

2024 年高考生物临考满分卷（湖北卷）05

一、选择题：本题共 18 小题，每小题 2 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1、某些激素属于分泌蛋白，如胰岛素、生长激素等。分泌蛋白在合成过程中最先合成的新生肽链含有信号肽。在翻译过程中信号肽被识别进入内质网进行加工、修饰，之后被运输到高尔基体做进一步的加工，最终抵达细胞膜并被释放到细胞外。下列叙述错误的是

()

- A. 用 ^3H 标记亮氨酸可以研究生长激素的合成与加工过程
- B. 分泌蛋白的信号肽的合成是在游离的核糖体上进行的
- C. 分泌蛋白由内质网向高尔基体的移动过程需要囊泡
- D. 激素传递信息时均需要与靶细胞膜表面的受体结合

〔答案〕D

〔祥解〕分泌蛋白的合成与分泌过程：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。

【详析】A、生长激素属于分泌蛋白，用 ^3H 标记亮氨酸，可以追踪放射性的路径来研究分泌蛋白的合成与加工过程，A 正确；

B、分泌蛋白的信号肽用于引导初步合成的肽链进入内质网，因此信号肽的合成是在游离的核糖体上进行的，B 正确；

C、分泌蛋白由内质网向高尔基体的移动过程需要囊泡，该过程可通过出芽形成，C 正确；

D、有的激素的受体不是位于细胞膜表面，如性激素，因此不一定要与靶细胞表面的受体结合，D 错误。

故选 D。

2、已知细胞外 Ca^{2+} 浓度高于细胞内，细胞膜上存在多种与 Ca^{2+} 有关的转运蛋白，下列关于 Ca^{2+} 跨膜运输的说法，正确的是 ()

- A. 磷脂分子能侧向自由移动，使少量 Ca^{2+} 通过磷脂进入细胞
- B. 将 Ca^{2+} 运进细胞的转运蛋白需要与 Ca^{2+} 进行特异性的结合
- C. 若运输 Ca^{2+} 的载体蛋白磷酸化，则其空间结构会发生变化
- D. 当血钙浓度过低时，细胞内外的 Ca^{2+} 浓度差会迅速变为零

【答案】C

【详解】主动运输是一种需要消耗能量的物质进出细胞的方式，该方式在载体蛋白的协助之下，把物质从低浓度一侧运到高浓度一侧。

【解析】A、离子不能直接通过磷脂分子，A 错误；

B、细胞外 Ca^{2+} 浓度高于细胞内，将 Ca^{2+} 运进细胞为协助扩散，转运蛋白不一定需要与 Ca^{2+} 进行特异性的结合，B 错误；

C、运输 Ca^{2+} 的载体蛋白磷酸化是 ATP 功能的表现，运输 Ca^{2+} 的载体蛋白磷酸化会导致其空间结构发生变化，C 正确；

D、血钙浓度过低会导致 Ca^{2+} 内流减少，但由于细胞膜上有将 Ca^{2+} 逆浓度梯度运出细胞的转运蛋白，因此细胞外 Ca^{2+} 浓度还是高于细胞内，D 错误。

故选 C。

3、正常上皮细胞从原来位置脱落进入血液后，该细胞就会发生细胞凋亡。这种脱离原来生存环境情况下发生的凋亡称为失巢凋亡。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 失巢凋亡能维持机体组织稳定状态，防止细胞黏附到其他组织上生长
- B. 肿瘤细胞可能具有抵抗失巢凋亡能力，从而具有扩散的能力
- C. 失巢凋亡产生的原因可能与细胞膜的信息传递功能有关
- D. 失巢凋亡过程中细胞各种酶的活性降低，含水量下降

【答案】D

【详解】（1）细胞凋亡指为维持内环境稳定，由基因控制的细胞自主的有序的死亡。细胞凋亡与细胞坏死不同，细胞凋亡不是一件被动的过程，而是主动过程，它涉及一系列基因的激活、表达以及调控等的作用，它并不是病理条件下，自体损伤的一种现象，而是为更好地适应生存环境而主动争取的一种死亡过程；

（2）失巢凋亡：离原来生存环境情况下发生的凋亡。失巢凋亡通过传统的细胞凋亡途径诱导细胞死亡。整合蛋白感知和传导细胞外基质信号而控制细胞的粘附和存活，Bcl-2 和某些 Bcl-2 相关蛋白广泛参与细胞失巢凋亡的调节，多种蛋白激酶信号分子参与失巢凋亡的信号转导。

【解析】A、由题意可知，失巢凋亡是细胞凋亡的一种特殊形式，是机体的一种主动适应环境的能力，因此能维持机体组织稳定状态，防止细胞黏附到其他组织上生长，A 正确；

B、肿瘤细胞不受机体控制的癌细胞，可能具有抵抗失巢凋亡能力，从而具有扩散的能力，B 正确；

C、失巢凋亡需要多种蛋白激酶信号分子参与失巢凋亡的信号转导，因此失巢凋亡产生的原因可能与细胞膜的信息传递功能有关，C 正确；

D、失巢凋亡过程中与凋亡有关的酶的活性升高，D 错误。

故选 D。

4、剧烈运动后低氧条件下，肌肉细胞线粒体的乳酰化转移酶被激活，催化乳酸修饰 PDHA1 蛋白和 CPT2 蛋白，抑制丙酮酸在线粒体中继续参与细胞呼吸，进而抑制运动能力。下列叙述正确的是（ ）

A. 乳酰化转移酶可为乳酸修饰蛋白质提供活化能

B. 低温和高温均会破坏乳酰化转移酶的空间结构，使其不可逆失活

C. 乳酸修饰 PDHA1 和 CPT2 进而抑制运动能力的原因是 ATP 分解量增加

D. 抑制线粒体中乳酰化转移酶的活性可提高个体持久运动的耐力

【答案】D

【详解】(1) 酶是由活细胞产生的具有催化作用的有机物，绝大多数酶是蛋白质，极少数酶是 RNA。

(2) 酶的作用机理：能够降低化学反应的活化能。

(3) 影响酶活性的因素主要是温度和 pH，在最适温度（pH）前，随着温度（pH）的升高，酶活性增强；到达最适温度（pH）时，酶活性最强；超过最适温度（pH）后，随着温度（pH）的升高，酶活性降低。另外低温酶不会变性失活，但高温、pH 过高或过低都会使酶变性失活。

【详析】A、乳酰化转移酶能够降低化学反应的活化能，而不是为乳酸修饰蛋白质提供活化能，A 错误；

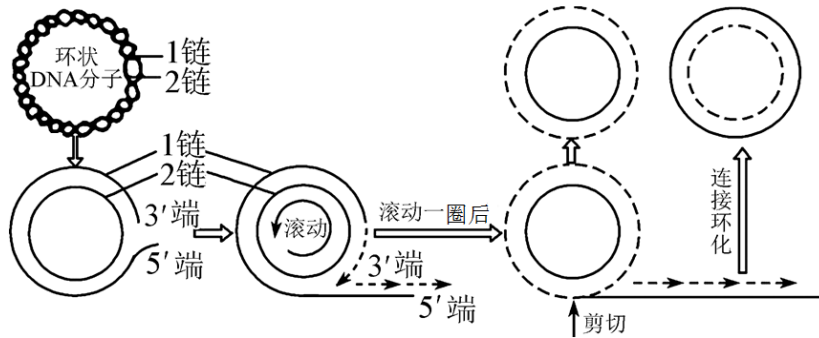
B、低温只是抑制酶的活性，不会破坏酶的空间结构，过酸、过碱、高温均会破坏酶的空间结构使其失活，B 错误；

C、乳酸修饰 PDHA1 和 CPT2 进而抑制运动能力的原因是抑制了丙酮酸在线粒体中继续参与细胞呼吸，即抑制了有氧呼吸的第二、第三阶段，降低了 ATP 与 ADP 的转化，进而抑制运动能力，C 错误；

D、由题意“肌肉细胞线粒体的乳酰化转移酶被激活，催化乳酸修饰 PDHA1 蛋白和 CPT2 蛋白，抑制丙酮酸在线粒体中继续参与细胞呼吸，进而抑制运动能力”可知，抑制线粒体中乳酰化转移酶的活性可提高个体持久运动的耐力，D 正确。

故选 D。

5、某长度为 1000 个碱基对的双链环状 DNA 分子含腺嘌呤 300 个，该 DNA 分子复制时，1 链首先被断开形成 3'、5'端口，接着 5'端与 2 链发生分离，随后 DNA 分子以 2 链为模板，通过滚动从 1 链的 3'端开始延伸子链，同时还以分离出来的 5'端单链为模板合成另一条子链，其过程如图所示。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 该过程是从两个起点同时进行的，1 链中的碱基数目多于 2 链
- B. 若该 DNA 连续复制 3 次，则第三次复制时共需鸟嘌呤 4900 个
- C. 该 DNA 复制过程中需要解旋酶破坏 DNA 双链之间的氢键，使双链解开
- D. 该环状 DNA 通常存在于细菌、酵母菌等原核细胞中

【答案】C

【详解】DNA 分子的复制时间：有丝分裂和减数分裂间期；条件：模板（DNA 的双链）、能量（ATP 水解提供）、酶（解旋酶和连结酶等）、原料（游离的脱氧核苷酸）；过程：边解旋边复制；结果：一条 DNA 复制出两条 DNA；特点：半保留复制。

【详析】A、双链 DNA 分子的两条链是严格按照碱基互补配对原则形成的，所以 1 链和 2 链均含 1000 个碱基，两者碱基数目相同，A 错误；

B、根据碱基互补配对原则（A=T、G=C），DNA 分子含腺嘌呤 300 个，所以胸腺嘧啶也为 300 个，则胞嘧啶和鸟嘌呤均为 700 个，在第三次复制过程中，DNA 分子数由 4 个增加到 8 个，即第三次新合成 4 个 DNA，故共需鸟嘌呤 $700 \text{ 个} \times 4 = 2800 \text{ 个}$ ，B 错误；

C、该 DNA 复制过程中需要解旋酶破坏 DNA 双链之间的氢键，使双链解开，C 正确；

D、酵母菌是真核细胞，D 错误。

故选 C。

6、蝗虫的性别决定方式为 XO 型，雌性蝗虫的体细胞中含有 2 条 X 染色体，雄性蝗虫的体细胞中仅含有 1 条 X 染色体。研究人员以雄性东亚飞蝗（ $2n=22+X$

的精巢为实验材料，观察其细胞中染色体行为和数量的变化，其中部分染色体的构象如图所示。已知东亚飞蝗的染色体都是端着丝点染色体（着丝点位于染色体的顶端），联会复合体是真核生物在细胞分裂过程中组装于配对的同源染色体之间的蛋白质。不考虑变异，下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 在该蝗虫精巢的所有显微镜视野中，可能观察到 6 种染色体数目的细胞
- B. 联会复合体在细胞分裂的间期合成，一般在有丝分裂过程中发挥作用
- C. 该蝗虫精巢中，含有两条 X 染色体的细胞均处于减数第一次分裂后期
- D. 图中所示 4 种染色体构象中，甲和丙染色体可存在于细胞的同一分裂时期

【答案】A

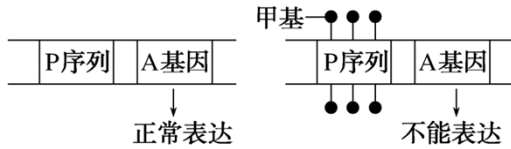
【详解】题意可知，蝗虫的雌性个体的体细胞中含有 2 条 X 染色体，雄性个体中仅含有 1 条 X 染色体。雌性蝗虫有 24 条染色体（22+XX），则减数分裂时，雌虫可产生 1 种卵细胞，卵细胞的染色体组成为 11+X；雄性蝗虫有 23 条染色体（22+X），则雄虫可产生 2 种精子，分别为 11+X（有 11 条常染色体和一条 X 染色体）和 11（有 11 条常染色，无 X 染色体）。

- 【详析】A、在该蝗虫精巢的所有显微镜视野中，可能观察到 23、46、11、22、12、24，共 6 种染色体数目的细胞，A 正确；
- B、联会复合体是真核生物在细胞分裂过程中组装于配对的同源染色体之间的蛋白质，一般在减数分裂发生作用，B 错误；
- C、该蝗虫精巢中，含有两条 X 染色体的细胞处于减数第一次分裂后期或减数第二次分裂后期，C 错误；
- D、图中所示 4 种染色体构象中，丙染色体是甲着丝粒分裂的结果，不可存在于细胞的同一分裂时期，D 错误。

故选 A。

7、已知小鼠体内的 A 基因能控制某蛋白的合成，a 基因不能，若缺乏该蛋白则表现为侏儒鼠。A 基因的表达受 DNA 上 P 序列的调控，如图所示。甲基化的 P 序列在形成精子时发生去甲基化，进入受精卵后 A 基因能正常表达；未甲基化的 P 序列形成卵细胞时在甲基化

酶的参与下发生甲基化，进入受精卵后 A 基因不能表达。下列叙述错误的是（ ）



- A. 侏儒雌鼠与侏儒雄鼠交配，子代小鼠不一定是侏儒鼠
- B. 甲基化修饰后 P 序列在复制过程中碱基配对方式改变
- C. 基因型为 AAa 的三体侏儒鼠，A 基因一定来自于母本
- D. 降低甲基化酶的活性，小鼠的侏儒症状不一定得到缓解

〔答案〕B

〔祥解〕表观遗传是指基因序列不发生改变，而基因的表达和表型发生可遗传变化的现象，其中 DNA 的甲基化是常见的表观遗传。由图可知基因 A 上游的 P 序列没有甲基化，则其可正常表达，一般 P 序列被甲基化则其无法表达。

【详析】A、某雄鼠细胞中含有来自母本的 A 基因，因母本未甲基化的 P 序列在形成卵细胞时发生甲基化，进入受精卵后 A 基因不能表达，该雄鼠表现为侏儒，该侏儒雄鼠甲基化的 P 序列在形成精子时发生去甲基化，进入受精卵后 A 基因能正常表达，后代不表现为侏儒，A 正确；

B、甲基化过程是表观遗传的一种，没有改变碱基对的配对方式，B 错误；

C、基因型为 AAa 的三体侏儒鼠，说明 A 基因没有表达，根据题目信息，A 来自父本将去甲基化而表达，说明 A 基因一定来自于母本，C 正确；

D、题目信息中，该甲基化的过程发生在形成卵细胞时，降低甲基化酶的活性，基因型为 Aa 的小鼠在发育过程中，A 基因甲基化不会去除，侏儒症状得不到缓解，D 正确。

故选 B。

8、大量证据表明生物有共同的原始祖先，相关叙述正确的是（ ）

- A. 低等生物的化石只出现在早期地层中，说明了高等生物是由低等生物进化而来的
- B. 蝙蝠翼手和人上肢的结构、功能相似，说明了蝙蝠和人具有进化上的同源性
- C. 人的早期胚胎出现能在水中呼吸的鳃裂，说明了人是由水生生物进化而来的
- D. 19 世纪末人们发现植物、动物都是由细胞构成的，说明了植物和动物具有共同的祖先

〔答案〕D

〔祥解〕生物进化的证据有化石证据、比较解剖学上的证据、胚胎学上的证据等。

【详析】A、低等生物的化石不仅出现在早期地层中，也可能出现在晚期地层中，故不能说明高等生物是由低等生物进化而来的，A 错误；

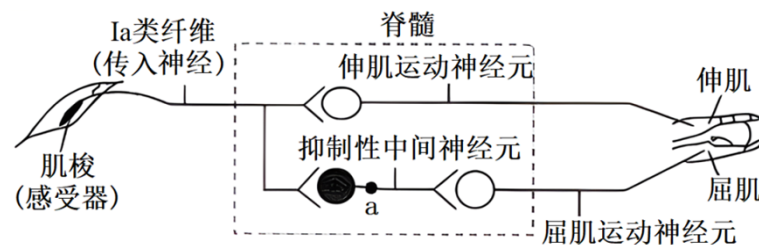
B、蝙蝠翼手和人上肢外形差别很大，功能不同，但内部结构却基本一致，有相同的起源，说明它们可能是由共同的祖先进化来的，具有进化上的同源性，B 错误；

C、人的早期胚胎出现能在水中呼吸的鳃裂，说明了人的胚胎发育过程中曾出现过水生动物特征，C 错误；

D、细胞学说主要阐明了生物界的统一性，因为它揭示了动物和植物的统一性，从而阐明了生物界的统一性。说明了动植物确实具有共同祖先，D 正确。

故选 D。

9、太极拳“白鹤亮翅”招式中的伸肘动作，伸肌收缩的同时屈肌舒张。下图为伸肘动作在脊髓水平反射弧基本结构的示意图。有研究报道，常年坚持太极拳运动的老年人，其血清中 TSH、甲状腺激素等的浓度升高。下列说法不合理的是（ ）



- A. 图中反射弧的效应器是屈肌肌群和伸肌肌群及其相应的运动神经末梢
- B. 若肌梭受到适宜刺激，兴奋传至 a 处时，a 处膜内外电位应表现为外正内负
- C. “白鹤亮翅”时，图中抑制性中间神经元释放抑制性神经递质，使屈肌舒张
- D. 运动能改善老年人的内分泌功能，TSH 水平可作为评估垂体功能的指标之一

【答案】B

【祥解】(1) 反射弧是反射的结构基础，反射弧包括感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器五个部分，神经节所在的神经元是传入神经元，效应器是指传出神经末梢以及其所支配的肌肉或者腺体。

(2) 静息电位是外正内负，主要由钾离子外流产生和维持；动作电位是外负内正，主要由钠离子内流产生和维持。兴奋在突触处的传递过程：突触前膜内的突触小泡释放神经递质，作用于突触后膜上的受体，突触后膜电位发生变化，使突触后神经元兴奋或抑制，突触后神经元的兴奋或抑制取决于神经递质的种类。

【详析】A、效应器包括传出神经末梢及其支配的肌肉或腺体，识图可知，图中伸肌运动神经元和屈肌运动神经元为传出神经元，伸肌肌群和屈肌肌群是它们支配的肌肉群，因此图中反射弧的效应器是屈肌肌群和伸肌肌群及其相应的运动神经末梢，A 正确；

B、肌梭受到适宜刺激，兴奋传至 a 处时， Na^+ 内流，导致 a

处膜内外电位由外正内负转变为外负内正，B 错误；

C、图中抑制性中间神经元释放抑制性神经递质，使得屈肌运动神经元保持静息电位，因此屈肌无法收缩而舒张，C 正确；

D、根据题意，常年坚持太极拳运动的老年人，其血清中促甲状腺激素（TSH）、甲状腺激素（TH）等的浓度升高，因而认为运动能改善老年人的内分泌功能，TSH 是由垂体分泌的促甲状腺激素，其水平高低可以作为评估垂体的功能，D 正确。

故选 B。

10、胰岛素抵抗是指胰岛素在机体中的生理作用减弱，其病因主要包括遗传因素、环境因素、激素分泌过多等。临床认为，高水平胰岛素通过刺激垂体分泌促黄体生成素，导致卵巢分泌的雄激素增加，从而阻止了卵泡的进一步发育，形成多囊卵巢。下列有关叙述错误的是（ ）

- A. 与正常人相比，摄入等量的含糖食物，胰岛素抵抗患者血液中的胰岛素含量通常较高
- B. 胰岛素受体受损、存在胰岛素抗体或升糖激素分泌过多可能均会导致胰岛素抵抗
- C. 在女性体内，雌、雄激素通过作用于细胞膜上的不同受体，调控卵泡的发育
- D. 正常机体内，下丘脑通过相关神经调控胰岛分泌相关激素，从而维持血糖稳定

【答案】C

【祥解】餐后人体血糖高于正常水平时，副交感神经兴奋，支配胰岛 B 细胞分泌的胰岛素增多，胰岛素能够通过抑制肝糖原分解和非糖物质转变成葡萄糖，抑制血糖的来源，同时促进血糖的三条去路，实现降血糖的作用。

【详析】A、胰岛素抵抗是指胰岛素在机体中的生理作用减弱，存在负反馈调节，因此与正常人相比，摄入等量的含糖食物，胰岛素抵抗患者血液中的胰岛素含量通常较高，A 正确；

B、胰岛素受体受损、存在胰岛素抗体会使胰岛素无法正常发挥作用，升糖激素分泌过多会导致血糖含量高，均会导致胰岛素抵抗，B 正确；

C、雌、雄激素化学本质是固醇作用于细胞内，C 错误；

D、餐后人体血糖高于正常水平时，副交感神经兴奋，支配胰岛 B 细胞分泌的胰岛素增多，D 正确。

故选 C。

11、树突状细胞的 CD80 分子与细胞毒性 T 细胞的 CD28 分子相互识别完成抗原呈递。与 CD28 分子相比，癌细胞膜上的 PD-L1 与树突状细胞的 CD80 分子结合的亲和力更大。下列说法错误的是（ ）

- A. CD80 分子与 CD28 分子相互识别可活化细胞毒性 T 细胞
- B. PD-L1 竞争性抑制了树突状细胞与细胞毒性 T 细胞的信息传递
- C. 能与 PD-L1 特异性结合的抗体可以作为治疗癌症的药物
- D. 癌症的发生与免疫系统的免疫自稳功能低下或失调有关

【答案】D

【祥解】分析题意可知，树突状细胞的 CD80 分子与细胞毒性 T 细胞表面的 CD28 分子识别后，可完成抗原呈递。与 CD28 分子相比，癌细胞膜上的 PD-L1 与树突状细胞的 CD80 分子结合的亲和力更大，所以癌细胞与树突状细胞结合后，可阻止抗原呈递。

【详析】A、CD80 分子与 CD28 分子相互识别后，细胞毒性 T 细胞受到抗原的刺激，能增殖分化为新的细胞毒性 T 细胞和记忆 T 细胞，故 CD80 分子与 CD28 分子相互识别可活化细胞毒性 T 细胞，A 正确；

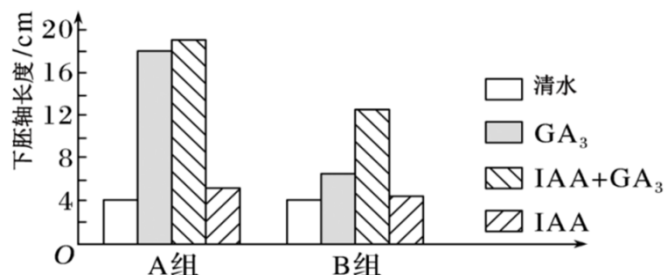
B、与 CD28 分子相比，癌细胞膜上的 PD-L1 与树突状细胞的 CD80 分子结合的亲和力更大，故 PD-L1 比 CD28 分子的竞争性结合 CD80 分子的概率更大，从而竞争性抑制了树突状细胞与细胞毒性 T 细胞的信息传递，B 正确；

C、能与 PD-L1 特异性结合的抗体可与癌细胞膜上的 PD-L1 结合，从而抑制癌细胞膜上的 PD-L1 与树突状细胞的 CD80 分子结合，进而使癌细胞被机体免疫系统识别和清除，所以能与 PD-L1 特异性结合的抗体可以作为治疗癌症的药物，C 正确；

D、免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞，防止肿瘤发生的功能。因此癌症的发生与免疫系统的免疫监视功能低下或失调有关，D 错误。

故选 D。

12、某课题组为了研究赤霉素 (GA_3) 和生长素 (IAA) 对植物生长的影响，取生理状态一致 1.5cm 长的离体某植物下胚轴，分为 A、B 两组，分别培养至第 1、8 天，再用最适浓度的激素或清水处理。实验第 15 天测量下胚轴长度，结果如图所示。下列有关叙述错误的是 ()



- A. 清水处理的下胚轴第 1 天也有较大幅度生长，原因是内源性激素促进了伸长

- B. 两组实验结果表明离体时间短的下胚轴中本身含的生长素较低，赤霉素较高
- C. 实验结果说明植物的生长情况与激素种类、含量密切相关
- D. GA₃ 是通过促进细胞伸长和细胞分裂影响茎芽伸长生长的

【答案】B

【祥解】分析图可知，与空白对照相比，用 GA₃ 和 IAA 处理的离体茎芽生长较快，IAA+GA₃ 组效果更明显，说明二者均能促进生长，且两者之间存在协同关系。

【详析】A、清水处理的下胚轴未施加外源激素，第 1 天也有较大幅度生长，原因是内源性激素促进了伸长，A 正确；

B、A、B 两组的实验结果表明，用赤霉素处理比用生长素处理后茎芽长度更长，结合生长素作用特点推测，下胚轴中本身含的生长素较高，赤霉素较低，B 错误；

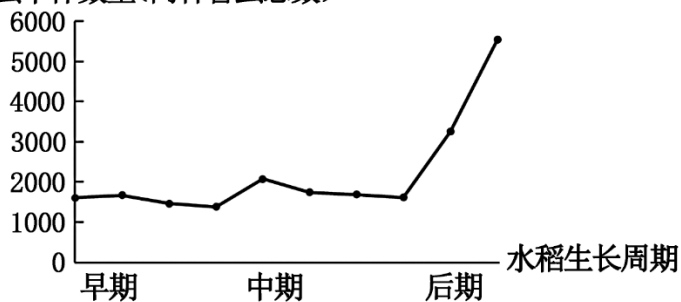
C、分析图可知用 GA₃ 和 IAA 处理的离体茎芽生长较快，IAA+GA₃ 组效果更明显，说明植物的生长情况与激素种类、含量密切相关，C 正确；

D、根据 GA₃ 作用可知，赤霉素是通过促进细胞伸长和细胞分裂影响茎芽伸长生长的，D 正确。

故选 B。

13、稻田生态系统是重要的农田生态系统之一，卷叶螟和褐飞虱是稻田中两种主要害虫，拟水狼蛛是这两种害虫的天敌。卷叶螟主要分布在稻株上部，褐飞虱主要分布在稻株下部，两种害虫均具备较强的飞行能力。在水稻的生长周期中，害虫个体数量随时间的变化如图所示，下列分析正确的是（ ）

害虫个体数量(两种害虫总数)



- A. 害虫种群的年龄结构在水稻生长不同时期都是增长型
- B. 水稻的生长状态为害虫传递了行为信息
- C. 水稻生长的各个时期害虫防治的力度都相同
- D. 水稻生长后期害虫增多的原因可能是出生率和迁入率增加

【答案】D

〔祥 解〕种群的年龄结构是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例。大致可以分为三种：增长型、衰退型、稳定型。

【详 析】A、由图可知害虫个体数量在水稻生长早期和中期基本维持稳定，此时其年龄结构可能为稳定型，A 错误；

B、水稻作为一种植物一般只能传递物理和化学信息，无法为害虫传递行为信息，B 错误；

C、由于水稻生长的各个时期，害虫个体数量并不相同，因此对害虫的防治力度也不相同，C 错误；

D、水稻生长后期植株上可供害虫取食的部分增多，可能导致害虫出生率增加，同时由题干可知，这两种害虫均具有较强的飞行能力，因此还有可能是因为迁入率增加，D 正确。

故选 D。

14、2020 年 9 月，我国在联合国大会上向国际社会作出了力争在 2060 年前实现“碳中和”的庄严承诺。某湖泊早年受周边农业和城镇稠密人口的影响，常年处于碳排放过量状态。经治理后，该湖泊生态系统每年的有机碳分解量低于生产者有机碳的合成量，实现了碳的零排放。下列叙述错误的是（ ）

A. 水生消费者对有机碳的利用缓解了碳排放

B. 在湖泊生态修复过程中，适度提高水生植物的多样性有助于碳的固定

C. 湖泊沉积物中有机碳的分解会随着全球气候变暖而加剧

D. 低碳生活和绿色农业可以减小生态足迹及减少对资源的利用

〔答 案〕A

〔祥 解〕碳中和是指通过减少、避免和抵消排放的温室气体，使温室气体净排放量为零的状态。它是应对全球气候变化的一种手段，旨在达到全球减缓气候变化的目标。

【详 析】A、水生消费者对有机碳的利用，其遗体、粪便还会被分解者利用，不会缓解碳排放，A 错误；

B、在湖泊生态修复过程中，适度提高水生植物的多样性能够充分利用光能，有助于碳的固定，B 正确；

C、随着全球气候变暖，酶的活性升高，湖泊沉积物中有机碳的分解会加剧，C 正确；

D、低碳生活和绿色农业可以促进 CO₂ 的吸收以及减少 CO₂ 的排放，从而可以减小生态足迹及减少对资源的利用，D 正确。

故选 A。

15、生物学是一门实验性学科，下列关于生物学实验叙述正确的是（ ）

- A. 利用显微镜观察黑藻叶肉细胞的质壁分离和复原，实验现象明显
- B. 用洋葱鳞片叶内表皮做实验材料可观察叶绿体的形态和分布情况
- C. 由于根尖分生区细胞没有原生质层，所以无法发生渗透作用
- D. 秋水仙素可诱导染色体数目加倍，作用时期为有丝分裂后期

【答案】A

【祥解】质壁分离产生的条件及原因：条件：（1）具有大液泡（2）具有细胞壁。质壁分离产生的内因：原生质层伸缩性大于细胞壁伸缩性。质壁分离产生的外因：外界溶液浓度>细胞液浓度。

【详析】A、黑藻叶肉细胞有大液泡，可以发生质壁分离和复原，且细胞质有叶绿体，也形成颜色对照，实验现象明显，A正确；

B、洋葱鳞片叶内表皮没有叶绿体，不能用于观察叶绿体的形态和分布情况，B错误；

C、根尖分生区细胞含有原生质体，相当于半透膜，若与外界溶液有浓度差，则可发生渗透作用，C错误；

D、秋水仙素抑制纺锤体的形成，可诱导染色体数目加倍，作用时期为有丝分裂前期，D错误。

故选A。

16、某校生物兴趣小组主要利用乳酸菌制作泡菜，在发酵的初期，他们发现水槽内经常有气泡产生，请帮他们分析这些气泡产生的主要原因及成分分别是（ ）

- A. 因腌制过程中的盐进入蔬菜使蔬菜体积缩小，气体被排出；气体为空气
- B. 发酵初期活动强烈的是酵母菌，其消耗 O_2 ，产生 CO_2 ；气体为 CO_2
- C. 乳酸菌在发酵过程中产生热量，使坛内温度升高，空气受热膨胀排出；气体为空气
- D. 乳酸菌是兼性厌氧型微生物，初期进行有氧呼吸产生 CO_2 ；气体为 CO_2

【答案】B

【祥解】制作泡菜时要用到乳酸菌，乳酸菌发酵产生乳酸，使得菜具有特殊的风味，乳酸菌是厌氧菌，分解有机物是不需要氧气的，因此泡菜坛要加盖并用一圈水来封口，以避免外界空气的进入，否则如果有空气进入，就会抑制乳酸菌的活动，影响泡菜的质量。

【详析】A、腌制过程蔬菜体积变小的原因是细胞失水，而不是气体被排出，A错误；

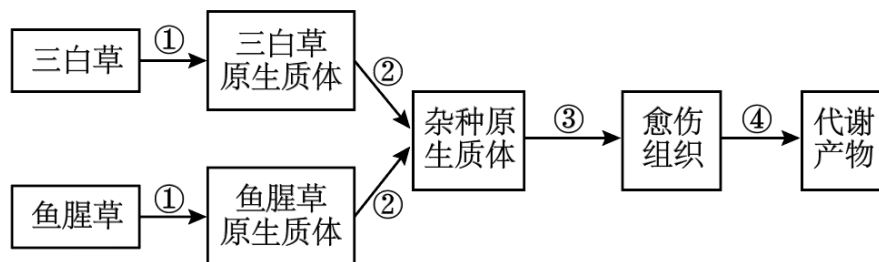
B、在发酵初期，水槽内经常有气泡产生，这是由于发酵初期活动强烈的是酵母菌，其利用氧产生 CO_2 ，B正确；

C、乳酸菌在发酵过程中只产生了少量的热量，不会使空气受热膨胀排出，C错误；

D、乳酸菌是厌氧菌，不能进行有氧呼吸，D 错误。

故选 B。

17、三白草和鱼腥草二者因疗效相近且具有叠加效应常被中医用作“药对”，在我国全年可采收两次。研究者欲利用原生质体融合技术将复方的配伍（两种或两种以上药物配合使用）提前到个体生长或生产过程中，并实现有效成分的工厂化生产，操作如下图。下列叙述正确的是（ ）



- A. ①过程可以使用酶解法，还可以用盐酸和酒精混合配制的解离液来完成
- B. ②过程通常在等渗溶液中，采用化学法或物理法诱导原生质体融合
- C. 图中所示的生产流程中，体现了细胞膜的流动性和植物细胞的全能性
- D. ④过程需要调节培养基中生长素和细胞分裂素的比例，诱导生芽和生根

【答案】B

【详解】图中三白草和鱼腥草体细胞杂交过程，其中①为去除细胞壁，②为原生质体融合，③脱分化形成愈伤组织，④提取代谢产物。

【详析】A、植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶，因此过程①三白草和鱼腥草体细胞杂交过程中要利用纤维素酶和果胶酶水解细胞壁获得原生质体，盐酸和酒精混合配制的解离液会杀死细胞，A 错误；

B、过程②通常在等渗溶液中采用化学法（聚乙二醇融合法）或物理法（离心、振动、电激等）诱导原生质体融合，B 正确；

C、图中过程②原生质体融合体现了细胞膜的流动性，④过程是利用植物组织培养技术获得愈伤组织或细胞，没有体现植物细胞的全能性，也不需要诱导生芽和生根，C 错误；

D、图中过程②原生质体融合体现了细胞膜的流动性，④过程是利用植物组织培养技术获得愈伤组织或细胞，没有体现植物细胞的全能性，也不需要诱导生芽和生根，D 错误。

故选 B。

18、

温血马既保留了一定的稳定性，又具有较好的运动能力，非常适合在马术运动中使用，但国内优良的温血马品种较少，研究人员利用来自德国的温血马皮肤样本和国产母马进行细胞核移植，培育出了我国首匹克隆温血马。下列叙述正确的是（ ）

- A. 克隆温血马的获得体现出动物细胞具有全能性
- B. 国产母马提供的卵母细胞需培养至 M II 期
- C. 需用 Ca^{2+} 载体处理促进供受体细胞融合形成重构胚
- D. 国产母马代孕前需对供体和受体进行免疫检查

【答案】B

【详解】动物克隆技术是：（提供体细胞）进行细胞培养；同时采集卵母细胞，在体外培养到减数第二次分裂中期的卵母细胞，去核（显微操作）；将供体细胞注入去核卵母细胞；通过电刺激使两细胞融合，供体核进入受体卵母细胞，构建重组胚胎；将胚胎移入受体（代孕）母体内；生出与供体遗传基因相同的个体。

【解析】A、克隆温血马的获得体现出动物细胞核具有全能性，不能说明动物细胞具有全能性，A 错误；

B、动物体细胞核移植时需先将卵母细胞在体外培养至 M II 期，B 正确；

C、利用电融合法可以促进重构胚的形成， Ca^{2+} 载体处理可以激活重构胚，使其完成细胞分裂和发育进程，C 错误；

D、胚胎移植前无需对供、受体进行免疫检查，受体不会对重构胚产生免疫排斥反应，D 错误。

故选 B。

二、非选择题：本题共 4 小题，共 64 分。

19、叶绿体类囊体膜上主要有光系统 I（PSI）、光系统 II（PS II）、细胞色素 b6f 蛋白复合体和 ATP 酶复合体四类蛋白复合体，参与光能吸收、传递和转化，电子传递， H^+ 输送及 ATP 合成等过程，如图 1 所示。回答下列问题：

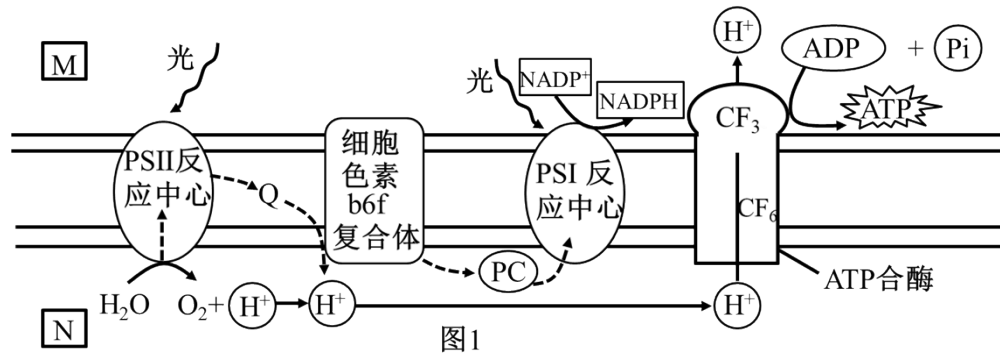


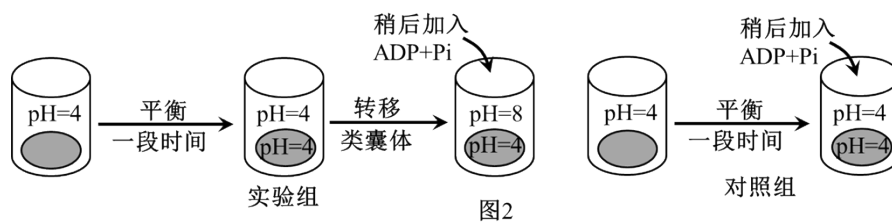
图1

(1) 图1表示光合作用的___过程，膜上发生的反应过程将 H_2O 分解成 O_2 、 H^+ 和 e^- ，光能转化成电能，最终转化为___中的化学能。若将 O_2 标记为 $^{18}O_2$ ，则细胞中会出现

$C_6H_{12}^{18}O_6$ ，请写出 ^{18}O 的转移路径：____（用“→”连接）。

(2) 科研人员将正常叶片置于适量的溶液 B 中，用组织捣碎机破碎细胞，再用差速离心法分离叶绿体，该实验所用溶液 B 应满足的条件是____（从 pH 和渗透压的角度作答）。将分离得到的叶绿体悬浮在适宜溶液中，照光后有 O_2 释放；如果在该适宜溶液中将叶绿体外膜破裂后再照光，你认为还会有 O_2 释放吗？请说明理由：____。

(3) 研究人员在黑暗条件下将叶绿体的类囊体放入烧杯中，人为调整类囊体膜两侧的 pH，并适时加入适量的 ADP 和 Pi，过程如图 2 所示。一段时间后检测，只有实验组有 ATP 产生。结合图 1 和实验结果，可得出的实验结论是____。



【答案】(1) 光反应 NADPH 和 ATP $^{18}O_2 \rightarrow H_2^{18}O \rightarrow C^{18}O_2 (\rightarrow C_3) \rightarrow C_6H_{12}^{18}O_6$

(2) pH 应与细胞质基质的相同，渗透压应与细胞内的相同 有，类囊体膜是 H_2O 分解释放 O_2 的场所，叶绿体外膜破裂没有破坏类囊体膜结构的完整性

(3) 在光合作用光反应中，ATP 合成所需的直接能量可能来自类囊体膜内外的 H^+ 浓度差

【详解】光合作用包括光反应和暗反应两个阶段，①光合作用的光反应阶段（场所是叶绿体的类囊体膜上）：水的光解产生 NADPH 与氧气，以及 ATP 的形成；②光合作用的暗反应阶段（场所是叶绿体的基质中）： CO_2 被 C_5 固定形成 C_3 ， C_3 在光反应提供的 ATP 和 NADPH 的作用下还原生成糖类有机物；光合作用是指绿色植物通过叶绿体，利用光能把二氧化碳和水转变成储存着能量的有机物，并释放出氧气的过程。

【详析】(1) 图 1 表示光合作用的光反应过程，膜上发生的反应过程将 H_2O 分解成 O_2 、 H^+ 和 e^- ，光能转化成电能，在光反应中，光能转化为 NADPH 中的能量和 ATP 中活跃的化学能。氧气才有氧呼吸电子传递链阶段转变为 H_2O ， H_2O 参与有氧呼吸柠檬酸循环阶段，转变为 CO_2 ，二氧化碳参与碳反应转变为三碳酸，还原为三碳糖，最终形成葡萄糖，故若将 O_2 标记为 $^{18}O_2$ ，则细胞中会出现 $C_6H_{12}^{18}O_6$ ，请写出 ^{18}O 的转移路径 $^{18}O_2 \rightarrow H_2^{18}O \rightarrow C^{18}O_2 (\rightarrow C_3) \rightarrow C_6H_{12}^{18}O_6$ 。

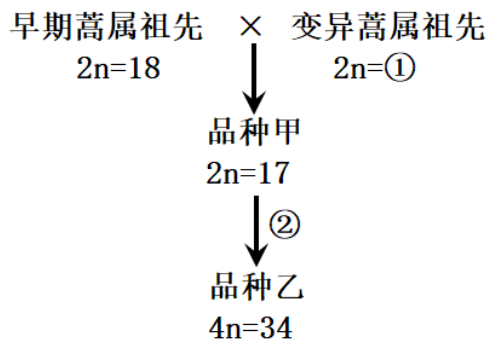
(2) 将正常叶片置于适量的溶液中，用组织捣碎机破碎细胞，再用差速离心法分离细胞器，得到的细胞器应保持正常的活性，故该实验中所用溶液应满足的条件是 PH

应与细胞质基质的相同、渗透压应与细胞内的相同。植物光合作用的光反应阶段，场所是类囊体薄膜，发生的反应有光的水的光解，产生氧气和 NADPH，如果在适宜溶液中将叶绿体的双层膜破裂后再照光，也会有氧气释放，原因是类囊体膜是 H_2O 分解释放 O_2 的场所，叶绿体双层膜破裂不影响类囊体膜的功能。

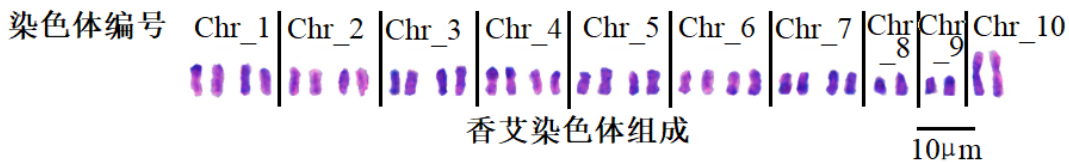
(3) 根据图示的信息，只有类囊体内的 H^+ 浓度高于膜外时，才能促使 ADP 和 Pi 合成 ATP，也即是当 H^+ 通过协助扩散出类囊体时，可为 ATP 的合成提供能量。

20、李时珍在《本草纲目》中写道：“艾叶自成化以来，则以蕲州者为胜，用充方物，天下重之，谓之蕲艾。”蕲艾为特产中药材，但其染色体基数和倍性一直存在争议，以前普遍认为艾是染色体基数为 9 的四倍体 ($4n=36$)，近年科学家以在蕲春广泛种植的蕲艾品系“香艾”为研究对象发现，香艾为含有 34 条染色体的异源四倍体。

推测早期蒿属祖先为正常的二倍体 ($2n=18$)，后经染色体变异得到另一类蒿属祖先，两类蒿属祖先杂交（异源杂交）后的品系经染色体加倍即形成异源四倍体，其形成机制如图。



- (1) 图中①处表示的染色体数为____，品种甲是否可育，为什么？_____。
- (2) ②可用____处理，品种乙在减数分裂过程中可以形成____个四分体。
- (3) 进一步研究发现香艾含有两条超长的 10 号染色体，且上面的基因可以和 8、9 号染色体上的基因一一对应。



据此推测 10 号染色体的形成机制是____。这种现象发生在异源杂交之____（填“前”或“后”）。

(4) 艾叶的深裂和浅裂是一对相对性状，对某地的蕲艾调查发现基因型为 EE（深裂）和 ee（浅裂）的个体所占的比例分别为 70%和 20%，第二年对同一种群进行的调查中，发现基因型为 EE 和 ee 的个体所占的比例分别为 67%和 17%，在这一年中，该蕲艾种群是否发

生了进化____（填“是”或“否”），理由是_____。

【答案】(1) 16 否(或不育), 染色体数为奇数, 减数分裂时同源染色体联会紊乱, 难以形成可育配子

(2) 秋水仙素(或低温) 17

(3) 10号染色体是变异蒿属祖先的8、9号两条染色体连接而成的产物 前

(4) 否 该蕪艾种群的基因频率没有改变

【祥解】多倍体育种的原理是染色体变异。方法: 最常用的是利用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗。秋水仙素能抑制有丝分裂时纺锤体的形成, 使后期染色体不能移向两极, 使得已经加倍的染色体无法平均分配, 细胞也无法分裂。

【详析】(1) 根据品种甲含有两个染色体组, 17条染色体, 而早期蒿属祖先 $2n=18$, 产生的配子中含有9条染色体, 可知变异蒿属祖先产生的配子应含 $17-9=8$ 条染色体, 故变异蒿属祖先的染色体数 $2n=16$ 。由于品种甲染色体数为奇数, 减数分裂时同源染色体联会紊乱, 难以形成可育配子, 因此品种甲不可育。

(2) 品种甲的染色体数 $2n=17$, 品种乙的染色体数 $4n=34$, 说明发生了染色体数目加倍, 因此②过程应是用秋水仙素(或低温)处理了品种甲的幼苗获得了异源四倍体。品种乙含有早期蒿属祖先两个染色体组和变异蒿属祖先的两个染色体组, 不同蒿属的染色体减数分裂时不能联会, 因此品种乙在减数分裂过程中可以形成 $9+8=17$ 个四分体。

(3) 根据题意可知, 香艾含有两条超长的10号染色体, 且上面的基因可以和8、9号染色体上的基因一一对应。说明10号染色体上含有8、9号染色体的结构, 因此推测10号染色体是变异蒿属祖先的8、9号两条染色体连接而成的产物, 这种变异发生在异源杂交之前, 才会保证子代细胞内出现两条这样的10号染色体。

(4) 第一年 EE 占 70%, ee 占 20%, 则 Ee 占 10%, E 基因频率 = $70% + 1/2 \times 10% = 75%$, 第二年 EE 占 67%, ee 占 17%, 则 Ee 占 16%, E 基因频率 = $67% + 1/2 \times 16% = 75%$, 由于该过程中基因频率没有改变, 因此该蕪艾种群没有发生进化。

21、某牧区气候恶劣, 生态系统脆弱, 境内生活着国家一级保护动物荒漠猫。该牧区的草原湿地泥炭层深厚, 是生态系统物质循环的重要载体之一, 也是重要生态屏障。

(1) 若要研究该牧区荒漠猫的生态位, 通常需要研究它的_____ (答出两点即可)。

(2) 该牧区草原湿地含有丰富的土壤有机碳(SOC), 其主要来源是_____。微生物通过分泌水解酶作用于SOC, 产物一方面吸收后用于_____, 方面用于呼吸作用满足自身能量所需。

(3)

为了探究湿地水位变化对土壤碳含量变化的影响，研究人员取不同水位土样添加一定量¹³C 标记的葡萄糖，在相应水位条件下培养一段时间，然后测定土壤 SOC 和 ¹³C 标记的微生物有机碳含量（MBC）。若培养时间过长，所测得 MBC 值通常_____（填“偏高”或“偏低”）；检测结果表明，水位下降会降低土壤 SOC 而提高 MBC，请从微生物分解和合成代谢的角度给出合理的解释：水位下降导致土壤透气性增强，_____。

（4）在现有技术条件下，维持该牧区一个人口单位生存所需的生产资源和吸纳废物的草地、耕地、建筑用地等面积称为_____。由表可知，该牧区出现了明显的生态赤字，且呈现_____趋势，为了避免生态环境进一步恶化，逐步实现可持续发展，请结合当地情况提出一条降低生态赤字的有效建议：_____。

该牧区资源需求、供给总量（单位：hm²/人）

土地类型	2013 年		2015 年		2017 年		2019 年	
	需求	供给	需求	供给	需求	供给	需求	供给
草地	2.700	0.222	2.970	0.216	3.122	0.208	6.014	0.209
耕地	0.030	0.010	0.039	0.009	0.039	0.007	0.036	0.007
建筑用地	0.0024	0	0.0029	0	0.0039	0	0.0054	0

【答案】（1）食物、天敌、栖息地、与其他物种的关系等

（2）生物体的遗体残骸 合成自身有机物（或生长、发育和繁殖）

（3）偏低 O₂ 浓度上升，微生物的分解和合成代谢均加强，对 SOC 的分解作用增加导致 SOC 降低，同时自身合成了更多的有机物导致 MBC 升高

（4）生态足迹 上升 ①减少化石能源的消耗，提高能源的利用率；②改善农业生产条件和采用先进农业技术；③防止超载过牧情况，因地制宜发展畜牧业；④资源采用循环式利用，大力发展绿色经济；⑤控制人口快速增长

【详解】（1）研究某种动物的生态位，通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等。

（2）在现有技术条件下，维持该牧区一个人口单位生存所需的生产资源和吸纳废物的草地、耕地、建筑用地等面积称为生态足迹。

【详析】（1）研究某种动物的生态位，通常要研究它的栖息地、食物、天敌以及与其他物种的关系等。

(2) 由题干“该牧区的草原湿地泥炭层深厚，是生态系统物质循环的重要载体之一”

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/506131030200010220>