

绵阳南山中学 2023 年春高三入学考试理综试题

命题人：帖丽娟、冉瑞强、秦银林 合卷人：叶德金

审题人：尤庆慧、刘 伟、肖茂全、陈 娜

本试题分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分。满分 300 分。

可能用到的相对原子质量：H1 C12 O16

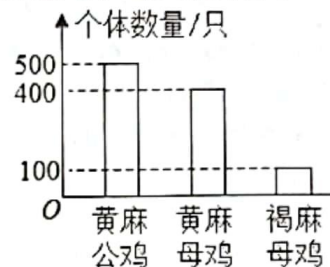
第I卷（126 分）

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）

- 研究发现血液中胆固醇（ $C_{27}H_{46}O$ ）水平过高容易诱发心血管疾病，而食物中可溶性纤维可降低血液中胆固醇的水平。下列分析错误的是
A. 磷脂和胆固醇都是动物细胞膜的重要组成成分
B. 纤维素和胆固醇的组成元素相同，二者都是生物大分子
C. 适当增加可溶性纤维的摄入量可降低患心血管疾病的风险
D. 胆固醇可参与血液中脂质的运输，但在血液中含有量过高可能导致血管堵塞
- 泰乐菌素（TYL）是一种抗生素，研究人员从土壤中筛选获得一株能高效降解泰乐菌素的菌株 TYL-T1，通过研究发现 Co^{2+} 能提高 TYL-T1 胞内酶活性。下列有关 TYL-T1 胞内酶的叙述错误的是
A. 酶催化作用的实质是降低化学反应的活化能
B. pH 过低会对 TYL-T1 胞内酶的活性产生严重的抑制作用
C. Co^{2+} 可能是通过改变酶的构象，使其更易与底物结合而提高酶的活性
D. TYL-T1 胞内酶不能在细胞外降解泰乐菌素
- “半叶法”测定光合速率时，将对称叶片的一部分（A）遮光，另一部分（B）不做处理，设法阻止两部分之间的物质运输。在适宜光照下放置 4 小时后，在 A、B 截取等面积的叶片，烘干称重，分别记为 a、b。下列说法错误的是
A. 若要测定叶片的呼吸速率，需要在光照前截取同等面积的叶片烘干称重
B. 选择叶片时需注意叶龄、着生部位、叶片对称性及受光条件等的一致性
C. 分析实验数据可知，该叶片的净光合作用速率的数值为： $(b-a)/4$
D. 用“半叶法”探究光合作用的产物是否有淀粉，实验前需要对植物做饥饿处理
- 病原体再次感染时，患病程度往往较轻，且发生后遗症的概率较低，下列有关说法不正确的是
A. 机体清除衰老或被病原体损伤的细胞都属于细胞免疫
B. 再次感染时，患病症状轻的原因是机体首次感染时产生了抗体和记忆细胞
C. 疫苗接种可以提高机体对病原体的抵抗力，感染后出现后遗症的概率降低
D. 易疲劳、乏力等肺炎后遗症与肺功能未完全恢复，内环境供氧不足有关

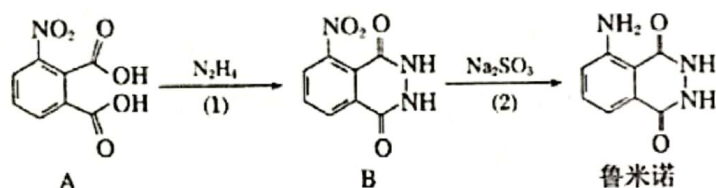
5. 研究表明,给脑桥(位于大脑与小脑之间)注射能阻止 γ -氨基丁酸与相应受体结合的物质后,小鼠的排尿阈值(引起排尿反射的最低尿量值)降低。相关推理合理的是
- 人体排尿反射的低级中枢位于脑桥
 - 不同年龄的人排尿阈值都是相同的
 - 脑桥释放的 γ -氨基丁酸能抑制排尿
 - γ -氨基丁酸使高位截瘫患者排尿顺畅

6. 某种麻鸡因背羽点缀着芝麻样斑点而得名,有着上千年的养殖历史。已知背羽黄麻、褐麻由一对等位基因 A、a 控制。现有若干只背羽黄麻的公鸡和母鸡随机交配,子代的表现型及个体数如图所示,下列分析错误的是



- 背羽这对性状中黄麻是显性性状
 - 亲本中黄麻母鸡的基因型有 2 种
 - 背羽颜色性状的遗传与性别有关
 - 子代黄麻公鸡中纯合子所占比例是 4/5
7. 化学与生活密切相关。下列叙述正确的是
- 碳酸钡可用于胃肠 X 射线造影检查
 - 春晚直播间高清摄像头镜片的主要成分是单质硅
 - 粘合青花瓷碎片的环氧树脂属于有机高分子材料
 - 发泡塑料饭盒适用于微波炉加热食品,不适于盛放含油较多的食品

8. 作为“血迹检测小王子”,鲁米诺反应在刑侦中扮演了重要的角色,其一种合成原理如图所示。下列有关说法正确的是 ()



- 鲁米诺的化学式为 $\text{C}_8\text{H}_6\text{N}_3\text{O}_2$
 - 1 mol A 最多可以和 2 mol NaHCO_3 反应
 - B 中所有原子可能都在同一平面上
 - (1) (2) 两步的反应类型分别为加成反应和取代反应
9. 设 N_A 为阿伏伽德罗常数值。下列有关叙述正确的是
- 14 g 乙烯和丙烯混合气体中的氢原子数为 N_A
 - 50 mL $18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓硫酸与足量铜微热反应,生成 SO_2 分子的数目为 $0.46 N_A$
 - 标准状况下 22.4 L HF 含有的质子数为 $10 N_A$
 - 10 g 46% 的乙醇水溶液中,氧原子的个数为 $0.4 N_A$

10. 已知: ① $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow[50-60^\circ\text{C}]{\text{浓硫酸}} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H < 0$; ② 硝基苯沸点 210.9°C , 蒸馏时选用空气冷凝管。下列制取硝基苯的操作或装置(部分夹持仪器略去), 正确的是 ()

A. 蒸馏提纯	B. 洗涤后分液	C. 配制混酸	D. 水浴加热

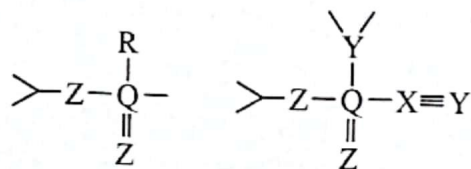
11. 两种化合物的结构如图, 其中 X、Y、Z、R、Q 是原子序数依次增大的五种短周期主族元素, 下列说法错误的是

A. 在两种化合物中, X、Y、Z、R、Q 均满足最外层 8 电子稳定结构

B. X、Y、Z、R、Q 中, R 的非金属性及简单氢化物的稳定性均最强

C. 将装有 YZ_2 气体的透明密闭容器浸入冰水中, 气体颜色变浅

D. Z 的某种同素异形体在大气中的含量与环境污染密切相关



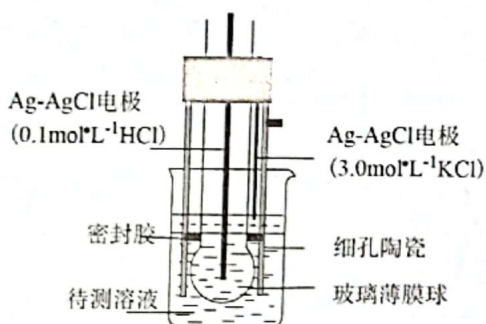
12. pH 计是一种采用原电池原理测量溶液 pH 的仪器。如图所示, 以玻璃电极(在特制玻璃薄膜球内放置已知浓度的 HCl 溶液, 并插入 Ag—AgCl 电极)和另一 Ag—AgCl 电极插入待测溶液中组成电池, pH 与电池的电动势 E 存在关系: $pH = (E - \text{常数}) / 0.059$ 。下列说法正确的是

A. pH 计工作时, 电能转化为化学能

B. 玻璃膜内外氢离子浓度的差异不会引起电动势的变化

C. 分别测定含已知 pH 的标准溶液和未知溶液的电池的电动势, 可得出未知溶液的 pH

D. 如果玻璃薄膜球内电极的电势低, 则该电极反应式为: $AgCl(s) + e^- = Ag(s) + Cl^-(0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1})$



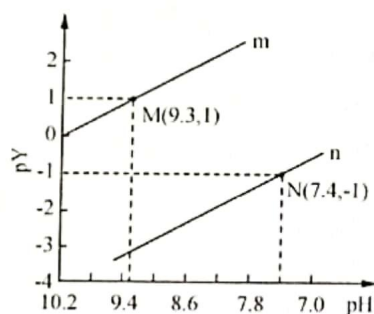
13. H_2R 是一种二元弱酸。常温下, 将稀硫酸滴入一定浓度的 Na_2R 溶液中, 混合溶液里 pY (Y 表示 $\frac{c(R^{2-})}{c(HR^-)}$ 或 $\frac{c(HR^-)}{c(H_2R)}$), $pY = -\lg Y$ 随 pH 的变化关系如图所示。下列说法错误的是()

A. 曲线 n 表示 $\frac{c(HR^-)}{c(H_2R)}$ 与混合溶液 pH 的变化关系

B. K_{a1} 的数量级为 10^{-7}

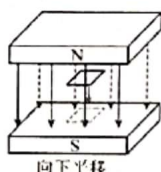
C. $NaHR$ 溶液中存在: $c(Na^+) < c(HR^-) + 2c(R^{2-})$

D. 滴加稀硫酸的过程中 $\frac{c(R^{2-}) \cdot c^2(H^+)}{c(H_2R)}$ 保持不变

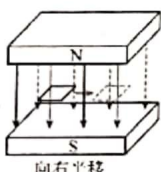


二、选择题 (本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。第 14-18 题只有一项符合题目要求, 第 19-21 题有多项符合题目要求, 全部选对得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分)

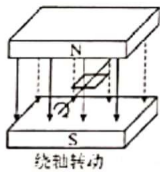
14. 一个矩形闭合导线框在匀强磁场内运动, 导线框回路中能产生感应电流的是



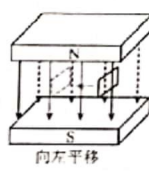
A



B

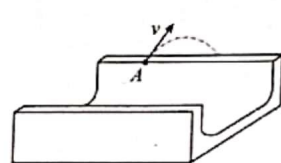


C



D

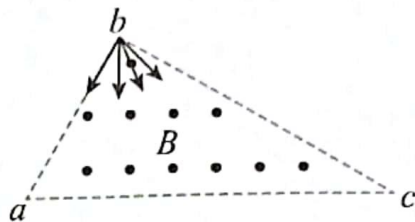
15. 如图所示, 甲、乙两名滑板运动员在水平 U 型赛道上比赛, 甲、乙先后从赛道边缘上的 A 点滑出, 一段时间后再次滑入赛道, 观察发现甲的滞空时间比乙长, 运动过程中乙的最小速度比甲的最小速度大。不计空气阻力, 可将运动员视为质点, 则下列说法正确的是



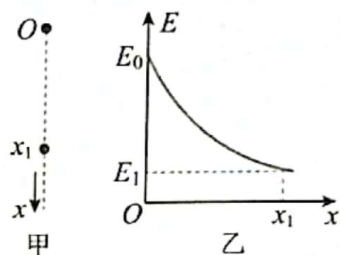
- A. 甲、乙的最大腾空高度相同
 B. 甲从A点滑出时的初速度一定大于乙的初速度
 C. 甲、乙从A点滑出时的初速度方向可能相同
 D. 甲、乙再次滑入赛道的位置可能相同

16. 如图所示, 在直角三角形 abc 区域 (含边界) 内存在垂直于纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B , $\angle a = 60^\circ$, $\angle b = 90^\circ$, 边长 $ab = L$, 一个粒子源在 b 点将质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子以大小和方向不同的速度射入磁场, 在磁场中运动时间最长的粒子中, 速度的最大值是 (不计粒子重力及粒子间的相互作用)

- A. $\frac{(2\sqrt{3}-3)qBL}{m}$ B. $\frac{qBL}{2m}$
 C. $\frac{\sqrt{3}qBL}{2m}$ D. $\frac{\sqrt{3}qBL}{3m}$



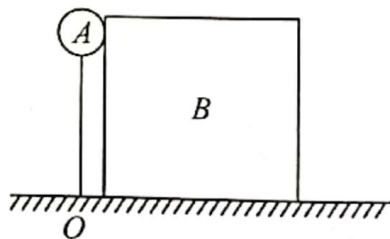
17. 某空间区域的竖直平面内存在电场, 其中竖直的一条电场线如图甲中虚线所示, 一个质量为 m 、电荷量为 q 的带负电小球; 在电场中从 O 点由静止开始沿电场线竖直向下运动。以 O 为坐标原点, 取竖直向下为 x 轴的正方向, 小球的机械能 E 与位移 x 的关系如图乙所示, 不计空气阻力、则



- A. 电场强度大小恒定, 方向沿 x 轴正方向
 B. 从 O 到 x_1 的过程中, 小球的速率越来越大, 加速度越来越大
 C. 从 O 到 x_1 的过程中, 相等的位移内, 小球克服电场力做的功相等
 D. 到达 x_1 位置时, 小球速度的大小为 $\sqrt{\frac{2(E_0 - E_1 + mgx_1)}{m}}$

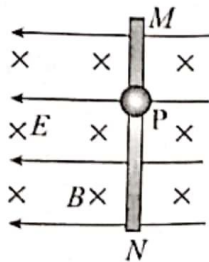
18. 如图所示, 长度为 l 的轻杆上端连着一质量为 m 的小球 A (可视为质点), 杆的下端用铰链固接于水平面上的 O 点。置于同一水平面上的立方体 B 恰与 A 接触, 立方体 B 的质量为 M 。今有微小扰动, 使杆向右倾倒, 各处摩擦均不计, 而 A 与 B 刚脱离接触的瞬间, 杆与地面夹角恰为 $\frac{\pi}{6}$, 重力加速度为 g , 则下列说法正确的是

- A. A 与 B 刚脱离接触的瞬间, A 、 B 速率之比为 $1:2$
 B. A 与 B 刚脱离接触的瞬间, B 的速率为 $\sqrt{\frac{gl}{8}}$
 C. A 落地时速率为 $\sqrt{2gl}$
 D. A 、 B 质量之比为 $2:1$

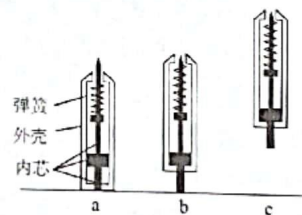


19. 如图所示, 在水平匀强电场和垂直于纸面向里的匀强磁场中, 有一足够长的竖直固定的绝缘杆 MN , 小球 P 套在杆上。已知电场强度为 E , 磁感应强度为 B , 小球 P 的质量为 m (不计重力), 电荷量为 $+q$, P 与杆间的动摩擦因数为 μ 。现给小球一个初速度, 使小球沿杆下滑。则小球开始下滑直到稳定的过程中

- A. 小球的加速度一直减小
 B. 小球的动能和电势能的总和可能保持不变
 C. 小球下滑的最终速度大小可能为 $\frac{E}{B}$
 D. 小球下滑的最大加速度大小为 $\frac{\mu q E}{m}$

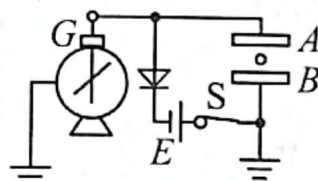


20. 如图所示, 在研究某种笔的弹跳问题时, 可以把笔简化为轻质弹簧、外壳和内芯三部分进行研究。图 a 把笔竖直倒立于水平硬桌面上, 下压外壳使其下端接触桌面; 图 b 自静止释放, 外壳竖直上升与静止的内芯碰撞; 图 c 碰撞后内芯与外壳以共同的速度一起上升到最大高度处。不计摩擦与空气阻力, 下列说法正确的是



- A. 仅减少笔芯中的油, 则笔弹起的最大高度将变大
- B. 仅增大弹簧的劲度系数, 则笔弹起的最大高度将变大
- C. 笔弹起的过程中, 外壳和内芯组成的系统机械能守恒
- D. 笔弹起的过程中, 弹簧释放的弹性势能等于笔增加的重力势能

21. 在图示电路中, A、B 为两块正对的水平金属板, G 为静电计。开关 S 闭合后, 静电计指针张开一个角度, 板间的带电油滴悬浮在两板之间静止不动, 不考虑静电计电量的变化对平行板电容器的影响。下列说法正确的是 ()



- A. 若断开 S, 仅将 A 板水平向右缓慢平移一些, 静电计指针的张角将变大
- B. 若断开 S, 仅将 B 板竖直向上缓慢平移一些, 油滴将向上运动
- C. 若仅将 A 板水平向右缓慢平移一些, 油滴将向上运动
- D. 若仅将 B 板竖直向下缓慢平移一些, 静电计指针的张角将不变

第II卷 (174 分)

三、非选择题(本卷包括必考题和选考题两部分, 第 22-32 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. (6 分) 某兴趣小组利用如图所示的实验装置验证机械能守恒定律。进行了如下操作: ①用刻度尺测出直尺的总长度 L ;

②让直尺下端刚好处于光电门处 (恰好未挡光) 并由静止释放, 直尺运动过程中尺身始终处于竖直方向且直尺通过光电门的过程中下端未触地;

③记录直尺通过光电门的时间 t 。

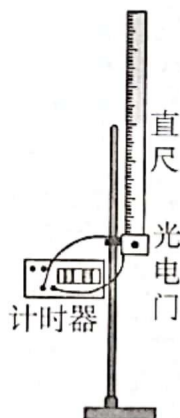
(1) 若可供选用的直尺是长度相同的一把钢尺和一把塑料尺, 为减小实验误差应选择_____ (填“钢尺”或“塑料尺”) 完成该实验;

(2) 直尺上端经过光电门瞬间的速度大小为_____ (用 L 、 t 表示);

(3) 若直尺通过光电门的过程机械能守恒, 则当地的重力加速度大小 $g =$ _____ (用 L 、 t 表示);

(4) 通过处理数据发现, 直尺动能的增加量大于直尺重力势能的减少量, 造成这种结果的原因可能是_____ (填正确答案标号)。

- A. 由静止释放直尺时直尺下端处于光电门的上方
- B. 把实验选用的直尺的量程当作直尺的长度
- C. 直尺下落过程中存在空气阻力



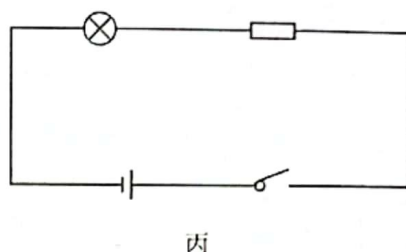
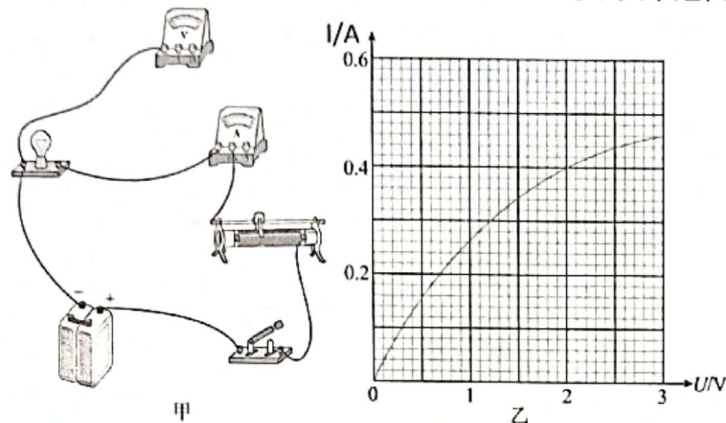
23. (9分) 某实验小组用图甲所示的电路探究某灯泡的电阻和功率随电压变化的规律, 该灯泡在 25°C 时的电阻约为 2.5Ω , 所加电压为 3V 时的电阻约为 6.5Ω 。图甲中其它部分器材的参数如下:

电源(电动势为 4V , 内阻不计);

电压表(量程为 3V 时内阻约为 $3\text{K}\Omega$, 量程为 15V 时内阻约为 $15\text{K}\Omega$);

电流表(量程为 0.6A 时内阻约为 0.1Ω , 量程为 3A 时内阻约为 0.02Ω)。

(1) 将图甲所示的实验电路补充完整, 要求灯泡两端的电压自零开始调节 _____;

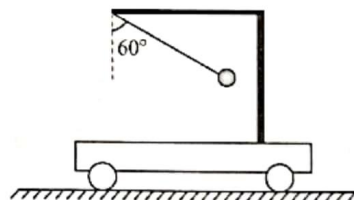


(2) 闭合开关之前, 图甲中滑动变阻器的滑片应处于最 _____ (选填“左”或“右”) 端;

(3) 电压表示数用 U 表示, 电流表示数用 I 表示, 调整滑动变阻器滑片位置, 得到多组 U 、 I 数据, 根据得到的 U 、 I 数据画出的 I - U 图像如图乙所示, 由图像可得灯泡在 $U=2\text{V}$ 时的电阻为 _____ Ω , 由于实验存在系统误差, 该测量值比真实值 _____ (选填“偏大”、“偏小”或“相等”);

(4) 如图丙所示, 将该灯泡与另一电源、开关、定值电阻连成电路, 其中电源的电动势为 3V , 内阻为 1Ω ; 定值电阻的阻值为 1.5Ω , 则灯泡消耗的功率为 _____ W 。

24. (12分) 光滑的水平地面上停一小车 $M=4\text{kg}$, 车上固定一“L”型轻杆(不可形变), 轻杆的末端用轻绳悬挂一小球 $m=2\text{kg}$, 将小球用外力悬起, 如图所示, 轻绳与竖直方向夹角为 60° , 从静止释放小球, 小车也从静止开始运动。当小球运动至最低点时, 长为 $L=2.4\text{m}$ 的轻绳恰好断开, 此时小球距地面高度为 1.8m , 小球落地后停止运动。不计一切阻力, $g=10\text{m/s}^2$, 轻绳始终没有松弛, 小球可视为质点, 则:

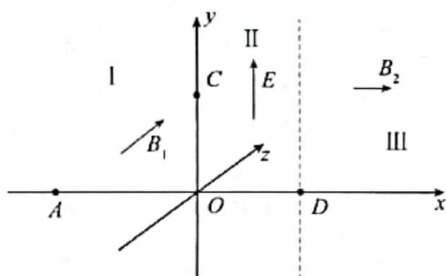


(1) 轻绳能够承受的最大拉力 T ;

(2) 小球从最低点飞出 $t_0=1\text{s}$ 后, 小球和小车之间的距离 x 。

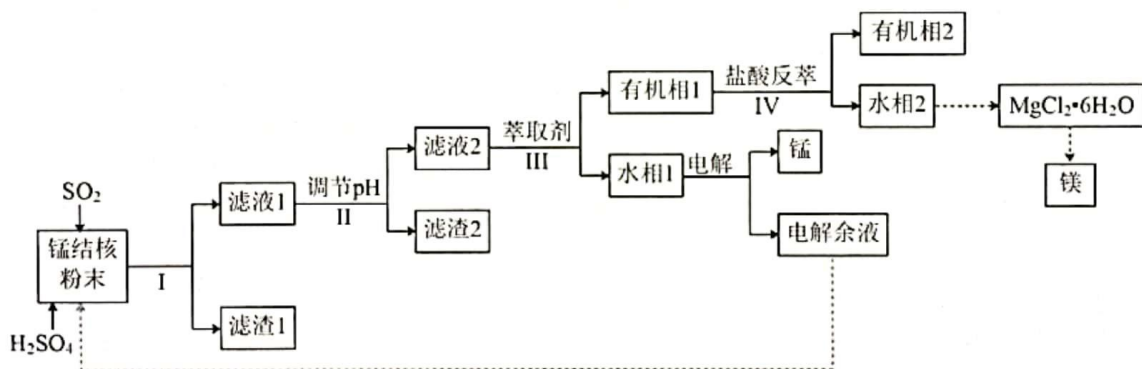
25. (20 分) 如图所示, $Oxyz$ 为空间直角坐标系, 在 $x < 0$ 的空间 I 内存在沿 z 轴正方向的匀强磁场 B_1 。在 $0 < x < d$ 的空间 II 内存在沿 y 轴正方向的匀强电场 E , 在 $x > d$ 的空间 III 内存在磁感应强度大小 $B_2 = \frac{mv_0}{qd}$ 、方向沿 x 轴正

方向的匀强磁场。现将一带负电的粒子从 x 轴上的 $A(x_A = -\sqrt{3}d)$ 点以沿 Oxy 平面内某一方向的初速度 v_0 射入空间 I 的磁场区域, 经磁场偏转后从 y 轴上的 $C(y_C = d)$ 点垂直 y 轴进入空间 II, 并从 x 轴上的 $D(x_D = d)$ 点进入空间 III。已知粒子的电荷量大小为 q , 质量为 m , 不计重力。求:



- (1) 空间 I 内磁场的磁感应强度大小 B_1 和空间 II 内电场的电场强度大小 E ;
- (2) 粒子在空间 III 的运动过程中, 距离 x 轴的最大距离;
- (3) 粒子进入空间 III 后, 每次经过 x 轴时的横坐标。

26. (15 分) 用海底锰结核(主要成分为 MnO_2 , 含少量 MgO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2)为原料, 制备金属锰、镁的一种工艺流程路线如图:



已知: ①几种难溶物的溶度积(25°C)如表所示:

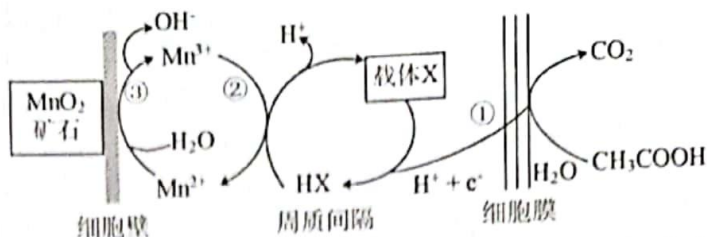
化学式	$Mg(OH)_2$	$Mn(OH)_2$	$Al(OH)_3$	$Fe(OH)_3$
K_{sp}	1.8×10^{-11}	1.8×10^{-13}	1.0×10^{-33}	4.0×10^{-38}

②溶液中某离子浓度 $\leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 认为该离子沉淀完全。

完成下列问题:

- (1) “锰结核粉末”中 MnO_2 与 SO_2 反应的离子方程式为 _____。
- (2) “滤液 1”中 $c(Mn^{2+})$ 为 $0.18 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则“调节 pH”的范围为 _____, “滤渣 2”的成分为 _____。
- (3) “III”处“萃取剂”萃取的成分是 _____;
- (4) $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 制取无水 $MgCl_2$ 时, 需要在干燥的 HCl 气流中加热分解, 其中 HCl 的作用为 _____。
- (5) 电解的总反应化学方程式为 _____。该工艺流程中除电解余液可循环利用外, 还能循环利用的试剂为 _____。

(6) 一种海生假单胞菌(采自太平洋深海处), 在无氧条件下以醋酸为电子供体还原 MnO_2 生成 Mn^{2+} 的机理如图所示。写出反应②③的总反应的离子方程式



27. (14 分) 乙酸正丁酯, 为无色透明有愉快果香气味的液体, 是一种优良的有机溶剂和有机合成中间体, 实验室制备原理为 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$, 装置如

图所示(夹持装置已略去), 实验步骤如下:

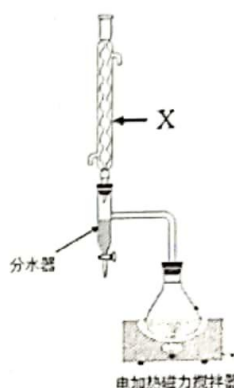
I. 向 100mL 反应容器 X 中, 加 18.5g 正丁醇, 16.8g 冰醋酸, 1 g KHSO_4 , 混匀, 加 2 粒沸石。接上冷凝管和分水器。

II. 加热反应开始后, 控制回流速度 1~2 滴/秒, 大约 40 min 后, 反应完成, 停止加热。

III. 分离提纯产品。过滤回收 KHSO_4 , 将滤液和分水器分出的酯层一起倒入分液漏斗中, 用 10 mL 水洗涤: ... 蒸馏得到产品 29.0mL。

已知:

名称	相对分子质量	溶解性	密度(g/cm^3)	沸点($^{\circ}\text{C}$)
正丁醇	74	稍溶于水 and 易溶于有机溶剂	0.81	117.7
冰醋酸	60	能溶于水和有机溶剂	1.05	117.9
乙酸正丁酯	116	难溶于水	0.90	126.5



回答下列问题:

(1) 图中仪器 X 的名称是 _____, KHSO_4 的作用是 _____。

(2) 用过量乙酸的目的是 _____。

(3) 本实验中分水器的作用是 _____。实验中需先在分水器中加水, 使水面稍低于支管口 1~2cm, 并保持水面上仅有很浅一层油层存在, 直至反应完成。这样操作的目的是 _____。

(4) 步骤 III 中第一次水洗主要除去的是 _____。步骤 III“...”处还需要经过以下一系列的操作提纯, 其正确的顺序是 _____。

a. 再用 10 mL 水洗涤; b. 用无水硫酸镁干燥; c. 用 10mL 10% Na_2CO_3 洗涤; d. 过滤

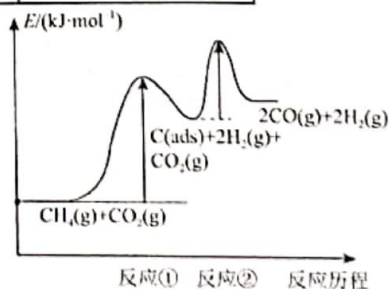
(5) 本实验中乙酸正丁酯的产率为 _____。(结果保留 3 位有效数字)

28. (14 分) I. 可利用 CO_2 和 CH_4 催化制备合成气(CO 、 H_2), 在一定温度下容积为 1 L 密闭容器中, 充入等物质的量 CH_4 和 CO_2 , 加入 $\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 使其发生反应: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$

制备“合成气”反应历程分两步:

步骤	反应	正反应速率方程	逆反应速率方程
反应①	$\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{ads}) + 2\text{H}_2(\text{g})$	$v_{\text{正}} = k_1 \cdot c(\text{CH}_4)$	$v_{\text{逆}} = k_2 \cdot c^2(\text{H}_2)$
反应②	$\text{C}(\text{ads}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$	$v_{\text{正}} = k_3 \cdot c(\text{CO}_2)$	$v_{\text{逆}} = k_4 \cdot c^2(\text{CO})$

上述反应中 $\text{C}(\text{ads})$ 为吸附性活性炭, 反应历程的能量图变化如下图所示:



(1) 反应速率快慢比较: 反应① _____ 反应②(填“>”“<”或“=”), 请依据有效碰撞理论微观探析其原因 _____。

(2) 一定温度下, 反应 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K =$ _____ (用 k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 表示)。

II. 工业合成尿素(H_2NCONH_2)以 CO_2 和 NH_3 为原料, 在合成塔中存在如图转化:

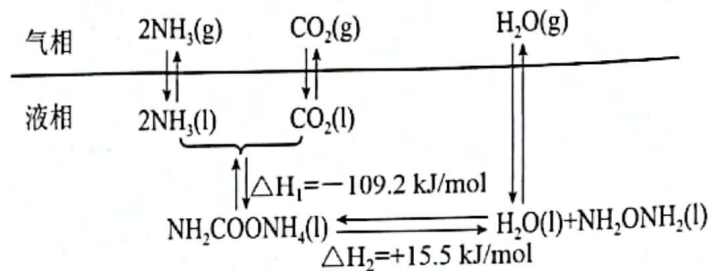
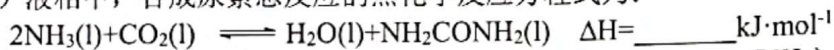


图 1

(3) 液相中, 合成尿素总反应的热化学反应方程式为:



(4) 一定条件下, CO_2 的平衡转化率与温度、初始氨碳比 $[L = \frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{CO}_2)}]$ 、水碳比 $[M = \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO}_2)}]$ 的关系如图 2 和图 3 所示, 回答下列问题:

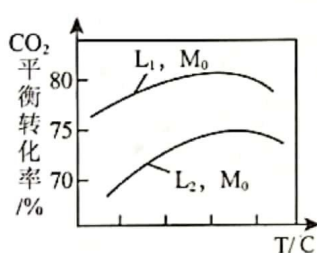


图2

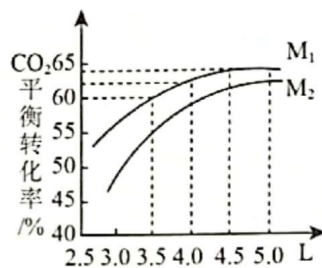


图3

$$L = \frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{CO}_2)}$$

$$M = \frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{CO}_2)}$$

①图 2 可知, 其他条件不变, 随温度升高, CO_2 的平衡转化率先上升后下降, “先升高”的原因是_____; “后下降”的原因是由于设备腐蚀加剧等因素造成 CO_2 的平衡转化率下降。

②下列说法正确的是_____。

A. 图 2 两曲线中 $L_1 < L_2$

B. 增大氨碳比有利于提高尿素产率, 过量氨气能与水蒸气作用促进第二步反应正移

C. 图 3 曲线 $M_1 > M_2$, 增大水碳比有利于尿素生成

D. 实际工业生产时, 可选用初始条件为氨碳比 L_1 和水碳比 M_1

(5) 氨基甲酸铵($\text{H}_2\text{NCOONH}_4$)为尿素生产过程中的产物, 易分解, 发生反应: $\text{H}_2\text{NCOONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。某实验在恒容条件下, 发生上述反应, 根据实验测得数据绘制图象如图:

已知: $R \ln K_p = -\frac{\Delta H}{T} + C$ (C 为常数)。根据图 4 计算该反应

$\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。(保留两位小数)

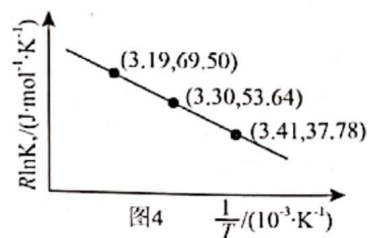


图4

29. (10 分) 科研人员就不同温度和不同播种时间对小麦产量的影响进行了相关研究, 结果见下表。

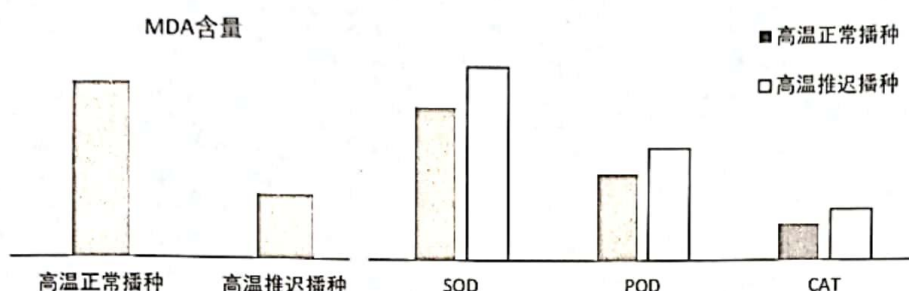
生长温度	播种时间	光合速率 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	气孔导度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	胞间 CO_2 浓度 ($\mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$)	叶绿素含量 ($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)
常温	常规播种	17.8	430	288	1.9
	推迟播种	17.9	450	295	2.2
高温	常规播种	10	250	302	0.9
	推迟播种	14.5	350	312	1.5

(1) 据上表的实验数据可知: 高温对小麦光合速率的影响在_____的播种时间的作用更显著; 高温条件下光合作用速率降低的原因是, 高温条件降低了小麦的_____。

(2)据上表的实验数据, 请你给出提高小麦产量的建议: 播种时间是_____; 生长温度是_____。

(3)MDA(丙二醛)是一种脂质过氧化物, 能对光合作用的结构造成损伤。SOD、POD、CAT 三种过氧化物歧化酶具有清除 MDA 的作用。科研人员测定不同条件下小麦细胞内相关物质的含量, 结果如图:

三种过氧化物歧化酶相对含量



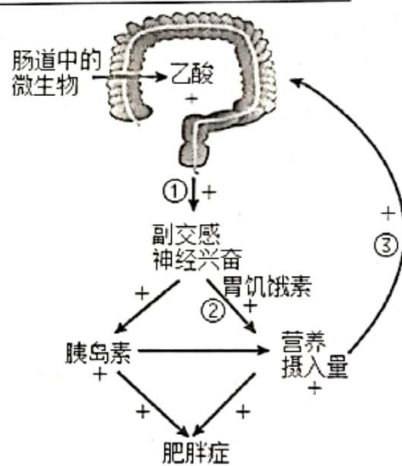
请根据图中相关物质的含量, 阐明在高温条件下推迟播种较常规播种, 小麦光合速率相对更高的机理: _____。

30. (10 分) 2016 年 6 月, 英国科学家揭示了肠道菌群引发肥胖的机理, 又向肥胖症的治疗迈进了一步。如图为肥胖症发生机理的部分示意图(“+”表示增强), 请回答下列相关问题:

(1)由图可知, 副交感神经兴奋会_____ (填“促进”或“抑制”) 胰岛素的产生, 从而引起血糖含量_____, 进入细胞内的葡萄糖可_____, 从而引起肥胖。

(2)肠道中微生物产生的乙酸增多, 会引起副交感神经兴奋, 副交感神经会释放_____ 作用于胃黏膜分泌细胞, 促进胃饥饿素的产生, 胃饥饿素分泌的调节方式属于_____ 调节。营养物质的摄入量增多又会使微生物产生乙酸的量增加, 说明①②③过程属于_____ 调节。

(3)胃饥饿素可以使下丘脑的摄食中枢兴奋, 动物食欲增强、摄食量增加, 还可以使下丘脑分泌的_____ 激素减少, 使甲状腺激素分泌减少, 降低细胞内物质氧化分解, 进而导致肥胖。下丘脑通过垂体调节甲状腺激素的产生, 属于_____ 调节。



31. (9 分) 某学校生物兴趣小组为研究顶端优势与植物激素之间关系, 初春时用长势相同的葡萄一年生枝条进行了相关实验。请回答下列问题:

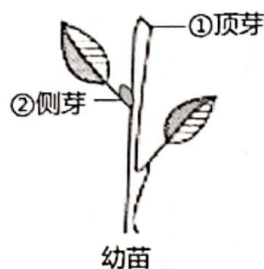
(1)顶端优势是指顶芽优先生长, 侧芽生长受到抑制的现象。顶端优势体现了生长素的生理作用具有_____ 的特点。

(2)植物的生长发育过程, 在根本上是_____ 的结果。

(3)在生产生活中, 可采用喷洒一定浓度的细胞分裂素来解除作物的顶端优势。现有适宜浓度的细胞分裂素溶液、蒸馏水、若干生长状况相同的幼苗 (如图)、测量尺等材料, 请设计实验验证细胞分裂素能解除作物的顶端优势。

实验思路: _____

预期结果: _____。



32. (10分) 豌豆的花色分为白色、红色和紫色。现有4个纯合品种：1个紫花(紫)、1个白花(白)、2个红花(红甲和红乙)。用这4个品种做杂交实验，结果如下：

实验1：红甲 $\times$ 红乙， F_1 表现为紫色， F_1 自交， F_2 表现为紫色：红色：白色=9：6：1；

实验2：白 $\times$ 紫， F_1 表现为紫色， F_1 自交， F_2 表现为紫色：红色：白色=9：6：1。

(1)豌豆的花色由两对等位基因控制，用A、a和B、b表示，紫花植株的基因型应为_____，红花植株的基因型应为_____。

(2)用白色品种植株的花粉对实验2得到的 F_2 紫花植株授粉，单株收获 F_2 中紫花植株的种子，每株的所有种子单独种植在一起得到一个株系。观察多个这样的株系，则所有株系中，理论上有1/9的株系 F_3 花色均表现为紫色，有_____的株系 F_3 表现型及数量比为紫色：红色=1：1，有_____的株系 F_3 花色的表现型及数量比为_____。

(二)选考题：共45分。请考生从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，则每科按所做的第一题计分)

33. 【物理——选修3-3】(15分)未命题

34. 【物理——选修3-4】(15分)

(1). (5分) 一持续传播了较长时间的简谐波在 $t=3s$ 时的波形图如图。已知波上 $x=1.0m$ 的P点振动周期为2s， $t=0s$ 时位于平衡位置且向上运动。则()

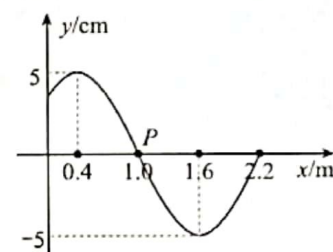
A. 波沿x轴负方向传播

B. 波速为2m/s

C. $x=0$ 处的质点在 $t=3s$ 时的纵坐标2.5cm

D. $x=0$ 处的质点在 $t=2.5s$ 时的运动方向沿y轴正方向

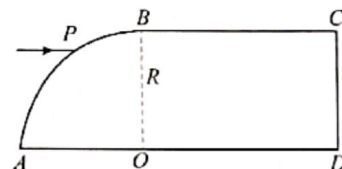
E. 在0到3s时间内P质点通过的路程为30m



(2). (10分) 如图所示，某透明介质的横截面是由半径为R的四分之一圆和长为1.5R的矩形构成，P是AB弧上的一点，且AP弧的长度是PB弧长度的2倍。现让一束单色光平行于AD边从P点射入介质中，已知介质材料对入射光的折射率为 $\sqrt{3}$ ，真空中的光速为c。

(i) 试判断：光束射入介质后能否从AD边射出？

(ii) 光束从P点射入到第一次射出在介质材料中的传播时间。

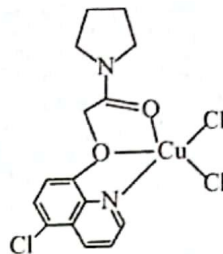


35. 【化学——选修3：物质结构与性质】(15分) 铜及其化合物在生产生活中有着广泛的应用。回答下列问题：

(1) 在元素周期表的分区中，铜属于_____区，与铜处于同一周期且最外层电子数相同的元素的基态原子共有_____种。

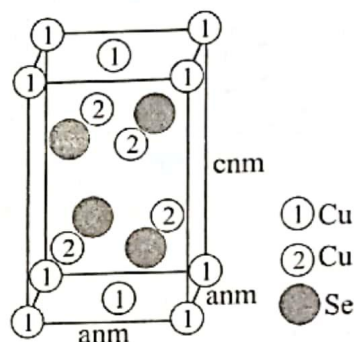
(2) 在CO分子中， σ 键与 π 键数目之比为_____，在这些化学键中，O原子共提供了_____个电子，过渡金属与O形成羰基配合物时，每个CO分子向中心原子提供2个电子，最终使中心原子的电子总数与同周期的稀有气体原子相同，称为有效原子序数规则。根据此规则推断，镍与CO形成的羰基配合物 $Ni(CO)_x$ 中， $x=_____$ 。

(3) $CuCl_2$ 可与某有机多齿配体形成具有较强荧光性能的配合物，其结构简式如图所示。该配合物分子中N原子的杂化类型为_____，1mol该有机配体与 $Cu(II)$ 形成的配位键为_____mol。



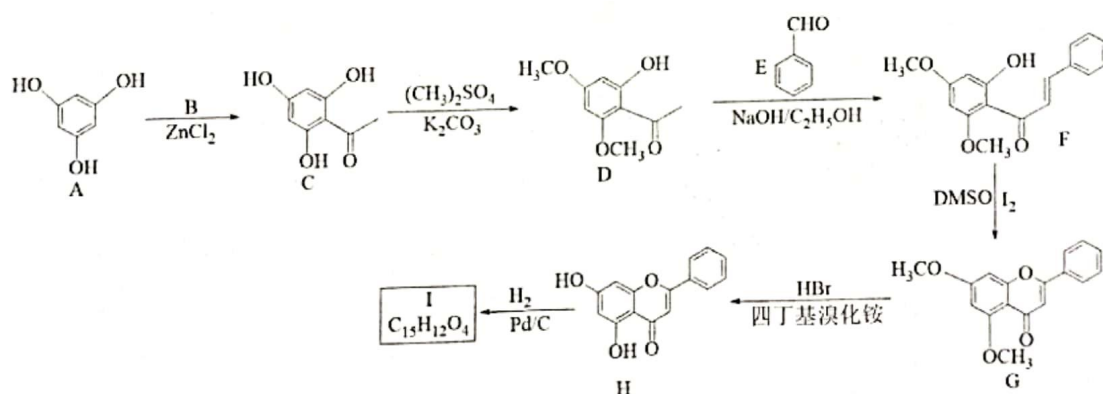
(4) 铜催化烯烃硝化反应时会产生 NO_2^+ 。键角： $NO_2^+_____NO_2^-$ (填“<”或“=”或“>”)，其原因是_____。

(5) 近期我国科学家合成了一种电化学性能优异的铜硒化合物，其晶胞结构如图所示。该铜硒化合物的化学式为_____，其中Cu元素以 Cu^+ 和 Cu^{2+} 存在，则_____ (填“①”或“②”)为 Cu^{2+} 。



(6) 结合(5)，求算该晶体的摩尔体积为_____ (已知该铜硒化合物的分子量为M，阿伏伽德罗常数为 N_A)

36. 【化学——选修5：有机化学基础】(15分) 化合物1是一种具有多种药理学活性的黄烷酮类药物。由化合物A制备1的合成路线如图：



回答下列问题：

(1) C中官能团的名称为_____，A的化学名称是_____。

(2) 由A生成C的方程式可表示为： $A+B=C+H_2O$ ，化合物B的结构简式为_____。

(3) 由C生成D的反应类型是_____，检验E中官能团的试剂及现象是_____。

(4) I的结构简式为_____。

(5) 芳香化合物X是C的同分异构体，同时满足如下条件的X有_____种，其中核磁共振氢谱峰面积比为3:2:2:1的X的一种结构简式是_____。

条件：a、苯环上只有三个取代基，且甲基不与苯环直接相连；

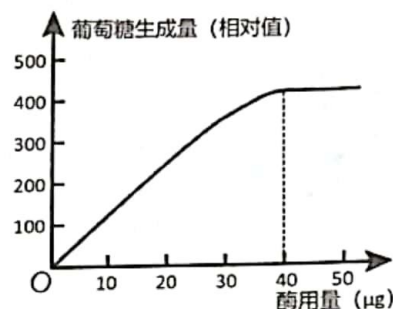
b、能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应； c、1mol X可与4mol NaOH反应。

(6) 写出用环戊烯和正丙醛为原料制备化合物的合成路线 (其他试剂任选)

37. 【生物——选修1：生物技术实践】(15分)酒精(乙醇)是一种可再生的生物质能源, 有较好的开发和利用前景。生产酒精的原料多样、丰富, 其中农作物秸秆是生产燃料酒精的廉价且丰富的原料。生产流程如下图所示。



(1)农作物秸秆预处理后, 应选用_____酶进行水解, 使之转化为发酵所需的葡萄糖。某研究小组以一定的酶用量梯度进行了酶催化农作物秸秆水解的实验, 在相同且适宜的条件下, 反应相同时间后, 检测不同的酶用量各组中葡萄糖的生成量, 结果如右图所示, 该项研究的目的是:



_____。

(2)为了使酶能够被反复利用, 可采用_____技术。

(3)酵母菌发酵产生酒精时, 需要控制的必要条件是_____ (答出2点即可)。

(4)菌种的选育过程一般包括诱变、筛选、纯化三个步骤。用X射线照射, 可引起酵母菌发生的可遗传变异类型有_____。其中筛选和纯化菌种时, 常用的培养基类型是_____ (据物理性质), 可采用的接种方法有_____ (答出2点即可)。