

# 江西省八所重点中学 2023 届高三联考

## 理科综合试卷 2023.3

命题：吉安一中 刘苏玉 抚州一中 谢兵 刘大明（物理）  
吉安一中 陈筱勇 抚州一中 黄静 王果冲（化学）  
吉安一中 胡佐明 抚州一中 周青 郑敏华（生物）

### 考生注意：

1. 本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分，共 300 分。考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生务必将密封线内的各项信息如姓名、学生代码等填写在答题卡上。
3. 第I卷每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。第II卷用黑色墨水签字笔在答题卡上书写作答，在试题卷上作答，答案无效。
4. 可能用到的相对原子量：Li 7 B 11 C 12 F 19 Na 23 P 31 S 32 Ca 40 Fe 56 As 75

### 第 I 卷（选择题 共 126 分）

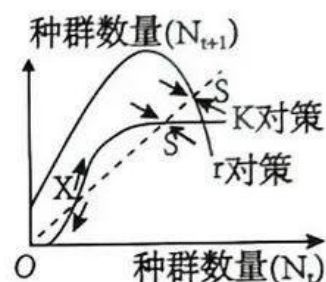
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列有关细胞中分子和细胞结构的叙述，正确的是（ ）
  - A. 蛋白质、核酸和多糖分别以氨基酸、核苷酸和葡萄糖为单体组成多聚体
  - B. 人体细胞呼吸最常利用的物质是葡萄糖，它可来自于人体细胞内麦芽糖的水解
  - C. 以玉米为主食的人要从其他食物中补充赖氨酸
  - D. 线粒体、核糖体、质粒、酶等结构或物质中，没有核糖参与组成的是酶
2. 2022 年北京冬奥会我国取得了傲人的成绩，这与运动员日常的高强度训练密不可分。运动员在高强度训练时，肌细胞耗氧量约为安静时的 10~20 倍。下列相关叙述正确的是（ ）
  - A. 高强度训练引起骨骼肌缺氧时，肌细胞主要由厌氧呼吸供应 ATP
  - B. 高强度训练时受内脏神经的直接支配，肾上腺素分泌增多，心跳加快
  - C. 运动员剧烈运动过程中，机体的产热量增多，导致体温上升
  - D. 训练过程中大量排汗会使血浆渗透压升高，抗利尿激素含量增加，下丘脑渴觉中枢兴奋
3. 下列有关细胞生命历程的叙述，正确的是（ ）
  - ① 细胞生长，其表面积增大，导致细胞的物质交换效率升高
  - ② 细胞衰老过程中细胞呼吸速率减慢；细胞分化，遗传物质不发生变化
  - ③ 细胞凋亡使得细胞周期变短；细胞发生坏死，其膜通透性降低
  - ④ 细胞凋亡受基因控制，有利于多细胞生物个体的生长发育
  - ⑤ 抑癌基因主要负责调节细胞周期，控制细胞分裂和生长进程；
  - ⑥ 细菌在无丝分裂过程中需进行 DNA 复制
  - ⑦ 细胞癌变，膜黏着性下降，代谢增强

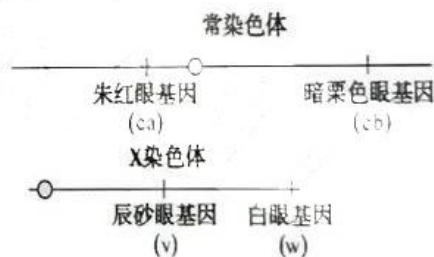
A. ①②④      B. ②③④⑥      C. ①③⑤      D. ②④⑦

4. 2022 年诺贝尔生理学或医学奖得主斯万特·帕博通过对指骨碎片进行 DNA 测序，发现了一种不为人知的古人类，被命名为 Denisova，填补了人类进化史的研究空白。研究发现，Denisova 体内的 EPASI 基因，赋予了个体在高海拔地区生存的优势，在现在的藏族人中很常见。下列叙述正确的是（ ）
- A. 基因组序列的比较可以为研究不同物种间亲缘关系的远近提供证据  
B. 古人类种群与现代人群中 EPASI 基因型频率不同说明种群发生了进化  
C. 对研究进化来说，基因组序列是比化石更直接的证据  
D. 高海拔地区，古人类与恶劣环境进行斗争，定向产生了 EPASI 基因

5. 根据生活史的不同，生物学家将生物分为 r 对策生物和 K 对策生物。如图两条曲线分别表示 r 对策和 K 对策两类生物当年的种群数量 ( $N_t$ ) 和一年后的种群数量 ( $N_{t+1}$ ) 之间的关系，虚线表示  $N_{t+1}=N_t$ 。K 对策物种的种群动态曲线有两个平衡点，即稳定平衡点 (S 点) 和绝灭点 (X 点)，当种群数量高于 X 点时，种群可以回升到 S 点，但是种群数量一旦低于 X 点就会走向绝灭。下列说法不正确的是（ ）



- A. r 对策的有害生物由于没有 X 点，很难被人们彻底清除  
B. 在种群基数较少时，K 对策生物种群增长率也不可能为负值  
C. 曲线在 X 点和 S 点之间时，种群的年龄结构为增长型  
D. K 对策生物的种群数量高于或低于 S 点时，都会趋向该平衡点，因此该平衡点的种群数量就是环境容纳量
6. 下图为一只果蝇两条染色体上部分基因分布示意图，下列叙述正确的是（ ）

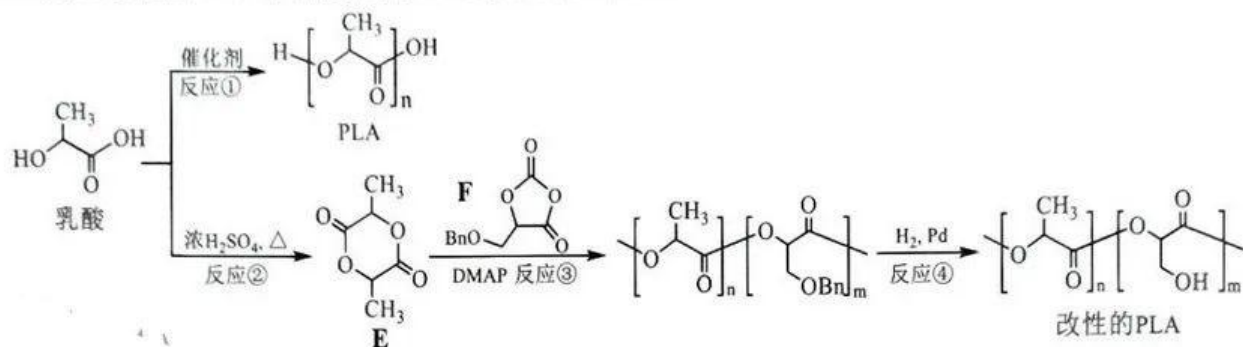


- A. 朱红眼基因  $ca$ 、白眼基因  $w$  为等位基因  
B. 在减数分裂四分体时期，基因  $cb$  与基因  $w$  互换实现了基因重组  
C. 常染色体 DNA 上碱基对的增添、缺失和替换一定导致基因突变  
D. 在减数第二次分裂后期，基因  $ca$ 、 $cb$ 、 $v$ 、 $w$  可出现在细胞的同一极
7. 化学与人类生活、科技、社会密切相关。下列新闻事件的化学解读科学无误的是（ ）

选项	新闻事件	化学解读
A	2021 年 3 月 20 日，三星堆遗址新出土了 500 多件重要文物，如黄金面具、丝绸“黑炭”、青铜神树、陶瓷碎片等	三星堆遗址中含有大量的陶瓷碎片，陶瓷破碎的过程中只发生了物理变化
B	承担我国首次火星探测任务的“天问一号”探测器成功发射，开启了瑰丽壮美的火星之旅	“天问一号”探测器使用的热控材料纳米气凝胶的胶粒直径小于 1 nm
C	新冠病毒可用 75% 的乙醇、次氯酸钠溶液、过氧乙酸进行消毒	用 75% 的乙醇、次氯酸钠溶液、过氧乙酸进行消毒的原理都是使病毒氧化而变性
D	北京冬奥会成功举办、神舟十三号顺利往返、“天宫课堂”如期开讲等，均展示了我国科技发展的巨大成就	飞船返回舱表层材料中的玻璃纤维属于天然有机高分子

8. 下列有关实验的说法正确的是 ( )

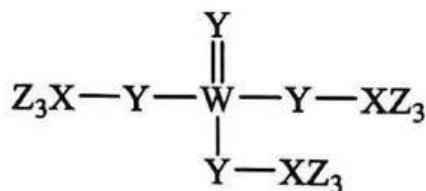
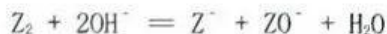
- A. 甲烷中混有乙烯, 可通过溴的  $\text{CCl}_4$  溶液洗气
  - B. 在中和热的测定实验中, 将氢氧化钠溶液一次性迅速倒入盛有盐酸的量热计中, 立即读出并记录溶液的起始温度, 充分反应后再读出并记录反应体系的最高温度
  - C. 在萃取操作中往往因为振摇而使得分液漏斗中出现大量气体, 可以通过打开旋塞来放气
  - D. 配制一定物质的量浓度溶液时, 第一次转移溶液后玻璃棒应放在洁净的表面皿上
9. 聚乳酸 (PLA) 是最具潜力的可降解高分子材料之一, 对其进行基团修饰可进行材料的改性, 从而拓展 PLA 的应用范围。PLA 和某改性的 PLA 的合成路线如图:



下列说法不正确的是 ( )

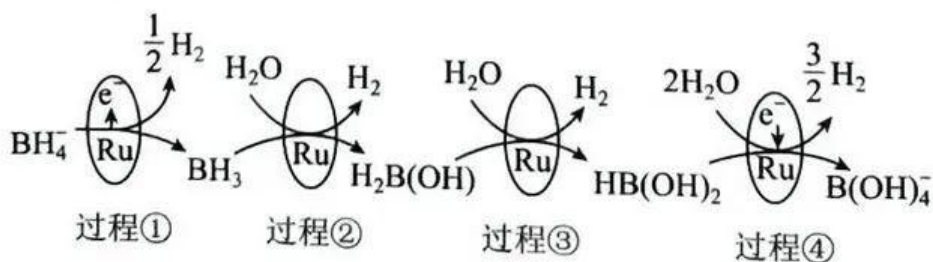
- A. 乳酸有手性碳且可以发生取代、消去、氧化反应
  - B. 反应①是缩聚反应, 反应②是取代反应
  - C. 反应③中, 参与聚合的化合物 F 和 E 的物质的量之比是  $m : n$
  - D. 要增强改性 PLA 的水溶性, 可增大  $m : n$  的比值
10. 某物质的结构简式如图所示, X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的四种短周期主族元素, Z 是同周期原子半径最小的原子, W 的原子序数等于 X 与 Z 的原子序数之和。下列说法正确的是 ( )

- A. W 的最高价氧化物对应的水化物为强酸
- B. X、Y、Z 最简单氢化物的沸点:  $Y > Z > X$
- C. 常温下, Z 单质与 NaOH 溶液反应的离子方程式为:



- D. 在加热的条件下, Na 与  $\text{Y}_2$  充分反应的生成物中阳离子与阴离子的个数比为 1 : 1

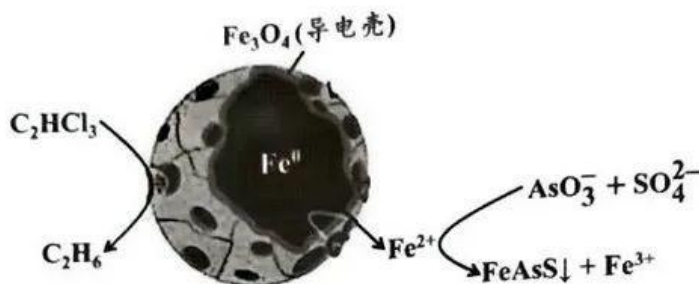
11. 硼氢化钠 ( $\text{NaBH}_4$ ) 被称为“万能还原剂”, 能与水反应产生  $\text{H}_2$ ,  $\text{NaBH}_4$  在催化剂钌 ( $^{100}_{44}\text{Ru}$ ) 表面与水反应的历程如图所示:



下列说法正确的是 ( )

- A.  $^{98}_{44}\text{Ru}$ 、 $^{100}_{44}\text{Ru}$ 、 $^{102}_{44}\text{Ru}$ 是元素钌的三种同素异形体
- B. 若将  $\text{NaBH}_4$  中的 H 用 D 代替, 反应后生成的气体中只含 HD 和  $\text{D}_2$
- C. 过程③中产生 1 mol  $\text{H}_2$ , 转移电子物质的量为 2 mol
- D. 过程①至过程④的总反应为:  $\text{NaBH}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{NaB}(\text{OH})_4 + 4\text{H}_2 \uparrow$

2. 纳米零价铁除去酸性废水中的三氯乙烯、五价砷的原理如图所示, 下列说法不正确的是 ( )

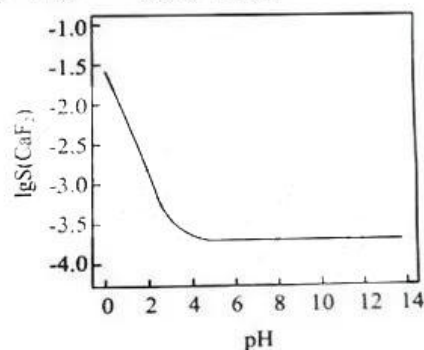


- A. 该处理过程中实现了化学能转化为电能
- B. 该处理过程中纳米零价铁中的铁为负极, 发生氧化反应
- C. 酸性废水中, 每除去 1 mol 五价砷时, 则  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  导电壳中至少转移 14 mol 电子
- D. 该处理过程中三氯乙烯被还原, 发生的电极反应为:  $\text{C}_2\text{HCl}_3 + 5\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{C}_2\text{H}_6 + 3\text{Cl}^-$

3.  $25^\circ\text{C}$  时,  $\lg S(\text{CaF}_2)$  随 pH 变化如图所示, 下列说法错误的是 ( )

已知:  $S(\text{CaF}_2)$  (单位: mol/L) 表示  $\text{CaF}_2$  的溶解度。

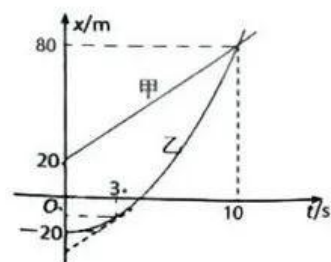
- A.  $\text{CaF}_2$  饱和溶液中  $2c(\text{Ca}^{2+}) = c(\text{F}^-) + c(\text{HF})$
- B. pH 变化时,  $\text{CaF}_2$  溶液中始终存在:  $c(\text{Ca}^{2+}) < c(\text{F}^-)$
- C. 已知  $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 4 \times 10^{-11.1}$ , 则水中  $S(\text{CaF}_2) = 1 \times 10^{-3.7}$  mol/L
- D. 当  $\text{pH} < 7$  时,  $2c(\text{Ca}^{2+}) + c(\text{H}^+) > c(\text{F}^-) + c(\text{OH}^-)$



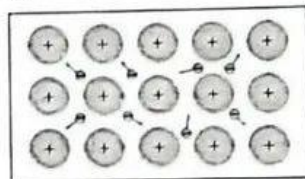
二、选择题 (共 48 分, 第 14-18 小题, 每小题只有一个正确答案, 每小题 6 分; 第 19-21 小题为多项选择题, 每小题有两个、三个或四个正确答案, 每小题 6 分, 全部选择正确得 6 分; 正确但不全得 3 分, 不选、多选或错选得 0 分)

14. 如图所示是甲、乙两物体在某一轨道上运动的位置-时刻图像, 其中甲图线是一条倾斜的直线、乙是以  $x$  轴为对称轴的单侧抛物线, 其中  $t = 3\text{s}$  时, 乙抛物线的切线与甲图线平行。根据图示数据, 下列说法正确的有 ( )

- A. 甲做匀加速直线运动, 乙做变加速直线运动
- B.  $t = 3\text{s}$  时甲、乙运动的速度大小相等方向相反
- C.  $t = 3\text{s}$  时乙的位置坐标为  $-11\text{m}$
- D.  $t = 10\text{s}$  时甲、乙运动的速度相同

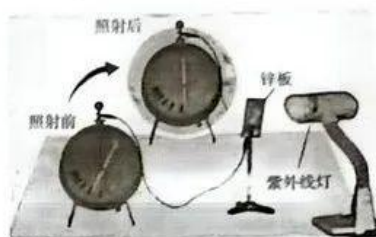


15. 如图所示是金属导体的微观结构模型，红（说明：黑白打印为“灰”）色小球表示“失去”了电子的正离子，这些正离子在金属内部排列起来，每个正离子都在自己的平衡位置附近振动而不移动，只有自由电子穿梭其中。事实上，自由电子是从不移动的金属原子中解放出来，能够在金属原子之间自由穿梭，失去了电子的金属原子正是正离子。根据此金属导体模型，未能解释的电学现象有（ ）



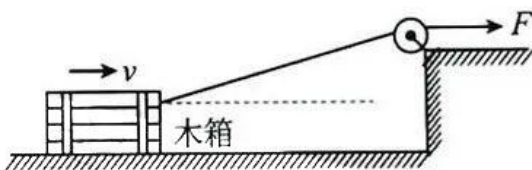
- A. 摩擦起电现象    B. 感应起电现象  
C. 接触带电现象    D. 静电平衡现象

16. 如图所示是观察光电效应的演示实验，紫外线照射前，金属导线连接锌板的静电计有一个张角，照射后静电计指针张角变化情况有多种情况，下列说法正确的有（ ）



- A. 若照射后张角增大，说明照射前锌板带负电  
B. 若照射后张角先减小后增大，说明照射前锌板带正电  
C. 若使用红外线灯照射，则张角不会发生变化  
D. 若使用强红外线灯照射，则张角会发生变化

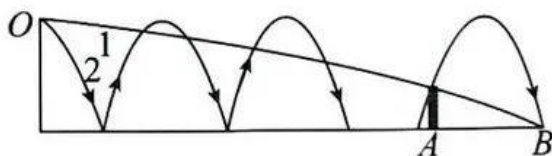
17. 如图，在跨过光滑定滑轮的轻绳拉动下，木箱从距滑轮很远处沿水平地面向右匀速运动。已知木箱与地面间的动摩擦因数为  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ，木箱始终在地面上。



则整个过程中拉力  $F$  的大小变化情况是（ ）

- A. 一直减小                      B. 一直增大  
C. 先减小后增大                D. 先增大后减小

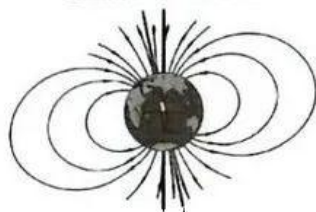
18. 从高  $H$  处的一点  $O$  先后平抛两个小球 1 和 2，球 1 恰好直接越过竖直挡板  $A$  落到水平地面上的  $B$  点，球 2 与地碰撞  $n$  次后恰好斜向上越过同一竖直挡板后也落于  $B$  点。设球 2 与地面的碰撞类似光的反射，且反弹前后速度大小相同。则竖直挡板的高度  $h$  为（ ）



- A.  $\frac{2n+1}{(n+1)^2}H$                       B.  $\frac{n+1}{(2n+1)^2}H$   
C.  $\frac{2n+1}{(2n+1)^2}H$                       D.  $\frac{2n+1}{(3n+2)^2}H$

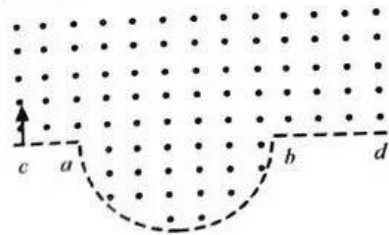
19. 如图所示是地磁场磁感线分布模型，小明同学受安培分子电流假说的启发，对地磁场形成原因进行了尝试性阐释；小强同学指出飞机飞行时，机翼两端将产生电势差并做出了尝试性阐释。关于地磁场及机翼感应电动势有关阐释，下列说法正确的有（ ）

地磁南极 地理北极



- A. 地球带正电和地球自转形成了地磁场  
B. 地球带负电和地球自转形成了地磁场  
C. 飞机在北半球向西飞行时相对飞行员的右侧机翼电势高  
D. 飞机在南半球向西飞行时相对飞行员的右侧机翼电势高

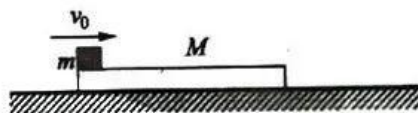
20. 如图所示, 在竖直面内按虚线分割为两个区域, 区域上部分有垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度为  $B$ , 虚线  $ab$  部分是一个半圆, 半径为  $R$ ,  $ca$  部分是水平直线, 长度为  $\frac{2}{3}R$ ;  $bd$  部分为等高水平直线, 长度为  $R$ 。一群质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的粒子从  $c$  点竖直向上射入磁场。在磁场中, 关于运动时间最长的粒子的速度  $v$  和时间  $t$ , 下列关系式正确的有 ( )



- A.  $v = \frac{qBR}{m}$       B.  $v = \frac{5qBR}{6m}$   
C.  $t = \frac{4\pi m}{3qB}$       D.  $t = \frac{127\pi m}{90qB}$

21. 如图所示, 光滑水平面上有一个质量为  $M$  的长方形薄木板, 一个可视为质点的质量为  $m$  的物块从木板左边以速度  $v_0$  滑上木板。设物块与木板之间的动摩擦因数为  $\mu$ , 木板长度为  $d$ , 则下列说法正确的是 ( )

- A. 当  $ud \geq \frac{Mv_0^2}{2(M+m)g}$  时, 物块一定不会从木板上滑落  
B. 当  $ud \geq \frac{mv_0^2}{2(M+m)g}$  时, 物块一定不会从木板上滑落  
C. 当  $ud < \frac{mv_0^2}{2(M+m)g}$  时, 物块一定会从木板上滑落  
D. 当  $ud < \frac{Mv_0^2}{2(M+m)g}$  时, 物块一定会从木板上滑落



第II卷 (非选择题 共174分)

三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第22~32题为必考题, 每道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。

22. (6分) 甲、乙两同学在家庭实验中完成了重力加速度测量实验, 两位同学均采用滴水法测量重力加速度, 其中右图是甲同学的数据测量及处理情况; 下图是乙同学的数据测量及其处理情况。注意到两位同学, 都测量了100滴水下落的总时间, 然后测量了滴水起点和落点之间的距离, 甲同学滴水高度为122.55cm, 测得重力加速度为  $9.804\text{m/s}^2$ , 乙同学滴水高度为0.31m, 测得重力加速度为  $9.84\text{m/s}^2$ 。

*h水与滴水点的高度=122.55cm=1.2255m  
t滴水总时间=50s  
n滴水总次数=100  
滴水速度=...  
∴ t滴水总时间=50s=0.5s  
由 g = 2h/t^2, 代入 h=1.2255m, t=0.5s  
得 g = 9.804m/s^2  
结论: 当地重力加速度值为 9.804m/s^2*

*测得100滴水下落的总时间为 t = 25.15, 水滴下落的高度为 0.31m.  
则每滴水下落时间 T = t/100 = 0.2515  
由 x = 1/2 g T^2, 其中, x = 0.31m, T = 0.2515.  
代入数据, 得: g = 9.84 m/s^2.*

两位同学在课堂上分享展示了自己的家庭实验活动后，引起了大家的热烈讨论和深入交流。请完成下面有关思考与讨论：

(1) 两位同学在重力加速度测量实验中都采用了\_\_\_\_\_减小测量误差。

- A. 控制变量法 B. 累积法 C. 极限法 D. 理想实验法

(2) 同学们进行误差分析时陈述了下列一些观点，其中正确的观点有\_\_\_\_\_。

- A. 水滴将受到空气阻力作用，这是不可避免的系统误差；  
B. 水滴下落高度测量困难导致高度测量有误差；  
C. 测量水滴下落时间误差大小与总滴水数多少无关；

丙同学对比甲、乙两同学的实验后，提出利用家住 30 层高楼的条件，通过水滴高楼法可以进一步减小实验误差。你是否同意丙同学的实验建议，并说明理由。

23. (9 分) 将一铜片和一锌片分别插入一只苹果内，就构成了简单的水果电池，其电动势约为 3V。

(1) 这种电池并不能点亮额定电压为 3V，额定电流为 0.3A 的小灯泡（电阻不变），因为经实验测得该电池与小灯泡直接相连接后，流过小灯泡的电流约为 5mA，则该电池的内阻约为\_\_\_\_\_Ω。

(2) 为了较精确地测定该“水果电池”的电动势和内阻，采用 DIS 实验系统，图(a)为设计的实验电路图。若滑动变阻器有  $R_1$  (0~3kΩ) 和  $R_2$  (0~30Ω) 两种规格，则应该选用\_\_\_\_\_ (选填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”)。

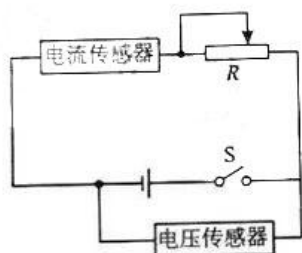


图 (a)

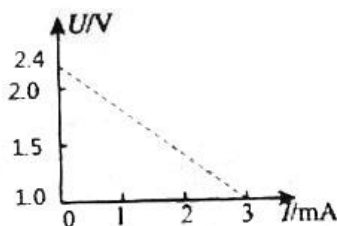
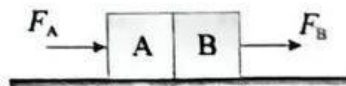


图 (b)

(3) 按图(a)实验，得到的  $U-I$  图像如图(b)所示，则该水果电池的电动势  $E=$ \_\_\_\_\_V，内电阻  $r=$ \_\_\_\_\_Ω。  
(结果保留一位小数)

24. (14 分) 如图所示，质量均为  $4\text{kg}$  的 A、B 两物体并排放在粗糙的水平面上，两物体与水平面的动摩擦因素均为 0.05，从  $t=0$  开始，给 A、B 如图所示的推力和拉力，大小分别为  $F_A=(16-2t)\text{N}$ 、 $F_B=(4+2t)\text{N}$ 。试求：

- (1) 两物体何时分离以及分离时两物体的运动位移大小  
(2) 8s 时两物体的速度大小分别是多少

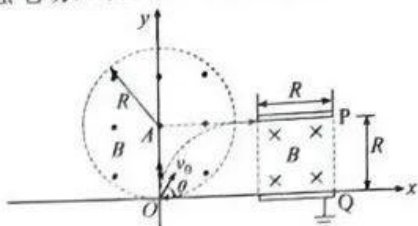


25. (18 分) 如图所示的  $xOy$  直角坐标系中，在以  $y$  轴上的 A 点  $(0, R)$  为圆心、半径为  $R$  的圆形区域内，分布着垂直于纸面向外的匀强磁场。在圆形区域外有一对金属极板 P、Q 平行正对放置，Q 板处于  $x$  轴上，两板的长度和间距均为  $R$ ，极板间围成的区域内分布着垂直于纸面向内的匀强磁场，两个磁场的磁感应强度大小相同。在原点 O 处的粒子源向纸面内第一象限的各个方向不断射出电荷量为  $q$  ( $q > 0$ )、质量为  $m$  的粒子，射出时速度大小均为  $v_0$ 。粒子经过圆形区域后速度方向均平行于  $x$  轴，最上方的粒子贴近 P 板射入两板之间。粒子经极板间的磁场再次偏转，碰到 P 板的粒子都被吸收使 P 板带电，Q 板通过接地带上与 P 板等量的异种电荷。当两板间的电压达到稳定后，撤去极板间的磁场

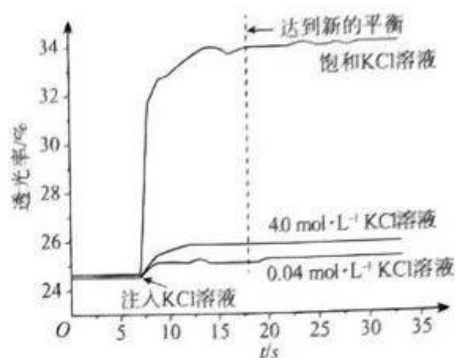
此后粒子继续射入。假设极板带电后仅在两板之间的区域产生匀强电场，对区域外的影响可忽略不计。不计粒子的重力及它们之间的相互作用。

(1) 求磁场的磁感应强度  $B$  的大小和两板间的稳定电压  $U$ ;

(2) 设粒子从  $O$  处射出的方向与  $x$  轴正方向的夹角为  $\theta$ 。试讨论撤去右侧磁场后，粒子最终落在极板上或从极板间右侧离开时的动能  $E_k$  与  $\theta$  的关系。



26. (14分) 某小组同学探究盐对  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡体系的影响。实验I: 探究  $\text{KCl}$  对  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系的影响将已用稀盐酸酸化  $0.005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{FeCl}_3$  溶液(无色)和  $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{KSCN}$  溶液等体积混合, 静置至体系达平衡, 得红色溶液 X。各取  $2 \text{ mL}$  溶液 X 放入 3 支比色皿中, 分别滴加  $0.1 \text{ mL}$  不同浓度的  $\text{KCl}$  溶液, 并测定各溶液的透光率随时间的变化, 结果如图所示。



已知: ①溶液的透光率与溶液颜色深浅有关, 颜色深, 透光率低。

② $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  与  $\text{Fe}^{3+}$  均能发生络合反应:  $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$  (黄色);  $\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]^-$  (无色)。

(1) 稀盐酸酸化  $\text{FeCl}_3$  溶液的目的是\_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)。

采用浓度较低的  $\text{FeCl}_3$  溶液制备  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  的平衡体系, 是为了避免\_\_\_\_\_ (填离子符号) 的颜色对实验干扰。

(2) 从实验结果来看,  $\text{KCl}$  溶液确实对  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系有影响, 且随着  $\text{KCl}$  浓度增大,  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡向\_\_\_\_\_ (填“正反应”或“逆反应”) 方向移动。

实验II: 探究盐对  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系产生影响的原因

同学查阅相关资料, 认为可能的原因有:

原因 1: 溶液中的离子会受到周围带有异性电荷离子的屏蔽, 使该离子的有效浓度降低, 这种影响称为盐效应。  $\text{KCl}$  溶液的加入使  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡状态因盐效应而发生变化。

原因 2: 溶液中存在副反应  $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$ , 离子浓度发生变化, 导致  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡状态发生变化。

(3) 基于以上分析, 该组同学取  $2 \text{ mL}$  红色溶液 X, 分别加入等物质的量的不同种类的盐晶体 (忽略溶液体积变化), 观察颜色变化, 结果如下表。

序号	加入少量盐	溶液颜色
①	$\text{KCl}$	变浅
②	$\text{NaCl}$	变浅程度较大

基于以上实验现象可得出结论:  $\text{K}^+$  的盐效应弱于  $\text{Na}^+$  的盐效应。简述获得结论的依据: \_\_\_\_\_。

(4) 取  $2 \text{ mL}$  溶液 X 继续进行实验, 结果如下表。

序号	加入溶液	溶液颜色
③	$1 \text{ mL}$ 蒸馏水	略变浅
④	$1 \text{ mL}$ $3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸	明显变浅, 溶液偏黄
⑤	$1 \text{ mL}$ $1.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸	现象 a: 溶液变为浅黄色





28. (15分) 二十大报告提出坚决深入推进污染防治。氮氧化物是大气污染物之一, 消除氮氧化物的污染是重要的科研目的之一。

(1)  $\text{NH}_3$  可用于消除氮氧化物污染, 反应原理为  $6\text{NO}(\text{g}) + 4\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 5\text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$

已知:  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +180.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 4\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_3 = -905.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  则  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(2) 对比研究活性炭、负载钙、镧氧化物的反应活性。在三个反应器中分别加入 C、CaO/C、 $\text{La}_2\text{O}_3/\text{C}$ , 通入相同浓度的 NO, 不同温度下测得反应 2 h 时 NO 去除率如图 1 所示。

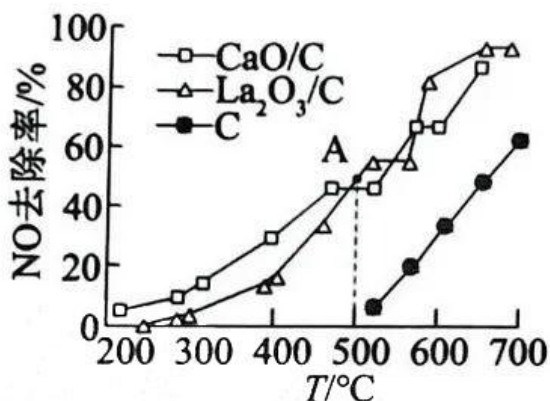


图 1

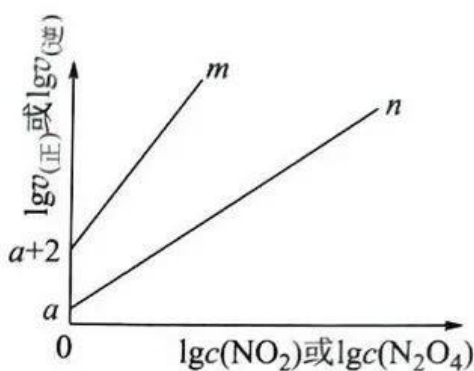


图 2

据图分析, 温度在  $500\text{ }^\circ\text{C}$  以内, 三种情况下反应的活化能最小的是 \_\_\_\_\_ (填“C”、“CaO/C”或“ $\text{La}_2\text{O}_3/\text{C}$ ”)。A 点 \_\_\_\_\_ (填“是”或“不是”)平衡点, 原因是 \_\_\_\_\_。

(3) 在一定条件下, 可用 CO 还原 NO 消除氮氧化物造成的污染。某温度下, 若向 2 L 体积恒定的密闭容器中充入 1 mol CO 和 9 mol 汽车尾气 (主要成分为 NO 和  $\text{N}_2$ , 其中 NO 的体积分数为 10%) 发生反应:  $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ , 10 min 时反应达到平衡, 此时 CO 的转化率为 50%。

① 0 ~ 10 min 内,  $v(\text{NO}) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

② 平衡时, 体系压强为 9.75 MPa, 则  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (保留一位小数)。

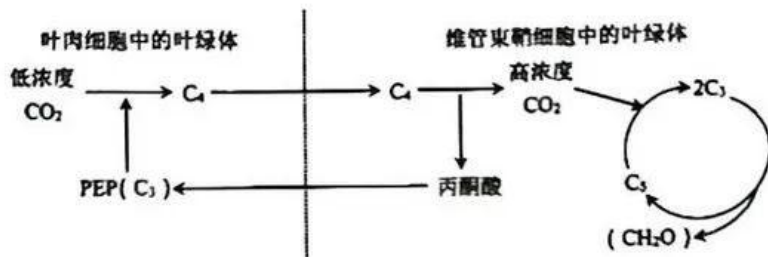
(4)  $T\text{ }^\circ\text{C}$  时,  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ , 该反应正、逆反应速率与浓度的关系为  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}}c^2(\text{NO}_2)$ ,  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}}c(\text{N}_2\text{O}_4)$  ( $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  为速率常数),  $\lg v$  与  $\lg c$  的关系如图 2 所示。

① 图 2 中表示  $\lg v_{\text{正}} \sim \lg c(\text{NO}_2)$  的线是 \_\_\_\_\_ (填“m”或“n”)。

②  $T\text{ }^\circ\text{C}$  时, 向刚性容器中充入一定量  $\text{NO}_2$  气体, 平衡后测得  $c(\text{N}_2\text{O}_4)$  为  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 则平衡时,  $v_{\text{正}} =$  \_\_\_\_\_ (用含 a 的表达式表示)。

③  $T\text{ }^\circ\text{C}$  时, 向 2 L 的容器中充入 5 mol  $\text{N}_2\text{O}_4$  气体和 1 mol  $\text{NO}_2$  气体, 此时  $v_{\text{正}}$  \_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”)  $v_{\text{逆}}$ 。

29. (10分) 有研究表明, 大气中的  $\text{CO}_2$  浓度上升会促进  $\text{C}_3$  植物 (如小麦、水稻等) 的光合速率, 但对  $\text{C}_4$  植物 (如玉米、甘蔗等) 的光合速率未产生明显的促进作用。当光照强度持续增加,  $\text{C}_3$  植物光合速率不再增加,  $\text{C}_4$  植物仍然可以增加。(注: 光合作用时,  $\text{CO}_2$  首先被固定在  $\text{C}_4$  中, 然后才转移到  $\text{C}_3$  中, 这类植物称为  $\text{C}_4$  植物,  $\text{CO}_2$  直接固定到  $\text{C}_3$  中的植物称为  $\text{C}_3$  植物)。下图为  $\text{C}_4$  植物光合作用过程示意图, 回答下列问题。

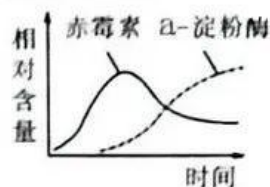


- (1) 植物光合作用的光反应在叶肉细胞的\_\_\_\_\_ (具体部位) 发生。
- (2) 根据题干推测, 在一般条件下,  $\text{C}_4$  植物的  $\text{CO}_2$  饱和点\_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”)  $\text{C}_3$  植物, 其光饱和点\_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”)  $\text{C}_3$  植物。
- (3) 大气中的  $\text{CO}_2$  浓度上升能够促进  $\text{C}_3$  植物光合速率, 但对  $\text{C}_4$  植物无明显影响。据上图分析可能原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 有人认为干旱环境对  $\text{C}_4$  植物光合作用的影响比  $\text{C}_3$  植物小, 请根据题中作物任选两种设计实验验证这一结论, 写出实验思路 (检测方法不做要求), \_\_\_\_\_。

30. (9分) 1926年日本黑泽英一发现当水稻感染了赤霉菌后, 会出现植株疯长的现象; 病株往往比正常植株高50%以上, 并且结实率大大降低, 因而称为恶苗病。科学家将赤霉菌培养基的滤液施到健康水稻幼苗上, 发现这些幼苗虽然没有感染赤霉菌, 却出现了恶苗病的症状。经过不断研究, 科学家最终发现了植物激素——赤霉素(GA)。

(1) 水稻植株疯长主要是因为赤霉素能促进\_\_\_\_\_, 农作物的某些表生性状是由单个基因突变引起的, 这种突变使植物体内缺少合成赤霉素的酶, 赤霉素合成代谢受阻, 体内缺少内源赤霉素或赤霉素浓度太低。由此说明基因控制性状的方式是\_\_\_\_\_。

(2) 大麦种子能产生  $\alpha$ -淀粉酶, 也能产生赤霉素(GA)。研究发现种子中  $\alpha$ -淀粉酶与 GA 有如如图的关系曲线。为了探究两者是否存在相关的联系, 某兴趣小组用大麦种子做了如下实验:



试管号	GA 溶液		缓冲液 (mL)	半粒种子 10个	实验步骤		实验结果
	浓度 ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	用量 (mL)			步骤1	步骤2	
1	0	0	2	带胚	25℃保温 24h 后去除种子, 在各试管中分别加入 1mL 淀粉液	25℃保温 10min 后各试管分别加入 1mL 碘液, 混匀后观察溶液颜色深浅	+++
2	0	0	2	去胚			++++
3	$2\times 10^{-7}$	0.2	1.8	去胚			++++
4	$2\times 10^{-4}$	0.2	1.8	去胚			+++
5	$2\times 10^{-1}$	0.2	1.8	去胚			++

注: 实验结果中“+”越多表示颜色越深。

该实验的自变量是\_\_\_\_\_，2-5号瓶中的大麦种子为什么要去胚?\_\_\_\_\_。根据以上实验结果能不能确定赤霉素诱导 $\alpha$ -淀粉酶合成的最适浓度?若能，请说明理由；若不能，进一步设计实验方案。理由或方案:\_\_\_\_\_。

31. (10分)某国森林面积较大，森林内的植物和动物种类丰富多样。但是，在近年来的发展过程中，该国的城市化和工业化进程快速发展。为了维护森林的生态平衡和生物多样性，该国政府根据研究人员的调查结果决定制定相关保护政策。请回答以下问题：

(1) 研究人员依据实际调查数据建立了山羊种群数量变化方程： $N_{t+1} = 97500 / [39 + 2461e^{-(398.228 - 0.198t)}]$  (t代表引入年数)，该方程属于\_\_\_\_\_模型，利用该模型可预测\_\_\_\_\_，为确定合理载畜量提供依据。

(2) 某一地区存在着植物群落A和B，它们之间处于不断的演替过程中。其中，A群落具有较强的适应性和生产力，但是植物种类相对较少，而B群落植物种类较多，但生产力较低，植被覆盖率也较少。该地环境稳定，没有人为干扰，两个群落所处的区域面积相同。哪个群落更可能成为最终的稳定群落及其原因\_\_\_\_\_。

(3) 维护生物多样性对保护生态系统是重要的，原因是生物多样性具有\_\_\_\_\_价值。

(4) 在某人工生态系统中放置一些鸟巢，招引更多的鸟类防治害虫，从能量流动的角度分析，这样做的目的是\_\_\_\_\_。

32. (10分)火鸡的性别决定方式是ZW型，与XY型性别决定正好相反。在火鸡的一个优良品系中，出现了一种遗传性白化病。养禽工作者将4只表现正常但子代中都出现过患白化病火鸡的雄火鸡与多只正常雌火鸡(无亲缘关系)交配，共得到229只幼禽，其中有55只白化幼禽且均为雌性。据此回答以下问题：

(1) 火鸡白化性状属于\_\_\_\_\_性状，且控制该性状的基因位于\_\_\_\_\_染色体上。

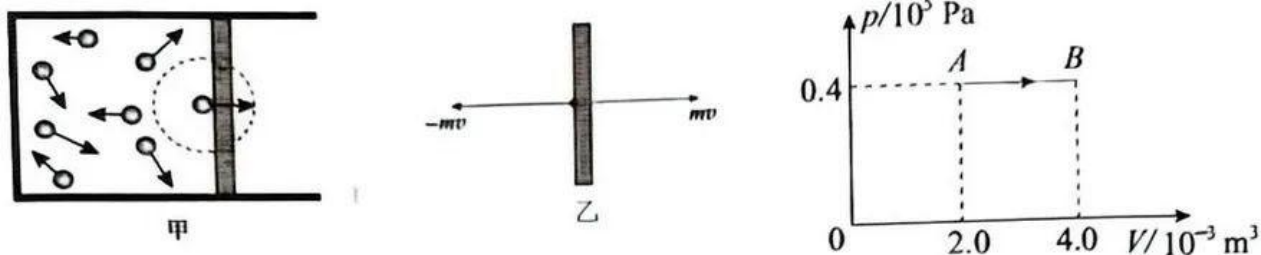
(2) 亲本中雄禽的基因型是\_\_\_\_\_，让正常幼禽雌雄随机交配，子代出现白化病的概率是\_\_\_\_\_。(基因符号用B、b表示)

(3) 曾有人发现少数雌火鸡(ZW)能进行孤雌生殖，即卵细胞不经过正常受精也能发育成正常的二倍体后代。遗传学家推测，该现象产生的原因可能是：卵细胞与其同时产生的三个极体之一结合，形成二倍体后代(WW的胚胎不能存活)。若该推测成立，理论上这种方式产生后代的雌雄比例是\_\_\_\_\_。但美国动物学家在研究中发现火鸡孤雌生殖产生二倍体后代均为雄性，其原因可能是\_\_\_\_\_。

33. (1) 所谓分子热运动就是指大量分子的无规则运动，我们无法知晓每个分子的运动，但是大量分子的无规则运动又会呈现出一定的统计规律，这些统计规律会以宏观状态的形式表现出来，例如气体压强这一宏观状态量就能从微观上进行解释。如图所示，假定某一温度下，气体分子运动的平均速度为 $v$ ，气体分子质量为 $m$ ，那么一个分子垂直碰撞器壁前后的动量改变量大小为\_\_\_\_\_ (碰撞可视为弹性碰撞)；设 $\Delta t$ 时间内有 $N$ 个这样的分子碰撞器壁一次，被碰撞器壁的总面积为 $\Delta s$ ，那么这些分子对器壁产生的压强为\_\_\_\_\_。其中气体分子运动的平均速度与气体温度单调对应；单位时间单位面积器壁被分子碰撞的次数跟气体分子总个数和容器体积紧密相关，因此气体压强跟气体分子总个数、气体体积和温度有关，宏观上的实验规律是 $pV = nRT$ ，其中 $p$ 为气体压强、 $V$ 为气体体积、 $n$ 为气体分子的物质的量、 $T$ 为气体温度、 $R$ 为理想气体状态常数。

(2) 如图所示, 一定质量的理想气体从状态 A 变化到状态 B, 其中状态 A 所对应的气体温度为 300K, 此变化过程中气体吸收了 300J 的热量。试求:

- ① 状态 B 所对应气体温度;
- ② 气体内能增加量。

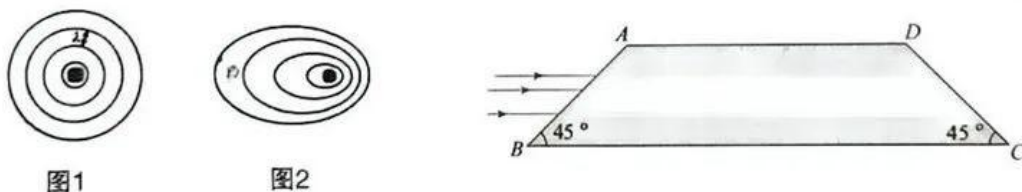


气体分子与器壁碰撞的示意图

34. (1) 一辆特定频率鸣笛的救护车远离听者而去时, 听者将感受到鸣笛声的音调变化, 这个现象, 首先是奥地利科学家多普勒发现的, 于是命名为多普勒效应。如图 1 所示, 假定声波的波长为  $\lambda$ , 在空气中的传播速度为  $v$ , 那么该声波的频率为\_\_\_\_\_。如图 2 所示, 假定该声波波源以  $v'$  的速度向右匀速运动, 在其运动正前方某一听者, 在相同时间内接受到的波峰个数将增加, 即相当于波长减短了; 在其运动正后方某一听者, 在相同时间内接受到的波峰个数将减小, 即相当于波长增长了, 由此可推理得到, 在运动波源正后方听者接收到的声波频率变为了\_\_\_\_\_。可见, 当声源远离听者时, 听者接收到的声波频率减小, 音调变低; 同理, 当声源靠近听者时, 听者接收到的声波频率增大, 音调变高。

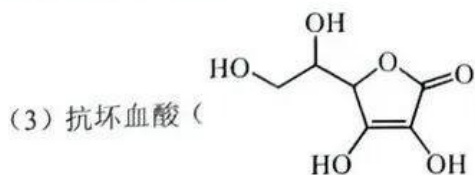
(2) 如图所示, 梯形柱体的横截面为等腰梯形, 底角为  $45^\circ$ , 一束平行光平行于底边并从腰边射向此柱体, 这束光对此柱体的折射率为  $\sqrt{2}$ 。试求:

- ① 第一次折射时的折射角;
- ② 通过计算后, 画出其中一条光线的光路图, 并指出出射光的特点。



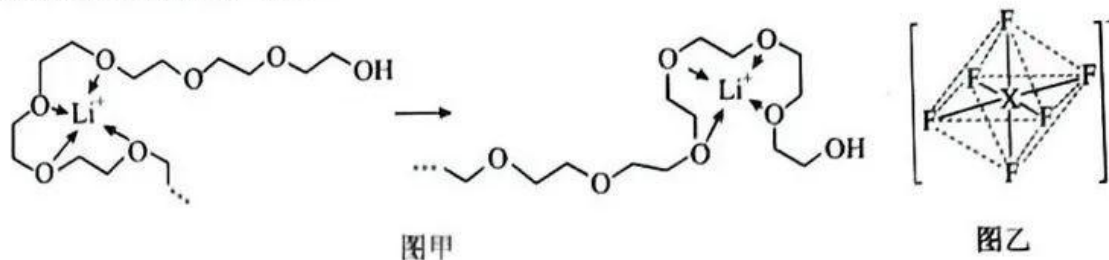
35. (15 分)  $\text{LiFePO}_4$ 、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiAsF}_6$ 、 $\text{LiCl}$  等常用于锂离子聚合物电池。请回答:

- (1)  $\text{PO}_4^{3-}$  的立体构型是\_\_\_\_\_， $\text{Fe}^{2+}$  的价层电子轨道表示式是\_\_\_\_\_。
- (2) 题干中所给四种物质所含的非金属元素中, 电负性最大的是\_\_\_\_\_，基态原子第一电离能最小的是\_\_\_\_\_。



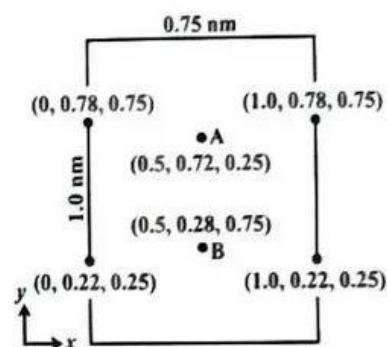
原因是\_\_\_\_\_。

(4) 电池工作时,  $\text{Li}^+$  沿聚乙二醇分子中的碳氧链迁移的过程如图甲所示 (图中阴离子未画出)。电解质  $\text{LiPF}_6$  或  $\text{LiAsF}_6$  的阴离子结构如图乙所示 ( $\text{X} = \text{P}, \text{As}$ )。



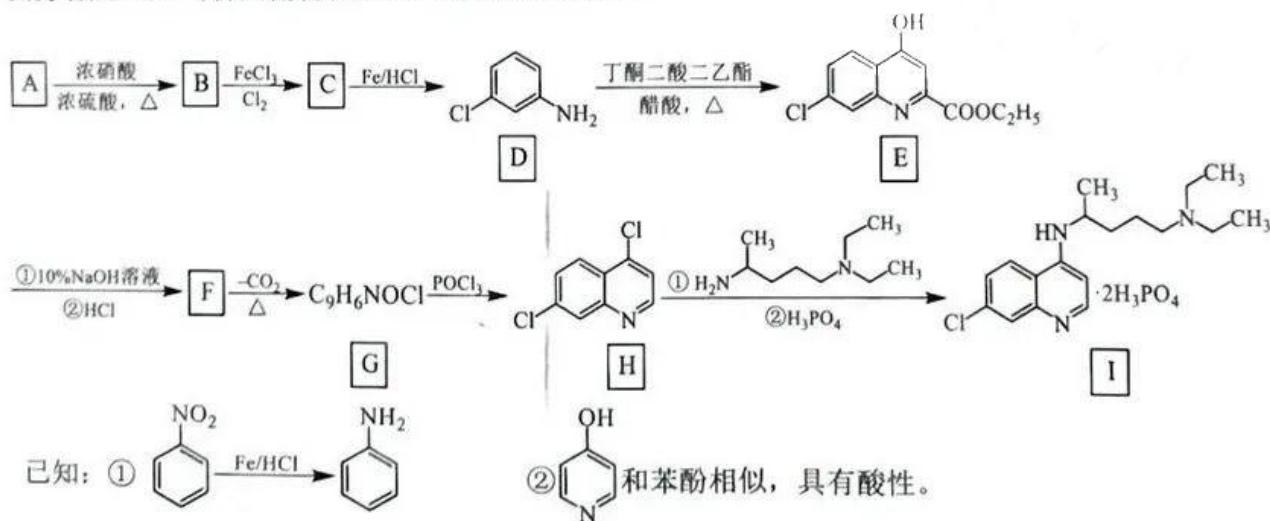
- ①从化学键角度看,  $\text{Li}^+$  迁移过程发生\_\_\_\_\_ (填“物理”或“化学”) 变化。  
 ②相同条件,  $\text{Li}^+$  在\_\_\_\_\_ (选填“ $\text{LiPF}_6$ ”或“ $\text{LiAsF}_6$ ”) 中迁移较快。  
 ③图乙中 X 的杂化方式最可能是\_\_\_\_\_ (填字母编号)  
 a.  $\text{sp}^3$       b.  $\text{sp}^3\text{d}$       c.  $\text{sp}^3\text{d}^2$       d.  $\text{sp}^3\text{d}^3$

(5) 以晶胞参数为单位长度建立坐标系可以表示晶胞中各原子的位置, 称作原子分数坐标。 $\text{LiCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  属于正交晶系 (长方体形), 晶胞参数为 0.75 nm、1.0 nm、0.56 nm, 下图为沿 z 轴投影的晶胞中所有原子的分布图和原子分数坐标。



- ①据此推断该晶胞中氯原子数位为\_\_\_\_\_。  
 ②图中 A、B 两原子核间距为\_\_\_\_\_ nm (只列计算式)。

36. (15 分) 研究表明, 磷酸氯喹对治疗新冠肺炎具有一定疗效, 一种由芳香烃 (A) 制备磷酸氯喹 (I) 的合成路线如下:



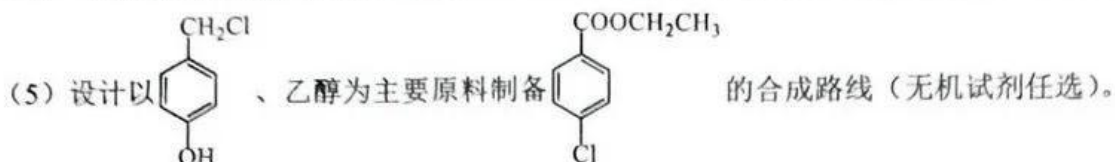
回答下列问题:

- (1) C→D 的反应类型为\_\_\_\_\_, E 分子中含氧官能团的名称\_\_\_\_\_。  
 (2) G 的结构简式为:\_\_\_\_\_。  
 (3) E→F 经历两步反应, 写出第一步反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

(4) M 是 G 的同分异构体, 满足下列条件的 M 有 \_\_\_\_\_ 种。

- ①结构中除苯环外不含其他的环状结构, 苯环上只有 2 个取代基;
- ②能与新制的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液反应, 生成砖红色的沉淀;
- ③结构中含有碳氮三键。

写出一种核磁共振氢谱峰面积之比为 1:1:2:2 的结构简式为 \_\_\_\_\_。



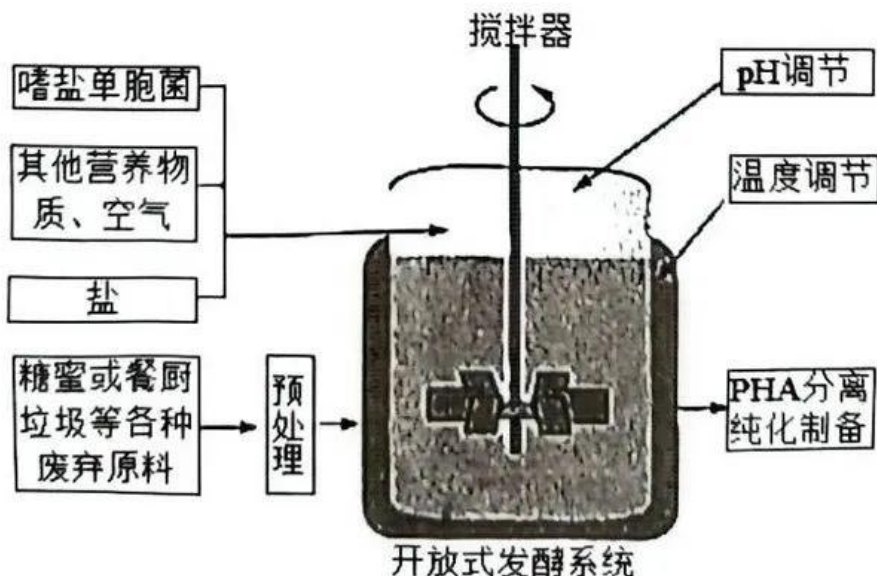
37. (15 分) 中国科学家运用合成生物学方法构建了一株嗜盐单胞菌 H, 以糖蜜 (甘蔗榨糖后的废弃液, 含较多蔗糖) 为原料, 在实验室发酵生产 PHA 等新型高附加值可降解材料, 期望提高甘蔗的整体利用价值。工艺流程如图所示。回答下列问题:

(1) 在选种时, 需要以蔗糖作为唯一碳源, 并不断提高其浓度进行多代培养选择, 其目的是 \_\_\_\_\_。从功能上看, 所用培养基为 \_\_\_\_\_。

(2) 基于菌株 H 嗜盐、酸碱耐受能力强等特性, 研究人员设计了一种不需要灭菌的发酵系统, 其培养基盐浓度设为 60g/L、pH 为 10, 菌株 H 可正常持续发酵 60d 以上。该系统不需要灭菌的原因是 \_\_\_\_\_。

(3) 培养过程中常采用稀释涂布平板法对样品中的活菌进行接种和计数, 以评估菌株增殖状况。采用该方法统计的菌落数往往比活菌的实际数目要少, 原因是 \_\_\_\_\_。

(4) 该生产技术的中心环节是 \_\_\_\_\_。该过程需要严格控制 \_\_\_\_\_ 等条件 (答出两点即可)。若发酵产品是单细胞本身, 则往往采用 \_\_\_\_\_ 等方法将其分离和干燥即可获得产品。



38. (15分) 新冠病毒(RNA病毒)的肆虐给人类生活带来了极大的影响,研发疫苗是防控新冠病毒感染的有效措施。由陈薇院士团队研发的腺病毒载体重组疫苗,已进入二期临床试验。下图是腺病毒载体新冠病毒疫苗(Ad5-nCoV)工作机理示意图。

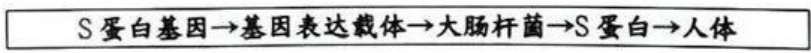


(1) 图中所示的新冠病毒 S 蛋白基因是通过 RT-PCR(反转录-聚合酶链式反应)来获取,该过程所需要的酶有\_\_\_\_\_。在进行 PCR 扩增前需要先设计一对引物,引物的作用是使 Taq 酶能够从引物的\_\_\_\_\_端开始连接脱氧核苷酸。据下图分析,可选择的引物是\_\_\_\_\_。(填序号)



(2) 构建重组载体时,需用限制酶处理新冠病毒的 S 蛋白基因和腺病毒载体,限制酶的作用是\_\_\_\_\_;基因工程中常用的 DNA 连接酶有两种 E. coli DNA 连接酶 和 T<sub>4</sub> DNA 连接酶,其中既能连接平末端又能连接黏性末端是\_\_\_\_\_。

(3) 全球新冠疫苗开发有多种技术路线,我国采用的技术路线主要有五种,除了大家所熟知并已大范围接种的灭活病毒疫苗之外,还有腺病毒载体疫苗、重组蛋白疫苗、mRNA 疫苗、纳米颗粒疫苗。其中重组蛋白疫苗研发的技术路线如下:



重组蛋白疫苗制备过程中 S 蛋白基因进入大肠杆菌细胞内并且\_\_\_\_\_,则说明该基因完成了转化。与重组蛋白疫苗相比,腺病毒载体重组疫苗的优点体现在\_\_\_\_\_,缺点是腺病毒载体本身可能会降低新冠疫苗的作用。



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

