

理科综合

2023.5

考生注意：

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 300 分。考试时间 150 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Ca 40 Cr 52

第 I 卷 (选择题 共 126 分)

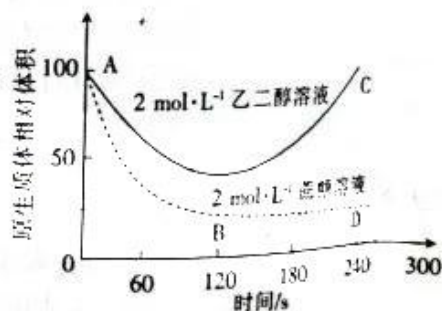
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 生命的物质基础是元素和化合物,下列说法错误的是

- A. ATP 中含有氮元素和磷元素
B. 铁元素缺乏可能会导致贫血
C. 糖蛋白只参与细胞间的信息交流
D. 幼年缺钙会影响骨骼的生长

2. 用物质的量浓度为 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的乙二醇溶液和 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的蔗糖溶液分别处理某种植物细胞,观察细胞的质壁分离现象,得到其原生质体(通过质壁分离,能够和细胞壁分离的部分)体积变化情况如下图所示。下列叙述正确的是

- A. A → B 段变化过程中,细胞液浓度逐渐增大
B. 乙二醇溶液中的细胞在 2 min 后质壁分离程度继续加大
C. 该植物其他部位活细胞在 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖溶液中都会发生质壁分离
D. 将处于蔗糖溶液中的细胞,在 1 min 时置于清水中,原生质体体积不会增大



3. 调查法是生物科学研究常用的方法,下列叙述错误的是

- A. 调查双子叶植物的种群密度,取样方时要随机取样
B. 调查水中小动物丰富度,可使用瓶子作为取样器对水体取样
C. 调查人群中遗传病的发病率,最好选取发病率较高的多基因遗传病
D. 调查农田生态系统中的能量流动,要明确农田生态系统中的组成成分

4. 白鹤体态优美,对浅水湿地的依恋性很强。作为一种冬候鸟,白鹤从西伯利亚飞往江西鄱阳湖越冬。雌鹤每年产卵 1—2 枚,雌雄交替孵卵,孵化率仅为 1/3。下列分析错误的是

- A. 浅水湿地为白鹤提供了栖息空间和食物条件
B. 白鹤种群增长缓慢与其繁殖能力弱密切相关
C. 迁入率和迁出率是影响白鹤种群密度的重要因素
D. 白鹤可用于观赏体现了生物多样性的间接价值

5. 人在长时间运动过程中会大量出汗,但机体能通过调节作用维持内环境相对稳定,下列分析错误的是

- A. 机体主要通过神经调节和免疫调节维持体温的稳定

【高三理科综合 第 1 页(共 14 页)】

- B. 运动过程中大量出汗, 垂体释放到血液中的抗利尿激素增多
 C. 机体可通过神经调节使汗腺分泌量增多以增加散热
 D. 大量出汗后, 饮用淡盐水可以维持血浆渗透压的稳定
6. 人类的 ABO 血型由 9 号染色体上的 I^A 、 I^B 、 i 基因控制, 相关基因型和表现型的对应关系如下表所示。下列说法错误的是

基因型	$I^A I^A$ 、 $I^A i$	$I^B I^B$ 、 $I^B i$	$I^A I^B$	ii
表现型	A 型血	B 型血	AB 型血	O 型血

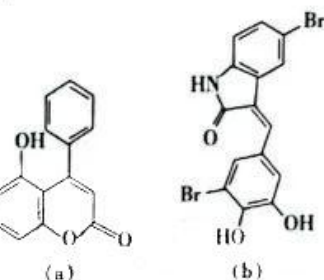
- A. I^A 、 I^B 、 i 三种基因中的碱基排列顺序不同
 B. I^A 、 I^B 基因对 i 基因均为显性
 C. 不考虑基因突变, O 型血的后代可能出现 AB 型
 D. 不考虑基因突变, AB 型血的后代不能出现 O 型
7. 化学与生活、生产、环境保护息息相关。下列说法正确的是
- A. 羊毛衫中羊毛的主要成分是碳水化合物
 B. 酿酒过程中, 葡萄糖可发生水解反应生成乙醇
 C. 居家消毒时, 漂白液和盐酸不能混合使用
 D. 为了减少电能缺口和实现“碳中和”目标, 应大力发展火力发电
8. 我国科技工作者发现几种“小分子胶水”(结构如图 a、b 所示)

能助力自噬细胞“吞没”致病蛋白。下列说法正确的是

- A. a 的分子式为 $C_{15}H_{16}O_3$
 B. a 中所有碳原子不可能共面
 C. a、b 互为同系物
 D. a、b 均能发生加成反应
9. 下列离子方程式与所给实验事实相符合的是
- A. 向溴水中通入少量的 SO_2 : $2H_2O + SO_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2Br^- + SO_4^{2-} + 4H^+$
 B. 向氯化铁溶液中滴加几滴 KSCN 溶液: $Fe^{3+} + 3SCN^- \rightleftharpoons Fe(SCN)_3 \downarrow$
 C. 用醋酸除去水垢: $2H^+ + CaCO_3 \rightleftharpoons CO_2 \uparrow + Ca^{2+} + H_2O$
 D. 在酸性溶液中 KIO_3 与 KI 反应: $IO_3^- + I^- + 6H^+ \rightleftharpoons I_2 + 3H_2O$
10. X、Y、Z、W 为原子半径依次减小的短周期主族元素。常温下 Y 的单质为可用于处理洒落的水银的黄色固体, X、Y 的最外层电子数之和等于 W 的最外层电子数, Z 的核外电子总数等于 Y 的最外层电子数。下列说法正确的是

- A. 简单离子半径: $X > Y$
 B. 最简单氢化物的沸点: $Y > W$
 C. Z 的最高价氧化物对应的水化物为强酸
 D. 仅由 X、Y 形成的化合物中含有离子键
11. 我国科研团队设计的一种新型固态电解质 PK10 的氟离子电池打破了高温条件的限制, 实现了室温下氟离子全固态电池的循环。某全固态电解质的氟离子电池充、放电工作时的物质转化及放电时 F^- 的迁移方向如图所示。下列有关说法错误的是

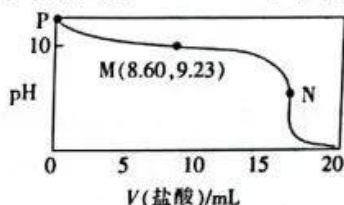
- A. 放电时, a 极为正极, 发生还原反应
 B. 放电时, b 极的电极反应式为 $Sn + 2e^- + 2F^- \rightleftharpoons SnF_2$
 C. 充电时, F^- 由 b 极向 a 极迁移
 D. 充电时, 外电路每通过 $1 \text{ mol } e^-$, a 极消耗 $1 \text{ mol } F^-$



12. 根据下列实验操作和现象能达到实验目的或推出相应结论的是

选项	实验操作和现象	实验目的或结论
A	向 NaAlO_2 溶液中滴加 NaHCO_3 溶液, 产生白色沉淀	AlO_2^- 和 HCO_3^- 发生了相互促进的水解反应
B	向 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$ 溶液中加入 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 溶液, 出现白色沉淀, 再加入几滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液, 有黑色沉淀生成	证明 AgCl(s) 的溶解度大于 $\text{Ag}_2\text{S(s)}$ 的溶解度
C	向 10 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液中滴加饱和 FeCl_3 溶液, 有红褐色物质产生	制备 Fe(OH)_3 胶体
D	向 CuSO_4 溶液中通入 H_2S 气体, 产生黑色沉淀	氢硫酸为强酸

13. 常温常压下, 某同学向 20.00 mL $c_0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中逐滴加入 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸, 实验测得溶液的 pH 随加入盐酸体积的变化如图所示, 其中 N 点为反应终点(此时盐酸与氨水恰好完全反应), 此时消耗盐酸的体积为 17.20 mL。下列说法中正确的是



- A. 选择甲基橙作指示剂, 比选用酚酞作指示剂的误差大
- B. M 点的溶液中存在: $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+)$
- C. N 点溶液中: $c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-) < c(\text{Cl}^-) - c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$
- D. P、M、N 三点对应溶液中水的电离程度最大的为 M 点

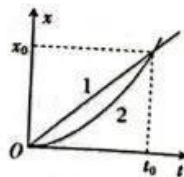
二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 在如图所示的核反应堆中, 用中子轰击 $^{235}_{92}\text{U}$ 生成更稳定的 $^{92}_{36}\text{Kr}$ 、 $^{141}_{56}\text{Ba}$ 和粒子 X, 可实现可控的链式反应以释放核能, 镉棒能很好地吸收热中子。下列说法正确的是



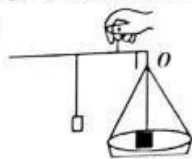
- A. 粒子 X 为质子
- B. 该核反应与太阳上主要进行的核反应相同
- C. 该核反应为重核的裂变
- D. $^{235}_{92}\text{U}$ 的质量比 $^{92}_{36}\text{Kr}$ 与 $^{141}_{56}\text{Ba}$ 的总质量小

15. 甲、乙两只鸳鸯在湖面上追逐嬉戏。甲、乙从同一位置出发沿同一直线运动的位移-时间图像分别如图线 1、2 所示, 图线 2 是顶点在坐标原点的抛物线的一部分, x_0 、 t_0 均为已知量。下列说法正确的是



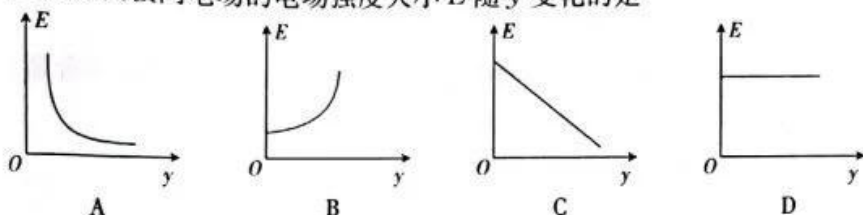
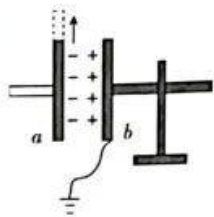
- A. 甲做匀加速直线运动
- B. 在 t_0 时刻, 乙在甲的前方
- C. 乙做匀加速直线运动, 加速度大小为 $\frac{x_0}{t_0^2}$
- D. 在 $\frac{t_0}{2}$ 时刻, 甲、乙的速度相等

16. 相传木杆秤是鲁班发明的,是我国古代智慧的结晶。如图所示,三根相同的细绳对称地系在半径为 R 的圆形秤盘上,细绳的另一端系在杆秤小吊环上的 O 点。若物品(含秤盘)的质量为 m ,细绳的长度为 L ,重力加速度大小为 g ,则当系统平衡时,每根细绳的拉力大小为

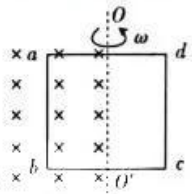


- A. $\frac{mgL}{3\sqrt{L^2-R^2}}$ B. $\frac{mgR}{3\sqrt{L^2-R^2}}$
C. $\frac{mg\sqrt{L^2-R^2}}{3R}$ D. $\frac{mg\sqrt{L^2-R^2}}{3L}$

17. 如图所示,竖直正对的矩形平行金属板 a 、 b 构成一个电容器,电容器充电后与电源断开。若将 a 板竖直上移一小段距离 y ,则在下列图像中,可能正确反映板间电场的电场强度大小 E 随 y 变化的是



18. 如图所示,单匝矩形线圈在有界匀强磁场中绕垂直于磁场的中轴线 OO' 匀速转动,转动周期为 0.5 s ,线圈电阻为 $2\ \Omega$ 。磁场只分布在 OO' 的左侧。若从图示位置开始计时,已知线圈转过 30° 时的瞬时感应电流为 2 A ,则下列说法正确的是

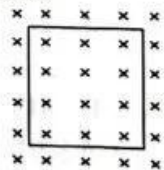


- A. 线圈中感应电流的有效值为 $2\sqrt{2}\text{ A}$
B. 线圈在转动一圈的过程中有一半的时间无感应电流
C. 线圈中感应电动势的瞬时值表达式为 $e = 8\sin 10\pi t\text{ (V)}$
D. 线圈从图示位置转过 90° 的整个过程中,感应电动势的有效值小于平均值

19. 2023年4月2日,“天龙二号”遥一运载火箭在我国酒泉卫星发射中心成功首飞,将搭载的“爱太空科学号”卫星顺利送入预定轨道,发射任务获得圆满成功。若卫星入轨后绕地球做匀速圆周运动的周期为 T ,已知地球(视为质量分布均匀的球体)的半径为 R ,第一宇宙速度为 v_1 ,引力常量为 G ,则下列说法正确的是

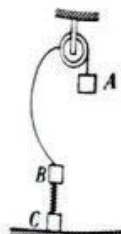
- A. 地球的质量为 $\frac{Rv_1^2}{G}$ B. 地球的密度为 $\frac{3v_1^2}{4\pi GR}$
C. 地球表面的重力加速度大小为 $\frac{v_1^2}{R}$ D. 卫星运行轨道的半径为 $\sqrt{\frac{RT^2v_1^2}{3\pi^2}}$

20. 如图所示,电阻为 R 、边长为 L 的单匝正方形闭合金属线圈置于绝缘水平面上,空间存在竖直方向的磁场,磁感应强度 B 随时间 t 的变化规律为 $B = B_0(1 - \frac{2}{t_0}t)$ (B_0 、 t_0 均为已知量,且 B_0 以竖直向下为正, $t_0 > 2\text{ s}$)。线圈保持静止状态且形状不变。下列说法正确的是



- A. 线圈中产生的感应电流始终沿逆时针方向
B. $0 \sim t_0$ 时间内,线圈先有扩张的趋势,后有缩小的趋势
C. $0 \sim t_0$ 时间内,通过线圈某一横截面的电荷量为 $\frac{B_0 L^2}{R}$
D. $0 \sim t_0$ 时间内,线圈中产生的焦耳热为 $\frac{4B_0^2 L^4}{Rt_0}$

21. 如图所示,一根不可伸长的细线绕过轻质定滑轮,细线两端分别系着物块 A、B,用竖直轻弹簧连接物块 B、C,物块 C 静置在水平地面上,现用手(图中未画出)托住物块 A,物块 B 静止在弹簧上时,连接 A、B 的细线是松弛弯曲的,此时 A、B 的高度差为 h 。将 A 由静止释放,当它下落到与 B 等高时细线绷紧,之后向下运动且恰好能到达地面,此时 C 刚要离开地面。A、B、C 的质量分别为 m 、 $2m$ 、 $2m$,且均可视为质点,不计空气阻力及一切摩擦,弹簧一直在弹性限度内,重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是



- A. 细线绷紧后瞬间 A 的速度大小为 $\frac{\sqrt{2gh}}{3}$
- B. 弹簧的劲度系数为 $\frac{10mg}{h}$
- C. 在 A 被释放前,弹簧处于压缩状态,压缩量为 $\frac{h}{5}$
- D. 在 C 刚要离开地面时,弹簧处于伸长状态,伸长量为 $\frac{h}{6}$

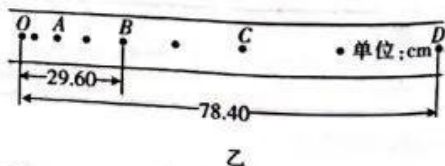
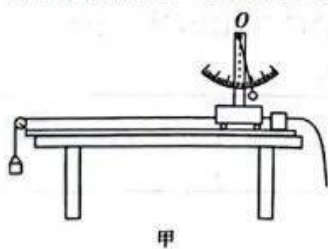
第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题,每道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)某学习小组用如图甲所示的装置测量当地的重力加速度。主要实验步骤如下:

- A. 小车上固定竖直杆,量角器的圆心固定在杆上的 O 点,细线的上端系在 O 点,下端系一小球,可快速读出细线偏离竖直方向的夹角;
- B. 将一端带有定滑轮的长木板固定在水平桌面上;
- C. 小车通过跨过定滑轮的水平轻绳与装有适量砂的砂桶相连,改变小球的位置,直至同时放开小车和小球后它们整体一起向左运动,且小球恰好不摆动,记下此时的夹角 θ ,并根据对应的纸带上打下的点迹求出小车的加速度大小 a ;
- D. 改变砂桶中砂的质量,重复实验五次。

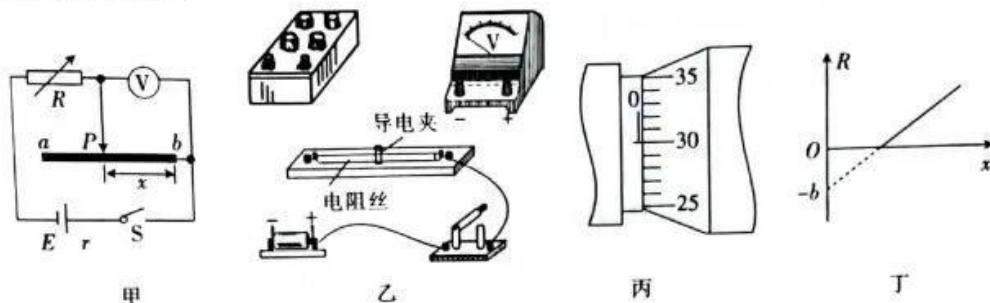


- (1) 为了根据打出的纸带算出小车的加速度大小,除提到的器材外,还需要的器材是_____。
- A. 天平 B. 毫米刻度尺 C. 螺旋测微器

- (2) 在某次实验中,当夹角 $\theta=7.1^\circ$ 时,对应的纸带上打下的点迹如图乙所示(相邻两点迹间还有四个计时点未画出),打点计时器打下连续两个计时点的时间间隔为 0.02 s 。此次实验中,小车的加速度大小为_____ m/s^2 ;取 $\sin 7.1^\circ=0.124$, $\cos 7.1^\circ=0.992$,可求出当地的重力加速度大小为_____ m/s^2 。(结果均保留两位有效数字)

23. (9 分)某同学用如图甲所示的电路测量电源的电动势和内阻。可提供的实验器材有:
- A. 待测的一节干电池;
- B. 一段粗细均匀、电阻率为 ρ 的电阻丝 ab ;
- C. 螺旋测微器;

- D. 电阻箱 R (最大阻值为 9999.9Ω , 最小改变值为 0.1Ω);
 E. 电压表 V (量程为 3 V , 内阻约为 $3 \text{ k}\Omega$);
 F. 毫米刻度尺;
 G. 开关及导线若干。



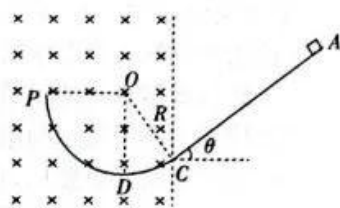
主要实验步骤如下, 请完成下列填空:

- (1) 用螺旋测微器在电阻丝上的三个不同位置测量其直径, 算出直径的平均值为 D 。某次螺旋测微器测量的示数如图丙所示, 则该示数为 _____ mm ;
 - (2) 根据如图甲所示的电路, 用笔画线代替导线将图乙中的实物连接成测量电路;
 - (3) 正确连接好电路后, 在开关 S 断开的情况下, 调节电阻丝上的导电夹 P 的位置, 用毫米刻度尺测量并记录 P 到电阻丝右端 b 的长度 x ; 闭合开关 S , 调节电阻箱的阻值使电压表的示数为 U , 记录电阻箱对应的阻值 R ;
 - (4) 重复步骤(3), 调节电阻丝上的导电夹 P 的位置, 调节电阻箱的阻值, 使电压表的示数仍为 U , 得到 x, R 的多组数据;
 - (5) 根据 x, R 的多组数据, 作出 $R-x$ 图像如图丁所示, 若图线的斜率为 k , 图线在纵轴上的截距为 $-b$, 不考虑电压表的内阻对电路的影响, 则该电池的电动势为 _____, 内阻为 _____。(均选用 D, U, ρ, k, b 表示)
24. (12分) 如图所示, 静止在水平地面上的木板 B 的质量 $m_2 = 4 \text{ kg}$, 现让一个质量 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 的物块 A (视为质点) 以大小 $v_0 = 6 \text{ m/s}$ 的速度从左端冲上木板 B , 已知物块 A 与木板 B 间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$, 木板 B 与地面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.1$, 木板 B 足够长, 物块 A 始终没有滑离木板, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 求:
- (1) 物块 A 刚滑上木板 B 时, 物块 A 的加速度大小 a_1 以及木板 B 的加速度大小 a_2 ;
 - (2) 从物块 A 冲上木板 B 到木板 B 停下, 物块 A 相对地面发生的位移大小 x 。



25. (20分) 如图所示, 在竖直平面内有一固定绝缘轨道 $ACDP$, 其中轨道 AC 的长度 $L=2.5\text{ m}$, 倾角 $\theta=37^\circ$, 与半径 $R=1\text{ m}$ 的光滑圆弧轨道 CDP 相切于 C 点, 过 P 点的切线竖直。过 C 点的竖直线的左侧足够大的范围内存在磁感应强度大小 $B=0.5\text{ T}$ 、方向垂直轨道平面水平向里的匀强磁场。一质量 $m=0.2\text{ kg}$ 、电荷量 $q=1\text{ C}$ 的带正电物块(视为质点)从顶端 A 点由静止沿轨道下滑, 经一段时间后从 P 点离开轨道。已知物块与轨道 AC 间的动摩擦因数 $\mu=0.125$, 取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, $\sqrt{29}\approx 5.4$, 不计空气阻力。求:

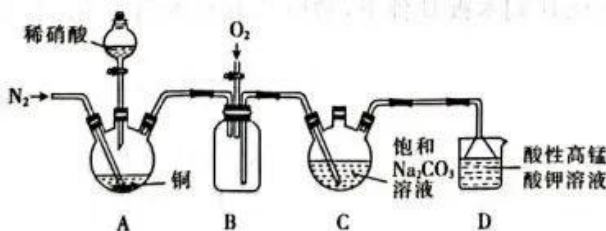
- (1) 物块从 A 点运动到 C 点的时间 t_1 ;
- (2) 物块通过轨道最低点 D 时对轨道的压力大小 N ;
- (3) 物块从 P 点飞出后在磁场中运动的最小速度 v_{\min} 以及物块从 P 点飞出后至速度第一次到达 v_{\min} 的时间 t_2 (结果可保留 π)。



26. (15分) 亚硝酸钠(NaNO_2)主要用于医药、染料和漂白等行业, 也常用于食品保鲜剂。某小组拟利用氮氧化物(可用 NO_x 表示)制备亚硝酸钠, 简易流程如图。



已知: $\text{NO}_2 + \text{NO} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{CO}_2$, $2\text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{CO}_2$



- (1) 利用饱和 NH_4Cl 溶液和饱和 NaNO_2 溶液在加热条件下反应可制得 N_2 , 该反应的化学方程式为 _____; 实验时装置 B 中应间断性通入适量的 O_2 , 其目的是 _____。
- (2) 装置 C 中盛装饱和 Na_2CO_3 溶液的仪器的名称是 _____; NO 不能单独被纯碱溶液吸收, 为了使 NO_2 完全被纯碱溶液吸收且产品纯度最高, $x=$ _____。
- (3) 装置 D 的作用是 _____, 采用“倒置漏斗”措施的目的是 _____。
- (4) 设计实验探究 NaNO_2 的性质。实验完毕后, 从装置 C 中分离出 NaNO_2 固体粗产品(不

含 Na_2CO_3 杂质),取少量上述产品配制成溶液,分成三份分别进行甲、乙、丙三组实验,实验操作及现象、结论如表。

实验	实验操作及现象	结论
甲	滴入无色酚酞溶液中,无色酚酞溶液变红	HNO_2 是弱酸
乙	滴入少量酸性 KI-淀粉溶液中,振荡,酸性 KI-淀粉溶液变蓝	酸性条件下, NO_2^- 具有氧化性
丙	滴入少量酸性 KMnO_4 溶液中,振荡,酸性 KMnO_4 溶液褪色	酸性条件下, NO_2^- 具有还原性

上述实验_____ (填标号)的结论不可靠,理由是_____。

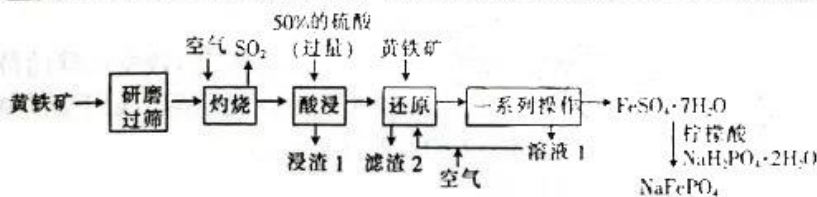
经实验测得实验丙反应后的溶液中氮元素仅以 NO_3^- 的形式存在,酸性 KMnO_4 溶液与 NO_2^- 反应的离子方程式为_____。

- (5)吸光光度法是借助分光光度计测定溶液的吸光度,根据朗伯一比耳定律确定物质溶液的浓度。亚硝酸钠标准曲线数据如表所示。(已知:稀溶液的吸光度与浓度成正比)

标准使用液浓度/ $(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$	取标准液体积/mL	相当于亚硝酸钠的质量/ μg	吸光度 A
1	4.00	4	2.7045

取 0.001 g NaNO_2 样品溶于蒸馏水配成 1000 mL 稀溶液,取 4.00 mL 该稀溶液测得吸光度为 2.7000,对比标准曲线数据可知,该亚硝酸钠产品纯度为_____ (列出计算式即可,已知 $1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{g}$)。

27. (14 分)优化的 NaFePO_4 复合材料作钠离子电池的正极材料时表现出优异的循环稳定性。以黄铁矿(主要成分是 FeS_2 ,含少量 SiO_2 等杂质)为原料制备 NaFePO_4 的流程如图所示。



已知:①“滤渣 2”中不含硫单质;②柠檬酸是一种重要的有机酸,易溶于水,具有一定的还原性;③涉及离子的氢氧化物常温下的溶度积常数如表。

离子	Fe^{2+}	Fe^{3+}
K_{sp}	8×10^{-16}	4×10^{-38}

回答下列问题:

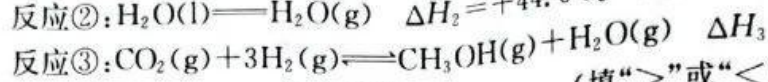
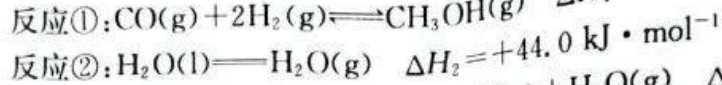
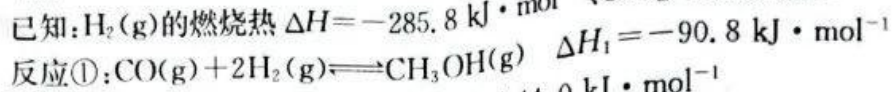
- NaFePO_4 中 Fe 元素化合价为_____价;“研磨”的目的是_____。
- “灼烧”时的大量尾气直接排放,会引起的主要环境问题为_____ (填一种)。
- 常温下,“酸浸”时,加入过量 50% 的硫酸的目的为_____ (答一条即可)。
- “浸渣 1”的主要成分是_____ (填化学式),列举出一种该物质的用途:_____。
- “还原”中 FeS_2 与 Fe^{3+} 反应的离子方程式为_____;通入空气的条件下,“溶液 1”可在“还原”步骤中循环利用,则通入空气的目的是_____。
- 流程中加入柠檬酸的目的是_____。

【高三理科综合 第 8 页(共 14 页)】

· 23 - 372C ·

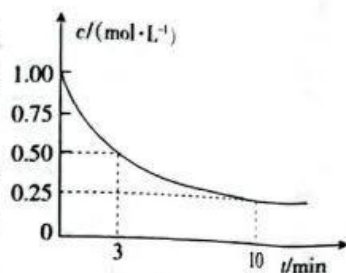
28. (14分)“节能减排”和“低碳经济”的一项重要课题就是如何将 CO_2 转化为可利用的资源。目前工业上有一种方法是用 CO_2 来生产燃料甲醇。

已知： $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热 $\Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $\text{CO}(\text{g})$ 的燃烧热 $\Delta H = -283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。



(1) $\Delta H_3 =$ _____，反应③的 ΔS _____ (填“>”或“<”)0，反应③在 _____ (填“高温”、“低温”或“任何温度”)下能自发进行。

(2) 恒温条件下，在某恒容密闭容器中，按照 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$ 投料仅发生反应③，起始气体总压强为 p_0 ，测得 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的浓度随时间变化如图所示。



①从反应开始到 3 min，用 H_2 表示的平均反应速率 $v(\text{H}_2) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ；试在图中绘制出 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的浓度随时间变化的图像。

②此温度下，该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ (填含 p_0 的表达式)。

(3) 恒温条件下，在某恒压密闭容器中仅发生反应①，当反应达到平衡后：

I. 降低温度， CO 的平衡转化率 _____ (填“不变”、“减小”或“增大”)；

II. 向平衡体系中通入惰性气体，平衡 _____ (填“向正反应方向移动”、“向逆反应方向移动”或“不移动”)。

29. (9分)酸雨胁迫可导致水稻等作物减产。常年种植单一喜硅作物水稻，土壤中有效性硅流失，导致土壤缺硅，降低了水稻的抗逆性。为研究酸雨胁迫下硅对水稻根系细胞呼吸的影响，科研人员选用水稻 a、b 品种的植株为材料进行实验，在不同条件下检测根系酒精积累量，部分结果如表所示。回答下列问题：

水稻品种	实验处理	处理时间/天			
		酒精含量/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$)	1	3	5
a 品种	酸雨	0.10	0.70	1.62	2.86
	酸雨+硅	0.09	0.61	1.18	2.35
b 品种	酸雨	0.09	1.30	2.20	3.21
	酸雨+硅	0.11	1.05	1.73	2.74

(1) 据表分析，随着酸雨胁迫处理时间延长，水稻根系酒精的积累量 _____，抗酸雨能力更强的是 _____ (填“a”或“b”) 品种。为使实验更加严谨，本实验还需增加 _____ 的对照组。

(2) 据表分析，施用硅 _____ (填“能”或“不能”) 缓解酸雨胁迫下酒精对水稻根系细胞的毒害作用，判断依据是 _____。

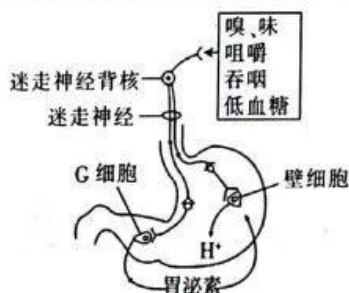
(3) 为进一步了解钙、硅对酸雨胁迫下水稻抗性的影响，科研人员进行了如表所示的实验。表中①处的实验处理是 _____。

组别	甲	乙	丙	丁
实验处理	酸雨	酸雨+一定量的硅	酸雨+等量的钙	①

30. (9分)白头叶猴因头部一撮直立白毛状如尖顶白色瓜皮小帽而得名,是世界上公认的最稀有的猴类。白头叶猴尾长,适于跳跃攀缘,分布于广西崇左亚热带植被繁茂的岩溶地区,以树叶为食。请回答下列问题:

- (1)白头叶猴在该生态系统中属于_____ (填生态系统组成成分),白头叶猴摄人的树叶中的能量,一部分通过粪便流向分解者,另一部分被白头叶猴_____ (填“同化”或“用于生长发育和繁殖”)。
- (2)保护白头叶猴,需要及时掌握其种群密度,常用的估测种群密度的调查方法是_____,若用该方法调查时,发现调查值显著大于实际值,可能的原因是_____ (填两点)。
- (3)就地保护是对白头叶猴最有效的保护措施,就地保护是指在原地建立_____。

31. (9分)胃病是现代社会常发病之一,胃液分泌异常是常见症状。多种刺激都会引起胃液的分泌。通过头部感受器引起的胃液分泌过程如图所示。请回答相应问题:



- (1)谈论美味食物会引起胃液分泌,这个过程属于_____ (填“条件”或“非条件”)反射。
 - (2)通过头部感受器引起的胃液分泌过程有两条途径:一是通过迷走神经(传出神经)释放_____ 作用于壁细胞,使壁细胞分泌胃液;二是迷走神经作用于G细胞,G细胞分泌的胃泌素(激素)通过_____ 运输到达胃壁细胞,促使壁细胞分泌胃液。
 - (3)通过神经调节引起G细胞分泌胃泌素进而调节胃液分泌的过程,体现了神经调节和体液调节的关系是_____。
 - (4)幽门螺杆菌(Hp)可寄生在胃中,是导致慢性胃炎溃疡的元凶之一,早期研究证实Hp可引起胃液分泌亢进。那么Hp是如何引起胃液分泌亢进的呢?请根据以上信息提出一条假说:_____。
32. (12分)遗传咨询是预防遗传病的重要措施。现有A(女性)、B(男性)一对夫妇进行遗传咨询,经咨询师询问后发现:A、B都没有患遗传病。A的家系中有甲种病的遗传病史,其父亲、母亲、祖父、祖母、外祖父、外祖母都不患遗传病,但A的妹妹患有甲种遗传病;B的家系中有乙种病的遗传病史,其父亲、母亲、祖父、祖母、外祖父、外祖母都不患遗传病,但B的弟弟患有乙种遗传病。在不考虑基因位于X、Y同源区段的前提下,请回答下列问题:
- (1)甲、乙两种病都属于_____ 性遗传病,判断依据是_____。
 - (2)甲病的致病基因位于_____ 染色体上。若B的父亲没有乙病致病基因,则乙病的遗传方式是_____。B的弟弟的致病基因来自他的_____ (填“祖父”、“祖母”、“外祖父”或“外祖母”)。
 - (3)若A、B都携带对方家族的致病基因,且B的父亲没有乙病致病基因,则他们生一健康孩子的概率为_____。

·23-372C*

(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。如果多答,则每科按所答的第一题计分。

33.[物理——选修3-3](15分)

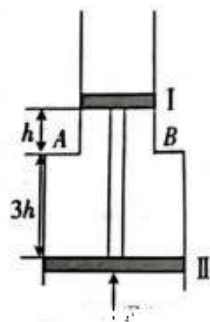
(1)(5分)关于固体、液体、气体,下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 食盐晶体熔化过程中的内能增大
- B. 气体的体积等于所有气体分子的体积之和
- C. 悬浮在水中的花粉做布朗运动,水的温度越高,布朗运动越显著
- D. 液体表面层内分子间的作用力大于液体内部分子间的作用力
- E. 一定质量的理想气体在等压膨胀中一定吸收热量,且吸收的热量小于增加的内能

(2)(10分)如图所示,一导热良好的汽缸竖直固定放置,用一轻细杆连接着小活塞I和大活塞II, I、II之间封闭有一定量的理想气体,活塞I、II的质量分别为 $2m$ 、 m ,面积分别为 S 、 $2S$ 。若用方向竖直向上、大小为 mg (g 为当地的重力加速度大小)的推力作用于活塞II上,当系统处于静止状态时,活塞I、II到汽缸连接处AB的高度差分别为 h 、 $3h$ 。大气压强恒为 $\frac{8mg}{S}$,环境温度恒定,不计一切摩擦。

(i)求此时缸内封闭气体的压强 p_1 ;

(ii)若缓慢增大推力,直至系统再次稳定时活塞II恰要到达AB处,求此时推力的大小 F 。

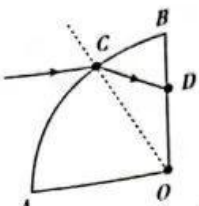


34. [物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)如图所示,一透明体的横截面为四分之一圆弧AB, O点为圆心,

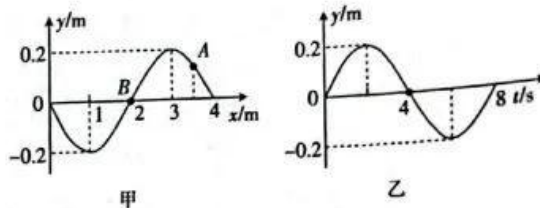
半径为R, C点在圆弧AB上且C点到AO的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{2}R$ 。一光线平行

AO方向从C点射入透明体后,通过OB上的D点, $CD=OD$ 。光在真空中的传播速度大小为c。透明体对该光线的折射率为_____ ;该光线从C点传播到D点的时间为_____。



(2)(10分)一列简谐横波在同一均匀介质中沿x轴方向传播, $t=4$ s时刻的波形图如图甲所示,质点A的平衡位置在 $x_A=3.5$ m处,质点B的平衡位置在 $x_B=2$ m处,图乙为质点B的振动图像。求:

- (i) $0\sim 23$ s内该波传播的距离s;
(ii) $t=23$ s时刻质点A的位置坐标。



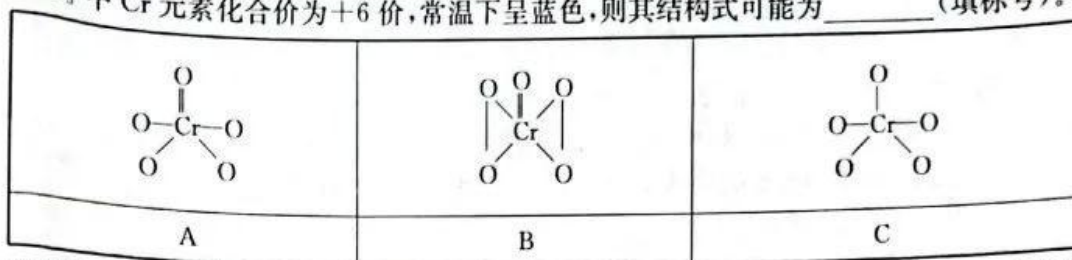
35. [化学——物质结构与性质](15分)

我国科学家研究发现 $AgCrS_2$ (AMX_2 家族成员之一, A为一价金属, M为三价金属, X为氧族元素)在室温下具有超离子行为。回答下列问题:

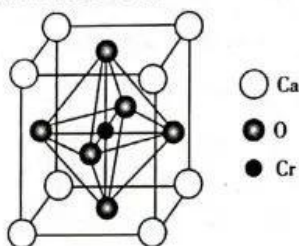
- (1)基态铬原子M层的电子排布式为_____ ;基态硫原子核外电子中含有_____ 个未成对电子。
(2)同周期元素Si、P、S的电负性由大到小的顺序为_____ (用元素符号表示), O、S为同主族元素, H_2O 的键角比 H_2S 大的原因是_____。
(3)硫元素能形成多种微粒如 H_2S 、 SO_2 、 SO_3 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 等。 SO_2 的立体构型为_____ , SO_3 的中心原子的价层电子对数为_____。

【高三理科综合 第12页(共14页)】

(4) CrO_5 中 Cr 元素化合价为 +6 价, 常温下呈蓝色, 则其结构式可能为 _____ (填标号)。

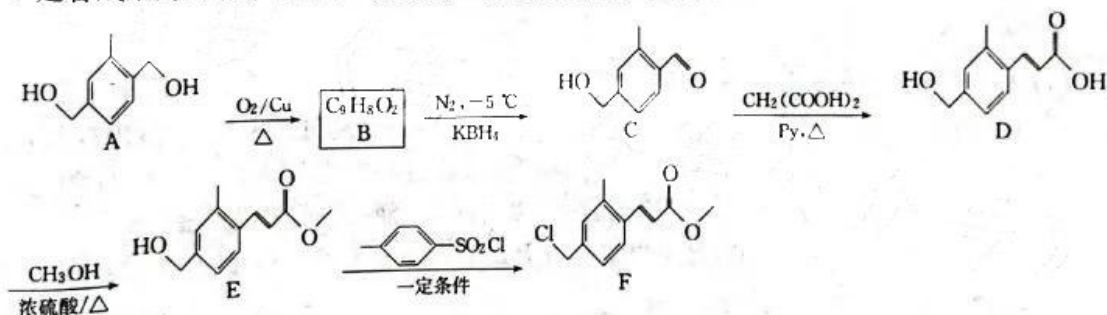


(5) 某含铬化合物立方晶胞如图所示。该晶体的化学式为 _____; 与 Cr 最近的氧原子的个数为 _____; Ca 和 Cr 的最近距离为 a nm, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 则该晶体密度为 _____ (填含 a, N_A 的表达式) $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。



36. [化学——有机化学基础](15分)

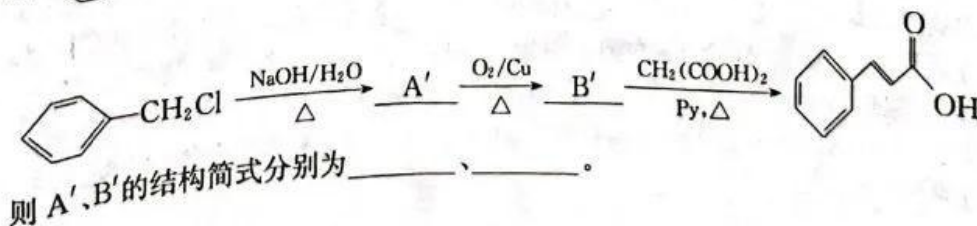
F 是合成某药物的中间体, 一种制备 F 的合成路线如图所示。



回答下列问题:

- (1) C 中含有的官能团的名称为 _____。
- (2) B 的结构简式为 _____; B 在核磁共振氢谱上有 _____ 组峰。
- (3) B \rightarrow C 的反应类型是 _____。
- (4) E \rightarrow F 的化学方程式为 _____。
- (5) G 是 C 的芳香族同分异构体, G 同时具备下列条件的结构有 _____ 种。
①遇氯化铁溶液发生显色反应 ②能发生银镜反应 ③有 3 个取代基与苯环直接相连

(6) 以 和 $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$ 为原料合成 的合成路线:



【高三理科综合 第13页(共14页)】

23-372C*

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

乳酸菌在工业、农业和医药领域都具有很高的应用价值。乳酸菌代谢产生的乳酸能保持食品的风味,其产生的细菌素具有较广的抑菌谱。实验小组从陈年泡菜水中筛选出高产细菌素的乳酸菌株,并进行抑菌培养。流程如图所示,回答下列问题:



- 根据乳酸菌的代谢特点,在培养乳酸菌时,除营养物质外,还要提供_____、中性或弱碱性等环境条件。
- 获得纯净高产细菌素的乳酸菌株的关键是防止_____。为达到此目的,接种过程中还需要对接种环或涂布器进行_____灭菌。
- 过程 I 用的接种方法是_____。通过过程 I 可以获得由一个细胞繁殖而来的菌落,达到纯化乳酸菌的目的。其原理是_____。
- 富集培养的目的是_____,进而增加上清液中抑菌素的浓度。选用多种细菌作为检测的指示菌,得到细菌素的抑菌图谱如下,细菌素对_____的抑制作用最强。

指示菌	大肠杆菌	金黄色葡萄球菌	蜡状芽孢杆菌	植物乳杆菌	枯草芽孢杆菌
抑菌活性	++	++	+++	+	++

注: + 表示抑菌圈直径, “+”表示 $\leq 10\text{mm}$, “++”表示 $10\sim 20\text{mm}$, “+++”表示 $\geq 20\text{mm}$ 。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

类黄酮是花粉发育过程中的重要物质,苯基苯乙烯酮合成酶(CAS)是其生物合成的关键酶。科研人员将 CAS 基因和 CaMV35S 启动子融合组成反义 CAS 基因(反义基因是通过原基因反向连接而成的,其转录出的 RNA 能与原基因转录出的 mRNA 互补配对),并在矮牵牛花中表达,阻止了花粉的正常发育,得到雄性不育的矮牵牛植株。构建的反义 CAS 基因的结构如图所示。回答下列问题:



- 实验室常利用_____技术扩增 CAS 基因,扩增 CAS 基因的前提是要有_____,以便合成引物。
- 可用农杆菌转化法将重组质粒导入矮牵牛植株,构建重组质粒时,要将反义 CAS 基因插入 Ti 质粒的_____上。为了提高转化效率,可将矮牵牛花的种子在胚芽处割伤,并加入_____物质,该物质的作用是_____。
- 与正常植株相比,雄性不育植株在作物育种方面的优势是_____。实验小组欲在个体水平上检测转基因雄性不育植株是否培育成功,将矮牵牛花单独种植(自交),若矮牵牛花单独种植时_____ (填“不结实”或“能结实”),人工授粉后_____ (填“不结实”或“能结实”),则说明转基因植株培育成功。

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](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**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。



Q 自主选拔在线

