2023 北京房山高三（上）期末

生　　物

一、选择题

1. 在人体肝脏组织细胞中，大量合成 ATP 的细胞器是（　　）

A. 叶绿体　　B. 中心体　　C. 内质网　　D. 线粒体

2. 在“探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用”实验中，在选择淀粉酶时，购买了 3 种酶进行实验，实验过程及结果如下表，下列说法不正确的是（　　）

项目	试管			
	1	2	3	4
加入 3%的可溶性淀粉溶液	2ml			
加入淀粉酶或蒸馏水	蒸馏水 2ml	2%的 α-淀粉酶溶液 2ml	2%的 β-淀粉酶溶液 2ml	2%的糖化酶溶液 2ml
将 4 支试管放入水浴锅加热	60℃水浴加热 5min			
加入斐林试剂	2ml			
将 4 支试管放入水浴锅加热	60℃水浴加热 5min			
实验现象	出现蓝色沉淀	少许砖红色沉淀，较多蓝色沉淀	出现砖红色沉淀，较少蓝色沉淀	明显砖红色沉淀，无蓝色沉淀

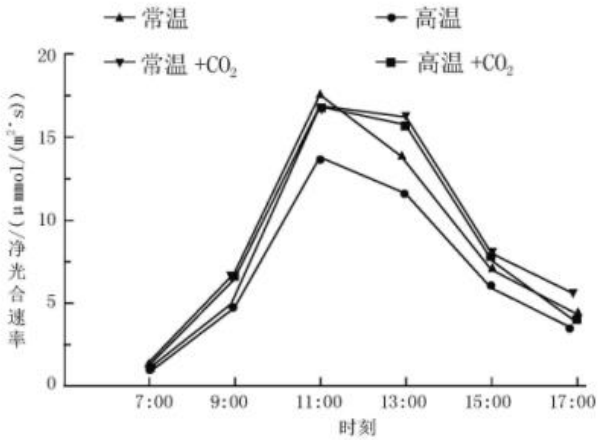
A. 三种酶都可催化淀粉水解，但催化效率不同

B. 1 号试管属于对照组，没有还原糖产生，实验组均有还原糖产生

C. 高温影响酶的活性，60℃的高温导致蓝色沉淀的产生

D. 4 号试管砖红色沉淀最多，实验现象明显，应选择糖化酶进行该实验

3. 研究高温和增施 CO_2 对番茄叶片净光合速率的影响，结果如下图。下列相关说法不正确的是（　　）



A. 11:00 时，所有处理的净光合速率出现最高值

B. 13:00 时，各处理因中午气孔关闭导致净光合速率快速下降

C. 增施 CO_2 可提高番茄叶片的胞间 CO_2 浓度，促进暗反应

D. 高温+ CO_2 处理可以缓解高温对光合作用的抑制

4. 酵母菌的 DNA 中 C 约占 18%，关于酵母菌核酸的叙述不正确的是（　　）

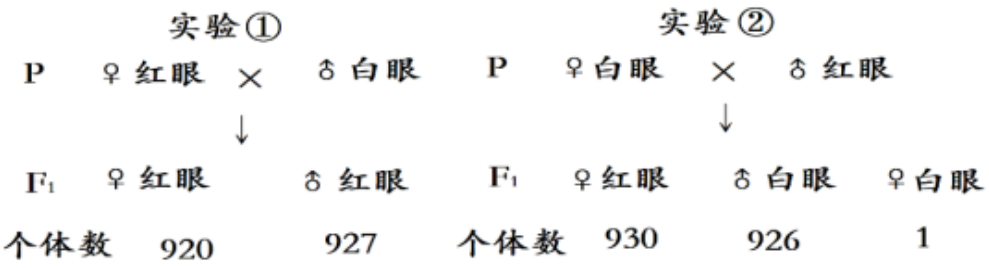
A. DNA 复制后 C 约占 18%

B. DNA 中（A+T）/（C+G）=1

C. DNA 的基本组成单位是脱氧核苷酸

D. 酵母菌的核酸含有五种碱基

5. 黑腹果蝇的性别决定方式为 XY 型，偶然出现的 XXY 个体为雌性可育。现有两组杂交实验，结果如下图所示，相关说法不正确的是 （　　）



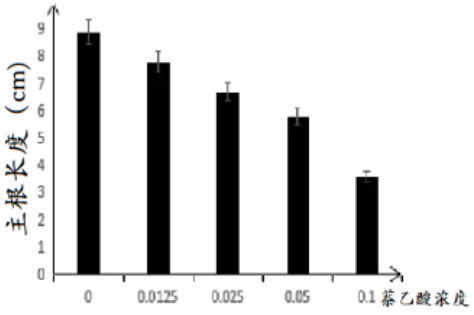
A. 控制果蝇红眼和白眼的基因位于 X 染色体

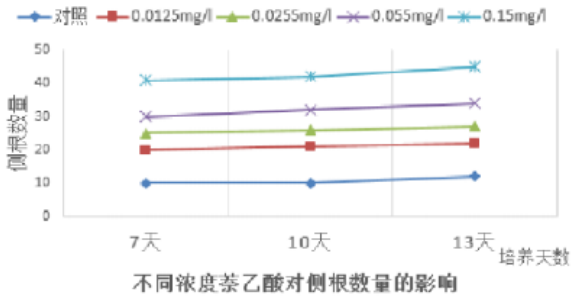
B. 果蝇红眼对白眼为显性

C. 实验①中亲代红眼雌蝇产生 2 种类型配子

D. 实验②F1 中白眼雌蝇的出现可能源于亲本减数分裂异常

6. 为研究萘乙酸对拟南芥根生长发育的影响，进行相关实验结果如下，据图分析，下列说法不正确的是（　　）





不同浓度萘乙酸对侧根数量的影响

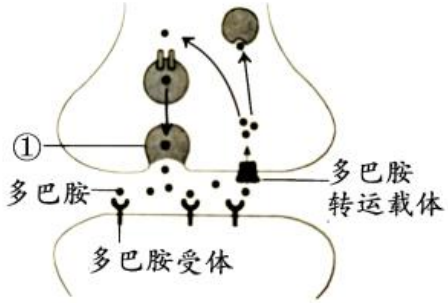
A. 对照组使用蒸馏水以排除无关变量的干扰

B. 萘乙酸属于植物激素类似物，能调节植物生命活动

C. 萘乙酸能抑制主根的生长，浓度越高抑制作用越强

D. 萘乙酸对主根和侧根的作用相反，属于拮抗作用

7. 甲基苯丙胺（冰毒）可与多巴胺转运载体　结合，改变多巴胺转运载体空间结构从而使其改变原有功能、具有运输多巴胺至突触间隙的能力。下列相关说法不.正确的是（　　）



A. 神经冲动传导至轴突末梢，可引起①与突触前膜融合

B. 多巴胺受体位于突触后膜，其化学本质是蛋白质

C. 冰毒与多巴胺受体结合，代替多巴胺引起突触后膜电位变化

D. 冰毒引起多巴胺　回收受阻，突触后神经元持续兴奋

8. 甲亢患者体内，产生了一种甲状腺免疫球蛋白（TSI），其化学结构与促甲状腺激素（TSH） 相似，能与 TSH 竞争甲状腺细胞膜上的受体，刺激甲状腺细胞持续分泌甲状腺激素，如图所示。下列有关叙述不正确的是（　　）



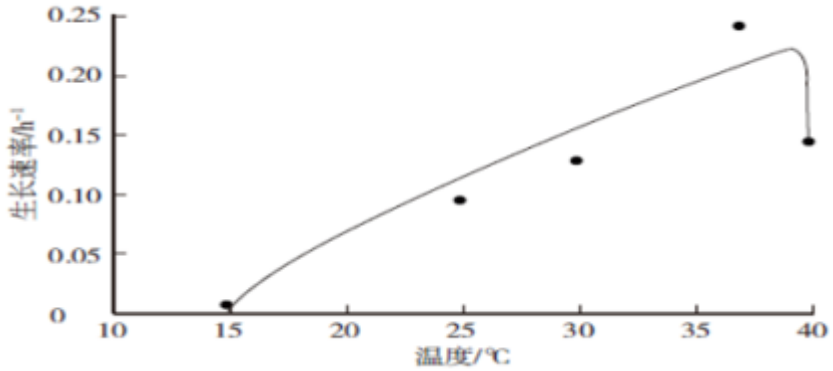
A. 甲亢患者体温比正常人略高

B. 由于负反馈调节作用，患者体内 TSH 浓度偏低

C. 甲状腺激素可通过体液运送作用于全身靶细胞

D. TSI 可作用于下丘脑和垂体调节甲状腺激素分泌

9. 生菜是我国消费最多的一类即食蔬菜，极易受到食源性金黄色葡萄球菌污染，现对生菜中金黄色葡萄球菌进行取样、分离、培养和计数，结果如下图。相关说法正确的是（　　）



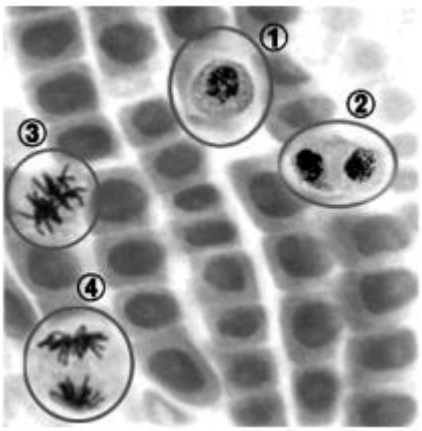
A. 使用从生菜表面取样后的无菌棉拭子在固体培养基上涂布

B. 15℃可有效抑制金黄色葡萄球菌的繁殖，建议生菜在该温度及以下贮藏运输

C. 在培养基中加入刚果红，以便于快速筛选出金黄色葡萄球菌进行培养

D. 生活中可用高压蒸汽对生菜灭菌以避免金黄色葡萄球菌感染

10. 在进行香葱根尖细胞分裂实验中，观察到如下图像，相关说法不正确的是（　　）



A. 图中细胞分裂顺序为①③④②

B. 图④正在进行同源染色体分离

C. 图示过程可发生可遗传变异中的基因突变

D. 在小鼠睾丸中也可进行图中分裂过程

11. 破伤风是一种威胁生命的可致死性疾病，可通过疫苗接种实现预防，创伤穿刺创口的低氧微环境是有利于破伤风杆菌生长的环境，下列相关说法不正确的是（　　）

A. 破伤风杆菌进行厌氧呼吸

B. 创伤导致破伤风杆菌突破了人体第一道防线

C. 破伤风疫苗的预防发挥了免疫监控功能

D. 破伤风疫苗刺激机体产生大量记忆细胞

12. 以下生物学实验的部分操作过程，正确的是（　　）

	实验名称	实验操作
A	探究酵母菌种群数量变化	先将盖玻片放在计数室上，再在盖玻片边缘滴加培养液
B	探究酵母菌细胞呼吸方式	将无菌空气先通过酵母菌培养液，再通入 10%NaOH 溶液发生反应
C	观察细胞有丝分裂	清水漂洗后依次滴加 HCl、龙胆紫
D	模拟生物体维持 pH 稳定	先在肝匀浆中滴加 5 滴 0.1mol/LHCl，再滴加 5 滴 0.1mol/LNaOH 后测定并记录 pH

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

13. 下列高中生物学实验中，对实验结果需要精确定量的是（　　）

A. 比较过氧化氢在不同条件下的分解

B. 用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质的流动

C. 探究植物细胞的吸水和失水

D. 探究生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度

14. 研究吸烟对大学生身体状况的影响结果如下表所示，相关说法不.正确的是（　　）

	常见疾病患病率比较（%）				血糖血脂比较			
组别	扁桃体炎	上呼吸道感染	咽炎	心肌炎	空腹血糖	餐后 2h 血糖	总胆固醇（TC）	甘油三酯（TG）
吸烟组	23.17	20.09	18.76	1.49	4.72	6.36	4.98	1.86
对照组	19.35	19.21	10.13	1.02	4.93	5.89	4.81	1.51

A. 吸烟还可增加呼吸系统以外其他疾病患病概率

B. TC、TG 属于脂质，可来源于饮食或体内其他物质转化

C. 与不吸烟者相比，吸烟者血糖升高幅度更小

D. 本实验为“吸烟有害健康”提供了证据

15. 黑鹳是世界性珍稀鸟类之一，在中国被列为国家I级重点保护动物，主要以鱼类、螺类等动物性食物为主，房山区十渡被评为第二个中国黑鹳之乡。对黑鹳的保护不应包括（　　）

A. 建立自然保护区为黑鹳创造免受打扰的生活环境

B. 提高栖息地水体富营养化程度以利于黑鹳觅食

C. 保护河床，维持黑鹳生活的原有生态条件

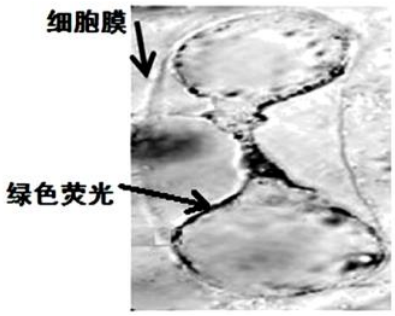
D. 设立保护站，加强管理和教育宣传工作

16. 糖类是苹果等果实品质的核心物质，科学家对糖的转运蛋白调控糖的积累机制进行了研究。

（1）光合作用中暗反应利用光反应产生的 ATP 和_____，在_____中将 C3 还原形成糖类。

（2）光合产物通过韧皮部进行长距离运输方式有两种，一种是通过胞间连丝顺浓度梯度运输，_____（耗能/不耗能），运输速率较为缓慢；另一种是在转运蛋白的作用下，将糖从低浓度跨膜向高浓度运输，其运输速度加快，能大量积累糖类，这种运输方式为_____。

（3）为确定糖的转运蛋白 M 在细胞上的位置，研究者将 M 蛋白基因与 GFP（绿色荧光蛋白）基因融合，构建基因表达载体导入苹果愈伤组织并提取原生质体，在显微镜下观察，结果如图。发现绿色荧光出现在_____（细胞结构），从而确定了葡萄糖转运蛋白 M 在苹果细胞中的定位。



（4）进一步探究转运蛋白 M 的转运特性，使用只能在麦芽糖培养基上正常生长的酵母突变体进行研究。将 M 和 GFP 的融合基因构建表达载体导入酵母突变体，显微镜下观察到转基因酵母突变体的质膜出现绿色荧光。将转入含 M 基因载体的酵母突变体（a）和转入不含 M 基因空载体的酵母突变体(b)分别接种在不同糖源（不包括麦芽糖）的培养基上。若预期结果是_____，则表明转运蛋白 M 能特异性将葡萄糖转运至酵母细胞内。

17. 长期高脂饮食诱发肥胖可导致高血糖等多种代谢性疾病。科研人员对其机理和药物开发进行了研究。

（1）机体血糖升高可刺激 细胞分泌胰岛素，其作为_____分子调节血糖。

（2）胰岛素调节血糖的机理如图 1：

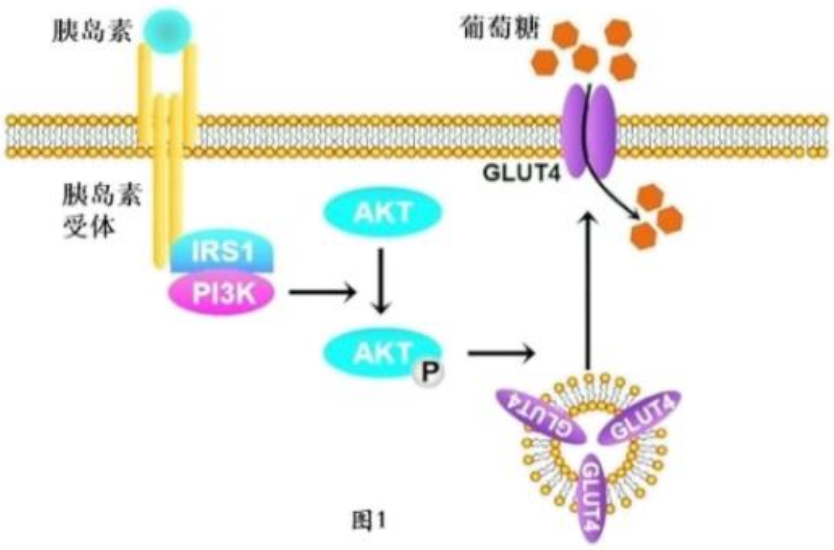


图1

据图可知：

正常机体中的胰岛素与受体结合后，激发_____的磷酸化，促进含葡萄糖载体 GLUT4 的囊泡与细胞膜融合，致使细胞膜上的葡萄糖载体 GLUT4 数目增多，加快细胞对葡萄糖的_____，使血糖降低。

（3）《神农本草经》中详细记载了黄连的功效，其主要成分黄连素具有降血糖、治疗肥胖症的作用。

①研究者利用大鼠探究黄连素在高脂饮食诱发的血糖浓度变化中的作用，实验处理及检测结果如表和图 2。

组别	实验处理	检测指标	空腹血糖（mmol/L）
1	Ⅰ	空腹血糖和胰岛素分泌	4.2
2	高脂饮食		7.8
3	高脂饮食+Ⅱ		4.5

Ⅰ、Ⅱ 处理所需的实验材料应分别选用_____（填选项前字母）

A.低脂饮食　B.高脂饮食　C.生理盐水 D.黄连素　E.葡萄糖注射液

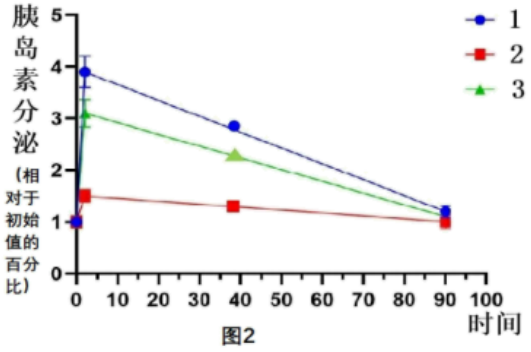


图2

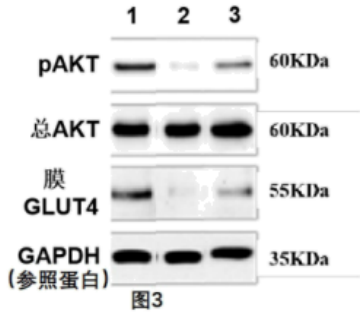
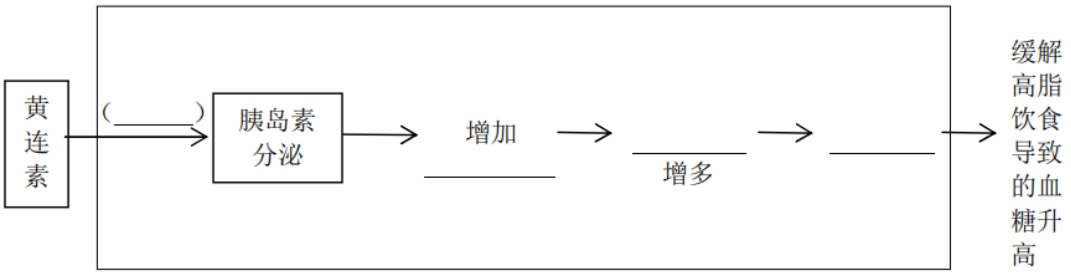


图3

②研究者同时检测了经黄连素处理后胰岛素信号通路相关蛋白的表达量。分析图 3 可得出结论是：黄连素可缓解高脂饮食导致细胞对胰岛素敏感性降低的胰岛素抵抗。得出结论的依据是：_____。

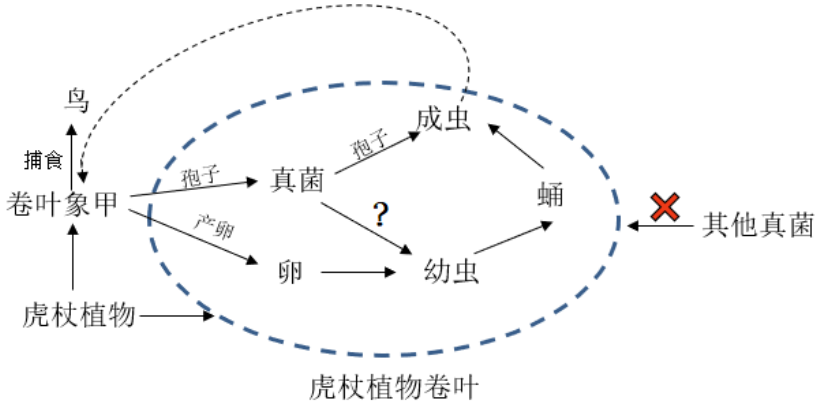
（4）综合以上研究，阐述黄连素缓解高脂饮食导致血糖升高的机理_____，并完成下图_____。



（注：_____ 上需填写答案）

18. 学习以下材料，回答（1）~（5）小题

真菌与卷叶象甲的适应



虎杖植株叶片中富含酪氨酸、甘氨酸、亮氨酸等多种氨基酸，是卷叶象甲的专一性植株，雌性卷叶象甲用其带有锯齿的前足在植株叶片上切出新月形叶片，并用其头部特化的结构在叶片上打洞，随后将贮菌器内的共生真菌的孢子挤出，并通过腹部的刚毛将孢子刷入洞内，再用四肢将叶片自下而上卷成紧密的苞囊状，期间产卵于其中。卵开始发育并取食真菌与叶片的复合物，真菌可分泌抗生素来保护幼虫免受杂菌的侵害。新生卷叶象甲幼虫在叶苞内发育成熟后，在未离开叶苞前，收集叶苞上的真菌孢子，并将这些孢子转移到其储菌器中存储， 到第二年卷叶象甲繁殖期间，再将储菌器内的真菌孢子接种到虎杖叶片。

幼虫在发育期间取食真菌和叶片复合物，将真菌移除后幼虫的存活率明显降低，真菌能够为卷叶象甲提供何种营养呢？为明确培植型真菌对于卷叶象甲的确切营养作用，科研人员利用不同的氮源培养野生型菌株和卷叶象甲培植的培植型菌株，结果发现培植型菌株的N元素含量较野生型菌高出 25.8%、氨基酸增幅达57.1%，部分氨基酸增幅如表所示：

氨基酸种类	半胱氨酸	甲硫氨酸	酪氨酸	精氨酸	甘氨酸	亮氨酸
氨基酸增幅比	8.7%	-26.9%	30%	95.5%	65%	55%

精氨酸对昆虫的作用至关重要，不仅是蛋白质的重要来源，更关乎幼虫的生长发育及繁殖能力。昆虫往往缺乏 N 元素，因此蛋白质的优良程度取决于它所含氨基酸的种类和含量。培植型菌株中含有 17 种氨基酸，氨基酸种类齐全、含量丰富，为卷叶象甲幼虫提供了优质的蛋白质资源。

（1）卷叶象甲及其生活环境中的所有生物共同构成了_____，图中“？”处两种生物间的关系是_____。

（2）培植型真菌与卷叶象甲幼虫的关系，以下说法正确的有（　　）

A. 培植型真菌为卷叶象甲幼虫提供食物

B. 培植型真菌为卷叶象甲幼虫提供栖息地

C. 培植型真菌为卷叶象甲幼虫提供保护

D. 培植型真菌为卷叶象甲幼虫提供孢子

（3）结合文中资料分析，卷叶象甲幼虫食物中酪氨酸、甘氨酸和谷氨酸等氨基酸的来源有_____。

（4）昆虫往往缺乏 N 元素，相较于昆虫直接取食营养贫乏的植物组织，从物质与能量以及适应的角度，分析卷叶象甲这类昆虫驯化真菌对于种群延续的意义_____。

19. 辣椒的果实颜色丰富多彩，主要由所含叶绿素类、类胡萝卜素类和类黄酮类等色素物质的相对含量所决

定。科研人员对辣椒显色的机制进行了相关研究。

（1）辣椒果实的棕色和红色由一对等位基因控制。成熟期红色辣椒和棕色辣椒杂交的 F1 果色为红色，F1 自交所得 F2 果色及比例为_____。

（2）现有红色类胡萝卜素合成受阻果色为黄色的植株甲（基因 Y 突变为 y）、果色为棕色的植株乙（基因 N 突变为 n）。用甲、乙进行杂交实验，结果如图 1。

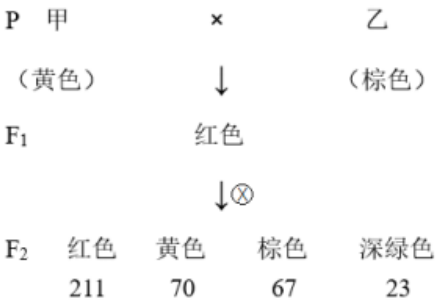


图 1

据此，写出 F2 中黄色果的基因型：_____，遵循基因的_____定律。

（3）深入研究发现，果色为黄色的辣椒中叶黄素含量高，果色为红色的辣椒中辣椒红素（红色）含量高，但它们的前体物质均相同，如图 2。选取黄色品种 B 和红色品种 D 测量不同物质含量，如图 3。

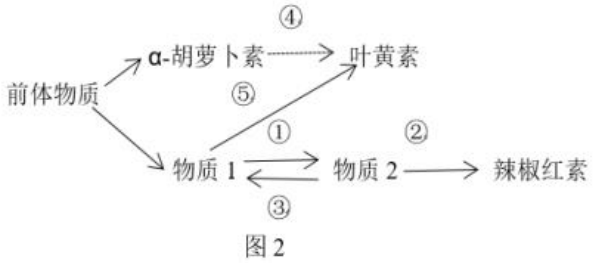


图 2

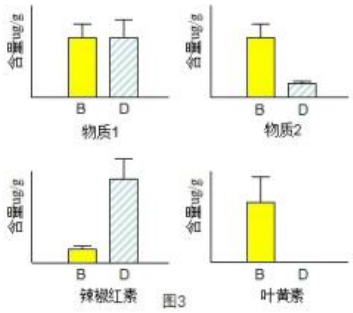


图3

基因 Y 为控制该过程　关键酶的基因，推测酶 Y 的位置为_____（填图 2 中序号），请说出推测的理由_____。

（4）成熟期辣椒中的叶绿素逐渐分解，若叶绿素 a 分解速率慢于叶绿素 b，形成棕色果。N 基因编码一个叶绿体蛋白，推测单基因突变导致 N 基因编码蛋白质失活造成该结果，欲为此提供证据，合理的方案包括_____，并检测 N 蛋白含量及其活性。

①设计一对引物扩增 N 基因，将扩增产物通过电泳收集并测序

②设计一对引物扩增 n 基因，将扩增产物通过电泳收集并测序

③敲除红色辣椒中的 N 基因，观察果实的颜色

④红色辣椒中加入与 N 基因互补的小 RNA，观察果实的颜色

20. 乳蛋白含量是牛乳品质的重要评价指标。研究发现，异亮氨酸能够调节乳蛋白合成过程，科研人员对其分子机制进行了相应研究。

（1）乳蛋白是以_____原料，在细胞的_____上合成。

（2）T 蛋白是一种能够催化乳蛋白合成　酶，为研究异亮氨酸对 T 蛋白的作用，科研人员在含有不同浓度异亮氨酸的培养液中培养乳腺上皮细胞，检测其中 T 蛋白的磷酸化程度（与 T 蛋白活性呈正相关），结

果如图 1，据图可知，_____。

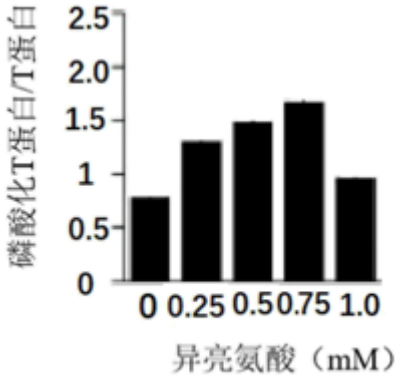


图1

（3）已知 B 蛋白与 T 基因的启动子结合而调控其表达。为进一步研究 B 蛋白的调控机制，科研人员将 B 基因激活载体转入乳腺细胞中，检测 T 基因转录的 mRNA 量，结果如图 2，可知

_____。

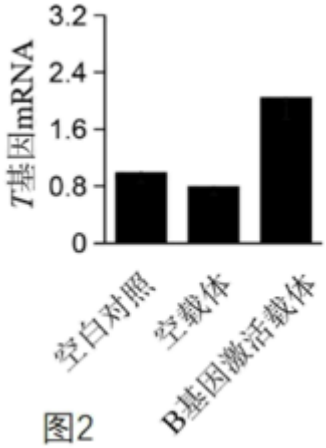


图2

（4）研究人员用异亮氨酸及 AKT 抑制剂处理乳腺上皮细胞。结果如图 3。

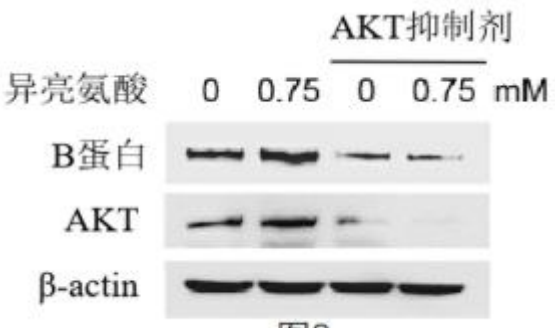


图3

①β-actin 属于细胞骨架蛋白，在细胞中_____，在实验中可作为标准物质，以校准和消除细胞培养操作、细胞取样量和点样量等无关变量对实验结果的影响。

②AKT 是一种能够促进 T 基因表达的酶。请综合上述所有信息，完善异亮氨酸调节乳蛋白合成的分子机制

_____。

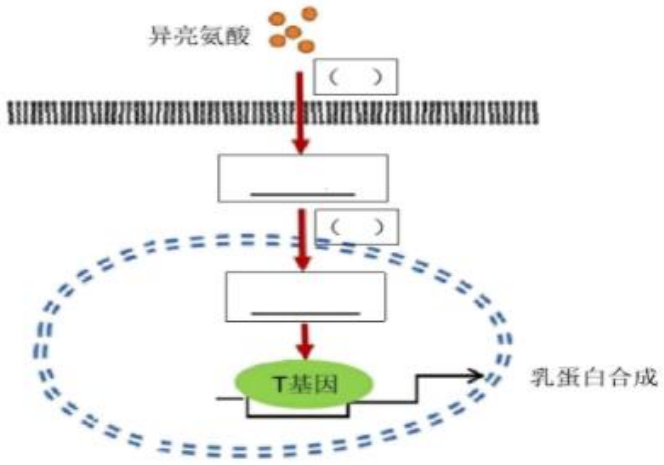


图4

【横线处选填“B 蛋白”或“AKT 蛋白”，在（ ）中选填“+”或“-”(+促进，-抑制)】

（5）综合以上信息，请提出增加牛乳品质的一种可行措施_____。

21. Gr 蛋白是免疫调节通路中的一个关键酶，通过调节相关蛋白质的活性，抑制 T 淋巴细胞活化，与自身免疫紊乱及自身免疫性疾病的发生密切相关。研究者进一步研究 Gr 蛋白对 B 淋巴细胞的影响。

（1）类风湿性关节炎属于自身免疫性疾病，患病小鼠体内活化的 B 淋巴细胞比例_____，血清中_____增多。

（2）应用 B 淋巴细胞活化剂分别刺激野生型小鼠和 Gr 基因敲除小鼠的 B 淋巴细胞，检测了 3 种 B 淋巴细胞表面活化分子的表达。结果如图 1，说明 Gr 蛋白_____B 淋巴细胞活化。

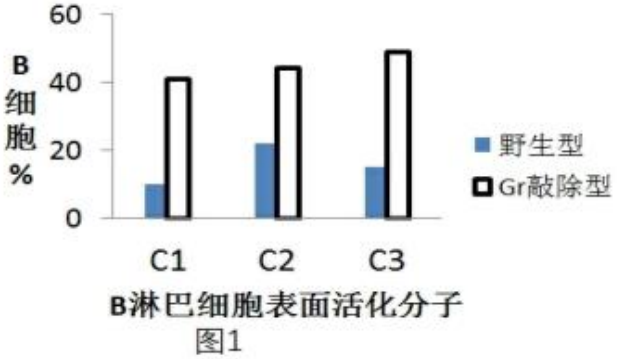


图1



图2

（3）有研究发现 Gr 蛋白上游有 TO 蛋白调控其表达，为进一步明确 TO 蛋白是否调控 Gr 蛋白在 B 淋巴细胞中的表达，进行以下研究。野生型小鼠 B 淋巴细胞用活化剂刺激后，一组作为对照组，另一组加入 TO 蛋白抑制剂处理，检测各组 Gr 蛋白表达如图 2，说明_____。

（4）有研究者推测体内的 P 蛋白通过抑制 TO 蛋白影响 Gr 基因表达，来影响 B 淋巴细胞。请从下列处理中选择合适的处理或组合进行实验，从下列检测指标和预期结果中选择对应的结果，为上述推测提供两个新的证据。

实验处理	检测指标及预期结果
①野生型小鼠 B 淋巴细胞+活化剂 ②Cr 基因敲除小鼠的 B 淋巴细胞+活化剂	①TO 蛋白增多，Cr 蛋白减少，活化的 B 淋巴细胞数目增多

③P 基因敲除小鼠的 B 淋巴细胞+活化剂 ④P 和 TO 基因都被敲除小鼠的 B 淋巴细胞+活化剂 ⑤P 基因诱导剂 ⑥TO 蛋白抑制剂	② TO 蛋白减少，Cr 蛋白增多，活化的 B 淋巴细胞数目减少 ③TO 蛋白增多，Cr 蛋白最大，活化的 B 淋巴细胞数目减少 ④ TO 蛋白减少，Cr 蛋白减少，活化的 B 淋巴细胞数目增多

I实验处理或组合：_____，检测指标及预期结果_____；

II实验处理或组合：_____，检测指标及预期结果_____。

参考答案

一、选择题

1. 【答案】D

【解析】

【分析】动物细胞主要靠呼吸作用合成 ATP，植物可以依靠呼吸作用与光合作用合成 ATP。

【详解】A、动物细胞不含叶绿体，A 错误；

B、中心体与动物细胞有丝分裂相关，B 错误；

C、内质网与脂质代谢及蛋白质加工相关，C 错误；

D、光合作用、细胞呼吸可产生 ATP，在人体肝脏组织等动物细胞中，细胞呼吸主要发生在线粒体，D 正确。

故选 D

2. 【答案】C

【解析】

【分析】酶的特性：①高效性：酶能显著降低反应活化能，加快反应速率；②专一性：每种酶只能催化一种或一类化学反应；③酶的作用条件温和。

【详解】A、由现象可知，三种酶均催化淀粉水解成还原糖，但出现的还原糖数量不同，说明催化效率不同，A 正确；

B、1 号试管属于对照组，没有还原糖产生，实验组均有还原糖产生，均出现砖红色沉淀，B 正确；

C、本实验中温度不是自变量，60℃的高温不会导致蓝色沉淀的产生，C 错误；

D、4 号试管砖红色沉淀最多，实验现象明显，催化效果最好，应选择糖化酶进行该实验，D 正确。

故选 C。

3. 【答案】B

【解析】

【分析】光合作用，通常是指绿色植物（包括藻类）吸收光能，把二氧化碳和水合成富能有机物，同时释放氧气的过程。光合作用分为光反应阶段和暗反应阶段。光反应阶段的特征是在光驱动下生成氧气、ATP 和 NADPH 的过程。暗反应阶段是利用光反应生成 NADPH 和 ATP 进行三碳化合物的还原，合成有机物。

【详解】A、由图可知，所有处理的净光合速率在 11：00 时出现最高值，A 正确；

B、13:00 时，常温和高温组植物因叶片上的部分气孔会关闭，导致细胞间的二氧化碳的含量下降，从而引起净光合速率下降，而增施 CO_2 组由于增大了 CO_2 的浓度，番茄叶片的净光合速率没有快速下降，B 错误；

C、增施 CO_2 可提高番茄叶片的胞间 CO_2 浓度，促进暗反应中 CO_2 的固定，C 正确；

D、高温条件下植物为了减少蒸腾作用对水分的散失，叶片上的部分气孔会关闭，导致细胞间的二氧化碳的含量下降，从而引起光合速率下降，由图可知，与高温组相比，增施 CO_2 使番茄叶片净光合速率增大，说明高温+ CO_2 处理可以缓解高温对光合作用的抑制，D 正确。

故选 B。

4. 【答案】B

【解析】

【分析】1、DNA 基本组成单位是脱氧核苷酸，脱氧核苷酸由一分子磷酸、一分子脱氧核糖，一分子含氮碱基组成，四种碱基分别是 A、T、C、G。

2、DNA 的复制是指以亲代 DNA 为模板合成子代 DNA 的过程。这一过程是在细胞有丝分裂的间期和减数第一次分裂前的间期，随着染色体的复制而完成的。

【详解】A、由于 DNA 是半保留复制，遵循碱基互补配对原则，所以 DNA 复制后 C 约占 18%，A 正确；

B、根据碱基互补配对原则可知，（A+C）/（T+G）=1，但（A+T）/（C+G）不一定等于 1，B 错误；

C、DNA 基本组成单位是脱氧核苷酸，脱氧核苷酸由一分子磷酸、一分子脱氧核糖，一分子含氮碱基组成，C 正确；

D、酵母菌是真核生物，含有 DNA 和 RNA 两种核酸，所以核酸含有五种碱基（A、T、C、G、U），D 正确。

故选 B。

5. 【答案】C

【解析】

【分析】伴性遗传 是指在遗传过程中的子代部分性状由性染色体上的基因控制，这种由性染色体上的基因所控制性状的遗传上总是和性别相关的遗传方式就称为伴性遗传。

【详解】A、根据实验②的结果，雌性中有红眼和白眼，雄性中只有白眼，可知基因位于 X 染色体上，且红眼为显性，实验②的亲本为白眼雌性（X^bX^b）、红眼雄性（X^BY），出现的一只白眼雌性基因型为 X^bX^bY，A 正确；

B、根据实验②可知，果蝇红眼对白眼为显性，B 正确；

C、实验①中后代无论雌雄均为红眼，因此亲代红眼雌蝇为纯合子，基因型为 X^BX^B，产生 1 种类型配子（X^B），C 错误；

D、偶然出现的 XXY 个体为雌性可育，实验②F_1 中白眼雌蝇（X^bX^bY）的出现可能源于亲本减数分裂异常，产生了 X^bX^b 的雌配子，D 正确。

故选 C。

6. 【答案】D

【解析】

【分析】植物激素指 是在植物体内一定部位合成，从产生部位运输到作用部位，并且对植物体的生命活动产生显著调节作用的微量有机物。

植物生长调节剂：人工合成的对植物的生长发育有调节作用的化学物质。

【详解】A、对照组使用蒸馏水，实验组使用不同浓度的萘乙酸，对照组使用蒸馏水以排除无关变量的干扰，A 正确；

B、萘乙酸不是植物激素，是植物生长调节剂，能调节植物生命活动，B 正确；

C、由柱形图可知，与对照组（蒸馏水组）相比，萘乙酸的浓度越高，主根的长度越低，说明萘乙酸能抑制主根的生长，浓度越高抑制作用越强，C 正确；

D、拮抗作用是指不同激素对某一生理效应发挥相反的作用，该实验只有一种激素植物生长调节剂，并不属于拮抗作用，D 错误。

故选 D。

7. 【答案】C

【解析】

【分析】据图可知，多巴胺合成后，贮存在突触小泡中，神经递质释放依赖于突触小泡的膜和突触前膜融合，体现膜的流动性。当多巴胺释放后，可与下一个神经元突触后膜上的受体结合，引发突触后膜兴奋。突触间隙中的多巴胺可被突触前膜上的多巴胺转运载体回收，甲基苯丙胺（冰毒）可与多巴胺转运载体结合，阻止多巴胺的回收。

【详解】A、神经冲动传导至轴突末梢，可引起①突触小泡与突触前膜融合，释放多巴胺，A 正确；

B、由图可知，多巴胺受体位于突触后膜，其化学本质是蛋白质，B 正确；

C、冰毒与突触前膜上的多巴胺转运载体结合，抑制多巴胺回收，C 错误；

D、冰毒与突触前膜上的多巴胺转运载体结合，抑制多巴胺回收，突触后神经元持续兴奋，D 正确。

故选 C。

8. 【答案】D

【解析】

【分析】甲亢患者血液中甲状腺激素浓度高，甲状腺激素能提高细胞代谢的速率，使机体产生更多的热量。机体产热量增加后，下丘脑体温调节中枢会发送调节信息，促使汗腺分泌增加，因此在比较温暖的环境中，甲亢病人的汗液分泌量往往比健康人要多。

【详解】A、与健康者相比，甲亢患者体内甲状腺激素分泌更多，甲状腺激素能提高细胞代谢的速率，使机体产生更多的热量，A 正确；

B、甲亢患者体内，产生了一种甲状腺免疫球蛋白（TSI），其化学结构与促甲状腺激素（TSH） 相似，能与 TSH 竞争甲状腺细胞膜上的受体，刺激甲状腺细胞持续分泌甲状腺激素，甲状腺激素分泌过多，通过负反馈调节，对垂体的抑制作用增强，因此患者体内 TSH 浓度偏低，B 正确；

C、甲状腺激素可通过体液运送至全身各处，作用于全身的靶细胞，C 正确；

D、根据图示，TSI 作用于甲状腺细胞膜上的受体，D 错误。

故选 D。

9. 【答案】B

【解析】

【分析】 稀释涂布平板法：稀释涂布平板法除了可以用于分离微生物外，也常用来统计样品中活菌的数目。当样品的稀释度足够高时，培养基表面生长的一个单菌落，来源于样品稀释液中的一个活菌。通过统计平板上的菌落数，就能推测样品大约含有多少活菌。

【详解】A、取样后的棉拭子不能直接涂布，应该将棉拭子上的微生物制成菌悬液，再在固体培养基上涂布，A 错误；

B、由图可知，15℃可有效抑制金黄色葡萄球菌的繁殖，建议生菜在该温度及以下贮藏运输，B 正确；

C、刚果红用于筛选能分泌纤维素酶的菌种，C 错误；

D、生活中不可用高压蒸汽对生菜灭菌，如果是即食，高温会破坏生菜的风味，D 错误。

故选 B。

10. 【答案】B

【解析】

【分析】有丝分裂特点：⑴分裂间期：DNA 的复制和有关蛋白质的合成。⑵分裂期（以高等植物细胞为例）：①前期：染色质丝螺旋化形成染色体，核仁解体，核膜消失，细胞两极发出纺缍丝，形成纺缍体。②中期：染色体的着丝点排列在赤道板（赤道板只是一个位置，不是真实的结构，因此赤道板在显微镜下看不到）上。染色体的形态稳定，数目清晰，便于观察。这个时期是观察染色体的最佳时期。③后期：着丝点分裂，姐妹染色单体分开，成为两条染色体，分别移向细胞两极，分向两极的两套染色体形态和数目完全相同。④末期：染色体变成染色质，纺缍体消失，出现新的核膜和核仁，出现细胞板，扩展形成细胞壁，将一个细胞分成两个子细胞。

【详解】A、图中细胞分裂顺序为①前期（染色体散乱分布）、③中期（染色体的着丝点排列在赤道板）、④后期（着丝点分裂，姐妹染色单体分开形成新的染色体，向两极移动）、②末期（重新形成核膜核仁），A 正确；

B、根尖细胞分裂是有丝分裂，不出现同源染色体的分离，B 错误；

C、在有丝分裂间期，由于 DNA 复制时，两条链解开容易发生基因突变，图示过程可发生可遗传变异中的基因突变，C 正确；

D、在小鼠睾丸中精原细胞也可进行图中有丝分裂，产生更多的精原细胞，D 正确。

故选 B。

11. 【答案】C

【解析】

【分析】1、免疫系统的功能主要有以下三大类：免疫防御、免疫监视和免疫自稳。免疫防御是机体排除外来抗原性异物的一种免疫防护作用。免疫自稳是指机体清除衰老或损伤的细胞，进行自身调节，维持内环境稳态的功能。免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞，防止肿瘤的发生。

2、人体免疫系统的第一道防线是皮肤和体内的各种黏膜，第二道防线是人体体液中的吞噬细胞和杀菌物质，第二道防线和第一道防线的防御作用针对多种病原体和异物，不具有特异性。第三道防线是免疫器官和免疫细胞借助血液循环和淋巴循环组成的，其防御功能并不是先天的，而是人体在后天逐渐建立起来的

【详解】A，由于题目中说低氧环境有利于破伤风杆菌的生长，从而证明破伤风杆菌是厌氧菌，进行厌氧呼吸，A 正确。

B、人体的第一道防线是皮肤和黏膜，由于创伤导致破伤风杆菌穿过第一层防线，B 正确。

C、免疫监视指的是机体识别和清除突变细胞。而清除破伤风杆菌属于排除外来抗原性异物，属于免疫防

御，C 错误。

D、疫苗进入人体之后，作为抗原，使机体产生大量的抗体和记忆细胞。D 正确。

故选：C

12. 【答案】A

【解析】

【分析】模拟生物体维持 pH 的稳定实验原理：

（1）在溶液中加入酸或碱，缓冲对能使溶液 pH 的变化减弱。

（2）与自来水相比，生物组织匀浆更类似于缓冲液。

【详解】A、在探究培养液中酵母菌种群数量的变化实验过程中，制片时，先将盖玻片放在计数室上，用吸管吸取培养液，滴于盖玻片边缘，让培养液自行渗入，多余培养液用滤纸吸取，A 正确；

B、在探究酵母菌细胞呼吸方式的实验过程中，应将质量分数为 10%的 NaOH 溶液置于酵母菌培养液装置前，在空气间歇性通入后，吸收空气中 CO_2，B 错误；

C、在观察细胞有丝分裂过程实验中，先用质量分数为 15%的 HCl 和体积分数为 95%的酒精制成解离液，对洋葱根尖进行解离，用清水漂洗 10 分钟后，用质量浓度为 0.01g/mL 或 0.02g/mL 的龙胆紫溶液（或醋酸洋红溶液）染色 3 至 5 分钟，C 错误；

D、模拟生物体维持 pH 的稳定实验中，应一次加一滴 0.1mol/L 的 HCl，然后轻轻摇动，加入 5 滴后再测 pH，重复该步骤直到加入了 30 滴为止；充分冲洗烧杯并向其中倒入 25mL 肝匀浆，测定并记录起始的 pH，重复上述步骤一滴一滴地加入 0.1mol/L 的 NaOH，D 错误。

故选 A。

13. 【答案】D

【解析】

【分析】1.实验：比较过氧化氢在不同条件下的分解，（1）实验原理：Fe^{3+}能催化过氧化氢的分解，新鲜肝脏中则含有过氧化氢酶。经测算，每滴 $FeCl_3$ 溶液（质量分数 3.5%）中的 Fe^{3+}数，大约是每滴肝脏研磨液（质量分数 20%）中过氧化氢酶分子的 25 万倍。（2）实验结果：1 号试管（常温无处理）几乎没有气泡产生。2 号试管（酒精灯加热）缓慢产生少量小气泡。3 号试管（加 $FeCl_3$ 溶液）较快地产生较多的小气泡，带火星的卫生香复燃。4 号试管（加肝脏研磨液）快速地产生很多的大气泡，带火星的卫生香复燃极其猛烈。

2.制片时，应撕取菠菜叶下表皮，观察下表皮上带有的叶肉细胞，此叶肉细胞中的叶绿体较大而且排列疏松，叶上表皮细胞中没有叶绿体叶绿体游离在细胞质中，细胞质流动时会带着叶绿体流动。新陈代谢旺盛的时候，化学反应以及物质产生与交换运输非常频繁，要求快速运输，因此新陈代谢旺盛的时候，细胞质流动快。

【详解】A、比较过氧化氢在不同条件下的分解，可比较卫生香复燃燃烧的剧烈程度，或者比较气泡的产生速率，不需要精确定量，A 不符合题意；

B、用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质的流动，需要观察叶绿体和细胞质的流动方向和大致速率，不需要精确定量，B 不符合题意；

C、探究植物细胞的吸水和失水，需要观察原生质层和细胞壁的距离，不需要精确定量，C 不符合题意；

D、探究生长素类调节剂促进插条生根的最适浓度，需要计量不同浓度下根的数目和根的长度，需要精确计量，D 符合题意。

故选 D。

14. 【答案】C

【解析】

【分析】分析题意，本实验目的是研究吸烟对大学生身体状况的影响，则实验的自变量是是否吸烟，因变量是测试者的身体状况，据此分析作答。

【详解】AD、分析表格可知，与对照组相比，吸烟组的心肌炎患病率升高，此外血糖、胆固醇和甘油三酯等也升高，说明吸烟还可增加呼吸系统以外其他疾病患病概率，故本实验为“吸烟有害健康”提供了证据，A、D 正确；

B、TC（总胆固醇）和 TG（甘油三酯）都是脂质，可来源于饮食或体内其他物质（如糖类）转化，B 正确；

C、据表可知，吸烟组的血糖升高为 6.36-4.72=1.64，而对照组餐后的血糖升高量=5.89-4.93=0.96，故与不吸烟者相比，吸烟者血糖升高幅度更大，C 错误。

故选 C。

15. 【答案】B

【解析】

【分析】生物多样性的保护:（1）就地保护(自然保护区):就地保护是保护物种多样性最为有效的措施。（2）易地保护:动物园、植物园。（3）利用生物技术对生物进行濒危物种的基因进行保护。如建立精子库、种子库等。（4）利用生物技术对生物进行濒危物种进行保护。如人工授精、组织培养和胚胎移植等。生物多样性锐减的原因是生物的生存环境被破坏，所以保护生物多样性的关键是协调人和自然环境之间的关系，最主要的保护措施是就地保护，建立自然保护区。

【详解】A、建立自然保护区是就地保护，是保护黑鹳最有效的保护措施，A 不符合题意；

B、提高栖息地水体富营养化程度，使水体中浮游动植物大量繁殖，使水体中溶解氧减少，使更多水生动植物死亡，不利于黑鹳觅食，B 符合题意；

C、保护河床，维持黑鹳生活的原有生态条件，使黑鹳的环境容纳量提高，C 不符合题意；

D、设立保护站，加强管理和教育宣传工作，处理好人与自然的关系，D 不符合题意。

故选 B。

16. 【答案】（1） ①. NADPH ②. 叶绿体基质

（2） ①. 不耗能 ②. 主动运输 （3）液泡膜

（4）转入含 M 基因载体的酵母突变体（a）能在培养基上正常生长，不含 M 基因空载体的酵母突变体(b)不能在培养基上正常生长

【解析】

【分析】1、主动运输：逆浓度梯度，需要载体蛋白，需要提供能量；

2、自由扩散：顺浓度梯度，不需要转运蛋白，不需要能量；

3、协助扩散：顺浓度梯度，需要转运蛋白，不需要能量

【小问 1 详解】

光反应为暗反应提供了 NADPH 和 ATP，将 C3 还原为三碳糖，进而形成淀粉和蔗糖。光反应阶段，水在光下分解生成氧气和 NADPH，同时产生 ATP。在叶绿体基质中 CO2 被 C5 固定生成 C3。

【小问 2 详解】

顺浓度梯度运输，不需要额外提供能量；转运蛋白的作用下，将糖从低浓度跨膜向高浓度运输，属于主动运输。

【小问 3 详解】

根据图示，绿色荧光出现在液泡膜上，因此确定了葡萄糖转运蛋白 M 在苹果细胞中的定位。

【小问 4 详解】

酵母突变体只能在麦芽糖培养基上正常生长，将 M 和 GFP 的融合基因构建表达载体导入酵母突变体，将转入含 M 基因载体的酵母突变体（a）和转入不含 M 基因空载体的酵母突变体(b)分别接种在不同糖源（不包括麦芽糖）的培养基上，若转入含 M 基因载体的酵母突变体（a）能在培养基上正常生长，不含 M 基因空载体的酵母突变体(b)不能在培养基上正常生长，则表明转运蛋白 M 能特异性将葡萄糖转运至酵母细胞内。

17. 【答案】（1）信息##信号

（2） ①. AKT ②. 摄取##吸收

（3） ①. A、D ②. 3 组小鼠 pAKT 增多，膜上的 GLUT4 增多

（4） ①. 黄连素可促进胰岛素的分泌，胰岛素作用于靶细胞后，增加 pAKT 的数量，进而增加细胞膜上 GLUT4 的数量，增加细胞对葡萄糖的摄取，从而缓解高脂饮食导致的血糖升高。 ②.



（注：_____ 上需填写答案）

【解析】

【分析】胰岛素，通过体液运输，作用于组织细胞，促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而降低血糖含量。

【小问 1 详解】

机体血糖升高可刺激细胞分泌胰岛素，胰岛素通过体液运输，作用于靶细胞，其作为信息分子在细胞间起信息交流的作用。

【小问 2 详解】

据图 1 可知，机体中的胰岛素与受体结合后，激发 AKT 的磷酸化，促进含葡萄糖载体 GLUT4 的囊泡与细胞膜融合，致使细胞膜上的葡萄糖载体 GLUT4 数目增多，加快细胞对葡萄糖的摄取，使血糖降低。

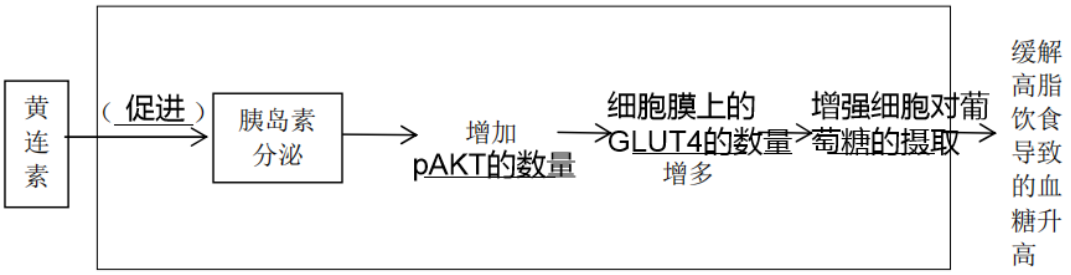
【小问 3 详解】

①3 组为实验组，处理应为黄连素，1 组处理应该为低脂饮食，通过 1、3 组结果的对比，可知黄连素能否将血糖浓度降低到正常水平，故 I、II 处理所需的实验材料应分别选用 A、D。

②与低值饮食小鼠相比，高脂饮食小鼠 pAKT 减少，从而导致膜上的 GLUT4 减少，说明高脂饮食会导致细胞对胰岛素的敏感性降低，而对高脂饮食小鼠使用黄连素处理后，其 pAKT 增多，膜上的 GLUT4 增多，对葡萄糖的摄取能力增强，也就是说黄连素可缓解高脂饮食导致细胞对胰岛素敏感性降低的胰岛素抵抗。

【小问 4 详解】

综合以上研究，黄连素可促进胰岛素的分泌，胰岛素作用于靶细胞后，增加 pAKT 的数量，进而增加细胞膜上 GLUT4 的数量，增加细胞对葡萄糖的摄取，从而缓解高脂饮食导致的血糖升高。图如下：



（注：_____ 上需填写答案）

18. 【答案】（1） ①. 群落 ②. 捕食 （2）ACD （3）真菌和叶片

（4）驯化真菌可为卷叶象甲获得更加优质的蛋白质资源，真菌还可分泌抗生素来保护幼虫免受杂菌的侵害，提高了卷叶象甲的存活率，体现了对环境的适应能力，有利于种群延续。

【解析】

【分析】在一定生活环境中的所有生物种群的集合叫做群落。

【小问 1 详解】

卷叶象甲及其生活环境中的所有生物共同构成了群落，幼虫在发育期间取食真菌和叶片复合物，所以两者的关系是捕食。

【小问 2 详解】

A、幼虫在发育期间取食真菌和叶片复合物，A 正确；

B、新生卷叶象甲幼虫在叶苞内发育，所以是叶片为其提供栖息地，B 错误；

C、真菌可分泌抗生素来保护幼虫免受杂菌的侵害，C 正确；

D、新生卷叶象甲幼虫在未离开叶苞前，收集叶苞上的真菌孢子，并将这些孢子转移到其储菌器中存储，D 正确。

故选 ACD。

【小问 3 详解】

幼虫在发育期间取食真菌和叶片复合物，卷叶象甲幼虫食物中酪氨酸、甘氨酸和谷氨酸等氨基酸的来源有真菌和叶片。

【小问 4 详解】

驯化真菌可为卷叶象甲获得更加优质的蛋白质资源，真菌还可分泌抗生素来保护幼虫免受杂菌的侵害，提高了卷叶象甲的存活率，有利于种群延续。

19. 【答案】（1）红色辣椒：棕色辣椒=3：1

（2） ①. yyNn、yyNN ②. 自由组合

（3） ①.② ②. 物质 1 在①的作用下形成物质 2（yyN_），物质 2 在②的作用下形成辣椒红素（Y_N_），推测酶 Y 的位置为②上 （4）①③④

【解析】

【分析】分析图 1，由 F_2 的表型及比例为红色：黄色：棕色：深绿色≈9：3：3：1，符合基因的自由组合定律，说明 Y/ y、N / n 位于两对同源染色体上。

【小问 1 详解】

辣椒果实的棕色和红色由一对等位基因控制，红色辣椒和棕色辣椒杂交的 F_1 果色为红色，说明红色为显性性状，棕色为隐性性状，且亲本红色辣椒、棕色辣椒都是纯合子，F_1 为杂合子，F_1 自交所得 F_2 果色及比例为红色辣椒：棕色辣椒=3：1。

【小问 2 详解】

由 F_2 的表型及比例为红色：黄色：棕色：深绿色≈9：3：3：1，符合基因的自由组合定律，说明 Y/ y、N / n 位于两对同源染色体上，F_1 的基因型为 YyNn，红色类胡萝卜素合成受阻果色为黄色的植株甲（基因 Y 突变为 y），说明 F_2 中黄色果的基因型为 yyNn、yyNN，果色为红色的植株的基因型为 Y_N_，果色为黄色的植株的基因型为 yyN_，果色为棕色的植株的基因型为 Y_nn，果色为深绿色的植株的基因型为 yynn。

【小问 3 详解】

由（2）可知，果色为红色的植株的基因型为 Y_N_，果色为黄色的植株的基因型为 yyN_，由此推测物质 1 在①（ N 酶）的作用下形成物质 2（yyN_），物质 2（yyN_）在②（Y 酶）的作用下形成辣椒红素（Y_N_），故推测酶 Y 的位置为②上。

【小问 4 详解】

果色为红色的植株的基因型为 Y_N_，果色为棕色的植株的基因型为 Y_nn，N 基因编码一个叶绿体蛋白，由此推测 N 基因发生基因突变，造成导致 N 基因编码蛋白质失活造成棕色果的出现。

①、设计一对引物扩增突变棕色果的 N 基因和红色果的 N 基因，将扩增产物通过电泳收集分别进行测序，对比发生突变的 N 基因与原 N 基因的差异，①正确；

②、由推测可知，棕色果的出现与 N 基因发生基因突变有关，与 n 无关，②错误；

③、由推测可知，棕色果的出现与 N 基因发生基因突变有关，因此敲除红色辣椒中的 N 基因，观察果实的颜色，如果符合推测，则果实变为棕色，如果不符合推测，则果实不为棕色，③正确；

④、红色辣椒中加入与 N 基因互补的小 RNA，导致 N 基因无法表达，无法形成叶绿体蛋白，然后观察果实的颜色，如果符合推测，则果实变为棕色，如果不符合推测，则果实不为棕色，④正确。

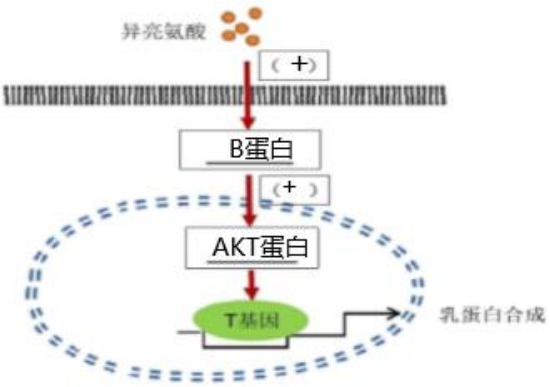
故选①③④。

20. 【答案】（1）　①. 氨基酸　②. 核糖体

（2）随着异亮氨酸浓度的升高，磷酸化 T 蛋白的含量先增加后降低

（3）B 基因能够促进 T 基因的表达

（4）　①. 稳定表达　②.



（5）喂食异亮氨酸含量高的食物

【解析】

【分析】构成蛋白质的基本单位是氨基酸，氨基酸经脱水缩合形成蛋白质；核糖体是蛋白质合成的场所。

【小问 1 详解】

乳蛋白的原料是氨基酸，蛋白质的合成场所是核糖体。

【小问 2 详解】

据图可知，横坐标表示异亮氨酸的浓度，纵坐标是磷酸化 T 蛋白，图示结果显示随着异亮氨酸浓度的升高，磷酸化 T 蛋白的含量先增加后降低。

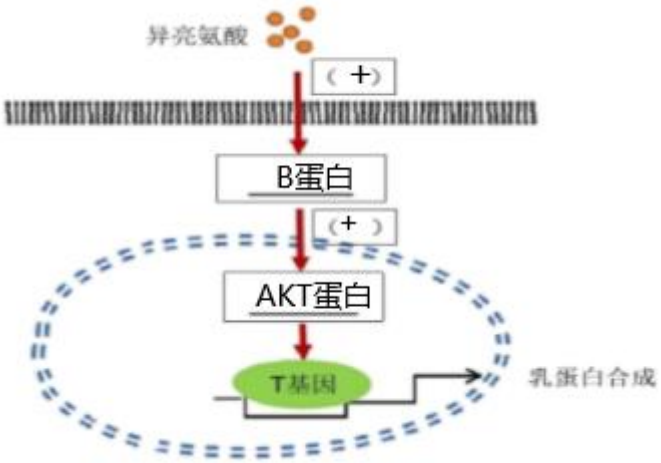
【小问 3 详解】

分析题意，本实验目的是进一步研究 B 蛋白的调控机制，据图可知，实验的自变量是载体中 B 基因的有无，图示结果显示，与空白对照相比，空载体的 T 基因 mRNA 转录量减少，而基因激活载体的 T 基因 mRNA 含量增加，说明 B 基因能够促进 T 基因的表达。

【小问 4 详解】

①分析题意，β-actin 是一种细胞骨架蛋白，细胞骨架在所有动物细胞（真核细胞）中存在，说明 β-actin 基因在各细胞内稳定表达，因此可以在实验中作为参考标准，以校准和消除细胞培养操作、细胞取样量和点样量等无关变量对实验结果的影响。

②结合题意，AKT 是一种能够促进 T 基因表达的酶，而 B 基因表达的蛋白质也可促进 T 基因表达，据图 3 可知，加入 AKT 抑制剂后，与细胞骨架蛋白相比，AKT 和 B 蛋白的含量均降低，综合上述所有信息，异亮氨酸调节乳蛋白合成的分子机制如下：



。

【小问 5 详解】

综合以上信息，可通过喂食异亮氨酸含量多的食物增加乳蛋白含量，进而提高牛乳品质。

21. 【答案】（1） ①. 上升 ②. 抗体含量（抗体水平） （2）抑制

（3） TO 蛋白抑制 Gr 蛋白表达

（4） ①. ③ ②. ① ③. ⑤⑥ ④. ②

【解析】

【分析】由下图分析，Gr 敲除型小鼠，B 细胞活化比例明显上升，说明 Gr 可以抑制 B 细胞活化；而加入 TO 蛋白抑制剂，Gr 蛋白表达量上升说明 TO 蛋白抑制 Gr 蛋白 表达。

【小问 1 详解】

自身免疫病免疫系统攻击自身关节细胞，B 淋巴细胞活化比例上升，B 细胞增殖分化成浆细胞，血清中浆细胞产生的抗体含量增多。

【小问 2 详解】

Gr 敲除型小鼠，B 细胞活化比例明显上升，说明 Gr 可以抑制 B 细胞活化。

【小问 3 详解】

加入 TO 蛋白抑制剂，Gr 蛋白表达量上升说明 TO 蛋白抑制 Gr 蛋白的表达。

【小问 4 详解】

验证 P 蛋白通过抑制 TO 蛋白影响 Gr 基因表达，则③作为实验组，预期结果为①；⑤⑥作为实验组，预期结构为②。实验结果说明说明 P 蛋白抑制 TO 蛋白表达影响 Gr 基因表达。