评价活动]

1.C　**解析**:放大倍数最大的镜头组合下观察到的视野最暗,所以题干中的丙组镜头组合下看到的视野最暗,A错误;将乙组镜头转换为丙组,即低倍镜换到高倍镜后,

只能转动细准焦螺旋，B错误；放大倍数越大的物镜越长，所以物镜镜头离装片最近的是丙组，C正确；洋葱鳞片叶外表皮细胞内没有叶绿体，D错误。

2.D　**解析**：要把视野里的标本从图中的甲转为乙，第1步移动装片，将目标移至视野中央，显微镜下呈的是倒像，图甲中目标（黑色圆点）位于视野左侧，因此需向左移动装片（⑥），使目标移到视野中央，为换高倍镜观察做准备。第2步转动转换器（④），将低倍物镜换成高倍物镜，以便放大观察目标。第3步调节反光镜和光圈（③），高倍镜下视野会变暗，因此需调节反光镜（换用凹面镜）和光圈（调大光圈），增加进光量，使视野变亮，便于观察。第4步转动细准焦螺旋（②），使物像清晰，高倍镜下不能转动粗准焦螺旋（易压坏玻片或损坏镜头）。综上，正确操作步骤为⑥→④→③→②，D正确。

任务二

［探究活动］

提示：(1)不是。结核杆菌属于原核生物，酵母菌属于真核生物。

(2)结核杆菌无以核膜为界限的细胞核。

(3)共同的结构有细胞壁、细胞膜、细胞质和核糖体，且都以DNA作为遗传物质。体现了原核细胞和真核细胞的统一性。

［评价活动］

1.C　**解析**：噬菌体为病毒，无细胞结构，因此不具有细胞膜和细胞质，A错误；小白鼠为动物，其细胞无细胞壁，而大肠杆菌（细菌）和拟南芥（植物）的细胞具有细胞壁，B错误；病毒的生命活动需要依赖宿主细胞，其他“模式生物”的生命活动均以细胞为基础，研究过程也需从细胞层面展开，故“模式生物”的研究和其生命活动能体现生命活动离不开细胞，C正确；“模式生物”中既有原核生物（大肠杆菌）又有真核生物（酵母菌、拟南芥、小白鼠），其细胞结构差异体现多样性，但它们均含细胞膜、细胞质等结构，体现统一性，D错误。

2.A　**解析**：肺炎支原体为原核生物，遗传物质为DNA，A错误；肺炎支原体为原核生物，能在人工培养基中繁殖，B正确；肺炎支原体为原核生物，无以核膜为界限的细胞核，C正确；青霉素可干扰细胞壁的合成，对由细菌引起的肺炎有较好的疗效，但支原体无细胞壁，所以青霉素对支原体引起的肺炎无效，D正确。

迁移应用

活动

［真题呈现］

B　**解析**：衣藻属于真核生物，A错误；衣藻和大肠杆菌的遗传物质都是DNA，B正确；大肠杆菌没有叶绿体，也不能进行光合作用，C错误；大肠杆菌没有线粒体，D错误。

［情境发掘］

1.提示：蓝细菌属于原核生物，没有以核膜为界限的细胞核；绿藻属于真核生物，有以核膜为界限的细胞核。

2.提示：蓝细菌具有藻蓝素和叶绿素，能够吸收和利用光能。蓝细菌与绿藻进行光合作用的场所不一样，绿藻的光合作用在叶绿体中进行，蓝细菌没有叶绿体，其光合作用不在叶绿体中进行。

3.提示：危害：造成水体缺氧，引起水生动物窒息死亡、产生有害物质、产生异味影响空气质量、影响水质等。建议：控制生活污水排放、定期打捞导致水华的生物、养殖能够净化水质的生物等。

［变式训练］

1.D　**解析**：蓝细菌属于原核生物，没有染色体，A错误；蓝细菌为原核生物，其遗传物质是DNA，B错误；蓝细菌含有藻蓝素和叶绿素，绿藻含有叶绿素和类胡萝卜素，二者与光合作用有关的色素种类不相同，C错误；蓝细菌和绿藻均含有细胞壁、细胞膜和细胞质，D正确。

2.C　**解析**：蓝细菌属于原核生物，虽无叶绿体，但含有藻蓝素和叶绿素，可进行光合作用，A正确；噬藻体侵染蓝细菌会导致其裂解死亡，从而减少蓝细菌的数量，抑制水华的形成，B正确；噬藻体是DNA病毒，没有细胞结构，C错误；噬藻体和蓝细菌的遗传物质均为DNA，D正确。

第2章　组成细胞的分子

探究构建

第1节　细胞中的元素和化合物

问题式预习

一、**1.**(2)C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg　Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo　(3)C、H、O、N

2.(1)水　无机盐　蛋白质　核酸　(2)①水　②蛋白质　③蛋白质

3.(1)无机自然界　(2)各种元素的相对含量

思考

提示：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。

二、**1.**砖红色　还原糖　白色或浅色　砖红色沉淀　还原糖

2.(1)橘黄色　(2)苏丹Ⅲ染液　体积分数为50%的酒精溶液

3.双缩脲　紫色　4滴　紫色

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)玉米细胞与人体细胞在组成细胞的元素种类上具有统一性，但在含量上具有差异性。

(2)玉米细胞和人体细胞中不同有机物的含量有差别，如玉米细胞中糖类的含量要多一些，而人体细胞中蛋白质的含量要多一些。

(3)生物体是按照生命活动的需要，有选择地从无机自然界获取元素的。

［评价活动］

1.C　**解析**：不同细胞中的元素种类大致相同，含量差异较大，A正确；采摘的新鲜茶叶细胞中含量最高的化合物是水，含量最高的有机物是蛋白质，B正确；C、O、Ca是大量元素，含量较多，Fe是微量元素，含量较少，C错误；采摘的新鲜茶叶细胞中既含有大量元素，也含有微量元素，如茶叶细胞中含有C、H、O、N等大量元素，也含有Fe、B等微量元素，D正确。

2.B　解析：生物体内的元素直接或间接来自无机自然界，组成生物体细胞的化学元素在无机自然界都能找到，说明生物界与非生物界的统一性，不能体现不同生物体内成分的相互转化，A 错误；不同生物细胞成分的相互转化，说明在不同生物的细胞内，组成它们的化学元素和化合物种类大体相同，B 正确；组成各种生物体细胞的化合物的含量不一定相同，C 错误；不同生物的细胞内，组成它们的化学元素的种类基本相同，但含量存在较大差异，D 错误。

任务二

［探究活动］

提示：(1)一是一定要选择富含待检测的化合物的实验材料，二是材料本身要颜色较浅(无色或白色最佳)。

(2)能。斐林试剂的甲液、乙液的成分分别与双缩脲试剂的 A 液、B 液相同，只是斐林试剂的乙液的质量浓度比双缩脲试剂的 B 液高，因此只需要将斐林试剂的乙液用蒸馏水稀释至双缩脲试剂 B 液的浓度，即可以用来检测蛋白质。

(3)可能是因为加入的双缩脲试剂 B 液过量，$CuSO_4$ 在碱性溶液中生成大量蓝色的 $Cu(OH)_2$ 沉淀，遮盖了实验中产生的紫色。

［评价活动］

1.C　解析：斐林试剂甲液和双缩脲试剂 A 液的成分及质量浓度都相同，斐林试剂乙液和双缩脲试剂 B 液的成分相同但质量浓度不同，因此用于检测可溶性还原糖的斐林试剂甲液和乙液不能直接用于蛋白质的检测，A 错误；用斐林试剂检测可溶性还原糖时，应将甲液和乙液等量混合均匀后再加入待测组织样液中，B 错误；检测脂肪时需要使用显微镜观察被染成橘黄色的脂肪颗粒，C 正确；用双缩脲试剂检测蛋白质时，应先加 A 液，摇匀后再滴加 B 液，D 错误。

2.C　解析：淀粉遇碘液会呈现蓝色，因此可以用碘液检测是否含淀粉，若呈蓝色，则奶茶中含淀粉，A 正确；苏丹Ⅲ染液可将脂肪染成橘黄色，若不呈橘黄色，则说明奶茶中不含脂肪，B 正确；还原糖与斐林试剂在水浴加热条件下反应生成砖红色沉淀，用斐林试剂检测是否含还原糖，若水浴加热后不呈砖红色，则说明奶茶中不含还原糖，C 错误；使用双缩脲试剂检测蛋白质时，应先加 A 液(氢氧化钠溶液)，以营造碱性环境，然后再加 B 液(硫酸铜溶液)，D 正确。

第 2 节　细胞中的无机物

问题式预习

一、**1.**不同

2.(1)溶剂

3.游离　相结合　良好的溶剂　细胞内许多生物化学　代谢废物　结构

二、**1.**离子

2.(1)叶绿素　血红素　(2)Ca^{2+}　Na^+　(3)酸碱平衡

思考

提示：缺 Mg 会使叶绿素形成受阻，叶子因缺乏叶绿素而变黄；缺 Fe 会导致血红蛋白合成发生障碍，从而使人表现出贫血症状。

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)以结合水形式存在。如果用烘烤后的种子播种，这些种子不能萌发，因为结合水是细胞内的结构物质，结合水丢失，细胞结构被破坏，细胞死亡，导致种子失去活性。

(2)晾晒后的玉米自由水含量降低，细胞代谢减弱，可减少有机物消耗，同时能防止种子发芽、霉变。

［评价活动］

1.B　解析：春天生物复苏过程中，细胞中自由水与结合水的比值变大，细胞代谢水平提高，B 正确。

2.C　解析：风干种子中自由水含量减少，细胞呼吸作用减弱，有机物消耗减慢，A 正确，C 错误；风干种子中含水少，微生物在缺水状态下不易生长和繁殖，B 正确；种子风干过程中减少的是自由水，结合水与自由水的比值增大，D 正确。

3.D　解析：水分子间通过氢键连接，氢键不断地断裂与形成使水在常温下维持液体状态，A 正确；水的比热容高，温度变化缓慢，深灌后利用水的这一特性减缓温度变化，能起到保温作用，B 正确；水分子的极性由电子分布不均导致，极性使其能够溶解矿质离子(如 K^+、NO_3^-)，便于植物吸收，C 正确；种子萌发时需要吸水，故总含水量显著高于休眠状态的种子，代谢强度差异主要由自由水与结合水的比例变化引起，D 错误。

任务二

［探究活动］

提示：(1)维持细胞和生物体的生命活动

(2)渗透压　正常形态

(3)酸碱平衡

［评价活动］

1.B　解析：题述事实不能说明无机盐是构成细胞中重要化合物的成分，A 错误。由题意可知，叶枕细胞中钙离子能使钾离子通道开放，钾离子流出细胞，导致细胞液浓度下降，进而表现失水；细胞失水后叶枕的支撑力量减弱，叶片闭合，说明无机盐能调节生命活动，B 正确。无机盐不能氧化分解释放能量，C 错误。无机盐不能作为载体运输水分，D 错误。

2.B　解析：题干中没有提到无机盐离子构成某种化合物，故不能说明无机盐是细胞中某些复杂化合物的组成成分，A 错误；通过两组实验的对比可得出钙盐和钾盐对维持蛙心跳动有重要作用，说明无机盐能维持细胞和生物体的生命活动，B 正确；无机盐能维持细胞的正常形态，但在本题中不能得出这个结论，C 错误；无机盐不能提供能量，D 错误。

3.D　解析：碳酸饮料含有 CO_3^{2-}，不含镁，A 错误；橄榄油富含脂质，脂质的组成元素不含镁，B 错误；馒头的主要成分是淀粉，淀粉的组成元素不含镁，C 错误；绿叶菜富含叶绿素，镁是组成叶绿素的必需元素，D 正确。

第 3 节　细胞中的糖类和脂质

问题式预习

一、**1.**C、H、O

2.能源

3.(1)②脱氧核糖　葡萄糖　果糖　(2)蔗糖和麦芽糖　乳糖　(3)葡萄糖　葡萄糖　葡萄糖　储能物质　储能物质　细胞壁　外骨骼　种子　肝脏和肌肉　细胞壁　外骨骼

思考

提示:能够调整肠道的微生态,因为纤维素作为肠道菌群重要的发酵原料,可以促进益生菌的增殖并抑制有害菌;能够机械性地刺激肠道的蠕动,预防和治疗便秘;能够吸水膨胀,增加饱腹感,从而避免过多能量的摄入,预防肥胖。

二、**1.**(1)C、H、O　P和N　(2)C、H、O　C、H、O、N、P

2.①—b　②—a　③—d　④—c　⑤—e

3.(1)氧　(2)糖原　脂肪　氨基酸　(3)脂肪组织　分解供能

思考

提示:糖类在供应充足的情况下,可以大量转化为脂肪,但脂肪一般只在糖类供能不足时,才会分解供能,而且不能大量转化为糖类,所以"增肥容易,减肥难"。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)虽然三种多糖的基本单位都是葡萄糖,但葡萄糖的数量、连接方式以及形成的空间结构等不同,因此它们具有不同的化学性质。

(2)核糖、脱氧核糖和纤维素不属于能源物质。核糖和脱氧核糖分别参与RNA和DNA的构成,纤维素是植物细胞壁的主要成分。

(3)不一定。淀粉、糖原、纤维素都是多糖,属于糖类,但不甜。

(4)因为米饭和馒头等主食富含淀粉,淀粉经消化分解后生成的是葡萄糖。

[评价活动]

1.A　**解析**:三者的基本组成单位都是葡萄糖,都只含C、H、O三种元素,A正确,B错误;淀粉、纤维素存在于植物细胞中,糖原存在于动物细胞中,C错误;纤维素是构成植物细胞壁的主要成分,不是能源物质,D错误。

2.B　**解析**:冰糖、白糖和红糖的主要成分是蔗糖,蔗糖属于二糖,而非多糖(如淀粉、糖原等),A错误;葡萄糖是细胞生命活动所需要的主要能源物质,可直接通过细胞膜进入细胞,常被称为"生命的燃料",B正确;糖类是重要的能源物质,但并非唯一(如脂肪和蛋白质也可供能),动物和植物细胞中储存能量的糖类分别为糖原和淀粉,C错误;几丁质是昆虫外骨骼的成分,哺乳动物无外骨骼,D错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)动物脂肪大多含有饱和脂肪酸,植物脂肪大多含有不饱和脂肪酸。饱和脂肪酸的熔点较高,容易凝固,所以动物脂肪在常温下呈固态。

(2)两者组成元素相同,但与糖类相比,脂肪的组成元素中C、H比例高,相同质量的糖类和脂肪中,脂肪氧化分解时需氧多,释放的能量多,这种差异使脂肪成为生物体内良好的储能物质。

[评价活动]

1.D　**解析**:分布在内脏器官周围的脂肪具有缓冲、减压的作用,可以保护内脏器官,A正确;脂肪是细胞内良好的储能物质,B正确;磷脂是构成细胞膜的重要成分,C正确;维生素D能促进人体肠道对钙、磷的吸收,D错误。

2.A　**解析**:脂肪是细胞内良好的储能物质,它是人体中一种主要的储能物质,A正确;同质量的脂肪和糖类相比,H的含量多,O的含量少,B错误;脂肪属于脂质,其组成元素包括C、H、O,C错误;大多数动物脂肪含有饱和脂肪酸,室温时呈固态,D错误。

第4节　蛋白质是生命活动的主要承担者

问题式预习

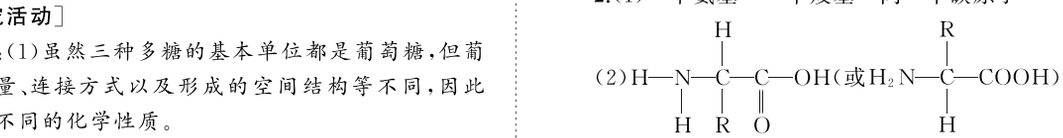
一、肌动蛋白　信息传递　胰岛素　催化　绝大多数酶　血红蛋白　免疫　抗体

思考

提示:这种说法并不恰当,如食物中的蛋白质是大分子有机物,它们都要被分解成细胞可以吸收的小分子物质后才能被人体吸收,吸收的这些小分子物质在人体细胞中重新合成不同的蛋白质,在人体内执行不同的功能。

二、**1.**氢原子　侧链基团(甲基)　羧基　氨基

2.(1)一个氨基　一个羧基　同一个碳原子

(2)

(3)R基

思考

提示:必需氨基酸是指人体细胞不能合成的氨基酸,必须从食物中获得;非必需氨基酸是指人体细胞能够合成的氨基酸。因此在评价各种食物中蛋白质成分的营养价值时,人们更注重其中必需氨基酸的种类和含量。

三、**1.**羧基　氨基　一分子水

2.(1)脱水缩合　(2)二肽　(3)肽键

3.(1)肽键　链状　空间结构　(2)①氨基酸的种类　氨基酸的排列顺序　②盘曲、折叠　空间结构

思考

提示:高温使蛋白质分子的空间结构变得伸展、松散,容易被蛋白酶水解;熟鸡蛋、熟肉中蛋白质的肽键并未断裂,只是蛋白质的空间结构被破坏。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)该氨基酸中含有一个氨基和一个羧基,并且这个氨基和这个羧基连在同一个碳原子上。

(2)组成蛋白质的氨基酸中,都有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上,而多出的氨基或羧基均在R基上。

[评价活动]

1.B　**解析**:构成蛋白质的氨基酸分子的基本元素是C、H、O、N,A正确;必需氨基酸是人体内不能合成,必须从外界环境中获取的氨基酸,B错误;氨基酸的代谢终产物是水、二氧化碳和尿素,C正确;氨基酸之间的区别在于R基的不同,D正确。

2.B　**解析**：A 项物质仅含氨基(—NH_2)，无羧基(—COOH)，不满足构成蛋白质的氨基酸的结构特点，A 错误；B 项物质(甘氨酸)的中心碳原子同时连接氨基(—NH_2)、羧基(—COOH)、氢原子和 R 基(—H)，符合构成蛋白质的氨基酸的结构通式，B 正确；C 项物质的同一个碳原子上连接了两个氨基(—NH_2)，不满足“一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上”的氨基酸结构要求，C 错误；D 项物质仅含羧基(—COOH)，无氨基(—NH_2)，且同一个碳原子上连接了两个羧基，不满足构成蛋白质的氨基酸的结构特点，D 错误。

任务二

［探究活动］

提示：(1)氢元素来自氨基和羧基，氧元素来自羧基。

(2)二肽　1　1

(3)n 肽　$n-1$　$n-1$　$n-m$　$n-m$　肽键数＝失去水分子数＝氨基酸数－肽链条数。

［评价活动］

1.A　**解析**：①与④均为氨基，②与⑤均为羧基，③与⑥均在 R 基中。题图中的两种氨基酸分子通过脱水缩合形成二肽，而脱水缩合是指一个氨基酸分子的羧基和另一个氨基酸分子的氨基相连接，同时脱去一分子水，因此最可能相互缩合的基团是①与⑤或②与④，A 项符合题意。

2.C　**解析**：该胰岛素由 51 个氨基酸构成，具有两条肽链，因此形成过程脱去 51－2＝49 个水分子，形成 49 个肽键，A 正确；氨基酸脱水缩合是氨基(—NH_2)和羧基(—COOH)发生反应，水中的氧原子来自羧基，氨基中没有氧原子，B 正确；由题图可知，该胰岛素分子有两条多肽链，且至少有 3 个游离的氨基和 3 个游离的羧基，其中2 个分别存在于肽链的两端，剩余的 1 个氨基和 1 个羧基分别存在于题图中的 R 基①和⑤中，C 错误；形成牛胰岛素过程中脱去 49 个水分子和 6 个氢(形成 3 个二硫键脱去 6 个氢)，因此相对分子质量减少了 18×49＋1×6＝888，D 正确。

任务三

［探究活动］

提示：(1)最多有 21^{10} 种。

(2)不一定相同。氨基酸的排列顺序或形成蛋白质的空间结构不一定相同。

(3)蛋白质的功能多样性是由其结构多样性决定的。是，从分子水平看，蛋白质是一切生命活动的主要承担者，蛋白质分子的多样性直接影响生物性状表现的多样性，可以说生物多样性的直接原因就是蛋白质结构的多样性。

［评价活动］

1.C　**解析**：高温可使蛋白质变性，发生不可逆转的变化，低温不会使蛋白质变性，C 错误。

2.C　**解析**：降钙素和胰高血糖素样多肽的氨基酸数目相同，但二者氨基酸的种类、排列顺序和多肽形成的空间结构不同会导致二者的结构不同，进而导致功能不同，A、B、D 正确。氨基酸脱水缩合形成多肽的方式是相同的，这不是导致二者功能不同的原因，C 错误。

3.C　**解析**：乙酰化修饰发生在蛋白质分子链上，构成蛋白质的氨基酸中，氨基和羧基参与形成肽键，而 R 基未参与，因此乙酰基最可能连接在 R 基上，A 正确；蛋白质的结构决定功能，乙酰化修饰改变了蛋白质的结构，同时也可能会影响其功能，B 正确；蛋白质的功能依赖于氨基酸序列和其特定的空间结构，组成蛋白质的肽链不在一个平面内盘曲折叠，具有一定的空间结构，从而具有一定的功能，C 错误；高温、过酸、高浓度酒精等条件都会破坏蛋白质的空间结构，从而可能会使蛋白质变性，D 正确。

第 5 节　核酸是遗传信息的携带者

问题式预习

一、**1.**(1)脱氧核糖核酸　(2)核糖核酸

2.(1)细胞核　线粒体　叶绿体　(2)细胞质

3.(1)遗传信息　(2)遗传　变异

思考

提示：植物细胞和动物细胞的 DNA 主要分布在细胞核中，在线粒体和叶绿体中也有少量分布，原核细胞的 DNA 主要分布在拟核中。

二、**1.**五碳糖　含氮碱基　磷酸　(1)脱氧核糖　核糖　(2)鸟嘌呤　胸腺嘧啶　(3)①脱氧核苷酸　核糖核苷酸　②T　U

2.两条脱氧核苷酸链　一条核糖核苷酸链

三、**1.**(1)核酸　(2)单体

2.单糖　氨基酸　核苷酸

3.(1)碳链

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)含氮碱基　核苷酸　DNA　RNA

(2)A、T、G、C　A、U、G、C

(3)核酸由 C、H、O、N、P 组成，N 存在于含氮碱基中，P 存在于磷酸中。

［评价活动］

1.D　**解析**：若乙为核糖，则题图为核糖核苷酸，丙表示构成核糖核苷酸的碱基，可以为 A、G、C、U，A 错误；由于人体细胞中既有 DNA 又有 RNA，所以核苷酸在人体内共有 8 种(4 种脱氧核苷酸＋4 种核糖核苷酸)，B 错误；若丙为 G，则该核苷酸为鸟嘌呤脱氧核苷酸或鸟嘌呤核糖核苷酸，C 错误；若丙为胸腺嘧啶，则该核苷酸为胸腺嘧啶脱氧核苷酸，是组成 DNA 的基本单位之一，DNA 一般为双链结构，D 正确。

2.B　**解析**：T4 噬菌体和烟草花叶病毒分别是 DNA 病毒和 RNA 病毒，体内只含一种核酸，所以都含有 4 种碱基(A、T、C、G 或 A、U、C、G)、4 种核苷酸(4 种脱氧核苷酸或 4 种核糖核苷酸)、1 种五碳糖(脱氧核糖或核糖)，A、C 错误；烟草叶肉细胞和豌豆根毛细胞中都含有 DNA 和 RNA 两种核酸，其含有的碱基有 5 种(A、T、G、C、U)，核苷酸有 8 种(4 种脱氧核苷酸和 4 种核糖核苷酸)，五碳糖有 2 种(脱氧核糖和核糖)，B 正确，D 错误。

任务二

［探究活动］

提示：(1)在植物细胞中的多糖是纤维素和淀粉，在人体细胞中的多糖是糖原。

(2)蛋白质具有多样性的直接原因是氨基酸的种类、数目和排列顺序以及肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构具有多样性。

(3)构成多糖的单体没有种类的差异,形成的多聚体没有顺序性;构成核酸的单体有种类的差异,形成的多聚体有顺序性。

[评价活动]

1.B　**解析**:核酸的组成元素是C、H、O、N、P,而蛋白质的主要组成元素为C、H、O、N,A错误;核酸包括DNA和RNA,两者的合成都需要相关酶的催化,而这些酶的化学本质是蛋白质,B正确;蛋白质的分解需要蛋白酶的参与,而蛋白酶的本质是蛋白质,因此蛋白质的分解不需要核酸的直接参与,C错误;高温会破坏蛋白质分子的空间结构,但不会破坏肽键,且核酸分子中不含肽键,D错误。

2.B　**解析**:多糖、蛋白质、核酸属于多聚体,而脂肪由甘油和脂肪酸组成,并非多聚体,A错误;生物大分子是由许多单体连接成的多聚体,生物大分子的单体均以碳链为基本骨架,B正确;淀粉、纤维素等为生物大分子,其组成元素为C、H、O,不含N,并非所有生物大分子都含有C、H、O、N四种元素,C错误;多聚体彻底水解的产物不一定是单体,如核酸彻底水解的产物为磷酸、五碳糖、含氮碱基,D错误。

迁移应用

活动

[真题呈现]

C　**解析**:植物脂肪大多含有不饱和脂肪酸,不饱和脂肪酸的熔点较低,不容易凝固,橄榄油含有丰富的不饱和脂肪酸,在室温下通常呈液态,A正确;油橄榄子叶富含脂肪,脂肪可被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色,因此在高倍镜下可观察到橘黄色的脂肪颗粒,B正确;油橄榄种子萌发过程中由于细胞呼吸的消耗,有机物的总量减少,但由于发生了有机物的转化,有机物的种类增多,C错误;脂肪是由三分子脂肪酸与一分子甘油反应形成的酯,脂肪在人体消化道内水解为脂肪酸和甘油后,可被小肠上皮细胞吸收,D正确。

[情境发掘]

1.提示:与糖类相比,等量的脂肪含C、H更多,氧化分解释放的能量多。

2.提示:等质量的脂肪与糖类氧化分解时,脂肪需要的O_2多。

3.提示:主要元素是氧元素。原因是种子中的脂肪不断转变成糖类等,而糖类分子中氧的含量远高于脂肪。

[变式训练]

1.C　**解析**:油菜种子富含不饱和脂肪酸(如油酸),其熔点较低,常温下呈液态,A正确;蛋白质是细胞中含量最多的有机物,B正确;脂肪分子中H含量高、O含量低,亲水性差,所以相同质量的油菜种子(脂肪多)萌发过程吸水量少于小麦种子(淀粉多),C错误;浅播利于氧气进入,满足油菜种子脂肪分解的高耗氧需求,D正确。

2.解析:(1)分析题干信息可知,检测蛋白质或多肽应该用双缩脲试剂;该实验需要用量筒量取一定量的蛋白质溶液、双缩脲试剂A液,需要用滴管滴加双缩脲试剂B液,但是该实验不需要加热,也不需要用显微镜观察,故选①②③。(2)检测淀粉应该用碘液;胚乳呈现蓝色块状,说明胚乳含有大量的淀粉,而随着时间的延长,蓝色块状物变小,说明玉米发芽的过程中胚乳中的淀粉逐渐减少。(3)①该实验的目的是验证上述蓝色块状物变小是淀粉酶的作用。在淀粉酶的作用下淀粉水解产生了还原糖,还原糖用斐林试剂检测会出现砖红色沉淀。1号试管中加的是缓冲液和淀粉,作为对照实验,可以排除用于实验的淀粉溶液中含有还原糖。②根据单一变量原则,1号试管中的缓冲液作为对照,3号、4号实验组分别加入发芽玉米提取液、淀粉酶溶液,则2号试管中加入的X应该是发芽前玉米的提取液。③3号试管发芽玉米提取液中含有淀粉酶,催化淀粉水解产生了还原糖,因此其颜色由蓝色变成了砖红色;若4号试管中的颜色没有从蓝色变成砖红色,可能是因为淀粉酶已失活,不能催化淀粉水解。

答案:(1)双缩脲　①②③　(2)碘液　玉米发芽过程中胚乳的淀粉逐渐减少　(3)①排除用于实验的淀粉溶液中含有还原糖　②发芽前玉米　③蓝色→砖红色　淀粉酶已失活

第3章　细胞的基本结构

探究构建

第1节　细胞膜的结构和功能

问题式预习

一、**1.**(1)相对独立　(2)相对稳定

2.①营养物质　②抗体　③废物　④核酸

3.血液　接触　细胞　胞间连丝

思考

提示:不是必须。高等植物细胞之间可通过胞间连丝相互连接,也有信息交流的作用。

二、**1.**脂质　磷脂　胆固醇　磷脂　2　两　蛋白质

2.暗—亮—暗　蛋白质—脂质—蛋白质　流动镶嵌

思考

提示:科学家从哺乳动物成熟的红细胞中提取出脂质,在空气—水界面上铺展成单分子层,测得其面积恰为红细胞表面积的2倍,才得出膜中的磷脂分子必然排列为连续的两层这一结论。

三、**1.**辛格和尼科尔森

2.(1)磷脂分子和蛋白质分子　(2)①磷脂双分子层　侧向自由移动　②蛋白质分子　嵌入　贯穿　运动　③糖蛋白　外表面　细胞识别

3.具有流动性　(1)磷脂分子　蛋白质　(2)人、鼠细胞融合

思考

提示:脂质体中磷脂分子是一种由甘油、脂肪酸和磷酸等所组成的分子,磷酸头部是亲水的,脂肪酸尾部是疏水的,所以a处是亲水性的物质,b处是疏水性的脂溶性物质。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)控制物质进出细胞

(2)胚乳细胞和煮熟的胚细胞已经死亡,细胞膜失去了控制物质进出细胞的作用

［评价活动］

1.B　**解析**：由题意可知，血管紧张素Ⅱ能与细胞膜上该物质的受体结合，进而调节细胞的代谢活动，这体现了细胞膜的信息交流功能，故选B。

2.D　**解析**：活细胞的细胞膜对物质进出细胞具有控制作用，以维持细胞正常的生命活动。水溶性染色剂（PI）不是细胞所需物质，因而不能通过活细胞的细胞膜。细胞死亡后，细胞膜及其他生物膜的功能丧失，溶于水中的物质PI可以通过细胞膜进入细胞，从而使细胞核着色。

3.D　**解析**：题图甲中细胞分泌的物质a通过血液运输到靶细胞，所以题图甲可以表示通过分泌激素传递信息，A正确；题图甲、题图乙中，靶细胞都是通过受体接收信号分子的，B正确；从题图中可以看出细胞间的信息交流方式多种多样，C正确；多细胞生物细胞间功能的协调不仅依赖信息传递，还必须有物质和能量的交换，D错误。

任务二

［探究活动］

提示：(1)蛋白质分子具有结构上的特异性。

(2)构成膜结构的磷脂分子和大多数蛋白质分子是可以运动的。

(3)温度影响细胞膜的流动性。

［评价活动］

1.D　**解析**：人、鼠细胞融合实验表明，两种细胞膜上的蛋白质通过运动逐渐均匀分布在融合细胞膜上，该实验直接说明了膜蛋白是可以运动的，从而说明细胞膜具有流动性，A正确；由题图可知，在0～15 ℃之间，膜蛋白均匀分布指数很低且几乎不变，在15～35 ℃之间，膜蛋白均匀分布指数逐渐增大，说明温度对膜蛋白的运动有影响，低温会减缓膜蛋白的运动，影响融合效果，B正确；膜蛋白有的镶在磷脂双分子层表面，有的部分或全部嵌入磷脂双分子层中，有的贯穿于整个磷脂双分子层，而且蛋白质与磷脂分子会结合成一定的功能结构，因此，磷脂分子的侧向移动会影响膜蛋白的分布，C正确；人、鼠细胞融合实验运用的是荧光标记法，用发绿色荧光和发红色荧光的染料分别标记小鼠细胞表面的蛋白质和人细胞表面的蛋白质，D错误。

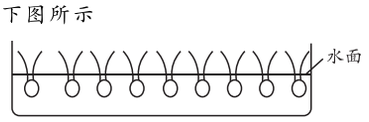
2.A　**解析**：不论是三层结构模型还是流动镶嵌模型都是建立在细胞膜主要由蛋白质和脂质组成这一基础之上的，A正确；蛋白质分子均匀排列在脂质分子的两侧是三层结构模型的内容，B错误；磷脂双分子层是构成膜的基本支架是流动镶嵌模型的内容，C错误；三层结构模型是静态的统一模型，流动镶嵌模型认为组成细胞膜的磷脂分子和大多数蛋白质分子是可以运动的，D错误。

任务三

［探究活动］

提示：(1)磷脂分子的尾部具有疏水性，头部具有亲水性，而细胞膜内外侧均为有水环境。

(2)如下图所示



(3)糖被分布在细胞膜的外表面。

［评价活动］

1.D　**解析**：细胞膜中的磷脂分子和蛋白质分子大多能运动，这使整个细胞膜具有流动性，A、C符合；因为细胞膜内外侧均为有水环境，所以磷脂分子的疏水端都向内，B符合；细胞膜是一个整体，它上面的各种分子相互作用、密切联系才维持了细胞膜的整体性，D不符合。

2.B　**解析**：细胞间的信息交流不一定需要细胞膜上的受体，如高等植物细胞之间通过胞间连丝进行信息交流，不需要细胞膜上的受体，A错误；细胞膜控制物质进出的功能与膜上的蛋白质（物质③）和磷脂（物质②）都有关系，B正确；细胞膜具有流动性的主要原因是构成细胞膜的磷脂分子（物质②）可以侧向自由移动，大多数蛋白质分子（物质③）也能运动，C错误；物质①为糖被，糖被是指细胞膜外表面的糖类分子，而不是糖脂、糖蛋白，D错误。

3.B　**解析**：哺乳动物成熟的红细胞中没有细胞核，也没有众多的细胞器，在研究细胞膜的成分时可以用来获取纯净的细胞膜，A正确；磷脂分子是由甘油、脂肪酸和磷酸及其衍生物组成的，B错误；根据题干信息，除了Cl在膜的内外侧分布差别不大，其他种类的磷脂分子一般分布在膜的某一侧，呈不对称分布，C正确；磷脂分子头部亲水，尾部疏水，所以磷脂分子的极性使细胞膜内部形成疏水区，有利于细胞膜的稳定性，D正确。

第2节　细胞器之间的分工合作

第1课时　细胞器之间的分工与观察叶绿体和细胞质的流动

问题式预习

一、**1.**(1)细胞膜　细胞核　(2)细胞质基质　细胞器　(3)化学反应

2.(1)蛋白质纤维　(2)细胞形态　物质运输　能量转化　信息传递

二、**1.**差速离心　细胞膜

2.线粒体　有氧呼吸　叶绿体　光合作用　能量转换站　内质网　蛋白质　高尔基体　蛋白质　加工、分类和包装　溶酶体　多种水解酶　细胞器　液泡　植物　有丝分裂　蛋白质

3.纤维素　果胶　支持

思考

提示：膜的成分可能被修饰，使得酶不能对其发挥作用。如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，也可能因膜转运的物质使得膜周围的环境（如pH）不适合酶发挥作用。

三、**1.**(2)不断流动　叶绿体

2.(1)菠菜叶　清水　盖玻片　低倍镜　高倍镜　(2)①光照、室温　②盖玻片　③低倍镜　高倍镜

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)高等植物细胞。因为该细胞有细胞壁、叶绿体和大液泡，没有中心体。

(2)1 是细胞膜，主要成分是脂质和蛋白质；2 是细胞壁，主要成分是纤维素和果胶，其形成与高尔基体有关。

(3)[14]液泡。

(4)[4]叶绿体和[14]大液泡。

[评价活动]

1.B　**解析**：细胞器 F 为核糖体，是蛋白质的合成场所，细胞器 C 为线粒体，能为蛋白质的合成提供能量，A 正确；细胞器 B 为中心体，细胞器 F 为核糖体，两者都不含膜结构，因此不含磷脂，而细胞器 A 为高尔基体，具有单层膜结构，因此含有磷脂，B 错误；[C]线粒体和[E]叶绿体中都有 DNA，C 正确；[A]高尔基体和[D]内质网与液泡一样，都具有单层膜结构，D 正确。

2.D　**解析**：由于该细胞为动物细胞，因而含有核酸和膜结构的细胞器为线粒体，故细胞器 a 是线粒体，A 正确；细胞器 b 中含有蛋白质和脂质，但不含核酸，因此为具有单层膜结构的细胞器，如溶酶体、内质网等，B 正确；细胞器 c 中只有蛋白质和核酸，因此为核糖体，核糖体由蛋白质和 RNA 组成，与 SARS 病毒的组成成分一样，C 正确；蓝细菌细胞中只有[c]核糖体一种细胞器，不含[a]线粒体，D 错误。

任务二

[探究活动]

探究 1　**提示**：(1)菠菜叶下表皮细胞排列疏松，易撕取；叶绿体主要分布在叶肉细胞中；含叶绿体数目少，且叶绿体个体大。

(2)叶片很薄，仅有一层叶肉细胞，可以取整个小叶直接制片。

探究 2　**提示**：(1)不能。叶绿体的双层膜结构属于细胞的亚显微结构，只有用电子显微镜才能看到。

(2)①进行光照，温度在 25 ℃左右，在阳光下或灯光下放置 20～25 min；②升高盛放黑藻的水温，可加入热水，将水温调至 30～37 ℃；③直接切伤一部分叶片。

(3)将生长状态相同的黑藻叶片分为两组，一组不做任何处理，另一组在 2～3 d 前进行创伤处理；将两组黑藻叶片放在盛水容器中，在阳光充足的地方继续培养；然后将两组叶片分别制成装片，观察两组叶片细胞质流动的速率。

[评价活动]

1.C　**解析**：黑藻是多细胞藻类，其叶片较薄，有些部位(如边缘、幼嫩部位)是单层细胞，可直接用于制作临时装片，不需要切片，并非单细胞藻类，A 错误；预处理的目的是通过光照促进黑藻的光合作用，增强细胞代谢活性，从而加快细胞质流动，便于观察，而非减少叶绿体数量，B 错误；叶绿体悬浮于细胞质基质中，其运动直接反映细胞质的流动状态，因此叶绿体的运动速率可作为细胞质流动速率的指标，C 正确；黑藻叶肉细胞的叶绿体主要围绕液泡或沿细胞壁运动，而细胞核位置相对固定，通常不会观察到叶绿体围绕细胞核运动，D 错误。

2.D　**解析**：细胞质颜色较浅，调暗光线有利于观察细胞质，A 正确；适当升高温度(分子热运动速率增加，酶活性增强，细胞代谢加快)细胞质环流的速率会加快，B 正确；同一细胞中不同叶绿体的运动方向是相同和定向的，即叶绿体环绕中央大液泡向同一个方向旋转式流动，随细胞质基质环流，C 正确；黑藻属于高等植物，含有细胞核和大液泡，D 错误。

第 2 课时　细胞器之间的协调配合及生物膜系统

问题式预习

一、**1.**细胞内　细胞外　消化酶、抗体

2.(1)同位素标记法　(2)核糖体　内质网　高尔基体　修饰加工　(3)⑦　线粒体

思考

提示：不能，本实验通过检测放射性情况来示踪物质转运经过的细胞结构，同位素 ^{18}O、^{15}N 没有放射性，因此不可用。

二、**1.**细胞器膜　核膜

2.(1)组成成分　(2)细胞内各种结构之间的协调与配合

3.(1)内部环境　物质运输　(2)酶　(3)高效、有序

思考

提示：控制物质进出细胞的功能。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示：(1)⑦为分泌蛋白，可能是 b、d、f。

(2)核糖体→内质网→高尔基体　核糖体→内质网→囊泡→高尔基体→囊泡→细胞膜

(3)③和⑥是囊泡，③来自内质网，⑥来自高尔基体。

(4)*a* 代表核糖体；*b* 代表内质网；*c* 代表高尔基体。

(5)内质网膜面积减小，高尔基体膜面积先增大再减小，细胞膜面积增大。

[评价活动]

1.D　**解析**：野生型酵母菌中的分泌蛋白是通过囊泡进行运输的，如分泌蛋白通过内质网到高尔基体再到细胞膜都是通过囊泡实现的，A 正确；由题图可知，甲型突变体的内质网异常，内质网中积累的蛋白质不能运输至高尔基体进行再加工，B 正确；乙型突变体由于高尔基体异常，蛋白质在高尔基体中堆积，不能运向细胞膜，C 正确；分泌蛋白的合成与分泌过程为核糖体合成多肽链→内质网进行初加工，形成具有一定空间结构的蛋白质→内质网出芽形成囊泡→高尔基体进行再加工形成成熟的蛋白质→高尔基体出芽形成囊泡→细胞膜，整个过程还需要线粒体提供能量，故分泌蛋白的分泌过程需要经过核糖体、内质网、高尔基体和细胞膜，D 错误。

2.B　**解析**：物质 X 是分泌蛋白，而呼吸酶是胞内酶，不经过细胞膜分泌到细胞外，A 正确；在此过程中，[①]内质网的膜面积缩小，[②]高尔基体的膜面积基本不变，B 错误；③是线粒体，有两层生物膜，C 正确；物质 X 通过 d 过程分泌到细胞外体现了细胞膜的流动性，D 正确。

3.B　**解析**：由题图可知，内质网在进行该项生命活动后膜面积有所减少，细胞膜面积稍微增加，而高尔基体的膜面积基本保持不变，由此可知，细胞进行的生命活动是合成一种分泌蛋白，B 正确；与呼吸有关的酶、血红蛋白都是胞内蛋白，性激素是脂质类物质，不是分泌蛋白，A、C、D 错误。

4.A　**解析**:COPⅠ、COPⅡ膜的主要成分与核膜相同,都是磷脂和蛋白质,A正确;COPⅠ可以帮助乙(高尔基体)中的某些蛋白质回到甲(内质网)中,B错误;题图中分泌蛋白依赖于膜的流动性分泌出细胞,不穿过膜,C错误;题图显示溶酶体具有吞噬并杀死入侵细胞的细菌的功能,D错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)囊泡　(2)协调配合

[评价活动]

1.D　**解析**:囊泡1和囊泡2包裹的分别是内质网初步加工的较成熟的蛋白质和高尔基体进一步加工修饰的成熟的蛋白质,因此两者包裹的蛋白质空间结构不同,A正确;线粒体是细胞内的“动力车间”,因此图示过程的正常进行一般还需要线粒体提供能量,B正确;该过程中细胞器2(内质网)的膜鼓出形成囊泡转移到了高尔基体上,因此其膜面积减小,C正确;囊泡1和囊泡2都是细胞器出芽形成的,都属于真核细胞的生物膜系统,D错误。

2.C　**解析**:高尔基体通过囊泡与内质网和细胞膜间接联系,而非直接连接,A错误。生物膜系统间的物质运输不一定通过囊泡,如内质网膜可与细胞膜直接接触进行物质运输,B错误。生物膜系统具有物质运输(如主动运输)、能量转化(如线粒体内膜)、信息传递(如细胞膜受体)功能;细胞骨架与物质运输(如囊泡运输)、能量转化(如锚定线粒体)、信息传递(如参与信号传导)相关;C正确。蓝细菌为原核生物,仅有细胞膜,无生物膜系统,D错误。

第3节　细胞核的结构和功能

问题式预习

一、**1.**不是。高等植物成熟的筛管细胞和哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核。

2.(1)黑色　细胞核　(2)停止分裂　细胞核　(3)无反应　细胞核　(4)细胞核

3.遗传信息库　细胞代谢　遗传

思考

提示:细胞核是细胞代谢和遗传的控制中心。

二、**1.**①核膜　②核仁　③核孔　④染色质

(1)①磷脂分子　蛋白质　②双层膜　核糖体　核孔

③a.屏障　b.物质交换　信息交流　核孔　c.酶

(2)②核糖体　(3)①DNA　蛋白质　②碱性染料　③遗传信息　④同一物质

2.(1)②物理　数学　概念　(2)①确定模型种类

思考

提示:染色体呈高度螺旋状,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;而染色质呈细丝状,有利于DNA完成复制、转录等生命活动。

三、**1.**生物体结构　代谢和遗传

2.(1)复杂而精巧　(2)分工合作　自我调控、高度有序

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)可增加“将白色美西螈胚胎细胞的细胞核移植到黑色美西螈的去核卵细胞中”作为对照组,以增强结论的说服力。

(2)细胞质可以为细胞核提供营养和能量,离开细胞质,细胞核不能单独存活。细胞核控制细胞的代谢,没有细胞核,细胞质内已合成的蛋白质仍能在一段时间内发挥作用。

(3)①不能,假根中既有细胞核又有细胞质,不能说明伞藻的形态结构特点取决于细胞核。

②伞藻核移植实验更有说服力。伞藻核移植实验可排除假根中其他物质的影响,是对伞藻嫁接实验的补充,进一步验证了细胞核的功能。

[评价活动]

1.C　**解析**:步骤一中无核部分不能继续生长最终死亡,有核部分继续生长和分裂,说明细胞核与细胞的生长、分裂有关,A正确;因为细胞质中已合成的蛋白质仍能发挥作用,所以细胞去核后仍可以生活一段时间,B正确;单独培养的细胞核短时间存活,说明缺少细胞质的细胞核不能单独生存,不能说明细胞核中不进行代谢活动,C错误;无核的部分及时植入一个完整的细胞核,能分裂产生与亲代相似的子代变形虫,说明细胞核可控制细胞的遗传,D正确。

2.D　**解析**:题图1说明伞藻的帽形与嫁接什么样的伞柄无直接关系,而与假根有关,故题图1中①②的帽形不会因伞柄嫁接实验而改变,①还是菊花形帽,②还是伞形帽,A错误;题图1所示实验只能说明伞藻的形态结构与伞藻的假根有关,假根中还含有细胞质部分,题图1和题图2所示实验结合才能说明伞藻的形态结构主要与细胞核有关,B错误;题图2中③与题图1中①的帽形相同,都是菊花形帽,C错误;细胞核和细胞质是相互依存的关系,题图2中移去细胞核的甲伞藻的生命活动将逐渐减缓直至停止,D正确。

任务二

[评价活动]

1.D　**解析**:[①]核孔对物质运输有选择性,如RNA可以通过,DNA不能通过,A错误;染色质主要由蛋白质和DNA组成,还含有少量RNA,B错误;[⑤]核仁与某种RNA的合成以及核糖体的形成有关,但不能产生蛋白质,C错误;生长激素属于分泌蛋白,分泌蛋白在[⑦]核糖体上合成,在[⑥]内质网和高尔基体中进行进一步的加工和修饰,D正确。

2.C　**解析**:亲核蛋白由氨基酸组成,用^{3}H标记氨基酸可追踪其位置,A正确;核孔控制物质进出,具有选择性,大分子不能随意进出细胞核,B正确;实验显示仅注入放射性标记的亲核蛋白的尾部后,细胞核有放射性,仅注入放射性标记的亲核蛋白的头部后,细胞核无放射性,说明尾部引导入核,而非头部,C错误;①组为放射性标记完整亲核蛋白,与②③组形成对照,从而探究亲核蛋白各部分的功能,D正确。

3.A　解析：染色质的主要成分是DNA和蛋白质，染色质彻底水解产物是氨基酸、磷酸、脱氧核糖和4种含氮碱基，A错误；由题图可知，细胞核具有双层膜，所以有4层磷脂分子，B正确；核仁可能与核糖体的形成有关，而核糖体与蛋白质合成有关，因此在蛋白质合成旺盛的细胞中，常有较大的核仁，C正确；核孔是核质之间频繁进行物质交换和信息交流的通道，是生物大分子物质进出细胞核的通道，具有选择性，D正确。

迁移应用

活动

［真题呈现］

A　**解析**：SRP参与抗体等分泌蛋白的合成，呼吸酶等胞内蛋白的合成不需要SRP参与，所以SRP与信号肽的识别与结合具有特异性，A正确；SRP受体缺陷的细胞可以合成部分多肽链，如呼吸酶等，B错误；核糖体和内质网之间通过SRP受体内的通道转移多肽链，同时核糖体是无膜细胞器，不能形成囊泡，C错误；生长激素通过此途径合成并分泌，性激素属于固醇，不需要通过该途径合成并分泌，D错误。

［情境发掘］

1.提示：胰岛素的分泌属于图2中的10。

2.提示：不都是。如题图2所示，线粒体、叶绿体中的蛋白质也有由细胞核基因控制合成的。

3.提示：新生蛋白质是否具有内质网定向信号序列。

4.提示：首先在游离的核糖体上合成信号序列，在信号序列的引导下，核糖体结合到内质网上继续肽链的合成，合成的肽链经内质网和高尔基体加工、修饰，最后由高尔基体出芽形成的囊泡包裹形成溶酶体。

［变式训练］

1.B　解析：液泡和溶酶体都由单层膜包裹，因此液泡和溶酶体均是具有单层膜的细胞器，A正确；内质网上附着的核糖体的组成蛋白是在游离核糖体上合成的，B错误；内质网的膜可以以囊泡的形式转移到高尔基体，这是细胞内物质运输和膜转化的常见方式，C正确；液泡有类似溶酶体的功能，故二者中均有水解酶，核糖体合成的水解酶经内质网和高尔基体加工后进入液泡或溶酶体，D正确。

2.C　解析：由题意可知，蛋白P的合成需要经过内质网的加工，所以蛋白P以边合成边转运的方式由核糖体进入内质网腔，A正确；线粒体是真核细胞进行有氧呼吸的主要场所，可以为细胞内的需能反应提供能量，蛋白P的合成是一个耗能过程，需要线粒体的参与，B正确；*LRRK2*基因被敲除后，蛋白P在内质网腔大量积聚，培养液中的蛋白P含量显著降低，蛋白P为分泌蛋白，没有LRRK2蛋白的参与，蛋白P无法运出内质网，LRRK2蛋白的主要功能是维持蛋白P在粗面内质网的合成、加工及转运的正常进行，而不是维持蛋白P在细胞质内的正常合成，C错误；积累在内质网腔的蛋白P是未成熟的蛋白质，培养液中的蛋白P是成熟的分泌蛋白，二者的结构不同，D正确。

第4章　细胞的物质输入和输出

探究构建

第1节　被动运输

第1课时　水进出细胞的原理

问题式预习

一、**1.**水分子　半透膜

2.相对含量高　相对含量低

3.(1)半透膜　(2)浓度差

二、**1.**(1)半透膜　(2)小于　大于　等于

2.(1)细胞壁　全透　小　液泡膜　选择透过性　半透膜　大　细胞液　(2)①大于　质壁分离　②小于　质壁分离复原

思考

提示：生理盐水(质量分数为0.9%的NaCl溶液)的渗透压与人体红细胞内的渗透压相等，不会使红细胞吸水或失水，可以维持红细胞的正常形态。

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)单位体积的清水中水分子数大于蔗糖溶液中的水分子数。单位时间内由清水进入蔗糖溶液的水分子多于由蔗糖溶液进入清水的水分子。

(2)不会。烧杯中与漏斗中的液体具有浓度差，故存在渗透压，所以水分子有进入漏斗的趋势；但液面差ΔH会产生相应的压强，当ΔH产生的压强与渗透压平衡时，半透膜两侧水分子的交换速率相同，液面将不再升高。

(3)不会，因为纱布是全透性的，水分子和蔗糖分子都能通过。

(4)不会，因为半透膜两侧溶液的浓度相等，单位时间内半透膜两侧的水分子交换速率相等。

(5)不同。渗透作用停止时，漏斗管内液面不再上升，水分子通过半透膜的双向扩散速率相等，但漏斗内溶液浓度仍高于烧杯中液体浓度。这是因为漏斗管内液面升高产生的作用力加大阻止烧杯中水分子向漏斗扩散。

［评价活动］

1.B　解析：图2漏斗中的液面不再变化，处于平衡状态，因为H_1大于H_2，所以图2中b的浓度大于c的浓度，B错误。

2.D　解析：实验起始时，由于装置A中S_1浓度大于S_2，故漏斗中的液面会上升；加蔗糖酶后，蔗糖酶能催化蔗糖水解为葡萄糖和果糖，使漏斗中溶液浓度增大，故漏斗中液面继续上升；由于葡萄糖和果糖为单糖，能够通过半透膜进入烧杯中，使半透膜两侧溶液浓度差减小，漏斗中的液面会下降至稳定；A错误。若不加入蔗糖酶，漏斗中的蔗糖不能进入烧杯中，所以漏斗中溶液浓度始终大于烧杯中溶液浓度，B错误。葡萄糖属于单糖，可以通过半透膜，装置B半透膜增加一层，渗透平衡时，两侧溶液浓度相同，且装置B两侧液面的高度变化为左侧先降低后升高，右侧先升高后降低，平衡后两侧液面高度相同，C错误，D正确。

任务二

［探究活动］

提示：(1)连续嗑带盐的瓜子，细胞外溶液浓度升高，导致口腔上皮细胞失水。

(2)卖菜的阿姨往蔬菜上喷水，由于蔬菜细胞液的浓度较大，蔬菜细胞吸水，从而使蔬菜硬挺、新鲜。

［评价活动］

1.A　**解析**：由题表可知，马铃薯条在溶液Ⅰ中吸水，在溶液Ⅱ中失水较多，在溶液Ⅲ中失水较少，在溶液Ⅳ中吸水与失水达到动态平衡，故四种溶液浓度大小为Ⅱ＞Ⅲ＞Ⅳ＞Ⅰ，A正确，B、C错误；马铃薯条在溶液Ⅳ中没有质量变化，说明溶液Ⅳ浓度等于马铃薯条细胞液浓度，D错误。

2.C　**解析**：红细胞浸入a溶液中吸水膨胀，a溶液浓度小于细胞质浓度；红细胞浸入b溶液中失水皱缩，b溶液浓度大于细胞质浓度；红细胞浸入c溶液中保持正常形态，c溶液浓度等于细胞质浓度。所以a、b、c溶液浓度大小关系是a＜c＜b，C正确。

第2课时　探究植物细胞的吸水和失水与被动运输

问题式预习

一、**1**.扩散　能量

2.甲　乙　转运蛋白　能量　转运蛋白　高浓度　低浓度　浓度差　转运蛋白

3.(1)协助　顺　(2)载体蛋白　通道蛋白　①自身结合　分子或离子　自身构象　②直径和形状　大小和电荷　不需要

思考

提示：细胞膜的基本支架是磷脂双分子层，依据相似相溶的原理，脂溶性的物质可以自由通过磷脂双分子层进出细胞。

二、**1**.原生质层　细胞液

2.紫色　蔗糖溶液　逐渐变小　加深　逐渐分离　逐渐变大　变浅

3.变小　基本不变　基本不变

4.(1)大于　(2)伸缩性

思考

提示：紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞的细胞液中有花青素，使液泡中的细胞液呈紫色，有利于观察。

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)转运蛋白的化学本质是蛋白质，与其合成和运输有关的细胞器有核糖体、内质网、高尔基体、线粒体。

(2)葡萄糖进入肝细胞的运输方向是顺浓度梯度且需要转运蛋白，故属于协助扩散。影响协助扩散的因素有细胞内外葡萄糖的浓度差和GLUT2的数量。

(3)①能继续转运葡萄糖，转运蛋白可以反复利用，在行使功能过程中不被“消耗”，为载体蛋白。②与通道蛋白的相同点：均起运输作用。不同点：a.每种载体蛋白能与特定的溶质分子结合，通过一系列构象改变介导溶质分子的跨膜转运，具有饱和性。b.通道蛋白介导被动运输时不需要与溶质分子结合，只有直径和形状与其相适配、大小和电荷适宜的分子或离子才能通过，没有饱和值。

［评价活动］

1.D　**解析**：水分子跨膜运输的方式为自由扩散和协助扩散，a方式为自由扩散，扩散速率缓慢；b方式为协助扩散，扩散速率快，物质M是水通道蛋白；A、B正确。水分子跨膜运输的动力来自膜两侧的浓度差，C正确。水通道蛋白在植物细胞、细菌、真菌细胞膜上均含有，D错误。

2.A　**解析**：由题图可知，溶质分子跨膜运输是由高浓度一侧运输到低浓度一侧，通道蛋白介导的运输方式属于协助扩散，不需要消耗能量，A错误；组成细胞膜的蛋白质大多是可以运动的，因此载体蛋白在细胞膜上具有流动性，B正确；两种膜蛋白均转运相应的物质，因此两种膜蛋白均具有专一性(特异性)，C正确；载体蛋白需要与物质结合后才能对其进行转运，故物质运输速率会受到载体蛋白数量的限制，D正确。

3.B　**解析**：CHIP28为细胞膜上的通道蛋白，它的加工、运输需要内质网和高尔基体的参与，A正确；据题意可知，红细胞在低渗溶液中很快吸水膨胀的原因主要是通过水通道蛋白吸收了过多的水，细胞通过水通道蛋白吸收水的方式为协助扩散，B错误；正常非洲爪蟾的卵母细胞在低渗溶液中不膨胀的原因可能是其细胞膜上无CHIP28，而水通过自由扩散方式运输的速率要比协助扩散慢很多，因而非洲爪蟾的卵母细胞在低渗溶液中不膨胀，C正确；人的肾小管能重吸收水，从而维持体内水的平衡，肾小管细胞重吸收水可能与CHIP28有关，D正确。

任务二

［探究活动］

提示：(1)②③④。

(2)颜色逐渐变深；吸水能力逐渐增强。

(3)细胞壁是全透性的，所以进入①的是蔗糖溶液；而细胞膜具有选择透过性，所以进入④的只有水。

(4)蔗糖溶液浓度太高，细胞过度失水而死亡，不能再发生质壁分离复原。

［评价活动］

1.B　**解析**：第一次观察时容易看到紫色大液泡，细胞质基质区域较小，A错误；第二次滴加0.3 g/mL的蔗糖溶液，细胞发生质壁分离，观察时可以发现细胞质壁分离，紫色体积变小，颜色变深，B正确；吸水纸的主要作用是引流，使蔗糖溶液或清水通过洋葱鳞片叶外表皮细胞，使其发生质壁分离或质壁分离复原，C错误；不可以省略第一次显微观察步骤，这一步的观察现象要作为对照，D错误。

2.D　**解析**：紫色洋葱表皮细胞具有紫色大液泡，在质壁分离的过程中，细胞失水，紫色变深，D正确。

3.C　**解析**：t_1～t_2时期原生质层对细胞壁的压力为0，细胞处于质壁分离状态，A正确；t_0～t_1时期细胞失水，细胞壁与原生质层都出现一定程度的收缩，只是原生质层的收缩程度大于细胞壁，B正确；t_2～t_3时期细胞吸水，发生质壁分离复原，显微镜下观察到液泡内颜色逐渐变浅，C错误；t_3时刻，原生质层对细胞壁的压力大于t_0时刻，所以t_3时刻与t_0时刻相比，细胞液浓度提高，D正确。

第 2 节　主动运输与胞吞、胞吐

问题式预习

一、逆浓度　载体蛋白　能量　氨基酸、葡萄糖　生命活动的需要　所需要的物质　代谢废物和对细胞有害

思考

提示：患者肺部支气管上皮细胞表面转运氯离子的载体蛋白的功能发生异常，导致患者支气管中黏液增多，造成细菌感染。

二、小囊　囊泡　囊泡　细胞膜

三、**1.**种类和数量　空间结构　选择透过性

2.蛋白质　磷脂双分子层的流动性

思考

提示：痢疾内变形虫通过胞吐作用分泌蛋白分解酶，溶解人的肠壁组织，通过胞吞作用“吃掉”肠壁组织细胞，并引发阿米巴痢疾。

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)协助扩散

(2)主动运输可以逆浓度梯度进行，需要消耗能量；协助扩散顺浓度梯度进行，不需要消耗能量。二者均需要载体蛋白的协助。

(3)在较低浓度时保证小肠绒毛上皮细胞也可吸收葡萄糖，在较高浓度时可加快葡萄糖吸收速率。

［评价活动］

1.C　**解析**：据题图分析可知，该离子的运输方式需要能量，需要载体蛋白的协助，属于主动运输，用呼吸抑制剂处理会抑制细胞呼吸，能量产生受阻，会影响该离子的跨膜运输，A 错误；题图中膜结构不一定是细胞膜，有可能是细胞器膜，B 错误；主动运输能够保证活细胞主动选择吸收所需要的营养物质，C 正确；膜上载体蛋白与离子结合后构象会发生改变，但这种改变是可逆的，D 错误。

2.D　**解析**：A 和 D 为主动运输，需要消耗能量，破坏线粒体会影响能量供应，从而影响主动运输，A 正确；酒精以自由扩散的方式进出细胞，即方式 B，B 正确；方式 C 为协助扩散，其转运速率与物质浓度差和转运蛋白数量有关，C 正确；方式 D 是主动运输，只能运输小分子物质和离子，D 错误。

3.C　**解析**：曲线Ⅰ说明物质跨膜运输与细胞呼吸无关，不消耗能量，所以曲线Ⅰ代表被动运输，可表示自由扩散或协助扩散，A 错误；曲线Ⅱ说明物质跨膜运输与细胞呼吸有关，消耗能量，所以曲线Ⅱ代表主动运输，而人体成熟红细胞吸收葡萄糖属于协助扩散，B 错误；因为主动运输需要载体蛋白，消耗能量，所以曲线Ⅱ转运速率达到饱和的原因是细胞膜上载体蛋白数量有限，C 正确；因为细胞膜的流动性与温度有关，所以温度可影响生物膜的流动性从而对曲线Ⅰ、Ⅱ的转运速率均有影响，D 错误。

任务二

［探究活动］

提示：(1)LDL 进入细胞的方式是胞吞。LDL 是一种低密度脂蛋白，属于大分子物质，进入细胞的方式为胞吞。

(2)细胞膜上受体的化学本质是蛋白质。体现了细胞膜进行细胞间信息交流的功能。

(3)形成健康的饮食习惯，减少胆固醇的摄入，适当进行体育锻炼，增强代谢能力。

［评价活动］

1.C　**解析**：小分子物质也可以通过胞吐的方式出细胞，如神经递质，A 错误；细胞维持正常生命活动最主要的运输方式是主动运输，B 错误；婴儿的消化系统发育不完全，可能会以胞吞的形式吸收抗体，变形虫摄取食物也是通过这种方式，C 正确；胞吞、胞吐过程依赖细胞膜的流动性，且需要与膜上的靶蛋白结合，然后定向发生胞吞或胞吐，D 错误。

2.C　**解析**：由题图可知，受体介导的胞吞作用是生物大分子的运输过程，以膜的流动性为基础，存在细胞识别并需内部供能，但不能体现膜的选择透过性，A、B、D 正确。Na^+、K^+ 为小分子物质，不能通过此种方式运输，C 错误。

专项提升课　与物质转运相关的载体

1.D　**解析**：由题图中信息可知，类型①应为自由扩散，而甲又包括类型①②③，可见甲应为被动运输，乙为主动运输，A 正确；被动运输时，物质的跨膜运输方向为顺浓度梯度，B 正确；红细胞吸收葡萄糖的方式为协助扩散，需要载体蛋白的协助，为类型③，C 正确；神经细胞内 Na^+ 的浓度低于细胞外 Na^+ 的浓度，可见 Na^+ 顺浓度梯度运入神经细胞，属于协助扩散，而类型④为主动运输，D 错误。

2.C　**解析**：Na^+ 进入液泡为逆浓度梯度运输，需要载体蛋白的协助，属于主动运输，A 正确；Na^+ 进入液泡的过程需要载体蛋白的协助，体现了液泡膜的选择透过性，B 正确；该载体蛋白将细胞质基质中的 Na^+ 逆浓度梯度运入液泡，增大了细胞液浓度，结果是增强了细胞的吸水能力，提高了植物的耐盐性，C 错误，D 正确。

3.D　**解析**：物质 X 借助细胞膜上通道蛋白扩散进入细胞内，运输方式为协助扩散，顺浓度梯度进行，A 错误；转运时物质 X 不需要与通道蛋白结合，不涉及通道蛋白空间构象的改变，B 错误；细胞摄入大分子蛋白质的方式为胞吞，C 错误；协助扩散顺浓度梯度进行，不需要消耗能量，因此膜内外物质浓度梯度大小会直接影响物质 X 运输速率，D 正确。

4.C　**解析**：集流是指液体中成群的原子或分子在压力梯度下共同移动，单个水分子通过渗透作用进入植物细胞不属于水分集流，A 正确；水分集流通过水通道蛋白属于协助扩散，不需要 ATP 水解提供能量，B 正确；水分子通过通道蛋白进入细胞的方式为协助扩散，该过程中水分子不需要与通道蛋白结合，C 错误；若水通道蛋白遭到破坏，水分子也可以通过自由扩散进出细胞，D 正确。

5.A　**解析**：①是自由扩散，动力是浓度差，其物质运输速率还会受到温度等因素的影响，A 错误；②中载体蛋白与运输的物质结合后，通过自身构象的改变来转运物质，且可以重复利用，B 正确；②代表的物质转运方式为协助扩散，其运输速率与载体蛋白的数量和浓度差有关，不需要消耗能量，C 正确；③中离子或分子通过通道蛋白时，不需要与通道蛋白结合，顺浓度梯度进行，不需要消耗能量，D 正确。

6.C　**解析**：由题意可知，离子泵能利用水解 ATP 释放的能量跨膜运输离子，因此离子通过离子泵的跨膜运输属于主动运输，主动运输是逆浓度梯度进行的，A、B 错误；

动物一氧化碳中毒会阻碍氧气的运输，导致呼吸速率下降，生成的能量减少，使主动运输过程减弱，因此会降低离子泵跨膜运输离子的速率，C正确；主动运输需要载体蛋白的协助，加入蛋白质变性剂会导致载体蛋白变性从而失去运输物质的功能，所以会降低离子泵跨膜运输离子的速率，D错误。

7.A　解析：H^+-K^+泵转运H^+与K^+的过程需要ATP水解供能，因此K^+进入胃壁细胞的方式为主动运输，A错误；H^+-K^+泵属于载体蛋白，通过囊泡转移到细胞膜上，其形成与核糖体、内质网、高尔基体和线粒体等细胞器密切相关，B正确；H^+-K^+泵可以催化ATP水解，所以具有载体蛋白的转运功能和酶的催化作用，C正确；含有H^+-K^+泵的囊泡转移到细胞膜的过程中，有生物膜的融合现象，体现了生物膜具有流动性的特点，D正确。

迁移应用

活动

［真题呈现］

A　**解析**：葡萄糖进入小肠上皮细胞的方式为主动运输，运出小肠上皮细胞的方式为协助扩散，A正确；由题图可知，Na^+主要以[②]主动运输的方式运出小肠上皮细胞，B错误；多肽以[⑤]胞吞的方式进入细胞，以胞吐的方式离开细胞，C错误；维生素D属于固醇类，进入细胞的方式为[④]自由扩散，D错误。

［情境发掘］

1.提示：细胞内外Na^+的浓度差　协助扩散

2.提示：不一定相同。

3.提示：具有特异性：不同物质的载体蛋白不同，不同细胞膜上载体蛋白的种类和数量也不同；具有饱和性：当细胞膜上的载体蛋白达到饱和时，细胞吸收该物质的速率不再随物质浓度的增大或能量的增多而增大。

［变式训练］

1.B　解析：Na^+通道运输Na^+属于协助扩散，协助扩散不需要消耗能量，A正确；Na^+通过通道蛋白时，不需要与通道蛋白结合，B错误；因为患者软骨细胞膜上Na^+通道蛋白增多，会使Na^+内流增多，胞内Na^+会积累，NCX载体会将胞内过多的Na^+逆浓度排出胞外，需要利用膜内外Ca^{2+}电化学势能提供能量，所以使得Ca^{2+}内流增多，C正确；因为患者是Na^+通道蛋白明显多于正常人从而引发疾病，所以与NCX载体相比，Na^+通道更适合作为研究药物的靶点，D正确。

2.B　解析：由题干信息可知，NH_4^+的吸收是根细胞膜两侧的电位差驱动的，所以NH_4^+通过AMTs进入细胞消耗的能量不是直接来自ATP，A错误；由题图可知，NO_3^-进入根细胞膜是H^+的浓度梯度驱动的，进行逆浓度梯度运输，所以NO_3^-通过SLAH3转运到细胞外是顺浓度梯度运输，属于被动运输，B正确；铵毒发生后，H^+在细胞外更多，增加细胞外的NO_3^-可以促使H^+向细胞内转运，减少细胞外的H^+，从而减轻铵毒，C错误；据题图可知，载体蛋白NRT1.1转运NO_3^-属于主动运输，主动运输的速率与其浓度无必然关系，运输H^+属于协助扩散，协助扩散速率在一定范围内与膜外浓度呈正相关，超过一定范围后不成比例，D错误。

第5章　细胞的能量供应和利用

探究构建

第1节　降低化学反应活化能的酶

第1课时　酶的作用和本质

问题式预习

一、**1.**(1)化学反应　(3)细胞生命活动

2.(1)过氧化氢酶　(2)不明显　少量　较多　大量　不复燃　不复燃　复燃不明显　复燃明显　(3)①加热可以加快过氧化氢的分解　②$FeCl_3$可以催化过氧化氢的分解　③催化作用　④过氧化氢酶的催化效率更高

3.(1)容易发生化学反应　(2)活化能　降低活化能　①*ad*　②*cd*　③*ac*

二、**1.**①—f　②—a　③—c　④—d、e　⑤—b

2.蛋白质　RNA

思考

提示：氨基酸或核糖核苷酸。

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)研磨肝脏，使过氧化氢酶释放出来，释放出的过氧化氢酶与试管内过氧化氢分子充分接触，加速过氧化氢分解。

(2)加热、无机催化剂和酶都能促进过氧化氢分解，提高反应速率，但酶的催化效率更高。

(3)酶在温和条件下，可以高效地完成对化学反应的催化，正是由于酶的催化作用，细胞代谢才能在温和条件下快速有序地进行。

［评价活动］

1.C　解析：根据题干信息和题图分析，该实验的自变量是催化剂的种类，A错误；因变量是O_2的产生量，实验中因变量的检测指标是收集到的水的体积，B错误；由于两个装置中过氧化氢的浓度和量都相同，因而两个装置产生的O_2量相等，则量筒Ⅰ中水的体积等于量筒Ⅱ中水的体积，C正确，D错误。

2.C　解析：分析题图可知，A所需的活化能最多，C所需的活化能最少，说明C降低化学反应的活化能最多，表明C是在酶的催化条件下进行的，A是在没有催化剂的条件下进行的，B是在无机催化剂的催化下进行的，C符合题意。

任务二

［探究活动］

提示：(1)酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，其中绝大多数酶是蛋白质。

(2)RNA、蛋白质。

(3)实验思路如下表：

组别	待测液	检验试剂	现象
实验组	唾液	双缩脲试剂	出现紫色
对照组	已知蛋白液	双缩脲试剂	出现紫色

［评价活动］

1.A　**解析**：除去 RNaseP 酶中的蛋白质，留下来的 RNA 仍然具有与这种酶相同的催化活性，说明某些 RNA 也有催化作用。

2.B　**解析**：斯帕兰札尼将肉块放入小巧的金属笼中，让鹰吞下去，一段时间后笼内的肉块消失了，他推断鹰的胃液中一定含有消化肉块的物质，由此发现了化学消化，A 正确；毕希纳将酵母菌细胞研碎，用提取液和葡萄糖反应，得到了酒精，他将酵母细胞中引起发酵的物质称为酿酶，但没有分离出酿酶，B 错误；萨姆纳认为酶是蛋白质，他成功地用丙酮作为溶剂分离了脲酶，并用多种方法证明了脲酶是蛋白质，C 正确；切赫和奥尔特曼发现少数 RNA 也有生物催化功能，即少数酶是 RNA，D 正确。

第 2 课时　酶的特性

问题式预习

一、**1.**(1)与无机催化剂相比，酶降低活化能的作用　(2)高效性

2.(1)一种或一类　脂肪　淀粉　(2)尿素

3.(1)*B*　*E*　(2)*A*　(3)*C*、*D*、*F*

思考

提示：低温、适宜的 pH 等。

二、**1.**化学反应

2.酶所催化某一化学反应的速率

3.(1)温度　酶活性　(2)淀粉酶　(3)碘液　(4)溶液颜色及颜色深浅

4.(1)pH　酶活性　(2)过氧化氢酶　(3)相同时间内气泡产生的数目

任务型课堂

任务一

［探究活动］

1.提示：(1)1 号试管内有砖红色沉淀生成，说明产生了还原糖，淀粉被水解；2 号试管内不出现砖红色沉淀，说明蔗糖没有被水解。结论：淀粉酶只能催化淀粉水解，不能催化蔗糖水解，酶的作用具有专一性。

(2)不能。因为碘液只能检测淀粉的有无，而蔗糖无论是否被水解都不会使碘液变色。

(3)自变量是底物的种类，因变量是底物是否被淀粉酶水解。

2.提示：图中 A 表示酶，B 表示能被 A 催化分解的底物，E、F 表示 B 被分解后产生的物质，C、D 表示不能被 A 催化分解的物质。

［评价活动］

1.B　**解析**：①和③对照，自变量是酶的种类，但蛋白酶和淀粉酶的化学本质都是蛋白质，在反应前后不变，用双缩脲试剂检测均变成紫色，故无法检测蛋白质是否被分解，A 错误；②和④对照，自变量是酶的种类，可以用碘液检测淀粉是否被水解，若淀粉被分解，则碘液检测不出现蓝色或蓝色变浅，若②变蓝，④不变蓝或蓝色变浅，则说明淀粉酶能水解淀粉，蛋白酶不能水解淀粉，从而证明了酶的专一性，B 正确；④和⑤对照，自变量是底物的种类，麦芽糖是还原糖，不管淀粉酶能否催化麦芽糖水解，用斐林试剂检测都会出现砖红色沉淀，故不能用斐林试剂检测实验结果，C 错误；③和④对照，自变量是底物的种类，斐林试剂可以检测淀粉是否被水解，但不能检测蛋白质是否被水解，因此，不能用斐林试剂检测，D 错误。

2.C　**解析**：根据题意可知，物质甲属于抑制剂，即物质甲与蔗糖酶的结合使酶降低活化能的能力降低，导致酶活性降低，A 错误；物质甲与蔗糖酶的结合能降低酶活性，从而改变酶的高效性，但不改变酶的专一性，B 错误；蔗糖溶液浓度的升高能导致物质甲与蔗糖酶的分离，从而使酶活性升高，蔗糖的水解速率增大，C 正确；反应体系中没有物质甲时，蔗糖溶液的浓度不会改变酶活性，只是改变酶促反应速率，D 错误。

任务二

［评价活动］

1.A　**解析**：淀粉和蔗糖都是非还原糖，水解产物都是还原糖，所以可利用斐林试剂检测两组试管中底物的水解情况，从而验证酶的专一性，A 正确；淀粉酶无法催化使蔗糖水解，所以无法使用 B 组探究淀粉酶的最适温度，B 错误；淀粉自身的水解速率受 pH 影响，所以以淀粉作为底物不能准确反映不同 pH 下淀粉酶的活性，C 错误；与无机催化剂的催化效率比较，才能体现酶的高效性，D 错误。

2.D　**解析**：不同的酶最适温度、最适 pH 可能不同，A 错误；处于最适温度、最适 pH 时，反应所需的活化能最低，B 错误；低温比最适温度更适合酶的保存，C 错误；温度过高、过酸、过碱会使酶的空间结构遭到破坏，使酶永久失活，D 正确。

专项提升课　与酶有关的曲线分析

1.C　**解析**：在最适温度下酶的活性最高，温度偏高或偏低，酶的活性都会明显降低，即 *B* 点会向下方移动，A 错误；在 *B* 点适当增加酶浓度，反应速率加快，B 错误；由题图可知，在 *A* 点提高反应物浓度，反应速率加快，C 正确；在 *C* 点提高反应物浓度，反应速率不再加快，但产物的量还会增加，D 错误。

2.A　**解析**：低温下酶的活性很低，但酶并不失活，酶活性不为 0，高温使酶的空间结构发生改变，酶失活，酶活性为 0，过酸和过碱都会使酶的空间结构发生改变，酶失活，酶活性为 0，故题图中乙曲线表示温度对酶活性的影响，丙曲线表示 pH 对酶活性的影响，A 正确。乙曲线表示温度对酶活性的影响，*D* 点是低温条件，酶的活性很低，但酶的空间结构并不被破坏，温度恢复，酶的活性即恢复；*F* 点是高温条件，高温使酶的空间结构发生改变，即使温度恢复，酶的空间结构也不能恢复，B 错误。酶作用的机理是降低化学反应的活化能，不能提供活化能，*E* 点、*H* 点酶促反应速率最大的原因是酶降低活化能的能力最大，C 错误。甲曲线表示底物浓度与反应速率的关系，*A* 点的限制因素是底物浓度，在 *A* 点适当提高温度或适当增加酶的浓度，反应速率不一定增大，D 错误。

第 2 节　细胞的能量“货币”ATP

问题式预习

一、**1.**腺苷三磷酸

2.A—P～P～P

3.(1)带负电荷而相互排斥　转移势能　(2)释放能量　高能磷酸化合物

4.直接能源

5.酶　末端磷酸基团

二、**1.**末端磷酸基团　①Pi　②ATP　③ADP　④能量　光能　呼吸作用　呼吸作用　动态平衡　生物界的统一性

2.(1)吸能　(2)①酶　②载体蛋白　③结构

(3)①ATP水解　②ATP的合成　③ATP分子

思考

提示:①ATP分子中含有的化学能较少;②ATP分子结构不稳定,含有的化学能是活跃的化学能,容易释放。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)磷酸、腺嘌呤、核糖。

(2)不是。在ATP中,"A"代表腺苷(腺嘌呤+核糖);在碱基中,"A"代表腺嘌呤。

[评价活动]

1.D　**解析**:a表示由核糖和腺嘌呤组成的腺苷,与ATP相比少了三个磷酸基团,A错误;b表示的是RNA的基本单位之一——腺嘌呤核糖核苷酸,而ATP中的"A"代表的是腺苷,B错误;c是ATP失去一个磷酸基团的产物——ADP,而非RNA的基本单位,C错误;d表示的是ATP,是生物体内的直接供能物质,D正确。

2.D　**解析**:ATP中远离腺苷的特殊化学键②易断裂,断裂后可以转化形成ADP和Pi,D错误。

3.C　**解析**:脱氧核糖分子比核糖分子少一个氧原子,所以一个dATP分子比一个ATP分子少了一个氧原子,A正确;dATP去掉两个磷酸基团后,剩余部分是腺嘌呤脱氧核苷酸,是DNA的基本单位之一,B正确;ATP与ADP相互转化,因此在细胞内ATP合成速率的快慢与ADP生成速率的快慢有关,C错误;dATP分子含有两个特殊的化学键,水解时可释放能量,为某些反应提供能量,D正确。

任务二

[探究活动]

提示:(1)ATP中末端磷酸基团容易水解和重新生成。

(2)ATP与ADP在细胞内的相互转化是十分迅速的,且物质可以重复利用,因此,能满足生物体对能量的需要。

(3)①光合作用和呼吸作用　②呼吸作用

(4)ATP $\xrightarrow{\text{酶Ⅰ}}$ ADP+Pi+能量2,ADP+Pi+能量1 $\xrightarrow{\text{酶Ⅱ}}$ ATP。

(5)①②③④⑤

[评价活动]

1.A　**解析**:ATP在细胞中含量很少,但ATP与ADP之间的转化十分迅速,从而保证了细胞中能量的持续供应,因此,萤火虫的细胞中不会储备大量的ATP,A错误。ATP分子中含有2个特殊的化学键,特殊化学键断裂时会释放大量能量,用于各项生命活动。萤火虫尾部发光就是利用了ATP特殊化学键断裂释放的能量,B正确。ATP可脱去一个PPi(焦磷酸)形成AMP(腺嘌呤核糖核苷酸),AMP是组成RNA的基本单位之一,C正确。在细胞内的一些生理过程中,ATP的合成和水解可能发生在同一场所中,D正确。

2.D　**解析**:ATP中的"~"代表一种特殊的化学键,断开离A较远的两个这种化学键,就形成了A—P,又叫AMP(腺嘌呤核糖核苷酸),它是组成RNA的一种基本单位,A正确;由题图可知,参与Ca^{2+}主动运输的载体蛋白是一种能催化ATP水解的酶,当膜内侧的Ca^{2+}与其相应位点结合时,酶活性就被激活了,B正确;在运输Ca^{2+}的载体蛋白的作用下,ATP分子的末端磷酸基团脱离下来与载体蛋白结合,这一过程伴随能量的转移,此过程就是载体蛋白的磷酸化,C正确;细胞中Ca^{2+}的跨膜运输是主动运输,需要ATP水解释放能量为其供能,而细胞内许多吸能反应与ATP水解的反应相联系,D错误。

3.B　**解析**:根据题意,在肌肉上滴加葡萄糖溶液,肌肉不收缩,说明葡萄糖不能直接提供能量;在同一块肌肉上滴加ATP溶液,肌肉很快就发生了明显的收缩,说明ATP是细胞可直接利用的能源物质。

第3节　细胞呼吸的原理和应用

第1课时　细胞呼吸的方式及有氧呼吸

问题式预习

一、**1.**真核　异养兼性厌氧　浑浊　蓝　绿　黄　重铬酸钾　酸　灰绿

2.(1)葡萄糖溶液　(3)重铬酸钾的浓硫酸溶液

3.是　高　是　低　灰绿色

4.(1)有氧和无氧　(2)①大量CO_2和水　②酒精和少量CO_2

二、**1.**(1)线粒体外膜　嵴　线粒体内膜　线粒体基质　(2)②③④

2.$C_6H_{12}O_6+6H_2O+6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2+12H_2O+$能量

3.(1)第一阶段　第二阶段　第三阶段　(2)丙酮酸　[H]　CO_2　O_2　(3)③　(4)细胞质基质　线粒体基质　线粒体内膜

4.氧　多种酶　彻底氧化分解　二氧化碳和水　能量

思考

提示:不能,因为有氧呼吸释放的能量只有一小部分储存在ATP中,大部分以热能的形式散失。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)D→B

(2)吸收空气中的CO_2　溴麝香草酚蓝溶液

(3)无关变量有温度、葡萄糖溶液的浓度、酵母菌活性等;无关变量应保持相同且适宜。

[评价活动]

1.D　**解析**:酵母菌有氧呼吸和无氧呼吸的产物中都

有CO_2，均能使溴麝香草酚蓝溶液颜色发生变化，因此不能通过观察溴麝香草酚蓝溶液颜色变化来判断酵母菌细胞呼吸的方式，D错误。

2.C　解析：本实验中装置甲和乙进行相互对照，可以得出结论，A错误；据题图可知，装置甲是有氧条件下的实验装置，装置甲中NaOH的主要作用是除去空气中的二氧化碳，以防干扰实验结果，B错误；装置乙是探究酵母菌无氧呼吸的装置，为了防止氧气对实验结果的干扰，d瓶中加入酵母菌培养液后应放置一段时间，消耗掉瓶中的氧气后再与e瓶相连接，C正确；不能直接向b瓶或d瓶中加反应试剂，应该取样检测，D错误。

任务二

［探究活动］

提示：丙酮酸　线粒体基质　线粒体内膜

（1）因为线粒体膜上不含运输葡萄糖的载体蛋白，葡萄糖不能进入线粒体内（或线粒体内没有催化葡萄糖分解的酶）。

（2）第三　第一、第二　第三　第三　第二

（3）$C_6H_{12}{}^{18}O_6 \rightarrow C^{18}O_2$；${}^{18}O_2 \rightarrow H_2{}^{18}O$。

［评价活动］

1.A　解析：细胞呼吸过程释放的能量只有少量储存在ATP中，大部分能量以热能的形式散失，A正确；图示中（一）阶段产生[H]的场所是细胞质基质，（二）阶段产生[H]的场所是线粒体基质，B错误；图示中（三）阶段产生的H_2O中的氢最终来自葡萄糖和第二阶段参与反应的水，C错误；细胞呼吸过程中，丙酮酸在（二）阶段释放的能量少，在（三）阶段释放的能量多，D错误。

2.C　解析：有氧呼吸第一阶段的场所是细胞质基质，第二、第三阶段的场所是线粒体，三个阶段均可产生ATP，故有氧呼吸时细胞质基质和线粒体中都可产生ATP，A正确；线粒体内膜是有氧呼吸第三阶段的场所，该阶段O_2和[H]反应生成水，该过程需要酶的催化，B正确；丙酮酸分解为CO_2和[H]是有氧呼吸第二阶段，场所是线粒体基质，该过程需要水的参与，不需要O_2的直接参与，C错误；线粒体是半自主性细胞器，可以合成某些蛋白质，D正确。

第2课时　无氧呼吸、细胞呼吸原理的应用

问题式预习

一、**1.**细胞质基质

2.（1）有氧呼吸　（2）丙酮酸　酒精和二氧化碳

3.$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{酶} 2C_2H_5OH$（酒精）$+2CO_2+$少量能量

$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{酶} 2C_3H_6O_3$（乳酸）$+$少量能量

4.没有氧气　不完全　少量

5.氧化分解　二氧化碳　ATP

二、**1.**无氧呼吸

2.有氧呼吸

3.温度　氧气

4.无氧呼吸

5.有氧呼吸

6.有氧

7.无氧呼吸

8.无氧呼吸

思考

提示：给板结的土壤及时松土透气可以使根细胞进行充分的有氧呼吸，从而有利于根系的生长和对无机物的吸收，增强根系的水土保持能力，避免根细胞进行无氧呼吸产生酒精对根系造成伤害。此外，松土透气还有利于土壤中好氧微生物的生长繁殖，促使这些微生物对土壤有机物的分解，为植物生长提供更多的CO_2。

任务型课堂

任务一

［探究活动］

探究1　提示：（1）不同细胞所具有的酶的种类不同，导致反应途径不同，产物也不同。

（2）无氧呼吸没有[H]的积累。第一阶段产生的[H]参与第二阶段的反应。

探究2　提示：细胞质基质和线粒体　细胞质基质　需酶　CO_2、H_2O　酒精和CO_2或乳酸　分解有机物，释放能量，合成ATP

［评价活动］

1.A　解析：由题图分析可知，④过程为无氧呼吸产生酒精的第二阶段，⑤过程为无氧呼吸产生乳酸的第二阶段，都不释放能量，不能产生ATP，A正确；骨骼肌细胞进行无氧呼吸时产生乳酸，所以骨骼肌细胞中可以发生的过程有①②③⑤，B错误；酵母菌是真核生物，③过程为有氧呼吸的第三阶段，发生的场所是细胞中的线粒体内膜，C错误；①④过程为无氧呼吸产生酒精的过程，无氧呼吸中葡萄糖所含的能量大部分储存在不彻底的氧化产物酒精中，没有释放出来，D错误。

2.B　解析：无氧呼吸与有氧呼吸的第一阶段相同，都产生了[H]，无氧呼吸的第二阶段利用[H]，将丙酮酸还原，有氧呼吸第三阶段[H]与氧气在线粒体内膜上结合形成水，A正确；有氧呼吸各阶段都能释放能量，并生成ATP，无氧呼吸只有第一阶段释放能量并生成ATP，第二阶段没有ATP生成，B错误；有氧呼吸和无氧呼吸的第一阶段，都能将葡萄糖分解为丙酮酸，C正确；有氧呼吸和无氧呼吸的实质相同，都能将有机物氧化分解，D正确。

任务二

［评价活动］

1.B　解析：题图甲中的变量①表示含水量时，呼吸速率随着含水量的升高而升高，蔬菜保鲜时应降低含水量，A正确；题图甲中的变量①表示O_2浓度时，无氧条件下只进行无氧呼吸，呼吸速率不是最低，不适合储藏，B错误；题图乙中的变量②表示温度时，大棚种植时夜间适当降温，以降低细胞呼吸速率，有利于增产，C正确；O_2促进细胞呼吸，O_2浓度高，呼吸速率不会下降，故题图乙中的变量②不可表示O_2浓度，D正确。

2.D　解析：分析题图可知，图中横坐标是O_2浓度，当氧气浓度为0时，乙曲线所示气体仍有释放，说明乙曲线表示CO_2释放量，甲曲线表示O_2吸收量，A正确。O_2浓度为b时，两曲线相交，说明此时O_2吸收量和CO_2释放量相等，已知细胞呼吸分解的有机物全部为葡萄糖，故此时植物只进行有氧呼吸，不进行无氧呼吸，B正确。O_2浓度为0时，植物只进行无氧呼吸；氧气浓度为a时，植物同

时进行有氧呼吸和无氧呼吸；O_2 浓度为 b 时，植物只进行有氧呼吸；故 O_2 浓度由 0 到 b 的过程中，有氧呼吸消耗葡萄糖的速率逐渐增加，C 正确。O_2 浓度为 a 时，气体交换相对值 CO_2 为 0.6，O_2 为 0.3，其中有 0.3 的 CO_2 是由有氧呼吸产生的，0.3 的 CO_2 是由无氧呼吸产生的，按有氧呼吸 $C_6:O_2:CO_2=1:6:6$，无氧呼吸 $C_6:CO_2=1:2$，可算得 C_6（葡萄糖）的相对消耗量为 $0.05+0.15=0.2$；而在 b 点即无氧呼吸消失点时，O_2 和 CO_2 的相对值为 0.7，算得 C_6 的相对消耗量约为 0.12，明显比 a 点时低，所以 a 点时葡萄糖的消耗速率不是最小，且无氧呼吸会产生酒精，不一定满足某些生物组织的储存，D 错误。

专项提升课　探究细胞呼吸类型的实验

1.D　**解析**：装置 1 的 NaOH 溶液能吸收细胞呼吸产生的 CO_2，所以液滴移动的距离代表细胞呼吸消耗 O_2 的量，因此通过装置 1 仅仅能探究出酵母菌是否进行有氧呼吸，A 正确。用水代替 NaOH 溶液设置装置 2，由于水不吸收气体也不释放气体，所以液滴移动的距离代表细胞呼吸释放的 CO_2 量与消耗 O_2 量的差值，如果装置 1 中液滴左移，说明有 O_2 的消耗，可以推断出酵母菌进行了有氧呼吸，如果装置 2 中液滴右移，说明细胞呼吸释放的 CO_2 量多于消耗的 O_2 量，推断出酵母菌还进行了无氧呼吸；以葡萄糖作底物不可能出现消耗的 O_2 量大于释放的 CO_2 量的情况，所以装置 2 中液滴不可能左移；故 B、C 正确，D 错误。

2.C　**解析**：装置 1 中液滴左移，说明酵母菌进行了有氧呼吸；装置 2 中液滴不移动，说明酵母菌没有进行无氧呼吸，结合装置 1 和装置 2 可知，酵母菌只进行了有氧呼吸，A 错误。装置 1 中液滴左移，装置 2 中液滴右移，说明酵母菌同时进行有氧呼吸和无氧呼吸，B 错误。将酵母菌替换成乳酸菌，由于乳酸菌只能进行无氧呼吸，不消耗氧气，也不产生二氧化碳，所以装置 1 和装置 2 中液滴均不移动，C 正确，D 错误。

第 4 节　光合作用与能量转化

第 1 课时　捕获光能的色素和结构

问题式预习

一、**1.**（1）无水乙醇　（2）①—b　②—c　③—d　④—a　（3）绿叶　二氧化硅　碳酸钙　尼龙布

2.（1）不同　快　慢　（2）剪去两角　毛细吸管　滤液　层析液　滤液细线　棉塞　（3）胡萝卜素　蓝绿色　叶绿素 b　不同　不同

3.叶绿素　蓝紫光和红　蓝紫

思考

提示：绿色光源发出绿色的光，这种波长的光线几乎不能被光合色素吸收。

二、**1.**（1）①酶　②色素　酶　（2）叶绿体外膜

2.光合作用

任务型课堂

任务一

［评价活动］

1.D　**解析**：将 5 g 新鲜完整的菠菜叶，剪去主叶脉，剪碎，放入研钵中，加入无水乙醇、二氧化硅和碳酸钙以后，迅速、充分地进行研磨，①错误；将预备好的滤纸条一端剪去两角，在距这一端 1 cm 处用铅笔画一条横线，不能用钢笔画线，②错误；用毛细吸管吸取少量滤液，沿铅笔线均匀地画出一条细线，为增强实验效果，待滤液干后，可将滤液细线重复画一到两次，但不能画得太粗，③错误；将滤纸条画有滤液细线的一端朝下，轻轻插入层析液中，但滤液细线不能浸入层析液中，④错误。因此，以上操作都是错误的，D 符合题意。

2.A　**解析**：四种色素在层析液中的溶解度不同，造成其扩散速度不同。溶解度最大的是胡萝卜素，它扩散的距离最远，其次是叶黄素，然后是叶绿素 a，扩散距离最小的是叶绿素 b，A 正确。

3.B　**解析**：用有机溶剂提取色素时，加入碳酸钙是为了防止叶绿素被破坏，A 错误；画滤液细线时要间断画 2～3 次，即等上一次干了以后再画下一次，若连续多次重复画滤液细线可累积更多的色素，但会造成滤液细线过宽，易出现色素带重叠，B 正确；该实验中分离色素的方法是纸层析法，可根据各种色素在滤纸条上呈现的色素带的宽窄来判断各色素的含量，但该实验所用的方法不能用于具体测定绿叶中各种色素含量，C 错误；花青素存在于液泡中，易溶于水，不易溶于有机溶剂，故用红色苋菜叶进行实验不能得到 5 条色素带，D 错误。

任务二

［探究活动］

提示：（1）①螺旋带状　释放氧气多

②需氧细菌只向叶绿体被光束照射到的部位集中。说明氧气是由叶绿体在光照条件下吸收光能进行光合作用释放出来的。

③和装置 1 进行对照，明确实验结果完全是由光照射到叶绿体引起的。

④排除氧气和光对实验结果的干扰。

（2）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，因此需氧细菌在此区域聚集。

［评价活动］

1.B　**解析**：电镜照片不属于模型，A 错误；该细胞器是叶绿体，叶绿体为双层膜结构，是进行光合作用的场所，B 正确，C 错误；植物的根尖细胞不含有叶绿体，D 错误。

2.B　**解析**：该实验中光照为自变量，故实验过程中装片需放置在黑暗环境中是为了设置自变量，A 正确；需氧细菌聚集多的原因是氧气多，B 错误；题图中需氧细菌分布的差异是水绵不同区域光合作用强度不同造成的，C 正确；水绵的叶绿体呈螺旋带状分布在细胞中有利于实验的进行，便于实验结果的观察，D 正确。

第 2 课时　光合作用的原理

问题式预习

一、**1.**①叶绿体　②二氧化碳和水　③光能　④氧气

2. $CO_2+H_2O\xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光能}}(CH_2O)+O_2$

二、毒害　糖　水的光解　希尔反应　$^{18}O_2$　O_2　水　ATP　水的光解　CO_2　有机物

三、**1.**光反应　暗反应

2.(2)类囊体薄膜　(4)$4H^+ + 4e^- + O_2$

3.(2)基质　(4)$CO_2 + C_5 \xrightarrow{酶} 2C_3$

思考

1.提示：NADPH 从类囊体薄膜移向叶绿体基质，ADP 从叶绿体基质移向类囊体薄膜。

2.提示：不能。因为在黑暗条件下不能进行光反应，暗反应缺少光反应提供的 NADPH 和 ATP。

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)目的是结合 H_2O 分解产生的 H^+ 和 e^-。

(2)不可行。若同时标记 H_2O 和 CO_2，则不能区分产物 O_2 中的氧元素是来自 H_2O 还是 CO_2。

(3)$^{14}CO_2 \longrightarrow {}^{14}C_3 \longrightarrow (^{14}CH_2O) + {}^{14}C_5$。

［评价活动］

1.D　**解析**：该实验中用 ^{14}C 标记 CO_2 的目的是追踪 CO_2 中的碳原子，便于根据放射性检测碳原子的转移途径，A 正确；卡尔文通过控制反应时间来探究碳原子的转移途径，在不同的时间点检测，能探明碳元素的转移途径，B 正确；若适当延长反应时间，则 ^{14}C 会转移到更多的中间产物中，C 正确；该实验研究暗反应，但暗反应的进行需要光反应提供 NADPH 和 ATP，因此该实验要在光照条件下进行，D 错误。

2.C　**解析**：Y_1 和 Y_3 是 O_2，Y_2 和 Y_4 是 $^{18}O_2$，因此 Y_2 的质量大于 Y_3 的质量，A 正确；④中小球藻含有的有机物是 $(CH_2{}^{18}O)$，而①中小球藻含有的有机物是 (CH_2O)，故④中小球藻的质量大于①中小球藻的质量，B 正确；②和④中的水都为 $H_2{}^{18}O$，且含量相同，因此质量相等，C 错误；在试管①和②中原有质量相等的情况下，②中释放的是 $^{18}O_2$，而①中释放的是 O_2，故剩余质量①大于②，D 正确。

任务二

［探究活动］

提示：(1)(叶绿体中的)色素　O_2　NADPH　ATP　C_3　C_5

(2)光反应阶段：①物质变化

a.水的光解：$2H_2O \xrightarrow{光能} 4H^+ + 4e^- + O_2$

b.NADPH 的形成：$NADP^+ + H^+ + 2e^- \xrightarrow{酶} NADPH$

c.ATP 的生成：$ADP + Pi + 能量 \xrightarrow{酶} ATP$

②能量变化：光能转化为活跃的化学能，储存在 ATP 和 NADPH 中，均用于暗反应。

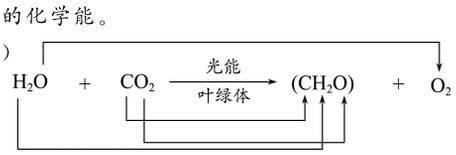
暗反应阶段：①物质变化

a.CO_2 的固定：$CO_2 + C_5 \rightarrow 2C_3$

b.C_3 的还原：$C_3 \xrightarrow[NADPH、ATP]{酶} (CH_2O) + C_5$

②能量变化：ATP 和 NADPH 中的化学能转化为有机物中的化学能。

(3)



［评价活动］

1.B　**解析**：F 为 C_5，若光照突然停止，光反应停止，ATP 和 NADPH 减少，C_3 的还原减弱，形成的 C_5 减少，CO_2 量不变，CO_2 固定过程消耗的 C_5 不变，短时间内叶绿体中 C_5 的含量会减少，B 错误。

2.C　**解析**：植物正常进行光合作用时突然停止光照，光反应停止，光反应阶段的产物 NADPH 和 ATP 减少，进而导致暗反应中 C_3 还原为 C_5 的过程受阻，而 C_5 和 CO_2 结合生成 C_3 的过程不受影响，故短时间内 C_3 大量积累，C_5 迅速减少，C 正确。

第 3 课时　光合作用的影响因素及应用

问题式预习

一、**1.**制造糖类的数量

2.(1)下沉　氧气　上浮　多　(2)生长旺盛的绿叶　圆形小叶片 30 片　圆形小叶片内的气体逸出　黑暗　沉到水底　CO_2　强、中、弱　圆形小叶片浮起的数量　(3)多　(4)不断增强

二、**1.**光照　CO_2　水

2.无机物　有机物　氨(NH_3)

思考

提示：不是，用这种方法观察到的 O_2 的产生量，实际是光合作用的 O_2 释放量，与植物光合作用实际产生的 O_2 量不同，没有考虑到植物自身呼吸作用对 O_2 的消耗。

任务型课堂

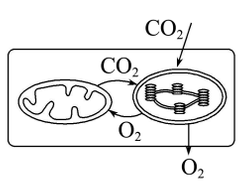
任务一

［探究活动］

提示：(1)只进行细胞呼吸　氧气

(2)小于或等于

(3)光合作用强度大于细胞呼吸强度，叶片中氧气增多。



［评价活动］

1.A　**解析**：环境温度属于无关变量，能影响酶的活性，所以对实验结果有影响，A 错误；绿叶中含有叶绿素和类胡萝卜素，黄叶中主要含有类胡萝卜素，绿叶上浮叶圆片数量多于黄叶，所以青菜叶圆片上浮的数量与色素的种类和含量有关，B 正确；相同光照强度下，绿叶叶圆片上浮的数量多，说明其产生的氧气多，光合作用强度高于黄叶，C 正确；该实验可证明光合作用的强度受内(叶绿素)外(光照强度)因素的影响，D 正确。

2.D　**解析**：灯与锥形瓶之间的距离不同，光照强度也不同，光照强度影响光合作用的强度，D 错误。

任务二

［评价活动］

1.B　**解析**：B 点为光补偿点，此时光合作用强度与呼吸作用强度相等，若适当提高温度，光合速率的增加值小

于呼吸速率的增加值，则补偿点 B 应相应地向右移动，A 正确；若增加二氧化碳浓度，则光合作用强度增加，B 点左移，C 点右移，D 点向右上方移动，B 错误；D 点时的光合作用强度最大，其光反应产生的 ATP 从类囊体薄膜移向叶绿体基质，参与暗反应过程中三碳化合物的还原，C 正确；阴生植物的光补偿点和光饱和点均低于阳生植物，若由阳生植物换为阴生植物，则 B 点向左移动，D 点向左下方移动，D 正确。

2.D　**解析**：光照强度为 a 时，影响曲线Ⅱ、Ⅲ光合作用强度的温度、光照强度相同，而 CO_2 浓度不同，A 正确；光照强度为 b 时，影响曲线Ⅰ、Ⅱ光合作用强度的 CO_2 浓度和光照强度相同，而温度不同，B 正确；光照强度为 a～b 时，曲线Ⅰ、Ⅱ都未达到光饱和点，光合作用强度随光照强度升高而升高，C 正确；光照强度为 a～c 时，曲线Ⅲ已达到光饱和点，随光照强度增加，光合作用强度不再增加，D 错误。

3.B　**解析**：阴天光照较弱，植物光合作用较弱，合成的有机物较少，所以适度补充光照有利于光合作用的进行，合成有机物，从而增加产量，A 不符合题意；种植棉花时，如果尽量缩小株距和行距，会导致棉花分布过于密集，相互遮挡，不利于光照和空气的流通，导致光合作用减弱和细胞呼吸增强，因此会导致棉花产量降低，B 符合题意；蔬菜植株发育过程中，衰老变黄的叶片光合作用较弱，且进行细胞呼吸消耗有机物，故及时去掉蔬菜下部衰老变黄的叶片，减少有机物的消耗，有利于蔬菜植株有机物的积累，从而增加产量，C 不符合题意；在夏天晴朗的中午，气温较高，植物的蒸腾作用过于旺盛，导致气孔部分关闭，影响了植物对二氧化碳的吸收，使得光合作用强度降低，因此对温室大棚通风或施放干冰能在一定程度上增加二氧化碳的浓度，有利于光合作用的进行，使产量增加，D 不符合题意。

专项提升课　光合作用和细胞呼吸的综合应用

1.A　**解析**：①表示光合作用，②表示细胞呼吸，可同时发生在绿色植物的叶肉细胞中，A 正确；无光条件下，光合作用不能进行，但细胞呼吸不受光照影响，B 错误；真核生物中，过程①在叶绿体中进行，过程②在细胞质基质和线粒体中进行，在原核生物中，光合作用和细胞呼吸在细胞质和细胞膜等场所进行，C 错误；有氧呼吸释放的能量大部分以热能的形式散失，少数储存在 ATP 中，D 错误。

2.C　**解析**：分析题图可知，图中 C_3 分别表示光合作用过程中，固定 CO_2 生成的一种三碳化合物和呼吸作用第一阶段产生的丙酮酸（$C_3H_4O_3$），所以图中两个 C_3 不是同一种物质，A 正确；过程①表示暗反应中 CO_2 的固定，该过程不消耗 ATP，过程②表示 C_3 的还原，该过程需要消耗光反应提供的 ATP，B 正确；过程③表示由（CH_2O）转变为 C_3，所以表示呼吸作用的第一阶段，过程④表示由 C_3 转变为 CO_2，所以表示有氧呼吸的第二阶段，过程⑤表示由 C_3 转变为 CO_2 和酒精，所以表示无氧呼吸第二阶段，产生酒精和 CO_2，其中过程③④均有 ATP 生成，过程⑤无 ATP 生成，C 错误；过程①②表示暗反应过程，过程⑤表示无氧呼吸产生酒精和二氧化碳的过程，人进行无氧呼吸时产生乳酸，所以图示过程仅③④发生在人体细胞中，D 正确。

3.A　**解析**：光照强度为 b 时，叶肉细胞 CO_2 的释放量＞0，说明此时该叶肉细胞光合速率小于细胞呼吸速率，A 错误；光照强度为 c 时，叶肉细胞 CO_2 的释放量为 0，此时叶肉细胞的光合速率＝呼吸速率，该叶肉细胞叶绿体产生的 O_2 全部供给线粒体利用，B 正确；M 可代表总光合速率，光照强度为 a 时，M 为 0，即光合作用强度为 0，C 正确；光照强度为 d 时，叶肉细胞进行光合作用产生 8 个相对单位的 O_2，需要消耗 8 个相对单位的 CO_2，此时呼吸作用产生 6 个相对单位的 CO_2，故叶肉细胞还需从外界环境中吸收 2 个相对单位的 CO_2，D 正确。

4.B　**解析**：光照下玉米对 CO_2 的吸收量＝光合作用消耗 CO_2 的量－呼吸作用产生 CO_2 的量，因此题图甲中光照下 CO_2 的吸收量代表净光合速率，A 正确；题图乙中，一天 24 h 时内密闭玻璃罩内 CO_2 浓度相对值降低，说明玉米有机物的积累量为正值，植物生长，B 错误；题图丙中，m 点时光合速率等于呼吸速率，叶绿体中 ATP 的移动方向是从类囊体薄膜移向基质，C 正确；题图乙中的最高点 D 和最低点 H 代表光合速率等于呼吸速率，题图丙中的 m 点为光补偿点，光合速率也等于呼吸速率，D 正确。

5.B　**解析**：该实验的目的是探究光照强度对植物叶片光合作用的影响，自变量是光照强度，因变量是光合作用强度，有色液滴的移动距离作为观测的指标，温度、CO_2 浓度是无关变量，A 错误；CO_2 缓冲液的作用是维持容器中 CO_2 浓度的稳定，B 正确；有色液滴移动的距离是由装置内 O_2 的变化量引起的，如果有色液滴向右移动，说明光合作用释放的氧气量大于呼吸作用吸收的氧气量，C 错误；如果有色液滴向左移动，说明光合作用释放的氧气量小于呼吸作用吸收的氧气量，D 错误。

迁移应用

活动一

［真题呈现］

解析：(1)叶绿体中 R 酶催化 CO_2 固定，CO_2 的固定属于暗反应过程，暗反应发生在叶绿体基质中。产物 C_3 在光反应生成的 ATP 和 NADPH 的作用下合成糖类等有机物，其中 ATP 可以提供能量，NADPH 作为还原剂并提供能量。(2)结合题图和题干信息分析，相同光照条件下植株 S 保卫细胞中 G 酶表达量提高，促进甘氨酸转化为丝氨酸，释放二氧化碳用于光合作用，从而生成更多的可溶性糖，提高了保卫细胞的细胞液浓度，植物保卫细胞吸水，气孔开度增大，二氧化碳吸收加快，暗反应速率加快，从而使得植株 S 叶片的净光合速率高于植株 W。(3)叶绿体中 R 酶既能催化 CO_2 固定，也能催化 C_5 与 O_2 反应，CO_2 和 O_2 两种底物竞争 R 酶同一活性位点。保持环境中 CO_2 浓度不变，当 O_2 浓度从 21% 升高到 40% 时，CO_2 竞争 R 酶的能力减弱，暗反应速率减小，因此植株 S 的净光合速率减小。相较于植株 W，植株 S 在相同条件下气孔开度相对较大，有利于 CO_2 的吸收，因此植株 S 的净光合速率变化幅度较小。(4)为探究保卫细胞中 G 酶对植物光合作用

的影响，以野生型植株 W 为参照，构建 G 酶表达量仅在保卫细胞中增加的植株 S，还需要补充的一个实验组是构建 G 酶表达量仅在保卫细胞中减少的植株（假设为 T）。实验思路是以野生型植株 W 为参照，构建 G 酶表达量仅在保卫细胞中增加的植株 S 和 G 酶表达量仅在保卫细胞中减少的植株 T 为实验组，在相同且适宜条件下培养，测定三组植物在不同光照强度下的净光合速率。根据上述分析，G 酶有利于光合作用的进行，因此预期结果是植株 T 净光合速率小于植株 W，植株 S 净光合速率大于植株 W。

答案：(1)基质　ATP、NADPH　(2)植株 S 保卫细胞中 G 酶表达量提高，促进甘氨酸转化为丝氨酸，释放二氧化碳用于光合作用，从而生成更多的可溶性糖，提高了保卫细胞的细胞液浓度，植物保卫细胞吸水，气孔开度增大，二氧化碳吸收加快，暗反应速率加快　(3)减小　小　(4)实验思路：以野生型植株 W 为参照，构建 G 酶表达量仅在保卫细胞中增加的植株 S 和 G 酶表达量仅在保卫细胞中减少的植株 T 为实验组，在相同且适宜条件下培养，测定三组植物在不同光照强度下的净光合速率。预期结果：植株 T 净光合速率小于植株 W，植株 S 净光合速率大于植株 W

［情境发掘］

1.提示：体现了酶的专一性。

2.提示：不能。酶的专一性是指一种酶只能催化一种或一类反应，Rubisco 具有专一性。

3.提示：CO_2 浓度升高可促进光合作用暗反应的进行，进而提高光合作用强度，同时还可促进 Rubisco 催化更多的 C_5 与 CO_2 结合，降低 O_2 对 Rubisco 的竞争，从而降低光呼吸速率。

4.提示：叶片缺水，部分气孔关闭，CO_2 吸收减少，低浓度 CO_2 使得暗反应速率减慢，光反应产物 ATP 和 NADPH 积累，产生 O^{2-}，伤害细胞，而光呼吸可以消耗多余的 ATP 和 NADPH，避免 O^{2-} 对叶绿体光合作用的反应中心造成伤害。

［变式训练］

解析：(1)在光合作用的暗反应过程中，CO_2 在特定酶的作用下，与 C_5 结合形成两个 C_3，这个过程称作 CO_2 的固定，故反应①是 CO_2 的固定过程。(2)有氧呼吸的第一、二、三阶段的场所依次是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜。有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和 NADH，合成少量 ATP；第二阶段是丙酮酸和水反应生成二氧化碳和 NADH，合成少量 ATP；第三阶段是上两个阶段生成的 NADH 与 O_2 反应生成 H_2O，合成大量 ATP。所以有氧呼吸产生 NADH 的场所是细胞质基质、线粒体基质。(3)由图 1 可知，在线粒体中进行光呼吸的过程中，也会产生 CO_2，因此植物光合作用 CO_2 的来源除了有外界环境，还可来自光呼吸和呼吸作用。净光合速率＝总光合速率－呼吸速率－光呼吸速率，7～10 时，随着光照强度的增加，光呼吸增强，与 WT 相比，株系 1、株系 2 降低了光呼吸，净光合速率比 WT 更高。总光合速率＝净光合速率＋细胞呼吸速率＋光呼吸速率，随着 CO_2 浓度增加，光合速率增加，光呼吸速率减弱，图 3 中有净光合速率，该参数已知，但细胞呼吸与光呼吸速率的准确值无法获知，导致总光合速率无法计算。(4)由图 2、图 3 可知，与株系 2 及 WT 相比，转基因株系 1 的净光合速率最大，因此选择转基因株系 1 进行种植，产量可能更具优势。

答案：(1)CO_2 的固定　(2)细胞质基质　线粒体基质　(3)光呼吸　呼吸作用　随着光照增强，光呼吸增强，转基因株系 1 和 2 降低了光呼吸，净光合速率比 WT 更高　不能　总光合速率＝净光合速率＋光呼吸速率＋细胞呼吸速率，无法获得株系 1 准确的光呼吸、细胞呼吸产生 CO_2 的速率，不能计算株系 1 的总光合速率　(4)与株系 2 及 WT 相比，转基因株系 1 的净光合速率最大

活动二

［真题呈现］

解析：(1)叶绿体膜属于生物膜，生物膜的基本支架是磷脂双分子层；叶绿体中含有许多由类囊体组成的基粒，扩展了受光面积。(2)据题图分析，水在光下分解为 O_2 和 H^+，同时产生的电子经传递，可用于 $NADP^+$ 与 H^+ 结合形成 NADPH，即生成 NADPH 所需的电子源自水的光解。^3H_2O 被植物细胞吸收后参与光合作用，生成 $C_6{}^3H_{12}O_6$。在有氧呼吸的第一阶段，$C_6{}^3H_{12}O_6$ 在细胞质基质中被分解成含有 ^3H 的丙酮酸，产生少量的［^3H］，并释放少量的能量；在有氧呼吸的第二阶段，含 ^3H 的丙酮酸与 ^3H_2O 在线粒体基质中被彻底分解生成 CO_2 和［^3H］，释放少量的能量；在线粒体内膜上完成有氧呼吸的第三阶段，［^3H］与 O_2 结合生成 ^3H_2O，并释放大量的能量。可见，用含 ^3H_2O 的溶液培养该绿藻，一段时间后，能进入线粒体基质的被 ^3H 标记的物质有 H_2O、丙酮酸、［H］。培养液中 $H_2{}^{18}O$ 被绿藻吸收后，在光合作用的光反应阶段被分解产生 $^{18}O_2$；在有氧呼吸的第二阶段，$H_2{}^{18}O$ 与丙酮酸被彻底分解为 $C^{18}O_2$ 和［H］，即产生的带 ^{18}O 标记的气体有 O_2 和 CO_2。(3)据题图分析，途径①通过将过剩的电子传递给氧气，生成超氧阴离子自由基，继而转化为过氧化物（如 H_2O_2），进而被活性氧清除系统（如过氧化氢酶等）清除，从而防止活性氧对光合系统的损伤；途径②将叶绿体吸收的过剩光能转化为热能散失，减少电子的释放，产生的活性氧减少，从而防止对光合系统的损伤。

答案：(1)磷脂双分子层　基粒　(2)水的光解　丙酮酸、［H］　氧气（O_2）和二氧化碳（CO_2）　(3)途径①消耗过剩电子并消除 H_2O_2，减轻 H_2O_2 对光合系统的氧化损伤；途径②将过剩光能以热能形式耗散

［情境发掘］

1.提示：催化 ATP 的合成和运输 H^+。

2.提示：水的光解产生 H^+；PQ 运输 H^+；合成 NADPH 消耗 H^+。

3.提示：光能转化为电能，再转化为类囊体膜两侧的 H^+ 电化学势能，最后转化为 NADPH 和 ATP 中活跃的化学能。

［变式训练］

解析：(1)光反应发生在叶绿体的类囊体薄膜上，即图 b 表示图 a 的类囊体膜。光反应过程中，色素吸收的光能最终转化为 ATP 和 NADPH 中活跃的化学能，若 CO_2 浓

度降低，暗反应速率减慢，叶绿体中电子受体 $NADP^+$ 减少，则图 b 中的电子去路受阻，电子传递速率会减慢。(2)①比较叶绿体 A 和叶绿体 B 的实验结果，实验一中叶绿体 B 双层膜局部受损时，以 Fecy 为电子受体的放氧量明显大于叶绿体 A 双层膜完整时；实验二中叶绿体 B 双层膜局部受损时，以 DCIP 为电子受体的放氧量与叶绿体 A 双层膜完整时无明显差异。结合所给信息“Fecy 具有亲水性，DCIP 具有亲脂性”，可推知叶绿体双层膜对以 Fecy 为电子受体的光反应有明显阻碍作用。②在无双层膜阻碍、类囊体松散的条件下，更有利于类囊体上的色素吸收、转化光能，从而提高光反应速率，所以该实验中，光反应速率最高的是叶绿体 C。③根据图 b 可知，ATP 的合成依赖于水光解的电子传递和氢离子顺浓度梯度通过类囊体薄膜上的 ATP 合酶，叶绿体 A、B、C、D 类囊体薄膜的受损程度依次增大，因此 ATP 的产生效率逐渐降低。

答案：(1)类囊体膜　NADPH　减慢　(2)①Fecy 实验一中叶绿体 B 双层膜局部受损时，以 Fecy 为电子受体的放氧量明显大于叶绿体 A 双层膜完整时；实验二中叶绿体 B 双层膜局部受损时，以 DCIP 为电子受体的放氧量与叶绿体 A 双层膜完整时无明显差异。结合所给信息“Fecy 具有亲水性，DCIP 具有亲脂性”，可推知叶绿体双层膜对以 Fecy 为电子受体的光反应有明显阻碍作用　②类囊体上的色素吸收光能、转化光能　③ATP 的合成依赖于水光解的电子传递和氢离子顺浓度梯度通过类囊体薄膜上的 ATP 合酶，叶绿体 A、B、C、D 类囊体薄膜的受损程度依次增大，因此 ATP 的产生效率逐渐降低

活动三

［真题呈现］

解析：(1)玉米的光合作用过程与水稻相比，虽然 CO_2 的固定过程不同，但其卡尔文循环的过程是相同的，结合水稻的卡尔文循环图解可以看出，CO_2 固定的直接产物是 3-磷酸甘油酸，然后直接被还原成 3-磷酸甘油醛。3-磷酸甘油醛在叶绿体中被转化成淀粉，在叶绿体外被转化成蔗糖，蔗糖是植物长距离运输的主要糖类，其长距离运输是通过维管组织(韧皮部)进行的。(2)干旱、高光强时会导致植物气孔关闭，吸收的 CO_2 减少，而玉米的 PEPC 酶对 CO_2 的亲和力比水稻的 Rubisco 酶更高。玉米能通过 PEPC 酶生成 C_4，使维管束鞘内的 CO_2 浓度高于外界环境，抑制玉米的光呼吸，且玉米能将叶绿体内的光合产物通过维管组织及时转移出细胞。因此在干旱、高光照强度环境下，玉米的光合作用强度高于水稻。(3)将蓝细菌的 CO_2 浓缩机制导入水稻叶肉细胞，只是提高了叶肉细胞内的 CO_2 浓度，而植物的光合作用强度受很多因素的影响。在光饱和条件下如果光合作用强度没有明显提高，可能是水稻的酶活性达到最大，对 CO_2 的利用率不再提高；或是受到 ATP 和 NADPH 等物质含量的限制；也可能是因为蓝细菌是原核生物，水稻是真核生物，二者的光合作用机制有所不同。

答案：(1)3-磷酸甘油醛　蔗糖　维管组织(韧皮部)　(2)高于　干旱、高光照条件下玉米可以将光合产物及时转移；玉米的 PEPC 酶对 CO_2 的亲和力比水稻的 Rubisco 酶更高；玉米能通过 PEPC 酶生成 C_4，使维管束鞘内的 CO_2 浓度高于外界环境，抑制玉米的光呼吸　(3)酶的活性达到最大，对 CO_2 的利用率不再提高；受到 ATP 以及 NADPH 等物质含量的限制；原核生物和真核生物光合作用机制有所不同

［情境发掘］

1.提示：由于维管束鞘细胞的叶绿体只能进行暗反应，所以需要叶肉细胞的叶绿体为其提供 NADPH 和 ATP，另外还需要提供 C_4。

2.提示：两种细胞间进行信息交流和物质交换。

3.提示：“光合午休”是因为高温引起气孔部分关闭，导致 CO_2 浓度降低，而玉米叶肉细胞中固定 CO_2 的酶亲和力更高，可利用低浓度 CO_2 进行光合作用。

［变式训练］

解析：(1)光合作用的暗反应中，CO_2 被固定形成三碳化合物(C_3)，进而被还原生成糖类，此过程发生在叶绿体基质中。(2)由题图 1 可知，HCO_3^- 运输需要消耗 ATP，说明 HCO_3^- 离子的运输方式是主动运输，主动运输一般是逆浓度运输，由此推断图 1 中 HCO_3^- 浓度最高的场所是叶绿体。该过程在细胞质中需要的 ATP 由呼吸作用提供，在叶绿体中需要的 ATP 由光合作用提供。(3)①由题图 2 可知，PEPC 参与催化 HCO_3^- + PEP → OAA 过程，说明 PEPC 与无机碳的亲和力高于 Rubisco。②图 2 所示的物质中，可由光合作用光反应提供的是 ATP 和 NADPH，图中由 Pyr 转变为 PEP 的过程需要消耗 ATP，说明该过程属于吸能反应。③若要通过实验验证某植物在 CO_2 浓缩机制中碳的转变过程及相应场所，可以使用同位素示踪技术。(4)改造植物的 HCO_3^- 转运蛋白基因，增强 HCO_3^- 的运输能力，可以提高植物光合作用的效率，A 符合题意；改造植物的 *PEPC* 基因，抑制 OAA 的合成，不利于最终二氧化碳的生成，不能提高植物光合作用的效率，B 不符合题意；改造植物的 *Rubisco* 基因，增强 CO_2 固定能力，可以提高植物光合作用的效率，C 符合题意；将 CO_2 浓缩机制相关基因转入不具备此机制的植物，可能进一步提高植物光合作用的效率，D 符合题意。

答案：(1)三碳化合物(C_3)　叶绿体基质　(2)叶绿体呼吸作用和光合作用　(3)①高于　②NADPH 和 ATP　吸能反应　③同位素示踪　(4)ACD

第 6 章　细胞的生命历程

探究构建

第 1 节　细胞的增殖

第 1 课时　细胞周期和高等植物细胞的有丝分裂

问题式预习

一、**1.**细胞分裂　物质准备　细胞分裂　生长、发育、繁殖、遗传

2.(1)①连续分裂　②下一次分裂完成时　(2)①下一次分裂之前　②DNA 分子　蛋白质

思考

提示：相同点：都能增殖，具有细胞周期且都是分裂间期持续时间大于分裂期；不同点：细胞周期不同，分裂间期与分裂期所占的比例也不同。

二、着丝粒　姐妹染色单体　纺锤体　核仁　核膜　染色体　赤道板　着丝粒　姐妹染色单体　加倍　纺锤丝　细胞两极　染色质丝　核膜　核仁　细胞板　细胞壁

任务型课堂

任务一

［探究活动］

提示：(1)$\begin{cases}\text{图甲：a+b、c+d}\\\text{图乙：a+b+c+d+e}\end{cases}$

(2)不可以。b+c不能表示一个细胞周期，因为细胞周期分为两个时段，先是分裂间期，后是分裂期，且分裂间期时间大于分裂期时间；a+d不能表示一个细胞周期，因为一个细胞周期在时间上是连续的。

(3)连续分裂的细胞有细胞周期，高度分化的体细胞和生殖细胞不能分裂，因此无细胞周期，如根尖成熟区细胞、神经细胞、叶肉细胞、洋葱表皮细胞等。

［评价活动］

1.D　解析：细胞分裂间期较分裂期时间长，因此细胞周期的大部分时间处于分裂间期，A错误；成熟的红细胞、神经细胞等高度分化成熟的细胞不分裂，不具有细胞周期，因此机体内并不是所有的体细胞都处于细胞周期中，B错误；细胞周期是指连续分裂的细胞从一次分裂完成时开始，到下一次分裂完成时为止所经历的全过程，题图甲中a和c表示分裂间期，b和d表示分裂期，题图乙中$B\rightarrow A$表示分裂间期，$A\rightarrow B$表示分裂期，因此细胞周期可由题图甲中的a+b段或c+d段或题图乙的$B\rightarrow A\rightarrow B$表示，C错误；连续分裂的真核细胞，一个细胞周期＝分裂间期(在前)＋分裂期(在后)，因此分裂间期结束后开始进入分裂期，D正确。

2.A　解析：最好选用小鼠十二指肠上皮细胞观察有丝分裂过程，因其分裂期占细胞周期的比例最大(1.8÷15.3≈0.118，2.0÷17.3≈0.116，1÷22≈0.045，1.5÷22≈0.068)，A错误；分裂间期细胞中主要进行DNA的复制和有关蛋白质的合成，因此核糖体、线粒体、染色体等活动旺盛，B正确；处于细胞周期中的细胞，细胞分裂结束后，形成的子细胞又可以进入新的分裂间期，C正确；由题表中的数据可知，细胞的种类不同，细胞周期长短可能不同，D正确。

任务二

［探究活动］

提示：(1)B→C→A→D；8、0。

(2)B、C；着丝粒分裂，姐妹染色单体分开。

(3)不一定，无染色单体时，染色体数∶核DNA数＝1∶1；有染色单体存在时，染色体数∶核DNA数＝1∶2。

［评价活动］

1.A　解析：①→②发生在分裂间期，而核膜和核仁消失发生在有丝分裂前期，A错误；④所示时期为有丝分裂中期，此时纺锤丝牵引染色体运动，使每条染色体排列于一个平面上，B正确；⑤所示时期为有丝分裂后期，着丝粒分裂，染色体数目加倍，C正确；⑥所示时期为有丝分裂末期，⑤→⑥染色体解螺旋变为染色质丝，核膜、核仁重新出现，D正确。

2.解析：(1)(2)图乙是处于有丝分裂后期的图像，该时期着丝粒分裂后，染色体在纺锤丝的牵引下移向细胞两极，染色体数目加倍，共有8条。(3)两条姐妹染色单体上的两个DNA分子是由同一个DNA分子复制而来的，所以②⑥的遗传信息是相同的。(4)图乙表示处于有丝分裂后期，对应于图甲的$e\sim f$段，而图丙可以表示DNA复制结束之后着丝粒分裂之前的一段，即$c\sim e$段。

答案：(1)8　(2)后　染色体的着丝粒分裂，染色体在纺锤丝的牵引下移向细胞两极　(3)⑥　它们是由同一条染色体复制、分离后形成的　(4)$e\sim f$　$c\sim e$

第2课时　动物细胞的有丝分裂与观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂

问题式预习

一、**1.**中心粒　中心粒　纺锤丝　星射线　细胞板　细胞膜

2.(1)染色体　两个子细胞　(2)遗传

3.(1)细胞核　(2)纺锤丝　染色体　(3)蛙的红细胞

二、**1.**(1)分生区细胞　(2)染色体　(3)碱性染料　(4)相互分离开来

2.质量分数为15%的盐酸和体积分数为95%的酒精的混合液(1∶1)　药液　甲紫溶液(或醋酸洋红液)　分生区

思考

提示：(1)如果要找到细胞分裂各个时期，需不断地移动装片，在不同的视野中寻找。

(2)因为在根尖中只有分生区的细胞能够进行有丝分裂。分生区的特点：细胞呈正方形，排列紧密，有的细胞处于分裂状态。不能用高倍物镜找分生区，因为高倍物镜观察的实际范围很小，难以找到分生区。

任务型课堂

任务一

［探究活动］

探究1　提示：(1)纺锤体的来源不同：甲为高等植物细胞，在有丝分裂前期由细胞两极发出纺锤丝形成纺锤体；丙为动物细胞，在有丝分裂前期由中心粒发出星射线形成纺锤体。

(2)a可聚集形成细胞板。不是都出现，只有植物细胞会在有丝分裂末期出现细胞板，并逐渐扩展形成细胞壁，最后形成两个子细胞；动物细胞在有丝分裂末期不形成细胞板，而是细胞膜从细胞中部向内凹陷，最后把细胞缢裂成两部分。

探究2　提示：(1)细胞越大，该比值越小。

(2)细胞越大，与周围环境进行物质交换的效率就越低。

(3)不是。组成细胞的结构(如核糖体等)和物质(如酶等)必须占据一定的空间,细胞内各种生化反应的进行也需要一定的空间,这些因素决定了细胞的体积不能太小。

[评价活动]

1.C　**解析**:高等植物细胞中不含中心体,在有丝分裂前的间期,不会发生中心体的复制,A 错误;洋葱细胞的有丝分裂末期,在赤道板位置出现一个细胞板,细胞板逐渐扩展,形成新的细胞壁,B 错误;在有丝分裂后期,着丝粒分裂,姐妹染色单体分离,形成染色体,动植物细胞中的染色体数目都会加倍,C 正确;动物细胞有丝分裂前期,两组中心粒分别移向细胞两极,中心粒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,D 错误。

2.C　**解析**:动物细胞有丝分裂前期由中心粒发出星射线形成纺锤体,而植物细胞由细胞两极发出的纺锤丝形成纺锤体;动物细胞有丝分裂末期细胞膜中部向内凹陷,细胞缢裂为两部分,而植物细胞通过形成细胞板将细胞一分为二。所以能表示动物细胞有丝分裂前期与末期装片的依次是题表中的 1 号、2 号,C 正确。

3.D　**解析**:细胞体积越大,细胞的表面积和体积的比值越小,物质运输的效率越低,A、B 正确;细胞核是代谢的控制中心,细胞不能无限生长与细胞核所能控制的范围有关,C 正确;细胞不能无限生长与细胞分裂无关,D 错误。

任务二

[探究活动]

提示:(1)根尖过长会包括伸长区,伸长区细胞不进行细胞分裂,增加了寻找目标细胞的难度。

(2)处于分裂间期的细胞数目最多,因为细胞周期中分裂间期所占的时间最长。

(3)最佳观察时期为有丝分裂中期,因为这个时期的染色体形态稳定,数目清晰。

(4)因为解离过程中细胞已经死亡,观察到的只是处于一个固定时期的细胞。

[评价活动]

1.B　**解析**:题图中的细胞主要处在根尖的分生区部位,A 错误;细胞①处于有丝分裂后期,移向两极的两套染色体完全相同,B 正确;细胞②处于有丝分裂中期,赤道板不是细胞中的真实结构,C 错误;题图中细胞为死细胞,无法观察到细胞③的变化,D 错误。

2.C　**解析**:解离的目的是使细胞相互分离开,甲未解离,细胞相互重叠;漂洗的目的是洗去解离液,便于染色,乙未漂洗,影响染色效果,染色体着色很浅不清楚;根尖 5～7 mm 处为伸长区,伸长区细胞已失去分裂能力,染色体呈染色质状态,观察不到染色体,C 正确。

专项提升课　有丝分裂过程中相关图像和曲线分析

1.C　**解析**:甲细胞处于分裂间期;乙细胞中着丝粒分裂,处于有丝分裂后期;丙细胞的细胞膜从中央向内凹陷,处于有丝分裂末期;丁细胞中出现姐妹染色单体,且分布散乱,处于有丝分裂前期。故上述细胞在细胞周期中的顺序是甲→丁→乙→丙,A 正确;乙细胞处于有丝分裂后期,细胞中的核 DNA 数目不变,着丝粒分裂使染色体数目加倍,B 正确;纺锤体的形成发生在有丝分裂前期,若某药物可抑制纺锤体的形成,则它极可能作用于丁细胞所属时期,C 错误;染色体出现于有丝分裂前期,即丁细胞所属时期,染色体逐渐变成细长而盘曲的染色质丝的时期是有丝分裂末期,即丙细胞所属时期,D 正确。

2.D　**解析**:甲细胞没有细胞壁,含有一对中心粒构成的中心体,中心粒正在移向两极,因此可知甲是动物细胞,处于有丝分裂前期,乙细胞含有细胞壁,赤道板位置正在形成细胞板,因此可知乙是植物细胞,处于有丝分裂末期,A 错误;①为中心粒,在间期复制,在前期移向细胞两极发出星射线,B 错误;着丝粒的主要成分是蛋白质,C 错误;④为细胞壁,⑤为细胞板,细胞板最后形成细胞壁,故⑤的内含物成分和④基本相同,D 正确。

3.D　**解析**:题图中①表示前期,②表示后期,③表示末期,④表示分裂间期,⑤表示中期,故图示植物细胞分裂期出现的先后顺序是①⑤②③,A 错误;图③中,M 表示细胞板,其形成与高尔基体的活动密切相关,B 错误;④表示分裂间期,完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成,使核 DNA 数目加倍,但染色体数目不变,C 错误。

4.C　**解析**:高等植物细胞没有中心体,图乙中 AB 段可表示分裂间期中蛋白质的合成时期,该时期核糖体的活动很活跃,A 错误;图甲中的②出现细胞板,处于分裂末期,B 错误;CD 段所属时期为核 DNA 复制后,着丝粒未分开前,包含核 DNA 分子复制后的分裂间期、分裂前期、分裂中期,此阶段中染色体数∶核 DNA 数∶染色单体数=1∶2∶2,C 正确;DE 段染色体与核 DNA 数目比由 0.5 变为 1,是因为发生了着丝粒的分裂,不是图甲中的②所示时期,D 错误。

5.C　**解析**:有丝分裂前期每条染色体上含有两条姐妹染色单体,每条染色单体上含有一个 DNA 分子,故有丝分裂前期染色体数是 $2n$,核 DNA 分子数是 $4n$,与题图①相符,但有丝分裂前期,核膜逐渐消失,核仁解体,A 错误;有丝分裂中期染色体数∶核 DNA 分子数=1∶2,与图②不符,B 错误;有丝分裂后期着丝粒分裂,姐妹染色单体分离,导致细胞中染色体数目加倍,但核 DNA 分子数目不变,故染色体数与核 DNA 分子数均为 $4n$,与图②相符,C 正确;动物细胞中没有细胞板形成,D 错误。

6.D　**解析**:若纵轴表示 1 条染色体上的 DNA 数量,则 $C\rightarrow D$ 过程表示有丝分裂后期,着丝粒分裂,染色体数量加倍,但该过程细胞中核 DNA 数量不变,A 正确;若纵轴表示1 个细胞中核 DNA 数量,则 E 点对应时期细胞分裂已经完成,此时 1 条染色体上 DNA 的数量与 A 点对应时期相同,都为 1 个,B 正确;若纵轴表示 1 条染色体上的 DNA 数量,则 $A\rightarrow B$ 表示 DNA 复制过程,此过程中没有着丝粒分裂,所以染色体数量不变,C 正确;若纵轴表示 1 个细胞中核 DNA 数量,题图中 $A\rightarrow C$(包含 C 点)过程包括分裂后期,在分裂后期着丝粒分裂,染色体数量加倍,D 错误。

第 2 节　细胞的分化

问题式预习

一、**1.**个体发育　一个或一种细胞　形态、结构和生理功能　稳定性　细胞增殖　细胞分化

2.(1)持久性　(2)分化后　(3)普遍存在

3.基因选择性表达　遗传信息

4.组织和器官

5.(1)个体发育　(2)专门化　各种生理功能的效率

二、**1.**分裂和分化　完整有机体　潜能和特性

2.(1)②高度分化　完整植株　(2)②细胞核

思考

提示:不能,种子萌发的过程只是个体的生长发育过程。

3.(1)分裂和分化　(2)造血干细胞

思考

提示:基因选择性表达的结果。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)细胞甲含有的是 A 和 B 基因,表达的是 A 基因;细胞乙含有的是 A 和 B 基因,表达的是 B 基因。

(2)DNA 相同,蛋白质的种类不完全相同。

(3)基因的选择性表达。

(4)相同。因为多细胞生物体的所有体细胞都是由一个受精卵经过有丝分裂形成的,即细胞分化形成的各种细胞的细胞核内遗传信息没有发生变化。

[评价活动]

1.A　**解析**:细胞分化的实质是基因的选择性表达,遗传物质(DNA)并未改变,A 符合题意;基因选择性表达导致不同蛋白质的合成,细胞中蛋白质种类和数量发生改变,B 不符合题意;细胞分化后,不同功能的细胞中细胞器种类和数量会变化,C 不符合题意;细胞分化直接表现为细胞形态、结构和功能的改变,D 不符合题意。

2.A　**解析**:根据题图所示推断 iPS 细胞分化程度较低,能分化成多种细胞,A 正确;iPS 细胞分裂能力强,代谢速率较快,水分应该增多,B 错误;细胞分化的实质是基因的选择性表达,染色体数目不变,C 错误;iPS 细胞不可分化形成一个完整的动物个体,D 错误。

3.C　**解析**:来自同一个体的细胞细胞核中的 DNA 相同,由于细胞分化,各细胞中的蛋白质种类不完全相同,A 错误;各细胞中携带的基因相同,但由于基因的选择性表达,各细胞形态、结构和功能不同,B 错误;4 种细胞形态、大小不同,但细胞中含量最多的化合物相同,都是水,C 正确;各细胞的生理功能不同,是细胞分化的结果,但细胞核中的遗传物质相同,D 错误。

任务二

[探究活动]

探究 1　**提示**:(1)植物细胞全能性的表达需要离体条件和一定的外界条件。

(2)相同;因为细胞分化并非遗传物质改变造成的,而是基因选择性表达的结果。

探究 2　**提示**:(1)动物体细胞的细胞核　不能

(2)细胞质

(3)已经分化的细胞仍然具有本物种生长发育所需要的全套遗传物质。

[评价活动]

1.B　**解析**:细胞全能性是指高度分化的细胞仍具有发育成完整个体或分化成其他各种细胞的潜能和特性。从理论上讲,每一个分化的细胞中都含有一整套该生物个体的遗传物质(基因),在合适的条件下,它们都有可能重新被激活并表达,即重新分裂和分化。就目前的研究成果看,受精卵的全能性最高,其次是生殖细胞,再次是体细胞,而在体细胞中,无论植物细胞还是动物细胞,都能在一定程度上表现出全能性,但动物细胞的全能性受到限制,植物细胞的全能性容易表达出来,故选 B。

2.B　**解析**:胡萝卜的韧皮部细胞通过组织培养能发育成新的植株,说明高度分化的植物细胞具有全能性,A 正确;已分化的植物细胞即使处于离体状态,也要在一定的条件下(如无菌、适宜的培养条件等)才能表现出全能性,B 错误;动物克隆实验是将体细胞的细胞核移植到去核的卵细胞中,这表明已分化的动物体细胞的细胞核具有全能性,C 正确;受精卵在自然条件下发育成完整个体是细胞全能性的体现,D 正确。

第 3 节　细胞的衰老和死亡

问题式预习

一、**1.**①减少　②降低　④增大　⑤积累

2.(1)①氧化　辐射　②生物分子　雪崩式

(2)①两端　DNA—蛋白质复合体　②每次细胞分裂　③正常基因的 DNA 序列

3.(2)组成个体的细胞普遍衰老

思考

1.提示:都有,无论老年人个体还是年轻人个体,每天都有细胞衰老,也都有新细胞产生。

2.提示:老年人的细胞普遍衰老,心肌细胞也普遍衰老,细胞膜通透性降低,物质运输功能减弱,细胞内多种酶的活性降低,细胞代谢减慢。

二、**1.**(1)基因　(2)遗传机制　程序性　(3)①自然更新　②被病原体感染　(4)正常发育

2.(1)不利　(2)受损或中断

3.①②③　④

思考

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。

任务型课堂

任务一

[探究活动]

提示:(1)衰老细胞中酪氨酸酶活性降低,黑色素合成减少,故头发变白;衰老细胞的细胞膜通透性改变,色素积累,出现“老年斑”。

(2)由第一组实验结果可知,两种细胞在同样条件下培养结果不同,故细胞衰老是由细胞自身因素决定的;对

比第二组、第三组实验结果可知，分裂了 40 次的男性成纤维细胞的细胞核使细胞分裂停止，分裂了 10 次的女性成纤维细胞的细胞核使细胞分裂旺盛，实验表明细胞分裂的潜力主要取决于细胞核而非细胞质。

［评价活动］

1.D　**解析**：衰老的生物体中，大部分细胞处于衰老状态，但不是所有的细胞都处于衰老状态，A 错误；细胞中水分减少、代谢速率减慢，是衰老细胞的特征之一，B 错误；乳酸杆菌是原核生物，细胞中不含染色体，也没有端粒酶，C 错误；根据自由基学说，细胞代谢中产生的自由基攻击磷脂、蛋白质等，导致细胞结构受损，从而导致细胞衰老，D 正确。

2.D　**解析**：端粒 DNA 序列在每次细胞分裂后会缩短一截，随着分裂次数增多，端粒内侧的正常基因的 DNA 序列就会受到损伤，A 正确；自由基会攻击蛋白质，使蛋白质活性下降，致使细胞衰老，B 正确；自由基会攻击 DNA，可能引起基因突变，C 正确；当自由基攻击生物膜的组成成分磷脂分子时，产物同样是自由基，这些新产生的自由基又会去攻击别的分子，从而引发雪崩式的反应，对生物膜损伤比较大，D 错误。

任务二

［探究活动］

提示：(1)属于细胞凋亡。与溶酶体密切相关，因为溶酶体内含有多种水解酶，能够分解自动死亡的细胞。

(2)与(1)题所述细胞凋亡不同，这是由极端化学因素(浓盐酸)引起的细胞坏死。

(3)细胞坏死

(4)不是，细胞凋亡受遗传物质的控制，而细胞坏死不受遗传物质的控制。

［评价活动］

1.D　**解析**：被病原体感染的细胞的清除，是通过细胞凋亡完成的，A 正确；细胞凋亡是由基因所决定的细胞自动结束生命的过程，其涉及一系列复杂的分子机制，包括基因的激活、蛋白质的合成以及细胞结构的改变等，最终导致细胞自我消亡，B 正确；细胞坏死是指在种种不利因素影响下(如物理损伤、化学毒素、缺氧等)而引起的细胞损伤和死亡，C 正确；通过细胞自噬可以清除受损或衰老的细胞器以及感染的微生物和毒素，从而维持细胞内部环境的稳定，有利于细胞正常代谢活动进行，有些激烈的细胞自噬，可能诱导细胞凋亡，D 错误。

2.C　**解析**：细胞自噬作用主要是清除降解细胞内衰老、损伤的细胞器以及不再需要的生物大分子，也可清除变性或错误折叠的蛋白质，所以细胞自噬有利于胞内物质更新，以维持细胞内部环境稳定，A 正确；在一定条件下，细胞会将受损或功能退化的细胞结构等通过溶酶体降解后再利用，B 正确；溶酶体中水解酶的化学本质是蛋白质，合成场所是核糖体，C 错误；细胞自噬作用还与个体发育、肿瘤细胞的恶性增殖及神经退行性疾病有关，因此，研究细胞的自噬机制可开辟治疗癌症和老年性疾病的新途径，D 正确。

3.C　**解析**：①过程是凋亡诱导因子与膜受体发生特异性结合，表明细胞凋亡具有特异性，体现了生物膜的信息传递功能，A 正确；细胞凋亡过程中有新蛋白质合成，是基因选择性表达的结果，B 正确；细胞被吞噬前，经过基因的调控，已经主动死亡，所以②过程不能表明细胞凋亡是细胞被动死亡的过程，C 错误；凋亡相关基因是机体固有的，只是在特定时期才会表达并发挥作用，D 正确。

迁移应用

活动

［真题呈现］

解析：(1)G_2 期细胞已完成 DNA 复制和有关蛋白质的合成，其每条染色体含有两条染色单体，每条染色单体含有一个 DNA 分子，染色体数目不变，核 DNA 数目加倍。(2)细胞有丝分裂的重要意义在于通过间期的染色体正确复制和分裂期的平均分配，保证亲子代细胞的遗传物质保持一致，保持遗传的稳定性。题图中检验点 1、2 和 3 依次处在间期的 G_1→S、S、G_2→M 时期，其主要作用在于检验 DNA 分子是否损伤和修复、DNA 是否完成复制。检验点 5 主要检验发生分离的染色体是否正确到达细胞两极，从而决定胞质是否分裂。(3)癌细胞的主要特征是细胞无限增殖；DNA 合成阻断法是用药物特异性抑制癌细胞的 DNA 合成，主要激活检验点 2，将癌细胞阻断在 S 期；分裂中期阻断法可用秋水仙碱抑制纺锤体的形成，染色体不能移向两极，故主要激活检验点 4，使癌细胞停滞于分裂中期。

答案：(1)染色体数目不变，核 DNA 数目加倍　(2)染色体正确复制和平均分配　①②　检验点 5　(3)细胞无限增殖　2　4

［情境发掘］

1.提示：将细胞周期阻断在 S 期；处理的时间应控制在不短于 G_1+G_2+M 期时长。

2.提示：正常处理应该是指去除 TdR，该处理的时长应大于 S 期且小于 G_1+G_2+M 期时长，这样停滞在 S 期的细胞可继续进行分裂，并均处于 G_1、G_2 或 M 期。

3.提示：G_1 和 S 期交界处。

［变式训练］

1.D　**解析**：同一生物个体中不同类型细胞的细胞周期的持续时间一般不同，A 正确；根据题意“细胞周期各阶段间的转换分别受特定的 CDK-cyclin 复合体调控”可知，细胞周期各阶段的有序转换受不同的 CDK-cyclin 复合体调控，B 正确；由于细胞周期各阶段间的转换分别受特定的 CDK-cyclin 复合体调控，所以抑制某种 CDK-cyclin 复合体的活性可使对应阶段的转换受抑制，从而使细胞周期停滞在特定阶段，C 正确；由于一个细胞周期中，不同阶段的变化不是同步的，因此调控不同阶段的 CDK-cyclin 复合体不会同步发生周期性变化，D 错误。

2.A　**解析**：用缺乏营养物质的培养液培养，会使细胞不能在分裂间期完成 DNA 的复制及有关蛋白质的合成，导致细胞周期不能正常进行，M 期细胞减少，A 正确；G_1 期发生的变化主要是合成 DNA 复制所需的蛋白质和核糖体的增生，用蛋白质合成抑制剂处理，G_1 期细胞不能合成相应的蛋白质，无法进入 S 期，B 错误；有丝分裂过程中的染色体数目加倍发生在后期，用促进细胞分裂的试剂处理，G_2 期细胞中染色体数目不会增加，C 错误；用仅含适量^{3}H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷的培养液培养，缺少其他的脱氧核苷酸，S 期 DNA 复制受阻，S 期细胞的数量会减少，D 错误。

课后素养评价参考答案

课后素养评价(一)

【基础落实】

1.D　**解析**:细胞学说认为,细胞是一个有机体,一切动植物都由细胞发育而来,并由细胞和细胞产物所构成,A正确;细胞学说提出新细胞由老细胞分裂产生,B正确;细胞学说认为,细胞是一个相对独立的单位,既有它自己的生命,又对与其他细胞共同组成的整体生命起作用,因此组成生物体的细胞都是相对独立的,C正确;细胞学说揭示了细胞的统一性和生物体结构的统一性,没有揭示细胞的多样性,D错误。

2.C　**解析**:植物学家施莱登采用不完全归纳法总结出植物体都是由细胞构成的,细胞是植物体的基本单位,A、B不符合题意;施莱登通过对部分植物组织的观察提出新细胞从老细胞中产生,D不符合题意;细胞通过分裂产生新细胞,是德国科学家魏尔肖总结出的,C符合题意。

3.C　**解析**:种群是指在一定时间内占据一定空间的同种生物的所有个体,一片江水中的所有鱼不是同一种生物的个体集合,植物与鱼类也属于不同的生物种类,因此它们不属于同一个种群,A错误;一分子蔗糖属于系统,但不属于生命系统的结构层次,B错误;生态系统组分是指组成生态系统的成分,包括生物部分和非生物部分,非生物部分包括水、阳光、空气等无机环境,因此江水、阳光、空气等非生物可参与生命系统的组成,C正确;生态系统是指一定自然区域内相互间有直接或间接联系的所有生物和无机环境,D错误。

4.D　**解析**:种群是指生活在同一区域内的同种生物个体的总和,③符合;群落是指生活在某一区域内所有生物个体的总和,①符合;群落及其生活的无机环境构成了生态系统,④符合。故选D。

5.解析:(1)七星湖是一定区域内生物群落和无机环境相互关联形成的一个统一整体,属于生命系统结构层次中的生态系统。(2)一条野生鲫鱼在生命系统的结构层次中属于个体;鲫鱼的心脏是由多种组织构成的能够独立行使一定功能的结构,属于器官;心肌是由细胞有序构成的组织。(3)群落是一定区域内植物、动物和其他生物的总和,七星湖的植物没有包括这一区域的动物和其他生物,所以七星湖内的植物不能构成群落。(4)白天鹅的生命活动离不开细胞,如白天鹅的各种生理活动以细胞代谢为基础,生长发育以细胞增殖、分化为基础,遗传与变异以细胞内基因的传递和变化为基础,细胞是白天鹅生命活动的最基本的生命系统。

答案:(1)生态系统　生物群落　无机环境　(2)个体　器官　组织　(3)不能　群落是一定区域内植物、动物和其他生物的总和,七星湖内的植物没有包括这一区域的动物和其他生物　(4)白天鹅的生命活动离不开细胞,如白天鹅的各种生理活动以细胞代谢为基础,生长发育以细胞增殖、分化为基础,遗传与变异以细胞内基因的传递和变化为基础,细胞是白天鹅生命活动的基本单位

【能力提升】

6.A　**解析**:①列文虎克观察到了活细胞,但细胞的命名者是罗伯特·胡克,①错误;②细胞学说是施莱登和施旺通过解剖和显微观察动植物后提出的,②正确;③细胞学说认为一切动植物都由细胞发育而来,"一切生物"表述错误(如病毒无细胞结构),③错误;④细胞学说统一了动植物的结构基础,并且涉及细胞与个体发育或功能的关系(如一切动植物都由细胞发育而来等),④错误;⑤细胞学说使人们对生命的认识进入细胞水平,分子水平属于现代分子生物学阶段,⑤错误。综上所述,只有②正确,A符合题意。

7.C　**解析**:人工合成的病毒毒性比天然病毒小,说明其结构与功能与天然病毒存在差异,A错误;生命系统的最小层次是细胞,病毒没有细胞结构,不属于生命系统的结构层次,B错误;病毒无细胞结构,与大肠杆菌(原核生物)和酵母菌(真核生物)类别不同,C正确;人工合成病毒的研究需权衡利弊,可能存在生物安全风险,D错误。

8.B　**解析**:细胞是最基本的生命系统,A正确;野池中的菱、蒲、鱼等所有生物组成了一个群落,B错误;野池里所有的鱼包含不同的品种,不能构成一个种群,C正确;蜻蜓为动物,具有"系统"这一层次,而菱为植物,不具有"系统"这一层次,D正确。

9.D　**解析**:草履虫是单细胞原生动物,草履虫的运动和分裂以细胞结构为基础,说明单细胞生物利用单个细胞就能完成相应的生命活动,A正确;人是多细胞动物,生命活动是从一个受精卵开始的,生长和发育也是建立在细胞的分裂和分化基础上的,B正确;缩手反射需要多种细胞密切配合才能完成,说明多细胞生物的生命活动需要多种细胞的参与,C正确;艾滋病病毒没有细胞结构,必须寄生在活细胞内才能生活,在营养成分齐全的培养基上无法培养,D错误。

10.解析:(1)细菌属于单细胞生物,没有组织、器官和系统三个层次,而表中"细菌"一列归纳有组织,显然归纳错误。(2)松树属于植物,其个体是由器官直接构成的,因此松树没有系统层次。(3)三种生物都具有细胞层次,且细胞是最小的层次,说明细胞是生物体结构和功能的基本单位。(4)生态系统和生物圈都包括生物成分和非生物成分。

答案:(1)"细菌"一列中的"组织"归纳得不正确,因为细菌是单细胞生物,没有组织层次　(2)植物体是由器官直接构成的,因此没有系统层次　(3)生物体结构与功能的基本单位　(4)生态系统和生物圈

课后素养评价(二)

【基础落实】

1.D　**解析**:由题图①可看出a、b有螺纹,属于物镜,物镜越长放大倍数越大,所以镜头a的放大倍数小于镜头b,A错误;镜头b的放大倍数大于镜头a,因此镜头b下观察到的细胞数目较少,且视野较暗,B错误;a→b过程是由低

倍物镜换到高倍物镜，直接转动转换器即可，不需要提升镜筒，C错误；显微镜的成像是左右相反、上下颠倒的虚像，视野中物像的移动方向与装片中实物的运动方向正好相反，所以要将左侧的c移到视野中央，应将装片左移，D正确。

2.B　解析：如果用低倍物镜看清楚后，没有将物像移到视野中央，换用高倍物镜后可能观察不到物像，A正确；转换为高倍物镜后，物像放大倍数变大，B错误；从低倍物镜转换成高倍物镜时，如果高倍物镜焦点与低倍物镜焦点平面不重合，就不能看到低倍物镜下所看到的物像，C正确；如果将切片放反了，载玻片在上，盖玻片在下，低倍物镜与切片间距离大，尚可看到物像，而高倍物镜与切片间距离小，当切片放反时，看不到物像，甚至可能会因物镜碰撞切片而损坏镜头，D正确。

3.D　解析：细胞生物都以DNA作为遗传物质，A正确；原核生物和真核生物共有的细胞器只有核糖体，B正确；支原体、细菌和真菌的不同，体现了细胞的多样性，C正确；细胞学说的建立过程运用了不完全归纳法，D错误。

4.C　解析：水绵和蓝细菌都具有细胞壁，A错误；HIV与变形虫相比，主要区别在于HIV没有细胞结构，B错误；水绵与HIV相比，水绵具有细胞结构，C正确；蓝细菌与变形虫相比，蓝细菌没有核膜，而变形虫具有核膜，D错误。

【能力提升】

5.D　解析：根据题图中的数据可知，CM-HZX1菌株细胞直径在1 μm左右，小于蓝细菌（细胞的直径一般在10 μm左右），A错误；图中细胞都是原核细胞，因此都没有染色体，但都有DNA和细胞壁，B错误；蓝细菌属于原核生物，其细胞中不含叶绿体，C错误；池塘“水华”的发生与水体富营养化导致的蓝细菌大量繁殖有关，D正确。

6.C　解析：据题意可知，海蛞蝓含有叶绿素，A正确；海蛞蝓属于动物，为真核生物，没有叶绿体，但含有叶绿素，B正确，C错误；海蛞蝓的细胞没有细胞壁，与绿藻的细胞结构不同，D正确。

7.A　解析：普通细菌与耐热细菌都是细菌，是原核生物，原核生物只有核糖体这一种细胞器，A正确；极端特殊环境中的某些耐热细菌对青霉素不敏感，青霉素可通过抑制肽聚糖的合成抑制细菌细胞壁的形成，说明耐热细菌的细胞壁可能不是由肽聚糖组成的，B错误；能抑制普通细菌核糖体功能的红霉素对耐热细菌也不起作用，说明耐热细菌的核糖体与普通细菌的核糖体有差异，C错误；拟核是原核生物遗传物质的主要存在场所，结合B、C项可知，耐热细菌和普通细菌的细胞壁及核糖体都有差异，故推断耐热细菌的拟核与普通细菌的拟核可能也存在差异，D错误。

8.解析：(1)图1所示镜头有螺纹，表示物镜。(2)①物镜转换为40×后，则物体的长度和宽度在原来的基础上各放大4倍，因此视野中可观察到的细胞数为96÷4÷4＝6个。②放大倍数越大，视野越暗，因此c与d的显微视野中比较明亮的是d。③移动装片时，异物不动，转换成高倍镜后，异物仍可观察到，说明异物存在于目镜上。(3)①用显微镜观察标本时，视野中的黑边圆圈是制作装片时产生的气泡。②显微镜下观察到的是倒像，而气泡位于视野右上方，所以要将气泡移到视野的中央应向右上方移动标本。

答案：(1)物　(2)①6　②d　③B　(3)①气泡　②右上方　用显微镜观察到的是倒像

课后素养评价(三)

【基础落实】

1.D　解析：生物界内部也存在差异性，即各种不同的生物所含的化学元素的种类基本相同，但含量差异较大。

2.B　解析：镁、钙、磷都是大量元素，A、C、D不符合题意；硼是微量元素，B符合题意。

3.B　解析：为检测待测样液中是否含有还原糖，可以使用斐林试剂在水浴加热条件下进行检测，碘液用于淀粉的检测，A错误；用苏丹Ⅲ染液检测组织切片内的脂肪时，需要用体积分数为50%的酒精溶液洗去浮色，B正确；双缩脲试剂B液为浅蓝色，即使待测样液中不含蛋白质，加入双缩脲试剂后样液也会变为蓝色，C错误；双缩脲试剂和斐林试剂所含物质种类相同，都是$CuSO_4$和NaOH，但二者的使用方法不同，D错误。

4.解析：(1)检测还原糖的实验中，需要选择还原糖含量高且近于无色的实验材料，给出的材料中梨的组织细胞颜色浅，且还原糖含量较高，适用于检测可溶性还原糖。(2)小麦种子含淀粉较多，淀粉不是还原糖，故小麦种子不适合用来检测还原糖。(3)小麦种子含淀粉较多，花生种子的脂肪含量比小麦种子高，故花生种子更适合用来检测脂肪。在检测脂肪的实验中要用到体积分数为50%的酒精溶液，其作用是洗去(切片的)浮色，便于观察。(4)蛋白质可与双缩脲试剂发生紫色反应，故据此可检测蛋白质的存在。

答案：(1)梨　梨的组织细胞颜色浅，且还原糖含量较高　(2)小麦种子中的糖类主要是淀粉，淀粉不是还原糖　(3)花生种子的脂肪含量比小麦种子高　洗去(切片的)浮色　(4)双缩脲

【能力提升】

5.A　解析：苹果果肉的颜色接近白色，而植物叶片一般呈绿色，所以在实验材料选择方面，用苹果果肉比用植物叶片的效果要好，A正确；在制备生物组织样液时，加入二氧化硅的主要目的是使研磨更充分，B错误；斐林试剂和双缩脲试剂中$CuSO_4$溶液的质量浓度不同，C错误；在使用斐林试剂时应将等量的NaOH溶液和$CuSO_4$溶液混合均匀后再加入组织样液，D错误。

6.C　解析：C、H、O、N是组成生物体的基本元素，农作物A虽然在施加氮肥前后产量不变，只能说明它可能通过生物固氮等其他途径获得氮元素，并不能说明N是非必需元素，A错误，C正确；通过对照可以看出，三种元素中缺N对农作物B的产量影响最大，所以N可能对农作物B更加重要，B错误；由题表中数据可知，两种农作物对N、P、K的需求量是不同的，D错误。

7.解析：(1)本实验通过检测样液中是否含有蛋白质来区分新鲜的库尔勒香梨研磨液和另一份外观相似的其他样液，需要用到双缩脲试剂，由于没有提供质量浓度为0.01 g/mL的$CuSO_4$溶液，可将e稀释至0.01 g/mL后使用。具体配制方法是取d作为A液，用蒸馏水将e稀释至0.01 g/mL(取4 mL蒸馏水加入1 mL e中)后作为B液。取两支试管，分别标注1号、2号。将2 mL两个样品分别

加入两支试管中，先分别向两支试管中加入双缩脲试剂 A 液 1 mL，摇匀，再分别向两支试管中加入双缩脲试剂 B 液 4 滴，摇匀。(2)苏丹Ⅲ染液可将脂肪染成橘黄色，用质量浓度为 0.01 g/mL 的苏丹Ⅲ染液可检测库尔勒香梨中是否含有脂肪。(3)还原糖与斐林试剂在水浴加热的条件下生成砖红色沉淀，且还原糖含量越高，砖红色越深。斐林试剂由质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液和质量浓度为 0.05 g/mL 的 $CuSO_4$ 溶液等量混合配制而成，需要现配现用，用斐林试剂检测还原糖时需要水浴加热。实验步骤如下：①取甲、乙两支试管，向甲试管中加入新鲜的普通梨研磨液2 mL，向乙试管中加入新鲜的库尔勒香梨研磨液 2 mL。②将 d、e 等量混合均匀后取 1 mL 分别加入甲、乙两支试管中，摇匀。③将甲、乙两支试管放入盛有 50～65 ℃温水的大烧杯中加热约 2 min。④观察试管中出现的颜色变化，并比较砖红色的深浅。预期的结果：库尔勒香梨研磨液中出现的砖红色较深。

答案：(1)①取 4 mL 蒸馏水加入 1 mL e 中并摇匀 ②取两支试管，分别标注 1 号、2 号(有分组编号即可) A 液 B 液 (2)c (3)还原糖与斐林试剂在水浴加热条件下生成砖红色沉淀 砖红色越深 ②将 d、e 等量混合均匀 ④砖红色 库尔勒香梨研磨液中出现的砖红色较深

课后素养评价(四)

【基础落实】

1.A **解析**：根据题干信息可知，圆粒种子含淀粉多，成熟时能有效地保留水分，说明保留的水分主要与淀粉(多糖)等物质结合，因此圆粒种子中保留的水分主要是结合水。皱粒种子在成熟时由于失水而皱缩，说明皱粒种子失去的水分主要是自由水，因为自由水呈游离状态，可以自由流动，A 正确。

2.D **解析**：水分子是极性分子，带有正电荷或负电荷的分子(或离子)都容易与水结合，因此，水是良好的溶剂，A 正确；水分子之间靠氢键相互作用在一起，氢键比较弱，易被破坏，只能维持极短时间，这样氢键不断地断裂，又不断地形成，使水在常温下能够维持液体状态，具有流动性，B 正确；由于氢键的存在，水具有较高的比热容，这就意味着水的温度相对不容易发生改变，故低温时可以灌深水来预防稻谷减产，C 正确；自由水和结合水可以相互转化，冬季来临时，冬小麦细胞内的自由水含量下降，结合水含量上升，有利于抵抗低温冻害，但冬小麦细胞内自由水含量始终高于结合水，D 错误。

3.C **解析**：无机盐在生物体内含量较低，主要以离子形式存在(如 Na^+、K^+、Ca^{2+} 等)，而非化合态，A 错误；人体血液中 Ca^{2+} 含量过低会导致抽搐，含量过高则会引起肌无力，B 错误；生理盐水(0.9% NaCl 溶液)的渗透压与人体细胞液渗透压相等，可维持细胞正常形态，避免渗透失衡，C 正确；当氮元素缺乏时，叶绿素合成减少，植株叶片发黄、生长矮小，D 错误。

4.B **解析**：由题图 1 可知，同一种作物对甲、乙两种无机盐离子的需求量不同，A 正确；当乙的浓度在 c 和 d 之间时，作物产量先升后降，不同浓度对提高产量的效果可能相同，如当乙的浓度为 c 和 d 时，对提高产量的效果相同，B 错误；分析题图 2 可知，钙离子浓度影响花粉管的生长速率，在一定的范围内，随着钙离子浓度的升高，花粉管生长速率升高，当超过一定的浓度后，随钙离子浓度增加，花粉管生长速率下降，故适宜浓度的钙离子有利于花粉管生长，C 正确；由题图 2 可知，随着钙离子浓度的升高，花粉萌发率不变，故在一定范围内，钙离子的浓度对花粉萌发率无影响，D 正确。

【能力提升】

5.A **解析**：据题图分析，种子晒干使自由水散失，故④应为自由水，烘干使结合水散失，故⑤应为结合水，A 正确；晒干后的种子可再萌发，但烘干后的种子已经死亡，不能萌发，B 错误；种子点燃后，糖类和其他有机物形成二氧化碳和水等散失，留下的物质主要是无机盐，无机盐在生物体内大多数以离子形式存在，C、D 错误。

6.B **解析**：细胞内结合水的存在形式主要是与蛋白质、多糖等物质结合，这样水就失去流动性和溶解性，成为生物体的构成成分，A 正确；与休眠种子相比，萌发种子代谢快，自由水含量增加，结合水与自由水比值降低，B 错误；自由水不仅是生化反应的介质，也可直接参与反应，C 正确；将种子风干处理是为了减少其中自由水的含量，使其代谢水平降低，便于储藏，D 正确。

7.C **解析**：研究丙离子的浓度大小对植物生长的影响，可设置两组实验，将丙离子浓度设为两组实验的自变量，而甲、乙两种离子作为无关变量，其浓度应相同。故应选择②④两种培养液，C 正确。

8.C **解析**：由题图可知，在小麦种子成熟过程中，种子的生命活动由代谢活跃状态转入休眠状态，A 正确；种子成熟过程中，自由水大量减少，含水量降低的幅度大于干物质增加的幅度，因此种子的鲜重随种子的成熟逐渐减少，B 正确；种子中水分减少的主要原因是生物体自身的调节，C 错误；种子萌发期间干物质相对含量降低，水分相对含量升高，D 正确。

9.**解析**：(1)自由水通过晾晒能蒸发出去。(2)干种子用水浸泡后，会大量吸水，这些水能参与细胞内的许多化学反应，促进种子萌发。(3)蛋白质是亲水性物质，与水结合后形成液态胶体。蛋白质被微生物分解成小分子物质后，结合水会转变为自由水。(4)贫血症患者血红蛋白含量低，运输 O_2 的能力低。补充含蛋白质丰富的食物，可为人体提供氨基酸，用于合成血红蛋白。(5)在人体的骨骼和牙齿中钙含量高。(6)血液中钙离子含量过低会引起抽搐。

答案：(1)自由 (2)自由水与细胞代谢强度有关，自由水多，代谢旺盛 (3)结合水 自由水 (4)O_2 蛋白质 (5)B (6)钙

课后素养评价(五)

【基础落实】

1.C **解析**：红糖和白糖的主要成分是蔗糖，属于二糖，A 正确；麦芽糖属于二糖，其元素组成为 C、H、O，B 正确；动物细胞中的多糖只有糖原，植物细胞中的多糖有纤维素和淀粉，C 错误；用斐林试剂能检测还原糖，蔗糖为非还原糖，无法用斐林试剂进行检测，D 正确。

2.A **解析**：果糖、葡萄糖均为单糖，化学式是 $C_6H_{12}O_6$，分子中 C∶H∶O 是 1∶2∶1；蔗糖是植物二糖，其化学式

是 $C_{12}H_{22}O_{11}$，C∶H∶O=12∶22∶11，A 错误。人体细胞能直接吸收单糖（葡萄糖、果糖、半乳糖），蔗糖是植物二糖，需先在小肠内被相应酶水解为单糖才能被细胞吸收，B 正确。斐林试剂是检测还原糖的，果糖和葡萄糖是还原糖可以与斐林试剂反应，生成砖红色沉淀；蔗糖不是还原糖，不能与斐林试剂反应，C 正确。蔗糖是二糖，可在酶的催化下水解为 1 分子葡萄糖和 1 分子果糖；果糖和葡萄糖是单糖不能水解，D 正确。

3.A　解析：磷脂是构成细胞膜的重要成分，在人和动物的脑、卵细胞、肝脏以及大豆的种子中含量丰富，A 正确；脂肪分子是由三分子脂肪酸和一分子甘油组成的，脂肪酸的种类和分子长短并不一定相同，B 错误；胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分，维生素 D 能有效地促进人和动物肠道对钙和磷的吸收，C 错误；性激素可由性腺产生并分泌，可以促进生殖器官的发育，属于调节物质，性激素含量少，没有储能的作用，D 错误。

4.B　解析：动物脂肪大多含有饱和脂肪酸，根据题干可知，高脂血症患者应尽量减少饱和脂肪酸和胆固醇的摄入，故高脂血症患者应尽量少摄入动物脂肪，A 正确；人体血液中的胆固醇过多会引发心脑血管疾病，但胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分，在人体内还参与血液中脂质的运输，因此人体中的胆固醇并非越少越好，要保持在适量范围内，B 错误；分布在内脏器官周围的脂肪具有缓冲作用，可以保护内脏器官，C 正确；性激素属于固醇类物质，D 正确。

5.解析：(1)A 是指二糖，由两分子单糖组成；植物细胞内的二糖包括蔗糖、麦芽糖。(2)B 是指多糖，它是由[C]葡萄糖组成的，包括[F]淀粉、[G]纤维素和[H]糖原。在人和动物体内很难被消化，被科学家称为人类的“第七类营养素”的是纤维素。饥饿状态下，动物组织中的肝糖原可被分解补充血糖。(3)脂质除了[K]脂肪，还包括[I]磷脂、[J]固醇。维生素 D 能促进人和动物肠道对钙和磷的吸收。(4)组成脂质的化学元素主要是 C、H、O，有的还含有 N 和 P。与糖类分子相比，脂肪分子中 O 的含量远远低于糖类分子，而 H 的含量更高。

答案：(1)二糖　蔗糖和麦芽糖　(2)淀粉　糖原　纤维素　肝糖原　(3)脂肪　维生素 D　(4)N 和 P　O 的含量远远低于糖类分子，而 H 的含量更高

【能力提升】

6.C　解析：脂肪不能大量转化为糖类，高强度运动中脂肪供能比例低是因为糖类供能占比增加，而非脂肪转化为糖类，A 错误；人体内的脂肪和糖类彻底氧化分解的最终产物均为 CO_2 和 H_2O，B 错误；中等强度时脂肪和糖类供能比例均为 50%，但脂肪的储能密度更高(1 g 脂肪氧化分解释放约 39 kJ 能量，糖类约 17 kJ)，因此提供相同能量时，脂肪消耗的质量远小于糖类，C 正确；高等强度运动中糖类供能比例高达 90%，脂肪供能比例仅 10%，而减肥需要消耗脂肪，因此长时间低等或中等强度运动更有利于脂肪消耗，D 错误。

7.A　解析：能促进生殖器官发育的物质是性激素，其化学本质是固醇，A 错误；与相同质量的糖类相比，脂肪中含 H 多，因此完全氧化分解需要更多的氧气，B 正确；一般在糖类供能不足时，脂肪才会分解供能，且不能大量转化为糖类，C 正确；植物脂肪大多含有不饱和脂肪酸，在室温时呈液态，如花生油等，D 正确。

8.解析：(1)玉米、谷类等是富含糖类的食物，糖类在鸭体内转变成了脂肪，因此北京鸭食用玉米、谷类和菜叶能迅速育肥。(2)若将鸭皮下脂肪组织制成临时切片，滴加苏丹Ⅲ染液，并用体积分数为 50% 的酒精溶液洗去浮色，在显微镜下观察，会看到脂肪细胞中被染成橘黄色的脂肪颗粒。(3)一张鸭肉卷饼中包括的脂质有脂肪、磷脂、胆固醇等，其中脂肪是细胞内良好的储能物质。(4)葱条、黄瓜条或萝卜条等蔬菜中含有的元素种类与人体大体相同，但在元素的含量上有差异。

答案：(1)玉米、谷类等是富含糖类的物质，糖类在鸭体内转变成了脂肪　(2)苏丹Ⅲ　洗去浮色　橘黄　(3)脂肪、磷脂、胆固醇(答两种即可)　脂肪　(4)含量

课后素养评价(六)

【基础落实】

1.B　解析：非必需氨基酸是指人体细胞能够合成的氨基酸，可通过利用代谢中间产物(如 α-酮酸)合成，A 正确；氨基酸的通式为 $C_2H_5O_2N$—R，当 R 基为—CH_3 时，分子式应为 $C_3H_8O_2N$，B 错误；氨基酸的 R 基不同，导致其种类和化学性质(如极性、酸碱性等)不同，C 正确；蛋白质结构多样性原因包括氨基酸种类、数目、排列顺序及空间结构差异，D 正确。

2.D　解析：构成蛋白质的氨基酸至少都含有一个氨基和一个羧基，且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上。这个碳原子还连接一个氢原子和一个侧链基团，D 错误。

3.A　解析：氨基酸的结构通式为 $H_2N-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle R}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-COOH$，即 $C_2H_4O_2NR$。赖氨酸的分子式是 $C_6H_{14}O_2N_2$，则该氨基酸的 R 基为—$C_4H_{10}N$，A 正确。

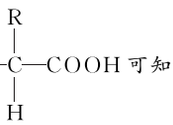
4.D　解析：两个硒代半胱氨酸分子脱水缩合过程产生的 H_2O 中的氢原子，一个来源于羧基，一个来源于氨基，D 错误。

5.C　解析：该多肽含有 3 个肽键，因此该化合物为四肽，A、B 错误；肽键是由一个氨基酸分子的羧基(—COOH)和另一个氨基酸分子的氨基(—NH_2)相连接脱去一分子水形成的，所以形成该多肽的过程中产生的 H_2O 中的 O 全部来自羧基，C 正确；形成该多肽的过程中脱去的水分子数=肽键数=氨基酸数−1，D 错误。

6.A　解析：胶原蛋白分子的基本组成单位是氨基酸，A 正确；氨基酸通过脱水缩合形成多肽后，还需进行一定的盘曲、折叠才能形成具有特定结构和功能的蛋白质，B 错误；每个氨基酸分子都含有 C、H、O、N 四种元素，除此之外有的氨基酸还含有其他元素，如甲硫氨酸还含有 S，C 错误；组成人体的氨基酸不都在人体内合成，如人体细胞不能合成必需氨基酸，这些氨基酸只能从外界环境中获取，D 错误。

【能力提升】

7.A　解析：由题图可知，蛋白质结冰和解冻时都不涉及肽键的变化，但蛋白质的空间结构发生改变，所以功能

改变，A 错误；细胞受到冰冻时，蛋白质分子相互靠近，当接近到一定程度时，蛋白质分子中相邻近的巯基(—SH)氧化形成二硫键(—S—S—)，此过程脱去两个氢原子，蛋白质的相对分子质量减少，B 正确；由题图可知，蛋白质解冻时，构成蛋白质的氨基酸序列不变，C 正确；巯基(—SH)中含有 S，由氨基酸的结构通式  可知，巯基位于氨基酸的 R 基上，D 正确。

8.B　**解析**：根据蛋白质的基本单位氨基酸的结构可知，胰岛素中的硫元素位于蛋白质的 R 基中，属于大量元素，A 错误；胰岛素含有 A、B 两条链，推测胰岛素中至少含有 2 个游离的氨基和 2 个游离的羧基，B 正确；胰岛素作为激素，具有降低血糖的作用，体现了蛋白质具有调节功能，C 错误；胰岛素热变性后二硫键断裂，空间结构发生改变，但其肽键没有断裂，氨基酸排列顺序没有发生改变，D 错误。

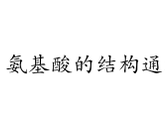
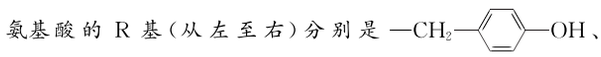
9.B　**解析**：由题干可知，G 蛋白偶联受体的化学本质是由 m 个氨基酸组成的跨膜蛋白，A 正确；该条多肽链的 R 基中可能也有氨基和羧基，也可能没有，因此该条多肽链至少含有一个游离的氨基和羧基，B 错误；根据氨基酸分子结构通式可知，“—S—S—”中的 S 一定存在于 R 基中，C 正确；题图中肽链由 m 个氨基酸脱水缩合形成，因此需要脱去 $m-1$ 个水分子，D 正确。

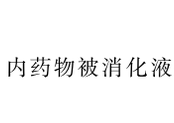
10.C　**解析**：沸水浴加热后，构成蛋白质的肽链充分伸展，蛋白质空间结构发生改变，但肽链不会断裂，A 错误；蛋白质肽链的盘曲和折叠被解开后，空间结构发生改变，其特定功能也发生改变，B 错误；蛋白质变性，空间结构发生改变，但肽键所在的结构“—CO—NH—”仍然存在，因此变性后的蛋白质仍可与双缩脲试剂发生紫色反应，C 正确；高温会导致蛋白质变性失活，蛋白质的变性是不可逆的，温度下降后不能恢复到原来的状态，D 错误。

11.C　**解析**：甲状腺素视黄质运载蛋白(TTR)由 4 条多肽链组成，每条多肽链均含 127 个氨基酸，形成过程中脱去的水分子数为(127－1)×4＝504 个，A 正确；不同多肽链之间通过一定的化学键相互结合在一起，B 正确；组成蛋白质的氨基酸可能含有 21 种，也可能是 21 种中的几种，且必需氨基酸必须从外界环境中获取，C 错误；蛋白质的结构决定其功能，若 TTR 的肽链的盘曲、折叠方式发生改变，其空间结构发生变化，则运输能力可能降低，D 正确。

12.解析：(1)有机大分子物质 A 具有催化、免疫、运输等功能，说明 A 是蛋白质，则小分子 a 是构成蛋白质的基本单位氨基酸，元素 X 是 N。蛋白质分子具有催化(酶)、免疫(如抗体)、运输(如血红蛋白)等功能，所以 A_1 是酶，A_3 是血红蛋白。(2)蛋白质结构多样性的直接原因有：构成蛋白质的氨基酸的种类、数目、排列顺序不同和肽链盘曲、折叠方式及其形成的空间结构不同。

答案：(1)N　酶　血红蛋白　(2)种类不同　数目不同　排列顺序不同　肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构不同

13.解析：(1)脑啡肽的化学本质是多肽(或蛋白质)，若口服脑啡肽，在消化道内药物会被消化液分解，失去药效，因此一般采用注射的方法。(2)构成脑啡肽的基本单位是氨基酸，氨基酸的结构通式是 ，组成该脑啡肽的 5 个氨基酸的 R 基(从左至右)分别是 ，R 基有 4 种，该脑啡肽片段由 4 种基本单位通过脱水缩合形成。形成该片段过程中脱去了 4 分子的水，其相对分子质量减少了 4×18＝72。(3)脑啡肽可用双缩脲试剂检测，高温能够破坏脑啡肽的空间结构，进而使脑啡肽失活。

答案：(1)多肽(或蛋白质)　若口服脑啡肽，在消化道内药物被消化液分解，失去药效　(2) 　4　72　(3)双缩脲　高温能够破坏脑啡肽的空间结构

14.解析：(1)Hb 的基本组成单位是氨基酸，组成 Hb 的化学元素至少包含 C、H、O、N、Fe。(2)一级结构是指蛋白质肽链中氨基酸的排列顺序，也称为蛋白质的化学结构；Hb 易与氧结合和分离，使 Hb 执行运输氧气的功能。(3)脱去水分子数＝氨基酸数－肽链数，血红蛋白中含有 124 个氨基酸，共有 4 条肽链，故脱去 124－4＝120 个水分子；若组成图中蛋白质的氨基酸的平均相对分子质量为 100，则蛋白质的相对分子质量为 124×100－120×18－3×2＝10 234。

答案：(1)C、H、O、N、Fe　(2)氨基酸　运输物质(氧气)　(3)120　10 234

课后素养评价(七)

【基础落实】

1.D　**解析**：题图中阴影部分表示 DNA 和 RNA 共有的物质。磷酸、鸟嘌呤、胞嘧啶和腺嘌呤是 DNA 和 RNA 共有的，胸腺嘧啶和脱氧核糖只存在于 DNA 中，尿嘧啶和核糖只存在于 RNA 中，D 正确。

2.D　**解析**：亚洲象细胞中既有 DNA，又有 RNA，DNA 含有 4 种脱氧核苷酸，RNA 含有 4 种核糖核苷酸，故亚洲象细胞中有 8 种核苷酸，D 正确。

3.D　**解析**：甲型 H1N1 流感病毒是 RNA 病毒，含有 A、G、C、U 4 种碱基和 4 种核苷酸，A 错误；主要存在于硝化细菌拟核中的核酸为 DNA，含有 A、G、C、T 4 种碱基，B 错误；SARS 病毒只有一种核酸，是 RNA，C 错误；DNA 中含有的五碳糖为脱氧核糖，不是核糖，D 正确。

4.D　**解析**：烟草花叶病毒为 RNA 病毒，其遗传物质是 RNA，其中的五碳糖只有 1 种(核糖核苷酸)，碱基和核苷酸各有 4 种(A、G、C、U 及所对应的核糖核苷酸)，A 正确；乳酸菌细胞中的核酸有 DNA 和 RNA 2 种，碱基有 5 种(A、T、G、C、U)，核苷酸有 8 种(4 种脱氧核苷酸和 4 种核糖核苷酸)，B 正确；酵母菌属于真核生物，其遗传物质为 DNA，主要位于细胞核中的染色体上，DNA 中的碱基和核苷酸各有 4 种(A、G、C、T 及所对应的脱氧核糖核苷酸)，C 正确；组成 DNA 的核苷酸连成长链时，碱基的排列顺序储存了大量遗传信息，D 错误。

5.B　解析：蛋白质、核酸和多糖都是生物大分子，蛋白质是由许多氨基酸连接而成的，核酸是由许多核苷酸连接而成的，多糖是由许多单糖连接而成的，糖类中单糖、二糖不是生物大分子，A、D错误；生物大分子以碳链为基本骨架，B正确；核酸是遗传信息的携带者，不为细胞生命活动提供能量，C错误。

6.B　解析：淀粉和糖原都是以葡萄糖为单体的生物大分子，A正确；蛋白质的基本组成单位是氨基酸，核酸的基本组成单位为核苷酸，②是氨基酸，③是肽键，④可以是双缩脲试剂，⑤是核苷酸，B错误，D正确；氨基酸和核苷酸都含有C、H、O、N，C正确。

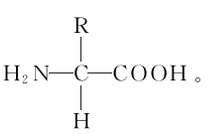
【能力提升】

7.D　解析：动物细胞的核酸中碱基种类有A、T、G、C、U共5种，A错误；若丙中N为T，则丙为DNA，其基本组成单位是甲（脱氧核苷酸），B错误；若丙中N为U，则丙为RNA，RNA也可储存遗传信息，C错误；颤蓝细菌的遗传物质是DNA，其基本组成单位是甲（脱氧核苷酸），遗传信息储存在甲的排列顺序中，D正确。

8.解析：(1)题图1中的核酸甲含有碱基T，说明这条链是脱氧核苷酸链，由它参与构成的核酸是脱氧核糖核酸。(2)1分子脱氧核苷酸由1分子磷酸、1分子脱氧核糖、1分子含氮碱基组成，由题图1中的核酸甲可以看出1为磷酸，2为腺嘌呤，3为脱氧核糖，1、2、3一起构成的4为腺嘌呤脱氧核苷酸。题图1中的核酸乙含有碱基U，可以判断其链中的5为核糖。(3)核酸是细胞内携带遗传信息的物质，SARS病毒是RNA病毒，其含有的携带遗传信息的核酸是RNA。(4)题图1中核酸甲的局部结构中有A、T、C、G 4种碱基，构成的脱氧核苷酸有4种；核酸乙的局部结构中有A、U、G 3种碱基，构成的核糖核苷酸有3种，故题图1中共有A、T、C、G、U 5种碱基，7种核苷酸。(5)T是DNA特有的碱基，若m为T，则由b参与形成的多聚体是DNA，其中的脱氧核苷酸的排列方式具有多样性，而DNA中脱氧核苷酸的排列顺序代表了遗传信息，所以DNA能储存大量的遗传信息。

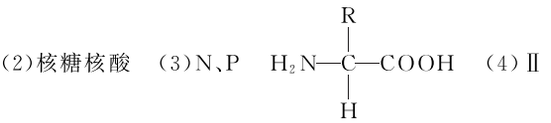
答案：(1)脱氧核糖核酸　核酸甲含有碱基T　(2)磷酸　腺嘌呤脱氧核苷酸　核糖　(3)遗传信息　RNA　(4)5　7　(5)DNA中脱氧核苷酸的排列顺序代表了遗传信息

9.解析：(1)Ⅰ主要分布在细胞质中，Ⅱ在真核细胞中主要分布在细胞核中，Ⅲ为生命活动的主要承担者，故X是核糖核苷酸，Y是脱氧（核糖）核苷酸，Z是氨基酸。(2)Ⅱ是DNA，Ⅰ是RNA，其中文名称是核糖核酸。(3)a代表N和P，组成蛋白质（Ⅲ）的Z（氨基酸）的结构通式是



。(4)蓝细菌是原核生物，其遗传物质是DNA，即图甲中的Ⅱ。(5)Ⅱ（DNA）的基本组成单位是Y（脱氧核苷酸），Y由磷酸、脱氧核糖和含氮碱基组成，含氮碱基包含腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶和胸腺嘧啶4种。(6)HIV是RNA病毒，在HIV中，由腺嘌呤、鸟嘌呤和胞嘧啶组成的核苷酸有3种。HIV的遗传物质是RNA，大肠杆菌的遗传物质是DNA，故两者的遗传物质不一样。

答案：(1)核糖核苷酸　脱氧（核糖）核苷酸　氨基酸



(2)核糖核酸　(3)N、P　(4)Ⅱ　(5)脱氧核糖　胸腺嘧啶　(6)3　不一样

课后素养评价（八）

【基础落实】

1.A　解析：高等植物细胞之间可以通过胞间连丝相互连接，进行细胞间的信息交流，不是必须依赖于细胞膜表面的受体，A错误；细胞膜能控制物质进出细胞，这种功能是相对的，如病菌和病毒也能进入细胞，B正确；细胞膜具有物质运输、能量转换、信息传递的功能，C正确；细胞产生的激素与靶细胞膜上相应的受体结合，可实现细胞间的信息传递，D正确。

2.C　解析：题图中乙细胞上存在与a物质特异性结合的受体，反映了细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能，A正确；甲细胞分泌a物质，说明细胞膜具有控制物质进出的功能，B正确；受体b是糖蛋白，主要成分是蛋白质，只能识别特定的信号分子，不能识别所有的信号分子，C错误，D正确。

3.A　解析：在电镜下能看到细胞膜清晰的暗—亮—暗三层结构，A错误；生物膜静态模型不能解释细胞的生长、变形虫的变形运动等现象，B正确；人、鼠细胞融合实验证明细胞膜具有流动性，C正确；细胞完成物质运输、生长、分裂、运动等功能依赖于细胞膜的流动性，D正确。

4.C　解析：细胞膜的基本支架是磷脂双分子层，脂溶性物质易溶于脂质，因此更容易通过细胞膜，A正确；细胞膜上的蛋白质分子具有物质运输功能，B正确；磷脂双分子层内部虽为疏水环境，但水分子极小可通过磷脂分子运动产生的间隙通过膜，或借助水通道蛋白通过细胞膜，C错误；静态模型认为细胞膜结构固定，而细胞生长时膜面积会扩展，说明膜具有流动性，不支持静态模型，D正确。

【能力提升】

5.C　解析：结合题干信息可知，丙型肝炎病毒表面的包膜糖蛋白（HCVE2）容易与细胞表面上的CD81受体结合，促使其进入细胞，病毒进入细胞需要与细胞膜表面上的受体相结合，且HCVE2和CD81具有相互识别作用，A、B正确；据题意可知，HCVE2改变形状后可以使这种病毒与细胞膜更紧密地接触，故HCVE2改变形状后仍能发挥功能，C错误；细胞膜具有控制物质进出的功能，一般而言对细胞有害的物质不能进入细胞，而HCVE2与细胞表面上的CD81受体结合后可让病毒进入细胞，故CD81使细胞膜丧失了控制物质进出的能力，D正确。

6.C　解析：糖被是细胞膜表面的糖类结构，主要由糖蛋白和糖脂的糖链构成，用于细胞识别和信息传递等；glycoRNA是一种生物分子，虽含多糖，但以RNA为支架，不属于糖被的组成部分，A错误。胞间连丝是植物细胞间的通道，能实现物质运输（如小分子）和信息交流；glycoRNA是一种生物分子，可能参与信息交流（如识别），但不能直接实现物质运输（无通道功能），B错误。细胞膜的基本骨架是磷脂，含有磷元素；glycoRNA由RNA和多糖构成，RNA含磷酸基团（属于含磷有机物），因此

glycoRNA也含磷元素，C正确。细胞膜功能的复杂程度主要取决于膜蛋白的种类和数量；glycoRNA是一种生物分子，题干仅推测其参与信息传递等，但并非主要因素，D错误。

7.A　**解析**：细胞膜两侧的结构具有不对称性，A错误；动物细胞吸水时细胞膨胀，1（磷脂双分子层）的厚度会变小，B正确；题图中A侧具有糖被，是细胞膜的外侧，C正确；细胞膜具有流动性依赖于1（磷脂双分子层）能够流动和大多数3（蛋白质）可以运动，D正确。

8.C　**解析**：藤壶幼虫的附着过程涉及细胞膜的信息交流功能，糖蛋白作为细胞膜上的受体或识别分子，参与细胞间的识别与黏附，该功能与糖蛋白直接相关，A正确；涂层处理组的糖蛋白含量显著低于对照组，结合“糖链阻断剂”的名称和功能，推测其可能通过抑制糖蛋白的合成或加工，导致糖蛋白含量降低，B正确；两组细胞膜流动性数据差异极小，但细胞膜的流动性受磷脂双分子层、胆固醇、膜蛋白等多种因素影响，流动性差异小不能绝对推断磷脂双分子层结构未受影响，因为涂层可能轻微改变膜成分而不显著影响流动性，或存在未检测到的结构变化，C错误；由题表数据可知，糖蛋白含量高时附着率高，含量低时附着率低，表明幼虫附着率与细胞膜表面糖蛋白含量呈正相关，D正确。

9.解析：（3）实验设计遵循对照原则和单一变量原则，要验证膜的选择透过性，实验的自变量为是否加入盐酸，因变量是A、B两组花瓣的颜色及液体颜色的变化，无关变量要求相同且适宜。

答案：（1）人的成熟红细胞　除细胞膜外无其他膜结构（或无细胞核及众多细胞器）　蒸馏水　吸水　（2）构成细胞膜的磷脂分子和大多数蛋白质是可以运动的，细胞膜具有流动性　（3）①均分为A、B两组　②适量的蒸馏水　③A、B两组花瓣的颜色及液体颜色的变化

课后素养评价（九）

【基础落实】

1.D　**解析**：细胞质基质呈溶胶状，由水、无机盐、脂质、氨基酸、核苷酸和多种酶等组成，在细胞质基质中进行着多种化学反应，A、B正确；细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构，与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等生命活动有关，C正确；除了高等动物的细胞中存在细胞骨架以外，高等植物细胞等细胞中也存在细胞骨架，D错误。

2.B　**解析**：蛋白质的合成场所是核糖体，A错误；溶酶体是单层膜结构的细胞器，内含多种水解酶，能分解衰老、损伤的细胞器，是细胞的“消化车间”，B正确；内质网是单层膜结构的细胞器，C错误；并非所有的植物细胞都有液泡，如植物根尖分生区细胞，D错误。

3.A　**解析**：线粒体和叶绿体都是与能量转换有关的细胞器，A正确；线粒体内膜向内折叠以扩大膜面积，叶绿体的类囊体堆叠成基粒以扩大膜面积，B错误；叶绿体只存在于进行光合作用的植物细胞内，C错误；线粒体和叶绿体都含有DNA和RNA，D错误。

4.B　**解析**：在高倍显微镜下观察菠菜叶肉细胞临时装片时，不但可以看到绿色的叶绿体，还可以看到叶绿体随着细胞质的流动而移动，A正确；叶绿体的双层膜结构是在电子显微镜下才能看到的亚显微结构，在高倍显微镜下是看不到的，B错误；做实验时，临时装片要保持有水状态，使细胞保持活性，C正确；叶绿体呈绿色，实验过程中不需要对实验材料进行染色，D正确。

5.C　**解析**：在高倍显微镜下拍摄到的叶绿体照片属于实物图，不属于物理模型，A错误；叶绿体是进行光合作用的场所，线粒体才是绿色植物进行有氧呼吸的主要场所，B错误；以叶绿体为标志便于观察细胞质的流动，叶绿体的运动与细胞骨架有关，C正确；根据显微镜的成像特点，显微镜下观察到细胞质的流动方向与实际相同，D错误。

【能力提升】

6.D　**解析**：植物细胞的边界是细胞膜，细胞壁是全透性的，不是细胞边界，A错误；溶酶体中含有多种水解酶，其本质是蛋白质，合成场所是核糖体，B错误；细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构，C错误；磷脂分子的头部亲水，尾部疏水，是细胞膜具有双层磷脂分子并构成细胞膜的基本支架的重要原因，D正确。

7.B　**解析**：细胞中进行有氧呼吸的主要场所是线粒体，具有双层膜结构，A正确；叶绿体分布在绿色植物能进行光合作用的细胞中，如根尖细胞中就没有叶绿体，B错误；核糖体没有膜结构，是蛋白质的合成场所，C正确；溶酶体主要分布在动物细胞中，内部有多种水解酶，是细胞的“消化车间”，D正确。

8.B　**解析**：图一中结构6是线粒体，线粒体是细胞进行有氧呼吸的主要场所，细胞代谢越旺盛，需要的能量越多，线粒体的含量通常也越多，A正确；图一有细胞膜无细胞壁，故该细胞为动物细胞，图二中结构甲含有蛋白质、脂质和核酸，动物细胞中具有膜结构且含有核酸的细胞器是线粒体，B错误；图二中结构甲是线粒体，含有DNA和RNA，结构丙只含有蛋白质和核酸，可能是核糖体，只含有RNA，所以结构甲与丙的核酸类型不完全相同，C正确；图一中结构4是内质网，结构5是高尔基体，图二中结构乙含有蛋白质和脂质，无核酸，可能是图一中的结构4或5，D正确。

9.解析：题图中①是中心体，②是内质网，③是核糖体，④是细胞核，⑤是细胞膜，⑥是线粒体，⑦是高尔基体，⑧是细胞壁，⑨是液泡，⑩是叶绿体。只有动物细胞与低等植物细胞中含有[①]中心体，原核生物（如蓝细菌）只含有[③]核糖体一种细胞器。[⑨]液泡中含有色素，可使花瓣细胞呈现一定的颜色。

答案：（1）①　中心体　（2）①　中心体　③　核糖体　（3）⑥　线粒体　（4）⑩　叶绿体　⑨　液泡　（5）②⑦

课后素养评价（十）

【基础落实】

1.A　**解析**：分泌蛋白在形成过程中经过的细胞器依次是核糖体、内质网、高尔基体；胰腺可以产生胰岛素、胰高血糖素和胰蛋白酶等物质，呼吸酶不属于分泌蛋白，A正确。

2.B　**解析**：结构③（高尔基体）能对来自结构②（内质网）的蛋白质进行加工、分类和包装，B错误。

3.B　**解析**：生物膜系统是由细胞膜、细胞器膜、核膜等共同构成的，原核生物没有核膜和各种细胞器膜，不具有生物膜系统，A 正确，B 错误；生物膜系统在细胞与外部环境进行物质运输、能量转化、信息传递过程中起决定性作用，C 正确；生物膜上有许多酶附着位点，可进行多种生物化学反应，D 正确。

4.D　**解析**：小肠黏膜不属于生物膜系统，A 错误；生物膜为多种酶提供附着位点，是许多生物化学反应的场所，但细胞质基质中也含有酶，也能进行代谢活动，B 错误；各种生物膜组成成分和结构大致相同，在结构和功能上紧密联系，C 错误；细胞内的生物膜把各种细胞器分隔开，使得细胞内能同时进行多种化学反应，而不会互相干扰，D 正确。

【能力提升】

5.D　**解析**：分泌蛋白分泌过程：首先在核糖体上合成肽链，然后转移至内质网腔中，进行初步加工，加工后由囊泡包裹着转移至高尔基体中进行进一步加工修饰，该过程中由内质网形成的囊泡与高尔基体膜融合，蛋白质在高尔基体中加工完成后同样以囊泡的形式运输至细胞膜，与细胞膜融合，将蛋白质分泌到细胞外，在囊泡形成和融合的过程中，内质网膜面积减小，高尔基体膜面积几乎不变，细胞膜面积增大。分析题图可知，③减小，②几乎不变，①增大，符合分泌蛋白的合成与分泌过程中内质网膜、高尔基体膜、细胞膜面积的变化，放射性标记出现的顺序同蛋白质的分泌顺序，因此 D 正确。

6.A　**解析**：生物膜系统包括细胞膜、细胞器膜和核膜，其中细胞膜上的糖蛋白参与细胞间的识别和信息交流，而细胞内的膜结构（如内质网、高尔基体等）通过囊泡运输实现组分间的联系和信息传递，A 正确；细胞膜和高尔基体膜的主要成分均为脂质和蛋白质，但结构存在差异（如膜蛋白种类不同），功能也不同（细胞膜控制物质进出，高尔基体参与分泌蛋白加工），B 错误；生物膜系统中并非所有组分都通过囊泡联系，例如线粒体膜、叶绿体膜与其他生物膜的联系不依赖囊泡，C 错误；生物膜的选择透过性不仅与膜蛋白的种类和数量有关，还与磷脂分子的排列方式有关，D 错误。

7.D　**解析**：溶酶体酶的合成起始于细胞质基质中的游离核糖体，而后在信号肽的引导下游离的核糖体附着到内质网上继续合成肽链，A 正确；消化酶没有 M6P 标志，不能与 M6P 受体结合，因此它们通过囊泡转运至细胞外，B 正确；M6P 受体失活可能会导致溶酶体酶上的 M6P 无法与高尔基体反面膜上的 M6P 受体结合，进而无法以出芽的方式形成囊泡转运到溶酶体中，影响了溶酶体的产生，而溶酶体能分解细胞中衰老和损伤的细胞器，进而导致衰老和损伤的细胞器在细胞内积累，C 正确；细胞质基质中和细胞膜上蛋白质的转运过程若与溶酶体酶的转运过程相同，则不会转运到细胞质基质中和细胞膜上，显然应该与溶酶体酶转运过程不同，D 错误。

8.**解析**：（1）题图中各种生物膜的结构和化学成分相似，但各种膜的功能差别较大的原因是膜上蛋白质的种类和数量不同。（2）科学家通过同位素标记法研究分泌蛋白的合成和分泌过程，该过程除题图中所示结构外还需要线粒体的参与。（3）COPⅡ负责从内质网（或粗面内质网）向高尔基体（乙）运输“货物”。（4）题图中，能产生囊泡的结构是内质网（甲）、高尔基体（乙）、细胞膜。（5）研究发现，核糖体形成的多肽，如果具有特定的信号序列，将被引导进入甲，而乙输出的蛋白质并不包含该信号序列，推测其原因是信号序列在内质网中被（酶）切除（水解）。（6）若“囊泡丙”内的“货物”为水解酶，可推测“囊泡丙”结构是溶酶体，其分解后产物将排出细胞外或被细胞利用；“分泌小泡”内的“货物”为分泌蛋白，如消化酶、抗体和蛋白质类激素等；除了上述这两类蛋白质外，“囊泡丁”运输的“货物”可能为膜蛋白。（7）题图中“分泌小泡”与细胞膜融合，将蛋白质分泌到细胞外的现象体现了细胞膜具有控制物质进出细胞的功能。据局部放大图可以推测，囊泡能精确地将细胞“货物”运送并分泌到细胞外，是因为囊泡上的蛋白质 A 与细胞膜上的蛋白质 B 特异性结合。

答案：（1）膜上蛋白质的种类和数量不同　（2）同位素标记　线粒体　（3）内质网（或粗面内质网）　COPⅠ　（4）内质网（甲）、高尔基体（乙）、细胞膜　（5）信号序列在内质网中被（酶）切除（水解）　（6）水解酶　消化酶、抗体和蛋白质类激素（答出两类即可）　膜蛋白　（7）控制物质进出细胞　囊泡上的蛋白质 A 与细胞膜上的蛋白质 B 特异性结合

课后素养评价（十一）

【基础落实】

1.D　**解析**：有核或植入核的部分能分裂、分化，无核的部分停止分裂，说明细胞核与细胞的分裂、分化有关，A 正确；实验①中，a 部分无核，不分裂也不能长大，与 b 部分形成对照，因此 b 部分属于对照组，a 部分属于实验组，B 正确；实验②中，a 部分植入核，与实验①中的无核部分形成对照，C 正确；整个实验并没有涉及细胞的寿命，不能证明细胞核与细胞寿命的关系，D 错误。

2.C　**解析**：由题图所示实验可知，变形虫被切割后，含有细胞核的部分能正常生长、摄食，不含细胞核的部分不摄食，也不生长，这说明细胞核对控制细胞生命活动具有重要作用，C 正确。

3.C　**解析**：由题图可知，②表示核仁，其与某种 RNA 的合成以及核糖体的形成有关，不同细胞内，②的数量和大小可能不同，A 错误；题图中③表示染色质，能被碱性染料染为深色，B 错误；染色质主要由 DNA 和蛋白质组成，细胞核功能的实现与细胞核中的染色质密切相关，C 正确；题图中④表示核孔，核孔是 RNA 和蛋白质等生物大分子进出细胞核的通道，有利于实现核质之间的物质交换，但 DNA 不能进入细胞质，D 错误。

4.A　**解析**：染色质呈细长的丝状，其经过螺旋化成为染色体，所以二者形态结构不同，A 错误；染色质是细胞核内容易被碱性染料染成深色的物质，B 正确；染色质和染色体的主要成分相同，都是 DNA 和蛋白质，C 正确；染色体是由染色质高度螺旋化、缩短变粗形成的，D 正确。

【能力提升】

5.A　**解析**：核仁与某种 RNA 的合成以及核糖体的形成有关，A 正确；染色质和染色体是同一物质在细胞不同时期的两种存在状态，B 错误；DNA 不能通过核孔出细胞核，C 错误；核膜是双层膜，D 错误。

6.D　解析：照片不属于物理模型，A 错误；在设计并制作细胞模型时，首先要考虑的是科学性，其次才是模型的美观与否，B 错误；模型的形式有很多，包括物理模型、数学模型和概念模型等，C 错误；真核细胞的三维结构模型属于物理模型，D 正确。

7.D　解析：细胞核与细胞质相互依存、不可分割，细胞核控制着细胞的代谢和遗传，因此，乙组变形虫在去除细胞核后存活时间很短，A 错误；据图可知，将含放射性的细胞核移植到乙组变形虫的细胞内，最终乙组变形虫细胞核、细胞质均有放射性，说明细胞核中被标记的物质可以进入细胞质，B 错误；最终丙组变形虫原有细胞核没有放射性，说明细胞质中被标记的物质不可进入未被标记的细胞核，C 错误；核孔可以控制物质的进出，放射性物质的分布情况可能与核孔直接相关，D 正确。

8.B　解析：核膜是双层膜结构，由 4 层磷脂分子组成，A 错误；核孔复合体的存在，说明大分子物质进出核孔具有选择性，如蛋白质和 RNA 可以通过，但 DNA 不能，B 正确，C 错误；核孔能让部分大分子物质通过，实现了核质间的物质交换与信息交流，D 错误。

9.解析：(1)题图甲中④为细胞壁，其主要成分是纤维素和果胶。核糖体分为游离核糖体和附着核糖体，游离核糖体可存在于⑤(细胞质基质)中，附着核糖体可以附在⑧(内质网)和⑨(细胞核)外膜上，所以核糖体除了位于⑦所在的位置之外，还可位于⑧⑨上。除细胞核外，①(叶绿体)和②(线粒体)为半自主性细胞器，自身含有 DNA。(2)RNA经过 5(核孔)离开细胞核，进入细胞质，3 为核膜，其基本支架是磷脂双分子层。(3)实验中自变量为核质比，故可通过嫁接不同大小的“帽”以改变核质比，并观察细胞的分裂情况，进而据实验结果作出判断。在“帽”尚未长成、核不分裂时，将幼小“帽”切去，嫁接上一个长成的“帽”，若这个本不该分裂的核开始分裂了(观察该嫁接伞藻细胞核的分裂情况)，则证明假说正确。

答案：(1)纤维素和果胶　⑧⑨　①②　(2)5　磷脂双分子层　(3)嫁接不同大小的“帽”以改变细胞核与细胞质体积之比，并观察细胞的分裂情况

课后素养评价(十二)

【基础落实】

1.D　解析：蔗糖在水中溶解后使水变甜，暴露在空气中的氯化钠吸水潮解，两种现象没有通过半透膜，不属于渗透作用，A、B 错误；钾离子不是水分子或其他溶剂分子，钾离子通过原生质层不属于渗透作用，C 错误；菠菜的菜叶放在清水中变坚挺，细胞发生了渗透吸水，D 正确。

2.C　解析：一段时间后，透析袋的体积增大，说明进入的水比出来的水多，A 错误；实验开始后，透析袋内淀粉溶液浓度减小，因为透析袋外的水分子进入袋中，而淀粉无法通过半透膜，B 错误；透析袋体积达到最大时不再继续膨胀，水分子进出平衡，C 正确；动物细胞膜也相当于一层半透膜，在低浓度氯化钠溶液中红细胞吸水后浓度也会下降，有可能最后细胞内外浓度相等达到平衡状态，不一定会吸水涨破，D 错误。

3.B　解析：细胞内原生质层主要包括细胞膜、液泡膜和这两层膜之间的细胞质，原生质层具有选择透过性，相当于半透膜，B 正确；把成熟的植物细胞放在溶液中，原生质层两侧的溶液具有浓度差，A 错误；C、D 项的说法虽然正确，但与题意不符。

4.D　解析：水分子的流动方向从整体上看是从低浓度溶液一侧流向高浓度溶液一侧。因为 a 细胞的细胞液浓度＞b 细胞的细胞液浓度，所以水分子整体流动的方向为 b→a，C 错误；因为 b 细胞的细胞液浓度＞c 细胞的细胞液浓度，所以水分子整体流动的方向为 c→b，A 错误；因为 a 细胞的细胞液浓度＞c 细胞的细胞液浓度，所以水分子整体流动的方向为 c→a，B 错误。故 D 正确。

5.A　解析：M 处红细胞所处 NaCl 溶液浓度小于 N 处，M 处红细胞失水较少，M 处红细胞的吸水能力小于 N 处，A 错误；制备细胞膜时可将猪的红细胞置于蒸馏水中，细胞会吸水涨破，得到纯净的细胞膜，B 正确；当细胞处于 Q 点时，形态正常，说明细胞质的浓度等于外界溶液浓度，进出细胞的水分子数相等，C 正确；细胞体积的变化体现了细胞膜具有一定流动性的结构特点，D 正确。

【能力提升】

6.D　解析：蔗糖是二糖，葡萄糖是单糖，因此葡萄糖的摩尔质量较小(即相对分子质量较小)，实验开始时两溶液的体积和质量分数相同，相当于取了相同质量的蔗糖和葡萄糖，根据公式 $n=m\div M$ 可知，葡萄糖的物质的量较大，而溶液体积相同，故葡萄糖一侧溶液的物质的量浓度较大，实验初期，单位时间内由乙溶液侧进入甲溶液侧的水分子多一些，甲溶液侧液面高于乙溶液侧液面，后来由于葡萄糖可以透过半透膜进入乙溶液侧，达到平衡后乙溶液侧液面比甲溶液侧液面高，A、B、C 错误，D 正确。

7.D　解析：据题图分析可知，纵坐标表示萝卜条的体积减小率，①萝卜条的体积减小率为负数，说明细胞体积变大，细胞吸水；而②③④萝卜条的体积减小率为正数，说明萝卜条的体积变小，细胞失水，原生质体的表面积变小；其中④失水量最多，原生质体的表面积最小，由于细胞壁的存在，细胞表面积基本不变，则④萝卜条细胞原生质体的表面积与细胞表面积之比最小。

8.B　解析：反渗透技术通过对半透膜一侧的海水施加压力，让水分子可以通过半透膜，但其他物质不能通过，故淡化海水时，水分子从高浓度溶液移向低浓度溶液，B 错误。

9.解析：(1)②实验设计的过程中，无关变量要保持相同且适宜，因此，在两组烧杯中分别加入等量的蒸馏水，在长颈漏斗中分别加入等量同一浓度的蔗糖溶液，保持管内外液面高度相等。(2)①本实验通过测定水分子通过膜的扩散，即渗透速率来进行探究。②此实验的自变量是渗透系统所处的不同温度环境；为了直观地表示相对速率，用单位时间内漏斗液面高度的变化作为因变量。(3)预测实验结果及结论：若 1 组漏斗液面比 2 组高，则低温会影响渗透作用，且使渗透速率减慢；若 1 组漏斗液面比 2 组低，则低温会影响渗透作用，且使渗透速率加快；若 1、2 两组漏斗的液面高度相同，则低温不会影响渗透作用。

答案：(1)②等量同一浓度的蔗糖溶液　(2)①渗透　②(渗透系统所处的)不同温度环境　单位时间内漏斗液面高度的变化　(3)①低温会影响渗透作用，且使渗透速率减慢　②1 组漏斗液面比 2 组低　③低温不会影响渗透作用

课后素养评价(十三)

【基础落实】

1.C　**解析**:自由扩散和协助扩散都不需要能量,①正确;自由扩散不需要载体,协助扩散需要载体,②错误;自由扩散和协助扩散都是顺浓度梯度的运输,③错误;自由扩散和协助扩散都是被动运输,④正确;离子和一些有机分子可以通过协助扩散顺浓度梯度运输,如钠离子进入神经细胞、葡萄糖进入红细胞等,⑤正确。故选C。

2.D　**解析**:细胞膜和液泡膜都相当于半透膜,细胞膜和液泡膜以及两层膜之间的细胞质构成原生质层,A正确;载体蛋白在转运离子或分子时,会与离子或分子结合,导致自身构象发生改变,B正确;载体蛋白和通道蛋白均具有一定的特异性,通道蛋白只容许与自身通道的直径和形状相适配、大小和电荷相适宜的分子或离子通过,C正确;细胞膜上有专门供水分子进出的通道蛋白,水分子进出细胞,主要通过协助扩散,D错误。

3.B　**解析**:图乙所示是细胞的质壁分离现象,此时细胞壁以内、原生质层以外的部分充满了蔗糖溶液,A正确;图甲到图乙发生了细胞的渗透失水,是由于细胞液浓度低于细胞周围溶液浓度,B错误;发生质壁分离和复原的内因是原生质层的伸缩性大于细胞壁,C正确;原生质层由细胞膜、液泡膜以及两层膜之间的细胞质构成,相当于渗透装置的半透膜,植物细胞的吸水和失水是通过渗透作用实现的,D正确。

【能力提升】

4.A　**解析**:题图中①直接顺浓度梯度通过磷脂双分子层,不消耗能量,属于自由扩散;②通过载体蛋白顺浓度梯度运输,不消耗能量,属于协助扩散;③通过通道蛋白顺浓度梯度运输,不消耗能量,属于协助扩散,水分子可通过自由扩散或协助扩散进入细胞,A错误,C正确。载体蛋白运输物质时,会发生自身构象改变以完成运输过程,B正确。载体蛋白和通道蛋白运输物质时都有专一性,载体蛋白特异性结合物质,通道蛋白允许特定物质通过,D正确。

5.C　**解析**:由"①细胞a未发生变化"可推出细胞a在该蔗糖溶液中的吸水量等于失水量,即水分交换前,细胞a的细胞液浓度与外界蔗糖溶液的浓度相等;由"②细胞b体积增大"可推出细胞b在该蔗糖溶液中的吸水量大于失水量,即水分交换前,细胞b的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液的浓度;由"③细胞c发生了质壁分离"可推出细胞c在该蔗糖溶液中的失水量大于吸水量,即水分交换前,细胞c的细胞液浓度小于外界蔗糖溶液的浓度。综合上述分析可以推出,水分交换前,细胞b的细胞液浓度大于外界蔗糖溶液的浓度,A合理;水分交换前,细胞液浓度大小关系为细胞b>细胞a>细胞c,B合理;水分交换平衡时,细胞a和细胞c的细胞液浓度都与各自所处的外界蔗糖溶液的浓度相等,因细胞c发生了质壁分离,有水进入蔗糖溶液中,故水分交换平衡时,细胞c的细胞液浓度小于细胞a的细胞液浓度,C不合理,D合理。

6.D　**解析**:观察曲线A、B、C三点,A点吸水能力最强,液泡体积最小,故其细胞液的浓度最高,A错误;$B\sim C$过程中,细胞吸水,液泡相对体积增加,但由于植物细胞具有细胞壁,细胞体积不会显著增加,B错误;与B点相比,A点时液泡相对体积较小,细胞液浓度较高,但原生质层是无色的,液泡的紫色更深,C错误;将紫色洋葱鳞片叶的外表皮细胞放入一定浓度的KNO_3溶液中,细胞会先失水后吸水,会出现$B\rightarrow A\rightarrow B$过程,D正确。

7.解析:(1)该实验中使用紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞作为实验材料的好处是紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞中有紫色的大液泡,便于观察到质壁分离现象。当外界溶液的浓度比细胞液的浓度高时,细胞液中的水就会穿过原生质层向细胞外渗出,液泡的体积缩小,因为细胞壁的伸缩性有限,而原生质体的伸缩性较大,所以在细胞壁停止收缩后,原生质体继续收缩,细胞膜与细胞壁会逐渐分开,即逐渐发生质壁分离。(2)实验设计要遵循单一变量原则,排除无关变量对实验结果的影响,因此无关变量要保持相同且适宜。不同处理时间的实验组必须在同一时间、同一地点进行,目的是排除温度、大气压等无关因素对实验结果的干扰。(3)实验步骤③中,若将浸泡过蔗糖溶液的洋葱表皮细胞放在清水中,细胞会发生质壁分离复原现象。(4)本实验采用溶液浓度梯度法进行设计,通过设置一系列不同浓度的蔗糖溶液来验证海水稻根部细胞的细胞液浓度比普通水稻品种(生长在普通土壤中)的高。配制一系列浓度梯度的蔗糖溶液,分别取海水稻和普通水稻根成熟区细胞,进行质壁分离实验,制成临时装片,观察对比两种植物细胞发生质壁分离的情况。

答案:(1)有紫色的大液泡,便于观察到质壁分离现象　细胞液浓度小于外界溶液浓度,导致细胞失水　(2)排除温度、大气压等无关因素对实验结果的干扰　(3)防止细胞在清水中发生质壁分离复原现象　(4)配制一系列浓度梯度的蔗糖溶液,分别取海水稻和普通水稻根成熟区细胞,进行质壁分离实验,制成临时装片,观察对比两种植物细胞发生质壁分离的情况

课后素养评价(十四)

【基础落实】

1.B　**解析**:由题干可知,甲状腺滤泡上皮细胞吸收碘时,碘是逆浓度梯度进入细胞的,属于主动运输,主动运输需要载体蛋白的协助,需要消耗能量,A、C、D错误,B正确。

2.B　**解析**:人体红细胞吸收葡萄糖的方式为协助扩散,不消耗呼吸提供的能量,A不符合题意;K^+和氨基酸进入人体红细胞的方式为主动运输,使用呼吸抑制剂后,二者的吸收量都会显著减少,B符合题意;人体红细胞吸收H_2O、O_2、甘油和脂肪酸的方式均为自由扩散,不消耗呼吸释放的能量,C、D不符合题意。

3.D　**解析**:在物质跨膜运输过程中,大分子物质需要通过胞吞和胞吐运输,故胞吞和胞吐是普遍存在的现象,A正确;胞吞和胞吐过程依赖于细胞膜的运动、囊泡的移动等,均需要消耗细胞呼吸所释放的能量,B正确;胞吞和胞吐过程需要细胞膜内陷或和囊泡融合,体现了细胞膜的流动性,C正确;在胞吞过程中,被吞入细胞的物质需要与细胞膜上的受体蛋白或糖蛋白结合,且离不开膜上磷脂双分子层的流动,D错误。

4.C　**解析**:胞吞和胞吐过程依赖于细胞膜的流动性,即体现了其结构特点,A正确;溶酶体是细胞的"消化车

间”,胞吞形成的囊泡在细胞内可以被降解,B正确;乳汁中抗体的分泌过程是胞吐过程,胞吐不需要载体,但需要能量,C错误;大分子物质通过胞吞摄取时,通常是先与膜上的蛋白质结合,此后发生膜融合等过程,D正确。

【能力提升】

5.C　解析:葡萄糖分子进入人体的成熟红细胞,通过[①]协助扩散,葡萄糖分子进入小肠绒毛上皮细胞,通过[③]主动运输,C错误。

6.C　解析:据题图分析可知,载体蛋白b转运葡萄糖的过程是从高浓度向低浓度运输的,所以不需要消耗能量,即不需要ATP水解供能,A错误;在载体蛋白c的协助下,Na^+由低浓度向高浓度运输,导致细胞外的Na^+浓度远高于细胞内的Na^+浓度,B错误;由题图可知,葡萄糖从肠腔进入小肠上皮细胞伴随着Na^+从肠腔进入小肠上皮细胞,所以肠腔中的Na^+浓度降低,会影响小肠上皮细胞吸收葡萄糖,C正确;葡萄糖由小肠上皮细胞进入组织液,是协助扩散,需要载体,不需要消耗能量,所以机体短暂的供氧不足,不会影响葡萄糖由小肠上皮细胞进入组织液,D错误。

7.A　解析:根据题意可知,成熟红细胞能运输O_2和CO_2,肌肉细胞进行有氧呼吸时,消耗O_2,产生CO_2,可以判断血液流经肌肉组织时,气体A和B分别是CO_2和O_2,A错误;①和②表示气体进出红细胞,一般气体等小分子进出细胞的方式为自由扩散,④表示载体蛋白运输葡萄糖进入成熟红细胞,顺浓度梯度,不需要消耗能量,为协助扩散,⑤表示H_2O通过水通道蛋白进入成熟红细胞,属于协助扩散,B正确;成熟红细胞糖蛋白存在于细胞膜的外表面,因为细胞膜具有流动性,所以其表面的糖蛋白处于不断流动中,C正确;成熟红细胞无线粒体、核糖体等结构,D正确。

8.D　解析:题图所示过程说明细胞膜具有选择透过性,A正确;K^+运进细胞内需要载体蛋白并消耗能量,吸收$C_6H_{12}O_6$利用的是Na^+通过载体蛋白1顺浓度梯度运输产生的势能,故题图中细胞对$C_6H_{12}O_6$和K^+的吸收方式属于主动运输,B正确;载体蛋白2运输H^+,可能与细胞内pH的调节有关,C正确;细胞膜的基本支架是磷脂双分子层,D错误。

9.解析:(1)由题图可知,作物甲和作物乙的根细胞吸收NO_3^-的速率与O_2浓度有关,说明NO_3^-运输过程中需要消耗能量,据此判断,NO_3^-进入根细胞的运输方式为主动运输。(2)根细胞吸收NO_3^-的运输方式为主动运输,需要载体蛋白的协助,并且需要消耗能量,可知当O_2浓度大于a时,作物乙吸收NO_3^-的速率不再增加,其原因可能是载体蛋白的数量有限。(3)作物甲和作物乙各自在NO_3^-最大吸收速率时,作物甲对应的O_2浓度及NO_3^-最大吸收速率大于作物乙,因此可推测出作物甲根细胞的呼吸速率大于作物乙。(4)农作物根细胞对NO_3^-的吸收方式为主动运输,农田适时松土有利于根系有氧呼吸,根系有氧呼吸增强有利于主动运输所需能量的供应。

答案:(1)NO_3^-进入根细胞的速率与O_2浓度有关　(2)(作物乙根细胞的)细胞膜上运输NO_3^-的载体蛋白的数量有限　(3)作物甲在NO_3^-最大吸收速率时,对应的O_2浓度及NO_3^-吸收速率均大于作物乙　(4)中耕松土(或促进根系进行有氧呼吸等)

课后素养评价(十五)

【基础落实】

1.C　解析:酶绝大多数是蛋白质,少数是RNA,两者都含有C、H、O、N四种元素,分别是由氨基酸、核糖核苷酸组成的生物大分子,A正确;蛋白质类的酶和双缩脲试剂作用呈现紫色反应,B正确;活细胞产生蛋白质类酶的场所都是核糖体,但RNA类酶主要是在细胞核中产生的,C错误;酶是生物催化剂,催化反应前后酶的化学性质和数量不变,D正确。

2.A　解析:酶在生化反应中起催化作用,在反应前后化学性质和数量均不变,①反应前后没发生变化,所以①是酶,②是反应物,③④为生成物,A符合题意。

3.C　解析:“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验中,必须设置对照组,A正确;实验中的无关变量必须保持一致,B正确;加酶组和加$FeCl_3$组应在同一适宜温度条件下进行实验,C错误;实验时要选用新鲜的肝脏,否则肝细胞内的过氧化氢酶等有机物会在腐生菌的作用下分解,D正确。

4.D　解析:本实验中用的是过氧化氢酶和$FeCl_3$溶液两种催化剂,所以催化剂的种类是本实验的自变量,A正确;加入肝脏(含过氧化氢酶)的试管内反应快,说明了酶催化效率高,B正确;肝脏研磨后能使过氧化氢酶充分释放出来,实验效果会更好,C正确;因变量是产生氧气的快慢,D错误。

5.C　解析:ac段表示无催化剂时,反应所需要的活化能,A错误;ab段表示有酶催化时,酶降低的活化能,B错误;相比无机催化剂,酶降低化学反应活化能的作用更显著,若将酶换为无机催化剂,则b点向上移动,C正确;加热加压能使物质M获得活化能,转变为活跃状态,D错误。

【能力提升】

6.A　解析:β-巯基乙醇和尿素处理改变了蛋白质的空间结构,使酶失去了活性,但并没有破坏肽键,A错误。牛胰核糖核酸酶的化学本质是蛋白质,蛋白质的形成过程是氨基酸脱水缩合形成多肽,一条肽链或多条肽链盘曲、折叠形成具有一定的空间结构的蛋白质,故牛胰核糖核酸酶空间结构的形成与肽链的盘曲、折叠方式等有关,B正确。由题图可知,β-巯基乙醇和尿素处理改变了牛胰核糖核酸酶的空间结构导致其变性;用透析法除去尿素和β-巯基乙醇并将失去活性的牛胰核糖核酸酶转移到生理缓冲液中,经过一段时间以后,发现核糖核酸酶活性得以恢复,该过程通过去除影响蛋白质的空间结构的因素进而恢复其功能,因此,该实验能说明环境因素能影响蛋白质的空间结构进而影响其功能,C正确。牛胰核糖核酸酶和胰蛋白酶的化学本质均是蛋白质,其基本单位都是氨基酸,而氨基酸的结构中至少有一个氨基和一个羧基,D正确。

7.A　解析:若第1组(蛋白酶处理)能产生气泡,说明乙醛脱氢酶未被蛋白酶破坏,其化学本质不是蛋白质,但无法直接证明其化学本质是RNA,还需结合第2组(RNA水解酶处理)的结果,若第2组不产气泡,才能说明乙醛脱氢酶的化学本质是RNA,A错误;第3组为对照组,需保持

酶活性，应加入蒸馏水 1 mL 以排除试剂体积对实验的干扰，B 正确；若乙醛脱氢酶本质是蛋白质，第 2 组（RNA 水解酶处理）不会破坏其活性，第 3 组（未处理）正常反应，两组均能催化乙醛分解生成乙酸，与碳酸氢钠反应产生 CO_2，C 正确；本实验在体外进行，需保证酶在细胞外仍具有催化活性，D 正确。

8.C　解析：该实验的自变量为有无催化剂和催化剂的种类（酶、$FeCl_3$），反应物 H_2O_2 溶液为无关变量，该实验还需要设置对照组（加清水），故 X、Y 分别表示 H_2O 和 H_2O_2 溶液，A 正确；H_2O_2 分解释放出 O_2，O_2 影响试管内压强，B 正确；Ⅰ、Ⅲ组和Ⅱ、Ⅲ组对比的结果说明酶与无机催化剂都能降低化学反应的活化能，只是酶降低化学反应活化能的作用更显著，C 错误；Ⅰ组反应 200 s 之后压强不再改变，说明 O_2 不再产生，即反应已结束，D 正确。

9.解析：(1)由题图可知，实验 1、2 的自变量分别是催化剂的种类和时间、过氧化氢溶液浓度。(2)实验 2 曲线中，*bc* 段 O_2 产生速率不再增大的原因最有可能是酶的数量（浓度）有限。(3)过氧化氢酶和 Fe^{3+} 都是催化剂，它们的作用原理相同，都是降低化学反应的活化能。实验 1 中加过氧化氢酶的反应速率比加 Fe^{3+} 的反应速率大得多，故可以得出结论：酶具有催化作用，且与无机催化剂相比，酶的催化作用更高效。

答案：(1)催化剂的种类和时间　过氧化氢溶液浓度　(2)酶的数量有限　(3)降低化学反应的活化能　酶具有催化作用，且与无机催化剂相比，酶的催化作用更高效

课后素养评价（十六）

【基础落实】

1.B　解析：酶的专一性是指每种酶只能催化一种或一类化学反应，B 错误。

2.B　解析：唾液淀粉酶的化学本质是蛋白质，故胃内能催化唾液淀粉酶水解的酶是蛋白酶，B 正确。

3.A　解析：探究温度和 pH 对酶活性的影响时，可分别选用淀粉和 H_2O_2 作为底物，A 正确；探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用时，不能用碘液检测实验结果，因为碘液对蔗糖和蔗糖水解的产物都没有颜色反应，B 错误；用 H_2O_2 作为底物验证酶的高效性时，应设置有无机催化剂和有酶催化实验组才能达到目的，C 错误；探究淀粉酶的最适温度的实验应先将淀粉、淀粉酶分别置于相应温度下保温，然后再混合继续保温，且本实验不宜选用斐林试剂检测，D 错误。

4.D　解析：该实验探究不同 pH 下两种不同过氧化氢酶（酶 A、酶 B）的活性，所以自变量是 pH 和过氧化氢酶的种类，A 正确；实验是在最适温度下进行的，若升高温度，酶的活性会降低，相同时间内 H_2O_2 的剩余量会增加，所以 A、B 两组曲线均会上移，B 正确；若反应时间延长，底物 H_2O_2 会被更多地分解，最终两组的 H_2O_2 剩余量会更接近，所以 A、B 两组结果差距会减小，C 正确；酶 A 的化学本质是蛋白质，在 pH 为 11 时，酶 A 的空间结构被破坏，但肽键未被破坏，仍能与双缩脲试剂发生反应，D 错误。

5.C　解析：实验组①给予的条件为低浓度 Mg^{2+}，有产物生成，表明低浓度 Mg^{2+} 条件下酶 P 仍具有催化活性，A 不符合题意；实验组③和实验组⑤只有酶 P 的蛋白质组分，自变量为 Mg^{2+} 的浓度，两组实验都无产物生成，说明蛋白质组分不具有催化活性，B、D 不符合题意；实验组②和实验组④只有酶 P 的 RNA 组分，自变量为 Mg^{2+} 的浓度，低浓度 Mg^{2+} 组无产物生成，说明在低浓度 Mg^{2+} 条件下 RNA 组分不具有催化活性，高浓度 Mg^{2+} 组有产物生成，说明在高浓度 Mg^{2+} 条件下 RNA 组分具有催化活性，C 符合题意。

【能力提升】

6.A　解析：由题图分析可知，60 ℃条件下，该酶的活性较高，但反应速率较 50 ℃时低，说明该酶的最适温度低于 60 ℃，故 60 ℃时该酶结构可能遭到部分破坏，A 错误；由题图分析可知，一定温度范围内，t_1 时该酶的催化反应速率随温度升高而增大，B 正确；由题图分析可知，在不同温度下，该酶达到最大催化反应速率（曲线变平缓）时所需时间不同，C 正确；相同温度下，在不同反应时间该酶的催化反应速率可能不同，如在 50 ℃条件下，达到最大反应速率之前，不同的反应时间酶的催化反应速率不同，D 正确。

7.C　解析：本实验的目的是探究不同温度对两种酚氧化酶的活性的影响，因此本实验的自变量为温度和酶种类，因变量为酶活性，相应的衡量指标为酚剩余量，A 错误；根据图示结果可知，相同温度条件下酶 B 的活性更高，因为酶 B 催化下酚剩余量均少于酶 A 催化条件下的反应，B 错误；由题图可知，在低温条件下，两种酶催化情况下的酚剩余量较多，因而推测，切开的苹果放在冰箱冷藏条件下可减缓变色，C 正确；结合图示可知，若要探究酶 B 的最适温度，可在 30～50 ℃之间设置多个温度梯度，重复实验，D 错误。

8.解析：(1)淀粉酶的作用为催化淀粉水解，作用的机理为降低淀粉水解所需要的活化能。温度高于最适温度时，温度越高酶活性越低，甲试管所处的温度为最适温度，乙、丙试管所处的温度均高于最适温度，乙试管的酶活性明显高于丙试管，因此说明乙试管所处的温度小于丙试管所处的温度。t_2 后乙试管中的酶已经变性失活，所以即便在 t_2 后适当降低乙试管所处的温度，*N* 点也不移动。(2)分析题图 2 可知，pH 为 3 条件下的结果是盐酸酸性条件和酶双重催化下得到的，与 pH 为 9 条件下得到的结果基本相同，显然 pH 为 3 条件下的酶活性小于 pH 为 9 条件下的酶活性。题图 2 所示实验结果中 1 h 后，pH 为 7 条件下淀粉的剩余量小于 pH 为 1（此时酶失活）条件下淀粉的剩余量，据此可推测在常温、常压下，与盐酸相比，淀粉酶降低反应活化能的作用更显著。

答案：(1)降低淀粉水解所需要的活化能　丙　不移动　t_2 后乙试管中的酶已经变性失活　(2)小于　两组淀粉剩余量接近，但 pH 为 3 的条件下，有盐酸催化淀粉分解 1 h 后，pH 为 7 条件下淀粉的剩余量小于 pH 为 1 条件下淀粉的剩余量

课后素养评价（十七）

【基础落实】

1.B　解析：ATP 分子由 1 分子腺苷和 3 分子磷酸基团组成，1 分子腺苷包括 1 分子核糖和 1 分子腺嘌呤（含氮碱基），A 正确；当 ATP 脱去所有磷酸基团后是腺苷，B 错误；ATP 是一种高能磷酸化合物，储存有大量能量，C 正

确；ATP 分子脱去 2 个磷酸基团后是 AMP，AMP 为腺嘌呤核糖核苷酸，可作为合成核糖核酸的基本原料，D 正确。

2.A　解析：①表示 ATP 的合成过程，ATP 中的能量可以来自光合作用中的光能、细胞呼吸中的化学能；②表示 ATP 的水解过程，ATP 水解释放的能量可以转化为光能和化学能，A 正确。一个 ADP 分子由一个腺嘌呤、一个核糖和两个磷酸基团组成，在细胞中含量很少，B 错误。②表示 ATP 的水解过程，该过程往往伴随着吸能反应，但并不是所有的吸能反应所需的能量均来自 ATP 的水解，C 错误。在睡眠状态下人体肌肉细胞中 ATP 的合成速率小于运动状态下人体肌肉细胞中 ATP 的合成速率，D 错误。

3.C　解析：ATP 中的能量可来自细胞呼吸释放的能量，也可来自光合作用等，A 错误；ATP—ADP 循环处于动态平衡之中，细胞中 ATP 含量很少，B 错误；ATP 脱去两个磷酸基团后是腺嘌呤核糖核苷酸，是 RNA 的基本组成单位之一，所以用 α 位 ^{32}P 标记的 ATP 可以合成带有 ^{32}P 的 RNA，C 正确；ATP 分子中的特殊化学键容易断裂水解释放能量，D 错误。

4.B　解析：甘油进入生物细胞的过程属于自由扩散，不消耗 ATP，不会使 ADP 的含量增加，B 正确。

5.A　解析：生物体内 ATP 的含量很少，A 错误。

6.B　解析：实验结果显示各组均有发光的也有不发光的，所以不能证明 ATP 是萤火虫发光器发光的直接能源物质，A 错误；实验结果显示各组均有发光的也有不发光的，说明有些发光器的生命活性已完全丧失，B 正确；完整的萤火虫能够通过呼吸作用提供能量，所以不能选择健康完整的萤火虫为材料，C 错误；切取萤火虫的发光器放置一段时间消耗掉能量以后才可以用于实验，D 错误。

【能力提升】

7.C　解析：ATP 分子中的五碳糖是核糖，A 错误；①需要的酶是 ATP 水解酶，②需要的酶是 ATP 合成酶，B 错误；ATP 和 ADP 在活细胞内时刻不停地发生相互转化，从而保证细胞对 ATP 的大量需求，C 正确；人体肌细胞中储存着少量的 ATP，D 错误。

8.C　解析：^{32}P 标记的磷酸分子是小分子物质，可穿过细胞膜进入成纤维细胞，A 正确；“短时间培养后取出部分细胞，研磨破碎后，通过生物技术分离出 ATP，发现其含量变化不大，但部分 ATP 的末端磷酸基团带有放射性”，说明 ATP 合成和分解的速度快且接近，使 ATP 含量基本稳定，B 正确；在有关酶的作用下，ADP 可以接受能量，同时与游离的 ^{32}P 标记的磷酸分子结合形成 ATP，C 错误；RNA 是细胞内含磷元素的化学物质，所以长时间后，成纤维细胞的 RNA 也能检测到放射性，D 正确。

9.A　解析：蛋白质磷酸化的过程会消耗 ATP，同时细胞内也有 ATP 合成，所以细胞内 ATP 含量基本不变，A 错误；蛋白质磷酸化和去磷酸化的过程体现了蛋白质结构与功能相适应的观点，B 正确；蛋白质磷酸化过程需要蛋白激酶，而去磷酸化过程需要蛋白磷酸酶，所以蛋白质磷酸化和去磷酸化不属于可逆反应，C 正确；据题图分析可知，蛋白质磷酸化过程伴随 ATP 的水解，ATP 水解释放能量，故该过程属于吸能反应，能量来自 ATP 中活跃的化学能，D 正确。

10.解析：(1)在人体内，图示左侧的能量用来合成 ATP，来自呼吸作用释放的能量，右侧的能量是 ATP 水解释放的能量，用于细胞中耗能的生命活动，如大脑思考、主动运输等。(4)细胞内 ADP、ATP 的总量很少，为满足细胞的能量需要，ATP 与 ADP 的相互转化在细胞内时刻不停地发生且处于动态平衡之中。

答案：(1)呼吸　大脑思考(合理即可)　(2)呼吸　光合　(3)能量和 Pi　ADP＋能量＋Pi $\xrightarrow{\text{酶}}$ ATP　(4)ATP 与 ADP 的相互转化时刻不停地发生且处于动态平衡之中

课后素养评价(十八)

【基础落实】

1.B　解析：溴麝香草酚蓝溶液可用来检验二氧化碳，酒精需要用酸性的重铬酸钾溶液检测，B 错误。

2.D　解析：为确保使澄清石灰水变浑浊的 CO_2 全部来源于酵母菌的有氧呼吸，NaOH 溶液用于吸收通入空气中的 CO_2，A 正确；B 瓶先放置一段时间后再连接装有澄清石灰水的锥形瓶是为了让酵母菌将 B 瓶中的 O_2 消耗完，以确保通入石灰水中的 CO_2 是酵母菌无氧呼吸产生的，B 正确；橙色的重铬酸钾溶液在酸性条件下与乙醇发生化学反应，变成灰绿色，可用其检测 A、B 瓶中是否有乙醇产生，C 正确；酵母菌有氧呼吸与无氧呼吸均会产生 CO_2，使澄清石灰水变浑浊，D 错误。

3.B　解析：有氧呼吸过程分为三个阶段。第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和少量的[H]，同时释放少量的能量，发生的场所是细胞质基质；第二阶段是丙酮酸和水反应产生二氧化碳和[H]，同时释放少量的能量，发生的场所是线粒体基质；第三阶段是前两个阶段产生的[H]与氧气结合形成水，释放大量的能量，发生的场所是线粒体内膜。因此 B 正确。

4.A　解析：根据有氧呼吸第一阶段是葡萄糖分解成丙酮酸和[H]，可以推测在兔体内最先发现含有 ^{18}O 的物质是丙酮酸，A 正确。

5.D　解析：根据题图分析可知，①和②处分别发生有氧呼吸第一阶段和第二阶段，故分别为细胞质基质、线粒体基质，A 错误；①和②处发生的生理过程不同，所参与的酶的种类不同，B 错误；①和②处产生少量 ATP，③处产生大量 ATP，C 错误；甲、乙分别代表丙酮酸、[H]，D 正确。

6.C　解析：①过程为有氧呼吸第一阶段，释放少量的能量，葡萄糖中大量的能量储存在丙酮酸中，A 错误；②过程为有氧呼吸第二阶段，H_2O 和丙酮酸反应生成 CO_2 和[H]，没有 H_2O 的产生，B 错误；③过程为有氧呼吸第三阶段，乙为[H]，和 O_2 反应生成丙(H_2O)，并释放大量的能量，C 正确；若提供 $^{18}O_2$，^{18}O 首先出现在 H_2O 中，水参与有氧呼吸第二阶段，可以生成 $C^{18}O_2$，因此较长时间后 ^{18}O 能出现在 CO_2 中，D 错误。

【能力提升】

7.C　解析：NADH 脱氢酶是催化[H]与氧反应的酶，[H]与氧反应的场所是线粒体内膜，故幼虫体细胞线粒体内膜上分布有 NADH 脱氢酶，A 正确；有氧呼吸第一阶段产生少量[H]，场所是细胞质基质，有氧呼吸第二阶段产生大量[H]，场所是线粒体基质，因此幼虫体细胞内的[H]主要来自线粒体基质，B 正确；幼虫体细胞有氧呼吸的第一、第二阶段能产生[H]，第三阶段消耗[H]，C 错误；鱼藤酮会降低幼虫体细胞内的 ATP 水平，从而导致幼虫死亡，D 正确。

8.C　解析：①酵母菌进行无氧呼吸的场所是细胞质基质，无氧呼吸可以产生酒精和CO_2，因此葡萄糖＋细胞质基质可以通过无氧呼吸产生CO_2；②无氧呼吸的第二阶段丙酮酸形成酒精和CO_2，场所是细胞质基质，因此丙酮酸＋细胞质基质可以通过无氧呼吸第二阶段产生CO_2；③小泡膜是线粒体内膜反卷形成的，线粒体内膜上发生的是有氧呼吸的第三阶段，因此葡萄糖＋小膜泡不能进行细胞呼吸；④丙酮酸可以在线粒体基质中进行有氧呼吸的第二阶段，该阶段可以产生CO_2。综合分析，①②④三支试管可以产生CO_2，C正确。

9.C　解析：由“臭椿花序细胞的耗氧速率是其他细胞的100倍以上”可知，其细胞呼吸方式主要为有氧呼吸，A正确；氧气在有氧呼吸的第三阶段被消耗，产生水并释放大量的能量，B正确；由“消耗单位质量葡萄糖生成ATP的量只有其他细胞的40%”，说明以热能形式散失的能量较多，花序细胞呼吸产生的热量远多于其他细胞，C错误；花序细胞呼吸释放的热量多，有利于适应寒冷的环境，有利于花序的发育，D正确。

10.解析：(1)为了防止肝细胞利用保存液中的葡萄糖进行有氧呼吸，使线粒体产生的CO_2进入细胞质基质中，应采用不含葡萄糖的保存液。(2)丙酮酸和水在有氧呼吸第二阶段反应生成CO_2和[H]，因此可以通过检测剂检测是否有CO_2产生来判断丙酮酸是否被水解。(3)为了排除空气中的CO_2溶入样本对实验结果产生的干扰，可以分别给1号和2号试管设置对照，对照组所加的物质分别与1号和2号试管相同，只是步骤⑤不加丙酮酸。

答案：(1)用不含葡萄糖的保存液　(2)CO_2　和[H]　CO_2　(3)分别给1号和2号试管设置对照，对照组所加的物质分别与1号和2号试管相同，只是步骤⑤不加丙酮酸

课后素养评价(十九)

【基础落实】

1.D　解析：癌细胞既可以进行有氧呼吸也能进行无氧呼吸，A错误；有氧呼吸是指①②两个过程，B错误；题图中①②两个过程都能产生ATP，C错误；依题意，氧气充足时，癌细胞仍主要依赖效率较低的糖酵解途径供应能量，因此，供应等量的能量，癌细胞消耗的葡萄糖比正常细胞的多，D正确。

2.A　解析：以葡萄糖为呼吸底物时，人体细胞和酵母菌在有氧条件下的产物都是CO_2和水，在无氧条件下的产物不同，人体细胞的无氧呼吸产物是乳酸，酵母菌的无氧呼吸产物是酒精和CO_2，故题图中的条件X为无氧，条件Y为有氧，物质a～d分别为水、CO_2、乳酸、酒精，C错误；无氧条件下，酵母菌不能彻底氧化分解葡萄糖，葡萄糖中的能量有三个去向：储存在酒精中、以热能形式散失、储存在ATP中，A正确；人在马拉松运动中所需能量主要来自有氧(Y)条件下葡萄糖的氧化分解，但葡萄糖不能进入线粒体中氧化分解，B错误；人属于需氧型生物，酵母菌属于兼性厌氧型生物，D错误。

3.C　解析：有氧呼吸的三个阶段均能产生ATP，而无氧呼吸仅在第一阶段产生ATP，后续阶段不产生，A正确。低氧条件可降低蔬菜的有氧呼吸强度，减少有机物消耗；零上低温抑制酶活性，减缓呼吸作用，同时避免冻伤，B正确。乳酸菌进行无氧呼吸的产物是乳酸，不产生气体，酸奶胀袋可能是因污染了其他微生物(如酵母菌)，这些微生物进行呼吸作用产生CO_2，C错误。透气纱布可增加伤口处氧气浓度，抑制厌氧菌的繁殖，D正确。

4.C　解析：酿造葡萄酒时，要先适当通气，有利于酵母菌繁殖，后密封，有利于酵母菌发酵，A合理；盆栽植物需要经常松土，提高根部的氧气含量，促进根部细胞的有氧呼吸，有利于盆栽植物的生长，B合理；乳酸菌发酵产生乳酸，不产生二氧化碳，因此酸奶胀袋不是乳酸菌发酵的结果，C不合理；水稻生长过程中定期排水晒田是为了避免水稻幼根因缺氧而进行无氧呼吸产生酒精，酒精对根细胞有毒害作用，会使幼根变黑、腐烂，D合理。

【能力提升】

5.D　解析：分析题图可知，a过程表示细胞呼吸，其实质是分解有机物，释放能量，该过程中必定有[H]的产生和消耗，A合理；a过程若进行有氧呼吸，则能源物质中的能量大多数是以乙(热能)的形式散失的，若进行无氧呼吸，则能源物质中的能量大多数仍储存在有机物乳酸或酒精中，B合理；放能反应一般与题图中b代表的反应(ATP的合成)相联系，C合理；题图中c代表的反应是ATP的水解过程，不只发生在线粒体中，有的细胞没有线粒体也可以发生此过程，D不合理。

6.C　解析：氧气浓度为0时，马铃薯块茎进行无氧呼吸，产物为乳酸而非酒精，丙酮酸转化为乳酸的过程发生在细胞质基质，A错误；氧气浓度从10%升至15%时，CO_2释放速率未变，说明此时氧气浓度已达到饱和点，呼吸速率不再增加，而非底物耗尽，B错误；25 ℃时CO_2释放速率高于5 ℃时，说明温度升高增强了酶的活性，从而加快了呼吸速率，C正确；35 ℃可能超过酶最适温度，导致酶活性下降，CO_2释放速率可能低于25 ℃时的数值，D错误。

7.C　解析：据题图分析可知，a点时CO_2产生量最低，有机物的消耗最少，所以比较适合长期储存该植物器官，A正确；因为b点后O_2吸收量高于CO_2产生量，所以该植物器官呼吸底物有脂肪等物质的参与，故该器官有可能来自油料作物，b点时，仍能进行无氧呼吸产生少量CO_2和酒精，B、D正确；因为细胞呼吸底物有葡萄糖和脂肪等物质，所以a点时无氧呼吸强度不是有氧呼吸强度的3倍，C错误。

8.解析：(1)KOH溶液扩散到筒状滤纸上，能增大吸收CO_2的面积。(2)甲装置中放置的是清水，不能吸收CO_2，若墨滴不动，说明产生的CO_2量正好与消耗的O_2量相等；乙装置中放置的是KOH溶液，能吸收CO_2，若乙装置中墨滴左移，说明消耗了O_2。结合甲、乙装置中墨滴的移动情况可知，10 min内小麦种子进行了有氧呼吸过程。若甲装置中墨滴右移，说明产生的CO_2量大于消耗的O_2量；乙装置中墨滴不动，说明没有消耗O_2。结合甲、乙装置中墨滴的移动情况可知，10 min内小麦种子进行了无氧呼吸。(3)乙装置中墨滴左移200 mm是消耗O_2导致的，甲装置中墨滴右移30 mm是释放CO_2导致的，所以呼吸熵＝230/200＝1.15。(4)为校正误差，对照组应用等量煮沸杀死的萌发的小麦种子和清水。

答案：(1)增大吸收CO_2的面积　(2)有氧呼吸　无氧呼吸　(3)1.15　(4)等量煮沸杀死的萌发的小麦种子、清水

课后素养评价(二十)

【基础落实】

1.B　**解析**:叶绿体中的色素能够溶解在有机溶剂中,而不溶于水,因此加入无水乙醇可使色素溶解,B正确。

2.B　**解析**:a色素扩散距离最远,说明该色素溶解度最大,为胡萝卜素,A、C错误;c、d分别为叶绿素a、叶绿素b,若用衰老的黄叶,则c、d显现不明显,B正确;若滤液细线接触层析液,则色素会溶解在层析液中,四条色素带不明显,D错误。

3.B　**解析**:采用纸层析法分离色素的原理是色素在层析液中的溶解度不同,随着层析液扩散的速率不同,最后的结果是观察到四条色素带,从外到内依次是胡萝卜素(橙黄色)、叶黄素(黄色)、叶绿素a(蓝绿色)、叶绿素b(黄绿色),B正确。

4.C　**解析**:色素易溶于有机溶剂,故可用无水乙醇提取色素,A错误;叶黄素和胡萝卜素主要吸收蓝紫光,B错误;由题意可知,少数特殊状态的叶绿素a,能捕获光能,并将光能转换为电能,实现了光能的转变,C正确;提取色素时加入二氧化硅是为了研磨充分,加入碳酸钙是防止叶绿素被破坏,D错误。

5.解析:叶绿体主要分布在绿色植物的叶肉细胞中,具有内外两层膜。基粒由一个个圆饼状的囊状结构(类囊体)堆叠而成,上面分布着叶绿素等色素,主要功能是吸收、传递和转化光能。与光合作用有关的酶分布在叶绿体的类囊体薄膜上和基质中。

答案:(1)叶肉　(2)③　类囊体薄膜　④　基质　光合　(3)③　类囊体薄膜　吸收、传递和转化光能

【能力提升】

6.D　**解析**:叶绿素的元素组成是C、H、O、N、Mg,氮元素和镁元素是构成叶绿素分子的重要元素,A正确;吸收光能的4种色素存在于叶绿体中类囊体薄膜上,包括叶绿素和类胡萝卜素,B正确;类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,用不同波长的光照射类胡萝卜素溶液,其吸收光谱在蓝紫光区有吸收峰,C正确;叶绿体中的色素在层析液中的溶解度越高,随层析液在滤纸上扩散得越快,D错误。

7.B　**解析**:需氧细菌向O_2浓度高的地方聚集,据此可推断水绵的放氧部位和该处的光合作用强度,B正确。

8.B　**解析**:甲组色素分离效果较好,各种色素区别较明显,说明在该组层析液中各种色素的溶解度差异较大,A正确;光合色素易溶于无水乙醇,因此无水乙醇适用于光合色素的提取,B错误;甲组类胡萝卜素明显分离,同时紫红色素存在于滤液细线的位置,乙组实验结果也表现为紫红色素处于滤液细线位置,此时的类胡萝卜素没有分离,但可以随层析液在滤纸上扩散,两组实验结果说明紫红色素不属于类胡萝卜素,C正确;丙组实验的层析液是水,此时紫红色素分离,说明该色素为水溶性色素,因此,可推测紫红色素可能是位于液泡中的水溶性色素,D正确。

9.解析:(1)方法A中,加石英砂的目的是使研磨充分,同时还应添加一定量的碳酸钙,以防止研磨过程中叶绿素被破坏。(2)方法A、B中,研磨后需静置一段时间的原因是使色素充分溶解在提取液中,以提高提取色素的效果。(3)①由柱形图及题意分析可知,实验中盐浓度范围设置的依据应是盐碱地的盐浓度,以使结果更加真实可靠。②结果表明方法B得到的叶绿素含量始终高于方法A,因此提取色素效果较好的方法是方法B;分析其原因可能与以下因素有关:a.液氮处理能充分破碎细胞释放叶绿素;b.温度低能降低叶绿素的降解;c.时间短能降低叶绿素的降解;d.离心能减少叶绿素的损失等。

答案:(1)有助于研磨充分　碳酸钙　(2)使色素充分溶解在提取液中,以提高提取色素的效果　(3)①盐碱地的盐浓度　②方法B　液氮处理能充分破碎细胞释放叶绿素,温度低能降低叶绿素的降解(或时间短能降低叶绿素的降解,或离心能减少叶绿素的损失)

课后素养评价(二十一)

【基础落实】

1.C　**解析**:装置a中气泡内的气体是叶绿体进行光合作用产生的氧气,A正确;只有叶绿体滤液,仍然能够进行光合作用,并产生氧气,说明叶绿体是光合作用的场所,B正确;装置b中无气泡产生是因为缺少光合作用的条件——光照,而不是缺乏二氧化碳,C错误;遮光后b装置中不再有气泡产生,说明光照是光合作用的必要条件,D正确。

2.A　**解析**:希尔反应是在离体叶绿体的悬浮液(有H_2O、无CO_2)中加入铁盐或其他氧化剂,在光照下放氧的化学反应,悬浮液中没有合成糖类所必需的原料,A错误。

3.C　**解析**:光反应需要光照,但暗反应不需要黑暗环境,只要光反应提供ATP和NADPH即可进行,因此暗反应可在光下进行,A错误;光反应中水的光解、ATP的合成等过程均需要酶,因此光反应也需要酶参与,B错误;光反应为暗反应提供ATP和NADPH,暗反应为光反应提供ADP、Pi和$NADP^+$,两者反应速度可能不同(如光反应停止后暗反应仍短暂进行),但彼此依存,缺一不可,C正确;蓝细菌等原核生物无叶绿体,其光合作用在细胞膜和细胞质基质中进行,D错误。

4.D　**解析**:植物在暗处,没有光照不能进行光反应,产生的ATP和NADPH不足,导致暗反应产生少量的(CH_2O)后停止,D错误。

5.D　**解析**:突然停止光照,光反应停止,无法继续产生NADPH和ATP,短时间内C_3的消耗减少,合成暂不变,C_3含量上升,D正确。

【能力提升】

6.A　**解析**:若用抑制剂抑制磷酸转运器的活动,则磷酸丙糖转运到细胞质基质中的量减少,留在叶绿体中积累,导致光合作用减弱,叶肉细胞吸收CO_2的量减少,导致暗反应即卡尔文循环受到抑制,ATP和NADPH消耗减少,进而影响光反应的正常进行,磷酸丙糖外运减少,在叶绿体内转化成淀粉。

7.C　**解析**:水光解产生的O_2在类囊体腔内生成,若被有氧呼吸利用,需穿过类囊体膜(1层)、叶绿体膜(2层)、线粒体膜(2层),共5层生物膜,A错误;类囊体腔中的H^+不仅来自水的光解,还包括基质中通过主动运输进入类囊体腔的H^+,B错误;光反应产生的ATP可用于暗反应中有机物的合成(如C_3的还原),C正确;光反应合成ATP的能量直接来自H^+浓度差产生的势能,光能是先转化为H^+的势能,再推动ATP合成,D错误。

8.D　解析：^{14}C 标记的化合物种类属于该实验的因变量，A 错误；每隔一段时间取出部分小球藻，将其立即加入煮沸的甲醇中杀死，提取小球藻中带标记的化合物并通过双向纸层析法分离，B 错误；从表格中看出，当反应时间小于 1 s 时，放射性元素出现在 $^{14}C_3$ 中，所以 $^{14}CO_2$ 最早转化形成的产物是 C_3，C 错误；CO_2 浓度属于该实验的影响因素，升高 $^{14}CO_2$ 浓度可能会改变实验结果，D 正确。

9.解析：据题图分析可知，反应Ⅰ表示光反应阶段，反应Ⅱ表示暗反应阶段。在光反应阶段，光合色素吸收的光能一方面将水分解为氧和 H^+，氧直接以氧分子的形式释放出去，H^+ 与氧化型辅酶Ⅱ（$NADP^+$）结合，形成还原型辅酶Ⅱ（NADPH），故 A 为氧气，D 为 $NADP^+$，E 为 NADPH；另一方面在有关酶的催化作用下，促使 ADP 与 Pi 结合，形成 ATP，故 B 为 ADP 和 Pi，C 为 ATP。进一步分析反应过程可知，F 为（CH_2O），G 为 CO_2。（1）不同的色素在层析液中的溶解度不同，溶解度高的随层析液在滤纸上扩散得快，溶解度低的随层析液在滤纸上扩散得慢，据此可将绿叶中色素分离。叶绿素 a 主要吸收红光和蓝紫光。（2）题图中的 A 是 O_2，C 是 ATP。（3）据图分析可知 G 为 CO_2，若 CO_2 浓度突然降低一半，则短时间内 CO_2 的固定速率下降，即 C_5 的消耗速率下降，而 C_5 的生成速率不变，故短时间内 C_5 的含量将升高。（4）PSBS 是一种类囊体膜蛋白，它能感应类囊体腔内的高 H^+ 浓度而被激活，激活了的 PSBS 抑制电子在类囊体膜上的传递，据此推测过度光照会激活 PSBS，直接抑制水的光解过程，导致电子不能传递给 D，过量的光能将不能转变为化学能。

答案：（1）不同的色素在层析液中的溶解度不同，随层析液在滤纸上的扩散速率不同　红光和蓝紫　（2）O_2　ATP　（3）升高　同位素示踪（或同位素标记）　（4）水的光解　D

课后素养评价（二十二）

【基础落实】

1.C　解析：氧气传感器测到的 O_2 量是金鱼藻净光合作用产生的 O_2 量，即总光合作用产生的 O_2 量与呼吸作用消耗的 O_2 量的差值，C 错误。

2.C　解析：打孔时避开大的叶脉是因为叶脉中没有叶绿体，而光合作用主要在叶肉细胞的叶绿体中进行，所以为保证叶圆片相对一致应避开大的叶脉，A 正确。调节 LED 灯光源与盛有叶圆片烧杯之间的距离相当于在控制实验的自变量——光照强度，以进行对比实验，B 正确。实际光合作用强度即总光合作用强度，指净光合作用强度＋呼吸作用强度，只测出光照时 O_2 浓度变化无法计算出实际光合作用强度，C 错误。该实验是用烧杯中叶圆片上浮的速度来表示光合作用的强度的，D 正确。

3.A　解析：光合作用的暗反应阶段是 C_5 化合物与 CO_2 反应生成两个 C_3 化合物，此后发生 C_3 的还原，A 错误；光照强度是影响光合速率的因素之一，结合题图，光合速率不能持续上升的原因之一是光照强度的限制，B 正确；叶绿素 a 和叶绿素 b 能吸收红光和蓝紫光，而类胡萝卜素主要吸收蓝紫光，C 正确；CO_2 浓度为零时，山药叶肉细胞依靠呼吸作用产生的 CO_2 进行光合作用，也能继续进行光合作用，D 正确。

4.D　解析：题图乙中所示细胞①的线粒体产生的 CO_2 除供给叶绿体外还有部分外排，说明呼吸速率大于光合速率；细胞②的线粒体产生的 CO_2 都外排，叶绿体不吸收，说明该细胞只进行细胞呼吸，不进行光合作用；细胞③的线粒体产生的 CO_2 都供给叶绿体，与外界没有 CO_2 的交换，说明光合速率等于呼吸速率；细胞④的叶绿体不仅吸收线粒体产生的 CO_2，还需要从外界吸收 CO_2，说明光合速率大于呼吸速率。题图甲中 A 点只进行细胞呼吸，不进行光合作用，与题图乙中所示细胞②发生的情况相符；题图甲中 AB 段（不含 A、B 点）CO_2 吸收速率相对值不断增大，但仍小于 0，说明此阶段该叶片光合速率小于呼吸速率，与题图乙中所示细胞①发生的情况相符；题图甲中 B 点对应的光照强度为光补偿点，此时光合速率等于呼吸速率，与题图乙中所示细胞③发生的情况相符；题图甲中 BC 段（不含 B 点）CO_2 吸收速率相对值随光照强度的增大不断增大，且大于 0，此阶段光合速率大于呼吸速率，与题图乙中所示细胞④发生的情况相符。故 D 正确。

5.A　解析：一般情况下，阳台内的蔬菜进行光合作用利用的光是自然光，A 正确；为提高产量，在晚上可适当降低阳台蔬菜所处环境的温度，以减少有机物的消耗，B 错误；夜间没有光照，不能进行光反应，不能为暗反应提供 NADPH 和 ATP，因此不能持续进行暗反应，C 错误；叶绿素 a 与叶绿素 b 主要吸收蓝紫光和红光，而对绿光的吸收很少，因此叶绿素对光的吸收效率与光的波长不呈正相关，D 错误。

【能力提升】

6.B　解析：光照强度在 8.0～9.0 klx 之间时，CO_2 吸收量从 10.0（单位略，下同）增至 12.0，说明光合速率仍在增加，光反应中 ATP 的合成速率随之提高，A 错误；超过 9 klx 后，CO_2 吸收量稳定在 12.0，表明达到光饱和点，此时光合速率不再增加的主要限制因素是外界 CO_2 浓度（题干中 CO_2 浓度固定），B 正确；光照强度为 2.0 klx 时，CO_2 释放量为 2.0，说明呼吸速率＞光合速率，但光合作用仍在进行，C 错误；光照强度为 8.0 klx 时，光合速率＞呼吸速率，植物从外界吸收 CO_2 用于光合作用，而呼吸作用所需的 O_2 由光合作用释放的 O_2 提供，不需要从外界吸收，D 错误。

7.A　解析：若植物体缺乏 Mg^{2+}，则叶绿素含量会降低，光合速率会下降，需要更强光照条件，才能使光合速率等于呼吸速率，故 b 点右移，A 错误；温度由 25 ℃上升到 30 ℃时，呼吸速率上升，故 a 点下移，呼吸速率上升，光合速率下降，要让光合速率＝呼吸速率，需要更强光照条件，故 b 点右移，B 正确；阳生植物的呼吸速率、光补偿点和光饱和点都比阴生植物高，若原曲线代表阳生植物，则阴生植物对应的 a 点、b 点、c 点将分别上移、左移、左移，C 正确；植物光合作用主要利用的光是红光和蓝紫光，若实验时将光照由白光改为蓝光（光照强度不变），光合速率上升，要让光合速率＝呼吸速率，需要较弱光照即可，故 b 点左移，D 正确。

8.C　解析：0～5 min 处于黑暗条件，小麦只进行呼吸作用，产生的气体是 CO_2，溴麝香草酚蓝溶液和 CO_2 反应，颜色由蓝变绿再变黄，A 正确；黑暗条件下测得的细胞呼吸速率＝$(5-4)\times10^{-7}\div5=2\times10^{-8}$ mol/min，而在光照

下测得的是净光合速率＝(8－4)×10^{-7}÷10＝4×10^{-8} mol/min，氧气产生量为总光合速率，即为细胞呼吸速率与净光合速率之和，为 2×10^{-8}＋4×10^{-8}＝6×10^{-8} mol/min，B 正确；密闭容器中氧气浓度取决于呼吸作用强度和光合作用强度的大小，*B* 点时氧气浓度不变，说明 *B* 点时植物的净光合速率为 0，叶片的光合速率大于呼吸速率，C 错误；与 *A* 点相比，*B* 点时容器内的 CO_2 含量变少，C_3 生成减少，C_3 的还原不变，所以叶绿体基质中 C_3 含量下降，D 正确。

9.D　**解析**：由 CO_2 利用速率曲线可知，该植物在 7:00(光合作用和呼吸作用相等)前就已开始进行光合作用，A 错误；曲线 b 在 10:00～12:00 下降是由气孔关闭导致植物吸收的 CO_2 减少引起的，而在 14:00～18:00 下降是由光照强度降低引起的，B 错误；由 CO_2 利用速率曲线可知，与 18:00 相比，7:00 该植物 CO_2 利用速率较大，说明光合速率较大，则 C_3 的还原速率较大，C 错误；据题图分析可知，18:00 该植物 CO_2 吸收速率降为 0，此后细胞呼吸速率大于光合速率，消耗有机物，故有机物积累量达到最大的时刻是 18:00，D 正确。

10.**解析**：(1)根据题图 1 可知，暗反应阶段利用光反应产生的 ATP 和 NADPH，将 C_3 还原为磷酸丙糖。磷酸丙糖再进一步生成淀粉储存起来。(2)根据题表分析可知，去果的实验组和对照组相比较，蔗糖和淀粉的含量增加，从而导致了磷酸丙糖在叶绿体内外积累；气孔导度下降会直接引起 CO_2 供应不足，从而抑制暗反应阶段。分离细胞器的方法是差速离心法，分离出的叶绿体要使其悬浮在类似于细胞质基质的环境中，这样才能保证叶绿体的结构功能不受影响。根据曲线分析可知，当蔗糖浓度为 0.47 mol·L^{-1} 时，与蔗糖浓度为 0 时的光合速率接近，超过该浓度后，随着蔗糖浓度升高，光合速率降低。由题图 2 可知，当蔗糖浓度在 0.47～0.57 mol·L^{-1} 范围时，可抑制光合速率。

答案：(1)ATP 和 NADPH　C_3　淀粉　(2)①蔗糖和淀粉　磷酸丙糖　CO_2　②差速离心　细胞质基质　0.47～0.57 mol·L^{-1}

课后素养评价(二十三)

【基础落实】

1.D　**解析**：有的细胞分裂后不再分裂，即不再进入下一个细胞周期，A 错误；分裂间期的时间一般远远长于分裂期，B 错误；细胞周期由分裂间期和分裂期(分为前期、中期、后期、末期)组成，C 错误；细胞种类不同，细胞周期持续时间可能相同，D 正确。

2.A　**解析**：细胞周期从一次分裂完成时开始，至下一次分裂完成时为止，题图中①→②为分裂期，所以②→②为一个细胞周期，A 错误；染色质的螺旋化发生在分裂期的前期，B 正确；③→④是 S 期，此时期进行 DNA 的复制，C 正确；④→①是 G_2 期，此时合成有丝分裂所需的蛋白质，D 正确。

3.A　**解析**：题图所示为植物细胞分裂期，①为分裂前期，②为分裂末期，③为分裂后期，④为分裂中期，A 正确；植物细胞分裂前期由细胞两极发出纺锤丝形成纺锤体，B 错误；着丝粒分裂后，染色体数目加倍，染色单体消失，C 错误；④为有丝分裂中期，着丝粒整齐地排列在赤道板上，细胞板是末期才形成的，D 错误。

4.D　**解析**：有丝分裂前期，核膜会逐渐消失，核仁会逐渐解体，纺锤体形成，A 正确；中期染色体排列在赤道板上，此时染色体高度螺旋化，形态稳定、数目清晰，缩短变粗程度最大，B 正确；后期姐妹染色单体分离后，两组染色体被拉向细胞两极，两极的染色体形态和数量相同，C 正确；末期细胞质分裂时，细胞器(如线粒体、叶绿体等)随机分配，并非均等分配，D 错误。

【能力提升】

5.D　**解析**：题图中①表示核膜裂解，染色体清晰，为分裂前期；②表示末期开始；③表示新细胞核形成，为末期；④表示分裂间期，有完整细胞核。①→②→③→④表示细胞核的裂解和重建过程，而细胞核在前期消失，在末期重建，所以①→②→③→④不能表示一个完整的细胞周期，A 错误；DNA 复制及相关蛋白质的合成在④时期完成，B 错误；植物细胞在有丝分裂末期先形成细胞板再形成细胞壁，③中高尔基体的作用突出，C 错误；经过该过程，两个子细胞中的核 DNA 含量相同，但细胞质 DNA 含量不一定相同，因此两个子细胞中的 DNA 含量可能不同，D 正确。

6.D　**解析**：*AB* 段进行 DNA 复制，则实线表示核 DNA 数量变化，虚线表示染色体数量变化，着丝粒分裂后，染色体数量倍增，即题图中 *bc* 段发生着丝粒分裂，D 错误。

7.C　**解析**：从表中分析可知，分裂期最短的是肿瘤细胞，但细胞周期最短的是十二指肠细胞，只有 15.3 h，A 错误；通过计算比值，分裂期占细胞周期比例最小的是肿瘤细胞，B 错误；三种细胞的细胞周期持续时间各不相同，说明不同种类细胞的细胞周期持续时间不同，C 正确；不同种类细胞的细胞周期持续时间不同，它们的分裂也不是同步进行的，D 错误。

8.D　**解析**：由图示可知，乙组细胞中 DNA 数目在 2*C*～4*C* 之间，表明正在进行 DNA 复制，A 正确；DNA 含量为 2*C* 和在 2*C*～4*C* 之间的细胞都处于分裂间期，只有 DNA 含量为 4*C* 的细胞处于分裂期，细胞周期中各时期的长短与处于各时期的细胞数目呈正相关，B 正确；丙组细胞处于分裂期的不同阶段，只有后期的细胞染色体数加倍，C 正确；将周期阻断在 DNA 复制前，已经完成复制的细胞继续进行细胞分裂，产生 DNA 含量为 2*C* 的子细胞，将使甲组细胞数目增多，D 错误。

9.**解析**：(1)图 1 中的 a→b 过程发生了染色体的复制，发生在有丝分裂间期，该时期发生了 DNA 的复制和相关蛋白质的合成，细胞有适度的生长；b→c 的变化是染色质丝螺旋形成光学显微镜下能够看到的结构——染色体，发生在有丝分裂前期，发生于图 2 曲线中的 d 阶段。(2)e 时期细胞染色体着丝粒分裂，姐妹染色单体分开，每条染色体上有 1 个 DNA 分子，所以核 DNA 含量和染色体数之比为 1∶1。(3)ⅰ.②是染色体的着丝粒，如果着丝粒与纺锤丝连接并排列在赤道板上，SAC 蛋白会很快失活并脱离②。ⅱ.某种药物 M 能抑制 APC 的活性，若将 M 加入正在进行有丝分裂的细胞培养液中，可能出现的结果是细胞中着丝粒不分裂，姐妹染色单体不分开，染色体数目不能加倍，不能进入后期。ⅲ.SAC 蛋白监控着纺锤丝与着丝粒之间的连接，若染色体着丝粒没有排列在赤道板上，则不能激活 APC，细胞不能进入后期，所以该检验机制对有丝分裂正常进行的意义是能够保证所有的染色体的着丝粒与纺锤丝连接并排列在赤道板上，激活 APC，促进细胞进

入后期，保证细胞分裂正常进行和染色体平均分配，维持亲子代细胞在遗传上的稳定性。

答案：(1)间　发生了DNA的复制和相关蛋白质的合成，细胞有适度的生长　d　(2)1∶1　染色体着丝粒分裂，姐妹染色单体分开　(3)ⅰ.赤道板　着丝粒　ⅱ.细胞中着丝粒不分裂，姐妹染色单体不分开，染色体数目不能加倍，不能进入后期　ⅲ.能够保证所有的染色体的着丝粒与纺锤丝连接并排列在赤道板上，激活APC，促进细胞进入后期，保证细胞分裂正常进行和染色体平均分配，维持亲子代细胞在遗传上的稳定性

课后素养评价(二十四)

【基础落实】

1.C　**解析**：细胞板出现在植物细胞中，动物细胞中不会出现，C错误。

2.D　**解析**：题图2中细胞没有细胞壁，为动物细胞，其分裂末期在细胞中央不会出现细胞板，D错误。

3.C　**解析**：漂洗的目的是洗去多余的解离液，A错误；将甲紫溶解在质量分数为2%的醋酸溶液中配制成甲紫溶液再进行染色，B错误；实验中可以观察到染色体排列在赤道板位置上的细胞，为正在分裂的细胞，在根尖部位能分裂的细胞为分生区细胞，其形态大多呈正方形，C正确；在该实验过程中，细胞已死亡，不能观察到一个细胞的连续分裂过程，D错误。

4.C　**解析**：制片流程为解离→漂洗→染色→制片，A错误；①表示分裂中期，②表示分裂间期，③表示分裂前期，④表示分裂末期，⑤表示分裂后期，故分裂过程的先后顺序为②③①⑤④，构成细胞周期，B错误；④为分裂末期，此时期细胞将在赤道板的位置出现一个细胞板，逐渐扩展形成新的细胞壁，C正确；⑤表示分裂后期，①表示分裂中期，中期染色体形态稳定、数目清晰，是观察染色体的最佳时期，D错误。

【能力提升】

5.C　**解析**：细胞甲呈现的特点是着丝粒分裂后形成的两条子染色体分别移向细胞两极，据此可判断细胞处于有丝分裂后期，与中期相比，此时染色体数加倍，核DNA数不变，A错误；染色体数和核DNA数为1∶1或1∶2，推测题图2中M为核DNA数，N为染色体数，B错误；题图1中的细胞甲、乙分别处于有丝分裂后期、中期，题图2中a表示有丝分裂后期，b表示有丝分裂前期和中期，因此题图1中乙→甲的过程对应题图2中b→a的过程，C正确；根据题图1可知，该生物为动物，有丝分裂过程中不会形成细胞板，D错误。

6.C　**解析**：图示细胞有细胞壁，无中心体，故表示高等植物细胞，纺锤丝的成分是蛋白质，A正确；题图2发生着丝粒分裂，姐妹染色单体分开，染色体数目加倍，此时处于有丝分裂后期，且细胞中含有8条染色体，B正确；着丝粒自动断裂，与纺锤丝的牵引无关，C错误；由题图3可知，一段时间后，动粒端荧光标记的纺锤丝长度明显缩短，而中心端荧光标记的纺锤丝长度几乎不变，说明染色体移向两极是由动粒端微管解聚引起的，D正确。

7.D　**解析**：*AB*段为间期的一段，主要进行相关蛋白质等的合成，所以核糖体的活动很活跃，A正确；根据题图可知，处于*CD*段的细胞中染色体数与核DNA分子数的比值为1/2，故核DNA分子数是染色体数的2倍，B正确；*DE*段发生着丝粒分裂，每条染色体上的DNA分子数由2变为1，C正确；*BC*段主要进行DNA的复制，此外还有蛋白质的合成等其他的生命活动，D错误。

8.**解析**：(1)实验中要对所得数据取平均值，以排除偶然因素的影响，确保实验结果的可靠性。(3)细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，植物细胞之间胞间层的主要成分是果胶，解离的目的是用盐酸使果胶水解。若胞间层厚，则可适当提高盐酸浓度或延长解离时间，否则观察时会出现细胞相互重叠现象。(4)据图2可知，红葱上午10:00左右的细胞分裂指数最高。

答案：(1)平均值　(2)漂洗→染色→制片　(3)适当延长解离时间　适当提高盐酸浓度　细胞相互重叠

(4)红葱、上午10:00左右

课后素养评价(二十五)

【基础落实】

1.C　**解析**：细胞分化贯穿于整个生命历程，具有持久性，A正确；细胞分化的根本原因是基因的选择性表达，B正确；已分化的细胞中包含该生物生长、发育、繁殖的全套基因，一般具有全能性，C错误；细胞分化使细胞的种类增多，功能趋于专门化，可提高生物体各种生理功能的效率，D正确。

2.C　**解析**：题图中①是细胞增殖，②是细胞分化，细胞分化是基因选择性表达的结果，其基因的种类和数量不变，A、D错误；题图中各细胞的分化程度和分化方向不同，故各细胞遗传信息的表达情况不同，B错误；①过程是细胞增殖，涉及DNA的复制，C正确。

3.B　**解析**：据题图可知，基因1在所有细胞中都表达，说明其表达产物不具有特异性，所有细胞均含有，故为[③]呼吸酶基因；基因2只在晶状体细胞中表达，在其他细胞中不表达，说明基因2的表达产物具有特异性，故为[①]晶状体蛋白基因；同理基因3是[②]胰岛素基因，只在胰岛细胞中表达；而基因4在这三种细胞中都没有表达，说明三种细胞中都没有相应的蛋白质，即基因4为[④]血红蛋白基因，血红蛋白只存在于红细胞中。故选B。

4.C　**解析**：同一个体不同种类的细胞，都是由受精卵经过有丝分裂而来的，核DNA相同，但由于基因的选择性表达，故蛋白质不完全相同，C正确。

5.C　**解析**：由题干“鼠的胚胎干细胞分化出了心肌细胞”，说明胚胎干细胞分化程度低于心肌细胞，A错误；胚胎干细胞具有一定的增殖能力，但不能无限增殖，B错误；由题干信息可知，胚胎干细胞分化出的心肌细胞一段时间后发育成了直径约1 mm的心脏类器官，说明胚胎干细胞经诱导可发生定向分化，C正确；全能性是指细胞经分裂和分化后，仍具有产生完整有机体或分化成其他各种细胞的潜能和特性，胚胎干细胞分化出了心肌细胞，形成心脏类器官，并未体现全能性，D错误。

6.C　**解析**：该重组细胞能发育成一个动物体，是因为乳腺细胞的细胞核内含有该物种个体发育所需要的全套遗传物质，表明动物体细胞的细胞核具有全能性，A、B正确；所获得的“多莉”羊的特征与母羊甲的特征几乎完全相同，因为“多莉”羊的遗传物质主要来自母羊甲的细胞核，C错误，D正确。

7.D　**解析**：由题图可知，a表示细胞增殖，即通过有丝分裂实现自我更新，A正确；b、c表示细胞分化，形成不同

类型的细胞，行使特定的功能，B 正确；细胞分化的实质是基因的选择性表达，使得遗传信息表达情况不同，但遗传物质不会发生改变，C 正确；b 过程形成的细胞先形成组织，再构成器官，可供器官移植使用，D 错误。

【能力提升】

8.D　**解析**：细胞形态、结构和功能的差异是细胞分化的结果，而非细胞分裂，细胞分裂仅增加细胞数量，A 错误；细胞 C 能合成胰岛素，可能为胰岛 B 细胞，但其恢复分裂的比例(1.5%)最低，B 错误；三种细胞来源于同一受精卵，但因基因选择性表达，合成的蛋白质不完全相同，而非完全不同，如呼吸酶等共有蛋白质仍存在，C 错误；三种细胞均为体细胞，遗传物质相同，均含唾液淀粉酶基因，但只有细胞 A 合成该酶，说明该基因仅在 A 中表达，D 正确。

9.C　**解析**：要体现细胞的全能性需要发育成完整个体或分化成其他各种细胞，A 正确；该项成果表明，人成纤维细胞(即分化了的细胞)还可以重新编程，改变其分化的状态，B 正确；人成纤维细胞与 hiHep 细胞内的核 DNA 完全相同，但其中的 RNA 不一定相同，C 错误；hiHep 细胞具有肝细胞的许多功能，因此可以为人类重症肝病的治疗提供可能，D 正确。

10.A　**解析**：由题表中数据可以看出，随着 cAMP 浓度的增加，对细胞分化的影响由抑制变为促进，且促进细胞分化的强度增大；随着 cGMP 浓度的增加，促进细胞分化的强度减弱，抑制细胞分化的强度增大，即 cAMP 和 cGMP 的浓度对细胞分化具有调控作用，但通过此表不能看出这两种物质对细胞分裂有何影响，A 正确，B、C、D 错误。

11.解析：(1)造血干细胞形成系列幼红细胞的过程中，血红蛋白基因在红细胞中选择性表达形成血红蛋白，此过程为细胞分化。通常情况下，造血干细胞都来自同一个细胞的有丝分裂，因此某个体所有造血干细胞中的遗传物质是相同的。(2)血红蛋白属于胞内蛋白，因此是在(游离)核糖体上合成的，由题图可知，由中幼红细胞开始合成血红蛋白，而在红细胞成熟之后，细胞器丧失，不能合成血红蛋白，所以题图中能合成血红蛋白的细胞有中幼红细胞、晚幼红细胞和网织红细胞。(3)若毒素抑制 DNA 复制，则造血干细胞不能进行 DNA 复制而停留在分裂间期。

答案：(1)细胞分化　基因选择性表达　造血干细胞都来自同一个细胞的有丝分裂　(2)(游离)核糖体　晚幼红细胞、网织红细胞　(3)分裂间期

课后素养评价(二十六)

【基础落实】

1.C　**解析**：对单细胞生物而言，细胞的衰老就是个体的衰老，但对多细胞生物而言，细胞衰老，个体不一定衰老，A 错误；细胞衰老和个体衰老都是正常现象，是一种自然现象，B 错误；细胞衰老会出现细胞核体积变大，细胞体积变小等特征，C 正确；在正常情况下，细胞会因分裂次数增多逐渐丧失正常的功能而加速衰老，D 错误。

2.C　**解析**：细胞衰老时染色质收缩、染色加深，A 错误；细胞衰老时多数酶的活性会降低，B 错误；细胞衰老时，自由基攻击 DNA，细胞内可能发生基因突变，C 正确；端粒是 DNA—蛋白质复合体，D 错误。

3.C　**解析**：细胞凋亡是由基因所决定的细胞自动结束生命的过程，受严格的由遗传机制决定的程序性调控，A、B 正确；受极端的物理、化学因素等作用引起的细胞死亡属于细胞坏死，不是细胞凋亡，C 错误；细胞凋亡有利于生物体维持细胞数量的相对平衡，D 正确。

4.D　**解析**：细胞坏死是指在种种不利因素影响下，如极端的物理、化学因素或严重的病理性刺激的情况下，由细胞正常代谢活动受损或中断引起的细胞损伤和死亡，细胞在缺氧或营养不良的条件下会出现细胞坏死。细胞凋亡是由基因所决定的细胞自动结束生命的过程，该过程中既有新蛋白质的合成也有蛋白质的降解，A、B 正确。被病毒感染的人体呼吸道和肺部细胞，其正常代谢活动受损或中断而造成细胞坏死，C 正确。细胞坏死对多细胞生物体是不利的，而细胞凋亡对于多细胞生物体完成正常发育、维持内部环境的稳定以及抵御外界各种因素的干扰等都是有利的，D 错误。

【能力提升】

5.D　**解析**：*Klotho* 基因是一种与衰老密切相关的基因，它通过调控离子通道、信号通路或其他基因的表达而发挥抗衰老的作用，所以高等动物衰老的细胞内 *Klotho* 基因的表达可能受到了抑制，使细胞易衰老，A 正确；衰老的细胞水分减少，细胞萎缩，体积变小，但细胞核体积增大，核膜内折，染色质收缩，B 正确；根据分析可知，*Klotho* 基因的表达可抵抗衰老，而细胞代谢产生的自由基可导致细胞衰老，可能是细胞代谢产生的自由基攻击 *Klotho* 基因引起基因突变，导致细胞衰老，C 正确；研究发现，*Klotho* 基因缺陷的小鼠寿命缩短了 80%，而过度表达 *Klotho* 基因后能够延长雄鼠 30.8%、雌鼠 19.0% 的寿命，说明细胞衰老不只与 *Klotho* 基因有关，且基因的表达具有一定的调控作用，并非转入的 *Klotho* 基因越多，表达形成的蛋白质越多，故将更多的 *Klotho* 基因转入细胞后也不一定能完全阻止细胞衰老，D 错误。

6.B　**解析**：水解酶是由核糖体合成的，溶酶体内的多种水解酶参与了细胞自噬的过程，使细胞获得所需的物质，A 错误；题图中乙过程属于细胞自噬途径，细胞骨架与细胞内物质运输等生命活动密切相关，包裹着待降解物质的泡状结构的运输与细胞骨架有关，B 正确；题图中甲过程属于胞吞过程，该过程与细胞膜的流动性有关，需要消耗能量，C 错误；细胞自噬并非一定导致细胞死亡，它常用于清除受损细胞器或微生物，从而维持细胞正常功能，D 错误。

7.D　**解析**：毛囊周围衰老的黑色素细胞会释放 Spp1 分子，此时黑色素细胞细胞核体积变大，A 错误；黑色素细胞衰老后，细胞中的酪氨酸酶活性降低，黑色素合成减少，所以老年人的头发会变白，老年人的皮肤上会长出“老年斑”，这是细胞内色素积累的结果，该色素主要为脂褐素，B 错误；Spp1 分子活化毛囊干细胞，引起毛囊干细胞分裂、分化，细胞分化的实质是基因的选择性表达，不改变细胞 DNA 序列，C 错误；Spp1 分子能够活化毛囊干细胞，由题图可知，活化的毛囊干细胞开始进行细胞分裂，所以 Spp1 分子能够调控毛囊干细胞的细胞周期，加快细胞分裂，D 正确。

8.解析：(1)细胞膜上受体的化学本质是糖蛋白，受体的存在体现了细胞膜具有信息交流的功能。(2)基因控制形成的直接产物是蛋白质，蛋白质的合成场所是核糖体。(3)Dnase 能够切割 DNA 形成 DNA 片段，具有催化作用。Caspase 是一类蛋白水解酶，能够破坏蛋白质中的肽键。(4)吞噬细胞以胞吞形式吞噬凋亡细胞，与凋亡细胞分解密切相关的细胞器是溶酶体。

答案：(1)糖蛋白　信息交流　(2)核糖体　(3)催化肽键　(4)胞吞　溶酶体

质量评估参考答案

单元质量评估(一)

1.B　**解析**:生态系统是指在一定空间内,由生物群落与它的非生物环境相互作用而形成的统一整体,故竹林中的空气、阳光等环境因素属于生态系统的一部分,A 正确;群落是在同一时间内,占据一定空间的相互之间有直接或间接联系的各种生物种群的集合,故高山竹林中的所有大熊猫和所有竹子不能构成群落,B 错误;竹茎、竹叶属于植物的器官,竹子等植物没有系统这一生命系统结构层次,C 正确;细胞学说指出"一切动植物都由细胞发育而来,并由细胞和细胞产物所构成",因此根据细胞学说的观点,竹林内所有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,D 正确。

2.B　**解析**:罗伯特·胡克用显微镜观察到的是死细胞,而首次观察到活细胞的是列文虎克,A 错误;魏尔肖提出的"所有的细胞都来源于先前存在的细胞",成为学说的重要补充,B 正确;细胞学说未涉及真核细胞与原核细胞的分类,该分类是后期研究的结果,C 错误;细胞学说揭示了动物和植物的统一性,从而阐明了生物界的统一性,并未揭示差异性,D 错误。

3.C　**解析**:由题图可知,甲物镜是低倍物镜,乙物镜是高倍物镜,甲物镜被乙物镜替换后,放大倍数变大,视野的亮度会减弱,细胞数量会减少,A 错误;乙物镜被甲物镜替换后,在视野中看到的细胞数量会增多,B 错误;a 在视野中偏左,换用高倍镜观察时,需要先将物像移至视野中央,装片移动的方向是向左,C 正确;乙物镜是高倍物镜,换用乙物镜的操作顺序是移动装片→转动转换器→调节光圈→调节细准焦螺旋,D 错误。

4.A　**解析**:由题表可知,两种细胞中含量较多的四种元素均为 O、C、H、N,A 正确;由题表可知,组成两种细胞的元素,含量不同,但种类无明显差异,B 错误;S 和 Mg 为大量元素,C 错误;玉米细胞中 O 的含量高于人体细胞,原因是玉米细胞的含糖量高,D 错误。

5.C　**解析**:检测脂肪时,用苏丹Ⅲ染液染色后,吸去染液,滴加 1～2 滴体积分数为 50%的酒精溶液洗去浮色,A 错误;鸡蛋清煮熟后仍可与双缩脲试剂发生颜色反应,是因为高温使蛋白质的空间结构变得伸展、松散,但并未破坏其中的肽键,B 错误;使用斐林试剂对白萝卜进行检测,甲、乙液等量混合均匀后再注入,在水浴加热的条件下出现砖红色沉淀并不能说明白萝卜中一定含有葡萄糖,因为还原糖不只是指葡萄糖,C 正确;碘液与淀粉发生颜色反应,因而可用于检测淀粉,糖原、几丁质、纤维素均不与碘液发生颜色反应,不能用碘液检测,D 错误。

6.B　**解析**:无机盐离子参与构成复杂化合物,如 Mg^{2+} 参与合成叶绿素,Fe^{2+} 参与合成血红蛋白,A 错误;水是极性分子,水分子之间易形成氢键,氢键易断裂和形成,使水在常温下呈液体状态,具有流动性,B 正确;人体血液中缺乏钙离子会出现抽搐等症状,钙是不可或缺的大量元素,C 错误;结合水是细胞结构的重要组成成分,其相对含量越多,细胞的代谢水平越低,抗逆性越强,D 错误。

7.D　**解析**:无机盐中不仅包括微量元素,也包含大量元素,如 N、P、Mg 等属于大量元素,A 错误;将作物秸秆充分晒干后,剩余的物质主要是有机物,其中还含有无机盐,B 错误;哺乳动物体内 Na^+ 缺乏,会引起神经、肌肉细胞的兴奋性下降,会导致肌肉酸痛、无力等,C 错误;人输液时用生理盐水而不是蒸馏水,生理盐水是人体细胞外液的等渗液,这说明无机盐对维持细胞的正常形态和功能具有重要作用,D 正确。

8.C　**解析**:生物体内的化学元素在无机自然界中都能找到,只是含量有所不同,A 正确;钙对骨骼生长和肌肉收缩意义重大,适当补充维生素 D 有助于肠道对钙的吸收,B 正确;铁是构成血红素的微量元素,不是大量元素,C 错误;几丁质又称壳多糖,是一种多糖,是构成虾外骨骼的重要成分,D 正确。

9.A　**解析**:麦芽糖属于二糖,需要在消化道有关酶的作用下水解为单糖葡萄糖才能被人体吸收,A 正确;胆固醇、性激素和维生素 D 统称为固醇,B 错误;脂肪一般只在糖类供能不足时才会分解供能,但不能大量转化为糖类,C 错误;能量胶中的脂肪大多含不饱和脂肪酸,因此在室温下呈液态,D 错误。

10.D　**解析**:该蛋白质中游离的羧基总数是 17,R 基中的羧基数是 15,所以该蛋白质的肽链数=羧基总数－R 基中的羧基数=17－15=2 条,氨基酸脱水缩合形成蛋白质的过程中减少的氧原子数=脱去的水分子数=肽键数=126－2=124 个,A 正确;蛋白质的基本组成元素为 C、H、O、N,氨基酸的 R 基中可能存在其他元素,所以该蛋白质的组成元素至少有 C、H、O、N 四种,B 正确;参与合成该蛋白质的氨基酸上的羧基总数=氨基酸数＋R 基中的羧基数=126＋15=141 个,C 正确;该蛋白质水解为氨基酸需要破坏 124 个肽键,需要消耗 124 个水分子,增加的相对分子质量=124×18=2 232,D 错误。

11.B　**解析**:角蛋白是构成头发的主要成分,属于结构蛋白,其是构成细胞和生物体结构的重要物质,A 正确;角蛋白空间结构的特异性与氨基酸的种类、数目和排列顺序有关,还与肽链盘曲、折叠方式等有关,B 错误;在烫发过程中,角蛋白的二硫键(—S—S—)先断裂后重新形成,相对分子质量先增加后减小,C 正确;烫发后在新的位置形成二硫键,角蛋白无法恢复原有的空间结构,因此生活中应避免反复烫发,D 正确。

12.A　解析：由题图所示各有机物的功能可知，M_1和M_2分别是糖类和脂肪，脂肪一般只有在糖类供能不足时，才会分解供能，A正确。由题图可知，M_3是蛋白质，具有物质运输、催化、调节、免疫等多种功能，但核酸才是遗传信息的携带者，B错误。M_3是蛋白质，则m_3包括C、H、O、N、S；M_4是核酸，则m_4包括C、H、O、N、P；所以m_3和m_4的元素种类不完全相同，C错误。病毒只含有1种核酸，因此HIV中的M_4彻底水解，得到4种碱基、1种五碳糖，D错误。

13.B　解析：纤维素属于糖类，由C、H、O组成，淀粉酶属于蛋白质，蛋白质的主要元素组成是C、H、O、N，核酸由C、H、O、N、P组成，A正确。糖原是由单糖连接成的多聚体，蛋白质是由氨基酸连接成的多聚体，脂肪是由三分子脂肪酸与一分子甘油发生反应而形成的酯，不属于多聚体，B错误。肽链上不同氨基酸之间能形成氢键等，从而使得肽链能盘曲、折叠，形成具有一定空间结构的蛋白质分子；核酸单链折叠时，内部有碱基互补配对的情况，可形成氢键，如tRNA；C正确。细胞膜的外表面有糖类分子，它和蛋白质分子结合形成糖蛋白，或与脂质结合形成糖脂，在细胞生命活动中发挥重要的功能；胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分；D正确。

14.B　解析：分析题图可知，肺炎支原体无光合色素以及与光合作用有关的酶，所以肺炎支原体是异养生物，不能进行光合作用，B错误。

15.B　解析：由题图可知，开花后10天、20天、30天的小麦种子中都含有淀粉，且30天时淀粉含量最高，所以分别加入等量碘液后三组溶液均会变蓝，且C组颜色最深，A正确；A组溶液是开花后10天的组织样液，含有还原糖，加入斐林试剂并摇匀，水浴加热后将出现明显的砖红色沉淀，B错误；B组溶液是开花后20天的组织样液，含有蛋白质，加入双缩脲试剂A液后摇匀，再加入双缩脲试剂B液，溶液呈现紫色，C正确；由题图可知，小麦开花数天后，还原糖和蔗糖含量降低，而淀粉含量明显升高，所以还原糖和蔗糖可能会转化为淀粉，D正确。

16.解析：(1)题图中A、B均有细胞结构，C没有细胞结构，C最有可能属于病毒。病毒不能独立生存，必须寄生在活细胞中，故不能用馒头、面包等食物培养它。(2)A是原核生物，酵母菌是真核生物，真核生物区分于原核生物的主要结构特点是真核生物有以核膜为界限的细胞核。酵母菌是单细胞生物，在生命系统的结构层次中属于细胞和个体层次，没有组织、器官、系统层次。图中A(细菌细胞)和B(蓝细菌)属于原核细胞。(3)B(蓝细菌)是原核生物，没有叶绿体但含有叶绿素和藻蓝素，所以能进行光合作用，故属于自养型生物。原核生物的DNA主要存在于拟核中。(4)原核细胞和真核细胞都含有细胞膜、细胞质、核糖体，都有遗传物质DNA，这体现了不同种类细胞之间的统一性。(5)当水体富营养化时，生活在该淡水水域中的蓝细菌和绿藻等会过度繁殖，导致形成水华现象。

答案：(1)C　没有细胞结构　否　(2)有以核膜为界限的细胞核　组织、器官、系统　A、B　(3)B　叶绿素　藻蓝素　自养　拟核　(4)细胞膜　(5)水华

17.解析：(1)牛奶中富含蛋白质，为防止蛋白质和铜离子反应产生紫色络合物，影响还原糖的检测结果，进行还原糖检测前，应将牛奶中的蛋白质去除。(2)斐林试剂的甲液是0.1 g/mL的NaOH溶液，乙液是0.05 g/mL的$CuSO_4$溶液；检测还原糖时需要加入斐林试剂后再在50～65 ℃水浴加热条件下反应。(3)为使还原糖检测的实验结果更具说服力，应再加设两组对照：对照组1加入与实验组牛奶等体积的清水后再加入斐林试剂并水浴加热；对照组2加入与实验组牛奶等体积的葡萄糖溶液并水浴加热，从而证明是牛奶中的还原糖与斐林试剂反应。(4)斐林试剂可用于检测还原糖，甘蔗茎中主要含蔗糖，土豆块茎中主要含淀粉，二者均不是还原糖，所以未出现明显的砖红色沉淀。

答案：(1)防止蛋白质和Cu^{2+}反应生成紫色络合物，影响还原糖的检测结果　(2)0.05 g/mL的$CuSO_4$溶液　50～65　(3)与实验组牛奶等体积的清水　与实验组牛奶等体积的葡萄糖溶液　(4)甘蔗茎中主要含蔗糖，土豆块茎中主要含淀粉，两者均为非还原糖

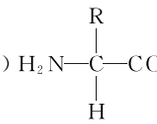
18.解析：(1)脂肪是细胞内良好的储能物质，分布于皮下的脂肪还可以起到保温的作用，分布于内脏器官周围的脂肪还具有缓冲和减压的作用，可以保护内脏器官。(2)过量摄入的糖类会转变成脂肪在皮下结缔组织等处以脂肪组织的形式储存起来，从而增加肥胖发生的概率。减肥困难的原因之一在于，脂肪一般只在糖类供能不足时，才会分解供能而且不能大量转化为糖类。(3)全素食者的食物可以给减肥者提供两类多糖，它们是淀粉和纤维素，人体没有消化纤维素的酶，所以纤维素很难被人体消化，却被称为人类的“第七类营养素”。(4)从营养学的角度来说，长期素食对健康不利，饮食要均衡，注意各种食物的比例，保证每种营养物质的摄入比例适当，多样化的饮食可以提供更全面的营养素，另外还要控制食物的摄入量，避免暴饮暴食。

答案：(1)保温　缓冲和减压　(2)过量的糖类在体内转变成脂肪　糖类供能不足　大量转化为糖类　(3)淀粉、纤维素　纤维素　(4)饮食要均衡、多样化和适量，满足机体对不同营养物质的需求，另外要控制食物的摄入量，避免暴饮暴食，还要经常运动

19.解析：(1)图甲中的三种物质都是多糖，都是由葡萄糖连接而成的多聚体，其中属于植物细胞中储能物质的是淀粉；在功能上与另外两种截然不同的是纤维素，纤维素是植物细胞壁的组成成分，不提供能量。(2)图乙是胰岛素分子的结构示意图，据题图可知胰岛素分子含两条肽链，单体是氨基酸，其结构通式见答案；氨基酸脱水缩合形成胰岛素分子的过程中，形成的肽键数＝氨基酸数－肽链数＝51－2＝49个；一条肽链至少含有一个游离的氨基和一个游离的羧基，故胰岛素分子至少含有2个游离的羧基。(3)图丙所示化合物是脱氧核苷酸链片段，它的基本组成单位是脱氧核苷酸，可用图丙中[④]磷酸、[②]脱氧核糖、[③]含氮碱基表示。(4)蛋白质具有多样性的直接原因是组成蛋白质的氨基酸的种类、数目、排列顺序不同，

肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构多样。

答案:(1)葡萄糖　淀粉　纤维素

(2)  49　2　(3)脱氧核苷酸链片段　②③④　(4)组成蛋白质的氨基酸的种类、数目、排列顺序不同,肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构多样

20.解析:(1)物质 a 由 C、H、O、N、P 五种元素组成,又是病毒的主要成分,所以 A 表示核酸,a 表示核苷酸。原核细胞中含 DNA 和 RNA,所以共有 8 种核苷酸。(2)细胞中的储能物质有淀粉和糖原,其中淀粉是植物细胞中的储能物质,糖原是动物细胞中的储能物质,所以 E 是糖原,在人体中主要分布于肝脏细胞和肌肉细胞,分别为肝糖原和肌糖原。(3)能促进生殖器官的发育,激发并维持雌性动物第二性征的是雌激素,故物质 d 是雌激素。F 是生物体的长期储备能源物质,所以 F 是脂肪。(4)病毒的主要成分是核酸和蛋白质,A 中含磷元素,所以 B 只能是蛋白质,因此题图中的"?"是指氮等元素,物质 b 是氨基酸。根据蛋白质相对分子质量=氨基酸平均相对分子质量×氨基酸数量-失去水分子数×水的相对分子质量,B 分子的相对分子质量约为 $mn-(n-2)\times 18$。(5)图 2 中的结构由氨基酸脱水缩合形成,缺少的成分是—CO—NH—。

答案:(1)核苷酸　8　(2)糖原　肝脏细胞和肌肉　(3)雌激素　脂肪　(4)氨基酸　N　$mn-(n-2)\times 18$　(5)—CO—NH—

单元质量评估(二)

1.A　解析:磷脂的水解终产物是甘油、脂肪酸和磷酸及其他衍生物,A 错误;糖类一般由 C、H、O 组成,蛋白质主要由 C、H、O、N 组成,脂质主要由 C、H、O 组成,有的还含有 N、P,B 正确;细胞膜的成分主要是脂质和蛋白质,所以能溶解脂质的溶剂和蛋白酶都会破坏细胞膜,C 正确;细胞膜具有进行细胞间信息交流的功能,细胞膜上有信息接收功能的物质很可能是糖蛋白,D 正确。

2.C　解析:①是磷脂分子,在细胞膜中磷脂分子可以侧向自由移动,A 正确;由题干信息可知,胆固醇分子与磷脂分子相结合可以限制磷脂分子的热运动,所以在温度较高时,胆固醇可以降低膜的流动性,B 正确;细胞间的信息交流并不都依赖于细胞膜上的糖蛋白,如高等植物细胞之间可通过胞间连丝进行信息交流,C 错误;磷脂分子头部亲水,尾部疏水,膜内部是磷脂分子的疏水端,水溶性分子不能自由通过,D 正确。

3.C　解析:甲为原核生物,细胞中一定不含结构①线粒体,但是否为需氧型生物要看细胞中是否含有相关的酶,A 错误;植物细胞并不都含有结构②叶绿体,如根尖细胞,B 错误;细胞乙为真核细胞,能进行光合作用的真核细胞一定含有结构②叶绿体,C 正确;病毒体内只含有 DNA 或 RNA 一种核酸,D 错误。

4.D　解析:内质网、ERGIC 和高尔基体的膜均为细胞器膜,属于生物膜系统的组成部分,A 正确;P 的合成在核糖体中完成,随后通过 ERGIC 等结构分泌到细胞外,体现了细胞器间的分工合作,B 正确;非经典分泌是在细胞内进行的,未涉及细胞间的信息交流(如信号分子传递),因此不能体现生物膜具有细胞间信息交流的作用,C 正确;氨基酸的羧基在脱水缩合时脱去—OH 形成水,即羧基中的 ^3H 会被水带走,用 ^3H 标记氨基配的羟基无法追踪 P 的合成和运输过程,D 错误。

5.C　解析:在高倍镜下可以观察到叶绿体的形态和颜色,但不能看到其由两层膜包被,叶绿体的双层膜需要借助电子显微镜观察,A 错误;叶绿体存在于细胞质中,呈现绿色,可用叶绿体的运动作为细胞质流动的标志,B 错误;细胞质流动为细胞内物质运输创造了条件,促进细胞内物质交换的发生,同一组织中,细胞质流动的方向可能是不一致的,C 正确;黑藻叶片由单层细胞构成,可直接放在显微镜下观察,D 错误。

6.B　解析:细胞核控制帽状体的形成,A 正确;晚些时候去除细胞核再移入另一种帽形伞藻的细胞核,藻体中存在前者细胞核指导合成的物质,可能长出前者的帽状体,B 错误;根据题干信息,帽状体属于伞藻的细胞质,细胞核控制帽状体的形状,说明细胞核在特定时期合成某些物质并运往细胞质发挥作用,C 正确;去核时间越晚,伞柄中含有的与帽状体合成相关的物质越多,帽状体形成的概率就越大,长得也越完全,D 正确。

7.D　解析:①为核膜,具有选择性,不属于全透性膜,A 错误;②为核仁,与某种 RNA 的合成以及核糖体的形成有关,B 错误;③为染色质,主要由 DNA 和蛋白质组成,C 错误;④为核孔,可实现核质之间频繁的物质交换和信息交流,D 正确。

8.D　解析:由题意可知,能合成信号肽的核糖体将成为附着核糖体,与内质网结合,故附着核糖体的形成与信号肽的合成有关,A 正确;信号肽需借助 DP 和 SRP 的识别结合,引导核糖体附着于内质网上,才能转移至内质网膜中,B 正确;由题意可知,核糖体合成 SRP 的过程不需要先合成一段信号肽,因为 SRP 是位于细胞质基质中能与信号肽结合的信号识别颗粒,C 正确;由题意可知,信号肽需借助 DP 和 SRP 的识别结合,引导核糖体附着于内质网上,才能转移至内质网膜上,肽链才能进入内质网,因此信号肽合成缺陷的细胞中,肽链不能进入内质网,不会形成分泌蛋白,即分泌蛋白不会在内质网腔中聚集,D 错误。

9.D　解析:人体内含量最多的化合物是水,且绝大部分的水呈游离状态,属于自由水,可自由流动,A 正确;决定水分渗透方向的是半透膜两侧溶液的浓度差,即水分是从浓度低的一侧向浓度高的一侧渗透,代谢时水分子从渗透压低的一侧向高的一侧转运,最终达到渗透平衡,B 正确;分析题意可知,水通道蛋白作为转运水分子的蛋白通道,是机体水液代谢的重要环节,人参二醇皂苷能减轻肺

水肿，其机制可能是提高肺部细胞水通道蛋白的表达量，使水分子的运输加快，C 正确；通道蛋白只容许与自身通道的直径和形状相适配、大小和电荷相适宜的分子或离子通过，不与被转运物质结合，但存在通道蛋白构象的变化，D 错误。

10.A　**解析**：据题图可知，滴加蔗糖溶液①，保卫细胞气孔张开程度与初始状态相差不大，推测蔗糖溶液①的浓度近似等于保卫细胞细胞液浓度，滴加蔗糖溶液③，保卫细胞气孔张开比初始状态大很多，推测蔗糖溶液③的浓度低于保卫细胞细胞液浓度，滴加蔗糖溶液③后有较多的水分子进入保卫细胞，故蔗糖溶液③处理后的保卫细胞细胞液浓度＜蔗糖溶液①处理后的保卫细胞细胞液浓度，A 错误，C 正确；滴加蔗糖溶液②，保卫细胞气孔关闭，推测蔗糖溶液②的浓度高于保卫细胞细胞液浓度，故质壁分离最可能出现在滴加蔗糖溶液②后的观察视野中，B 正确；由以上分析可知，三种蔗糖溶液浓度高低为②＞①＞③，D 正确。

11.B　**解析**：乙醇是有机物，与细胞膜中磷脂相似相溶，可以通过自由扩散方式进入细胞，A 错误；血浆中 K^+ 含量低，红细胞内 K^+ 含量高，血浆中的 K^+ 进入红细胞为逆浓度梯度运输，是主动运输，需要消耗能量并需要载体蛋白协助，B 正确；抗体的合成和分泌过程，均需要消耗能量，C 错误；葡萄糖进入小肠上皮细胞为主动运输，进入哺乳动物成熟的红细胞为协助扩散，D 错误。

12.C　**解析**：细胞膜上的 H^+-ATP 酶介导 H^+ 向细胞外转运为主动运输，需要载体蛋白的协助，载体蛋白需与运输物质结合，引起载体蛋白空间结构发生改变，A 正确；H^+ 顺浓度梯度进入细胞所释放的势能是驱动 Na^+ 转运到细胞外的直接动力，B 正确；H^+-ATP 酶抑制剂干扰 H^+ 的转运，进而影响膜两侧 H^+ 浓度，对 Na^+ 的运输同样起到抑制作用，C 错误；盐胁迫下，会有更多的 Na^+ 进入细胞，为适应高盐环境，植物可能会通过增加 Na^+-H^+ 逆向转运蛋白的基因表达水平，以增加 Na^+-H^+ 逆向转运蛋白的数量，将更多的 Na^+ 运出细胞，D 正确。

13.B　**解析**：转运蛋白包括载体蛋白和通道蛋白，它们广泛分布在细胞膜、核膜、细胞器膜（如线粒体膜、叶绿体膜），用于实现物质的跨膜运输，A 正确；通道蛋白介导的物质运输属于协助扩散，其运输顺浓度梯度进行，且不需要消耗能量，B 错误；胰岛 B 细胞分泌胰岛素的方式是胞吐，胞吐过程不需要载体蛋白参与，而是依赖细胞膜的流动性，C 正确；载体蛋白在转运物质时，每次都会发生自身构象的改变，且分子或离子通过时需与载体蛋白结合，这是载体蛋白转运物质的特点，D 正确。

14.D　**解析**：胰岛素是大分子蛋白质，以胞吐的形式运出组织细胞发挥作用，D 错误。

15.C　**解析**：洋葱细胞有细胞壁，放入清水中，细胞会吸水膨胀，但由于细胞壁的伸缩性小，继续吸水细胞不会涨破，A 错误；分析题意和题图可知，在 t_1～t_2 时间段，细胞因细胞液的浓度大于溶液的浓度而不断吸水，细胞膜与细胞壁的间隔距离逐渐减小，最终出现了质壁分离的复原现象，表明该溶液中的溶质能够被细胞吸收，进而推知，t_0～t_1 时间段，细胞液的浓度小于溶液的浓度，使得细胞不断失水，加之溶液中的溶质能够被细胞吸收，导致细胞液的浓度不断增大，吸水能力逐渐增强，B 错误；将外界溶液换为蔗糖溶液后，由于细胞膜具有选择透过性，蔗糖分子不能直接被细胞吸收，所以不会出现如图所示的现象，C 正确；细胞接触到外界溶液后便开始吸收外界溶液中的物质，并不是 t_1 时刻才开始的，D 错误。

16.解析：(1)模型的形式很多，包括物理模型、概念模型、数学模型等，该同学建构的模型属于物理模型。题图乙含有⑧中心体，没有细胞壁、叶绿体和液泡，因此属于动物细胞。细胞工厂的“大门”允许“员工”刷“门卡”进出，而“陌生人”则无法随意进入，体现了细胞膜具有控制物质进出细胞的功能。(2)题图甲、题图乙中具有双层膜的结构有③细胞核、④线粒体、⑨叶绿体。分泌蛋白的合成与分泌过程为核糖体合成蛋白质→内质网进行粗加工→内质网“出芽”形成囊泡→高尔基体进行再加工形成成熟的蛋白质→高尔基体“出芽”形成囊泡→细胞膜，即最先出现放射性的细胞器是核糖体，核糖体的作用是合成蛋白质。(3)细胞膜主要由磷脂和蛋白质组成，染色体由 DNA 和蛋白质组成，核糖体的组成成分与 SARS 病毒相似，即由 RNA 和蛋白质组成，A 是细胞膜、核糖体和染色体共有的成分，故 A 为蛋白质。

答案：(1)物理　⑧中心体　控制物质进出细胞
(2)③④⑨　核糖体　合成蛋白质　(3)蛋白质

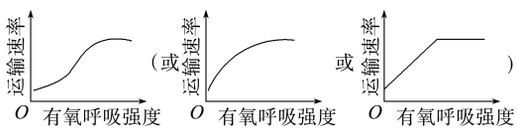
17.解析：(1)题图甲若表示根尖分生区细胞，应不含 6（叶绿体）和 9（液泡）。(2)题图乙表示动物细胞，区别于高等植物细胞特有的细胞器是中心体。(3)真核细胞的遗传物质主要存在于 4（细胞核）中，所以细胞核是细胞代谢和遗传的控制中心。(4)①由题表信息可知，乳汁中特有的成分为乳糖和酪蛋白。②甘油三酯属于脂质，合成部位是内质网。③分泌蛋白的合成和分泌过程中经过的细胞器依次为[8]核糖体、[10]内质网、[3]高尔基体。

答案：(1)6、9　(2)中心体　(3)4　代谢和遗传
(4)①乳糖、酪蛋白　②内质网　③8→10→3

18.解析：(1)小肠是消化和吸收的主要场所，结构与功能相适应，小肠上皮细胞膜在肠腔侧突起形成绒毛状，有利于增大膜面积，促进营养物质的吸收。由题图甲可知，小肠上皮细胞内的葡萄糖比肠腔内多，故肠腔中的葡萄糖逆浓度梯度运输到细胞内，属于主动运输，需要消耗能量。从组织液和细胞内的葡萄糖分布来看，葡萄糖通过途径③进入组织液是顺浓度梯度运输，属于协助扩散，所以途径③运输葡萄糖的特点是顺浓度梯度、不需要消耗能量、需要转运蛋白（或载体蛋白）参与。(2)题图甲所示的水分子的运输是直接通过膜的顺浓度梯度运输，属于自由扩散，除此运输方式之外，水分子主要通过水通道蛋白进行协助扩散。题图甲中途径⑤与细胞膜结合将多肽释放到肠腔，是胞吐的方式。(3)题图甲中途径②同时运输 Na^+ 和 K^+ 的过程需要消耗能量，是主动运输方式。有氧呼吸可以为

主动运输提供能量，有氧呼吸强度增大，②运输 Na^+ 和 K^+ 的速率应该随之增大，但达到一定速率后，受载体蛋白数量的限制，不再继续增大。并且曲线起点不为 0，因为有氧呼吸强度为 0 时，还有无氧呼吸给主动运输供能，相关曲线见答案。

答案：(1)增大膜面积　逆　需要　顺葡萄糖浓度梯度、不需要消耗能量、需要转运蛋白(或载体蛋白)参与(答出两点即可)　(2)水通道　胞吐　(3)主动运输　如下图所示



19.解析：(1)漏斗内液面上升是由于漏斗内溶液浓度高，水从浓度低的一侧向浓度高的一侧移动，因此，由题图甲中漏斗内液面上升可知，b 侧的浓度大于 a 侧的浓度；题图乙反映的是随吸水时间的延长，漏斗内液面升高的速度逐渐降低。考虑到漏斗内液柱压力的作用，当液面不再上升时，a 侧的浓度仍小于 b 侧的浓度。(2)题图甲中 c 为半透膜，在题图丙中可将[③]细胞膜、[⑤]液泡膜和两层膜之间的[④]细胞质视作一层半透膜；结构②中充满的液体是外界溶液。因为无法判断题图丙中细胞是在吸水还是失水，所以无法确定此时细胞液浓度与外界溶液浓度的大小关系。(3)对植物细胞而言，由于细胞壁的存在，且细胞壁的伸缩性有限，细胞不可能无限吸水，当细胞因吸水体积增大到细胞壁所能膨胀的最大限度时，细胞将不再吸水。(4)液泡体积不再增大时，细胞液浓度不一定和外界溶液浓度相等，也可能是由于细胞壁的束缚，即使细胞液浓度大于外界溶液浓度，液泡体积也不再增大。

答案：(1)＜　降低　＜　(2)③④⑤　外界溶液　D　(3)不能　细胞壁的伸缩性有限，当细胞因吸水体积增大到细胞壁所能膨胀的最大限度时，细胞将不再吸水

(4)不一定

20.解析：(1)据题图甲可知，A 是转运蛋白，B 是细胞外表面的糖分子，C 是磷脂双分子层；具有 B 的一侧是细胞外侧。a 过程是逆浓度梯度转运，需要载体蛋白和能量，属于主动运输，将物质从细胞外运送到细胞内。b 过程是顺浓度梯度转运，不需要载体蛋白和能量，属于自由扩散，将物质从细胞外运送到细胞内。c 过程是顺浓度梯度转运，需要转运蛋白，但不需要能量，属于协助扩散，将物质从细胞外运送到细胞内。d 过程是逆浓度梯度转运，需要载体蛋白和能量，属于主动运输，将物质从细胞内运送到细胞外。肾小管重吸收水时，水分子以[b]自由扩散和[c]协助扩散的方式穿过细胞膜，属于被动运输。根毛细胞吸收 Mg^{2+} 时，细胞通过主动运输将 Mg^{2+} 从细胞外运输到细胞内，与 a 方式相同。(2)葡萄糖穿过细胞膜必须有载体蛋白协助，由题图乙可知，人工合成的磷脂双分子层上没有载体蛋白，所以葡萄糖分子不能穿过。(3)环境温度的改变会影响物质跨膜运输的速率，原因是：①温度改变会影响细胞膜的流动性，从而影响物质跨膜运输的速率；②环境温度通过影响呼吸作用释放能量的过程，从而影响主动运输的速率。(4)血液透析器俗称“人工肾”，是参照人体肾脏的工作原理制作而成的，使用合格的血液透析器给患者进行血液透析过程中，血浆中的还原糖或蛋白质是不会透过血液透析器中人工合成的半透膜的，否则会加重患者的病情。

答案：(1)b、c　被动　a　①逆浓度梯度进行转运，需要载体蛋白和能量，属于主动运输；②将物质(分子或离子)从细胞外运送到细胞内　(2)没有运输葡萄糖的载体蛋白　(3)会　①环境温度改变会影响细胞膜的流动性，从而影响物质跨膜运输的速率；②环境温度通过影响呼吸作用释放能量的过程，进而影响主动运输的速率　(4)检测透析液中是否含有还原糖或蛋白质，若没有，说明“人工肾”合格；否则，不合格

单元质量评估(三)

1.D　**解析**：一般来说，酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，但其作用的反应物不一定是有机物，如过氧化氢酶作用的反应物过氧化氢就是无机物，A 错误；胃蛋白酶应在酸性、低温下保存，B 错误；醋酸杆菌是细菌，属于原核生物，不具有线粒体结构，C 错误；成年牛、羊等草食类动物肠道中有可以分解纤维素的微生物，所以从其肠道内容物中可以获得纤维素酶，D 正确。

2.A　**解析**：嚼碎服用时，肠溶衣包裹的酶释放后会在酸性的胃液中失去活性，无法发挥作用，所以为充分发挥多酶片的作用，使用时应整片吞服，A 错误；多酶片的成分为胰酶、胃蛋白酶、糖衣层(遇酸易溶化)、肠溶衣层(遇碱易溶化)，为了让多酶片在胃和小肠中都发挥作用，多酶片自外而内的成分依次是糖衣层、胃蛋白酶、肠溶衣层、胰酶，使双层包衣先后溶化而发挥功能，B 正确；肠溶衣层(遇碱易溶化)，可以保护胰酶，避免胰酶被胃蛋白酶催化，C 正确；胰酶包括胰淀粉酶、胰蛋白酶、胰脂肪酶等，因为酶具有专一性，所以胰酶可以消化淀粉、蛋白质和脂肪等物质，D 正确。

3.B　**解析**：氯化铁(无机催化剂)和过氧化氢酶的作用机理均为降低反应活化能，仅降低幅度不同，A 正确；T_1 时间后 S_1 的 O_2 产生速率低于 S_2，其根本原因是底物(过氧化氢)浓度逐渐降低，而非酶活性下降，B 错误；催化剂不影响产物总量，S_1 和 S_2 与坐标轴围成的面积(总氧气量)应相等，C 正确；温度影响酶活性，过氧化氢溶液浓度直接影响反应速率，实验中需控制这些变量以避免干扰实验结果，D 正确。

4.D　**解析**：荧光素被氧化的过程需要 ATP 水解提供能量，所以该过程是吸能反应，A 正确；ATP 是驱动细胞生命活动的直接能源物质，存在于细胞内，检测前需破坏细胞以释放 ATP，B 正确；测得的荧光强度与样品中微生物数量呈正相关，C 正确；反应产物 AMP 是核糖核苷酸，而 DNA 的合成需要以脱氧核糖核苷酸为原料，因此 AMP 本身不能作为合成 DNA 的原料，D 错误。

5.B　**解析**：ATP 中末端磷酸基团(P_γ)被水解后，生成 ADP，因此，ATP 与 ADP 是两种物质，A 错误；γ 位的磷酸基团通过特殊化学键与 ADP 的磷酸基团(P_β)连接形成 ATP，该特殊化学键储存大量能量，因此，当 ATP 末端磷酸基团(P_γ)转移时，特殊化学键断裂，释放的能量可为某些吸能反应供能，B 正确；ATP 的能量主要储存在 P_α 与 P_β、P_β 与 P_γ 之间的特殊化学键中，C 错误；细胞中 ATP 与 ADP 的含量都保持相对稳定，当大量消耗 ATP 时，细胞也会大量产生 ADP，因此，剧烈运动时 ATP 被大量消耗，不会导致细胞中 ATP 与 ADP 的比值失衡，D 错误。

6.B　**解析**：有氧呼吸第一阶段是，1 分子的葡萄糖分解成 2 分子的丙酮酸，产生少量的[H]，并且释放出少量的能量；第二阶段是，丙酮酸和水彻底分解成二氧化碳和[H]，并释放出少量的能量，这两个阶段都不需要 O_2 作为原料，A 错误。有氧呼吸第二阶段的原料有丙酮酸和水，B 正确。无氧呼吸的第一阶段与有氧呼吸的第一阶段完全相同；第二阶段是，丙酮酸在酶(与催化有氧呼吸的酶不同)的催化作用下，分解成酒精和二氧化碳，或者转化成乳酸，第一阶段产生 NADH，第二阶段不产生 NADH，但会消耗 NADH，C 错误。无氧呼吸过程中，葡萄糖分子中的能量大部分储存在乳酸或酒精中，只有少量以热能形式散失或转化为 ATP，D 错误。

7.B　**解析**：由题图可知，在 $a\sim b$ 阶段，根细胞产生 CO_2 的速率逐渐增大，说明根进行产酒精与 CO_2 的无氧呼吸速率逐渐增大，A 正确；在 b 之后，根细胞 CO_2 的释放速率减小，只能说明产酒精与 CO_2 的无氧呼吸减弱，但不能确定产乳酸的无氧呼吸的强弱，所以无法确定无氧呼吸产生的能量逐渐减少，B 错误；图示为无氧条件下植物根细胞经呼吸作用释放 CO_2 的速率随时间的变化趋势，a 之前植物根细胞无氧呼吸不释放 CO_2，说明植物根细胞只进行产乳酸的无氧呼吸，C 正确；酒精是通过自由扩散的方式进出细胞的，该过程不需要消耗 ATP，D 正确。

8.A　**解析**：用透气的消毒纱布包扎伤口，是为了抑制厌氧细菌繁殖，A 错误；储藏水果需要减少有机物的消耗，低温可以抑制呼吸相关酶的活性，而降低氧气含量，可以降低呼吸速率，B 正确；肌细胞可以进行无氧呼吸产生乳酸，提倡有氧运动，可避免肌细胞进行无氧呼吸产生乳酸引起身体不适，C 正确；植物在淹水条件下会进行无氧呼吸——酒精发酵，产生酒精而造成烂根，故稻田应及时排水，D 正确。

9.B　**解析**：将 5 克新鲜菠菜叶剪碎后，放入研钵中，加入无水乙醇、碳酸钙、石英砂后，迅速研磨，A 正确；吸取少量滤液，沿铅笔细线均匀画出一道滤液细线，待滤液干燥后，再画一次，这样重复 2～3 次，B 错误；把画好滤液细线的滤纸条插入层析液中，滤液细线不能触及层析液，不能摇晃，否则色素溶于层析液中，不能得到色素带，C 正确；滤纸条上色素带最宽的是叶绿素 a，因为叶绿素 a 的含量最高，D 正确。

10.D　**解析**：题图中 A 为类囊体薄膜，进行的反应过程为水的光解产生 NADPH 和氧气，同时合成 ATP，NADPH 和 ATP 在叶绿体基质中参与暗反应，生成[②]$NADP^+$ 和[③]ADP＋Pi，A 正确；CO_2 的固定是 CO_2 与[④]C_5 在酶催化下生成 C_3 的过程，B 正确；光合作用的光反应产生的 ATP、NADPH 均可以为 C_3 的还原提供能量，转化为有机物(CH_2O)中稳定的化学能，C 正确；题图中 A 为类囊体薄膜，进行光反应过程，在光反应中，光合色素所固定的光能全部转化为不稳定的化学能储存到 ATP 和 NADPH 中，D 错误。

11.B　**解析**：据题图可知，随着干旱时间的延长，CO_2 吸收速率整体呈下降趋势，A 错误。干旱条件下土壤含水量降低，植物根系吸收的水分减少，光反应减慢，产生的 O_2 和 H^+ 减少，NADPH 和 ATP 的合成减慢，进而导致 C_3 的还原减慢；缺水还会导致植物叶片气孔导度下降，CO_2 的吸收量减少，影响暗反应中 CO_2 的固定过程，B 正确。胞间 CO_2 浓度除了受气孔导度影响，还受其他因素的影响，如细胞呼吸强度等，C 错误。降低气孔导度可以在一定程度上减少水分的散失，有利于西洋参适应干旱环境，D 错误。

12.D　**解析**：ANT 表面有 ATP 和 ADP 的结合位点，在转运 ATP 和 ADP 时空间结构会发生改变，A 正确；肿瘤患者体内细胞质基质和线粒体中合成的 ATP 均可通过 ANT 转运，只是方向不同，B 正确；与正常细胞相比，肿瘤细胞中 ANT 转运 ADP 和 ATP 的方向相反，导致肿瘤细胞的有氧呼吸受到抑制，C 正确；研究发现苍术苷可降低 ANT 与 ADP 的亲和力，有氧呼吸第二阶段也有 ATP 和 ADP 的转化(合成 ATP)，故对细胞有氧呼吸第二阶段造成影响，D 错误。

13.D　**解析**：物质 X 为丙酮酸，葡萄糖必须分解成丙酮酸才能进入线粒体中参与柠檬酸循环，A 正确；线粒体基质中进行的柠檬酸循环(即有氧呼吸第二阶段)不需要氧气直接参与，氧气直接参与的是有氧呼吸第三阶段，B 正确；物质 X 为丙酮酸，根据题图可知，其在酶的催化下变成番茄红素的过程发生在细胞质基质中，因而相应的酶在细胞质基质中起作用，C 正确；柠檬酸循环过程中会产生许多中间产物，因而柠檬酸循环是生物体代谢的枢纽，但该过程中释放的能量较少，D 错误。

14.D　**解析**：本实验中的自变量是 CO_2 浓度和是否施加氮肥，温度和光照强度为无关变量，各组应适宜并且保持一致，A 正确；吸收的氮可用于合成 NADPH 和叶绿素等含氮物质，B 正确；由题图分析可知，随着 CO_2 浓度的增加，小麦单位叶面积的 CO_2 吸收速率增加，光合速率增强，相同的 CO_2 浓度下，施加氮肥组比不施加氮肥组的 CO_2 吸收速率快，光合速率强，所以适当增大 CO_2 浓度和施加氮肥都有利于小麦增产，C 正确；叶片的 CO_2 吸收量代表净光合速率，叶绿体中 CO_2 的固定量代表总光合速率，总光合速率＝净光合速率＋呼吸速率，故叶绿体中 CO_2 的固

定量不等于测得的叶片的 CO_2 吸收量，D 错误。

15.A　解析：B 表示光饱和点，此时光合速率＝呼吸速率，若土壤中缺少 Mg^{2+}，则叶绿素含量降低，光合速率降低，需要更强光照条件才能使光合速率等于呼吸速率，故题图甲中的 B 点右移，A 错误。题图乙中 a 曲线表示 CO_2 吸收速率，代表净光合速率；b 曲线表示 CO_2 产生速率，即呼吸速率，测定呼吸速率时需要遮光，避免光合作用对其产生影响；B 正确。若题图甲是 30 ℃下测得的结果，净光合速率最大为 8 mmol·cm^{-2}·h^{-1}，而题图乙中 C 点净光合速率在 30 ℃下也为 8 mmol·cm^{-2}·h^{-1}，则题图乙 C 点对应的光照强度可能为 4 klx，C 正确。CO_2 的固定速率代表总光合速率，总光合速率＝净光合速率＋呼吸速率。据题图乙分析，温度为 30 ℃时，总光合速率为 8＋2＝10 mmol·cm^{-2}·h^{-1}；温度为 40 ℃时，总光合速率为 5＋5＝10 mmol·cm^{-2}·h^{-1}；所以温度为 30 ℃和 40 ℃时，CO_2 的固定速率相等，D 正确。

16.解析：(1)由题意可知，该实验的目的是检验该洗衣粉中是否真的含有蛋白酶，若含有蛋白酶，A 组中的蛋白膜消失；B 组中的洗衣粉溶液经煮沸后，蛋白酶由于高温失去活性，因此 B 组蛋白膜不消失。(2)①分析题图 2 可知，40 ℃为该洗衣粉中酶催化的最适温度。②高温能够使酶失活，由题图 2 可知 60 ℃时加酶洗衣粉中的酶已经失活，所以用该洗衣粉洗衣服时不能用 60 ℃以上热水。③该实验的因变量是酶的活性大小，酶的活性大小可以通过反应物的减少，即蛋白膜消失所需时间的长短作为观察指标。(3)因为丝质和羊毛衣料所含的蛋白质会被加酶洗衣粉中的蛋白酶分解，从而损坏衣物，所以该洗衣粉不能用于洗涤丝质及羊毛衣料。

答案：(1)A 组中蛋白膜消失，B 组中蛋白膜不消失　(2)①40　②高温使酶失去活性　③蛋白膜全部消失所需的时间(其他合理答案亦可)　(3)丝质及羊毛衣料的主要成分是蛋白质，加酶洗衣粉中的蛋白酶能将其分解，从而损坏衣料

17.解析：(1)由题图可知，题图 1 中②表示无氧呼吸的第二阶段，④表示有氧呼吸的第二阶段，故催化反应②和④的酶分别位于细胞质基质和线粒体基质中。(2)题图 1 中①②过程主要发生在小麦种子萌发的早期，即无氧呼吸中的酒精发酵，其中 E 为酒精，④过程为有氧呼吸的第二阶段，其中物质 A 为丙酮酸，D 为 O_2。(3)题图 2 中当 O_2 浓度为 a 时，酒精产生量与 CO_2 产生量相等，说明此时只进行无氧呼吸；当 O_2 浓度为 b 时，产生 CO_2 的量多于酒精的量，说明酵母菌还进行了有氧呼吸；当 O_2 浓度为 d 时，没有酒精产生，说明酵母菌只进行有氧呼吸。(4)题图 2 中当 O_2 浓度为 c 时，产生 6 mol 酒精的同时产生 6 mol CO_2，需要消耗 3 mol 葡萄糖，剩余的 9 mol CO_2 来自有氧呼吸，根据有氧呼吸反应式中的葡萄糖∶CO_2＝1∶6 可知，有氧呼吸需消耗 9÷6＝1.5 mol 葡萄糖，因此消耗的葡萄糖用于酵母菌酒精发酵的占 3÷(3＋1.5)＝2/3。

答案：(1)细胞质基质、线粒体基质　(2)酒精　丙酮酸、O_2　(3)无氧　有氧　(4)1.5　2/3

18.解析：(1)由题图 1 可知，C_4 植物中催化 CO_2 固定反应的酶是 PEP 羧化酶和 RuBP 羧化酶，PEP 羧化酶催化 CO_2 与 PEP(磷酸烯醇式丙酮酸)结合，完成最初的 CO_2 固定。(2)结合题图 1 可知，C_4 植物叶肉细胞的叶绿体中有基粒，进行光反应；维管束鞘细胞的叶绿体中无基粒，进行暗反应，因此 C_4 植物的光反应发生在叶肉细胞。炎热干旱夏季的中午，植物气孔关闭，CO_2 供应不足，由题意可知，PEP 羧化酶对 CO_2 亲和力更强，能在更低 CO_2 浓度下固定 CO_2，维持光合作用与呼吸作用的 CO_2 平衡。因此，C_4 植物的 CO_2 补偿点小于 C_3 植物。(3)结合题图 2 可知，CAM 植物因白天气孔关闭无法吸收外界的 CO_2，此时卡尔文循环所需 CO_2 来自液泡中苹果酸的分解和细胞呼吸释放。白天其叶肉细胞能产生 ATP 的过程是呼吸作用和光合作用，场所是细胞质基质、线粒体和叶绿体。

答案：(1)PEP 羧化酶和 RuBP 羧化酶　PEP(磷酸烯醇式丙酮酸)　(2)叶肉　小于　(3)苹果酸分解和细胞呼吸　细胞质基质、线粒体和叶绿体

19.解析：(1)叶绿素可以用无水乙醇(或 95％乙醇或 95％酒精)提取，因为叶绿素易溶于有机溶剂。根据各种色素的吸收光谱可知，叶绿素主要吸收蓝紫光和红光，类胡萝卜素主要吸收蓝紫光，故选择红光测得光吸收值，最后通过计算，用单位质量(鲜重)叶片中含有的叶绿素质量来定量表示叶绿素含量。(2)由题图可知，与白光相比，红光对三七幼苗生长的影响是抑制根的生长、促进茎的生长。若在苗期增加蓝光或红蓝光，则可促进根的生长。实验过程中，为保证实验结果的准确性，还需要控制光照射的时间和强度等无关变量，排除这些因素对实验结果的干扰。(3)测定三七总光合速率的基本实验思路是：取适量三七植株为实验材料，在相应光质下，用相同且适宜的光照强度测得单位时间内单位叶面积的 CO_2 吸收量，再将装置置于黑暗条件下，测得单位时间内单位叶面积的 CO_2 释放量，将两个数据的绝对值相加即为相应光质下三七植株的总光合速率。(4)蓝光组的气孔导度为 18.3 mmol·m^{-2}·s^{-1}，相较于白光组(21.5 mmol·m^{-2}·s^{-1})、红光组(26.3 mmol·m^{-2}·s^{-1})、红蓝光 1∶1 组(27.9 mmol·m^{-2}·s^{-1})是较低的，但净光合速率较高，这说明气孔导度不是限制其光合速率的主要因素，因为如果气孔导度是主要限制因素，那么气孔导度低的情况下净光合速率应该也低，而实际并非如此。气孔是植物与外界进行气体交换的通道，通过气孔扩散的气体有 CO_2、O_2 和水蒸气。叶绿体是光合作用的场所，叶绿体数量增多，光合速率可能提高，A 符合题意；蒸腾速率与水分散失有关，和净光合速率直接关联不大，B 不符合题意；CO_2 固定是光合作用暗反应的重要步骤，CO_2 固定速率提高，净光合速率会提高，C 符合题意；由题表可知，蓝光下气孔导度降低，D 不符合题意。

答案:(1)无水乙醇(或95%乙醇或95%酒精)　红　单位质量(鲜重)叶片　(2)抑制根的生长、促进茎的生长　蓝光或红蓝　时间和强度　(3)单位时间内单位叶面积的CO_2吸收量　黑暗　(4)不是　CO_2、O_2　AC

20.解析:(1)要测定光合作用强度必须先测定细胞呼吸强度,在测定细胞呼吸强度时一定要先将实验装置置于黑暗条件下,使植物只进行细胞呼吸。用NaOH溶液除去玻璃钟罩内的CO_2,植物进行细胞呼吸消耗一定量的O_2,释放等量的CO_2,而CO_2被NaOH溶液吸收,根据一定时间内玻璃钟罩内气体体积的减少量即可计算出细胞呼吸强度。(2)在测定净光合作用强度时要满足光合作用所需的条件:充足的光照、一定浓度的CO_2(由$NaHCO_3$溶液提供),光合作用过程中消耗一定量的CO_2,产生等量的O_2,而$NaHCO_3$溶液可保证装置内CO_2浓度基本不变,因此,玻璃钟罩内气体体积的变化只受O_2释放量的影响,不受CO_2减少量的影响。所以甲、乙两装置D中放入$NaHCO_3$溶液,乙装置作为对照组。(3)根据以上装置可知,在测定呼吸速率时,装置中气体变化主要是O_2的消耗,因此甲装置液滴左移;在测定净光合速率时,由于CO_2维持相对稳定,气体变化主要是光合作用O_2的净释放,因此液滴右移。(4)装置乙中红墨水滴移动是环境因素(如气压等)对实验产生影响的结果,细胞呼吸消耗O_2的量等于玻璃钟罩内气体体积的改变量,即该植物的细胞呼吸速率为(1.5+0.5)×2=4 g/h;净光合速率为(4.5−0.5)×2=8 g/h;白天光照15 h的净光合作用量是8×15=120 g,一昼夜葡萄糖的积累量是15 h的光合作用实际生产量减去24 h的细胞呼吸消耗量,等同于15 h白天的净光合作用量减去9 h黑夜的细胞呼吸消耗量,即120−4×9=84 g。

答案:(1)①NaOH溶液　②遮光　(2)①$NaHCO_3$溶液,装置乙作为对照　②光照充足、温度等条件相同且适宜的环境中　(3)左　右　(4)4　84

单元质量评估(四)

1.C　解析:无丝分裂过程中虽然不出现纺锤丝和染色体的变化,但仍发生遗传物质的复制和分配,A错误;真核细胞分裂的方式包括有丝分裂、无丝分裂和减数分裂,有丝分裂是主要的分裂方式,原核细胞的分裂方式为二分裂,B错误;细胞中细胞核所控制的范围有限,故细胞核与细胞质的比例关系是限制细胞体积不能无限长大的原因之一,C正确;细胞生长使细胞的表面积与体积之比变小,物质运输效率降低,D错误。

2.D　解析:题图A中乙→甲表示分裂间期,甲→乙表示分裂期;题图B中a、c段表示分裂间期,b、d段表示分裂期,题图A中的甲→乙阶段对应题图B中b段和d段,A正确。题图A中乙→甲表示分裂间期,题图C中f组细胞处于S期,都会形成染色单体,B正确。题图C中g组细胞处于G_2期、前期、中期、后期和末期,g组细胞中染色体数与核DNA数之比为1∶1或1∶2,C正确。题图C中e组细胞处于G_1期,f组细胞处于S期,若加入DNA合成酶抑制剂,则会导致e组细胞数目增多,D错误。

3.D　解析:题图中a～b时期和c～d时期分别表示末期和前期,动植物细胞有丝分裂过程的不同之处主要体现在前期纺锤体的形成方式和末期细胞质的分配方式上,A正确;染色体复制形成染色单体主要发生在b～c时期(间期),着丝粒分裂染色单体消失发生在e～a时期(后期),B正确;植物细胞中,高尔基体与末期细胞壁的形成有关,因此a～b时期高尔基体的活动加强,C正确;细胞周期是指连续分裂的细胞,从一次分裂完成时开始到下次分裂完成时为止,因此题图中的b～b可以表示一个完整的细胞周期,D错误。

4.D　解析:动物与植物细胞有丝分裂的主要区别体现在前期(B时期)和末期(D时期),A正确;图甲中的B时期,每条染色体含有两条染色单体,所以有两个相同的DNA分子,B正确;图乙中的*ab*段每条染色体上的DNA分子由1个变为2个,发生了DNA的复制,DNA含量加倍,而染色体数量不变,C正确;图乙中的*cd*段对应图甲中的A时期,D错误。

5.D　解析:甲细胞中染色体散乱排布,处于有丝分裂前期,此时星射线构成了纺锤体,A正确;乙细胞发生了着丝粒分裂,姐妹染色单体分离,处于有丝分裂后期,细胞中含有2组中心体,B正确;丙细胞中所有染色体着丝粒排列在赤道板上,处于有丝分裂中期,此时细胞中有4条染色体,8条染色单体,C正确;乙细胞中没有染色单体,甲、丙细胞中染色体数∶染色单体数∶核DNA数都为1∶2∶2,D错误。

6.D　解析:根据题干"高等动物的体细胞分裂时",可推测DNA损伤可发生在有丝分裂过程中,A正确;在高等动物的体细胞分裂过程中,星射线牵引着染色体移向细胞两极,因此"染色体非随机分配"依赖于星射线的牵引,B正确;"染色体非随机分配"现象可以减少DNA有损伤的细胞的存在,有利于维持生物体细胞遗传物质的稳定,C正确;DNA损伤的细胞死亡受遗传物质的控制,D错误。

7.B　解析:图Ⅲ中的乙时期,着丝粒一分为二,染色体数目加倍,而着丝粒一分为二的过程是自行发生的,与纺锤丝的牵引没有关系,子染色体移向细胞两极与纺锤丝的牵引有关,A错误;图Ⅱ中②时期是有丝分裂后期,着丝粒分裂,姐妹染色单体分开形成子染色体,染色体数目暂时加倍,B正确;由图Ⅲ可知,该细胞为动物细胞,动物细胞在有丝分裂末期不会出现细胞板,C错误;低等植物细胞含中心体,有丝分裂前期形成纺锤体的方式与动物细胞相同,两种细胞有丝分裂的区别主要体现在末期,D错误。

8.D　解析:细胞对该信号分子的特异应答,依赖于细胞膜上的酶联受体,A错误;酶联受体位于细胞膜上,化学本质是蛋白质,能识别相应的信号分子,磷酸化的酶联受

体具有催化作用，但不具有运输作用，B 错误；ATP 水解产生 ADP 和磷酸基团（不是磷酸分子），磷酸基团与其他物质如靶蛋白结合，使其磷酸化而有活性，C 错误；细胞分化的实质是基因的选择性表达，故活化的应答蛋白通过影响基因的表达，最终引起细胞定向分化，D 正确。

9.B　**解析**：题图为洋葱根尖细胞有丝分裂图像，a 为分裂后期细胞，此时着丝粒已分裂，没有染色单体，A 错误；b 中着丝粒整齐排列在赤道板上，处于有丝分裂中期，洋葱根尖细胞染色体数为 8 对（16 条），有丝分裂中期染色体数目与体细胞相同，但核 DNA 分子数目加倍，故 b 含染色体 16 条，核 DNA 分子 32 个，B 正确；各时期细胞数目所占比例与其在分裂周期中所占时间呈正相关，故已知细胞周期，根据各时期细胞数目所占比例可计算各时期的时间，但应统计多个视野中的比例，题图中只有一个视野，无法准确推算，C 错误；分裂间期的 S 期进行 DNA 分子的复制，若根尖培养过程中用 DNA 合成抑制剂处理，细胞停滞在分裂间期，故分裂间期细胞所占比例升高，D 错误。

10.C　**解析**：骨髓基质细胞是骨髓中的干细胞，通过细胞增殖和分化可以生成心肌细胞、成骨细胞、神经细胞等，因此，骨髓基质细胞生成不同类型细胞的过程中既有细胞增殖也有细胞分化，A 正确；骨髓基质细胞经过增殖和分化过程生成不同类型细胞，细胞增殖和分化过程中遗传物质不变，因此骨髓基质细胞生成不同类型细胞的过程中细胞核基因的种类没有改变，B 正确；利用干细胞疗法治愈患者，没有体现出动物细胞的细胞核具有全能性，因为该过程没有分化出各种细胞或形成新个体，C 错误；心肌细胞、成骨细胞和神经细胞是细胞分化形成的，细胞分化是基因选择性表达的结果，因此心肌细胞、成骨细胞和神经细胞的细胞质中的 mRNA，既有相同的又有不同的，D 正确。

11.D　**解析**：每条染色体的两端都有一段特殊序列的 DNA—蛋白质复合体，称为端粒。原核细胞没有染色体，真核细胞有染色体，因此端粒只存在于真核细胞中，与细胞衰老有关，A 正确。端粒学说认为，端粒 DNA 序列在每次细胞分裂后会缩短一截，所以人的体细胞端粒的平均长度随年龄的增大而变短。随细胞分裂次数的增加，截短的各部分向内延伸，端粒内侧正常基因的 DNA 序列受到损伤，会使细胞活动渐趋异常，B、C 正确。自由基在细胞的各种氧化反应中产生，不受端粒控制，D 错误。

12.B　**解析**：ROS 可攻击细胞中具有正常功能的物质和结构，因此，其可攻击线粒体的 DNA 和蛋白质，引起线粒体损伤，A 正确；Beclin1 和 Bcl-2 结合被阻碍，从而诱导细胞自噬，据此可推测，当 Beclin1 和 Bcl-2 结合后，可抑制细胞自噬现象的发生，B 错误；溶酶体中含有多种水解酶，其内的水解酶可水解衰老、损伤的线粒体，为细胞生存提供所需的物质和能量，C 正确；激烈的细胞自噬可能诱导细胞凋亡，甚至个体死亡，D 正确。

13.A　**解析**：染色体数目加倍是着丝粒分裂的结果，与双定向作用不存在因果关系，A 错误；由题中信息可知，双定向作用中姐妹染色单体均附着于纺锤丝上，且有丝分裂后期染色体向细胞两极移动需要纺锤丝的牵引，推测双定向作用异常时，有丝分裂后期细胞内染色体可能无法移向细胞两极，B 正确；由题中信息可知，若双定向作用出现异常，则有丝分裂不能继续进行，故细胞有丝分裂过程中的双定向作用异常会影响细胞周期的完整性，C 正确；双定向作用与纺锤丝和染色体有关，而蛙的红细胞的无丝分裂过程中没有出现纺锤丝和染色体的变化，故蛙的红细胞的无丝分裂过程中不存在双定向作用，D 正确。

14.A　**解析**：操作①在培养液中添加过量 TdR，培养细胞足够时间后，原处于 S 期的细胞被抑制，停滞于 S 期，原处于 M 期的细胞沿着细胞周期运转，最后停在 G_1 期和 S 期交界处，A 错误，B 正确；操作②去除 TdR，培养细胞 10 h，使所有被积累在 G_1 期和 S 期交界处和停留在 S 期（8 h）的细胞都通过 S 期，C 正确；操作③，再次添加过量 TdR，培养细胞足够时间，细胞群体沿着 G_2、M、G_1 期运转，最终被阻滞在 G_1 期和 S 期交界处，D 正确。

15.A　**解析**：溶酶体膜经过特殊修饰导致溶酶体中的酸性水解酶不会降解溶酶体膜蛋白，A 错误；吞噬泡与溶酶体融合依赖膜的流动性，而膜的流动性建立在膜蛋白和膜磷脂能运动的基础上，B 正确；细胞进入衰老时期后，损伤的线粒体增多，从而使被溶酶体降解的线粒体增多，C 正确；受损或功能退化的细胞结构等通过溶酶体降解后能被再利用，能为细胞提供物质和能量，在长期饥饿或不利条件下，细胞自噬会增强以提供物质和能量，D 正确。

16.解析：（1）细胞分化是基因选择性表达的结果。（2）骨髓中存在造血干细胞，骨髓移植的实质是将题图中的造血干细胞移植到患者体内。（3）克隆某种哺乳动物需要供体提供细胞核，而成熟的红细胞没有细胞核，所以不能作为供体。（4）DNA 分子的复制在细胞分裂间期进行，若某药物可抑制 DNA 的复制，则使用该药物可使细胞周期停留在分裂间期。

答案：（1）选择性表达　（2）造血干　（3）红细胞　成熟的红细胞中无细胞核　（4）分裂间

17.解析：（1）洋葱的管状叶的细胞中含有叶绿体，故应该选择管状叶提取色素。紫色洋葱的鳞片叶外表皮细胞含有紫色大液泡，故应该选择鳞片叶外表皮探究植物细胞的吸水和失水。（2）题图甲根尖的 b 分生区可以进行有丝分裂，适合用来观察有丝分裂。分生区的细胞呈正方形，排列紧密。（3）题图乙中 A 表示分裂中期，B 表示分裂前期，C 表示分裂末期，D 表示分裂后期，分裂的顺序为 B→A→D→C。A 所示时期（分裂中期）染色体的形态数目最清晰，是观察有丝分裂的最佳时期。D 所示时期（分裂后期）不含染色单体，染色体数目＝核 DNA 数目，数量关系比为 1∶1。（4）题图甲中 d 成熟区的细胞中含有大液泡，故可以取根尖的 d 区域进行观察细胞质壁分离的实验。

④表示细胞分化，细胞分化的过程中细胞核内遗传物质不变。

答案：(1)管状叶　鳞片叶外表皮　(2)b　细胞呈正方形，排列紧密　(3)B→A→D→C　A　1∶1　(4)d　不发生

18.解析：(1)①②为细胞增殖，③为细胞分化。(2)衰老细胞除细胞核体积增大外，细胞膜发生的变化是通透性改变，物质运输能力降低。(3)蛋白质的合成是在核糖体上进行的，合成方式为氨基酸的脱水缩合，所以 $H_2{}^{18}O$ 的生成部位是核糖体；胰腺细胞是高度分化的细胞，正常情况下不具有增殖能力。(4)造血干细胞可以增殖、分化产生新的白细胞、红细胞和血小板(或增殖、分化产生新的各种血细胞)。(5)设计实验要遵循单一变量原则和对照原则。

答案：(1)细胞增殖、细胞分化　(2)通透性改变，物质运输能力降低　(3)核糖体　不具有　细胞已高度分化　(4)增殖、分化产生新的白细胞、红细胞和血小板(或增殖、分化产生新的各种血细胞)　(5)②甲组加入药液 X，乙组加入等量的生理盐水

19.解析：(1)细胞周期是指连续分裂的细胞，从一次分裂完成时开始，到下一次分裂完成时为止，包括分裂间期和分裂期。(2)检验点 A 的功能是评估细胞大小，当细胞体积增大到一定程度时，细胞开始分裂，因此检验点 A 接收的反馈信号是细胞体积增大到一定程度。DNA 复制后才能进行细胞分裂，因此检验点 B 与检验点 A 发生的先后顺序为先 B 后 A。(3)DNA 复制后每条染色体上含有两条染色单体，每条染色单体含有一个 DNA 分子，因此通过检验点 B 后，细胞中染色体与核 DNA 的数量比变为 1∶2。纺锤体在有丝分裂的前期形成，进入前期的细胞染色质丝逐渐螺旋缩短变粗，形成光学显微镜下可见的染色体。所以从检验点 B 到检验点 C，细胞内染色质丝发生的变化为染色质丝螺旋缠绕，缩短变粗，成为染色体。(4)纺锤丝与着丝粒准确连接，可保证在后期着丝粒分裂后染色体均分到细胞两极。

答案：(1)连续分裂的细胞，从一次分裂完成时开始，到下一次分裂完成时为止　(2)细胞体积增大到一定程度　先 B 后 A　(3)1∶2　染色质丝螺旋缠绕，缩短变粗，成为染色体　(4)确保复制后的染色体均分到细胞两极

20.解析：(1)图 1 中图 A 所示细胞没有细胞壁，并且由中心体发出星射线形成纺锤体，每条染色体的着丝粒排列在细胞中央的赤道板上，表示动物细胞有丝分裂中期图。该细胞中含有 6 条染色体，12 条染色单体，12 个核 DNA 分子。(2)图 1 中图 B 所示细胞发生了着丝粒分裂，染色体向细胞两极移动，表示植物细胞有丝分裂后期图，对应图 2 中 1～2 段；此时细胞中具有 12 条染色体，是体细胞的 2 倍，因此该生物的体细胞中有6 条染色体。(3)染色体主要是由蛋白质和 DNA 组成的，用胰蛋白酶处理染色体后，染色体上的蛋白质被分解，因此剩余的细丝状结构主要是 DNA。(4)分生区细胞呈正方形，并且细胞排列紧密，因而图 3 中 B 属于分生区细胞。此时分生区细胞位于视野的右侧，显微镜下观察到的是倒立的虚像，因此要将分生区细胞移到视野的中央，应该向右方移动装片。(5)观察植物细胞有丝分裂实验中，要将实验材料(洋葱根尖)进行染色，甲紫溶液和醋酸洋红液都是碱性染料，能让细胞内的染色质(或染色体)着色。(6)观察洋葱根尖细胞的有丝分裂时，解离的目的是使组织细胞相互分离开来。

答案：(1)动物　中　12　12　(2)1～2　6　(3)DNA　(4)B　右　(5)染色质(或染色体)　碱　(6)使组织细胞相互分离开来