

绝密★启用前

试卷类型：A

## 2020年深圳市高三年级第一次调研考试

## 理科综合能力测试

2020.2

注意事项：

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。用2B铅笔将试卷类型（A）填涂在答题卡相应位置上。将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”。
- 作答选择题时，选出每小题答案后，用2B铅笔在答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
- 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按上述要求作答无效。
- 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

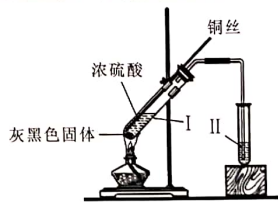
可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 Ni 59 Cu 64 As 75

一、选择题：本大题共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。

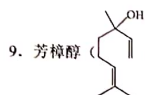
- 下列与细胞膜控制物质进出细胞功能无关的实例是
  - 用台盼蓝可以鉴别细胞的死活
  - 海带中碘离子的含量高于海水
  - 胰岛素与肝细胞膜上受体结合
  - 氨基酸借助转运蛋白进入细胞
- 充分研磨慕尼黑黑酵母，过滤得到不含酵母细胞的汁液，往其中加入蔗糖溶液并密封一段时间后，发现有气泡冒出和酒精产生。相关分析，不正确的是
  - 气泡中的主要成分能使酸性重铬酸钾溶液变成灰绿色
  - 在正常酵母细胞中，酒精产生场所是细胞质基质
  - 研磨过程破坏细胞结构，但不破坏酶的空间结构
  - 实验说明酶可以在缺乏活细胞的环境中发挥催化作用
- 当人体严重饮水不足时，会出现的生理现象是
  - ①细胞外液渗透压升高；②细胞内液渗透压降低；③垂体释放的抗利尿激素增多；④下丘脑产生渴觉；⑤肾小管和集合管对水的通透性增大
  - ①②④
  - ①③⑤
  - ②③⑤
  - ③④⑤

- 用 $^3\text{H}$ 标记的尿嘧啶合成核糖核苷酸，注入真核细胞，可用于跟踪研究
  - DNA复制的过程和场所
  - DNA双螺旋结构的伸展方向
  - 分泌蛋白的运输和分泌
  - RNA合成位置和多肽合成场所
- 某种昆虫的性别决定方式为ZW型（ZZ为雄性，ZW为雌性）。该昆虫的幼虫有两种体壁，正常体壁（D）对油质体壁（d）为显性。基因D/d位于Z染色体上，含有基因d的卵细胞不育。下列叙述错误的是
  - 油质体壁性状只能出现在雌性幼虫中，不可能出现在雄性幼虫中
  - 正常体壁雌性与正常体壁雄性杂交，子代中可能出现油质体壁雌性
  - 若两个亲本杂交产生的子代雌性均为正常体壁，则亲本雄性是纯合子
  - 油质体壁雌性与正常体壁雄性杂交，子代中既有雌性又有雄性
- 为了探究向光性是否都是由生长素分布不均匀所致，科学家对向光弯曲生长的绿色向日葵下胚轴（a）和黄化燕麦胚芽鞘（b）进行生长素含量测定，结果如下表。相关叙述，不合理的是
 

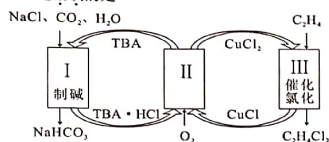
器官	IAA分布（%）	
	向光一侧	背光一侧
a	51	49
b	49.5	50.5

  - 植物的向光性有利于其适应环境的变化
  - 胚芽鞘尖端在黑暗环境下也能合成IAA
  - 向光性的原因是向光侧生长素分布较多
  - 向光侧可能积累了较多的生长抑制物质
- 《黄帝内经》说：“五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充”，以上食物中富含糖类、蛋白质、油脂等营养物质。下列说法正确的是
  - 蛋白质水解的最终产物为氨基酸
  - 葡萄糖和蔗糖均为还原性糖
  - 天然油脂具有固定的熔、沸点
  - 淀粉和纤维素互为同分异构体
- 铜与浓硫酸反应的装置如图所示。下列描述合理的是
 
  - 反应过程中，试管I中出现灰黑色固体是 $\text{Cu}_2\text{O}$
  - 反应结束后，为观察溶液颜色需向试管I中加入水
  - 若试管II盛放紫色石蕊溶液，可观察到紫色褪至无色
  - 为验证气体产物具有还原性，试管II可盛放溴水

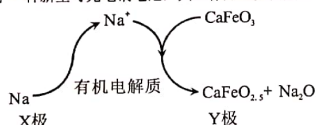




- A. 分子式为  $C_{10}H_{18}O$   
 B. 分子中所有碳原子共平面  
 C. 在铜催化下被  $O_2$  氧化为醛  
 D. 与溴的  $CCl_4$  溶液反应, 产物仅有两种
10. 工业上联合生产碳酸氢钠和氯代烃的工艺流程如图所示, 在生产  $NaHCO_3$  的过程中完成乙烯氯化, 下列叙述错误的是



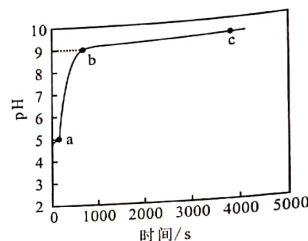
- A. 过程 I 中的 TBA 替代了侯德榜制碱法中的氨气  
 B. 在过程 II 中实现了 TBA、 $CuCl_2$  的再生  
 C. 理论上每生成 1 mol  $NaHCO_3$ , 可得到 1 mol  $C_2H_4Cl_2$   
 D. 过程 III 中的反应是  $C_2H_4 + 2CuCl_2 \xrightarrow{O_2} C_2H_4Cl_2 + 2CuCl$
11. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增加, 仅 X、Y 处于同周期, Y 是地壳中含量最高的元素, Z 的原子序数是 X 的两倍, X 与 Y 形成的化合物可与 Z 的单质反应生成 X 的单质。下列说法正确的是
- A. 简单离子的半径:  $Y < Z$   
 B. 简单氢化物的热稳定性:  $X < Y$   
 C. W 与 Y 形成的化合物只含有极性共价键  
 D. Z 的最高价氧化物对应的水化物为强碱
12. 最近, 科学家报道了一种新型可充电钠电池, 其工作原理如图所示, 下列说法错误的是



- A. 放电时, X 极为负极  
 B. 充电时,  $Na^+$  向 X 极迁移  
 C. 放电时, Y 极反应为  $CaFeO_3 + Na^+ + e^- = CaFeO_{2.5} + 0.5Na_2O$   
 D. 电极材料中, 单位质量金属放出的电能:  $Na > Li$

2020 年深圳市高三年级第一次调研考试理科综合试题 第 3 页 共 16 页

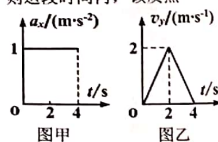
13. 常温下, 向  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $NH_4Cl$  溶液中加入足量的镁条, 该体系 pH 随时间变化的曲线如图所示。实验观察到 b 点开始溶液中有白色沉淀生成, 已知  $K_{sp}[Mg(OH)_2] = 1.8 \times 10^{-11}$ 。下列说法错误的是



- A. 常温下,  $NH_4Cl$  的水解平衡常数数量级为  $10^{-10}$   
 B. 体系中, 水的电离程度大小关系为  $a > c > b$   
 C. b 点时, 溶液中  $c(Mg^{2+}) = 0.18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
 D. a 点溶液中,  $c(NH_4^+) + c(H^+) < c(Cl^-) + c(OH^-)$

- 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 14~18 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. 物理知识在科技上具有非常广泛的应用, 下列说法正确的是
- A. 根据法拉第电磁感应定律  $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ , 可以解释理想变压器的变压原理  
 B. 根据欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$ , 可知远距离高压输电线路上的电流随输送电压的提升而增大  
 C. 根据爱因斯坦光电效应方程, 可以解释霓虹灯的发光现象  
 D. 根据玻尔的原子模型理论, 可以计算所有核反应中释放出的核能

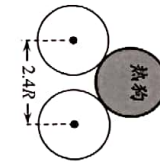
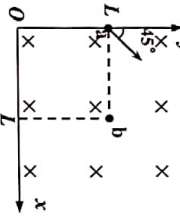
15. 初始静止在  $xOy$  坐标原点的某质点, 在 0~4s 内, 沿 x 轴方向分运动的加速度—时间关系如图甲, 沿 y 轴方向分运动的速度—时间关系如图乙, 则这段时间内, 该质点
- A. 在 x 轴方向的分运动为匀速运动  
 B. 在 0~2s 内的加速度越来越大  
 C. 在  $t=2s$  时的速度大小为  $2\sqrt{2} \text{ m/s}$   
 D. 在  $t=1s$  和  $t=3s$  时的加速度相同



2020 年深圳市高三年级第一次调研考试理科综合试题 第 4 页 共 16 页



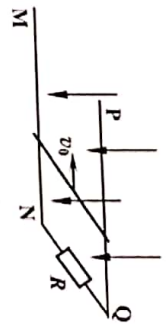
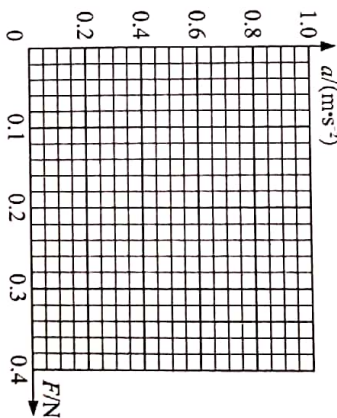
16. 设有一个类地行星，其半径约为地球半径的2倍，而表面的重力加速度、自转周期都与地球的非接近，则该行星与地球
- 质量之比约为2:1
  - 平均密度之比约为 $\sqrt{2}:1$
  - 第一宇宙速度之比约为4:1
  - 同步卫星轨道半径之比约为 $\sqrt[3]{4}:1$
17. 在x轴上，两个点电荷 $Q_1$ 和 $Q_2$ 分别固定于 $x=0$ 和 $x=3\text{m}$ 处。已知 $0 < x < 3\text{m}$ 区间内各点场强均不为零，且方向均沿x轴正方向；在 $x=4\text{m}$ 处场强为零。则
- $Q_1$ 电荷量较小
  - $Q_1$ 带负电， $Q_2$ 带正电
  - $x=1\text{m}$ 处的电势低于 $x=2\text{m}$ 处的电势
  - 某负电荷在 $x=1\text{m}$ 处的电势能小于在 $x=2\text{m}$ 处的电势能
18. 如图，仅在第一象限存在垂直纸面向里的匀强磁场，一个带负电的微粒a从坐标 $(0, L)$ 处射入磁场，射入方向与y轴正方向夹角为 $45^\circ$ ，经时间t与静止在坐标 $(L, L)$ 处的不带电微粒b发生碰撞，碰后瞬间结合为微粒c。已知a、b质量相同（重力均不计），则c在磁场中运动的时间为
- $0.25t$
  - $0.5t$
  - $t$
  - $2t$
19. 路边小吃烤热狗的截面简化示意图如图所示，两根水平的平行金属圆柱支撑着热狗，圆柱半径都为R，圆心间距为 $2.4R$ 。热狗可视为圆柱体，生热狗截面半径为R，重力为G，熟热狗半径变大，重力不变，忽略摩擦。比较静止时的生热狗和熟热狗
- 两根金属圆柱对生热狗的合力小于对熟热狗的合力
  - 单根金属圆柱对生热狗的弹力大于对熟热狗的弹力
  - 单根金属圆柱对生热狗的弹力大小为 $\frac{5}{8}G$
  - 单根金属圆柱对生热狗的弹力大小为 $\frac{5}{4}G$
20. 在倾角 $\theta=37^\circ$ 的足够长斜面底端，物块以某初速度沿斜面上滑，上滑过程的加速度大小为 $0.8g$ （ $g$ 为重力加速度， $\sin 37^\circ=0.6$ ），则
- 物块与斜面间的动摩擦因数为0.25
  - 物块与斜面间的动摩擦因数为0.2
  - 物块回到斜面底端的速度是沿斜面上滑初速度大小的0.5倍
  - 物块上滑过程克服摩擦力做功的平均功率是下滑过程的 $\sqrt{2}$ 倍



21. 如图，同一水平面上固定两根间距为L、足够长的平行光滑导轨PQ和MN，QN端接阻值为R的定值电阻，整个装置处在竖直向下的匀强磁场中。一个质量为m的导体棒，以平行于导轨的初速度 $v_0$ 开始向左运动，经过位移s停下，棒始终与导轨垂直且接触良好，其它电阻忽略不计。则
- 该过程中导体棒加速度一直不变
  - 该过程中回路产生的焦耳热为 $\frac{1}{2}mv_0^2$
  - 磁感应强度大小为 $\frac{1}{L}\sqrt{\frac{mv_0R}{s}}$
  - 导体棒滑过位移 $\frac{s}{2}$ 时，受到的安培力为 $\frac{mv_0^2}{2s}$
- 三、非选择题：共174分。第22~32题为必考题，每个试题考生都必须作答。第33~38题为选考题，考生根据要求作答。
- (一) 必考题（共129分）
22. (6分) 某同学在做“探究加速度与力的关系”和“探究加速度与质量的关系”实验时，误把两个实验的数据混在同一表格中，并将数据按加速度大小排列。导致做数据分析时，在建立坐标后就无法进行下去。请你帮他按要求继续完成实验。

序号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
$F/\text{N}$	0.29	0.14	0.29	0.19	0.24	0.29	0.29	0.29	0.34
$m/\text{kg}$	0.87	0.36	0.61	0.36	0.36	0.41	0.36	0.31	0.36
$a/(\text{m}\cdot\text{s}^{-2})$	0.33	0.39	0.48	0.53	0.67	0.71	0.81	0.94	0.94

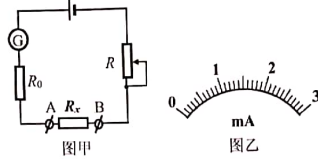
- “探究加速度与力的关系”应选\_\_\_\_\_（填序号）数据进行分析；
- 在坐标纸上描出所有符合要求的点，绘出 $a-F$ 图线；
- 根据描绘的图线，得出实验结论：\_\_\_\_\_。





23. (9分) 某同学为了自制欧姆表, 设计了如图甲所示的电路图。他找来以下器材:

- A. 电流表 G (满偏电流为 3 mA, 内阻为 40  $\Omega$ , 图乙是电流表 G 的刻度盘)  
 B. 干电池组 ( $E=3$  V,  $r$  约 2  $\Omega$ )  
 C. 滑动变阻器 (0~100  $\Omega$ )  
 D. 定值电阻 600  $\Omega$   
 E. 定值电阻 900  $\Omega$   
 F. 定值电阻 1200  $\Omega$   
 G. 导线若干

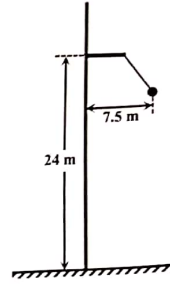


回答下列问题:

- 他应选择定值电阻 \_\_\_\_\_ (填器材序号) 接入图甲电路中  $R_0$  的位置。
  - 将红黑表笔短接, 调节滑动变阻器  $R$ , 使电流表指针对准 \_\_\_\_\_ mA 处。
  - 为了直接读出待测电阻值, 他用贴纸在电流刻度旁标记相应的电阻值, 则电流刻度 1.50 mA 位置标记的电阻值应为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。
  - 实验室的直流电压表有两个量程, 分别是 3 V、15 V, 内阻分别约 2 k $\Omega$ 、10 k $\Omega$ , 该同学想用自制的欧姆表测量其内阻, 他应将电压表的 “-” 接线柱与图甲中的 \_\_\_\_\_ (填 “A” 或 “B”) 接线柱相连, 且 \_\_\_\_\_ V 量程所对应的内阻测量结果更准确。
  - 若实验室有如下四种电池, 其中可直接替代上述欧姆表中电池的有 (贴纸上的电阻标记不变) \_\_\_\_\_ (填序号)
    - 锂电池 (电动势 3.7 V, 内阻约十几欧)
    - 钮扣电池 (电动势 2.8 V, 内阻约几十欧)
    - 全新电池 (电动势 3 V, 内阻约 0.5  $\Omega$ )
    - 较旧电池 (电动势 3 V, 内阻约 10  $\Omega$ )
24. (13分) 图甲为一种大型游乐项目 “空中飞椅”, 用不计重力的钢丝绳将座椅挂在水平悬臂边缘。设备工作时, 悬臂升到离水平地面 24 m 高处, 以 1 rad/s 的角速度匀速转动时, 座椅到竖直转轴中心线的距离为 7.5 m (简化示意图乙), 座椅和乘客 (均视为质点) 质量共计 80 kg, 钢丝绳长为 5 m。忽略空气阻力, 取重力加速度  $g=10$  m/s<sup>2</sup>。试计算此时
- 钢丝绳的拉力大小;
  - 若游客身上的物品脱落, 因惯性水平飞出直接落到地面, 求落地点到竖直转轴中心线的距离。

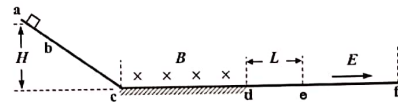


图甲



图乙

25. (19分) 如图, 竖直面内一倾斜轨道与一水平轨道通过一小段光滑圆弧平滑连接。绝缘的水平轨道分为三个区间: cd 区间存在方向垂直纸面向里、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场; de 区间长为  $L$ , 当物块经过时会吸附负电荷 (物块的质量和速度不受影响), 单位时间吸附的电荷量为  $k$ ; 足够长的 ef 区间存在方向水平向右、场强为  $E$  的匀强电场。整条轨道中, cd 区间粗糙, 其余光滑。质量为  $m$  的小物块 (视为质点) 从斜轨道上高为  $H$  的 a 处由静止释放, 第一次恰能返回到斜面上高为  $0.7H$  的 b 点。已知  $k = \frac{mg}{2BL}$  ( $g$  为重力加速度), 物块上的电荷在斜轨道上运动时会被完全导走, 忽略空气阻力。求小物块
- 第一次往返过程中克服摩擦力所做的功;
  - 第一次返回刚进入 cd 区间时, 所受洛伦兹力的大小和方向;
  - 第一次与最后一次在 ef 区间运动的时间差。

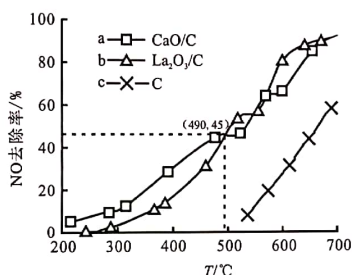


26. (14分) 碱式氯化铜为绿色或墨绿色结晶性粉末, 难溶于水, 溶于稀酸和氨水, 在空气中十分稳定。
1. 模拟制备碱式氯化铜
- 向  $\text{CuCl}_2$  溶液中通入  $\text{NH}_3$  和  $\text{HCl}$ , 调节 pH 至 5.0~5.5, 控制反应温度于 70~80 $^\circ\text{C}$ , 实验装置如图所示 (部分夹持装置已省略)。



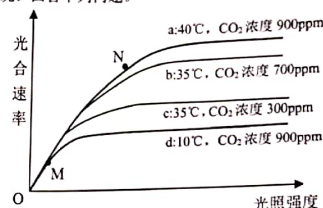
28. (15分) 大气环境中  $\text{NO}_x$  的减量化排放受到国内外广泛关注。利用碳还原  $\text{NO}$  的反应为： $\text{C}(\text{s}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。回答下列问题：

- 该反应在常温下可以自发进行，则反应的  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0 (填“>”“=”或“<”)，有利于提高  $\text{NO}$  平衡转化率的条件是 \_\_\_\_\_ (任写一条)。
- 以上反应可分为如下四步反应历程，写出其中第三步的反应：  
 第一步： $2\text{NO} = (\text{NO})_2$       第二步： $\text{C} + (\text{NO})_2 = \text{C}(\text{O}) + \text{N}_2\text{O}$   
 第三步：\_\_\_\_\_      第四步： $2\text{C}(\text{O}) = \text{CO}_2 + \text{C}$
- 对比研究活性炭负载钙、镧氧化物的反应活性。在三个反应器中分别加入  $\text{C}$ 、 $\text{CaO}/\text{C}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3/\text{C}$ ，通入  $\text{NO}$  使其浓度达到  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。不同温度下，测得第2小时  $\text{NO}$  去除率如图所示：



- 据图分析，490℃以下，三种情况下反应的活化能最小的是 \_\_\_\_\_ (用 a、b、c 表示)； $\text{CaO}/\text{C}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3/\text{C}$  去除  $\text{NO}$  效果比  $\text{C}$  更好，其依据是 \_\_\_\_\_ (写一条)。
- 上述实验中，490℃时，若测得  $\text{CaO}/\text{C}$  对  $\text{NO}$  的去除率为 60%，则可能采取的措施是 \_\_\_\_\_。  
 A. 及时分离出  $\text{CO}_2$       B. 压缩体积  
 C. 恒容下，向体系中通入氦气      D. 寻找更好的催化剂
- 490℃时的反应速率  $v(\text{NO}) = \text{_____} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ，该温度下此反应的平衡常数为 121，则反应达平衡时  $\text{NO}$  的去除率为 \_\_\_\_\_ (保留二位有效数字)。

29. (10分) 植物光合作用受多种环境因素的综合影响，下图表示某植物光合作用受相关因素的影响情况。回答下列问题。



- 叶肉细胞中光反应发生的具体部位是 \_\_\_\_\_。
- 引起曲线 a 由 M 变化至 N 的自变量是 \_\_\_\_\_，OM 段 4 条曲线重叠说明了 \_\_\_\_\_。
- 光照强度较强时，b 条件下光合产氧速率比 c 条件大的原因是 \_\_\_\_\_，而导致曲线 a 与 d 差异的主要原因是 \_\_\_\_\_。
- (9分) 现有一只正常小鼠，用胰岛素溶液、葡萄糖溶液、生理盐水三种试剂进行实验，回答下列问题。  
 (1) 胰岛素能促进 \_\_\_\_\_，从而降低血糖浓度。血糖过低往往会引起动物行动迟缓 and 生长发育受阻，这是由于细胞的生命活动要依赖葡萄糖提供能量和 \_\_\_\_\_。  
 (2) 请用最简便的实验方法观测并验证胰岛素具有降低血糖的作用，要求简要写出实验思路和预期结果。  
 实验思路：\_\_\_\_\_  
 预期结果：\_\_\_\_\_
- (10分) 离小路远近不同的地方，杂草的分布和种类不同，经常被踩踏的地方生长着车前草，几乎不被踩踏的地方生长着狗尾草，而轻度踩踏的地方生长着狼尾草。回答下列问题。  
 (1) 三种杂草占据的位置不同，体现了群落的 \_\_\_\_\_ (结构)，从空间特征方面分析车前草种群呈现 \_\_\_\_\_ 分布。  
 (2) 三种杂草中，在不被踩踏的地方狗尾草最多，而经常被踩踏的地方狗尾草最少，原因是 \_\_\_\_\_，以上实例说明人类的活动能影响 \_\_\_\_\_。  
 (3) 如果小路被废弃，人的践踏活动停止，该处将发生 \_\_\_\_\_ 演替。
- (10分) 果蝇的灰身和黑身是一对相对性状，灰身是显性，受 3 号染色体上 E 和 e 基因控制；果蝇的正常翅和截翅是一对相对性状，正常翅是显性，受 X 染色体的上的 B 和 b 控制；果蝇的红眼和紫眼是一对相对性状，红眼是显性，受 H 和 h 基因控制。请



回答下列问题。

- (1) 只考虑果蝇的正常翅和截翅一对相对性状，果蝇的基因型有\_\_\_\_\_种。
- (2) 用黑身截翅雄果蝇与纯合的灰身正常翅雌果蝇进行杂交（正交）， $F_2$  中出现黑身截翅雌果蝇的概率为\_\_\_\_\_；若进行反交， $F_2$  中出现黑身截翅雌果蝇的概率为\_\_\_\_\_。

- (3) 某同学为确定控制红眼和紫眼的基因（H/h）是在 3 号染色体上还是在 2 号染色体上，用黑身紫眼雌果蝇与纯合的灰身红眼雄果蝇杂交，若  $F_2$  中表现型及其比例例为\_\_\_\_\_，则 H 和 h 基因在 3 号染色体上；若  $F_2$  中表现型及其比例例为\_\_\_\_\_，则 H 和 h 基因在 2 号染色体上。

（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，如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

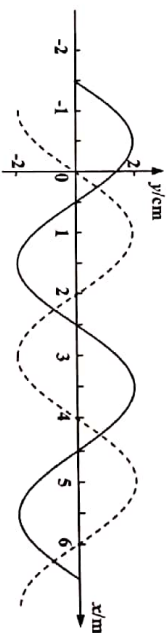
33. 【物理——选修 3-3】（15 分）

- (1) (5 分) 一切热现象都是由组成物体的大量微观粒子的无规则运动在总体上的宏观表现，关于热现象下列说法正确的是\_\_\_\_\_（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. 温度越高，分子热运动的平均动能越大
- B. 分子间的引力与斥力相等时，分子势能最小
- C. 布朗运动是分子的无规则热运动
- D. 绝对湿度相同的情况下，温度越高，相对湿度越低
- E. 热力学第二定律可表述为：不可能从单一热源吸收热量并把它全部用来做功
- (2) (10 分) 趣味运动“充气碰碰球”如图所示，用完全封闭的 PVC 薄膜充气膨胀成型，人钻入洞中，进行碰撞游戏。充气之后碰碰球内气体体积为  $0.8 \text{ m}^3$ ，压强为  $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。碰撞时气体最大压缩量为  $0.05 \text{ m}^3$ （不考虑碰撞时气体温度变化），外界大气压  $P_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。求
- (i) 压缩量最大时，球内气体的压强；
- (ii) 为保障游戏安全，球内气体压强不能超过  $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。那么，在早晨  $17^\circ\text{C}$  环境下充完气的碰碰球（ $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ），是否可以安全地在中午  $37^\circ\text{C}$  的环境下游戏碰撞，请通过计算判断（忽略升温引起的球内容积变化）。

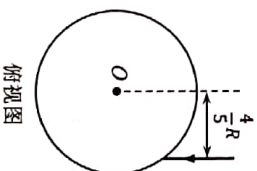
34. 【物理——选修 3-4】（15 分）

- (1) (5 分) 如图，波速大小相同、振幅均为  $2 \text{ cm}$  的两列简谐波，甲波（实线）沿  $x$  轴正方向传播，乙波（虚线）沿  $x$  轴负方向传播。在  $t_0 = 0$  时刻的部分波形如图所示，在  $t_1 = 0.15 \text{ s}$  时，两列波第一次完全重合。下列说法正确的是\_\_\_\_\_（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. 甲、乙两列波的波长均为  $4 \text{ m}$
- B. 甲、乙两列波的波速大小均为  $10 \text{ m/s}$
- C.  $x = 0.25 \text{ m}$  处为振动加强的点
- D.  $t_2 = 0.55 \text{ s}$  时，甲、乙两列波的波形第二次完全重合
- E. 在振动过程中， $x = 1.25 \text{ m}$  处的质点偏离平衡位置的位移可能为  $0.5 \text{ cm}$



- (2) (10 分) 如图所示，用未知材料做成圆柱形透明砖，截面半径为  $R$ ，侧边除一小孔外都涂有反射层，一束激光从小孔射入，入射光线与处于同一圆形截面平行的直径间距为  $\frac{4}{5}R$ ，发现光线经过两次反射后又从小孔射出。已知光在真空中的速度为  $c$ ，求：
- (i) 该材料的折射率；
- (ii) 光在透明砖内的传播时间。

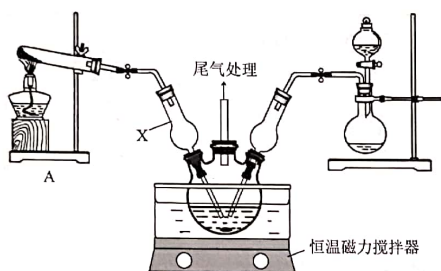


俯视图









- (1) 仪器 X 的名称是\_\_\_\_\_，其主要作用有导气、\_\_\_\_\_。
- (2) 实验室利用装置 A 制  $\text{NH}_3$ ，发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) 反应过程中，在三颈烧瓶内除观察到溶液蓝绿色褪去，还可能观察到的现象是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (4) 若体系 pH 过高会导致碱式氯化铜的产量\_\_\_\_\_（填“偏高”、“偏低”或“无影响”）。
- (5) 反应结束后，将三颈瓶中的混合物过滤，从滤液中还可以获得的副产品是\_\_\_\_\_（填化学式），经提纯得产品无水碱式氯化铜。

## II. 无水碱式氯化铜组成的测定

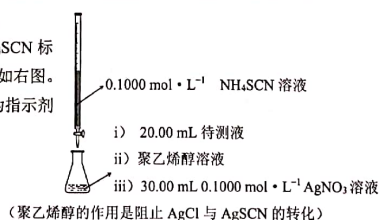
称取产品 4.290 g，加硝酸溶解，并加水定容至 200 mL，得到待测液。

- (6) 铜的测定：取 20.00 mL 待测液，经测定， $\text{Cu}^{2+}$  浓度为  $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。则称取的样品中  $n(\text{Cu}^{2+}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol}$ 。

- (7) 采用沉淀滴定法测定氯：用  $\text{NH}_4\text{SCN}$  标准溶液滴定过量的  $\text{AgNO}_3$ ，实验如右图。

- ① 滴定时，应选用下列哪种物质作为指示剂\_\_\_\_\_（填标号）。

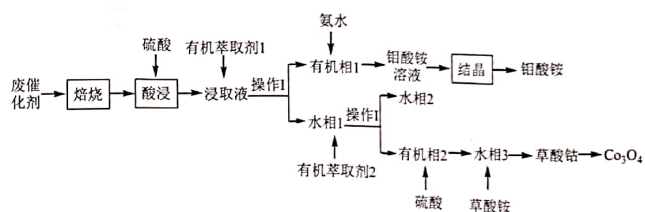
- A.  $\text{FeSO}_4$
- B.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- C.  $\text{FeCl}_3$



- ② 重复实验操作三次，消耗  $\text{NH}_4\text{SCN}$  溶液的体积平均为 10.00 mL。则称取的样品中  $n(\text{Cl}^-) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol}$ 。

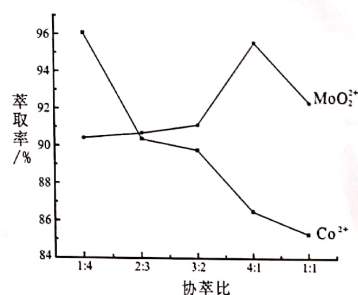
- (8) 根据上述实验结果可推知无水碱式氯化铜的化学式为\_\_\_\_\_。

27. (14 分) 钴钼系催化剂主要用于石油炼制等工艺，从废钴钼催化剂（主要含有  $\text{MoS}_2$ 、 $\text{CoS}$  和  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）中回收钴和钼的工艺流程如下：



已知：浸取液中的金属离子主要为  $\text{MoO}_4^{2-}$ 、 $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 。

- (1) 钼酸铵  $[(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4]$  中 Mo 的化合价为\_\_\_\_\_， $\text{MoS}_2$  在空气中高温焙烧产生两种氧化物： $\text{SO}_2$  和\_\_\_\_\_（填化学式）。
- (2) 为了加快酸浸速率，可采取的措施为\_\_\_\_\_（任写一条）。
- (3) 若选择两种不同萃取剂按一定比例（协萃比）协同萃取  $\text{MoO}_4^{2-}$  和  $\text{Co}^{2+}$ ，萃取情况如图所示，当协萃比=\_\_\_\_\_，更有利于  $\text{MoO}_4^{2-}$  的萃取。



- (4) 操作 1 的名称为\_\_\_\_\_。
- (5) 向有机相 1 中滴加氨水，发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (6)  $\text{Co}^{2+}$  萃取的反应原理为  $\text{Co}^{2+} + 2\text{HR} \rightleftharpoons \text{CoR}_2 + 2\text{H}^+$ ，向有机相 2 中加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  能进行反萃取的原因是\_\_\_\_\_（结合平衡移动原理解释）。
- (7) 水相 2 中的主要溶质除了  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，还有\_\_\_\_\_（填化学式）。
- (8)  $\text{Co}_3\text{O}_4$  可用作电极，若选用  $\text{KOH}$  电解质溶液，通电时可转化为  $\text{CoOOH}$ ，其电极反应式为\_\_\_\_\_。

