

## 成都七中高 2023 届高三下期二诊模拟考试

### 理科综合

考试时间：150分钟 满分：300分

#### 注意事项：

1. 答题前，务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时，必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦擦干净后，再选涂其他答案标号。
3. 答非选择题时，必须使用 0.5 毫米黑色签字笔，将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后，只将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 B-11 C-12 O-16 As-75 Ce-140

#### 第I卷 (选择题 共 126 分)

一、选择题：本题共 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. 下列叙述，正确的是

- A. 组成生物体的大量元素中，C 是最基本的元素，在细胞鲜重中 C 含量总是最多的
- B. 细胞器都含有蛋白质，细胞的生命活动都离不开蛋白质
- C. 细胞分化过程中，不同细胞中表达的基因和形成的 RNA 完全不同
- D. 端粒学说和自由基学说揭示了细胞癌变的两个可能原因

2. 洋葱的根、紫色鳞茎的鳞片叶、绿叶等都可以作为高中生物实验的材料，下列使用洋葱进行实验能达到目的的是

- A. 利用紫色鳞片叶研磨过滤的组织样液检测是否含还原性糖
- B. 利用绿叶的叶肉细胞进行质壁分离和分离复原实验
- C. 利用紫色鳞片叶的内表皮细胞观察叶绿体的形态和分布
- D. 利用洋葱根尖制作临时装片观察四分体的形态和分布

3. 下列关于物质跨膜运输的叙述，不正确的是

- A. 神经递质通过胞吞进入突触后膜引发其电位变化
- B. 葡萄糖进入肌细胞的速率与氧气供应量一直呈正相关
- C. 激素都通过主动运输进入细胞内来调节细胞代谢
- D. 钠离子运出神经细胞时相关蛋白催化 ATP 的水解

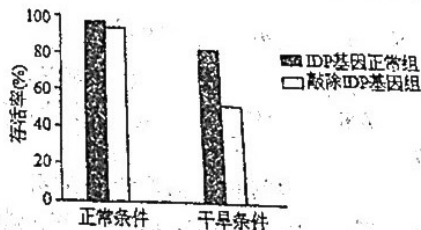
4. 下列有关遗传分子基础的叙述，正确的是

- A. DNA 复制合成的一条子链中嘌呤和嘧啶数量相等
- B. mRNA 的形成过程中发生了碱基间氢键的断裂和形成
- C. 合成肽链一定以 RNA 为模板，但不一定发生在核糖体上
- D. 遗传密码子的简并性可以提高基因转录的速率

5. 因 IDP (一种蛋白质) 中含有较高比例的亲水氨基酸残基，在细胞内呈现不折叠的“天然无序”状态。为研究 IDP 与水熊虫抗旱的关系，科研人员敲除水熊虫的 IDP 基因 (不能合成 IDP)，检测其在正常和干旱条件下的存活率，结果如图所示。

下列有关叙述错误的是

- A. IDP 的结构特点说明其空间结构与氨基酸的种类有关
- B. 细胞大量失水，细胞内渗透压降低，新陈代谢水平降低
- C. 实验中是以 IDP 基因正常的水熊虫组作为对照来处理的
- D. 该实验结果表明水熊虫体内的 IDP 具有抗旱的作用



6. 某二倍体动物基因型为 EeRr (两对等位基因位于一对同源染色体), 体内某细胞 X 经过一次分裂产生的两个子细胞基因型为 EERr 和 eeRr。不考虑突变情况下, 下列推断合理的是

- A. 细胞 X 进行有丝分裂, 分裂中同源染色体间出现交叉互换现象
- B. 细胞 X 进行有丝分裂, 分裂中姐妹染色单体出现分离现象
- C. 细胞 X 进行减数第一次分裂, 分裂中同源染色体间出现交叉互换现象
- D. 细胞 X 进行减数第二次分裂, 分裂中姐妹染色单体出现分离现象

7. 化学与生活密切相关, 下列说法正确的是

- A. 稀土金属被称为冶金工业的维生素
- B. 地沟油和甲醇或乙醇可以制造生物柴油, 生物柴油属于烃类化合物
- C. “嫦娥五号”使用的太阳能电池阵和锂离子电池组, 均可将化学能转变为电能
- D. 泡沫灭火剂可以用于 Mg 粉引起的火灾, 因为 CO<sub>2</sub> 可以隔绝空气

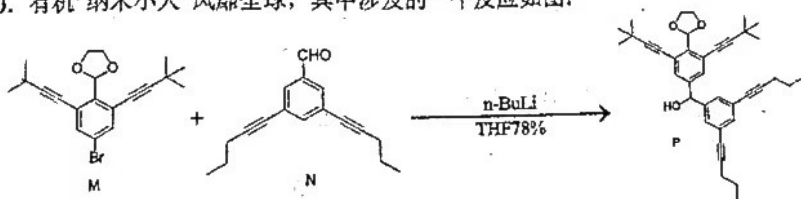
8. N<sub>A</sub> 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述不正确的是

- A. 9g 水中含有的孤电子对数为 N<sub>A</sub>
- B. 在 2P<sub>4</sub>+3Ba(OH)<sub>2</sub>+6H<sub>2</sub>O=3Ba(H<sub>2</sub>PO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>+2PH<sub>3</sub>↑ 反应中, 当生成标况下 2.24L PH<sub>3</sub>, 转移了 0.3N<sub>A</sub> 电子
- C. 0.1 mol 乙酸乙酯在酸性条件下充分水解生成的乙醇分子数小于 0.1N<sub>A</sub>
- D. 100g 30% 的福尔马林溶液中含有氧原子数目 N<sub>A</sub>

9. 2022 年诺贝尔化学奖授予了对点击化学和生物正交化学做出贡献的三位科学家。我国科学家在寻找新的点击反应砌块的过程中, 意外发现一种安全, 高效合成化合物, 其结构简式如图所示, 其中 X、Y、Z 和 W 是原子序数依次增大的短周期元素, Y 与 W 是同一主族元素。下列说法正确的是

- A. 电解 Z 的简单氢化物的水溶液可制得 Y 单质
- B. 简单离子半径: W>Z>Y
- C. 简单氢化物的沸点: W>X
- D. 最高价含氧酸的酸性: Z>W

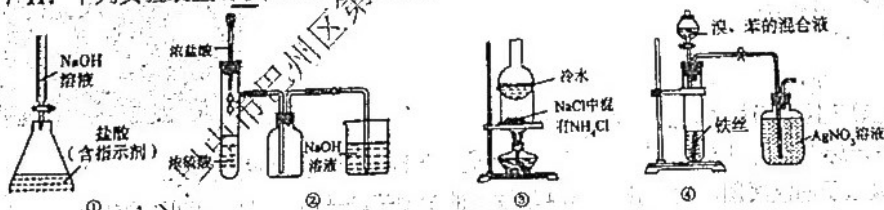
10. 有机“纳米小人”风靡全球, 其中涉及的一个反应如图:



下列说法正确的是

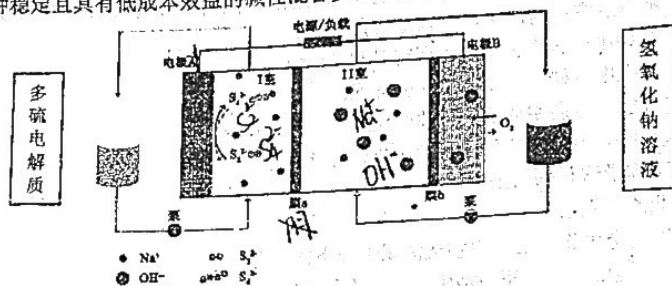
- A. 化合物 N 能使酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液褪色, 但不能使溴水褪色
- B. 化合物 P 中一定共平面的原子有 15 个
- C. 该反应完全符合绿色化学的思想, 理论上原子利用率为 100%
- D. 化合物 M 的一氯代物有 4 种

11. 下列实验装置可以达到实验目的是



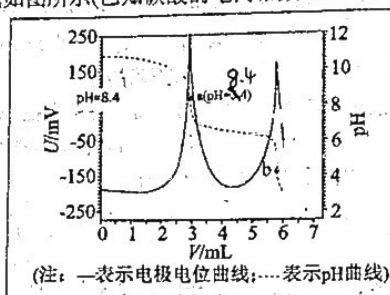
- A. 装置①用来进行酸碱中和滴定
- B. 装置②制取收集并吸收 HCl
- C. 装置③可用于除去 NaCl 固体中混有的 NH<sub>4</sub>Cl
- D. 装置④可用于制备溴苯并验证发生了取代反应

12. 一种稳定且具有低成本效益的碱性混合多硫化物-空气氧化还原液流电池结构如图所示。下列说法正确的是



- A. 膜 a 为阴离子膜, 膜 b 为阳离子膜
- B. 充电时的总反应为:  $4OH^- + 2S_4^{2-} = 4S_2^{2-} + O_2 + 2H_2O$
- C. 放电时, 左侧贮液室中含  $S_4^{2-}$  的多硫电解质减少
- D. 放电时, 外电路通过 2mol 电子, 理论上 II 室及右侧贮液器中的 NaOH 总共减少 2mol

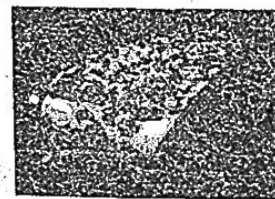
13. 电位滴定法是根据滴定过程中指示电极电位的变化来确定滴定终点的一种滴定分析方法。在化学计量点附近, 被测离子浓度发生突跃, 指示电极电位也产生了突跃, 进而确定滴定终点。常温下, 利用盐酸滴定某溶液中碳酸钠的含量, 其电位滴定曲线与 pH 曲线如图所示(已知碳酸的电离常数  $K_{a1}=10^{-6.35}$ ,  $K_{a2}=10^{-10.34}$ )。下列说法正确的是



- A. 该滴定过程需要两种指示剂
- B. a 点溶液中存在:  $c(Cl^-) + c(H^+) = c(CO_3^{2-}) + c(OH^-) + c(HCO_3^-)$
- C. a 点溶液中  $c(CO_3^{2-}) : c(H_2CO_3) = 10^{0.11}$
- D. 水的电离程度: a 点 < b 点

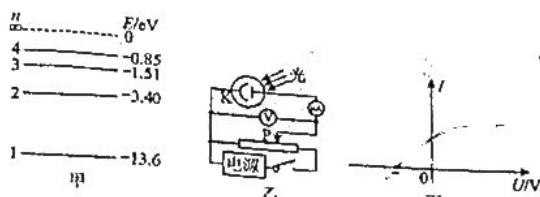
**二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的选项中, 第 14~18 题只有 1 项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。**

14. 如图所示为速冻食品加工厂生产和包装饺子的一道工序。将饺子轻放在匀速运转的足够长的水平传送带上, 不考虑饺子之间的相互作用和空气阻力。关于饺子在水平传送带上的运动, 下列说法正确的是



- A. 饺子一直做匀加速运动
- B. 传送带的速度越快, 饺子的加速度越大
- C. 传送带多消耗的电能等于饺子增加的动能
- D. 由静止开始加速到与传送带速度相等的过程中, 增加的动能等于因摩擦产生的热量

15. 如图所示, 图甲为氢原子的能级图, 大量处于  $n=4$  激发态的氢原子跃迁时, 发出频率不同的光子, 其中频率最高的光子照射到图乙电路中光电管阴极 K 上时, 电路中电流随电压变化的图像如图丙所示。下列说法错误的是



- A. 若调节滑动变阻器滑片能使光电流为零, 则可判断图乙中电源右侧为正极  
 B. 这些氢原子跃迁时共发出 6 种频率的光  
 C. 光电管阴极 K 金属材料的逸出功为 5.75 eV  
 D. 氢原子从  $n=4$  能级跃迁到  $n=2$  能级时, 氢原子能量减小, 核外电子动能增加

16. 某行星为质量分布均匀的球体, 半径为  $R$ , 质量为  $M$ 。科研人员研究同一物体在该行星上的重力时, 发现物体在“两极”处的重力为“赤道”上某处重力的 1.2 倍。已知引力常量为  $G$ , 则该行星自转的角速度为

- A.  $\sqrt{\frac{GM}{6R^3}}$     B.  $\sqrt{\frac{GM}{12R^3}}$     C.  $\frac{\sqrt{GM}}{6R^2}$     D.  $\frac{\sqrt{GM}}{R^2}$

17. 如图, 水平放置餐桌的桌面为圆形, 半径为  $R$ 。为方便用餐, 中心放置一个可绕其中心轴转动的圆盘, 圆盘半径为  $r$ , 圆心与餐桌圆心重合。在圆盘的边缘放置一个质量为  $m$  的小物块, 小物块与圆盘间的动摩擦因数为  $\mu_1$ , 小物块与餐桌间的动摩擦因数为  $\mu_2$ 。最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为  $g$ , 圆盘厚度及圆盘与餐桌间的间隙不计, 小物块可看作质点。由静止开始, 缓慢增加圆盘转速, 则

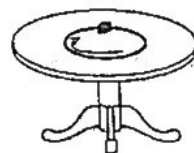
A. 当圆盘角速度增大到  $\omega = \sqrt{\frac{\mu_1 g}{r}}$  时, 小物块恰好从圆盘上滑落

B. 小物块从圆盘上滑落后, 小物块在餐桌上做曲线运动

C. 若小物块从圆盘上滑落后, 恰好停在餐桌的边缘, 则在桌面上滑动过程中因摩擦产生的内能大于

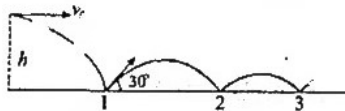
$$\frac{1}{2}mg\sqrt{R^2 - r^2}$$

D. 小物块在圆盘上的加速度一定小于小物块在餐桌上运动时的加速度



18. 如图所示, 某同学打水潭, 从离水面 1.25m 处以  $5\sqrt{3}$  m/s 的初速度水平掷出一枚石块。若石块每次与水面接触速率损失 50%, 弹跳速度与水面的夹角都是  $30^\circ$ , 当反弹后速度小于 1m/s 就会落水。已知  $g = 10\text{m/s}^2$ ,

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ,  $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$  不计空气阻力, 假设石块始终在同一竖直面内运动, 则下列说法正确的是



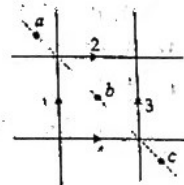
A. 第一次与水面接触后, 弹跳速度为 2.5m/s    B. 第一个接触点与第二个接触点之间距离为  $\frac{5\sqrt{3}}{4}$  m

C. 水面上共出现 5 个接触点    D. 落水处离人掷出点的水平距离为  $\frac{205\sqrt{3}}{64}$  m

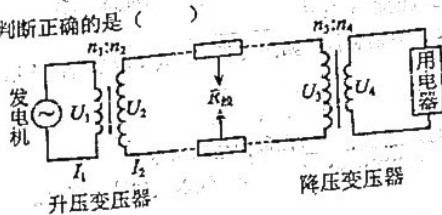
19. 四根在同一平面(纸面)内的长直绝缘导线组成一个“井”字形, 导线中通过的电流大小均为  $I$ , 方向如图所示。a、b 和 c 三点位于“井”字形对角线上, 其中 b 点在“井”字形中心, 且  $ab = bc$ 。下列说法正确的是

A. a 点磁感应强度方向垂直纸面向外    B. b 点的磁感应强度在三点中是最小的

C. 减小导线 1 的电流, b 点的磁感应强度也减小    D. a、c 两点的磁感应强度相同

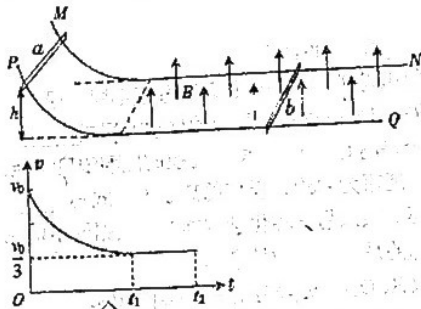


20. 某小型水电站的电能输送示意图如图所示, 发电机的输出功率为  $100\text{kW}$ , 输出电压为  $u_1 = 500\sqrt{2}\sin 100\pi t(\text{V})$ , 输电导线的总电阻为  $10\Omega$ , 导线上损耗的电功率为  $4\text{kW}$ , 要使额定电压为  $220\text{V}$  的用电器正常工作, 不计变压器损耗, 则下列判断正确的是 ( )



- A. 发电机输出电压有效值  $U_1 = 500\sqrt{2}\text{V}$ , 用电器得到的交流电频率为  $50\text{Hz}$   
 B. 升压、降压变压器的原、副线圈的匝数比分别为  $1:10$  和  $240:11$   
 C. 若用电器功率变大, 则输电线上损耗的功率增大  
 D. 若用电器功率变大, 发电机和变压器均不变, 升压变压器的输出电压  $U_2$  增大

21. 间距为  $L$  的平行光滑金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  水平段处于方向竖直向上的匀强磁场中, 磁感应强度的大小为  $B$ ; 导轨的弯曲段处在磁场之外, 如图甲所示. 导体棒  $a$  与  $b$  接入电路的有效电阻分别为  $R$ 、 $2R$ . 导体棒  $a$  的质量为  $m$ ,  $b$  棒放置在水平导轨上足够远处,  $a$  棒在弯曲段导轨上距水平段某一高度处由静止释放, 刚进入磁场时导体棒  $a$  受到的安培力的大小为  $F$ , 以导体棒  $a$  刚进入磁场时为计时起点, 导体棒  $a$  的速度随时间变化的  $v-t$  图像如图所示 ( $v_0$  未知). 运动过程中导体棒与导轨接触良好且始终与导轨垂直, 重力加速度大小为  $g$ , 以下说法中正确的是 ( )



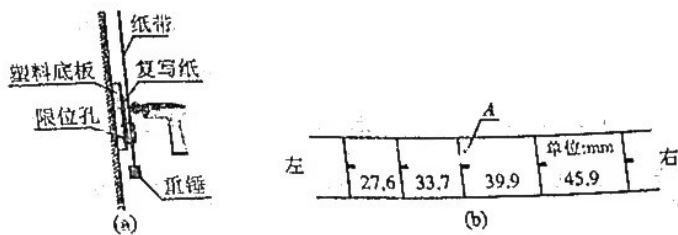
- A. 导体棒  $a$  释放时距导轨水平段的高度  $h = \frac{9F^2 R^2}{2gB^4 L^4}$   
 B.  $0-t_1$  这段时间内通过  $a$ 、 $b$  棒的电荷量之比为  $1:2$   
 C. 导体棒  $b$  的质量为  $2m$   
 D.  $0-t_2$  这段时间内导体棒  $b$  产生的内能  $Q_b = \frac{3mF^2 R^2}{B^4 L^4}$

### 第II卷 (非选择题 共 174 分)

三、非选择题: 本卷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, 考生根据要求作答.

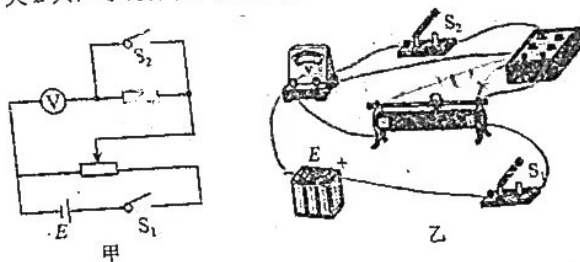
#### (一) 必考题 (共 129 分)

22. “筋膜枪”是利用内部电机带动“枪头”高频冲击肌肉, 缓解肌肉酸痛的装备. 某同学为了测量“枪头”的冲击频率, 如图 (a) 将带限位孔的塑料底板固定在墙面上, “枪头”放在限位孔上方, 靠近并正对纸带. 启动筋膜枪, 松开纸带, 让纸带在重锤带动下穿过限位孔, “枪头”在纸带上打下系列点迹. 更换纸带, 重复操作, 得到多条纸带, 选点迹清晰的纸带并舍去密集点迹, 完成下列实验内容:



该同学发现点迹有拖尾现象，他在测量各点间距时，以拖尾点迹左边沿为测量点，如图(b)。①纸带的\_\_\_\_\_端连接重锤；②取重力加速度为 $9.8\text{m/s}^2$ ，可算得“枪头”的冲击频率为\_\_\_\_\_Hz，A点对应的速度为\_\_\_\_\_m/s；(计算结果均保留两位有效数字)

23. 某同学欲利用半偏法测量量程为 $2.0\text{V}$ 的电压表V的内阻(内阻约为几千欧)，设计了如图甲所示电路，可供选择的器材有：电阻箱R(最大阻值 $9999.9\Omega$ )，滑动变阻器 $R_1$ (最大阻值 $20\Omega$ )，滑动变阻器 $R_2$ (最大阻值 $2\text{k}\Omega$ )，直流电源E(电动势 $3\text{V}$ )，开关2只，导线若干。实验步骤如下：



a.按图甲连接线路；

b.闭合开关 $S_1$ 、 $S_2$ ，调节滑动变阻器滑片，使电压表满偏；

c.保持滑动变阻器滑片位置不变，断开开关 $S_2$ ，调节电阻箱使电压表示数为 $1.0\text{V}$ ，记下电阻箱的阻值。

(1) 实验中滑动变阻器应选择\_\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”)。

(2) 根据图甲电路，用笔画线代替导线，将图乙中实物图连接成实验电路。(\_\_\_\_\_端)

(3) 在步骤b中，闭合开关 $S_1$ 、 $S_2$ 前，滑动变阻器的滑片应该移到图甲中最\_\_\_\_\_端。

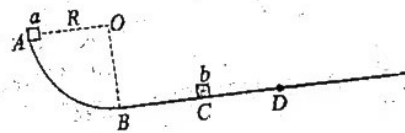
(4) 在步骤c中，记录的电阻箱阻值为 $1998.0\Omega$ ，若认为调节电阻箱时滑动变阻器上的分压不变，则该电压表的内阻为\_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留到个位)。实际上在调节电阻箱时滑动变阻器上的分压会发生微小变化，如果要考虑其变化的影响，用半偏法测量的电压表内阻与其真实值相比，测量值\_\_\_\_\_ (填“小于”“等于”或“大于”) 真实值。

(5) 该同学进一步研究了该电压表的内部结构，发现它是由一个表头和电阻串联而成，由此可以推断该表头的满偏电流为\_\_\_\_\_。

- A.  $500\mu\text{A}$     B.  $750\mu\text{A}$     C.  $1\text{mA}$     D.  $10\text{mA}$

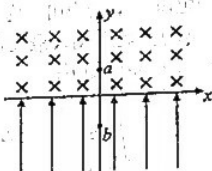
24. 如图所示，半径为R的光滑四分之一圆弧轨道AB固定在竖直面内，其B端刚好与水平面相切，水平面BD部分光滑，D点右侧部分粗糙且足够长，质量为 $3m$ 的物块b放在水平面上的C点，质量为 $m$ 的物块a从圆弧轨道的最高点A由静止释放，物块a沿圆弧面下滑到水平面上与物块b发生正碰。不计两个物块大小，已知重力加速度为g，物块与水平面粗糙部分的动摩擦因数为0.5，试回答下列问题：

- (1) a与b碰撞前的瞬间a的速度大小；  
(2) 若a与b发生弹性碰撞，求碰撞过程b对a的冲量及物块a、b最终静止在粗糙水平面上时的间距。

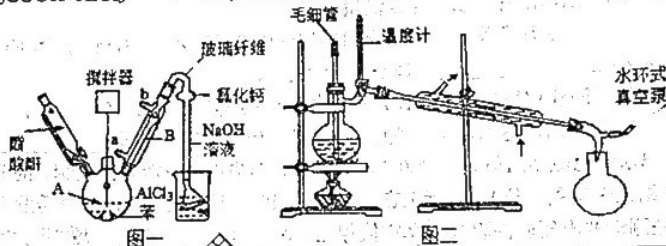
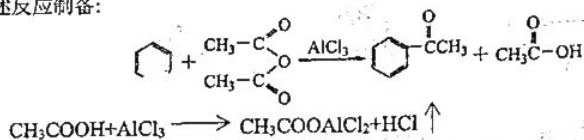


25. 如图所示, 在  $x$  轴上方有一匀强磁场, 磁场方向垂直纸面向里, 在  $x$  轴下方有一匀强电场, 场强方向竖直向上. 一质量为  $m$ , 电荷量为  $+q$ , 重力不计的带正电粒子从  $y$  轴上的  $a$  点  $(0, h)$  处沿  $y$  轴正方向以初速度  $v_0$  开始运动, 并以与  $x$  轴正方向成  $45^\circ$  角的速度方向第一次进入电场, 且经过  $y$  轴上  $b$  点时速度方向恰好与  $y$  轴垂直, 一段时间后, 粒子回到  $a$  点.

- (1) 画出粒子从  $a$  点开始运动到再次经过  $a$  点的运动轨迹 (轨迹可表达对物理的感情);
- (2) 求匀强磁场磁感应强度  $B$  的大小和匀强电场场强  $E$  的大小;
- (3) 若该带电粒子到达  $b$  点时, 撤去竖直方向电场, 同时加上垂直纸面向外的  $z$  轴正方向的电场  $E' = \frac{mv_0^2}{qh}$  和磁场  $B' = \frac{\sqrt{2}mv_0}{2qh}$ , 求经过  $t = \frac{\sqrt{2}\pi h}{3v_0}$  后该带电粒子的空间位置 (用三维坐标表示).



26. 苯乙酮用于制香皂和香烟, 也用作纤维聚酯和树脂等的溶剂和塑料工业生产中的增塑剂, 是一种重要的化工原料, 可由苯经下述反应制备:



相关物质的部分物理性质				
名称	熔点/ $^\circ\text{C}$	沸点/ $^\circ\text{C}$	密度/ $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$	溶解度
乙酸酐	-73	140	1.082	与水反应 (生成乙酸)
苯	5.5	80.5	0.879	不溶于水
苯乙酮	20.5	202	1.028	微溶于水

实验步骤如下:

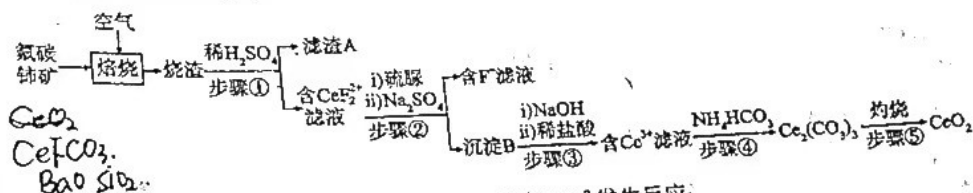
步骤 1: 向如图所示的仪器 A 中迅速加入 13 g 粉状无水  $\text{AlCl}_3$  和 16 mL (14 g, 0.18 mol) 无水苯. 在搅拌下将 4 mL (4.3 g, 0.04 mol) 乙酸酐自滴液漏斗慢慢滴加到 A 中, 控制乙酸酐滴加的速度 (约 10 min). 加完后, 待反应稍缓和后在沸水浴中搅拌回流, 直到不再有  $\text{HCl}$  气体逸出为止.

步骤 2: 将反应混合物冷却到室温, 在搅拌下倒入装有 18 mL 37% 的  $\text{HCl}$  和 30 g 碎冰的烧杯中 (在通风橱中进行). 若仍有固体不溶物, 可补加适量 37% 的  $\text{HCl}$  使之完全溶解. 将混合物转入分液漏斗中, 分出有机层, 水层用苯萃取 (每次 8 mL). 合并有机层, 依次用 15 mL 10%  $\text{NaOH}$  溶液、15 mL 水洗涤, 再用无水  $\text{MgSO}_4$  干燥.

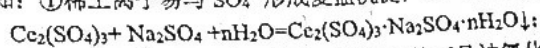
步骤 3: 先在水浴上蒸馏回收物质 B, 稍冷后改用空气冷凝管蒸馏收集馏分, 产量约 4.0 g.

- (1) 步骤 1 中搅拌回流时, 冷凝水从 \_\_\_\_\_ (填“a”或“b”) 端进水, 仪器 A 的名称 \_\_\_\_\_.

- (2) 步骤 1 中要逐滴滴加乙酸酐的原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 步骤 2 中水层用苯萃取两次(每次 8 mL), 而不萃取一次(16 mL)的目的是\_\_\_\_\_。
- 用 15 mL 10% NaOH 溶液洗涤主要是为了除去\_\_\_\_\_ (填物质名称)
- (4) 步骤 3 中在水浴上蒸馏回收的物质 B 为\_\_\_\_\_。
- (5) 本实验为收集产品用了减压蒸馏装置, 如图二所示, 其中毛细管的作用是\_\_\_\_\_, 蒸馏中需控制一定温度, 可能是\_\_\_\_\_ (填字母代号)。
- A. 202°C      B. 220°C      C. 175°C
- (6) 本次实验苯乙酮的产率为\_\_\_\_\_ (保留两位有效数字)
27. 氧化铈( $CeO_2$ )是一种应用非常广泛的稀土氧化物。现以氟碳铈矿(含  $CeFCO_3$ 、 $BaO$ 、 $SiO_2$  等)为原料制备氧化铈, 其工艺流程如图所示:



已知: ① 稀土离子易与  $SO_4^{2-}$  形成复盐沉淀,  $Ce^{3+}$  和  $SO_4^{2-}$  发生反应:



② 硫脲:  $H_2N-C(=S)-NH_2$  具有还原性, 酸性条件下易被氧化为  $(SCN)_2H_3$ ;

③  $Ce^{3+}$  在空气中易被氧化为  $Ce^{4+}$ , 两者均能形成氢氧化物沉淀;

④  $Ce_2(CO_3)_3$  为白色粉末, 难溶于水。

回答下列问题:

- (1) 滤渣 A 的主要成分是\_\_\_\_\_ (填写化学式)。
- (2) 在另一种生产工艺中, 在氟碳铈矿矿石粉中加入碳酸氢钠同时通入氧气焙烧, 焙烧得到  $NaF$  和  $CeO_2$  两种固体以及两种高温下的气态物质, 请写出焙烧过程中相应的化学方程式\_\_\_\_\_。
- (3) 焙烧后加入稀硫酸浸出, 为提高 Ce 的浸出率, 需控制硫酸浓度不能太大的原因是\_\_\_\_\_。
- (4) 加入硫脲的目的是将  $CeF_2^{2+}$  还原为  $Ce^{3+}$ , 反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) 步骤③加入盐酸后, 通常还需加入另一种化学试剂 X, 根据题中信息推测, 加入 X 的作用为\_\_\_\_\_。
- (6) 下列关于步骤④的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。
- A. 该步骤发生的反应是  $2Ce^{3+} + 6HCO_3^- = Ce_2(CO_3)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow + 3H_2O$
- B. 可以用  $Na_2CO_3$  溶液代替  $NH_4HCO_3$  溶液, 不影响产品纯度
- C. 过滤时选择减压过滤能够大大提高过滤效率
- D. 过滤后的滤液中仍含有较多  $Ce^{3+}$ , 需要将滤液循环以提高产率
- (7) 若常温下,  $K_{a2}(H_2CO_3) = 5.0 \times 10^{-11}$ ,  $K_{sp}[Ce_2(CO_3)_3] = 1.0 \times 10^{-28}$ ,  $Ce^{3+}$  恰好沉淀完全  $c(Ce^{3+}) = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ , 此时测得溶液的 pH=5, 则溶液中  $c(HCO_3^-) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot L^{-1}$ 。
- (8) 取所得产品  $CeO_2$  7.00g 溶解后配成 250 mL 溶液。取 25.00 mL 该溶液用  $0.20 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  硫酸亚铁铵  $[(NH_4)_2Fe(SO_4)_2]$  溶液滴定, 滴定时发生反应  $Fe^{2+} + Ce^{4+} = Fe^{3+} + Ce^{3+}$ , 达到滴定终点时消耗硫酸亚铁铵溶液 18.50 mL, 则该产品的纯度为\_\_\_\_\_。(保留三位有效数字)。
28. 甲醇是一种基础有机化工原料, 广泛应用于有机合成、医药、农药、染料、高分子等化工生产领域。利用二氧化碳合成甲醇, 能有效降低二氧化碳排放量, 为甲醇合成提供了一条绿色合成的新途径。

相关化学键的键能数据

化学键	C=O	H-H	C-H	C-O	H-O
键能 E/ ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	806	436	413	343	465

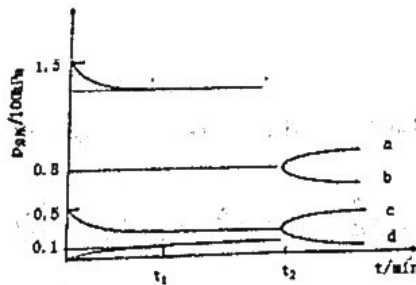
方法 I: 二氧化碳催化加氢制甲醇

理科综合试卷第 8 页, 共 12 页



在一定温度下，利用催化剂将  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  合成  $\text{CH}_3\text{OH}$ 。已知各反应物、产物均为气体。回答下列问题：

- (1) 写出  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  反应生成  $\text{CH}_3\text{OH}$  和水的化学方程式：  
 (2) 某兴趣小组对该反应进行了实验探究。在一定温度和催化剂条件下，将  $1\text{mol CO}_2$  和  $3\text{mol H}_2$  通入  $2\text{L}$  密闭容器中进行反应(此时容器内总压强为  $200\text{kPa}$ )，反应物和产物的分压随时间的变化曲线如图所示。



若保持容器体积不变， $t_1$  时反应达到平衡，测得  $\text{H}_2$  的体积分数为  $\frac{2}{3}$ 。

- ① 此时用  $\text{H}_2$  压强表示  $0-t_1$  时间内的反应速率  $v(\text{H}_2) = \text{_____ kPa}\cdot\text{min}^{-1}$  若再向该容器中充入  $1\text{mol CO}_2$  和  $3\text{mol H}_2$ ，平衡将 \_\_\_\_\_ (填正向、逆向或不) 移动。  
 ②  $t_2$  时将容器体积迅速压缩为原来的一半，图中能正确表示压缩体积后  $\text{CO}_2$  分压变化趋势的曲线是 \_\_\_\_\_ (用图中 a、b、c、d 表示)，理由 \_\_\_\_\_。  
 若其它条件不变， $T_1^\circ\text{C}$  时测得平衡体系的压强为  $p_1\text{ kPa}$ ； $T_2^\circ\text{C}$  时，测得平衡体系的压强为  $p_2\text{ kPa}$ ，若  $p_1 > p_2$ ，则  $T_1$  \_\_\_\_\_  $T_2$  (填“>”、“<”或“无法确定”)。  
 ③ 在该温度下，反应的标准平衡常数  $K^\theta = \text{_____}$ 。

(已知：分压=总压×该组分的物质的量分数，对于反应  $d\text{D}(\text{g})+e\text{E}(\text{g})=g\text{G}(\text{g})+h\text{H}(\text{g})$ ，

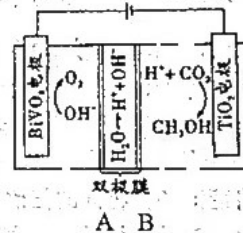
$$K^\theta = \frac{(p_G/p^\theta)^g \cdot (p_H/p^\theta)^h}{(p_D/p^\theta)^d \cdot (p_E/p^\theta)^e}$$

其中  $p^\theta=100\text{kPa}$ ， $p_G, p_H, p_D, p_E$  为组分平衡分压)

方法 II:  $\text{CO}_2$  电解法制甲醇

利用电解原理，可将  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{CH}_3\text{OH}$ ，其装置如图所示。

- (3) 双极膜 B 侧为 \_\_\_\_\_ (填“阴离子”或“阳离子”) 交换膜。  
 (4)  $\text{TiO}_2/\text{Pt}$  电极上电极反应方程式：\_\_\_\_\_。



29. (9分) 科研人员以野生型拟南芥植株为材料进行了相关实验，其叶肉细胞渗透压、叶片 ABA 含量和气孔阻力(与气孔开闭程度有关，气孔全开时气孔阻力最小)之间的变化关系如图 1 所示，ABA 调节气孔关闭与保卫细胞内  $\text{K}^+$  浓度有关，其作用机制如图 2 所示。

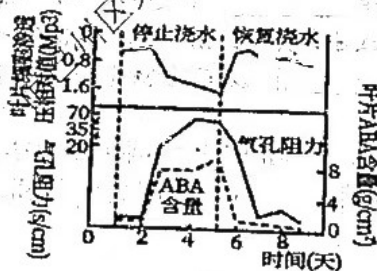


图 1

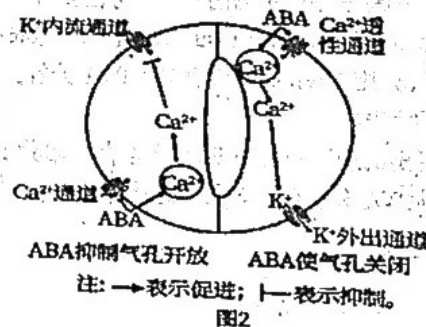


图 2

- (1) 拟南芥叶肉细胞中光合色素分布在 \_\_\_\_\_，其中叶绿素 \_\_\_\_\_ (吸收/不吸收) 红光。  
 (2) 据图 1 分析，恢复浇水能提高拟南芥光合作用强度，从光合作用两个阶段分析，理由是 \_\_\_\_\_。

(3) 由图 2 可知, 当 ABA 与受体结合后, 通过关闭气孔和抑制气孔打开两条途径协同作用, 即促进保卫细胞内  $Ca^{2+}$  增加, \_\_\_\_\_, 调节保卫细胞内  $K^+$  浓度, 使气孔维持关闭状态, 利于植物适应 \_\_\_\_\_ 环境。为进一步研究 ABA 受体与气孔关闭的关系, 研究者以野生型拟南芥植株和超表达 ABA 受体基因的拟南芥植株为材料设置对照实验, 进行培养并定期测量叶片的 \_\_\_\_\_。若 \_\_\_\_\_, 则说明 ABA 受体增多能够加剧气孔关闭。

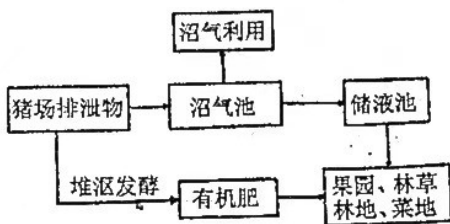
30. (10 分) 胃饥饿素是一种由 28 个氨基酸组成的多肽, 具有促进生长激素释放、调控动物进食和能量代谢等作用。回答下列问题:

(1) 胃饥饿素由胃底黏膜分泌腺 X/A 样细胞产生, 可促进生长激素的释放, 说明在 \_\_\_\_\_ 细胞上存在该激素的受体; 可通过抽血检测胃饥饿素含量的依据是 \_\_\_\_\_, 胃底黏膜分泌腺 X/A 样细胞需要源源不断地产生胃饥饿素, 其原因是 \_\_\_\_\_。

(2) 动物在正常生理状态下, 胃饥饿素水平在摄食之前会有所升高, 进食后迅速下降, 而葡萄糖是调节体内胃饥饿素水平的重要因素之一, 推测摄食与胃饥饿素分泌的关系是 \_\_\_\_\_。

(3) 在空腹状态下血浆中胃饥饿素的水平与瘦素水平呈负相关, 据此可推断瘦素的作用是 \_\_\_\_\_。

31. (10 分) 图为猪—沼—果(草、林、菜)生态型养猪模式流程图。请回答。



(1) 果园生态系统具有一定的结构, 包括 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(2) 由图可推测, 猪-沼-果(草、林、菜)生态型养猪模式所遵循的生态学原理有 \_\_\_\_\_。

(3) 该生态型养猪模式通过堆沤发酵获得有机肥。土壤中的微生物可利用有机肥促进自身的生长繁殖, 改良土壤结构; 有机肥被分解之后可被植物吸收利用; 除此之外, 施加有机肥还具有的优点是 \_\_\_\_\_。

(4) 猪-沼-果(草、林、菜)生态型养猪模式中会常采用一些特殊的作物栽培模式。如将 2 米左右的桉树和 1 米以下的菠萝进行套种, 这种栽培模式有利于 \_\_\_\_\_。

32. (10 分) 研究人员为探究香水玫瑰花色遗传中红花与白花这一对相对性状的遗传特点, 用纯合亲本进行如下表所示的杂交实验:

组别	亲本组合	F <sub>1</sub> 表现型
杂交一	白花(♀) × 红花(♂)	红花
杂交二	红花(♀) × 白花(♂)	红花

请回答:

(1) 根据实验结果推断, 控制上述香水玫瑰花色性状的基因位于 \_\_\_\_\_ (“细胞质”或“细胞核”) 中, 理由是 \_\_\_\_\_。

(2) 若香水玫瑰这一相对性状由位于两对常染色体上的两对等位基因 (A/a、B/b) 控制, 研究小组用纯合白花与纯合红花香水玫瑰杂交, 所得 F<sub>1</sub> 相互授粉, 多次重复实验, F<sub>2</sub> 表现型及比例均为红花: 白花=15:1。则 F<sub>2</sub> 红花中杂合子比例为 \_\_\_\_\_。

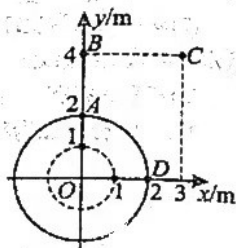
(3) 若香水玫瑰这一相对性状由位于一对常染色体上的两对等位基因 (A/a、B/b) 控制, 红花对白花为显性, 有 A 或 B 存在时才开红花。研究小组用纯合白花与纯合红花香水玫瑰杂交, 所得 F<sub>1</sub> 相互授粉, 多次重复实验, F<sub>2</sub> 表现型及比例都为红花: 白花=84:16。有科学家根据上述实验结果提出了假设: F<sub>1</sub> 减数分裂时产生配子的类型及比例为 AB:ab:Ab:aB=4:4:1:1。请设计一个杂交实验来验证上述假设并预期实验结果。杂交实验方案: \_\_\_\_\_; 预期实验结果: \_\_\_\_\_。

(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。并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致, 在答题卡选答区域指定位置答题。如多做, 则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理选修 3—3] 略

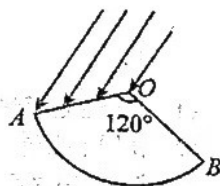
34. [物理—选修 3-4] (15 分)

(1) 如图所示, 在均匀介质中, 坐标系  $xOy$  位于水平面内。O 点处的波源从  $t=0$  时刻开始沿垂直于  $xOy$  水平面的  $z$  轴做简谐运动, 其位移随时间变化关系  $z = 2\sin 5\pi t(\text{cm})$ , 产生的机械波在  $xOy$  平面内传播, 实线圆、虚线圆分别表示  $t_0$  时刻相邻的波峰和波谷, 且此时刻平面内只有一圈波谷, 则该机械波的传播速度为 \_\_\_\_\_ m/s,  $t_0 =$  \_\_\_\_\_ s,  $t = 0.8\text{s}$  至  $t = 1.6\text{s}$  时间内, C 处质点运动的路程为 \_\_\_\_\_ cm。



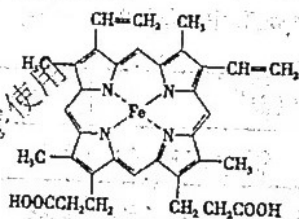
(2) 如图所示的玻璃柱体, 其横截面是圆心角为  $120^\circ$  的扇形  $OAB$ , 一束单色平行光平行于横截从  $OA$  边射入玻璃柱体, 在  $OA$  边上的入射角为  $\alpha$ , 折射角为  $\theta$ , 折射光线反向延长线与  $BO$  延长线的夹角为  $2\theta$ , 已知  $\alpha - \theta = 15^\circ$ , 只考虑第一次射到圆弧  $AB$  上的光线, 求:

- ① 玻璃柱体对此种单色光的折射率;
- ② 弧  $AB$  上有光透出部分的弧长与弧长  $AB$  之比。



35. 【化学选修 3: 物质结构与性质】生产、生活和科技发展离不开化学。请回答下列问题:

(1) 血红蛋白(Hb)是血液中运输氧及二氧化碳的蛋白质, 由球蛋白与血红素结合而成。血红素是由中心  $\text{Fe}^{2+}$  与配体卟啉衍生物结合成的大环配位化合物, 其结构如图所示。



① 基态 Fe 原子的价电子排布图为 \_\_\_\_\_,  $\text{Fe}^{2+}$  核外电子有 \_\_\_\_\_ 种空间运动状态。

② 血红素中各非金属元素的电负性由小到大的顺序为 \_\_\_\_\_。

③  $\text{Fe}^{2+}$  与邻二氮菲( )等多齿配体在水溶液中可以形成稳定的橙红色邻二氮菲亚

铁离子, 该配合物的颜色常用于  $\text{Fe}^{2+}$  浓度的测定。实验表明, 邻二氮菲检测  $\text{Fe}^{2+}$  的适宜 pH 范围是 2-9, 主要原因

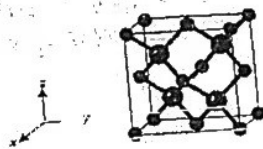
若  $\text{OH}^-$  浓度高,  $\text{OH}^-$  又会与  $\text{Fe}^{2+}$  作用, 同邻二氮菲形成竞争。

④ 卟琳是含有平面共轭大环结构的有机分子材料, 具有独特的电子结构和光物理性质, 卟琳分子结构如图, N 原子的杂化轨道类型相同, 采取 \_\_\_\_\_ 杂化。



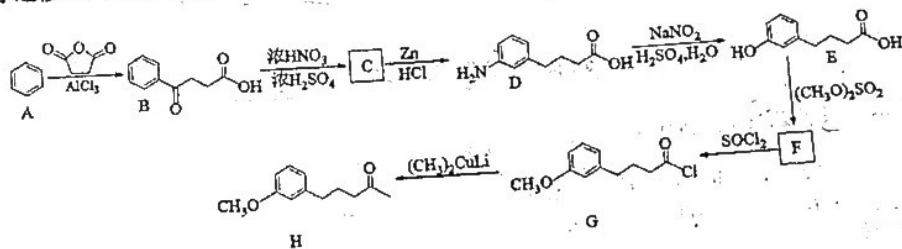
(2) 立方砷化硼 (BAs) 在理论上具有比硅更好的导热性, 以及更高的双极性迁移率, 有潜力成为比硅更优良的半导体材料。

①以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，称作原子的分数坐标，立方砷化硼晶胞结构如图 所示。As 位于元素周期表的 \_\_\_\_\_ 区，找出距离 As(0.25, 0.25, 0.25) 最近的 As \_\_\_\_\_ (用分数坐标表示)。  
②已知晶体密度为  $a \text{ g cm}^{-3}$ ，As 半径为  $b \text{ pm}$ ，假设 As、B 原子相切，则 B 原子的半径为 \_\_\_\_\_ pm(列出算式)



36. [化学选修 5: 有机化学基础] 化合物 H 是合成雌酮激素的中间体，科学家们采用如下合成路线：回答下列问

题：



(1) A 生成 B 的反应类型为 \_\_\_\_\_。

(2) B 生成 C 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(3) D 中官能团的名称为 \_\_\_\_\_，F 的结构简式为 \_\_\_\_\_，H 的分子式为 \_\_\_\_\_。

(4) E 的同分异构体中符合下列条件的有 \_\_\_\_\_ 种，其中核磁共振氢谱有 5 组峰，且峰面积之比为 6:2:2:1:1 的结

构简式为 \_\_\_\_\_。

①发生银镜反应

②苯环上有三个取代基且其中两个为酚羟基

(5) 写出以苯和 O=C1OC(=O)C1 为原料制备化合物 COc1ccc(cc1)C(=O)C 的合成路线 \_\_\_\_\_ (其他试剂任选)。

37. [生物选修 1: 生物技术实践] (15 分) 水污染是全球性的环境问题，微生物降解是水污染治理的有效手段之一。聚乙烯醇(PVA)是存在于化工污水中的一种难以降解的大分子有机物，PVA 分解菌能产生 PVA 酶分解 PVA，PVA 与碘作用时能产生蓝绿色复合物，当 PVA 被分解时蓝绿色复合物消失，形成白色透明斑，请回答下列问题：

(1)下表是筛选出能高效分解 PVA 的细菌的培养基配方，表中 X 物质最可能为 \_\_\_\_\_。实验中还应设置完全培养液对照组，将菌液稀释相同的倍数，对照组培养基上生长的菌落数目应明显 \_\_\_\_\_ (填“多于”或“少于”)选择培养基上的数目，从而说明选择培养基具有筛选作用。

成分	MgSO <sub>4</sub>	蛋白质	X 物质	水	琼脂
用量	5 g	10 g	7 g	1 000 mL	20 g

(2)要测定土壤稀释液中微生物的数目，可在显微镜下用 \_\_\_\_\_ 直接计数。若将 100 mL 含有 PVA 分解菌的土壤样品溶液稀释 10<sup>4</sup> 倍后，取 0.1 mL 稀释液均匀涂布在选择培养基表面，测得菌落数的平均值为 160 个，空白对照组平板上未出现菌落，则 100 mL 原菌液中有 PVA 分解菌 \_\_\_\_\_ 个，该方法的测量值与实际值相比一般会 \_\_\_\_\_ (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

(3)要鉴定分离出的细菌是否为 PVA 分解菌，培养 PVA 分解菌的培养基中除了加入必需的营养物质外还需要加入 \_\_\_\_\_ 用于鉴别 PVA 分解菌。若用上述培养基比较不同菌株降解 PVA 能力的大小，请用简洁的语言写出设计思路：\_\_\_\_\_。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线