

名校联盟 2021 届普通高中教育教学质量监测考试
全国卷 生物 参考答案

1. B 【解析】蛋白质都是基因表达的产物, A 项正确; HIF-1 含有两条肽链, 所以至少含有两个氨基和两个羧基, 但可能会含有更多的氨基和羧基, B 项错误; 高温处理的蛋白质仍然含有肽键, 能与双缩脲试剂产生紫色反应, C 项正确; 人初到高原地区, 机体会缺氧, 所以 HIF-1 的含量会增加, D 项正确。
2. A 【解析】病毒无细胞结构, 只能在宿主细胞中增殖, A 项正确; 动植物细胞共有的细胞器功能有的不同, 例如高尔基体, B 项错误; 细胞间信息交流也可以通过信息通道如胞间连丝进行传递, C 项错误; 抗体属于分泌蛋白, 分泌蛋白在合成和分泌过程中, 内质网膜面积减小, D 项错误。
3. B 【解析】蓝藻和绿藻的细胞都有细胞壁, 但细胞壁的成分不同, A 项正确; 蓝藻属于原核生物, 绿藻属于真核生物, 原核细胞中只有核糖体一种细胞器, B 项错误; 原核细胞和真核细胞中都有核糖体, 且核糖体的成分中都有蛋白质和 RNA, C 项正确; 原核细胞和真核细胞在结构方面的主要区别是有无核膜为界限的细胞核, D 项正确。
4. D 【解析】图 1 中的①是糖蛋白, 细胞癌变后, 细胞膜上的糖蛋白含量会减少, A 项正确; 决定生物膜功能复杂程度的是蛋白质的种类和数量, 即图 1 中的③, B 项正确; 图 2 中 a 代表载体蛋白, b 代表 ATP, C 项正确; 钠离子被神经元吸收的方式是被动运输, 而图 2 所示的运输方式是主动运输, D 项错误。
5. B 【解析】保存酶应在低温条件下进行, A 项错误; 人体的不同部位体温基本相同, 所以人体中的酶最适温度基本一样, 但不同部位的 pH 会有明显差别, 比如口腔、胃和小肠, 所以一些酶的最适 pH 会大不相同, B 项正确; 决定酶促反应产物量的因素是底物的多少, 而不是酶的数量和活性, C 项错误; 验证酶的高效性时, 自变量是催化剂的种类, D 项错误。
6. A 【解析】酵母菌通过有氧呼吸和无氧呼吸均可产生 CO_2 , 但场所不同, 有氧呼吸是在线粒体基质中产生 CO_2 的, 而无氧呼吸是在细胞质基质中产生 CO_2 的, A 项正确; 酸性条件下的重铬酸钾是用于检测酒精的, B 项错误; 细胞呼吸释放的能量大部分转化为热能散失, 一部分用于合成 ATP, C 项错误; 如果酵母菌消耗的 O_2 量少于 CO_2 的产生量, 只能说明酵母菌进行了有氧呼吸和无氧呼吸, 但无法判断二者消耗的葡萄糖多少, D 项错误。
7. A 【解析】卡尔文采用同位素标记法探究了光合作用的暗反应过程, A 项错误; 光合作用产生的 O_2 的来源, 可以用 ^{18}O 分别标记 CO_2 和 H_2O 中的氧进行探究, B 项正确; 水绵的叶绿体较大, 便于观察, 所以恩格尔曼选择水绵作为实验材料, C 项正确; 将植物暗处理的目的是将叶片中光合作用的产物消耗完毕, D 项正确。
8. D 【解析】图中 a 是水, b 是氧气, A 项错误; 图中的 e 是 NADPH, 和有氧呼吸第一、二阶段产生的 $[\text{H}]$ 不是同一种物质, B 项错误; f 是 CO_2 , CO_2 被固定的场所是叶绿体基质, C 项错误; 如果突然增大光照强度, 则光反应产生的 ATP 和 NADPH 增加, 导致暗反应过程中的 C_3 的还原过程加快, 所以短时间内 C_3 含量减少, D 项正确。
9. D 【解析】通过细胞增殖可以增加细胞的数量, 通过细胞分化可以改变细胞的种类, A 项正确; 单细胞生物只有一个细胞, 所以无所谓细胞分化, B 项正确; 细胞增殖和分化在人体生命历程中的各个阶段都要发生, C 项正确; 细胞分化的实质是基因的选择性表达, D 项错误。
10. C 【解析】未分化的细胞也可以进行基因表达的过程, 如合成 DNA 复制相关的酶, A 项错误; 衰老的细胞内水分减少, 导致细胞萎缩, 细胞体积变小, 但细胞相对表面积变大, B 项错误; 癌症的发生与心理状态有一定关系, 一个人长期闷闷不乐、精神压抑, 会影响其神经系统和内分泌系统的调节功能, 增加癌症发生的可能性, C 项正确; 某病原体感染宿主细胞后使宿主细胞破裂死亡属于在不利因素影响下引起的细胞死亡, 属于细胞坏死, D 项错误。
11. C 【解析】格里菲斯的体内转化实验只能证明 S 型细菌含有能让 R 型细菌转化的转化因子, 但不能证明该转化因子就是 DNA, A 项错误; 噬菌体侵染细菌的实验只证明了 DNA 是遗传物质, 但不能证明 DNA 是主

要的遗传物质,B项错误;艾弗里的体外转化实验中,将S型菌的DNA与R型菌混合,不是全部的R型菌都转化为S型菌,C项正确; T_2 噬菌体的DNA不含S元素, T_2 噬菌体的蛋白质不含P元素,D项错误。

12. D 【解析】DNA分子两条链之间的碱基可以通过氢键连接形成碱基对,但一条链上的相邻碱基之间通过脱氧核糖—磷酸—脱氧核糖连接,A项错误;在DNA分子中,A和T的分子数相等,C和G的分子数相等,但A+T的量不一定等于C+G的量,B项错误;DNA分子中的脱氧核糖可连接两个磷酸基团,C项错误;制作DNA双螺旋结构模型时遵循碱基互补配对原则,两条链的碱基数应相等,D项正确。
13. C 【解析】图中所示的过程是翻译,其模板是mRNA,A项错误;翻译过程三种RNA都要参与,B项错误;核糖体上合成出的物质是多肽,还需要在内质网和高尔基体上进一步加工,C项正确;运输氨基酸的工具是tRNA,D项错误。
14. A 【解析】 T_2 噬菌体的遗传物质为DNA,逆转录酶存在于某些RNA病毒中,因而 T_2 噬菌体基因不会经逆转录过程整合到大肠杆菌基因组上,A项错误; T_2 噬菌体是病毒,大肠杆菌是原核生物,基因 h^+/h 在 T_2 噬菌体的遗传过程中不遵循分离定律,B项正确;两种噬菌体基因型为 h^+r^+ 和 hr ,子代噬菌体有 h^+r^+ 、 hr 、 hr^+ 、 h^+r 四种,推测两种噬菌体的DNA在大肠杆菌内发生了基因重组,C项正确;自然界中突变型 T_2 噬菌体是由野生型发生基因突变得到的,D项正确。
15. A 【解析】红绿色盲属于伴X隐性遗传病,Ⅲ₆是一个女性患者,所以其母亲Ⅱ₄一定含有致病基因,A项正确;Ⅲ₆含有两个致病基因,其中只有一个来自Ⅰ₁,B项错误;Ⅲ₆是一个女患者,她与正常男子结婚所生的男孩为患者,所以应建议生女孩,C项错误;Ⅱ₃和Ⅱ₄再生育一个男孩患病的概率为1/2,D项错误。
16. B 【解析】根据雌性个体中TT、Tt、tt均表现为斑翅可知,亲本组合为TT×TT、TT×Tt、TT×tt的杂交子代中,雄性均为正常翅,雌性均为斑翅,因此可依据翅形确定性别,A项正确;基因型为Tt的雌、雄个体杂交,子代的基因型及比例为TT:Tt:tt=1:2:1,已知该昆虫种群中雌雄比例接近1:1且雌性个体无论基因型如何均表现为斑翅,子代中斑翅雄性个体的基因型为tt,斑翅雌性个体的基因型为TT、Tt、tt,斑翅个体中纯合子所占比例为3/5,B项错误;黑体斑翅雌性个体的基因型有DDTT、DDTt、DDtt、DdTT、DdTt、Ddtt 6种,若分别与灰体斑翅雄性个体(ddtt)杂交,子代雄性个体的基因型及表现型分别为黑体正常翅(DdTt);黑体正常翅(DdTt)和黑体斑翅(Ddtt);黑体斑翅(Ddtt);黑体正常翅(DdTt)和灰体正常翅(ddTt);黑体正常翅(DdTt)、黑体斑翅(Ddtt)、灰体正常翅(ddTt)和灰体斑翅(ddtt);黑体斑翅(Ddtt)和灰体斑翅(ddtt),因此可根据子代雄性个体的表现型推断母本的基因型,C项正确;若该昆虫灰色个体易被天敌捕食,则该昆虫种群中d的基因频率会逐渐减小,D的基因频率逐渐增大,D项正确。
17. C 【解析】Ⅰ₁和Ⅰ₂均表现正常,他们生了一个既患白化病又患红绿色盲的儿子,可推出Ⅰ₁和Ⅰ₂的基因型分别为AaX^BY、AaX^BX^b,Ⅱ₂表现正常,其基因型是AaX^BX^b的概率为2/3×1/2=1/3,A项错误;该地区人群中约每6400人中有一个白化病患者,aa=1/6400,则a的基因频率为1/80,A的基因频率为79/80,故该地区AA的基因型频率和Aa的基因型频率分别为(79×79)/6400、2×(1×79)/6400,又因Ⅱ₃正常,所以其关于白化病的基因型为79/81AA、2/81Aa。Ⅱ₂关于白化病的基因型为1/3AA、2/3Aa,因此Ⅱ₂和Ⅱ₃生出一个患白化病男孩的概率为2/3×2/81×1/4×1/2=1/486,B项错误;已知白化病致病基因位于常染色体上,红绿色盲致病基因位于X染色体上,Ⅰ₂为AaX^BX^b,两对基因遵循自由组合定律,C项正确;Ⅱ₂关于红绿色盲的基因型为X^BX^B或X^BX^b,Ⅱ₃关于红绿色盲的基因型为X^BY,若Ⅲ₁为X^bX^bY,不考虑基因突变,则应该是Ⅱ₂产生配子时次级卵母细胞中X染色体没有分离导致的,D项错误。
18. C 【解析】红眼雌性亲本含有A基因,不含有B基因,白眼雄性亲本不含有A基因,又F₁紫眼雌蝇同时含有A和B基因,则白眼雄性亲本含有B基因,根据F₁中雌雄个体的表现型,可推断等位基因B、b位于X染色体上,亲本的基因型为aaX^BY、AAX^bX^b,A项错误;F₂中紫眼雌果蝇的基因型为1/3AAX^BX^b、2/3AaX^BX^b,紫眼雄果蝇的基因型为1/3AAX^BY、2/3AaX^BY,它们之间自由交配,只考虑B、b基因,后代的基因型及比例为X^BX^B:X^BX^b:X^BY:X^bY=1:1:1:1,子代中B基因频率为(2+1+1)/(2+2+1+1)=2/3,B项错误;F₂中红眼果蝇一定不含B基因,因此雌雄果蝇相互杂交,后代不会出现紫眼果蝇,C项正确;由题图可知,等位基因A、a和B、b分别通过控制相关酶的合成来影响代谢过程,进而间接控制生物的性状,D项错误。
19. D 【解析】秋水仙素溶液的作用是抑制纺锤体的形成,在有丝分裂过程中,纺锤体形成于分裂前期,A项正

- 确;品种 a 是由二倍体西瓜的叶肉细胞离体培养成幼苗后经染色体数目加倍获得,为四倍体;品种 b 是将品种 a 的花粉进行离体培养后经染色体数目加倍获得,也是四倍体,品种 c 是由品种 b 的叶肉细胞离体培养成幼苗后经染色体数目加倍获得,为八倍体,B 项正确;品种 a 是四倍体,其与二倍体西瓜杂交产生的后代是三倍体,三倍体高度不育,故品种 a 和二倍体西瓜之间存在生殖隔离,C 项正确;变异是不定向的,D 项错误。
20. C 【解析】表中信息支持当今生物有着共同的原始祖先这一观点,A 项正确;表中各生物与人的细胞色素 c 的氨基酸差异数可揭示不同生物和人的亲缘关系的远近,B 项正确;氨基酸的种类、数量和排列顺序都与蛋白质的功能有关,因而细胞色素 c 的氨基酸序列中的多变部位也与细胞色素 c 的功能密切相关,C 项错误;生物的变异是不定向的,自然选择是定向的,不同生物生存的环境不尽相同,不同生物细胞色素 c 的氨基酸序列差异是变异在长期自然选择作用下积累的结果,D 项正确。
21. C 【解析】草履虫为生活在水中的单细胞生物,可以直接从水里获取生存必需的物质,并把废物直接排入水中,A 项错误;人体细胞无氧呼吸不产生二氧化碳,B 项错误;组织液和血浆之间的物质交换是双向的,机体组织水肿时血浆和组织液中的水分仍可相互交换,C 项正确;尿液浓度的相对稳定不属于内环境的稳态,D 项错误。
22. C 【解析】 $t_1 \rightarrow t_3$ 过程是产生兴奋的过程,膜电位变化是细胞膜对 Na^+ 通透性升高引起的,A 项错误;神经细胞某处受到刺激时,对 Na^+ 的通透性增大, t_2 时, Na^+ 内流, t_4 时,神经细胞膜恢复静息电位, K^+ 外流, t_2 、 t_4 时神经细胞膜内外 Na^+ 浓度差不相等,B 项错误;神经细胞膜内外各种电解质的离子浓度不同,膜外 Na^+ 浓度高,膜内 K^+ 浓度高, t_3 时神经细胞膜外 Na^+ 浓度高于膜内,C 项正确; t_5 时神经细胞膜外是正电位,膜内是负电位,D 项错误。
23. A 【解析】由图可知,当血糖浓度升高时,较高的血糖浓度可以直接刺激胰岛 B 细胞使其分泌胰岛素,也可以刺激血糖浓度感受器,通过神经调节,促使胰岛 B 细胞分泌胰岛素,因而,甲为神经递质的受体,乙最可能为葡萄糖的受体,A 项正确;下丘脑中存在血糖调节中枢,在“血糖浓度感受器—传入神经—下丘脑—传出神经—胰岛 B 细胞”这一反射弧中,胰岛 B 细胞为效应器,B 项错误;胰岛素需经血液运输至靶细胞处发挥作用,但不能定向运输至组织细胞,C 项错误;丙为组织细胞上的胰岛素受体,丙被自身抗体攻击后不能有效地识别胰岛素,由此引起的糖尿病不能通过注射胰岛素来治疗,D 项错误。
24. C 【解析】静脉注射高渗葡萄糖溶液,血糖浓度会升高,血糖升高会刺激胰岛 B 细胞合成并分泌更多胰岛素,促进组织细胞对葡萄糖的摄取、利用和贮存,以降低血糖浓度;静脉注射高渗葡萄糖溶液,血浆渗透压升高,组织液中的水会加速流向血浆;高渗葡萄糖溶液会使细胞外液渗透压升高,刺激下丘脑中的渗透压感受器,进而使抗利尿激素的分泌增多;渴觉是在大脑皮层产生的,C 项符合题意。
25. A 【解析】图中的 a 细胞属于吞噬细胞,能识别抗原,A 项正确;图中只有细胞免疫,B 项错误;c 细胞是记忆 T 细胞,b 细胞是 T 细胞,c 细胞能接受相同的抗原增殖分化成 d 细胞,但不能增殖分化成 b 细胞,C 项错误;效应 T 细胞不产生抗体,D 项错误。
26. D 【解析】植物根尖伸长区细胞的生长主要是生长素发挥作用的结果,细胞分裂素主要促进细胞分裂,A 项错误;乙烯利的作用是催熟,B 项错误;给水稻幼苗喷施大量赤霉素,可使其患恶苗病,出现植株疯长的现象,并且结实率大大降低,C 项错误;在高温条件下脱落酸容易降解,小麦种子经适当的高温处理后,脱落酸抑制种子萌发的作用解除,所以容易诱导发芽,D 项正确。
27. D 【解析】自然环境中增加田鼠的天敌数量会使田鼠种群的 K 值降低,A 项错误;增长型种群的出生率与衰退型种群的出生率无法进行比较,B 项错误;用标志重捕法调查田鼠种群密度时,标记物容易脱落会使重捕的个体中被标记的个体所占的比例变小,进而使得估算值偏大,C 项错误;由题干信息“在最初调查的一个月内,种群数量每天增加 1.5%”可知,田鼠种群数量呈“J”型增长,因此田鼠种群增长模型可构建为 $N_t = N_0 \lambda^t$,其中 λ 为 $1 + 0.015 = 1.015$,D 项正确。
28. D 【解析】群落演替指的是一个群落被另一个群落代替的过程,不同群落的结构不同,A 项正确;光照对群落垂直结构和水平结构的形成都有影响,B 项正确;不同地段分布着不同的种群体现了群落的水平结构,C 项正确;组成种群的个体在其生活空间中的位置状态或布局形成了种群的空间特征,群落的空间结构指的是群落中不同生物种群占据不同空间而形成的结构,D 项错误。
29. B 【解析】甲表示第二营养级吃进去的能量,即第二营养级的摄入量,该部分能量属于上一个营养级(生产

者)同化的能量,A项正确;丙表示第二营养级的粪便量,该部分能量还是生产者同化的,B项错误;戊表示第二营养级呼吸散失的能量,C项正确;丁中未被下一营养级取食的能量可流向分解者,D项正确。

30. D 【解析】焰火药剂鸣放产生的含碳气体(如 CO_2)可以参与碳循环,A项正确;环保礼炮零污染,既不会导致雾霾,也不会导致酸雨,B项正确;废旧矿泉水瓶属于难降解制品,对难降解制品进行二次利用,可以减轻该类制品对环境的污染,C项正确;观察土壤微生物对可降解气球的分解作用时,对照组要用来观察土壤微生物的分解作用,土壤不做处理,实验组要在尽可能保证土壤理化性质的前提下排除土壤微生物的作用,土壤可在 $60\text{ }^\circ\text{C}$ 恒温箱中处理 1 h 进行灭菌,D项错误。

31. (8分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)⑥⑦ ②④⑥⑦(以上两空多答或少答不得分,2分)

(2)⑨⑩ 核糖体

(3)⑪内质网 ⑫高尔基体 ⑦细胞质基质(只答对数字或名称不得分)

【解析】(1)葡萄糖彻底氧化分解先在图甲⑦中进行,然后在⑥中进行。图甲中含有核酸的结构有细胞核(②)、线粒体(⑥)、核糖体(④)和细胞质基质(⑦)。(2)细胞核中在细胞周期中可以周期性消失和出现的结构是核膜(⑩)和核仁(⑨)。核仁的功能是合成某种 RNA 和形成核糖体,所以如果破坏了核仁,则某种 RNA 的合成和核糖体的形成受到影响。(3)多肽在核糖体上合成以后,需要内质网和高尔基体的加工才能形成蛋白质的空间结构,图丙中的⑪是内质网,⑫是高尔基体。分泌蛋白的合成、加工和运输需要消耗能量,在无氧条件下只能进行无氧呼吸,无氧呼吸的所有过程都在图甲中的细胞质基质(⑦)中进行。

32. (9分,除注明外,每空2分)

【答案】(1)[H]和 O_2 (答全得分) 类囊体薄膜(或基粒)(1分)

(2)干旱胁迫会导致植物的净光合速率下降(1分),且干旱胁迫程度越大(或干旱持续天数越久),净光合速率下降幅度越大(1分)

(3)气孔导度下降,使胞间 CO_2 浓度降低,供应给光合作用的 CO_2 减少,导致暗反应速率下降

(4)正常供水(1分) 不能恢复(合理即可,1分)

【解析】(1)水作为光合作用的原料参与光反应,在光下分解产生[H]和 O_2 ,光反应的场所是叶绿体的类囊体薄膜。(2)分析图甲可知,与 ck 组相比,干旱胁迫(T)组植物的净光合速率下降,且随着干旱持续天数的增加,即随着干旱胁迫程度的增大,植物的净光合速率下降的幅度增大。(3)结合图形分析,干旱持续 8 d 的情况下,该植物的气孔导度下降,胞间 CO_2 浓度降低,这会使供应给光合作用的 CO_2 减少,导致暗反应速率下降,进而引起光合速率下降。(4)若这种破坏不可逆,则干旱持续 12 d 或 16 d 的该植物在进行正常供水处理后,受到破坏的叶绿体结构不能恢复,光合速率也不能恢复。

33. (12分,每空2分)

【答案】(1)Aabb、aaBb、AaBb(答错不得分)

(2)二

实验方案:选择实验一 F_1 中的长粒非糯性植株进行自交,统计后代表现型及比例(或选择实验一 F_1 中的长粒非糯性植株与实验一 F_1 或实验二 F_1 中圆粒糯性植株进行杂交,统计后代表现型及比例)(合理即可)

预期结果和结论:子代中长粒非糯性:长粒糯性:圆粒非糯性:圆粒糯性=9:3:3:1,说明两对等位基因的遗传遵循基因的自由组合定律(或子代中长粒非糯性:长粒糯性:圆粒非糯性:圆粒糯性=1:1:1:1,说明两对等位基因的遗传遵循基因的自由组合定律)(合理即可)

(3)1/6

(4)丙产生的基因型为 ab 或 Ab 的配子致死(合理即可)

【解析】(1)分析实验一,子代圆粒:长粒=1:1,则亲本关于此性状的基因型组合为 $\text{Aa} \times \text{aa}$,子代非糯性:糯性=1:1,则亲本关于此性状的基因型组合为 $\text{Bb} \times \text{bb}$,据题干信息,三株植株都是杂合子,则实验一亲本的基因型为 Aabb、aaBb。分析实验二,子代圆粒:长粒=1:1,则亲本关于此性状的基因型组合为 $\text{Aa} \times \text{aa}$,子代糯性:非糯性=1:3。则亲本关于此性状的基因型组合为 $\text{Bb} \times \text{Bb}$,因此实验二中亲本的基因型组合为 AaBb \times aaBb。结合实验一和实验二分析,乙的基因型为 aaBb,甲的基因型为 Aabb,丙的基因型为 AaBb。(2)实验一的杂交组合为 Aabb \times aaBb,无论两对等位基因位于一对同源染色体上还是两对同源染

色体上,后代都是四种表现型且比例为 $1:1:1:1$ 。实验二的杂交组合为 $AaBb \times aaBb$, F_1 中非糯性与糯性这对相对性状的分离比为 $3:1$,圆粒与长粒这对相对性状的分离比为 $1:1$,且长粒非糯性:长粒糯性:圆粒非糯性:圆粒糯性 $=3:1:3:1$,说明两对等位基因的遗传遵循基因的自由组合定律。实验一中 F_1 的基因型为 $AaBb$ 、 $Aabb$ 、 $aaBb$ 、 $aabb$,实验二中 F_1 的基因型为 $AaB_$ 、 $aaB_$ 、 $Aabb$ 、 $aabb$,因此若要从 F_1 中选择材料设计实验验证 A/a 、 B/b 两对等位基因的遗传遵循基因自由组合定律,可选择实验一 F_1 中的长粒非糯性植株($AaBb$)进行自交,后代的表现型及比例应为长粒非糯性:长粒糯性:圆粒非糯性:圆粒糯性 $=9:3:3:1$;也可以选择实验一 F_1 中的长粒非糯性植株($AaBb$)与实验一 F_1 或实验二 F_1 中圆粒糯性植株($aabb$)进行杂交,后代的表现型及比例应为长粒非糯性:长粒糯性:圆粒非糯性:圆粒糯性 $=1:1:1:1$ 。(3)实验二中 F_1 长粒非糯性植株的基因型及比例为 $AaBB:AaBb=1:2$,它们随机交配,可以分开分析这两对等位基因: $Aa \times Aa \rightarrow 1/4AA$ 、 $2/4Aa$ 、 $1/4aa$;对 B/b 采取配子法分析, F_1 长粒非糯性植株产生 B 配子的概率为 $2/3$, b 配子的概率为 $1/3$,随机交配产生子代 BB 的概率为 $(2/3)^2 = 4/9$, Bb 的概率为 $2 \times 2/3 \times 1/3 = 4/9$,则后代长粒非糯性植株中纯合子的概率为 $(1/4 \times 4/9) \div (3/4 \times 8/9) = 1/6$ 。(4)若某条件下实验二的 F_1 只出现三种表现型,且比例为 $3:1:2$,分析可知可能是丙($AaBb$)产生的配子 ab 或 Ab 致死,若丙产生的基因型为 ab 的配子致死,则 F_1 的基因型及比例为长粒非糯性:长粒糯性:圆粒非糯性 $=3:1:2$;若丙产生的基因型为 Ab 的配子致死,则 F_1 的基因型及比例为圆粒非糯性:圆粒糯性:长粒非糯性 $=3:1:2$ 。

34. (11分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)一个谷氨酸被缬氨酸所替代(或血红蛋白结构异常) DNA 中的一个碱基对 $T-A$ 被 $A-T$ 所替代(2分)

(2)个别碱基对的增添 个别碱基对的缺失(两空顺序可以颠倒) 基因突变或四分体上的非姐妹染色单体交叉互换(2分)

(3)基因重组 染色体结构的变异(染色体结构变异中的易位) ② ①

【解析】(1)镰刀型细胞贫血症的直接原因是血红蛋白的结构发生了改变,其中一个谷氨酸被缬氨酸所替代,根本原因是控制血红蛋白的基因(DNA)中的一个碱基对 $T-A$ 被 $A-T$ 所替代。(2)图甲中的基因突变是碱基对的替换,除了该类型外,还有碱基对的增添或缺失。图乙中的染色体含有两条姐妹染色单体,正常情况下,所含的基因应该是相同的,如果不相同,可能是基因突变或四分体中非姐妹染色单体交叉互换。(3)图丙中的①发生的生物变异类型是基因重组,因为发生于同源染色体之间,②发生的生物变异类型是染色体结构变异中的易位,因为该变异发生于非同源染色体之间。两种类型的变异中,可以用光学显微镜观察到的是染色体变异,只能发生于减数分裂过程的是基因重组。

35. (10分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)促甲状腺激素释放

(2)神经递质 增加去甲肾上腺素受体含量(2分)

(3)cAMP 减少(2分)

(4)脂肪酸 神经一体液(2分)

【解析】(1)寒冷刺激下,下丘脑产生的促甲状腺激素释放激素,促进垂体产生促甲状腺激素,促进甲状腺分泌甲状腺激素。(2)由图可知,去甲肾上腺素是传出神经释放的调控褐色脂肪组织细胞代谢活动的物质,它在此过程中作为神经递质发挥作用。甲状腺激素可以使去甲肾上腺素受体含量增加,从而增强传出神经对BAT细胞的调控效果,最终使产热增加。(3)据图分析,布氏田鼠体内褐色脂肪组织细胞(BAT细胞)内的甲状腺激素和cAMP能促进UCP-1基因的表达,进而促进线粒体产热;有氧呼吸第三阶段在线粒体释放大量能量,呼吸作用过程释放的能量有两种形式,一种是存在ATP中,另一种以热能的形式散失,若线粒体的产热增加,则其合成ATP会减少。(4)cAMP还可以促进脂肪分解,脂肪的分解产物脂肪酸可以进入线粒体并促进线粒体产热。布氏田鼠通过神经一体液调节维持体内体温的稳定。

36. (10分,除注明外,每空1分)

【答案】(1)共同进化(或自然选择) 群落

(2)通过呼吸作用以热能的形式散失 调节生物的种间关系,维持生态系统的稳定(2分)

(3)样方法 破坏甜菜夜蛾的性别比例使其出生率下降(2分) 土壤中氮含量不足以使作物高产;大量氮元素随农产品的输出而缺失(合理即可,2分)

【解析】(1)不同物种之间的关系是在长期自然选择的作用下共同进化的结果。生物群落是指一定时间内一定区域中所有生物种群的总和,因此该地中,玉米、甜菜夜蛾和小茧蜂等所有生物构成群落。(2)某一营养级同化的能量,一部分通过呼吸作用以热能的形式散失,一部分用于生长、发育和繁殖等生命活动。吲哚和萜类等挥发物为化学信息,玉米被甜菜夜蛾幼虫啃食后会释放化学信息吸引小茧蜂寄生在甜菜夜蛾幼虫体内产卵,这体现了信息传递具有调节生物的种间关系,维持生态系统的稳定的作用。(3)甜菜夜蛾幼虫的活动能力较弱,应用样方法调查玉米田中甜菜夜蛾幼虫的密度。用人工合成的性引诱剂诱杀甜菜夜蛾雄虫可以破坏甜菜夜蛾的性别比例,使甜菜夜蛾的出生率下降,从而使甜菜夜蛾的种群数量下降。玉米田土壤中氮含量不足以维持玉米高产,且不断输出的农产品带走了大量的氮,因此需要不断向农田中施加氮肥。