

成都七中高 2024届高三上学期期中考试

理科综合试题

本试卷共 300 分，考试时间 150 分钟。

可能用到的相对原子质量：H—1 Li—7 O—16 S—32 K—39 Ga—70

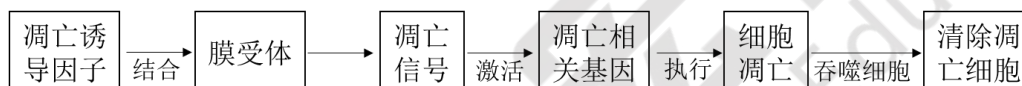
第I卷（选择题，共 126 分）

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 生物学知识与日常生活联系紧密，下列关于生物学知识应用正确的是（ ）

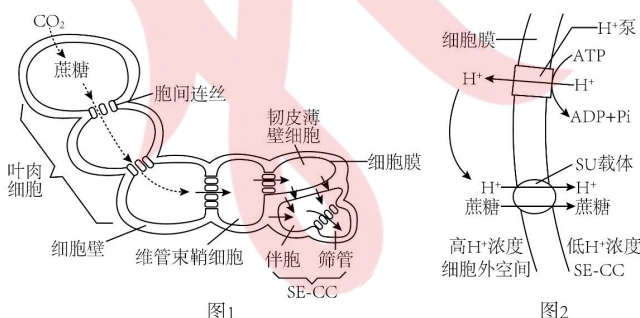
- A. 鸡蛋煮熟后营养价值变高且易消化，是因为加热使肽键断裂，氨基酸的含量升高
- B. 新鲜的禽肉过一段时间再煮，肉反而更鲜嫩，这与禽肉肌细胞内大量线粒体破裂有关
- C. 溶菌酶能溶解细菌的细胞壁，在临床上与抗生素复合使用可增强疗效
- D. 用磷脂制成小球包裹着药物，将药物送入细胞，利用了生物膜的选择透过性

2. 下面为动物机体的细胞凋亡及清除示意图。据图分析，不正确的是（ ）



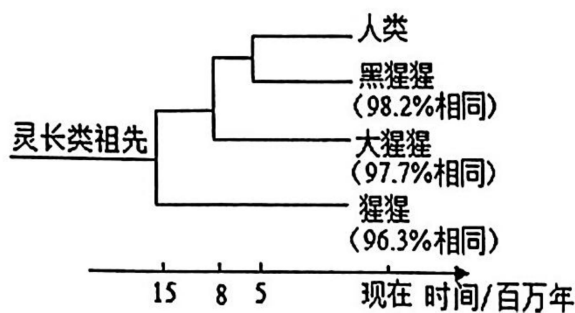
- A. 只有能识别凋亡诱导因子的细胞才会凋亡，细胞凋亡是个特异的过程
- B. 细胞凋亡过程中只有蛋白质的分解，没有蛋白质合成
- C. 凋亡相关基因是机体固有的，在动物生长发育过程中的不同时期表达
- D. 癌细胞结构改变，可能无法识别凋亡诱导因子而不能启动凋亡程序

3. 叶肉细胞内合成的蔗糖会逐渐转移至筛管—伴胞（SE—CC）中，蔗糖进入 SE—CC 的运输方式如图 1 所示。当蔗糖运输至韧皮部薄壁细胞后，将由膜上的单向载体 W 顺浓度梯度转运到 SE—CC 附近的细胞外空间（包括细胞壁）中，蔗糖再从细胞外空间进入 SE—CC 中（图 2）。采用该方式的植物，筛管中的蔗糖浓度远高于叶肉细胞。下列叙述正确的是（ ）



- A. 蔗糖从产生部位运输至相邻细胞是通过胞间连丝进行自由扩散实现的
- B. H^+ 和蔗糖同向转进 SE—CC，需要 SU 载体同时具有催化和运输的功能
- C. 蔗糖通过主动运输逆浓度梯度运输转入 SE—CC，使 SE—CC 的渗透压提高
- D. 用呼吸抑制剂处理叶片，蔗糖从韧皮部薄壁细胞运输到细胞外空间的速率降低

4. 科学家比对了人类与黑猩猩、大猩猩、猩猩的相应 DNA 序列（数字表示与人类相比，二者 DNA 的相似度），得出图中四种生物之间的进化树。下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 研究不同生物 DNA 分子的相似度，为生物进化提供了最直接的证据
 B. 比对上述生物特定蛋白质的结构也可作为亲缘关系的判断依据
 C. 四种生物进化的外因包括可遗传变异、自然选择和隔离等
 D. 据图可知，与人类相比，黑猩猩与大猩猩的亲缘关系更近

5. 在 2023 年杭州亚运会上，超低温冷疗成为运动员们快速恢复运动机能的“黑科技”。运动员暴露在 -130°C 的超低温冷疗舱中 2~3 分钟，随即回到常温环境，在这个过程中外周血管会发生应激性的收缩和舒张，加速血液循环；同时还能减轻运动员的肌肉酸痛和损伤。相关说法错误的是（ ）

- A. 运动员肌肉酸痛是因为乳酸积累导致血浆 pH 显著下降
 B. 与常温环境相比，在寒冷环境中产热量和散热量均会增加
 C. 超低温环境下，下丘脑通过影响肾上腺素的分泌而促进产热属于神经—体液调节
 D. 超低温环境刺激运动员的下丘脑分泌更多促甲状腺激素释放激素

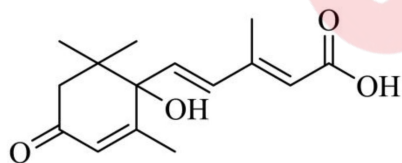
6. 果蝇的 P 元件处一段 DNA 序列，根据是否含有 P 元件，果蝇可分为 M 型品系（野生型）和 P 型品系（含 P 元件）。P 元件在体细胞中不发生易位，仅在生殖细胞形成后发生易位，造成染色体的多种畸变等异常，而导致 F_1 性腺不发育，P 品系的细胞质中存在一种蛋白因子，能阻止 P 元件的易位。下列杂交中可导致 F_1 不育的是（ ）

- A. P 型父本×P 型母本
 B. M 型父本×P 型母本
 C. P 型父本×M 型母本
 D. M 型父本×M 型母本

7. 化学与生产、生活、环境密切相关。下列说法不正确的是（ ）

- A. 工业上，常用 Na_2S 处理水中的 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 等重金属离子
 B. 地沟油禁止食用，但可制肥皂
 C. 用碘酒检验奶粉中是否添加淀粉
 D. 燃煤脱硫有利于实现“碳达峰、碳中和”

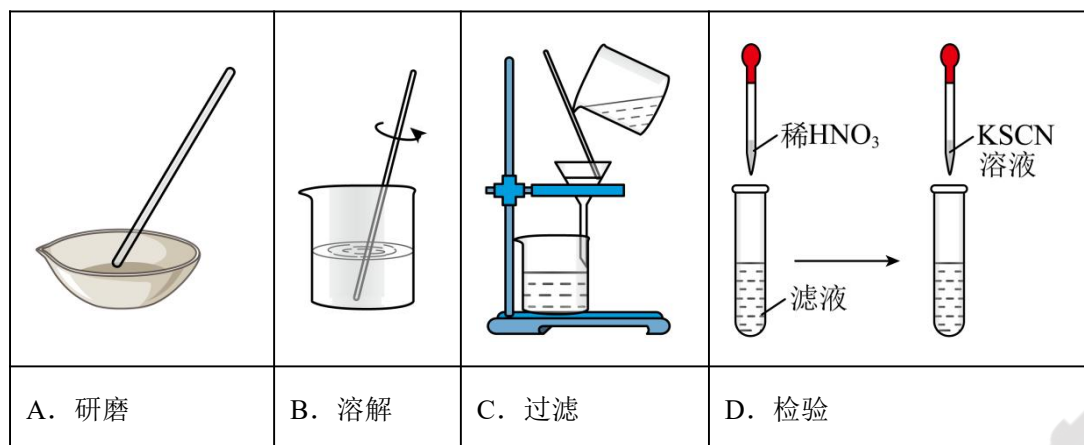
8. 脱落酸是抑制植物生长的激素，因能促使叶子脱落而得名，其结构简式如下图所示，下列说法正确的是（ ）



- A. 分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{17}\text{O}_4$
 B. 所有碳原子不可能共平面
 C. 可使溴水及酸性高锰酸钾溶液褪色，且原理相同
 D. 分子中含有 3 种官能团

9. 菠菜是一道平民小菜，价格便宜却营养丰富，菠菜中铁元素的检验可经过“研磨→溶解→过滤→检验”等步

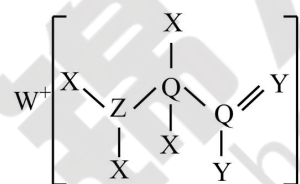
骤。下列操作方法不正确的是()



10. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是()

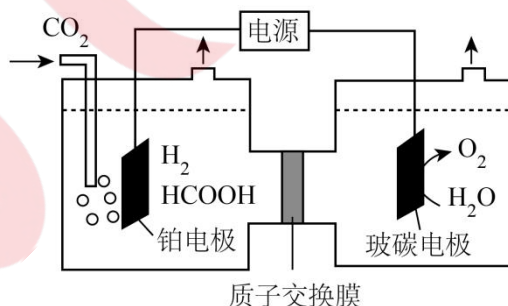
- A. 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NH}_4\text{NO}_3$ 溶液中含氧原子数目为 $0.3N_A$
- B. 136 g KHSO_4 固体中含有离子的数目为 $3N_A$
- C. 室温下向 1 L $\text{pH}=1$ 的醋酸溶液中加水, 所得溶液的 H^+ 数目大于 $0.1N_A$
- D. 1 mol CH_4 与 1 mol Cl_2 在光照下充分反应生成的 CH_3Cl 分子数目为 N_A

11. 一种工业洗涤剂中间体结构式如图所示, 其中短周期元素 X、Y、Z、Q、W 原子的半径依次增大, X 和 W 同主族但不相邻, Y 和 Q 最外层电子数之和是 Z 原子 L 层电子数的二倍, 下列说法正确的是()



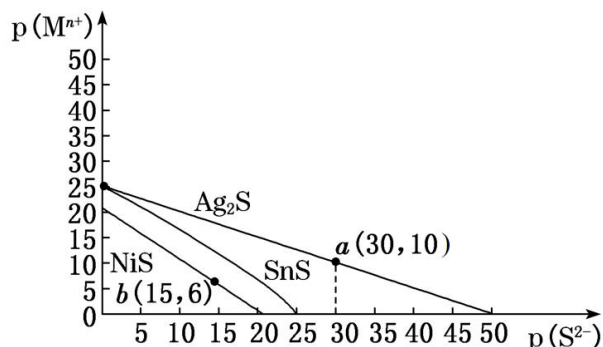
- A. X、Z、Q、W 均可与 Y 形成二元化合物
- B. 简单离子半径: $W > Z > Y$
- C. Y 的氢化物的稳定性和沸点都高于 Q 的氢化物
- D. X、Y、Z 三种元素只能形成共价化合物

12. 利用电化学原理控制反应条件能将 CO_2 电催化还原为 HCOOH , 电解过程中还伴随着析氢反应, 反应过程原理的示意图如图。下列有关说法正确的是()



- A. 玻碳电极发生还原反应
- B. 铂电极发生的电极反应之一为 $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{HCOOH}$
- C. 电池工作时, 电子由玻碳电极经电解质溶液到铂电极
- D. 当电路中转移 1 mol e^- 时, 阳极室溶液的质量减少 8g

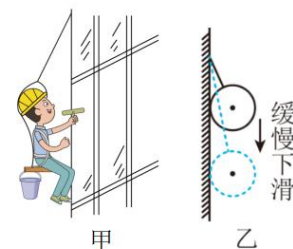
13. 一定温度下，金属硫化物的沉淀溶解平衡曲线如图所示。纵坐标 $p(M^{n+})$ 表示 $-\lg c(M^{n+})$ ，横坐标 $p(S^{2-})$ 表示 $-\lg c(S^{2-})$ ，下列说法不正确的是()



- A. 该温度下， Ag_2S 的 $K_{sp}=1.0 \times 10^{-50}$
- B. 该温度下，溶解度的大小顺序为 $NiS > SnS$
- C. SnS 和 NiS 的饱和溶液中 $\frac{c(Sn^{2+})}{c(Ni^{2+})} = 10^4$
- D. 向浓度均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Ag^+ 、 Ni^{2+} 、 Sn^{2+} 混合溶液中逐滴加入饱和 Na_2S 溶液，析出沉淀的先后顺序为 Ag_2S 、 SnS 、 NiS

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 关于物理学家和他们的贡献，下列说法中正确的是()
- A. 哥白尼提出所有行星绕太阳运动的轨道都是椭圆
 - B. 卡文迪许在实验室里通过扭秤实验，得出了引力常量 G 的数值
 - C. 富兰克林通过油滴实验测定了元电荷 e 的数值
 - D. 牛顿通过理想斜面实验得出“物体运动不需要力来维持”
15. 如图甲所示，清洗楼房玻璃的工人靠一根绳索把自己悬挂在几十层高的大楼外，从楼顶开始缓慢下滑，清洗楼层的玻璃和外墙。工人贴墙缓慢下滑的过程，可简化为图乙所示的模型。已知工人及其装备的总质量为 m ，悬绳与竖直墙壁的夹角为 θ ，设绳索对人的拉力大小为 F_T ，竖直玻璃幕墙对人的弹力大小为 F_N ，不计人与玻璃幕墙间的摩擦，不计绳索的重力。则下滑过程中()
- A. F_T 增大， F_N 增大
 - B. F_T 减小， F_N 减小
 - C. F_T 一定小于 G
 - D. 玻璃墙对人的支持力与人对玻璃墙的压力是一对平衡力



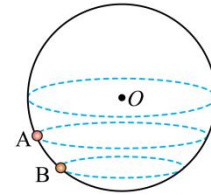
16. 2023 年 9 月 21 日，“天宫课堂”第四课开讲，航天员景海鹏、朱杨桂、桂海潮在中国空间站内，为广大青少年带来了一场别出心裁的太空科普课。已知地球的半径为 R ，空间站距离地球表面的高度为 h ，不考虑地球的自转，地球表面的重力加速度为 g 。下列说法正确的是()



- A. 空间站的周期 $T = \sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^3}{gR^2}}$
- B. 空间站的加速度比同步卫星的加速度小

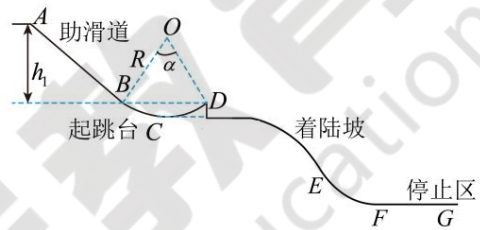
- C. 空间站运行的线速度介于 7.9km/s 和 11.2km/s 之间
- D. 根据题中信息可以求出空间站的质量

17. 将一电荷量为 $+Q$ 的点电荷固定在空气中某一位置 O 处，有两个电荷量相等的带负电小球 A 、 B 分别在 O 点下方不同高度的水平面内做匀速圆周运动，且运动轨迹处在以 O 点为球心的同一球面上，如图所示。小球 A 、 B 之间的作用力忽略不计，则下列说法正确的是 ()



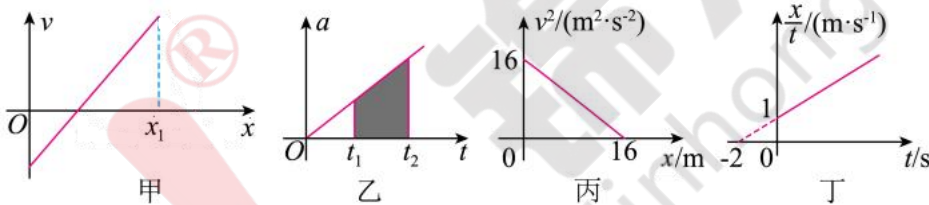
- A. 小球 A 的质量大于小球 B 的质量
- B. 小球 A 、 B 做圆周运动时受到的库仑力相同
- C. 小球 A 的角速度大于小球 B 的角速度
- D. 小球 A 的线速度小于小球 B 的线速度

18. 滑雪大跳台的赛道主要由助滑道、起跳台、着陆坡、停止区组成，如图所示，助滑直道高度 $h_1=60\text{m}$ ；圆弧 BCD 为起跳台，圆心角 $\alpha=60^\circ$ ，半径 $R=60\text{m}$ ， AB 与圆弧 BCD 相切； EF 为着陆坡段， FG 为停止区。运动员从 A 点由静止开始自由下滑，到达 C 点(为圆弧最低点)时速度为 24m/s ，从与 B 点等高的 D 点以 20m/s 的速度飞出，从 E 点着陆后滑至 F 点时速度为 25m/s ，之后进入 FG 停止区。运动员(连同滑雪板)的质量 $m=50\text{kg}$ ，各段连接处无能量损失，忽略空气阻力的影响， g 取 10m/s^2 。则下列说法正确的是 ()



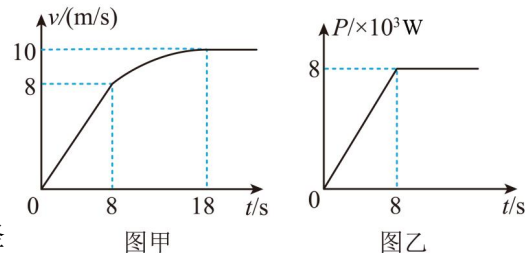
- A. 运动员在 F 点时重力的功率最大
- B. 运动员对 C 点的压力大小为 480N
- C. 从 A 到 D 的运动过程中，运动员机械能的减少量为 $2 \times 10^4\text{J}$
- D. 从 D 点到飞出后的最高点，运动员动量的变化量大小为 $1000\text{kg}\cdot\text{m/s}$

19. 如图所示为物体做直线运动的图像，下列说法正确的是 ()



- A. 甲图像中，物体在 $0 \sim x_1$ 内做匀变速直线运动
- B. 乙图像中，阴影面积表示 t_1 到 t_2 时间内物体的速度变化量
- C. 丙图像中，物体的加速度大小为 1m/s^2
- D. 丁图像中， $t = 5\text{s}$ 时物体的速度为 6m/s

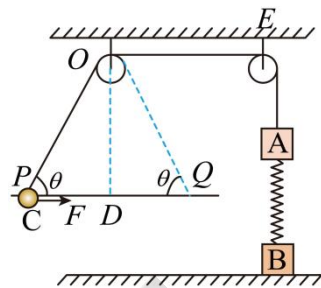
20. 某摩托车在平直的道路由静止启动，其运动的速度 v 与时间 t 的关系如图甲所示，图乙表示该摩托车牵引力的功率 P 与时间 t 的关系。设摩托车在前进过程中所受阻力为车(包括驾驶员和物资)总重力的 k 倍，在 18s 末摩托车的速度恰好达到最大。已知摩托车(包括驾驶员和物资)总质量 $m = 200\text{kg}$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。则下列说法正确的是 ()



- A. 0 到 18s 内摩托车一直匀加速运动
- B. 0 到 8s 内，摩托车的牵引力为 800N
- C. $k=0.4$
- D. 从静止开始加速到最大速度的过程中，摩托车前进的路程为 127.5m

21. 如图所示，质量均为 m 的物块 A 、 B 用轻弹簧连接并竖直放置，轻绳绕过分别固定在同一水平面上 O 、 E 两点的定滑轮一端与物块 A 相连，另一端与质量为 m 的小球 C 相连，小球 C 套在水平固定、粗细均匀的光滑直杆上。开始时，小球 C 锁定在直杆的 P 点，连接小球的轻绳与水平方向的夹角为 $\theta = 53^\circ$ ，物块 B 对地面的压力恰好为零。某时刻解除对小球 C 的锁

定，同时对小球 C 施加一个水平向右、大小为 F 的恒力，小球 C 运动到直杆 Q 点时的速度达到最大， OQ 与水平方向的夹角也为 θ ， D 点为 P 、 Q 两点的中点， P 、 Q 两点间的距离为 L ， E 点在物块 A 的正上方，小球 C 运动过程中轻绳始终处于拉直状态，弹簧始终在弹性限度内。忽略两定滑轮的大小，已知重力加速度大小为 g ， $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$ ， $\cos 53^\circ = \frac{3}{5}$ 。下列说法正确的是（ ）



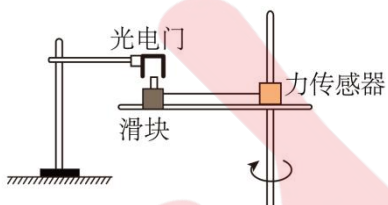
- A. 小球 C 从 P 点运动到 D 点的过程中，合外力对物块 A 做的功不为零
- B. 小球 C 从 P 点运动到 D 点的过程中，弹簧的弹力和轻绳的拉力以及物块 A 的重力对物块 A 冲量的和为零
- C. 小球 C 运动到 Q 点时的速度大小为 $\sqrt{\frac{25FL}{17m}}$
- D. 小球 C 运动到 Q 点时物块 A 的加速度大小为 $\left| \frac{5F}{4m} - 2g \right|$

第II卷（非选择题，共 174 分）

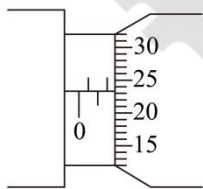
三、非选择题：本卷包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 129 分

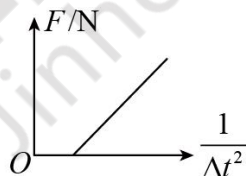
22. （6 分）一同学通过图甲所示的装置探究物体做圆周运动的向心力与线速度的关系。滑块套在水平杆上，随杆一起绕竖直轴做匀速圆周运动，力传感器通过一细绳连接滑块，用来测量拉力的大小 F 。滑块上固定宽度为 d 的一遮光片，遮光片到转轴的距离为 r ，固定在铁架台上的光电门可测量滑块经过光电门时的遮光时间。



图甲



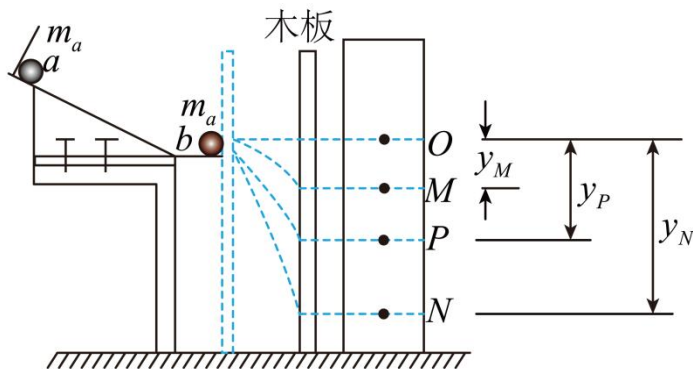
图乙



图丙

- (1) 在研究向心力的大小 F 与质量 m 、线速度 v 和半径 r 之间的关系时主要用到了物理学中的_____；
A. 等效替代法 B. 极限法 C. 控制变量法 D. 演绎法
- (2) 该同学用螺旋测微器测量遮光片的宽度 d ，示数如图乙所示，则 $d =$ _____ mm。
- (3) 某次旋转过程中遮光片经过光电门时的遮光时间为 Δt ，则滑块线速度的表达式 $v =$ _____（用 Δt 、 d 表示）。
- (4) 该同学通过改变转速测量多组数据，记录力传感器示数 F ，和对应的 Δt ，以 F 为纵坐标，以 $\frac{1}{\Delta t^2}$ 为横坐标，可在坐标纸中描出数据点作一条如图丙所示直线，图线斜率的表达式为 _____（用 m 、 r 、 d 表示）；图线不过坐标原点的原因是_____。

23. （9 分）为了验证“两小球碰撞过程中的动量守恒”，某同学用如图所示的装置进行了如下的操作：

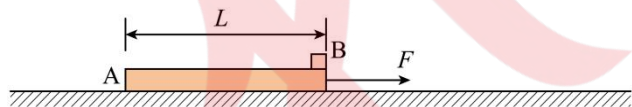


- ①将斜槽轨道的末端调整水平，在一块平木板表面先后钉上白纸和复写纸，并将该木板竖立于靠近槽口处，使小球 a 从斜槽轨道上某固定点由静止释放，撞到木板并在白纸上留下痕迹 O ；
- ②将木板向右平移适当的距离后固定，再使小球 a 从原固定点由静止释放，撞到木板并在白纸上留下痕迹 P ；
- ③把小球 b 静止放在斜槽轨道的水平段的右端，让小球 a 仍从原固定点由静止释放，和小球 b 相碰后，两小球撞到木板并在白纸上留下痕迹 M 和 N ；
- ④用天平测出 a 、 b 两个小球的质量分别为 m_a 和 m_b ，用刻度尺测量白纸上 O 点到 M 、 P 、 N 三点的距离分别为 y_M 、 y_P 和 y_N 。根据上述实验，请回答下列问题：

- (1) 实验中应使 m_a _____ (填“大于”、“等于”或“小于”) m_b ；
- (2) 实验过程中 _____ (填“需要”或“不需要”) 测量小球做平抛运动的时间。
- (3) 小球 a 下滑过程中与斜槽轨道间存在摩擦力，这对实验结论 _____ (填“会”或“不会”) 产生影响；
- (4) 小球 a 和 b 发生碰撞后，小球 b 在图中白纸上撞击痕迹应是 _____ 点；
- (5) 若满足表达式 _____ (用 m_a 、 m_b 、 y_M 、 y_P 、 y_N 表示)，则说明两小球碰撞前后动量守恒；若同时满足表达式 _____ (用 y_M 、 y_P 、 y_N 表示)，则说明两小球碰撞为弹性碰撞。

24. (12分) 如图所示，有一长为 $L = 2\text{m}$ 长木板 A 静止在水平地面上，其右端静止一体积可忽略的小物块 B 。现对长木板 A 施加一水平向右的恒力 F ，使长木板 A 和小物块 B 发生相对滑动，已知长木板 A 的质量为 $m_A = 2\text{kg}$ ，小物块 B 的质量为 $m_B = 1\text{kg}$ ，长木板 A 和小物块 B 之间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$ ，长木板 A 与地面之间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.2$ ，水平恒力 $F = 20\text{N}$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ，试求：

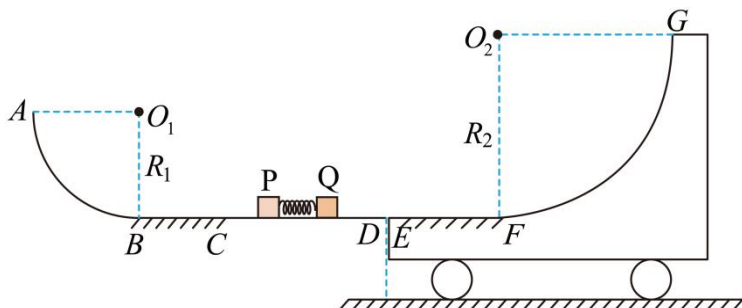
- (1) 在长木板 A 受到水平恒力 F 作用后，经多长时间小物块 B 滑离长木板 A ；
- (2) 从长木板 A 受到水平恒力 F 作用开始到 B 离开 A ，整个系统由于滑动摩擦力作用而产生的总热量 Q 。



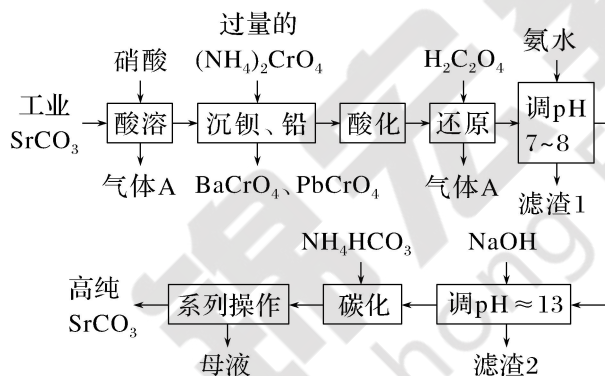
25. (20分) 如图所示，轨道 $ABCD$ 由半径 $R_1 = 1.2\text{m}$ 的光滑 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道 AB 、长度 $L_{BC} = 0.6\text{m}$ 的粗糙水平轨道 BC 以及足够长的光滑水平轨道 CD 组成。质量 $m_1 = 2\text{kg}$ 的物块 P 和质量 $m_2 = 1\text{kg}$ 的物块 Q 压缩着一轻质弹簧并锁定 (物块与弹簧不连接)，三者静置于 CD 段中间，物块 P 、 Q 可视为质点。紧靠 D 的右侧水平地面上停放着质量 $m_3 = 3\text{kg}$ 的小车，其上表面 EF 段粗糙，与 CD 等高，长度 $L_{EF} = 1.2\text{m}$ ； FG 段为半径 $R_2 = 1.8\text{m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道；小车与地面间的阻力忽略不计。 P 、 Q 与 BC 、 EF 间的动摩擦因数均为 $\mu = 0.5$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，现解除弹簧锁定，物块 P 、 Q 由静止被弹出 (P 、 Q 脱离弹簧后立即撤走弹簧)，其中物块

P 进入 CBA 轨道，而物块 Q 滑上小车。不计物块经过各连接点时的机械能损失。

- (1) 若物块 P 经过 CB 后恰好能到达 A 点，求物块 P 通过 B 点时，物块 P 对圆弧轨道的弹力；
- (2) 若物块 P 经过 CB 后恰好能到达 A 点，求物块 Q 冲出小车后离开 G 点的最大高度；
- (3) 若弹簧解除锁定后，物块 Q 向右滑上小车后能通过 F 点，并且后续运动过程始终不滑离小车，求被锁定弹簧的弹性势能取值范围。



26.(15 分)碳酸锶(SrCO_3)难溶于水，主要用于电磁材料和金属冶炼。一种由工业碳酸锶(含少量 Ba^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Pb^{2+} 等)制备高纯碳酸锶的工艺流程如下：



已知：I. $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 为两性氢氧化物；

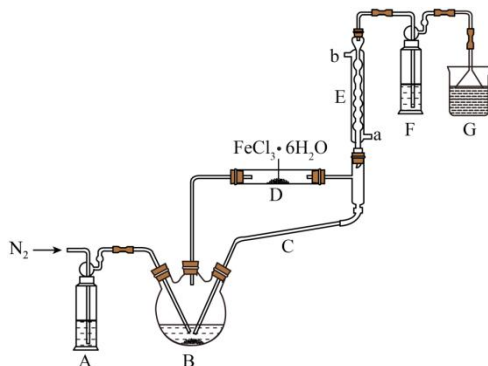
II. 常温下，各物质的溶度积常数如表所示。

化合物	$\text{Cr}(\text{OH})_3$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
K_{sp} 近似值	1×10^{-31}	5.5×10^{-6}	1.8×10^{-11}

- (1) 气体 A 的电子式为_____。
- (2) “沉钡、铅”时，pH 过低会导致 $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$ 的利用率降低，原因为_____ (用离子方程式解释)；“还原”时发生反应的离子方程式为_____。
- (3) “滤渣 1”的主要成分为_____ (填化学式)。
- (4) 用氨水和 NaOH 分步调节 pH，而不是直接调节溶液的 pH≈13 的原因为_____。
- (5) “滤渣 2”的主要成分为_____、_____ (填化学式)。
- (6) “碳化”时，反应 $\text{Sr}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{HCO}_3^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{SrCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 的平衡常数 K 的计算关系式为_____ (用相关平衡常数表示，已知碳酸的电离常数 K_{a1} 、 K_{a2} ； SrCO_3 的溶度积常数为 $K_{sp}(\text{SrCO}_3)$)。

(7)“系列操作”中包含“200 °C烘干”等操作，烘干过程中除蒸发水分外，还能够除去 SrCO_3 中的微量可溶性杂质，该杂质除 NH_4HCO_3 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 外还可能为_____ (填化学式)。

27. (14分)实验室用 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 和亚硫酰氯(SOCl_2)制备无水 FeCl_3 的装置如图所示(加热及夹持装置略)。已知： SOCl_2 的沸点为 76°C ，遇水极易反应生成两种酸性气体。回答下列问题：



(1) 实验仪器 B 的名称为_____，仪器 E 的名称为_____，仪器 G 中盛有的试剂为_____ 溶液。

(2) 已知 B 中试剂为 SOCl_2 ，实验开始先通 N_2 。一段时间后，先加热装置_____ (填“B”或“D”)

(3) SOCl_2 遇水蒸气发生反应的化学方程式为_____。

(4) 有人认为产品可能含 FeCl_2 ，判断理由是_____。

(5) 实验完毕后，测定产品成分。取一定量产品溶于蒸馏水中，分成甲、乙两等份，进行如下实验：

实验 1：在甲中加入足量 KI ，再滴几滴淀粉溶液，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点，消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V_1 \text{ mL}$ 。

实验 2：在乙中滴几滴 K_2CrO_4 溶液作指示剂，用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液测定氯离子的量，滴定至终点，消耗 AgNO_3 溶液 $V_2 \text{ mL}$ 。

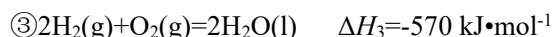
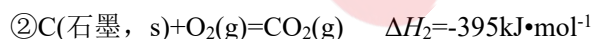
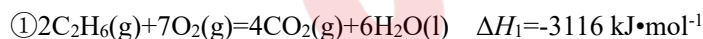
已知：实验 1 中滴定反应为 $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ 。

①若实验 1 中溶液酸性较强，可能会使标准液变质，导致 V_1 偏大，该过程用离子方程式表示：_____。

②若 $\frac{V_2}{V_1} =$ _____ 时，可判断产品中全部是 FeCl_3 。

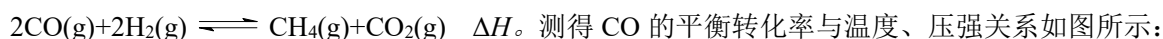
28. (14分)氢气是一种清洁能源，氢气的制取与储存是氢能源利用领域的研究热点。

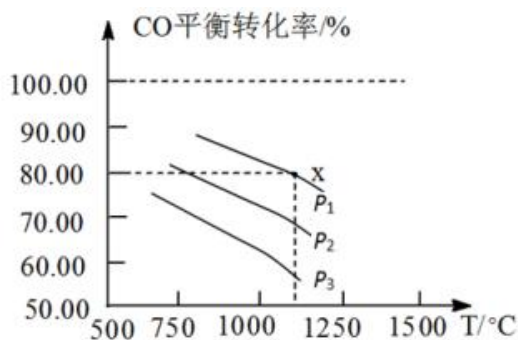
(1) 已知在 25°C 和 101 kPa 时存在下列反应：



已知：标准摩尔生成焓是指在 25°C 和 101 kPa 时，由元素最稳定的单质生成 1 mol 纯化合物的焓变，如上述反应②可表示为 CO_2 的标准摩尔生成焓。请写出表示乙烷标准摩尔生成焓的热化学方程式_____。

(2) 在一容积为 2 L 的密闭容器中， CO 和 H_2 初始物质的量均为 0.3 mol ，在一定条件下发生反应：





①由图可知，压强 p_3 _____（填“>”或“<”） p_1 ，原因是_____。压强为 p_2 时，升高温度，反应的平衡常数将_____（填“增大”、“减小”或“不变”）。

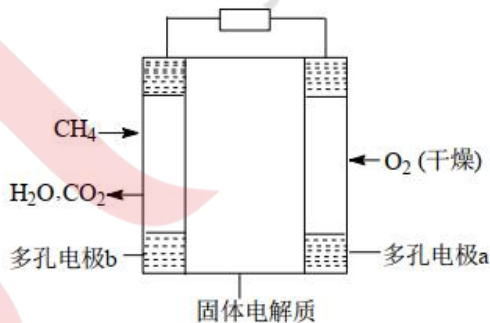
②温度为 1100°C 、压强为 p_1 时，x 点的平衡常数 K_x 为_____（ K_x 是指用平衡时各组分的物质的量百分数代替物质的量浓度计算得到的平衡常数）。

③在一定温度、 $p = 160\text{kPa}$ 的初始条件下，该反应达到平衡后体系的压强变为 100kPa ，则 CO 的平衡转化率为_____。

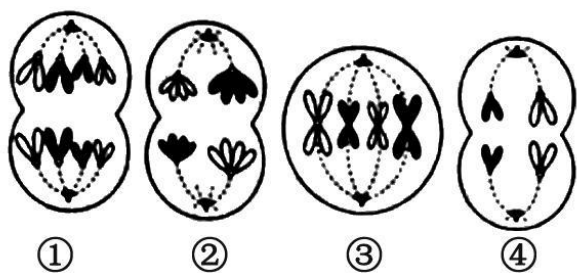
④下列说法能说明该反应在上述条件下达到平衡状态的是_____（填字母）。

- A. 体系的密度不再发生变化
- B. 断裂 2mol H-H 键的同时生成 2mol C=O 键
- C. 各组分的物质的量浓度不再改变
- D. 体系的气体的平均相对分子质量不再发生变化
- E. 体积分数： $V\%(\text{CH}_4) = V\%(\text{CO}_2)$

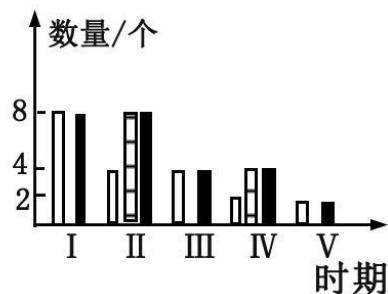
(3) 固体氧化物甲烷燃料电池以固体氧化锆-氧化钇为电解质，这种固体电解质在高温下允许氧离子 (O^{2-}) 在其间通过。该电池的工作原理如图所示，其中多孔电极 a、b 均不参与电极反应。则 b 区发生的电极反应式为_____。



29. (9分) 图甲为某二倍体动物 ($2n=4$) 体内细胞分裂示意图，图乙表示该动物进行细胞分裂时，处于不同阶段五种细胞类型 (I~V) 的细胞核中遗传物质或其载体的数量。请回答下列问题：



甲



乙

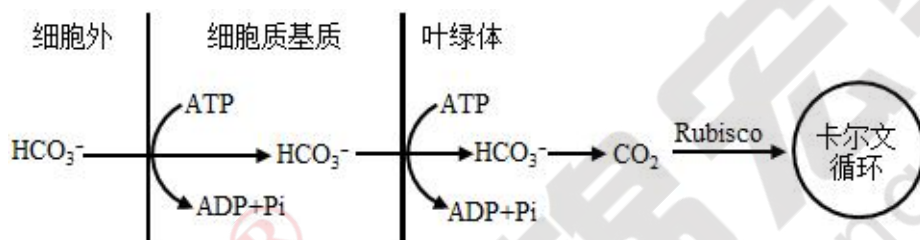
(1)图甲细胞分裂的顺序为_____（用箭头和序号表示），图甲所示的细胞产生的子细胞具有同源染色体的是_____（填序号）。

(2)图甲中的③细胞所含有的四分体个数为_____，其对应图乙中的时期是_____（填序号）。基因的自由组合定律发生在图乙的_____（填序号）时期。

(3)请补充观察该动物细胞减数分裂的部分实验步骤并回答：

用_____作实验材料；取少量组织低渗处理后，放在解离固定液溶液中，一定时间后轻轻漂洗；漂洗后的组织放在载玻片上，滴加适量_____；一定时间后加盖玻片。使用低渗处理一段时间，目的是使细胞适度膨胀，便于细胞内的_____更好地分散，便于观察。

30.（10分）在进化过程中某些藻类进化出专门的二氧化碳浓缩机制（CCM），使叶绿体内的 CO_2 浓度远高于海水（如图所示），该机制比作物植物能更有效地进行光合作用。回答下列问题。



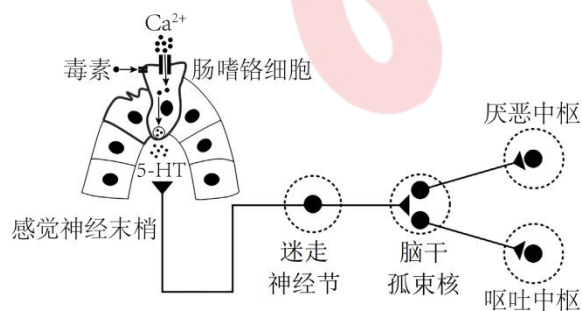
(1)图中 HCO_3^- 浓度最高的场所是_____（填“细胞外”、“细胞质基质”或“叶绿体”）。在 CO_2 供应充足的情况下，如果突然停止光照，则短时间内 C_3 的含量将_____（填“上升”、“不变”或“下降”）。

(2)若要研究上述 CO_2 浓缩机制中碳的转变过程，可以使用_____技术。

(3)藻类细胞中， CO_2 在 Rubisco 的催化下被固定，其产物在光反应提供的_____和有关酶的催化下被还原成糖类。

(4)在水中， CO_2 与 HCO_3^- 可相互转化，当环境 CO_2 浓度较低时，具有 CCM 机制的藻类是以 HCO_3^- 形式而不是以 CO_2 形式在细胞内富集无机碳。从物质跨膜运输的角度分析，其原因是_____。

31.（10分）我国科学家首次通过实验揭示了“恶心—呕吐”的生理机制，绘制出了当胃肠道遭受毒素入侵后，从肠道到大脑的防御反应神经通路（如下图）。研究结果显示，脑干孤束核中有多种神经元，其中只有表达速激肽基因的神经元（M 神经元）才能接收到迷走神经传来的信息，并通过释放速激肽来传导信息，最终激活“呕吐中枢”，通过调节负责膈肌和腹肌同时收缩的神经元，引发呕吐行为。



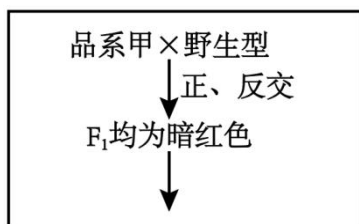
(1)据图可知，食物中的毒素会与肠嗜铬细胞膜上的受体特异性结合，会使肠嗜铬细胞释放大量 5-羟色胺

(5-HT)，5-HT 的释放方式应该是_____，这种物质跨膜运输方式_____（填“需要”或“不需要”）消耗能量。迷走神经感觉末梢的特异性受体与 5-HT 结合后，产生兴奋，其膜外电位发生的变化是_____。

(2)食源性细菌被机体摄入后，会在肠道内产生毒素，刺激机体“厌恶中枢”在_____产生与“恶心”相关的厌恶性情绪，引发的呕吐行为可将摄入的有毒食物排出消化道。结合上述信息可知，由变质食物引发呕吐的反射弧中，效应器是_____。

(3)临床研究发现，化疗药物会激活癌症患者体内与上述相同的神经通路。科研人员欲根据实验揭示的“恶心-呕吐”的生理机制，研发针对化疗患者的抗恶心药物，请根据上述图文信息，为研究人员提供一个合理的研发思路：_____。

32. (10分)野生型果蝇眼色是暗红色，源自棕色素与朱红色素的叠加，已知棕色素与朱红色素的合成分别受基因 A、a 和 B、b 的控制。现有一棕色素与朱红色素合成均受抑制的白眼纯合突变体果蝇品系甲，用其进行系列杂交实验，结果如图所示。请分析并回答下列问题。



杂交组合	父本	母本	F ₂ 表现型及比例
I	F ₁	品系甲	暗红眼：白眼=1：1
II	品系甲	F ₁	暗红眼：棕色眼：朱红眼：白眼=43：7：7：43

(1)上述杂交结果表明基因 A、a 和基因 B、b 很可能位于_____染色体上（均不考虑 XY 同源区段），且位置关系为_____。

(2)由表中数据可知杂交组合 I、II 的 F₂ 表现型及比例不同的原因很可能是 F₁ 作父本时_____，F₁ 作母本时_____。

(3)多次重复上述杂交组合 I 时，发现极少数组合中所得 F₂ 全为暗红眼，而重复杂交组合 II 所得 F₂ 的表现型及比例不变。据此推测极少数组合中所得 F₂ 全为暗红眼的原因最可能是极少数 F₁ 雄蝇产生的_____。

(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

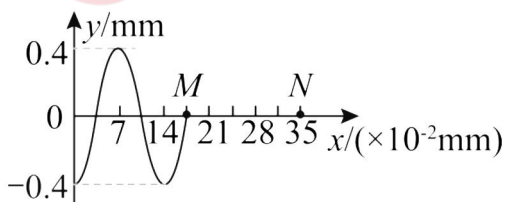
33. [物理—选修 3-3] (15 分) 略

34. [物理—选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 如图甲所示为医生正在为病人做 B 超检查，B 超成像的基本原理是探头向人体发射一组超声波，遇到人体组织会产生不同程度的反射，探头接收到的超声波信号由计算机处理，从而形成 B 超图像。图乙为血管探头沿 x 轴正方向发送的简谐超声波图像，t=0 时刻波恰好传到质点 M。已知此超声波的频率为 1×10⁷Hz。下列说法正确的是 ()



图甲



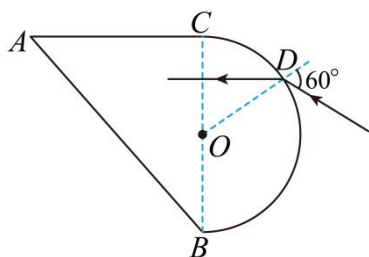
图乙

A. 血管探头发出的超声波在血管中的传播速度为 1.4×10³m/s

- B. 质点 M 开始振动的方向沿 y 轴正方向
- C. $t=1.25 \times 10^{-7} \text{s}$ 时质点 M 运动到横坐标 $x=3.5 \times 10^{-4} \text{m}$ 处
- D. $0 \sim 1.25 \times 10^{-7} \text{s}$ 内质点 M 的路程为 2mm
- E. $t=1.5 \times 10^{-7} \text{s}$ 时质点 N 恰好处于波谷

(2) (10 分) 如图所示，一玻璃砖的截面由半圆和等腰直角三角形 ABC 组成， O 点为圆心，半圆的直径 BC 长为 $2R$ ，半圆上的 D 点到 BC 的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2}R$ 。一束光射到 D 点，入射角为 60° ，折射光线与 AC 平行。已知光在真空中的传播速度为 c 。求：

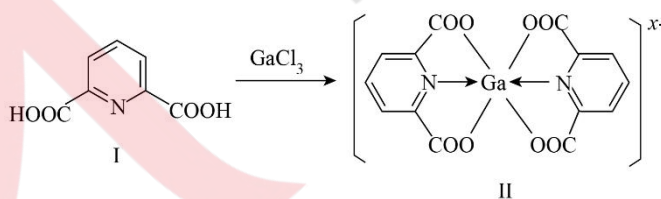
- (i) 玻璃砖的折射率 n ；
- (ii) 光在玻璃砖中的传播时间 t 。



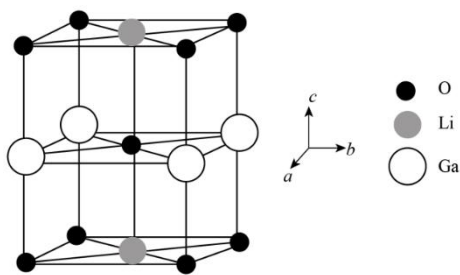
35. [化学—选修 3：物质结构与性质](15 分)

镓及其化合物在合金工业、制药工业、电池工业有广泛的应用。回答下列问题：

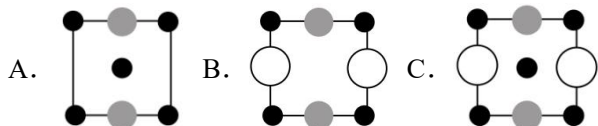
- (1) 基态 Ga 原子的价层电子排布式为_____。
- (2) LiGaH_4 是一种温和的还原剂，其可由 GaCl_3 和过量的 LiH 反应制得： $\text{GaCl}_3 + 4\text{LiH} = \text{LiGaH}_4 + 3\text{LiCl}$ 。
 - ① 已知 GaCl_3 的熔点为 77.9°C ， LiCl 的熔点为 605°C ，两者熔点差异较大的原因为_____。
 - ② GaCl_3 在 270°C 左右以二聚物存在，该二聚物的每个原子都满足 8 电子稳定结构，写出它的结构式：_____。
 - ③ $[\text{GaH}_4]^-$ 的立体构型为_____。
- (3) 一种含镓的药物合成方法如图所示：



- ① 化合物 I 中环上 N 原子的杂化方式为_____，1 mol 化合物 I 中含有的 σ 键的物质的量为_____。化合物 I 中所含元素的电负性由大到小的顺序为_____ (用元素符号表示)。
- ② 化合物 II 中 Ga 的配位数为_____， $x =$ _____。
- (4) Ga、Li 和 O 三种原子形成的一种晶体基片在二极管中有重要用途。其晶胞结构如图所示：



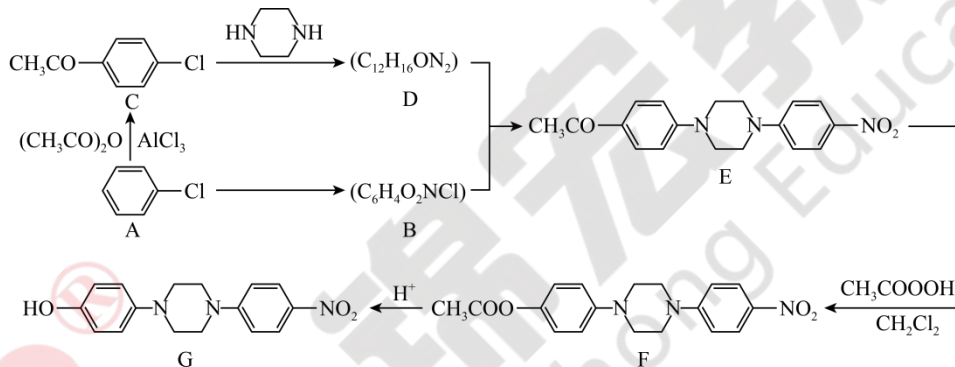
①上述晶胞沿着 a 轴的投影图为_____ (填选项字母)。



②用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，晶胞参数为 $a=b=0.3\text{nm}$ ， $c=0.386\text{nm}$ ，晶胞棱边夹角均为 90° ，则该晶体密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可)。

36. [化学—选修 5：有机化学基础] (15 分)

化合物 G 是一些三唑类药物的重要中间体，其某种合成路线如图所示：



回答下列问题：

- (1) A 的名称为_____。
- (2) E 中含氧官能团的名称是_____；E→F 的反应类型是_____。
- (3) D 的结构简式为_____。
- (4) A→B 的化学方程式为_____。
- (5) 芳香族化合物 M 是 D 的同分异构体，则符合下列条件的 M 的结构有_____种。

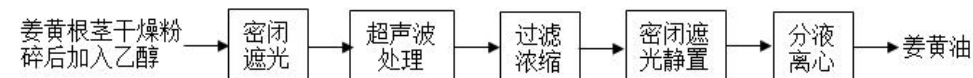
①分子中除苯环不含其他的环

②苯环上有 6 个取代基且有一个为 $-\text{N}=\text{N}-\text{CH}_3$

(6) 请设计以 和 CH_3COOOH 为原料制备 的合成路线(无机试剂和溶剂任选)_____。

37.[生物——选修 1：生物技术实践] (15 分)

姜黄根茎含姜黄油，姜黄油中含有的活性成分具有抑制肿瘤、抗氧化和抑菌等作用，具有广泛的应用前景。研究人员设计了如图所示的工艺流程来提取姜黄油。回答下列问题：



- (1) 该方法能用乙醇萃取姜黄油的原理是_____。萃取过程的一些环节需要遮光，可能的原因是_____；分液离心前静置的目的是_____。
- (2) 为了提高姜黄油的萃取率，本工艺流程中采用了超声波处理，其作用类似于向原料中添加纤维素酶，据此推测，超声波处理在本流程中的具体作用是_____。与使用纤维素酶相比，超声波处理的优点有_____。

_____（答出两点）。

(3) 研究人员对姜黄油的抑菌性能进行了探究，结果如下表：

菌种	最小抑菌浓度 MIC (mL/L)	抑菌圈直径 DIZ (mm)
① 大肠杆菌	50	12.25
② 枯草芽孢杆菌	25	12.05
③ 单核增生李斯特菌	6.25	11.95
④ 伊氏李斯特菌	12.5	11.75

该探究中的自变量是_____。根据实验结果分析，姜黄油对_____（填序号）的抑菌性能最好，判断依据是_____。

38.[生物]略