

华大新高考联盟 2020 届高三 11 月教学质量测评

理科综合能力测试

命题:华中师范大学考试研究院

本试题卷共 12 页,38 题(含选考题)。全卷满分 300 分。考试用时 150 分钟。

★祝考试顺利★

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答: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。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 填空题和解答题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 选考题的作答:先把所选题目的题号在答题卡上指定的位置用 2B 铅笔涂黑。答案写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
5. 考试结束后,请将答题卡上交。

可能用到的相对原子质量: H 1 Li 3 B 11 C 12 N 14 O 16 Na 23 P 31 Fe 56 Pt 207

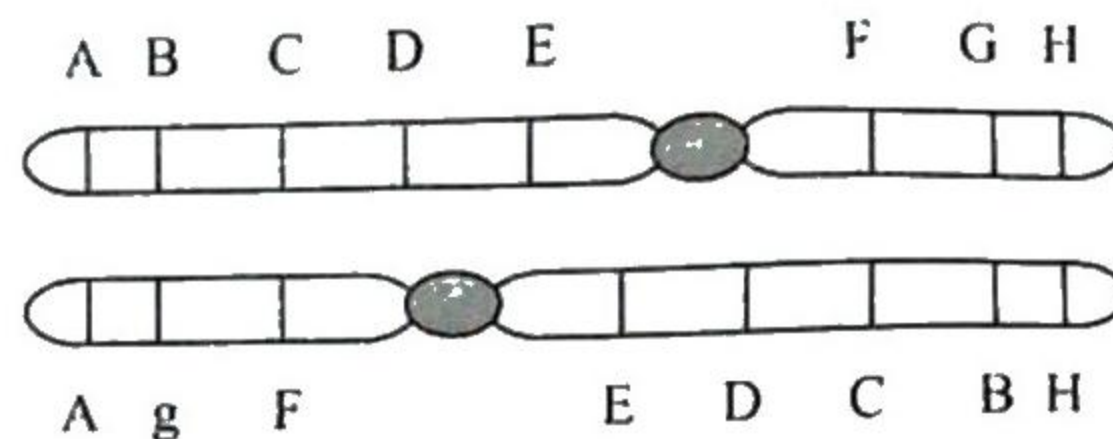
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于细胞结构及其组成成分的叙述,正确的是
A. 变性的蛋白质、DNA 在环境条件改变时活性都不能恢复
B. 人体不同细胞内的 DNA 和 RNA 都是相同的
C. 神经元兴奋前后细胞内的 Na^+ 浓度都低于组织液的 Na^+ 浓度
D. 有丝分裂和减数第一次分裂中都发生姐妹染色单体的分离
2. 下列实验方法或操作,可以达成实验目的的是

选项	实验操作	实验目的
A	用苏丹Ⅲ染色后,再用酒精洗去浮色	观察花生子叶细胞中的脂肪颗粒
B	用 ¹⁵ N、 ³⁵ S 分别标记 T ₂ 噬菌体蛋白质和 DNA	探究 T ₂ 噬菌体的遗传物质
C	用酸性染料使染色体着色	观察根尖分生组织细胞的有丝分裂
D	选取多个患者家系进行统计、计算	调查某遗传病的发病率

3. 将洋葱鳞茎从土壤中拔出,立即取其鳞片叶表皮置于 $0.3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的蔗糖溶液中,待细胞形态不再发生变化,将该表皮从蔗糖溶液中取出并置于清水中,当细胞形态再次不发生变化时,则
A. 细胞中的含水量与实验开始时相等
B. 细胞液中蔗糖浓度较实验开始时高
C. 细胞壁对原生质层的“挤压”达到最大程度
D. 细胞液渗透压消失,细胞不再吸水
4. 如图是某个体的一对同源染色体,其中有一条染色体发生了变异(图中字母表示基因,竖线标明相应基因在染色体上的位置)。已知该个体能够正常产生后代,则该个体

- A. 遗传物质没有改变,表现型正常
 B. 发生了倒位,属于染色体结构变异
 C. 发生了基因突变,属于隐性突变
 D. 其后代体细胞也一定有异常染色体

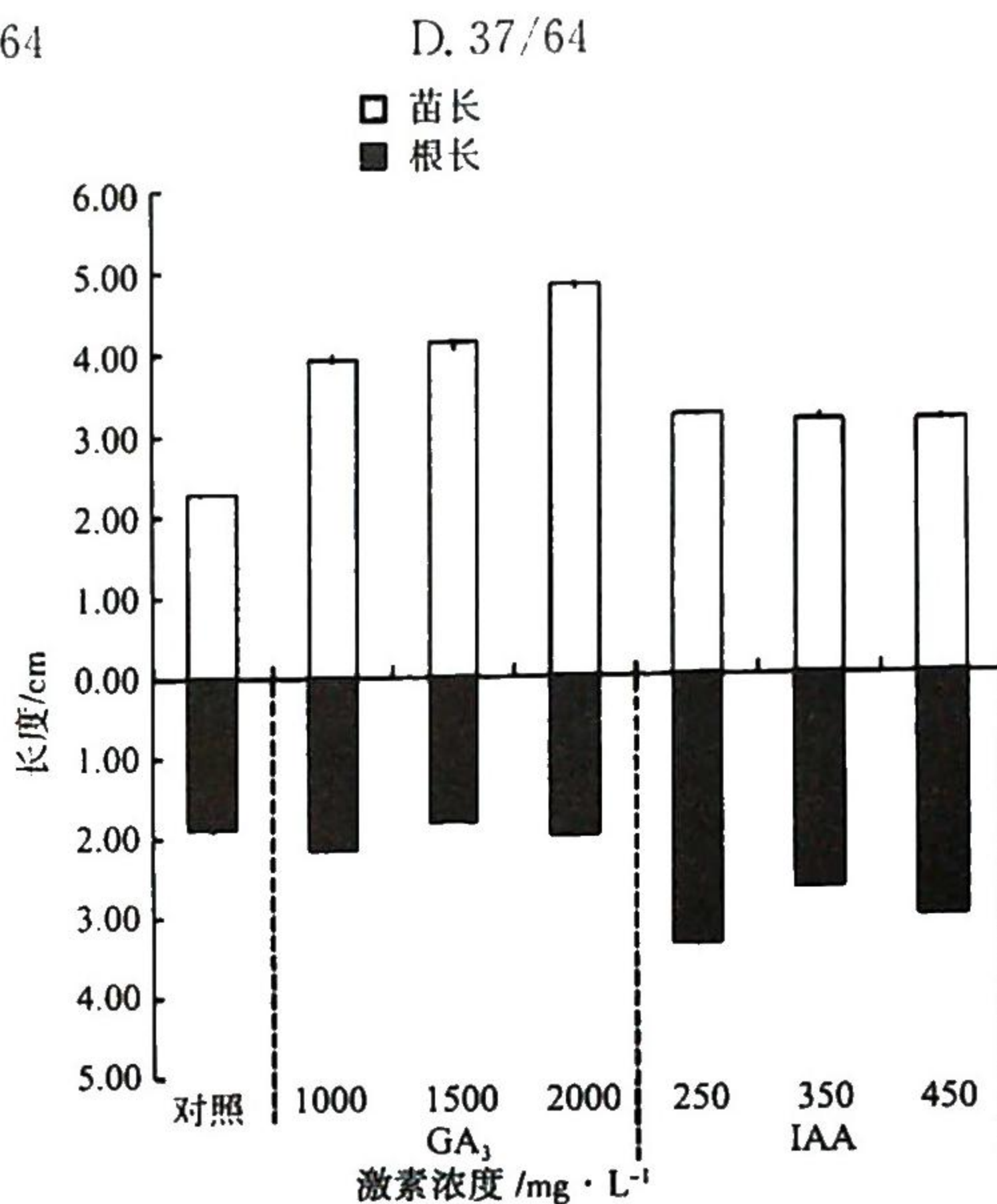


5. 某观赏植物花色有紫色和白色两种表现型,由四对独立遗传的等位基因(D/d,E/e,F/f和G/g)控制,四对基因中只要有一对隐性纯合即表现为白花,含有d基因的花粉有20%不具受精能力。用基因型为DDEEFFGG的植株做母本,与基因型为ddecffGG的父本植株杂交,F₁自花传粉,理论上F₂中白花植株所占比例为

- A. 7/16 B. 9/16 C. 27/64 D. 37/64

6. 研究人员用不同浓度的生长素(IAA)、赤霉素(GA₃)对野牛草种子进行浸种处理,两种激素的不同浓度均设置3个重复组。待种子萌发后对幼苗地上部分与地下部分的生长情况进行测定,测定结果如图所示。下列叙述中错误的是

- A. 应以蒸馏水浸种处理作为对照组,以3个重复组的平均值作为测定值
 B. 在野牛草幼苗的生长过程中,IAA和GA₃均不直接参与细胞代谢
 C. GA₃主要促进幼苗茎的生长,IAA主要促进幼苗根的生长
 D. 实验结果表明IAA、GA₃对野牛草幼苗的生长调控均具有两重性

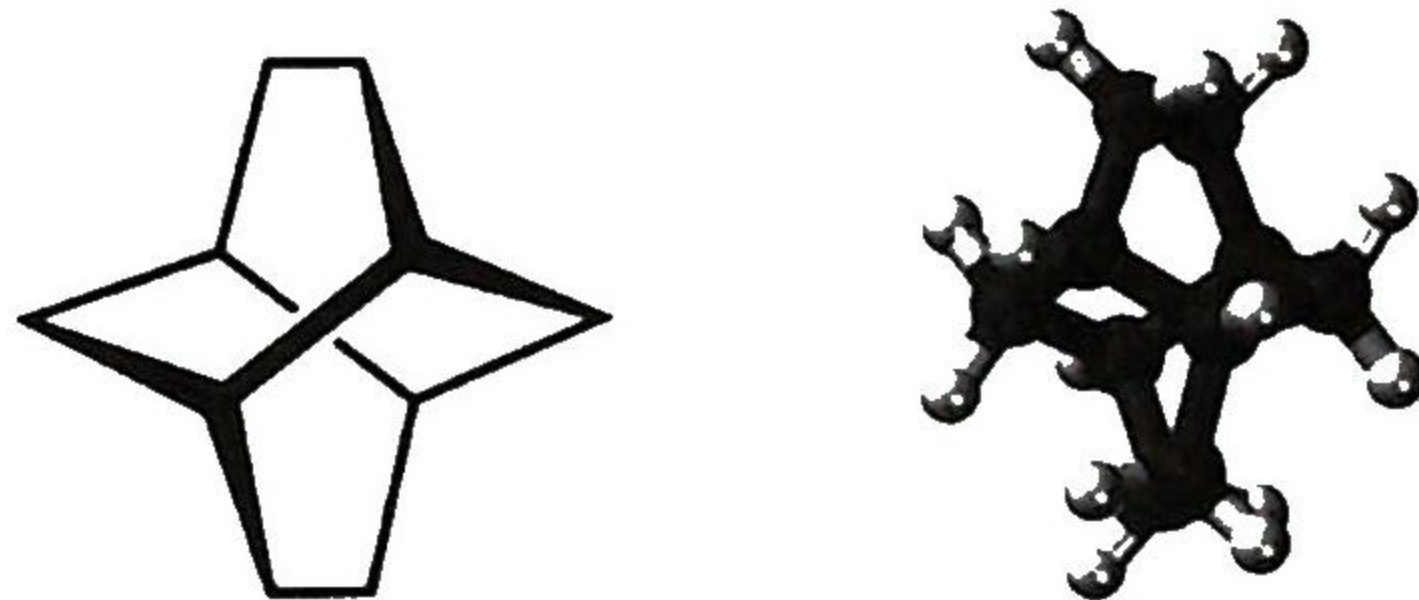


7. 碳元素是自然界中与人类关系最密切的元素之一,金刚石、石墨和石墨烯是碳元素常见的同素异形体。下列与碳元素相关的说法错误的是

- A. 金刚石是自然界中硬度最大的天然材料
 B. 石墨在一定条件下转化成金刚石是化学变化
 C. 石墨烯属于烯烃,能够发生加成反应
 D. 碳纤维质轻、强度大,可作为航空器材的结构材料


8. 扭曲烷(Twistane)是一种具有挥发性的环烷烃,其结构和球棍模型如图所示。下列说法正确的是

- A. 分子式为C₁₀H₁₈
 B. 与邻二乙苯互为同分异构体
 C. 分子结构中含有5个六元环
 D. 二氯代物多于3种(不含立体异构)



9. 下列实验方案能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验方案
A	去除甲烷中少量的乙烯	气体依次通过酸性高锰酸钾溶液和浓硫酸洗气
B	去除乙酸乙酯中少量的乙酸	加入烧碱溶液洗涤、分液
C	蛋白质盐析	向硫酸铵饱和溶液中滴加几滴鸡蛋清溶液,再加入蒸馏水
D	制备无水酒精	向乙醇溶液中加入生石灰、过滤

10. W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的四种短周期主族元素，X 与 Y 位于同一主族，X 与 W 能够形成多种化合物，其中一种为红棕色气体，Y 与 Z 形成的一种化合物 Y_2Z_2 的分子结构模型为 。下列叙述正确的是

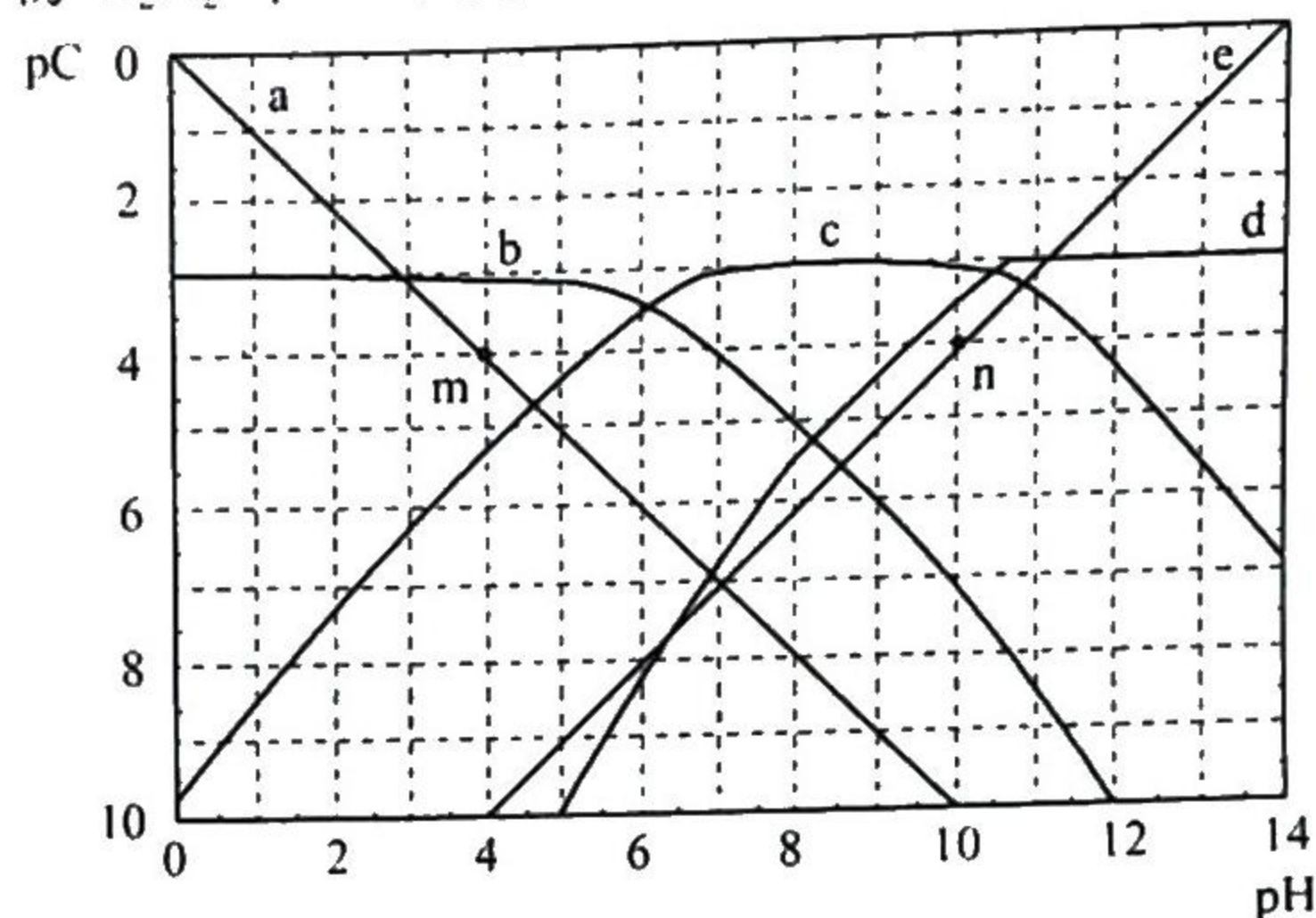
述正确的是

- A. X 与 W、Y 及 Z 均能组合成多种化合物
C. W 的氧化物的水化物一定为强酸

- B. 简单离子半径： $Y > Z > X > W$
D. 化合物 Y_2Z_2 中 Y 不满足 8 电子稳定结构

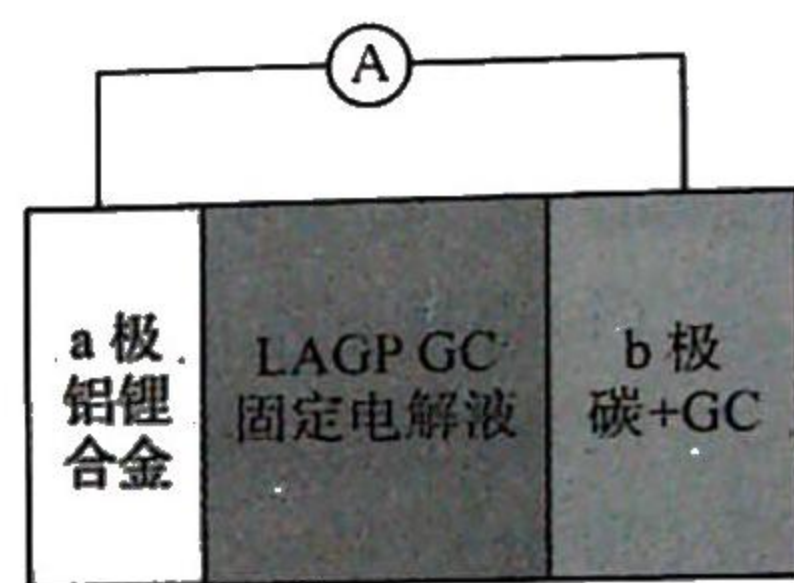
11. 已知 $pC = -\lg c(B)$ ，室温下，某二元酸 (H_2A) 中部分微粒的 pC 值随溶液 pH 值变化关系如图所示。下列说法错误的是

- A. 曲线 a 表示的微粒是 H^+
B. 溶液中水的电离程度： $m > n$
C. pH=8 时，溶液中， $c(HA^-) > c(H_2A)$
D. pH=1 与 pH=3 时， H_2A 的浓度几乎相同



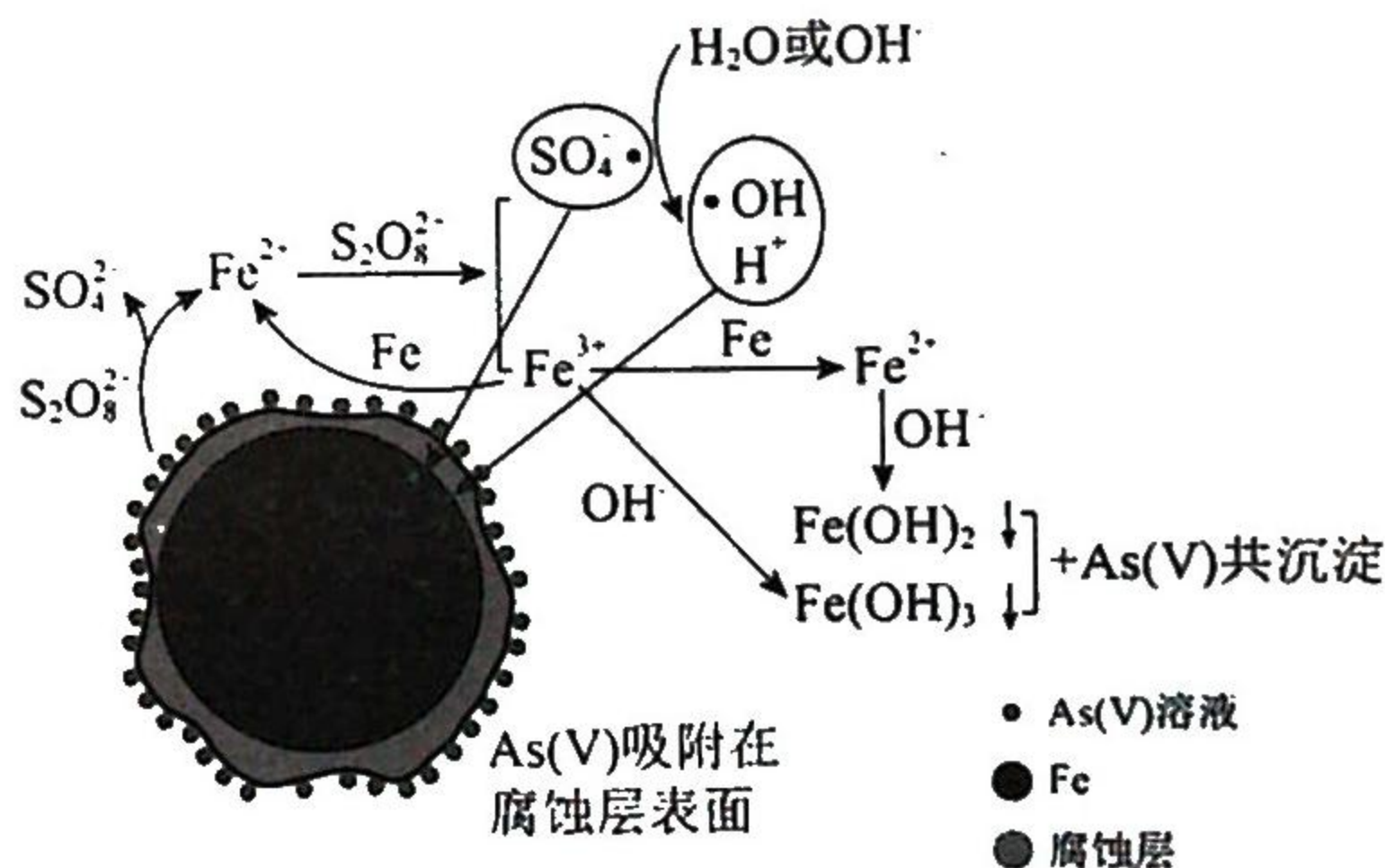
12. 美国科学家 John B. Goodenough 荣获 2019 年诺贝尔化学奖，他指出固态体系锂电池是锂电池未来发展方向。Kumar 等人首次研究了固态可充电、安全性能优异的锂空气电池，其结构如图所示。已知单位质量的电极材料放出电能的大小称为电池的比能量。下列说法错误的是

- A. a 极反应为 $Li - e^- = Li^+$ ，b 极发生还原反应
B. 充电时， Li^+ 由 a 极通过固体电解液向 b 极移动
C. 电路中转移 4 mol 电子，大约需要标准状况下 112 L 空气
D. 与铅蓄电池相比，该电池的比能量大



13. 《环境科学》刊发了我国科研部门采用零价铁活化过硫酸钠 ($Na_2S_2O_8$ ，其中 S 为 +6 价) 去除废水中的正五价砷 [As(V)] 的研究成果，其反应机制模型如图所示。设阿伏加德罗常数的值为 N_A ， $K_{sp}[Fe(OH)_3] = 2.7 \times 10^{-39}$ 。下列叙述正确的是

- A. 1 mol 过硫酸钠 ($Na_2S_2O_8$) 含 $2N_A$ 个过氧键
B. 若 56g Fe 参加反应，共有 N_A 个 $S_2O_8^{2-}$ 被还原
C. 室温下，中间产物 $Fe(OH)_3$ 溶于水所得饱和溶液中 $c(Fe^{3+})$ 为 $2.7 \times 10^{-18} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
D. pH 越小，越有利于去除废水中的正五价砷

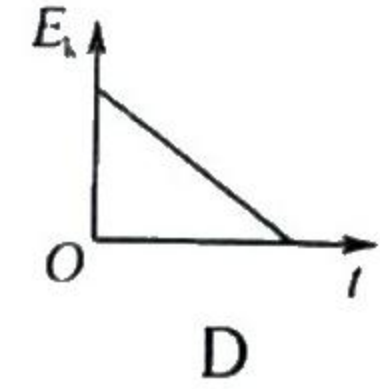
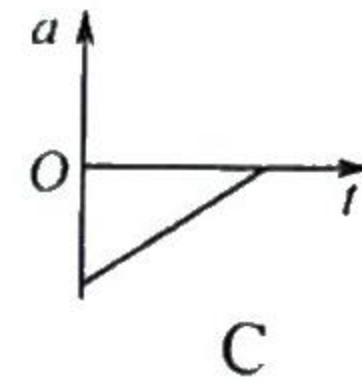
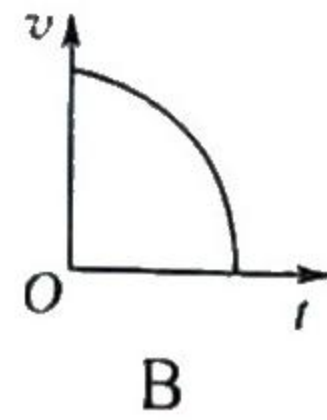
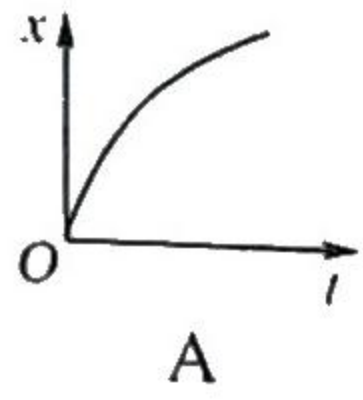


二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

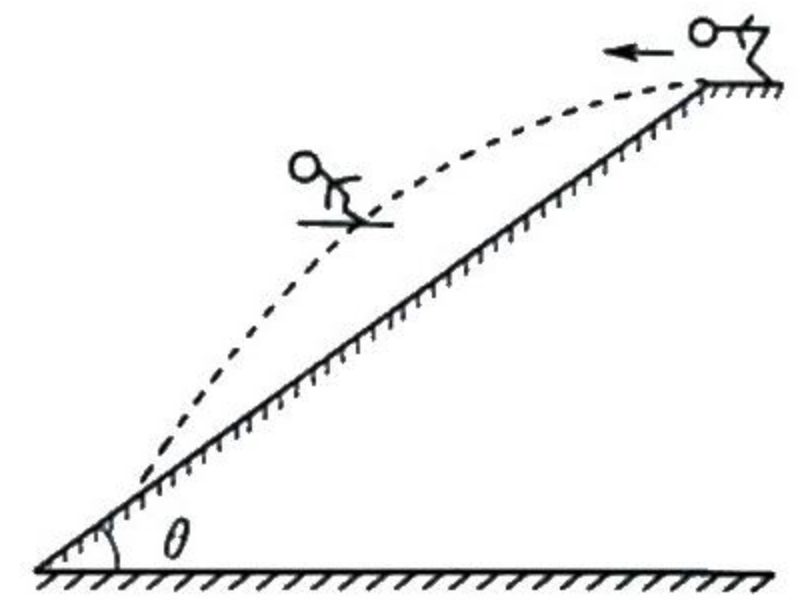
14. 钚的一种同位素 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 的衰变方程为 $^{239}_{94}\text{Pu} \rightarrow X + ^4_2\text{He} + \gamma$ ，衰变后产生的巨大的能量以 γ 光子的形式释放，若 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 的半衰期为 24100 年，则

- A. X 的核电荷数为 92，72 个 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 经过 24100 年后一定还剩余 36 个
B. X 的中子数为 143，40 克 $^{239}_{94}\text{Pu}$ 经过 48200 年后，还有 10 克未衰变
C. X 的质量数为 236，核反应过程中电荷数、质量数守恒
D. $^{239}_{94}\text{Pu}$ 核衰变前的质量等于衰变后 X、 ^4_2He 核的质量之和

15. 公交车进站时的刹车过程可近似看作匀减速直线运动。下面是该过程中公交车的位移 x 、速度 v 、加速度 a 、动能 E_k 随时间 t 变化的图像, 其中正确的是

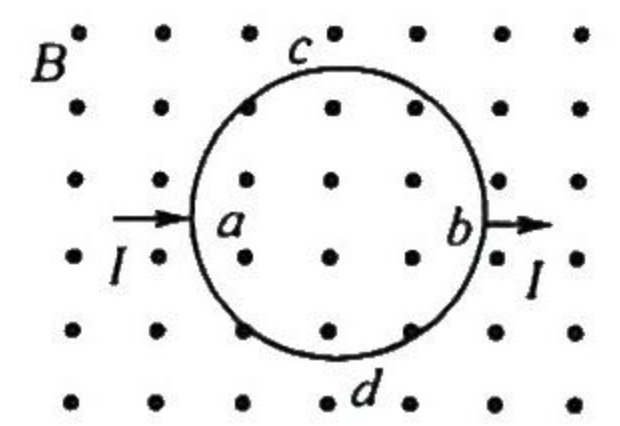


16. 滑雪是冬奥会的比赛项目之一。如图所示, 某运动员(可视为质点)从雪坡上先后以初速度之比 $v_1 : v_2 = 3 : 4$ 沿水平方向飞出, 不计空气阻力, 则运动员从飞出到落到雪坡上的整个过程中



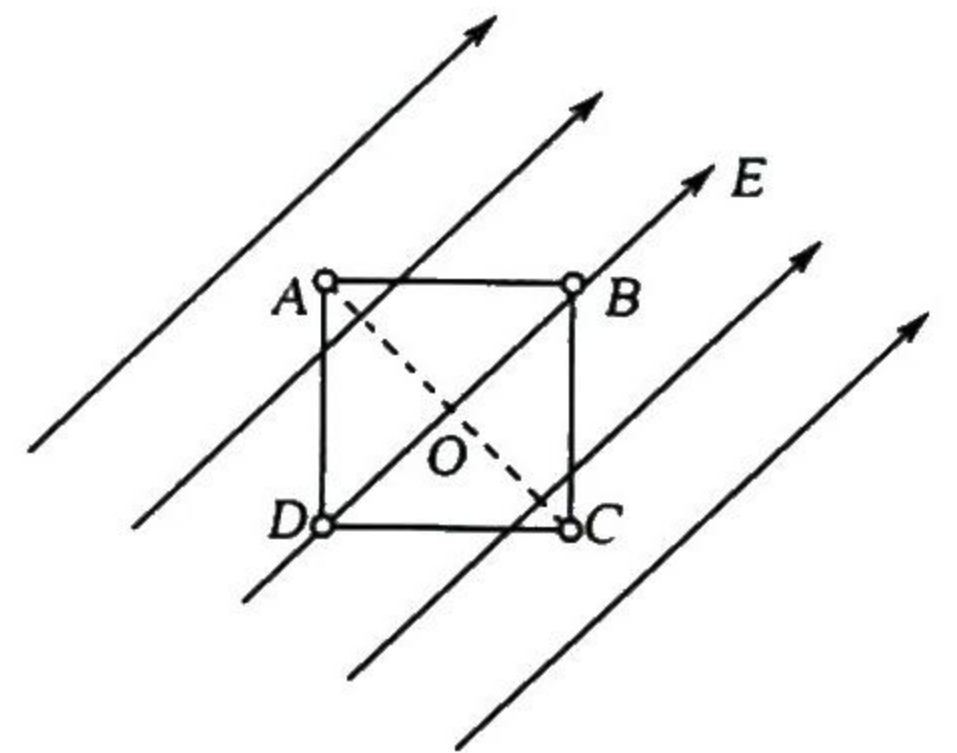
- A. 运动员先后在空中飞行的时间相同
- B. 运动员先后落在雪坡上的速度方向不同
- C. 运动员先后落在雪坡上动量的变化量之比为 $3 : 4$
- D. 运动员先后落在雪坡上动能的增加量之比为 $1 : 1$

17. 一个半径为 R 的均匀导电金属圆环放置在粗糙的水平绝缘桌面上, 现加上一方向竖直向上、磁感应强度为 B 的匀强磁场, 如图所示(俯视图)。将金属圆环接入电路中, 干路电流为 I , 接入点 a 、 b 是圆环直径上的两个端点。金属圆环始终处于静止状态, 则



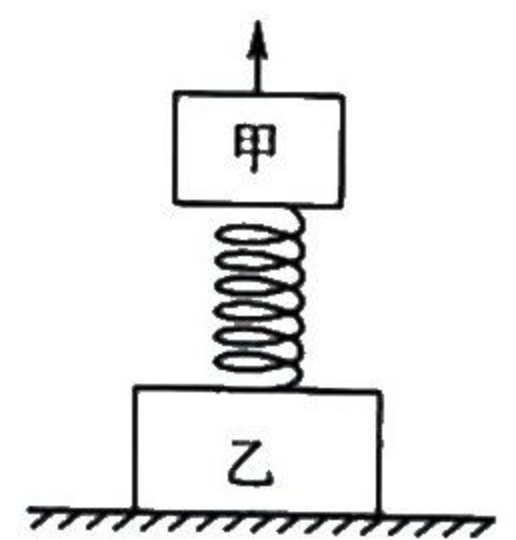
- A. 当电流为 I 时, 金属圆环上半部分受到的安培力大小为 πBIR
- B. 当电流为 I 时, 金属圆环受到的安培力大小为 BIR
- C. 增大干路电流, 金属圆环对桌面的压力增大
- D. 增大干路电流, 金属圆环对桌面的摩擦力增大

18. 如图所示, 由绝缘轻杆构成的正方形 $ABCD$ 位于竖直平面内, 其中 AB 边位于水平方向, 顶点处分别固定一个带电小球。其中 A 、 B 处小球质量均为 m , 电荷量均为 $2q (q > 0)$; C 、 D 处小球质量均为 $2m$, 电荷量均为 q 。空间存在着沿 DB 方向的匀强电场, 在图示平面内, 让正方形绕其中心 O 顺时针方向旋转 90° , 则四个小球所构成的系统



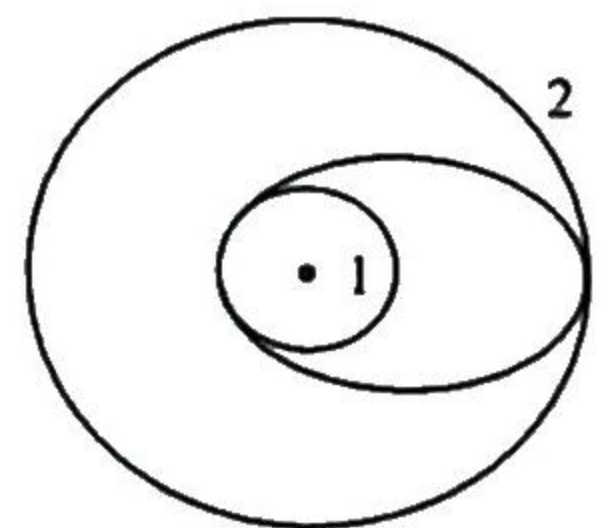
- A. 电势能增加, 重力势能增加
- B. 电势能不变, 重力势能不变
- C. 电势能减小, 重力势能减小
- D. 电势能不变, 重力势能增加

19. 如图所示, 物块甲和乙的质量分别为 m 、 $2m$, 用一个劲度系数为 k 的竖直轻质弹簧连接, 最初系统静止。现在用方向竖直向上的力缓慢拉动甲直到乙刚好离开地面, 重力加速度为 g , 忽略空气阻力, 则



- A. 物块乙刚好离开地面时, 弹簧弹力大小为 $2mg$
- B. 物块乙刚好离开地面时, 物块甲上升的高度为 $\frac{2mg}{k}$
- C. 物块乙刚好离开地面时突然撤去拉力, 物块甲的瞬时加速度大小为 $3g$
- D. 在此过程中, 拉力做的功大于甲的重力势能的增加量

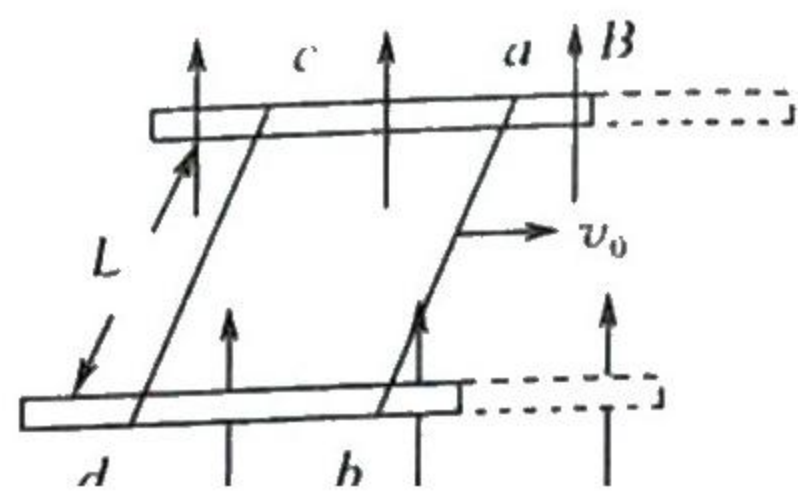
20. 2019年8月17日, “捷龙一号”首飞成功, 标志着中国“龙”系列商业运载火箭从此登上历史舞台。“捷龙一号”在发射卫星时, 首先将该卫星发射到低空圆轨道 1, 待测试正常后通过变轨进入高空圆轨道 2。假设卫星的质量不变, 在两轨道上运行时的速率之比 $v_1 : v_2 = 3 : 2$, 则



- A. 卫星在两轨道运行时的向心加速度大小之比 $a_1 : a_2 = 81 : 16$
- B. 卫星在两轨道运行时的角速度大小之比 $\omega_1 : \omega_2 = 25 : 4$

- C. 卫星在两轨道运行的周期之比 $T_1 : T_2 = 4 : 27$
 D. 卫星在两轨道运行时的动能之比 $E_{k1} : E_{k2} = 9 : 4$

21. 如图所示,在水平面内两根间距为 L 、足够长的光滑平行金属导轨(电阻不计)水平放置。导轨间存在方向竖直向上、大小为 B 的匀强磁场。两平行金属杆 ab 、 cd 的质量分别为 m_1 、 m_2 ,电阻分别为 R_1 、 R_2 ,且始终与导轨保持垂直。开始两金属杆处于静止状态,相距为 x_0 ,现给金属杆 ab 一水平向右的初速度 v_0 ,一段时间后,两金属杆间距稳定为 x_1 。下列说法正确的是



- A. 金属杆 cd 先做匀加速直线运动,后做匀速直线运动
 B. 当金属杆 ab 的加速度大小为 a 时,金属杆 cd 的加速度大小为 $\frac{m_1}{m_2}a$
 C. 这段时间内通过金属杆 cd 的电荷量为 $\frac{BL(x_1 - x_0)}{R_1 + R_2}$
 D. 两金属杆 ab 、 cd 在运动过程中产生的焦耳热为 $\frac{m_1 m_2 v_0^2}{m_1 + m_2}$

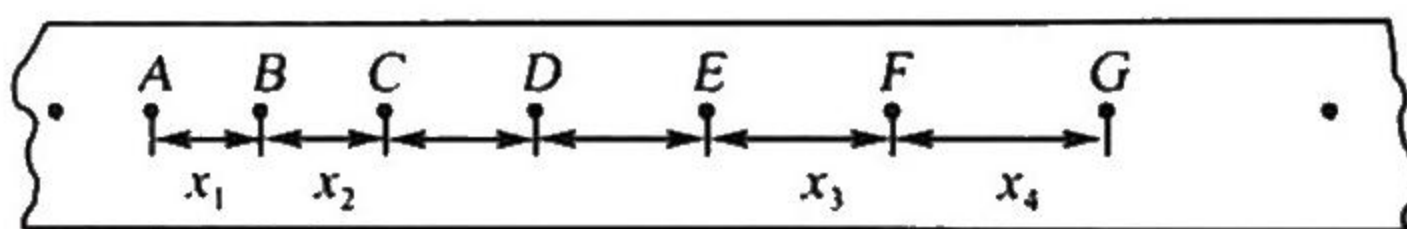
三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (5 分)

如图所示,某同学从打点计时器打出的纸带中选出一条点迹比较清晰的纸带,从便于测量的某一点开始,每五个点取一个计数点,打点计时器打点的时间间隔 $T = 0.02$ s, $x_1 = 4.05$ cm, $x_2 = 4.68$ cm, $x_3 = 6.61$ cm, $x_4 = 7.26$ cm。

(1)小车的加速度大小 $a =$ _____ m/s^2 (计算结果保留两位有效数字)。

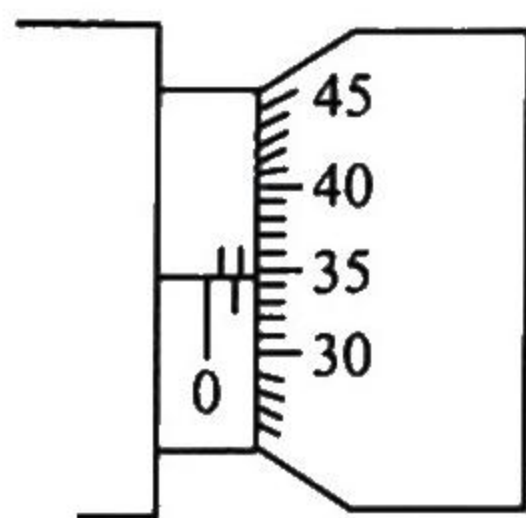


(2)如果当时电网中交变电流的频率 $f = 50.2$ Hz,而做实验的同学并不知道,由此引起的系统误差将使加速度的测量值比实际值偏 _____ (填“大”或“小”)

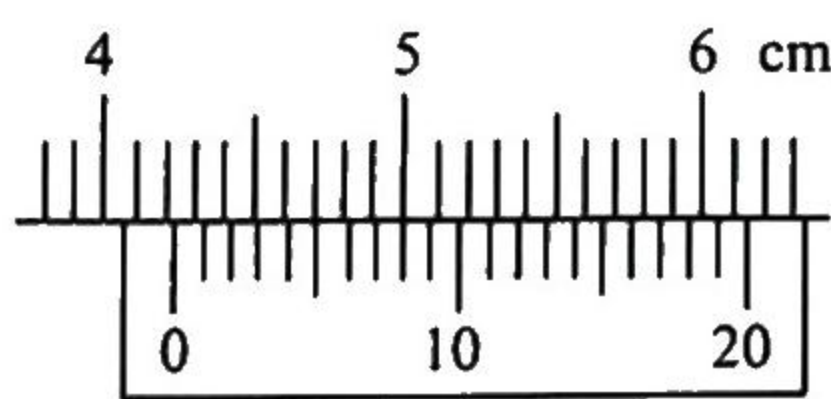
23. (10 分)

某实验小组做“测量一均匀新材料制成的圆柱体的电阻率”实验。

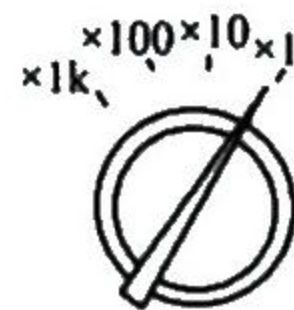
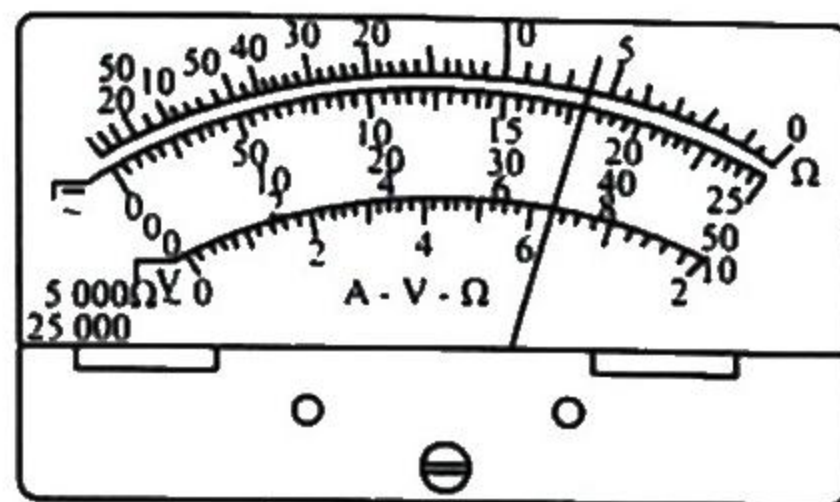
(1)先用螺旋测微器测其直径,如图甲所示,其直径为 _____ mm;再用游标卡尺测其长度,如图乙所示,其长度为 _____ cm;最后用多用表粗测其电阻,如图丙所示,其电阻为 _____ Ω 。



甲



乙



丙

(2)为了减小实验误差,要用伏安法较准确地测出其阻值,除待测圆柱体外,实验室还备有如下实验器材,则电压表应选 _____,滑动变阻器应选 _____ (均用器材前的序号表示)。要将电流表 A 的量程扩大至 0.6 A,应将电阻箱与电流表 _____ (填“串联”或“并联”),电阻箱连入的电阻值为 _____ Ω 。

A. 两节新的干电池

B. 电压表 V_1 (量程 0~3 V,内阻约为 1 k Ω)

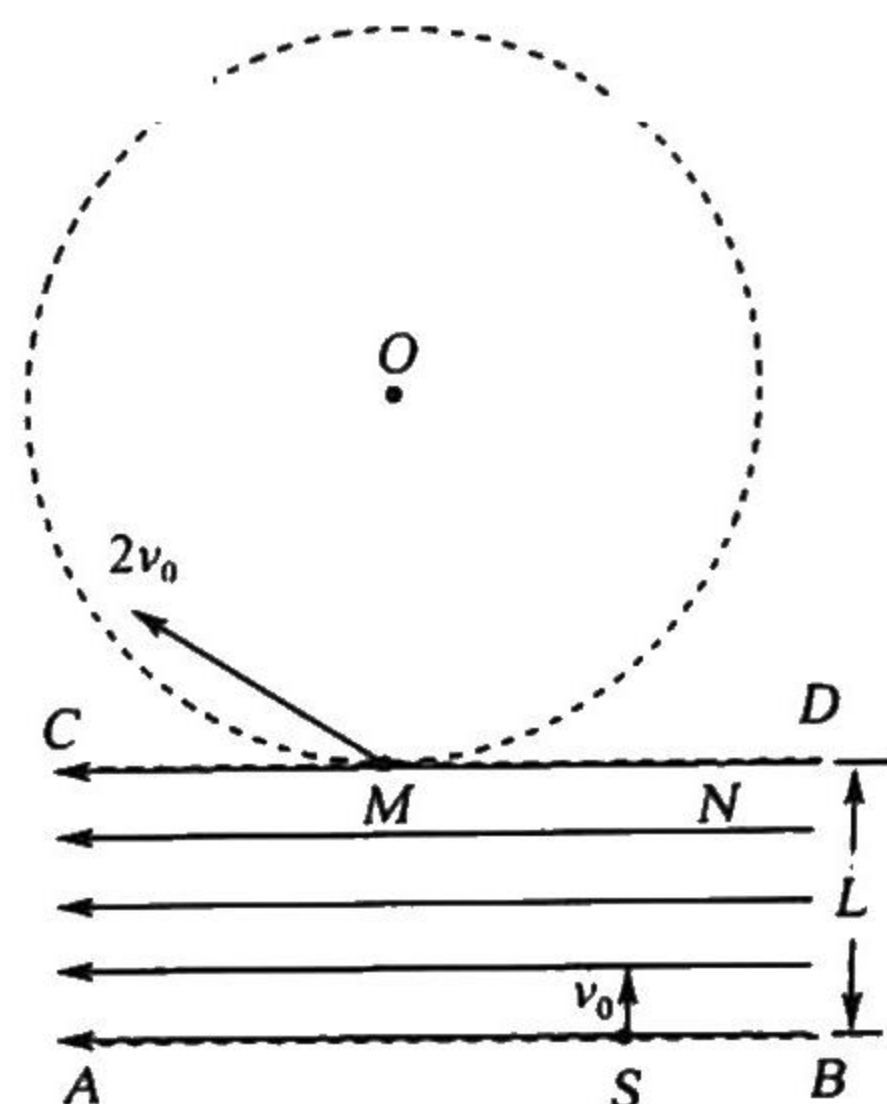
- C. 电压表 V_2 (量程 $0 \sim 15 \text{ V}$, 内阻约为 $5 \text{ k}\Omega$) D. 电流表 A (量程 $0 \sim 100 \text{ mA}$, 内阻为 10Ω)
 E. 电阻箱 R_1 ($0 \sim 999 \Omega$, 额定电流 1 A) F. 滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 5 \Omega$, 额定电流 1 A)
 G. 滑动变阻器 R_3 ($0 \sim 2000 \Omega$, 额定电流 0.1 A) H. 电键和导线若干

(3) 改装后的电流表内阻已知, 为消除系统误差, 电压表示数从 0 开始, 在虚线框中画出实验电路图。



24. (12 分)

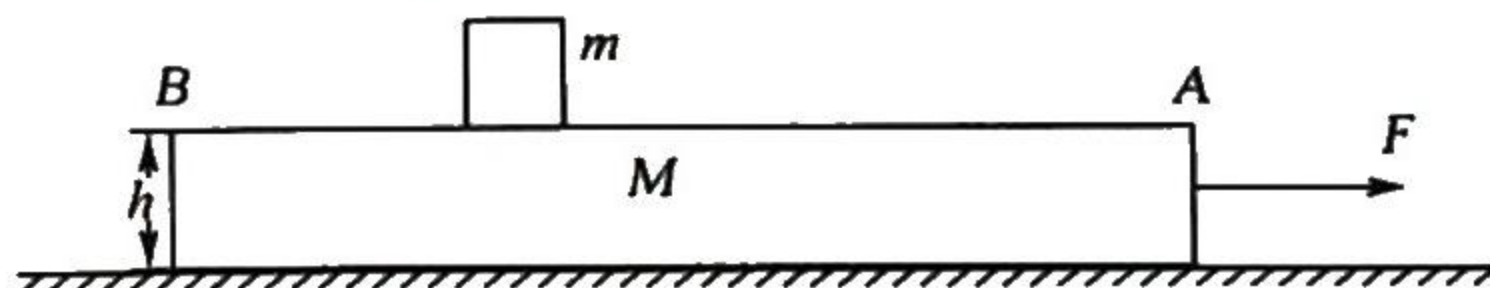
如图所示, 水平虚线 AB 和 CD 间距为 L , 中间存在着方向向左且与虚线平行的匀强电场, CD 的上侧存在一半径为 R 的圆形磁场区域, 磁场方向垂直纸面向外, 圆形磁场与 CD 相切于点 M 。一质量为 m 、带电量为 q ($q > 0$) 的粒子由电场下边界的 S 点以初速度 v_0 垂直射入电场, 一段时间后从 M 点离开电场进入磁场。粒子进入磁场的速度大小为 $2v_0$, 且其运动轨迹恰好过圆形磁场的圆心 O 。粒子所受重力忽略不计, 求:



- (1) 电场强度的大小;
- (2) 圆形磁场磁感应强度的大小。

25. (20 分)

如图所示, 质量 $M=2 \text{ kg}$ 、高 $h=0.2 \text{ m}$ 的长木板静止在粗糙的水平地面上, 长木板与地面间的动摩擦因数 $\mu_1=0.1$ 。在长木板上放置一个质量 $m=1 \text{ kg}$ 的铁块(可视为质点), 开始时铁块离长木板左端 B 点的距离 $L=0.5 \text{ m}$, 铁块与木板间的动摩擦因数 $\mu_2=0.2$, 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, $g=10 \text{ m/s}^2$ 。若在长木板上加一个水平向右的恒力 F , 求:



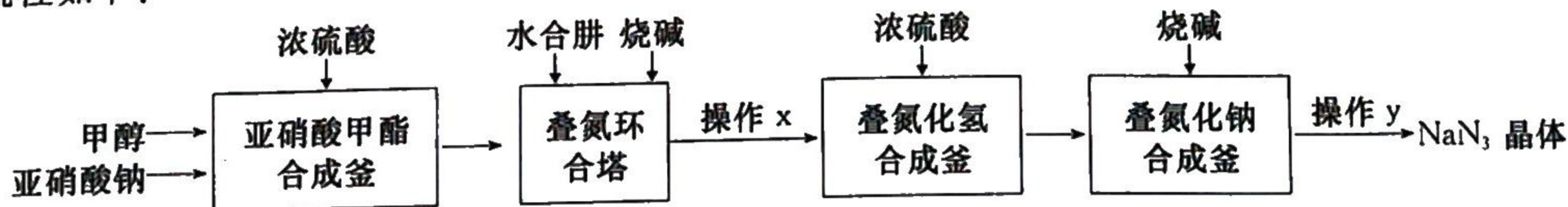
(1) 要将长木板从铁块下抽出, 水平向右的恒力 F 应满足什么条件。

(2) 若水平向右的恒力为 17 N , 铁块与长木板分离时两者的速度大小。

(3) 在(2)中, 在铁块落地前的整个过程中, 铁块、长木板和地面组成的系统因摩擦所产生的热量。

26. (15 分)

叠氮化钠(NaN_3)是制备医药、炸药的一种重要原料, 采用“亚硝酸甲酯——水合肼法”制备叠氮化钠的生产流程如下:



回答下列问题:

(1) 亚硝酸甲酯合成釜中生成的亚硝酸甲酯(CH_3ONO)易转化为气态进入叠氮环合塔, 写出生成 CH_3ONO 的化学反应方程式: _____。

(2) 叠氮环合塔中生成叠氮化钠的反应方程式为 _____。

(3) 水合肼($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)的性质类似一水合氨, 与硫酸反应可以生成酸式盐, 该盐的化学式为 _____; 叠氮环合塔中滴加的烧碱溶液要适当过量, 目的是 _____; 生产流程中操作 x _____。

为加热、浓缩,此时所得浓缩液的溶质中含钠的化合物有 Na_2SO_4 和 _____

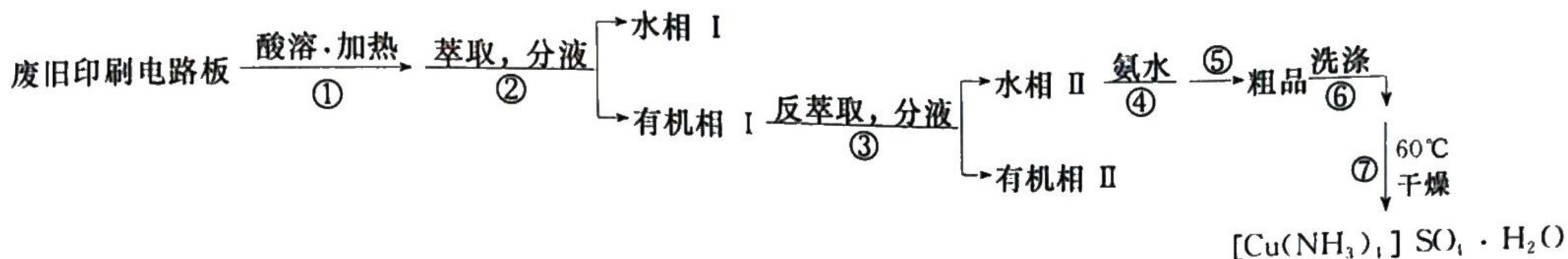
(4)该生产过程中可循环使用的物质是 _____。

(5)生产中有 HN_3 生成,请设计实验证明 HN_3 为弱酸: _____。

(6)化工生产中,多余的 NaN_3 常使用次氯酸钠溶液处理,在酸性条件下,二者反应可生成无毒的气体。若处理 6.5g NaN_3 ,理论上需加入 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaClO 溶液 _____ mL。

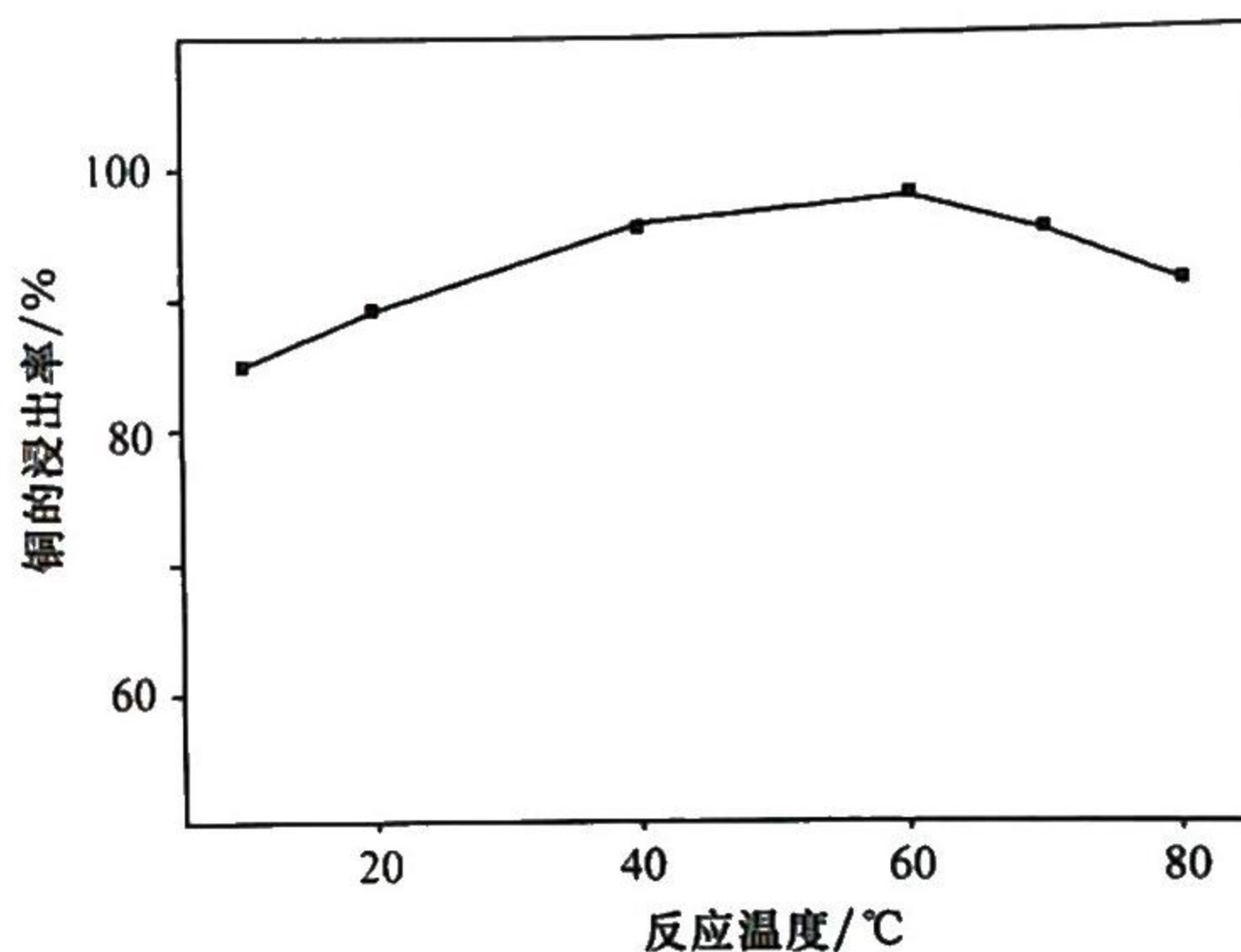
27. (14分)

硫酸四氨合铜晶体($[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)常用作杀虫剂、媒染剂。实验室拟用废旧印刷电路板(含有 Cu、Fe、Al、Zn)制备该晶体,具体流程如下:



已知:硫酸四氨合铜易溶于水,不溶于乙醇、四氯化碳等有机溶剂;常温下,硫酸四氨合铜在空气中易与水和二氧化碳反应,受热时易失氨。

(1)某科研小组选取一定量的稀硝酸和稀硫酸的混合酸溶解废旧印刷电路板时,得出温度与铜的浸出率关系如图所示。步骤①中采用合适的加热方式是 _____; 温度越高,铜的浸出率反而下降,原因可能是 _____。

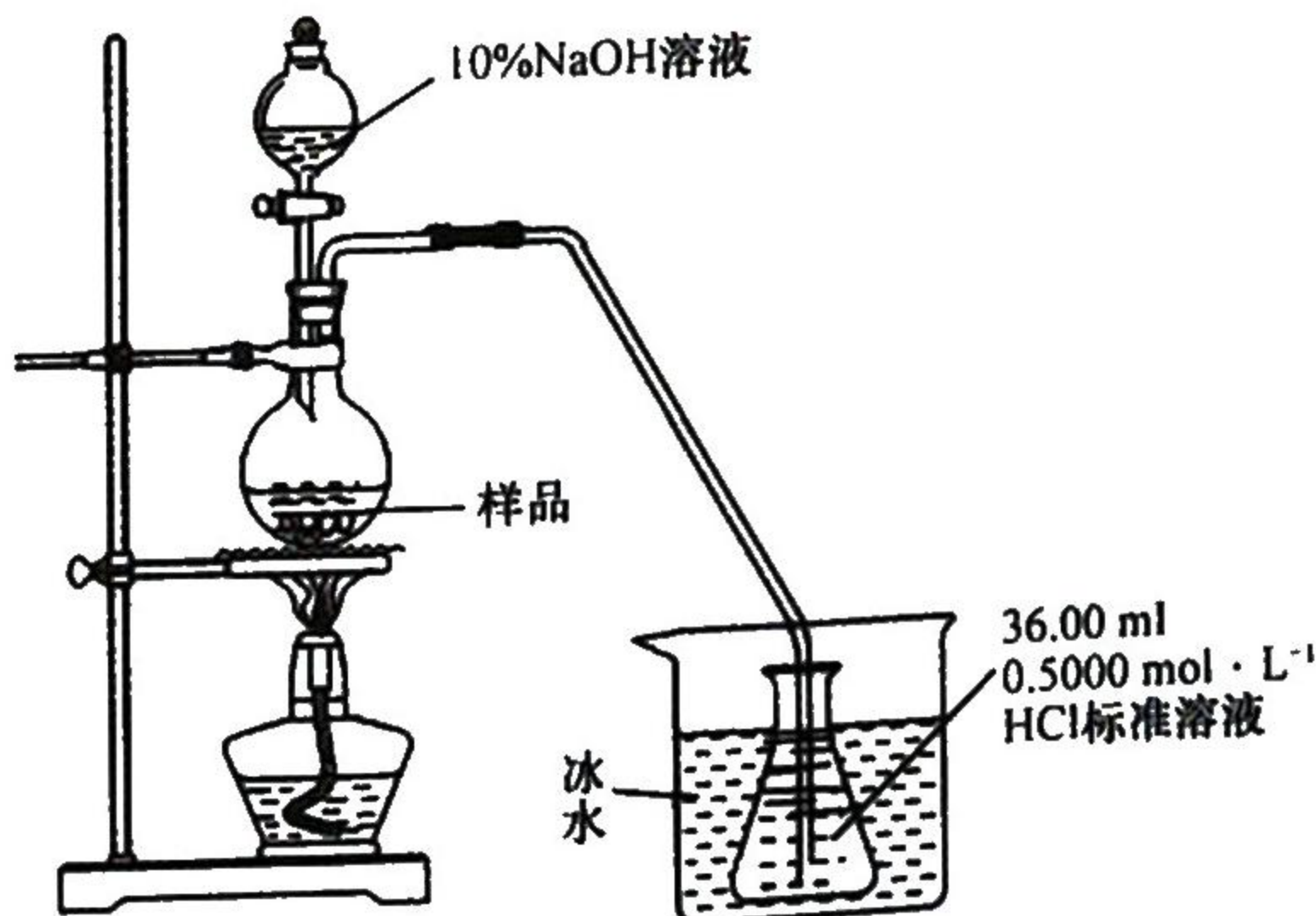


(2)步骤②、③需要的玻璃仪器有 _____; 检验“水相 II”中是否含有 Fe^{3+} 所需试剂为 _____。

(3)步骤④中氨水必须适当过量的原因是 _____。

(4)步骤⑥的具体操作为 _____。

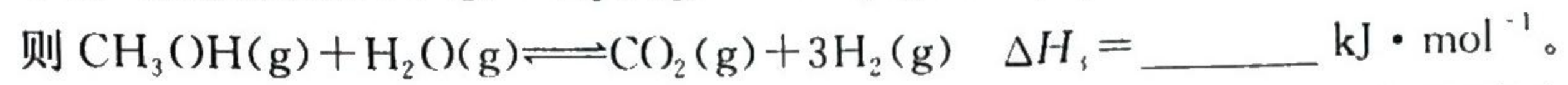
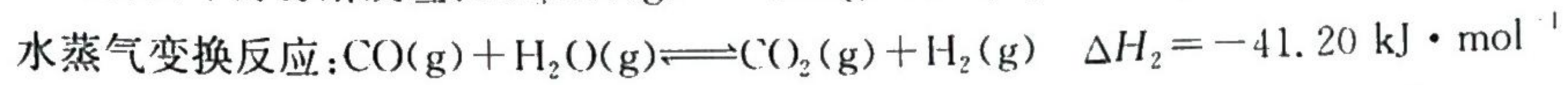
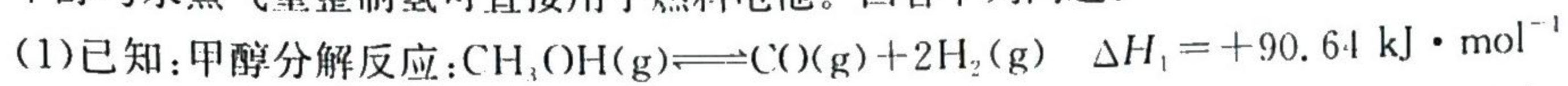
(5)样品中 NH_3 含量测定:实验装置如图所示,称取 0.3400 g 样品放入圆底烧瓶中,加入 80 mL 水溶解,再加入 10% NaOH 溶液 10.00 mL。在锥形瓶中,准确加入 $0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 标准溶液 36.00 mL,放入冰水浴中冷却。先大火后小火加热烧瓶,并保持微沸 1 h 左右。取出插入 HCl 溶液中的导管,从冰水浴中取出锥形瓶,滴加 2 滴 0.1% 甲基红溶液,用 $0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 标准溶液滴定剩余溶液,消耗 NaOH 标准溶液 28.00 mL。



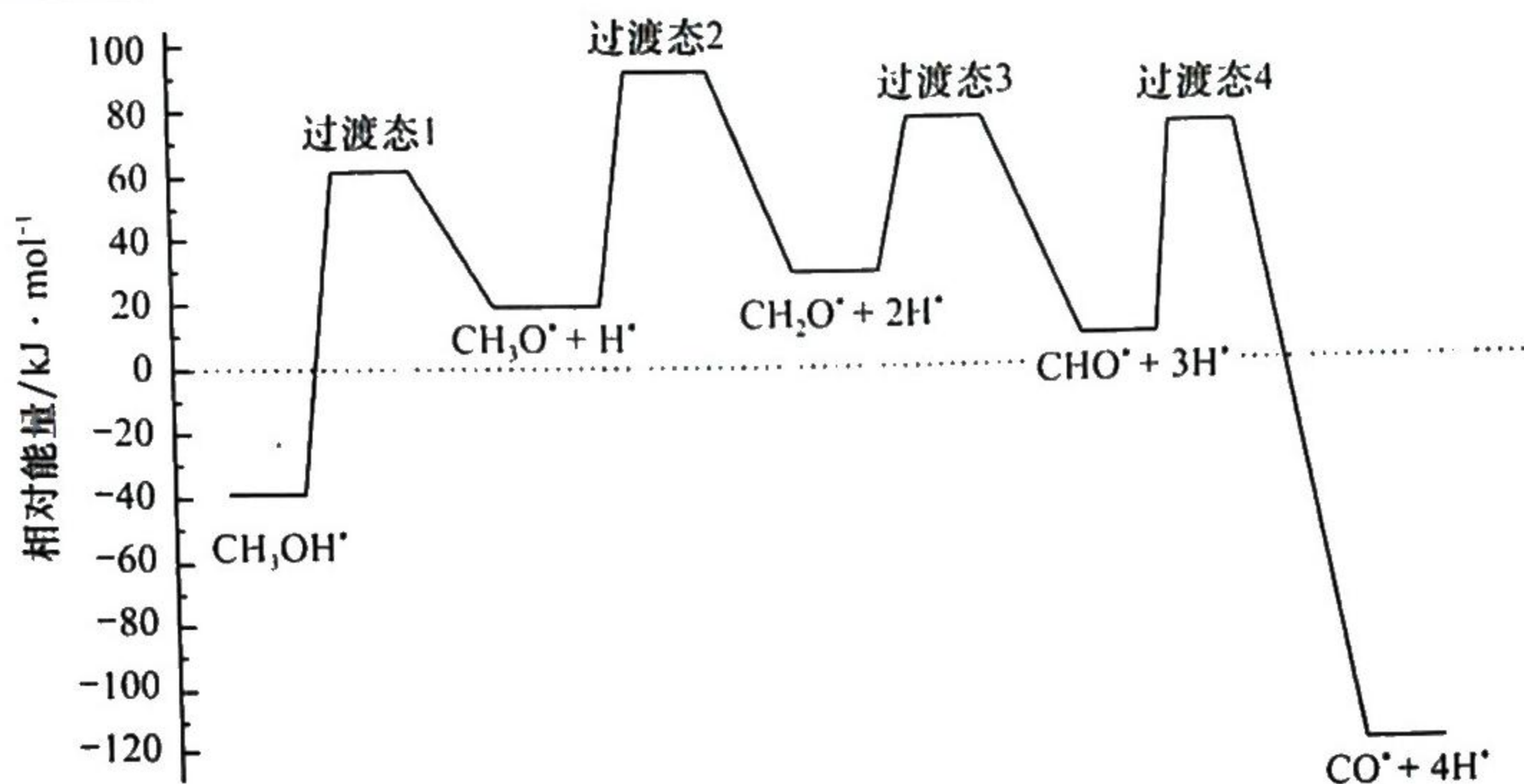
样品中 NH_3 的质量分数为 _____ (保留两位有效数字),实验检测结果比理论值偏小的原因可能是 _____ (写一种可能原因)。

28. (14分)

甲醇与水蒸气重整制氢可直接用于燃料电池。回答下列问题:



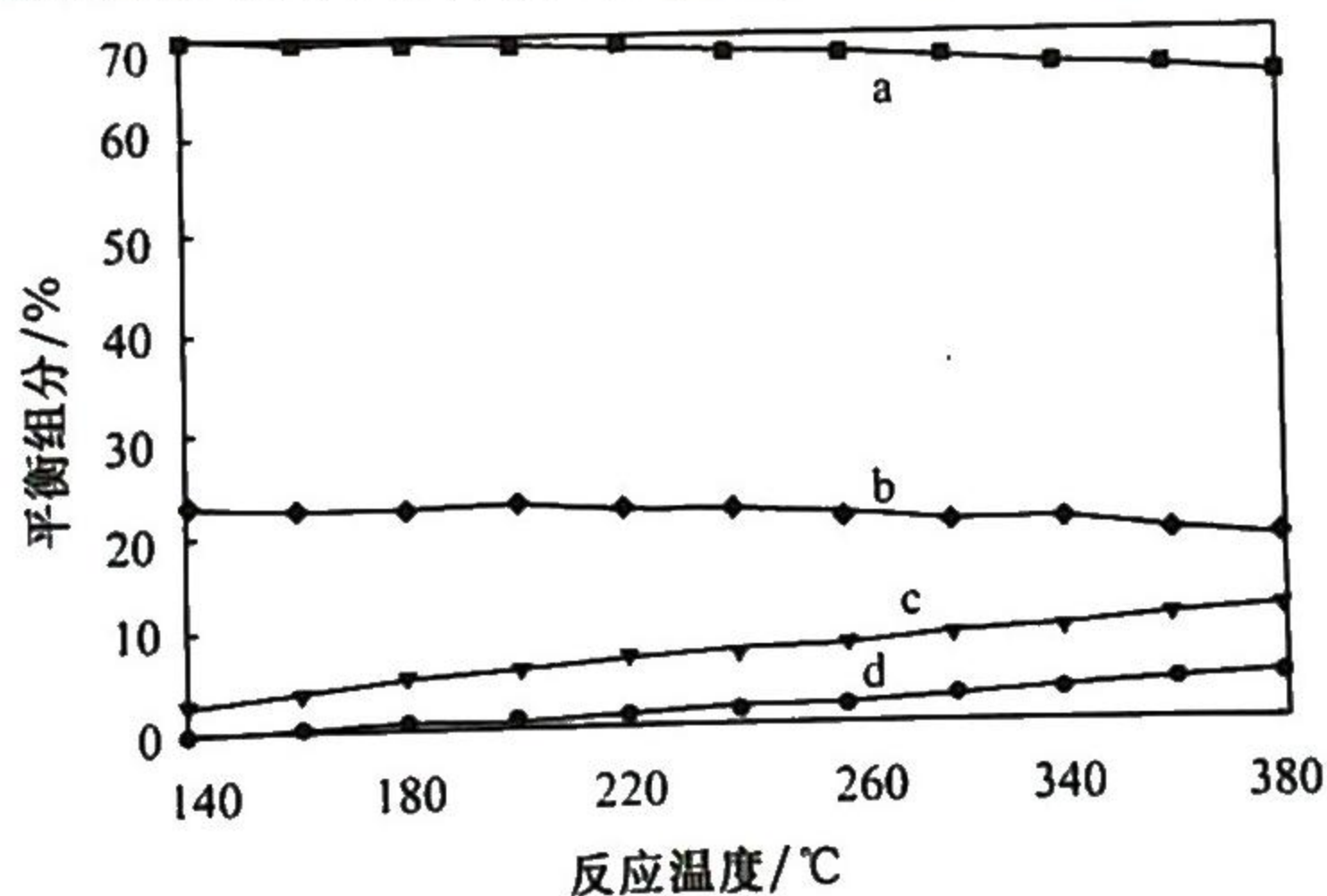
(2) 科学家通过密度泛函理论研究甲醇与水蒸气重整制氢反应机理时, 得到甲醇在 Pd(III) 表面发生解离时四个路径与相对能量关系如图所示, 其中附在 Pd(III) 表面的物种用 * 标注。此历程中活化能最小的反应方程式为 _____。



(3) 在 0.1 MPa 下, 将总进料量 1 mol 且 $n(\text{CH}_3\text{OH}) : n(\text{H}_2\text{O}) = 1 : 1.3$ 的混合气体充入一刚性密闭容器中反应。

① 实验测得水煤气变换反应的速率随温度的升高明显下降, 原因是 _____。

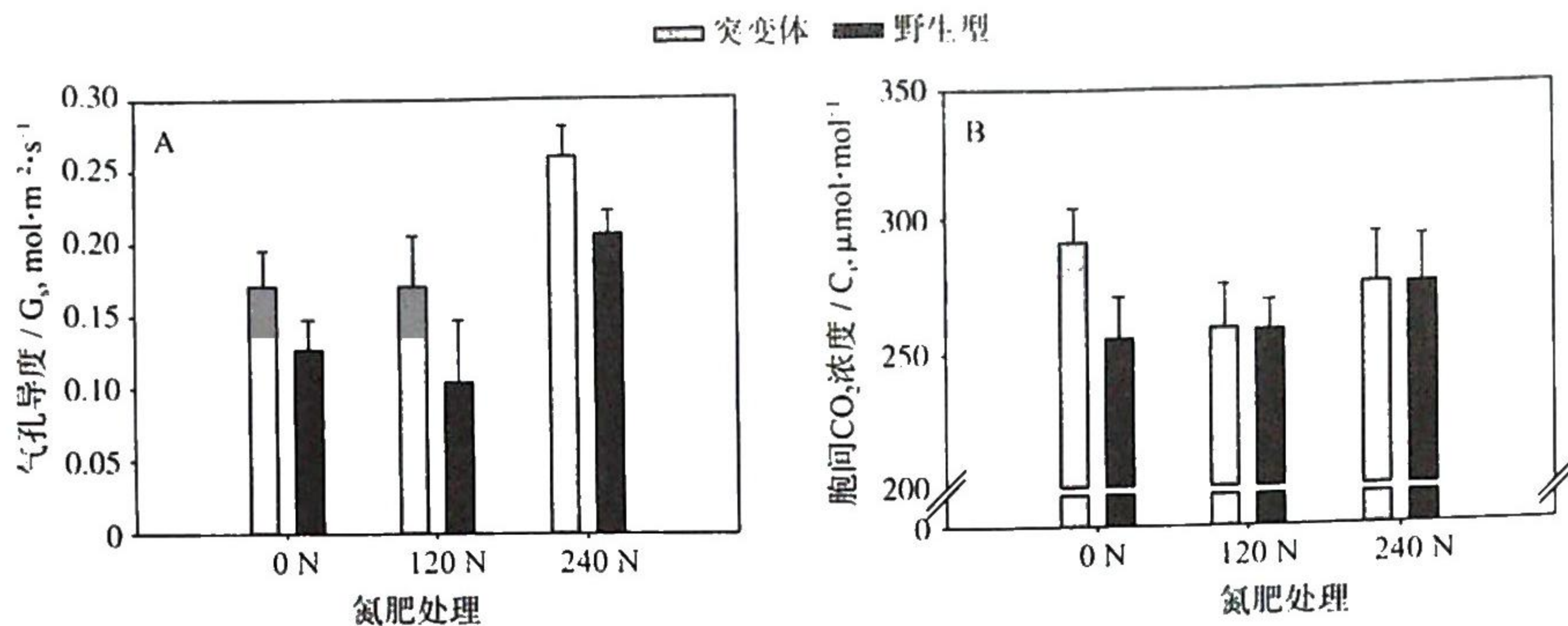
② 平衡时, 测得 CH_3OH 的含量在给定温度范围内极小, H_2 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、 CO 、 CO_2 四种组分含量与反应温度关系如图所示, a、c 曲线对应物质的化学式分别为 _____、_____。



(4) 573.2 K 时, 向一刚性密闭容器中充入 5.00 MPa CH_3OH 使其分解, t h 后达平衡时 H_2 的物质的量分数为 60%, 则 t h 内 $v(\text{CH}_3\text{OH}) =$ _____ $\text{MPa} \cdot \text{h}^{-1}$, 其分压平衡常数 $K_p =$ _____。

29. (10分)

某突变体水稻叶绿素含量不足其野生型的一半, 呼吸作用强度与野生型相同。在饱和光照条件 ($1000 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) 下分别测得无氮、中氮、高氮施肥时突变体水稻的光合作用强度, 比相同条件下野生型水稻分别高出 4%、20% 与 39%。为探究其生理学机制, 研究人员分别测定了两种水稻在不同氮肥水平下的气孔导度、叶肉细胞胞间 CO_2 浓度, 如图所示。请回答下列问题:



(1)在中氮与高氮条件下,突变体水稻气孔导度均显著高于野生型,但胞间 CO_2 浓度与野生型并无显著差异,出现这一结果的原因是_____。

(2)突变体水稻在弱光下光合作用速率低于野生型水稻,与其_____有关。当突变体水稻处于饱和光照条件时,三个不同氮肥水平下光合作用速率都比相同条件下的野生型水稻的光合作用速率有显著提高,表明在饱和光照条件下野生型水稻叶绿素含量存在_____ (填“冗余”或“不足”)现象;从氮元素的利用来看,突变体水稻通过_____提高了叶片光合速率。

30. (11分)

请分析下面三则资料,回答有关血糖调节的问题。

资料一 胰腺(外分泌部分)是重要的消化腺,其分泌物——胰液中含有淀粉酶、麦芽糖酶、蛋白酶、脂肪酶等多种消化酶。胰液通过胰总管排入小肠肠腔发挥消化作用。在胰腺中还散布着上百万个胰岛,这些胰岛占据整个胰腺体积的2%,被称为胰腺的内分泌部分。

资料二 摘除胰腺的狗会罹患糖尿病。结扎胰腺通向小肠的胰总管,会导致胰腺萎缩,胰岛无变化,狗不患糖尿病。

资料三 有人试图通过摘除狗的整个胰腺,从研碎后的胰腺组织中按照科学、规范的蛋白质提取方法提取胰岛素,但都以失败告终。

(1)在正常狗体内,胰岛素由_____细胞合成。摘除胰腺的狗会患糖尿病,原因是胰岛素是体内唯一能够降低血糖浓度的激素,可促进组织细胞_____。患糖尿病的狗其肾小管对水分的重吸收能力_____。结扎胰腺通向小肠的胰总管,狗却不患糖尿病,原因是_____。

(2)按照资料三中的方法,研究人员不能提取到胰岛素的原因是_____。根据题目所提供的资料,你给出的实验改进方法是_____。

31. (8分)

生态系统中各成分之间存在着密切的关联,它们相互作用,处于动态变化过程之中。请回答下列问题:

(1)某大片山坡上的农田在闲置多年以后,逐渐被杂草、灌木最后被乔木所覆盖,这一过程在生态学上称为_____。乔木最终能够取代灌木的优势地位,与其在竞争_____方面比灌木能力更强密不可分。

(2)山林中,由于能量流动具有_____的特点,狼的数量一般比羊少得多。狼和羊在数量上具有_____ (填“前者制约后者”、“后者制约前者”或“相互制约”)的关系。狼的捕食可造成羊个体的伤害、死亡,但客观上起到促进羊种群发展的作用。根据现代生物进化理论解释其原因:_____。

(3)当森林遭遇持续干旱时,树木可通过扩展根系在土壤中的分布空间以维持生态系统的正常功能,体现了生态系统自身具有一定的_____稳定性。

32. (10分)

野生型果蝇为灰体,研究人员偶然发现了一只黄体雄蝇突变体,已确定该相对性状由一对等位基因(B/b)控制。研究人员利用该黄体雄蝇与野生型雌蝇杂交, F_1 雌蝇和雄蝇均表现为灰体。 F_1 雌、雄蝇杂交, F_2 雌蝇全部表现为灰体,雄蝇一半表现为灰体另一半表现为黄体。请回答下列问题:

(1)在果蝇的体色这对性状中,显性性状是_____。果蝇体色基因 B 与 b 功能不同,是由两者在结构上存在着_____的差异决定的。

(2)根据杂交结果可以排除基因 B、b 位于常染色体上,依据是_____。

(3)为确定基因 B、b 位于 X 染色体上还是位于 X 染色体和 Y 染色体的同源区段上,请你利用已有的实验材料,设计一个杂交组合方案,并预期结果,形成实验结论。

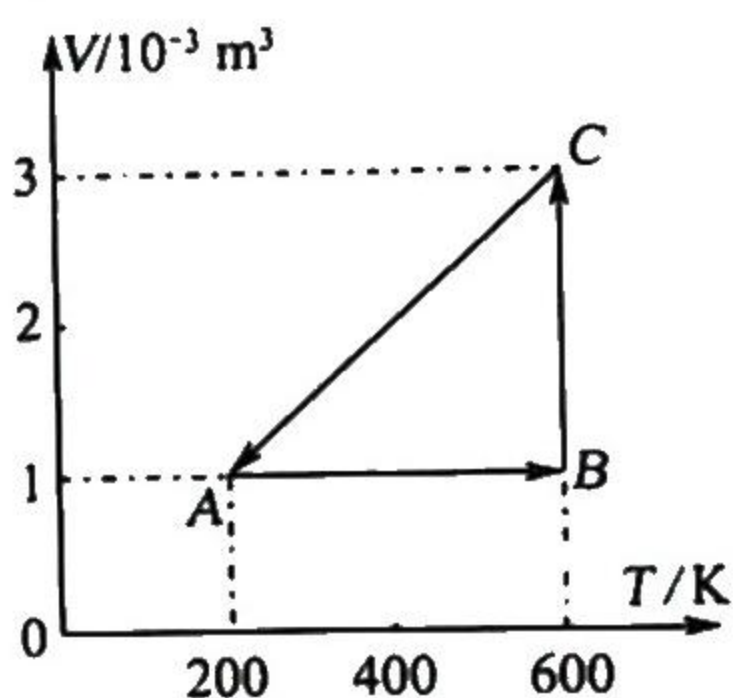
杂交组合方案:

结果预期与结论:

(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。如果多做,则每科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3](15分)

(1)(5分)在“油膜法估测油酸分子的大小”实验中,所用油酸酒精溶液体积浓度为 0.10%,且知一滴油酸酒精溶液的体积 $V=4.8 \times 10^{-3}$ mL。油酸未完全散开时就开始测量油酸膜的面积,会导致计算结果_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”);若一滴油酸酒精溶液形成的油膜面积 $S=40$ cm^2 ,则可测出油酸分子的直径为_____ m。



(2)(10分)如图所示,一定质量的理想气体在状态 A 时压强为 1.5×10^5 Pa,经历 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 的过程,已知 $B \rightarrow C$ 过程中气体做功数值是 $C \rightarrow A$ 过程中气体做功数值的 3 倍,求:

- ①气体在状态 B 和 C 时的压强;
- ②整个过程中气体与外界交换的热量。

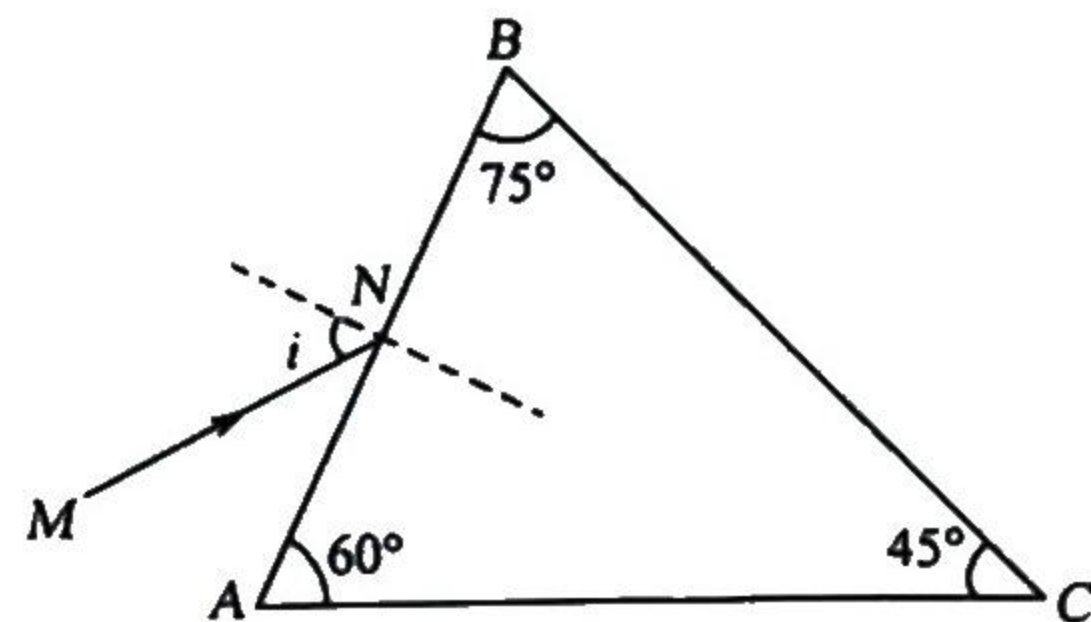
34. [物理——选修 3-4](15分)

(1)(5分)关于机械波与电磁波,下列说法中正确的是_____ (填正确答案标号,选对一个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错一个扣 3 分,最低得分为 0 分)。

- A. 机械波在介质中传播时,介质中后振动的质点总是重复先振动的相邻的质点的振动,是受迫振动
- B. 弹簧振子在四分之一周期里运动的路程一定等于一个振幅
- C. 有经验的战士可以根据炮弹飞行的尖叫声判断炮弹是接近还是远去
- D. 电磁波衍射能力由强到弱的顺序是无线电波、可见光、红外线、 γ 射线
- E. 在真空中传播的电磁波频率不同,传播的速度相同

(2)(10分)如图所示,ABC 是一个三棱镜的截面图,一束单色光以 $i = 60^\circ$ 的入射角从 AB 侧面的中点 N 射入。已知三棱镜对该单色光的折射率 $n = \sqrt{3}$, AB 长为 L,光在真空中的传播速度为 c,求:

- ①此束单色光第一次从三棱镜射出的方向(不考虑 AB 面的反射);
- ②此束单色光从射入三棱镜到 BC 面所用的时间。



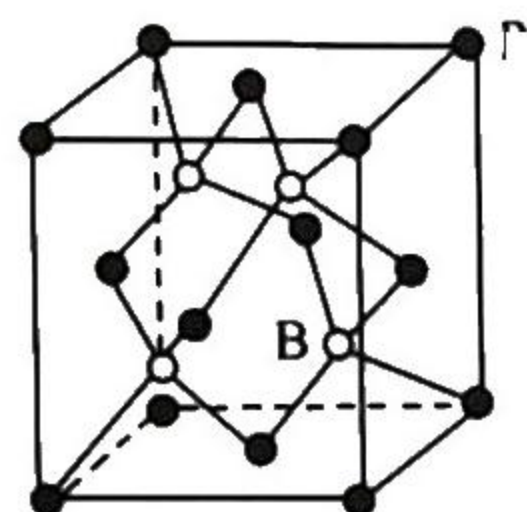
35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

磷化硼是一种典型的超硬无机材料,常以 BCl_3 、 PH_3 为原料制备。回答下列问题

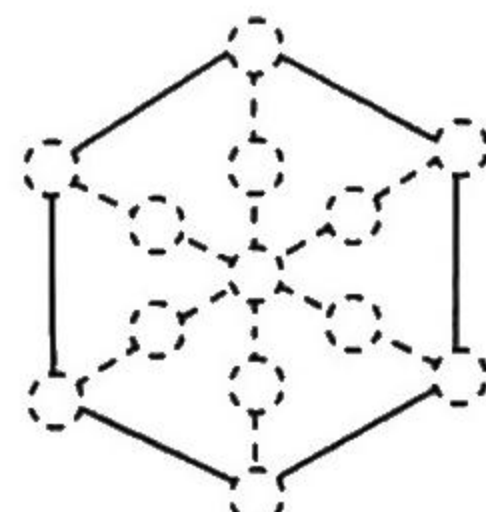
- (1)基态 P 原子与 B 原子中未成对电子数之比为_____。
- (2)与 BCl_3 分子互为等电子体的一种离子为_____ (填化学式)。
- (3) PH_3 分子的立体结构为_____ ; PH_3 的沸点_____ (填“高于”或“低于”) NH_3 , 理由是_____。
- (4) BCl_3 、 PCl_3 和 PF_3 三种分子中键角由大到小的顺序为_____。
- (5) BCl_3 可转化为硼酸,硼酸为一元弱酸的原因是_____ (用离子方程式表示)。

(6)磷化硼晶胞的示意图如图甲所示,其中实心球表示 P 原子,空心球表示 B 原子,晶胞中 P 原子空间堆积方式为_____。已知磷化硼晶体的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 设阿伏加德罗常数的值为 N_A , 则晶胞中 B 原子与 P 原子间最短距离为_____ pm。

若磷化硼晶胞沿着体对角线方向的投影如图乙所示(虚线圆圈表示 P 原子的投影),请在图乙中用实线圆圈画出 B 原子的投影位置(注意原子体积的相对大小)。



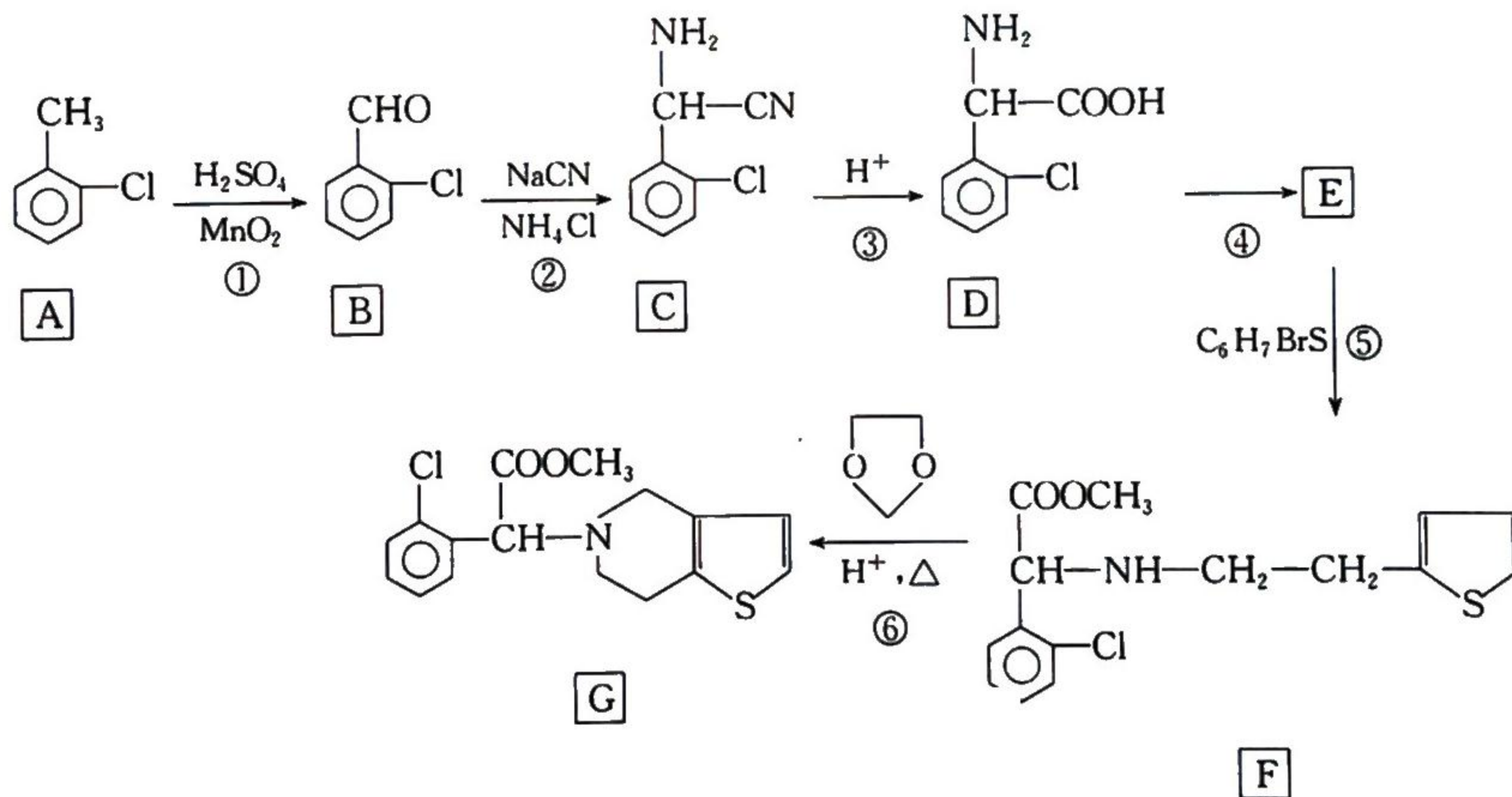
图甲



图乙

36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

化合物 G 是一种药物合成中间体,其合成路线如下:



回答下列问题:

- (1)①的反应类型为_____。
- (2)有机物 D 所含官能团的名称是_____。
- (3)反应④所需的试剂和条件分别是_____和_____。
- (4)反应⑥生成 G 和 X 两种有机物, X 的一种主要用途是_____。
- (5)反应⑤的化学反应方程式为_____ (反应物 $\text{C}_6\text{H}_7\text{BrS}$ 用结构简式表示)。
- (6)写出满足下列条件的 D 的同分异构体的结构简式:_____ (不考虑立体异构,写出一种即可)。
①苯环上含有三个不同取代基;②含酯基且能发生银镜反应;③含氨基但与苯环不直接相连。

(7)请设计由对甲基苯甲醇制备 $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-CH(NH}_2\text{)-COOCH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-CH}_3$ 的合成路线(无机试剂任选)。

37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

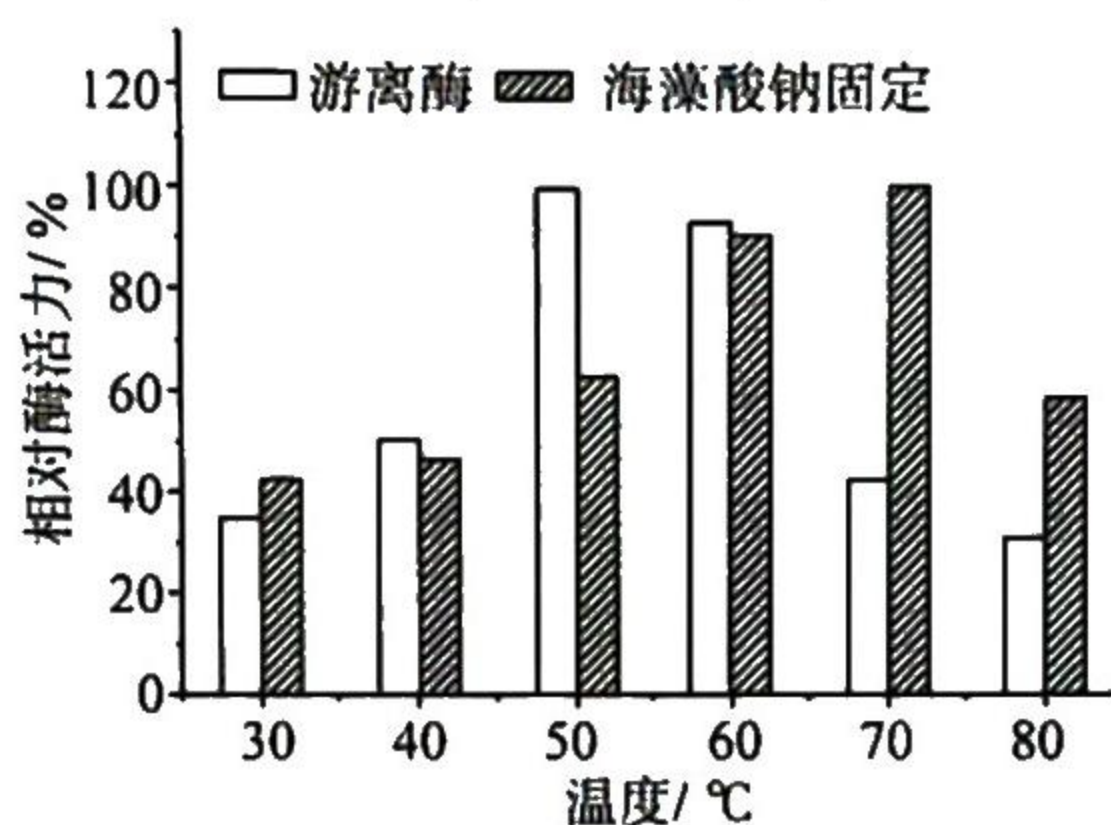
纤维素是地球上最丰富的可再生碳源物质之一,科学合理地利用纤维素有助于解决能源危机和环境污染等重大问题。请回答下列问题:

(1)分离纤维素分解菌时,从富含有机质的土壤中取样,将土壤滤液加入含有纤维素的液体培养基中进行选择培养,选择培养的目的是_____。如果将选择培养后的液体培养基离心,人们_____ (填“能”或“不能”)从上清液中获得纤维素酶。

(2)将纤维素酶粗提取液装入透析袋中,置于 pH 适宜的磷酸缓冲液中进行透析处理,可除去其中_____的杂质。为进一步纯化分离纤维素酶,可将样品加入_____中进行洗脱、收集。

(3)为使纤维素酶能够重复使用,可将冷却后的海藻酸钠溶液与纤维素酶液进行混合,通过注射器滴入 CaCl_2 溶液中。这种酶固定方法称为_____。

(4)研究人员测定了不同温度对固定化酶活力的影响,结果如图所示。



根据以上数据可以看出,在温度为 $30^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 的变化范围内,随着温度的升高固定化酶和游离酶的酶活力均呈现出_____的变化趋势。该趋势是由以下两个方面共同作用的结果:反应体系温度升高时,底物和酶分子动能增大,使反应速率_____;温度可改变酶的_____,其活性会随着温度的升高而降低甚至失活。除此之外,你还能得出的结论是_____。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

黄瓜花叶病毒(CMV)是能侵染多种植物的 RNA 病毒,可危害番茄的正常生长并造成减产。研究人员通过农杆菌介导将该病毒外壳蛋白的 cDNA 导入番茄植株中,成功获得抗 CMV 的番茄植株。

(1)获得 CMV 的 RNA 后,需在_____酶的催化下才能合成 CMV 外壳蛋白的 cDNA。

(2)获得 cDNA 后,需先通过一定方法将其插入到农杆菌 Ti 质粒的_____片段中,然后将番茄子叶切段与该农杆菌共同培养,以实现番茄细胞的转化。

(3)将经共同培养后的番茄外植体接种于含有卡那霉素和青霉素的选择培养基上培养一段时间,只有部分外植体生出愈伤组织。研究人员据此确定这些生出愈伤组织的外植体都已成功导入了 cDNA,你认为他们做出以上判断的理由是_____。愈伤组织经_____长出小芽后还需要转入_____诱导生根。

(4)要想确定转基因番茄已经成功表达出 CMV 外壳蛋白,需要进行_____实验。

(5)研究人员用强致病力的 CMV 分别感染转基因番茄与_____,通过对照发现转基因番茄具有较好的抗 CMV 能力。转基因番茄自交,子代中抗性植株与敏感植株数量之比接近 3:1,由此可以得出的结论是_____ ; _____ (答出两点)。

理科综合能力测试答题卡

学校 _____

班级 _____

姓名 _____

准考证号

考场地区

注意
事项

1. 答题前，考生先将自己的姓名、准考证号填写清楚，并认真核对条形码上的准考证号、姓名，在规定的时间内做好条形码。
2. 选择题必须使用2B铅笔填涂；非选择题必须使用0.5毫米黑色墨水钢笔或签字笔作答，字体工整、字迹清楚。
3. 请按题号顺序在各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试卷上答题无效。
4. 保持卷面整洁，不要折叠、弄破答题卡。

正确填涂

缺考标志

选择题 (请用2B铅笔均匀填涂)

1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

非选择题 (请用0.5毫米黑色墨水的钢笔或签字笔答题)

22. (6分)

(1) _____

(2) _____

23. (9分)

(1) _____

(2) _____

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

24. (12分)

25. (20分)

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

26. (15分)

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) ① _____ ② _____

③ _____

④ _____

(5) _____

27. (14分)

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) ① _____ ② _____

(5) _____

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

28. (14分)

(1)① _____

② _____ ③ _____

(2)① _____ ② _____

③ _____

29. (8分)

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) _____

30. (10分)

(1) _____

(2) _____

(3) _____

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

31. (9分)

(1) _____

(2) _____

(3)① _____ ② _____

32. (12分)

(1) _____

(2) _____

(3)① _____

② _____

物理选考题(15分) 考生从给出的33、34两题中任选一题解答，用2B铅笔在本答题卡上把所选的题号涂黑。注意选做题目的题号必须与所涂题号一致；如果多做或未填涂，则按第一题计分。

我所选的题号是 33 34

(1) _____

(2) _____

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效

化学选考题(15分) 考生从给出的35、36两题中任选一题解答，用2B铅笔在本答题卡上把所选的题号涂黑。注意选做题目的题号必须与所涂题号一致；如果多做，则按所做的第一题计分。

我所选的题号是 35 36

生物选考题(15分) 考生从给出的37、38两题中任选一题解答，用2B铅笔在本答题卡上把所选的题号涂黑。注意选做题目的题号必须与所涂题号一致；如果多做，则按所做的第一题计分。

我所选的题号是 37 38

请在各题目的答题区域内作答，超出黑色矩形边框限定区域的答案无效