

# 高三理科综合试卷

## 考生注意:

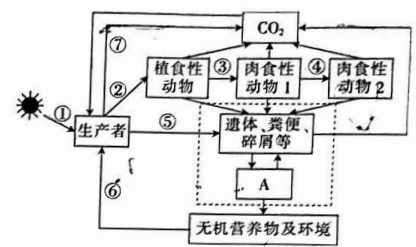
1. 本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分,共300分。考试时间150分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 S 32 Cl 35.5 Ni 59 Ba 137

## 第I卷 (选择题 共126分)

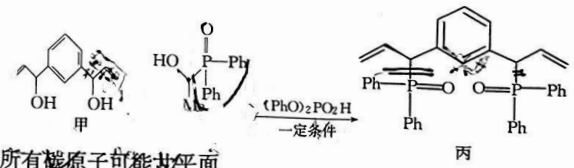
一、选择题: 本题共13小题, 每小题6分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 《中国居民膳食指南(2022)》提出的“控糖”建议是: 控制添加糖的摄入量, 每天摄入不超过50g, 最好控制在25g以下。下列有关细胞中糖类的说法, 错误的是
  - A. 糖类是细胞结构的重要组成成分
  - B. 麦芽糖和乳糖是细胞中常见的二糖
  - C. 糖原和蔗糖彻底水解的产物均有葡萄糖
  - D. 酵母菌中的脱氧核糖是主要的能源物质
2. 研究发现, 某生活在盐碱地的植物根细胞的细胞膜和液泡膜上转运  $\text{Na}^+$  的转运蛋白含量丰富, 无论土壤溶液中  $\text{Na}^+$  浓度是高还是低, 该植物都可以从土壤中吸收  $\text{Na}^+$ 。细胞质中  $\text{Na}^+$  浓度过高会影响酶的活性。下列相关叙述不合理的是
  - A.  $\text{Na}^+$  进入根细胞的过程中可能存在两种运输方式
  - B. 转运蛋白转运  $\text{Na}^+$  不涉及膜蛋白构象的变化
  - C. 细胞质中过多的  $\text{Na}^+$  可能会影响酶的空间结构
  - D. 该植物可能通过液泡积累  $\text{Na}^+$  来适应盐碱环境
3. 用不同剂量的  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$  射线对某芝麻品种的若干风干种子进行辐射处理后播种, 结果表明部分芝麻种子在处理后的芝麻产量提高 4.93%~22.30%。该育种方法的原理是
  - A. 基因突变
  - B. 基因重组
  - C. 单倍体育种
  - D. 植物体细胞杂交
4. 某研究小组取生理状况相同的若干只实验小鼠分成甲、乙、丙、丁四组进行实验: 甲、乙两组注射抗原①, 丙、丁两组注射抗原②后, 间隔一段合适的时间, 甲、乙、丙、丁又分别注射抗原①、抗原②、抗原①、抗原②。下列分析正确的是
  - A. 注射抗原后, 辅助性 T 细胞与浆细胞结合, 促进浆细胞分泌抗体
  - B. 初次注射抗原和再次注射抗原, 均只有甲组和丁组产生了记忆细胞

- C. 再次注射抗原后, 产生抗体的速度是甲组 > 乙组、丙组 < 丁组
  - D. 甲组小鼠产生的抗体可以分布于血浆中, 与抗原结合后不需要被细胞消化
5. 下图表示某生态系统结构的模型。下列分析错误的是



- A. 所有生态系统的能量都直接来自①过程
  - B. 植食性动物的数量不一定少于生产者的数量
  - C. 若②③④代表能量流动过程, 则②③④传递的能量值依次减少
  - D. 若图中生产者是农作物棉花, 则减少植食性动物的数量可提高其产量
6. 某植物的花色有紫色、红色、黄色、白色四种, 控制花色的基因为 A、a 和 B、b。让纯种紫花植株(AABB)与白花植株(aabb)杂交, 得到  $\text{F}_1$  全为紫花植株,  $\text{F}_1$  自交所得  $\text{F}_2$  中紫花: 红花: 黄花: 白花 = 1:3:1(不考虑基因突变和染色体变异)。下列相关叙述正确的是
    - A. 该植株控制花色的基因均位于同一对同源染色体上
    - B.  $\text{F}_1$  配子中某种基因型的雄配子或雌配子可能致死
    - C.  $\text{F}_2$  红花植株均为纯合子, 黄花植株中有纯合子和杂合子
    - D. 让  $\text{F}_1$  与  $\text{F}_2$  红花植株杂交, 所得  $\text{F}_3$  中紫花植株所占比例为 1/2
  7. 简约适度、绿色低碳的生活方式, 让我们生活更加节能、环保、绿色、生态、健康。下列做法不符合“绿色生活”要求的是
    - A. 鼓励并推广使用一次性餐具
    - B. 提高生产、生活能源利用效率
    - C. 引导用户循环使用快递包装盒
    - D. 生产和生活垃圾要分类回收并进行资源化处理
  8. 某课题组在钼催化的区域成功实现对映选择性烯丙基磷化反应, 如图所示(—Ph 代表苯基, —Me 代表甲基)。下列叙述错误的是



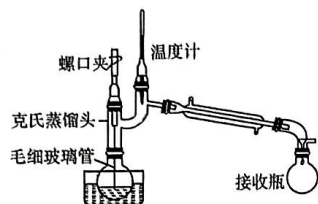
A. 甲分子中所有碳原子可能共平面

- B. 甲和乙发生加成反应生成丙  
 C. 乙的分子式为  $C_{14}H_{15}O_2P$   
 D. 丙与足量  $H_2$  反应生成丁, 丁分子中最多含 4 个手性碳原子

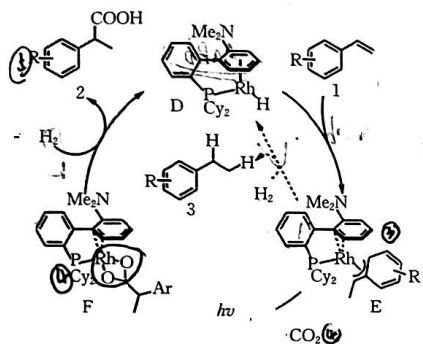
9. 已知: 2-丙醇的沸点为  $84.6\text{ }^\circ\text{C}$ 、丙酮的沸点为  $56.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

利用 2-丙醇催化氧化制备丙酮, 并利用如图装置提纯丙酮。下列叙述错误的是

- A. 采用热水浴加热  
 B. 毛细玻璃管与液面接触的地方能形成汽化中心  
 C. 克氏蒸馏头能防止液体冲入冷凝管  
 D. 温度计指示温度为  $84.6\text{ }^\circ\text{C}$



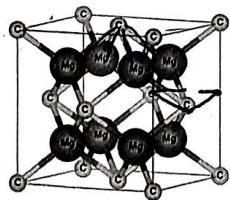
10. 烯烃化合物与  $CO_2$  和  $H_2$  的三组分氢羧化反应得到脂肪族羧酸化合物被称为“梦幻反应”。光催化  $CO_2$  和  $H_2$  的苯乙烯类氢发生羧化反应的历程如图所示(—Me 为甲基, —Ar 代表芳香烃基团)。下列叙述错误的是



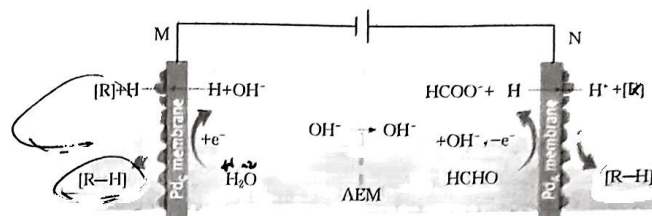
- A. 该转化中, 物质 1 与  $CO_2$ 、 $H_2$  发生加成反应生成物质 2  
 B. 该转化中, 断裂和形成了 2 个  $\pi$  键、3 个  $\sigma$  键  
 C. 物质 D 为催化剂, 物质 E 和 F 为中间产物  
 D. Rh 与氧原子间形成  $\pi$  配位键

11.  $Mg_2C$  具有反萤石结构, 晶胞如图所示, 熔融的碳化镁具有良好的导电性。已知晶胞边长为  $a\text{ nm}$ , 阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ 。下列叙述错误的是

- A. 该晶体中碳的配位数为 8  
 B. 基态镁原子 s、p 能级上的电子数之比为 1:1  
 C. 该晶体的密度为  $\frac{\times 60}{N_A \times a^3 \times 10^{-21}}\text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$   
 D. 晶胞中两个碳原子间的最短距离为  $\frac{\sqrt{3}}{2}a\text{ nm}$

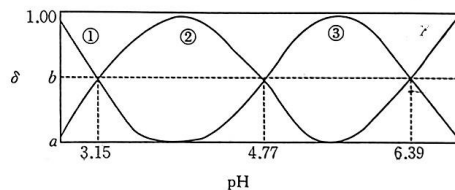


12. 科学家设计了电催化双边加氢装置, 大大提高了工作效率, 其装置如图所示。下列叙述错误的是



- A. M 极附近 pH 增大  
 B. AEM 为阴离子交换膜  
 C. 转移 1 mol 电子, 理论上生成 1 mol [R-H]  
 D. N 极反应式之一为  $HCHO - e^- + 2OH^- = HCOO^- + H + H_2O$
13. 柠檬酸是三元弱酸(简称为  $H_3A$ )。常温下, 向 10 mL  $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $H_3A$  溶液中滴加 V mL pH=13 的 NaOH 溶液, 溶液的 pH 与含 A 粒子分布系数如图所示。下列叙述正确的是

已知:  $H_3A$  的分布系数表达式为  $\delta(H_3A) = \frac{n(H_3A)}{n(H_3A) + n(H_2A^-) + n(HA^{2-}) + n(A^{3-})} \times 100\%$ 。



- A.  $Na_3A$  在水中的第二步水解方程式为  $H_2A^- + H_2O = H_3O^+ + HA^{2-}$   
 B. 当  $V=20$  时, 溶液中:  $c(H^+) < c(OH^-)$   
 C.  $pH=4.77$  时, 溶液中:  $c(Na^+) < c(OH^-) + 3c(HA^{2-}) + 3c(A^{3-})$   
 D.  $A^{3-} + H_2A^- \rightleftharpoons 2HA^{2-}$  的  $K_1$  小于  $H_3A + HA^{2-} \rightleftharpoons 2H_2A^-$  的  $K_2$
- 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. 一定质量的理想气体体积增大, 温度升高。下列说法正确的是
- A. 气体一定从外界吸收热量  
 B. 气体分子的平均动能一定增大  
 C. 气体的压强一定减小  
 D. 气体的分子势能一定减小
- 变压器线圈中的电流越大, 所用的导线应当越粗。学校实验室有一台升压变压器, 假设它只有一个原线圈和一个副线圈, 则

- ( ) ① A. 副线圈的导线应当粗些, 且副线圈的匝数多

密封线内不要答题

- B. 副线圈的导线应当粗些,且副线圈的匝数少  
 C. 原线圈的导线应当粗些,且原线圈的匝数多  
 D. 原线圈的导线应当粗些,且原线圈的匝数少

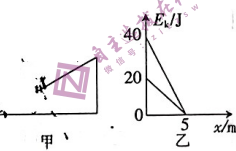
16. 当空气中电场的电场强度大小超过  $E_0$  时,空气会被击穿。孤立导体球壳充电后,球壳所带电荷量为  $Q$ ,已知静电力常量为  $k$ ,则为了保证空气不被击穿,球壳半径的最小值为

- A.  $\sqrt{\frac{kQ}{E_0}}$       B.  $\sqrt{\frac{E_0}{kQ}}$       C.  $\sqrt{\frac{Q}{kE_0}}$       D.  $\sqrt{kQE_0}$

17. 一辆汽车在平直公路上以大小为  $35 \text{ m/s}$  的速度匀速行驶,发现正前方警示牌后紧急刹车,在路面上留下一道长度为  $122.5 \text{ m}$  的刹车痕迹。关于汽车刹车过程(视为匀减速直线运动),下列说法正确的是

- A. 汽车的加速度方向与其所受摩擦力方向相反  
 B. 汽车的平均速度大小为  $20 \text{ m/s}$   
 C. 汽车的加速度大小为  $5 \text{ m/s}^2$   
 D. 汽车在  $0 \sim 8 \text{ s}$  内的位移大小为  $120 \text{ m}$

18. 如图甲所示,一质量为  $1 \text{ kg}$  的滑块(视为质点)以某一初速度冲上足够长的固定斜面,以斜面底端为位移的起点,滑块在斜面上运动的动能  $E_k$  随位移  $x$  变化的关系如图乙所示。取重力加速度大小  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是



- A. 斜面倾角的正弦值为  $0.5$   
 B. 滑块与斜面间的动摩擦因数为  $0.25$   
 C. 滑块上滑过程克服摩擦力做的功为  $20 \text{ J}$   
 D. 滑块返回斜面底端时,滑块所受重力的功率为  $12 \text{ W}$

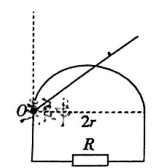
19. 辽宁红沿河核电站核能供暖示范项目于  $2022$  年  $11$  月  $1$  日正式投运供热,该项目是我国东北地区首个核能供暖项目。重核裂变是核反应堆的主要反应, $^{235}_{92}\text{U}$  是常用的一种核反应原料。关于  $^{235}_{92}\text{U}$  的裂变,下列说法正确的是

- A. 裂变方程可能为  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{144}_{54}\text{Ba} + ^{89}_{38}\text{Kr} + 2^1_0\text{n}$   
 B. 裂变方程可能为  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{141}_{54}\text{Ba} + ^{92}_{38}\text{Kr} + 3^1_0\text{n}$   
 C.  $^{144}_{54}\text{Ba}$  的比结合能比  $^{235}_{92}\text{U}$  的比结合能小  
 D.  $^{144}_{54}\text{Ba}$  的比结合能比  $^{235}_{92}\text{U}$  的比结合能大

20. 假设某探月航天器先绕地球表面附近做匀速圆周运动,周期为  $T_1$ ,线速度大小为  $v_1$ ,然后飞向月球,绕月球表面附近做匀速圆周运动,周期为  $T_2$ ,线速度大小为  $v_2$ ,已知地球的质量大于月球的质量,地球的半径为月球半径的  $4$  倍,地球与月球均视为质量分布均匀的球体,则下列说法正确的是

- A.  $T_1 < 8T_2$       B.  $2v_1 < v_2$   
 C. 地球与月球平均密度的比值为  $\frac{T_2^2}{T_1^2}$       D. 地球与月球质量的比值为  $64$

21. 在如图所示的电路中,半径为  $r$  的半圆形金属滑轨一端与阻值为  $R$  的定值电阻连接,另一端靠近金属棒转轴(但不连接),金属棒的长度略大于  $2r$ ,可绕  $O$  点在竖直面内转动,转动过程中始终保持与滑轨良好接触。 $t=0$  时刻,金属棒在外界控制下从竖直位置以角速度  $\omega$  绕  $O$  点顺时针匀速转动,直至水平,整个装置处在磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直滑轨所在平面向里的匀强磁场(图中未画出)中。金属棒和滑轨的电阻均不计。下列说法正确的是

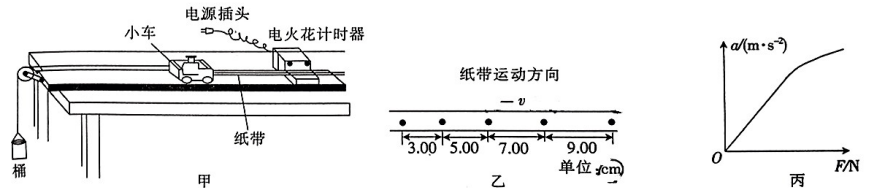


- A. 在  $t = \frac{\pi}{4\omega}$  时刻,通过定值电阻的电流为  $\frac{\omega Br^2}{R}$   
 B. 通过定值电阻的电流方向发生改变  
 C. 通过定值电阻的电流的最大值为  $\frac{2\omega Br^2}{R}$   
 D. 在金属棒从竖直位置转到水平位置的过程中,通过定值电阻某一横截面的电荷量为  $\frac{\pi Br^2}{R}$

第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

三、非选择题:本题共 14 小题,共 174 分。

22. (6 分)某同学用如图甲所示的装置探究加速度  $a$  与物体所受合力  $F$  及质量  $m$  的关系,交流电的频率为  $50 \text{ Hz}$ 。



- (1) 图乙为某次实验得到的纸带,两相邻计数点间还有四个计时点未画出,根据纸带可求出小车的加速度大小为  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\text{m/s}^2$  (结果保留两位有效数字)。  
 (2) 保持小车的质量不变,改变桶内砝码的质量,根据实验数据作出加速度  $a$  随合力  $F$  变化的关系图像如图丙所示。图线上部弯曲并偏离原来的直线,其主要原因是  $\underline{\hspace{2cm}}$ ;若从小车中取出砝码放入桶中,并以桶、桶中的砝码、车和车中的砝码组成的系统为研究对象,图线上部  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填“会”或“不会”)弯曲。

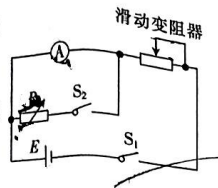
23. (12 分)某物理兴趣小组将一只毫安表  $\text{A}$  (量程为  $3 \text{ mA}$ ,内阻约为几十欧姆)改装成量程为  $3.0 \text{ V}$  的电压表,实验室提供了下列器材:电源  $E$  (电动势约为  $6 \text{ V}$ ,内阻不计);滑动变阻器  $R_1$  ( $0 \sim 100 \Omega$ );滑动变阻器  $R_2$  ( $0 \sim 3 \text{ k}\Omega$ );电阻箱  $R$  ( $0 \sim 999.9 \Omega$ );开关两个、导线若干。同

学们先按图示电路连接线路,测量毫安表①的内阻。实验步骤如下:

a. 将滑动变阻器的阻值调到最大,断开开关  $S_2$ ,闭合开关  $S_1$ ,调节滑动变阻器的阻值,使毫安表①的指针满偏;

b. 闭合开关  $S_2$ ,保持滑动变阻器的阻值不变,调节电阻箱  $R$  的阻值,使毫安表①的指针半偏;

c. 记下  $R$  的阻值为  $50.0 \Omega$ 。



(1) 滑动变阻器应选用 \_\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”)。

(2) 毫安表①的内阻测量值  $R_A =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留三位有效数字)。此测量值 \_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”)毫安表①的内阻的真实值。

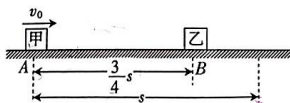
(3) 若取毫安表①的内阻的测量值  $R_A$  进行计算,为达成改装目的,可将毫安表①与电阻箱  $R$  \_\_\_\_\_ (填“串联”或“并联”),且将电阻箱  $R$  的阻值调为 \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果保留三位有效数字)。

24. (10分) 如图所示,物块甲(视为质点)在足够大的水平地面上的  $A$  点被人以大小为  $v_0$  的速度推出后,滑行的距离为  $s$ 。重力加速度大小为  $g$ 。

(1) 求物块甲与地面间的动摩擦因数  $\mu$ ;

(2) 若其他条件不变,在到  $A$  点距离为  $\frac{3}{4}s$  的  $B$  点静置与物块甲相同的物块乙(视为质点),

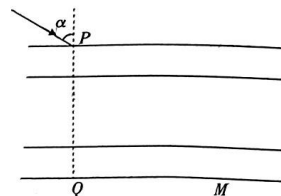
两物块碰撞(碰撞时间极短)后粘在一起,求两物块碰撞后滑行的距离  $x$ 。



25. (14分) 假日期间,小聪与家人去售楼部收房,小聪想检查阳台窗户的双层玻璃的厚度是否达标(合同里每层玻璃的厚度  $d_1 = 5 \text{ mm}$ )。小聪查阅资料得知该窗户由中间夹一层惰性气体的两平行且厚度相同的玻璃组成,他用一激光笔垂直窗户玻璃入射,用记号笔分别记下窗户两侧入射点和出射点的位置  $P, Q$ ,如图所示,再让激光笔对准  $P$  点以入射角  $\alpha = 60^\circ$  入射,记下窗户另一侧出射点的位置  $M$ ,测得  $PQ$  和  $QM$  的距离分别为  $20.0 \text{ mm}$ 、 $28.0 \text{ mm}$ 。玻璃和惰性气体对激光的折射率分别为  $n_1 = \sqrt{2}$ 、 $n_2 = 1$ 。

(1) 若玻璃的厚度恰好达标,求激光通过第一层玻璃的出射点和入射点沿玻璃方向的偏移(结果可保留根号);

(2) 请通过计算判断该窗户的双层玻璃的厚度是否为合同中的  $5 \text{ mm}$ 。

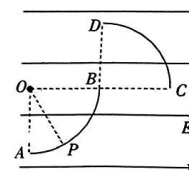


26. (20分) 如图所示,在绝缘水平面内固定有一个绝缘的圆心为  $O$  的四分之一圆弧轨道  $AB$  和一个圆心为  $B$  的四分之一圆弧挡板  $CD$ ,半径均为  $R$ ,  $O, B, C$  三点在同一水平线上。装置所在的空间存在电场强度大小为  $E$ 、方向沿  $OC$  方向的匀强电场。一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电小球从  $AB$  轨道上的  $P$  点由静止释放,沿轨道  $PB$  运动后,打到  $CD$  上的  $Q$  点(图中未画出)。已知  $\angle POB = 60^\circ$ , 不计一切摩擦。

(1) 求小球到达  $B$  点时对轨道的压力大小  $N$ ;

(2) 求  $Q$  点到  $BD$  的距离  $x_1$ ;

(3) 若该小球在轨道  $AB$  的不同位置由静止释放,求小球击中  $CD$  时的最小动能  $E_{\text{km}}$ 。



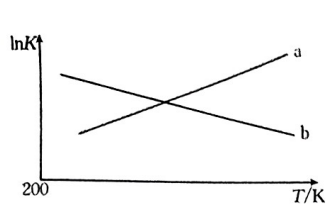


图 1

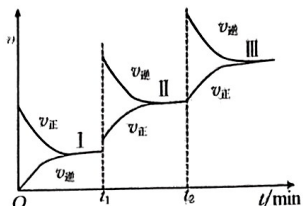


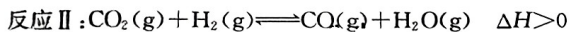
图 2

(3)一定条件下发生反应： $3\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ，改变外界一个条件，反应速率与时间关系如图 2 所示。

①  $t_1$  min 时改变的条件是\_\_\_\_\_， $t_2$  min 时改变的条件是\_\_\_\_\_

②上述三个平衡状态中，原料转化率最大的是\_\_\_\_\_（填“Ⅰ”、“Ⅱ”或“Ⅲ”），判断依据是\_\_\_\_\_。

(4)一定条件下，向一密闭容器中投入 1 mol  $\text{CO}_2$  和 3 mol  $\text{H}_2$ ，此时压强为 20 kPa，发生如反应：



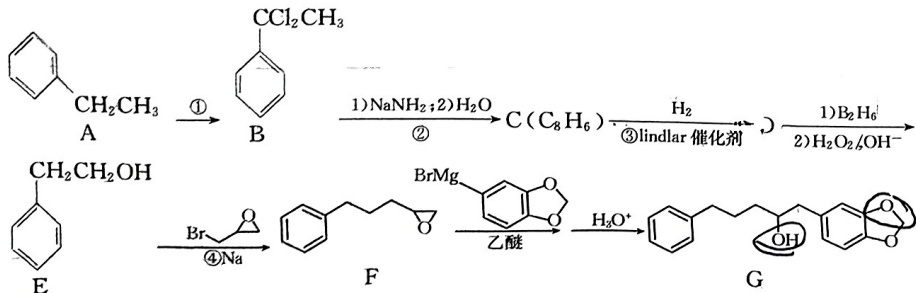
达到平衡时， $\text{CO}_2$  的平衡转化率为 50%， $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性为 60%。反应 II 的平衡常数  $K_p =$ \_\_\_\_\_（结果保留 2 位有效数字）。

注明：用分压计算的平衡常数为  $K_p$ ，分压 = 总压  $\times$  物质的量分数。

(5)我国科学家开发 Ni-N-C(Cl) 催化剂实现高效催化  $\text{CO}_2$  还原制备 CO，装置如图所示（采用阳离子交换膜）。总反应为  $\text{Zn} + \text{CO}_2 + 3\text{KOH} + \text{KHCO}_3 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO} + \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 。其正极反应式为\_\_\_\_\_。



30. (15分)某有机物 G 是药物的中间体，其合成路线如下：



野生型(不具有抗病能力)植株进行杂交，研究抗病性状的遗传机制，结果如表所示。回答下列问题：

杂交组合	F <sub>1</sub> 植株数量/株		F <sub>1</sub> 自交得到的 F <sub>2</sub> 植株数量/株	
	抗病	易感病	抗病	易感病
组合一：突变体 1 $\times$ 野生型	25	0	48	16
组合二：突变体 2 $\times$ 野生型	33	0	34	12

(1)突变体 1 和突变体 2 的抗病性状受一对基因控制，据表分析，依据是\_\_\_\_\_

(2)杂交组合一 F<sub>2</sub> 的抗病植株中，基因型与突变体 1 相同的植株所占比例为\_\_\_\_\_。杂交组合二 F<sub>2</sub> 的抗病植株随机杂交所得后代中，抗病植株所占比例为\_\_\_\_\_。

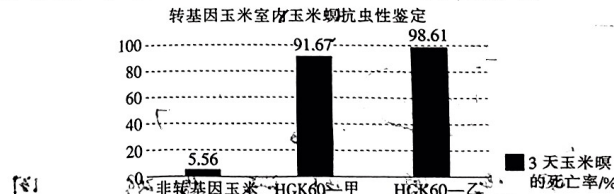
(3)为了研究两种突变体的突变是否发生在一对同源染色体上，可利用两种突变体通过杂交实验进行验证，请写出简要的验证思路、预期结果和结论。验证思路：\_\_\_\_\_。预期结果和结论：\_\_\_\_\_。

35. (13分)玉米是重要的粮食作物、饲料和工业原料，而虫害是造成玉米产量减少的重要因素。研究人员从苏云金芽孢杆菌中克隆获得 *cry1Ah* 基因(抗虫基因)，并将该基因转入玉米细胞中，再通过对转基因玉米进行抗虫性筛选，获得对玉米螟高抗的转基因玉米 HGK60。回答下列问题：

(1)研究人员利用 PCR 获取 *cry1Ah* 基因时需要在缓冲溶液中进行，同时提供 DNA 模板、引物以及\_\_\_\_\_（答出 2 种）等，其中引物的作用是\_\_\_\_\_。PCR 循环中，温度上升到 90  $^{\circ}\text{C}$  以上的目的是\_\_\_\_\_。

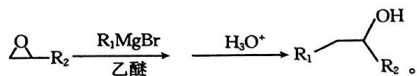
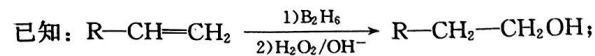
(2)研究人员为检测转基因玉米 HGK60 的遗传特性，将该玉米杂交获得 2 种品系 HGK60—甲、HGK60—乙。研究人员对转基因玉米和非转基因玉米中的 *cry1Ah* 蛋白表达情况进行了检测，其中非转基因玉米中未检测到 *cry1Ah* 蛋白，而甲、乙品系均检测到了 *cry1Ah* 蛋白，该种检测方法的原理是\_\_\_\_\_，该检测结果说明\_\_\_\_\_。

(3)研究人员进一步对甲、乙 2 种品系的转基因玉米进行抗虫性鉴定，相关实验结果如图所示。



①对 2 种品系的转基因玉米进行抗虫性鉴定，这属于\_\_\_\_\_水平的鉴定。

②据图分析，能否初步说明甲、乙 2 种品系具有良好的抗虫性？\_\_\_\_\_，判断依据是\_\_\_\_\_。

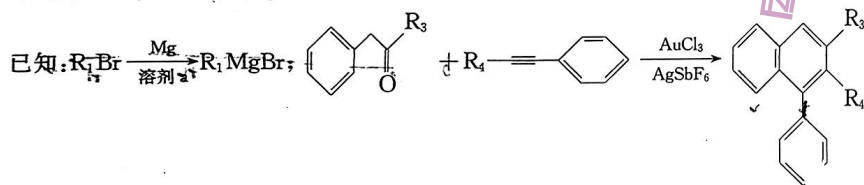


请回答下列问题:

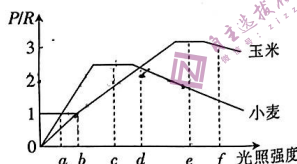
- 反应①的条件是\_\_\_\_\_。
- 反应②的反应类型为\_\_\_\_\_。
- E的名称为\_\_\_\_\_,G中官能团的名称为醚键和\_\_\_\_\_。
- D的结构简式为\_\_\_\_\_。
- 反应④的产物还有NaBrO和H<sub>2</sub>,该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- 芳香化合物H是F的同分异构体,能发生银镜反应且苯环上只有一个取代基,符合条件的H有\_\_\_\_\_种,其中核磁共振氢谱有6组峰且峰面积之比为6:2:2:2:1:1的结构简式为\_\_\_\_\_。(写一种即可)



(无机试剂、有机溶剂任选)



31. (12分)为提高玉米和小麦的产量,研究人员在温度和CO<sub>2</sub>等其他因素均适宜的条件下,测定了玉米叶和小麦叶的总光合速率与呼吸速率的比值(P/R)与光照强度的关系,如图所示;同时测定了小麦和玉米叶肉细胞中的D1蛋白含量及氧气释放速率的相对量,结果如表所示。已知叶绿素a通常与D1蛋白等物质结合,构成光合复合体PSII。玉米的光合作用过程较为复杂,可以利用较低浓度的CO<sub>2</sub>,将CO<sub>2</sub>转化为C<sub>4</sub>,最终转化成糖类有机物。回答下列问题:

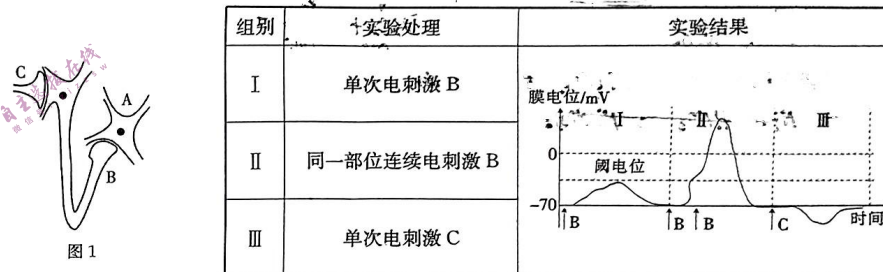


	光照强度	a	b	c	d	e	f
小麦	D1蛋白含量	++++	++++	+++++	+++++	++	+
	氧气释放速率	++	++++	+++++	+++++	++	+
玉米	D1蛋白含量	++++	++++	+++++	+++++	++++	++++
	氧气释放速率	+	++	+++++	+++++	++++	++++

注:“+”越多表示D1蛋白含量越多或氧气释放速率越大。

- PSII中的叶绿素a在转化光能中起到关键作用,叶绿素a在光能激发下失去电子,并最终从水中获取电子使水分解产生\_\_\_\_\_。光反应产生的NADPH为暗反应提供\_\_\_\_\_。
- 结合表中信息分析,在图1中的d光强下,玉米叶的总光合速率\_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”或“小于”)小麦叶的总光合速率。据表推测,光照过强时,引起净光合速率下降的原因是\_\_\_\_\_。
- 据题分析可知,相对于小麦,玉米更加耐旱的原因可能是\_\_\_\_\_。

32. (8分)神经元之间兴奋的传递依赖于突触结构,图1为A、B、C三个神经元之间的相关联系示意图。为研究神经元之间的相互作用,分别用相同强度的电刺激神经元B或C进行实验,用微电极分别记录神经元A的电位变化(阈电位是能引起动作电位的临界电位值),实验处理及结果如表所示。回答下列问题:



- 单次电刺激B,神经元A未产生阈电位,但产生了电位变化,这是在电刺激作用下,神经元A的细胞膜对\_\_\_\_\_的通透性增大导致的,此时神经元A的细胞膜内外电位情况是\_\_\_\_\_。
  - 分析第I、II组可知,若要产生动作电位,需要满足的条件是\_\_\_\_\_。第III组中形成神经元A电位变化的原因可能是神经元B释放的是\_\_\_\_\_ (填“兴奋性”或“抑制性”)神经递质。
  - 给予神经元A刺激,神经元A能够兴奋,但神经元B不能兴奋,原因是\_\_\_\_\_。
33. (10分)湖泊生态系统具有多种多样的功能,如调蓄、改善水质、为动物提供栖息地、调节局部气候、为人类提供饮用水与食物等。湖泊生态系统是由湖泊生物群落与非生物环境相互作用而形成的统一整体。回答下列问题:
- 区分湖泊生物群落与草原生物群落,主要依据它们的\_\_\_\_\_等方面的差异。
  - “毕竟西湖六月中,风光不与四时同”是宋代诗人杨万里游西湖时留下的名句,体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值;诗中描写的“西湖四时风光”,即群落外貌等,发生规律性变化的原因是\_\_\_\_\_。
  - 在某湖泊中,体型较大的鲈鱼捕食鳊鱼,鳊鱼和银鱼均以浮游动物为食,但具体食物有差异,浮游动物以浮游植物为食。据题分析,鳊鱼和银鱼的生态位\_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”);调查显示,银鱼年捕获量随着鲈鱼年捕获量的降低而降低,原因可能是\_\_\_\_\_;上述生物不能构成生物群落,原因是\_\_\_\_\_。

34. (11分)番茄细菌性斑点病会降低番茄的产量、影响番茄的口味,培育具有抗病性状的番茄植株具有重要意义。研究人员通过培育得到两种番茄突变体,两者均具有抗病能力,将其与

27. (14分)  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  是中学重要的试剂。某小组以重晶石为原料制备氯化钡晶体。

实验(一) 制备  $\text{BaS}$  并验证其气体产物(装置如图1)。

资料显示:重晶石与  $\text{CO}$  的主要反应如下。



图1

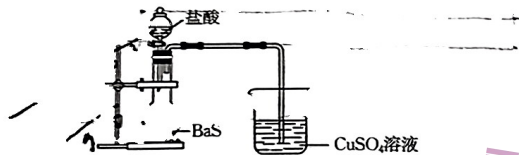
(1) 通入  $\text{CO}$  之前,先通入一段时间  $\text{N}_2$ ,这样操作的目的是\_\_\_\_\_。

(2) 从 a、b、c、d 中选择一组合适的试剂:\_\_\_\_\_ (填标号)。

	B			E
a	品红溶液	$\text{NaOH}$ 溶液	澄清石灰水	溴水
b	溴水	品红溶液	澄清石灰水	酸性高锰酸钾溶液
c	酸性高锰酸钾溶液	溴水	$\text{NaOH}$ 溶液	品红溶液
d	品红溶液	溴水	品红溶液	澄清石灰水

(3) 尾气用排水法收集,同时体现了资源利用和\_\_\_\_\_。

实验(二) 制备  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (装置如图2)。

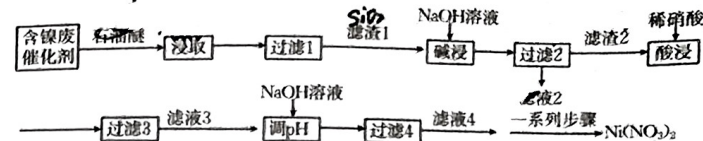


(4) 写出  $\text{BaS}$  和盐酸反应的化学方程式:\_\_\_\_\_,观察到烧杯中产生黑色沉淀,黑色沉淀的化学式为\_\_\_\_\_。

(5) 实验完毕后,从  $\text{BaCl}_2$  溶液中分离产品的操作是蒸发浓缩、\_\_\_\_\_,过滤、洗涤、低温干燥。洗涤过程中,常温下,不断测定洗涤液的  $\text{pH}$ ,当  $\text{pH}$  接近\_\_\_\_\_时,表明已洗涤干净。

(6) 实验室用  $11.65 \text{ g BaSO}_4$  最终制得  $9.76 \text{ g BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,则该过程中  $\text{Ba}$  的损耗率为\_\_\_\_\_。

28. (15分) 硝酸镍可用于电镀镍铬合金、蓄电池、金属表面处理剂。某兴趣小组用含镍废催化剂(主要含有  $\text{Ni}$ ,还含有  $\text{Al}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{SiO}_2$  及有机物)制备  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,其工艺流程如下:



部分金属化合物的  $K_{sp}$  近似值如表所示:

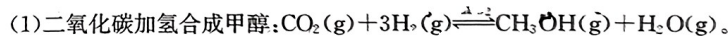
化学式	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$
$K_{sp}$ 近似值	$2.2 \times 10^{-20}$	$1.0 \times 10^{-34}$	$1.0 \times 10^{-13}$

回答下列问题:

- (1) 能溶解在氢氧化钠中的物质是\_\_\_\_\_。
- (2) “过滤1”中用到的硅酸盐仪器有玻璃棒、\_\_\_\_\_,过滤时玻璃棒的作用是\_\_\_\_\_。
- (3) 滤液2的主要成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (4) “酸浸”时,有同学提出用稀硫酸代替稀硝酸更合理,理由是\_\_\_\_\_。 $\text{Ni}$  与稀硝酸反应时,氧化剂与还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_。
- (5) 常温下,“调  $\text{pH}$ ”时,溶液的  $\text{pH}$  最小为\_\_\_\_\_ (离子浓度小于或等于  $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时认为沉淀完全,  $\lg 22 = 1.34$ ,保留小数点后2位)。
- (6) “一系列步骤”包括再次加入稍过量的  $\text{NaOH}$  溶液、过滤、向滤渣中加入稀硝酸、蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥。“再次加入稍过量的  $\text{NaOH}$  溶液、过滤、向滤渣中加入稀硝酸”的目的是\_\_\_\_\_。
- (7) 用沉淀法测定产品  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  的纯度。

取  $a \text{ g}$  粗品溶于水,加入稍过量的  $\text{NaOH}$  溶液,过滤、洗涤、干燥,得到  $b \text{ g}$  沉淀。则粗品中  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  的纯度是\_\_\_\_\_ (用含  $a$ 、 $b$  的代数式表示)。

29. (14分) 实现碳达峰和碳中和目标的有效方式之一是二氧化碳直接加氢合成高附加值产品(烃类和烃的衍生物),回答下列问题:

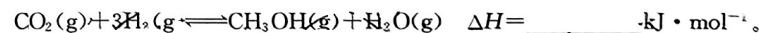


① 下列有关叙述错误的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 产物之间能形成氢键  
B. 该反应断裂极性键和非极性键  
C. 该工艺是理想的绿色化学工艺  
D. 催化剂均由短周期元素组成

② 已知几种共价键的键能数据如下:

共价键	$\text{C}=\text{O}$	$\text{H}-\text{C}$	$\text{C}-\text{O}$	$\text{H}-\text{O}$	$\text{H}-\text{H}$
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	799	413	358	467	436



(2)  $\text{CO}_2$  加氢制备乙烯:  $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。在密闭容器中通入  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  发生上述反应,测得平衡常数  $K$  的自然对数  $\ln K$  与温度的关系如图1中直线\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)所示。