

冲刺卷三

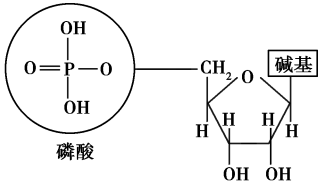
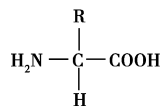
考生须知：

本试卷满分 300 分,考试时间 150 分钟。

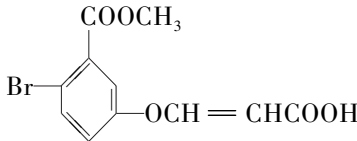
可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 Na 23 P 31 S 32 Cl 35.5 Fe 56 Cu 64 Ag 108 I 127

一、选择题(本题包括 13 个小题,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.小分子物质 a 的分子结构如图甲所示,大分子物质 b 的基本组成单位如图乙所示。下列关于人体内这两种物质的预测,错误的是 ( )



- A.某些物质 a 可作为人体内的神经递质  
B.物质 b 可作为细胞内的遗传物质  
C.在核糖体上合成的产物可水解生成多个 a  
D.某些物质 b 可能具有运输物质 a 的功能
- 2.下列有关化学键形成和断裂的场所的叙述,错误的是 ( )  
A.溶酶体内可发生肽键的断裂  
B.细胞核内可发生高能磷酸键的断裂  
C.线粒体内可发生氢键的形成  
D.内质网上可发生磷酸二酯键的形成
- 3.下列现象说明内环境稳态一定受到了破坏的是 ( )  
A.细胞内液的含量高于细胞外液  
B.激素作用于靶细胞之后立即被分解  
C.血浆中的蛋白质大量进入组织液  
D.血浆的 pH 在发生着改变
- 4.一些植物的叶片为紫红色,是因为液泡中含有水溶性的花青苷。下列分析正确的是 ( )  
A.花青苷和水分子均能自由通过液泡膜  
B.观察花青苷的色素带时可用水作层析液  
C.花青苷属于色素,能吸收、转化光能  
D.紫红色叶片不能进行光合作用
- 5.番茄的花色、果色和叶型分别由一对等位基因控制,现用红花红果窄叶植株自交,子代的表现型及其比例为红花：白花=2：1,红果：黄果=3：1,窄叶：宽叶=3：1。下列有关表述,错误的是 ( )  
A.控制红花的基因纯合时会有致死效应  
B.控制花色和叶型的基因的遗传遵循自由组合定律  
C.控制果色和叶型的基因的遗传遵循自由组合定律  
D.控制花色和果色的基因的遗传遵循自由组合定律
- 6.在水稻生长期间,需要施肥、拔草、治虫,有时还需要排水进行晒田(亦称“烤田”)。下列叙述中,不正确的是 ( )  
A.水稻固定的太阳能是流经稻田生态系统的总能量  
B.有机肥经土壤分解者的分解作用可为水稻生长提供含氮的无机盐  
C.晒田的目的是使土壤水分减少,促使植物的根向土壤深处生长  
D.拔草、治虫会提高稻田生态系统的能量利用率
- 7.秦皇岛被誉为“玻璃之城”,众多作品让人领略到了玻璃艺术的奇妙。下列有关说法错误的是 ( )  
A.玻璃是一种化合物  
B.将石灰石、纯碱、石英在高温下熔炼,可制得钠玻璃  
C.玻璃的颜色可能来自某些金属氧化物  
D.不能用带有磨口玻璃塞的玻璃试剂瓶盛放 NaOH 溶液
- 8.某有机物 M 的结构简式如图,下列关于该有机物的说法不正确的是 ( )

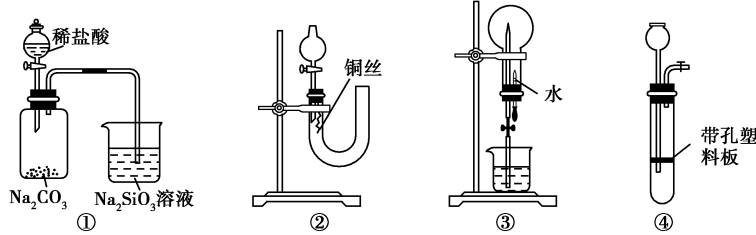


- A.M 可以用来制取高分子化合物  
B.M 中含有 5 种官能团  
C.分子中所有碳原子可能在同一平面内  
D.1 mol M 可以消耗 3 mol NaOH

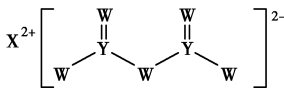
9.下列有关物质的性质和应用正确的是 ( )

- A.红酒中加入 SO<sub>2</sub> 有杀菌抗氧化作用,所以应增大用量  
B.“84”消毒液消毒原理是利用了 NaClO 的强氧化性  
C.医疗上常用质量分数为 75%的乙醇溶液作消毒剂  
D.工业上采用电解熔融氯化铝的方法冶炼铝(添加冰晶石)

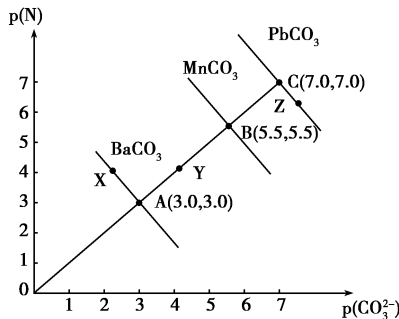
10.下列实验不合理的是 ( )



- A.①装置可以证明非金属性 Cl>C>Si  
B.②装置可以制取比较纯净的 NO 气体  
C.③装置可以做 SO<sub>2</sub> 的喷泉实验  
D.④装置可以制取 CO<sub>2</sub> 气体
- 11.设 N<sub>A</sub> 是阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是 ( )  
A.1 L 0.1 mol/L 饱和 FeCl<sub>3</sub> 溶液滴入沸水中制得 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体粒子数目为 0.1N<sub>A</sub>  
B.常温常压下,23 g NO<sub>2</sub> 与 N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 的混合气体中共含有 N<sub>A</sub> 个氧原子  
C.7.8 g Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 与足量 CO<sub>2</sub> 反应,转移电子数为 0.2N<sub>A</sub>  
D.4.6 g 有机物 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O 的分子结构中含有的 C—H 键数目一定为 0.5N<sub>A</sub>
- 12.短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,X 是金属元素,W、Y 是不同主族的非金属元素且最外层电子数为偶数,Y 的原子序数是 Z 的最外层电子数的 2 倍,由 W、X、Y 三种元素形成的化合物 M 的结构如下图所示。下列叙述正确的是 ( )



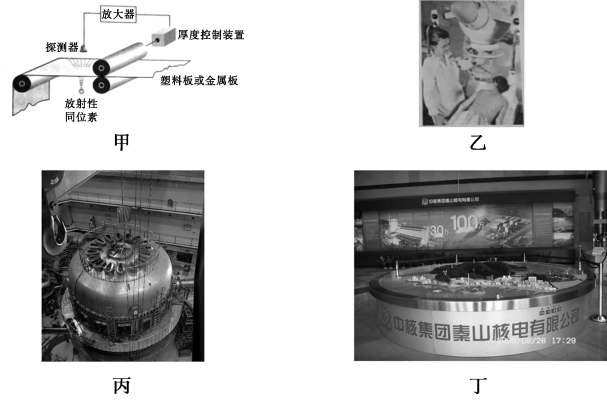
- A.元素 W、Y、Z 形成的氢化物稳定性顺序为 W>Y>Z  
B.化合物 XW 可用作耐火材料  
C.X、W、Z 形成的化合物只含离子键  
D.Y 单质材料可用于光纤通讯
- 13.T °C 下,三种碳酸盐 NCO<sub>3</sub>(N:Pb<sup>2+</sup>、Ba<sup>2+</sup>、Mn<sup>2+</sup>) 的沉淀溶解平衡曲线如图所示,已知 p(N)=-lgc(N),p(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)=-lgc(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)。下列说法正确的是 ( )



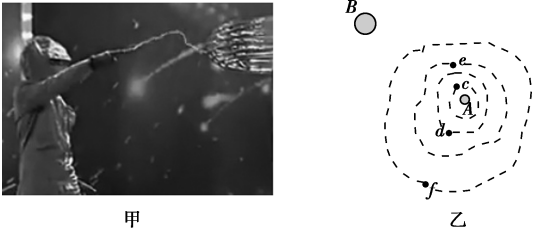
- A.向 PbCO<sub>3</sub> 悬浊液中滴加少量稀 Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液有 BaCO<sub>3</sub> 沉淀生成  
B.Y 点对应的 MnCO<sub>3</sub> 溶液是不饱和溶液,能继续溶解 MnCO<sub>3</sub>  
C.溶度积:BaCO<sub>3</sub>>PbCO<sub>3</sub>>MnCO<sub>3</sub>  
D.Z 点对应的溶液中 c(Pb<sup>2+</sup>)>c(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>),c(Pb<sup>2+</sup>)·c(CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)等于 1×10<sup>-14</sup>

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)

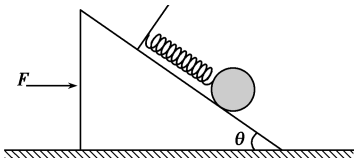
14.原子核知识在工农业生产、医疗和现代科技中有广泛的应用,如图所示,关于下面四幅图中应用的原理说法正确的是 ( )



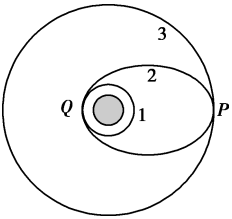
- A.图甲中测金属板厚度是使用的  $\beta$  射线  
B.图乙为医院中的放射治疗,它是使用的  $\gamma$  射线  
C.图丙为中国研制的热核聚变堆核心部件,其内部核反应方程为  $3\text{}^1_1\text{H}\rightarrow\text{}^3_2\text{He}+\text{}^0_{-1}\text{e}$   
D.图丁中秦山核电站的核反应属于核裂变反应,其反应方程为  $\text{}^{235}_{92}\text{U}\rightarrow\text{}^{141}_{56}\text{Ba}+\text{}^{92}_{36}\text{Kr}+2\text{}^1_0\text{n}$
- 15.在达人秀节目中经常会有演员表演人与金属球之间高压放电,而人没有受到伤害的节目,实际上演员全身要穿上用金属丝线编织的衣服(如甲图)。乙图中虚线为演员站在表演台上与金属球  $B$  之间未放电时周围等势线的分布图(相邻两等势线间电势差相同),金属球  $B$  接直流高压电源的正极,演员身上由金属丝线编织的衣服  $A$  接直流高压电源的负极, $c$ 、 $d$ 、 $e$ 、 $f$  是等势线上的四个点。以下说法中正确的是 ( )



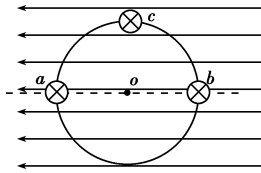
- A.演员身上由金属丝线编织的衣服头顶处的电势高于脚底处的电势  
B. $d$  点电场强度大于  $e$  点电场强度  
C. $f$  点电势高于  $c$  点电势  
D.将一重力不计的电子从  $c$  点由静止释放,电子将从  $c$  向  $e$  方向做直线运动
- 16.如图所示,倾角  $\theta$  为  $30^\circ$ 、质量为  $M$  的斜面体置于粗糙的水平地面上,斜面体上固定有垂直于斜面的挡板,轻质弹簧一端固定在挡板上,在另一端拴接一质量为  $m$  的光滑小球,对斜面体施加一水平向右的推力时系统处于静止状态,此时弹簧的长度为  $l$ ,已知轻质弹簧的劲度系数为  $k$ ,则下列说法中正确的是 ( )
- A.地面受到水平向左的摩擦力作用  
B.粗糙地面与斜面体间的动摩擦因数  $\mu=\frac{2\sqrt{3}m}{3(M+m)}$   
C.弹簧的原长为  $l-\frac{mg}{2k}$   
D.向右的水平推力的大小  $F=\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$



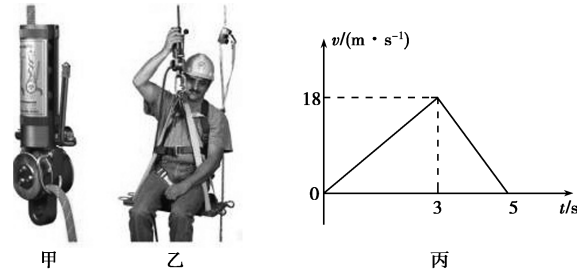
- 17.北京时间 2019 年 1 月 11 日 1 时 11 分,我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭,成功将“中星 2D”卫星发射升空,卫星进入预定轨道。其发射过程如图所示,首先将“中星 2D”卫星送至近地轨道 1,然后再控制卫星进入椭圆轨道 2,最后进入预定圆形轨道 3 运动。已知“中星 2D”卫星在预定圆形轨道 3 上运行时的轨道半径为  $R_0$ ,在近地轨道 1 上运行时的周期为  $T$ ,轨道半径为  $R$ ,地球半径为  $r$ ,引力常量为  $G$ ,则下列说法正确的是 ( )



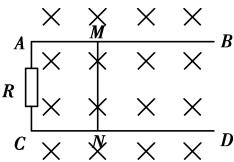
- A.地球的质量为  $\frac{4\pi^2r^3}{GT^2}$   
B.地球的平均密度为  $\frac{3\pi}{GT^2}$   
C.地球的第一宇宙速度为  $\frac{2\pi R}{T}$   
D.卫星在轨道 2 上的运行周期为  $\frac{T}{2\sqrt{2}}\left(\frac{R_0+R}{R}\right)^{\frac{3}{2}}$
- 18.如图所示,空间内某一区域有方向水平向左、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场,三根直导线位于磁场中竖直圆周上  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点, $o$  点为圆心, $c$  在  $o$  的正上方, $a$ 、 $b$  连线水平,当它们通有大小相等、方向垂直于纸面向里的电流时,圆心  $o$  点的磁感应强度为  $2B$ ,已知通电直导线产生的磁场的磁感应强度  $B=\frac{kI}{r}$ ,式中  $k$  为常数, $r$  是该点到通电直导线的距离。则撤出  $c$  点处的导线后, $c$  点磁感应强度的大小为 ( )



- A.0  
B. $\frac{\sqrt{2}}{2}B$   
C. $\sqrt{2}B$   
D. $2B$
- 19.图甲所示的救生缓降器由挂钩(或吊环)、吊带、绳索及速度控制等组成,是一种可使人沿(随)绳(带)缓慢下降的安全营救装置。如图乙所示,高层建筑工人在一次险情中,将安全带系于腰部,从离地面某高度处通过钢丝绳先匀加速运动后匀减速运动安全着陆,图丙是工人运动全过程的  $v-t$  图像。已知工人的质量  $m=70\text{ kg}$ , $g=10\text{ m/s}^2$ ,则下列说法中正确的是 ( )



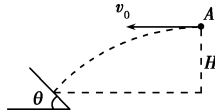
- A.发生险情处离地面的高度为 45 m  
B.加速下滑时钢丝绳对工人的拉力大小为 280 N  
C.整个过程中工人重力做功为 3 150 J  
D. $t=4\text{ s}$  时钢丝绳对工人拉力的瞬时功率为 11 970 W
- 20.如图所示,水平放置的平行金属导轨  $AB$ 、 $CD$  相距  $l=0.50\text{ m}$ , $A$ 、 $C$  间接一阻值  $R=0.20\text{ }\Omega$  的电阻,整个装置放在方向垂直于导轨平面向下的磁场中。导体棒  $MN$  垂直放在导轨上,既可固定也能无摩擦地沿导轨滑动, $MN$  到  $AC$  的距离  $L=0.40\text{ m}$ ,导轨的电阻可忽略不计,导体棒的电阻也为  $R=0.20\text{ }\Omega$ 。则 ( )



- A.若导体棒向右滑动,则  $N$  端电势高  
B.若磁场是  $B=0.40\text{ T}$  的匀强磁场,当  $MN$  在水平外力的作用下以  $v=4.0\text{ m/s}$  的速度水平向右匀速滑动时,水平外力的大小是 0.4 N  
C.若导体棒固定,磁场中的磁感应强度随时间均匀减小,则回路中的电流沿逆时针方向  
D.若导体棒固定,磁场中的磁感应强度随时间变化的规律为  $B=(2+0.5t)\text{ T}$ ,则 0~2 s 时间内通过回路横截面的电荷量为 0.5 C



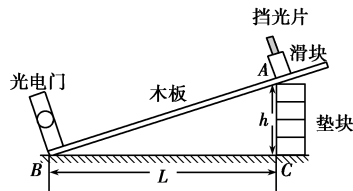
21. 质量  $m=0.5\text{ kg}$  的小球从  $A$  点以  $v_0=10\text{ m/s}$  的速度水平抛出, 小球下落  $H=5\text{ m}$  后垂直撞击倾角为  $\theta$  的斜面, 经过  $t=0.05\text{ s}$  小球反向弹回, 小球向上运动的最大高度为  $\frac{H}{2}$ , 取  $g=10\text{ m/s}^2$ , 下列说法中正确的是 ( )
- A. 斜面倾角  $\theta=45^\circ$   
 B. 小球弹回后, 上升到最大高度时, 水平位移为  $5\text{ m}$   
 C. 小球撞击斜面的过程, 动量变化量的大小为  $2.07\text{ kg}\cdot\text{m/s}$   
 D. 小球撞击斜面的过程, 斜面对小球的平均作用力大小为  $241.4\text{ N}$



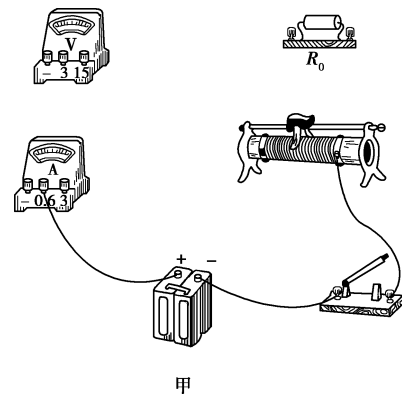
三、非选择题(共 174 分。包括必考题和选考题两部分。第 22—32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33—38 题为选考题, 考生根据要求选择作答)

(一) 必考题: 共 129 分。

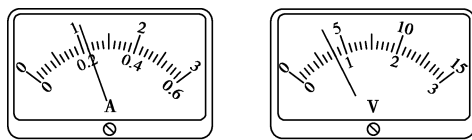
22. (5 分) 某课外活动小组通过如图所示的实验装置“验证动能定理”。将一木板的一侧用垫块垫高形成斜面, 在木板底端  $B$  处固定一个光电门, 实验时从距地面高  $h$  的  $A$  处由静止释放滑块, 滑到  $B$  点挡光片通过光电门的时间为  $\Delta t$ , 若释放点  $A$  到  $B$  的水平距离(即  $B$ 、 $C$  间的距离)为  $L$ , 滑块的质量为  $m$ , 挡光片的宽度为  $d$ , 滑块与木板间的动摩擦因数为  $\mu$ , 试回答下列问题:



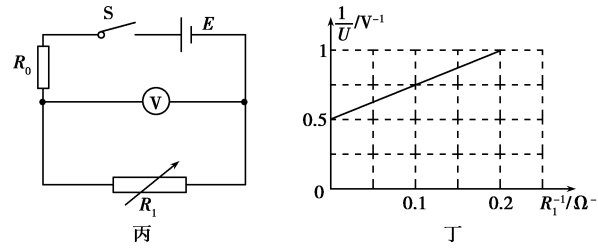
- (1) 滑块由  $A$  到  $B$  运动的过程克服摩擦力做功为 \_\_\_\_\_。  
 (2) 滑块由  $A$  到  $B$  运动的过程中动能的变化量为 \_\_\_\_\_。  
 (3) 要验证动能定理, 必须证明表达式 \_\_\_\_\_。
23. (10 分) 为了测出电阻  $R_0$  的阻值和某一电源的电动势和内阻, 实验室提供下列器材:
- A. 电流表  $A$  (量程  $0\sim 0.6\text{ A}$ , 内阻约为  $1\ \Omega$ )  
 B. 电压表  $V$  (量程  $0\sim 3\text{ V}$ , 内阻约为几千欧)  
 C. 待测电源  $E$  (电动势约  $2\text{ V}$ , 内阻  $r$  未知)  
 D. 滑动变阻器  $R$  (阻值范围  $0\sim 10\ \Omega$ , 允许通过的最大电流为  $2\text{ A}$ )  
 E. 待测定值电阻  $R_0$  (阻值约为  $4\ \Omega$ )  
 F. 电阻箱  $R_1$  ( $0\sim 99.9\ \Omega$ )  
 G. 开关  $S$  及导线若干
- (1) 图甲是测  $R_0$  的阻值时所选器材, 请用笔画线代替导线完成图甲中实物电路的连接。(要求通过  $R_0$  的电流可以从零开始变化)



- (2) 根据图甲电路图连接电路进行测量, 某次实验电压表与电流表的示数如图乙所示, 可以求出  $R_0$  的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果保留 2 位有效数字)

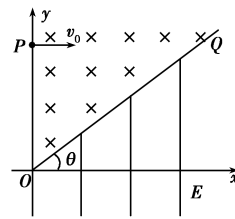


乙

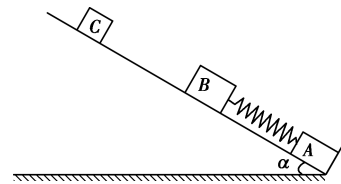


- (3) 根据所测电阻  $R_0$  的阻值, 某人设计了如图丙所示电路测电源的电动势和内阻, 他多次改变电阻箱  $R_1$  的阻值, 读出电压  $U$ , 根据测得的数据作出  $\frac{1}{U}-\frac{1}{R_1}$  图像, 如图丁所示, 则电源的电动势  $E=$  \_\_\_\_\_  $\text{V}$ , 内阻  $r=$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

24. (12 分) 如图所示, 平面直角坐标系  $xOy$ ,  $P$  为  $y$  轴上一点,  $Q$  为第一象限内一点,  $OQ$  与  $x$  轴正方向夹角  $\theta=37^\circ$ 。在  $POQ$  范围内有垂直  $xOy$  平面向里、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场, 除此区域内有垂直  $x$  轴方向的匀强电场, 电场强度大小为  $E$ 。在  $P$  点以初速度  $v_0$  垂直  $y$  轴向平面内发射一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带电粒子, 带电粒子经过  $OQ$  上  $M$  点(图中未画出)进入匀强电场, 运动一段时间后又从  $M$  点进入磁场, 不计粒子重力,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ , 求:
- (1) 匀强电场的方向和  $O$ 、 $P$  间的距离;  
 (2) 带电粒子从  $P$  到第二次经过  $M$  的时间。

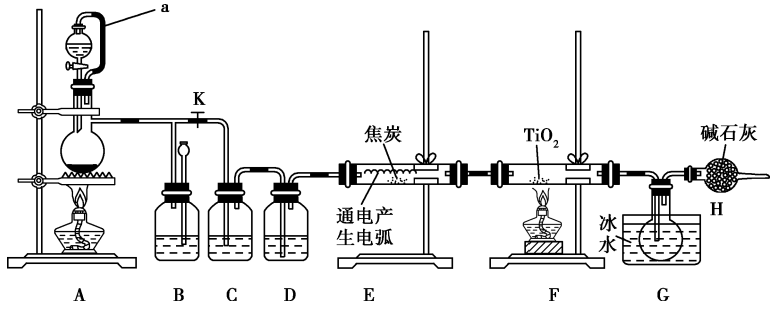


25. (20 分) 如图所示, 在倾角  $\alpha=30^\circ$  的足够长光滑斜面上放置质量均为  $m$  的  $A$ 、 $B$  两物体, 它们用一根劲度系数为  $k$  的轻弹簧相连, 初始时  $A$  物体静止放在斜面底端的挡板上。质量为  $\frac{1}{2}m$  的滑块  $C$  从距离  $B$  物体  $l$  处沿斜面由静止下滑, 与物体  $B$  发生碰撞(碰撞时间极短), 碰后  $C$  和  $B$  粘在一起共同运动, 重力加速度为  $g$ 。
- (1) 求碰撞后瞬间  $C$  和  $B$  的共同速度大小;  
 (2) 当挡板对物体  $A$  的弹力恰好为零时, 求  $C$  和  $B$  的共同速度大小;  
 (3) 将滑块  $C$  换成一个质量为  $\frac{1}{4}m$  的滑块  $D$  并使其从斜面上  $B$  上方某一位置由静止下滑, 与物体  $B$  发生弹性碰撞(碰撞时间极短), 碰撞后物体  $B$  到达最高点时, 挡板对物体  $A$  的弹力恰好为零, 求  $D$  开始下滑处到  $B$  的距离。(假设碰后,  $B$  上升到最高点之前,  $B$ 、 $D$  未再接触)



26.(14分)“蛟龙号”外壳是用特殊的钛铝合金材料制成的,可以承受 700 个大气压。钛合金也是航天工业材料的重要原料。

I .某兴趣小组在实验室以氯气、焦炭和 TiO<sub>2</sub> 为原料制取液态 TiCl<sub>4</sub>,装置如图。



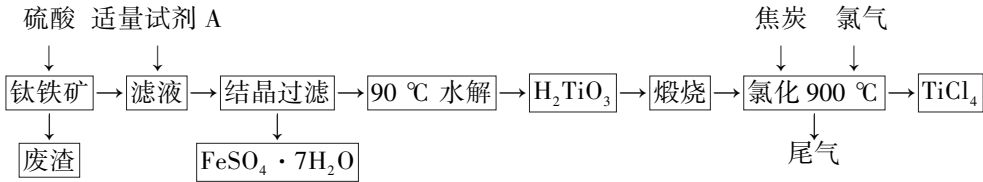
兴趣小组查得有关物质的性质如下表:

物质	熔点/℃	沸点/℃	其他
CCl <sub>4</sub>	-23	76	与 TiCl <sub>4</sub> 互溶
TiCl <sub>4</sub>	-25	136	遇潮湿空气生成白雾

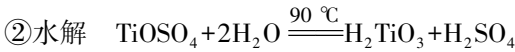
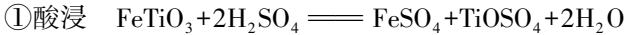
请回答下列问题:

- (1)仪器 a 的作用是\_\_\_\_\_。
- (2)装置 B 在“实验过程中”和“实验结束后”作用明显不同,分别为\_\_\_\_\_。
- (3)装置 F 的硬质玻璃管中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (4)D 中的试剂是\_\_\_\_\_;H 的作用为\_\_\_\_\_。

II .兴趣小组尝试用钛铁矿( 主要成分为 FeTiO<sub>3</sub>, 含少量 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO、SiO<sub>2</sub> 等杂质)制备 TiCl<sub>4</sub>,从而制备金属钛,流程如下:



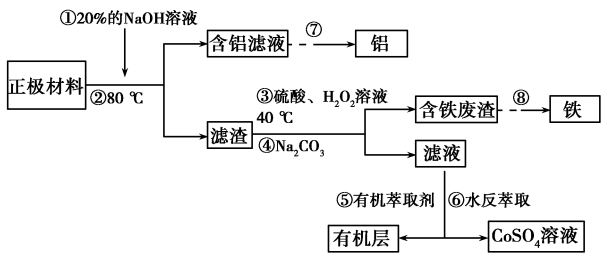
已知:



(5)适量的试剂 A 是\_\_\_\_\_ (填名称)。

- (6)氯化过程中若不加焦炭时发生反应  $\text{TiO}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{TiCl}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ , 该反应极难进行, 但向体系中加入焦炭后, 则反应在高温条件下顺利发生, 请从化学平衡的角度解释:\_\_\_\_\_。
- 工业上在高温下利用氢气还原 TiCl<sub>4</sub> 可制备金属钛, 该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

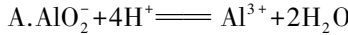
27.(14分)2019 年诺贝尔化学奖是有关锂电池的研究。回收废旧锂钴电池( 正极材料主要是 LiCoO<sub>2</sub>, 含 Fe、Al、Si 等杂质)制备钴铁氧体( CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 电极材料已获得重大突破。制备流程如下:



请回答下列问题:

- (1)操作②最好使用\_\_\_\_\_方式控制温度为 80 °C ;为提高浸出率, 还可采取的措施有\_\_\_\_\_ (写出一点即可)。

(2)含铝滤液的主要成分是\_\_\_\_\_ (写化学式); 下列属于⑦经过的反应或操作有\_\_\_\_\_ (填字母)。



B. 蒸发浓缩, 冷却结晶

C. 工业上电解熔融的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 制备 Al



(3)写出过程③中 LiCoO<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 发生反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。

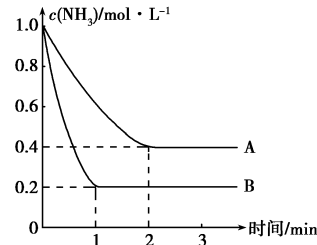
(4)过程③中控制温度为 40 °C , 原因是\_\_\_\_\_ ; 过程④中 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的主要作用为\_\_\_\_\_。

(5)用 Pt 作电极电解一定浓度的 FeSO<sub>4</sub> 和 CoSO<sub>4</sub> 混合溶液, 获得 CoFe<sub>2</sub> 合金。阴极的电极反应式为\_\_\_\_\_。

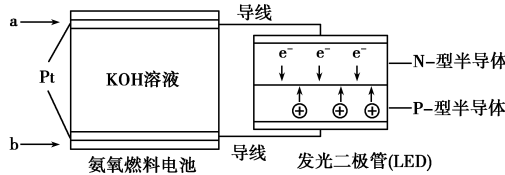
(6)用纯净的钴铁合金( CoFe<sub>2</sub>) 作阳极和 1.500 mol · L<sup>-1</sup> NaOH 溶液作电解液进行电解, 可在阳极上获得 CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>。该电解过程的化学方程式是\_\_\_\_\_。

28.(15分)近几年科研工作者积极展开对氨气、甲醇和二氧化碳在新能源和精细化工方面应用的研究。

I .在某密闭容器中投入一定量的氨气, 发生反应  $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ , 反应过程中 NH<sub>3</sub> 的浓度随时间变化情况如图所示。

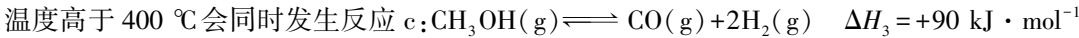
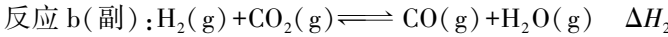
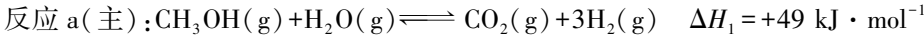


- (1)曲线 A 中, 反应在前 2 min 内氢气的平均反应速率为\_\_\_\_\_。
- (2)保持其他条件相同, 若改变某一条件, 使该反应发生如图曲线 B 的情况, 该条件可能是改变\_\_\_\_\_ (填字母)。
- A. 浓度      B. 容器体积      C. 温度      D. 催化剂
- (3)用氨气研发燃料电池, 电池反应为  $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ , 用 1 mol · L<sup>-1</sup> 的 KOH 溶液做电解质溶液。

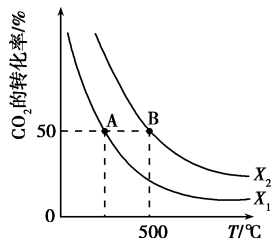


每消耗 6.4 g O<sub>2</sub> 转移的电子数为\_\_\_\_\_ (用 N<sub>A</sub> 表示阿伏加德罗常数的值)。请写出通入 a 气体一极的电极反应式:\_\_\_\_\_。

II .甲醇水蒸气重整技术是制取氢气的重要途径。反应如下:



- (4)计算反应 b 的  $\Delta H_2 =$ \_\_\_\_\_。
- (5)在 250 °C 时向 2 L 恒容密闭容器中加入 2.0 mol CH<sub>3</sub>OH 和 1.2 mol H<sub>2</sub>O 充分反应( 此条件下忽略反应 c), 平衡时测得 H<sub>2</sub> 为 3.0 mol, CO 为 0.3 mol, 计算反应 a 中 CH<sub>3</sub>OH 的转化率为\_\_\_\_\_, 反应 b 的平衡常数为\_\_\_\_\_。
- (6)向 2 L 恒容密闭容器中充入 2 mol CO<sub>2</sub> 和 n mol H<sub>2</sub>, 在一定条件下发生反应  $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ , CO<sub>2</sub> 的转化率与温度、投料比  $[X = \frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)}]$  的关系如下图所示。



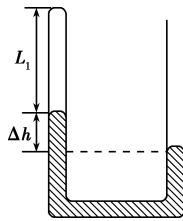
X<sub>1</sub>\_\_\_\_\_ (填“>”“<”或“=”, 下同) X<sub>2</sub>, 平衡常数 K<sub>A</sub>\_\_\_\_\_ K<sub>B</sub>。



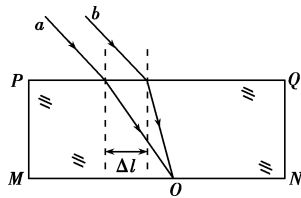
29. (11 分) 为研究水温对某种鱼的受精卵孵化的影响, 研究人员通过相关实验得到了如表数据。
- | 水温/℃     | 14 | 18   | 22  | 26  | 30  | 34  | 38  | 42 |
|----------|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 平均孵化时间/d | —  | 14.0 | 6.5 | 3.9 | 2.8 | 1.5 | 1.5 | —  |
| 平均孵化率/%  | 0  | 55   | 70  | 92  | 84  | 56  | 6   | 0  |
- 据表回答:
- (1) 研究表明, 水温可以影响该鱼的受精卵的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。14 ℃ 和 42 ℃ 时均不能孵化出鱼苗, 从酶的角度分析其原因是\_\_\_\_\_。
- (2) 据表可知, 该鱼的受精卵平均孵化时间在 14.0 d 及其以下时, 其平均孵化率与水温的关系是\_\_\_\_\_。在 18~34 ℃, 平均孵化时间与水温的关系是\_\_\_\_\_。
- (3) 该鱼的受精卵开始孵化的最低温度  $T$  所在的区间为\_\_\_\_\_。为探究该温度的值, 需要设计一个实验, 请写出设计思路:\_\_\_\_\_。
30. (10 分) 辣椒原产于中美洲的墨西哥, 在明朝中后期传入中国, 而今是很多人餐桌上的“宠儿”。回答下列问题:
- (1) 因为口腔或皮肤里的\_\_\_\_\_神经末梢存在辣椒素敏感受体, 辣椒素与受体结合后, 兴奋传至\_\_\_\_\_产生辣痛感, 该过程\_\_\_\_\_ (填“属于”或“不属于”) 反射, 理由是\_\_\_\_\_。
- (2) 当人们用喝冷饮来减轻辣痛感时, 有关神经元会以\_\_\_\_\_方式释放一种\_\_\_\_\_神经递质, 使突触后膜上的离子通道打开, 引起氯离子\_\_\_\_\_ (填“内”或“外”) 流, 从而出现抑制效应。
- (3) 夏季吃较多辣味食品时, 人体会大量出汗促进机体\_\_\_\_\_, 从而维持体温平衡。出汗后人体血浆渗透压升高, 会引发机体分泌\_\_\_\_\_, 促进肾小管和集合管对水分的重吸收。
31. (9 分) 位于河北省北部的塞罕坝地区原为水草丰美的皇家狩猎场, 由于毁林开荒, 塞罕坝地区逐渐退化为高原荒丘, 新中国成立后在几代人的努力下, 塞罕坝地区又恢复了万顷林海。请分析并回答:
- (1) 历史上由于毁林开荒, 塞罕坝地区逐渐退化为高原荒丘, 使生态系统的\_\_\_\_\_稳定性降低。通过人工造林, 植物对光能的利用率提高, 生物群落的\_\_\_\_\_结构变得更加复杂。
- (2) 塞罕坝地区生态环境的变化历程, 从演替类型来看, 属于\_\_\_\_\_。塞罕坝地区森林生态系统的恢复有助于防风固沙, 增加空气湿度, 体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。
- (3) 欲调查塞罕坝地区中某种鸟类的种群密度, 应采用\_\_\_\_\_法。若蝗虫数量增加, 鸟类由于食物丰富, 数量也会增加, 这样蝗虫种群的增长就会受到抑制, 这是生物群落内部的\_\_\_\_\_调节。
- (4) 塞罕坝地区生态系统的改善有利于保护生物多样性, 保护生物多样性就是在\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三个层次上采取保护战略和保护措施。
32. (9 分) 某种雌雄同株植物可自花传粉, 该植物的花色有三种表现型, 分别为红花、粉花和白花, 叶片的宽叶和窄叶由一对等位基因控制, 控制这两对相对性状的基因各自独立遗传。如表是某科研小组所做杂交实验的结果, 请分析回答下列问题:
- | 亲本                | $F_1$ 的表现型及比例 |      |      |      |      |      |
|-------------------|---------------|------|------|------|------|------|
|                   | 红花宽叶          | 粉花宽叶 | 白花宽叶 | 红花窄叶 | 粉花窄叶 | 白花窄叶 |
| 红花宽叶(甲) × 红花窄叶(乙) | 9/32          | 3/32 | 4/32 | 9/32 | 3/32 | 4/32 |
- (1) 以表中  $F_1$  为实验材料, 通过交配实验判断叶片宽度的显隐性关系, 可行的交配方案是\_\_\_\_\_。
- (2) 根据表中杂交实验结果, 可判断控制花色的基因的对数以及位置最可能为\_\_\_\_\_。为进一步验证上述结论, 可以取与亲本甲基因型相同植株的花药进行离体培养, 获得\_\_\_\_\_植株, 然后用\_\_\_\_\_试剂处理后继续培育, 若植株开花时表现型及比例是\_\_\_\_\_, 则说明结论正确。
- (3) 若只考虑花色性状的遗传, 让  $F_1$  中的所有红花植株自交, 其中自交后代出现三种花色的植株在  $F_1$  红花植株中所占的比例为\_\_\_\_\_。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 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, 则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3] (15 分)
- (1) (5 分) 下列表述正确的是\_\_\_\_\_。(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. 古代将两滴血液相互接触能否合为一滴视为“滴血认亲”, 这是不科学的
- B. 夏季室温 25 ℃ 时, 湿度在 40%~50% 时对人体比较适宜, 这里所说的湿度为相对湿度
- C. 20 ℃ 时, 乙醚的饱和汽压为 440 mmHg, 二硫化碳的饱和汽压为 298 mmHg, 由此可知二硫化碳易挥发
- D. 相同温度、相同材料、相等质量的物体, 所处位置高度越高内能越大
- E. 一定质量的理想气体经某一过程吸收热量  $2.0 \times 10^3$  J, 对外做功  $1.0 \times 10^3$  J, 气体的温度升高, 密度变小
- (2) (10 分) 一粗细均匀的 U 形管, 开始时左右两侧的水银柱等高, 左侧用水银柱封闭一定质量的理想气体, 现缓慢将左管密闭气体的温度降低到 280 K, 稳定时两管水银面有一定的高度差, 如图所示, 图中  $L_1 = 19$  cm,  $\Delta h = 6$  cm, 已知大气压强为  $p_0 = 76$  cmHg。
- ① 求左管密闭气体的温度降低了多少摄氏度?
- ② 现要两管水银柱恢复到等高, 求需要向右管注入水银柱的长度。



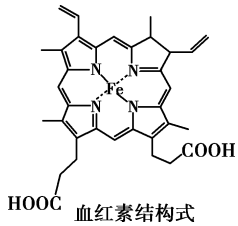
34. [物理——选修 3-4] (15 分)
- (1) (5 分) 甲、乙两列简谐横波沿  $x$  轴相向传播,  $t = 0$  时刻的波形图如图所示, 已知两列波的传播速度均为  $v = 2$  m/s。则\_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)
- 
- A.  $t = 0$  时刻, 平衡位置位于  $x = 2$  m 处的质点与平衡位置位于  $x = 6$  m 处的质点均沿  $y$  轴负方向运动
- B. 甲、乙两列波不可能发生干涉现象
- C.  $t = 0.75$  s 时两列波相遇
- D. 在  $t = 1$  s 时, 平衡位置位于  $x = 3.5$  m 处的质点处于波谷
- E. 这两列波若能发生明显的衍射现象, 则该波所遇到的障碍物尺寸一定比 2 m 大得多
- (2) (10 分) 如图所示, 不同频率的两细束单色光  $a$ 、 $b$  平行地从相距为  $\Delta l$  的两点射向玻璃砖的上表面  $PQ$ , 恰好在玻璃砖的下表面  $MN$  上相交于  $O$  点, 玻璃砖对两单色光的折射率分别为  $n_1$ 、 $n_2$ , 两单色光在玻璃砖中运动时间均为  $\Delta t$ , 真空中光速为  $c$ 。回答下列两个问题:
- ① 单色光  $a$ 、 $b$  哪个易发生全反射?
- ② 求两束光的入射角  $\alpha$ 。(可用函数式表示)



35.[化学——选修3:物质结构与性质](15分)

血红素是高等动物血液、肌肉中的红色色素,存在于红细胞中,是由卟啉与  $\text{Fe}^{2+}$  形成的配合物。血红素结晶呈蓝黑色,不溶于水,溶于丙酮( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ )、碱性水溶液。

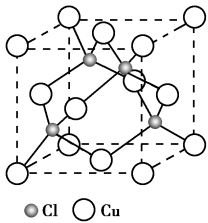
- (1)请写出 Fe 在元素周期表中的位置\_\_\_\_\_,基态  $\text{Fe}^{2+}$  的核外电子排布式为\_\_\_\_\_。
- (2)血红素分子中 N 原子的杂化轨道类型有\_\_\_\_\_,请在图中用“\*”标出与  $\text{Fe}^{2+}$  形成配位键的 N 原子。



- (3)向含  $\text{Fe}^{3+}$  的溶液中加入硫氰化钾( $\text{KSCN}$ )溶液立即呈血红色反应为  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{SCN}]^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SCN}^-$  的空间构型为\_\_\_\_\_ (用文字描述),写出一种与  $\text{SCN}^-$  互为等电子体的分子\_\_\_\_\_。(写化学式)
- (4)已知:乙醇和丙酮的沸点如下表。

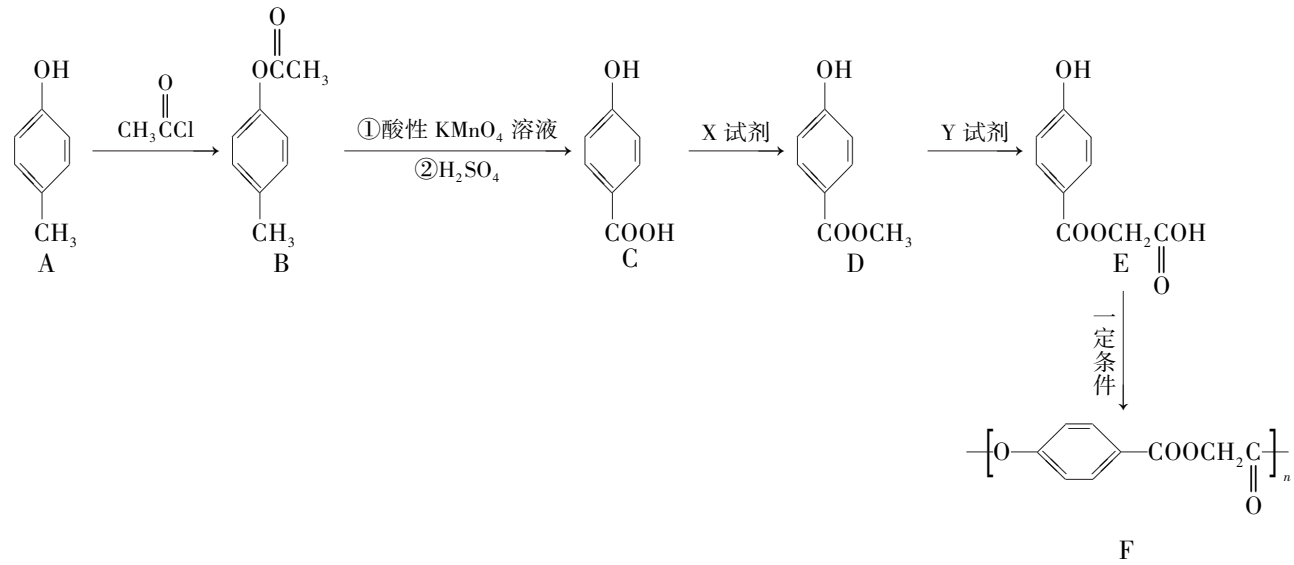
化合物	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (乙醇)	$\text{CH}_3\text{COCH}_3$ (丙酮)
沸点/ $^\circ\text{C}$	78	56.5

- 丙酮和乙醇的晶体类型均为\_\_\_\_\_,它们沸点存在差异的原因是\_\_\_\_\_。
- (5)Cu 与 Cl 形成的某种化合物的立方晶胞如下图所示,设阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ,晶胞参数为  $a\text{ nm}$ ,则 Cu 原子与 Cl 原子之间的最短距离为\_\_\_\_\_ nm,该晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(写出计算式即可)



36.[化学——选修5:有机化学基础](15分)

化合物 F 是一种应用广泛的高分子材料,其合成路线如下。

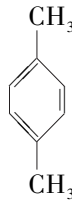


已知:酯交换反应  $\text{RCOOR}' + \text{R}''\text{OH} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{RCOOR}'' + \text{R}'\text{OH}$

- (1)C 分子中官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- (2)D 生成 E 时加入的 Y 试剂是\_\_\_\_\_ (填化学式);E  $\rightarrow$  F 的反应类型是\_\_\_\_\_。

- (3)A 生成 B 的化学方程式为\_\_\_\_\_ ;E (  ) 与 NaOH 溶液反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

- (4)满足下列条件的 D 的同分异构体共有\_\_\_\_\_ 种;写出其中核磁共振氢谱峰面积比是 1 : 1 : 2 : 2 : 2 的结构简式:\_\_\_\_\_。
- ①含有苯环;②能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应;③属于酯类物质。

- (5)利用题中信息,设计由乙烯( $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ )和对二甲苯(  )制备  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOCH}_2\text{CH}_3$  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)

酱菜是用蔬菜和甜面酱等材料腌制而成的,是日常生活的佐餐佳品。为调查酱菜腌制过程中是否产生对人体有害的物质,科研小组对酱菜进行了检测。

- (1)欲测定酱菜中的亚硝酸盐含量,需将酱菜制成样液,再用蒸馏水、氢氧化钠溶液、\_\_\_\_\_ 乳液等,进行移液、定容、过滤操作,使样液变得无色透明。再做\_\_\_\_\_ 操作,\_\_\_\_\_ 颜色越深亚硝酸盐含量越高。
- (2)为检测酱菜中的菌类微生物存在状况,需先制备好牛肉膏蛋白胨固体培养基,配制时在液态的基质中加入凝固剂\_\_\_\_\_ 可制成固体培养基。牛肉膏可以为微生物提供\_\_\_\_\_ (答出四种)。观察菌落,统计菌落的种类数目,采用\_\_\_\_\_ 法纯化。为避免周围环境中微生物的污染,应在\_\_\_\_\_ 附近操作。
- (3)为了保证结果准确,一般选择菌落数在\_\_\_\_\_ 的平板进行计数。为使结果接近真实值,在同一稀释度下涂\_\_\_\_\_ 平板,经培养计算出菌落\_\_\_\_\_。经过严格的无菌操作,统计的菌落数目往往比活菌的实际数目\_\_\_\_\_。

38.[生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

据如图所示技术回答问题:

植物的器官、组织或细胞  $\xrightarrow{\text{取下并放入}}$  培养基中培养  $\xrightarrow{\text{A}}$  B  $\xrightarrow{\text{再分化}}$  C  $\rightarrow$  植物体

- (1)图中所示技术为\_\_\_\_\_。写出图中涉及的过程或结构的名称:A \_\_\_\_\_;B \_\_\_\_\_;C \_\_\_\_\_。该技术依据的原理是\_\_\_\_\_。
- (2)将利用该技术得到的 C 和人工胚乳用\_\_\_\_\_ 包装可制取人工种子。人工胚乳能够为胚状体提供其生长所需的物质,因此应含有植物激素、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 等几类物质。
- (3)采用该种技术的最大优点是能够\_\_\_\_\_,所以经常用该技术快速繁殖植物的优良品种。用脱毒苗进行繁殖,种植的作物就不会或极少感染病毒。为了获得脱毒苗,可以选取植物的 \_\_\_\_\_ 进行组织培养。