

### 高三年级十调理综测试

可能用到的相对原子量: Ca40 Ag 108 C 12 H 1C 12 O16 S 32 Cl 35.5 Co 59 Al 27

1. 下列关于细胞的结构和功能的叙述, 正确的是( )
- A. 原核细胞中只有大型的环状 DNA, 且不与蛋白质结合
  - B. 大多数细菌因缺乏线粒体而不能进行有氧呼吸
  - C. 细胞癌变过程, 核仁变大, 核孔数目增多, 有的癌细胞膜上会产生甲胎蛋白、癌胚抗原等特殊蛋白质
  - D. 霉菌中的内质网是加工、分类、包装和发送蛋白质的细胞器
2. 2019 年诺贝尔生理学或医学奖颁给了三位科学家以表彰他们在揭示细胞感知和适应氧气供应机制中所做的贡献。缺氧条件下缺氧诱导因子 (HIF-1) 与缺氧反应元件 (HRE) 结合后调控基因表达使细胞适应低氧环境。HIF-1 由两种不同的 DNA 结合蛋白 HIF-1 $\alpha$  和 ARNT 组成, 在正常氧气条件下, HIF-1 $\alpha$  会被蛋白酶体降解而无法发挥作用 (如图所示)。下列说法错误的是( )



- A. 组成 HIF-1 $\alpha$  的单体是氨基酸, 在常氧条件下, 人体的 HIF-1 $\alpha$  的含量会降低
- B. HIF-1 $\alpha$  的降解过程中仅需蛋白酶体
- C. 研究发现缺氧时 HIF-1 $\alpha$  含量会升高, 但 HIF-1 $\alpha$  的 mRNA 表达量较常氧时并未增加, 由此推测可能是缺氧使 HIF-1 $\alpha$  稳定性增强
- D. 研究发现肿瘤细胞能利用低氧调节机制增加细胞内氧气含量, 提高代谢效率, 从而使肿瘤细胞增殖, 故可研制药物降低肿瘤细胞内 HIF-1 $\alpha$  的含量, 抑制肿瘤细胞增殖达到治疗的目的



3. 假如多年后,你正在一个花卉生产基地工作。有一天,你突然发现一种本来开白花的花卉,出现了开紫花的植株。你立刻意识到它的观赏价值,决定培育这种花卉新品种。当你知道这种花只能自花受粉以后,将这株开紫花的植株的种子种下去,可惜的是在长出的126株新植株中,却有43株是开白花的。下列说法错误的是( )

- A. 这株开紫花的植株的种子种下去,后代的表现型符合分离比 3:1,所以遵循孟德尔基因的分离定律
- B. 上述材料中紫花的出现是因为发生了显性突变
- C. 要筛选紫花纯合子,可以将这株紫花连续多代自交,不断淘汰白花
- D. 若存在某种纯合致死,则不能筛选出紫花纯合子

4. 狮子鱼多栖息于温带靠海岸的岩礁或珊瑚礁内,但在马里亚纳海沟7000米以下的深海环境生存着一个通体透明的新物种——超深渊狮子鱼。该环境具有高压、终年无光等特殊极端条件。研究发现,该超深渊狮子鱼基因组中与色素、视觉相关的基因发生了大量丢失,这些遗传变异共同造成了这一物种的奇特表型和对超深渊极端环境的适应能力。下列说法正确的是( )

- A. 超深渊狮子鱼与温带靠海岸分布的狮子鱼一定不能交配成功
- B. 在深海环境中,超深渊狮子鱼个体间在斗争过程中相互选择,共同进化
- C. 在海底漆黑环境的诱导下,超深渊狮子鱼的眼睛应已退化
- D. 因自然选择,超深渊狮子鱼种群与温带靠海岸狮子鱼种群的基因库不同

5. 如图显示小鼠恐惧反射的建立过程。小鼠刚建立该反射后,此时仅给灯光刺激测得小鼠心率为P,若反复给小鼠灯光刺激而不给予电刺激,以后再给灯光刺激测得的小鼠心率为Q,则错误的是( )



- A. 灯光刺激为条件刺激,电刺激为非条件刺激
- B. 小鼠表现恐惧时,肾上腺素分泌增多,表现出警觉性提高
- C.  $P < Q$
- D. 图示小鼠恐惧反射的神经中枢在大脑皮层

6. 下列有关生物学知识的叙述中,正确的有几项( )

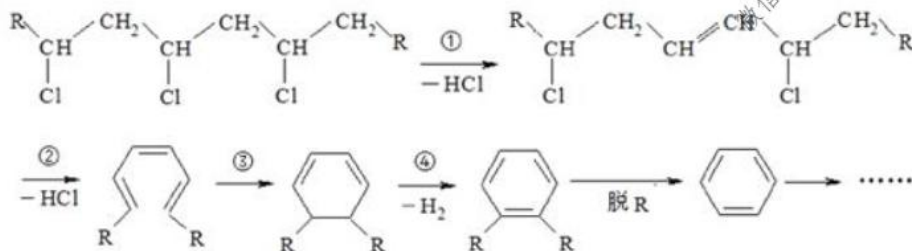
- ①生物膜系统包括叶绿体类囊体薄膜,也包括视网膜、口腔粘膜等
- ②染色体结构变异一定发生了片段断裂
- ③用适宜浓度的生长素处理未授粉的番茄雌蕊柱头,得到无子番茄果实细胞中染色体数目比受精卵染色体数目多一倍
- ④神经纤维处于静息状态时,由于膜主要对K<sup>+</sup>有通透性,造成K<sup>+</sup>外流,使膜外K<sup>+</sup>浓度高于膜内

- ⑤减数第二次分裂过程中,染色体不再复制,但每条染色体的着丝点会一分为二
- ⑥位于常染色体的一对同源染色体上相同位置的基因控制同一种性状

A. 两项      B. 三项      C. 四项      D. 五项

7. 化学与科学、技术、社会、环境密切相关。下列说法不正确的是( )
- A. 食用一定量的油脂能促进人体对维生素的吸收
  - B. 许多绣球花在酸性土壤中花朵呈蓝色, 在碱性土壤中花朵呈粉红色, 若想获得蓝色花朵, 可在土壤中施用适量的硫酸铝
  - C. 在石英管中充入氖气, 通电时能发出比荧光灯强亿万倍的强光, 人称“人造小太阳”
  - D. 人被蚊子叮咬后皮肤发痒或红肿, 简单的处理方法: 搽稀氨水或碳酸氢钠溶液

8. 聚氯乙烯是制作装修材料的最常用原料, 失火时聚氯乙烯在不同的温度下, 发生一系列复杂的化学变化, 产生大量有害气体, 其过程大体如图所示:



下列说法不正确的是( )。

- A. 聚氯乙烯的单体可由乙烯与 HCl 加成而得
  - B. 上述反应中①属于消去反应, ④属于(脱氢)氧化反应
  - C. 火灾中由聚氯乙烯产生的有害气体中含 HCl、CO、C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>等
  - D. 在火灾现场, 可以用湿毛巾捂住口鼻, 并弯下腰尽快远离现场
9. 下列实验设计不合理的是

A.

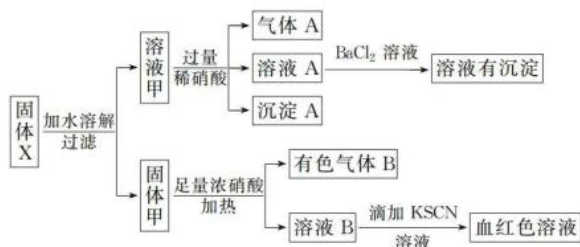
B.

C.

D.



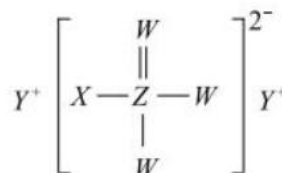
10. 固体粉末 X 中可能含有 Fe、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、K[Al(OH)<sub>4</sub>]、MgCl<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 中的若干种。为确定该固体粉末的成分，现取 X 进行连续实验，实验过程及现象如下：



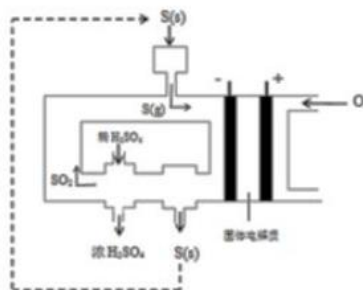
根据上述实验，以下说法正确的是 ( )

- A. 气体 A 一定只是 NO
- B. 由于在溶液 A 中加入 BaCl<sub>2</sub> 溶液有沉淀产生，因此可以判断溶液甲中含有 K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- C. 若向固体甲中加入足量浓盐酸，再加 KSCN 溶液，没有血红色，则证明原混合物中一定没有 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- D. 溶液甲中一定含有 K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>，可能含有 K[Al(OH)<sub>4</sub>]、MgCl<sub>2</sub>

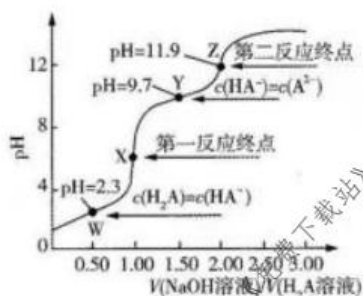
11. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，四种元素形成的某种化合物（如图所示）是一种优良的防龋齿剂（用于制含氟牙膏）。下列说法错误的是 ( )



- A. W、X、Y 的简单离子的电子层结构相同
  - B. W、Y 形成的化合物中只含离子键
  - C. 该化合物中 Z 不满足 8 电子稳定结构
  - D. X、Y 形成的化合物溶于水能促进水的电离
12. 工业上电化学法生产硫酸的工艺示意图如下，电池以固体金属氧化物作电解质，该电解质能传导 O<sup>2-</sup> 离子，已知 S(g) 在负极发生的反应为可逆反应，则下列说法正确的是 ( )
- A. 在负极 S(g) 只发生反应 S - 6e<sup>-</sup> + 3O<sup>2-</sup> = SO<sub>3</sub>
  - B. 该工艺用稀硫酸吸收 SO<sub>3</sub> 可提高 S(g) 的转化率
  - C. 每生产 1L 浓度为 98%，密度为 1.84g/mL 的浓硫酸，理论上将消耗 30mol 氧气
  - D. 工艺中稀硫酸浓度增大的原因是水参与电极放电质量减少



13. 298K 时, 在 0.10mol/L  $H_2A$  溶液中滴入 0.10mol/L NaOH 溶液, 滴定曲线如下图所示。下列说法正确的是( )



- A. 该滴定过程应该选择石蕊作为指示剂
- B. X 点溶液中:  $C(H_2A) + C(H^+) = C(A^{2-}) + 2C(OH^-)$
- C. Y 点溶液中:  $3C(Na^+) = 2C(A^{2-}) + 2C(HA^-) + 2C(H_2A)$
- D. 0.01mol/L  $Na_2A$  溶液的 PH 约为 10.85

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 14~17 题只有一项符合题目要求, 第 18~21 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. 氢原子能级如图所示, 当氢原子从  $n=3$  跃迁到  $n=2$  的能级时, 辐射光的波长为  $656\text{nm}$ , 以下判断正确的是( )

$n$	$E/\text{eV}$
$\infty$	0
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

- A. 氢原子从  $n=2$  跃迁到  $n=1$  的能级时, 辐射光的波长大于  $656\text{nm}$
- B. 用波长为  $325\text{nm}$  的光照射, 可使氢原子从  $n=1$  跃迁到  $n=2$  的能级
- C. 一群处于  $n=3$  能级上的氢原子向低能级跃迁时最多产生 3 种谱线
- D. 用波长为  $633\text{nm}$  的光照射, 能使氢原子从  $n=2$  跃迁到  $n=3$  的能级

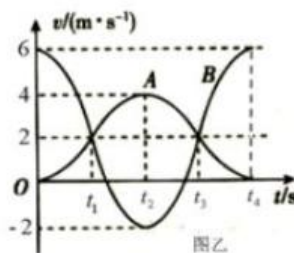
15. 驾照需要进行路考, 路考中有一项是定点停车, 路旁竖一标志杆, 在车以  $10\text{m/s}$  的速度匀速行驶过程中, 当车头与标志杆的距离为  $20\text{m}$  时, 学员立即刹车, 让车做匀减速直线运动, 车头恰好停在标志杆处, 忽略学员的反应时间, 则( )

- A. 汽车刹车过程的时间为 4s
- B. 汽车刹车过程的时间为 2s
- C. 汽车刹车时的加速度大小为  $5\text{m/s}^2$
- D. 汽车刹车时的加速度大小为  $0.25\text{m/s}^2$

16. 如图甲所示, 一轻弹簧的两端与质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  (已知  $m_2 = 1\text{kg}$ ) 的两物块 A、B 相连接, 弹簧处于原长, 三者静止在光滑的水平面上。现使 B 获得水平向右、大小为  $6\text{m/s}$  的瞬时速度, 从此刻开始计时, 两物块的速度随时间变化的图像如图乙所示, 从图像提供的信息可得( )



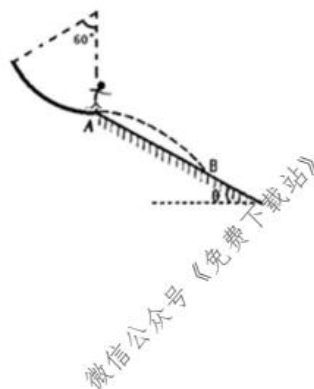
图甲



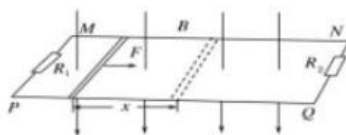
图乙

- A.  $t_3$  到  $t_4$  时间内弹簧由原长变化为压缩状态
- B. 在  $t_1$  时刻, 两物块达到共同速度  $2\text{m/s}$ , 且弹簧处于压缩状态
- C.  $t_3$  时刻弹簧的弹性势能为 6J
- D. 在  $t_2$  和  $t_4$  时刻, 弹簧均处于原长状态

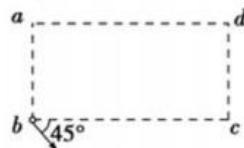
17. 2022 年第 24 届冬季奥林匹克运动会将在北京举行，跳台滑雪是冬奥会的比赛项目之一。图为一简化后的跳台滑雪的轨道示意图，运动员（可视为质点）从起点由静止开始自由滑过一段圆心角为  $60^\circ$  的光滑圆弧轨道后从 A 点水平飞出，然后落到斜坡上的 B 点。已知 A 点是斜坡的起点，光滑圆弧轨道半径为  $40\text{m}$ ，斜坡与水平面的夹角  $\theta = 30^\circ$ ，运动员的质量  $m = 60\text{kg}$ （重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ，阻力忽略不计）。下列说法正确的是（ ）



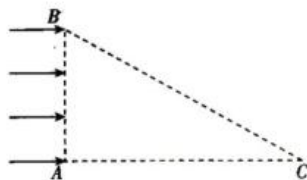
- A. 运动员到达 A 点时对轨道的压力大小为  $1200\text{N}$   
 B. 运动员从起点运动到 B 点的整个过程中机械能不守恒  
 C. 运动员到达 A 点时重力的瞬时功率为  $104\text{W}$   
 D. 运动员从 A 点飞出到落到 B 点所用的时间为  $\frac{2\sqrt{2}}{3}\text{s}$
18. 如图所示，相距  $L$  的两平行光滑金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  间接有两定值电阻  $R_1$  和  $R_2$ ，它们的阻值均为  $R$ 。导轨（导轨电阻不计）间存在垂直导轨平面向下的匀强磁场，磁感应强度大小为  $B$ 。现有一根质量为  $m$ 、电阻也为  $R$  的金属棒在恒力  $F$  的作用下由静止开始运动，运动距离  $x$  时恰好达到稳定速度  $v$ 。运动过程中金属棒与导轨始终接触良好，则在金属棒由静止开始运动到速度达到稳定的过程中（ ）
- A. 电阻  $R_1$  上产生的焦耳热为  $\frac{1}{6}Fx - \frac{1}{12}mv^2$   
 B. 电阻  $R_1$  上产生的焦耳热为  $\frac{1}{4}Fx - \frac{1}{8}mv^2$   
 C. 通过电阻  $R_1$  的电荷量为  $\frac{BLx}{R}$   
 D. 通过电阻  $R_1$  的电荷量为  $\frac{BLx}{3R}$



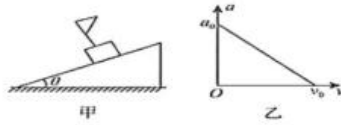
19. 如图所示， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  是某匀强电场中的四个点，它们正好是一个矩形的四个顶点， $ab = cd = L$ ， $ad = bc = 2L$ ，电场线与矩形所在平面平行。已知  $a$  点电势为  $20\text{V}$ ， $b$  点电势为  $24\text{V}$ ， $d$  点电势为  $12\text{V}$ ，一个质子从  $b$  点以速度  $v_0$  射入此电场，入射方向与  $bc$  成  $45^\circ$  角，一段时间后经过  $c$  点。不计质子的重力，下列判断正确的是（ ）
- A. 电场强度的方向由  $b$  指向  $d$   
 B.  $c$  点电势低于  $a$  点电势  
 C. 质子从  $b$  运动到  $c$ ，所用的时间为  $\frac{\sqrt{2}L}{v_0}$   
 D. 质子从  $b$  运动到  $c$ ，电场力做功为  $4\text{eV}$



20. 如图所示，在直角三角形  $ABC$  内存在垂直于纸面向外的匀强磁场（图中未画出）， $AB$  边长度为  $d$ ， $\angle C = \frac{\pi}{6}$ ，现垂直于  $AB$  边射入一群质量均为  $m$ ，电荷量均为  $q$ ，速度相同的带正电粒子（不计重力），已知垂直于  $AC$  边射出的粒子在磁场中运动的时间为  $t_0$ ，在磁场中运动时间最长的粒子经历的时间为  $\frac{5}{3}t_0$ ，下列判断正确的是（ ）
- A. 粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期为  $4t_0$   
 B. 该匀强磁场的磁感应强度大小为  $\frac{\pi m}{2qt_0}$   
 C. 粒子在磁场中运动的轨道半径为  $\frac{2\sqrt{3}}{7}d$   
 D. 粒子进入磁场时的速度大小为  $\frac{2\sqrt{3}\pi d}{7t_0}$



21. 宇航员在某星球表面做了如图甲所示的实验，将一插有风帆的滑块放置在倾角为 $\theta$ 的粗糙斜面上由静止开始下滑，帆在星球表面受到的空气阻力与滑块下滑的速度成正比，即 $F = kv$ ， $k$ 为已知常数。宇航员通过传感器测量得到滑块下滑的加速度 $a$ 与速度 $v$ 的关系图象如图乙所示，已知图中直线在纵轴与横轴的截距分别为 $a_0$ 、 $v_0$ ，滑块与足够长斜面间的动摩擦因数为 $\mu$ ，星球的半径为 $R$ ，引力常量为 $G$ ，忽略星球自转的影响。由上述条件可判断出( )



- A. 滑块的质量为  $m = \frac{kv_0}{a_0}$       B. 星球的密度为  $\frac{3a_0}{4\pi GR(\sin\theta - \mu\cos\theta)}$
- C. 星球的第一宇宙速度为  $v = \sqrt{\frac{a_0 R}{\sin\theta - \mu\cos\theta}}$       D. 该星球近地卫星的周期为  $\sqrt{\frac{\sin\theta + \mu\cos\theta}{1/a_0}}$

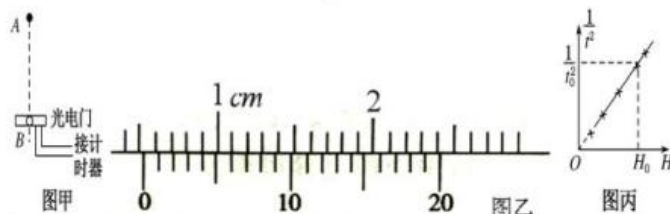
第 II 卷 (非选择题共 174 分)

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

(一) 必考题 (本题共 11 题，共 129 分)

22. (5 分) 如图甲所示，一位同学利用光电计时器等器材做“验证机械能守恒定律”的实验。有一直径为 $d$ 、质量为 $m$ 的金属小球从 $A$ 处由静止释放，下落过程中能通过 $A$ 处正下方、

固定于 $B$ 处的光电门，测得 $A$ 、 $B$ 间的距离为 $H$  ( $H \gg d$ )，光电计时器记录下小球通过光电门的时间为 $t$ ，当地的重力加速度为 $g$ 。则：



- (1) (1 分) 如图乙所示，用游标卡尺测得小球的直径  $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$ ；
- (2) (2 分) 多次改变高度 $H$ ，重复上述实验，作出 $\frac{1}{t^2}$ 随 $H$ 的变化图象如图丙所示，当图中已知量 $t_0$ 、 $H_0$ 和重力加速度 $g$ 及小球的直径 $d$ 满足表达式 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ 时，可判断小球下落过程中机械能守恒；
- (3) (2 分) 实验中发现动能增加量 $\Delta E_K$ 总是稍小于重力势能减少量 $\Delta E_P$ ，增加下落高度后，则 $\Delta E_P - \Delta E_K$ 将  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填“增大”“减小”或“不变”)。



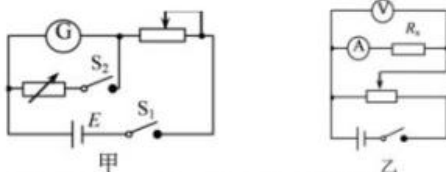
23. (每空2分,共10分)某同学欲将量程为 $300\mu\text{A}$ 的微安表头 $\text{G}$ 改装成量程为 $0.3\text{A}$ 的电流表。

可供选择的实验器材有:

- |   |   |
|---|---|
| A. 微安表头 $\text{G}$ (量程 $300\mu\text{A}$ , 内阻约为几百欧姆) | C. 滑动变阻器 $R_2$ ( $0\sim 50\text{k}\Omega$ ) |
| B. 滑动变阻器 $R_1$ ( $0\sim 10\text{k}\Omega$ )         | E. 电源 $E_1$ (电动势约为 $1.5\text{V}$ )          |
| D. 电阻箱 ( $0\sim 9999.9\Omega$ )                     | G. 开关、导线若干                                  |
| F. 电源 $E_2$ (电动势约为 $9\text{V}$ )                    |   |

该同学先采用如图甲的电路测量 $\text{G}$ 的内阻, 实验步骤如下:

①按图甲连接好电路, 将滑动变阻器的滑片调至图中最右端的位置;



②断开 $S_2$ , 闭合 $S_1$ , 调节滑动变阻器的滑片位置, 使 $\text{G}$ 满偏;

③闭合 $S_2$ , 保持滑动变阻器的滑片位置不变, 调节电阻箱的阻值, 使 $\text{G}$ 的示数为 $200\mu\text{A}$ , 记下此时电阻箱的阻值。

回答下列问题:

- (1) 实验中电源应选用\_\_\_\_ (填“ $E_1$ ”或“ $E_2$ ”), 滑动变阻器应选用\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”).
- (2) 若实验步骤③中记录的电阻箱的阻值为 $R$ , 则 $\text{G}$ 的内阻 $R_g$ 与 $R$ 的关系式为 $R_g = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- (3) 实验测得 $\text{G}$ 的内阻 $R_g = 500\Omega$ , 为将 $\text{G}$ 改装成量程为 $0.3\text{A}$ 的电流表, 应选用阻值为\_\_\_\_ $\Omega$ 的电阻与 $\text{G}$ 并联。(保留一位小数)

(4) 接着该同学利用改装后的电流表 $\text{A}$ , 按图乙电路测量未知电阻 $R_x$ 的阻值。某次测量时电压表 $\text{V}$ 的示数为 $1.20\text{V}$ , 表头 $\text{G}$ 的指针指在原电流刻度的 $250\mu\text{A}$ 处, 则 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$ 。(保留一位小数)

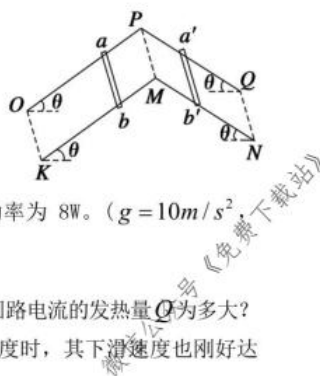
24. (12分) 如图所示, 一质量 $m = 6\text{kg}$ 、电荷量 $q = 0.1\text{C}$ 的带负电小球 $P$ 自动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 、倾角 $\theta = 53^\circ$ 的粗糙斜面顶端由静止开始滑下, 斜面高 $h = 6\text{m}$ , 斜面底端通过一段光滑小圆弧与一光滑水平面相连。整个装置处在水平向右的匀强电场中, 场强 $E = 200\text{N/C}$ , 忽略小球在连接处的能量损失, 当小球运动到水平面时, 立即撤去电场, 水平面上放一静止的不带电的质量也为 $m$ 的四分之一圆槽 $Q$ , 圆槽光滑且可沿水平面自由滑动, 圆槽的半径 $R = 3\text{m}$ 。(  $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $\cos 53^\circ = 0.6$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$  )。



- 求: (1) 小球 $P$ 运动到水平面时的速度大小;
- (2) 通过计算判断小球 $P$ 能否冲出圆槽 $Q$ 。



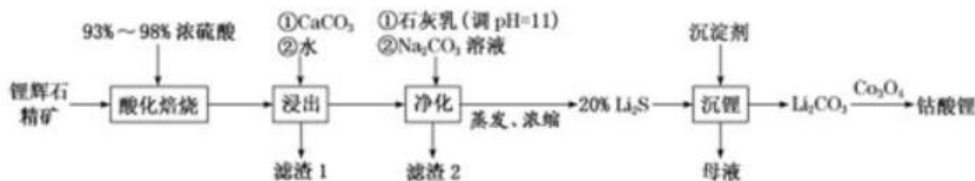
25. (20 分) 如图所示, 平行金属导轨与水平面间夹角均为  $37^\circ$ , 导轨间距为  $1\text{m}$ , 电阻不计, 导轨足够长。两根金属棒  $ab$  和  $a'b'$  的质量都是  $0.2\text{kg}$ , 电阻都是  $1\Omega$ , 与导轨垂直放置且接触良好, 金属棒和导轨之间的动摩擦因数为  $0.25$ , 两个导轨平面均处在垂直轨道平面向上的匀强磁场中(图中未画出), 磁感应强度  $B$  的大小相同。让  $a'b'$  固定不动, 将金属棒  $ab$  由静止释放, 当  $ab$  下滑速度达到稳定时, 整个回路消耗的电功率为  $8\text{W}$ 。(  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$  )



- 求: (1)  $ab$  下滑的最大加速度的大小;  
 (2)  $ab$  下落  $30\text{m}$  高度时, 其下滑速度达到稳定, 则此过程中回路电流的发热量  $Q$  为多大?  
 (3) 如果将  $ab$  与  $a'b'$  同时由静止释放, 当  $ab$  下落  $30\text{m}$  高度时, 其下滑速度也刚好达到稳定, 则此过程中回路电流的发热量  $Q'$  为多大?

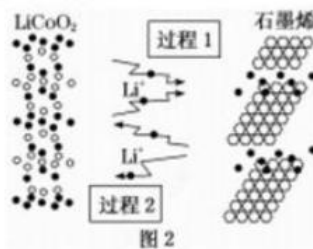
26. (14 分) 2019 年诺贝尔化学奖颁给了日本吉野彰等三人, 以表彰他们对锂离子电池研发的卓越贡献。

(1) 工业中利用锂辉石(主要成分为  $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ , 还含有  $\text{FeO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$  等) 制备钴酸锂( $\text{LiCoO}_2$ ) 的流程如下:

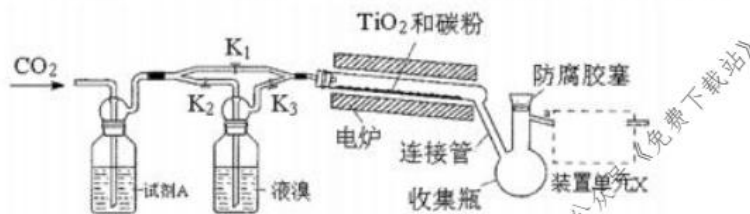


回答下列问题:

- ①锂辉石的主要成分为  $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ , 其氧化物的形式为\_\_\_\_\_。  
 ②为提高“酸化焙烧”效率, 常采取的措施是\_\_\_\_\_。  
 ③向“浸出液”中加入  $\text{CaCO}_3$ , 其目的是除去“酸化焙烧”中过量的硫酸, 控制 pH 使  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  完全沉淀, 则 pH 至少为\_\_\_\_\_。(已知:  $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 4.0 \times 10^{-38}$ ,  $K_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1.0 \times 10^{-33}$ , 完全沉淀后离子浓度低于  $1 \times 10^{-5}$ ) mol/L)  
 ④“滤渣 2”的主要化学成分为\_\_\_\_\_。  
 ⑤“沉锂”过程中加入的沉淀剂为饱和的\_\_\_\_\_ (化学式) 溶液。  
 (2) 利用锂离子能在石墨烯表面和电极之间快速大量穿梭运动的特性, 开发出石墨烯电池, 电池反应式为  $\text{LiCoO}_2 + \text{C}_6 \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{Li}_x\text{C}_6 + \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2$  其工作原理如图 2。下列关于该电池的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。  
 A. 过程 1 为放电过程  
 B. 该电池若用隔膜可选用质子交换膜  
 C. 石墨烯电池的优点是提高电池的储锂容量进而提高能量密度  
 D. 充电时,  $\text{LiCoO}_2$  极发生的电极反应为  $\text{LiCoO}_2 - x\text{e}^- = x\text{Li}^+ + \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2$   
 E. 对废旧的该电池进行“放电处理”让  $\text{Li}^+$  嵌入石墨烯中而有利于回收  
 (3)  $\text{LiFePO}_4$  也是一种电动汽车电池的电极材料, 实验室先将绿矾溶解在磷酸中, 再加入氢氧化钠和次氯酸钠溶液反应获得  $\text{FePO}_4$  固体, 再将  $\text{FePO}_4$  固体与  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  和  $\text{LiOH}$  反应即可获得  $\text{LiFePO}_4$  同时获得两种气体。  
 ①写出  $\text{FePO}_4$  固体与  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  和  $\text{LiOH}$  反应溶液获得  $\text{LiFePO}_4$  的化学方程式\_\_\_\_\_。  
 ②  $\text{LiFePO}_4$  需要在高温下成型才能作为电极, 高温成型时要加入少量活性炭黑, 其\_\_\_\_\_。

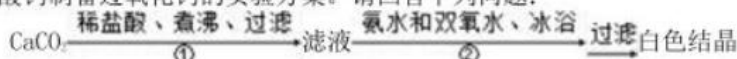


27. (14分) I. 四溴化钛( $\text{TiBr}_4$ )可用作橡胶工业中烯烃聚合反应的催化剂。已知  $\text{TiBr}_4$  常温下为橙黄色固体, 熔点为  $38.3^\circ\text{C}$ , 沸点为  $233.5^\circ\text{C}$ , 具有潮解性且易发生水解。实验室利用反应  $\text{TiO}_2 + \text{C} + 2\text{Br}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiBr}_4 + \text{CO}_2$  制备  $\text{TiBr}_4$  的装置如下图所示。回答下列问题:



- (1) 检查装置气密性并加入药品后, 加热前应进行的操作是\_\_\_\_\_。  
反应结束后应继续通入一段时间  $\text{CO}_2$ , 主要目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 将连接管切断并熔封, 采用蒸馏法提纯。此时应将 a 端的仪器改装为、承接管和接收瓶, 在防腐胶塞上加装的仪器是\_\_\_\_\_ (填仪器名称)。

- II. 过氧化钙溶于酸, 极微溶于水, 不溶于乙醇、乙醚和丙酮, 通常可用作医用杀菌剂、消毒剂、防腐剂。已知从溶液中制得的过氧化钙带有 8 个结晶水, 在  $100^\circ\text{C}$  时会脱水生成米黄色的无水过氧化钙, 而无水过氧化钙在  $349^\circ\text{C}$  时会迅速分解生成  $\text{CaO}$  和  $\text{O}_2$ 。以下是一种用纯净的碳酸钙制备过氧化钙的实验方案。请回答下列问题:

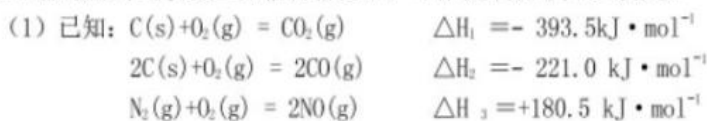


- (3) 步骤①的具体操作为向碳酸钙中逐滴加入稀盐酸, 至溶液中尚存有少量固体, 此时溶液呈\_\_\_\_\_性(填“酸”、“碱”或“中”)。将溶液煮沸, 趁热过滤。将溶液煮沸的作用是\_\_\_\_\_。
- (4) 步骤②中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。该反应需要在冰浴下进行, 原因是\_\_\_\_\_。
- (5) 为测定产品中过氧化钙的质量分数, 取 1.2g 样品, 在温度高于  $349^\circ\text{C}$  时使之充分分解, 并将产生的气体(恢复至标准状况)通过图所示装置收集, 测得量筒中水的体积为 112mL, 则产品中过氧化钙的质量分数为\_\_\_\_\_。



28. (15分) 据公安部 2019 年 12 月统计, 2019 年全国机动车保有量已达 3.5 亿。汽车尾气排放的碳氢化合物、氮氧化物及碳氧化物是许多城市大气污染的主要污染物。

I. 汽油燃油车上安装三元催化转化器, 可有效降低汽车尾气污染。



- CO 和 NO 两种尾气在催化剂作用下生成  $\text{N}_2$  的热化学方程式\_\_\_\_\_

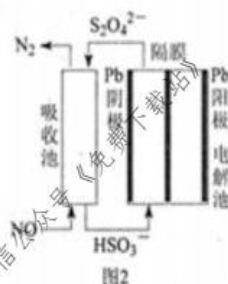
(2) 对于  $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ , 在一定温度下, 于 1L 的恒容密闭容器中充入 0.1molNO 和 0.3molCO, 反应开始进行。

下列能说明该反应已经达到平衡状态的是\_\_\_\_\_ (填字母代号)。

- A.  $c(\text{NO})/c(\text{CO}_2)$  比值不变
- B. 容器中混合气体的密度不变
- C.  $v(\text{N}_2)_{\text{正}} = 2v(\text{NO})_{\text{逆}}$
- D. 容器中混合气体的平均摩尔质量不变

(3) 使用间接电化学法可处理燃煤烟气中的 NO, 装置如图 2 所示。

已知电解池的阴极室中溶液的 pH 在 4~7 之间, 写出阴极的电极反应式\_\_\_\_\_。用离子方程式表示吸收池中除去 NO 的原理\_\_\_\_\_。

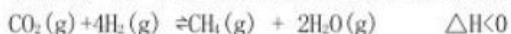


(4) T1 温度时在容积为 2L 的恒容密闭容器中发生反应:  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。实验测得:  $v_{\text{正}} = v(\text{CO})_{\text{消耗}} = 2v(\text{O}_2)_{\text{消耗}} = k_{\text{正}} c^2(\text{CO}) \cdot c(\text{O}_2)$ ,  $v_{\text{逆}} = (\text{CO}_2)_{\text{消耗}} = k_{\text{逆}} c^2(\text{CO}_2)$ ,  $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  为速率常数只受温度影响。不同时刻测得容器中  $n(\text{CO})$ 、 $n(\text{O}_2)$  如表:

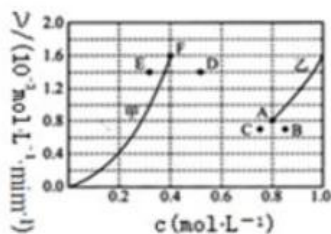
时间/s	0	1	2	3	4	5
$n(\text{CO})/\text{mol}$	2	1.2	0.8	0.4	0.4	0.4
$n(\text{O}_2)/\text{mol}$	1.2	0.8	0.6	0.4	0.4	0.4

- ① T1 温度时  $k_{\text{正}}/k_{\text{逆}} =$  \_\_\_\_\_ L/mol。
- ② 若将容器的温度改变为 T2 时其  $k_{\text{正}} = k_{\text{逆}}$ , 则 T2 \_\_\_\_\_ T1 (填 “>”、“<” 或 “=”)。

II. “低碳经济” 备受关注,  $\text{CO}_2$  的有效开发利用成为科学家研究的重要课题。在 0.1MPa、Ru/TiO<sub>2</sub> 催化下, 将一定量的 H<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 置于恒容密闭容器中发生反应 X:

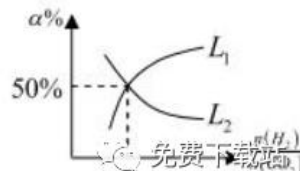


(5) 为探究反应 X 的反应速率与浓度的关系, 向恒容密闭容器中通入浓度均为  $1.0\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 H<sub>2</sub> 与 CO<sub>2</sub>。恒温条件下, 根据相关数据绘制出反应速率与浓度关系曲线:  $v_{\text{正}} \sim c(\text{CO}_2)$  和  $v_{\text{逆}} \sim c(\text{H}_2\text{O})$ 。则与曲线  $v_{\text{正}} \sim c(\text{CO}_2)$  相对应的是如右图曲线。\_\_\_\_\_ (填 “甲” 或 “乙”); 该反应达到平衡后, 某一时刻降低温度, 反应重新达到平衡, 则此时曲线乙对应的平衡点可能为\_\_\_\_\_ (填字母)。



(6) 温度为 T 时, 向 10L 密闭容器中充入 5mol H<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 的混合气体, 此时容器内压强为 5P, 两种气体的平衡转化率  $\alpha$  与  $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2)$  的关系如右图所示:

- ① 图中 CO<sub>2</sub> 的平衡转化率可用表示 \_\_\_\_\_ (L<sub>1</sub> 或 L<sub>2</sub>)
  - ② 该温度下, 反应 X 的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_。
- (用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压=总压×物质的量分数)。



29. (9分) 科研人员对于植物光合作用与呼吸作用的研究一直没有停止过, 最近科研人员又有了新发现。发现植物的细胞呼吸除具有与动物细胞相同的途径外, 还包括另一条借助交替氧化酶(AOX)的途径。

(1) 交替氧化酶(AOX)分布在植物细胞线粒体内膜上, 它可以催化  $O_2$  与【H】生成水, 并使细胞呼吸释放的能量更多地转化为\_\_\_\_\_ , 导致生成ATP所占的比例下降, 在寒冷早春, 某些植物的花细胞中 AOX 基因的表达会\_\_\_\_\_ , 有利于花序温度升高, 吸引昆虫传粉。

(2) AOX 途径可能与光合作用有关, 科研人员对此进行了深入研究。

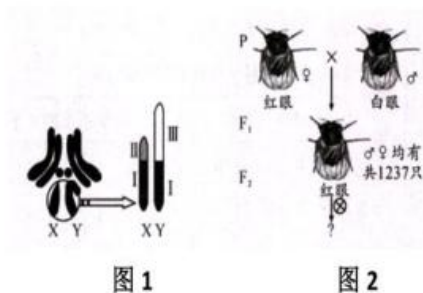
①光合作用过程中, 叶绿体中的色素主要吸收可见光中的\_\_\_\_\_ , 并将其转化为\_\_\_\_\_ , 再经过暗反应, 最终储存在有机物中。根据这个原理, 请解释“大树底下无丰草”这一现象出现的原因: \_\_\_\_\_。

②科研人员将正常光照下发育的叶片分成4组, 用 AOX 途径抑制剂处理 A 组和 C 组叶片的左侧, 然后将4组叶片离体, 叶柄插入盛满水的试管中, 左侧置于正常光照下, 右侧置于正常光照或高光下(图1), 40分钟后测量叶片左侧光合色素的光能捕获效率(图2)。



通过 A、B、C、D 四组对比说明: AOX 途径的作用是\_\_\_\_\_ , 利于光合作用进行, 在周围受到\_\_\_\_\_ (选填“正常光照”或“高光”)照射的叶片组织中作用更明显。

30. (13分) 图1为雄性果蝇染色体的模式图及放大图。果蝇的野生型是红眼, 在摩尔根早期的研究中, 偶然发现了一只他称为“例外”的白眼雄果蝇, 他牢牢抓住这只“例外”, 用其做了系列实验。假如他已做了如图2所示的杂交实验, 现在让我们以“科学家”的身份去分析推测下面的问题:



- (1)若  $F_2$  及以后均未出现白眼个体,则一种可能是白眼性状仅仅是由环境条件引起的不可遗传的变异;另一种可能是通过基因突变产生的白眼基因位于\_\_\_\_\_中,不能由雄性个体遗传给后代;也有可能产生的白眼基因位于部分体细胞中,没有机会参与\_\_\_\_\_的形成,故不能遗传给下一代。
- (2)在白眼性状能稳定遗传的情况下,白眼基因\_\_\_\_\_ (填写“可能”或“不可能”)位于Y染色体的III区段中,原因是\_\_\_\_\_。
- (3)在白眼性状能稳定遗传的情况下,若  $F_2$  中红眼:白眼 $\approx$ 3:1,但白眼仅出现在雄蝇中,则控制红眼、白眼的基因有可能在X染色体的\_\_\_\_\_区段中。
- (4)请从野生型、 $F_1$ 和 $F_2$ 中选择合适的个体,设计一次杂交实验,对上述(3)中的问题作出判断。  
交配方案:\_\_\_\_\_。  
预期结果与结论:\_\_\_\_\_;

31. (10分) 2018 诺贝尔生理学或医学奖获得者詹姆斯·艾利森研究发现,如果可以暂时抑制T细胞表面表达的CTLA-4这一免疫系统“刹车分子”的活性,就能提高免疫系统对肿瘤细胞的攻击性,从而缩小肿瘤的体积,为癌症治疗开创全新的免疫治疗思想——释放免疫系统自身的能力来攻击肿瘤。

- (1)免疫调节不仅积极应对外来抗原的入侵,同时也随时应对体内的衰老和癌变的细胞,这说明免疫系统具有的\_\_\_\_\_功能。
- (2)细胞癌变的根本原因是\_\_\_\_\_。
- (3)在体液免疫中T细胞的作用是\_\_\_\_\_。
- (4)根据上述研究成果推测,CTLA-4抗体作为肿瘤药物,治疗的作用机理是\_\_\_\_\_。
- (5)机体免疫系统误将自身的某些细胞成分当作“异己”时,会导致\_\_\_\_\_,这类疾病常见的如:\_\_\_\_\_ (写出一个即可)

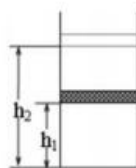
32. (7分) 由于气候变化,雨水减少,一些湖泊慢慢消失,变成了陆地。

- (1)一个湖泊经历了一系列演替阶段后,可以演变为一个森林,其演替过程大体经历从湖泊到\_\_\_\_\_,湿地、到\_\_\_\_\_,最后到森林这几个阶段  
这个演替过程中输入该生态系统的总能量\_\_\_\_\_ (填“增加”、“减少”或“不变”)。
- (2)近年来,毕业大学生回乡创业的报道屡见不鲜。他们将上述森林变成果林,以及在果林中种植草菇。果林土壤中的小动物可以改善土质,可采用\_\_\_\_\_的方法调查其丰富度。在果林下加入一个人工栽培的草菇种群,根据群落的空间结构原理,分析此措施可以提高经济效益的原因是\_\_\_\_\_。
- (3)为了保护果树免受病虫害,鼠害,鸟害,目前控制动物危害的技术大致有\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_和机械防治等。

33. 【物理—选修3-3】(15分)

- (1) (5分) 下列说法正确的是。(填正确答案前的标号。选对1个给2分, 选对2个给4分, 选对3个给5分, 每选错1个扣3分, 最低得分为0分)
- A. 在自发过程中, 分子一定从高温区域扩散到低温区域
  - B. 气体的内能包括气体分子的重力势能
  - C. 气体的温度升高时, 分子的热运动变得剧烈, 分子的平均动能增大, 撞击器壁时对器壁的作用力增大, 但气体压强不一定增大
  - D. 夏天和冬天相比, 夏天的气温较高, 水的饱和汽压较大, 在相对湿度相同的情况下, 夏天的绝对湿度较大
  - E. 理想气体等压压缩过程一定放热

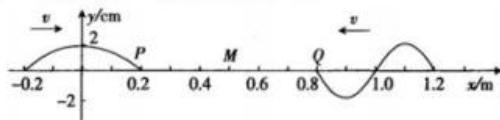
- (2) (10分) 如图所示, 质量为  $m=10\text{kg}$  的活塞将一定质量的理想气体密封在气缸中, 开始时活塞距气缸底高度  $h_1=40\text{cm}$ , 此时气体的温度  $T_1=300\text{K}$ . 现缓慢给气体加热, 气体吸收的热量  $Q=420\text{J}$ , 活塞上升到距气缸底  $h_2=60\text{cm}$ . 已知活塞面积  $s=50\text{cm}^2$ , 大气压强  $P_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ , 不计活塞与气缸之间的摩擦,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ . 求



- ①当活塞上升到距气缸底  $h_2$  时, 气体的温度  $T_2$
- ②给气体加热的过程中, 气体增加的内能  $\Delta U$

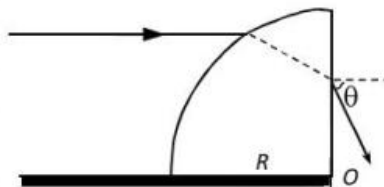
34. 【物理—选修3-4】(15分)

- (1) (5分) 如图所示, 甲、乙两列简谐横波分别沿  $x$  轴正方向和负方向传播, 两波源分别位于  $x=-0.2\text{m}$  和  $x=1.2\text{m}$  处, 两列波的速度均为  $v=1\text{m/s}$ , 两列波的振幅均为  $2\text{cm}$ , 图示为  $t=0$  时刻两列波的图象, 此刻  $P$ 、 $Q$  两质点刚开始振动, 质点  $M$  的平衡位置处于  $x=0.5\text{m}$  处, 下列说法正确的是 ( )。(填正确答案前的标号。选对1个给2分, 选对2个给4分, 选对3个给5分, 每选错1个扣3分, 最低得分为0分)
- A. 两列波相遇后不会产生稳定的干涉图样
  - B. 质点  $M$  的起振方向沿  $y$  轴正方向
  - C. 甲波源的振动频率为  $1.25\text{Hz}$
  - D.  $1\text{s}$  内乙波源处的质点通过的路程为  $0.2\text{m}$
  - E. 在  $t=2\text{s}$  时刻, 质点  $Q$  的纵坐标为  $2\text{cm}$



- (2) (10分) 一半径为  $R$  的  $\frac{1}{4}$  球体放置在水平面上, 球

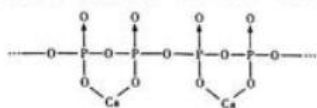
体由折射率为  $\sqrt{3}$  的透明材料制成。现有一束位于过球心  $O$  的竖直平面内的光线, 平行于桌面射到球体表面上, 折射入球体后再从球体竖直表面射出, 如图所示, 已知入射光线与桌面的距离为  $\frac{\sqrt{3}}{2}R$ . 求出射角  $\theta$ .



35. 【化学选修3：物质结构与性质】(15分)

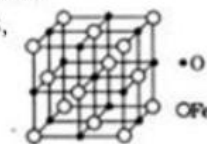
2019年10月9日，瑞典皇家科学院将2019年度诺贝尔化学奖授予美国John B Goodenough教授、M. Stanley Whittingham教授和日本化学家Akira Yoshino，以表彰其在锂离子电池的发展方面作出的贡献。

- 基态锂原子核外能量最高的电子所处能级的电子云轮廓图的形状为\_\_\_\_\_；基态磷原子第一电离能比硫的\_\_\_\_\_（填“大”或“小”），原因是\_\_\_\_\_。
- 实验室中可用KSCN或 $K_3[Fe(CN)_6]$ 来检验 $Fe^{3+}$ ， $FeCl_3$ 与KSCN溶液混合，可得到配位数为5的配合物的化学式是\_\_\_\_\_；
- 磷酸( $H_3PO_4$ )和亚磷酸( $H_3PO_3$ )是磷元素的两种含氧酸。 $PO_4^{3-}$ 的空间构型为\_\_\_\_\_；亚磷酸与NaOH反应只生成 $NaH_2PO_3$ 和 $NaHPO_3$ 两种盐，则 $H_3PO_3$ 的结构式为\_\_\_\_\_。
- 磷酸分子间脱水可生成多磷酸，其某一钙盐的结构如图所示：



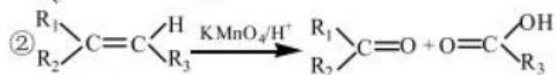
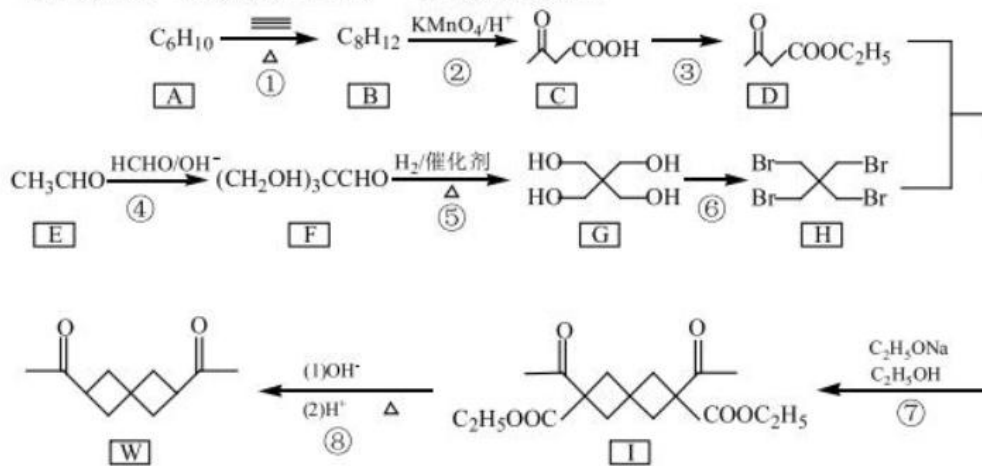
由图推知该多磷酸钙盐的通式为\_\_\_\_\_（用n表示重复单元数）

- 氧化亚铁晶体的晶胞如图所示。已知：氧化亚铁晶体的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ， $N_A$ 代表阿伏加德罗常数的值。在该晶胞中，与 $O^{2-}$ 紧邻且等距离的 $Fe^{2+}$ 数目为\_\_\_\_\_； $Fe^{2+}$ 与 $O^{2-}$ 最短核间距为\_\_\_\_\_ pm。

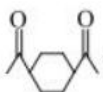


36. [化学——选修5：有机化学基础] (15分)

化合物W是一种药物的中间体，一种合成路线如下：

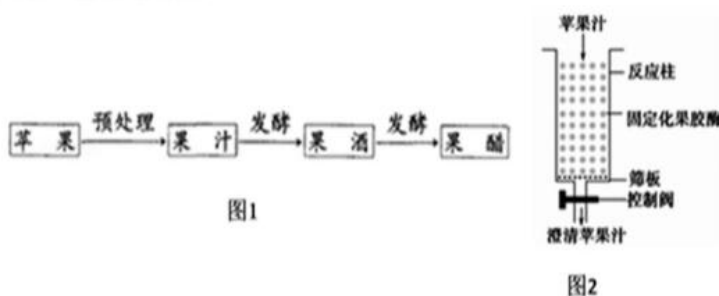


请回答下列问题：

- (1) A 的系统命名为\_\_\_\_\_。
- (2) 反应②的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) 反应⑥所需试剂为\_\_\_\_\_。
- (4) 写出反应③的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) F 中官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- (6) 化合物 M 是 D 的同分异构体, 则符合下列条件的 M 共有\_\_\_\_\_种(不含立体异构)。  
 ① 1 mol M 与足量的  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应, 生成二氧化碳气体 22.4L (标准状态下);  
 ② 0.5 mol M 与足量银氨溶液反应, 生成 108g Ag 固体其中核磁共振氢谱为 4 组峰且峰面积比为 6:2:1:1 的结构简式为\_\_\_\_\_ (写其中一种)。
- (7) 参照上述合成路线, 以  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  和  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  为起始原料, 选用必要的无机试剂合成 , 写出合成路线\_\_\_\_\_。

37. [生物——选修1: 生物技术实践] (15 分)

下图1是利用苹果生产果汁、果酒和果醋的大致工艺流程, 图2为某同学进行的澄清苹果汁生产实验, 请回答下列问题:



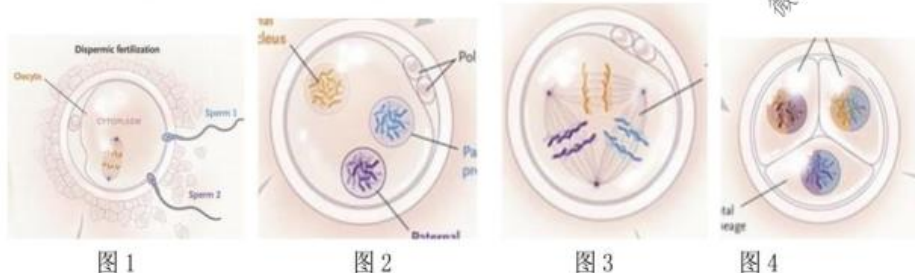
- (1) 用苹果加工成果汁的过程中, 需要加入果胶酶, 果胶酶可以将果胶分解成\_\_\_\_\_, 使浑浊的果汁变得澄清。
- (2) 为了进行果酒的发酵生产, 通常先分离纯化酵母菌, 然后扩大培养、固定化酵母细胞, 最后才接种、发酵。  
 ① 在分离纯化酵母菌时, 需要进行无菌操作, 其中对培养皿通常采用\_\_\_\_\_方法灭菌。  
 ② 在使用液体培养基扩大培养的过程中, 需要不断地进行振动或搅拌, 目的是\_\_\_\_\_, 有利于酵母菌的繁殖。  
 ③ 制备固定化酵母细胞: 如果制作的凝胶珠颜色过浅、呈白色, 说明海藻酸钠\_\_\_\_\_, 固定的酵母细胞数目\_\_\_\_\_。  
 ④ 用固定化酵母细胞发酵。
- (3) 苹果酒经过进一步发酵可形成苹果醋, 在此过程中, 要适时向发酵液中通入空气, 原因是\_\_\_\_\_。



- (4) 如图2某同学进行的澄清苹果汁实验,将洗涤过的固定化柱在低温环境中保存若干天,该固定化柱仍可用于苹果汁制作实验,说明固定化酶可被\_\_\_\_\_使用;可通过控制阀调节苹果汁流出的\_\_\_\_\_,保证反应充分进行。

38. [生物一一选修3:现代生物科技专题](15分)

大千世界,无奇不有,澳大利亚布里斯班一对现年4岁的小姐弟,被确认为全球历来第二对半同卵双胞胎。该对半同卵双胞胎的受精及胚胎发育过程如下图所示。



- (1) 图1表示该异常胚胎的受精过程,此时卵母细胞发育到哪一个阶段?\_\_\_\_\_。  
该卵母细胞与2个精子受精,这种情况极其罕见,因为机体具有两道防止多精入卵受精的屏障,包括\_\_\_\_\_。
- (2) 图2细胞中包含3个原核,为\_\_\_\_\_ (填数量和名称,正常情况下,这种受精卵无法正常发育。但是,该受精卵在母体内神奇的恢复了正常分裂,如图3所示。此时受精卵形成了3极纺锤体,并最终分裂成3个合子(图4)。其中,其中一个合子由1个父系染色体组和1个母系染色体组组成,则另外两个合子的染色体组为:\_\_\_\_\_。  
请从染色体组成角度推测这3个合子的发育结果。包含1个父系染色体组和1个母系染色体组的两个合子正常发育、而仅包含两个父系染色体组的合子发育失败。最终该名母亲成功诞下两名性别不同的婴儿,这两名婴儿的染色体组中,来源于母系的染色体\_\_\_\_\_,来源于父系的染色体\_\_\_\_\_ (填相同、不相同或无法确定)。
- (3) 胚胎工程的实施建立在对哺乳动物的体内受精和早期胚胎发育的规律基础之上。胚胎工程是对\_\_\_\_\_进行的多种显微操作和处理技术,如\_\_\_\_\_ (写出两个就可以)等技术。

自主招生在线创始于2014年,致力于提供自主招生、综合评价、三位一体、学科竞赛、新高考生涯规划等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京,旗下拥有网站(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,在全国自主招生、综合评价领域首屈一指。

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



自主招生在线  
微信号：zizzsw

 自主招生  
微信号：zizzsw

识别二维码，快速关注

 自主招生在线  
微信号：zizzsw

 自主招生在线  
微信号：zizzsw