

成都市 2019 级高中毕业班第二次诊断性检测

理科综合

本试卷分选择题和非选择题两部分。第 I 卷(选择题)1 至 6 页,第 II 卷(非选择题)6 至 14 页,共 14 页;满分 300 分,考试时间 150 分钟。

注意事项:

1. 答题前,务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时,必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦擦干净后,再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时,必须使用 0.5 毫米黑色签字笔,将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后,只将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 S—32 K—39
Ca—40 Cu—64

第 I 卷(选择题,共 126 分)

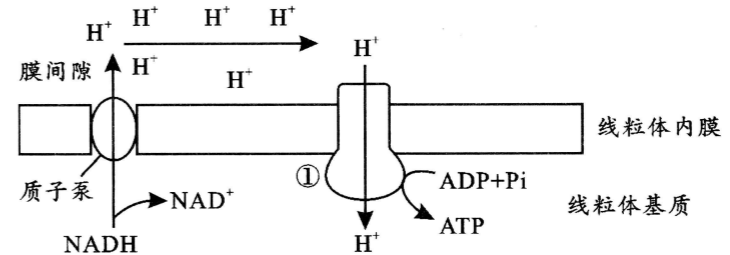
一、选择题:本题共 13 个小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 大熊猫已在地球上生存了至少 800 万年,被誉为“活化石”和“中国国宝”,主要食物是竹子。下列叙述正确的是
 - A. 大熊猫的成熟红细胞含有大量线粒体,有利于运输氧气
 - B. 大熊猫神经细胞间具有许多胞间连丝,有利于信息交流
 - C. 竹子的所有细胞均具有中央大液泡,有利于维持细胞形态
 - D. 竹子叶肉细胞中含有大量的叶绿体,有利于进行能量转换
2. 生命系统是由物质组成的高度有序结构。下列有关探究生命物质的科学实验中,实验现象与实验结论相符的是

| 选项 | 实验现象 | 实验结论 |
|----|---------------------------------|------------|
| A | 艾弗里将 S 型菌的 DNA 和 R 型菌培养得到了 S 型菌 | DNA 是遗传物质 |
| B | 欧文顿发现溶于脂质的物质更容易通过细胞膜 | 细胞膜是由磷脂组成的 |
| C | 毕希纳用不含酵母细胞的提取液发酵产生了酒精 | 引起发酵的酶是蛋白质 |
| D | 温特用放置过燕麦尖端的琼脂块使胚芽鞘弯曲生长 | 燕麦尖端含有吲哚乙酸 |

3. 血液中的 CO_2 能透过“血—脑脊液屏障”进入脑脊液,与水结合生成碳酸后解离出 H^+ , H^+ 刺激位于延髓的化学感受器,引起呼吸中枢兴奋,使呼吸运动加深加快。下列叙述正确的是
 - A. 剧烈运动会使 H^+ 浓度升高从而使内环境变为酸性
 - B. H^+ 刺激化学感受器后会引膜外 K^+ 内流并产生兴奋
 - C. CO_2 使呼吸运动加深加快的过程需依赖完整的反射弧
 - D. 给一氧化碳中毒的患者输送 O_2 时气体中不能含有 CO_2

4. 细胞呼吸的部分过程如图所示。线粒体内膜上的质子泵能将 NADH 分解产生的 H^+ 转运到膜间隙,使膜间隙中 H^+ 浓度增加;结构①能将 H^+ 运回线粒体基质,同时催化 ATP 的合成。下列叙述正确的是



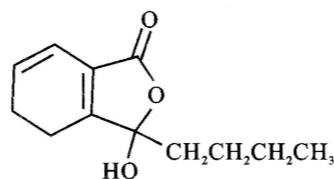
- A. H^+ 通过质子泵和结构①的跨膜运输方式是主动运输
 - B. 结构①具有物质转运和降低化学反应活化能的功能
 - C. 抑制结构①的活性也会抑制无氧呼吸中 ATP 的产生
 - D. 叶绿体内膜上也含有大量能促进 ATP 合成的结构①
5. 人体造血干细胞中 9 号染色体上原癌基因 ABL 所在的片段,易位至 22 号染色体上 BCR 基因所在的区域,形成一个新的 BCR—ABL 融合基因,该基因的表达使造血干细胞出现增殖失控而导致慢性粒细胞白血病。下列叙述正确的是
 - A. 原癌基因 ABL 的表达导致造血干细胞增殖失控
 - B. 造血干细胞中发生基因重组引发 ABL 与 BCR 融合
 - C. BCR—ABL 融合基因的遗传信息可精确传给子代细胞
 - D. BCR—ABL 融合基因在转录时会有两条不同的模板链
 6. 苯硫脲(PTC)味道较苦且涩,只能感知 PTC 浓度大于 $1/24\ 000$ 的人称为 PTC 味盲者,感知 PTC 浓度小于 $1/48\ 000$ 的人称为 PTC 尝味者。研究表明,人类对 PTC 的尝味能力由 7 号染色体上的基因 T/t 控制。科研工作者调查了 525 名成年女性 PTC 尝味能力与基因型的关系,结果如下表。下列分析错误的是

| 基因型 | 感知 PTC 溶液浓度范围 | 人数 |
|-----|-------------------------------|-----|
| tt | $1/750 \sim 1/24\ 000$ | 51 |
| Tt | $1/48\ 000 \sim 1/192\ 000$ | 225 |
| TT | $1/384\ 000 \sim 1/6144\ 000$ | 249 |

- A. 所调查的人群中 T 基因的频率大于 t 基因的频率
 - B. PTC 尝味者的男女结婚后所生孩子可能是味盲者
 - C. 男性中 PTC 尝味者的比例和女性中尝味者比例接近
 - D. 调查结果说明 T/t 基因的遗传不遵循基因的分定律
7. 实现“碳达峰”与“碳中和”对于改善环境、实现绿色发展至关重要。下列关于燃料的说法正确的是
 - A. 沼气属于可再生清洁能源
 - B. 大规模开采可燃冰,开发新能源,可以降低碳排放
 - C. 石油分馏可获取裂化汽油,用溴水检验其中是否含有不饱和烃
 - D. 向煤中加入 CaCl_2 等来处理燃烧煤生成的 SO_2

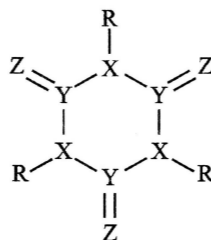
8. 设 N_A 代表阿伏加德罗常数值。下列说法正确的是
- A. 电解精炼 Cu 时阳极减少 32 g 时, 转移电子数一定为 N_A
 - B. 100 g CaCO_3 和 KHCO_3 混合固体含有阳离子数大于 N_A
 - C. 0°C , $\text{pH}=1$ H_3PO_4 溶液中含有的氢离子数目小于 $0.1N_A$
 - D. 在溶有 0.05 mol AlCl_3 的水溶液中, 氯离子数目为 $0.15N_A$

9. 四川盛产的川芎常用于止痛, 其中含有活性成分——洋川芎内酯, 其分子结构简式如下图。下列有关该分子的说法错误的是



- A. 分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{O}_3$
- B. 可发生取代反应、氧化反应, 也可发生加聚反应
- C. 分子中环上的所有原子均共面
- D. 碳原子上的氢被取代得一氟代物有 8 种

10. 由四种短周期元素 X、Y、Z、R 构成的分子结构如下图所示, 其中所有原子均达到 8 电子稳定结构。四种元素位于不同主族, R 的内层电子数比其最外层电子数多 3; X、Y、Z 同周期, Z 的原子半径为三者中最小, Y 的非金属性为三者中最弱。下列有关叙述正确的是

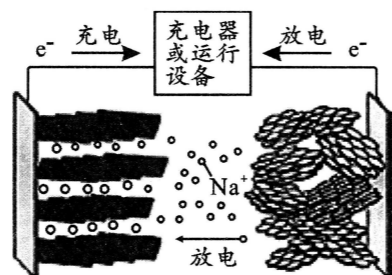


- A. 四种元素的氢化物均可能含非极性键
- B. 最高价氧化物水化物的酸性: $X > Y$
- C. 简单氢化物的稳定性: $X > Z > R$
- D. 离子半径: $Z < R < X$

11. 下列实验操作可达到预期目的的是

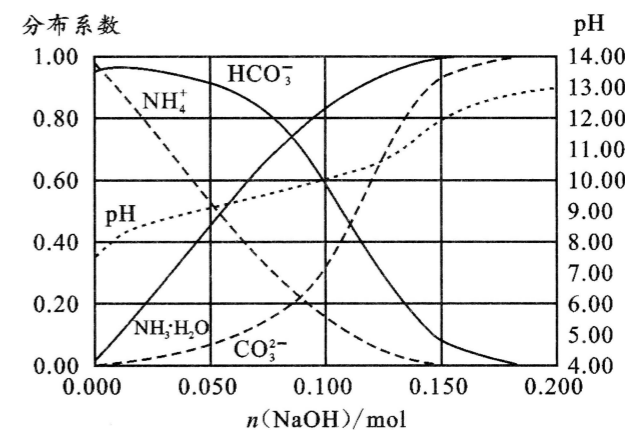
| 选项 | 目的 | 操作 |
|----|---|--|
| A | 利用密度差异分离混合物 | 对乙酸乙酯和乙醇混合液用分液漏斗进行分液 |
| B | 配制 0.10 mol/L Na_2CO_3 溶液 | 称取 5.3 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 固体于烧杯中, 加入少量蒸馏水溶解, 冷却后, 转移至 500 mL 容量瓶中定容 |
| C | 测定硫酸铜晶体中结晶水含量 | 加热后的坩埚直接放置在石棉网上冷却, 称重 |
| D | 配制 FeSO_4 溶液 | 先将 FeSO_4 固体溶在稀硫酸中, 然后稀释, 并加入少量铁粉 |

12. 钠离子电池易获取, 正负极材料均采用铝箔(可减少铜箔用量), 因此钠离子电池理论成本低于锂离子电池。现有一种正极材料为 $\text{KFe}_2(\text{CN})_6$, 固体电解质为 Na_3PS_4 , 负极材料为 $\text{Na}_2\text{Ti}_3\text{O}_7$ 的钠离子电池。下列有关叙述错误的是



- A. 正极 $\text{KFe}_2(\text{CN})_6$ 中 Fe 的化合价为 +2、+3
- B. 放电时, 正极可能发生 $\text{Fe}_2(\text{CN})_6^- + e^- \rightarrow \text{Fe}_2(\text{CN})_6^{2-}$
- C. 放电时, 电子从负极流经固体电解质到达正极
- D. 充电时, 负极区发生还原反应, 并且 Na^+ 增多

13. 室温下, 向 1.00 L 0.100 mol/L NH_4HCO_3 溶液中加入 NaOH 稀溶液, 溶液中主要型体的分布系数[比如 A^{2-} 的分布系数 $\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$]以及 pH 随 $n(\text{NaOH})$ 变化如图。



下列叙述错误的是

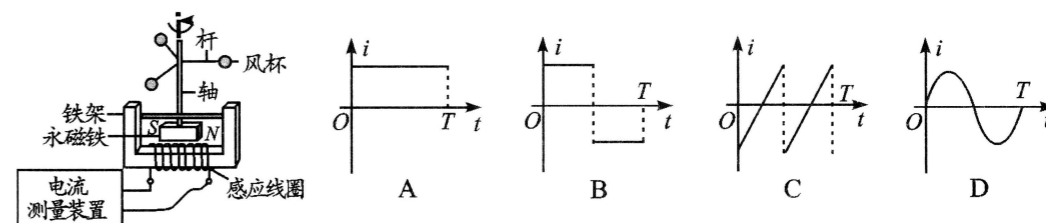
- A. 0.100 mol/L NH_4HCO_3 溶液中 $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{H}^+)} > 1$, 水电离受到促进
- B. 加入 NaOH 稀溶液过程中, 溶液满足关系式 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- C. $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) \times K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) < K_w$
- D. 加入少量 NaOH 时, OH^- 先与 HCO_3^- 发生主要反应

二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 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. 2020 年 12 月 4 日 14 时 02 分, 新一代“人造太阳”装置——中国环流器二号 M 装置(HL-2M)在成都建成并实现首次放电。中国“人造太阳”最高温度能达近 2 亿度, 或将造福全人类。该装置中的核反应方程式为: ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + \text{X}$ 。则 X 是

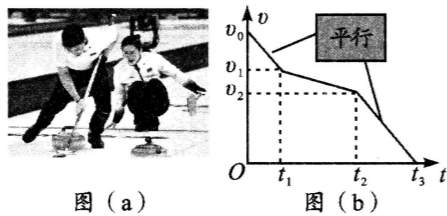
- A. 电子 ${}_{-1}^0\text{e}$
- B. 中子 ${}_0^1\text{n}$
- C. 质子 ${}_1^1\text{H}$
- D. 正电子 ${}_{+1}^0\text{e}$

15. 风速测速仪的简易装置如图所示, 其工作原理是: 风吹动风杯, 风杯通过转轴带动永磁铁转动, 电流测量装置则可显示感应线圈产生的电流 i 随时间 t 变化的图像, 从而实现测量实时风速。若风速一定时, 风杯的转动周期为 T , 则下列图像可能正确的是



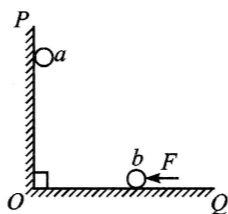
16. 图(a)为北京冬奥会冰壶比赛中的一个画面。比赛中,为了使冰壶滑行得更远,运动员可以用毛刷擦冰壶运行前方的冰面,使冰壶与冰面间的动摩擦因数减小。假设某运动员以初速度 v_0 沿冰面将冰壶推出,冰壶做直线运动直到停止的过程中,其速度时间($v-t$)图像如图(b)所示,则下列判定正确的是

- A. $0 \sim t_1$ 和 $t_2 \sim t_3$ 时间内,运动员在用毛刷擦冰面
 B. $t_1 \sim t_2$ 时间内,冰壶的加速度大小为 $\frac{v_1 - v_2}{t_2}$
 C. $t_1 \sim t_2$ 时间内,冰壶的位移大小为 $\frac{1}{2}(v_1 + v_2)(t_2 - t_1)$
 D. $0 \sim t_3$ 时间内,冰壶的平均速度大小为 $\frac{1}{3}(v_0 + v_1 + v_2)$



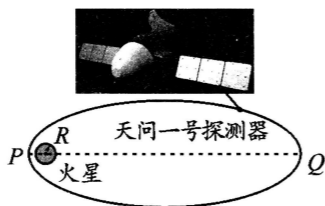
17. 如图,竖直和水平放置的绝缘光滑板 PO 、 QO 固定, a 、 b 为两个均带正电的小球(可视为点电荷),当用平行于 QO 向左的力 F 作用于 b 时, a 、 b 紧靠板静止。现稍改变 F 的大小,使 b 稍向左移动一小段距离,则当 a 、 b 重新静止后

- A. QO 对 b 的支持力比原来大
 B. 力 F 比原来大
 C. 系统的重力势能比原来小
 D. 系统的电势能比原来小



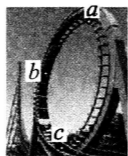
18. 2021年2月24日6时29分,我国首次火星探测任务天问一号探测器成功实施第三次近火制动,进入火星停泊轨道(如图所示的椭圆轨道)。若火星可视为半径为 R 的质量均匀分布球体,轨道的近火点 P 离火星表面的距离为 L_1 ,远火点 Q 离火星表面的距离为 L_2 ,已知探测器在轨道上运行的周期为 T , $L_1 + L_2 \approx 18R$,万有引力常量为 G 。则火星的密度约为

- A. $\frac{3000\pi}{GT^2}$
 B. $\frac{2187\pi}{GT^2}$
 C. $\frac{300\pi}{GT^2}$
 D. $\frac{243\pi}{GT^2}$



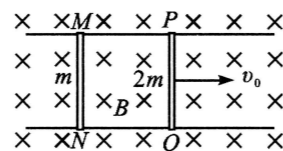
19. 如图, a 、 b 、 c 是某游客在游乐场乘过山车依次通过的轨道上三个位置。若轨道可视为竖直面内的圆弧,游客座位在车的中间,且该过程中对车和人系统只考虑重力和轨道弹力,则

- A. 游客在最高点 a 处处于平衡状态
 B. 游客在 a 、 b 、 c 三处的线速度大小关系为 $v_a < v_b < v_c$
 C. 游客在 a 、 b 、 c 三处的向心加速度大小关系为 $a_a < a_b < a_c$
 D. 游客在 a 、 b 、 c 三处的机械能大小关系为 $E_a < E_b < E_c$



20. 如图,两根足够长的平行光滑导轨固定在绝缘水平面上,所在空间有方向垂直于水平面、磁感应强度为 B 的范围足够大的匀强磁场,导轨的间距为 L ,电阻不计;导轨上静置两根长度均为 L 的导体棒 PQ 和 MN ,其中 PQ 的质量为 $2m$ 、阻值为 R , MN 的质量为 m 、阻值为 $2R$ 。若在 $t=0$ 时刻给 PQ 一个平行于导轨向右的初速度 v_0 ,不计运动过程中 PQ 和 MN 的相互作用力,则

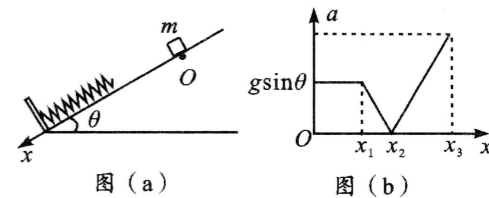
- A. $t=0$ 时刻,两导体棒的加速度大小相等
 B. $t=0$ 时刻, PQ 两端的电压为 $\frac{2}{3}BLv_0$
 C. PQ 匀速运动时的速度大小为 $\frac{1}{3}v_0$



D. 从 $t=0$ 时刻到 PQ 匀速运动的过程中,导体棒 MN 产生的焦耳热为 $\frac{2}{9}mv_0^2$

21. 如图(a),倾角为 θ 的光滑斜面上,轻弹簧平行斜面放置且下端固定,一质量为 m 的小滑块从斜面上 O 点由静止滑下。以 O 点为原点,作出滑块从 O 下滑至最低点过程中的加速度大小 a 随位移 x 变化的关系如图(b)。弹簧形变始终未超过弹性限度,重力加速度大小为 g 。下列判定正确的是

- A. 弹簧的劲度系数为 $\frac{mg \sin \theta}{x_2 - x_1}$
 B. 下滑过程中,在 $x = x_2$ 处,滑块的机械能最大
 C. 在 $x_1 \sim x_2$ 和 $x_2 \sim x_3$ 两段过程中,弹簧弹性势能的增量相等
 D. 在 $x_1 \sim x_2$ 和 $x_2 \sim x_3$ 两段过程中, $a-x$ 图线斜率的绝对值均等于 $\frac{g \sin \theta}{(x_2 - x_1)}$



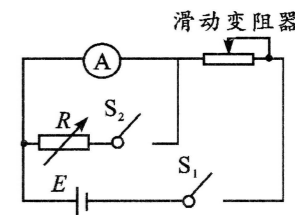
第 II 卷(非选择题,共 174 分)

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)

为将一只毫安表 A (量程 3 mA ,内阻约几十欧姆)改装成量程为 1.5 V 的电压表,实验室提供了下列器材:电源 E (电动势约 6 V ,内阻不计);滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 50 \Omega$);滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 5 \text{ k}\Omega$);电阻箱 R ($0 \sim 999.9 \Omega$);开关两个、导线若干。



某同学先按图示电路连接线路,测量表 A 的内阻。他的操作步骤如下:

- a. 将滑动变阻器的阻值调到最大,闭合 S_1 后调节变阻器的阻值,使表 A 的指针满偏;
 b. 闭合 S_2 ,保持变阻器的阻值不变,调节电阻箱 R 的阻值,使表 A 的指针偏转到量程的 $\frac{1}{2}$ 位置;
 c. 记下 R 的阻值为 30.0Ω 。

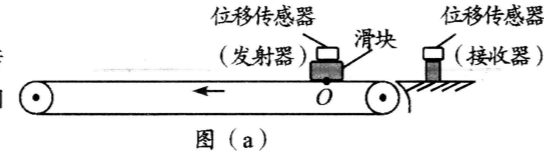
(1)上述实验中,滑动变阻器应选用_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”);

(2)表 A 的内阻测量值 $R_A =$ _____ Ω 。此测量值_____ (选填“大于”、“等于”或“小于”)表 A 内阻的真实值。

(3)若取表 A 内阻的测量值 R_A 进行计算,为达成改装的目的,可将表 A 与电阻箱 R _____ (选填“串联”或“并联”),且将电阻箱 R 的阻值调到_____ Ω 。

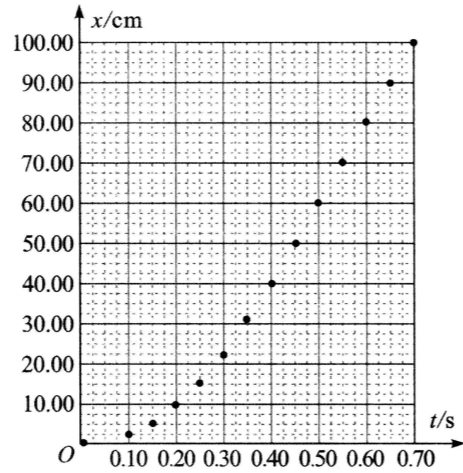
23. (9分)

某同学用图(a)所示装置研究滑块在水平传送带上的运动。实验前,该同学已先测出滑块和位移传感器(发射器)的总质量为 $M=0.4\text{ kg}$ 。



图(a)

实验中,该同学让传送带保持恒定的速度,将滑块由静止轻放在传送带上 O 处并将此时刻作为计时起点,用位移传感器测出了各时刻 t 滑块相对于 O 的位移 x ,利用测得的多组数据在图(b)所示的 $x-t$ 坐标中描出了 14 个点。



图(b)

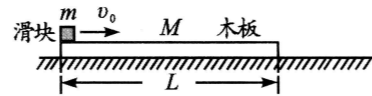
(1)由图(b)中各点的分布规律可知:①滑块在传送带上先做的是_____直线运动;②传送带的速度大小为_____ m/s ;③滑块在 0.20 s 末的速度大小为_____ m/s ,滑块做匀加速直线运动的加速度大小为_____ m/s^2 。(均取 1 位有效数字)

(2)请根据描出的点在答题卡上作出滑块运动的 $x-t$ 图线。

(3)若重力加速度大小取 $g=10\text{ m/s}^2$,则利用实验数据可求得:①滑块与传送带间的动摩擦因数为 $\mu=$ _____ (取 1 位有效数字);②在 0.10 s 末~ 0.60 s 末这段时间内,滑块与传送带间因摩擦产生的热量为 $Q=$ _____ J (取 2 位有效数字)。

24. (12分)

如图,长为 L 的矩形长木板静置于光滑水平面上,一质量为 m 的滑块以水平向右的初速度 v_0 滑上木板左端。①若木板固定,则滑块离开木板时的速度大小为 $\frac{v_0}{3}$;②若木板不固定,则滑块恰好不离开木板。滑块可视为质点,重力加速度大小为 g 。求:



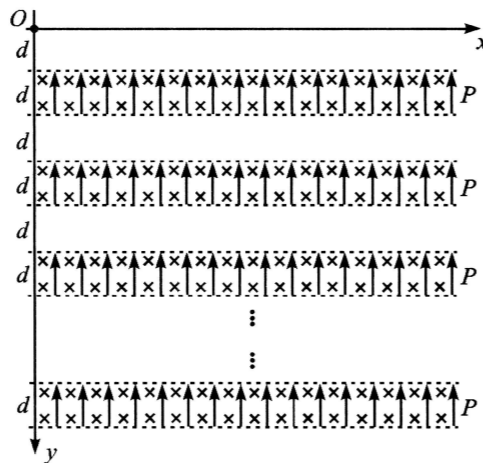
(1)滑块与木板间的动摩擦因数 μ ;

(2)木板的质量 M ;

(3)两种情况下,滑块从木板左端滑到右端的过程中,摩擦力对滑块的冲量大小之比 $I_1 : I_2$ 。

25. (20分)

如图,在 x 轴(水平轴)下方,沿 y 轴(竖直轴)方向每间隔 $d=0.2\text{ m}$ 就有一段间距也为 d 的区域 P ,区域 P 内(含边界)既存在方向竖直向上、场强 $E=20\text{ N/C}$ 的匀强电场,也存在方向垂直坐标平面向里、磁感应强度 $B=2\text{ T}$ 的匀强磁场。现有一电荷量 $q=5\times 10^{-10}\text{ C}$ 、质量 $m=1\times 10^{-9}\text{ kg}$ 的带正电粒子从坐标原点 O 自由下落。粒子可视为质点,重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。



(1)求粒子刚到达第一个区域 P 时的速度大小 v_1 和穿出该区域时速度的水平分量大小 v_{1x} ;

(2)求粒子刚到达第 $n(n>1)$ 个区域 P 时的速度大小 v_n 和粒子穿过该区域过程中速度的水平分量的变化量大小 Δv_{nx} ;

(3)到达第几个区域 P 时,粒子不能从该区域的下方穿出?

26. (15分)

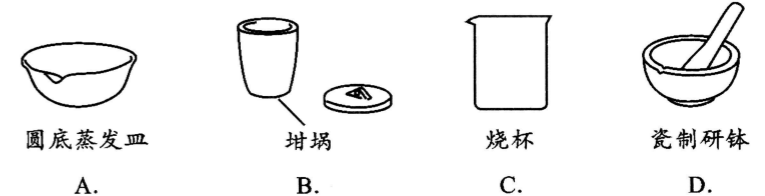
过氧化氢与尿素通过氢键形成加合物 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2]$,这是一种高效、安全的固态过氧化氢形式,既解决了储藏运输等困难,也提高了高活性高含量氧在水溶液中的稳定性。

I. 加合物的制备

量取 6.8 mL 30% H_2O_2 溶液放于反应容器中,再加入 2.4 g 尿素。控制 60°C 下加热几分钟,得到无色溶液。继续加热,观察到针状晶体在溶液中逐渐生长,至只有极少量水时,停止加热,冷却至室温。晶体置于滤纸上几分钟,称重记录 3.6 g 。

(1)制备时,加入过氧化氢略过量,其目的是_____。

(2)控制温度 60°C 左右所采用的加热方式是_____,过程中监测温度的方法为_____;制备时的反应容器是一种便于结晶的陶瓷仪器,该仪器为下列_____(填序号)。



(3)尿素中常含有少量铁、铜等离子杂质,需加入稳定剂以提高加合物的产率。不加稳定剂时,铁、铜等离子导致产品稳定性以及产率降低的可能原因是_____。

II. 产品纯度测定

实验步骤:填写下述测定步骤中的空白。

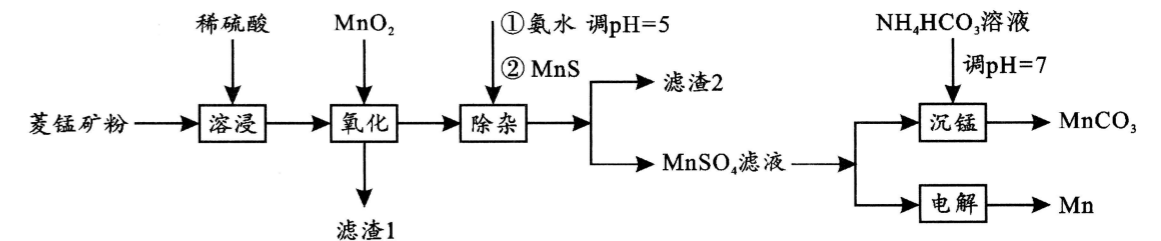
(4)取 $a\text{ g}$ 产品至 50 mL 烧杯中,_____,将溶液转移至 100 mL 容量瓶中定容并摇匀。吸取 10.0 mL 溶液于_____中,加入 100 mL 水和 20 mL 10% 硫酸,用 $c\text{ mol/L}$ KMnO_4 溶液(不与尿素反应)滴定至粉红色, 30 s 不褪色。共重复平行测定三次,平均消耗 $b\text{ mL}$ KMnO_4 溶液。

数据分析:

(5)酸性 KMnO_4 溶液滴定 H_2O_2 时,氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____,据此计算产品的纯度为_____ %。

27. (14分)

锰及其化合物用途广泛,以菱锰矿(主要成分为 MnCO_3 ,还含有铁、镍、钴的碳酸盐以及 SiO_2 杂质)为原料生产金属锰和高品位 MnCO_3 的工艺流程如下。



已知 25°C ,部分物质的溶度积常数如下:

| 物质 | $\text{Mn}(\text{OH})_2$ | $\text{Co}(\text{OH})_2$ | $\text{Ni}(\text{OH})_2$ | $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| K_{sp} | 2.1×10^{-13} | 3.0×10^{-16} | 5.0×10^{-16} | 1.1×10^{-36} |

(1) “溶浸”时, 锰的浸出率结果如图所示。由图可知, 所采用的最佳实验条件(温度、时间)为_____;

(2) MnO_2 主要用于氧化_____。滤渣 1 中残余的 MnO_2 可加入葡萄糖—硫酸溶液处理, 回收 Mn^{2+} , 氧化产物为 CO_2 。写出对应的离子方程式_____;

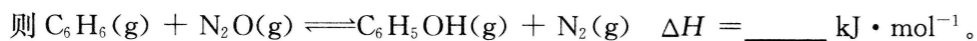
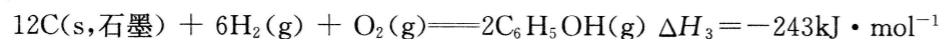
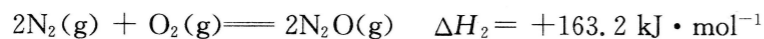
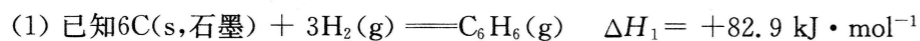
(3) “除杂”步骤所得滤渣 2 的主要成分为 MnS 、_____ (填化学式, 其中 Co 、 Ni 均为 +2 价)。

(4) “沉锰”时 NH_4HCO_3 除了作沉淀剂外, 还有_____作用; “沉锰”的关键操作有两点: ① 将 NH_4HCO_3 溶液加入 $MnSO_4$ 溶液中; ② 反应终点 pH 在 7 附近。如果①中颠倒试剂滴加顺序(反应 pH 大于 7), 可能造成的后果是_____; 若反应终点 pH 低于 7, 可能的后果是_____。

(5) 以 Fe 作电极, $MnSO_4$ 、 $ZnSO_4$ 溶液为电解液, 经过一系列步骤制得隐形战机涂料 $Zn_xMn_{(1-x)}Fe_2O_4$ 。则电解时阳极生成 $Zn_xMn_{(1-x)}Fe_2O_4$ 的总反应为_____。

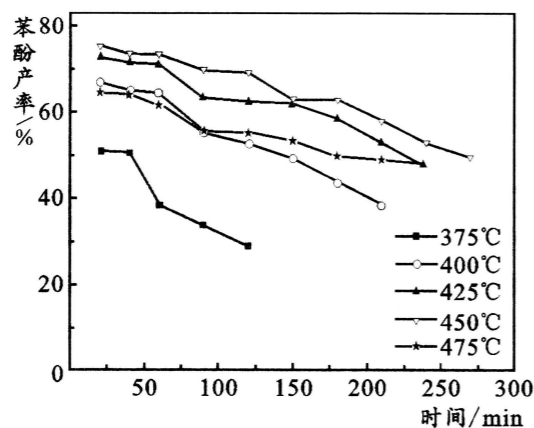
28. (14 分)

苯酚(C_6H_5OH)是一种广泛使用、易氧化的化工产品。一种在 650 K 下用 N_2O 废气催化氧化苯制备苯酚的新方法为: 反应 $C_6H_6(g) + N_2O(g) \rightleftharpoons C_6H_5OH(g) + N_2(g)$ 。

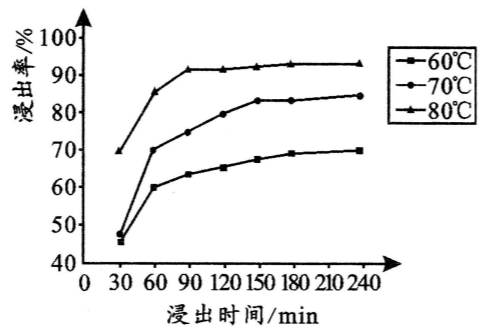


(2) 制备苯酚的苯和 N_2O 的最佳投料比为 10 : 1。此时, N_2O 、 N_2 的平衡浓度分别为 0.050 mol/L、0.95 mol/L。则制备反应的平衡常数 $K_c = \text{_____}$ (写出计算式)。

(3) 下图中, 温度过低造成苯酚产率低的主要原因是_____; 反应时间过长造成产率下降的可能原因是_____。



(4) 反应中使用更高效的催化剂_____ (填“可”或“不可”)提高反应的平衡转化率。已知 475°C 下反应仍未达到平衡, 此时的苯酚产率比 450°C 时的低, 可能原因是_____。



(5) 研究表明, 反应速率符合关系式 $v = kc^a(C_6H_6)c^b(N_2O)$, 有关数据如下:

| $c(C_6H_6) / \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | $c(N_2O) / \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | $v / \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ |
|--|--|--|
| 12 | 8.0 | 1.0 |
| 24 | 8.0 | 2.0 |
| 24 | 24 | 6.0 |

则 $a = \text{_____}$, $b = \text{_____}$ 。

有人据此提出反应可分为三个步骤:

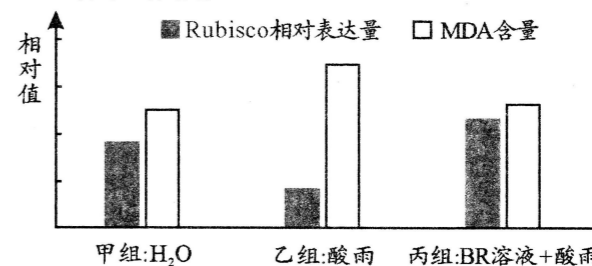
- ① $N_2O \rightarrow N_2 + O^*$ (活性氧) 快反应
- ② $C_6H_6 + O^* \rightarrow C_6H_5OH^*$ (活性苯酚) 慢反应
- ③ $C_6H_5OH^* \rightarrow C_6H_5OH$ 快反应

下列有关说法正确的是_____

- A. O^* (活性氧) 是该反应的催化剂
- B. ② 的反应的活化能最小
- C. 反应速率 $v(N_2O) = v(N_2)$
- D. 第二步中 C_6H_6 与 O^* 的碰撞仅部分有效

29. (10 分)

油菜素内酯(BR)是一类植物激素。为探究外源 BR 对酸雨环境下番茄植株光合作用的影响, 研究人员做了相关实验, 结果如图(注: Rubisco 为固定 CO_2 的关键酶; MDA 含量越高生物膜的损伤程度越大)。回答下列问题:



(1) 番茄叶肉细胞中, Rubisco 发挥作用的场所是叶绿体中的_____; 在温度和水分适宜时, 影响甲组番茄叶片 CO_2 固定速率的环境条件有_____ (答出两点)。

(2) 据图推测, 丙组番茄的光合速率_____ (填“大于”或“等于”或“小于”)乙组, 原因是_____ (答出两点)。

(3) 油菜素内酯不仅能影响酸雨对番茄的危害, 还参与植物生长发育过程的调节。油菜素内酯等植物激素发挥调节作用的机理是_____。

30. (8 分)

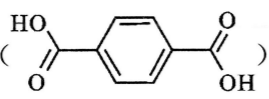
长江是中华民族的母亲河。习近平总书记指出, 长江拥有独特的生态系统, 是我国重要的生态宝库, 当前和今后相当长的一个时期, 要把修复长江生态环境摆在压倒性位置, 共抓大保护, 不搞大开发。回答下列问题:

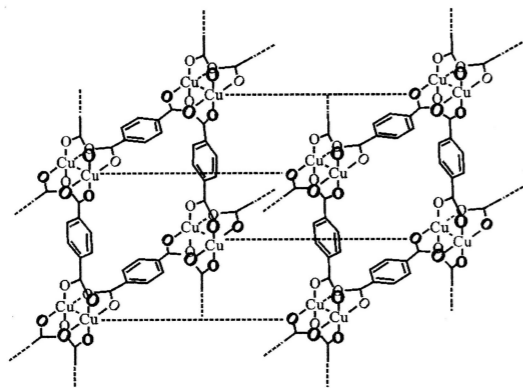
(1) 长江发源于“世界屋脊”——青藏高原的唐古拉山脉格拉丹冬峰西南侧, 唐古拉山高山冻原生态系统的恢复力稳定性_____ (填“低”或“高”), 原因是_____。

(2) 在长江流域分布有许多不同的群落, 研究群落结构时需要研究不同物种之间的关系, 这些关系包括_____ (答出两种) 等。白鳍豚是中国特有的淡水鲸类, 被誉为“水中的大熊猫”, 仅产于长江中下游。经测算, 白鳍豚摄取食物的总能量远大于其用于生长、发育和繁殖等生命活动的能量, 原因是_____。

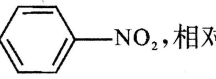
(3) 若需要通过引入某些生物来提高长江流域生态系统的稳定性, 应该注意的两个方面是_____ 和 _____。

35. [化学选修 3:物质结构与性质](15 分)

近年来,重金属羧酸盐作为贮存气体(进入晶体中间隙)的化合物而备受关注。如果长时间放置甲酸铜 $[\text{Cu}(\text{HCOO})_2]$ 、对苯二甲酸()、乙醇混合溶液,将析出一种晶体 X(晶胞结构如下图),甲酸根全部被交换到溶液中。X 对热稳定,磁矩约为 1.7 B. M. (磁矩 = $\sqrt{n(n+2)}$, n 为未成对电子数)。



(1) 由磁矩推算 X 中铜离子的未成对电子数为_____；该基态铜离子价电子的轨道表示式为_____。

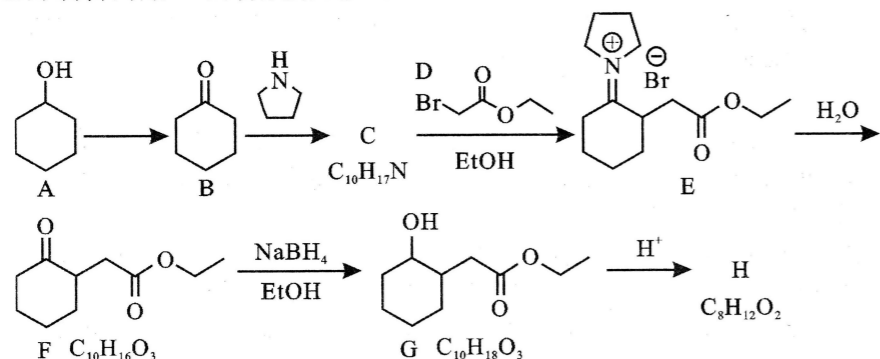
(2) 1 mol 对苯二甲酸分子中含有_____ mol σ 键,对苯二甲酸的熔点(427°C)高于对二硝基苯(, 相对分子质量为 168, 熔点 173°C)的主要原因是_____。

(3) 甲酸根中 C 原子的杂化类型为_____,其与铜离子配位的原子是_____；写出甲酸根的一种等电子体分子的结构式_____。

(4) X 晶胞中含有 Cu 的数目为_____个;1 mol X 的晶胞质量为 456 g,实验表明,100 mg 晶体 X 可吸收 22.0 mg N_2 ,所得晶体中 Cu : N 个数比约为 1 : _____(保留两位有效数字)。


36. [化学选修 5:有机化学基础](15 分)

由环己醇制备内酯 H 的合成路线如下:




回答下列问题:

(1) B 的化学名称为_____；E 的化学式为_____。

(2) 由 B 生成 C 分两步进行:①B 与  加成反应;②消去反应得到 C,则 C 的结构简式为_____。

(3) C \rightarrow E 反应中,D 中发生变化的官能团名称为_____；由 F 生成 G 的反应类型为_____。

(4) 由 G 生成 H 的化学方程式为_____。

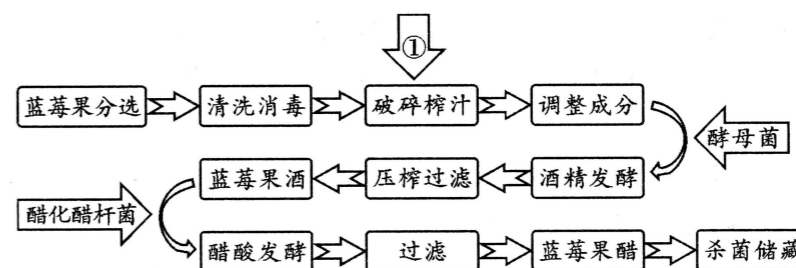
(5) 化合物  的同分异构体中,能同时满足下列条件的结构简式为_____ (一种)。

a. 全为单键的环状化合物; b. 核磁共振氢谱显示三组峰,且峰面积比为 4 : 3 : 2

(6) 以苯为主要原料,用不超过三步的反应设计合成环己醇的流程。

37. [生物选修 1:生物技术实践](15 分)

成都大邑的蓝莓博览园占地 2000 多亩,种植蓝莓达二十余种,是中国西部最大的蓝莓种植基地。蓝莓果实中含有丰富的营养成分,是世界粮农组织推荐的五大健康水果之一。制作蓝莓果醋的工艺流程如下图。回答下列问题:



(1) 在榨取蓝莓果汁时,为了提高出汁率,可以在图中①处加入_____酶。在酒精发酵前调整果汁成分时,可向果汁中添加适量的蔗糖,主要目的是_____；但该过程又不能加入过多的蔗糖,主要原因是_____。

(2) 蓝莓果实上含有野生型酵母菌,但在制作果酒时仍需加入人工培养的酵母菌种,目的是_____。若采用固定化酵母细胞来进行酒精发酵,与直接使用酵母菌进行发酵相比较,其主要优点是_____。

(3) 利用蓝莓果酒进行醋酸发酵时,发酵条件与酒精发酵时相比,主要的区别是_____ (答出两点)。若要检测蓝莓果醋中是否含有大肠杆菌,你的实验思路是:_____。

38. [生物选修 3:现代生物科技专题](15 分)

2021 年 11 月 29 日,世界卫生组织将新冠病毒奥密克戎变异毒株在全球的总体风险评估为“非常高”,可能在全世界范围广泛传播。研发针对奥密克戎变异株的单克隆抗体,是治疗新冠肺炎的重要途径。回答下列问题:

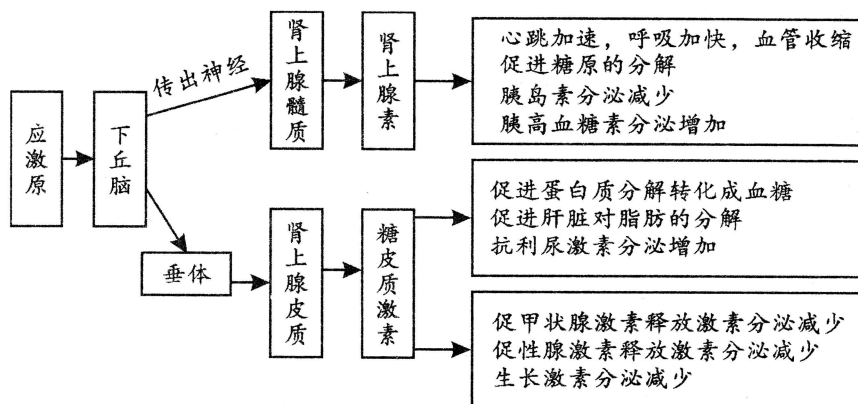
(1) 传统抗体的制备是向动物体内反复注射某种抗原,使动物产生抗体,然后从动物的_____中分离所需抗体。与传统抗体相比较,单克隆抗体最主要的优点是_____。

(2) 制备单克隆抗体需要运用动物细胞融合技术,动物细胞融合是指_____。将小鼠 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞随机融合后,需用特定的选择培养基进行培养,目的是_____。若要继续获得足够数量的能分泌所需抗体的细胞,还需进行_____。

(3) 单克隆抗体在新冠肺炎的预防和治疗中具有重要用途,如:_____ (答出两点)。

31. (9分)

应激反应是机体在受到各种应激原(引起应激反应的因素)刺激时所产生的的一种非特异性反应,下图是机体应激反应中的部分生理过程。回答下列问题:



(1)据图分析可知,肾上腺素分泌的调节方式是_____,糖皮质激素能发挥作用的靶器官有_____ (答出三种),人体调节血糖过程中,与胰高血糖素有协同作用的激素是_____。

(2)为了探究“应激反应时机体能否通过增加糖皮质激素分泌进而促进胰高血糖素分泌”,某同学设计了如下实验思路:给生理状况一致的多只成年健康小鼠以相同的惊吓刺激(应激原),一段时间后测量小鼠血液中的糖皮质激素和胰高血糖素浓度并求平均值。请指出该同学实验设计思路中的错误:_____ (答出三点)。

32. (12分)

果蝇的灰体(A)对黑体(a)为显性,长刚毛和短刚毛由 B/b 基因控制, A/a、B/b 均位于常染色体上。研究人员用甲(灰体)、乙、丙三只果蝇进行杂交实验,结果如下表。回答下列问题:

| 组别 | 亲代 | F ₁ 代表现型及比例 |
|----|-----|---------------------------------|
| ① | 甲×乙 | 灰体长刚毛:灰体短刚毛:黑体长刚毛:黑体短刚毛=1:1:1:1 |
| ② | 乙×丙 | 灰体长刚毛:灰体短刚毛:黑体长刚毛:黑体短刚毛=1:3:1:3 |

(1)分析实验结果可知,果蝇的长刚毛对短刚毛为_____ (填“显性”或“隐性”);乙果蝇的基因型是_____,丙果蝇的表现型是_____。

(2)根据表中第_____ (答“①”或“②”)组的实验结果可以推测, A/a、B/b 这两对基因位于两对同源染色体上,从孟德尔遗传定律的实质进行分析,做出这种推测的理由是_____。

(3)若要从 F₁代个体中选择果蝇,通过一次杂交实验进一步验证 A/a、B/b 基因位于两对同源染色体上,实验思路是:_____ ;预期结果是:_____。

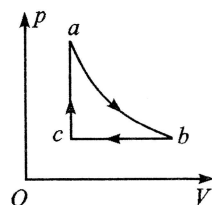
(二)选考题:共 45 分。请考生从 2 道物理题、3 道化学题、2 道生物题中每科任选一题做答,并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理选修 3-3](15 分)

(1)(5 分)关于热力学定律,下列说法正确的是_____。(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. 相互接触的两个物体发生热传递,达到热平衡时物体的温度一定相同
- B. 外界对某系统做正功,该系统的内能一定增加
- C. 第二类永动机没有违反能量守恒定律,但违反了热力学第二定律
- D. 低温系统可以向高温系统传递热量而不引起其他变化
- E. 无论科技如何进步与发展,热机的效率都不可能达到 100%

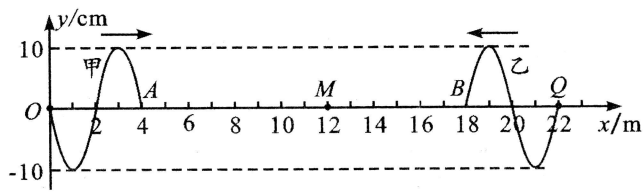
(2)(10 分)一定质量理想气体的压强体积($p-V$)图像如图所示,其中 a 到 b 为等温过程, b 到 c 为等压过程, c 到 a 为等容过程。已知气体状态 b 的温度 $T_b = 297$ K、压强 $p_b = 1 \times 10^5$ Pa、体积 $V_b = 24$ L,状态 a 的压强 $p_a = 3 \times 10^5$ Pa。



- (i) 求气体状态 a 的体积 V_a 以及状态 c 的温度 T_c ;
- (ii) 若 b 到 c 过程中气体内能改变了 2×10^4 J, 求该过程气体放出的热量 Q 。

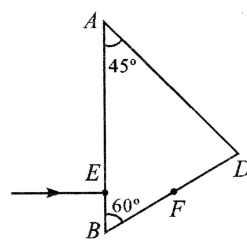
34. [物理选修 3-4](15 分)

(1)(5 分)甲、乙两列简谐横波在同一介质中分别沿 x 轴正方向和负方向传播,图为 $t=0$ 时刻两列波的波动图像,两持续振动的波源分别位于原点 O



和 $Q(22 \text{ m}, 0)$ 点,甲波的频率为 2.5 Hz,此时平衡位置在 $x_1 = 4 \text{ m}$ 和 $x_2 = 18 \text{ m}$ 的 A 、 B 两质点刚开始振动,质点 M 的平衡位置在 $x = 12 \text{ m}$ 处。则甲波的波速为_____ m/s,质点 M 开始振动的时刻为_____ s,质点 M 在开始振动后的 1 s 内运动的路程为_____ cm。

(2)(10 分)如图, ABD 是某三棱镜的横截面, $\angle A = 45^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, 一束光线垂直于 AB 边从 E 点射入三棱镜,恰好在 BD 边的中点 F 发生全反射。已知 $BE = L$,光在真空中的光速为 c 。求:



- (i) 光线第一次从三棱镜射出时的折射角正弦值;
- (ii) 光线从 E 点到第一次从三棱镜射出经过的时间。