

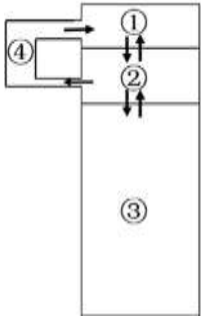


# 2023 北京二中高二（上）第二学段段考

## 生 物

一、选择题（每小题 1 分，共 20 分，每小题只有一个选项符合题意。请将正确答案填涂于答题纸上）

1. 下图为人体体液物质交换示意图，叙述不正确的是（ ）



- A. ①和④是淋巴细胞生活的内环境
- B. 溶菌酶、神经递质可以存在于②中
- C. ①中蛋白质含量高于其他细胞外液
- D. ①、②、③依次为血浆、淋巴液、组织液

2. 关于神经系统的组成，下列说法中不正确的是（ ）

- A. 中枢神经系统包括脑和脊髓
- B. 支配内脏器官的运动神经称为自主神经系统
- C. 外周神经系统中的脑神经不包括躯体运动神经
- D. 传入神经又称为感觉神经，将接受到的信息传递到中枢神经系统

3. 如图为人体膝跳反射示意图，下列相关叙述不正确的是（ ）



“+”表示兴奋，“-”表示抑制

膝跳反射的反射弧

- A. 敲击髌骨下韧带，在 a、b、c 处均能检测到神经递质
  - B. 敲击髌骨下韧带，在 1、2、3 处均能检测到动作电位
  - C. 伸肌和屈肌在反射中作用相反，有利于维持动作协调
  - D. 膝跳反射的神经中枢位于脊髓中，也受大脑皮层调控
4. 人依靠视杆细胞感受弱光刺激。在暗处，视杆细胞外段细胞膜上  $\text{Na}^+$  通道开放， $\text{Na}^+$  经通道进入胞内。光照时，外段细胞膜上  $\text{Na}^+$  通道关闭，膜电位发生改变，这种电位变化传到视杆细胞突触部，影响此处递质



的释放。下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 黑暗环境中视杆细胞膜外  $\text{Na}^+$  浓度高于膜内
- B. 光刺激使视杆细胞的膜电位转变为内正外负
- C. 视杆细胞上视觉信息以电信号形式进行传导
- D. 递质通过改变突触后膜电位来传递视觉信息

5. 可卡因是一种使人成瘾的毒品。科研人员给小鼠持续注射可卡因，获得毒品成瘾模型鼠。停止可卡因注射后，分别检测不同小鼠大脑皮层运动区部分神经元的突触数量，结果如下图所示。下列叙述不正确的是（ ）



- A. 突触前神经元借助化学信号向树突传递信息
- B. 成瘾时维持大脑兴奋需摄入的可卡因会减少
- C. 运动可通过恢复突触新生来减弱毒品依赖
- D. 该研究可为运动戒毒提供一定的实验依据

6. 肾脏受交感神经支配。肾交感神经受到低频率低强度的电刺激，可增加肾小管对  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  和水的重吸收，这种作用可被肾上腺素受体拮抗剂所阻断。下列说法正确的是

- A. 支配肾脏的交感神经末梢释放的递质是肾上腺素
- B. 电刺激使交感神经纤维的膜内电位由正变为负
- C. 肾交感神经属于反射弧的传入神经
- D. 肾小管对水的重吸收只受神经调节

7. 当动物缺乏某激素时，可通过“饲喂法”补充的是（ ）

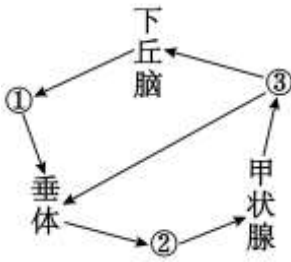
- ①生长激素 ②甲状腺激素 ③胰岛素 ④性激素 ⑤促甲状腺激素 ⑥抗利尿激素

- A. ①③⑥
- B. ②④⑤
- C. ②③⑥
- D. ②④

8. 当脊椎动物的大脑发送一个神经信号来松弛血管壁的平滑肌时，由平滑肌附近的神经释放信号分子乙酰胆碱，导致附近的上皮细胞产生 NO，由它来使平滑肌松弛，使血管扩张来增强血液流动。下列相关叙述中错误的是（ ）

- A. 大脑发送神经信号与神经纤维膜内外离子浓度变化有关
- B. 大脑支配上皮细胞产生 NO 的过程属于非条件反射
- C. 接受乙酰胆碱的信号与细胞膜表面的受体类型有关
- D. 上述生理过程的调节方式有神经调节也有体液调节

9. 下图为人体甲状腺激素分泌调节的示意图。下列叙述中错误的是（ ）



- A. 缺碘时激素①和②浓度都会高于正常水平      B. ③含量低于正常值时可促进下丘脑分泌①  
 C. 甲状腺激素几乎对全身的细胞都起作用      D. 甲状腺机能亢进的患者激素③分泌过多

10. 研究人员为研究哺乳动物垂体对糖代谢的影响，首先切除动物的胰腺，使动物患糖尿病，之后摘除动物垂体，结果发现动物的糖尿病得到缓解，但再注射垂体提取液则又会引发糖尿病症状。下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 胰腺切除动物血浆中胰高血糖素含量较高  
 B. 垂体中可能有与胰岛素相拮抗的调节糖代谢的激素  
 C. 胰腺切除动物会出现多尿、多饮和体重增加的现象  
 D. 保留胰腺但摘除垂体的动物会发生血糖水平过高的现象

11. 下列有关人体下丘脑的叙述，正确的是（ ）

- A. 饮水不足使细胞外液渗透压升高导致下丘脑渴觉中枢兴奋  
 B. 下丘脑与生物节律有关，呼吸中枢也位于下丘脑  
 C. 下丘脑分布有某些反射弧的感受器和神经中枢  
 D. 肾上腺素的含量可作为信息调节下丘脑分泌促肾上腺皮质激素释放激素

12. 甲型流感病毒侵染人体后，人体多种免疫细胞发挥免疫作用。下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 巨噬细胞和 B 淋巴细胞不具有抗原呈递功能  
 B. T 淋巴细胞产生抗体特异性结合甲流病毒抗原  
 C. 树突状细胞和巨噬细胞都参与构成第二道防线  
 D. B 淋巴细胞识别被感染细胞并导致其裂解死亡

13. 被狗咬伤后，需立即到医院处理伤口，注射狂犬疫苗并在伤口周围注射抗血清。下列叙述不正确的是（ ）

- A. B 细胞的激活需要病毒和辅助性 T 细胞提供信号  
 B. 病毒的清除需要非特异性免疫与特异性免疫配合  
 C. 抗狂犬病血清中主要有效成分为抗狂犬病毒抗体  
 D. 注射疫苗的作用是刺激体内记忆 B 细胞增殖分化

14. 茉莉酸是一种植物激素，能增强粳稻抵抗低温的能力，但在调节植物生长方面与赤霉素的作用相反。

粳稻的 H 基因编码一种氧化酶，可催化茉莉酸由活化形式转化为非活化形式，从而增强粳稻的抗逆性。下列叙述合理的是

- A. 茉莉酸可以作为信号分子调节植物生命活动  
 B. 茉莉酸与赤霉素的作用表现为相互协同



C. H 基因敲除后粳稻的耐冷性增强而生长迟缓

D. 活化形式的茉莉酸能增强粳稻的耐冷性

15. 下列有关“探究生长素类似物促进扦插枝条生根的最适浓度”实验的叙述，**错误**的是（ ）

A. 浸泡法处理就是将扦插枝条浸泡在配制好的生长素类似物溶液中让其生根

B. 在预实验的基础上再次实验时可不设置空白对照

C. 在实验过程中，可能会出现不同浓度的生长素类似物具有相同的促进生根的效果

D. 该实验需控制的无关变量有药液处理的时间、植物的种类、温度等

16. 下列植物生长发育的整体调控，描述**错误**的是（ ）

A. 植物生长发育的调控，是由基因表达调控、激素调节和环境因素调节共同完成的

B. 植物的生长、发育、繁殖、休眠，都处在基因适时选择性表达的调控之下

C. 激素作为信息分子，会影响细胞的基因表达

D. 激素的产生只受基因表达调控，激素的分布只受环境因素的影响

17. 将酵母菌接种到装有 10mL 培养液的锥形瓶中，培养并定时取样计数。当酵母菌总数为 a（K 值）时，种群数量趋于稳定。关于该实验中酵母菌种群的环境容纳量及种群数量变化分析**不正确**的是（ ）

A. 显微计数时，先加培养液再盖盖玻片会导致计数结果偏高

B. 该酵母菌种群增长曲线为“S”形，数量为 a/2 时，种群增长最快

C. 若将酵母菌的接种量增加一倍，培养条件不变，则 K 值为 2a

D. 若将培养液的量改为 5mL，接种量与培养条件相同，则 K 值小于 a

18. 科学工作者为了检测和预报某草原鼠害的发生情况，采用标志重捕法对田鼠种群数量进行调查，发现在最初调查的一个月内，种群数量每天增加 1.5%。下列分析**正确**的是（ ）

A. 最初调查的一个月内，田鼠种群数量呈“S”型增长

B. 田鼠种群增长的模型可构建为  $N_t = N_0 \lambda^t$ ，其中  $\lambda$  为 1.5

C. 若已被捕捉、标记过的田鼠不易再次捕捉到，则估算数值会偏大

D. 数月之后，田鼠种群的出生率等于死亡率时，是防治鼠害的最佳时期

19. 某研究机构对某区域的一种田鼠进行了调查，所调查样方的总面积为  $2\text{hm}^2$ 。统计所捕获的鼠数量、性别等，进行标记后放归，3 日后进行重捕与调查。所得到的调查数据如表。某同学对数据的分析结果，你认为**不正确**的是（ ）

单位：只	捕获数	标记数	雌性个体数	雄性个体数
初捕	50	50	28	22
重捕	50	10	32	18

A. 该地区田鼠的平均种群密度约为  $125 \text{只}/\text{hm}^2$

B. 初捕后，该种群的性别比例可能发生了变化

C. 若标志物脱落，统计的种群密度比实际高

D. 用此方法调查濒危动物东北豹的种群密度

20. 下列关于环境容纳量 K 的叙述，**正确**的是（ ）



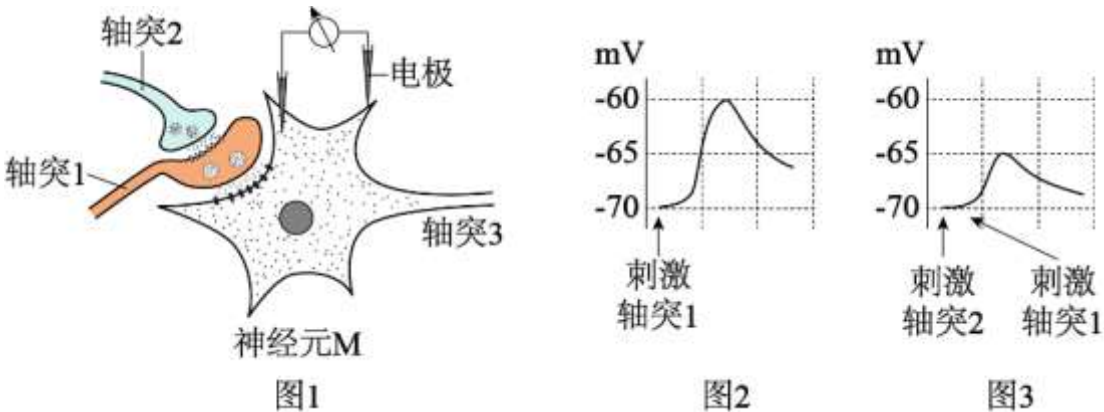
- A. 环境容纳量是指种群的最大数量
- B. 捕捞到  $K/2$  左右有利于持续获得较大的鱼产量
- C. 在理想条件下，影响种群数量增长的因素主要是环境容纳量
- D. 植食动物在自然环境条件下，一年四季的环境容纳量以冬季最大

二、选择题（每小题 2 分，共 40 分，每小题只有一个选项符合题意。请将正确答案填涂于答题卡上）

21. 正常人体内的激素、神经递质和细胞因子均有特定的生物活性，这三类物质都是（ ）

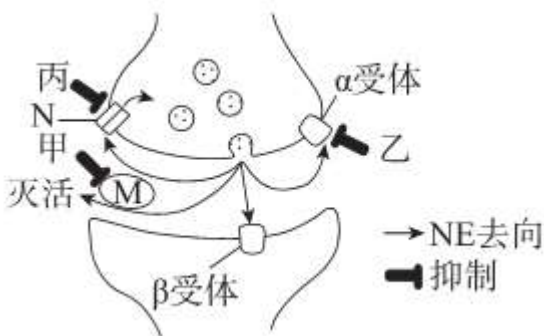
- A. 由活细胞产生的蛋白质
- B. 在细胞膜上发挥作用
- C. 在与特定分子结合后起作用
- D. 在发挥作用后被回收

22. 研究突触间作用关系时，进行如图 1 实验，结果如图 2、3。下列分析正确的是（ ）



- A. 轴突 1 释放的递质可引起  $\text{Na}^+$  快速流出神经元 M
- B. 轴突 1、2 释放的递质均可改变突触后膜的离子通透性
- C. 轴突 2 释放的递质直接抑制神经元 M 产生兴奋
- D. 轴突 1 释放的递质能与轴突 2 和神经元 M 的受体结合

23. 去甲肾上腺素 (NE) 是一种神经递质，现有药物甲、乙，丙，作用机制如下图所示，图中 M 是可催化分解 NE 的酶，N 作为转运蛋白可回收 NE，当 NE 较多时，还可以作用于突触前膜  $\alpha$  受体，抑制 NE 继续释放。相关分析错误的是（ ）



- A.  $\text{NE}-\beta$  受体复合物可改变突触后膜对离子的通透性
- B. 通过 M 酶分解以及 NE 的回收可避免 NE 持续发挥作用
- C. NE 作用于突触前膜的  $\alpha$  受体影响递质释放属于反馈调节



D. 药物甲、丙的作用效果相同，但与药物乙的不同

24. 研究者将多巴胺受体阻断剂注射入实验组大鼠的海马齿状回区，给予大鼠声音刺激后再电刺激，每天40次至建立条件反射后进行消退实验，检测大鼠主动回避率（%）如下表。

天数	1	2	3	4	5	6	7
对照组	18.56	33.75	38.75	42.53	66.01	38.75	25.42
实验组	13.75	21.25	22.50	21.25	33.42	16.28	16.19

注：当声音刺激出现时大鼠逃到安全区躲避电刺激为1次主动回避反应，主动回避率达65%说明建立条件反射，回降到35%以下说明条件反射消退。相关叙述错误的是（ ）

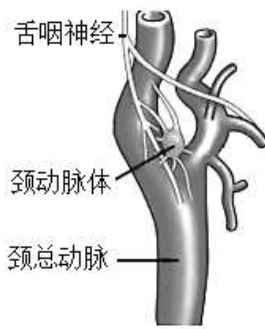
- A. 电刺激是主动回避条件反射中的条件刺激
- B. 只给予声音刺激不给电刺激可使条件反射消退
- C. 对照组在第5天建立主动回避条件反射，第7天消退
- D. 实验说明大鼠主动回避学习与多巴胺受体的激活有关

25. 癫痫是一种神经系统疾病，与谷氨酸（脑中主要的兴奋性递质）代谢异常有关。癫痫发病时，患者脑内谷氨酸浓度升高且在发作后长时间内保持高水平。谷氨酸在脑内的代谢过程如图。下列叙述错误的是（ ）



- A. 突触前神经元兴奋引发突触小体通过胞吐释放谷氨酸
- B. 谷氨酸与受体结合使突触后神经元  $\text{Na}^+$  通过通道蛋白大量外流
- C. 突触前神经元和胶质细胞均可回收谷氨酸
- D. EAAT 功能异常可能导致癫痫

26. 血液中出现缺氧、 $\text{CO}_2$  升高和  $\text{H}^+$  浓度增加等变化时，会刺激颈动脉体（如图）产生神经冲动传入延髓，引起呼吸、心跳加快等反应。相关叙述正确的是（ ）

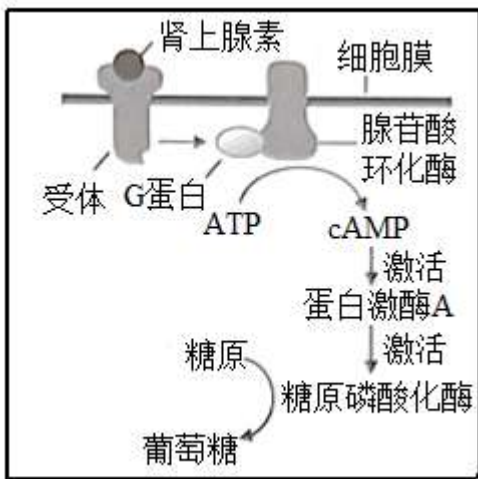


- A. 缺氧、CO<sub>2</sub>升高等变化说明稳态失衡
- B. CO<sub>2</sub>既是代谢废物也可作信号分子
- C. H<sup>+</sup>刺激颈动脉体的过程属于激素调节
- D. 延髓通过躯体运动神经支配呼吸心跳

27. 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 Na<sup>+</sup>浓度梯度，钠-碘同向转运体借助 Na<sup>+</sup>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

28. 在应急情况下，肾上腺素调节肝细胞代谢以补充血糖（如图）。下列叙述正确的是（ ）



- A. 肾上腺素在此调节过程中起催化作用
- B. 肾上腺素的分泌受到下丘脑和垂体的分级调节
- C. 肾上腺素与受体结合后引发肝细胞内一系列酶活性改变
- D. 肾上腺素也可促进肌糖原分解而补充血糖

29. 慢性淋巴细胞性甲状腺炎患者会产生抗体作用于自身甲状腺，引起炎症，其中某些患者的甲状腺细胞被破坏，释放甲状腺激素，也称为甲亢性甲状腺炎。下列分析正确的是（ ）

- A. 慢性淋巴细胞性甲状腺炎是一种自身免疫病

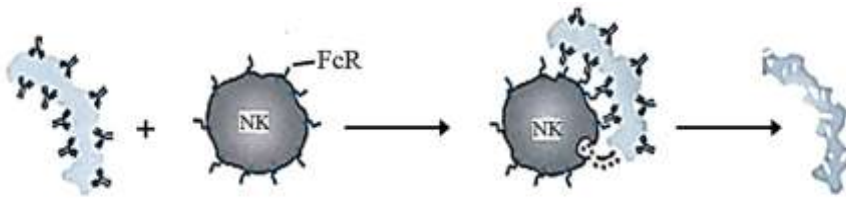


- B. 甲状腺细胞分泌的甲状腺激素通过导管运输至靶细胞
- C. 甲亢性甲状腺炎患者体内的促甲状腺激素含量较高
- D. 检测甲状腺激素含量水平即可诊断甲亢性甲状腺炎

30. 在正常孕妇的血清中，存在抗配偶淋巴细胞的特异性抗体（APLA），它可与胎儿细胞上源于父亲的抗原结合，阻止母体免疫系统对胚胎的识别和攻击。缺乏 APLA 的孕妇常会发生习惯性流产。下列叙述错误的是（ ）

- A. APLA 由母体浆细胞分泌
- B. APLA 能够增强母体对胚胎的免疫反应
- C. 可通过抗原抗体杂交检测 APLA
- D. 可给患者接种适量的配偶淋巴细胞进行治疗

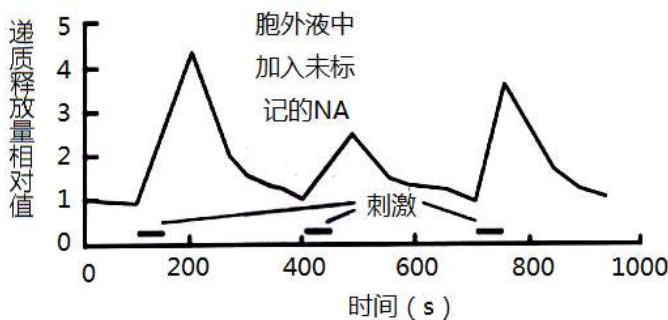
31. 当病原体被抗体包被形成的颗粒较大而无法被巨噬细胞吞噬时，NK 细胞可释放胞毒颗粒裂解病原体（如图）。下列叙述错误的是（ ）



①包被了抗体的病原体      ②NK细胞活化并释放胞毒颗粒      ③病原体死亡

- A. 一种病原体只能激活机体产生一种抗体
- B. ①中抗体与病原体表面的抗原发生特异性结合
- C. ②中 NK 细胞通过 FcR 与抗体结合后被激活
- D. 机体排除病原体的功能属于免疫防御

32. 有些神经元释放的递质不仅激活突触后膜上的受体，也能通过受体作用于突触前膜。向体外培养的神经元突触小体内注入足量标记的递质（NA），间隔一段时间给予适当刺激，检测递质释放量（如图）。下列叙述错误的是（ ）



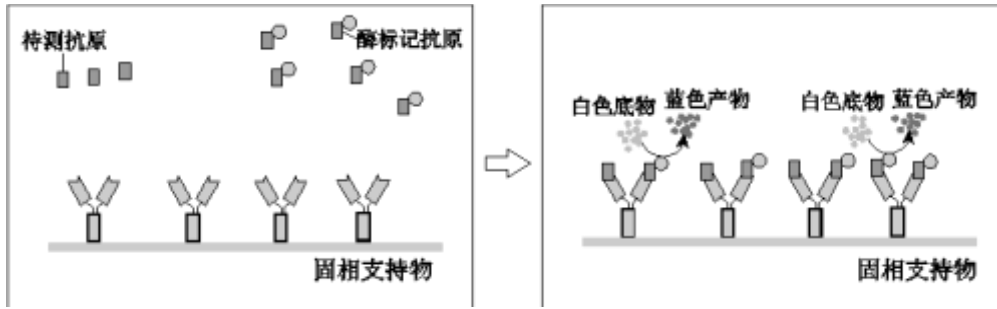
- A. 递质通过突触前膜的受体转运到突触小体中
- B. 递质与突触后膜的受体结合实现信息的传递
- C. 胞外递质浓度增加抑制了突触前膜释放递质
- D. 这种递质释放的自身抑制现象属负反馈调节

33. 利用竞争酶联免疫检测技术，检测抗虫棉中 Bt 抗虫蛋白表达量，原理如下图所示。检测之前，将“目



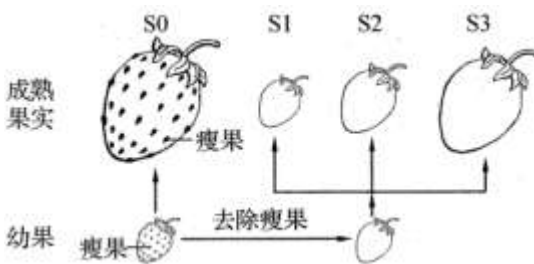


的蛋白”的特异性抗体固定在支持物上，待测样本中的抗原和酶标记抗原竞争结合固相抗体，标记抗原的酶可催化颜色反应。下列说法错误的是



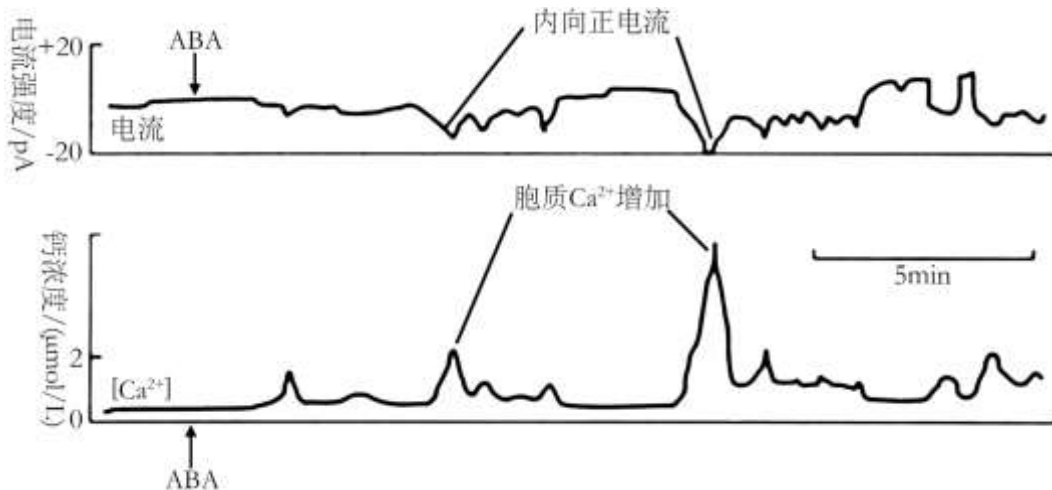
- A. 检测过程中待测抗原和酶标记抗原均为 Bt 抗虫蛋白
- B. 需设置仅有酶标记抗原或者仅有待测抗原的两组对照
- C. 实验组和对照组加入底物的量及显色时间必须一致
- D. 反应体系中蓝色越深说明待测样品 Bt 蛋白含量越高

34. 草莓果实表面有许多瘦果。将生长一致的草莓植株分为四组，对照组 S0 不作处理，S1、S2 和 S3 组植株上的幼果去除瘦果，再在 S2 组叶片上、S3 组幼果上分别喷施一定浓度的生长素 (IAA) 溶液，实验结果如图所示。下列说法错误的是



- A. 果实开始发育后，瘦果内能够合生长素促进果实长大
- B. S1 组的果实略有增大可能是由来源于其他组织的 IAA 引起的
- C. S2 组的结果表明喷施到叶片上的外源 IAA 可运输到果实
- D. S3 组成熟果实的大小与 IAA 溶液的浓度总是呈正相关

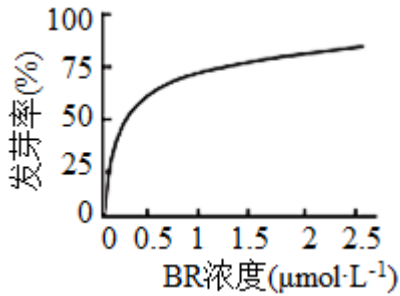
35. 蚕豆缺水后根系能迅速合成脱落酸(ABA)，激活叶片保卫细胞膜  $Ca^{2+}$  通道，使  $Ca^{2+}$  内流形成电流（内向正电流）。研究者用 ABA 处理保卫细胞后测定相关指标，结果如图。下列表述错误的是（ ）





- A. ABA 随蒸腾传输到叶片表皮上的保卫细胞后引起气孔迅速关闭
- B. ABA 调节气孔运动时，胞质  $\text{Ca}^{2+}$  增加与内向正电流产生基本一致
- C. 测定电流强度与测  $\text{Ca}^{2+}$  浓度时，ABA 不一定均在箭头所示处施加
- D. 植物对缺水环境的响应涉及物质运输、能量转换和信息传递

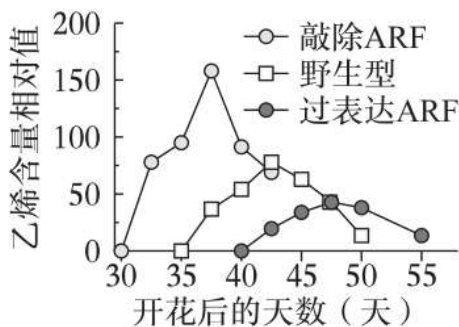
36. 油菜素内酯 (BR) 是一类植物激素。用不同浓度的 BR 处理拟南芥赤霉素不敏感突变体的种子，结果如图。与野生型相比，拟南芥 BR 合成缺陷突变体的种子萌发对 ABA 的抑制作用更敏感。下列分析错误的是 ( )



- A. BR 对种子萌发的调节作用没有表现出两重性
  - B. BR 能不依赖赤霉素信号而促进种子萌发
  - C. BR 可以促进 ABA 对种子萌发的抑制
  - D. 拟南芥种子萌发受多种激素共同调节
37. 植物生长调节剂在农业生产中广泛使用。下列对应关系错误的是 ( )

- A. 细胞分裂素类调节剂—促进细胞分裂—促进果实膨大
- B. 乙烯类调节剂—促进细胞呼吸—促进果实发育和成熟
- C. 脱落酸类调节剂—抑制细胞分裂—块茎储存期不发芽
- D. 赤霉素类拮抗剂—抑制细胞伸长—控制徒长、抗倒伏

38. 番茄果实发育过程中，ARF 蛋白可响应生长素信号，与特定基因结合并调节其表达。研究人员通过敲除或过表达 ARF 基因获得相应植株，检测了它们的乙烯含量，结果如下图。下列叙述正确的是 ( )



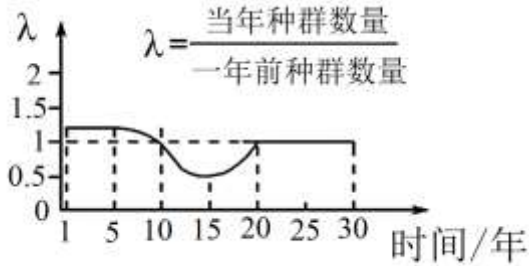
- A. ARF 结合特定基因后直接影响其翻译过程
- B. 生长素与乙烯对番茄果实成熟起协同作用
- C. 敲除 ARF 番茄植株果实成熟应晚于野生型
- D. 施用生长素效果可能与过表达 ARF 植株相似

39. 为调查沟渠中钉螺的数量，捕获 900 只钉螺，用红色、白色、蓝色颜料各标记 300 只，放回沟渠 20 天 (钉螺已充分分散) 后随机捕获 300 只，其中红色、白色、蓝色标记钉螺分别为 24、21、26 只。下列分析错误的是 ( )



- A. 该调查采用了标记重捕法
- B. 依据白色标记进行估算，种群数量约为 1250 只
- C. 计算三种颜色估算结果的平均值，可减小误差
- D. 如果出现部分钉螺标记丢失，会使估算结果偏大

40. 下图是调查小组同学从当地主管部门获得的某物种种群数量的变化图，据此图分析，正确的是（ ）



- A. 第 20~30 年间，种群以稳定的速率增长
- B. 第 20~30 年间，该种群的出生率可能不等于死亡率
- C. 该种群在这 30 年间的增长符合“S”形增长模型
- D. 在这 30 年中，该种群数量最少的年份是第 15 年

**三、非选择题（共 40 分，请将正确答案填写在答题纸上）**

41. 为研究赤霉素（GA<sub>3</sub>）和生长素（IAA）对植物生长的影响，切取菟丝子茎顶端 2.5cm 长的部分（茎芽），置于培养液中无菌培养（图 1）。实验分为 A、B、C 三组，分别培养至第 1、8、15 天，每组再用适宜浓度的激素处理 30 天，测量茎芽长度，结果见图 2。

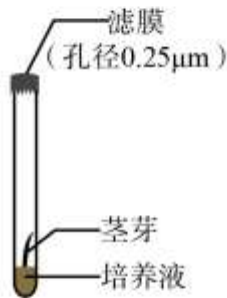


图1

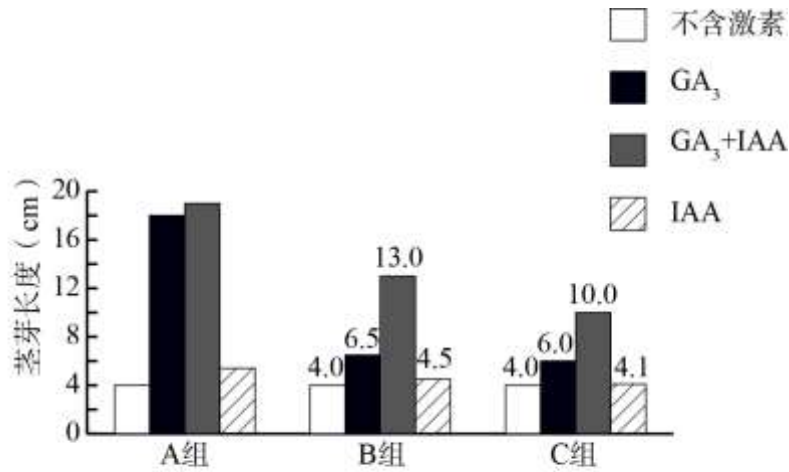


图2

- (1) 植物激素是植物细胞之间传递\_\_\_\_\_的分子。
- (2) 本实验中，用激素处理时应将 IAA 加在\_\_\_\_\_（填“培养液中”或“茎芽尖端”）。
- (3) 图 2 数据显示，GA<sub>3</sub> 和 IAA 对离体茎芽的伸长生长都表现出\_\_\_\_\_作用，GA<sub>3</sub> 的这种作用更为显著。
- (4) 植物伸长生长可能是细胞数量和/或\_\_\_\_\_增加的结果。当加入药物完全抑制 DNA 复制后，GA<sub>3</sub> 诱导的茎芽伸长生长被抑制了 54%，说明 GA<sub>3</sub> 影响茎芽伸长生长的方式是\_\_\_\_\_。



(5) 从图 2 中 B 组数据可知，两种激素联合处理对茎芽伸长生长的促进作用是 GA3 单独处理的\_\_\_\_\_倍、IAA 单独处理的\_\_\_\_\_倍，由此可以推测 GA3 和 IAA 在对茎芽伸长生长的作用上存在\_\_\_\_\_的关系。

(6) A 组数据未显示出 GA3 和 IAA 具有上述关系，原因可能是离体时间短的茎芽中\_\_\_\_\_的量较高。

42. 流行性感冒（流感）由流感病毒引起，传播速度快、波及范围广，严重时可致人死亡。

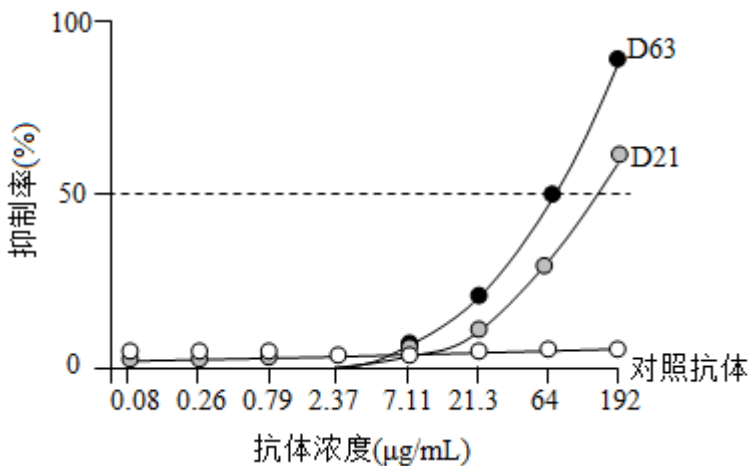
(1) 流感病毒必须在\_\_\_\_\_内增殖，当侵染人呼吸道上皮细胞时，会经过\_\_\_\_\_、穿入、脱壳、生物合成和成熟释放等几个阶段。

(2) 流感病毒的抗原刺激人体免疫系统，使 B 细胞增殖分化为\_\_\_\_\_细胞，后者能产生特异性抗体。

(3) HA 和 NA 是流感病毒表面的两种糖蛋白，甲型流感病毒的 HA、NA 氨基酸序列的变异频率非常高，导致每年流行的病毒毒株可能不同。每年要根据流行预测进行预防接种的免疫学原理是\_\_\_\_\_。

(4) 研究者通过实验观察 NA 抗体对病毒侵染细胞的抑制作用。主要实验材料包括：感染流感病毒后 63 天、21 天的两位康复者的 NA 抗体（分别为 D63、D21）、对照抗体、流感病毒和易感细胞。

①实验的主要步骤依次是：培养易感细胞、\_\_\_\_\_（选择并排序）等。



- 将抗体分别与流感病毒混合
- 将各混合物加入同一细胞培养瓶
- 将各混合物分别加入不同细胞培养瓶
- 检测 NA 抗体与易感细胞的结合率
- 检测培养物中病毒的增殖量
- 检测细胞对病毒的损伤程度

②图中实验结果表明，这两位康复者均产生了抗 NA 的抗体，其中对流感病毒抑制效果较好的抗体是\_\_\_\_\_。选用的对照抗体应不能与\_\_\_\_\_特异性结合。

③依据本实验结果提出疫苗研制的思路\_\_\_\_\_。

(5) 若你已被确诊为流感患者，请例举具体的应对措施\_\_\_\_\_。

43. 胰岛素是调节血糖的重要激素，研究者研制了一种“智能”胰岛素（IA）并对其展开了系列实验，以期用于糖尿病的治疗。

(1) 正常情况下，人体血糖浓度升高时，\_\_\_\_\_细胞分泌的胰岛素增多，经\_\_\_\_\_运输到靶细胞，促进其对葡萄糖的摄取和利用，使血糖浓度降低。



(2) GT 是葡萄糖进入细胞的载体蛋白，IA（见图 1）中的 X 能够抑制 GT 的功能。为测试葡萄糖对 IA 与 GT 结合的影响，将足量的带荧光标记的 IA 加入红细胞膜悬液中处理 30 分钟，使 IA 与膜上的胰岛素受体、GT 充分结合。之后，分别加入葡萄糖至不同的终浓度，10 分钟后检测膜上的荧光强度。图 2 结果显示：随着葡萄糖浓度的升高，\_\_\_\_\_。研究表明葡萄糖浓度越高，IA 与 GT 结合量越低。据上述信息，推断 IA、葡萄糖、GT 三者的关系为\_\_\_\_\_。

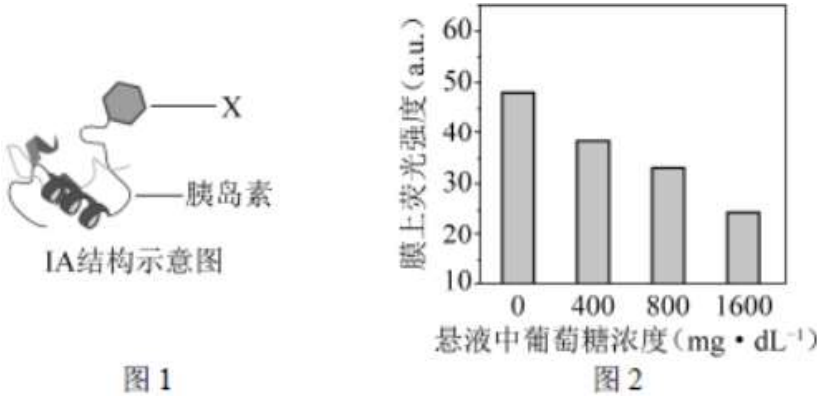


图 1

图 2

(3) 为评估 IA 调节血糖水平的效果，研究人员给糖尿病小鼠和正常小鼠均分别注射适量胰岛素和 IA，测量血糖浓度的变化，结果如图 3。

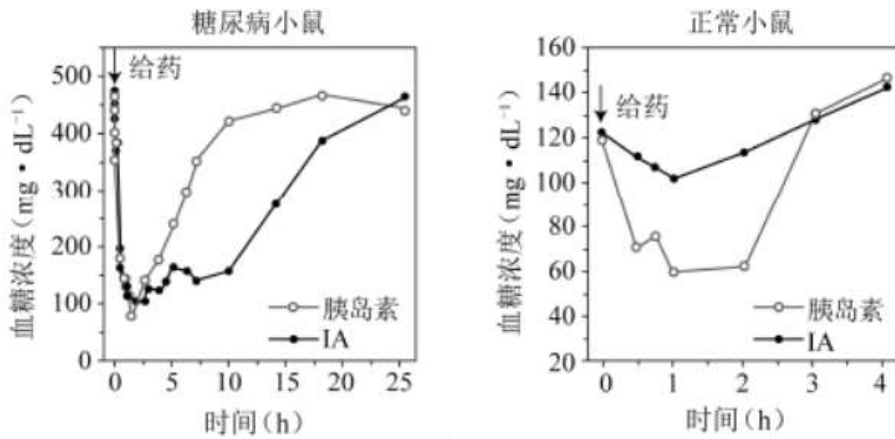


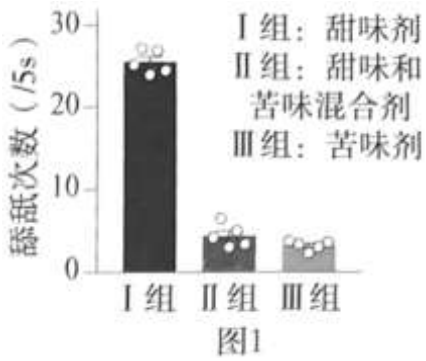
图 3

该实验结果表明 IA 对血糖水平的调节比外源普通胰岛素更具优势，体现在\_\_\_\_\_。

(4) 细胞膜上 GT 含量呈动态变化，当胰岛素与靶细胞上的受体结合后，细胞膜上的 GT 增多。若 IA 作为治疗药物，糖尿病患者用药后进餐，血糖水平会先上升后下降。请从稳态与平衡的角度，完善 IA 调控血糖的机制图。（任选一个过程，在方框中以文字和箭头的形式作答。）\_\_\_\_\_

44. 科研人员对哺乳动物如何调控苦味和甜味觉感知进行了研究。

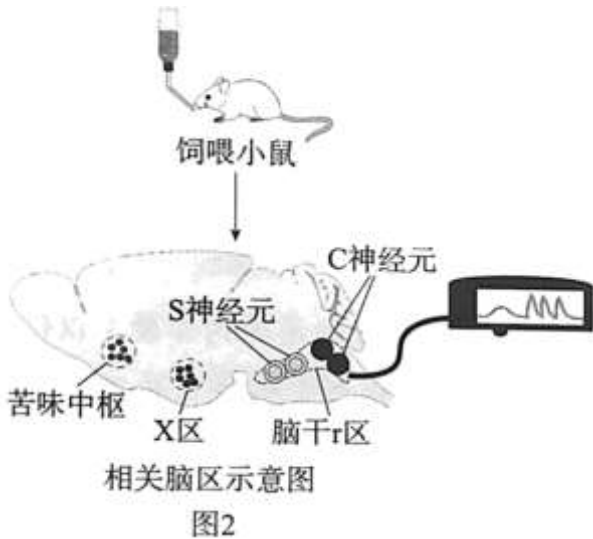
(1) 给小鼠吸食不同口味的液体，并记录小鼠的舔舐次数，如图 1。



①单独喂食甜味剂或苦味剂时，特定的味觉分子会刺激味蕾产生\_\_\_\_\_，传递到\_\_\_\_\_的特定中枢形成味觉，进而通过脑干r区特定神经元调控舔舐行为。

②与I，III组相比较，II组小鼠的舔舐次数\_\_\_\_\_，推测苦味对于甜味可能具有一定的抑制作用

(2)为进一步探究苦味对于甜味的抑制效应及其调控机制，科学家对小鼠进行饲喂和刺激特定脑区（如图2）。检测位于脑干r区的S神经元和C神经元的膜电位变化，处理及结果见表。



组别	饲喂小鼠	刺激特定脑区		神经元兴奋程度	
		苦味中枢	X区	S神经元	C神经元
1	饲喂甜味剂	不刺激	不刺激	-	+
2		刺激	不刺激	+	-
3		不刺激	刺激	-	-
4	饲喂苦味剂	不刺激	不刺激	+	-
5		刺激	不刺激	++	-
6		不刺激	刺激	+	-

注：+表示兴奋，++表示兴奋增强，-表示不兴奋

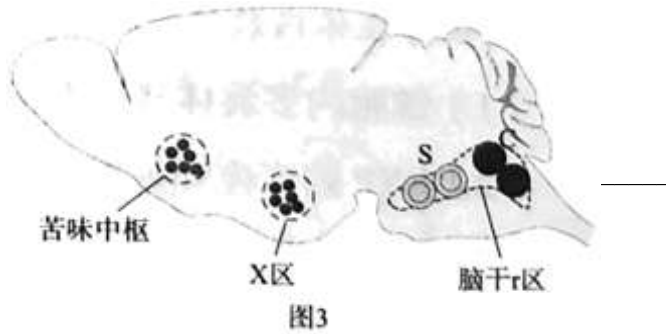


①比较 1 组和 4 组的实验结果，说明脑干 r 区的 S 和 C 神经元分别对\_\_\_\_\_作出响应。

②分析 1、2、3 组，可得出的结论是\_\_\_\_\_。

③科研人员注射抑制剂抑制苦味中枢至 X 区的神经传递，重复（1）中实验，结果为 II 组接近 I 组结果，显著高于 III 组，说明\_\_\_\_\_。

（3）综合上述实验结果，可以建立苦味中枢对脑干 r 区的反馈调节机制。请使用箭头“→”连接具有调节关系的区域或神经元，并在箭头上标记“+”（表示促进）或“-”（表示抑制），完善答题纸上的机制图。



（4）甜味通常表明该物质可以食用、具有高能量，而苦味则代表该物质可能有毒。从进化与适应的角度分析，动物形成苦味对甜味存在抑制的调节机制、其意义是：\_\_\_\_\_。



## 参考答案

一、选择题（每小题 1 分，共 20 分，每小题只有一个选项符合题意。请将正确答案填涂于答题纸上）

1. 【答案】D

【分析】根据单箭头方向可判断：④为淋巴液，淋巴液起源于组织液，终止于血浆，血浆和组织液之间可相互交换，故②为组织液、①为血浆，③为细胞内液。

【详解】AD、根据单箭头方向可判断：④为淋巴液，②为组织液、①为血浆，③为细胞内液，①（血浆）和④（淋巴液）是淋巴细胞生活的内环境，A 正确，D 错误；

B、溶菌酶、神经递质可以存在于②（组织液）中，B 正确；

C、①（血浆）中蛋白质含量高于其他细胞外液，C 正确。

故选 D。

2. 【答案】C

【分析】神经系统由脑、脊髓和它们所发出的神经组成，脑和脊髓是神经系统的中枢部分，叫中枢神经系统；神经元的基本结构包括细胞体和突起两部分，突起一般包括一条长而分支少的轴突和数条短而呈树枝状分支的树突，轴突以及套在外面的髓鞘叫神经纤维，神经纤维末端的细小分支叫神经末梢，神经末梢分布在全身各处。

【详解】A、中枢神经系统包括脑和脊髓，A 正确；

B、支配内脏器官的运动神经称为自主神经系统，B 正确；

C、外周神经系统中的脑神经主要负责管理头面部的感觉和运动，但是脑神经和脊神经中都有支配内脏器官的神经，也就是说脑神经也对内脏器官有支配能力，C 错误；

D、传入神经又称为感觉神经，将接受到的信息传递到中枢神经系统，D 正确。

故选 C。

3. 【答案】B

【分析】分析图示：1 表示传入神经，2、3 表示传出神经，a、b、c 位于神经中枢内。反射弧通常由感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器组成，反射需要完整的反射弧和适宜的刺激。膝跳动作需要伸肌和屈肌的协调作用共同完成。

【详解】A、兴奋在突触处以神经递质传递信号，所以敲击髌骨下韧带，在 a、b、c 处均能检测到神经递质，A 正确；

B、由于 c 处表示抑制，b 处表示兴奋，所以敲击髌骨下韧带，在 1、2 处均能检测到动作电位，3 处不能检测到动作电位，B 错误；

C、伸肌和屈肌在反射中作用相反，有利于维持动作协调，完成人体膝跳反射，C 正确；

D、低级中枢受高级中枢的调控，因此膝跳反射的神经中枢位于虽再脊髓中，但也受大脑皮层调控，D 正确。

故选 B。





#### 4. 【答案】B

【分析】静息时，神经细胞膜对钾离子的通透性大，钾离子大量外流，形成内负外正的静息电位；受到刺激后，神经细胞膜的通透性发生改变，对钠离子的通透性增大，钠离子大量内流，因此形成内正外负的动作电位。

【详解】A、黑暗环境中视杆细胞膜外  $\text{Na}^+$  浓度高于膜内，通过通道进入胞内，A 正确；

B、分析题意可知，光刺激使视杆细胞无法兴奋，膜电位依旧保持外正内负，B 错误；

C、兴奋在神经纤维上以电信号（神经冲动）的形式进行传导，视杆细胞上视觉信息以电信号形式进行传导，C 正确；

D、递质作用于突触后膜后，打开相应离子通道，通过改变突触后膜电位来传递视觉信息，D 正确。

故选 B。

#### 5. 【答案】B

【分析】突触由突触前膜、突触间隙和突触后膜。突触结构可将电信号转化为化学信号，化学信号转化为电信号。

【详解】A、突触结构可将电信号转化为化学信号，化学信号转化为电信号，故突触前神经元借助化学信号向树突传递信息，A 正确。

B、由图可知，毒品成瘾时，新生突触减少，则神经细胞的敏感性降低，成瘾时维持大脑兴奋需摄入的可卡因会增加，B 错误；

C、由图可知，毒品成瘾的模型鼠进行慢跑训练可使突触的数量增加，故运动可通过恢复突触新生来减弱毒品依赖，C 正确；

D、由图可知，毒品成瘾的模型鼠进行慢跑训练可使突触的数量增加，该研可为运动戒毒提供一定的实验依据，D 正确。

故选 B。

#### 6. 【答案】A

【详解】A、题干信息告知肾脏受交感神经支配，增强肾小管的功能，而这种支配作用会被肾上腺素受体拮抗剂阻断（拮抗剂会影响受体功能），所以可以据此推测支配肾脏的交感神经末梢释放的递质是肾上腺素，A 正确；

B、神经纤维静息时细胞内电位为负，受刺激后将由负变成正，B 错误；

C、题干信息可知肾脏受交感神经支配而发挥作用，所以肾脏应属于效应器的一部分，由此可推知肾交感神经应属于传出神经，C 错误；

D、由已学知识可知，肾小管对水的重吸收还会受抗利尿激素的调节，此调节属于体液调节，D 错误。

故选 A。

#### 7. 【答案】D

【分析】激素的化学本质有的是小分子物质，有的是大分子物质。由于细胞膜具有选择透过性，所以大分子物质的激素如果通过“饲喂法”进行人为补充，则会被消化而失去功效。生长激素、胰岛素、促甲状腺激素、抗利尿激素属于蛋白质类或多肽类激素，所以它们都不可以用“饲喂法”补充。甲状腺激素属于氨基酸



的衍生物，性激素属于脂质，可以通过“饲喂法”补充。

【详解】①生长激素是垂体分泌的，属于蛋白质类激素，饲喂后会被消化道内的酶水解失去活性，所以不可以用“饲喂法”补充，①错误；

②甲状腺激素是甲状腺分泌的，是氨基酸的衍生物，可以通过“饲喂法”补充，②正确；

③胰岛素是胰岛 B 细胞分泌的，属于蛋白质类激素，饲喂后会被消化道内的酶水解失去活性，所以不可以用“饲喂法”补充，③错误；

④性激素属于脂质，可以通过“饲喂法”补充，④正确；

⑤促甲状腺激素是垂体分泌的，属于蛋白质类激素，饲喂后会被消化道内的酶水解失去活性，所以不可以用“饲喂法”补充，⑤错误；

⑥抗利尿激素是下丘脑分泌的，属于多肽类激素，饲喂后会被消化道内的酶水解失去活性，所以不可以用“饲喂法”补充，⑥错误。

故选 D。

## 8. 【答案】B

### 【分析】

静息时，神经细胞膜对钾离子的通透性大，钾离子大量外流，形成内负外正的静息电位；受到刺激后，神经细胞膜的通透性发生改变，对钠离子的通透性增大，因此形成内正外负的动作电位。兴奋在神经元之间需要通过突触结构进行传递，突触包括突触前膜、突触间隙、突触后膜，其具体的传递过程为：兴奋以电流的形式传导到轴突末梢时，突触小泡释放递质（化学信号），递质作用于突触后膜，引起突触后膜产生膜电位（电信号），从而将兴奋传递到下一个神经元。

【详解】A、神经纤维上的兴奋是以局部电流的形式进行传导，所以大脑发送神经信号与神经纤维膜内外离子变化有关，A 正确；

B、完成反射需要完整的反射弧，大脑支配上皮细胞产生 NO 的过程不属于反射，B 错误；

C、乙酰胆碱属于信号分子，接受乙酰胆碱的信号与突触后膜表面特异性受体有关，C 正确；

D、脊椎动物的大脑发送一个神经信号使血管壁的平滑肌松弛的过程中，既有神经调节也有体液调节，D 正确。

故选 B。

## 9. 【答案】B

【分析】分析题图：①是促甲状腺激素释放激素，②是促甲状腺激素，③是甲状腺激素。下丘脑→①→垂体→②→甲状腺，表示甲状腺激素分泌的分级调节；③→垂体或下丘脑，表示负反馈调节。

【详解】A、①、②、③分别表示促甲状腺激素释放激素、促甲状腺激素、甲状腺激素，碘是合成甲状腺激素的原料，缺碘时甲状腺激素的合成量减少，导致血液中甲状腺激素的含量降低，对下丘脑和垂体的抑制作用减弱，因此促甲状腺激素释放激素和促甲状腺激素浓度都高于正常水平，A 正确；

B、若③所示的甲状腺激素含量低于正常值，则对下丘脑和垂体的抑制作用减弱，B 错误；

C、甲状腺激素促进机体代谢，几乎对全身细胞都起作用，C 正确；

D、甲状腺机能亢进的患者激素③（甲状腺激素）分泌过多，D 正确。



故选 B。

10. 【答案】B

【分析】机体内血糖平衡调节过程如下：当血糖浓度升高时，血糖会直接刺激胰岛 B 细胞引起胰岛素的合成并释放，同时也会引起下丘脑的某区域的兴奋发出神经支配胰岛 B 细胞的活动，使胰岛 B 细胞合成并释放胰岛素，胰岛素促进组织细胞对葡萄糖的摄取、利用和贮存，从而使血糖下降；当血糖下降时，血糖会直接刺激胰岛 A 细胞引起胰高血糖素的合成和释放，同时也会引起下丘脑的另一区域的兴奋发出神经支配胰岛 A 细胞的活动，使胰高血糖素合成并分泌，胰高血糖素通过促进肝糖原的分解和非糖物质的转化从而使血糖上升，并且下丘脑在这种情况下也会发出神经支配肾上腺的活动，使肾上腺素分泌增强，肾上腺素也能促进血糖上升。

【详解】A、胰腺切除，动物无胰岛 A 细胞，血浆中胰高血糖素含量减少，A 错误；

B、摘除动物垂体，结果发现动物的糖尿病得到缓解，可推知：垂体中可能有与胰岛素相拮抗的调节糖代谢的激素，B 正确；

C、切除动物的胰腺，使动物患糖尿病，会出现多尿、多饮和体重减少的现象，C 错误；

D、摘除动物垂体，结果发现动物的糖尿病得到缓解，可能会发生血糖水平降低的现象，D 错误。

故选 B。

11. 【答案】C

【分析】下丘脑功能总结：①感受：渗透压感受器感受渗透压升降，维持水代谢平衡。②传导：可将渗透压感受器产生的兴奋传导至大脑皮层，使之产生渴觉。③分泌：分泌促××激素释放激素（如：促甲状腺激素释放激素）和抗利尿激素。④调节：体温调节中枢、血糖调节中枢、渗透压调节中枢。

【详解】A、渴觉中枢在大脑皮层，当饮水不足使细胞外液渗透压升高时，大脑皮层产生渴觉，主动饮水，A 错误；

B、下丘脑中有渗透压感受器，是体温调节、水平衡调节、血糖调节的中枢，还与生物节律等的控制有关，脑干有许多维持生命必要的中枢，如呼吸中枢，B 错误；

C、在水和无机盐的调节中，下丘脑可以作为渗透压感受器，同时也可作为效应器分泌出抗利尿激素；下丘脑中还含有体温调节等中枢，C 正确；

D、肾上腺素是肾上腺髓质分泌的激素，不能调节下丘脑分泌促肾上腺皮质激素释放激素，D 错误。

故选 C。

12. 【答案】C

【分析】人体免疫包括非特异性免疫和特异性免疫，非特异性免疫包括第一、二道防线，第一道防线由皮肤和黏膜组成，第二道防线由体液中的杀菌物质和吞噬细胞组成；特异性免疫是人体的第三道防线，由免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质组成，包括细胞免疫和体液免疫两种方式。

【详解】A、抗原呈递细胞包括 B 细胞、树突状细胞和巨噬细胞，具有抗原呈递功能，A 错误；

B、抗体是由浆细胞分泌的，B 错误；

C、第二道防线由体液中的杀菌物质和吞噬细胞组成，树突状细胞和巨噬细胞都参与构成第二道防线，C 正确；



D、被感染细胞称为靶细胞，能使其裂解死亡的是细胞毒性 T 细胞，D 错误。

故选 C。

### 13. 【答案】D

【分析】主动免疫和被动免疫的区别：1、主动免疫：注射的疫苗为灭活或减毒的病原体，可以刺激机体产生记忆细胞，发挥免疫效果需较长时间，但免疫效果较为持久。2、被动免疫：注射的是抗体，可以和抗原结合，在短时间内发挥免疫效应。

【详解】A、B 细胞的激活需要两个信号刺激，同一个是抗原的刺激一个是辅助性 T 细胞的信号分子刺激，A 正确；

B、病毒的清除需要非特异性免疫如吞噬细胞、溶菌酶的作用，也需要特异性免疫如细胞免疫、抗体等的作用，B 正确；

C、血清中含有抗体，抗狂犬病血清中主要有效成分为抗狂犬病毒抗体，C 正确；

D、注射疫苗的作用是为了刺激机体产生记忆细胞，D 错误。

故选 D。

### 14. 【答案】A

【分析】“粳稻的 H 基因编码一种氧化酶，可催化茉莉酸由活化形式转化为非活化形式，从而增强粳稻的抗逆性”结合“茉莉酸能增强粳稻抵抗低温的能力”可知，非活化形式的茉莉酸可以增强粳稻抗低温的能力。

【详解】茉莉酸是植物激素，可以作为信号分子调节植物生命活动，A 正确；茉莉酸与赤霉素在调节植物生长方面作用相反，故二者是拮抗作用，B 错误；H 基因敲除后，茉莉酸处于不能转化为非活化形式，耐冷性会减弱，C 错误；由上分析可知，非活化形式的茉莉酸能增强粳稻的耐冷性，D 错误。故选 A。

### 15. 【答案】A

【分析】根据实验课题可知，实验的自变量是不同浓度的生长素类似物溶液，因变量是生根数量，并且无关变量包括：侧芽的数目、溶液处理的时间等，无关变量会影响实验的结果，因此应保持相同且适宜。

【详解】A、浸泡法处理插条就是将插条浸泡在配置好的生长素类似物溶液中一段时间，然后取出进行扦插让其生根，不是在生长素类似物溶液中生根，A 错误；

B、本实验的自变量是生长素类似物的浓度，而在预实验时浓度梯度较大，需要蒸馏水这组作为空白对照，来确定范围，从而缩小范围，因此再次实验可不设置空白对照，B 正确；

C、由生长素作用曲线可知，在最适浓度两侧，可能会出现生长素类似物的浓度不同，但具有相同的促进生根的效果，C 正确；

D、本实验的自变量是生长素类似物的浓度，因变量是插条生根数量，无关变量包括：侧芽的数目、溶液处理的时间等，无关变量会影响实验的结果，因此应保持相同且适宜，D 正确。

故选 A。

【点睛】解答此题要求考生掌握生长素的产生、运输以及生理作用等方面的知识，并具有一定的实验设计能力和分析能力。

### 16. 【答案】D



【分析】植物激素调节在植物的生长发育和对环境的适应过程中发挥着重要作用，但是，激素调节只是植物生命活动调节的一部分。植物的生长发育过程，在根本上是基因组在一定时间和空间上程序性表达的结果。光照、温度等环境因子的变化，会引起植物体内产生包括植物激素合成在内的多种变化，进而对基因组的表达进行调节。

【详解】A、植物生长发育的调控，是由基因表达调控、激素调节和环境因素调节共同完成的，A 正确；  
B、植物的生长、发育、繁殖、休眠，都处在基因适时选择性表达的调控之下，B 正确；  
C、激素作为信息分子，影响细胞的基因表达，C 正确；  
D、激素的产生和分布都受到环境因素影响，D 错误。

故选 D。

#### 17. 【答案】C

【分析】1、在环境条件不受破坏的情况下，一定空间中所能维持的种群最大数量称为环境容纳量，又称 K 值。

2、酵母菌计数方法：抽样检测法：先将盖玻片放在计数室上，用吸管吸取培养液，滴于盖玻片边缘，让培养液自行渗入。多余培养液用滤纸吸去。稍待片刻，待细菌细胞全部沉降到计数室底部，将计数板放在载物台的中央，计数一个小方格内的酵母菌数量，再以此为根据，估算试管中的酵母菌总数。

【详解】A、应该先盖玻璃片再加计数悬液，因为盖玻片和计数板之间的凹槽形成的狭缝空间的体积是固定的，加液体时靠虹吸作用将液体吸入；如果反之，则盖玻片可能由于已加入的液滴的表面张力作用使其未能严密的盖到计数板表面上，使计数室内的体积增大，从而使计数结果偏高，A 正确；

B、由题意可知，酵母菌总数达到 a 时，种群数量不再增加，说明酵母菌种群增长曲线为“S”形，当种群数量为 a/2 时，种群的增长最快，B 正确；

C、K 值与环境条件有关，酵母菌的 K 值与酵母菌的接种量没关系，因此培养条件不变，K 值也不变，仍为 a，C 错误；

D、若将培养液的量改为 5mL，酵母菌生长所需营养物质和空间减少，接种量与培养条件相同，则 K 值小于 a，D 正确。

故选 C。

#### 18. 【答案】C

【分析】种群密度的调查方法：逐个计数法（适用于分布范围小，个体较大的种群）。

估算方法：样方法（适用于植物或活动范围小的动物）和标志重捕法（适用于活动能力强、活动范围大的动物）。

【详解】A、因为最初调查的一个月内，种群数量每天增加 1.5%，每天增长倍速不变，故可推测最初调查的一个月内，田鼠种群数量呈“J”型增长，A 错误；

B、因为田鼠种群数量每天增加 1.5%，增长倍速  $\lambda=1.015$ ，所以田鼠种群增长的模型可构建为  $N_t=N_0\lambda^t$ ，其中  $\lambda$  为 1.015，B 错误；

C、种群数量=初次捕获并标记的个体数量×再次捕获的个体数量÷再次捕获中有标志的个体数量。若已被捕捉、标记过的田鼠不易再次捕捉到，则再次捕获中有标志的个体数量会偏小，结果估算数值会偏大，C 正



确；

D、田鼠种群的出生率等于死亡率时，种群数量已经达到 K 值，防治鼠害的最佳时期应该是最初田鼠种群数量增长缓慢的时候，D 错误；

故选 C。

19. 【答案】D

【分析】标志重捕法只适用于运动能力较强和活动范围广的动物，调查土壤动物物种丰富度的方法是取样器取样法；种群中的个体数=第一次捕获数×第二次捕获数÷标志后重新捕获数。

【详解】A、种群中的个体数=第一次捕获数×第二次捕获数÷标志后重新捕获数，则该地区田鼠的平均种群密度约为  $50 \times 50 \div 10 \div 2 = 125$  只/hm<sup>2</sup>，A 正确；

B、由表格可知，初捕和重捕 50 只，其雌雄个体数不同，其重捕前后雌性或雄性个体所占的比例不同，因此推断初捕后，该种群的性别比例可能发生了变化，B 正确；

C、根据种群中的个体数=第一次捕获数×第二次捕获数÷标志后重新捕获数，若部分标志物脱落，则会导致重捕中被标志的个体数偏小，最终导致实验所得到数值比实际数值大，C 正确；

D、濒危动物东北豹的种群数量极少，调查其种群数量时，应该逐个计数，D 错误。

故选 D。

20. 【答案】B

【分析】环境容纳量是指环境不被破坏的前提下所能容纳的最大值，即 K 值，但 K 值并不是种群数量的最大值，K 值也不是一成不变的，在一个处于平衡状态的自然生态系统中，种群的数量围绕一个平均水平上下波动，这个平均水平就是合理的环境容纳量。

【详解】A、在环境条件不受破坏的情况下，一定空间中所能维持的种群最大数量称为环境容纳量，又称为 K 值，A 错误；

B、种群数量在 K/2 左右种群增长最快，最容易恢复至 K 值，故捕捞到 K/2 左右有利于持续获得较大的鱼产量，B 正确；

C、在理想条件下，种群数量的增长不受环境影响，影响种群数量增长的因素主要是出生率和死亡率，C 错误；

D、植食动物在自然环境条件下，一年四季的环境容纳量以夏季最大，以冬季最小，D 错误。

故选 B。

**二、选择题（每小题 2 分，共 40 分，每小题只有一个选项符合题意。请将正确答案填涂于答题卡上）**

21. 【答案】C

【分析】激素是内分泌细胞分泌，化学本质是蛋白质、多肽、脂质或氨基酸衍生物，与神经系统密切联系。酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，绝大多数是蛋白质，少数是 RNA，在细胞内外都能发挥作用，受温度、pH 值得影响。神经递质是由突触前膜释放作用于突触后膜，使得下一个神经元兴奋或者抑制。激素和酶都不是细胞的能量物质和组成物质，有些激素作为信息分子能改变酶的活性从而影响细胞代谢。



【详解】A、激素少部分是蛋白质，神经递质基本都不是蛋白质，细胞因子一般是糖蛋白，A 错误；  
B、有些激素进入细胞与细胞内受体结合，B 错误；  
C、激素、神经递质和细胞因子一般都需要与受体结合后起作用，C 正确；  
D、神经递质发挥作用后可被降解或回收，激素和细胞因子一般都被灭活，D 错误。

故选 C。

## 22. 【答案】B

【分析】1、反射指人体通过神经系统，对外界或内部的各种刺激所发生的有规律的反应。神经的基本调节方式是反射。反射的结构基础是反射弧；反射弧包括感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器五部分。

2、突触小体与神经元的胞体或者是树突接触形成突触，突触由突触前膜、突触后膜和突触间隙组成，由于神经递质只存在于突触小体的突触小泡中，只能由突触前膜释放作用于突触后膜，使下一个神经元产生兴奋或抑制，因此兴奋在神经元之间的传递只能是单向的。

【详解】A、动作电位的产生与钠离子内流有关，刺激轴突 1 引起动作电位的产生，说明轴突 1 释放的递质可引起  $\text{Na}^+$  快速流入神经元 M，A 错误；

B、轴突 2 释放的是抑制性递质，轴突 1 释放的是兴奋性递质，都能引起突触后膜离子通透性的改变，B 正确；

C、根据图 2 的结果刺激轴突 2 在刺激轴突 1，动作电位降低，说明轴突 2 抑制了轴突 1 释放的递质，作用于轴突 1，C 错误；

D、神经递质与受体的结合具有特异性，轴突 1 释放的递质只能与神经元 M 的受体结合，D 错误。

故选 B。

## 23. 【答案】D

【分析】据图可知，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；药物甲抑制去甲肾上腺素的分解；药物乙抑制去甲肾上腺素与  $\alpha$  受体结合，解除抑制作用；药物丙抑制去甲肾上腺素的回收。

【详解】A、神经递质 NE 与突触后膜的  $\beta$  受体特异性结合后，形成 NE- $\beta$  受体复合物，可改变突触后膜的离子通透性，引发突触后膜电位变化，A 正确；

B、从图中可以看出，NE 发挥作用后与受体分开，被酶分解或通过突触前膜（通过载体蛋白）回收，避免 NE 持续起作用，B 正确；

C、分析题意可知，当 NE 较多时，NE 作用于突触前膜  $\alpha$  受体，抑制 NE 继续释放，避免 NE 进一步增多，属于反馈调节，C 正确；

D、药物甲可抑制酶降解 NE，药物乙抑制去甲肾上腺素与  $\alpha$  受体结合，解除抑制作用，药物丙抑制去甲肾上腺素的回收，三者都导致突触间隙中的 NE 浓度升高，作用效果相同，D 错误。

故选 D。

## 24. 【答案】A

【分析】条件反射是人出生以后在生活过程中逐渐形成的后天性反射，是在非条件反射的基础上，经过一



定的过程，在大脑皮层参与下完成的，是一种高级的神经活动，是高级神经活动的基本方式。

【详解】A、电刺激引起的逃避属于非条件反射，电刺激属于非条件刺激，A 错误；

B、声音刺激引起的逃避属于条件反射，声音属于条件刺激，如果反复应用条件刺激而不给予非条件刺激，条件反射就会逐渐减弱，以至最终完全不出现，即条件反射消退，B 正确；

C、根据题意可知“主动回避率达 65%说明建立条件反射，回降到 35%以下说明条件反射消退”，根据表格数据可知，对照组在第 5 天建立主动回避条件反射，第 7 天消退，C 正确；

D、研究者将多巴胺受体阻断剂注射入实验组大鼠的海马齿状回区，给予大鼠声音刺激后再电刺激，结果实验组没有形成条件反射，说明大鼠主动回避学习与多巴胺受体的激活有关，D 正确。

故选 A。

25. 【答案】B

【分析】胶质细胞中谷氨酸可以合成谷氨酰胺，谷氨酰胺进入突触前神经元转化成谷氨酸，当细胞兴奋时谷氨酸被释放到突触间隙，发挥作用后可被胶质细胞和突触前神经元回收，若回收障碍导致谷氨酸浓度升高可发生癫痫。

【详解】A、图中谷氨酸属于神经递质，突触前神经元兴奋引发突触小体通过胞吐释放谷氨酸，作用于突触后膜，A 正确；

B、谷氨酸是兴奋性递质，与受体结合使突触后神经元  $\text{Na}^+$  通过通道蛋白大量内流，B 错误；

C、从图分析可知，突触前神经元和交织细胞都由 EAAT，可回收谷氨酸，C 正确；

D、EAAT 异常可导致谷氨酸回收障碍，突触间隙中谷氨酸含量增高，诱发癫痫，D 正确。

故选 B。

26. 【答案】B

【分析】稳态是指在神经系统和体液的调节下，通过各个器官、系统的协调活动，共同维持内环境相对稳定的状态。

【详解】A、内环境的稳态是指内环境中的组成成分和理化性质保持相对稳定的状态，稳态失调是指超过了机体的自我调节能力，使机体出现了相应的病症，而血液中出现缺氧、 $\text{CO}_2$  升高等变化可通过机体进行自我调节，因此并不能说明稳态失衡，A 错误；

B、 $\text{CO}_2$  是细胞呼吸产生的代谢废物，也能作为一种信号刺激颈动脉体产生神经冲动，B 正确；

C、 $\text{H}^+$  不是激素，其刺激颈动脉体的过程不属于激素调节，C 错误；

D、延髓通过内脏运动神经支配呼吸心跳，D 错误。

故选 B。

27. 【答案】B

【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。

28. 【答案】C

【分析】激素种类多、量极微，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。

【详解】A、酶的作用是催化，激素不起催化作用，激素改变靶细胞原有生理活动，A 错误；

B、下丘脑和垂体可对肾上腺皮质进行分级调节，肾上腺素是肾上腺髓质激素，不受下丘脑垂体的分级调节，B 错误；

C、分析图示，肾上腺素与受体结合后，引发了糖原磷酸化酶、蛋白激酶 A 等的活性改变，C 正确；

D、肌糖原不分解成葡萄糖，不能补充血糖，D 错误。

故选 C。

29. 【答案】A

【分析】人体的免疫系统具有分辨“自己”和“非己”成分的能力，一般不会对自身成分发生免疫反应。但是，在某些特殊情况下，免疫系统也会对自身成分发生反应。如果自身免疫反应对组织和器官造成损伤并出现了症状，就称为自身免疫病。例如，某种链球菌的表面有一种抗原分子，与心脏瓣膜上一种物质的结构十分相似，当人体感染这种病菌后，免疫系统不仅向病菌发起进攻，而且也向心脏瓣膜发起进攻。结果，在消灭病菌的同时，心脏也受到损伤。这就是风湿性心脏病。常见的自身免疫病还有类风湿关节炎、系统性红斑狼疮等。

【详解】A、慢性淋巴细胞性甲状腺炎患者会产生抗体作用于自身甲状腺，自己攻击了自己，属于自身免疫病，A 正确；

B、激素产生后通过弥散作用进入内环境，不需要导管运输，随体液运输，B 错误；

C、甲亢性甲状腺炎患者，体内的甲状腺激素增多，负反馈作用于垂体，导致促甲状腺激素含量降低，C 错误；

D、检测甲状腺激素含量水平只能明确甲状腺激素的含量是否正常，不能诊断是甲亢性甲状腺炎，也可能其他原因引起，D 错误。



故选 A。

30. 【答案】 B

【分析】根据题意可知：在正常孕妇的血清中，存在抗配偶淋巴细胞的特异性抗体，该抗体由母体产生，它可与胎儿细胞上源于父亲的抗原结合，阻止母体免疫系统对胚胎的识别和攻击。

【详解】A、在正常孕妇的血清中，存在抗配偶淋巴细胞的特异性抗体 APLA，是由母体浆细胞分泌，A 正确；

B、APLA 可与胎儿细胞上源于父亲的抗原结合，阻止母体免疫系统对胚胎的识别和攻击，APLA 能够降低母体对胚胎的免疫反应，B 错误；

C、APLA 是抗体，能与抗原特异性结合，可通过抗原抗体杂交检测 APLA，C 正确；

D、APLA 是抗配偶淋巴细胞的特异性抗体，给患者接种适量的配偶淋巴细胞，可产生 APLA，达到治疗的效果，D 正确。

故选 B。

31. 【答案】 A

【分析】抗原

(1)概念：凡是能引起机体发生特异性免疫的物质，都属于抗原。

(2)特性：

①异物性：非机体自身成分以及自身衰老、死亡、癌变等的组织细胞。

②大分子性：抗原绝大多数是糖蛋白(或蛋白质)，分子质量一般大于 10000。细菌、病毒等被免疫细胞识别为抗原，是因为它们的表面有特殊的糖蛋白。癌细胞表面也有异常的糖蛋白，从而被效应 T 细胞识别。

③特异性：一种抗原有一定的化学基团(抗原决定簇)被免疫系统识别。抗原有特定的抗原决定簇。

注意：自身一些衰老、损伤、死亡、癌变的细胞也可作为抗原。

【详解】A、一种病原体表面可能有多种抗原，一种抗原刺激机体产生一种特异性的抗体，所以一种病原体可能刺激机体产生多种抗体，A 错误；

B、由图可以得出①中抗体与病原体表面的抗原发生特异性结合，B 正确；

C、②中 NK 细胞通过 FCR 与抗体结合后被激活，释放胞毒颗粒裂解病原体，C 正确；

D、免疫系统的功能包括防御、自稳、监控，机体排除病原体的功能属于免疫防御，D 正确。

故选 A。

32. 【答案】 A

【分析】神经递质是神经细胞突触前膜释放的信息分子，作用于突触后膜受体，引起突触后膜电位的变化，神经递质也可以通过受体作用于突触前膜，该作用主要维持细胞间隙中递质的含量。

【详解】A、根据图示信息，在胞外加入 NA，细胞递质释放量降低，说明突触前膜受体可感受递质的含量，进行反馈调节，保证细胞间隙中递质的含量不会过多，不能转运到突触小体中，A 错误；

B、递质与突触后膜的受体结合，引起突触后膜电位变化，实现信息的传递，B 正确；

C、胞外递质浓度增加，导致递质释放量减少，说明抑制了突触前膜释放递质，C 正确；

D、这种递质释放的自身抑制现象导致递质的含量不会过多，维持平衡和稳定，属负反馈调节，D 正确。



故选 A。

### 33. 【答案】D

【分析】结合题意和题图可知：

- (1) 待测抗原，能与固相支持物上的特异性抗体结合，但不能发生颜色反应；
- (2) 酶标记抗原也能与固相支持物上的特异性抗体结合，但因有酶的存在，故能发生颜色反应（白色变为蓝色）；
- (3) 由于待测抗原与酶标记抗原同时与固相支持物上的特异性抗体竞争结合，若蓝色产物越多，说明酶标记抗原越多，则待测抗原少；反之亦然。

【详解】A、基因工程中常常用抗原-抗体杂交技术检测转入基因的的表达的蛋白质量，而题中待测抗原和酶标记抗原都能与特定抗体结合，故检测过程中待测抗原和酶标记抗原均为 Bt 抗虫蛋白，A 正确；

B、为了通过颜色反应区分待测抗原和酶标记抗原的多少，需设置仅有酶标记抗原或者仅有待测抗原的两组对照，B 正确；

C、实验中需要控制无关变量，所以实验组和对照组加入底物的量及显色时间必须一致，C 正确；

D、分析示意图，反应体系中蓝色越深说明待测样品酶标记抗原含量越高，D 错误。

故选 D。

【点睛】注意：待测抗原和酶标记抗原都属于 Bt 抗虫蛋白，都能与固相支持物上的特异性抗体结合，二者的区别就是能否催化颜色反应。

### 34. 【答案】D

【分析】据图可知，有瘦果的草莓可以正常发育成熟，当将瘦果去除后，幼果就不能正常发育，用 IAA 喷施 S2 组叶片上、S3 组幼果时，其又能膨大，说明瘦果可以产生生长素，生长素促进果实发育，据此分析。

【详解】A、据图可知，未摘除瘦果的幼果正常发育，去除瘦果的幼果发育都受到影响，说明果实开始发育后，瘦果内能够合成生长素促进果实长大，A 正确；

B、据图可知，S1 组的果实略有增大，很可能是其他组织产生的 IAA 对幼果的果实生长产生了影响，B 正确；

C、向 S2 组叶片喷施一定浓度的生长素（IAA）溶液，S2 组的果实比 S1 组发育要好，表明喷施到叶片上的外源 IAA 可运输到果实，促进果实的生长，C 正确；

D、由于题干未给出喷洒一系列浓度 IAA 的数据，故无法得知 S3 组成熟果实的大小与 IAA 溶液的浓度之间是否成正相关，D 错误。故选 D。

### 35. 【答案】C

【分析】脱落酸在根冠和萎蔫的叶片中合成较多，在将要脱落和进入休眠期的器官和组织中含量较多。脱落酸是植物生长抑制剂，它能够抑制细胞的分裂和种子的萌发，还有促进叶和果实的衰老和脱落，促进休眠和提高抗逆能力等作用。

【详解】A、ABA 随蒸腾传输到叶片表皮上的保卫细胞后引起气孔迅速关闭，以减少水分的散失，A 正确；

B、据图可知，胞质  $Ca^{2+}$  增加与内向正电流产生基本一致，B 正确；



C、测定 ABA 处理后内向正电流和胞质  $\text{Ca}^{2+}$ 变化的时间，ABA 应均在箭头所示处施加，以探究二者之间的关系，C 错误；

D、植物对缺水环境的响应涉及 ABA 激活叶片保卫细胞膜  $\text{Ca}^{2+}$ 通道、 $\text{Ca}^{2+}$ 运输和保卫细胞失水，涉及物质运输、能量转换和信息传递，D 正确。

故选 C。

### 36. 【答案】C

【分析】据图分析：在一定范围内，随着 BR 浓度的升高，拟南芥赤霉素不敏感突变体的种子发芽率在升高。

【详解】A、两重性体现在高浓度抑制、低浓度促进，据图可知，BR 对种子萌发的调节作用没有表现出两重性，A 正确；

B、BR 可以促进拟南芥赤霉素不敏感突变体的种子的萌发，所以 BR 能不依赖赤霉素信号而促进种子萌发，B 正确；

C、与野生型相比，拟南芥 BR 合成缺陷突变体的种子萌发对 ABA 的抑制作用更敏感，据此可知，BR 并不能促进 ABA 对种子萌发的抑制，C 错误；

D、在植物生长发育和适应环境变化的过程中，是多种激素相互协调、共同作用的结果，所以拟南芥种子萌发受多种激素共同调节，D 正确。

故选 C。

### 37. 【答案】B

【分析】1、生长素类具有促进植物生长的作用，在生产上的应用主要有：（1）促进扦插的枝条生根；

（2）促进果实发育；（3）防止落花落果。

2、赤霉素的生理作用是促进细胞伸长，从而引起茎秆伸长和植物增高。此外，它还有防止器官脱落和解除种子、块茎休眠促进萌发等作用。

3、细胞分裂素在根尖合成，在进行细胞分裂的器官中含量较高，细胞分裂素的主要作用是促进细胞分裂和扩大，此外还有诱导芽的分化，延缓叶片衰老的作用。

4、脱落酸在根冠和萎蔫的叶片中合成较多，在将要脱落和进入休眠期的器官和组织中含量较多。脱落酸是植物生长抑制剂，它能够抑制细胞的分裂和种子的萌发，还有促进叶和果实的衰老和脱落，促进休眠和提高抗逆能力等作用。

5、乙烯主要作用是促进果实成熟，此外，还有促进老叶等器官脱落的作用。植物体各部位都能合成乙烯。

【详解】A、细胞分裂素可以促进细胞分裂，细胞分裂素类调节剂能促进果实膨大，A 正确；

B、乙烯广泛存在于多种组织和器官，能促进果实成熟，乙烯类调节剂不能促进果实发育，B 错误；

C、脱落酸能抑制细胞分裂，促进叶片、果实的衰老和脱落，抑制萌发，C 正确；

D、赤霉素能解除休眠和促进细胞伸长，促进茎的伸长和促进种子的萌发，赤霉素类拮抗剂抑制细胞伸长，D 正确。

故选 B。



38. 【答案】D

【分析】由图可知，敲除 ARF 基因后乙烯含量高于正常值，过表达 ARF 基因后乙烯含量较正常值低。

【详解】A、翻译是指 RNA 指导蛋白质合成的过程，ARF 结合特定基因后直接影响其转录过程，A 错误；  
B、生长素主要作用是促进番茄发育，乙烯的主要作用是促进果实成熟（此时发育相对较缓），二者无协同作用，B 错误；

C、由图可知，敲除 ARF 番茄植株乙烯含量高于正常值，果实成熟应早于野生型，C 错误；

D、ARF 蛋白可响应生长素信号，与特定基因结合并调节其表达，施用生长素效果可能与过表达 ARF 植株相似，D 正确。

故选 D。

39. 【答案】B

【分析】许多动物的活动能力强，活动范围大，不宜用样方法来调查它们的种群密度。常用的方法之一是标记重捕法。这种方法是在被调查种群的活动范围内，捕获一部分个体，做上标记后再放回原来的环境，经过一段时间后进行重捕，根据重捕到的动物中标记个体数占总个体数的比例，来估算种群密度。

【详解】A、该调查方法先捕获部分个体标记后放回，再捕获部分个体后根据标记数进行计数，是标记重捕法，A 正确；

B、依据白色标记计算，第一次标记 300 只，第二次捕获 300 只中有 21 只被标记，即  $300 \div x = 21 \div 300$ ，x 约为 4286，B 错误；

C、不同颜色得到的数据不同，根据三种颜色估算结果的平均值是可减小误差，C 正确；

D、如果部分标记丢失，说明第二次捕获的个体中有标记的个体数目偏少，会导致估算结果偏大，D 正确。

故选 B。

40. 【答案】B

【分析】 $\lambda$  是种群增长倍数， $\lambda-1$  是种群增长速率。

【详解】A、在第 20~30 年间  $\lambda=1$ ，种群数量不变，种群增长速率为 0，A 错误；

B、第 20 年~30 年间，该种群的种群数量不变，达到环境容纳量，但出生率可能不能与死亡率，处于动态平衡，B 正确；

C、“S”型增长曲线的种群增长速率先增加后减少为 0，种群数量先增加后基本不变，与图中不符，C 错误；

D、10 年到 20 年之间  $\lambda < 1$ ，则种群数量越来越少，在这 30 年中，该种群数量最少的年份是第 20 年，D 错误。

故选 B。

三、非选择题（共 40 分，请将正确答案填写在答题纸上）

41. 【答案】（1）信息 （2）茎芽尖端

（3）促进 （4）①. 细胞长度 ②. 促进细胞伸长和细胞分裂

（5）①. 3. 6 ②. 18 ③. 协同



## (6) IAA

**【分析】**1、分析柱形图可知，A、B、C 三组实验中，与对照组相比，用 GA3 处理、用 IAA 处理、用 GA3 和 IAA 处理，都会促进茎段伸长，用 IAA 处理茎段伸长效果较小，用 GA3 处理茎段伸长效果较明显，用 IAA 和 GA3 同时处理，伸长效果最显著，说明 IAA 和 GA3 在促进茎段伸长方面具有协同效应。

2、植物激素是由植物体产生的、能从产生部位运输到作用部位、对植物生长发育具有显著影响的微量有机物，植物激素与动物激素一样，不参直接与细胞代谢，只是对细胞代谢起调节作用，是植物细胞之间进行信息传递的信息分子。

### 【小问 1 详解】

激素是细胞间进行信息传递的分子。

### 【小问 2 详解】

由于生长素在茎芽中的运输是极性运输，即从形态学上端运输到形态学下端，因此应将 IAA 加在茎芽尖端，不能加在培养液中。

### 【小问 3 详解】

分析图 2 可知，与空白对照相比，用 GA3 和 IAA 处理的离体茎芽的生长较快，说明二者均能促进生长。

### 【小问 4 详解】

植物伸长生长与细胞数量增加和细胞长度增加有关；如果药物完全抑制 DNA 复制后，细胞分裂不能进行，GA3 诱导的茎芽伸长生长被抑制了 54%，54%的抑制作用是细胞不能分裂使细胞数量增加的结果，46%的促进作用则是促进细胞伸长的结果，因此该事实说明 GA3 影响茎芽伸长生长的方式是促进细胞分裂和促进细胞伸长。

### 【小问 5 详解】

分析图 2 中的 B 组数据，与空白对照组相比，两种激素联合处理对茎芽伸长生长的促进作用是 9，GA3 单独处理对茎芽伸长生长的促进作用是 2.5，IAA 单独处理对茎芽伸长生长的促进作用是 0.5，因此两种激素联合处理对茎芽伸长生长的促进作用是 GA3 单独处理的 3.6 倍、IAA 单独处理的 18 倍，由此可以推测 GA3 和 IAA 在对茎芽伸长生长的作用上存在协同关系。

### 【小问 6 详解】

A 组数据未显示出 GA3 和 IAA 具有上述关系，原因可能是离体时间短的茎芽中内源 IAA 的量较高。

42. **【答案】** ①. 活细胞 ②. 吸附 ③. 浆/效应 B ④. 当 HA、NA 出现变异的流感病毒入侵机体时，已有的特异性免疫功能难以发挥有效的保护作用，故需每年接种疫苗 ⑤. a c e ⑥. D63 ⑦. 流感病毒 ⑧. 可选用 NA 制备流感疫苗 ⑨. 包括遵医嘱治疗和避免病毒传播两个方面（合理即可）

**【分析】**本题渗透了生命观念的考查，以流感病毒为材料背景，要求学生能够正确的认识生命现象并作出合理的解释，分析。

- 1、病毒营寄生生活，必须在活细胞内增殖。流感病毒侵入机体后会引引起机体产生特异性免疫。
- 2、利用免疫学原理制备流感病毒疫苗，进行预防接种。

**【详解】**(1) 病毒营寄生生活，不能独立代谢，必须在活细胞（宿主细胞）内增殖，病毒增殖过程：①吸附：病毒的蛋白质外壳依靠尾部的小勾吸附在细菌等宿主细胞的表面；②穿入：病毒与细胞表面结合后，



可通过胞饮、融合、直接穿入等方式进入细胞；③脱壳：病毒脱去蛋白衣壳后，核酸才能发挥作用。④生物合成：病毒利用宿主细胞提供的环境和物质合成大量病毒核酸和结构蛋白。⑤成熟释放：病毒核酸和蛋白质进行组装，子病毒被释放出来。

(2) 流感病毒的抗原可以刺激机体的免疫系统，使人体产生特异性免疫，在该过程中 B 细胞受到淋巴因子和抗原的刺激，会增殖分化形成记忆细胞和浆细胞，浆细胞能产生特异性抗体。

(3) 抗原与抗体的结合具有特异性，效应 T 细胞和记忆细胞等对抗原的识别也具有特性。HA 和 NA 是流感病毒表面的糖蛋白即抗原，由于 HA、NA 的氨基酸序列变异频率非常高，导致抗原的结构也会时随之发生改变。当 HA、NA 出现变异的流感病毒侵入机体时，机体内已有的特异性免疫功能难以发挥有效的保护作用，所以每年都需要接种疫苗。

(4) ①抗体和抗原可以特异性结合，进而抑制病原体的繁殖和对人体细胞的黏附。病毒必须侵入细胞才能增殖，因此要观察 NA 抗体对病毒侵染细胞的抑制作用，首先应该培养易感细胞，然后将抗体分别与流感病毒结合，这种抗体通过抑制病毒进入细胞的能力来对抗流感病毒。再将各混合物分别加入不同的细胞培养瓶进行培养，过一段时间检测病毒的增殖量，即可得到 NA 抗体对病毒侵染细胞的抑制作用。

②由图可知，当抗体浓度大于  $2.37 \mu\text{g/mL}$  时，D63 抗体对病毒的抑制率高于对 D21 抗体对病毒的抑制率，据此可推知：对流感病毒抑制效果较好的是 D63 抗体”。选用对照抗体的一组为对照组，所选用的抗体不能与流感病毒特异性结合。

③NA 抗体是蛋白质，可利用蛋白质工程对抑制效果较好的抗体进行提纯和结构分析，制备疫苗，其思路为：可选用 NA 制备流感疫苗，进行治疗。

(5) 由题意知，流感病毒传播速度快，波及范围广，严重时可致人死亡，因此对已经被确诊为流感的患者，应采取的具体应对措施有：要遵医嘱进行治疗；做好隔离防护措施（戴口罩），避免病毒传播感染他人；另外还要注意多喝水，多休息等。

**【点睛】**1、病毒增殖过程包括：吸附、穿入、脱壳、生物合成和成熟释放等五个步骤。

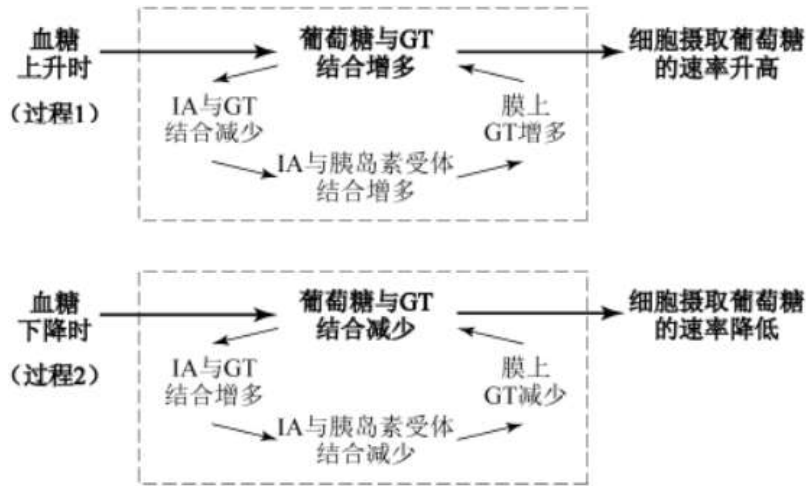
2、在体液免疫过程中，B 细胞受抗原刺激增殖分化形成浆细胞和记忆细胞。只有浆细胞能产生抗体。

3、利用蛋白质工程对抗体进行结构分析，可用于疫苗的研制。

43. **【答案】**(1) ①. 胰岛 B/胰岛  $\beta$  ②. 体液

(2) ①. 膜上的荧光强度降低 ②. 葡萄糖与 IA 竞争结合 GT

(3) IA 影响应血糖浓度变化发挥作用/IA 降血糖的效果更久且能避免低血糖的风险



【分析】1、血糖的来源：食物中的糖类的消化吸收、肝糖原的分解、脂肪等非糖物质的转化；去向：血糖的氧化分解为  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和能量、合成肝糖原、肌糖原（肌糖原只能合成不能水解）、血糖转化为脂肪、某些氨基酸。

2、血糖平衡调节：由胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素提高血糖浓度，促进血糖来源；由胰岛 B 细胞分泌胰岛素降低血糖浓度，促进血糖去路，减少血糖来源，两者激素间是拮抗关系。

#### 【小问 1 详解】

胰岛素是由胰岛 B/胰岛  $\beta$  分泌的，经体液运输到靶细胞，与靶细胞上的受体结合，促进其对葡萄糖的摄取和利用，使血糖浓度降低。

#### 【小问 2 详解】

分析图 2，随着悬液中葡萄糖浓度越高，细胞膜上的荧光强度越低。由题干分析，带荧光的 IA 能与 GT 和胰岛素受体结合位于红细胞膜上，加入葡萄糖，膜上的荧光强度会下降，意味着 IA 从膜上脱落下来，加入的葡萄糖浓度越高，膜上的 IA 越少，由于葡萄糖可以与 GT 结合而不能与胰岛素受体结合，故推断 IA、葡萄糖、GT 三者的关系为葡萄糖与 IA 竞争结合 GT。

#### 【小问 3 详解】

分析图 3，对比两幅图可知，胰岛素会将血糖降至  $60\text{mg}\cdot\text{dL}^{-1}$ （低血糖），而 IA 能将血糖降至  $100\text{mg}\cdot\text{dL}^{-1}$  左右；IA 能将血糖维持在正常水平约 10 个小时，而胰岛素只能维持 2 小时左右，故该实验结果表明 IA 对血糖水平的调节比外源普通胰岛素更具优势，体现在 IA 影响血糖浓度变化发挥作用/IA 降血糖的效果更久且能避免低血糖的风险。

#### 【小问 4 详解】

由题干信息可知，GT 是葡萄糖进入细胞的载体蛋白，血糖浓度升高时，GT 数量多有利于降血糖，IA 可以与 GT 或胰岛素受体结合，与 GT 结合会抑制 GT 的功能。

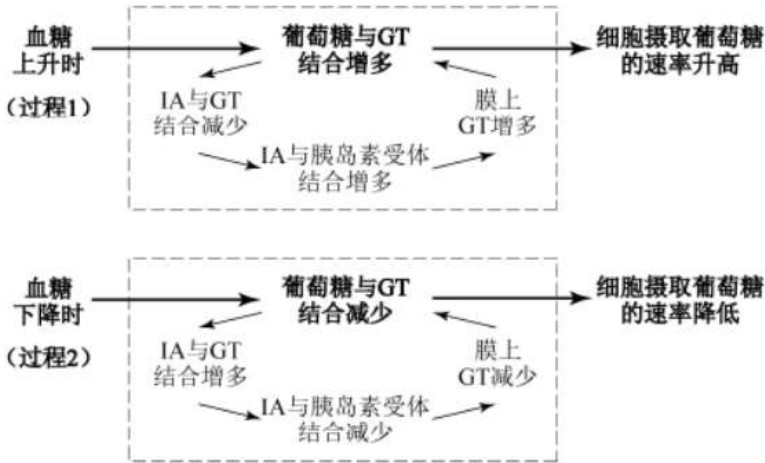
糖尿病患者用药后进餐，由于食物的消化吸收，血糖浓度会先升高，葡萄糖与 IA 竞争性结合 GT 增多，故 IA 与 GT 结合减少，与胰岛素受体结合增多，导致膜上的 GT 增多，进一步有利于葡萄糖与 GT 结合，最终细胞摄取葡萄糖的速率升高。

血糖下降时，葡萄糖与 IA 竞争性结合 GT 减少，IA 与 GT 结合增多，与胰岛素受体结合减少，故膜上的 GT 减少，能与葡萄糖结合的 GT 也减少，最终细胞摄取的葡萄糖的速率降低。





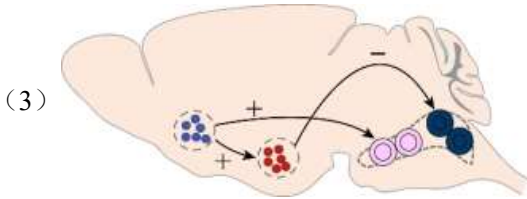
过程如图所示：



【点睛】本题以“智能”胰岛素 IA 为情境，考查了考生对胰岛素的来源及功能的识记能力，从题干获取信息的能力、识图能力及结合题干信息对实验数据的分析能力及表达能力，以及构建概念模型的能力。

44. 【答案】(1) ①. 兴奋 / 神经冲动 ②. 大脑皮层 ③. 显著低于 I 组，与 III 组相近

(2) ①. 苦味、甜味 ②. 苦味中枢可引起 S 神经元兴奋但 X 区无此效应，苦味中枢和 X 区均可抑制 C 神经元兴奋 ③. 苦味中枢通过 X 区抑制 C 神经元兴奋 / 苦味中枢通过 X 区抑制甜味



(3) (4) 甜味中掺入苦味物质时，苦味抑制甜味，使动物减少

舔舐（远离苦味物质），从而使动物避免摄入潜在有毒物质，有利于生存和繁衍

【分析】产生反射必须具有完整的反射弧和足够强度的刺激，当感受器受到足够强度刺激是产生兴奋，兴奋依次传过感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器，做出效应。只有大脑皮层才能形成感觉。由图 1 看出，与 I、III 组相比，II 组小鼠的舔舐次数显著低于 I 组，与 III 组相近。

【小问 1 详解】

①感受器受到刺激时产生兴奋，通过传入神经传到大脑皮层形成感觉。

②由图 1 可知，与 I、III 组相比，II 组小鼠的舔舐次数显著低于 I 组，与 III 组相近。

【小问 2 详解】

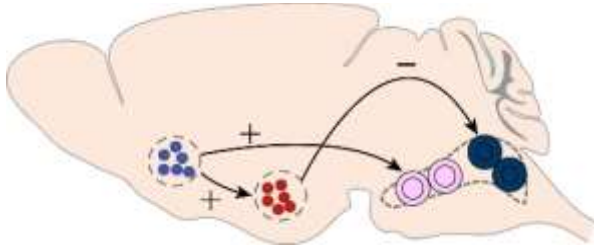
①比较 1 组和 4 组的实验结果，饲喂甜味剂时 C 神经元兴奋，饲喂苦味剂时 S 神经元兴奋，说明脑干 r 区的 S 和 C 神经元分别对苦味、甜味作出响应。

②分析 1、2、3 组，以①作为参照，刺激苦味中枢时 S 神经元兴奋，C 神经元不兴奋；刺激 X 区，S 神经元、C 神经元均不兴奋。说明苦味中枢可引起 S 神经元兴奋但 X 区无此效应，苦味中枢和 X 区均可抑制 C 神经元兴奋。

③当抑制剂抑制苦味中枢对 X 区的传递时，II 组舔舐次数增加，结合②结论，说明苦味中枢通过 X 区抑制 C 神经元兴奋。

【小问 3 详解】

根据实验结果可看出，苦味中枢可促进 S 区兴奋，同时可通过 X 区抑制 C 区兴奋，调节机制如图所示。



【小问 4 详解】

由③可知，动物形成苦味对甜味存在抑制的调节机制是神经调节。其意义在于甜味中掺入苦味物质时，苦味抑制甜味，使动物减少舔舐（远离苦味物质），从而使动物避免摄入潜在有毒物质，有利于生存和繁衍。

【点睛】本题主要考查神经调节，要求考生掌握神经调节的过程、发生发射的条件，能够结合图标信息进行答题。