

2023 届炎德英才长郡十八校联盟高三第二次联考(全国卷)

理科综合能力测试

审校、制作:湖南炎德文化实业有限公司

江西九江一中;江西南昌二中;江西师大附中;江西吉安一中;江西新余一中;江西宜春中学;
江西高安中学;江西浮梁一中;河南实验中学;广西柳州高级中学;江西宜春一中;湖南名校 联合命题

命题学校:湖南名校 审题学校:湖南名校

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。共 38 题,共 14 页。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。时量 150 分钟,总分 300 分。

可能用到的相对原子质量: H~1 C~12 N~14 O~16 Mg~24 K~39 Fe~56
Ni~59 I~127

第 I 卷 选择题(共 126 分)

一、选择题:本大题共 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。

- 胰岛素、胰蛋白酶、胃蛋白酶等都是多种细胞器相互协作才完成合成、加工、运输和分泌的。下列相关叙述中错误的是
A. 三种物质都是分泌蛋白,都必须分泌到细胞外发挥作用
B. 都可以用³H 标记的氨基酸作为原料研究三种物质的形成过程
C. 三种物质形成过程中要经过的细胞器有:核糖体、内质网、高尔基体和线粒体
D. 同一个人的胰蛋白酶和胃蛋白酶的最适 pH 不相同,但最适温度相同
- 某位同学用小麦的根做了关于影响物质吸收因素的实验,将三组小麦根培养在含有适宜且相同浓度的硝酸钾溶液中。甲组向培养液中通入氧气,乙组向培养液中通入氮气,丙组在通入氧气的同时加入了某种抑制剂,其他培养条件适宜且相同,培养一段时间后检测培养液中钾离子和硝酸根离子的含量。下列相关叙述中错误的是
A. 乙组培养液中两种离子的含量多于甲组,原因是乙组根细胞进行无氧呼吸提供的 ATP 较少
B. 三组小麦根吸收两种离子的方式相同,既需要消耗能量也需要载体蛋白
C. 如果甲组培养液中只有硝酸根离子的含量多于丙组,则该抑制剂属于呼吸抑制剂
D. 如果甲组中只有钾离子含量多于丙组,则该抑制剂属于某种载体蛋白抑制剂
- 研究发现高温和辣椒素均能直接激活细胞膜上的 TRPV1 蛋白,使其作为离子通道引起相关离子跨膜运输,产生兴奋。兴奋沿传入神经上传至大脑皮层,使人产生热辣的感觉。下列叙述正确的是
A. TRPV1 蛋白最有可能是钠离子通道
B. 热辣感觉的产生过程属于非条件反射
C. TRPV1 蛋白时刻有活性,所以高温刺激就可产生热辣感
D. 辣椒素刺激后产生热辣感的过程既有神经调节也有体液调节
- 某科研机构从一野生动物获得了某种病毒,为了鉴定该病毒的种类,做了相关研究。下列相关叙述中错误的是
A. 通过鉴定该病毒的五碳糖种类可以确定其核酸类型
B. 用 DNA 酶可以将该病毒的遗传物质分解成四种核苷酸
C. 该病毒可以在动物细胞中增殖,而在植物细胞中不能
D. 通过检测该病毒的变异频率高低可以初步判断是不是 DNA 病毒
- 小花蔓泽兰是一种繁殖力很强的恶性入侵多年生草本植物,当入侵适合其生长繁殖的生态系统后,会迅速繁衍,打破当地的生态平衡,造成巨大的生态经济损失。科研人员发现,随着小花蔓泽兰入侵程度加强,昆虫种类数及碳储量变化如下表。下列相关分析中正确的是

群落类型		未入侵	轻度入侵	重度入侵
昆虫(种)		110	75	55
碳储量(吨/公顷)	植被	60.2	48.6	35.7
	凋落物	2.1	3.8	4.8
	土壤	180.9	151.0	122.8

- A. 小花蔓泽兰入侵后种群数量增长方式会一直是J型增长
 B. 小花蔓泽兰入侵后可能破坏了昆虫的栖息地和食物来源
 C. 由于入侵后土壤中的碳储量降低,所以土壤中微生物数量将减少
 D. 该实例启示人类不能在一个生态系统中引进外来物种
6. 家蚕的性别决定为ZW型,其控制卵壳颜色基因B/b位于10号染色体上,基因B决定黑卵壳,基因b决定白卵壳。在强射线作用下,带有B/b基因的一个染色体片段可随机转接到性染色体上。已知配子形成不受B/b基因位置和数量的影响,染色体能正常联会、分离,产生的配子均具有受精能力。现有一批杂合黑卵壳雌蚕,经强射线处理后分别与白卵壳雄蚕杂交。下列相关叙述中错误的是
- A. 强射线作用下10号染色体的部分片段转接到性染色体上属于染色体结构变异
 B. 经强射线处理后的杂合黑卵壳雌蚕含B或b的染色体片段均可转接到性染色体上
 C. 处理后的杂合黑卵壳雌蚕与白卵壳雄蚕杂交后,子代的基因型不可能有BbZ^bZ、BbZW
 D. 如果只用强射线处理白卵壳雄蚕,则杂交产生的子代表现型及比例与不进行处理的不同
7. 劳动创造美好生活。下列有关劳动项目的解读错误的是

选项	劳动项目	化学解读
A	用“84”消毒液清除污垢时不能与洁厕灵(主要成分是盐酸)混合使用	“84”消毒液与洁厕灵混合易产生有毒气体
B	用过氧乙酸溶液擦拭学习和生活用具表面	利用过氧乙酸的酸性消毒
C	用热纯碱溶液清洗饭后铁锅并放在干燥处	铁锅在干燥处可减缓生锈速率
D	将家里植物油置于棕色容器中密闭保存	植物油中不饱和键易在光照、氧气环境中发生反应

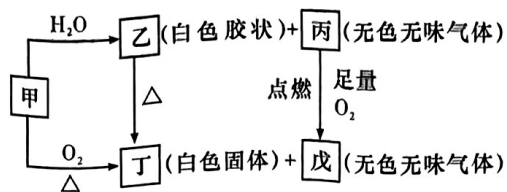
8. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述错误的是
- A. 在标准状况下,11.2 L 一氯甲烷含极性键数为 $2N_A$
 B. 1 L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{S}$ 溶液中阴离子总数大于 $0.5N_A$
 C. 11.2 g Fe 完全反应时转移电子数一定是 $0.6N_A$
 D. 常温常压下,28 g 乙烯和丙烯的混合气体中含氢原子数为 $4N_A$
9. 近日,云南农大专家揭示葡萄为最早驯化的水果。葡萄中含有下列丰富的营养成分:



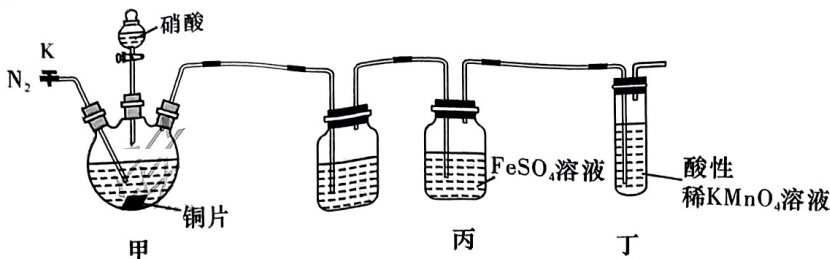
已知连接4个不同原子或原子团的碳原子称为手性碳原子。下列叙述错误的是

- A. 甲、乙互为同分异构体
 B. 上述四种有机物含有2种相同的官能团
 C. 等物质的量的上述四种有机物分子中含手性碳原子数最多的是甲
 D. 用 NaHCO_3 溶液可以区分丙和乙
10. 短周期主族元素R、W、X、Y的原子序数依次增大,它们的原子序数之和等于28。由这些元素组成的化合物有如图所示转化关系(部分产物省略)。下列叙述正确的是

- A. 随着原子序数增大,原子半径增大
 B. W、Y的最高价氧化物对应水化物之间不反应
 C. W的氢化物一定是正四面体结构
 D. 乙可用于饮用水消毒和净化



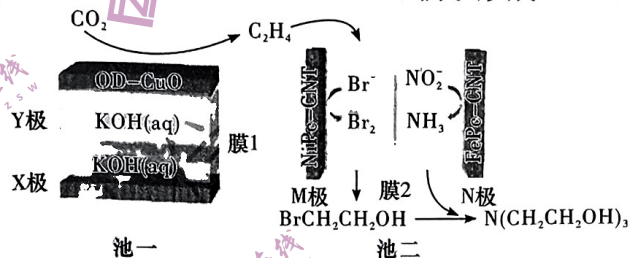
1. 某小组拟探究 NO 和 Fe²⁺ 反应,装置如图所示:



实验中,观察到丙装置浅绿色溶液变为棕色溶液,丁装置中溶液褪色。下列叙述错误的是

- A. 甲装置可能先产生红棕色气体,最终瓶中充满无色气体
 B. 丁装置用于检验尾气中 NO
 C. 乙装置中试剂是水或稀 NaOH 溶液
 D. 取少量丙中溶液,滴加铁氰化钾溶液产生蓝色沉淀,说明 NO 没有表现氧化性

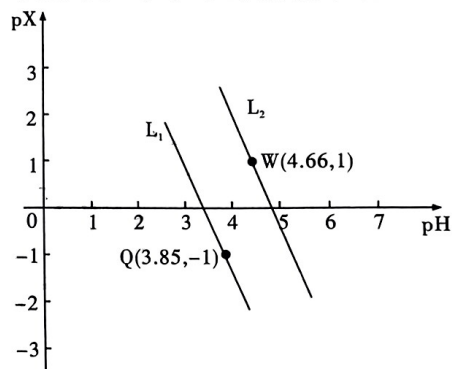
12. 近日,科学家用溴辅助 C₂H₄ 氧化电催化 CO₂ 合成三乙醇胺取得进展。利用金属酞菁电催化催化剂上 *Br 相对于 *OH 的优先吸附,C₂H₄ 氧化进一步与亚硝酸盐还原偶联形成三乙醇胺。将两个电解槽串联使用,证明了在该条件下可将 CO₂ 和 NO₂⁻ 电化学固定成三乙醇胺。工作原理如图所示。下列叙述正确的是



- A. 膜 2 为阳离子交换膜
 B. 一段时间后 c(Br⁻) 明显增大
 C. N 极反应式为 NO₂⁻ + 6e⁻ + 5H₂O = NH₃ ↑ + 7OH⁻
 D. X 极区会产生密度最小的气体

13. 丙二酸(HOOCCH₂COOH)是二元弱酸。298 K 时,向一定浓度 K₂C₃H₂O₄ 溶液中滴加盐酸,混合溶液中含碳粒子浓度 pX 与 pH 的关系如图所示

示 [已知: pX = -lg X, X = $\frac{c(\text{H}_3\text{C}_3\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_4\text{C}_3\text{O}_4)}$ 或 $\frac{c(\text{H}_2\text{C}_3\text{O}_4^{2-})}{c(\text{H}_3\text{C}_3\text{O}_4^-)}$]。下列叙述正确的是

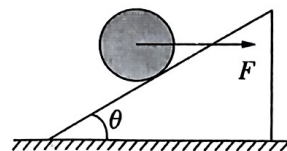


- A. 直线 L₂ 表示 pH 与 $p\left[\frac{c(\text{H}_3\text{C}_3\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_4\text{C}_3\text{O}_4)}\right]$ 的关系
 B. 向稀 K₂H₂C₃O₄ 溶液中滴加等体积、等浓度的盐酸,存在 c(H⁺) + c(H₄C₃O₄) < c(H₂C₃O₄²⁻)
 C. 中性溶液中溶质是 KH₃C₃O₄ 和 K₂H₂C₃O₄
 D. 当 c(H₄C₃O₄) = c(H₂C₃O₄²⁻) 时溶液 pH = 3.26

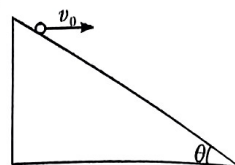
二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~18 题只有一项符合题目要求,第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错或不选的得 0 分。

14. 如图所示,倾角为 θ = 30° 的斜面体放在水平地面上,一个重为 G 的球在水平力 F 的作用下,静止在光滑斜面上,现将力 F 从水平方向逆时针转过某一角度,直到 F 的大小等于初始水平力 F,转动过程中小球和斜面始终保持静止,在此过程中,下列说法正确的是

- A. 力 F 先变大后变小
 B. 地面对斜面体的支持力一直变大
 C. 地面对斜面体的摩擦力一直变小
 D. 斜面体对小球的支持力一直变大

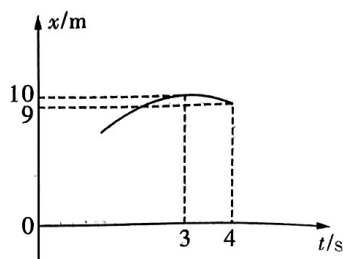


1. 如图所示,物体在倾角为 θ 、足够长的斜面上做平抛运动,最终落在斜面上,从抛出到第一次落到斜面上的过程,下列说法正确的是



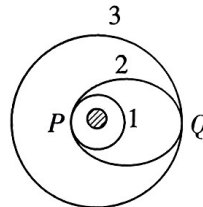
- A. 物体在空中运动的时间与初速度成正比
- B. 落到斜面上时,速度方向与水平面的夹角随初速度的增大而增大
- C. 抛出点和落点之间的距离与初速度成正比
- D. 物体在空中运动过程中,离斜面的最远距离与初速度成正比

物体从 $t=0$ 时开始做匀变速直线运动,其 $x-t$ 图像的一段图线如图所示,图线经过图中坐标(3,10)和(4,9)的点,其中(3,10)为抛物线的顶点。则关于物体的运动,下列说法正确的是



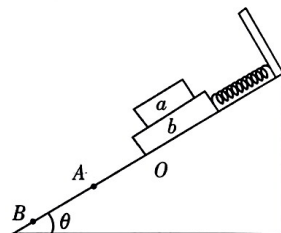
- A. $t=0$ 时,物体从坐标原点出发
- B. 物体的初速度为 $\frac{20}{3}$ m/s
- C. 物体加速度大小为 2 m/s²
- D. 物体 $0\sim 4$ s内的路程为 8 m

2023年2月26日,中国载人航天工程三十年成就展在中国国家博物馆举行,展示了中国载人航天发展历程和建设成就。载人航天进行宇宙探索过程中,经常要对航天器进行变轨。如图所示是某次从轨道1变轨到轨道3的示意图,点火变速在轨道 P 、 Q 两点,轨道1和轨道3为圆轨道,轨道2为椭圆轨道。设轨道1、轨道2和轨道3上航天器运行周期分别为 T_1 、 T_2 和 T_3 , P 为轨道1和轨道2的交点, Q 为轨道2和轨道3的交点。下列说法正确的是



- A. 在 P 点应该点火加速变轨,在 Q 点应该点火减速变轨
- B. 轨道3上 Q 点的速度大于轨道2上 P 点的速度
- C. 轨道2上从 P 到 Q 的过程中,机械能减少
- D. 运行周期关系满足 $\sqrt[3]{T_1} + \sqrt[3]{T_3} = 2\sqrt[3]{T_2}$

如图所示,一足够长的光滑斜面,倾角为 θ ,一弹簧上端固定在斜面的顶端,下端与物体 b 相连,物体 b 上表面粗糙,在其上面放一物体 a , a 、 b 间的动摩擦因数为 μ ($\mu > \tan \theta$),将物体 a 、 b 从 O 点由静止开始释放,释放时弹簧恰好处于自由伸长状态,当 b 滑到 A 点时, a 刚好相对 b 开始滑动;滑到 B 点时 a 刚好从 b 上滑下, b 也恰好速度为零,设 a 、 b 间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。重力加速度为 g ,下列对物体 a 、 b 运动情况描述正确的是

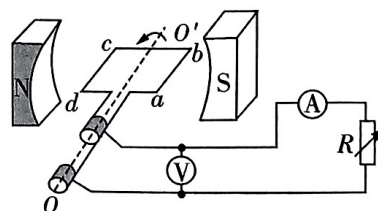


- 1. 从 O 到 A 的过程中,两者一直加速
- 2. 经过 A 点时,两者加速度大小是 $\mu g \cos \theta - g \sin \theta$,方向沿斜面向下
- 3. 从 A 到 B 的过程中,两者的加速度都在减小,速度也都在减小
- 4. 经过 B 点, a 掉下后, b 开始反向运动且能滑到开始下滑的 O 点的上方

下列关于光电效应的说法中正确的是

- 1. 爱因斯坦提出了光子的观点,成功的解释了光电效应实验现象
- 2. 光的电磁理论也可以解释光电效应实验中存在截止频率这一现象
- 3. 光束通过窗口照射光电管发生了光电效应,调节加给光电管的反向电压达到遏止电压时,将不再有电子从光电管的阴极射出
- 4. 分别用蓝光和紫光照射光电管,均逸出了光电子,蓝光照射和紫光照射逸出的光电子的动能可能相等

图所示,有一矩形线圈 $abcd$ 的面积为 S ,匝数为 N ,内阻为绕 OO' 轴在水平方向的磁感应强度为 B 的匀强磁场中以速度 ω 逆时针做匀速转动,从图示位置开始计时。矩形线圈通过滑环接一可调电阻 R ,图中电流表 A 和电压表 V 的读分别为 I 和 U 。下列判断正确的是



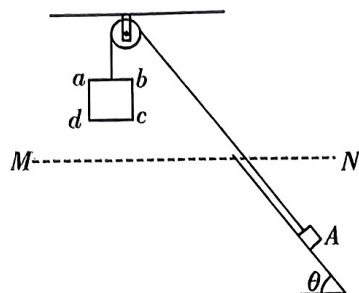
矩形线圈产生的感应电动势的瞬时值表达式为 $e = NBS\omega \cos \omega t$

R 型线圈经过图示位置时,线圈中的电流方向为 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$

C 型线圈从图示位置转过 90° 时,电压表的读数为 0

D 可变电阻 R 取不同值时, I, U 的乘积 IU 的值可能相等

如图所示,定滑轮两边用轻绳连接线框 $abcd$ 和带正电的物体 A ,物体 A 放置在倾角为 $\theta = 53^\circ$ 的光滑斜面上,空间水平面 MN 下方存在垂直纸面的磁场,上方没有磁场。释放线框和物体 A ,线框刚进入磁场时,恰好匀速运动, A 物体仍在磁场中且对斜面恰好没有压力。已知正方形线框 $abcd$ 边长为 $L = 0.1 \text{ m}$,质量为 $M = 0.05 \text{ kg}$,电阻为 $R = 18 \ \Omega$,匝数为 $N = 10$ 匝,物块 A 的质量 $m = 0.05 \text{ kg}$,带电量为 $q = 0.1 \text{ C}$,重力加速度为 $g = 10 \text{ m/s}^2$,不计一切摩擦,运动过程中,线框平面始终位于纸面内, A 始终处于磁场中, $\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6$ 。则下列说法正确的是



A. 磁场方向垂直纸面向内

B. 线框下边 cd 初始位置离 MN 面的距离 $h = 12.5 \text{ m}$

C. 磁场的磁感应强度 $B = 0.6 \text{ T}$

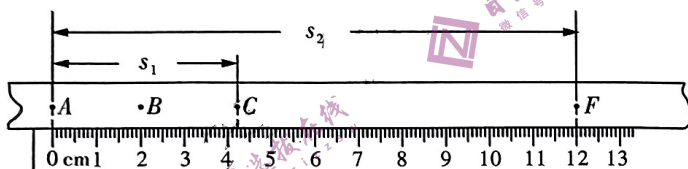
D. 线框进入磁场过程中线框的电热功率 $P = 0.05 \text{ W}$

第 II 卷 非选择题(共 174 分)

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)

(6 分)在“练习使用打点计时器”的实验中,小李同学通过重物牵引小车运动,他在实验操作之后选出了一条清晰的纸带,如下图所示。他所使用的电磁打点计时器的频率 $f = 50 \text{ Hz}$,从 A 点开始每隔四个点选取一个计数点,依次标为 B, C, D, E, F (D, E 两点图中未标出),他已经测量出 A 到 C 的距离为 $s_1 = 4.20 \text{ cm}$,请你回答下列问题:



(1)由图读出 A 到 F 的距离为 $s_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$;

(2)打下 B 点时小车的速度 $v_B = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$;

(3)确定重物做匀加速运动后,通过两段长度 s_1, s_2 可以计算出小车运动的加速度,计算出小车的加速度为 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ 。

(8 分)小明同学在实验室发现了一块标有“9 V”字样的锂电池,出于好奇他想通过实验测量该电池的电动势和内阻。通过查阅该资料得知电池内阻一般小于 $1 \ \Omega$ 、允许通过的最大电流小于 1.0 A 。为了准确的测出该电池的电动势和内电阻,小明在实验室老师的帮助下找到了下列器材:

A. 电压表 V (量程为 $0 \sim 3 \text{ V}$,内阻 $r_V \approx 15 \text{ k}\Omega$);

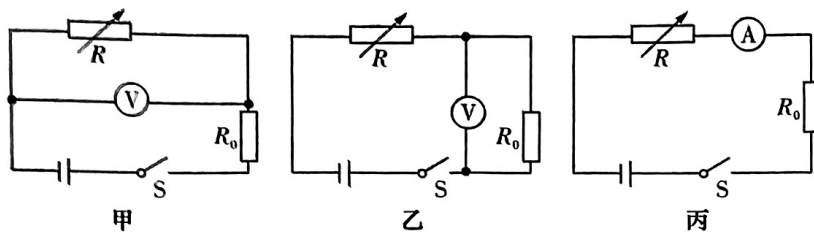
B. 电流表 A (量程为 $0 \sim 3 \text{ A}$,内阻 $r_A \approx 0.3 \ \Omega$);

C. 定值电阻 $R_0 = 3 \ \Omega$;

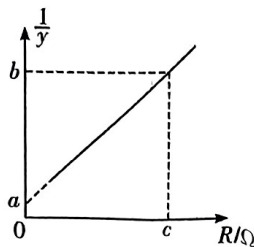
D. 电阻箱 R ($0 \sim 99.99 \ \Omega$);

E. 开关 S 、导线若干。

(1)小明的探究立即激发了班级同学的兴致,他们帮助设计了下列三种测量方案,你认为合理的是 (要求不能损坏电源、选用的电表在测量时要能实现指针从满偏的 $\frac{1}{3}$ 到 $\frac{2}{3}$ 的测量范围)。

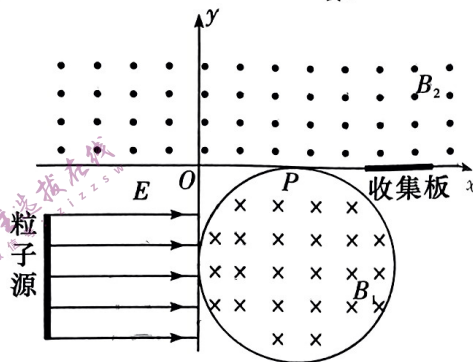


(2) 小红同学提出用图像法处理数据可以减小偶然误差,按照她的建议,小明和同学们将实验数据整理之后,恰当的调整横坐标、纵坐标所代表的物理量之后,得到了一条倾斜的直线如图所示(其中 R 为电阻箱的读数, y 为电压表或电流表的示数,单位均为国际单位),则测得锂电池的电动势为 _____, 内阻为 _____。(结果用 a 、 b 、 c 和 R_0 表示)



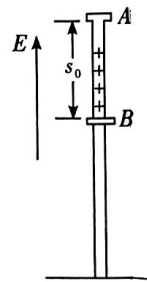
(3) 按照上述的测量方案,测得的电动势 $E_{测}$ _____ (选填“<”“>”或“=”) $E_{真}$ 。

24. (13分) 如图所示, xOy 坐标系中, 第三象限存在沿 x 轴正向的匀强电场, 第四象限存在恰好与 x 轴和 y 轴相切的半径为 $R=0.2\text{ m}$ 的圆形匀强磁场 B_1 , 磁感应强度 $B_1=0.1\text{ T}$, 方向垂直纸面向里, x 轴上方存在垂直纸面向外的匀强磁场 B_2 , 磁感应强度 $B_2=0.3\text{ T}$ 。在第三象限 $x=-40\text{ cm}$, $y=-8\text{ cm}$ 至 -36 cm 间存在粒子源, 比荷 $k=10^8\text{ C/kg}$ 的相同带正电粒子由粒子源无初速度释放后进入电场, 在电场中加速后进入圆形磁场, 其中正对圆心入射的粒子经 B_1 偏转后恰好以垂直于 x 轴的方向经切点 P 点进入磁场 B_2 , 带电粒子最终都打到放置在 x 轴上的收集板上。粒子重力不计, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 求:



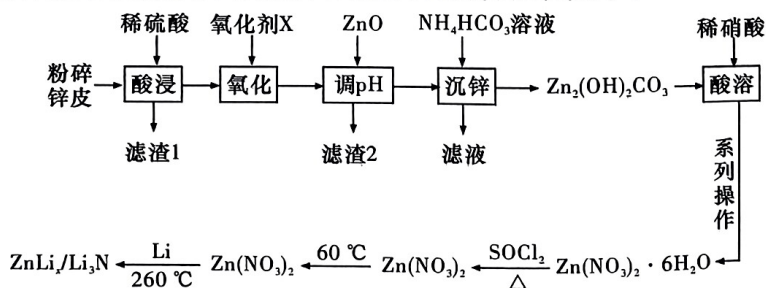
- (1) 第三象限中加速电场的电场强度 E ;
- (2) 收集板最小长度 L ;
- (3) 带电粒子在磁场 B_1 、 B_2 中运动的总时间的范围(用含 π 的分数式表示)。

25. (20分) 如图所示, 水平面上质量为 $M=2\text{ kg}$ 的滑竿 A 带正电, 电量 $q=0.09\text{ C}$ (电量始终保持不变), 处于电场强度 $E=100\text{ N/C}$ 、竖直向上的匀强电场中, 质量为 $m=1\text{ kg}$ 的绝缘滑环 B 套在滑竿上。给滑环 B 竖直向上的速度 $v_0=6\text{ m/s}$, 滑环到达滑竿顶端后与滑竿发生弹性碰撞(碰撞时间极短), 此后滑竿离地后落回水平面与水平面的碰撞无机械能损失。已知滑竿长 $L=13.285\text{ m}$, 滑环开始运动前距滑竿顶端 $s_0=0.9\text{ m}$, 滑环与滑竿间的滑动摩擦力为 $0.5mg$ 。环、杆在以后的运动过程中, 求: ($g=10\text{ m/s}^2$)



- (1) 滑环与顶部挡板碰撞前, 水平面对滑竿的支持力;
- (2) 滑环 B 与滑竿 A 碰撞后瞬间, 滑环 B 和滑竿 A 的速度大小分别为多少;
- (3) 通过计算判断滑环 B 从滑竿 A 上脱落之前, 滑竿 A 与水平面碰撞的次数。

26. (15分) 近日, 中科院物理所吴凡研究组制备了新型锂离子电池电极材料—— $\text{ZnLi}_x/\text{Li}_3\text{N}$ 。科研小组以废旧锌锰电池为原料合成该电极材料, 简易流程如下:



已知: ① 锌皮主要成分为 Zn 和 ZnO , 含 NH_4Cl 、 Fe 、 Mn_2O_3 等。

② MnO_2 在酸性条件下转化成 Mn^{2+} 和 MnO_2 ; $SOCl_2$ 的沸点为 $78.8\text{ }^\circ\text{C}$; 氧化剂 X 能将元素转化成 MnO_2 。

③ 已知几种金属离子沉淀的 pH 如表所示:

金属氢氧化物	$Fe(OH)_3$	$Fe(OH)_2$	$Mn(OH)_2$
开始沉淀的 pH	2.7	7.6	8.3
完全沉淀的 pH	3.7	9.6	9.8

回答下列问题:

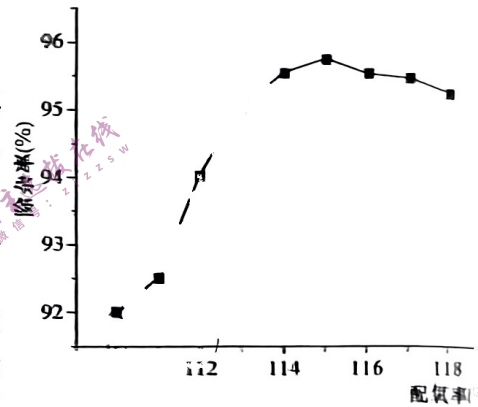
(1) 提高“酸浸”速率的措施有_____ (答两条即可)
“调 pH”最低值为_____。

(2) “沉铁”的离子方程式为_____

(3) $SOCl_2$ 的作用是_____ (用化学方程式表示)

(4) 常温下, $K_b(NH_3 \cdot H_2O) = 1.8 \times 10^{-5}$,
 $K_{a1}(H_2CO_3) = 4.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2}(HCO_3^-) = 5.6 \times 10^{-11}$
0.1 mol \cdot L $^{-1}$ NH_4HCO_3 溶液

的酸度 $AG = \lg \frac{c(H^+)}{c(OH^-)}$ _____ 0 (填“>”
“<”或“=”), 判断依据是_____。



(5) 工业生产中, 氧化剂的实际用量和理论计算量之间的比值称为配氧率。如图是“氧化”中除杂率与配氧率关系。试解释配氧率选择 115% 的原因是_____

(6) 已知部分信息如下:

① 自发的电池反应实质是氧化还原反应, 可以拆分为两个半反应, 正极、负极的标准电极电势分别表示为 $\varphi^{\ominus}(+)$ 和 $\varphi^{\ominus}(-)$; 标准电动势 $E^{\ominus} = \varphi^{\ominus}(+) - \varphi^{\ominus}(-)$, 例如, $2Ag + Hg^{2+} = 2Ag^+ + Hg$ 的 $E^{\ominus} = \varphi^{\ominus}(Hg^{2+}/Hg) - \varphi^{\ominus}(Ag^+/Ag)$ 。

② $E^{\ominus} > 0$, 该反应能自发进行, $E^{\ominus} > 0.3$, 反应趋向完全进行。

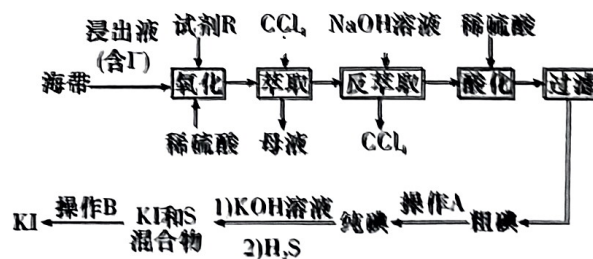
③ 在酸性介质中几种半反应的标准电极电势数据如下表所示:

物质	$HClO/Cl^-$	Cl_2/Cl^-	O_2/H_2O	O_3/O_2	HNO_3/NO	Fe^{3+}/Fe^{2+}	MnO_2/Mn^{2+}
φ^{\ominus}	1.482	1.358	1.229	2.076	0.983	0.771	1.224

如果氧化剂 X 选择稀硝酸, 其后果是_____ 和产生气污染物。氧化剂 X 选择下列物质, 杂质除去率最高的是_____ (填标号)。

- A. N_2ClO B. C C. O_2 D. O_3

27. (14 分) 碘被誉为“智慧元素”, KI 常用于制药和食品添加剂。一种以海带为原料提取高纯度碘单质并制备 KI 的流程如下:



回答下列问题:

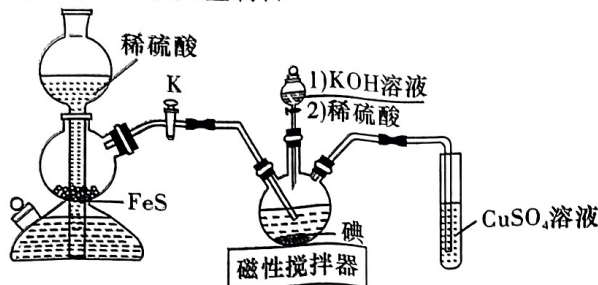
(1) “酸化”中 H_2SO_4 的作用是_____。“萃取”、“反萃取”使用的主要仪器是_____ (填名称)。

(2)分离 KI 和 S 混合物得到 KI 溶液的试剂和方法如下,正确的是_____ (填标号)。

选项	试剂	方法
A	二硫化碳(CS ₂)	分液
B	酒精	分液
C	NaOH 溶液	过滤

(提示:硫单质易溶于 CS₂,微溶于酒精)

(3)利用如图装置完成 H₂S 与 KIO₃ 反应制备 KI。



①药品装好后,启动装置,产生 H₂S 的操作及原理是_____, 写出试管中发生反应的离子方程式:_____。

②启动三颈瓶中反应的正确操作顺序为_____ (填标号)。

a. 旋开活塞 K, 通入 H₂S b. 加入稀硫酸 c. 加入 KOH 溶液

(4)探究“氧化”得到的溶液中是否存在: $I_2 + I^- \rightleftharpoons I_3^-$ 。实验操作及现象如下:

实验步骤	操作	现象
I	取样品,加入 CCl ₄ ,振荡、静置	液体分层,上层呈黄色,下层呈紫红色
II	取上层黄色溶液,滴加淀粉溶液	溶液变为蓝色
III	分离出上层黄色溶液,对其进行步骤 I、II,重复操作 3 次	第 3 次步骤 II 中无明显现象
IV	再滴加适量 NaNO ₂ 溶液和稀硫酸	观察到溶液变蓝色

原溶液_____ (填“存在”或“不存在”)I₃。

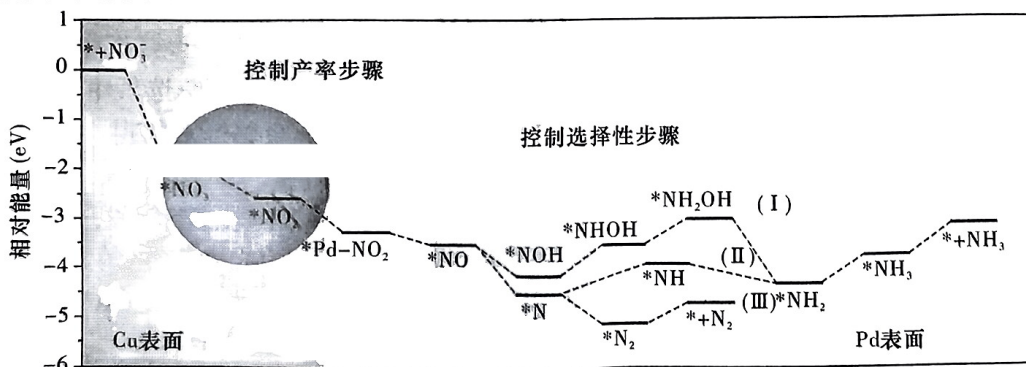
(5)产品纯度测定。

准确称取 w g KI 样品溶于水配制成 250 mL 溶液,准确量取 25.00 mL 配制溶液于锥形瓶,加入足量 NH₄Fe(SO₄)₂ 溶液并用稀硫酸酸化,摇匀,置于电热板上加热煮沸(常补加热水以保持试液体积基本不变),待紫色碘蒸气消失后,再煮沸 5 分钟。取下,放置 3 分钟,冷却至室温。加入适量的硫酸和磷酸的混合液,以二苯胺碘酸钠为指示剂,用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ K₂Cr₂O₇ 标准溶液滴定至终点(还原产物只有 Cr³⁺),消耗标准溶液 V mL。

该 KI 的产品纯度为_____。如果滴定前俯视读数,滴定终点仰视读数,测得结果_____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

28. (14 分)氮及其化合物在生产、生活中有广泛应用,也是环境科学研究的重要载体。

(1)近日,科学家构建磷烯锚定双原子 PdCu 活性位点用于硝酸盐还原实现 N≡N 成键完全脱氮,如图所示:



Pd 表面生成 NH₃ 的速率_____ (填“大于”“小于”或“等于”)N₂ 的速率。下列物种最稳定的是_____ (填标号)。

A. *NHOH B. *NH₂ C. *NH₃ D. *NO₃

合成氨: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta S = -200 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, 在下列温度下, 反应能自发进行的有_____ (填标号),

- A. 500 K B. 402 K C. 298 K D. 273 K

(3) “哈伯法”合成氨选择 400~500 °C, 10~30 MPa, 考虑的方面有_____ (填标号),

- a. 平衡转化率 b. 生产成本
c. 催化剂的活性 d. 单位时间内收率

(4) 一定温度下, 在恒容密闭容器中充入一定量 N_2 和 H_2 合成氨, 平衡时 NH_3 的物质的量、

N_2 的转化率与起始投料比 $[\frac{n(H_2)}{n(N_2)}]$ 关系如图 1 所示。M 点对应的压强为 300 kPa,

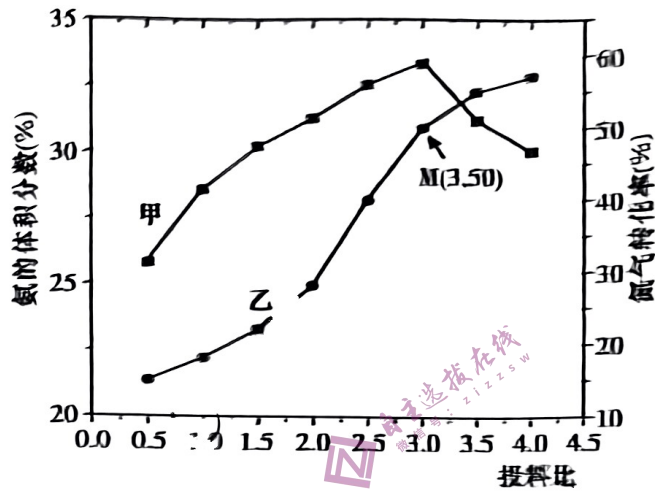
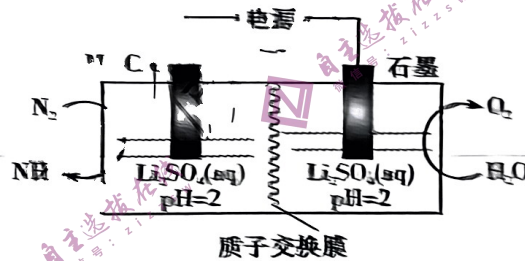


图1

工业生产中, 最佳投料比为_____。该温度下, 合成氨反应的平衡常数 K_p 为_____ (要求结果带单位) [K_p 为用平衡分压代替平衡浓度的平衡常数, 分压 = 总压 × 物质的量分数]

(5) 常温常压下, 用电化学法合成氨的一种装置如下:



① 生成 NH_3 的电极反应式为_____

② N_2 通入速率均为 25 mL/min, H_2 生成速率、 NH_3 生成速率与电压关系如图 2 所示。

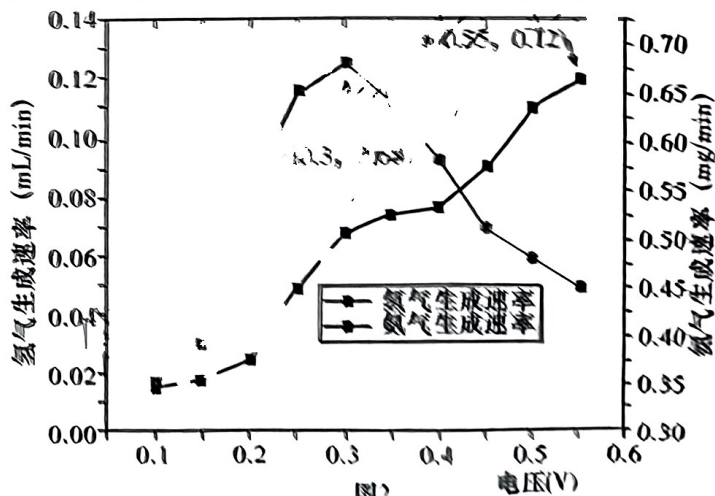
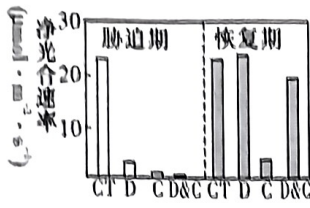


图2

NH_3 的最大收率为_____ (提示: 收率等于实际产量与理论产量之比, 常温常压下, $V_m = 24.5 \text{ L/mol}$, 结果保留 2 位小数)。电压高于 0.3 V 时, 随着电压增大, NH_3 生成速率降低的原因是_____。

29. (9分) 农作物生长受外界环境因素影响很大,在长期进化过程中,农作物对各种胁迫具有了一定的应激反应。科研工作者以干旱、冷害等胁迫对玉米幼苗代谢活动的影响进行了实验,对胁迫期和恢复期进行了相关指标的测量,结果如图1所示,图2为光反应示意图。



注: CT-对照组 D-干旱
C-冷害 D&C-干旱+冷害

图1

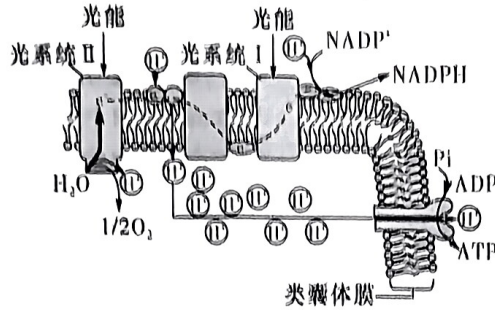


图2

- (1) 无论是干旱胁迫还是冷害胁迫,都降低了净光合速率,请结合光合作用和细胞呼吸分析两种胁迫对细胞代谢的影响。干旱: _____ (答出2点即可); 冷害: _____。根据分析可知,干旱和冷害都会降低实际光合速率和呼吸速率,但净光合速率也降低,这说明 _____。
- (2) 根据图1可知,干旱和冷害胁迫对植物的代谢影响较大的是 _____。在恢复期“冷害组”与“干旱+冷害组”对比能说明 _____。
- (3) 根据图2可知,类囊体薄膜上有光系统I和光系统II,其中水参与光合作用的场所是 _____,含有光合色素的结构是 _____,合成NADPH和ATP都需要消耗能量,它们的能量来源分别是 _____。

30. (9分) 体液调节与免疫调节紧密联系,如果免疫调节异常往往会影响体液调节。图1表示某病的发病机理,其中的抗体具有与激素B相同的生理效应,且不受负反馈调节的影响。图2为人体血糖平衡调节示意图,图中字母表示物质,数字代表结构或过程,丙和丁代表不同细胞,且图中抗体1、抗体2只与相应的受体结合。请据图回答下列问题:

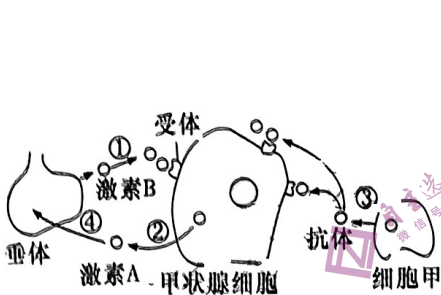


图1

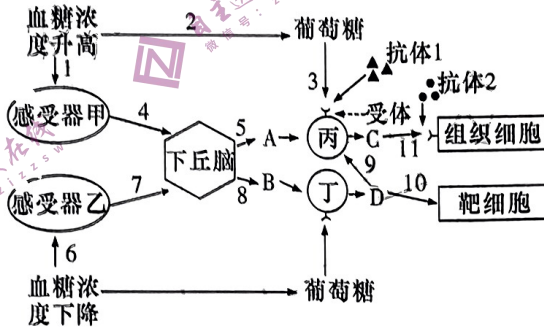


图2

- (1) 图1所示的疾病患者甲状腺激素分泌量会比正常人 _____,据图分析该病的发病机理是 _____。从免疫学的角度分析,图1所示的疾病是由于免疫功能 _____ (填“过强”或“低下”)引起的。
- (2) 图2中丁分泌D受到两个途径的调节,这两个调节过程分别是 _____ (用箭头、文字、数字等表示)。饭后4个小时D物质主要通过 _____ 使血糖浓度升高。
- (3) 图2中的两种抗体均可引起糖尿病的发生,其中可以通过注射胰岛素制剂的方法进行治疗的是 _____ 引起的糖尿病,而另一种抗体引起的糖尿病不能用该方法治疗,原因是 _____。

1. (9分) 长江鲟有着“长江里的大熊猫”的美誉,在地球上生活了1.5亿年左右。在2022年7月21日被世界自然保护联盟评估为野外灭绝。这一结果凸显了长江水生生物多样性保护面临着巨大挑战。为了补充恢复野外种群资源,助力长江生态修复,目前相关水产研究所正在增殖放流长江鲟、长江刀鱼等鱼类。请回答下列问题:

(1)为了了解长江刀鱼种群现状,可以采用_____法调查其种群密度,调查过程中由于部分标记物不牢而丢失,使得估算值_____ (填“偏大”或“偏小”)。同时对捕获的个体进行年龄鉴定,可以获知野生长江刀鱼种群的_____,据此可以预测长江刀鱼种群的数量变化趋势。

(2)长江鲟为单纯的肉食性动物,以鱼类为主要食物,处于最高营养级。成年长江鲟捕食鱼类摄入的能量,可以分为长江鲟_____的能量和_____中的能量两大部分。长江鲟用于其生长、发育和繁殖的能量最终流向_____。

(3)洄游产卵是很多长江淡水鱼经过长期进化形成的遗传特性,野生长江鲟面临的主要威胁包括:非法捕捞、水坝阻断洄游路线、沙石开采导致的产卵场所和_____被破坏。请结合所学知识分析,水坝建设对生物多样性带来的影响:_____。

(4)研究人员提出,可以为洄游鱼类建设洄游通道,以减小水坝对长江淡水鱼的影响。除此之外,请再提出一项保护长江淡水鱼的措施:_____。

32. (12分)某雌雄同株植物花的颜色由液泡中的某种色素决定,该色素是由两对等位基因(A和a,B和b)控制,A基因控制色素合成(A:出现色素,AA和Aa的效应相同),B基因的产物可以改变细胞液的pH,该色素随pH降低而颜色变浅。其基因型与表现型对应关系见下表,请分析回答下列问题。

基因型	A_Bb	A_bb	A_BB,aa_
表现型	粉色	红色	白色

(1)根据本题信息可知,表现型、基因型和环境之间的关系是_____,基因A控制性状的最可能的方式是_____。

(2)请选择两个亲本杂交得F₁,然后以F₁为实验材料,采取最简便的方法验证A/a和B/b遵循自由组合定律,要求以遗传图解的方式表示实验方法及结果:

(3)基因型为AaBb的植株与基因型为aabb的植株杂交,子代的表现型及其比例是_____.能否采用自交的方法探究一白色植株是否为纯合子?_____,原因是_____。

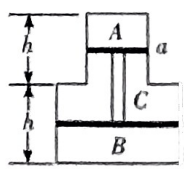
(二)选考题(共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答,并用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。)

33. [物理——选修3-3] (15分)

(1)(5分)下列说法正确的是_____。(填正确答案标号,选对一个得2分,选对2个得3分,选对3个得5分。每选错一个扣3分,最低得分为0分)

- A. 非晶体不可能转化为晶体
- B. 玻璃管的裂口放在火焰上烧熔,其尖端变钝,这是液体表面张力的作用
- C. 一定量100℃的水变成100℃的水蒸气,其分子平均动能增加
- D. 物体从外界吸收热量,其内能不一定增加
- E. 两个相互接触的物体达到热平衡时,二者不一定具有相同的内能

(2)(10分)如图所示,“凸”形汽缸上、下部分高度均为h,上、下底面导热良好,其余部分绝热。上部分横截面积为S,下部分横截面积为2S。汽缸被总重力G=2p₀S、中间用轻杆相连的a、b两绝热活塞(密封性良好)分成A、B、C三部分,活塞稳定时A、B、C三个部分内的气体温度均为T,



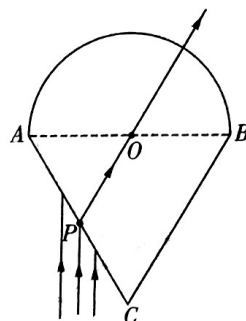
A、C 部分气体压强为 p_0 ，A、B 部分高均为 $\frac{h}{2}$ ，C 部分高为 h 。现保持 A、B 温度不变，使 C

中的气体温度缓慢变化至某温度，最终稳定后两活塞缓慢下降了 $\frac{h}{4}$ ，不计所有摩擦。求：

- ① C 温度变化前，B 中气体的压强；
- ② C 中气体最终温度为多少？

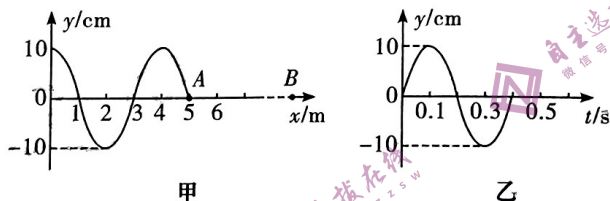
34. [物理——选修 3-4](15 分)

(1)(5 分) 如图所示，某玻璃砖的截面由半径为 R 的半圆和等边三角形 ABC 组成， AB 是半圆的直径， O 为半圆的圆心。单色光平行于 CO 照射在 AC 面上，其中从 AC 中点射入玻璃砖的光线恰好经半圆圆心 O 点(图中已画出)，已知光在真空中传播速度为 c ，不考虑光线的反射。下面说法正确的是_____。(填正确答案标号，选对一个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错一个扣 3 分，最低得分为 0 分)



- A. 玻璃砖对该单色光的折射率为 $\sqrt{3}$
- B. 进入玻璃砖的所有光线都能够从半圆面射出
- C. 光线从 AC 面传播到圆弧面，经过圆心 O 点的光线传播的时间最长
- D. 光线从 AC 面传播到圆弧面，经过圆心 O 点的光线传播的时间为 $\frac{2\sqrt{3}R}{c}$
- E. 若调整入射光线的角度，光线不可能在 AC 面进入玻璃砖时发生全发射

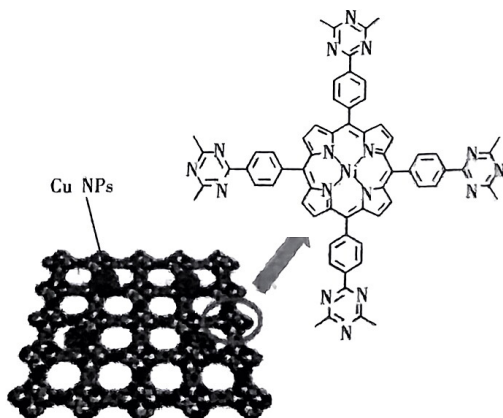
(2)(10 分) 抖动绳子一端可以在绳子上形成一列简谐横波。图甲为一列沿 x 轴传播的简谐横波某时刻的波动图像，此时振动恰好传播到 $x_1 = 5$ m 的质点 A 处，质点 A 此后的振动图像如图乙所示。质点 B 在 x 轴上位于 $x_2 = 10$ m 处，求：



- ① 这列波的传播速度大小；
- ② 质点 A 的振动方程表达式；
- ③ 再经过 4 s 后，质点 B 运动的路程和此时的位移。

35. [化学——选修 3: 物质结构与性质](15 分)

Meng 等将 Cu NPs 均匀分散在卟啉三嗪框架中，成功制备高效 PTF(Ni)/Cu 的串联催化剂，高效实现 CO_2 还原制乙烯。催化剂结构如图所示：




请回答下列问题：

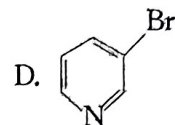
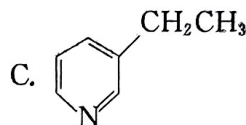
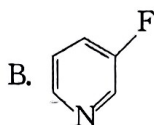
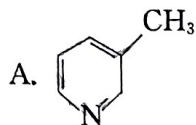
(1) 基态铜原子电子排布简式为 $[\text{Ar}]$ _____。基态 N 原子能量最高的能级上电子云轮廓图为_____ (填名称)。

(2) 在该催化剂中 Ni 配位数为_____，碳原子的杂化类型是_____。

(3) 等物质的量的 CO_2 、 C_2H_4 分子含 σ 键数目之比为_____。

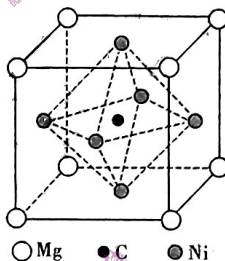
(4) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中 NH_3 的键角 $\angle\text{HNN}$ _____ (填“大于”“小于”或“等于”) 游离的 NH_3 的键角 $\angle\text{HNN}$ 。

(5) 研究发现，吡啶 () 环上 N 原子电子云密度越大，碱性越强。已知：卤素原子是吸电子基，烷基是推电子基，且乙基推电子能力大于甲基。下列物质中，碱性最强的是_____ (填标号)。



判断理由是_____

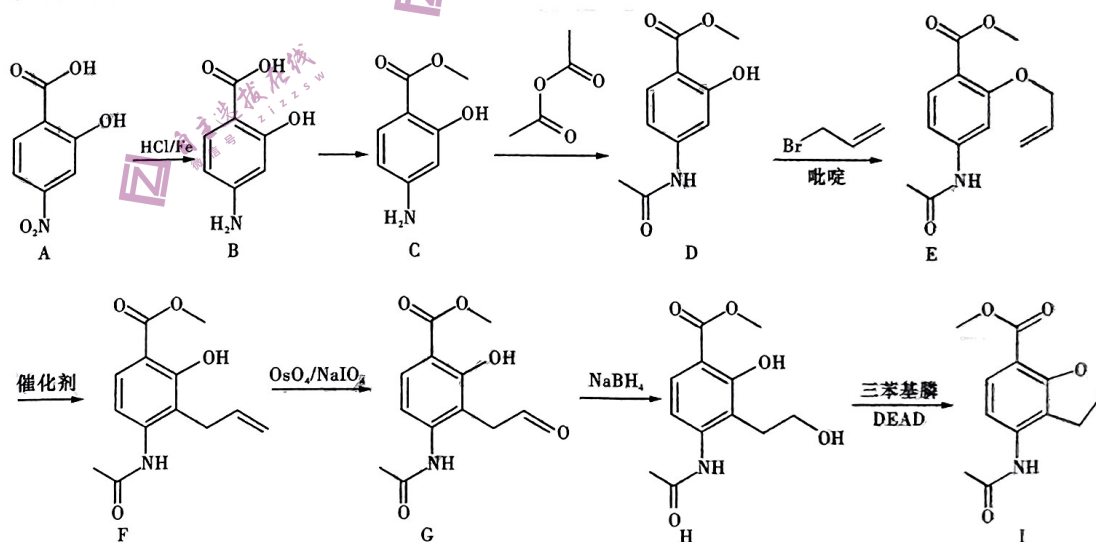
(6) 镍的一种晶胞如图所示。已知晶胞参数为 $a \text{ nm}$ ， N_A 代表阿伏加德罗常数的数值。



镁、碳原子之间距离为_____ nm。该晶体密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (只列计算式)。

36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)


I 是某药物的中间体，一种合成路线如下：



请回答下列问题：

(1) A 中所含官能团有硝基和_____。B→C 的试剂和条件是_____。

(2) C→D 的反应类型是_____。

(3) 吡啶的结构简式如图所示 ()，具有弱碱性。在 D→E 中吡啶的作用是_____。

(4) 写出 H→I 的化学方程式：_____。

①K是C的同分异构体,同时满足下列条件的K有_____种。

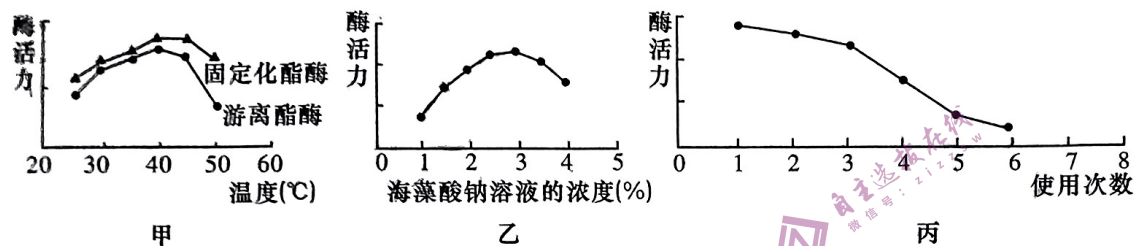
①有一个硝基与苯环直接相连;②遇FeCl₃溶液能显紫色;③苯环上有4个取代基。

其中,核磁共振氢谱上有3组峰且峰的面积比为1:2:6的结构简式为_____ (写一种即可)。

(6)以对甲基苯酚和3-氯丙烯为原料合成5-甲基-2-羟基苯乙醛。设计合成路线(无机试剂任选)。

[生物——选修1:生物技术实践](15分)

某大学科研人员利用双重固定法,即采用戊二醛作为交联剂(使酶相互连接)、海藻酸钠作为包埋剂来固定小麦酯酶,研究固定化酶的性质,并对其最佳固定条件进行了探究。下图显示的是部分研究结果(注:图乙、丙中的酶活力为固定化酶催化化学反应的总效率,图甲、乙、丙中决定酶活力的主要因素是酶活性和酶的数量)。回答下列问题:



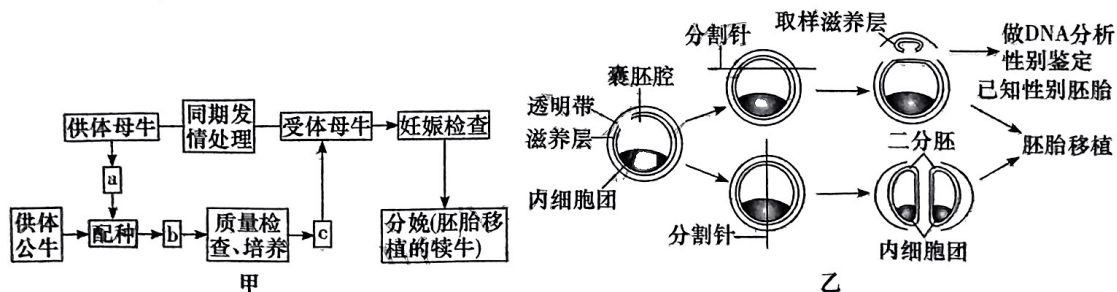
(1)图甲中固定化酯酶和游离酯酶在相同温度下酶活力不同,主要是_____酶的数量_____引起的。用于工业化生产时,固定化酯酶和游离酯酶中,运用_____生产出的产品质量更高。

(2)固定酶一般不适合采用包埋法,而采用双重固定法则可以采用包埋法固定小麦酯酶,原因是_____。从图乙中可以看出,海藻酸钠溶液的浓度会影响酶活力,其浓度对酶活力影响的规律是_____。制备海藻酸钠溶液是固定酶的关键,制备过程中的加热方法是_____。

(3)根据图丙的信息可知,酶固定后其活力也不能持久保持较高,图丙中影响酶活力的主要因素是_____。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

牛胚胎移植的基本程序如图甲所示。图乙为经过体外受精和胚胎分割移植培育优质奶牛的过程,请回答下列问题:



(1)a过程和同期发情处理都需要使用激素,这两个过程所用的激素分别是_____。同期发情处理的目的是_____。

(2)图甲中用于胚胎移植的c应处于早期胚胎的_____阶段,得到的胚胎移植的犊牛遗传物质来自_____。胚胎移植的实质是_____。

(3)图乙中用于胚胎分割的胚胎是_____,对图中的胚胎进行分割的关键是_____。培育优良奶牛时,性别鉴定需要保留性别为_____的犊牛。