

2020 级高三上学期期末校际联合考试

生物学试题

2023.01

1. 答题前，考生将自己的姓名、考生号、座号填写在相应位置，认真核对条形码上的姓名、考生号和座号，并将条形码粘贴在指定位置上。
2. 选择题答案必须使用 2B 铅笔（按填涂样例）正确填涂，非选择题答案必须使用 0.5 毫米黑色签字笔写，绘图时，可用 2B 铅笔作答，字迹工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试题卷上答题无效。保持卡面清洁，不折叠、不破损。

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题目要求的。

1. 牛胰核糖核酸酶（RNase I）由 124 个氨基酸组成，含 4 个二硫键，是一种核酸内切酶。使用巯基乙醇和尿素处理 RNase I，可将其去折叠转变成无任何活性的无规则卷曲结构。洗脱巯基乙醇和尿素，RNase I 活性可以恢复。下列叙述错误的是
A. RNase I 可以将 RNA 催化水解为核糖、磷酸和含氮碱基
B. 巯基乙醇和尿素可能破坏了 RNase I 中的二硫键使其变性
C. 无活性状态下的 RNase I 能够与双缩脲试剂产生紫色反应
D. 该实验说明环境通过影响蛋白质的空间结构而影响其功能
2. 迁移小体是一类由细胞膜包被形成的细胞器，与细胞的迁移和细胞间的信息交流有关。细胞迁移时，TSPAN4 蛋白及胆固醇在细胞局部高度富集，增大了富集区域膜的弯曲度，形成迁移小体。胞体持续地向迁移小体中运输胞内物质，最终迁移小体会释放到细胞外，为后续细胞的迁移提供路线信息。某些线粒体可被迁移小体吞噬并从细胞中清除。下列叙述错误的是
A. 迁移小体的形成依赖于细胞膜的流动性
B. 迁移小体内可能含有激素、淋巴因子等信号分子
C. 抑制 TSPAN4 蛋白的合成，可能会促进癌细胞的扩散
D. 迁移小体可清除损伤线粒体以维持细胞内部环境稳定
3. 物质 M 作为抑制剂与淀粉酶结合时，淀粉酶的空间结构发生改变，从而降低淀粉酶的活性。在适宜温度、pH 等条件下，将淀粉酶和物质 M 的混合液均分为若干份，分别加入到等量不同浓度的淀粉溶液中，检测发现，淀粉的水解速率随淀粉溶液浓度的升高而增大。下列相关叙

高三生物学试题第 1 页（共 8 页）

述正确的是

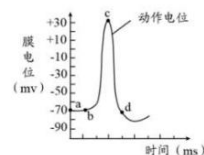
- A. 物质 M 和淀粉在淀粉酶上的结合位点相同
- B. 物质 M 与淀粉酶的结合影响了酶的高效性
- C. 物质 M 对酶活性的影响可通过提高底物浓度来缓解
- D. 不加入物质 M 时，淀粉溶液的浓度会改变酶的活性

4. 真核细胞中，细胞周期检验点是细胞周期调控的一种机制，检验点通过细胞的反馈信号来启动或推迟进入下一个时期。三种常见检验点的功能如下表，其中检验点甲决定细胞是否进行分裂，若通过检验点甲，细胞进入分裂期。下列分析不合理的是

检验点	功能
甲	评估细胞大小
乙	评估 DNA 是否准确复制
丙	评估纺锤体是否正确组装

- A. 检验点甲接受的反馈信号可能是细胞体积增大到一定程度
 - B. 从检验点乙→丙，细胞中染色质丝缩短变粗成为染色体
 - C. 在细胞周期中，细胞先经过检验点甲，再经过检验点乙
 - D. 检验点丙可能对染色体平均分配到细胞两极有重要作用
5. 细胞中的氨基酸有两种来源：一是从细胞外摄取，二是细胞内利用氨基酸合成酶自我合成。鸟苷四磷酸（ppGpp）是细胞内的一种信号分子。当细胞缺乏氨基酸时，某种 RNA 无法结合氨基酸（空载），空载 RNA 与核糖体结合后，启动 RelA 利用 GDP 和 ATP 合成 ppGpp。ppGpp 可进一步提高细胞内甲类基因或降低乙类基因的转录水平，甚至直接抑制翻译的过程。下列叙述错误的是
- A. 上述实例中存在负反馈调节，可一定程度上缓解氨基酸缺乏造成的影响
 - B. 空载 RNA 属于 tRNA，其上的反密码子与密码子的碱基之间通过氢键结合
 - C. ppGpp 可能与 RNA 聚合酶结合调控甲类基因启动子的开启促进其转录
 - D. 推测氨基酸合成酶基因属于乙类基因，rRNA 基因属于甲类基因
6. 植物能够产生酚糖（小分子有机物）防御昆虫，但过量酚糖对植物本身生长发育不利。PMaT 酶能将酚糖降解为无毒物质。烟粉虱食物广泛的原因是能够抵御酚糖的毒害。科学家对植物、烟粉虱和白粉虱（烟粉虱的近亲）三者进行基因组测序，发现白粉虱中无 PMaT 基因，烟

- 粉虱中含有 PMaT 基因，且与植物中的 PMaT 基因序列相同，烟粉虱 PMaT 基因所在染色体上除该基因外的其他 DNA 序列与白粉虱相似度极高。下列说法正确的是
- A. 烟粉虱中含有 PMaT 基因可能是吞噬植物后基因重组的结果
B. 酚糖通过直接作用于烟粉虱的表型对其变异进行了定向选择
C. 植物与烟粉虱的协同进化是通过两者之间的种间竞争实现的
D. 基因组测序是研究生物之间亲缘关系最直接、最重要的证据
7. 皮质醇是一种由肾上腺皮质分泌的固醇类激素，可抑制巨噬细胞的抗原呈递、T 细胞的分裂、分化和细胞因子的合成，并降低毛细血管通透性，缓解红、肿、痛等过敏反应症状。皮质醇分泌受“下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴”调控。下列叙述错误的是
- A. 皮质醇作为信号分子可调节巨噬细胞、T 淋巴细胞内的代谢活动
B. 垂体细胞膜上分布有促肾上腺皮质激素释放激素和皮质醇的受体
C. 人体内皮质醇含量相对稳定与激素的分级调节和负反馈调节有关
D. 垂体功能受损的人发生过敏反应后症状消退较慢
8. 果蝇的性别由性指数决定（体细胞中 X 染色体的数目与染色体组数目的比例）。当果蝇胚胎性指数为 1:2 时，发育为雄性；超雌（性指数 ≥ 1.5 ）和无 X 染色体的胚胎均致死。Y 染色体存在与否仅与雄果蝇育性有关。假设减数分裂时，三体细胞内的 3 条同源染色体只能有 2 条配对。同源程度更高的同源染色体间更容易配对（占总体的 80%），未发生配对的染色体则随机移向两极。现有白眼雌果蝇 (X^bX^b) 与红眼雄果蝇 (X^BY) 交配，后代中偶然出现了一只性染色体组成为 XXY 的白眼果蝇，让该只果蝇与正常红眼果蝇交配，不考虑其他变异，杂交后代中白眼三体雄果蝇的比例约为
- A. 9/38 B. 7/30 C. 7/29 D. 9/40
9. 任氏液是一种比较接近两栖动物内环境的液体，其主要成分为氯化钠，另外还含钾离子、钙离子等其它离子。在任氏液中培养蛙的坐骨神经腓肠肌标本，将微电极插入神经细胞，可记录该细胞的动作电位，如图所示，a、b、c、d 为曲线上的点。研究小组进行下述两个实验，实验一：在任氏液中加入四乙胺（一种阻遏钾离子通道的麻醉药物）；实验二：降低任氏液中钠离子浓度，其它条件不变。两实验均测定动作电位的发生情况。下列叙述错误的是
- A. 实验一获得的动作电位，c→d 所需时间变长
B. 实验二获得的动作电位，c 点膜电位会降低



- C. 实验一中，膜内外两侧均不会产生局部电流
D. 实验二中，有可能检测不到动作电位的产生
10. 研究人员对生理状况相同的水稻根用不同强度的单侧光照射相同时间后，生长状况如图 1 所示，黑暗、弱光、强光条件下测得的 α 分别为 0° 、 17.5° 、 35.5° 。已知光照不会影响生长素的合成，研究人员测定不同处理后根尖向光侧和背光侧的生长素含量，结果如图 2 所示。下列叙述

错误的是

A.

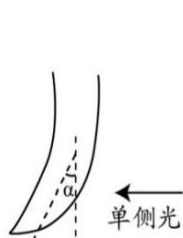


图 1 中，水稻根背光弯

图 1

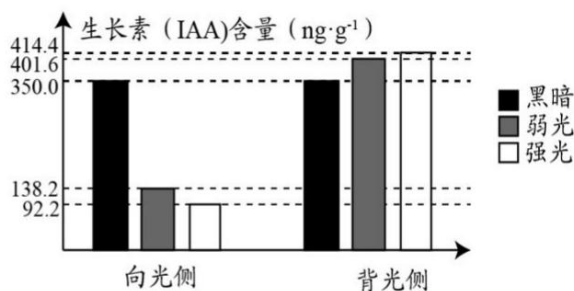


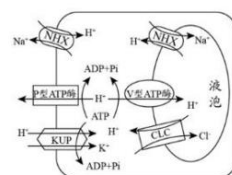
图 2

曲生长的程度与单侧光照的强弱有关

- B. 由图 2 可知，生长素对根生长的作用是低浓度促进、高浓度抑制
C. 由图 2 推测，水稻根向光侧的生长素移向背光侧的方式是主动运输
D. 由图 2 推测，水稻根背光生长仅由生长素向背光侧横向运输导致的
11. 群落内两个生态位重叠的物种会向着占有不同的空间、食性、活动时间或其他生态习性上分化，这种在同一区域，由于种间竞争关系而导致的对环境需求发生错位的现象称为同域共存。下列叙述错误的是
- A. 食性相同的两种鸟类是无法在同一区域内长期共存的
B. 种间竞争的结果可能会使两个种群生态位重叠度降低
C. 菜粉蝶幼虫啃食叶片，而成虫吸食花蜜不属于同域共存
D. 同域共存机制有利于维持群落的物种丰富度和群落稳定性
12. 已知某种鱼类雌、雄个体的活动能力差异较大。某同学用标记重捕法估算某湖泊该鱼类的数量，第一次用大孔径渔网捕捉到 100 条(雄性 75 条，雌性 25 条)标记后放回，第二次用小孔径渔网捉到 120 条(雄性 96 条，雌性 24 条)，其中有标记 12 条(雄性 8 条，雌性 4 条)。下列分析不合理的是
- A. 该湖泊中此种鱼类的种群数量约为 1050 条

- B. 标记重捕法调查时，要保证标记个体与未标记个体被捕获的概率相等
- C. 标记重捕法调查时，标记物脱落可能会使测算出的数据比种群实际值大
- D. 两次捕捉过程所用渔网的孔径大小不同，导致测算出的数据比实际值小
13. 利用发酵工程生产蓝莓酒需经过“清洗破碎→酶解→过滤→调整成分→接种→主发酵→倒灌过滤→后发酵→消毒→终止”等主要环节。下列叙述错误的是
- A. 酶解环节需要添加果胶酶和纤维素酶并控制酶解温度
- B. 调整成分时按比例添加蔗糖可以提高果酒的酒精含量
- C. 接种前需要对基因工程获得的高产菌株进行扩大培养
- D. 主发酵和后发酵均需要密闭，且保持温度在 28℃ 左右
14. 我国科学家从北极分离、鉴定出了一种耐冷细菌，过程如下：①接种在人造海水中，15℃ 条件下振荡培养 3h；②梯度稀释后将样品涂布在 TYS 培养基中，15℃ 条件下培养 7d；③挑取生长菌落，进行划线，15℃ 条件下培养；④选择不同形态的菌落进行培养、鉴定和保藏。下列叙述错误的是
- A. 过程①中的振荡培养可以提高培养液中的溶氧量
- B. 过程②中的 TYS 培养基灭菌前需将 pH 调至酸性
- C. 过程②③使用的接种器具均需灼烧并冷却后接种
- D. 涂布后再次划线培养的目的是进一步纯化所得菌种
15. 传统的非人灵长类脑疾病动物模型在研究中经常出现操作困难、编辑基因脱靶等问题。对非人灵长类动物的体细胞进行基因编辑，获得阳性克隆的细胞，利用体细胞核移植技术构建的动物疾病模型具有优势。下列有关分析错误的是
- A. 需要将经基因编辑的单个体细胞注入 MII 期的卵母细胞中
- B. 用电刺激、Ca²⁺载体等方法激活重构胚，促进其分裂发育
- C. 重构胚必须移植到同种、生理状态相同的雌性个体才能继续发育
- D. 基因编辑动物模型的遗传背景保持相同有利于减少实验研究误差
- 二、选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项正确，有的有多个选项正确，全部选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。
16. 提高植物细胞质基质中的 K⁺/Na⁺ 比，对提高植物耐盐性至关重要。冰

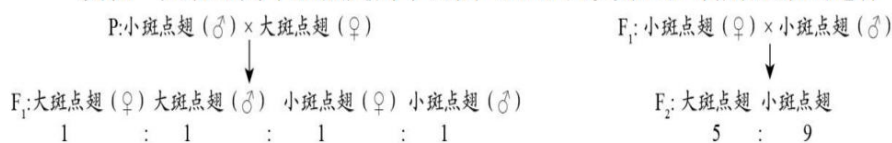
高三生物学试题第 5 页（共 8 页）



菜是一种耐盐性极强的盐生植物，其茎、叶表面有盐囊细胞。右图表示冰菜盐囊细胞中 4 种离子的转运方式。下列相关叙述正确的是

- A. K^+ 通过 KUP 进入细胞后能够提高植物的耐盐性
- B. Na^+ 通过 NHX 进入液泡提高了细胞液的渗透压
- C. 在 CLC 开放后， H^+ 和 Cl^- 转运方式属于主动运输
- D. 该细胞中的某些载体蛋白同时具运输和催化功能

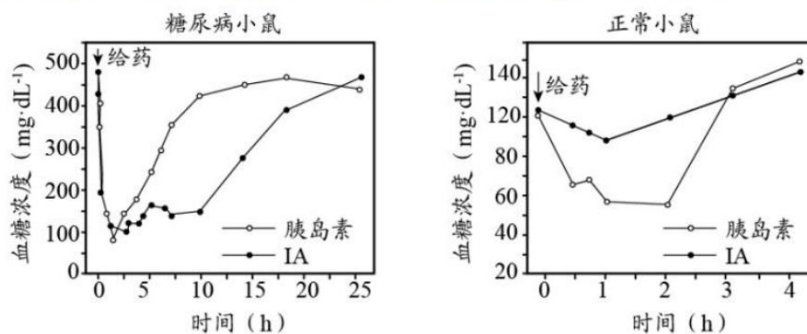
17. 研究者将上万粒某种昆虫（性别决定方式为 ZW 型）的受精卵置于适当强度的紫外线下照射 80 秒后，移至适宜条件下孵育出众多成虫，发现一只表型为小斑点翅的单基因（A/a）突变雄虫，利用此雄虫进行



了如下杂交实验。下列叙述错误的是

- A. 紫外线照射时间越长，突变数越多
 - B. 上述基因发生的突变为显性突变
 - C. 控制斑点翅的基因位于常染色体或 Z 染色体上的杂交结果相同
 - D. 由 F₂ 的实验结果推测，可能是含 A 基因的卵细胞有 3/5 不可育
18. T 淋巴细胞能分泌促使细胞凋亡的信息分子 CD95L。正常情况下，胰岛 B 细胞缺乏 CD95L 受体不会凋亡，据此推测某些糖尿病由细胞异常凋亡引起。给这种糖尿病小鼠和正常小鼠均分别注射适量普通胰岛素和新研制的“智能”胰岛素 IA，测量血糖浓度变化，结果如下图。

下列相关叙述正确的是



- A. 由细胞异常凋亡引起的糖尿病小鼠可通过注射胰岛素来缓解高血糖症状
- B. 高浓度血糖是促进胰岛 B 细胞中 CD95L 受体基因表达的主要激活因素

C. 正常小鼠在注射普通胰岛素后的 2~3h 内, 肝糖原的分解比注射 IA 的更快

D. 据图分析可知, IA 可根据血糖浓度调节血糖, 因而可避免出现低血糖风险

19. 稻鱼鸭系统是通过在水稻田中适时放鱼、养鸭实现稻鱼鸭共生、鱼米鸭同收的复合生态农业系统。下列相关叙述错误的是

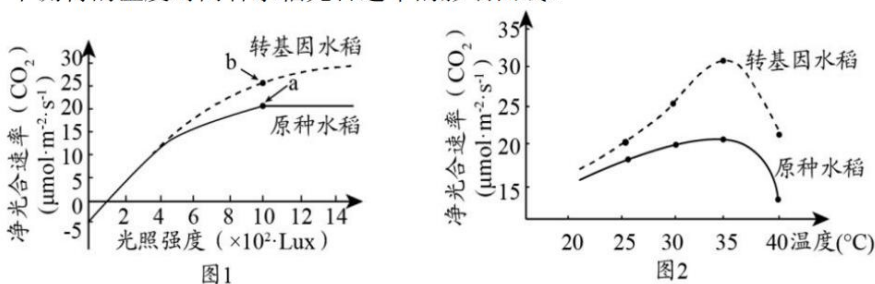
- A. 稻鱼鸭系统实现了从时间和空间上对生物资源的合理配置
- B. 稻鱼鸭系统提高了能量传递效率, 实现了农产品的高产出
- C. 与普通水稻田单作相比, 稻鱼鸭系统具有较强的自我调节能力
- D. 该生态模式实现了物质和能量的循环利用, 属于无废弃农业

20. 抗体分为可变区 (V 区) 和恒定区 (C 区)。V 区中与抗原特异性结合的区域称为 CDR 区。杂交瘤技术制备的鼠源单抗可诱导人体产生抗单抗抗体 (ADAs) 导致治疗效果降低。单抗的制备经过了四代发展: 鼠源性单抗 → 嵌合单抗 (将小鼠 V 区移植到人类 C 区上) → 人源化单抗 (由人类免疫球蛋白 G 框架组成, 只有小鼠来源的互补决定区 CDR) → 完全人源化单抗。下列相关叙述错误的是

- A. 杂交瘤细胞可由小鼠的骨髓瘤细胞和 B 细胞融合形成
- B. 上述四代单抗的制备过程均涉及到动物细胞培养技术
- C. 嵌合单抗诱导人体产生 ADAs 的强度低于人源化单抗
- D. 人编码抗体的基因转移至小鼠中, 其体内只有完全人源化单抗

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 55 分。

21. (9 分) 研究人员将与 CO₂ 固定有关的玉米 PEPC 酶基因导入水稻, 获得转基因水稻, 并开展了研究活动。图 1 是在某温度下测得光照强度对转基因水稻和原种水稻光合速率的影响曲线, 图 2 是在光照强度为 1000Lux 下测得的温度对两种水稻光合速率的影响曲线。



(1) 分析可知, 玉米的 PEPC 酶基因导入水稻后, 其表达产物最可能

分布在叶绿体的_____中，催化_____的生成。

(2) 图 1 中，在光照强度为 $4\sim 10\times 10^2\text{Lux}$ 下，限制原种水稻光合作用的主要因素是_____。若适当提高实验温度，重复图 1 实验，则 b 点将向_____（填“右上”、“左上”或“正上”）方向移动。

(3) 结合图 2 信息_____（填“能”或“不能”）判断 25°C 时两种水稻真光合速率的大小，理由是_____。

22. (16 分) 稻瘟病是由稻瘟病菌 (MP) 侵染水稻 ($2n=24$) 引起的病害,严重影响水稻产量与品质。现有三个抗稻瘟病品种:甲 ($R_1R_1r_2r_2r_3r_3$)、乙 ($r_1r_1R_2R_2r_3r_3$) 和丙 ($r_1r_1r_2r_2R_3R_3$)。抗稻瘟病基因 (R) 对感病基因 (r) 为显性,且三对抗病基因位于非同源染色体上。基因 R_1 由基因 r_1 中间缺失一段较大的 DNA 片段所致。不考虑染色体变异和染色体互换。

(1) 让品种甲与感病植株杂交获得 F_1 , F_1 自交获得 F_2 , F_2 抗病植株中纯合子所占的比例为_____。为判断 F_2 中某抗病植株是否为纯合子,可以通过观察其自交子代_____进行确定,也可通过设计特异性引物扩增该植株中抗病基因的完整序列,利用电泳技术检测 PCR 产物来确定,依据是_____。

(2) 研究发现,水稻的抗病表现需要自身抗病基因 (R_1 、 R_2 、 R_3 等) 编码的蛋白,也需要 Mp 基因 (M_1 、 M_2 、 M_3 等) 编码的蛋白。只有 R 蛋白与相应的 M 蛋白结合,抗病反应才能被激活。若品系乙和品系丙分别被基因型为 $M_1M_1m_2m_2M_3M_3$ 的 Mp 侵染,推测这两种水稻的抗病性表现依次为_____、_____。

(3) 水稻种植区的 Mp 是由不同基因型组成的群体。大面积连续种植某个含单一抗病基因 R 的水稻品种,将会引起 Mp 种群基因频率的改变,使该品种抗病性逐渐减弱甚至丧失,无法继续留种。为避免水稻品种抗病性丧失过快,结合 PCR 和电泳技术,尝试在最短时间内将甲、乙和丙品种中的抗病基因整合,设计杂交实验选育出新的纯合抗病植株(简要写出育种步骤)_____。

23. (10 分) 现代中医学在我国新冠疫情防控中起到了关键作用。新冠病毒会使病人出现严重急性呼吸道综合征,中医理论认为该病机理为“湿毒闭肺”。我国科研团队结合临床,通过分子药理研制出宣肺败毒的

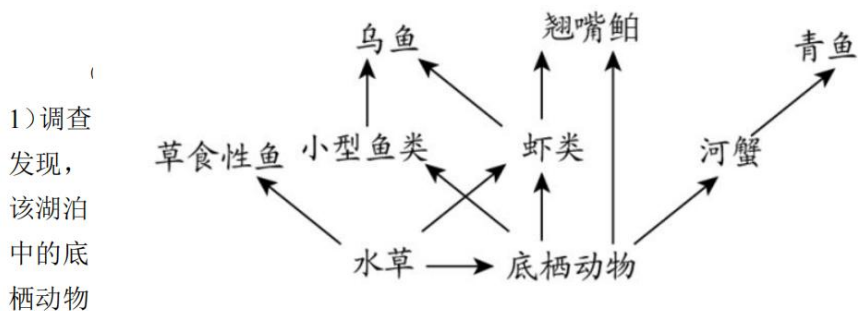
方剂，缓解炎症，提高患者免疫力。

(1) 感染新冠病毒后，机体会通过体液免疫和细胞免疫与病毒作战，其中 B 细胞主要参与体液免疫，其活化后可以分化为_____，同时也可作为抗原呈递细胞，将抗原呈递给_____。

(2) 患者被新冠病毒侵染后，大量细胞因子和免疫细胞在肺部聚集，进一步损伤肺部组织，导致肺水肿，气体交换不畅，故称为“湿肺”，患者血浆 pH 会_____（填“上升”或“下降”），原因是气体交换不畅，血液中 CO₂ 浓度_____；同时，供氧不足，导致细胞呼吸产生的_____增多。

(3) 患者气机不畅，肺郁不宣，中医称为“闭肺”，严重时可导致血液中毒，呼吸衰竭，此时，位于_____的呼吸中枢兴奋，导致咳嗽。中药麻黄含有的伪麻黄碱能够收缩血管、加快心率、升高血压，因而可调节呼吸频率，止咳平喘，由此推测，中药麻黄具有拟_____（填“交感”或“副交感”）神经的作用。

24. (10 分) 下图为某兴趣小组在对某湖泊生态系统进行调查后，绘制的各种生物营养关系简图。

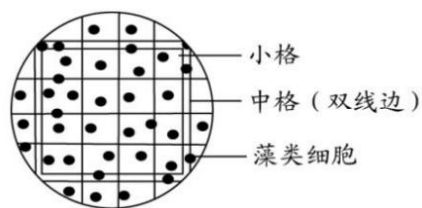


主要包括滤食性的甲壳类和双壳类、碎屑食性的多毛类和肉食性的虾蟹类等，底栖动物属于生态系统成分中的_____。

(2) 湖泊中某些滤食性鱼类生活在水体上层，草食性鱼类、乌鱼等生活在水体中层，青鱼等生活在水体下层，造成这种分层现象的原因是_____。

(3) 湖泊中肉食性鱼类的生物量少于植食性鱼类，而植食性鱼类的生物量少于生产者，从能量流动的特点分析，造成这种现象的原因是每一营养级总有一部分的能量_____。

(4) 某个时期, 湖泊水体出现富营养化, 导致某种单细胞藻类大量繁殖。研究小组从湖泊中取样, 稀释 10 倍, 用血细胞计数板(规格为 $1\text{mm}\times 1\text{mm}\times 0.1\text{mm}$) 计数观察到的藻类细胞分布如右图所示, 则 1mL 样液中藻类细胞的数量是_____个。理论上, 可以向湖泊中放养_____ (填“乌鱼”或“青鱼”或“滤食性鱼类”或“草食性鱼类”) 来治理水体的富营养化。



25. (10 分) 肿瘤细胞培养是研究抗癌药检测的重要手段, 研究人员从寄主为夹竹桃的红花桑寄生叶中提取一种物质—Nispex, 并对其抗肿瘤效果进行了研究。

(1) 培养肿瘤细胞时, 需在配制的合成培养基中添加_____等天然成分。培养一般需在含 95% 空气和 5% CO_2 的气体环境中进行, 其中 CO_2 的作用是_____。

(2) 培养普通动物细胞过程中, 常出现细胞贴壁现象, 而肿瘤细胞培养时表现出贴壁能力下降, 原因是_____。

(3) 科研人员通过细胞培养的方法来探究了 Nispex 是否具有抗肿瘤的作用。首先在两组相同的培养瓶中装入等量的癌细胞悬浮液, 实验组应加入_____, 对照组要加入等量的生理盐水。两组悬浮液均在适宜条件下培养, 一段时间后观察肿瘤细胞的生长速度和细胞凋亡率。若实验结果为_____, 则说明 Nispex 具有抑抗肿瘤的作用。



关于我们

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

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



微信搜一搜

自主选拔在线