

全国百强名校 2020 届高三下学期 3 月考 理综试题

考试时间：150 分钟 分值：300 分

可能用到的相对原子质量：H: 1 C: 12 O: 16 Cl: 35.5 Cu: 64

第 I 卷 （选择题 共 126 分）

一 选择题（本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分，每小题只有一个选项符合题意）

1. 下列有关细胞器的说法正确的是（ ）
 - A. 核糖体是细菌、噬菌体、酵母菌唯一共有的细胞器
 - B. 线粒体是进行有氧呼吸的主要场所，在其中生成的产物有丙酮酸、二氧化碳和水等
 - C. 叶绿体是细胞进行光合作用的必需结构，其中含有少量 DNA 和 RNA
 - D. 在植物细胞有丝分裂的末期，细胞中的高尔基体活动增强
2. 下列有关生物科学研究方法的叙述正确的是（ ）
 - A. 卡尔文利用同位素示踪技术探明了 CO_2 中的 C 在光合作用中的转移途径
 - B. 摩尔根运用类比推理法证实了基因在染色体上
 - C. 萨克斯通过对照实验证明光合作用的产物中有葡萄糖
 - D. 赫尔希和蔡斯通过噬菌体侵染细菌的实验证明了 DNA 是主要的遗传物质
3. 下列有关细胞的物质输入和输出的说法中正确的是（ ）
 - A. 只有大分子物质才能通过胞吞或胞吐的方式进出细胞
 - B. 同种离子进出所有细胞的跨膜运输方式是相同的
 - C. 土壤板结会影响植物根部细胞转运某些离子的速率
 - D. 当植物细胞内外存在浓度差时，细胞就会发生质壁分离或复原
4. 某常染色体隐形遗传病在人群中发病率为 1%，色盲在男性中发病率为 7%，现有一对表现正常的夫妇，妻子为该常染色体遗传病致病基因和色盲致病基因携带者。那么他们所生男孩同时患上上述两种遗传病的概率是（ ）

A. $1/24$ B. $1/44$ C. $1/88$ D. $7/2200$
5. 自然种群的增长一般呈“S”型。假设某自然种群的数量为 N，环境容纳量为 K， S_1-S_5 是“S”型曲线上的 5 个点。根据下表所示数据，有关说法错误的是（ ）

曲线上的点	种群数量	$(K-N)/K$
S_1	20	0.90
S_2	50	0.75
S_3	100	0.50
S_4	150	0.25
S_5	180	0.10

- A. 该种群的 K 值为 200
- B. S_5 不是该种群的种内斗争最激烈的时刻
- C. 若该种群为蝗虫种群，则防治蝗虫应在 S_3 之前
- D. $(K-N)/K$ 的比值越小，种群增长速率越小
6. 小肠黏膜受到食物和胃酸的刺激会分泌促胰液素，促胰液素能作用于胰腺引起胰液分泌。下列相关分析正确的是（ ）

- A. 胰腺细胞分泌消化酶依赖于细胞膜的选择透过性
 B. 通过促胰液素的催化作用促进了胰液的分泌
 C. 促胰液素作用于胰腺细胞后就被灭活
 D. 小肠黏膜分泌的促胰液素通过体液定向运输至胰腺细胞

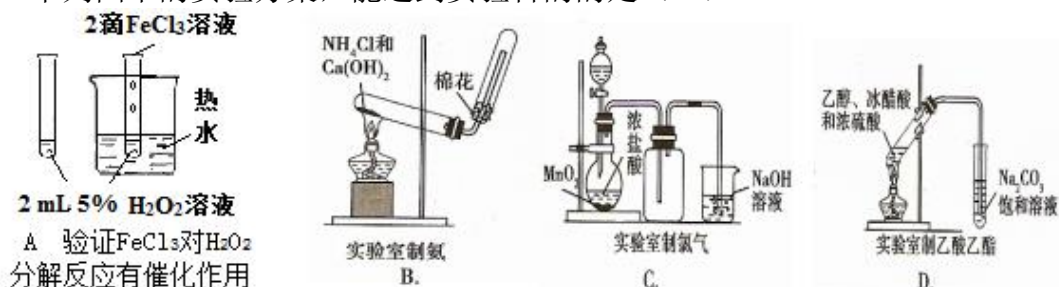
7、下列有关化学与生产、生活的说法中，正确的是 ()

- A. 碳纤维、合成纤维和光导纤维都是无机非金属材料
 B. 使用含钙离子浓度较大的地下水洗衣服，肥皂去污能力增强
 C. 铝合金的大量使用归功于人们能使用焦炭从氧化铝中获得铝
 D. 锅炉水垢中的硫酸钙可用碳酸钠溶液处理，使之转化为碳酸钙，再用酸除去

8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数值。下列有关叙述正确的是 ()

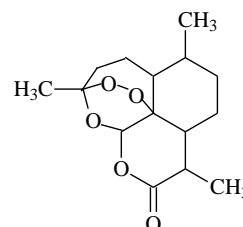
- A. 12g 石墨烯(单层石墨)中含有六元环的个数为 $0.5N_A$
 B. 1.0L 1.0mol · L⁻¹ 的 C₆H₁₂O₆ 水溶液中含有的氧原子数为 $6N_A$
 C. 1 mol N₂ 与 4 mol H₂ 反应生成的 NH₃ 分子数为 $2N_A$
 D. 25℃ 时，1L pH=13 的 Ba(OH)₂ 溶液中含有 OH⁻ 的数目为 $0.2N_A$

9. 下列图中的实验方案，能达到实验目的的是 ()



10. 中国女科学家屠呦呦因发现青蒿素而获颁诺贝尔生理学或医学奖。下图是青蒿素的分子结构，则有关青蒿素的说法中正确的是 ()

- A. 青蒿素分子式为 C₁₅H₂₀O₅
 B. 可用蒸馏水提取植物中的青蒿素
 C. 青蒿素在碱性条件下易发生水解反应
 D. 青蒿素遇湿润的淀粉碘化钾试纸立刻显蓝色，是因为分子结构中含有酯基



11. 下列实验中，对应的现象以及结论都正确且两者具有因果关系的是 ()

选项	实验	现象	结论
A.	向盛有 Fe(NO ₃) ₂ 溶液的试管中加入 0.1 mol · L ⁻¹ H ₂ SO ₄ 溶液	试管口出现红棕色气体	溶液中 NO ₃ ⁻ 被 Fe ²⁺ 还原为 NO ₂
B.	测定等物质的量浓度的 Na ₂ CO ₃ 和 Na ₂ SO ₃ 溶液的 pH	前者 pH 比后者的大	非金属性: S > C
C.	向 NaHCO ₃ 溶液中滴加 NaAlO ₂ 溶液	出现白色沉淀	酸性: HCO ₃ ⁻ > Al(OH) ₃
D.	向 10 mL 0.2 mol · L ⁻¹ NaOH 溶液中滴入 2 滴 0.1 mol · L ⁻¹ MgCl ₂ 溶液，再滴加 2 滴 0.1 mol · L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液	先有白色沉淀生成后变为红褐色沉淀	相同温度下的 K _{sp} : Mg(OH) ₂ > Fe(OH) ₃

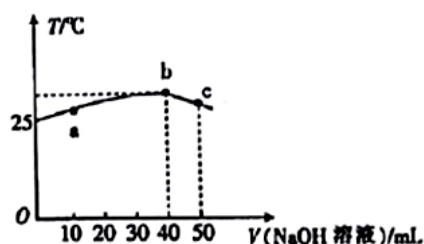
12. A、B、C、D、E、F、G 为七种短周期主族元素，原子序数依次增大。已知: A、F 的最

外层电子数分别等于各自的电子层数,其中 A 的单质在常温下为气体。C 与 B、G 在元素周期表中处于相邻位置,这三种元素原子的最外层电子数之和为 17,质子数之和为 31。D 与 F 同周期,且在该周期中 D 元素的原子半径最大。下列说法不正确的是 ()

- A. C、D、G 三种元素形成的盐,水溶液可能呈碱性
- B. A、B、C 三种元素间既能形成共价化合物,又能形成离子化合物
- C. B、C、G 的简单氢化物中 C 的氢化物稳定性最强
- D. D、E、F、G 形成的简单离子半径逐渐减小

13. 25℃时,向盛有 60mL pH=4 HA 溶液的绝热容器中加入 pH=13 的 NaOH 溶液,所得混合溶液的温度(T)与加入 NaOH 溶液体积(V)的关系如图所示。下列叙述不正确的是 ()

- A. HA 溶液的物质的量浓度为 $0.067\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. 25℃时,HA 的电离平衡常数约为 1.5×10^{-9}
- C. a→b 的过程中,混合溶液中可能存在: $c(\text{A}^-) = c(\text{Na}^+)$
- D. b 点时: $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$



二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~17 题只有一项合题目要求, 第 18~21 题有多项合题目要求。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. 近几年中国等许多国家积极发展“月球探测计划”, 该计划中的科研任务之一是探测月球上氦 3 的含量。氦 3 是一种清洁、安全和高效的核发电燃料, 可以采用在高温高压下用氘和氦 3 进行核聚变反应发电。若已知氘核的质量为 2.0136u , 氦 3 的质量为 3.0150u , 氦核的质量为 4.0015u , 质子质量为 1.00783u , 中子质量为 1.008665u , 1u 相当于 931.5MeV 。则下列说法正确的是 ()

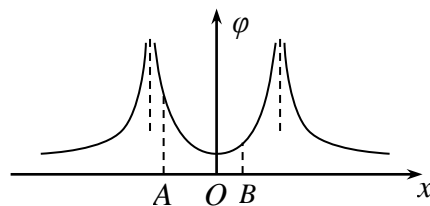
- A. 一个氘和一个氦 3 的核聚变反应释放的核能约为 17.9MeV ;
- B. 氘和氦 3 的核聚变反应方程式: ${}_1^2\text{H} + {}_2^3\text{He} \rightarrow {}_2^4\text{He} + \text{X}$, 其中 X 是中子;
- C. 因为聚变时释放能量, 出现质量亏损, 所以生成物的总质量数减少。
- D. 目前我国的秦山、大亚湾等核电站广泛使用氦 3 进行核聚变反应发电。

15. 从地面以大小为 v_1 的初速度竖直向上抛出一个小球, 经过时间 t 小球落回地面, 落地时小球的速度大小为 v_2 。已知小球在运动过程中受到空气阻力的大小与速度的大小成正比, 重力加速度大小为 g 。下面给出时间 t 的四个表达式中只有一个是合理的。你可能不会求解 t , 但是你可以通过一定的物理分析, 对下列表达式的合理性做出判断。根据你的判断, 你认为 t 的合理表达式应为 ()

- A. $t = \frac{\sqrt{v_1 v_2}}{g}$
- B. $t = \frac{v_1 - v_2}{g}$
- C. $t = \frac{v_1 v_2}{g}$
- D. $t = \frac{v_1 + v_2}{g}$

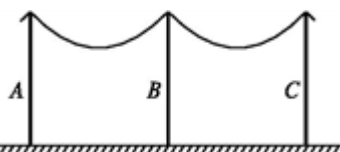
16. 某静电场在 x 轴上各点的电势 ϕ 随坐标 x 的分布图象如图。 x 轴上 A、O、B 三点的电势值分别为 ϕ_A 、 ϕ_O 、 ϕ_B ，电场强度沿 x 轴方向的分量大小分别为 E_{Ax} 、 E_{Ox} 、 E_{Bx} ，电子在 A、O、B 三点的电势能分别为 E_{PA} 、 E_{PO} 、 E_{PB} 。下列判断正确的是()

- A. $\phi_O > \phi_B > \phi_A$
- B. $E_{Ox} < E_{Bx} < E_{Ax}$
- C. $E_{PO} < E_{PB} < E_{PA}$
- D. $E_{PO} - E_{PA} < E_{PO} - E_{PB}$



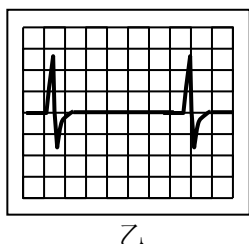
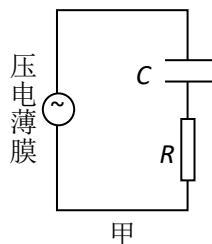
17. 如图, 在一段平坦的地面上等间距输电线杆, 挂在线杆上的电线粗细均匀且呈对称性。由于热胀冷缩, 冬季两相邻线杆之间的导线长度会有所减少。对 B 线杆及两侧的电线, 冬季与夏季相比()

- A. 电线最高点处的张力变小
- B. 电线最低处的张力不变
- C. 线杆对地面的压力变小
- D. 线杆两侧电线对线杆拉力的合力不变



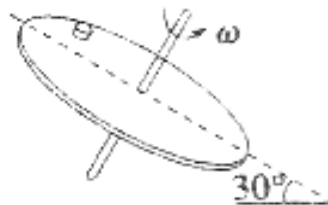
18. 电子眼系统通过路面下埋设的感应线来感知汽车的压力。感应线是一个压电薄膜传感器, 压电薄膜在受压时两端产生电压, 压力越大电压越大。压电薄膜与电容器 C、电阻 R 组成图甲所示的回路。红灯亮时, 如果汽车的前、后轮先后经过感应线, 回路中产生两个脉冲电流, 如图乙所示, 即视为“闯红灯”, 电子眼拍照。则红灯亮时()

- A. 车轮停在感应线上时电阻 R 上有恒定电流
- B. 车轮经过感应线的过程中, 电容器先充电后放电
- C. 车轮经过感应线的过程中, 电阻 R 上的电流先增加后减小
- D. 汽车前轮刚越过感应线, 又倒回到线内, 仍会被电子眼拍照



19. 如图所匀质圆盘, 盘面转轴距离 L 处有小

示, 在某行星表面上有一倾斜的与水平面的夹角为 30° , 盘面上离物体与圆盘保持相对静止, 绕垂直于盘面的固定对称轴以恒定角速度转动, 角速度为 ω 时, 小物块刚要滑动, 物体与盘面间的



动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (设最大静摩擦力等于滑动摩擦力), 该星球的半径为 R, 引力常量为 G,

下列说法正确的是()

- A. 这个行星的质量 $M = \frac{4\omega^2 R^2 L}{G}$

B. 这个行星的第一宇宙速度 $v_1 = 2\omega\sqrt{LR}$

C. 这个行星的同步卫星的周期是 $\frac{\pi}{\omega}\sqrt{\frac{R}{L}}$

D. 离行星表面距离为 R 的地方的重力加速度为 $2\omega^2 L$

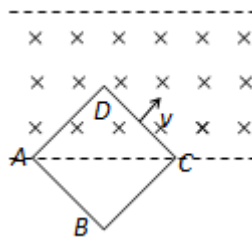
20. 如图所示, 光滑水平面上存在有界匀强磁场, 磁感应强度为 B , 质量为 m 边长为 a 的正方形线框 $ABCD$ 斜向穿进磁场, 当 AC 刚进入磁场时, 线框的速度为 v , 方向与磁场边界成 45° , 若线框的总电阻为 R , 则 ()

A. 线框穿进磁场过程中, 框中电流的方向为 $DCBA$

B. AC 刚进入磁场时线框中感应电流为 $\frac{\sqrt{2}Bav}{R}$

C. AC 刚进入磁场时线框所受安培力为 $\frac{\sqrt{2}B^2a^2v}{R}$

D. 此时 CD 两端电压为 $\frac{3}{4}Bav$



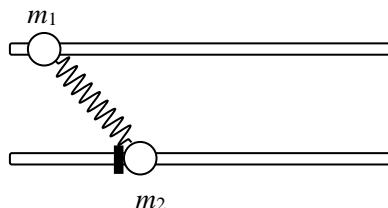
21. 如图所示, 水平光滑轨道宽度和轻质弹簧自然长度均为 d 。两物体 m_1 和 m_2 与弹簧连接, m_2 的左边有一固定挡板。 m_1 由图示位置静止释放, 当 m_1 与 m_2 相距最近时 m_1 速度为 v_1 , 则在以后的运动过程中, 可能的情况是 ()

A. m_1 的最小速度是 0

B. 存在某段时间 m_1 向左运动

C. m_2 的最大速度一定是 v_1

D. m_2 的最大速度是 $\frac{2m_1}{m_1 + m_2}v_1$

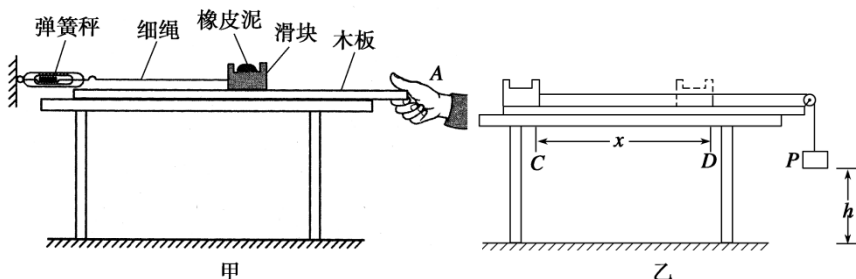


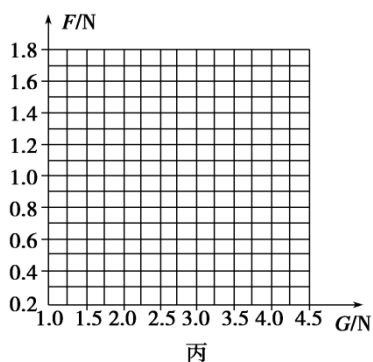
第 II 卷 (非选择题共 174 分)

三、非选择题

(一) 必做题

22. (5 分) 某实验小组利用弹簧秤和刻度尺, 测量滑块在木板上运动的最大速度.





- 实验步骤如下：
- ①用弹簧秤测量橡皮泥和滑块的总重力，记作 G ；
 - ②将装有橡皮泥的滑块放在水平木板上，通过水平细绳和固定弹簧秤相连，如图甲所示．在 A 端向右拉动木板，等弹簧秤读数稳定后，将读数记作 F ；
 - ③改变滑块上橡皮泥的质量，重复步骤①②；实验数据如表所示：

G/N	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
F/N	0.62	0.83	0.99	1.22	1.37	1.61
						[来

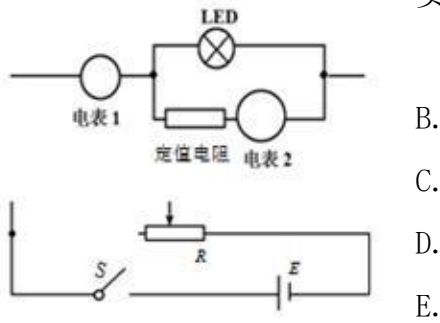
- ④如图乙所示，将木板固定在水平桌面上，滑块置于木板上左端 C 处，细绳跨过定滑轮分别与滑块和重物 P 连接，保持滑块静止，测量重物 P 离地面的高度 h ；
 - ⑤滑块由静止释放后开始运动，最终停在木板上 D 点(未与滑轮碰撞)，测量 C 、 D 间距离 x ．
- 完成下列作图和填空：

- (1)根据表中数据在给定的坐标纸(如图丙)上作出 $F-G$ 图线．
- (2)由图线求得滑块和木板间的动摩擦因数 $\mu =$ _____ (保留 2 位有效数字)
- (3)滑块最大速度的大小 $v =$ _____ (用 h 、 x 、 μ 和重力加速度 g 表示．)

23. (10 分) LED 绿色照明技术已经走进我们的生活。某实验小组要精确测定额定电压为 3 V 的 LED 灯正常工作时的电阻，已知该灯正常工作时电阻大约 $500\ \Omega$ ，电学符号与小灯泡电学符号相同。

实验室提供的器材有：

- A. 电流表 A_1 (量程为 0 至 50 mA ，内阻 R_{A1} 约为 $3\ \Omega$)
- 电流表 A_2 (量程为 0 至 3 mA ，内阻 $R_{A2} = 15\ \Omega$)
- 定值电阻 $R_1 = 697\ \Omega$
- 定值电阻 $R_2 = 1985\ \Omega$



滑动变阻器 R (0 至 $20\ \Omega$) 一只

F. 电压表 V (量程为 0 至 $12\ \text{V}$, 内阻 $R_V = 1\ \text{k}\Omega$)

G. 蓄电池 E (电动势为 $12\ \text{V}$, 内阻很小)

F. 开关 S 一只

(1) 如图所示, 请选择合适的器材, 电表 1 为_____, 电表 2 为_____, 定值电阻为_____。(填写器材前的字母编号)

(2) 将采用的电路图补充完整.

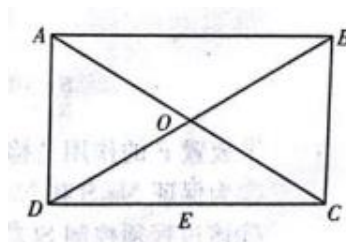
(3) 写出测量 LED 灯正常工作时的电阻表达式 $R_x =$ _____ (填字母), 当表达式中的_____ (填字母) 达到_____, 记下另一电表的读数代入表达式, 其结果为 LED 灯正常工作时电阻. (所填符号角标要与题中仪器名称符号角标一致, 如 A_1 的示数为 I_1 , A_2 的示数为 I_2)

24. (14 分) 如图所示, 在竖直面内有一矩形区 $ABCD$, 水平边 $AB = \sqrt{3}L$, 竖直边 $BC = L$, O 为矩形对角线的交点。将一质量为 m 的小球以一定的初动能自 O 点水平向右抛出, 小球经过 BC 边时的速度方向与 BC 夹角为 60° 。使此小球带电, 电荷量为 q ($q > 0$), 同时加一平行与矩形 $ABCD$ 的匀强电场, 。现从 O 点以同样的初动能沿各个方向抛出此带电小球, 小球从矩形边界的不同位置射出, 其中经过 C 点的小球的动能为初动能的 $\frac{2}{3}$, 经过 E 点 (DC 中点) 的小球的动能为初动能的 $\frac{7}{6}$, 重力加速度为 g , 求:

(1) 小球的初动能;

(2) 取电场中 O 点的电势为零, 求 C 、 E 两点的电势;

(3) 带电小球经过矩形边界的哪个位置动能最大? 最大动能是多少?

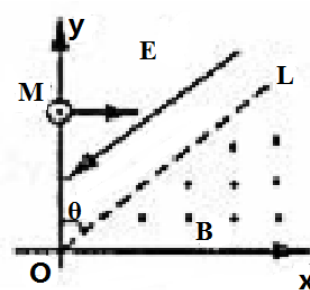


25. (18 分) 如图所示, 虚线 OL 与 y 轴的夹角 $\theta = 45^\circ$, 在 OL 上侧有平行于 OL 向下的匀强电场, 在 OL 下侧有垂直纸面向外的匀强磁场, 一质量为 m 、电荷量 q ($q > 0$) 的粒子以速率

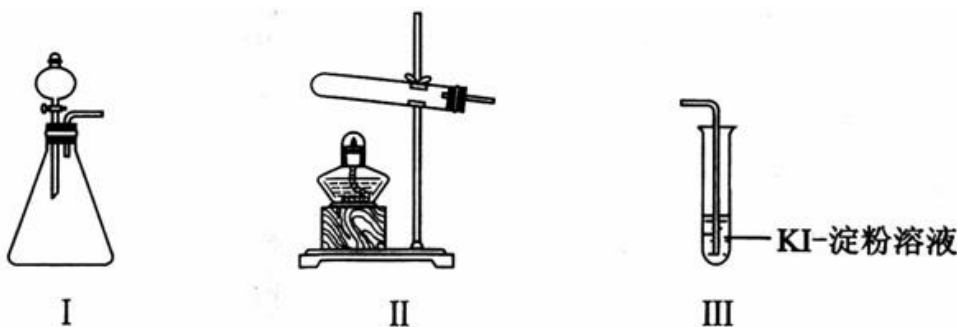
v_0 从 y 轴上的 M ($OM=d$) 点垂直于 y 轴射入匀强电场, 该粒子恰好能够垂直于 OL 进入匀强磁场, 不计粒子重力.

(1) 求此电场的场强大小 E ;

(2) 若粒子能在 OL 与 x 轴所围区间内返回到虚线 OL 上, 求粒子从 M 点出发到第二次经过 OL 所需要的最长时间.



26、(14 分) 某化学小组同学用下列装置和试剂进行实验, 探究 O_2 与 KI 溶液发生反应的条件。



供选试剂: 30% H_2O_2 溶液、0.1mol/L H_2SO_4 溶液、 MnO_2 固体、 $KMnO_4$ 固体

(1) 小组同学设计甲、乙、丙三组实验, 记录如下:

	操作	现象
甲	向 I 的锥形瓶中加入_____, 向 II 的_____中加入 30% H_2O_2 溶液, 连接 I、III, 打开活塞	II 中产生无色气体并伴随大量白雾; III 中有气泡冒出, 溶液迅速变蓝
乙	向 II 中加入 $KMnO_4$ 固体, 连接 II、III, 点燃酒精灯	III 中有气泡冒出, 溶液不变蓝
丙	向 II 中加入 $KMnO_4$ 固体, III 中加入适量 0.1mol/L H_2SO_4 溶液, 连接 II、III, 点燃酒精灯	III 中有气泡冒出, 溶液变蓝

(2) 丙实验中 O_2 与 KI 溶液反应的离子方程式是_____。

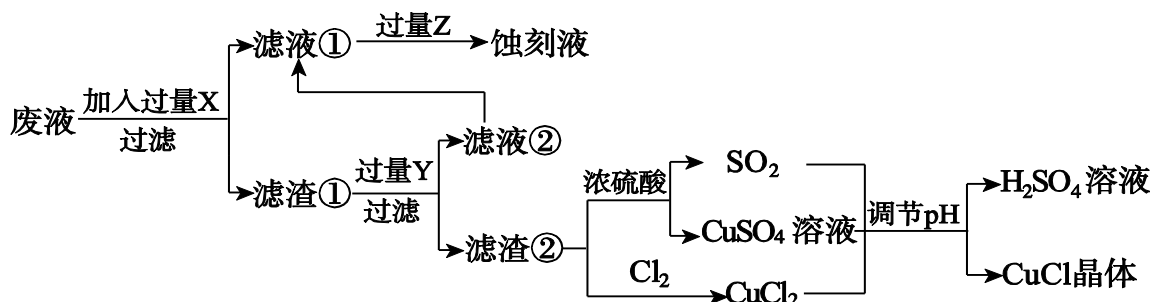
(3) 对比乙、丙实验可知, O_2 与 KI 溶液发生反应的适宜条件是_____。为进一步探究该条件对反应速率的影响, 可采取的实验措施是_____。

(4) 由甲、乙、丙三实验推测, 甲实验可能是 I 中的白雾使溶液变蓝。学生将 I 中产生的气体直接通入下列_____溶液(填序号), 证明了白雾中含有 H_2O_2 。

A. 酸性 $KMnO_4$ B. $FeCl_2$ C. Na_2S D. 品红

(5) 资料显示: KI 溶液在空气中久置过程中会被缓慢氧化: $4KI + O_2 + 2H_2O = 2I_2 + 4KOH$ 。该小组同学取 20 mL 久置的 KI 溶液, 向其中加入几滴淀粉溶液, 结果没有观察到溶液颜色变蓝, 他们猜想可能是发生了反应(写离子方程式)_____造成的, 请设计实验证明他们的猜想是否正确_____

27. (15 分) 氯化亚铜(CuCl)常用作有机合成工业中的催化剂, 是一种白色粉末; 微溶于水、不溶于乙醇及稀硫酸。工业上用制作印刷电路的废液(含 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cl^-)生产 CuCl 的流程如图所示:



根据以上信息回答下列问题:

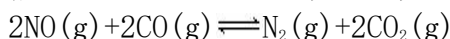
- (1) 写出生产过程中 X _____; Y _____ (填化学式)。
 - (2) 析出的 CuCl 晶体不用水而用无水乙醇洗涤的目的是 _____; 生产过程中调节溶液的 pH 不能过大的原因是 _____。
 - (3) 写出生成 CuCl 的化学方程式: _____。
 - (4) 在 CuCl 的生成过程中理论上不需要补充 SO_2 气体, 其理由是 _____。
 - (5) 已知: 常温下 $K_{\text{sp}}(\text{CuCl})=1.6 \times 10^{-7}$, $K_{\text{sp}}(\text{CuI})=1.2 \times 10^{-12}$, 现向 CuCl 饱和溶液中加入 NaI 固体至 $c(\text{I}^-)=0.1\text{mol/L}$, 此时溶液中 $c(\text{Cu}^+)/c(\text{Cl}^-)=$ _____。
 - (6) 氯化亚铜的定量分析
 - ①称取样品 0.25 g 置于已放入 10 mL 过量的 FeCl_3 溶液的锥形瓶中, 不断摇动。
 - ②待样品溶解后, 加水 50 mL, 邻菲罗啉指示剂 2 滴。
 - ③立即用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸铈标准溶液滴定至终点, 同时做空白实验一次。
- 已知:
 $\text{CuCl} + \text{FeCl}_3 = \text{CuCl}_2 + \text{FeCl}_2$; $\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} = \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$ 。
 如此再重复 2 次测得:

	1	2	3
空白实验消耗硫酸铈标准溶液的体积/mL	0.75	0.50	0.80
0.25 g 样品消耗硫酸铈标准溶液的体积/mL	24.65	25.75	24.90

- ④数据处理: 计算得 CuCl 的纯度为 _____ (平行实验结果相差不能超过 0.3%)。

28. (14 分) 氮的氧化物是严重的大气污染物, 可以通过以下方法处理:

I. 催化还原法: 如在汽车排气管上安装一个催化转化器, 发生如下反应:



- (1) 已知: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = +180 \text{ kJ/mol}$

化学键	O=O	C=O	C \equiv O
键能(kJ/mol)	497	803	1072

则反应: $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H =$ _____ kJ/mol。

- (2) 在一定温度下, 向体积为 1L 的密闭容器中充入 2mol NO 、 1mol CO , 10 分钟时反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$

达到平衡状态，反应过程中反应物浓度随时间变化情况如图 1 所示。

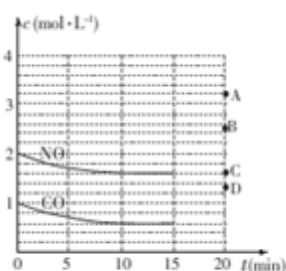


图 1

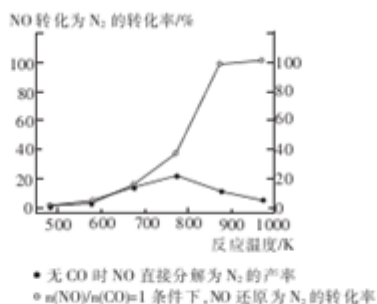


图 2

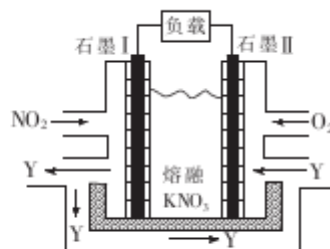
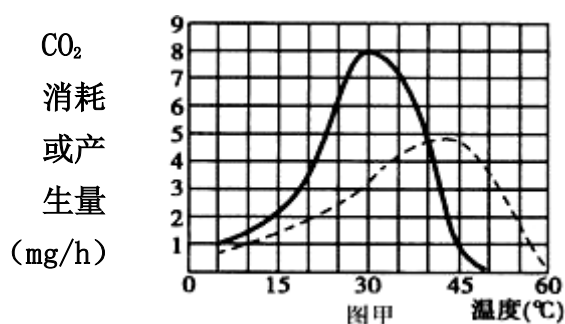


图 3

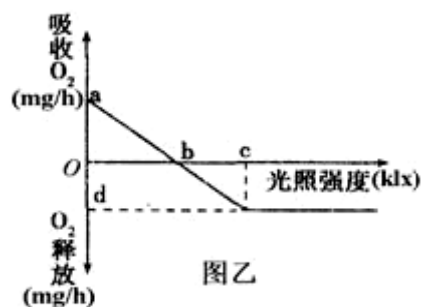
- ①该反应的平衡常数 K 的计算式为_____；前 10 分钟内用氮气表示的反应速率为_____。
- ②若保持温度不变，15 分钟时再向该容器中充入 1.6 mol NO、0.4 mol CO₂，则此时反应的 $v_{\text{正}}$ _____ $v_{\text{逆}}$ (填“>”、“=”或“<”)。
- ③若保持其他条件不变，15 min 时压缩容器的体积至 0.5 L，20 分钟时反应重新达到平衡，NO 的浓度对应的点应是图 1 中的_____ (填字母)。
- ④某科研小组研究发现以 Ag-ZSM-5 为催化剂，NO 转化为 N₂ 的转化率随温度变化情况如图 2 所示。若不使用 CO，温度超过 775 K，发现 NO 的分解率降低，其可能的原因是_____。

II. 利用电化学原理，将 NO₂、O₂ 和熔融 KNO₃ 制成燃料电池，其原理如图 3，该电池在工作过程中 NO₂ 转变成绿色硝化剂 Y，Y 是一种氧化物，可循环使用，石墨 II 是电池的_____极，石墨 I 附近发生的反应电极反应式为_____相同条件下，消耗的 O₂ 和 NO₂ 的体积比为_____。

29. (9 分) 图甲表示在光照充足、CO₂ 浓度最适宜的条件下，温度对某植物实际光合速率和呼吸速率的影响；图乙表示该植物在适宜条件下，光照强度对光合作用的影响。请据图回答下列问题：



图甲



图乙

- (1) 由图甲可知，与_____作用有关的酶对高温更敏感。30 °C 时，限制该植物光合作用速率的主要影响因素是_____。
- (2) 乙图中用_____表示该植物的净光合作用速率。
- (3) 理论上，在温度为_____ °C 时，该植物生长最快，此时该植物根部细胞中能产生 ATP 的场所是_____。当温度变为 40 °C 时，b 点将_____ (填“左移”、“右移”或“不动”)。
- (4) 甲图中，当温度为 25 °C 时，一天中至少需要_____ h 以上的光照才能使植物生长。

30. (10 分) 近年来在世界范围内频繁爆发禽流感疫情。请分析回答下列问题:

(1) 当人感染禽流感病毒时, 较好的治疗方法是直接注射康复患者的血清, 因为血清中含有抵抗该病毒的抗体。产生抗体的细胞可以由_____增殖分化而来。

(2) 禽流感病毒存在高致病性和低致病性两种类型, 某同学想探究低致病性禽流感病毒 A 是否可以作为高致病性禽流感病毒 B 的疫苗, 请你根据提供的实验材料和用具, 写出第二步及后面的实验步骤, 并预期实验结果及结论。

实验目的: 探究低致病性禽流感病毒 A 是否可以作为高致病性禽流感病毒 B 的疫苗。

实验原理: (略)。

实验材料和用具: 生理状况基本相同的健康家禽若干只、低致病性禽流感病毒 A、高致病性禽流感病毒 B、特殊培养液、注射器等(提示: 可用特殊培养液配制一定浓度的禽流感病毒, 浓度和剂量不作要求)。

实验过程:

第一步: 取生理状况基本相同的健康家禽若干只, 平均分为两组, 编号为甲组和乙组。

第二步: 分别向甲组和乙组家禽体内注射_____。

第三步: 假如一段时间后甲、乙两组家禽均存活, 再分别给甲、乙两组注射等量的_____, 观察两组家禽的生活状况。

预期实验结果及结论:

①若甲组家禽存活, 而乙组家禽死亡, 说明_____。

②若甲、乙两组家禽都死亡, 说明_____。

31. (8 分) 随着城市化的发展, 城市水污染问题日益突出。

建立人工湿地公园是解决城市水污染的一种有效途径。如图是人工湿地处理城市污水的示意图, 其中甲、乙、丙代表湿地生态系统的三种成分。请据图回答下列问题:

(1) 流经该湿地生态系统的总能量_____

(填“大于”、“小于”或“等于”) 该系统中生产者所固定的太阳能。

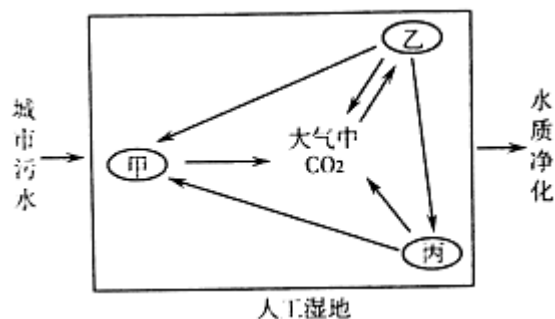
(2) 图中甲所代表的成分是_____;

能量从乙→丙的传递形式是_____。

(3) 图中丙同化的能量的去向包括自身呼吸作用消耗、被分解者利用和_____。

(4) 人工湿地中的植物除绿藻外, 还有芦苇, 黑藻(沉水植物) 等, 这体现了群落的____结构。

(5) 生物圈中物质循环的特点是_____、_____。



32. (12 分) 豌豆高茎对矮茎为显性, 圆粒对皱粒为显性, 控制这两对相对性状的基因分别位于两对同源染色体上。高茎豌豆产量更高, 皱粒豌豆味道更甜美。现有高茎圆粒和矮茎皱粒两个纯合豌豆品种, 某实验基地欲通过传统杂交育种方法培育出高茎皱粒新品种。以下是

该实验基地设计的育种计划，请将该计划补充完整：

- (1) 第一年：a. 将两个纯合品种的豌豆种子分别种植在不同地块上，获得亲本植株；
b. 以高茎圆粒豌豆为母本，在自花传粉前对母本进行_____和套袋，在适宜时期取矮茎皱粒豌豆花粉对母本进行人工授粉；
c. 收获 F_1 种子。
- (2) 第二年：a. 种植 F_1 种子，获得 F_1 植株。任其自交，收获 F_2 种子；
b. 保留 F_2 种子中的_____。
- (3) 第三年：a. 种植上年选出的 F_2 种子，获得 F_2 植株；
b. 保留 F_2 植株中的_____，该植株占当年植株总数的_____。
c. 任其自交，单独收获每株 F_2 上的 F_3 种子，获得多份 F_3 种子。这些 F_3 种子共有_____种基因型。
- (4) 第四年：a. _____，获得 F_3 植株；
b. 任其自交产生 F_4 种子，从不发生性状分离的地块的植株上获得所需纯种。

(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 道生物题中每科选一题做答。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

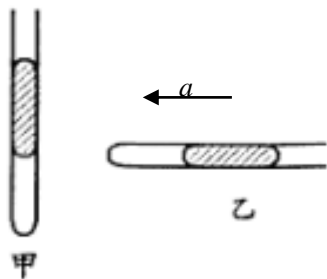
33. 【物理——选修 3-3】 (15 分)

(1) (5 分) 下列说法不正确的是 _____ (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. 当分子间的距离增大时，分子间的引力和斥力均减小，但斥力减小得更快，所以分子间的作用力表现为引力
- B. 所有晶体都具有各向异性
- C. 自由落体运动的水滴呈球形
- D. 在完全失重的状态下，一定质量的理想气体压强为零

E. 摩尔质量为 M (kg/mol)、密度为 ρ (kg/m³) 的 1m³ 的铜所含原子数为 $\frac{\rho}{M} N_A$ (阿伏伽德罗常数为 N_A)

(2) (10 分) 如图甲所示，粗细均匀、横截面积为 S 的导热光滑足够长的细玻璃管竖直放置，管内用质量为 m 的水银柱密封着长为 L 的理想气柱。已知环境温度为 T_1 ，大气压强为 P_0 ，重力加速度为 g 。

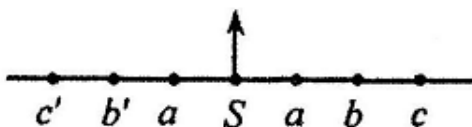


(i) 若仅将环境温度降为 $\frac{2T_1}{3}$ ，求稳定后的气柱长度；

(ii) 若环境温度 T_1 不变，将玻璃管放于水平桌面上并让其以加速度 a 向左做匀加速直线运动（如图乙所示），求稳定后的气柱长度。

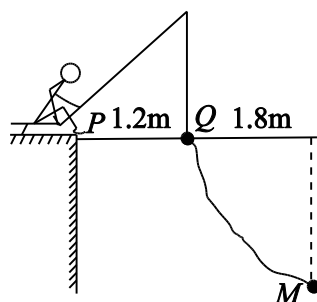
34. 【物理——选修 3-3】（15 分）

- (1) (5 分) 波源 S 在 $t=0$ 时刻从平衡位置开始向上振动，形成向左、右两侧传播的简谐横波。 S 、 a 、 b 、 c 、和 a' 、 b' 、 c' 是沿波传播方向上的间距为 2m 的 6 个质点， $t=0$ 时刻各质点均处于平衡位置，如图所示。已知波的传播速度为 4m/s ，当 $t=0.25\text{s}$ 时波源 S 第一次达最高点，则下列正确的是 _____（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. $t=5.25\text{s}$ 时质点 b' 处于波谷
- B. $t=1.35\text{s}$ 时质点 a 的速度正在增大
- C. 波传到 c 点时，质点 c 开始向上振动
- D. 任意时刻质点 a 与质点 a' 振动状态完全相同
- E. 若接收器向距它 20m 的波源 S 匀速远离，接收器接收到的频率将大于 1Hz

- (2) 如图所示，在平静的湖面岸边处，垂钓者的眼睛恰好位于岸边 P 点正上方 0.9m 高度处，浮标 Q 离 P 点 1.2m 远，鱼饵灯 M 在浮标正前方 1.8m 远处的水下，垂钓者发现鱼饵灯刚好被浮标挡住，已知水的折射率 $n=\frac{4}{3}$ 。



①求鱼饵灯离水面的深度；

②若鱼饵灯缓慢竖直上浮，当它离水面多深时，鱼饵灯发出的光恰好无法从水面 PQ 间射出？


35【化学—选修3 物质结构与性质】（15分）

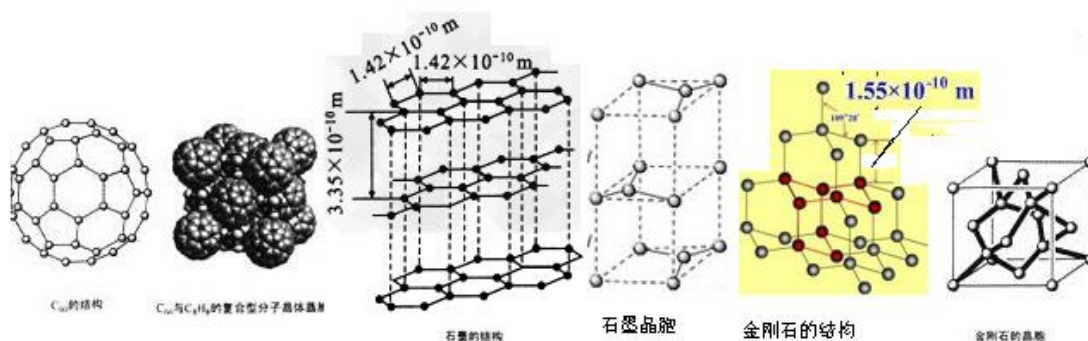
碳及其化合物在研究和生产中有许多重要用途。请回答下列问题：

- (1) 基态碳原子核外电子有____种空间运动状态，其价电子排布图为_____。
- (2) 光气的分子式为 COCl_2 ，又称碳酰氯，是一种重要的含碳化合物，判断其分子立体构型为_____，其碳原子杂化轨道类型为_____杂化。
- (3) 碳酸盐在一定温度下会发生分解，实验证明碳酸盐的阳离子不同，分解温度不同，如下表所示：

碳酸盐	MgCO_3	CaCO_3	BaCO_3	SrCO_3
热分解温度/ $^{\circ}\text{C}$	402	900	1172	1360
阳离子半径/ pm	66	99	112	135

试解释为什么随着阳离子半径的增大，碳酸盐的分解温度逐步升高？。

- (4) 碳的一种同素异形体—— C_{60} ，又名足球烯，是一种高度对称的球碳分子。立方烷（分子式： C_8H_8 ）结构是立方体： 是比 C_{60} 约早 20 年合成出的一种对称型烃类分子，而现如今已合成出一种立方烷与 C_{60} 的复合型分子晶体，该晶体的晶胞结构如图所示，立方烷分子填充在原 C_{60} 晶体的分子间八面体空隙中。则该复合型分子晶体的组成用二者的分子式可表示为_____。

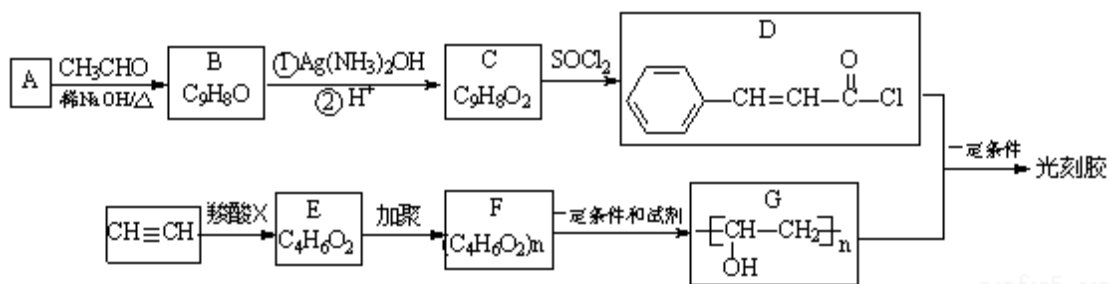


- (5) 碳的另一种同素异形体——石墨，其晶体结构如图所示，则石墨晶胞含碳原子个数为____个。已知石墨的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ， $\text{C}-\text{C}$ 键长为 $r \text{ cm}$ ，阿伏伽德罗常数的值为 N_A ，计算石墨晶体的层间距为_____ cm 。

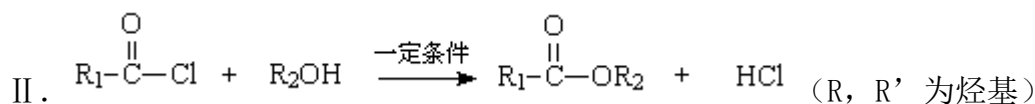
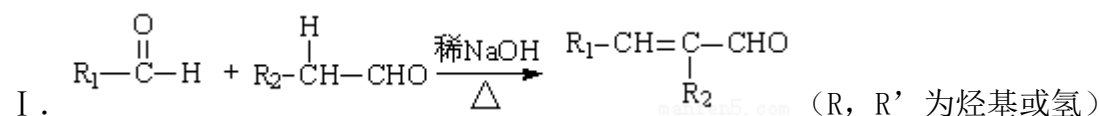
- (6) 金刚石和石墨的物理性质差异很大，其中：熔点较高的是，试从结构分析；硬度大的是，其结构原因是_____。

36、【化学—选修5 有机化学基础】（15分）

光刻胶是一种应用广泛的感光树脂，它的一种合成路线如下：



已知：



回答下列问题：

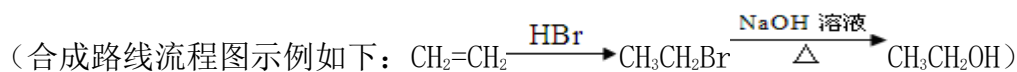
(1) A 的化学名称是_____。C 中所含的官能团是_____。

(2) C→D 的反应类型是_____。E 的结构简式为_____。

(3) D+G→光刻胶的化学方程式为_____。

(4) T 是 C 的同分异构体，T 具有下列性质或特征：①能发生水解反应和银镜反应；②属于芳香族化合物且分子结构中除苯环外无其它环。则 T 的结构有_____种。其中核磁共振氢谱为 5 组峰，且峰面积比为 1：1：2：2：2 的结构简式为_____。

(5) 根据已有知识并结合相关信息，写出以 CH_3CH_2OH 为原料制备 $CH_3CH_2CH_2COOH$ 的合成路线流程图(无机试剂任用)。



37. (15分) 【选修1-生物技术实践】

为解决塑料袋造成的“白色污染”问题，某同学试图从土壤中寻找一种能加速塑料袋自然降解的目的菌，请根据有关知识回答下列问题：

(1) 为培养该目的菌，需要配制出供其_____所需的营养基质—培养基，对培养基灭菌常用的方法是_____。在接种前需要检验使用的培养基灭菌是否合格，方法是_____。

(2) 为了确保能够从样品中分离得到所需要的微生物，我们可在接种之前进行_____培养，以增加目的菌的浓度。实验室常用的接种方法有_____和_____。

(3) 该同学在稀释倍数为 10^4 的培养基中测得平板上菌落数分别为 24、23、25，则每毫升样

品中的菌落数是_____个（涂布平板时所用稀释液的体积为 0.2 mL）。用该方法统计的数目往往比活菌的实际数目_____。

38.（15 分）【选修 3-现代生物科技专题】

白血病是由于造血干细胞增殖分化异常而引起的恶性增殖性疾病，目前治疗白血病的主要方法是骨髓移植，但骨髓配型的成功率较低，大大限制了白血病的治疗。新生婴儿的脐带血中含有丰富的干细胞，将其采集以后在特定条件下保存，既可以用于自体的细胞移植，也可用于异体干细胞移植。请据此回答下列有关问题：

（1）骨髓移植必须进行骨髓配型实验，原因是防止移植后发生强烈的_____；目前临床上通常通过使用免疫抑制剂抑制_____的增殖来提高移植细胞的成活率。使用脐带血干细胞进行异体移植也会发生这样的问题，但程度会明显减轻，原因是脐带血干细胞相对于成体的骨髓干细胞的_____程度低，某些_____没有表达。

（2）造血干细胞移植之前先要进行培养，培养时除需要适宜的温度、无菌无毒等环境条件以外，营养液通常含有葡萄糖、氨基酸、无机盐、维生素和_____等，还要向培养液中通入 O_2 和 CO_2 。通入 O_2 的目的是_____，通入 CO_2 的目的是_____。

（3）在进行细胞移植前，若对移植的细胞进行基因改造，基因改造是否成功，需要对受体细胞进行检测，在分子水平上检测是否翻译出相应蛋白质的方法是_____。