

景德镇市 2023 届高三第三次质检试题

理科综合

学科	物理	化学	生物
命题人	湛勇 徐铭华	陈国平 李洪	王晓华 彭宇华

可能用到的相对原子质量 H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 K-39 Cu-64 Zn-65 Sn-119

第 I 卷 (126 分)

一、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 14-17 题只有一项符合题目要求，第 18-21 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。

1. 关于叶绿体的起源问题有两种互相对立的学说，即内共生假说和分化假说。按照内共生假说，叶绿体的祖先是蓝细菌（蓝藻），它们在生物进化的早期被原始真核细胞捕获（吞噬），逐步进化为叶绿体。分化假说认为叶绿体是原始的真核细胞内质逐步分化而形成。已有的一些研究成果更有利于叶绿体起源的内共生假说。以下哪项证据不支持内共生假说。

- A. 叶绿体内 DNA 分子为裸露的环状双链结构，无组蛋白结合并能进行独立的复制和转录
- B. 叶绿体中核糖体比真核细胞中核糖体小，与蓝细菌中核糖体相似
- C. 叶绿体内蛋白质少数由叶绿体 DNA 指导合成，多数由核 DNA 指导合成
- D. 叶绿体内外膜的化学成分是不同的，外膜与真核细胞膜一致

2. 端粒是线状染色体末端的一小段 DNA-蛋白质复合体。端粒 DNA 序列随着细胞分裂次数增加逐渐缩短后，端粒内侧正常基因的 DNA 序列会受损伤，使细胞活动逐渐异常。端粒酶由 RNA 和蛋白质组成，该酶能结合到端粒上，以自身的 RNA 为模板合成端粒 DNA 的一条链，以修复延长端粒。下列叙述正确的是

- A. 大肠杆菌端粒随分裂次数增加逐渐缩短，增殖能力减弱
- B. 端粒严重缩短后，可能引起染色质收缩，染色加深
- C. 端粒酶是一种逆转录酶，在细胞核和线粒体中起作用
- D. 同一生物体内，不同细胞的端粒长度相同

3. 某种蚕蛾的体色淡黄色 (A) 对灰白色 (a) 为显性，A/a 基因位于常染色体上。体细胞中多了 1 条染色体的淡黄色蚕蛾 (甲) 与多只灰白色蚕蛾杂交，每次杂交得到的子代中，淡黄色：灰白色=5:1。下列有关说法不正确的是

- A. 甲的基因型是 AAa
- B. 甲能产生 4 种基因型的配子比例为 1:1:1:1
- C. 杂交子代淡黄色蚕蛾的体细胞中，最多含有 4 个 A 基因
- D. 甲染色体异常，可能与形成甲的配子在减数第二次分裂过程中姐妹染色单体未分离有关

4. 生物都生活在非常复杂的环境中，时刻受到环境中各种因素的影响。机体作为一个开放的系统，与外界不断地进行着物质交换、能量转化、信息传递，这些过程都离不开自身的生命活动调节。下列有关动植物生命活动调节的说法正确的是

- A. 甲流病毒进入人体内环境后，首先通过细胞免疫将其清除
- B. 寒冷环境下机体的产热量大于散热量才能维持正常体温
- C. 用适宜浓度赤霉素溶液处理休眠的种子，种子的休眠期将会被打破
- D. 单侧光刺激胚芽鞘尖端产生的生长素，使尖端弯向光源生长

5. “鄱湖鸟，知多少，飞时遮尽云和月，落时不见湖边草”描写的是鄱阳湖鸟越冬的场景。下列有关鄱阳湖种群、群落和生态系统叙述正确的是

- A. 鄱阳湖某候鸟出现集群分布，这属于种群数量特征之一
- B. 鄱阳湖所有候鸟组成一个生物群落
- C. 鄱阳湖退耕还湖引发的群落演替属于初生演替
- D. 鄱阳湖一些不知名的野生植物的价值未知，有待开发，属于生物多样性的潜在价值

6. 生物学是一门以实验为根底的自然科学，生物科学的形成和发展都离不开实验的探究，下列有关实验的叙述不正确的是

- A. “植物组织中脂肪的检测”和“低温诱导植物染色体数目的变化”实验中，所用酒精溶液的浓度相同
- B. 设计对照实验时，实验组与对照组要求在相同且适宜条件下进行是为了控制无关变量
- C. “探究生长素类似物促进插条生根的最适浓度”实验中做预实验可以减少人力、财力和物力的浪费
- D. 利用淀粉溶液和淀粉酶溶液探究温度对淀粉酶活性的影响实验，可用碘液对实验结果进行检测

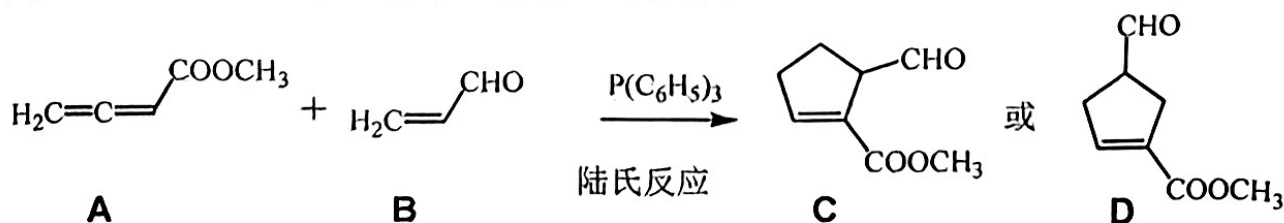
7. 江西历史人文底蕴深厚，2021年10月18日，南昌海昏侯墓入选全国“百年百大考古发现”。下列说法错误的是

- A. 海昏侯墓出土了大量保存完好的精美金器，这与金单质的惰性有关。
- B. 确定海昏侯墓主的身份是在内棺腰部发现了一枚刻了“刘贺”两个字的玉印。玉石的主要成分通常为硅铝酸盐。
- C. 海昏侯墓还出土了大量的竹简，记载了一些已经失传的文献。竹简的主要成分为纤维素。
- D. ^{13}C 是碳的一种同位素，考古时可利用 ^{13}C 来测定文物的年代。

8. 在下列探究实验中，探究方案设计有错误的是

选项	探究方案	探究目的
A	向盛有 Fe^{2+} 溶液的试管中滴加几滴 KSCN 溶液，振荡，再滴加几滴新制氯水，观察溶液颜色变化	Fe^{2+} 具有还原性
B	向铜与浓硫酸反应后的试管加水，观察溶液颜色	Cu 与浓 H_2SO_4 反应的氧化产物
C	向盛有淀粉-KI 溶液的试管中滴加几滴溴水，振荡，观察溶液颜色变化	Br_2 的氧化性比 I_2 的强
D	用 pH 计测量 $0.10 \text{ mol/L H}_3\text{PO}_4$ 的 $\text{pH}=3.12$	磷酸是弱电解质

9. 1995年，我国化学家陆熙炎院士首次报道在有机磷催化下的反应得到环戊烯衍生物，发展了一种合成五元碳环的高效方法，开创了磷有机催化的先例。该反应被命名为陆氏反应。如图所示，是该反应的一个应用实例。下列说法错误的是

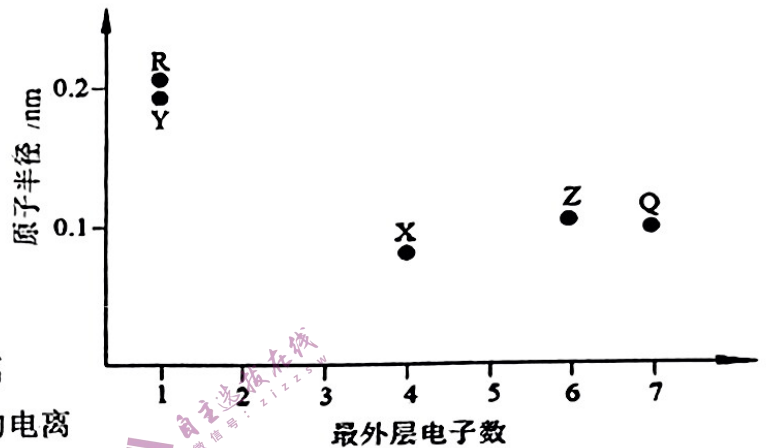


- A. A 能发生加成、氧化、取代反应
- B. 可以用溴水检验 B 中的碳碳双键
- C. C 的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_3$
- D. D 含有 2 种含氧官能团

10. 下列方程式能准确解释相应实验现象的是

- A. 草酸使酸性高锰酸钾溶液褪色: $5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ + 2\text{MnO}_4^- = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$
 B. 铁溶于过量的稀硝酸和硫酸的混合溶液: $3\text{Fe} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
 C. 将少量的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液滴入 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 稀溶液中生成白色沉淀:
 $2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{NH}_4^+ = 2\text{BaSO}_4\downarrow + \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$
 D. Zn 溶于浓硫酸产生大量气泡: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

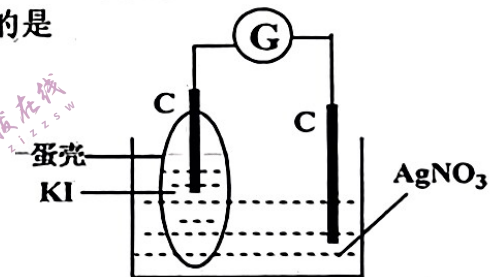
11. 元素 X、Y、Z、Q、R 的原子序数依次增大且小于 20, 其原子半径和最外层电子数之间的关系如图所示。下列判断正确的是



- A. X 氢化物的沸点一定比 Z 的小
 B. 单质 R 可以保存在乙醇中
 C. Q 的氢化物的水溶液能刻蚀玻璃
 D. Y 与 Z 构成的化合物能促进水的电离

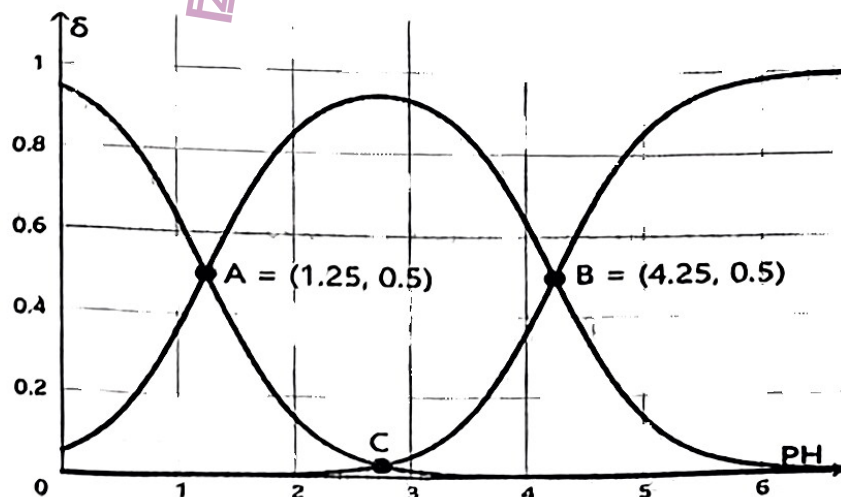
12. 某化学兴趣小组探究 KI 溶液与 AgNO_3 溶液的反应。I: 向 KI 溶液中滴加几滴 AgNO_3 溶液, 立刻产生黄色沉淀, 静置取上层清液滴加淀粉溶液, 无明显现象。II: 组装如图装置, 一段时间后观察到下列现象: ①电流计发生偏转 ②蛋壳内溶液、烧杯内溶液均未产生沉淀 ③烧杯内石墨电极表面有银白色固体析出。下列说法错误的是

- A. 正极的电极方程式为 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$
 B. 向反应后的蛋壳内溶液滴加淀粉, 溶液变蓝
 C. 蛋壳膜的孔隙半径比 Ag^+ 和 I^- 的半径大
 D. Ag^+ 和 I^- 直接反应不生成 I_2 , 可能原因是 AgI



的溶度积太小且沉淀反应速率太快

13. 二元弱酸 H_2A 溶液中各组分百分含量 δ 随 pH 的变化如图所示。难溶盐 MA 的溶度积 $k_{\text{sp}}(\text{MA})=4.0 \times 10^{-8}$, M^{2+} 离子不水解。已知 $\sqrt{10} \approx 3.2$, 下列说法错误的是



- A. H_2A 的二级电离常数 K_{a2} 的数量级为 10^{-5}
 B. C 点的 pH 为 2.75
 C. 反应 $\text{H}_2\text{A}(\text{aq}) + \text{M}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{MA}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$ 的平衡常数 $K \approx 80$
 D. 向 MA 的饱和溶液中加入酸调节至中性, 则一定存在: $2c(\text{M}^{2+}) = 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{HA}^-)$

14. 美国物理学家康普顿在研究石墨对 X 射线的散射时, 发现光子除了有能量之外还有动量, 被电子散射的 X 光子与入射的 X 光子相比

- A. 速度减小 B. 频率减小 C. 波长不变 D. 能量不变

15. 2023 年 2 月 26 日和 27 日, 景德镇一中和景德镇二中分别举行了 2023 届成人礼暨高考百日冲刺誓师大会(如图)。如图 1 为大会上某队列的走方阵示意图, AB 与 CD 垂直操场跑道, 某时刻该队伍前排刚到直线 AB 处, 正在 D 点的政教处工作人员准备沿直线 DC 方向从静止开始穿到对面, 已知工作人员的速度 v_1 的平方 v_1^2 与人离 D 点的距离 x 变化的关系如图 2 所示, AB 与 CD 相距 6m , 队列前进的速度 v_2 为 1m/s , 操场宽 12m , 则以下说法正确的是

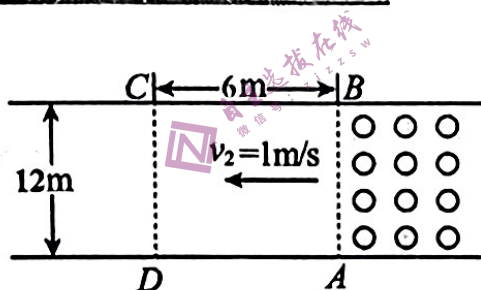


图1

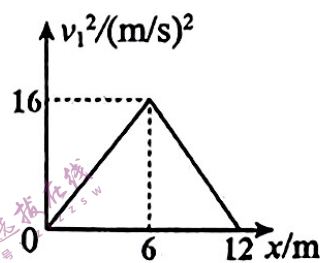
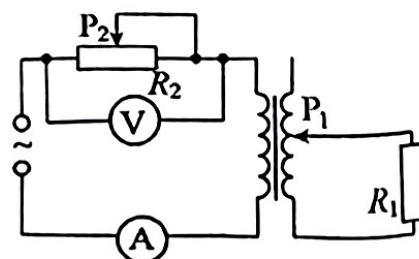


图2

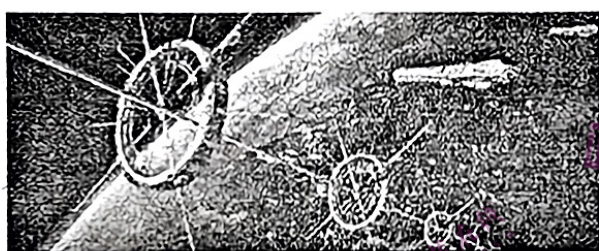
- A. 该工作人员会在到达 C 点之前影响到队伍前进
 B. 该工作人员穿过操场用时 4s
 C. 该工作人员的加速度大小为 $\frac{5}{3}\text{m/s}^2$
 D. 该工作人员相对队伍最大的速度为 $\sqrt{17}\text{m/s}$

16. 如图, 理想变压器原、副线圈总匝数相同, 滑动触头 P_1 初始位置在副线圈正中间, 输入端接入电压有效值恒定的交变电源。定值电阻 R_1 的阻值为 R , 滑动变阻器 R_2 的最大阻值为 $6R$, 滑片 P_2 初始位置在最右端。理想电压表 V 的示数为 U , 理想电流表 A 的示数为 I 。下列说法正确的是

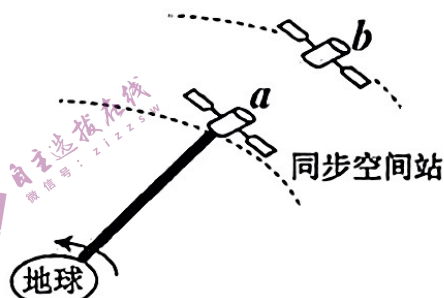
- A. 保持 P_2 位置不变, P_1 从正中间向下缓慢滑动的过程中, I 减小, U 增大
 B. 保持 P_2 位置不变, P_1 从正中间向下缓慢滑动的过程中, R_1 消耗的功率先增大后减小
 C. 保持 P_1 位置不变, P_2 向左缓慢滑动到正中间的过程中, I 减小, U 不变
 D. 保持 P_1 位置不变, P_2 向左缓慢滑动到正中间的过程中, R_1 消耗的功率先增大后减小



17. 2023年春节, 改编自刘慈欣科幻小说的《流浪地球2》电影在全国上映。电影中的太空电梯场景非常震撼。太空电梯的原理并不复杂, 与生活中的普通电梯十分相似。只需在地球同步轨道上建造一个空间站, 并用某种足够长也足够结实的“绳索”将其与地面相连, 当空间站围绕地球运转时, 绳索会绷紧, 宇航员、乘客以及货物可以通过电梯轿厢一样的升降舱沿绳索直入太空, 这样不需要依靠火箭、飞船这类复杂航天工具。如乙图所示, 假设有一长度为 r 的太空电梯连接地球赤道上的固定基地与同步空间站 a , 相对地球静止, 卫星 b 与同步空间站 a 的运行方向相同, 此时二者距离最近, 经过时间 t 之后, a 、 b 第一次相距最远。已知地球半径 R , 自转周期 T , 下列说法正确的是



甲



乙

A. 太空电梯各点均处于完全失重状态

B. b 卫星的周期为 $\frac{2Tt}{2t+T}$

C. 太空电梯停在距地球表面高度为 $2R$ 的站点, 该站点处的重力加速度

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} \left[\frac{(r+R)^3}{9R^2} - 3R \right]$$

D. 太空电梯上各点线速度与该点离地球球心距离成反比

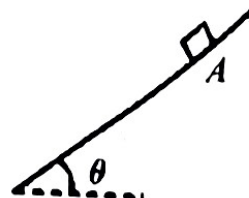
18. 一质量为 m 、电量为 q 的带正电小滑块, 从倾角为 θ 的光滑绝缘斜面上的 A 点由静止下滑, 经时间 t 后立即加上沿斜面向上的匀强电场, 再经时间 t 滑块恰好过 A 点。重力加速度大小为 g , 则

A. 匀强电场的电场强度大小为 $\frac{4mg \sin \theta}{q}$

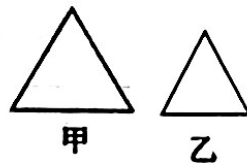
B. 滑块过 A 点时的速度大小为 $2.5gt \sin \theta$

C. 滑块从 A 点到最低点过程中重力势能减少了 $\frac{1}{2}mg^2t^2 \sin^2 \theta$

D. 滑块从最低点到 A 点的过程中电势能减少了 $\frac{8}{3}mg^2t^2 \sin^2 \theta$

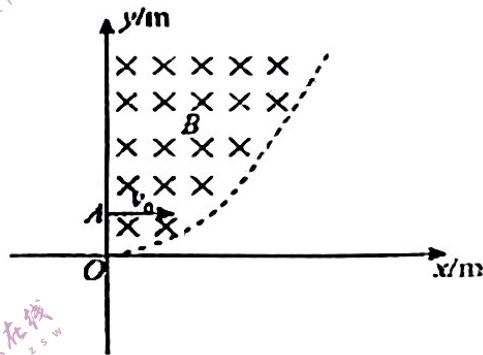


19.如图所示,用材料和粗细相同的导线绕成的单匝正三角形线圈甲、乙固定在同一平面内,边长之比为3:2。线圈所在空间存在与线圈平面垂直的匀强磁场,磁感应强度 B 随时间 t 的变化关系为 $B=B_0\sin\omega t$, 下列说法正确的是



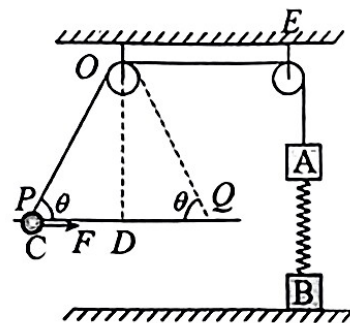
- A.线圈甲、乙中产生的电动势最大值之比为9:4
- B.线圈甲、乙中产生的电流最大值之比为9:4
- C.在 $0\sim\frac{2\pi}{\omega}$ 时间内,线圈甲、乙中产生的焦耳热之比为27:8
- D.在 $0\sim\frac{\pi}{2\omega}$ 时间内,通过线圈甲、乙导线横截面的电荷量之比为3:2

20.如图所示, xOy 坐标系的第一象限内分布着垂直纸面向里的有界匀强磁场 $B=1\text{T}$, 磁场的右边界是满足 $y=\frac{1}{2}x^2$ (单位: m)的抛物线的一部分, 现有一质量 $m=1\times 10^{-6}\text{kg}$, 电荷量 $q=2\times 10^{-4}\text{C}$ 的带正电粒子(重力不计)从 y 轴上的 A 点 $(0, 0.5\text{m})$ 沿 x 轴正向以 v_0 射入, 恰好不从磁场右边界射出, 则



- A. 粒子在磁场中做逆时针圆周运动
- B. 粒子到达磁场边界的位置坐标为 $(\sqrt{2}\text{ m}, 1\text{m})$
- C. 粒子在磁场中运动的速率为 $2\times 10^2\text{m/s}$
- D. 粒子从 A 点到磁场右边界的运动时间为 $\frac{\pi}{6}\times 10^{-2}\text{s}$

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 (共174分)

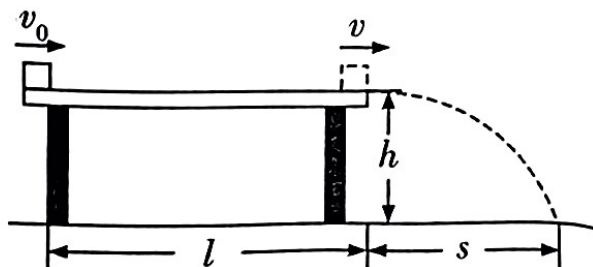
三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第22题~第32题为必考题，每个小题考生都必须作答。第33题~第40题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题 (11题, 共129分)

22. (6分) 利用如图所示装置测量小物块与粗糙水平桌面间的动摩擦因数, 已知挡光片的宽度为 d , 利用光电门测得物块刚滑上桌面时通过光电门的时间 Δt , 物块通过桌面后平抛落地。

(1) 本实验不需要测量的物理量有_____。

- A. 桌面高度 h
- B. 物块的质量 m
- C. 物块在桌面和空中运动的总时间 t
- D. 平抛的水平位移 s



(2) 物块做平抛运动的初速度为_____ (用已知量和测量量表示)。

(3) 物块与水平桌面间的动摩擦因数的表达式 $\mu =$ _____ (用已知量和测量量表示)。

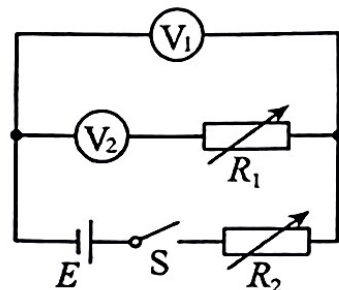
23. (9分) 某实验小组设计了如图所示的电路测量电压表内阻及电源电动势。已知 V_1 、 V_2 为两个完全相同的电压表, 电压表量程为 $3V$ 、内阻约为 $1.5k\Omega$, 电源电动势约为 $5V$ 、内阻可忽略。

(1) 首先按以下步骤进行操作:

- i. 按原理图完成电路连接, 把 R_1 、 R_2 均调至最大阻值;
- ii. 闭合开关 S , 调节 R_1 、 R_2 , 使 V_1 、 V_2 均有合适示数,

示数分别为 U_1 、 U_2 , 若 $U_2 = \frac{1}{3}U_1$, 且此时电阻箱 R_1 的阻值为

2900Ω , 根据以上步骤, 可求得电压表的内阻 R_V 为_____ Ω 。



(2) 将 R_2 调至 1000Ω 并保持不变, 调节 R_1 , 记录多组对应的 U_1 、 U_2 , 以 U_1 为纵坐标、 U_2 为横坐标描点作图, 在实验误差允许范围内得到一条倾斜直线, 直线的纵截距为 b , 结合步骤 (1) 中所得数据, 求出电源的电动势为_____。

(3) 若将 R_1 调至 0 并保持不变, 调节 R_2 , 并记录多组电压表示数 $U_1 = U_2 = U$ 及对应 R_2 的阻值, 可以以 R_2 为横坐标、_____ 为纵坐标, 描点作图得到一条直线。若得到直线的斜率为 k , 用 R_V 表示电压表的内阻, 则电源的电动势为_____。

24. (12分) 如图甲所示, 物块 A 、 B 的质量分别是 $m_A = 3\text{ kg}$ 和 $m_B = 2\text{ kg}$, 用轻弹簧拴接两物块放在光滑的水平地面上, 物块 B 的右侧与竖直墙面接触。另有一物块 C 从 $t = 0$ 时刻起, 以一定的速度向右运动, 在 $t = 4\text{ s}$ 时与物块 A 相碰, 并立即与 A 粘在一起不再分开, 物块 C 的 $v-t$ 图像如图乙所示。

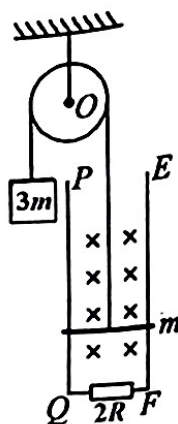


求: (1) 物块 C 的质量 m_C ;

(2) 物块 B 离开墙壁前, 弹簧的最大弹性势能;

(3) 物块 B 离开墙壁后, 物块 B 的最大速度值。

25. (20分) 如图所示, 在竖直平面内有间距为 L 的足够长的平行金属导轨 PQ 、 EF , 在 QF 之间连接有阻值为 $2R$ 的电阻, 导轨其余电阻不计。磁感应强度为 B_0 的足够大的匀强磁场与导轨平面垂直。其上方有一光滑的定滑轮, 绕有轻质柔软不可伸长细线, 线的一端系一质量为 $3m$ 的重物, 另一端系一质量为 m 、接入导轨间电阻为 R 的金属杆。开始时金属杆置于导轨下端 QF 处, 由静止释放, 当重物下降 h 时恰好达到稳定速度而匀速下降。运动过程中金属杆始终与导轨垂直且接触良好, (忽略所有摩擦, 重力加速度为 g), 求:

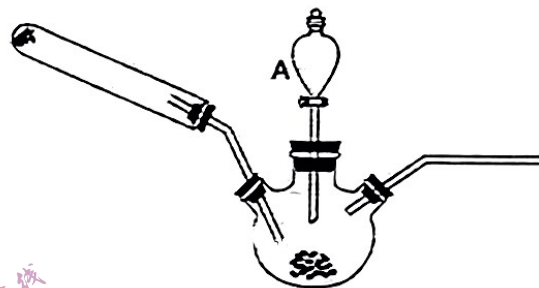


(1) 重物匀速下降的速度 v ;

(2) 重物从释放到下降 h 的过程中, 电流通过电阻 $2R$ 产生的热量 Q_{2R} ;

(3) 若将重物下降 h 时的时刻记作 $t=0$, 速度记为 v_0 , 从此时刻起, 磁感应强度逐渐减小, 若此后金属杆中恰好不产生感应电流, 则磁感应强度 B 怎样随时间 t 变化 (写出 B 与 t 的关系式)

26. (15分) 钴的配合物多种多样, 实验室可用如图装置制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (省略了夹持和加热装置)。实验步骤如下: 在三口烧瓶中加入含 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 3.0 g 的 NH_4Cl 溶液和一定量活性炭 (作催化剂), 边通氨气边缓慢滴加过氧化氢溶液, 控制温度 55°C 左右至反应完毕。回答下列问题

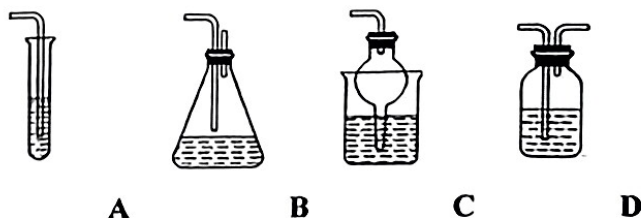


物质	颜色	溶解性	相对分子质量
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	粉红	溶于水、盐酸、氨水等	238
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$	橙黄	溶于热水、盐酸, 难溶于乙醇、氨水	267.5

(1) 仪器 A 的名称为 _____; 控制温度的方法为 _____。

(2) 试管中发生的反应方程式为 _____。

(3) 尾气吸收装置最合适的为 _____。

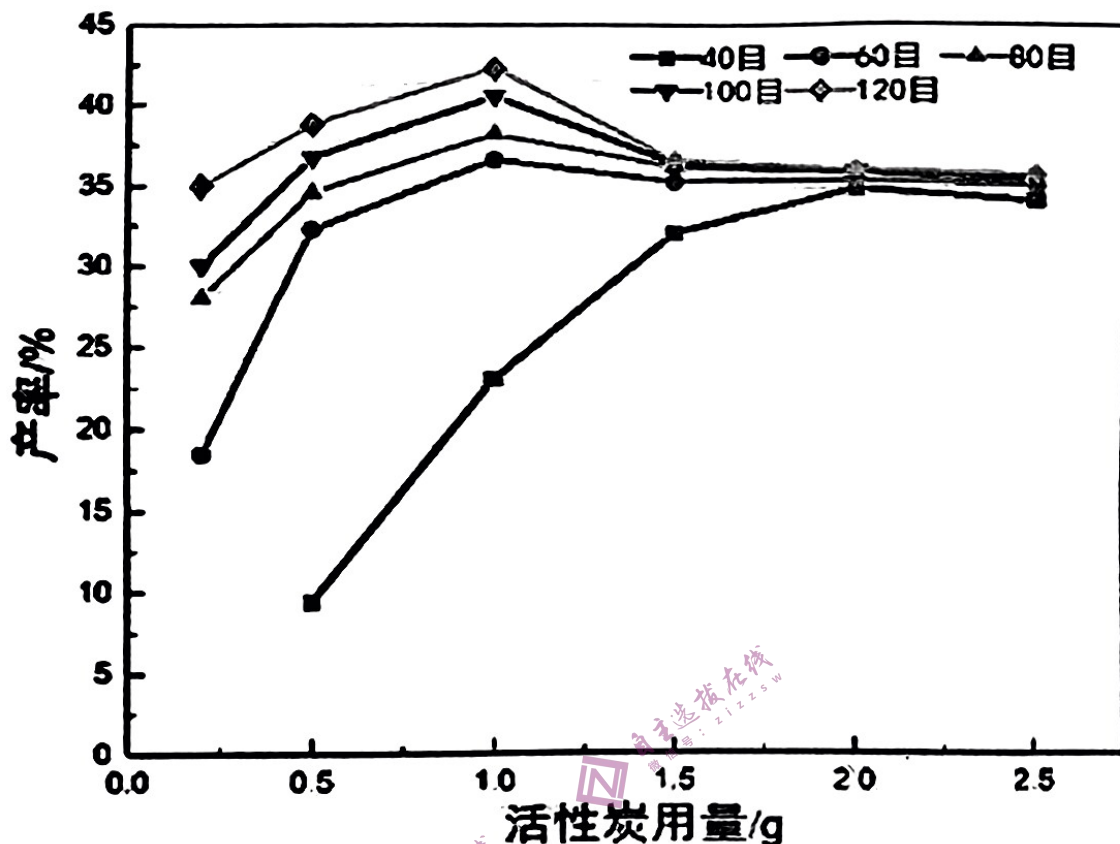


(4) 反应结束后, 冷却至室温, 将三口烧瓶中混合物过滤得棕黑色不溶物, 将棕黑色不溶物转移到一定量热水中, 操作 a 得橙黄色溶液, 冷却加浓氨水, 过滤, 用无水乙醇洗涤, 干燥, 称量得 1.5g 产品。

操作 a 的名称为 _____; 加浓氨水的目的为 _____。

计算本实验的产率 _____。(保留 3 位有效数字)

(5)某研究小组探究了不同催化剂粒度和用量对合成的影响，反应结果如图所示。



选择最佳的活性炭粒度和用量为_____。

27. (14分)工业上以铬铁矿($\text{FeO}\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3$, 含 Al_2O_3 、 SiO_2 等杂质)为主要原料制备红矾钠的工艺流程以及可溶性组分的物质的量浓度 c 与 pH 的关系分别如图 a、b。当 $c \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, 可认为已除尽。回答下列问题:

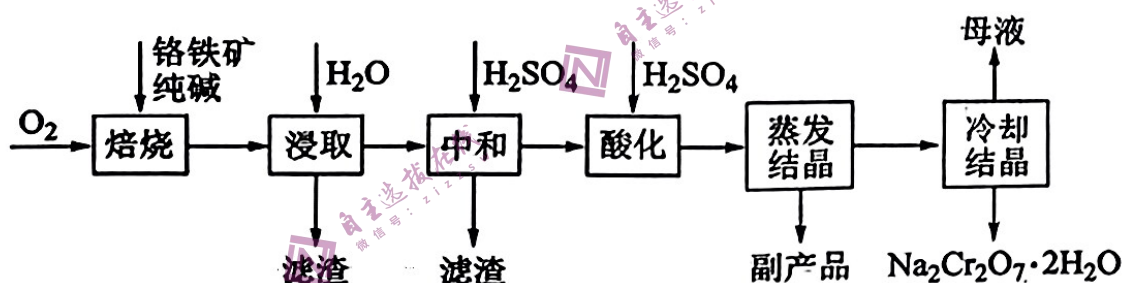


图 a

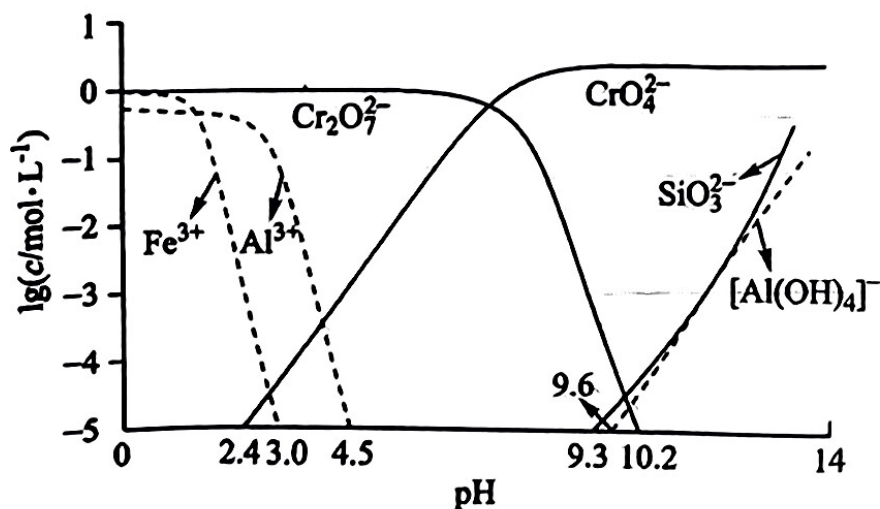


图 b

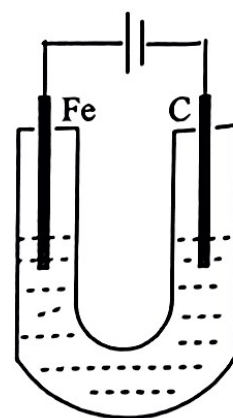
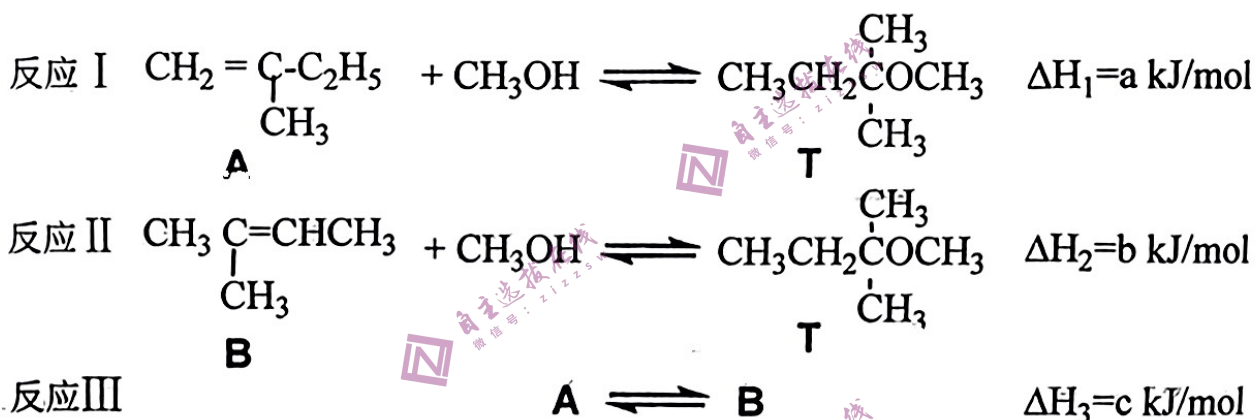


图 c

- (1) 焙烧时将矿料磨碎且气体与矿料逆流而行，其目的是_____。
- (2) 焙烧的目的是将 $\text{FeO}\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3$ 转化为 Na_2CrO_4 并将 Al、Si 氧化物转化为可溶性钠盐，写出焙烧时 $\text{FeO}\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3$ 发生的化学方程式_____。
- (3) 中和时 pH 的理论范围为_____；酸化的目的是_____。
- (4) 副产品主要是_____。
- (5) 此方法生产过程中会产生大量含 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的酸性废水，可以用如图 c 装置处理。向废水中加入适量的 NaCl 进行电解， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被还原为 Cr^{3+} 然后生成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀除去，废水则可以达到排放标准。已知 $K_{sp}(\text{Cr}(\text{OH})_3)=1.0\times 10^{-32}$ 。写出阳极的电极方程式：_____；若电解一段时间后，调节 pH 测得溶液中 $c(\text{Fe}^{3+})=1.0\times 10^{-12}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，则此时 $c(\text{Cr}^{3+})=$ _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

28. (14 分) 有机物 T 常用作添加剂。在催化剂作用下，可通过甲醇与烯烃 A 和 B 的液相反应制得，体系中同时存在如下反应：



回答下列问题：

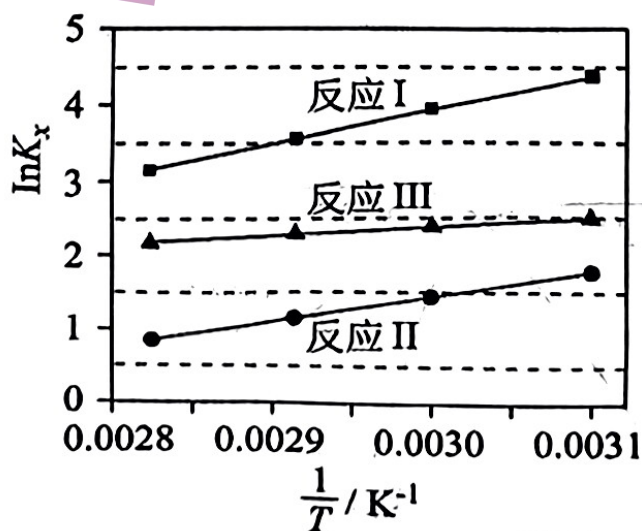
- (1) 写出 a、b、c 的代数关系式_____；上述反应以物质的量分数表示的平衡常数 K_x 与温度 T 变化关系如图所示，则 $\frac{\Delta H_2}{\Delta H_1}$ 的数值范围是_____。(填标号)。

A. <-1

B. -1~0

C. 0~1

D. >1



(2) T℃时，已知反应Ⅲ的平衡常数 $K_{x3}=4.0$ 。

①向盛有惰性溶剂四氢呋喃的容器中加入一定量 A、B 和 CH_3OH 。控制温度为 T℃，A、B 物质的量浓度 c 随反应时间 t 的变化如表所示。0-100s 内 A 的平均反应速率 $v(\text{A})= \underline{\hspace{2cm}}$ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ；t=100s 时，反应Ⅲ的正反应速率 $v_{\text{正}}$ 逆反应速率 $v_{\text{逆}}$ (填“>”“<”或“=)。

时间 t/s		t=0	t=100	t=200	t=300
浓度 c/mol·L ⁻¹	A	0.050	0.028	0.018	0.018
	B	0.250	0.115		

②向另一容器中加入惰性溶剂四氢呋喃和 1.0mol T，平衡时测得 T 的转化率为 0.2。则平衡体系中 A 的物质的量为 mol，反应Ⅱ的平衡常数 $K_{x2}= \underline{\hspace{2cm}}$ 。同温下，再向该容器中注入四氢呋喃稀释，则下列说法正确的有 。

- a. 反应 I 的化学平衡将逆向移动 b. 再次平衡时， CH_3OH 的物质的量分数为 50%
c. 再次平衡时， $c(\text{B}) : c(\text{CH}_3\text{OH})$ 变小 d. 再次平衡时， $c(\text{B}) : c(\text{CH}_3\text{OH})$ 不变

29. (10 分) 2022 年“中国农民丰收节”江西活动在景德镇市浮梁县“高岭·中国村”举行。作为重要场点之一的浮梁智慧农业产业园，以科技赋能、瓜果飘香。浮梁智慧农业产业园，通过全自动智能控制系统，人工精密控制光照、温度、湿度、 CO_2 浓度等条件下生产蔬菜等植物，是一种智能化控制的高效生产体系。大棚种植黄瓜，智能管理前，棚内二氧化碳供应不足 (如图 1)，黄瓜产量较低，科技工作者应用传感器控制棚内二氧化碳浓度，及时补充适量的二氧化碳，有效提高黄瓜产量。请分析作答。：

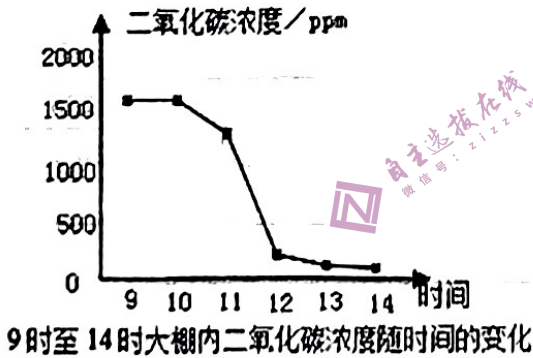


图 1

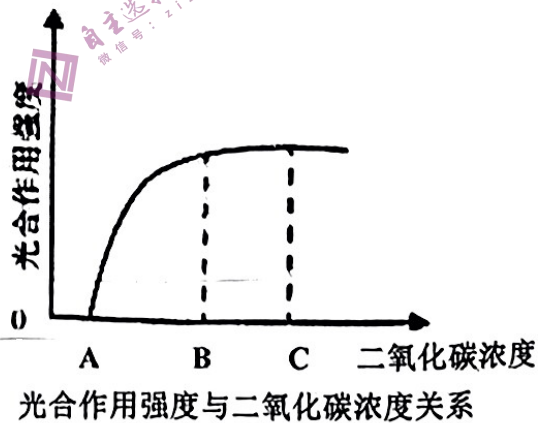


图 2

(1) 图 1 中，智能管理前，9 时至 14 时大棚内二氧化碳的浓度逐渐下降，原因是 。由图 2 可知，大棚内二氧化碳的最适浓度应是 点 (填“B”或“C”)，A 点的含义是 。

(2) 用营养液无土栽培黄瓜的过程中，智能系统偶发异常时会出现黄瓜根部溃烂现象，可能的原因是 。

(3) 工作人员发现若营养液中缺乏 Mg^{2+} ，黄瓜生长缓慢，叶片从绿色变成淡黄色，严重时会长于脱落。请设计实验证明 Mg 是黄瓜生长的必需元素，写出实验思路 。

 。(答思路即可)

(二) 选考题：共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并将所选题目的题号写在相应位置上。注意所做题目的题号必须与所选题号一致，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。

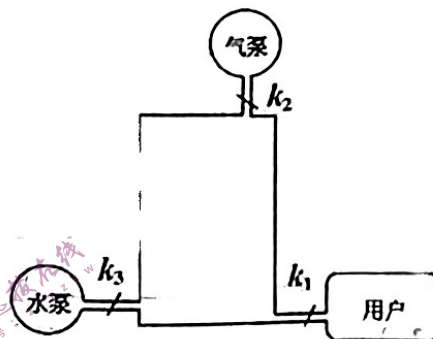
[选做题] (请从 33、34 题中选定一题作答，并在答题卡相应的答题区域内作答)

33.[物理——选修模块 3-3](15 分)

(1) 下列说法中正确的有_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

- A. 一定质量的理想气体膨胀时对外做功 80 J，同时从外界吸收 20 J 的热量，则它的内能减少 60 J
- B. 布朗运动表明分子越小，分子运动越剧烈
- C. 一切与热现象有关的宏观自然过程都是不可逆的
- D. 液体不浸润某种固体时，则附着层内液体分子间作用力表现为引力
- E. 一定质量的理想气体，压强不变，温度升高时，气体分子在单位时间内单位面积上碰撞容器壁的次数增加

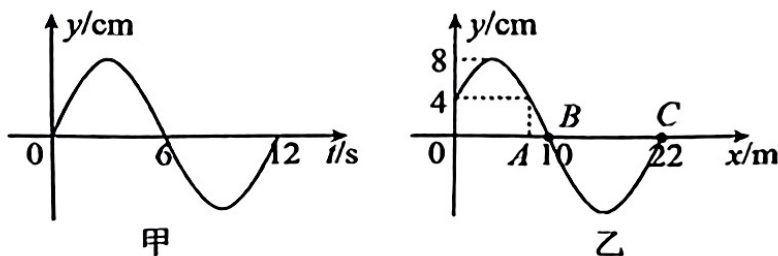
(2) 如图为高楼供水系统示意图，压力罐与水泵和气泵连接，其中压力罐的底面积为 5m^2 、高为 6m ，开始罐内只有压强为 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 的气体，阀门 k_1 、 k_2 关闭，现启动 k_3 水泵向罐内注水，当罐内气压达到 $2.4 \times 10^5 \text{Pa}$ 时水泵停止工作，当罐内气压低于 $1.2 \times 10^5 \text{Pa}$ 时水泵启动，假设罐内气体温度保持不变。求：



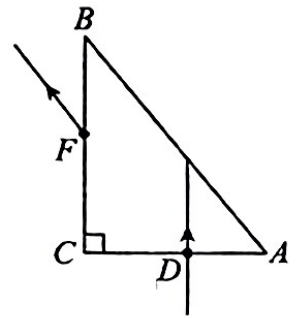
- (i) 当压力罐内气压达到 $2.4 \times 10^5 \text{Pa}$ 时，求注入水的体积；
- (ii) 某一次停水，阀门 k_3 关闭。当用户用水，使得罐内气压低至 $1.2 \times 10^5 \text{Pa}$ 时，气泵启动。为保证剩余水全部流入用户后，压力罐中气体的压强都不低于 $1.2 \times 10^5 \text{Pa}$ ，求气泵至少要充入压强为 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 的气体的体积。

34.[物理——选修模块 3-4](15 分)

(1) 在均匀介质中有一振源做简谐运动，其振动图像如图甲所示，形成的简谐横波沿 x 轴传播，某时刻简谐横波的部分波形图如图乙所示，此时质点 A 偏离平衡位置的位移为 4cm ，且向下振动。则这列简谐横波传播方向是_____，若质点 C 第一次到达波谷的时刻为 59s 末，则振源质点的横坐标为 $x = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}$ 。



(2) 如图，直角三角形 ABC 为一棱镜的截面， $\angle A=60^\circ$ ， $\angle C=90^\circ$ ，一束光线垂直于底边 AC 从 D 点射向棱镜，经 AB 边反射的光，从 BC 上 F 点平行于 AB 射出。

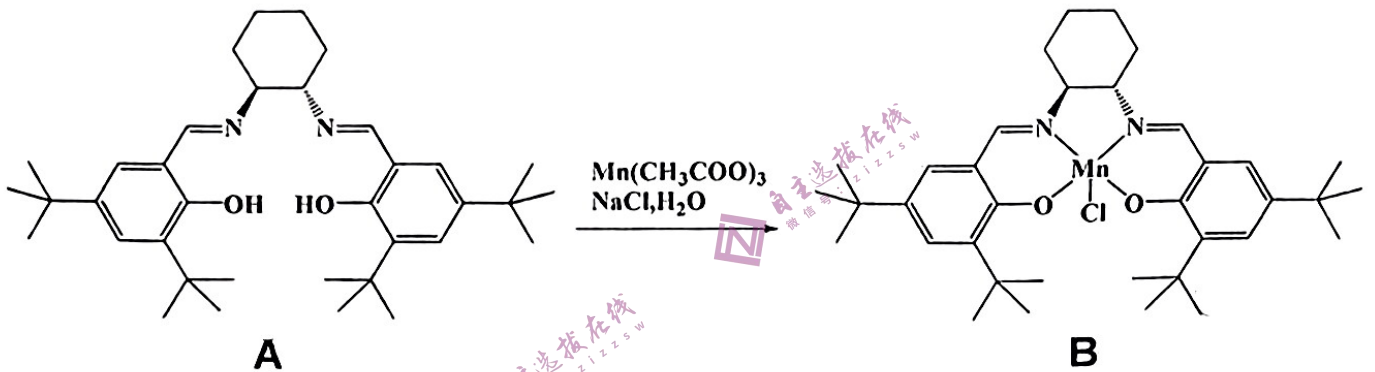


(i) 求棱镜的折射率；

(ii) 若将光线从 F 点入射，调整入射角，使其在 AB 边上恰发生全反射而达到 AC 边。求此时 BC 边上入射角的正弦值。

35. [化学——选修3：物质结构与性质](15分)

卡尔·巴里·夏普莱斯 (Karl Barry Sharpless)，2001 年因“不对称合成”获得诺贝尔化学奖；2022 年因“点击化学”再次获得诺贝尔化学奖，成为目前在世的唯一一位 2 次获得诺贝尔化学奖的化学家。下图是夏普莱斯发明的一种锰手性催化剂(B)的制备过程，回答相应问题。

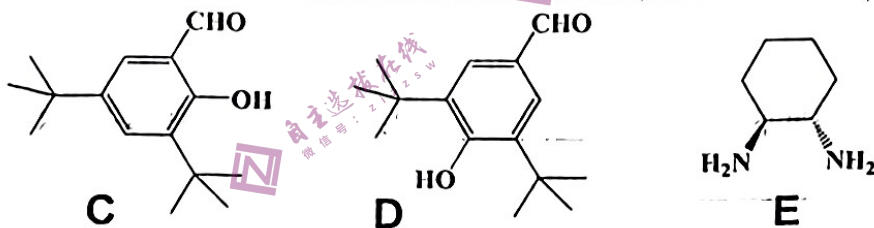


(1) 写出基态 Mn^{3+} 的价电子的轨道表示式_____；A 中 N 原子的杂化方式为_____。

(2) 单个 B 分子内不存在的作用力有_____。

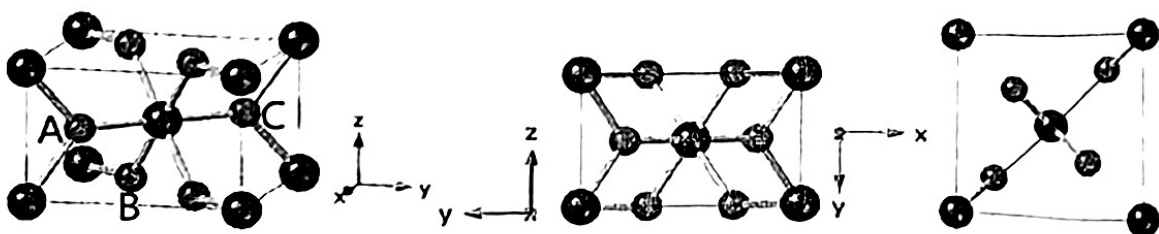
- a. 极性键 b. 非极性键 c. 配位键 d. 离子键 e. 氢键

(3) A 可以由 C 和 E 反应制备，C 与 D 互为同分异构体。E 分子含有_____个手性碳原子；比较 C 与 D 的熔点高低并说明理由_____。



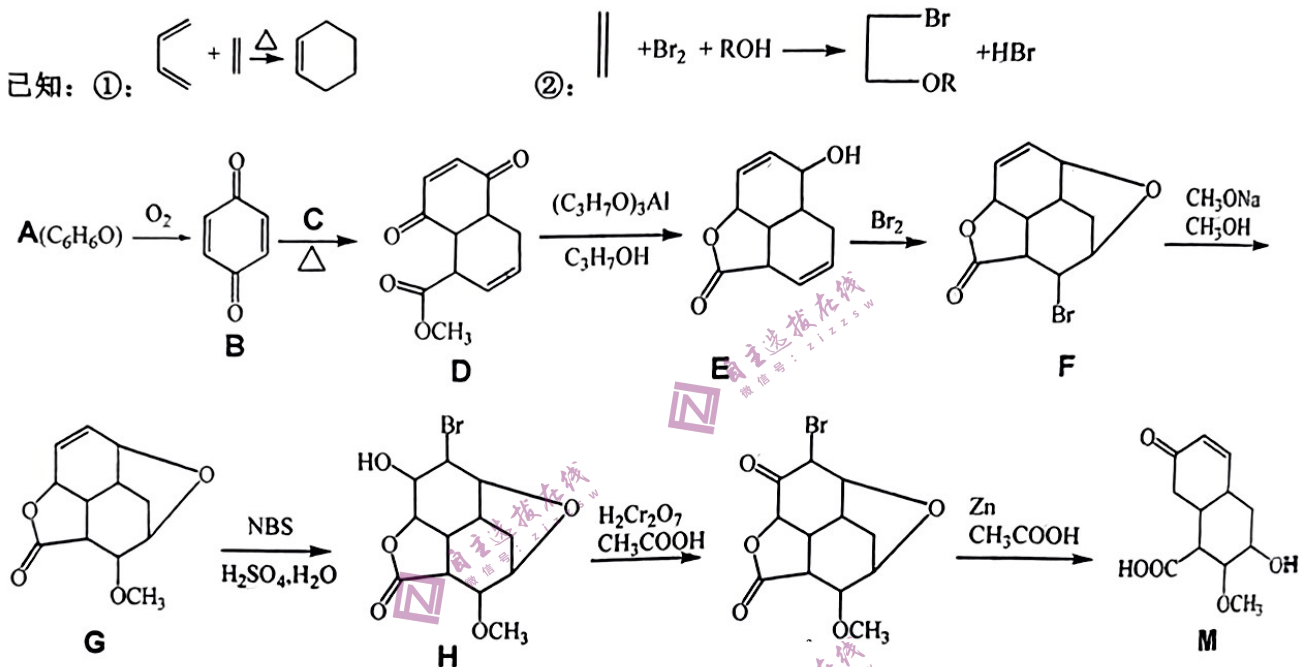
(4) 比较第三电离能：Mn_____Fe；VSEPR 模型一般不适用过渡元素，但高锰酸根适用，则高锰酸根的空间构型为_____。

(5) Mn 的某种氧化物的晶胞图和投影图如下图。已知晶胞参数为 $a=b>c$ ， $\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$ 且 $a<1.5c$ 。以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，称为原子的分数坐标，如 A、B 点原子的分数坐标分别为 $(0.8, 0.2, 0.5)$ 、 $(0.3, 0.3, 0)$ 。已知该晶体中 Mn-O 键长只有 2 种。则 C 点原子的分数坐标为_____；Mn 和 O 之间的最短距离为_____。



36.[化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

利血平 (Reserpine), 是一种用于治疗高血压及精神病的吲哚类生物碱药物。其结构非常复杂, 1958 年, 合成大师 Woodward 完成了其全合成, 是有机合成化学中具有里程碑性的成果。其重要中间体(M)的合成路线如图所示。化合物 A 最早在煤焦油中发现, 回答下列问题。



- (1) A 的化学名称为 _____; 画出 C 的结构简式 _____。
- (2) D 中含氧官能团的名称 _____; H 生成 I 的反应类型为 _____。
- (3) E 生成 F 的过程中还会得到少量 F 的同分异构体 P, P 中含有 3 元环, 写出生成 P 的方程式 _____。
- (4) D 的同分异构体 X 满足下列条件的有 _____ 种; 写出其中一种 ¹H-NMR 峰面积比为 1:1:2:2:2:4 的结构简式 _____。

①与 FeCl₃ 发生显色反应 ②0.01mol X 与足量的银氨溶液反应, 得到银 6.48g。

③苯环上含 2 种、4 个取代基以 A 和  原料, 参照题干路线信息合成 
画出合成路线图, 其它试剂任选。

37.[生物选修 1----生物技术实践] (15 分)

近年来,随着洗涤低温化、洗涤剂的低磷和无磷化,在洗涤剂中加入酶,可弥补去污力差的不足,加酶洗涤剂越发受到人们的青睐。根据所学知识回答下列问题:

- (1)加酶洗衣粉是指含有_____的洗衣粉。
- (2)探究不同类型的加酶洗衣粉的洗涤效果实验中,实验的自变量是_____,判断洗涤效果的标准是_____。
- (3)酶活性是指酶催化一定化学反应的能力,酶活性可以用一定条件下酶催化的化学反应速度来衡量,酶反应速度可以用_____来表示。
- (4)关于酶的应用,除上面提到的加酶洗衣粉外,固定化酶也在生产实践中得到应用,如固定化葡萄糖异构酶已经用于高果糖浆生产。固定化酶技术是指_____。一般来说酶更适合采用_____和_____进行固定。固定化酶在生产实践中应用的优点是_____。(答出 1 点即可)

38.[生物选修 3——现代生物科技专题]

2022 年 6 月 10 日,世界首例体细胞克隆北极狼“玛雅”在北京呱呱坠地。克隆北极狼的供体细胞来自哈尔滨极地馆引进的一只野生北极狼的皮肤,卵母细胞来自一只处于发情期的母犬,代孕母体则是另一只比格犬。请回答下列问题:

- (1) 作为受体的卵母细胞通过_____技术去核,由于_____期卵母细胞的核靠近第一极体,用_____可一并吸除细胞核与第一极体。
- (2) 研究人员将北极狼的体细胞注入去核的卵母细胞后,利用电激法处理体细胞和卵母细胞。此过程中,电激的作用是_____。
- (3) 哺乳动物胚胎的培养液成分一般比较复杂,除了有机盐 and 无机盐外,还需添加氨基酸、核苷酸、血清和_____。
- (4) 克隆胚胎能在比格犬代孕母体内存活,从免疫学的角度分析,原因是_____。
- (5) 若利用发光水母中的绿色荧光蛋白基因培育荧光克隆北极狼。先提取发光水母中绿色荧光蛋白基因的 mRNA 通过反转录获得对应的 DNA,再利用 PCR 技术扩增。此过程中需要加入的酶有_____。基因表达载体的构建过程中需要用到 DNA 连接酶,此酶根据来源不同,可分为_____。