

试题解析

1. D

组成生物体的化学元素根据其含量不同分为大量元素和微量元素两大类：

(1) 大量元素是指含量占生物总重量万分之一以上的元素，包括 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg，其中 C、H、O、N 为基本元素，C 为最基本元素，O 是含量最多的元素。

(2) 微量元素是指含量占生物总重量万分之一以下的元素，包括 Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等。

(3) 细胞的鲜重中元素含量由多到少分别是 O、C、H、N，干重中元素含量由多到少分别是 C、O、N、H；组成细胞的化合物包括无机物和有机物，无机物包括水和无机盐，有机物包括蛋白质、脂质、糖类和核酸，鲜重含量最多的化合物是水，干重含量最多的有机物是蛋白质。

A、不同生物体内的各种化学元素的种类大体相同，但含量差异很大，A 错误；

B、微量元素在生物体内含量很少，但作用很大，所以人体存在微量元素缺乏症，B 错误；

C、蛋白质中一般不含 P，C 错误；

D、组成生物体的最基本元素是 C，但占细胞鲜重最多的元素一般是 O，D 正确。

2. C

蛋白质是生命活动的主要承担者和体现者，有的蛋白质是结构蛋白，有的具有催化功能，有的具有运输功能，有的具有调节机体生命活动的功能，有的具有免疫功能。蛋白质结构多样性决定功能多样性。

A、蛋白质具有多样性的原因是：氨基酸的种类、数目和排列顺序不同，以及蛋白质的空间结构不同，但氨基酸脱水缩合的方式相同，A 错误；

B、酶作用的发挥需要适宜条件，唾液淀粉酶随食物进入胃腔后将失去活性，不能发挥催化作用，B 错误；

C、细胞膜上的某些蛋白质可能是酶，起着催化作用，可以催化生化反应的进行，C 正确；

D、蛋白质受热变性的过程是不可逆的，故发生热变性后的蛋白质恢复到适宜温度后没有活性，D 错误。

3. B

细菌属于原核细胞，与真核细胞相比，其最明显的特点是没有核膜包围的细胞核。

A、超级细菌属于原核细胞，没有复杂的生物膜系统，A 正确；

B、超级细菌细胞壁的成分是肽聚糖，不可用纤维素酶和果胶酶除去超级细菌的细胞壁，B 错误；

C、进化的实质是种群基因频率的改变，超级细菌的形成伴随着种群基因频率的改变，意味着该种群一定发生了进化，C 正确；

D、临床上抗生素的滥用加速了超级细菌耐药性的增强，D 正确。

4. A

细胞内的生物膜因化学组成相似，结构大致相同，因此可相互转化。生物膜能相互转移的有在胞吞时细胞膜能转换成高尔基体膜和内质网膜，在分泌蛋白分泌时内质网膜能转换成高尔基体膜进而到细胞膜。

A、内质网膜和高尔基体膜以及高尔基体膜和细胞膜不直接相连，它们之间的转化是以“出芽”形式形成具膜小泡转化的，A 正确；

B、中心体没有膜结构，B 错误；

C、核糖体为无膜结构，C 错误；

D、内质网膜和核膜可直接相连，可直接转化，而高尔基体膜、线粒体膜不能与细胞核膜转化，D 错误。

5. C

1.细胞膜的组成成分有磷脂、蛋白质和糖类，其中细胞膜的基本骨架是磷脂双分子层，蛋白质或镶在磷脂双分子层表面，或嵌插于磷脂双分子层中，或贯穿于磷脂双分子层中；糖类与蛋白质结合形成糖蛋白，位于细胞膜的外表面。小分子物质跨膜运输的方式有三种：自由扩散、协助扩散和主动运输。其中自由扩散是最简单的扩散方式，协助扩散的运输过程需要细胞膜上的载体蛋白协助，主动运输的过程既需要载体又需要能量。

2.题图分析：A 表示蛋白质，B 表示磷脂双分子层，C 可能表示信号分子，D 表示糖蛋白，含有糖蛋白的一侧表示膜外。a、d 表示主动运输，特点需要载体和能量，其中 a 表示运进细胞，d 表示运出细胞；b、c 表示自由扩散，特点是高浓度运输到低浓度，不需要载体和能量，其中 b 表示运进细胞，c 表示运出细胞。

A、物质 A、B、C、D 分别是蛋白质、脂双层、细胞分泌物及糖蛋白，其中蛋白质和脂双层是构成生物膜的主要成分，因为具有糖蛋白，所以图中的生物膜很可能是细胞膜，A 正确；

B、a 和 d 方式中将物质由低浓度一侧运至高浓度一侧，且需要载体蛋白和 ATP，所以二者属于主动转运；b 和 c 方式中将物质由高浓度一侧运至低浓度一侧，且不需要能量和载体蛋白，所以二者属于被动转运，B 正确；

C、进食 6 小时后，血糖浓度会相对较低，此时胰高血糖素分泌量会增加，而不是胰岛素分泌量增加，C 错误；

D、因为组成生物膜的分子都是运动的，所以生物膜在结构上具有流动性，D 正确。

6. C

分析题图：图中表示细胞自噬的三种方式，其中方式甲是溶酶体直接胞吞颗粒物；方式乙是先形成自吞小泡，自吞小泡再与溶酶体融合；方式丙为蛋白质水解后通过溶酶体上的膜蛋白进入溶酶体。

A、根据题干信息可知：细胞自噬是指细胞将自身受损衰老的细胞器及蛋白质等通过溶酶体降解的过程，对细胞有利，是正常的生理过程，A 错误；

B、自吞小泡是由内质网或高尔基体的单层膜脱落后形成的，B 错误；

C、根据题干信息“丙过程的活性与溶酶体膜上可利用的受体蛋白 LAMP-2a 的数量呈正相关”可知丙过程中待清除的蛋白质需要经过受体蛋白 LAMP-2a 介导才能进入

溶酶体，C 正确；

D、细胞坏死是被动的病理性死亡，对机体是有害的；细胞自噬是指细胞将自身受损衰老的细胞器及蛋白质等通过溶酶体降解的过程，对机体是有利的，二者有着本质的区别，D 错误。

7. D

成熟的植物细胞有一大液泡。当细胞液的浓度小于外界溶液的浓度时，细胞液中的水分就透过原生质层进入到外界溶液中，由于原生质层比细胞壁的伸缩性大，当细胞不断失水时，液泡逐渐缩小，原生质层就会与细胞壁逐渐分离开来，既发生了质壁分离。

A、马铃薯块茎中含有蛋白质，因此马铃薯块茎捣碎后的提取液中能检测出蛋白质，A 错误；

B、探究温度对酶活性的影响实验，应该先保温，再将相同温度条件下的淀粉、淀粉酶混合，B 错误；

C、用黑藻叶片进行质壁分离和复原实验时，由于黑藻液泡无颜色，因此叶绿体的存在有利于实验现象的观察，C 错误；

D、土壤小动物的调查方法是取样器取样法，而统计方法为目测估计法和记名计算法，D 正确。

8. D

分析题图：图 1 为某蛋白质的肽链结构示意图，其中数字为氨基酸序号，该蛋白质是由 124 个氨基酸脱水缩合形成，含有一条肽链。图 2 为图 1 部分肽链的放大图，其中①是氨基、②④⑥⑧表示 R 基、③⑤⑦表示肽键、⑨是肽键的一部分。

A、由图 1 可知该蛋白质中含有 1 条肽链 124 个氨基酸，所以肽键数=氨基酸数-肽链数=124-1=123 个，A 错误；

B、图 2 中含有的 R 基是②④⑥⑧，B 错误；

C、一条肽链至少含有一个游离的氨基和一个游离的羧基，图 2 的 R 基团中含有 2 个羧基（⑥⑧），可推知该肽链至少含有 3 个游离的羧基，C 错误；

D、氨基酸脱水缩合形成肽链，肽链盘曲折叠形成具有一定空间结构的蛋白质，D 正确。

9. D

斐林试剂用于检测还原糖，使用方法：甲液和乙液等量混合、现配现用、水浴加热，实验现象为出现砖红色沉淀。

A、斐林试剂检测还原糖时需要水浴加热才能生成砖红色沉淀，故鉴定苹果汁中还原糖时，加入斐林试剂后未水浴加热，会导致不出现砖红色沉淀，A 正确；

B、层析液是由有机溶剂组成，分离菠菜叶中色素时，滤液细线浸入层析液，色素会溶解在层析液中，导致滤纸条上无清晰色素带，B 正确；

C、制作泡菜用到的菌种为乳酸菌，乳酸菌为异养厌氧型细菌，操作时需要消毒和密封处理，若制作泡菜时，消毒不到位，未密封，则会导致泡菜坛内有杂菌污染，

影响泡菜的成功制作，C 正确；

D、观察洋葱根尖细胞有丝分裂装片时，解离时间过短，会导致显微镜下细胞重叠；而观察洋葱根尖细胞有丝分裂装片时，漂洗时间过短会影响染色体的着色，D 错误。

10. C

若将同一根白萝卜间隔相同的距离处挖出体积相同的 4 个凹槽，加入不同浓度的蔗糖溶液（液面初始高度均为 M，过一段时间后测量凹槽内液面高度为 N），与蔗糖溶液接触的白萝卜细胞就可能发生渗透吸水或失水，当蔗糖溶液浓度高于细胞液浓度时，细胞失水会导致凹槽内液面上升， $N/M > 1$ ；当蔗糖溶液浓度低于细胞液浓度时，细胞吸水会导致凹槽内液面下降， $N/M < 1$ ；当蔗糖溶液浓度等于细胞液浓度时，细胞处于等渗环境下，凹槽内液面保持不变， $N/M = 1$ 。

由分析可知，N/M 值最接近 1（凹槽 3）的蔗糖溶液浓度最接近白萝卜细胞液浓度，N/M 值与 1 相差最大（凹槽 1）的原始凹槽内蔗糖溶液浓度最大，C 正确。

11. C

据图分析可知：该实验的自变量为不同土层和不同的时期，因变量为酶的活性，据此结合题图分析作答。

A、酶是活细胞合成的一种有机物，土壤酶由土壤中生物合成分泌，A 正确；

B、酶活性可以用单位时间内底物的剩余量或产物的生成量表示，故可用单位时间内 H_2O_2 的剩余量表示酶活性，B 正确；

C、根据图 S_1 和 S_2 土壤层酶活性低于 S_0 ，分解土壤有机物的能力更弱，因此土壤层的肥力更低，C 错误；

D、据图可知生物与环境相互影响，D 正确。

12. B

甲可以从低浓度向高浓度运输，为主动运输；乙物质运输需要载体的协助，不消耗能量，为协助扩散，两者所代表的物质运输方式共同点是都需要载体，A 错误；红细胞吸收葡萄糖是协助扩散，因此图乙所示的细胞可能是红细胞，B 正确；主动运输需要的能量可以由无氧呼吸提供，不一定消耗氧气，C 错误；图乙的物质运输方式为协助扩散，需要细胞膜上载体的协助，体现了细胞膜的功能特性，即选择透过性，D 错误。

13. D

据图分析，细胞 b 产生了某种物质，并能将抗原呈递给细胞 C，说明 b 是 T 细胞，c 是 B 细胞，因此⑤⑥两种免疫依次表示细胞免疫和体液免疫，A 错误；能特异性识别抗原的细胞有 b（T 细胞）、c（B 细胞）、d（效应 T 细胞）、e（记忆 T 细胞）、g（记忆 B 细胞），a（吞噬细胞）和 f（浆细胞或效应 B 细胞）不具有特异性识别能力，B 错误；抗原刺激后，细胞 b 和细胞 c 的细胞开始增殖分化，周期变短，C 错误；④表示抗体，化学本质是蛋白质，可特异性清除抗原，D 正确。

14. D

春化作用一般是指植物必须经历一段时间的持续低温才能由营养生长阶段转入生殖阶段生长的现象，我们把这一现象称为春化作用。例如来自温带地区的耐寒花卉，

较长的冬季和适度严寒，能更好的满足其春化阶段对低温的要求。低温处理对花卉促进开花的作用，因花卉的种类而异。

A、春化作用体现了环境因素（低温）参与调节植物的生命活动，A 正确；

B、春化作用帮助植物度过低温逆境，对于植物适应生存的环境具有重要意义，B 正确；

C、若春季播种冬小麦，因为未经历一段时间的低温处理，未发生春化作用，可能只长茎叶不开花或延缓开花，C 正确；

D、可以用“淀粉-平衡石假说”解释重力对植物生长调节的机制，D 错误。

15. BD

氨基酸形成多肽过程中的相关计算：（1）肽键数=脱去水分子数=氨基酸数-肽链数；（2）游离氨基或羧基数=肽链数+R 基中含有的氨基或羧基数；（3）至少含有的游离氨基或羧基数=肽链数。

A、由图示知 G 蛋白偶联受体上有信号分子的结合位点，由此可判断 G 蛋白偶联受体可能是糖蛋白，A 正确；

B、G 蛋白是属于组成细胞膜的成分，细胞膜上蛋白质、分泌蛋白、溶酶体中的蛋白质都是由附着在内质网的核糖体合成的，B 错误；

C、由图示知此多肽链的空间结构中有“—S—S—”，空间结构决定功能，因此推测“—S—S—”具有维持活性的作用，C 正确；

D、至少含有的游离氨基或羧基数=肽链数，该条多肽链至少有一个游离的氨基和一个游离羧基，D 错误。

故选 BD。

16. BC

1、叶绿体中的色素在层析液中的溶解度不同，溶解度高的随层析液扩散速度快，反之较慢，进而可以把四种色素分离开来。滤纸条从上到下依次是：胡萝卜素（最窄）、叶黄素、叶绿素 a（最宽）、叶绿素 b（第 2 宽），色素带的宽窄与色素含量相关。

2、切片法鉴定花生子叶中的脂肪，用苏丹 III 染色后需用 50%的酒精洗去浮色；观察植物细胞有丝分裂时，解离根尖细胞所使用的解离液是由体积分数为 95%的酒精和质量分数为 15%的盐酸等体积混合形成的。

A、不同的色素在层析液中的溶解度不同，胡萝卜素的溶解度最高，在滤纸条上扩散速度最快，A 正确；

B、在鉴定脂肪的实验中，要用 50%的酒精洗去浮色；观察洋葱根尖有丝分裂实验中，解离液中有 95%的酒精，B 错误；

C、过氧化氢在高温下会分解，不可利用过氧化氢酶和过氧化氢来探究温度对酶活性的影响，C 错误；

D、探究光照强度对光合作用的影响时，自变量为光照强度，可通过改变光源与烧杯的距离来调节，距离近则光照强，反之则弱，D 正确。

故选 BC。

17. AB

有氧呼吸第一阶段发生在细胞质基质中，是葡萄糖酵解形成丙酮酸和还原氢，同时释放少量能量、合成少量 ATP；有氧呼吸第二阶段发生在线粒体基质，丙酮酸和水反应产生二氧化碳和还原氢，同时释放少量能量、合成少量 ATP；有氧呼吸第三阶段发生在线粒体内膜上，还原氢与氧气结合形成水，同时释放大量能量、合成大量 ATP。

有氧呼吸第一阶段发生在细胞质基质中，是葡萄糖酵解形成丙酮酸和还原氢，同时释放少量能量、合成少量 ATP；有氧呼吸第二阶段发生在线粒体基质，丙酮酸和水反应产生二氧化碳和还原氢，同时释放少量能量、合成少量 ATP，故在有氧呼吸的全过程中，[H]的形成发生在第一阶段和第二阶段，AB 正确。

故选 AB。

18. BD

根据题意和柱形图分析可知：该蛋白质中游离的羧基总数是 17，R 上的羧基数是 15，所以该蛋白质的肽链数=羧基总数-R 基中羧基数=17-15=2 条；该蛋白质中共含有氨基 17 个，则 R 基中的氨基数=氨基总数-肽链数=17-2=15 个，蛋白质一共有 126 个氨基酸。

A、该蛋白质的肽链数为 2 条，所以与合成之前的氨基酸分子相比，该蛋白质形成过程中少了 $126-2=124$ 分子水，所以少了 124 个氧原子，A 正确；

B、该蛋白质的组成元素至少有 C、H、O、N，可能还有其他元素，B 错误；

C、蛋白质中游离羧基数=肽链数+R 基中含有的羧基数，故构成该蛋白质的氨基酸共有 $15+126=141$ 个羧基，C 正确；

D、126 个氨基酸脱水缩合形成蛋白质时共脱掉 124 个水分子，所以该蛋白质水解时，需要消耗 124 分子水，相对分子质量增加 $124 \times 18=2232$ ，D 错误。

故选 BD。

19. ABD

内分泌腺分泌的激素弥散到体液中，通过体液运输，而血浆和组织液都属于体液，因此血浆和组织液都有运输激素的作用，A 正确；免疫细胞包括淋巴细胞和吞噬细胞等。吞噬细胞存在于血浆、组织液、淋巴中，淋巴细胞位于淋巴、血液和淋巴结中，淋巴通过淋巴循环进入血浆，因此血浆和淋巴都是免疫细胞的生存环境，B 正确；血红蛋白存在于红细胞内，C 错误；组织液和淋巴中的蛋白质含量很少，血浆中的蛋白质含量较多，D 正确。

20. ④⑤⑥ ⑤ ①②③④ 溶酶体 消化细胞从外界吞入的颗粒和细胞自身产生的碎渣 核孔 是 ④

1、分泌蛋白的合成与分泌过程：附着在内质网上的核糖体合成蛋白质→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，整个过程还需要线粒体提供能量。

2、分析题图：①为核糖体，②为内质网，③为高尔基体，④为线粒体，⑤为叶绿体，⑥细胞核。

(1) 通过分析可知，图中双层膜包被的结构有④为线粒体，⑤为叶绿体，⑥细胞核。

(2) 人的唾液腺细胞，则图中⑤叶绿体不存在。唾液淀粉酶是分泌蛋白，与分泌

蛋白的合成、加工及分泌过程相关的细胞器有①为核糖体→②为内质网→③为高尔基体，④为线粒体为整个过程提供能量。

(3) 图中⑦可代表溶酶体，其功能是消化细胞从外界吞入的颗粒和细胞自身产生的碎渣。

(4) 细胞核中合成的 mRNA 经一系列加工后穿过细胞核上的核孔转运到细胞质中，核孔对转运的物质具有选择性。

(5) 丙酮酸脱氢酶在④线粒体中有氧呼吸第二阶段发挥作用。

本题结合分泌蛋白合成与分泌过程图，考查分泌蛋白的合成与分泌过程，意在考查考生的识记能力和识图能力，属于容易题。

21. (1) ATP 和 ADP 相互转化是时刻不停地发生并处于动态平衡中 为生命活动提供足够的能量

(2) 无氧呼吸 该过程可在较短时间内提供能量，但随着运动时间的延长无法持续提供足够的能量

(3) 供氧不足进行无氧呼吸产生大量乳酸，乳酸的大量积累会使肌肉酸胀乏力

分析曲线图：图中曲线 A 表示存量 ATP 的含量变化；曲线 B 是在较短时间内提供能量，但随着运动时间的延长无法持续提供能量，为无氧呼吸，该过程的产物为乳酸；曲线 C 可以持续为人体提供稳定能量供应，为有氧呼吸。

(1) 由于 ATP 和 ADP 相互转化是时刻不停地发生并处于动态平衡中，因此 ATP 的含量不会降为 0。ATP 是细胞生命活动的直接能源物质，运动时，ATP 转化速率高，可为生命活动提供足够的能量。

(2) 无氧呼吸释放的能量少于有氧呼吸，曲线 B 是在较短时间内提供能量，但随着运动时间的延长无法持续提供能量，为无氧呼吸。

(3) 剧烈运动会导致供氧不足，从而进行无氧呼吸产生大量乳酸，乳酸的大量积累会使肌肉酸胀乏力，因此建议生活中进行慢跑等有氧运动。

22. 反射 神经递质 促胰液素 灭活 胰岛 B 脂肪等非糖类物质转化

分析：据图分析：表示胰腺分泌活动的调节示意图，食物刺激有关感受器，最终通过迷走神经（传出神经）释放 Ach 作用于胰腺，引起胰液分泌；酸性食糜可刺激小肠黏膜内的 S 细胞分泌激素 X 促胰液素，X 促胰液素通过血液循环作用于胰腺细胞，引起胰液分泌。因此胰液分泌受神经和体液双重调节。

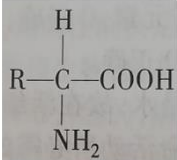
(1) 神经调节的基本方式是反射。

(2) 在图中，食物刺激有关感受器，最终通过迷走神经（传出神经）释放 Ach 作用于胰腺，引起胰液分泌，Ach 是一种神经递质。

(3) 图中酸性食糜可刺激小肠黏膜内的 S 细胞分泌激素 X，X 通过血液循环作用于胰腺细胞，引起胰液分泌，则 X 是促胰液素，该激素作用于靶细胞后就被灭活，以维持内环境的稳定。

(4) 饭后 30 分钟，大量的葡萄糖被人体吸收，血糖含量升高，正常人体胰腺组织中的胰岛 B 细胞分泌的胰岛素可降低血糖。除食物中糖类的消化和吸收外，人体血糖的来源还包括：肝糖原的分解和脂肪等非糖类物质转化。

23. 羧基 氨基 肽键 3 脱水缩合 3 四 2 3 4



根据图示可知该题考察氨基酸的脱水缩合形成肽链的过程。组成蛋白质的氨基酸有20种，每一种氨基酸在结构上都具有相似的结构，它们都含有一个中心碳原子，至少有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上，同时还具有一个R基和一个氢。当氨基酸进行脱水缩合时会由一个氨基和另一个氨基酸的羧基结合脱去一分子水，形成一个肽键。

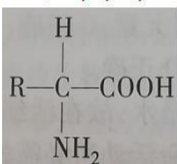
(1) 根据氨基酸的结构可知，图中⑨名称为羧基；①名称是氨基；③是脱水缩合后形成的肽键；

(2) 四个氨基酸会经过脱水缩合脱去3个水分子；

(3) 图中③的结构有3个，所以含有3个肽键；该化合物是由4个氨基酸脱水缩合形成的，因此叫四肽；由图示可知该分子连上R基中的结构，总共含有2个氨基和3个羧基；

(4) 氨基酸之间的区别是由R基决定的，根据图示可以发现图中4个R基均不相同，因此水解后可以产生4中氨基酸；

(5) 氨基酸都含有一个中心碳原子，至少有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上，同时还具有一个R基和一个氢，因此结构通式可以总结为：



该题的重点涉及了氨基酸构成蛋白质的基本过程，即脱水缩合，识记并能区分氨基酸的基本结构和脱水缩合的实质是本题的突破点。

24. ②⑤ ① ①④⑥ 洗去浮色

1、生物组织中化合物的鉴定：

(1) 斐林试剂可用于鉴定还原糖，在水浴加热的条件下，溶液的颜色变化为砖红色（沉淀）。斐林试剂只能检验生物组织中还原糖（如葡萄糖、麦芽糖、果糖）存在与否，而不能鉴定非还原性糖（如淀粉）。

(2) 蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。

(3) 脂肪可用苏丹Ⅲ染液（或苏丹Ⅳ染液）鉴定，呈橘黄色（或红色）。

2、斐林试剂是由甲液（质量浓度为0.1g/mL氢氧化钠溶液）和乙液（质量浓度为0.05g/mL硫酸铜溶液）组成，用于鉴定还原糖，使用时要将甲液和乙液混合均匀后再加入含样品的试管中，且需水浴加热。

(1) 在上述实验过程中，②检测花生子叶细胞内的脂肪颗粒、⑤观察高等植物的叶肉细胞两个实验必须借助显微镜才能完成；还原糖鉴定必须经水浴加热才能产生砖红色沉淀。

(2) 检测还原糖所用的试剂是斐林试剂，由甲液（0.1g/mL NaOH）和乙液（0.05g/mL CuSO₄）组成，使用时应该混合后再使用，且需要水浴加热。

(3) 检测脂肪实验中，酒精的作用是洗去浮色。

本题考查生物组织中化合物的鉴定，对于此类，需要考生注意的细节较多，如实验的原理、实验采用的试剂及试剂的使用方法、实验现象等，需要考生在平时的学习过程中注意积累。