

生物试题参考答案

一、选择题

1.【答案】B

【考向】本题以细胞学说为背景,考查细胞学说的内容及建立过程等相关知识,意在考查考生对基础知识的识记和理解能力。

【解析】细胞学说揭示了动植物的统一性,A 正确;罗伯特·虎克发现并命名细胞,但创立细胞学说的主要是施莱登和施旺,B 错误;细胞是一个相对独立的单位,C 正确;新细胞是由老细胞分裂产生的,D 正确。

2.【答案】A

【考向】本题以蜚蠊新物种为情境,考查生命系统的结构层次相关知识,意在考查学生对基础知识的识记与理解能力。

【解析】蜚蠊细胞中的蛋白质分子属于系统的组成成分,但不属于生命系统的结构层次,A 正确;动物除细胞、组织、器官和个体层次外,还具有系统层次,B 错误;腺病毒寄生在蜚蠊细胞内进行繁殖,说明细胞是最基本的生命系统,C 错误;这批原木上的所有同种蜚蠊形成一个种群,所有生物形成一个群落,D 错误。

3.【答案】D

【考向】本题以耐辐射奇球菌为情境考查核酸的种类及功能,意在考查学生对基础知识的识记与理解能力。

【解析】耐辐射奇球菌是一种细菌,遗传物质是 DNA,D 正确。

4.【答案】B

【考向】本题以组成细胞的化学元素为背景考查元素的种类及相关功能,意在考查学生对基础知识的识记与理解能力。

【解析】Fe 是构成血红素的重要元素,A 错误;Mg 是叶绿素的组成元素,植物缺 Mg 会影响叶绿素的合成,B 正确;N 在细胞中含量较多,是大量元素,C 错误;组成细胞的每一种化学元素都能无机自然界中找到,D 错误。

5.【答案】D

【考向】本题以水和无机盐为背景,考查水和无机盐的功能等知识,意在考查学生对基础知识的识记与理解能力。

【解析】水是细胞内的良好溶剂,这是由它的分子结构决定的,A 正确;萌发种子中自由水含量增多,细胞代谢加快,B 正确;细胞中的大多数无机盐以离子形式存在,C 正确;长跑后下肢肌肉发生抽搐,这是由于大量出汗排出了过量钙盐,D 错误。

6.【答案】A

【考向】本题以奶油蛋糕中的奶油种类为情境,考查脂质的种类及功能,意在考查学生对基础知识的识记与理解能力。

【解析】与糖类相比较,脂肪含氢多含氧少,是细胞内良好的储能物质,A 正确;维生素 D 的功能是促进肠道对钙磷的吸收,缺乏会导致佝偻病,B 错误;胆固醇不是植物细胞膜的重要组成部分,C 错误;由动物奶油制成的蛋糕脂肪、糖类含量高,多食会导致糖、脂摄入超标,不益于身体健康,D 错误。

7.【答案】C

【考向】本题以异体器官移植为情境,考查细胞膜的功能及特性,意在考查考生知识的识记和理解能力。

【解析】异体器官移植手术往往很难成功,最大的障碍就是异体细胞间的排斥。细胞排斥的前提是生物体识别“自己”和“非己”,这一过程体现出细胞膜的功能是进行细胞间的信息交流,C 正确。

8.【答案】B

【考向】本题以对细胞膜的探索历程中的实验为背景,考查对细胞膜成分和结构探索实验的过程及结论,意在考查考生知识的识记和实验的分析、应用能力。

【解析】1895 年,欧文顿用 500 多种化学物质对植物细胞的通透性进行了上万次实验,发现溶于脂质的物质容易穿过细胞膜,不溶于脂质的物质,不容易穿过细胞膜,据此推测:细胞膜是由脂质组成的,A 正确;1959 年,罗伯特森在电镜下看到细胞膜清晰的暗—亮—暗的三层结构,提出细胞膜都是由蛋白质—脂质—蛋白质三层结构构成,并把细胞膜描述为静态的统一结构,这种细胞膜是静态的观点无法解释细胞生长的现象,B 错误;1925 年,戈特和格伦德尔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,他们由此推断:细胞膜中的磷脂分子必然排列为连续的两层,C 正确;将不同荧光染料标记的人、鼠细胞融合实验,以及相关的其他实验证据表明,细胞膜具有流动性,D 正确。

9.【答案】C

【考向】本题以细胞膜的流动镶嵌模型局部示意图为背景,考查流动镶嵌模型的基本内容,意在考查考生知识的识记和识图能力、理解能力。

【解析】图中的 a 侧有糖类分子,是细胞膜的外侧,A 错误;①是细胞膜外表面的糖类分子,这些糖类分子叫做糖被,与细胞表面的识别、细胞间的信息传递等功能有密切关系,B 错误;②是磷脂双分子层,是细胞膜的基本支架,C 正确;④是磷脂分子,构成膜的磷脂分子在一定范围内可以侧向移动,D 错误。

10.【答案】D

【考向】本题以古诗文为情境,考查叶绿体、液泡中色素与植物颜色的关系,意在考查考生知识的识记和理解能力。

【解析】叶片的绿色是由叶绿体中的色素决定的,叶绿素呈绿色,类胡萝卜素呈黄色。正常叶绿体中,叶绿素的含量是类胡萝卜素的三倍,所以叶片呈绿色;花瓣和果实的颜色是由液泡中的花青素决定的,D正确。

11.【答案】C

【考向】本题以植物细胞壁特性的应用为情境,考查细胞壁的成分和功能,意在考查考生知识的识记和推理能力。

【解析】细胞壁是全透性的,A正确;细胞壁对植物细胞有支持和保护作用,B正确;植物细胞的边界是细胞膜,C错误;纤维素是植物细胞壁的主要成分,细胞壁的力学特性可能与纤维素有关,D正确。

12.【答案】B

【考向】本题以观察细胞质流动的实验为知识背景,考查该实验的现象,意在考查考生知识的识记和实验分析能力。

【解析】观察细胞质流动的实验所用的细胞未经染色,无法观察到细胞核和线粒体,A、D错误。黑藻叶片中含有叶绿体,实验中可观察到叶绿体绕液泡做定向循环运动,由此说明细胞质流动的情况,B正确。该实验所用的显微镜为光学显微镜,无法观察到核糖体,C错误。

13.【答案】D

【考向】本题以细胞骨架的发现为情境,考查细胞骨架的结构和功能,意在考查考生知识的识记、理解能力和分析能力。

【解析】细胞骨架与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转化、信息传递等生命活动密切相关,A、B正确;细胞骨架是由蛋白质纤维组成的网架结构,C正确;由题干信息可知,细胞骨架是细胞中的重要结构,低等植物细胞中也含有细胞骨架,D错误。

14.【答案】C

【考向】本题以伞藻嫁接实验和核移植实验为情境,考查细胞核的功能,意在考查考生知识的识记和实验分析能力。

【解析】细胞核是细胞代谢的控制中心,A错误。由伞藻嫁接实验和核移植实验可知,伞藻的帽形与提供细胞核的伞藻一致,说明伞藻的形态结构特点取决于细胞核,说明细胞核是细胞遗传的控制中心,B错误,C正确。细胞质和细胞核在结构上有联系,如核膜外膜与内质网膜是直接联系的,D错误。

15.【答案】A

【考向】本题以用显微镜观察到的植物细胞为情境,考查原生质层的结构和特点,意在考查考生知识的识记和实验分析能力。

【解析】图中的 1 是细胞壁、2 是细胞膜、3 是细胞质、4 是细胞核、5 是液泡膜，细胞膜和液泡膜以及两层膜之间的细胞质称为原生质层，A 错误；图示显示原生质层与细胞壁发生了分离，说明细胞失水，处于质壁分离状态，B 正确；原生质层的伸缩性比细胞壁的伸缩性大，C 正确；成熟植物细胞的原生质层相当于一层半透膜，D 正确。

16. 【答案】B

【考向】本题以新型冠状病毒为情境，考查胞吐过程及与细胞膜特性的关系，意在考查考生知识的识记和理解能力。

【解析】巨噬细胞吞噬病毒的方式为胞吞，A 错误；胞吐过程消耗的 ATP 是由细胞呼吸产生的，B 正确；胞吐过程不需要载体蛋白的协助，C 错误；胞吐过程的完成依赖于细胞膜具有一定流动性，D 错误。

17. 【答案】C

【考向】本题以驱动细胞生命活动的直接能源物质 ATP 为情境，考查 ATP 的分子结构和 ATP、ADP 的转化的相关知识，意在考查考生对基础知识的识记和理解能力。

【解析】ATP 是腺苷三磷酸的英文名称缩写。结构简式为 $A-P\sim P\sim P$ ，其中 A 代表腺苷，T 表示 tri 是“三”的意思，P 代表磷酸基团，A、B 错误、C 正确；ADP 接收能量，与 P_i 结合，在有关酶的作用下合成 ATP，D 错误。

18. 【答案】D

【考向】本题以植物细胞有氧呼吸能量释放为情境，考查有氧呼吸过程及反应发生场所，意在考查学生对基础知识的识记和理解能力。

【解析】细胞质基质是有氧呼吸第一个阶段的反应场所，该阶段葡萄糖分解成丙酮酸和 NADH，只释放少量能量，A 错误；叶绿体基质是发生光合作用暗反应的场所，B 错误；线粒体基质是发生的有氧呼吸第二个阶段的场所，该阶段丙酮酸和水彻底分解成 CO_2 和 NADH，并释放少量能量，C 错误；线粒体内膜是发生有氧呼吸第三个阶段的场所，是由前两个阶段形成的 NADH 经过一系列的化学反应，与氧结合形成水，同时释放出大量能量的过程，D 正确。

19. 【答案】D

【考向】本题以细胞呼吸原理应用实例为情境，考查呼吸作用的原理、自由水的作用等知识，意在考查学生的理解和综合应用能力。

【解析】乳酸菌的无氧呼吸的产物为乳酸，没有气体生成，A 错误；破伤风杆菌为厌氧微生物，为抑制其繁殖需选用透气纱布包扎伤口，B 错误；粮食入库前风干处理是减少其中的自由水来降低呼吸作用，以便储藏，C 错误；农田适时松土，就是通过改善氧气供应来促进植物根系的呼吸作用，增强对无机盐的吸收，以利于植物的生长，D 正确。

20. 【答案】A

【考向】本题以新鲜菠菜和蓝细菌光合色素的提取和分离实验为情境，考查植物色素的提取和分离的实验原理、操作等相关知识，意在考查学生的识记和理解、实验与探究能力。

【解析】滤纸上色素带的分布是由色素在层析液中的溶解度不同,随层析液在滤纸条上的扩散速度快慢不同决定的,A 错误;二氧化硅有助于研磨充分进行,B 正确;层析液中含有毒性的挥发性物质,为防止层析液挥发,需用培养皿盖住烧杯,C 正确;新鲜菠菜叶中提取得到的四种色素从上至下依次为胡萝卜素、叶黄素、叶绿素 a 和叶绿素 b,通过对比可知蓝细菌中提取到的色素是胡萝卜素和叶绿素 a,D 正确。

21.【答案】C

【考向】本题以特定颜色反应为背景,考查检测生物组织中的三大有机物实验相关知识,意在考查学生对基础知识的识记与理解能力、实验与探究能力。

【解析】小麦匀浆的主要成分为淀粉,用碘液进行检测呈蓝色,A 正确;花生种子用苏丹Ⅲ染液检测呈橘黄色,B 正确;番茄的红色会干扰对斐林试剂与还原糖反应产生砖红色沉淀的观察,C 错误;鸡蛋清主要成分为蛋白质,用双缩脲试剂进行检测呈紫色,D 正确。

22.【答案】D

【考向】本题以分离叶肉细胞内各种结构的实验为背景,考查分离细胞器的方法,意在考查考生知识的识记、识图能力和实验分析能力。

【解析】分离细胞器的方法为差速离心法,A 正确;叶肉细胞的匀浆中含细胞器和细胞中的其他物质,B 正确;差速离心法中,起始离心速率较低,让较大的颗粒沉淀,小的颗粒仍然悬浮在上清液中,收集沉淀,改用较高的离心速率离心上清液,将较小的颗粒沉淀,以此类推,达到分离不同大小颗粒的目的。结合图可知,核糖体是最后沉淀的颗粒,因此上清液 $S_1 - S_3$ 均含有核糖体,C 正确;获得沉淀物 $P_1 - P_4$ 的离心速率依次提高,D 错误。

23.【答案】B

【考向】本题以细胞生物膜系统的部分结构之间的联系为情境,考查生物膜系统的组成及分泌蛋白的合成和运输过程,意在考查考生知识的识记、识图能力和理解能力。

【解析】细胞器膜和细胞膜、核膜等结构共同构成细胞的生物膜系统,A 错误;据图推测,溶酶体可能起源于高尔基体,B 正确;甲为内质网,在分泌蛋白的运输过程中,甲的膜面积会减小,C 错误;向细胞中注射 ^3H 标记的亮氨酸,图中甲、乙、囊泡中均能检测到放射性,D 错误。

24.【答案】C

【考向】本题以酵母菌细胞呼吸作用为情境,考查有氧呼吸、无氧呼吸过程,意在考查学生的识记和理解能力、分析和综合运用能力。

【解析】有氧呼吸第二阶段是丙酮酸和水彻底分解成 CO_2 和 NADH ,酵母菌无氧呼吸第二阶段是丙酮酸在酶的催化作用下,分解成酒精和 CO_2 ,A 正确;有氧呼吸第一阶段和无氧呼吸第一阶段完全相同,即葡萄糖分解为丙酮酸和 NADH 的过程,B 正确;有氧呼吸只在第一和第二阶段生成 NADH ,第三阶段是利用前两阶段生成的 NADH 做反应物,C 错误;无氧呼吸只在第一阶段释放出少量能量,生成少量 ATP ,葡萄糖分子大部分能量存留在酒精中,D 正确。

25.【答案】B

【考向】本题以洋葱鳞片叶在一定浓度的 KNO_3 溶液中发生质壁分离及复原实验为情境,考查质壁分离的原因、过程等相关知识,意在考查学生对知识的识记和理解、实验与探究、分析与综合能力。

【解析】据图分析,OE 段,外界溶液浓度 $>$ 细胞液浓度,洋葱鳞片叶外表皮细胞失水,原生质层不断收缩,发生质壁分离;E 点时,外界溶液浓度=细胞液浓度,水分子进出细胞达到平衡;EF 段,外界溶液浓度 $<$ 细胞液浓度,细胞发生质壁分离复原。 K^+ 、 NO_3^- 通过主动运输进入细胞是从 O 点开始的,A 错误;细胞吸水能力与质壁分离程度呈正相关,EF 段,随着细胞不断吸水,质壁分离程度变小,因此 EF 段细胞的吸水能力逐渐减弱,B 正确;F 点时,外界溶液浓度仍小于细胞液浓度,细胞还在吸水,C 错误;植物细胞最外层的细胞壁伸缩性小,将限制细胞无限吸水,所以不会出现吸水涨破的现象,D 错误。

二、填空题

26. (8 分,每空 1 分)

【答案】①C、H、O ②氨基酸 ③结构 ④糖原(或肝糖原和肌糖原) ⑤抗体
⑥植物体内储能物质 ⑦运输 ⑧调节

【考向】本题以生物大分子为背景,考查多糖和蛋白质这两类生物大分子的元素组成、单体、实例及功能,意在考查学生对基础知识的识记与理解能力。

【解析】①多糖的元素组成一般是 C、H、O;②蛋白质的单体是氨基酸;③蛋白质分为结构蛋白和功能蛋白;④动物细胞中的多糖是糖原(或肝糖原和肌糖原);⑤有免疫功能的蛋白质是抗体;⑥淀粉是植物体内的储能物质;⑦血红蛋白具有运输氧气的功能;⑧胰岛素属于激素,对生命活动起到调节作用。

27. (10 分,除标注外每空 1 分)

【答案】(1)细胞膜 脂质和蛋白质 不同膜结构中,蛋白质的种类和数量不同(2 分)
(2)[④]线粒体 细胞进行有氧呼吸的主要场所
(3)④⑦(2 分) ⑨⑩(2 分)

【考向】本题以动植物细胞的亚显微结构模式图为背景,考查细胞膜的成分、各种细胞器的结构和功能,意在考查考生知识的识记、识图能力、分析与应用能力。

【解析】(1)图中的结构①是细胞膜,其主要成分是脂质和蛋白质;结构②是高尔基体;⑤是内质网,不同的细胞器膜化学成分相似,但功能差别很大的,生物膜的基本支架都是磷脂双分子层,不同之处在于膜上蛋白质的种类和数量不同。

(2)细胞进行生命活动所需要的能量主要由线粒体供给,图中的结构④是线粒体,其主要功能是细胞进行有氧呼吸的主要场所。

(3)甲是植物细胞,乙是动物细胞,动植物细胞中都存在,且含有核酸的细胞器是④线粒体、⑦核糖体。若甲为洋葱根尖分生区细胞,则不应有的结构是⑨叶绿体、⑩液泡。

28. (10 分,除标注外每空 1 分)

【答案】(1)自由扩散 协助扩散 自由扩散不需要转运蛋白(载体)的协助,而协助扩散需要(2 分)

(2)载体 空间结构(自身构象)

(3)降低(2 分) 水分子向膜外扩散的速率减慢(2 分)

【考向】本题以囊性纤维病为情境,考查物质的被动运输和主动运输等相关知识,意在考查考生对基础知识的识记和理解、分析和综合运用能力。

【解析】(1)图中水分子的跨膜运输方式为自由扩散,此外,水分子还可以借助膜上的水通道蛋白通过协助扩散进出细胞;自由扩散是物质通过简单的扩散作用进出细胞的方式,而协助扩散则需要借助膜上的转运蛋白来完成。

(2)由图可知 CFTR 蛋白参与氯离子运输的过程需要消耗 ATP 水解释放的能量,故氯离子跨膜运输方式属于主动运输,主动运输除需要能量外,还需要载体蛋白的协助,因此 CFTR 蛋白是一种载体蛋白;氯离子与 CFTR 蛋白结合后,在 ATP 水解释放的能量推动下,CFTR 蛋白的空间结构发生变化,就将它所结合的氯离子从细胞膜一侧转运到另一侧并释放出来。

(3)据图分析可知,当患者的 CFTR 蛋白异常关闭时,无法将氯离子主动运输到细胞外,导致细胞外氯离子浓度降低,进而使水分子向膜外扩散速率减慢,导致支气管中分泌物无法被稀释,黏液增多。

29. (12 分,除标注外每空 1 分)

【答案】(1)类囊体薄膜 O_2 $[H]$ (或还原氢、NADPH) ATP

(2) $^{14}CO_2 \rightarrow ^{14}C_3 \rightarrow (^{14}CH_2O)$ 或④ $\rightarrow$ ③ $\rightarrow (CH_2O)$ (2 分)

(3)光照强度、 CO_2 浓度(2 分) 通风(或增加二氧化碳浓度、增施有机肥料、使用碳酸氢钠等,其他合理答案也给分)(2 分)

(4)降低番茄果实的呼吸作用强度,减少果实中有机物的消耗(2 分)

【考向】本题以大棚番茄为情境,考查光合作用的过程、影响光合作用的外界环境因素,意在考查学生对基础知识的识记与理解能力、分析与应用能力。

【解析】(1)光合作用的光反应发生在叶绿体的类囊体薄膜上,产物有① O_2 ,② $[H]$ (或还原氢、NADPH)、ATP。

(2)给番茄提供 $^{14}CO_2$, $^{14}CO_2$ 先与 C_5 结合生成 $^{14}C_3$, $^{14}C_3$ 又在 $[H]$ 和 ATP 作用下生成 $(^{14}CH_2O)$,故 ^{14}C 的转移途径是: $^{14}CO_2 \rightarrow ^{14}C_3 \rightarrow (^{14}CH_2O)$ 或④ $\rightarrow$ ③ $\rightarrow (CH_2O)$ 。

(3)分析图 2 曲线图可知,在一定范围内,光合强度随着光照强度的变化而变化,同一光照强度时, CO_2 浓度不同光合强度有差异,表示影响光合作用的外界因素有光照强度和 CO_2 浓度;当光照强度大于 a 时,升高大棚中 CO_2 浓度可进一步提高光合强度,因此可以建议菜农采取的措施是通风(或增加二氧化碳浓度、增施有机肥料、使用碳酸氢钠等)。

(4)夜间适当降低棚内温度能增产的原因是:夜间番茄的细胞呼吸将消耗白天光合作用积累的有机物,通过降温可抑制呼吸酶的活性,降低番茄果实的呼吸作用强度,减少果实中有机物的消耗。

30. (10 分,除标注外每空 1 分)

【答案】(1)不同 NaCl 浓度 设置对照

(2)NaCl 能降低菠萝蛋白酶的活性,且在一定范围内,该酶的活性随 NaCl 浓度的增加而降低(2 分)

(3)有机物(蛋白质) 高效性、专一性(作用条件较温和)(2 分)

(4)pH 偏低会降低菠萝蛋白酶活性(2 分) 食醋会破坏菠萝原有的风味

【考向】本题以菠萝蛋白酶对口腔黏膜蛋白质分解引起口腔不适为背景,考查酶的本质、特性,影响酶活性因素等相关知识,意在考查考生对基础知识的识记和理解、实验与探究能力、分析和综合运用能力。

【解析】(1)实验过程中人为控制的对实验对象进行处理的因素叫做自变量,本实验中不同浓度 NaCl 溶液是对菠萝蛋白酶活性的处理因素,因此不同 NaCl 浓度为本实验的自变量;本实验中 NaCl 浓度为“0”的一组为未作任何处理的空白对照组,其目的是设置对照。

(2)据表中数据分析,随 NaCl 浓度升高,吸光值平均值不断降低,而吸光值代表菠萝蛋白酶活性,且与酶活性成正比,由此可知,NaCl 浓度会降低菠萝蛋白酶活性,且在一定范围内,该酶的活性随 NaCl 浓度的增加而减低。

(3)酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物,其中绝大多数酶是蛋白质。酶具有高效性、专一性和作用条件较温和的特性。

(4)食醋中主要成分为醋酸 CH_3COOH ,呈酸性,而 pH 偏低或偏高,酶活性都会明显降低;食醋作为日常生活常用调料带有较大的酸味,会影响食材本身的口感。