

成都市 2018 级高中毕业班第三次诊断性检测

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 5 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 Cl—35.5

第 I 卷(选择题,共 126 分)

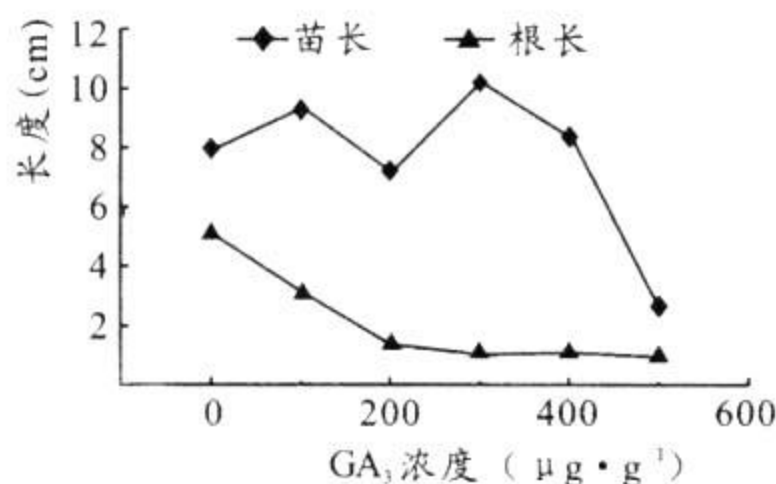
一、选择题:本题共 13 个小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 表皮干细胞可分化为皮肤表皮的各层组织,使皮肤表皮始终处于自然更新状态。下列叙述错误的是
A. 表皮自然更新与细胞的增殖、分化和凋亡等过程有关
B. 表皮干细胞增殖过程中其核膜会周期性的消失和重建
C. 表皮干细胞分化为表皮各层组织体现了细胞的全能性
D. 表皮干细胞增殖与凋亡的平衡遭到破坏可能引发肿瘤
2. 放线菌(原核生物)产生的寡霉素能够改变线粒体内膜上 ATP 合成酶的结构,从而阻断 ATP 的合成。据此推测,下列叙述正确的是
A. 放线菌合成寡霉素时需要多种具膜细胞器参与
B. 放线菌内的放能反应一般与 ATP 的合成相联系
C. ATP 合成酶能够降低 ATP 水解反应的活化能
D. 寡霉素可抑制细菌细胞内需要能量的代谢过程
3. 新冠病毒灭活疫苗需要接种两剂,两剂之间的接种间隔不少于 3 周、不超过 8 周。下列叙述正确的是
A. 接种新冠疫苗后机体需要 3 周才能够产生免疫反应
B. 接种新冠疫苗后机体产生的记忆细胞都来自 T 细胞
C. 接种第二剂疫苗之前血液中抗体的数量会持续增加
D. 接种第二剂疫苗后体内的记忆细胞会迅速增殖分化

4. 在美国佛罗里达州草原上有一种雌萤,能模拟其他种类萤火虫的闪光信号,把异种雄萤引诱过来后加以歼灭。下列叙述错误的是

- A. 该地区某些萤火虫之间可能存在生殖隔离
- B. 萤火虫发出的闪光信号能够调节种间关系
- C. 突变产生的新性状决定萤火虫进化的方向
- D. 同一地区异种萤火虫在进化上会相互影响

5. 某兴趣小组研究不同浓度的外源赤霉素(GA_3)对燕麦幼苗根长和苗长的影响,实验结果如图。下列分析合理的是



- A. GA_3 通过直接参与细胞代谢调节幼苗生长
- B. 外源 GA_3 能够同时促进燕麦根和苗的伸长
- C. 燕麦幼苗的根和茎对 GA_3 的敏感程度相同
- D. 幼苗的生长受 GA_3 和其他激素的共同调节

6. 基因工程的相关研究发现,某些受体细胞中目的基因转录形成的 mRNA 超过一定量时, RNA 聚合酶会以 mRNA 为模板合成 cRNA, cRNA 与 mRNA 结合后干扰基因的表达。下列叙述正确的是

- A. RNA 聚合酶只能与 RNA 结合发挥作用
- B. cRNA 与 mRNA 之间依靠氢键相互连接
- C. cRNA 抑制目的基因的转录和翻译过程
- D. 导入更多数量的目的基因可促进其表达

7. 碳元素的相关研究获诺贝尔奖最多。其中焦炭主要含石墨微晶,煤干馏技术提升能改变焦炭的孔隙大小,满足下游产品丰富的应用要求。下列相关说法正确的是

- A. 焦炭与金刚石一样是碳的同素异形体,化学性质相同
- B. 煤干馏的温度不同得到的产物及应用不同
- C. 空隙多的焦炭具有更好的消毒杀菌性能
- D. 炼铁时焦炭作还原剂高炉尾气中只含 CO_2

8. 苯乙酸苄酯(c1ccc(cc1)CC(=O)OCc2ccccc2)是花香型香料,下列对苯乙酸苄酯的相关分析正确的是

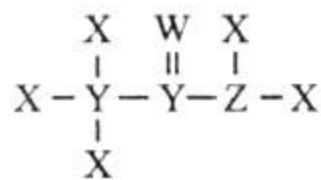
- A. 分子中所有碳原子可能共平面
- B. 可在不同条件下水解,产物均为 c1ccc(cc1)CC(=O)O 和 OCCc1ccccc1
- C. 其苯环上的一溴代物最多有 3 种
- D. 苯乙酸苄酯易溶于水及乙醇

9. 下列方程式能正确解释相应实验的是

- A. 用惰性电极电解饱和 $AlCl_3$ 溶液: $2Cl^- + 2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} Cl_2 \uparrow + H_2 \uparrow + 2OH^-$
- B. 实验室制备 $Fe(OH)_3$ 胶体: $FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow Fe(OH)_3(\text{胶体}) + 3NaCl$
- C. 将水垢浸泡在饱和碳酸钠溶液中: $CO_3^{2-} + Ca^{2+} \longrightarrow CaCO_3 \downarrow$
- D. 将浓氨水滴在氢氧化钠固体上: $NH_3 \cdot H_2O \xrightarrow{NaOH(s)} NH_3 \uparrow + H_2O$

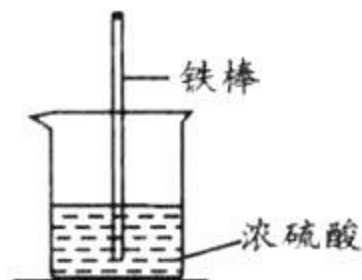
10. X、Y、Z、W 四种短周期元素位于三个不同的周期，且原子序数依次增大。它们能形成结构如图所示的分子，下列推断错误的是

- A. X、Z 原子之间形成的是极性共价键
- B. 气态氢化物的沸点： $W > Z$
- C. 右图分子中 Y 满足最外层 8 电子稳定结构
- D. 最高价含氧酸的酸性： $W > Y$

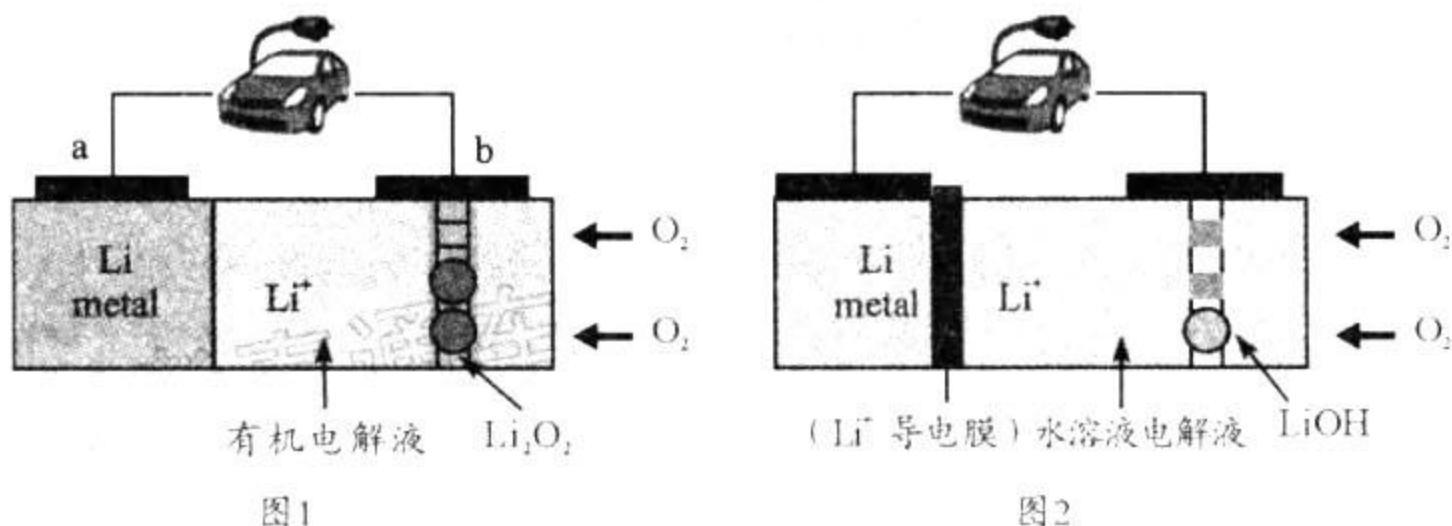


11. 将铁棒插入 95% 的浓硫酸中(如图所示)，探究铁与浓硫酸的反应。观察到立即产生大量的细腻气泡聚集在液体表面，犹如白色泡沫，由快变慢直至停止，酸液中出现白色不溶物，静置后分层。下列说法错误的是

- A. 产生的气体可能是 SO_2 和少量的 H_2
- B. 取上层清液滴加少量饱和 FeSO_4 溶液，有白色固体 X 析出，推测固体 X 可能是 FeSO_4
- C. 反应过程中 FeSO_4 的生成也可能使反应由快变慢
- D. 取反应后铁棒直接放入盛有 KSCN 溶液的烧杯中，可检验反应时是否有 Fe^{3+} 生成



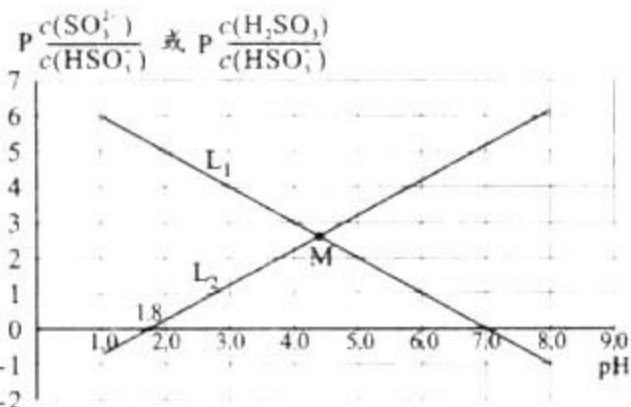
12. 锂空气电池因其比能量非常高，具有广阔应用前景。下图是两种不同的锂空气($\text{Li}-\text{O}_2$) 电池，下列分析错误的是



- A. 放电时图 1 中电流从 a 电极经电解液流回 b 电极
- B. 放电时，两种电池负极反应式均为： $\text{Li} - e^- \longrightarrow \text{Li}^+$
- C. 转移相同电子，两种电池正极产物的物质的量相同
- D. 两种不同的锂空气电池比能量不同

13. 常温下，向 Na_2SO_3 溶液中缓慢通入氯化氢气体，溶液中 pH 与离子浓度的变化关系如图所示。（“pc”指浓度的负对数，如 $\text{pc}(\text{HR}) = -\lg c(\text{HR})$ ）下列说法中正确的是

- A. L_2 表示 pH 与 $\text{p} \frac{c(\text{SO}_3^{2-})}{c(\text{HSO}_3^-)}$ 之间的关系
- B. 由图可知， $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 10^{-1.8}$
- C. M 点溶液中： $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{HSO}_3^-) + 3c(\text{H}_2\text{SO}_3)$
- D. pH=5 溶液中： $c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}_2\text{SO}_3)$



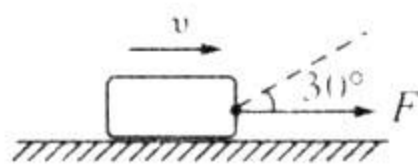
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 下列关于放射性的说法中，正确的是

- A. 居里夫人首先发现了天然放射性现象
- B. 人类对原子核的探索，是从发现原子核放射性开始的
- C. 某放射性物质在和另外物质发生化学反应后，半衰期会改变
- D. 医院普遍使用的 γ 刀，是利用了 γ 射线超强的电离本领

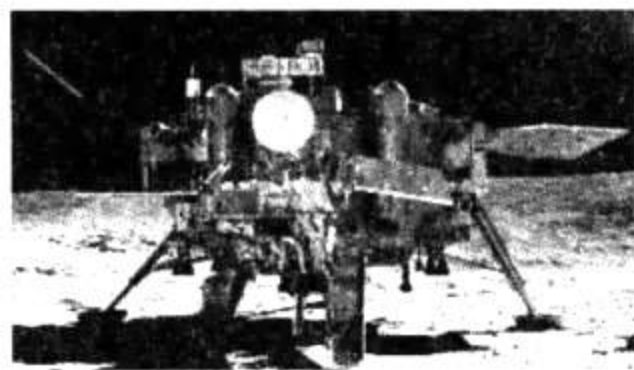
15. 如图，一物块在水平拉力 F 的作用下沿水平桌面做匀速直线运动。现保持 F 的大小不变，将 F 的方向变为与水平方向成 30° 角斜向右上方，恰好也能让物块做匀速直线运动。则物块与桌面间的动摩擦因数为

- A. $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- B. $\frac{\sqrt{3}}{6}$
- C. $2 - \sqrt{3}$
- D. $\frac{2 - \sqrt{3}}{2}$



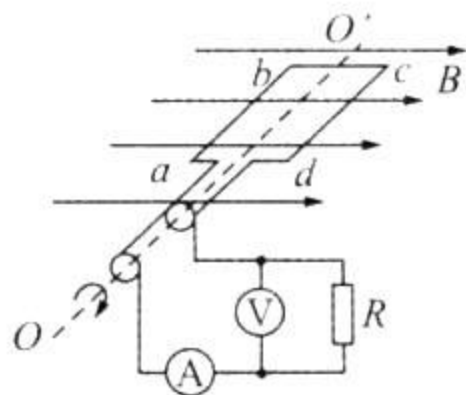
16. 2020 年 12 月，如图所示的嫦娥五号着陆器平稳落月，其完成的一系列举世瞩目工作，令全国人民为之振奋。已知月球与地球的密度之比 $\rho_{\text{月}} : \rho_{\text{地}} = a$ ，月球与地球的半径之比 $R_{\text{月}} : R_{\text{地}} = b$ ，则月球表面与地球表面的重力加速度之比 $g_{\text{月}} : g_{\text{地}}$ 等于

- A. $a \cdot b$
- B. $\frac{1}{a \cdot b}$
- C. $\frac{a}{b}$
- D. $\frac{b}{a}$

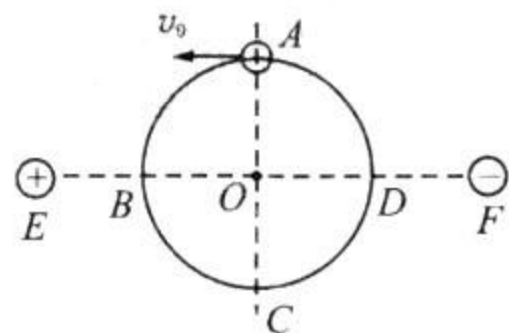


17. 图为一交流发电机示意图，线圈 $abcd$ 在匀强磁场中绕固定轴 OO' 沿顺时针方向匀速转动，产生的电动势的瞬时值表达式为 $e = 110\sqrt{2} \sin 100\pi t \text{ V}$ 。已知线圈电阻 $r = 2 \Omega$ ，定值电阻 $R = 20 \Omega$ ，电表均为理想交流电表。下列说法正确的是

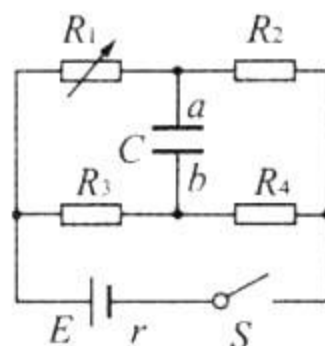
- A. 电流表读数为 $5\sqrt{2} \text{ A}$
- B. 电压表读数为 110 V
- C. $t = 5 \times 10^{-3} \text{ s}$ 时刻，穿过线圈的磁通量最大
- D. $0 \sim 5 \times 10^{-3} \text{ s}$ 内，通过电阻 R 的电荷量为 $\frac{\sqrt{2}}{20\pi} \text{ C}$



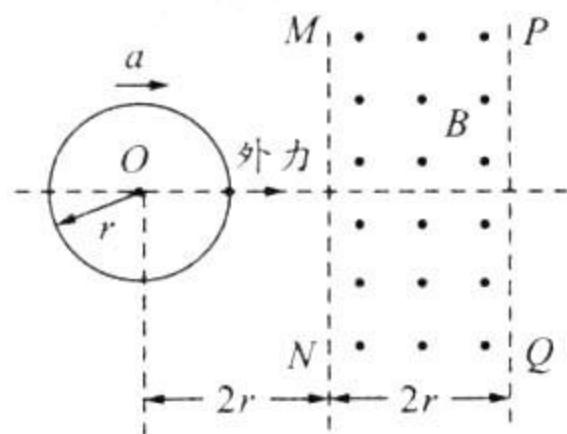
18. 如图,半径为 R 、圆心在 O 点的绝缘光滑圆环固定在竖直面内,环上套着一个质量为 m 的带正电小球;两个等量异种点电荷分别固定在圆环平面内过 O 点的水平虚线上 E 、 F 两点, $EO=FO>R$,小球以初速度 v_0 从 A 点开始沿逆时针方向运动。不考虑小球的运动对两个点电荷形成的电场的影 响,小球可视为质点,重力加速度大小为 g 。下列判定正确的是



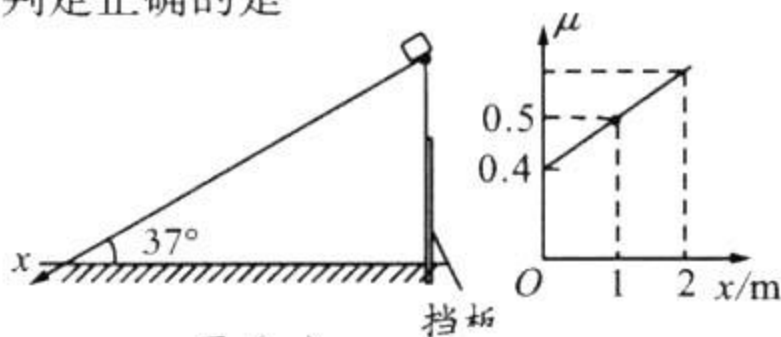
- A. 在 B 、 D 两点,小球所受电场力大小相等、方向相反
 B. 从 B 经 C 到 D 点,小球的电势能先减小后增大
 C. 在 C 点,小球对圆环的作用力大小为 $m \frac{v_0^2}{R} + 4mg$
 D. 若还知道小球在 B 点的速率,则可求出小球在 D 点的速率
19. 图示电路中, C 为电容器, R_1 为 $0 \sim 99.00 \Omega$ 的电阻箱,电源内阻 $r=5 \Omega$, 定值电阻 $R_2=2 \Omega$, $R_3=R_4=5 \Omega$ 。现闭合开关 S , 调节 R_1 使其电阻从零逐渐增至最大, 在此过程中



- A. 电容器的 a 板先带正电后带负电
 B. 电容器的 a 板先带负电后带正电
 C. 电源的输出功率先增大后减小
 D. 电容器两板间的电压先增大后减小
20. 如图,绝缘光滑水平面(纸面)上静止着质量为 m 、电阻为 R 、半径为 r 的金属圆环,圆环右侧存在一长度足够大、宽度为 $2r$ 的矩形匀强磁场区域,圆心 O 与磁场左边界 MN 相距 $2r$, 磁场方向竖直、磁感应强度大小为 B 。现沿垂直于 MN 的方向给圆环施加一个水平向右的外力,使圆环以恒定的加速度 a 向右运动。则



- A. 圆环穿过磁场的过程中,感应电流的方向不变
 B. 圆心 O 位于边界 MN 上时,圆环中感应电流的大小为 $\frac{4Br \sqrt{ar}}{R}$
 C. 圆心 O 位于边界 PQ 上时,圆环所受安培力大小为 $\frac{4\pi B^2 r^2 \sqrt{2ar}}{R}$
 D. 圆心 O 位于边界 PQ 右侧且与 PQ 相距 $\frac{r}{2}$ 时,水平外力的功率为 $\frac{27B^2 r^3 a}{R} + 3ma \sqrt{ar}$
21. 如图(a),表面由特殊材质制成、倾角 37° 、长为 2 m 的斜面右端靠着竖直挡板放置在光滑水平地面上,一小物块从斜面顶端由静止下滑。图(b)是物块与斜面间的动摩擦因数 μ 随物块到斜面顶端的距离 x 变化的函数图线(倾斜直线)。已知物块质量为 1 kg ,重力加速度大小为 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。下列判定正确的是



- A. 物块下滑过程中,斜面对地面的压力不变
 B. 物块下滑过程中,斜面对挡板的作用力逐渐增大
 C. 物块刚释放时的加速度大小为 2.8 m/s^2
 D. 物块滑到斜面底端时的速度大小为 $2\sqrt{2} \text{ m/s}$

图(a)

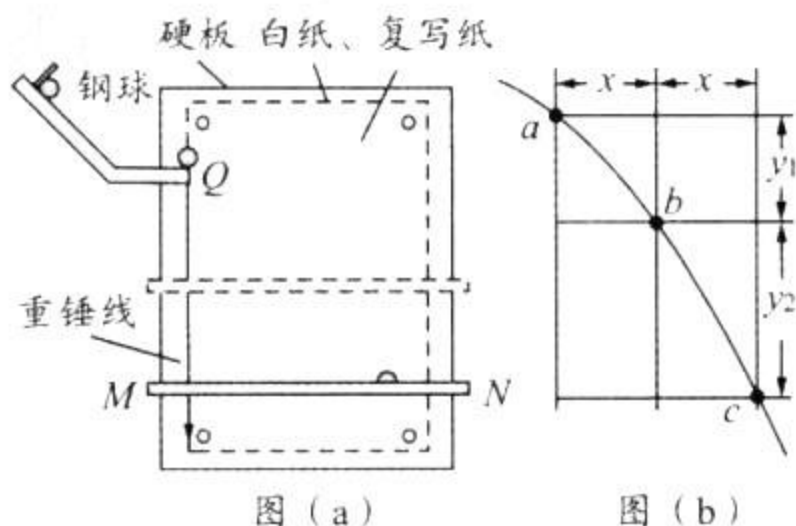
第 II 卷(非选择题,共 174 分)

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做答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求做答。

(一)必考题(共 129 分)

22. (6 分)

某实验小组用图(a)所示装置研究平抛运动。装置中,竖直硬板上依次固定着白纸和复写纸, MN 是一个水平放置、稍微向纸面内倾斜且可上下调节的挡板。小钢球从斜槽中某高度由静止释放,从斜槽末端 Q 飞出的钢球落到挡板上会挤压复写纸,在白纸上留下印记;上下调节挡板,通过多次实验,白纸上会留下钢球经过的多个位置,最终用平滑曲线将其连接,得到钢球做平抛运动的轨迹。



(1)下列说法正确的是_____和_____ (填选项序号字母)。

- A. 安装斜槽时,应保证斜槽末端 Q 的切线水平
- B. 钢球与斜槽间的摩擦是造成实验误差的主要原因
- C. 移动挡板 MN 时,其高度必须等距变化
- D. 钢球每次都应从斜槽中同一高度由静止释放

(2)图(b)所示为实验中得到的一张平抛运动轨迹图,在轨迹上取水平间距均为 $x=0.15\text{ m}$ 的 a、b、c 三点,测得竖直间距 $y_1=0.15\text{ m}$, $y_2=0.25\text{ m}$,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。则钢球从 a 运动到 b 的时间为_____ s,钢球在斜槽末端 Q 的速度大小为_____ m/s。

23. (9 分)

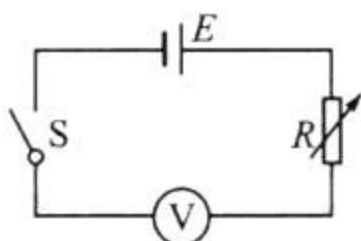
为将一量程为 3 V 的电压表改装成简易欧姆表,某创新小组完成了以下的设计与操作。

(1)设计图(a)所示电路测量电压表的内阻 R_V 和电池组(内阻不计)的电动势 E 。

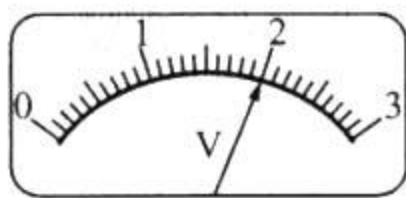
实验步骤如下:①闭合开关 S,调节电阻箱 R ,当接入电路的阻值 $R_1=3\text{ k}\Omega$ 时,电压表指针恰好满偏;②继续调节电阻箱 R ,当接入电路的阻值 $R_2=6\text{ k}\Omega$ 时,电压表指针位置如图(b)所示。

由此可求出 $R_V=$ _____ $\text{k}\Omega$, $E=$ _____ V。

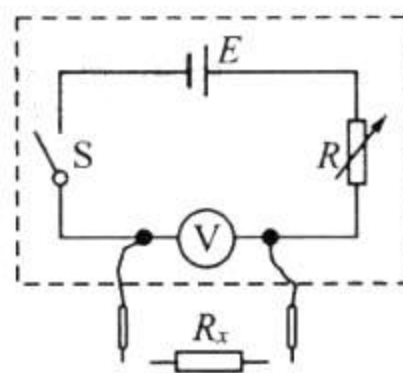
(2)将红、黑表笔接在图(a)中的电压表两端,如图(c)所示;再将电压表表盘刻度转换为欧姆表表盘刻度,即成为简易欧姆表。



图(a)



图(b)



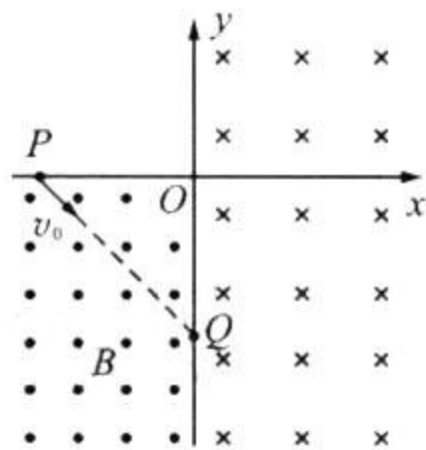
图(c)

表盘改装步骤如下:

①闭合开关 S,将两表笔断开,调节电阻箱 R 的阻值为_____ $\text{k}\Omega$,使电压表指针位置指在刻度“3”处,则此刻度对应的电阻值为_____ (填“0”或“ ∞ ”);②保持电阻箱 R 的阻值不变,在两表笔间接入不同阻值的电阻,在相应电压表指针所指刻度上标上接入的电阻值;则电压表表盘正中央刻度处所对应的电阻值为_____ $\text{k}\Omega$ 。

24. (12分)

如图,在第三象限内存在方向垂直纸面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场;在第一、第四象限内存在方向垂直纸面向里、磁感应强度大小未知的匀强磁场; $P(-\sqrt{2}L, 0)$ 、 $Q(0, -\sqrt{2}L)$ 是坐标轴上的两个点。现有一负离子从 P 点以速率 v_0 沿 PQ 方向射出,刚好通过原点 O 进入第一象限,离子第二次经过 y 轴的位置为 M 点(图中未画出), M 与 O 点相距 $2\sqrt{2}L$ 。不计离子重力。求:

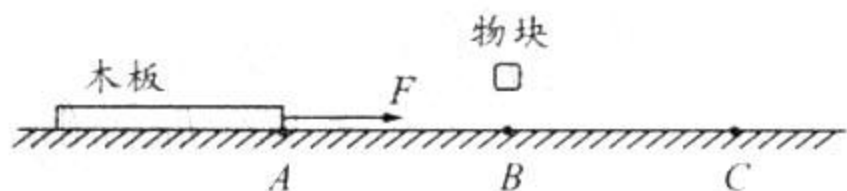


- (1) 离子在第三象限内运动的轨道半径 R_1 和第一、第四象限内磁场的磁感应强度大小 B' ;
- (2) 离子从 P 点运动到 M 点的时间 t 。

25. (20分)

人工智能在现代工业生产中的应用越来越普遍。某自动化生产过程可简化如下:如图,足够长的水平工作台上从左向右依次有 A 、 B 、 C 三点,相邻两点之间的距离均为 $L=2\text{ m}$;质量 $m=2\text{ kg}$ 、长度也为 L 的薄木板静止放置在工作台上,其右端刚好在 A 点;现对木板施加大小 $F=4\text{ N}$ 的水平向右恒力,当木板右端运动到 B 点时,位于 B 点的机器人将质量为 m 的物块轻放在木板右端,当木板右端运动到 C 点时,撤去恒力 F 。已知木板与台面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.1$,木板与物块间的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,物块可视为质点,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求:

- (1) 木板右端运动到 B 点时的速度大小;
- (2) 撤去恒力 F 前的过程中,摩擦力对物块的冲量;



- (3) 木板从开始运动至最终停止的过程中,台面对木板的摩擦力对木板做的总功。

26. (13分)

KMnO_4 是一种常见强氧化剂,从软锰矿制备 KMnO_4 有以下步骤。回答下列问题:

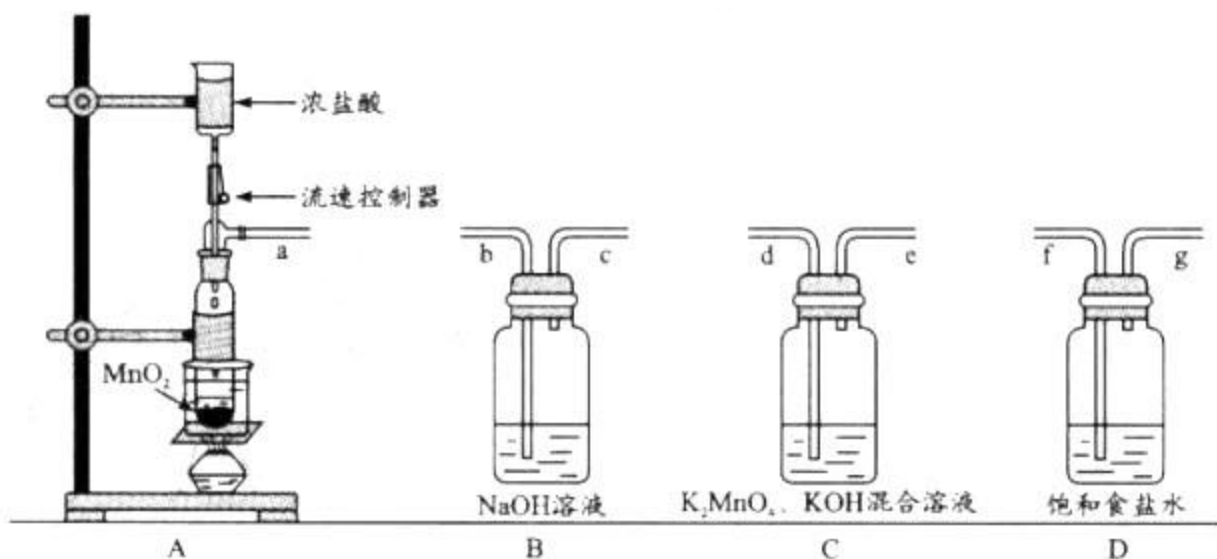
I. 熔融制 K_2MnO_4

- (1) 将 MnO_2 固体与 KOH 固体混合加热熔融得到 K_2MnO_4 , 化学方程式是_____。
- (2) 该步骤需要在_____ (填仪器名称) 中熔融, 同时还需要用到的仪器是_____ (填序号)。



II. Cl_2 氧化制备 KMnO_4

已知: K_2MnO_4 在酸性或者中性的水溶液中易歧化



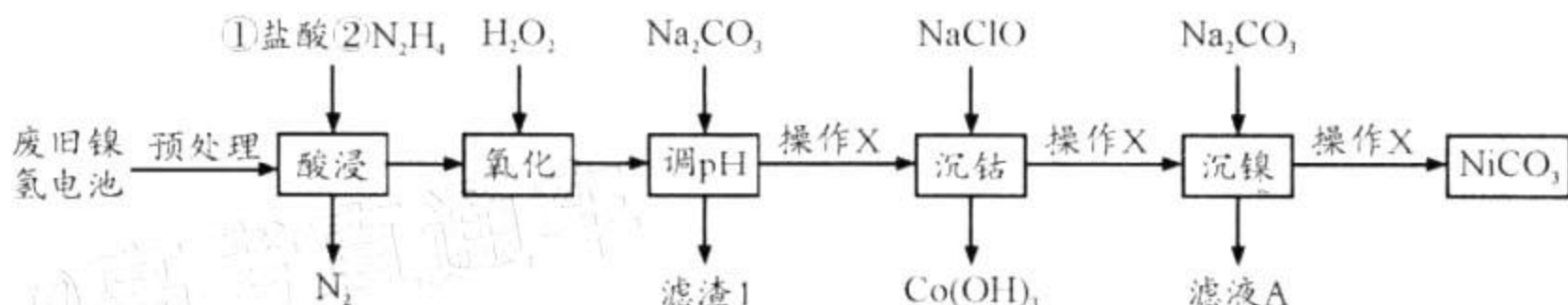
(3) A 中使用油浴加热的优点是_____。

(4) 连接装置: 顺序为 a → _____ → _____ → _____ → _____ → _____ (按气流方向, 用小写字母表示); 操作为: 连接装置, _____, 打开流速控制器。

(5) 该实验需严格控制 A 中浓盐酸流速, 若过快, 产生的不利后果是_____。

27. (15 分)

镍氢电池有着广泛的应用, 旧电池的回收和再利用同样重要。废旧镍氢电池中常含有 NiOOH 、 Ni(OH)_2 、及少量 Co(OH)_2 、 FeO 等, 以下为金属分离以及镍的回收流程, 按要求回答下列问题:



(1) N_2H_4 的电子式是_____; “酸浸”中, 加入 N_2H_4 的主要作用是_____。

(2) “氧化”过程中与 Fe^{2+} 有关的离子方程式是_____, 滤渣 1 主要成分是弱碱, 其化学式是_____。

(3) 已知 Co(OH)_3 $K_{sp} = 8.0 \times 10^{-44}$, 当三价钴沉淀完全时, 溶液 $\text{pH} =$ _____。(已知: $\lg 2 = 0.3$)

(4) 滤液 A 的主要溶质是_____; 操作 X 是_____。

(5) 用滴定法测定 NiCO_3 产品中镍元素含量。取 2.500g 样品, 酸溶后配成 250mL 溶液, 取 20.00mL 于锥形瓶中进行滴定, 滴入几滴紫脲酸胺指示剂, 用浓度为 0.1000mol/L 的 $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ 溶液进行滴定。

已知: ① $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \rightleftharpoons [\text{NiY}]^{2-} + 2\text{H}^+$

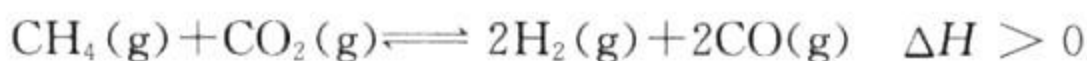
② 紫脲酸胺: 紫色试剂, 遇 Ni^{2+} 显橙黄色。

① 滴定终点的现象是_____。

② 如果紫脲酸胺滴入过多, 终点延迟, 则会导致_____。

28. (15 分)

甲烷- CO_2 重整反应可以得到用途广泛的合成气, 已知方程式如下。回答下列问题:



(1) 相关物质的燃烧热数据如下表所示:

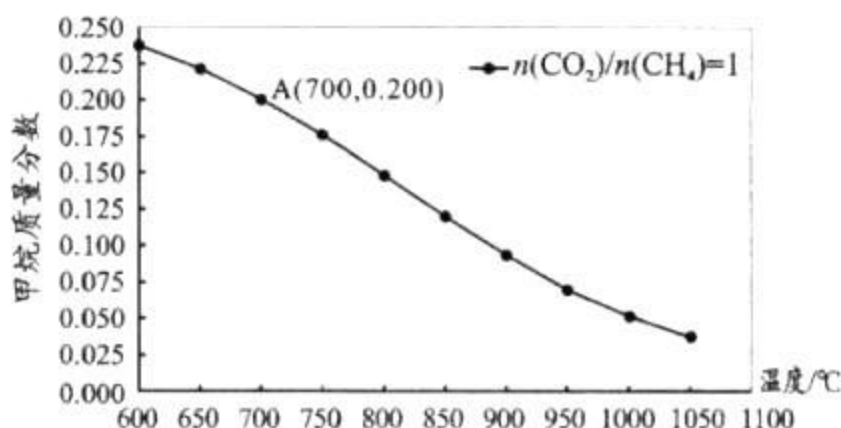
物质	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$
燃烧热 ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	890.3	283.0	285.8

① $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② 用 Ni 基双金属催化, 反应的活化能降低, ΔH _____ (填“变大”、“变小”或者“不变”)

(2) 控制其它条件不变, 改变温度对合成气中甲烷质量分数的影响如右图。

若充入 a mol CH_4 , 经过 2 小时后达到如右图 A 点, 2 小时内用 CH_4 表示的平均反应速率为_____ mol/h (用 a 表示); 假设 A 为平衡态, 此时



不同温度对甲烷质量分数影响

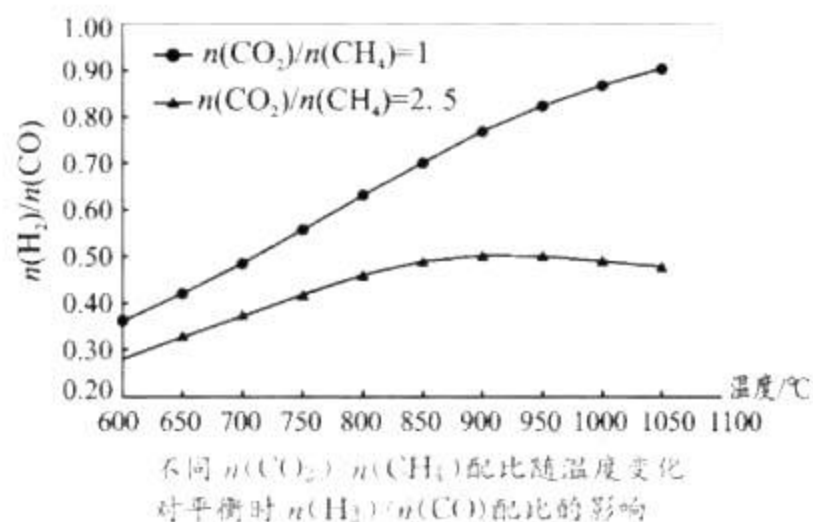
压强为 2MPa, 平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (用平衡分压代替平衡浓度, 分压 = 总压 \times 物质的量分数, 保留 2 位小数)。

(3) 甲烷的重整反应速率可以表示为 $\eta = k \cdot p(\text{CH}_4)$ [$p(\text{CH}_4)$ 是指甲烷的分压], 其中 k 为速率常数。下列说法正确的是 。

- a. 增加甲烷的浓度, η 增大 b. 增加 CO_2 浓度, η 增大
c. 及时分离合成气, η 增大 d. 通过升高温度, 提升 k

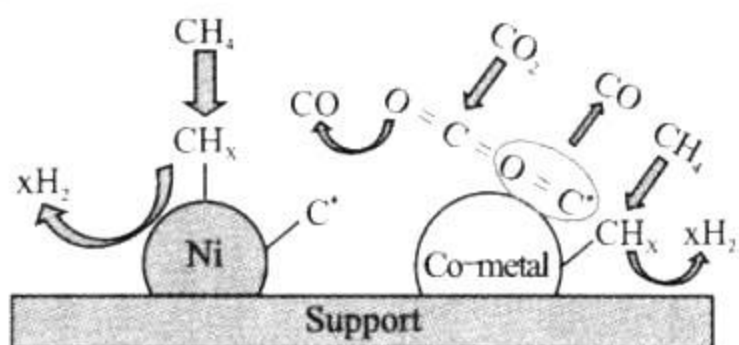
(4) 已知在高温的条件下, 会发生如下副反应: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 $\Delta H_2 = +41.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 且温度越高副反应的转化率越高, 化学上称之为“温度的选择性”。

不同 $n(\text{CO}_2)/n(\text{CH}_4)$ 配比随温度变化对平衡时 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO})$ 配比的影响如图所示。



按 $n(\text{CO}_2)/n(\text{CH}_4) = 2.5$ 的配比进料, 随温度升高, 合成气 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO})$ 配比“先增加后减小”。增加是因为高温有利甲烷分解的积碳反应, 请解释“减小”的可能原因 。

(5) 一定温度下反应会出现积碳现象而降低催化剂活性。右图是 Ni 基双金属催化剂抗积碳的示意图。结合图示:

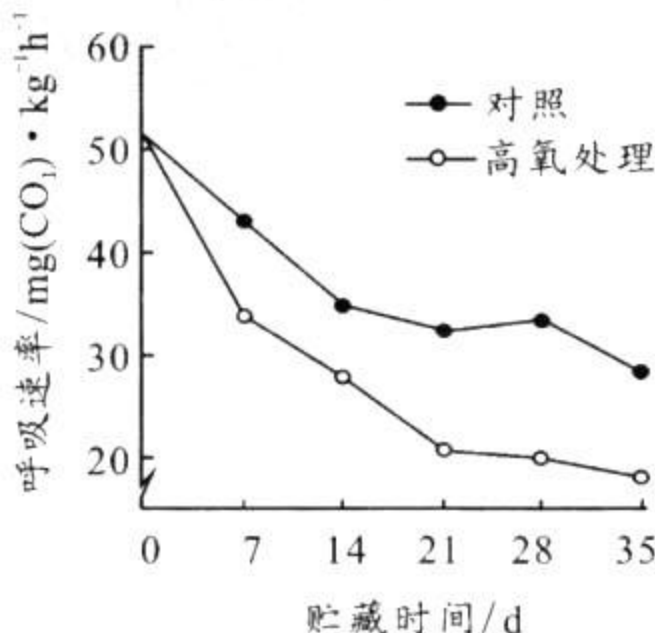


- ① 写出一个可能的积碳反应方程式 。
② 金属钴能有效消碳的原因是 。

29. (10 分)

果蔬气调贮藏是指通过调整贮藏环境的气体成分和比例来延长贮藏时间和品质的技术。为了研究高氧气调贮藏对枇杷果实的影响, 科研人员分别测定了高氧处理组和对照组枇杷果实的呼吸速率, 实验结果如下图。回答下列问题:

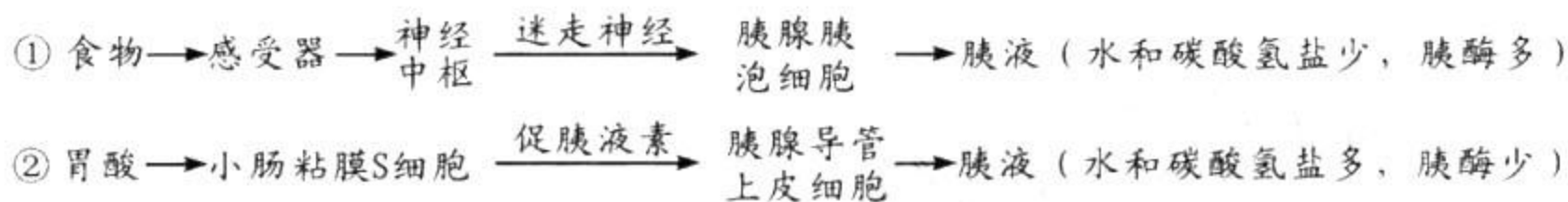
(1) 成熟枇杷果实中, 可溶性糖和有机酸的含量是影响果实口感和风味的重要因素。在贮藏过程中, 枇杷果实中可溶性糖和有机酸含量不断下降, 原因是 。据图分析推测, 贮藏 35 天后, 组枇杷果实中的可溶性糖和有机酸含量更高, 判断依据是 。



(2) 贮藏枇杷果实时, 除氧气浓度外, 还应该注意控制 等环境条件 (答出 2 点)。与高氧贮藏果实的方法相比, 低氧贮藏时果实更容易腐烂, 最可能的原因是 。

30. (9分)

小狗胰腺的外分泌部由分泌胰液的腺泡和运输胰液到十二指肠的胰腺导管组成,以下是小狗胰液分泌的两条途径。回答下列问题:



(1) 胰腺腺泡细胞和胰腺导管上皮细胞, 都能分泌相同种类的胰酶, 但分泌的酶量却有多有少, 根本原因是_____。

(2) 若直接用电刺激小狗迷走神经的外周段, 兴奋在该处神经纤维上的传导方向是_____ (填“单向”或“双向”)的, 此时胰腺腺泡细胞将增加胰液分泌, 但这一效应可被乙酰胆碱受体阻断剂阿托品抑制, 据此推测, 阿托品在突触中发挥作用的部位是_____。

(3) 小狗进食后, 机体促进胰腺分泌胰液的两种调节方式是_____。研究发现, 给小狗注射促胰液素后可使迷走神经的作用效果明显加强, 胰酶的分泌量明显增加, 这说明两种调节方式之间的关系是_____。

31. (10分)

生物量是指生物群落在单位面积某一时刻现存的有机物总量(一般用干重代表), 森林群落的生物量是森林生态系统结构优劣和功能高低最直接的表现, 也是森林生态系统环境质量和稳定性的综合体现。回答下列问题:

(1) 群落中物种数目的多少称为_____。与砍伐后正在恢复的次生林群落相比, 未受干扰的原始林群落动物的物种数目更多, 原因是_____。

(2) 森林中植被生物量的测定可以采用样方法, 为了使调查数据更准确, 在布设样方时应该注意_____ (答出2点)。我国大部分森林群落的总生物量在每年夏季出现高峰, 原因可能是_____。

(3) 泥石流使某原始林群落遭到破坏, 经过长期的演替逐渐形成新的恢复群落, 但恢复群落植被的总生物量仍然很低, 植被生物量不易恢复的限制因素主要是_____。请你提出一条促进这种恢复林快速增加植被生物量的措施:_____。

32. (10分)

某品种豌豆的花色受 A、a 和 B、b 两对独立遗传的基因控制, 红花(A)对白花(a)为完全显性; B 基因为修饰基因, 能淡化花的颜色, 只有 B 基因时红色将淡化为白色, Bb 将红色淡化为粉色。现将纯合红花植株与基因型为 aaBB 的白花植株杂交, 产生的种子(F_1)用 γ 射线处理后萌发, 所形成的 F_1 植株中出现一株白花, 其余均为粉花。回答下列问题:

(1) 该品种豌豆中, 能够表现为白花的植株共有_____种基因型。 F_1 粉花植株自交, 后代的表现型及比例为_____。

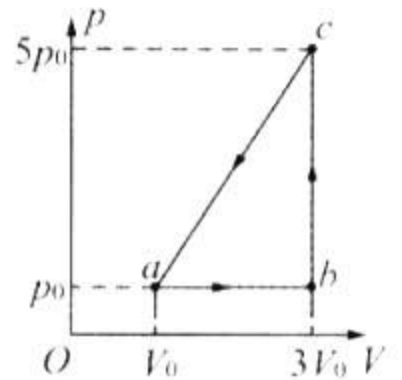
(2) 如果 F_1 出现白花植株的原因是发生了染色体变异, 但 F_1 白花植株和粉花植株体细胞中的染色体数目相同, 则所发生的染色体变异情况可能是_____。

(3) 如果 F_1 出现白花植株的原因是 A、a 或 B、b 中某个基因发生突变引起的, 为了确定是哪个基因发生了突变, 可将该白花植株与纯合红花植株杂交, 若子代的表现型及比例是_____, 则是 A 基因突变为 a 基因; 若子代_____, 则是_____。

(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。

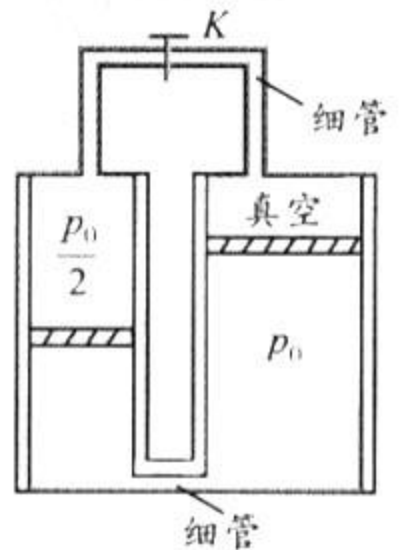
33. [物理选修3-3](15分)

(1)(5分)一定质量的理想气体从状态 a 开始,经 $a \rightarrow b$ 、 $b \rightarrow c$ 、 $c \rightarrow a$ 三个过程后回到初始状态 a ,其 $p-V$ 图像如图所示。已知三个状态的坐标分别为 $a(V_0, p_0)$ 、 $b(3V_0, p_0)$ 、 $c(3V_0, 5p_0)$,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0分)



- A. 在 $a \rightarrow b$ 过程中,气体温度逐渐升高
- B. 在 $b \rightarrow c$ 过程中,气体向外界放热
- C. 在 $c \rightarrow a$ 过程中,外界对气体做的功小于气体向外界放出的热量
- D. 气体在 $c \rightarrow a$ 过程中的内能减少量小于气体在 $b \rightarrow c$ 过程中的内能增加量
- E. 气体在 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow a$ 一个循环过程中对外界放出的热量为 $4p_0V_0$

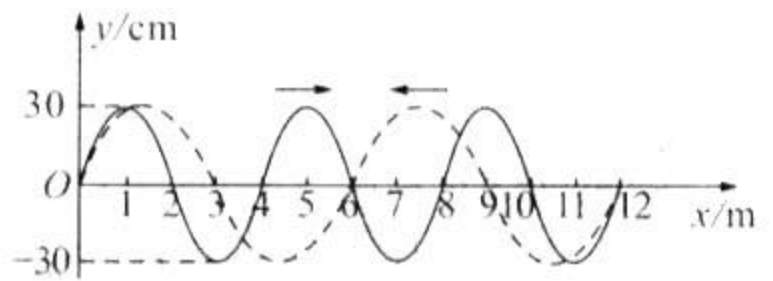
(2)(10分)如图,两个侧壁绝热、顶部和底部都导热的圆柱形汽缸直立放置,汽缸底部和顶部均有细管(体积不计)连通,顶部的细管带有阀门 K ;左汽缸的容积为 V_0 ,右汽缸的容积为 $2V_0$,汽缸中各有一个绝热活塞(质量、横截面积不同,厚度不计)。开始时 K 关闭,两活塞下方和左活塞上方充有理想气体,压强分别为 p_0 和 $\frac{p_0}{2}$;左活塞在汽缸正中间,右活塞上方为真空,体积为 $\frac{V_0}{2}$ 。现使汽缸底部与一恒温热源始终接触,达到热平衡后右活塞升至汽缸顶部且与顶部刚好没有接触;然后打开 K ,经过一段时间,重新达到平衡。已知外界温度为 T_0 ,不计活塞与汽缸壁间的摩擦。求:



- (i) 恒温热源的温度 T ;
- (ii) 重新达到平衡后,右汽缸中活塞上方气体的体积 V_1 。

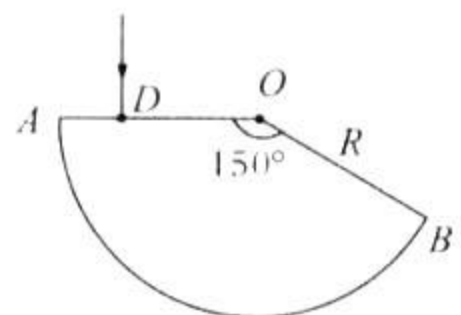
34. [物理选修3-4](15分)

(1)(5分)波速大小相同的两列简谐横波振幅均为30 cm。实线波沿 x 轴正方向传播,周期为2 s,虚线波沿 x 轴负方向传播,某时刻两列波在图示区域相遇。



①两列波的波速大小为 $v = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s; ②实线波和虚线波的频率之比 $f_{实}:f_{虚} = \underline{\hspace{2cm}}$; ③从图示时刻起,至少经 $t = \underline{\hspace{2cm}}$ s 出现位移 $y = -60$ cm的质点。

(2)(10分)如图,圆心为 O 、半径为 R 的扇形玻璃砖置于水平桌面上,一光线垂直于界面射到 AO 上 D 点,光线在砖内第一次射到圆弧面上时恰好发生全反射。



已知 $\angle AOB = 150^\circ$, $DO = \frac{\sqrt{2}}{2}R$,真空中的光速为 c 。求:

- (i) 光线第一次从砖内射出时的折射角;
- (ii) 光线第一次从砖内射出前在砖内传播的时间。

35. [化学选修 3:物质结构与性质](15 分)

水滑石(LDHs)阻燃剂,是由带正电荷的主体层板和插入层板间的阴离子组装而成。引入 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 $\text{B}(\text{OH})_4^-$ 、 SiO_3^{2-} 等离子可改变其性能。回答下列问题:

(1)基态 Ca 原子中,核外电子占据最高能层的符号是_____,占据该能层电子的电子云轮廓图形状为_____。

(2)元素镁和铝的第一电离能 $I_1(\text{Mg})$ _____ $I_1(\text{Al})$ (填“>”或“<”)。

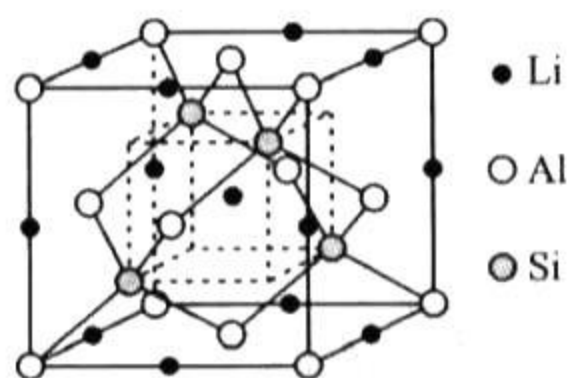
(3) $\text{B}(\text{OH})_4^-$ 中 B 原子的杂化形式为_____,空间立体构型为_____;

“水滑石”层间阴离子通过_____作用力与层板结合。

(4)原硅酸(H_4SiO_4)较稳定,为原酸结构 $\left[\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{HO}-\text{R}-\text{OH} \\ | \\ \text{OH} \end{array} \right]$ 。而类似结构的原碳酸(H_4CO_4)则

不能稳定存在,试从结构角度解释其原因_____。

(5)Li、Al、Si 三元化合物晶胞结构如下图所示。

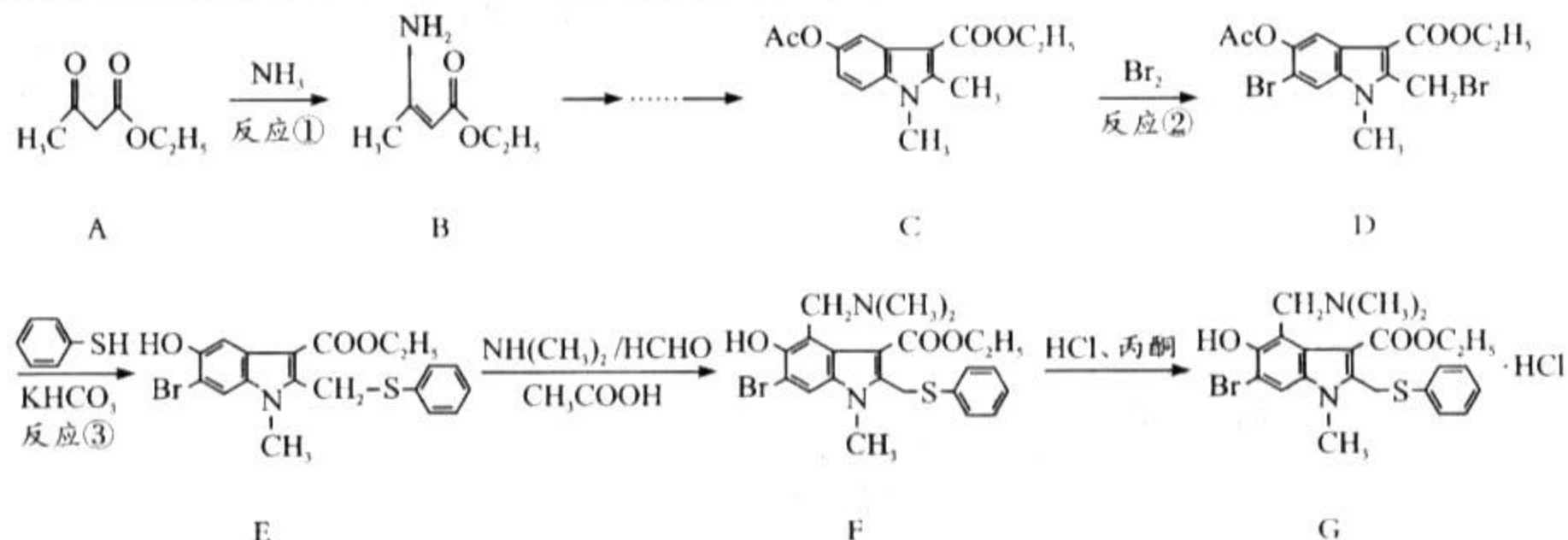


① 该化合物的化学式是_____。

② 已知晶胞参数为 5.93\AA , Si 与 Al 之间的共价键长是_____ (写出计算表达式)。

36. [化学选修 5:有机化学基础](15 分)

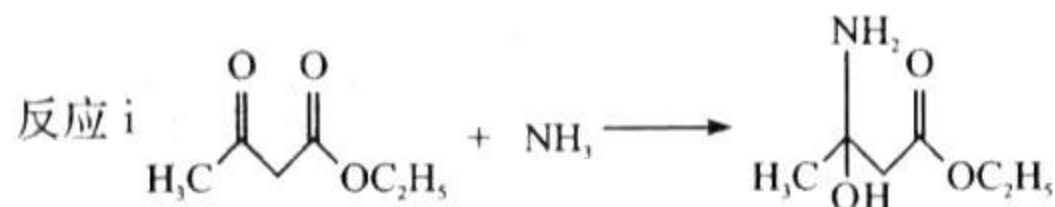
盐酸阿比朵尔(Arbidol Hydrochloride)是广谱抗病毒药。李兰娟院士团队发现它能有效抑制新型冠状病毒(COVID-19),其合成路线如下:



回答下列问题:

(1)A 中含氧官能团的名称是_____。

(2)反应①分为两步进行,完成反应 ii



反应 ii _____,其反应类型是_____。

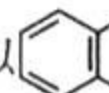
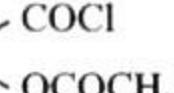
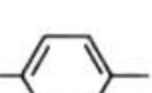
(3)反应②生成 1mol 的 D 消耗_____ mol Br₂;

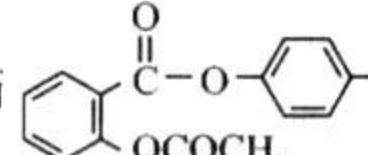
反应③加入 KHCO₃ 的作用是_____。

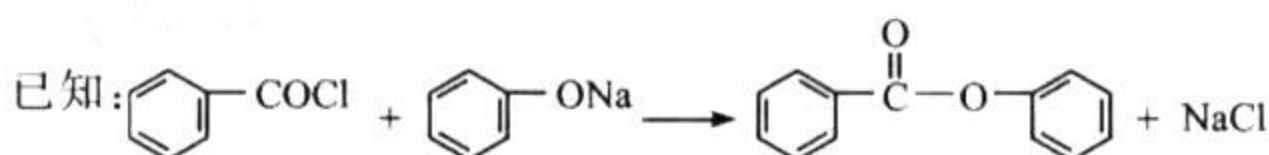
(4)G 为盐酸盐,其中 H⁺ 与 -N(CH₃)₂ 间形成的作用力是_____ (填序号)。

A. 共价键 B. 离子键 C. 范德华力 D. 氢键

(5)H 是 A 的同分异构体,核磁共振氢谱显示有 2 种峰,且峰值面积是 2 : 3。写出 H 的一种可能的结构简式_____。

(6)根据相关信息并结合已有知识,写出以 COCl, , HO--NH-C(=O)-CH₃ 制备扑

炎痛  的合成路线(其它试剂任选)。

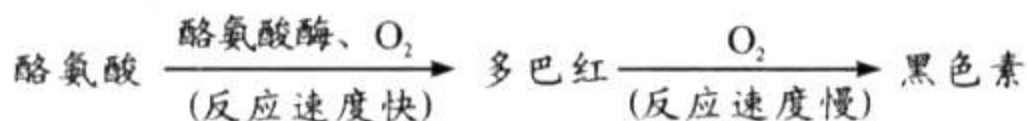


37. [生物选修 1:生物技术实践](15 分)

虎耳草是一种多年生常绿草本植物,含有多酚类、黄酮类、有机酸类等多种活性物质,全草可入药,具有祛风清热、凉血解毒、抗炎消肿等功效。回答下列问题:

(1)利用萃取法对虎耳草中的活性成分进行提取,在萃取之前需要对虎耳草进行粉碎和干燥处理,原因是_____。萃取时分别用石油醚、乙酸乙酯、正丁醇三种有机溶剂作为萃取剂,就可以实现虎耳草有效成分的初步分离,推测其原理是_____。

(2)研究发现,虎耳草提取液能够抑制酪氨酸酶的活性。酪氨酸酶在酪氨酸转变为黑色素的过程中起重要作用,过程如下:



在测定酪氨酸酶的活性时,可以用单位时间内、单位体积中_____来表示酶反应速率。测定过程中需要注意控制_____ (答出 2 点)等条件。若将虎耳草提取液加入到护肤品中,可能会有一定的美白效果,原因是_____。

(3)研究人员对虎耳草提取液的抑菌性能进行了检测,得到三种溶剂萃取物对不同细菌的抑菌圈直径(mm)如下表:

萃取物	金黄色葡萄球菌	大肠杆菌	铜绿假单胞菌
石油醚萃取物	9.1	9.5	9.0
乙酸乙酯萃取物	10.5	11.7	9.3
正丁醇萃取物	10.4	12.1	10.5

实验结果说明,虎耳草提取液对三种细菌中的_____ 抑菌效果最好;三种不同的萃取物中,抑菌效果最佳的是_____。

38. [生物选修 3:现代生物科技专题](15 分)

玉米叶片细胞含有一种由 X 基因编码的水通道蛋白 X,在植物生长发育过程中对水分的吸收具有重要的调节功能。为了探究 X 蛋白的超量表达对玉米生长的影响,科研人员进行了超量表达 X 蛋白转基因玉米的生理特性等研究。在超量表达 X 基因载体的构建中,所用 DNA 片段和 Ti 质粒的酶切位点如图 1 所示。回答下列问题:

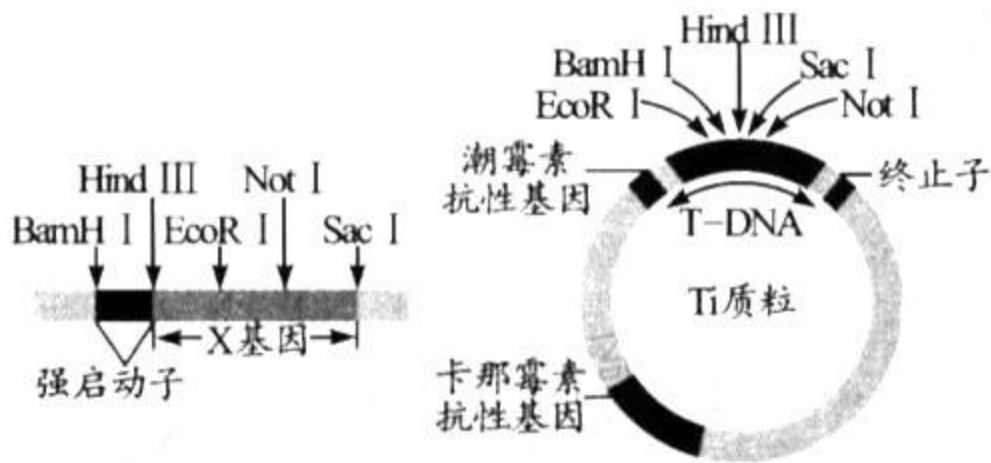


图1

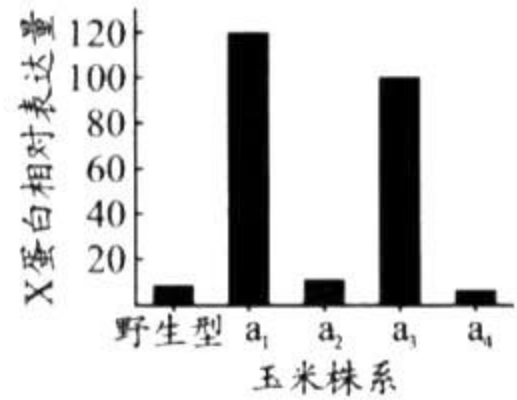


图2

(1)强启动子是一段有特殊结构的 DNA 片段,能被_____识别并结合,驱动基因的持续转录。为使 X 基因在玉米植株中超量表达,应优先选用_____酶组合,将目的基因片段和 Ti 质粒切开后构建重组表达载体。T-DNA 在该实验中的作用是_____。

(2)将农杆菌浸泡过的玉米愈伤组织进行植物组织培养,培养基中需加入_____进行筛选,筛选出的愈伤组织经过_____形成丛芽,最终获得多个转基因玉米株系。

(3)X 蛋白在玉米株系的表达量如图 2 所示。据图分析,研究超量表达 X 蛋白转基因玉米的生理特性时,宜选择玉米株系 a₁~a₄ 中的_____作为实验材料,理由是_____。