

2023 年高考桂林、崇左市联合调研考试

2023.01

理科综合能力测试

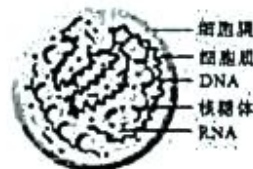
注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名,准考证号填写在答题卡上,并将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,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。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收回。

可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 Na 23 S 32 K 39 Ca 40 Sn 119 W 184

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. 下列有关蛋白质的叙述中,正确的是
 - A. 有些蛋白质能够调节机体的生命活动,如性激素
 - B. 蛋白质与双缩脲试剂产生紫色反应,需要在加热的条件下进行
 - C. 蛋白质结构的多样性与其单体的种类、数量和排列顺序有关
 - D. 细胞中的化学反应离不开酶的催化,酶的基本单位都是氨基酸
2. 肺炎可能是由细菌或支原体感染引起,青霉素可通过干扰细胞壁的合成对细菌型肺炎有较好的疗效,而对肺炎支原体引起的肺炎却没有太好的疗效。如图是支原体结构模式图,关于肺炎支原体的叙述不正确的是
 - A. 肺炎支原体的遗传物质为 RNA
 - B. 肺炎支原体能在人工培养基中繁殖
 - C. 肺炎支原体是无细胞核的原核生物
 - D. 青霉素对支原体肺炎无效的原因是支原体无细胞壁
3. 沙棘是塞罕坝主要的防风固沙绿化树种,地下根系发达,是一种耐旱性极强的植物。下列有关沙棘的叙述,正确的是
 - A. 沙棘细胞核中 mRNA 以胞吐的方式通过核膜进入细胞质
 - B. 沙棘细胞吸收钾离子的过程需要消耗 ATP
 - C. 沙棘根毛细胞主要通过被动运输从环境中吸收多种无机盐以增大细胞液浓度
 - D. 沙棘生长土壤环境缺水,主要通过叶片气孔从空气中吸收水分
4. 新冠病毒是一种 RNA 病毒(含 RNA 复制酶),我国倡导公民接种新冠疫苗,目前使用率最高的一种疫苗为灭活的新冠病毒。下列说法正确的是
 - A. 新冠疫苗作为抗体可以消灭入侵体内的病毒
 - B. 宿主细胞为新冠病毒的增殖提供脱氧核苷酸等原料
 - C. 新冠病毒的蛋白质的合成需要经过转录、翻译过程
 - D. 注射新冠疫苗加强针可以获得更好的预防效果



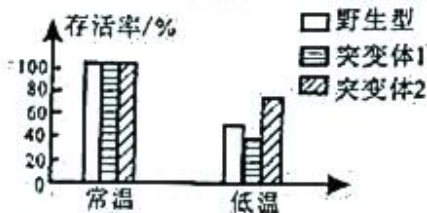
支原体结构模式图

座位号

准考证号

姓名

5. 为研究乙烯的作用, 研究人员构建了拟南芥的乙烯合成量增多突变体(突变体1)和乙烯合成量减少突变体(突变体2), 并在相应温度下统计其存活率, 结果如图所示。下列说法不正确的是



- A. 该实验的自变量为拟南芥种类和温度
B. 乙烯可以增加拟南芥抵抗低温的能力
C. 常温下各组拟南芥的存活率没有差别
D. 实验中应定期观察各组幼苗的存活情况

6. 基因通常是有遗传效应的 DNA 片段, 控制着生物的性状。下列有关真核生物基因的叙述正确的是

- A. 所有基因都位于染色体上, 并呈线性排列
B. 基因结构发生改变, 其控制的性状一定改变
C. 细胞核内所有基因的嘌呤数量等于嘧啶数量
D. 染色体上的基因与性状存在一一对应的关系

7. 化学与生产、生活密切相关。下列说法正确的是


- A. 家用铁锅是纯铁制作的
B. “天宫二号”飞船上太阳能电池的材料是晶体硅
C. 月壤中富含的 ^3He 与地球上的 ^4He 互为同素异形体
D. 草木灰中含钾量高, 可通过露天焚烧秸秆增加土壤肥效

8. 能正确表示下列反应的离子方程式为

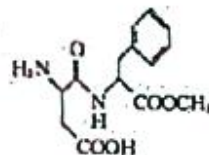
- A. 在氢氧化镁悬浊液中滴入 FeCl_3 溶液, 生成红褐色沉淀: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
B. 84 消毒液中加入少量白醋可增强消毒效果: $\text{ClO}^- + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{HClO} + \text{CH}_3\text{COO}^-$
C. 向 MgCl_2 溶液中加入过量的 Na_2CO_3 溶液, 生成碱式碳酸镁:
$$2\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3\downarrow + 2\text{H}^+$$

D. 向 H_2O_2 溶液中滴加少量 FeCl_3 溶液, 溶液中产生气泡: $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$

9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 常温下, $\text{pH}=1$ 的 H_2SO_4 溶液中 H^+ 的数目为 $0.1N_A$
B. 1mol 环氧乙烷 () 中含有的共价键的个数为 $3N_A$
C. 0.1mol KHSO_4 的固体中离子总数为 $0.2N_A$
D. 7.8g Na_2O_2 与足量的 CO_2 反应, 转移电子数为 $0.2N_A$

10. 阿斯巴甜(结构简式如下)是一种能量低、甜度高的低聚糖, 常用作饮料、口香糖的甜味剂, 有关该物质的说法正确的是



- A. 分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_5$
B. 能发生取代、氧化、还原反应, 不能发生加成反应
C. 分子中所有的原子可能在同一平面
D. 与甘氨酸 ($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$) 互为同系物

11. W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素, W、Z 位于同一主族, ZW 与水反应可生成 W 的气态单质, X、Y 的质子数相差 4, 两者电子数之和与 W、Z 的电子数之和相等, Y 是地壳中含量最多的元素。下列叙述错误的是

- A. Y 的简单氢化物的沸点高于其同主族元素氢化物的沸点
B. X 与 Y 形成的化合物的化学式为 XY
C. 简单离子半径: $\text{Z}^+ > \text{Y}^{2-} > \text{W}^-$
D. Z 的常见氧化物中阴阳离子个数比都是 1:2

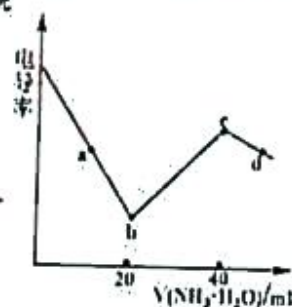
12. 根据下列实验步骤和现象, 推断结论正确的是

选项	实验步骤	实验现象	结论
A	在 10mL pH 均为 2 的 HA、HB 溶液中分别加水稀释至 100mL, 并测定稀释后溶液的 pH	稀释后溶液的 pH: HA > HB	HB 为一元弱酸, HA 为一元强酸
B	将铁片和锌片用导线连接, 并插入稀硫酸溶液中, 形成闭合回路	铁电极表面产生大量气泡	铁片为负极
C	往某无色溶液中滴加稀盐酸, 有无色气体产生, 将产生的气体通入澄清石灰水中	澄清石灰水变浑浊	该溶液中一定含有 CO_3^{2-}
D	用两支玻璃棒分别蘸取浓硝酸和浓氨水, 将两支玻璃棒相互靠近	产生白烟	浓硝酸和浓氨水都易挥发, 生成 NH_4NO_3 固体

13. 常温下, 向浓度均为 0.1mol/L 的 HCl 和 CH_3COOH 混合溶液中逐滴滴加 0.1mol/L $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 溶液, 右图是溶液电导率随 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 溶液的体积变化示意图, 下列说法错误的是

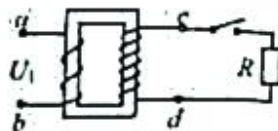
[已知: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = K_b(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$]

- A. bc 段因生成的醋酸铵浓度增大而使电导率上升
 B. a, b, c, d 四点溶液中水的电离程度逐渐增加
 C. b 点溶液中微粒浓度大小关系为: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{CH}_3\text{COOH}) > c(\text{H}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
 D. $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 随滴加过程不断增加



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. 共点力 F_1 和 F_2 相互垂直, F 为 F_1 和 F_2 的合力, 若保持 F_1 的大小和方向不变以及 F_2 的方向不变, 逐渐增大 F_2 , 则关于 F 的变化下列分析正确的是
 A. F 的方向改变, 大小一定逐渐增大
 B. F 的方向不变, 大小一定逐渐增大
 C. F 的方向改变, 大小可能先减小后增大
 D. F 的方向不变, 大小可能先减小后增大
15. 理想升压变压器原、副线圈匝数比为 $n_1:n_2$, 原线圈 ab 端接入交变电压 U_1 , 副线圈 cd 端接有负载电阻 R , 关于此变压器说法正确的是
 A. 原、副线圈磁通量的变化率之比为 $n_1:n_2$
 B. 断开开关, 副线圈电流为零, 副线圈两端电压也为零
 C. 闭合开关, 副线圈的输出功率小于原线圈的输入功率
 D. 闭合开关, 副线圈两端的电压与 U_1 之比为 $n_2:n_1$



16. 一光电管的阴极用红限波长为 λ_0 的金属制成(红限波长是指与截止频率相对应的波长), 光电管阳极和阴极间加有正向电压 U , 现用波长为 λ (小于 λ_0)的光照射阴极, 已知光速为 c , 普朗克常量为 h , 电子电荷量大小为 e , 则

A. 光电子的最大初动能为 $hc(\lambda - \lambda_0)$

B. 光电子到达阳极的最大动能为 $eU + hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$

C. 增加照射光的强度, 光电子到达阳极的最大动能将增大

D. 增加电压 U , 光电管中的光电流将会减小

17. 地球可视为质量均匀分布的球体, 半径为 R , 质量为 M , 已知地球的某同步卫星周期为 T , 距地球表面的高度为 $6R$, 万有引力常量为 G , 地球自转的影响不可忽略, 则

A. 同步卫星运行速度大于 $\sqrt{\frac{GM}{R}}$

B. 赤道上相对地面静止的物体的向心加速度是同步卫星向心加速度的49倍

C. 假设地球自转周期减小, 当减小到 $\frac{T}{7\sqrt{7}}$ 时, 赤道地面上的物体将会飘起来

D. 同一物体分别放在北极和赤道时重力大小相等

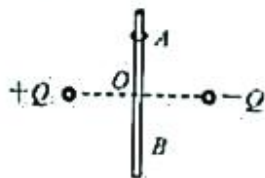
18. 水平面内有两个等量异种点电荷, 每个电荷的电荷量为 Q , 其连线的中点为 O , 两电荷到 O 点距离为 r ; 过 O 点且垂直于水平面, 有一竖直粗糙绝缘圆杆, 杆上套有质量为 m , 直径略大于圆杆的带电量为 q 的圆环(可视为点电荷), 圆环从 A 点静止释放, 到达 O 点时其加速度为零, AB 关于 O 点对称, 静电力常量为 k , 重力加速度为 g , 下列说法正确的是

A. 从 A 到 O 圆环所受的电场力逐渐减小

B. 圆环可能停在 OB 间某处

C. 圆环的电势能可能先减小再增大

D. 杆与环间的动摩擦因数为 $\frac{mgr^2}{2kQq}$



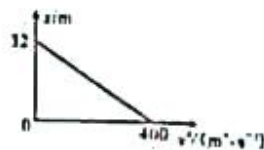
19. 随着科学技术的不断提高, 目前, 中国新能源汽车发展迅猛, 某实验小组为测试某品牌新能源汽车的刹车性能, 在平直公路上进行刹车实验, 他们得到汽车在整个刹车过程中位移与速度平方之间的关系图像如图所示, 下列说法正确的是:

A. 刹车过程汽车的加速度大小为 6.25m/s^2

B. 刹车过程持续的时间为 8s

C. 汽车的初速度为 20m/s

D. 刹车过程经过 4s 时汽车的位移为 30m



20. 如图所示, 质量相等的小球 A 、 B 用轻质弹簧相连, A 球上端用轻绳悬挂于天花板, 保持静止状态, B 球离地足够高, 不计空气阻力, 现剪断轻绳, 至弹簧首次恢复原长的过程中, 下列分析正确的是

A. 弹簧首次恢复原长时, 紧接着, 弹簧将再次被拉长

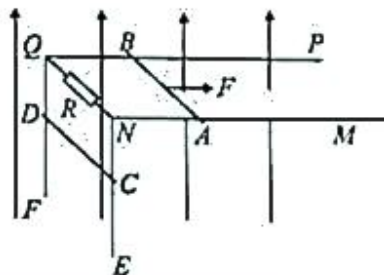
B. 弹簧首次恢复原长时, A 球与 B 球加速度相等, 此后两球完全失重

C. 该过程中, 不含剪断轻绳瞬间, A 球速度总是大于 B 球速度

D. 该过程中, A 球与 B 球的位移差等于未剪断轻绳时弹簧的形变量



21. 两条被折成直角且相互平行的光滑金属轨道 MVE 与 PQF 如图所示放置, 其中 MN 、 PQ 段水平放置, NE 、 QF 段竖直放置, 轨道间距为 0.5m , 轨道所在空间存在磁感应强度大小为 1T 、方向竖直向上的匀强磁场, NQ 两点间接一阻值为 0.2Ω 的电阻 R , 水平轨道与竖直轨道上分别垂直导轨放置导体棒 AB 、 CD , AB 放在导轨上, CD 放在导轨左侧, 质量均为 0.2kg , 接入电路电阻均为 0.2Ω , 导体棒 CD 的初始位置距 E 端 0.8m , 现在 $t=0$ 时刻对静止的 AB 棒施加大小为 2N 、方向水平向右的恒定外力 F , 同时由静止释放 CD 棒, 运动过程两棒与导轨接触良好, 从 $t=0$ 时刻到 CD 棒离开竖直轨道过程中, 通过 CD 棒的电荷量为 0.4C , 已知重力加速度取 10m/s^2 , 轨道电阻忽略不计, 则从 $t=0$ 时刻到 CD 棒离开竖直轨道这个过程, 下列说法正确的是
- 导体棒 CD 在竖直导轨上运动时间刚好为 0.4s
 - AB 棒运动的位移为 0.16m
 - 导体棒 CD 刚离开轨道瞬间 AB 棒的加速度大小为 6m/s^2
 - 回路产生的总焦耳热为 0.56J



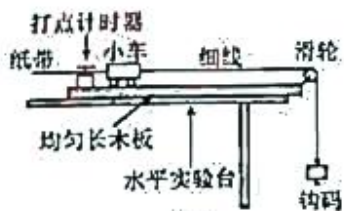
三、非选择题: 共 174 分。本卷包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 129 分。

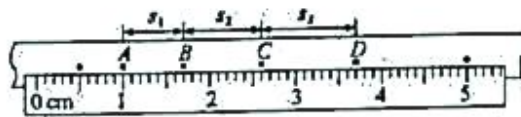
22. (6 分) 利用图 (甲) 所示装置可以做力学中的许多实验。

(1) 以下说法正确的是_____。

- 利用此装置“研究匀变速直线运动”时, 必须设法消除小车和长木板间的摩擦等阻力的影响
- 利用此装置探究“小车的加速度与质量的关系”并用图像法处理数据时, 如果画出的 $a-M$ 关系图像不是直线, 就可确定加速度与质量成反比
- 利用此装置探究合外力所做的功与小车速度变化关系实验时, 应将长木板带打点计时器的一端适当垫高, 这样做的目的是利用小车重力沿斜面分力抵消小车运动中所受阻力的影响
- 利用此装置进行探究“小车的加速度 a 与力 F 的关系”实验时, 需要平衡摩擦阻力且满足小车质量远大于钩码质量



图甲



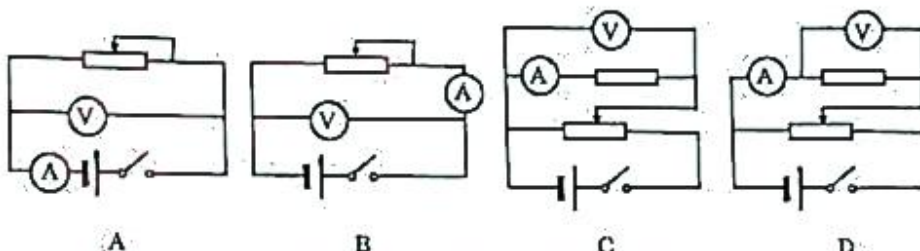
图乙

(2) 甲同学在利用此装置进行“探究小车的加速度 a 与力 F 的关系”的实验过程中, 打出了一条纸带。从比较清晰的点起, 每 5 个点取一个计数点, 用刻度尺测量计数点间的距离如图 (乙) 所示。已知打点计时器所用交流电源的频率为 50Hz , 求:

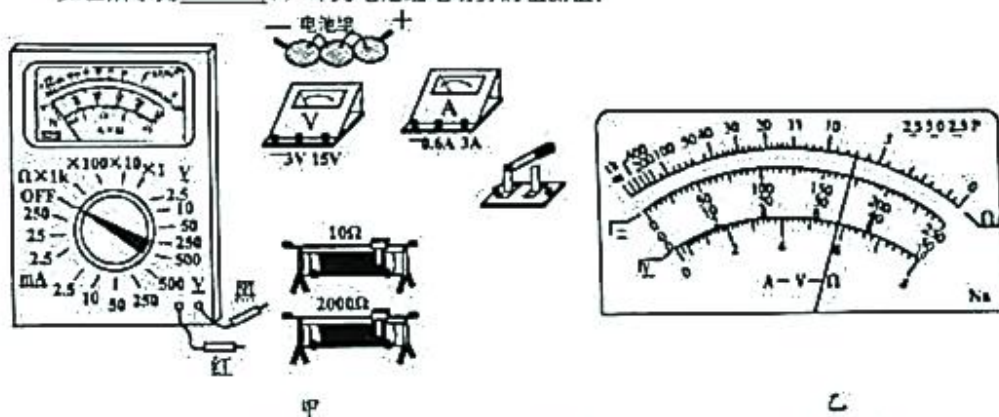
- 从图中所给的刻度尺上读出 A 、 B 两点间的距离 $s_1 =$ _____ cm ;
- 该小车的加速度 $a =$ _____ m/s^2 。

23. (9分) 某同学自制了一个水果电池组, 他准备测量该水果电池组的电动势和内阻(内阻约为 1000Ω)。

(1) 该同学先确定了实验方案, 为了尽量减小实验误差, 应选用下列哪幅电路图进行实验? _____;



(2) 实验室器材有多用电表、电压表、电流表、两个滑动变阻器、开关及导线若干, 器材参数如甲图所示。他用多用电表直流电压 $2.5V$ 挡直接连在电池组正负极粗测了电动势, 读数如乙所示为 _____ V , 即为电池组电动势的粗测值;



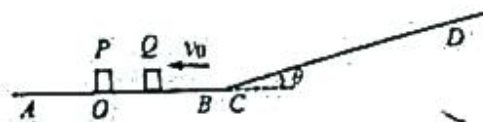
(3) 为了进一步精确测量电动势和内阻, 按照第(1)问选择的实验方案, 他应选取 _____ 测电流;

- A. 电流表 $0.6A$ 量程
- B. 电流表 $3A$ 量程
- C. 多用电表直流电流 $2.5mA$ 挡
- D. 多用电表直流电流 $25mA$ 挡

(4) 按照实验方案和所选器材在甲图上进行实物连接, 然后正确操作, 完成实验。

24. (12分) 如图所示, 水平轨道 AB 与倾斜轨道 CD 在 C 点平滑连接, O 点左侧粗糙, 其余轨道均光滑, 质量 $m_2=2kg$ 的小物块 P 静止置于 O 点, O 点距倾斜轨道底端 $L=1m$ 。现将质量 $m_1=1kg$ 的小物块 Q , 从小物块 P 的右侧以 $v_0=3m/s$ 的速度水平冲向小物块 P , 并发生弹性碰撞, 碰撞时间极短, 从碰后瞬间开始计时, 经 $t=1.2s$, 两物块相距最远。已知两物块与粗糙段轨道的动摩擦因数均为 $\mu=0.4$, 轨道均足够长, 重力加速度 $g=10m/s^2$, 求:

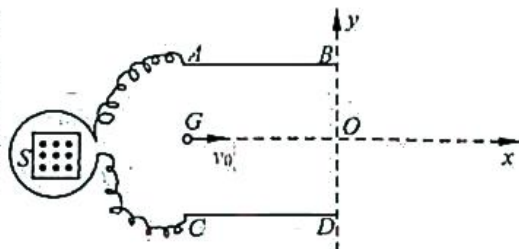
- (1) P 、 Q 弹性碰撞后速度大小分别是多少;
- (2) 倾斜轨道与水平面的夹角 θ 。



25. (20分) 如图所示, 平行板电容器 $ABCD$ 垂直放置在足够大的光滑水平台面上, 两板的长和间距均为 d , 板的厚度不计; A 、 C 两端通过导线与匝数为 n 的线圈相连, 线圈内有一面积为 S 、方向垂直于线圈平面向上的均匀磁场, 磁感应强度

随时间均匀变化, 其变化率 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = k_0$; 在水平台

面内建立如图所示的直角坐标系, 两板到 x 轴的距离相等; 质量为 m 、电荷量始终为 q 的带正电小球 (可视为质点), 从 G 点沿 x 轴正方向以速度 v_0 进入电容器, AGC 在一条直线上。不计所有电阻。

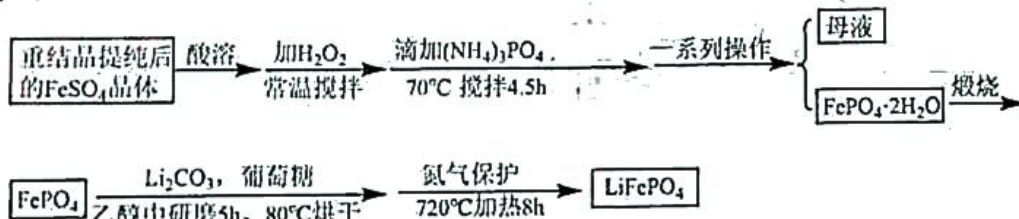


(1) 若小球不与极板发生碰撞, 求 k_0 的取值范围;

(2) 在 y 轴右侧空间加一垂直于台面向下的匀强磁场, 调节 k_0 值, 小球仍从 G 点沿 x 轴以 v_0 入射, 使其恰好从 D 端离开电容器; 一段时间后再从 G 点沿 x 轴正方向以相同速度发射一个完全相同的带负电小球, 它们刚好在 B 端相遇; 求: 所加磁场的磁感应强度 B_0 的大小, 及发射两小球的时间差;

(3) 在第 (2) 问中其他条件不变, 仅发射带正电小球, 若在 y 轴右侧台面上某处再固定一个点电荷, 使小球离开电容器后仍做匀速圆周运动, 并能从 BO (不含 B 、 O 两点) 之间回到电容器内, 已知静电力常量为 k , 求: 点电荷的电性、点电荷的电荷量 Q 与其所在位置横坐标的函数关系式。(不计点电荷对电容器内部的作用)

26. (15分) 锂离子二次电池正极材料 LiFePO_4 具有原料来源丰富、环境友好、安全性能高、循环性能优异等优势, 是当前应用最广泛的锂离子电池的正极材料之一, LiFePO_4 的合成有常见两种方法: 方法一:



已知: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$, H_3PO_4 的 $K_{a1} = 7.5 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.2 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 2.2 \times 10^{-13}$ 。回答下列问题:

- “酸溶”中所用的酸最好是_____; 加入 H_2O_2 搅拌, 发生反应的离子方程式为_____。温度过高或过低都不利于该过程的进行, 是因为_____。
- $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$ 溶液不能一次性加入, 否则会生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 杂质, 其原因是_____。
- “母液”中可以回收的副产物主要是_____ (填化学式); 葡萄糖的作用是_____。

方法二: 将一定浓度 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 、 LiCl 混合溶液作为电解液, 以铁棒和石墨作为电极材料, 电解析出 LiFePO_4 沉淀, 沉淀经过滤、洗涤、干燥, 在 800°C 左右、惰性气体氛围中煅烧制得晶态磷酸亚铁锂。回答下列问题:

- 该电解装置中, 铁棒用作_____极。
- “惰性气体氛围”的目的是_____。
- 分别以 Li 做负极, $\text{FePO}_4/\text{LiFePO}_4$ 做正极材料的二次电池, 其电解液为 $\text{LiPF}_6/\text{EC}-\text{DMC}$ 的混合溶液, 放电过程的正极电极反应式为_____。

27. (14分) 锡青铜(含Cu、Sn、Zn和Pb等)可用于制造耐磨、耐腐蚀零件。以下是一种用络合滴定测定锡青铜中锡含量的方法。[已知用标准 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液滴定 EDTA(乙二胺四乙酸)能生成稳定的含铅络合物是一种很好的络合滴定法。]

- ① 称取 0.5000g 该合金于锥形瓶中, 加入足量稀盐酸、稀硝酸以及 KCl 溶液, 微热。
- ② 加入过量的 0.2000 mol/L EDTA(乙二胺四乙酸, 化学式中用 Y 表示, 下同) 溶液 25mL, 煮沸 2min, 使所有金属元素均转化为组成是 MY 的络合物(M 为 Cu、Sn、Zn、Pb 等), 冷却后将所得溶液配制成 250mL 待测液备用。
- ③ 移取 25.00mL 待测液置于洗净的锥形瓶中, 控制 pH 为 4~5, 加几滴指示剂, 用 0.0020 mol/L $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 标准溶液滴定至终点。
- ④ 锥形瓶中再加入适量 NaF 固体, 振荡并加热至 $50^\circ\text{C}\sim 60^\circ\text{C}$, 使 SnY 完全转化成 SnF_4 (控制条件, 只有 SnY 转化), 析出 EDTA, 冷却, 加几滴指示剂, 再以 0.0020mol/L $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 标准溶液滴定析出的 EDTA 至滴定终点, 三次平行滴定操作, 平均消耗 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 标准溶液 V mL。

回答下列问题:

- (1) 步骤①中微热的目的是_____；合金中锡被稀硝酸氧化成 SnCl_6^{2-} , 该过程的离子方程式为_____；酸过量的目的除了使金属完全溶解并充分氧化外, 还可以防止金属离子_____。
- (2) 若要配制 100mL 0.0020mol/L $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 标准溶液, 使用的玻璃仪器除烧杯、玻璃棒外还有_____和_____。
- (3) 步骤③用 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 标准溶液滴定的目的是_____, 本实验应选用_____ (填“酸式”或“碱式”) 滴定管进行滴定。
- (4) 该合金中锡的质量分数为_____ % (用含 V 的代数式表示)。
- (5) 判断下列情况对实验结果的影响 (填“偏高”“偏低”或“无影响”)
 - a. 步骤③中当指示剂刚变色立即停止滴定_____。
 - b. 步骤④中所加 NaF 固体不足_____。

28. (14分) 合成气甲烷化技术是生物质制取天然气的核心, 可在一定程度上缓解能源危机。某科研团队用水煤气为原料合成甲烷, 该技术的主要过程是: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 。回答下列问题:

(1) 已知: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +44 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

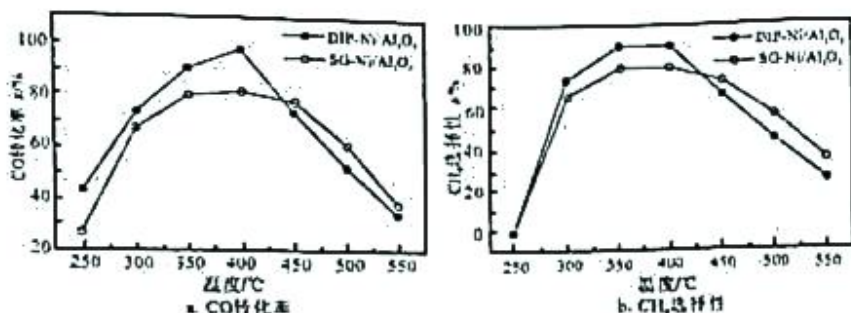
物质	H_2	CO	CH_4
燃烧热 ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	285.8	282.8	893

则 $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 该反应在_____ (填“高温”或“低温”) 条件下可自发进行。

(2) 恒温恒容条件下, 下列选项中能表示 $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应已达平衡状态的是_____。

- A. $v(\text{H}_2) = 3v(\text{CO})$ B. 容器中混合气体的平均相对分子量不变
C. 容器中总压强不变 D. $c(\text{CH}_4) = c(\text{H}_2\text{O})$

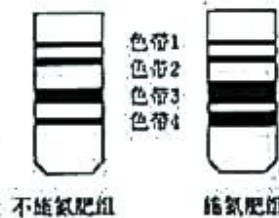
(3) 该团队分别利用 DIP-Ni/Al₂O₃ (Cat.1) 和 SG-Ni/Al₂O₃ (Cat.2) 做催化剂, 在 1L 的刚性密闭容器中投入 3mol H₂ 和 1mol CO 发生反应: $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 在不同温度条件下, 相同时间内, 测得 CO 的转化率和 CH₄ 的选择性 (原料转化成目标产品的量占原料总转化量的百分比) 分别如下图所示:



- ① 由图可知, 该合成过程最佳条件为_____和_____; 300°C条件下使用催化剂 Cat.2 并延长反应时间, CO 转化率将_____ (填“增大”“减小”“不变”); 在实验温度范围内, 两种催化剂对 CO 转化率和 CH₄ 的选择性变化趋势基本相同, 请解释在 400~550°C 之间, CO 的转化率随温度升高而降低的原因_____。
- ② 若使用催化剂 Cat.2, 400°C 条件下, 达到平衡时 CO 转化率为 80%, CH₄ 对 CO 的选择性为 80%, CH₄ 的浓度为_____; 若该条件下, 除主反应外, 还发生副反应: $4\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 则主反应的平衡常数 $K(400^\circ\text{C}) = \underline{\hspace{2cm}}$ (列出计算式, 不用计算结果)。

29. (10分) 桂林好山好水育好茶, 近年来, 桂林将茶树种植作为绿色生态产业、脱贫主导产业、乡村振兴产业来发展, 为研究茶树生长的环境条件, 科研人员在不同土壤含水量条件下, 施氮肥和不施氮肥处理对茶树叶片中光合色素含量、茶树净光合速率的影响进行了研究, 请回答下列问题:

- (1) 茶树叶绿体中的色素分布在_____, 叶绿体中的色素包括_____两类, 在提取色素的实验过程中, 应加入_____以防止色素被破坏, 影响实验结果。
- (2) 如图是土壤含水量在 40% 的条件下, 施氮肥组和不施氮肥组色素的分离结果记录, 请据图回答: 色带 3 代表的色素是_____, 与不施氮肥组相比, 施氮肥组该色素明显增加的主要原因_____。
- (3) 研究发现, 在土壤含水量在 50%、施氮肥处理时, 茶树的净光合作用速率最大, 从光合作用的光反应方面分析, 其原因可能是_____; 从暗反应方面分析, 其原因可能是_____。



30. (9分) 冬季从温暖的教室到寒冷的室外, 机体通过神经调节和体液调节共同维持体温恒定, 请回答相关问题:

- (1) 寒冷环境中, 机体产热量会_____ (填写“增加”、“不变”或“减少”), 参与体温调节的神经中枢位于_____, 参与体温调节的主要激素是_____。
- (2) 寒冷环境中, 人体通过神经系统调节体温平衡的过程中, 兴奋在神经纤维上_____ (填“双向”或“单向”) 传导, 为减少散热, 皮肤发生的应答反应有_____ (答 2 点)。
- (3) 人体调节体温平衡的能力是_____ (填写“有限的”、“无限的”), 在极端寒冷环境中的工作人员, 应该采取哪些措施? _____。

31. (9分) 鳊鱼以其肉质鲜美而闻名, 具有很高的经济价值。鳊鱼生性凶猛, 以鱼类和其他水生动物为食, 在淡水生态系统平衡的维持中具有重要作用。为更好地保护和利用鳊鱼, 人们设立了人工鳊鱼养殖核心产业区。产业区设置了两种鱼塘: 植食鱼鱼塘和鳊鱼鱼塘。植食鱼(草鱼、鲢鱼等) 主要以水生植物和青储饲料为食; 鳊鱼主要以定期投放的植食鱼为食。请回答以下问题:

- (1) 以上材料体现了生物多样性具有_____价值。养鱼后的鱼塘污泥施入农田时, 最好添加_____ (填生态系统的成分) 以提高肥效。
- (2) 产业区中的鳊鱼属于第_____营养级。请从能量流动角度提出建议: 产业区中养殖的植食鱼的量要_____ (填“多于”、“等于”或“小于”) 鳊鱼。理由是: _____。
- (3) 春夏季节, 鳊鱼塘内容易出现水生植物过度生长而影响鱼苗发育的问题, 而植食鱼塘没有这种现象。请分析鳊鱼塘水生植物过度生长的原因_____。

32. (11分) 果蝇 ($2N=8$) 是常用的遗传实验材料, 红眼 (B) 和白眼 (b) 是受一对等位基因控制的相对性状, 现将亲本红眼雌果蝇与白眼雄果蝇杂交得 F_1 , F_1 中, ♀ 红眼: ♂ 红眼: ♀ 白眼: ♂ 白眼=1:1:1:1。回答下列问题:

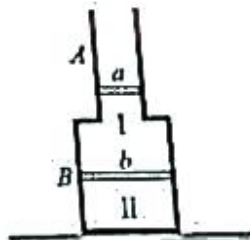
- (1) 果蝇常作为遗传学杂交实验的材料, 其优点是_____ (答2点)。
- (2) 研究发现: 果蝇红眼性状出现的直接原因是能够合成红色色素果蝇红眼素 (一种有机小分子化合物)。据此推测基因控制性状的方式是_____。
- (3) 根据实验结果, 假如相关基因位于常染色体上, 则亲本雌、雄果蝇的基因型分别为_____; 假如相关基因位于性染色体上, _____ (填“能”或“不能”) 判断眼色基因位于 X 染色体上还是 XY 的同源区域, 请用遗传图解 (要求写出配子) 和相应的文字说明你判断的理由。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从 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, 则每科按所做的第一题计分。

33. 【物理—选修 3—3】(15 分)

- (1) (5 分) 下列有关热力学的叙述中, 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. 用气体的摩尔体积和阿伏伽德罗常数可以估算气体分子的体积
- B. 给车胎打气, 越压越吃力, 是因为分子间存在斥力
- C. 将一块晶体敲碎后, 得到的小颗粒仍是晶体
- D. 悬浮在液体中的花粉微粒的布朗运动反映了液体分子的热运动
- E. 物体向外界放热, 其内能不一定减少

- (2) (10 分) 如图, 绝热气缸置于水平地面上, A 部分的横截面积 $S_A = 2\text{cm}^2$, B 部分横截面积是 A 部分的两倍, a、b 是厚度不计的绝热活塞, a 的质量 $m_a = 4\text{kg}$, b 的质量是 a 的二分之一; 初态, ab 间封闭着理想气体 I, b 与缸底封闭着理想气体 II, b 处在 B 部分缸体的正中间位置, 气体 I、II 的温度均为 $T_0 = 280\text{K}$, 已知大气压强 $p_0 = 1 \times 10^5 \text{Pa}$, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$, 活塞与气缸接触处光滑不漏气, 气缸壁厚度不计, A 部分气缸足够长,

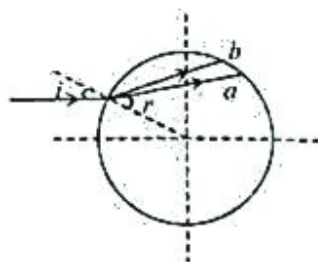


- (I) 求气体 II 的压强;
- (II) 若启动 B 中的加热电阻丝 (图中未画出) 对气体 II 缓慢加热, 使 b 到达 B 的上端, 刚好与上端接触而无弹力, 且接触处密合无气体, 求此时气体 II 的温度。

高三 理科综合 第 10 页 共 12 页

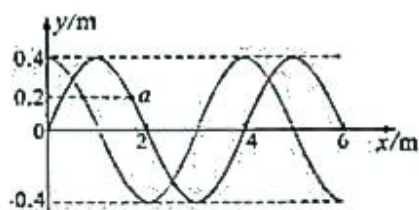
34. 【物理—选修3—4】(15分)

(1) (5分) 如图所示, 一束复色光照射水中的气泡, 经折射后分成多束单色光, a 、 b 光为其中两束, 则下列说法中正确的是_____。(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. 水对 a 光的折射率为 $\frac{\sin i}{\sin r}$
- B. 增大 i 角到一定值, 气泡看起来会特别明亮
- C. 对同一双缝干涉仪形成的干涉图样, a 光的条纹间距比 b 光的大
- D. 根据光速不变原理, a 光在水中和气泡中的速度相同
- E. a 光在水中的速度大于 b 光在水中的速度

(2) (10分) 一列波速小于 1.2m/s 的简谐横波沿 x 轴传播, 在 $t=0$ 时刻, 部分波形图如图中实线所示, 经过 $\Delta t=5\text{s}$ 后, 波形图如图中虚线所示。已知 $2T > \Delta t > T$ (T 为这列波的周期), 求:



- (I) 这列波的波速 v ;
- (II) 质点 a 的振动方程。

35. 【化学—选修3 物质结构与性质】(15分)

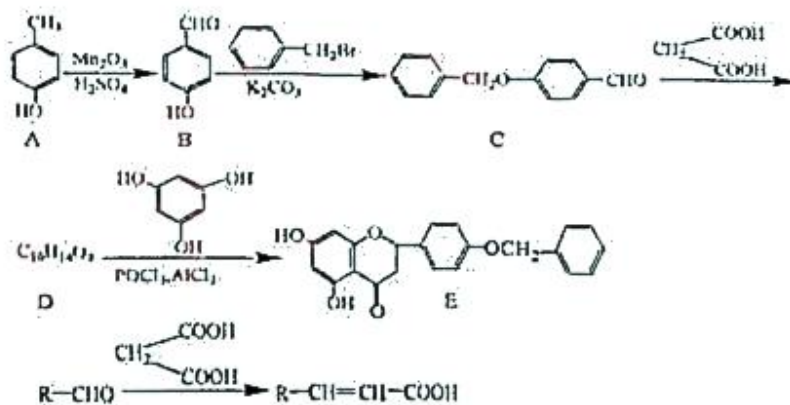
钢材目前仍然是人类使用最广泛的金属材料, 含硼、铬和钨的合金钢分别具有各自优良的性能, 请回答下列问题:

- (1) 基态铬原子的价层电子排布式为_____, 其在元素周期表中位于_____区。
- (2) 用短横线表示共价键, 同时用小黑点表示孤对电子的结构式叫做路易斯结构式(如水的路易斯结构为: $\text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}-\text{H}$)。写出 CH_2Cl_2 的路易斯结构式_____, 根据价层电子对互斥理论, CH_2Cl_2 分子的立体构型为_____。
- (3) 氨硼烷 (NH_3BH_3) 是颇具潜力的化学储氢材料之一, 其分子是_____ (填“极性”“非极性”) 分子, 氨硼烷熔点比乙烷_____ (填“高”“低”), B 原子的杂化类型为____; B 原子与其前后相邻的同周期两种元素的第一电离能由大到小的顺序是_____ (用元素符号表示)。
- (4) 一种含钨化合物的晶胞结构如图所示, 晶胞参数为 $a\text{nm}$; 阿伏伽德罗常数用 N_A 表示; 则 W (钨) 原子与它最近且距离相等的 O 原子有_____个; 晶体的密度为_____ g/cm^3 (列出计算式即可)。



36. 【化学—选修5 有机化学基础】(15分)

樱花中萃取出的樱花素, 具有抗氧化性, 可有效对抗肌肤黑色素沉淀, 近两年开始逐渐应用于护肤品及化妆品, 下面是实验室合成樱花素中间体 E (5, 7-二羟基-4'-甲氧基黄酮) 的一种方法:



- 回答下列问题：
- (1) A 的名称_____，B 的官能团名称为_____。
 - (2) A→B 的反应类型_____，E 的分子式为_____。
 - (3) B→C 的反应方程式_____。
 - (4) D 的结构简式为_____。
 - (5) F 是丙二酸的同系物，其相对分子质量比丙二酸大 42，写出两种满足下列要求的 F 的同分异构体（不考虑立体异构）_____。
 ①只含一种官能团；②1mol F 在 NaOH 溶液中发生水解反应，消耗 2mol NaOH；
 ③只含两种不同化学环境的氢原子。
 - (6) 根据上述信息，写出以甲醇和丙二酸为原料（无机试剂任选）合成聚丙烯酸 $\begin{matrix} +CH_2-CH_2- \\ | \\ COOH \end{matrix}$ 的路线：_____。

37. 【生物—选修 I：生物技术实践】(15 分)

筛选微生物或研究生物材料的某些化学成分时，通常需要用相应的方法或对相应的成分进行分离、纯化及鉴定。请回答以下相关问题：

- (1) 若要鉴定大肠杆菌，可在牛肉膏蛋白胨培养基中添加_____。筛选纤维素分解菌常用_____法，为确定得到的是纤维素分解菌，还需要进行_____的实验。
- (2) 从生物材料中得到的血红蛋白中往往含有一些小分子杂质，可以用_____（填“盐析”或“透析”）的方法去除这些小分子，再用_____法纯化。
- (3) 提取胡萝卜素常用_____法（填“萃取”或“水蒸气蒸馏”），不选择另一种方法的原因是_____。鉴定胡萝卜素常用_____法。

38. 【生物—选修 III：现代生物科技专题】(15 分)

目前普遍种植的玉米具有较强的耐旱性，若从玉米细胞中提取耐旱基因转移到苜蓿细胞中，可以提高苜蓿的耐旱性。

- (1) 理论上，构建的基因组文库中含有生物的_____基因。耐旱基因导入苜蓿后，是否可以稳定维持和表达，需经过检测和鉴定，可利用 DNA 分子杂交技术检测苜蓿细胞的_____，也可以在实验田中检测苜蓿植株的_____。
- (2) 将提取到的耐旱基因导入农杆菌，再利用_____法将其导入到苜蓿的体细胞中；然后利用_____技术获得苜蓿的再生植株。获得苜蓿再生植株的过程需要无菌操作，主要原因是_____。
- (3) 获得苜蓿再生植株体现了植物细胞的全能性，细胞的全能性是指_____。在培养过程中，需分别配制_____和再分化的培养基，配制的培养基需要加入一定的营养和植物激素。

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**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线