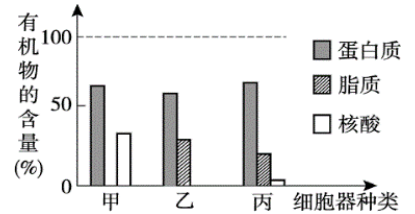


1. 下列组成细胞的化合物中，与酵母菌的遗传物质的元素组成相同的是：

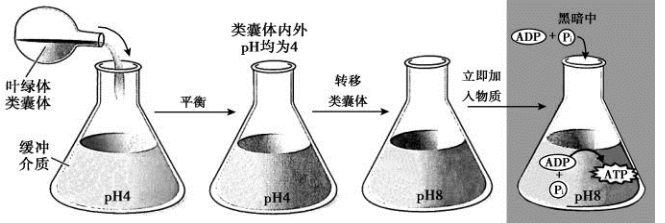
- A. 磷脂 B. 糖原 C. 胰蛋白酶 D. 丙酮酸

2. 用差速离心法分离出某动物细胞的三种细胞器，经测定其中三种有机物的含量，如图所示。以下对细胞器的结构和功能，说法不正确的是

- A. 乳酸菌细胞也含有细胞器甲  
B. 附着在内质网上的细胞器甲属于生物膜系统  
C. 细胞器乙含有脂质，所以不是中心体  
D. 细胞器丙是线粒体，在其内膜上可生成  $H_2O$

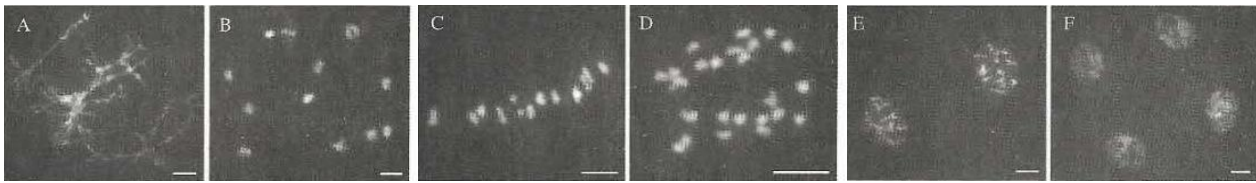


3. 为研究光合作用中 ATP 合成的动力，20 世纪 60 年代，Andre Jagendorf 等科学家设计了如下实验：首先人为创设类囊体内外 pH 梯度，之后置于黑暗条件下，发现随着类囊体内外 pH 梯度的消失有 ATP 形成。下列相关说法合理的是



- A. 离体类囊体取自绿色植物根尖分生区细胞  
B. 在绿色植物中该过程也是在黑暗中完成的  
C. ATP 的合成需要伴随  $H^+$  运输进入类囊体腔  
D. 推测 ATP 合成的动力来自  $H^+$  浓度梯度势能

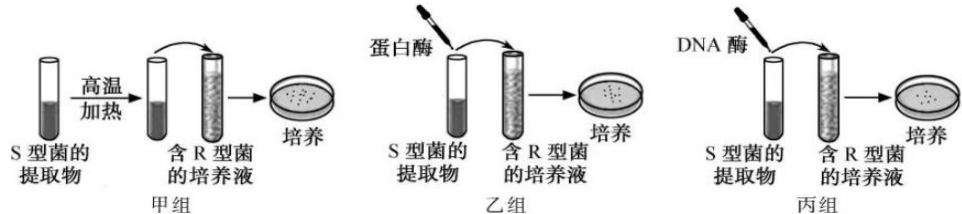
4. 下图是水稻花粉母细胞进行分裂不同时期的显微照片，据此判断下列说法错误的是：



- A. 图 A 到 D 是减数分裂 I，图 E 和 F 为减数分裂 II  
B. 有丝分裂会发生图 B 和图 D 所示的基因重组  
C. 有丝分裂会发生图 E 到 F 过程中染色体数目的加倍  
D. 水稻花粉母细胞通过如图分裂方式形成配子

5. 为研究 R 型肺炎双球菌转化为 S 型肺炎双球菌的转化因子是 DNA 还是蛋白质，艾弗里研究小组进行了肺炎双球菌体外转化实验，其基本过程如图所示。下列叙述正确的是

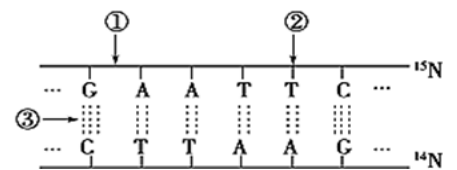
- A. 甲组培养皿中只有 S 型菌落，推测加热不会破坏转化因子的活性  
B. 乙组培养皿中有 R 型及 S 型菌落，推测转化因子是蛋白质  
C. 丙组培养皿中只有 R 型菌落，推测转化因子是 DNA



D. 该实验能证明肺炎双球菌的主要遗传物质是 DNA

6. 右图所示 DNA 分子片段中一条链含  $^{15}N$ ，另一条链含  $^{14}N$ 。下列说法错误的是

- A. DNA 连接酶和 DNA 聚合酶都催化形成①处的化学键  
B. 解旋酶作用于③处，而②是胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸  
C. 若该 DNA 分子中一条链上  $G+C=56\%$ ，则无法确定整个 DNA 中 T 的含量  
D. 把此 DNA 放在含  $^{15}N$  的培养液中复制两代，子代中含  $^{15}N$  的 DNA 占 100%



7 若马的毛色受常染色体上一对等位基因控制，棕色马与白色马交配， $F_1$  均为淡棕色马， $F_1$  随机交配， $F_2$  中棕色马：淡棕色马：白色马=1:2:1。下列叙述正确的是

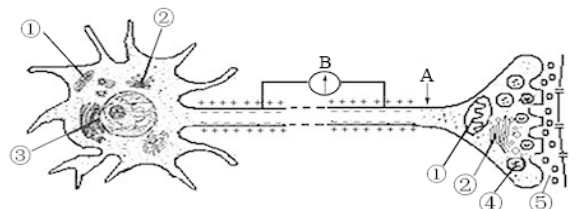
- A. 马的毛色性状中，棕色对白色为完全显性  
B.  $F_2$  中出现棕色、淡棕色和白色是基因重组的结果  
C.  $F_2$  中相同毛色的雌雄马交配，其子代中雌性棕色马所占的比例为 3/8  
D.  $F_2$  中淡棕色马与棕色马交配，其子代基因型的比例与表现型的比例相同

8. 某海岛上，因为经常有大风天气，昆虫中无翅的或翅特别发达的个体比翅普通（中间型）的更易生存，长此以往形成了现在的无翅或翅特别发达的昆虫类型。下列分析错误的是

- A. 昆虫翅的变异是多方向且可遗传的  
B. 昆虫翅的全部基因构成了该种群的基因库  
C. 大风在昆虫翅的进化过程中起选择作用  
D. 自然选择使有利变异得到保留并逐渐积累

9. 下图是人体神经元细胞模式图，有关分析正确的是

- A. ④中的物质释放到⑤的方式是自由扩散  
B. 神经递质和其受体的化学本质都是蛋白质  
C. 若刺激 A 点，图 B 电表指针会发生两次反向的偏转  
D. 若抑制该细胞的呼吸作用，将不影响神经冲动的传导



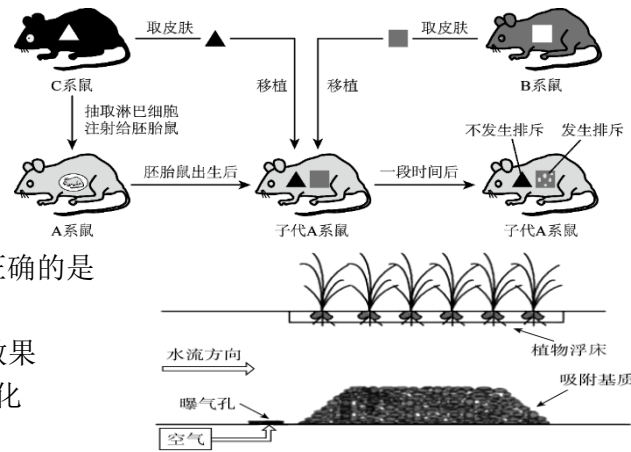
10. 右表为某人血液化验中两项指标。此人体内最可能发生的是

- A. 促甲状腺激素分泌减少 B. 血糖含量低于正常  
C. 神经系统的兴奋性降低 D. 细胞摄取更多葡萄糖

项目	测定值	参考范围	单位
甲状腺激素	10.0	3.1-6.8	pmol/L
胰岛素	1.7	5.0-20.0	mIU/L

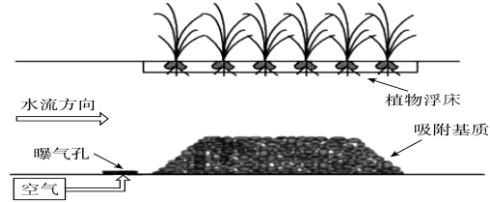
11. 对右图所示实验的分析，正确的是

- A. 子代 A 系鼠的浆细胞裂解了移植的 B 系鼠皮肤  
B. C 系鼠的皮肤没有引起子代 A 系鼠的免疫应答  
C. B 系鼠和 C 系鼠的皮肤对于子代 A 系鼠是抗体  
D. 注射淋巴细胞使子代 A 系鼠的基因型发生改变



12. 某富营养化河流生态修复工程如图所示，下列叙述不正确的是

- A. 曝气可增加厌氧微生物降解有机污染物的能力  
B. 吸附基质增加了微生物附着的表面积，提高了净化效果  
C. 植物浮床能吸收水体中的氮、磷等，减少水体富营养化  
D. 增加水体透明度，能进一步恢复水体中水草的生长



13. 驱蚊草含有香茅醛，能散发出一种特殊的柠檬型香气，从而达到驱蚊且对人体无害的效果。驱蚊草是把天竺葵的原生质体和香茅草的原生质体进行诱导融合培育而成的。下列关于驱蚊草培育的叙述，错误的是

- A. 驱蚊草的培育属于细胞工程育种，优点是克服了远缘杂交不亲和的障碍  
B. 驱蚊草培育过程要用到纤维素酶、果胶酶、PEG 等试剂或电刺激等方法  
C. 驱蚊草培育过程不同于植物组织培养，无细胞脱分化和再分化的过程  
D. 驱蚊草培育利用了植物体细胞杂交技术，育种原理是染色体数目变异

14. 制备单克隆抗体过程中，动物细胞培养需要先分离出单个细胞，然后再进行培养和筛选。这样做的目的是

- A. 为了避免微生物污染 B. 保证获得细胞的遗传背景相同 C. 为了使细胞周期一致 D. 保证细胞得到充足的营养

15. 某同学将喝过一半的酸奶放置在暖气上保温一段时间后，发现酸奶表面出现许多气泡，这些气泡主要来自于

- A. 乳酸菌无氧呼吸产生的大量 CO<sub>2</sub> B. 暖气使酸奶中原有气体发生膨胀  
C. 其他微生物进入酸奶繁殖并产气 D. 酸奶中某些化学物质的产气反应

16. 独脚金内酯是近年来新发现的一种植物激素，其具有抑制侧枝生长等作用。

(1) 独脚金内酯作为植物激素，是一类具有\_\_\_\_\_作用的有机物。

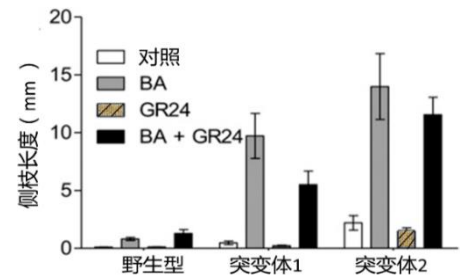
(2) 细胞分裂素能促进侧枝生长，在此功能上其与独脚金内酯是\_\_\_\_\_的关系。

(3) 为了探究这两种激素在调节侧枝生长上的相互作用机制，研究者用细胞分裂素类似物 BA 和独脚金内酯类似物 GR24 等试剂，以及独脚金内酯合成突变体和受体突变体豌豆为实验材料进行了研究，实验结果如图。整个实验在光照和温度可控的温室中进行。

①实验处理和测量的材料都是豌豆原本不发育的第三侧芽，选择此侧芽的目的是\_\_\_\_\_。

②由实验结果可知，在 BA 促进侧芽生长的效果上\_\_\_\_\_中比野生型更明显。

③依据实验结果判断突变体 1 独脚金内酯合成突变体，做出此判断的依据是\_\_\_\_\_。



(4) 研究人员推测独角金内酯能促进细胞分裂素降解而抑制侧枝生长，验证此推测还需补充的实验组处理\_\_\_\_\_。

- a. 野生型豌豆 b. 豌豆突变体 1 c. 豌豆突变体 2  
d. 细胞分裂素合成缺陷型豌豆 e. 用适量 BA 处理 f. 用适量 GR24 处理 g. 用适量 BA 和 GR24 处理  
h. 检测细胞分裂素含量 i. 检测侧枝长度

17. 呼吸缺陷型酵母菌是野生型酵母菌的突变菌株，其线粒体功能丧失，只能进行无氧呼吸。科研人员为获得高产酒精的呼吸突变型酵母菌进行了相关研究。

(1) 酵母菌发酵产生酒精首先要通入无菌空气，目的是\_\_\_\_\_。一段时间后密封发酵要注意控制发酵罐中的\_\_\_\_\_条件（至少答出 2 个）。

(2) 为优化筛选呼吸缺陷型酵母菌的条件，研究人员设计了紫外线诱变实验，记录结果如表。表中 A、B、C 分别是\_\_\_\_\_。

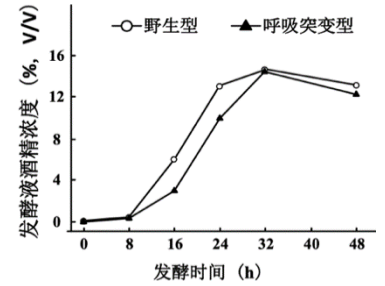
据表中数据

分析，最佳诱变处理的条件为\_\_\_\_\_。

组别	1 组	2 组	3 组	4 组	5 组	6 组	7 组	8 组	9 组
照射时间/min	A	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5
照射剂量/W	12	15	17	12	15	B	12	15	17
照射距离/cm	18	20	22	20	22	18	22	18	C
筛出率/%	3	7	13	5	15	6	4	7	11

(3) TTC 是无色物质，可以进入细胞内与足量的还原剂[H]反应生成红色物质。为筛选呼吸缺陷突变菌株可以在基本培养基中添加\_\_\_\_\_，该培养基属于\_\_\_\_\_培养基。如果出现\_\_\_\_\_的菌落则为呼吸缺陷型酵母菌，原因是\_\_\_\_\_。

(4) 科研人员为检测该呼吸突变型酵母菌是否具备高产酒精的特性，做了相关实验，结果如图所示。由图中数据推测该呼吸缺陷型酵母菌\_\_\_\_\_（适宜/不适宜）作为酒精发酵菌种，依据是\_\_\_\_\_。

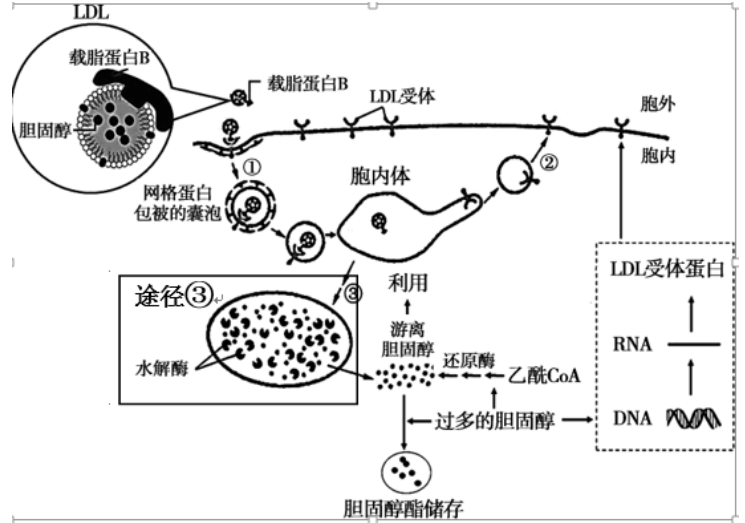


18. 胆固醇是人体内一种重要的脂质，下图表示人体细胞内胆固醇的来源及调节过程。

(1) 细胞中的胆固醇可以来源于血浆。人体血浆中含有的某种低密度脂蛋白 (LDL) 的结构如图所示，其主要功能是将胆固醇转运到肝脏以外的组织细胞 (靶细胞) 中，以满足这些细胞对胆固醇的需要。

① LDL 能够将包裹的胆固醇准确转运至靶细胞中，与其结构中的\_\_\_\_\_与靶细胞膜上的 LDL 受体结合直接相关。

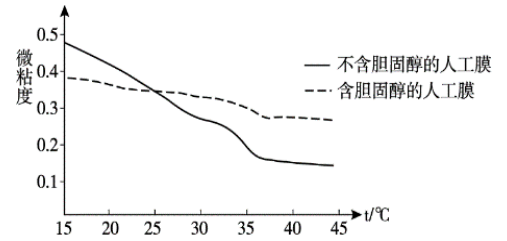
② LDL 通过途径①\_\_\_\_\_方式进入靶细胞，形成网格蛋白包被的囊泡，经过脱包被作用后与胞内体 (膜包裹的囊泡结构) 融合。由于胞内体内部酸性较强，LDL 与受体分离，胞内体以出芽的方式形成含有受体的小囊泡，通过途径②回到细胞膜被重新利用。含有 LDL 的胞内体通过途径③ (方框示意) \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_，增加胞内游离胆固醇的含量。(3分)

(2) 当细胞中的胆固醇含量过高时，会抑制 LDL 受体基因表达以及\_\_\_\_\_，从而使游离胆固醇的含量维持在正常水平。

(3) 右图为不同温度下胆固醇对人工膜 (人工合成的脂质膜) 微粘度 (与流动性负相关) 影响的曲线。



据图分析胆固醇对膜流动性的作用：\_\_\_\_\_。

(4) 如你是高血脂患者，有人说要禁止摄入脂质食物，对此你认为是否合理？请您给出高血脂患者建议。\_\_\_\_\_。

19. 阅读下面材料，回答 (1) ~ (3) 题。 长沟湿地公园的改造

城市湿地公园不同于一般的公园，除承载自然赏景、休闲娱乐的功能之外，作为城市重要的生态基础设施，还具有众多生态服务功能：提供城市必需的水源、完善城市防洪排涝体系、调节区域气候、提高城市环境质量、为动植物提供独特的生境栖息地、丰富物种多样性、传承历史文化价值、生态旅游及科普教育等。

最初，长沟湿地的开发和利用工作没有给予应有的重视，造成了水面萎缩、植被退化、动植物多样性低、生态系统脆弱、景观资源整体性不强、泉水资源充沛但水体空间相对独立、水岸景观单一、缺乏完整的道路系统和明确的游览系统等问题。动植物资源项目区一般农用地上种植有玉米、蔬菜和水稻，水中只种有大面积的荷花，生境岛种有芦苇，岸边有柳树等，生态系统植物种类单一、数量不多，生物多样性低，部分林地有退化、郁闭度低的现象。

重新设计改造后，充分利用原有的水体、植物、地形地貌等景观元素，通过对沉水、浮水、挺水、湿生等不同类型植物的配置，注重湿地和林地的结合，增强湿生植物向水生植物的逐渐过渡 (如图)，营造出种类丰富、结构合理、自然协调、垂直层次明显、涵养水源和净化水质能力强的湿地植物景观，为生物栖息地提供多样的环境。在树种的选择方面，优先选用乡土树种，注重树种的色彩、层次和季相的变化。补充种植蜜源植物、鸟嗜植物、多枝杈灌木群落，同时建草滩、浅滩沼泽、灌丛、生境岛等不同鱼类、鸟类动物栖息地类型。



(1) 长沟湿地公园有丰富的植物、动物，湿地公园的生物构成了\_\_\_\_\_，该生态系统总能量的来源是\_\_\_\_\_，图中设计体现了群落的\_\_\_\_\_结构。

(2) 改造前，从生态系统稳定性的角度分析，长沟湿地公园生态系统的劣势是\_\_\_\_\_ (至少答出 2 点)，改造后的长沟湿地公园垂直结构层次明显，有利于增加\_\_\_\_\_，提高生态系统的\_\_\_\_\_能力。

(3) 现准备在林下种植一些蜜源植物, 可供选择的植物如表: 你会优先选择哪种植物? 选择的植物是\_\_\_\_\_ ,

	株高	产地	引入时间	种植条件	作物价值
桉树	20 米	澳洲	19 世纪	阳光充足	要用、木材
一枝黄花	35~100cm	加拿大	未引种	林下、灌丛中	颜料、精油
荆条	1~3.5 米	中国		山地阳坡	药用、工艺品
桔梗	20~120cm	中国		林下、灌丛中	观赏、药用

理由是\_\_\_\_\_。

20. 杂交水稻虽然性状优良, 但在有性繁殖过程中, 具有高产等优良特性会出现分离。由此, 杂交作物的后代(杂种植物)无法保持同样的优良性状。在研究过程中, 科研人员发现一个关键的 B 基因, 为探究其作用进行如下研究。

(1) 绿色荧光蛋白基因(GFP)在紫外光或蓝光激发下, 会发出绿色荧光, 这一特性可用于检测细胞中目的基因的表达。将绿色荧光蛋白基因(GFP)与野生型水稻的 B 基因利用\_\_\_\_\_酶形成融合基因, 转入到普通水稻获得转基因水稻(B-GFP), 该变异属于\_\_\_\_\_。

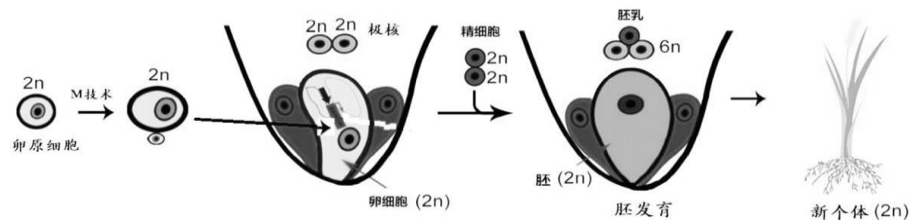
(2) 将野生型水稻与转基因水稻进行杂交或自交, 授粉 2.5 小时后, 利用免疫荧光技术检测胚中 B 基因的表达情况, 请完成右表和问题。

杂交组合	♀B-GFP×♂野生型	♀野生型×♂B-GFP	♀B-GFP×♂B-GFP
预期结果	具荧光: 无荧光=1:1		①
实际结果	无荧光	全部具荧光	1/2 具荧光

② 根据结果可知只有来自\_\_\_\_\_ (父本/母本) 的 B 基因表达, 而出现了上述实验现象, 并没有表现出\_\_\_\_\_定律的特征。

(3) 研究人员进一步检测授粉 6.5 小时后的受精卵, 发现来自于母本的 B 基因也开始表达。由此推测, 可能是来自于父本 B 基因的表达\_\_\_\_\_ (促进/抑制) 后期来自于母本中的该基因的表达, 从而启动胚的发育。

(4) 研究人员设想: 可以使野生型水稻(杂种植物)在未受精的情况下, 诱发卵细胞中 B 基因表达, 发育为胚。研究人员进行了如图操作, 请你根据技术操作及相关知识回答问题:



① 卵原细胞经 M 技术处理后进行\_\_\_\_\_分裂形成卵细胞。

② 精细胞参与了形成\_\_\_\_\_的过程, 卵细胞在未受精情况下发育为新个体, 该育种方式的优点是\_\_\_\_\_。

21. 药物 A 是一种新型免疫调节剂, 临床用于肿瘤的治疗。研究人员利用 H 细胞对其作用机理进行了相关研究。

(1) H 细胞是一种肝癌细胞, 机体主要通过\_\_\_\_\_免疫发挥免疫监控和清除作用。但由于各种原因, 癌细胞表面特异性抗原表达量\_\_\_\_\_, 无法被免疫细胞识别, 从而实现免疫逃逸。

(2) 将 H 细胞培养一段时间后, 分别加入 D 溶剂溶解的不同浓度的药物 A 溶液, 24h 后测定细胞存活率。实验结果如表, 由数据可知药物 A 对 H 细胞无明显的细胞毒性, 原因是\_\_\_\_\_。

浓度/ $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0	1	5	10	15	20
细胞存活率/%	100.0	98.21	97.85	97.12	96.87	96.24

(3) 研究人员对药物 A 的免疫调节作用进行研究。将 H 细胞与 T 淋巴细胞按一定比例混合, 分别加入不同浓度的药物 A 溶液, 培养一段时间后统计各组癌细胞的凋亡率。对照组的设置应为\_\_\_\_\_。

①单独培养的 H 细胞 ②单独培养的 T 淋巴细胞③混合培养的 H 细胞与 T 淋巴细胞  
④加入等量的 D 溶剂 ⑤加入等量的生理盐水

凋亡率统计结果如右表, 据此提出药物 A 的免疫调节作用是\_\_\_\_\_。

浓度/ $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	凋亡率/%
对照组	3
1	13.4
10	29.3
15	55.3

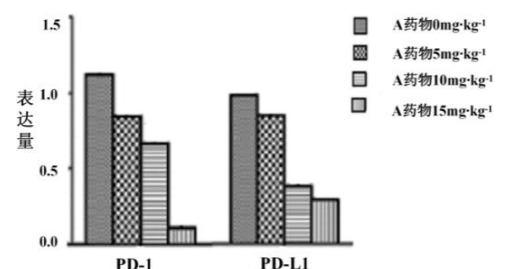
(4) 为进一步探究药物 A 发挥免疫调节作用的机理, 研究人员又做了如下实验:

①已知 IL-2、TNF- $\alpha$  是 T 细胞产生的两种杀伤性细胞因子, 研究人员利用癌症模型鼠进行实验, 测定了不同组小鼠 IL-2、TNF- $\alpha$  的表达量, 结果如右表:

A 药剂量/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	IL-2	TNF- $\alpha$
0	14.12	11.25
5	18.31	16.54
10	24.32	20.23
15	31.54	27.50

②T 细胞表面的 PD-1 和癌细胞表面的 PD-L1 结合后可以抑制 T 细胞的活性, 使其无法识别癌细胞, 导致癌细胞的免疫逃逸。研究者分别测定了①实验中 T 细胞表面的 PD-1 和癌细胞表面的 PD-L1 表达量, 结果如右图。

上述实验结果\_\_\_\_\_ (支持/不支持) 药物 A 免疫作用机理的假设, 原因是\_\_\_\_\_。



(5) 请结合 PD-1/PD-L1 信号通路的作用机理, 利用免疫学知识为治疗癌症提供一种新思路

1. A 2. B 3. D 4. B 5. C 6. C 7. D 8. B 9. C 10. A 11. B 12. A 13. C 14. B 15. C

16. (每空2分, 共12分)

(1) 调节 (植物生命活动)

(2) 拮抗

(3) ①使实验现象更明显, 更易观察

②突变体1和突变体2

③突变体1加入BA和GR24的组比单独加BA侧枝长度短得比突变体2更明显

(4) afh (i) 或 bfh (i)

17. (除标明外, 每空1分, 共14分) (1) 使酵母菌进行有氧呼吸, 产生较多的ATP, 用于酵母菌的繁殖 (2分) 温度、气压、PH值 (2分)

(2) 1.5、17、20 照射时间 2.0min、照射剂量 15W、照射距离 22cm (3) TTC 鉴别 白色 呼吸缺陷型酵母菌无法产生大量的[H] (或“NADH”), 不能将TTC还原为红色物质 (2分) (4) 不适宜 在8-32小时发酵时间内, 呼吸缺陷型酵母菌产酒精量小于野生型 (2分)

18. (11分)

(1) ①载脂蛋白B (1分)

②胞吞 (1分) (3分): 进入溶酶体, 被水解酶降解, 释放到细胞质基质 (进入、降解、释放)

(2) (2分): 抑制乙酰CoA还原酶的活性 (1分), 促进胆固醇的储存 (1分)

(3) 在温度较高时, 胆固醇可以降低膜的流动性; 在温度较低时, 又可以提高膜的流动性。胆固醇使细胞膜的流动性在较大温度范围内保持相对稳定的状态。(2分)

(4) 不合理, 应该少量摄入优质脂质, 遵医嘱吃降血脂药物, 注意科学饮食, 适度锻炼 (2分)

19. (12分)

(1) 生物群落 (2分) 绿色植物固定的太阳能 水平

(2) 动植物多样性低、生态系统脆弱、生态系统植物种类单一、数量不多、生物多样性低 (2分) 物种多样性 自动调节

(3) 桔梗 (2分) 产地中国, 不会有生态入侵问题, 株高较低, 适宜种植在林下 (2分)

20. (11分)

(1) (限制酶) DNA连接 基因重组

(2) 具荧光: 无荧光=3:1 (2分) 父本 基因的分离

(3) 促进

(4) ①有丝 ②胚乳 未受精情况, 卵细胞发育成胚, 保护了野生型水稻 (杂种植物) 优良性状不发生性状分离 (2分)

21. (除标明外, 每空1分, 共10分)

(1) 细胞; 降低或不表达

(2) 不同浓度的药物A与不加药物A处理后细胞存活率差异不明显

(3) ③④ 药物A能促进淋巴细胞对H的杀伤能力 (使癌细胞凋亡), 且浓度越高杀伤能力越强 (2分)

(4) 支持 药物A一方面可以增加T细胞杀伤因子IL-2、TNF- $\alpha$ 的释放量, 增强对癌细胞的杀伤作用; 另一方面可通过抑制T淋巴细胞和癌细胞表面PD-1/PD-L1的表达, 使T细胞活性增强, 抑制癌细胞的增殖 (2分)

(5) 制备抗PD-1或PD-L1单抗, 抑制其活性; 阻断PD-1和PD-L1的结合