上海市普陀区42024年高三第一次质量调研

生物部分

注意事项：

1．答题前填写好自己的姓名、班级、准考证号，在答题卡上

2．请将答案正确填写在答题卡上

3．请按照试卷上标记的单选/多选答题，单选题每题只有一个正确选项，多选题有2-4个正确选项．

4．如无特殊标注，填空每空1分

5．全卷共150分，完卷时间为75分钟

第I卷（基础知识）

一、生物最基本的组织单位——细胞（共26分）

1. 下列细胞原理重要叙述，正确的是____（选填下列编号）

①水分子之间的氢键使水具有较高的比热容，不利于维持生命系统的稳定性；

②细胞中无机盐含量很少且大多数是以离子形式存在；

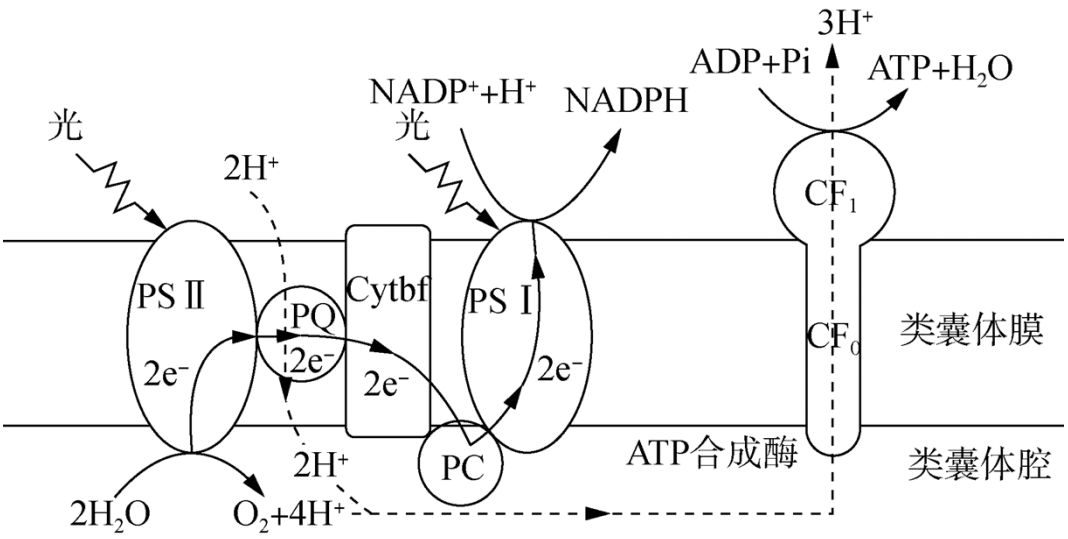
③包扎伤口时，选用松软的创可贴，是为了让伤口处细胞进行有氧呼吸；

④堆放的干种子内部会变潮发热，原因是种子进行有氧呼吸和无氧呼吸时，都产生了热量和水；

⑤水稻稻田需要定期排水“晒田”，是为了避免根系进行酒精发酵；

⑥若给植株提供$H_2{}^{18}O$，一段时间后周围空气中会检测出放射性$C^{18}O_2$；

2. 下图为类囊体薄膜上发生的光反应示意图，PSI和PSⅡ分别是光系统I和光系统Ⅱ，是叶绿素和蛋白质构成的复合体，能吸收利用光能进行电子的传递。PQ、Cytbf、PC是传递电子的蛋白质，其中PQ在传递电子的同时能将H^+运输到类囊体腔中。图中实线为电子的传递过程，虚线为H^+中的运输过程。以下说法错误的是（　　）



A. ATP合成酶由CF_0和CF_1两部分组成，在进行H^+顺浓度梯度运输的同时催化ATP的合成

B. 图中电子传递的过程，最初提供电子的物质为水，最终接受电子的物质为$NADP^+$

C. 类囊体两侧 H^+浓度差的建立是由 H_2O 光解产生 H^+和 PQ 主动运输 H^+进入类囊体腔形成的

D. 光反应产生的氧气可用于细胞的有氧呼吸，且在线粒体内膜消耗

3. SREBP 蛋白裂解激活蛋白(S 蛋白)可协助 SREBP 前体从内质网转运到高尔基体。在高尔基体中 SREBP 前体经酶切后，产生具有转录调节活性的结构域，随后转运到细胞核激活胆固醇合成途径相关基因的表达。白桦醋醇能特异性结合 S 蛋白并抑制其活化。下列说法正确的是（　　）

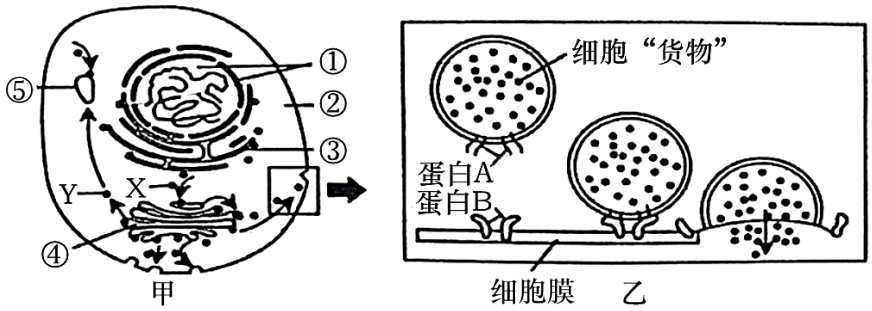
A. SREBP 前体从内质网转运到高尔基体需要消耗能量

B. S 蛋白可以调节胆固醇合成酶基因在细胞核内转录

C. 胆固醇参与血液中脂质的运输，也是动物细胞细胞膜的重要成分

D. 白桦醋醇可通过影响 SREBP 前体转录调节活性结构域的产生而降低血液中胆固醇的含量

4. 2013 年诺贝尔生理医学奖授予了发现细胞内部囊泡运输调控机制的三位科学家。甲图表示细胞通过形成囊泡运输物质的过程，乙图是甲图的局部放大。不同囊泡介导不同途径的运输。图中①~⑤表示不同的细胞结构，请分析回答以下问题（[　]内填数字）



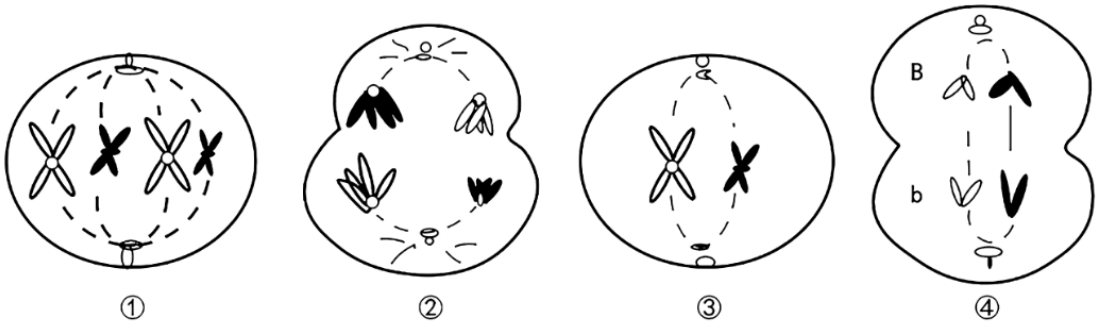
（1）囊泡膜和细胞膜的主要成分一样，都有_____。囊泡膜与细胞膜、细胞器膜和核膜等共同构成细胞的_____。

（2）以分泌蛋白　胰岛素为例：首先在_____合成一段肽链后，转移到[③]_____上继续合成，如甲图所示，包裹在囊泡_____（填 X 或 Y）中离开，到达[　] _____使与之融合成为其一部分，对蛋白质进一步加工、折叠。形成包裹着蛋白质的囊泡，转运到细胞膜，最后经过乙图所示过程，与细胞膜融合，分泌到细胞外。

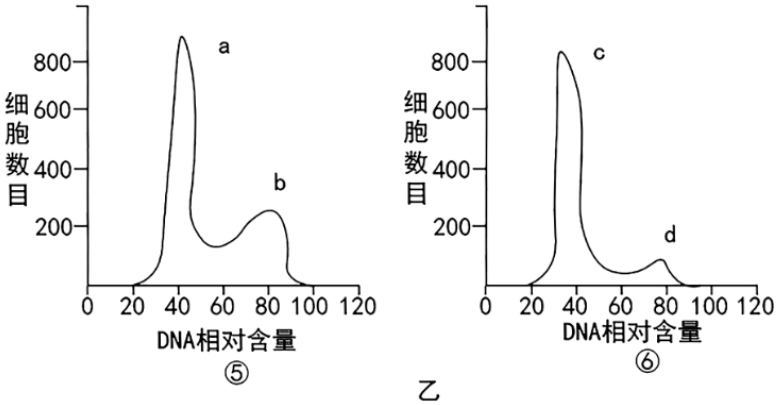
（3）乙图中的囊泡能精确地将细胞“货物”（胰岛素）运送到细胞膜，据图推测其原因是囊泡膜上的蛋白 A 可以和细胞膜上的_____特异性识别并结合，此过程体现了细胞膜具有_____和_____的功能。

（4）已知囊泡 Y 内“货物”为水解酶，由此推测细胞器⑤是_____。

5. 图甲为基因型为 AaBb 的某哺乳动物几个细胞分裂图像（部分染色体），其中②③④来自于同一个初级细胞；图乙是利用流式细胞仪（可根据细胞中 DNA 含量的不同对细胞分别计数）测出洋葱根尖分生区细胞周期中 DNA 含量不同的细胞数，请回答下列相关问题：



甲



乙

（1）甲图中含有两个染色体组的细胞是____；细胞③的名称是____，该细胞继续分裂，得到的子细胞基因型最可能为____。

（2）已知图乙为加入某种药物前后的测量结果（⑤为用药前），该药物的作用可能是____，乙图的 b 组细胞中染色体与 DNA 的比值为____。若用低温处理材料后（不使用药物处理），一段时间后用流式细胞仪检测，有丝分裂中期细胞中的 DNA 相对含量可能是____。

二、生态系统最基本的构成要素——生产者（共 21 分）

6. “长江春水绿堪染，莲叶出水大如钱。”古诗词中蕴含着许多生物知识，下列叙述正确的是____（选填下列编号）。

①整条长江属于一个生态系统

②莲叶属于生命系统结构层次中的系统层次

③莲是生态系统中的生产者，是食物链中的第一营养级

④诗人看到莲写出诗句，体现了生物多样性的直接价值

7. 在四个暗箱中培养蚕豆幼苗，暗箱的开孔和光线射入情况如图 1 所示；不同浓度生长素与植物生长的关系如图 2 所示。下列说法错误的是（　　）

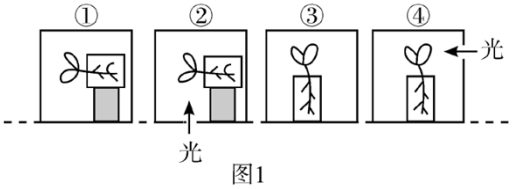


图1

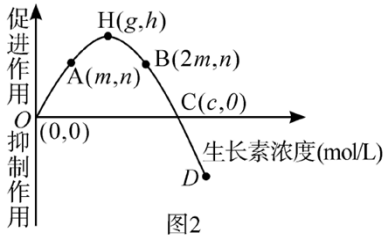


图2

A. 选择①③进行实验，可探究蚕豆茎的生长方向与重力的关系

B. 选择①②进行实验，可比较重力和单侧光对蚕豆茎生长方向影响的大小

C. ③中幼苗出现顶端优势现象时，若顶芽生长素浓度为 g，则侧芽生长素浓度大于 c

D. ④中幼苗出现向光弯曲生长时，若伸长区背光侧生长素浓度为 2m，则向光侧生长素浓度为 m -2m

8. 富营养化水体中，微囊藻等蓝细菌大量增殖并产生难以降解的藻毒素，严重威胁水生生物的生存和人类健康。研究者在不同时期采集某湖水样本，测定微囊藻及部分水生动物可食用组织的藻毒素含量，结果如下表所示，下列分析正确的是（　　）

水生生物种类	分布	食性	藻毒素含量（ug/g 干重）	
			微囊藻暴发初期	微囊藻暴发期
微囊藻	浮游	——	2．03	7．14
铜锈环菱螺	底栖	以有机碎屑、浮游藻类等为食	0．63	3．69
鲢鱼	水体上层	主要以浮游藻类为食	1．05	12．936
翘嘴红鲌	水体中上层	以鱼、虾为食	1．11	35．91
鲤鱼	水体下层	以有机碎屑、幼螺、藻类等为食	0．47	11．07

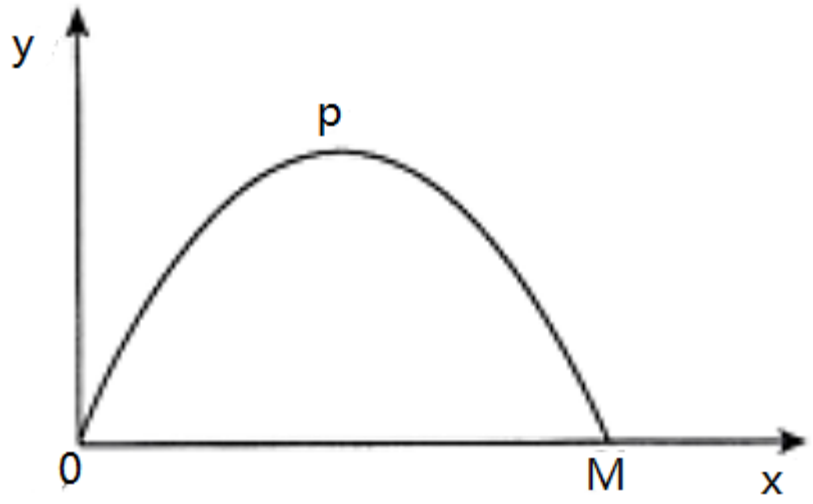
A. 微囊藻的增殖必然导致湖泊的生物多样性降低

B. 表中生物不同分布体现了湖泊群落具有垂直结构

C. 鲢鱼与鲤鱼不同食性说明两者占有不同的生态位

D. 翘嘴红鲌属于所调查水域的最高营养级生物

9. 关于如图曲线的意义，下列说法正确的是（　　）



A. 若此图表示草鱼数量呈“S”型增长的增长速率，则捕捞鱼之后的数量应不低于 P 点

B. 若此图表示黑藻细胞在某种溶液中失水量的变化，则可观察质壁分离后的自动复原

C. 若此图表示温度对酶活性的影响，则曲线中 O 点不应与横轴相交

D. 若此图表示生长素类似物的促进生长的作用，则 PM 段代表浓度较高时抑制生长

10. 食物网中，某一营养级同时从上一营养级的多种生物中按比例获得能量，则按照单独的食物链进行计算后再合并。

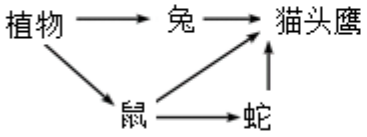


图1

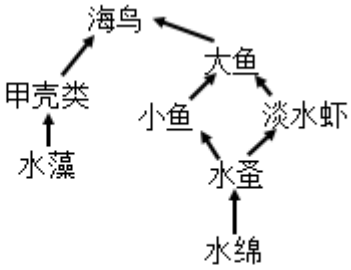


图2

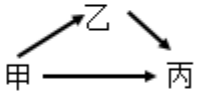


图3

（1）在如图 1 食物网中，假如猫头鹰的食物有 2/5 来自兔，2/5 来自鼠，1/5 来自蛇，那么，猫头鹰若要增加 20 g 体重，最少需要消耗的植物为____。

（2）若 a 表示海鸟食物中甲壳类食物所占的比例，若要使海鸟的体重增加 x，至少需要生产者的量为 y，那么 x 与 y 的关系式可表示为：____。

（3）某生态系统中存在如图 3 所示的食物网，如将丙的食物比例由甲：乙=1：1 调整为 2：1，能量传递效率按 10%计算，该生态系统能承载丙的数量是原来的____倍

（4）简述丙的数量发生变化的理由____。

11. 夏季，小麦常受到高温和强光的双重胁迫。当光照过强，植物吸收的光能超过其需要时，会导致光合速率下降，这种现象称为光抑制。研究表明，D、蛋白是叶绿体光系统中的一种蛋白，由叶绿体内的基因 psbA 控制编码，过剩的光能可使 D_1 蛋白失活，导致光合结构损伤。图 1 为正常光照强度下 PSII 的工作示意图。图 2 是 A、B、C 三个品系的小麦由 30℃移植到 42℃的高温环境中，测定的相关数据。回答下列问题：

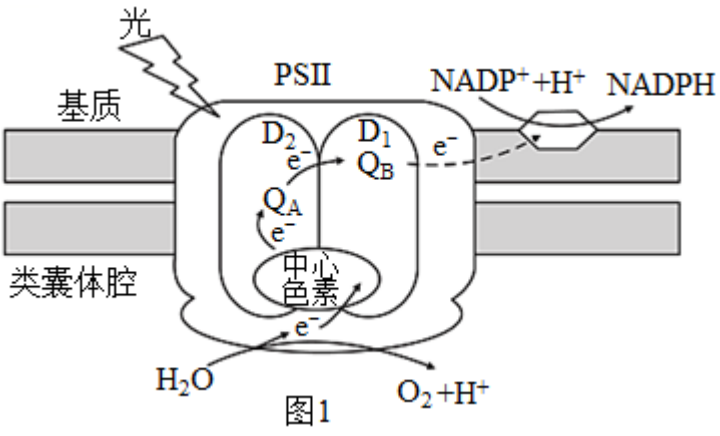


图1

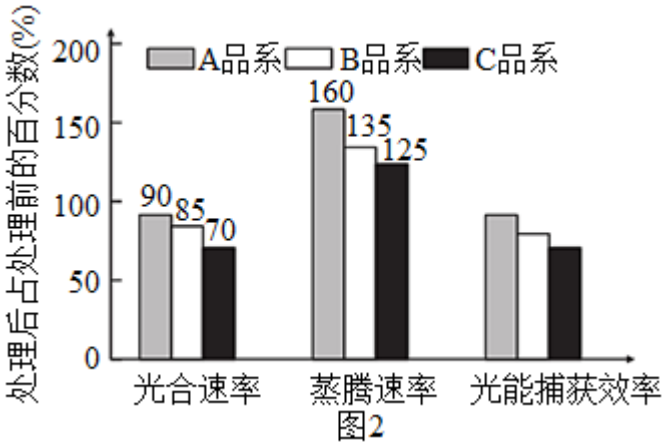


图2

（1）小麦种子收获之后，常放在低温、干燥、低氧的环境中储存，其目的是_____。

（2）据图可知，D_1 蛋白具有_____的功能。与适宜条件相比，强光条件下光反应产生的_____多于暗反应消耗的量，导致 $NADP^+$不足；而三碳化合物的含量则较适宜条件下_____（填“高”或“低”）。

（3）图 2 表明高温处理条件下小麦光合速率下降，试分析光合速率下降的原因_____（答出 2 点即可）。

三、生物中最核心的研究——人类本身（共 727 分）

12. 机体和生态系统一样，对同一变化过程可能存在相反的调节，犹如汽车的油门和刹车，以使机体和生态系统达到或保持稳态。下列调节过程属于此类的是____（选填下列编号）

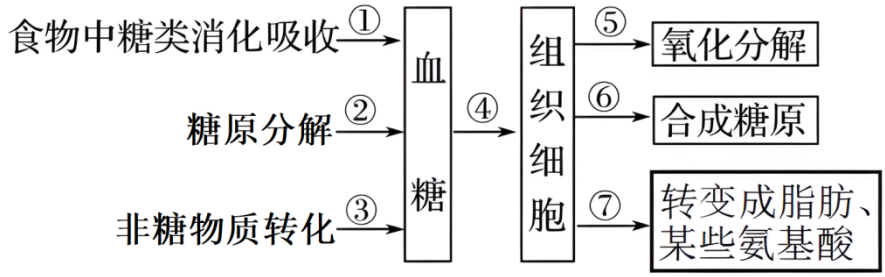
①胰岛素分泌量对血糖浓度的影响

②运动强度对汗腺分泌的影响

③降雨量对土壤动物存活率的影响

④害虫数量对其天敌鸟类数量的影响

13. 下列有关糖代谢及调节的叙述正确的是_____（选填下列编号）



①胰岛 B 细胞分泌的激素促进④、⑤、⑥、⑦等过程

②胰岛 B 细胞分泌的激素促进①、③过程

③胰岛 A 细胞分泌的激素促进④过程

④在肌肉、肝脏细胞中，②过程均可发生

⑤胰岛素和胰高血糖素都作用于肝脏，但二者发挥作用的效果不同

⑥结扎动物的胰导管后导致腺泡组织变性，但胰岛无变化，结扎的动物不产生糖尿

⑦机体内、外环境的变化不影响激素的分泌

⑧通过转录的调节可影响肾上腺素的合成量进而影响糖类的代谢

14. 下列有关反射与反射弧的叙述，错误的是____（选填下列编号）

①膝跳反射属于非条件反射，望梅止渴属于条件反射

②反射弧是反射活动完成的结构基础，反射弧完整，反射就一定能进行

③反射弧是由感受器、传入神经、中枢神经、传出神经、效应器五部分结构组成

④感受器是指感觉神经末梢，效应器是指运动神经末梢

⑤反射弧不完整就不能完成反射，但受刺激后可能产生反应

⑥刺激某一反射弧的感受器或传出神经，可使效应器产生相同的反应

⑦神经中枢的兴奋可以使感受器敏感性减弱

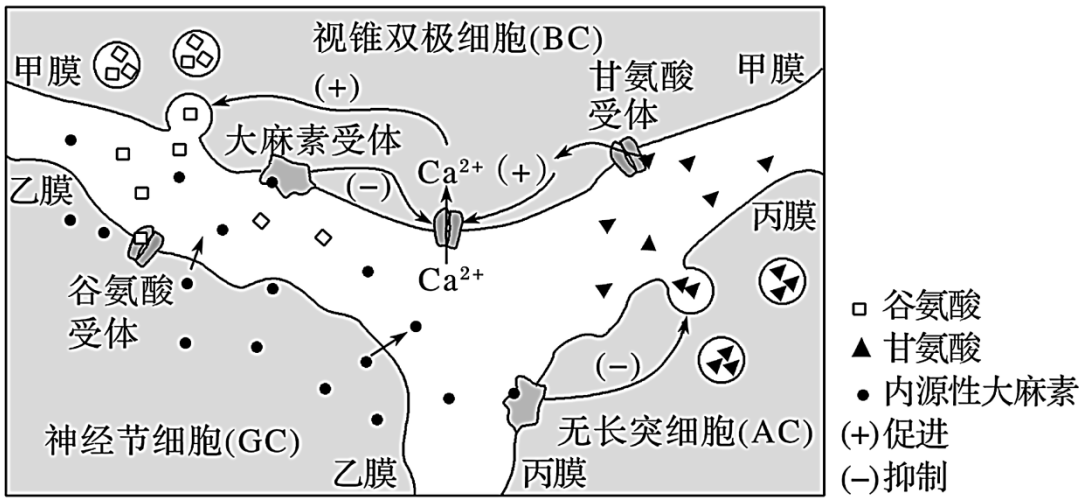
⑧食物引起味觉和铃声引起唾液分泌属于不同的反射

⑨脊髓缩手反射中枢受损时，刺激传出神经处仍可产生正常的反射活动

⑩铃声引起唾液分泌的反射弧和食物引起唾液分泌的反射弧相同

15. 神经细胞间的突触联系往往非常复杂。下图为大鼠视网膜局部神经细胞间的突触示意图。当 BC 末梢有神经冲动传来时，甲膜内的突触小泡释放谷氨酸，与乙膜上的谷氨酸受体结合，使 GC

兴奋，诱导其释放内源性大麻素，内源性大麻素与甲膜和丙膜上的大麻素受体结合，发生相应的作用。据此分析，相关的叙述正确的是（　　）



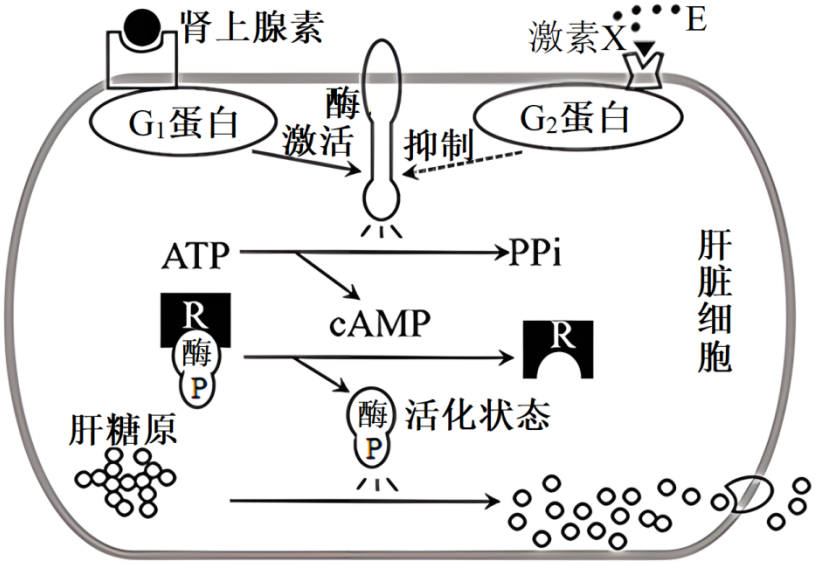
A. 内源性大麻素作用于甲膜，使 BC 释放的谷氨酸增多

B. 内源性大麻素作用于丙膜，进而使甘氨酸受体活化程度降低导致 Ca^{2+} 通道活性下降

C. 细胞 AC 与细胞 BC 间突触的突触前膜为甲膜

D. 正常情况下，甘氨酸受体和 Ca^{2+} 通道不会成为内环境的成分

16. 人体内肾上腺素与激素 X 参与血糖调节的部分调节机理如图。下列说法正确的是（　　）



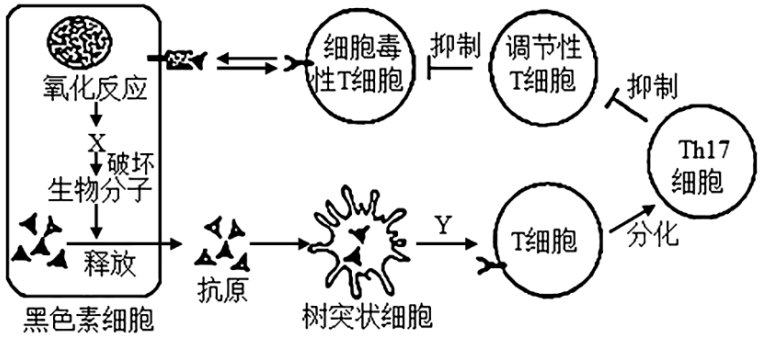
A. 下丘脑的一定区域通过兴奋交感神经直接作用于肝脏，能促进肝糖原的分解

B. 激素 X 与肾上腺素具有协同作用，调节激素 X 分泌的信号分子有神经递质等

C. 某病人出现高血糖一定是其体内出现 G_2 蛋白偶联受体的抗体所致

D. 若激素 X 受体的控制基因发生突变，患者体内激素 X 相对正常人降低

17. 白癜风是一种常见多发的色素性皮肤病。该病以局部或泛发性色素脱失形成白斑为特征，全身各部位可发生，常见于指背、腕、前臂、颜面、颈项及生殖器周围等。研究发现部分患者的发病机制如图所示。下列分析合理的是（　　）



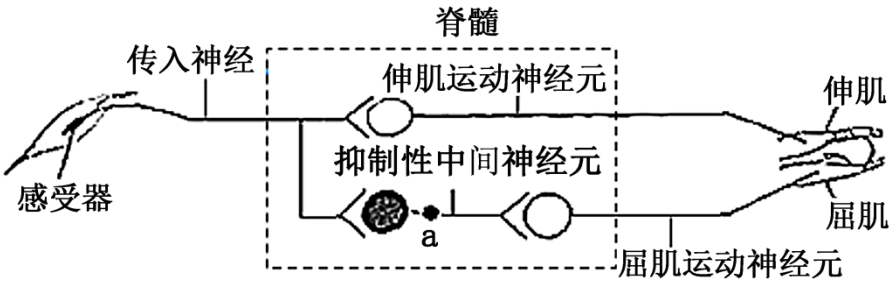
A. 黑色素细胞内各种氧化反应，会产生物质 X，破坏细胞内生物分子，导致释放黑色素细胞特异性抗原。推测物质 X 为自由基

B. 树突状细胞可将黑色素细胞特异性抗原摄取处理，机体中起类似作用的免疫细胞还有 B 细胞、巨噬细胞

C. 据图分析，细胞毒性 T 细胞经两条途径共同作用而被激活。激活的 T 细胞会增殖、分化，从而产生更多的免疫细胞

D. 白癜风病人的黑色素细胞内不是酪氨酸酶的活性低，就是控制酪氨酸酶基因缺失，导致黑色素不能合成

18. 人体的一切生命活动都离不开神经系统的调节和控制。运动中的动作是通过神经系统对肢体和躯干各肌群的精巧调控及各肌群间相互协调而完成，如伸肘动作的完成需要伸肌收缩的同时屈肌舒张。下图为完成伸肘动作在脊髓水平的反射弧的基本结构示意图。回答下列问题。



（1）图中反射弧的效应器是运动神经末梢及其支配的_____。神经元未兴奋时，神经元细胞膜两侧可测得静息电位，静息电位产生和维持的主要原因是_____。

（2）若感受器受到适宜刺激，兴奋传至 a 处时，a 处膜内外电位应表现为_____。伸肘时，图中抑制性中间神经元的作用是_____，使屈肌舒张。

（3）脊髓是调节机体运动的低级中枢，_____是调节机体运动的最高级中枢。高级中枢会发出指令对低级中枢进行调控，这是神经系统的_____调节，这种调节使运动变得更加有条不紊和精准。

19. 下图 1 为正常成人血液中 X 的含量随时间的变化情况图，下图 2 为机体血糖调节过程图，其中 m、n 为相关激素。回答下列问题：

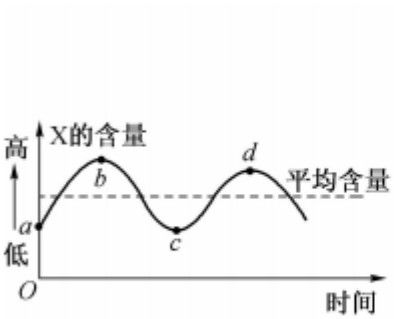


图1

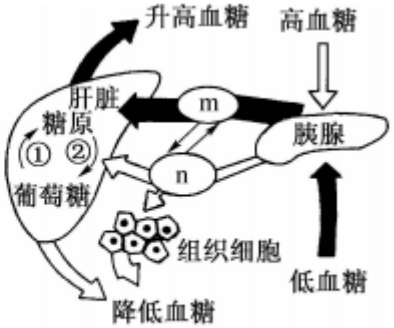


图2

（1）若 X 代表甲状腺激素，则 a→b 时段甲状腺激素含量升高时，与之相关的_____（激素）分泌减少，以调节甲状腺激素的分泌。甲状腺激素的分泌过程中存在着分级调节和

_____机制。

⑵若 X 代表抗利尿激素，则当细胞外液渗透压_____（填“升高”或“降低）时，c→d 时段该激素分泌增加，则肾小管和集合管_____增强，最终维持渗透压的平衡。

（3）图 2 中的 n 由胰腺中的_____合成和分泌。m 和 n 在血糖平衡的调节中为_____关系。若组织细胞表面缺乏胰岛素受体，则组织细胞将_____（填“加快”或“减缓）摄取血糖。

四、生物学当前最大的热门——生物遗传与进化（共 26 分）

20. 真核生物的基因可以位于细胞质、常染色体、X 染色体、Y 染色体以及 X 和 Y 染色体的同源区段。科研团队为确定基因在真核细胞中的位置，利用某种 XY 型动物的纯合白毛和纯合黑毛个体为亲本进行互交实验：①白毛♀×黑毛♂与②白毛♂×黑毛♀，下列说法不正确的是（　　）

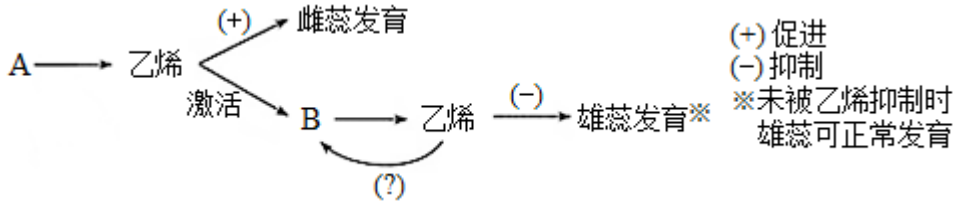
A. 若①子代均为白毛，②子代均为黑毛，则相关基因位于细胞质

B. 根据互交结果可区分相关基因是位于常染色体还是 X 染色体

C. 假设白毛对黑毛为显性，根据互交结果无法区分相关基因是位于 X 染色体还是 X 和 Y 染色体的同源区段

D. 若基因位于 X 染色体上，且白毛对黑毛为显性，实验②可根据性状判断子代性别。

21. 黄瓜植株有雌株（仅花的雌蕊发育）、雄株（仅花的雄蕊发育）与两性植株（花的雌雄蕊均发育）之分。位于非同源染色体上的基因 A 和 B 均是花芽分化过程中乙烯合成途径的关键基因，对黄瓜的性别决定有重要作用。基因 A 和 B 的作用机制如图所示。下列表述错误的是（　　）



A. B 基因的表达与乙烯的产生之间存在负反馈调节

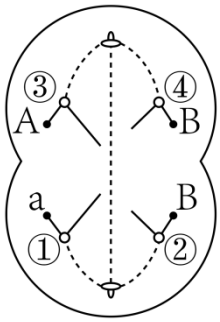
B. 雄花黄瓜植株的基因型为 aaBB、aaBb 和 aabb

C. 基因型为 aaBb 与 AaBb 的黄瓜植株杂交，F_1 中雌蕊能发育的植株比例为 1/2

D. 对两性植株外源施加乙烯，可以使其转化为雌株

22. 某二倍体高等动物（2n =4）的基因型为 AaBb，现将其一个精原细胞的 DNA 都用放射性同位素 ^{32}P

标记并放入含 ^{31}P 的培养基中培养并分裂，其中某个子细胞染色体及其基因位置如图所示，且形成该细胞的过程中只发生了一次遗传物质的异常变化。下列叙述错误的是（　　）



A. 若只有 1 条染色体有放射性，说明形成该细胞过程中发生了基因突变

B. 若只有 2 条染色体有放射性，说明该精原细胞在减数分裂前只进行了一次有丝分裂

C. 若只有 3 条染色体有放射性，说明形成该细胞过程中发生了染色体互换

D. 若 4 条染色体均有放射性，说明该精原细胞经过一次有丝分裂后进行减数分裂。

23. 科研人员用一种甜瓜（2n）的纯合亲本进行杂交得到 F_1，F_1 经自交得到 F_2，结果如表所示。已知 A、E 基因同在一条染色体上，a、e 基因同在另一条染色体上，当 E 和 F 同时存在时果皮才表现出有覆纹性状。不考虑染色体互换、突变，下列分析错误的是（　　）

性状	控制基因及其所在染色体	母本	父本	F_1	F_2
果皮底色	A/a 位于 4 号染色体	黄绿色	黄色	黄绿色	黄绿色：黄色≈3：1
果皮覆纹	E/e 位于 4 号染色体，F/f 位于 2 号染色体	无覆纹	无覆纹	有覆纹	有覆纹：无覆纹≈9：7

A. 母本、父本的基因型分别是 aaeeFF、AAEEff

B. F_1 的基因型为 AaEeFf，产生的配子类型有 8 种

C. F_2 的表型有 4 种，基因型有 9 种

D. F_2 中黄绿色无覆纹果皮植株所占的比例为 3/16

24. 已知布偶猫（2n=38）的性别决定是 XY 型。布偶猫的毛色黑色和巧克力色由常染色体上等位基因 B、b 控制；另一对等位基因为 R、r，其中 R 控制毛色为红色，r 不直接控制毛色（若有基因 r，基因 B 和 b 能正常表达毛色）。研究布偶猫毛色遗传机制的杂交实验，结果如下表。

杂交组合	P		F_1	
	♀	♂	♀	♂
甲	黑色	巧克力色	黑色	黑色

乙	红色	巧克力色	红-黑色	红色
丙	红-黑色	巧克力色	红-黑色：黑色：红-巧克力色：巧克力色=1：1：1：1	红色：黑色：巧克力色=2：1：1

回答下列问题：

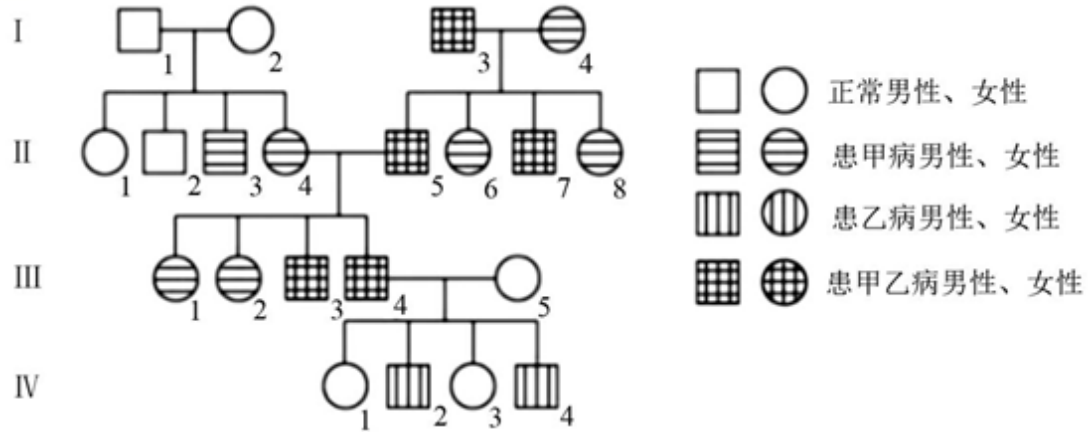
（1）根据实验结果推测，控制巧克力色的基因为_____（填“B”或“b”），毛色黑色和巧克力色两者显性的相对性为_____。若要研究布偶猫的基因组，需要测定布偶猫_____条染色体的 DNA 碱基序列。

（2）根据杂交实验结果，可以判断等位基因 R、r 位于_____（填“常”或“X”）染色体上，控制红色的基因 R 与基因 B 和 b 的关系是_____。

（3）组合丙中母本的基因型为_____。若组合丙中 F_1 的雌雄个体随机交配获得 F_2，则 F2 中巧克力色雌性布偶猫占_____。

（4）写出组合乙雌雄布偶猫为亲本的杂交过程的遗传图解。_____。

25. 下图为甲、乙两种遗传病（其中一种为伴性遗传）的某遗传家系图，家系中无基因突变发生，且 I_4 无乙病基因。人群中甲病的发病率均为 1/400。



（1）根据系谱图可判断甲病为_____遗传病，乙病最可能是_____遗传病。

（2）若Ⅳ_2的性染色体组成为 XXY，异常配子可能来自_____。

（3）若Ⅲ_4与Ⅲ_5再生一个孩子，患甲病概率是_____，只患乙病概率是_____。

（4）Ⅱ_1与Ⅳ_3基因型相同的概率是_____，与Ⅲ_5基因型相同的概率是_____。

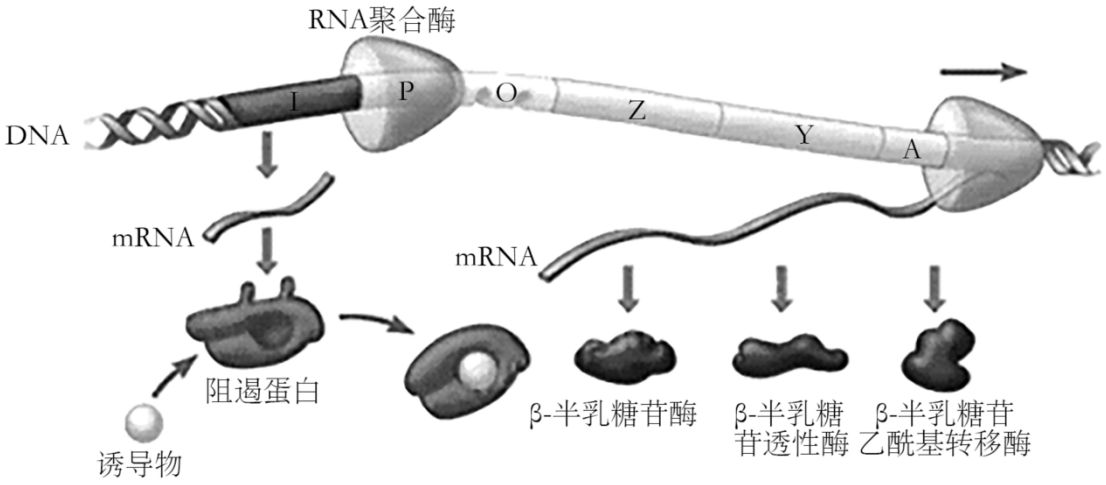
（5）若Ⅱ_1与人群中某正常男性结婚，所生子女患病的概率是_____。

第 II 卷（场景分析与工程）

五、场景一（共 10 分）

26. 乳糖操纵子在转基因动物中的应用前景

材料一：乳糖操纵子只存在原核生物中，由调节基因（ I ）、启动子（P）、操纵基因（O）、结构基因（Z、Y、A）组成（如下图）。



材料二：玉米-豆粕饲料是畜牧养殖中重要的蛋白质饲料，但饲料中含有半乳糖苷（抗营养因子）等物质，由于畜禽动物胃肠道内缺乏半乳糖苷酶，导致半乳糖苷在肠道内积聚，进而影响营养物质的吸收。半乳糖苷经肠道微生物发酵产生的 NH_3 等气体还使动物产生胀气，甚至腹泻。因此生产能在动物肠道内表达半乳糖苷酶的转基因动物，可提高饲料中营养物质的利用率，但外源半乳糖苷酶基因在转基因动物中出现过量表达的现象，严重影响转基因动物的健康。

综合利用所学知识以及场景一中的信息，书写一段文字，这段文字中需要包含以下要点：

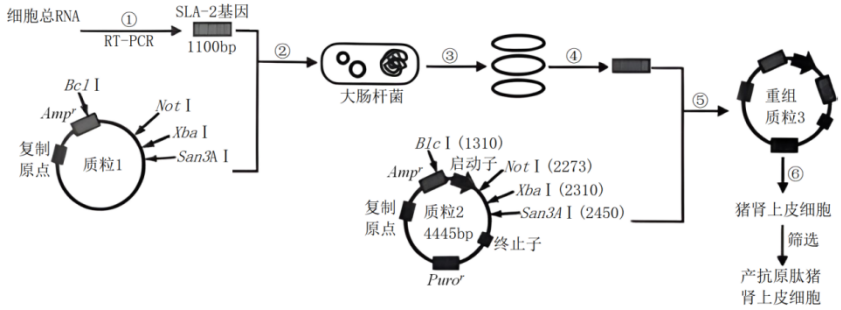
（1）概述材料一乳糖操纵子的工作原理____。

（2）分析材料二的信息，为什么材料二最后说会严重影响转基因动物的健康____。

（3）尝试利用材料一中的原理提供一条解决材料二问题的思路____。

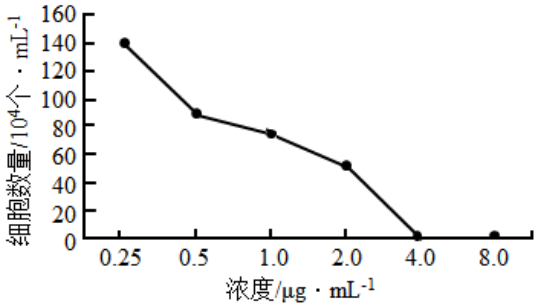
六、场景二（共 20 分）

27. 材料一：白细胞表面抗原 2（SLA-2）在抗原呈递、机体器官移植以及免疫应答方面有着重要作用。为进一步研究 SLA-2 的结构与功能，科研人员以能稳定传代的猪肾上皮细胞为材料，构建了稳定高表达 SLA-2 基因的细胞株，过程如下图。其中，Ampr 表示氨苄青霉素抗性基因，Puror 为嘌呤霉素抗性基因，BclI、NotI、XbaI、San3AI 为限制酶酶切位点，括号内数值表示距复制原点的长度。



限制酶	Bcl Ⅰ	Not Ⅰ	Xba Ⅰ	San3A Ⅰ
识别序列及切割位点	T↓GATCA	GC↓GGCCGC	T↓CTAGA	↓GATC

材料二：研究中，一般利用最小致死浓度（使某种细胞全部死亡的最小浓度）的嘌呤霉素溶液浸染细胞以筛选出转化的猪肾上皮细胞。



（1）简要概述材料一中实验过程____。

（2）采用 PCR 电泳设计实验鉴定重组质粒 3，需包括实验过程以及结论（电泳图）____。

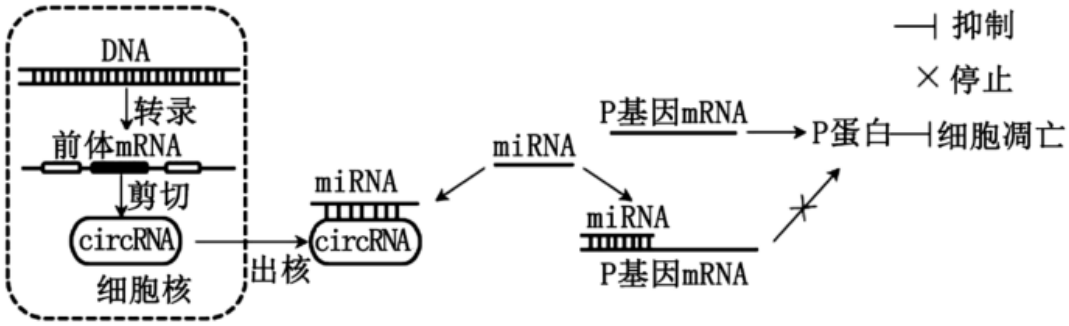
PCR 电泳图：

（3）概述材料二的实验以及判断那种细胞更好，并说明理由____。

七、场景三（共 20 分）

28. 材料一：

放射性心脏损伤是由电离辐射诱导的大量心肌细胞凋亡产生的心脏疾病。一项新的研究表明，circRNA 可以通过 miRNA 调控 P 基因表达进而影响细胞凋亡，调控机制见图，



补充信息：①前体 mRNA 可被剪切成 circRNA 等多种 RNA

材料二：

氟比洛芬酯（FA）是一种非甾体类药物，研究人员欲探究 FA 是否能通过影响心肌细胞中 P 基因的表达，从而治疗放射性心脏损伤。

综合利用所学知识以及场景一中的信息，书写一段文字，这段文字中需要包含以下要点：

（1）根据图像简述此调控机制_____。

（2）简述 circRNA 的作用机理_____。

（3）利用所学知识，简述 P 基因 mRNA 表达为 P 蛋白的具体过程_____。

上海市普陀区42024年高三第一次质量调研

生物部分

注意事项：

1．答题前填写好自己的姓名、班级、准考证号，在答题卡上

2．请将答案正确填写在答题卡上

3．请按照试卷上标记的单选/多选答题，单选题每题只有一个正确选项，多选题有2-4个正确选项．

4．如无特殊标注，填空每空1分

5．全卷共150分，完卷时间为75分钟

第I卷（基础知识）

一、生物最基本的组织单位——细胞（共26分）

1. 下列细胞原理重要叙述，正确的是____（选填下列编号）

①水分子之间的氢键使水具有较高的比热容，不利于维持生命系统的稳定性；

②细胞中无机盐含量很少且大多数是以离子形式存在；

③包扎伤口时，选用松软的创可贴，是为了让伤口处细胞进行有氧呼吸；

④堆放的干种子内部会变潮发热，原因是种子进行有氧呼吸和无氧呼吸时，都产生了热量和水；

⑤水稻稻田需要定期排水“晒田”，是为了避免根系进行酒精发酵；

⑥若给植株提供$H_2{}^{18}O$，一段时间后周围空气中会检测出放射性$C^{18}O_2$；

【答案】②⑤

【解析】

【分析】水分子是极性分子，带有正电荷或负电荷的分子都容易与水结合，因此水是细胞内的良好溶剂；水具有较高的比热容，温度相对不容易发生改变。

【详解】①水分子之间的氢键使水具有较高的比热容，利于生命系统维持稳定，①错误；

②细胞中无机盐含量很少，大多数以离子形式存在，少数以化合物的形式存在，②正确；

③包扎伤口时，选用松软的创可贴，是为了防止厌氧菌繁殖，③错误；

④堆放的干种子内部会变潮发热，原因是种子进行有氧呼吸时，产生了热量和水，无氧呼吸不产生水，④错误；

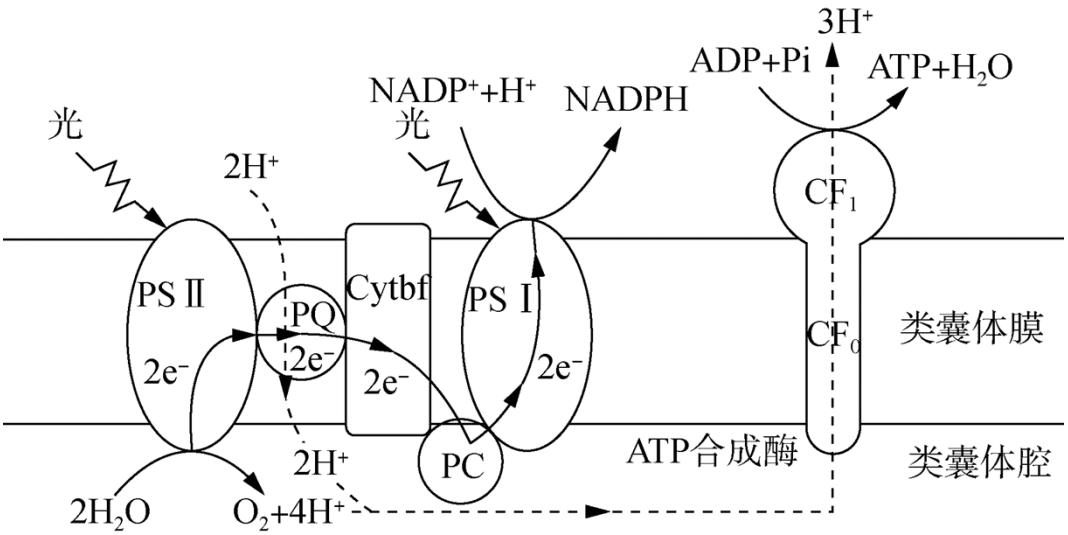
⑤稻田定期排水，能防止植物的根缺氧进行无氧呼吸，产生酒精而对根系造成毒害作用，导致幼根变黑、腐烂，⑤正确；

⑥给植物提供$H_2{}^{18}O$，其参与有氧呼吸第二阶段，水中的氧可以转变为二氧化碳中的氧，所以一段时间后周围环境中检测出$C^{18}O_2$，但^{18}O没有放射性，⑥错误；

故②⑤正确

2. 下图为类囊体薄膜上发生的光反应示意图，PSI和PSⅡ分别是光系统I和光系统Ⅱ

，是叶绿素和蛋白质构成的复合体，能吸收利用光能进行电子的传递。PQ、Cytbf、PC 是传递电子的蛋白质，其中 PQ 在传递电子的同时能将 H^+运输到类囊体腔中。图中实线为电子的传递过程，虚线为 H^+中的运输过程。以下说法错误的是（　　）



A. ATP 合成酶由 CF_0 和 CF_1 两部分组成，在进行 H^+顺浓度梯度运输的同时催化 ATP 的合成

B. 图中电子传递的过程，最初提供电子的物质为水，最终接受电子的物质为 $NADP^+$

C. 类囊体两侧 H^+浓度差的建立是由 H_2O 光解产生 H^+和 PQ 主动运输 H^+进入类囊体腔形成的

D. 光反应产生的氧气可用于细胞的有氧呼吸，且在线粒体内膜消耗

【答案】C

【解析】

【分析】光系统涉及两个反应中心：光系统 II (PSII) 和光系统 I (PSI) ，其中 PSII 光解水，PSI 还原 $NADP^+$。光系统 II 的色素吸收光能以后，能产生高能电子，并将高能电子传送到 PQ，再依次传递给 Cytbf、PC。光系统 I 吸收光能后，通过 PC 传递的电子与 H^+、$NADP^+$在类囊体薄膜上结合形成 NADPH。

【详解】A、由于 H_2O 光解产生的 H^+和 PQ 利用高能电子的能量逆浓度梯度运输将 H^+从类囊体腔外运输进入类囊体腔，导致类囊体腔中的 H^+浓度高于叶绿体基质。由图：ATP 合成酶由 CF_0 和 CF_1 两部分组成，H^+从类囊体腔顺浓度梯度运输至叶绿体基质的同时催化 ATP 的合成，A 正确；

B、根据图中所示，水光解后产生氧气、H^+和电子 e^-，故最初提供电子的物质为水；水光解后产生的电子经 PQ→Cytbf→PC 最终传递给 $NADP^+$，将 $NADP^+$和 H^+在酶的作用下还原为 NADPH，故最终接受电子的物质为 $NADP^+$，B 正确；

C、水光解产生 H^+、PQ 主动运输将 H^+运回到类囊体腔内两个过程，使类囊体腔内 H^+浓度升高；同时，通过 ATP 合成酶，H^+顺浓度梯度运输到类囊体腔外，使类囊体腔内 H^+浓度降低；而 H^+在类囊体薄膜上与 $NADP^+$结合形成 NADPH，使类囊体腔外的 H^+浓度降低。这些过程共同作用，保持了类囊体两侧的 H^+浓度差，C 错误；

D、光反应产生的氧气可用于细胞的有氧呼吸，有氧呼吸的第三阶段消耗氧气，场所是线粒体内膜，D 正确。

故选 C。

3. SREBP 蛋白裂解激活蛋白(S 蛋白)可协助 SREBP 前体从内质网转运到高尔基体。在高尔基体中 SREBP

前体经酶切后，产生具有转录调节活性的结构域，随后转运到细胞核激活胆固醇合成途径相关基因的表达。白桦醋醇能特异性结合 S 蛋白并抑制其活化。下列说法正确的是（　　）

A. SREBP 前体从内质网转运到高尔基体需要消耗能量

B. S 蛋白可以调节胆固醇合成酶基因在细胞核内转录

C. 胆固醇参与血液中脂质的运输，也是动物细胞细胞膜的重要成分

D. 白桦醋醇可通过影响 SREBP 前体转录调节活性结构域的产生而降低血液中胆固醇的含量

【答案】ACD

【解析】

【分析】1、蛋白质的结构多样性与氨基酸的数目、种类、排列顺序，肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构有关。

2、转录是以 DNA的一条链为模板合成 RNA 的过程，mRNA 可作为翻译的模板，在核糖体上合成蛋白质。

【详解】A、SREBP 前体从内质网转运到高尔基体通过囊泡运输，该过程消耗能量，A 正确；

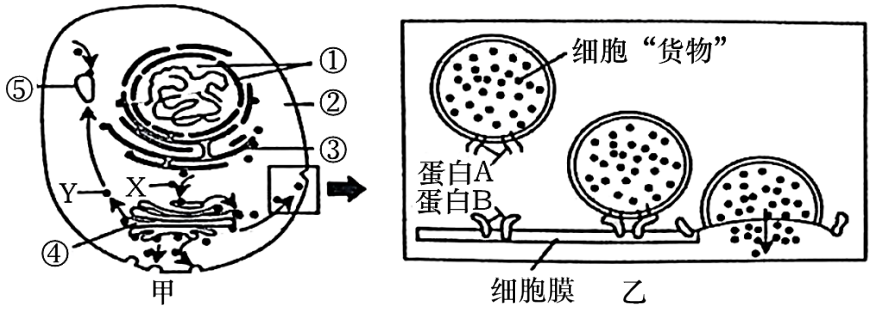
B、由题干“SREBP 前体在高尔基体中经酶切后，产生具有转录调节活性的 N 端结构域，随后转运到细胞核，激活下游胆固醇合成途径相关基因的表达”，SREBP 前体经酶切后的 N 端结构域可调节胆固醇合成酶基因在细胞核内的转录过程，而不是 S 蛋白，B 错误；

C、胆固醇属于脂质中的固醇，可参与血液中脂质的运输，同时也是动物细胞膜的重要组成部分，C 正确；

D、白桦醋醇通过抑制 S 蛋白活性，可以减少 N 端结构域的产生，使胆固醇合成途径相关的基因不能表达，从而降低血液胆固醇含量，D 正确。

故选 ACD。

4. 2013 年诺贝尔生理医学奖授予了发现细胞内部囊泡运输调控机制的三位科学家。甲图表示细胞通过形成囊泡运输物质的过程，乙图是甲图的局部放大。不同囊泡介导不同途径的运输。图中①~⑤表示不同的细胞结构，请分析回答以下问题（[　]内填数字）



（1）囊泡膜和细胞膜的主要成分一样，都有_____。囊泡膜与细胞膜、细胞器膜和核膜等共同构成细胞的_____。

（2）以分泌蛋白　胰岛素为例：首先在_____合成一段肽链后，转移到[③]_____上继续合成，如甲图所示，包裹在囊泡_____（填 X 或 Y）中离开，到达[　] _____

使与之融合成为其一部分，对蛋白质进一步加工、折叠。形成包裹着蛋白质的囊泡，转运到细胞膜，最后经过乙图所示过程，与细胞膜融合，分泌到细胞外。

（3）乙图中的囊泡能精确地将细胞“货物”（胰岛素）运送到细胞膜，据图推测其原因是囊泡膜上的蛋白 A 可以和细胞膜上的_____特异性识别并结合，此过程体现了细胞膜具有_____和_____的功能。

（4）已知囊泡 Y 内“货物”为水解酶，由此推测细胞器⑤是_____。

【答案】（1） ①. 脂质和蛋白质（磷脂和蛋白质） ②. 生物膜系统

（2） ①. 核糖体 ②. 内质网 ③. X ④. ④高尔基体

（3） ①. 蛋白质 B ②. 控制物质进出 ③. 信息交流

（4）溶酶体

【解析】

【分析】1、分泌蛋白是在细胞内合成后，分泌到细胞外起作用的蛋白质，分泌蛋白的合成、加工和运输过程：最初是在内质网上的核糖体中由氨基酸形成肽链，肽链进入内质网进行加工，形成有一定空间结构的蛋白质由囊泡包裹着到达高尔基体，高尔基体对其进行进一步加工，然后形成囊泡经细胞膜分泌到细胞外，该过程消耗的能量由线粒体提供。2、分析题图：甲图表示细胞通过形成囊泡运输物质的过程，其中①是细胞核，②是细胞质，③是内质网，④是高尔基体，⑤是溶酶体；乙图是甲图的局部放大，表示囊泡能精确地将细胞“货物”运送并分泌到细胞外的机制。

【小问 1 详解】

囊泡膜的主要成分和细胞膜相同，主要成分是脂质和蛋白质。细胞膜、核膜、细胞器膜共同构成细胞的生物膜系统。

【小问 2 详解】

首先在核糖体合成一段肽链后，合成一段肽链后，转移到[③]内质网上继续合成，然后包裹在囊泡 X 中，到达④高尔基体并与之融合成为高尔基体膜的一部分，囊泡 Y 是高尔基体形成。

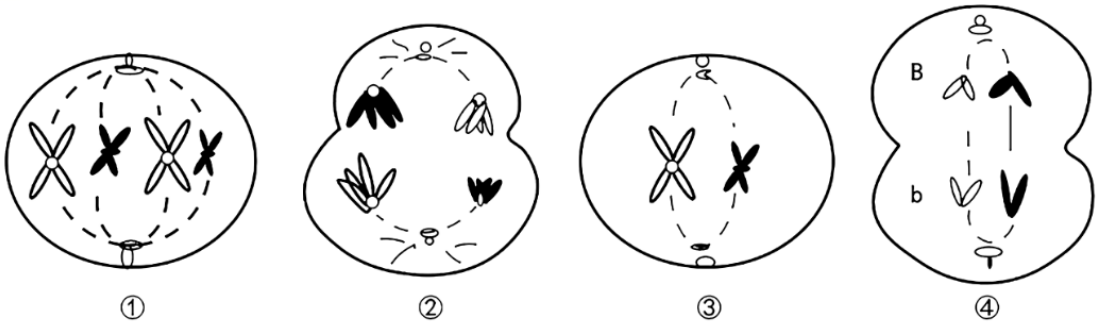
【小问 3 详解】

乙图中的囊泡能精确地将细胞“货物”运送并分泌到细胞外，据图推测其原因是囊泡上的蛋白质 A 与细胞膜上的蛋白质 B 特异性结合，此过程说明了细胞膜具有控制物质进出细胞的功能和信息交流的功能。

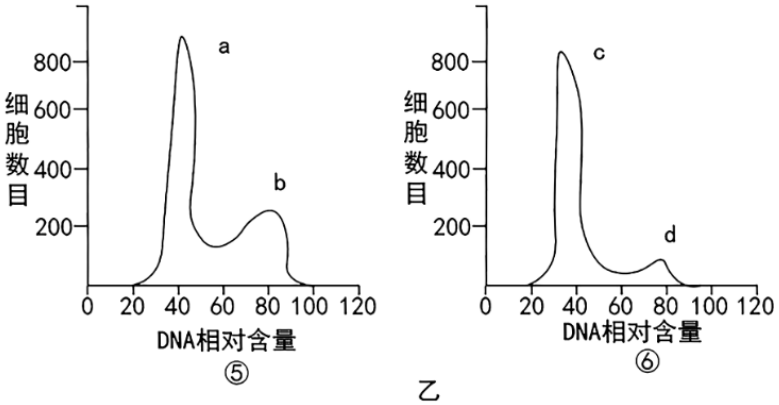
【小问 4 详解】

囊泡 Y 内“货物”为水解酶，由此推测结构⑤是溶酶体。

5. 图甲为基因型为 AaBb 的某哺乳动物几个细胞分裂图像（部分染色体），其中②③④来自于同一个初级细胞；图乙是利用流式细胞仪（可根据细胞中 DNA 含量的不同对细胞分别计数）测出洋葱根尖分生区细胞周期中 DNA 含量不同的细胞数，请回答下列相关问题：



甲



乙

（1）甲图中含有两个染色体组的细胞是____；细胞③的名称是____，该细胞继续分裂，得到的子细胞基因型最可能为____。

（2）已知图乙为加入某种药物前后的测量结果（⑤为用药前），该药物的作用可能是____，乙图的 b 组细胞中染色体与 DNA 的比值为____。若用低温处理材料后（不使用药物处理），一段时间后用流式细胞仪检测，有丝分裂中期细胞中的 DNA 相对含量可能是____。

【答案】（1） ①. ①②④ ②. 次级卵母细胞 ③. aB 和 ab

（2） ①. 阻断 DNA 复制 ②. 1∶1 或 1∶2 ③. 80 或 160

【解析】

【分析】细胞①具有同源染色体，且都排列在赤道板上，表示有丝分裂中期；细胞②中同源染色体分离，表示减数第一次分裂后期；细胞③中不含同源染色体，且着丝粒未分裂，表示减数第二次分裂中期；细胞④中不含同源染色体，且着丝粒分裂，表示减数第二次分裂后期。

【小问 1 详解】

由题意可知，该哺乳动物为二倍体动物，细胞①处于有丝分裂中期，细胞②处于减数第一次分裂后期，细胞④处于减数第二次分裂后期，含有两个染色体组，细胞③处于减数第二次分裂中期，含有一个染色体组。细胞②中细胞质不均等分裂，说明该动物为雌性，细胞③处于减数第二次分裂中期，根据染色体组成可知，③大的染色体为白色，说明其为次级卵母细胞。个体基因型为 AaBb，由图可知，④为极体，基因型为 AABb，则③基因型为 aaBb，继续分裂，子细胞基因型最可能为 aB 和 ab。

【小问 2 详解】

对比⑤⑥可知，加入该药物后，DNA 相对含量为 60-90（说明进行了复制）的细胞明显减少，说明该药物的作用可能是阻断 DNA 复制，b 组细胞中染色体正在进行复制，染色体与 DNA

的比值 1:1（未完成复制）或 1:2（完成复制），有丝分裂中期细胞，细胞 DNA 含量是正常细胞的 2 倍，低温处理材料后，部分细胞染色体数加倍，用流式细胞仪检测应该为 80（染色体未加倍）或 160（染色体加倍）。

二、生态系统最基本的构成要素——生产者（共 21 分）

6. “长江春水绿堪染，莲叶出水大如钱。”古诗词中蕴含着许多生物知识，下列叙述正确的是____（选填下列编号）。

①整条长江属于一个生态系统

②莲叶属于生命系统结构层次中的系统层次

③莲是生态系统中的生产者，是食物链中的第一营养级

④诗人看到莲写出诗句，体现了生物多样性的直接价值

【答案】①③④

【解析】

【分析】直接价值：对人类有食用、药用和工业原料等使用意义，以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的。间接价值是生态功能，比如涵养水源、防风固沙等。

【详解】①生态系统包含该区域内的所有生物和无机环境，因此整条长江属于一个生态系统，①正确；

②莲叶属于生命系统结构层次中的器官层次，②错误；

③莲是植物，属于生态系统中的生产者，是食物链中的第一营养级，③正确；

④直接价值是指对人类有食用、药用和工业原料等使用意义，以及有旅游观赏、科学研究和文学艺术创作等非实用意义的，因此诗人看到莲写出诗句，体现了生物多样性的直接价值，④正确。

故正确的是①③④。

7. 在四个暗箱中培养蚕豆幼苗，暗箱的开孔和光线射入情况如图 1 所示；不同浓度生长素与植物生长的关系如图 2 所示。下列说法错误的是（　　）

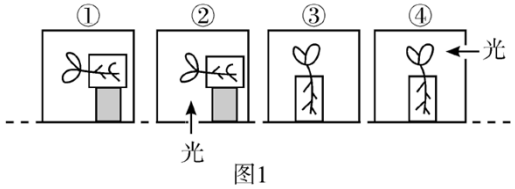


图1

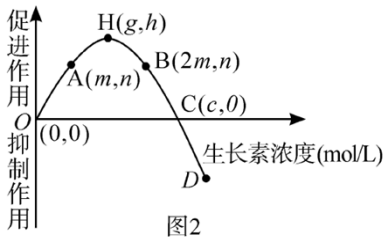


图2

A. 选择①③进行实验，可探究蚕豆茎的生长方向与重力的关系

B. 选择①②进行实验，可比较重力和单侧光对蚕豆茎生长方向影响的大小

C. ③中幼苗出现顶端优势现象时，若顶芽生长素浓度为 g，则侧芽生长素浓度大于 c

D. ④中幼苗出现向光弯曲生长时，若伸长区背光侧生长素浓度为 2m，则向光侧生长素浓度为 m -2m

【答案】D

【解析】

【分析】分析图 1 可知：由于重力和单侧光的影响，最终导致①植株根向地生长，茎背地生长，②植株根向地生长，茎背地生长，③植株直立生长，④植株向光生长；图 2 表示生长素生理作用两重性的曲线。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/526241004144010112