

限时小测试参考答案

小测试(一) 细胞是生命活动的基本单位

预习自评

1. (1)× 解析:一切动植物都由细胞发育而来,并由细胞和细胞产物构成。
(2)× 解析:多细胞生物的每一个细胞都是相对独立的单位,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。
(3)× 解析:细胞学说的建立使生物学的研究进入细胞水平。
(4)✓ (5)✓
2. B 解析: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,使人们认识到植物和动物有着共同的结构基础。
3. D 解析:罗伯特·虎克用显微镜观察植物的木栓组织,发现并命名“细胞”,A 正确;细胞学说的建立者主要是施莱登和施旺,B 正确;魏尔肖总结出了“细胞通过分裂产生新细胞”,这不仅在更深的层次上揭示了细胞作为生命活动的基本单位的本质,而且通常被认为是细胞学说的重要补充,C 正确;细胞学说认为,一切动物和植物都是由细胞和细胞产物构成的,D 错误。
4. ①× ②✓ 细胞 ③✓ 组织 ④× ⑤✓ 器官 ⑥✓ 个体 ⑦✓ 种群 ⑧✓ 生态系统 ⑨× ⑩✓ 群落

针对训练

1. D 解析:细胞学说认为一切动植物都由细胞发育而来,这揭示了动植物体结构的统一性,①正确;病毒没有细胞结构,②错误;细胞学说认为新细胞是由老细胞分裂产生的,③错误;细胞学说认为细胞是一个相对独立的有机体,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,④正确。故选 D。
2. D 解析:施莱登和施旺提出“一切动植物都由细胞发育而来”的观点,利用的是不完全归纳法,A 错误;细胞学说揭示了生物界的统一性和细胞的统一性,B 错误;细胞学说使人们对生命的认识由器官、组织水平进入细胞水平,C 错误;新细胞由老细胞分裂产生,老细胞由更老的细胞分裂产生,如此重

复,现代生物的细胞都是由远古生物细胞进化而来的,说明细胞凝聚着漫长的进化史,D 正确。

3. ACD 解析:草履虫为单细胞生物,能独立完成各项生命活动,体现了细胞是基本的生命系统,A 符合题意;离体的叶绿体只是细胞内的一部分,不是细胞,不能体现细胞是基本的生命系统,B 不符合题意;流感病毒的繁殖离不开活细胞,说明细胞是基本的生命系统,C 符合题意;用手抓握物体需要一系列细胞的协调配合,离开细胞就不能完成该过程,说明细胞是基本的生命系统,D 符合题意。
4. D 解析:动植物以细胞代谢为基础的各种生理活动,以细胞内基因的传递和变化为基础的遗传与变异,都说明生命活动离不开细胞,A、B 不符合题意;缩手反射是由一系列不同的细胞共同参与完成的比较复杂的生命活动,以细胞结构为基础,C 不符合题意;龟属于多细胞生物,通过各种分化的细胞协调完成各种复杂的生命活动,D 符合题意。
5. B 解析:从结构层次上讲,①肺为器官,②胃黏膜为组织,③神经元为神经细胞,④酵母菌为单细胞生物,既属于细胞层次也属于个体层次,⑤细胞内蛋白质等化合物不是生命系统的结构层次,⑥HIV 无细胞结构,不属于生命系统的结构层次,⑦同一片草地上的所有山羊为一个种群,⑧一片果园为一个生态系统,⑨地球上的所有生物为一个群落。生命系统的最基本单位为细胞,故生命系统由简单到复杂的正确层次是③②①④⑦⑤⑧,故选 B。
6. BCD 解析:由部分植物的叶肉细胞中有叶绿体归纳出植物叶肉细胞都有叶绿体,属于不完全归纳,A 错误,B 正确;进行不完全归纳时需要考虑是否有特例的存在,C 正确;细胞学说的建立过程也运用了不完全归纳法,D 正确。
7. ABD 解析:种群指在一定的区域内,同种生物的所有个体,一口池塘里的所有鱼类并非一个物种,属于不同种群,A 错误。群落指在一定区域内的所有生物,即包括所有的动物、植物和微生物等,一片树林中所有鸟类并非该片树林的所有生物,不能构成一个群落;培养皿中所有的菌落即为该区域的所有生物,可构成一个群落,B 错误,C 正确。一片草原上的所有生物构成了一个群落,生态系统包括群

落及其生活的无机环境,D 错误。

8. B 解析:生物圈是地球上最大的生态系统和最大的生命系统,A 错误;蛋白质、核酸、多糖等生物大分子不属于生命系统的结构层次,B 正确;病毒没有细胞结构,但其需在宿主细胞内进行遗传物质的复制和蛋白质的合成,C 错误;各层次的生命系统层层相依,但组成、结构和功能各不相同,D 错误。
9. (1)细胞或个体 (2)种群 (3)群落 (4)生态系统
10. (1)“细菌”一栏中的“组织”归纳得不正确。因为细菌是单细胞个体,没有形成组织 (2)植物体是由六大器官直接构成的,因此没有“系统”这一层次 (3)所有种群构成群落,群落与无机环境构成生态系统,最大的生态系统是生物圈,所以三种生物到种群以后的层次是共同的 (4)生物体结构与功能的基本单位

小测试(二) 细胞的多样性和统一性

预习自评

1. (1)× 解析:目镜越长,放大倍数越小,物镜相反。
(2)× 解析:物镜镜头上有螺纹,目镜无螺纹。
(3)✓ (4)✓ (5)✓
2. A 解析:光圈可用于调节光线的强弱,但不能用于调节视野的大小,A 符合题意;反光镜有平面镜和凹面镜,可用于调节视野的明暗,B 不符合题意;换上高倍镜后,镜头与载玻片距离较近,此时应通过调节细准焦螺旋调节物像的清晰度,C 不符合题意;转换器上有物镜,通过转动转换器可换用不同放大倍数的物镜,D 不符合题意。
3. ACD 解析:原核细胞和真核细胞都有细胞膜,A 正确;真核细胞有染色体(染色质),原核细胞没有,B 错误;两者最根本的区别是有无以核膜为界限的细胞核,C 正确;两者都有细胞膜、细胞质和 DNA,体现了细胞的统一性,D 正确。故选 ACD。
4. C 解析:核糖体是原核细胞和真核细胞共有的细胞器,A 正确;蓝细菌与酵母菌均有细胞壁,B 正确;蓝细菌没有线粒体,C 错误;酵母菌是真核细胞,有成形的细胞核,D 正确。

针对训练

1. D 解析:使用显微镜观察时,必须先先在低倍镜下找到观察对象,再换用高倍镜观察,A 错误;显微镜的放大倍数是指物体的长度或宽度的放大倍数,故应

是被观察的细胞的长度或宽度放大 400 倍,B 错误;换用高倍镜后,只能用细准焦螺旋调至物像清晰,C 错误;最大的光圈可增加通光量,凹面反光镜集中光线的能力更强,二者可使视野变亮,D 正确。

2. D 解析:当显微镜的目镜为 $10\times$ 、物镜为 $10\times$ 时,在视野直径范围内看到一行相连的 32 个细胞,一行细胞是长度,若目镜不变,物镜换成 $40\times$,比原来放大了 4 倍,则在视野中可看到这行细胞中的 $32\div 4=8$ 个,D 正确。
3. C 解析:图①视野中的细胞数较多,应是在低倍镜下观察到的图像,A 正确;显微镜下观察到的是上下左右颠倒的像,由图①可知,M 处细胞位于视野的左边,因此要观察 M 处细胞,应将装片适当向左移动,B 正确;图②中两镜头具有螺纹,应为物镜,乙镜头比甲镜头长,说明甲为低倍物镜,乙为高倍物镜,故显微镜镜头由甲转换成乙,放大倍数增加,则视野中观察到的细胞数目减少,C 错误;换用高倍物镜时,不能将镜筒升高,应该直接转动转换器换用高倍物镜,D 正确。
4. D 解析:显微镜的放大倍数=物镜的放大倍数 $\times$ 目镜的放大倍数,物镜的镜头越长,放大倍数越大,则与载玻片间的距离越小。根据题意可知,目镜的放大倍数不变,要使视野中看到的细胞最多,即使物镜的放大倍数最小,则需物镜与载玻片的距离最大,D 符合题意。
5. C 解析:支原体无细胞壁,A 错误;支原体细胞无以核膜为界限的细胞核,属于原核细胞,B 错误;支原体是目前发现的最小最简单的细胞结构,其大小可能只满足一个细胞基本的生命活动,C 正确;支原体具有细胞结构,不用在含活细胞的培养基中培养,D 错误。
6. BC 解析:硝化细菌、破伤风芽孢杆菌都属于原核生物,酵母菌属于真菌,三者都有细胞壁,但细胞壁的成分不相同,A 错误;原核细胞和真核细胞都含有 DNA,且以 DNA 为遗传物质,B 正确;依据细胞学说,原核生物和真核生物都能从老细胞中产生新细胞,C 正确;酵母菌属于真核生物,其细胞中含有核膜,D 错误。
7. CD 解析:幽门螺杆菌和蓝细菌都有细胞壁,A 错误;丙没有细胞结构,无拟核,丁属于真核生物,B 错误;甲属于原核生物,有细胞结构,丙属于病毒,没有细胞结构,C 正确;乙属于原核生物,丁属于真

核生物,主要区别是乙没有核膜,D正确。故选CD。

8. B 解析:病毒没有细胞结构,不属于细菌,不是原核生物,也不是真核生物,A错误;细菌属于原核生物,大肠杆菌属于细菌。B正确;植物属于真核生物,但蓝细菌不属于植物,C错误;真菌属于真核生物,而大肠杆菌属于原核生物中的细菌,D错误。

9. (1)完整的细胞是完成生命活动(或光合作用)的基本单位 (2)生物圈 细胞 (3)没有由核膜包被的细胞核 多样 细胞膜 细胞质 统一

解析:(1)细胞是地球上最基本的生命系统,其完整性是完成各种生命活动的前提。某科研小组分离出完整的叶肉细胞,一部分放在适宜条件下培养,能通过光合作用产生淀粉,另一部分搅碎后放在同样条件下培养,发现没有产生淀粉。由此可见完整的细胞是完成生命活动(或光合作用)的基本单位。(2)生命系统的结构层次:细胞→组织→器官→系统→个体→种群→群落→生态系统→生物圈。可见生命系统中最大的层次是生物圈,最微小的层次是细胞。(3)大肠杆菌为原核细胞,叶肉细胞为真核细胞,两者最主要的区别是大肠杆菌没有由核膜包被的细胞核,反映了细胞的多样性,它们的相同点是都具有细胞膜、细胞质,都以DNA为遗传物质,反映了细胞的统一性。

10. (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

小测试(三) 细胞中的元素和化合物

预习自评

1. (1)✓

(2)× 解析:组成生物体的任何一种化学元素在无机自然界都能找到。

(3)× 解析:Zn是人体内的微量元素。

(4)✓ (5)✓ (6)×

2. B 解析:大量元素包括C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg、B、Mn、Fe、Zn、Cu均属于微量元素。

3. D 解析:构成生物体的元素根据其在体内的含量可分为大量元素和微量元素,其中大量元素包括C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg等。其中C、H、O、N为基本元素;C为最基本的化学元素。D符合题意。

4. B 解析:组成细胞的主要化合物中,糖类和核酸占1%~1.5%,蛋白质占7%~10%,脂质占1%~

2%,水占70%~90%,无机盐占1%~1.5%,但水和无机盐是无机物,故细胞中含量最多的有机物是蛋白质,B符合题意。

5. C 解析:苹果富含还原糖,在水浴加热的条件下,斐林试剂与还原糖反应生成砖红色沉淀。

针对训练

1. A 解析:Zn属于微量元素,A错误;组成细胞的各种化学元素,在无机自然界中都能找到,没有一种化学元素是细胞所特有的,这体现了生物界与非生物界的统一性,B正确;大量元素和微量元素均为生物体的必需元素,一旦缺乏可能会导致相应的病症,C正确;微量元素含量虽少,却是生物体正常生命活动不可缺少的,D正确。

2. C 解析:组成不同细胞的元素种类大体相同,体现了细胞在元素组成上的统一性,故A正确;一般来说,占细胞鲜重最多的元素均为O元素,故B正确;占玉米细胞干重最多的元素是O元素,占人体细胞干重最多的元素是C元素,故C错误;不同元素在不同细胞中含量有差异,这也体现了细胞在元素组成上的差异性,故D正确。

3. D 解析:生物界存在统一性和差异性,即不同的生物体内所含的化学元素的种类差异不大,但是含量差异明显。

4. B 解析:脂肪鉴定实验中,切片做好后,首先用苏丹Ⅲ染液染色,然后用体积分数为50%的酒精溶液洗去浮色,再制成临时装片在显微镜下观察,所以正确的操作步骤依次是染色—洗浮色—制片—观察,B正确。

5. B 解析:梨匀浆中含有还原糖,经水浴加热还原糖与斐林试剂反应出现砖红色沉淀,A正确;双缩脲试剂与蛋白质反应呈紫色,但是使用双缩脲试剂时要先加A液摇匀后再滴加B液摇匀,B错误;花生子叶中含有脂肪,脂肪与苏丹Ⅲ染液反应呈橘黄色,染色后需要用体积分数为50%的酒精溶液洗去浮色,C正确;马铃薯匀浆中含有淀粉,淀粉与碘液混合发生反应后呈蓝色,D正确。

6. CD 解析:若Ⅴ和Ⅵ分别代表蛋白质和脂质,则Ⅶ代表糖类和核酸,故A正确;细胞鲜重中含量最多的是Ⅲ(水),故B正确;医用生理盐水和糖溶液中的溶质是无机盐和糖类,分别属于Ⅳ、Ⅵ(或Ⅶ),故C错误;题图物质中氧原子含量最高的化合物是Ⅲ(水),故D错误。

7. C 解析:由题图可知,第10天,种子细胞中有可溶性还原糖存在,斐林试剂检测会出现砖红色沉淀,A错误;细胞中含量最多的有机物是蛋白质,所以在第20天用双缩脲试剂检测会出现紫色,B错误;第30天,细胞中脂肪含量较高,苏丹Ⅲ染液可将脂肪染成橘黄色,C正确;第40天,细胞中没有淀粉,所以用碘液检测不会出现蓝色,D错误。

8. A 解析:水是细胞内含量最多的化合物,蛋白质是细胞内含量最多的有机化合物,脂肪肝患者肝细胞内物质含量关系为:水>蛋白质>脂肪>无机盐,故选A。

9. (1)双缩脲试剂 稀蛋清、淀粉酶 葡萄糖、淀粉
(2)斐林 (3)淀粉 淀粉酶

解析:(1)稀蛋清的主要成分是蛋白质,葡萄糖和淀粉是糖类,淀粉酶是蛋白质。可将四种溶液区分为2组的试剂是双缩脲试剂,发生颜色反应的是稀蛋清和淀粉酶溶液,不发生颜色反应的是葡萄糖和淀粉溶液。(2)用斐林试剂区分不发生颜色反应的一组溶液,水浴加热后能产生砖红色沉淀的是葡萄糖溶液,不发生颜色反应的是淀粉溶液。(3)发生颜色反应的一组是稀蛋清和淀粉酶溶液,淀粉酶能催化淀粉水解为麦芽糖,麦芽糖为还原糖,所以加入淀粉溶液,充分振荡,静置半小时后加入斐林试剂,水浴加热后出现砖红色沉淀的是淀粉酶溶液。

10. 实验原理:蛋白质与双缩脲试剂发生紫色反应,蛋白质含量越高,颜色越深

实验步骤:①研磨 ③双缩脲试剂 A液 双缩脲试剂 B液 ④两支试管中的颜色变化并比较紫色的深浅 新品种玉米组织样液(A试管)中紫色较深

小测试(四) 细胞中的无机物

预习自评

1. (1)✓ (2)✓ (3)✓

(4)× 解析:细胞内自由水与结合水的比例与细胞的代谢水平有关。正常情况下该比例越高,细胞代谢越旺盛;该比例越低,细胞代谢水平越低。所以不同细胞内自由水与结合水的比例不一定相同。

(5)× 解析:越冬植物的细胞内结合水含量较高,以提高抗寒能力。

2. B 解析:细胞内自由水以游离态的形式存在,A正确;细胞内结合水的存在形式主要是水与蛋白质等

物质结合,B错误;自由水能够流动且易于蒸发,C正确;自由水是代谢反应溶剂,还可参与许多生物化学反应,D正确。

3. B 解析:水是极性分子,A正确;水分子间可以形成氢键,水分子内不具有氢键,B错误;由于氢键的存在,水具有较高的比热容,C正确;活细胞中含量最多的化合物是水,水在常温下呈液态,D正确。

4. B 解析:给病人输生理盐水,是因为生理盐水和人体体液是等渗溶液,可以保持细胞渗透压,维持细胞的正常形态和功能,防止细胞吸水破裂或者失水皱缩,故选B。

针对训练

1. D 解析:细胞中大多数无机盐以离子的形式存在,少数以化合物的形式存在。

2. A 解析:无机盐不能为细胞的生命活动提供能量,A符合题意;有些无机盐是大分子化合物的组成成分,如镁离子是叶绿素的组成成分,B不符合题意;许多无机盐对于维持细胞和生物体的生命活动具有重要作用,如 Na^+ 缺乏会引起神经、肌肉细胞的兴奋性降低,最终引发肌肉酸痛等;C不符合题意;有些无机盐对于维持细胞形态和功能具有重要作用,D不符合题意。

3. C 解析:水是细胞内良好的溶剂,且自由水可以自由流动,故参与运输营养物质和代谢废物的水是自由水,①正确;细胞内的许多生物化学反应都需要水的参与,②正确;细胞内结合水的存在形式主要是水与蛋白质、多糖等物质结合,结合水是细胞结构的重要组成部分,③正确;人体细胞内水的存在形式为结合水和自由水,④错误;自由水与结合水的比例与新陈代谢的强弱关系很大,正常情况下,细胞内自由水所占的比例越大,细胞代谢越旺盛,⑤错误;不同细胞内自由水与结合水的比例相差较大,⑥错误。

4. D 解析:在4个粮仓中,丁的含水量最多,自由水含量多,细胞代谢活动最旺盛,故丁仓中麦堆温度可能最高,D符合题意。

5. D 解析:无机盐是某些复杂化合物的重要组成部分,例如 Fe^{2+} 是组成血红蛋白的必要成分, Mg^{2+} 是组成叶绿素的必需元素,A、B正确;无机盐对于维持生物体的生命活动有着重要作用,哺乳动物血液中 Ca^{2+} 的浓度过低会发生抽搐,C正确;无机盐在生物体内含量不高,多数以离子的形式存在,D

错误。

6. D 解析:生物体代谢加快时,自由水增多,结合水减少。生物体不同生长发育阶段水的含量不同,动物的年龄增大时,农作物接近成熟时,植物处于寒冷季节时,生物体内的含水量都会减少,同时由于代谢减慢,自由水减少,结合水增多,自由水/结合水的值减小。

7. B 解析:在水分子之间可形成氢键,A 错误;由于氢键的存在,水具有较高的比热容,B 正确;1 个水分子最多可通过氢键与另外 4 个水分子相连,C 错误;氢键的形成与水分子的极性有关,D 错误。

8. BCD 解析:分析表格信息可知,肌肉收缩力量在 60 ms 时最大,此时细胞钙含量由 7.8 mmol/mL 下降至 2.2 mmol/mL,因此肌肉在达到最大收缩力前钙离子释放,A 正确;由表格信息可知,人体肌细胞受刺激后,肌肉收缩力量先随时间延长而升高,然后随时间延长而降低,B 错误;由表格信息不能判断钙离子进入肌细胞的方式,C 错误;分析表格中的数据可知,细胞内钙含量最高时,肌肉收缩力量不是最大,D 错误。

9. (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)氧 蛋白质 (5)B (6)钙

解析:(1)自由水是细胞内能自由流动的水,通过晾晒能蒸发出去。(2)干种子用水浸泡后,会大量吸水,使自由水增多,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降低,运输氧的能力降低。补充蛋白质丰富的食物,可为人体提供氨基酸,用于合成血红蛋白。(5)在人体中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,这时应补充含钙的食物。

10. (1)种子 钾 种子 (2)硅 钾 淀粉 (3)磷肥和钾 钾

小测试(五) 细胞中的糖类和脂质

预习自评

1. (1)× 解析:糖类是主要的能源物质,由 C、H、O 三种元素组成。

(2)× 解析:核糖、脱氧核糖、纤维素等不能充当

细胞内的能源物质,其中纤维素可参与组成植物细胞壁。

(3)× 解析:佝偻病是幼儿缺少维生素 D 引起的,维生素 D 能促进人和动物肠道对钙、磷的吸收。

(4)✓

(5)× 解析:脂肪是生物体内良好的储能物质,但不是唯一的储能物质,淀粉是植物体内的储能物质,糖原是动物体内的储能物质。

2. D 解析:麦芽糖、果糖是植物细胞中特有的糖类,乳糖是动物细胞中特有的糖类,A 错误;淀粉、果糖是植物细胞特有的糖类,B 错误;淀粉是植物细胞特有的多糖,乳糖是动物细胞特有的二糖,C 错误;葡萄糖、核糖、脱氧核糖是动、植物细胞中共有的糖类,D 正确。

3. A 解析:脂肪只含有 C、H、O 三种元素,A 错误;一般来说,动物性脂肪比植物性脂肪含饱和脂肪酸多,B 正确;脂肪的水解产物为甘油和脂肪酸,C 正确;脂肪易被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色,D 正确。

4. A 解析:脂质中的磷脂是构成细胞膜和多种细胞器膜的重要成分,所有细胞均含有细胞膜,因此所有细胞都含有脂质,A 正确;脂肪比等质量的多糖彻底氧化分解释放的能量多,B 错误;脂质中的胆固醇参与生命活动的调节,如血液中脂质的运输,C 错误;维生素 D 能够促进人和动物肠道对钙和磷的吸收,从而促进骨骼发育,D 错误。

针对训练

1. B 解析:葡萄糖、果糖和半乳糖都具有还原性,属于还原糖,组成元素相同,都是 C、H、O,A 错误;淀粉、糖原和纤维素的基本组成单位都是葡萄糖,都是由葡萄糖聚合而成的多糖,B 正确;蔗糖不具有还原性,属于非还原糖,不能与斐林试剂发生反应,麦芽糖和乳糖都具有还原性,都能与斐林试剂发生反应,生成砖红色沉淀,C 错误;淀粉的初步水解产物是麦芽糖,彻底水解产物是葡萄糖,纤维素的初步水解产物是纤维二糖,彻底水解产物是葡萄糖,D 错误。

2. C 解析:磷脂除了含有 C、H、O 外,还含有 P 甚至 N,磷脂是构成细胞膜的重要成分,A 错误;性激素属于固醇,性激素对生物体生殖器官的发育起着重要作用,B 错误;胆固醇在一定条件下可以转化为维生素 D,而维生素 D 能促进人和动物肠道对钙和磷的吸收,C 正确;某些植物细胞中也含有脂肪,如

花生种子细胞、大豆种子细胞等,D 错误。

3. A 解析:淀粉为植物多糖,几丁质为甲壳类动物和昆虫外骨骼中具有的多糖,糖原是动物多糖,①错误;糖类可大量转化为脂肪,脂肪不可大量转化为糖类,②错误;胆固醇、性激素、维生素 D 属于脂质中的固醇,③正确;乳糖属于二糖,④错误。

4. AB 解析:糖类可以作为结构物质,如植物中的纤维素属于多糖,是细胞壁的主要组成成分,A 正确;纤维素是植物细胞特有的多糖,动物细胞不含纤维素,B 正确;同质量的糖类和脂肪氧化分解,释放的能量不同,后者释放的能量较多,C 错误;淀粉是植物细胞合成的,可在动物和人体的消化道被分解成葡萄糖,然后进入动物和人体细胞,为动物和人体细胞供能,D 错误。故选 AB。

5. A 解析:⑤是肌糖原,它与淀粉分别是动物细胞内和植物细胞内的储能物质,A 正确;①、②、③依次代表单糖、二糖、多糖,多糖和二糖中的蔗糖不属于还原糖,且还原糖在水浴加热条件下与斐林试剂发生反应产生砖红色沉淀,B 错误;④是纤维素,是植物细胞壁的主要成分,但不是植物细胞内的储能物质,C 错误;单糖不能继续水解,D 错误。

6. D 解析:根据题图可知,用 β -淀粉酶水解淀粉,产物为二糖;用 G-淀粉酶水解淀粉,产物为葡萄糖;用 D-淀粉酶水解淀粉,产物为多糖。因此不同淀粉酶水解淀粉的产物不同。综上分析,A、B、C 正确,D 错误。

7. C 解析:由表可知,相同质量条件下,氧化分解时脂肪耗氧量多,相应地产生的水也多,即 $X > Y$ 。一般糖类和脂肪都是由 C、H、O 三种元素组成的,根据表中数据可知,脂肪中 H 的比例是 $1 - 75\% - 13\% = 12\%$,糖类中 H 的比例是 $1 - 44\% - 50\% = 6\%$,脂肪中 H 的比例较高,耗氧量较多,释放的能量也较多。故选 C。

8. A 解析:蔗糖不属于还原糖,葡萄糖、果糖不属于二糖,B 错误;脂肪不包含固醇,C 错误;固醇不属于生物大分子,D 错误。

9. (1)生物体内的储能物质 缓冲和减压 (2)保温
(3)促进人和动物肠道对钙和磷的吸收 固醇
(4)磷脂 参与构成细胞膜和多种细胞器膜
(5)苏丹Ⅲ染液 橘黄

解析:(1)材料一说明脂肪是生物体内的储能物质,可作为备用能源在动物冬眠时被分解利用;动物内

脏器官周围的脂肪还具有缓冲和减压的作用。

(2)材料二说明脂肪具有保温的作用。(3)佝偻病是由幼儿缺少维生素 D 影响钙和磷的吸收引起的,材料三说明维生素 D 能够促进人和动物肠道对钙和磷的吸收。维生素 D、性激素及胆固醇均属于固醇类。(4)材料中没有提到的一类脂质是磷脂,磷脂是构成细胞膜和多种细胞器膜的重要成分。

(5)脂肪可以被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色。

10. (1)果糖 蔗糖 (2)①② (3)不能 肝糖原属于非还原糖 (4)④

解析:(1)一分子麦芽糖由两分子葡萄糖组成,所以 A 为葡萄糖;一分子蔗糖由一分子果糖和一分子葡萄糖组成,所以 B 为果糖;一分子乳糖由一分子葡萄糖和一分子半乳糖组成,所以 C 为半乳糖,甲图中属于非还原二糖的是蔗糖。(2)人体在血糖浓度过高时,葡萄糖会转化成肝糖原和肌糖原,即通过图中①②过程转化成多糖。(3)肝糖原属于非还原糖,不能与斐林试剂反应产生砖红色沉淀。(4)肥胖是由体内脂肪过多引起的,有些人很少吃含油脂较多的食物,也会比较肥胖,可能是通过图乙中④过程导致身体脂肪增多。

小测试(六) 蛋白质是生命活动的主要承担者

预习自评

1. (1)× 解析:鸡蛋中的蛋白质必须经过人体消化作用,水解为氨基酸,才能被人体细胞吸收。人体利用细胞吸收进来的氨基酸重新合成蛋白质,承担人体的生命活动。

(2)✓

- (3)× 解析:肽链的盘曲、折叠被解开时,蛋白质的空间结构发生了改变,从而导致蛋白质的特定功能发生改变。

- (4)× 解析:生物体内组成蛋白质的氨基酸有 21 种,但构成鸟类的每一种蛋白质不一定都由 21 种氨基酸构成。

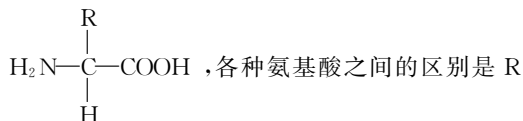
- (5)× 解析:蛋白质多种多样与氨基酸的种类、数量、排列顺序,肽链盘曲、折叠方式及其形成的空间结构有关。

2. B 解析:已知苯丙氨酸的分子式是 $C_9H_{11}O_2N$,根据构成蛋白质的氨基酸分子简式 $C_2H_4O_2NR$ 可推知,该氨基酸的 R 基是 $-C_7H_7$ 。故选 B。

3. B 解析:蛋白质的功能主要有五个方面:①有些蛋

白质是构成细胞和生物体结构的重要物质,称为结构蛋白,如蚕丝蛋白;②催化作用,如唾液淀粉酶、胰蛋白酶;③运输作用,如血红蛋白运输氧;④调节作用,如胰岛素、生长激素;⑤免疫作用,如免疫球蛋白(抗体)。故B错误。

4. B 解析:组成人体蛋白质的氨基酸的结构通式为



基不同,B符合题意。

5. C 解析:生物体中组成蛋白质的氨基酸具有以下结构特点;至少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。C选项符合题意。

针对训练

1. D 解析:题干要求按照从小到大的顺序描述蛋白质形成的结构层次。思路是元素→基本单位(氨基酸)→多肽→蛋白质。因此,D符合题意。

2. A 解析:环状八肽分子中含有的肽键数=氨基酸数=8个,故A正确;蛋白质是由1条或1条以上多肽链构成的,故B错误;蛋白质变性是由蛋白质的空间结构发生改变造成的,肽键没有断裂,故C错误;通常变性蛋白质中的肽键没有断裂,其仍能与双缩脲试剂发生反应,故D错误。

3. D 解析:一条多肽链中至少含有一个 —NH_2 和一个 —COOH 。

4. A 解析:据题意可知,烫发时,头发角蛋白的二硫键先断裂,最后在新的位置重新形成,这一过程改变了角蛋白的空间结构,A正确。

5. B 解析:这三个氨基酸分子的R基中都不含氨基,因此,由这三个氨基酸脱水缩合所形成的化合物中只含有1个氨基。这三个氨基酸中只有1个氨基酸的R基中含有1个羧基,因此,由这三个氨基酸脱水缩合所形成的化合物中含有的羧基数为 $1+1=2$ 。肽键个数=氨基酸个数-肽链条数,即肽键的数目为 $3-1=2$ 。

6. B 解析:氨基酸的种类取决于R基,图中所示的肽链为五肽,最多由五种氨基酸脱水缩合而成,A错误;由题意肽酶P能断裂带有侧链 R_4 的氨基酸和相邻氨基酸的羧基基团之间的肽键,即可使1处肽键断裂,B正确;在肽酶P的作用下,题图肽链水解形成一个二肽和一个三肽,C错误;组成题图中肽

链的各氨基酸的R基是未知的,所以该肽链至少含有一个游离的氨基和一个游离的羧基,D错误。

7. C 解析:不同种类的氨基酸的排列顺序不同,形成的蛋白质不同,A不符合题意;肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构不同,形成的蛋白质不同,B不符合题意;所有蛋白质形成时氨基酸分子互相结合的方式都是 $\text{—}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{—}\overset{\text{H}}{\text{N}}\text{—}$,C符合题意;蛋白

质分子所含有的肽链不呈直线,也不在同一个平面上,肽链盘曲、折叠方式不同,可形成具有不同空间结构的蛋白质,D不符合题意。

8. CD 解析:肉毒毒素的化学本质是蛋白质,其单体是氨基酸,A正确。题图片段含有4个肽键,是由5个氨基酸脱水缩合形成的;图示结构中5个氨基酸的R基各不相同,因此这5个氨基酸是5种氨基酸,B正确。肉毒毒素是由两条肽链组成的,因此一分子肉毒毒素至少含有2个氨基和2个羧基,C错误。由题干能够判断组成肉毒毒素的元素一定有C、H、O、N,但不能够判断组成肉毒毒素的元素一定只有C、H、O、N,D错误。

9. A 解析:该蛋白质由3条肽链组成,其中有两条是链状肽,每条链状肽至少含有1个游离的羧基和1个游离的氨基,因此该蛋白质分子至少含有2个游离的羧基和2个游离的氨基,A正确,C错误;该蛋白质合成时脱去水分子数目= $280-2=278$,B错误;该蛋白质的功能由氨基酸的数量、种类、排列顺序和肽链的空间结构四方面决定,D错误。

10. (1)C、H、O、N 非必需氨基酸 肽键 (2)种类、数量和排列顺序 空间结构 (3)7 3、3 12 (4)运输 催化 (5)能

解析:(1)甲图中的B是蛋白质的基本单位——氨基酸,它的元素组成有C、H、O、N等,氨基酸脱水缩合后形成肽键(C)。(2)蛋白质结构多样性的直接原因是组成蛋白质的氨基酸的种类、数量、排列顺序以及蛋白质的空间结构不同。(3)乙图中的多肽未被破坏前的肽键数量为38个,去掉4个氨基酸后形成4条肽链,故肽键的数量为 $35-4=31$ 个,所以肽键数量减少了7个。每一条肽链的一端是一个氨基,另一端是一个羧基,故氨基和羧基的数目都增加了3个。去掉4个丙氨酸,每个丙氨酸含有3个C原子,故C原子数目减少12个。(4)蛋白质的功能具有多样性,如血红蛋白具有运

输氧气的功能、酶具有催化作用。(5)高温加热后,蛋白质的空间结构受到破坏,但不会破坏肽链中的肽键,故能与双缩脲试剂产生紫色反应。

小测试(七) 核酸是遗传信息的携带者

预习自评

1. (1)✓ (2)✓

(3)✓ **解析:**乳酸杆菌中既有 DNA 也有 RNA,乳酸杆菌的核酸彻底水解后可得到 8 种物质(5 种碱基,1 种磷酸,2 种五碳糖)。

(4)✗ **解析:**DNA 和 RNA 的碱基组成不完全相同,DNA 中有 T 无 U,RNA 中有 U 无 T。

(5)✗ **解析:**与 RNA 相比,DNA 特有的化学物质组成是胸腺嘧啶(T)和脱氧核糖。

2. D **解析:**多糖、蛋白质、核酸都属于生物大分子,氨基酸为蛋白质的基本组成单位,不属于生物大分子,D 项符合题意。

3. D **解析:**DNA 初步水解的产物是脱氧核糖核苷酸,脱氧核糖核苷酸进一步水解的产物是磷酸、含氮碱基、脱氧核糖。

4. D **解析:**原核细胞和真核细胞内都含有核酸,A 正确;细胞内携带遗传信息的是 DNA,部分病毒的遗传信息储存在 RNA 中,B 正确;DNA 和 RNA 的基本组成单位都是核苷酸,DNA 的基本组成单位为脱氧核苷酸,RNA 的基本组成单位为核糖核苷酸,C 正确;真核生物中 DNA 主要分布在细胞核内,线粒体、叶绿体内也含有少量 DNA,RNA 主要分布在细胞质中,D 错误。

5. D **解析:**DNA 的基本组成单位是 D(脱氧核苷酸),一分子脱氧核苷酸由一分子 A(含氮碱基)、一分子 B(脱氧核糖)和一分子磷酸组成,DNA 中含有 A、T、C、G 四种碱基,D 正确。

针对训练

1. A **解析:**人体中含碱基 A 的核苷酸分别是腺嘌呤脱氧核糖核苷酸和腺嘌呤核糖核苷酸,含碱基 C 的核苷酸分别是胞嘧啶脱氧核糖核苷酸和胞嘧啶核糖核苷酸,含碱基 T 的核苷酸是胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸,共 5 种,①正确;DNA 单链中的 T 换成 U 也不是 RNA,因为 DNA 和 RNA 中含有的五碳糖不同,②错误;老鼠细胞中携带遗传信息的物质是 DNA,③错误;一种病毒只能含有一种核酸,DNA 或者 RNA,④错误;原核细胞中既有 DNA,也有

RNA,⑤正确。

2. A **解析:**由题意可知,3 个核酸分子中共有 5 种碱基,8 种核苷酸,由此推断,3 个核酸分子中既有 DNA 也有 RNA;又由题意知,3 个核酸分子共有 4 条核苷酸链,已知 DNA 由 2 条链组成,RNA 由 1 条链组成,所以这 3 个核酸分子是 1 个 DNA 分子和 2 个 RNA 分子,A 正确。

3. ABD **解析:**据题图所示结构可知,该物质是核糖核苷酸,A 正确;核糖核苷酸中含有 C、H、O、N、P 元素,B 正确;RNA 主要分布在细胞质中,细胞核中也含有少量 RNA,C 错误;HIV 的遗传物质是 RNA,故在 HIV 中找到这种物质,D 正确。故选 ABD。

4. B **解析:**核酸的组成元素 a 为 C、H、O、N、P,图中 b、c、d 为碱基、磷酸和脱氧核糖,e 为脱氧核苷酸,f 为多聚体 DNA,A、C 正确;DNA 的基本组成单位是脱氧核苷酸,有 4 种,B 错误;真核细胞中 DNA 主要位于细胞核中,D 正确。

5. ACD **解析:**DNA 和 RNA 都能携带遗传信息,A 正确;脱氧核糖核酸彻底水解的产物是脱氧核糖、磷酸和 A、G、C、T 4 种碱基,B 错误;玉米是真核生物,细胞内同时含有 DNA 和 RNA,但其遗传物质是 DNA,C 正确;DNA 特有的碱基是 T,RNA 特有的碱基是 U,D 正确。

6. B **解析:**T4 噬菌体中只有 1 种核酸:DNA,故有 4 种碱基、4 种核苷酸、1 种五碳糖,故 A 错误;烟草叶肉细胞中有 2 种核酸:DNA 和 RNA,碱基共有 5 种:A、G、C、T、U,五碳糖有 2 种,核苷酸有 8 种,故 B 正确;烟草花叶病毒中只有 1 种核酸:RNA,故有 4 种碱基、1 种五碳糖、4 种核苷酸,故 C 错误;豌豆根毛细胞中有 2 种核酸:DNA 和 RNA,碱基共有 5 种:A、G、C、T、U,五碳糖有 2 种,核苷酸有 8 种,故 D 错误。

7. C **解析:**细胞生物和 DNA 病毒的遗传物质是 DNA,RNA 病毒的遗传物质是 RNA,故 A 正确。DNA 的基本组成单位是脱氧核苷酸,RNA 的基本组成单位是核糖核苷酸,故 B 正确。DNA 主要分布在细胞核中,在细胞质也有分布;RNA 主要分布在细胞质中,在细胞核也有分布,故 C 错误。尿嘧啶是 RNA 特有的碱基,胸腺嘧啶是 DNA 特有的碱基,腺嘌呤、鸟嘌呤和胞嘧啶两者共有,故 D 正确。

8. B **解析:**“miR140”分子为单链核糖核酸,其一定含

C、H、O、N、P 五种元素,A 正确;“miR140”分子为单链 RNA,故只含有一个游离的磷酸基团,B 错误;由题意可知,“miR140”分子对生命活动有重要作用,C 正确;人和小鼠的遗传物质是 DNA,而“miR140”分子为 RNA,其不是人和小鼠的遗传物质,D 正确。

9. (1)P (2)21 免疫、运输、调节 (3)葡萄糖 糖原 肝脏和肌肉 (4)核酸 碳链

解析:(1)Y 元素是 P。(2)人体中组成 D 蛋白质的单体 A 氨基酸有 21 种;生物大分子 D 蛋白质除可行使图中所示功能外,还具有免疫、运输、调节等功能。(3)B 是单糖,为葡萄糖,若 E 多糖是高等哺乳动物细胞中特有的,则 E 是糖原,主要储存在动物的肝脏和肌肉中。(4)生物大分子 F 的名称是核酸;大分子 D 蛋白质、E 多糖、F 核酸都是以碳链为骨架,由许多单体连接成的多聚体。

10. (1)小白鼠 (2)玉米 小白鼠 (3)玉米 乳酸菌 (4)T2 噬菌体 乳酸菌 原核 (5)玉米 (6)核酸 蛋白质

解析:(1)含有水、DNA、RNA、糖原和蛋白质等成分的生物是小白鼠,因为糖原是动物细胞内特有的多糖。(2)含有染色体的生物是真核生物,有玉米、小白鼠。(3)含有水、DNA、RNA、蛋白质和细胞壁等成分或结构的生物有乳酸菌、玉米,但乳酸菌的细胞壁成分是肽聚糖,玉米的细胞壁成分是纤维素和果胶。(4)没有细胞结构的生物是 T2 噬菌体,但是它的生命活动离不开细胞。乳酸菌没有成形的细胞核,是原核生物。(5)玉米是植物,细胞壁中含有纤维素,细胞中含水、DNA、RNA、蛋白质等成分。(6)从上述分析可知,生物中都含有蛋白质和核酸。

素养提升卷(一) 细胞内的有机物

1. D **解析:**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,A 正确;固醇类物质包括胆固醇、性激素和维生素 D 等,能调节和影响生物体的生命活动,B 正确;动物内脏、蛋黄等食物中胆固醇含量较高,膳食中要注意适度摄入,C 正确;胆固醇的组成元素只有 C、H、O,D 错误。
2. B **解析:**图中甲具有很多不同形状的单体,这些不同的单体可表示各种氨基酸,因此甲可表示蛋白质或者多肽;图中乙有四种不同的单体,并且该有机

物是单链结构,因此乙可以表示 RNA 分子;图中丙只有圆形一种单体,则丙最可能表示由葡萄糖聚合形成的多糖,植物细胞中常见的多糖有淀粉和纤维素。

3. D **解析:**H3Z 是一种多肽类的激素,则其基本组成元素是 C、H、O、N,A 错误;合成 H3Z 时生成的水中的氢原子来自氨基和羧基,B 错误;H3Z 口服时会被消化,失去其应有的作用,C 错误;若 H3Z 被水解成 1 个二肽,3 个四肽,5 个六肽,则这些短肽肽键总数是 $1+3\times 3+5\times 5=35$,D 正确。

4. D **解析:**细胞生物同时含有 DNA 和 RNA 两种核酸,而病毒只含有一种核酸。口腔上皮细胞、洋葱叶肉细胞和豌豆根毛细胞中含有 DNA 和 RNA,因此含有 A、G、C、T、U 5 种碱基,4 种脱氧核糖核苷酸和 4 种核糖核苷酸,A、B 正确,D 错误;脊髓灰质炎病毒只含一种核酸(RNA),有 4 种碱基 A、U、C、G 和 4 种核糖核苷酸,C 正确。

5. D **解析:**种子成熟过程中,其细胞中自由水含量减少,代谢速率降低,干物质量不断增加,A 正确;油料种子中储存能量的物质主要是脂肪,油料种子在成熟的过程中,糖类不断转化成脂肪储存起来,导致脂肪的含量不断增多,B 正确;油料种子萌发的过程中,脂肪氧化分解释放能量,C 正确;萌发种子代谢增强,自由水增多,鲜重增加,结合水与自由水的比值减小,D 错误。

6. B **解析:**斐林试剂甲液和双缩脲试剂 A 液的成分及浓度都相同,斐林试剂乙液和双缩脲试剂 B 液的成分相同但浓度不同,因此用于鉴定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鉴定,故 A 错误;脂肪的鉴定需借助显微镜才能看到被染成橘黄色的脂肪颗粒,故 B 正确;用斐林试剂鉴定可溶性还原糖时,应将甲液和乙液混合均匀后加入待测组织样液,故 C 错误;用双缩脲试剂鉴定蛋白质时,应先加 A 液,后加 B 液,故 D 错误。

7. C **解析:**核酸的组成元素为 C、H、O、N、P,不含 S、Fe,故 A 错误;脂肪只含有 C、H、O 三种元素,故 B 错误;该物质的组成元素主要为 C、H、O、N,还含有少量的 S 和 Fe,有可能为蛋白质,故 C 正确;糖类不含 S 和 Fe,故 D 错误。

8. D **解析:**核苷酸的组成元素是 C、H、O、N、P,①的组成元素是 C、H、O、N,若①为某生物大分子的单体,则①最可能是氨基酸,A 错误;②的元素组成只

有 C、H、O,若②是细胞内的储能物质,则②是糖类或脂肪,B 错误;③的组成元素是 C、H、O、N、P,若③是病毒的遗传物质,则③可能是 DNA 或 RNA,C 错误;④的元素组成只有 C、H、O,若④是植物细胞壁的主要成分,则④可能是纤维素,D 正确。

9. D 解析:两种激素都是由九个氨基酸脱水缩合形成的九肽化合物,都是肽链结构,A 错误;氨基酸之间脱水缩合形成的水分子中的氢分别来自一个氨基酸中的氨基和另外一个氨基酸中的羧基,B 错误;肽链中游离的氨基数=肽链数+R 基上的氨基数,R 基的种类决定了氨基酸的种类,C 错误;两种激素的结构相似,仅有两个氨基酸种类不同,其生理功能不同,D 正确。

10. AB 解析:麦芽糖是由两分子葡萄糖组成的,蔗糖是由一分子果糖和一分子葡萄糖组成的,故题图中 M、N 代表的物质都是葡萄糖,A 正确;葡萄糖是纤维素和糖原的基本组成单位,B 正确;葡萄糖和果糖、麦芽糖都是还原糖,但蔗糖不是还原糖,C 错误;单糖中的核糖和脱氧核糖不是能源物质,脱氧核糖是 DNA 的组成成分,核糖是 RNA 的组成成分,D 错误。故选 AB。

11. (1)核苷酸 4 ② (2)腺嘌呤脱氧核糖核苷酸
(3)葡萄糖 肽键

解析:(1)核酸的单体是核苷酸,核酸是由核苷酸连接而成的长链;③是碱基,植物细胞的遗传物质是 DNA,DNA 中有 A、T、C、G 4 种碱基,RNA 所含的五碳糖是核糖,DNA 所含的五碳糖是脱氧核糖,RNA 与 DNA 相比,一定不同的是②五碳糖。(2)DNA 分子的单体是脱氧核苷酸,由①②③组成的物质是腺嘌呤脱氧核糖核苷酸。(3)纤维素的基本组成单位是葡萄糖。抗体具有免疫功能,其本质是蛋白质,其单体氨基酸连接时所形成的化学键为肽键。

12. (1)蔗糖 纤维素 脱氧核糖和胸腺嘧啶 细胞核 线粒体和叶绿体 (2)同一个碳原子 多肽和水 组成蛋白质的氨基酸的数目成百上千,不同种类的氨基酸排列顺序千变万化,肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构千差万别

解析:(1)如果单糖 A 为果糖,1 分子果糖和 1 分子葡萄糖脱水缩合形成的二糖是蔗糖。纤维素是植物细胞壁的主要成分,纤维素是由葡萄糖脱水缩合形成的多糖。据图分析,④是 RNA 的基本组

成单位——核糖核苷酸,②是 DNA 的基本组成单位——脱氧核苷酸,与核糖核苷酸相比,脱氧核苷酸特有的成分是脱氧核糖和胸腺嘧啶;⑤是 DNA,真核细胞的 DNA 主要分布在细胞核中,在线粒体和叶绿体内有少量的分布。(2)⑦是蛋白质,其基本组成单位是氨基酸,氨基酸的特点是至少都含有一个氨基和一个羧基,并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上。氨基酸通过脱水缩合形成多肽和水。蛋白质结构多样性与组成蛋白质的氨基酸的数目成百上千,不同种类的氨基酸排列顺序千变万化,肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构千差万别有关。

13. (1)浅 I (2)水浴加热 深 还原糖 II

(3)不能 西瓜果实的颜色会干扰实验结果的观察

解析:(1)由题图分析可知:在 a、c 试管中各加入等量碘液,用于检测淀粉量,用成熟到第 x 天和第 y 天的香蕉果肉制成提取液,分别放入 a、b 和 c、d 试管中,a、c 试管相比较,c 试管中淀粉含量少,碘液检测时颜色浅,图 A 中 I 曲线表示淀粉含量变化趋势。(2)在 b、d 试管中各加入等量斐林试剂,用于检测还原糖,水浴加热后,b 试管转化形成的还原糖少,试管颜色浅,d 试管转化形成的还原糖多,试管颜色深;图 A 中表示还原糖含量变化趋势的曲线是 II。(3)西瓜中含有还原糖,但西瓜细胞中含有的色素会影响实验结果的观察,因此还原糖的鉴定不能选用西瓜果实作实验材料。

小测试(八) 细胞膜的结构和功能

预习自评

1. (1)× 解析:组成细胞膜的脂质中不包括脂肪。
(2)× 解析:不同功能的细胞,其细胞膜中蛋白质的种类和数量不同。
(3)× 解析:细胞膜控制物质进出细胞的功能是相对的,某些条件下有些病毒、细菌也可侵入细胞。
(4)× 解析:细胞间还可以通过形成通道等方式进行信息交流,如高等植物细胞间通过胞间连丝进行信息交流。
(5)✓

2. D 解析:细胞膜的主要成分为蛋白质和磷脂。组成蛋白质的元素主要有 C、H、O、N,组成磷脂的元素有 C、H、O、N、P。

3. A 解析:细胞需要的营养物质可以从外界进入细胞,①正确;细胞产生的代谢废物可以排出细胞,②正确;细胞内的核酸等重要成分不会流出细胞,③正确;细胞膜对物质进出细胞的控制作用是相对的,环境中一些有害物质也能进入细胞,如CO₂、某些病菌和病毒等,④错误。

针对训练

1. D 解析:根据题干信息“内皮素拮抗剂进入皮肤,可以和黑色素细胞膜的受体结合,使内皮素失去作用”可知,内皮素只有与细胞膜上相应的受体结合后才能发挥作用,体现了细胞膜具有信息交流的功能,故D正确。
2. C 解析:细胞膜具有选择透过性,因此能控制物质进出细胞,A不符合题意;胰岛细胞产生的胰岛素属于分泌蛋白,通过细胞膜分泌到细胞外,体现细胞膜信息交流的功能,B不符合题意;提高细胞内化学反应速率是酶的功能,不是细胞膜的功能,C符合题意;细胞膜作为细胞的边界,将细胞与外界环境分隔开,属于细胞膜的功能D,不符合题意。
3. ABD 解析:19世纪末,欧文顿发现溶于脂质的物质,比不能溶于脂质的物质更容易通过细胞膜进入细胞,于是他提出细胞膜是由脂质组成的,A符合题意;1925年,两位荷兰科学家用丙酮从人的红细胞中提取脂质,在空气—水界面上铺展成单分子层,测得单分子层的面积恰为红细胞表面积的2倍,由此他们得出的结论是细胞膜中的脂质分子排列为连续的两层,B符合题意;1959年,罗伯特森在电镜下看到了细胞膜清晰的暗—亮—暗的三层结构,并大胆地提出所有的细胞膜都是由蛋白质—脂质—蛋白质三层结构构成的,C不符合题意;1970年,科学家用荧光染料标记小鼠细胞和人细胞,进行细胞融合实验,结合其他相关实验证据,表明细胞膜具有流动性,D符合题意。故选ABD。
4. A 解析:组成细胞膜的磷脂分子既有亲水的部分,又有疏水的部分,亲水的部分为磷脂分子的“头”部,疏水的部分为磷脂分子的“尾”部,因此,磷脂分子在水中呈现出“头”部在水中,而“尾”部在空气中的分布,即题图A所示的分布情况。
5. D 解析:植物细胞都有细胞壁;植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,纤维素属于多糖;细胞壁对植物细胞有支持和保护作用;细胞壁是全透性的,不能控制物质进出细胞。

6. C 解析:脂质体由磷脂分子构成,磷脂分子具有疏水端和亲水端,在水中会形成具双层磷脂分子的脂质体,A正确;脂质体表面交联抗体,抗体能与抗原特异性结合,从而靶向给药治疗疾病,B正确;药物甲接触磷脂分子的亲水端,为水溶性药物,药物乙接触磷脂分子的疏水端,为脂溶性药物,C错误;脂质体与细胞膜结构相似,能与细胞膜融合,这依赖于细胞膜的流动性,D正确。

7. B 解析:分析实验可知,该实验为一组对照实验,实验的自变量为“玉米种子是否有活性”,因变量为“胚体细胞的着色程度”。由实验结果可知,活的胚体细胞着色非常浅,说明活细胞中红墨水不易通过细胞膜进入细胞,由此证明,活细胞膜具有控制物质进出细胞的作用。故选B。

8. C 解析:红细胞的细胞膜主要由脂质和蛋白质组成,故A错误;人成熟红细胞中存在血红蛋白,血红蛋白能运输氧,主要起运输功能,故B错误;人成熟红细胞呈双凹的圆饼状,其形态与功能相适应,故C正确;在制备细胞膜时,需要将新鲜的人成熟红细胞用生理盐水稀释,故D错误。

9. (1)脂质和蛋白质 (2)磷脂双分子层 (2)糖蛋白 信息交流 (3)膜上蛋白质的种类和数量不同 (4)细胞膜具有一定的流动性

解析:(1)组成细胞膜的化学成分主要是脂质和蛋白质;由图可知,图中①为蛋白质、②为磷脂双分子层,而细胞膜的基本支架是磷脂双分子层。(2)动物细胞之间的识别与糖蛋白有关,体现了细胞膜的信息交流的功能。(3)蛋白质在膜行使功能方面起重要作用,不同膜结构中蛋白质的种类和数量不同,则膜执行的具体功能不同。(4)当温度上升到一定程度时,细胞膜的脂质分子有75%排列不整齐,细胞膜厚度变小,细胞表面积增大,膜的这种变化说明细胞膜具有一定的流动性。

10. (1)血液 受体 (2)细胞膜接触 与膜结合的信号分子 靶 受体 (3)蛋白质(或糖蛋白) (4)通道 胞间连丝 (5)细胞膜的结构和功能

解析:(1)据图甲分析,细胞分泌的化学物质如激素随血液到达全身各处,与受体结合传递相应的信息。(2)据图乙分析,相邻两细胞通过细胞膜的直接接触来传递信息,③表示与膜结合的信号分子,④表示靶细胞膜上的受体分子。(3)受体一般是糖蛋白。(4)植物细胞之间可以通过通道来传

递信息,图丙中的⑤表示胞间连丝。(5)多细胞生物体内,各个细胞之间信息的交流,大多与细胞膜的结构和功能有关。

小测试(九) 细胞器之间的分工

预习自评

1. (1)× **解析:**核糖体不具有膜结构。
- (2)× **解析:**高尔基体是蛋白质修饰加工、分类和包装的场所,不是蛋白质的合成场所,蛋白质的合成场所是核糖体。
- (3)× **解析:**性激素属于脂质,其合成场所为光面内质网。
- (4)✓
- (5)× **解析:**蓝细菌也可以进行有氧呼吸但不具有线粒体。
2. A **解析:**在植物细胞中有大小不同的液泡,成熟的植物液泡中含无机盐、糖类、脂类、蛋白质等,A 错误;花瓣的颜色是由花瓣细胞液泡中色素的种类和含量决定的,B 正确;液泡是存在于植物细胞中的一种细胞器,C 正确;液泡大小会随细胞的吸水或失水而变化,吸水变大,失水变小,D 正确。
3. A **解析:**具有膜结构的细胞器有叶绿体、线粒体、内质网、高尔基体、溶酶体和液泡。不具有膜结构的细胞器有核糖体和中心体。

针对训练

1. D **解析:**线粒体是植物细胞和动物细胞均具有的,A 错误;植物细胞和动物细胞均具有细胞膜,B 错误;植物细胞和动物细胞均具有高尔基体,C 错误;细胞壁、叶绿体和液泡是植物细胞具有而动物细胞不具有的结构,D 正确。
2. ABD **解析:**大肠杆菌属于原核生物,只有核糖体这一种细胞器,没有线粒体,A 正确;水稻叶肉细胞是成熟的植物细胞,含有叶绿体、液泡,B 正确;酵母菌属于真菌,是真核生物,有线粒体但没有叶绿体,C 错误;小鼠肝细胞为动物细胞,具有线粒体和内质网,D 正确。故选 ABD。
3. D **解析:**细胞质基质呈透明的胶质状态,A 正确;细胞质基质是活细胞进行各种化学反应的主要场所,B 正确;细胞质基质主要由水、无机盐、脂质、糖类、氨基酸、核苷酸和多种酶等组成,C 正确;细胞质基质在活细胞内呈流动状态,不是呈静止状态,D 错误。

4. D **解析:**高尔基体和液泡具有单层膜结构,而线粒体和叶绿体都具有双层膜结构,因此单层膜还是双层膜可作为它们的分类依据,A 项正确;高尔基体和线粒体不含色素,而叶绿体和液泡含有色素,因此有无色素可作为它们的分类依据,B 项正确;高尔基体和线粒体普遍存在于动植物细胞中,而叶绿体和液泡通常分布在植物细胞中,因此是否普遍存在于动植物细胞中可作为它们的分类依据,C 项正确;图中四种细胞器均含有膜结构,因此有无膜结构不是它们的分类依据,D 项错误。
5. D **解析:**显微镜下观察到的是上下、左右都颠倒的像。视野中叶绿体位于液泡的右方,而实际上,黑藻细胞中叶绿体位于液泡的左方;但视野中细胞质的环流方向和实际细胞质的环流方向一致,均是逆时针,故选 D。
6. D **解析:**根据题干信息可知,正常细胞中的溶酶体可降解细胞自身物质或结构,A 错误;水解酶的化学本质为蛋白质,溶酶体不能合成蛋白质,B 错误;根据题干信息可知,饥饿处理能刺激酵母菌自噬体的形成,因而当细胞养分不足时,细胞自噬作用会增强,C 错误;酵母菌包裹细胞自身物质或结构形成自噬体,细胞膜的形态发生了改变,体现了生物膜的结构特性即流动性,D 正确。
7. A **解析:**汗腺细胞分泌的汗液中不含蛋白质,而胃腺细胞能分泌蛋白质,因此胃腺细胞比汗腺细胞具有更多的核糖体,A 错误;心肌细胞比皮肤表皮细胞新陈代谢旺盛,需要消耗的能量较多,线粒体是细胞的“动力车间”,因此心肌细胞与皮肤表皮细胞相比具有更多的线粒体,B 正确;胰腺细胞能分泌蛋白质,因此其比心肌细胞具有更多的高尔基体,C 正确;蛔虫为真核生物,寄生在肠道内,细胞内没有线粒体,D 正确。
8. B **解析:**由题图可知,①为高尔基体,②为线粒体,③为内质网,④为叶绿体,⑤为核糖体。动物细胞不含叶绿体,植物非绿色细胞也不含叶绿体,A 错误;叶绿体呈绿色,因此在光学显微镜下,叶绿体比图中其他几种细胞器更为醒目,B 正确;磷脂是构成细胞膜及众多细胞器膜的重要成分,核糖体无膜结构,因此不含磷脂,C 错误;内质网中不含有核酸,D 错误。
9. (1)有水 (2)大 低 从侧面 (3)左上方 转换器 细准焦螺旋 (4)细胞质 扁平的椭圆形或球

光合作用 (5)薄而小 多 光照 温度

10. (1)植物 有细胞壁、大液泡、叶绿体 中心体
(2)12 液泡 4 叶绿体 (3)4、9 (4)差速离心法

解析:(1)题图所示细胞有细胞壁、大液泡、叶绿体,属于植物细胞结构模式图;中心体分布在动物细胞和低等植物细胞中,若该细胞为低等植物细胞,其细胞质中还应具有的细胞器是中心体。

(2)液泡主要存在于植物细胞中,内含糖类、无机盐、色素等,所以紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞中的色素主要存在于液泡中;植物根毛细胞不进行光合作用,不含叶绿体。(3)图中含有少量 DNA 的细胞器是叶绿体、线粒体。(4)分离各种细胞器常用差速离心法。

小测试(十) 细胞器之间的协调配合

预习自评

1. (1)× **解析:**细胞膜的物质运输功能,与细胞膜中的脂质成分也有一定的关系。
(2)× **解析:**有些酶是在游离的状态下发挥作用,比如细胞质基质、线粒体基质、叶绿体基质中也含有重要的酶。
(3)✓ (4)✓ (5)✓
2. B **解析:**细胞骨架不是细胞器,是由蛋白质纤维组成的网架结构,A 不符合题意;在细胞中,分泌蛋白通过囊泡进行运输,如果去除细胞骨架,动物蛋白的分泌速度会明显降低,这说明细胞骨架有助于囊泡的运输,但不能说明细胞骨架能促进蛋白质的合成,B 符合题意,C 不符合题意;细胞骨架的成分是蛋白质,而植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,D 不符合题意。
3. D **解析:**生物膜系统由内质网、高尔基体、线粒体、叶绿体、溶酶体等细胞器的膜和核膜、细胞膜等结构共同构成。线粒体膜、溶酶体膜和核膜属于生物膜系统,囊泡来源于内质网膜或高尔基体膜,属于生物膜系统;细胞壁不属于生物膜系统,核糖体无膜结构。
4. 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;细胞膜在细胞与外部环境进行物质运输、能量转化和信息传递的过程中起着决定性作用,C 正确;生物膜广阔

的膜面积为多种酶提供附着位点,生物膜是许多生物化学反应的场所,D 正确。

针对训练

1. D **解析:**性激素属于脂质中的固醇类物质,在内质网上合成;胰岛素、唾液淀粉酶、抗体属于分泌蛋白,由核糖体合成后需经内质网进行加工和运输;DNA 主要在细胞核内合成,与内质网无直接的关系。
2. A **解析:**细胞内的膜结构之间可直接或间接相互联系。内质网膜可以直接与细胞膜和核膜相连;有的细胞内质网膜可以和线粒体膜直接相连;内质网通过形成囊泡与高尔基体膜相连;高尔基体通过形成囊泡再与细胞膜相连。
3. B **解析:**分泌蛋白合成与分泌过程:核糖体合成多肽链→内质网进行加工、折叠,形成具有一定空间结构的蛋白质→内质网膜鼓出形成囊泡→高尔基体对蛋白质做进一步的加工修饰→高尔基体膜形成囊泡→细胞膜。因此,在胰蛋白酶的合成和分泌过程中, ^3H 依次经过的细胞器是核糖体、内质网、高尔基体。
4. B **解析:**由题干信息可知,在具有放射性(氘标记)的培养液中培养某组织细胞,一段时间后放射性集中于细胞核、线粒体、叶绿体和核糖体结构中,因此含有该放射性的物质最可能是 RNA,与 DNA 相比,RNA 特有的碱基是尿嘧啶 U,因此该标记化合物最可能是尿嘧啶核糖核苷酸。
5. C **解析:**根据分泌蛋白形成过程等知识,可判断囊泡(分子垃圾袋)由生物膜构成,主要成分是磷脂和蛋白质,A 正确;溶酶体中水解酶可以水解细胞中衰老损伤的细胞器等,可以作为“回收利用工厂”,B 正确;细胞膜塑形蛋白、核酸等生物大分子的单体在种类及排列顺序上具有多样性,糖原的单体是葡萄糖,不具有多样性,C 错误;细胞膜塑形蛋白在核糖体上合成后,需经内质网和高尔基体的加工,D 正确。
6. A **解析:**不同细胞器的大小不同,可以用差速离心法分离各种细胞器,A 正确;用同位素标记法追踪氨基酸的转移途径进而研究分泌蛋白的合成与分泌过程,B 错误;证明细胞膜具有流动性,采用了荧光标记法,C 错误;叶绿体自身有颜色,观察叶绿体时,将生物材料做成临时装片直接在显微镜下观察,无须染色,D 错误。

7. A 解析:生物膜系统广阔的膜面积为多种化学反应所需的酶提供附着位点,A 正确;各种生物膜的化学组成和结构相似,并非完全相同,B 错误;生物膜系统由细胞器膜、核膜和细胞膜组成,C 错误;生物膜系统在成分和结构上相似,在结构和功能上相互联系,D 错误。

8. D 解析:分泌蛋白由附着在内质网上的核糖体合成,在内质网、高尔基体上进行加工,以囊泡形式运输,最终分泌到细胞外。

9. (1)亚显微 内质网 高尔基体 (2)D (3)膜上蛋白质的种类和数量不同 (4)AD (5)同位素标记法

解析:(1)细胞中有中心体无细胞壁,能看到线粒体内外两层膜、高尔基体等细微结构,因此图 1 为动物细胞亚显微结构示意图。分泌蛋白以氨基酸为原料,其首先在核糖体上通过脱水缩合形成肽链,然后进入内质网和高尔基体进行加工,最后由细胞膜分泌到细胞外,图 2 中 a 是核糖体,b 是内质网,c 是高尔基体。(2)结构①为细胞膜,其主要成分是脂质和蛋白质,此外还有少量的糖类,A 正确;结构⑤为染色质,主要由脱氧核糖核酸、蛋白质构成,B 正确;结构 a 为核糖体,其主要成分是核糖核酸和蛋白质,C 正确;结构 c 为高尔基体,由单层膜组成,D 错误。(3)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。(4)图 2 所示过程是分泌蛋白的合成、加工和分泌的过程,胰岛素、抗体都是由细胞产生分泌到细胞外发挥作用的物质,符合图 2 所示的合成和分泌过程,呼吸氧化酶与血红蛋白是胞内酶,不符合图 2 所示的合成和分泌过程。故选 A、D。(5)研究分泌蛋白合成与分泌的过程一般采用同位素标记法。

10. (1)脂质 性激素 维生素 D (2)1→3 (3)分解衰老、损伤的细胞器 (4)细胞膜、核 高尔基体

解析:(1)胆固醇合成后以低密度脂蛋白(LDL)形式进入血液,参与血液中脂质的运输。胆固醇、性激素和维生素 D 都属于脂质中的固醇类。(2)溶酶体中多种水解酶从合成到进入溶酶体的途径是 2 核糖体→1 内质网→3 高尔基体→溶酶体。(3)图中过程⑥~⑨说明溶酶体具有分解衰老、损伤的细胞器的功能。(4)内质网膜与细胞膜、核膜直接相连,与高尔基体膜通过囊泡形式间接相连。

素养提升卷(二) 细胞器之间的协调配合

1. A 解析:具膜结构的细胞器膜、细胞膜、核膜等结构共同构成细胞的生物膜系统,A 错误;溶酶体内部含有多种水解酶,某些情况下,溶酶体膜破裂后释放出的酶会造成细胞结构的破坏,B 正确;包裹着分泌蛋白的囊泡与细胞膜融合,将蛋白质分泌到细胞外,C 正确;细胞内存在着一套复杂的膜系统,内质网向内与核膜相连,向外与细胞膜相连,D 正确。

2. B 解析:小肠黏膜不属于细胞内的生物膜系统,A 错误;生物膜使细胞内形成若干小区室,性激素的合成(内质网)和有氧呼吸(线粒体)不会互相干扰,B 正确;生物膜的主要成分是脂质和蛋白质,C 错误;生物膜存在于真核细胞和原核细胞中,D 错误。

3. BD 解析:哺乳期乳腺细胞分泌比较旺盛,可分泌较多的抗体,则内质网、高尔基体等结构发达,A 错误;抗体属于分泌蛋白,其合成与运输过程需要线粒体提供能量,B 正确;核糖体是蛋白质合成的场所,但抗体的种类与核糖体的种类和数量无关,C 错误;奶粉喂养的婴儿可能会因抗体不足,免疫力偏低,容易患病,D 正确。

4. B 解析:分泌蛋白从细胞内排出时,高尔基体膜形成的囊泡可与细胞膜融合,将分泌蛋白释放到细胞外,A 正确;分泌蛋白在运输过程中,先经过内质网再经过高尔基体分泌到细胞外,B 错误;线粒体是细胞的“动力车间”,能为分泌蛋白的合成和运输提供能量,C 正确;分泌蛋白在细胞内的合成需要核糖体的参与,D 正确。

5. D 解析:生物膜是对细胞膜、核膜以及细胞器膜等结构的统称,属于细胞水平,A 错误;蛋白质是生命活动的主要承担者,线粒体和叶绿体的功能不同,则叶绿体和线粒体膜中的蛋白分子基本不相同,B 错误;图中 B 表示细胞膜,细胞膜的功能特性为选择透过性,即细胞膜可使某些物质自由通过,也可使一些物质不能自由通过,C 错误;分泌蛋白合成和运输过程:核糖体→内质网→囊泡→高尔基体→囊泡→细胞膜,内质网膜、高尔基体膜和细胞膜之间可通过囊泡实现膜成分的更新,D 正确。

6. A 解析:胃蛋白酶属于分泌蛋白,血红蛋白属于细胞内的结构蛋白,A 错误;图中 a 表示氨基酸脱水缩合形成多肽的过程,b 表示内质网对多肽链进行

加工、折叠,使其形成具有一定空间结构的蛋白质的过程,c表示高尔基体对蛋白质进行进一步加工及运输过程,B正确;由图可知,①、②表示参与分泌蛋白合成、加工与运输过程的细胞器,③表示为该过程提供能量的细胞器,因此推出①、②、③分别是内质网、高尔基体和线粒体,C正确;分泌蛋白合成、加工与运输过程可以说明生物膜在结构和功能上的密切联系,D正确。

7. C 解析: ^{14}C 氨基酸是合成蛋白质的原料,而蛋白质的合成场所是核糖体,所以步骤①加入 ^{14}C 氨基酸的目的是在步骤⑤中检测核糖体,A正确;步骤②中加入蒸馏水会使细胞吸水涨破,破坏细胞膜,B正确;若步骤①加入 ^{14}C 氨基酸的时间较长,则合成的多肽可能从核糖体上脱落,所以并非时间越长越好,C错误;步骤③④的目的是用差速离心法分离细胞器和其他细胞结构,D正确。

8. D 解析:根据题意可知,前胰岛素原的起始肽段先在游离的核糖体上合成,然后起始肽段和核糖体一起转移到粗面内质网继续合成,因此游离的核糖体与胰岛素的合成有关,A正确;由题意可知,内质网将初步加工的肽链转运到高尔基体,在高尔基体中进行精细加工后,被高尔基体转运到细胞膜分泌出细胞,内质网、高尔基体、细胞膜之间通过囊泡实现转运过程,B正确;根据题意可知,高尔基体会切除胰岛素原中间的一段肽链,切除肽链需要破坏肽键,消耗水分子,C正确;根据题意可知,起始肽段在粗面内质网中被切掉了,因此胰岛素分子中不含有前胰岛素原中的起始肽段,D错误。

9. C 解析:由题图可知,a表示核糖体,b表示内质网,c表示高尔基体。高尔基体在分泌蛋白合成和运输过程中起交通枢纽作用,A正确; ^3H 在细胞各个结构间移动的先后顺序是核糖体→内质网→高尔基体→细胞膜,B正确;参与唾液淀粉酶合成并分泌的细胞器是核糖体、内质网、高尔基体和线粒体,细胞膜不属于细胞器,C错误;题述过程既体现了生物膜在结构上的联系,也体现了生物膜在功能上的联系,D正确。

10. B 解析:由题图可知,反应后内质网膜的面积变小,高尔基体膜的面积基本不变,细胞膜的面积变大,因此该生命活动为分泌蛋白的合成与分泌。呼吸酶属于胞内蛋白,不属于分泌蛋白,故A错误;胰岛素属于分泌蛋白,故B正确;性激素、胆固醇

醇为固醇类物质,属于脂质,故C、D错误。

11. (1)① 核糖体 羧基 (2)④①③⑥②⑥④ 在结构和功能上有一定的联系

解析:(1)甲状腺球蛋白最初是在内质网上的核糖体中由氨基酸脱水缩合成肽链的,在此过程中,一个氨基酸分子的羧基($-\text{COOH}$)与另一个氨基酸分子的氨基($-\text{NH}_2$)相连接,同时脱去一分子水,即水中氧原子来自羧基。(2)用 ^{18}O 标记的氨基酸培养甲状腺细胞时, ^{18}O 标记的氨基酸首先需要通过细胞膜(④)到达核糖体(①)才能开始合成肽链,然后经过内质网(③)的加工成为较成熟蛋白,较成熟蛋白由囊泡(⑥)包裹,移动到高尔基体(②)并加工成为成熟蛋白,成熟蛋白再由囊泡(⑥)包裹,当囊泡移动到细胞膜(④)时,与细胞膜融合,将成熟蛋白分泌到细胞外。这一过程体现了生物膜在结构和功能上是密切联系的。

12. (1)高尔基体 (2)磷脂双分子层 流动性 (3)2 糖蛋白 选择透过性 (4)内质网 同位素示踪法

解析:(1)由题图可知,溶酶体起源于高尔基体。(2)囊泡膜、细胞膜和细胞器膜均属于生物膜,其基本支架为磷脂双分子层,这体现了生物膜系统在结构和功能上的紧密联系,同时生物膜在结构上具有一定的流动性。(3)吞噬细胞识别细胞外细菌与细胞间相互识别有关,需要借助细胞膜上的糖蛋白,即图中的2;细胞膜允许一些物质通过,不允许其他物质通过,体现了细胞膜的功能特点,即选择透过性。(4)若用 ^3H 标记亮氨酸,在分泌蛋白合成和运输过程中、放射性依次出现的顺序为核糖体→内质网→高尔基体→细胞膜及分泌物中,该研究方法称为同位素标记法或同位素示踪法。

13. (1)具有一定的流动性 生物膜 (2)V-SNARE 特异 能量 (3)内质网、高尔基体、细胞膜 (4)③

解析:(1)囊泡是由单层膜包裹的膜性结构,囊泡膜与细胞膜、细胞器膜和核膜等共同构成细胞的生物膜系统,其结构特点是具有一定的流动性。(2)由图可知,囊泡上的V-SNARE蛋白和靶膜上的T-SNARE蛋白结合形成稳定的结构后,囊泡和靶膜才能融合,从而将物质准确地运送到相应的位点,这样的膜融合过程具有特异性,需要

GTP 提供能量。(3)唾液淀粉酶属于分泌蛋白,其合成与分泌过程为:核糖体合成肽链→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,因此唾液腺细胞在分泌唾液淀粉酶的过程中,参与囊泡运输的细胞结构依次是内质网、高尔基体、细胞膜。(4)心肌细胞能够自动地有节律地收缩,耗能多,因此细胞中的线粒体较其他细胞多,硒对线粒体膜有稳定作用,若缺硒,则对心肌细胞的影响最大,故选③。

小测试(十一) 细胞核的结构和功能

预习自评

1. (1)✓ (2)✓ (3)✓ (4)✓ (5)✓
2. C 解析:在尝试制作真核细胞三维结构模型时,科学性、准确性应该是第一位的,其次才是模型的美观与否。
3. C 解析:真核细胞的细胞核中的核仁与核糖体的形成有关,蛋白质合成旺盛的细胞中核糖体多,核仁大,C项正确。
4. A 解析:人成熟的红细胞无细胞核,其寿命较短,精子几乎不含细胞质,其寿命也很短,这一事实体现了细胞是个有机的统一整体,各部分之间是协调活动、共同完成各项生命活动的。故选 A。

针对训练

1. D 解析:细胞核是细胞代谢和遗传的控制中心,细胞核中含有 DNA, DNA 具有遗传信息,其可决定生物性状,且“中中”与“华华”均是由相同体细胞通过核移植技术培育而成的,故决定“中中”与“华华”的性状极为相似的物质存在于细胞核中。
2. A 解析:实物模型属于物理模型,A 正确;图中①为核仁,与某种 RNA 的合成以及核糖体的形成有关,蛋白质的合成场所是核糖体,B 错误;图中②为染色质,主要由 DNA 和蛋白质组成,遗传信息的载体为 DNA, DNA 的主要载体为染色质,C 错误;细胞核是细胞代谢的控制中心,细胞质是细胞代谢的主要场所,D 错误。
3. C 解析:分析题干信息可知,甲的伞柄嫁接到乙的假根上,长出了乙的伞帽,这说明乙的伞帽的形成可能与假根有关,但该实验中缺少对照实验,不能证明细胞核的功能,要证明细胞核的功能必须再增添对照实验,故选 C。

4. A 解析:细胞 c 的细胞膜和细胞质都来自细胞 b,但细胞核来自细胞 a,其性状与细胞 a 相同,说明控制 c 性状发生的遗传信息来自细胞核,A 正确,B、C 错误;本实验无法说明细胞核内的遗传信息控制生物一切性状的发生,而且细胞质中也有少量的遗传物质,D 错误。
5. A 解析:细胞核中的染色质由 DNA 和蛋白质组成, DNA 是细胞的遗传物质,所以细胞核的功能实现与染色质有关,A 正确;核孔是实现核质之间的大分子物质交流的通道,B、D 错误;在光学显微镜下观察不到核膜和核仁,C 错误。
6. B 解析:题图中三种膜结构均具有两层膜,其中图 a 中内膜向内折叠,故该结构应为线粒体;图 b 中含有基粒,故该结构应为叶绿体;图 c 中两层膜不连续,有孔道,该结构应为细胞核。线粒体、叶绿体和细胞核中均含有 DNA 和 RNA, A 正确;叶绿体存在于进行光合作用的植物细胞中,不存在于动物细胞中,线粒体和细胞核在动物细胞和植物细胞中一般都存在,B 错误;根据分析,图 a、b、c 分别代表的是线粒体、叶绿体与细胞核,C 正确;图 c 中的孔道是核孔,是核质之间频繁进行物质交换的通道,D 正确。
7. AD 解析:荧光素酶与伴侣蛋白结合后的物质属于生物大分子,核孔为大分子物质进入细胞核提供了通道,故荧光素酶与伴侣蛋白结合后通过核孔进入细胞核,A 正确;由题意可知,伴侣蛋白与错误折叠的蛋白质结合进入核仁,以保护细胞免受损伤,B 错误;核仁不参与蛋白质的合成和加工,C 错误;核仁与某种 RNA 的合成及核糖体的形成有关,因此核仁能参与组装核糖体,又由题意可知,核仁能对蛋白质进行修复,D 正确。
8. D 解析:实验中蝾螈受精卵细胞有核的部分可以分裂、分化,无核的部分不能进行分裂、分化,可以说明细胞核与蝾螈受精卵的分裂、分化有关,A 正确。实验①中 b 部分细胞有核,属于对照组;a 部分细胞无核,属于实验组,B 正确。实验②中 a 的部分,与实验①中 a 部分细胞形成对照,通过无核到有核证明了细胞核的作用,C 正确。题述实验只能证明细胞核与细胞分裂、分化有关,不能证明细胞核中有遗传物质,也不能说明细胞核是遗传信息库,是遗传和代谢的控制中心,D 错误。
9. (1)真核 (2)3 染色质 染色体 (3)核膜 核

孔 (4)内质网 5 核膜

解析:(1)图示为典型的细胞核示意图,存在于真核细胞中。(2)细胞核的遗传信息贮存在[3]染色质中,细胞分裂时染色质会高度螺旋化形成染色体。(3)[5]为核膜,膜上有核孔,可允许某些大分子物质通过。(4)由题图可见[1]内质网和[5]核膜的相连,使细胞质和核内物质的联系更为紧密。

10. (1)细胞核 (2)核孔 多 (3)DNA 双缩脲试剂 (4)(细胞质中的)线粒体

解析:(1)图甲表示真核细胞的细胞核的亚显微结构。(2)图甲中2表示核孔,代谢旺盛的细胞核孔数目多,胰岛B细胞分泌胰岛素,代谢旺盛;口腔上皮细胞为高度分化的细胞,代谢较弱。(3)染色体主要由蛋白质和DNA组成,DNA控制蛋白质的合成,图乙中①是DNA,②是蛋白质,常用双缩脲试剂鉴定蛋白质。(4)DNA主要分布在细胞核中,动物细胞质中的线粒体也含有DNA。

小测试(十二) 被动运输

预习自评

1. (1)× **解析:**物质被动运输进出细胞时与细胞膜的流动性有关。
- (2)✓ **解析:**在一定范围内,随着成熟植物细胞失水的进行,细胞液浓度增大,细胞的吸水能力逐渐增强。
- (3)× **解析:**在质量浓度大于0.9%的NaCl溶液中,红细胞因渗透作用失水皱缩,红细胞不含细胞壁,不会发生质壁分离。
- (4)× **解析:**在质量浓度为0.9%的NaCl溶液中水分子进出红细胞处于动态平衡。
- (5)× **解析:**植物细胞的原生质层包括细胞膜、液泡膜以及两层膜之间的细胞质。
2. B **解析:**人的红细胞属于动物细胞,没有像成熟植物细胞那样的大液泡,A错误;细胞膜具有选择透过性,放在蒸馏水中,因为外界溶液浓度低于细胞内浓度,导致吸水涨破,B正确;细胞膜的基本支架是磷脂双分子层,而磷脂分子的尾部具有疏水性,细胞膜不具有水溶性,C错误;温度降低时,细胞膜的流动性减弱,D错误。
3. A **解析:**甘油进入组织细胞的方式是自由扩散,其吸收量主要取决于组织液中甘油的浓度,与能量和转运蛋白无关。

4. C **解析:**自由扩散和协助扩散都属于被动运输,都是顺浓度梯度进行的,都不需要消耗能量,协助扩散需要转运蛋白的协助,一些较大的分子如葡萄糖进入红细胞的方式是协助扩散。故选C。

针对训练

1. C **解析:**细胞壁是全透性的,不是半透膜,故A错误;成熟植物细胞中相当于半透膜的是细胞膜、液泡膜以及两层膜之间的细胞质,不包括细胞核,故B错误;成熟植物细胞内的液体环境主要是指中央液泡中的细胞液,故C正确;植物细胞的细胞壁具有支持和保护作用,细胞吸水后不会涨破,故D错误。
2. B **解析:**协助扩散不需要消耗细胞中的能量,则细胞内能量不足及细胞内 O_2 浓度下降不会影响协助扩散的速率,A、D不符合题意;协助扩散需要转运蛋白协助,则细胞外药物影响膜蛋白结构会降低协助扩散的速率,B符合题意;细胞外葡萄糖浓度上升,两侧浓度差增大,可加快细胞通过协助扩散吸收葡萄糖的速率,C不符合题意。
3. B **解析:**细胞壁具有全透性,水分子、蔗糖溶液通过植物细胞的细胞壁不属于渗透作用,①③不符合题意;细胞膜相当于一层半透膜,水分子通过植物细胞的细胞膜属于渗透作用,②符合题意;液泡膜属于生物膜,相当于一层半透膜,水分子通过液泡膜属于渗透作用,④符合题意;原生质层相当于一层半透膜,水分子通过细胞的原生质层属于渗透作用,⑤符合题意;暂时萎蔫的青菜放入清水中,细胞发生渗透吸水而变得挺直,⑥符合题意。故选B。
4. ABC **解析:**水通道蛋白只协助水分子进出细胞,不能协助氨基酸进入细胞,A正确;水分子通过水通道蛋白进出细胞的过程是顺浓度梯度进行的,不消耗能量,B正确;一种物质可能有多种跨膜运输方式,如水可以通过自由扩散和协助扩散跨膜运输,C正确;加入蛋白质抑制剂降低水通道蛋白跨膜运输水分子的速率,D错误。
5. A **解析:**题图中L表示细胞壁,M表示液泡,N表示原生质层与细胞壁之间的空隙,里面填充的是蔗糖溶液,A错误;清水的浓度小于细胞内溶液的浓度,细胞吸水导致液泡体积变大,逐渐发生质壁分离复原,B正确;细胞壁通透性较大,蔗糖分子可以通过,细胞膜具有选择透过性,蔗糖分子不能通过,这说明细胞膜与细胞壁在物质透过性上存在显著差异,C正确;洋葱根尖分生区细胞没有大液泡,不

宜作为题述实验的实验材料,D正确。

6. AC 解析:渗透作用发生的条件是有半透膜,且半透膜两侧有浓度差。水分子可以通过渗透作用进入动物细胞,说明动物细胞的细胞膜相当于一层半透膜,A符合题意,D不符合题意;水分子总体表现为从水的相对含量高的一侧向相对含量低的一侧渗透,所以若水分子表现为进入细胞,需细胞内溶液浓度高于细胞外溶液浓度,B不符合题意,C符合题意。

7. D 解析:渗透作用发生的条件是有半透膜且半透膜两侧存在浓度差,装置中,只有当半透膜允许水分子通过,不允许蔗糖分子通过时,才能观察到渗透现象,A正确;若将半透膜换为纱布,由于水分子和蔗糖分子都能通过纱布,因此最终两侧溶液浓度和液面高度相同,B正确;若半透膜只允许水分子通过,由于B侧为蔗糖溶液,水分子从A→B的速度大于从B→A的速度,最终平衡后B侧液面高于A侧,C正确;若半透膜只允许水分子通过,最终两侧渗透压平衡后,A侧仍为清水,B侧仍为蔗糖溶液,B侧浓度仍高于A侧,D错误。

8. AB 解析:由图可知,a方式顺浓度梯度进行,不需要细胞膜上转运蛋白的协助,为自由扩散,A正确;b和c方式也顺浓度梯度进行,但需要膜上转运蛋白的协助,属于协助扩散,B正确;A为载体蛋白,B为通道蛋白,二者的作用机理不同,载体蛋白需与被转运的物质结合,而通道蛋白不需要,C错误; O_2 、 CO_2 进出细胞的方式为自由扩散,葡萄糖可以通过协助扩散进入细胞,但甘油为脂溶性物质,通过自由扩散进入细胞,D错误。

9. (1)变短 细胞渗透失水 变长 细胞渗透吸水 不变 细胞中的水分基本不变 (2)对照 (3)渗透作用

解析:成熟的植物细胞相当于一个渗透系统。当细胞液与外界溶液之间存在浓度差时,水分子就会通过原生质层向浓度高的一侧渗透,造成细胞吸水或者失水。甲试管中蔗糖溶液的浓度大于细胞液的浓度,细胞将失水,使马铃薯条皱缩变短;乙试管中,马铃薯在蒸馏水中会吸水,使马铃薯条膨胀变长;丙试管中的马铃薯条的长度基本保持不变,因为其在密闭的空试管中细胞既不吸水也不失水,在实验中起对照作用。

10. (1)原生质层与细胞壁 (2)小 (3)乙 相同且

适宜 (4)哺乳动物成熟红细胞吸水或失水后形态变化大,便于观察比较

解析:(1)质壁分离是指原生质层和细胞壁的分离,原生质层是由细胞膜、液泡膜和两层膜之间的细胞质构成的。(2)实验初始阶段(2分钟之前),甲溶液中的液泡直径减小更快,说明甲溶液与细胞液的浓度差更大,细胞发生质壁分离更快,即甲溶液浓度更大。(3)检测细胞液浓度时,需要观察同种细胞在不同浓度的溶液中发生质壁分离的程度,故溶液中的溶质分子不能进入细胞干扰实验结果,分析题图可知,乙溶液中的溶质不会进入细胞,所以应选物质乙配制一系列浓度梯度的溶液,对细胞进行检测。为排除无关变量的影响实验中各组的温度等无关变量应保持相同且适宜。(4)由于人或哺乳动物的成熟红细胞中含有红色的血红蛋白,吸水或失水后细胞形态变化大,便于观察比较,所以研究动物细胞的吸水和失水,常选人或哺乳动物的成熟红细胞。

素养提升卷(三) 被动运输

1. C 解析:由于甜菜块根的细胞膜和液泡膜具有选择透过性,将甜菜块根切成小块放在蒸馏水中,水无明显的颜色变化;用盐酸处理这些块根后,甜菜块根的细胞膜和液泡膜的选择透过性功能丧失,导致液泡中的花青素进入蒸馏水中,使溶液变红,故选C。

2. B 解析:水稻吸收硅多,吸收钙少,这说明水稻细胞膜上硅载体数量多于钙载体数量,表明水稻根细胞对于物质的输入和输出具有选择性;水稻根细胞吸收硅的能力强,吸收钙的能力弱;根据题意无法判断出水稻培养液中硅和钙的浓度不同。

3. C 解析:a的细胞液浓度最大,所以b和c都失水,a吸水;细胞液浓度 $b>c$,所以b又从c吸水,C正确。

4. A 解析:当外界溶液浓度高于细胞质浓度时,细胞失水;反之,则吸水。溶液①中细胞失水皱缩;溶液②中细胞吸水膨胀;溶液③可能是清水,细胞吸水后涨破而观察不到细胞的形态;溶液④中细胞呈现正常的中央微凹的圆饼状。故四种外界溶液浓度由高到低的顺序是①④②③。

5. D 解析:根据表格分析,该植物细胞在浓度为 0.19 mol/L 的溶液中不发生质壁分离,而在浓度为

- 0.23 mol/L 的溶液中刚好发生质壁分离,说明该植物细胞液浓度为 0.19~0.23 mol/L。该植物若适合在乙地生长,说明其细胞能够从土壤中吸收水分,则外界溶液浓度低于细胞液浓度,即乙地土壤溶液的浓度小于 0.23 mol/L。
6. C **解析:**在高于 0.9% 的 NaCl 溶液中,红细胞因渗透作用失水皱缩,红细胞无细胞壁结构,不会发生质壁分离,A 错误;在 0.9% 的 NaCl 溶液中,红细胞形态未变是由于水分子进出细胞达到动态平衡,此时有离子进出细胞,B 错误;在低于 0.9% 的 NaCl 溶液中,红细胞会吸水膨胀甚至破裂,C 正确;渗透作用是指水分子或其他溶剂分子从低浓度的溶液通过半透膜向高浓度溶液中扩散的过程,D 错误。
7. C **解析:**据题图分析,该物质从高浓度一侧往低浓度一侧运输,该过程需要转运蛋白的协助,属于协助扩散,而甘油通过自由扩散方式进入小肠绒毛上皮细胞,A 错误;协助扩散过程不需要消耗能量,B 错误;协助扩散中的转运蛋白分为载体蛋白和通道蛋白,载体蛋白只容许与自身结合部位相适应的分子或离子通过,通道蛋白只容许与自身通道直径和形状相匹配、大小和电荷相适宜的分子或离子通过,因此运输题述物质的蛋白质难以运输其他物质,C 正确;在一定的浓度差范围内,随着膜两侧浓度差的增大,题图所示物质运输速率逐渐增大,当达到一定值时,由于载体蛋白数量的限制,物质运输速率不再随膜两侧浓度差的增大而增大,D 错误。
8. C **解析:**水分子不需要水通道蛋白协助的跨膜运输方式为自由扩散,A 正确;水分子通过水通道蛋白进入细胞是顺相对含量梯度进行的,B 正确;土壤溶液浓度过高时,植物不一定只通过水通道蛋白失水,C 错误,根据毛细胞吸水能力与其细胞液中水相对含量有关,细胞液中水的相对含量越少,根毛细胞吸水能力越强,D 正确。
9. B **解析:**农民施肥后发现“烧苗”现象,原因是植物根细胞在高浓度的土壤溶液中失水,与图甲过程相似,A 错误;原生质层包括细胞膜、液泡膜和两层膜之间的细胞质,即图中的 2、3、4,B 正确;该细胞的失水和吸水主要取决于细胞液与外界溶液的浓度差,C 错误;由于细胞壁具有全透性,细胞膜具有选择透过性,故蔗糖分子可进入 1,但是不能进入 3,D 错误。
10. ABC **解析:**细胞色素是蛋白质,不能透过半透膜,水分子可以,一段时间后,a 侧液面上升,A 正确;蔗糖不能通过半透膜,a 侧的物质的量浓度小于 b 侧,一段时间后,b 侧液面上升,B 正确;a、b 两侧质量浓度相同,由于蔗糖是二糖,葡萄糖是单糖,因此 a 侧的物质的量的浓度大于 b 侧,则 a 侧液面升高,又因葡萄糖可以穿过半透膜,因此 b 侧渗透压逐渐升高,a 侧渗透压下降,当 b 侧渗透压大于 a 侧时,b 侧液面升高,高于 a 侧,C 正确;开始时,a 侧渗透压小于 b 侧,则 b 侧液面升高,因为葡萄糖可以穿过半透膜,最终两侧液面相等,D 错误。故选 ABC。
11. (1)质壁分离 外界溶液 (2)原生质层 (3)A、C、B (4)B (5)B、C、A
解析:(1)图中 A 细胞的细胞壁与原生质层已经分开,处于质壁分离状态,细胞壁为全透性,外界溶液能透过,所以①处充满了外界溶液。(2)②是细胞膜,③是细胞质,④是液泡膜,它们共同组成了原生质层。(3)A 细胞失水最多,B 细胞失水最少,细胞液浓度依次是 A>C>B。(4)将 C 细胞置于清水中,其会因吸水而发生质壁分离的复原。(5)失水越多,细胞液颜色越深。
12. (1)气泡 (2)作为后续观察的对照 (3)细胞膜 (4)质壁分离时间过长
解析:(1)为防止盖盖玻片时产生气泡,盖盖玻片时,将盖玻片的一侧先接触液滴,然后将另一侧轻轻缓慢放下。(2)步骤 B 显微镜观察的目的是将观察到的现象与后续质壁分离现象形成对比。(3)伊红是一种水溶性的物质,呈红色,伊红不能透过细胞膜进入细胞,故质壁分离时,观察到的红色区域的边缘是原生质层中的细胞膜结构。(4)滴加清水后,质壁分离不能复原,可能的原因是质壁分离时间过长,细胞失水过多死亡。
13. (1)原生质层 2 4 (2)外界溶液浓度高于细胞液浓度 原生质层的伸缩性大于细胞壁 (3)无法判断 (4)①大 ②乙>丁>甲>戊>丙 ③降低
解析:(1)图 a 中细胞的质壁分离指的是细胞壁和原生质层分离,后者的结构包括 2 细胞膜、4 液泡膜以及二者之间的细胞质。(2)植物细胞发生质壁分离所需的外界条件是外界溶液浓度大于细胞

液浓度,植物细胞自身应具备的结构特点是原生质层的伸缩性大于细胞壁。(3)根据题意和图示分析可知:图b中的细胞可能处于质壁分离状态,也可能处于质壁分离平衡状态,还可能处于质壁分离复原状态,所以此时细胞液浓度可能大于、等于或小于外界溶液浓度。(4)①当蔗糖溶液浓度较低时,细胞吸水,萝卜质量增大,红心萝卜A的质量增加量大于红心萝卜B,说明红心萝卜A的吸水更多,所以红心萝卜A细胞液浓度大于红心萝卜B的细胞液浓度。②观察红心萝卜A的质量变化,质量减少得越多,说明外界溶液浓度越大;质量增加得越多,说明外界溶液浓度越小,则甲~戊五种蔗糖溶液浓度从大到小的排序是乙>丁>甲>戊>丙。③在甲蔗糖溶液中加入适量的清水,一段时间后红心萝卜A吸水,其细胞液浓度降低。

小测试(十三) 主动运输与胞吞、胞吐

预习自评

- (1)× 解析:协助扩散和主动运输都需要转运蛋白的协助。协助扩散顺浓度梯度进行,不利于维持物质在细胞内外的浓度差;主动运输逆浓度梯度进行,有助于维持物质在细胞内外的浓度差。
(2)✓
(3)× 解析:葡萄糖由肠腔进入小肠上皮细胞的跨膜运输方式是主动运输,葡萄糖由小肠上皮细胞进入血液的跨膜运输方式是协助扩散。
(4)× 解析:大分子有机物进入细胞的运输方式是胞吞,不需要载体蛋白转运。
(5)× 解析:一种转运蛋白往往只能转运特定的物质,故运载葡萄糖的载体蛋白不能运载氨基酸。
(6)×
- D 解析:人的红细胞中 K^+ 浓度比血浆中的高 30 倍,说明红细胞可以逆浓度梯度吸收 K^+ ,因此红细胞吸收 K^+ 的方式是主动运输,A、B、C 均错误,D 正确。
- D 解析:分泌蛋白属于生物大分子,所以其通过细胞膜分泌到细胞外的方式是胞吐。
- B 解析:细胞生命活动所需的能量大部分来自线粒体,酒精被胃黏膜吸收属于自由扩散,动力是细胞膜两侧的浓度差,不消耗能量,①不符合题意; O_2 进入肺泡细胞自由扩散,不需要载体蛋白和能量,②不符合题意;肾小管上皮细胞吸收原尿中的 Na^+

属于主动运输,需要载体蛋白和能量,③符合题意;小肠绒毛上皮细胞吸收氨基酸属于主动运输,需要载体蛋白和能量,④符合题意。

- D 解析:主动运输需要载体蛋白的协助,并消耗能量,A、B 错误;酒精以自由扩散的方式出入细胞,C 错误;主动运输可以逆浓度梯度转运物质,D 正确。

针对训练

- D 解析:胰岛素属于分泌蛋白,是大分子物质,排出细胞的方式是胞吐,D 正确。
- A 解析:氧气进入肺泡细胞属于自由扩散,不需要借助载体,A 正确;葡萄糖进入小肠绒毛上皮细胞、 K^+ 进入红细胞、 Ca^{2+} 进入根毛细胞都属于主动运输,都需要载体蛋白,B、C、D 错误。
- B 解析:卵黄原蛋白通过胞吞作用进入卵母细胞,胞吞作用需要消耗能量,需通过囊泡进行运输,不需要载体蛋白协助,与膜内外的浓度差无关,B 符合题意。
- D 解析:气体分子及脂溶性小分子可以通过扩散进入细胞,氨基酸、离子等小分子物质进出细胞一般是主动运输,红细胞吸收葡萄糖属于协助扩散,A 错误;大分子有机物是通过胞吞的方式进入细胞的,该过程不需要载体蛋白的协助,但是需要消耗能量,B 错误;协助扩散和自由扩散都是顺浓度梯度进行的,不需要消耗能量,但是协助扩散需要载体蛋白的协助,C 错误;主动运输发生在细胞逆浓度梯度吸收物质时,既要消耗细胞的能量,也需要依靠膜上的载体蛋白,D 正确。
- C 解析:分析题图可知,该物质逆浓度梯度运输,需要载体蛋白和能量,属于主动运输。氧气进入骨骼肌细胞属于自由扩散,从高浓度向低浓度运输,不需要载体蛋白,不消耗能量,A 不符合题意;葡萄糖进入人红细胞属于协助扩散,从高浓度向低浓度运输,需要转运蛋白,不消耗能量,B 不符合题意;氨基酸进入小肠绒毛上皮细胞属于主动运输,需要载体蛋白,消耗能量,C 符合题意;白细胞吞噬病菌属于胞吞,D 不符合题意。
- B 解析: K^+ 和 NO_3^- 的跨膜运输方式是主动运输,需要载体蛋白协助消耗能量。A、B 两点表示不同氧浓度下吸收 NO_3^- 的量,则影响因素主要是能量;B、C 两点表示在同一氧浓度下吸收 K^+ 和 NO_3^- 的量,则影响因素主要是载体蛋白数量,故选 B。
- B 解析:某种物质通过细胞膜进入细胞需要载体

蛋白的协助,消耗了能量,且能够从低浓度向高浓度运输,说明该物质运输方式为主动运输。水分子通过细胞膜的运输方式是被动运输,A不符合题意; Ca^{2+} 通过细胞膜的运输方式是主动运输,B符合题意;甘油、 CO_2 通过细胞膜的运输方式是自由扩散,C、D不符合题意。

8. B 解析:据题图分析,A图细胞外浓度与运输速率成正比,表示自由扩散;B图中,在一定浓度范围内,随着细胞外浓度的增加,运输速率加快,到达一定浓度时,物质跨膜运输速率不再增加,表示协助扩散或主动运输;C图中物质运输方向是从低浓度到高浓度,表示主动运输,因此B选项更符合题意。

9. (1)① ③ (2)② 自由扩散 ③ 主动运输
(3)被动运输 (4)选择透过性

解析:(1)物质利用载体蛋白出入细胞的运输方式为协助扩散和主动运输,为图中①和③。(2)氧气转运方式为自由扩散,对应图中②;碘进入人体甲状腺滤泡上皮细胞的过程是从低浓度到高浓度,为③主动运输。(3)①②两种运输方式的特点是从高浓度到低浓度运输,合称为被动运输。(4)细胞膜的功能特性是选择透过性。

10. (1)二者都是顺浓度梯度进行的 (2)主动运输
丙 转运蛋白数量 (3)都需要消耗能量

解析:(1)分析题图可知,甲中①和②所示的跨膜运输均是从高浓度一侧向低浓度一侧顺浓度梯度进行的,为被动运输,故运输均不需要消耗能量。(2)甲中③所示的跨膜运输方式属于主动运输,可对应图丙;在一定范围内,主动运输的速率与 O_2 浓度成正比,但当 O_2 浓度达到一定值(B点)后,主要受转运蛋白数量的限制,主动运输速率不再增加(BC段)。(3)甲中④所示的运输方式为胞吞,该方式与主动运输的共同点是均需要消耗能量。

素养提升卷(四) 主动运输与胞吞、胞吐

1. B 解析:主动运输需要载体蛋白,自由扩散不需要载体蛋白,①错误,④正确;主动运输的运输方向是低浓度→高浓度,②正确,⑤错误;主动运输需要消耗能量,自由扩散不消耗能量,③正确,⑥错误。所以主动运输不同于自由扩散的特点是②③④,选B。
2. CD 解析:囊泡中包裹的物质一般是大分子物质,也可以是小分子物质,如神经递质,A正确;囊泡中

包裹的物质排出细胞不穿膜,B正确;该过程表示胞吐过程,向细胞外分泌物质,变形虫摄食过程是胞吞过程,C错误;胞吞和胞吐过程需要消耗能量,D错误。故选CD。

3. D 解析:图甲中葡萄糖进入红细胞的方式为协助扩散,不耗能,与氧气浓度无关;红细胞无氧呼吸产生的乳酸运出细胞的方式为主动运输,由无氧呼吸提供能量,故乳酸的跨膜运输与氧气浓度无关,A错误。图甲中葡萄糖的运输可以用图乙中的曲线N表示,B错误。葡萄糖和乳酸的运输都需要载体蛋白的协助,故都与细胞膜的流动性有关,C错误。图丙中由于葡萄糖可以向B侧转运,而乳酸不能向A侧转运,当液面不再变化时,B侧液面高于A侧液面,D正确。

4. D 解析:由题图可知,物质P出细胞为逆浓度梯度,应是主动运输;物质Q顺浓度梯度出细胞,为被动运输,被动运输包括协助扩散和自由扩散,自由扩散不需要载体。氧气通过细胞膜为自由扩散,A错误。物质Q出细胞可能是协助扩散,也可能是自由扩散,物质Q不一定是水,B错误。自由扩散不需要载体,C错误。主动运输需要消耗能量,但被动运输不消耗能量,D正确。

5. ACD 解析:由题图分析可知,b是协助扩散,影响b方式的因素是物质的浓度差和载体蛋白的数量,A错误;c是主动运输,d是胞吐,都需要消耗能量,所以向细胞中注入某种呼吸抑制剂,c、d方式受影响最大,B正确;葡萄糖进入红细胞的方式是协助扩散,氨基酸进入红细胞的方式是主动运输,C错误;自由扩散不能体现细胞膜的流动性,D错误。故选ACD。

6. D 解析:据图分析,LDL进入细胞的过程属于胞吞,LDL与受体蛋白识别后,细胞膜包裹LDL形成网格蛋白包被的囊泡,囊泡脱离细胞膜并进入细胞,该过程需要消耗能量,A错误;网格蛋白包被的囊泡从细胞膜上脱落下来会使细胞膜的面积减小,B错误;细胞膜的基本支架是磷脂双分子层,C错误;胞吞过程体现了细胞膜的流动性,D正确。

7. C 解析:曲线②表明该种物质有最大运输速率,说明不是自由扩散;曲线④表明该物质的运输与氧浓度有关,说明不是协助扩散,即该物质的运输方式为主动运输。葡萄糖进入红细胞、 Na^+ 通过离子通道进入神经细胞都为协助扩散,A、B错误。小肠上

皮细胞吸收氨基酸为主动运输,C正确。氧气跨膜运输的方式为自由扩散,D错误。

8. B 解析:图甲所示物质附着在细胞表面,这部分细胞膜内陷形成小囊,包围着物质的小囊从细胞膜上分离下来,形成囊泡,进入细胞内部,此过程表示胞吞,图乙所示物质先在细胞内形成囊泡,囊泡移动到细胞膜处并与细胞膜融合,将物质排出细胞,此过程表示胞吐,A错误;胞吞和胞吐这两种物质运输方式说明生物膜具有一定的流动性,B正确;胞吞和胞吐都需要消耗能量,C错误;分泌蛋白以胞吐的方式释放,与图乙中的方式相同,D错误。

9. D 解析:玉米根细胞对 K^+ 和 Cl^- 的吸收方式是主动运输,需要消耗能量和载体协助,加入某种负离子后,对 K^+ 吸收没有影响,说明能量供应和 K^+ 载体正常,故负离子不妨碍载体的生成,细胞呼吸没有受到抑制,A、B、C错误;玉米根细胞在吸收该种负离子的同时,对 Cl^- 的主动吸收减少,说明该种负离子的载体与 Cl^- 的相同,D正确。

10. D 解析:分析题图可知:肾小管管腔中的氨基酸进入上皮细胞是从低浓度的一侧通过细胞膜到达高浓度一侧,属于主动运输;管腔中的 Na^+ 进入上皮细胞为顺浓度梯度的运输,不消耗能量,属于被动运输;上皮细胞中的氨基酸进入组织液为顺浓度梯度的运输,属于被动运输。综上所述,D正确。

11. (1)磷脂 蛋白质 (2)自由扩散 (3)顺 转运蛋白 (4)逆 ATP(或能量) B

解析:(1)题图中A和B表示细胞膜的两种主要成分,其中A表示的是磷脂分子,构成了细胞膜的基本支架,B表示的是蛋白质分子。(2)图甲所示的物质顺浓度梯度进行跨膜运输,不需要转运蛋白的协助,故图甲所示的物质跨膜运输方式是自由扩散。(3)图乙所示物质跨膜运输方式的特点和图甲相同的是:物质都是顺浓度梯度跨膜运输的。不同的是:图乙所示物质的跨膜运输方式还需要转运蛋白的协助,故图乙所示的物质跨膜运输方式为协助扩散。(4)从图丙可以看出,该图中的物质是逆浓度梯度跨膜运输的,需要消耗能量,并且还需要转运蛋白,因此图丙所示的物质跨膜运输方式为主动运输。由分析可知, O_2 出入细胞的方式是自由扩散,而无机盐离子出入细胞的方式多数为主动运输。故B正确。

12. (1)主动运输 物质运输逆浓度梯度进行 ②

II $\rightarrow$ I (2)流动镶嵌模型 具有一定的流动性

(3)载体蛋白 氨基酸 (4)膜两侧物质的浓度差 载体蛋白数量、能量

解析:(1)分析题图可知,图甲中物质A的跨膜运输是逆浓度梯度进行的,因此属于主动运输;图乙中曲线②表明细胞内浓度高于细胞外浓度时,细胞仍能吸收该物质,因此也属于主动运输;I侧存在糖蛋白,是细胞膜外侧,II侧是细胞膜内侧,因此若物质A释放到细胞外的转运方向是II $\rightarrow$ I。

(2)图甲中细胞的模型被称为流动镶嵌模型,科学家用该模型很好地解释了生物膜的结构及特点,生物膜的结构特点是具有一定的流动性。(3)图中物质B指的是载体蛋白,蛋白质彻底水解的产物是氨基酸。(4)分析题图可知,曲线①反映出物质运输速率与膜两侧物质的浓度差有关;曲线②表示主动运输,需要载体蛋白协助,消耗能量,因此Q点时影响物质运输速率的因素可能是载体蛋白数量和能量。

13. (1)D (2)选择性 转运蛋白的种类和数量 选择透过性 (3)有助于活细胞按照生命活动的需要,主动选择吸收需要的物质,排出代谢废物和对细胞有害的物质,对活细胞完成各种生命活动有重要意义

解析:(1)表中数据说明 K^+ 是逆浓度梯度进入丽藻细胞的,说明 K^+ 跨膜运输的方式为主动运输。(2)丽藻细胞吸收各种离子的比例差别很大,这说明其对离子的吸收具有选择性,这取决于细胞膜上转运蛋白的种类和数量,这体现了细胞膜的选择透过性。(3)主动运输使活细胞能够按照生命活动的需要,主动选择吸收需要的物质,排出代谢废物和对细胞有害的物质,对活细胞完成各种生命活动有重要意义。

小测试(十四) 酶的作用和本质

预习自评

1. (1)× 解析:绝大多数酶是蛋白质,少数酶是RNA。

(2)× 解析:一般所有活细胞都能产生酶,哺乳动物的成熟红细胞例外。

(3)× 解析:酶在细胞内外、生物体内外都能发挥作用。

(4)× **解析:**酶并不提供能量,只是降低化学反应所需的活化能。

(5)× **解析:**酶的化学本质为蛋白质或 RNA,因此酶的合成场所不一定是核糖体,酶的单体为氨基酸或核糖核苷酸。

(6)× **解析:**不是所有活细胞都能合成酶,如哺乳动物成熟红细胞没有细胞核及众多细胞器,无法合成酶。

(7)× **解析:**加热可为反应提供能量,从而使反应速率加快,加热并不能降低反应的活化能。

2. B **解析:**绝大多数酶是蛋白质、极少数酶是 RNA,所以组成酶的单体是氨基酸或核糖核苷酸,核糖体是蛋白质合成的场所, RNA 不是在核糖体上合成的, A、C 错误;酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物, B 正确;酶在生物体内和体外都能发挥作用, D 错误。

3. C **解析:**绝大多数酶是蛋白质,而蛋白质的基本组成单位是氨基酸,因此活细胞内合成酶的主要原料是氨基酸。

4. B **解析:**酶催化化学反应,可使反应物的浓度减小, A 不符合题意;酶能显著降低活化能,因此酶具有很高的催化效率, B 符合题意, D 不符合题意;酶不能降低化学反应所需的温度, C 不符合题意。

针对训练

1. B **解析:**1773 年,斯帕兰札尼设计了一个巧妙的实验:将肉块放入小巧的金属笼中,然后让鹰吞下去,一段时间他将小笼取出,发现肉块消失了,他推断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;毕希纳将酵母细胞研碎,用提取液和葡萄糖反应,得到了酒精,所以他认为酵母细胞中的某些物质能够在酵母细胞破碎后继续起催化作用,并称之为酿酶,但毕希纳未分离出酿酶, B 错误;萨姆纳从刀豆种子中分离了脲酶,并证明了脲酶是蛋白质, C 正确;20 世纪 80 年代,美国科学家切赫、奥特曼发现少数 RNA 也具有生物催化功能,证明少数酶是 RNA, D 正确。

2. D **解析:**绝大多数酶是蛋白质,少数酶是 RNA, A 错误;与无机催化剂相比,酶降低活化能的效果更显著,故酶的催化效率比无机催化剂更高, B 错误;酶能降低反应过程所必需的活化能,而不能提供反应所需要的能量, C 错误;酶是一种催化剂,反应前后其性质不发生改变, D 正确。

3. C **解析:**绝大多数酶是蛋白质,少数酶是 RNA,蛋白质类的酶是在核糖体上合成的,可与双缩脲试剂发生紫色反应, A、B 错误;蛋白质的元素组成中一定有 C、H、O、N, RNA 的元素组成中也一定有 C、H、O、N, C 正确;本质是蛋白质的酶的组成成分中不含脱氧核糖,本质是 RNA 的酶的组成成分中有核糖,而没有脱氧核糖, D 错误。

4. B **解析:**加热能促进 H_2O_2 分解是因为加热使 H_2O_2 分子得到了能量,从常态转变为容易分解的活跃状态, A 正确; Fe^{3+} 和过氧化氢酶不能为 H_2O_2 分子提供活化能, B 错误;在加入 Fe^{3+} 或过氧化氢酶后, H_2O_2 可以在常温下分解,说明 H_2O_2 分解反应的活化能降低,且加入过氧化氢酶后反应速率更快,说明过氧化氢酶降低反应所需活化能的作用更显著, C、D 正确。

5. ABD **解析:**人为控制的对实验对象进行处理的因素是自变量,因自变量改变而变化的变量是因变量,题述实验中,温度、催化剂都属于自变量,因变量是过氧化氢的分解速率,其他变量属于无关变量, C 错误, A、B、D 正确。

6. C **解析:**升高温度促进过氧化氢分解的原理是给反应物提供能量;加 FeCl_3 溶液和过氧化氢酶促进过氧化氢分解的原理是降低化学反应的活化能,故 C 正确。

7. D **解析:**由题图曲线①②③④可以看出④的反应速率快于①②③,活化能比较低,①的反应速率最慢,故④是加入了 H_2O_2 酶催化、①表示在自然条件下的反应过程;②和③比较,③的活化能比②低,比①高,故③为加入了无机催化剂(FeCl_3 催化)、②为较高温度(加热)下的曲线。故选 D。

8. D **解析:**由图可知,反应物甲的能量小于生成物乙的能量,此反应为吸能反应, A 错误;酶能降低化学反应的活化能,因此曲线 II 表示有酶参与,曲线 I 表示无酶参与, B 错误; E_1 表示在无酶参与的条件化学反应的活化能, E_2 表示在有酶参与的条件化学反应的活化能,因此,酶参与反应时,所降低的活化能为 $E_1 - E_2 = E_4$, C 错误, D 正确。

9. (1)产生大量气泡 (2)过氧化氢酶 (3)相同 催化剂种类 过氧化氢酶降低活化能的作用更显著
(4) $\text{X}_1 = \text{X}_4 > \text{X}_2 > \text{X}_3$

解析:(1)由于 3 号加入了 H_2O_2 和肝脏研磨液(含过氧化氢酶),因此该试管的实验现象是产生大量

气泡。(2)肝脏研磨液中含有过氧化氢酶,可催化过氧化氢分解。(3)2号和3号催化反应的原理相同,都是降低反应的活化能。2号与3号的对照中,催化剂的种类不同。3号比2号产生的气泡多,从活化能的角度分析是由于酶降低活化能的作用更显著。(4)由于1号无催化剂,反应最慢,4号加入的新鲜唾液不含过氧化氢酶,所以反应速率和1号相同;2号加入的氯化铁是无机催化剂,不及3号内加入过氧化氢酶的反应速率快,所以产生气泡速率最快的是3号,其次是2号,最慢的是1号和4号,由此可得出收集100 mL 氧气所需的时间最长的是1号和4号,其次是2号,最短的是3号,即 $X_1 = X_4 > X_2 > X_3$ 。

10. (1)氨基酸 (2)催化剂种类(或酶与无机催化剂 Fe^{3+}) H_2O_2 浓度 (3)酶的催化作用具有高效性 (4)过氧化氢酶数量(或浓度)

解析:(1)过氧化氢酶的本质是蛋白质,基本单位为氨基酸。(2)图1所代表的实验中,实验的自变量为催化剂种类,因变量为 O_2 产生量。图2实验的自变量为 H_2O_2 浓度,因变量为 O_2 产生速率。(3)根据图1,加过氧化氢酶比加入 Fe^{3+} 提前达到反应的平衡点,可以得出酶的催化作用具有高效性。(4)图2曲线BC段相应的反应速率不再随 H_2O_2 浓度的增加而增加,所以BC段的限制因素最可能是过氧化氢酶数量(或浓度)。

小测试(十五) 酶的特性

预习自评

1. (1)✓

(2)× **解析:**高温($100\text{ }^\circ\text{C}$)处理后,酶的空间结构已被破坏,酶已失活,即使降低温度,酶的活性也不可恢复。

(3)× **解析:**人的胃蛋白酶的最适pH为1.5,因此设计pH为3、5、7、9的反应环境进行实验无法探究胃蛋白酶的活性与pH的关系。

(4)✓ (5)✓

2. C **解析:**酶的专一性是指一种酶只能催化一种或一类化学反应的特性,验证酶的专一性时,自变量是不同的底物或不同的酶,A错误;酶的高效性是指与无机催化剂相比,酶降低化学反应所需要的活化能的作用更显著,所以验证酶的高效性时,自变量是催化剂的种类(即酶和无机催化剂),不是酶的

浓度,B错误;酶的活性受温度的影响,每一种酶都有其最适温度,温度过高或过低都会使酶的活性降低,温度过高甚至会使酶失去活性,探究温度对酶活性的影响时,自变量是温度,C正确;酶的活性受pH的影响,每一种酶都有其最适pH,pH过高或过低都会使酶的活性降低,甚至失去活性,探究酶催化作用的最适pH时,设置的pH梯度要小,甚至要进行预实验,不能只设置过酸、过碱、中性三组,因为这三组可能都不是最适pH,D错误。

3. C **解析:**温度会影响酶的活性,属于题述实验的自变量,A正确;探究温度影响淀粉酶活性实验中,应先调控温度,再将淀粉与淀粉酶两溶液混合,B正确;斐林试剂使用时需加热,加热会影响酶的活性,对实验结果产生影响,故不可用斐林试剂对实验结果进行检测,C错误;淀粉的用量和保温时间属于该实验的无关变量,应保持相同且适宜,淀粉用量和保温时间不一致可能会影响实验结果,D正确。

4. C **解析:**淀粉酶的化学本质为蛋白质,故淀粉酶溶液中加入蛋白酶后,淀粉酶被蛋白酶水解,淀粉酶失活,A项不符合题意;酶的作用条件较温和,淀粉酶的最适pH约为7,将酶溶液的pH维持在2,会导致淀粉酶变性失活,B项不符合题意;淀粉酶的最适温度约为 $37\text{ }^\circ\text{C}$,在 $0\sim 4\text{ }^\circ\text{C}$ 时,酶活性降低,但其空间结构没有改变,酶没有失活,C项符合题意;在酶溶液中加入重金属离子,会导致淀粉酶变性失活,D项不符合题意。

5. B **解析:**酶的专一性指一种酶只能催化一种或一类化学反应,蔗糖酶只能催化蔗糖水解,体现了酶的专一性,A正确;蛋白酶只能催化蛋白质的水解,不能催化其他物质的水解,所以也体现了酶的专一性,B错误;酶的专一性可以保证细胞代谢有条不紊地进行,C正确;脲酶的化学本质是蛋白质,能被蛋白酶水解,不能被淀粉酶水解,说明酶具有专一性,D正确。

针对训练

1. B **解析:**1份淀粉酶能催化100万份淀粉水解成麦芽糖,说明酶具有高效性,①正确;酶所催化的化学反应一般是在比较温和的条件下进行的,过酸、过碱或温度过高都会使酶的空间结构遭到破坏,使酶永久失活,②③正确;一种酶只能催化一种或一类物质的化学反应,体现了酶的专一性,④正确。

2. A **解析:**要证明酶具有高效性,应将酶与无机催化

剂作对比,A正确。

3. C 解析:由图3可知,该酶能使麦芽糖水解,不能使蔗糖水解,则该酶应该是麦芽糖酶,A错误;图1能证明酶的活性受温度的影响,图2能证明酶的活性受pH的影响,图3能证明酶具有专一性,三组实验都不能证明酶具有高效性,B错误;由图1可以看出该酶活性最大时的温度在30℃左右,由图2可知该酶催化速率最大时的pH接近7,C正确;酶可以反复利用,发挥作用后数量和化学性质不变,D错误。

4. C 解析:该实验目的是验证唾液淀粉酶的专一性,应该在唾液淀粉酶适宜的温度下进行,唾液淀粉酶的最适温度为35~40℃,A、D不符合题意;实验应该遵循对照原则,该实验中只有实验组,没有对照组,因此乙试管中应加与唾液等量的其他种类的酶,如蔗糖酶作为对照组,B不符合题意,C符合题意。

5. B 解析:AB段随着反应物浓度升高,酶促反应速率加快,此时酶促反应速率的限制因素主要是反应物的浓度,A错误;酶量减少,在反应物浓度一定的条件下,酶促反应速率下降,可用曲线a表示,B正确;图中曲线b是最适温度、最适pH条件下的曲线图,因此,升高温度或减小pH,酶活性下降,酶促反应速率下降,C、D错误。

6. B 解析:绝大多数酶为蛋白质,极少数为RNA,病毒表面的神经氨酸酶的化学本质是蛋白质,病毒没有细胞结构,只能寄生在活细胞内才能生存,该病毒进入宿主细胞后,利用宿主细胞的核糖体合成病毒表面的神经氨酸酶,A正确,B错误;酶作用条件较温和,其活性容易受到温度和pH影响,C正确;奥司他韦能抑制神经氨酸酶活性,阻止病毒颗粒从被感染的细胞中释放,从而抑制流感病毒在人体内的传播,D正确。

7. B 解析:由题图知,在温度相同,pH分别为2.0、2.5、3.0的条件下,胃蛋白酶的催化反应速率不同,其中在pH为2.5时酶的催化反应速率最快,说明该胃蛋白酶的最适pH在2.5左右,A错误;当pH一定、温度不同时,胃蛋白酶的活性不同,当温度一定、pH不同时,胃蛋白酶的活性也不同,说明胃蛋白酶活性受温度和pH的影响,B正确;据图可推断出胃蛋白酶的最适温度为37℃,C错误;由题图知,温度一定时,在最适pH前随着pH的升高,酶的活

性逐渐升高,超过最适pH后随着pH的升高,酶的活性逐渐降低,D错误。

8. B 解析:当反应温度由 t_3 调到最适温度时,酶结构已经被破坏,酶的活性丧失,不会恢复或上升,A错误; t_1 温度低,酶活性低,当反应温度由 t_1 调到最适温度时,酶的活性会上升,B正确;酶应在低温下进行保存,C错误; t_1 时酶的活性虽然较低,但空间结构没有被破坏, t_2 超过了适宜温度范围,酶的空间结构已被破坏,D错误。

9. (1)蛋白质 高效 (2)底物浓度 酶浓度 (3)温度较低,酶活性较弱 (4)空间结构 失活

解析:(1)由于酶具有专一性,该酶(胰蛋白酶)作用的底物是蛋白质;与无机催化剂相比,酶具有高效性。(2)从曲线图可看出,AB段酶促反应速率随底物浓度的增加而加快,由此可知,此段的限制因素是底物浓度;BC段酶促反应速率不随底物浓度增加而变化,且此时温度为37℃,为最适温度,由此可知,此段的限制因素应是酶浓度。(3)Ⅱ和Ⅰ相比较,酶促反应速率慢,这是因为温度较低,酶活性较弱。(4)温度过高,会使酶的空间结构遭到破坏,从而使酶永久失活。

10. (1)受反应液中的酶浓度的限制 (2)最适温度 (3)超过最适温度后,酶的空间结构改变,酶活性随着温度的升高而下降 (4)速度加快 无催化反应 (5)C

解析:(1)图A中,当反应物在低浓度范围内增加时,反应速率迅速上升;当反应物达到一定浓度时,随反应物浓度增加,反应速率不再上升,这是受酶浓度的影响。(2)图B中,a点温度时,酶促反应速率最快,属于酶促反应的最适温度。(3)图B中,a点为最适温度,由最适温度逐渐升高到b点,酶的活性下降,原因是高温使酶的空间结构改变,使酶失活。(4)由于酶在高温下会变性失活,并且不会恢复,而在低温下只是活性降低,升温时活性逐渐恢复,因此甲试管反应速度加快,乙无催化反应。(5)图C中,酶的最适pH约为8,可表示胰蛋白酶催化反应的速率变化曲线。

小测试(十六) 细胞的能量“货币”ATP

预习自评

1. (1)× 解析:ATP的结构可以简写为:A—P~P~P,其中A表示腺苷。

(2)✓

(3)× **解析:**ATP 可以直接为生命活动提供能量,糖类和脂肪不可以。

(4)× **解析:**细胞内 ATP 与 ADP 的含量是相对较少且处于动态平衡之中的,剧烈运动过程中,细胞内 ADP 与 ATP 之间的相互转化速率加快。

(5)✓ **解析:**ATP 失去末端两个磷酸基团后的剩余部分为腺嘌呤核糖核苷酸,腺嘌呤核糖核苷酸是 RNA 的基本单位之一。

2. D **解析:**ADP 为腺苷二磷酸,ATP 为腺苷三磷酸,由 ADP 转变为 ATP 需能量、Pi 和酶。

3. D **解析:**一分子 ATP 是由一个腺苷和三个磷酸基团组成的,其中腺苷包括腺嘌呤和核糖,A 错误;ATP—ADP 循环保证了细胞的能量供应,细胞不会储存大量 ATP,B 错误;一分子 ATP 中有 2 个特殊化学键,C 错误;ATP 脱去两个磷酸基团后形成的腺嘌呤核糖核苷酸,是 RNA 的基本单位之一,D 正确。

4. (1)腺苷三磷酸 腺苷 核糖 磷酸基团 (2)C、H、O、N、P 腺嘌呤 (3)吸能 放能 能量“货币”
解析:(1)ATP 的名称是腺苷三磷酸,其中 A 表示腺苷,由腺嘌呤和核糖组成,P 表示磷酸基团。(2)ATP 的组成元素是 C、H、O、N、P,ATP 中的 N 存在于腺苷的腺嘌呤中,所以若用¹⁵N 标记 ATP,将会在腺嘌呤中出现¹⁵N 标记。(3)ATP 水解释放大量能量,释放的能量直接用于各种吸能反应;ATP 合成时需要吸收能量,由各种放能反应提供,所以 ATP 是细胞内的能量“货币”。

针对训练

1. AD **解析:**氨基酸脱水缩合形成蛋白质的过程需要消耗 ATP,而蛋白质被水解成氨基酸的过程不需要消耗 ATP,A 符合题意;肌肉收缩依靠肌动蛋白的移动,而蛋白质的移动需要消耗 ATP,B 不符合题意;I⁻以主动运输的方式进入甲状腺细胞,而主动运输需要消耗 ATP,C 不符合题意;CO₂进出细胞的方式是自由扩散,不需要消耗 ATP,D 符合题意。

2. A **解析:**ATP 中的 A 指腺苷,而不是腺嘌呤核糖核苷酸,A 错误;ATP 分子中磷酸基团之间会形成特殊的化学键,由于两个相邻的磷酸基团都带负电荷而相互排斥等原因,使得这种化学键不稳定,末端磷酸基团有一种离开 ATP 而与其他分子结合的

趋势,也就是具有较高的转移势能,B、C 正确;脱离的末端磷酸基团会与其他分子结合并引起后者发生变化,D 正确。

3. A **解析:**细胞呼吸过程中有机物氧化分解释放能量,属于放能反应,A 符合题意;氨基酸合成蛋白质需要消耗能量,属于吸能反应,B 不符合题意;葡萄糖和果糖合成蔗糖需消耗能量,属于吸能反应,C 不符合题意;肌肉收缩需要消耗能量,属于吸能反应,D 不符合题意。

4. D **解析:**根据题图可知,“○”中所对应的含义分别为①腺嘌呤核糖核苷酸,②腺嘌呤,③DNA 分子上的腺嘌呤脱氧核苷酸,④RNA 分子上的腺嘌呤核糖核苷酸,⑤腺苷,⑥腺苷。①和④、⑤和⑥“○”中对应的含义最接近,故选 D。

5. D **解析:**ATP 是驱动细胞生命活动的直接能源物质,ATP 与 ADP 相互转化的能量供应机制是生物界的共性,A 正确;细胞内放能反应一般与 ATP 的合成相联系,细胞内吸能反应一般与 ATP 的水解相联系,B 正确;ATP 中的能量可来自光能和化学能,ATP 中的能量也可以转化为光能和化学能,C 正确;人体在安静状态和剧烈运动中,细胞 ATP 的合成速率与其水解速率大体相同,ATP 与 ADP 的相互转化处于动态平衡之中,D 错误。

6. C **解析:**由题意知,“分子马达”具有催化 ATP 水解的作用,A 正确;主动运输是耗能过程,需要 ATP 水解提供能量,且主动运输过程载体的空间结构发生变化,因此其可能与“分子马达”有关,B 正确;当蛋白质结构改变时,如果其功能基团不变,则通常其功能不会改变,C 错误;吸能反应消耗 ATP 水解释放的能量,因此吸能反应一般与 ATP 水解反应相联系,D 正确。

7. A **解析:**ATP 是细胞内的能量“货币”,因此蛋白质的合成可由 GTP 或 ATP 直接供能,A 正确;GTP 分子中所有特殊化学键断裂后,可得到鸟嘌呤核糖核苷酸,B 错误;UTP 分子水解掉 2 个磷酸基团后,可作为组成 RNA 的基本单位之一,C 错误;CTP 供能的机制与 ATP 相同,在有脂肪和磷脂合成的场所含量不会很高,D 错误。

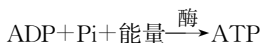
8. AD **解析:**向试管中加入少量水的目的是消耗自身的 ATP,以避免自身的 ATP 对实验结果的影响,A 正确;萤火虫体内 ATP 中的能量来自化学能,B 错误;若加入的物质 X 是葡萄糖或脂肪,因二者不

是直接能源物质,故试管中不能检测到荧光,C错误;该实验能证明 ATP 可直接为生命活动提供能量,D正确。

9. (1)3 (2)呼吸作用 光合作用 (3)各项生命活动 (4)不一样,因为①和②是两个不同的反应,而酶具有专一性 (5)合成 ATP 各项生命活动 不可逆的 可逆的

解析:(1)ATP 的结构简式为 $A-P\sim P\sim P$,故 1 分子 ATP 中含有 3 分子磷酸基团。(2)合成 ATP 时,绿色植物需要的能量来自光合作用和呼吸作用,动物和人需要的能量则来自细胞进行呼吸作用时有机物的氧化分解。(3)ATP 水解释放的能量可用于细胞的各项生命活动。(4)酶具有专一性,①和②是两个不同的反应,所需的酶不同。(5)①反应为 ATP 的合成反应,其能量储存在 ATP 中。②反应为 ATP 的水解反应,释放的能量用于生物体的各项生命活动。在 ATP 与 ADP 的相互转化中,物质是可逆的,但能量是不可逆的。

10. (1)呼吸 脑思考 (2)呼吸 光合 (3)能量



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,用于各种耗能的生命活动,如脑思考、主动运输等。(2)在绿色植物体内,ATP 合成所需的能量来自光合作用和呼吸作用,故图示左侧的能量来自光合作用和呼吸作用。(3)从图中可知,在适宜的温度和酶的作用下,ADP 转变成 ATP 时还需要能量。ADP 转化为 ATP 的反应式为 $ADP+Pi+\text{能量}\xrightarrow{\text{酶}}ATP$ 。

小测试(十七) 探究酵母菌细胞呼吸的方式

预习自评

1. (1)× **解析:**为保证空气中的 CO_2 可以被充分吸收掉,需要间歇性地向酵母菌培养液中通入空气。
(2)✓ (3)✓ (4)✓ (5)×
2. A **解析:**酵母菌是兼性厌氧菌,在有氧条件下进行有氧呼吸,产生 CO_2 和水,在无氧条件下进行无氧呼吸,产生 CO_2 和酒精。探究酵母菌的呼吸方式的实验中,自变量是氧气的有无,因变量是呼吸产物。
3. C **解析:**司机饮酒后,呼出的气体中含有酒精。斐林试剂用于检验还原糖,A 不符合题意;双缩脲试

剂用于检测蛋白质,B 不符合题意;酸性重铬酸钾溶液遇酒精由橙色为灰绿色,C 符合题意;溴麝香草酚蓝溶液用于检测二氧化碳,D 不符合题意。

4. D **解析:**馒头发酵一般采用的是干酵母,即酵母菌,在发酵过程中,酵母菌进行有氧呼吸和无氧呼吸产生二氧化碳,使馒头变得蓬松可口、容易消化。开水温度过高,可使酵母菌细胞呼吸相关酶失活,不利于酵母菌的发酵,故选 D。

针对训练

1. C **解析:**二氧化碳可使澄清的石灰水变浑浊,A 正确;二氧化碳可使溴麝香草酚蓝水溶液由蓝变绿再变黄,B 正确;乙醇在酸性条件下能与橙色的重铬酸钾溶液反应变成灰绿色,C 错误、D 正确。
2. C **解析:**葡萄糖培养液煮沸可去除培养液中的氧气,也能杀死杂菌,但葡萄糖培养液需冷却后才能加入酵母菌,否则酵母菌会被杀死,A 错误;本实验中氧气的有无为自变量,B 错误;题述实验可用重铬酸钾溶液在酸性条件下检测有无酒精产生,若有酒精产生,橙色的重铬酸钾溶液会变成灰绿色,C 正确;酵母菌有氧呼吸和无氧呼吸都会产生二氧化碳,故不能根据实验中有无 CO_2 的产生来判断酵母菌细胞呼吸的方式,D 错误。
3. A **解析:**A 装置中通入了空气,酵母菌能进行有氧呼吸,可产生大量的二氧化碳,A 符合题意;乳酸菌只能进行无氧呼吸,产生乳酸,不能产生二氧化碳,B、D 不符合题意;由于菜籽油创造了无氧环境,故 C 装置中酵母菌只能进行无氧呼吸,产生少量的 CO_2 ,C 不符合题意。
4. A **解析:**该实验为对比实验,甲组和乙组互为对照组和实验组,A 错误;D 瓶应封口放置一段时间,耗尽瓶中氧气后再连通 E 瓶,以检测无氧呼吸产物,B 正确;NaOH 溶液可吸收二氧化碳,则装置甲中 A 瓶是为了除去空气中的二氧化碳,C 正确;溴麝香草酚蓝溶液遇二氧化碳会由蓝变绿再变黄,因此可用溴麝香草酚蓝溶液代替澄清石灰水,D 正确。
5. B **解析:**酵母菌在无氧条件下可进行无氧呼吸生成酒精,所以利用酵母菌酿酒时,应密封酿酒罐,适时排气,A 错误,B 正确;高温处理会杀死酵母菌,对酿酒不利,C 错误;用酵母酿酒与光照无关,D 错误。
6. B **解析:**酵母菌在有氧条件下大量增殖,在无氧条件下产生酒精,A 不符合题意;酵母菌进行无氧呼

吸产生酒精,酒精在酸性条件下,与重铬酸钾溶液发生反应,呈灰绿色,B符合题意; CO_2 可使溴麝香草酚蓝溶液由蓝变绿再变为黄色,C不符合题意;用葡萄糖溶液培养酵母菌时,随着发酵的进行,培养液的温度会有所升高,D不符合题意。

7. C 解析:连接 $e \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow d$,并从 e 侧通气,第二个 d 中石灰水变浑浊,可验证酵母菌进行了有氧呼吸,A 正确;连接 $f \rightarrow d$,d 中石灰水变浑浊,由于没有通气装置,所以可验证酵母菌进行了无氧呼吸,B 正确;连接 $e \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow d$,第一个 d 的作用是检验通入的气体中的二氧化碳是否除净,不能验证酵母菌进行了无氧呼吸,C 错误;酵母菌进行有氧呼吸和无氧呼吸都能使石灰水变浑浊,这说明酵母菌进行有氧呼吸和无氧呼吸都生成了 CO_2 ,D 正确。

8. A 解析:A 瓶中的葡萄糖溶液煮沸的目的是去除溶液中的氧气,同时杀死溶液中的杂菌,注入石蜡油的目的是隔绝空气,保证无氧条件,A 错误;A 瓶为无氧条件,B 瓶为有氧条件,C 瓶为对照组,若 24 h 后温度计的读数 $B > A > C$,说明了酵母菌既能进行有氧呼吸,又能进行无氧呼吸,B 正确;酵母菌无氧呼吸时产生酒精,故倒掉石蜡油后,能闻到 A 瓶内有酒味,C 正确;A、B 瓶与 C 瓶形成对照,C 瓶是对照组,A、B 是实验组,D 正确。

9. (1)装置 B (2)泵入空气 检测实验中有无二氧化碳产生 (3)煮沸、冷却 葡萄糖溶液浓度过大会使酵母菌失水死亡

解析:(1)由图可知,装置 A 通入空气,为有氧条件;装置 B 隔绝空气,为无氧条件。(2)装置 A 中接橡皮球或气泵的目的是泵入空气,提供有氧条件,澄清石灰水的作用是检测实验中有无二氧化碳产生。(3)为防止杂菌干扰实验,题述装置中的葡萄糖溶液需经过煮沸处理,为防止温度过高杀死酵母菌,煮沸后的葡萄糖溶液应冷却处理后,再加入活化的酵母菌。由于葡萄糖溶液的浓度过大会使酵母菌失水死亡,所以加入的葡萄糖溶液浓度应适宜。

小测试(十八) 细胞呼吸的类型

预习自评

1. (1)× 解析:有氧呼吸第二阶段水和丙酮酸反应生成 CO_2 和 $[\text{H}]$,第三阶段 $[\text{H}]$ 与 O_2 结合生成水。
(2)✓
(3)× 解析:人体剧烈运动时,骨骼肌细胞有氧呼

吸与无氧呼吸同时进行,但人体细胞无氧呼吸既不消耗 O_2 ,也不产生 CO_2 ,所以此时骨骼肌细胞耗氧量与二氧化碳产生量相等。

- (4)× 解析:原核生物都没有线粒体,但有的原核生物是需氧型的,有的是厌氧型的。

- (5)× 解析:无氧呼吸过程中有机物中的能量大部分储存在酒精或乳酸中。

2. D 解析:依据线粒体的结构及图示可知,①为线粒体外膜、②为线粒体内膜、③为线粒体基质。有氧呼吸过程中,水的消耗发生在第二阶段,其场所为线粒体基质,故选 D。

3. A 解析:有氧呼吸的第三阶段中,氧与氢结合生成水,此过程发生在线粒体的内膜上。

4. A 解析:有氧呼吸的每个阶段都需要酶的催化,A 正确;水是第二阶段的反应物,B 错误;无氧呼吸第二阶段生成酒精或乳酸,C 错误;有氧呼吸和无氧呼吸的第一阶段都生成丙酮酸,D 错误。

针对训练

1. A 解析:据图分析,过程①表示有氧呼吸第一阶段,释放少量能量;过程②表示有氧呼吸第二、三阶段,释放大量的能量,即两个过程均释放能量,A 正确。两个过程反应物不同,产物也不同,B、D 错误。两个过程都不产生氧气,其中过程②中会消耗氧气,C 错误。

2. A 解析:葡萄糖氧化分解为 CO_2 和 H_2O 的有氧呼吸过程中,三个阶段均有能量释放,并且第三阶段释放大量的能量,A 符合题意;葡萄糖分解为酒精和 CO_2 或乳酸均属于无氧呼吸过程,只在第一阶段释放少量的能量,大部分能量储存在酒精或乳酸中,B、C 不符合题意;葡萄糖分解为丙酮酸发生在有氧呼吸第一阶段或无氧呼吸第一阶段,释放少量能量,D 不符合题意。

3. A 解析:由题图可知,①表示有氧呼吸和无氧呼吸的第一阶段,②表示有氧呼吸的第二阶段和第三阶段,③表示产生乳酸的无氧呼吸的第二阶段,④表示产生酒精的无氧呼吸的第二阶段。①+④过程表示无氧呼吸产生酒精和二氧化碳的过程,没有 $[\text{H}]$ 的积累,A 正确;无氧呼吸的第二阶段不释放能量,故图中③④过程没有能量的释放,B 错误;并非所有植物细胞无氧呼吸都产生酒精和 CO_2 ,如马铃薯块茎细胞无氧呼吸的产物为乳酸,即图中的①+③过程,C 错误;人体细胞既可进行有氧呼吸又

可进行无氧呼吸,且无氧呼吸的产物为乳酸,即人体细胞可进行图中①②③过程,D错误。

4. D 解析:水稻根部主要进行有氧呼吸,不能长期适应缺氧环境,A错误;荔枝在低氧、一定湿度和零上低温的环境下,可延长保鲜时间,B错误;马拉松运动时,运动员主要是从有氧呼吸中获得能量,C错误;高等生物保留无氧呼吸的能力,利于其适应低氧的不良环境,D正确。

5. D 解析:减少蔬菜和水果细胞中水分的散失和在呼吸作用中有机物的消耗,可以延长蔬菜和水果的保鲜时间。温度通过影响酶的活性来影响呼吸作用的强弱,零上低温,可以降低酶的活性进而降低呼吸作用,但若零下低温,则会冻坏蔬菜和水果;低氧,细胞的有氧呼吸弱,而无氧呼吸受抑制,可有效降低细胞呼吸强度,减少有机物的消耗; CO_2 是呼吸作用的产物,通过增加 CO_2 的含量可以抑制蔬菜和水果的细胞的呼吸作用。综上所述,A、B、C错误,D正确。

6. D 解析:用透气的消毒纱布包扎伤口可抑制厌氧型细菌的繁殖,A合理;松土能增加土壤中氧气的量,增强根细胞的有氧呼吸,促进根细胞对水和无机盐的吸收,B合理;低温低氧条件下,细胞的有氧呼吸和无氧呼吸强度都较弱,有机物消耗较少,有利于水果蔬菜的保鲜,C合理;快速短跑时肌肉细胞会进行无氧呼吸,提倡慢跑等有氧运动有利于抑制肌细胞无氧呼吸产生乳酸,D不合理。

7. B 解析:草履虫为需氧型生物,乳酸菌为厌氧型生物,酵母菌为兼性厌氧型生物,增加氧气浓度会抑制无氧呼吸,促进有氧呼吸。依据图中曲线变化趋势分析可知,曲线a、b、c分别代表氧气浓度对酵母菌、草履虫、乳酸菌的细胞呼吸的影响,故选B。

8. D 解析:I阶段,由于长期浸水,土壤中氧气浓度降低,细胞的有氧呼吸速率下降,A正确;II阶段氧气浓度进一步降低,对无氧呼吸的抑制作用减弱,细胞的无氧呼吸速率上升,B正确;I阶段呼吸速率下降是由于氧气浓度降低,有氧呼吸速率降低,而氧气的存在使无氧呼吸受抑制,III阶段呼吸速率下降是由于无氧呼吸产生的酒精对根细胞产生毒害作用,两阶段曲线下降的主要原因不同,C正确;a时氧气浓度高于b时,有氧呼吸强度比b时大,D错误。

9. (1)丙酮酸 细胞质基质 (2)② ①②④

(3)①③ 酸性重铬酸钾 灰绿色 (4)种子在呼吸过程中产生了水

解析:据题图分析可知:过程①表示有氧呼吸和无氧呼吸的第一阶段,发生场所是细胞质基质;过程②表示有氧呼吸的第二、三阶段,发生场所是线粒体;过程③表示产生酒精的无氧呼吸的第二阶段,发生场所是细胞质基质;过程④表示产生乳酸的无氧呼吸的第二阶段,发生场所是细胞质基质。

(1)图中A为丙酮酸,其产生的部位是细胞质基质。

(2)葡萄糖分解产生丙酮酸,丙酮酸在有氧条件下进入线粒体彻底氧化分解,故必须在有氧条件下进行的是有氧呼吸的第二、三阶段,即图中过程②。人体细胞既可进行有氧呼吸又可进行无氧呼吸,且无氧呼吸产物为乳酸,即人体细胞可进行图中过程①②④。(3)苹果储藏久了,会有酒味产生,是因为细胞发生了无氧呼吸,产生了酒精,即图中过程①③。检测酒精时,应使用酸性重铬酸钾溶液,现象是溶液颜色变为灰绿色。(4)种子在有氧呼吸过程中可产生水,所以粮食储藏过程中有时会发生粮堆湿度增大现象。

10. (1)低温降低了细胞呼吸相关酶活性 CO_2 O_2

(2)a. 选取的果实成熟度应一致 b. 每个温度条件下至少有3个平行重复实验

解析:(1)温度可通过影响酶的活性影响细胞呼吸。低温条件下,酶活性较低,细胞呼吸速率较低,则与 25°C 相比, 0.5°C 条件下果实的 CO_2 生成速率较低。储存的果实不断进行细胞呼吸,产生 CO_2 ,消耗 O_2 ,密闭容器内的 CO_2 浓度越来越高,抑制了果实的细胞呼吸。呼吸速率还可以通过检测 O_2 浓度变化来计算。(2)依题意可知,该实验所用的蓝莓果实属于无关变量,无关变量应控制相同且适宜,所以选取的果实成熟度应一致;为了减少实验误差,依据实验的平行重复原则,每个温度条件下至少有3个平行重复实验。

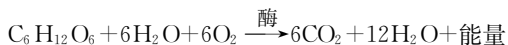
素养提升卷(五) 细胞呼吸

1. D 解析:有氧呼吸过程中,产物 CO_2 中的氧来源于葡萄糖和水,A错误;高等动物细胞无氧呼吸时既不吸收 O_2 也不放 CO_2 ,若细胞呼吸过程中消耗的 O_2 等于生成的 CO_2 ,则不能确定是否只进行有氧呼吸,B错误;有氧呼吸和无氧呼吸过程都要产生NADH,C错误;有氧呼吸第三阶段是 $[\text{H}]$ 和 O_2

- 结合生成水,水中的氧元素来自 O_2 ,所以用 ^{18}O 标记 $C_6H_{12}O_6$,在水中不能检测到 ^{18}O ,D正确。
2. C 解析:根据各阶段反应式可知,①和②中产生[H]较多的是②,A正确;①和②产生的[H]都用于第三阶段,与 O_2 结合生成 H_2O ,B正确;①和②是有氧呼吸中释放少量能量的阶段,有氧呼吸中第三阶段释放大量的能量,C错误;在有氧呼吸过程中,①和②发生的场所分别是细胞质基质和线粒体,D正确。
3. ABC 解析:线粒体存在于真核细胞中,是有氧呼吸的主要场所,没有线粒体的真核细胞不能进行有氧呼吸,A错误;葡萄糖分解成丙酮酸发生在细胞质基质中,发生在线粒体中的是丙酮酸的氧化分解,B错误;人体细胞无氧呼吸的产物是乳酸,没有 CO_2 生成,因此某人在马拉松运动过程中,呼吸作用产生的 CO_2 全部来自有氧呼吸,C错误;与有机物的体外燃烧相比,有氧呼吸产生的能量是经过一系列化学反应逐步释放的,这些能量有相当一部分储存在 ATP 中,D正确。故选 ABC。
4. C 解析:酸奶是以鲜牛奶为原料,加入乳酸菌发酵而成的,乳酸菌只进行无氧呼吸,不进行有氧呼吸,且其无氧呼吸的产物为乳酸,不会造成胀袋,A、B错误;无氧条件下,酵母菌发酵能产生酒精和二氧化碳,若酸奶中含有酵母菌,酸奶包装盒即使密封完好,仍会出现胀袋的现象,C正确、D错误。
5. A 解析:图中曲线 I 呼吸速率随氧气浓度升高而逐渐降低,直至为 0,则该曲线表示无氧呼吸,曲线 II 呼吸速率随氧气浓度升高而逐渐升高,最后趋于平衡,则该曲线表示有氧呼吸,A 错误;细胞无氧呼吸利用的有机物主要是葡萄糖,还可以是淀粉、脂肪等有机物,B 正确;分析图中的曲线 II 可知,当氧气浓度达到一定范围时,随氧气浓度增加,呼吸速率不再增大,可能是受到温度或呼吸酶数量等的影响,C 正确;A 点时,氧气浓度为 0,此时细胞只进行无氧呼吸,产生较多酒精,酒精对细胞有毒害作用、对水果储存不利,而 B 点无氧呼吸速率较低,产生的酒精较少,更有利于水果的储存,D 正确。
6. ABD 解析:荔枝保鲜要选取保留果蒂、无机械伤害和病虫害的果实,A 错误;无氧环境中,荔枝会进行无氧呼吸产生大量酒精而坏掉,B 错误;低温储藏时,荔枝的细胞中酶活性低,细胞呼吸作用较弱,C 正确;水果的储存要保持适当水分,D 错误。
7. A 解析:无氧呼吸只在第一阶段释放少量能量,A 错误;有氧呼吸第一、二阶段产生的[H]在线粒体内膜上与氧气结合生成水,并释放大量能量,B 正确;有氧呼吸过程中释放的能量大部分以热能形式散失,只有少部分能量储存在 ATP 中,C 正确;骨骼肌细胞无氧呼吸只能产生乳酸,所以可以根据有无 CO_2 生成判断骨骼肌细胞呼吸的方式,D 正确。
8. C 解析:由题图可知,在条件 X 下葡萄糖分解产生酒精,可判断条件 X 为无氧条件,此时酵母菌进行无氧呼吸,则条件 Y 为有氧条件,由此可判断物质 a 为 CO_2 ,物质 b 为 H_2O 。葡萄糖在有氧条件下能彻底氧化分解,在无氧条件下进行不彻底的氧化分解,所以单位质量葡萄糖在有氧条件下产生 CO_2 的量比在无氧条件下的多,A 错误;有氧条件下,葡萄糖在细胞质基质中分解成丙酮酸,丙酮酸进入线粒体继续氧化分解生成 CO_2 和 H_2O ,B 错误; H_2O 是有氧呼吸第三阶段的产物,其产生的场所为线粒体内膜,C 正确;试剂甲是用来检测酒精的,应为酸性条件下的重铬酸钾溶液,其现象为溶液由橙色变成灰绿色,D 错误。
9. B 解析:分析题图曲线可知,ab 段氧气消耗速率逐渐增加,血液中乳酸水平低且保持相对稳定,说明以有氧呼吸为主,bc 段乳酸水平逐渐增加,说明无氧呼吸逐渐加强,cd 段氧气消耗速率较高,血液中乳酸水平升高,说明该阶段在进行有氧呼吸的同时,无氧呼吸不断增强,A、D 错误;人体细胞无氧呼吸的产物是乳酸,有氧呼吸过程中 O_2 的吸收量与 CO_2 的释放量相等,因此无论图中何种运动强度下,肌肉细胞 CO_2 的产生量都等于 O_2 的消耗量,B 正确;无氧呼吸过程中有机物氧化分解不彻底,释放的能量少,大部分能量储存在不彻底的氧化产物乳酸中,C 错误。
10. B 解析:根据题图可知,装置 1 的红色液滴向左移动的体积是细胞有氧呼吸消耗 O_2 的体积,装置 2 的红色液滴向右移动的体积是细胞有氧呼吸和无氧呼吸释放 CO_2 和有氧呼吸消耗 O_2 的体积之差,A 合理;若装置 1 的红色液滴左移(进行了有氧呼吸),装置 2 的红色液滴不移动(只进行有氧呼吸或同时进行有氧呼吸和产生乳酸的无氧呼吸),则说明萌发的种子只进行有氧呼吸或同时进行有氧呼吸和产生乳酸的无氧呼吸,B 不合理,C 合理;若装置 1 的红色液滴不移动(没有进行有氧

呼吸),装置 2 的红色液滴右移(进行了无氧呼吸),则说明萌发的种子只进行无氧呼吸,D 合理。

11. (1)葡萄糖 三 (2)线粒体 丙酮酸 二 三
三 (3)与[H]结合生成 H_2O ,产生大量的能量



解析:对照图解分析有氧呼吸过程。第一个阶段发生在细胞质基质中,1 分子葡萄糖分解为 2 分子的丙酮酸,同时产生[H]和少量能量;第二个阶段发生在线粒体基质中,丙酮酸和水彻底分解为 CO_2 ,同时产生[H]和少量能量;第三个阶段发生在线粒体内膜上,[H]和 O_2 结合生成 H_2O ,同时产生大量能量。

12. (1)有氧呼吸和无氧呼吸 有氧呼吸 (2)减弱
(3)有氧呼吸弱,无氧呼吸被抑制(或细胞呼吸减弱) (4)5%左右

解析:(1)图中 C 点及之后 O_2 充足,细胞只进行有氧呼吸;AC 段同时进行有氧呼吸和无氧呼吸。所以在外界氧浓度为 10%以下时,该器官的细胞呼吸方式是有氧呼吸和无氧呼吸,C 点的细胞呼吸方式是有氧呼吸。(2)氧气抑制无氧呼吸,随着氧浓度增加,无氧呼吸强度减弱。(3)AB 段表示 CO_2 释放量减少,其原因无氧呼吸被抑制,而氧气不足,有氧呼吸强度较弱。(4)B 点对应的氧浓度为 5%左右,此时总呼吸强度最弱,消耗有机物最少,是贮存该器官的适宜条件。

13. (1)1 分子葡萄糖分解成 2 分子丙酮酸,产生少量的[H],并且释放少量能量 (2)甲、乙、丙、丁
石灰水混浊程度(或溴麝香草酚蓝溶液变成黄色的时间长短) (3)大于 不同 (4)线粒体内膜能

解析:(1)丙、丁组中的酵母菌分别进行无氧呼吸和有氧呼吸,其第一阶段反应完全相同,即 1 分子葡萄糖分解成 2 分子丙酮酸,产生少量的[H],并且释放少量能量。(2)甲组酵母菌可进行完整的无氧呼吸过程,乙组酵母菌可进行微弱的有氧呼吸,丙、丁组中的酵母菌分别进行无氧呼吸和有氧呼吸,因而甲、乙、丙、丁四组均能产生 CO_2 ;检测 CO_2 释放的多少可以用石灰水混浊程度(或溴麝香草酚蓝溶液变成黄色的时间长短)作为观察指标。(3)丁组酵母菌进行有氧呼吸,丙组酵母菌进行无氧呼吸,前者的能量转换率大于后者。乙组

细胞结构不完整,故丁组的氧气消耗量大于乙组。

(4)由题意可知,DNP 能阻断有氧呼吸第三阶段产生的能量转移至 ATP 中,场所是线粒体内膜。若将 DNP 加入丁组中,有氧呼吸正常进行,葡萄糖的氧化分解仍能继续进行。

小测试(十九) 捕获光能的色素和结构

预习自评

3. (1)× **解析:**各种色素含量不同。

(2)× **解析:**叶绿素分布在叶绿体的类囊体薄膜上。

(3)× **解析:**研磨时加入碳酸钙的目的是保护色素不被破坏。

(4)✓ (5)✓

2. D **解析:**用纸层析法分离色素,滤纸条上的色素带及颜色自上而下依次是: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),则胡萝卜素扩散速度最快,在层析液中溶解度最大,呈橙黄色。

3. C **解析:**叶绿体具有内膜和外膜,内部含基粒,基粒与基粒之间为基质,基质内含少量的 DNA 和 RNA,故叶绿体可携带遗传信息,A、B 正确;高等植物的根部细胞不含叶绿体,C 错误;蓝细菌为原核生物,其细胞内不含叶绿体,但含有叶绿素和藻蓝素,因此,蓝细菌能够进行光合作用,D 正确。

4. C **解析:**层析液具有一定的毒性和挥发性,因此应用棉塞塞紧试管口,A、B 错误;层析时,若滤液细线触及层析液,则色素会溶解在层析液中,滤纸条上得不到色素带,因此滤液细线不能触及层析液,C 正确,D 错误。

针对训练

1. D **解析:**图①中,由下而上的色素带依次对应叶绿素 b(黄绿色)、叶绿素 a(蓝绿色)、叶黄素(黄色)、胡萝卜素(橙黄色)。与图①相比,图②中无叶绿素 a 和叶绿素 b 对应的色素带,即所用实验材料中不含叶绿素,含叶黄素和胡萝卜素。清水培养的水仙叶片、盆栽的天竺葵的叶片、大蒜发芽长出的绿叶都具备四种光合色素,与图②不相符;秋冬季节的银杏落叶中,叶绿素已在低温条件下分解,而叶黄素、胡萝卜素含量基本不变,与图②相符。

2. A **解析:**由题图可知:①是叶绿体外膜,②是叶绿体内膜,③是基粒,④是叶绿体基质。与光合作用

有关的酶分布在基粒和基质中,而与光合作用有关的色素主要分布在基粒的类囊体薄膜上,A错误,B正确;基粒是由一个个圆饼状的囊状结构堆叠而成的,基粒及类囊体极大地扩展了叶绿体的受光面积,C正确;叶绿体外膜、内膜都是生物膜,均具有选择透过性,D正确。

3. AC 解析:由题图可知,四种色素都能溶解在层析液中,丁色素的溶解度最大,在滤纸条上扩散得最快,A正确,B错误;水稻在开花时节,生长旺盛,叶片呈绿色,用开花季节采下的水稻新鲜叶片做实验,其结果与图中结果相似,C正确; CaCO_3 可保护叶绿素不被破坏,研磨时若未加入 CaCO_3 ,则甲、乙相对含量明显下降,但丙和丁不会消失,D错误。故选AC。

4. A 解析:叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,对绿光的吸收较少,A正确;类胡萝卜素不能吸收红光,B错误;叶绿体中的色素可吸收、传递并利用光能进行光合作用,光合色素主要吸收红光和蓝紫光,因此在温室或大棚种植蔬菜时,补充同等强度蓝紫光更有利于植物的光合作用,C错误;光合色素吸收的是可见光,其中叶绿素a和叶绿素b主要吸收红光和蓝紫光,不能吸收红外光和紫外光,D错误。

5. AC 解析:利用色素在层析液中的溶解度不同,进行色素的分离,故分离色素时应向培养皿中加入层析液,A正确;利用图示装置分离色素时,应将色素提取液滴在a处,b处连接层析液,这样层析液由棉线上升至a处将色素分离,色素在滤纸上随层析液由圆心向四周扩散,实验结果将得到4个同心圆,从外向内分别是胡萝卜素(橙黄色)、叶黄素(黄色)、叶绿素a(蓝绿色)、叶绿素b(黄绿色),B错误,C正确;胡萝卜素在层析液中溶解度最大,扩散速度最快,则形成的圆最大,颜色是橙黄色,D错误。

6. C 解析:叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,A正确;绿叶中色素的提取和分离实验中,研磨时加入二氧化硅是为了使研磨更充分,若研磨时不加二氧化硅,则各种色素提取量减少,滤纸条上各色素带均变窄,B正确;由图中曲线可知,7~11月份,植株中叶绿素含量逐渐减少,类胡萝卜素含量先增多后减少,C错误;叶绿素的合成与光照、温度等条件有关,调查期间,叶绿素含量有所降低、则主要因素可能是光照和温度,D正确。

7. A 解析:叶绿素a和叶绿素b主要吸收红光和蓝紫光;胡萝卜素和叶黄素主要吸收的是蓝紫光。从可见光谱上看,红光和蓝紫光位于两端,其中400~500 nm为蓝紫光区,600~700 nm为红光区,叶绿素b吸收可见光的峰值在450 nm左右和650 nm左右,A正确。

8. C 解析:绿叶中的光合色素能溶解在无水乙醇中,所以可以用无水乙醇提取光合色素,A正确;从表中可以看出,实验组与对照组相比,叶绿素a、叶绿素b的量均增加,B正确;对照组叶绿素a/叶绿素b的值是 $2.3/0.7 \approx 3.29$,实验组叶绿素a/叶绿素b的值是 $2.6/0.9 = 2.89$,蓝光使叶绿素a/叶绿素b的值下降,C错误;对比实验组与对照组叶绿素a、叶绿素b的增长率,叶绿素a的增长率是 $(2.6 - 2.3)/2.3 \times 100\% \approx 13.04\%$,叶绿素b的增长率是 $(0.9 - 0.7)/0.7 \times 100\% \approx 28.57\%$,由此可以看出蓝光促进叶绿素b合成的作用更加显著,D正确。

9. (1)无水乙醇(或丙酮)、层析液 (2)橙黄色、黄色 叶绿素的形成需要光 (3)色素在层析液里的溶解度不同 (4)红 叶绿素不稳定,在强光下易分解 (5)碳酸钙(CaCO_3) 铜代叶绿素比叶绿素稳定

解析:(1)提取色素的原理是叶绿体中的色素能够溶解在有机溶剂无水乙醇中,分离色素的原理是色素在层析液中的溶解度不同,因此提取色素和分离色素所用的试剂分别是无水乙醇、层析液。(2)滤纸条上的色素带从上到下依次对应胡萝卜素、叶黄素、叶绿素a、叶绿素b,据图可知,图2中韭菜和韭黄共有的色素为胡萝卜素和叶黄素,其色素带颜色依次是橙黄色、黄色。韭黄与韭菜相比缺少叶绿素a和叶绿素b对应的色素带,说明韭黄避光生长不能合成叶绿素,即叶绿素的形成需要光。(3)纸层析法分离色素的原理是色素在层析液里的溶解度不同。(4)叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,韭黄色素滤液中缺少叶绿素,所以“结果②”吸收光谱最明显的差异出现在红光区域。由于叶绿素不稳定,在强光下易分解,所以韭菜滤液在强光下曝光1~2 h后再重复题述实验,其结果与韭黄滤液的实验结果基本一致。(5)碳酸钙能防止研磨中叶绿素被破坏,韭菜滤液用5%的HCl溶液处理一段时间后,叶绿素被破坏,滤液颜色与研磨时未加碳酸钙的颜色相似,呈

现黄褐色。通过铜代叶绿素能长时间保持叶片标本的绿色可推测,铜代叶绿素比叶绿素稳定。

小测试(二十) 光合作用的原理和应用

预习自评

1. (1)✓

(2)× **解析:**光合色素只分布在类囊体薄膜上,叶绿体基质中不含光合色素。

(3)× **解析:**暗反应虽然不直接依赖于光,但依赖于光反应产生的 ATP 和 NADPH,黑暗环境中缺乏光反应产物,暗反应无法持续进行。

(4)✓

(5)× **解析:**干旱缺水时最易受影响的是植物的蒸腾作用,植物为避免失水过多,叶片部分气孔关闭,CO₂ 吸收减少,光合速率降低。

2. D **解析:**卡尔文的实验探究了暗反应过程中 CO₂ 中的碳的转移途径,能够说明光合作用需要原料 CO₂,A 正确;希尔在离体叶绿体的悬浮液中加入铁盐或其他氧化剂(悬浮液中有 H₂O,没有 CO₂),在光照下可以释放出氧气,说明水的光解与糖的合成不是同一个化学反应,B 正确;阿尔农发现在光照下,叶绿体可合成 ATP,并发现这一过程总是与水的光解相伴随,C 正确;鲁宾和卡门利用放射性同位素分别标记 CO₂ 和水,证明光合作用释放的 O₂ 来自水,D 错误。

3. A **解析:**提高光合作用强度的措施有适时通风透气、适时增施有机肥、适当提高光照强度,B、C、D 不符合题意;而适当降低夜间温度不能提高光合作用强度,A 符合题意。

针对训练

1. A **解析:**由题意可知,硫细菌将无机物合成有机物时,利用的是环境中 H₂S 氧化所释放的能量,而不是光能,这种生理作用被称为化能合成作用。

2. D **解析:**CO₂ 参与光合作用的暗反应,经 CO₂ 的固定形成三碳化合物,再经 C₃ 的还原生成糖类等有机物,储存能量,故选 D。

3. A **解析:**光反应阶段的能量来源于色素吸收的光能,暗反应阶段的能量来源于光反应阶段合成的 ATP 和 NADPH 中的活跃的化学能。

4. A **解析:**将果树修整成主干突出,侧枝层次分明,呈螺旋状均匀着生在主干上的树形,可以增加光合作用面积,进而提高果树对光的利用率,从而达到

丰产效果,A 符合题意;果树修剪在一定程度上能够提高对 CO₂ 的利用率,但这不是丰产的主要原因,B 不符合题意;果树修剪不能改变果树的抗病能力,C 不符合题意;如果增强果树的呼吸作用,果树可能会减产,D 不符合题意。

5. B **解析:**光合作用包括光反应和暗反应两个阶段,光反应阶段在叶绿体类囊体薄膜上进行,主要进行水的光解和 ATP、NADPH 的合成;暗反应阶段在叶绿体基质中进行,主要进行二氧化碳的固定和 C₃ 的还原。如果 A 代表某结构,发生了水的光解,则表示类囊体,是光反应阶段的场所,A 正确;由图可知,C 为 NADPH、D 为 ATP,二者的形成场所为叶绿体类囊体薄膜,B 错误;突然降低环境中的二氧化碳浓度,暗反应减弱,一段时间后,光反应随之减弱,所以氧气的产生速率会下降,C 正确;二氧化碳中的 C 和 O 均参与了三碳化合物的合成,D 正确。

6. D **解析:**经干旱处理后,该植株根细胞溶质浓度增大,导致细胞吸水能力增强,A 错误;经干旱处理后,该植物叶片气孔开度减小,导致吸收的二氧化碳减少,暗反应减弱,因此该植物的光合速率降低,B 错误;在一定的光照条件下,气孔开度减小,细胞吸收的二氧化碳减少,C₃ 的消耗量减少,而此时 C₃ 的来源几乎不变,因此 C₃ 含量增加,C 错误;经干旱处理后,该植物要吸收更多水分,根系将变得发达,D 正确。

7. C **解析:**由题图可知,AB 段为 6~10 时,光照强度随时间逐渐增强,导致光合作用强度逐渐增强,A 正确;BC 段光合作用强度下降是因为温度很高,蒸腾作用很强,导致部分气孔关闭,二氧化碳吸收量减少,暗反应速率下降,B 正确;DE 段为 14 时后,光照强度随时间逐渐减弱,导致光合作用强度逐渐降低,C 错误;结合以上分析可知,限制图中光合作用强度的因素有光照强度、温度和 CO₂ 浓度,D 正确。

8. B **解析:**植物进行光合作用时,光反应阶段能吸收光能并产生 NADPH 和 ATP,释放出氧气,因此在一定范围内,色素吸收光能越多,氧气的释放速率越大,A 正确;由 550 nm 波长的光转为 670 nm 波长的光时,植物吸收光能的百分比增加,光反应加快,使 NADPH 和 ATP 增多,C₃ 的还原加快,因此 C₃ 的含量会减少,B 错误;当植物缺乏 Mg 元素时,

叶绿素 a 不能合成,因此叶绿素 a 吸收光能的减少幅度更大,C 正确;当环境温度降低时,酶的活性降低,植物对光能的利用能力降低,D 正确。

9. (1) 光反应 暗反应 (2) ④ (3) O_2 ATP
(4) NADPH ATP (5) F

解析: (1) 根据光合作用对光照的需求情况,可以将光合作用过程分为②光反应阶段和③暗反应阶段。(2) 图中表示二氧化碳固定过程的是④。(3) 图中 B 是水分子光解后释放的氧气, C 是光反应阶段生成的 ATP。(4) ②光反应阶段可以为③暗反应阶段提供 NADPH 和 ATP。(5) 图中 A 经过②光反应阶段和③暗反应阶段最终转化为储存在有机物 F 中的稳定的化学能。

10. (1) 光反应 类囊体薄膜 三碳化合物(C_3)
(2) 大于 (3) 增加二氧化碳的浓度、适当提高温度、增施肥料、合理灌溉等
- 解析:** (1) 依据光合作用的过程可知, O_2 是在光合作用的光反应阶段产生的, 场所为类囊体薄膜。 CO_2 固定后形成的 C_3 被 NADPH 还原成 (CH_2O)。(2) 由图可知, 光照强度为 B 时, 植物个体 O_2 净产量为 0, 由于所有细胞都会进行呼吸作用, 却只有含叶绿体的叶肉细胞等能进行光合作用, 因此叶肉细胞中叶绿体产生的 O_2 量大于叶肉细胞呼吸消耗的 O_2 量。(3) 曲线中, C 点后 O_2 净产量不再随着光照强度的增加而增大, 说明此时光合作用的限制因素不再是光照强度, 可能是二氧化碳浓度、温度、水分等。因此, 要想提高 C 点后 O_2 净产量, 可采取增加二氧化碳的浓度、适当提高温度、增施肥料、合理灌溉等措施。

素养提升卷(六)

光合作用与呼吸作用的应用

1. D **解析:** 叶绿体中的叶绿素主要吸收红光和蓝紫光, 类胡萝卜素主要吸收蓝紫光, 光合色素吸收绿光极少, 所以如果在适宜反应条件下, 用自然光照射离体的新鲜叶绿体一段时间后, 改用光照强度与自然光相同的绿光, 相当于降低了自然光的光照强度。光照强度降低, 光反应速率减慢, 则 ATP 合成减少, ATP 含量减少, A 正确; 光反应为暗反应提供 NADPH、ATP, 二者参与 C_3 还原, 光反应速率减慢, 导致 C_3 的还原减慢, C_5 生成减少, 而此时 CO_2 浓度不变, CO_2 的固定量不变, 即 C_3 的合成量

不变, C_5 的消耗量不变, 则叶绿体中 C_3 的含量增加, C_5 含量少, B、C 正确; 光反应速率减慢, 合成的 NADPH 减少, 可导致叶绿体中 $NADP^+$ 积累, 含量增加, D 错误。

2. B **解析:** 在适宜的光照、温度条件下, 甲细胞只释放 CO_2 , 不释放 O_2 , 说明该细胞不进行光合作用, 只进行呼吸作用, 或者呼吸作用大于光合作用, 该细胞可能取自茎, 也可能取自叶和根, A 正确, B 错误; 丙细胞既不释放 O_2 也不释放 CO_2 , 可能是死细胞, C 正确; 乙细胞只释放 O_2 而不释放 CO_2 , 说明乙细胞能进行光合作用, 则该细胞不可能取自根, D 正确。
3. C **解析:** 根据图中的物质变化可知, a 表示暗反应, b 表示有氧呼吸的第一、二阶段, c 表示光反应, d 表示有氧呼吸的第三阶段。有氧呼吸的三个阶段均有热能的释放, A 正确; b、d 过程表示有氧呼吸过程, 人体细胞可进行有氧呼吸, B 正确; 暗反应发生在叶绿体基质中, 光反应和有氧呼吸第三阶段均在生物膜上进行, C 错误; 图中 a、c 表示光合作用, b、d 表示有氧呼吸, 在光照充足等条件适宜的情况下, 光合作用强于有氧呼吸, D 正确。
4. ABD **解析:** 光合作用过程中 O_2 的产生来自光反应过程中水的光解, 故 O_2 中的 O 全部来自原料中的 H_2O , A 正确; 有氧呼吸的产物 H_2O 是由有氧呼吸的第三阶段 $[H]$ 与 O_2 结合形成的, 故水中的 O 全部来自原料中的 O_2 , B 正确; 有氧呼吸的产物 CO_2 是丙酮酸与水反应产生的, 丙酮酸是葡萄糖酵解产生的, 因此有氧呼吸的产物 CO_2 中的 O 来自原料中的 $C_6H_{12}O_6$ 和水, C 错误; 光合作用过程中葡萄糖产生于暗反应阶段, 其中的 O 全部来自原料中的 CO_2 , D 正确。故选 ABD。
5. C **解析:** 由于曲线 a 是最适宜温度下的曲线, 因此适当提高温度, 酶的活性降低, 光合作用强度降低, A 错误; 分析题图可知, B 点之后光照强度已不再是限制光合作用强度的因素, 则光照强度增加, 光合作用强度也不会增强, B 错误; 由于二氧化碳是光合作用的原料, B 点适当增加二氧化碳浓度, 光合作用强度增强, C 正确; 酶的数量不属于环境因素, D 错误。
6. C **解析:** 光合作用的暗反应过程中, CO_2 先与 C_5 结合形成 C_3 , 然后 C_3 经过还原后形成有机物或 C_5 。暗反应发生在叶绿体基质, 而 CO_2 是暗反应的

反应物,因此含 ^{14}C 的有机物最先出现在叶绿体基质,A正确;据图分析,A $\rightarrow$ B, C_3 的相对含量逐渐减小,暗反应过程中 C_5 与 CO_2 结合生成 C_3 ,因此叶肉细胞吸收 CO_2 的速率增加,B正确;B $\rightarrow$ C,叶片叶肉细胞间的 CO_2 浓度较高, C_5 含量维持基本不变,说明 CO_2 浓度不再是影响光合作用的因素,即达到了 CO_2 饱和点,光合速率不再随 CO_2 浓度增加而增大,此时光合速率大于呼吸速率,净光合速率大于0,植物积累有机物,C错误,D正确。

7. D 解析:图中E点的光照强度表示光饱和点,故F点以后提高光照强度,光合作用将不再增强,但是当光照太强时会引起部分气孔关闭,导致光合作用减弱,A错误;若A为 O_2 吸收量,D点表示植物光合作用产生的氧气量与呼吸作用消耗的氧气量相等,即D点的光照强度为光补偿点,植物只有叶肉细胞等可以进行光合作用,而植物的所有细胞都可以进行呼吸作用,因此D点叶肉细胞吸收的氧气量少于释放的氧气量,B错误;C点时,光照强度为0,此时植物只能进行呼吸作用,因此产生ATP的场所所有细胞质基质、线粒体,C错误;若A为 CO_2 释放量,适当提高大气中的 CO_2 浓度,光饱和点将增大,E点可能向右下移动,D正确。

8. C 解析:经一昼夜后,密闭温室大棚内 CO_2 浓度下降,减少的 CO_2 用于合成有机物,故大棚内植物有机物积累量增加,大棚内 O_2 浓度增加,A、B正确。A点至B点, CO_2 浓度逐渐升高,说明此阶段(除A、B点)植物光合作用小于呼吸作用,植物消耗有机物;B点至C点, CO_2 浓度逐渐下降,说明此阶段(除B、C点)植物光合作用大于呼吸作用,植物积累有机物;C点至D点, CO_2 浓度逐渐升高,此阶段(除C、D点)植物光合作用小于呼吸作用,植物消耗有机物,因此C点时大棚内有机物含量最高,B点时有机物含量最低,C错误。B点和C点时,叶肉细胞光合作用强度等于该植物所有细胞呼吸作用强度,因此叶肉细胞的光合作用速率大于叶肉细胞的呼吸速率,D正确。

9. B 解析:由题意知,丙、丁光照但不供氧气,丙中线粒体内没有反应,丁进行光合作用吸收二氧化碳,溶液中pH升高;甲、乙有氧气但在黑暗中,甲进行有氧呼吸的第二、三阶段,产生二氧化碳,溶液pH降低,乙不进行光合作用,溶液pH几乎不改变,因此pH最高的是丁,最低的是甲,综上所述,B正确。

10. ABCD 解析:对甲植物而言,a点时 CO_2 净吸收速率为0,说明此时光合作用强度等于呼吸作用强度,在a点之前,甲植物已经开始进行光合作用,A错误;适当增加光照强度,光合速率增大,a点将左移,B错误; CO_2 浓度为b时,甲、乙的净光合作用强度相等,而总光合作用强度=净光合作用强度+呼吸作用强度,故甲、乙的总光合作用强度不一定相等,C错误;在一定范围内,随 CO_2 浓度增大,甲、乙的光合作用强度增强,超过这一范围,随 CO_2 浓度增大,光合作用强度不再变化,D错误。故选ABCD。

11. (1)光反应 叶绿体类囊体薄膜 叶绿素(或叶绿素a和叶绿素b) $[\text{H}]$ 和ATP (2)ATP中活跃的的化学能 $\rightarrow$ 有机物中稳定的化学能 (3)增加线粒体内膜 ③ 细胞质基质 (4)①③④

解析:(1)图中①是光反应阶段,其场所是叶绿体类囊体薄膜,①过程中与a物质产生有关的色素中,叶绿素(或叶绿素a和叶绿素b)主要吸收红光和蓝紫光,①光反应过程为②暗反应过程提供 $[\text{H}]$ 和ATP。(2)②过程表示暗反应,暗反应过程中发生的能量变化是ATP中活跃的的化学能转变成稳定的化学能,图中生理过程的能量最终来源于太阳能。(3)当b(二氧化碳)供应量突然减少时,会抑制暗反应中二氧化碳的固定,导致 C_3 的含量减少、 C_5 的含量增加;④过程表示有氧呼吸的第二、三阶段,过程中利用a(氧气)的具体部位是线粒体内膜(第三阶段)。乳酸菌可以进行图中的③过程,其场所是细胞质基质。(4)图中可以产生ATP的过程有①(光反应)、③(有氧呼吸第一阶段)、④(有氧呼吸第二、三阶段)。

12. (1) CO_2 吸收量 一部分进入线粒体,另一部分释放到细胞外 (2)随着光照强度逐渐增强,光合作用暗反应消耗的 CO_2 也越来越多,胞间 CO_2 浓度下降 夏季中午光照过强,水分蒸发加剧,导致叶片部分气孔关闭, CO_2 吸收量减少,净光合速率下降 (3)随着光照强度不断降低,光合作用逐渐减弱,利用 CO_2 越来越少,留在胞间的 CO_2 越来越多

解析:(1)净光合速率可以用单位时间内 CO_2 吸收量或 O_2 释放量来表示,单位时间内 CO_2 固定量表示总光合速率;当净光合速率大于0时,光合作用速率大于细胞呼吸速率,此时光合作用产生的氧

气大于呼吸用消耗的氧气,故叶绿体产生的氧气一部分进入线粒体,另一部分释放到细胞外。(2)据图分析,9:00至11:00时,随着光照强度逐渐增强,光合作用暗反应消耗的 CO_2 也越来越多,净光合速率上升,而胞间 CO_2 浓度下降;13:00时光照过强,水分蒸发加剧,导致叶片部分气孔关闭, CO_2 吸收量减少,净光合速率下降。(3)胞间 CO_2 的来源为细胞呼吸和外界吸收,去路为光合作用。17:00至18:00,光照强度不断降低,光合作用逐渐减弱,利用的 CO_2 越来越少,则留在胞间的 CO_2 越来越多。

13. (1)维管束鞘细胞内的叶绿体基质 玉米叶肉细胞内有“ CO_2 泵”,在气孔因高温关闭时,仍可以维持维管束鞘细胞内较高浓度的 CO_2 ,且此时光照增强,有可能使NADPH和ATP生成增加

(2)光照强度 降低 8 10 (3)水稻暗反应相关酶的活性比玉米的高(或水稻暗反应相关酶的数量比玉米的多)

解析:(1)白天时,卡尔文循环消耗NADPH,玉米植株进行卡尔文循环的场所是维管束鞘细胞内的叶绿体基质。由图1可知,玉米叶肉细胞内存有“ CO_2 泵”,可在低 CO_2 浓度条件下,将 CO_2 泵到玉米维管束鞘细胞内完成暗反应,因此当温度过高,气孔关闭时, CO_2 供应不足,此时玉米叶肉细胞内的“ CO_2 泵”发挥作用,使玉米光合作用速率不会明显下降,同时环境中光照增强,则有可能使NADPH和ATP生成增加,从而使玉米光合作用速率提高。(2)由曲线可知,15时以后,光照强度逐渐降低,所以限制光合速率的主要环境因素是光照强度。与15时相比,17时自然种植大棚内玉米光合作用速率降低, C_3 的合成速率也降低。从8时开始,人工一次性施加 CO_2 的大棚内玉米光合速率高于自然种植的大棚内玉米,说明人工施加 CO_2 的最佳时间是8时左右;10时后,自然种植的大棚的玉米光合速率明显加快,人工一次性施加 CO_2 的大棚内,玉米光合速率因 CO_2 浓度降低而明显减慢,因此两大棚同时通风的时间为10时左右。(3)随着胞间 CO_2 浓度的升高,玉米的光合速率不再变化,说明玉米细胞内 CO_2 已达到饱和,而水稻的光合速率可以逐渐上升,说明水稻可以利用更多 CO_2 ,这可能是因为水稻暗反应相关酶的活性(数量)比玉米的高(多),能够固定更多

的 CO_2 。

小测试(二十一)

细胞增殖的周期性及有丝分裂过程

预习自评

- (1)× **解析:**细胞周期包括分裂间期和分裂期,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。
- (2)× **解析:**人体中多数成熟体细胞丧失分裂能力,不具有细胞周期。
- (3)× **解析:**动植物细胞有丝分裂过程中染色体的形态数目变化相同。
- (4)✓
- (5)× **解析:**在动物细胞有丝分裂前期能观察到由星射线形成的纺锤体。
- B **解析:**细胞在生长过程中,不断地吸收营养物质,体积由小变大,但遗传物质没有改变。能使细胞数目增多的是细胞分裂。
- C **解析:**动物细胞与高等植物细胞的有丝分裂过程均会发生中期着丝粒排列在赤道、后期着丝粒分裂,A、B不符合题意。动物细胞有丝分裂前期,中心粒周围发出星射线,形成纺锤体,而高等植物是由细胞两极发出纺锤丝构成纺锤体,C符合题意。末期植物细胞在中央形成细胞板,细胞板延伸成为细胞壁,一个细胞分裂成两个子细胞;动物细胞通过细胞膜向内凹陷,一个细胞分裂成两个子细胞,D不符合题意。

针对训练

- D **解析:**只有连续分裂的细胞才具有细胞周期,A错误;同种生物的不同细胞的细胞周期持续时间不一定相同,B错误;染色体存在于分裂期,染色质存在于分裂间期,而在一个细胞周期中,分裂期的时间比分裂间期短得多,因此染色体比染色质存在时间短,C错误;细胞间期完成DNA的复制和有关蛋白质的合成,为细胞分裂期进行活跃的物质准备,D正确。
- A **解析:**最好选用物种4的分生组织细胞作为观察有丝分裂过程的材料,因其分裂期占细胞周期比例最大,A错误;a时期为分裂间期,此时细胞中主要进行DNA的复制和有关蛋白质的合成,因此核糖体、线粒体活动旺盛,B正确;由表格数据可以知道,不同植物的细胞周期中分裂间期时间比分裂期

时间长,C正确;只有连续分裂的细胞才具有细胞周期,植物体内有些细胞已不再分裂,不同植物个体中都只有部分细胞处在细胞周期中,D正确。

3. C 解析:细胞周期包括分裂间期和分裂期,间期进行DNA的复制,一条染色体上形成两条姐妹染色单体,呈染色质丝的形态(1);分裂期的前期染色质丝形成染色体(5);中期染色体在纺锤丝的牵引下移到细胞中央(4);后期着丝粒一分为二,姐妹染色单体分开,成为两条子染色体(3),并在纺锤丝的牵引下分别移向细胞两极;末期染色体解螺旋,成为染色质丝(2)。因此题图在整个细胞周期中,染色体变化的顺序为(1)(5)(4)(3)(2)。

4. B 解析:该细胞染色体的着丝粒排列在赤道板上,处于有丝分裂中期,A正确;该细胞含有4条染色体,8条染色单体,B错误;①和②是一条染色体上的两条姐妹染色单体,C正确;③为着丝粒,在后期分裂为2个,D正确。

5. C 解析:分析图像可知,b→a为分裂间期,a→b为分裂期,DNA复制发生在分裂间期,一个细胞周期可用b→a→b表示。

6. D 解析:题图1细胞着丝粒排列在赤道板上,处于有丝分裂中期;图2细胞着丝粒分裂,处于有丝分裂后期。细胞中染色体形态和数目最清晰的时期是有丝分裂的中期,对应图1,A正确;图1细胞中有染色单体,则染色体数与核DNA分子数的比为1:2,B正确;图2细胞中着丝粒分裂,染色体数目加倍,此时染色体数是正常体细胞中的两倍,C正确;图2细胞中无染色单体,D错误。

7. BD 解析:根据细胞周期的概念可知,a处于分裂间期,b处于有丝分裂前期,c处于有丝分裂中期,d处于有丝分裂后期,e处于有丝分裂末期。观察有丝分裂的最佳时期是中期,此时期染色体形态稳定、数目清晰,A正确;由于该生物的体细胞中有4条染色体,因此在分裂间期、前期、中期的细胞中都有4条染色体,而分裂后期由于着丝粒分裂,细胞中有8条染色体,B错误;细胞周期中发生的代谢过程需要酶的催化,而酶活性受温度影响,C正确;细胞周期的概念是连续分裂的细胞,从一次分裂完成时开始,到下一次分裂完成时为止,D错误。

8. B 解析:图中Ⅰ表示分裂间期的S期,此时期进行DNA的复制,Ⅱ表示分裂间期的G₂期和分裂期,Ⅲ表示下一个细胞周期的分裂间期的G₁期。细胞

周期包含分裂间期和分裂期,时长为20小时,A错误;染色体的数量在有丝分裂后期随着着丝粒的分裂倍增,B正确;在有丝分裂中期,染色体的着丝粒排在细胞中央的一个平面上,这个平面称为赤道板,但赤道板是个假想的面,并不真实存在,C错误;一个完整的细胞周期指的是连续分裂的细胞,从一次分裂完成时开始,到下一次分裂完成时为止,故Ⅰ~Ⅱ段不是一次完整的细胞周期,D错误。

9. (1)植物细胞 细胞有细胞壁、无中心体 C、A、E、B、D (2)中 DNA分子的复制和有关蛋白质的合成 (3)A、C、D、E (4)12 12

解析:(1)题图是植物细胞有丝分裂相关简图,判断依据是细胞有细胞壁、无中心体;A细胞处于分裂前期,B细胞处于分裂后期,C细胞处于分裂间期,D为分裂末期结束形成两个子细胞,E细胞处于分裂中期,因此按细胞分裂顺序依次为C、A、E、B、D。(2)图E表示有丝分裂中期,图C所示的时期(分裂间期)细胞代谢旺盛,主要进行DNA分子的复制和有关蛋白质的合成。(3)图中一个细胞内有6条染色体(质)的是A、C、D、E,图B细胞含有12条染色体。(4)图A细胞中有12条染色单体,12个核DNA分子。

10. (1)核DNA分子含量 (2)①BC ②CE ③AB DE (3)后 CD 8 0 8 4 4

解析:(1)根据曲线变化特点,可判断图甲中实线代表核DNA分子含量的变化,而虚线代表染色体数目的变化。(3)图乙所示细胞处于有丝分裂的后期,对应图甲中的CD段所示时期。该细胞此时有8条染色体,0条染色单体,8个核DNA分子。此细胞分裂结束以后,子细胞内有4条染色体,4个核DNA分子。

素养提升卷(七)

细胞增殖的周期性及有丝分裂过程

1. C 解析:动植物细胞在一个细胞周期中染色体的形成方式相同,都是染色质高度螺旋、缩短变粗,A不符合题意。不同生物的细胞分裂间期的时间长短不同,但这不是动植物细胞在一个细胞周期中的主要区别,B不符合题意。动植物细胞有丝分裂过程中,前期纺锤体的形成过程不同:动物细胞中纺锤体是由中心体发出星射线形成的,植物细胞中纺锤体是由细胞两极发出纺锤丝形成的;末期细胞质

的分开方式不同;动物细胞的细胞膜从中部向内凹陷,把细胞质缢裂为两部分,形成两个子细胞;植物细胞在赤道板位置出现细胞板,细胞板扩展形成新的细胞壁,并把细胞分为两个子细胞,C符合题意;动植物细胞在一个细胞周期中染色体的活动规律相同,D不符合题意。

2. D 解析:成熟的生殖细胞一般情况下不能进行分裂,无细胞周期,A错误;只有连续分裂的细胞才有细胞周期,B错误;DNA复制发生在细胞周期的分裂间期,因此抑制DNA的合成,细胞将停留在分裂间期,C错误;细胞分裂间期主要完成DNA分子的复制和有关蛋白质的合成为分裂期做物质准备,D正确。
3. BD 解析:单细胞生物可以通过细胞增殖进行繁衍,故A正确;多细胞生物体体积的增大,既靠细胞生长增大体积,还要靠细胞分裂增加细胞的数量,故B错误;细胞增殖是重要的细胞生命活动,是生物体生长、发育、繁殖和遗传的基础,故C正确;细胞增殖包括物质准备和细胞分裂两个连续的过程,故D错误。
4. A 解析:据图分析可知,蚕豆根尖细胞分裂时,其细胞周期为19.3h,故A正确;用含 ^{32}P 的磷酸盐作为标记物,主要是标记蚕豆幼苗根尖细胞中的核酸,故B错误;若蚕豆根尖体细胞的染色体数为 $2N$,则该蚕豆根尖细胞有丝分裂后期染色单体数为0,染色体数为 $4N$,故C错误;蚕豆根尖分生区细胞分裂间期比分裂期时间长,故D错误。
5. B 解析:有丝分裂后期着丝粒分裂,染色体数目加倍,所以染色体数目倍增发生在④分裂后期;有丝分裂间期,染色体进行复制,出现染色单体,所以染色单体形成于①分裂间期;有丝分裂前期时染色质高度螺旋,缩短变粗形成染色体,所以染色体在细胞中最早显现发生在②分裂前期;③有丝分裂中期,染色体形态稳定、数目清晰,故选B。
6. B 解析:在一个细胞周期中,由于间期DNA复制导致核DNA含量加倍,末期结束时核DNA随染色体平分到两个子细胞中导致核DNA含量减半,因此图甲的纵坐标为核DNA数目;后期由于着丝粒分裂导致染色体数目加倍,末期结束时染色体平分到两个子细胞中导致染色体数目减半,因此图乙的纵坐标为染色体数目,A正确。图甲中ac段过程表示分裂间期、前期、中期、后期和末期,图乙中ac

段过程表示分裂间期、前期、中期,B错误。图乙中b点到c点是后期着丝粒分裂的结果,C正确。图甲中的cd段和图乙中的de段表示的是末期核DNA随染色体平分到两个子细胞中,是同一个过程,D正确。

7. A 解析:间期过程中进行染色体复制,染色体数目不变,核DNA含量加倍,②中染色体数:染色单体数:核DNA数=2:0:2,说明着丝粒分裂,染色体数目加倍,染色单体消失,表示有丝分裂的后期和末期,故A错误;有丝分裂中期染色体螺旋化程度最高,可以用①时期表示,因为①包含有丝分裂前期和中期,故B、C正确;③中染色体数:染色单体数:核DNA数=1:0:1,代表有丝分裂的末期结束时,可表示细胞分裂完成,故D正确。
8. B 解析:有丝分裂前期,细胞中染色体数与体细胞相同,而有丝分裂形成的子细胞的染色体数也与体细胞相同,因此子细胞中染色体数为 N ;有丝分裂前期,细胞中核DNA含量是体细胞的2倍,而有丝分裂形成的子细胞的核DNA含量与体细胞相同,因此子细胞中核DNA含量为 $\frac{Q}{2}$ 。
9. ABC 解析:⑨为中心粒,其作用是发出星射线形成纺锤体,故A正确;④为一条染色体,包括两条姐妹染色单体,由一个着丝粒②相连,故B正确;题图为有丝分裂中期,有四条染色体,后期由于着丝粒的分裂,染色体数加倍为八条,故C正确;正常情况下,有丝分裂得到的子细胞的染色体大小、形态、数目是相同的,故有丝分裂后期,移向两极的染色体大小、形态是相同的,故D错误。
10. B 解析:分析图示可知,图甲为动物细胞有丝分裂前期图,图乙为动物细胞有丝分裂后期图,图丙为动物细胞有丝分裂中期图,其出现的先后顺序为甲→丙→乙,A错误,B正确;该细胞为动物细胞,不可能为低等植物细胞,低等植物细胞有细胞壁,C错误;DNA含量不会随着丝粒分裂而加倍,D错误。
11. (1)动物 中 无细胞壁,由中心体发出星射线形成纺锤体,而且每条染色体的着丝粒排列在赤道板上 (2)0 (3)每个着丝粒分裂成两个,姐妹染色单体分开,成为两条染色体,由纺锤丝牵引着分别向细胞两极移动 (4)C (5)为分裂期进行活跃的物质准备,完成DNA分子的复制和有关蛋白

质的合成,同时细胞有适度的生长

解析:(1)据题图分析可知,该细胞没有细胞壁,可判断为动物细胞。图 I 表示的是动物细胞由中心体发出星射线形成纺锤体,而且每条染色体的着丝粒排列在赤道板上,判断其处于有丝分裂的中期。(2)图 II 细胞处于有丝分裂后期,着丝粒分裂,染色单体消失,故含有 0 条染色单体。(3)图 I→图 II 的过程中,染色体发生的主要行为变化是每个着丝粒分裂成两个,姐妹染色单体分开,成为两条染色体,由纺锤丝牵引着分别向细胞两极移动。(4)图 III 表示细胞周期,一个完整的细胞周期可表示为甲→乙→甲,C 正确。(5)图 III 中 a 时期为有丝分裂间期,其主要变化是为分裂期进行活跃的物质准备,完成 DNA 分子的复制和有关蛋白质的合成,同时细胞有适度的生长。

12. (1)高等植物 BCAD (2)分裂间 (3)A 后 (4)B、C (5)8 0 (6)C 中期

解析:(1)图 1 细胞不含中心体,但出现细胞板,且有细胞壁,属于高等植物细胞有丝分裂简图;由题图 1 可知,图中 A 最可能处于后期,B 处于前期,C 处于中期,D 处于末期,因此正常的分裂顺序为 BCAD。(2)细胞周期包括分裂间期和分裂期,图 1 所示细胞均处于分裂期,还缺少分裂间期的细胞简图。(3)有丝分裂后期(A),着丝粒分裂,染色体数目加倍。(4)曲线图中的 bc 段表示有丝分裂前期和中期,对应于图 1 所示 A~D 中的 B、C。(5)图 1 A 细胞含有 8 条染色体,此时着丝粒分裂,姐妹染色单体分离成为子染色体,因此不含姐妹染色单体。(6)图 1 中有丝分裂中期(C)染色体形态、数目清晰,且整齐排列在赤道板上,是观察染色体形态和数目的最佳时期。

13. (1)e→a→b→c→d→e a、b 着丝粒分裂 (2)①

高尔基体 细胞膜的中部向内凹陷,把细胞缢裂成两部分 (3)纺锤体 a 核膜 前

解析:(1)由图甲可知,a 表示有丝分裂前期,b 表示中期,c 表示后期,d 表示末期,e 表示分裂完成;而细胞周期是指从一次分裂完成时开始到下一次分裂完成时为止,所以图甲中可以表示一个完整的细胞周期的是 e→a→b→c→d→e。图甲中存在姐妹染色单体的时期有前期和中期,发生着丝粒分裂后,姐妹染色单体分开。(2)图乙为染色体移向细胞两极,为分裂后期,图丙中①为分裂后期,

②为末期,③为分裂结束,所以与图乙的显微图像相对应的是图丙中的①,此时细胞内功能明显增强的细胞器是高尔基体。与植物细胞不同的是,动物细胞细胞质分裂的过程为细胞膜的中部向内凹陷,把细胞缢裂成两部分。(3)图丙中结构 f 的名称是纺锤体,它形成于 a 有丝分裂前期;结构 g 的名称是核膜,它在分裂过程中会发生周期性解体和重建,解体于前期。

小测试(二十二)

无丝分裂及观察植物细胞的有丝分裂

预习自评

1. (1)× **解析:**蛙成熟红细胞有细胞核。

(2)× **解析:**制作洋葱根尖分生区组织细胞有丝分裂的装片时,解离后应先漂洗,洗去药液,防止解离过度,再进行染色。

(3)✓ (4)✓

(5)× **解析:**解离的目的是使细胞彼此分离,为细胞分散开奠定了基础。

2. B **解析:**双缩脲试剂是用于鉴定蛋白质的试剂,A 不符合题意;甲紫溶液或醋酸洋红液可用细胞中染色体的染色,B 符合题意;斐林试剂是用于鉴定还原糖的试剂,C 不符合题意;苏丹 III 染液是用于鉴定脂肪的试剂,D 不符合题意。

3. C **解析:**解离过程中细胞已死亡,坚持对一个细胞持续观察不能观察到多个分裂时期,A 错误;调节显微镜的焦距不能观察到各个分裂期的细胞,B 错误;移动显微镜下的装片位置,可以观察多细胞,从而观察到多个分裂时期的细胞,C 正确;调节显微镜的亮度对观察到的细胞数目没有影响,不能观察到多个分裂时期的细胞,D 错误。

针对训练

1. D **解析:**在“观察洋葱根尖分生区细胞有丝分裂”实验中,应剪取洋葱根尖分生区部位制作装片,分生区位于洋葱根尖 2~3 mm 处,A 错误;制作装片时,直接用拇指按压盖玻片,会导致盖玻片上出现指纹而影响正常观察,且盖玻片易碎,应用镊子弄碎根尖,盖上盖玻片后再加盖一片载玻片,然后用拇指轻轻按压载玻片,使细胞分散开来,B 错误;伸长区细胞呈长方形,在呈长方形的细胞中找不到处于分裂期的细胞,C 错误;观察到的某个时期的细胞数占计数细胞总数的比值与该时期在细胞周期

中所占时间的比例成正比,所以统计每一时期细胞数占计数细胞总数的比值,可估算细胞周期中各时期的时间占比,D正确。

2. A 解析:细胞核是细胞生命活动的控制中心,细胞体积越小,越有利于实现这种控制;细胞体积越小,其细胞的相对表面积越大,就越有利于物质的迅速转运和交换,体现了细胞大小与功能的关系。故选 A。

3. ABCD 解析:一般取材在上午 10 时至下午 2 时,因为此时有较多的细胞处于分裂期,故 A 错误;应剪取洋葱根尖 2~3 mm,故 B 错误;操作的步骤应为解离→漂洗→染色→制片,故 C 错误;观察时应找到处于不同时期的细胞进行观察,无法通过一个细胞观察有丝分裂的各个时期,因为解离过程已将细胞杀死,故 D 错误。

4. D 解析:本实验用琼脂块模拟细胞,琼脂块的体积不等,表示细胞的大小不同,A 正确;细胞体积越大,表面积与体积的比值即相对表面积越小,B 正确;相同时间内,NaOH 在大小不同的琼脂块中的扩散深度相同,但 NaOH 扩散的体积与整个琼脂块体积之比不同,C 正确;NaOH 在琼脂块中扩散的体积与整个琼脂块体积之比表示物质运输效率,D 错误。

5. C 解析:分生区细胞呈正方形,排列紧密,A 错误;解离的目的是将组织细胞杀死固定细胞,并使细胞相互分离开,B 错误;分裂间期占细胞周期比例大,处于分裂间期的细胞有细胞核,故显微镜的视野中观察到的大部分细胞处于分裂间期,都具有核膜,C 正确;有丝分裂中期染色体形态稳定、数目清晰,故观察染色体形态和数目的最佳时期是有丝分裂中期,D 错误。

6. D 解析:盐酸和酒精混合液,即解离液,用于解离洋葱根尖,使组织细胞相互分离开来,A 错误;制作装片时,经过解离后细胞已经死亡,故不能观察到视野中细胞 a 分裂成两个子细胞,B 错误;有丝分裂过程中的某一视野中大多数细胞处于分裂间期,故 C 错误;由于不同分裂时期染色体的形态不同,因此细胞内染色体的存在形态可作为判断细胞分裂各时期的依据,故 D 正确。

7. ABD 解析:题图甲处于有丝分裂后期,有 8 条染色体,因此该二倍体动物的体细胞中有 4 条染色体,当其处于有丝分裂后期时,体细胞内有 8 条染

色体,A 错误;据题意和图示分析可知,图丙与图丁均不含 b,说明 b 表示染色单体,图乙中 $a:c=1:2$,说明 a 表示染色体,c 表示 DNA 分子,因此图乙中的 a、b、c 分别表示染色体、染色单体和 DNA,B 错误;图甲所示时期是有丝分裂后期,而图丙中的柱形图可表示有丝分裂后期,因此图丙可以最恰当地表示图甲所示时期的染色体、染色单体和 DNA 的关系,C 正确;图丁所示细胞无染色单体,染色体:核 DNA=1:1,且染色体数目与体细胞相同,正处于有丝分裂间期的 G₁ 期,D 错误。故选 ABD。

8. C 解析:根尖 2~3 mm 的区域属于分生区,故 A 错误;在②和③之间应增加清水漂洗这一环节,而③和⑤之间的清水漂洗环节应删除,故 B 错误;观察洋葱有丝分裂应选用其根尖分生区的细胞,由题图可知,在观察的图像中,甲、乙属于分生区的细胞,细胞经解离已死亡,故 C 正确;统计分裂期和间期的细胞数目,只能推算出间期和分裂期所占时间的比例,无法知道细胞周期的长短,故 D 错误。

9. (1)解离 用镊子把根尖弄碎,压片 (2)①间期占细胞周期的比例最大 ②12a ③甲→丁→戊→乙→丙

解析:(1)装片制作过程中,为了使细胞分散开,通常采取的方法有解离和压片等。(2)①因为间期占细胞周期的比例最大,所以观察结果中,处于间期的细胞数目最多。②根据 $\frac{\text{每一时期的细胞数}}{\text{计数细胞的总数}}$

$\frac{\text{每一时期的时间}}{\text{一个细胞周期的时间}}$,即 $a=\frac{\text{间期时间}}{12}$,间期时间大约是 12a 小时。③根据细胞增殖各时期特点可知,图中甲为分裂间期细胞,乙为分裂后期细胞,丙为分裂末期细胞,丁为分裂前期细胞,戊为分裂中期细胞,所以正确的排列顺序为甲→丁→戊→乙→丙。

小测试(二十三) 细胞的分化

预习自评

1. (1)× 解析:细胞分化的基础是细胞分裂,即细胞分化必然伴随着细胞的分裂;分裂的细胞可能接着分裂,也可能发生分化。

(2)✓ (3)✓

- (4)× 解析:分化程度高的细胞全能性不一定低,如生殖细胞的分化程度很高,但其全能性也高。

- (5)× 解析:单细胞生物体内没有细胞分化现象。

2. D 解析:细胞分化的实质是基因的选择性表达,分化的结果是多细胞生物体中的细胞趋于专门化,有利于提高生物体各种生理功能的效率,D符合题意。

3. C 解析:造血干细胞具有分裂能力,还可分化成各种类型的血细胞,如红细胞、白细胞、血小板等,故A正确;分化程度从高到低:体细胞>造血干细胞>胚胎干细胞>受精卵,故B正确;同种个体不同细胞中的遗传信息通常相同,故C错误;造血干细胞可分化成红细胞,形态结构发生了改变,如哺乳动物成熟红细胞无细胞核,而造血干细胞有细胞核,故D正确。

4. B 解析:胡萝卜韧皮部细胞培育出植株是通过植物组织培养实现的,体现了植物细胞的全能性,A不符合题意;种子长成植株属于自然生长过程,不能体现细胞的全能性,B符合题意;转入抗虫基因的细胞经过植物组织培养获得抗虫棉,体现了植物细胞的全能性,C不符合题意;玉米花粉粒属于生殖细胞,其形成完整植株体现了植物细胞的全能性,D不符合题意。

针对训练

1. C 解析:ATP是驱使细胞生命活动的直接能源物质,活细胞都可进行ATP的合成,与细胞是否发生分化无关,故A错误;活细胞一般都能进行蛋白质的合成,与细胞是否发生分化无关,故B错误;血红蛋白基因只在红细胞中表达,细胞中存在血红蛋白体现了基因的选择性表达,说明该细胞已发生分化,故C正确;活细胞都要进行细胞呼吸,与细胞是否发生分化无,D错误。

2. B 解析:合成人的胰岛素和胰岛素酶的细胞均可由同一受精卵经过细胞分裂和细胞分化形成,因此这两种细胞的遗传信息相同,但在细胞分化过程中的遗传信息的执行情况不同,导致这两种细胞的功能不同,故A错误,B正确;组成蛋白质的氨基酸的种类、数量和排列顺序不同,不是导致胰岛素和胰岛素酶不同的根本原因,故C错误;细胞器的数量不同,是细胞分化的结果,不是这两种细胞功能不同的根本原因,故D错误。

3. D 解析:分化的细胞具有全能性的原因是细胞中含有本物种的全套遗传信息,故A正确;分化的植物细胞具有全能性,故B正确;分化的动物细胞的细胞核具有全能性,故C正确;未分化的细胞具有

全能性,如受精卵、动物和人体的早期胚胎细胞等,故D错误。

4. C 解析:在个体发育中,由一个或一种细胞增殖产生的后代,在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程,叫作细胞分化,在该过程中细胞的遗传物质一般不发生变化,故A错误;这些具有差异的细胞中基因的表达情况不完全相同,如红细胞中血红蛋白基因表达,而肌细胞中血红蛋白基因不表达,但在这两种细胞中呼吸酶基因都表达,故B错误;细胞分化使细胞的功能趋向专门化,有利于提高生物体各种生理功能的效率,故C正确;细胞分化是一种持久性的变化,一般来说,分化的细胞将一直保持分化后的状态,故D错误。

5. B 解析:肝细胞、神经细胞、上皮细胞等细胞中部分蛋白质如呼吸酶相同,A错误;该生物体内肝细胞与神经细胞是由同一个受精卵分裂分化而成的不同体细胞,细胞内染色体数相同,B正确;过程b为细胞分化,是基因选择性表达的结果,遗传物质不发生改变,C错误;神经细胞一般不具有分裂能力,故没有细胞周期,D错误。

6. D 解析:iPS细胞能转化成多种体细胞,能体现出细胞的全能性,A正确;上皮细胞转化成iPS细胞时,细胞内部分不表达的基因可能会重新表达,B正确;正常情况下,人体内细胞分化具有持久性和不可逆性,C正确;同一生物体的上皮细胞、iPS细胞以及其他细胞具有的遗传物质相同,而表达有较大的差异,D错误。

7. C 解析:③胡萝卜植株的花粉细胞具有全套的遗传信息,具有细胞的全能性,故A正确;①为再分化过程,该过程中细胞既进行分裂又进行分化,故B正确;图示植物组织培养过程体现的是植物细胞的全能性,故C错误;胡萝卜根、茎、叶等功能不同,从根本上说是基因选择性表达的结果,故D正确。

8. C 解析:a表示干细胞通过有丝分裂的方式进行自我更新的过程,A正确;b、c表示细胞分化过程,其实质是基因的选择性表达,B正确;a、b、c过程中细胞内遗传信息的表达情况不完全相同,因此a、b、c过程中形成的三种细胞中的蛋白质不完全相同,C错误;细胞增殖和细胞分化不会改变细胞中的遗传信息,因此a、b、c过程中形成的三种细胞一般都具有相同的遗传信息,D正确。

9. (1)生长 分裂 (2)分化 形态 结构 生理功

能 稳定性 选择性表达 持久性 不可逆性

解析:高等生物由受精卵经过细胞的分裂和分化形成各种组织和器官,进而发育成一个完整生命个体。细胞分化是由一个或一种细胞增殖产生的后代,在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程,一般来说,细胞分化具有持久性和不可逆性的特点,细胞分化的实质是基因的选择性表达。

10. (1)植物组织培养 (2)有丝分裂 (3)细胞分化
(4)全能性

解析:单个细胞发育成完整的植株的过程要先通过有丝分裂进行细胞增殖,再通过细胞分化使相同的细胞后代在形态、结构和生理功能上产生稳定性差异。成熟胡萝卜的韧皮部细胞是已经分化的细胞,仍然具有发育成完整植株的潜能,称为细胞的全能性。

素养提升卷(八) 细胞的分化

1. A **解析:**胚胎干细胞是全能干细胞,与其他几项相比,其分化程度最低,故 A 正确;造血干细胞是由胚胎干细胞分化而来的,其分化程度比胚胎干细胞高,故 B 错误;卵细胞是生殖细胞,其分化程度比胚胎干细胞高,故 C 错误;肌肉细胞是已经高度分化的体细胞,故 D 错误。
2. D **解析:**蝌蚪尾部的逐渐消失与细胞分化无关, A 不符合题意;当外界溶液浓度>细胞液浓度时,植物细胞发生质壁分离,与细胞分化无关, B 不符合题意;精子与卵细胞融合成受精卵,与细胞分化无关, C 不符合题意;造血干细胞形成多种血细胞,是细胞在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程,属于细胞分化, D 符合题意。
3. D **解析:**从理论上讲生物体的每一个活细胞都含有本物种的全套遗传信息,都具有全能性,故 A 正确。卵细胞虽然分化程度较高,但仍具有较高的全能性,故 B 正确。高度分化的动物细胞,从整个细胞来说,它的全能性受到抑制,故 C 正确。植物的组织、器官或细胞在离体的条件下,经过一定的培养、激素等因素作用,才能表现出全能性,故 D 错误。
4. B **解析:**在体外某些因素的诱导下,正常人体内的造血干细胞可以分化为神经细胞和肝细胞,其根本原因是遗传信息的执行情况不同。
5. B **解析:**人体体细胞都是由一个受精卵而来的,因此不同细胞通常都含有该个体全套的遗传信息,但细胞分化后,由于基因的选择性表达,细胞的形态、结构和功能发生了稳定性差异,因此图示细胞形态、结构和功能各不相同的根本原因是细胞中遗传信息的表达情况不同,故选 B。
6. C **解析:**与①细胞相比,②细胞的体积增大,其相对表面积减小,与外界环境进行物质交换的能力也减弱,故 A 错误;③④细胞均来源于早期胚胎细胞的有丝分裂,因此它们的遗传物质相同,但两者的基因是选择性表达的,故 B 错误;⑤⑥细胞发生了细胞分化,这是基因选择性表达的结果,故 C 正确;⑤⑥均来源于早期胚胎细胞,因此它们的遗传物质相同,故 D 错误。
7. D **解析:**细胞分化是基因选择性表达的结果,基因的选择性表达使细胞内蛋白质的种类产生差异, A 正确;细胞分化发生在生物体的整个生命进程中, B 正确;细胞分化通常是不可逆的,因此体内已分化的细胞将一直保持分化后的状态直至衰老死亡, C 正确;具有分裂能力的细胞不一定会发生分化, D 错误。
8. C **解析:**依题意可知,蓝色光脉冲通过开启 BRN2 使干细胞分化为神经细胞, A、B 正确;蓝色光脉冲的作用是诱导 BRN2 的表达,而 BRN2 的碱基序列没有发生改变, C 错误;干细胞和神经元这两种细胞中,既有相同的蛋白质,又有不同的蛋白质,蛋白质的种类不完全相同, D 正确。
9. B **解析:**胰岛素基因和 A 抗体基因是特定细胞选择性表达的基因, ATP 合成酶基因属于维持细胞基本生命活动的基因,在活细胞中都可表达,故题图中 ATP 合成酶基因在该细胞中处于活动状态;能产生 A 抗体的细胞中 A 抗体基因只有在受到特异性抗原刺激后才能表达,故选 B。
10. D **解析:**人成纤维细胞与 hiHep 细胞的 DNA 完全相同,而由于基因的选择性表达、RNA 不完全相同, A 错误;人成纤维细胞重编程为 hiHep 细胞并没有体现细胞的全能性,因为没有发育成完整有机体或者其他各种细胞, B 错误;由题干信息可知, hiHep 细胞具有肝细胞的许多功能,但并不能完全代替肝脏细胞,故 hiHep 细胞诱导成功不能彻底解决人类重症肝病的治疗, C 错误;人成纤维细胞重编程为肝细胞的成功,说明分化的细胞其分化后的状态是可以改变的, D 正确。

11. (1)丁 (2)能 控制胰岛素合成的基因只在胰岛 B 细胞中表达 (3)奢侈基因 (4)人体细胞都来源于同一个受精卵 细胞器的种类和数量不同

解析:(1)由表可知,丁基因在三种细胞中均表达,结合题中信息可知其应属于管家基因。(2)甲基因只在胰岛 B 细胞中表达,而胰岛素为胰岛 B 细胞的特定分泌物,故甲基因能表示控制胰岛素合成的基因。(3)由题可知,细胞分化的实质是奢侈基因的选择性表达,管家基因在每种细胞中都能表达。(4)人体体细胞都是由同一个受精卵经分裂和分化形成的,通常都含有该个体全套的遗传信息,因此三种细胞中均含有四种基因;从细胞结构方面分析,细胞中所含细胞器的种类和数量不同导致细胞的形态和功能不同。

12. (1)细胞分化 (2)细胞分裂 细胞的生长 遗传物质 (3)形态 结构 生理功能 组织 (4)分化 患者本人

解析:(1)分析题图可知,①→②、①→④过程表示起源相同的细胞形态、结构等生了差异,该过程是细胞分化。(2)①→③过程,细胞数量增多,是细胞分裂过程。③→⑤的过程,细胞的体积增大,是细胞生长过程。细胞分裂、生长和分化过程中,细胞的遗传物质没有发生改变。(3)分析题图可知,组成②③④的细胞的形态、结构、生理功能不同,它们属于不同的组织。(4)干细胞通过细胞有丝分裂和分化形成不同的组织或器官。选用患者本人的干细胞培育的器官进行移植不会引起排斥反应。

小测试(二十四) 细胞的衰老和死亡

预习自评

1. (1)✓

(2)× **解析:**多细胞生物个体衰老的过程是组成个体的细胞普遍衰老的过程,多细胞生物体内总有一部分细胞处于衰老状态。

- (3)✓

(4)× **解析:**被病原体感染的细胞的清除是通过细胞凋亡完成的。

2. D **解析:**对于单细胞生物来说,细胞的衰老就是个体的衰老;但对于多细胞生物来说,细胞衰老与个体衰老并不等同,A 错误。多细胞生物体内细胞总是在不断更新着,衰老生物体内也有幼嫩细胞,年

幼的生物体内也有衰老细胞,B、C 错误。从总体上看,个体衰老的过程也是组成个体的细胞普遍衰老的过程,D 正确。

3. D **解析:**蝌蚪在个体发育过程中尾消失是由基因决定的细胞程序性死亡,属于细胞凋亡,A 不符合题意;人体发育过程中尾的消失,属于细胞凋亡,B 不符合题意;人体手的发育过程中指间细胞的消失,属于细胞凋亡,C 不符合题意;人部分脑细胞由于缺氧而死亡属于细胞坏死,D 符合题意。

针对训练

1. B **解析:**诗句描述的是细胞衰老的现象,衰老的细胞内水分减少,细胞萎缩,体积变小,但细胞不会休眠。

2. BD **解析:**衰老细胞的细胞膜通透性改变,使物质运输功能降低,A 错误;人体细胞的衰老属于正常的生命历程,对于维持个体的正常生长和发育及生命活动具有重要意义,B 正确;细胞衰老后,细胞内呼吸速率减慢,细胞核体积变大,核膜内折,染色质收缩,染色加深,C 错误;对多细胞生物来说,个体衰老的过程即组成个体的细胞普遍衰老的过程,D 正确。

3. B **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,DNA 复制后一条染色体上含有两条染色单体,因此每条染色体含有 2 个或 4 个端粒,A 不符合题意。端粒在决定动植物细胞的寿命中起着重要作用,端粒变短可能会导致细胞衰老,根据题中信息不能说明端粒中含有与细胞衰老有关的基因,B 符合题意。根据题述“随着细胞分裂次数的增加,截短的部分会逐渐向内延伸,在端粒 DNA 序列被‘截’短后,端粒内侧正常基因的 DNA 序列就会受到损伤,结果使细胞活动渐趋异常”可知,能无限增殖的细胞在细胞分裂时端粒可能不会缩短,C 不符合题意。端粒能稳定染色体末端结构,端粒 DNA 序列被“截”短后,端粒内侧正常基因的 DNA 序列就会受到损伤,因此端粒对染色体中基因起着保护作用,D 不符合题意。

4. D **解析:**由题干信息可知,细胞凋亡时,细胞膜内侧的磷脂酰丝氨酸(PS)会外翻转移到细胞膜外侧,吞噬细胞能识别 PS 并将凋亡细胞吞噬,从而清除衰老、损伤的细胞。胎儿发育过程中手指间隙的大量细胞可能会出现 PS 的外翻,吞噬细胞能识别 PS 并将凋亡细胞吞噬,A 正确;细胞膜内侧的 PS 外翻

体现了细胞膜具有一定的流动性,B正确;PS与Annexin V(一种蛋白质)具有较高的亲和力,故可用荧光素标记 Annexin V,用于检测细胞凋亡的发生,C正确;吞噬细胞吞噬凋亡细胞有利于机体内环境的稳定,D错误。

5. C 解析:小鼠脚趾的形成过程中存在细胞凋亡,细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程,不是细胞正常代谢活动意外中断引起的细胞死亡,小鼠整个生命历程中都会发生细胞凋亡过程,C错误。

6. A 解析:人体造血干细胞内存在控制 RIP3 合成的基因,A错误;据题干可知,RIP3 通过调节能量代谢,可以将肿瘤坏死因子诱导的细胞凋亡转换为细胞坏死,B正确;RIP3 可诱导细胞坏死,故抑制 RIP3 的活性可在一定程度上抑制细胞坏死,C正确;题述研究结果证明细胞坏死与部分基因表达有关,D正确。

7. C 解析:凋亡细胞中有的酶的活性升高,A正确;在衰老的细胞内有些酶的活性降低,例如,由于头发基部的黑色素细胞衰老,细胞中的酪氨酸酶活性降低,黑色素合成减少,所以老年人的头发会变白,B正确;蛙的口腔上皮细胞属于高度分化的体细胞,其全能性受到限制,但蛙的受精卵细胞具有很高的全能性,C错误;细胞一般都要经过产生、生长、成熟、衰老和凋亡的过程,D正确。

8. B 解析:对于单细胞生物来说,细胞的衰老或死亡就是个体的衰老或死亡,A正确。对于多细胞生物来说,细胞衰老并不等同于生物个体的衰老,B错误。对于多细胞生物来说,细胞会随着分裂次数的增多而衰老,C正确。对于多细胞生物来说,体内总有一部分细胞处于衰老或走向死亡的状态,D

正确。

9. (1)⑤⑥⑦⑧ (2)A、B、C、D A、B、C、D (3)形态、结构、生理功能 未发生 (4)无丝分裂、减数分裂和有丝分裂

解析:(1)①噬菌体是非细胞生物,②酵母菌、③乳酸菌和④变形虫是单细胞生物,⑤海带、⑥蚯蚓、⑦玉米和⑧蘑菇是多细胞生物。该图可以用来表示多细胞生物细胞的重大生命活动,故选⑤⑥⑦⑧。(2)A细胞增殖有助于细胞数目的增多,对生物个体的生长有利,B细胞分化有助于形成功能不同的细胞,C衰老的细胞被新细胞替代,能够更好地执行相应的功能,D表示细胞凋亡,是基因决定的细胞自动结束生命的过程,有利于个体生长发育,A、B、C、D在人幼年时期均能发生并且对人体有积极意义。(3)细胞分化是相同的细胞后代在形态、结构和生理功能上产生稳定性差异的过程,细胞分化的实质是基因的选择性表达,但是细胞中的遗传物质未发生改变。(4)真核细胞的增殖方式有无丝分裂、减数分裂和有丝分裂。

10. (1)信息交流 (2)肽键 (3)②④⑤

解析:(1)膜受体能够接受凋亡诱导因子,激活细胞中与凋亡有关的基因的表达,说明细胞膜具有信息交流的功能。(2)根据题意分析,Caspase 切割蛋白质后形成了多肽片段,说明其切割的是蛋白质分子中的肽键。(3)细胞凋亡过程中,细胞内大部分代谢逐渐减弱,与细胞凋亡有关的酶代谢过程会加快,①错误;细胞凋亡是正常的生命现象,有利于生物体的生长发育,②正确;细胞凋亡存在于整个生命历程中,③错误;细胞凋亡是由基因控制的细胞程序性死亡,④正确;细胞凋亡过程存在基因的选择性表达,⑤正确。