

生物参考答案

双向细目表

内容模块	具体内容	题型	题号	分值	难度预估	能力层次			权重比例%
						了解	理解/掌握	应用	
必修 1	组成细胞的分子	选择题	1	3	0.8	√	√		24%
	细胞的结构和功能	选择题	2、3	4	0.8	√	√		
	物质进出细胞的方式和影响因素	选择题	4	3	0.7	√	√	√	
	酶和 ATP	选择题	3	2	0.7	√	√	√	
	细胞代谢综合	选择题、非选择题	5、16	12	0.7	√	√	√	
必修 2	自由组合定律	选择题、非选择题	6、17	6	0.6	√	√	√	20%
	基因定位	选择题、非选择题	6、17	5	0.5	√	√	√	
	育种	非选择题	17	3	0.7	√	√	√	
	表观遗传	选择题	7	3	0.7	√	√		
	基因表达	选择题	8	3	0.7	√	√	√	
选择性必修 1	神经调节	选择题	9	3	0.6	√	√	√	21%
	免疫调节	选择题	10	3	0.7	√	√	√	
	植物生命活动调节	选择题	11	3	0.6	√	√	√	
	体液调节及实验设计	非选择题	18	12	0.7	√	√	√	
选择性必修 2	种群与群落	选择题、非选择题	12、13、19	12	0.7	√	√		21%
	生态系统的结构和功能	选择题、非选择题	14、19	8	0.7	√	√	√	
	生态工程	非选择题	16	1	0.7	√	√	√	
选择性必修 3	动物细胞工程、胚胎工程	选择题	15	3	0.6	√	√	√	14%
	基因工程	非选择题	20	11	0.6	√	√	√	

答案及解析

1.【参考答案】A

【解题思路】UDP 与 ADP 的结构差异主要是碱基种类不同，五碳糖是相同的，A 错误；蔗糖是二糖，不能被人体肠道直接吸收，B 正确；蔗糖运输障碍会导致蔗糖在叶绿体基质累积进而抑制光合作用，C 正

确；UDPG 含有葡萄糖基团，植物体内的多糖如淀粉、纤维素都是以葡萄糖为基本单位，推测 UDPG 可为植物体内多糖的合成提供原料，D 正确。

2.【参考答案】A

【解题思路】酶联受体是蛋白质，不是由磷脂分子构成，A 错误；酶联受体介导信号传递过程中消耗 ATP，线粒体受损会减少 ATP 的形成，可能会阻断酶联受体介导的信号传递，B 正确；蛋白的合成起源于游离的核糖体，C 正确；酶联受体能识别并结合细胞外的信号分子，并将这一信号跨膜传递到细胞内，引发细胞内的一系列生化反应，体现了细胞膜具有信息交流的功能，D 正确。

3.【参考答案】D

【解题思路】CPY 和 API 能够参与调节渗透压，A 错误；CPY 和 API 两种酶都是蛋白质，不是由高尔基体合成的，B 错误；图中②组由于未添加糖链，酶活性比①组低，③④组酶活性相似，C 错误；由图示电泳实验结果可知 API 发挥催化作用不需要糖链修饰，D 正确。

4.【参考答案】B

【解题思路】等质量浓度的 NaCl 和葡萄糖溶液中，NaCl 溶液的溶质微粒更多，渗透压更大，因此若将图 1 红细胞放入 $150 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的葡萄糖溶液中，水分子进入细胞的速率大于出细胞的速率，A 错误；图 2 中 a 点时，原生质体体积最小，失水最多，此时该植物细胞液泡浓度最大，吸水能力最强，B 正确；若将红细胞分别放入 200 和 $250 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液中相同时间，后者失水量更多，因此前者的吸水能力弱于后者，C 错误；图 2 中 b 点后，原生质体体积继续变大，细胞在继续吸水，说明 b 点时该植物细胞的细胞液浓度大于外界溶液浓度，D 错误。

5.【参考答案】C

【解题思路】植物吸收的光能可转化为储存在 ATP 和还原型辅酶 II 中的化学能，A 错误；提高光合产物的生成速率，可以促进拟南芥对吸收的光能的利用，进而减轻光对自身的损伤，B 错误；据图分析，强光照射下突变体的 NPQ 强度相对值比野生型的 NPQ 强度相对值高，能减少强光对 PS II 复合体造成的损伤。但是野生型含有 H 蛋白，能对损伤后的 PS II 进行修复，故不能确定强光照射下突变体与野生型的 PS II 活性强弱，C 正确；据图分析，强光照射下突变体中 NPQ 强度相对值比野生型更高，而 NPQ 能将过剩的光能耗散，从而使流向光合作用的能量减少，D 错误。

6.【参考答案】D

【解题思路】常染色体上存在两个显性基因 A 和 B，它们在视网膜细胞中分别控制 α 和 β 蛋白质的合成， α 和 β 共同形成多聚体 L，说明基因是通过控制蛋白质结构直接控制生物性状，A 正确；据题意，亲本的基因型为 Aabb 和 aaBb，子代中有 L 的雌雄候鸟 (AaBb) 相互交配，后代同时存在视网膜细胞中有 L 和无 L 的个体，B 正确；亲本的基因型为 Aabb 和 aaBb，无论两对基因是否遵循自由组合定律，其结果都可能出现视网膜细胞中有 L 和无 L 的个体比例约为 1:3，C 正确；后代中无 L 的雌雄个体随机交

配, 无论是否遵循自由组合定律, 其产生配子的种类和比例都相同, 因此无法据此判断两对基因的位置, D 错误。

7.【参考答案】C

【解题思路】起始密码子在 mRNA 上, 基因转录启动是 RNA 聚合酶结合 DNA 上的启动子, 并非 mRNA 上的起始密码子, A 错误; 甲基化是修饰 DNA, 但不改变基因的碱基序列, 去甲基化也不会改变碱基序列, B 错误; 胚胎发育的特定时期基因的选择性表达, 可以调控去甲基化酶的合成与作用, 实现 *Sry* 基因去甲基化, C 正确; XY 型雌性性逆转发生在胚胎发育的特定时期, 成熟个体的性别分化已定型, 成年后补充适当 Fe^{2+} 无法逆转型别, D 错误。

8.【参考答案】D

【解题思路】大肠杆菌属于原核生物, 基因表达的机制是边转录边翻译, 因此转录结束后再翻译错误, A 错误; 转录的方向都是沿 DNA 模板链的 $3' \rightarrow 5'$ 进行, 若两个基因的模板链相同, 转录方向也必然相同, B 错误; 高渗环境会促进 micRNA 的合成, micRNA 会与 *ompF* 转录产物结合, 而核糖体也会与 *ompF* 转录产物结合, 所以高渗环境会加强 micRNA 与核糖体的竞争, C 错误; 当外界渗透压升高时, 大肠杆菌通过调控, 使 *ompC* 含量升高和 *ompF* 含量下降, 以利于大肠杆菌减少水分散失适应高渗环境, D 正确。

9.【参考答案】C

【解题思路】自主神经系统属于外周神经系统, 其活动不完全受中枢神经系统控制, A 错误; 若增加心肌 P 细胞外的 Na^+ 浓度, 则膜内外 Na^+ 浓度差变大, 动作电位的幅度变大, B 错误; 与对照组相比较, 当受体阻断剂 A 与受体结合后, 心率比安静时明显加快, 而受体阻断剂 B 与受体结合后, 心率下降, 所以受体阻断剂 A 可阻断副交感神经的作用, 受体阻断剂 B 可阻断交感神经的作用, C 正确; 若受试者心率为每分钟 90 次, 比两种阻断剂同时作用时的固有心率值低 10 次/分钟, 据此推测此时交感神经和副交感神经都起作用, 副交感神经作用强度更大, D 错误。

10.【参考答案】D

【解题思路】免疫系统清除肿瘤细胞体现了其监视功能, A 正确; 根据题干, 肿瘤细胞通过高表达 PD-1 并与 T 细胞表面的 PD-1 结合, 使 T 细胞失活从而实现“免疫逃避”, 因此 PD-1 与 PD-L1 的结合会抑制 CAR-T 细胞 PI3K 磷酸化, 使其不分泌颗粒酶清除肿瘤细胞, B 正确; 制备相应的单克隆抗体结合 PD-1 后, 将阻止肿瘤细胞与 T 细胞接触, 从而阻止 T 细胞失活, C 正确; 若肿瘤细胞因突变丢失了 CAR 所识别的抗原, 会导致该疗法无效, 而不会导致该疗法效果过强从而损伤其他组织, D 错误。

11.【参考答案】C

【解题思路】生长素的化学本质是吲哚乙酸, 不是大分子物质, A 错误; 对比②④组实验结果说明, 生长素的含量多利于体细胞胚发生, 但无法得出生长素通过直接提升 LEC2 的表达而利于体细胞胚发生,

B 错误；对比②组(LEC2 过表达)荧光强且有体细胞胚，③组(抑制生长素合成)荧光弱且无胚，说明 LEC2 诱导胚发生依赖生长素合成，对比④组(抑制生长素运输)荧光更强且胚发生效率更高，说明局部生长素积累促进胚发生，C 正确；结合③组(抑制生长素合成)和⑤组(生长素受体缺失突变体)均无胚发生且荧光弱，说明 LEC2 不具备生长素的功能，也不能直接与生长素受体结合而发挥作用，D 错误。

12.【参考答案】D

【解题思路】图 1 显示鸟类物种数随季节发生改变，体现了群落的季节性变化，A 错误；选项 B：图 1 中秋季与夏季相比较，鸟类的物种数提升，但种群密度不一定提升，B 错误；某种鸟类属于同一物种，不具备群落的垂直分层现象，C 错误；图 2 中不同生境环境条件差异大，鸟类通过生态位分化减少种间竞争，从而形成不同的物种组成，D 正确。

13.【参考答案】B

【解题思路】对于 K 对策生物，当 $N_t > S$ 时，曲线位于虚线下方，此时 N_{t+1} 小于 N_t ，种群数量减少，A 错误；S 点是稳定平衡点，对应环境容纳量附近。当食物资源减少时，K 对策生物的环境容纳量下降，S 点对应横坐标变小，B 正确；森林树木通常个体大、寿命长、生殖力弱，属于 K 对策生物；昆虫通常个体小、寿命短、繁殖快，属于 r 对策生物，C 错误；r 对策生物受环境波动影响大，种群数量常常剧烈波动，较少长期稳定在 S 点附近；而 K 对策生物由于竞争能力强、种群调节机制完善，通常在 S 点附近波动且幅度较小，D 错误。

14.【参考答案】C

【解题思路】通过悬挂粘板法只能收集到部分花粉，由此获得的数据不能完全代表实际传粉效率，A 正确；该实验的自变量是区域和地形，因变量是花粉丰富度和生物多样性，B 正确；营养结构越复杂，抵抗力稳定性越强。区域 2 中开阔地生物多样性高于森林，因此该区域中开阔地的抵抗力稳定性高于森林，C 错误；森林的花粉丰富度较低，可能与林中空气流通不畅、传粉昆虫活动受限有关，D 正确。

15.【参考答案】C

【解题思路】可以采用机械法，或用胰蛋白酶、胶原蛋白酶等处理一段时间，将来自黑鼠的成块组织分散成单个细胞，A 正确；黑鼠体细胞转化为 iPS 细胞的过程中发生了基因的选择性表达，DNA 通常不变但 mRNA 改变，所以核酸发生了改变，B 正确；图示克隆鼠由重组囊胚中内细胞团发育而来，内细胞团的遗传物质来自黑鼠，而滋养层细胞的遗传物质来自灰鼠，所以不能以滋养层细胞来鉴定图中克隆鼠的性别，C 错误；制备 ips 细胞的诱导因子可以是特定基因、特定蛋白或某些小分子化合物，D 正确。

16. (10 分，除标注外其余每空 1 分)

【参考答案】(1)叶绿素、与光合作用有关的酶(或 ATP、磷脂，任答 2 种即可)(2 分) 构成复杂化合物

(2)3:2 该光质比例下,生菜幼苗体内氮含量和叶绿素含量最高,有利于提升光反应和暗反应速率,使得光合作用最强,同时对干重的影响最大,光合作用下积累的有机物最多(2分)

(3)高温环境下,与光合作用有关的酶活性降低;气孔关闭,植物吸收的 CO_2 减少(2分)

(4) CO_2 循环

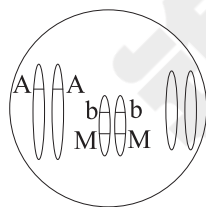
【解题思路】(1)氮元素可用于合成生菜体内的叶绿素(元素组成是 C、H、O、N、Mg)、酶(元素组成是 C、H、O、N 等)、磷脂(元素组成是 C、H、O、N、P)、ATP(元素组成是 C、H、O、N、P)等光合作用的关键物质,这体现了无机盐具有构成复杂化合物的功能。

(2)由图 1、图 2 可知,当光质配比为 B 组(红光:蓝光=3:2)时,生菜幼苗体内的叶绿素含量和氮含量最高,有利于植物充分吸收光能用于光合作用,同时对生菜幼苗干重的影响最大,有利于生菜产量的增加。

(3)高温环境下,与光合作用有关的酶活性降低,同时为避免过度蒸腾作用、丧失水分,植物叶片气孔关闭,植物吸收的 CO_2 减少,都会导致光合作用减弱。

(4)畜禽呼吸作用产生的二氧化碳,可被植物吸收利用,提高农田光合产量,实现了废物的再次利用,体现了生态工程的循环原理。

17. (11 分,除标注外其余每空 1 分)



【参考答案】(1)AAbbMM

(2分)

(2)3 F_2 中窄叶混合样本未检测到甲 SSR-3 的扩增产物(2分) 1 或 2(2分)

(3)eF、ef(2分) EeFf

【解题思路】(1)由于 F_1 表现为宽叶矮秆雄性可育,则宽叶、矮秆、雄性可育为显性性状,亲本野生型水稻植株甲表型为宽叶高秆雄性可育,基因型为 AAbbMM,窄叶矮秆雄性不育突变体水稻植株乙的基因型为 aaBBmm, F_1 基因型为 AaBbMm。由于杂交实验并没有出现宽叶高秆雄性不育(A_bbmm)个体,由此推测基因 B/b、M/m 位于一对同源染色体上,且高秆基因 b 与雄性可育基因 M 连锁,矮秆基因 B 与雄性不育基因 m 连锁,A、a 位于另一对染色体上。

(2)由图可知, F_2 中窄叶混合样本未检测到甲 SSR-3 的扩增产物,可知,A/a 基因位于 3 号染色体上, F_2 宽叶基因型为 Aa 和 AA,进一步对 F_2 中某宽叶个体 3 号染色体上的 SSR 进行扩增、检测,电泳后会出现 1 条或 2 条电泳带。

(3)植株 II 的基因型为 eeFf,其基因型中含有基因 F,由于含基因 F 的植株产生的雌配子不经受精直接发育成植株,所以植株 II 产生的雌配子为 eF 和 ef,其后代的基因型均为 eF 和 ef。无融合生殖个体

的基因型为 EeFf 时,其后代的基因型不变,显然该无融合生殖可使水稻的杂种优势稳定遗传,因此应选择基因型为 EeFf 的植株通过无融合生殖制备杂交种,可以无需年年制备种子。

18. (12 分,除标注外其余每空 1 分)

【参考答案】(1)反馈 GH 和 IGF-1(2 分)

(2)通过体液运输;作用于靶器官、靶细胞;作为信使传递信息(2 分,答出 2 点即可)

(3)不能产生 IGF-1,无法抑制垂体产生 GH,因此机体会产生更多的 GH;机体缺乏 IGF-1,无法促进软骨细胞形成,导致生长发育缓慢、身材较矮(2 分)

(4)①获得胰岛素抵抗模型鼠 ②对胰岛素抵抗的小鼠饲喂等量高脂饲料,注射等量 IGF-1 溶液(2 分) ④C 组空腹血糖、空腹血清胰岛素均低于 B 组,接近或大于 A 组(2 分)

【解题思路】(1)GH 的分泌过程经由下丘脑和垂体两个内分泌腺调节,无下丘脑-垂体-靶腺体的分级调节过程但 GH 可以抑制下丘脑分泌 GHRH,体现反馈调节;据图可知,软骨细胞含有 GH 和 IGF-1 激素的受体。

(2)肝脏分泌的 IGF-1 能运输并作用于软骨细胞,体现通过体液进行运输和作用于靶器官、靶细胞的特点;该激素促进蛋白质的合成和软骨形成,体现作为信使传递信息调节生命活动的特点。

(3)由于 IGF-1 可以负反馈作用于垂体,抑制垂体分泌 GH,IGF-1 基因缺失导致儿童不能产生 IGF-1,无法通过 IGF-1 抑制垂体产生 GH,垂体会产生更多的 GH,且 IGF-1 基因缺失会导致机体缺乏 IGF-1 的促进作用,因此这类儿童体内 GH 水平比正常儿童高,但身材比正常儿童矮小。

(4)本实验需要验证 IGF-1 可通过调节胰岛素敏感性来缓解胰岛素抵抗,因此需要在实验前获得胰岛素抵抗模型鼠。根据 A、B 组的对照实验设计,C 组应对胰岛素抵抗的小鼠饲喂等量高脂饲料,注射等量 IGF-1 溶液。B 组胰岛素抵抗小鼠的空腹血糖和空腹血清胰岛素测量值都高于 A 组正常小鼠,使用 IGF-1 后可以缓解胰岛素抵抗,则 C 组的测量值应低于 B 组,接近或大于 A 组。

19. (11 分,除标注外其余每空 1 分)

【参考答案】(1)垂直 调节生物的种间关系,进而维持生态系统的平衡与稳定

(2)寄生 J 密度制约因素 不同物种之间在相互影响中协同进化和发展(2 分)

(3)①混交林透光度更低且叶生物量更大,比其他生物对光照、空间等资源的竞争能力更强,从而抑制喜光的薇甘菊生长(2 分)

②混种相思树;引入菟丝子;提高桉树纯林的造林密度(2 分)

【解题思路】(1)大量薇甘菊缠绕形成密集植被层,抑制了下层植物的生长,导致群落在垂直方向上的分层现象减弱或消失,因此群落的垂直结构变得简单。薇甘菊内酯的苦味和毒性驱除了很多植食性动物,而有些昆虫能将其分解,这体现了信息传递能够调节生物的种间关系,进而维持生态系统的平衡与稳定。

(2)菟丝子缠绕薇甘菊并吸取其营养,两者之间为寄生关系。初期菟丝子种群数量呈J形增长。菟丝子对薇甘菊种群数量的影响与其种群密度相关,属于密度制约因素。薇甘菊逐渐演化出更厚的茎皮抵抗菟丝子侵入,说明不同物种之间在相互影响中协同进化和发展。

(3)①与桉树纯林相比较,混交林的透光度更低,抑制了喜光的薇甘菊生长;同时混交林的叶生物量更大,比其他植物对光照、空间等资源的竞争能力更强,从而有效抑制薇甘菊的生长。

②若桉树纯林受到薇甘菊严重危害,从环保角度考虑可采取的措施包括:混种相思树(增加生物多样性,降低透光度)、引入菟丝子(生物防治)、提高桉树纯林的造林密度(减少林内光照,抑制薇甘菊生长)。

20. (11分,除标注外其余每空1分)

【参考答案】(1)脱氧核糖 磷酸 6

(2)过短会导致与模板结合时特异性低,影响基因编辑的准确性

(3)答案1:PCR技术 经编辑过的DNA片段与目标基因的引物进行PCR扩增后电泳,若无目标基因的条带,则敲除成功

答案2:DNA分子杂交技术 经编辑过的DNA片段与标记的目标基因杂交,若无杂交带,则敲除成功

(4)①TTAATGATGATGATGATG(2分) ②B 5' GTCGACTTAATG

【解题思路】(1)据图示可知,Cas9蛋白切割的化学键是磷酸二酯键,磷酸二酯键位于DNA的脱氧核糖和磷酸之间。 α 链是DNA单链,其彻底水解的产物是A、T、C、G、磷酸和脱氧核糖。

(2)SgRNA通过碱基互补配对来寻找目标DNA,如果识别序列过短,基因组中会出现大量相似的短序列,导致与模板结合时特异性低,SgRNA容易结合到错误的位点上,影响基因编辑的准确性。

(3)略

(4)①已知His标签由6个组氨酸组成,组氨酸的密码子为CAU,终止密码子为UAA,所以His基因模板链的碱基序列为5'-TTAATGATGATGATGATGATG-3'。

②设计图中与EGFP基因编码区两端序列互补配对的引物A、B时,要保证限制酶切割位点不能破坏EGFP基因且His标签基因连接在EGFP基因编码区的末端,故需在引物B的5'端增加相应的限制酶识别序列和His基因的编码序列,由图2分析可知,选择Sal I限制酶,结合组氨酸的密码子为CAU,终止密码子为UAA,引物开头的12个碱基序列为5'-GTCGACTTAATG-3'。