

5. 图为线粒体的结构示意图。在相应区域中会发生的生物过程是



- A. ②处发生葡萄糖分解
- B. ①中的 CO_2 扩散穿过内膜
- C. ②处丙酮酸分解为 CO_2 和 H_2O
- D. ③处 $[\text{H}]$ 与 O_2 结合生成水

6. 下列有关酶的探究实验的叙述，合理的是

选项	探究内容	实验方案
A	酶的高效性	用 FeCl_3 和过氧化氢酶分别催化等量 H_2O_2 分解，待 H_2O_2 完全分解后，检测产生的气体总量
B	酶的专一性	用淀粉酶催化淀粉水解，检测是否有大量还原糖生成
C	温度对酶活性影响	用淀粉酶分别在热水、冰水和常温下催化淀粉水解，反应相同时间后，检测淀粉分解程度
D	pH 对酶活性的影响	用 H_2O_2 酶在不同 pH 条件下催化 H_2O_2 分解，用斐林试剂检测

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

7. 科学家设想，如果能在糖尿病患者体内植入正常分泌胰岛素的细胞，患者可以免去每天注射胰岛素的麻烦。科学家将细胞封闭在藻酸盐凝胶（褐藻细胞壁提取物）保护膜中，制成“胶囊”植入患者体内，患者血糖浓度恢复正常。下列说法错误的是（ ）

- A. 直接移植外源细胞会引起免疫排斥
- B. 包在保护膜中的应为胰岛 B(β)细胞
- C. 内环境的营养物质应能透过保护膜
- D. 该保护膜的结构应为磷脂双分子层

8. 真核细胞中的细胞周期蛋白 A 可促进 DNA 的复制。细胞中某种特异性 siRNA（一种双链 RNA）可以导致细胞周期蛋白 A 的 mRNA 降解。下列分析不正确的是

- A. 细胞周期蛋白 A 可能需进入细胞核发挥作用
- B. 这种特异性 siRNA 内一定含有氢键

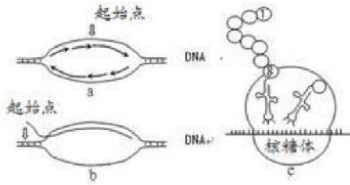
- C. 细胞周期蛋白 A 的合成会受此种 siRNA 影响
- D. 此种 siRNA 会使细胞分裂速度加快
9. 利用农杆菌侵染植物叶片获得转基因植株的实验步骤中，不需要的是
- A. 用携带目的基因的农杆菌侵染植物细胞
- B. 用聚乙二醇诱导转基因细胞的原生质体融合
- C. 用选择培养基筛选导入目的基因的细胞
- D. 用适当比例的生长素和细胞分裂素诱导愈伤组织生芽
10. 果蝇的眼色有一种隐性突变体——猩红眼 ($r_1 r_1$)。研究者获得了两个新的朱砂眼隐性突变体——朱砂眼 a ($r_2 r_2$) 和朱砂眼 b ($r_3 r_3$)，做了如下杂交实验。据此分析不合理的是

组别	亲本组合	F ₁
I	朱砂眼 a × 猩红眼	野生型
II	朱砂眼 a × 朱砂眼 b	朱砂眼
III	朱砂眼 b × 猩红眼	野生型

- A. r_1 和 r_2 不是等位基因
- B. r_2 和 r_3 是等位基因
- C. r_1 和 r_3 一定位于非同源染色体上
- D. III 组 F₁ 的自交后代一定出现性状分离
11. 研究人员在小鼠群体中筛选到一个脊柱弯曲的突变体，且该突变只出现在雌鼠中。将任意一只脊柱弯曲的雌鼠与脊柱正常的野生型雄鼠杂交，所得后代表现型及比例均为 1/3 脊柱弯曲的雌鼠、1/3 脊柱正常的雌鼠和 1/3 脊柱正常的雄鼠。以下推测正确的是 ()
- A. 脊柱弯曲性状是由隐性基因控制的
- B. 导致脊柱弯曲的基因位于常染色体
- C. 脊柱弯曲的雌鼠均为杂合子
- D. 导致脊柱弯曲的基因位于 Y 染色体
12. M₁₃ 噬菌体是一种丝状噬菌体，内有一个环状单链 DNA 分子。下列有关叙述正确的是 ()
- A. M₁₃ 的 DNA 分子中嘌呤数等于嘧啶数
- B. M₁₃ 的 DNA 复制过程涉及碱基互补配对

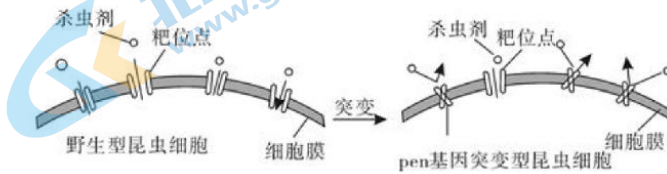
- C. 可用含 ^{35}S 的培养基培养 M_{13} 以标记蛋白质
- D. M_{13} 的核糖体是合成蛋白质外壳的场所

13. 图中 a、b、c 表示生物体内三种生理过程。下列叙述正确的是 ()

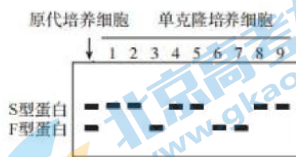


- A. a 过程需要的原料为四种核糖核苷酸
- B. 在不同功能细胞中进行 b 过程的基因存在差异
- C. 转运 1 号氨基酸的 RNA 含有起始密码子序列
- D. 分生区细胞能进行 b 和 c 过程, 不能进行 a 过程

14. 如图是某昆虫基因 *pen* 突变产生抗药性示意图。下列相关叙述正确的是



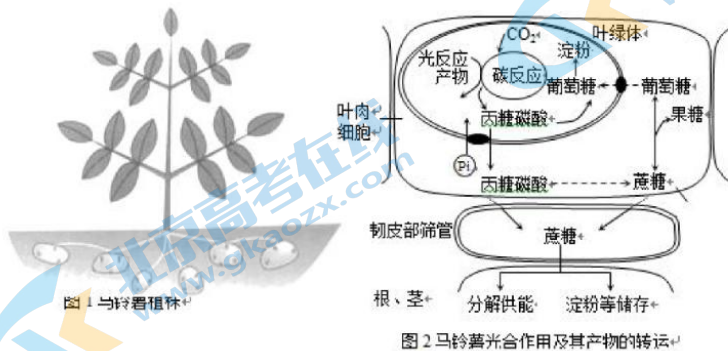
- A. *pen* 基因突变后细胞膜对杀虫剂的通透性增强
 - B. 杀虫剂与靶位点结合形成抗药靶位点
 - C. *pen* 基因自发产生的突变是定向的
 - D. 基因 *pen* 的突变为昆虫进化提供了原材料
15. 6-磷酸葡萄糖脱氢酶 (G-6PD) 有 F 和 S 两种类型, 分别由一对等位基因 X^F 和 X^S 编码。将基因型为 $X^F X^S$ 的女性皮肤组织用胰蛋白酶处理, 进行原代培养, 然后用不同的单个细胞分别进行单克隆培养。分别从原代培养和各单克隆培养取样, 对 G-6PD 蛋白进行电泳检测, 结果如下图所示。以下叙述不正确的是



- A. 原代培养的细胞中都含有 X^F 基因和 X^S 基因
- B. 原代培养细胞电泳图有 2 个条带是因为同时检测了多个细胞
- C. 单克隆培养的细胞 1、2、4、5、8、9 与 3、6、7 所含基因不同
- D. 实验结果可能是女性细胞中一条 X 染色体随机失活导致的

二、非选择题部分

16. 马铃薯叶片光合作用合成的有机物以蔗糖的形式通过韧皮部的筛管运输到地下的匍匐枝,用于分解供能或储存。研究人员对蔗糖的运输、利用和储存进行了研究。



- (1) 叶肉细胞中的_____与 CO₂ 结合形成 C₃, 据图 2 判断丙糖磷酸是否为碳(暗)反应的第一个产物 C₃, 作出判断的依据是_____。
- (2) 叶肉细胞合成的蔗糖通过筛管运输至根、茎等器官。
- ①蔗糖“装载”进入筛管可能通过_____使筛管中的蔗糖积累到很高的浓度(选择下列序号填写)。
- a.自由扩散 b.协助扩散 c.主动运输
- ②为了验证光合产物以蔗糖形式运输,研究人员将酵母菌蔗糖酶基因转入植物,该基因表达的蔗糖酶定位在叶肉细胞的细胞壁上。结果发现:转基因植物出现严重的短根、短茎现象,其原因是_____;该酶还导致叶肉细胞外_____含量升高,被叶肉细胞吸收后通过_____调节机制抑制了光合作用。
- (3) 马铃薯块茎是通过地下茎顶端的侧向膨胀而不断发育的(见图)。筛管中的蔗糖在此处“卸载”,进入地下茎细胞中,细胞中的蔗糖酶催化蔗糖水解,蔗糖合酶参与催化蔗糖转化成淀粉的过程。据上述信息和图 3 分析,蔗糖合酶主要分布的部位是_____,其生物学意义是_____。

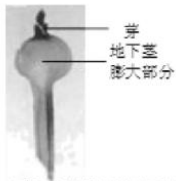


图3 马铃薯幼嫩地下茎

17. 哺乳动物受精卵的前几次分裂异常可能导致子细胞出现多核现象，进而引起胚胎发育异常。科研人员利用小鼠($2n=40$)受精卵对此进行研究。

(1) 正常情况下，小鼠受精卵细胞以_____分裂方式，将亲代细胞的染色体_____，从而保证亲子代细胞间遗传物质的稳定性。

(2) 科研人员利用荧光蛋白研究分裂过程中纺锤体的变化，得到图1所示结果。



图1

①据图1可知，第一次分裂开始时，受精卵细胞内首先形成两个相对独立的纺锤体，两个纺锤体主轴间的夹角(锐角)逐渐_____，形成“双纺锤体”。

②来自_____的两组染色体在处于分裂_____时会排在同一平面。分裂后期，_____随着丝粒的分离而分开，染色体平分两组，在纺锤丝的牵引下移向两极。

(3) 为研究多核形成原因，科研人员用药物N(可使双纺锤体相对位置关系异常)处理部分小鼠受精卵，观察受精卵第一次分裂，结果如图2所示。

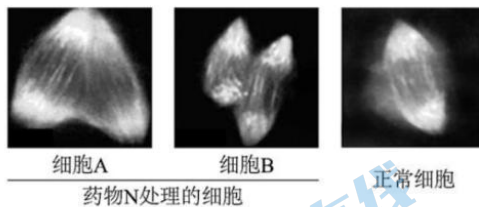


图2

在药物N处理组中，发现两种典型细胞图像A和B，它们继续完成分裂后，形成的子细胞内细胞核和染色体数应分别为(选填下列字母)：细胞A：_____；细胞B：_____。

- a. 一个子细胞单核，另一个子细胞双核 d. 单核子细胞的染色体数为 40 条
 b. 两个子细胞均单核 e. 双核子细胞的每个核内染色体数为 20 条
 c. 两个子细胞均双核 f. 双核子细胞的每个核内染色体数为 40 条

(4) 综合上述结果，可推测受精卵第一次分裂时，若_____，则会形成多核细胞。

18. 为利用某种病毒的减毒株 (MV) 治疗胰腺癌，科研人员进行了相关研究。

(1) 细胞生命活动过程中产生衰老、受损的细胞器或功能丧失的蛋白复合物时，B 蛋白在细胞内招募 L-II 蛋白 (由细胞质基质中的 L-I 蛋白转变而来) 等蛋白，启动自噬过程，形成自噬体，自噬体最终融入_____中降解，这有利于保持细胞结构和功能的_____。

(2) 科研人员用 MV、CQ (自噬抑制剂) 和 RAPA (自噬诱导剂) 处理胰腺癌细胞，96 h 后 测定细胞内 B 蛋白、L-II 蛋白、L-I 蛋白含量，并以细胞内恒定表达的 p-actin 蛋白含量作为参照，得到下表所示结果。

组别	变量控制			电泳结果		L-II 蛋白/L-I 蛋白	细胞存活率 (%)
	MV	CQ	RAPA	B 蛋白	P-actin		
1	-	-	-			1.54	100
2	-	-	+			1.51	121.13
3	-	+	-			10.12	36.17
4	+	-	-			9.58	48.89

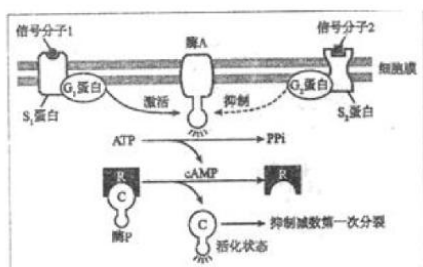
①本实验中，作为对照组的是_____组。

②L-II 蛋白是定位在自噬体膜上的蛋白，在自噬过程结束时重新转变成 L-I 蛋白，因而“L-II 蛋白/L-I 蛋白”可作为_____的一个观测指标。

③比较 1、2、3 组结果，推测自噬过程_____ (选填“促进”或“抑制”) 癌细胞增殖，从物质与能量的角度分析，其原因是_____。

(3) 综合上述研究，请写出 MV 影响胰腺癌细胞增殖的机制：_____。MV 虽有抗胰腺癌的应用前景，但目前研究结果在很多方面尚不足以支持临床医学应用，请阐述理由：_____。

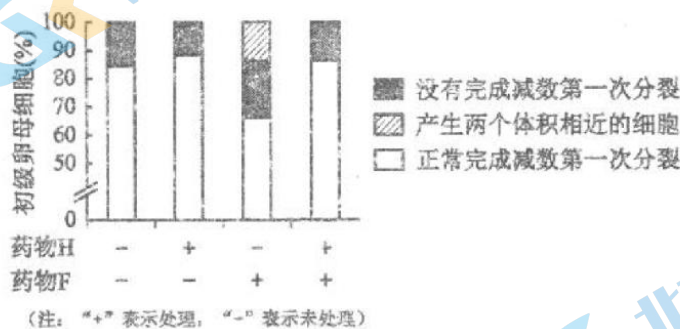
19. cAMP（环化一磷酸腺苷）是一种细胞内的信号分子。研究表明，cAMP对初级卵母细胞完成减数第一次分裂有抑制作用，大致机理如下图所示。



(1) 由图可知，被激活的酶 A 能催化 ATP 脱去两个_____基团并发生环化形成 cAMP，cAMP 能活化酶 P，活化的酶 P 能抑制初级卵母细胞分裂为_____和_____。

(2) 女性在胚胎时期卵原细胞就发育成为初级卵母细胞，但初级卵母细胞启动减数第一次分裂则需要等到进入青春期之后。依据上图推测，进入青春期后女性的初级卵母细胞恢复分裂的信号途径是_____。

(3) 初级卵母细胞的不均等分裂依赖于细胞膜内陷位置形成的缢缩环。有人认为 cAMP 抑制减数第一次分裂是因为影响了缢缩环，为此收集了小鼠的初级卵母细胞，在诱导恢复分裂后，用两种特异性药物（药物 H 和药物 F）进行了实验，结果如下图所示。



① 应从小鼠的_____（器官）中获取初级卵母细胞，然后转移到 37℃、含 5%_____的恒温培养箱中培养。

② 判断两种特异性药物的作用：药物_____特异性活化酶 A，药物_____特异性抑制酶 P。

③ 由实验结果分析，cAMP 抑制减数第一次分裂的原因可能是_____。

20. 科研人员在杂交瘤细胞的基础上，获得了双杂交瘤细胞，能够产生双特异性抗体，该抗体可以同时结合两种抗原。

(1) 科研人员将抗原 α 、 β 分别注射到小鼠体内，引起机体的_____免疫，_____分泌相应抗体。

(2) 科研人员获得上述小鼠的脾脏细胞，制备两种杂交瘤细胞。每种杂交瘤细胞产生的抗体结构、与抗原结合的情况如图1所示。

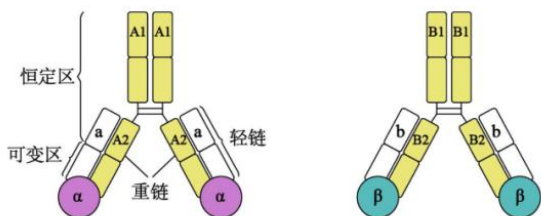


图1

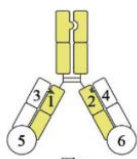


图2

①制备杂交瘤细胞时，需将上述小鼠的脾脏组织，用_____处理获得单细胞后，再与小鼠的骨髓瘤细胞融合，筛选得到两种杂交瘤细胞。将两种杂交瘤细胞用_____试剂处理促进其融合，在培养基中加入_____（天然成分）培养。如果两种细胞成功融合，则会同时表达出抗体的重链 A、B 和轻链 a、b，这种细胞称作双杂交瘤细胞。

②抗体由两条重链和两条轻链组成，重链和轻链均分为恒定区和可变区，两条重链依赖于 A1 或 B1 进行组装(A1 与 B1 相同)，重链与轻链的组装依赖于恒定区 A2、a 或 B2、b (a 与 b 相同)。因此，双杂交瘤细胞产生的抗体种类较多，其中有一种抗体能同时与抗原 α 、 β 结合称为双特异性抗体，如图2。请将 A1、A2、B1、B2、a、b、 α 、 β 等字符填入下面的表格中_____。

1	2	3	4	5	6
A2				α	

③为使双杂交瘤细胞只产生图2所示双特异性抗体，降低纯化分离成本，科研人员对重链、轻链的结构进行改造。改造思路是在 A、B、a、b 的恒定区通过改变_____，进而改变蛋白质的空间结构，实现“榫卯”式互补组装的唯一性，这种改造属于现代生物技术中的_____工程。

(3) 结合双特异性抗体特点，请分析其在肿瘤治疗方面的应用前景：_____。

21. 油菜是我国重要的油料作物，培育高产优质新品种意义重大。油菜的杂种一代会出现杂种优势（产量等性状优于双亲），但这种优势无法在自交后代中保持，杂种优势的利用可显著提高油菜籽的产量。

(1) 油菜具有两性花，去雄是杂交的关键步骤，但人工去雄耗时费力，在生产上不具备可操作性。我国学者发现了油菜雄性不育突变株（雄蕊异常，肉眼可辨），利用该突变株进行的杂交实验如下：



①由杂交一结果推测，育性正常与雄性不育性状受_____对等位基因控制。在杂交二中，雄性不育为_____性性状。

②杂交一与杂交二的 F₁ 表现型不同的原因是育性性状由位于同源染色体相同位置上的 3 个基因 (A₁、A₂、A₃) 决定。品系 1、雄性不育株、品系 3 的基因型分别为 A₁A₁、A₂A₂、A₃A₃。根据杂交一、二的结果，判断 A₁、A₂、A₃ 之间的显隐性关系是_____。

(2) 利用上述基因间的关系，可大量制备兼具品系 1、3 优良性状的油菜杂交种子 (YF₁)，供农业生产使用，主要过程如下：

①经过图中虚线框内的杂交后，可将品系 3 的优良性状与_____性状整合在同一植株上，该植株所结种子的基因型及比例为_____。

②将上述种子种成母本行，将基因型为_____的品系种成父本行，用于制备 YF₁。

③为制备 YF₁，油菜刚开花时应拔除母本行中具有某一育性性状的植株。否则，得到的种子给农户种植后，会导致油菜籽减产，其原因是_____。

(3) 上述辨别并拔除特定植株的操作只能在油菜刚开花时（散粉前）完成，供操作的时间短，还有因辨别失误而漏拔的可能。有人设想：“利用某一直观的相对性状在油菜开花前推断植株的育性”，请用控制该性状的等位基因 (E、e) 及其与 A 基因在染色体上的位置关系展示这一设想_____。

参考答案

一、选择题

1. 【答案】B

【解析】

【详解】A.以 RNA 作为模板，翻译的产物为蛋白质。性激素属于脂质，A 项错误；

B.胰岛素和细胞骨架都是蛋白质，B 项正确；

C.tRNA 是 DNA 转录形成的，不属于蛋白质，C 项错误；

D.神经递质中的乙酰胆碱、多巴胺、5-羟色胺、氨基酸类、一氧化氮等以及磷脂分子都不是蛋白质，D 项错误。

故选 B。

【点睛】解答本题需抓住问题的实质：以 RNA 作为模板合成的物质是蛋白质，据此分析各选项的化学本质是否为蛋白质，进而作出正确的判断。

2. 【答案】D

【解析】

【分析】

高中生物中常见的具有特异性的物质有：糖蛋白、酶、载体、激素、抗体、限制酶等。细胞生物（包括原核生物和真核生物）的细胞中含有 DNA 和 RNA 两种核酸、其中 DNA 是遗传物质，非细胞生物（病毒）中含有 DNA 或 RNA 一种核酸、其遗传物质是 DNA 或 RNA。由原核细胞构成的生物叫原核生物，由真核细胞构成的生物叫真核生物；原核细胞与真核细胞相比，最大的区别是原核细胞没有核膜包被的成形的细胞核，没有核膜、核仁和染色体，原核细胞只有核糖体一种细胞器，但原核生物含有细胞膜、细胞质等结构，也含有核酸和蛋白质等物质。

【详解】A、噬菌体是病毒，没有细胞结构，因此不含核糖体，A 错误；

B、质粒是环状 DNA 分子，不含核糖，B 错误；

C、胰蛋白酶是由胰腺细胞合成的，而不是由胰岛细胞合成的，胰岛细胞合成并分泌胰岛素或胰高血糖素，C 错误；

D、受体特异性识别特定的信号分子、限制酶特异性识别特定的核苷酸序列、抗体特异性识别特定的抗原，D 正确。

故选 D。

3. 【答案】A

【解析】

【分析】

溶酶体是“消化车间”，内部含有多种水解酶，其内部的 pH 约为 4.8，能分解衰老、损伤的细胞器，吞噬并杀死侵入细胞的病毒或病菌。被溶酶体分解后的产物，如果是对细胞有用的物质，细胞可以再利用，废物则被排出细胞外。

【详解】A、破骨细胞的吞噬过程需要依赖细胞膜的流动性才能完成，A 正确；

B、吞噬过程消耗的能量不全部由线粒体提供，细胞质基质中也可提供，B 错误；

C、溶酶体中降解 HAP 的酶最适 pH 为酸性，C 错误；

D、题意显示，HAP 降解后的产物如 Ca^{2+} 等离子，参与骨组织的发育和重构，D 错误。

故选 A。

4. 【答案】A

【解析】

【分析】

分析图解：图中伴胞细胞中蔗糖通过胞间连丝顺浓度梯度运进筛管细胞；而蔗糖要运进薄壁细胞需要将蔗糖水解成单糖并通过转运载体才能运输，并且也是顺浓度梯度进行运输。

【详解】A、蔗糖分子通过胞间连丝进行运输，水解后形成单糖，通过单糖转运载体顺浓度梯度运输，速度加快，A 正确；

B、图示单糖通过单糖转运载体顺浓度梯度转运至薄壁细胞，B 错误；

C、图中蔗糖运输不消耗能量，单糖顺浓度梯度运输也不消耗能量，故 ATP 生成抑制剂不会直接抑制图中蔗糖的运输，C 错误；

D、蔗糖属于二糖，不能通过单糖转运载体转运至薄壁细胞，D 错误。

故选 A。

5. 【答案】D

【解析】

【分析】

分析图示，①是膜间腔，②是线粒体基质，③是线粒体内膜。

有氧呼吸总反应方程式： $6O_2 + C_6H_{12}O_6 + 6H_2O \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + \text{能量}$ 。

1、有氧呼吸可以分为三个阶段：

第一阶段：在细胞质的基质中。

反应式： $C_6H_{12}O_6$ （葡萄糖） $\xrightarrow{\text{酶}} 2C_3H_4O_3$ （丙酮酸）+4[H]+少量能量（2ATP）；

第二阶段：在线粒体基质中进行。

反应式： $2C_3H_4O_3$ （丙酮酸）+ $6H_2O \xrightarrow{\text{酶}} 20[H] + 6CO_2$ +少量能量（2ATP）；

第三阶段：在线粒体的内膜上。

反应式： $24[H] + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 12H_2O$ +大量能量（34ATP）；

【详解】A、②处为线粒体基质，葡萄糖的分解发生在细胞质基质，A 错误；

B、①中的 CO_2 往线粒体外扩散，穿过外膜，B 错误；

C、②处为线粒体基质， H_2O 是在线粒体内膜上形成，C 错误；

D、③处为线粒体内膜，此处[H]与 O_2 结合生成水，D 正确。

故选 D。

6. 【答案】C

【解析】

【分析】

1、影响酶促反应速率的因素主要有：温度、pH、底物浓度和酶浓度。

（1）温度（pH）能影响酶促反应速率，在最适温度（pH）前，随着温度（pH）的升高，酶活性增强，酶促反应速率加快；到达最适温度（pH）时，酶活性最强，酶促反应速率最快；超过最适温度（pH）后，随着温度（pH）的升高，酶活性降低，酶促反应速率减慢。另外低温酶不会变性失活，但高温、pH 过高或过低都会使酶变性失活。

（2）底物浓度能影响酶促反应速率，在一定范围内，随着底物浓度的升高，酶促反应速率逐渐加快，但由于酶浓度的限制，酶促反应速率达到最大值后保持相对稳定。

（3）酶浓度能影响酶促反应速率，在底物充足时，随着酶浓度的升高，酶促反应速率逐渐加快。

2、酶能改变化学反应的速率，但不能改变化学反应的平衡点。

【详解】A、探究酶的高效性时候，需要用无机催化剂和酶同时还需要有相等的滴加量，A，错误；

B、探究酶酶的专一性，需用同一种酶催化分解不同的底物，观察底物的分解情况，而该选项中只有淀粉酶催化淀粉水解，B 错误；

C、探究酶温度对酶活性影响，需要在同一种酶在不同的温度下催化相同底物的水解，在相同时间内，检测底物的分解程度，C 正确；

D、探究酶 pH 对酶活性的影响，需要在同一种酶在不同的 pH 下催化相同底物的水解，再相同时间内，检测底物的分解程度，而该选项中 H_2O_2 分解后的产物是水和氧气，不能用斐林试剂检测，D 错误；

故选 C。

7. 【答案】D

【解析】

【分析】

胰岛素的作用是机体内唯一降低血糖的激素，能促进全身组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖，从而降低血糖浓度。胰高血糖素的作用是促进肝糖原的分解和非糖物质转化为葡萄糖，从而升高血糖。

【详解】直接移植外源细胞属于抗原，会引起免疫排斥反应，A 正确；科学家将细胞封闭在藻酸盐凝胶（褐藻细胞壁提取物）保护膜中，制成“胶囊”，则包在保护膜中的应为胰岛 B (β) 细胞，能分泌胰岛素，B 正确；科学家将细胞封闭在藻酸盐凝胶（褐藻细胞壁提取物）保护膜中，而膜是多孔性的薄膜，则内环境的营养物质能透过保护膜，C 正确；该保护膜的结构是藻酸盐凝胶，是褐藻细胞壁提取物，而磷脂双分子层是细胞膜的基本骨架，D 错误。 故选 D。

8. 【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】A、细胞周期蛋白 A 可促进 DNA 的复制，DNA 的复制在细胞核中进行，所以细胞周期蛋白 A 可能需要进入细胞核发挥作用，A 正确；

B、因为 siRNA（一种双链 RNA），一定含有氢键，B 正确；

C、siRNA 可以导致细胞周期蛋白 A 的 mRNA 降解，C 正确；

D、siRNA 可以导致细胞周期蛋白 A 的 mRNA 降解，不能形成周期蛋白 A（可促进 DNA 的复制），故此 siRNA 不会使细胞分裂速度加快，D 错误

故选 D。

【点睛】

9. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A、用携带目的基因的农杆菌侵染植物细胞属于基因工程中目的基因的导入步骤，A正确；

B、农杆菌侵染植物叶片获得转基因植株的过程不需要诱导原生质体融合，原生质体融合属于植物细胞工程，B错误；

C、目的基因导入受体细胞后需要筛选出含有目的基因的细胞，C正确；

D、利用不同比例的生长素和细胞分裂素，可以诱导愈伤组织形成不定根或不定芽，D正确。

故选B

【点睛】

10. 【答案】C

【解析】

【分析】

基因分离定律的实质：等位基因随同源染色体的分开而分离；时间：减数第一次分裂后期。

基因自由组合定律的实质：非同源染色体上的非等位基因自由组合；时间：减数第一次分裂后期。

【详解】A、根据第I组杂交朱砂眼a和猩红眼杂交，子代全为野生型，说明朱砂眼a和猩红眼是由不同的基因控制的，第I组朱砂眼a基因型为 $R_1R_1r_2r_2$ ，第III组猩红眼基因型为 $r_1r_1R_2R_2$ ，子代全为 $R_1r_1R_2r_2$ ，表现为野生型，因此 r_1 和 r_2 不是等位基因，A正确；

B、根据第II组杂交结果，朱砂眼a和朱砂眼b杂交，子代全为朱砂眼，说明朱砂眼ab实际上是一种性状，因此 r_2 和 r_3 是等位基因，B正确；

C、根据第III组杂交朱砂眼b和猩红眼杂交，子代全为野生型，说明了 r_1 和 r_3 是非等位基因，但由于一条染色体上有多个基因，所以 r_1 和 r_3 可能在一对同源染色体上，C错误；

D、根据C项的分析亲代III组杂交朱砂眼b的基因型为 $R_1R_1r_3r_3$ ，猩红眼的基因型为 $r_1r_1R_3R_3$ ，所以子代全为 $R_1r_1R_3r_3$ ，自交后代一定出现性状分离，D正确。

故选C。

【点睛】本题要深刻理解基因分离定律和自由组合定律的实质，如果是由1对基因控制的则子代与亲代相同，如果是两对基因则为野生型。

11. 【答案】C

【解析】

【分析】

本题考查伴性遗传的相关知识，伴性遗传是指控制性状的基因位于性染色体上，所以遗传上总是和性别相关联的现象。就XY型性别决定的生物来说，伴性遗传既可以伴X遗传，又可以伴Y遗传，其中伴Y遗传的特点是只在雄性个体中出现；伴X显性遗传的特点是（1）在群体中发病率不同，雌性大于雄性，（2）雄性个体患病，其母其女儿一定患病等；伴X隐性遗传的特点是（1）在群体中发病率不同，雄性大于雌性，（2）雌性个体患病，其父其儿子一定患病等。

【详解】由题意将任意一只脊柱弯曲的雌鼠与脊柱正常的野生型雄鼠杂交，所得后代表现型及比例均为1/3脊柱弯曲的雌鼠、1/3脊柱正常的雌鼠和1/3脊柱正常的雄鼠。可知杂交后代中雌：雄=2：1，说明雄性个体存在致死现象。研究人员在小鼠群体中筛选到一个脊柱弯曲的突变体，且该突变只出现在雌鼠中。说明该性状与性别相关联，应该是伴性遗传，但控制该性状的基因不能位于Y染色体上，而应位于X染色体上，因此选项B、D错误；若该性状是由隐性基因控制，则设雌鼠的的基因型为 X^aX^a ，雄鼠的基因型为 X^AY ，则雌鼠与雄鼠杂交后代中雌鼠全部表现为野生型，雄鼠全部表现为突变型，这与事实矛盾，A错误；若突变型为杂合子，则雌鼠的基因型为 X^AX^a ，而雄鼠的基因型为 X^aY ，则它们的后代中雌性个体的基因型为 X^AX^a 、 X^aX^a ，表现型为突变体和野生型，雄性个体的基因型为 X^AY （致死）、 X^aY ，表现型为野生型，符合题目要求，因此选C。

【点睛】能够根据题干所给信息，判断遗传出遗传方式，并在此基础上对所给选项作出进一步的推断，是解题的关键。

12. 【答案】B

【解析】

【分析】

病毒是非细胞生物，专性寄生在活细胞内。因此病毒的培养需要在活细胞中进行，而不能直接用培养基培养，病毒依据宿主细胞的种类可分为植物病毒、动物病毒和噬菌体；根据遗传物质来分，分为DNA病毒和RNA病毒；病毒由核酸和蛋白质组成。

【详解】A、 M_{13} 的DNA分子是单链的，因此其嘌呤数不一定等于嘧啶数，A错误；

B、 M_{13} 的DNA复制过程是亲本DNA形成子代DNA的过程，该过程涉及到碱基互补配对现象，B正确；

C、 M_{13} 丝状噬菌体是病毒，没有独立代谢能力，不能用含 ^{35}S 的培养基培养，C错误；

D、 M_{13} 丝状噬菌体是病毒，没有细胞结构，其不可能有核糖体，D错误。

故选 B。

13. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A、a 为 DNA 复制过程，需要的原料为四种脱氧核糖核苷酸，A 错误；

B、在不同功能细胞中进行 b 转录过程属于基因的选择性表达，表达的基因存在差异，B 正确；

C、转运氨基酸的是 tRNA 含有反密码子，密码子在 mRNA 上，C 错误；

D、分生区的细胞通过有丝分裂进行增殖，故能进行 b 和 c 过程以及 a 过程，D 错误。

故选 B。

14. 【答案】D

【解析】

据图分析可知，pen 基因突变后细胞膜抗药靶位点不能透过杀虫剂，说明细胞膜的通透性降低，A 错误；pen 基因突变后形成了抗药靶位点，B 错误；基因突变具有不定向性，C 错误；基因突变等可遗传变异可以为昆虫进化提供原材料，D 正确。

15. 【答案】C

【解析】

【分析】

由题干信息“将基因型为 $X^F X^S$ 的女性皮肤组织用胰蛋白酶处理，进行原代培养，然后用不同的单个细胞分别进行单克隆培养”以及结合电泳检测结果可知，基因型为 $X^F X^S$ 的细胞有的能够合成 F 型蛋白，有的能够合成 S 型蛋白，说明该杂合子细胞中的两个基因都有表达的机会，可能是该女性细胞中一条 X 染色体随机失活导致的。

【详解】将基因型为 $X^F X^S$ 的女性皮肤组织用胰蛋白酶处理，进行原代培养，由于细胞分裂过程中遗传物质不变，所以原代培养的细胞中都含有 X^F 基因和 X^S 基因，A 正确；对原代培养的细胞进行电泳检测，结果出现 F 型蛋白和 S 型蛋白，而单克隆培养的细胞只能出现一种条带，说明原代培养的细胞为不同类型，即原代培养细胞电泳图有 2 个条带是因为同时检测了多个细胞，B 正确；动物细胞培养过程中细胞分裂方式为有丝分裂，遗传物质不变，故细胞 1、2、4、5、8、9 与 3、6、7 所含基因相同，C 错误；原代培养的细胞后代用胰蛋白酶处理形成的单个细胞进行克隆培养，在克隆培养的后代中，有的细胞群只合成 F 型蛋白，有的细胞群只合成 S 型蛋白，说明 $X^F X^S$ 的雌性体细胞的两个 X 染色体会有一个随机失活，且这个细胞的后代相应的 X 染色体均会发生同样的变化，D 正确。

故选 C。

二、非选择题部分

16. 【答案】 (1). C_5 (2). 不是, 丙糖磷酸是在 ATP 和 NADPH 参与下 C_3 被还原的产物 (3). c (4). 叶肉细胞壁上的蔗糖酶水解胞外的蔗糖, 导致进入筛管的蔗糖减少, 根和茎得到的糖不足, 生长困难 (5). 葡萄糖和果糖 (6). (负) 反馈 (7). 地下茎膨大部分 (8). 有利于块茎中淀粉的合成和积累

【解析】

【分析】

光合作用包括: 光反应和碳反应两个阶段。光反应为暗反应提供物质基础。光反应过程: 首先叶绿体中的色素吸收光能, 并利用这部分能量, 把水光解为氧气和还原氢, 并利用 $ADP+P_i$ 生成 ATP。暗反应过程: 首先叶绿体基质中的 C_5 化合物固定二氧化碳, 并生成 2 个 C_3 , C_3 化合物被光反应生成的 ATP+还原氢, 还原成有机物和 C_5 (再循环)。

【详解】(1) 光合作用的暗反应中 C_5 与 CO_2 结合形成 C_3 , 称为 CO_2 的固定。根据图 2 判断, 在 ATP 和 NADPH 参与下 C_3 被还原成丙糖磷酸, 因而丙糖磷酸不是暗反应的第一个产物 C_3 。

(2) ①依据题干信息“使筛管中的蔗糖积累到很高的浓度”可知, 蔗糖“装载”进入筛管可能通过主动运输的形式。

②蔗糖通过主动运输透过细胞膜后达到细胞外, 而此时叶肉细胞壁上的蔗糖酶将蔗糖水解成果糖和葡萄糖, 一方面使进入筛管的蔗糖减少, 根和茎得到的糖不足, 生长困难, 从而表现出短根、短茎现象, 另一方面果糖和葡萄糖叶肉细胞吸收后是叶绿体中的果糖和葡萄糖含量升高, 通过负反馈调节进而抑制光合作用的速率。

(3) 由“蔗糖合酶参与催化蔗糖转化成淀粉的过程”, 可知蔗糖合酶主要分布地下茎膨大部分, 这样有利于块茎中淀粉的合成和积累。

【点睛】本题考查了光合作用的过程以及有机物的运输等相关内容, 意在考查考生理解所学知识的要点, 把握知识间的内在联系的能力。

17. 【答案】 (1). 有丝 (2). 复制并均分到子细胞中 (3). 减小至零 (4). 双亲 (或“精子和卵细胞”; “父本和母本”) (5). 中期 (6). 姐妹染色单体 (7). a、d、e (8). c、e (9). 来自双亲的纺锤体不能正常形成“双纺锤体”, 受精卵的染色体可能会被拉至多个方向

【解析】

【分析】

本题考查细胞分裂的相关知识, 要求考生识记细胞分裂的特点。图 1 所示过程可知, 第一次分裂开始时, 受精卵细胞内首先形成两个相对独立的纺锤体。

【详解】 (1) 小鼠受精卵细胞进行有丝分裂, 将亲代细胞的染色体经复制后平均分配到子细胞中, 从而保证亲代细胞间遗传物质的稳定性。

(2) ①根据图 1 所示过程可知, 第一次分裂开始时, 受精卵细胞内首先形成两个相对独立的纺锤体, 两个纺锤体主轴间的夹角(锐角)逐渐减小至零, 形成“双纺锤体”。

②来自父方和母方的两组染色体在处于分裂中期时会排在细胞中央的赤道板上。进入分裂后期, 姐妹染色单体随着丝粒的分离而分开, 染色体平分为两组, 在纺锤丝的牵引下移向两极。

(3) 通过图示来看, 正常情况下, 受精卵第一次分裂过程, 开始形成两个相对独立的纺锤体, 最后形成“双纺锤体”, 这样形成的子细胞为单核细胞, 而每个细胞核中含有 40 条染色体。而图示 A 图中纺锤体一端形成双纺锤体, 一端没有形成双纺锤体, 这样形成的两个子细胞一个为单核, 另一个为双核, 单核子细胞的染色体数为 40 条, 双核子细胞的每个核内染色体数为 20 条, 故选 a、d、e; 图示 B 图中两端纺锤体都没有形成双纺锤体, 这样形成的两个子细胞均双核, 双核子细胞的每个核内染色体数为 20 条, 故选 c、e。

(4) 综合上述结果, 可推测受精卵第一次分裂时, 如果来自双亲的纺锤体不能正常形成“双纺锤体”, 受精卵的染色体可能会被拉至多个方向, 则会形成多核细胞。

【点睛】 细胞分裂就是一个细胞分成两个细胞的过程, 细胞分裂使细胞数目增多。细胞分裂时, 染色体复制加倍, 随着分裂的进行, 染色体分成形态和数目相同的两份, 分别进入两个新细胞中。所以分裂产生的新细胞和原细胞的染色体形态和数目相同。

18. **【答案】** (1). 溶酶体 (2). 相对稳定(或“稳态”) (3). 1、2、3 (4). 自噬过程 (5). 促进 (6). 通过自噬降解细胞内衰老或受损的细胞器, 获得代谢所需的物质和能量, 有利于细胞增殖 (7). MV 抑制 B 蛋白生成, 降低其招募功能, 降低癌细胞自噬, 使增殖所需物质和能量不足(或“MV 阻断与溶酶体的融合过程, 降低癌细胞自噬, 使增殖所需物质和能量不足”) (8). 还需要进行动物实验和临床医学实验(或: 胰腺癌种类多样, 不知是否对其他类型同样有效; 细胞内分子调控通路复杂, MV 是否影响其他通路, 还需进一步探究; MV 是否影响正常细胞的自噬尚不清楚; MV 是否引起其他致病风险尚不清楚)

【解析】

【分析】 本题的是对减毒株 MV 对治疗胰腺癌的机理研究, 实验分为四组, 空白对照组、加入 RAPA 自噬诱导剂组、加入 CQ 自噬抑制剂组和加入 MV 组, 通过检测 B 蛋白的表达以及 L-II 蛋白、L-I 蛋白含量, 通过分析, 空白对照组和加入 RAPA 自噬诱导剂组, B 蛋白均表达, L-II 蛋白、L-I 蛋白含量较低, 癌细胞存活率高, 而加入 CQ 自噬抑制剂组和加入 MV 组, B 蛋白不表达, 且 L-II 蛋白、L-I 蛋白含量较高, 癌细胞存活率低, 由此可知细胞自噬有利于癌细胞的增殖。

【详解】 (1) 细胞自噬和细胞器溶酶体有关, 溶酶体内含有多多种水解酶, 能水解衰老损伤的细胞器, 因此自噬体最终与溶酶体融合, 进入溶酶体中降解, 这有利于保持细胞结构和功能的相对稳定。

(2) ①本实验研究的是 MV 对胰腺癌的影响, 1 是空白对照组, 2、3 是标准对照组, 因此 1、2、3 均是对照组。

②根据题干信息“L-II 蛋白是定位在自噬体膜上的蛋白, 在自噬过程结束时重新转变成 L-I 蛋白”, 因此“L-II 蛋白/L-I 蛋白”可作为自噬过程的一个观测指标。

③1 组和 2 组细胞均能自噬, 3 组细胞自噬受到抑制, 1、2 组癌细胞存活率高, 3 组癌细胞存活率低, 由此可知自噬过程促进癌细胞增殖, 可能原因是细胞通过自噬降解细胞内衰老或受损的细胞器, 获得代谢所需的物质和能量, 有利于细胞增殖。

(3) 依据题干信息“B 蛋白在细胞内招募 L-II 蛋白(由细胞质基质中的 L-I 蛋白转变而来)等蛋白, 启动自噬过程”, MV 处理后, B 蛋白不表达, L-II 蛋白、L-I 蛋白含量较高, 癌细胞的存活率, 由此可推出 MV 治疗胰腺癌的机理可能是 MV 抑制 B 蛋白生成, 降低其招募功能, 降低癌细胞自噬, 使增殖所需物质和能量不足。要使 MV 在临床医学上进行推广, 还需要进行动物实验和临床医学实验。

【点睛】本题考查细胞癌变相关的实验设计, 要求考生识记癌细胞的主要特征, 明确实验的目的, 掌握探究实验的原则, 能分析实验结果得出正确的结论。

19. 【答案】 (1). 磷酸 (2). 次级卵母细胞 (3). 极体 (4). 信号分子 2 作用于 S₂ 蛋白, 通过 G₂ 蛋白抑制酶 A, 细胞内的 cAMP 浓度降低, 活化的酶 P 减少, 解除了对减数第一次分裂的抑制作用 (5). 卵巢 (6). CO₂ (7). F (8). H (9). 阻止缢缩环的形成(或“促进缢缩环的退化”)及干扰缢缩环的定位

【解析】

【分析】

第一图: 信号分子 2 作用于 S₂ 蛋白, 通过 G₂ 蛋白抑制酶 A, 细胞内的 cAMP 浓度降低, 活化的酶 P 减少, 解除了对减数第一次分裂的抑制作用。

第二图: 只加药物 F 时, 没有完成减数第一次分裂的细胞增多, 且此时产生两个体积相近的细胞; 只加药物 H 时, 没有完成减数第一次分裂的细胞减少。

【详解】(1) 由图可知, 被激活的酶 A 能催化 ATP(含 1 分子腺嘌呤、一分子核糖、三分子磷酸)脱去两个磷酸基团并发生环化形成 cAMP, cAMP 能活化酶 P, 活化的酶 P 能抑制初级卵母细胞分裂为次级卵母细胞和极体。

(2) 女性在胚胎时期卵原细胞就发育成为初级卵母细胞, 但初级卵母细胞启动减数第一次分裂则需要等到进入青春期之后。依据上图推测, 进入青春期后女性的初级卵母细胞恢复分裂的信号途径是信号分子 2 作用于 S₂ 蛋白, 通过 G₂ 蛋白抑制酶 A, 细胞内的 cAMP 浓度降低, 活化的酶 P 减少, 解除了对减数第一次分裂的抑制作用。

(3) ①初级卵母细胞是由卵原细胞经过减数第一次分裂间期的染色体复制后形成的, 场所是卵巢, 因此应从小鼠的卵巢中获取初级卵母细胞, 然后转移到 37℃, 含 5%CO₂ 的恒温培养箱中培养。

②根据图中结果可知, 只加药物 F 时, 没有完成减数第一次分裂的细胞增多, 只加药物 H 时, 没有完成减数第一次分裂的细胞减少, 这说明药物 F 特异性激活酶 A, 药物 H 特异性抑制酶 P。

③由实验结果分析, cAMP 抑制减数第一次分裂的原因可能是阻止缢缩环的形成(或“促进缢缩环的退化”)及干扰缢缩环的定位。

【点睛】本题结合图解, 考查细胞的减数分裂, 要求考生识记细胞减数分裂不同时期的特点, 能正确分析题图, 并根据图中信息准确答题, 属于考纲理解和应用层次的考查。

20. 【答案】 (1). 体液 (2). 浆细胞 (3). ①胰蛋白酶 (4). PEG (或“聚乙二醇”) (5). 动物血清
(6).

1	2	3	4	5	6
A2	B2	a	b	α	β

- (7). ③氨基酸种类 (或“序列”) (8). 蛋白质 (9). 研制与肿瘤细胞和抗肿瘤药物结合的双特异性抗体, 特异性杀死肿瘤细胞

【解析】

【分析】

1、单克隆抗体的制备过程: 首先用特定抗原注射小鼠体内, 使其发生免疫, 小鼠体内产生具有免疫能力的 B 淋巴细胞, 利用动物细胞融合技术将 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合, 在经过两次筛选: ①筛选得到杂交瘤细胞 (去掉未杂交的细胞以及自身融合的细胞) ②筛选出能够产生特异性抗体的细胞群. 两次抗体检测: 专一抗体检验阳性, 获得能产生特异性抗体、又能大量增殖杂交瘤细胞, 最后从培养液或小鼠腹水中提取单克隆抗体。

2、蛋白质工程指以蛋白质的结构规律及其与生物功能的关系作为基础, 通过基因修饰或基因合成, 对现有蛋白质进行基因改造, 或制造一种新的蛋白质, 以满足人类的生产和生活的需要。

【详解】 (1) 抗原进入小鼠体内能够引起机体的体液免疫, 使浆细胞分泌抗体。

(2) ①制备杂交瘤细胞, 将小鼠的脾脏组织用胰蛋白酶处理获得单细胞。动物细胞的融合需要使用 PEG 进行诱导, 在加入动物血清进行培养。

②双抗体是同时含有与抗原 α 、 β 结合的抗体由于 1 是 A2, 根据图 1 的结构 3 为 a, 2 是 B2, 4 是 b, 5 是 α , 6 是 β 。

即答案为:

1	2	3	4	5	6
A2	B2	a	b	α	β

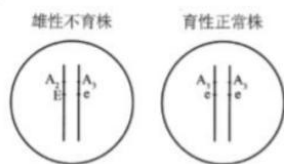
③蛋白质的空间结构是由氨基酸的种类和排列顺序决定, 所以可以通过改变氨基酸的种类和排列顺序改变蛋白质的空间结构, 属于蛋白质工程。

(3) 双抗体可以和两种抗原结合, 所以可以研制与肿瘤细胞和抗肿瘤药物结合的双特异性抗体, 特异性杀死肿瘤细胞。

【点睛】本题考查单克隆抗体制备、动物细胞培养和蛋白质工程的相关知识，难点是结合抗体的特异性理解双抗体的作用。

21. 【答案】 (1). 一 (2). 显 (3). A_1 对 A_2 为显性; A_2 对 A_3 为显性 (4). 雄性不育 (5). $A_2A_3:A_3A_3=1:1$
(6). A_1A_1 (7). 所得种子中混有 A_3A_3 自交产生的种子、 A_2A_3 与 A_3A_3 杂交所产生的种子, 这些种子在生产上

无杂种优势且部分雄性不育 (8).



【分析】

分析遗传图解, 杂交一中, 雄性不育植株与品系 1 杂交, F_1 全部育性正常, F_1 自交获得的 F_2 中育性正常和雄性不育出现性状分离比为 3:1, 由此推测控制雄性不育和育性正常是一对相对性状, 由一对等位基因控制。

杂交二中, 亲本雄性不育与品系 3 杂交, 后代全为雄性不育, 说明雄性不育为显性, 品系 3 的性状为隐性。 F_1 雄性不育与品系 3 杂交, 后代育性正常: 雄性不育比例为 1:1, 属于测交实验。

【详解】 (1) ①通过分析可知, 育性正常与雄性不育性状受一对等位基因控制; 杂交二中, 雄性不育为显性性状。

②品系 1、雄性不育株、品系 3 的基因型分别为 A_1A_1 、 A_2A_2 、 A_3A_3 , 通过分析可知, 杂交一 A_1 为显性基因, A_2 为隐性, 杂交二 A_2 为显性, A_3 为隐性, 由此推断 A_1 、 A_2 、 A_3 之间的显隐性关系是: $A_1 > A_2 > A_3$ 。

(2) ①通过杂交二, 可将品系 3 (A_3A_3) 的优良性状与雄性不育株 (A_2A_2) 杂交, 得到 A_2A_3 , 再与 A_3A_3 杂交, 得到 $A_2A_3:A_3A_3=1:1$ 。

②将 A_2A_3 和 A_3A_3 种植成母本行, 将基因型为 A_1A_1 的品系 1 种成父本行, 制备 YF1 即 A_1A_3 。
③由于母本行是 A_2A_3 (雄性不育) 和 A_3A_3 (雄性可育), 父本行是 A_1A_1 (雄性可育), 要得到 YF1 (A_1A_3), 需要在油菜刚开花时应拔除母本行中 A_2A_3 (雄性不育, 其雄蕊异常、肉眼可辨) 植株, 否则, 所得种子中混有 A_3A_3 自交产生的种子、 A_2A_3 与 A_3A_3 杂交所产生的种子, 这些种子在生产上无杂种优势且部分雄性不育, 种植后会导致减产。

(3) 将 E 基因移入 A_2 基因所在的染色体, 将 e 基因移入 A_3 基因所在的染色体, 则表现 E 基因性状个体为不育, 未表现 E 基因性状个体为可育, 这样可以通过判断是否表现 E 基因性状而对 A_2A_3 和 A_3A_3 进行判断。

【点睛】本题考查基因分离定律的相关知识, 意在考查学生的识记能力和判断能力, 运用所学知识综合分析问题的能力。