

# 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. 下列有关生物科学的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  $\text{CO}_2$  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

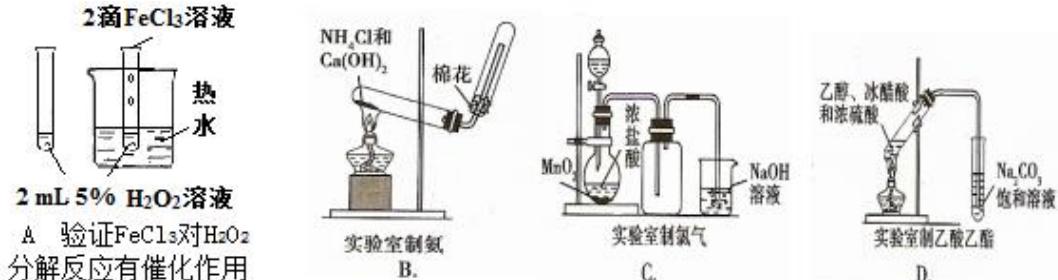
7. 下列有关化学与生产、生活的说法中, 正确的是 ( )

- 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 ( )

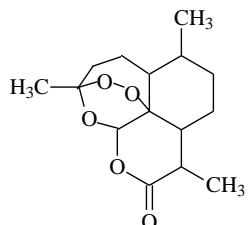
- A. 12g 石墨烯(单层石墨)中含有六元环的个数为  $0.5N_A$   
 B. 1.0L  $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  水溶液中含有的氧原子数为  $6N_A$   
 C. 1 mol  $\text{N}_2$  与 4 mol  $\text{H}_2$  反应生成的  $\text{NH}_3$  分子数为  $2N_A$   
 D. 25℃时, 1L pH=13 的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中含有  $\text{OH}^-$  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。下图是青蒿素的结构, 则有关青蒿素的说法中正确的是 ( )

- A. 青蒿素分子式为  $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_5$   
 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 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的试管中加入 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液	试管口出现红棕色气体	溶液中 $\text{NO}_3^-$ 被 $\text{Fe}^{2+}$ 还原为 $\text{NO}_2$
B.	测定等物质的量浓度的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 和 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液的 pH	前者 pH 比后者的大	非金属性: $\text{S} > \text{C}$
C.	向 $\text{NaHCO}_3$ 溶液中滴加 $\text{NaAlO}_2$ 溶液	出现白色沉淀	酸性: $\text{HCO}_3^- > \text{Al}(\text{OH})_3$
D.	向 10 mL $0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{NaOH}$ 溶液中滴入 2 滴 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{MgCl}_2$ 溶液, 再滴加 2 滴 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{FeCl}_3$ 溶液	先有白色沉淀生成后变为红褐色沉淀	相同温度下的 $K_{\text{sp}}$ : $\text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Fe}(\text{OH})_3$

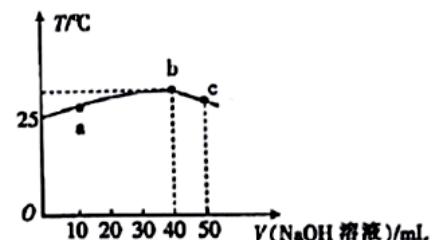
12. A、B、C、D、E、F、G 为七种短周期主族元素, 原子序数依次增大。已知:A、F 的最

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 $1.5\times 10^{-9}$
- 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4.00151u,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( )

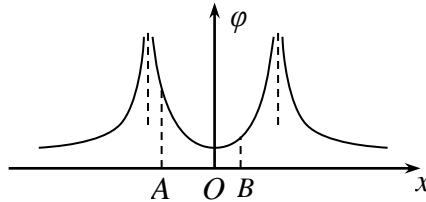
- A. 一个氘和一个氦3的核聚变反应释放的核能约为17.9MeV;
- B. 氘和氦3的核聚变反应方程式: ${}_1^2\text{H} + {}_2^3\text{He} \rightarrow {}_2^4\text{He} + \text{X}$ ,其中X是中子;
- C. 因为聚变时释放能量,出现质量亏损,所以生成物的总质量数减少。
- D. 目前我国的泰山、大亚湾等核电站广泛使用氦3进行核聚变反应发电。

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,落地时小球的速度的大小为 $v_2$ 。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.  $t = \frac{v_1 + v_2}{g}$

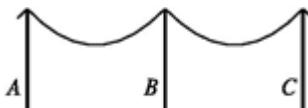
16. 某静电场在  $x$  轴上各点的电势  $\phi$  随坐标  $x$  的分布图象如图。 $x$  轴上 A、O、B 三点的电势值分别为  $\phi_A$ 、 $\phi_0$ 、 $\phi_B$ ，电场强度沿  $x$  轴方向的分量大小分别为  $E_{Ax}$ 、 $E_{0x}$ 、 $E_{Bx}$ ，电子在 A、O、B 三点的电势能分别为  $E_{PA}$ 、 $E_{PO}$ 、 $E_{PB}$ 。下列判断正确的是（ ）

- A.  $\phi_0 > \phi_B > \phi_A$
- B.  $E_{0x} < E_{Bx} < E_{Ax}$
- C.  $E_{PO} < E_{PB} < E_{PA}$
- D.  $E_{PO} - E_{PA} < E_{PO} - E_{PB}$



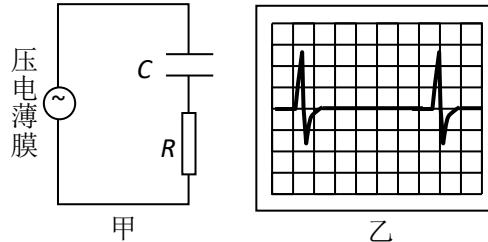
17. 如图，在一段平坦的地面上等间距分布着一排等高的输电线杆，挂在线杆上的电线粗细均匀且呈对称性。由于热胀冷缩，冬季两相邻线杆之间的导线长度会有所减少。对 B 线杆及两侧的电线，冬季与夏季相比（ ）

- 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



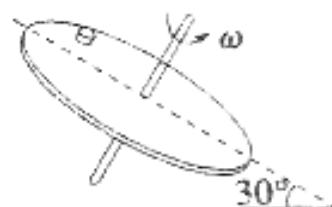
18. 电子眼系统通过路面下埋设的感应线来感知汽车的压力。感应线是一个压电薄膜传感器，压电薄膜在受压时两端产生电压，压力越大电压越大。压电薄膜与电容器 C、电阻 R 组成图甲所示的回路。红灯亮时，如果汽车的前、后轮先后经过感应线，回路中产生两个脉冲电流，如图乙所示，即视为“闯红灯”，电子眼拍照。则红灯亮时（ ）

- 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. 如图所示，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  $30^\circ$ ，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  $\omega$  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  $2\omega^2 L$

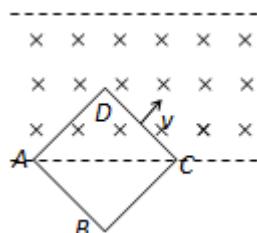
20. 如图所示, 光滑水平面上存在有界匀强磁场, 磁感应强度为  $B$ , 质量为  $m$  边长为  $a$  的正方形线框  $ABCD$  斜向穿进磁场, 当  $AC$  刚进入磁场时, 线框的速度为  $v$ , 方向与磁场边界成  $45^\circ$ , 若线框的总电阻为  $R$ , 则 ( )

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  $\frac{\sqrt{2}B^2 a^2 v}{R}$

D. 此时  $CD$  两端电压为  $\frac{3}{4}Bav$



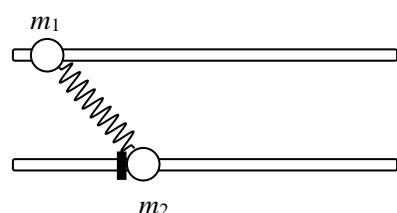
21. 如图所示, 水平光滑轨道宽度和轻质弹簧自然长度均为  $d$ 。两物体  $m_1$  和  $m_2$  与弹簧连接,  $m_2$  的左边有一固定挡板。 $m_1$  由图示位置静止释放, 当  $m_1$  与  $m_2$  相距最近时  $m_1$  速度为  $v_1$ , 则在以后的运动过程中, 可能的情况是 ( )

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  $\frac{2m_1}{m_1+m_2}v_1$

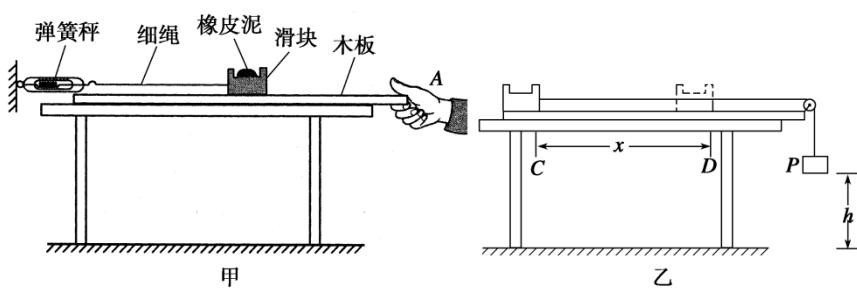


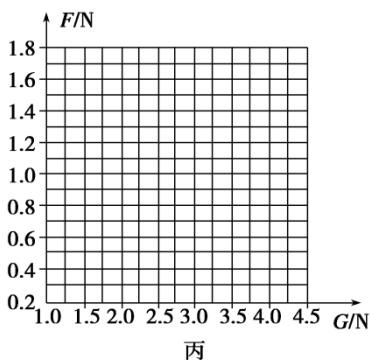
## 第 II 卷 (非选择题共 174 分)

### 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  $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$  (保留 2 位有效数字)
- (3)滑块最大速度的大小  $v = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $h$ 、 $x$ 、 $\mu$  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。

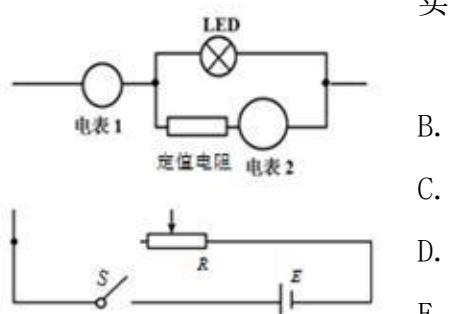
实验室提供的器材有：

A. 电流表  $A_1$  (量程为 0 至  $50\text{ mA}$ ，内阻  $R_{A1}$  约为  $3\Omega$ )

电流表  $A_2$  (量程为 0 至  $3\text{ mA}$ ，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 V, 内阻  $R_v=1k\Omega$ )

G. 蓄电池 E(电动势为 12 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。

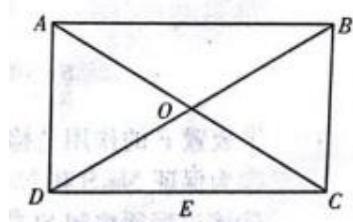
(3) 写出测量 LED 灯正常工作时的电阻表达式  $R_x=$ \_\_\_\_\_ (填字母), 当表达式中的\_\_\_\_\_ (填字母) 达到\_\_\_\_\_，记下另一电表的读数代入表达式, 其结果为 LED 灯正常工作时电阻。 (所填符号角标要与题中仪器名称符号角标一致, 如  $A_1$  的示数为  $I_1$ ,  $A_2$  的示数数为  $I_2$ )

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  $60^\circ$ 。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;

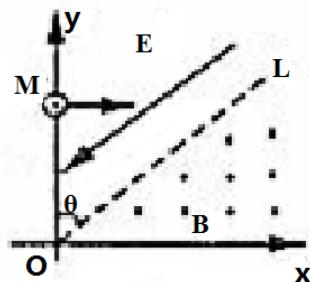
(3) 带电小球经过矩形边界的哪个位置动能最大? 最大动能是多少?



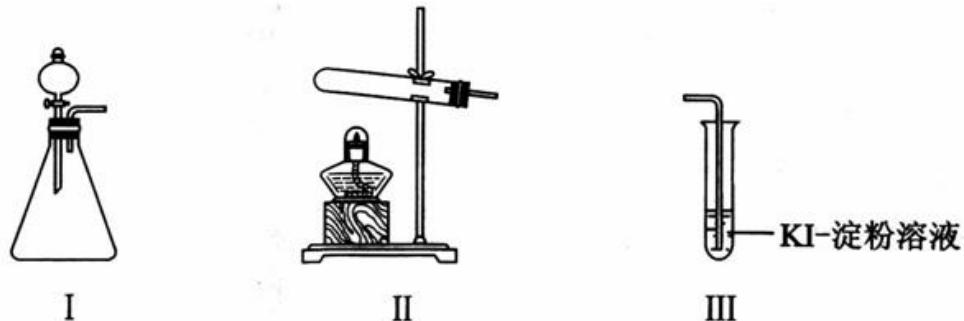
25. (18 分) 如图所示, 虚线  $OL$  与  $y$  轴的夹角  $\theta=45^\circ$ , 在  $OL$  上侧有平行于  $OL$  向下的匀强电场, 在  $OL$  下侧有垂直纸面向外的匀强磁场, 一质量为  $m$ 、电荷量  $q$  ( $q>0$ ) 的粒子以速率

$v_0$  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 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	向 I 的锥形瓶中加入_____, . 向 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\_\_\_\_\_。

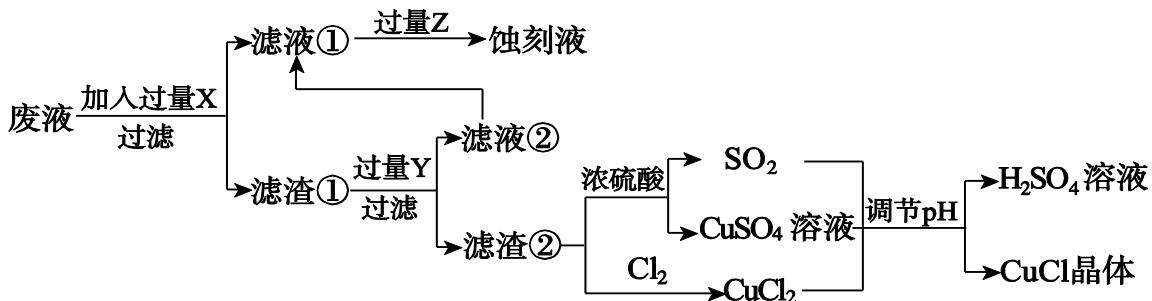
(3) 对比乙、丙实验可知,  $O_2$  与  $KI$  溶液发生反应的适宜条件是\_\_\_\_\_. 为进一步探究该条件对反应速率的影响, 可采取的实验措施是\_\_\_\_\_。

(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 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ )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 $\text{SO}_2$ 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 $c(\text{Cu}^+)/c(\text{Cl}^-)=$ \_\_\_\_\_。

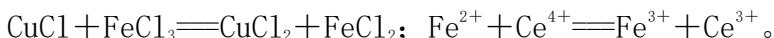
(6) 氯化亚铜的定量分析

①称取样品0.25g置于已放入10mL过量的 $\text{FeCl}_3$ 溶液的锥形瓶中,不断摇动。

②待样品溶解后,加水50mL,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:



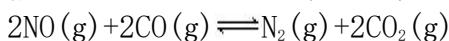
如此再重复2次测得:

	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
0.25g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	$\text{O}=\text{O}$	$\text{C}=\text{O}$	$\text{C}\equiv\text{O}$
键能(kJ/mol)	497	803	1072

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

(2) 在一定温度下,向体积为1L的密闭容器中充入2molNO、1molCO,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。

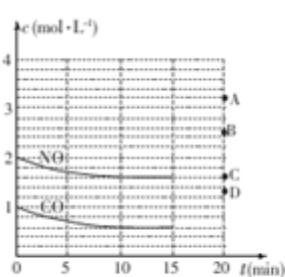


图 1

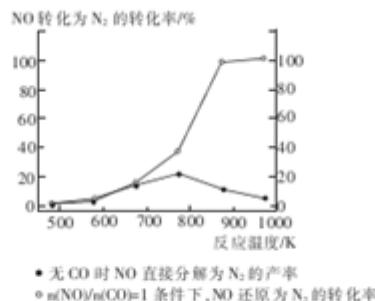


图 2

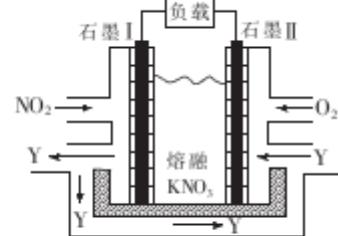
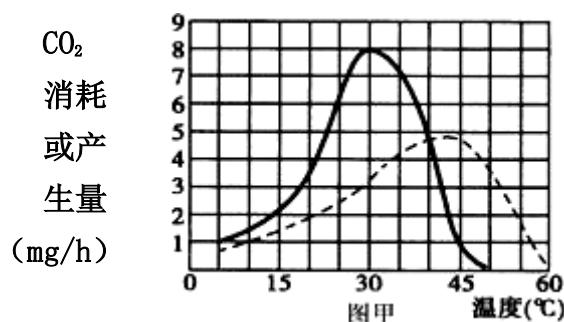


图 3

- 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 1.6molNO、0.4molCO<sub>2</sub>，则此时反应的  $v_{正}$ \_\_\_\_\_  $v_{逆}$ （填“>”、“=”或“<”）。
- ③若保持其他条件不变，15min 时压缩容器的体积至 0.5L，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 N<sub>2</sub> 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 775K，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 NO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> 和熔融 KNO<sub>3</sub> 制成燃料电池，其原理如图 3，该电池在工作过程中 NO<sub>2</sub> 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 O<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 的体积比为\_\_\_\_\_。

29. (9 分) 图甲表示在光照充足、CO<sub>2</sub> 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：

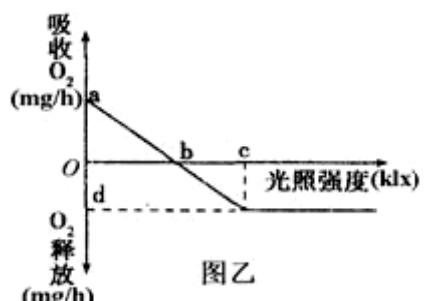


(1) 由图甲可知，与\_\_\_\_\_作用有关的酶对高温更敏感。30℃时，限制该植物光合作用速率的主要影响因素是\_\_\_\_\_。

(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\_\_\_\_\_℃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℃时，b 点将\_\_\_\_\_（填“左移”、“右移”或“不动”）。

(4) 甲图中，当温度为 25℃时，一天中至少需要\_\_\_\_\_h 以上的光照才能使植物生长。



图乙

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。

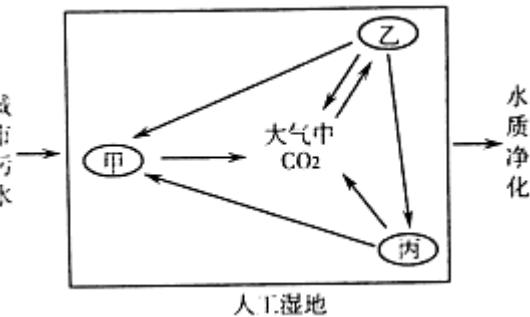
(2) 图中甲所代表的成分是\_\_\_\_\_;

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。

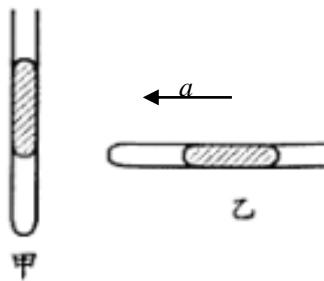
(二) 选考题：共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科选一题做答。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

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  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) 的 1m<sup>3</sup> 的铜所含原子数为  $\frac{\rho}{M} N_A$  (阿伏伽德罗常数为  $N_A$ )

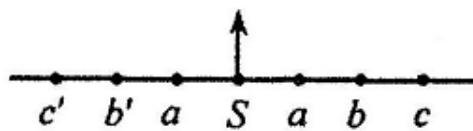
(2) (10 分) 如图甲所示，粗细均匀、横截面积为  $S$  的导热光滑足够长的细玻璃管竖直放置，管内用质量为  $m$  的水银柱密封着长为  $L$  的理想气柱。已知环境温度为  $T_1$ ，大气压强为  $P_0$ ，重力加速度为  $g$ 。



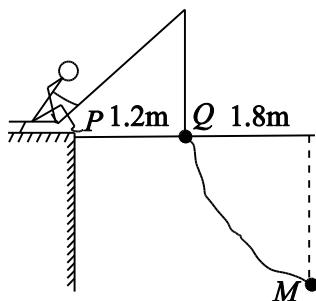
- (i) 若仅将环境温度降为  $\frac{2T_1}{3}$ ，求稳定后的气柱长度；
- (ii) 若环境温度  $T_1$  不变，将玻璃管放于水平桌面上并让其以加速度  $a$  向左做匀加速直线运动（如图乙所示），求稳定后的气柱长度。

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  $2\text{m}$  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  $4\text{m/s}$ ，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  $20\text{m}$  的波源  $S$  匀速远离，接收器接收到的频率将大于  $1\text{Hz}$
- (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  $0.9\text{m}$  高度处，浮标  $Q$  离  $P$  点  $1.2\text{m}$  远，鱼饵灯  $M$  在浮标正前方  $1.8\text{m}$  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)

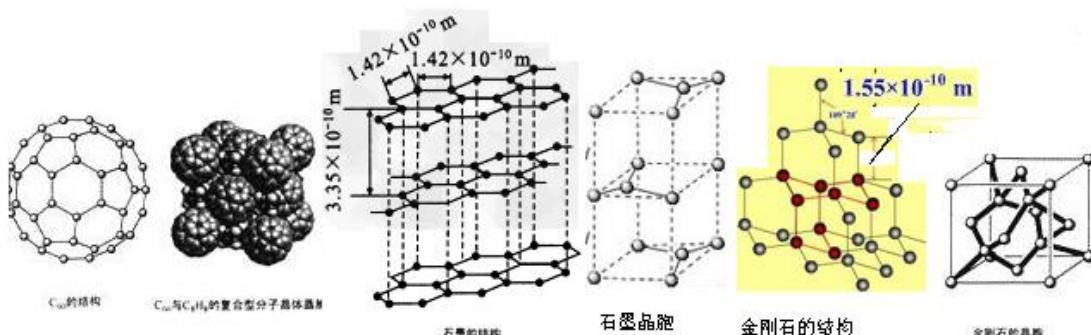
碳及其化合物在研究和生产中有许多重要用途. 请回答下列问题:

- (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  $\text{COCl}_2$ , 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 <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>	BaCO <sub>3</sub>	SrCO <sub>3</sub>
热 分解 温 度 /°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 $\text{--C}_{60}$ ，又名足球烯，是一种高度对称的球碳分子。立方烷（分子式： $\text{C}_8\text{H}_8$ ）结构是立方体：是比 $\text{C}_{60}$ 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 $\text{C}_{60}$ 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 $\text{C}_{60}$ 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 $\text{C}_{60}\text{C}_8\text{H}_8$ 。

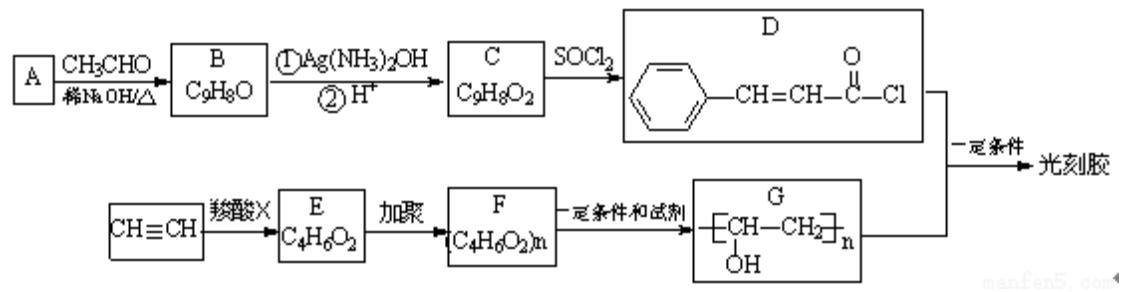


- (5) 碳的另一种同素异形体——石墨，其晶体结构如图所示，则石墨晶胞含碳原子个数为个。已知石墨的密度为  $\rho$  g  $\cdot$  cm $^{-3}$ ，C-C键长为 r cm，阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ ，计算石墨晶体的层间距为 cm。

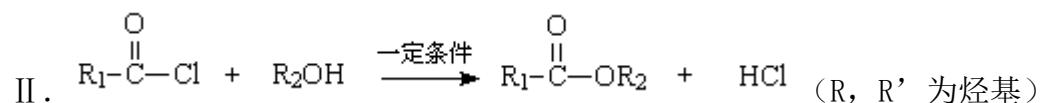
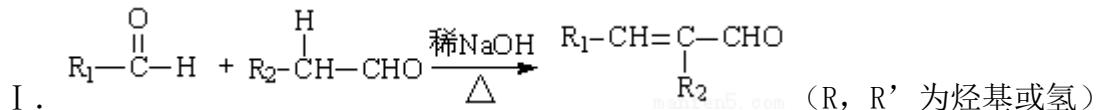
- (6) 金刚石和石墨的物理性质差异很大，其中：熔点较高的是，试从结构分析；硬度大的是，其结构原因是。

36、【化学一选修 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：

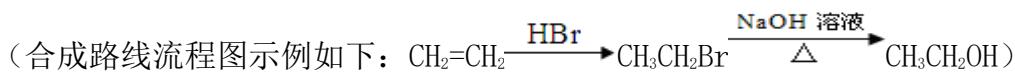


已知：



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  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  为原料制备  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$  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\_\_\_\_\_；目前临幊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\_\_\_\_\_。