

绝密★启用前

“天一大联考·皖豫名校联盟”2023 届高中毕业班第三次考试

理科综合

考生注意：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上，并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

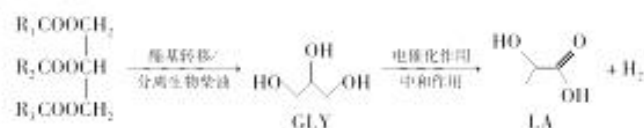
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 S 32 Zn 65 Ag 108

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 在动物细胞进行有丝分裂与减数分裂的过程中，染色体的行为变化存在相似性。分析比较有丝分裂、减数分裂 I 和减数分裂 II，下列属于这三个过程中染色体行为共同特点的是
A. 前期来自父母双方的染色体两两配对
B. 中期染色体排列在细胞的赤道板附近
C. 后期染色体着丝粒分裂，染色体数目加倍
D. 末期每条染色体都由两条染色单体组成
2. 研究发现：将编码黑猩猩 α -珠蛋白的基因与大肠杆菌编码某种蛋白质信号序列的 DNA 片段连接后，导入无细胞转录和翻译体系中，并加入从狗的组织中分离出的内质网，结果 α -珠蛋白出现在内质网腔中，且信号序列被切除。下列相关分析错误的是
A. 正常细胞合成抗体过程中，内质网通过囊泡将物质运到高尔基体进行加工、包装
B. 无细胞转录和翻译体系可进行转录和翻译是因为体系中含 DNA 聚合酶及相关原料
C. 改造后的 α -珠蛋白由信号序列引导进入内质网进行初步加工
D. 上述研究表明蛋白质信号序列可能没有物种特异性
3. 甲状腺功能亢进症（甲亢）患者血液循环中甲状腺激素异常增多，从而出现全身代谢变化，可引起心动过速、心肌负荷增加、心肌缺氧、心肌梗死等并发症，临床上发病率较高。下列相关叙述正确的是
A. 靶细胞对甲状腺激素不敏感的患者，血浆中甲状腺激素较多
B. 负反馈调节使甲亢患者血浆中的 TRH 和 TSH 含量相对较高
C. 甲亢患者的代谢速率较快，表现为精神萎靡不振
D. 正常人血浆中的甲状腺激素含量保持恒定不变
4. 植物体内有多种激素，其中赤霉素与生长素在促进生长、诱导果实发育等方面都具有相似的生理作用。下列分析正确的是
A. 宜用高浓度生长素浸泡插条以促进侧根和不定根发生
B. 提高赤霉素与生长素的比例可诱导愈伤组织分化成芽
C. 赤霉素与生长素需要与受体结合后才能调节细胞代谢
D. 赤霉素在调节果实发育方面的作用与生长素和乙烯相似

理科综合试题 第 1 页(共 12 页)

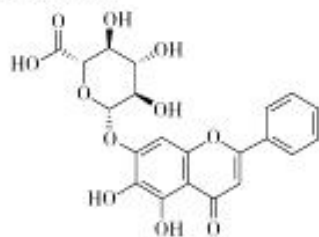
5. 大型底栖动物对水体污染的反应敏感,其丰富度、耐污类群与敏感类群的比例以及不同功能摄食类群的结构特征可有效反映水生生态系统的健康状况,被广泛应用于生物监测和水质评价。研究人员调查发现某河道存在疣吻沙蚕、巴鲮、水蛭、河蚌、口螺等底栖动物。下列有关叙述正确的是
- A. 调查时必须沿河岸一侧等距设置多个取样点,从样点采集的底泥分离各种动物
B. 统计样方中底栖动物种类的数量,取其平均值作该河中底栖动物的物种丰富度
C. 底栖动物中既有消费者又有分解者,河道中的底栖动物没有垂直分层现象
D. 水体富营养化可导致该河底栖动物中耐污类群与敏感类群的比值增大
6. DNA 甲基化可抑制基因的表达,对癌症的发生和发展产生重要影响。相比正常细胞,癌细胞整个基因组的甲基化程度下降,但某些基因的 CpG 岛区域出现异常高甲基化现象。如人类散发性视网膜母细胞瘤 RB 基因的 CpG 岛中的 CpG 序列呈高甲基化状态,而在这些病人的 RB 基因中未检测出突变位点。下列分析错误的是
- A. DNA 甲基化与去甲基化不会改变基因的碱基排列顺序
B. DNA 甲基化可能抑制 RNA 聚合酶的作用从而抑制基因的表达
C. RB 基因可能是一种原癌基因,过量表达会引起细胞癌变
D. 基因组的甲基化与去甲基化对癌细胞的影响属于表观遗传
7. 近期,北京化工大学与清华大学联合课题组研究了一种电催化策略,可将甘油三酯转化为 LA。甘油三酯电催化升级过程示意图如下:



- 下列叙述错误的是
- A. 甘油三酯转化为 GLY 是高分子转化为小分子的过程
B. 地沟油、废弃的植物油可作为该催化升级过程的原料
C. GLY 在电催化过程中有氧化反应发生,LA 为其阳极产物
D. LA 在一定条件下可用于生产能生物降解的聚合物
8. 下列实验操作或方案一定能达到相应实验目的的是

选项	实验操作或方案	实验目的
A	将 AlCl_3 溶液加热蒸干	制备无水 AlCl_3
B	将含 H_2S 的 HCl 气体通过 CuSO_4 溶液	除去 HCl 中的 H_2S
C	测定 NaA 溶液和 NaB 溶液的 pH	比较 HA 和 HB 的酸性强弱
D	将一滴含酚酞的食盐水滴到铁片上,观察液滴周围的颜色变化	证明 Fe 能发生吸氧腐蚀

9. 西工大李晨睿,川大符焱教授课题组解决了黄芩苷(BA)水溶性差的问题,黄芩苷能局部抑制骨质疏松蛋白,加速骨修复。黄芩苷(BA)的结构如图所示:

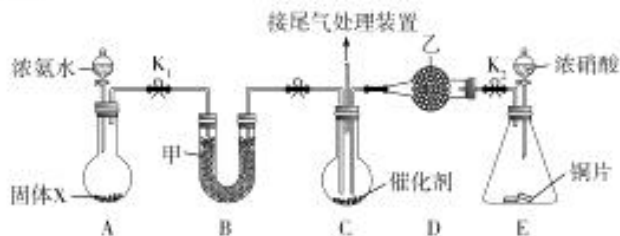


理科综合试题 第 2 页(共 12 页)

下列叙述错误的是

- A. BA 的分子式为 $C_{21}H_{18}O_{11}$
- B. BA 含有 5 种含氧官能团
- C. BA 含有 5 个手性碳原子
- D. 1 mol BA 最多能与 8 mol H_2 发生加成反应

10. NH_3 可用作脱硝剂。某科研小组为了探究 NO_2 能否被 NH_3 还原,设计的装置如图所示(夹持,加热装置已略去, K_1, K_2 为止水夹):



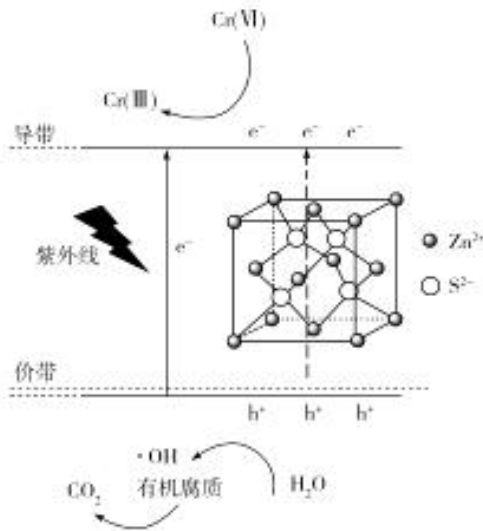
下列说法正确的是

- A. 固体 X 可以是无水 $CaCl_2$
- B. 甲、乙试剂均可以是 P_2O_5
- C. 实验时宜先通入 NO_2 , 再通入 NH_3 , 有利于减少空气对实验的干扰
- D. 生成 NO_2 的反应中 $n(\text{还原剂}) : n(\text{氧化剂}) = 1 : 4$

11. X, Y, Z, W 是原子序数依次增大的短周期主族元素,其中 X 与 Z 同族, Y 的第一电离能高于同周期的相邻元素, W 的原子序数是 X 原子价电子数的 4 倍。下列说法正确的是

- A. 氢化物的沸点: $W > X$
- B. Y 在元素周期表中一定位于 p 区
- C. 最高价含氧酸的酸性: $W > X > Z$
- D. X, Z 元素形成的单质的晶体类型相同

12. 国内某科研团队发现,在紫外线作用下多孔管状 ZnS 价带失去电子产生空穴(h^+ , 具有强氧化性), $Cr(VI)$ 在导带得电子转化为无毒的 $Cr(III)$, 水中的有机腐质不断消耗价带产生的羟基自由基($\cdot OH$) 促进反应不断进行,作用机理如图所示:



下列判断正确的是

- A. ZnS 晶体中 Zn^{2+} 周围与其距离最近的 Zn^{2+} 个数为 9
- B. 价带产生羟基自由基的反应式为 $H_2O + h^+ \rightleftharpoons \cdot OH + H^+$
- C. 若消耗 1 mol 有机腐质(按 $C_3H_6O_3$ 计),理论上价带失去 6 mol 电子
- D. 若 ZnS 晶胞的参数为 a nm,则 ZnS 晶体的密度为 $\frac{3.88 \times 10^{23}}{a^3} g \cdot cm^{-3}$

13. 25 °C 时,用 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸滴定 20.00 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 一元弱碱 MOH 溶液,所得溶液的 pH 与滴加盐酸体积的关系如图 1 所示;不同 pH 时 MOH 溶液中不同形态的含 M 元素粒子的分布分数(δ)如图 2 所示(已知 $\lg 2 = 0.3$;忽略溶液体积和温度变化)。

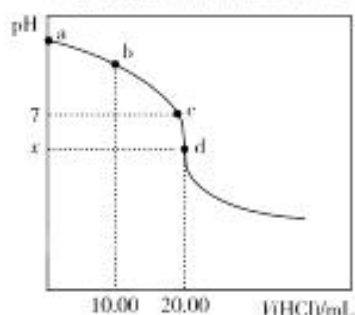


图1

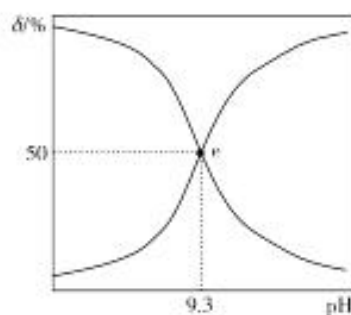


图2

下列叙述正确的是

A. e 点溶液中水电离出的 $c(\text{H}^+) > 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B. $K_b(\text{MOH}) = 5 \times 10^{-5}$

C. d 点溶液中存在离子浓度关系: $\frac{c(\text{M}^+)}{[0.1 - c(\text{M}^+)] \cdot c(\text{H}^+)} = 10^{0.3}$

D. 图 2 中的 e 点对应图 1 中的 b 点

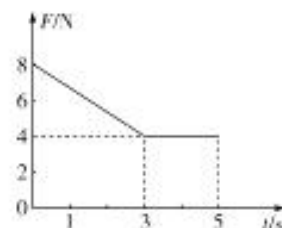
二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~17 题只有一项符合题目要求,第 18~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

14. 某观光水池的水面下安装有几个彩色灯泡,若岸上的游人看到红色和绿色灯泡是在同一水平线上,则下列关于对红色和绿色两种灯在水里的实际深度及相关知识的描述,正确的是

- A. 安装时红灯比绿灯的位置低,因为水对红光的折射率较绿光小
- B. 游客看到的灯的实际深度比灯的实际深度要大
- C. 若不同的单色灯实际深度相同,则红灯把水面照亮的面积较大
- D. 岸上的人看到的灯实际是光的全反射所成的像

15. 质量为 2 kg 的木块静置于粗糙的水平面上,与水平面间的动摩擦因数为 0.2 ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。若 $t=0$ 时,水平力 F 作用于木块上,力 F 随时间变化的关系如图所示,关于物体在 5 s 内的运动情况,下列说法不正确的是

- A. 第 3 秒末物体速度达到最大
- B. 第 3 秒末的速度大小为 3 m/s
- C. 第 4、5 两秒内运动的总位移大小为 18 m
- D. 第 3 秒末物体所受拉力的瞬时功率为 12 W



16. 氢原子从量子数为 N 的能级跃迁到基态时,释放的光子照射到某种金属表面,恰好使该金属发射光电子,该金属的逸出功为 W 。若氢原子从量子数为 $2N$ 的能级跃迁到基态时,释放的光子照射到同种金属,

所产生光电子的最大初动能为 E ,则 W 和 E 的比值为(已知氢原子的能级公式: $E_n = \frac{E_1}{n^2}, n = 1, 2, 3, \dots$)

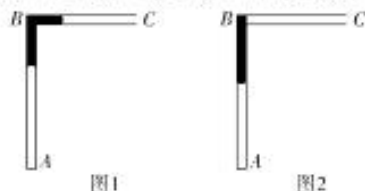
A. $\frac{4(N^2 - 1)}{3}$

B. $\frac{2(N^2 - 1)}{5}$

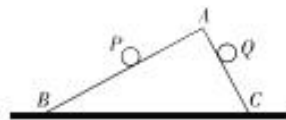
C. $\frac{1}{3}$

D. $\frac{9(N^2 - 1)}{16}$

17. L型粗细均匀的细玻璃管, AB 部分长 25 cm, BC 部分长 20 cm, A 端封闭, 玻璃管中一段 10 cm 长的水银柱封闭一段空气柱。当玻璃管平放在水平桌面上时, 水银柱在玻璃管中的分布如图 1 所示, 大气压强为 75 cmHg。如若把玻璃管由平放在桌面慢慢转换到竖直平面内, 如图 2 所示, 最终 AB 部分竖直, BC 部分水平, 且水银柱恰好全部进入到 AB 部分, 设整个过程气体温度保持不变, 则下列对气体初状态的描述正确的是



- A. 初始状态时 AB 部分水银柱长是 5 cm
B. 初始状态时 BC 部分水银柱长是 6 cm
C. 初始状态封闭气体的压强是 83 cmHg
D. 初始状态时 AB 部分空气柱长是 17 cm
18. 如图所示, 绝缘的斜面体 ABC 静止于水平面上, $\angle B = 37^\circ$, $\angle C = 53^\circ$, 两个可视为质点的带电物体 P 和 Q 分别在 AB 和 AC 面上静止不动, 且 PQ 连线水平。AB 面和 AC 面光滑, 设斜面体和 P、Q 的质量分别为 M, m_1, m_2 , 重力加速度为 $g, \sin 37^\circ = 0.6$ 。下列判断正确的是



- A. P、Q 一定带异种电荷, 且 Q 的电荷量一定等于 P 的电荷量
B. P、Q 的质量之比是 $\frac{16}{9}$
C. 水平面对斜面底部有水平向右的静摩擦力
D. 水平面对斜面的支持力等于 $(M + m_1 + m_2)g$

19. 如图所示, 粗糙绝缘的直杆倾斜固定, 轻质绝缘弹簧 AB 套在直杆上且位于直杆末端。一带正电的小球也套在杆上, 从某一位置 P 由静止下滑, 下滑到点 M 时速度最大, 到达 N 点时速度为零 (M、N 两点未标出)。若在杆所在的竖直平面内加一方向垂直杆斜向右上的匀强磁场, 小球仍然从 P 点由静止下滑 (电量不变), 则下列判断正确的是

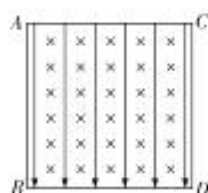


- A. 磁场足够强时, 小球有可能不能到达 A 点
B. 小球速度最大的位置一定在 P、M 之间的某一位置
C. 因为洛伦兹力不做功, 所以小球下降的最低点仍然在 N 点
D. 第二种情况下弹簧所具有的最大弹性势能一定比第一次小
20. 如图所示, 水平放置的足够长光滑平行金属导轨处在竖直向下的匀强磁场中, 左端通过导线接有电阻 R, 导轨电阻不计。导体棒 AB 质量为 m , 电阻为 r , 且 $R = r$, 长度与导轨宽度相同。若给导体棒一瞬时冲量, 使导体棒以初速度 v_0 向右运动, 经过时间 t 停止运动 (t 未知)。接着作用一水平向左的恒力 F , 使导体棒由静止开始向左运动, 经相同的时间 t 回到最初静止的位置时, 瞬时速度大小为 v_1 。对导体棒 AB 经历的两个过程, 描述正确的是



- A. 导体棒 AB 向右运动的过程中电阻 R 上产生的焦耳热等于 $\frac{1}{4}mv_0^2$
B. v_1 大于 v
C. 拉力 F 的冲量小于 $2mv_0$
D. 拉力 F 做的功等于 $\frac{1}{2}mv_1^2$
21. 如图所示, 正方形区域内有正交的匀强电场和匀强磁场, 磁场方向垂直纸面向里, 电场方向竖直向下, 一重力不计的带电粒子以某一水平向右的初速度从 AB 边的中点垂直 AB 射入该区域, 并恰好沿直线穿过整个区域。若撤去磁场, 保留电场, 粒子入射点和速度大小、方向均不变, 经时间 t_1 粒子恰好从 D 点离开该区域; 若撤去电场, 保留磁场, 粒子的入射点和速度大小、方向均不变, 经时间 t_2 会从某点 P (未画出) 离开该区域。下列判断正确的是

- A. 粒子带负电荷
B. 只有电场时,该粒子从 D 点离开电场时的动能是初动能的两倍
C. P 点在直线 AB 上
D. t_1 小于 t_2



三、非选择题:本题共 14 小题,共 174 分。

(说明:物理部分为第 22~26 题,共 62 分;化学部分为第 27~30 题,共 58 分;生物部分为第 31~35 题,共 54 分)

22. (7 分)重力加速度是一个非常重要的物理量,同一星球不同位置的重力加速度可能不同,不同星球表面的重力加速度也可能不同。

(1)下列关于测重力加速度和单摆做简谐运动时的相关论述,正确的是_____ (填选项序号);

- A. 用一个弹簧秤和一个已知质量的钩码可以粗测地球表面某处的重力加速度
B. 在绕地球做匀速圆周运动的航天器内可以用单摆测所在位置的重力加速度,利用相关公式可以求出航天器的轨道半径
C. 单摆做简谐运动的回复力是由重力和拉力的合力提供
D. 我们通常所说的秒摆周期是 2 s

(2)某同学利用单摆做简谐运动的周期公式以及重力加速度随高度的变化关系式来粗测学校附近一座山的海拔高度,具体做法和要求如下:

- A. 在近似海拔零高度处,用单摆测摆球在一定时间内完成全振动的次数 N_1
B. 到达山顶后,用同一单摆测量摆球在相同的时间内完成全振动的次数 N_2
C. 每次测量时都控制单摆的最大偏角小于 5°
D. 测出单摆的摆长 L
E. 根据相关知识求出山的海拔高度约为地球半径的多少倍

- ①在上述选项中,不需要的是_____ (填选项序号);
②由实验数据可求出山顶的重力加速度和海拔零高度处的重力加速度之比是_____;
③这座山的海拔高度是地球半径的_____倍。

23. (11 分)用以下实验器材,测量电源电动势及电压表、电流表的内阻:

待测电源(电动势小于 3 V ,内阻可忽略)

电压表(量程 4 V ,内阻 $4\text{ k}\Omega$ 左右)

毫安表(量程 1 mA ,内阻 $200\ \Omega$ 左右)

单刀双掷开关一个

导线若干

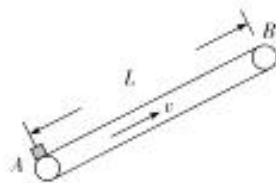
(1)请用以上器材设计电路并在方框内画出电路图;



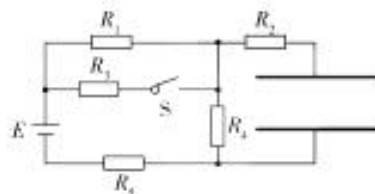
(2)简述测量过程并用符号表示相关测量量:_____;

(3)电源的电动势为_____,电压表的内阻为_____,电流表的内阻为_____ [均用(2)中测量量符号表示]。

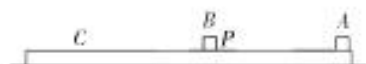
24. (12分) 如图所示, 传送带与水平面间的夹角为 37° , A, B 两点间的距离为 $L = 5 \text{ m}$, 传送带在电动机的带动下顺时针匀速运转, 一物体以 6 m/s 的速度从 A 点冲上传送带, 物体与传送带间动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 。若物体恰能到达最高点 B (速度为零), 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, 求:
- (1) 传送带运行的速度大小;
 - (2) 从 A 到 B 这一过程物体动能的减少量和摩擦产生的热能大小之比。



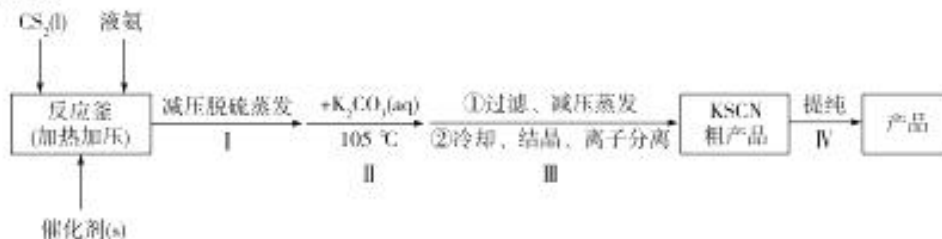
25. (12分) 如图所示的电路中, $R_1 = R_3 = 2R$, $R_2 = R_4 = R_5 = R$, 电源内阻 $r = R$ 。平行板电容器板长为 L , 板间距离为 $\frac{L}{2}$ 。电键 S 闭合时, 有一质量为 m , 带电量为 e ($e > 0$) 的电子从左侧以速度 v 沿中线水平射入极板间, 恰好从上板右边缘射出。
- (1) 求电源的电动势;
 - (2) 若电键 S 断开, 电子入射位置和速度不变, 求电场对电子做的功 (用 m, v 表示)。



26. (20分) 质量为 $M = 2 \text{ kg}$ 的长木板 C 静止于光滑的水平面上, 另有质量均为 $m = 1 \text{ kg}$ 的小物块 A, B 分别静止于木板 C 的最右端和木板上某一点 P , A, B 与 C 之间的动摩擦因数分别是 $\mu_1 = 0.1$ 和 $\mu_2 = 0.3$, P 到 C 右端点的距离是 $d = 0.5 \text{ m}$ 。某时刻, 作用于 C 上一水平向右的恒力 $F = 7 \text{ N}$, 假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 。
- (1) 求经多少时间 A, B 相遇, 相遇时 A, B 的速度大小分别是多少;
 - (2) 若在 A, B 相碰前的瞬时, 撤去水平力 F , 且 A, B 之间发生的是弹性正碰, 碰撞时间极短, 如果 B 恰好没有与 C 分开, 求木板 C 的长度。



27. (15分) 硫氰化钾 (KSCN) 可用作洗涤剂中的缓蚀剂, 也常用作分析试剂, 用于鉴定三价铁、铜、银等。某小组以二硫化碳 (CS_2) 和液氨为原料制备 KSCN 晶体; 将固体催化剂, 二硫化碳和稍过量的液氨在反应釜中混合, 在 $5.88 \times 10^5 \text{ Pa}$, 100°C 下, 反应 20 h , 再经减压脱硫蒸发, 转化等步骤制得 KSCN 产品。其实验流程如下:



已知: i. NH_4SCN 在高于 $170\text{ }^\circ\text{C}$ 时易分解。

ii. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 在 $105\text{ }^\circ\text{C}$ 时分解为 NH_3 和 CO_2 。

请回答下列问题:

(1) 反应釜中,除生成 NH_4SCN 外,还有一种产物(属于无氧酸式盐)。

① NH_4SCN 中阴、阳离子的空间构型依次为_____和_____。

② 写出反应釜中主要反应的化学方程式:_____。

③ 反应釜中温度越高越易反应,但控制温度不过高的原因是_____。

(2) 写出步骤 I 减压脱硫蒸发的化学方程式:_____。

(3) 步骤 II 中,工业上用 K_2CO_3 溶液而不用 KOH 溶液的原因有两种:一是 K_2CO_3 比 KOH 便宜;二是有效降低 KSCN 中 K_2S 杂质的含量。试分析 K_2CO_3 能降低 K_2S 杂质含量的原因是_____。

(4) 实验流程中可以循环使用的物质除催化剂外,还有_____ (填化学式)。

(5) 用 KSCN 滴定法可以测定银的含量,其步骤如下:称取 0.2000 g 粗银(假设杂质不参与反应),加入 $10\text{ mL } 6\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸中加热溶解,煮沸后,用蒸馏水稀释至 100 mL 并转移至锥形瓶中,加入 5 mL 硫酸铁铵溶液 $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]$ 作指示剂,用 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KSCN 标准溶液滴定,至终点时消耗 18 mL KSCN 标准溶液。

已知: i. 氮的氧化物遇 KSCN 溶液呈红色。

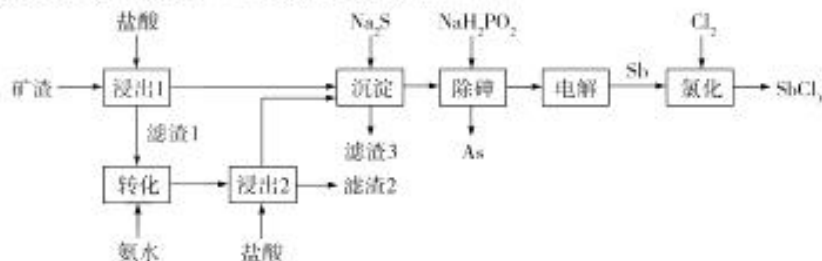
ii. $\text{SCN}^- + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{AgSCN}\downarrow$ (白色)。

① 实验步骤中“煮沸”的目的是_____。

② 滴定终点的标志是:加入最后半滴标准溶液时,_____。

③ 粗银中 Ag 的质量分数为_____ %。

28. (14分) SbCl_3 可用于红外光谱分析用溶剂、显像管生产等。以某矿渣(主要成分为 Sb_2O_3 , 含有少量 CuO 、 As_2O_3 等杂质)为原料制备 SbCl_3 的工艺流程如图所示:



已知:① Sb 属于第 V A 族元素,主要化合价为 $+3$ 、 $+5$ 价。

② 常温下, $K_{sp}(\text{CuS}) = 6.3 \times 10^{-36}$, $K_{sp}(\text{Sb}_2\text{S}_3) = 1.5 \times 10^{-93}$ 。

③ As_2O_3 微溶于水, Sb_2O_3 难溶于水,它们均为两性氧化物; SbOCl 难溶于水。

④ 次磷酸(H_3PO_2)为一元中强酸,具有强还原性。

回答下列问题:

(1) 基态 As 的简化电子排布式为_____ ; As 、 P 、 Cl 三种元素的电负性从大到小的顺序为_____。

(2) “滤渣 1”的主要成分是 SbOCl ,为了提高铋的利用率,将滤渣 1 用氨水浸取使其转化为 Sb_2O_3 ,写出该反应的离子方程式:_____。

(3) 已知“沉淀”阶段溶液中 $c(\text{Sb}^{3+})_{\text{总}} = 0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。当“沉淀”后溶液中 $c(\text{Cu}^{2+}) = 6.3 \times 10^{-16}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,该阶段是否有 Sb_2S_3 沉淀生成? _____ (通过计算说明,简要写出计算过程,不考虑溶液体积的变化)。

(4)“除砷”时, NaH_2PO_2 的氧化产物为 H_3PO_4 。

① NaH_2PO_2 的化学名称为_____。 H_3PO_4 中磷原子的杂化类型为_____。

②“除砷”过程中生成 As 的反应的化学方程式是_____。

(5)“电解” SbCl_3 溶液时, 被氧化的 Sb 元素与被还原的 Sb 元素的质量之比为 3:2, 则电解方程式为_____。

29. (14分) 丙烯(C_3H_6)是重要的基础化工原料, 可采用 PDH 法、ODHP 法、电解法等制备。

(1) PDH 法的反应原理为 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, 该反应的 $\Delta H = +115.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

①已知 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ 的燃烧热 ΔH 分别为 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-2219.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则表示 $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$ 的燃烧热的热化学方程式为_____。

②已知 PDH 反应在 550 °C 以上才能自发进行, 但温度太高容易导致 C—C 键断裂。一定时间内(未达到平衡), 下列措施一定能提高 C_3H_6 产率的是_____ (填字母)。

A. 选择合适的催化剂

B. 升高温度

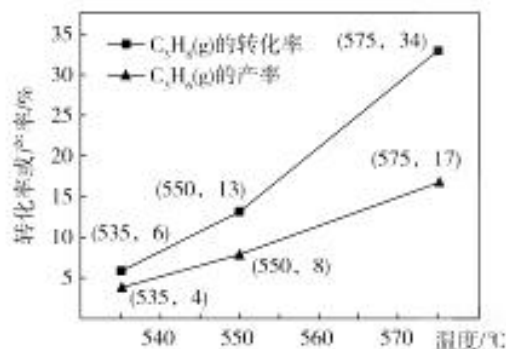
C. 减小压强

③某温度下, 向恒容密闭容器中充入 C_3H_8 使其仅发生 PDH 反应, 已知起始压强为 5 kPa, 经 20 min 达到平衡, 平衡时总压为起始时的 1.8 倍。若用单位时间内气体分压的变化来表示反应速率, 即

$v = \frac{\Delta p}{\Delta t}$, 则 0 ~ 20 min 内的平均反应速率 $v(\text{C}_3\text{H}_8) =$ _____ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$; 若用平衡分压代替平衡

浓度, 则该温度下 PDH 反应的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa 。

(2) ODHP 法制备丙烯的反应为 $2\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 该反应的 $\Delta H = -236 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 该法中有 CO 、 CO_2 等副产物生成。在催化剂作用下 C_3H_8 的转化率和 C_3H_6 的产率随温度变化的关系如图所示:



已知: C_3H_6 的选择性 = $\frac{\text{C}_3\text{H}_6 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 C}_3\text{H}_8 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$, 则在 535 ~ 575 °C 内 C_3H_6 的选择性 _____ (填字母)。

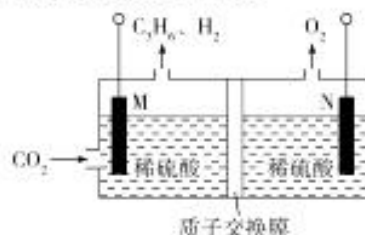
A. 呈减小趋势

B. 呈增大趋势

C. 呈先增大后减小趋势

D. 呈先减小后增大趋势

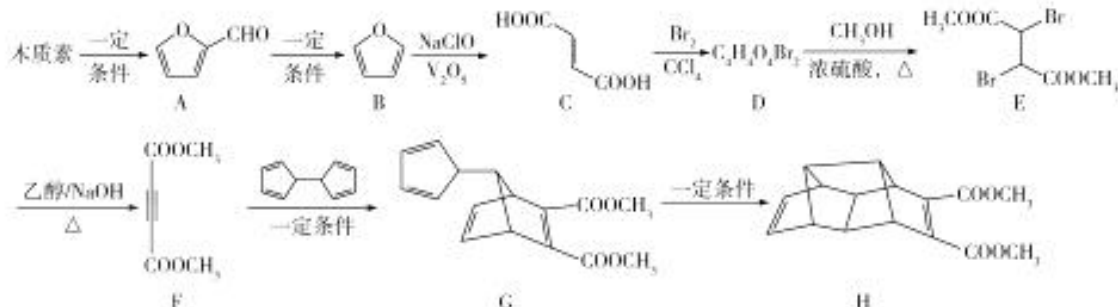
(3) 科研人员通过电解酸化的 CO_2 制备丙烯, 装置如图所示:



写出生成丙烯的电极反应式: _____。若生成丙烯的电解效率为 90%, 当电路

中转移 1 mol e^- 时, M 极产生的气体在标准状况下的体积为 _____ L. [B 的电解效率 = $\frac{n(\text{生成 B 所用的电子})}{n(\text{通过电路的电子})}$]。

30. (15 分) 以可再生资源木质素为原料制备医药中间体(H)的路线如图所示:



已知: (呋喃) 和苯的结构与性质较为相近, 如均为平面形分子, 均具有芳香气味等。

(1) 下列关于有机物 A, B 的叙述正确的是 _____ (填字母)。

- a. A 和 B 互为同系物
- b. A 和苯甲醛的性质相似
- c. B 与 Br_2 易发生取代反应, 难发生加成反应

(2) C 俗称富马酸。

① C 中含有官能团的名称为 _____。

② 富马酸与马来酸() 的部分性质如下表所示:

	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	水溶性
富马酸	299	355.5	溶于水
马来酸	136	355.5	微溶于水

试分析, 富马酸与马来酸熔点差别较大的原因可能是 _____。

(3) 写出 D 转化为 E 的化学方程式: _____。

(4) 有机物 J 是 G 的同分异构体, J 具有以下结构:

- i. 含有苯环, 且苯环上有三个取代基, 其中两个分别为 $-\text{CH}_2\text{COOCH}=\text{CH}_2$ 和 $-\text{OOCCH}=\text{CH}_2$
- ii. 除苯环外, 无其他环状结构

则 J 的可能结构最多有 _____ 种(不考虑立体异构); 1 mol J 与 NaOH 溶液反应, 最多能消耗 _____ mol NaOH 。

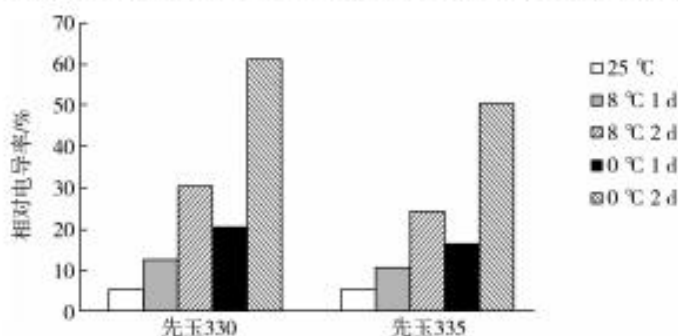
(5) 写出以 和 为原料制备化合物 的合成路线: _____ (其他试剂任选)。

31. (11 分) 春季时节的倒春寒, 秋季霜冻都会对作物苗期生长及秋季收获期的产量产生巨大影响, 低温胁迫影响玉米幼苗的生长。研究人员选用敏感型和耐冷型两个玉米品种, 进行不同温度与不同时间胁迫处理, 开展相关研究。回答下列问题:

(1) 在饱和光照强度和适宜 CO_2 浓度下, 温度降低时玉米幼苗净光合速率下降主要是由于细胞中大多数酶活性降低, 导致 _____; 除此之外, 还与叶绿体缺乏无机磷有关, 缺

乏无机磷会降低基粒上_____的产生速率,导致暗反应_____的速率降低。

- (2)倒春寒时气温急剧下降,植物可能出现冷害或冻害。细胞膜的脂质过氧化损伤是低温伤害植物的另一途径,损伤程度可通过检测叶片的电导率进行分析。相关研究结果如下图所示:



据图可知:细胞膜损伤程度增大,叶片的相对电导率_____。两个玉米品种中,耐冷型玉米品种是_____ ,判断的依据是_____

_____。随着时间的延长,玉米幼苗受低温胁迫的影响程度_____。

- (3)过氧化物酶(POD)能清除膜脂过氧化产生的过氧化氢,抑制氧自由基的产生,从而减轻膜脂过氧化。该酶有利于玉米幼苗抵御8~0 °C低温胁迫,使玉米幼苗保持相对稳定的净光合速率。与对照组相比,请预测POD在低温条件下的活性变化可能是_____。

32. (9分)活化的T细胞表面的PD-1与正常细胞表面的PD-L1一旦结合,T细胞即可“认清”对方,不触发免疫反应。一些肿瘤细胞表面过量表达PD-L1伪装成正常细胞,从而逃避免疫系统的“追杀”。肿瘤的免疫疗法是增强机体的免疫功能,使机体从较低的免疫状态恢复正常,从而重新激活人体的免疫系统,利用人体自身免疫系统消灭肿瘤细胞或抑制其进一步发展的一种治疗肿瘤的方法。回答下列问题:

(1)当免疫系统的_____功能低下或失调时,机体突变的细胞不能及时清除,会造成肿瘤发生。细胞因子可促进细胞毒性T细胞的活化,这些细胞因子主要由_____分泌。

(2)PD-1抗体或PD-L1抗体是肿瘤免疫疗法的广谱抗癌药物,目前已经获批用来治疗多种癌症。PD-1抗体或PD-L1抗体应用于杀伤肿瘤细胞的原理是_____

(3)肿瘤免疫疗法还有树突状细胞(DC)疫苗。分离患者的前DC,通过体外诱导培养并携带肿瘤抗原后将其输回患者体内,这些回输的DC的主要作用是_____。

(4)肿瘤患者的体温通常会升高,人体体温调节中枢_____会兴奋,机体会通过_____ (答出两点)使散热增加。

33. (11分)科学家为研究生态系统的结构与功能的关系,构建了生态金字塔。生态金字塔是反映食物链和食物网各营养级之间生物数量、质量和能量比例关系的图解模型,包括数量金字塔、生物量金字塔和能量金字塔三种基本类型。回答下列问题:

(1)生态系统是指_____。

(2)将单位时间内各营养级所得到的能量数值转换为相应面积(或体积)的图形,并将图形按照_____的次序排列,即可绘制成能量金字塔。能量金字塔出现上窄下宽的原因是_____

(3)处在数量金字塔最底层的是_____等生物,通常也是上窄下宽,若出现形状倒置的金字塔形,从各营养级生物个体大小看,其原因是_____。三种基本类型金字塔中,还可能出现形状倒置的是_____。

(4)生态金字塔表明大自然的负载是有限的,人类的活动必须遵循自然规律才能实现可持续发展。人们也可以研究生态系统的能量流动,合理地优化生态系统中的能量流动关系。例如农田生态系统中的间种套作;采用定期除草、生物防治农作物害虫等。从能量流动的角度分析,这些措施的意义是_____。

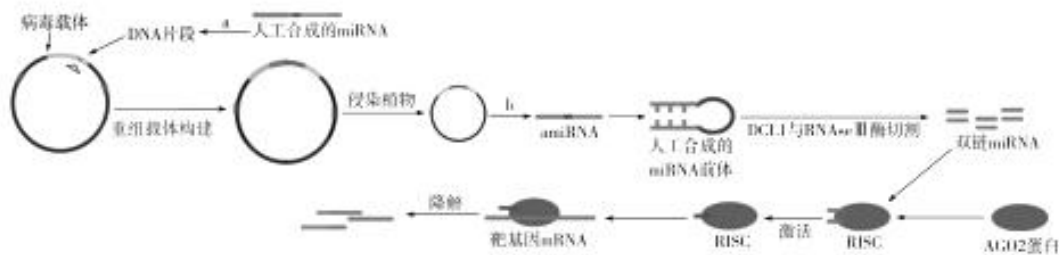
34. (10分)家鸡羽毛的性状多种多样,受多对非等位基因控制。非等位基因之间具有互作效应,使各种基因的效应产生不同的遗传方式。丝毛鸡是四川凉山州的一种稀有品种,其色素原基因 A 和氧化酶基因 G 都与色素的合成有关,色素原被氧化产生色素从而产生颜色。回答下列问题:

(1)色素原基因 A 的等位基因为 a,氧化酶基因 G 的等位基因为 g。等位基因通常位于_____ (填“同源”“非同源”或“同源或非同源”)染色体上,非等位基因位于_____ (填“同源”“非同源”或“同源或非同源”)染色体上。

(2)将纯合的白色羽丝毛鸡雌雄相互交配,子一代全部为有色羽,子一代雌雄相互交配, F_2 的雌雄群体均为有色羽:白色羽=9:7。考虑上述两对基因,丝毛鸡羽色的遗传与基因的互补效应有关,即_____ 时,表型为有色羽。 F_2 白色羽鸡的基因型有_____ 种, F_2 白色羽鸡中,纯合子所占的比例为_____。

(3)根据上述杂交实验结果,若丝毛鸡的另一对基因 D/d (位于常染色体上)与 A/a,G/g 均独立遗传,且基因 D 能抑制基因 A 和 G 的表达,使色素不能合成,基因 d 则不具有抑制效应。选取三对等位基因均杂合的丝毛鸡与上述 F_2 有色羽鸡进行交配,则子代的表型和比例为_____。

35. (13分)下图是 VIGS 技术应用于研究基因功能的原理示意图。通过人工合成小分子 miRNA,经过剪辑后与相关蛋白结合形成复合物,与靶基因转录的 mRNA 结合,简便、快速且高效地介导靶基因沉默,以研究基因的功能。回答下列问题:



(1)植物 DNA 病毒可以改造为基因沉默的载体。人工合成的 miRNA 需经过_____ (过程)获得 DNA 片段后与 DNA 病毒载体拼接,重组载体的构建要用到_____ 酶。

(2)如何将病毒载体投送至植物细胞是影响 VIGS 技术应用的关键因素,常将感染液用注射器注入植物叶片背面感染,该方法与基因工程中的农杆菌转化法不同;农杆菌转化法能够转化成功,利用的主要原理是_____。但农杆菌转化法仍然有多个技术缺点不能克服,如目的基因整合到宿主细胞染色体上的位置是随机的,这对宿主细胞造成的危害可能有_____ (答出一点)。

(3)图中 a 和 b 过程利用的模板_____ (填“相同”或“不同”)。根据图示,VIGS 技术使_____,导致靶基因的功能缺失,可据此研究该基因的功能。

(4)PDS 是影响类胡萝卜素合成的关键酶,若类胡萝卜素含量过低,则番茄、柑橘等植株会表现幼嫩叶片漂白的症状。请用简单的方法判断 VIGS 技术是否能使番茄的 PDS 基因沉默:_____。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线



自主选拔在线
微信号: zizzsw



自主选拔在线
微信号: zizzsw



自主选拔在线
微信号: zizzsw