

2021 北京房山高2（上）期末

生 物

本试卷共 10 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回，试卷自行保存。

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。

- 下列关于人体内环境的叙述，不正确的是
 - 内环境是细胞直接生活的液体环境
 - 淋巴细胞生活的液体环境是淋巴液、血浆等
 - H_2CO_3 、 NaHCO_3 等参与维持血浆 pH 相对稳定
 - 血浆的主要成分包括水、葡萄糖、血红蛋白和激素等
- 短跑运动员听到发令枪声后迅速起跑，下列叙述正确的是
 - 该反射有多个中间神经元先后兴奋
 - 起跑动作的产生是非条件反射的结果
 - 调节起跑动作的神经中枢是听觉中枢
 - 起跑反应的快慢取决于小脑兴奋的程度
- 先天性甲状腺功能减退症（甲减）可对哺乳动物生长发育造成严重影响。以大鼠为实验材料，检测甲减仔鼠及补充甲状腺激素的甲减仔鼠的各项指标，结果见下表。

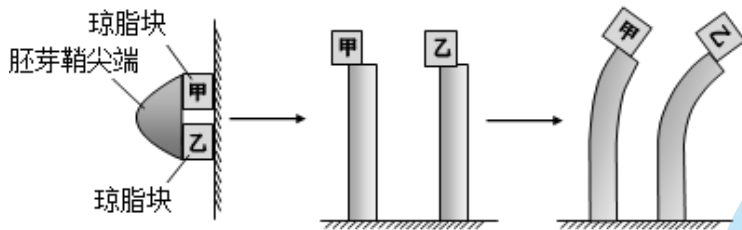
指标	正常仔鼠	甲减仔鼠	补充甲状腺激素的甲减仔鼠
甲状腺激素总量(pmol/L)	20.42	5.90	15.92
促甲状腺激素（TSH,mIU/L）	3.12	9.29	4.97
心肌重量（mg）	68.27	41.29	65.66

结合上表分析甲状腺激素分泌的调节及其与心肌生长的关系，不正确的是

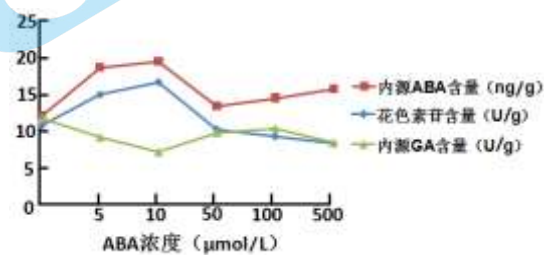
- TSH 的增加抑制了甲状腺激素的分泌
 - 补充甲状腺激素后 TSH 的分泌减少
 - 甲状腺激素可促进心肌的生长
 - 补充甲状腺激素可用于治疗甲减
- 新型冠状病毒感染会导致肺炎，冠状病毒侵入人体后，下列说法不正确的是
 - 机体的吞噬细胞会摄取和处理病毒
 - 活化的细胞毒性 T 细胞通过分泌抗体来杀伤靶细胞
 - 抗体与游离的冠状病毒结合，使之无法感染宿主细胞

D. 康复的病人体内会有相应的记忆 T、B 细胞

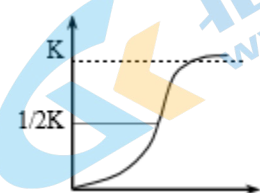
5. 将在暗处生长的燕麦胚芽鞘尖端与琼脂块一起放置，几小时后，再将琼脂块放在去除尖端的胚芽鞘一侧，一段时间后观察胚芽鞘生长情况（如下图）。下列叙述错误的是



- A. 重力的作用导致琼脂块甲中的生长素浓度低于乙
B. 胚芽鞘放置琼脂块乙的一侧细胞伸长生长比另一侧快
C. 琼脂块甲中的生长素浓度高，对胚芽鞘的生长有抑制作用
D. 将琼脂块放在去除尖端的胚芽鞘顶端后，有无光照对结果无影响
6. 四季秋海棠是城市绿化应用较广的一种花卉，其绿叶能够积累花色素苷，使叶片变红。为研究脱落酸（ABA）对花色素苷合成的影响，研究人员在常规培养条件下叶面喷施系列浓度的ABA溶液，一段时间后检测叶片中花色素苷、内源脱落酸（ABA）、赤霉素（GA）等的含量。结果如下图所示，下列说法不正确的是



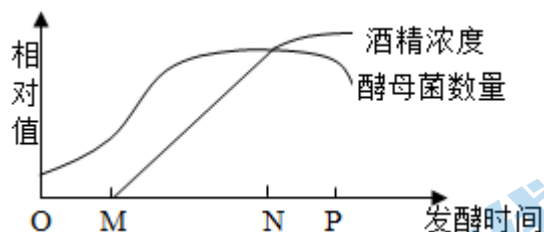
- A. 花色素苷是一种色素，主要存在于细胞的液泡中
B. 施加外源 ABA 对花色素苷的合成始终起促进作用
C. 赤霉素和脱落酸可能存在拮抗的关系
D. ABA 和赤霉素都是植物激素，都对植物的生长发育有调节作用
7. 某个池塘中，生活着水草、浮萍、水绵、鱼、虾等生物。下列可以称为种群的是
- A. 该池塘中所有的鱼
B. 该池塘中所有的浮萍
C. 该池塘中所有的虾和虾卵
D. 该池塘与另一池塘中的所有水绵
8. 在自然条件下，种群数量增长曲线呈“S”形，如图所示。下列相关叙述不正确的是



- A. 种群数量“S”型增长是受各种资源综合限制的结果

- B. 种群数量“S”型增长的增长速率先上升后下降
- C. 种群数量“J”型和“S”型增长曲线均有 K 值
- D. 控制农林害虫爆发应在种群数量达 $1/2K$ 之前进行

9. 在“探究果酒制作过程中影响酵母菌种群数量变化因素”时，获得下图所示的实验结果（图中 O、M、N、P 代表相应发酵时间）。下列相关分析正确的是



- A. M 点前酵母菌不进行细胞呼吸
- B. 终止发酵时间应选择在 P 点时
- C. 酒精浓度的增加会抑制酵母菌繁殖
- D. N 点时酵母菌种群增长速率最大
10. 在生态学研究，下列方法与研究目的不相符的是
- A. 给海龟安装失踪器调查其洄游路线
- B. 给大雁佩戴标志环调查其迁徙路线
- C. 用样方法研究固着在岩礁上贝类的种群关系
- D. 用标志重捕法调查乌尔黄鼠的丰（富）度
11. 草方格沙障是用干的麦草、稻草、芦苇等扎成方格形状固定于沙中，并在方格中播撒固沙植物的种子，用来防风固沙、涵养水分的一种治沙方法。某地用该方法治理正在沙化的土地并取得良好效果，下列说法不正确的是
- A. 草方格能蓄积降水促进固沙植物生长
- B. 微生物对草方格材料的分解改善了土壤结构
- C. 该过程改变了演替速度但没有改变演替方向
- D. 该方法可增大治理区域的物种丰富度
12. 束毛藻是海洋中最主要的固氮藻类之一，它能够将 N_2 转化成 NH_3 、 NO_2^- 等。请判断以下说法不正确的是
- A. 在海洋生态系统中，束毛藻属于分解者，在物质循环中起重要作用
- B. 束毛藻将 N_2 转化成的 NH_3 、 NO_2^- 等，可用于合成蛋白质
- C. 束毛藻可通过光合作用，吸收大气中 CO_2 降低温室效应
- D. CO_2 浓度升高使海水 pH 下降，对束毛藻的生长不利
13. 下表为三个稳定草原生态系统中植物调查的统计数据。据表可以得出的结论是

草原类型	草甸草原	典型草原	荒漠草原
------	------	------	------

植物总种数	160	100	80
平均种数（种树/平米）	20	18	10
平均产量（千克干重/公顷）	2000	900	200
旱生植物的种数比例（%）	25.0	49.1	78.0

- A. 草甸草原中各种群密度均高于其它两个草原
- B. 在植物丰富的区域采用样方法获得表中数据
- C. 表中荒漠草原生态系统中旱生植物的丰富度最高
- D. 草甸草原营养级间的能量传递效率大于典型草原
14. 下图为某人工鱼塘食物网及其能量传递示意图（图中数字为能量数值，单位是 $\text{J}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ ）。下列叙述不正确的是

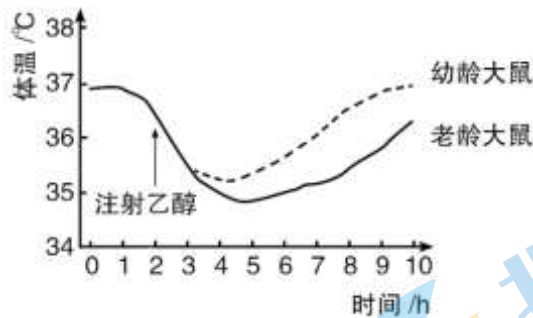


- A. 该食物网中最高营养级为第五营养级
- B. 该食物网中第一到第二营养级的能量传递效率为 25%
- C. 太阳鱼呼吸作用消耗的能量小于 $1\,357\text{ J}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$
- D. 该食物网中的生物与非生物环境共同构成一个生态系统
15. 新型“零废弃生态农业”利用酶催化剂，将鸡粪、猪粪及农田废弃物变为无臭无味溶于水的粉末，随水施撒在土壤里，实现了农田有机垃圾的零废弃、无污染，让农田秸秆和卖不出去的废弃农产品代替化肥改造盐碱地。从生态学角度对“零废弃生态农业”的分析正确的是
- A. “零废弃”改变了该生态系统的组成成分
- B. 酶催化剂提高了该生态系统中分解者的作用
- C. 废弃物再利用提高了该生态系统中能量传递效率
- D. 促进了该生态系统中的物质循环并减少环境污染

第二部分 非选择题

本部分共 6 题，共 70 分。

16. （12 分）某小组为研究低温条件下乙醇对老龄大鼠和幼龄大鼠体温的影响，在 5°C 的环境温度条件下，测定注射乙醇后小鼠体温的变化，结果如图所示。请回答下列问题：



- (1) 在低温刺激下大鼠皮肤温度感受器产生兴奋，经传入神经传至_____的体温调节中枢，经传出神经传至_____，使其收缩，增加产热。此外甲状腺激素分泌增加，引起_____等生命活动，以维持体温稳定。
- (2) 分析上图可知，注射乙醇后 1h 内，大鼠机体的产热量_____（填“大于”“小于”或“等于”）散热量。对于乙醇引起的体温变化，受影响较小的是_____（填“老龄大鼠”或“幼龄大鼠”）。
- (3) 5-羟色胺是一种神经递质，能降低大鼠体温。现要探究乙醇降低大鼠体温是否与 5-羟色胺有关，选用生理状况等一致的大鼠，向实验组大鼠注射一定量的 5-羟色胺受体阻断剂，对照组注射生理盐水。一段时间后向两组大鼠注射_____，在低温环境中培养并测量大鼠的体温变化情况。若结论为乙醇降低大鼠体温与 5-羟色胺有关，得出结论的依据是：与对照组相比，_____。

17. (12 分) 糖尿病是代谢性疾病，持续高血糖可导致很多组织器官功能障碍。从沿海藻类昆布中提取昆布多糖，经降解后得到昆布寡糖，探究它是否对糖尿病有治疗作用。

- (1) 机体通过_____细胞分泌的胰岛素降低血糖，肾上腺素和胰高血糖素可以升高血糖，其与胰岛素调节血糖的关系是_____作用。
- (2) 选取健康大鼠若干只制备高血糖 2 型糖尿病模型鼠。

健康大鼠若干只	饲喂饲料	实验处理	
1 组	①	常规饲养	
2 组	高脂饲料 8 周 注射链尿佐菌素（溶于 100mmol/L 柠檬酸缓冲液中）	2.1	饲喂高脂饲料+柠檬酸缓冲液
		2.2	饲喂高脂饲料+二甲双胍（疗效确定的口服降糖药）
		2.3	高脂饲料+昆布寡糖 1000mg
		2.4	高脂饲料+昆布寡糖 500mg
		2.5	高脂饲料+昆布寡糖 250mg

上述实验中 1 组大鼠作为对照组，①的处理为_____、_____。

- (3) 给药 8 周后，检测以下指标。请根据表格分析，昆布寡糖有治疗效果的依据。与 2.1 组比_____，且与 2.2 组比_____。

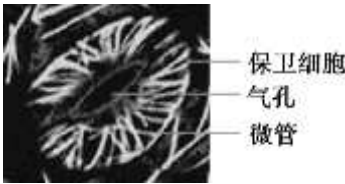
分组	血糖	胰岛素	肝糖原	肌糖原
----	----	-----	-----	-----

	给药前	给药后	给药前	给药后	给药后	给药后
1	5.2	5.2	20.1	21.9	4.68	1.53
2.1	24.0	27.0	18.6	17.6	2.03	0.63
2.2	21.8	24.4	19.2	20.6	4.11	1.29
2.3	20.7	24.1	19.4	22.6	4.26	1.31
2.4	21.4	25.0	18.9	21.5	4.13	1.16
2.5	22.6	25.2	19.1	21.4	3.95	1.14

（4）根据实验组的检测数据，尝试说明昆布寡糖对 2 型糖尿病大昆布寡糖鼠的作用机理。

18. （12 分）脱落酸（ABA）素有“逆境激素”之称。科研人员欲探讨拟南芥在 ABA 诱导的气孔关闭信号通路中，WDL3（微管结合蛋白）、微管、Ca²⁺之间可能存在的调节关系，旨在深入了解气孔运动机理，为农作物抵御干旱、保证产量提供可靠的理论依据。

- （1）ABA 是植物细胞之间传递_____的分子。
- （2）保卫细胞、气孔与微管之间的关系如下图所示。



研究小组为探究在 ABA 诱导的气孔关闭信号通路中，WDL3 与微管的关系，设计实验：取野生型和 WDL3 变异拟南芥植株（无法形成 WDL3）叶片，置于表皮条缓冲液中，光照 2h 使气孔充分打开，然后分别移至相同处理液中，30min 后撕取下表皮制片并用

_____观察，测量气孔开度，结果如图 1；同时检测保卫细胞中微管的排布状态，结果如图 2。

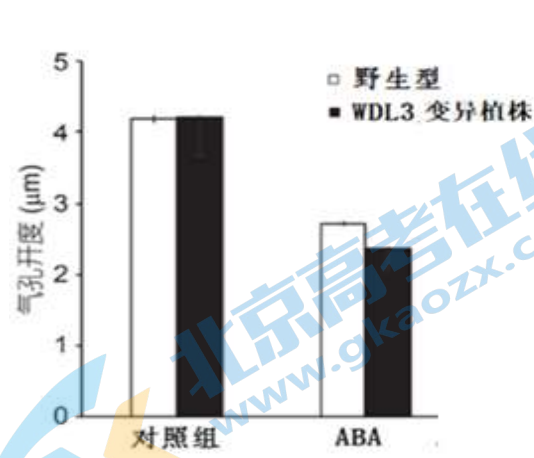


图 1

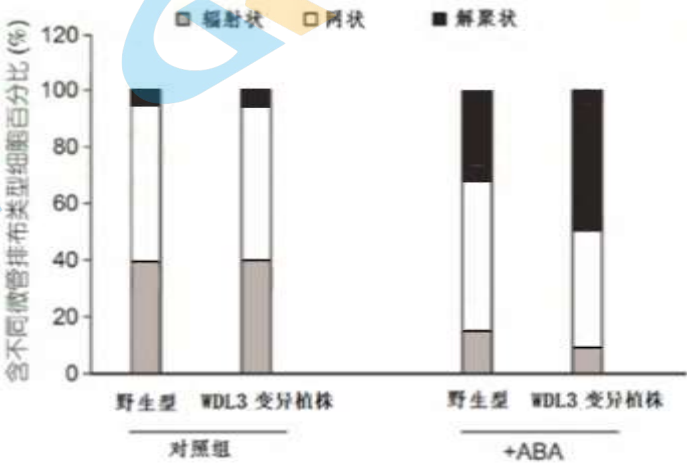


图 2

根据图 1 结果推测，在 ABA 的作用下，WDL3_____（促进/抑制）气孔开度下降。

综合图 1 图 2 结果推测 WDL3 对气孔开度影响的机理是_____。

(3) 有资料显示: ABA 发挥作用需与细胞中的相应受体结合, 之后引起保卫细胞中微管及 Ca^{2+} 的相互作用, Ca^{2+} 通过调节保卫细胞微管动态排布进行信息传递; 反过来, 保卫细胞微管动态排布对 Ca^{2+} 的流动也存在调节作用, 影响气孔的开闭, 最终调节植物失水率。

请结合上述实验及资料内容, 用文字和“→”(可添加必要的注释) 表示在 ABA 诱导气孔关闭信号通路中, WDL3、微管、 Ca^{2+} 之间可能存在的调节关系(写出可能的途径)。

19. (12 分) 阅读下文回答问题。

增绿促流复活河水——治理凉水河

凉水河位于北京城南, 自西向东南流淌, 全长 68 公里, 流域面积 695 平方公里。随着时代的变迁, 凉水河流域从农田、村庄逐渐演变为都市, 河流也经历了水源、灌溉、行洪、排水的功能转变。

到本世纪初, 凉水河干支流共有排污口 1031 个, 其中常年排污口 705 个, 是北京城区最大的排水河道。2000 年有人形容凉水河“水色像墨汁一样, 还没走近, 就能闻到臭味”。

治污的努力一直在进行。2003 年位于城区西部的首座污水处理厂(吴家村污水处理厂)开始运行, 将模式口、鲁谷一带约 18 平方公里的生活污水尽数消纳。之后几年, 卢沟桥、小红门污水处理厂相继建成运行。到 2013 年, 流域的污水日处理能力已达 112 万立方米。2016 年 10 月, 凉水河上第 10 座污水处理厂(槐房再生水厂)投入使用, 使得凉水河流域的污水处理能力达到了 229 万立方米。净化后的再生水中有机的含量极大降低, 重新注入河道, 使其清水长流。到 2018 年底, 有了足够的污水处理能力, 沿岸排污口得以封堵, 凉水河沿线再无污水入河, 真正实现了还清水于凉水河。

让河水流动起来, 有利于防止水质下降。有了清水入河, 张家湾闸、马驹桥闸、新河闸均在 2014 年实现了开闸运行, 让清浅的河水能够自由地顺流而下。一些河段修建了蜿蜒的河底子槽, 把宽阔的大水面束窄成小溪流, 进一步提高了河水流速, 增强自净能力。

有关专家沿河设计开辟深潭浅滩, 围绕凉水河形成湖泊、湿地、溪流、滩涂、林地等多样化的景观。河中的清水已在公益西桥附近汇成一片 18 公顷的湿地, 为市民增添了休闲、娱乐、锻炼的好去处。

凉水河洋桥河段作为进一步改善水质的试验河段, 开展了一系列的改造。浅水处栽植了荷花、芦苇、菖蒲等多种水草, 岸边栽种了柳树, 河岸上栽种了桧柏、榉树、紫薇等树木。硬邦邦的混凝土边坡被敲碎了, 换成以碾碎的植物干枝制成的柔性生态护坡, 细小的水生植物种籽可以在此生根, 鱼卵也有了繁育之所。在北京的几条大河中, 改造后的凉水河洋桥河段物种丰富性和植被覆盖率都是最高的。

(1) 浅水处栽植了荷花、芦苇、菖蒲等多种水草, 岸边栽种了柳树, 河岸上栽种了桧柏、榉树、紫薇等, 现了群落的_____结构。

(2) 污水处理厂若要大幅度降低污水中有机的含量, 最可能利用生态系统成分中的_____。

(3) 根据文中信息, 在洋桥河段进行生态治理的具体措施中, 能降低河水中 N、P 含量的主要是_____。

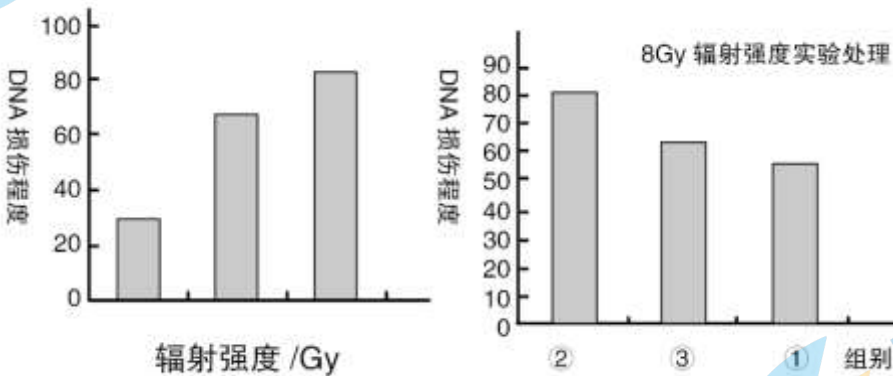
(4) 经过生态治理, 当“鱼在水中游, 鸟在林中戏”的景象再次呈现时, 洋桥河段生态系统中_____ (有/没有) 食物链的增加或重新出现。理由是: _____。

(5) 要维护洋桥河段新建的人工生态系统，从社会环境因素考虑应避免____（举两例）等行为发生；在不改变该河段群落中物种组成的前提条件下应采取____（举一例）等措施，以避免该生态系统水体的水质再次遭到破坏。

20. （9分）机体的免疫系统对核辐射损伤很敏感，主要表现在核辐射会诱导免疫细胞凋亡。人白细胞介素 18（IL-18）能提高机体免疫功能。某科研小组开展了“IL-18 对核辐射诱导小鼠脾细胞凋亡的抑制作用”的研究，方法如下：选取若干实验小鼠，随机分成三组：处理如下表，14 天后分别取各组小鼠脾细胞进行体外培养，在培养了 0h、12 h、24 h、48 h 后，进行细胞凋亡检测，得到的细胞凋亡相对值如下表：

组别	处理方式	0h	12h	24h	48h
①	无辐射损伤	0.046	0.056	0.048	0.038
②	辐射损伤	0.460	0.420	0.530	0.520
③	辐射损伤+ IL-18	0.239	0.265	0.279	0.269

- (1) 已知 IL-18 是一种淋巴因子，淋巴因子与_____都属于免疫活性物质。
- (2) 从表中数据可知，细胞凋亡相对值越小，说明发生凋亡的脾细胞数目越_____；从②③两组数据可知，_____。
- (3) 辐射会造成 DNA 损伤，科研小组进一步进行了如下实验，结果如下图。



由结果可知，IL-18 对辐射所致的脾细胞 DNA 损伤有_____作用。

(4) 综合上述资料，分析 IL-18 在提高机体免疫功能中对免疫细胞的作用机理。

21. （13分）兴凯湖是我国第二大淡水湖，如图 1 为兴凯湖部分生物的营养关系图，请回答问题。

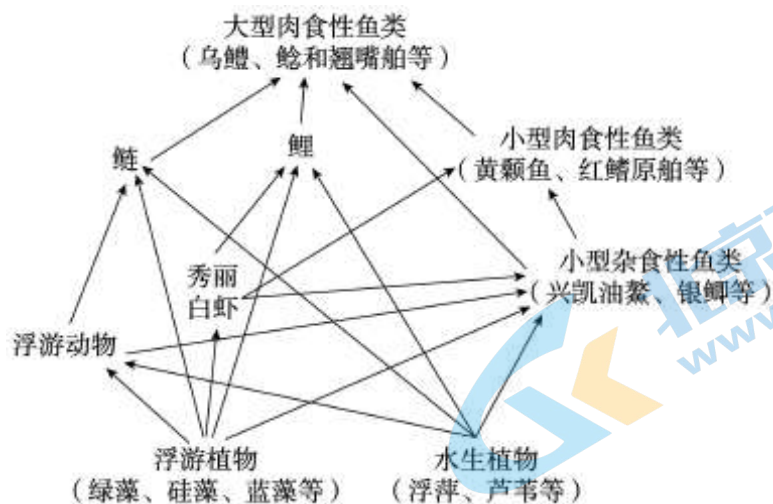


图 1

- (1) 湖内所有生物构成一个_____，由图 1 可知，流经该生态系统的总能量是_____，鲢与浮游动物的关系是_____。写出一条食物链_____。
- (2) 碳元素通过_____途径进入图 1。
- (3) 受周边农业、旅游等人类活动的影响，湖中 N、P 污染物超标。请你根据生态学相关知识，提出治理方法。

2021 北京房山高2（上）期末生物

参考答案

第一部分选择题

1. 【答案】D

【解析】

【分析】

内环境的成分包括小分子的营养物质、代谢废物和调节类物质等，细胞内的物质不属于内环境的成分，如血红蛋白、呼吸酶等。稳态的调节机制是靠神经-体液-免疫调节网络，pH 的调节是靠缓冲物质。

【详解】A、内环境是细胞直接生活的液体环境，A 正确；

B、淋巴细胞生活在淋巴管或血浆中，故其生活的液体环境是淋巴、血浆等，B 正确；

C、血浆的 pH 在 7.35~7.45 之间波动，血浆 pH 之所以能维持相对稳定，是由于血浆中存在成对的缓冲物质，如 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ 等，C 正确；

D、血浆的主要成分包括水、葡萄糖、血浆蛋白、激素等，血红蛋白属于胞内物质，不是内环境成分，D 错误。

故选 D。

2. 【答案】C

【解析】

【分析】

神经调节的基本方式是反射。完成反射的结构基础是反射弧。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。

【详解】A、起跑动作的产生是条件反射，之前有过该经验，A 错误；

B、神经中枢应该位于大脑皮层的躯体运动中枢，B 错误；

C、反射的结构基础是反射弧，反射弧包括五个部分：感受器→传入神经→神经中枢→传出神经→效应器，故该反射涉及多个神经元先后兴奋，C 正确；

D、小脑是调节运动协调平衡，与起跑反应的快慢无关，D 错误。

故选 C。

3. 【答案】A

【解析】

【分析】

1.促甲状腺激素释放激素（TRH）是由下丘脑分泌的；促甲状腺激素（TSH）是由垂体分泌的，甲状腺激素是由甲状腺分泌的。甲状腺激素的分泌存在分级调节和反馈调节机制。正常人的下丘脑可以分泌促甲状腺激素释放激素作用于垂体，促进垂体分泌促甲状腺激素作用于甲状腺，促进甲状腺分泌甲状腺激素，甲状腺激素作用于全身细胞，可以促进细胞代谢，同时，血液中甲状腺激素含量升高可以反馈抑制下丘脑和垂体的分泌活动，反之，则促进其分泌。

2.分析表格中的数据可知，正常仔鼠是对照组，甲减仔鼠及补充甲状腺激素的甲减仔鼠是实验组，根据数据分析可知，甲减仔鼠由于甲状腺功能减退，分泌的甲状腺激素明显少于对照组和补充甲状腺激素的甲减仔鼠组，由于甲状腺激素较少，因此甲减仔鼠组的促甲状腺激素分泌增多，意图促进甲状腺的分泌功能，且甲减仔鼠组心肌重量明显低于对照组和补充甲状腺激素的甲减仔鼠组。综上所述，可见补充甲状腺激素可以用于治疗甲减。

【详解】A、TSH（促甲状腺激素）的作用是促进甲状腺分泌甲状腺激素，A 错误；

B、由表可知，补充甲状腺激素后，TSH 的分泌减少，B 正确；

C、由表可知，正常仔鼠和补充甲状腺激素的甲减仔鼠心肌重量都比甲减仔鼠的重，所以甲状腺激素可促进心肌的生长，C 正确；

D、由表可知，补充甲状腺激素可用于治疗甲减，D 正确。

故选 A。

4. 【答案】B

【解析】

【分析】1、体液免疫过程为：（1）感应阶段：除少数抗原可以直接刺激 B 细胞外，大多数抗原被吞噬细胞摄取和处理，并暴露出其抗原决定簇；吞噬细胞将抗原呈递给 T 细胞，再由 T 细胞呈递给 B 细胞；

（2）反应阶段：B 细胞接受抗原刺激后，开始进行一系列的增殖、分化，形成记忆细胞和浆细胞；（3）效应阶段：浆细胞分泌抗体与相应的抗原特异性结合，发挥免疫效应。

2、细胞免疫过程为：（1）感应阶段：吞噬细胞摄取和处理抗原，并暴露出其抗原决定簇，然后将抗原呈递给 T 细胞；（2）反应阶段：T 细胞接受抗原刺激后增殖、分化形成记忆细胞和效应 T 细胞，同时 T 细胞能合成并分泌淋巴因子，增强免疫功能；（3）效应阶段：效应 T 细胞发挥效应。

【详解】A、机体的吞噬细胞会摄取和处理病毒，A 正确；

B、活化的细胞毒性 T 细胞通过与靶细胞直接接触的方式来杀伤靶细胞，从而促使靶细胞凋亡，B 错误；

C、抗体与游离的冠状病毒结合，从而抑制病原体的繁殖或对人体细胞的黏附，使之无法感染宿主细胞，C 正确；

D、康复的病人体内会有相应的记忆 T、B 细胞，D 正确。

故选 B。

5. 【答案】C

【解析】

【分析】

1、生长素的作用表现为两重性：既能促进生长，也能抑制生长；既能促进发芽，也能抑制发芽；既能防止落花落果，也能疏花疏果。生长素所发挥的作用，因为浓度、植物细胞的成熟情况和器官的种类不同而有较大的差异。

2、不同植物对生长素的敏感程度不同，双子叶植物>单子叶植物，同一植物的不同器官对生长素的敏感程度不同，敏感程度表现为根>芽>茎。

3、向光性的原因是：在单侧光照射下，尖端产生的生长素在尖端的部位发生横向运输向背光侧转移，导致生长素在背光侧分布多，促进生长快，向光一侧生长素分布少，促进生长慢，从而出现向光性弯曲。

【详解】A、重力的作用下，生长素在尖端发生横向运输，导致琼脂块甲中的生长素浓度低于乙，A 正确；

B、胚芽鞘放置琼脂块乙的一侧由于含有较多的生长素，故细胞伸长生长比另一侧快，B 正确；

C、由于重力的作用，琼脂块甲中的生长素浓度低，琼脂块乙中的生长素浓度高，胚芽鞘的尖端下部对生长素的反应不敏感，故琼脂块甲中的生长素浓度对胚芽鞘的生长起促进作用，而且作用较弱，C 错误；

D、将琼脂块放在去除尖端的胚芽鞘顶端后，因为没有尖端的存在，故有无光照对结果无影响，D 正确。

故选 C。

6. 【答案】B

【解析】

【分析】

根据坐标曲线图检测结果表明，外源施加 ABA 对四季秋海棠花色素苷的诱导作用具有两重性（低浓度促进高浓度抑制），一定浓度范围内外源施加 ABA，可促进花色素苷产生，产生量最多时外源施加 ABA 浓度是 $10\mu\text{mol/L}$ ，超过一定浓度范围后，抑制了花色素苷产生。外源施加 ABA 提高内源 ABA 含量；降低内源 GA 含量。

【详解】A、花色素苷是一种色素，主要存在于细胞的液泡中，A 正确；

B、根据坐标曲线图可知，一定浓度范围内外源施加 ABA，可促进花色素苷产生，产生量最多时外源施加 ABA 浓度是 $10\mu\text{mol/L}$ ，超过一定浓度范围后，抑制了花色素苷产生，故外源施加 ABA 对花色素苷的诱导作用具有两重性，B 错误；

C、由图可知，赤霉素合成量下降时，脱落酸合成量增加，赤霉素合成量上升时，脱落酸合成量下降，即两者可能存在拮抗关系，C 正确；

D、ABA 和赤霉素都是植物激素，都对植物的生长发育有调节作用，D 正确。

故选 B。

7. 【答案】B

【解析】

【分析】

1、种群的概念：种群是指生活在一定区域的同种生物的全部个体，特点是个体间彼此可以交配，实现基因交流。种群是生物进化和繁殖的基本单位。

2、种群概念的理解：

①两个要素：“同种”和“全部”，即种群是物种存在的形式。

②两个条件：“时间”和“空间”，即种群具有一定的时空限制，离开一定的空间和时间的种群是不存在的。

【详解】A、一个池塘中的全部鱼不是同一个物种，不属于一个种群，A 错误；

B、该池塘中所有的浮萍为同一个物种，属于一个种群，B 正确；

C、池塘中所有的虾不是同一个物种，不属于一个种群，C 错误；

D、该池塘与另一池塘中的所有水绵不属于同一个空间，属于两个种群，D 错误。

故选 B。

8. 【答案】C

【解析】

【分析】

由题图可知，种群数量为 $K/2$ 时，种群增长速率最快； K 值为种群在该环境下的环境容纳量，种群数量最终会在 K 值上下波动。

【详解】 A、种群数量“S”型增长是种群受食物、空间等各种资源综合限制的结果，A 正确；

B、种群增长速率在该图中由曲线斜率表示，由图可知该种群增长速率为先上升后下降。B 正确；

C、 K 值表示环境容纳量，“S”型增长曲线是由于种群数量增长受各种资源限制形成，故存在 K 值，“J”型增长曲线为理想条件下的种群数量变化，不存在 K 值，C 错误；

D、 $K/2$ 为种群数量增长最快的时候，要控制农林害虫爆发应控制种群数量在增长速度较慢的数量，防止种群数量达到 $K/2$ ，D 正确；

故选 C。

【点睛】 “J”型增长曲线为理想的种群数量增长模型，在现实中几乎不存在，仅有部分增长时期接近“J”型增长曲线的种群数量变化，最终都会因受环境、种群内部因素等原因限制回归“S”型增长曲线。

9. **【答案】** C

【解析】

【分析】

【详解】 M 点前酵母菌进行的是有氧呼吸，在有氧呼吸过程中大量繁殖，A 错误；图中可以看出，N 点时酒精浓度基本不再上升，因此终止发酵时间应选择在 N 点时，B 错误；种群数量的变化与酒精浓度、营养物质的减少等多种因素有关，而且酒精对细胞有毒害作用，C 正确；N 点时种群数量已达到最大值，增长速率不再变化，酵母菌种群增长速率在 $K/2$ 值时最大，D 错误。

【点睛】 酵母菌属于兼性厌氧型，在有氧的条件下进行有氧呼吸大量繁殖，在无氧的条件下进行无氧呼吸产生酒精，因此利用酵母菌制作果酒。在分析曲线时，利用“S”型曲线的特点进行分析，如： $K/2$ 值种群增长率最大， K 值时增长速率为 0。

10. **【答案】** D

【解析】

【分析】

1、安装示踪器可以调查其洄游路线，佩戴标志环可以调查其迁徙路线。

2、样方法可以调查活动范围小的动物的种群密度；标志重捕法调查的是种群密度而不是丰富度。

【详解】A、示踪器可检测海龟经过的路线，故可调查其洄游路线，A 正确；

B、给大雁佩戴标志环，可依据发现佩戴标志环大雁的到达地区来调查其迁徙路线，B 正确；

C、固着在礁石上的贝类活动能力弱，活动范围小，可采用样方法调查物种丰富度和种群密度，C 正确；

D、乌尔黄鼠是一种生物，用标志重捕法可调查其种群密度，而丰富度是调查的群落中生物的种类，乌尔黄鼠属于一个种群没有丰富度，D 错误。

故选 D。

【点睛】

11. 【答案】C

【解析】

【分析】

根据题意，草方格可用于防风固沙、涵养水分，治理沙漠化，有利于土壤的形成和植物的生长，据此分析。

【详解】A、草方格能防风固沙、涵养水分，有利于蓄积降水，促进固沙植物生长，A 正确；

B、大多数微生物属于分解者，其对草方格材料的分解可增加土壤中有机的含量，有利于土壤结构的改善，B 正确；

C、该过程是人工干预了当地的群落演替过程，不但改变了演替速度，也改变演替方向，C 错误；

D、该方法有利于土壤的形成，促进植物的生长，有利于其他生物的定居和物种丰富度的增加，D 正确。

故选 C。

12. 【答案】A

【解析】

【分析】

生态系统的结构包括两部分：生态系统的成分和营养结构，前者包括非生物的物质和能量、生产者、消费者、分解者；生态系统的营养结构包括食物链和食物网。

【详解】A、在海洋生态系统中，束毛藻属于生产者，是生态系统的主要成分，能将太阳能转变成化学能，储存在制造的有机物中，A 错误；

B、束毛藻将 N_2 转化成的 NH_3 、 NO_2^- 等，可用于合成蛋白质和核酸两类大分子有机物，蛋白质和核酸都含有 N 元素，B 正确；

C、束毛藻可通过光合作用，吸收大气中 CO_2 降低温室效应，C 正确；

D、 CO_2 浓度升高使海水 pH 下降，影响束毛藻细胞膜蛋白的功能，对束毛藻的生长不利，D 正确。

故选 A。

13. 【答案】C

【解析】

试题分析：根据表中数据可知，荒漠草原的旱生植物种数比草甸草原和典型草原多，故 C 正确，A 和 D 中无法比较，样方法需要随机取样，故 B 错误。

考点：本题主要考查生态系统的结构，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系和分析、处理数据的能力。

14. 【答案】D

【解析】

【分析】

(1) 生态系统的能量流动：生物系统中能量的输入、传递、转化和散失的过程，输入生态系统总能量是生产者固定的太阳能，传递沿食物链、食物网，散失通过呼吸作用以热能形式散失的。

(2) 过程：一个来源，三个去向。

(3) 特点：单向的、逐级递减的（能量金字塔中底层为第一营养级，生产者能量最多，其次为初级消费者，能量金字塔不可倒置，数量金字塔可倒置）。

(4) 能量传递效率：10%-20%。

【详解】A、该食物网中最高营养级是鲈鱼，为第五营养级，A 正确；

B、该食物网中第一到第二营养级的能量传递效率为 $(3780+4200) \div 31920 \times 100\% = 25\%$ ，B 正确；

C、太阳鱼同化的能量去向有：呼吸作用消耗、流入下一营养级和被分解者分解利用，由图可知，太阳鱼呼吸作用消耗的能量少于 $1483-126=1357$ ($J \cdot m^{-2} \cdot a^{-1}$)，C 正确；

D、该食物网中的生物只含有生产者和消费者，没有分解者，所以不能与无机环境共同构成一个生态系统，D 错误。

故选 D。

【点睛】

15. 【答案】D

【解析】

【分析】

根据题干可知，“零废弃生态农业”技术是废弃物的再利用，既能减少废弃物的数量，还可以减轻污染，改善环境，增加土壤肥力，增加作物产量。

【详解】A、该生态系统的组成成分并没有发生改变，“零废弃”只是加速了物质循环过程，并且能更加有效地利用该生态系统部分废弃物，A 错误；

B、酶能够降低化学反应活化能，加速物质的分解，但并不能提高分解者的作用，B 错误；

C、生态系统中能量传递效率是无法改变的，废弃物再利用属于提高能量的利用效率，C 错误；

D、原来的生态系统中，鸡粪、猪粪及农田废弃物是由分解者分解为无机物，进而被植物体重新吸收的；而在“零废弃生态农业”利用酶催化剂，将鸡粪、猪粪及农田废弃物变为无臭无味溶于水的粉末，随水施撒在土壤里，不仅加速了物质循环过程，还能减少环境污染，D 正确。

故选 D。

16. 【答案】 (1). 下丘脑 (2). 骨骼肌 (3). 提高细胞代谢的速率 (4). 小于 (5). 幼龄大鼠 (6). 等量乙醇 (7). 实验大鼠体温下降幅度较小

【解析】

【分析】

体温调节的方式为神经—体液调节，体温调节中枢在下丘脑；在寒冷环境中，通过增加产热，减少散热，来维持体温相对稳定；在炎热环境中，通过减少产热，增加散热，来维持体温相对稳定。产热途径有：骨骼肌颤栗，肝脏产热等；散热途径：汗腺分泌，毛细血管舒张等。

【详解】(1) 在低温刺激下大鼠皮肤温度感受器产生兴奋，兴奋经传入神经到下丘脑体温调节中枢，经传出神经至骨骼肌，使其收缩，增加产热。此外导致甲状腺激素分泌增多，引起细胞代谢的速率加快等生命活动，以维持机体体温稳定。

(2) 注射乙醇后 1h 内，大鼠的体温下降，所以大鼠机体的产热量小于散热量；幼龄大鼠体温下降的幅度较小且恢复得快，所以对于乙醇引起的体温变化，受影响较小的是幼龄大鼠。

(3) 探究乙醇降低大鼠体温是否与 5-羟色胺有关, 选用生理状况等一致的大鼠, 向实验组大鼠注射一定量的 5-羟色胺受体阻断剂, 对照组注射等量生理盐水, 一段时间后向两组大鼠注射等量乙醇, 在低温环境中培养并测量大鼠的体温变化情况。由于 5-羟色胺受体阻断剂能阻止 5-羟色胺与受体结合, 导致 5-羟色胺不能发挥功能。若实验组大鼠体温降低幅度比对照组的小, 则说明乙醇降低大鼠体温与 5-羟色胺是有关的。

【点睛】该类型题目常以神经调节、体液调节等知识为基础, 采用实验探究、曲线图的形式选材命题。设问的角度往往涉及调节的基本过程、改变变量对调节系统的整体影响; 也可从病理条件下某个或多个异常因素选材, 分析对机体生命活动的综合影响。

17. **【答案】** (1). 胰岛 B (β) (2). 拮抗 (3). 普通饲料 (4). 8 周注射 100mmol/L 柠檬酸缓冲液 (5). 血糖降低, 胰岛素、肝糖原、肌糖原含量增加最多 (6). 各项指标接近 (7). 昆布寡糖通过促进胰岛素分泌, 促进肝糖原、肌糖原合成, 甘油三酯的转化, 抑制肝糖原、肌糖原水解, 从而降低血糖

【解析】

【分析】

生物实验要遵循的一般原则主要有对照原则、等量原则、单一变量原则和控制无关变量原则。设计实验的一般步骤主要有: 确定实验原理, 选择材料用具, 确定方法步骤(预处理→分组→处理→观察记录现象, 收集数据→预测结果→得出结论), 观察记录, 分析结果, 得出结论。

【详解】(1) 机体通过胰岛 B 细胞分泌的胰岛素降低血糖, 肾上腺素和胰高血糖素可以升高血糖, 其与胰岛素调节血糖的关系是拮抗作用。

(2) 该实验是先制备高血糖 2 型糖尿病模型鼠, 实验组饲喂高脂饲料 8 周注射链尿佐菌素(溶于 100mmol/L 柠檬酸缓冲液中); 需要设置对照组, 即饲喂普通饲料, 8 周注射 100mmol/L 柠檬酸缓冲液。

(3) 实验组中 2.1 饲喂高脂饲料, 小鼠会出现高血糖; 而 2.2 中饲喂的二甲双胍可降血糖, 小鼠血糖接近正常; 若实验组中饲喂昆布寡糖的小鼠与 2.1 组相比血糖降低, 胰岛素、肝糖原、肌糖原含量增加最多, 且与 2.2 组比各项指标接近, 则说明昆布寡糖对糖尿病有治疗效果。

(4) 昆布寡糖对 2 型糖尿病大昆布寡糖鼠的作用机理为: 昆布寡糖通过促进胰岛素分泌, 促进肝糖原、肌糖原合成, 甘油三酯的转化, 抑制肝糖原、肌糖原水解, 从而降低血糖。

【点睛】本题结合血糖平衡的调节主要考查生物实验遵循的原则和设计实验的步骤, 意在强化学生对相关实验的设计的理解与运用。

18. 【答案】 (1). 信息 (2). 显微镜 (3). 抑制 (4). WDL3 通过影响保卫细胞中的微管排布状态来抑制气孔

开度下降 (5).



【解析】

【分析】

脱落酸是一种抑制生长的植物激素，因能促使叶子脱落而得名。可能广泛分布于高等植物。除促使叶子脱落外尚有其他作用，如使芽进入休眠状态、促使马铃薯形成块茎等。对细胞的伸长也有抑制作用。素有“逆境激素”之称。本题接下来的问题均是在探讨拟南芥在 ABA 诱导的气孔关闭信号通路中，WDL3（微管结合蛋白）、微管、 Ca^{2+} 之间可能存在的调节关系，旨在深入了解气孔运动机理。左图是野生型和 WDL3 变异拟南芥植株（无法形成 WDL3）叶片加入脱落酸前后分别的气孔开度，在 ABA 的作用下，气孔开度降低；右图是野生型和 WDL3 变异拟南芥植株（无法形成 WDL3）叶片保卫细胞中微管的排布状态，加入 ABA 后，辐射状和网状微管减少，解絮状微管增加。

【详解】 (1) ABA 脱落酸是一种抑制生长的植物激素，可以在植物细胞之间传递信息。

(2) 取野生型和 WDL3 变异拟南芥植株（无法形成 WDL3）叶片，置于表皮条缓冲液中，光照 2h 使气孔充分打开，然后分别移至相同处理液中，30min 后撕取下表皮制片并用显微镜观察，测量气孔开度，同时检测保卫细胞中微管的排布状态，此实验中对照组和实验组的处理液应用表皮条缓冲液处理，以保持表皮细胞的形态，再加 ABA 配制而成。根据左图结果分析，没有 WDL3 时气孔开度下降低于野生型，说明在 ABA 的作用下，WDL3 抑制气孔开度降低。右图中叶片保卫细胞中微管的排布状态，加入 ABA 后，辐射状和网状微管减少，解絮状微管增加，相比较，WDL3 变异拟南芥植株效果更明显。综合两个结果推测 WDL3 对气孔开度影响的机理是 WDL3 通过影响保卫细胞中的微管排布状态来抑制气孔开度下降。

(3) 根据资料分析，WDL3、微管、 Ca^{2+} 之间可能存在的调节关系如下图：



【点睛】此题主要考查植物激素的调节特别是脱落酸的作用，重点在考查学生对基础知识的理解掌握，难度适中。

19. 【答案】 (1). 水平 (2). 分解者 (3). 浅水处栽植的荷花、芦苇、菖蒲等多种水草 (4). 有 (5). 因为鱼和鸟都是消费者，如果生态系统中没有它们的捕食对象，它们是无法生存。所以，在生态系统中必定存在着它们的捕食对象，即建立了新的食物链或者恢复了原有的食物链 (6). 排污、钓鱼、随意放生等 (7). 及时清理河道里的枯枝树叶，多余的水生植物，禁止垂钓等

【解析】

【分析】

1、生态系统的结构包括生态系统的组成成分和营养结构；其中组成成分包括非生物的物质与能量、生产者、消费者和分解者；营养结构包括食物链和食物网。

2、生态系统的稳定性是指生态系统所具有的保持或恢复自身结构和功能相对稳定的能力。生态系统具有一定的自我调节能力，生态系统自我调节能力的基础是负反馈调节。

3、群落的结构包括垂直结构和水平结构。垂直结构是指在垂直方向上的分层现象，水平结构是指水平方向上的镶嵌分布。

【详解】 (1) 浅水处栽植了荷花、芦苇、菖蒲等多种水草，岸边栽种了柳树，河岸上栽种了桧柏、榉、紫薇等树木，是在水平方向上的镶嵌分布，体现了群落的水平结构。

(2) 生态系统的组成成分包括非生物的物质与能量、生产者、消费者和分解者。其中能够分解污水中有机物的是分解者。

(3) 植物可以吸收水中的 N、P 用于合成有机物，所以根据文中叙述可知，主要通过浅水处栽植荷花、芦苇、菖蒲等多种水草来降低河水中 N、P 含量。

(4) 由于鱼和鸟都是消费者，若该生态系统中没有它们的捕食对象，它们是无法生存的，该生态系统中必定存在它们的捕食对象，即建立了新食物链或恢复了原有食物链，所以经过生态治理，当“鱼在水中游，鸟在林中戏”的景象再次呈现时，洋桥河段生态系统中有食物链的增加或重新出现。

(5) 根据文中叙述可知, 该人工生态系统 结构和功能暂时处于稳定状态, 所以应该避免排污、钓鱼和随意放生等行为。该生态系统的自我调节能力是有一定限度的, 为避免该生态系统的水质遭到破坏, 还应及时清除生长过多的水生植物, 清理植物残体、枯枝落叶, 禁止垂钓等。

【点睛】本题结合题干信息, 考查生态系统的稳定性等相关知识, 意在考查学生对所学知识的理解与掌握程度, 培养了学生获取和分析信息、解决问题的综合应用的能力。

20. 【答案】 (1). 抗体 (溶菌酶) (2). 少 (3). IL-18 能够抑制脾细胞凋亡 (4). 抑制 (拮抗) (5). IL-18 通过降低 DNA 损伤来抑制细胞凋亡

【解析】

【分析】

1、动物体的免疫系统包括免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质。免疫器官包括骨髓、胸腺、脾、淋巴结、扁桃体等, 免疫细胞有吞噬细胞和淋巴细胞等。免疫活性物质包括抗体 (由浆细胞分泌)、淋巴因子 (由效应 T 细胞分泌)、溶菌酶等。细胞凋亡受到严格的由遗传机制决定的程序性调控, 所以常常被称为细胞编程性死亡。

2、核辐射会诱导免疫细胞凋亡, 分析柱状图可知, 随着辐射强度的增加, DNA 损伤程度越大。第③组的 DNA 损伤程度比第②组的小, 说明 IL-18 对辐射所致的脾细胞 DNA 损伤有抑制作用。

【详解】(1) 免疫活性物质有抗体、淋巴因子、溶菌酶等。

(2) 依据单一变量来分析: ②③组的单一变量是有无 IL-18; ①②组的单一变量是有无辐射损伤。结合变量及实验结果可知, 细胞凋亡相对值越小, 说明发生凋亡的脾细胞数目越少; 从②③ (组别) 可知, IL-18 能够抑制脾细胞凋亡。

(3) 分析柱状图可知, 随着辐射强度的增加, DNA 损伤程度越大, 第③组的 DNA 损伤程度比第②组的小, 说明 IL-18 对辐射所致的脾细胞 DNA 损伤有抑制作用。

(4) IL-18 能够抑制脾细胞凋亡, 且 IL-18 对辐射所致的脾细胞 DNA 损伤有抑制作用, 说明 IL-18 通过降低 DNA 损伤来抑制细胞凋亡。

【点睛】本题考查免疫器官、细胞凋亡的相关知识, 意在考查学生的分析图表的能力和判断能力, 运用所学知识综合分析问题的能力。

21. 【答案】 (1). 群落 (2). 富有植物、水生植物等生产者固定的太阳能 (3). 竞争、捕食 (4). 水生植物→鲤→大型肉食性鱼类等 (5). 光合作用 (6). ①控制污染源, 减少外界向水体中排放污染物, 减少水体中的无机盐, 降低水体中的水华生物的容纳量。

②利用生态系统的自我调节能力，增加本地可快速吸收无机盐的水生植物的量，与水华生物竞争吸收无机盐。

③利用种间关系，增加以水华生物为食的本地鱼苗的量，用于捕食水华生物，减少水华生物数量（环境容纳量）

【解析】

【分析】

1、生物多样性包括基因多样性、物种多样性、生态系统多样性，它的价值有直接价值、间接价值和潜在价值。

2、原核细胞和真核细胞的主要区别是有无以核膜为界限的细胞核。

【详解】（1）湖内所有生物构成一个生物群落。由图可知，流经该生态系统的总能量是生产者所固定的能量，即浮游植物和水生植物固定的太阳能总量。根据食物网可知，鲢可以捕食浮游动物，同时都以浮游植物为食，所以它们的关系是捕食和竞争。如食物链水生植物→鲤→大兴肉食性鱼类等。

（2）碳元素通过光合作用途径进入图食物网中生物体内。

（3）湖中 N、P 污染物超标，会导致浮游植物富营养化，大量的进行增殖。治理的关键是减少浮游植物的量和控制湖水中的 N、P 的含量，采取的措施主要如下：利用种间关系，增加以水华生物为食的本地鱼苗的量，用于捕食水华生物，减少水华生物数量（环境容纳量）；控制污染源，减少外界向水体中排放污染物，减少水体中的无机盐，降低水体中的水华生物的容纳量；利用生态系统的自我调节能力，增加本地可吸收快速吸收无机盐的水生植物的量，与水华生物竞争吸收无机盐。

【点睛】本题需要考生掌握群落的概念、生物多样性和生态系统能量流动、物质循环的知识，重点是考生需要识记能量流动、物质循环的过程，掌握其计算方法。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯