

# 太原市 2020 年高三年级省模考试 (一)

## 生物试卷

一、选择题(本题共 6 小题, 每题 6 分, 共 36 分。每小题只有一个选项最符合题意)

1. 细胞是生物体的基本功能单位。下列关于细胞的叙述正确的是

- A. 高等动物体内, 细胞的分化程度越高生物膜系统就越复杂
- B. 某些单细胞生物的细胞质基质中含有有氧呼吸第二阶段的酶
- C. 某些动物细胞失去核糖体后, 自我更新能力增强
- D. 将离体的叶绿体置于生理盐水中, 也可维持正常生理活动

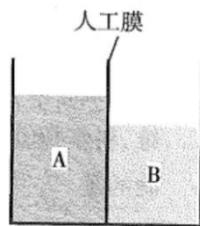
答案: B

解析: 动物细胞的分化程度与生物膜系统的复杂程度没有相关性, A 错误。原核生物没有线粒体, 如果进行有氧呼吸则相关酶都位于细胞质基质, B 正确。没有核糖体不能合成蛋白质, 不能自我更新, C 错误。叶绿体原本的环境与生理盐水差异大, 不能维持正常活动, D 错误。

2. 用人工脂双层膜将容器分隔为 A、B 两部分(如图所示), 进行如下实验:

实验一: A 中加入一定浓度的 KCl 溶液, B 中加蒸馏水, 初始液面等高, 一段时间后, A 侧液面高于 B 侧。

实验二: 再往 A 中加入微量的物质 X, 结果 A 侧液面明显下降对上述实验分析不正确的是



- A. 制备该人工脂双层膜时, 应用磷脂分子为原料
- B. 该人工膜不是生物膜, 主要是由于缺乏具有生物活性的物质
- C. 实验一现象与动物细胞透吸水现象的原理相同
- D. 实验二加入的物质 X 可能是水通道蛋白

答案: D

解析: 【解析】实验一: A 中加入 KCl 溶液, B 中加入蒸馏水, 由于 A 侧渗透压高于 B 侧, 所以一段时间后 A 液面高于 B; 实验二: 向 A 中加入物质 X, X 作为离子运输的载体, 使离子从 A 侧运输至 B 侧, 导致 A 侧液面下降。

3. 劳斯肉瘤病毒能引起禽类患恶性肿瘤。研究人员做了以下实验:

- ①将病毒分别加入到含有鸡胚细胞的 A、B 两烧杯中 (A 中提前加入 RNA 酶);
- ②再分别向 A、B 烧杯中加入用  $^3\text{H}$  标记的 4 种脱氧核苷酸。

结果: 只在 B 烧杯中出现了含放射性的大分子物质 M。

以下推测合理的是

- A. 物质 M 是 DNA 或 RNA
- B. 劳斯肉瘤病毒的遗传物质是 DNA
- C. 该病毒感染细胞后可能进行逆转录
- D. 将鸡胚细胞换成营养丰富的培养液结果相同

答案: C

解析：

- A. 由 B 烧杯中加入四种脱氧核苷酸可知大分子 M 为 DNA，A 错误
- B. 由 A 烧杯中加入 RNA 酶未出现大分子而 B 烧杯中未加 RNA 酶出现大分子可知劳斯肉瘤病毒的遗传物质为 RNA，B 错误
- C. 结合 A、B 烧杯的处理可知加入 RNA 后合成了 DNA，则说明进行了逆转录，C 正确
- D. 病毒的生活方式为寄生生活，必须用活细胞培养，不能用培养基直接培养，D 错误

4. 在我国北方，许多冬泳爱好者不畏寒冷，坚持锻炼。冬泳时，机体发生的变化有（ ）

- A. 心跳加强加快，皮肤血流量增大
- B. 体温明显下降，耗氧量显著减少
- C. 下丘脑产生冷觉，骨骼肌不自主战栗
- D. 甲状腺细胞分泌增强，机体代谢加快

答案：D

解析：考查体温调节，外界温度降低，机体通过减少散热（皮肤血管收缩，皮肤血流量减少；汗腺分泌汗液减少），增加散热（分泌甲状腺激素，肾上腺素来促进机体新陈代谢，骨骼肌颤栗与立毛肌收缩）来维持体温的恒定，此时由于新陈代谢加快，耗氧量增加且冷觉产生部位在大脑皮层。

5. 新冠肺炎病毒(2019-nCoV)主要由其外部的囊膜、内部的蛋白质和单链 RNA 组成，由其引发的疫情在我国已得到有效控制。下列有关叙述不正确的是（ ）

- A. 控制传染源、切断传播途径、保护易感人群是预防疫情扩散的一般措施
- B. “钻石公主号”游轮继首例病例确诊后短时疫情暴发，说明病毒可在空气中大量增殖
- C. 部分痊愈者的血浆可用于临床治疗，说明其感染病毒后体内发生了特异性免疫反应
- D. 新冠肺炎病毒容易发生变异，与其遗传物质为单链 RNA，结构不稳定有关

答案：B

解析：控制传染源、切断传播途径、保护易感人群是预防疫情扩散的一般措施，A 正确；病毒必须依赖活细胞才能增殖，不能在空气中增殖，B 错误；部分痊愈者的血浆含有抗体，可用于临床治疗，说明感染病毒后体内发生了特异性免疫反应，C 正确；新冠肺炎病毒是 RNA 病毒，其遗传物质为单链 RNA，结构不稳定，容易发生变异，D 正确。

6. 科学家研究发现深海热泉生态系统中，硫细菌通过氧化硫化物利用  $\text{CO}_2$  制造有机物。管蠕虫吞入硫细菌形成细菌囊，并不断将从海水中吸收的硫化氢等物质输送给囊中硫细菌，同时也从硫细菌获取能量。下列说法不正确的是（ ）

- A. 硫细菌与管蠕虫的种间关系为寄生
- B. 研究深海热泉生态系统，有助于了解生命的起源
- C. 该生态系统的能量源头主要是硫化物氧化释放的化学能
- D. 硫细菌属于深海热泉生态系统中的生产者

答案：A

解析：根据题意分析，管蠕虫吞食硫细菌后形成细菌囊并从硫细菌中获取能量，同时也从海水中吸收硫化氢和二氧化碳等物质，输送给硫细菌，因此两种生物之间为互利共生关系，故 A 错误。同时说明了硫细菌需要

的是无机物,可以为其他生物提供有机物应该是该生态系统的生产者,故 D 正确。早期地球环境温度较高,且含有大量的硫化物,硫细菌和古细菌在基因层面有着很高的相似度,这些都支持生命起源可能和热泉生态系统有关的结论,故 B 正确。硫细菌是生产者,是自养型生物,只不过它不能像植物利用光能,而是利用硫化物氧化时释放的能量制造有机物,因此该生态系统的能量源头主要是硫化物氧化释放的化学能, C 正确

## 二、非选择题(共 55 分)

29. (8 分)

中国是几千年的农业大国,积累了许多农业生产经营模式,如及时中耕松土、多施农家有机肥、恰当实施轮作等,使农田肥力得以持续,成为全世界农业可持续发展的楷模。回答以下相关问题:

(1) 作物产量主要取决于光合作用。从能量角度看光合作用的本质是将\_\_\_\_\_并储存在合成的有机物中。 $Mg^{2+}$ 是叶绿体中\_\_\_\_\_的合成原料。

(2) 右图是  $CO_2$  浓度对光合作用速率的影响。多施有机肥能够提高作物产量,这是因为农田富含有机物时由于\_\_\_\_\_,增大了农田的  $CO_2$  浓度。图中显示当  $CO_2$  浓度为 a 时限制了光合作用,这是因为此条件下直接导致暗反应过程中形成\_\_\_\_\_较慢。大棚种植作物时需在(填“早上”、“午后”或“夜晚”)透气也是此原理。

(3) 中耕松土能促进植物对矿质元素的吸收,原因是\_\_\_\_\_。

答案: (8 分, 除特殊标注外每空 1 分)

(1) 太阳能转化为化学能 叶绿素

(2) 分解者分解有机物  $C_3$  (三碳化合物) 午后

(3) 中耕松土增加了土壤中的氧气浓度,利于根细胞进行有氧呼吸,为主动运输吸收矿质元素提供更多能量 (3 分)

【解析】因光合作用消耗较多  $CO_2$ , 导致午后大棚中  $CO_2$  浓度降低影响了光合作用, 故需透气。

30. (11 分)

为研究富含膳食纤维的饮食对改善糖尿病患者血糖水平的作用, 研究人员做了如下实验:

实验材料用具: 生理状况相同的健康小白鼠 10 只、糖尿病模型小鼠 20 只、黑豆皮可溶性膳食纤维溶液、生理盐水、血糖测定仪等。

实验步骤:

- 10 只健康小白鼠作为 A 组, 20 只糖尿病模型小鼠随机平分成 B 组和 C 组。
- 实验开始时, 对三组小鼠进行某种测量操作, 并进行数据统计。
- 实验期间=组小鼠除饲喂等量普通饲料外, 还需每天对其进行灌胃处理。
- 28 天后, 测定各组小鼠空腹状态下的血糖浓度, 并进行数据统计。

实验结果:

组别	实验开始时(mmol/L)	28 天后(mmol/L)
A	5.08	5.07
B	16.27	17.56
C	16.28	11.38

(1)步骤 b 中的某种测量操作是\_\_\_\_\_。步骤 c 中 C 组小鼠用 \_\_\_\_\_进行灌胃, A 和 B 组小鼠用 \_\_\_\_\_进行灌胃。

(2)实验结论为 \_\_\_\_\_。

(3) 研究小组进一步研究发现, B 组小鼠胰岛面积明显萎缩, C 组有所恢复。据此推测上表中 C 组实验结果产生的机理是 \_\_\_\_\_。

(4)该研究对我们防治糖尿病有何启示?\_\_\_\_\_。

答案: (11 分, 除特殊标注外, 每空 2 分)

(1) 测定各组小鼠空腹状态下血糖浓度 适量黑豆皮可溶性膳食纤维溶液 等量的生理盐水

(2) 黑豆皮可溶性膳食纤维可显著降低糖尿病小鼠的空腹血糖值

(3) 服用黑豆皮可溶性膳食纤维后, 胰岛结构和功能有所恢复, 胰岛素分泌增多使血糖浓度降低

(4) 注意饮食结构, 多吃富含膳食纤维的食物 (1 分)

【解析】

(1)根据前后实验步骤及实验结果,实验步骤 b 应该是在实验开始时测定各组小鼠在空腹状态下的血糖浓度, 步骤 c 应为控制变量, 创设对照实验, 所以 C 组灌胃黑豆皮可溶性膳食纤维溶液, A 组和 B 组灌胃等量的生理盐水。

(2) 根据三组实验结果, 可知黑豆皮可溶性膳食纤维可显著降低糖尿病小鼠的空腹血糖值。

(3) 黑豆皮可溶性膳食纤维溶液能使萎缩的胰岛恢复, 胰岛素分泌增多使血糖浓度下降。

(4) 该研究结果给我们防治糖尿病的启示是平时注意饮食结构, 多吃富含膳食纤维的食物。

31. (8 分)

东方蜜蜂是我国最早进行人工饲养并获得蜂产品的本土蜂种, 西方蜜蜂作为引进蜂种, 影响东方蜜蜂的采集模式和习惯。回答下列有关问题:

(1)蜜蜂属于生态系统成分中的\_\_\_\_\_, 其存在可加快生态系统的\_\_\_\_\_。

(2)东方蜜蜂在我国分布范围非常广泛, 能够良好适应我国多地的气候环境和蜜源条件, 用进化观点分析, 这是长期\_\_\_\_\_的结果。即使是同一种东方蜜蜂, 它们在体型与体色上也存在着明显差异, 这体现了生物多样性中的\_\_\_\_\_多样性。

(3)蜜蜂能通过气味找到蜜源, 同时还能以“跳舞”的形式联络同伴, 该过程中存在的信息类型有\_\_\_\_\_。从生态系统的功能看, 信息传递可以\_\_\_\_\_, 以维持生态系统的稳定。

(4)为合理保护我国本土蜂种, 研究小组在云南省腾冲市油菜花期, 分别在农田和山林区域, 调查西方蜜蜂放蜂密度对东方蜜蜂采集行为的影响, 结果如下表:

东方蜜蜂采集行为	西方蜜蜂放蜂密度及试验点					
	低密度		中密度		高密度	
	农田	山林	农田	山林	农田	山林
访花频率(朵/min)	8.44	8.41	10.94	8.76	14.93	10.90
单花采集停留时间(s/朵)	3.61	4.55	3.05	4.48	1.96	3.90

①本实验的自变量有\_\_\_\_\_。

②从实验数据可知, 西方蜜蜂放养密度对\_\_\_\_\_试验点东方蜜蜂的采集行为影响更大。

答案: (8 分, 每空 1 分)

(1)消费者 物质循环

(2)自然选择 基因(遗传)

(3)化学信息和行为信息(缺一不可, 若多答物理信息不扣分) 调节生物的种间关系

(4) ①西方蜜蜂放蜂密度和试验点 ②农田

【解析】(1) 蜜蜂属于异养型生物, 在生态系统中属于消费者, 消费者的存在可以加速生态系统的物质循环。

(2) 生物与环境相适应是长期自然选择的结果, 生物多样性包括物种内部(遗传多样性)的多样性, 物种之间(物种多样性)的多样性, 还包括生态系统之间(生态系统多样性)的多样性。同一种东方蜜蜂, 它们在体型与体色上的差异体现的是遗传多样性。

(3) 蜜蜂通过气味找到蜜源体现的是化学信息, 以“跳舞”的形式联络同伴体现的是行为信息: 信息传递可以调节生物的种间关系, 以维持生态系统的稳定。

(4) 由表格数据可知自变量为西方蜜蜂放蜂密度和试验点, 西方蜜蜂放养密度对农田中东方蜜蜂的采集行为影响更大。

32. (12 分)

果蝇的体色有灰色和黑色两种, 是由常染色体上的一对等位基因控制的相对性状, 灰色基因(B)对黑色基因(b)为显性。现有一个随机交配的果蝇种群, 其表现型、性别及比例如下表所示。回答下列问题:

	雌性	雄性
灰色果蝇	1/4	1/4
黑色果蝇	1/4	1/4

(1) 基因频率是指\_\_\_\_\_。此种群中 B 和 b 的基因频率\_\_\_\_\_ (填“一定”或“不一定”或“一定不”)相等。

(2) 有两个生物兴趣小组利用此果蝇种群验证这对基因的显隐性关系以及基因的位置(常染色体或者 X 染色体), 甲组同学采用多对果蝇进行杂交, 而乙组同学只用一对果蝇进行杂交, 结果两组同学均达成了实验目的。

甲组同学是用多对灰色果蝇进行杂交, 结果子代\_\_\_\_\_。

乙组同学所选果蝇表现型为\_\_\_\_\_, 结果子代\_\_\_\_\_。

答案:

(12 分, 除特殊标注外每空 2 分)

(1) 在一个种群基因库中, 某个基因占全部等位基因数的比率 一定不

(2) 出现了黑色雌雄果蝇(或出现了黑色雌果蝇)

黑色雌果蝇和灰色雄果蝇(3 分)

雌雄果蝇均为灰色(3 分)

解析: (1) 基因频率是指在一个种群基因库中, 某个基因占全部等位基因数的比率。由于在一个自由交配的果蝇种群中, 灰色果蝇有 BB 和 Bb 两种基因型, 而黑色果蝇只有 b 一种基因型, 又因为灰色果蝇与黑色果蝇的数量相等, 依据基因频率定义可知, B 基因频率小于 b 基因频率。

(2) 采用多对灰色果蝇杂交时, 当后代出现黑色的雌雄果蝇个体, 说明灰色为显性, 且基因位于常染色体上。采用一对果蝇杂交时, 应该选择黑色雌蝇与灰色雄蝇杂交, 当后代雌雄果蝇均为灰色个体, 说明灰色为显性, 且基因位于常染色体上。

37. 【生物一一选修 1: 生物技术实践】(15 分)

味精的主要成分是谷氨酸, 生产上多采用谷氨酸棒杆菌发酵法。在碳源略微不足而氮源相对丰富的培养条件下, 谷氨酸棒杆菌细胞内会积累谷氨酸。回答下列问题:

(1) 从细胞结构角度看, 谷氨酸棒杆菌属于一种\_\_\_\_\_生物, 除碳源和氮源外微生物可能需要的营养物质还有\_\_\_\_\_。生产味精时应使氮源过量, 一般可加入一定量的(填“其它氨基酸”、“蛋白质”或“无机氮源”)。

(2)为降低生产成本,设想利用纤维素酶分解作物秸秆生产葡萄糖。为获得产纤维素酶的细菌,可从\_\_\_\_\_采集土壤样本,然后用\_\_\_\_\_的选择培养基进行富集培养。纯化菌种的方法有\_\_\_\_\_。

(3)从发酵液或动、植物材料中提取相关物质的方法有很多,从玫瑰花瓣中提玫瑰精油用\_\_\_\_\_法,而萃取法适合提取\_\_\_\_\_的物质。

答案:(15分,除特殊标注外每空2分)

(1)原核(1分) 水、无机盐和特殊营养物质 无机氮源

(2)富含纤维素的土壤(合理答案也可) 以纤维素为唯一碳源 平板划线法和稀释涂布平板法(缺一不可)

(3)水蒸气蒸馏法 易溶于有机溶剂

【解析】(1)谷氨酸棒杆菌为细菌,属于原核生物,在培养时,培养基中除了水、无机盐、碳源、氮源这几种主要营养物质外,有些还需要满足微生物对特殊营养物质的要求;而在生产上一般选择无机氮源以降低生产成本。

(2)为获得产纤维素酶的细菌,可从富含纤维素的土壤采集土壤样本,然后用以纤维素为唯一碳源的选择培养基进行富集培养,纯化菌种的方法有平板划线法和稀释涂布平板法。

(3)从玫瑰花瓣中提玫瑰精油用水蒸气蒸馏法,而萃取法适合提取易溶于有机溶剂的物质。

38.【生物一一选修3:现代生物科技专题】(15分)

国家二级重点保护植物一一翅果油树,是一种优良木本油料兼药用树种,集中分布于山西省南部。目前,翅果油树繁殖方法主要有分根繁殖和种子繁殖,但是其生根困难,种子自然发芽率低。回答下列相关问题:

(1)为提高翅果油树插条的生根率,可以用\_\_\_\_\_对其进行处理

(2)为解决种子发芽率低的问题,可以利用植物组织培养先得到\_\_\_\_\_,进而制成\_\_\_\_\_。在培养过程中,可用\_\_\_\_\_诱导芽的分化

(3)为了增强翅果油树的抗逆性,扩展其生长范围,研究者依据\_\_\_\_\_原理用叠氮化钠大量处理细胞,然后对其进行\_\_\_\_\_得到具有抗逆性的突变体,进而培育成为新品种;还可以利用\_\_\_\_\_技术,定向获得抗逆性较强的植株。

(4)为了得到大量的细胞有效成分,可进行细胞产物的工业化生产。在此应用中,植物组织培养一般进行到\_\_\_\_\_阶段即可。

答案:(15分,除特殊标注外每空2分)

(1)一定浓度的生长素(类似物)溶液

(2)胚状体 人工种子 细胞分裂素

(3)基因突变 筛选 基因工程(转基因)

(4)愈伤组织(1分)

【解析】(1)生长素具有促进扦插枝条生根的作用,细胞分裂素能诱导植物组织培养中芽的分化;(2)人工种子是指通过组织培养手段,育成具有完整个体结构的胚状体,然后在其表面包上一层有机化合物作为保护胚状体并提供营养物质的种皮,继而获得可代替种子的人工培养物。(3)叠氮化物目前被认为是应用于诱变育种的高效化诱剂。近二十年来,叠氮化物应用于水稻、小麦、玉米、豌豆、蚕豆、花生等作物,亦取得了明显的诱变效果。(4)愈伤组织培养具有多种用途。一方面可研究植物生长发育及分化的机制、遗传变异规律,对植物遗传育种具有特殊意义;另一方面可用于大规模工厂化生产有用化合物,或用于细胞培养筛选工业、农业、医药生产上有用的无性系,或用于原生质体培养中的原生质体来源等。