

# 2024 北京八中高二（上）期末

## 生 物

考试时间 90 分钟，满分 100 分

### 第一部分

一、单选题，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. 下列关于人体内环境的叙述，正确的是

- A. 内环境就是细胞内液
- B. 细胞参与了内环境的形成和维持
- C. 血浆的渗透压只与无机盐离子的含量有关
- D. 胰岛素、纤维素、维生素都属于内环境的组成成分

2. 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（ ）

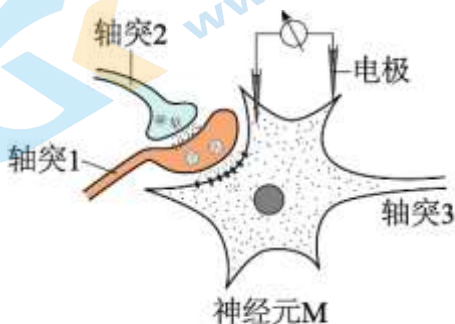


图1

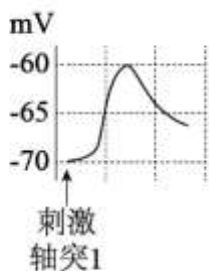


图2

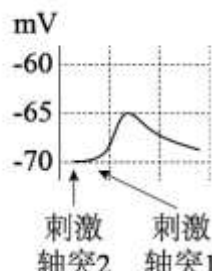


图3

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

3. 下列有关人体生命活动调节的叙述正确的是（ ）

- A. 胰腺分泌胰液的过程受促胰液素调节
- B. 促甲状腺激素释放激素的增加抑制下丘脑分泌
- C. 眼球被撞击，产生眼冒金星的感觉属于非条件反射
- D. 人体处于寒冷环境时，机体的产热量大于散热量

4. 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。下列叙述不正确的是（ ）

- 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反馈调节机制

5. 切断脊髓后，断面以下脊髓所支配的反射消失或减弱，这种现象称为脊休克。脊休克发生一段时间后，由大脑控制的随意运动不能恢复，但某些简单反射可恢复，如排尿反射恢复正常，屈肌反射比正常时加强，而伸肌反射比正常时减弱。之后若再切断脊髓，脊休克不会重现。下列相关叙述不正确的是（ ）

A. 排尿反射的神经中枢位于脊髓

B. 脊髓支配的某些反射活动受大脑调控

C. 脑中高级神经中枢的参与减弱了伸肌反射

D. 脊休克是由脊髓突然失去了与脑中高级神经中枢的联系所致

6. 2018年1月学术期刊《免疫》报道，记忆T细胞会储存在脂肪组织中。下图是研究人员进行的有关实验，下列叙述错误的是（ ）



A. 该实验足以证明脂肪组织中有记忆T细胞

B. 实验鼠B不患病可能与移植的脂肪组织有关

C. 接受脂肪组织移植前的实验鼠B不应接种相应的病原体

D. 在抗原刺激下，小鼠T细胞增殖分化形成记忆T细胞和细胞毒性T细胞

7. 某种致病性极强的细菌外毒素由 $\alpha$ 和 $\beta$ 两个亚单位组成，其中 $\beta$ 亚单位无毒性，但能促进 $\alpha$ 亚单位进入宿主细胞发挥毒性作用。因此，研制疫苗时应选择该细菌的

①外毒素 ②减毒外毒素 ③外毒素 $\alpha$ 亚单位 ④外毒素 $\beta$ 亚单位

A. ①或②

B. ①或③

C. ②或④

D. ③或④

8. 植物顶芽产生生长素向下运输，使侧芽附近生长素浓度较高，抑制侧芽的生长，形成顶端优势。用细胞分裂素处理侧芽，侧芽生长形成侧枝。关于植物激素作用的叙述不正确的是（ ）

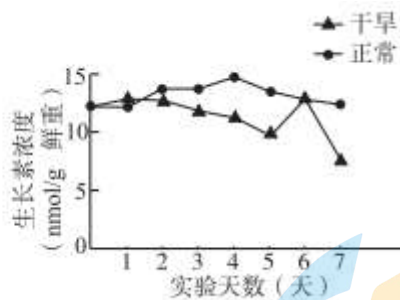
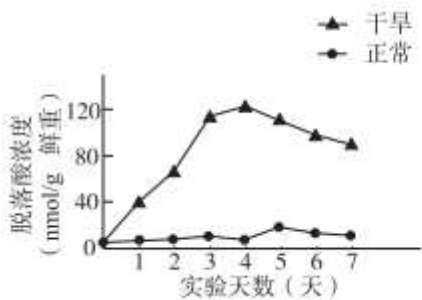
A. 侧芽生长受不同植物激素共同调节

B. 细胞分裂素能促进植物的顶端优势

C. 顶端优势体现了生长素既可促进也可抑制生长

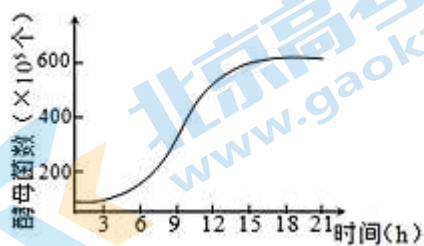
D. 去顶芽或抑制顶芽的生长素运输可促进侧芽生长

9. 在干旱条件下，研究玉米叶片内脱落酸和生长素浓度的变化，得到下图结果。以下叙述不正确的是



- A. 正常水分条件下，玉米叶片内的脱落酸浓度基本稳定
- B. 干旱处理的2-5天，玉米叶片内生长素浓度持续下降
- C. 干旱对玉米叶片中生长素的影响大于对脱落酸的影响
- D. 干旱条件下脱落酸和生长素参与调节玉米叶片的生理活动

10. 将少量酵母菌接种到恒定体积的培养液中，其数量随时间的变化如图所示。据图做出的判断错误的是



- A. 实验中酵母菌计数可使用血细胞计数板
- B. 6h 前种群数量因种内斗争激烈而增长缓慢
- C. 酵母菌种群增长速率先增大，后减小
- D. 12h 后限制种群数量增长的因素是营养物质和生存空间等

11. 科研小组研究了某草原上家畜的不同放牧方式对布氏田鼠种群密度的影响，其中按月轮牧指周期为一个月的放牧和禁牧交替进行，得到的结果如下表所示，捕获率表示布氏田鼠种群密度的相对大小。下列叙述正确的是 ( )

| 放牧方式    | 禁牧 | 连续放牧 | 按月轮牧 |
|---------|----|------|------|
| 捕获率 (%) | 6% | 2%   | 3.3% |

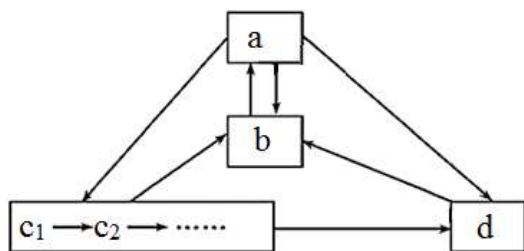
- A. 可用标志重捕法获得该草原上布氏田鼠种群的准确数量
- B. 与按月轮牧相比，连续放牧降低布氏田鼠种群密度的作用更显著
- C. 连续放牧加剧了鼠群与其捕食者的关系，死亡率升高导致其密度降低
- D. 在禁牧区采取药物灭鼠措施后，死亡率升高是引起该鼠群密度下降的唯一因素

12. 生态位宽度是指被一个生物所利用的各种不同资源的总和。下列叙述错误的是 ( )

- A. 生态位宽度大的种群遇到外来物种入侵时，一般容易被淘汰
- B. 群落中各种群之间的生态位差异越大，群落的结构一般越复杂
- C. 生态位相似但存在地理隔离的种群常会进化出相似的生理结构

D. 研究某种动物的生态位通常要研究它的栖息地、食物以及天敌

13. 下图表示生态系统碳循环，图中 a、b、c、d 表示该生态系统的四种成分，箭头表示各成分之间的关系。下列相关叙述错误的是（ ）

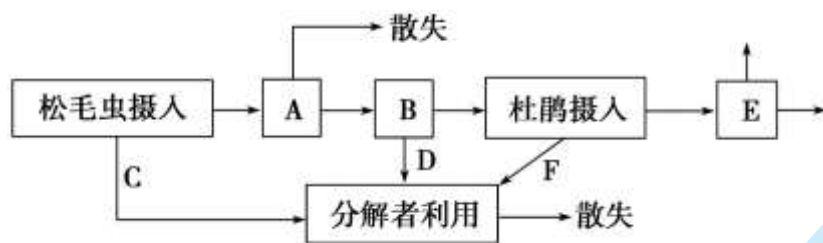


- A. a、c 和 d 所包含的所有种群构成群落
- B. 生活中倡导低碳行动利于 b 的相对稳定
- C. c 的存在可以加快生态系统的物质循环
- D. d 是唯一能把有机物分解成无机物的成分

14. 有些植物在遭受疾病或干旱时会提前开花。研究人员发现，饥饿的熊蜂频繁在叶片上打洞但并不多做停留，也没有把切割下的叶片带回巢穴。被熊蜂打洞的植物会提前 15~16 天开花。人为模仿熊蜂在叶片上打洞后发现，植物虽然提前开花，但提前速度远比不上熊蜂打洞的效果。下列叙述不正确的是（ ）

- A. 植物遭受疾病或干旱时提前开花是对逆境的适应
- B. 饥饿的熊蜂在叶片上打洞是为了取食植物叶片
- C. 推测熊蜂打洞可给植物传递物理信息和化学信息
- D. 熊蜂打洞让植物提前开花能调节生物种间关系

15. 塞罕坝森林公园是保护首都北京的“绿色屏障”，森林覆盖率达 80%，现已成为著名的旅游景点和避暑胜地，此森林生态系统中存在食物链“樟子松—松毛虫→杜鹃”，如图表示松毛虫摄入能量的流动方向，下列叙述正确的是（ ）



- A. 流经该生态系统的总能量是樟子松固定的全部太阳能
- B. 若研究一个月内松毛虫所处营养级能量去向，则图中没有缺少的能量去向
- C. 图中 B 表示松毛虫用于生长、发育、繁殖的能量，松毛虫和杜鹃之间的能量传递效率为  $E/A \times 100\%$
- D. 春天，森林中雌雄鸟上下翻飞，互相追逐，彼此通过飞翔来了解对方，这种现象说明信息传递有调节种间关系，维持生态系统的平衡和稳定的功能

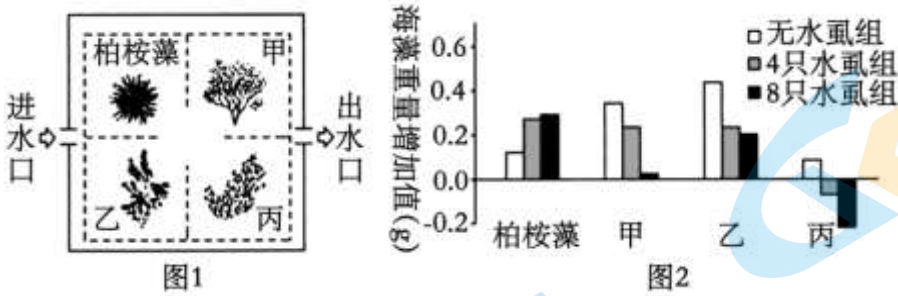
## 第二部分

二、非选择题，本部分共 6 题，共 70 分。

16. 北大西洋沿岸某水域生活着多种海藻和以藻类为食的一种水虱，以及水虱的天敌隆头鱼。柏桉藻在上世纪末被引入，目前已在该水域广泛分布，数量巨大，表现出明显的优势。为探究柏桉藻成功入侵的原因，研究者进行了系列实验。

(1) 该水域的各种生物共同构成\_\_\_\_\_，从生态系统的组成成分划分，柏桉藻属于\_\_\_\_\_。

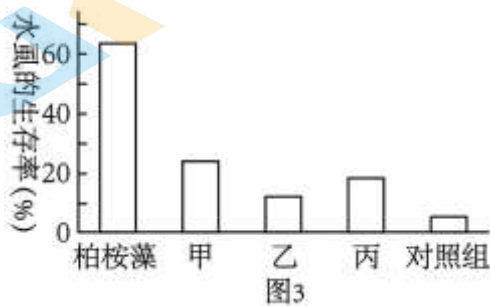
(2) 用三组水箱模拟该水域的环境。水箱中均放入柏桉藻和甲、乙、丙 3 种本地藻各 0.5 克，用纱网分区（见图 1）；三组水箱中分别放入 0、4、8 只水虱/箱。10 天后对海藻称重，结果如图 2，同时记录水虱的分布。



①图 2 结果说明水虱对本地藻有更强的取食作用，作出判断的依据是：与没有水虱相比，在有水虱的水箱中，\_\_\_\_\_。

②水虱分布情况记录结果显示，在有水虱的两组中，大部分水虱附着在柏桉藻上，说明水虱对所栖息的海藻种类具有\_\_\_\_\_。

(3) 为研究不同海藻对隆头鱼捕食水虱的影响，在盛有等量海水的水箱中分别放入相应的实验材料，一段时间后检测，结果如图 3（甲、乙、丙为上述本地藻）。



该实验的对照组放入的有\_\_\_\_\_。

(4) 研究发现，柏桉藻含有一种引起动物不适的化学物质，若隆头鱼吞食水虱时误吞柏桉藻，会将两者吐出。请综合上述研究结果，阐明柏桉藻成功入侵的原因。\_\_\_\_\_。

17. 机体局部组织损伤可引发炎症反应。炎症反应通常会引起局部组织疼痛。科研人员对枸杞多糖（LBP）相关药效开展了研究。

(1) 某些细胞释放的炎症因子使相关神经元更易产生\_\_\_\_\_，并传至\_\_\_\_\_产生痛觉。

(2) 福尔马林（FM）是常用镇痛剂，镇痛表现集中在时相 I（注射后 0~5 分钟，直接刺激局部神经末梢引起）和时相 II（注射后 15~25 分钟，引起炎症因子释放而增加对疼痛的敏感性）。将若干小鼠随机分为三组，处理如下表，记录各组小鼠因疼痛发生的缩足行为，结果如图 1。

| 分组 | 0~7 天连续灌胃 | 第 7 天灌胃实验后右后足底皮下注射 |  |  |  |
|----|-----------|--------------------|--|--|--|
| 甲  | 适量 LBP    | 适量 1% FM           |  |  |  |
|    |           |                    |  |  |  |

|   |        |          |   |        |        |
|---|--------|----------|---|--------|--------|
| 乙 | 等量生理盐水 | 等量 1% FM | 丙 | 等量生理盐水 | 等量生理盐水 |
|---|--------|----------|---|--------|--------|

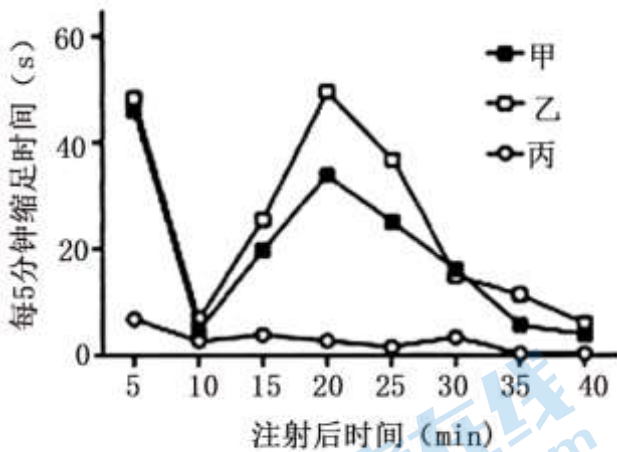


图1

比较\_\_\_\_两组结果可知 FM 能引起疼痛。与乙组实验结果相比，甲组\_\_\_\_，由此推测 LBP 对 FM 致痛存在\_\_\_\_作用，且该作用可能只通过影响 FM 所致的炎症反应来实现。

(3) 炎症因子 IL-6 使  $Ca^{2+}$  通道 (TRPV1) 通透性增强，引起痛觉，其分子机制如图 2 所示。

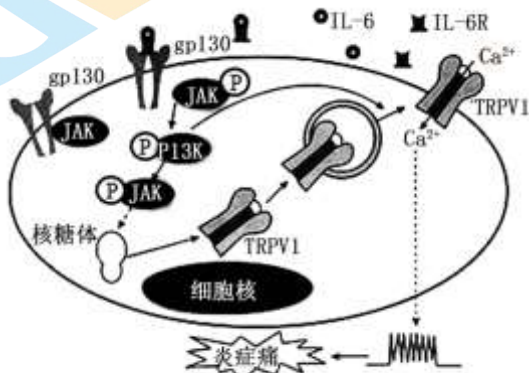


图2

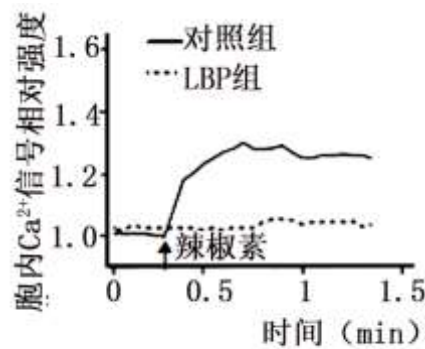


图3

据图概括 IL-6 通过 PI3K 发挥作用的两个途径\_\_\_\_细胞膜上的 TRPV1 通透性增强后， $Ca^{2+}$  内流增加，可\_\_\_\_神经元的兴奋性。

(4) 为验证 LBP 通过抑制 IL-6 的释放发挥药效，将离体神经元和能释放 IL-6 的胶质细胞共同培养。对照组和 LBP 组均用辣椒素 (TRPV1 的激活剂) 处理，检测神经元内  $Ca^{2+}$  信号变化，结果如图 3 该实验不足以验证假设，还需补充检测\_\_\_\_，预期结果是\_\_\_\_。

(5) 基于上述系列研究，请为镇痛药物的开发提供一种思路：\_\_\_\_。

18. 为研究 IAA (生长素) 对番茄子房发育成果实的调节，科研人员做了系列实验。

(1) 科研人员将处于花蕾期的番茄花分成 4 组进行实验，处理及结果见下表。

| 组别   | 1 组 | 2 组 | 3 组 | 4 组 |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 实验处理 | 授粉  | 未授粉 |     |     |

|               |         |         |                |                |
|---------------|---------|---------|----------------|----------------|
|               | 不涂抹 IAA | 不涂抹 IAA | 在子房上<br>涂抹 IAA | 在花柄上<br>涂抹 IAA |
| 果实平均重量<br>(g) | 4.1     | 0       | 5.3            | 0              |

①1 组番茄花发育成果实，其子房生长所需的生长素主要来自于发育着的\_\_\_\_\_。

②比较 2、3 组实验结果，表明\_\_\_\_\_。

③依据 3、4 组实验结果，推测 IAA 不能\_\_\_\_\_。

(2) 根据上述推测，科研人员认为芽产生的生长素并不用于调节子房发育成果实。为此，科研人员建立了图 1 所示的研究模型。请利用该模型，完成验证该推测的实验方案并预期结果。

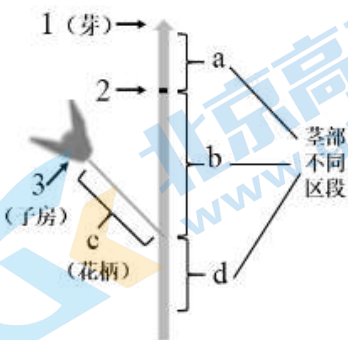


图 1

|      | 实验处理              |     | 放射性检测结果比较 |     |     |            |
|------|-------------------|-----|-----------|-----|-----|------------|
|      | $^3\text{H}$ -IAA | NPA | a 段       | b 段 | c 段 | d 段        |
| I 组  | 施加                | 施加  |           |     |     | I 组 < II 组 |
| II 组 | ?                 | ?   |           |     |     |            |

注：NPA 为生长素运输阻断剂。

①表中 I 组应在图 1 的\_\_\_\_\_（选填“1”、“2”或“3”）处施加  $^3\text{H}$ -IAA，在\_\_\_\_\_（选填“1”、“2”或“3”）处施加 NPA。

②II 组“？”处的处理从左到右依次应为\_\_\_\_\_。

③请在表中填写 a、b、c 段的预期结果。\_\_\_\_\_。

(3) 为进一步研究 IAA 对果实发育的调节作用，科研人员将处于花蕾期的番茄花分成 4 组，实验处理及各组所结果实平均重量如图 2 所示（图中“+”表示在花柄处施加 NPA，“-”表示未进行该处理）。

据图 2 分析，授粉后在花柄处施加 NPA 导致番茄不能结实的原因是：\_\_\_\_\_。

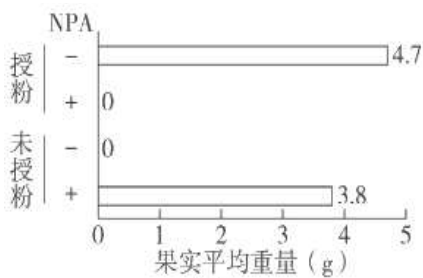


图2

(4) 在果业生产中，有人质疑生长素类似物的使用会导致儿童性早熟。请你结合激素调节相关知识，撰写一段文字，向公众进行科学解释。

19. 学习以下材料，请回答问题。

永定河晓月湖生态景观修复

永定河是北京的母亲河，晓月湖位于永定河干流，是卢沟桥河燕京八景之一“卢沟晓月”的所在地，每当黎明斜月西沉之时，月色倒映水中，更显明媚皎洁故将此河道命名为“晓月湖”。但 20 世纪 80 年代后，永定河面临流域内水量减少、水质变差、河道生态环境恶化等问题。生态学家目前正通过多项措施恢复其当年的景观。

晓月湖的绿化坚持“黄土不露天”的原则，大量种植了一、二年生草花植物，为当地条件的改善奠定基础。同时根据河道不同的生态环境，对河道至河岸进行了有针对性的植被配置（图 1 所示）。形成错落有致、交相辉映的水景，留出足够的水面空间形成简洁的水体。



为了提高水体的自净能力，晓月湖引入了各种有益的动植物，以维持生态系统的稳态。湖水中主要种植了芦苇、芦竹、菖蒲、水葱、荷花等水生植物，其发达的根系与水体接触面积大，形成过滤层，将水体中的有机碎屑沉降下来。水生植物群落为微生物和微型生物提供了附着基质和栖息场所，这些生物能加速被截流在根系周围的有机碎屑的分解。水生植物生长可吸收水中氮、磷等元素从而净化水质，同时植被生长能够分泌抑藻物质，抑制蓝藻等的繁殖，防止水华产生。

水生动物可通过吞食微生物和有机残屑，消减水中营养物质来净化水体。生态修复中需要根据食物链和食物网结构，科学设计水生动物的放养模式，促使各种群生物量和生物密度达到平衡状态。根据河湖治理经验，放养水生动物主要为鱼类（如鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼等）及软体动物（如田螺等）。鲢鱼、鳙鱼以浮游植物浮游动物为食；鲤鱼为杂食性鱼类，主要以水生植物、其他鱼类的幼鱼、田螺等为食；田螺主要以水生植物等为食。从晓月湖开始生物修复至今，再未发生水生植物过大规模水华现象。随着永定河晓月湖生态景观的恢复，曾经消失的燕京八大景之一“卢沟晓月”又重现展现在世人面前。晓月湖这一有水有绿、生态

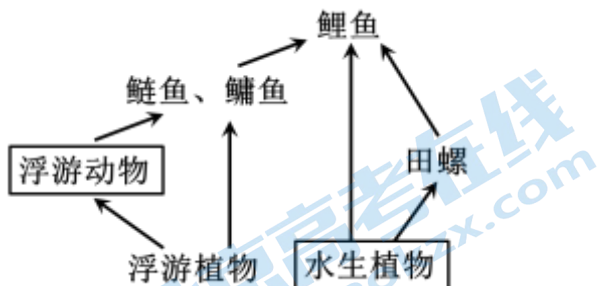


良好的北京西南生态屏障，进一步提高了永定河的生态服务价值。

(1) 在晓月湖的修复过程中，其群落演替的类型属于\_\_\_\_\_。据文中信息，能够恢复“卢沟晓月”这一景观的关键环境因素是\_\_\_\_\_。

(2) 图中河道至河岸植被的配置，体现了群落的\_\_\_\_\_结构。简要说明图中不同地段栽种不同植物的原因（举两例即可）\_\_\_\_\_。

(3) 在该食物网中，位于第三营养级的生物有\_\_\_\_\_，它们之间的关系是\_\_\_\_\_。文中多种水生动植物的存在，提高了生态系统的\_\_\_\_\_能力。



(4) 根据文中信息，归纳水生植物能够净化水质的原因\_\_\_\_\_（写出2点）。

20. 癌症是当前严重危害人类健康的重大疾病。研究人员利用与癌细胞在某些方面具有相似性的诱导多能干细胞（iPSC）进行了抗肿瘤的免疫学研究。

(1) 当体内出现癌细胞时，可激发机体的\_\_\_\_\_系统发挥\_\_\_\_\_作用。

(2) 研究人员进行的系列实验如下：

免疫组小鼠：每周注射1次含失去增殖活性的iPSC悬液，连续4周；

空白组小鼠：每周注射1次不含失去增殖活性的iPSC的缓冲液，连续4周。

实验一：取免疫组和空白组小鼠的血清分别与iPSC、DB7（一种癌细胞）和MEF（一种正常体细胞）混合，检测三种细胞与血清中抗体的结合率，结果见下表。

| 细胞与抗体的结合率<br>血清 \ 细胞 (%) | iPSC | DB7 | MEF |
|--------------------------|------|-----|-----|
| 免疫组                      | 77   | 82  | 8   |
| 空白组                      | 10   | 8   | 9   |

①比较表中iPSC与两组小鼠血清作用的结果可知，免疫组的数值明显\_\_\_\_\_空白组的数值，说明iPSC刺激小鼠产生了特异性抗体。

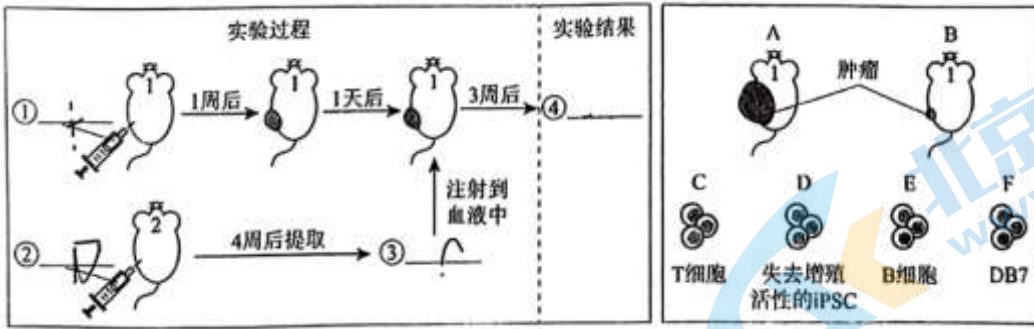
②表中DB7和iPSC与免疫组小鼠血清作用后的检测数据无明显差异，说明DB7有\_\_\_\_\_。

③综合表中全部数据，实验结果表明\_\_\_\_\_。

实验二：给免疫组和空白组小鼠皮下注射DB7，一周后皮下形成肿瘤。随后空白组小鼠肿瘤体积逐渐增大，免疫组小鼠肿瘤体积逐渐缩小。由此推测：iPSC还能刺激机体产生特异性抗肿瘤的\_\_\_\_\_免疫。

(3) 研究人员另取小鼠进行实验，验证上述推测。下图为实验组实验过程及结果示意图。请在下图中选

择 A 或 B 填入④处\_\_\_\_，从 C~F 中选择字母填入①~③处\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_。



(4) 该系列研究潜在的应用前景是 iPSC 可以用于\_\_\_\_\_。

21. 阳生植物受到周围植物遮蔽时，茎伸长速度加快，使株高和节间距增加，叶柄伸长，这种现象称为避阴反应（如图），而阴生植物通常无此反应。



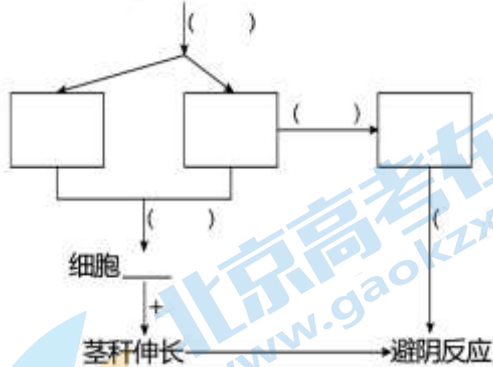
(1) 自然光被植物滤过后，其中红光 (R) / 远红光 (FR) 的比例下降，原因是\_\_\_\_\_。R/FR 的变化引起植物的避阴反应，从适应环境的角度分析其生理意义是\_\_\_\_\_。

(2) 研究发现，光敏色素使植物感知其他植物的遮阴。现有野生型和光敏色素 B 突变型（缺乏有功能的光敏色素 B）拟南芥若干，利用这两种拟南芥验证光敏色素 B 使植物具有避阴反应，请用表格写出实验设计思路并预测实验结果\_\_\_\_\_。

(3) 光敏色素 B 感知 R/FR 的变化，调控某些基因表达，如激活生长素 (IAA)、赤霉素 (GA) 合成相关基因的转录，促进茎秆伸长。GA 还可作用于 D 蛋白（抑制植物生长蛋白），参与植物的避阴反应。

① 依据上述信息，完善在避阴反应中相关物质相互关系及作用模式图。方框中选填“IAA”、“GA”、“D 蛋白”，在 ( ) 中选填“+”、“-” (+ 表示促进，- 表示抑制)。

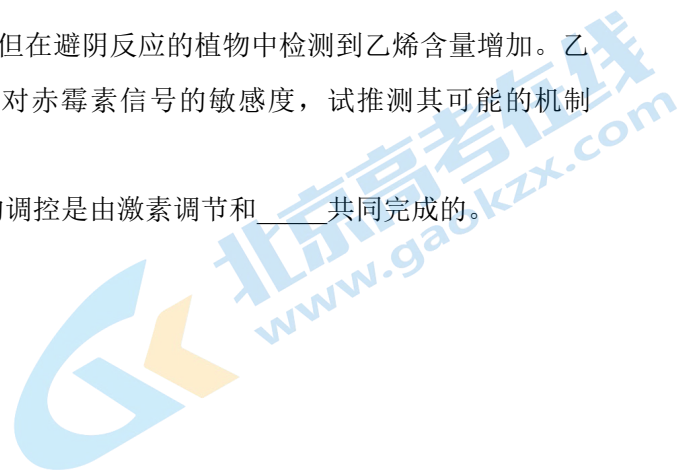
低R/FR作为信号作用于光敏色素B



\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_（先填方框、后填括号，按从左到右、从上到下的顺序填写）。

②乙烯通常具有缩短节间，降低株高等抑制生长的作用。但在避阴反应的植物中检测到乙烯含量增加。乙烯在避阴反应中促生长功能的实现部分依赖于提高植物对赤霉素信号的敏感度，试推测其可能的机制\_\_\_\_\_。

(4) 综合以上植物避阴反应的机理，说明植物生长发育的调控是由激素调节和\_\_\_\_\_共同完成的。



# 参考答案

## 第一部分

一、单选题，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. 【答案】B

【分析】内环境即细胞外液，由组织液、淋巴、血浆组成，理化性质包括渗透压、pH 和温度。

【详解】A、内环境就是细胞外液，A 错误；

B、细胞产生的代谢产物可参与了内环境的形成和维持，B 正确；

C、血浆的渗透压主要与无机盐离子和血浆蛋白的含量有关，C 错误；

D、胰岛素、维生素都属于内环境的组成成分，纤维素不属于内环境的成分，D 错误。

故选 B。

2. 【答案】D

【分析】1、兴奋以电信号的形式沿着神经纤维进行传导，神经纤维未受到刺激时， $K^+$ 外流，细胞膜内外的电位表现是外正内负，当某一部位受刺激时， $Na^+$ 内流，其膜电位变为外负内正。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。

2、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。神经递质只能由突触前膜释放，作用于突触后膜，因此神经元之间兴奋的传递只能是单方向的。

【详解】A、分析题图 2 和题图 3 可知，与图 2 中只刺激轴突 1 相比，图 3 中先刺激轴突 2，再刺激轴突 1，动作电位降低，说明轴突 2 抑制了轴突 1 释放的递质，而不能说明轴突 2 释放的递质直接抑制神经元 M 产生兴奋，A 错误；

B、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  $Na^+$ 快速流入神经元 M，B 错误；

C、轴突 1 释放的递质只能与神经元 M 的受体结合，而不能和轴突 2 的受体结合，C 错误；

D、轴突 1 释放兴奋性神经递质，轴突 2 释放抑制性递质，二者均可改变突触后膜的离子通透性，D 正确。

故选 D。

3. 【答案】A

【分析】1、下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素促进垂体分泌促甲状腺激素，促甲状腺激素能促进甲状腺分泌甲状腺激素，这属于分级调节。当甲状腺激素含量过多时，会反过来抑制下丘脑和垂体的分泌活动，这叫做负反馈调节。

2、在中枢神经系统的参与下，机体对内外刺激所产生的规律性应答反应，叫做反射，反射是神经调节的基本方式，完成反射的结构基础是反射弧，反射活动需要经过完整的反射弧来实现，如果反射弧中任何环节在结构、功能上受损，反射就不能完成。反射分为条件反射和非条件反射。

【详解】A、小肠黏膜会分泌促胰液素，通过体液运输作用于胰腺，从而促进胰腺分泌胰液，A 正确；

B、当甲状腺激素含量过多时，会反过来抑制下丘脑的分泌活动，而促甲状腺激素释放激素的增加不会抑制下丘脑分泌，B 错误；

C、眼球被撞击，在大脑皮层产生眼冒金星的感觉，该过程未经过完整的反射弧，不属于反射，C 错误；

D、人体处于寒冷环境时，人的产热量和散热量处于动态平衡，使得体温维持相对恒定，D 错误。

故选 A。

#### 4. 【答案】C

【分析】1、当血糖含量降低时，下丘脑的某一区域通过有关神经的作用，使肾上腺和胰岛 A 细胞分别分泌肾上腺素和胰高血糖素，从而使血糖浓度升高；同时血糖浓度直接刺激胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素，使血糖浓度升高。

2、当血糖含量升高时，下丘脑的另一区域通过有关神经的作用，使胰岛 B 细胞分泌胰岛素，从而使血糖浓度降低；同时血糖浓度直接刺激胰岛 B 细胞分泌胰岛素，使血糖浓度降低。

【详解】A、血糖浓度升高，通过①和②途径作用于胰岛 B 细胞，促进胰岛素释放，A 正确；

B、②和③均体现了神经细胞与内分泌细胞间的信息交流，B 正确；

C、③调节胰岛素水平的方式为神经—体液调节，C 错误；

D、人体血糖浓度上升引起胰岛素分泌增加，导致血糖浓度降低，即反馈信息和输入信息相反，属于负反馈调节，D 正确。

故选 C。

#### 5. 【答案】C

【分析】人的中枢神经系统包括大脑、脑干、小脑和脊髓。不同的神经中枢功能各不相同。大脑皮层是人体最高级中枢，调节机体最高级活动，同时控制脑干、小脑、脊髓等低级中枢的活动。

【详解】A、排尿反射属于非条件反射，其神经中枢位于脊髓，A 正确；

B、由脊髓支配的某些反射活动受大脑调控，比如控制排尿，B 正确；

C、由题意可知，脊休克后屈肌反射比正常时加强，伸肌反射比正常时减弱，说明正常情况下，脑中高级神经中枢的参与加强了伸肌反射，但切断脊髓后，这种加强作用消失，C 错误；

D、低级中枢的活动会受到高级中枢的控制，脊休克是指切断脊髓后，断面以下脊髓所支配的反射消失或减弱，这是由于脊髓突然失去了与脑中高级神经中枢的联系所致，D 正确。

故选 C。

#### 6. 【答案】A

【分析】据图分析，实验鼠 A 注射抗原，发生免疫反应，产生的记忆 T 细胞会储存在脂肪组织中，将脂肪组织移植到实验鼠 B 中，当其感染病原体时会发生二次免疫反应因而不患病。

【详解】A、实验缺乏对照组，该实验不足以证明脂肪组织中有记忆 T 细胞，A 错误；

B、实验鼠 B 不患病可能与移植的脂肪组织中含有记忆 T 细胞有关，发挥特异性免疫，B 正确；

C、为了排除自身记忆细胞的影响，接受脂肪组织移植前的实验鼠 B 不应接种相应的病原体，C 正确；

D、据细胞免疫可知，在抗原刺激下，小鼠 T 细胞增殖分化形成记忆 T 细胞和细胞毒性 T 细胞，D 正确。

故选 A。

7. 【答案】C

【详解】疫苗能引起机体的免疫反应，但不会使机体致病。由于该外毒素致病性极强，因此应选用减毒外毒素或无毒性的 $\beta$ 亚单位。

【考点定位】免疫

【名师点睛】本题考查疫苗的特点。解题关键是注意该外毒素致病性极强，否则可能错选B选项。

8. 【答案】B

【分析】植物的顶端优势是指植物顶芽产生的生长素向下运输到侧芽的部位积累，使顶芽的生长素浓度相对较低，促进生长，侧芽生长素浓度相对较高，抑制生长。

【详解】A、分析题意可知，侧芽生长受细胞分裂素、生长素等不同植物激素共同调节，A正确；  
B、用细胞分裂素处理侧芽，侧芽生长形成侧枝，细胞分裂素能抑制植物的顶端优势，B错误；  
C、顶端优势体现了生长素低浓度促进生长，高浓度抑制生长，C正确；  
D、去顶芽或抑制顶芽的生长素运输，可减少侧芽处生长素浓度，促进侧芽生长，D正确。  
故选B。

9. 【答案】C

【分析】根据题意和图示分析可知：干旱和正常供水情况下脱落酸含量相差很大，而两种情况下生长素的含量差别不大，说明干旱对玉米叶片中的脱落酸含量影响远远大于对生长素含量的影响。

【详解】由左图可知，正常水分条件下，玉米叶片内的脱落酸浓度基本稳定，A正确；由右图可知，干旱处理的2-5天，玉米叶片内生长素浓度持续下降，干旱处理的5-6天玉米叶片内生长素浓度表现上升，B正确；根据分析可知，干旱对玉米叶片中的脱落酸含量影响远远大于对生长素含量的影响，C错误；随着干旱时间的延长，玉米叶片内脱落酸和生长素浓度都有所变化，说明干旱条件下脱落酸和生长素参与调节玉米叶片的生理活动，D正确。

故选C。

【点睛】本题考查生长素和脱落酸对玉米叶片生长的影响，意在考查考生对图表的理解以及能用文字等表达形式准确地描述生物学方面的内容的能力。

10. 【答案】B

【分析】探究酵母菌种群数量的变化实验中，实验流程为：（1）酵母菌培养（液体培养基，无菌条件）→（2）振荡培养基（酵母菌均匀分布于培养基中），滴加培养液时，应先加盖玻片，再在盖玻片的边缘滴加培养液→（3）观察并计数→重复（2）、（3）步骤（每天计数酵母菌数量的时间要固定）→绘图分析。

【详解】A、可通过血细胞计数板计数估算本实验中酵母菌的大约种群数量，此方法为抽样检测法，A正确；  
B、6h前种群数量不是最高，而且食物和空间充裕，种内斗争不激烈，B错误；  
C、根据图中S型曲线可知，酵母菌种群数量增长速率先增大，后减小，C正确；  
D、12h后种群数量增长缓慢，限制因素是营养物质缺乏和生存空间限制，D正确。

故选B。

11. 【答案】B

【分析】标志（标记）重捕法是在被调查种群的生存环境中捕获一部分个体将这些个体进行标志后再放回原来的环境，经过一定期限后进行重捕，根据重捕中标志的个体占总捕数的比例，来估计该种群的数量。

【详解】A、该草原上布氏田鼠的活动能力强、活动范围广，可用标志（标记）重捕法调查其种群密度，但该方法只能估算其数量而不能准确计算，A 错误；

B、分析表格可知，与按月轮牧相比，连续放牧捕获率更低，说明该方法降低布氏田鼠种群密度的作用更显著，B 正确；

C、连续放牧会导致草原生的草被家畜更多摄食，降低了鼠群的食物来源和遮蔽空间，从而导致其死亡率升高，导致种群密度降低，C 错误；

D、在禁牧区采取药物灭鼠措施后，导致死亡率升高，成年个体的死亡同时也会导致出生率降低，从而引起该鼠群密度下降，D 错误。

故选 B。

12. 【答案】A

【分析】1、群落的垂直结构指群落在垂直方面的配置状态，其最显著的特征是分层现象，即在垂直方向分成许多层次的现象。群落的水平结构指群落的水平配置状况或水平格局，其主要表现特征是镶嵌性。

2、生态位：（1）概念：物种利用各种资源的幅度以及该物种与种群中其他物种关系的总和。（2）作用：决定生活在什么地方，而且决定于它与食物、天敌和其他生物的关系。（3）意义：它表示物种在群落中的地位、作用和重要性。

【详解】A、生态位宽度大的种群遇到外来物种入侵时，一般不易被淘汰，A 错误；

B、群落中的种群生态位差异越大，各种资源的利用越充分，群落的结构一般越复杂，B 正确；

C、生态位相似但存在地理隔离的种群，经过长期自然选择，常会进化出相似的生理结构，C 正确；

D、生态位是指物种在生物群落或生态系统中的地位和角色，所以，研究某种动物的生态位，通常要研究它的栖息地、食物、天敌及与其他物种的关系，D 正确。

故选 A。

13. 【答案】D

【分析】据图分析，先根据双向箭头确定 a 和 b 应为生产者和非生物物质和能量，再根据 a→c，确定 a 属于生产者，c 为消费者，剩下 d 为分解者，则 b 应为非生物物质和能量，包括二氧化碳。

【详解】A、由图可知：a 属于生产者，c 为消费者，d 为分解者，群落是指生活在一定的自然区域内，相互之间具有直接或间接的各种生物种群的总和，则包括生产者、消费者和分解者，A 正确；

B、b 应为非生物物质和能量，包括二氧化碳，生活中倡导低碳行动利于二氧化碳的相对稳定，B 正确；

C、c 为消费者，消费者的存在可以加快生态系统的物质循环，C 正确；

D、生产者、消费者和分解者都能通过呼吸作用把有机物分解成无机物，D 错误。

故选 D。

14. 【答案】B

【分析】1.生态系统中的信息有三类，物理信息、化学信息和行为信息。

2.生命活动的正常进行离不开信息的作用；生物种群的繁衍也离不开信息的传递；信息还能够调节生物的

种间关系以维持生态系的稳定。

- 【详解】A、植物遭受疾病或干旱时提前开花是对逆境的适应，是适应环境的表现，A正确；  
B、饥饿的熊蜂在叶片上打洞应该不是为了取食，因为其并未将切割下的叶片带回巢穴，B错误；  
C、推测熊蜂打洞可给植物传递物理信息和化学信息，从而促进提前开花，C正确；  
D、熊蜂打洞让植物提前开花能调节生物种间关系，维持生态系统的稳定，D正确。

故选 B。

#### 15. 【答案】C

【分析】流入某一营养级的能量（同化量）=呼吸作用散失的能量+用于生长发育、繁殖的能量（以有机物形式储存起来）=呼吸作用散失的能量+（被同化）流向下一营养级的能量+流向分解者的能量+（未利用的能量）。生态系统中生产者和消费者之间由于食物关系会形成一定的营养结构。食物链和（食物链交织而成的）食物网是由生产者和消费者之间存在食物关系形成的。相邻养级之间的能量传递效率=下一级同化的能量/上一级同化的能量×100%。

- 【详解】A、该生态系统不仅只有樟子松一种生产者，流入的总能量是全部生产者固定的能量，A错误；  
B、若研究一个月内松毛虫所处营养级的能量去向，则图中缺少的能量去向是未利用的能量，B错误；  
C、图中 A 表示松毛虫同化的能量，B 表示松毛虫用于生长、发育、繁殖的能量，杜鹃同化的能量是 E，松毛虫和杜鹃之间的能量传递效率为  $E/A \times 100\%$ ，C 正确；  
D、春天，森林中雌雄鸟上下翻飞，互相追逐，彼此通过飞翔来了解对方，这种现象说明信息传递对于种群的繁衍是必需的，并未体现出种间关系，D 错误。

故选 C。

## 第二部分

### 二、非选择题，本部分共 6 题，共 70 分。

#### 16. 【答案】(1) ①. (生物)群落 ②. 生产者

(2) ①. 柏桉藻重量增加值明显提高，而本地藻的变化则相反 ②. 选择性##偏好性 (3) 隆头鱼和水虱

(4) 因柏桉藻含有令动物不适的化学物质，能为水虱提供庇护场所，有利于水虱种群扩大。水虱偏好取食本地藻，有助于柏桉藻获得竞争优势，因此柏桉藻能够成功入侵。

【分析】生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构，组成成分又包括非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者，营养结构就是指食物链和食物网。生产者主要指绿色植物和化能合成作用的生物，消费者主要指动物，分解者指营腐生生活的微生物和动物。

#### 【小问 1 详解】

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，该水域的各种生物共同构成一个群落。

生态系统的组成成分包括非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者，柏桉藻属于植物，能进行光合作用，故其为生产者。

#### 【小问 2 详解】



①由图2可知,与没有水虱相比,有水虱的本地藻甲、乙重量增加值比柏桉藻重量增加值要低,甚至本地藻丙重量增加值为负值,说明本地藻丙不但没有增加,反而减少了,故与没有水虱相比,在有水虱的水箱中,柏桉藻重量增加值明显提高,而本地藻的变化则相反。

②在有水虱的两组中,大部分水虱附着在柏桉藻上,说明水虱更喜爱柏桉藻,体现了水虱对所栖息的海藻种类具有偏好性。

#### 【小问3详解】

本实验研究不同海藻对隆头鱼捕食水虱的影响,实验的自变量为海藻的种类,因变量为水虱的生存率,故实验的对照组应不放海藻,直接放入隆头鱼和水虱,观察统计水虱的生存率。

#### 【小问4详解】

物种成功入侵的原因可大致归为食物、空间资源充足,天敌少,物种之间竞争弱。由于柏桉藻含有一种引起动物不适的化学物质,则隆头鱼对附着在柏桉藻上的水虱捕食少,导致水虱数量增多。又因为水虱更喜欢取食本地藻,导致本地藻的数量减少,从而为柏桉藻获得了竞争优势,最终柏桉藻入侵成功。

17. 【答案】(1) ①. 兴奋 ②. 大脑皮层

(2) ①. 乙和丙 ②. 缩足行为在时相I与乙组无明显差异,在时相II明显减弱 ③. 抑制(缓解)

(3) ①. 促进 TRPV1 蛋白合成(翻译); 促进含有 TRPV1 蛋白的囊泡与细胞膜融合(胞吐) ②. 提高(增强)

(4) ①. 补充检测两组培养液中 IL-6 的含量 ②. LBP 组(实验组) IL-6 的含量明显低于对照组

(5) 降低 IL-6 或信号通路中物质含量,抑制 TRPV1 合成或活性

【分析】题图分析:图1曲线中,在时相I甲乙缩足行为两组无明显差异,在时相II,甲组明显低于乙组,丙组作为对照组,缩足行为始终较低。图2中,炎症因子 IL-6 和 IL-6R 结合后与 gp130 结合通过 P13K 调节核糖体产生 TRPV1 通道蛋白,并且促使 TRPV1 通道蛋白转移到细胞膜上,加强  $Ca^{2+}$  通道(TRPV1)通透性增强。图3中,对照组和 BP 组均用辣椒素(TRPV1 的激活剂)处理后,对照组神经元内  $Ca^{2+}$  信号强度明显上升,而 LBP 组(实验组)基本不变。

#### 【小问1详解】

机体损伤激活免疫系统引发炎症,某些细胞释放的炎症因子使相关神经元更易产性兴奋,并传至大脑皮层产生痛觉。

#### 【小问2详解】

分析题图1可知,乙和丙两组结果对比说明,FM 能引起疼痛。与乙组实验结果相比,甲组缩足行为在时相I与乙组无明显差异,在时相II有明显减弱(缩足时长明显缩短),由此推测 LBP 对 FM 致痛具有抑制作用,且该作用可能只通过影响 FM 所致的炎症反应来实现。

#### 【小问3详解】

分析题图2可知,炎症因子 IL-6 通过 PI3K 发挥作用的两个途径是:促进 TRPV1 蛋白合成(翻译);促进 TRPV1 蛋白的囊泡与细胞膜融合。细胞膜上的 TRPV1 通透性增强后,  $Ca^{2+}$  内流增加,可提高(增强)神经元的兴奋性。

#### 【小问4详解】

为验证 LBP 通过抑制 IL-6 的释放发挥药效,根据对实验组和对照组的处理和图3实验结果分析,本实验

不足以验证假设，其理由是：该实验结果显示，对照组在加入辣椒素后胞内  $\text{Ca}^{2+}$  明显增加，LBP 组几乎无变化，仅能说明 LBP 可降低 TRPV1 的功能，不足以验证假设，需要完善的环节是：补充检测两组培养液中 IL-6 的含量。预期结果：LBP 组(实验组)IL-6 的含量明显低于对照组。

#### 【小问 5 详解】

基于上述系列研究，镇痛药物的开发提供两种思路：降低 IL-6 或信号通路中物质含量，抑制 TRPV1 合成或活性。

18. 【答案】 ①. 种子 ②. 子房发育成果实需要 IAA ③. 从花柄运输到子房 ④. 1 ⑤. 2 ⑥. 施加、不施加 ⑦. a 段：I 组>II 组 b 段：I 组<II 组 c 段：I 组=II 组 ⑧. 授粉后，发育的种子和子房均产生生长素，由于 NPA 阻断生长素由花柄运出，导致子房生长素浓度过高，抑制果实发育 ⑨. 激素需要与靶细胞膜上的受体结合发挥作用，生长素是植物激素，在人体细胞膜上没有生长素及其类似物的受体，不会引起儿童性早熟

【分析】分析实验过程及实验结果可知，与正常番茄相比，没有授粉的三种处理，只有在子房上涂抹 IAA，才结果实，其他两种处理都没结果实，说明子房发育成果实，需要种子产生的生长素。根据实验模型图 1 和图 2 所示，结合实验处理情况即可对第二个表格中未知项作出判断。

【详解】(1) ①I 组番茄花发育成果实，其子房生长所需的生长素主要来自于发育着的种子。

②比较 2、3 组实验结果，表明子房发育成果实需要在子房上涂抹 IAA，即子房发育成果实需要 IAA。

③依据 3、4 组实验结果，推测 IAA 不能从花柄运输到子房。

(2) ①根据实验模型图 1，表中 I 组应在图的 1 处施加  $^3\text{H}$ -IAA，在 2 处施加生长素阻断剂 NPA，因为生长素是极性运输。

②II 组“？”处的处理从左到右依次应为施加、不施加，与 I 组形成对照。

③a、b、c 段的预期结果分别是：I 组>II 组、I 组<II 组、I 组=II 组。

(3) 据图 2 分析，授粉后在花柄处施加 NPA 导致番茄不能结实的原因是：授粉后，发育的种子和子房均产生生长素，由于 NPA 阻断生长素由花柄运出，导致子房生长素浓度过高，抑制果实发育。

(4) 生长素类似物的使用会不会导致儿童性早熟，因为激素需要与靶细胞膜上的受体结合发挥作用，生长素是植物激素，在人体细胞膜上没有生长素及其类似物的受体，所以不会引起儿童性早熟。

【点睛】1、生长素能促进子房发育成果实，因此用一定浓度的生长素类似物处理未授粉的雌蕊柱头可获得无籽果实。

2、实验设计需要遵循对照原则和单一变量原则。

19. 【答案】(1) ①. 次生演替 ②. 水

(2) ①. 水平 ②. 河道种植水生植物有助于净化水体；河岸上种植草本植物起到绿化装饰作用；在坡岸种植藤本植物可护坡绿化；道路边种植的乔木能够遮荫

(3) ①. 鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼 ②. 捕食与(种间)竞争 ③. 自我调节

(4) 为微生物和微型生物提供附着基质和栖息场所，加速根系周围的有机碎屑分解；水生植物可吸收水中的氮、磷等元素；水生植物分泌的抑藻物质可抑制蓝藻等的繁殖，防治水华产生；根系可形成过滤层，沉降水体中的有机碎屑

【分析】1、群落演替：随着时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程。主要类型：初生演替和次生演替。

2、生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构。

【小问 1 详解】

在晓月湖的修复过程中，其群落演替的类型属于次生演替。据文中信息，能够恢复“卢沟晓月”这一景观的关键环境因素是水。

【小问 2 详解】

图中河道至河岸植被的配置，是由地形起伏决定的，体现了群落的水平结构。河道种植水生植物有助于净化水体；河岸上种植草本植物起到绿化装饰作用；在坡岸种植藤本植物可护坡绿化；道路边种植的乔木能够遮荫，不同地段栽种不同植物能更合理、充分地利用自然资源。

【小问 3 详解】

由图可知，该食物网中位于第三营养级的生物有鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼。鲢鱼和鳙鱼都以浮游动物为食，又都被鲤鱼捕食，故鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼之间存在捕食和竞争关系。多种水生动植物的存在，使该生态系统的营养结构更加复杂，提高了生态系统的自我调节能力。

【小问 4 详解】

水生植物属于生态系统成分中的生产者，根据文中信息可知，水生植物能为微生物和微型生物提供附着基质和栖息场所，加速根系周围的有机碎屑分解；水生植物可吸收水中的氮、磷等元素；水生植物分泌的抑菌物质可抑制蓝藻等的繁殖，防治水华产生；根系可形成过滤层，沉降水体中的有机碎屑，从而起到净化水质的作用。

20. 【答案】(1) ①. 免疫 ②. 免疫监视

(2) ①. 高于 ②. 与 iPSC 相似的抗原，可与 iPSC 刺激小鼠产生的抗体结合 ③. iPSC 与癌细胞 (DB7) 表面具有类似的抗原，而正常细胞表面没有 ④. 细胞

(3) ①. B ②. F ③. D ④. C

(4) 抑制或治疗肿瘤生长

【分析】1、实验一：免疫组的 DB7 和 iPSC 细胞与抗体结合率明显高于正常细胞，说明失去增殖活性的 iPSC 细胞刺激机体产生的抗体，同样对 DB7 细胞起作用，说明 DB7 有与 iPSC 相似的抗原，可与 iPSC 刺激小鼠产生的抗体结合。

2、实验二：由免疫组小鼠肿瘤体积逐渐缩小，而空白组小鼠肿瘤体积逐渐增大，可推测 iPSC 还能刺激机体产生特异性抗肿瘤的细胞免疫，从而清除肿瘤细胞。

【小问 1 详解】

当体内出现癌细胞时，可激发机体的免疫系统发挥免疫监视作用。

【小问 2 详解】

免疫组小鼠：每周注射 1 次含失去增殖活性的 iPSC 悬液，连续 4 周；空白组小鼠：每周注射 1 次不含失去增殖活性的 iPSC 的缓冲液，连续 4 周。两组的变量是：是否注射了失去增殖活性的 iPSC。免疫组就会产生针对 iPSC 的抗体，该抗体主要分布在血清中。

实验一：取免疫组和空白组小鼠的血清分别与 iPSC、DB7（一种癌细胞）和 MEF（一种正常体细胞）混合，检测三种细胞与血清中抗体的结合率；

①比较表中 iPSC 与两组小鼠血清作用的结果可知，免疫组的数值明显高于空白组的数值，说明 iPSC 刺激小鼠产生了特异性抗体。

②表中 DB7 和 iPSC 与免疫组小鼠血清作用后的检测数据无明显差异，说明 DB7 有与 iPSC 相似的抗原，可与 iPSC 刺激小鼠产生的抗体结合。

③综合表中全部数据，免疫组的 DB7 和 iPSC 细胞和抗体结合率都比较高，而正常细胞和抗体结合率比较低，实验结果表明说明 iPSC 与癌细胞（DB7）表面具有类似的抗原，而正常细胞表面没有。

实验二：给免疫组和空白组小鼠皮下注射 DB7，一周后皮下形成肿瘤。随后空白组小鼠肿瘤体积逐渐增大，免疫组小鼠肿瘤体积逐渐缩小。由此推测：iPSC 还能刺激机体产生特异性抗肿瘤的细胞免疫（对抗肿瘤，主要是细胞免疫起作用）

#### 【小问 3 详解】

要验证 iPSC 与癌细胞（DB7）表面具有类似的抗原，实验过程中，一组小鼠注射 DB7（标记为 1 组），一周后皮下形成肿瘤。随后小鼠肿瘤体积逐渐增大，另一组（标记为 2 组）注射 iPSC，4 周后，取其 T 细胞（这里边包含已经产生的细胞毒性 T 细胞）注射到 1 组，由于 iPSC 与癌细胞（DB7）表面具有类似的抗原，则 2 组产生的免疫细胞也能对抗 1 组小鼠的肿瘤，则 1 组小鼠的肿瘤会变小。故④处填 B，①~③处分别填 F、D、C。

#### 【小问 4 详解】

根据实验结果，该系列研究潜在的应用前景是 iPSC 可以用于抑制或治疗肿瘤生长。

21. 【答案】(1) ①. 植物叶片中的叶绿素吸收红光 ②. 利于捕获更多的光，提高植物遮阴时光合作用强度，为生长发育提供物质能量

(2)

| 植物（拟南芥）    | 正常光下（不遮阴）     | 遮阴            |
|------------|---------------|---------------|
| 野生型        | 茎伸长不明显（无避阴反应） | 茎明显伸长（避阴反应）   |
| 光敏色素 B 突变型 | 茎伸长不明显（无避阴反应） | 茎伸长不明显（无避阴反应） |

(3) ①. IAA ②. GA ③. D 蛋白 ④. + ⑤. - ⑥. + ⑦. - ⑧. 提高了 GA 与受体结合能力（促进 GA 信号转导途径的某个环节） (4) 基因表达调控、环境因素调节

【分析】1、光作为一种信号，影响、调控植物生长、发育的全过程。光信号传导的结构基础是光敏色素，本质是蛋白质，分布在植物的各个部位，其中在分生组织的细胞内比较丰富，主要吸收红光和远红光。

2、遮阴反应是指阳生植物受到周围植物遮蔽时，茎伸长速度加快，使株高和节间距增加，叶柄伸长的现象。该现象是植物适应环境的体现，有利于捕获更多的光，提高植物遮阴时光合作用强度，为生长发育提供物质能量的生理意义。

#### 【小问 1 详解】

叶片中的叶绿素进行光合作用时主要吸收红光和蓝紫光。自然光被植物滤过后，其中红光（R）/远红光（FR）的比例下降，原因是植物叶片中的叶绿素吸收红光。R/FR 的变化引起植物的避阴反应，从适应环境的角度分析其生理意义是利于捕获更多的光，提高植物遮阴时光合作用强度，为生长发育提供物质能量。

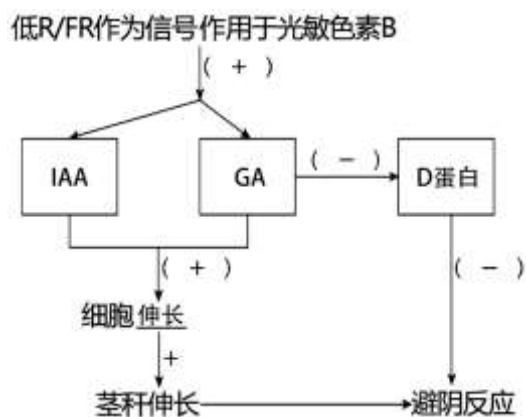
**【小问 2 详解】**

由题意知，该实验是验证光敏色素 B 使植物具有避阴反应，实验材料是野生型和光敏色素 B 突变型（缺乏有功能的光敏色素 B）拟南芥若干。该实验的自变量是拟南芥的种类、正常光下是否遮阴。可通过在实验一段时间后，观察茎伸长速度是否加快、株高和节间距是否增加、叶柄是否伸长等现象，来验证光敏色素 B 使植物具有避阴反应。据以上分析，实验设计思路、预测实验结果可以如下：

| 植物（拟南芥）    | 正常光下（不遮阴）     | 遮阴            |
|------------|---------------|---------------|
| 野生型        | 茎伸长不明显（无避阴反应） | 茎明显伸长（避阴反应）   |
| 光敏色素 B 突变型 | 茎伸长不明显（无避阴反应） | 茎伸长不明显（无避阴反应） |

**【小问 3 详解】**

①光敏色素 B 感知 R/FR 的变化，调控某些基因表达，如激活生长素（IAA）、赤霉素（GA）合成相关基因的转录，促进茎秆伸长。GA 还可作用于 D 蛋白（抑制植物生长蛋白），参与植物的避阴反应。在避阴反应中相关物质相互关系及作用模式图如下：



②乙烯通常具有缩短节间，降低株高等抑制生长的作用。而避阴反应中存在增长节间距、增高株高的现象。但在避阴反应的植物中检测到乙烯含量增加。乙烯在避阴反应中促生长功能的实现部分依赖于提高植物对赤霉素信号的敏感度，试推测其可能的机制：提高了 GA 与受体结合能力或促进 GA 信号转导途径的某个环节。

**【小问 4 详解】**

植物的生长发育与环境因素有关，且植物的生长发育与光敏色素 B 感知 R/FR 的变化，调控某些基因的表达、乙烯和赤霉素的调节有关。根据以上植物避阴反应的机理，说明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。

# 北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&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【**期末**】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！



微信搜一搜

