

理科综合试题

(考试时间:150 分钟 满分:300 分)

注意事项:

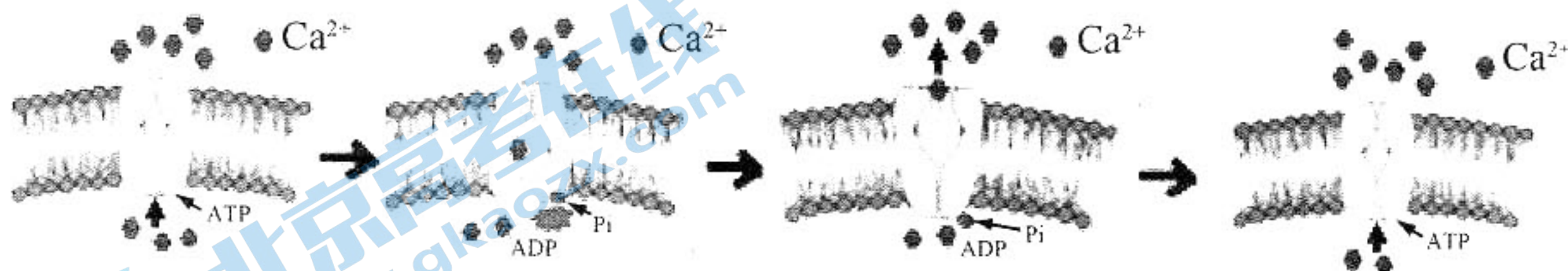
1. 答题前,务必在答题卡和答题卷规定的地方填写自己的姓名、准考证号和座位号后两位。
2. 答第 I 卷时,每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。
3. 答第 II 卷时,必须使用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔在答题卷上书写,要求字体工整、笔迹清晰。作图题可先用铅笔在答题卷规定的位置绘出,确认后再用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔描清楚。必须在题号所指示的答题区域作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上答题无效。
4. 考试结束,务必将答题卡和答题卷一并上交。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Cl 35.5 Ca 40 Zn 65 I 127

第 I 卷

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。

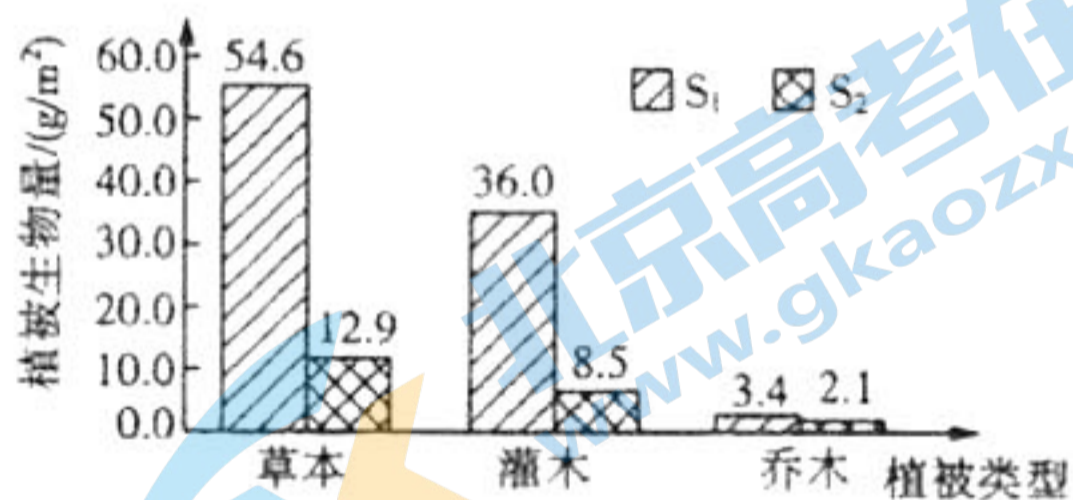
1. 蛋白质是生命活动的主要承担者。下列关于真核生物细胞内蛋白质的叙述,错误的是
A. 蛋白质合成时需要 mRNA 提供模板
B. 抗体分泌前需经过内质网和高尔基体的加工
C. 叶绿素的化学本质是含有 Mg^{2+} 的蛋白质
D. 细胞器间功能的差异主要取决于蛋白质的种类
2. 下图为 ATP 参与 Ca^{2+} 主动运输的示意图,相关描述错误的是



- A. 该载体蛋白是一种催化 ATP 水解的酶
- B. 磷酸基团与载体蛋白发生了不可逆的结合
- C. P_i 的结合导致了载体蛋白空间结构的改变
- D. 载体蛋白磷酸化过程中伴随着能量的转移

3. 呼吸作用和光合作用是植物体内两种重要的细胞代谢过程,下列说法错误的是
- 两种代谢反应的强度都受到生物含水量的影响
 - 两种代谢过程中都有还原性物质的产生和消耗
 - 两种代谢过程中产生的 ATP 都可用于淀粉的合成
 - 两种代谢过程中 CO_2 的产生或消耗都在细胞器中进行
4. 已知果蝇眼色性状(红眼和紫眼)受一对等位基因控制,一只雌性红眼果蝇与一只雄性紫眼果蝇杂交,子一代中表现型及其分离比为红眼:紫眼=1:1。根据实验结果,下列推论正确的是
- 若子一代雌雄果蝇中各只有一种表现型,则该对性状中紫眼性状为显性
 - 若子一代雌雄果蝇中的表现型比皆为1:1,则该对基因位于常染色体上
 - 若控制该对性状的基因位于X染色体上,则子代红眼中雌雄比例为1:1
 - 若控制该对性状的基因位于常染色体上,则亲本雄性紫眼果蝇为纯合子
5. 下列关于DNA的复制和基因的表达说法,正确的是
- 细胞呼吸产生的ATP可作为DNA复制的原料
 - mRNA上任意3个相邻的碱基都能构成一个密码子
 - 密码子与反密码子的结合符合碱基互补配对原则
 - 每种tRNA都能携带多种氨基酸参与合成蛋白质



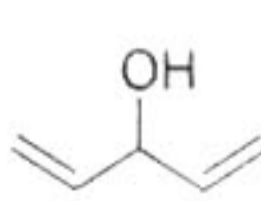
6. 为调查某自然保护区发生火山岩后第25年生物群落的恢复情况,科研人员比较了发生火山岩前的原始林群落(S_1)和发生火山岩25年后的恢复群落(S_2)的植被生物量(指某时间单位面积内现存生物的有机物总量),调查结果见下图,下列相关叙述正确的是



- S_2 群落所发生的群落演替属于次生演替
- S_2 群落演替过程中物种丰富度在不断增加
- S_2 群落演替过程中能量传递效率不断提高
- S_2 群落今后的演替过程中草本生物量将下降

7. 化学与生活、生产密切相关,下列说法不正确的是

- 煤的气化、液化和干馏都属于化学变化
- 地沟油不宜食用,但可分馏提取汽油
- 棉花的主要成分是纤维素,纤维素由碳、氢、氧元素组成
- 硝酸铵用于制备医用速冷冰袋,是利用了其溶于水快速吸热的性质

8. 化合物 p()、q()、r() 都是重要的有机原料,下列有关说法正确的是

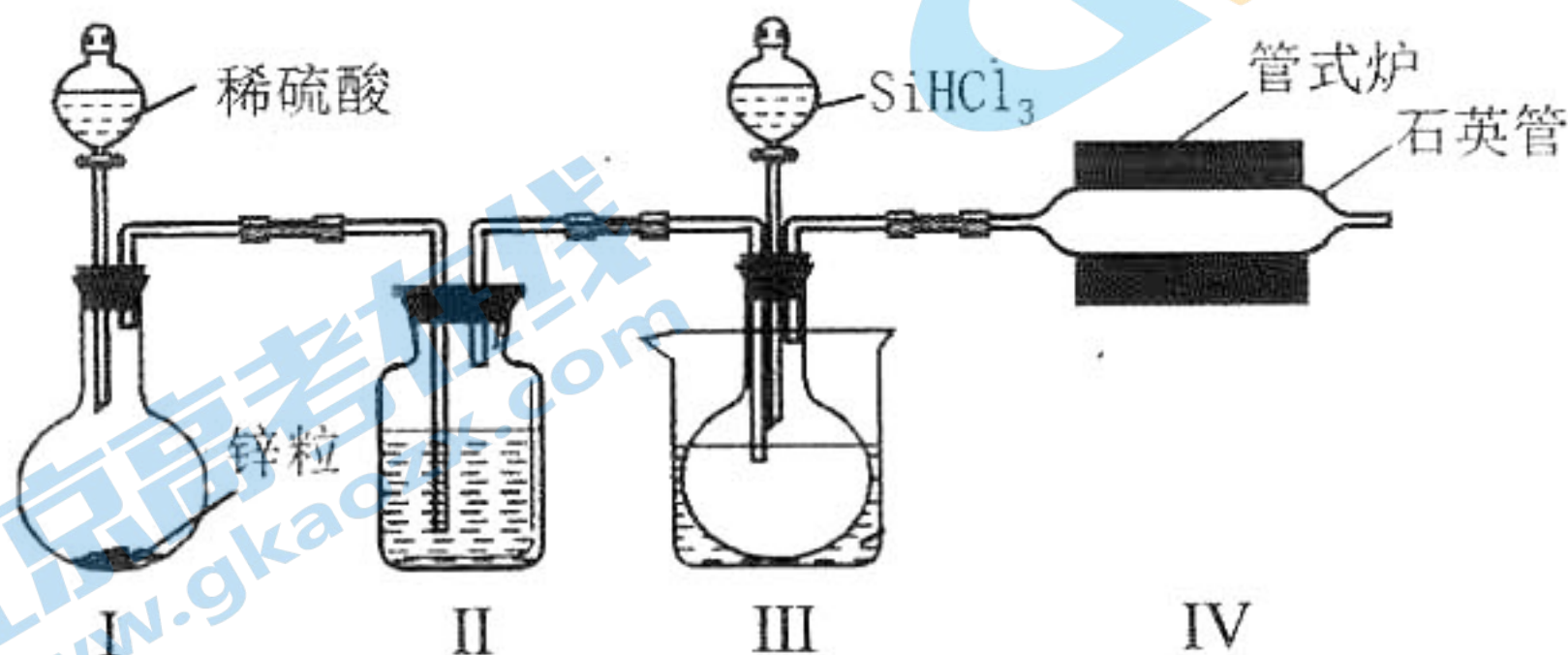
- r 中所有原子可能共平面
- q 环上的一氯取代产物共有 4 种
- p、q、r 均能使溴的四氯化碳溶液褪色
- 物质的量相等的 p 和 q 完全燃烧耗氧量相同

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法中一定正确的是

- A. $1\text{mol Fe}_3\text{O}_4$ 被完全还原为 Fe^{2+} 时转移的电子数为 $2N_A$
- B. 10.5g HClO 中含有 H-Cl 键的数目为 $0.2N_A$
- C. 2mol SO_2 与 1mol O_2 充分反应后气体分子总数小于 $2N_A$
- D. 8.8g 由 CO_2 和 N_2O 组成的混合气体含氧原子总数为 $0.3N_A$

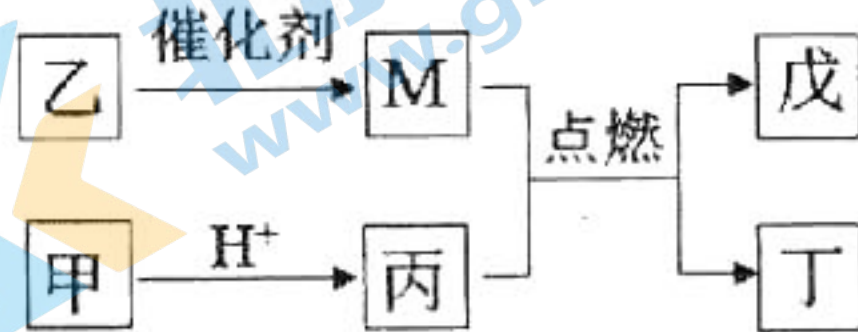
10. 已知 SiHCl_3 常温下为无色液体, 沸点 31.85°C , 遇水剧烈反应。实验室用 H_2 还原 SiHCl_3 制备纯硅的装置如图所示(夹持装置和尾气处理装置略去), 下列说法不正确的是



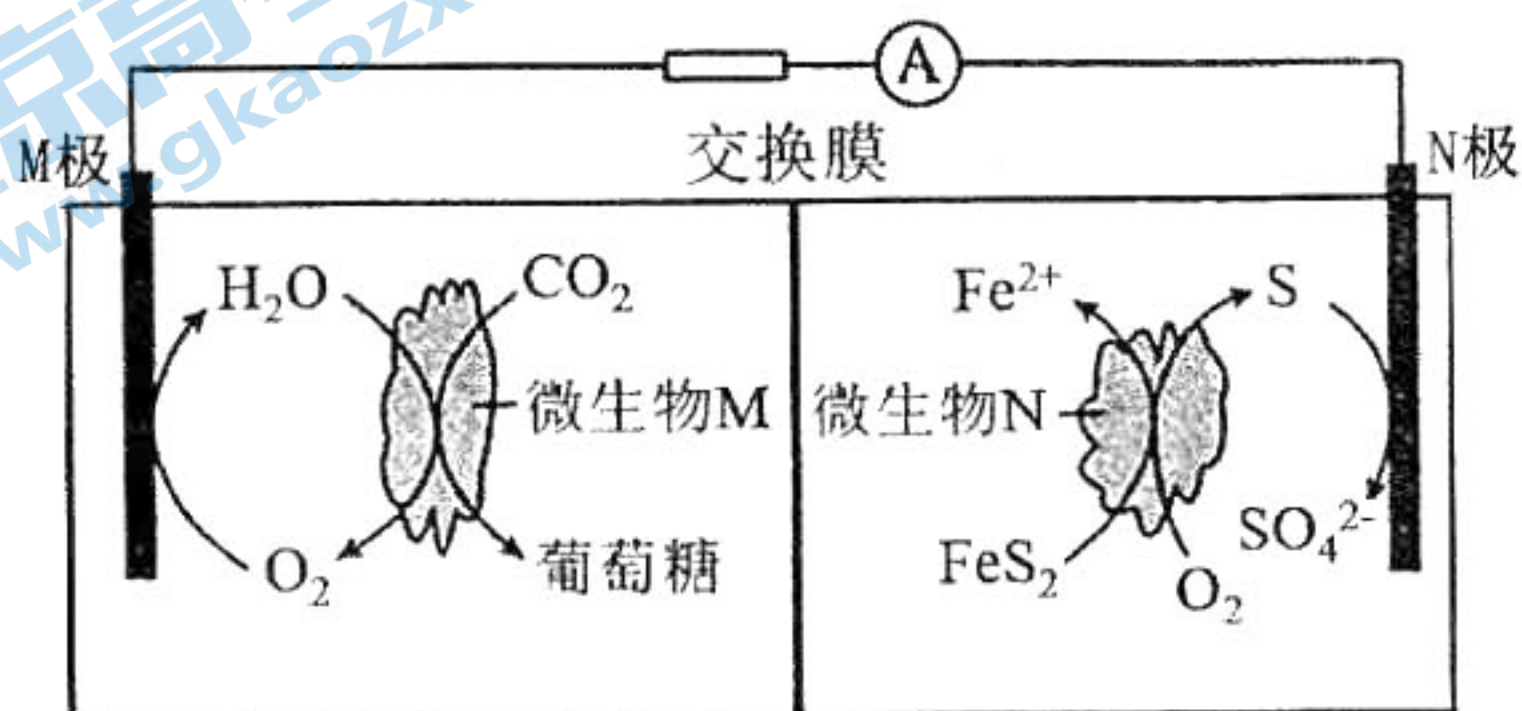
- A. 装置 II、III 中依次盛装的是浓硫酸、热水
- B. 实验时, 应先加热管式炉, 再打开盛装稀硫酸的分液漏斗
- C. 可以用盐酸、双氧水和硫氰化钾溶液来检验制得的硅中是否含铁单质
- D. 装置 I 也可用于氢氧化钠固体与浓氨水反应制备氨气

11. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期元素。Z 是短周期中金属性最强的元素, M 是 Y 元素的单质, 甲、乙、丙、丁、戊是由这些元素组成的二元化合物, 乙和丁的组成元素相同, 且乙是一种“绿色氧化剂”, 戊是具有漂白性的无色气体。上述物质间的转化关系如图所示, 下列说法中正确的是

- A. 甲的水溶液显中性
- B. 化合物乙也具有漂白性, 且漂白原理和戊相同
- C. Z 分别与 X、Y、W 形成的化合物中, 各元素原子均满足最外层 8 电子结构
- D. 丁的稳定性和沸点均比丙高

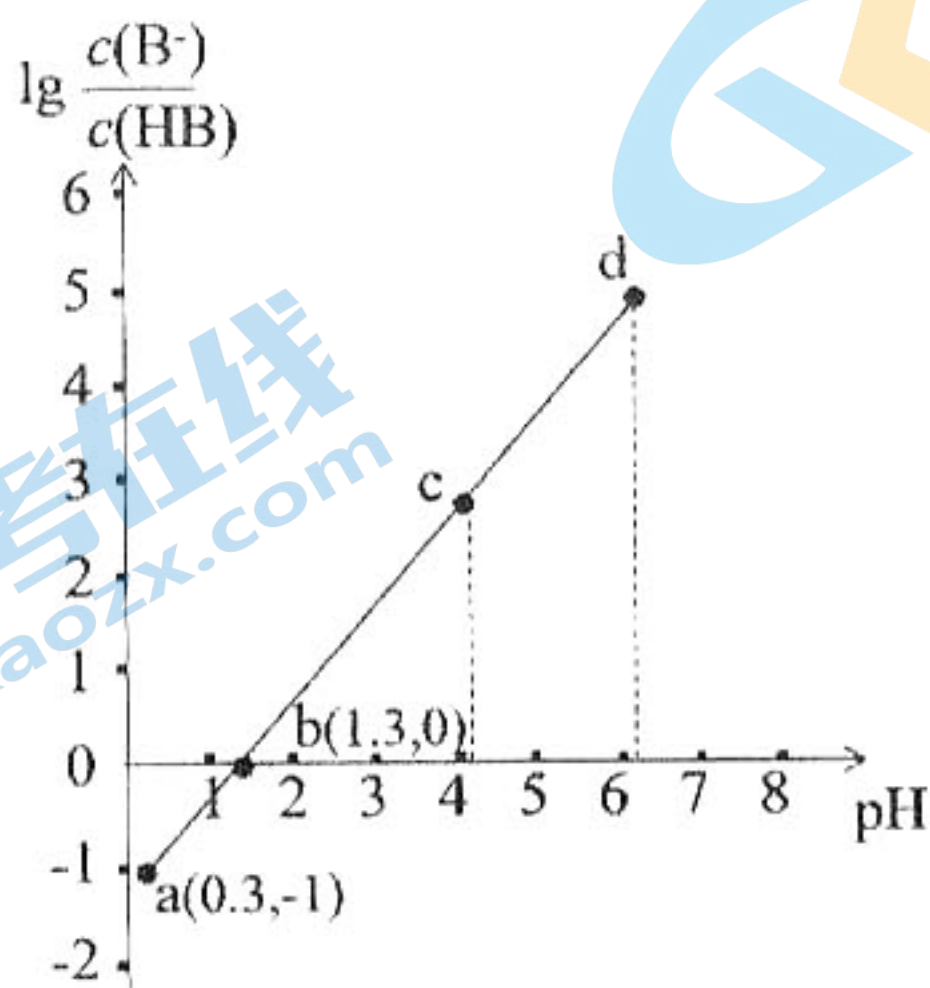


12. 某种微生物电池可用于降解铁硫化物(以 FeS_2 计), 其工作原理示意图如下。下列说法正确的是



- A. 该微生物电池中, N 极为正极
 B. M 极的电极反应式为 $O_2 - 4e^- + 4H^+ = 2H_2O$
 C. 电池工作时负极附近溶液 pH 减小
 D. 该电池中电子经过电解质溶液由负极流向正极

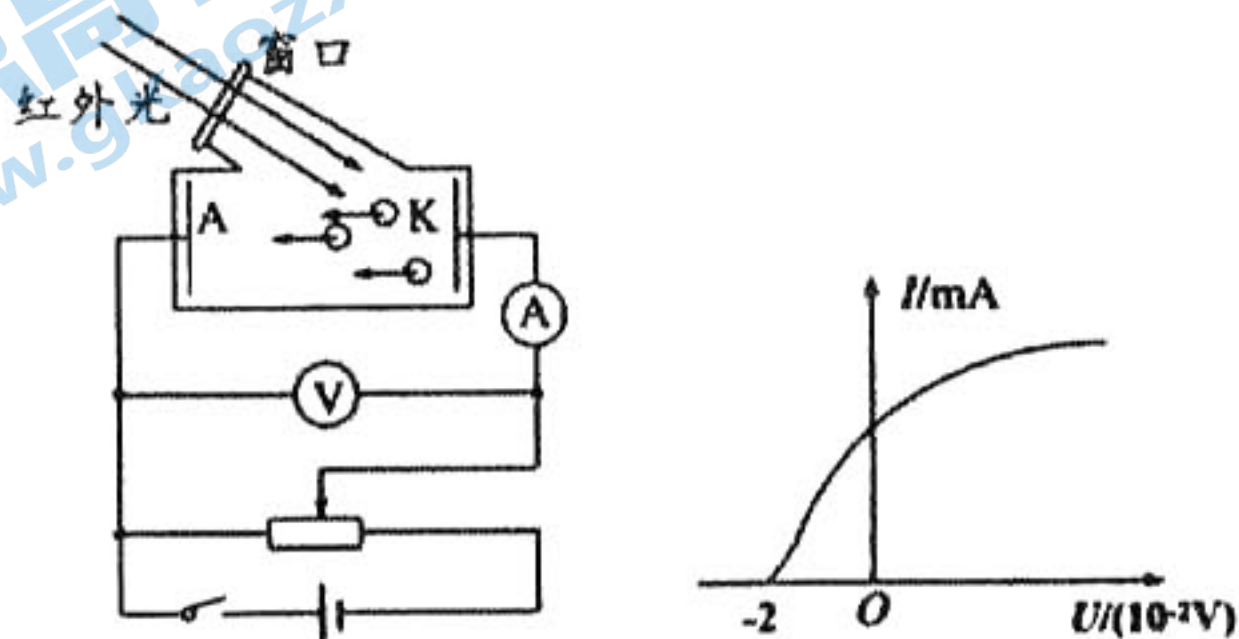
13. 已知 HB 是一种弱酸, 室温下向某浓度的 HB 溶液中滴入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 溶液的 pH 与离子浓度的关系如图所示。下列说法正确的是



- A. 从 a 到 d, 水的电离程度逐渐减小
 B. HB 电离平衡常数 $K_a = 10^{1.3}$
 C. b 点时, $c(\text{HB}) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$
 D. a 点时, $c(\text{B}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{HB}) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

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 ~ 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。全选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

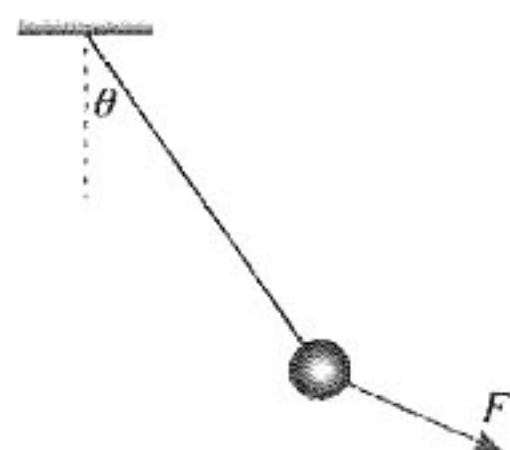
14. 额温枪是常态化疫情防控的重要设备之一, 其工作原理是: 人体发出的红外光射入枪内的温度传感器, 发生光电效应, 显示出人体的温度。已知正常的人辐射的红外光波长为 $10 \mu\text{m}$, 该红外光照射光电管的阴极 K 时, 电路中有光电流, 如图甲所示, 得到的电流随电压变化图像如图乙所示。已知 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, 则下列说法正确的是



关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

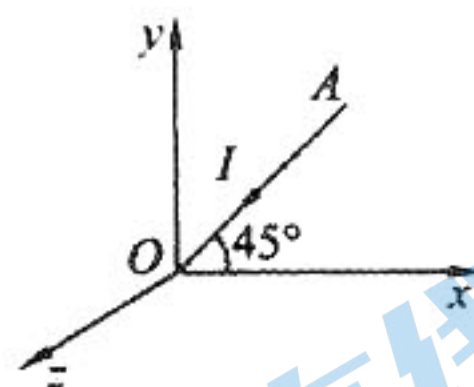
- A. 波长 $10\ \mu\text{m}$ 的红外光的频率为 $3 \times 10^{14}\ \text{Hz}$
- B. 将甲图中的电源反接, 一定不会产生光电流
- C. 该光电管阴极金属的逸出功约为 $0.1\ \text{eV}$
- D. 若人体温度升高, 电路中的饱和光电流减小

15. 如图所示, 细线一端固定在横梁上, 另一端系着一个小球。给小球施加一力 F , 小球平衡后细线与竖直方向的夹角为 θ , 现保持 θ 不变, 将 F 由图示位置逆时针缓慢转至与细线垂直的过程中。则下列说法正确的是



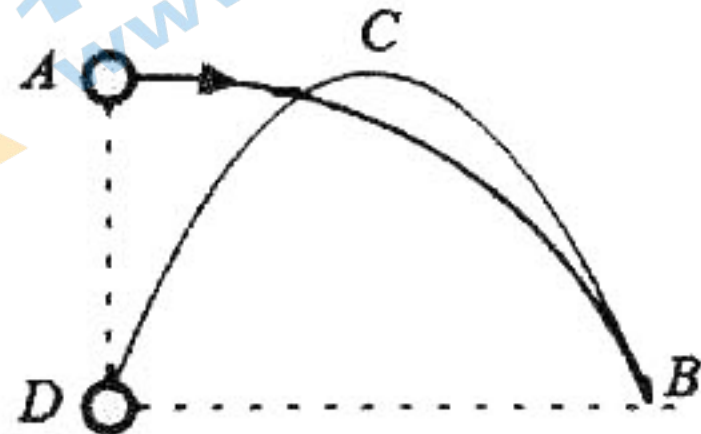
- A. F 一直变小
- B. F 先变小后变大
- C. 细线的拉力一直变大
- D. 细线的拉力先变小后变大

16. 如图所示, 空间分布着匀强磁场, xOy 面内有一通电导线 AO , 导线与 Ox 轴夹角为 45° , 电流由 A 流向 O 。有关安培力与磁场方向关系, 下列说法正确的是



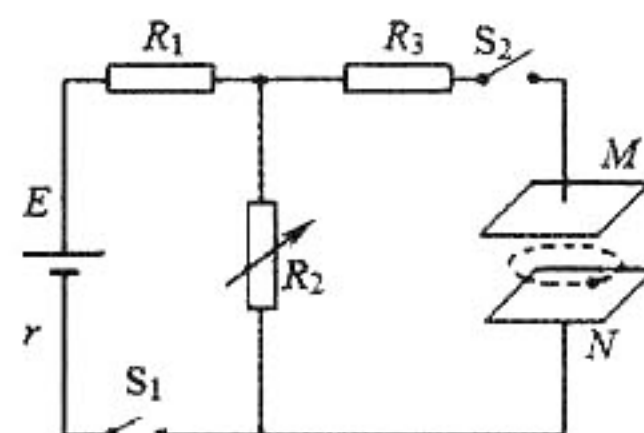
- A. 若磁场沿 x 轴正向, 则安培力沿 z 轴负向
- B. 若磁场沿 y 轴正向, 则安培力沿 z 轴负向
- C. 若磁场沿 z 轴正向, 则安培力沿 x 轴正向
- D. 若磁场沿 z 轴负向, 则安培力沿 x 轴负向

17. 如图所示, 运动员将排球由 A 点水平击出, 球到达 B 点时, 被对方运动员斜向上击回, 随后球落到 D 点, D 点恰好位于 A 点的正下方且与 B 点等高, 轨迹的最高点 C 与 A 点也等高, 不计空气阻力, 则下列说法正确的是



- A. 球往返的时间相等
- B. 球到达 B 点和 D 点的重力功率相等
- C. 球离开 A 点的速率与经过 C 点的速率相等
- D. 球到达 B 点的速率和到达 D 点的速率相等

18. 图示电路中, 相距很近的平行金属板 M 、 N 水平放置在匀强磁场(图中未画出)中, S_1 和 S_2 均闭合时, 一带电微粒恰能在 M 、 N 板间做匀速圆周运动。则下列说法正确的是



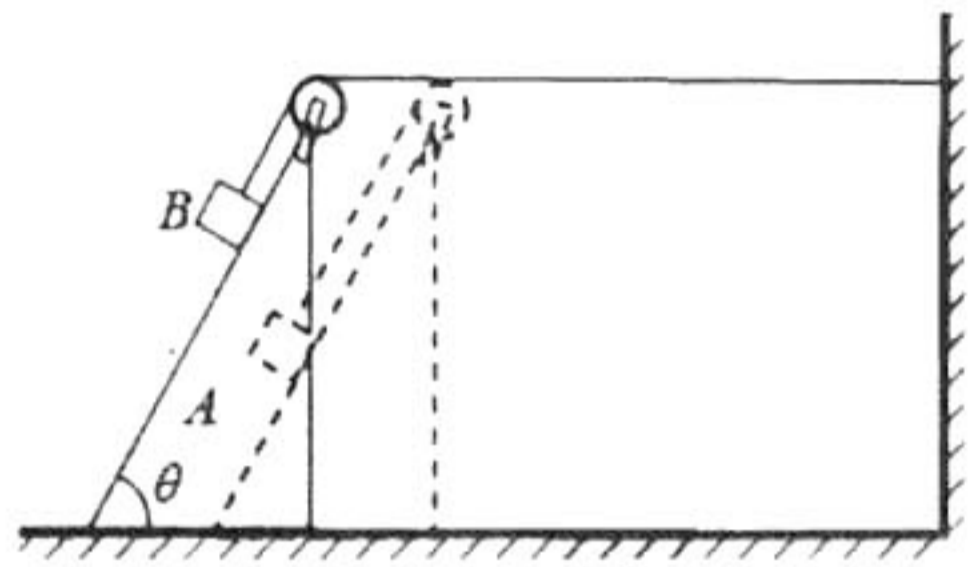
- A. 微粒带负电
- B. 仅断开开关 S_2 , 微粒仍做匀速圆周运动
- C. 仅改变 R_2 阻值, 微粒仍做匀速圆周运动
- D. 仅改变两极板间距离, 微粒仍做匀速圆周运动

19. 在万有引力定律建立的过程中,“月—地检验”证明了维持月球绕地球运动的力与地球对苹果的力是同一种力。完成“月—地检验”需要知道的物理量有

- A. 月球和地球的质量
- B. 引力常量 G 和月球公转周期
- C. 地球半径和“月—地”中心距离
- D. 月球公转周期和地球表面重力加速度 g

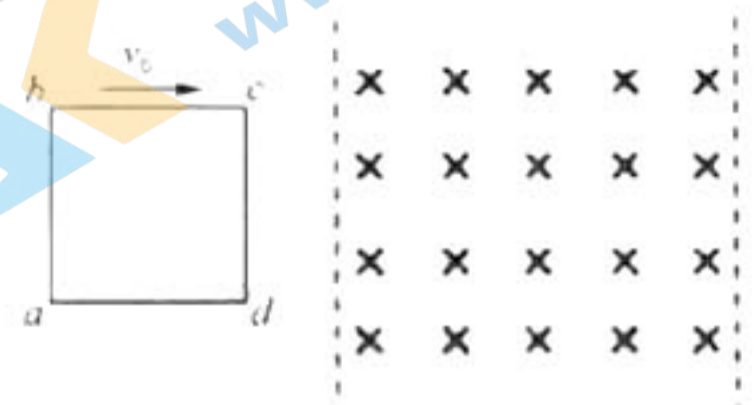
20. 如图所示,倾角 $\theta=60^\circ$ 的斜面 A 锁定在水平面上,细线的一端系于墙面,另一端跨过斜面顶端的轻质滑轮与小物块 B 相连。 B 开始静止在斜面上,此时滑轮右侧的细线水平,左侧的细线与斜面平行。解除锁定后, A 、 B 均做直线运动。已知 A 、 B 的质量均为 m ,重力加速度为 g ,不计一切摩擦。则在 B 沿斜面滑动的过程中,下列说法正确的是

- A. A 、 B 组成的系统机械能守恒
- B. A 、 B 的速度大小始终相等
- C. A 对 B 支持力的大小始终等于 $\frac{1}{2}mg$
- D. A 、 B 组成的系统在水平方向动量守恒



21. 如图所示,光滑水平面上有竖直向下的有界匀强磁场,正方形线框 $abcd$ 以与 ab 垂直的速度 v_0 向右运动,一段时间后穿出磁场,已知磁场宽度大于线框宽度, ab 边刚进入磁场时的速度为 $\frac{3v_0}{4}$,整个过程中 ab 、 cd 边始终与磁场边界平行。则下列说法正确的是

- A. 线框完全穿出磁场时的速度为 $\frac{v_0}{2}$
- B. 线框进入磁场和穿出磁场的过程时间相等
- C. 线框在进入磁场和穿出磁场的过程中产生的焦耳热相等
- D. 线框在进入磁场和穿出磁场的过程中通过线框的电荷量相等



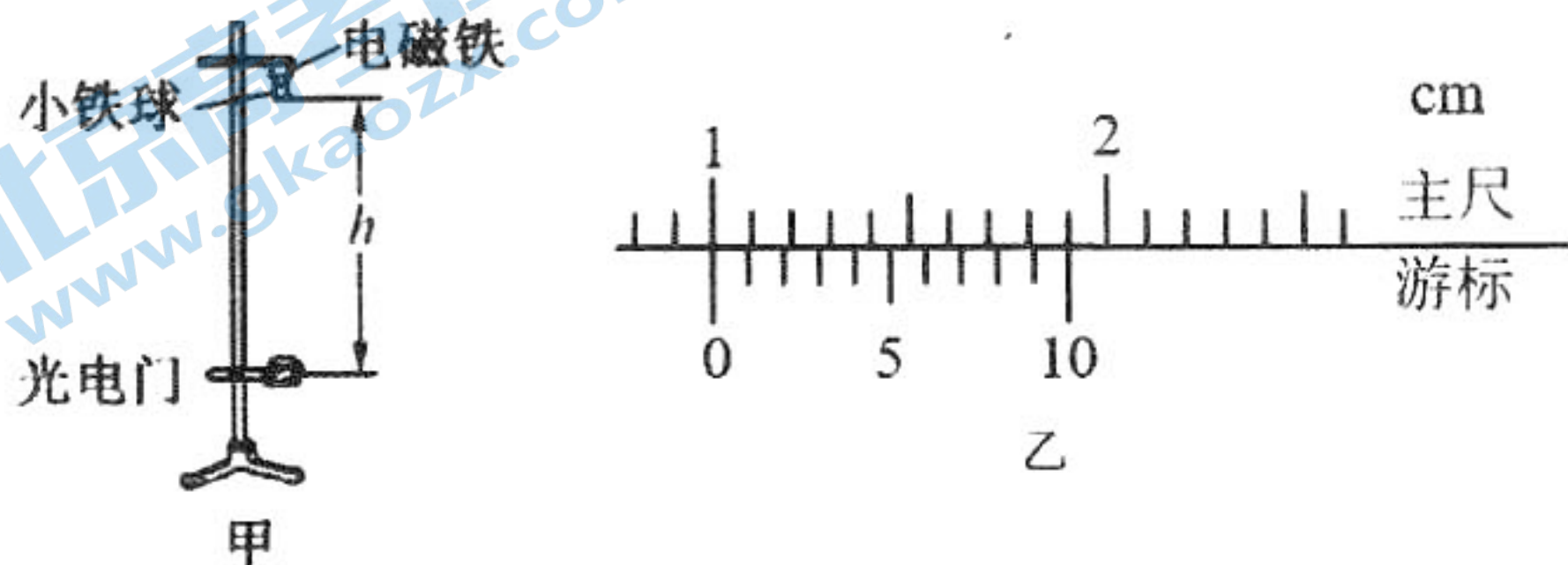
第 II 卷

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. (9 分) 某研究性学习小组用图甲装置测定当地重力加速度，其主要操作步骤如下：

- ① 将电磁铁(小铁球)、光电门调节在同一竖直线上；
- ② 切断电磁铁电源，小铁球由静止下落，光电计时器记录小铁球通过光电门的时间 t ，并用刻度尺测量出小铁球下落前和光电门的距离 h ；
- ③ 改变光电门的位置，重复②的操作，测出多组 h 和 t ；
- ④ 计算出小铁球每次通过光电门的速度 v ，作出 v^2-h 图像。

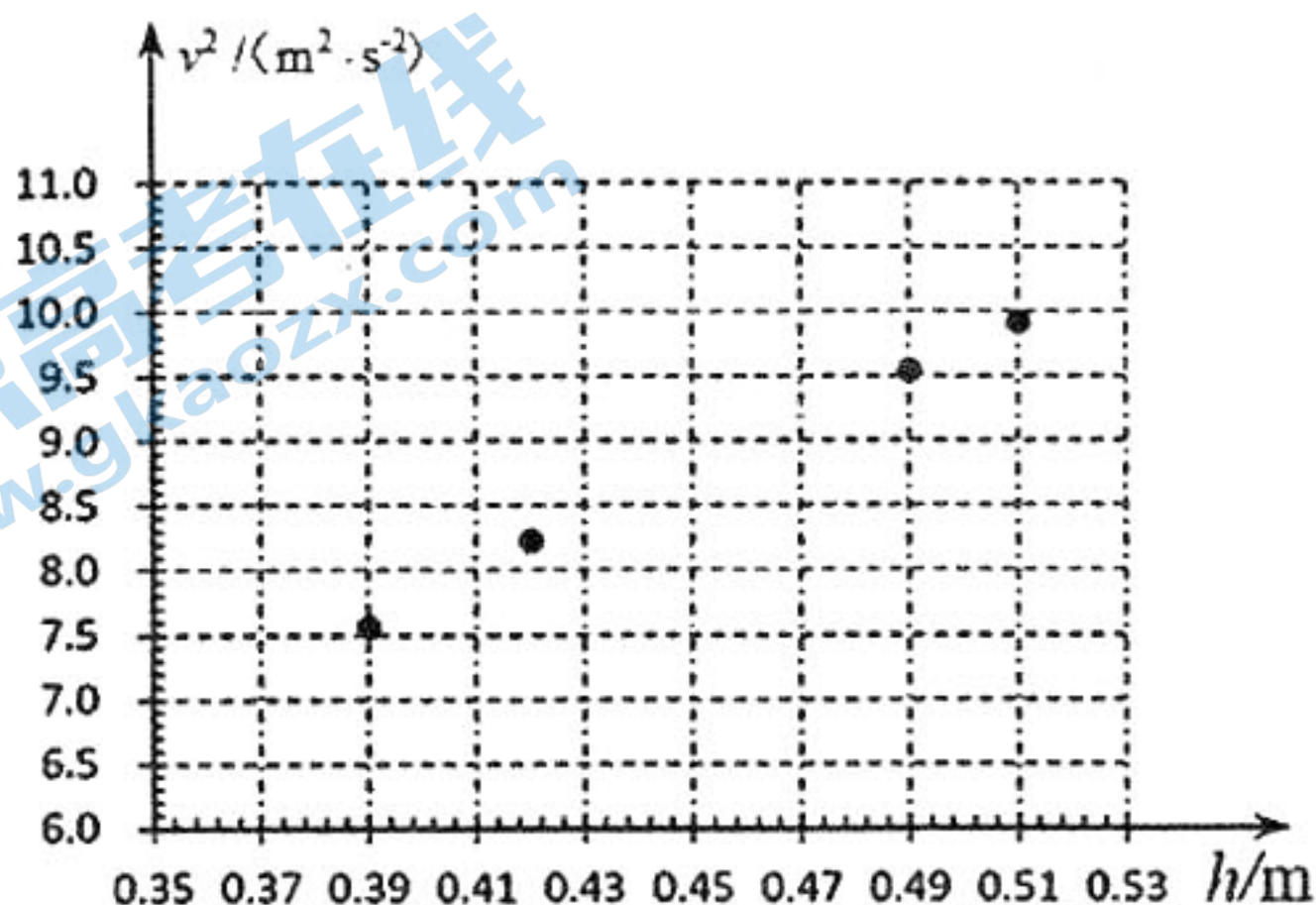


请结合以上操作，回答以下问题：

- (1) 用游标卡尺测小球的直径，如图乙所示，则 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm；
- (2) 实验数据如下表，将表格中空缺的数据补全：

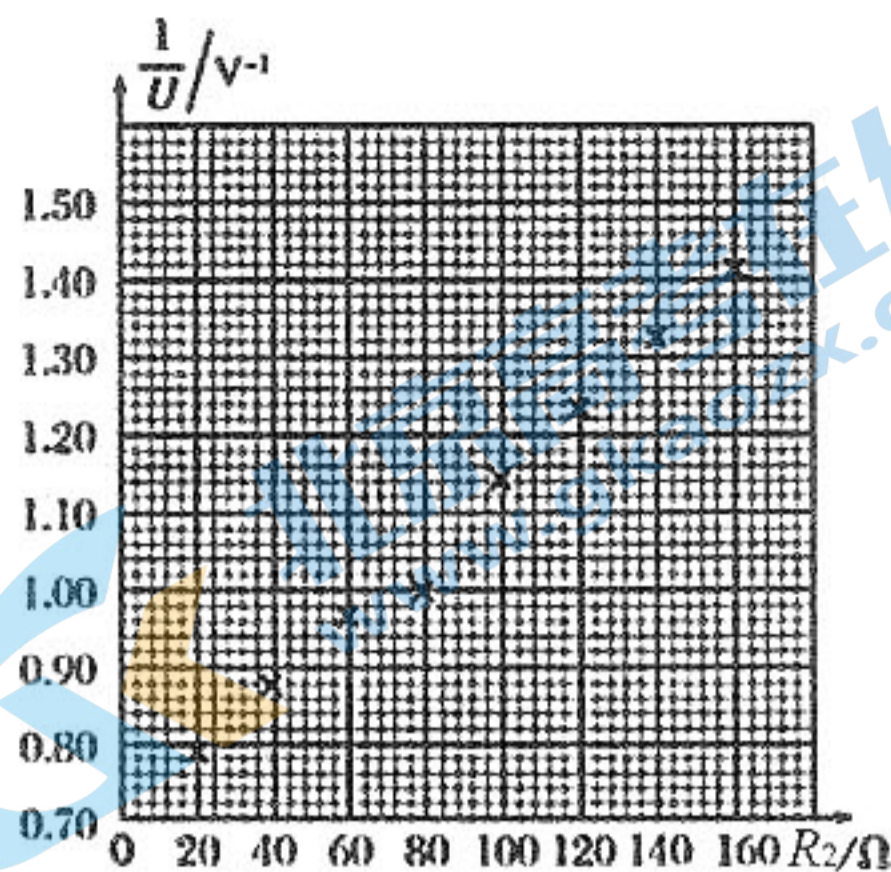
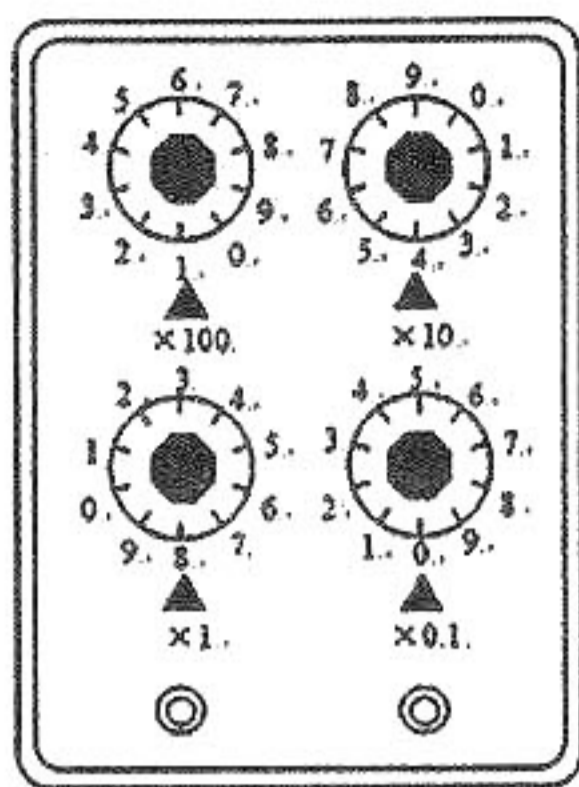
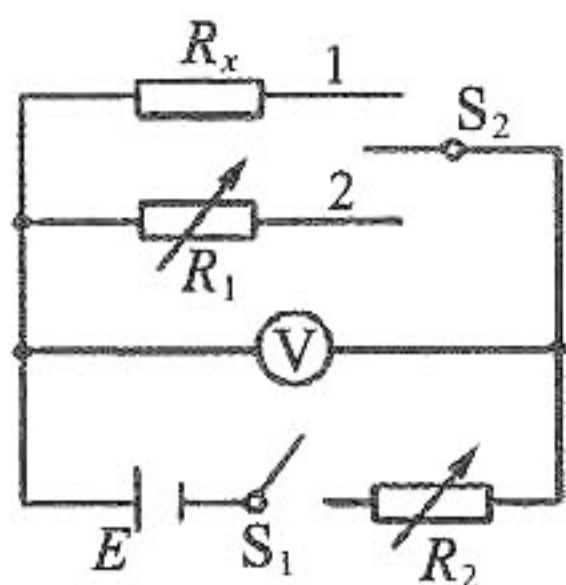
实验次数	1	2	3	4	5
h (m)	0.390	0.420	0.450	0.490	0.510
t ($\times 10^{-3}$ s)	3.63	3.49	3.38	3.24	3.17
v (m/s)	2.75	2.87		3.09	3.15
v^2 (m^2/s^2)	7.56	8.24		9.55	9.92

- (3) 根据上表数据作出 v^2-h 图像，并根据图像得出当地重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 (结果保留两位有效数字)；



- (4) 该实验装置 (选填“能”或“不能”) 验证机械能守恒定律。

23. (6分) 某同学设计图甲的电路图, 测量未知电阻 R_x 的阻值、电池的电动势和内阻。



甲

乙

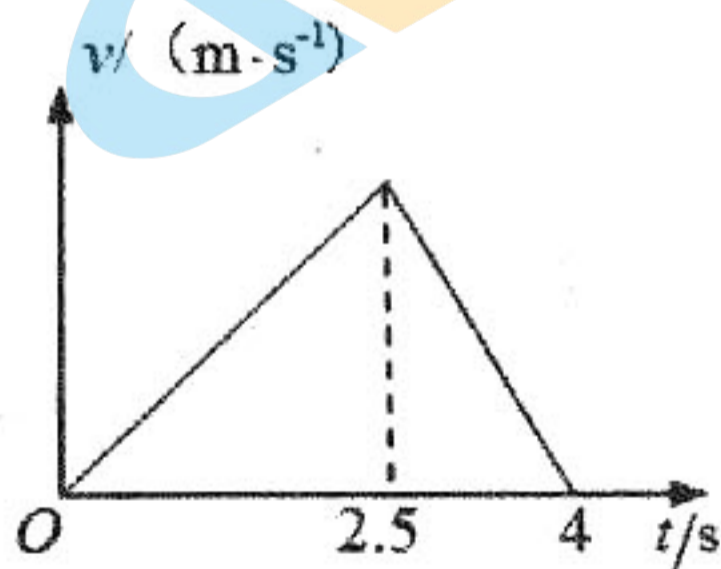
丙

- (1) 将电阻箱 R_2 的阻值调至 _____ (选填“最大”或“最小”), 然后闭合开关 S_1 , 再将 S_2 拨至 1 位置, 调节 R_2 使电压表 V 有明显读数 U_0 ;
- (2) 保持 R_2 不变, 将开关 S_2 拨至 2 位置, 调节 R_1 使电压表的读数仍为 U_0 , 此时电阻箱读数如图乙所示, 则 $R_x =$ _____ Ω , 该实验中的误差属于 _____ 误差 (选填“偶然”或“系统”);
- (3) 为了测量电池的电动势 E 和内阻 r , 先将 R_1 的阻值调到 150Ω , R_2 调到最大, 将 S_2 拨至 2 位置, 闭合开关 S_1 ; 然后多次调节 R_2 , 并记录下了各次 R_2 的阻值和对应电压表的读数 U ; 最后根据记录的数据, 画出如图丙所示的 $\frac{1}{U}-R_2$ 图像。则根据图像可以求出电池电动势 $E =$ _____ V , 内阻 $r =$ _____ Ω (均保留三位有效数字)。

24. (14分) 如图甲所示, 杂技运动员在固定的竖直金属杆上表演。当运动员开始表演时, 它与金属杆接触处距离地面 8.80m , 运动员双腿夹紧金属杆倒立, 并通过双腿对金属杆施加不同的压力来控制身体的运动。运动员整个下滑过程的 $v-t$ 图像如图乙所示。已知运动员的质量为 60.0kg , 身高为 1.68m , 接触处距离头顶 1.00m , 身体与杆的夹角始终保持 37° , 若不计空气阻力, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$ 。求:



甲



乙

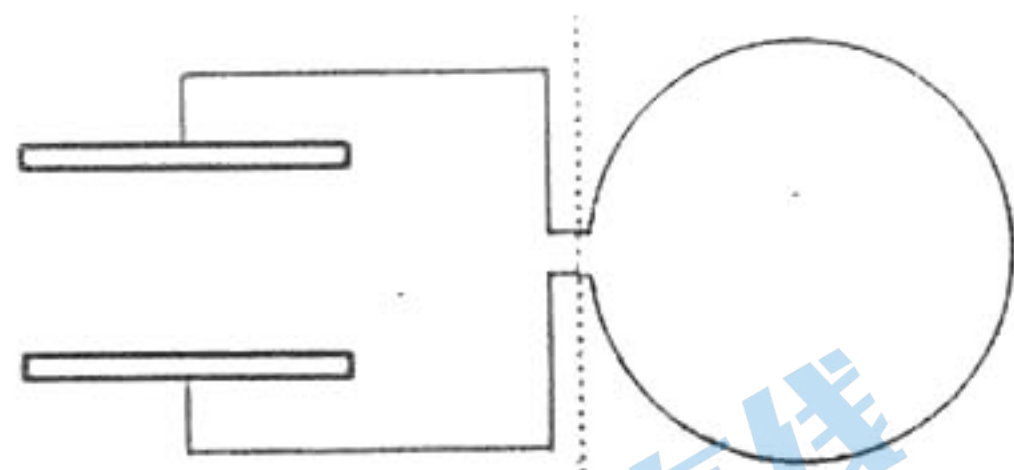
- (1) 运动员下滑的最大速度;
- (2) 运动员下滑过程克服摩擦力做的功;
- (3) 运动员加速下滑和减速下滑过程的摩擦力大小之比。

25. (18分) 如图甲所示, 金属线圈与水平放置的平行板电容器两个极板相连。金属线圈置于如图乙所示的磁场中, 磁场方向与线圈平面垂直, 每段时间内磁感应强度随时间的变化率

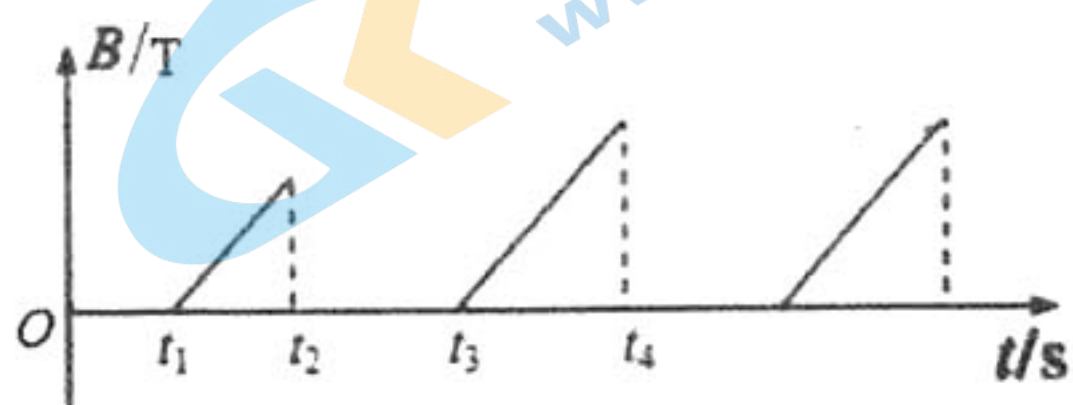
关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

均为 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 2\text{T/s}$ 。 $t=0$ 时,将一带电油滴从电容器正中央位置由静止释放,油滴在两板间上

下运动又恰与两极板不相撞。油滴无论在下降还是上升过程中,都只有一段时间没有磁场。不考虑平行板电容器的边缘效应及磁场变化对虚线左侧的影响。已知线圈匝数 $N=200$,面积 $S=100\text{cm}^2$,两极板间距 $d=20\text{cm}$,油滴质量 $m=1.0\times 10^{-6}\text{kg}$,电荷量 $q=1.0\times 10^{-6}\text{C}$,重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:



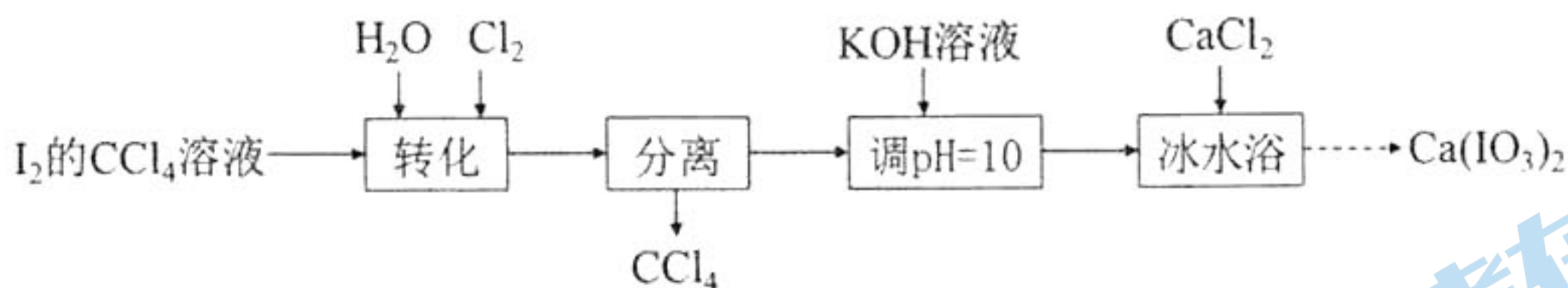
图甲



图乙

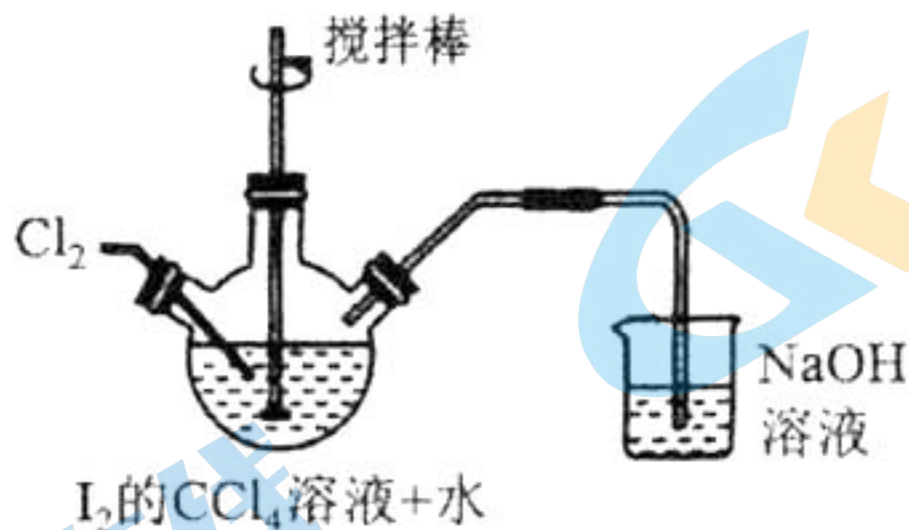
- (1) 存在磁场的时间内线圈中产生的感应电动势的大小及油滴在电场中的加速度大小;
- (2) 油滴释放后第一次下降至最低点的过程中电场力的冲量大小;
- (3) 图中 t_2 , t_3 和 t_n 的表达式。

26. (14分) 碘酸钙 $[\text{Ca}(\text{IO}_3)_2]$ 是广泛使用的既能补钙又能补碘的新型食品添加剂,不溶于乙醇,在水中的溶解度随温度降低而减小。实验室制取 $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ 的流程如图所示:



已知:碘酸(HIO_3)是易溶于水的强酸,不溶于有机溶剂。

(1) 实验流程中“转化”步骤是为了制得碘酸,该过程在下图所示的装置中进行。



① 当观察到三颈瓶中 _____ 现象时,停止通入氯气。

② “转化”时发生反应的离子方程式为 _____。

(2) “分离”时用到的玻璃仪器有烧杯、_____。

(3) 采用冰水浴的目的是 _____。

(4) 有关该实验说法正确的是 _____。

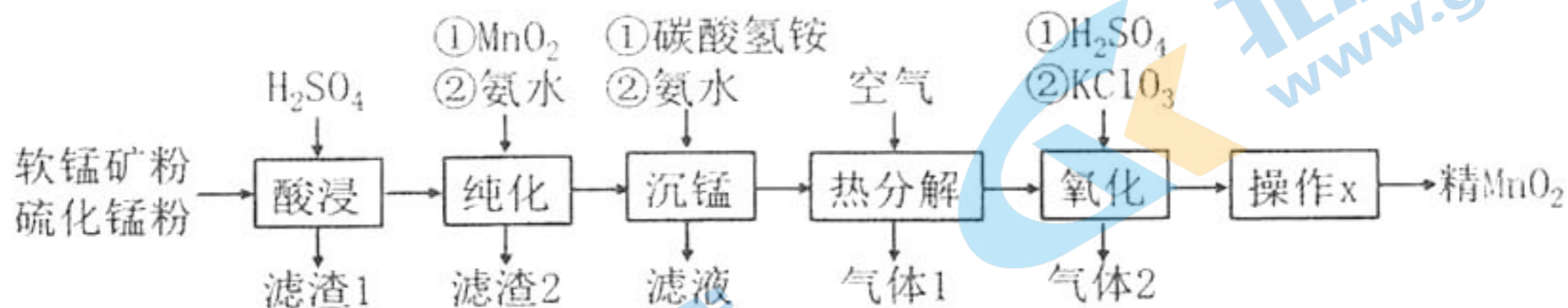
- A. 适当加快搅拌速率可使“转化”时反应更充分
- B. “调 $\text{pH}=10$ ”后的溶液中只含有 KIO_3 和 KOH
- C. 制得的碘酸钙可选用酒精溶液洗涤

(5) 准确称取产品 0.2500g ,加酸溶解后,再加入足量 KI 发生反应 $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + \dots$

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj-gaokao),获取更多试题资料及排名分析信息。

$3\text{H}_2\text{O}$, 滴入 2~3 滴淀粉溶液, 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定 ($\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$) 至终点, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 30.00 mL 。达滴定终点时的现象是 _____, 产品中 $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ 的质量分数为 _____ [已知 $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$ 的摩尔质量: $390 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]

27. (15 分) MnO_2 是重要的化工原料, 由软锰矿(主要成分为 MnO_2 , 还含有少量 Fe_2O_3 , Al_2O_3 和 SiO_2 等杂质)和硫化锰(MnS)制备精 MnO_2 的一种工艺流程如图:



已知: 相关金属离子 [$c(\text{M}^{n+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$] 形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下:

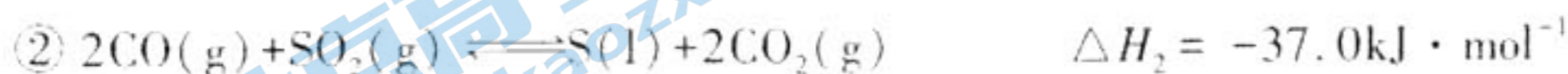
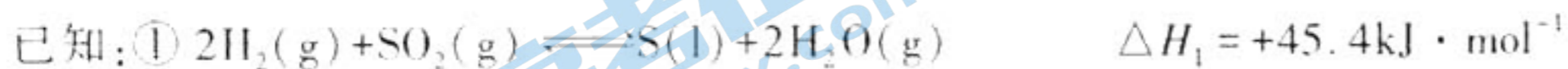
	Fe^{3+}	Al^{3+}	Mn^{2+}	Fe^{2+}
开始沉淀时	1.5	3.4	5.8	6.3
完全沉淀时	2.8	4.7	7.8	8.3

回答下列问题:

- (1) “滤渣 1” 中含有未反应完全的矿粉、S 和 _____。
- (2) “纯化” 时加 MnO_2 的作用是 _____, 假定溶液中 $c(\text{Mn}^{2+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则加入氨水调节溶液 pH 的范围为 _____。
- (3) “沉锰” 时生成 MnCO_3 , 工业上不直接用 Na_2CO_3 溶液来沉锰的原因为 _____。
- (4) “热分解” 后所得物质中还有少量 MnO , 需进一步进行氧化, “氧化” 时生成的气体 2 为氯气, 写出该过程中发生反应的化学方程式 _____。
- (5) 操作 x 为 _____。
- (6) 工业上还可用电解“ Mn^{2+} 纯化液” 来制取 MnO_2 , 其阳极电极反应式为 _____。
电解后的废水中还含有少量 Mn^{2+} , 常用石灰乳进行一级沉降得到 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 沉淀, 过滤后再向滤液中加入适量 Na_2S 进行二级沉降。已知 $K_{\text{sp}}(\text{MnS}) = 2.5 \times 10^{-10}$, 欲使溶液中 $c(\text{Mn}^{2+}) \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则应保持溶液中 $c(\text{S}^{2-}) \geq$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

28. (14 分) SO_2 和 H_2S 是大气污染物, 这两种气体的转化研究对资源综合利用和环境保护有重要意义。

I. 水煤气还原法

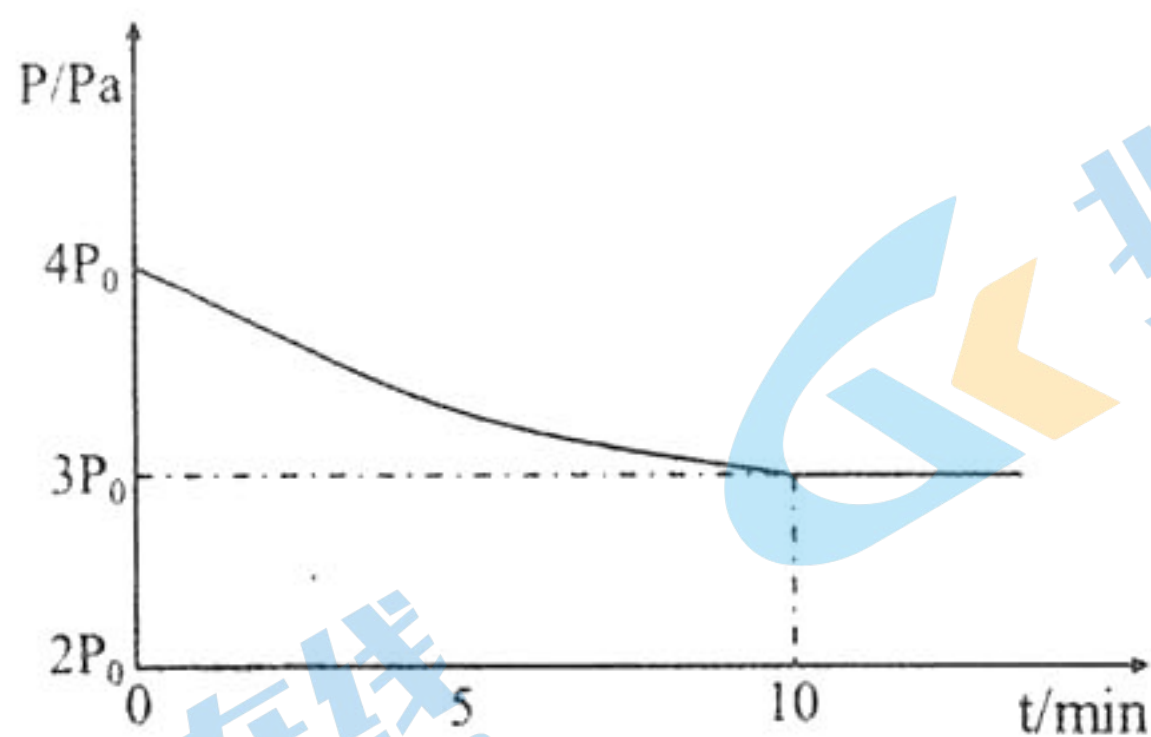


(1) 写出 $\text{CO}(\text{g})$ 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 的热化学方程式 _____; 若该反应在恒温恒容体系中进行, 则其达到平衡的标志为 _____ (填字母)。

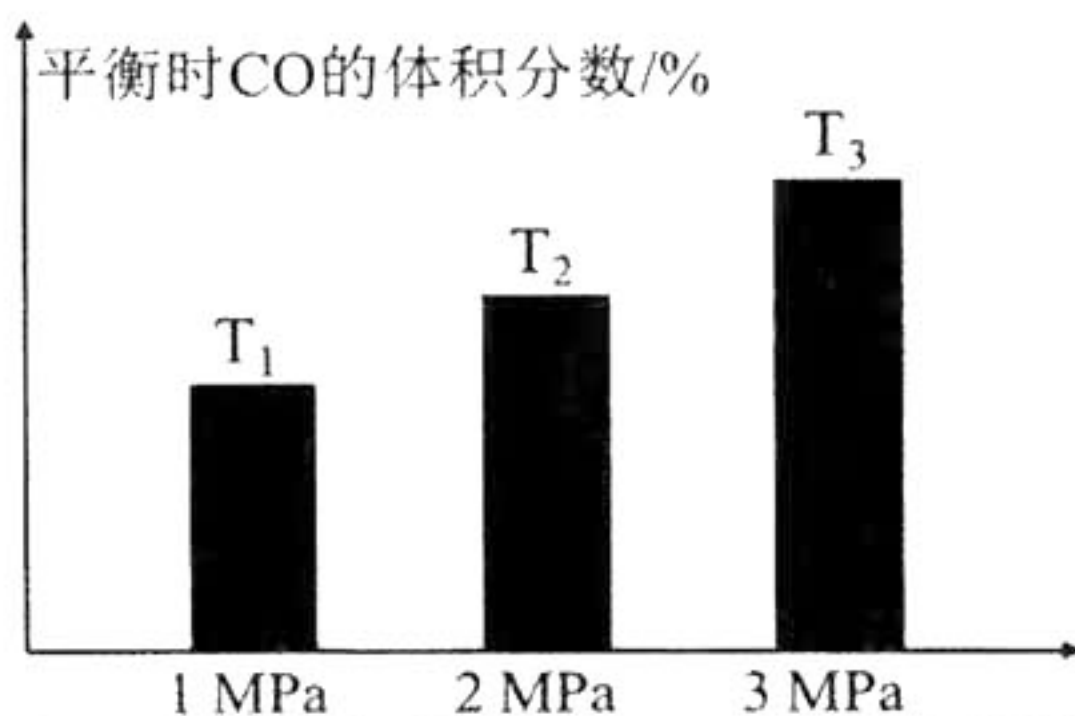
- 单位时间内, 生成 $n \text{ mol CO}$ 的同时生成 $n \text{ mol CO}_2$
- 混合气体的平均摩尔质量保持不变
- 混合气体的总压强保持不变
- $\text{CO}_2(\text{g})$ 与 $\text{H}_2(\text{g})$ 的体积比保持不变

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯 (ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

- (2) 在温度为 $T^{\circ}\text{C}$ 下, 将 1.4 mol H_2 和 1 mol SO_2 通入 2 L 恒容密闭容器中发生上述反应① $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}(\text{l}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 反应体系中气体的总压强随时间变化如图所示。在 $0 \sim 10 \text{ min}$, 该反应的平均速率 $v(\text{H}_2) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, SO_2 的平衡转化率 $\alpha(\text{SO}_2) =$ _____。



- (3) 某密闭容器中发生上述反应② $2\text{CO}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$, 平衡时 CO 的体积分数(%) 与压强和温度的关系如图所示。



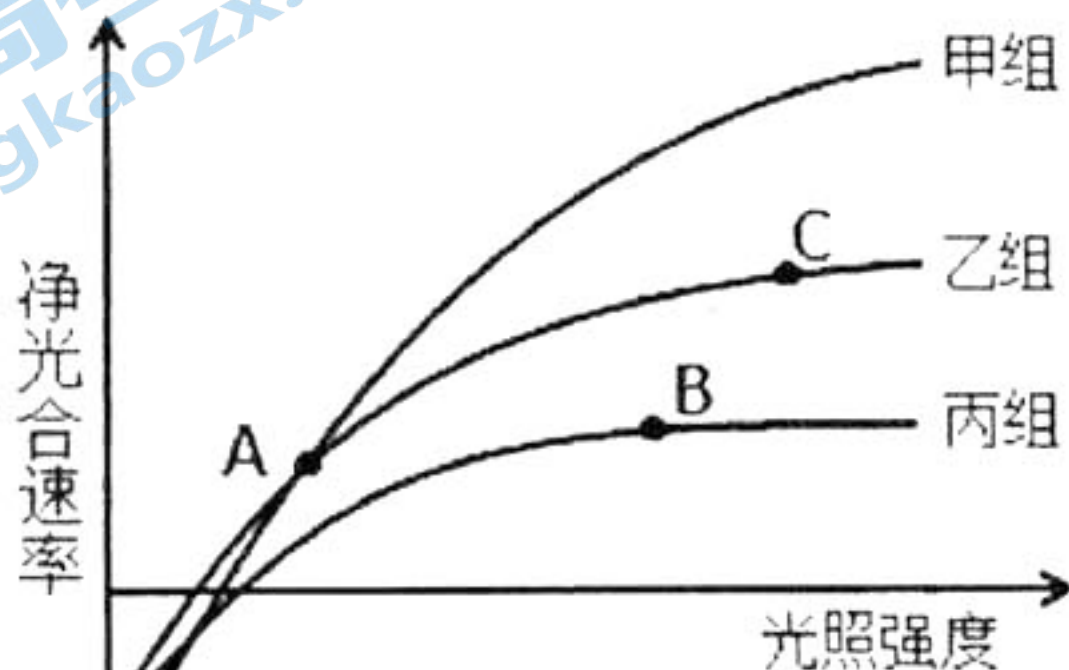
则 T_1, T_2, T_3 由小到大的关系顺序是 _____, 判断的理由是 _____。

II. 碱液吸收法

- (4) 用 K_2CO_3 溶液吸收 H_2S , 其原理为 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{S} = \text{HS}^- + \text{HCO}_3^-$, 该反应的平衡常数 $K =$ _____。

(已知 H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4.2 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$; H_2S 的 $K_{a1} = 5.6 \times 10^{-8}$, $K_{a2} = 1.2 \times 10^{-15}$)

29. (9分) 草莓色泽鲜艳, 甜美爽口。某实验小组为探究 CO_2 浓度和温度对草莓光合作用的影响, 设置了甲 ($700 \mu\text{mol} \cdot \text{mL}^{-1} \text{CO}_2 + 25^{\circ}\text{C}$)、乙 ($700 \mu\text{mol} \cdot \text{mL}^{-1} \text{CO}_2 + 20^{\circ}\text{C}$) 和丙 ($350 \mu\text{mol} \cdot \text{mL}^{-1} \text{CO}_2 + 20^{\circ}\text{C}$) 三个实验组, 并测量在不同光照强度条件下草莓的光合速率, 结果如图所示。回答下列问题:



关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](#), 获取更多试题资料及排名分析信息。

(1) 植物光合色素吸收光能的用途,一方面是将水分解为 O_2 和 H^+ ,同时形成 NADPH ; 另一方面是在有关酶的催化下,形成 ATP。叶绿体基质中的 C_3 接受光反应产生的能源物质释放的能量,形成还原 C_3 ,进而转化为糖类和 C_5 。在光合作用的过程中,能量的转换形式为 $\text{光能} \rightarrow \text{ATP}$ 和 NADPH 中的化学能 \rightarrow 糖类等有机物中的化学能。

(2) 在 A 点条件下,甲组草莓固定 CO_2 的速率 等于 (填“大于”、“等于”或“小于”)乙组草莓固定 CO_2 的速率,原因是 甲组草莓的光照强度等于乙组草莓的光照强度。

(3) 限制丙组草莓 B 点光合速率的环境因素是 光照强度;与丙组相比,乙组需要更强的光照强度才能达到光饱和点的原因是 乙组草莓的叶绿体中光合色素含量比丙组高。

30. (10 分) 新冠肺炎病毒具有高传染性和高隐蔽性,人体感染新冠病毒后易出现发热等症状。目前科研工作者已经研发了多种新冠肺炎病毒疫苗,用于预防新冠肺炎病毒,请回答下列问题。

(1) 人体热量的主要来源是 细胞呼吸,体温的调节中枢是 下丘脑,该中枢兴奋后,促进甲状腺激素和肾上腺素的释放,使组织细胞代谢活动加强,增加产热;此外,这两种激素也能提高神经系统的兴奋性,说明神经调节和体液调节之间的关系是 神经调节和体液调节相互影响、相互协调。

(2) 健康机体内需要通过持续产生和分泌激素,以维持内环境中激素含量的动态平衡,其原因是 激素在体内会被分解或排出体外。

(3) 注射新冠肺炎病毒疫苗只能预防新冠肺炎病毒的原因是 疫苗不能侵入细胞内。

31. (10 分) 农田生态系统是人工建立的生态系统,农田中的动植物种类较少,群落的结构单一。回答下列有关问题

(1) 农田生态系统结构单一,稳定性低。为提高生态系统的稳定性,一方面要控制对生态系统干扰的程度,对生态系统的利用应该适度,不应超过生态系统的 自我调节能力;另一方面,对人类利用强度较大的生态系统,应实施相应的 物质和能量 投入,保证生态系统内部结构与功能的协调,例如农田生态系统保持稳定,需要不断施肥、灌溉,以及控制病虫害。

(2) 松土是我国农业生产中的一项传统的耕作措施,松土可以增加土壤的透气性,促进了土壤中微生物的 呼吸作用,为农作物的生长提供了 无机盐,但也会使温室效应和全球气候变暖变得更加严重。

(3) 松土易造成水土流失和空气中扬尘的出现。近些年,农业提倡免耕法,尽量不用或少用松土措施,收获时只收割麦穗或稻穗等部分,而经过处理的农作物秸秆或残茬保留在土壤中任其腐烂,以便恢复土壤的自然状态并保护土壤。免耕法有利于 减少土壤侵蚀。
(写出两点)

32. (10 分) 控制某种植物籽粒颜色、形状和饱满程度三个性状的基因分别用 A/a、B/b、D/d 表示,现有亲本 P_1 (红色、长粒、饱满) 和亲本 P_2 (白色、圆粒、凹陷) 杂交获得 F_1 , F_1 自交获得 F_2 , 结果见下表,据此回答下列问题:

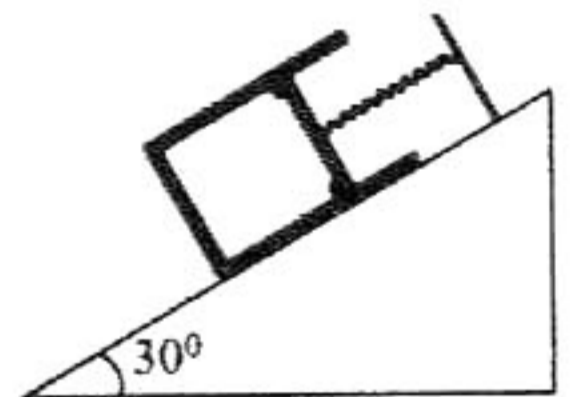
亲本组合	F ₁ 表现型	F ₂ 表现型及株数
P ₁ : 红色、长粒、饱满 P ₂ : 白色、圆粒、凹陷	红色、圆粒、饱满	红色、圆粒、饱满: 1530
		红色、圆粒、凹陷: 720
		红色、长粒、饱满: 720
		红色、长粒、凹陷: 30
		白色、圆粒、饱满: 510
		白色、圆粒、凹陷: 240
		白色、长粒、饱满: 240
		白色、长粒、凹陷: 10

- (1) 三对相对性状中, 显性性状分别是_____。
- (2) 三对基因间, A/a 和 B/b _____ 自由组合定律, B/b 和 D/d _____ 自由组合定律。(填“遵循”或“不遵循”)。
- (3) F₂ 中产生表现为白色、长粒相应基因型的细胞学基础是_____; F₂ 中产生表现为长粒、凹陷相应基因型的细胞学基础是_____。

33. 【物理——选修 3-3】(15 分)

- (1) (5 分) 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. 热量可以从低温物体向高温物体传递
 - B. 一定量的某理想气体温度升高时, 内能一定增大
 - C. 某冰水混合物的温度为 0°C, 则其分子的平均动能为零
 - D. 10 克 100°C 水蒸气的内能大于 10 克 100°C 水的内能
 - E. 气体如果失去了容器的约束就会散开, 原因是气体分子之间斥力大于引力

- (2) (10 分) 如图所示, 上端开口的内壁光滑圆柱形汽缸固定在倾角为 30° 的斜面上, 一上端固定的轻弹簧与横截面积为 40 cm² 的活塞相连接, 汽缸内封闭一定质量的理想气体。在汽缸内距缸底 60 cm 处有卡环, 活塞只能向上滑动。开始时活塞搁在卡环上, 且弹簧处于原长, 缸内气体的压强等于大气压强 $P_0 = 1.0 \times 10^5$ Pa, 温度为 300 K。现对汽缸内的气体缓慢加热, 当温度增加 30 K 时, 活塞恰好离开卡环, 当温度增加到 480 K 时, 活塞移动了 20 cm。已知 $g = 10$ m/s², 求:



- (i) 活塞的质量;
- (ii) 弹簧的劲度系数 k 。

34. 【物理——选修 3-4】(15 分)

- (1) (5 分) 下列关于光现象的解释正确的是_____。(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)

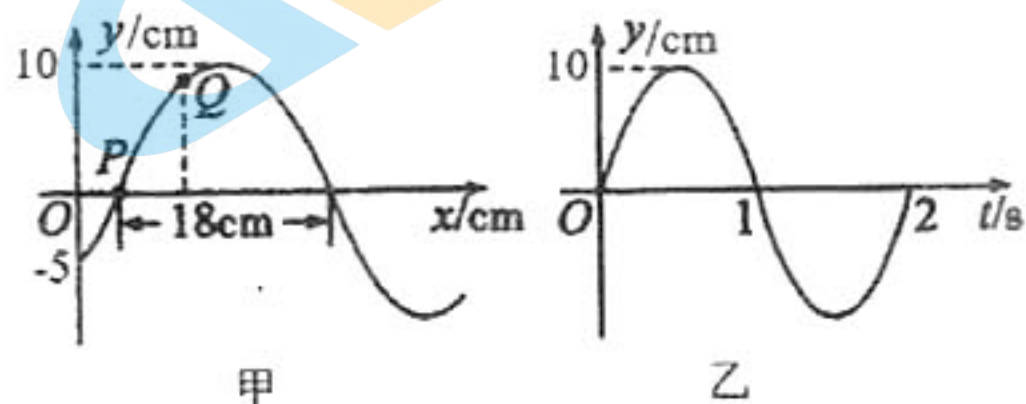
关注北京高考在线官方微博: 北京高考资讯(ID:bj-gaokao), 获取更多试题资料及排名分析信息。

- A. 两个完全相同的小灯泡发出的光相遇时会发生干涉
 B. 水面上的油膜在太阳光照射下呈现彩色,是光的干涉现象
 C. 荷叶上的露珠显得特别“明亮”是由于水珠将光会聚而形成的
 D. 在杨氏双缝实验中,如果仅把红光改成绿光,则干涉条纹间距将减小
 E. 眼睛紧贴两支夹紧的铅笔形成的狭缝,让狭缝与日光灯管平行,观察到彩色条纹,这是光的衍射现象

(2) (10分) 一列简谐横波在 $t_1 = \frac{1}{3}$ s 时的波形图如图甲所示, P 、 Q 是介质中的两个质点, 图

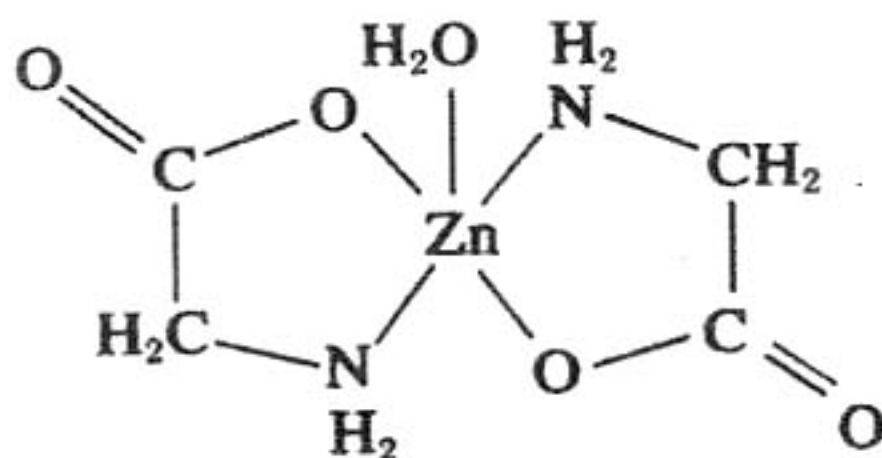
乙是质点 Q 的振动图象。求:

- (i) 该波的波速;
 (ii) 质点 P 、 Q 平衡位置的距离和质点 Q 在 $\frac{1}{6}$ s ~ 2s 内通过的路程。



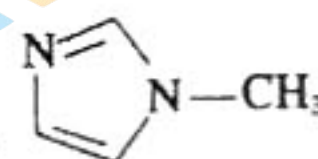
35. [化学—选修3:物质结构与性质](15分)

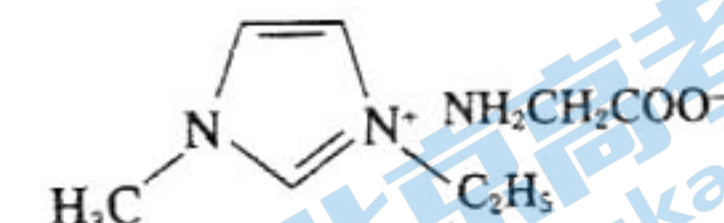
一水合甘氨酸锌是一种饲料添加剂,结构简式如图所示:



回答下列问题:

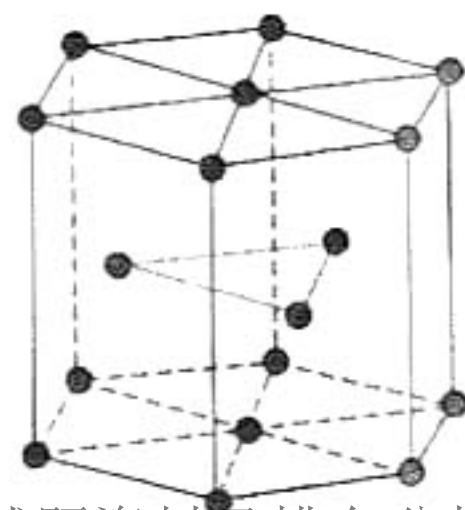
- (1) 基态 Zn 原子价电子排布图为 _____; 一水合甘氨酸锌中 Zn^{2+} 的配位数为 _____。
 (2) 甘氨酸(H_2N-CH_2-COOH) 易溶于水, 其原因为 _____。
 (3) 以氧化锌矿物为原料, 提取锌的过程中涉及反应: $ZnO + 2NH_3 + 2NH_4^+ \rightleftharpoons [Zn(NH_3)_4]^{2+} + H_2O$ 。 NH_4^+ 的空间构型为 _____, 与 NH_4^+ 互为等电子体的分子为 _____ (写出 1 种即可)。

(4) $[Zn(IMI)_4](ClO_4)_2$ 是 Zn^{2+} 的另一种配合物, IMI 的结构为 , 则 1 mol IMI 中含有 _____ mol σ 键, IMI 的某种衍生物与甘氨酸形成的离子晶体



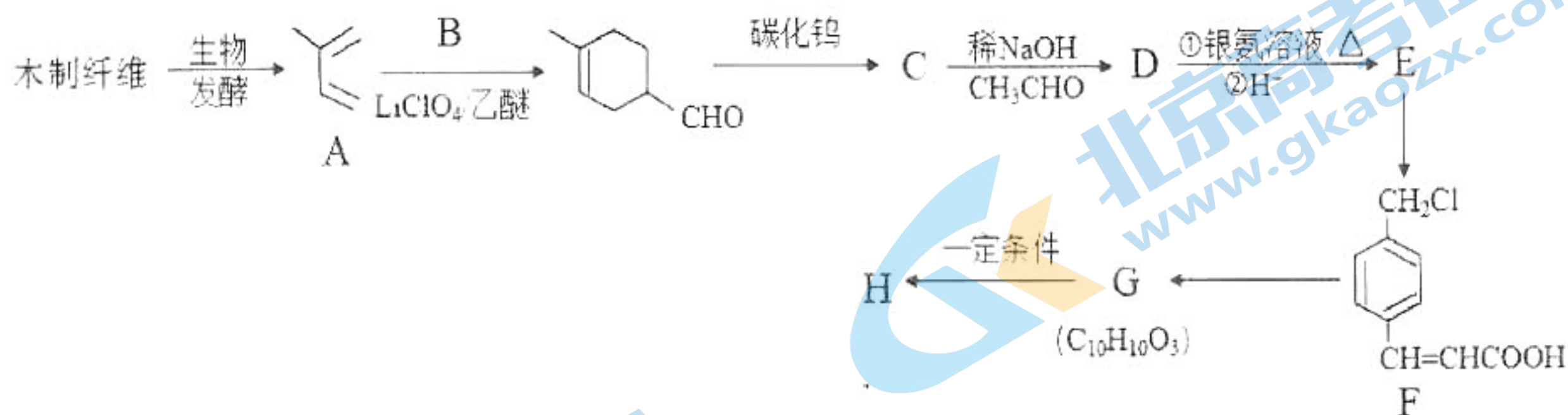
() 熔点较低, 其原因是 _____。

(5) 金属 Zn 晶体中的原子堆积方式如图所示, 六棱柱底边边长为 a cm, 高为 c cm, 阿伏加德罗常数的值为 N_A , 则 Zn 的密度为 _____ $g \cdot cm^{-3}$ (列出计算式)。

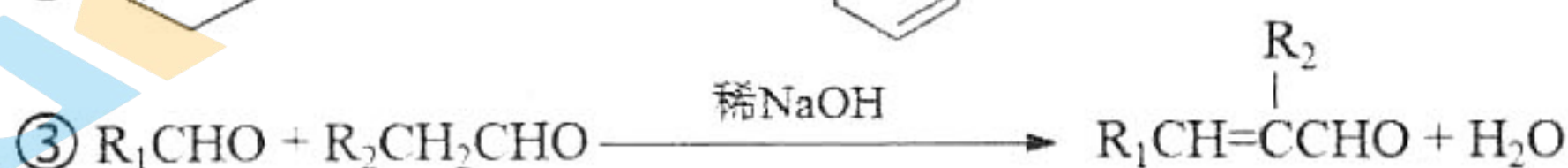
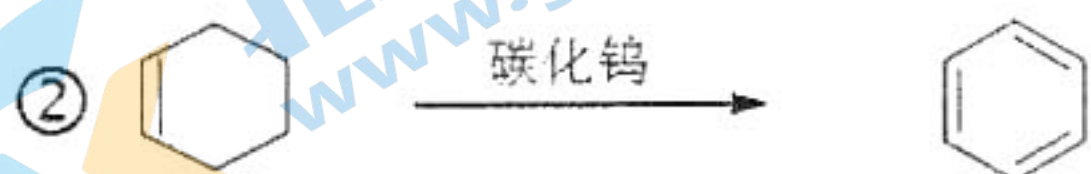


36. [化学—选修5:有机化学基础](15分)

有机高分子化合物H是制备药物的重要中间体,其一种合成方法如下:



已知:



请回答下列问题:

(1) A的化学名称为_____,D中所含官能团的结构简式为_____。

(2) A与B所发生的反应类型为_____,E生成F所需的试剂和反应条件是_____。

(3) G发生缩聚反应可生成H,写出该反应的化学方程式_____。

(4) E有多种同分异构体,其中同时满足以下条件的还有_____种。

①与E具有相同的官能团;

②属于芳香族化合物,且苯环上有两个位于对位的取代基。

其中核磁共振氢谱有五组峰,且峰面积之比为1:2:2:2:3的结构简式为_____。

(只写一种)。

(5)参照上述合成路线和信息,写出由 C=CC=C 和 C=CC=O 为原料制备 C1=CC=CC=C1C(=O)OC 的合成路线(其他必要的试剂自选)。

37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

某研究小组欲从土壤中筛选能高效分解尿素的细菌(目标菌),培养基成分如下表所示。回答下列问题。

KH_2PO_4	1.4g
Na_2HPO_4	2.1g
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.2g
葡萄糖	10.0g
尿素	1.0g
琼脂	15.0g
用蒸馏水定容到 1000mL	

- (1)培养基中 KH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 的作用是为细菌生长提供无机营养和 _____。
- (2)在土壤微生物中,只有部分种类的细菌可以合成脲酶,而其他种类不能合成,则能在此培养基上生存的是 _____,原因是 _____。
- (3)为对分离得到的菌种作进一步的鉴定,常在固体培养基中加入酚红试剂,若菌落周围出现红色环,可以初步鉴定该种细菌为目标菌,其原理是 _____,培养基上 _____ 的菌落即为分解尿素能力强的菌种。

38.【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

水稻白叶枯病是由水稻白叶枯病原细菌引起的一种病害。培育抗病品种,选育优质秧苗是解决此问题的重要方法之一。为了快速培育能稳定遗传的抗白叶枯病水稻新品种,可利用单倍体育种。请回答下列问题:

- (1)取不能抵抗白叶枯病的二倍水稻植株花药(花粉)离体培养,花粉细胞可诱导形成单倍体幼苗的原因是 _____。该过程所需的培养基常常需要添加植物激素,如生长素和细胞分裂素,两者是启动细胞分裂、_____的关键性激素。与正常植株相比,单倍体植株的特点是 _____。
- (2)用 γ 射线照射上述幼苗,再人工诱导其染色体数目加倍,然后对成株 _____,从而筛选出抗白叶枯病的水稻新品种。这种育种方式当年即可得到 _____,因此可以明显的缩短育种年限。

合肥市 2021 年高三第三次教学质量检测

理科综合试题参考答案及评分标准

第 I 卷

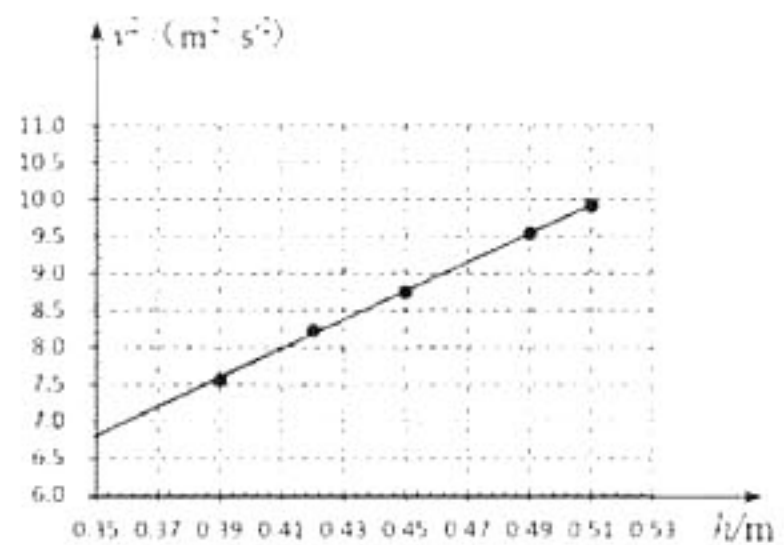
(每小题 6 分, 共 126 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	C	B	D	A	C	B	B	D	A	B	D
题号	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
答案	C	C	C	A	B	B	AB	CD	AB	AD	

第 II 卷 (共 174 分)

22. (9 分) (1) 10.0 (2 分)
 (2) 2.96 8.75 (各 1 分)
 (3) 8.5~10 (答案 2 分, 作图 2 分)
 (4) 能 (1 分)

23. (6 分) (1) 最大 (1 分)
 (2) 148.0 (2 分) 偶然 (1 分)
 (3) 1.45~1.55 7.50~10.5 (各 1 分)



24. (14 分)

(1) 由题意可知运动员下滑的距离

$$x = H - l \cos \theta = 8.00 \text{m}$$

由 $v-t$ 图像可知运动员下滑的距离

$$x = \frac{v}{2} t$$

把 $t = 4 \text{s}$ 代入上式可得 $v = 4 \text{m/s}$

(2) 由动能定理可得

$$mgh + W_f = 0$$

代入数据解得

$$W_f = -4800 \text{J}$$

运动员下滑过程克服摩擦力做的功 $W_f = 4800 \text{J}$

(3) 由 $v-t$ 图像可知运动员加速下滑时间 $t_1 = 2.5 \text{s}$, 减速下滑时间 $t_2 = 1.5 \text{s}$,

则运动员加速下滑阶段加速度大小 $a_1 = \frac{v}{t_1} = 1.6 \text{m/s}^2$

减速下滑阶段加速度大小 $a_2 = \frac{v}{t_2} = \frac{8}{3} \text{m/s}^2$

设运动员加速下滑和减速下滑过程的摩擦力大小分别为 f_1 、 f_2 , 由牛顿第二定律可得

$$mg - f_1 = ma_1$$

$$f_2 - mg = ma_2$$

高三理科综合试题答案 第 1 页 (共 6 页)

代入数据解得 $f_1 = 504\text{N}$, $f_2 = 760\text{N}$
 则 $f_1 : f_2 = 63 : 95$ (2分)

注：其他方法合理也给分

25. (18分)

(1) 根据法拉第电磁感应定律可得，存在磁场的每段时间内线圈中产生的感应电动势

$$E = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = NS \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad (2分)$$

代入数值可得 $E = 4\text{V}$ (1分)

相应时间内两极板间的电势差 $U = E = 4\text{V}$

油滴所受电场力 $F = \frac{qU}{d}$ (1分)

根据牛顿第二定律可知，油滴在电场中的加速度大小 $a = \frac{F - mg}{m} = 10\text{m/s}^2$ (2分)

(2) 在 $0 \sim t_1$ 时间内，油滴做自由落体运动，设 t_1 时刻，油滴的速度为 v_1 ，此时两板间加有电压，油滴在重力与电场力作用下做匀减速运动，再经过时间 τ_1 ，油滴正好到达下板且速度为零，故有：

$$v_1 = gt_1 \quad (1分)$$

$$0 = v_1 - g\tau_1 \quad (1分)$$

$$\frac{1}{2}d = \frac{1}{2}gt_1^2 + v_1t_1 - \frac{1}{2}g\tau_1^2 \quad (1分)$$

由以上各式得 $t_1 = \tau_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{\frac{d}{g}} = 0.1\text{s}$ (1分)

则油滴释放后第一次下降至最低点的过程中电场力的冲量大小

$$I = F \cdot \tau_1 = 2 \times 10^{-6} \text{N} \cdot \text{s} \quad (2分)$$

(3) 接着，油滴由下板处向上做匀加速运动，经过时间 τ_2 ，速度变为 v_2 ，方向向上，这时撤去电压使油滴做匀减速运动，经过时间 τ_3 ，油滴到达上板且速度为零，故有：

$$v_2 = g\tau_2$$

$$0 = v_2 - g\tau_3$$

$$d = \frac{1}{2}g\tau_2^2 + v_2\tau_3 - \frac{1}{2}g\tau_3^2 \quad (2分)$$

由以上各式得 $\tau_2 = \tau_3 = \sqrt{\frac{d}{g}}$ (1分)

故 $t_2 = t_1 + \tau_1 + \tau_2 = (\sqrt{2} + 1) \sqrt{\frac{d}{g}} = \frac{2 + \sqrt{2}}{10} \text{s}$ (1分)

此后液滴每次在上下两板间先做初速度为 0 的匀加速直线运动，后做末速度为 0 匀加速直线运动，且

加速度大小均为 g ，依照上面分析可知

$$t_3 = (\sqrt{2} + 3)\sqrt{\frac{d}{g}} \quad (1 \text{分})$$

$$t_4 = (\sqrt{2} + 5)\sqrt{\frac{d}{g}}$$

...

$$\text{分析可得 } t_n = (\sqrt{2} + 2n - 3)\sqrt{\frac{d}{g}} = \frac{2 + \sqrt{2}(2n - 3)}{10} s (n = 2, 3, 4, \dots) \quad (1 \text{分})$$

注：其他方法合理也给分

26. (14分)

(1) (1)紫红色接近褪去 (2分)； (2) $I_2 + 5Cl_2 + 6H_2O = 2IO_3^- + 10Cl^- + 12H^+$ (2分)

(2) 分液漏斗 (2分)

(3) 降低碘酸钙的溶解度使其析出，便于后续分离 (2分)

(4) AC (2分)

(5) 溶液蓝色褪去且 30s 内不恢复蓝色 (2分) 39.0% (2分)

27. (15分)

(1) SiO_2 (1分)。

(2) 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} (或作氧化剂) (2分)； $4.7 \leq PH < 5.8$ (2分)。

(3) 碳酸钠溶液碱性强，会生成 $Mn(OH)_2$ (2分)。

(4) $2KClO_3 + 5MnO + H_2SO_4 = Cl_2 \uparrow + 5MnO_2 + K_2SO_4 + H_2O$ (2分)。

(5) 过滤、洗涤、干燥 (2分)。

(6) $Mn^{2+} - 2e^- + 2H_2O = MnO_2 + 4H^+$ (2分)； 2.5×10^{-5} (2分)

28. (14分)

(1) $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g) \quad \Delta H = -41.2 kJ/mol$ (2分)； A (2分)。

(2) 0.06 (2分)； 60% (2分)。

(3) $T_1 < T_2 < T_3$ (2分)；

压强增大，CO 的体积分数减小，但 T_1 、 T_2 、 T_3 对应的 CO 的体积分数逐渐增大，说明该反应逆向进行，

又因为该反应为放热反应，故 $T_1 < T_2 < T_3$ (2分)。

(4) 1.0×10^3 (2分)

29. (9分)

(1) O_2 (1分) [H]或 NADPH 或还原性辅酶 II (1分)

光能 \rightarrow ATP 中的化学能 \rightarrow 有机物中的化学能 (1分)

(2) 大于 (1分)

甲乙两组的净光合作速率相同，甲组的呼吸速率大于乙组，所以甲组固定 CO_2 速率大于乙组 (2分)

(3) CO_2 和温度 (1分)

与丙组相比, 乙组 CO_2 的浓度较高, 暗反应强度高, 需要光反应提供的 ATP 和 NADPH 多, 因此需要较高的光照强度才能达到光饱和点 (2分)

30. (每空 2 分, 共 10 分)

(1) 有机物的氧化放能 (代谢产热) 下丘脑

激素的分泌直接或间接受到神经系统的调节, 激素也会影响神经系统的功能

(2) 激素一旦与靶细胞 (上的受体) 结合并起作用后, 就被灭活了

(3) 抗原具有特异性, 注射新冠肺炎病毒疫苗能激发机体产生针对新冠肺炎病毒的特异性免疫记忆细胞和抗体 (特异性免疫反应)

31. (每空 2 分, 共 10 分)

(1) 自我调节能力 物质和能量

(2) 有氧呼吸 CO_2 和 无机盐

(3) 保持土壤肥力、维持碳平衡、水上保湿、减少沙尘暴发生

32. (每空 2 分, 共 10 分)

(1) 红色、圆粒和饱满

(2) 遵循 不遵循

(3) 在 F_1 植株形成配子过程中, 减数第一次分裂后期, 位于非同源染色体的 A/a 和 B/b 自由组合, 产生了 ab 的配子

在 F_1 植株形成配子过程中, 减数第一次分裂四分体时期, 同源染色体上 B/b 和 D/d 基因间发生了交叉互换, 产生了 bd 的配子

33. [物理一选修 3-3](15 分)

(1) (5 分) ABD

(2) (10 分)

解: (i) 气体温度从 300K 增加到 330K 的过程中, 经历等容变化, 则 $\frac{P_0}{T_0} = \frac{P_1}{T_1}$ (1分)

将 $P_0=1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, $T_0=300\text{K}$, $T_1=330\text{K}$ 代入上式可得

$$P_1=1.1 \times 10^5 \text{ Pa} \quad (2 \text{ 分})$$

此时, 活塞恰好离开卡环, 可得 $P_1=P_0 + \frac{mg \sin \theta}{S}$ (1分)

解得 $m=8\text{kg}$ (1分)

(ii) 气体温度从 330K 增加到 480K 的过程中, 则 $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ (1分)

$$\text{将 } T_1=330\text{K} \quad T_2=480\text{K} \quad P_1=1.1 \times 10^5 \text{ Pa} \quad V_1=40 \times 10^{-4} \times 60 \times 10^{-2} \text{ m}^3=2.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$V_2=40 \times 10^{-4} \times 80 \times 10^{-2} \text{ m}^3=3.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 代入上式可得 $P_2=1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1分)

对活塞进行受力分析可得 $P_0 S + mg \sin \theta + F_{\text{弹}} = P_2 S$ (1分)

计算得 $F_{\text{弹}} = 40\text{N}$ (1分)

$$\text{弹簧劲度系数 } k = \frac{F_{\text{弹}}}{\Delta x} = 200 \text{ N/m}$$

34. (1) (5分) BDE

(2) (10分)

解: (i) 由图可知波长 $\lambda = 36\text{cm}$, 周期 $T = 2\text{s}$

$$\text{波速 } v = \frac{\lambda}{T}$$

代入数据解得 $v = 18\text{cm/s}$ (3分)

(ii) 设质点 P 、 Q 平衡位置的距离为 Δx , 则

$$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{3}{T}$$

代入数据解得 $\Delta x = 6\text{cm}$ (3分)

由图乙可知, 质点 Q 的振幅 $A = 10\text{cm}$, 在 $t = \frac{1}{6}\text{s}$ 时刻, 质点 Q 的位移为 $\frac{A}{2}$, $0 \sim 2\text{s}$ 内质点 Q 通过的路程为 $4A$, 则 $\frac{1}{6}\text{s} \sim 2\text{s}$ 内, 质点 Q 通过的路程 $l = 3.5A = 35\text{cm}$ (4分)

35. (15分)



(1) 3d 1s (2分); 5 (1分)

(2) 甘氨酸为极性分子, 且分子中的氨基和羧基都能与水分子形成氢键(2分; 只答到极性分子得1分, 答到氢键可得2分)。

(3) 四面体型(或正四面体型) (2分); CH_4 或 SiH_4 (写出1种即可) (2分)

(4) 12 (2分);

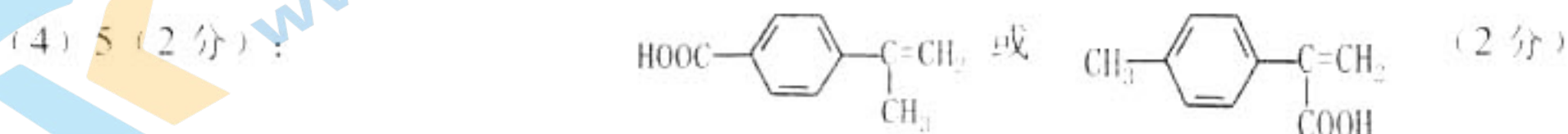
该化合物中阴、阳离子的体积大, 且所带电荷少, 形成的离子晶体晶格能小, 熔点低 (2分)

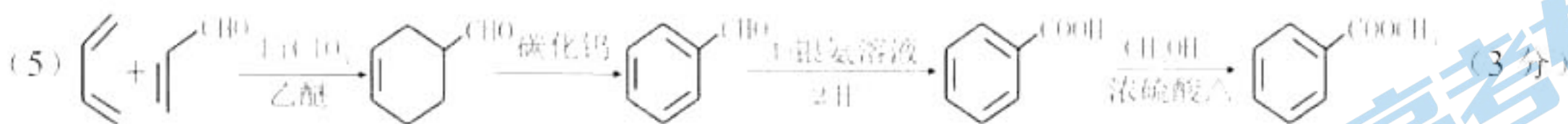
$$(5) \frac{65 \times 6}{N_A \times 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 c} \quad (2 \text{分})$$

36. (15分)

(1) 2-甲基-1, 3-丁二烯(或异戊二烯) (1分); $\text{C}=\text{C}$ 、 $-\text{CHO}$ (2分)。

(2) 加成反应 (1分); Cl_2 , 光照 (2分)。





37. (每空3分, 共15分)

(1) 作为缓冲剂维持培养基的 pH 相对稳定

(2) 能合成脲酶的细菌

此培养基中尿素为唯一氮源, 只有能合成脲酶分解尿素的细菌能正常生长繁殖

(3) 目标菌产生的脲酶催化尿素分解生成氨, 使 pH 值上升, 酚红试剂在碱性条件下由无色变红, 出现红色环

周围红色环颜色深而且大

38. (每空3分, 共15分)

(1) 花粉细胞(生殖细胞)具有全能性(或花粉细胞中含有发育成完整植株的全套遗传信息)

脱分化和再分化 植株弱小且高度不育

(2) 接种水稻白叶枯病原细菌 稳定遗传的优良品种