2025 届高三第四次阶段模拟考试生物试卷

本试题卷包括选择题和非选择题两部分，共 8 页。**时量：75 分钟。满分值：100 分**

命题人：长沙市周南中学 。审题人：长沙市周南中学

第 I 卷　选择题（共 40 分）

一．单选题：（每小题只有一个选项符合题意。本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分）

1、枯草芽孢杆菌能合成并分泌淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶、纤维素酶等酶类，这些酶在动物的消化道中与动物体内的消化酶类共同发挥作用；与此同时，枯草芽孢杆菌还可以迅速消耗动物肠道中的游离氧，造成肠道低氧，促进有益厌氧菌生长，间接抑制其他致病菌生长。下列相关说法正确的是(　　)

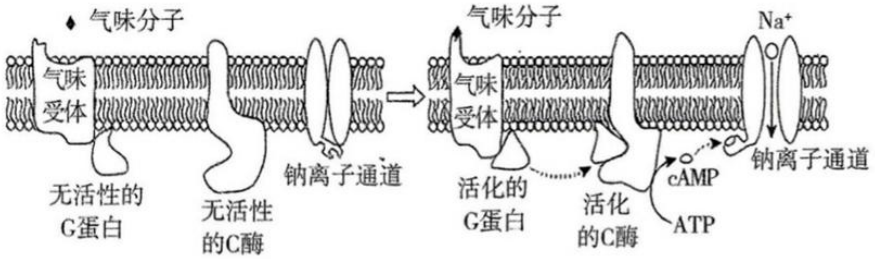
A．枯草芽孢杆菌合成并分泌题述酶类的过程需要线粒体提供能量

B．枯草芽孢杆菌和有益厌氧菌都可以通过呼吸作用将葡萄糖转化成丙酮酸

C．枯草芽孢杆菌和有益厌氧菌之间不存在竞争关系

D．枯草芽孢杆菌和动物均能合成淀粉酶，二者细胞内淀粉酶基因转录和翻译的场所均不同

2、科学家以大鼠为材料，研究了气味分子的识别机制，鉴定出多种气味受体，并解析了嗅觉神经元细胞膜上信号转导的部分过程，如图所示，下列叙述错误的是(　　)



A.气味分子与气味受体结合引起 G 蛋白结构和功能的改变

B.活化的 C 酶催化 ATP 转化为 cAMP

C.图中 Na^+的运输需要载体蛋白的协助并消耗能量

D.cAMP 导致 Na^+内流，使神经元细胞膜上产生动作电位

3.衡水湖国家级自然保护区是华北平原唯一保持沼泽、水域、滩涂、草甸和森林等完整湿地生态系统的自然保护区。截至 2023 年底，衡水湖湿地观测到的鸟类由建区之时的 283 种增至 334 种。下列叙述正确的是（　　）

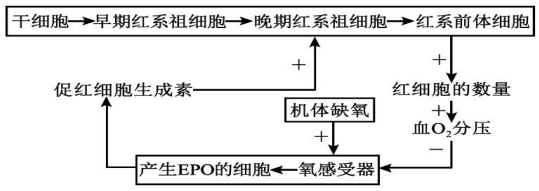
A．可用标记重捕法调查鸟类的物种丰富度

B．衡水湖湿地内的所有鸟类构成一个群落

C．湖中种群数量最多的鸟类在该群落中占优势

D．雪后衡水湖美丽的景色体现了生物多样性的直接价值

4.2019 年诺贝尔生理学或医学奖揭晓，授予 William G.Kaelin Jr（威廉·G·凯林），SirPeter J.Ratcliffe（小彼得·J·拉特克利夫）和 Gregg L.Semenza（格雷格·塞门萨）。获奖理由为“他们发现了细胞如何感知和适应氧气供应”。而他们研究的起点——促红细胞生成素（EPO），EPO 是一种糖蛋白类激素，主要由肾脏合成。红细胞的产生与促红细胞生成素（EPO）有关。下图是人体中红细胞数量变化的调节机制示意图（“+”表示促进，“-”表示抑制作用）。EPO 已被国际奥委会确定为兴奋剂。其可以促进造血干细胞分化为红细胞，也会抑制自身 EPO 的产生，结合资



料分析，下列正确的是（　　）

A. 运动员违禁使用 EPO 时，EPO 进入体内后的靶细胞为造血干细胞

B. 镰刀型细胞贫血症患者通过注射 EPO 可高效改善症状

C. EPO 增多时，红细胞的细胞周期会变短

D. 长期违规使用超生理所需剂量 EPO 的运动员在停用后更容易出现贫血症状

5. RNase P 是一种核酸内切酶，由 RNA 和蛋白质组成。无活性的 RNase P 通过与前体 tRNA 特异性结合被激活，激活的 RNase P 剪切前体 tRNA，所得的成熟 tRNA 进入细胞质基质中发挥作用。以下关于 RNase P 分析不正确的是（　　）

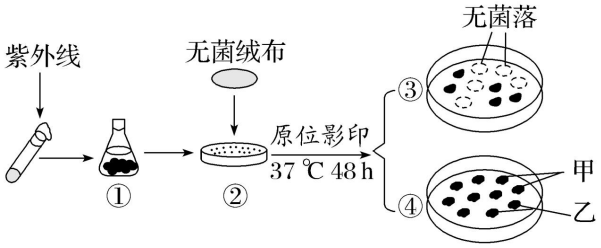
A. 通过破坏磷酸二酯键剪切前体 tRNA

B. RNase P 能够催化 tRNA 基因的转录

C. RNase P 可能存在于细胞核或某些细胞器中

D. pH、温度都会影响 RNase P 的活性

6、氨基酸营养缺陷型菌株是野生型菌株突变后失去合成某种氨基酸的能力，只能在完全培养基或补充相应氨基酸的基本培养基中才能正常生长的变异菌株。如图是获得并纯化色氨酸营养缺陷型突变株的过程，①②③④是培养基编号，甲、乙代表菌落。下列说法错误的是（　　）



A.①②是完全培养基，③是添加色氨酸的基本培养基，④是基本培养基

B.紫外线处理的目的是提高突变率，以获得色氨酸营养缺陷型菌株

C.将①置于摇床中，有利于菌体充分利用培养基中的营养物质

D.甲是色氨酸营养缺陷型菌落，可用划线法进一步纯化培养

7.生命科学史中蕴含着丰富的科学思维和科学方法，下列叙述正确的是（　　）

A.赫尔希、蔡斯利用同位素标记和离心技术，证实大肠杆菌的遗传物质是 DNA

B.科学家利用同位素标记和密度梯度离心技术，验证了 DNA 半保留复制假说

C.格里菲思通过肺炎链球菌转化实验发现加热杀死的 S 型菌 DNA 可将 R 型菌转化为 S 型菌

D.艾弗里利用物质提纯和微生物培养技术，证明了 R 型细菌的遗传物质是 DNA

8.下列关于高中生物学实验中，叙述正确的是（　　）

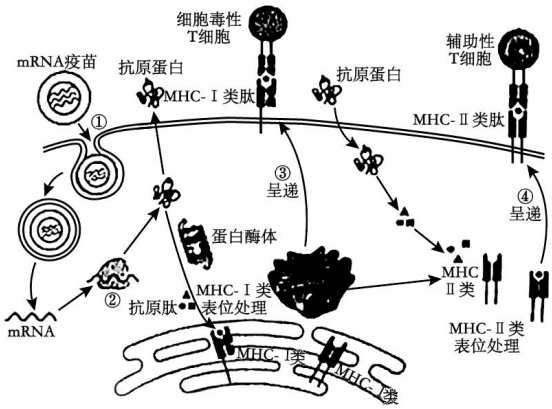
A.在探究光照对光合作用强度的影响实验中，设置强、中、弱三种光照，可利用 5W 的白炽灯作为光源，利用小烧杯和光源的距离来调节光照强度。

B.在探索生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度实验中，可用生长素类调节剂处理插条的顶部，处理方法包括沾蘸法和浸泡法，前者处理时间短，后者处理时间长。

C.在低温诱导植物细胞染色体数目变化是实验中，剪去低温诱导的根尖 0.5-1cm，放入卡诺氏液中浸泡 0.5-1h，以固定细胞形态，然后利用解离液进行解离，解离的目的是使组织中的细胞相互分离开来。

D.在 DNA 的粗提取和鉴定实验中，可以利用 DNA 和其他物质在物理化学性质方面存在的差异，选用适当的方法对 DNA 进行提取，如 DNA 不溶于酒精、DNA 在不同浓度的 NaCl 溶液中溶解度不同。

9. 2023 年诺贝尔生理学或医学奖是由科学家卡塔琳·考里科和德鲁·韦斯曼因在核苷碱基修饰方面的发现而获得，这一发现促进了 mRNA 疫苗的开发。如图是 mRNA 疫苗在树突状细胞中合成、呈递抗原的过程图，下列说法错误的是（　　）



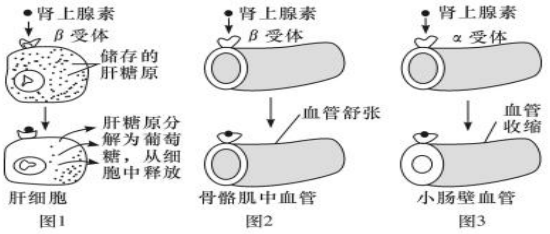
A．该疫苗可用纳米脂质体进行包裹，有利于 mRNA 进入细胞表达出抗原物质

B．上图中所有淋巴细胞均有特异性识别功能

C．辅助性 T 细胞受到抗原刺激后增殖分化并分泌细胞因子，作用于 B 淋巴细胞

D．在此免疫过程中，树突状细胞不能直接作用于细胞毒性 T 细胞

10、肾上腺的髓质分泌肾上腺素，它的分泌活动受自主神经系统的直接支配。在恐惧、严重焦虑、剧痛等紧急情况下，肾上腺素分泌增多。如图为肾上腺素在不同组织细胞发挥作用的机制。下列相关叙述正确的是（　　）



A. 图 1 和图 2 结果不同是由于激素作用于不同的靶细胞，图 2 和图 3 结果不同的直接原因是基因表达不同

B. 当人处于危险环境中时，血液会更多地流向骨骼肌

C. 肾上腺素通过催化多种化学反应调节生命活动

D. 肾上腺素分泌的调节属于分级调节

11.研究人员发现植物幼苗为适应高温环境会发生下胚轴伸长和子叶叶柄伸长及叶片向上卷曲的形态变化，而植物激素在此过程中扮演着非常重要的角色。如温度升高时，赤霉素含量增加，促进下胚轴生长，同时促进光合作用和光能转化率来缓解高温影响。下列叙述正确的是（　）

A．赤霉素主要通过促进细胞分裂来促进下胚轴生长

B．赤霉素可作为能源物质来促进植物的生长发育

C．随着温度升高赤霉素含量增加，原因是其分解被抑制

D．推测高温环境下植物体内的脱落酸合成量可能会增加

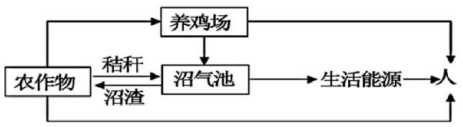
12．研究者探究不同浓度的雌激素甲对牛的卵母细胞和受精卵在体外发育的影响，实验结果如下表所示。根据实验数据，下列叙述错误的是（　　）

甲的浓度（μg/mL）	卵母细胞（个）	第一极体排出（个）	成熟率（%）	卵裂数（个）	卵裂率（%）
0	106	70	66.0	28	40.0
1	120	79	65.8	46	58.2
10	113	53	46.9	15	28.3
100	112	48	42.8	5	10.4

A．实验结果说明甲抑制卵裂过程
B．甲浓度过高抑制第一极体的排出
C．添加 1μg/mL 的甲可提高受精后胚胎发育能力
D．本实验中，以第一极体的排出作为卵母细胞成熟的判断标准

二．不定项选择题（本题共 4 小题，共 16 分，每小题给出的 4 个选项中，可能有 1 个或多个选项符合题意。每小题全部选对得 4 分，选不全得 2 分，选错得 0 分。）

13.下图为一个小型人工生态农场的模式图以及该小型人工生态农场中农作物和鸡的部分能量值（单位：10^4kJ）。下列说法错误的是（　　）



项目	净同化量（同化量-呼吸消耗量）	呼吸消耗量	流向分解者	未利用
农作物	110	70	21	58
鸡	8	10	2	3

A．该小型生态系统的结构包括生物成分及它们之间形成的营养结构
B．该生态系统中鸡和人粪便中能量可被农作物再次同化利用
C．该生态系统中第一营养级到第二营养级的能量传递效率约为 17%
D．与传统农业种植模式相比，人工生态农场抵抗力稳定性更强

14．生物多样性通过影响能量流动、物质循环和生态位的占据，对生态系统的稳定性和生产力具有重要作用。生物多样性的组成和配置对生态系统的抵抗力和恢复力有显著影响，而这种影响可能因生态系统类型和环境条件的不同而变化。下列说法正确的是（　　）
A．生物多样性的增加通常会提高生态系统的生产力，但会受到环境压力的调节
B．物种多样性的增加可以增强生态系统对干扰的抵抗力，但会降低其对干扰的恢复力
C．遗传多样性在生态系统内物种的适应和进化中起关键作用，但对生态系统功能无影响
D．生物多样性丧失会在短期内影响生态系统的某些功能，但自身能通过内部调节来补偿

15. 研究人员使用不同浓度甲醛处理孕鼠，一段时间后取胎鼠肝脏细胞显微镜下观察，统计微核(由细胞有丝分裂后期丧失着丝粒的染色体片段所产生)率和染色体畸变率，实验数据如下表所示。下列叙述不正确的是（　　）

组别	甲醛(mg/kg)	微核率(‰)	畸变率(‰)
对照组	0	1．8	0．5
实验组	20	2．4	0．74
	200	5．6	2．61
	2000	9．0	3．33

A. 该数据表明甲醛可促进胎鼠肝脏细胞微核的产生和染色体畸变
B. 微核中的遗传信息不能完整传递给子代细胞，导致细胞功能异常
C. 染色体断裂导致不含着丝粒的片段丢失，这属于染色体数目变异
D. 若染色体片段错接到非同源染色体上，这种变异属于染色体易位

16．有研究认为，雌激素能改善动物记忆。为探究其作用机理，某研究团队利用大鼠进行实验，处理方式及测定结果如表所示。下列说法正确的是（　　）

组别	处理	BDNFmRNA（相对值）	BDNF（相对值）	记忆水平
A	手术+不切除卵巢	1.00	1.00	++++++
B	切除卵巢	0.35	0.26	++
C	?	0.95	0.98	+++++

注：BDNF 为脑源性神经营养因子，是一种具有神经营养作用的蛋白质

A．动物体内雌激素分泌后定向运输到靶细胞发挥调节作用

B．本实验的对照组是 A 组，C 组的处理为注射一定量的雌激素

C．雌激素通过增强 BDNF 基因的表达，促进兴奋传递来提高记忆水平

D．人脑学习和记忆涉及脑内神经递质的作用以及某些蛋白质的合成

第Ⅱ卷　非选择题（共 60 分）

三、非选择题：

17．（12 分）番茄植株不耐高温，其生长适宜温度和光照分别为 15～32℃、500～800 μmol。我国北方日光温室夏季栽培过程中常遭遇 35℃亚高温并伴有强光辐射，会造成作物减产。

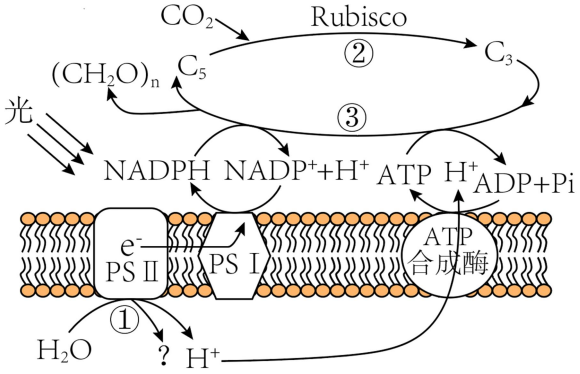


图1

(1)图 1 表示光合作用的过程。PSⅡ中的色素吸收光能后，将 H_2O 分解，产生的物质有_____。据图 1 分析，建立类囊体薄膜两侧 H^+ 浓度差的过程有_____。

(2)为研究亚高温高光强对番茄光合作用的影响，研究者将番茄植株在不同培养环境下培养 5 天后测定相关指标如下表。

组别	温度	光照强度（μmol·m⁻²·s⁻¹）	净光合速率（μmol·m⁻²·s⁻¹）	气孔导度（mmol·m⁻²·s⁻¹）	胞间 CO_2 浓度(ppm)	Rubisco(酶)活性(U·mL⁻¹)
对照组 CK	25℃	500	12.1	114.2	308	189
亚高温高光强组 HH	35℃	1000	1.8	31.2	448	61

结合表中数据及图 1，你认为净光合速率下降的主要原因是_____。

(3)植物通常会有一定的应对机制来适应逆境。D1 蛋白是 PSⅡ复合物的组成部分，对维持 PSⅡ的结构和功能起重要作用。已有研究表明在高温高光强下，过剩的光能可使 D1 蛋白失活。研究者对 D1 蛋白与植物应对亚高温高光强逆境的关系进行了如下研究。

①利用番茄植株进行了三组实验，1 组的处理同（2）中的 CK，3 组用适量的 SM（SM 可抑制 D1 蛋白的合成）处理番茄植株并在亚高温高光强（HH）下培养。定期测定各组植株的净光合速率（Pn）。实验结果如图 2，请写出 2 组的处理：_____。根据实验结果解释植物缓解亚高温高光强抑制光合作用的机制：_____。

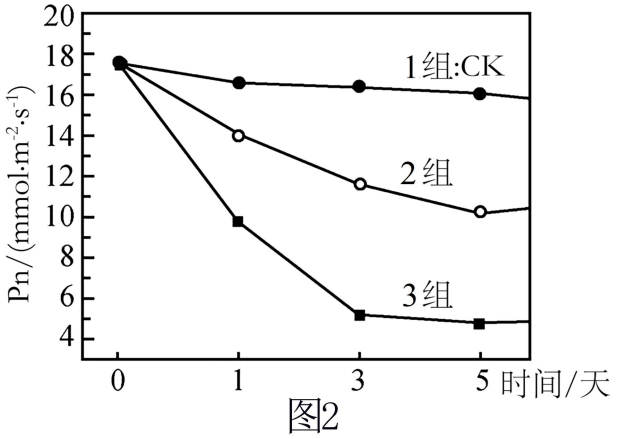


图2

②Dcg 蛋白酶位于类囊体腔侧，主要负责催化受损 D1 蛋白的降解。研究者通过抑制 Dcg 蛋白酶的活性，发现在亚高温高光强下番茄光合作用受抑制程度会加剧，结合上述研究结果和信息，请给出一种合理的解释：_____。

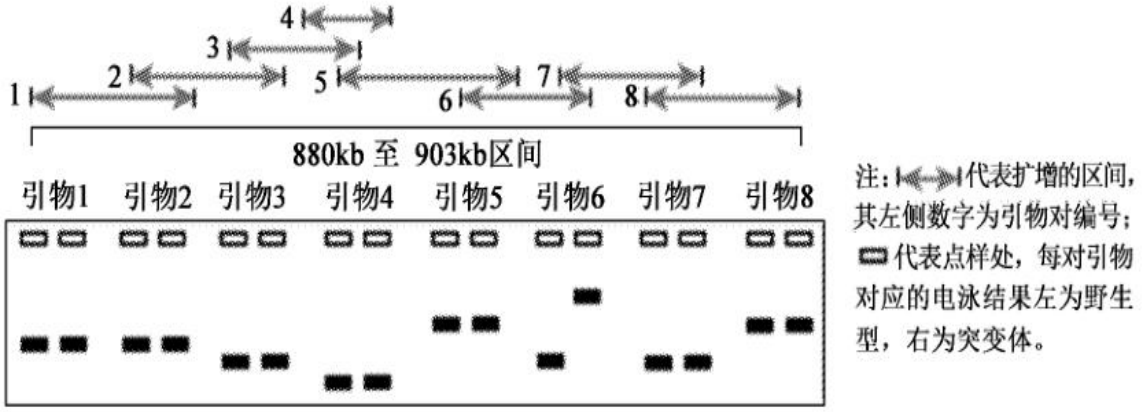
(4) 综合以上信息，提出一个改良番茄品种的思路：_____。

18.（12 分） 亚洲棉的光籽（无短绒）和毛籽（有短绒）是一对相对性状，为探究棉绒的遗传规律并揭示其发育的分子机制，研究者进行了系列实验。

（1）利用表型为光籽的不同突变体与野生型毛籽棉进行杂交，统计 F_1 自交结果如下表：据表可知，突变体甲光籽性状的遗传遵循_____定律；②组 F_2 光籽棉中的纯合子所占比例为_____；推测③组 F_1 测交后代表型及比例为_____。综合三组杂交实验结果，表明_____之间并非简单的一一对应关系。

组别	亲本	F_2 表型及比例
①	突变体甲×毛籽棉	光籽：毛籽＝3：1
②	突变体乙×毛籽棉	光籽：毛籽＝13：3
③	突变体丙×毛籽棉	光籽：毛籽＝9：7

（2）研究发现，8 号染色体的~880kb 至~903kb 区间与突变体甲的光籽表型相关。根据野生型毛籽棉的该区间设计连续的重叠引物，提取突变体甲和野生型的基因组 DNA 进行 PCR，产物扩增结果如下。

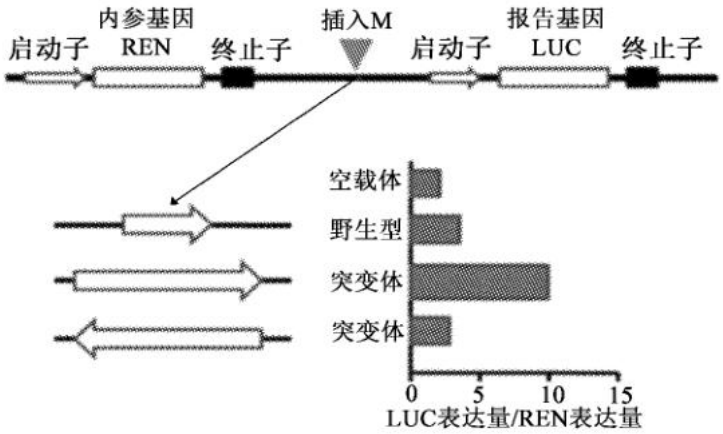


据图可知分子量较大的扩增产物与点样处的距离较_____（选择“大”或“小”填写），据图

推测突变体甲光籽出现的根本原因是：8 号染色体上第_____对引物对应的区间（简称 M）发生了_____

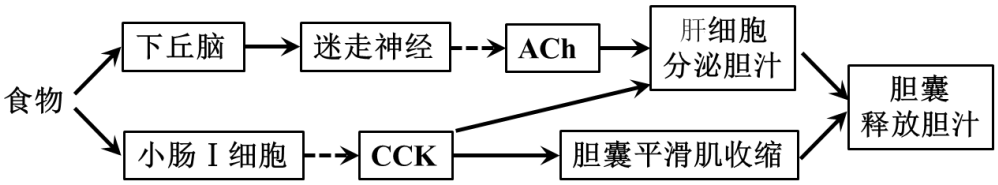
（3）研究者对杂交组合①的 F_2 进行扩增，证实甲的光籽表型与区间 M 密切相关。得出此结论的扩增结果应该是_____。

（4）研究者从野生型和突变体甲中克隆出区间 M，构建表达载体后分别导入棉花原生质体，检测基因表达水平，结果如下。



内参基因 REN 是为了排除载体转化效率不同对实验结果的干扰，因此图中 LUC/REN 用来衡量_____的表达水平。实验结果说明区间 M 突变后_____下游基因的表达，且其作用的发挥与_____有关。

19.（12 分）由肝细胞合成分泌、胆囊储存释放的胆汁属于消化液，其分泌与释放的调节方式如图所示。



注：→表示促进；⇢表示分泌；ACh：乙酰胆碱；CCK：缩胆囊素

(1)图中所示的调节过程中，肝细胞分泌胆汁的调节属于____调节，说明肝细胞表面有_____。肝细胞受到信号刺激后，发生动作电位，此时膜外电位表现为_____。

(2)机体血浆中大多数蛋白质由肝细胞合成。肝细胞合成功能发生障碍时，组织液的量_____（填“增加”或“减少”）。临床上可用药物 A 竞争性结合醛固酮受体增加尿量，以达到治疗效果，从水盐调节角度分析，该治疗方法使组织液的量恢复正常的机制为_____。

(3)为研究下丘脑所在通路胆汁释放量是否受小肠Ⅰ细胞所在通路的影响，据图设计以下实验，已知注射各试剂所用溶剂对实验检测指标无影响。

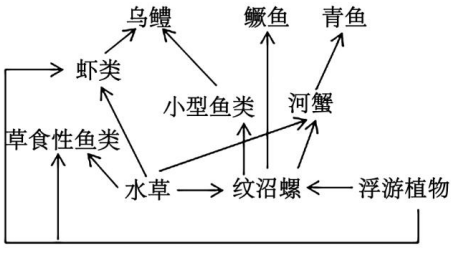
实验处理：一组小鼠不做注射处理，另一组小鼠注射_____（填序号）。

①CCK 抗体　　②ACh 抑制剂　　③ACh 抑制剂+CCK 抗体

检测指标：检测两组小鼠的_____。

实验结果及结论：若检测指标无差异，则下丘脑所在通路不受影响。

20.（12 分）某湖泊水域面积大，水产资源丰富，在人工投入一定的河蟹饵料后发展为河蟹养殖基地。水草通常生长在湖泊的浅水中，成片的水草连在一起构成了“湖底草原”。请回答下列问题：



(1)该湖泊生态系统中，除图中包含成分外，还缺少的成分是_____。由于地形不同、水肥不均等，该湖泊中水草在水平方向上呈_____分布。
(2)影响河蟹的存有量大小的生物因素有_____（答出两点即可）等。在河蟹养殖过程中，需要不断投入饵料，合理的解释是_____。
(3)在河蟹养殖过程中，需要定期不断地做好肥水培藻工作，补充藻类等有益浮游植物的营养，该做法的目的主要是_____。受湖水富营养化影响，近年来“湖底草原”急剧缩小，可能的原因是_____。

21.（12 分）脂联素（APN）是蛋白类激素。血清中 APN 的含量可直接反映人体健康情况，低水平的 APN 可能与肥胖、糖尿病、心血管疾病等相关。开发 APN 的快速检测方法具有重要的意义。
(1)科研人员通过多次注射_____对实验小鼠进行免疫，从免疫小鼠的脾中收集_____细胞与骨髓瘤细胞混合，并加入_____（试剂）促进融合，经选择、培养，最终在培养液中提取分离得到 A1、A2、A3 等多种抗 APN 的单克隆抗体。
(2)为确定 A1、A2、A3 的抗原结合位点是否相同，将等量 A1、A2、A3 分别固定于反应体系中并结合 APN，再分别加入酶 E 标记的 A1、A2、A3，反应后洗掉未结合抗体，加入酶 E 的底物（可被酶 E 催化发生显色反应），通过与对照组比较颜色变浅的程度计算出结合抑制率，结果如表（以抑制率 50%为界值进行实验数据分析）。

抑制率（%）		E 酶标抗体		
		A1	A2	A3
固相抗体	A1	61	23	33
	A2	18	71	56
	A3	27	63	73

该实验所得结论是_____。
(3)传统的双抗夹心法可以快速检测样本中有无特定抗原，原理如图 1。当胶体金停留在 T 线或 C 线，将显现出红色。当 T 线和 C 线是_____，为阳性结果。当 T 线和 C 线是_____，为阴性结果。

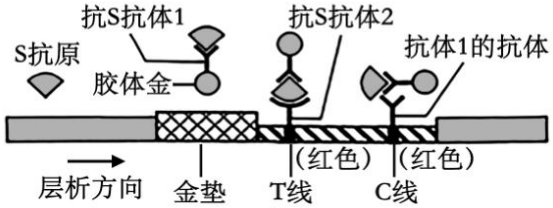


图1

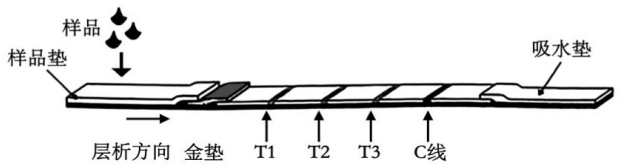


图2

(4)有人在此基础上研发了双抗夹心法分段半定量检测，如图 2。三条 T 线（T1、T2、T3）分别包埋一定量的相同抗体。
①利用上述研究获得的单克隆抗体对血清中 APN 半定量检测，在图 2 的金垫、T 线、C 线包埋的抗体分别是：A2、_____、抗 A2 的抗体。
②简述如何通过检测线的显色结果来判断检测血清中 APN 的相对含量_____。