

理科综合

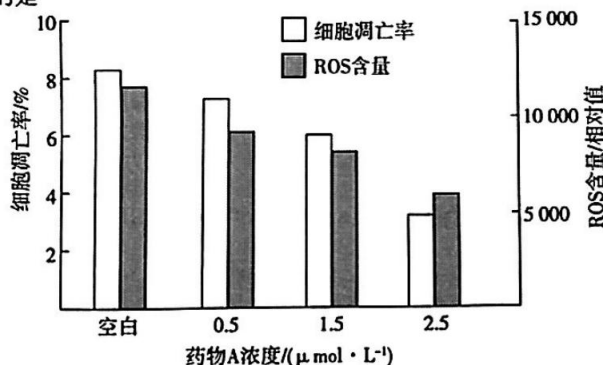
考生注意:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Co 59

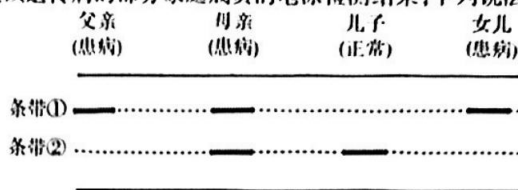
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 大肠杆菌裂解液是一种比较完善的无细胞蛋白质合成系统(CFPS 系统)。该系统可利用外源模板,以及细胞裂解液中的酶系、底物和能量在体外实现蛋白质的大量合成。下列叙述正确的是
 - A. 利用大肠杆菌 CFPS 系统可合成具有正常功能的胰岛素
 - B. 可向大肠杆菌 CFPS 系统中加入 DNA 或 mRNA 作为模板
 - C. 大肠杆菌 CFPS 系统能为蛋白质的合成提供逆转录酶
 - D. 大肠杆菌 CFPS 系统中的线粒体为蛋白质的合成提供能量
2. 活性氧(ROS)是生物体内与氧代谢有关的含氧自由基和易形成自由基的过氧化物的总称。ROS 是生物体内氧正常代谢的天然副产物,在细胞信号传导和体内平衡中具有重要作用。ROS 含量升高是导致细胞衰老、凋亡的原因之一。成纤维细胞是人体疏松结缔组织的主要细胞成分,可通过增殖补充受损的组织细胞。研究发现,药物 A 对皮肤成纤维细胞中的 ROS 含量及细胞的衰老和凋亡具有显著影响,如下图所示。下列分析正确的是

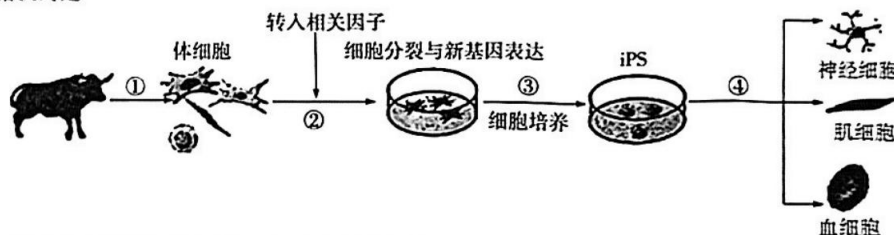


- A. 细胞衰老过程中某些酶的活性增强,基因的数量一定发生改变
 - B. 细胞衰老、凋亡的速率与外界环境及营养供应相关,与遗传因素无关
 - C. 一定范围内,细胞凋亡率与 ROS 含量呈正相关,与药物 A 浓度呈负相关
 - D. 药物 A 通过抑制 ROS 的产生来延缓人皮肤成纤维细胞的凋亡过程
3. 研究表明,雌激素能增强胰岛素向骨骼肌的输送。当雌激素刺激血管内皮细胞的雌激素受体时,胰岛素很容易从这些细胞的一侧转移到另一侧,并从血液进入骨骼肌。剔除雌激素受体的小鼠会患 2 型糖尿病。根据上述研究,下列相关分析错误的是
 - A. 雌激素与血管内皮细胞的受体进行特异性结合后,对靶细胞的代谢产生影响
 - B. 胰岛素能够促进肌肉细胞摄取和利用葡萄糖,从而使血糖含量下降

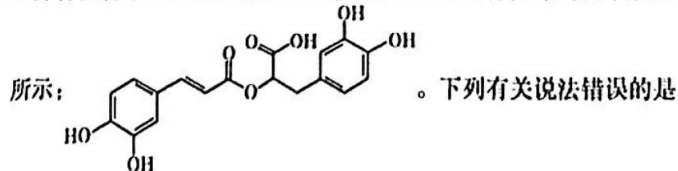
- C. 自然绝经或卵巢切除的女性,可通过口服雌激素来降低患2型糖尿病的风险
D. 雌激素通过促进胰岛素的主动运输来促进骨骼肌细胞对葡萄糖的利用,从而降低血糖
4. 森林凋落物是森林中自然凋落的树枝、树叶、花、树皮等植物残体,是森林生态系统的重要组成部分,研究凋落物对于森林生态系统生产力的量化和理解气候变化对森林物质循环的影响具有重要的数据价值。森林凋落物的量受到气候、森林群落的类型与结构等诸多因素的影响。下列分析正确的是
- A. 森林凋落物的分解速率主要受消费者类型、温度、水分及凋落物类型的影响
B. 凋落物中的能量属于植物用于生长、发育、繁殖等的能量,但不流向第二营养级
C. 不同生态系统凋落物的积累量差异能反映不同生态系统的净光合积累量差异
D. 对凋落物进行有限制的焚烧可加速能量和物质循环,有利于维持生态系统稳定
5. 原发性视网膜色素变性是一种常见的致盲性眼病,该病常起于儿童或少年早期,至青春期症状加重,视野逐渐收缩,发展到中年或老年,黄斑受累致中心视力减退,严重者会失明。该病受一对等位基因 R/r 控制。如图为某家系中有关该遗传病的部分家庭成员的电泳检测结果,下列说法正确的是



- A. 原发性视网膜色素变性是一种常染色体显性遗传病
B. 若该夫妻有个患病儿子,则其致病基因可能来自父亲或母亲
C. 该夫妻的患病女儿和正常男性婚配,其后代患病概率为 $1/2$
D. 该致病基因的基因频率和男性群体的发病率相等
6. 如图表示科学家利用牛的体细胞诱导出多能干细胞(iPS),进而再分化成多种体细胞的过程。下列相关叙述错误的是



- A. 过程①所取的组织可用胰蛋白酶处理成单个细胞
B. 过程②转入的相关因子影响体细胞内基因的表达
C. 过程③所用培养液和所有培养用具需进行灭菌处理
D. 过程④获得的神经细胞和肌细胞含有的基因种类不同
7. 化学与生活密切相关,下列生活中的变化或应用与氧化还原反应无关的是
- A. 硫酸型酸雨放置一段时间后,酸性增强
B. 机动车安装尾气处理器,进行尾气无害化处理
C. 液态植物油转化为氢化植物油,进行固化
D. 高压静电空气净化器使部分氧气变成臭氧
8. 从芳香植物中可提取多种酚类化合物,它们都具有良好的抗氧化和抗炎活性,其中一种物质的结构如图



- A. 该有机物含有手性异构体和顺反异构体
B. 该有机物能与溴水反应,1 mol 该有机物最多可消耗 7 mol Br_2
C. 该有机物中所有碳原子有可能在同一平面上
D. 1 mol 该有机物最多可消耗 6 mol $NaOH$

9. 氨是常用的化工原料,研究发现可通过高效催化剂高选择性地将 NO_3^- 还原为 NH_3 。我国科学工作者利用氮化钴(图1)掺杂 Cu,获得具有高效催化性能的掺杂物 Co_3CuN (图2)。

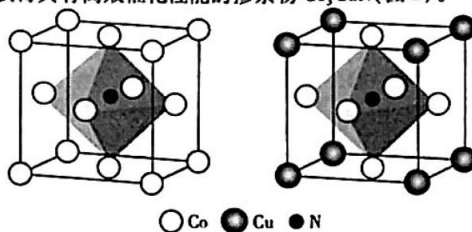
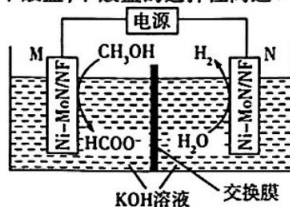


图1

图2

- 下列说法错误的是
- A. 掺杂前,氮化钴的化学式为 Co_3N
- B. NO_3^- 被还原为 NH_3 后,键角将变大
- C. Co_3CuN 晶体中,若晶胞参数为 $a \text{ pm}$,则最近的 Co 原子核间距为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a \text{ pm}$
- D. Co_3CuN 晶体中,Cu 原子周围最近的 Co 原子为 12 个
10. 某科研团队报道了在泡沫镍衬底($\text{Ni}-\text{MoN}/\text{NF}$)上构建 $\text{Ni}-\text{MoN}$ 纳米棒阵列作为双功能电催化剂,用于电催化制氢和甲醇选择性氧化成甲酸盐,甲酸盐的选择性高达 95%,工作原理如图所示:



- 下列有关说法错误的是
- A. N 为阴极,与电源负极相连
- B. 阳极反应式为 $\text{CH}_3\text{OH} - 4\text{e}^- + 5\text{OH}^- = \text{HCOO}^- + 4\text{H}_2\text{O}$
- C. 交换膜可选择阴离子交换膜,且阴离子从左向右迁移
- D. 电解总反应为 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{电解}} \text{HCOOK} + 2\text{H}_2 \uparrow$
11. 碘(紫黑色固体,微溶于水)及其化合物广泛用于医药、染料等方面。 I_2 的一种制备方法如图 1 所示:

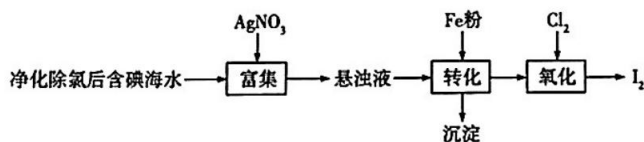


图1

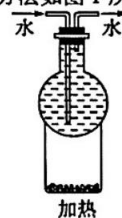


图2

已知: Cl_2 可将 I_2 氧化成 HIO_3 。下列说法错误的是

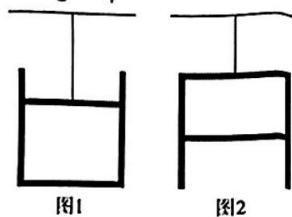
- A. “转化”反应的离子方程式为 $3\text{AgI} + \text{Fe} = 3\text{Ag} + \text{Fe}^{3+} + 3\text{I}^-$
- B. “转化”产生的沉淀可用 HNO_3 处理后循环使用
- C. “氧化”时,应控制 Cl_2 的量,过多或过少,都会降低单质碘的收率
- D. 获得的粗碘可采用图 2 装置进行纯化

12. 含钒催化剂中钒氧四面体物种()催化某反应的反应机理和相对能量的变化如图

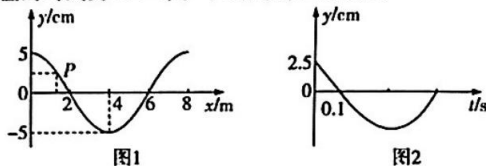
所示:

17. 用质量为 m 的光滑活塞将导热汽缸内的理想气体与外界隔离开, 汽缸的质量为 $2m$, 若用细绳连接活塞, 把该整体悬挂起来 (如图 1 所示), 活塞距缸底的高度为 H , 若用细绳连接汽缸缸底, 也把该整体悬挂起来 (如图 2 所示), 活塞距缸底的高度为 h . 设环境温度不变, 大气压强为 p , 且 $\frac{mg}{S} = \frac{1}{4}p$, S 为活塞的横截面积, g 为重力加速度, 则 H 与 h 之比为

- A. 3:4
B. 3:2
C. 7:4
D. 5:4



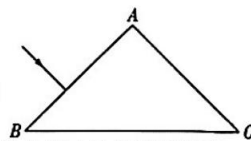
18. 图 1 所示为某列沿 x 轴传播的简谐横波 $t=0$ 时的波形图, 质点 P 此时的纵坐标为 $y=2.5\text{ cm}$, 图 2 为质点 P 从 $t=0$ 时刻开始的振动图像 (P 质点第一次位移为零时所对应的时刻为 0.1 s). 下列判断正确的是



- A. 该简谐波沿 x 轴正方向传播
B. 该简谐波的周期为 0.8 s
C. 该简谐波的传播速度为 10 m/s
D. P 质点做简谐振动时, 在四分之一周期内平均速度的最大值为 $\frac{\sqrt{2}}{6}\text{ m/s}$

19. 如图所示, 有一玻璃直角三棱镜 ABC , $AB=AC$. 由两种单色光甲和乙组成的一细光束, 从 AB 边射入三棱镜, 调整入射方向发现, 当入射光束垂直 AB 边入射时, 恰好只有单色光甲从 BC 边射出, 且出射光线和 BC 边的夹角为 30° , 则下列判断正确的是

- A. 甲、乙两种单色光的折射率分别为 $\sqrt{2}$ 和 $\sqrt{3}$
B. 甲、乙两种单色光在该玻璃中的传播速度之比为 $2:\sqrt{3}$
C. 若用单色光甲照射某金属表面, 能使该金属发射光电子, 则用单色光乙照射该金属表面, 也一定能使该金属发射光电子
D. 用完全相同的杨氏双缝干涉仪做双缝干涉实验, 单色光甲的条纹宽度要比单色光乙的条纹宽度窄

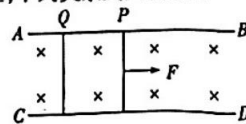


20. 玻尔为解释原子光谱的规律, 提出其原子理论, 成功地解释了氢原子光谱. 在氢原子光谱中, 有不同的线系, 其中最典型的是巴尔末系, 它是氢原子从量子数 n 大于等于 3 的能级跃迁到 $n=2$ 的能级时释放的不同波长的光, 且有四条谱线的波长在可见光范围内, 这四条谱线分别是 $H_\alpha, H_\beta, H_\gamma, H_\delta$. H_α 是从能级 $n=3$ 跃迁到能级 $n=2$ 产生的, H_δ 是能级 $n=6$ 跃迁到能级 $n=2$ 产生的. 下列判断正确的是

- A. 氢原子在能级 $n=6$ 时的原子能量要大于 $n=2$ 时的原子能量
B. 氢原子在能级 $n=6$ 时核外电子运动的轨道半径要大于 $n=2$ 时核外电子运动的轨道半径
C. H_α 的波长要大于 H_δ 的波长
D. H_α 的光子能量要大于 H_δ 的光子能量

21. 如图所示, 水平面内固定放置两足够长的光滑平行金属导轨 AB 和 CD , 在导轨上有垂直导轨放置的完全相同的直导体 P 和 Q , 质量均为 m , 有竖直方向的匀强磁场垂直穿过导轨平面. 在直导体 P 上作用一与导轨平行的水平恒力 F , 使 P 由静止开始运动, 经一段时间 t , P 向右的位移大小为 x , P 和 Q 还没有达到稳定状态, 此时 P 和 Q 的瞬时速度分别是 v_1 和 v_2 , 瞬时加速度分别为 a_1 和 a_2 , 这一过程直导体 P 上产生的热量为 E , 两直导体始终与导轨接触良好, 导轨电阻不计. 则关于这一过程, 下列关系式正确的是

- A. $Ft = m(v_1 + v_2)$
B. $Fx = \frac{1}{2}m(v_1^2 + v_2^2)$
C. $F = m(a_1 + a_2)$
D. $Fx = \frac{1}{2}m(v_1^2 + v_2^2) + E$



三、非选择题:本题共 14 小题,共 174 分。

(说明:物理部分为第 22~26 题,共 62 分;化学部分为第 27~30 题,共 58 分;生物部分为第 31~35 题,共 54 分)

22. (7 分)

(1)如图 1 所示,游标卡尺和螺旋测微器的读数分别为 _____ mm, _____ mm。

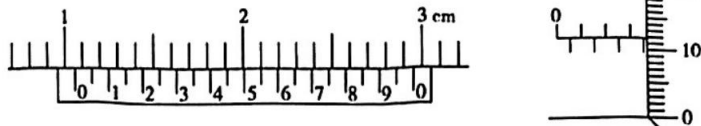


图1

(2)图 2 所示为杨氏双缝干涉实验示意图,单色光通过单缝 S 后,照射到具有双缝的挡板上,由于双缝 S_1 和 S_2 到单缝的距离相等,所以双缝可以视为振动步调完全相同的相干光源。从 S_1 和 S_2 传出的光在光屏上相遇时形成干涉条纹。屏上 O 点距双缝 S_1 、 S_2 的距离相等, A 和 O 点是两条亮纹中央,且两点之间还有 N 条亮纹。若已知双缝的间距为 d ,双缝所在的板到光屏的距离为 L , $OA = x$,则该单色光的波长为 _____。

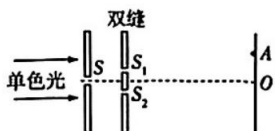


图2

23. (9 分)在电学实验中,我们经常把电表视为理想电表,理想电流表内阻为零,理想电压表内阻为无穷大,但实际电表不可能是理想的。比如说实际电压表内阻比较大但不是无穷大,并联到电路中有分流作用,会引起实验的系统误差。

(1)关于电压表的一些说法,正确的是 _____ (填选项标号)。

- A. 用同一电流表改装成量程不同的电压表时,电压表的内阻之比等于量程之比
- B. 把实际电压表直接接到直流电源的两端,电压表的示数就等于电源的电动势
- C. 在伏安法测电阻时,若采用的是电流表内接法,会因为电压表的分流作用带来误差
- D. 用电压表测量某一电阻两端电压时,测量值一直偏大,可能是该电压表的实际量程小于所标量程

(2)某同学有一种测量电压表内阻的简单方法:把待测电压表和电流表串联后,接到供电电路上,测量时电流表和电压表指针都有较大角度的偏转。

①若电压表的示数为 U ,电流表的示数为 I ,则该电压表的内阻为 _____;

②若待测电压表的内阻约 $5\ 000\ \Omega$,电路中电源电动势为 $3\ \text{V}$,可供选择的电流表有

电流表 A,量程为 $0\sim 0.6\ \text{A}$

电流表 B,量程为 $0\sim 10\ \text{mA}$

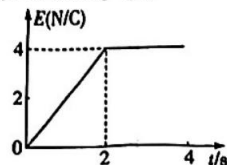
电流表 C,量程为 $0\sim 1.0\ \text{mA}$

为了测量的准确性,应该选择的电流表是 _____ (填器材的字母代号);

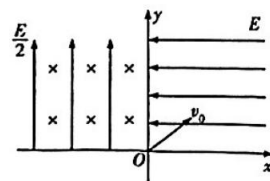
③实验中提供的滑动变阻器阻值范围是 $0\sim 10\ \Omega$,除以上实验仪器外,还有导线、开关。根据以上条件,画出该实验的测量电路图。

24. (12 分)在绝缘的水平面上,有一带正电的小物块,质量为 $m = 0.04\ \text{kg}$,带电量为 $q = 2 \times 10^{-2}\ \text{C}$,与水平面间的动摩擦因数为 $\mu = 0.1$,最大静摩擦力等于滑动摩擦力。若从 $t = 0$ 时刻开始,在小物块所在区域加一水平方向的匀强电场,电场强度随时间的变化关系如图所示,重力加速度 g 取 $10\ \text{m/s}^2$ 。求:

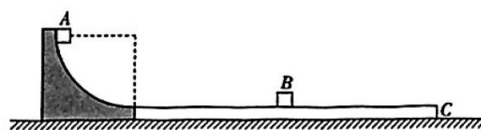
- (1)小物块在什么时刻开始运动;
- (2)小物块第 $2\ \text{s}$ 末的速度为多大;
- (3)第 $3\ \text{s}$ 内小物块电势能的变化量为多少。



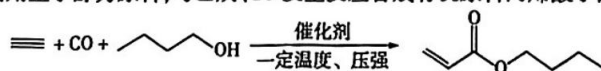
25. (14分) 如图所示, 在竖直平面内建立直角坐标系, 水平方向为 x 轴, 在第一象限有方向沿 x 轴负方向的匀强电场, 场强为 E (大小未知), 在第二象限有正交的匀强电场和匀强磁场, 其中匀强电场的方向竖直向上, 场强大小为 $\frac{E}{2}$, 匀强磁场的方向垂直纸面向里。若一带电小球 (质量为 m , 带电量为 q) 从坐标原点以某一初速度 v_0 (大小未知) 斜向右上方射入第一象限, 速度方向与 x 轴正方向的夹角为 45° , 小球在竖直方向达到最高点时, 正好在 y 轴上的 P 点 (未画出), O, P 两点间的距离为 d , 重力加速度为 g 。
- (1) 求小球从坐标原点入射时的初速度大小;
 - (2) 求场强 E 的大小;
 - (3) 若小球进入第二象限后从坐标为 $(-\frac{d}{3}, 0)$ 的点第一次经过 x 轴, 求匀强磁场的磁感应强度大小。



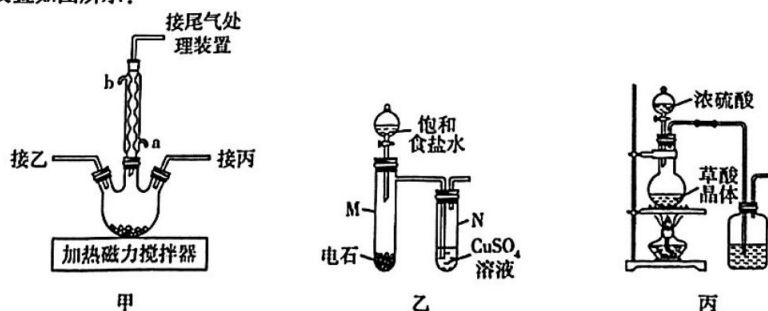
26. (20分) 如图所示, 质量 $m_C = 1 \text{ kg}$ 、长 $L = 14 \text{ m}$ 的长木板 C 静止在光滑的水平面上, 半径为 $R = 1.25 \text{ m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧体固定在水平面上, 圆弧体和长木板靠在一起, 长木板的上表面与圆弧面的最低点相切。在长木板 C 的上表面中点放置质量 $m_B = 1 \text{ kg}$ 的物块 B , 将质量 $m_A = 2 \text{ kg}$ 的物块 A 在圆弧面的最高点由静止释放, A 与 C 间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.1$, B 与 C 间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.05$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, A 与 B 之间的碰撞为弹性碰撞, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 物块 A, B 均看作质点。求:
- (1) 物块 A 滑到圆弧面最低点时对圆弧面的压力多大;
 - (2) 物块 A 在板上滑动且与物块 B 未碰撞时, 长木板 C 的加速度多大;
 - (3) 物块 A 与木板 C 第二次速度相等时的速度多大。



27. (15分) 实验室可利用正丁醇为原料, 与乙炔、 CO 发生反应合成有机原料丙烯酸丁酯, 其合成原理为:



相关实验装置如图所示:



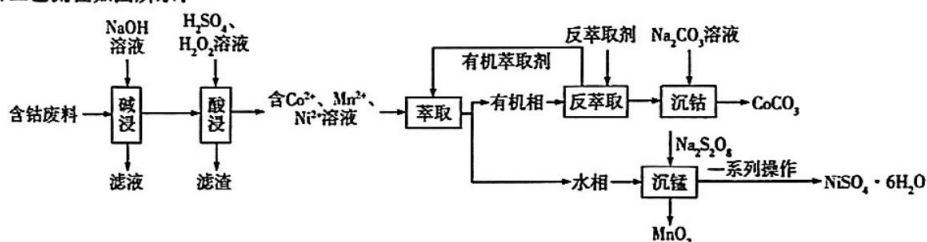
物质	密度/($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)	沸点/ $^\circ\text{C}$	部分性质
正丁醇	0.80	117.7	易溶于丙酮, 易燃
丙烯酸丁酯	0.89	145.7	易溶于丙酮, 易燃; 温度过高时容易自聚生成聚丙烯酸丁酯
丙酮	0.79	56	易燃易爆

实验过程:

- I. 将 50 mL 正丁醇、30 mL 丙酮以及 3 g 纳米 NiO 加入装置甲中;
- II. 使用加热磁力搅拌器加热控制温度在 110 °C 左右;
- III. 将乙和丙中制备的乙炔与 CO 气体同时缓缓通入装置甲中,加热回流 3 小时;
- IV. 将三颈烧瓶中的液体过滤、减压蒸馏,将得到的粗品再纯化,得到丙烯酸丁酯纯品。

试回答下列问题:

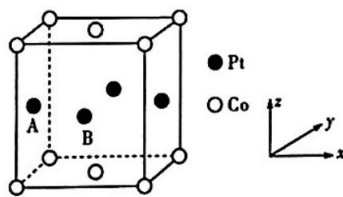
- (1) 纳米 NiO 的作用是 _____, 将其处理成纳米级的目的是 _____。
 - (2) 装置甲中三颈烧瓶的规格为 _____ (填字母)。
A. 100 mL B. 200 mL C. 500 mL
 - (3) 使用装置乙可制备 C_2H_2 , 同时电石中的 CaS 、 Ca_3P_2 能发生水解反应产生 H_2S 和 PH_3 。在试管 N 中 PH_3 和 $CuSO_4$ 反应产生 Cu 和两种常见的最高价含氧酸, 该反应的化学方程式为 _____; 酸性高锰酸钾也能与 H_2S 和 PH_3 反应, 但不能用其代替硫酸铜溶液, 主要原因是 _____。
 - (4) 装置丙中草酸晶体 ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) 分解的化学方程式为 _____。步骤 IV 获得粗品和粗品纯化均采用减压蒸馏, 其优点为: 降低沸点, 节约能源; _____。
 - (5) 若最后获得的丙烯酸丁酯纯品的质量为 54.0 g, 则该实验的产率为 _____ (结果保留两位有效数字)。
28. (14 分) 利用含钴废料(主要成分为 Co、Ni、Mn、Pb 以及 Co_3O_4 、 SiO_2 等)制备碳酸钴和硫酸镍晶体的一种工艺流程如图所示:



已知: $K_{sp}[Co(OH)_2] = 5.9 \times 10^{-15}$; $K_{sp}(CoCO_3) = 1.4 \times 10^{-13}$ 。

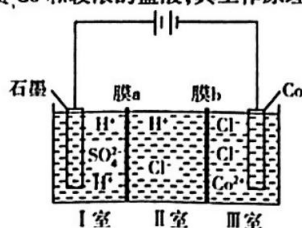
请回答下列问题:

- (1) 基态 Co 原子的价电子排布式为 _____。铂钴合金具有较高的永磁性能, 其晶胞如图所示, 若 A 点 Pt 原子的坐标参数为 $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$, 则 B 点 Pt 原子的坐标参数为 _____。



- (2) “碱浸”时所得滤液中溶质的主要成分为 NaOH 和 _____。“酸浸”时 Co_3O_4 发生反应的总离子方程式为 _____。
- (3) “萃取”时 Co^{2+} 萃取的反应原理如下: $Co^{2+} + 2HR(\text{有机层}) \rightleftharpoons CoR_2 + 2H^+$, 若萃取剂的量一定时, _____ (填“一次萃取”或“少量多次萃取”)的萃取效率更高。若“酸浸”后浸出液的 $pH=0$, $c(Co^{2+}) = 0.12 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 萃取完成后水相中 $c(H^+) = 1.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$, 则钴的萃取率为 _____ (结果保留一位小数, 溶液体积变化忽略不计)。
- (4) “沉锰”时, $Na_2S_2O_8$ 转化为 Na_2SO_4 , 则“沉锰”时发生反应的离子方程式为 _____。

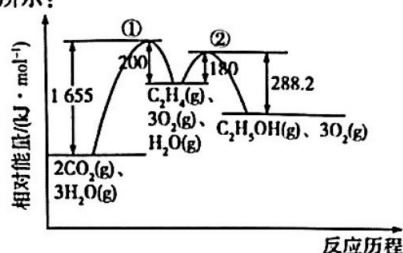
(5) 可以通过电解 CoCl_2 溶液获得单质 Co 和较浓的盐酸, 其工作原理如图所示:



其中膜 a 和膜 b 中, 属于阳离子交换膜的是_____。若 II 室溶液中溶质的质量增加了 73 g, 则理论上获得的单质 Co 的质量为_____。

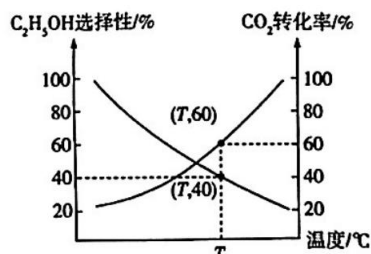
29. (14 分) 乙醇是重要的可再生能源, 同时也是重要的有机化工原料。

I. 我国科学家首次实现了二氧化碳一步近 100% 转化为乙醇: $2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H$, 其反应历程如图所示:



(1) 该反应的 $\Delta H =$ _____。

(2) 上述反应通常有副产物 C_2H_4 存在, 即发生副反应: $2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ 。在不同温度下, 若向 1 L 某恒容密闭容器中充入 2 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 3 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 发生上述反应, 达到平衡时, 测得 CO_2 的转化率与 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的选择性随温度变化的结果如图所示 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的选择性 = $\frac{\text{转化成的乙醇的 CO}_2 \text{ 的物质的量}}{\text{转化的 CO}_2 \text{ 的总物质的量}} \times 100\%$)。

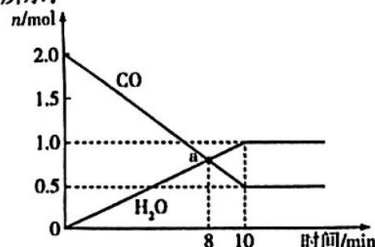


① 升高温度, CO_2 平衡转化率增大的原因是_____。

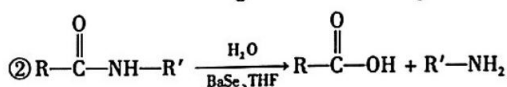
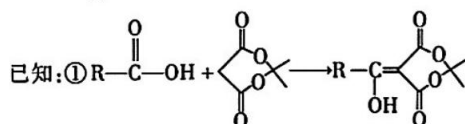
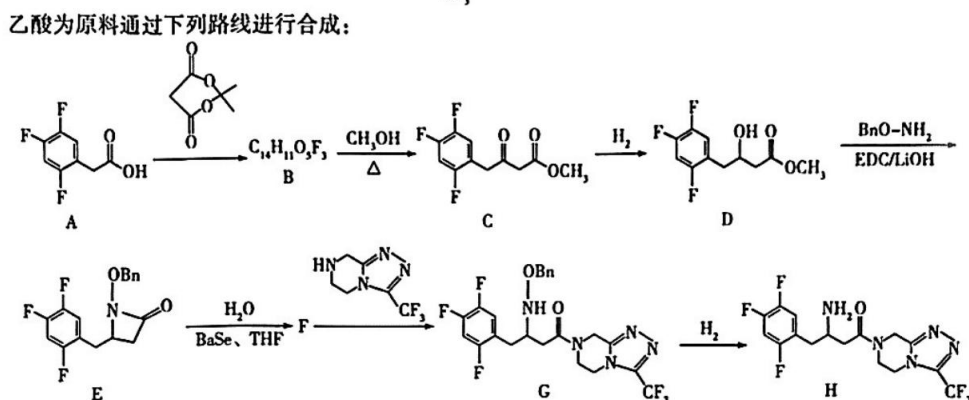
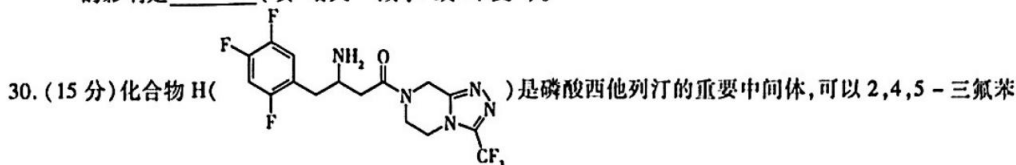
② $T^\circ\text{C}$ 时, 反应 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ 的平衡常数为_____ (列出计算式即可)。

II. CO 也可用于制备乙醇: $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 该反应也存在副反应: $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。

(3) 一定温度下, 若向 2 L 恒容密闭容器中通入 2 mol $\text{CO}(\text{g})$ 和 4 mol $\text{H}_2(\text{g})$, 测得部分反应物与生成物的物质的量与时间的关系如图所示:

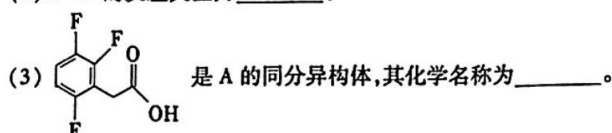


- ①a 点时 $v(\text{H}_2\text{O})_{\text{生成}}$ _____ (填“大于”“小于”或“等于”) $v(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})_{\text{消耗}}$; 反应从开始到平衡, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的平均反应速率为 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。 H_2 的平衡转化率为 _____。
- ②不同的分子筛可选择性分离不同分子,若采用能分离水蒸气的分子筛,则对乙醇的选择性产生的影响是 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

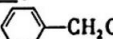


回答下列问题:

- (1) C 分子中含氧官能团的名称为 _____。
- (2) C \rightarrow D 的反应类型为 _____。



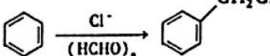
(4) 化合物 F 的结构简式为 _____。

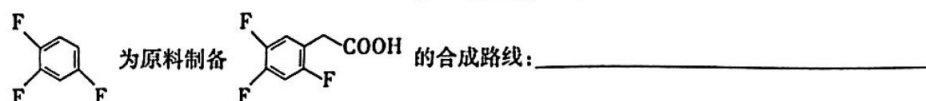
(5) 已知: BnO—为苄氧基,结构为 —, 则 G \rightarrow H 的化学方程式为 _____。

(6) M 是 A 的同分异构体,满足下列条件的 M 共有 _____ 种。

a. 可与 FeCl_3 溶液发生显色反应 b. 含有三氟甲基 ($-\text{CF}_3$)

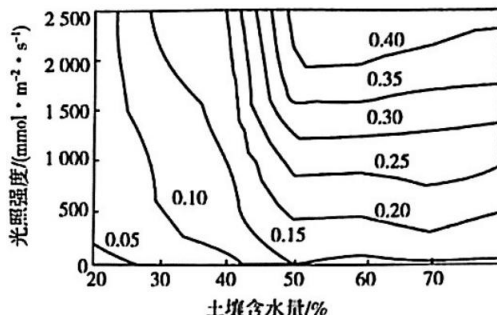
其中核磁共振氢谱有三组峰,且峰面积比为 2:2:1 的同分异构体的结构简式为 _____。

(7) 已知: $\text{R}-\text{X} + \text{NaCN} \rightarrow \text{R}-\text{CN} + \text{NaX}$, 。结合所学知识,设计以



(无机试剂任选)。

31. (10分)气孔是植物叶片与环境进行水分、CO₂ 交换的主要通道,其开启程度直接影响植物体内的水分平衡、光合速率等。某实验小组研究了土壤含水量和光照强度对华南木薯气孔导度的影响,实验结果如下图所示,回答下列问题:



注:曲线上的数值表示气孔导度。

- (1)气孔是 CO₂ 进入叶肉细胞的门户,植物叶绿体中固定 CO₂ 的场所是_____。CO₂ 进入细胞中,首先和_____结合形成 C₃, C₃ 在还原剂的作用下还原为糖类有机物,该过程需要光反应产生的_____提供能量。
- (2)当土壤含水量大于 50% 时,影响气孔导度大小的主要因素是_____。随着光照强度的增加,气孔导度逐渐增大,其意义在于_____,以促进光反应的进行。
- (3)当土壤含水量小于 40% 时,气孔导度对光照强度的敏感程度下降,且始终维持在较低水平,其意义是_____。
- (4)气孔的开放与保卫细胞吸水有关。研究发现蓝光能激活保卫细胞膜上的 H⁺ - ATP 酶的活性,从而促使 H⁺ 内流,使细胞酸化,提高了胞内淀粉酶的活性。试阐述蓝光持续刺激能增加气孔导度的生理机制是_____。

32. (11分)自然状态下,成年鸡的体温维持在 41.5 ± 0.5 °C。但雏鸡在孵化出壳后的 7 d 内,自我调节体温的功能仍不完善,体温较低且极易受环境温度的影响;落地 8 ~ 10 d 后,雏鸡的体温调节功能才逐步健全,体温可维持在稳定水平,成为真正意义上的恒温动物。鸡没有汗腺,其散热方式有呼吸散热、热辐射、热传导等。请回答下列问题:

- (1)安静状态下,鸡用于维持体热的热量主要来自于_____ (填一种器官名称)。在寒冷环境中,鸡会出现寒颤,这是_____ (填“神经”“体液”或“神经—体液”)调节的结果。
- (2)雏鸡的体温显著低于成鸡,是因为雏鸡位于_____ 的体温调节中枢发育不完善,体温调节能力较差,且其分泌的_____ (填一种激素名称)不足,间接导致促进产热的甲状腺激素含量较低。
- (3)下表为健康成年鸡在 A、B、C 三个不同环境温度下的主要行为表现。

环境温度	A	B	C
鸡的主要行为	休息,梳理羽毛	蜷缩,相互聚集,睡眠时间增加	伸展翅膀,俯卧,饮水增加,喘气明显

- ①在 A、B、C 三个温度中,_____ 温度下鸡散热量最大;与 A、B 温度下相比,C 温度下鸡的摄食量会_____ (填“增多”或“减少”)。
- ②C 温度下鸡喘气明显,若其呼吸频率过快,其血液中的_____ 等物质含量明显下降,影响酸碱平衡,容易导致呼吸性碱中毒的发生。
- (4)某养鸡场员工因感染禽流感病毒而出现发热症状,这是因为人体在体温调节中枢的调控下,增加_____ (填两种激素名称)的分泌,以增强人体的免疫力。该员工感染禽流感病毒痊愈后,将来还可能再次患禽流感,从人体自身免疫力方面分析,其原因可能是_____。

33. (11分) 马尾松在国内分布广泛,是主要的造林、工业原料和采脂树种,由于其适应能力强,因而可在山坡茶园广泛种植,以打造林下茶园。害虫是影响茶树品质的重要因素,某研究小组调查了林下茶园和常规茶园的茶树害虫叶蝉及其天敌蜘蛛的种类和数量,结果如下表所示。请回答下列问题:

茶园类型	蜘蛛个体总数	蜘蛛种类数	叶蝉个体总数	叶蝉种类数
林下茶园	1 542	128	692	57
常规茶园	995	82	1 410	117

- (1) 马尾松可用于工业原料和采脂树种,这体现了生物多样性的_____价值。马尾松和林下种植茶树的分层分布体现了群落的_____结构。
- (2) 林下茶园中的叶蝉数量明显少于常规茶园中的叶蝉数量,主要原因是_____。
- (3) 研究蜘蛛在该群落中的地位和作用,需研究蜘蛛种群的_____,具体的研究内容包括_____ (答出三点)。
- (4) 试从群落对能量的利用和茶叶品质的角度分析,建林下茶园的意义在于_____。根据调查结果,请提出一条控制常规茶园中叶蝉种群密度的建议措施:_____。
34. (10分) 某植物的花有大花、中花和小花三种类型,假设该植物的花形大小由两对等位基因(A/a、B/b)控制。现有甲、乙、丙、丁四个纯合品系。大花品系甲和小花品系乙杂交, F_1 均表现为大花, F_1 自交, F_2 中大花:中花:小花=9:6:1。请回答下列问题:
- (1) A/a、B/b在染色体上的位置关系为_____。
- (2) 题述 F_2 中,中花个体中纯合子所占比例为_____;若让 F_2 中的中花个体作父本,小花个体作母本进行杂交,后代中有一对基因杂合的个体所占比例为_____。
- (3) 实验中发现,大花品系丙与中花品系丁杂交, F_1 均表现为大花, F_1 多次自交, F_2 总表现为大花:中花:小花=54:9:1。据此分析:
- ①小花的出现_____ (填“可能”或“不可能”)是配子形成过程中发生了基因突变的结果,理由是_____。
- ②有观点认为,该植物的花形大小还受另一对基因D/d的调控。当D存在时,小花会转变为中花,中花会转变为大花。若此观点正确,则丙与乙两品系杂交, F_1 的基因型可能为_____, F_1 自交得到 F_2 , F_2 的中花个体基因型有_____种,小花个体所占比例为_____。
35. (12分) 酿造酱油是以黄豆、小麦为主要原料,经多种微生物的联合发酵而成的一种广受人们欢迎的调味品,内含氨基酸、糖类、维生素等多种营养物质。这些营养易被多种微生物利用,尤其在夏天气温高的时候极易发生胀袋而出现渗漏现象,对产品造成巨大影响。某实验小组欲从某胀袋酱油中筛选出引起胀袋的产气菌株,进行了相关实验。请回答下列问题:
- (1) 黑曲霉菌是用于酱油发酵的主要菌种,选育优良黑曲霉菌是制作酱油的关键,选育方法除了从自然界中筛选外,还可以通过_____ (答出两种)等方法获得。制备酱油需经黑曲霉菌发酵的主要目的是_____,以便将发酵池中的蛋白质和脂肪分解为易于吸收、风味独特的小分子有机物。
- (2) 为了筛选产气菌株,实验人员将正常酱油和胀袋酱油在无菌条件下分别涂布到两个相同的完全培养基上,同时增设空白对照组,空白对照组的处理方式_____,连续培养5天,试补充筛选疑似产气菌株的后续实验步骤:_____。为了防止杂菌的干扰,用于筛选产气菌株的完全培养基可用_____法进行灭菌。
- (3) 为了对疑似产气菌株进行验证,需用_____ (填“液体”或“固体”)培养基培养筛选获得的菌株,通过观察_____判断菌株是否为产气菌株。

理科综合·化学答案

第7~13小题,每小题6分。

7. D 8. C 9. B 10. C 11. A 12. C 13. D

27. (1) 作催化剂(1分) 增大接触面积,加快反应速率,使催化效率更高(合理即可,2分)

(2) B(2分)

(3) $4\text{CuSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{PH}_3 = \text{H}_3\text{PO}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{Cu} \downarrow$ (2分) 乙炔也能与酸性高锰酸钾溶液反应(2分)

(4) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CO}_2 \uparrow + \text{CO} \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (2分) 加快蒸馏速率,避免因温度过高而自聚生成聚丙烯

酸丁酯(合理即可,2分)

(5) 78%(2分)

28. (1) $3d^7 4s^2$ (1分) $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$ (1分)

(2) Na_2SiO_3 (1分) $\text{Co}_3\text{O}_4 + 6\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 3\text{Co}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ (2分)

(3) 少量多次萃取(1分) 83.3%(2分)

(4) $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ (2分)

(5) 膜 a(2分) 59 g(2分)

29. (1) $+1$ 346.8 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

(2) ① CO_2 与 H_2O 生成乙醇、乙烯的反应均为吸热反应,升高温度,平衡正向移动(合理即可,2分)

② $\frac{1.8^3 \times 0.24}{0.8^2 \times 1.56^3}$ (合理即可,2分)

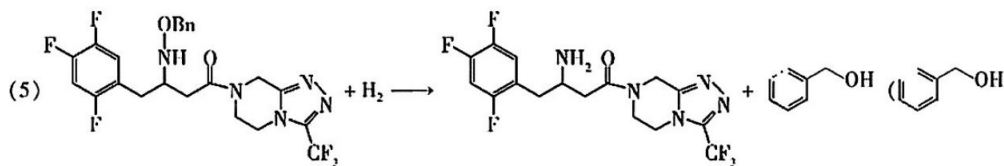
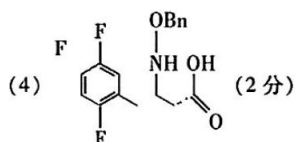
(3) ① 大于(2分) 0.025(2分) 75%(2分)

② 减小(2分)

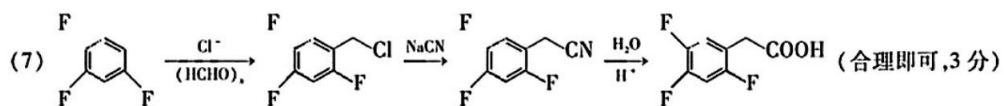
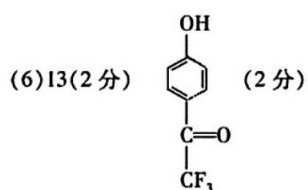
30. (1) 酮羰基和酯基(2分)

(2) 加成反应或还原反应(1分)

(3) 2,3,6-三氟苯乙酸(1分)



也可写成 BnOH, 2分)



理科综合·物理答案

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. D 15. C 16. A 17. B 18. D 19. BC 20. ABC 21. AC

22. (1) 10.55(2 分) 3.618(3.617~3.619,2 分)

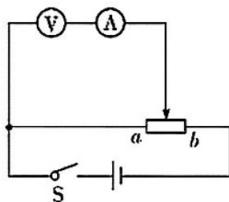
$$(2) \frac{xd}{(N+1)L} (3 \text{ 分})$$

23. (1) AD(2 分)

$$(2) \textcircled{1} \frac{U}{I} (2 \text{ 分})$$

\textcircled{2} C(2 分)

\textcircled{3} 如图所示(3 分)



24. (1) 小物块所受的最大静摩擦力大小为 $f = \mu mg = 0.04 \text{ N}$ (1 分)

当电场力由零增大到 0.04 N 时,小物块开始运动,即 $qE = 0.04, E = 2 \text{ N/C}$ (1 分)

由图像可知, $t = 1 \text{ s}$ 时,小物块开始运动 (1 分)

(2) 小物块在第二秒内(第 1 秒末为计时起点)所受的合外力随时间的变化规律为

$$F = 0.04t \quad (1 \text{ 分})$$

在第 2 秒内合力的冲量等于动量的变化量 $\frac{0+0.04}{2} \times 1 = mv - 0$ (2 分)

解得 $v = 0.5 \text{ m/s}$ (1 分)

(3) 小物块在第三秒内做匀加速直线运动

$$qE - f = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$x = vt + \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $x = 1 \text{ m}$ (1 分)

电场力做的功为 $W = qEx = 0.08 \text{ J}$ (1 分)

电势能的变化量为 -0.08 J (1 分)

25. (1) 小球在竖直方向的分运动是竖直上抛运动,到达最高点 P 时满足

$$d = \frac{v_y^2}{2g} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{又 } v_x = v_y = v_0 \cos 45^\circ \quad (1 \text{分})$$

$$\text{化简可得: } v_0 = 2\sqrt{gd} \quad (1 \text{分})$$

(2) 小球到达 y 轴上的 P 点时, 水平分速度为 $-v_x$, 水平方向运用动量定理可得

$$-mv_x - mv_x = -qEt \quad (2 \text{分})$$

$$\text{运动时间 } t = \frac{v_x}{g} = \sqrt{\frac{2d}{g}} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{化简可得: } E = \frac{2mg}{q} \quad (1 \text{分})$$

(3) 第二象限内的匀强电场场强大小是 $\frac{E}{2}$, 则向上的电场力等于重力, 小球在第二象限内做匀速圆周运动
(1分)

设半径是 R , 由几何关系得

$$R^2 = (d - R)^2 + \left(\frac{d}{3}\right)^2 \quad (2 \text{分})$$

$$R = \frac{mv_x}{Bq} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{化简可得: } B = \frac{9m}{5q} \sqrt{\frac{2g}{d}} \quad (1 \text{分})$$

26. (1) 设物块 A 滑到圆弧面最低点时速度大小为 v_0 , 根据机械能守恒有

$$m_A g R = \frac{1}{2} m_A v_0^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_0 = 5 \text{ m/s}$$

$$\text{根据牛顿第二定律 } F - m_A g = m_A \frac{v_0^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } F = 60 \text{ N} \quad (1 \text{分})$$

根据牛顿第三定律知, 物块 A 对圆弧面最低点压力大小为 $F' = F = 60 \text{ N}$ (1分)

(2) A 滑上板与板相对滑动且与 B 未碰撞时

$$\text{假设 } B、C \text{ 不发生相对滑动, 则 } a_{BC} = \frac{\mu_1 m_A g}{m_B + m_C} = 1 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{对于 } B, \mu_2 m_B g = 0.5 \text{ N} < m_B a_{BC} = 1 \text{ N}$$

因此假设不成立, 即 A 滑上长木板后, $B、C$ 是相对滑动的 (1分)

$$\text{由牛顿第二定律 } \mu_1 m_A g - \mu_2 m_B g = m_C a_C \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } a_C = 1.5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

(3) 物块 A 滑上板时的加速度大小 $a_A = \mu_1 g = 1 \text{ m/s}^2$ (1分)

假设 $A、B$ 碰撞前, $A、B$ 的加速度均保持不变, 则

$$v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_A t_1^2 - \frac{1}{2} a_B t_1^2 = \frac{1}{2} L \quad (1 \text{分})$$

关于我们

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

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



微信搜一搜

自主选拔在线

