

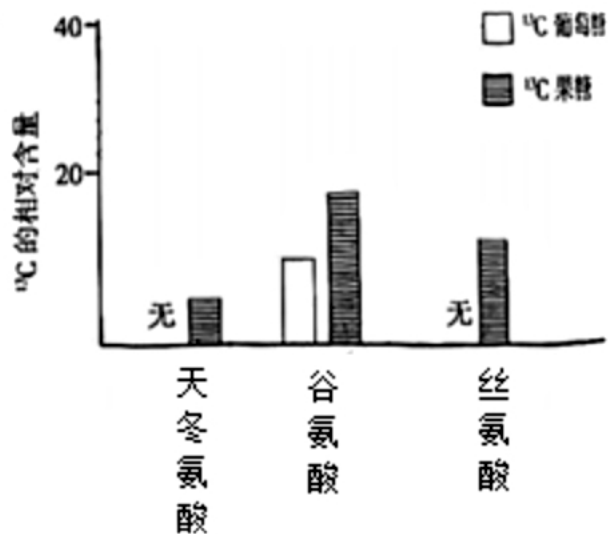
2023年福建省福州市高考生物质检试卷

一、单项选择题：共16小题，其中，1~12小题，每题2分，13~16小题，每题4分，共40分。在给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. (2分) 下列关于细胞结构和细胞代谢的叙述，正确的是()

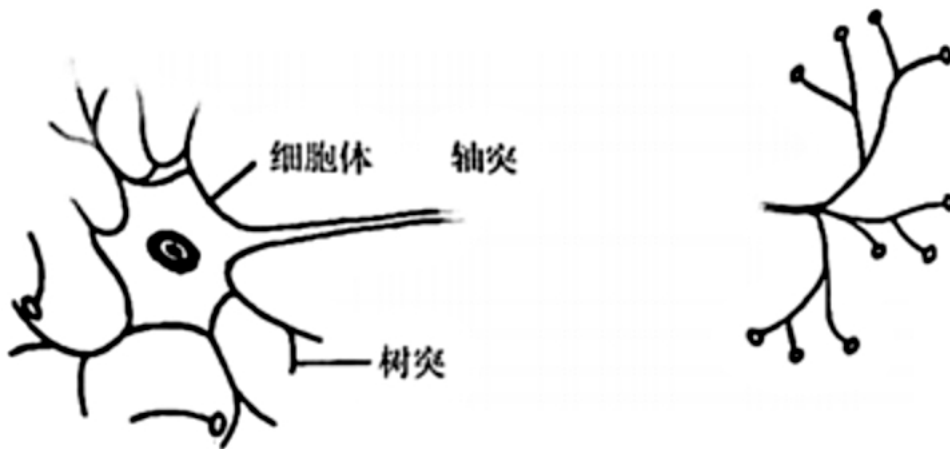
- A. 蛋白质是细胞膜的主要成分，构成了细胞膜的基本支架
- B. 胰腺腺泡细胞内质网膜上的某些成分可以转移到细胞膜上
- C. 葡萄糖可以进入人体细胞的线粒体，作为细胞呼吸的底物
- D. 细胞核是所有细胞的遗传信息库，是遗传和代谢的控制中心

2. (2分) 科研人员给小鼠饲喂 ^{13}C 标记的葡萄糖或者果糖，1分钟后检测部分氨基酸分子中 ^{13}C 的相对含量，结果如图所示。下列叙述错误的是()



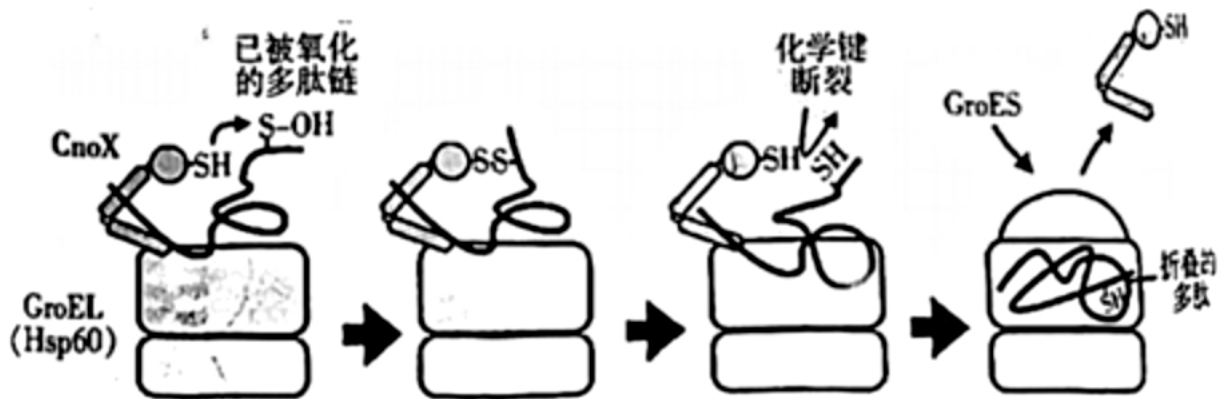
- A. 结果表明天冬氨酸和丝氨酸是小鼠的必需氨基酸
- B. 天冬氨酸、谷氨酸、丝氨酸的差别在于R基团
- C. 单糖转变为氨基酸的过程中会添加含N的基团
- D. 相比于葡萄糖，果糖转变为氨基酸的速度更快

3. (2分) 人的神经元长短不等，有的可长达数米。一个神经元可有多个树突，树突在向外延伸的过程中可以再生出新的分支。如图为一个神经元的结构简图，下列叙述错误的是()



- A. 神经元的细胞核DNA可以指导轴突中蛋白质的合成
- B. 轴突延伸数米，有利于神经元发挥信号长距离传导的功能
- C. 树突在逐渐延伸的过程中体现了细胞膜的流动性
- D. 树突向外延伸并生出新的分支是由神经元细胞分裂形成的

4. (2分) 多肽链必须折叠成具有独特三维结构的蛋白质才能发挥功能。肽链离开核糖体几分钟后才能被折叠，若在这期间被氧化，将会影响其后续的折叠。*Hsp60*伴侣蛋白*GroEL*及其辅因子*GroES*能帮助活细胞内已被氧化的多肽链进行折叠，*CnoX*是一种与*GroEL*结合的蛋白质，参与该过程。如图为大肠杆菌中某多肽链的折叠过程。



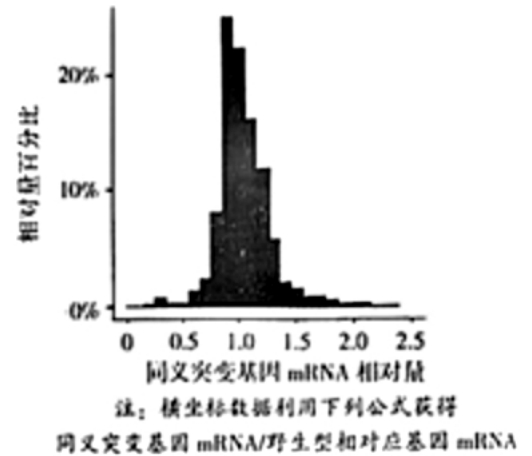
下列分析错误的是()

- A. 多肽链的折叠发生在大肠杆菌的细胞质中
- B. *CnoX*与多肽链形成二硫键，能防止多肽链被氧化
- C. *GroES*与*GroEL*的结合引发*CnoX*的释放和多肽链的折叠
- D. *CnoX*和*GroES*在与*GroEL*结合时可能存在竞争关系

5. (2分) 下列关于探究淀粉酶对淀粉和蔗糖水解作用实验的叙述，错误的是()

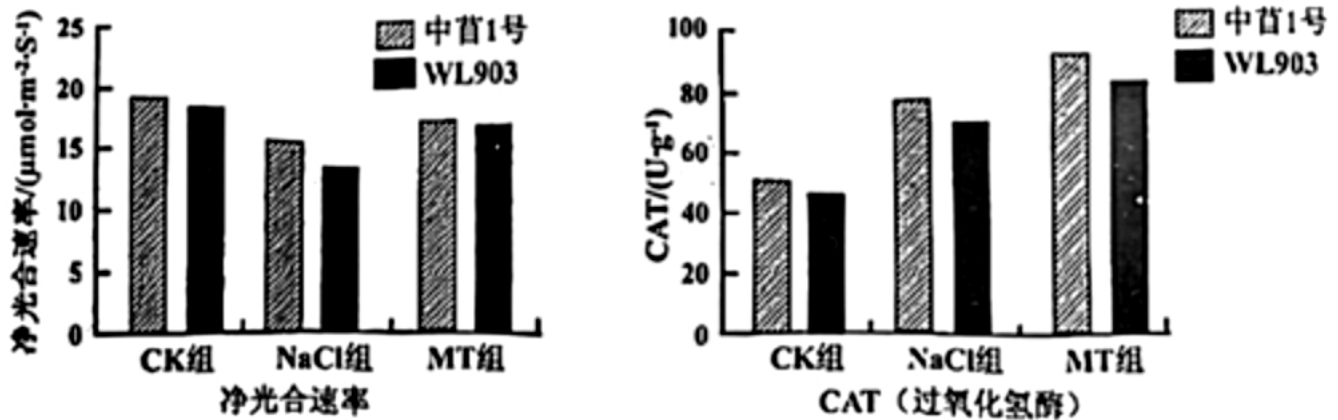
- A. 淀粉和蔗糖都是非还原糖，在相应酶的催化作用下都能水解成还原糖
- B. 实验需将试管放置足够长的时间，以确保反应充分进行
- C. 向两支试管滴入等量碘液，可通过溶液的颜色变化判断反应是否发生
- D. 可通过该实验探究淀粉酶是否只能催化特定的化学反应

6. (2分) 基因上碱基对的替换可引起密码子发生改变。若突变前后两个密码子编码同一种氨基酸, 这样的突变称为同义突变。科研人员改造了酵母的基因。获得了数千种携带不同同义突变的酵母, 检测这些突变酵母同义突变基因的转录量, 结果如图所示。进一步研究发现, 与野生型酵母相对应基因的mRNA浓度相比, 同义突变的mRNA浓度下降越多, 突变酵母对环境的适应性越低; 上升则对适应性无影响。下列叙述错误的是()



- A. 同义突变的发生可使某些基因的基因频率发生变化
- B. 结果表明超过一半的同义突变基因的转录量高于野生型
- C. 同义突变可产生新的等位基因, 但不影响蛋白质中氨基酸的序列
- D. 由此可知酵母细胞中存在有利、中性和有害三种基因突变方向

7. (2分) 研究发现, 植物在高盐环境中会产生大量的活性氧, 如过氧化氢等。活性氧会攻击磷脂分子, 影响植物的光合作用。为了研究褪黑素对盐胁迫下紫花苜蓿光合作用和生理指标的影响, 科研人员用中苜1号和WL903两种紫花苜蓿为材料, 设置了对照组(CK组)、NaCl组(200mmol/L NaCl + $\frac{1}{2}$ Hoagland营养液)和MT组(100 μ mol/L褪黑素 + 200mmol/L NaCl + $\frac{1}{2}$ Hoagland营养液)进行实验, 结果如图所示



下列叙述错误的是()

- A. CK组需要添加等量的 $\frac{1}{2}$ Hoagland营养液
- B. 由图可知, 盐胁迫能降低紫花苜蓿的光合作用速率
- C. 在盐胁迫下, 紫花苜蓿WL903具有更强的抗逆性
- D. 褪黑素能缓解盐胁迫下活性氧对光合作用相关膜结构的损伤

8. (2分) 下列关于生物学史上经典实验的叙述, 正确的是()

选项	处理	检测	目的
A	用含有 ^{32}P 或 ^{35}S 的大肠杆菌分别培养噬菌体，再将获得的噬菌体分别侵染未被标记的大肠杆菌，保温一段时间后，进行搅拌、离心	检测上清液和沉淀中的放射性，并进一步检测子代噬菌体的放射性	探究噬菌体的遗传物质是DNA还是蛋白质
B	一组植物提供 $H_2^{18}O$ 和 $C^{18}O_2$ ，另一组植物提供 H_2O 和 CO_2	检测生成的氧气是否含有 ^{18}O	探究光合作用中氧气的来源
C	将稀盐酸和小肠黏膜一起研磨后，获得提取液，将其注射到狗的静脉中	检测胰腺是否分泌促胰液素	探究动物体是否存在激素调节
D	在细胞中注射 3H 标记的亮氨酸	检测放射性物质依次出现的位置	探究细胞中含有蛋白质的细胞器的种类

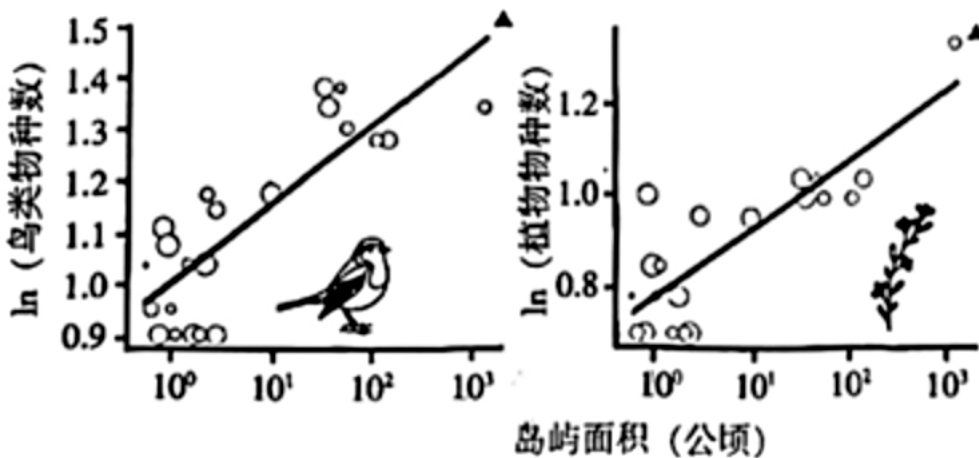
A. A B. B C. C D. D

9. (2分) 我国的古诗词蕴含了很多生态学的原理。下列诗句中对所涉及的生态学原理的叙述，正确的是()

选项	诗句1	诗句2	诗句3	生态学原理
A	种田无它巧，粪是庄稼宝	落红不是无情物，化作春泥更护花	野火烧不尽，春风吹又生	强调了生态系统中分解者的作用
B	雪衣雪发青玉嘴，群捕鱼儿溪影中	螟蛉有子，蜾蠃负之。	呦呦鹿鸣，食野之苹	描述的种间关系都是捕食
C	人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开	劝君莫打枝头鸟，子在巢中望母归	更无柳絮因风起，惟有葵花向日倾	都反映了非生物因素对生物的影响
D	稻花香里说丰年，听取蛙声一片	竹外桃花三两枝，春江水暖鸭先知	西塞山前白鹭飞桃花流水鳜鱼肥，	都强调了生态系统中信息传递能调节生物的种间关系

A. A B. B C. C D. D

10. (2分) 在岛屿中，大部分植物种子依赖食果鸟类在不同地点扩散，这种食、果互作关系对维持生物多样性和森林群落的更新起着至关重要的作用。科研人员研究了浙江千岛湖地区不同岛屿上鸟类和植物的种类情况，得到如图所示结果。



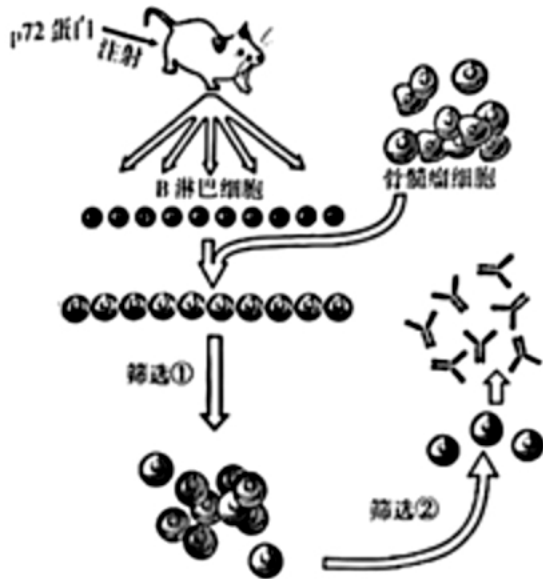
注：圆圈代表岛屿，圆圈大小与对应岛屿与大陆的距离正相关，三角形代表大陆。

下列叙述错误的是()

- A. 应在千岛湖各岛屿上随机设置样方进行调查 B. 物种数与岛屿与大陆的距离呈显著的正相关

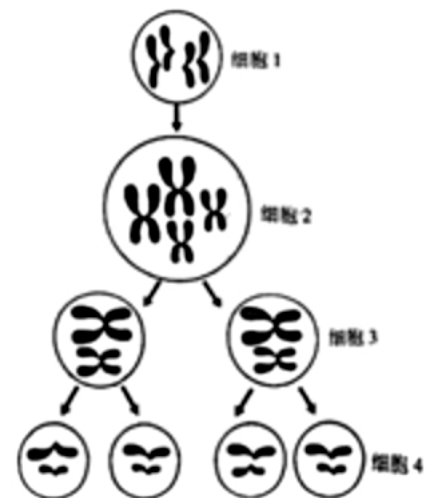
- C. 食、果互动关系有利于扩大被取食植物的生态位 D. 食果鸟与被取食植物之间存在协同进化

11. (2分) 如图是科研人员制备非洲猪瘟病毒p72蛋白单克隆抗体的流程示意图。下列叙述错误的是()



- A. 可用p72蛋白多次免疫小鼠以得到更多预期的B淋巴细胞
 B. 可使用灭活病毒诱导B淋巴细胞与骨髓瘤细胞的融合
 C. 筛选①所得到的细胞既能迅速大量增殖，又能产生p72蛋白抗体
 D. 筛选②需要将筛选①所得细胞单独培养并进行抗体阳性检测

12. (2分) 如图是某同学绘制的某生物减数分裂过程的示意图。下列叙述正确的是()



- A. 细胞1→细胞2的过程发生了染色体数目加倍 B. 细胞2中染色体发生互换可增加配子的种类
 C. 细胞3→细胞4的过程可能会发生基因重组 D. 细胞4可直接与卵细胞结合形成受精卵

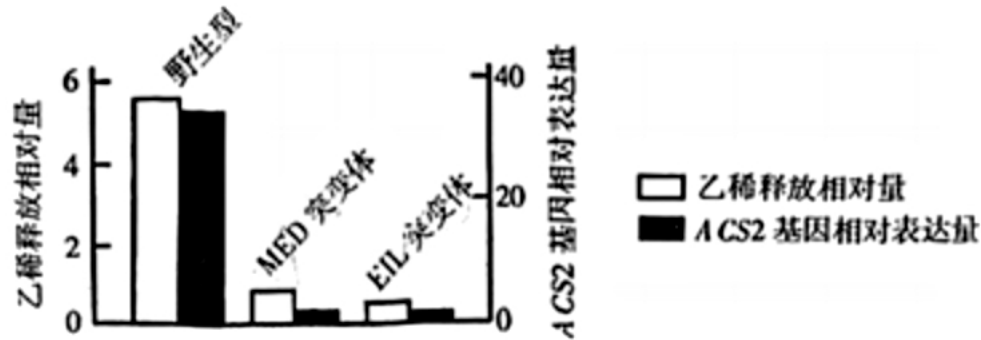
13. (4分) 胎儿绒毛是胚胎植入子宫后，由滋养层细胞在胚胎表层形成的。胎儿绒毛检查是孕早期产前诊断的重要手段，可以判断胎儿是否存在染色体异常，对优生优育有重要的指导作用。如表是对536例停止发育的胚胎进行绒毛染色体检查的结果。

染色体数目异常(例)			染色体结构异常(例)		染色体核型正常(例)
三倍体	三体	单体(45, X)	缺失	其他	
35	223	30	8	4	236

下列叙述错误的是()

- A. 三倍体的产生可能是由多精入卵导致的
- B. 三体或单体的形成可能是亲本减数分裂异常引起的
- C. 染色体结构异常可能发生在早期胚胎细胞有丝分裂过程中
- D. 236例胚胎未检出染色体异常的原因可能是绒毛细胞已发生分化

14. (4分) 在番茄中，乙烯作为关键的成熟信号分子对果实成熟的调控非常重要。研究发现，番茄果实成熟过程中，*MED*与*EIL*这两种蛋白形成转录复合体调控成熟相关基因的表达。科研人员利用野生型和两种晚熟品种*MED*突变体(不能合成*MED*)、*EIL*突变体(不能合成*EIL*)进行了研究，结果如图。



下列叙述错误的是()

- A. 乙烯具有促进果实成熟的作用
- B. *MED-EIL*复合体能阻止*mRNA*与核糖体的结合
- C. 推测*ACS2*基因表达的产物可促进乙烯的合成过程
- D. 施加外源乙烯可使两种突变体果实成熟时间提前

15. (4分) 肠道微生物及其产物(如脂多糖*LPS*)能够从肠道转移并渗透到肝脏。研究者对肝脏应对上述情况的机理做了相关实验，得到如下结果。

结果一：肝脏细胞中存在一类*T*细胞，称为*CD8⁺T*细胞。若*CD8⁺T*细胞表面表达*LPS*受体*CD14*，则称为*CD14⁺CD8⁺T*细胞，这类细胞不会随血液流动，而是长期驻留在肝脏组织。

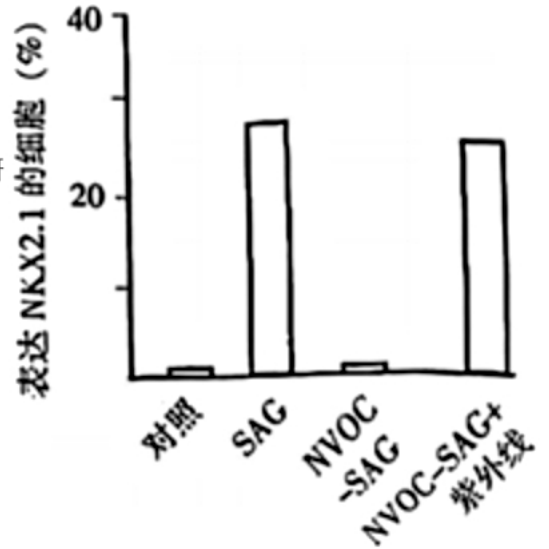
结果二：肝脏*CD14⁺CD8⁺T*细胞占有所有*CD8⁺T*细胞的比例并不稳定，肠道微生物及其产物能上调*CD14⁺CD8⁺T*细胞的比例。

下列叙述错误的是()

- A. *CD14⁺CD8⁺T*细胞长期驻留在肝脏中有助于肝脏抵御肠道微生物侵染
- B. *LPS*转移到肝脏后，*CD14⁺CD8⁺T*细胞会分泌更多的抗体结合肠道微生物
- C. 机体可根据肠道微生物数量和*LPS*含量调节*CD14⁺CD8⁺T*细胞的比例

D. $CD14^+CD8^+$ T细胞比普通 $CD8^+$ T细胞对肠道微生物有更强的特异性

16. (4分) 胚胎发育的过程需要细胞的增殖与分化。研究发现, *SAG*分子能激活*Hh*信号通路, 在胚胎发育中起调控作用。在*SAG*分子上引入*NVOC*基团, 可获得没有活性的*NVOC-SAG*。*NVOC-SAG*若被紫外线照射, 则可以发挥*SAG*的作用, 改变细胞的基因表达, 促进细胞分化。科研人员利用实验动物的胚胎进行了四组实验, 检测胚胎中能够表达*NKX2.1*(一种与神经细胞发育有关的关键蛋白)的细胞所占的比例, 结果如图所示。下列叙述正确的是()



- A. *Hh*信号通路被激活后, 细胞的结构、形态和功能不会发生改变
- B. 通过比较对照和*SAG*组可知, 加入*SAG*可使胚胎细胞获得*NKX2.1*基因
- C. 抑制*Hh*信号通路, 有利于胚胎细胞分化成为各种体细胞
- D. 利用该体系可以通过控制照射紫外线的时间点来调控胚胎的发育

二、本题共5小题, 共60分

1. (13分) 间作是我国传统的精耕细作的农业生产方式之一。研究间作对植物生理状态影响的具体机制, 可以更好指导农业生产。

(1)我国一些地区常将花生和木薯进行间作。表1为花生和木薯的性状对比, 据此写出二者间作的优点

。(写出一点即可)

表1

农作物	株高	耐高温
花生	++	+
木薯	+++	++

注：“+”越多, 表明该性状越显著

(2)科研人员在样地中设置了花生纯作、木薯纯作、单宽行间作(木薯4行, 行间种植花生)和双行间作(木薯两行一组, 共4组, 组间种植花生)四种种植模式, 进行正常的田间管理(如定时浇水、除草、除虫等), 一段时间后, 测定农作物产

量，结果如表2所示。

表2

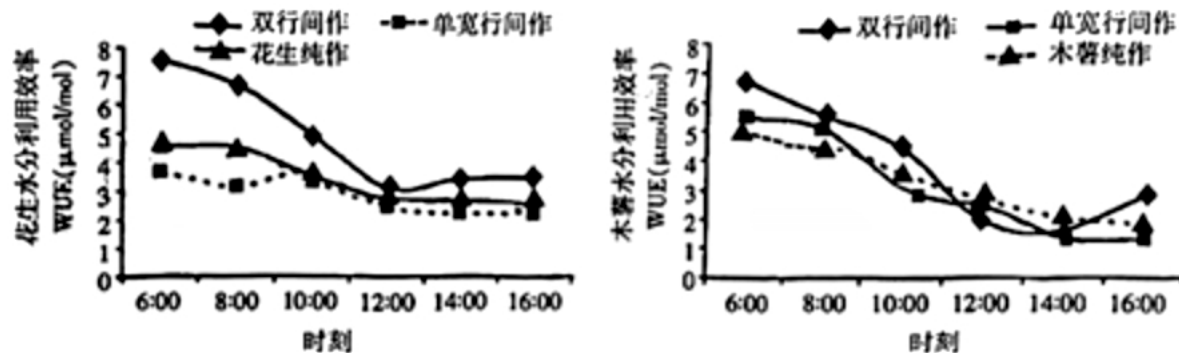
农作物产量(kg/hm ²)	花生纯作	木薯纯作	单宽行间作	双行间作
花生	3220		3096	2046
木薯		39160	23368	20368

据此分析，两种间作方式中，农作物产量具有优势的是 _____。

(3)水分利用效率(WUE)也是农业生产中需要关注的一个重要指标，WUE大小可用净光合速率/蒸腾速率来表示。蒸腾速率是指植物在一定时间内单位叶面积蒸腾的水量。

①写出一种测定净光合速率的方法：_____。在净光合速率相同的情况下，即产量相似时，WUE数值越低意味着在实际农业生产中_____。

②科研人员检测了不同种植模式下花生和木薯的WUE日变化，结果如图所示。



由图可知，花生和木薯的WUE在凌晨6：00左右最高，到中午时分降到最低，午后又开始缓慢回升。结合光照强度和气温变化对净光合速率以及蒸腾速率的影响，分析在6：00~10：00期间WUE下降的原因是

_____。

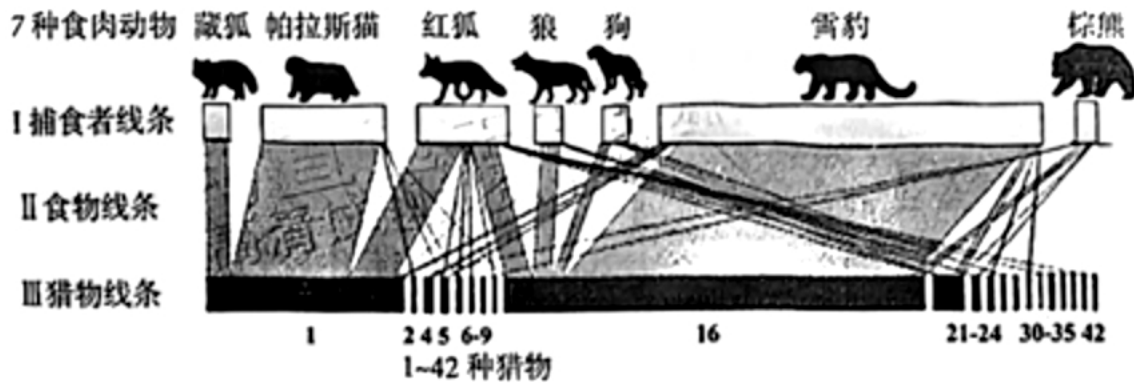
(4)综合上述信息分析，在水量充沛的地区种植花生和木薯，宜采用 _____ 间作方式，在干旱少雨的地区，宜采用 _____ 间作方式，其理由是

_____。

2. (11分) 青藏高原是典型的高山生态系统，我国科研人员对该生态系统的食物网进行了研究，回答下列问题：

(1) 科研人员收集了若干种青藏高原食肉动物的粪便，对粪便中所含的DNA进行检测，这样可以确定食肉动物的猎物，帮助构建青藏高原生态系统的食物链。食肉动物在生态系统中的成分是 _____，其粪便中的能量是 _____ 同化的能量。相比放置摄影机录像、现场观察等手段，通过分析粪便中DNA来构建食物链具有很多优点，请写出其中一条： _____。

(2) 在青藏高原的索加地区，科研人员共收集了7种食肉动物的粪便。在粪便中共检测出42个物种(编号1~42)的DNA，据此构建了如图所示的捕食关系网络。



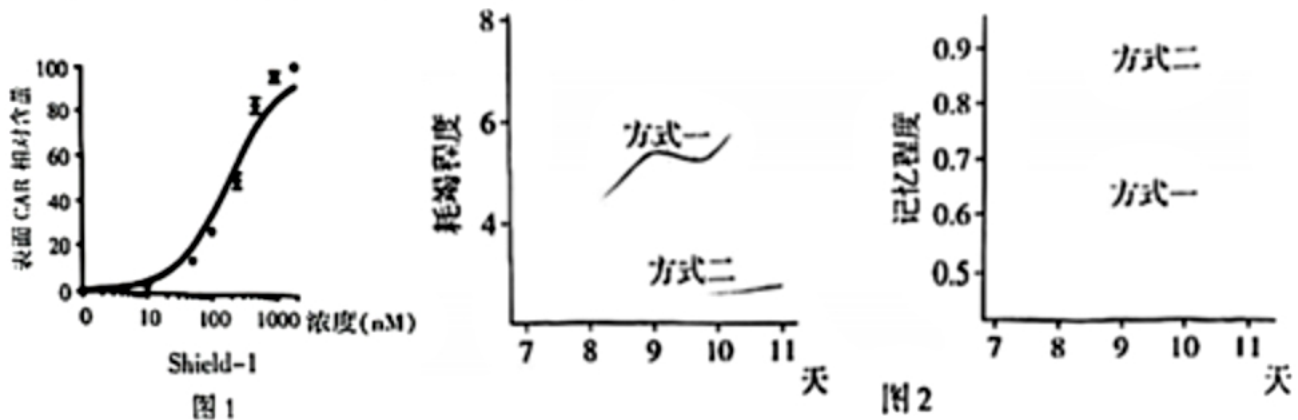
① 线条I的宽度与粪便的样本量呈正相关。线条Ⅲ(1~42号)的宽度表示被捕食猎物的量。以帕拉斯猫为例，有多条线条II指向猎物，但是线条II的宽度不同，其宽度表示 _____。为保护这7种食肉动物，我们应格外关注1号和16号猎物的种群数量，原因是 _____。

② 1号猎物为鼠兔，以草为食，是畜牧业的天敌。当鼠兔大量繁殖时，为兼顾经济效益和生态保护，我们应采取的措施是 _____。

(3) 在不同食肉动物的种群间会存在竞争。本研究发现，动物的一些生存策略会减少竞争，利于自身生存。下列选项为上述食肉动物的一些习性，其中有助于减少种间竞争的是 _____。

- A. 棕熊主要是肉食性的，但也可以食用多种植物
- B. 帕拉斯猫和藏狐都以鼠兔为食，但它们的活动区域不同
- C. 狼可以通过集体狩猎捕食牦牛，而雪豹经常处于独居状态无法捕食牦牛
- D. 大型食肉动物能捕杀大型猎物，红狐不会捕杀大型猎物，但会吃大型食肉动物吃剩下的残块

3. (13分) 细胞毒性T细胞是一类重要的抗肿瘤免疫细胞，利用生物工程将嵌合肿瘤抗原受体(CAR)表达于T细胞表面，可得到CAR-T细胞。CAR-T细胞疗法在部分肿瘤治疗上取得了不错的效果，但对某些肿瘤效果甚微。CAR位于T细胞表面，会引起T细胞的过度激活，直至T细胞耗竭，科研人员认为这个特点限制了CAR-T细胞的疗效。因此，研究人员就如何调节T细胞激活程度，从而减缓T细胞的耗竭开展了研究。



(1)在细胞免疫中，_____参与细胞毒性T细胞的活化过程。活化后的细胞毒性T细胞可以识别并裂解肿瘤细胞。

(2)研究者通过在CAR蛋白中插入一段蛋白序列(DD)使得CAR能被快速降解，构建了改良版的DDCAR-T细胞。用药物Shield-1处理DD CAR-T细胞，相关检测结果如图1所示。

由图可知，DD CAR-T细胞的CAR信号可被人为操控“开”和“关”，判断依据是_____。

(3)依据上图结果，研究者在体外培养了两组DDCAR-T细胞，按照不同方式调节其CAR信号“开”或“关”，通过其表达的相关蛋白情况评估了T细胞的状态——耗竭或记忆(记忆状态是指再次接触抗原时可快速增殖分化的状态)，请完善下表的实验设置

调节方式	实验处理		
	0天	1—7天	7—11天
方式一(“开—开”)	加入①	再加入肿瘤细胞	每天定时加入适量的 <i>Sheil</i>
方式二(“开—关”)	细胞	<i>d-1</i>	② ③

得到图2所示结果。

由图2可知，可以有效防止*T*细胞耗竭的方式是 _____，此时*T*细胞更倾向于分化为 _____。

(4)结合以上研究，若将*DD CAR-T*细胞应用于临床治疗肿瘤，需要注意的事项是

_____。(答出一点即可)

4. (10分) 人类的血型有很多分类系统，其中*ABO*血型系统是使用最广泛的一种。*A*型血个体的红细胞表面只有*A*抗原，*B*型血只有*B*抗原，*AB*型血同时有*A*抗原和*B*抗原，*O*型血则两者皆无。此外，血型的决定还与*H*抗原有关，*H*抗原的遗传机制如图1所示，*H*抗原产生的分子机制如图2所示。回答下列问题：

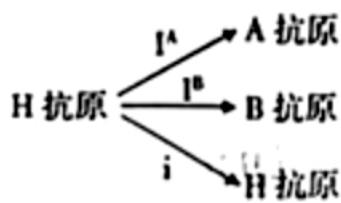


图 1

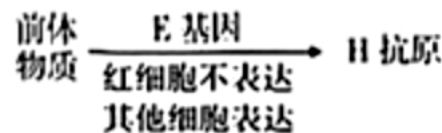
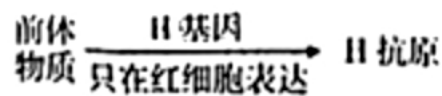


图 2

- (1) 有一类人群，他们没有 H 和 E 基因，表现为 O 型血，但与 $H_E ii$ 的 O 型血人群不同的是，该类人体内没有任何 H 抗原，医学上把这类人的血型称为孟买型。孟买型可能的基因型有 _____ 种。
- (2) 还有一类人群，他们体内有 E 基因但没有 H 基因，其红细胞自身无法产生 H 抗原，但能够少量吸附血浆中其他细胞产生的 H 抗原。红细胞吸附的 H 抗原，可在 _____ 基因的作用下，产生极少量的 A 抗原或 B 抗原，这类人群的血型被称为类孟买型。类孟买血型包括类孟买 A 、类孟买 B 、类孟买 AB 三种，其中，类孟买 A 型血的基因型可能有 _____ 种。
- (3) 绝大多数人不携带 h 、 e ，但在我国西南的某地区发现了有 h 、 e 基因的家族。其中一对夫妇的基因型分别为 $HhEeI^A i$ 和 $HhEeI^B i$ (三对等位基因独立遗传)，他们所生的小孩血型为孟买血型的概率是 _____，为类孟买血型的概率是 _____。(注：基因型 hhE_ii 个体在临床上被认定为 O 型血)

5. (13分) 基因组中大片段 DNA 的定向整合拥有广阔的应用前景，目前细菌中的定向整合系统存在诸多不足，如效率偏低，缺乏有效的筛选标记物，可整合的片段大小有限(3~4kb)等。研究者尝试构建 $CRISPR$ RNA -guided 定向整合系统以改善上述缺陷。

- (1) Cas 蛋白是一种 RNA 引导的内切酶，能催化双链 DNA 在特定位点断裂。 $crRNA$ 是一种短链 RNA ，它一端可与 Cas 蛋白结合，另一端通过 _____ 原则与目标 DNA 序列结合。
- (2) 转座子 (Tn) 是一段特殊的 DNA 片段。转座酶 A 和转座酶 B 相互结合后可将 Tn 从原有的 DNA 链上切下，并将其整合到其他 DNA 片段上。为了使转座子定向整合到特定的位置，研究者构建了图 1 所示的 $CRISPR$ RNA -guided 定向整合系

统，导入大肠杆菌，并统计定向整合的效率，结果如图2。

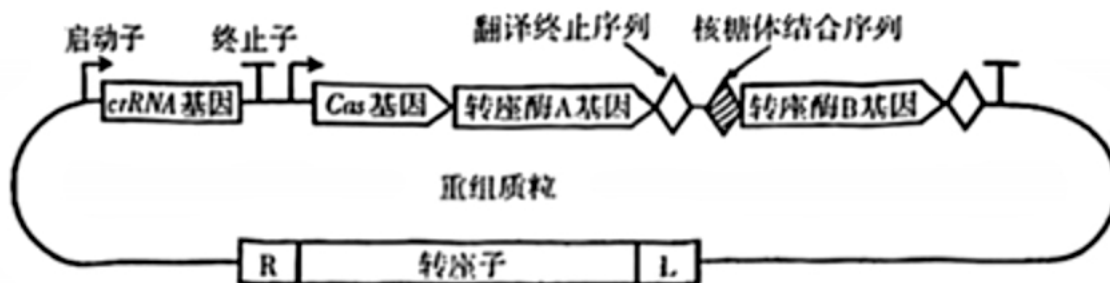


图1

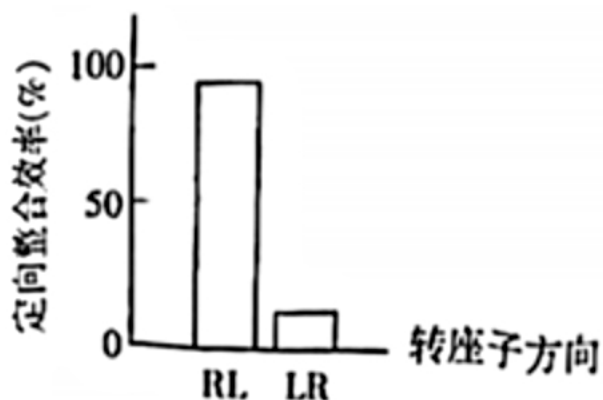


图2

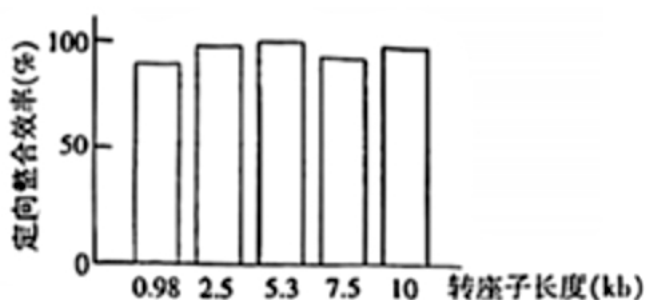


图3

①构建重组质粒时，应将翻译终止序列设置在Cas基因和转座酶A基因之后而不是设置在两者之间，目的是

②由图2结果可知，转座子的定向整合效率高低与 _____ 密切相关。为保证转座子连接方向与预期相同，构建重组质粒的过程中，对切割转座子和切割载体的限制酶的要求是

③由图2结果可知，该系统还能有效解决筛选标记物缺乏的问题，理由是

(3)研究者替换了不同长度的转座子，继续检测定向整合效率，结果如图3。

与现有的定向整合系统相比，CRISPR RNA-guided定向整合系统可整合的片段大小得到提高，判断依据是

(4)利用该系统能实现基因定向整合的特点，举例说出其在科学研究中还可以有哪些应用：

_____。(举出一例即可)

2023年福建省福州市高考生物质检试卷（答案）

一、单项选择题：共16小题，其中，1~12小题，每题2分，13~16小题，每题4分，共40分。在给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 解：A、细胞膜主要由蛋白质和磷脂组成，磷脂双分子层是构成细胞膜的基本骨架，A错误；
B、胰腺腺泡合成一些蛋白质在分泌到细胞外的过程中，需要内质网和高尔基体的加工，加工后的蛋白质被囊泡包裹着运输到细胞膜与细胞膜融合，囊泡膜上的蛋白质和磷脂分子构成细胞膜的成分；B正确；
C、葡萄糖在细胞质基质中经糖酵解阶段形成丙酮酸，丙酮酸进入线粒体中，C错误；
D、原核细胞和有些细胞没有细胞核，比如哺乳动物成熟的红细胞，D错误。
故选：B。

2. 解：A、从图中可知，天冬氨酸和丝氨酸可以由果糖转化而来，属于非必需氨基酸，A错误；
B、构成生物体蛋白质的21种氨基酸的差别在R基团上，B正确；
C、糖的基本组成元素是C、H、O，氨基酸的基本组成元素是C、H、O、N，单糖转变为氨基酸的过程中会添加含N的基团；C正确；
D、由图可知，1分钟内葡萄糖没有转化成天冬氨酸和丝氨酸，果糖转化成天冬氨酸和丝氨酸，所以果糖转变为氨基酸的速度更快，D正确。
故选：A。

3. 解：A、神经元中蛋白质的合成受细胞核DNA和线粒体DNA的控制，所以神经元的细胞核DNA可以指导轴突中蛋白质的合成，A正确；
B、轴突延伸数米，有利于神经元长距离传递信号，B正确；
C、树突在逐渐延伸的过程中磷脂分子和蛋白质分子运动，体现了细胞膜的流动性，C正确；
D、树突向外延伸是神经元的一部分，并不是产生了新的细胞，故树突向外延伸并生出新的分支不是由神经元细胞分裂形成的，D错误。
故选：D。

4. 解：A、大肠杆菌是原核生物，多肽链的折叠发生在大肠杆菌的细胞质中；A正确；
B、由图可知，已氧化的多肽链与Chox之间形成二硫键后，二硫键断裂，已氧化的多肽链去氧化；B错误；
C、由图中3-4步显示，GroES与GroEL的结合引发Chox的释放和多肽链的折叠；C正确；
D、Chox先与GroEL结合，之后，GroES与GroEL结合，所以Chox和GroES在与GroEL结合时可能存在竞争关系，D正确。
故选：B。

5. 解：A、淀粉和蔗糖都是非还原糖，淀粉在淀粉酶的催化作用下能水解成麦芽糖，蔗糖在蔗糖酶的作用下能水解成果糖和葡萄糖；麦芽糖、果糖和葡萄糖都是还原糖，A正确；

B、酶的催化需要一定的时间，B正确；

C、无论蔗糖是否被水解，碘液都无法检测，所以“探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用”实验中，不能选择碘液检测淀粉酶是否将淀粉和蔗糖水解，C错误；

D、该实验能证明淀粉酶能催化淀粉水解而不能催化蔗糖水解，能用来探究淀粉酶是否只能催化特定的化学反应，D正确。

故选：C。

6. 解：A、基因突变能够产生新的等位基因，可使某些基因的基因频率发生变化，A正确；

B、由图可知，横坐标为1.0右侧阴影部分的面积之和远大于左侧的面积之和，说明超过一半的同义突变基因的转录量高于野生型，B正确；

C、由题干中同义突变的定义可知，若突变前后两个密码子编码同一种氨基酸，这样的突变称为同义突变，同义突变不影响蛋白质中氨基酸的序列，C正确；

D、根据题干信息，同义突变的mRNA浓度与野生型酵母相比有下降、相似和上升三种情况，浓度下降突变酵母对环境的适应性越低，为有害突变，相似和上升对适应性无影响，没有说明有利的情况，D错误。

故选：D。

7. 解：A、对照组的处理是没有盐胁迫也不加褪黑素，其他条件不变，A正确；

B、盐胁迫的环境即添加NaCl的组，与CK组比，中苜1号和WL903的净光合速率均低于CK组，B正确；

C、黑色柱形图代表的是WL903，我们发现与中苜1号相比，有盐胁迫时，净光合速率降低，过氧化氢酶的含量也减少，其抗逆性更弱，C错误；

D、MT组图形均比NaCl组高，说明褪黑素有利于提高过氧化氢酶含量，减少活性氧对磷脂分子的攻击，说明褪黑素能缓解盐胁迫下活性氧对光合作用相关膜结构的损伤，D正确。

故选：C。

8. 解：A、本实验是噬菌体侵染细菌实验，实验目的是探究噬菌体的遗传物质是DNA还是蛋白质，其操作、检测都正确，A正确；

B、B组实验应为一组提供 $H_2^{18}O$ 和 CO_2 ，另一组植物提供 H_2O 和 $C^{18}O_2$ ，B错误；

C、本实验检测的是胰腺是否分泌胰液，促胰液素不是胰腺分泌的，而是作用于胰腺，C错误；

D、本实验实验目的是探究蛋白质合成、加工过程中所涉及的细胞器，D错误。

故选：A。

9. 解：A、诗句3的意思是无情的野火只能烧掉已干枯的青草，等到来年春风吹过时，大地又是一片生机勃勃的景象，植物的生长没有体现分解者，A错误；

B、诗句1、2、3中均体现了捕食的种间关系，诗句1体现的是鹭鸶捕食鱼类，诗句2体现的是螺赢以螟蛉为食，诗句3体现的是鹿以植物为食，B正确；

C、诗句2“劝君莫打枝头鸟”的君是人，属于生物因素，C错误；

D、选项中诗句2“竹外桃花三两枝，春江水暖鸭先知”的意思是竹林外两三枝桃花初放，鸭子在水中游戏，它们最先察觉了初春江水的回暖，没有体现种间关系，D错误。

故选：B。

10. 解：A、无论是调查种群密度还是物种丰富度，均要遵循随机设置样方的原则，A正确；

B、纵坐标表示物种数，圆圈大小表示岛屿与大陆的距离，图中没有显示出越大的圆圈越靠上，故二者没有明显关系，B错误；

C、由题干“大部分植物种子依赖食果鸟类在不同地点扩散”可知食、果互动关系有利于扩大被取食植物的生态位，C正确；

D、鸟类与其所捕食的植物在捕食关系中相互选择，协同进化，D正确。

故选：B。

11. 解：A、多次给小鼠注射p72蛋白可以得到更多致敏的B淋巴细胞，A正确；

B、诱导动物细胞融合可以使用灭活病毒诱导，B正确；

C、筛选①得到的细胞是杂交瘤细胞，筛选②得到的既能迅速大量增殖，又能产生p72蛋白抗体的杂交瘤细胞，C错误；

D、由图示可知，筛选②需要将筛选①所得细胞进行克隆化培养并进行抗体阳性检测，得到既能迅速大量增殖，又能产生p72蛋白抗体的杂交瘤细胞，D正确。

故选：C。

12. 解：A、DNA复制后DNA分子数加倍，出现染色单体，但染色体数不变(一条染色体含2条染色单体)，A错误；

B、减数第一次分裂的互换属于基因重组，可增加配子种类，B正确；

C、减数第一次分裂的后期非同源染色体自由组合属于基因重组，细胞3→细胞4的过程是减数第二次分裂的过程，C错误；

D、细胞4是精细胞，需经过变形和获能方可受精，D错误。

故选：B。

13. 解：A、三倍体的产生可能是由2个精子与1个卵细胞结合发育成的，即多精入卵导致的，A正确；

B、三体是某一亲本减数分裂同源染色体未分开形成含有同源染色体的生殖细胞或者姐妹染色单体没分开形成的生殖细胞与1个正常生殖细胞结合发育成的，单体是某一亲本减数分裂同源染色体未分开或姐妹染色单体分开移向一极后形成的不含某条染色体的生殖细胞与1个正常生殖细胞结合发育成的异常细胞，B正确；

C、染色体结构异常包括重复、缺失、倒位、易位，可能发生在早期胚胎细胞有丝分裂过程中，C正确；

D、题干明确告知所检测的536例均为停止发育的胚胎，但其中236例未检出染色体异常，可能是绒毛细胞分化后，某些细胞染色体正常，某些异常，但取样时恰好取到了正常细胞，D错误。

故选：D。

14. 解：A、植物体的各个部位都能产生乙烯，乙烯具有促进果实成熟的作用，A正确；

B、由题干“MED与EIL这两种蛋白形成转录复合体”可知二者影响转录而非翻译，B错误；

C、由图可知，ACS2表达量与乙烯含量正相关，推测ACS2基因表达的产物可促进乙烯的合成过程，C正确；

D、乙烯具有促进果实成熟的作用，施加外源乙烯可使两种晚熟突变体果实成熟时间提前，D正确。

故选：B。

15. 解：由题干信息可知， $CD14^+CD8^+T$ 细胞长期驻留在肝脏中有助于肝脏抵御肠道微生物感染，*A*正确；*B*、 $CD14^+CD8^+T$ 细胞不会分泌抗体，抗体只能由浆细胞分泌，*B*错误；*C*、由结果二可知，机体可根据肠道微生物数量和*LPS*含量调节 $CD14^+CD8^+T$ 细胞的比例，*C*正确；*D*、由于肠道微生物感染导致 $CD14^+CD8^+T$ 细胞比例升高，可推测该细胞比普通 $CD8^+T$ 细胞对肠道微生物有更强的特异性，*D*正确。

故选：*B*。

16. 解：*A*、由图可知，*Hh*信号通路被激活后，表达*NKX2.1*(一种与神经细胞发育有关的关键蛋白)的细胞比例也增加，可知细胞发生了分化，因此细胞的结构、形态和功能会发生一定改变，*A*错误；

B、*SAG*分子能激活*Hh*信号通路，促进细胞表达*NKX2.1*，基因在细胞中本来就含有，*B*错误；

C、激活*Hh*信号通路，有利于细胞的分化，抑制*Hh*信号通路，不利于分化，*C*错误；

D、利用该体系可以通过控制照射紫外线的时间点来调控胚胎的发育，*D*正确。

故选：*D*。

二、本题共5小题，共60分

1. 解：(1)由表格可知，木薯比花生株高更高，且更容易耐高温，两者间作能利用空余的空间，且高矮株错落能够充分利用阳光；花生株矮，在木薯下较阴凉，满足其不耐高温的特点。

(2)据表格分析，两种间作方式中，农作物产量具有优势的是单宽行间作，其农作物产量最高。

(3)①检测单位时间单位叶面积 CO_2 的吸收量，可以测得植物的净光合速率。*WUE*大小可用净光合速率/蒸腾速率来表示，即产量相似时，*WUE*数值越低意味着在实际农业生产中蒸腾作用消耗的水越多。

②由图可知，花生和木薯的*WUE*在凌晨6:00左右最高，到中午时分降到最低，午后又开始缓慢回升。结合光照强度和气温变化对净光合速率以及蒸腾速率的影响，分析在6:00~10:00期间*WUE*下降的原因是日照逐渐增强，气温逐渐升高，导致作物的净光合速率和蒸腾速率均增大，但净光合速率增加的幅度小于蒸腾作用的增加幅度，故*WUE*下降。

(4)在水量充分的地区，优先选择产量高的间作方式，宜采用单宽行间作。而对于干旱地区，需要考虑植物对水分的利用效率，选择水分利用效率高的间作方式。干旱少雨的地区采用双行间作时，花生和木薯的水分利用率更高，可减少干旱胁迫对作物产量的影响。

故答案为：

(1)在高株的木薯间种植矮株的花生能利用空余的空间；高矮株错落能够充分利用阳光；花生株矮，在木薯下较阴凉，满足其不耐高温的特点

(2)单宽行间作

(3)①检测单位时间单位叶面积 CO_2 的吸收量

蒸腾作用消耗的水越多

②日照逐渐增强，气温逐渐升高，导致作物的净光合速率和蒸腾速率均增大，但净光合速率增加的幅度小于蒸腾作用的增加幅度

(4)单宽行

双行

水量充沛的地区，采用单宽行间作种植的花生和木薯产量更高；干旱少雨的地区采用双行间作时，花生和木薯的水分

利用率更高，可减少干旱胁迫对作物产量的影响

2. 解：(1)食肉动物在生态系统中的成分是消费者，其粪便中的能量是上一营养级同化的能量，某一营养级摄入的能量=同化的能量+粪便中的能量，分析粪便中DNA来构建食物链，相比蹲守拍摄等可以节省时间，减少人的干预，而且对于科研人员也更加轻松。

(2)①由图可知，线条宽度表示食肉动物捕食不同猎物的量，越宽表示捕食量越大，以帕拉斯猫为例，有多条线条II指向猎物，但是线条II的宽度不同，故其宽度表示食肉动物捕食不同猎物的量。由图可知，1号为藏狐的唯一食物来源，为帕拉斯猫的主要食物来源，16号为狼、雪豹的主要食物来源，红狐主要捕食1、16号，故1、16号猎物在7种食肉动物的食物中占比极高。

②当鼠兔大量繁殖时，为兼顾经济效益和生态保护，我们应采取的措施是：需要考虑经济效益和生态效益，猎捕鼠兔，使得牧场的草能够供给家畜，保证经济效益；但猎捕量要适度，要保证剩余的鼠兔能够维持食肉动物的捕食需求。

(3)两种生物所需的资源和占有的空间越相似，它们之间的竞争就越激烈，四个选项均能减少不同食肉动物之间的生态位的重叠程度，有助于减少种间竞争，故选：ABCD。

故答案为：

(1)消费者；上一营养级；采样时间短、人对被调查动物的影响小、省力、物种辨别更准确

(2)①食肉动物捕食不同猎物的量；1、16号猎物在7种食肉动物的食物中占比极高

②猎捕鼠兔，使得牧场的草能够供给家畜，保证经济效益；但猎捕量要适度，要保证剩余的鼠兔能够维持食肉动物的捕食需求

(3)ABCD

3. 解：(1)在细胞免疫过程中，参与激活细胞毒性T细胞分化的细胞主要有肿瘤细胞(抗原)和辅助性T细胞。活化后的细胞毒性T细胞可以识别并裂解肿瘤细胞。

(2)由曲线1可知，曲线横坐标为加入的药物Shield-1的不同含量，纵坐标为细胞表面的CAR含量，因此纵坐标即可作为“开”与“关”的指标。因为未加入药物时，DD CAR-T细胞表面无CAR，处于“关”；加入药物后，表面有CAR，处于“开”。

(3)根据题干信息“研究者在体外培养了两组DDCAR-T细胞”，说明表格中肯定需要加入实验材料DD CAR-T细胞；“开”——“开”则需要一直加入药物Shield-1，而“开”——“关”则1—7天每天定时加入适量的Shield-1，7—11天每天定时加入等量的生理盐水。

由图2可知，方式二耗竭程度低，记忆程度高，即有效防止T细胞耗竭的是方式二，此时T细胞更倾向于分化为记忆T细胞。

(4)若将DD CAR-T细胞应用于临床治疗肿瘤，需要注意把握好阻断CAR信号的时间，避免肿瘤在这一时间阶段的生长失控。

故答案为：

(1)肿瘤细胞、辅助性T细胞

(2)未加入药物时，DD CAR-T细胞表面无CAR，处于“关”；加入药物后，表面有CAR，处于“开”

(3)①DD CAR-T ②每天定时加入适量的Shield-1 ③每天定时加入等量的生理盐水

方式二 记忆T细胞(或记忆细胞)

(4)要把握好阻断CAR信号的时间，避免肿瘤在这一时间阶段的生长失控

4. 解：(1)由于孟买血型的人体内没有任何H抗原，因此孟买血型为 $hhee_ _$ ，有 ii 、 $I^A i$ 、 $I^B i$ 、 $I^A I^B$ 、 $I^B I^B$ 、 $I^A I^A$ 六种。
(2) I^A 或 I^B 基因可将吸附的H抗原转化为产生极少量的A抗原或B抗原；类孟买A型血的基因型 $hhE_ I^A _$ 。其中 $E_$ 有 EE 或者 Ee 两种可能， $I^A _$ 血型基因可能是 $I^A i$ 、 $I^A I^A$ 两种可能，故有 $2 \times 2 = 4$ 种可能的基因型。
(3)一对夫妇的基因型分别为 $HhEeI^A i$ 和 $HhEeI^B i$ (三对等位基因独立遗传)，由于孟买血型是 $hhee_ _$ ，因此子代是该基因型的概率是 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ ； $hhE_$ 的概率是 $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$ ， ii 的概率是 $\frac{1}{4}$ ，所以非 ii 的概率是 $\frac{3}{4}$ 。故类孟买血型的概率： $hhE_$ 的概率 \times 非 ii 的概率 $= \frac{3}{16} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{64}$ 。

故答案为：

- (1)①6； ② I^A 或 I^B ； 4
(2) $\frac{1}{16}$ ； $\frac{9}{64}$

5. 解：(1)RNA和DNA结合也是通过碱基互补配对原则，故 $crRNA$ 是一种短链RNA，通过碱基互补配对原则与目标DNA序列结合。

(2)①分析题意可知，本过程需要实现定向操作，故必须让转座酶去到目标位置，而转座酶本身没有定向作用，题目中只有 $crRNA$ 有定向作用，故需要让Cas蛋白和转座酶A形成融合蛋白，便于Cas蛋白引导转座酶定位到 $crRNA$ 所结合的DNA附近，实现转座子的定向整合。

②由图2结果可知，转座子方向是RL，定向整合效率接近100%，转座子方向是LR，定向整合效率大约10%，故转座子的定向整合效率高与转座子整合的方向密切相关；为保证转座子连接方向与预期相同，构建重组质粒的过程中，对切割转座子和切割载体的限制酶的要求是利用两种不同的限制酶切割转座子和载体，且保证黏性末端的连接方向与预期相同(利用两种不同限制酶切割转座子，并用这两种限制酶切割载体)。

③分析题意可知，转座子方向为RL方向时，定向整合效率接近100%，因此不需要筛选标记物。

(3)由题干可知“目前细菌中的定向整合系统存在诸多不足，如效率偏低，缺乏有效的筛选标记物，可整合的片段大小有限(3~4kb)等”，但由图3可知，转座子长度大于3~4kb时，转座子长度为5.3、7.5、10kb，定向整合效率都接近100%，故与现有的定向整合系统相比，CRISPR RNA-guided定向整合系统可整合的片段大小得到提高。

(4)基因定向整合在科学研究中可用于将转座子插入特定基因，破坏该基因的结构，形成基因缺陷突变体，用以研究该基因的功能。

故答案为：

(1)碱基互补配对

(2)①让Cas蛋白和转座酶A形成融合蛋白，便于Cas蛋白引导转座酶定位到 $crRNA$ 所结合的DNA附近，实现转座子的定向整合

②转座子整合的方向；利用两种不同的限制酶切割转座子和载体，且保证黏性末端的连接方向与预期相同

③RL方向的定向整合效率接近100%，无需再用标记物进行筛选

(3)当转座子长度大于3~4kb时，定向整合效率依然接近100%

(4)将转座子插入特定基因，破坏该基因的结构，形成基因缺陷突变体，用以研究该基因的功能