

名校联盟 2020 届普通高中教育教学质量监测考试  
全国 I 卷 理科综合

注意事项:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在本试卷相应的位置。
3. 全部答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
4. 本试卷满分 300 分,测试时间 150 分钟。
5. 考试范围:高考全部内容。

可能用到的相对原子质量: H-1 O-16 Al-27 P-31 Cl-35.5 Ca-40 Ti-48 Fe-56 Ba-137

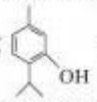
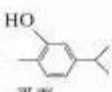
第 I 卷

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 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. 研究发现,有些蛋白质在游离的核糖体上合成一段肽链后,肽链会与核糖体一起转移到粗面内质网上继续合成,并且边合成边转移到内质网腔内进行加工、折叠。以上事实可以得出
  - A. 该肽链一部分肽键在内质网腔内形成
  - B. 该肽链以囊泡的形式进入内质网腔内
  - C. 细胞内肽链的合成均以上述方式进行
  - D. 蛋白质空间结构的形成与内质网有关
2. 下表为与酶特性有关实验的步骤及操作,①代表加入某种水解酶,②代表加入一种检验试剂。下列有关该实验的叙述正确的是

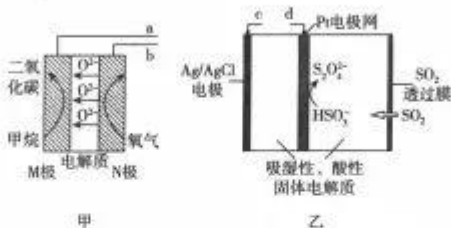
步骤	项目	试管	
		甲	乙
1	注入可溶性淀粉溶液	2 mL	—
2	注入蔗糖溶液	—	2 mL
3	①	2 mL	2 mL
4	适宜的温度下保温 5 min		
5	②	2 mL	2 mL
6	酒精灯隔水加热 1 min		
7	现象观察		

- A. 本实验的目的是验证酶具有高效性
  - B. ①代表的水解酶是淀粉酶或蔗糖酶
  - C. 本实验可选用碘液作为检测试剂,此时步骤 6 可以省略
  - D. 步骤 1 和 3 甲试管均加入 2 mL 液体,是为了排除无关变量的干扰
3. 水溶性化学信号一般不直接进入细胞,而是与细胞表面的特异性受体结合,通过信号的转导而对靶细胞产生效应;而脂溶性信号分子则通过自由扩散直接透过细胞膜,与靶细胞内的受体结合。离子通道偶联受体是一种由受体蛋白与离子通道形成的复合体,当信号分子与受体结合后,引起偶联离子通道开启。下列信号分子中,一定是依赖离子通道偶联受体进行信号传递的是
    - A. 乙酰胆碱
    - B. 胰岛素
    - C. 性激素
    - D. 淋巴因子
  4. 在下列过程中,RNA 的作用较为相近的组合是
    - ①RNA 与氨基酸结合进入核糖体
    - ②RNA 与核糖体结合翻译成蛋白质
    - ③核糖体上的某些 RNA 促使肽键的形成
    - ④HIV 病毒的 RNA 在宿主细胞内形成 DNA
    - A. ①②
    - B. ①④
    - C. ②④
    - D. ③④

5. 2020年2月14日,湖北省人民医院迎来第一名新冠肺炎血浆捐献者,下列叙述错误的是
- 该捐献者血浆中存在与新冠病毒特异性结合的抗体
  - 该供血者血液中的吞噬细胞没有进入接受者体内
  - 血浆进入接受者体内可增强患者的体液免疫
  - 血浆中的免疫活性物质进入细胞内才能起作用
6. 豌豆的花色由一对等位基因控制,现有红花和白花植株各一棵,欲判断花色的显隐性,下列方法不一定可行的是
- 将红花植株和白花植株全部进行杂交
  - 将红花植株和白花植株自交后再将F<sub>1</sub>杂交
  - 将红花植株和白花植株一半自交,一半杂交
  - 将红花植株和白花植株杂交后再将F<sub>1</sub>自交
7. 生活中处处有化学,下列说法正确的是
- 聚四氟乙烯常用于炊具的“不粘涂层”,聚四氟乙烯是一种纯净物
  - 95号汽油是指乙烷的含量占95%
  - 土豆含有大量的淀粉,淀粉是一种高分子化合物
  - 北京大兴国际机场室内巨大穹顶由63400根钢结构焊接而成,钢中只含金属元素
8. 阿伏加德罗常数的值为N<sub>A</sub>,下列说法正确的是
- 标准状况下,22.4L乙烯中碳碳双键的数目为N<sub>A</sub>
  - 常温下将5.6g Fe放入100 mL 15 mol·L<sup>-1</sup>的浓硝酸中,生成NO<sub>2</sub>气体为0.3N<sub>A</sub>
  - 100 g 34%的H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>水溶液中,H—O键的数目为2N<sub>A</sub>
  - 1 L 0.1 mol·L<sup>-1</sup>的(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液中,NH<sub>4</sub><sup>+</sup>的数目为0.2N<sub>A</sub>
9. 麝香草酚()常用于皮肤真菌病和癣症,下列关于麝香草酚说法正确的是
- 分子中共有8类氢原子
  - 分子式为C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>O,与香芹酚()互为同分异构体
  - 分子中所有碳原子可能处于同一平面
  - 加入FeCl<sub>3</sub>溶液不变色
10. 工业制纯硅可用到下列反应:SiO<sub>2</sub>+甲 $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si(粗)+乙;Si(粗)+丙 $\xrightarrow{\text{高温}}$ 丁;丁+戊 $\xrightarrow{\text{高温}}$ Si(纯)+己。已知:W、X、Y、Z为原子序数依次增大的短周期主族元素,甲、丙、戊分别是元素X、Z、W组成的单质,乙、己均为由四种元素中的两种元素组成的二元化合物,丁为Si元素和Z元素组成的二元化合物。下列说法错误的是
- 简单氯化物的沸点:Y>X
  - 离子半径大小:Z>Y
  - W、Y、Z三种元素组成的酸一定为强酸
  - 丁发生水解反应生成的气体可使湿润的蓝色石蕊试纸变红
11. 下列实验操作和现象及所得到的结论均正确的是

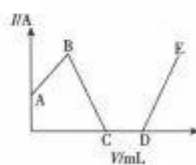
选项	实验操作和现象	结论
A	向蛋白质溶液中滴加过量的氯化铵,有固体析出	蛋白质变性
B	向NaI和NaCl混合液中加入大量AgNO <sub>3</sub> 溶液,出现了黄色沉淀	K <sub>sp</sub> (AgCl)>K <sub>sp</sub> (AgI)
C	向蔗糖溶液中加入稀H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ,加热几分钟,冷却后加入新制Cu(OH) <sub>2</sub> ,加热后没有红色沉淀生成	蔗糖还未水解
D	用pH试纸测得:0.1 mol·L <sup>-1</sup> CH <sub>3</sub> COOH溶液的pH约为3	发生电离 CH <sub>3</sub> COOH 分子约为1%

12. 某兴趣小组使用甲烷燃料电池(如图甲所示)作为  $\text{SO}_2$  传感器(如图乙所示)的电源,检测空气中  $\text{SO}_2$  的含量。下列说法错误的是



- A. 甲烷燃料电池 M 极的电极反应式为  $\text{CH}_4 - 8\text{e}^- + 4\text{O}^{2-} \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 B. 甲烷燃料电池的 b 端连接  $\text{SO}_2$  传感器的 c 端  
 C. 标准状况下,当甲烷燃料电池的 N 极消耗 2.24 L 的  $\text{O}_2$  时进入传感器的  $\text{SO}_2$  为 4.48 L  
 D. 每转移 1 mol 电子,传感器中 Ag/AgCl 电极质量增加 35.5 g

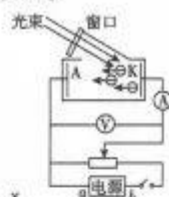
13. 已知  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  和  $\text{BaHPO}_4$  不溶于水,  $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  易溶于水,现将  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液加入至 100 mL 同浓度的  $\text{H}_3\text{PO}_4$  溶液中,电流强度 ( $I$ ) 与加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的体积 ( $V$ ) 之间的关系如图所示,下列说法正确的是



- A. A~B 段发生的反应为:  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{BaHPO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 B. B 点处加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的体积  $V = 10 \text{ mL}$   
 C. C 点处沉淀的质量为 2.33 g  
 D. D 点处沉淀的物质的量为 0.01 mol

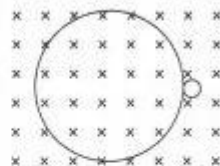
二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~18 题只有一项符合题目要求,第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

14. 如图所示为研究光电效应的电路图,下列说法正确的是



- A. 研究饱和光电流时,电源 a 端是正极  
 B. 研究遏止电压时,电源 a 端是正极  
 C. 研究遏止电压时,电压表示数越大,电流表示数也越大  
 D. 断开开关后,任何频率的光照射光电管,电流表的示数始终为零

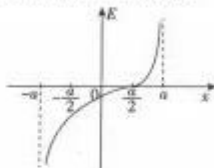
15. 如图所示,在匀强磁场中一个静止的原子核 Q 发生衰变放出某种粒子,新核和放出的粒子运动方向均与磁场方向垂直,最终形成的轨迹为两个外切的圆,已知两个轨迹圆的半径之比为 45:1,元电荷的电荷量为  $e$ ,则原子核 Q 电荷量的大小为



- A.  $45e$                       B.  $90e$   
 C.  $46e$                       D.  $92e$
16. 电子不停车快捷收费系统又称 ETC,相比人工收费,大大提高了通行效率,但由于 ETC 通信技术的限制,一般限速不超过 20 km/h。假设 ETC 收费车道和人工收费车道的长度均为 40 m,司机驾车进入两种收费通道的车速均为 18 km/h,走 ETC 车道的汽车以 18 km/h 匀速通过,而走人工车道的汽车从进入收费车道就立刻开始匀减速,直至减速到零时刚好停在收费窗口位置,经过 1 min 的停车缴费后,再匀加速驶离收费通道,刚好在离开收费通道时的车速恢复至 18 km/h,则
- A. 走人工收费通道的总时间为 68 s  
 B. 通过人工收费通道的平均速度为 2.5 m/s  
 C. 走 ETC 收费通道比走人工收费通道节约时间为 68 s  
 D. 由于人工收费窗口到通道两端距离未知,无法计算通过人工收费通道的具体时间

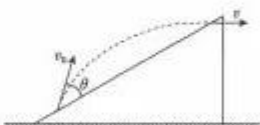
17. 真空中,  $x$  轴上的  $x = -a$  和  $x = a$  位置分别固定一个点电荷  $q_1$  和  $q_2$ , 两个点电荷之间电场强度  $E$  随位置  $x$  变化的关系曲线如图所示, 其中  $E$  的正方向为  $x$  轴的正方向, 取无穷远处电势为零, 则下列说法正确的是

- A.  $x = \frac{a}{2}$  处的电势为零
- B. 电荷  $q_1$  和  $q_2$  电性相反
- C.  $q_1$  和  $q_2$  的电荷量大小之比为  $\frac{1}{9}$
- D.  $x = 0$  处的电势比  $x = -\frac{a}{2}$  处的电势高



18. 如图所示, 水平面上有一足够长的斜面, 在斜面上的某点将一小球以速度  $v_0$  斜向上抛出, 抛出时速度方向与斜面的夹角为  $\theta$ , 经过一段时间后, 小球沿水平方向击中斜面, 不计空气阻力. 若减小小球抛出时的速度  $v_0$ , 仍使小球水平击中斜面, 则应该

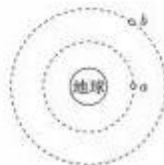
- A. 保持夹角  $\theta$  不变
- B. 适当增大夹角  $\theta$
- C. 适当减小夹角  $\theta$
- D. 无论怎样调整夹角  $\theta$ , 小球都不可能水平击中斜面



19. 如图所示, 围绕地球做匀速圆周运动的人造卫星  $a$  和卫星  $b$ , 受到地球的

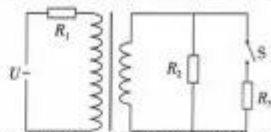
引力分别为其各自在地面时引力的  $\frac{1}{2}$  和  $\frac{1}{3}$ , 则卫星  $a$  和卫星  $b$  做匀速圆周运动的

- A. 轨道半径之比  $\frac{r_a}{r_b} = \frac{2}{3}$
- B. 周期之比  $\frac{T_a}{T_b} = \frac{2}{3}$
- C. 线速度大小之比  $\frac{v_a}{v_b} = \sqrt{\frac{3}{2}}$
- D. 向心加速度大小之比  $\frac{a_a}{a_b} = \frac{3}{2}$



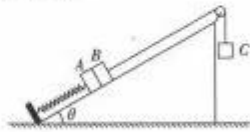
20. 如图所示为一含有理想变压器的电路图, 理想变压器原副线圈的匝数之比为  $2:1$ ,  $U$  为正弦交流电源其有效值恒定, 电阻  $R_1$ 、 $R_2$  和  $R_3$  为阻值相同的定值电阻, 开关  $S$  闭合前, 电阻  $R_1$  和  $R_2$  的功率分别为  $P_1$  和  $P_2$ , 开关  $S$  闭合后, 电阻  $R_1$  和电阻  $R_2$  的功率分别为  $P_1'$  和  $P_2'$ , 则

- A.  $\frac{P_1}{P_1'} = \frac{1}{2}$
- B.  $\frac{P_1}{P_2'} = \frac{36}{25}$
- C.  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{4}$
- D.  $\frac{P_1'}{P_2'} = \frac{1}{2}$



21. 如图所示, 倾角  $\theta = 30^\circ$  的固定光滑斜面上有两个质量均为  $m$  的物块  $A$  和物块  $B$ , 物块  $A$  通过劲度系数为  $k$  的轻质弹簧栓接在斜面底端的固定挡板上, 物块  $B$  通过一根跨过定滑轮的细线与物块  $C$  相连, 物块  $C$  的质量为  $\frac{m}{2}$ , 离地面的距离足够高, 物块  $B$  离滑轮足够远, 弹簧与细线均与所对应斜面平行. 初始时, 用手托住物块  $C$ , 使细线恰好伸直且无拉力. 已知重力加速度为  $g$ , 弹簧的弹性势能  $E_p = \frac{1}{2} kx^2$  ( $x$  为弹簧的形变量), 不计滑轮质量及滑轮处阻力, 忽略空气阻力, 弹簧始终在弹性限度内, 则释放物块  $C$  后

- A. 释放物块  $C$  的瞬间, 细线拉力的大小为  $\frac{mg}{2}$
- B. 释放物块  $C$  的瞬间,  $C$  的加速度大小为  $\frac{g}{5}$
- C. 物块  $A$ 、 $B$  分离时, 物块  $A$  的速度大小为  $\sqrt{\frac{mg^2}{10k}}$
- D. 物块  $A$ 、 $B$  分离时, 弹簧的弹性势能为  $\frac{m^2 g^2}{8k}$



第 II 卷

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。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(共 129 分)

22. (5 分) 如图 1 所示，用该实验装置来探究合外力一定时小车的加速度与质量的关系。

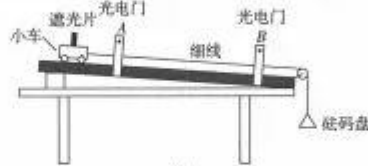


图 1

(1) 为了保证细线拉力即为小车受到的合外力，需要垫高木板的一端来平衡小车和木板间的摩擦力，平衡摩擦力的过程中应\_\_\_\_\_ (填“保留”或“去掉”) 拴在小车上的细线及砝码盘，给小车一个初速度让小车沿木板下滑，当满足遮光片\_\_\_\_\_ 时，说明恰好平衡了小车和木板间的摩擦力。

(2) 为了测量小车的加速度，用游标卡尺测量遮光片的宽度  $d$  如图 2 所示，游标卡尺的读数为\_\_\_\_\_ cm。

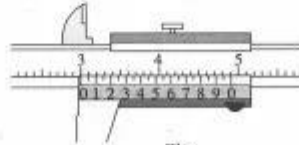


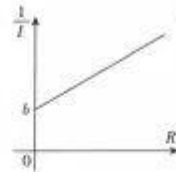
图 2

23. (10 分) 某实验小组要测量某电池的电动势  $E$  和内阻  $r$ ，实验室提供的器材有：一块电流表  $\text{A}$ ，一个电阻箱  $R$ ，一个开关，若干导线。

(1) 根据实验室提供的器材，在方框中设计并画出实验电路图。

(2) 若要计算出电动势  $E$  和内阻  $r$ ，至少需要读出\_\_\_\_\_ 组对应的电流表示数  $I$  和电阻箱示数  $R$ 。

(3) 读出并记录多组对应的电流表示数  $I$  和电阻箱示数  $R$ ，以  $\frac{1}{I}$  为纵轴，以  $R$  为横轴，做出的图象如图所示。若图象的截距为  $b$ ，斜率为  $k$ ，则电源的电动势  $E =$  \_\_\_\_\_，内阻  $r =$  \_\_\_\_\_。(均用字母  $k$  和  $b$  表示)

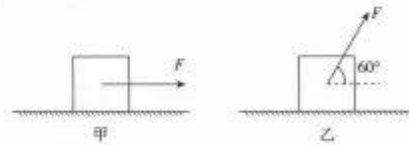


(4) 通过图象的斜率和截距算得的电动势和內阻与真实值比： $E_{\text{测}} \text{ } E_{\text{真}}$ ， $r_{\text{测}} \text{ } r_{\text{真}}$ 。(填“ $>$ ”“ $<$ ”或“ $=$ ”)

24. (12 分) 粗糙的水平面上有一质量为  $m$  的箱子，用两种方式的外力刚好拖动箱子，一种是沿水平方向用力(如图甲)，另一种是斜向上与水平面成  $60^\circ$  用力(如图乙)，结果两种方式拖箱子需要的力大小相等，已知最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为  $g$ 。求：

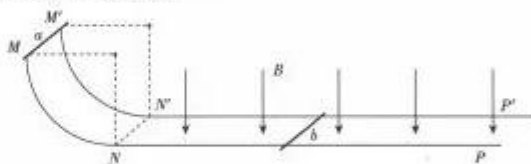
(1) 箱子和地面间的动摩擦因数  $\mu$ ；

(2) 若改变用力的方向，可能用更小的力就能拖动箱子，求能拖动箱子的力最小值  $F_{\text{min}}$  及其方向。



25. (20分) 如图所示, 两根固定的光滑平行金属轨道, 间距  $d=0.5\text{ m}$ , 其中  $MN, M'N'$  部分为竖直平面内的四分之一圆弧, 半径  $r=1.8\text{ m}$ ,  $NN', N'P'$  部分在水平面内且足够长。水平轨道所在空间, 存在方向竖直向下的匀强磁场, 磁感应强度  $B=1\text{ T}$ , 在水平轨道上有一静止导体棒  $b$ , 质量  $m_2=0.2\text{ kg}$ , 电阻  $R_2=0.05\ \Omega$ 。在圆弧导轨的位置处, 静止释放一质量  $m_1=0.1\text{ kg}$ , 电阻  $R_1=0.15\ \Omega$  的导体棒  $a$ , 在导体棒运动过程中, 两导体棒始终与导轨垂直, 并与导轨接触良好, 导轨电阻不计, 重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ , 求:

- (1) 导体棒  $a$  下滑  $\frac{r}{2}$  的高度时, 导体棒  $a$  对轨道的压力  $F_N$ ;
- (2) 避免两导体棒发生碰撞, 开始时, 导体棒  $b$  到  $NN'$  的距离  $x$ 。



26. (14分) 富马酸亚铁( $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4\text{Fe}$ ) 是治疗贫血药物的一种, 与各种营养物质相容性好, 具有协同作用, 它可由富马酸( $\text{HOOCCH}=\text{CHCOOH}$ ) 和硫酸亚铁制备, 其实验装置如图所示(夹持装置已略去)。

请回答下列问题:

I. 制备富马酸亚铁

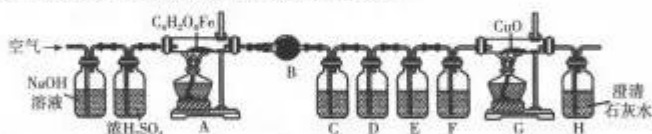
取一定量的富马酸的水溶液加入仪器丙中, 加入碳酸钠并加热, 搅拌, 调节 pH 为 6.5~6.7, 产生大量气泡; 将仪器乙中的硫酸亚铁溶液和适量的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液缓慢加入上述反应液中, 维持温度在  $100\text{ }^\circ\text{C}$  并充分搅拌 3~4 h; 冷却结晶、过滤、洗涤、干燥得到产品。



- (1) 仪器甲的名称为 \_\_\_\_\_, 冷凝水进出口的方向为 \_\_\_\_\_。
- (2) 仪器乙中 c 的作用为 \_\_\_\_\_。
- (3) 向硫酸亚铁溶液加入适量  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液的目的是防止  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化, 空气中的氧气氧化  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液的离子方程式为 \_\_\_\_\_, 检验  $\text{Fe}^{2+}$  未被氧化的操作为 \_\_\_\_\_。

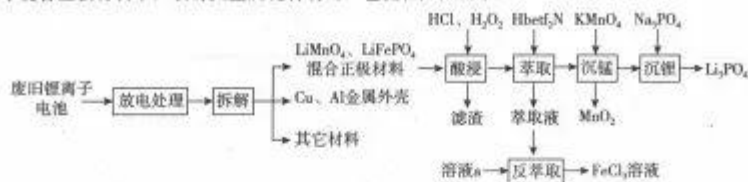
II. 富马酸亚铁和氧气反应产物的探究

利用如图所示装置探究  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4\text{Fe}$  和氧气反应的产物的成分。



- (4) 装置 B 盛放的试剂为 \_\_\_\_\_, 装置 E 的作用为 \_\_\_\_\_。
- (5) 证明  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4\text{Fe}$  的氧化产物既有  $\text{CO}_2$  又有  $\text{CO}$  的实验现象为 \_\_\_\_\_。
- (6) 若高温下  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4\text{Fe}$  的氧化产物中  $\text{CO}_2$  与  $\text{CO}$  的含量相等, 铁元素被氧化为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , 则  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4\text{Fe}$  被氧气氧化的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

27. (14分)废旧锂离子电池若被随意丢弃,不仅给环境带来严重污染,而且造成资源浪费,因此对废旧锂离子电池进行无害化处理以及对其中的资源进行回收再利用具有重要意义。从某废旧锂离子电池的  $\text{LiMnO}_2$ 、 $\text{LiFePO}_4$  混合正极材料中回收有关金属化合物的工艺流程如图所示:



已知:①浸取液中含有的离子为  $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Li}^+$  等;

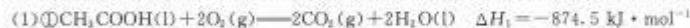
②  $\text{Hbetf}_3\text{N}$  为一种有机弱酸,常用来作有机萃取剂,萃取  $\text{Fe}^{2+}$  的离子方程式为  $3\text{Hbetf}_3\text{N} + \text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{betf}_3\text{N})_3 + 3\text{H}^+$ ;

③常温下,  $K_{sp}(\text{Li}_3\text{PO}_4) = 5.4 \times 10^{-5}$ 。

请回答下列问题:

- (1)“萃取”和“反萃取”所用的玻璃仪器是\_\_\_\_\_。
- (2)“放电处理”可将未放电的  $\text{Li}_{1-x}\text{MnO}_2$  转化为  $\text{LiMnO}_2$ ,写出锂离子电池正极  $\text{Li}_{1-x}\text{MnO}_2$  转化为  $\text{LiMnO}_2$  电极反应式\_\_\_\_\_。“放电处理”有利于锂在正极的回收,其原因是\_\_\_\_\_。
- (3)取  $a\text{ g}$   $\text{Cu}$ 、 $\text{Al}$  金属外壳,将其溶解于足量的稀盐酸中,过滤,向滤液中加入足量氨水,过滤,用蒸馏水洗涤滤渣 2~3 次,烘干并灼烧至恒重,冷却后称重,其质量为  $b\text{ g}$ ,则金属外壳中铝的质量分数为\_\_\_\_\_ (用含  $a$ 、 $b$  的代数式表示)。
- (4)沉锰步骤中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (5)反萃取时加入的溶液 a 为\_\_\_\_\_,其作用为\_\_\_\_\_。
- (6)整个工艺流程中可循环利用的物质除了  $\text{HCl}$  外还有\_\_\_\_\_。
- (7)沉锂步骤中,加入  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  溶液,当溶液中的  $c(\text{PO}_4^{3-})$  为  $2.0\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,溶液中  $\text{Li}^+$  的浓度为\_\_\_\_\_。

28. (15分)乙酸甲酯是树脂、涂料、油墨、油漆、胶粘剂、皮革生产过程所需的有机溶剂,而且乙酸甲酯还可作为原料制备燃料乙醇。已知:乙酸甲酯可由乙酸和甲醇进行酯化反应得到。请回答下列问题:

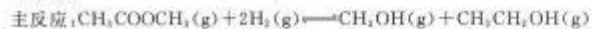


由上述反应,可求出  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)对于反应  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ,判断下列选项可以提高乙酸平衡转化率的是\_\_\_\_\_。

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| A. 加入催化剂, 加快反应速率 | B. 加入过量的甲醇     |
| C. 加入过量的乙酸       | D. 将乙酸甲酯从体系中分离 |
| E. 适当地提高反应温度     | F. 适当地降低反应温度   |

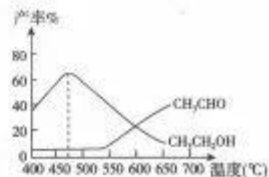
(3)在刚性容器压强为  $1.01\text{ MPa}$  时,乙酸甲酯与氢气制备乙醇发生了两个反应:



$\Delta H < 0$ ,



$> 0$ ,实验测得,在相同时间内,反应温度与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  和  $\text{CH}_3\text{CHO}$  的

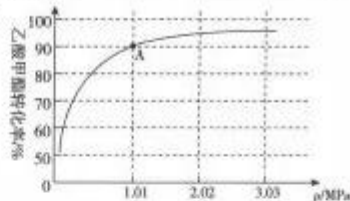


产率之间的关系如图所示：

- ①在 540 °C 之前  $\text{CH}_3\text{CHO}$  的产率远低于  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  产率的原因是 \_\_\_\_\_。  
 ②在 470 °C 之后  $\text{CH}_3\text{CHO}$  与  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  产率变化趋势可能的原因是 \_\_\_\_\_。

(4)若在 470 °C 时,以  $n(\text{CH}_3\text{COOCH}_3) : n(\text{H}_2) = 1 : 10$  的投料比只进行主反应(不考虑副反应),乙酸甲酯转化率与气体总压强的关系如图所示：

- ①A 点时,  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3(\text{g})$  的平衡分压为 \_\_\_\_\_ MPa,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$  的体积分数 \_\_\_\_\_ % (保留一位小数)。  
 ②470 °C 时,该反应的化学平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_  $(\text{MPa})^{-1}$  ( $K_p$  为以分压表示的平衡常数,列出计算式,不要求计算结果)。

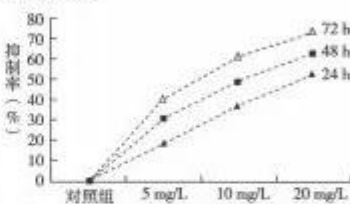


29. (8 分)癌症发病率和死亡率逐年攀升,科研人员一直在着力研究癌症的致病机理以降低癌症的发病率,另一方面又在不断地研发有效的抑癌药物以提高癌症的治愈率。回答下列问题：

(1)人的染色体上存在的与癌变有关的基因为 \_\_\_\_\_,这些基因发生突变导致正常细胞的 \_\_\_\_\_ 失控而变成癌细胞。

(2)近年来,控烟使肺癌患病率明显下降,控烟能降低癌变机率的原因可能是 \_\_\_\_\_。

(3)人参皂苷单体 G-Rh2 是从红参中分离出的一种物质,某小组想研究不同浓度的 G-Rh2 对肝癌细胞的抑制作用,利用人肝癌细胞(HepG2)和不同浓度的 G-Rh2 以及其它相关材料用具进行了实验,得到了如图实验结果,该实验思路为 \_\_\_\_\_,据图可得到的实验结论是 \_\_\_\_\_ (至少写出两点)。



30. (10 分)近年来,我国多个地区雾霾天气频发,雾霾不仅对人体健康会造成严重危害,对农作物的生长发育也有抑制作用。回答下列问题：

(1)雾霾天气时,颗粒物的遮挡主要影响了 \_\_\_\_\_,该条件的改变会直接影响植物光合作用的 \_\_\_\_\_ 反应阶段。

(2)雾霾中的颗粒物会堵塞气孔,造成植株弱小,造成这种现象的原因可能是 \_\_\_\_\_。

(3)雾霾天,大棚中温度较低,不能正常进行开窗通风会导致大棚中 \_\_\_\_\_ 浓度降低,从而对光合作用产生影响,通风不足又使大棚中的 \_\_\_\_\_ 加大,导致病害增加,最终影响农作物的生长发育。

(4)某些农作物可吸附雾霾中的尘埃,吸收部分有毒气体,这体现的是生物多样性的 \_\_\_\_\_ 价值。

31. (10 分)恒温动物之所以能维持体温相对恒定,是产热和散热处于动态平衡的结果。回答下列问题：

(1)安静时人体主要的产热器官是 \_\_\_\_\_,而运动时则以 \_\_\_\_\_ 产热为主。

(2)寒冷环境中,冷觉感受器将兴奋传至下丘脑,通过下丘脑—垂体—甲状腺的 \_\_\_\_\_ 调节,使甲状腺激素分泌量 \_\_\_\_\_ (填“增加”“减少”或“不变”),提高了机体的产热能力。在调节甲状腺激素分泌的过程中,下丘脑至少接受 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两种化学信号的调节。

(3)发汗是一种反射活动,服用阿托品(乙酰胆碱受体阻断剂)后,往往皮肤干燥,试解释原因 \_\_\_\_\_。

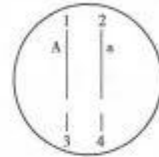
(4)有些哺乳动物大汗腺的分泌物对异性有引诱作用,求偶季节腺体活动明显加强,这说明信息传递的作用之一是 \_\_\_\_\_。



32. (11分)某同学利用一种二倍体自花传粉植物进行了杂交实验,杂交涉及的两对相对性状分别是圆形果(A)与长形果(a),单一花序(B)与复状花序(b),实验结果如表。回答下列问题:

杂交组合	F <sub>1</sub> 表现型	F <sub>2</sub> 表现型及个体数
①圆单×长复	圆单	圆单 660、圆复 90、长单 90、长复 160
②圆复×长单	圆单	圆单 510、圆复 240、长单 240、长复 10

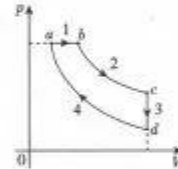
- (1)从表中数据可以得出,控制每对性状的基因在传递过程中符合分离定律,依据是\_\_\_\_\_。  
 (2)根据表中数据,判断杂交组合①中,控制花序单一和复状的基因与控制圆形果和长形果的基因间\_\_\_\_\_(填“遵循”或“不遵循”)自由组合定律,依据是\_\_\_\_\_。  
 (3)分析杂交组合②中F<sub>2</sub>的表现型及数量,圆单小于9/16,长复小于1/16,而圆复和长单均大于\_\_\_\_\_,据此判断,基因B位于右图中\_\_\_\_号染色体上。  
 (4)右图中的染色体均不可能为性染色体,理由是\_\_\_\_\_。



(二)选考题:共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答,并用2B铅笔将答题卡上所选题目的题号方框涂黑,按所涂题号进行评分;多涂、多答,按所涂的首题进行评分;不涂,按本学科选考题的首题进行评分。

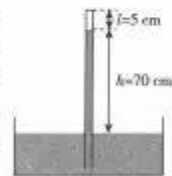
33.【物理——选修3-3】(15分)

- (1)(5分)一定质量的理想气体,某循环过程的压强 $p$ 与体积 $V$ 的变化关系图象如图所示,其中过程1为等压变化,过程2和过程4为等温变化,过程3为等容变化, $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 是循环过程中的四个状态,下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确选项前字母。选对一个得2分,选对两个得4分,选对三个得5分,每选错一个扣3分,最低得分为0分。)



- A. 过程1气体对外做功,内能减小  
 B. 过程3气体温度降低,放出热量  
 C. 过程4气体放出热量,内能减小  
 D. 过程2中气体的温度高于过程4中气体的温度  
 E. 状态c气体的内能高于状态a气体的内能

(2)(10分)在做托里拆利实验时,导热良好的玻璃管内有一定质量的残存空气(可视为理想气体),此时玻璃管竖直放置,如图所示,玻璃管的横截面积为 $S=0.02\text{ m}^2$ ,管内的空气柱长度为 $l=5\text{ cm}$ ,玻璃管内的水银柱与管外水银面的高度差为 $h=70\text{ cm}$ ,已知大气压强为 $p_0=76\text{ cmHg}$ ,环境温度 $T=300\text{ K}$ ,重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$ 。将玻璃管竖直向上缓慢提起一段距离 $x=8\text{ cm}$ ,玻璃管下端仍浸在水银中,假设管外水银足够多,管外液面高度不变。求:



- (1)玻璃管提起后,管内空气柱的长度;  
 (2)提起玻璃管后,降低环境温度,是否能使管内空气柱长度变回5 cm,若能,求降低后环境温度,若不能,请说明理由。

34.【物理—选修3-4】(15分)

(1)(5分)下列关于机械波的说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确选项前字母,选对一个得2分,选对两个得4分,选对三个得5分,每选错一个扣3分,最低得分为0分。)

- A. 机械波上的某质点发生一次全振动,机械波沿传播方向向前传播半个波长
- B. 根据波速公式  $v=f\lambda$  可知,声音的频率越高,在空气中传播的速度就越快
- C. 当缝、孔的宽度或障碍物的尺寸大于波长时,也能发生衍射现象
- D. 干涉现象中,振动加强位置质点的位移可能小于减弱位置质点的位移
- E. 当汽车鸣笛向我们驶来,我们听到的笛声频率高于声源的发生频率

(2)(10分)如图所示,水平地面上有一深  $h=4\text{ m}$ ,宽  $d=3\text{ m}$  的竖直无水深坑,距深坑边缘  $l=12\text{ m}$  处有一颗竖直的大树(忽略树的宽度),在深坑底部有一只青蛙,青蛙在深坑底部水平移动过程中,最多只能看到大树最高处的树梢。下雨天雨水流进深坑,已知雨水的折射率  $n=\frac{4}{3}$ ,求深坑水滴时,

- (i) 坑底的青蛙能看到大树的长度  $\Delta H$ ;
- (ii) 青蛙若想看到整棵大树需要上浮的最小高度  $\Delta h$ 。



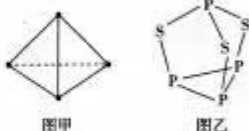
35.【化学——选修3:物质结构与性质】(15分)

氟磷灰石是常见的钙磷酸盐矿物,其化学式为  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ ,由氟磷灰石制取黄磷( $\text{P}_4$ )的化学式为  $4\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(s) + 21\text{SiO}_2(s) + 30\text{C}(s) \rightarrow 3\text{P}_4(g) + 20\text{CaSiO}_3(s) + 30\text{CO}(g) + \text{SiF}_4(g)$ ,请回答下列问题:

(1)基态Ca原子电子所占最高能级的电子云轮廓图为\_\_\_\_\_。基态P原子的价电子轨道表达式为\_\_\_\_\_。

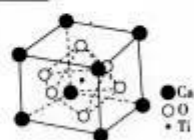
(2)由氟磷灰石制取黄磷( $\text{P}_4$ )产物中属于极性分子的化合物是\_\_\_\_\_。与其互为等电子体的分子为\_\_\_\_\_。

(3)黄磷( $\text{P}_4$ )晶体的空间结构如图甲所示,P的杂化轨道类型为\_\_\_\_\_。磷的一种硫化物  $\text{P}_4\text{S}_3$  的空间结构如图乙所示,每个S原子中含有孤电子对的数目为\_\_\_\_\_。



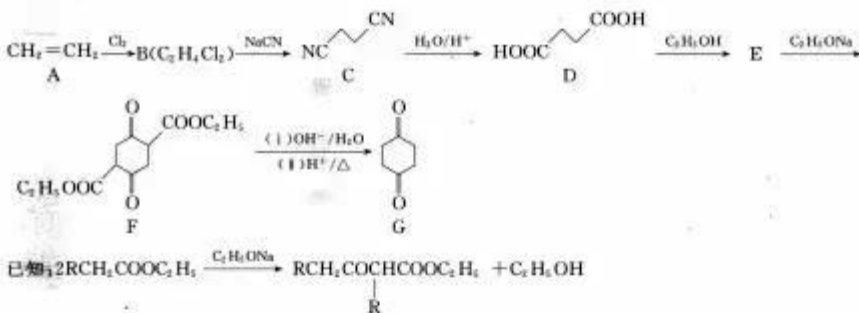
(4) $\text{SiO}_2$  的沸点\_\_\_\_\_ (填“大于”或“小于”)  $\text{CO}_2$  的沸点,其原因为\_\_\_\_\_。

(5)Ca与Ti、O元素形成的化合物的晶胞结构如图所示,则该晶体的化学式为\_\_\_\_\_。若晶胞密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ,则该晶胞中两个距离最近的O原子之间的距离为\_\_\_\_\_ pm(用含  $\rho, N_A$  的表达式表示)。

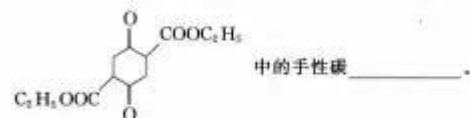


36.【化学——选修5:有机化学基础】(15分)

1,4-环己二酮是一种重要的医药、液晶中间体。以工业原料乙烯为基础的1,4-环己二酮(G)合成线路如图所示:



- (1)B和E的结构简式分别为\_\_\_\_\_。
- (2)B→C的反应类型为\_\_\_\_\_。
- (3)碳原子上连有4个不同的原子或基团时,该碳称为手性碳,用星号(\*)标出F



- (4)由E→F的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5)同时满足下列条件的G的同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_ (不考虑立体异构)。
  - ①能发生银镜反应;
  - ②核磁共振氢谱显示为2个峰,且峰面积之比为3:1。
- (6)设计由乙烯( $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ )和乙醇( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )制备  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCHCOCH}_3$  的合成路线\_\_\_\_\_ (无机试剂任选)。

## 37.【生物——选修1:生物技术实践】(15分)

城市固体废物(MSW)生物处理技术是指利用城市生活垃圾中固有的或添加的微生物,在一定条件下使垃圾中有机物分解或转化为新的细胞物质的过程。MSW生物处理的优劣与微生物种类、所处环境条件等有关。回答下列问题:

- (1)为了提高处理效率,必须进行微生物的纯化,试举出两种常用的微生物分离技术\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (2)在微生物分解有机物的过程中,固体物质变成可溶于水的物质在体外进行,该反应能在微生物体外进行的关键是微生物向环境中\_\_\_\_\_。
- (3)固定化微生物技术是将微生物固定在\_\_\_\_\_上,这些微生物在适宜条件下可以\_\_\_\_\_,在保持生物功能的同时使细胞密度增加。在固定化细胞技术中,包埋法技术成本低,操作更容易,但存在\_\_\_\_\_的缺点。包埋法常用的包埋材料有\_\_\_\_\_ (写出两种即可)。

## 38.【生物——选修3:现代生物科技专题】(15分)

当前市场上所用的人血清白蛋白(HSA)制品大多从人源血浆中分级过滤获取,但血浆容易受到病毒等微生物污染,而且血浆来源有限,随着生物技术的发展,人们开始通过基因工程制备HSA。回答下列问题:

- (1)枯草芽孢杆菌与毕赤酵母均可作为基因工程的受体细胞,生产重组人血清白蛋白(rHSA)时宜选用后者,理由是\_\_\_\_\_。
- (2)马铃薯可作为表达系统生产rHSA,但分泌量少且同源性好,水稻胚乳细胞作为生物反应器效果更佳。农杆菌转化法是将目的基因导入植物细胞采用最多的方法,与马铃薯细胞相比,用该法转化水稻细胞的过程中,需要添加\_\_\_\_\_来吸引土壤农杆菌,最主要的原因是\_\_\_\_\_。
- (3)获取肝细胞中的RNA后,可用与目标RNA\_\_\_\_\_的一段核苷酸序列作为引物,逆转录得到所需的cDNA,然后再进行\_\_\_\_\_得到足够多的目的基因。
- (4)HSA是由肝细胞分泌的,通过肝细胞的体外培养可获取该物质,体外培养这些细胞需要满足的四个条件是\_\_\_\_\_。

## 关于我们

自主招生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（<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**自主招生在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线