

准考证号

姓名

班级

学校

县区

地市

题

答

要

不

内

线

封

弥

绝密★启用前

华文大教育联盟 2019 届高三第二次质量检测考试

理科综合能力测试

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上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,将答题卡上交。

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 K 39 Ca 40 Fe 56 Cu 64

Ag 108

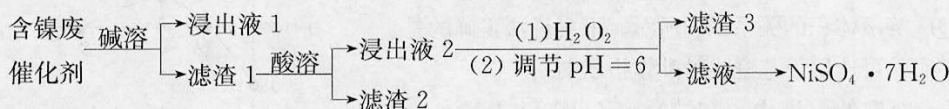
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

- 1.下列有关植物根细胞吸收水分和矿质元素的叙述,错误的是
 - A.植物根细胞可通过水通道蛋白从土壤溶液中吸收水分
 - B.水稻对 Mg^{2+} 和 SiO_4^{4-} 吸收量的差异体现细胞膜的选择透过性
 - C.植物根细胞吸收矿质元素的过程不受土壤温度的影响
 - D.可利用同位素标记法研究植物对培养液中某种矿质元素的吸收
- 2.正常细胞表面有一种 P 蛋白,与 T 细胞表面的 P 受体结合后,T 细胞便不会攻击正常细胞。研究发现,某些癌细胞表面也具有 P 蛋白。下列叙述错误的是
 - A.P 受体与 P 蛋白的合成是细胞内基因选择性表达的结果
 - B.P 受体与 P 蛋白的结合体现了细胞膜具有信息交流的功能
 - C.癌细胞表面的 P 蛋白有可能使癌细胞逃脱 T 细胞的攻击和杀伤
 - D.抑制癌细胞表面 P 蛋白的合成可使癌细胞转化为正常细胞
- 3.某同学用洋葱内表皮细胞做实验材料,选用一定浓度的蔗糖溶液进行实验,观察植物细胞的吸水和失水,结果他没有观察到预想中的质壁分离和复原现象。下列原因分析不可能的是
 - A.蔗糖溶液浓度太低
 - B.内表皮细胞主动吸收了蔗糖分子
 - C.蔗糖溶液和细胞液均无色,不易观察
 - D.所选内表皮细胞的原生质层丧失了选择透过性
- 4.肺炎双球菌有 R 型(RⅡ、RⅢ)和 S 型(SⅡ、SⅢ),研究表明,RⅡ 可突变为 SⅡ,RⅢ 可突变为 SⅢ,但在 RⅡ 和 SⅢ 间、RⅢ 和 SⅡ 间不能通过突变转变。抗 SⅡ 血清、抗 SⅢ 血清分别与 SⅡ、SⅢ 型菌发生凝集反应,可用于 SⅡ、SⅢ 型菌的检测。为证明促使 R 型菌转化的 DNA 来自 S 型菌,下列选项中的实验设计及结果预期合理的是

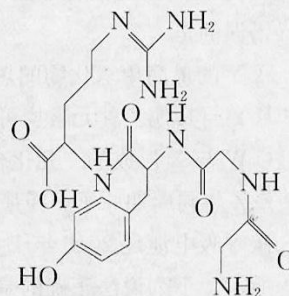
选项	培养基		检测结果	
	R型活菌	S型菌的DNA	抗SII血清	抗SIII血清
A	RII	SII	+	-
B	RII	SIII	-	+
C	RIII	SII	-	+
D	RIII	SIII	-	+

注：“+”表示发生凝集反应，“-”表示无凝集反应。

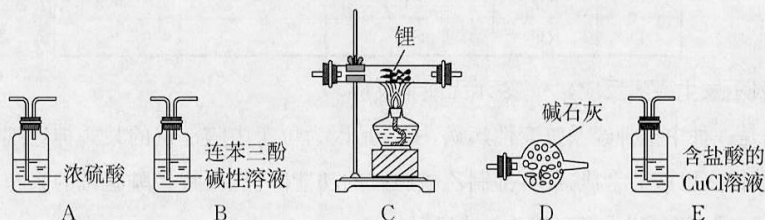
5. 帕金森病是一种中枢神经系统变性疾病, 主要是因为位于中脑部位的某些神经细胞发生生理性病变, 致使多巴胺的合成减少, 抑制乙酰胆碱的功能降低, 导致乙酰胆碱的兴奋作用相对增强, 出现了“震颤麻痹”。下列相关叙述错误的是
- A. 多巴胺具有抑制神经细胞兴奋的作用
 B. 乙酰胆碱的释放过程体现了细胞膜的流动性
 C. 发生生理性病变的神经细胞中乙酰胆碱的合成增多
 D. 临床上注射一定剂量的多巴胺是治疗帕金森病的途径之一
6. DDT(一种有机磷农药)易溶于脂肪而不溶于水, 性质稳定难于被细胞分解, 曾被人们当成防治各种害虫的“灵丹妙药”。虽然 DDT 仅喷洒在占大陆面积 2%的土地上, 但科学家在远离大陆的北极格陵兰岛的动物和南极企鹅体内都发现了 DDT。下列相关叙述正确的是
- A. DDT 参与了生态系统的能量流动 B. 生物群落中的 DDT 一般不再进入无机环境
 C. 在生态系统中, DDT 沿着食物链逐渐浓缩 D. 根据某生物体内 DDT 的含量, 可确定其营养级
7. 某含镍的废催化剂(含有 Al、Al₂O₃、Fe 及酸碱不溶物)再利用的流程如下:



- 下列说法错误的是
- A. “碱溶”的主要目的是将 Al、Al₂O₃ 转化为 AlO₂⁻ 而与其他金属分离
 B. “酸溶”可以选用硝酸
 C. 滤渣 3 的主要成分为氢氧化铁
 D. 合理处理含镍废催化剂有利于环境保护和资源再利用
8. 2018 年诺贝尔化学奖授予在酶的定向演化以及用于多肽和抗体的噬菌体展示技术方面做出贡献的三位科学家。木瓜蛋白酶的结构简式如图所示, 下列说法正确的是
- A. 木瓜蛋白酶分子含 3 个碳碳双键
 B. 用钠可以检验木瓜蛋白酶含羟基
 C. 一定条件下木瓜蛋白酶能够水解生成氨基酸
 D. 木瓜蛋白酶分子中苯环上的二氯代物有 3 种



9. 氯化锂常作催化剂和固体电解质, 实验室以氮气(含少量 CO 、 O_2) 为原料选用下列装置制备 Li_3N 。已知: ①氮气和锂在加热条件下反应生成 Li_3N , Li_3N 遇水发生剧烈反应; ②在加热条件下, 锂能与二氧化碳反应; ③含盐酸的 CuCl 溶液能定量吸收 CO , 且容易被 O_2 氧化; ④连苯三酚碱性溶液能定量吸收 O_2 。洗气瓶中的试剂均足量, 下列说法正确的是

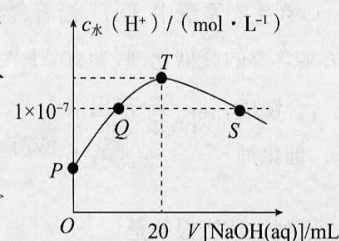


- A. 装置连接顺序: 氮气 \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow D
 B. 装置 D 的作用是吸收尾气, 避免污染环境
 C. 装置 E 可用盛装炽热氧化铜的硬质玻璃管替代
 D. 为了节省氮气, 先点燃酒精灯, 后通入氮气

10. N_A 是阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

- A. 用惰性电极电解 CuSO_4 溶液, 当外电路通过 $2N_A$ 个电子时, 阴极一定析出固体 64 g
 B. 标准状况下, 22.4 L 三氯甲烷中含有共价键的数目为 $4N_A$
 C. 0.1 mol SO_2 溶于足量水所得溶液中 H_2SO_3 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 三种微粒的个数之和为 $0.1N_A$
 D. 常温常压下, 78 g 苯和苯乙烯的混合物含有的氢原子总数为 $6N_A$

11. 常温下, 用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定 20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KHC_2O_4 溶液, 滴定时溶液中水电离的 $c_{\text{水}}(\text{H}^+)$ 与加入 NaOH 溶液体积的关系如图所示。下列说法正确的是

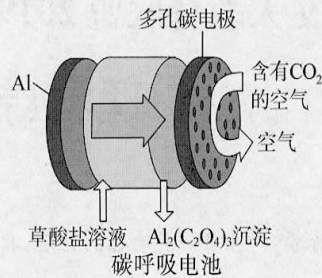
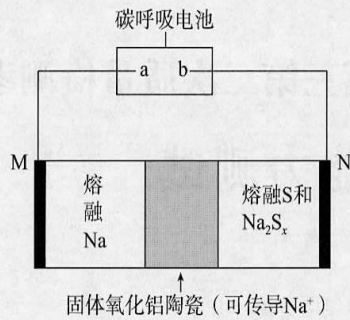


- A. 本实验可选用甲基橙或酚酞作指示剂
 B. P 点对应的溶液中: $c(\text{K}^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}^+)$
 C. Q 点和 S 点对应的溶液中: $\text{pH} = 7$
 D. 当溶液 $\text{pH} = 4.9$ 时 $c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$, 则 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的第二步电离常数 K_{a2} 的数量级为 10^{-5}

12. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, W、Y、Z 可形成三元化合物 m, 元素 X 的单质与 m 的浓溶液在加热时发生反应, 生成的气体中有两种能使澄清石灰水变浑浊。下列说法错误的是

- A. Y 的最简单氢化物的热稳定性比 Z 的强
 B. Y 与其他三种元素均可形成至少两种二元化合物
 C. W 与 X 形成的二元化合物中可能含有非极性共价键
 D. Z 与同周期原子半径最大的元素形成化合物的水溶液可使紫色石蕊试液变红

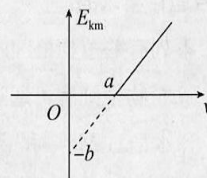
13. 碳呼吸电池是 2016 年十大创新技术之一。利用碳呼吸电池为钠硫电池充电的实验装置如图所示。下列说法正确的是



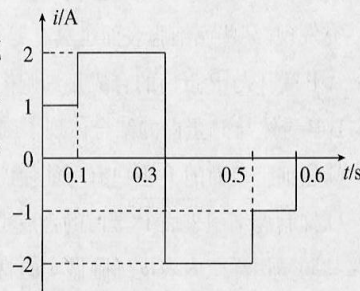
- A. a 极为多孔碳电极
- B. 充电时, Na^+ 通过固体氧化铝陶瓷向 N 极移动
- C. 充电过程中每得到 $1 \text{ mol Al}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$, N 极上可生成 $3x \text{ mol S}$ 单质
- D. 随着反应的进行, 碳呼吸电池中 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 浓度不断减小

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 题只有一项符合题目要求, 第 18~21 题有多项符合题目要求, 全都选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

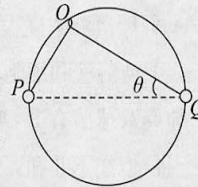
14. 用某金属进行光电效应实验时, 得到光电子的最大初动能 E_{km} 与入射光的频率 ν 的关系图线如图所示, 图线在两坐标轴上的截距分别为 a 、 $-b$ ($b > 0$), 图线的斜率为 k 。若换用逸出功较大的金属进行实验, 在同一坐标系中绘制该金属的 $E_{\text{km}}-\nu$ 图线, 该图线在两坐标轴上的截距分别为 a' 、 $-b'$ ($b' > 0$), 图线的斜率为 k' , 则



- A. $a' > a$
 - B. $b' = b$
 - C. $k' < k$
 - D. $k' > k$
15. 某电路中的电流随时间的变化规律如图所示, 让该电流通过一个阻值为 2Ω 的电阻, 在 0.6 s 内产生一定的热量, 如果有一个大小、方向都不变的恒定电流通过这个电阻, 也能在 0.6 s 内产生相等的热量, 则这个电流值为



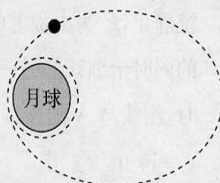
- A. 1.5 A
 - B. $\sqrt{2} \text{ A}$
 - C. $\sqrt{3} \text{ A}$
 - D. 3 A
16. 如图所示, 光滑圆环固定在竖直平面内, 环上 O 点固定着一光滑小圆环, 一穿过小圆环的轻绳两端系着带孔小球 P、Q, 且小球 P、Q 穿在大圆环上, 整个系统处于静止状态。已知小球 P、Q 的连线恰好为圆环的水平直径, 且图中夹角 $\theta = 30^\circ$ 。若小圆环和小球 P、Q 的大小均忽略不计, 则 P、Q 两球的质量比为



- A. $\sqrt{3} : 1$
- B. $1 : \sqrt{3}$
- C. $\sqrt{3} : 2$
- D. $2 : \sqrt{3}$

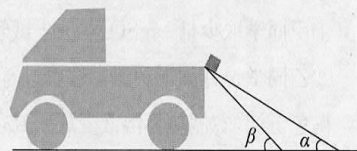
题
答
要
不
内
线
封
弥

17. “嫦娥四号”于2018年12月8日成功发射,进入地月转移轨道后被月球引力捕获,成为沿椭圆轨道的绕月卫星,再经过多次变轨沿近月圆轨道运动,最终降落在月球背面。下列说法正确的是



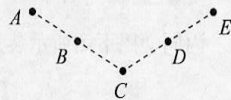
- A. “嫦娥四号”在地球上的发射速度必须大于 11.2 km/s
- B. “嫦娥四号”在绕月椭圆轨道近月点时发动机向后喷气,由椭圆轨道变为近月圆轨道
- C. “嫦娥四号”沿椭圆轨道由远月点向近月点运动的过程中,动能逐渐增大,势能逐渐减小,机械能增加
- D. 若已知“嫦娥四号”沿环月圆轨道运动的半径、周期及万有引力常量,就可以估算出月球的质量

18. 用木板搭成斜面从卡车上卸下货物,斜面与地面夹角有两种情况,如图所示。一货物分别从斜面顶端无初速度释放下滑到地面。已知货物与每个斜面间的动摩擦因数均相同,不计空气阻力。则货物



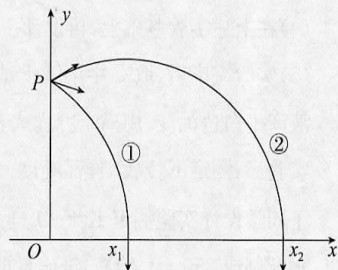
- A. 沿倾角 α 的斜面下滑到地面时的动能较大
- B. 沿倾角 β 的斜面下滑到地面时的动能较大
- C. 沿两个斜面下滑过程中克服摩擦力做的功相等
- D. 沿倾角 α 的斜面下滑过程中机械能的损失较多

19. 如图,在匀强电场中有夹角为 120° 、长度均为 2 cm 的线段 AC 和 CE, B、D 分别为 AC、CE 的中点。将一电荷量为 1.0×10^{-8} C 的带正电的点电荷从 C 点移动到 A 点的过程中克服电场力做功 2.0×10^{-8} J,将该点电荷从 C 点移动到 E 点的过程中,电场力做功 2.0×10^{-8} J。C 点电势为零。下列说法正确的是



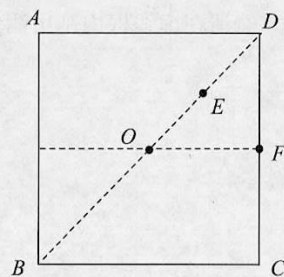
- A. 匀强电场中 B 点电势为 1 V
- B. 匀强电场的电场强度大小为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ V/m
- C. 能够作出过 B 点的等势线
- D. 将该点电荷沿直线由 D 点移动到 A 点,点电荷的电势能增加 3.0×10^{-8} J

20. 如图所示,匀强磁场与 xOy 平面垂直且仅分布在第一象限。两个完全相同的带电粒子①、②,从 y 轴上的 P 点以相同速率射入磁场,分别经过时间 t_1 、 t_2 从 x 轴上坐标为 x_1 和 x_2 的两点垂直于 x 轴射出磁场,已知带电粒子在磁场中做圆周运动的周期为 T 、半径为 r ,粒子①的轨迹所对应的圆心角为 60° 。下列说法正确的是



- A. $t_1 + t_2 = \frac{T}{2}$
- B. $x_2 = 2x_1$
- C. $x_1 + x_2 = 2r$
- D. $t_2 = 2t_1$

21. 娱乐场里某种游戏机可简化为如图所示的模型, $ABCD$ 是位于竖直平面内边长为 $2L$ 的正方形, E 、 F 、 O 分别为 OD 、 CD 、 BD 的中点。将小球从 A 点沿水平方向以某一速率抛出, 小球恰好从 C 点飞出。已知重力加速度大小为 g 。下列判断正确的是



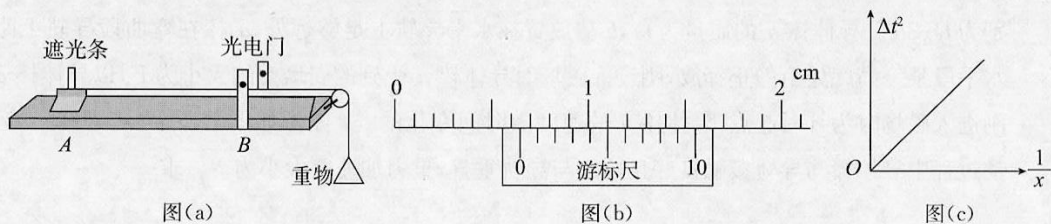
- A. 小球轨迹与 BD 的交点在 OE 之间
- B. 小球抛出时的速率为 \sqrt{gL}
- C. 调节小球抛出时的速率, 可以使小球垂直 BD 经过 E 点
- D. 调节小球抛出时的速率, 使小球从不同位置离开 CD 边, 从 F 点飞出时小球的动能最大

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(a)是某同学用水平气垫导轨探究细线拉力的实验装置, 滑块上固定一宽度为 d 的遮光条, 并通过轻质细线与重物相连, 光电门固定在导轨上的 B 处。实验中将滑块从 A 处由静止释放, 释放时遮光条到光电门的距离为 x , 测出遮光条通过光电门的时间 Δt 。



- (1) 用游标卡尺测量遮光条的宽度 d , 示数如图(b)所示, 则 $d =$ _____ cm。
- (2) 某次实验过程中测得 $\Delta t = 0.035$ s, 则滑块经过光电门时的速度 $v =$ _____ m/s。(结果保留 2 位有效数字)
- (3) 实验中不断改变 x , 并记录相应的 Δt , 通过作图得到图(c)所示的 $\Delta t^2 - \frac{1}{x}$ 图像, 求得该图像的斜率为 k 。已知滑块与遮光条的总质量为 m , 不计阻力, 则细线中的拉力大小为 _____。(用题目中的字母表示)

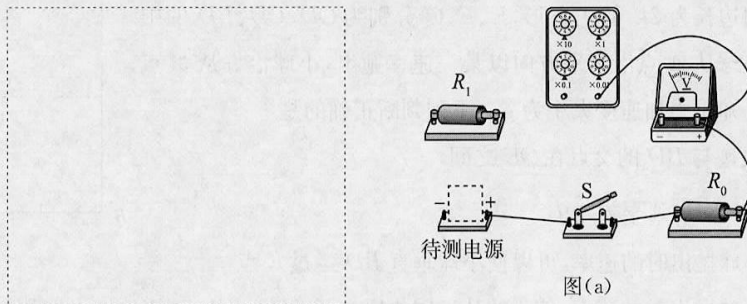
23. (10 分)

两个学习小组分别用下面两种方案测量电源电动势和内阻。

方案(1) 用内阻为 $3 \text{ k}\Omega$ 、量程为 1 V 的电压表, 保护电阻 R_0 , 电阻箱 R , 定值电阻 R_1 , 开关 S 测量一节干电池的电动势和内阻。

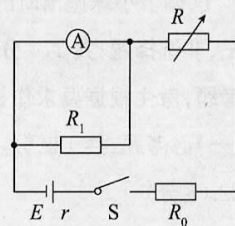
① 由于干电池电动势约为 1.5 V , 需要把量程为 1 V 的电压表扩大量程。若定值电阻 R_1 可供选择的阻值有 $1 \text{ k}\Omega$ 、 $1.5 \text{ k}\Omega$ 、 $2 \text{ k}\Omega$, 其中最合适的是 _____。

②请在虚线框内画出测量电源电动势和内阻的电路原理图,并完成图(a)中剩余的连线。



图(a)

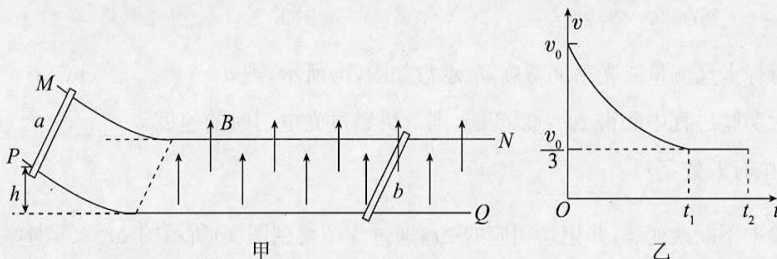
方案(2) 按照图(b)的电路测量电源电动势和内阻,已知电流表内阻为 R_A , $R_1 = R_A$, 保护电阻的阻值为 R_0 , 若电流表读数为 I , 则通过电源的电流为_____。根据测得的数据作出 $\frac{1}{I} - R$ 图像, 图线的斜率为 k , 纵截距为 b , 则电源电动势 $E =$ _____, 内阻 $r =$ _____。



图(b)

24.(12分)

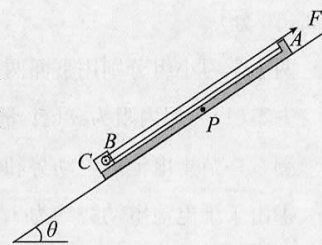
间距为 l 的平行光滑金属导轨 MN 、 PQ 水平段处于方向竖直向上的匀强磁场中, 磁感应强度的大小为 B , 导轨的弯曲段处在磁场之外, 如图甲所示。导体棒 a 与 b 接入电路的有效电阻分别为 R 、 $2R$ 。导体棒 a 的质量为 m , b 棒放置在水平导轨上足够远处, a 棒在弯曲段导轨上距水平段某一高度处由静止释放, 刚进入磁场时导体棒 a 受到的安培力的大小为 F , 以导体棒 a 刚进入磁场时为计时起点, 导体棒 a 的速度随时间变化的 $v-t$ 图像如图乙所示 (v_0 未知)。运动过程中导体棒与导轨接触良好且始终与导轨垂直, 重力加速度大小为 g 。求



- (1) 导体棒 a 释放时距导轨水平段的高度 h ;
- (2) 导体棒 b 在 $0 \sim t_2$ 这段时间内产生的内能 Q_b 。

25.(20分)

如图, 带有挡板 A 的木板质量 $m = 2 \text{ kg}$, 置于倾角 $\theta = 37^\circ$ 且足够长的光滑斜面上, 滑块放在木板上, 二者之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 。滑块内嵌有光滑的小滑轮, 其总质量也为 m 。绕过滑轮不可伸长的轻质细线一端固定在挡板 A 上, 滑轮两侧的细线均与斜面平行。开始用手挡在滑块和木板的下端使整个系



统静止, P 为木板上的一点, 滑块的 B 端距 P 点和挡板 A 分别为 L 和 $2L$ ($L=3.5\text{ m}$)。放手的同时给细线的另一端施加一沿斜面向上大小 $F=10\text{ N}$ 的恒力, 当滑块的 B 端与 P 点重合时, 细线与 A 的连接处恰好断开。设滑动摩擦力与最大静摩擦力大小相等, $\sin 37^\circ=0.6$, 取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求

- (1) 从放手到滑块 B 端到达 P 点经历的时间;
- (2) 细线断开前拉力 F 做的功;
- (3) 通过计算说明滑块与挡板 A 是否发生碰撞。

26. (14 分)

K_2FeO_4 (高铁酸钾) 是一种绿色净水剂, 其溶液呈紫红色。它在碱性条件下稳定存在, 在酸性条件下不稳定。某小组设计实验探究高铁酸钾的性质并测定其纯度。

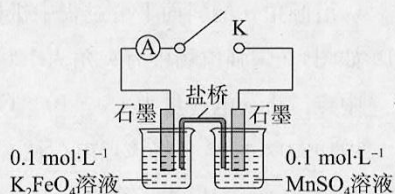
实验一: 探究 K_2FeO_4 和 KMnO_4 的氧化性相对强弱。

甲、乙两位同学分别设计如下实验:

- ① 甲同学取少量 MnSO_4 溶液于试管中, 加入过量的 K_2FeO_4 溶液, 观察到溶液呈紫红色。
- ② 乙同学设计如下图所示装置进行实验, 关闭 K , 观察到电流表指针偏转, 左侧烧杯中产生红褐色沉淀, 右侧烧杯溶液变成紫红色。

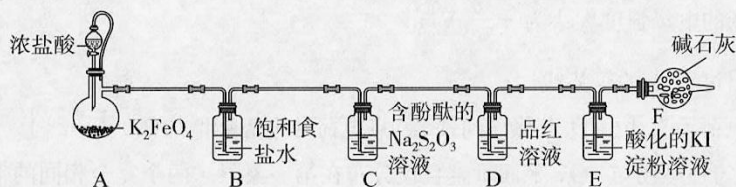
(1) 甲同学的实验 _____ (填“能”或“不能”) 证明 K_2FeO_4 的氧化性比 KMnO_4 强。

(2) 乙同学实验中的负极反应式为 _____ ;
实验结论是 _____ 。



实验二: 探究 K_2FeO_4 与盐酸反应的产物。

丙同学用下图所示装置探究 K_2FeO_4 与盐酸反应的气体产物除 Cl_2 外是否有 O_2 。



实验过程中观察到 C 中溶液红色变浅, D 中无明显颜色变化, E 中无色溶液变成蓝色溶液。

- (3) B 装置的作用是 _____ 。
- (4) 在上述实验基础上, 再设计一种方案以检验 A 中生成了 O_2 _____ 。
- (5) 实验完毕后, 取 C 中溶液于试管中, 加入足量盐酸, 静置后再向上层清液中滴加氯化钡溶液产生白色沉淀, 用离子方程式表示 C 中溶液红色变浅的原因: _____ 。

实验三: 测定 K_2FeO_4 样品纯度。

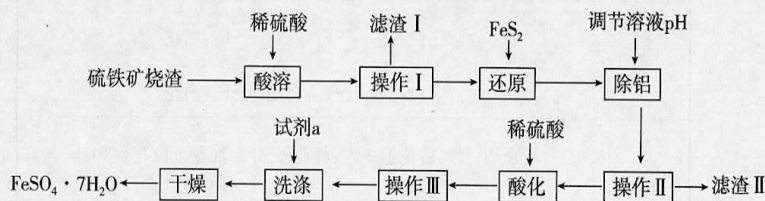
丁同学设计实验测定 K_2FeO_4 样品纯度: 称取 $w\text{ g}$ K_2FeO_4 ($M=198\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$) 样品溶于蒸馏水配制成 250 mL 溶液, 准确量取 20.00 mL 所配制的溶液于锥形瓶中, 加入适量的稀硫酸使

溶液恰好由紫红色变成浅黄色,再用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 标准 EDTA(用 Na_4Y 表示)溶液滴定至终点时消耗 EDTA 溶液 $V \text{ mL}$ 。(提示: $4\text{FeO}_4^{2-} + 20\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 3\text{O}_2 \uparrow + 10\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}^{3+} + \text{Y}^{4-} = \text{FeY}^-$)

(6)该高铁酸钾样品纯度(杂质不参与反应)为_____ (用含 w 、 c 和 V 的代数式表示)。若其他操作都正确,开始时仰视读数,滴定终点时俯视,测得结果_____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

27.(14分)

由硫铁矿烧渣(主要成分: Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 FeO 、 SiO_2)制备绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)的流程如下:



已知:① FeS_2 难溶于水,能还原 Fe^{3+} ,硫元素被氧化成 SO_4^{2-} 。

②金属离子生成氢氧化物沉淀的 pH 范围见下表:

金属离子	开始沉淀的 pH	沉淀完全的 pH
Fe^{3+}	1.5	3.2
Al^{3+}	3.0	5.0
Fe^{2+}	6.3	8.3

(1)滤渣 I 的主要成分可与某种酸反应,其气态产物的电子式为_____;滤渣 II 经灼烧后可用于_____ (写出一种用途即可)。

(2)“还原”的目的是_____,写出“还原”步骤中涉及反应的离子方程式_____。

(3)“除铝”反应过程中控制的 pH 范围是_____。

(4)操作 III 包含 3 个基本的实验操作,依次是_____;“洗涤”时的试剂 a 最好选用下列中的_____ (填代号)。

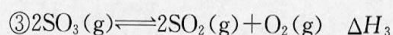
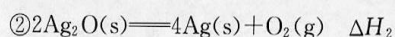
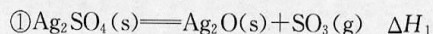
A.热水 B.氯水 C.乙醇 D.饱和食盐水

(5)设计实验检验制得的绿矾晶体中是否含有 Fe^{3+} _____。

28.(15分)

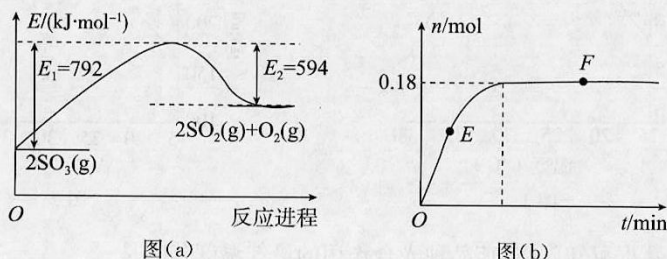
Ag_2SO_4 常用于镀银、制镜和电子工业等。

(1)硫酸银在一定温度下发生如下分解反应:



则 $\text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ (用含 ΔH_1 、 ΔH_2 和 ΔH_3 的式子表示)。

(2) 在 $V \text{ L}$ 恒容密闭容器中投入 $31.2 \text{ g Ag}_2\text{SO}_4$ 并加入少量 V_2O_5 , 在一定温度下发生反应, 达到平衡时生成 21.6 g Ag 。图(a)表示 SO_3 分解反应的能量变化关系; 图(b)表示混合气体物质的量与时间关系。



① 反应速率常数表示单位浓度下的化学反应速率, 与浓度无关, 受温度、催化剂、固体表面性质等因素的影响。 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 反应达到平衡后, 升高温度, 正反应速率常数增大的倍数 逆反应速率常数增大的倍数 (填“大于”“小于”或“等于”)。

② 加入 V_2O_5 引起 E_1 和 E_2 变化, 下表数据可能正确的是 (填代号)。

	$E_1/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	$E_2/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
A	592	694
B	792	490
C	492	294

③ 下列情况能说明 $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 达到平衡状态的是 (填代号)。

- A. 混合气体的密度保持不变 B. 单位时间内消耗 SO_3 的浓度与生成 SO_2 的浓度相等
C. 混合气体压强不再变化 D. SO_2 和 SO_3 的总物质的量不再变化

④ 图(b)中 E 点正反应速率 F 点逆反应速率 (填“大于”“小于”或“等于”)。在该温度下, SO_3 的平衡转化率为 。

(3) 已知上述反应达到平衡时气体压强为 3.6 MPa 。则该温度下, $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ MPa (K_p 为用分压表示的平衡常数, 气体分压 = 总压强 \times 气体体积分数)。

(4) 已知: 常温下, $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CO}_3) = 6.0 \times 10^{-12}$, $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 1.0 \times 10^{-5}$ 。除去试管中硫酸银的方法是: 先加入饱和碳酸钠溶液浸泡, 再加稀硝酸溶解、清洗。当 Ag_2SO_4 、 Ag_2CO_3 同时存在时, $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

29. (9 分)

为探究蔬菜大棚内某番茄新品种光合作用的最佳温度范围, 科研人员在可控温大棚内测试了

不同温度条件下番茄的净光合速率(P_n)、叶片胞间 CO_2 浓度(C_i)和气孔导度(气孔张开的程度, G_s),测试结果如下图所示:

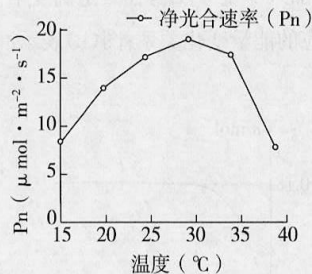


图 1

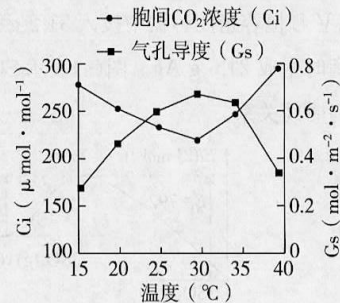


图 2

- 据图 1 中数据可知,此番茄品种光合作用的最佳温度范围是_____。
- 据图 2 可知,在大棚室温由 $15^{\circ}C$ 上升到 $30^{\circ}C$ 的过程中, G_s 逐渐升高, C_i 却逐渐降低,原因是_____。
- 为减小实验误差,每个实验组在测量时均需要_____,同时,大棚内_____ (至少答出两点)等无关变量要适宜且稳定。

30.(8分)

稳态是机体进行正常生命活动的必要条件。请回答下列问题:

- 在炎热环境中,机体主要通过神经调节维持自身体温的相对稳定,此时皮肤发生的主要变化是_____。
- 饮食过咸会导致机体的尿量_____ (填“增多”或“减少”),出现这种现象的原因是_____。
- 因肥胖导致的糖尿病患者体内胰岛素的含量高于健康人,试分析该类型糖尿病的致病机理可能是_____。

31.(10分)

图 1 为昆虫 A 在不同环境温度下的种群增长曲线,图 2 为具有捕食关系的昆虫 A 与昆虫 B 的种群密度随时间的变化曲线,请回答下列问题。

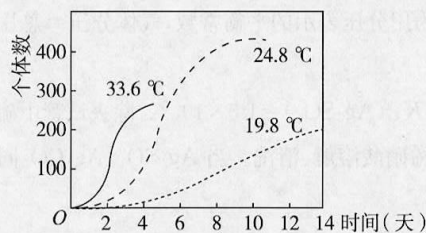


图 1

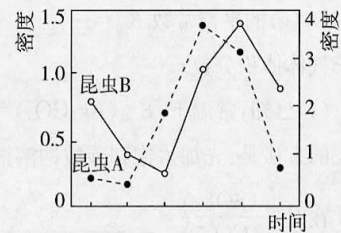


图 2

- 昆虫 A 在不同温度下的增长曲线为_____,由图 1 可知,环境条件的改变可影响种群的

_____和_____。

(2)根据图 2 曲线可知捕食者是_____，作出该判断的理由是_____。

(3)生态系统的能量沿着食物链(网)单向流动的原因是_____。

32.(12 分)

某二倍体植物自然条件下进行自花传粉,野生型开红花。调查发现,在红花种群中出现了 2 株白花突变个体(白花 I 和白花 II),研究人员利用这 2 株白花植株进行了相关杂交实验,结果如下表。请回答下列问题。

实验	杂交组合及结果
实验 1	①白花 I \rightarrow F ₁ : 白花 \rightarrow F ₂ : 白花
	②白花 II \rightarrow F ₁ : 白花 \rightarrow F ₂ : 白花
实验 2	③野生型 \times 白花 I \rightarrow F ₁ : 红花 \rightarrow F ₂ : 红花 : 白花 = 3 : 1
	④野生型 \times 白花 II \rightarrow F ₁ : 红花 \rightarrow F ₂ : 红花 : 白花 = 9 : 7

(1)从实验 1 的结果分析,白花 I 和白花 II 的突变_____ (填“是”或“不是”)由环境引起的,判断理由是_____。

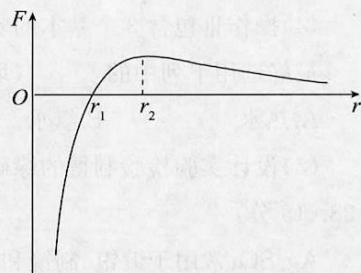
(2)根据杂交组合④的实验结果,可得出白花 II 的花色受_____。野生型与白花 II 杂交产生的 F₂ 白花植株中,与白花 II 基因型相同的占_____。

(3)控制白花 I 的突变基因与控制白花 II 的突变基因中,可能有相同的基因,也可能没有。请设计杂交实验予以鉴定(要求写出实验步骤,预期实验结果并得出实验结论,实验过程中不发生突变及染色体变异)。

(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)

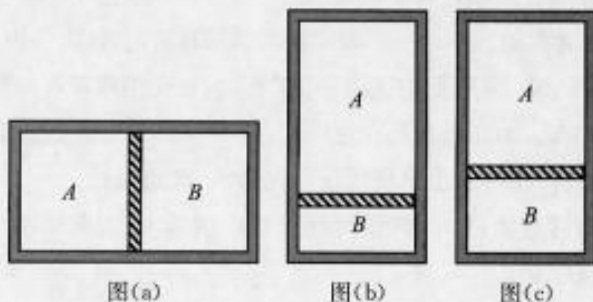
(1)(5 分)分子间存在相互作用的引力和斥力,它们作用力的合力随分子间距离变化的图像如图(大于零表示引力,小于零表示斥力)。则关于分子势能与分子间距离的关系,正确的说法是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)



- A. 当分子间距离为 r_1 时,分子势能最小
- B. 当分子间距离为 r_2 时,分子势能最大
- C. 当分子间距离无限远时,分子势能最小
- D. 在 $r < r_1$ 区间,随 r 的减小分子势能增大

E. 在 $r_1 < r < r_2$ 区间, 随 r 的增大分子势能增大

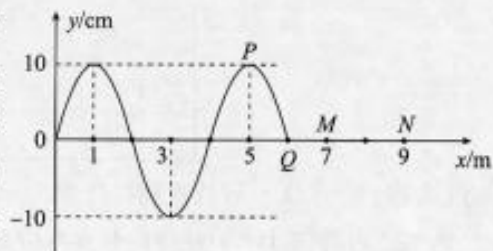
(2)(10分) 面积为 S 可自由移动的活塞将气缸内的理想气体分为 A、B 两部分。如图(a), 气缸水平放置于温度为 T_0 的环境中, 稳定时两部分气体的长度均为 L , 压强均为 p_0 ; 如图(b), 将气缸竖直放置, 稳定后 B 气体的长度变为 $\frac{L}{2}$, 环境温度仍为 T_0 ; 保持气缸竖直, 改变环境温度, 使 B 气体的长度变为 $\frac{3}{4}L$, 如图(c)。已知活塞和气缸均导热, 重力加速度大小为 g 。求



- (i) 活塞的质量;
- (ii) 改变后的环境温度。

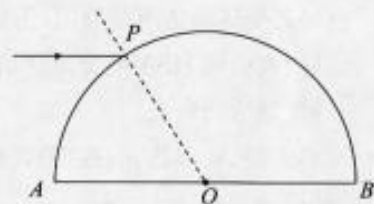
34. [物理——选修 3-4] (15分)

(1)(5分) 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t=0$ 时波形图如图所示, 此时波刚好传到 Q , $t=0.6$ s 时波恰好传到 N , P 、 Q 、 M 、 N 是介质中的质点, 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. 该机械波传播速度为 5 m/s
- B. 质点 M 开始运动时方向沿 y 轴负方向
- C. 质点 M 在这段时间内通过的路程为 20 cm
- D. 质点 Q 在这段时间内沿 x 轴正方向移动了 3 m
- E. 当 $t=0.5$ s 时质点 P、Q 的位移相同, 但速度方向相反

(2)(10分) 某透明材料的横截面是半径为 R 的半圆形, 如图所示, AB 为直径, O 为圆心。 P 为圆周上的一点, $\angle AOP = 60^\circ$; 透明材料的折射率为 $n = \frac{\sqrt{6}}{2}$, 底面 AB 用吸光材料涂黑。入射光沿平行于底面 AB 的方向从 P 点射向圆面, 经圆面两次折射后又射出圆面。光在真空中的传播速度为 c 。求



- (i) 出射光线与入射光线延长线间的夹角 δ ;

(ii)光通过透明材料经过的时间。

35.[化学——选修3:物质结构与性质](15分)

近日《物理评论快报》报道,科学家制造了一种特殊材料[化学式为 $\text{CaK}(\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x)_4\text{As}_4$]并发现它的特殊性质。根据该材料所涉及元素回答下列问题:

- (1)基态铁原子的价层电子排布式为_____。
- (2)化学上,将气态非金属原子得到1个电子生成气态阴离子所放出的能量叫电子亲和能($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)。已知锗、砷、硒、溴位于第四周期,它们的电子亲和能如表所示:

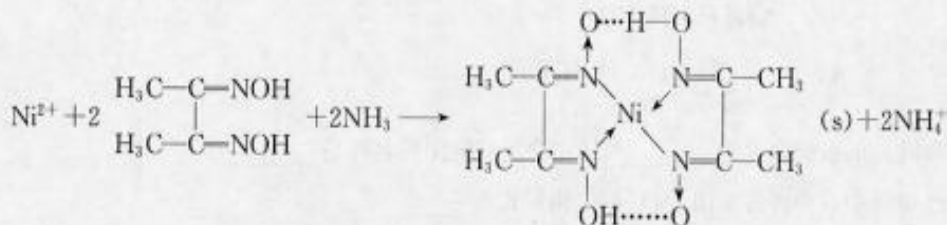
元素	Ge	As	Se	Br
电子亲和能/ $(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	116	77	195	325

砷的电子亲和能减小的原因可能是_____。

- (3) Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 能与 NH_3 、 H_2O 、 CO 、 CN^- 、 SCN^- 等多种配体形成配离子,配离子在水中颜色与分裂能有关(1个电子从较低能量的d轨道跃迁到较高能量的d轨道所需的能量称为d轨道的分裂能,用符号 Δ 表示)。已知: $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 、 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 的颜色和分裂能如表所示:

配离子	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
$\Delta/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	164	x
颜色	紫色	绿色

- ① x _____164(填“>”“<”或“=”)。
- ②配体中配原子提供孤电子对与电负性有关, CO 、 CN^- 中C原子提供孤电子对,配体 SCN^- 中提供孤电子对的原子是_____ (填元素符号)。
- (4)在分析化学中,镍试剂检验 Ni^{2+} 的原理如下:

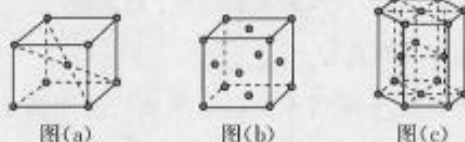


(绿色) (丁二脲,无色) (无色) (丁二脲合镍,鲜红色)

- ①丁二脲分子中碳原子的杂化类型是_____。
- ②丁二脲合镍中不存在的作用力类型有_____ (填代号)。
- A. π 键 B. 金属键 C. 配位键 D. 氢键 E. 极性键

(5)已知: $r(\text{Fe}^{2+})=75 \text{ pm}$, $r(\text{Ni}^{2+})=70 \text{ pm}$ 。晶体的晶格能: FeO _____ NiO (填“>”“<”或“=”)。

(6)单体钙晶体有三种堆积方式,如图所示。

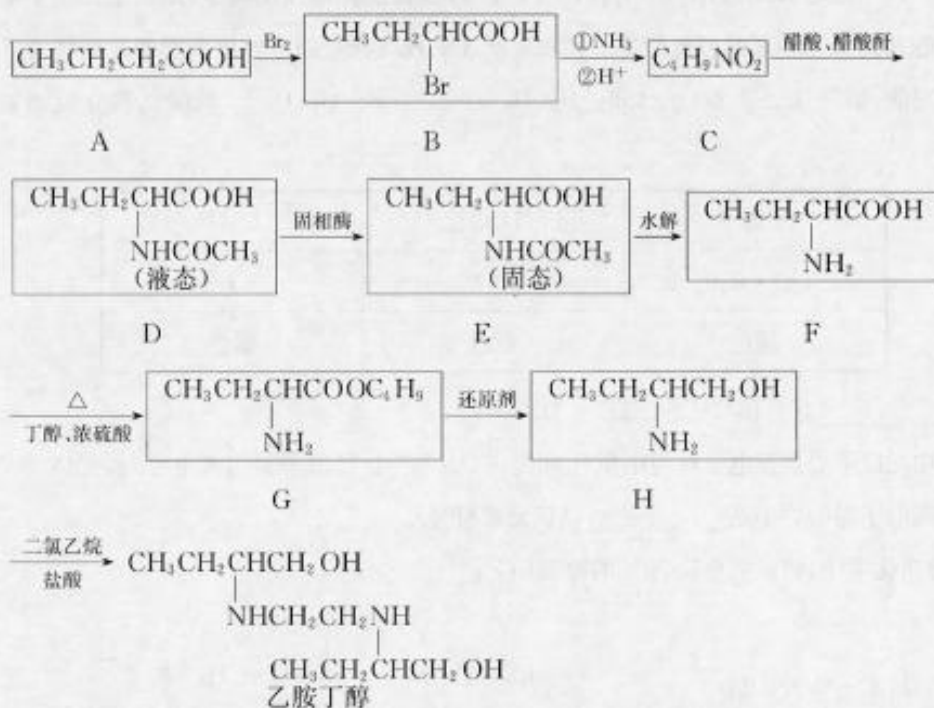


①图(a)、图(b)晶胞的配位数之比为_____。

②图(c)晶胞的边长为 $a \text{ cm}$,高为 $b \text{ cm}$, N_A 是阿伏加德罗常数的值。晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (只要求列出算式)。

36.[化学——选修5:有机化学基础](15分)

乙胺丁醇是一类抗结核药,其合成路线如下:



(1)物质 B 的系统命名为_____, H 中含氧官能团的名称是_____。

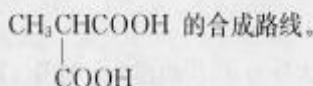
(2)已知 C 中有两种官能团,则 C 的结构简式为_____。

(3)由 A 制备 B 的反应类型为_____。

(4)写出由 H 生成乙胺丁醇反应的化学方程式_____。

(5)已知 W 是 H 的同分异构体,且与 H 具有相同的官能团,则 W 共有_____种。

(6)已知 $\text{R-X} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaCN}} \text{R-CN}$, $\text{R-CN} \xrightarrow[\Delta]{\text{H}^+} \text{RCOOH}$, 设计以 1-丙醇为原料合成



37.[生物——选修1:生物技术实践](15分)

生活污水中的 N、P 输入水体是导致水体富营养化的主要原因,污水中有解磷微生物,分离培养解磷菌可用于水体的净化。请回答下列问题。

- (1)配制选择培养基时,加入的卵黄除可为解磷菌提供碳源和氮源外,还主要提供_____。除基本营养外,培养基还应满足解磷菌对_____ (至少答出两点)的要求。
- (2)在将污水样液配制成 10⁻¹、10⁻²、……、10⁻¹⁰ 浓度的稀释液时,每次应用移液管移取_____ mL 的上一浓度菌液至 9 mL 的无菌水中。涂布平板时,每次用移液管移取 0.1 mL 的菌液到平板中,用涂布器均匀涂布。涂布器在每次使用前,应_____。每个浓度下涂布 3 个重复平板。
- (3)经过一段时间培养,培养基上出现肉眼可见菌落,菌落是指_____。在解磷菌菌落的周围会出现透明圈,菌落直径(D)/透明圈直径(d)的值越大,说明解磷菌分解有机磷的能力越_____ (填“强”或“弱”)。
- (4)下表是 3 个浓度下平板上解磷菌菌落数的统计结果,推算污水样液中解磷菌的浓度为_____ 个/mL。实验结束后,实验材料在丢弃前应_____。

接种液	菌落数		
	平板 1	平板 2	平板 3
10 ⁻⁶	401	370	439
10 ⁻⁷	38	72	70
10 ⁻⁸	22	19	11

38.[生物——选修3:现代生物科技专题](15分)

人血清白蛋白(HSA)在体内起着维持血浆渗透压、运输营养等重要作用,在临床上被广泛应用。请回答下列问题。

- (1)获取 HSA 基因时,可由细胞内 HSA 基因转录的 mRNA 逆转录为 cDNA(以下简称 A₁),此过程所需的原料为_____;也可通过 PCR 从基因组中直接获取,获取基因组 HSA 基因(以下简称 A₂)的关键是正确地设计引物。在 PCR 过程中,引物的作用是_____。
- (2)若受体菌选用大肠杆菌,目的基因应选择_____ (填“A₁”或“A₂”)。目的基因必须构建在质粒上,而不能直接导入大肠杆菌,原因是_____。
- (3)若受体菌选用酵母菌,为稳定遗传,A₂ 基因需整合到酵母菌的_____。在酵母菌中,A₂ 基因表达的 HSA 能分泌到培养基中,且具有特定的空间结构,这与菌体内_____等细胞器的生理活动有关。
- (4)若使 A₂ 基因只在牛的乳腺细胞中表达,从牛奶中获取 HSA,在上游工程(基因工程)阶段的设计要点是_____。

密封线内不要答题

自主招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注自主招生在线官方微信号：**zizzsw**。



微信扫一扫，快速关注