

太原市 2016 年高三年级模拟试题（二）

理科综合能力测试

第 I 卷

一、选择题(本大题共 6 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的)

1. 下列关于生物膜结构与功能的叙述错误的是
- A 较大的生物膜面积可为多种酶提供大量的附着位点
 - B 生物膜之间可通过具膜小泡的转移实现膜成分的更新
 - C 高尔基体可通过分泌囊泡增大膜面积
 - D 在叶绿体的类囊体薄膜上可进行能量转换

答案：C

考点：生物膜结构和功能

难度：☆☆

解析：高尔基体可通过分泌囊泡减小膜面积。

2 下列对有关细胞大小与物质运输的关系”模拟实验的叙述正确的是

- A.细胞体积越大，物质运输的效率越高
- B.NaOH 和酚酞相遇，呈砖红色
- C.在相同时间内，NaOH 在每一琼脂块内扩散的深度不同巴腺脂块的表面积与体积之比随琼脂块的增大而减小
- D.琼脂快的表面积与体积之比随琼脂块的增大而减少

答案：D

考点：细胞大小和物质运输效率的关系

难度：☆☆☆

解析：探究“细胞大小与物质运输的关系”的实验的目的是通过探究细胞表面积与体积之比,与物质运输速率之间的关系,探讨细胞不能无限长大的原因；

实验中测量到不同大小的琼脂块上 NaOH 扩散的深度相同,即扩散的速度相同；

细胞体积越小,其表面积与体积比越大,即相对表面积越大,物质运输效率越高 ;实验所用的琼脂小块上含有酚酞,NaOH 和酚酞相遇,呈紫红色。

3.某人血液中甲状腺激素浓度过高时会引起线粒体原有功能的改变，即虽然进行有机物的氧化及电子传递，但无 ATP 的生成。根据这一事实可推测此人

- A.食量大，耗氧量高，消瘦，皮肤温度比正常人高
- B.食量大，耗氧量高，消瘦，皮肤温度比正常人低
- C.食量小，耗氧量高，肥胖，皮肤温度比正常人高
- D.食量小，耗氧量高，肥胖，皮肤温度比正常人高

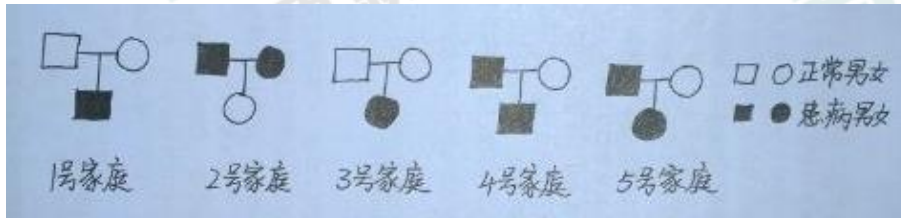
答案：A

考点：呼吸作用能量转化

难度：☆☆

解析：由题可知甲状腺激素浓度过高时不会影响有氧呼吸的过程，但是会使呼吸作用产生的能量不能合成 ATP，那么这部分能量会全部以热能形式散失，因此细胞正常代谢过程得不到能量会消耗更多有机物，因此食量大，耗氧高，消瘦，皮肤温度比正常人高。因此答案选 A。

4.人类单基因遗传病可分为常染色体显性遗传病、常染色体隐性遗传病、伴 X 显性遗传病、伴 X 隐性遗传病和伴 Y 遗传病共五类（不考虑 X、Y 染色体的同源区段）。以下是五类遗传病的家庭遗传系谱图，相关叙述错误的是



- A.1 号家庭所患遗传病可能是红绿色盲，该病在自然人群中男性患者多于女性
- B.如果再生孩子，2 号和 3 号家庭子代的患病概率与性别无关
- C.如果考虑优生，建议 4 号家庭的患病儿子结婚后，选择生女孩
- D.5 号家庭患病女儿与正常男性婚配，生一个儿子患病的概率一定为 1/4


答案：D

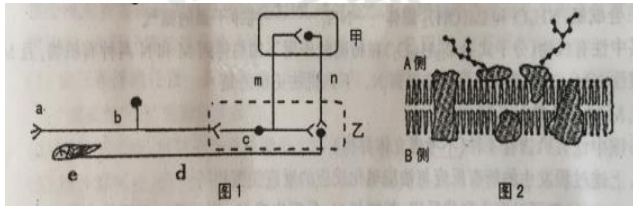
考点：人类遗传系谱图

难度：☆☆☆

解析：本题考查了人类遗传病的遗传方式，遗传特点，患病概率的计算。A 中，根据口诀“无中生有”可判断出 1 号家庭为隐性遗传病，可以是常染色体上的隐性遗传病或 X 染色体上的隐性遗传病。若为红绿色盲，遗传方式为伴 X 隐性遗传，人群中男患者多于女患者。B 中，2 号家庭根据口诀“有中无中生有为显性，显性遗传看男病，男病女正非伴性”可知，遗传方式为常显，自带患病概率与性别无关；3 号家庭根据口诀“无中生有为隐性，隐性遗传看女病，女病男正非伴性”可知，遗传方式为常隐，子代患病概率与性别无关。C 中，4 号家庭患病全为男性，致病基因很可能位于 Y 染色体上，故考虑优生，建议生女孩。

D 中，5 号家庭的遗传方式可能有多种，若为常隐，则正常男性基因型可能为显性纯合子或杂合子，后代患病概率不确定。

5. 下图 1 是人的排尿反射的反射弧结构简图 ( 表示从树突到胞体到轴突)，方框甲代表大脑皮层的部分区域，乙代表脊髓中控制排尿的神经中枢。图 2 是神经细胞的部分结构，相关叙述错误的是



- A. 图 1 中婴儿的 a 兴奋，就会引起 e 兴奋；正常成年人的 a 兴奋，e 不一定兴奋
- B. 图 1 中如果正常成年人的 n 兴奋，就只引起神经元 d 的兴奋
- C. 若图 2 为突触后膜局部结构，则兴奋经过此处时的信号转换是：化学信号→电信号
- D. B 侧 K^+ / Na^+ 的比值，动作电位时比静息电位时低

答案：B

考点：神经调节

难度：☆☆

解析：图中的 $a \rightarrow b \rightarrow \text{乙} \rightarrow d \rightarrow e$ 构成了人的排尿反射的反射弧，与正常成年人相比，因婴儿大脑发育不健全，高级神经中枢甲对低级中枢乙的控制能力极差，所以，婴儿的 a 兴奋，就会引起 e 兴奋，正常成年人的 a 兴奋，e 不一定兴奋，A 项正确；正常成年人的 n 兴奋，释放的神经递质对下一个神经元有兴奋或抑制的作用，因此，有可能引起神经元 d 的兴奋也有可能引起神经元 d 的抑制，B 项错误；兴奋在突触上以电信号→化学信号→电信号的形式传导，而在突触后膜上以化学信号→电信号的形式传导，C 项正确；B 侧为细胞膜内，动作电位时， Na^+ 内流，故动作电位时 K^+ / Na^+ 的比值比静息电位时低，D 项正确。

6. 乙肝疫苗的接种需在一定时期内间隔注射三次，其目的是 ()

- A. 使机体积累更多数量的疫苗
- B. 使机体产生的淋巴细胞种类和数量减少
- C. 使机体产生更多数量的抗体和淋巴细胞
- D. 使机体产生更强的非特异性免疫

答案: C

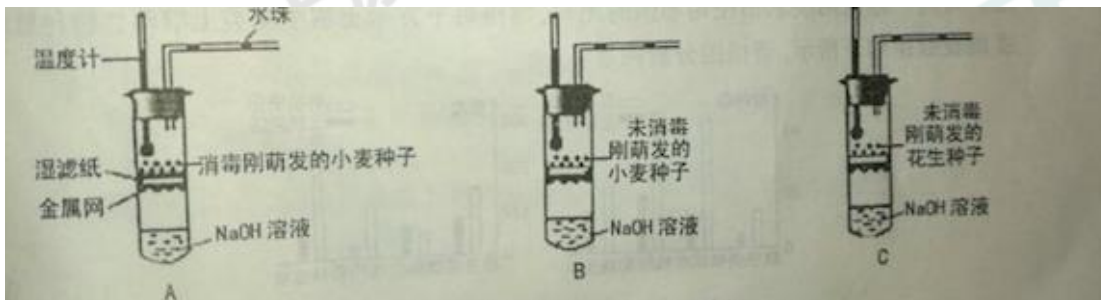
难度: ☆☆

考点: 人体免疫调节

解析: A.疫苗进入人体后是一种抗原,会被免疫系统消灭,不会积累;B.机体内的淋巴细胞只有两种,并且注射疫苗回事淋巴细胞数量增加;C.注射的疫苗使细胞内的淋巴细胞数量更多,且产生更多的抗体;D.疫苗的作用是使机体产生记忆细胞,产生更强的特异性免疫。

二. 填空题

29 (10分) 在下图三个相同密闭装置中,分别放入质量相等的三份种子消毒且刚萌发的小麦种子、未消毒刚萌发的小麦种子及未消毒刚萌发的花生种子。把ABC三套装置放在隔热且适宜的条件下培养,请据图分析回答:



(1) 装置A和B形成对照,变量为是否_____,即是否有_____。B和C形成对照,变量为_____。

(2) 当A和B玻璃管中的水珠开始移动时,分别记录并计算其移动速率 V_a 和 V_b ,则 V_a _____ V_b (填“>”或“<”)原因是_____ (3) 如果B和C中都消耗了等质量的有机物,记录温度计读数为 T_b 和 T_c ,则 T_c _____ T_b (填“>”或“<”);如果B和C中都消耗了等质量的有机物,记录水珠移动距离 L_b 和 L_c ,则 L_b _____ L_c (填“>”或“<”)。原因是_____。

答案：(1) 消毒 微生物 种子种类的不同

(2) < B 内的种子未消毒，单位时间内，呼吸作用强度大于 A 内种子，消耗氧气多。

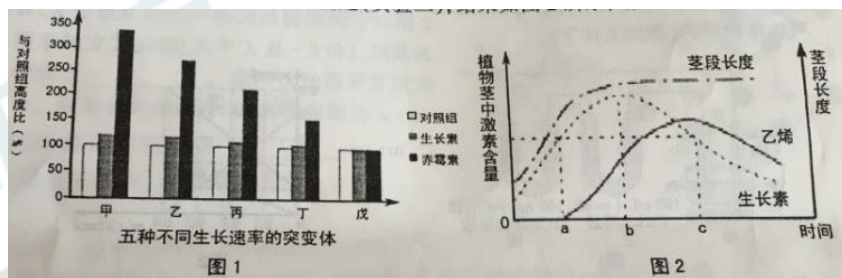
(3) > < 小麦种子中主要是淀粉，花生种子中含油脂较多，脂质 H 含量比糖类高，氧化分解时耗氧多。

考点：细胞呼吸中的气体变化

难度：☆☆☆

解析：消毒与未消毒为变量，体现为有无微生物，种子的种类不同，若种子未消毒，则也有微生物的呼吸作用，也会影响实验效果。脂肪和糖相比较而言，脂肪含碳和氢的含量较高，呼吸作用消耗的氧气居多。

30 (10 分) 为了研究植物激素对植物生长的影响，某课题组选取了甲、乙、丙丁、戊五种不同生长速率的矮生豌豆突变体（它们的生长速率依次递增），将一定浓度的生长素和赤赤霉素溶液分别喷施到五种突变体幼苗上（实验一），结果如下图 1 所示；又对自然生长的某种豌豆中的生长素和乙烯的含量进行测定（实验二）结果如图 2 所示，请据图分析回答：



(1) 生长素的极性运输是指_____。乙烯的主要作用是_____。

(2) 实验一的自变量是_____。其实验结论是(1)_____；(2)_____。

(3) 从实验二的激素含量测定结果可知，生长素浓度增加到一定值时，乙烯的含量开始增加，当乙烯增加到一定浓度时，可能会_____生长素的合成。

答案:(1) 生长素只能从植物的形态学上端往形态学下端运输; 促进果实成熟

(2) 不同生长速率的突变体、喷洒的不同试剂种类; 一定浓度的赤霉素可以促进豌豆突变植株生长; 赤霉素的作用效应与生长速率成反比

(3) 抑制

考点: 植物激素的作用及其实验设计

难度: ☆☆☆☆

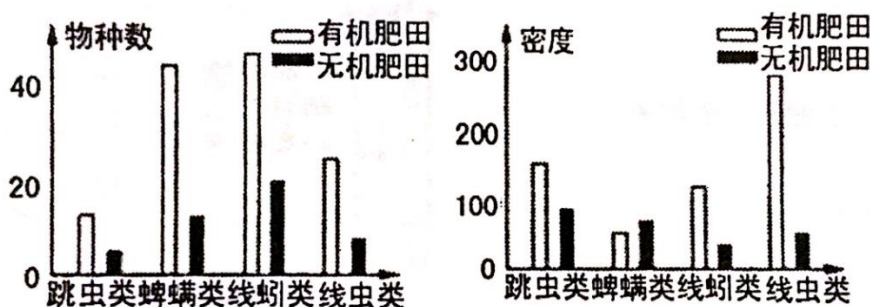
解析: 生长素的极性运输是指生长素只能从植物的形态学上端往形态学下端运输;

乙烯的主要作用是促进果实成熟;

实验一的自变量是不同生长速率的突变体、喷洒的不同试剂种类; 由图 1 可知赤霉素处理的植株与对相比高度高, 而且随突变体生长速率增大赤霉素作用效果减弱;

由图 2 可知当乙烯增加到一定浓度时, 生长素合成减少。

31 (9 分) 土壤动物是土壤中和落叶下生存着的各种动物的总称, 在生态系统中起着重要的用。对同一地区两块农田使用不同的肥料, 测得每平方米土壤中 4 类土壤动物物种数和密度调查数据如下所示, 请据图分析回答:



(1) 土壤小动物类群丰富度的研究中常用_____的方法进行采集、调查。丰富度的统计方法通常有_____和_____。

(2) 分析图中数据可知，两种田地比较，抵抗力稳定性较高的是_____，理由是_____。

(3) 土壤动物根据用途可分为药用土壤动物、食用土壤动物、环境指示土壤动物等，土壤小动物在吸收污染物、改善土壤物理性质、调节碳氧平衡等方面也起到了重要作用，这体现了生物多样性中的_____价值。

(4) 有多种生活在土壤中的植绥螨是某些农业害虫的天敌，可依据农业害虫的气味去捕食猎物这说明信息能够调节生物的_____，以维持生态系统的稳定。

(5) 植绥螨属于捕食性螨类，能够捕食叶螨、瘿螨、跗线螨等植食性螨类也能捕食蚜虫、蓟马、介壳虫等小型昆虫，也有不少取食花粉。那么，植绥螨所占有的营养级是_____与产生花粉的植物之间的具体关系是_____。

答案：

(1) 取样器取样 目测估计法 记名计算法

(2) 有机肥田 物种丰富度较高

(3) 直接和间接价值 (答不全不得分)

(4) 种间关系

(5) 第二第三 捕食

考点：物种丰富度调查，生物多样性价值，生态系统信息传递

难度：☆☆

解析：

(1) 土壤小动物类群丰富度的研究中常用取样器取样的方法进行采集、调查。要区别调查种群密度的样方法。丰富度的统计方法通常有目测估计法和记名计算法。

(2) 由图可知,有机农田的物种数目多,物种丰富度高,营养结构会更复杂,因此不容易被破坏,抵抗力稳定性强。

(3) 药用土壤动物、食用土壤动物与人类生活密切相关,体现了生物多样性的直接价值,土壤小动物在吸收污染物、改善土壤物理性质、调节碳氧平衡等方面也起到了重要作用,是生物多样性多生态系统的影响作用,体现了生物多样性的间接价值。

(4) 植绥螨可依据气味去捕食猎物这是利用化学信息进行捕食的行为,说明信息能够调节生物的种间关系,维持生态系统的稳定。

(5) 植绥螨能够捕食植食性昆虫,因此属于第三营养级,也有不少取食花粉,直接从生产者获得能量,属于第二营养级,因此植绥螨的营养级是第二、第三营养级。能取食花粉,因此与产生花粉植物之间的关系为捕食。

32.(10分)某种植物花的颜色由两对基因(A和a,B和b)控制,A基因控制色素的合成(AA和Aa的效应相同),B基因为修饰基因,淡化颜色的深度(BB和Bb效应不同)。其基因型与表现型的对应关系见下表,请据表分析回答:

基因组合	A ₋ Bb	A ₋ bb	A ₋ BB 或 aa ₋ ₋
花的颜色	粉色	红色	白色

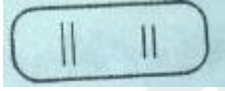
为了探究两对基因(A和a,B和b)是位于一对同源染色体上,还是两对非同源染色体上,某课题小组选用基因型为AaBb的粉花植株进行自交实验。

①实验假设:这两对基因在染色体上的位置有三种类型,图中用竖线表示染色体,用黑点表示基因在染色体上的位点。

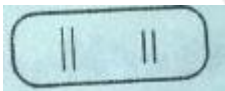
②实验步骤:第一步:粉花植株自交。第二步:观察并统计子代植株花的颜色和比例。

③实验可能的结果（不考虑交叉互换）及相应的结论：

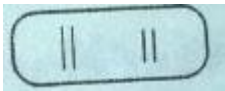
a.若子代植株花的颜色和比例为粉色：红色：白色=6:3:7，则基因在染色体上分布情况为：



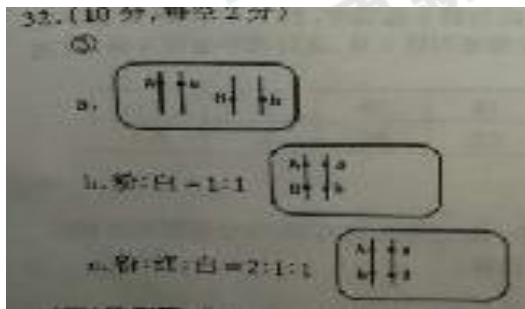
b.若子代植株花的颜色和比例为 _____，则基因在染色体上分布情况为：



c.若子代植株花的颜色和比例为 _____，则基因在染色体上分布情况为：



答案：



考点：孟德尔基因的自由组合定律

难度：☆☆☆

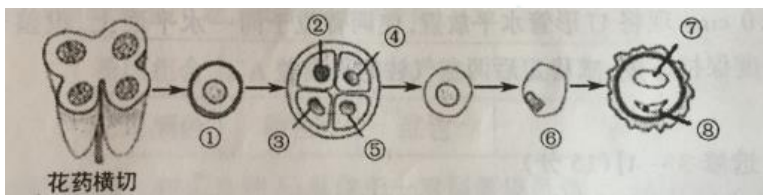
解析：考察自由组合定律的应用，连锁互换定律的应用及区别，还涉及到两对基因的相互影响。a. 符合基因自由组合定律的比例，因此两对基因分别位于两对非同源染色体上。b 和 c 不符合基因自由组合定律，因此两对基因遵循连锁互换定律，可能是 AB, ab 位于一条染色体上，也可能是 Ab, aB 位于一条染色体上，在不考虑交叉互换的前提下，产生的配子比例为 1:1，计算相应子代表现型及其比例。

39.【生物——选修1：生物技术实践】(15分)

请运用所学知识回答下列与植物组织培养相关的问题。

(1) 影响花药培养的主要因素是_____和_____。在月季花药培养时,应选择花期_____完全未开放的花蕾中处于_____期的花药。确定花粉发育时期最常用的方法为_____。

(2) 下图表示被子植物花粉的发育过程,图中所示植物的基因型为 AaBb (两对基因遵循自由组合定律),则②的基因型可能为_____。⑦和⑧的基因型是否相同?_____。



(3) 植物组织培养的培养基中添加了_____等无机营养,为植物细胞生活提供了必需的无机盐。

(4) 由于许多添加剂,如色素、香精等都是植物的_____,可利用组织培养等合成技术生产,这样就满足了人们更希望使用天然产品、保证食品安全的愿望。

答案:(1) 材料的选择 培养基的组成 初花期 单核 醋酸洋红法

(2) Ab 或 aB 或 AB 或 ab 相同

(3) 大量元素、微量元素

(4) 代谢产物

考点: 花药离体培养

难度:☆☆

解析:图中①为小孢子母细胞,②-⑤为小孢子四分体时期的4个小孢子,⑥为1个小孢子的单核靠边期,⑦为花粉管细胞核,⑧为生殖细胞核。

(1) 材料的选择和培养基的组成是影响花药培养的主要因素。一般来说,在月季花药培养时,在单核靠边期花药培养成功率最高,选择单核期以前的花药接种,质地幼嫩,极易破碎;选择单核期以后的花药接种,花瓣已有些松动,又给材料的消毒带来困难。为了挑选到单核期的花药,通常选择初花期完全未开放的花蕾。确定花粉发育时期最常用的方法有醋酸洋红法。

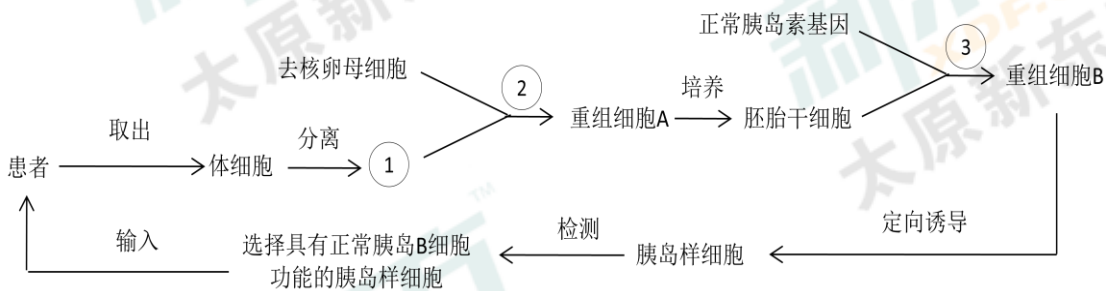
(2) 小孢子母细胞的基因组成与植物的基因型一致,故①的基因型为 AaBb,小孢子四分体时期的4个小孢子是小孢子母细胞经过减数分裂形成的,故②的基因型可能是 Ab 或 aB 或 AB 或 ab。⑦⑧所处结构为花粉粒,即双核期,⑦为花粉管细胞核,⑧为生殖细胞核,这两个细胞核是单核靠边期的细胞核有丝分裂形成的,其基因型必然相同。

(3) 植物组织培养的培养基中添加大量元素、微量元素等无机营养,为植物细胞生活提供了必需的无机盐。

(4) 许多添加剂，如色素、香精等都是植物的代谢产物。

40. 【生物—选修3：现代生物科技专题】(15分)

下图为利用现代生物技术治疗遗传性糖尿病的流程示意图，请据图分析回答：



(1) 图中过程②表示_____技术。

(2) 图中过程③核心步骤是_____，需要用到的酶是_____。

(3) 重组细胞在体外培养时，培养液中除了加入诱导物和水、无机盐、维生素、葡萄糖、氨基酸等必需的营养成分外，往往需要特别加入_____，同时在含_____的_____无菌、恒温培养箱中进行培养。

(4) 胚胎干细胞一般是从_____中分离出来的一类细胞，在功能上具有_____。

(5) 定向诱导使重组细胞 B 发生_____，从而形成功能专一的胰岛样细胞。

答案：

(1) 核移植 (1分)

(2) 基因表达载体的构建 限制性核酸内切酶 (或限制酶)、DNA 连接酶 (答不全不得分)

(3) (动物)血清 CO₂

(4) 早期胚胎或原始性腺 发育的全能性

(5) 细胞分化(或基因选择性表达)

难度：☆☆☆

考点：基因工程、细胞工程

解析：

- (1) 动物细胞工程中重组细胞是将细胞核移入去核的卵母细胞，是细胞核移植技术
- (2) 基因工程的核心步骤是基因表达载体的构建，需要的工具酶是限制酶和 DNA 连接酶
- (3) 动物细胞培养时要添加动物血清，为细胞生长提供必需的物质，同时培养箱中含有二氧化碳，用以维持培养液中的 pH
- (4) 胚胎干细胞是从早期胚胎或是原始性腺中分离出的一类细胞，在功能上具有发育的全能性
- (5) 要形成功能专一的胰岛样细胞，需要细胞进行基因的选择性表达，也就是说需要进行细胞分化，使功能专门化。