

成都七中 2022~2023 学年度 2024 届高二上期 12 月阶段考

试

理科综合卷 生物部分

一 单选题

1. 下列关于人体内环境理化性质的叙述，错误的是（ ）
- A. 溶液渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目
- B. 细胞外液渗透压主要来源于溶质含量最多的蛋白质
- C. 机体内环境 pH 的相对稳定与  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  等离子有关
- D. 血浆中的有些物质可以进入组织液，若淋巴管阻塞会引起下肢水肿

【答案】B

【解析】

【分析】内环境的理化性质主要包括温度、pH 和渗透压：

（1）人体细胞外液的温度一般维持在  $37^\circ\text{C}$  左右；

（2）正常人的血浆接近中性，pH 为  $7.35\sim 7.45$ ，血浆的 pH 之所以能够保持稳定，与它含有的缓冲物质有关；

（3）血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关。在组成细胞外液的各种无机盐离子中，含量上占有明显优势的是  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ，细胞外液渗透压的 90% 来源于  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ 。

【详解】A、细胞外液渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目，溶质微粒越多，即溶液浓度越高，对水的吸引力越大；反过来，溶液微粒越少即，溶浓度越低，对水的吸引力越小，A 正确；

B、细胞外液的渗透压的 90% 以上来源于  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ，B 错误；

C、正常人的内环境 接近中性，pH 为  $7.35\sim 7.45$ ，内环境的 pH 之所以能够保持稳定，与它含有的缓冲物质  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  有关，C 正确；

D、淋巴循环是对血液循环的补充，淋巴管阻塞，组织液不能顺利进入淋巴循环，组织液积累，引起下肢水肿，D 正确。

故选 B。

2. 某同学给健康实验兔静脉滴注 0.9% 的 NaCl 溶液（生理盐水）20mL 后，会出现的现象是（ ）

- A. 输入的溶液不会从血浆进入组织液
- B. 细胞内液和细胞外液分别增加 10mL
- C. 细胞内液  $\text{Na}^+$  的增加远小于细胞外液  $\text{Na}^+$  的增加
- D. 输入的  $\text{Na}^+$  中 50% 进入细胞内液，50% 分布在细胞外液

第 16 页/共 49 页

【答案】C

【解析】

【分析】内环境的理化性质主要包括渗透压、pH 和温度，其中血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关。在组成细胞外液的各种无机盐离子中，含量上占有明显优势的是  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ，细胞外液渗透压的 90% 来源于  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ，血浆 pH 能维持相对稳定的原因是血浆中存在缓冲物质。

【详解】A、输入的溶液进入血液，随血液运输，会从血浆通过毛细血管壁细胞，进入组织液，A 错误；

B、输入的  $\text{Na}^+$  大多数进入细胞外液，故细胞内液和细胞外液不会分别增加 10mL，B 错误；

C、 $\text{Na}^+$  主要存在于细胞外液中，因此，细胞内液  $\text{Na}^+$  的增加小于细胞外液  $\text{Na}^+$  的增加，C 正确；

D、输入的  $\text{Na}^+$  大多数进入细胞外液，D 错误。

故选 C。

3. 内环境稳态的维持是生命活动正常进行的保障，以下关于人体内环境的叙述错误的是（ ）

A. 内环境中含有多酶，是新陈代谢的主要场所

B. 内环境的变化会引起机体自动调节器官和系统的活动

C. 内环境温度和渗透压的调节中枢都在下丘脑

D. 内环境稳态包括成分稳态和理化性质稳态

【答案】A

【解析】

【分析】细胞外液是细胞生存和活动的液体环境，称为机体的内环境。内环境的稳态包括内环境成分的相对稳定和理化性质的相对稳定，是细胞维持正常生理功能的必要条件，也是机体维持正常生命活动的必要条件，内环境稳态失衡可导致疾病。内环境稳态的维持有赖于各器官，尤其是内脏器官功能状态的稳定、机体各种调节机制的正常以及血液的纽带作用。

【详解】A、新陈代谢的主要场所是细胞质基质，A 错误；

B、内环境的变化会引起机体自动调节器官和系统的活动，B 正确；

C、体温调节中枢和渗透压调节中枢都在下丘脑，C 正确；

D、内环境稳态包括成分稳态和理化性质稳态，D 正确。

故选 A。

4. 下列关于动物细胞物质交换的叙述，错误的是

A. 单细胞动物都直接与外界环境进行物质交换

B. 骨骼肌细胞通过细胞膜与组织液进行物质交换

C. 保持内环境稳态是人体进行正常物质交换的必要条件

D. 多细胞动物都必须通过内环境与外界环境进行物质交换

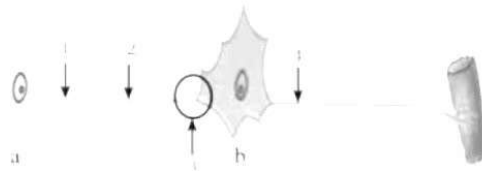
【答案】D

【解析】

【分析】内环境稳态是指正常机体通过调节作用，使各个器官、系统协调活动，共同维持内环境的相对稳定状态。人体各个器官、系统协调一致地正常运行是维持内环境稳态的基础。内环境是机体与外界环境进行物质交换的媒介。

【详解】单细胞动物是单个细胞构成的生命体，即与外界环境直接进行物质交换，A 选项正确；骨骼肌细胞的细胞膜是细胞与组织液进行物质交换的通道，B 选项正确；内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件，内环境一旦失调，细胞代谢就会紊乱，C 选项正确；多细胞动物的部分细胞可以直接与外界进行物质交换，例如蛙的皮肤细胞可以直接从外界吸收氧气并排出二氧化碳，D 选项错误。故错误的选项选择 D。

5. 下图为部分神经兴奋传导通路示意图，相关叙述正确的是（ ）



- A. ①、②或④处必须受到足够强度的刺激才能产生兴奋
- B. ①处产生的兴奋可传导到②和④处，且电位大小相等
- C. 通过结构③，兴奋可以从细胞 a 传递到细胞 b，也能从细胞 b 传递到细胞 a
- D. 细胞外液的变化可以影响①处兴奋的产生，但不影响③处兴奋的传递

【答案】A

【解析】

【分析】分析题图可知，图中涉及到的神经元有 a、b 两个，其中①②④为刺激部位，③是突触。

【详解】A、神经纤维上兴奋的产生需要足够强度的刺激，A 正确；  
B、①处产生的兴奋可以传到②④处，由于不知③突触处产生的神经递质是兴奋性递质还是抑制性递质，故电位大小不一定相等，B 错误；  
C、兴奋在突触处传递是单向的，因此兴奋只能从细胞 a 传到细胞 b，C 错误；  
D、细胞外液的变化可能影响钠离子的内流和神经递质的活性或扩散，故会影响①处兴奋的产生，也会影响③处兴奋的传递，D 错误。

故选 A。

6. 下列有关神经调节的叙述正确的是（ ）

- A. 神经元内的  $K^+$  内流是形成静息电位的基础

- B. 突触后膜能实现电信号→化学信号→电信号的转变  
C. 与神经递质特异性结合的受体不只分布在神经元的膜上  
D. 神经递质与受体结合后必然引起突触后膜上的  $\text{Na}^+$  通道开放

【答案】C

【解析】

【分析】神经细胞的静息电位是由钾离子外流产生和维持的，动作电位是由钠离子内流产生和维持的，兴奋在神经纤维上的传导是以电信号形式进行的，兴奋在神经元之间的传递通过突触结构完成，当兴奋传至轴突末端时，突触小泡释放神经递质，作用于突触后膜上的受体，引起突触后膜电位变化，因此突触后膜神经元的兴奋或抑制。

【详解】A、静息电位是由钾离子外流产生的，故神经元内的  $\text{K}^+$  外流是产生和维持静息电位的基础，A 错误；

B、突触包括突触前膜、突触间隙、突触后膜，突触能将电信号转化为化学信号再转化为电信号，突触后膜能实现化学信号到电信号的转变，B 错误；

C、与神经递质特异性结合的受体不只分布在神经元的膜上，如在效应器位置，神经递质受体可存在于肌肉和腺体的膜上，C 正确。

D、神经递质包括兴奋性递质和抑制性递质，兴奋性递质与突触后膜受体结合后，引起突触后膜上的  $\text{Na}^+$  通道开放，但抑制性递质一般引起  $\text{Cl}^-$  通道开放，D 错误。

故选 C。

7. 神经元能够感受刺激、产生和传递兴奋。下列有关神经调节的叙述，正确的是

- A. 在静息状态下，神经纤维的膜内外不存在离子的跨膜运输  
B. 兴奋在神经纤维上的传导和在神经元之间的传递均需要消耗能量  
C. 当兴奋传到神经末梢时，突触前膜以胞吐的形式将突触小泡释放至突触间隙  
D. 在一个功能正常的完整反射弧中，刺激其中的任何环节均会引起反射活动

【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】在静息状态下，神经纤维的膜内外存在离子的跨膜运输，如钾离子的外流，A 错误；兴奋在神经纤维上的传导和在神经元之间的传递都需要消耗能量，B 正确；当兴奋传到神经末梢时，突触前膜以胞吐的形式将突触小泡中的神经递质释放至突触间隙，C 错误；反射活动必需要由一个完整的反射弧结构才能完成，所以刺激其中的除感受器以外的任何环节引起活动均不是反射活动，D 错误。

【点睛】解答 D 选项，关键能理清反射的概念，能掌握判断某一活动是否属于反射的方法，总结如下：凡不经历完整反射弧所引起的反应(如肌肉收缩)不可称为“反射”。刺激反射弧中间某个部位，虽然也能引起效应器作出一定的反应，但不能称作反射。

8. 缺血性脑卒中是因脑部血管阻塞而引起的脑部损伤，可发生在脑的不同区域。若缺血性脑卒中患者无其他疾病或损伤，下列说法错误的是（ ）

- A. 损伤发生在大脑皮层S区时，患者不能用词语表达思想
- B. 损伤发生在脑干时，患者可能出现生物节律失调
- C. 损伤导致上肢不能运动时，患者的缩手反射仍可发生
- D. 损伤发生在大脑时，患者可能会出现尿失禁

【答案】B

【解析】

【分析】语言功能是人脑特有的高级功能语言中枢的位置和功能：

书写性语言中枢（W）→失写症（能听、说、读，不能写）

运动性语言中枢（S）→运动性失语症（能听、读、写，不能说）

听觉性语言中枢（H）→听觉性失语症（能说、写、读，不能听）

视觉性语言中枢（V）→失读症（能听、说、写，不能读）

【详解】A、损伤发生在大脑皮层S区时，患者能听、读、写，不能正确表达出自己的思想（不能说），但是发声的部位没有问题，所以仍然能发出声音，A正确；

B、脑干中有维持生命活动的必要中枢，如呼吸中枢，因此当损伤发生在脑干时，可能会有生命危险，下丘脑中有控制生物节律的中枢，下丘脑损伤会导致生物节律失调，B错误；

C、损伤导致上肢不能运动时，大脑皮层的躯体运动中枢受到损伤，而缩手反射的中枢在脊髓，所以缩手反射可以发生，C正确；

D、损伤发生在大脑时，大脑皮层是调节机体活动的最高级中枢，高级神经中枢会对低级神经中枢控制，而排尿反射是受低级神经中枢的控制，所以患者可能会出现尿失禁，D正确。

故选B。

9. 分布有乙酰胆碱受体的神经元称为胆碱能敏感神经元，它普遍存在于神经系统中，参与学习与记忆等调节活动。乙酰胆碱酯酶催化乙酰胆碱的分解，药物阿托品能阻断乙酰胆碱与胆碱能敏感神经元的相应受体结合。下列说法错误的是（ ）

- A. 乙酰胆碱分泌量和受体数量改变会影响胆碱能敏感神经元发挥作用
- B. 使用乙酰胆碱酯酶抑制剂可抑制胆碱能敏感神经元受体发挥作用
- C. 胆碱能敏感神经元的数量改变会影响学习与记忆等调节活动
- D. 注射阿托品可影响胆碱能敏感神经元所引起的生理效应

【答案】B

【解析】

【分析】1、兴奋是以电信号的形式沿着神经纤维传导的。神经元之间的兴奋传递就是通过

突触实现的，以电信号→化学信号→电信号的形式进行传递。2、“胆碱能敏感神经元”是一种能与乙酰胆碱结合，成参与学习与记忆等活动。目前认为，老年性痴呆与中枢“胆碱能敏感神经元”的大量死亡和丢失有关。3、乙酰胆碱是兴奋性神经递质，存在于突触小体内的突触小泡中，由突触前膜通过胞吐作用释放到突触间隙。受体存在于突触后膜上，与神经递质发生特异性结合，使下一个神经元产生兴奋。

【详解】A、乙酰胆碱分泌量和受体数量会影响突触后膜接受到的刺激大小，所以会影响胆碱能敏感神经元发挥作用，A 正确；

B、乙酰胆碱酯酶催化乙酰胆碱的分解，使用乙酰胆碱酯酶抑制剂，乙酰胆碱分解减少，会使乙酰胆碱持续与受体结合，促进胆碱能敏感神经元发挥作用，B 错误；

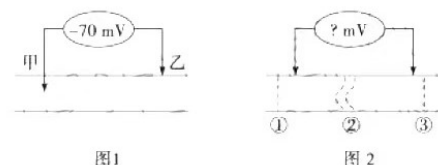
C、胆碱能敏感神经元参与学习和记忆等调节活动，所以胆碱能敏感神经元的数量改变会影响这些调节活动，C 正确；

D、药物阿托品能阻断乙酰胆碱与胆碱能敏感神经元的相应受体结合，所以能影响胆碱能敏感神经元引起的生理效应，D 正确。

故选 B。

10. 某神经纤维静息电位的测量装置及结果如下图1所示，其中甲位于膜内，乙位于膜外，

图2是将同一测量装置的电流计均置于膜外。相关叙述正确的是（ ）



A. 图1中  $K^+$  浓度甲处比乙处低

B. 图2测量装置所测电压为 +70mV

C. 图2中若在①处给予适宜刺激（②处未处理），电流计的指针偏转两次

D. 图2中若在③处给予适宜刺激，②处用药物阻断电流通过，则测不到电位变化

【答案】C

【解析】

【分析】神经纤维未受到刺激时， $K^+$ 外流，细胞膜内外的电荷分布情况是外正内负，当某一部位受刺激时，神经纤维膜对钠离子的通透性增加， $Na^+$ 内流，使得刺激点处膜两侧的电位表现为内正外负，该部位与相邻部位产生电位差而发生电荷移动，形成局部电流。

【详解】A、图1中测得的膜电位是外正内负的静息电位，在静息时，钾离子外流，但钾离子的分布仍是内高外低，所以钾离子浓度甲处（膜内）肯定比乙处（膜外）高，A 错误；

B、图2中同一测量装置的微电极均置于膜外，且没有兴奋传导，所以图2测量装置所测电压为0，B 错误；

C、图2中若在①处给予适宜刺激，由于②处未处理，局部电流先传导到微电极左侧，后

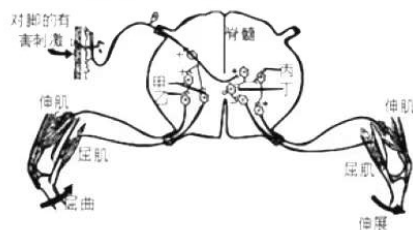
传导到微电极右侧，所以能测到电位的双向变化，电流计的指针会发生两次相反方向的偏转，

C 正确；

D、图 2 中若在③处给予适宜刺激，②处用药物阻断电流通过，则微电极右侧为负电位，左侧为正电位，所以能测到电位变化，D 错误。

故选 C。

11. 当人的一只脚踩到钉子时，会引起同侧腿屈曲和对侧腿伸展，使人避开损伤性刺激，又不会跌倒。其中的反射弧示意图如下，“+”表示突触前膜的信号使突触后膜兴奋，“-”表示突触前膜的信号使突触后膜受抑制。甲—丁是其中的突触，在上述反射过程中，甲—丁突触前膜信号对突触后膜的作用依次为（ ）



A. +、-、+、+

B. +、+、+、+

C. -、+、-、+

D. +、-、+、-

【答案】A

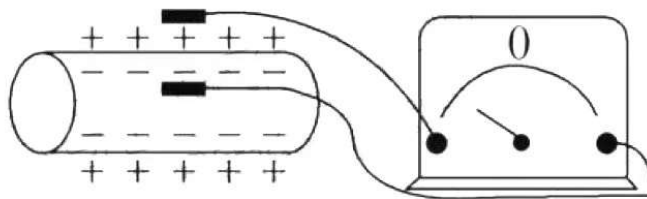
【解析】

【分析】若一侧受到伤害，如踩到钉子时，会引起同侧腿屈曲和对侧腿伸展；且“+”表示突触前膜的信号使突触后膜兴奋，“-”表示突触前膜的信号使突触后膜受抑制。图示对脚的有害刺激位于左侧，则应表现为左侧腿屈曲，右侧腿伸展。

【详解】该有害刺激位于图示左侧的脚，则图示左侧表现腿屈曲，即与屈肌相连的甲突触表现为兴奋，则为“+”，伸肌表现为抑制，则乙为“-”；图示右侧表现为伸展，则与伸肌相连的丙表现为兴奋，即为“+”，屈肌表现为抑制，但图示丁为上一个神经元，只有丁兴奋才可释放抑制性神经递质，作用于与屈肌相连的神经元，使屈肌被抑制，故丁表现为“+”，综上所述，甲—丁突触前膜信号对突触后膜的作用依次为+、-、+、+。

故选 A。

12. 下图表示用电表测量膜内外的电位差。当神经纤维受到刺激时，细胞膜上 Na<sup>+</sup>通道打开，膜外 Na<sup>+</sup>顺浓度梯度大量流入膜内，此后 Na<sup>+</sup>通道很快就进入失活状态，同时 K<sup>+</sup>通道开放，膜内 K<sup>+</sup>在浓度差和电位差的推动下向膜外扩散。下列相关叙述正确的是



- A. 神经纤维在静息状态下，电表不能测出电位差  
B. 受刺激后膜外  $\text{Na}^+$  大量流入膜内，兴奋部位膜两侧的电位是外正内负  
C. 神经纤维受刺激时，兴奋传导方向与膜外局部电流方向相同  
D. 从神经纤维受刺激到恢复静息状态，电表指针两次通过 0 电位

【答案】D

【解析】

【详解】A、神经纤维在静息状态下，电表能测出静息电位，A 错误；

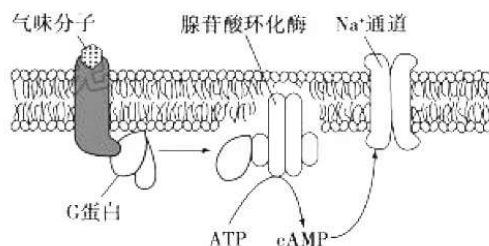
B、受刺激后膜外  $\text{Na}^+$  大量流入膜内，兴奋部位膜两侧的电位是外负内正，B 错误；

C、神经纤维受刺激时，兴奋传导方向与膜外局部电流方向相反，C 错误；

D、从神经纤维受刺激到恢复静息状态，电表指针两次通过 0 电位，D 正确。

故选 D。

13. 下图为嗅觉感受器接受刺激产生兴奋的过程示意图，下列分析不正确的是



- A. 图示过程会发生化学信号到电信号的转换  
B. 气味分子引起  $\text{Na}^+$  通道开放导致膜内  $\text{Na}^+$  浓度高于膜外  
C. 图示过程体现了膜蛋白具有信息传递、催化和运输功能  
D. 神经冲动传导至大脑皮层才能产生嗅觉

【答案】B

【解析】

【详解】A、气味分子（化学信号）导致膜电位发生变化（电信号），A 正确；

B、 $\text{Na}^+$  通道开放前后膜内  $\text{Na}^+$  浓度始终低于膜外，B 错误；

C、图示过程体现了膜蛋白具有信息传递（如膜上面的糖蛋白受体）、催化（如题目中的腺苷酸环化酶）和运输（如膜上面的的载体）功能，C 正确；

D、嗅觉产生部位在大脑皮层，D 正确。

故选 B。

14. 下列有关人体内激素的叙述，正确的是

- A. 运动时，肾上腺素水平升高，可使心率加快，说明激素是高能化合物
- B. 饥饿时，胰高血糖素水平升高，促进糖原分解，说明激素具有酶的催化活性
- C. 进食后，胰岛素水平升高，其既可加速糖原合成，也可作为细胞的结构组分
- D. 青春期，性激素水平升高，随体液到达靶细胞，与受体结合可促进机体发育

【答案】D

【解析】

【详解】【分析】由题意和选项的描述可知：该题考查激素调节及其实例（血糖调节）等相关知识。理清肾上腺素和性激素的功能、血糖调节过程、激素调节的特点是正确分析各选项的关键。

【详解】人体运动时，肾上腺素水平升高，给细胞传达一种调节代谢的信息，引起心律加快，增加心输出量，进而提高细胞代谢速率，为身体活动提供更多能量，可见激素不是高能化合物，而是信息分子，A 错误；饥饿时，血糖浓度低，刺激胰岛 A 细胞分泌更多的胰高血糖素，胰高血糖素与相应靶细胞膜上的受体结合，进而促进靶细胞内的糖原分解，但胰高血糖素不具有酶的催化活性，B 错误；进食后，食物中的糖类经消化吸收导致血糖浓度升高，刺激胰岛 B 细胞分泌更多的胰岛素，胰岛素通过促进葡萄糖进入组织细胞及其在组织细胞内氧化分解、合成糖原等生理过程而降低血糖浓度，但其不能作为细胞的结构组分，C 错误；青春期，性腺分泌的性激素水平升高，性激素随体液运输到达靶细胞，与相应的受体结合，促进生殖器官的发育以及生殖细胞的形成，D 正确。

【点睛】激素是一种信号分子，既不组成细胞结构，又不提供能量，也不起催化作用，而是随体液到达靶细胞，使靶细胞原有的生理活动发生变化。

15. 下列关于人体内胰岛素和胰高血糖素的叙述，错误的是（ ）

- A. 胰岛素在胰岛 B 细胞中合成，胰高血糖素在胰岛 A 细胞中合成
- B. 胰岛素是唯一降低血糖的激素，胰高血糖素不是唯一升高血糖的激素
- C. 胰岛素激活胰岛素受体后，葡萄糖通过胰岛素受体进入细胞内
- D. 胰岛素分泌不足或胰高血糖素分泌过多均可能导致糖尿病的发生

【答案】C

【解析】

【分析】胰岛 B 细胞能分泌胰岛素，其作用是促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而使血糖水平降低；胰岛 A 细胞能分泌胰高血糖素，其作用是促进糖原分解，并促进一些非糖物质转化为葡萄糖，从而使血糖水平升高。

【详解】A、胰岛 B 细胞能分泌胰岛素，胰岛 A 细胞能分泌胰高血糖素，A 正确；

B、降血糖激素只有胰岛素一种，升血糖激素有胰高血糖素和肾上腺素，B 正确；

C、胰岛素与细胞膜上的胰岛素受体结合后，葡萄糖通过载体蛋白的协助进入细胞内，C 错误；

D、胰岛素分泌不足或胰高血糖素分泌过多，都会导致血糖浓度升高，可能导致糖尿病的发生，D 正确。

故选 C。

16. 血糖浓度升高时，机体启动三条调节途径：①血糖直接作用于胰岛 B 细胞；②血糖作用于下丘脑，通过兴奋迷走神经（参与内脏活动的调节）支配胰岛 B 细胞；③兴奋的迷走神经促进相关胃肠激素释放，这些激素作用于胰岛 B 细胞。下列叙述错误的是（ ）

A. ①和②均增强了胰岛 B 细胞的分泌活动

B. ②和③均体现了神经细胞与内分泌细胞间的信息交流

C. ①和③调节胰岛素水平的方式均为体液调节

D. 血糖平衡的调节存在负反馈调节机制

【答案】C

【解析】

【分析】分析题干，血糖浓度升高时的三条调节途径，第一条是体液调节，后两条都是神经-体液调节。

【详解】A、①血糖浓度升高直接作用于胰岛 B 细胞，促进胰岛 B 细胞分泌胰岛素增多；

②血糖浓度升高作用于下丘脑，通过兴奋迷走神经支配胰岛 B 细胞分泌胰岛素增多，A 正确；

B、②是兴奋迷走神经释放的神经递质与胰岛 B 细胞上的受体结合支配胰岛 B 细胞，③兴奋的迷走神经促进相关胃肠激素释放，也是通过神经递质与胃肠上的相应受体结合进行调节的，二者都体现了神经细胞与内分泌细胞间的信息交流，B 正确；

C、①调节胰岛素水平的方式是体液调节，③调节胰岛素水平的方式是神经-体液调节，C 错误；

D、在血糖调节过程中，胰岛素的作用结果会使血糖水平下降到正常水平，此时血糖水平会反过来抑制胰岛素的进一步分泌，防止血糖过度下降；胰高血糖素也是如此，故在血糖调节过程中存在负反馈调节，D 正确。

故选 C。

【点睛】

17. 大雪纷飞的冬天，室外人员的体温仍能保持相对稳定其体温调节过程如图所示。下列叙

述错误的是（ ）



- A. 寒冷刺激下，骨骼肌不由自主地舒张以增加产热
- B. 寒冷刺激下，皮肤血管反射性地收缩以减少散热
- C. 寒冷环境中，甲状腺激素分泌增加以促进物质分解产热
- D. 寒冷环境中，体温受神经与体液的共同调节

【答案】A

【解析】

【分析】寒冷环境→皮肤冷觉感受器→下丘脑体温调节中枢→增加产热（骨骼肌战栗、立毛肌收缩、甲状腺激素分泌增加），减少散热（毛细血管收缩、汗腺分泌减少）→体温维持相对恒定。

- 【详解】A、寒冷刺激下，骨骼肌不自主地收缩以增加产热，A 错误；
  - B、寒冷刺激下，皮肤血管收缩，血流量减少，以减少散热，B 正确；
  - C、寒冷环境中，机体通过分级调节使甲状腺激素分泌增加，以促进新陈代谢增加产热，C 正确；
  - D、据图可知，寒冷环境中既有下丘脑参与的神经调节，也有甲状腺激素参与的体液调节，故体温受神经和体液的共同调节，D 正确。
- 故选 A。

18. 下列与抗利尿激素有关的叙述，错误的是

- A. 抗利尿激素是由垂体释放的
- B. 抗利尿激素释放增加会使尿量减少
- C. 神经系统可调节抗利尿激素的释放
- D. 抗利尿激素促进水被重吸收进入肾小管腔

【答案】D

【解析】

- 【详解】抗利尿激素由下丘脑合成，垂体释放，A 项正确；
- 抗利尿激素促进肾小管、集合管重吸收水，使原尿中的水分重新进入血液，使尿量减少，B 项正确，D 错误；
- 下丘脑调节水平衡，可调节抗利尿激素的释放，C 项正确；
- 【点睛】(1)人体水平衡的调节方式为神经和体液调节。
- (2)水平衡的调节中枢在下丘脑，渴觉中枢在大脑皮层。

(3)抗利尿激素由下丘脑神经细胞分泌、垂体释放。

19. 科研人员从某毒蛇的毒腺中提取蛇毒素，将适量的蛇毒素反复多次注射到马的体内，一段时间后从马的血液中提取抗蛇毒素。下列相关叙述正确的是

- A. 蛇毒素是淋巴因子，促进马的 B 细胞增殖分化，产生抗蛇毒素
- B. 蛇毒素反复多次注射到马的体内，使马的体内产生较多的记忆细胞和抗蛇毒素
- C. 蛇毒素能与抗蛇毒素特异性结合形成免疫沉淀，阻止抗蛇毒素毒杀细胞
- D. 蛇毒素注射到马的体内，使马产生细胞免疫，起到免疫治疗作用

【答案】B

【解析】

【详解】蛇毒素属于抗原，促进马的 B 细胞增殖分化，产生抗蛇毒素，A 项错误；蛇毒素反复多次注射到马的体内，使马的体内记忆细胞快速增殖分化，产生较多的记忆细胞和抗蛇毒素，B 项正确；抗蛇毒素属于抗体，其作用是和蛇毒素结合，使其失去毒性，C 项错误；蛇毒素不会侵染细胞，不会使马产生细胞免疫，D 项错误。

20. 下列关于细胞免疫和体液免疫的叙述，正确的是（ ）

- A. 能释放抗体的免疫细胞不参与细胞免疫
- B. 能释放淋巴因子的 T 细胞只参与体液免疫
- C. 细胞免疫能将含抗原的细胞及其抗原消灭
- D. 体液免疫中吞噬细胞和 B 细胞等能特异性识别抗原

【答案】A

【解析】

【分析】体液免疫：抗原进入人体后，被体液中相应的抗体消灭，以 B 细胞产生的抗体为主的免疫反应。

细胞免疫：当抗原侵入机体细胞后，体液中的抗体不能与之结合而将其消除，需要 T 细胞使靶细胞裂解，释放抗原。

【详解】A、能释放抗体的细胞是浆细胞，不参与细胞免疫，A 正确；

B、能释放淋巴因子的 T 细胞不只参与体液免疫，也参与细胞免疫，B 错误；

C、细胞免疫是通过效应 T 细胞使靶细胞裂解死亡，释放出抗原，并未将抗原消灭，C 错误；

D、吞噬细胞能识别抗原，但没有特异性，D 错误。

故选 A。

21. 免疫接种是预防传染病的重要措施。某种传染病疫苗的接种需在一定时期内间隔注射多次。下列叙述正确的是（ ）

- A. 促进机体积累更多数量的疫苗，属于被动免疫
- B. 促进机体产生更多种类的淋巴细胞，属于被动免疫
- C. 促进机体产生更多种类的淋巴细胞，属于主动免疫

D. 促进 B 细胞增殖分化出更多数量的记忆细胞，属于主动免疫

【答案】D

【解析】

【分析】1.主动免疫也称自动免疫，是指将疫苗或类毒素接种于人体，使机体产生获得性免疫力的一种防治微生物感染的措施，主要用于预防。

2.被动免疫是机体被动接受抗体、致敏淋巴细胞或其产物所获得的特异性免疫能力，它与主动产生的自动免疫不同，其特点是效应快，不需经过潜伏期，一经输入立即可获得免疫力，但维持时间短。

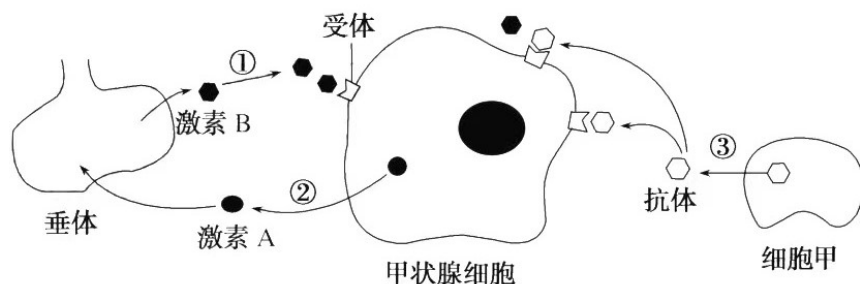
【详解】A、接种疫苗是主动免疫的过程，疫苗在免疫过程中相当于抗原，进入机体后可引发机体的免疫反应，多次接种的目的是促进机体产生更多的抗体和记忆细胞，A 错误；

B、疫苗作为抗原进入人体后，可使 B 细胞增殖、分化产生记忆细胞和浆细胞，属于主动免疫过程，B 错误；

CD、疫苗作为抗原，能促进 B 细胞增殖、分化产生更多的记忆细胞和抗体，从而增强免疫能力，达到预防的目的，属于主动免疫过程，C 错误，D 正确。

故选 D。

22. 如图为某病的发病原理。结合所学知识，分析下列说法，不正确的是( )



A. 该病属于人体免疫疾病中的自身免疫病

B. 激素 A 能够促进垂体细胞代谢，使激素 B 合成增加

C. 图中所示抗体和激素 B 对甲状腺的作用效应可能相同

D. 使用免疫抑制剂能够有效缓解该病患者的病症

【答案】B

【解析】

【分析】分析图解可知，浆细胞（细胞甲）分泌产生的抗体能够与甲状腺细胞细胞膜上的促甲状腺激素（激素 B）的受体结合，从而促进甲状腺分泌甲状腺激素（激素 A），导致激素 B 分泌减少，该病属于自身免疫病。

【详解】A、根据图中信息可以看出该病是由抗体作用于自身组织细胞导致的，所以该病是自身免疫病，A 正确；

B、激素 A 是由甲状腺细胞所分泌的，表示甲状腺激素，当甲状腺激素分泌过多时会抑制激素 B（促甲状腺激素）的分泌，B 错误；

C、从图中可以看出抗体和激素 B 作用于甲状腺细胞上的相同受体，故推断抗体可能和激素 B 一样可以促进甲状腺激素的分泌，C 正确；

D、使用免疫抑制剂能够减少抗体与甲状腺细胞上的受体结合，降低机体的特异性免疫反应，使该病的病情得到缓解，D 正确。

故选 B。

23. 植物激素通常与其受体结合才能发挥生理作用。喷施某种植物激素，能使某种作物的矮生突变体长高。关于该矮生突变体矮生的原因，下列推测合理的是（ ）

A. 赤霉素合成途径受阻

B. 赤霉素受体合成受阻

C. 脱落酸合成途径受阻

D. 脱落酸受体合成受阻

【答案】A

【解析】

【分析】赤霉素：合成部位：幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分；主要生理功能：促进细胞的伸长；解除种子、块茎的休眠并促进萌发的作用。

【详解】AB、赤霉素具有促进细胞伸长的功能，该作用的发挥需要与受体结合后才能完成，故喷施某种激素后作物的矮生突变体长高，说明喷施的为赤霉素，矮生突变体矮生的原因是缺乏赤霉素而非受体合成受阻（若受体合成受阻，则外源激素也不能起作用），A 正确，B 错误；

CD、脱落酸抑制植物细胞的分裂和种子的萌发，与植物矮化无直接关系，CD 错误。

故选 A。

24. 荷兰植物学家温特做了以下实验：把切下来的燕麦尖端放在琼脂块上几小时后移去胚芽鞘尖端，将琼脂块切成小块。再将处理过的琼脂块放在切去尖端的燕麦胚芽鞘一侧，结果胚芽鞘会朝对侧弯曲生长。但是，如果放上的是没有接触过胚芽鞘尖端的琼脂块，胚芽鞘则既不生长也不弯曲。下列分析错误的是（ ）

A. 该实验可以证明琼脂块中不含有促进植物生长的物质

B. 该实验揭示了植物向光性现象和顶端优势现象的原理

C. 该实验可以证明引起幼苗弯曲生长的是某种化学物质

D. 该实验可以证明某种化学物质分布不均导致弯曲生长

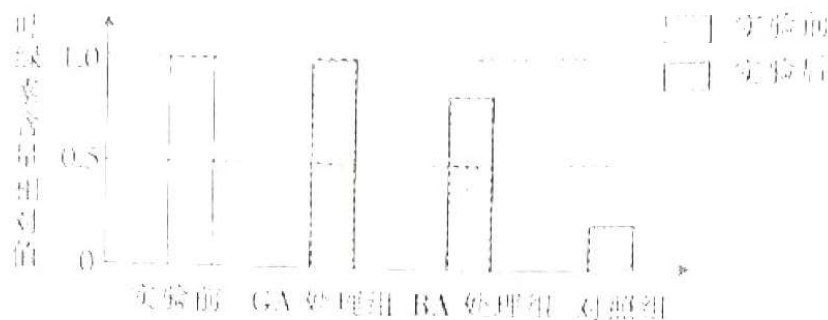
【答案】B

【解析】

【分析】生长素生理作用：促进生长、促进扦插的枝条生根、促进果实的发育；特点：具有双重性即低浓度促进生长，高浓度抑制生长。

【详解】在切去尖端的燕麦胚芽鞘一侧，放上与胚芽鞘尖端接触过的琼脂块，则胚芽鞘会朝对侧弯曲生长，若放上的是没有接触过胚芽鞘尖端的琼脂块，胚芽鞘则既不生长也不弯曲，据此可知，该实验证明了琼脂块中不含有促进植物生长的物质，引起胚芽鞘弯曲生长的是某种化学物质分布不均匀导致，A、C、D 均正确；该实验没有用单侧光照射，也没有用具有顶芽和侧芽的生物材料，所以不能揭示植物向光性现象和顶端优势现象的原理，B 错误；故选 B。

25. 将某植物叶圆片平均分为三组，分别置于一定浓度的 GA（赤霉素）溶液；BA（一种细胞分裂素）溶液、未加激素的对照组溶液中。一段时间后检测叶绿素含量，所得结果如下图所示。下列分析合理的是（ ）



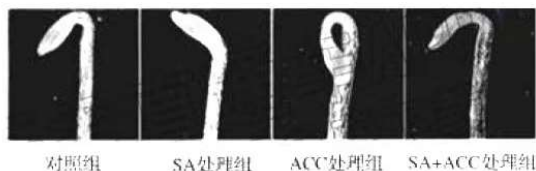
- A. 分析实验结果可知，实验前不用检测叶绿素含量
- B. BA 可以促进叶绿素的分解，而 GA 没有该作用
- C. 对照组中叶绿素的分解可能也受植物激素的调节
- D. 植物激素作为反应物直接参与了细胞的代谢活动

【答案】C

【解析】

【详解】实验前检测叶绿素含量可以作为一个对照，不是多余的，A 错误；GA 和 BA 处理组，叶绿素含量与对照组相比，叶绿素含量更高，说明 GA 和 BA 可以延缓叶绿素分解，B 错误；对照组中叶绿素的分解可能也受植物激素的调节，C 正确；GA 和 BA 都是植物激素，激素有调节代谢的作用，不能作为反应物参与叶绿素的分解，D 错误，所以选 C。

26. 在双子叶植物的种子萌发过程中，幼苗顶端形成“弯钩”结构。研究发现，弯钩的形成是由于尖端一侧的生长素浓度过高，抑制生长。研究者探究 SA（水杨酸）和 ACC（乙烯前体）对弯钩形成的影响，结果如下图所示。下列相关叙述，正确的是（ ）



- A. 弯钩形成不体现生长素作用的两重性
- B. ACC 不影响生长素在弯钩内外侧的分布
- C. SA 和 ACC 对弯钩形成具有协同作用
- D. 弯钩可减轻幼苗出土时土壤对幼苗的损伤

【答案】D

【解析】

【分析】题意分析，弯钩的形成是由于尖端一侧的生长素浓度过高，抑制生长，说明弯钩形成体现了生长素作用的两重性，据图可知，与对照组相比，ACC 处理组的弯钩没有打开，可推知 ACC 可能影响生长素在弯钩内外侧的分布。

【详解】A、题意显示，弯钩的形成是由于尖端一侧的生长素浓度过高，抑制生长造成的，这是生长素具有两重性的体现，A 错误；

B、与对照组相比，ACC 处理组的弯钩没有打开，可推知 ACC 可能影响生长素在弯钩内外侧的分布，即可能导致弯钩内侧生长素浓度更高，B 错误；

C、由图分析可知，SA+ACC 处理组弯钩形成的角度介于 SA 处理组和 ACC 处理组之间，可推知 SA 和 ACC 对弯钩形成具有拮抗作用，C 错误；

D、弯钩的形成可防止了叶和顶端分生组织在出土过程中与土壤直接接触而造成的机械伤害，进而起到保护子叶和顶端分生组织的作用，即弯钩可减轻幼苗出土时土壤对幼苗的损伤，D 正确。

故选 D。

27. 种群密度是种群的数量特征之一，下列叙述错误的是

- A. 种群的 S 型增长是受资源因素限制而呈现的结果
- B. 某林场中繁殖力极强的老鼠种群数量的增长会受种群密度制约
- C. 鱼塘中某种鱼的养殖密度不同时，单位水体该鱼的产量有可能相同
- D. 培养瓶中细菌种群数量达到 K 值前，种群密度对其增长的制约逐渐减弱

【答案】D

【解析】

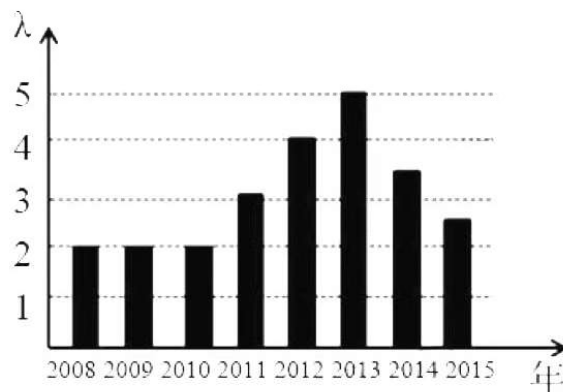
【分析】本题围绕影响种群数量变化的因素，重点考查种群数量变化过程中种群密度的变化以及对种群数量的影响，认真分析各个选项，就能解答。

【详解】种群的 S 型增长条件是资源和环境等条件有限，因此种群的 S 型增长是受资源因素限制而呈现的结果，A 正确；老鼠的繁殖力强，但是也受到空间大小的限制，种群数量的增长会导致个体之间的斗争加剧，因此老鼠种群数量的增长会受种群密度制约，B 正确；某种鱼的养殖密度不同，密度大的，种内竞争较大，增长量相对较小，密度小的，种内竞争相对较小，增长量相对较大，导致产量最终可能相同，C 正确；培养瓶中细菌种群数量达到 K 值前，种群密度达到最大，个体之间的斗争最强，种群密度对其增长的制约也越强，D 错误。

【点睛】理清种群数量变化受食物、资源、空间、气候和天敌等外界因素影响，也受种群密度、出生率和死亡率以及迁入率和迁出率等内部因素影响，特别要注意种群密度增大，个体间的斗争也会加剧，从而遏制种群数量的增加。

28. 科研人员用模型构建的方法研究某个种群数量的变化时，绘制出下图。下列有关说法正确的是（ ）

$$\lambda = \frac{\text{某一年的种群数量}}{\text{一年前的种群数量}}$$



- A. 2008 年~2010 年，λ 保持不变，说明种群数量没有发生变化
- B. 2010 年~2015 年，该种群数量先增大后减小
- C. 根据图中数据，不能确定相应环境对这个种群的环境容纳量
- D. 该图直观地反应出种群数量的增长趋势，是一种概念模型

【答案】C

【解析】

【分析】

1、 $\lambda = \text{某一年的种群数量} / \text{一年前的种群数量}$ ，若  $\lambda = 1$ ，种群数量不变；若  $\lambda > 1$ ，种群数量增加；若  $\lambda < 1$ ，种群数量减少。

2、据图分析，2008 年~2010 年， $\lambda = 2$ ，且维持稳定，种群数量呈现 J 型增长；2011 年~2013 年， $\lambda$  继续增大，种群数量继续加速增加；2013 年~2015 年， $\lambda$  降低，但是  $\lambda$  仍然大于 1，种群数量持续增加。

【详解】A、2008 年~2010 年， $\lambda$  保持不变，但是  $\lambda > 1$ ，说明种群数量增加，A 错误；

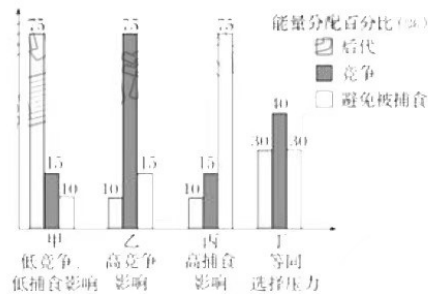
B、2010 年~2015 年， $\lambda$  先增大后减小，但是  $\lambda$  始终大于 1，该种群数量继续增加，B 错误；

C、根据图中数据可知  $\lambda$  的变化趋势，2008 年~2015 年种群数量一直增加，故不能确定相应环境对这个种群的环境容纳量，C 正确；

D、该图直观地反映出种群数量的增长趋势，是一种数学模型，D 错误。

故选 ABD。

29. 下图表示某种群的同化量在三个主要生命活动【①因争夺生存资源（竞争）而消耗；②避免捕食者的捕食所需；③繁育后代】分配比例的四种情况。下列说法错误的是（ ）



- A. 最可能出现在群落演替早期的是情况甲，该种群的种群密度呈增大趋势
- B. 与其他生物的竞争、捕食越激烈，种群用于繁殖的能量比例就越小
- C. 种群的同化量的去向包括以热能形式散失和用于生长、发育和繁殖
- D. 为防治农田鼠害，可引入天敌，使鼠的能量分配向情况乙转变，从而降低鼠的环境容纳量

【答案】D

【解析】

【分析】生态系统的功能包括能量流动、物质循环和信息传递，三者缺一不可；物质循环是生态系统的基础，能量流动是生态系统的动力，信息传递则决定着能量流动和物质循环的方向和状态；信息传递是双向的，能量流动是单向的，物质循环具有全球性。每一营养级能量的去路包括①流向下一营养级（最高营养级除外），②自身呼吸消耗，③分解者分解利用，④未被利用。

【详解】A、群落演替早期，物种数目少，种群数量少，故最可能出现在群落演替早期的是情况甲，低竞争低捕食，所以该种群的种群密度呈增大趋势，A 正确；

B、与其他生物的竞争、捕食越激烈，消耗的能量就越多，导致种群用于繁殖的能量比例就越小，B 正确；

C、种群的同化量的去向包括以热能形式散失和用于自身生长、发育和繁殖的能量，也可总结为四个去向，包括自身呼吸消耗，流向下一个营养级，流向分解者，未利用，C 正确；

D、为防治农田鼠害，可引入天敌，天敌能捕食田鼠，使鼠的能量分配向情况丙转变，使种群用于繁殖的能量比例较少，从而降低鼠的环境容纳量，D 错误；

故选 D。

30. 某研究小组对一个未受人类干扰的自然湖泊进行调查，获得该湖泊中处于食物链最高营养级的某种鱼种群的年龄组成数据并整理如下表。研究表明，该种鱼在 2+ 时达到性成熟（进入成年），6+ 时丧失繁殖能力（进入老年）。下列叙述错误的是

| 年龄  | 0+ | 1+  | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ | 9+  |
|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 个体数 | 92 | 187 | 78 | 70 | 69 | 62 | 68 | 54 | 55 | 102 |

注：表中“1+”表示鱼的年龄大于等于1，小于2，其他以此类推。

- A. 种群的年龄组成是指一个种群中各年龄期的个体数  
B. 由表中数据推测该鱼种群数量的变化趋势是保持稳定  
C. 年龄组成是预测种群密度（数量）未来变化趋势的重要依据  
D. 在食物充足的条件下，湖泊中此鱼的种群数量可能呈“S”型增长

【答案】A

【解析】

【详解】种群的年龄组成是指一个种群中各年龄期的个体数目的比例，A 错误；该鱼在 2+ 时达到性成熟（进入成年），6+ 时丧失繁殖能力（进入老年），根据表中数据可知幼年、成年和老年 3 个年龄组个体数的比例为  $(92+187+): (78+70+69+62): (68+54+55+102)=279: 279: 279=1: 1: 1$ ，由此可推测该鱼种群数量的变化趋势是保持稳定，B 正确；年龄组成是预测种群密度未来变化趋势的重要依据，C 正确；种群数量受食物、空间等条件的影响，因此即使食物充足，该湖泊中此鱼的种群数量也可能呈“S”型增长，D 正确。

31. 下列关于激素、抗体、酶和神经递质的叙述，错误的是（ ）

- A. 激素和抗体都具有特异性，只能作用于特定的靶细胞  
B. 激素和酶都具有高效性，能产生激素的细胞一定能产生酶  
C. 激素弥散在全身的体液中，一经靶细胞接受并起作用后即被灭活  
D. 乙酰胆碱与特定分子结合后可在神经元之间传递信息

【答案】A

【解析】

【分析】激素调节的特点是：①通过体液进行运输，没有导管直接弥散到体液中，内分泌细胞产生的激素弥散到体液中，随血液流到全身，传递着各种信息；②作用于靶器官、靶细胞，激素选择靶细胞，是通过与靶细胞上的特异性受体相互识别，并发生特异性结合实现的；③作为信使传递信息，靶细胞发生一系列的代谢变化，激素一经靶细胞接受并起作用后即被灭活了；④微量和高效。

【详解】A、激素和抗体都具有特异性，但抗体和抗原特异性结合，抗原不一定是细胞，A 错误；

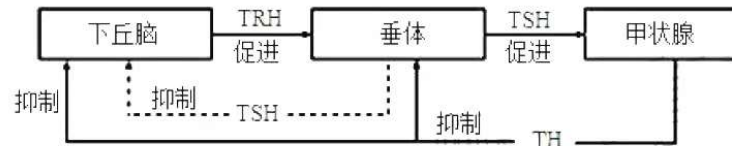
B、激素和酶都具有高效性，激素是特定的细胞产生的，酶是活细胞产生的，能产生激素的细胞一定能产生酶，B 正确；

C、激素产生后弥散在全身的体液中，经体液运输到全身，一经靶细胞接受并起作用后即被灭活，C 正确；

D、乙酰胆碱是神经递质，神经递质与突触后膜上的受体结合后，可导致突触后膜电位变化，在神经元之间传递信息，D 正确。

故选 A。

32. 甲状腺激素 (TH) 是一种对动物的生长、发育有促进作用的激素。如图为 TH 分泌的调节示意图。某兴趣小组为了探究图中虚线所示情况是否存在，进行了相关实验。该小组设计的实验组和对照组较为合理的是 ( )



- A. 实验组：切除垂体，注射适量的 TSH；对照组：切除垂体，注射等量的生理盐水
- B. 实验组：切除甲状腺，注射适量生理盐水；对照组：切除甲状腺，注射等量的 TSH
- C. 实验组：切除垂体，注射适量生理盐水；对照组：不切除垂体，注射等量的 TSH
- D. 实验组：切除甲状腺，注射适量的 TSH；对照组：切除甲状腺，注射等量生理盐水

【答案】D

【解析】

【分析】甲状腺激素分泌的分级反馈调节：

下丘脑通过释放促甲状腺激素释放激素 (TRH)，来促进垂体合成和分泌促甲状腺激素 (TSH)，TSH 则可以促进甲状腺的活动，合成和释放甲状腺激素，当甲状腺激素达到一定浓度后，这个信息又会反馈给下丘脑和垂体，从而抑制两者的活动，这样甲状腺激素就可以维持在相对稳定水平。

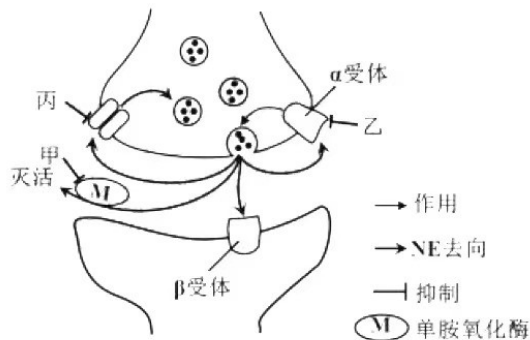
【详解】本试验是研究 TSH 是否对下丘脑产生反馈抑制作用，所以自变量是 TSH 的有无，TSH 由垂体产生，作用于甲状腺，使其分泌甲状腺激素，甲状腺激素增多可以对下丘脑和垂体产生抑制作用。

因此实验组可以切除甲状腺，使甲状腺激素的量减少，对下丘脑和垂体的反馈抑制作用减弱，同时注射高浓度的 TSH，检查 TRH 的含量；对照组切除甲状腺，注射等量的生理盐水。在对照组中由于缺少甲状腺激素的分泌，所以下丘脑释放的 TRH 的量增加，如果 TSH 对下丘脑有抑制作用，则实验组的 TRH 的分泌量比对照组低，如果没有抑制作用，则 TRH 的量和对照组相同。

故选 D。

【点睛】本题需要设计实验探究激素的作用，找准实验的自变量和因变量是解题的关键，同时解答本题最重要的是要排除甲状腺激素对下丘脑的反馈作用。

33. 药物甲、乙、丙均可治疗某种疾病，相关作用机制如图所示，突触前膜释放的递质为去甲肾上腺素 (NE)。下列说法错误的是 ( )



- A. 药物甲的作用导致突触间隙中的 NE 增多  
B. 药物乙抑制 NE 释放过程中的正反馈  
C. 药物丙抑制突触间隙中 NE 的回收  
D. NE- $\beta$  受体复合物可改变突触后膜的离子通透性

【答案】B

【解析】

【分析】去甲肾上腺素 (NE) 存在于突触小泡, 由突触前膜释放到突触间隙, 作用于突触后膜的受体, 故 NE 是一种神经递质。由图可知, 药物甲抑制去甲肾上腺素的灭活; 药物乙抑制去甲肾上腺素与  $\alpha$  受体结合; 药物丙抑制去甲肾上腺素的回收。

【详解】A、药物甲抑制去甲肾上腺素的灭活, 进而导致突触间隙中的 NE 增多, A 正确; B、由图可知, 神经递质可与突触前膜的  $\alpha$  受体结合, 进而抑制突触小泡释放神经递质, 这属于负反馈调节, 药物乙抑制 NE 释放过程中的负反馈, B 错误;

C、由图可知, 去甲肾上腺素被突触前膜摄取回收, 药物丙抑制突触间隙中 NE 的回收, C 正确;

D、神经递质 NE 与突触后膜的  $\beta$  受体特异性结合后, 可改变突触后膜的离子通透性, 引发突触后膜电位变化, D 正确。

故选 B。

34. 碘是甲状腺激素合成的重要原料。甲状腺滤泡上皮细胞膜上的钠-钾泵可维持细胞内外的  $\text{Na}^+$  浓度梯度, 钠-碘同向转运体借助  $\text{Na}^+$  的浓度梯度将碘转运进甲状腺滤泡上皮细胞, 碘被甲状腺过氧化物酶活化后, 进入滤泡腔参与甲状腺激素的合成。下列说法正确的是 ( )

- A. 长期缺碘可导致机体的促甲状腺激素分泌减少  
B. 用钠-钾泵抑制剂处理甲状腺滤泡上皮细胞, 会使其摄碘能力减弱  
C. 抑制甲状腺过氧化物酶的活性, 可使甲状腺激素合成增加  
D. 使用促甲状腺激素受体阻断剂可导致甲状腺激素分泌增加

【答案】B

【解析】

【分析】1、甲状腺激素分泌的分级调节主要受下丘脑控制，下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素，运输到垂体后，促使垂体分泌促甲状腺激素，促甲状腺激素随血液运输到甲状腺，促使甲状腺增加甲状腺激素的合成和分泌。当血液中的甲状腺激素含量增加到一定程度时，又反过来抑制下丘脑和垂体分泌相关激素，进而使甲状腺激素的分泌减少，这样体内的甲状腺激素含量就不至于过高。可见，甲状腺激素的分级调节，也存在着反馈调节机制。

2、钠-钾泵（也称钠钾转运体），为蛋白质分子，进行  $\text{Na}^+$  和  $\text{K}^+$  之间的交换。每消耗一个 ATP 分子，逆浓度梯度泵出三个  $\text{Na}^+$  和泵入两个  $\text{K}^+$ ，保持膜内高钾、膜外高钠的不均匀离子分布。

【详解】A、碘是合成甲状腺激素的原料，长期缺碘可导致机体甲状腺激素分泌减少，从而促甲状腺激素的分泌会增加，A 错误；

B、用钠-钾泵抑制剂处理甲状腺滤泡上皮细胞，会使钠-钾泵的运输功能降低，从而摄取碘的能力减弱，B 正确；

C、抑制甲状腺过氧化物酶的活性，碘不能被活化，可使甲状腺激素的合成减少，C 错误；

D、使用促甲状腺激素受体阻断剂，可阻断促甲状腺激素对甲状腺的作用，从而使甲状腺激素分泌量减少，D 错误。

故选 B。

【点睛】本题考查甲状腺激素的分级调节和反馈调节，旨在考查学生识记所学知识要点，把握知识间的内在联系，形成知识网络的能力，同时获取题干信息准确答题。

35. 关于植物激素的叙述，错误的是（ ）

- A. 基因突变导致脱落酸受体与脱落酸亲和力降低时，种子休眠时间比野生型延长
- B. 赤霉素受体表达量增加的大麦种子萌发时，胚乳中淀粉分解速度比野生型更快
- C. 细胞分裂素受体表达量增加的植株，其生长速度比野生型更快
- D. 插条浸泡在低浓度 NAA 溶液中，野生型比生长素受体活性减弱的株系更易生根

【答案】A

【解析】

【分析】1.植物激素是由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物。

2.不同植物激素的作用：

生长素：合成部位：幼嫩的芽、叶和发育中的种子。主要生理功能：生长素的作用表现为两重性，即：低浓度促进生长，高浓度抑制生长。

赤霉素：合成部位：幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分。主要生理功能：促进细胞的伸长；解除种子、块茎的休眠并促进萌发的作用。

细胞分裂素：合成部位：正在进行细胞分裂的幼嫩根尖。主要生理功能：促进细胞分裂；诱导芽的分化；防止植物衰老。

脱落酸：合成部位：根冠、萎蔫的叶片等。主要生功能：抑制植物细胞的分裂和种子的萌发；促进植物进入休眠；促进叶和果实的衰老、脱落。

乙烯：合成部位：植物体的各个部位都能产生。主要生理功能：促进果实成熟；促进器官的脱落；促进多开雌花。

【详解】A、脱落酸有促进种子休眠的作用，基因突变导致脱落酸受体与脱落酸亲和力降低时，种子休眠时间比野生型缩短，A 错误；

B、赤霉素能促进大麦种子产生 $\alpha$ -淀粉酶，进而催化淀粉分解，赤霉素受体表达量增加的大麦种子，有利于赤霉素发挥作用，能产生更多的 $\alpha$ -淀粉酶，胚乳中淀粉分解速度比野生型更快，B 正确；

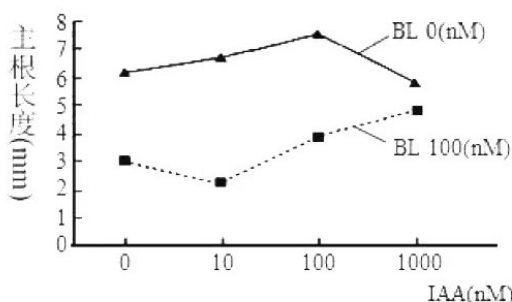
C、细胞分裂素能促进细胞分裂，故细胞分裂素受体表达量增加的植株，其生长速度比野生型更快，C 正确；

D、NAA 是生长素类似物，能促进插条生根，生长素受体活性减弱的株系对生长素不敏感，所以野生型比生长素受体活性低的株系更易生根，D 正确。

故选 A。

【点睛】

36. 利用生长素（IAA）和油菜素内酯（BL）处理油菜萌发的种子，观察其对主根伸长的影响，实验结果如图所示，下列叙述正确的是（ ）



- A. 单独使用 IAA 处理，IAA 对主根的伸长作用没有体现两重性
- B. 该实验的目的是探究 IAA 和 BL 对油菜主根生长的影响
- C. 由图可知，BL 对 IAA 促进主根伸长的最适浓度没有影响
- D. IAA 浓度大于 10nM 时，两者同时处理对主根伸长的促进增强

【答案】B

【解析】

【分析】分析实验结果：在没有加入 BL 的一组，随着生长素浓度的提高，主根的生长长度先增加后减少，体现了生长素作用的两重性。加入 BL 后，两者同时处理，主根的生长长度减少，说明 BL 抑制主根的生长，随着生长素浓度的提高，主根长度先减少后增加，说明生

长素在一定范围内可以解除 BL 对主根的抑制。

【详解】A、单独使用 IAA 处理，对照组的主根长度约为 6mm，IAA 浓度为 0-100nM 时，主根长度大于对照组，表现为促进作用，浓度为超过某个值的时候，主根长度低于对照组，表现为抑制作用，所以 IAA 对主根的伸长作用能够体现两重性，A 错误；

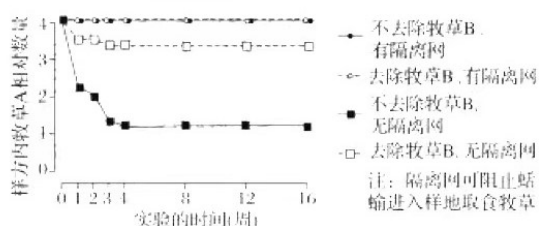
B、该实验利用生长素（IAA）和油菜素内酯（BL）处理油菜萌发的种子，自变量是生长素（IAA）和油菜素内酯（BL），因变量是主根的长度变化，目的是探究 IAA 和 BL 对油菜主根生长的影响，B 正确；

C、由图可知，BL 对 IAA 促进主根伸长的最适浓度有影响，单独使用 IAA 处理，促进主根伸长的最适浓度在 100nM，两者同时使用时，IAA 促进主根伸长的最适浓度大于等于 1000nM，C 错误；

D、在 IAA 浓度为 10nM 时，两者同时处理主根长度小于对照组，说明对主根的作用是抑制作用，故 IAA 浓度为 10nM-30nM 左右时，两者同时处理对主根伸长的抑制作用减弱，大于 30nM 时，两者同时处理对主根伸长的促进作用增强，D 错误。

故选 B。

37. 蛱蝶既取食牧草 A 也取食牧草 B。为研究牧草间的竞争和蛱蝶的捕食对牧草 A 存活的影响，生态学家在牧场内选择多个样方进行实验，实验处理及结果如下图所示。据此作出的分析，合理的是（ ）



- A. 该牧场的群落仅包括牧草 A、B 和蛱蝶三种生物
- B. 应选取牧草生长状况差异较大的不同样方进行实验
- C. 没有蛱蝶捕食条件下，竞争对牧草 A 存活影响显著
- D. 去除样方中的牧草 B 减少了蛱蝶对牧草 A 的取食

【答案】D

【解析】

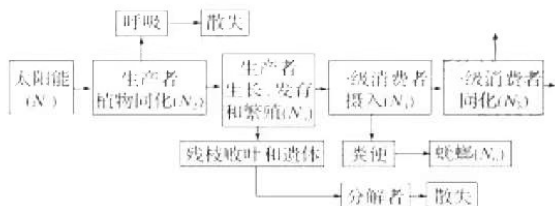
【分析】在相同时间聚集在一定地域中各种生物种群的集合，叫作生物群落；样方法是估算种群密度常用的方法，适用于植物和活动范围小活动能力弱的动物，取样的关键是要做到随机取样，不能掺入主观因素，可用五点取样法和等距取样法。

【详解】A、在相同时间聚集在一定地域中各种生物种群的集合，叫作生物群落，该牧场的群落包括牧草 A、B 和蛱蝶等多种生物，A 错误；

B、样方法调查种群密度，在选取样方时应做到随机取样，避免主观因观影响实验结果的

故选 D。

38. 下图是生态系统的能量流动图解,  $N_1 \sim N_6$  表示能量数值, 下列有关叙述中正确的是 ( )



- A. 蜣螂同化的能量属于第二营养级的能量
- B. 最高营养级同化量的去向是：呼吸作用散失、用于生长、发育和繁殖、流入分解者
- C. 草食动物  $N_5/N_4$  的比值大于肉食动物的这一比值
- D. 恒温动物呼吸散失量占自身同化量的比值通常大于变温动物

【解析】

故选 D。

39. 高中生物学实验常需测量和计数, 下列操作可能导致实验结果估测值偏小的是 ( )

- A. 酵母菌计数时用滴管先滴加培养液后盖上盖玻片  
B. 样方法中计数时需要把位于边线上的也进行计数  
C. 被标记鲤鱼投放入池塘后立即重捕并计算鲤鱼的数量  
D. 从静置的上清液中取样估测培养液中草履虫种群数量

【答案】C

【解析】

【分析】标记重捕法用于估算小动物的种群密度，适用于活动能力强、活动范围广的动物，种群密度的计算公式是：该种群数量=（第一次捕获标记的个体数×第二次捕获的个体数）÷二次捕获的个体中被标记的个体数。

【详解】A、先滴加酵母菌培养液再加盖玻片统计到的酵母菌数量会偏多，因为实际加入的样液量增多，因而会导致实验结果估测值偏大，A 错误；

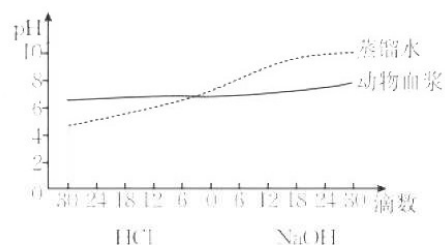
B、样方法中计数时遵循记上不记下、记左不记右的原则，若把位于边线上的也进行计数，则会导致计数结果偏大，B 错误；

C、被标记鲤鱼投放入池塘后立即重捕，则二次捕获的个体中被标记的个体被重捕的概率上升，因此会导致计算出的鲤鱼的数量偏小，C 正确；

D、由于草履虫属于需氧型生物，因此从静止的上清液中取样估测培养液中草履虫种群数量会导致实验结果估测值偏大，D 错误。

故选 C。

40. 某实验小组分别向动物血浆中滴加物质的量浓度为  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 HCl 溶液和 NaOH 溶液，同时用蒸馏水作为对照，结果如下图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 该实验的自变量为 HCl 溶液、NaOH 溶液的滴数  
B. 该实验的因变量为动物血浆和蒸馏水 pH 的变化  
C. 该实验证明了血浆的 pH 保持稳定与其含有  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  等离子有关  
D. 若继续滴加 HCl 溶液或 NaOH 溶液，则动物血浆对应的曲线不发生变化

【答案】B

【解析】

【分析】根据题图可知，对照组为蒸馏水，实验组为动物血浆，说明蒸馏水和动物血浆为自变量；蒸馏水和动物血浆的体积、HCl、NaOH 的浓度和滴数等为无关变量；蒸馏水和动物

血浆的 pH 为因变量。分别滴加 0.1mol/L 的 HCl 和 0.1mol/L 的 NaOH 溶液后，动物血浆的 pH 变化幅度很小，而蒸馏水的 pH 变化幅度大，说明血浆有一定的缓冲能力。

血浆的 pH 之所以能保持相对稳定，与它含有  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  等缓冲物质有关；缓冲物质调节酸碱度的能力是有一定限度的。

【详解】A、根据题图分析可知，该实验的蒸馏水和上清液为自变量，HCl、NaOH 的浓度和滴数为无关变量，A 错误；

B、根据题图分析可知，该实验的因变量为动物血浆和蒸馏水 pH 的变化，B 正确；

C、根据题图分析可知，分别滴加 0.1mol/L 的 HCl 和 0.1mol/L 的 NaOH 溶液后，动物血浆的 pH 变化幅度很小，而蒸馏水的 pH 变化幅度大，说明血浆有一定的缓冲能力，但是不能证明其含有  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{HPO}_4^{2-}$  等，C 错误；

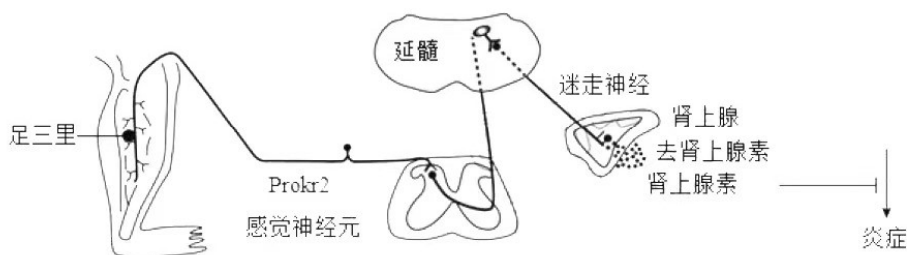
D、缓冲物质调节 pH 的能力是有一定限度的，若继续滴加 HCl 溶液或 NaOH 溶液，则动物血浆对应的曲线也会发生变化，D 错误。

故选 B。

【点睛】本题以曲线图的形式，考查“生物体维持 pH 稳定的机制”及实验的相关知识。考生要能分析曲线图，获取有效的信息，结合课本的知识点，对各选项的描述进行推理，作出准确的判断。

## 二 非选择题

41. 针灸是我国传承千年、特有的治疗疾病的手段。针刺是一种外治法，以外源性刺激作用于身体特定的部位（穴位）引发系列生理学调节效应，远程调节机体功能。2021 年科学家揭示了低强度电针刺刺激小鼠后肢穴位“足三里”可以激活迷走神经肾上腺抗炎通路，其过程如图所示。已知细菌脂多糖可引起炎症反应，请据图回答问题：



(1) 穴位在被针刺时感到疼痛，但并不会缩回，这属于\_\_\_\_\_（填“条件”或“非条件”）反射。反射形成的条件是\_\_\_\_\_和足够强度的刺激。研究发现，在电针刺刺激“足三里”位置时，会激活一组位于四肢节段的 Prokr2 感觉神经元，结合示意图，其延伸出去的突起部分可以将后肢的感觉信息通过\_\_\_\_\_传向大脑的特定区域。在针灸治疗过程中，兴奋在神经纤维上的传导是\_\_\_\_\_（填“单向”或“双向”）的。

(2) 已知细胞外  $\text{Ca}^{2+}$  对  $\text{Na}^+$  存在“膜屏障作用”（即钙离子在膜上形成屏障，使钠离子内流减少）请结合图示分析，临床上患者血钙含量偏高，针灸抗炎疗效甚微的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 研究人员利用同等强度的电针刺激位于小鼠腹部的天枢穴，并没有引起相同的抗炎反应，原因是\_\_\_\_\_。这也为针灸抗炎需要在特定穴位刺激提供了解释。

(4) 请以健康小鼠为材料设计实验，验证低强度电针刺激激活迷走神经肾上腺抗炎通路是通过 Prokr2 神经元进行传导的。

实验思路：\_\_\_\_\_。

实验结果：\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 条件 ②. 完整的反射弧 ③. 脊髓或延髓 ④. 单向

(2) 血钙过高使  $\text{Na}^+$  内流减少，降低了神经细胞兴奋性，导致抗炎功能降低

(3) 腹部不存在迷走神经—肾上腺抗炎通路的 Prokr2 神经元

(4) ①. 选取若干生理状况相同的小鼠分为 A、B 两组：A 组小鼠破坏 Prokr2 神经元，B 组小鼠不做处理；对两组小鼠用细菌脂多糖诱发炎症；分别用低强度电针刺激两组小鼠足三里位置，观察两组小鼠的抗炎反应 ②. B 组小鼠的抗炎反应明显强于 A 组

【解析】

【分析】1、神经调节的基本方式是反射，它是指在中枢神经系统参与下，动物或人体对外环境变化作出的规律性应答。完成反射的结构基础是反射弧。反射弧由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器组成。

2、据图可知，低强度电针刺激小鼠后肢穴位“足三里”可以激活迷走神经—肾上腺抗炎通路机理是：在电针刺激“足三里”位置时，会激活一组 Prokr2 感觉神经元，其延伸出去的突起部分可以将后肢的感觉信息通过脊髓传向大脑的特定区域，通过迷走神经作用到肾上腺，肾上腺细胞分泌的儿茶酚胺类物质（包括去甲肾上腺素和肾上腺素等）具有抗炎作用，导致针灸抗炎。

【小问 1 详解】

手被针刺后感到疼痛的过程中，疼痛的感觉在大脑皮层产生，但并不会缩回，是大脑皮层对效应器的控制作用，因此该过程属于条件反射。反射形成的条件是具有完整的反射弧和足够强度的刺激。由图可知，Prokr2 感觉神经元延伸出去的突起部分将后肢的感觉信息通过脊髓或延髓传向大脑的特定区域。在反射弧中，兴奋在神经纤维上的传导是单向。

【小问 2 详解】

据图可知，迷走神经能产生去甲肾上腺素、肾上腺素，去甲肾上腺素和肾上腺素等具有抗炎作用；当某一部位受刺激时， $\text{Na}^+$  内流，其膜电位变为外负内正，产生兴奋；血钙过高使  $\text{Na}^+$  内流减少，降低了神经细胞兴奋性，导致迷走神经支配肾上腺细胞分泌抗炎因子功能降低，导致针灸抗炎疗效甚微。

【小问 3 详解】

据第一问可知，Prokr2 感觉神经元主要存在于四肢节段，电针刺激位于小鼠腹部的天枢穴，该部位可能不存在迷走神经-肾上腺抗炎通路的 Prokr2 神经元，因此没有引起相同的全身

抗炎反应。

【小问4详解】

本实验验证低强度电针刺激激活迷走神经肾上腺抗炎通路，起到抗炎作用，是通过 Prokr2 神经元进行传导的，自变量为是否具有 Prokr2 神经元（可以一组破坏 Prokr2 神经元，一组不破坏），因变量为是否出现抗炎症反应，其他无关变量要相同且适宜。因此实验思路为：选取若干生理状况相同的小鼠分为 A、B 两组；A 组小鼠破坏 Prokr2 神经元，B 组小鼠不做处理；对两组小鼠用细菌脂多糖诱发炎症；分别用低强度电针刺激两组小鼠足三里位置，观察两组小鼠的抗炎症反应。验证性实验结果是唯一的，因为 B 组含有 Prokr2 神经元，低强度电针刺激激活迷走神经肾上腺抗炎通路，起到抗炎作用，因此实验现象为 B 组小鼠的抗炎症反应明显强于 A 组。

42. 水稻抛秧育苗时，多数茎和根系平躺在田面。科学家针对此现象开展下列研究。

（1）在横放的水稻幼根中，受重力影响，近地侧 IAA 浓度较高，导致近地侧细胞的生长速度比远地侧\_\_\_\_\_，根向地弯曲生长。

（2）将水稻根分成 8 组，先将各组置于黑暗环境中，之后对各组分别进行处理，放入如图 1 所示的实验装置中，实验处理和结果如表所示：

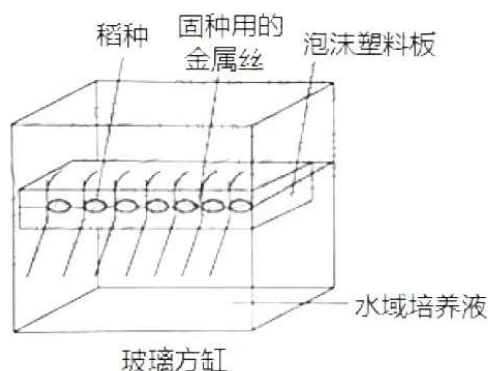


图1

| 组别 | 处理        | 根尖的生长情况 |
|----|-----------|---------|
| 1  | 黑暗中       | 垂直生长    |
| 2  | 某处理       | 负向光倾斜生长 |
| 3  | 遮住根尖以上的部位 | 负向光倾斜生长 |
| 4  | 遮住根尖      | 垂直生长    |

|   |                         |                            |
|---|-------------------------|----------------------------|
| 5 | 完全剥除根冠                  |                            |
| 6 | 不完全剥除根冠（残留根冠原始细胞）       | 约在 1 天内失去负向光性，新根冠形成后仍负向光生长 |
| 7 | 切除根尖 0.5mm（即切除根冠和分生区）   | 有限的伸长生长，无负向光性              |
| 8 | 切除根尖 2mm（即切除根冠、分生区和伸长区） |                            |

对 2—8 组应给予\_\_\_\_\_，第 5 组根尖的生长情况为\_\_\_\_\_，第 8 组根尖的生长情况为\_\_\_\_\_。根据上表推测\_\_\_\_\_是根的感光部位。

（3）用单侧光处理水稻根后，检测根尖 4mm 向光侧和背光侧 IAA 含量结果如表。

| 处理                                                   | 弯曲度 | 向光侧（ $\text{ng} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ ） | 背光侧（ $\text{ng} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{FW}$ ） |
|------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 光强（ $100 \mu\text{molm}^{-2} \times \text{s}^{-1}$ ） | 63  | 184                                                    | 498                                                    |
| 黑暗                                                   | 0   | 418                                                    | 418                                                    |

据表可知，单侧光照使水稻根 IAA \_\_\_\_\_，引起根的负向光性生长。

（4）请你根据所学知识并结合以上研究分析秧苗能够扎根直立的原因是\_\_\_\_\_。

【答案】 ①. 慢 ②. 单侧光 ③. 伸长生长，但失去负向光性 ④. 停止生长，无负向光性

⑤. 根冠 ⑥. 分布不均 ⑦. 根尖一方面受到重力的影响发生向地弯曲生长，另一方面受到上方光照发生向下弯曲生长；茎负向地生长

【解析】

【分析】1、生长素的化学本质是吲哚乙酸，主要的合成部位是幼嫩的芽、叶和发育中的种子。在单侧光的照射下，尖端的生长素可以发生横向运输，导致生长素在尖端下部分布不均匀，进而出现向光弯曲生长。

2、生长素的作用有两重性。

【详解】（1）在横放的水稻幼根中，IAA 因重力影响使近地侧浓度较高，抑制生长，近地侧细胞的生长速度比远地侧慢，根出现向地弯曲生长。

（2）要研究水稻根在不同的处理下是否会出现负向光性，1 为对照组处于黑暗中，对 2~8 组实验组应给予单侧光处理，观察其是否会出现负向光性。根据第 6、7 组结果可知，第 5 组完全去掉根冠，由于有伸长区，根尖能伸长生长，但失去负向光性；第 8 组切除根冠、分

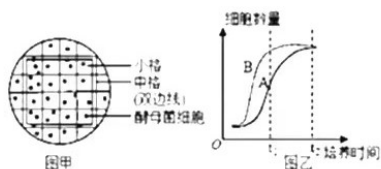
生区和伸长区后，根停止生长，无负向光性。由图表信息可知，有根冠可以感受单侧光刺激，无根冠不能感受单侧光刺激，故推测根冠是根的感光部位。

(3) 根据表格信息可知，单侧光照射下，向光侧生长素浓度明显低于背光侧，故推测单侧光照使水稻根 IAA 分布不均，引起根的负向光性生长。

(4) 根尖一方面受到重力的影响发生向地弯曲生长，另一方面受到上方光照发生向下弯曲生长；茎负向地生长，故秧苗能够扎根直立。

【点睛】根据题干信息可知，单侧光会引起生长素在向光侧和背光侧分布不均匀，但根和茎的反应不同，做题时要认真把握。

43. 为了探究培养液中酵母菌种群数量的动态变化，某兴趣小组按下表完成了有关实验。将酵母菌接种到装有 10mL 液体培养基的试管中，通气培养并定时取样计数，然后绘制增长曲线。图甲是小组成员用血细胞计数板观察到的培养结果（样液稀释 100 倍，血细胞计数板规格为  $1\text{mm} \times 1\text{mm} \times 0.1\text{mm}$ ）。图乙曲线 A、B 是相同培养条件下两批次酵母菌培养的结果。



| 试管编号 | 培养液/mL | 无菌水/mL | 酵母菌母液/mL | 温度/℃ |
|------|--------|--------|----------|------|
| A    | 10     | -      | 0.1      | 28   |
| B    | 10     | -      | 0.1      | 5    |
| C    | -      | 10     | 0.1      | 28   |

- 该实验的自变量有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 在取样前应轻轻振荡试管，目的是\_\_\_\_\_。制片时应该在盖盖玻片\_\_\_\_\_（前/后）滴加样液。
- 根据图甲结果，计算试管中酵母菌数量总数约为\_\_\_\_\_个。
- 根据图乙可知，B 批次的接种量可能\_\_\_\_\_（高于/低于）A 批次。t<sub>1</sub> 时，两批次培养的 A、B 两个种群的增长速率、种内斗争的强度依次是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_（填“A>B”“A=B”或“A<B”）。若在 t<sub>2</sub> 后继续培养，最终发现种群的数量均会下降，可能的原因有\_\_\_\_\_。

【答案】(1) ①. 温度 ②. 营养物质（培养条件）的有无

(2) ①. 使酵母菌分布均匀，减小计数误差 ②. 后

(3)  $6 \times 10^9$

(4) ①. 高于 ②.  $A > B$  ③.  $A < B$  ④.

养物质过度消耗(有害代谢产物大量积累、pH值不适宜)

【解析】

【分析】影响酵母菌种群数量变化的因素很多：营养物质的量、温度、pH、溶氧量等。在利用血球计数板对酵母菌进行计数的计算时，25格 $\times$ 16格的血球计数板计算公式：酵母细胞数/ml=80小格内酵母细胞个数/80 $\times$ 400 $\times$ 10 $\times$ 稀释倍数。

【小问1详解】

据表格可知，A和B对照，自变量为温度，A和C对照，自变量为是否含有培养液，即营养物质。

【小问2详解】

从试管中吸出培养液进行计数之前，要将试管轻轻振荡几下，使酵母菌分布均匀，减小计数误差；用血细胞计数板计数时，应先放置盖玻片，在盖玻片的边缘滴加培养液，待培养液从边缘处自行渗入计数室，吸去多余培养液，再进行计数。

【小问3详解】

图甲中双边线内16个小方格中共有酵母菌24个，则此时试管中酵母菌数量约为

$$24 \div 16 \times 400 \times 10000 \times 100 \times 10 = 6 \times 10^9 \text{ (个)}。$$

【小问4详解】

据图乙可知，B批次增长较快，说明B批次接种可能高于A批次。曲线A、B均为“S”

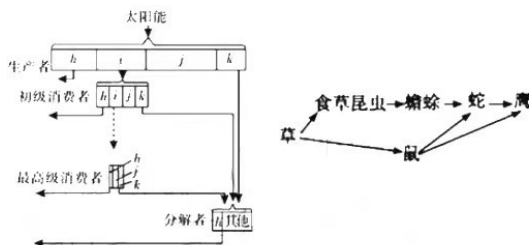
型增长曲线，在 $t_1$ 时曲线A正处于 $\frac{K}{2}$ 左右，此时增长速率最大，而曲线B种群数量大于 $\frac{K}{2}$ ，

因此其增长速率已经小于 $\frac{K}{2}$ 时的增长速率，故 $A > B$ ；而 $t_1$ 时，A种群数量小于B种群数量，

故种内斗争强度 $A < B$ ；若在 $t_2$ 后继续培养，由于营养物质过度消耗，且有害代谢产物大量积累，pH不适宜等，使环境阻力增大，最终使得种群的数量均会下降。

44. 左图是某草原生态系统的能量流动示意图，h、i、j、k表示不同用途的能量。

右图是该生态系统的某食物网关系图。



(1) 消费者在生态系统中的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 请写出以下字母的含义: h \_\_\_\_\_; i \_\_\_\_\_。

(3) 从生产者到初级消费者的能量传递效率按照10% 计算, 初级消费者到次级及以上消费者的能量传递效率未知, 请计算并补充表中数据(单位:  $\text{J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{a})$ ), 结果保留小数点后一位有效数字)

|       | h                 | i | j                 | k                 |
|-------|-------------------|---|-------------------|-------------------|
| 生产者   | $2.7 \times 10^8$ | M | $2.3 \times 10^8$ | $1.2 \times 10^8$ |
| 初级消费者 | $3.5 \times 10^7$ | N | $2.8 \times 10^6$ | $1.9 \times 10^6$ |

表中M 为\_\_\_\_\_, N 为\_\_\_\_\_。

(4) 图中存在\_\_\_\_\_条食物链, 假设蛇所获得的能量中,  $1/2$  来自蟾蜍,  $1/2$  来自鼠。若蛇的同化量增加  $a$ , 至少需要消耗草的同化量为  $b$ , 则  $a$  和  $b$  之间的关系可以表示为\_\_\_\_\_。

(5) 在草原上, 当草原返青时, “绿色”为食草昆虫提供了可以采食的信息, 这说明信息能够\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 加快生态系统的物质循环, 对植物的传粉和种子传播有重要作用

(2) ①. 呼吸作用散失的能量 ②. 流入下一营养级的能量(或被下一营养级同化的能量)

(3) ①.  $6.9 \times 10^7$  ②.  $2.9 \times 10^7$

(4) ①. 3 ②.  $b = 75a$

(5) 调节生物的种间关系, 以维持生态系统的稳定

【解析】

【分析】题图分析: h、i、j、k 分别表示不同用途的能量, 而且方框大小代表能量的多少, 根据能量的去路, 可以确定 h 表示各营养级呼吸消耗的能量, i 表示流入下一营养级的能量, j 题干中表示是未利用的能量, k 表示通过生物的遗体、粪便等流入分解者的能量。

【小问 1 详解】

消费者在生态系统中的主要作用表现在能加快生态系统的物质循环, 同时消费者在生态系统的活动也对植物的传粉和种子传播起到重要作用。

【小问 2 详解】

在生态系统中某一营养级生物的同化量通常有三个去向, 依次为自身呼吸消耗、流入下一营养级的能量和流入分解者的能量, 这里不包括最高营养级生物, 另外还包括现存量, 即未被利用的能量, 据此, 结合图示信息可确定图中的, h、i、j、k 分别表示呼吸作用散失的能量、流入下一营养级的能量、未被利用的能量、流入分解者的能量。

【小问 3 详解】

表格中  $M$  表示生产者流入下一营养级（初级消费者）的能量，即  $i$  值，由于从生产者到初级消费者的能量传递效率按照 10% 计算，则  $(2.7 \times 10^8 + M + 2.3 \times 10^8 + 1.2 \times 10^8) \div 10\% = M$ ，计算得出  $M = 6.9 \times 10^7$ ，又因为  $M = 3.5 \times 10^7 + N + 2.8 \times 10^6 + 1.9 \times 10^6$ ，则  $N = 2.9 \times 10^7$ 。

【小问 4 详解】

图中存在 3 条食物链，分别为草→食草昆虫→蟾蜍→蛇→鹰，草→鼠→蛇→鹰，草→鼠→鹰，假设蛇所获得的能量中， $1/2$  来自蟾蜍， $1/2$  来自鼠。若蛇的同化量增加  $a$ ，至少需要消耗草的同化量为  $b$ ，则  $b = a/2 \div (20\%)^2 + a/2 \div (20\%)^3$ ，整理后可得到  $a$ 、 $b$  之间的关系可表示为  $b = 75a$ 。

【小问 5 详解】

在草原上，当草原返青时，“绿色”作为物理信息，为食草昆虫提供了可以采食的信息，这说明信息传递能够调节生物的种间关系，以维持生态系统的稳定。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线