

高三期初质量检测试卷·生物学

一、单项选择题：本部分包括 14 小题，每小题 2 分，共 28 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 下列关于元素和化合物的叙述正确的是

- A. 碳元素在细胞鲜重中含量最高，氧元素在细胞干重中含量最高
- B. 胆固醇属于脂质，是构成动植物细胞膜的重要成分
- C. 淀粉、纤维素、几丁质的彻底水解产物相同，都是葡萄糖
- D. N 是组成氨基酸、ATP、NADPH 等多种化合物的组成元素

2. 下列有关细胞中蛋白质及核酸的叙述正确的是

- A. 氨基酸空间结构的差异是蛋白质分子多样性的原因之一
- B. 蓝细菌细胞内含两种核酸，经初步水解后产生 5 种核苷酸
- C. DNA、RNA、ATP 和某些酶的组成中都有糖类
- D. 高温变性后的蛋白质不能与双缩脲试剂发生紫色反应

3. 细胞是生物体的基本结构和功能单位。下列有关细胞的叙述正确的是

- A. 除病毒外，生物体都是由细胞构成的
- B. 原核细胞结构简单，所以不具有多样性
- C. 原核细胞与真核细胞之间不具有统一性
- D. 新细胞是从老细胞的细胞核中产生的

4. 下列关于细胞的结构与功能的叙述**错误**的是

- A. 功能越复杂的细胞膜，其中蛋白质的种类和数量越多
- B. 核膜为双层膜，在细胞质侧的核膜上附着有核糖体
- C. 由纤维素组成的细胞骨架，可锚定并支撑许多细胞器
- D. 细胞膜中的磷脂分子是由甘油、脂肪酸和磷酸等物质组成

5. 下列关于“用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质的流动”实验叙述正确的是

- A. 菠菜叶的下表皮含有丰富且体积较大的叶绿体，是观察叶绿体的理想材料
- B. 用高倍镜观察菠菜细胞叶绿体形态时，临时装片需要保持有水状态
- C. 转动转换器由低倍镜转到高倍镜后，将待观察目标移至视野中央
- D. 观察细胞质流动时，若看到细胞质顺时针方向流动，实际流动方向是逆时针

6. 下列有关酶和 ATP 的叙述正确的是

- A. 加热、酶和无机催化剂都能降低过氧化氢分解反应的活化能
- B. 剧烈运动过程中，肌细胞内 ATP 与 ADP 的含量不能达到动态平衡
- C. 能合成酶的细胞都能合成 ATP，能合成 ATP 的细胞也都能合成酶
- D. 可用淀粉、蔗糖酶、淀粉酶和碘液作为实验材料，验证酶的专一性

7. 真核细胞有氧呼吸的第三阶段在线粒体内膜上进行，其机制如下图所示：首先在线粒体的内外两层膜之间的膜间腔中形成高浓度的 H^+ 浓度，然后 H^+ 顺浓度通过 ATP 合成酶进入线粒体基质中，并推动 ATP 合成。如果给线粒体加入解偶联剂，ATP 的产生将会终止。下列叙述错误的是

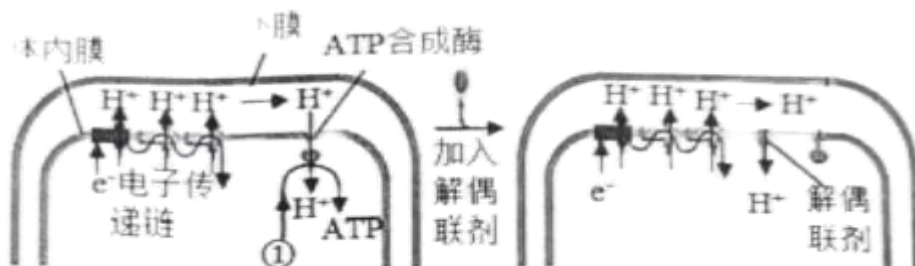


图 1

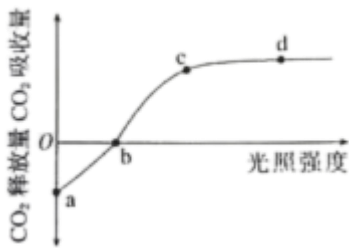
图 2

- A.图 1 中①代表的物质是 ADP 和 Pi
 B.线粒体内膜两侧的 H⁺ 浓度差驱动 ATP 合成
 C.H⁺通过解偶联剂进入线粒体基质的跨膜运输方式是主动运输
 D.进行有氧呼吸的原核生物完成图 1 中反应的场所是细胞膜

8.《齐民要术》在记叙酿酒方法时指出蒸软的米要“舒（摊开）使极冷，然后纳之（下酿瓮中去）”，酿酒完成的标志是“味足沸定”。下列相关叙述错误的是

- A.“舒使极冷，然后纳之”可避免高温杀死发酵所需的菌种
 B.酿酒时，向酿瓮中持续通入足量空气有利于缩短发酵时间
 C.“沸定”说明大部分菌种不再进行细胞呼吸释放 CO₂，发酵完成
 D.酿酒时糖未耗尽，酵母菌发酵也会停止，原因可能是 pH 降低和酒精含量增多

9.已知小麦光合作用最适温度为 25℃，呼吸作用最适温度为 30℃，科学家研究小麦 30℃时光照强度与光合作用强度的关系，得到如下图所示曲线。下列有关叙述**错误**的是



- A.在 25℃条件下研究时，cd 段位置上移，a 点上移
 B.b 点时叶肉细胞产生 ATP 的细胞器有线粒体和叶绿体
 C.其他条件适宜，当植物缺 Mg 时，b 点将向左移动
 D.c 点之后小麦光合作用强度不再增加可能与光合色素的量有关

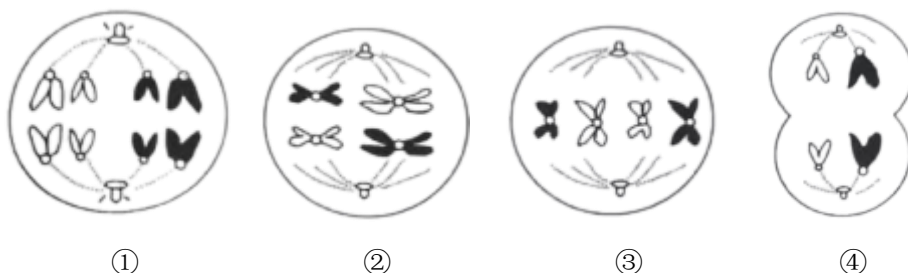
10.下列关于细胞增殖的叙述正确的是

- A.真核细胞进行有丝分裂，原核细胞进行无丝分裂
 B.细胞周期是指从一次细胞分裂开始到这次细胞分裂结束时为止
 C.可以用 ¹⁴C 标记法研究细胞有丝分裂过程中染色体变化的基本规律
 D.纺锤体在有丝分裂的分裂前期形成，分裂末期消失

11.下列有关细胞生命历程的叙述**错误**的是

- A.衰老时细胞内多种酶活性降低，细胞核体积变小
 B.病毒感染的细胞被免疫系统清除是通过细胞凋亡完成的
 C.细胞分化生物界普遍存在的现象，是生物个体发育的基础
 D.端粒 DNA 序列在复制后会缩短，导致正常基因的 DNA 序列受损

12.下图是雌性哺乳动物动物体内发生的某个细胞连续分裂过程中的部分细胞分裂图像。不考虑突变与染色体交换的情况下，下列有关叙述正确的是



- A.该细胞分裂的先后顺序依次为①②③④
- B.②细胞中染色体数：染色单体数：核 DNA 分子数 1:2:2
- C.图④细胞的名称是极体，发生等位基因分离
- D.具有同源染色体的细胞是①②③④

13.下列关于“观察细胞减数分裂实验”的叙述正确的是

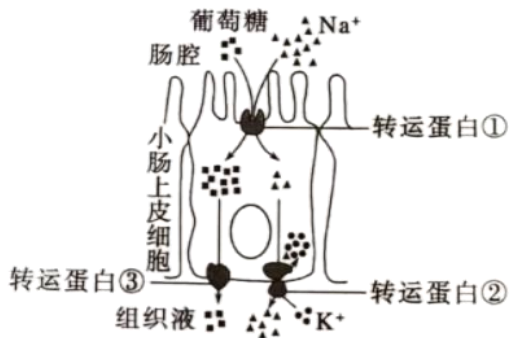
- A.必须在高倍镜下才能分辨出初级精母细胞、次级精母细胞和精细胞
- B.用洋葱根尖制成装片，能观察到同源染色体配对形成四分体的现象
- C.可用蝗虫精母细胞、蚕豆花粉母细胞的装片观察细胞的减数分裂
- D.魏斯曼通过显微镜以蝗虫细胞为实验材料最早观察到了减数分裂过程

14.下列有关孟德尔豌豆杂交实验的叙述正确的是

- A.选用豌豆进行杂交时不需要考虑雌蕊和雄蕊的发育程度
- B.孟德尔认为遗传因子的自由组合发生在雌雄配子结合的过程中
- C.孟德尔假说的内容之一是“遗传因子在体细胞染色体上成对存在”
- D.孟德尔运用统计学的方法对实验结果进行分析，得出实验结论

二、多项选择题：本部分包括 4 小题，每小题 3 分，共计 12 分。每题有不只一个选项符合题意。每题全选对的得 3 分，选对但不全的得 1 分，错选或不答的得 0 分。

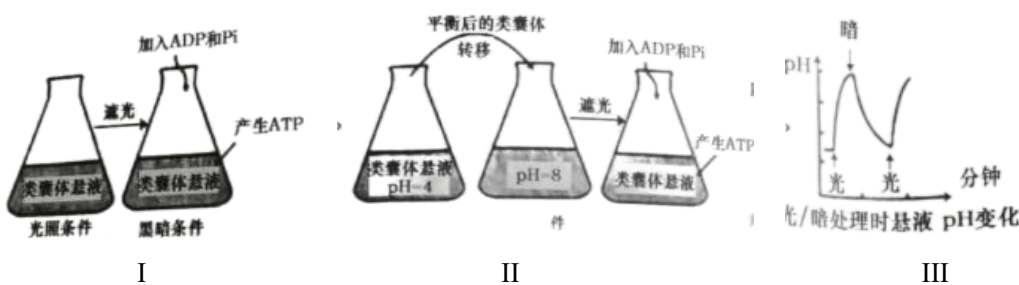
15.主动运输可根据是否由 ATP 直接供能，分为原发性主动运输和继发性主动运输，其中继发性主动运输与膜两侧离子浓度差有关，不由 ATP 直接供能。 $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATP}$ 酶（钠钾泵）是镶嵌在膜脂质双分子层中的特殊蛋白质，与原发性主动转运密切相关。下图甲为人小肠上皮细胞部分物质交换的示意图，下列有关叙述错误的有



- A.加入呼吸酶抑制剂会降低转运蛋白①和③运输葡萄糖的速率
- B.转运蛋白②的功能可能包括物质运输和催化作用
- C.加入蛋白质变性剂不会降低转运蛋白③运输葡萄糖的速率
- D.人的成熟红细胞吸收葡萄糖属于继发性主动运输

16.科学家发现，光能会被类囊体转化为“某种能量形式”，并用于驱动产生 ATP（如图 I）。为探寻这种能量形式，在图 I 实验基础上进行图 II 实验，为探究自然条件下类囊体膜内外产生 H^+ 浓度差的原因，对无缓冲液的类囊体悬液进行光、暗交替处理，结果如图 III。用菠菜类囊体和人工酶系统组装的人工叶绿体，能在光下生产目标多碳化合物。

下列相关叙述正确的有



- A.制备类囊体时，提取液中应含有适宜浓度的蔗糖，以保证类囊体结构完整
- B.实验 II 能充分证明“某种能量形式”是类囊体膜内外的 H^+ 浓度差形成的势能
- C.图 III 中悬液 pH 在光处理时升高，是类囊体膜外 H^+ 被转移到类囊体膜内造成的
- D.若要实现黑暗下人工叶绿体持续生产，需稳定提供的物质有 NADH、ATP 和 CO_2

17.如图表示一个正在分裂的基因型为 AAX^BY 的动物细胞，图示为染色体（用数字表示）及所带部分基因（用字母表示）情况，下列相关叙述错误的有



- A.该图可表示有丝分裂前期，1 号和 4 号染色体为同源染色体
- B.若该细胞产生了一个 AX^BY 的精细胞，则同时产生的精细胞为 AX^BY 、A、a
- C.该细胞仅发生非姐妹染色单体间的互换不能出现 1 号染色体上的现象
- D.若该细胞正常分裂至减数第二次分裂后期，染色体数目与图中细胞不同

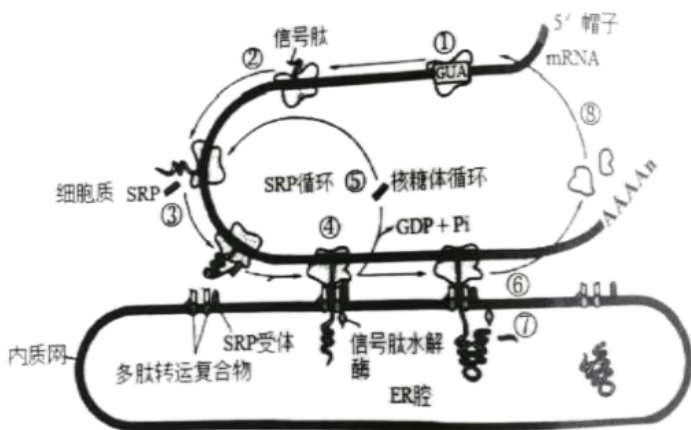
18.现有某种植物的 3 个纯合子（甲、乙丙），其中甲和乙表现为果实不能正常成熟（不成熟），丙表现为果实能正常成熟（成熟），用这 3 个纯合子进行杂交实验， F_1 自交得 F_2 ，结果见下表。下列叙述正确的有

实验	杂交组合	F_1 表型	F_2 表型及分离比
①	甲 × 丙	不成熟	不成熟:成熟 = 3:1
②	乙 × 丙	成熟	成熟:不成熟 = 3:1
③	甲 × 乙	不成熟	不成熟:成熟 = 13:3

- A.若该性状受两对基因控制，则两对基因位于两对染色体上，遵循基因的自由组合定律
- B.若已知丙的基因型为 $aaBB$ ，则实验③中 F_2 不成熟个体中纯合子所占的比例为 $10/13$
- C.实验②中， F_2 成熟个体随机交配，产生的成熟个体中杂合子所占的比例为 $1/3$
- D.若 B 基因的表达能促进乙烯的合成，推测 A 基因的表达对 B 基因的表达起抑制作用

三、非选择题：本部分包括 5 小题，共计 60 分。

19. (12 分) 科学家推测，在分泌蛋白的合成过程中，游离核糖体最初合成的一段氨基酸序列作为信号肽，被位于细胞质基质中的信号识别颗粒 (SRP) 识别，肽链合成暂停。携带着肽链与核糖体的 SRP 与内质网膜上的 SRP 受体结合，核糖体附着于内质网上，继续合成肽链。这就是信号肽假说。下图中①~⑧表示蛋白质合成并转运到内质网的过程，请回答下列问题：



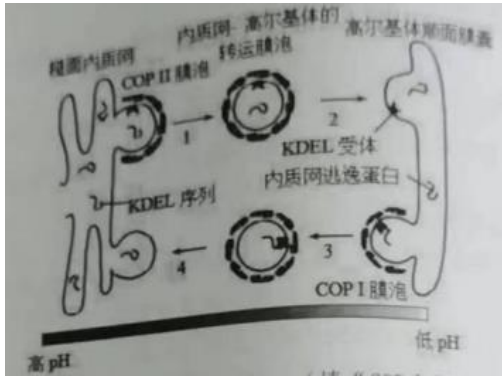
(1) 科学家利用_____法，对蛋白质的合成及分泌过程进行示踪，以下物质属于分泌蛋白的是_____ (2 分)。

A.胰岛素 B.呼吸酶 C.性激素 D.抗体 E.血红蛋白

(2) 多肽链的信号肽需借助_____和_____转移至内质网上，这一过程体现了生物膜_____的功能。

(3) 信号肽酶在多肽链进入内质网腔后会切除起始的一段肽链（信号序列），断裂的化学键是_____，体现了蛋白质具有_____功能。

(4) 研究发现，细胞可以通过回收机制使细胞器的驻留蛋白质返回到正常驻留部位。驻留在内质网的可溶性蛋白的羧基端有一段特殊的氨基酸序列称为 KDEL 序列，如果该蛋白被意外地包装进入转运膜泡，就会从内质网逃逸到高尔基体，此时高尔基体顺面膜囊区的 KDEL 受体就会识别并结合 KDEL 序列将他们回收到内质网，KDEL 信号序列和受体的亲和力受 pH 高低的影响。



①正常的分泌蛋白主要依靠_____（填“COPI”或“COPII”）膜泡进行运输的。

②有关 KDEL 和 KDEL 受体的说法，正确的有_____（2分）。

- A.COPI, COPII 和高尔基体的顺面膜囊上均有识别与结合 KDEL 信号序列的受体
- B.高 pH 能促进 KDEL 序列与受体蛋白的结合，低 pH 有利于其从受体蛋白上释放
- C.如果内质网的某一蛋白质缺乏 KDEL 序列，那么该蛋白质将不能返回内质网，而有可能被分泌到细胞外
- D.KDEL 序列是一段特殊的 RNA 序列

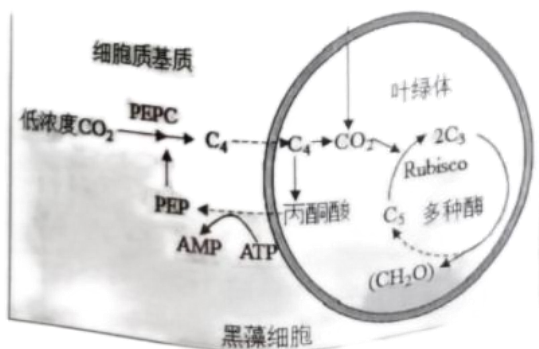
③正常情况下，内质网驻留蛋白质的合成、运输需要_____（细胞器）的参与。

20. (12分) 黑藻是多年生沉水草本植物，适合室内水体绿化，是装饰水族箱的良好材料，全草可做猪饲料，亦可作为绿肥使用，还能入药，具利尿祛湿之功效。也是生物实验的理想选材。黑藻固定 CO₂ 有两条途径（如图）：①CO₂

在核酮糖-1, 5-二磷酸羧化酶（Rubisco）催化下直接与 C₅ 反应生成 C₃；②CO₂ 先在磷酸烯醇式丙酮酸羧化酶

（Rubisco）催化下与磷酸烯醇式丙酮酸（PEP）反应生成 C₄（四碳化合物）。当 C₄ 储存到一定量时分解放出 CO₂

参与暗反应。有研究表明，水中 CO₂ 浓度降低能诱导轮叶黑藻光合途径由 C₃ 途径向 C₄ 途径转变。请回答下列问题：



(1) 由图可知，丙酮酸转化为 PEP 的过程属于_____（填“吸能”或“放能”）反应。黑藻细胞固定 CO₂ 的具体场所是_____。C₃ 的还原需要_____提供能量。

(2) 某同学利用氧气传感器测定黑藻的光合速率，在某光照强度下测得黑藻释放 O_2 的速率为 $1.78\text{mg}/(\text{g}\cdot\text{h})$ ，此时光合作用产生的 O_2 除了释放到细胞外，另一个去向是_____。若要计算黑藻真正的光合速率，还需要测定_____。若 24h 持续给予该强度的光照（其他条件适宜），黑藻体内的有机物含量的变化为_____（填“增加”、“减少”或“无法确定”）。

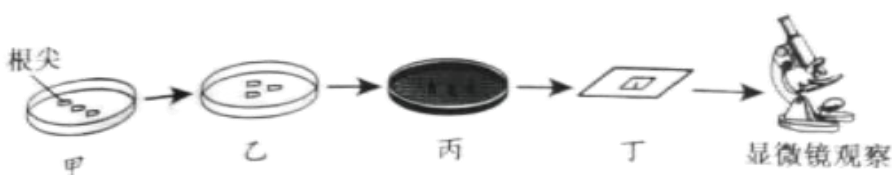
(3) 为证明低浓度 CO_2 能诱导轮叶黑藻光合途径的转变，研究人员开展相关实验，请完成下表（提示：实验中利用 pH-stat 法测定轮叶黑藻净光合速率；用缓冲液提取光合酶）。

实验步骤的目的	主要实验步骤
制作生态缸	取 20 只玻璃缸，在缸底铺经处理的底泥并注入适量池水；每只缸中各移栽 3 株生长健壮、长势基本一致的轮叶黑藻，驯化培养 10d。
设置对照实验	将 20 只生态缸随机均分为两组：一组①_____，另一组通入适量 CO_2
控制无关变量	两组生态缸均置于适宜温度和光照等条件下培养 14d；每天定时利用 pH-stat 法测定轮叶黑藻净光合速率。
②_____	取等量的两组黑藻叶片，利用液氮冷冻处理后迅速研磨（目的是充分破碎植物细胞）；再加入适量冷的缓冲液继续研磨，离心取③_____（“上清液”或“沉淀物”）。
测定酶活性	利用合适方法测定两组酶粗提液中 PEPC 的活性，并比较。
预期实验结果	实验组轮叶黑藻净光合速率和 PEPC 的活性明显④_____（“高于”或“低于”）对照组。

(4) 研究发现黑藻经低浓度 CO_2 处理后，PEPC 的活性发生了明显的变化，试分析发生这一变化的意义：_____（2分）。

21. (12分) 洋葱常见有紫色和白色两种，紫色洋葱更有利于进行光合作用合成有机物，也是生物学中常用的实验材料，某生物兴趣小组以洋葱为材料进行了多个实验。请回答下列问题：

(1) 选取洋葱根尖进行“观察植物细胞的有丝分裂”，下图步骤甲表示解离，步骤乙表示_____，丙步骤需要用到_____（试剂）处理，观察时先用低倍镜找到_____区细胞，其特点为_____（2分）。



(2) 在选用洋葱的管状叶进行“叶绿体中的光合色素提取和分离”实验，有关操作正确的有_____（2分）。

- A. 研磨叶片时，需加入二氧化硅、碳酸钙和无水乙醇充分研磨
- B. 将研磨液过滤到试管中，应及时用棉塞塞紧试管口
- C. 画滤液细线时，要求用毛细吸管在滤纸条上连续多次画线
- D. 分离色素时，滤纸条上的滤液细线要触及层析液

(3) 该小组观察一定浓度的蔗糖溶液中紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞发生质壁分离与复原实验时，拍摄的显微照片如图所示。



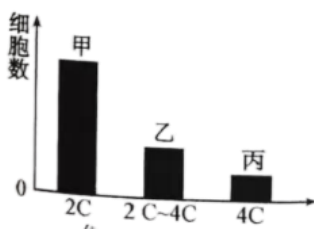
①图中细胞膜和细胞壁之间充满了_____，此时细胞液浓度与外界溶液浓度_____（填“相等”“不相等”或“不能确定”）。

②某同学做该实验时能观察到质壁分离但不能观察到质壁分离复原，原因可能_____。

③另取部分紫色洋葱鳞片叶外表皮放入高于细胞液浓度的 KNO_3 溶液中，一段时间后，未观察到质壁分离现象，最可能的原因是_____（2分）。

22. (12分) 细胞周期可分为分裂间期和分裂期(M期)，根据DNA合成情况，分裂间期又分为 G_1 期(蛋白质合成)、S期(DNA复制)和 G_2 期(蛋白质合成)。肿瘤的研究经常涉及到细胞周期长短的测定。下面介绍了两种测定细胞周期长短的方法，请回答下列问题：

(1) 流式细胞技术的基本原理是通过经DNA特异性荧光染色测定细胞增殖过程中DNA含量会发生变化。根据细胞DNA含量不同，将某种连续增殖的细胞株细胞分为三组，每组的细胞数如图1所示。



细胞DNA相对含量(C)

图1

①乙组中DNA含量从2C达到了4C，说明细胞中正在进行_____。甲组细胞DNA含量为2C，是 G_1 期，处于甲组和乙组状态的细胞较多，说明_____。丙组细胞DNA含量为4C，说明已完成DNA复制，为_____期细胞。

②下表数据为科研人员实验测得体外培养的某种动物细胞的细胞周期各阶段时间。若在细胞的培养液中加入DNA合成抑制剂，处于_____期的细胞立刻被抑制，再至少培养_____小时，则其余细胞都将被抑制在 G_1/S 期交界处，此时处于S期的细胞占全部细胞的比例为_____（2分）；然后去除抑制剂，更换新鲜培养液，细胞将继续沿细胞周期运行，在所有细胞达到_____期终点前，再加入DNA合成抑制剂，则全部细胞都将被阻断在 G_1/S 期交界处，实现细胞周期同步。

周期	G_1	S	G_2	M	合计
时长(h)	12	9	3.5	1.5	26

(2) 标记有丝分裂比率法(PLM)是最经典的测定细胞周期各时期时间的方法。在某生物细胞培养液中加入用 3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷酸，短暂培养一段标记待测细胞群体，洗去 3H 标记的胸腺嘧啶脱氧核苷酸。使在该段时间内已处于DNA复制期不同阶段的全部细胞中DNA被 3H 标记，而当时处于其他时期的细胞则不带标记。不同时间取样做细胞放射性自显影，找出正处于有丝分裂的分裂期细胞，计算其中带 3H 标记的细胞占有丝分裂细胞的百分数。得到图2(图甲~图丁中横轴为时间，纵轴为带标记细胞占有丝分裂细胞的百分数)：

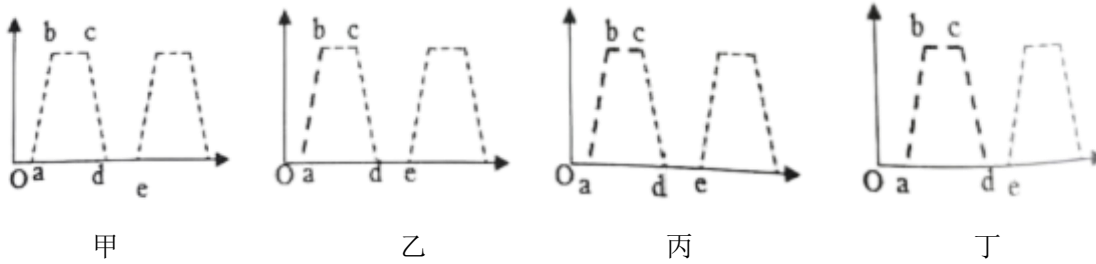


图 2

- ①图乙中 a 点开始检测到带 ^3H 标记分裂期细胞，则 0~a 为_____期。
- ②图乙中 b 点带 ^3H 标记分裂期细胞数开始达到最大值，则 a~b 段可表示_____期。
- ③图丙中 c 点时，带标记的细胞百分数开始下降，则 a~c 段可表示_____期。
- ④此后带标记的分裂期细胞数逐渐减少，直到消失，到第二次出现带标记的细胞数时为图表中 e 点，则一个完整的细胞周期时间可为_____。

23. (12 分) 鼠类是常见的实验动物，也经常被选用作为遗传学实验研究，性别决定方式为 XY 型。某种小鼠的有毛和无毛是一对相对性状，受常染色体一对等位基因 (A, a) 控制，已知在含有基因 A、a 的同源染色体上，有一条染色体带有致死基因，致死基因的表达会受到性激素的影响。请根据下列杂交组合及杂交结果回答问题：

杂交组合	亲本类型	子代	
		雌	雄
甲	有毛 (♀) × 有毛 (♂)	有毛 238	有毛 120
乙	有毛 (♂) × 无毛 (♀)	有毛 111, 无毛 110	有毛 112, 无毛 113
丙	乙组 F ₁ 的有毛雌雄个体交配	有毛 358, 无毛 12	有毛 243, 无毛 119

- (1) 人们常用鼠类作为遗传学研究材料，其优点有_____ (至少写 2 点)。
- (2) 甲组亲本的基因型是_____。
- (3) 导致丙组的子代雌雄个体中有毛与无毛比例产生差异的原因可能是_____，若让丙组子代雌雄个体进行相互交配，则产生存活后代的雌雄之比为_____ (2 分)。
- (4) 从上述杂交组合中可以判断致死基因是_____ (选填“显”或“隐”) 性基因，且与_____ (选填“A”或“a”) 同在同一条染色体上，_____ 激素会促进致死基因的表达。
- (5) 小鼠尾形的弯曲与正常为一对相对性状 (用 B 和 b 表示)，从甲组亲本中选择多只基因型相同的雌鼠作母本，多只基因型相同的雄鼠做父本，杂交所得子代中，雄性中弯曲尾：正常 = 1:1，雌性个体全为弯曲尾。据此推测，控制尾形的基因在_____ 染色体上，子代雄性有毛正常鼠的基因型可表示为_____。选择子代中的有毛正常尾雄鼠与有毛弯曲尾雌鼠杂交，子代中无毛弯曲尾雌鼠所占的比例为_____ (2 分)。