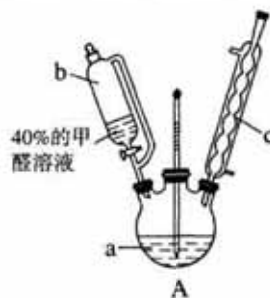


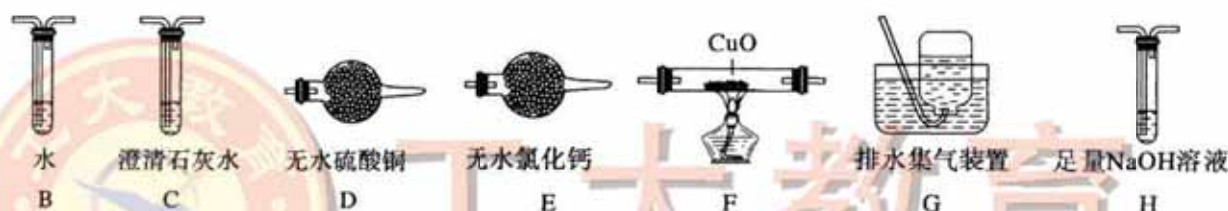


26.(13分)甲醛( $\text{HCHO}$ ),无色气体,易溶于水,有特殊的刺激性气味,对人眼、鼻等有刺激作用。40%的甲醛溶液沸点为  $96^\circ\text{C}$ ,易挥发,在碱性溶液中具有极强的还原性。为探究过量甲醛和新制  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  反应的产物成分,进行如下探究:

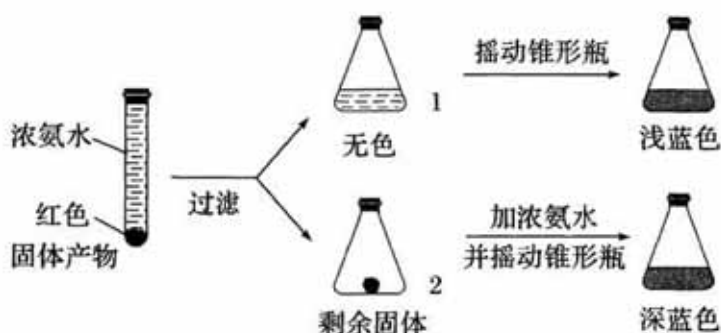
- (1)在右图装置中进行实验,向 a 中加入  $0.5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{CuSO}_4$  溶液 50 mL 和  $5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液 100 mL,振荡,再加入 40%的甲醛溶液 40 mL,缓慢加热 a,在  $65^\circ\text{C}$  时回流 20 分钟后冷却至室温。反应过程中观察到有棕色固体生成,最后变成红色,并有气体产生。



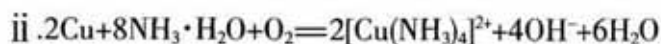
- ①仪器 c 的名称是\_\_\_\_\_。
  - ②装置 A 中反应需要在水浴中进行,原因是\_\_\_\_\_。
  - ③能说明甲醛具有还原性的实验现象是\_\_\_\_\_。
- (2)查阅资料发现气体产物是副反应产生的。为确认气体产物中含  $\text{H}_2$  不含  $\text{CO}$ ,将装置 A 和下图所示的装置连接后进行实验。



- ①依次连接的合理顺序为: A→B→H→\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_→G。
  - ②装置 B 的作用是\_\_\_\_\_。
  - ③确认气体产物中含  $\text{H}_2$  而不含  $\text{CO}$  的现象是\_\_\_\_\_。
- (3)为探究红色固体产物的组成,进行如下实验(假设以下每步均充分反应):



已知: i.  $\text{Cu}_2\text{O} \xrightarrow{\text{易溶于浓氨水}} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^+$  (无色)  $\xrightarrow{\text{在空气中}} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  (蓝色)

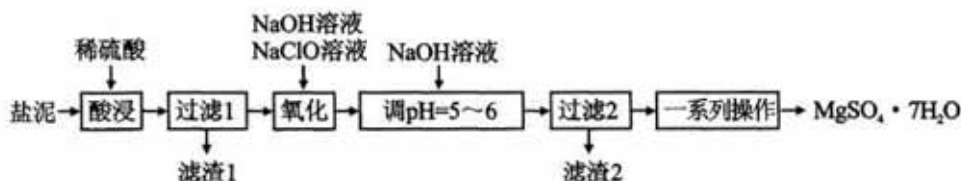


通过上述实验,可以得出红色固体产物主要是\_\_\_\_\_。





27. (15 分) 以某工业副产物盐泥[主要成分为  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , 还含有少量  $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{FeCO}_3$ 、 $\text{MnCO}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaCO}_3$  等]为原料制备防火材料  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  的工艺流程如下:



回答下列问题:

- (1) 以  $\text{MgSO}_4$  为原料可制备阴阳离子个数比为 1:1 的化合物  $\text{MgC}_2$ 。已知  $\text{MgC}_2$  中各元素原子都达到了稳定结构, 则  $\text{MgC}_2$  的电子式为 \_\_\_\_\_。
- (2) “酸浸”时,  $\text{FeCO}_3$  与稀硫酸反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_, 滤渣 1 的主要成分为  $\text{SiO}_2$  和 \_\_\_\_\_ (填化学式); 为了提高浸取率, 除了适当增大稀硫酸的浓度和升温外, 还可采取的措施有 \_\_\_\_\_ (写出两点)。
- (3) “氧化”时, 次氯酸钠溶液将  $\text{MnSO}_4$  氧化为  $\text{MnO}_2$  的离子方程式为 \_\_\_\_\_; 滤渣 2 的主要成分为  $\text{MnO}_2$  和 \_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (4) “一系列操作”主要是指 \_\_\_\_\_。
- (5) 一种碱式碳酸镁 [ $4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ] 可用作防火保温材料, 用化学方程式说明其可作防火材料的原理: \_\_\_\_\_。

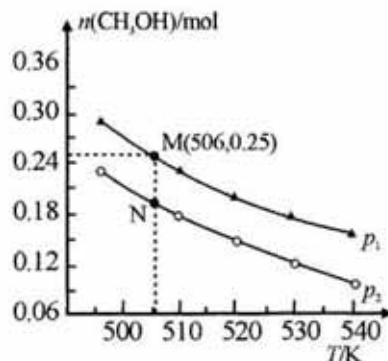
28. (15 分) 以天然气和二氧化碳为原料在工业上均可以合成甲醇。

- (1) 目前科学家正在研究将天然气直接氧化合成甲醇:  $\text{CH}_4(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$   $\Delta H = -146 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。已知该反应中相关的化学键键能数据如下:

化学键	C-O	O=O	H-O	C-H
$E/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	343	498	$x$	413

由此计算  $x =$  \_\_\_\_\_。

- (2) 工业废气二氧化碳催化加氢也可合成甲醇:  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。在密闭容器中投入 1 mol  $\text{CO}_2$  和 2.75 mol  $\text{H}_2$ , 在不同条件下发生反应, 实验测得平衡时甲醇的物质的量随温度、压强的变化如图所示。



- ① 该反应的  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0 (填“>”、“<”或“=”, 下同)。
- ② M、N 两点时化学反应速率:  $v(\text{N})$  \_\_\_\_\_  $v(\text{M})$ , 判断理由是 \_\_\_\_\_。







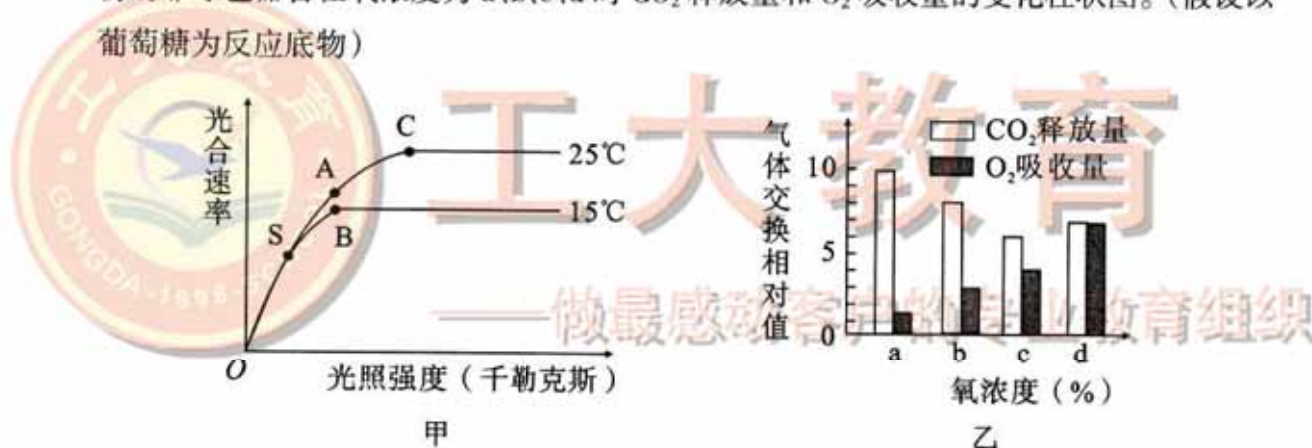
③为提高  $\text{CO}_2$  的转化率除可以改变温度和压强外,还可采取的措施有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

④若  $506^\circ\text{C}$  时、在  $10\text{ L}$  密闭容器中反应,达平衡时恰好处于图中 M 点,则 N 点对应的平衡常数  $K=$  \_\_\_\_\_ (结果保留两位小数)。

(3)煤的电化学脱硫是借助煤在电解槽发生的反应将煤中的  $\text{FeS}_2$  转化为硫酸盐,达到净煤目的。在硫酸铁酸性电解液中首先发生反应  $\text{FeS}_2+2\text{Fe}^{3+}=3\text{Fe}^{2+}+2\text{S}$ ,然后在某一电极上发生两个电极反应,其中一个使  $\text{Fe}^{3+}$  再生,则该电极为\_\_\_\_\_极,该电极上的另一个电极反应式是\_\_\_\_\_。(所用电极均为惰性电极)

(4)废水处理时,通入  $\text{H}_2\text{S}$ (或加  $\text{S}^{2-}$ )能使某些金属离子生成极难溶的硫化物而除去。 $25^\circ\text{C}$  时,某废液中  $c(\text{Mn}^{2+})=0.02\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,调节废液的 pH 使  $\text{Mn}^{2+}$  开始沉淀为  $\text{MnS}$  时,废液中  $c(\text{H}_2\text{S})=0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,此时 pH 约为\_\_\_\_\_。[已知: $K_{\text{sp}}(\text{MnS})=5.0\times 10^{-14}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$  的电离常数: $K_{\text{a1}}=1.5\times 10^{-7}$ ,  $K_{\text{a2}}=6.0\times 10^{-15}$ ;  $\lg 6=0.8$ ]

29. (8 分)下面的甲图为某植物光合作用速率与光照强度、温度的关系曲线图,乙图为该植物的非绿色器官在氧浓度为 a、b、c、d 时  $\text{CO}_2$  释放量和  $\text{O}_2$  吸收量的变化柱状图。(假设以葡萄糖为反应底物)



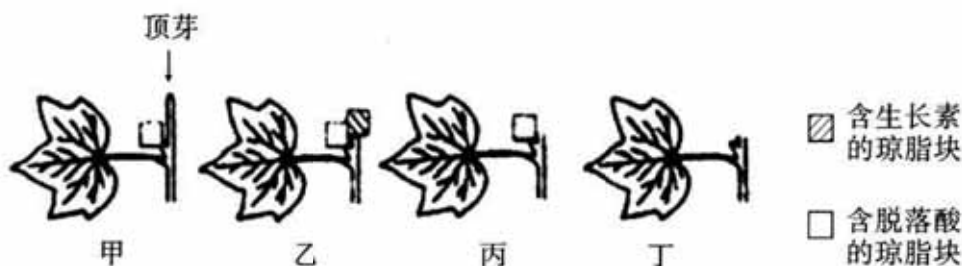
请据图分析回答:

- (1)分析甲图可知,OS 段温度不同但光合速率相同,说明\_\_\_\_\_,但随光照强度增大,光合速率增大,说明\_\_\_\_\_。
- (2)甲图中,B、C 点以后曲线都不随光照强度的增大而变化,但升高温度能增大光合速率,说明\_\_\_\_\_,此时主要影响光合作用过程的\_\_\_\_\_。
- (3)甲图中,OS 段植物叶肉细胞既能进行光合作用也能进行细胞呼吸,所以细胞内产生  $[\text{H}]$  的场所\_\_\_\_\_。
- (4)乙图中 d 点,  $\text{CO}_2$  释放量和  $\text{O}_2$  吸收量相同,说明\_\_\_\_\_;氧浓度在 c 时,  $\text{CO}_2$  释放量最少,有机物消耗最少,最适于\_\_\_\_\_。
- (5)乙图中,氧浓度在 b 时,无氧呼吸消耗葡萄糖的量是有氧呼吸的\_\_\_\_\_倍。





30.(8分)某生物小组做了如下实验:将棉花植株均分成甲、乙、丙、丁四组,并分别做如图所示的处理。正常培养一段时间后,四组植株叶片脱落的先后次序是丙、丁、甲、乙。请回答:



- (1)据图分析,本实验的目的是\_\_\_\_\_。
  - (2)四组植株叶片脱落的先后次序是丙、丁、甲、乙,乙用了含生长素的琼脂块,所以可推测生长素具有\_\_\_\_\_的作用。
  - (3)丙、丁对照可以说明脱落酸可以\_\_\_\_\_。
  - (4)乙、丙的芽尖端已切,所以单侧光对实验结果\_\_\_\_\_。
- 31.(14分)在一个经长期随机交配形成的自然鼠群中,存在的毛色表现型与基因型的关系如下表(注:AA 纯合胚胎致死)。请分析回答:

表现型	黄色		灰色		黑色
基因型	$Aa_1$	$Aa_2$	$a_1a_1$	$a_1a_2$	$a_2a_2$

- (1)亲本基因型为  $Aa_1 \times Aa_2$ ,则其子代的表现型可能为\_\_\_\_\_。
- (2)两只鼠杂交,后代出现三种表现型。则该对亲本的基因型是\_\_\_\_\_,它们再生一只黑色雄鼠的概率是\_\_\_\_\_。
- (3)现有一只黄色雄鼠和其他各色的雌鼠(每种都有多只),请利用杂交方法检测出该雄鼠的基因型,写出实验思路并预期实验结果和结论。

实验思路:

预期实验结果和结论:

32.(9分)请回答下列有关内容:

- (1)捕食者捕食猎物时,主要捕食中老年、体弱的个体,客观上起着\_\_\_\_\_ (填“促进”或“抑制”)种群发展的作用,所以被捕食者传染疾病的流行程度将随捕食者种群密度的增加而\_\_\_\_\_ (填“增强”或“减弱”或“不变”)(不考虑捕食者与被捕食者之间的交叉传染)。
- (2)精明的捕食者在进化过程中能够形成自我约束能力,对猎物不造成过捕,可保持其食物来源,这就是所谓的“精明的捕食者”策略。从信息传递的角度分析,捕食关系能够调节\_\_\_\_\_ ;此策略对人类利用资源的启示是\_\_\_\_\_。
- (3)在草→兔子→狼这条食物链中,兔子同化量的一部分会流入分解者,这一部分流入分解者的能量包括兔子的\_\_\_\_\_ 和狼的\_\_\_\_\_ 中的能量。







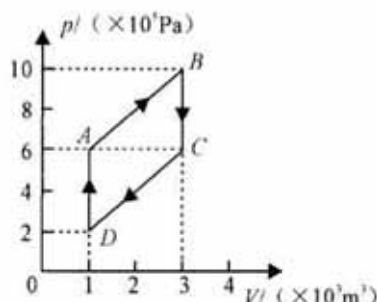
(二)选考题:共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做,则每科按所做的第一题计分。

33. 【物理 - 选修 3-3】(15 分)

(1)一定质量的理想气体,按图示方向经历了  $ABCD$  的循环,其  $p$ - $V$  图线如图所示。下列

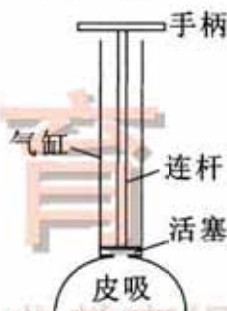
说法正确的是 \_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

- A. 状态  $B$  时,气体分子的平均动能比状态  $A$  时气体分子的平均动能大
- B. 由  $B$  到  $C$  的过程中,气体将放出热量
- C. 由  $C$  到  $D$  的过程中,气体的内能保持不变
- D. 由  $D$  到  $A$  的过程中,气体对外做功
- E. 经历  $ABCD$  一个循环,气体吸收的总热量大于释放的总热量



(2)如图所示,马桶吸由皮吸和气缸两部分组成,下方半球形皮吸空间的容积为  $1000\text{cm}^3$ ,上

方气缸的长度为  $40\text{cm}$ ,横截面积为  $50\text{cm}^2$ 。小明在试用时,将皮吸压在水平地面上,皮吸中气体的压强等于大气压。皮吸与地面及活塞与气缸间密封完好不漏气,不考虑皮吸形状的变化,环境温度保持不变,气缸内薄活塞、连杆及手柄的总质量忽略不计,已知大气压强  $p_0 = 1.0 \times 10^5\text{Pa}$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ 。

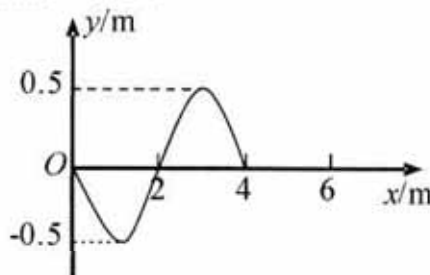


- (i)若初始状态下活塞位于气缸顶部,当活塞缓慢下压到气缸底部时,求皮吸中气体的压强;
- (ii)若初始状态下活塞位于气缸底部,小明用竖直向上的力将活塞缓慢向上提起  $20\text{cm}$  高度保持静止,求此时小明作用力的大小。

34. 【物理 - 选修 3-4】(15 分)

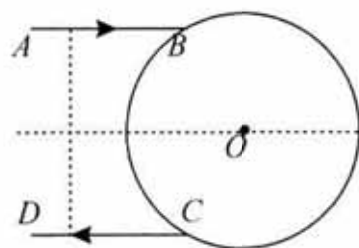
(1)在均匀介质中坐标原点  $O$  处有一波源做简谐运动,其圆频率为  $\pi\text{rad/s}$ ,它在介质中形成的简谐横波沿  $x$  轴正方向传播, $t=0$  时波刚好传播到  $x=4\text{m}$  处,波形如图所示。下列说法正确的是 \_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分。)

- A. 此波的传播速度为  $2\text{m/s}$
- B.  $t=0$  时,  $x=2\text{m}$  处的质点沿  $y$  轴正方向运动
- C.  $0 \sim 1\text{s}$  的过程中,  $x=4\text{m}$  处的质点运动的路程为  $1\text{m}$
- D.  $t=2\text{s}$  时,  $x=6\text{m}$  处的质点开始振动
- E.  $t=4\text{s}$  时,  $x=6\text{m}$  处的质点位于平衡位置





(2)如图是一半径为  $R$  的玻璃球,球心为  $O$ 。一束单色光沿  $AB$  方向从  $B$  点射入玻璃球,经玻璃球反射后从  $C$  点沿  $CD$  方向射出。已知  $AB$  与  $CD$  平行,且间距为  $\sqrt{3}R$ ,光在真空中传播速度为  $c$ 。(不考虑多次反射)



(i)玻璃对该单色光的折射率;

(ii)该单色光在玻璃球中的传播时间。

### 35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

高氯酸三碳酰肼合镍  $[\text{Ni}(\text{CHZ})_3](\text{ClO}_4)_2$  是一种新型的起爆药。

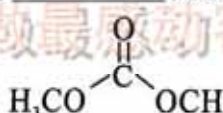
(1)Ni 能与 CO 形成配合物  $\text{Ni}(\text{CO})_4$ , 配体 CO 中提供孤电子对的是 C 原子,其理由可能是 \_\_\_\_\_; 该配合物分子中  $\sigma$  键与  $\pi$  键数目之比为 \_\_\_\_\_。

(2)①  $\text{ClO}_4^-$  的空间构型是 \_\_\_\_\_。

②写出与  $\text{ClO}_4^-$  互为等电子体的一种分子和一种离子: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (填化学式)

(3)化学式中 CHZ 为碳酰肼,其结构为  ,它是一种新型的环保锅炉水除氧剂。

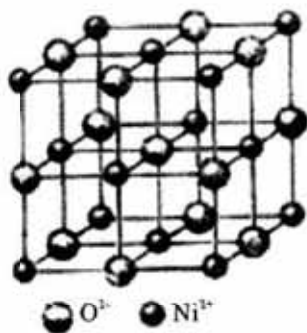
①碳酰肼中氮元素的化合价为 \_\_\_\_\_,碳原子的杂化轨道类型为 \_\_\_\_\_。

②碳酰肼可以由碳酸二甲酯()和肼( $\text{N}_2\text{H}_4$ )反应制得,有关的化学方程式为: \_\_\_\_\_。

(4)高氯酸三碳酰肼合镍可由  $\text{NiO}$ 、高氯酸及碳酰肼化合而成。

①比较次氯酸和高氯酸的酸性,并说明理由: \_\_\_\_\_。

②如图为  $\text{NiO}$  晶胞,若晶胞中含有的  $\text{Ni}^{2+}$  数目为  $a$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  的配位数为  $b$ ,  $\text{NiO}$  晶体中每个  $\text{Ni}^{2+}$  距离最近的  $\text{Ni}^{2+}$  数目为  $c$ , 则  $a:b:c=$  \_\_\_\_\_。

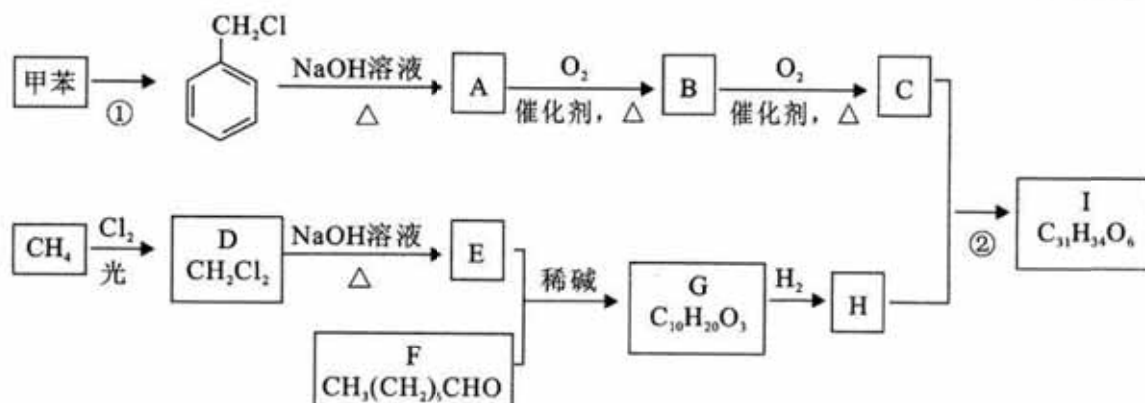




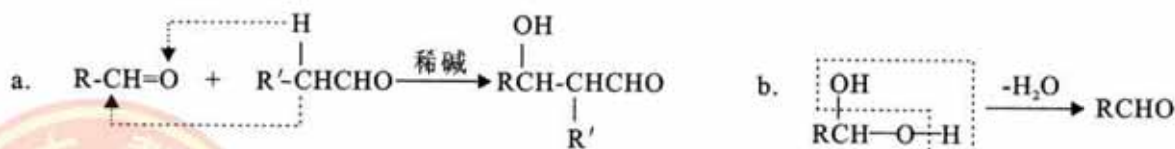


36.【化学——选修 5:有机化学基础】(15 分)

高血脂是一种常见的心血管疾病,治疗高血脂的新药 I 的合成路线如下(A~H 均为有机物):



已知:



回答下列问题:

(1) 反应①所需试剂、条件分别是 \_\_\_\_\_; F 的化学名称为 \_\_\_\_\_。

(2) 反应②的类型是 \_\_\_\_\_; A  $\rightarrow$  B 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(3) G 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(4) 化合物 W 的相对分子质量比 C 大 14, 且满足下列条件的 W 的结构共有 \_\_\_\_\_ 种。(不考虑立体异构)

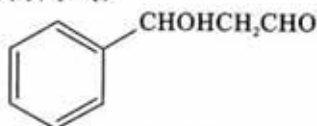
i. 遇 FeCl3 溶液显紫色

ii. 属于芳香族化合物

iii. 能发生银镜反应

其中核磁共振氢谱显示有 5 种不同化学环境的氢, 峰面积比为 2:2:2:1:1 的是 \_\_\_\_\_。(写出结构简式)

(5) 设计用甲苯和乙醛为原料制备



的合成路线, 其他无机试剂任选。(合成路线常用的表示方式为: A  $\xrightarrow[反应条件]{反应试剂}$  B  $\xrightarrow[反应条件]{反应试剂}$  目标产物)





## 37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

某实验小组的同学制备固定化酵母细胞的过程如下:

- ①活化酵母细胞:称取定量干酵母与定量蒸馏水混合并搅拌,使酵母细胞活化。
- ②配制  $\text{CaCl}_2$  溶液:将无水  $\text{CaCl}_2$  溶解在定量蒸馏水中,配制成一定浓度的  $\text{CaCl}_2$  溶液。
- ③配制海藻酸钠溶液:将定量的海藻酸钠直接溶解在定量的蒸馏水中,配制成溶液。
- ④海藻酸钠溶液和酵母细胞混合:将活化的酵母细胞迅速加入到刚配制成的海藻酸钠溶液中,充分搅拌混合均匀。
- ⑤固定化酵母细胞:用注射器以恒定的速度缓慢将海藻酸钠和酵母细胞混合液滴加到配制好的  $\text{CaCl}_2$  溶液中,观察凝胶珠的形成。

(1)请你改正其中两处错误的操作:

第一处:\_\_\_\_\_。

第二处:\_\_\_\_\_。

(2)刚形成的凝胶珠要在  $\text{CaCl}_2$  溶液中浸泡 30 min 左右,目的是\_\_\_\_\_。

(3)如果制作的凝胶珠颜色过浅,呈白色,则说明海藻酸钠浓度\_\_\_\_(填“过低”或“过高”)。

(4)研究发现,固定化强度强的酵母颗粒发酵效果好,且稳定性高、使用寿命长。某机构利用上述装置,将 2%、2.5%、3% 的海藻酸钠分别用 2%、3%、4% 的 X 溶液进行凝胶处理,所得到的固定化酵母颗粒的强度及在 28 °C 下发酵 48 h 后的酒精产量见下表:

海藻酸钠(%)	2	2.5	3	2	2.5	3	2	2.5	3
X 溶液(%)	2	2	2	3	3	3	4	4	4
固定化强度(g/30 个)	930	950	990	1 030	1 100	1 140	1 170	1 170	1 160
酒精量(%)	6.7	6.5	6.5	6.7	6.4	6.2	6.7	6.4	6.3

可以看出,随着 X 溶液浓度的增加,\_\_\_\_\_增加;凝胶固定化效果较好的海藻酸钠与 X 溶液的浓度分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

## 38.【生物——选修三:现代生物科技专题】(15分)

克隆猴,就是利用猴的细胞,复制出相同个体的过程,如右图。请根据所学知识并据图回答:

(1)在进行上述细胞的培养时,通常要在培养液中加入一定量的\_\_\_\_\_,以防培养过程中的污染。此外,还应\_\_\_\_\_,以便清除细胞代谢产物可能的危害。

(2)这里的体细胞克隆就是将猴的\_\_\_\_\_培养后,注入\_\_\_\_\_内,经过\_\_\_\_\_,最终发育成个体的过程。

(3)将\_\_\_\_\_放在受体(代孕)母猴的\_\_\_\_\_里,让它们着床发育成个体。

(4)这一重大突破,可以极大地促进与\_\_\_\_\_相关的医学研究。

