



# 2022~2023 年度河南省高三年级模拟考试 理科综合

## 考生注意:

1. 本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共 300 分。考试时间 150 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Cl 35.5 Fe 56 Zn 65 Se 79

## 第Ⅰ卷 (选择题 共 126 分)

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

1. 下列有关实验操作或方法的叙述, 错误的是
  - A. 检测生物组织中的蛋白质时, 先向样液中滴加双缩脲试剂 A 液
  - B. 用黑藻进行观察质壁分离实验时, 叶绿体的存在有利于现象观察
  - C. 用纸层析法分离色素时, 待画出的滤液细线干后, 再重画一到两次
  - D. 观察根尖分生区细胞的有丝分裂时, 染色后进行漂洗以防染色过度
2. 下列关于人体细胞生命历程的叙述, 错误的是
  - A. 衰老细胞的代谢速率较低, 细胞普遍衰老引起个体衰老
  - B. 被病原体感染的细胞的清除依赖细胞凋亡, 体现了免疫防卫功能
  - C. 溶酶体分解衰老的线粒体时, 产生的部分代谢物质可再利用
  - D. 红细胞、白细胞和造血干细胞转录出的 mRNA 不完全相同
3. 图 1 和图 2 分别表示果蝇的精原细胞和由其形成的精细胞中的 3 号染色体。若 E、e 和 F、f 表示位于该染色体上的两对等位基因。下列相关叙述错误的是

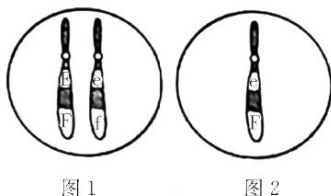


图 1

图 2

- A. 图 1 所示细胞中基因 F、f 的分离可发生在减数第一次分裂后期
  - B. 图 1 所示细胞产生的次级精母细胞中不存在同源染色体, 可能有等位基因
  - C. 图 2 所示细胞的产生, 可能是图 1 所示细胞出现了交叉互换导致的
  - D. 图 1 所示细胞经过两次分裂后, 最多能产生 3 种基因型的精细胞
4. 新疆有得天独厚的自然条件, 该地种植的长绒棉纤维长、强度高。植物化学调控技术的使用提高了棉花产量和品质, 现代农业机械的使用显著提高了生产效率。下列说法正确的是
    - A. 机械化采收前喷洒细胞分裂素类调节剂能促进叶片脱落
    - B. 棉花生长中期喷赤霉素类调节剂, 可防止其植株生长过高
    - C. 棉花生长早期喷洒适宜浓度的 2,4-D 能促进生长
    - D. 喷洒脱落酸类调节剂能促进棉桃同步成熟, 便于集中采摘
  5. 下列关于生物群落结构的说法, 正确的是
    - A. 海洋生物群落中各种鱼占据不同水层的现象与鱼的食性有关
    - B. 生物群落的层次越明显、分层越多, 群落的营养结构越简单
    - C. 生物群落的水平结构与垂直结构能避免不同的生物出现竞争

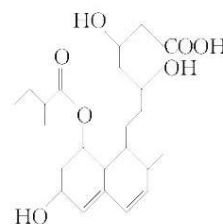
D. 生物群落中,影响植物垂直分层的非生物因素主要是温度

6. 果蝇的翅型有正常翅和网状翅、体色有灰体和黄体,它们各为一对相对性状,等位基因分别用 A、a 和 B、b 表示。某研究小组做了如下杂交实验,不考虑 X、Y 染色体同源区段的情况,下列相关说法错误的是

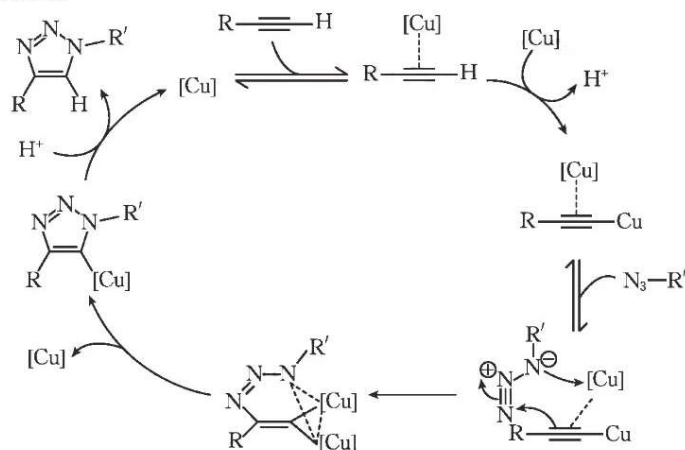
| 实验①            |                     | 实验②            |                     |
|----------------|---------------------|----------------|---------------------|
| P              | 正常翅灰体(♀) × 网状翅灰体(♂) | P              | 网状翅黄体(♀) × 正常翅灰体(♂) |
| F <sub>1</sub> | 正常翅灰体 : 正常翅黄体       | F <sub>1</sub> | 正常翅灰体(♀) : 正常翅黄体(♂) |
|                | 3 : 1               |                | 1 : 1               |

- A. 正常翅对网状翅为显性、灰体对黄体为显性  
B. 实验①中, F<sub>1</sub> 正常翅黄体的基因型为 AaX<sup>b</sup>Y  
C. 实验①F<sub>1</sub> 个体间随机交配, 子代群体中基因 b 的频率为 1/3  
D. 实验②F<sub>1</sub> 个体间随机交配, 子代雌、雄果蝇的表型有差异
7. 明代方以智的《物理小识》中有关炼铁的记载:“煤则各处有之, 臭者烧熔而闭之, 成石, 再凿而入炉, 曰礁, 可五日不绝火, 煎矿煮石, 殊为省力。”下列关于炼铁的叙述错误的是

- A. 炼铁过程中碳元素既被氧化, 又被还原  
B. “礁”应是由煤制得的焦炭  
C. 文中的“矿”指的是炼铁原料  
D. 炼铁得到的产品铁碳合金不易生锈
8. 某药物的结构如图所示。下列有关该药物的叙述错误的是

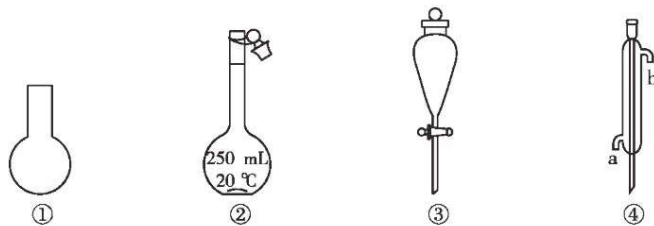


- A. 分子中含有 5 种官能团  
B. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色  
C. 能发生加成、加聚、取代反应  
D. 分子中所有碳原子不可能共平面
9. 2022 年度诺贝尔化学奖授予发现“点击化学(通过小单元的拼接, 来快速可靠地完成形形色色分子的化学合成)和生物正交化学”的三位科学家。点击化学的概念对化学合成领域有很大的贡献。点击化学的原理如图所示。下列说法错误的是



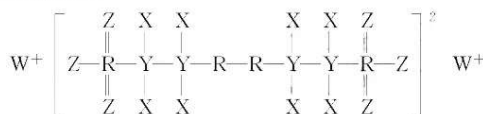
- A. 上述循环中 H<sup>+</sup> 是中间产物之一  
B. 上述循环中只断裂和形成极性键  
C. 该过程总反应的原子利用率为 100%  
D. 铜改变了反应历程, 但不改变总反应的焓变

10. 中学几种常用的仪器如图, 下列叙述错误的是



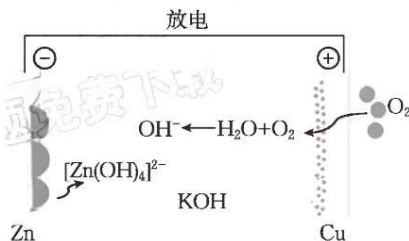
- A. 仪器①不可以直接用酒精灯加热
- B. 仪器②可以用来配制一定物质的量浓度的溶液
- C. 仪器③可以用来分离苯和硝基苯的混合物
- D. 仪器④在使用时应该从 a 口进水

11. 短周期主族元素 X、Y、Z、W、R 的原子序数依次增大, Z 和 R 位于同主族, 由这五种元素组成的一种药物 G 的结构如图所示。下列说法正确的是



- A. 原子半径:  $W > R > Z > X$
- B. 最简单氢化物的稳定性:  $R > Z > Y$
- C. R 的氧化物对应的水化物一定是强酸
- D. 由 Z、R、W 三种元素组成的化合物中只含一种化学键

12. 我国科学家首次探索的碱性锌—空气电池放电时的工作原理如图所示。下列叙述错误的是



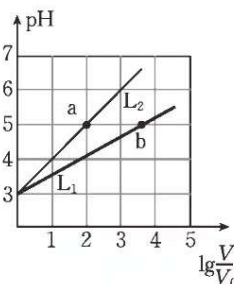
- A. 放电时, KOH 溶液的浓度增大
- B. 放电时, 负极的电极反应式为  $Zn + 4OH^- - 2e^- \rightarrow [Zn(OH)_4]^{2-}$
- C. 充电时, 铜极与直流电源的正极连接
- D. 充电时, 当阴极质量净增 26 g 时, 理论上转移 0.8 mol 电子

13. 常温下, 分别取  $V_0$  mL pH 相等的盐酸、HA 溶液, 分别加蒸馏水稀释至  $V$  mL,  $\lg \frac{V}{V_0}$  与溶

液 pH 的关系如图所示。已知: 常温下, HA 的电离常数  $K_a \approx 4.0 \times 10^{-4}$ ,  $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$   $\Delta H < 0$ 。弱电解质的电离度  $(\alpha) = \frac{\text{已电离的电解质浓度}}{\text{电解质总浓度}} \times 100\%$ 。

下列说法正确的是

- A. 曲线  $L_2$  代表 HA 溶液加水稀释时的 pH 变化
- B. 溶液中  $c(OH^-)$ :  $a > b$
- C. 加水稀释  $L_1$  对应的溶液, 水电离出的  $c(H^+)$  增大
- D. 常温下, 该 HA 溶液中 HA 的电离度为 40%



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 14~18 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. 某运动员正在进行吊环比赛, 两根吊索悬挂点间的距离恰好等于该运动员的肩宽。运动员和吊环所受的总

重力大小为  $G$ , 不计吊索所受的重力。下列说法正确的是

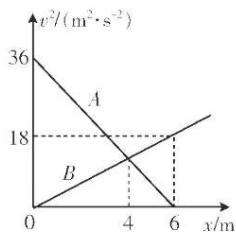
- A. 当运动员双臂竖直吊起时, 每根吊索的拉力大于  $\frac{G}{2}$
- B. 当运动员双臂竖直吊起时, 每根吊索的拉力小于  $\frac{G}{2}$
- C. 当运动员张开双臂吊起时, 每根吊索的拉力大于  $\frac{G}{2}$
- D. 当运动员张开双臂吊起时, 每根吊索的拉力小于  $\frac{G}{2}$

15. 某同学用频率不同的甲、乙两电磁波照射锌板, 当该同学用甲电磁波照射锌板时, 从锌板上逸出的光电子的最大初动能为  $E_{km}$ 。若甲、乙两电磁波的波长之比为  $3:1$ , 则当该同学用乙电磁波照射锌板时, 下列说法正确的是

- A. 没有光电子从锌板表面逸出
- B. 有光电子从锌板表面逸出, 逸出的光电子的最大初动能大于  $3E_{km}$
- C. 有光电子从锌板表面逸出, 逸出的光电子的最大初动能为  $3E_{km}$
- D. 有光电子从锌板表面逸出, 逸出的光电子的最大初动能小于  $3E_{km}$

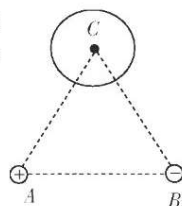
16. 甲、乙两质点同时从坐标原点出发沿  $x$  轴正方向做匀变速直线运动, 甲、乙两质点运动过程中速度大小的二次方  $v^2$  与它们到原点之间的距离  $x$  的关系如图中的图线 A、B 所示。运动一段位移后停止的质点将不再运动。下列说法正确的是

- A. 甲、乙两质点均做匀加速直线运动
- B. 甲、乙两质点的加速度大小之比为  $1:2$
- C. 甲、乙两质点在  $x=4$  m 处相遇
- D. 甲、乙两质点只能相遇一次



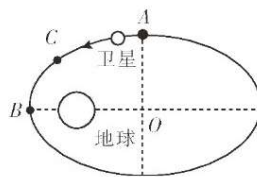
17. 如图所示, A、B、C 为等边三角形的三个顶点, 相距为  $L$  的 A、B 两点分别固定有电荷量为  $+Q$  和  $-2Q$  ( $Q>0$ ) 的点电荷, C 点固定一个铜球。静电力常量为  $k$ 。铜球上的感应电荷产生的电场在 C 点的电场强度大小为

- A.  $\frac{\sqrt{3}kQ}{L^2}$
- B.  $\frac{3kQ}{L^2}$
- C.  $\frac{kQ}{3L^2}$
- D.  $\frac{\sqrt{3}kQ}{3L^2}$



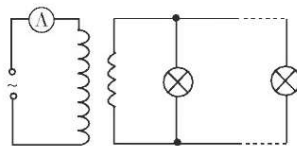
18. 某人造卫星绕地球运行的椭圆轨道如图所示, O 点为椭圆的中心, B 点为卫星的近地点, B 点距离地面的高度为  $h$ 。卫星的运行周期为  $T$ , 经过 B 点时的速度大小为  $v$ , 地球(视为质量分布均匀的球体)的半径为  $5h$ , 引力常量为  $G$ , 近地卫星的周期为  $\frac{\sqrt{2}}{4}T$ , C 为弧 AB 的中点。下列说法正确的是

- A. 从近地点到远地点, 万有引力对卫星做正功
- B. 地球的质量为  $\frac{6v^2h}{G}$
- C. 卫星从 C 点运动到 B 点的时间为  $\frac{T}{8}$
- D. 卫星的远地点距离地面的高度为  $9h$

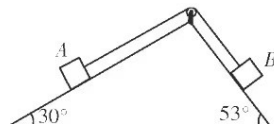


19. 如图所示, 将理想变压器的原线圈接在电压瞬时值  $u=220\sqrt{2}\sin 50\pi t$  (V) 的交流电源上, 在副线圈两端并联接入 5 个规格均为 “22 V 44 W” 的灯泡, 灯泡均正常发光。下列说法正确的是

- A. 交变电流的频率为 50 Hz
- B. 变压器原、副线圈的匝数比为  $10:1$
- C. 变压器的输入功率为 220 W
- D. 理想电流表的示数为 2 A



20. 如图所示,固定斜面体的两光滑斜面的倾角分别为  $30^\circ$  和  $53^\circ$ ,质量相等的两滑块  $A$ 、 $B$  用不可伸长的轻绳绕过光滑小滑轮连接,分别置于两个斜面上等高处并由静止释放。取重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 53^\circ=0.8$ ,  $\cos 53^\circ=0.6$ ,两滑块均视为质点,不计一切摩擦,滑块没有碰到滑轮。对  $B$  沿斜面下滑的过程,下列说法正确的是



- A. 由  $A$ 、 $B$  组成的系统机械能守恒  
B.  $A$  对轻绳的拉力小于  $B$  对轻绳的拉力  
C.  $B$  所受重力的功率大于  $A$  所受重力的功率  
D.  $B$  的加速度大小为  $3\text{ m/s}^2$

21. “福建舰”是中国完全自主设计并建造的首艘弹射型航空母舰,采用平直飞行甲板,配置电磁弹射和阻拦装置。“福建舰”的阻拦系统的工作原理如图所示,阻拦索系在静止于平行轨道上的金属棒上,飞机着舰时钩住阻拦索并关闭动力系统,此后飞机与阻拦索在竖直向下的匀强磁场中共同滑行减速。若金属棒的质量为  $m$ ,飞机的质量为金属棒质量的  $k$  倍,飞机钩住阻拦索的时间为  $t$  (极短),飞机钩住阻拦索前瞬间的速度大小为  $v_0$ 、方向与轨道平行,阻拦索(质量不计)与金属棒绝缘,金属棒始终与轨道垂直且接触良好,不计轨道的电阻和摩擦阻力。下列说法正确的是



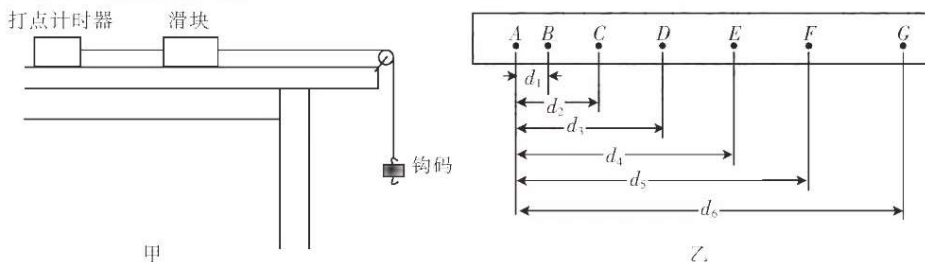
- A. 在该时间  $t$  内,阻拦索对金属棒的平均拉力大小为  $\frac{k^2 m v_0}{(k+1)t}$   
B. 在该时间  $t$  内,阻拦索对金属棒的平均拉力大小为  $\frac{k m v_0}{(k+1)t}$   
C. 飞机与金属棒在磁场区域减速滑行的过程中,加速度不断增大  
D. 飞机与金属棒在磁场区域减速滑行的过程中,加速度不断减小

## 第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

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

(一)必考题:共 129 分。

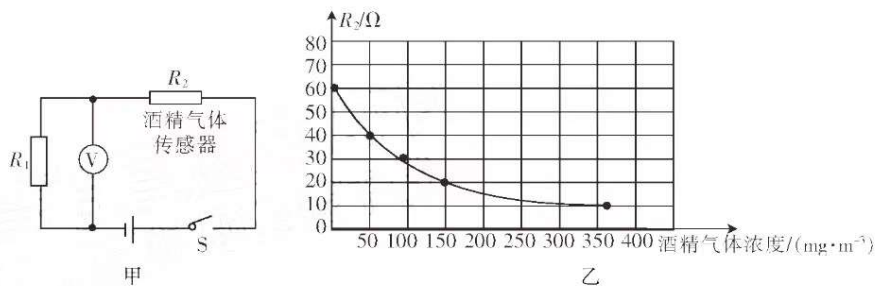
22. (6 分)小明用如图甲所示的装置测量滑块与木板间的动摩擦因数,表面粗糙的木板(图中未画出)固定在水平桌面上,一端装有定滑轮。木板上放有一滑块,滑块一端与穿过电磁打点计时器的纸带相连,另一端通过跨过定滑轮的细线与质量为  $m_1$  的钩码连接。由静止释放钩码,滑块由静止开始做匀加速直线运动,在纸带上打出一系列的点,打出的纸带如图乙所示,图乙中所选的点为连续打出的点,且各点到  $A$  点的距离均已标出。打点计时器打点的周期为  $T$ ,重力加速度大小为  $g$ 。



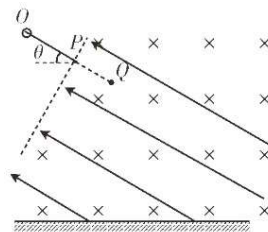
- (1) 根据图乙可知,滑块运动的加速度大小  $a=$  (用相关物理量的符号表示)。  
(2) 为测量滑块与木板间的动摩擦因数,除通过纸带得出滑块运动的加速度大小  $a$  外,还需要测量的是。  
A. 木板的长度  $L$   
B. 滑块的质量  $m_2$   
C. 滑块运动的时间  $t$   
(3) 滑块与木板间的动摩擦因数  $\mu=$  (用相关物理量的符号表示,不能出现  $a$ )。

23. (9 分)世界卫生组织的事故调查显示,大约  $50\%\sim 60\%$  的交通事故与酒后驾驶有关,酒后驾驶已经被列为

车祸致死的主要原因。某款呼气酒精测试仪的简化原理图如图甲所示,其中  $R_1$  为定值电阻,酒精气体传感器  $R_2$  的阻值随酒精气体浓度的增大而减小。

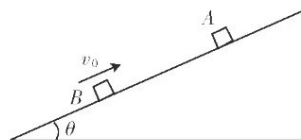


- (1) 司机呼出的酒精气体浓度越大,电压表的示数越\_\_\_\_\_ (填“大”或“小”)。
- (2) 图乙为酒精气体传感器  $R_2$  的阻值随酒精气体浓度变化的关系曲线。当酒精气体浓度为 0 时,  $R_2$  的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ ; 若某司机呼气时,呼出的酒精气体浓度为  $150 \text{ mg/m}^3$ ,则此时  $R_2$  的阻值为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果均保留两位有效数字)
- (3) 若图甲所示电路中电源的电动势为  $5.0 \text{ V}$ 、内阻为  $1.5 \Omega$ ,电压表  $\text{V}$  的量程为  $5 \text{ V}$  (内阻很大),定值电阻  $R_1$  的阻值为  $60 \Omega$ ,则酒精气体浓度为 0 时电压表  $\text{V}$  的示数为\_\_\_\_\_  $\text{V}$ ,酒精气体浓度为  $50 \text{ mg/m}^3$  时电压表  $\text{V}$  的示数为\_\_\_\_\_  $\text{V}$ 。(结果均保留三位有效数字)
24. (12 分) 如图所示,一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电小球(视为质点)套在长度为  $L$ 、倾角为  $\theta$  的固定绝缘光滑直杆  $OP$  上, $P$  端下方存在正交的匀强电场和匀强磁场,电场方向沿  $PO$  方向,磁场方向垂直纸面水平向里。现将小球从  $O$  端由静止释放,小球滑离直杆后沿直线运动,到达  $Q$  点时立即撤去磁场,最终小球垂直打到水平地面上。重力加速度大小为  $g$ ,不计空气阻力。求:
- (1) 电场的电场强度大小  $E$  以及磁场的磁感应强度大小  $B$ ;
- (2)  $Q$  点距离地面的高度  $h$ 。

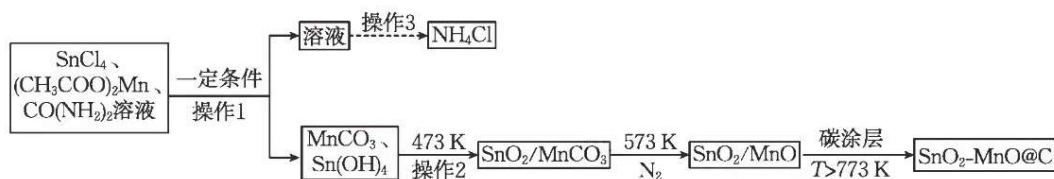


25. (20 分) 如图所示, 倾角  $\theta=37^\circ$  的斜面体固定, 质量  $m_A=0.1\text{ kg}$  的物块 A 和质量  $m_B=0.3\text{ kg}$  的物块 B 均在外力作用下停在斜面上, 两物块间的距离  $L=3\text{ m}$ 。在  $t=0$  时, 由静止释放物块 A, 同时给物块 B 一个方向沿斜面向上、大小  $v_0=8\text{ m/s}$  的初速度并撤去外力, 物块 A 和物块 B 碰撞后粘在一起, 碰撞时间极短。斜面足够长, 两物块均视为质点, 两物块与斜面间的动摩擦因数均为  $\mu=0.5$ , 取重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ 。求:

- (1) 从释放物块 A 到两物块碰撞的时间  $t_1$ ;
- (2) 两物块碰撞后瞬间, 物块 A 的速度大小  $v$ ;
- (3) 从释放物块 A 到物块 B 回到初始位置的时间  $t$  (结果可保留根号)。



26. (14 分) 某研究院课题组设计合成了负极材料  $\text{SnO}_2-\text{MnO}@\text{C}$ , 简易流程如下 (部分反应物、产物和条件省略):



已知: 常温下,  $K_{sp}[\text{Sn}(\text{OH})_4]=1.0 \times 10^{-56}$ 。

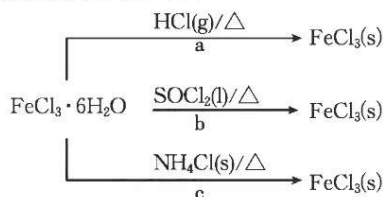
请回答下列问题:

- (1) 实验室用  $\text{SnCl}_4$  固体配制  $\text{SnCl}_4$  溶液的操作是\_\_\_\_\_。
- (2) 上述流程中,  $\text{N}_2$  的作用是\_\_\_\_\_。
- (3) 利用如图装置完成操作 1。
  - ① 利用该装置完成操作 1 的主要优点是\_\_\_\_\_ (答一条)。
  - ② 洗涤固体的操作是\_\_\_\_\_。
- (4) 操作 3 为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、过滤、洗涤、干燥。
- (5)  $573\text{ K}$  下发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (6) 已知: 常温下, 离子浓度  $\leq 1.0 \times 10^{-5}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时认为离子已沉淀完全。  $\text{Sn}^{4+}$  完全沉淀时最低  $\text{pH}$  =\_\_\_\_\_。



27. (15分)  $\text{FeCl}_3$  是中学常用的试剂,在化学实验中有广泛应用。

(1)利用  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  制备无水氯化铁的方法如图。



①c 制备无水  $\text{FeCl}_3$  的原理是\_\_\_\_\_。

②b 中加入足量  $\text{SOCl}_2$ ,产生  $\text{FeCl}_3$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)探究  $\text{FeCl}_3$  催化分解  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,设计如下实验方案:

| 实验  | 30%双氧水/mL | 加入 2.0 mL 试剂                                           | 恒温/ $^{\circ}\text{C}$ | 收集等体积 $\text{O}_2$ 所用时间/s |
|-----|-----------|--------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| I   | 10.0      | 蒸馏水                                                    | 25                     | $t_1$                     |
| II  | 10.0      | $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液 | 25                     | $t_2$                     |
| III | 10.0      | $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液 | 35                     | $t_3$                     |

实验结果: $t_1 > t_2 > t_3$ 。实验\_\_\_\_\_ (填序号)可以探究  $\text{FeCl}_3$  对双氧水分解速率的影响。

由实验 II、III 得出的结论是\_\_\_\_\_。

(3)测定  $\text{FeCl}_3$  样品纯度。

已知: $\text{Fe}^{3+} + 6\text{F}^- \rightleftharpoons [\text{FeF}_6]^{3-}$  (无色,稳定),  $\text{AgF}$  易溶于水且完全电离。

实验步骤如下:

步骤 1:取  $w \text{ g}$  样品配成 250 mL 溶液,准确量取 25.00 mL 配制的溶液于锥形瓶中;

步骤 2:向锥形瓶中加入足量的  $\text{NaF}$  溶液,用力振荡,再加入  $V_1 \text{ mL } c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AgNO}_3$  溶液(过量)使  $\text{Cl}^-$  完全沉淀;

步骤 3:向其中加入硝基苯,用力振荡,使沉淀表面被有机物覆盖;

步骤 4:加入 3 滴  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液,用  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{SCN}$  溶液滴定过量的  $\text{Ag}^+$  至终点,消耗  $\text{NH}_4\text{SCN}$  溶液的体积为  $V_2 \text{ mL}$ 。

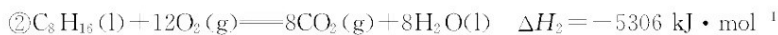
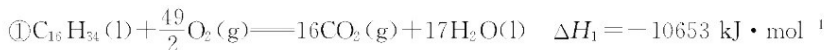
已知:常温下, $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN}) = 2.0 \times 10^{-12}$ 。

①滴定终点的颜色是\_\_\_\_\_。硝基苯的作用是\_\_\_\_\_。

②测得样品中  $\text{FeCl}_3$  的质量分数为\_\_\_\_\_。若滴定前仰视读数,滴定终点俯视读数,则测得的结果\_\_\_\_\_ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。

28. (14分)随着科技的发展和环境保护的需求,汽车的驱动能源也经历着由化石燃料到纯电动再到氢能源的变化,请回答下列问题:

(1)由  $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$  裂化可得到轻质汽油  $\text{C}_8\text{H}_{16}$  和  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ,已知:



则  $\text{C}_8\text{H}_{18}(\text{l}) + \frac{25}{2} \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)燃料燃烧时存在燃烧不充分、尾气残留等问题,所以排气管会加装三元催化剂,催化反应的主要反应为  $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$   $\Delta H < 0$ ,图 1 为相同时间内不同温度下  $\text{NO}$ 、 $\text{CO}$  的转化率和  $\text{N}_2$  的选择性的变化情况。该反应最佳的催化剂与温度为\_\_\_\_\_,理由是\_\_\_\_\_。

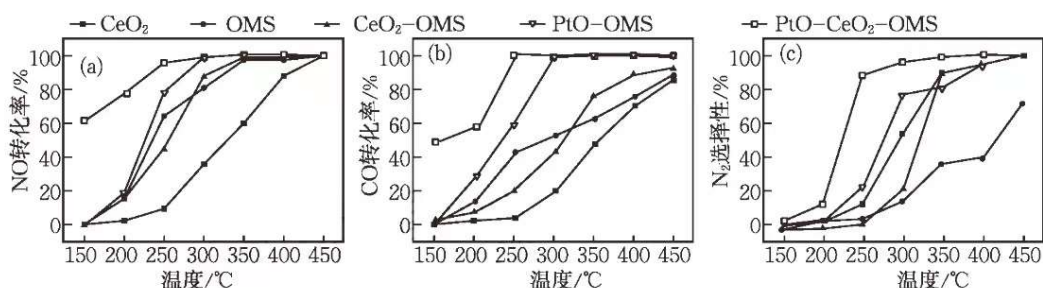


图 1

(3) 现有四个容器, 初始压强均为 1.6 MPa, 温度为  $T^{\circ}\text{C}$  时进行的反应为  $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ , 得到的部分数据(始表示初始物质的量、平表示平衡时的物质的量, 单位均为 mol)如下表:

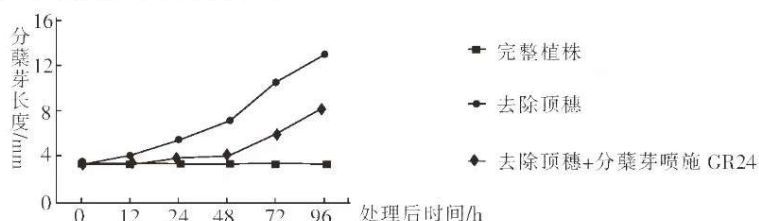
| 编号 | 容器类型 | 初始<br>体积 | CO |     | NO |   | CO <sub>2</sub> |   | N <sub>2</sub> |     |
|----|------|----------|----|-----|----|---|-----------------|---|----------------|-----|
|    |      |          | 始  | 平   | 始  | 平 | 始               | 平 | 始              | 平   |
| 甲  | 恒温恒容 | 2 L      | 2  |     | 2  |   | 0               | 1 | 0              | 0.5 |
| 乙  | 恒容绝热 | 2 L      | 2  |     | 2  |   | 0               |   | 0              |     |
| 丙  | 恒温恒压 | 2 L      | 2  |     | 2  |   | 0               |   | 0              |     |
| 丁  | 恒温恒容 | 5 L      | 5  | $x$ | 5  |   | 0               |   | 0              |     |

①  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 平衡时甲、乙、丙容器中 CO 的转化率由大到小的顺序为                     , 甲、丙两个容器中  $v_{\text{逆}}$ : 甲                      (填“>”、“<”或“=”)丙。

③ 在  $T^{\circ}\text{C}$  下, 该反应的压强平衡常数  $K_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{MPa}^{-1}$  (以分压表示, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。若平衡后再向甲容器中充入 1 mol CO 和 1 mol CO<sub>2</sub>, 则甲容器中平衡                      (填“向正反应方向”、“向逆反应方向”或“不”)移动。

29. (9 分) 稻米产量事关我国粮食安全。水稻有效分蘖是高产的关键, 为研究植物激素独角金内酯对水稻分蘖的影响, 科研小组对分蘖初期水稻喷施独角金内酯类似物 GR24 进行相关实验, 结果如图所示, 分蘖芽是水稻在地面以下长出的分枝。回答下列问题:



(1) 植物激素的作用有微量和高效的特点, 在喷施前, 要对 GR24 粉剂进行                      (填操作)。

(2) 根据上图分析, 去除顶穗后分蘖芽生长加快, 原因是                     。GR24 能                      (填“促进”或“抑制”) 去除顶穗水稻分蘖芽的生长。

(3) 水稻分蘖数受水分、肥、光照、温度等影响。为研究光照强度对分蘖期水稻光合作用的影响, 该科研小组选用 A、B 两个品系水稻, 给予正常光照和弱光照进行实验, 部分结果如下表所示。

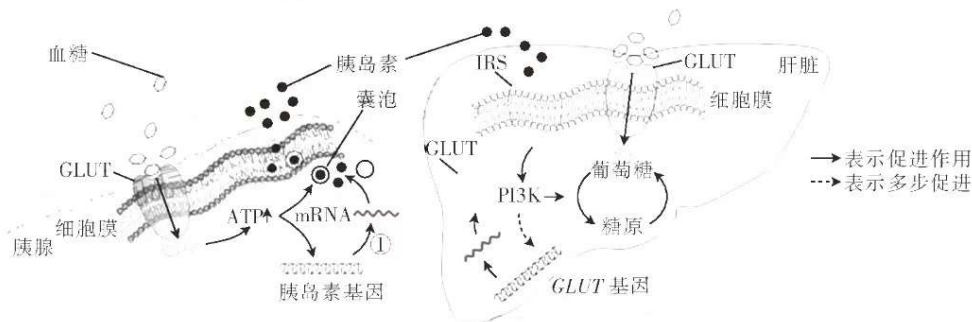
| 品系 | 光照处理 | 叶绿素含量/( $\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) | 类胡萝卜素含量/( $\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) | CO <sub>2</sub> 吸收速率/( $\text{mg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) |
|----|------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| A  | 正常光照 | 1.39                                       | 0.78                                         | 3.97                                                      |
| A  | 弱光照  | 3.80                                       | 0.66                                         | 3.74                                                      |
| B  | 正常光照 | 1.81                                       | 1.02                                         | 4.59                                                      |
| B  | 弱光照  | 0.99                                       | 0.46                                         | 2.60                                                      |

① 水稻进行光合作用时, 叶片中的类胡萝卜素主要吸收                      (填光质)。据上表分析, 给予 A 品系

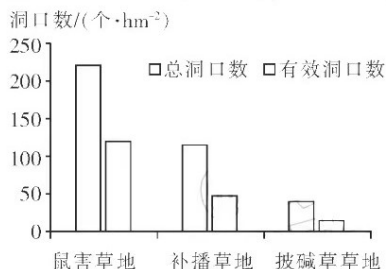
水稻弱光照后,其叶绿素含量升高,生理意义是\_\_\_\_\_。

②A、B两个品系的水稻中,不耐阴的是\_\_\_\_\_品系,判断依据是\_\_\_\_\_。

30. (10分)人体血糖调节的部分机理的过程如图所示,其中PI3K是肝脏中的一种激酶,细胞膜表面的葡萄糖转运蛋白(GLUT)对血糖水平具有重要的调控作用。回答下列问题:



- (1)人体中与胰岛素有拮抗作用的激素是\_\_\_\_\_ (答出2点)。
- (2)分析上图可知,高血糖作用于胰岛细胞表面的\_\_\_\_\_,后者将葡萄糖转运进细胞,胰岛细胞代谢加快使ATP含量升高,引起\_\_\_\_\_,从而使胰岛素浓度升高。
- (3)分析上图可知,胰岛素作用于肝脏细胞后通过PI3K\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_ (答途径)来降低血糖。
- (4)PI3K参与胞内信号传递,可调节细胞的代谢、增殖等活动。林普利塞作为高选择性PI3K抑制剂应用于某些癌症的治疗。长期服用林普利塞的机体发生高血糖的风险增高,据图分析原因可能是\_\_\_\_\_。长期服用林普利塞的人体内的血浆胰岛素浓度\_\_\_\_\_正常人的。
31. (9分)高原鼠兔主要栖居于高寒草甸、高寒草原地区,其挖洞造丘、啃食牧草可能引起草地退化。披碱草是退化草地改良中常用的草种。科研人员在高原鼠兔分布密集草地建立围栏样地,设置鼠害草地、补播草地(即鼠害草地部分区域替换成披碱草)和披碱草草地三种样地,研究草地植物群落结构的变化对高原鼠兔种群密度的影响,通过测定有效洞口数来表示高原鼠兔的种群密度,结果如图所示。回答下列问题:



- (1)区别高寒草甸群落和高寒草原群落的重要特征是\_\_\_\_\_。
- (2)结果表明,种植披碱草能\_\_\_\_\_高原鼠兔的种群密度。补播草地和披碱草草地中高原鼠兔种群密度变化的原因可能是\_\_\_\_\_。
- (3)有人提出要将高原鼠兔完全消灭,你认为该观点是否合理? \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”),理由是\_\_\_\_\_。
32. (11分)高温会使水稻结实率下降,造成水稻减产。科学家在一稳定遗传的不耐高温的水稻种群中,偶然发现一株耐高温水稻植株,科学家欲对该基因进行研究,以便对水稻性状进行改良。回答下列问题:
- (1)经研究获得一株耐高温突变体水稻甲,用该突变体和野生型水稻(WT)进行杂交,再用F<sub>1</sub>自交,得到的F<sub>2</sub>中耐高温植株约占1/4,说明耐高温为\_\_\_\_\_性性状,水稻植株中控制该性状的基因与控制不耐高温的基因的根本区别是\_\_\_\_\_。
- (2)已知在自然条件下,一株突变体水稻中不会同时出现两种耐高温基因,现有一株耐高温突变体水稻乙,欲探究两种突变体是否为同一位点基因的突变所致,让甲、乙杂交后,观察F<sub>1</sub>和F<sub>2</sub>的表现型及比例。

- ①若  $F_1$ 、 $F_2$  表现型及比例为\_\_\_\_\_,则说明甲、乙为同一位点基因的突变所致;  
②若  $F_1$ 、 $F_2$  表现型及比例为\_\_\_\_\_,则说明甲、乙不是同一位点基因的突变所致。  
(3)科学家培育了一批水稻幼苗,欲筛选出该批幼苗中耐高温的优良品种,最简便的办法是\_\_\_\_\_。

(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。如果多答,则每学科按所答的第一题计分。

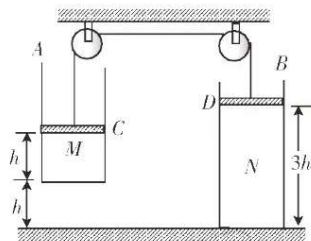
33. [物理——选修 3-3](15 分)

(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. 单晶体有固定的熔点,多晶体没有固定的熔点  
B. 内能不相同的物体,它们的分子平均动能可能相同  
C. 当两个分子间的距离为分子力平衡距离  $r_0$  时,分子势能最小  
D. 一定质量的某种理想气体在等温膨胀(外界非真空)的过程中一定吸热  
E. 一个气体分子的体积等于气体的摩尔体积与阿伏加德罗常数之比

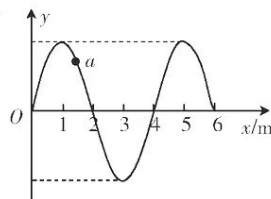
(2)(10 分)足够长的 A、B 两薄壁汽缸的质量分别为  $m_1=10\text{ kg}$ 、 $m_2=20\text{ kg}$ ,分别用质量与厚度均不计的活塞 C、D 将理想气体 M、N 封闭在汽缸内,C、D 两薄活塞用一跨过两定滑轮且不可伸长的柔软轻绳连接,汽缸 B 放置在水平地面上,系统在图示位置静止时,汽缸 A 的底部距离地面的高度  $h=22\text{ cm}$ ,C、D 两活塞距离地面的高度分别为  $2h$  与  $3h$ 。外界大气压恒为  $p_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$ ,气体 M 的热力学温度  $T_1=300\text{ K}$ ,C、D 两活塞的横截面积均为  $S=0.01\text{ m}^2$ ,取重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ ,不计一切摩擦。对气体 M 缓慢加热,气体 N 的热力学温度始终保持在  $300\text{ K}$ 。求:

- (i) 汽缸 A 的底部刚接触地面时气体 M 的热力学温度  $T_2$ ;  
(ii) 气体 M 的温度上升到  $T_3=750\text{ K}$  时活塞 D 距离地面的高度  $h'$ 。



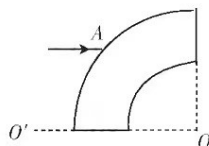
34. [物理——选修3-4](15分)

- (1) (5分) 波速大小为  $v=1\text{ m/s}$  的简谐横波沿  $x$  轴正方向传播, 波源在坐标原点  $O$  处, 在  $t=0$  时刻的波形如图所示, 质点  $a$  的平衡位置在  $x=1.5\text{ m}$  处。  $t=0$  时刻, 波源的振动方向为  $y$  轴\_\_\_\_\_ (填“正”或“负”) 方向; 该波的周期  $T=$  \_\_\_\_\_ s; 从  $t=0$  时刻起, 经时间  $t=$  \_\_\_\_\_ s 质点  $a$  第一次通过平衡位置且向  $y$  轴正方向振动。



- (2) (10分) 如图所示, 内径为  $R$ 、外径为  $\sqrt{2}R$  的环状透明体的圆心为  $O$ , 一平行于水平轴  $OO'$  的光线从外圆周上的  $A$  点射入透明体, 光线到达内圆周表面上的  $B$  点(图中未画出)时恰好发生全反射。已知透明体对该光线的折射率  $n=\sqrt{2}$ , 真空中的光速为  $c$ , 求:

- (i) 入射点  $A$  到水平轴  $OO'$  的距离  $d$ ;  
(ii) 光线从  $A$  点传播到  $B$  点的时间  $t$ 。



35. [化学——物质结构与性质](15分)

铜及其化合物在生产生活中应用广泛。

I.  $\text{Cu}(\text{氯膦硫磷})_2\text{Cl}_2$  是一种广谱杀虫、杀螨剂, 其结构如图1所示。

- (1) 基态  $\text{Cu}$  原子的价层电子轨道表示式为\_\_\_\_\_。  
(2)  $\text{Cu}$  元素有两种常见的氧化物  $\text{CuO}$  和  $\text{Cu}_2\text{O}$ , 在高温下  $\text{CuO}$  能分解生成  $\text{Cu}_2\text{O}$ , 请简述其原因: \_\_\_\_\_。  
(3) 该化合物中  $\text{C}$ 、 $\text{N}$ 、 $\text{O}$  元素的第一电离能由小到大的顺序为\_\_\_\_\_;  $\text{C}$ 、 $\text{N}$ 、 $\text{O}$  所形成的粒子  $\text{CH}_4$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{H}_3\text{O}^+$  的键角由小到大的顺序是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

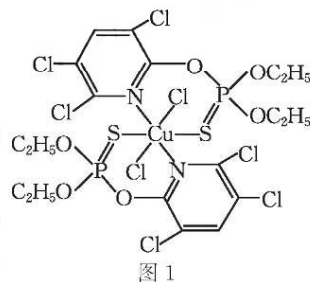


图1

- (4) 该化合物中  $\text{C}$  原子的杂化类型为\_\_\_\_\_。

II.  $\text{Cu}_{2-x}\text{Se}$  是一种钠离子电池正极材料, 放电过程中会产生如图2所示的  $\text{Na}_2\text{Se}$  立方晶胞, 晶胞参数为  $a\text{ nm}$ , 设1号原子的坐标参数为  $(0,0,0)$ 、3号原子的坐标参数为  $(1,1,1)$ 。

- (5) 位于面心的  $\text{Se}^{2+}$  所围成的立体构型为\_\_\_\_\_。

- (6) 2号原子的坐标参数为\_\_\_\_\_。

- (7) 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 则该晶胞的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

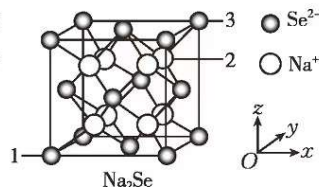
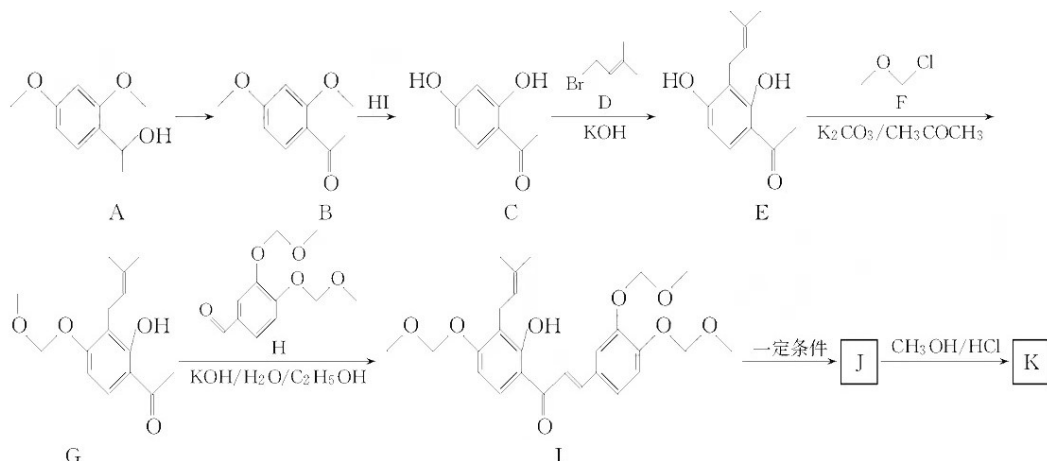
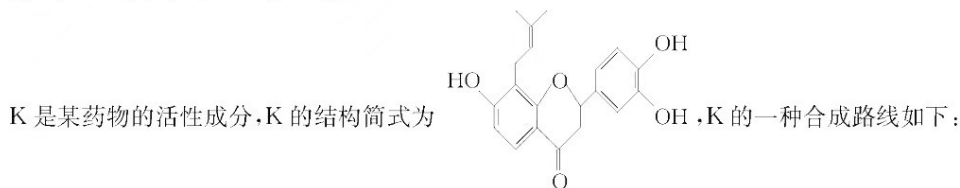


图2

36. [化学——有机化学基础](15 分)

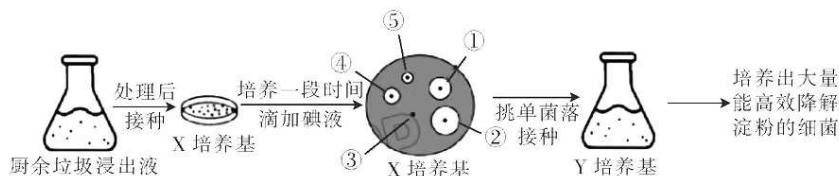


请回答下列问题:

- (1) A 的分子式为\_\_\_\_\_。
- (2) C→E 的反应类型是\_\_\_\_\_。1 个 K 分子含\_\_\_\_\_个手性碳原子(碳原子上连有 4 个不同的原子或原子团)。
- (3) 设计 E→G、J→K 的目的是\_\_\_\_\_。
- (4) 已知: I 和 J 互为同分异构体。写出 J→K 的化学方程式:\_\_\_\_\_。
- (5) 在 C 的芳香族同分异构体中, 既能遇氯化铁溶液显紫色, 又能发生银镜反应和水解反应的结构有\_\_\_\_\_种, 其中, 核磁共振氢谱上有 5 组峰的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (6) 邻羟基苯甲酸(水杨酸)是制备阿司匹林的中间体。以邻甲基苯酚和  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{Cl}$  为原料经三步制备水杨酸, 设计合成路线(其他试剂自选)。

37. [生物——选修 1: 生物技术实践](15 分)

厨余垃圾中有机质含量高, 利用微生物发酵技术将厨余垃圾变成绿色有机肥, 可有效实现厨余垃圾无害化和资源化处理。某实验小组欲从厨余垃圾中筛选能高效降解淀粉的细菌, 实验操作流程如图所示。回答下列问题:

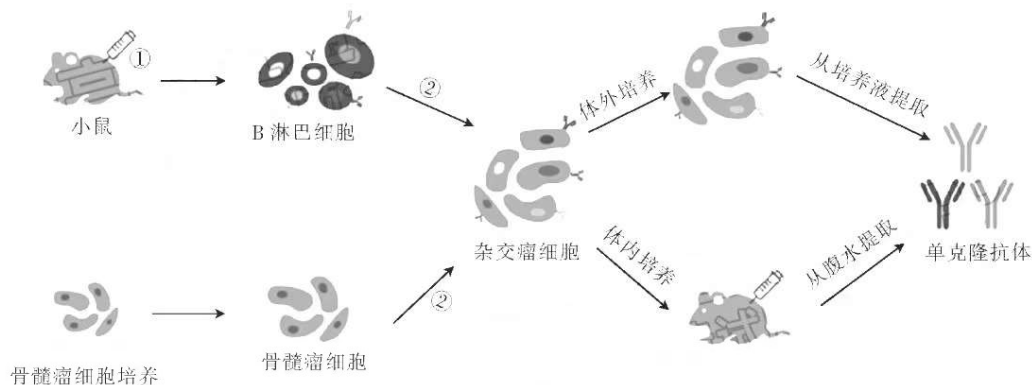


- (1) 实验过程中对培养皿、烧杯等玻璃仪器常用\_\_\_\_\_法进行灭菌。在接种前, 需要对厨余垃圾浸出液进行\_\_\_\_\_处理。根据 X 培养基上菌落的生长情况, 推测该接种方法是\_\_\_\_\_。
- (2) 在配制 X 培养基的组成成分时, 加入的唯一碳源是淀粉, 目的是\_\_\_\_\_。培养、加入碘液后, 部分菌落周围出现清晰区, 图中能最高效降解淀粉的细菌是\_\_\_\_\_ (填编号)。与 X 培养基相比, Y 培养基在成分组成上的特点是\_\_\_\_\_。
- (3) 用来筛选淀粉分解菌的 X、Y 培养基含有  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  和  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , 其作用有\_\_\_\_\_ (答出 2 点)。

(4)若厨余垃圾中混入了抗生素,将不利于其生物降解,为了筛选出对抗生素有抗性、能高效降解淀粉的细菌,在上图所示的基础上,对实验操作的优化方案是\_\_\_\_\_。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

犬细小病毒(CPV)主要感染幼犬,传染性极强,死亡率也高。利用小鼠制备抗 CPV 单克隆抗体的基本流程如图所示。回答下列问题:



- (1)制备单克隆抗体依赖的生物学技术有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。步骤①中,用灭活的 CPV 免疫小鼠需要在一定时间内间隔注射 3 次,其目的是\_\_\_\_\_。
- (2)经过步骤②后获得的是多种类型的杂交细胞,原因是\_\_\_\_\_。对杂交细胞用特定的选择培养基进行筛选得到杂交瘤细胞,对杂交瘤细胞进行\_\_\_\_\_,经过多次筛选才能获得足够数量的能分泌抗 CPV 抗体的细胞。
- (3)体外培养杂交瘤细胞后从培养液中提取到抗 CPV 单克隆抗体。杂交瘤细胞的培养液中有各种营养物质,还需要添加\_\_\_\_\_以补充细胞生长所需的未知营养物质和防止杂菌污染。
- (4)对疑似感染 CPV 的幼犬进行确诊时,可用获得的抗 CPV 单克隆抗体进行\_\_\_\_\_检测。

## 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

Q 自主选拔在线