

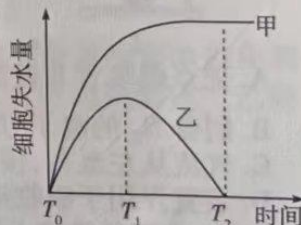
天一大联考

“顶尖计划”2023 届高中毕业班第四次考试

理科综合

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。

- 微粒体是指在细胞匀浆和差速离心过程中,由破碎的内质网自我融合形成的近球形的膜囊泡状结构,它包含内质网膜和核糖体两种基本成分,且具有正常的生物学功能。下列有关微粒体的说法,正确的是
 - 微粒体的膜属于生物膜系统,主要由蛋白质和糖类组成
 - 用磷脂酶处理微粒体会导致微粒体膜和核糖体均遭到破坏
 - 微粒体可能具有对核糖体合成的肽链进行初步加工的功能
 - 在高倍光学显微镜下可以清晰地看到微粒体的亚显微结构
- 某实验小组将灭活的 A 肿瘤细胞注入若干小鼠体内,一段时间后将这些小鼠随机均分为甲、乙两组,甲组注射 A 肿瘤细胞,乙组注射 B 肿瘤细胞,结果发现甲组小鼠不产生肿瘤,乙组小鼠产生肿瘤。下列说法正确的是
 - 灭活的 A 肿瘤细胞能刺激小鼠产生相应抗体和记忆细胞
 - 甲组小鼠发生了免疫反应,乙组小鼠没有发生免疫反应
 - 该实验证明甲组小鼠不产生肿瘤是记忆细胞作用的结果
 - 机体对肿瘤细胞的清除体现了免疫系统的防卫功能
- 某同学将大小相同、生理状态相似的某种植物细胞分别置于溶质相同但浓度不同的溶液甲、乙中,测定的细胞失水量随时间的变化曲线如图所示。下列说法正确的是
 - 根据图示实验结果可知,乙溶液的浓度大于甲溶液的浓度
 - T_1 时刻,乙溶液中的细胞开始从外界溶液中吸收溶质分子
 - 乙溶液中的细胞, T_2 时刻的细胞液浓度大于 T_0 时刻
 - T_2 时刻,若将甲溶液中的细胞置于清水中,则细胞吸水复原
- 生态小组对某湖泊的鲢鱼和鲤鱼的分布、食性和年龄结构进行了调查,调查结果如下表所示。下列说法错误的是



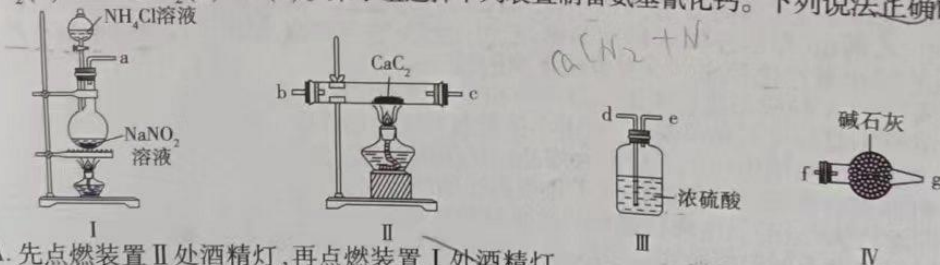
种类	分布	食性	年龄/%			
			1 龄	2 龄	3 龄	≥ 4 龄(性成熟)
鲢鱼	水体上层	主要以浮游藻类为食	15.38	61.54	23.08	0
鲤鱼	水体下层	以有机碎屑、幼螺为食	13.53	33.53	39.41	13.53

- 从生态系统的组成成分分析:鲢鱼是消费者,鲤鱼是消费者和分解者
- 鲢鱼和鲤鱼的分层分布体现了群落的垂直结构,有利于充分利用资源
- 鲢鱼和鲤鱼的栖息空间和食物条件影响二者在水体中的垂直分层现象
- 调查鲢鱼和鲤鱼的年龄结构可用样方法,二者的年龄结构均为增长型

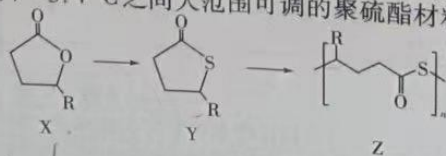
5. 实验小组在重复赫尔希和蔡斯的噬菌体侵染细菌实验时,某组的试管中放射性物质主要分布在沉淀物中,上清液也有少量的放射性。下列说法正确的是
- A. 该组实验可以单独证明 DNA 是噬菌体的遗传物质
 B. 该组实验是用被³⁵S 标记的 T₂ 噬菌体侵染大肠杆菌
 C. 上清液有少量的放射性主要与保温后搅拌不充分有关
 D. 该组实验释放的子代噬菌体可能大部分不含有放射性
6. 大白菜是雌雄同株植物。研究发现大白菜的雄性不育由 Ms/ms 和 I/i 两对独立遗传的等位基因控制,其中 Ms 为显性不育基因,可诱导产生雄性不育因素,使雄蕊退化,I 基因能抑制 Ms 基因的表达。现有甲(基因型为 Msmsii)和乙(基因型为 MsmsIi)的植株混合种植,下列说法正确的是
- A. 自然界中能稳定遗传的雄性可育大白菜植株有 2 种基因型
 B. 可通过自交的方式判断某雄性不育大白菜植株的基因型
 C. 甲植株上所结的种子发育的植株中雄性不育占 3/4
 D. 乙植株上所结的种子发育的植株中雄性不育占 3/16
7. 科学技术推动社会进步。下列对科学技术成果的化学解读错误的是

选项	科学技术成果	化学解读
A	用硫化锡和硫化铁与硬碳结合制备钠离子电池阳极材料	充电时阳极发生氧化反应
B	首次发现两种新矿物:毓川碳钼矿和文兰钒钼矿	这两种矿物所含元素都是短周期元素
C	利用 CO ₂ 和 H ₂ O 成功合成葡萄糖和淀粉	有利于实现“碳中和、碳达峰”
D	利用 CO ₂ 、NH ₃ 和 H ₂ 电催化合成甘氨酸和 H ₂ O	发生了化学变化

8. 氨基氰化钙(CaCN₂)是一种重要的化工品,遇水剧烈反应,其实验室制备原理:N₂(g) + CaC₂(s) $\xrightarrow{\Delta}$ CaCN₂(s) + C(s)。某小组选择下列装置制备氨基氰化钙。下列说法正确的是

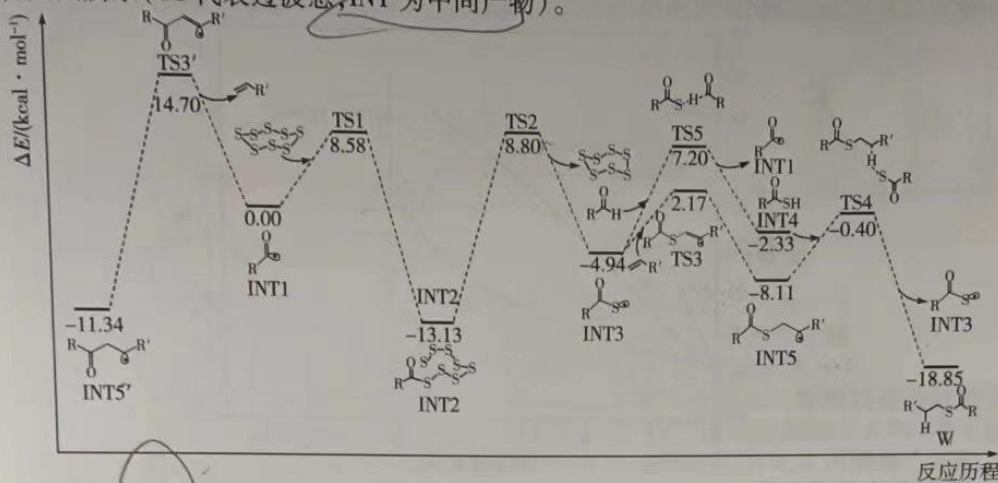


- A. 先点燃装置 II 处酒精灯,再点燃装置 I 处酒精灯
 B. 制备 N₂ 的离子方程式: $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 C. 气流从左至右,接口顺序为 a → de → bc → fg
 D. 装置 IV 用于吸收尾气
9. 近日,中国科学院上海有机化学研究所首次合成一系列摩尔质量可达 252.0 kg · mol⁻¹、玻璃化转变温度在 -56.7 ~ 3.4 °C 之间大范围可调的聚硫酯材料。合成过程如图所示:

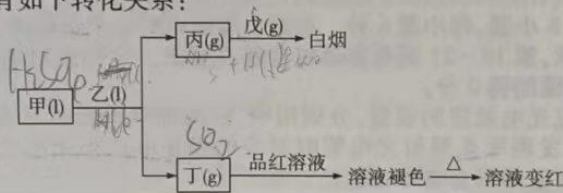


- 下列说法正确的是
- A. Y → Z 发生开环聚合反应
 B. Z 是天然高分子材料
 C. Y 分子中所有原子都可能共平面
 D. X 在 H₂¹⁸O 中水解生成 H¹⁸OCH(R)CH₂CH₂COOH

10. 近日,科学家在光反应条件下利用烯酮与单质硫合成高附加值硫酯(W),部分反应历程如图所示(TS代表过渡态,INT为中间产物)。

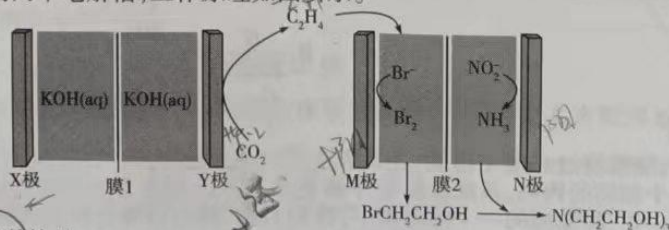


- 下列说法错误的是
- A. W 比 INT5' 稳定
 - B. 上述转化中分 3 个基元反应
 - C. INT5' → TS3' 的能垒最大
 - D. 上述转化中有非极性键断裂
11. X、Y、Z、W、Q 为短周期主族元素,原子序数依次增大且原子序数总和等于 49。它们的化合物在常温下有如下转化关系:



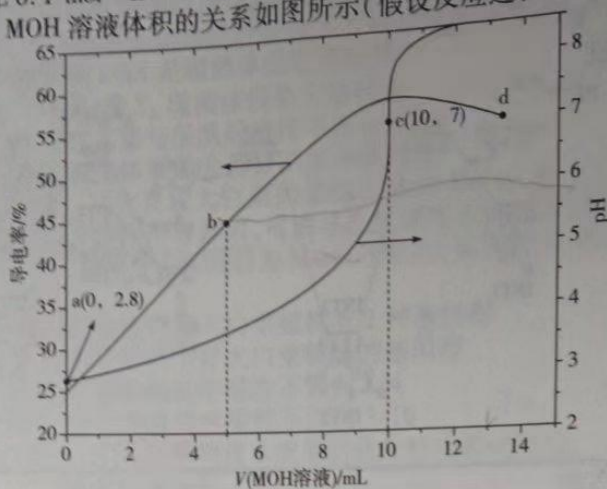
已知:乙、戊分子都含有 10 个电子。甲为三元化合物,其他化合物均为二元化合物。下列说法正确的是

- A. 简单阴离子结合质子能力: $Q > W$
 - B. 常温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 简单氢化物水溶液的 pH: $Q > W > Z > Y$
 - C. 最高价氧化物对应水化物的酸性: $Q > W$
 - D. 化合物 W_2O_2 中含极性键、非极性键和离子键
12. 近日,科学家利用溴辅助氧化 C_2H_4 电催化 CO_2 合成三乙醇胺、利用金属酞菁电催化剂上 Br^- 相对于 OH^- 的优先吸附, C_2H_4 进一步氧化并与亚硝酸盐还原偶联形成三乙醇胺,串联使用两个电解槽,工作原理如图所示。



- 下列说法错误的是
- A. X 极为阳极, N 极为阴极
 - B. 膜 1 为阳离子交换膜
 - C. Y 极的电极反应式为 $2CO_2 + 8H_2O + 12e^- = C_2H_4 + 12OH^-$
 - D. 右侧电池中,理论上转移 6 mol 电子时生成 1 mol $N(CH_2CH_2OH)_3$

13. 常温下,向 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 溶液中逐滴加入 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 MOH 溶液,其导电率、pH 与加入 MOH 溶液体积的关系如图所示(假设反应过程中温度不变)

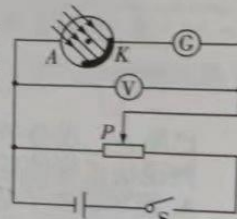


下列说法正确的是

- A. a→d 过程中,水的电离程度逐渐增大
 - B. 加入 10 mL→13 mL MOH 溶液时,导电率降低是因为离子总数减小
 - C. 常温下, $K_b(\text{MOH}) = K_a(\text{HA}) \approx 10^{-4.6}$
 - D. b 点溶液中 $c(\text{HA}) + 2c(\text{H}^+) = c(\text{A}^-) + 2c(\text{MOH}) + c(\text{OH}^-)$
- 二. 选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~17 题只有一项符合题目要求, 第 18~21 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。

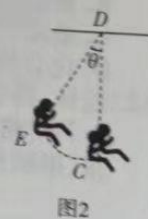
14. 如图所示是研究光电效应的装置, 分别用甲、乙两种单色光照射装置中的光电管, 发现甲光照射光电管时对应的遏止电压小于乙光照射光电管时对应的遏止电压, 则

- A. 甲光的频率大于乙光
- B. 甲光的波长大于乙光
- C. 甲光的粒子性较乙光显著
- D. 甲光的照射强度小于乙光



15. 如图 1 所示, 游乐园中的秋千静止时两条绳索与竖直方向的夹角均为 θ , 游客从最低点 C 将自己荡到最高点 E 时如图 2 所示, DE 与竖直方向的夹角恰为 θ . 已知坐板与游客的总重力为 G, 则当游客处于 E 点时, 每条绳索的拉力大小为

- A. $\frac{G \cos \theta}{2}$
- B. $\frac{G}{2 \cos \theta}$
- C. $\frac{G}{2 \cos^2 \theta}$
- D. $\frac{G}{2}$

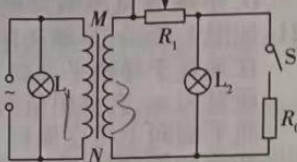


16. 如图所示, 细绳绕过光滑定滑轮, 左端挂上三个相同的钩码, 右端挂上另一种规格四个相同的钩码, 系统恰好处于静止状态。已知重力加速度为 g, 现保持装置静止, 将左侧的一个钩码摘下, 挂到右端, 然后由静止释放钩码, 则钩码的加速度大小为

- A. $\frac{g}{6}$
- B. $\frac{g}{4}$
- C. $\frac{g}{3}$
- D. $\frac{g}{2}$



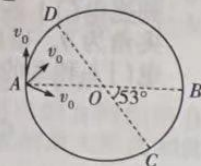
17. 如图所示,理想变压器原、副线圈匝数比 $n_1:n_2=1:3$,灯泡 L_1 和 L_2 规格相同,正常发光时阻值都为 R 且灯泡电阻的变化可以忽略。将灯泡 L_1 并联在原线圈所在的电路中,将灯泡 L_2 和阻值为 $\frac{R}{2}$ 的定值电阻 R_0 并联后再和滑动变阻器 R_1 串联,接在副线圈的两端。当开关 S 断开时,调节滑动变阻器,两灯泡正常发光。闭合开关 S ,调节滑动变阻器触头到另一位置,两小灯泡又正常发光,原线圈所接的电源电压恒定,忽略导线的电阻,下列说法正确的是



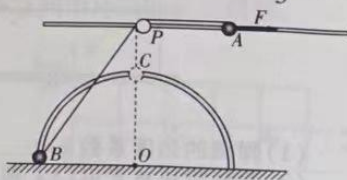
- A. 滑动变阻器触头调到另一位置,滑动变阻器接入的阻值减小了 $\frac{2}{3}R$
 B. 灯泡第一次和第二次正常发光时滑动变阻器消耗的电功率之比为 $1:3$
 C. 不论是闭合开关还是断开开关,滑片左移时,灯泡 L_1 和 L_2 亮度均变暗
 D. 将并联在原线圈的灯泡 L_1 改为串联在原线圈中,灯泡 L_1 可能正常发光
18. 如图所示是卫星的一种发射模式示意图,直接用运载火箭将卫星送入椭圆轨道的近地点 A ,对处于近地点 A 的卫星进行加速,让卫星做椭圆运动,当卫星到达远地点 B 时,对卫星变轨,让卫星进入预定圆轨道运行,已知卫星质量为 m ,地球半径为 R , A 点到地心的距离为 $\frac{6R}{5}$, B 点到地心的距离为 $3R$,地球表面处的重力加速度为 g ,下列说法正确的是



- A. A 点的重力加速度 g_1 和 B 点的重力加速度 g_2 之比为 $\frac{g_1}{g_2} = \frac{25}{4}$
 B. 卫星在椭圆轨道上的运行周期 T_1 和预定圆轨道上的运行周期 T_2 之比为 $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{1000}}{\sqrt{343}}$
 C. 卫星在预定圆轨道上具有的动能为 $\frac{mgR}{3}$
 D. 卫星在近地点 A 加速后的速度 v_1 与卫星在远地点 B 变轨前的速度 v_2 之比为 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{5}{2}$
19. 如图所示,半径为 R 的圆处在水平方向的匀强电场中, AB 、 CD 都是圆的直径,直径 AB 、 CD 的夹角为 53° ,位于 A 点的粒子源在圆所在的平面内向各个方向射出比荷为 $\frac{q}{m}$,速率为 v_0 的某种正粒子,其中垂直于直径 CD 射出经过圆上 C 点的粒子经过圆周时的动能最大,已知 $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$,重力不计,下列说法正确的是



- A. C 点是圆上电势最高的点
 B. 垂直于直径 CD 射出的粒子由 A 到 C 的时间为 $\frac{4R}{5v_0}$
 C. 电场强度的大小为 $\frac{5mv_0^2}{qR}$
 D. 粒子经过 C 点时的动能是初动能的 16 倍
20. 如图所示,半径为 R 的光滑半圆环固定在竖直面内,半圆环正上方距离水平面 $\frac{4}{3}R$ 处固定一个水平光滑细杆,在光滑细杆上的 P 点固定一个定滑轮, OP 连线竖直,将带孔的小球 A 穿过水平细杆,栓接非弹性细绳后将细绳绕过定滑轮与穿在半圆环上的带孔小球 B 连接,初始状态小球 B 静止在半圆环底部,细绳恰好伸直,用 $F = 3mg$ 的水平向右恒力拉动小球 A ,已知小球 A 、 B 的质量均为 m , C 是半圆环的最高点,重力加速度为 g ,下列说法正确的是



- A. 小球 B 从半圆环底部到达 C 点,拉力 F 做功的功率先增大后减小

- B. 小球 B 到达 C 点时的动能为 $3mgR$
 C. 小球 B 到达最高点时, 绳上的拉力等于 $3mg$
 D. 小球 B 从半圆环底部到达 C 点的过程中, 在任何位置, 两球速率不可能相等
21. 如图 1 所示, 足够长的平行金属导轨 MN 和 PQ 间距为 L , 与水平面之间的夹角为 θ , 处在垂直于导轨平面向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场中, MP 间接有阻值为 R 的电阻。质量为 m 、有效阻值为 r 的金属杆 ab 垂直导轨放置, 用平行于导轨平面的外力 F 沿导轨平面向上拉金属杆 ab , 使 ab 由静止开始运动并开始计时, 回路中的电流 I 随时间 t 变化的图像如图 2 所示。已知导轨和运动的金属杆之间的动摩擦因数为定值, 重力加速度为 g , 不计金属导轨的电阻, 则下列说法正确的是

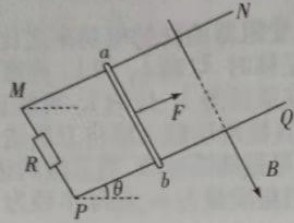


图1

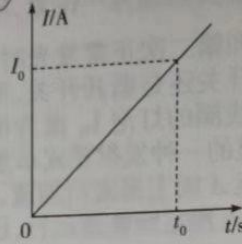


图2

- A. 金属杆做加速度减小的加速运动
 B. 外力 F 随时间均匀增大

C. $0 \sim t_0$ 内金属杆 ab 运动的位移大小为 $\frac{I_0(R+r)}{2BL} t_0$

D. $0 \sim t_0$ 内外力 F 做的功大于金属杆增加的机械能和系统产生的焦耳热之和

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. (7 分) 一同学在翻看资料时, 发现弹簧弹性势能的表达式 $E_p = \frac{1}{2} kx^2$ (其中 k 为劲度系数, x 为弹簧的形变量), 于是他找了一个劲度系数 k 未知的弹簧, 设计了图 1 所示的实验装置, 用来验证单个物体的机械能守恒以及物体和弹簧组成的系统机械能守恒。已知弹簧的原长 L_0 , 该同学借助图 2 装置在弹簧下端悬挂总质量为 m_0 的钩码, 钩码静止时, 测得弹簧长度为 L_1 , 该同学测出了安装了遮光条的滑块质量为 m , 遮光条的宽度为 d , 用滑块将弹簧压缩在斜面的挡板上, 将滑块锁定, 测得此时弹簧的长度为 L_2 , 遮光条到光电门 1 的距离为 L_3 ($L_3 > L_0$), 光电门 1 和 2 之间的距离 L_4 , 气垫导轨与水平面的夹角为 θ 。他启动气垫导轨, 解除锁定, 弹簧将滑块弹出, 光电门记录了遮光条通过光电门 1 和 2 的时间分别是 Δt_1 和 Δt_2 , 已知当地的重力加速度为 g 。

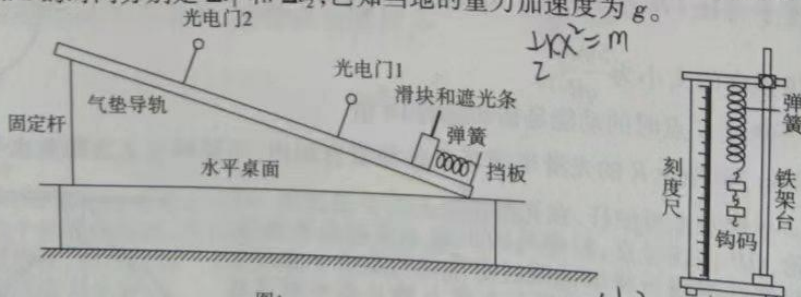


图1

- (1) 弹簧的劲度系数 $k =$ _____;
 (2) 验证滑块从光电门 1 到光电门 2 机械能守恒的表达式为 _____;
 (3) 在误差允许的范围内, 只要满足 _____ (请用 m_0 、 m 、 L_0 、 L_1 、 L_2 、 L_3 、 d 、 Δt_1 、 θ 、 g 表示), 就说明滑块和弹簧组成的系统机械能守恒。

23. (8分) 兴趣小组要测定电源的电动势和内阻, 发现实验室提供的电流表量程较小, 兴趣小组先精确测出了电流表的内阻为 R_A , 然后将电流表并联在电阻箱 R_1 的两端扩大干路中的电流, 设计了如图 1 所示的电路进行实验。

(1) 实验小组调节电阻箱 R_1 的阻值为 $2R_A$, 若原来的电流表量程为 0.3 A , 则干路中允许通过的最大电流为 _____ A;

(2) 该实验小组调节电阻箱 R_2 , 记录了一系列电阻箱 R_2 的数值 R , 和对应的电流表的示数 I , 作出 $\frac{1}{I} - R$ 的关系图像如图 2 所示, 已知图线的斜率为 k , 纵截距为 b , 则所测电源的电动势 $E =$ _____, 内阻 $r =$ _____ (请用题目中物理量的字母表示);

(3) 此实验电动势的测量值 _____ (填“大于”“等于”或“小于”) 真实值; 内阻的测量值 _____ (填“大于”“等于”或“小于”) 真实值。

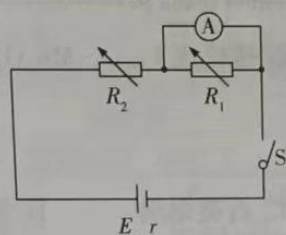


图1

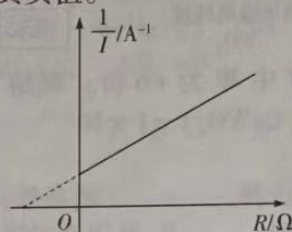


图2

$$U = E - Ir$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{E} - \frac{1}{U} r$$

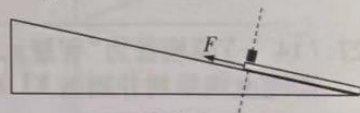
24. (12分) 如图所示, 在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上有一个足够长的薄木板, 薄木板在沿斜面向上的外力 F 作用下保持匀速直线运动。在固定虚线位置无初速度地把一个小滑块放在薄木板上, 每当上一个滑块与木板相对静止时, 在虚线位置无初速度地放上下一个小滑块, 已知薄木板速度大小恒为 v 、质量为 M , 与斜面间的动摩擦因数为 $\mu_1 = \frac{\sqrt{3}}{4}$,

每个小滑块的质量均为 m , 与薄木板间的动摩擦因数为 $\mu_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 重力加速度大小为 g ,

假设物体间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。求:

(1) 每个小滑块在薄木板上留下的痕迹的长度 Δx ;

(2) 当第 n 个小滑块刚放上时, 外力 F 与 n 的函数关系式。



25. (20分) 如图 1 所示, 长方体空间 $ABCD - EFGH$ 内部全部处在匀强磁场中, 且长方体空间 $ABCD - EFGH$ 外部无磁场, 匀强磁场的方向与 BC 连线平行, O_1O_2 是一条中心线, O_1 点有一个粒子源, 可以发射电荷量为 q 、质量为 m 、速度大小为 v_0 的带正电粒子, 已知 AB 边和 BD 边的长度均为 a , 不计粒子的重力及粒子间相互作用。

(1) 从 O_1 点沿 O_1A 方向发射的粒子恰能够在长方体内运动, 求磁感应强度 B ;

(2) 保持粒子源在 O_1 点不动, 若改变粒子源的射出方向, 使粒子源射出的方向始终在 $AECD$ 平面内, 且粒子都能够从 DG 边上射出, 求粒子出射点到 D 点的最大距离和此粒子在长方体空间运动的时间;

(3) 将此匀强磁场换为图 2 所示的磁场, 磁场的方向仍与 BC 连线平行, 粒子源仍在 O_1 点正对 A 射出, 每当带电粒子到达 O_1O_2 连线上的某点时, 磁场方向都恰好改变, 带电粒子恰好从 O_2 点射出, 求 x_0 的值和粒子在长方体空间中可能的运动路程。

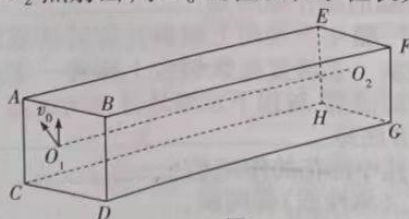


图1

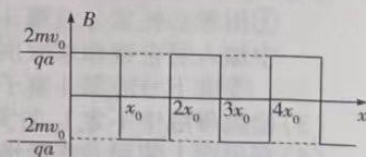
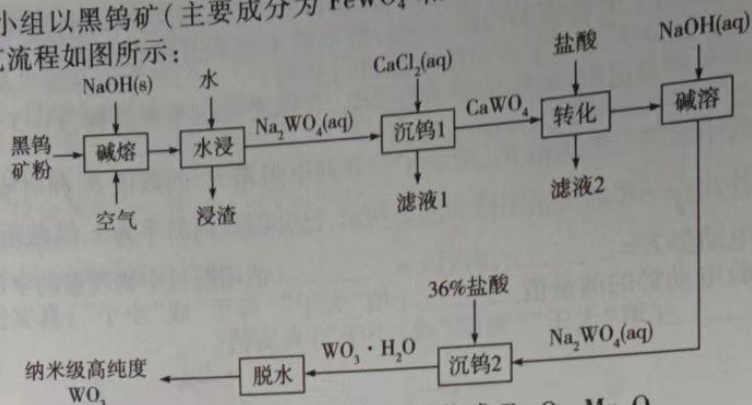


图2

26. (14分) 某小组以黑钨矿(主要成分为 FeWO_4 和 MnWO_4) 为原料合成纳米级高纯度 WO_3 的工艺流程如图所示:



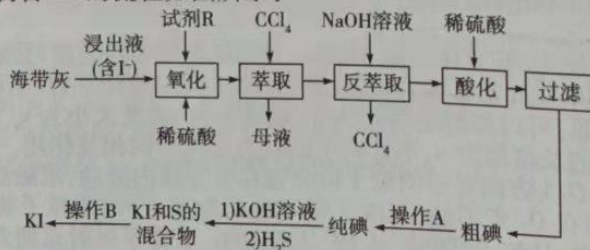
已知:①黑钨矿中 W 为 +6 价;“碱熔”中铁、锰转化成 Fe_2O_3 、 Mn_3O_4 。

②常温下, $K_{sp}(\text{CaWO}_4) = 1 \times 10^{-10}$ 。

回答下列问题:

- “碱熔”宜选择_____ (填字母)。
A. 陶瓷坩埚 B. 氧化铝坩埚 C. 石英坩埚 D. 铁质坩埚
- 写出“碱熔”中 FeWO_4 发生反应的化学方程式:_____。
“水浸”后浸渣的主要成分是_____ (填化学式)。
- 两次“沉钨”的目的是_____。
写出“沉钨2”的离子方程式:_____。
- 一般认为,溶液中离子浓度 $\leq 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时该离子已完全除去。为了确保滤液1中不含钨元素,滤液1中 $c(\text{Ca}^{2+})$ 最低为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- 除水外,该工艺流程中可以循环利用的物质是_____ (填化学式)。
- “沉钨2”过程中要经过离心分离、多次洗涤,检验钨酸是否洗涤干净的方法是_____。

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 的流程如图所示:



回答下列问题:

- 根据绿色化学要求,试剂 R 宜选择_____ (填字母)。
A. 氯气 B. 双氧水 C. NaClO D. 稀硝酸
- “萃取”要完成如下步骤,正确的操作顺序是_____ (填编号)。
①用掌心托紧分液漏斗塞子,漏斗下端向上倾斜并旋转活塞放气 ②向分液漏斗中加入混合液和萃取剂,振荡 ③放置在铁架台上静置 ④从分液漏斗上口倒出上层液体 ⑤取下分液漏斗塞子,旋转活塞,放出下层液体并关闭活塞
- 检验母液中不含 I_2 的实验方法是_____。
- 利用图 1 装置完成操作 A,其中棉花的作用是_____。
这利用了碘单质的_____ (填性质)提纯碘。
- 利用图 2 装置完成还原 KIO_3 制备 KI。X 是_____ (填化学式)。如果最终分离

出 0.48 g 淡黄色固体, 则理论上可制得 KI 的质量为 _____ g。

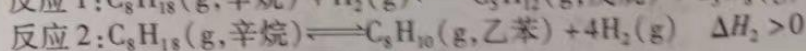
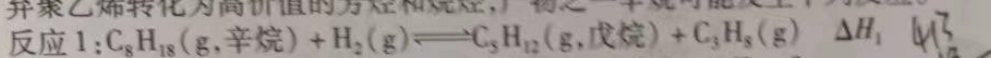


图1



图2

28. (15分) 近日, 科学家使用负载铂的 γ -氧化铝催化剂, 基于串联氢解/芳构化反应将废弃聚乙烯转化为高价值的芳烃和烷烃, 产物之一辛烷可能发生下列反应。



(1) 已知: 几种共价键的键能数据如表所示。

共价键	H—H	C—H	C—C
键能/(kJ·mol ⁻¹)	436	413	347

上述反应中, $\Delta H_1 =$ _____ kJ·mol⁻¹。

(2) 在恒温恒容条件下充入 1 mol $C_8H_{18}(g)$ 、3 mol $H_2(g)$ 发生上述反应 1 和反应 2。下列说法正确的是 _____ (填字母)。

- A. 混合气体密度不随时间变化时达到平衡状态
- B. 混合气体中戊烷的体积分数小于 25%
- C. 加入高效催化剂, 能提高正反应速率, 降低逆反应速率
- D. 再充入少量 H_2 , 有利于提高丙烷的产率

(3) 在恒容密闭容器中投入 $C_8H_{18}(g)$, 若只发生反应 2, 测得平衡常数 K 的负对数 pK ($pK = -\lg K$) 与温度的倒数

($\frac{1}{T}$) 的关系如图 1 所示。

① 直线 _____ (填字母) 符合 pK 与温度的关系, 判断理由是 _____。

② 达到平衡后, 再充入少量 $C_8H_{18}(g)$, 保持温度不变, C_8H_{18} 的平衡转化率 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

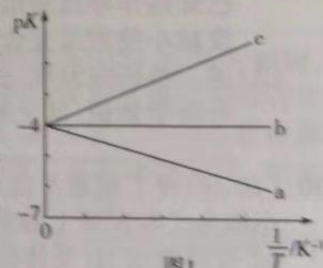


图1

(4) 在体积可变的密闭容器中充入 1 mol $C_8H_{18}(g)$ 和 1 mol $H_2(g)$, 发生上述反应 1 和反应 2, 测得 $C_8H_{18}(g)$ 的平衡转化率、戊烷的选择性与温度的关系如图 2 所示 (已知: 戊烷的选择性等于戊烷的物质的量与辛烷转化的总物质的量之比)。

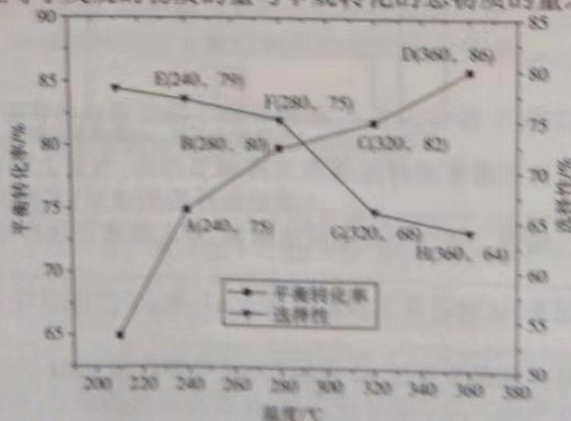
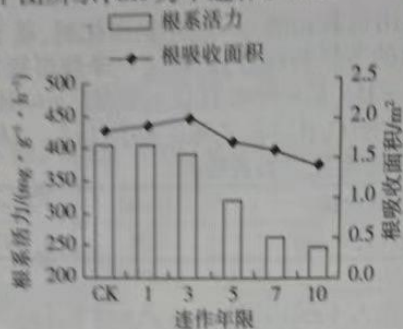


图2

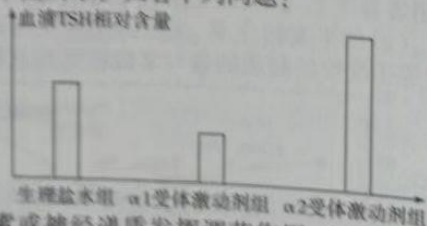
- ①在 A、B、C、D 四点对应的体系中,戊烷的物质的量最大的是_____ (填字母)。
 ②温度高于 280 °C 时,随着温度升高,戊烷的选择性降低程度增大的原因可能
 是_____。
 ③280 °C 时总压强为 P 。反应 1 的压强平衡常数 $K_p =$ _____ (K_p 为用分压表
 示的平衡常数,分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

29. (9 分)连作是指一年内或连年在同一块田地上连续种植同一种作物的种植方式。某实
 验小组在连作 1、3、5、7、10 年的土壤中种植甜瓜,探究了连作对甜瓜根系活力和根吸收
 面积的影响,实验结果如下图所示,CK 为不连作。回答下列问题:



- (1)甜瓜叶肉细胞中的叶绿素分布在_____;实验室提取色素时加入碳
 酸钙的作用是_____,分离色素的常用方法是_____。
 (2)研究发现,随着连作年限的延长,甜瓜叶片中的叶绿素含量下降,据图分析,出现该
 现象的原因是_____。
 已知连作导致甜瓜光合速率下降还与气孔导度(气孔张开程度)减小有关,气孔导
 度减小使甜瓜光合速率减小的原因是_____。
 (3)进一步研究发现,长期对甜瓜进行连作会导致甜瓜的产量和品质均有所下降,试结
 合所学知识,从土壤中营养成分的角度分析,原因是_____。

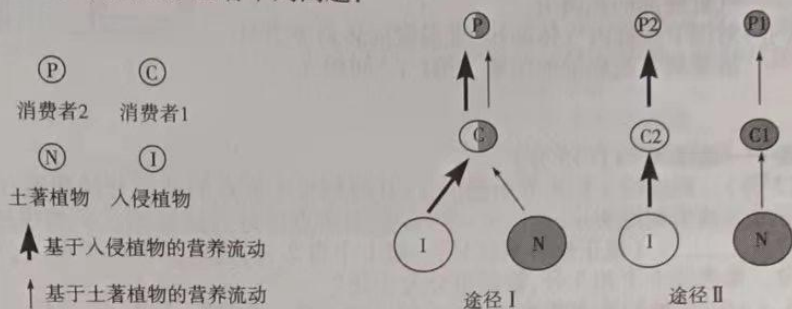
30. (10 分)肾上腺素不仅是一种激素,还能作为神经递质调节体内 TSH 的分泌。某实验
 小组为了探究肾上腺素对垂体分泌 TSH 的影响,分别用肾上腺素的 α_1 受体激动剂和
 α_2 受体激动剂(受体激动剂能促进受体的合成)处理小鼠,一段时间后测定小鼠血清
 中 TSH 的含量,结果如下图所示。回答下列问题:



- (1)肾上腺素可作为激素或神经递质发挥调节作用,当肾上腺素作为神经递质起作用
 时,可通过_____ (填细胞外液的成分)扩散到突触后膜,并与其上的
 _____ 结合。作为神经递质或激素,肾上腺素发挥作用后都会被灭活,其意义
 在于_____。
 (2)根据实验结果,试阐述肾上腺素作用于 α_1 和 α_2 受体后对 TSH 分泌的影响分别是
 _____。
 (3)研究发现肾上腺素是通过 α_1 受体和 α_2 受体影响 TRH 的分泌间接对 TSH 的分泌
 发挥调节作用的。为了验证该发现,在题述实验基础上,可破坏实验小鼠下丘脑的
 相关部位,使其不能合成 TRH,并将破坏下丘脑的小鼠随机均分为三组,然后向其

中一组小鼠(对照)注射适量的_____，向另外两组小鼠分别注射等量的 $\alpha 1$ 受体激动剂和 $\alpha 2$ 受体激动剂，并测定各组小鼠的血浆中TSH的含量。预期三组实验结果是_____。

31. (10分)外来物种入侵会影响土著生态系统的食物网，入侵的植物主要通过两条途径影响食物网：一是入侵植物具有良好的可利用性，能够直接被土著草食者取食，二是入侵植物的可利用性差，入侵植物所固定的能量通过引入新的消费者途径形成新的食物网，具体过程如图所示。回答下列问题：



- (1)从生物的种间关系的角度分析，食物网中的各种群存在的种间关系有_____，食物网是生态系统中_____的渠道。
- (2)甲、乙是某生态系统的两种外来入侵植物，甲通过途径 I 影响食物网，乙通过途径 II 影响食物网，则入侵初期植物_____ (填“甲”或“乙”)更有可能呈“J”型增长，理由是_____；植物_____ (填“甲”或“乙”)对当地生态系统的稳定性的影响更小，理由是_____。
32. (10分)鹤鹑的性别决定方式为ZW型，其羽色受三对等位基因B/b、D/d和H/h控制。其中B为有色基因，b为白化基因，基因型为bb时表现为白羽；D/d这对等位基因仅位于Z染色体上，D决定栗羽，d决定黄羽；h控制黑色素的合成，黑色素对其他色素有掩盖作用，存在H基因时不能合成黑色素。雌性黄羽鹤鹑与雄性白羽鹤鹑杂交， F_1 的表现型及比例为雌性白羽：雄性栗羽：雄性黑羽=4:3:1。回答下列问题：
- (1)根据题意分析，B/b、D/d和H/h三对等位基因中，不遵循自由组合定律的两对等位基因是_____，理由是_____。
- (2)杂交亲本的基因型组合为_____，让 F_1 的雄性黑羽鹤鹑和全部的雌性白羽鹤鹑随机交配，子代的黑羽鹤鹑所占的比例为_____。
- (3)现有纯合的雌性黄羽鹤鹑，该鹤鹑与某纯合的雄性鹤鹑杂交，杂交后代能根据鹤鹑的羽色判断性别，符合条件的纯合雄性鹤鹑的基因型可能是_____。

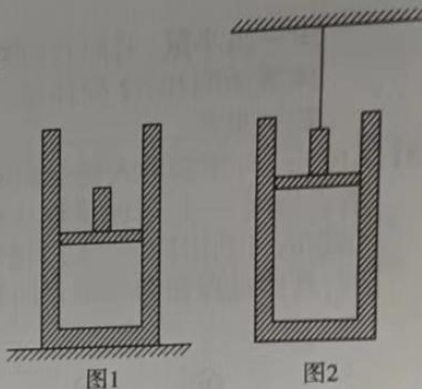
(二)选考题：共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

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. 气体膨胀对外做功且温度升高，气体的压强可能不变
- B. 晶体一定具有固定的熔点，但不一定具有规则的几何外形
- C. 当液体和固体之间表现为不浸润时，附着层内分子间表现为引力
- D. 温度是分子平均动能的标志，两个动能不同的分子相比，动能大的温度高
- E. 汽车尾气中各类有害气体排入大气后严重污染了空气，可以想办法使它们自发分离，既清洁了空气，又变废为宝

(2)(10分)如图1所示,一个导热良好的气缸放在水平面上,内部封闭一定质量的理想气体,气缸的质量为 M ,活塞的质量为 m ,活塞和气缸无摩擦且密封良好,气缸内部底面积为 S ,气缸底部到活塞的距离为 h ,环境热力学温度为 T_0 ,外界大气压为 p_0 ,重力加速度大小为 g 。

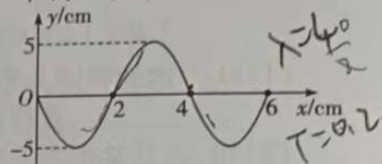
- (i)按图2所示把气缸和活塞吊在空中,求活塞到气缸底部的距离 H ;
(ii)对图1气缸内气体加热,求温度加热到多少时活塞到气缸底部的距离与第(i)问相等。



34. [物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)一列波沿 x 轴正方向传播, $t=0$ 时刻位于原点的波源开始起振, $t=0.3$ s 时形成的波形如图所示,此时 $x=6$ cm 处的质点恰好开始振动。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)

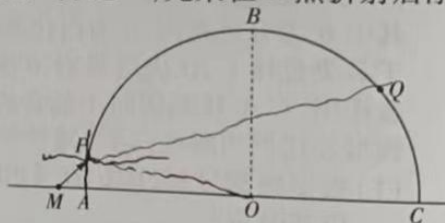
- A. $x=6$ cm 处的质点开始振动的方向沿 y 轴正方向
B. 位于原点的波源开始振动的方向沿 y 轴负方向
C. 这列波在介质中的传播速度为 0.20 m/s
D. $t=2$ s 时刻, $x=4$ cm 处的质点位于波峰
E. 从 $t=0$ 到 $t=1.0$ s, $x=0.15$ m 处的质点运动的路程为 0.25 m



(2)(10分)如图所示,半径为 R 的半圆 ABC 是置于水平面上的半圆形玻璃砖的截面, B 为 AC 圆弧的中点。一束单色光从水平面上的 M 点斜射到圆弧上的 P 点,光束与水平面的夹角为 45° , AP 圆弧长是 AB 圆弧长的六分之一,光束在 P 点折射后刚好照射在圆弧上的 Q 点, Q 为 BC 圆弧的中点,

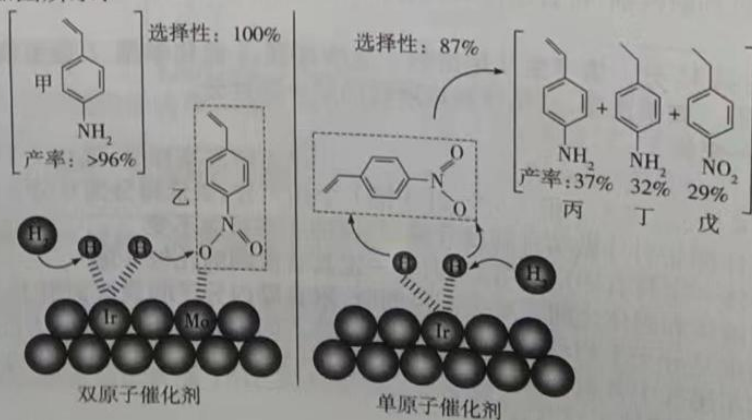
$\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$, 光在真空中的传播速度为 c , 求:

- (i) 玻璃砖对光的折射率;
(ii) 光从 M 点传播到 Q 点所用的时间。



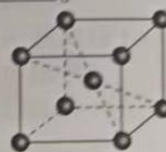
35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

近日,中科院大连化学物理研究所黄家辉研究员等报道:双原子催化剂中的协同催化作用,相对于单原子催化剂,极大地提高了对硝基苯乙烯催化加氢反应的选择性和活性,其原理如图所示:



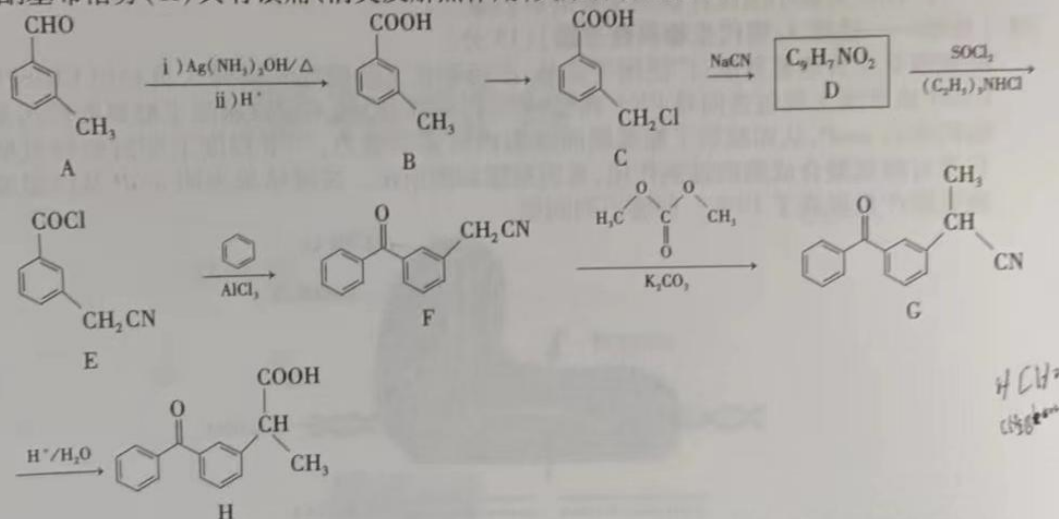
回答下列问题:

- (1) 钼与铬位于同族,钼位于第五周期VIB族,则基态Mo原子的价层电子排布式为_____。基态N原子有_____个未成对电子。
- (2) 戊中位于第二周期元素的第一电离能由大到小的排列顺序为_____ (填元素符号)。
- (3) 乙的相对分子质量大于甲,预测沸点:甲_____乙(填“>”“<”或“=”),理由是_____。
- (4) 相对单原子催化剂,双原子催化剂能提高合成甲的产率的原因是Mo与硝基中氧原子形成配位键,活化了氧原子,使氧原子结合氢原子能力增强。钼与氧原子形成配位键,氧原子提供_____ (填“空轨道”或“孤电子对”)。
- (5) 1 mol 丙分子中含_____ mol σ 键。丙中碳原子的杂化方式是_____。
- (6) 钼晶体的晶胞结构如图所示。已知 N_A 为阿伏加德罗常数的值,钼晶体的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。与钼最近且等距离的钼原子有_____个。钼晶胞中,两个钼原子之间的最近距离为_____ cm (用含 ρ 、 N_A 的代数式表示)。



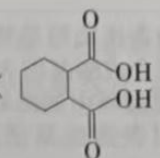
36. [化学——选修5:有机化学基础](15分)

酮基布洛芬(H)具有镇痛、消炎及解热作用,其某种合成路线如图所示:



请回答下列问题:

- (1) G中含官能团的名称为_____,B的名称是_____。
- (2) D→E(其中D足量)的无机产物是_____ (填化学式)。F→G中 K_2CO_3 的作用是_____。
- (3) E→F的反应类型是_____。
- (4) 写出C→D的化学方程式:_____。
- (5) 芳香族化合物T是B的同分异构体,既能发生银镜反应又能与NaOH反应的T有_____种(不考虑立体异构),其中核磁共振氢谱有四组峰且峰面积比为1:2:2:3的结构简式为_____。

- (6) 若以环己烯为原料经三步反应可合成有机物() ,设计合成路线:_____ (其他试剂任选)。

37. [生物——选修1:生物技术实践](15分)

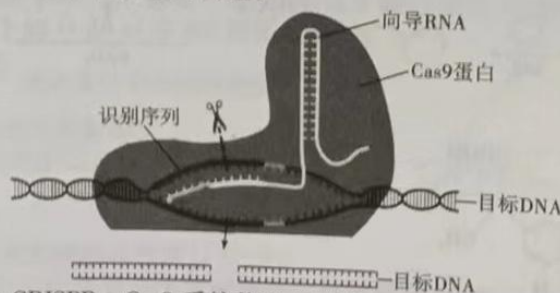
四环素(TCs,分子式为 $C_{22}H_{24}N_2O_8$)是一种应用广泛的抗生素,为了减轻环境中大量残留的四环素类抗生素污染,某实验小组从生物肥料样品中分离得到一株具有降解四环素能力的菌株。回答下列问题:

- (1)培养基中的TCs能为TCs降解菌的生长繁殖提供_____,用于筛选鉴别TCs降解菌的培养基上还需要加入适量的琼脂,其作用是_____。
- (2)实验小组将生物肥料样品置于含TCs的液体培养基中振荡培养,目的是_____ ;培养过程中要逐步增加液体培养基中TCs的浓度,目的是_____。可以通过观察TCs降解菌在培养基上菌落的_____ (至少写3个)等特征对菌株进行初步鉴定。
- (3)实验小组筛选获得了TCs降解菌,现有含可溶性淀粉的牛肉膏蛋白胨培养基、碘液等材料,试设计实验探究TCs降解菌是否具有水解淀粉的能力,简要写出实验设计思路以及相应的实验结果和结论:_____。

- (4)筛选获得TCs降解菌后,实验小组还通过实验证明了TCs水解产物的毒性显著低于TCs,实验小组设计该项实验的目的是_____。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

酪氨酸是芳香族氨基酸,广泛用于食品、医药和化工等领域。科研人员利用CRISPR-Cas9(该系统主要包含向导RNA和Cas9蛋白两部分)技术定点敲除了酪氨酸转运系统编码基因 $aroP$,从而减弱了酪氨酸向细胞内转运的能力,一定程度上能减轻酪氨酸的积累对酪氨酸合成酶的抑制作用,基因敲除如图所示。发酵结果表明 $aroP$ 基因敲除菌酪氨酸产量提高了19%。回答下列问题:



- (1)结合图示分析,CRISPR-Cas9系统能定点敲除 $aroP$ 基因,原因是_____,Cas9蛋白能使目标DNA中的_____(填化学键名称)断裂, $aroP$ 基因被切割后,可以用_____将剩余两端的DNA连接起来。
- (2)为了进一步提高大肠杆菌中的酪氨酸产量,科研人员还构建了含有酪氨酸合成酶基因的质粒,构建重组质粒时要将酪氨酸合成酶基因插入到_____之间,质粒上还应有标记基因,其作用是_____ ;将目的基因导入大肠杆菌前要用 Ca^{2+} 处理大肠杆菌,使细胞处于一种_____的生理状态。
- (3)酪氨酸合成酶的表达质粒是热诱导型质粒,诱导温度会影响酪氨酸的产量。为了探究诱导酪氨酸合成酶基因表达的最适温度,实验小组在不同的诱导温度下测定了发酵48h后发酵液中的酪氨酸的产量,并认为发酵液中酪氨酸的产量最高时,酪氨酸合成酶基因表达也最活跃,你认为该观点_____ (填“合理”或“不合理”),理由是_____。

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）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