

(1) 当种群基数较少时, 种群增长为负值的是 \_\_\_\_\_ 对策; 当种群基数较少时, 种群会在短时间内快速增长的是 \_\_\_\_\_ 对策, 家鼠的寿命只有两年, 几乎全年均可繁殖, 种群数量每天可增加 1.47 % 是 \_\_\_\_\_ 对策。

(2) K 对策生物的种群数量高于或低于 \_\_\_\_\_ (填 S 或 X) 点时, 都会趋向该平衡点, 因此种群通常能稳定在一定数量水平上, 该数量水平被称为 \_\_\_\_\_

(3) 若在食物和空间资源充裕的理想环境下, 鼠的数量会出现图乙中的曲线 \_\_\_\_\_ 1 的增长趋势, 此时需控制该曲线数学公式模型中 \_\_\_\_\_ 的参数来有效控制鼠害。

(4) 图乙曲线 e 点是在草原中投放了一定数量的蛇, 缓解草原的鼠患, 若投放的蛇因不适当当地草原的环境部分死亡, 则图中 a 的角度将会 \_\_\_\_\_ 在调查草原鼠的种群时得到的结果是 \_\_\_\_\_  $N$  只 /  $km^2$ , 鼠的记忆力较强, 由此推测该调查结果与真实结果相比 \_\_\_\_\_ (填“偏大”、“相等”或“偏小”) 蛇与鼠通过吃与被吃调节 \_\_\_\_\_ 维持生态系统的稳定。

(5) 大熊猫属于 K 对策生物, 为了保护大型猫, 最有效的措施是, 它对维持生态系统的稳定性很重要, 说明大熊猫有 \_\_\_\_\_ 价值

### 三、选考

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, 选择 2 个得 4 分, 选对 3 个的 5 分, 错 1 个扣 3 分, 最低得分 ,0 分)

- A. 因为布朗运动的激烈程度跟温度有关, 所以布朗运动叫热运动
- B. 物体的动能减小时物体的温度可能增加,
- C. 一定温度下某理想气体, 当温度升高时, 其中某 \_\_\_\_\_ 10 个分子的平均动能可能减小
- D. 在空气的绝对湿度, 相同的情况下, 白天一般比夜晚的相对湿度大。
- E. 在单分子油膜法估测分子大小的实验中, 如果有油酸未完全散开会使得结果偏大



(2) (10分) 可升降转椅由上下两部分组成，连接上下的是其升降部分。结构如图所示，导热性能良好的 A、B 两个金属筒间密闭了一定质量的气体，（可视为理想气体）已知 A 筒的横截面积为  $s$ 。可沿着 B 的光滑内壁上下滑动且不漏气，A 筒以及上部座椅的质量为  $m$ ，两筒间的气体温度为  $T_1$ 。室内温度上升使得 AB 内气体的高度有  $h_1$  缓慢升高到  $h_2$  该过程中气体吸收的热量为  $Q$ 。已知重力加速度为  $g$ 。外界大气压强恒为  $P_0$ 。

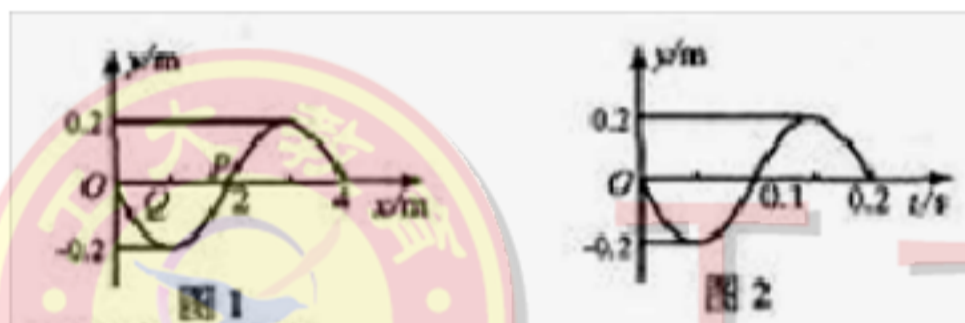
求 (1) 过程中气体内能的增加量

(2) 气体高度为  $h_2$  时质量为  $2m$  的人坐到座椅上，求稳定后气体的高度



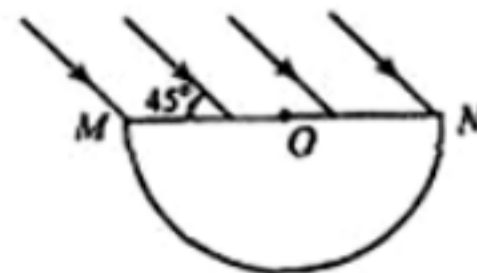
34、[物理 ----- 选修 3-4] (15 分)

(1) (5 分) 图 1 为一列简谐横波在  $t=0$  时刻的波形图；图 2 为介质中  $x=2m$  处的质点 P 从 0 时刻开始的振动图像。下列说法正确的是 ( )



- A. 这列波沿  $x$  轴负方向传播
- B. 这列波传播速度是  $20m/s$
- C.  $0.1s$  时 Q 的振动方向沿  $y$  轴负方向
- D.  $0-0.15s$  时间内，P 沿  $x$  轴的正方向移动了  $3m$
- E.  $0.35s$  时，Q 与平衡位置的距离小于 P 与平衡位置的距离

(2) (10 分) 如图为半圆柱形玻璃砖的横截面，其圆心为  $O$  半径为  $R$ ，MN 为横截面的直径。一束与 MN 成  $45^\circ$  的平行光束射到玻璃砖的上表面，经折射后，有部分光能从半圆（弧）上射出。已知玻璃的折射率为  $\sqrt{2}$ ，不考虑二次反射，求：



- (1) 光发生全反射的临界角；
- (2) 半圆弧上有光射出的范围对应的圆心角。

35.【化学—选修 3：物质结构与性质】 (15 分)

$CuSO_4$  和  $Cu(NO_3)_2$  是自然界中重要的铜盐。回答下列问题：



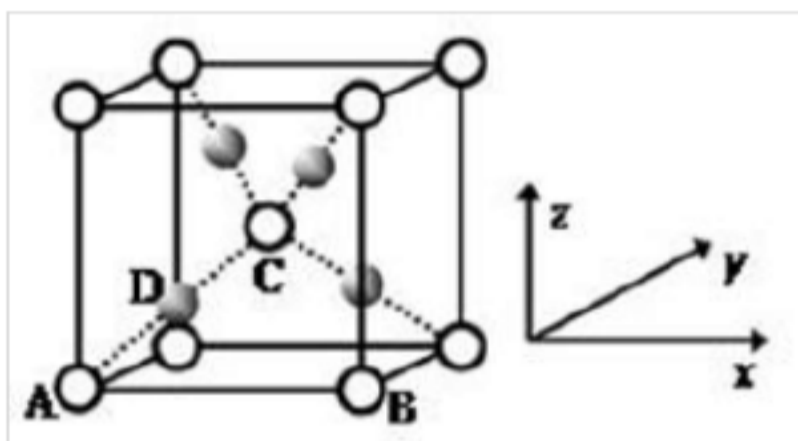
(1)  $\text{CuSO}_4$ 和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 中阳离子基态核外电子排布式为 \_\_\_\_\_, S、Q、N三种元素的第一电离能由大到小的顺序为 \_\_\_\_\_。

(2) 往  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中通入足量  $\text{NH}_3$ 能生成配合物  $(\text{NO}_3)_2$ 。其中  $\text{NO}_3^-$ 中心原子的杂化轨道类型为 \_\_\_\_\_,  $(\text{NO}_3)_2$ 中存在的化学键类型除了极性共价键外, 还有 \_\_\_\_\_。

(3) 在硫酸铜溶液中加入过量  $\text{KCN}$ 能生成配离子  $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$ ,  $\text{CN}^-$ 中提供孤电子对的原子是 \_\_\_\_\_,  $1\text{mol CN}^-$ 中含有的 \_\_\_\_\_ 键的数目为 \_\_\_\_\_。与  $\text{CN}^-$ 互为等电子体的离子有 \_\_\_\_\_ (写出一种即可)

(4)  $\text{CuSO}_4$ 的熔点为  $560^\circ\text{C}$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的熔点为  $115^\circ\text{C}$ ,  $\text{CuSO}_4$ 熔点更高的原因是 \_\_\_\_\_。

(5) 利用  $\text{CuSO}_4$ 和  $\text{NaOH}$ 制备的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 检验醛基时, 生成红色的  $\text{Cu}_2\text{O}$ , 其晶胞结构如图所示。



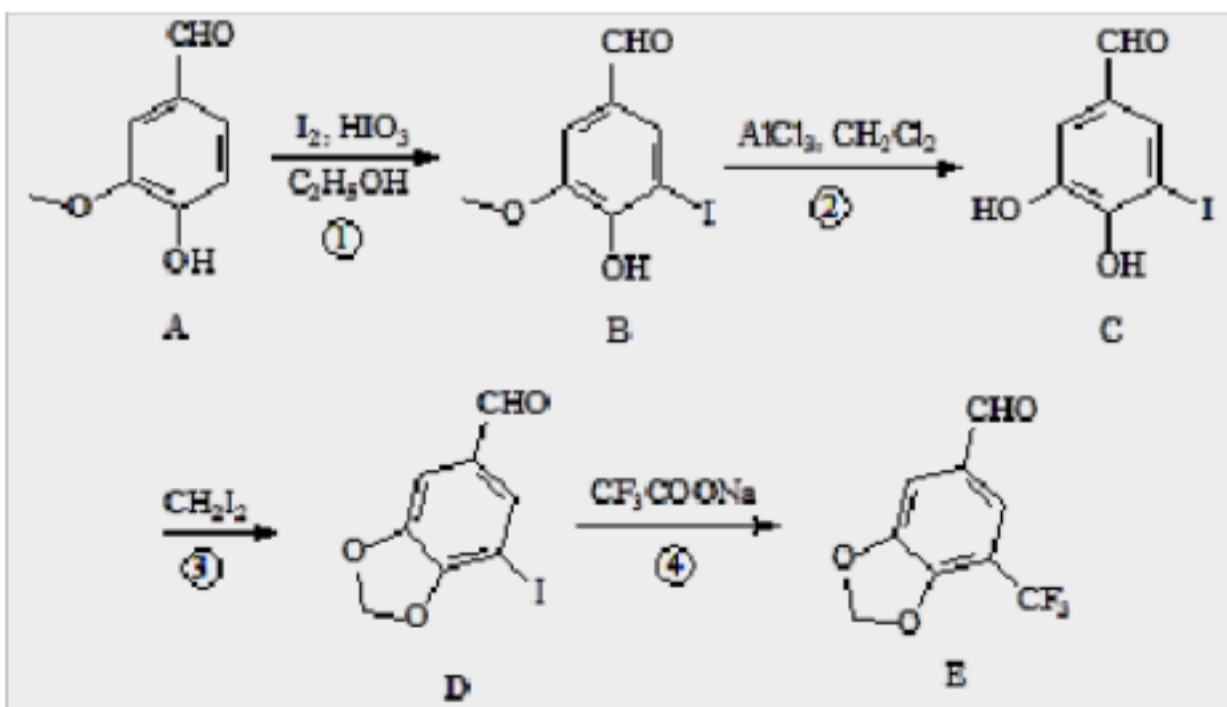
该晶胞原子坐标参数 A为  $(0, 0, 0)$ ; B为  $(1, 0, 0)$ ; C为  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 。则 D原子的坐

标参数为 \_\_\_\_\_, 它代表 \_\_\_\_\_ 原子(填元素符号)。

已知金属铜的堆积方式是面心立方最密堆积, 则晶体中铜原子的配位数是 \_\_\_\_\_, 该晶胞中 Cu原子的空间利用率是 \_\_\_\_\_。

### 36. 【化学——选修 5; 有机化学基础】 (15分)

胡椒醛衍生物在香料、农药、医药等领域有着广泛用途, 以香草醛 (A) 为原料合成 5, 一三氟甲基胡椒醛 (E) 的路线如图所示:





已知：I . 酚羟基能与  $\text{CHI}_2$  发生反应，而醇羟基则不能。



(1) 化合物 C 中官能团的名称是 \_\_\_\_\_；反应 的反应类型是 \_\_\_\_\_。

(2) 写出反应 的化学方程式：\_\_\_\_\_。

(3) 写出满足下列条件的三种香草醛的同分异构体结构简式：\_\_\_\_\_ (不考虑立体异构)

i . 含苯环

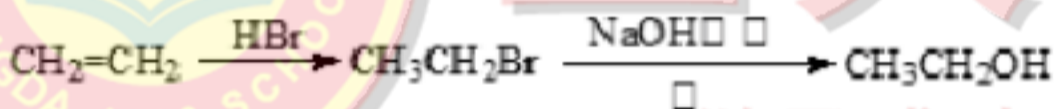
ii . 不能与氯化铁溶液发生显色反应

iii . 能与碳酸氢钠溶液反应放出气体

(4) 乙基香草醛是食品添加剂的增香原料，其香味比香草醛更加浓郁。与乙基香草醛互为同分异构体，且能与碳酸  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应放出气体，苯环上只有一个侧链 (不含  $\text{R-O-R}$  及  $\text{R-O-COOH}$  结构) 的物质共有 \_\_\_\_\_ 种。

(5) 根据已有知识并结合题给信息，以香草醛和 2-氯丙烷为原料，可合成香草醛缩丙二醇

(  ), 写出合成流程图 (无机试剂任选) : 合成流程图示例如下



# 工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

### 37. 【生物—选修 1：生物技术实践】( 15分)

玉米秸秆含有大量的纤维素，用纤维素酶分解秸秆后的产物可以生产酒精。研究人员用化合物 A、硝酸盐、磷酸盐以及微量元素配制培养基，成功地筛选到能产生纤维素酶的微生物。请分析回答：

(1) 纤维素酶至少包括 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 三种组分，在这三种酶的作用下，纤维素最终被水解成 \_\_\_\_\_。

(2) 培养基中加入的化合物 A 是 \_\_\_\_\_，为微生物的生长提供碳源，这种培养基属于培养基，对培养基进行灭菌时常用的灭菌法为 \_\_\_\_\_。

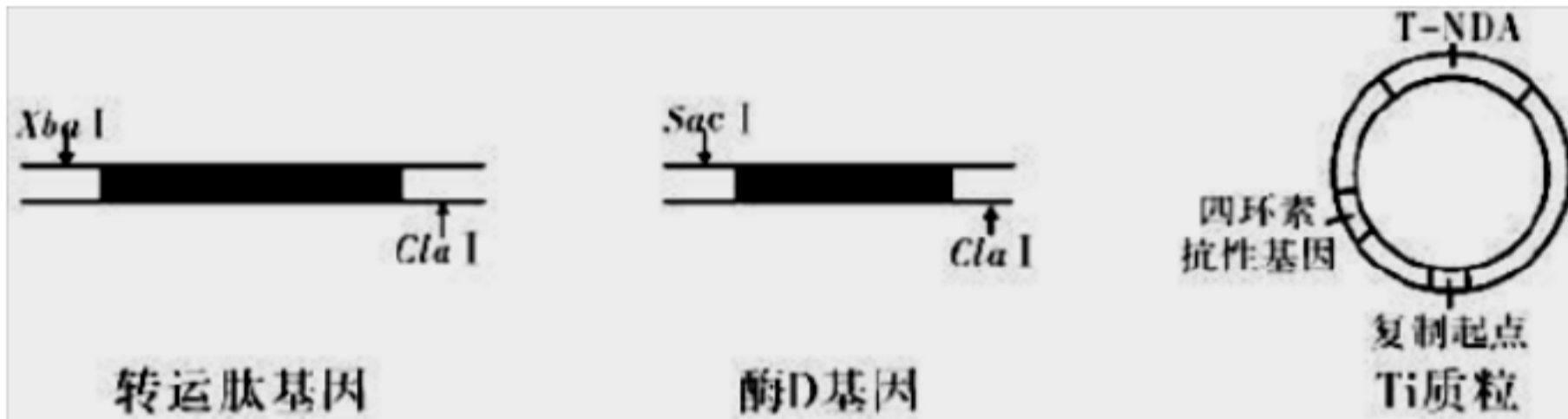
(3) 在筛选纤维素分解菌的过程中，通常用 \_\_\_\_\_ 染色法；如果培养基某部位出现现象，则说明存在纤维素分解菌。

(4) 用获得的糖液发酵生产乙醇，常用的微生物是 \_\_\_\_\_，在 \_\_\_\_\_ 发酵液中，该菌可以生长繁殖，而绝大多数其他生物受到抑制。常用 \_\_\_\_\_ 法对该菌进行计数，检测是否产生酒精的常用试剂是 \_\_\_\_\_，会变为 \_\_\_\_\_ 色。



(5) 实验结束后，使用过的培养基应该进行 \_\_\_\_\_ 处理后才能倒掉，这样做的目的是保护环境。

38. 为了研究如何提高油菜种子的含油量，研究者将转运肽基因与酶 \_\_\_\_\_ D 基因相连，导入油菜细胞并获得了转基因油菜。请据图回答：



(1) 研究人采用 PCR 技术获取酶 D 基因和转运肽基因，该技术是利用 \_\_\_\_\_ 的原理，使相应基因呈指数增加。此技术中最重要的酶是 \_\_\_\_\_。三种限制酶 ( XbaI、ClaI、SacI) 的切点如图所示，则用 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 酶处理两个基因后，可得到两基因相连的融合基因。

(2) 将上述融合基因插入如图所示 Ti 质粒的 \_\_\_\_\_ 中构建基因表达载体，说明此结构的两端有 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 酶的切割序列。然后把重组质粒导入农杆菌中，为了获得含融合基因的单菌落，应进行的操作是 \_\_\_\_\_，然后再利用液体培养基将该单菌落振荡培养，可以得到用于转化的侵染液。

(3) 剪取油菜的叶片放入侵染液中一段时间，此过程的目的是 \_\_\_\_\_，进一步筛选后获得转基因油菜细胞，依据 \_\_\_\_\_ 的原理，可将其培育成转基因油菜植株。

(4) 用 \_\_\_\_\_ 法可检测转基因油菜植株中的融合基因是否成功表达。



## 生物答案

1、C    2、D    3、D    4、B    5、D    6、B

29、答案：(1) 专一性 腺苷

(2) 化学信号变为电信号 由负变正 自身免疫

(3) 典型神经递质 受体

30、答案：

(1) 细胞质基质、线粒体、叶绿体 多于

(2) 降低

(3) 19

(4) 探究光质(光的颜色或波长)对光合作用强度的影响

作为对照,测定呼吸作用强度

(5) 自然光

31、答案(10分,每空2分):

青

纯合子和杂合子 F1代 康贝尔鸭 小于

# 工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

32、答案：(1) K对策 r 对策 r 对策

(2) S 环境容纳量 (K值)

(3)

(4) 增大 偏大 种间关系

(5) 就地保护 间接

37.(15分,每空1分)

(1) C1酶 Cx酶 葡萄糖苷酶 葡萄糖

(2) 纤维素 选择 高压蒸汽灭菌

(3) 刚果红 透明圈

(4) 酵母菌 酸性且缺氧 稀释涂布平板法(其它答案正确均给分) 重铬酸钾 灰绿色

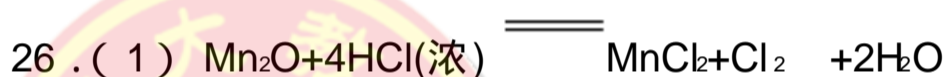
(5) 灭菌



- 38、答案 (1) DN复制 耐高温的 DN聚合酶 Cla DNA连接  
 (2) T-DNA Xba Sac 将获得的农杆菌接种在含四环素的固体培养基上培养  
 (3) 利用农杆菌将融合基因导入油菜细胞 细胞具有全能性  
 (4) 抗原—抗体杂交

### 化学答案

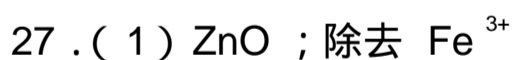
7-10 CBCC 11-13 BCA



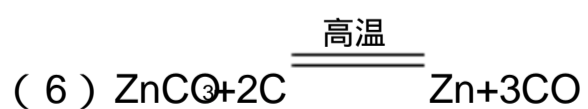
- (2) 漏斗、玻璃棒；在 A 和 B 之间添加盛有饱和 NaCl 的洗气装置  
 (3) 温度升高会生成氯酸钠。  
 (4) 黄绿色  
 (5) 只存在 ClO

步骤 3：向 B 试管中滴加淀粉 KI 溶液

预期现象和结论：(1) 若溶液变蓝，则假设 3 成立；(2) 若溶液不变蓝，结合步骤 2 中的 (2) 则假设 2 成立



- (2)  $2H_2O - 4e^- = O_2 + 4H^+$   
 (3)  $H_2SO_4$   
 (4)  $2ZnS + 4H^+ + O_2 = 2Zn^{2+} + 2S + 2H_2O$   
 (5) 在一定条件下，溶解度小的矿物可以转化为溶解度更小的矿物



28 . (1) 614 ,



(2) 该反应正向为气体分子数增大的反应, 通入水蒸气需增大容器容积, 减小体系压强, 平衡正向移动, 增大反应物的转化率;

(3) 高温

(4)  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  升高温度,  $81 \text{ V}_{\text{正}} > \text{V}_{\text{逆}}$ , 86.7%

### 35. 【化学——选修 3: 物质结构与性质】 (15 分)

(1)  $3d^9$  或  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$  (1 分)  $N > O > S$  (1 分)

(2)  $sp^2$  (1 分) 配位键、离子键 (2 分)

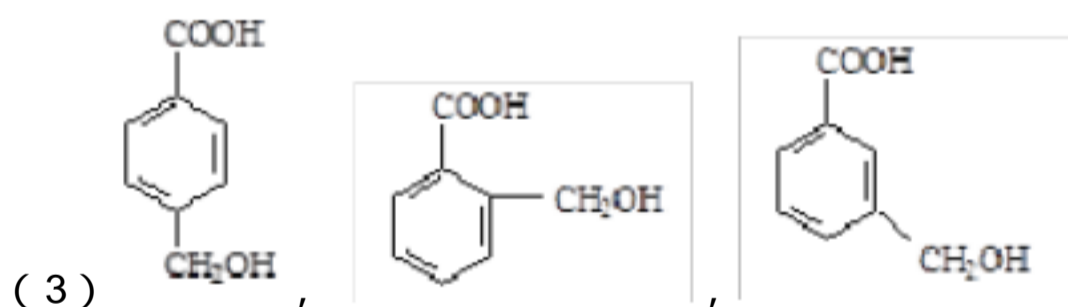
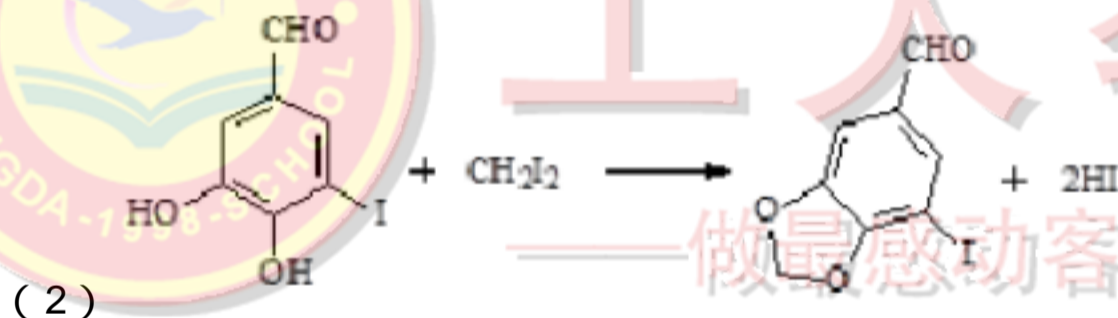
(3) C (1 分)  $2N_A$  或  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$  (1 分)  $\text{O}_2^{2-}$  (1 分)

(4)  $\text{CuSO}_4$  和  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  均为离子晶体,  $\text{SO}_4^{2-}$  所带电荷比  $\text{NO}_3^-$  大, 故  $\text{CuSO}_4$  晶格能较大, 熔点较高。(2 分)

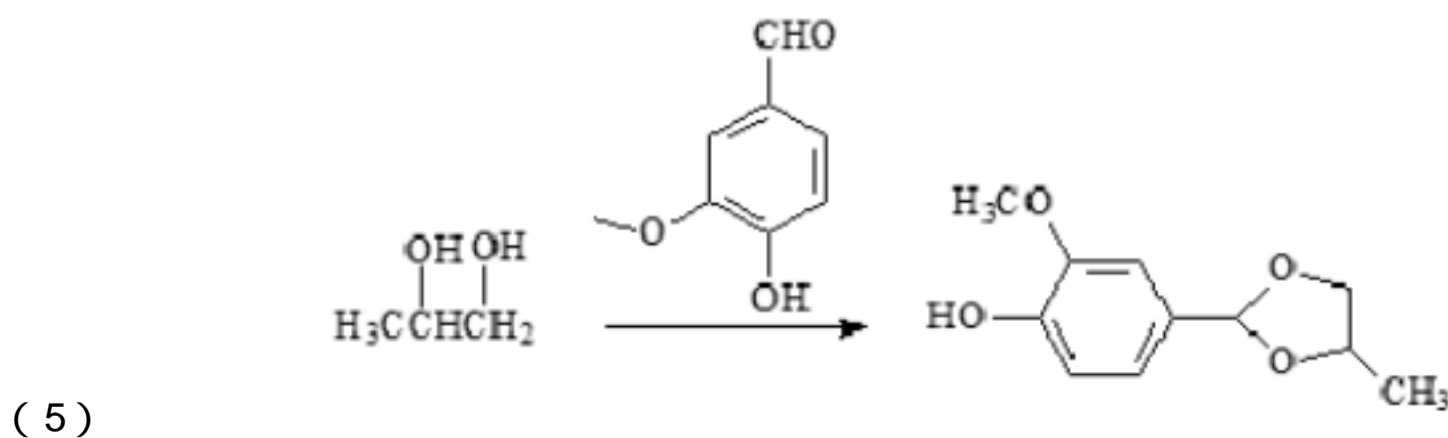
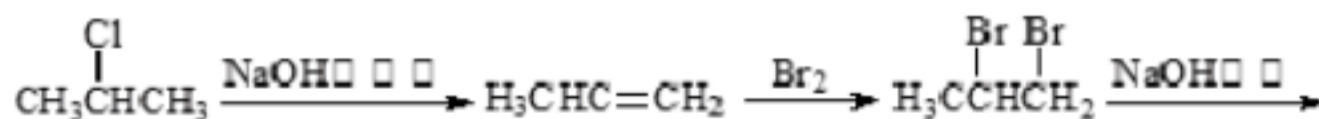
(5)  $\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{4}; \frac{1}{4}\right)$  (2 分) Cu (1 分) 12 (1 分) 74% (1 分)

### 36. 【化学——选修 5: 有机化学基础】 (15 分)

(1) 羟基, 羧基, 碘原子 取代反应



(4) 4 种





## 太原市 2017 年高三年级模拟试题(一) 理科综合能力测试 **物理** 参考答案及评分标准

### 第一部分

选择题(二)共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~17 题只有一项符合题目要求,第 18~21 题有多项符合题目要求。全部选对得 6 分,选对但不全得 3 分,有选错的得 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
选项	C	D	A	B	BC	BD	AD	AD

### 第二部分

必考题

22. (7 分)

(4) 3.46 (3.45、3.47) (2 分)

(5) 2.00 (2, 2.0) (2 分)

(6) 图略 (2 分)

(7)  $F$  (1 分)

23. (8 分)

(1)  $E$  (2 分)

(2) 4000 (4k 4000.0) (2 分) 450.0 (2 分)

(3) 等于 (2 分)

24. (13 分)

(1) 设着陆器匀减速过程中的加速度为  $a$ , 在前 40s 的过程中;

$$v_1 = v_0 + at_1 \dots\dots\dots \textcircled{1} (3 \text{ 分})$$

$$a = -10 \text{ m/s}^2$$

着陆器匀减速过程的总位移为  $x$ :

$$v_1^2 - v_0^2 = 2ax \dots\dots\dots \textcircled{2} (3 \text{ 分})$$

$$x = 11045 \text{ m}$$

打开降落伞时着陆器距离火星表面的高度为  $H$ ;

$$H = x + 2m \dots\dots\dots \textcircled{3} (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } H = 11047 \text{ m} \dots\dots\dots \textcircled{4} (1 \text{ 分})$$

(2) 触地时着陆器的速度为  $v_3$ , 开始自由下落时高度为  $h$ ;

$$v_3^2 = 2gh \dots\dots\dots \textcircled{5} (1 \text{ 分})$$

设着陆器的质量为  $m$ , 触地时地面对着陆器的作用力大小为  $F$ ;

$$-(F - mg) \Delta t = 0 - mv_3 \dots\dots\dots \textcircled{6} (3 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F = 11 mg \dots\dots\dots \textcircled{7} (1 \text{ 分})$$



——做最感动客户的专业教育组织



### 25. (19分)

(1) 带电粒子在 MN 间加速;

$$qU = \frac{1}{2}mv_0^2 \dots\dots\dots \textcircled{1}(2\text{分})$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{2qU}{m}} \dots\dots\dots \textcircled{2}(1\text{分})$$

(2) 带电粒子在磁场中做匀速圆周运动, 磁感应强度越大, 半径越小; 当磁感应强度最小时, 恰不从 ac 边界射出粒子到达 ac 边界时, 速度方向沿 ac 方向. 设轨迹圆的最小半径为  $r_{\min}$ :

$$qv_0B_{\min} = m\frac{v_0^2}{r_{\min}} \dots\dots\dots \textcircled{3}(2\text{分})$$

由几何关系:

$$r_{\min} = \frac{l}{3}\tan 60^\circ \dots\dots\dots \textcircled{4}(3\text{分})$$

$$\text{解得 } B_{\min} = \frac{1}{l}\sqrt{\frac{6mU}{q}}, B \geq B_{\min} \dots\dots\dots \textcircled{5}(1\text{分})$$

(3) 带电粒子在电场中做类平抛运动, 电场强度最小为  $E_0$  时, 粒子运动到 ac 界面的速度方向沿 ac 方向, 设 ab 和 bc 方向的位移大小分别为  $x, y$ , 到达界面时沿 ab 方向分速度大小为  $v_y$ :

$$x = v_0t \dots\dots\dots \textcircled{6}(1\text{分})$$

$$y = \frac{v_y}{2}t \dots\dots\dots \textcircled{7}(1\text{分})$$

$$v_y = v_0\tan 60^\circ \dots\dots\dots \textcircled{8}(1\text{分})$$

$$x\tan 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}l = y \dots\dots\dots \textcircled{9}(2\text{分})$$

$$\text{解得 } y = \frac{\sqrt{3}}{3}l$$

粒子到达 ac 界面的速度的大小为  $v$ :

$$v = \frac{v_0}{\cos 60^\circ} \dots\dots\dots \textcircled{10}(1\text{分})$$

$$qE_0y = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \dots\dots\dots \textcircled{11}(3\text{分})$$

$$\text{解得 } E_0 = \frac{3\sqrt{3}U}{l}, E \geq E_0 \dots\dots\dots \textcircled{12}(1\text{分})$$

### 33. 【物理——选修3-3】

(1) (5分) B C E

(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)

(2) (10分)

(1) 加热过程中气体等压膨胀, 气体压强:

$$p = p_0 + \frac{mg}{S} \dots\dots\dots \textcircled{1}(2\text{分})$$



由热力学第一定律:

$$\Delta U = Q + W \quad \text{②(2分)}$$

$$\text{解得 } \Delta U = Q - (p_0 + \frac{mg}{S})(h_2 - h_1)S \quad \text{③(1分)}$$

(II) 质量为  $2m$  的人坐到椅子上直到稳定:

此时气体压强:

$$p' = p_0 + \frac{3mg}{S} \quad \text{④(2分)}$$

由玻意耳定律:

$$p_0 h_1 S = p' h_2 S \quad \text{⑤(2分)}$$

$$\therefore h = \frac{P_0 S + mg}{P_0 S + 3mg} h_1 \quad \text{⑥(1分)}$$

### 34. 【物理 —— 选修3-4】

(1) (5分) BCE

(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)

(2) (10分)

(I) 由折射定律:

$$n = \frac{1}{\sin C} \quad \text{①(2分)}$$

$$\therefore \sin C = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad C = 45^\circ \quad \text{②(1分)}$$

(II) 由折射定律:

$$n = \frac{\sin 45^\circ}{\sin r} \quad \text{③(1分)}$$

$\therefore r = 30^\circ$ , 即所有折射光线与法线的夹角均为  $30^\circ$

对于从 MO 间入射的光线, 设在 E 点发生折射的折射光线为 EA, 如果此光线刚好在 A 点发生全反射, 则:

$$\angle EAO = C \quad \text{④(1分)}$$

$$\therefore \angle MOA = 90^\circ + r - C = 75^\circ \quad \text{⑤(1分)}$$

当  $\angle MOA < 75^\circ$  时, 发生全反射不能从  $\widehat{MA}$  间半圆柱面上射出 ⑥(1分)

对于从 ON 间入射的光线, 设从 F 点入射的光线经折射后在 C 点恰好发生全反射, 则:

$$\angle FCO = C \quad \text{⑦(1分)}$$

$$\angle FOC = 180^\circ - 90^\circ - r - C = 15^\circ \quad \text{⑧(1分)}$$

故能从半圆弧上出射的光束应在  $\widehat{AC}$  之间。设其对应的圆心角为  $\varphi$ , 则:

$$\varphi = 165^\circ - 75^\circ = 90^\circ \quad \text{⑨(1分)}$$

