

2023 北京北大附中高二（上）期中

生 物

注意事项

1. 考试时间：90 分钟。满分：100 分。
2. 所有试题答案都写在答题纸的规定位置，超出范围无效。
3. 使用黑色字迹的签字笔或钢笔答题，不得使用铅笔答题。不能使用涂改液、胶带纸、修正带修改。
4. 只呈交答题纸，试卷自己留存。

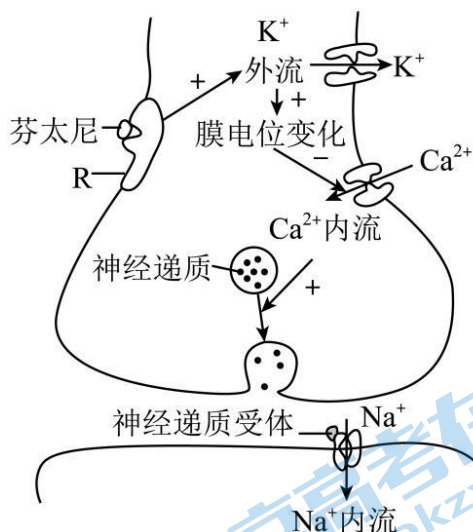
第一部分 选择题

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 篮球杯赛中，某同学由于训练过于频繁脚掌磨出“水泡”，几天后“水泡”又消失了。下列叙述不正确的是
A. 水泡主要是由血浆中的液体大量渗出到组织液形成的
B. 水泡的形成与消失说明内环境的物质是不断更新的
C. 水泡自行消失是因为其液体渗入毛细血管和毛细淋巴管内
D. 与血浆和淋巴液相比，水泡的成分中蛋白质含量最高
2. 某同学完成 1500 米体测后，出现腿部酸痛的症状。下列叙述正确的是
A. 在跑步的过程中大量消耗葡萄糖，血浆中葡萄糖浓度大幅度下降
B. 在跑步的过程中肌糖原分解为葡萄糖进入血浆，维持血糖浓度稳定
C. 该同学在跑步的过程中大量出汗，导致血浆渗透压升高
D. 腿部酸痛是因为乳酸积累导致血浆 pH 显著下降所致
3. 下列与神经调节有关的叙述中，正确的是
A. 中枢神经系统由大脑和脊髓组成 B. 支配躯体运动的神经就是外周神经系统
C. 针刺皮肤后产生痛觉属于反射 D. 条件反射的消退需要大脑皮层参与
4. 在野外，草丛里突然窜出的蛇会让人受到惊吓；平日里，人体能有意识地控制排尿。这些都与自主神经系统相关。下列相关叙述正确的是
A. 受到惊吓时，副交感神经兴奋，心跳加快、呼吸急促
B. 自主神经系统包括躯体运动神经和内脏运动神经
C. 人体能有意识地控制排尿，说明大脑皮层能够调节内脏活动
D. 交感和副交感神经对同一器官的作用相反，不利于机体适应环境
5. 研究表明，儿童学习新知识的能力强于成人，这可能与视觉中枢的抑制性神经递质 GABA 有关。在视觉训练过程中，儿童 GABA 含量显著增加，且持续到训练结束后的几分钟，而成人 GABA 含量始终无明显变化。下列相关叙述不正确的是
A. 学习是人脑的高级功能，需要大脑皮层参与
B. GABA 与突触后膜上受体结合后，可能引起 Cl^- 内流

- C. 抑制 GABA 的合成和释放，可能提升人的学习能力
 D. GABA 可能通过抑制某些神经元兴奋而减少对后续学习的干扰

6. 芬太尼作为一种强效镇痛药在临床上被广泛应用，其镇痛机制如下图，以下相关叙述正确的是



- A. 芬太尼因镇痛效果佳可作为治疗药物长期反复使用
 B. 图中 R 的作用体现了细胞膜具有控制物质进出的功能
 C. 芬太尼和 R 相互作用，导致突触后膜难以产生动作电位
 D. 芬太尼作用下，突触前神经元膜外电位由正变负

7. 热射病通常由于持续暴露于高温环境引起，会出现体液丢失严重、高热、意识障碍甚至器官损伤等症状。下列相关叙述不正确的是

- A. 体温调节中枢位于下丘脑 B. 体液丢失造成抗利尿激素分泌增加
 C. 机体散热量增加引发高热 D. 热射病表明机体自我调节能力有限

8. 1937 年，科学家在实验中观察到：阻断实验动物垂体与下丘脑之间的血液联系，可导致其生殖器官萎缩；若恢复垂体与下丘脑之间正常的血液联系，生殖器官的功能也恢复正常。下列说法不正确的是

- A. 该实验无法证明垂体的活动受下丘脑控制
 B. 该实验表明动物生殖器官的发育受垂体的直接控制
 C. 阻断垂体与下丘脑之间的血液联系，依据了“减法原理”
 D. 该实验使用了实验动物个体自身的前后对照原则

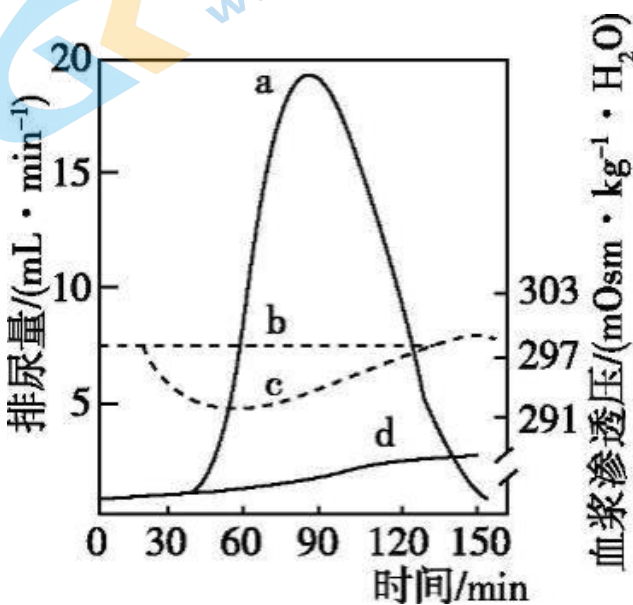
9. 甲状腺激素分泌的调节是通过下丘脑—垂体—甲状腺轴进行的。甲状腺激素、促甲状腺激素以及促甲状腺激素释放激素的含量异常会影响机体机能。下表是两位患者医院验血报告单的部分数据，下列说法正确的是

| 检测项目 | 甲患者 | 乙患者 | 正常值 |
|------|------------------|-----------------|---------------------|
| T3 | 4.1ng/dL | 345.1ng/dL | 10~200ng/dL |
| T4 | 2.8 μ g/dL | 15.8 μ g/dL | 5.5~12 μ g/dL |
| TSH | 22.7 μ IU/mL | 0.1 μ IU/mL | 0.2~7.0 μ IU/mL |

注：T3 和 T4 均反映甲状腺激素水平，TSH 反映促甲状腺激素水平

- A. 甲患者的甲状腺激素浓度较低会促进促甲状腺激素的分泌
- B. 甲患者可通过注射促甲状腺激素释放激素缓解病症
- C. 乙患者可能患有甲状腺功能亢进
- D. 乙患者可通过注射促甲状腺激素缓解病症

10. 下图表示正常人分别快速饮用 1 L 清水、1 L 生理盐水后排尿量和血浆渗透压的变化情况。下列相关叙述正确的是



- A. 饮用大量生理盐水后体内抗利尿激素的含量增加
- B. 饮用大量清水后垂体分泌的抗利尿激素减少
- C. 曲线 c 表示饮用 1 L 生理盐水后血浆渗透压的变化
- D. 曲线 a 表示饮用 1 L 清水后排尿量的变化

11. 科学家将成鼠的部分皮肤移植到切除胸腺的小鼠身上，发现与未切除胸腺的小鼠相比，切除胸腺的小鼠的皮肤移植更容易成功，据此推测，机体对异体皮肤排斥起主要作用的免疫细胞是

- A. 吞噬细胞 B. T 淋巴细胞 C. B 淋巴细胞 D. 浆细胞

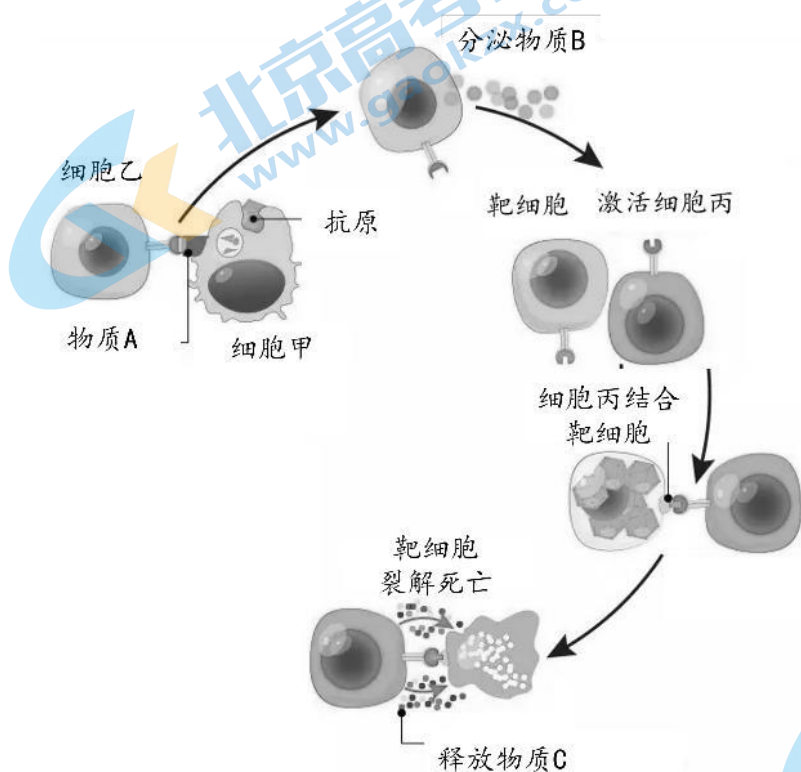
12. 流行性感冒的病原体是流感病毒，极易发生变异。根据流感病毒表面的血凝素（HA）和神经氨酸酶（NA）这两种糖蛋白的不同，可对流感病毒进行分型，例如常见的人流感病毒 H1N1。以下关于流感病毒的叙述，不正确的是

- A. 流感病毒易变异的原因是其遗传物质为 RNA
- B. 可依据 HA 和 NA 制备流感疫苗
- C. 注射流感疫苗后机体不会患流行性感冒
- D. 再次接触同种病毒时产生抗体的速度更快

13. 自身免疫性肝炎 (AIH) 是一种自身免疫反应介导的肝脏损伤疾病, 表现为血清中转氨酶含量升高, 可检测到自身抗体。研究表明, $CD8^+$ T 淋巴细胞是诱发 AIH 的主要效应细胞。糖皮质激素是常用治疗药物。下列说法中不正确的是

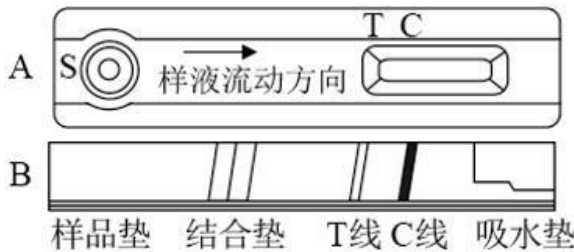
- A. 环境因素和遗传因素可能导致 AIH
- B. 糖皮质激素能促进 $CD8^+$ T 淋巴细胞增殖
- C. 患者肝脏细胞表面抗原被识别为“异己”
- D. 自身抗体水平可作为 AIH 的诊断指标

14. 秋冬是诺如病毒感染高发季。诺如病毒是一种 RNA 杯状病毒, 主要通过消化道排泄物、呕吐物或被污染的食物传播, 可引起人体呕吐、腹痛、腹泻、发热等不适症状。下图为诺如病毒引发特异性免疫的部分过程, 据图分析, 下列说法不正确的是



- A. 物质 A、B、C 均为免疫活性物质
- B. 细胞乙为辅助性 T 细胞, 参与细胞丙的活化
- C. 细胞甲可能为巨噬细胞, 能摄取和呈递抗原
- D. 细胞丙活化后产生的记忆细胞可参与二次免疫

15. 新冠病毒抗体是感染新冠病毒后机体产生的免疫反应标志性物质, 常见的有 IgG 抗体。新冠病毒抗体检测可以作为新冠病毒感染辅助诊断的依据, 也可用于新冠病毒疫苗接种时间及接种方案的推荐依据。新型冠状病毒抗体检测试剂盒 (胶体金法) 的结构与原理如下图所示, 下列说法不正确的是



结合垫：胶体金标记的新冠病毒抗原
胶体金标记鼠IgG

T 线：鼠抗人IgG抗体
C 线：羊抗鼠IgG抗体

- A. 采样不能取鼻拭子、咽拭子来检测，得采集血液样本，如指尖血
B. 鼠抗人 IgG 抗体只会与人 IgG 抗体结合，不会与鼠 IgG 抗体结合
C. 若只有 C 线显红色，则表示阴性，未发生抗原-抗体特异性结合
D. 若 T、C 线都显红色，说明被检测者已经感染过新冠病毒

第二部分 非选择题

本部分共 6 题，共 70 分。

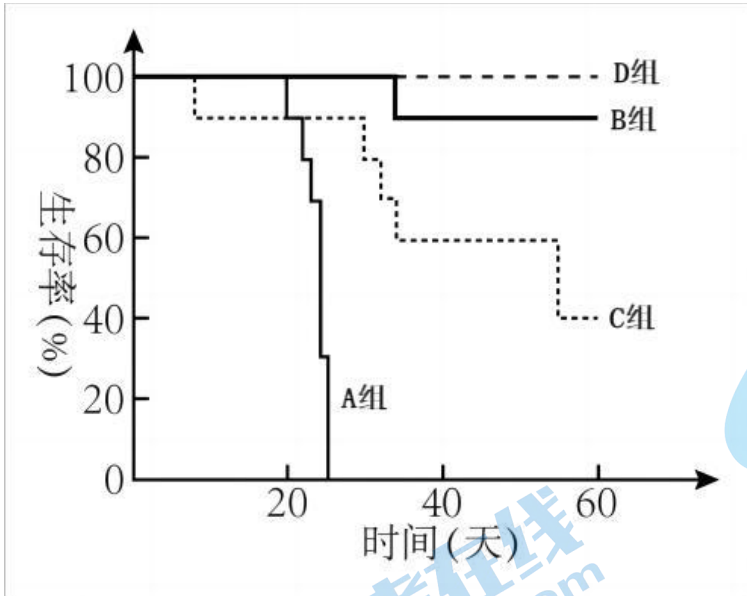
16. (12 分) 癌症是造成人类死亡的主要疾病之一，近年来，科研人员不断在癌症疫苗的研发方面取得进展。

- (1) 机体通过_____细胞识别并裂解肿瘤细胞。
(2) 研究人员以脑胶质母细胞瘤 (GBM) 为模型，改造得到以下三种工程肿瘤细胞：

| 细胞种类 | 细胞功能 |
|-----------------|---------------------------------|
| IFN β -TC | 释放肿瘤细胞杀伤物质 IFN β ，使肿瘤细胞凋亡 |
| CSF-TC | 分泌细胞因子 CSF，引起特异性免疫 |
| ThTC | 分泌 IFN β 和 CSF |

①具体的改造过程是：首先利用基因编辑技术，敲除活的 GBM 细胞表面的_____基因，称为 A 细胞，以防止自身体内产生的 IFN β 杀死 A 细胞。然后，分别将载有 IFN β 基因或 CSF 基因的病毒转入 A 细胞内，经过_____过程，合成并释放免疫活性物质 IFN β 或 CSF，改造完成。

②为了评估上述三类细胞能否发挥抗肿瘤作用，分别在 GBM 模型小鼠左侧大脑半球注入等量的 GBM (A 组)、IFN β -TC (B 组)、CSF-TC (C 组) 和 ThTC (D 组)，统计 60 天内小鼠的生存率，结果如下图：



结果表明 ThTC 的治疗效果最好，依据是_____。

③研究人员选择上述实验中的存活小鼠，一段时间后再次注射等量 GBM 细胞至其右侧大脑半球，持续监测两个月，发现 ThTC 组所有小鼠均没有出现肿瘤，说明_____。

(3) 综上，ThTC 细胞可用于相关癌症的_____。

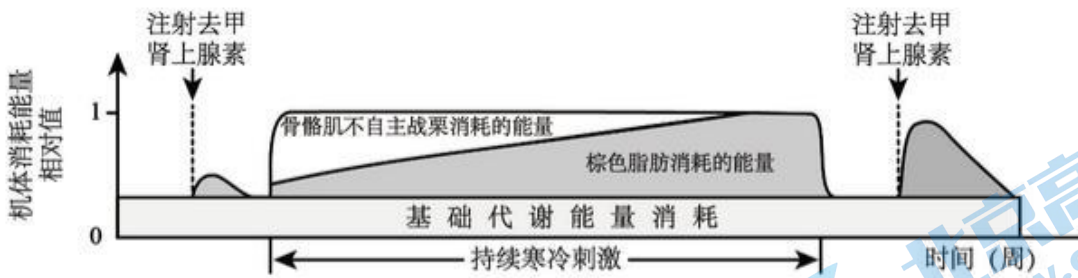
17. (12分) 人类及一些哺乳动物在颈部和背部等部位含有一种棕色脂肪组织 (BAT)，棕色脂肪组织细胞内含大量脂肪和线粒体，是小型哺乳动物适应性产热的主要部位。研究人员以长爪沙鼠为实验材料，研究动物在寒冷条件下 BAT 含量及相关激素的变化，结果如下表 (TRH 为促甲状腺激素释放激素)。回答下列问题：

| 组别 | 环境温度 (°C) | 实验结果 | | |
|----|-----------|--------------------|------------------------|--------------------|
| | | BAT 含量 (g/100g 体重) | 下丘脑中 TRH 含量 (pg/mg 蛋白) | 血浆中甲状腺激素含量 (ng/mL) |
| ① | 24 | 0.33 | 86.73 | 0.55 |
| ② | 4 | 0.27 | 63.94 | 0.76 |

(1) 长爪沙鼠受寒冷刺激后，通过_____调节，使皮肤毛细血管_____，肌肉和肝脏等细胞产热增加。

(2) 根据实验结果推测，②组长爪沙鼠血浆中促甲状腺激素的含量比①组_____，从而引起②组血浆中甲状腺激素含量高于①组，在寒冷条件下通过增加脂肪消耗量来维持体温。甲状腺激素分泌的分级调节可以_____激素的调节效应，形成多级反馈调节，有利于精细调控，从而维持机体的稳态。

(3) 除甲状腺素外，持续的寒冷刺激还会刺激交感神经末梢分泌去甲肾上腺素提高代谢率。科研人员用大鼠进行实验研究，结果如下图所示。



结果表明，随寒冷刺激的持续时间延长，机体维持体温恒定所需能量来源的变化是_____。持续寒冷刺激后注射去甲肾上腺素（等量）诱导的机体产热显著强于刺激前，请你提出一种可能的作用机制解释此现象：_____。

18. (12分) 科学家以哺乳动物骨骼肌细胞和枪乌贼巨轴突细胞为材料，研究了神经冲动在神经纤维上的产生机制。

(1) 兴奋在神经纤维上以_____的形式传导，这与离子的跨膜运输密切相关。

(2) 假设初始状态下，膜两侧正负电荷均相等，且膜内 K^+ 浓度高于膜外。在静息电位形成过程中，当膜仅对 K^+ 具有通透性时， K^+ 顺浓度梯度向膜外流动，膜外正电荷和膜内负电荷数量逐步增加，对 K^+ 进一步外流起阻碍作用，最终 K^+ 跨膜流动达到平衡，形成稳定的跨膜静电场，此时膜两侧的电位表现是_____。 K^+ 静

电场强度只能通过公式 “ K^+ 静电场强度 $(mV) = 60 \times \lg \frac{\text{胞外}K^+\text{浓度}}{\text{胞内}K^+\text{浓度}}$ ” 计算得出。

(3) 骨骼肌细胞处于静息状态时，实验测得膜的静息电位为 $-90 mV$ ，膜内、外 K^+ 浓度依次为 $155 mmol/L$ 和 $4 mmol/L$ ($\lg \frac{\text{胞外}K^+\text{浓度}}{\text{胞内}K^+\text{浓度}} = -1.59$)，此时没有 K^+ 跨膜净流动。

① 静息状态下， K^+ 静电场强度为_____ mV ，与静息电位实测值接近，推测 K^+ 外流形成的静电场可能是构成静息电位的主要因素。

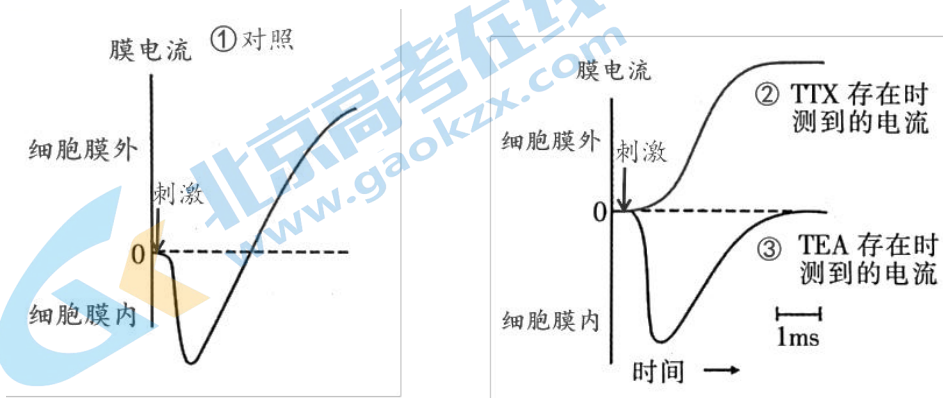
② 为证明①中的推测，研究者梯度增加细胞外 K^+ 浓度并测量静息电位。如果所测静息电位的值_____，则可验证此假设。

(4) 为探究动作电位的形成机制，科研人员利用电压钳技术进行了如下实验，实验处理及结果分别是：

对照组①：当给予刺激后，出现了一个早期快速发生与消失的内向电流以及一个随后缓慢发生的外向电流。

(已知电流方向与正离子的流动方向一致)

实验组②和③：将轴突分别浸浴于河豚毒素 (TTX, Na^+ 通道阻断剂) 和四乙基胺 (TEA, K^+ 通道阻断剂) 的溶液中的处理。



实验结果表明，动作电位的发生是由于 Na^+ 内流导致的，依据是_____。

19. (10分) 学习以下材料，回答(1)~(4)题。

安全有效的疫苗是防治新冠肺炎等传染病最有效的措施。常见的疫苗有灭活疫苗、减毒活疫苗、重组蛋白疫苗(将抗原基因整合到表达载体中，导入受体细胞并诱导表达出大量抗原蛋白)、重组病毒载体疫苗(以病毒为载体，将目标抗原基因重组到载体病毒基因组中)和核酸疫苗，其中核酸疫苗包括 DNA 疫苗和 mRNA 疫苗，其原理是将某种抗原的 DNA 或 mRNA 序列导入宿主体内，在宿主细胞中表达抗原蛋白，诱导机体产生对该抗原蛋白的免疫效应，以达到预防、治疗疾病的目的。

20世纪80年代，科学家研发出人工生产 mRNA 的方法，即体外转录。然而，体外转录产生的 mRNA 不稳定，且会被免疫细胞表达的 Toll 样受体(TLRs)识别进而引发炎症反应，很难将其应用于疫苗和治疗。mRNA 包含4种碱基，其中尿嘧啶(U)与核糖有两种连接方式，正常情况下形成尿苷，但特殊情况下可形成假尿苷(Ψ) (如图1)。实验表明，用假尿苷替代体外转录产生的 mRNA 中的尿苷，可以大大减少炎症反应，且能增加翻译效率。

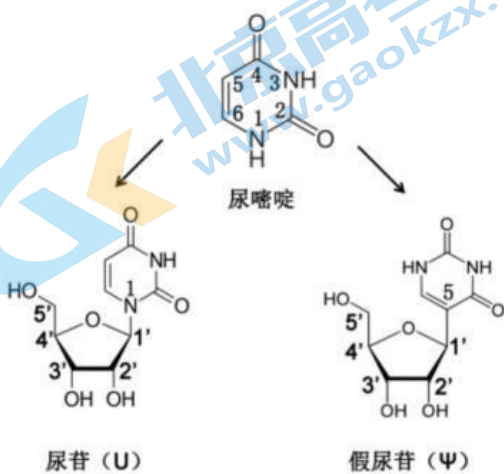
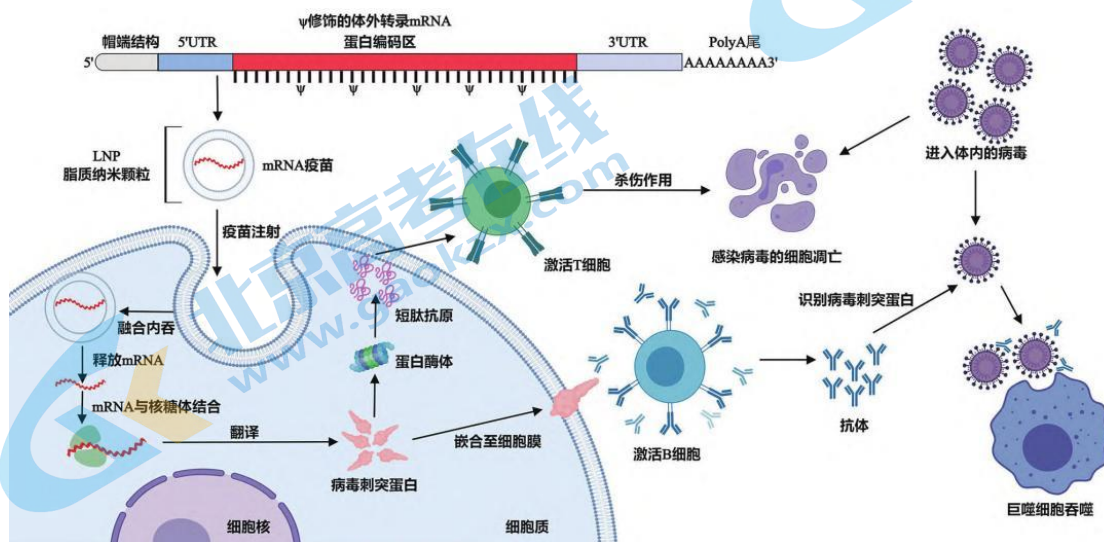


图 1

mRNA 属于大分子，需经过胞吞作用进入细胞，吞入的胞外物质会被运送至溶酶体消化。要让 mRNA 完成翻译，就必须避免 mRNA 与溶酶体结合。即运送 mRNA 的载体必须能够进入细胞质，而且还需要在与溶酶体结合前发生破裂，释放出其中的 mRNA。科研人员反复实验，发现脂质纳米颗粒(LNP)充当转运载体可以顺利实现 mRNA 的导入和表达。mRNA 疫苗引发机体免疫反应的过程如图 2。



关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#) (微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

图 2

与 DNA 疫苗相比，mRNA 疫苗不能整合到基因组中且其在体内的半衰期相对较短使其具有较好的安全性；由于体外转录的高效、高产使得 mRNA 疫苗的大规模生产具有快速和价格低廉的优势；mRNA 疫苗在体内的转运过程不像 DNA 疫苗需要进入细胞核内，且无需构建病毒或 DNA 载体，也省略了疫苗在细胞核内的转录与出核的过程，因此 mRNA 疫苗体内免疫过程更加省时省力。但是，mRNA 易降解，抗原蛋白表达量低，疫苗保护效力相对较弱，需要更高剂量，或者多次注射。

mRNA 碱基修饰研究的成功提供了新的抗病思路，也势必掀起一场革命化的基础研究热潮，推动生命科学技术的发展。

(1) 机体抵抗新冠病毒入侵，体现了免疫系统的_____功能。人体接种新冠疫苗后，免疫系统会产生相应的抗体及_____，后者在新型冠状病毒进入人体时，可迅速增殖分化，引发强烈特异性免疫反应。

(2) 关于不同种类疫苗的相关叙述，正确的是 ()

- A. 减毒活疫苗具有低概率致病风险的原因是其仍具有增殖能力
- B. 灭活病毒疫苗失去了引发机体产生特异性免疫反应的抗原特性
- C. 重组蛋白疫苗因不涉及注射病原体或者核酸而安全性较高
- D. 可使用强毒性的病毒作为重组病毒载体疫苗中的载体
- E. DNA 疫苗比 RNA 疫苗对冷链运输要求更高

(3) 结合图 2，总结 mRNA 疫苗发挥作用的过程是：接种疫苗→_____→_____→通过激活 T 细胞和 B 细胞而诱发特异性免疫反应。

(4) 灭活病毒疫苗和 mRNA 疫苗均需多次接种，但重组病毒载体疫苗只需注射一针即可完成接种。数周后，接种者体内仍然能检测到重组病毒 DNA，但其 DNA 不会整合到人的基因组中。请由此推测重组病毒载体疫苗只需注射一针即可起到免疫保护作用的原因。

20. (12 分) 肥胖是一个日益严重的全球性健康问题。为研究其机理，科研人员进行了相关实验。

(1) 肥胖者常常食欲旺盛，易引起血糖浓度大幅上升，导致胰岛 B 细胞分泌_____增加，该物质一方面抑制_____分解和脂肪等非糖物质转化为葡萄糖，另一方面，促进细胞摄取糖类并转化为脂肪，导致肥胖。

(2) 研究发现小鼠肥胖和 X 蛋白有关，以 X 基因功能缺失型突变体小鼠和正常小鼠为实验材料，实验结果表明 X 蛋白质具有抑制肥胖的作用。请补全图 1 中突变体小鼠的体重变化情况。

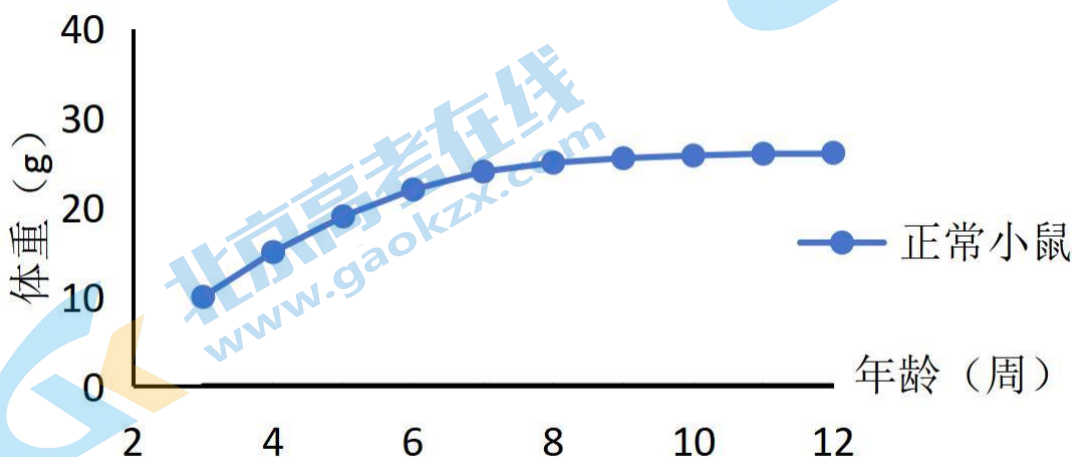


图 1

(3) 进一步研究发现，小鼠体重的变化还与瘦素密切相关。瘦素具有抑制食欲、减轻体重等功能。研究人员对上述 12 周龄不同组小鼠进行注射处理，检测小鼠每日体重和摄食量的变化情况，请选择合理选项，补充完善实验设计。

| 组别 | 实验材料 | 实验处理 | 体重、摄食量 |
|----|---------|---------|---------|
| 甲 | 正常小鼠 | 注射生理盐水 | 参考值 |
| 乙 | 正常小鼠 | 注射瘦素 | 低于参考值 |
| 丙 | 突变体小鼠 | ① _____ | 高于参考值 |
| 丁 | ② _____ | ③ _____ | ④ _____ |

- A. 正常小鼠 B. 突变体小鼠 C. 注射生理盐水 D. 注射瘦素
E. 高于丙 F. 低于丙 G. 接近丙

丁组突变体小鼠血清瘦素含量检测结果明显增加，但其体重仍增加，推测该现象与瘦素抵抗有关。

(4) 进一步研究发现正常小鼠和突变体小鼠每天的能量消耗总量相近，但代谢方式存在显著差异，如图 2 所示，据图可知，_____。（注：RER 指呼吸交换率即每分钟 CO₂排出量与摄 O₂量的比值；RER 为 1 时，代表供能物质以糖类为主，RER 为 0.7 时，代表供能物质以脂肪为主。）

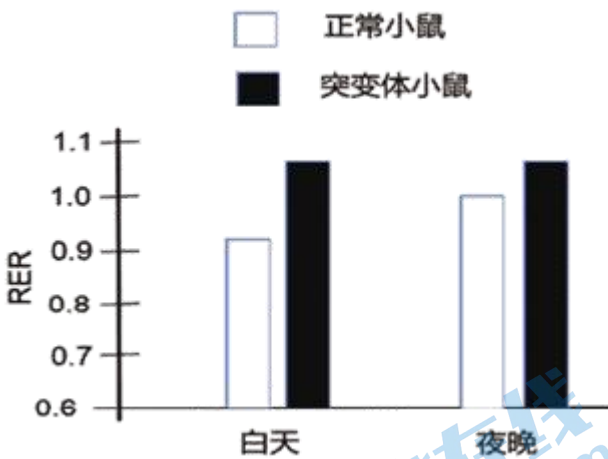


图 2

(5) 综上所述，完善图 3，阐释突变体小鼠肥胖的机理：

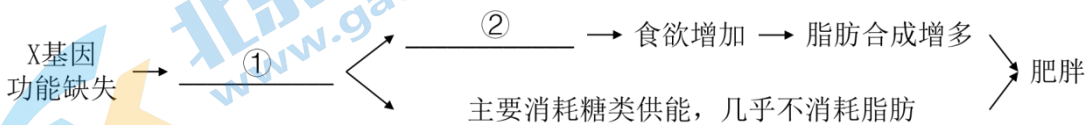


图 3

21. (12分) 动物可通过学习将条件刺激(CS)与非条件刺激(US)有效关联建立条件反射,能够建立条件反射的CS与US间的最长时间间隔称为“一致性时间窗口”,简称“ T_m ”。

研究人员利用果蝇的“气味-电击”学习模型开展研究。

(1) 果蝇对气味甲、乙的偏好无差异。利用图1装置进行实验,探究气味甲与施加电击两种处理的时间间隔对果蝇建立气味与电击关联的影响。先向训练臂通入气味甲并施加电击,置换新鲜空气之后通入气味乙,训练后由通道将果蝇转移至测试臂进行测试。

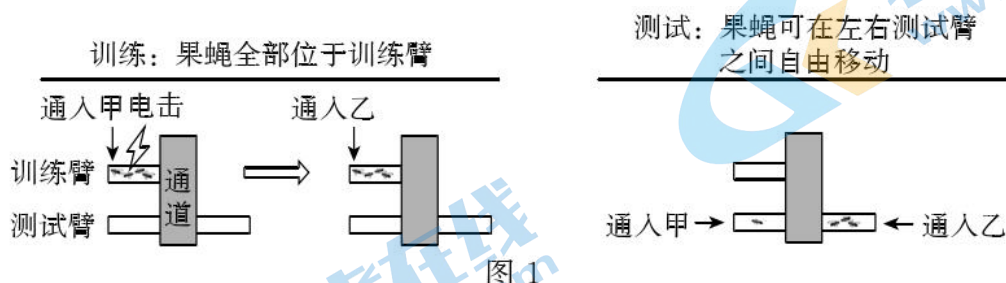
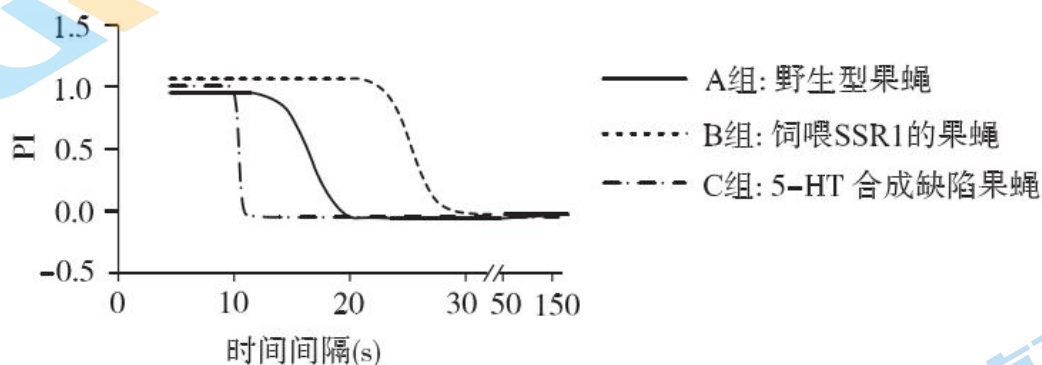


图1

①电击会引发果蝇的躲避反应,属于_____反射。实验中_____作为条件刺激。

②检测并计算左右测试臂果蝇数量差值占果蝇总数的比例(PI),绘制曲线如图2。时间间隔为20s时野生型果蝇在测试臂的分布情况为_____,表示所有果蝇的学习均失败。以PI=0.5时的对应时间为果蝇将气味与电击建立关联的 T_m ,实验结果显示_____,说明5-羟色胺(5-HT)水平能够影响 T_m 。



注: SSR1为突触前神经元回收5-HT的抑制剂

图2

(2) 气味和电击的感受器不同,位于果蝇脑区学习记忆中枢的K细胞可以同时获得这两种信息,释放乙酰胆碱(Ach)作用于传出神经元。利用转基因技术,在果蝇K细胞的细胞膜上特异性表达荧光探针,该探针结合Ach可产生荧光,实验证实建立气味-电击条件反射前后,气味信号使K细胞的乙酰胆碱释放量发生改变。实验的正确操作顺序为:①_____

(选填下列序号)。

- ①气味甲刺激 ②气味乙刺激-10s 间隔-电击刺激
- ③气味甲-10s 间隔-电击刺激 ④检测果蝇脑区荧光强度
- ⑤检测果蝇脑区5-HT释放量

(3) 自然界中,CS与US之间的间隔是多变的,受5-HT机制调节的 T_m 是影响条件反射建立的重要因素,请分析动物 T_m 过短对其适应环境的影响。

参考答案

1. 答案：D

解析：ABC 正确，D 水泡中水含量最高，血浆中蛋白质含量高于组织液和淋巴液。

2. 答案：C

解析：该过程需要消耗能量，必须氧化分解大量葡萄糖来提供，血糖的浓度会相应降低，但由于肝糖原的分解可以补充血糖，所以血糖浓度不会大幅度下降，A 错误；仅肝糖原分解补充血糖，B 错误；该同学在跑步的过程中大量出汗，导致血浆渗透压升高，C 正确；血浆中存在缓冲物质，血浆的 pH 值可以维持相对稳定，D 错误。

3. 答案：D

解析：中枢神经系统由脑和脊髓组成，A 错误；外周神经系统包括脑神经和脊神经，脑神经和脊神经都含有传出神经，传出神经又包括躯体运动神经和内脏运动神经，B 错误；反射必须基于完整的反射弧，针刺后产生痛觉，不涉及传出神经和效应器，不是反射，C 错误；条件反射的消退使得动物获得了两个刺激间新的联系，是一个新的学习过程，需要大脑皮层的参与，D 正确。

4. 答案：C

解析：受到惊吓时，交感神经兴奋，心跳加快、呼吸急促，A 错误；

自主神经系统是由内脏运动神经构成的，B 错误；

脊髓对膀胱扩大和缩小的控制是由自主神经系统支配的，人之所以有意识地控制排尿，是因为大脑皮层对脊髓的控制，C 正确；

交感和副交感神经对同一器官的作用，犹如汽车的油门和刹车，可以使机体对外界刺激做出更精确的反应，使机体更好地适应环境的变化，D 错误。

5. 答案：C

解析：学习是人脑的高级功能，需要大脑皮层参与，A 正确；GABA 是抑制性神经递质，与突触后膜上受体结合后，可能引起 Cl^- 内流，B 正确；儿童学习新知识的能力强于成人，且视觉训练过程中儿童 GABA 含量显著增加，因此推测 GABA 含量增加有利于学习新知识，故 C 选项逻辑错误；D 为合理推测。

6. 答案：C

解析：镇静剂过量使用可能会引起药物依赖或者毒副作用；R 是芬太尼的受体，二者的识别与结合体现了细胞膜的信息交流的功能；二者结合的结果是促进 K^+ 离子外流，抑制 Ca^{2+} 离子内流，从而引起超极化，所以导致突触后膜难以产生动作电位而不发生兴奋，膜外电位依然为正。

7. 答案：C

解析：发热的过程包括体温升高（产热 $>$ 散热）、体温维持高温（产热=散热）、体温下降（产热 $<$ 散热）三个阶段；根据题意，热射病引起高热，应该是前两个阶段或其中的某一个。

8 答案：B

解析：A、若要证明垂体的活动受下丘脑的控制，那么应该将下丘脑和垂体之间的结构联系破坏，检测垂体活动的直接指标，提供直接证据。本实验只能证明（下丘脑-垂体）与性腺功能有关，但是至于下丘脑和垂体之间的上下游关系是不能很好的证明的，A 正确；B、该实验表明动物生殖器官的发育受垂体的控制，但无法判断

是否受垂体的直接控制，B 错误；C、与常态比较，人为增加某种影响因素的称为“加法原理”，而人为去除某种影响因素的称为“减法原理”，阻断垂体与下丘脑之间的血液联系，依据了实验变量控制中的“减法原理”，C 正确；D、阻断前正常状态和阻断后萎缩状态是一组自身对照，阻断后萎缩状态和回复后正常状态也是一组自身对照，D 正确。

9. 答案：C

解析：由图表可知，甲患者体中 T3 和 T4 低于正常值，TSH 高于正常值，即甲状腺激素 TH 水平低而促甲状腺激素 TSH 水平高，可能为甲减患者。当 TH 过多能通过负反馈调节抑制 TSH 以及 TRH 的分泌，当 TH 少时减弱或解除这种抑制 (≤ 0)，但不能起到促进 (>0) TSH 和 TRH 的分泌，A 错误。甲患者体内 TSH 水平已经高于正常值而 TH 水平低，说明是甲状腺出现了问题，注射 TRH 只会让 TSH 进一步升高，而对 TH 没有帮助，应该直接补充 TH，B 错误。乙患者体中 T3 和 T4 高于正常值，TSH 低于正常值，即 TH 高而 TSH 低，有可能是甲亢患者，C 正确。患者本身 TH 已经高于正常值，再注射 TSH 只会让 TH 更高，应该减少作为 TH 原料的碘的摄入，减少合成 TH，D 错误。

10. 答案：D

解析：快速饮用清水后细胞外液渗透压降低（曲线 c），抗利尿激素分泌减少，排尿量增加（a 曲线），D 正确。快速饮用生理盐水后虽然血浆渗透压不变（曲线 b），但由于体内液体增加，抗利尿激素分泌减少，故排尿量也会有所增加（d 曲线），AC 错误。下丘脑合成分泌，垂体释放抗利尿激素，B 错误。

11. 答案：B

解析：胸腺是 T 淋巴细胞分化、发育、成熟的场所，切除掉胸腺后皮肤移植更易成功，说明对异体皮肤排斥起作用的是 T 淋巴细胞，故选 B。

12. 答案：C

解析：流感病毒是 RNA 病毒，RNA 易变异，导致病毒变异，A 正确；流感病毒表面糖蛋白 HA 和 NA 为抗原，可据此制备疫苗，B 正确；流感病毒易变异，接种一种疫苗不能预防所有类型的流感，C 错误；二次免疫应答产生的抗体更快、更多，D 正确。

13. 答案：B

解析：自身免疫病可能是遗传或环境因素导致的，A 正确；糖皮质激素作为治疗药物，能缓解自身免疫反应，说明它能抑制 CD8+ 增殖，B 错误；免疫系统攻击自身肝脏细胞引发 AIH，说明肝脏细胞表面抗原被机体识别为“异己”，C 正确；自身免疫发生后，自身抗体水平增高，可做为诊断指标，D 正确。

14. 答案：A

解析：细胞甲为抗原呈递细胞，细胞乙为辅助性 T 细胞，细胞丙为细胞毒性 T 细胞，物质 A 为 MHC，物质 B 为细胞因子，物质 C 为穿孔素/颗粒酶。物质 A 为 MHC 分子，是自身细胞表面的蛋白，不是免疫活性物质，A 错误；辅助性 T 细胞分泌细胞因子，协助细胞毒性 T 细胞的活化，B 正确；抗原呈递细胞包括巨噬细胞，C 正确；细胞毒性 T 细胞增殖分化出的记忆细胞参与二次免疫反应，D 正确。

15. 答案：C

解析：题目中试剂盒检测的是抗体，抗体存在于血液中，所以不能取鼻拭子、咽拭子，A 正确。鼠抗人 IgG 抗体是指：将人的 IgG 抗体作为抗原注入小鼠体内，小鼠产生的相应抗体，故其只会特异性与人 IgG 抗体结合，B 正确。同上，羊抗鼠 IgG 抗体则只会特异性与鼠 IgG 抗体结合。若只有 C 线显红色，则检测结果阴性，说明样本中没有人的 IgG 抗体（T 线处未发生特异性结合），而结合垫中的胶体金标记鼠 IgG 抗体随液移动到 C

线与羊抗鼠 IgG 抗体特异性结

合故显色，C 项错误。若 T、C 线都红色，说明检测结果阳性，被检测者体内存在新冠病毒的抗体，即被检测者已经感染过新冠病毒，D 正确。

16. 答案：(1) 细胞毒性 T 细胞 (理解-辨认, 0/2 分)

(2) ① IFN β 受体 (应用-推理, 0/1/2 分) 转录和翻译/基因表达 (理解-解读, 0/2 分) ② 注射 GBM 细胞的小鼠全部死亡，注射 ThTC 细胞的小鼠生存率接近 100%，明显高于其他工程细胞 (应用-推理, 0/1/2 分)

③ 注射过 ThTC 细胞疫苗的小鼠产生了免疫记忆 (应用-推理, 0/2 分)

(3) 预防和治疗 (理解-辨认, 0/1/2 分)

解析：(1) 细胞免疫主要靠活化的细胞毒性 T 细胞，通过释放穿孔素、颗粒酶裂解靶细胞。(2) ① 根据题干信息，敲除该基因后，细胞就不会被 IFN β 结合而杀灭，说明此时细胞表面缺乏 IFN β 受体，因此敲除的是编码 IFN β 受体的基因；IFN β 基因及 CSF 基因转入 A 细胞后，需要经过基因表达，即转录和翻译，合成出 IFN β 和 CSF 蛋白。(答出受体或与 IFN β 特异性结合, 1 分；转录&翻译少写不得分)

② ThTC 组的存活率比对照组，说明有疗效；ThTC 组的存活率比其他两种细胞高，说明 ThTC 细胞是疗效最好的。(与对照组结果比较, 1 分；与其他 2 种细胞比较, 1 分) ③ 再次注射同种肿瘤细胞，激发二次免疫，说明 ThTC 细胞处理后，小鼠体内存在相关的免疫记忆细胞。(需答出“记忆”这个关键点)

(3) 根据题干信息，ThTC 细胞能分泌 IFN β 直接杀伤肿瘤细胞，同时也能分泌 CSF，激发免疫反应，产生免疫记忆，因此可用于肿瘤的治疗和预防。(写 1 点, 得 1 分)

17. 答案：(1) 神经-体液 (理解-辨认, 0/2 分) 收缩 (理解-辨认, 0/2 分)

(2) 高 (应用-推理, 0/2 分) 放大 (理解-辨认, 0/2 分)

(3) 由骨骼肌战栗供能为主逐渐转变为消耗棕色脂肪供能为主。(理解-解读, 0/1/2 分) 寒冷刺激使棕色脂肪细胞对去甲肾上腺素的敏感性增加/寒冷刺激使棕色脂肪细胞去甲肾上腺素受体增加或活性增强 (应用-推理, 0/2 分)

解析：(1) 受到寒冷刺激后，人可以通过神经系统调节，使毛细血管收缩减少产热，骨骼肌战栗增大产热；也可以通过神经影响激素的分泌，比如甲状腺激素等来实施调节，这是神经-体液调节。由此可见，体温调节是由神经调节和体液调节共同实现的。(课本 59 页)

(2) 有表中数据可得②组血浆中甲状腺激素较高(结果)，由果推因，应是血浆中 TSH 含量较高。继续推知，血浆中 TRH 含量②组也应高于①组。表中所示是「下丘脑中」的 TRH 含量，之所以②组低于①组，推测可能是寒冷刺激下，下丘脑将 TRH 释放到血液的速度加快导致。

(3) 第 1 空需答出变化，随着寒冷刺激的时间延长，可从图中看出机体的能量消耗逐步从骨骼肌战栗为主转变为棕色脂肪消耗为主。

第 2 空，持续的寒冷刺激前机体消耗能量的相对值远小于寒冷刺激后(图形面积对比)，图形中有阴影，代表此时是棕色脂肪供能，即去甲肾上腺素作用于棕色脂肪细胞。两次注射的是等量的去甲肾上腺素，故最可能是靶细胞方面的原因导致结果不同，比如棕色脂肪细胞上受体的敏感性增加/活性增强/数目变多等，言之有理即可。

18. 答案：(1) 电信号 (理解-辨认, 0/3 分)

(2) 外正内负 (理解-辨认, 0/3 分)

(3) ①-95.4 (应用-推理, 0/2 分) ②均与相应状态下 K $^{+}$ 静电场强度理论值接近 (应用-推理, 0/1/2 分)

(4) ①组受刺激后, 出现内向电流, 而②组用 Na^+ 通道阻断剂河豚毒素处理后, 不再出现 内向电流。(应用-归因, 0/1/2 分)

解析: (1) 兴奋在神经纤维上以电信号的形式传导

(2) 静息状态下, 膜仅对 K^+ 具有通透性时, K^+ 顺浓度梯度向膜外流动, 膜外正电荷和膜内 负电荷数量逐步增加, 对 K^+ 进一步外流起阻碍作用, 最终 K^+ 跨膜流动达到平衡, 形成稳定的跨膜静电场, 此时膜两侧的电位表现是外正内负。

(3) 静息状态下, K^+ 静电场强度为 $60 \times -1.59 = -95.4 \text{mV}$, 与静息电位实测值接近, 推测 K^+ 外流形成的静电场可能是构成静息电位的主要因素。②梯度增加细胞外 K^+ 浓度, 此时钾离子外流减小, 如果所测均与相应状态下 K^+ 静电场强度理论值接近, 则可验证 K^+ 外流形成的静电场可能是构成静息电位的主要因素。

(4) ①组受刺激后出现向内电流, ③组阻断 K^+ 后向内电流依然存在, 说明 K^+ 通道不影响 向内电流, 而②组不再出现内向电流, 表明内向电流的维持需要 Na^+ 通道开启。

19. 答案: (1) 免疫防御 (理解-辨认, 0/2 分)

记忆细胞 (理解-辨认, 0/2 分)

(2) AC (应用-推理, 0/1/2 分)

(3) 进入细胞 (理解-解读, 0/1 分)

表达抗原 (理解-解读, 0/1 分)

(4) 抗原基因在人体细胞中持续表达抗原, 反复刺激机体免疫系统。(理解-辨认, 0/1/2 分)

解析: (1) 免疫防御是机体排除外来抗原性异物的一种免疫防护作用, 机体抵抗新冠病毒入侵, 体现了免疫系统的防御功能。新冠疫苗属于抗原, 进入人体后, 免疫系统会产生相应的 抗体及记忆细胞, 在新型冠状病毒进入人体时, 记忆细胞可迅速增殖分化, 产生浆细胞, 进而快速分泌大量抗体。

(2) 减毒活疫苗仍具有增殖能力, 因此具有低概率致病风险, A 正确; 灭活病毒疫苗失去了增殖能力, 但仍然保留引发机体产生特异性免疫反应的抗原特性, 否则该疫苗将失去作用,

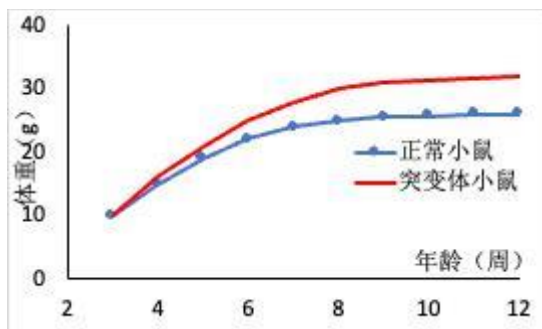
B 错误; 重组蛋白疫苗是蛋白质, 注入人体后, 不涉及注射病原体或者核酸, 因此安全性较高, C 正确; 强毒性的病毒作为重组病毒载体疫苗中的载体, 可能会对机体造成严重损伤,

D 错误; DNA 是双链结构, 相对稳定, 而 RNA 易降解, 半衰期短, 因此 RNA 疫苗对冷链运输 求更高, E 错误。

(3) 接种 RNA 疫苗后, RNA 需要先进入细胞内, 然后利用细胞内的蛋白质合成系统表达出 蛋白质, 蛋白质再作为抗原诱发特异性免疫反应。

(4) 重组病毒载体疫苗是以病毒为载体, 将目标抗原基因重组到载体病毒基因组中, 数周后, 接种者体内仍然能检测到重组病毒 DNA, 说明抗原基因在人体细胞中能稳定存在, 持续 表达抗原, 其 DNA 不会整合到人的基因组中, 说明安全性高。持续表达出的抗原能反复刺激 机体免疫系统, 因而重组病毒载体疫苗只需注射一针即可起到免疫保护作用。注意: “持续表达”和“反复刺激”是得分要点 (说出类似意思即可得分)。

20. 答案: (1) 胰岛素 (理解-辨认, 0/2 分) 肝糖原 (理解-辨认, 0/2 分)



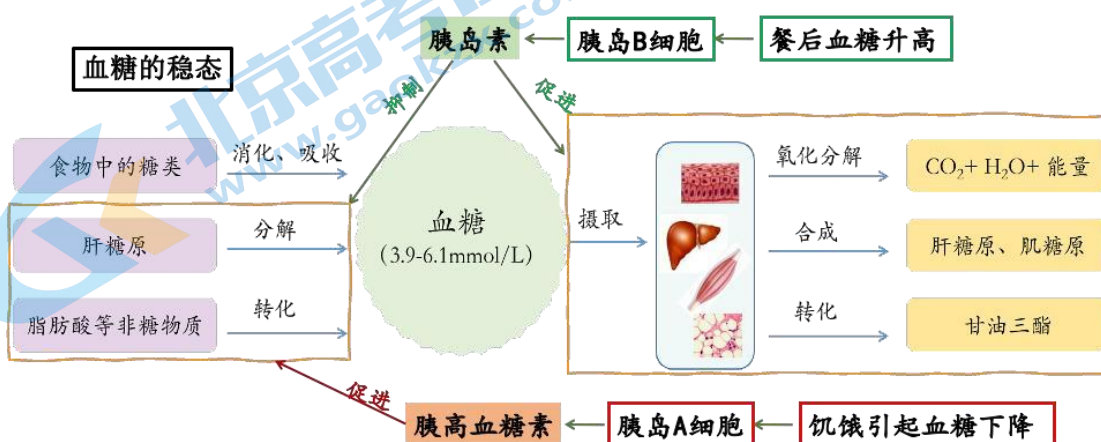
(2) (应用-推理, 0/2分)

(3) CBDG (理解-辨认, 0/1/2分)

(4) 正常小鼠白天消耗脂肪和糖类, 晚上以消耗糖类为主; 突变体小鼠白天和晚上均以消耗糖类为主 (创新-设计, 0/1/2分)

(5) X 蛋白缺失 (理解-比较, 0/1分) 瘦素不敏感/瘦素抵抗 (思辨-论证, 0/1分)

解析: (1) 见书 P50-51.



(2) 实验结论为 X 蛋白质具有抑制肥胖的作用, 因此 X 基因功能缺失的突变体小鼠因为无法合成 X 蛋白, 导致其体重大于正常小鼠。注意在图例部分要补充突变体小鼠的图形描述。

(3) 甲组为空白对照组, 作用是提供正常情况下小鼠的体重和摄食量参考值。因为瘦素具有抑制食欲、减轻体重等功能, 所以乙组小鼠注射瘦素后, 体重和摄食量低于甲组的参考值。丙组瘦素突变体小鼠因为无法产生瘦素, 导致体重、摄食量高于参考值。丁组瘦素突变体小鼠虽然注射了瘦素, 但题干告诉我们因为瘦素抵抗, 所以其体重、摄食量仍然增加, 接近丙。

(4) 正常小鼠白天 RER 小于 1, 夜晚大于 1, 说明正常小鼠的能量消耗白天以脂肪为主, 晚上以糖类为主, 而无论白天还是夜晚, 突变体小鼠的 RER 值均大于 1, 白天和晚上均以消耗糖类为主。

(5) 结合第二问、第三问和第四问可知, X 基因功能缺失, 导致 X 蛋白质功能缺失, 一方面会导致瘦素抵抗/不敏感, 食欲增加, 脂肪合成增加。另一方面能量消耗总量接近的情况下, 主要还是以消耗糖类为主, 脂肪几乎不消耗, 因而最终导致了突变体小鼠肥胖的产生。

21. 答案:

(1) ①非条件 (0/2分, 理解-辨认能力) 气味甲 (0/2分, 应用-推理能力)

②左右测试臂中果蝇数量相等 (0/2分, 理解-解读能力)

B 组的 Tm 大于 A 组, C 组的 Tm 小于 A 组 (0/1/2分, 理解-解读能力)

(2) ④③①④ (0/1/2/3分, 创新-设计能力)

(3) 动物的 T_m 过短, CS 与 US 之间不易建立关联, 难以形成条件反射, 降低了动物适应复杂多变环境的能力 (0/1 分, 思辨-论证能力)

解析:

(1) ①非条件反射是指出生后无须训练就具有的反射, 具有先天性; 条件反射是人出生以后在生活过程中通过学习和训练逐渐形成的后天性反射。条件反射是建立在非条件反射的基础上, 条件反射建立之后要维持下去, 还需要非条件刺激的强化。

电击会引发果蝇的躲避反应, 该过程是生来就有的反应, 属于非条件反射; 分析题意可知, 实验目的是“探究气味甲与施加电击两种处理的时间间隔对果蝇建立气味与电击关联的影响”, 则实验中电击为非条件刺激, 气味甲作为条件刺激。

②题干信息, PI 是指左右测试臂果蝇数量差值占果蝇总数的比例。由图可知, 时间间隔为 20s 时, 野生型果蝇 PI 为 0, 即野生型果蝇在左右测试臂数量差值为 0, 也就是说果蝇在左右测试臂中数量相等, 说明该果蝇没有建立起气味与电击的关联, 果蝇在气味甲和电击之间未建起条件反射, 所有果蝇的学习均失败。题干信息, 以 $PI=0.5$ 时的对应时间为果蝇将气味与电击建立关联的 T_m , 据图而可知, B 组 (突触间隙 5-羟色胺高于正常值) 的 T_m 大于 A 组 (野生型), A 组大于 C 组 (突触间隙 5-羟色胺低于正常值) 的 T_m , 说明 5-羟色胺 (5-HT) 水平能够影响 T_m 。

(2) 该实验要证实建立气味-电击条件反射前后, 气味信号使 K 细胞的乙酰胆碱释放量发生改变。该实验属于自身前后对照, 实验原理: 在果蝇 K 细胞的细胞膜上特异性表达荧光探针, 该探针结合 Ach 可产生荧光, 所以检测的是实验前后的荧光变化, 故实验的正确操作顺序为: ①气味甲刺激→④检测果蝇脑区荧光强度→③气味甲刺激-10s 间隔-电击刺激→①气味甲刺激→④检测果蝇脑区荧光强度。

(3) 分析题意可知, 动物 T_m 过短对其适应环境的影响是: 动物的 T_m 过短, CS 与 US 之间不易建立关联, 难以形成条件反射, 降低了动物适应复杂多变环境的能力。

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期中**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

