

长郡中学 2020 届高三理综训练 (七)

注意事项:

1.本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2.回答第 I 卷时,选出每小题答案后,登录精准教学通输入后提交。写在本试题卷上无效。

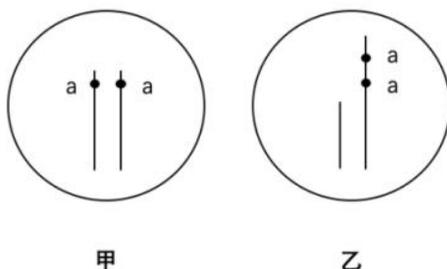
3.回答第 II 卷时,将答案写在各科答题卡上,登录精准教学通提交。写在本试题卷上无效。

可能用到的相对原子质量: H-1; C-12; O-16; Al-27; S-32; Zn-65; Ba-137

第 I 卷

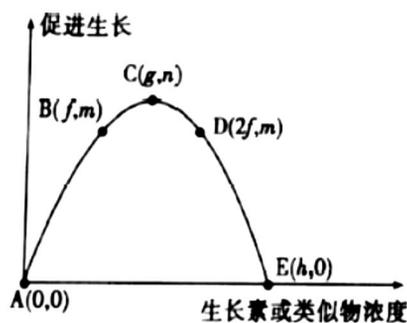
一、选择题: 本题共 13 个小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

- 下列有关细胞的叙述正确的是 ()
 - 微量元素在生物体内不可缺少,如叶绿素的合成离不开 Mg 元素
 - 蛋白质、核酸、淀粉等生物大分子的单体在排列顺序上都具有多样性
 - 线粒体是有氧呼吸的主要场所,在其中生成的产物有丙酮酸、二氧化碳和水
 - 细胞质基质是活细胞进行新陈代谢的主要场所
- 下列关于吸能反应和放能反应的说法不正确的是 ()
 - 高能磷酸键的形成过程往往属于吸能反应
 - 小肠上皮细胞吸收葡萄糖的过程伴随磷酸的形成
 - 由氨基酸合成多肽链的反应属于吸能反应
 - 葡萄糖在线粒体中分解为二氧化碳属于放能反应
- 某二倍体植物染色体上的基因 A_2 是由其等位基因 A_1 突变而来的,如不考虑染色体变异,下列叙述错误的是 ()
 - 基因 A_1 和 A_2 的碱基序列一定不同
 - 基因 A_1 和 A_2 编码的蛋白质一定不同
 - 基因 A_1 和 A_2 指导蛋白质合成时使用同一套遗传密码
 - 基因 A_1 和 A_2 可以同时存在于同一个体细胞中
- 在某严格自花传粉的二倍体植物中,野生型植株的基因型均为 AA (无 A 基因的植株表现为矮化植株)。现发现甲、乙两株矮化突变体植株的相关基因在同源染色体上的位置如图所示,矮化程度与 a 基因的数量呈正相关。下列相关叙述,错误的是 ()



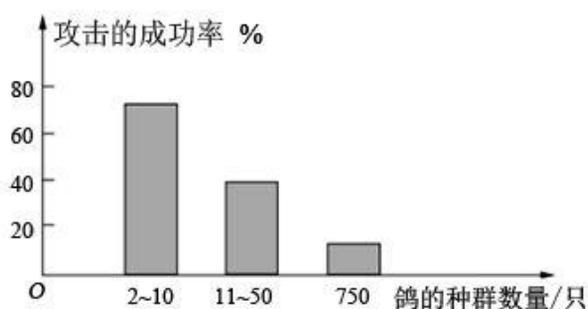
- 甲突变体植株在产生配子的过程中,一个四分体最多含有 4 个 a 基因
- 若各类型配子和植株均能成活,则乙突变体植株自交后代中存在两种矮化植株
- 甲突变体植株产生的根本原因是基因突变,其自交后代只有一种基因型的矮化植株
- 乙突变体植株产生的原因可能是在甲突变体植株的基础上发生了染色体结构变异

5.如图所示,若做向光性实验测得胚芽鞘尖端向光一侧与背光一侧生长素含量之比为1:2,则胚芽鞘尖端背光一侧的生长素浓度范围是()



- A. 大于 $2f$ B. 大于 f , 小于 $2f$ C. 小于 $2f$ D. 无法确定

6.研究发现,某种猛禽对某种鸽的不同种群数量的鸽群发起攻击的成功率不同,如图所示,下列有关分析正确的是()



- A. 此图反映出生物的种间关系有捕食和竞争
 B. 猛禽的存在,不利于该群落中鸽等生物的进化
 C. 鸽的种群数量较多时,猛禽攻击的成功率较低
 D. 猛禽与鸽等动物组成群落

7.在抗击新冠肺炎的战役中,化学品发挥了重要作用。下列说法中错误的是()

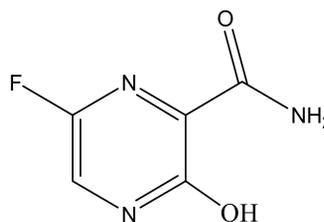
- A. 医用酒精中乙醇的浓度为95%
 B. 作为N-95口罩原材料的聚丙烯,属于有机高分子材料
 C. 二氧化氯泡腾片,可用于环境消毒
 D. 硝酸铵用于医用速冻冰袋,是利用了其溶于水吸热

8. N_A 代表阿伏伽德罗常数的值,下列说法正确的是()

- A. $1L 1 mol \cdot L^{-1}$ 的 $NaHCO_3$ 溶液中含有的离子数为 $3N_A$
 B. $22.4 L$ 的 CO_2 与过量 Na_2O_2 充分反应转移的电子数为 N_A
 C. 常温下, $2.7 g$ 铝片投入足量的浓硫酸中,铝失去的电子数为 $0.3N_A$
 D. 常温常压下, $14g$ 由 N_2 与 CO 组成的混合气体含有的原子数目为 N_A

9.抗击新型冠状病毒肺炎的战役已经进入了关键时期。如图所示的药物法匹拉韦,被证实具有抗病毒的活性。下列说法,肯定错误的是()

- A. 法匹拉韦抗病毒的过程,涉及蛋白质的性质
 B. 法匹拉韦分子中,所有原子共平面
 C. 法匹拉韦的分子式为 $C_5H_4N_3O_2F$
 D. 法匹拉韦能被高锰酸钾酸性溶液氧化

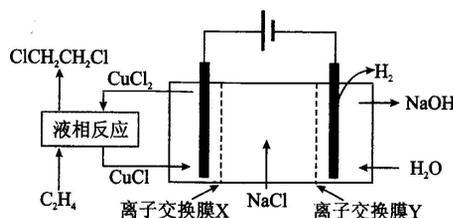


10. 已知乙醇、乙醛的沸点分别为78℃、20.8℃。某同学试图利用下列实验装置来完成“乙醛的制备、收集和检验”一系列实验，其中设计不合理的是（ ）



- A. 提供乙醇蒸气和氧气 B. 乙醇的催化氧化 C. 收集产物 D. 检验乙醛

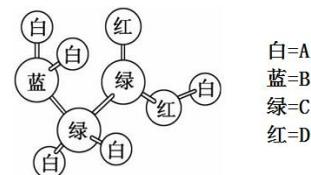
11. 电解合成 1,2-二氯乙烷的实验装置如图所示。下列说法中不正确的是（ ）



- A. 该装置工作时，阴极区溶液中的离子浓度不断增大
 B. 液相反应中， C_2H_4 可以看做被 $CuCl_2$ 氧化为 1,2-二氯乙烷
 C. X、Y 依次为阳离子交换膜、阴离子交换膜
 D. 该装置总反应为 $CH_2=CH_2+2H_2O+2NaCl \xrightarrow{\text{电解}} H_2\uparrow+2NaOH+ClCH_2CH_2Cl$

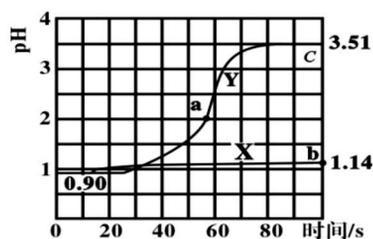
12. 某期刊封面上有如图所示分子的球棍模型图，图中“棍”代表单键或双键或三键，不同颜色的球代表不同元素的原子，四种元素位于周期表中两个相邻周期。下列说法正确的是（ ）

- A. 同时含有 A、B、C、D 四种元素的离子化合物超过 2 种
 B. 沸点：D 的氢化物 < B 的氢化物
 C. 由上述四种元素中的两种形成的分子不可能所有原子都满足 8 电子稳定结构
 D. 原子半径大小顺序为 $A < B < D < C$



13. 常温下，向盛 50mL $0.100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸的两个烧杯中各自匀速滴加 50 mL 的蒸馏水、 $0.100\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸铵溶液，测得溶液 pH 随时间变化如图所示。已知 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = K_b(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) = 1.8\times 10^{-5}$ 。下列说法正确的是（ ）

- A. 曲线 X 是盐酸滴加蒸馏水的 pH 变化图，滴加过程中溶液各种离子浓度逐渐减小
 B. 曲线 Y 上的任意一点溶液中均存在 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) < c(\text{NH}_4^+)$
 C. a 点溶液中 $n(\text{Cl}^-) + n(\text{CH}_3\text{COO}^-) + n(\text{OH}^-) - n(\text{NH}_4^+) = 0.01\text{mol}$
 D. b 点溶液中水电离的 $c(\text{H}^+)$ 是 c 点的 $10^{2.37}$ 倍

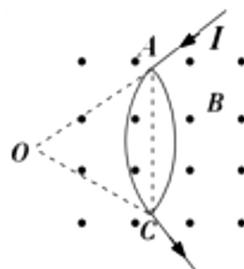


二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~17 小题只有一项符合题目要求，第 18~21 小题有两个或两个以上选项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错或不选的得 0 分。

14. 下列说法正确的是（ ）

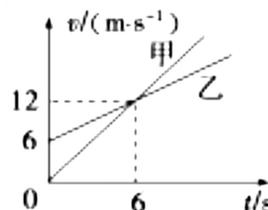
- A. β 衰变所释放的电子是原子核内的质子转变为中子时产生的
 B. 铀核 ($^{238}_{92}\text{U}$) 衰变为铅核 ($^{206}_{82}\text{Pb}$) 的过程中，要经过 8 次 α 衰变和 6 次 β 衰变
 C. $^{210}_{83}\text{Bi}$ 的半衰期是 5 天，100 克 $^{210}_{83}\text{Bi}$ 经过 10 天后还剩下 50 克
 D. 爱因斯坦把“量子”引入物理学，正确地破除了“能量连续变化”的传统观念

15. 如图所示, 图中曲线为两段完全相同的六分之一圆弧连接而成的金属线框 (金属线框处于纸面内), 每段圆弧的长度均为 L , 固定于垂直纸面向外、大小为 B 的匀强磁场中. 若给金属线框通以由 A 到 C 、大小为 I 的恒定电流, 则金属线框所受安培力的大小和方向为 ()



- A. ILB , 垂直于 AC 向左
- B. $2ILB$, 垂直于 AC 向右
- C. $\frac{6BIL}{\pi}$, 垂直于 AC 向左
- D. $\frac{3BIL}{\pi}$, 垂直于 AC 向左

16. 可视为质点的甲、乙两小车分别沿同一平直路面同向行驶, $t=0$ 时, 甲在乙前方 16 m 处, 它们的 $v-t$ 图象如图所示, 则下列说法正确的是 ()

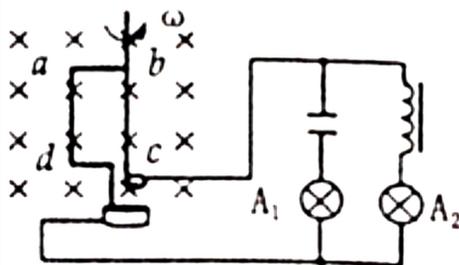


- A. 甲、乙在 $t=2\text{ s}$ 和 $t=10\text{ s}$ 时刻并排行驶
- B. 甲、乙在 $t=4\text{ s}$ 和 $t=8\text{ s}$ 时刻并排行驶
- C. 在 $t=6\text{ s}$ 时, 乙车在甲车前 8 m
- D. 在 $t=6\text{ s}$ 时, 乙车在甲车前 18 m

17. 2019 年 4 月 20 日, 我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭, 成功发射第 44 颗北斗导航卫星, 拉开了北斗全球高密度组网的序幕. 北斗系统主要由离地面高度约为 $6R$ (R 为地球半径) 同步轨道卫星和离地面高度约为 $3R$ 的中圆轨道卫星组成, 已知地球表面重力加速度为 g , 忽略地球自转. 则下列说法正确的是 ()

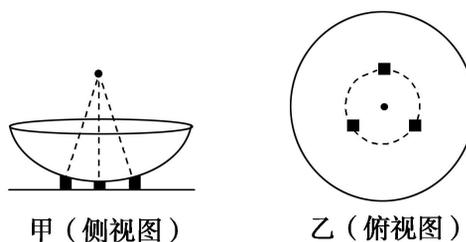
- A. 中圆轨道卫星的运行周期为 12 小时
- B. 中圆轨道卫星的向心加速度约为 $\frac{g}{16}$
- C. 同步轨道卫星受到的向心力小于中圆轨道卫星受到的向心力
- D. 因为同步轨道卫星的速度小于中圆轨道卫星的速度, 所以卫星从中圆轨道变轨到同步轨道, 需向后方喷气减速

18. 如图所示, 匝数为 N , 内阻为 r 的矩形线圈 $abcd$ 在匀强磁场中绕垂直于磁场的 bc 边以角速度 ω 匀速转动, 其线圈中感应电动势的峰值为 E_m , 闭合回路中两只完全相同的灯泡均能正常发光, 此时它们的电阻均为 R . 则 ()



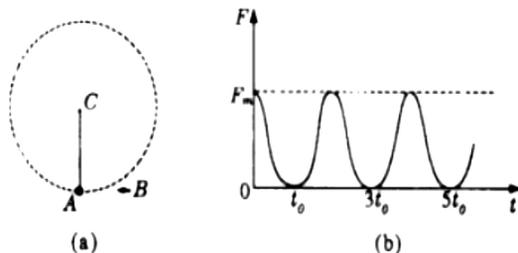
- A. 从图中位置开始计时, 感应电动势瞬时表达式为 $e=E_m\sin\omega t$
- B. 穿过线圈的最大磁通量为 $\frac{E_m}{N\omega}$
- C. 从图中位置开始计时, 四分之一周期内通过灯泡 A_1 的电量为 $\frac{E_m}{N\omega(R+r)}$
- D. 增大角速度 ω 时, 灯泡 A_1 变暗, A_2 变亮

19. (多选)某些农村一大家人过春节时常用简易灶做菜,如图甲、乙所示,将一个球形铁锅用三个不计重力的小石块支起用柴火烧菜,铁锅边缘水平,小石块成正三角形放在水平灶台上,石块到铁锅球心的连线与竖直方向的夹角均为 30° ,已知铁锅与菜的总质量为 9 kg ,不计铁锅与石块间的摩擦,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,



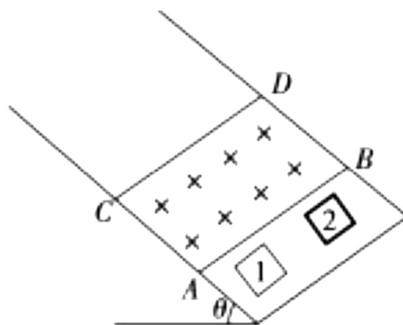
- 下列说法正确的是()
- A. 灶台对每个石块的作用力均竖直向上
 - B. 灶台受到每个石块的压力大小为 30 N
 - C. 每个石块与铁锅之间的弹力大小为 $20\sqrt{3}\text{ N}$
 - D. 灶台对每个石块的摩擦力大小为 10 N

20.如图 (a) 所示,一根竖直悬挂的不可伸长的轻绳,下端拴一小物块 A ,上端固定在 C 点且与一能测量绳的拉力的测力传感器相连.已知有一质量为 m_0 的子弹 B 以水平速度 v_0 射入 A 内(未穿透),接着两者一起绕 C 点在竖直面内做圆周运动.在各种阻力都可忽略的条件下测力传感器测得绳的拉力 F 随时间 t 变化关系如图 (b) 所示,已知子弹射入的时间极短,且图 (b) 中 $t=0$ 为 A 、 B 开始以相同的速度运动的时刻.下列说法正确的是 ()



- A. A 、 B 一起在竖直面内做周期 $T=t_0$ 的周期性运动
- B. A 的质量大小为 $m = \frac{F_m}{6g} - m_0$
- C. 子弹射入木块过程中所受冲量大小为 $\frac{m_0 v_0 (F_m - 6m_0 g)}{F_m}$
- D. 轻绳的长度为 $\frac{36m_0^2 v_0^2 g}{5F_m^2}$

21.如图所示,在倾角为 θ 的粗糙斜面上(动摩擦因数 $\mu < \tan \theta$),存在一矩形磁场区域 $ABDC$,磁场方向垂直斜面向下,现将材料相同、边长相等、粗细不同的单匝闭合正方形细线圈 1 和粗线圈 2,在距磁场边界 AB 下方等距的位置以相同初速度滑上斜面,最终又都从边界 AB 滑出磁场,则从线圈开始运动到滑出磁场的整个过程中,下列说法正确的是 ()



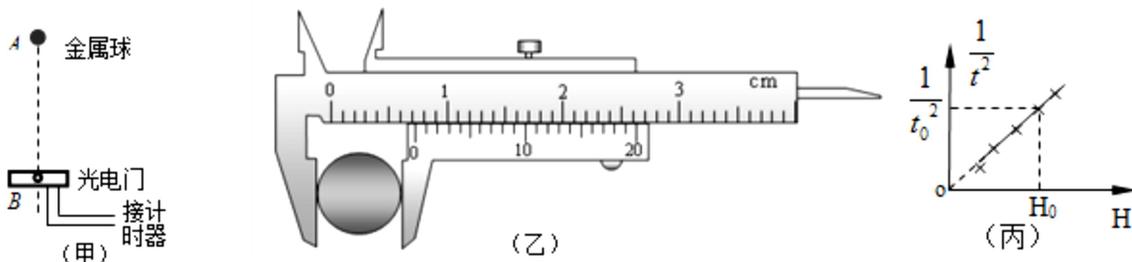
- A. 全程运动时间 $t_1 > t_2$
- B. 克服摩擦力做功 $W_{f1} < W_{f2}$
- C. 在磁场中产生的焦耳热 $Q_1 = Q_2$
- D. 在第一次进入磁场的过程中通过线圈某截面的电荷量 $q_1 < q_2$

第 II 卷

三、非选择题：共 174 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。

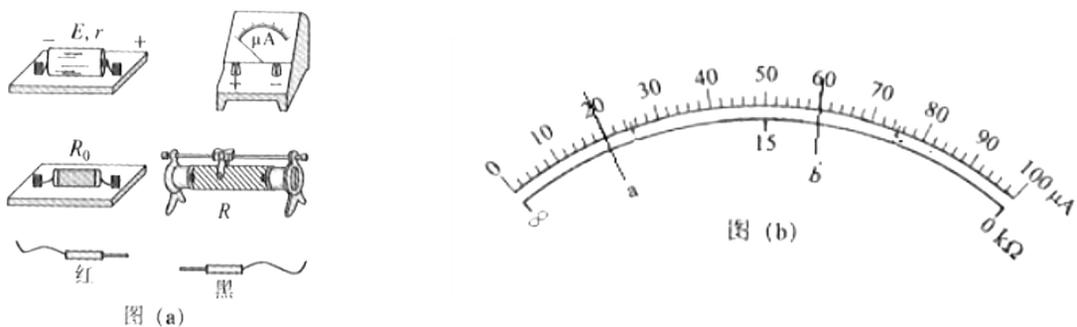
(一) 必考题：共 129 分

22.(5 分)如图 (甲) 所示，一位同学利用光电计时器等器材做“验证机械能守恒定律”的实验。有一直径为 d 、质量为 m 的金属小球由 A 处从静止释放，下落过程中能通过 A 处正下方、固定于 B 处的光电门，测得 A 、 B 间的距离为 H ($H \gg d$)，光电计时器记录下小球通过光电门的时间为 t ，当地的重力加速度为 g 。则：



- (1) 如图 (乙) 所示，用游标卡尺测得小球的直径 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm.
- (2) 小球经过光电门 B 时的速度表达式为 $\underline{\hspace{2cm}}$.
- (3) 多次改变高度 H ，重复上述实验，作出随 H 的变化图象如图 (丙) 所示，当图中已知量 t_0 、 H_0 和重力加速度 g 及小球的直径 d 满足以下表达式： $\underline{\hspace{2cm}}$ 时，可判断小球下落过程中机械能守恒.

23.(10 分)某同学欲将内阻为 98.5Ω 、量程为 $100\mu\text{A}$ 的电流表改装成欧姆表并进行刻度，要求改装后欧姆表的 $15\text{k}\Omega$ 刻度正好对应电流表表盘的 $50\mu\text{A}$ 刻度。可选用的器材还有：定值电阻 R_0 (阻值 $14\text{k}\Omega$)，滑动变阻器 R_1 (最大阻值 500Ω)，滑动变阻器 R_2 (最大阻值 1500Ω)，干电池 ($E=1.5\text{V}$ ， $r=2\Omega$)，红、黑表笔和导线若干。

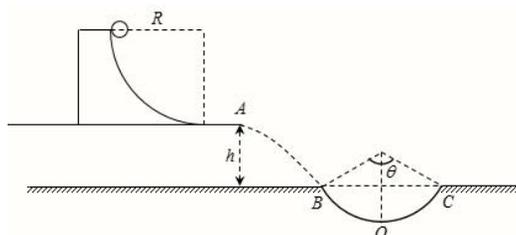


- (1) 欧姆表设计将图 (a) 中的实物连线组成欧姆表
- (2) 欧姆表改装好后，滑动变阻器 R 接入电路的电阻应为 $\underline{\hspace{2cm}}$ Ω ，滑动变阻器应选 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。
- (3) 刻度欧姆表的表盘：通过计算，对整个表盘进行电阻刻度，如下图 (b) 所示。表盘上 a 、 b 两处的电流刻度分别为 20 和 60，则 a 、 b 两处的电阻刻度分别为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

24.(14分)如图所示,在足够长的光滑水平桌面上静置一个四分之一光滑圆弧形槽,质量 $M = 0.3\text{kg}$, 半径 $R = 0.6\text{m}$, 末端与桌面相切。将质量 $m = 0.1\text{kg}$ 的小球(可视为质点)由槽的顶端无初速度释放,经桌面上 A 点水平飞出,小球恰好无碰撞地沿圆弧切线从 B 点进入固定的竖直光滑圆弧轨道, B 、 C 为圆弧的两端点,其连线水平, O 为圆弧最低点。已知圆弧对应圆心角 $\theta = 106^\circ$, 半径 $r = 1\text{m}$ 。取

$g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

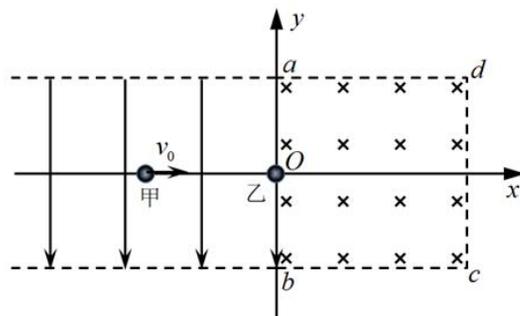
- (1) 小球沿弧形槽下滑到槽底端时,槽的速度大小;
- (2) 桌面离水平地面的高度 h ;
- (3) 小球运动至 O 点时对圆弧轨道的压力。



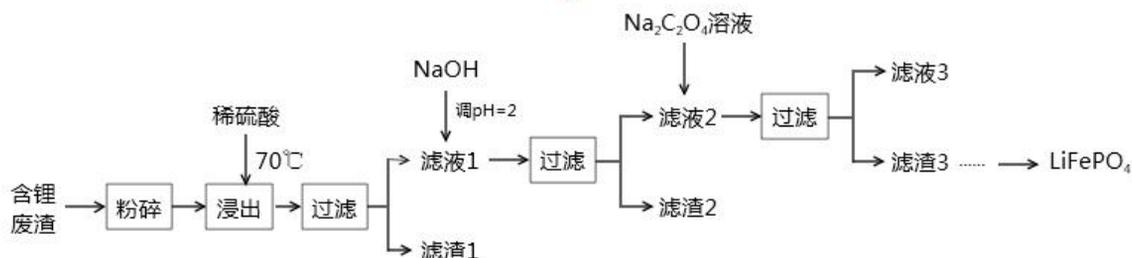
25.(18分)在光滑绝缘的水平面上建有如图所示的平面直角坐标系 Oxy , 在二、三象限的 $y=L$ 和 $y=-L$ 区域中,存在平行于 y 轴且与 y 轴正向相反的匀强电场;在一、四象限的正方形区域 $abcd$ 内存在竖直向下的匀强磁场,正方形的边长为 $2L$, 坐标原点 O 为 ab 边的中点。一质量为 m 的绝缘不带电小球甲,以速度 v_0 沿 x 轴正向做匀速运动,与静止在坐标原点的带正电小球乙发生弹性正碰(碰撞时间很短),乙球的质量为 $2m$, 带电量为 q , 碰撞前后电量保持不变,甲、乙两球均可视为质点,且 m 、 q 、 L 、 v_0 均为已知,

$\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$ 。

- (1) 求碰撞后甲、乙两球的速度大小;
- (2) 两球碰后,若乙球恰从 d 点离开磁场,求磁场的磁感应强度 B 的大小以及乙球在磁场中运动的时间;
- (3) 要使两球能再次发生碰撞,求电场的场强 E 和磁场的磁感应强度 B 的大小应满足的关系。



26. (14分) 2019年诺贝尔化学奖授予锂离子电池的发明者, LiFePO_4 是锂离子电池的正极材料。用含锂废渣(主要金属元素的含量: Li 8.50%、 Ni 6.55%、 Mg 13.24%)制备 $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 并用其制备 LiFePO_4 部分工艺流程如下(该流程可能造成水体砷污染):



已知: 滤液 1、滤液 2 中部分离子的浓度(g/L):

	Li^+	Ni^{2+}	Mg^{2+}
滤液 1	22.72	20.68	60.18
滤液 2	21.94	7.7×10^{-3}	7.8×10^{-4}

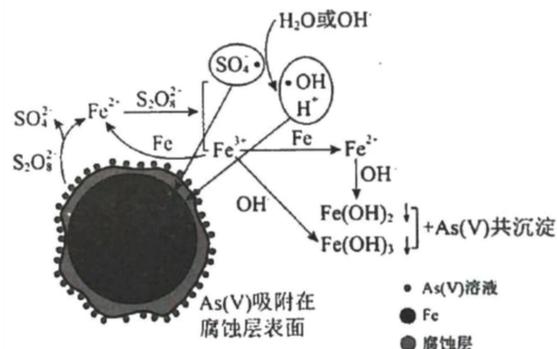
I. 制备 $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$

- (1) 滤渣 2 的主要成分有_____ (填化学式)。
 (2) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中各离子的浓度由大到小顺序为_____。
 (3) 写出加入 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液时发生反应的离子方程式: _____。

II, 制备 LiFePO_4

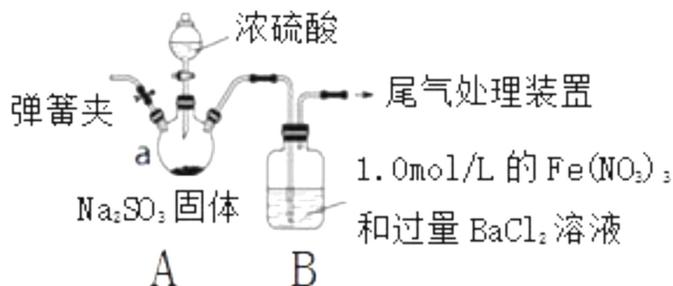
- (4) 将电池极 $\text{Li}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和 FePO_4 置于高温下反应, 生成 LiFePO_4 和一种温室气体, 该反应的化学方程式是_____。
 (5) LiFePO_4 需要在高温下成型后才能作为电极, 高温成型时要加入少量石墨, 则石墨的作用是_____ (任写一点)。

- (6) 我国科学家研究零价铁活化过硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 去除废水中的 As(V) , 其机制模型如图, 其中零价铁与过硫酸钠反应的离子方程式是_____。



在该模型中得到的铁砷共沉淀物经灼烧 (无元素化合价变化) 后得到一种磁性化合物, 化学式为 $\text{Fe}_7\text{As}_2\text{O}_{14}$, 该物质中二价铁与三价铁的个数比为_____。

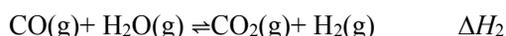
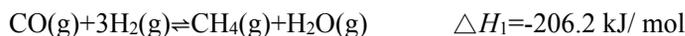
27. (14 分) 某研究小组为探究 SO_2 和 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液反应的实验。设计了如下图所示装置进行实验。请回答:



- (1) A 中盛装浓硫酸的装置名称为_____。
 (2) 装置 B 中产生了白色沉淀, 其成分是_____; 若将装置 B 中的 1.0 mol/L 的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 替换成浓氨水, 写出 B 中发生的离子反应方程式_____。
 (3) 下列能作为 SO_2 尾气处理试剂的是_____。(填编号)
 A. 酸性高锰酸钾溶液 B. 浓氢氧化钠溶液 C. 品红溶液 D. 氯化钙水溶液 E. 浓硝酸
 (4) 推测 B 中产生白色沉淀的原因。
 观点 1: SO_2 与 Fe^{3+} 反应;
 观点 2: 在酸性条件下 SO_2 与 NO_3^- 反应;
 观点 3: 装置内的氧气将 SO_2 氧化
 ①若观点 1 正确, 除产生白色沉淀外, 还应观察到的现象是_____。
 ②按观点 2, 装置 B 中反应的离子方程式是_____。
 ③若要排除观点 3 的干扰, 需要进行的实验操作是_____。
 (5) 若装置 B 中溶液为 100 mL, 充分反应后, 溶液中 Fe^{3+} 和 NO_3^- 消耗完全, 则 B 装置中产生的沉淀质量_____g

28. (15分) 利用太阳能、风能、生物质能等可再生能源, 实现 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_x\text{H}_y$ 的转化, 生产甲烷、醇醚燃料、烷烃柴油、航空燃油等, 是我国能源领域的一个重要战略方向。

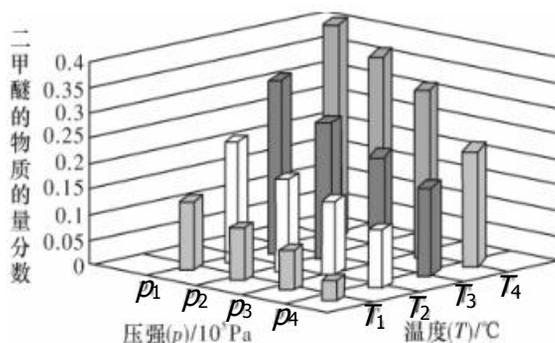
(1) 一定条件下, 在 CO_2 与足量碳反应所得平衡体系中加入 H_2 和适当催化剂, 有下列反应发生:



若 CO_2 氧化 H_2 生成 $0.1 \text{ mol CH}_4(\text{g})$ 和一定量的 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 整个过程中放出的热量为 16.5 kJ , 则 $\Delta H_2 =$ _____。

(2) 合成二甲醚的总反应为 $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -122.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。某温度下, 将 $2.0 \text{ mol CO}_2(\text{g})$ 和 $6.0 \text{ mol H}_2(\text{g})$ 充入容积为 2 L 的密闭容器中, 反应到达平衡时, 改变压强和温度, 平衡体系中 $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$ 的物质的量分数变化情况如图所示, 则 p_1 _____ p_2 (填“>”、“<”、“=”, 或“无法确定”, 下同)。

若 T_3 、 p_3 、 T_4 、 p_4 时平衡常数分别为 K_3 、 K_4 则 K_3 _____ K_4 。 T_1 、 p_1 时 H_2 的平衡转化率为 _____。(结果保留三位有效数字)



(3) 向 2 L 密闭容器中加入 2 mol CO_2 和 6 mol H_2 , 在适当的催化剂作用下, 下列反应能自发进行:



①该反应 ΔH _____ (填“>”、“<”或“=”) 0 。

②下列叙述能说明此反应达到平衡状态的是 _____ (填字母代号)。

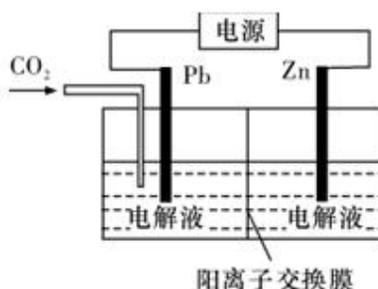
- a. 混合气体的平均相对分子质量保持不变
- b. 1 mol CO_2 生成的同时有 3 mol H-H 键断裂
- c. CO_2 的转化率和 H_2 的转化率相等
- d. 混合气体的密度保持不变

③上述反应常用 CuO 和 ZnO 的混合物作催化剂。相同的温度和时间段内, 催化剂中 CuO 的质量分数对 CH_3OH 的产率和 CO_2 的转化率影响的实验数据如下表所示:

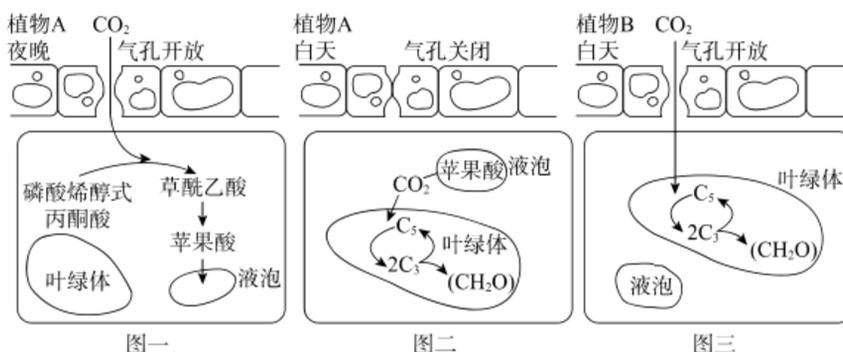
$\omega(\text{CuO})\%$	10	20	30	40	50	60	70	80	90
CH_3OH 的产率	25%	30%	35%	45%	50%	65%	55%	53%	50%
CO_2 的转化率	10%	13%	15%	20%	35%	45%	40%	35%	30%

由表可知, CuO 的质量分数为 _____ 催化效果最佳。

(4) CO_2 可用于工业制备草酸锌, 其原理如图所示(电解液不参加反应), Zn 电极是 _____ 极。已知在 Pb 电极区得到 ZnC_2O_4 , 则 Pb 电极上的电极反应式为 _____。



29. (10分) 研究发现仙人掌和萝卜相比, 有一个很特殊的 CO_2 固定过程: 夜间气孔开放, 吸收的 CO_2 生成苹果酸储存在液泡中 (如图一所示); 白天气孔关闭, 液泡中的苹果酸经脱羧作用释放 CO_2 用于光合作用 (如图二所示)。而萝卜固定 CO_2 过程如图三所示。据图回答下列问题:



- 据图可知仙人掌和萝卜共有的代谢途径是_____。
- 仙人掌夜晚能吸收 CO_2 , 却不能合成 (CH_2O) 的原因是缺乏暗反应必需的_____, 白天进行光合作用所需的 CO_2 的来源有_____。
- 在上午 11:00 点时, 突然降低环境中 CO_2 浓度后的一小段时间内, 仙人掌和萝卜的叶肉细胞中 C_3 含量的变化趋势分别是_____ (填“升高”、“降低”或“基本不变”), 原因是_____。

30. (12分) 果蝇是一种非常小的蝇类, 遗传学家摩尔根曾因对果蝇的研究而获得“诺贝尔奖”。近百年来, 果蝇被应用于遗传学研究的各个方面, 而且它是早于人类基因组计划之前而被测序的一种动物。请回答下列有关问题。

- 大部分普通果蝇身体呈褐色 (YY 、 Yy), 具有纯合隐性基因的个体 (yy) 呈黄色。在实验中发现这对性状的遗传不存在性别差异, 但是, 即使是纯合的 YY 品系, 如果用含有银盐的食物饲养, 长成的成体也为黄色, 这种现象被称为“表型模写”。从变异的类型看, 你认为“表型模写”应该属于_____。
- 果蝇的刚毛有两种类型: 刚毛分叉和刚毛正常 (假设该品系果蝇均为纯合子), 你如何通过实验判断控制刚毛分叉和刚毛正常这对性状的基因位于常染色体上还是在 X 染色体的非同源区段上? 请写出你的实验方案及结果结论 (请用文字说明)。

实验方案是: _____。

结果及相应的结论: _____。

- 如果通过实验判断刚毛分叉是常染色体上显性基因控制的, 现有一些褐色、刚毛正常果蝇和黄色、刚毛分叉的果蝇, 你如何判断这两对基因是否位于非同源染色体上?

- 你选择的实验方案是: (请用文字说明) _____。
- 实验结果及相应的结论:

	实验结果	结论
1		两对基因位于非同源染色体上
2		两对基因位于一对同源染色体

31. (10分) 食用辣椒后, 通常会产生“热辣”的感觉。在口腔黏膜或皮肤上存在对辣椒素敏感的感受器, 它们也能被较高温度刺激激活。回答下列问题:

- 食用辣椒产生“热辣”感觉时, 如果再喝热饮会_____ (填“加重”或“减轻”) 该感觉。
- 有些人食用辣椒后还会引起咳嗽, 在咳嗽反射过程中, 兴奋在传入神经纤维上的传导方向是_____ (填“单向”或“双向”) 的。在一般情况下, 人可以意识的控制咳嗽反射, 说明_____。

(3) 夏季吃辣味火锅时人们会在大汗淋漓的同时面部发红，原因是机体为增加散热，在下丘脑的_____中枢作用下汗腺分泌加强，同时_____ (写另一主要变化)。

32. (7分) 近日，中宣部授予甘肃省古浪县八步沙林场“六老汉”三代人治沙造林先进群体“时代楷模”称号。38年来，以“六老汉”为代表的八步沙林场三代职工治沙造林21.7万亩，管护封沙育林草面积37.6万亩，为生态环境治理作出了重要贡献。

(1) 调查发现，古浪县北部沙区野生植物有白刺、苦豆草、黄沙蒿、赖草等，星块状或团簇状分布，这主要体现了生物群落的_____结构，区分该群落与其他群落的重要特征是_____。

(2) 苦豆草可入药，常用于治疗急性菌痢和肠炎，为调查该地区苦豆草的种群密度常用的方法是_____，这种调查方法取样的关键是要做到_____。

(3) 随着“六老汉”三代人治沙造林，该地区生态系统稳定性不断提高。生态系统稳定性是指_____。为此，一方面要控制对生态系统的干扰程度，对生态系统的利用应该适度，不应超过生态系统的_____；另一方面，对人类利用强度较大的生态系统应实施相应的_____的投入，保证生态系统内部结构与功能的协调。

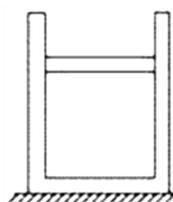
(二)选考题：共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

33. 【选修3-3】(15分)

(1)下列说法中正确的有() (填正确答案的标号。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. 已知某气体的摩尔体积及阿伏加德罗常数，可求得该气体分子的体积
- B. 当分子力表现为斥力时，分子力和分子势能总是随分子间距离的减小而增大
- C. 彩色液晶显示器利用了液晶的光学性质具有各向异性的特点
- D. 一定温度下的饱和汽压，随饱和汽的体积增大而增大
- E. 一定质量的理想气体等压膨胀过程一定吸热

(2)(10分)如图所示，一个内壁光滑的导热气缸竖直放置，用密闭性良好的活塞封闭一定质量的理想气体，活塞静止时密闭气体的压强为 $1.2p_0$ ，已知大气压强为 p_0 ，活塞的横截面积为 S ，重力加速度为 g ，环境温度为 300K ，忽略活塞及气缸壁的厚度。求：

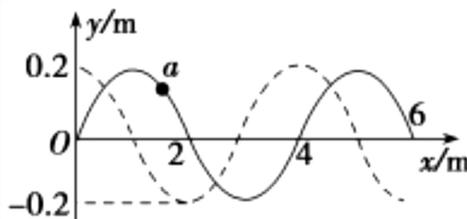


- (1) 活塞的质量 m ;
- (2) 若在活塞上放置一质量也为 m 的小重物，再让周围环境温度缓慢升高，稳定后使活塞刚好回到初始位置，则环境温度应升高到多少？

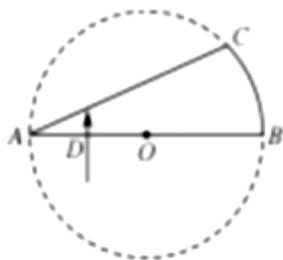
34. 【选修3-4】(15分)

(1)一列简谐横波在 $t=0$ 时的波形图如图中的实线所示， $t=0.1\text{s}$ 时的波形图如图中的虚线所示。若该波传播的速度为 10m/s ，则_____。(填正确答案的标号。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. $t=0$ 时质点 a 沿 y 轴正方向运动
- B. 这列波沿 x 轴正方向传播
- C. 这列波的周期为 0.4s
- D. 从 $t=0$ 时刻开始质点 a 经 0.2s 通过的路程为 0.4m
- E. $x=2\text{m}$ 处质点的振动方程为 $y=0.2\sin(5\pi t + \pi)\text{m}$

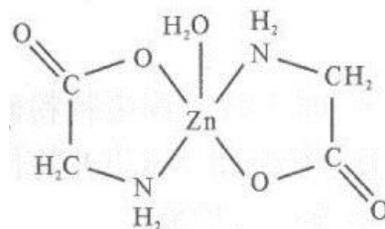


- (2)(10分)如图所示, ABC 为玻璃砖的截面, AB 为半径为 R 的圆的直径, BC 是圆上的一段弧, O 为圆心, $\angle A=30^\circ$ 。一束单色光从 AO 的中点 D 垂直 AO 射入玻璃砖, 光线在 AC 面上折射后的偏向角为 30° , 在 AC 面上的反射光最终从 BC 弧面上射出。不计光在 BC 弧面上的反射, 光在真空中传播的速度为 c 。求:
- ①玻璃砖对光的折射率;
 - ②从 D 点入射, 从圆弧面上射出的光线在玻璃砖中传播的时间。

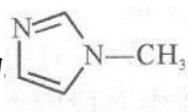


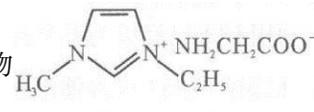
35. 【化学—选修3: 物质结构与性质】 (15分)

一水合甘氨酸锌是一种矿物类饲料添加剂, 结构简式如图:

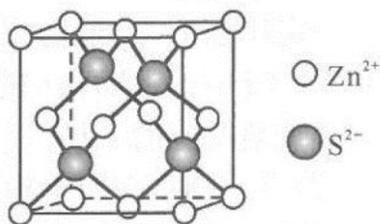


- (1) 基态 Zn^{2+} 的价电子排布式为 _____; 一水合甘氨酸锌中所涉及的非金属元素电负性由大到小的顺序是 _____。
- (2) 甘氨酸 (H_2N-CH_2-COOH) 中 N 的杂化轨道类型为 _____; 甘氨酸易溶于水, 试从结构角度解释 _____。
- (3) 一水合甘氨酸锌中 Zn^{2+} 的配位数为 _____。

- (4) $[Zn(IMI)_4](ClO_4)_2$ 是 Zn^{2+} 的另一种配合物, IMI 的结构为 , 则 1mol IMI 中含有 _____ 个 σ 键。

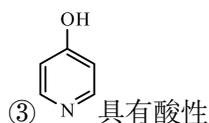
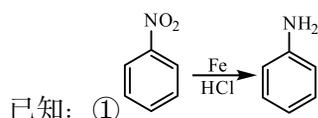
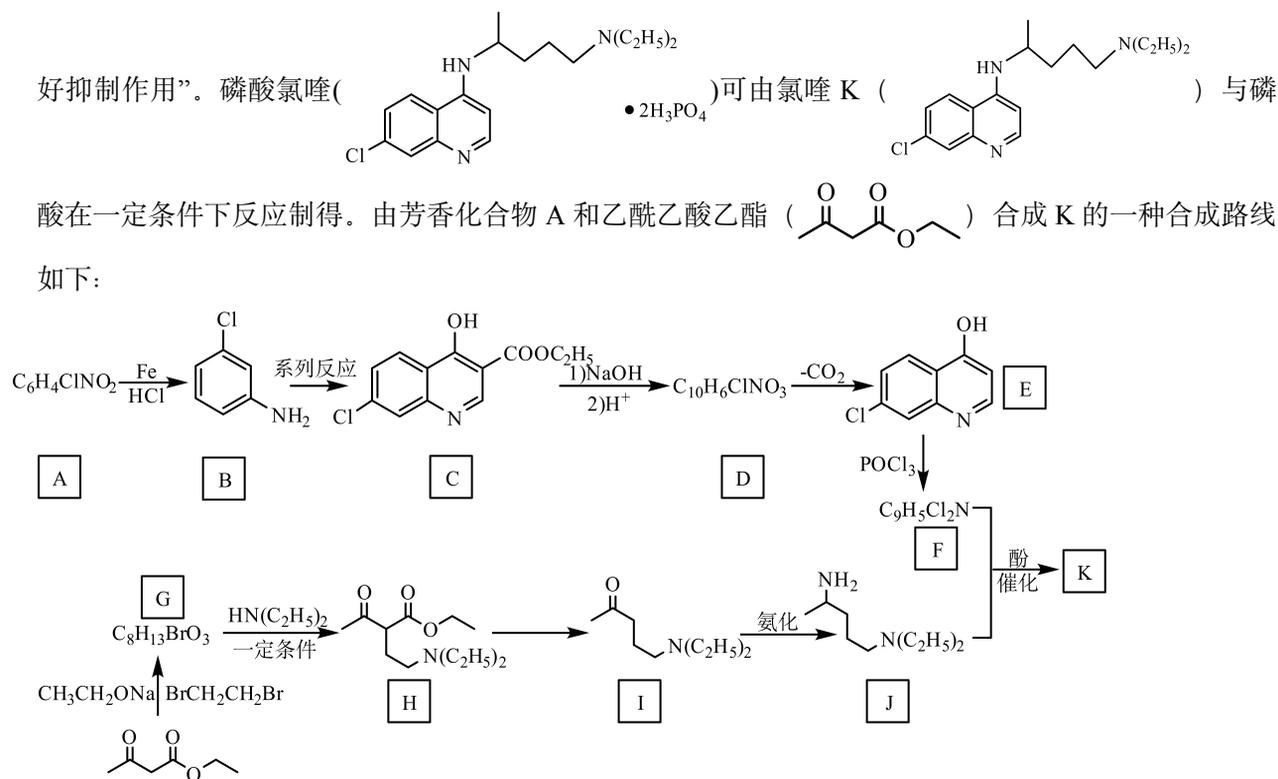
- (5) 常温下 IMI 的某种衍生物与甘氨酸形成的离子化合物  为液态而非固态, 原因是 _____。

- (6) Zn 与 S 形成某种化合物的晶胞如图所示。



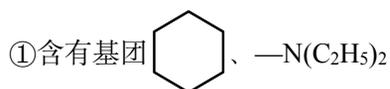
- ① Zn^{2+} 填入 S^{2-} 组成的 _____ 空隙中;
- ② 由①能否判断 S^{2-} 、 Zn^{2+} 相切? _____ (填“能”或“否”); 已知晶体密度 dg/cm^3 , S^{2-} 半径为 apm , 若要使 S^{2-} 、 Zn^{2+} 相切, 则 Zn^{2+} 半径为 _____ pm (写计算表达式)。

36. 【化学—选修5: 有机化学基础】 (15 分) 2月15日, 我国宣布“体外实验显示, 氯喹对新冠病毒有良好抑制作用”。磷酸氯喹()可由氯喹 K () 与磷酸在一定条件下反应制得。由芳香化合物 A 和乙酰乙酸乙酯 () 合成 K 的一种合成路线如下:



回答下列问题:

- A 的结构简式为 _____, C 的含氧官能团为 _____。
- 写出 A→B 的反应类型为 _____。
- 写出 C 与 NaOH 反应的化学方程式为 _____。
- 碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时, 该碳称为手性碳。B 与足量的氢气加成后的产物为 X, 指出 X 的结构中的手性碳, 用“*”标注 _____。
- M 是与 H 互为同分异构体, 符合下列条件的 M 有 _____ 种;



②酸性水解产物中含有乙酸

③能发生酯化反应

核磁共振氢谱显示环上只有 3 组峰, 且峰面积之比为 4:4:1 的有机物有多种, 任写其中一个的结构简式

_____。

- (6) 参照上述合成路线, 请设计以 1,3-丁二烯和苯为原料合成 的合成路线 (无机试剂任选)。

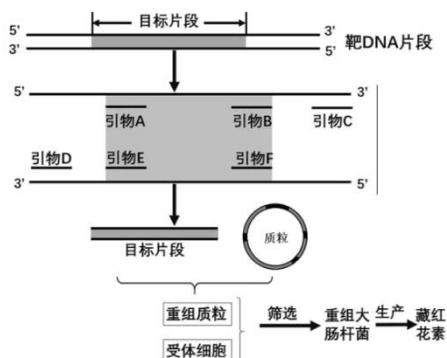
37. 【生物——选修 1:生物技术实践】 (15 分)

微生物产生的脲酶能特异性分解尿素, 在农业、食品工业和污水处理中用途广泛。例如酿酒厂常用酸性脲酶去除酒精类饮品中的尿素, 以改善酒精类饮品的品质。请回答下列问题:

- (1) 从土壤中筛选产脲酶菌时, 所配制的固体培养基应以_____为唯一氮源, 从功能上分析, 该培养基属于_____培养基。
- (2) 分离和纯化产脲酶菌常用的接种方法有_____ ; 向培养基中加入酚红, 可根据_____的大小, 初步筛选出高效产脲酶菌。
- (3) 对同一浓度的脲酶生产菌稀释液, 分别用血细胞计数板计数和用稀释涂布平板法计数, 若不存在实验操作失误, 则前者的数量_____ (填多于、等于或小于) 后者, 其原因是_____。
- (4) 固定脲酶时, 常用交联壳聚糖和脲酶中的氨基反应成键进行固定, 此方法称为_____。固定产脲酶菌时, 将海藻酸钠和产脲酶菌的混合液注入 CaCl_2 溶液后, 若凝胶珠偏大将导致_____, 使酶的作用效率下降。

38. 【生物——选修 3:现代生物科技专题】 (15 分)

藏红花素是藏红花中的主要活性成分, 具有抗肿瘤、抗氧化、抗高血压、抗动脉粥样硬化和抗抑郁等多种药理作用。2019 年 7 月, 中科院天津生物所研究员利用大肠杆菌合成藏红花素方面取得进展。下图为藏红花素合成过程图, 请回答有关问题:



- (1) 图中靶 DNA 片段是从基因文库中获取, 基因组文库与 cDNA 文库的主要区别是_____。
- (2) 在藏红花植株内获得靶 DNA 分子后用 PCR 技术扩增目标片段, 基本原理是_____, Taq 酶催化 DNA 子链的延伸方向为 $5' \rightarrow 3'$, 应选择与模板结合的引物是 (填字母) _____。若向反应体系加入 a 个靶 DNA 分子, 经 4 次循环获得目标 DNA 片段所占的比例_____。
- (3) 为保证目的基因在大肠杆菌中能够表达, 构建好的重组质粒应含有以下_____部分 (请选择)。
①目的基因 ②引物 ③标记基因 ④启动子 ⑤终止子 ⑥终止密码子 ⑦起始密码子 ⑧复制原点
- (4) 上述过程中, 大肠杆菌成为生产藏红花素的细胞工厂。基因工程中用原核生物作为受体细胞的优点是_____。
- (5) 检测目的基因是否发挥功能的第一步是_____, 检测方法是分子杂交技术, 若出现杂交带, 则表明成功, 具体操作过程为_____。