

『专题一 细胞的物质基础与结构基础』

考点1 组成细胞的元素与化合物

1. C 【必刷知识】组成细胞的元素及化合物

【解析】人体中某蛋白质结合由 Fe^{2+} 参与构成的血红素参与 O_2 运输, Mg 是构成叶绿素的元素, A 错误; 氨基酸通过脱水缩合形成多肽, 多肽再经过盘曲折叠形成蛋白质, B 错误; 原核细胞的拟核也可能存在 DNA-蛋白质复合物, 如 DNA 复制时的 DNA 聚合酶-DNA 复合物等, C 正确; 将农作物秸秆晒干后剩余的物质主要是有机物, D 错误。

2. B 【必刷知识】组成细胞的化合物及其功能

【解析】水是活细胞中含量最多的化合物, 自由水是细胞内良好的溶剂, A 正确; 核酸是遗传信息的携带者, 同一个体的不同体细胞中 RNA 往往不完全相同, B 错误; 火星上发现只有厌氧生物才能产生的磷化氢, 说明火星上可能有生命, C 正确; 蛋白质的多样性与氨基酸的种类、数目、排列顺序, 肽链数目及肽链形成的空间结构等有关, D 正确。

3. B 【必刷知识】生物大分子以碳链为基本骨架

【解析】脂肪不是多聚体, 也不是生物大分子, A 错误; 生物大分子是由许多单体连接成的多聚体, 以碳链为基本骨架, B 正确; 催化脱氧核苷酸缩合形成脱氧核糖核酸的酶是 DNA 聚合酶, 催化核糖核苷酸缩合形成核糖核酸的酶是 RNA 聚合酶, C 错误; 核酸是多聚体, 它彻底水解得到的不是核苷酸, 而是五碳糖、碱基和磷酸, D 错误。

4. A 【必刷知识】组成细胞的元素、化合物及其功能

【解析】蛋白质的多样性与组成蛋白质的氨基酸的种类、数量、排列顺序, 肽链数目和蛋白质的空间结构等有关, 若构成两个大分子物质乙(蛋白质)的小分子物质(氨基酸)的种类和数量相同, 则这两个大分子物质乙不一定相同, A 错误; 物质甲是植物细胞内的储能物质, 即淀粉, 在动物细胞内与其具有相似功能的物质是糖原, B 正确; 甲为淀粉, 故 a 是葡萄糖, 乙是染色体的组成成分之一, 且 b 的组成元素为 C、H、O、N, 则乙是蛋白质, b 是氨基酸, 丙是 DNA, 故 c 是脱氧核糖核苷酸, C 正确; 物质丙是 DNA, 原核生物的遗传物质(遗传信息的携带者)也是 DNA, D 正确。

5. ABD 【必刷知识】生物大分子的种类、结构与功能

信息提取

生物大分子包括多糖、蛋白质和核酸等。生物大分子甲是遗传物质 DNA; 生物大分子乙不含氮元素且存在于动物肝细胞中, 故可能是肝糖原; 生物大分子丙具有催化功能, 是酶; 生物大分子丁具有运输功能, 可能是转运蛋白或 tRNA。

【解析】生物大分子甲是 DNA, DNA 彻底水解, 所得产物中磷酸分子数: 脱氧核糖分子数: 含氮碱基分子数 = 1:1:1, 即磷酸分子数占产物中总分子数的 $\frac{1}{3}$, A 正确; 生物大分子乙可能是肝糖原, 其彻底水解产物为葡萄糖, B 正确; 生物大分子丙具有催化功能, 说明该大分子是酶, 而酶的化学本质不一定是蛋白质, 还可能是 RNA, C 错误; 生物膜上具有运输功能的生物大分子是转运

蛋白,包括载体蛋白和通道蛋白,D 正确。

6. (1) 蛋白质 运输、信息传递、免疫 R 基的不同

(2) 肝脏 胰岛 A

(3) DNA 或 RNA 遗传、变异和蛋白质的生物合成

【必刷知识】蛋白质和核酸的元素组成、结构及功能

思路分析

题图是细胞内三类生物大分子的组成及功能图
示,生物大分子 d 具有组成细胞结构、催化等功能,据此判断 d
为蛋白质,单体 a 是氨基酸,元素 X 为 N;生物大分子 f 是遗传
信息的携带者,据此判断 f 为核酸,c 是核苷酸,元素 Y 为 P。

【解析】(1) d 为蛋白质,蛋白质还具有运输、信息传递、免疫等功能。所以 a 是氨基酸,不同氨基酸之间的差别在于 R 基不同。

(2) 若 e 是人体细胞内的重要储能物质,当血糖浓度降低时,e 可分解产生葡萄糖及时补充,则 e 为肝糖原,主要分布在肝脏中。胰高血糖素是由胰岛 A 细胞分泌的。

(3) 病毒只含有一种核酸——DNA 或 RNA。f 是核酸,在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有重要作用。

7. B 【必刷知识】有机物之间的相互转化

【解析】运动时,丙酮酸转化成乳酸的过程为无氧呼吸过程,发生在细胞质基质中,A 错误; C_3 和 C_5 在暗反应阶段可以相互转化,且 C_3 向 C_5 转化的过程需要光反应产物 ATP 和 NADPH 提供能量,伴随着 ATP 的水解,B 正确;自由水和结合水在一定条件下可相互转化,自由水越多,代谢越旺盛,夏季时细胞代谢旺盛,自由水的比例会增大,C 错误;生物体内 ATP 与 ADP 相互转化的能量供应机制是生物界的共性,侧面说明了生物界的统一性,代谢旺盛的细胞中 ATP 与 ADP 之间的相互转化很快,以满足机体对能量的需求,而非储存大量 ATP,D 错误。

8. ACD 【必刷知识】含碳物质的相互转化

【解析】对于绿色植物来讲,过程①②分别表示二氧化碳的固定和 C_3 的还原过程,为光合作用的暗反应阶段,发生在叶绿体基质中,但图示的过程发生在蓝细菌细胞中,蓝细菌没有叶绿体,因此,蓝细菌细胞中,与过程①②有关的酶分布在细胞质基质中,A 错误;蓝细菌能进行有氧呼吸,若过程③代表有氧呼吸的第二阶段,相比而言过程④有氧呼吸的第一阶段产生 [H] 的量较少,B 正确;过程②为 C_3 的还原,需要光反应产物 ATP 和 NADPH 提供能量,C 错误;乳酸菌为厌氧细菌,在乳酸菌细胞中发生乳酸发酵过程,即无氧呼吸,能发生的过程是④,不能发生③产生 CO_2 的过程,D 错误。

9. A 【必刷题型】图表分析—ATP 和 ADP 的相互转化

题图解读

据图示特点可知,物质甲→乙为分解过程,释放能量;物质乙→甲为合成过程,吸收能量,因此可推知物质甲为 ATP,物质乙为 ADP。

【解析】能量 b 是合成物质甲(即 ATP)所需的能量,光合作用中会发生 ATP 的合成,因此能量 b 可能来自光能,A 正确;能量 a 是在物质甲(即 ATP)分解过程中释放的,细胞中绝大多数需要能量的生命活动都是由 ATP 水解提供能量的,如蛋白质的合成,

因此人体细胞产生能量 a 的场所不只有线粒体, B 错误; 由题图解读可知, 物质甲是 ATP, 物质乙是 ADP, ATP 是细胞内的直接能源物质, ATP 不是酶, 无法降低化学反应的活化能, C 错误; 人体运动时, 骨骼肌呼吸速率加快, 利用物质乙(即 ADP)生成 ATP 的速率和 ATP 分解产生物质乙的速率都将加快, 因此物质乙的含量不会大量上升, D 错误。

10. A 【必刷题型】图表分析—种子萌发过程中化合物之间的转化

题图解读 分析题图信息可知, 在种子萌发过程中, 脂肪的含量逐渐降低, 可溶性糖的含量逐渐升高, 即在种子萌发过程中脂肪转变为糖。

【解析】检测脂肪时, 染色后用体积分数为 50% 的酒精洗去浮色, A 错误; 种子萌发过程中代谢活动旺盛, 自由水含量增多, 因此细胞中 $\frac{\text{结合水}}{\text{自由水}}$ 的值下降, B 正确; 可溶性糖和脂肪所含元素相同, 彻底氧化分解的终产物都是二氧化碳和水, C 正确; 油料作物种子中含脂肪较多, 而脂肪含氢量比糖类高, 萌发时消耗的氧气量相对较大, 所以播种时, 该类种子适合浅播, D 正确。

11. ACD 【必刷能力】图表分析—葡萄糖、脂肪和氨基酸相互转化

题图解读 图示分析: ①表示葡萄糖分解为丙酮酸, 为细胞呼吸第一阶段, ②表示有氧呼吸第二、三阶段。

【解析】无论有无氧气, ①过程都表示细胞呼吸的第一阶段, 均会产生少量的 NADH, A 正确; 线粒体是有氧呼吸的主要场所, 真核细胞中丙酮酸转化成乙酰辅酶 A 的场所是线粒体, B 错误; 细胞内 ATP 含量较多时, 脂肪酸的合成可能会增多, 从而使呼吸减弱, 释放能量减少, C 正确; 通过图示可知, 葡萄糖、脂肪和蛋白质(氨基酸)之间的转化均涉及丙酮酸和乙酰辅酶 A, 因此丙酮酸和乙酰辅酶 A 是糖类、脂肪和蛋白质相互转化的中间产物, D 正确。

考点 2 细胞的结构与功能

1. B 【必刷知识】生命系统的结构层次

【解析】植物没有系统这个层次, A 错误; 江水等非生物为生态系统的一部分, 参与生命系统的组成, B 正确; 群落是指该区域所有的生物, 除动、植物外还包括微生物, C 错误; 桃花属于植物的生殖器官, D 错误。

2. B 【必刷知识】生命系统的结构层次

【解析】细菌是单细胞生物, 生命系统结构层次中没有组织这一层次, A 正确; 生命系统的每个层次都能完成一定的生命活动, B 错误; 生物个体都不是单独存在的, 还有比表格已有的生命系统层次更高的层次, 如种群、群落、生态系统等, C 正确; 除病毒外, 生命体都由细胞构成, 细胞是最基本的生命系统, D 正确。

3. D 【必刷知识】病毒与真、原核细胞的区别

【解析】T2 噬菌体是一种 DNA 病毒, 不含有核糖体, A 错误; T2 噬菌体只含有蛋白质和 DNA, 不含有磷脂, B 错误; T2 噬菌体和农杆菌营寄生生活, 而酵母菌属于真菌, 代谢类型为异养兼性厌氧型, 它属于分解者, C 错误; T2 噬菌体、农杆菌和酵母菌的遗传

物质都是 DNA,遗传信息传递遵循中心法则,因此都有相同的遗传信息传递方式,D 正确。

4. A 【必刷知识】病毒、原核生物与真核生物

【解析】病毒没有细胞结构,寄生在原核细胞中的病毒可利用原核细胞的核糖体合成自身的蛋白质,A 正确;真核生物和原核生物的遗传物质都是 DNA,B 错误;真核细胞也有进行无氧呼吸的,如哺乳动物成熟的红细胞,原核细胞也有进行有氧呼吸的,如硝化细菌,C 错误;有丝分裂和无丝分裂都是真核细胞的分裂方式,二分裂是原核细胞的分裂方式,病毒不进行分裂,D 错误。

5. C 【必刷知识】原核细胞与真核细胞结构异同

【解析】发菜属于原核生物,只有核糖体一种细胞器,不含叶绿体,A 错误;发菜为原核生物,含有核糖体和遗传物质 DNA,但不具有染色体,B 错误;发菜中的钙元素和磷元素都是组成细胞的大量元素,C 正确;发菜细胞具有细胞壁,其主要成分是肽聚糖,植物细胞壁的组成成分主要是纤维素和果胶,D 错误。

6. D 【必刷知识】原核细胞结构特征

【解析】硝化细菌属于原核生物,没有叶绿素,但通过硝化作用,可将 CO_2 和 H_2O 合成糖类,A 正确;原核细胞表面积与体积的相对比值较大,其物质运输效率较高,B 正确;原核细胞只有核糖体这一种细胞器,核糖体是蛋白质合成的场所,可以合成自身所需的蛋白质,C 正确;细菌的细胞壁无法阻止酒精进入细胞内,D 错误。

7. D 【必刷知识】细胞结构与功能的适应性

【解析】哺乳动物的红细胞在成熟过程中,细胞核退化并排出可为血红蛋白腾出更大空间,有利于氧气的运输,这是细胞结构与功能相适应的体现,A 正确;新生细胞比衰老细胞代谢旺盛,需要更多能量,故新生细胞比衰老细胞中的线粒体多,这是细胞结构与功能相适应的体现,B 正确;真核细胞内广阔的膜面积为多种酶提供了附着位点,有利于多种化学反应发生,这是细胞结构与功能相适应的体现,C 正确;细胞核是细胞代谢的控制中心,细胞代谢的中心是细胞质,D 错误。

8. D 【必刷知识】细胞器的种类及结构

【解析】由图可知,a 为高尔基体,c 为内质网,d 为线粒体,A 错误;b 与 e 融合成 f 反映了生物膜具有一定的流动性,这是生物膜的结构特点,B 错误;a、b、c、d 膜结构的主要成分是磷脂和蛋白质,C 错误;溶酶体内的水解酶是胞内酶,其合成与加工需要核糖体、内质网和高尔基体的直接参与,D 正确。

关键点拨 内质网的无核糖体附着区脱落的双层膜包裹部分胞质和细胞内需降解的细胞器及蛋白质等形成自噬体,并与溶酶体融合形成自噬溶酶体,降解其所包裹的内容物,以保证细胞本身的代谢需要和某些细胞器的更新。

9. B 【必刷题型】图表分析—不同生物的细胞结构与功能

题图解读 I 为动物细胞,①为中心体、②为线粒体、③为内质网、④为高尔基体;II 为植物细胞;III 也是植物细胞,含有中心体①,故为低等植物细胞;IV 为蓝细菌,为原核细胞。

【解析】Ⅳ和Ⅱ在结构上的主要区别是Ⅳ没有以核膜为界限的细胞核,A 错误;Ⅱ和Ⅲ都是植物细胞,其中Ⅲ是低等植物细胞,含有中心体,B 正确;细胞器②是线粒体,其中含有的 DNA 不与蛋白质结合形成染色质,C 错误;①为中心体,没有膜结构,D 错误。

10. B 【必刷知识】生物膜系统组成与功能

【解析】生物膜把各种细胞器分隔开,如同一个个小室,使细胞内的许多化学反应能同时进行,互不干扰,保证细胞生命活动高效、有序地进行,A 正确;浆细胞内,单层膜的细胞器有内质网、高尔基体、溶酶体等,抗体属于分泌蛋白,而溶酶体对分泌蛋白不具有加工作用,B 错误;生物膜包括细胞膜、细胞器膜和核膜等,糖蛋白主要位于细胞膜的外侧,与细胞间的相互识别和信息传递有关,糖蛋白不是普遍存在于各种生物膜上,C 正确;核糖体属于无膜细胞器,但生物膜的主要成分是磷脂和蛋白质,核糖体在生物膜的合成方面起重要作用,D 正确。

11. A 【必刷能力】图表分析—生物膜系统的组成与功能

题图解读 1 为溶酶体,2 为液泡,3 为高尔基体,4 为叶绿体,5 为线粒体,6 为内质网;a 为叶绿体类囊体薄膜,b 为叶绿体外膜和内膜,c 为线粒体内膜,d 为线粒体外膜。

【解析】图中 a 为叶绿体的类囊体薄膜,其上含有光合色素,d 为线粒体外膜,其膜面积小于线粒体内膜 c,A 错误;根据功能可知,图中 3 表示高尔基体、6 表示内质网,B 正确;生物膜系统包括细胞膜、核膜和细胞器膜,而图中的生物膜系统只包含了部分细胞器膜,因而缺少细胞膜和核膜等,C 正确;图中 2 为液泡,可以调节植物细胞内的环境,与植物细胞的吸水和失水有关,D 正确。

12. (1) 高尔基体、细胞膜

(2) 泛素 一定的流动性

(3) 主动运输 少量溶酶体破裂释放的水解酶处于 pH 约为 7.2 的环境中会失去活性,从而使细胞不会被释放的水解酶破坏

(4) 清除细胞内功能异常的蛋白质和细胞器,维持细胞的正常功能;降解产物可被细胞重新利用

【必刷能力】图表分析—细胞的自噬

【解析】(1) 囊泡也属于生物膜系统,动物细胞能产生囊泡的结构有很多,如高尔基体、内质网、细胞膜等。

(2) 据图可知,错误折叠的蛋白质会被泛素标记,吞噬泡与溶酶体融合体现了生物膜的结构特点,即具有一定的流动性。

(3) 根据溶酶体内外的 pH 可知,溶酶体内的 H^+ 浓度高于细胞质基质中的 H^+ 浓度,因此, H^+ 进入溶酶体是逆浓度梯度的主动运输;溶酶体的酸性环境是溶酶体中水解酶的最适 pH,当溶酶体中的水解酶进入相对高 pH 的细胞质基质中时,其活性将丧失,从而保证细胞不会被水解酶破坏。

(4) 细胞通过图示过程对细胞内部结构和成分所进行的调控,其意义是清除细胞内功能异常的蛋白质和细胞器,维持细胞的正常功能,且降解产物可被细胞重新利用。

13. A 【必刷题型】图表分析—分泌蛋白的合成与运输

【解析】A(核糖体)上合成的多肽“边合成边转移”到内质网中进行初步加工,A 错误;胰岛素的加工、运输以及分泌到细胞外

的过程都需要消耗能量,故这些过程都需要线粒体参与,B 正确;控制胰岛素合成的基因存在于细胞核内,C 正确;胰岛素的分泌过程中,内质网膜、高尔基体膜和细胞膜之间会发生膜的转化,生物膜发生了更新,D 正确。

14. B 【必刷知识】差速离心法分离细胞器及蛋白合成过程

【解析】组成蛋白质的元素有 C、H、O、N 等,故可以用放射性同位素³H 标记蛋白质,A 正确;结果只能表明带有信号序列的蛋白质能进入内质网中,而不能确定不带有信号序列的蛋白质是否能进入内质网中,B 错误;根据对照实验的原理,可利用放射性同位素标记不带信号序列的蛋白质进行实验作为对照,C 正确;用去垢剂处理后,放射性同位素标记的带有信号序列的蛋白质被释放出内质网,离心后出现在上清液,说明去垢剂破坏了内质网的膜结构,D 正确。

15. ACD 【必刷能力】图表分析—蛋白质的运输过程

【解析】内质网驻留蛋白是指经核糖体合成、内质网折叠和组装后,留在内质网中的蛋白质,这说明内质网驻留蛋白不需要高尔基体的加工,A 错误;由题图可知,COP II 膜泡中的 KDEL 序列与 KDEL 受体未发生结合,而 COP I 膜泡中的 KDEL 序列可以和 KDEL 受体结合,此时 COP I 膜泡中的 KDEL 序列与 KDEL 受体的亲和力更大,因为二者的亲和力随 pH 升高而减弱,故高尔基体内 KDEL 受体所在区域的 pH 比内质网的 pH 低,B 正确;内质网驻留蛋白的合成起始于游离在细胞质基质中的核糖体,C 错误;胰岛素、生长激素等蛋白质类激素属于分泌蛋白,其合成和分泌过程依次经过核糖体、内质网、高尔基体和细胞膜,因此这些激素不具有 KDEL 序列,D 错误。

关键点拨

内质网驻留蛋白的一端有一段特殊的信号肽,若内质网驻留蛋白被意外包装进入 COP II 转运膜泡,会从内质网逃逸到高尔基体,此时高尔基体顺面膜囊区的信号肽受体就会识别信号肽并与之结合,将整个蛋白质通过 COP I 转运膜泡送回内质网。

专题训练

1. A 【必刷知识】真核细胞中的支架或骨架结构

【解析】磷脂双分子层构成了细胞膜的基本支架,A 错误;磷酸和五碳糖交替连接构成了核酸分子的基本骨架,B 正确;组成多聚体的单体都以碳原子构成的碳链为基本骨架,C 正确;细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构,其与物质运输、信息传递、能量转化等生命活动有关,D 正确。

2. D 【必刷知识】细胞器的结构和功能

【解析】由图可知,图甲中结构 a 是高尔基体,与溶酶体的形成有关,A 错误;溶酶体中的水解酶由核糖体合成,C 错误;图乙结果表明,适量运动可以提高心肌细胞线粒体的自噬水平,这种变化可能与细胞的能量供应有关,B 错误,D 正确。

3. D 【必刷模型】概念模型—生物膜系统的组成

【解析】图中 a 为核膜,具有双层膜,b 为细胞器膜,不一定具有双层膜,c 为细胞膜,具有单层膜,A 错误;核糖体附着于 f(内质网)

上,不会附着于 h(高尔基体)上,B 错误;m 是叶绿体内类囊体薄膜,n 是叶绿体内膜和外膜,C 错误;m 上发生光反应,生成的氧气可参与 p(线粒体内膜)上的有氧呼吸第三阶段的反应,D 正确。

4. D 【必刷题型】分泌蛋白的合成与分泌过程

【解析】内质网和高尔基体可对多肽进行加工,形成具有一定空间结构的蛋白质,酵母细胞内蛋白质的折叠可能发生在内质网和高尔基体上,A 正确;错误折叠的蛋白质仍含有多个肽键,能够与双缩脲试剂发生紫色反应,B 正确;错误折叠的蛋白质被降解的过程存在生物膜之间的融合,依赖生物膜的流动性,C 正确;合成水解酶的场所是核糖体而非液泡,D 错误。

5. B 【必刷知识】细胞中的物质与结构

【解析】若 a 表示菠菜叶肉细胞,c 表示菠菜根尖分生组织细胞,则 b 包括线粒体、内质网、高尔基体、核糖体等,A 正确;若 a 表示动物细胞,c 表示高等植物细胞,则 b 中可有细胞核、细胞膜、线粒体、核糖体等,但是没有中心体,B 错误;真菌和细菌都含有 DNA、RNA、蛋白质等物质,C 正确;催化葡萄糖分解的酶类存在于几乎所有的活细胞中,神经细胞和骨骼肌细胞中都有这种酶类,D 正确。