

2022—2023 高三省级联测考试

生物参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
答案	A	B	C	C	B	C	A	D	B	A	B	D	B	AC	ABD	BD	BD	BCD

1. A **解析**:光学显微镜无法观察到细菌、支原体、病毒的具体结构,因此无法区分病原微生物的类型,A 错误;细菌是原核生物,真菌是真核生物,二者最主要的区别是有无以核膜为界限的细胞核,B 正确;病毒没有细胞结构,只能寄生在活细胞中进行繁殖,C 正确;细菌、支原体、真菌都具有的结构是细胞膜、细胞质,D 正确。

[命题意图] 本题以牛奶生产中的问题为情境,考查细胞的分类与结构特点,意在培养学生的结构与功能观、比较与分类的科学思维。

2. B **解析**:细胞核是细胞代谢的控制中心,细胞衰老后细胞核对细胞的控制能力降低,体积增大可在一定程度上缓解此矛盾,A 正确;细胞衰老后核孔和核膜的稳定性降低,通透性增大,而离子内流将导致核内液体的渗透压升高,B 错误;细胞衰老时细胞内大部分蛋白质的合成减少,支撑核膜的蛋白质纤维合成减少,从而导致核膜内折,C 正确;衰老细胞的体积减小,表面积与体积的比值增大,有利于其与外界进行物质交换,D 正确。

[命题意图] 本题考查衰老细胞出现结构变化的原因,意在培养学生的推理能力、归纳与演绎以及批判性思维。

3. C **解析**:在 DNA 折叠过程中,非活跃表达的基因区域相对封闭,核小体结构致密,呈转录抑制状态,活跃表达的基因区域呈开放状态,核小体相对松散,A 错误;核小体松散排列有利于 RNA 聚合酶与该区域基因的启动子结合,驱动转录,也有利于解旋酶与 DNA 结合,完成解旋,B 错误;衰老细胞中染色质高度螺旋化,导致无法转录,大部分蛋白质的合成减少,C 正确;处于分裂间期的细胞在细胞核内完成 DNA 的复制,组蛋白在核糖体上合成,D 错误。

[命题意图] 本题以染色体的分级组成为情境,考查 DNA 的复制、染色体的结构及基因表达等知识,意在培养学生分析与综合的科学思维、结构与功能观。

4. C **解析**:设置对照组可排除无关变量的影响,保证实验结果是由自变量引起的,A 正确;在“探究土壤微生物的分解作用”实验中,自变量为“是否有土壤微生物”,土壤中存在微生物是自然状态,60℃恒温灭菌是处理状态,故为实验组,B 正确;“探究培养液中酵母菌种群数量的变化”实验中进行了自身前后对照,无需再设置对照,C 错误;探究甲状腺激素的功能实验中,饲喂甲状腺激素组为实验组,饲喂甲状腺激素抑制剂组是条件对照组,不做处理组是空白对照组,D 正确。

[命题意图] 本题以对照实验的设计为情境,考查实验设计的原则,意在培养学生设计对照实验、评价实验方案的科学探究素养。

5. B **解析**:无氧运动消耗的能量来自有氧呼吸和无氧呼吸,A 正确;肌肉细胞无氧呼吸产生乳酸,不产生 CO₂,B 错误;无氧呼吸将葡萄糖分解为乳酸,释放少量能量,因此与有氧呼吸相比,产生等量能量时无氧呼吸会消耗更多的有机物,C 正确;无氧运动可被用于增加肌肉量说明器官行使功能可以反过来促进结构的发展,D 正确。

[命题意图] 本题以无氧运动的功能和特点为情境,考查细胞呼吸在生活中的应用,意在培养学生健康生活的社会责任、分析与综合的科学思维、结构与功能相适应的生命观念。

6. C 解析:在二月末三月初天气变暖,雨后土壤中水分充足,此时播种可以满足种子萌发时对温度和水分的需求,A正确;雄蕊开始枯黄,说明此时受粉已经完成,因此可以保留种子,花色鲜红时收花,可以得到较多的红色素做染料,B正确;红花种子可以榨油,可知其富含脂肪,脂肪中氧元素的含量较低,种子萌发时对氧气需求较多,故应浅层播种,C错误;红色素易溶于有机溶剂,故研磨花瓣时加入有机溶剂可提取红色素,D正确。

[命题意图] 本题以《齐民要术》中记载红花的种植和使用为情境,考查种子的萌发及形成、细胞器的功能等知识,意在培养学生文化自信的社会责任、分析与综合的科学思维。

7. A 解析:胰岛素与受体结合后除促进血糖进入组织细胞外,还能抑制肝糖原的分解和非糖物质转变为葡萄糖,A错误;GLUT4是葡萄糖转运蛋白,细胞膜上GLUT4的数量增加后可加速细胞对葡萄糖的摄取和利用,B正确;肾上腺素、胰高血糖素、甲状腺激素等均可升高血糖,故除胰岛素受体外,肝细胞至少还存在肾上腺素、胰高血糖素、甲状腺激素等的受体,C正确;胰岛素分泌不足或其受体无法与胰岛素正常结合均会导致胰岛素无法发挥降低血糖的作用,从而导致糖尿病的发生,D正确。

[命题意图] 本题以胰岛素与受体结合后引起的生理变化为情境,考查血糖调节机制,意在培养学生的建模思维以及关爱生命、健康生活的生命观念。

8. D 解析:两种疫苗均可被APC细胞摄取和处理,APC将抗原信息暴露在细胞表面,进而引发机体产生特异性免疫,A正确;组织细胞被减毒的活疫苗侵入后形成靶细胞,靶细胞膜表面的某些分子发生变化,细胞毒性T细胞识别变化的信号,进行分裂并分化,B正确;辅助性T细胞在体液免疫中作为激活B细胞的第二信号,释放的细胞因子能促进B细胞的分裂、分化,辅助性T细胞在细胞免疫中释放细胞因子促进细胞毒性T细胞的分裂、分化过程,故在体液免疫和细胞免疫中发挥的作用不完全相同,C正确;记忆细胞不能产生抗体,抗体由浆细胞产生,D错误。

[命题意图] 本题以灭活的疫苗和减毒的活疫苗为情境,考查特异性免疫的过程,意在培养学生的信息观、对自我和他人负责的社会责任。

9. B 解析:含染色体组A、B的配子结合产生AB的过程是受精过程,该过程不发生基因重组,A正确;三倍体AAB减数分裂过程中会发生联会紊乱,因此一般无法产生可育配子,但也可能产生只含A或B或AB或AA的可育配子,B错误;AAAA产生的配子含2个染色体组,AA产生的配子含1个染色体组,配子结合后形成的受精卵中含3个染色体组,杂交后产生的种子发育成的后代即为AAA植株,C正确;尖叶蕉体细胞中含11对同源染色体,在有丝分裂后期着丝粒分裂,染色体数目加倍,细胞中含22对同源染色体,D正确。

[命题意图] 本题以香蕉的培育为情境,考查染色体变异、杂交育种,意在培养学生分析与综合、抽象与概括的科学思维。

10. A 解析: ^{15}N 没有放射性,本实验根据 ^{14}N 和 ^{15}N 具有不同密度,利用密度梯度离心的方法区分不同的DNA,A错误;大肠杆菌繁殖一代,若为半保留复制,将得到两个均含 ^{15}N 的子一代DNA,若为全保留复制,将得到1个含 ^{15}N 和一个不含 ^{15}N 的子一代DNA,通过密度梯度离心即可区分,B正确;DNA复制时需要解旋酶、DNA聚合酶等多种酶的参与,C正确;分裂4次形成16个DNA分子,共32条脱氧核苷酸链,其中有2条不含 ^{14}N ,占1/16,D正确。

[命题意图] 本题以DNA复制方式的科学史实验为情境,考查DNA复制方式、过程,意在培养学生评价证据与假说、分析实验结果的探究技能,推理、批判性思维。

11. B 解析:叶肉细胞吸收 NO_3^- 的方式为主动运输,因此 NO_3^- 的运输速率与细胞膜上载体蛋白的数目有关,A正确;②过程发生在叶绿体中,所需ATP可来自叶绿体的类囊体薄膜,①过程所需ATP除由线

粒体提供外,还可来自细胞质基质,B错误; NO_3^- 中的N可参与氨基酸中氨基和R基的组成,也可参与核苷酸中含氮碱基的组成,C正确;若植物根系处于干旱环境中,气孔开放度降低会导致光合作用减弱,叶绿体中ATP合成减少,影响谷氨酸的合成,进而影响蛋白质和核酸的合成,使植株生长变慢,D正确。

[命题意图] 本题以植物叶肉细胞将硝酸盐转化成蛋白质与核酸为情境,考查物质跨膜运输的方式、ATP的来源、生物大分子的组成,意在培养学生的物质与能量观、分析与综合的科学思维。

12. D **解析:**1分子ATP脱去2个磷酸基团后生成腺苷一磷酸(腺嘌呤核糖核苷酸),A错误;RNA的基本组成单位中含有腺苷,DNA的基本组成单位是脱氧核苷酸,与腺嘌呤结合的是脱氧核糖,因此不含腺苷,B错误;该受体可以与咖啡因和腺苷特异性结合,但不能与其他分子结合,故具有特异性,C错误;咖啡因与受体结合后会使神经元兴奋,即 Na^+ 内流形成动作电位,D正确。

[命题意图] 本题以咖啡因、腺苷与受体结合为情境,考查ATP的结构、细胞间的信息交流、动作电位的产生,意在培养学生的结构与功能观、批判性思维。

13. B **解析:**1955~1965年灰斑鸠种群数量的变化趋势与“J”形曲线的变化趋势相同,即每年以一定的倍数增长,A正确;该岛食物和空间条件是有限的,最终灰斑鸠种群数量将以“S”形曲线增长,存在K值,B错误;标记重捕法调查灰斑鸠种群数量时,标记物易脱落会造成结果偏大,C正确;由于该岛屿是封闭的,因此考虑影响该岛灰斑鸠种群数量的直接因素时不用考虑迁入率和迁出率,只有出生率和死亡率是直接影响因素,D正确。

[命题意图] 本题以某封闭岛屿上灰斑鸠种群数量增长为情境,考查种群的数量特征,意在培养学生数学建模思维、生态观。

14. AC **解析:**中心体的组成成分为蛋白质,没有磷脂,A错误;中心体在分裂间期进行复制,分裂结束后每个子细胞中含有1个中心体,即2个中心粒,B正确;有丝分裂后期,纺锤丝牵引着姐妹染色单体分开后形成的子染色体移向细胞两极,不是同源染色体,C错误;高等植物细胞没有中心体,但是在细胞分裂时也会从两极发出纺锤丝,形成纺锤体,建立分裂极,D正确。

[命题意图] 本题以有丝分裂过程中分裂极的确立为情境,考查有丝分裂的过程、减数分裂的过程,意在培养学生的结构与功能观、比较与分类、逻辑推理的科学思维。

15. ABD **解析:**据题干分析, F_1 自交获得的 F_2 中矮秆:中等株高:正常株高=1:2:1,说明甘蓝型油菜株高的遗传由一对等位基因控制,遵循孟德尔分离定律,A正确;假如正常株高和矮秆性状分别由等位基因A、a控制, F_1 的基因型为Aa,与 $ds-3(aa)$ 回交,后代的基因型及比例为Aa:aa=1:1,因此回交后代的株高在48~126 cm范围内,若 $ds-3$ 的基因型为AA亦同理,B正确;由图2结果可知,提取 F_2 群体中矮秆植株的DNA进行PCR,MM、Mm、mm序列均出现在矮秆序列中,说明矮秆基因与M/m序列自由组合,因此突变基因不在3号染色体上,C错误;由图2结果可知, F_2 矮秆植株中均含有DNA序列N,很少有n,说明突变基因和N位于同一条染色体上,而个别 Nn 的出现可能是由于7号染色体的非姐妹染色单体发生互换,也可能是N发生了基因突变,D正确。

[命题意图] 本题以甘蓝型油菜中矮秆突变体的遗传规律为情境,考查分离定律、自由组合定律、变异等,意在培养学生分析与综合、逻辑推理、分析实验结果的素养。

16. BD **解析:**由题干信息可知,基因多效性是指一个基因控制若干性状的现象,若某一性状的出现能够提高生物的适应能力,则该基因会成为有利基因,在进化过程中就会被保留,A正确;其他性状的影响如果不增强适应,对该基因的保留也是有意义的,因为随着环境的改变,这些性状也可能对新环境具有较大的适应性,B错误;按照基因多效性的假说,有蹄动物的角可能是基因多效性造成的隆起,由于这个隆起对生存是有利的,便被自然选择保留并得到进一步的发展,C正确;新构造、新器官形成后即标志着生物发生了进化,但并不一定形成新物种,新物种形成的标志是产生生殖隔离,D错误。

[命题意图] 本题以基因的多效性为情境,考查现代生物进化理论,意在培养学生的进化与适应观、归纳与演绎的科学思维、评价证据与假说的探究技能。

17. BD **解析:**由题干可知,低钠血症是由血钠浓度降低导致的疾病,若体内总钠量不变,但水分排出障碍,也会出现血钠浓度降低,A 正确;血钠浓度降低会影响钠离子内流,导致神经和肌肉组织的兴奋性降低,B 错误;血钠浓度降低会导致血浆渗透压下降,组织液渗透压也随之下降,脑细胞从组织液中吸水导致脑水肿,影响神经系统的功能,出现嗜睡、昏迷等症状,C 正确;醛固酮可以促进肾小管和集合管对钠的重吸收,缓解低钠血症的症状,但抗利尿激素会促进对水的重吸收,加剧低钠血症,故应该注射利尿剂,促进水分的排出,D 错误。

[命题意图] 本题以低钠血症为情境,考查内环境稳态、神经调节、激素调节,意在培养学生的稳态与平衡观、生命系统观、关爱生命、健康生活的社会责任意识。

18. BCD **解析:**根据题干,该地云杉林中四种林莺的生态需求不同,属于不同物种,应该分属于不同种群,A 错误;栗颊林莺与黑喉绿林莺觅食部位既有相同部位也有不同部位,这种觅食部位的差异可以减弱种间竞争,B 正确;研究动物的生态位包括其食物、天敌及与其他物种的关系等,C 正确;林莺觅食位于树皮和树叶上的植食性昆虫,故属于次级消费者,消费者可以加速生态系统中物质循环的进行,D 正确。

[命题意图] 本题以四种林莺的生态需求的调查为情境,考查种群和群落、生态系统的功能,意在培养学生的生态观、比较与分类的科学思维、热爱并尊重自然的社会责任。

19. **答案:**(11分,除标注外每空1分)

(1)稳定的化学能 F

(2)叶绿体基质 下降

(3)运输(H^+)和催化(ATP合成)(2分) ADP和 P_i

(4)下降 被激活的PSBS能抑制电子在类囊体膜上的传递,水的光解被抑制,导致NADPH和ATP合成量下降, C_3 的还原减少,所以光合作用产生的有机物减少(3分)

解析:(1)光合作用过程中光能最终被转化为稳定的化学能储存在F(糖类等有机物)中。

(2)暗反应在叶绿体基质中进行。光照充足时大棚使用 CO_2 发生器后, CO_2 的浓度升高, C_5 的消耗速率增加,合成速率不变,故短时间内 C_5 的含量下降。

(3) H^+ 通过Z蛋白外流的同时促进了ATP的合成,因此Z蛋白能够作为载体蛋白运输 H^+ ,并作为ATP合成酶催化ATP合成,B是ADP和 P_i 。

(4)据图分析,光照过强会导致水光解量增加,产生的 H^+ 增加,类囊体腔内pH下降,类囊体腔内的 H^+ 浓度改变会激活PSBS,导致电子在类囊体膜上的传递受到抑制,水的光解被抑制,导致NADPH和ATP合成量下降, C_3 的还原减少,因此光合作用产生的有机物减少。

[命题意图] 本题以类囊体膜蛋白抑制电子在类囊体膜上的传递为情境,考查光合作用的场所、能量转化与物质变化、蛋白质的功能等,意在培养学生的结构与功能观、物质与能量观、分析与综合、逻辑推理、归纳与演绎等素养。

20. **答案:**(13分,除标注外每空2分)

(1)甲病(1分) 患者中男性远多于女性;男性患者的基因只能从母亲那里传来,以后只能传给女儿(合理即可)

(2) $AaX^B X^b$ 1(100%)

(3)1/1 616

(4)1/2 或 0 该女性个体的基因型是 $X^B X^b$, X^B 染色体失活,导致葡萄糖-6-磷酸脱氢酶不能合成

解析:(1)由图可知,II-1、II-2正常,III-2患甲病,故甲病为隐性遗传病,另I-1为甲病女患者,但其儿子正常,因此判断甲病为常染色体隐性遗传病,可表示白化病;据题干信息和家系图判断,蚕豆病为伴X染色体隐性遗传病。人群中蚕豆病患者男性远多于女性;男性患者的基因只能从母亲那里传来,以后只能传给女儿。

(2)该家族的I-1、III-2为白化病患者,基因型为aa,II-2、II-1正常,故基因型为Aa。IV-2、IV-3为

蚕豆病患者,说明Ⅲ-3、Ⅱ-2是该病致病基因携带者,基因型为 $X^B X^b$ 。Ⅱ-2个体的基因型为 $AaX^B X^b$ 。由于Ⅲ-2患甲病,Ⅱ-1正常,故Ⅱ-1的基因型为 $AaX^B Y$,为杂合子的概率是1(100%)。

(3)若Ⅳ-1携带白化病的致病基因,其基因型为 Aa ;由于白化病在人群中发病率约为 $1/10\ 000$,即 a 的基因频率是 $1/100$, A 的基因频率是 $99/100$,则人群中正常人基因型为 AA 的概率为 $99/100 \times 99/100$, Aa 的概率为 $2 \times 1/100 \times 99/100$,两种基因型中 Aa 所占比例为 $2/101$;因此Ⅳ-1与正常男性所生后代患白化病的概率为 $2/101 \times 1/4 = 1/202$;Ⅲ-3与蚕豆病相关的基因型为 $X^B X^b$,Ⅲ-4正常,Ⅳ-1的基因型为 $1/2 X^B X^B$ 、 $1/2 X^B X^b$,与正常男性 $X^B Y$ 婚配,后代患蚕豆病的概率为 $1/2 \times 1/4 = 1/8$;因此后代同时患两种病的概率为 $1/202 \times 1/8 = 1/1\ 616$ 。

(4)若Ⅰ-1是红绿色盲基因携带者,假如红绿色盲基因用 d 表示,则Ⅰ-1的基因型为 $X^{BD} X^{bd}$ 或 $X^{Bd} X^{BD}$,不考虑互换,则理论上她所生的女儿只继承其中一条 X 染色体,Ⅰ-2的基因型为 $X^{BD} Y$,因此二者所生女儿是红绿色盲和蚕豆病两种致病基因携带者的概率为 $1/2$ 或 0 ;由于女性的两条 X 染色体存在随机失活,因此若女性个体的基因型是 $X^B X^b$, X^B 染色体失活,导致葡萄糖-6-磷酸脱氢酶不能合成,就会出现正常基因与致病基因同时存在却出现蚕豆病的症状。

[命题意图] 本题以白化病、蚕豆病的遗传系谱图为情境,考查分离定律、自由组合定律、伴性遗传,意在培养学生的分析与综合、归纳与演绎、抽象与概括、批判性思维等科学思维以及逻辑推理能力。

21. 答案:(11分,除标注外每空1分)

(1)感受器 钠 需要

(2)肌钙蛋白、心肌酶存在于心肌细胞内,只有在心肌细胞破损后才释放到血浆中(2分)

(3)微量和高效;通过体液进行运输;作用于靶器官、靶细胞;作为信使传递信息(2分) 内分泌系统可以通过激素(信息分子)影响免疫系统的功能(2分)

(4)实验组注射丙球蛋白,对照组不注射丙球蛋白 在常规治疗的基础上,注射丙球蛋白可降低成人重症心肌炎患者心肌的损伤程度

解析:(1)反射弧包括感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器五部分结构。感受器接受刺激并产生兴奋,动作电位的产生是由于细胞膜上的钠离子通道开放。脊髓起到向大脑皮层传递兴奋的作用。

(2)正常情况下,肌钙蛋白和心肌酶存在于心肌细胞中,内环境中不含或很少,只有在心肌细胞破损后才释放到血浆中,二者的含量越高说明心肌细胞损伤越严重。

(3)糖皮质激素属于激素,激素的作用具有以下四个特点:微量和高效,通过体液进行运输,作用于靶器官、靶细胞,作为信使传递信息;糖皮质激素具有抑制免疫反应、抗多器官损伤等作用,说明内分泌系统可以通过激素(信息分子)影响免疫系统的功能。

(4)对照组与实验组在治疗上的要求是遵循单一变量,即是否注射丙球蛋白,其他治疗方案完全相同。结果表明使用丙球蛋白治疗后,与对照组相比,血浆中肌钙蛋白、心肌酶的含量降低均较显著,说明在常规治疗的基础上,注射丙球蛋白可降低成人重症心肌炎患者心肌的损伤程度。

[命题意图] 本题以心肌炎的发生和治疗为情境,考查神经调节、体液调节、内环境稳态、实验设计,意在培养学生的稳态与平衡观、生命信息观、分析与综合的科学思维,设计对照实验、评价实验方案、分析实验结果的科学探究能力,关爱生命、健康生活的社会责任。

22. 答案:(11分,除标注外每空1分)

(1) $1\ m^2$ 随机取样(不能掺入主观因素)、样方数量足够多(合理即可,2分)

(2)物种组成 数量很多、对其他物种的影响很大(2分) 可变

(3)牲畜不喜食的杂草(或猪毛菜、羊草、多根葱、糙隐子草)

(4)增大 更大(2分)

解析:(1)使用样方法调查四种样地中某草本植物的种群密度时,每个样方的面积通常设置为 $1\ m^2$,调查时应注意随机取样,不能掺入主观因素,样方数量足够多。

(2)决定群落性质的最重要的因素是物种组成;在禁牧和轻度放牧样地克氏针茅和羊草与其他植物相比,属于优势种,优势种是指数量很多、对其他物种的影响很大的物种;随着时间和环境的改变,原来占优势的物种也可能逐渐失去优势,甚至从群落中消失,该结论也可以从表中4个不同放牧强度的样地中主要优势植物的差别得出,因此优势种的种类是可变的。

(3)中度和重度放牧条件下群落密度增高,是因为过度放牧造成牲畜喜食的克氏针茅等原优势植物大幅减少,牲畜不喜食的杂草在竞争中占优势,大幅增加使群落密度增高。

(4)据表分析,轻度放牧使克氏针茅草原原有群落优势种(克氏针茅和羊草)地上生物量增加,因此对食草动物的环境容纳量增大;中度放牧中非原有群落优势种的地上生物量=总地上生物量-原有群落优势种地上生物量,即 $122.36-38.2=84.16\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$,所占比例为 $84.16\div 122.36\approx 0.69$;而重度放牧样地中非原有群落优势种的地上生物量= $115.33-26.7=88.63\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$,所占比例为 $88.63\div 115.33\approx 0.77$;说明重度放牧样地中非优势种取代优势种的程度更高,原有群落退化更严重,由此可见,合理的放牧强度对实现克氏针茅草原可持续利用非常重要。

[命题意图] 本题以不同放牧强度对克氏针茅草原植物群落的影响为情境,考查群落的特征、生态系统的结构等,意在培养学生的生态观、分析与综合、批判性思维、逻辑推理以及具有绿色生活方式和可持续发展理念及行动的社会责任。

23. 答案:(13分,除标注外每空2分)

(1)具有增殖(自我更新)能力,可分化成各种组织细胞,分化程度低、分裂能力强

(2)猪血清(1分) 95%空气+5%CO₂(1分)

(3)将 CD163 基因的调控序列、报告基因、载体连接,构建基因表达载体 编码产物的检测应该快速、便捷;piPSCs 中原本不表达该基因;细胞中其他基因表达产物不干扰报告基因的表达等(答案合理即可)

(4)细胞膜的流动性 嘌呤霉素(1分) 可以实时指示出 CD163 基因的表达情况(报告基因成功表达)

解析:(1)PAM 是高度分化的细胞,不能再进行分裂、分化;piPSCs 是诱导多能干细胞,具有增殖(自我更新)能力、可分化成各种组织细胞。

(2)体外培养 piPSCs 的培养液除细胞所需的各种营养物质外,还需加入猪血清;动物细胞恒温培养箱中含有的气体成分为 95%空气+5%CO₂,其中 O₂ 是细胞代谢所必需的,CO₂ 的主要作用是维持培养液的 pH。

(3)根据题干信息,可知该技术具体的核心操作步骤是将 CD163 基因的调控序列与报告基因和载体连接,构建基因表达载体;所选报告基因的表达产物应该可以随时反映出基因的表达情况,所以应该具有的特点是编码产物的检测应该快速、便捷;piPSCs 中原本不表达该基因、细胞中其他基因表达产物不干扰报告基因的表达等。

(4)将 CD163 报告载体通过脂质体转染的方式导入 piPSCs 中,所依据的原理是细胞膜的流动性,piPSCs 的细胞膜与脂质体的膜融合到一起,脂质体中包裹的基因表达载体进入 piPSCs 中;由于质粒载体上带有嘌呤霉素抗性标记,所以在添加了嘌呤霉素的培养基上进行选择培养,可以收集转化成功的 piPSCs;CD163 报告载体导入成功的标志是可以实时指示出 CD163 基因的表达情况。

[命题意图] 本题以利用猪诱导多能干细胞(piPSCs)诱导分化为 PAM 为情境,考查动物细胞培养、基因工程,意在培养学生分析与综合的科学思维、逻辑推理、设计实验、评价实验方案等能力。