

2023 届高三第十三次模考 理科综合

可能用到的相对原子质量：H—1 B—11 C—12 O—16 P—31 As—75
Ga—70 Ge—73 Ni—59 Cr—52 Cl—35.5 F—19 Cu—64 Na—23 S—32
Ca—40 Cl—35.5 Co—59 Ag—108

第 I 卷 (共 126 分)

一、选择题 (本题共 13 个小题, 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、北京烤鸭是北京传统特色美食。饲养选做食材用的北京鸭时, 主要以玉米、谷类和菜叶为饲料, 使其肥育。烤熟后取一张用小麦粉制作的荷叶饼, 夹几片烤鸭片, 放上几根葱条、黄瓜条或萝卜条, 卷起食用。下列说法错误的是()

- A. 一张鸭肉卷饼中至少包含了淀粉、纤维素、糖原三类多糖
- B. 烤熟鸭子的过程中蛋白质变性不影响蛋白质的营养价值
- C. 葱条、黄瓜条等蔬菜中含有的元素种类和含量与人体大体相同
- D. 北京鸭食用玉米、谷类和菜叶能育肥的原因是糖类在体内转化为脂肪

2、蛋白质合成后, 它第一个氨基酸会被氨基肽酶水解除去, 然后由氨酰-tRNA 蛋白转移酶把一个信号氨基酸加到多肽链的氨基端, 若该信号氨基酸为丝氨酸、苏氨酸等八种必需氨基酸之一时, 该蛋白质可长时间发挥作用; 若为其他氨基酸, 则该蛋白质不久后会被泛素(一种小分子蛋白)结合, 进而进入呈筒状的蛋白酶复合体中被水解。下列说法错误的是()

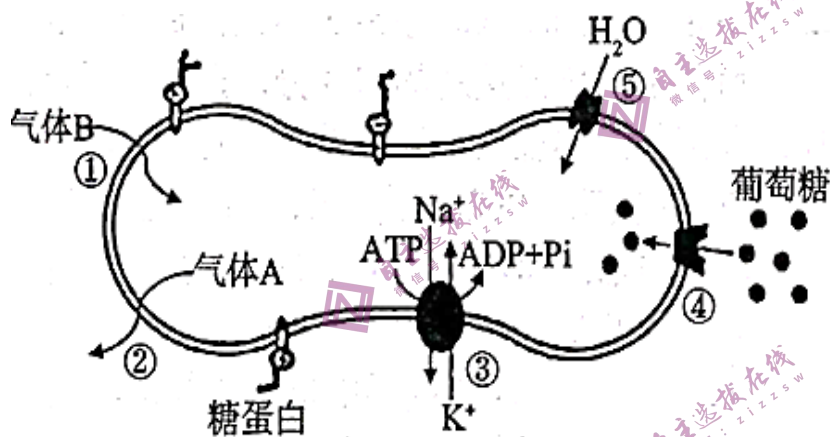
- A. 信号氨基酸可决定蛋白质的寿命
- B. 泛素可能起到了对待水解蛋白的标记作用, 有利于其进入蛋白酶复合体
- C. 筒状蛋白酶复合体中的水解产物可被细胞重新利用
- D. 多肽链与氨基酸脱水缩合只发生在肽链的羧基和氨基酸的氨基之间

3、某同学将一株生长正常的小麦置于密闭容器中, 在适宜且恒定的温度和光照条件下培养, 发现容器内 CO_2 含量初期逐渐降低, 之后保持相对稳定。关于这一实验现象, 下列解释合

理的是()

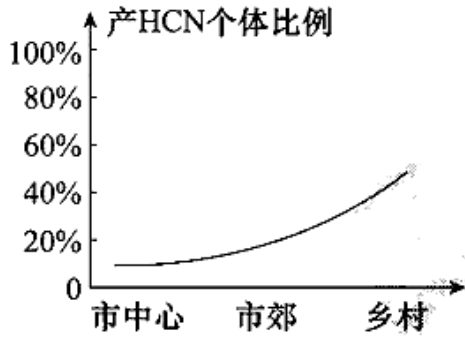
- A.初期光合速率逐渐升高, 之后光合速率等于呼吸速率
- B.初期光合速率和呼吸速率均降低, 之后呼吸速率保持稳定
- C.初期呼吸速率大于光合速率, 之后呼吸速率等于光合速率
- D.初期光合速率大于呼吸速率, 之后光合速率等于呼吸速率

4、人体成熟红细胞能够运输 O_2 和 CO_2 ,其部分结构和功能如图, 表示相关过程。下列叙述错误的是()



- A. 血液流经肌肉组织时,气体 A 和 B 分别是 O_2 和 CO_2
- B. ①和②是自由扩散,④和⑤是协助扩散
- C. 成熟红细胞表面的糖蛋白处于不断流动和更新中
- D.成熟红细胞只能通过无氧呼吸分解葡萄糖产生 ATP 为③提供能量

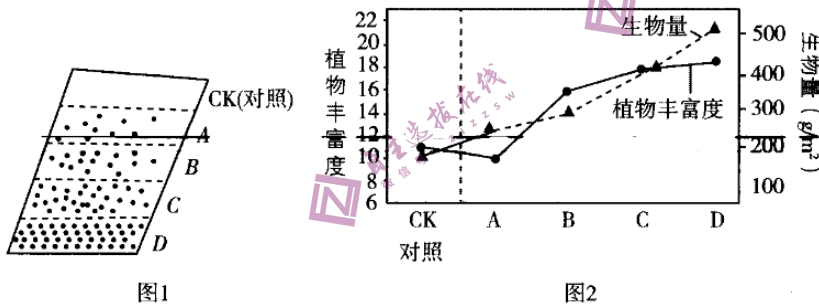
5、白车轴草中有毒物质氢氰酸 (HCN) 的产生由 H、h 和 D、d 两对等位基因决定, H 和 D 同时存在时, 个体产 HCN, 能抵御草食动物的采食。如图表示某地不同区域白车轴草种群中有毒个体比例, 下列分析错误的是()



- A. 草食动物是白车轴草种群进化的选择压力
- B. 城市化进程会影响白车轴草种群的进化
- C. 与乡村相比，市中心种群中 h 的基因频率更高
- D. 基因重组会影响种群中 H、D 的基因频率

6. 高原鼯鼠是一种营地下生活的挖掘类啮齿动物，挖洞时将挖出的土堆在地面，会在草甸中形成无植被覆盖的裸露土丘，土丘需 6 年左右才能逐步恢复。图 1 中 CK、A、B、C、D 表示土丘密度不同的 5 个区域。图 2 表示演替至第 6 年时各区域的生物量和植物丰富度，

下列分析不正确的是()



- A. 裸露土丘的恢复过程属于群落的次生演替
- B. 草甸中高原鼯鼠数量越多，恢复后植物丰富度越高
- C. 鼯鼠挖洞行为有利于疏松土壤从而促进植物生长
- D. 彻底消灭鼯鼠不利于提高草甸生态系统的稳定性

7. 化学与生活、科技、社会发展息息相关，下列说法错误的是()

- A. 量子通信材料螺旋碳纳米管、石墨烯互为同素异形体

B. 快餐餐盒使用的聚乳酸材料可由乳酸 ($\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCOOH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$) 缩聚制得

C. 重油裂解为轻质油作燃料有助于实现“碳中和”

D. 自然界中“氮循环”过程一定包括氧化还原反应和非氧化还原反应

8. 室温下, 经指定操作后, 下列各组溶液中的离子还能大量共存的是

A. 通入足量 SO_2 : K^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 NO_3^-

B. 通入适量 CO_2 : Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 I^-

C. 通入足量 HCl : Mg^{2+} 、 K^+ 、 MnO_4^- 、 SO_4^{2-}

D. 通入足量 NH_3 : Cu^{2+} 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-

9. 氨对水体的污染情况越来越受人们的重视。用次氯酸钠可以脱除水中的 NH_3 , 其反应式

为: $2\text{NH}_3 + 3\text{NaClO} = \text{N}_2 + 3\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。设 N_A 为阿伏加德罗常数值, 下列说法正

确的是

A. 33.6L NH_3 中所含的 σ 键数目为 $4.5 N_A$

B. 2L 0.5mol/L NaClO 溶液中含有的 ClO^- 数目为 N_A

C. 若该反应生成 27g H_2O 时, 转移的电子数为 $3 N_A$

D. 2mol N_2 与 3mol H_2 在密闭容器中反应生成的 NH_3 分子数为 $2 N_A$

10. 常温下, 0.1mol/L 的某三种溶液的 pH 如右表所示: 下列说法不正确的是

溶液	NaX	NaY	Na_2Z (H_2Z 为二元弱酸)
pH	7.5	8.9	11.6

A. 常温下的电离常数: $\text{HX} > \text{HY} > \text{HZ}^-$

B. pH=2 的 HX 溶液与 pH=12 的 NaOH 溶液等体积混合后,

$c(\text{X}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

C. 0.1mol/L 的 Na_2Z 溶液中: $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{Z}^{2-}) + 2c(\text{HZ}^-) + 2c(\text{H}_2\text{Z})$

D. 将 0.1mol/L 的 HY 溶液加水稀释, 其电离常数和 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{HY})}$ 均不变

11. 下列装置和操作能达到实验目的的是

<p>A. 测定醋酸的浓度</p>	<p>B. 观察甲烷与氯气反应的现象</p>	<p>C. 验证铁与水蒸气反应产生 H_2</p>	<p>D. 向铁电极区附近溶液中滴入 2 滴铁氰化钾溶液, 验证铁电极受到了保护</p>

12. 石棉尾矿中主要含有 $\text{Z}_3(\text{W}_2\text{Y}_5)(\text{YX})_4$, $\text{Z}_3(\text{W}_2\text{Y}_5)(\text{YX})_4$ 可用作润滑油添加剂。其中 X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期主族元素, X 的原子半径在周期表中最小; Y 的 p 轨道上自旋方向不同的电子数之比为 3:1; W 是地壳中含量第二的元素。下列说法正确的是

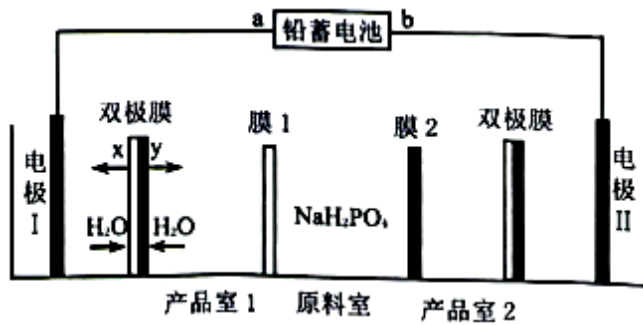
A. 离子半径: $r(\text{Z}) > r(\text{Y})$

B. Y 和 W 形成的化合物不与酸反应

C. X 和 Z 形成的化合物能与水反应生成一种不溶物和气体

D. X 和 Y 两元素形成的化合物中, 一定不含非极性键

13. 双极膜是阴、阳复合膜, 在直流电的作用下, 阴、阳膜复合层间的 H_2O 解离成 H^+ 和 OH^- , 作为 H^+ 和 OH^- 离子源。利用双极膜制取 NaOH 和 H_3PO_4 的装置如图所示。

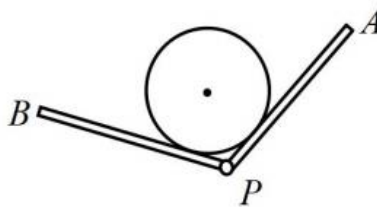


已知：产品室 1 的产品是 NaOH，则下列说法正确的是

- A. a 为铅蓄电池的正极，电子由 b 极流出经装置流入 a 极
- B. 膜 1 为阴离子交换膜，膜 2 为阳离子交换膜
- C. 电极 II 的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
- D. 若要制 60g NaOH，理论上铅蓄电池的负极增重 72g

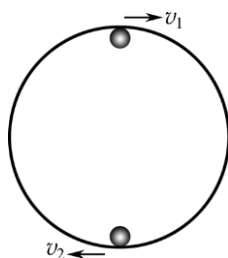
二、选择题（本题共 8 小题，每小题 6 分，共计 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一个选项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。）

14. 采棉机在采撷棉花的同时将棉花打包成圆柱形棉包，再通过后方可以旋转的支架将棉包放下。柏包支架的简化模型如图，支架由 AP 与 BP 两块挡板构成，两挡板间的夹角固定不变，支架可绕 P 轴在竖直面内转动。在支架由图中位置逆时针缓慢转至 BP 板水平的过程中（忽略挡板对棉包的摩擦力），下列说法正确的是（ ）



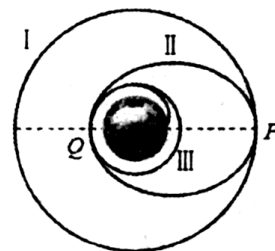
- A. 棉包一直受到三个力的作用
- B. 支架挡板对柏包的作用力一直不变
- C. 棉包对 AP 挡板的压力一直增大
- D. 棉包对 BP 挡板的压力一直减小

15. 如图所示，竖直平面内固定着半径为 r 的光滑圆形轨道。质量都为 m 的两小球，某时刻恰好位于轨道的最高点和最低点，速度分别为 $v_1 = \sqrt{gr}$ ， $v_2 = \sqrt{5gr}$ ，以圆环最低点为势能零点，则两小球在运动过程中()



- A. 可能会在某一位置中发生碰撞
- B. 可能同时位于水平直径的两端
- C. 两小球距离最近时总动能最小
- D. 系统重力势能的最大值为 $2mgr$

16. 2021年6月17日，“神舟十二号”载人飞船搭载着聂海胜、刘伯明、汤洪波三名宇航员成功飞天，开启历时三个月的太空驻留。9月17日，“神舟十二号”返回舱在东风着陆场安全降落。



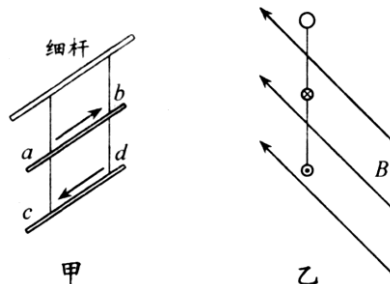
返回舱从工作轨道 I 返回地面的运动轨迹如图，椭圆轨道 II 与圆轨道 I、III 分别相切于 P、Q 两点，轨道 I、III 的半径分别为 r_1 、 r_3 ；返回舱从轨道 III 上适当位置减速后进入大气层，最后在东风着陆场着陆。已知地球半径为 R ，地面重力加速度为 g ，返回舱的质量为 m 。关于返回舱返回地面过程，下列说法正确的是()

- A. 返回舱在 I 轨道上 P 点点燃反推发动机进入 II 轨道前后，其加速度减小
- B. 返回舱在 II 轨道上从 P 点运动到 Q 点经历的最短时间为 $\frac{\pi(r_1 + r_3)}{2R} \sqrt{\frac{r_1 + r_3}{2g}}$
- C. 返回舱从 I 轨道转移到 III 轨道过程中，发动机做的功为 $\frac{mgR^2(r_3 - r_1)}{2r_1r_3}$
- D. 返回舱在 II 轨道上经过 P 点时的速率可能等于在 III 轨道上运动速率

17. 如图甲，两根长度和质量都相同的金属直导线 ab 、 cd 用绝缘丝线连接，再用绝缘丝线将 ab 悬挂在水平细杆上， ab 、 cd 中通有相同大小的电流，方向如图所示，两根导线的质

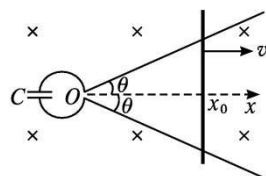
量均为 m ，重力加速度为 g 。现在两导线所在空间施加与导线垂直斜向上的匀强磁场，磁场方向与竖直方向间夹角为 30° ，其截面图如图乙。下列说法正确的是 ()

- A. 悬挂导线 ab 的丝线向右偏离竖直方向
- B. 上下每根丝线上的拉力大小分别为 mg 、 $\frac{mg}{2}$
- C. 若增大匀强磁场的磁感应强度大小，则上面丝线上的拉力大小可能为 0



- D. 若增大匀强磁场的磁感应强度大小，则下面丝线与竖直方向间夹角将增大

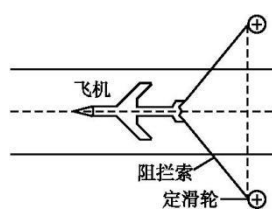
18. 如图两光滑导轨水平放置在竖直向下的匀强磁场中，磁感应强度大小为 B 。导轨间距最窄处为一狭缝，取狭缝所在处 O 点为坐标原点。狭缝右侧两导轨与 x 轴夹角均为 θ ，一电容为 C 的电容器与导轨左端相连。导轨上的金属棒与 x 轴垂直，在外力 F 作用下从 O 点开始以速度 v 向右匀速运动，忽略所有电阻。下列说法正确的是 ()



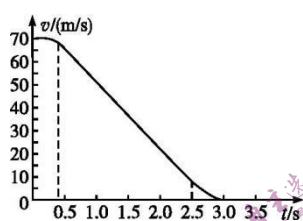
- A. 通过金属棒的电流为 $2BCv^2 \tan \theta$
- B. 金属棒到达 x_0 时，电容器极板上的电荷量为 $BCvx_0 \tan \theta$
- C. 金属棒运动过程中，电容器的上极板带负电
- D. 金属棒运动过程中，外力 F 做功的功率恒定

19. 图(a)为利用阻拦系统让舰载机在飞行甲板上快速停止的原理示意图。飞机着舰并成功钩住阻拦索后，飞机的动力系统立即关闭，阻拦系统通过阻拦索对飞机施加一作用力，使飞机在甲板上短距离滑行后停止。某次降落，以飞机着舰为计时零点，飞机在 $t=0.4 \text{ s}$ 时恰好钩住阻

拦索中间位置,其着舰到停止的速度—时间图线如图(b)所示。假如无阻拦索,飞机从着舰到停止需要的滑行距离约为 1 000 m。已知航母始终静止,重力加速度的大小为 g 。则()



图(a)



图(b)

- A.从着舰到停止,飞机在甲板上滑行的距离约为无阻拦索时的 $1/10$
- B.在 $0.4\text{ s} \sim 2.5\text{ s}$ 时间内,阻拦索的张力几乎不随时间变化
- C.在滑行过程中,飞行员所承受的加速度大小会超过 $2.5g$
- D.在 $0.4\text{ s} \sim 2.5\text{ s}$ 时间内,阻拦系统对飞机做功的功率几乎不变

20.如图 Z8-4 所示,在 PQ 、 QR 区域中存在着磁感应强度大小均为 B 、方向相反的匀强磁场,磁场方向均垂直于纸面.一粗细均匀的导线框 $abcdef$ 位于纸面内,导线框的邻边都相互垂直, bc 边与磁场的边界 P 重合,导线框与磁场区域的尺寸如图所示.从 $t=0$ 时刻开始(单位时间为 t_0),导线框以速度 v 匀速横穿两个磁场区域.以 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e \rightarrow f \rightarrow a$ 为导线框中的电动势的正方向,设 $E_0 = Blv$,则导线框中的电动势 E 和 b 、 c 两点间电势差 U_{bc} 随时间变化的关系图正确的是图 Z8-5 中的()

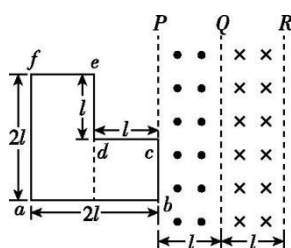
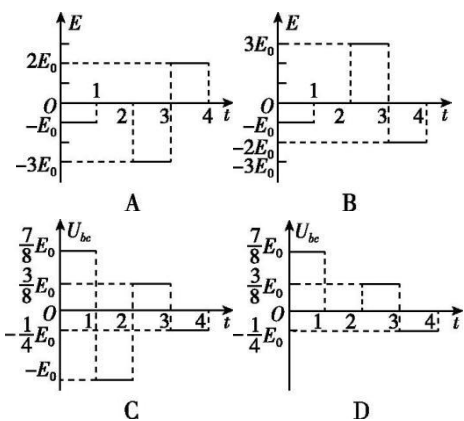


图 Z8-4



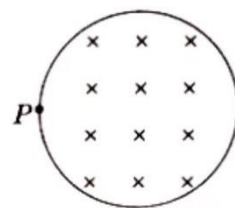
21. 如图所示, 在半径为 R 的圆形区域内有垂直于纸面的匀强磁场, 磁感应强度为 B . P 是磁场边界上的一点. 大量电荷量为 q 、质量为 m 、相同速率的粒子从 P 点沿不同方向同时射入磁场. 其中有两个粒子先后从磁场边界上的 Q 点 (图中未画出) 射出, 两粒子在磁场边缘的出射方向间的夹角为 60° , P 点与 Q 点的距离等于 R . 则下列说法正确的是()

A 粒子在磁场中的运动半径为 $\frac{\sqrt{3}R}{6}$

B 粒子的速率为 $\frac{\sqrt{3}qBR}{3m}$

C 两个粒子从 Q 点射出的时间差为 $\frac{2\pi m}{3qB}$

D 沿各种方向射入的粒子在磁场边缘的出射点与 P 点的最大距离为 $2\sqrt{3}R/3$

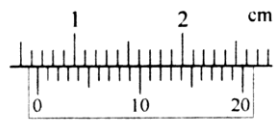
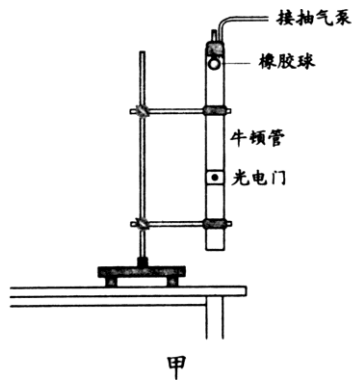


第 II 卷 (非选择题)

三、非选择题: (包括必考题和选考题两部分. 第 22 题-第 32 题为必考题, 每个小题考生都必须作答. 第 33 题-第 38 题为选考题, 考生根据要求作答.)

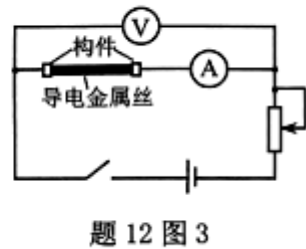
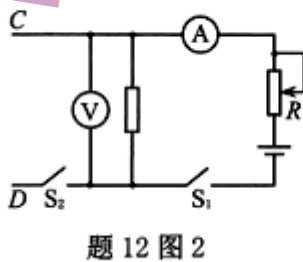
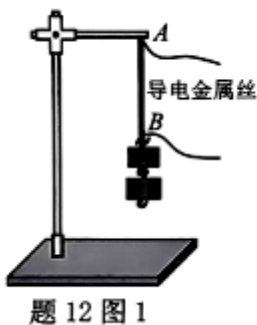
(一) 必考题 (共 11 题, 129 分)

22. (6 分) 为了消除空气阻力对实验结果的影响, 某实验小组用如图甲所示实验装置做验证机械能守恒定律实验, 牛顿管竖直固定在铁架台上, 光电门固定在牛顿管的外侧, 紧贴牛顿管外侧再固定刻度尺 (图中未画出), 启动抽气泵, 将牛顿管内的空气抽出, 已知橡胶球的质量为 m , 当地重力加速度为 g .



- (1)先用游标卡尺测量橡胶球直径 d , 如图乙所示, 则小球直径 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm;
- (2)从刻度尺上读取橡胶球球心和光电门中心对应的刻度值 l_1 、 l_2 。将小橡胶球由静止释放, 记录橡胶球第一次通过光电门的挡光时间 Δt_1 ;
- (3)要验证橡胶球下落过程中机械能是否守恒, 只需比较 $\underline{\hspace{2cm}}$ 与 $\underline{\hspace{2cm}}$ 是否相等即可; (用上面测得数据符号表示)
- (4)该小组要利用该装置进一步探究橡胶球与管底第一次碰撞前后球的机械能损失情况, 他们记录了橡胶球第二次通过光电门的挡光时间 Δt_2 , 则碰撞过程中橡胶球损失的机械能为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

23. (8分) 某同学设计“测量某粗细均匀的导电金属丝的电阻与其拉伸后的长度之间的关系”实验, 方案如下:



- (1)导电金属丝拉伸装置如题 12 图 1 所示, 按题 12 图 2 连接电路, 将该导电金属丝的 A 、 B 两端分别与电路中的 C 、 D 两端连接;
- (2)在 B 端悬挂重物, 重物静止时, 用刻度尺测量出 A 、 B 间的距离 L ;

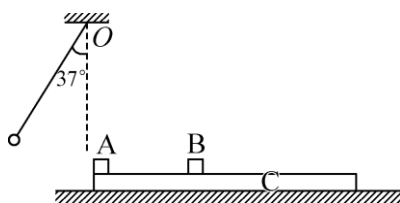
(3) 保持开关 S_2 断开, 闭合开关 S_1 , 调节滑动变阻器 R 至合适位置, 记录电压表和电流表的示数 U 和 I_1 ;

(4) 闭合开关 S_2 , 调节滑动变阻器 R 使电压表的示数仍为 U , 记录电流表的示数 I_2 , 则此时该导电金属丝的电阻 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 I_1 、 I_2 和 U 表示), 电压表内阻对该导电金属丝电阻的测量值 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“有”“无”)影响;

(5) 断开开关 S_1 , 增加 B 端悬挂的重物重量, 重复步骤 (2) (3) (4), 得到多组 R_x 和 L 数据并作出函数关系图像。理论上, 若拉伸过程中该导电金属丝的电阻率及体积均不变, 则以 R_x 为纵坐标, 以 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“ L ”、“ L^2 ”、“ \sqrt{L} ”)为横坐标, 可得到线性关系;

(6) 若上述理论成立, 可将导电金属丝作为传感器中的敏感元件来监测构件间的微小拉伸变化。按题 12 图 3 所示电路将该导电金属丝连接在两构件之间, 实验中保持电压表读数不变, 两构件电阻及电流表内阻可不计, 若将电流表刻度改为构件间的距离, 则越向左相邻刻度间的数据差值 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“越大”“越小”“不变”)。

24. (14 分) 如图所示, 质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小球用长 $L = 1 \text{ m}$ 的轻绳悬挂在固定点 O 上, 足够长的木板 C 置于光滑水平地面上, 两物块 A 、 B 放置在 C 上, A 置于 C 的左端, B 与 A 相距 0.5 m 。现将小球拉至与竖直方向成 37° 由静止释放, 小球在最低点与 A 发生弹性碰撞, 一段时间后, A 与 B 碰撞后粘在一起, 两次碰撞时间均可忽略。已知 A 与 C 、 B 与 C 间动摩擦因数 $\mu = 0.2$, A 、 B 、 C 的质量 $m_A = m_B = m_C = 1 \text{ kg}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 不计空气阻力。求:



(1) 与 A 碰撞前瞬间, 小球所受轻绳的拉力;

(2) 与 B 碰撞前瞬间, A 的速度大小;

(3) 整个装置在全过程中损失的机械能.

25. (19 分) 人造太阳可以解决人类的能源短缺问题, 其原理是氢核聚变反应, 发生反应时, 压力需要非常大, 温度需要高达 5000 万度以上, 没有材料能够承受这么高的温度和压力.

所以科学家就设计了一种装置, 让高温高压状态下的氢核由强磁场束缚住, 不让它乱跑, 也不让它与周边的材料接触, 以免材料在高温下融化. 2020 年 12 月 4 日 14 时 02 分, 新一代

“人造太阳”装置——中国环流器二号 M 装置 (HL-2M) 在成都建成并实现首次放电. 如图为磁约束装置的某种简易原理图, 同心圆圆心 O 与 xOy 平面坐标系原点重合, 半径为 R_0

的圆形区域 I 内有方向垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场 B_1 . 质量为

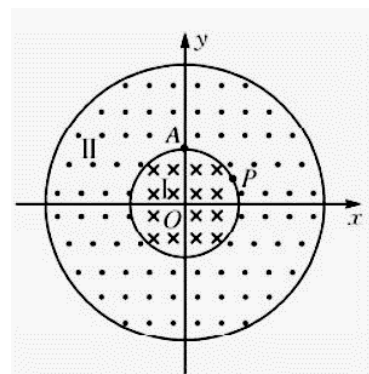
m , 电荷量为 q 速度为 v_0 的带正电的粒子从坐标为 $(0, R_0)$ 的 A 点

沿 y 轴负方向射入磁场区域 I, 粒子经过坐标为 $(\frac{\sqrt{3}}{2}R_0, \frac{1}{2}R_0)$ 的 P

点, 速度方向与 x 轴正方向夹角为 θ , 当在环形区域 II 中加上方向

垂直于 xOy 平面向外的匀强磁场 B_2 时, 上述粒子仍从 A 点沿 y 轴负

方向射入区域 I, 该粒子恰好能够约束在磁场区域内, 不计重力和粒子间的相互作用.



(1) 求夹角 θ 和区域 I 中磁感应强度 B_1 的大小;

(2) 若环形区域 II 中磁场强度 $B_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} B_1$, 求环形外圆的半径 R ;

(3) 求粒子从 A 点沿 y 轴负方向射入圆形区域 I 至再次经过 A 点的过程中所通过的总路程;

(4) 求粒子从 A 点沿 y 轴负方向射入磁场 I 至再次从 A 点沿 y 轴负方向进入磁场 I 的运动总时间.

26. (14 分)

仲钼酸铵 $[(NH_4)_6 Mo_7 O_{24}]$ 是用作测定磷酸盐、镍、锆、二氧化硒、砷酸盐、生物碱和铅

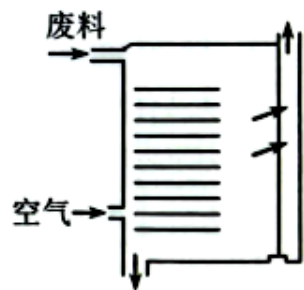
等的试剂。用某含钼废料（主要含有 MoS_2 、 CoS 和 Al_2O_3 ）制备仲钼酸铵的工艺流程如下

图所示：

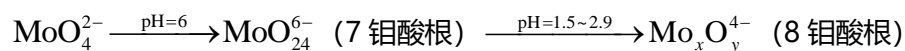


请回答下列问题：

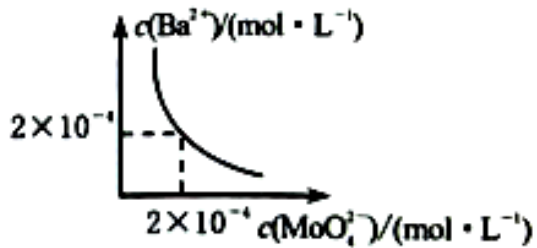
- (1) 焙烧的过程中采用如右图所示的“多层逆流焙烧”，其优点是_____。
(任答两点即可)。



- (2) 焙烧时 MoS_2 转化为 MoO_3 ，则 MoS_2 焙烧时的化学方程式为_____。
- (3) “操作”的名称是_____；实验室完成该“操作”用到的最主要的玻璃仪器是_____。
- (4) “调 pH 为 5.5”生成仲钼酸铵的化学方程式为_____。
- (5) 已知有如下转化关系，则 8 钼酸根的化学式为_____。

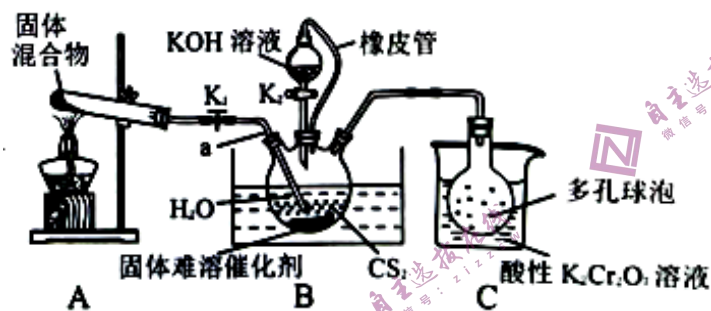


- (6) 若在某温度下， BaMoO_4 在水中的溶解平衡曲线如下图所示。向 100mL 0.400mol/L Na_2MoO_4 溶液中滴加 200mL $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，恰好使 MoO_4^{2-} 完全沉淀 [$c(\text{MoO}_4^{2-}) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$]，则所加入的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液的浓度约为 mol/L (混合后，溶液的体积变化忽略不计，计算结果保留到小数点后 3 位)。



27. (14分)

硫氰化钾 (KSCN) 的用途非常广泛, 如用 KSCN 溶液检验 Fe^{3+} 。实验室可用如下装置制取 KSCN。



请回答下列问题:

- (1) 橡皮管的作用是_____。
- (2) A 装置是氨气发生装置, 试管中的固体混合物为_____ (填化学式)。
- (3) 导管 a 插入 CS_2 中的目的是_____。
- (4) 水浴加热 B 装置, 三颈烧瓶中的反应除了生成 NH_4SCN 外, 还生成了另一种酸式盐, 其反应方程式为_____。
- (5) 当三颈烧瓶中的液体不出现分层时, 熄灭酒精灯, 关闭 K_1 , 继续水浴加热(保持 100°C), 待酸式盐完全分解 (保持 100°C), 再打开 K_2 , 继续水浴加热, 就可以得到 KSCN 溶液。若要制取 KSCN 晶体, 需进行的操作是: 先将三颈烧瓶中的混合物进行_____, 再将滤液蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、_____、干燥。
- (6) 装置 C 中酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液的作用是_____;

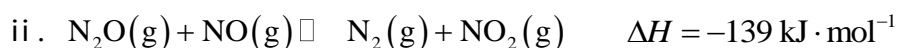
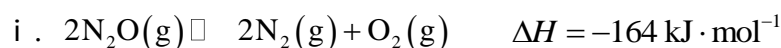
若三颈烧瓶中挥发出来的含硫物质恰好与 200mL 2.0mol/L 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液反应, 其中

50%的硫元素转化为+6价硫,其余都转化为零价硫,理论上可制得KSCN质量为_____g。

28. (15分)

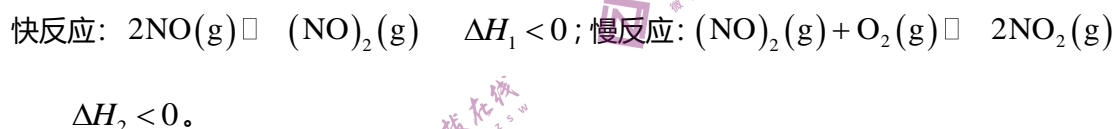
氮的化合物应用广泛,但其对环境造成污染以及治理已成为科学家们的重要研究课题。

I. 笑气(N_2O)是一种危险化学品,有关笑气反应的两个热化学方程式如下:



(1) 写出NO与 O_2 反应生成 NO_2 的热化学方程式_____。

(2) NO与 O_2 生成 NO_2 的反应,分如下快慢两步进行:



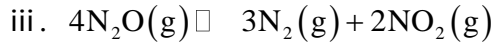
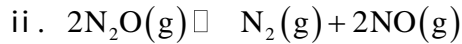
①决定总反应速率的是_____ (填“快反应”或“慢反应”)。

②当加入的NO和 O_2 的物质的量不变,改变温度和压强,NO转化50%时(未达平衡),所需的时间如右表所示。已知: NO和 O_2 反应生成 NO_2 的速率方程为 $v = k \cdot K \cdot p^2(NO) \cdot p(O_2)$ 。k是速率常数,随温度升高而增大, K是快反应的平衡常数。

压强/ ($\times 10^5$ Pa)	温度/ $^{\circ}\text{C}$	时间/s
1	30	12.5
	90	25.8
8	30	0.20
	90	0.60

当压强不变,升高温度,总反应速率_____ (填“加快”或“减慢”),理由是_____。

II. 笑气可直接催化分解,该过程发生的反应如下:



(3) 某模拟废气的直接催化分解 (废气中含 N_2O 、 N_2 、 O_2 、 CO_2)。

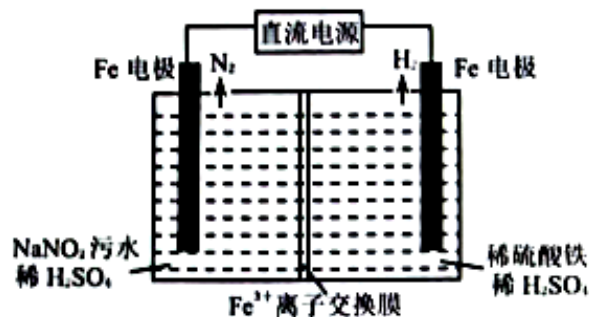
① $T_1^\circ\text{C}$ 时, 将模拟废气 (N_2O 体积分数为 35%) 以 $5800 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ 的速度通过催化剂, 测得 N_2O 的转化率为 45%, 则平均反应速率 $v(\text{N}_2\text{O})$ 为 _____ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ 。欲提高 N_2O 的转化率, 可采取的措施为适当升温、使用更高效的催化剂、增大催化剂表面积或厚度、_____。

② $T_2^\circ\text{C}$ 和 $p \text{ kPa}$ 时, 在恒压密闭容器中进行实验。各组分的相关数据如右表, 该温度下反应 i 压强平衡常数

$K_p =$ _____ kPa (保留到小数点后 1 位)。

物质	N_2O	N_2	CO_2	O_2	NO_2	NO
投料/mol	37	19	21	6.5	0	0
平衡/mol	$n(\text{N}_2\text{O})$	51	21	20	2	4

III. 经测定某污水里 NaNO_2 含量为 4.6%, 科研人员研究发现可用右图所示的装置处理污水中的 NaNO_2 原理是利用 Fe^{2+} 把 NO_2^- 还原成 N_2 。



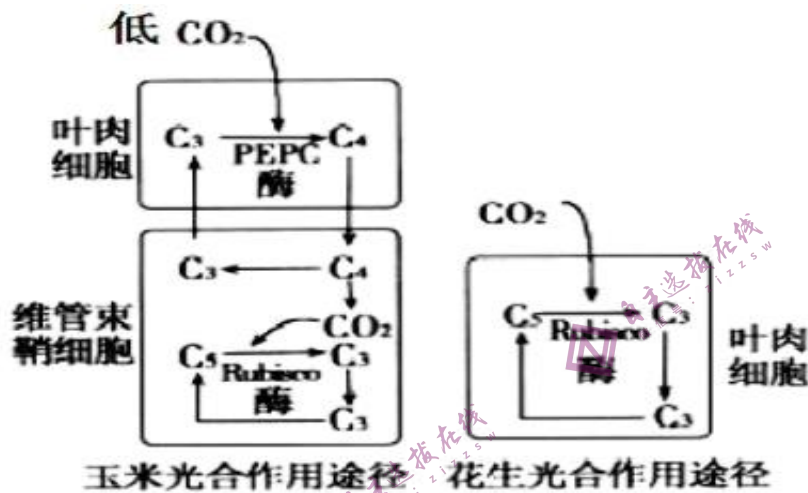
(4) 阳极附近溶液中发生的离子方程式为_____。

(5) 在实验室恰好完全处理 3.0kg 该 NaNO_2 污水, 则理论上阴极区与阳极区溶液质量变

化的差为_____g。

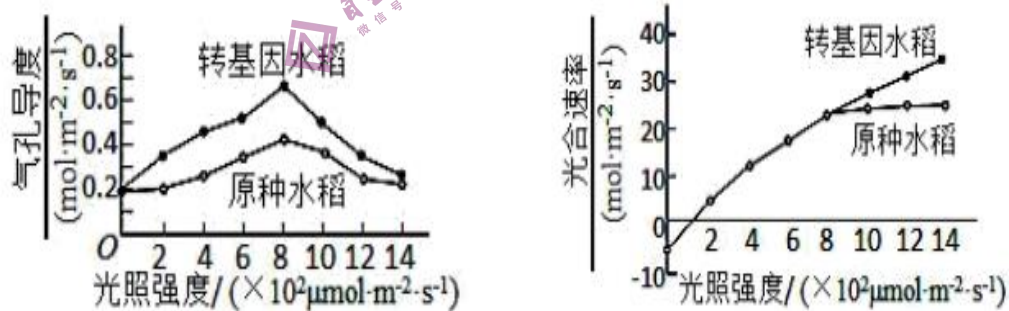
29、(10分) C_3 植物(如花生)都是直接把 CO_2 固定成三碳化合物,而 C_4 植物(如玉米)则在卡尔文循环之前 CO_2 先被固定成一种四碳化合物。两者的光合作用速率有很大差别。

(1) 下图是两种作物光合作用部分途径示意图。



由图可知,与花生相比,玉米的卡尔文循环发生在_____细胞。玉米比花生更能固定低浓度的 CO_2 , 原因可能是_____。

(2) 将玉米的 PEP 酶基因转入水稻后,测得光强对转基因水稻和原种水稻的气孔导度和光合速率的影响结果,如下图:

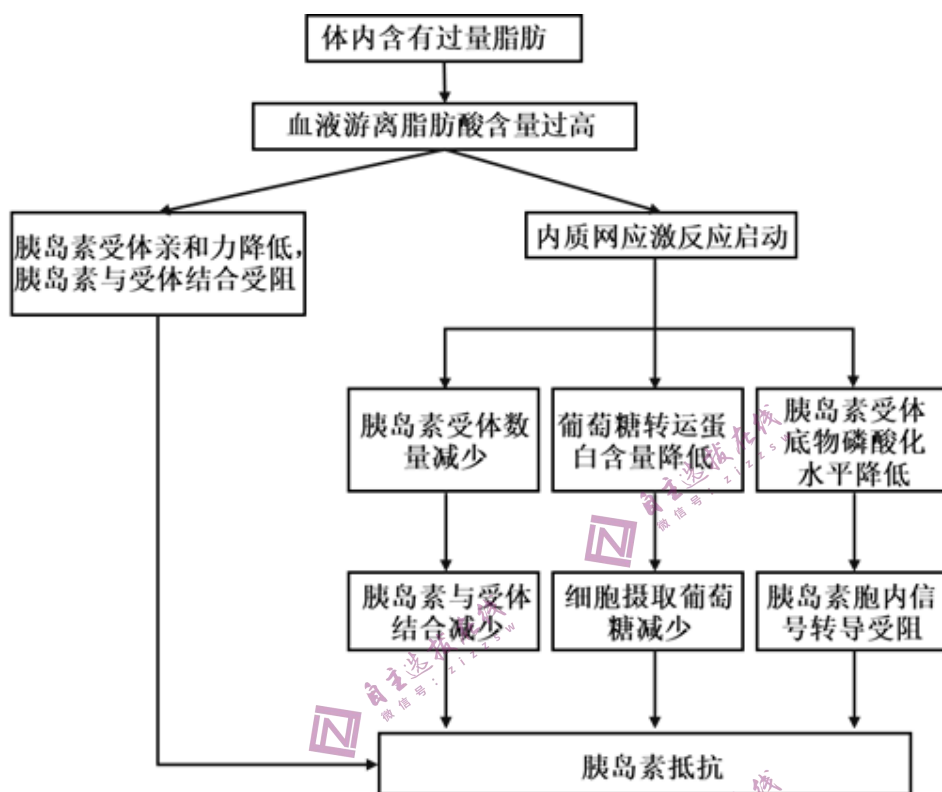


分析图中信息,可知 PEP 酶的作用除固定 CO_2 外,还有_____; 原种水稻在光照大于 $8 \times 10^2 \mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ 时光合速率基本不变的原因是_____。

(3) 综上所述,可以看出 C_4 植物适宜栽种在_____条件下,原因是_____。

30、(9分) 胰岛素抵抗 (IR) 是指正常剂量的胰岛素在机体内产生的生物学效应低于正常

水平，即机体对胰岛素敏感性降低的一种病理状态。肥胖者血浆中过多的脂肪酸会引起胰岛素抵抗，诱发 2 型糖尿病，相关机理如下图。请回答下列问题：

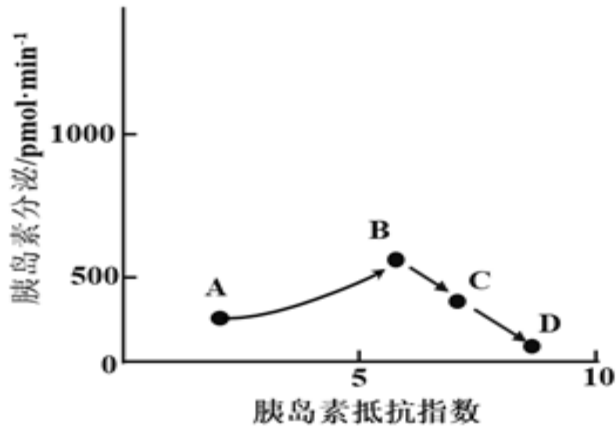


(1)正常人体内引起胰岛 B 细胞分泌胰岛素的信号分子有_____、_____和神经递质。下丘脑调节胰岛素分泌的过程属于_____反射（反射类型）。

(2)脂肪酸过高导致与胰岛素受体有效结合的胰岛素减少，其原因有_____、_____。

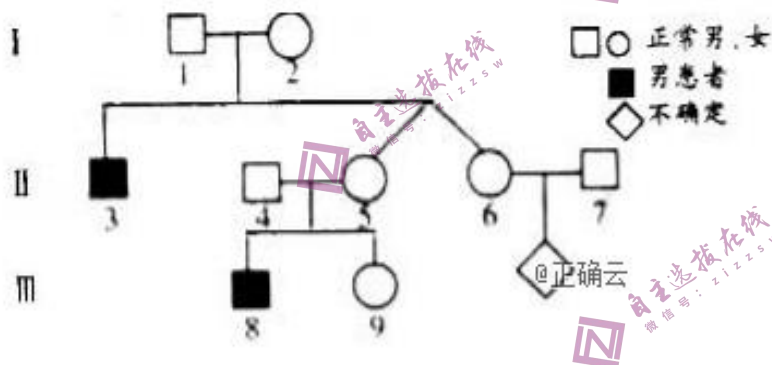
(3)高脂肪酸等使未折叠或错误折叠的蛋白质储留在内质网中，引起内质网功能改变称为内质网应激。据图分析，脂肪酸过高导致细胞膜上葡萄糖转运蛋白含量降低，其原因是_____。

(4)如图表示 2 型糖尿病进展过程中人体胰岛素分泌量与胰岛素抵抗关系曲线。A→B 阶段胰岛素抵抗强度增强时，胰岛素分泌量增加，其意义是_____。为监控肥胖者患糖尿病的风险，在测定空腹血糖的同时还要测_____。



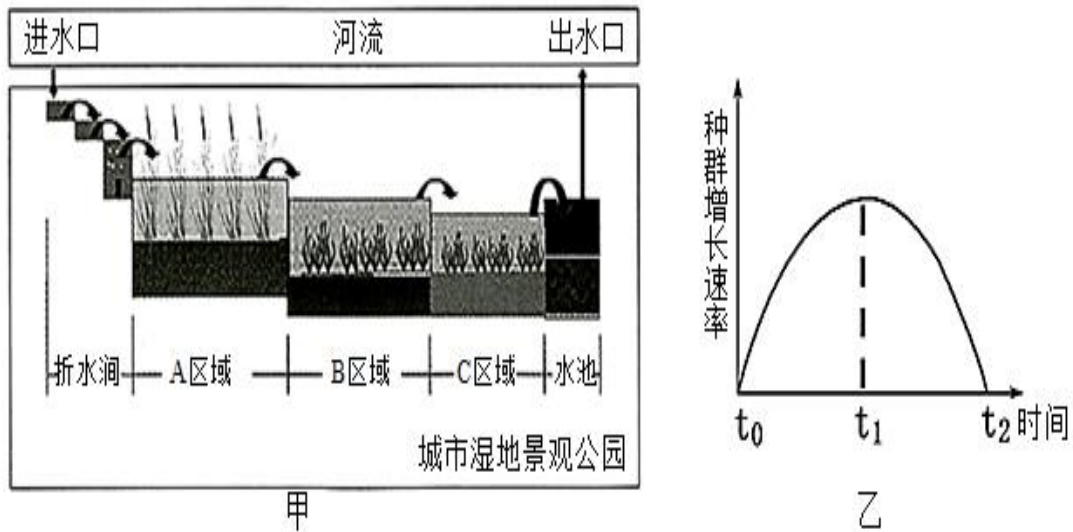
31、(10分) 蚕豆病是一种脱氢酶缺乏导致的单基因遗传病,患者食用新鲜蚕豆后会发急性溶血性贫血。如图是某患者家系图,其中 I₁ 不携带致病基因,II₅ 和 II₆ 为同卵双生姐妹。

请回答:



- (1) 蚕豆病的遗传方式为_____ , III₈ 的致病基因来自_____ (填序号)。
- (2) III₉ 的次级卵母细胞中含有_____ 个致病基因。该基因是如何控制相应性状的?_____。
- (3) 经调查发现,蚕豆病中的女性携带者也有 10% 的发病风险,则 II₆ 和 II₇ 生一个患病孩子的风险为_____。

32、(10分) 人工湿地是由人工建造和控制运行的与沼泽地类似的地面,将污水、污泥有控制的投配到经人工建造的湿地上,污水与污泥在沿一定方向流动的过程中,主要利用土壤、人工介质、植物、微生物的物理、化学、生物三重协同作用,对污水、污泥进行处理的一种技术。如图甲是某人工湿地公园污水处理示意图。回答下列问题:



(1) 图甲不同区域选择种植不同类型的植物，在净化水体的同时又能美化环境，这体现了生态工程建设的整体性（和协调与平衡）原理。A区域中以挺水植物芦苇为主，B、C区域以沉水植物伊乐藻、苦草为主，体现了群落的_____结构。

(2) 人工湿地中植物的根系不能吸收_____，但可以为_____吸附和代谢提供良好的环境条件，利于水质净化。但人们对污水排放量要加以控制，原因是_____。其调节机制为_____调节。

(3) 图乙表示该人工湿地公园草鱼的种群数量增长速率随时间的变化情况，如果在 t_2 时用标志重捕法调查草鱼的种群密度，第一次捕获 60 条全部标志释放，一段时间后进行了第二次捕捉，其中没有标志的 30 条、标志的 20 条，估算草鱼种群在 t_1 时是_____条。

(4) 为提高生物多样性的_____价值，某地进一步建立了一个集种植、养殖和休闲为一体的新型人工生态系统。科研小组对该新型人工生态系统的能量流动进行定量分析，得出相关数据，如下表所示（部分数据未给出，能量单位为 $J/cm^2 \cdot a$ ，肉食性动物作为只占据一个营养级研究）。

生物类型	X	传递给分解者的能量	未利用的能量	传给下一营养级的能量	外来有机物输入的能量
------	---	-----------	--------	------------	------------

生产者	44.0	5.0	95.0	20.0	0
植食性动物	9.5	1.5	11.0	Y	5.0
肉食性动物	6.3	0.5	6.5	0.7	11.0

据表分析, 流入该生态系统的总能量为_____J/cm²·a, X 是指_____的能量, 数据 Y 为_____J/cm²·a。

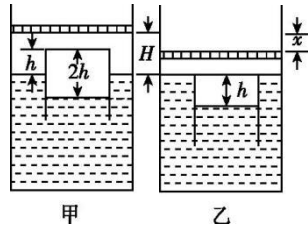
(二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 2 道题中任选一题作答, 并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致, 在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做, 则按所做的第一题计分。

33. (15 分) [物理——选修 3-3]

(1) (5 分) 关于物态和物态变化, 下列说法正确的是_____。

- A. 在各种晶体中, 原子(或分子、离子)都是按照一定的规则排列的, 具有空间上的周期性
- B. 非晶体的微观结构跟液体非常相似, 所以严格说来, 只有晶体才能叫作真正的固体
- C. 一种液体是否浸润某种固体, 只与液体的性质有关系
- D. 液体的蒸发在任何温度下都能发生, 沸腾只在一定的温度下才会发生
- E. 物质的汽化热与温度有关, 与外界压强无关

(2) (10 分) 如图所示, 一竖直放置的柱形容器上端开口, 横截面积为 $2S$ 的活塞下方密封有一定质量的气体和足够深的水, 水面上漂浮着一只开口向下、横截面积为 S 的烧杯(杯的厚度不计), 杯内也密封着一部分气体. 当活塞与容器中杯外水面距离为 H 时, 杯底部距离杯外水面的高度为 h , 杯内水面距离杯底部的高度为 $2h$, 杯内气体的压强与 $2h$ 高的水柱产生的压强相等. 现将活塞向下移动, 使得杯底部恰好与杯外水面相平, 且杯内、外水面高度差不变, 即杯内水面距离杯底部的高度变为 h , 如图乙所示. 求活塞向下移动的距离 x . (已知外界温度不变, 容器、烧杯、活塞导热良好, 气体均可视为理想气体)



34. (15分) [物理—选修3-4]

(1) (5分) 甲、乙两位同学分别在两个不同城市做“用单摆测重力加速度”的实验,记录不同摆长 L 对应的周期 T ,开学回来后共同绘制了 T^2-L 图像如图 X13-6 甲中 A 、 B 所示.此外乙同学还对实验的单摆施加了驱动力使其做受迫振动,并绘制了此单摆的共振曲线,如图乙所示.下列说法中正确的是_____.

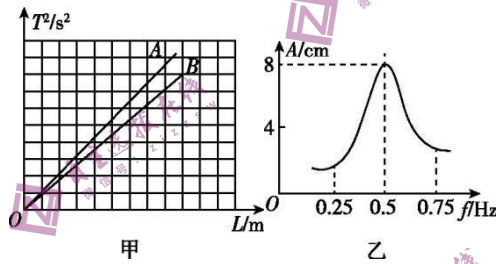


图 X13-6

- A.由图甲分析可知 A 图像所对应的实验地点重力加速度较大
- B.单摆的固有周期由摆长和当地的重力加速度共同决定
- C.由图乙可知,乙同学探究受迫振动的单摆摆长约为 1 m
- D.如果乙同学增大摆长,得到的共振曲线的峰值位置将向右移动
- E.如果乙同学增大摆长,得到的共振曲线的峰值位置将向左移动

(2) (10分) 让一根均匀软绳的端点 M 在垂直于软绳的方向上做简谐运动,软绳上会形成横波波形,如图 X13-7 甲所示.已知软绳端点 M 的振动图像如图乙所示.观察发现,当 $t=1$ s 时,软绳上各点都已经开始振动.在 $t=1.1$ s 时刻, M 、 N 两点平衡位置之间只有一个波峰,且 N 点处在平衡位置, M 、 N 两点平衡位置之间距离 $d=0.6$ m.

- (1) 求波长和传播速度大小;
- (2) 从端点 M 起振开始计时,求绳上 N 点第五次运动到波峰位置的时间.

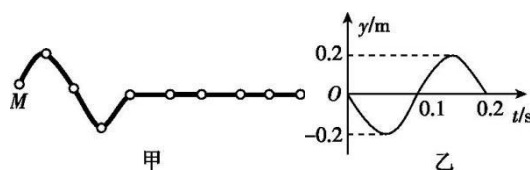


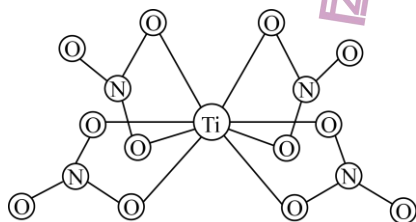
图 X13-7

35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

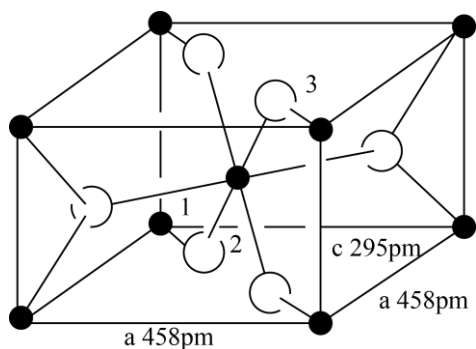
2022 年 2 月我国科学家在《科学》杂志发表反型钙钛矿太阳能电池研究方面的最新科研成果论文,为钙钛矿电池研究开辟新方向.

(1) 基态钛原子的 py 原子轨道上的电子数为 个。与钛同周期的第 II A 族和 III A 族两种元素中第一电离能较大的是 (写元素符号)。

(2) Ti 的配合物有多种。在 $Ti(CO)_6$ 、 $T(H_2O)_6^{2+}$ 和 TiF_6^{2-} 三种微粒的配体中,所含原子电负性由大到小排序后,排第 3 位的元素是 (写元素符号), $Ti(H_2O)_6^{2+}$ 中 $\angle H-O-H$ (填大于、小于或等于) 单个水分子中 $\angle H-O-H$, 原因为 ; $Ti(NO_3)_4$ 的球棍结构如图, Ti 的配位数是 , N 原子的杂化方式为 , 与 NO_3^- 互为等电子体的分子为 (写分子式)。

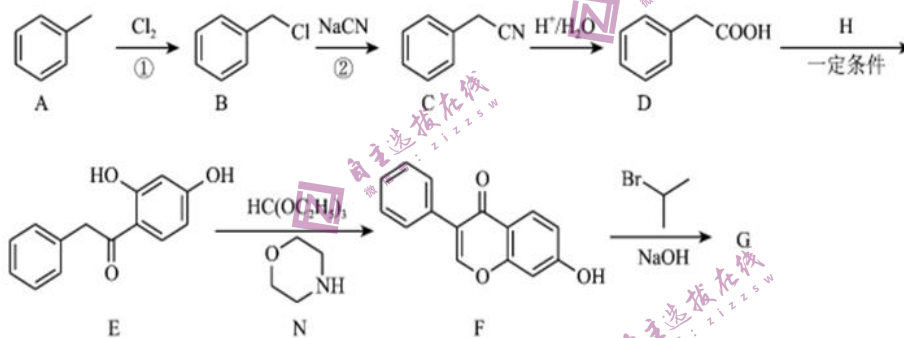


(3) 钛白粉学名为二氧化钛,它是一种染料及颜料,其化学式为 TiO_2 , 如图为 TiO_2 的晶胞结构图, 回答: 已知微粒 1、2 的坐标分别为 $(0, 0, 0)$ 和 $(0.31, 0.31, 0)$, 则微粒 3 的坐标为 ; 设阿伏加德罗常数的值为 N_A , TiO_2 的密度为 $g \cdot cm^{-3}$ (列出计算式)。

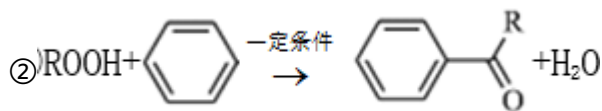
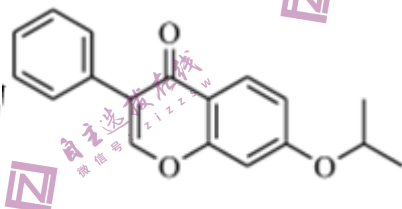


36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

化合物 G 俗称依普黄酮, 是一种抗骨质疏松药物的主要成分。以甲苯为原料合成该化合物的路线如下图所示。



已知: ①G 的结构简式为



(1) 反应①的反应条件为_____, 反应 F→G 的反应类型为_____。

(2) 化合物 H 的名称为_____。

(3) E 与足量的 H_2 , 完全加成后所生成的化合物中手性碳原子 (连接四个不同原子或基团) 的个数为_____。

(4) 已知 N 为催化剂, 则 $E + HC(OC_2H_5)_3 \rightarrow F$ 的化学方程式为_____。

(5) K 是 D 的同系物, 其相对分子质量比 D 多 14, 满足下列条件的 K 的同分异构体共有_____种。

①苯环上只有两个侧链

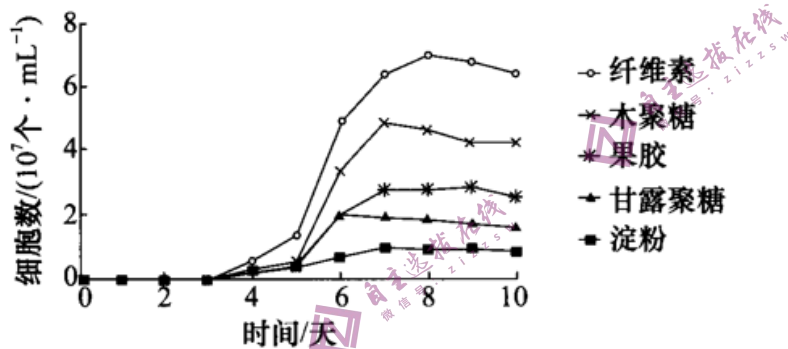
②能与 Na 反应生成 H_2

③能与银氨溶液发生银镜反应。

(6) 根据上述信息, 设计以苯酚和 _____ 为原料, 制备 _____ 的合成路线_____ (无机试剂任选)。

37.[生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

(15 分) 研究深海独特的生态环境对于开发海洋资源具有重要意义。近期在“科学号”考察船对南中国海科考中, 中国科学家采集了某海域 1 146 米深海冷泉附近沉积物样品, 分离、鉴定得到新的微生物菌株并进一步研究了其生物学特性。



回答下列问题:

(1) 研究者先制备富集培养基, 然后采用_____法灭菌, 冷却后再接入沉积物样品, $28^{\circ}C$ 厌氧培养一段时间后, 获得了含拟杆菌的混合培养物, 为了获得纯种培养, 除了稀释涂布平板法, 还可采用_____法。经此法获得某个平板经培养后, 第一划线区域的划线上都不间断地长满了菌落, 第二划线区域的第一条线上无菌落, 其他线上有菌落, 分析造成第二划线区域第一条线上无菌落的可能原因是: _____;

_____。据图分析, 拟杆菌新菌株在以_____ (1 分) 为碳源时生长

状况最好。

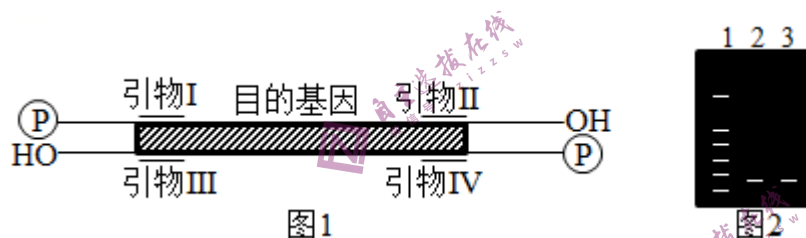
(2) 研究发现，将采集的样品置于各种培养基中培养，仍有很多微生物不能被分离筛选出来，推测其原因可能是_____ (答 1 点即可)。

(3) 藻类细胞解体后的难降解多糖物质，通常会聚集形成碎屑沉降到深海底部。从生态系统组成成分的角度考虑，拟杆菌对深海生态系统碳循环的作用可能是_____。

(4) 深海冷泉环境特殊，推测此环境下生存的拟杆菌所分泌的各种多糖降解酶，除具有酶的一般共性外，其特性可能还有_____。

38. [生物----选修 3:现代生物科技专题](15 分)

新冠疫情后，病毒核酸检测和疫苗接种在疫情防控中发挥了重要作用，回答下列问题。



(1) 新冠病毒是一种 RNA 病毒，检测新冠病毒 RNA (核酸检测) 可以采取 RT—PCR 法，该过程中需要用到的酶有_____。

(2) 为了确保新冠病毒核酸检测的准确性，在设计 PCR 引物时必须依据新冠病毒 RNA 中的_____来进行。据图 1 分析，选择的引物是_____ (1 分)。其作用是_____。

(3) 下表是 SARS-CoV-2 核酸检测时 PCR 仪参数设定要求；

步骤	a、病毒 cDNA 合成	b、预变性	c、变性	d、?
温度	50℃	95℃	95℃	60℃

时间	15min	5min	5s	40s
循环	1	1	45	

①步骤 a 的反应时间要足够长，其目的是_____。

②步骤 d 的主要包括 PCR 过程的_____阶段。

(4)PCR 的产物一般通过电泳来鉴定，结果如图 2 所示。1 号泳道为标准 (Marker)，2 号泳道为阳性对照 (提纯的目的基因片段)，3 号泳道为实验组。标准 (Marker) 的实质为不同已知长度的 DNA 片段混合物；3 号泳道的若出现杂带，原因一般有_____ (至少答出两点)。

(5)某人同时进行了新冠病毒核酸检测和抗体检测 (检测体内是否有新冠病毒抗体)，若核酸检测结果为阴性而抗体检测结果为阳性，说明_____ (答出 1 种情况即可)；若核酸检测结果为阳性而抗体检测为阴性，说明_____。