

2023 年长安区高三年级第一次模拟试题  
理科综合

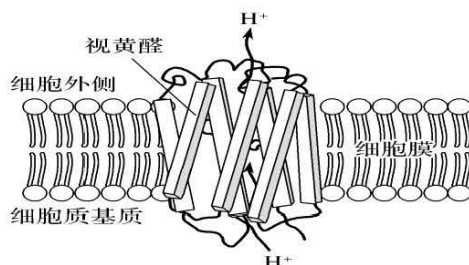
注意事项:

1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,满分 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
3. 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。
4. 可能用到的相对原子质量: H:1 N:14 O:16 S:32 Ca:40 Fe:56 Ag:108 Ba:137 Pt:195

第 I 卷(选择题 共 126 分)

一、选择题(本题共 13 题,每题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1. 新冠病毒表面包膜上的刺突蛋白与人体细胞膜上的 ACE2 受体结合后,启动包膜和细胞膜的融合,使病毒侵入细胞。 $S_1$  和  $S_2$  是刺突蛋白的两个亚基,去除  $S_1$  亚基,保留  $S_2$  亚基,病毒不能识别宿主细胞;去除  $S_2$  亚基,保留  $S_1$  亚基,病毒能识别宿主细胞并不与之结合,但不发生膜融合。目前,我国科学家已成功研制出多种疫苗。下列相关叙述错误的是( )
  - A. ACE2 蛋白的合成与分泌伴随着生物膜的转移与融合
  - B. 用咽拭子检测新型冠状病毒利用了核酸分子具有特异性的原理
  - C. 刺突蛋白与 ACE2 蛋白的结合不能体现细胞膜具有细胞间信息交流功能
  - D. 单独去除刺突蛋白的  $S_1$  亚基或  $S_2$  亚基不能阻止病毒入侵细胞
2. 某嗜盐厌氧菌的细胞膜上有种被称为细菌视紫红质的蛋白质,该蛋白中含有几个能够吸收光能的视黄醛基团,该基团被光激活时,就能引起整个分子的构型发生变化,导致  $H^+$  从细胞内运送到细胞外,随后膜外的  $H^+$  返回细胞质时合成 ATP。下列相关叙述正确的是( )



- A.  $H^+$  通过协助扩散从胞内运输到细胞外
- B. 在上述  $H^+$  跨膜过程中不需要 ATP 水解供能
- C. 无光条件下,嗜盐菌细胞内不能合成 ATP

D. 由于没有原生质层,嗜盐厌氧菌不能发生渗透作用吸水或失水

3. 以下有关遗传学知识的叙述,说法正确的共有几项( )

- ①演绎推理是指孟德尔对测交实验的设计与结果预测
- ②在调查红绿色盲的遗传方式时应注意随机抽样
- ③基因和染色体的行为存在明显的平行关系,所以基因全部位于染色体上
- ④细胞中以 DNA 的一条单链为模板转录出的 RNA 均可编码多肽
- ⑤一个双链 DNA 分子含有 4 个游离的磷酸基团,拟核 DNA 含有 2 个游离的磷酸基团
- ⑥ $T_2$  噬菌体侵染大肠杆菌实验证明了 DNA 是大肠杆菌的遗传物质
- ⑦证明 DNA 半保留复制方式的实验中用到了差速离心法和同位素标记法

A. 1 项 B. 2 项 C. 3 项 D. 4 项

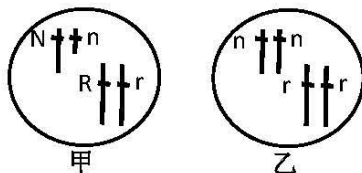
4. 当呼吸道黏膜受到机械刺激或化学刺激后,产生的兴奋传到延髓的相关中枢,进而引起呼吸肌快速收缩或舒张,产生咳嗽反射。下列有关该过程的叙述,正确的是( )

- A. 咳嗽反射时兴奋在传入神经纤维上双向传导
- B. 兴奋以局部电流的形式由传入神经传递给传出神经
- C. 机械刺激可导致呼吸道黏膜中的某些细胞产生神经冲动
- D. 直接刺激延髓的相关中枢也可引起呼吸肌的咳嗽反射

5. 种群密度效应是指在一定时间内,当种群的个体数目增加时,就必定会出现相邻个体之间的相互影响。种群密度效应包括两个重要的法则:①在一定范围内,当条件相同时,物种个体平均重量  $W$  与密度  $d$  的乘积是个常数  $K_i$ ,最后  $K_i$  总是基本一致,即产量恒定法则;②随着密度增加,种内竞争加剧,引起种群个体死亡而密度减少,即自疏现象。下列有关叙述错误的是( )

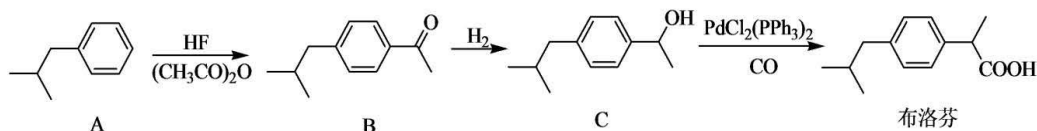
- A. 产量恒定法则保障了种群成员间既互相吸引也互相排斥,维持产量的恒定
- B. 种群密度能反映种群在一定时期的数量,但仅靠这一特征不能反映种群数量的变化趋势
- C. 出现产量恒定法则的原因是自然生态系统的资源和空间都是有限的
- D. 自疏现象是正反馈调节的结果,也是对不利生长环境的一种适应

6. 某动物的毛黑色(N)对白色(n)为显性,有尾(R)对无尾(r)为显性。下图为甲、乙两品系动物体细胞中部分染色体及基因情况。已知含片段缺失染色体的雄配子致死。取自甲品系的某雌性个体与取自乙品系的某雄性个体杂交,后代出现一个基因型为RRr的子代(丙)。相关叙述正确的是( )



- A. 甲品系的动物相互交配后代有 2 种表现型
- B. 甲品系雄性个体与乙品系雌性个体杂交后代有 4 种基因型

- C. 丙与其父本杂交，后代基因型与丙相同的概率为 1/4  
 D. 丙产生的原因可能是乙个体在减数第一次分裂时异常所致
7. 生活中处处有化学，下列说法不正确的是 ( )  
 A. 聚乙炔可用作绝缘材料  
 B. 将“地沟油”制备成肥皂，可以提高资源的利用率  
 C. 使用乙醇、“84”消毒液、过氧化氢消毒涉及到蛋白质的变性  
 D. 酿造红葡萄酒时会充入少量  $\text{SO}_2$ ，能起到杀菌消毒和抗氧化的作用
8.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ( )  
 A. 1 L pH=4 的  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液中  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  离子数为  $0.1N_A$   
 B. 标准状况下，11.2 L  $\text{NH}_3$  与 11.2 L  $\text{HF}$  均含有  $5N_A$  个质子  
 C. 4.6 g 甲苯和甘油的混合物中含有氢原子数目为  $0.4N_A$   
 D. 用惰性电极电解  $\text{CuSO}_4$  溶液，阴极增重 6.4g，外电路中通过电子的数目一定为  $0.20N_A$
9. 布洛芬常用于缓解轻至中度疼痛或感冒引起的发热。用 BHC 法合成布洛芬的流程如下：



- 以下说法正确的是 ( )  
 A. 与化合物 A 互为同分异构体，且只含有一个取代基的芳香烃的结构共有 3 种  
 B. 化合物 B 能发生银镜反应  
 C. 化合物 C 在浓硫酸作用下加热，生成的有机产物只有一种  
 D. 布洛芬中有 2 个手性碳原子 (手性碳原子指与四个各不相同原子或基团相连的碳原子)
10. W、X、Y、Z 是元素周期表中前四周期元素，其中 X 是组成人体血红蛋白的核心金属元素，Y 的一种单质可以作为工业润滑剂，Z 的单质中含有共价三键，W 是前四周期主族元素中原子半径最大的。下列说法错误的是 ( )  
 A. 最高价氧化物对应水化物的碱性： $W > X$ ，最高价氧化物对应水化物的酸性： $Z > Y$   
 B. 一定条件下，W、X、Y 元素的单质均能与水发生反应，且有 1 种共同的产物  
 C. 和同主族下一周期的元素相比，Z 元素简单氢化物的沸点较高  
 D. 和同主族上一周期的元素相比，W 单质的熔、沸点更低，密度更大
11. 下列实验操作与实验现象及结论对应且正确的是 ( )

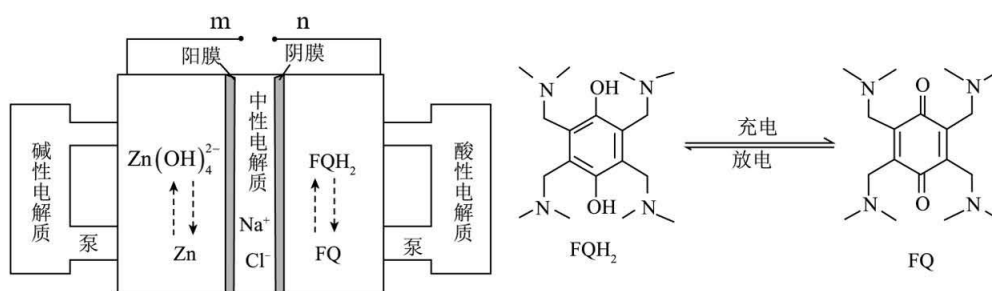
选项	操作	现象	结论
A	将镀层有破坏的镀锌铁片放入酸化的 3%NaCl 溶液中，一段时间后，取溶液于试管中，滴加 KSCN 溶液	无红色出现	铁未被腐蚀，已破损的镀层锌仍能起到保护的作用

理科综合 第3页 共 17 页



B	用湿润的淀粉碘化钾试纸鉴别 NO <sub>2</sub> 、溴蒸气	试纸变蓝	该气体为溴蒸气
C	向久置于空气中的 Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 固体中滴加稀硫酸	有气泡产生	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 已变质成 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
D	向新制饱和氯水中加入过量的碳酸钙粉末, 振荡	产生大量气泡	提高了新制氯水中次氯酸的浓度

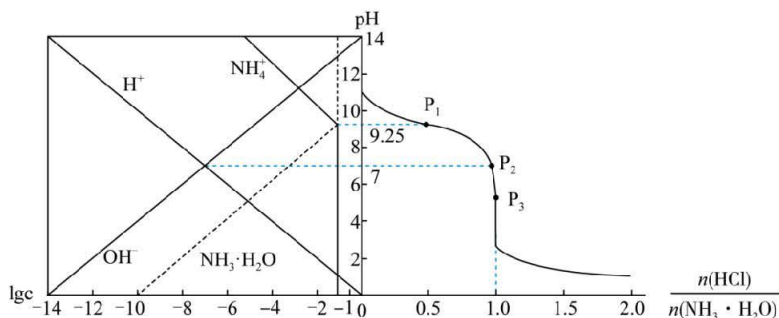
12. 高电压水系锌—有机混合液流电池的装置如图所示。下列说法错误的是( )



- A. 放电时, 负极反应式为  $Zn - 2e^- + 4OH^- = Zn(OH)_4^{2-}$
- B. 充电时, 电路中转移  $2\text{mol} e^-$ , 中性电解质 NaCl 的物质的量增多  $2\text{mol}$
- C. 放电时,  $1\text{mol}$  FQ 转化为 FQH<sub>2</sub> 转移  $2\text{mol}$  电子
- D. 充电时, m 接外接电源的负极, n 接外接电源的正极

13. 25°C时, 将 HCl 气体缓慢通入  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的氨水中, 溶液的 pH、体系中粒子浓度的对数值 ( $\lg c$ ) 与反应物的物质的量之比 [ $t = \frac{n(\text{HCl})}{n(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})}$ ] 的关系如下图所示。若忽略溶液体积变化,

下列有关说法错误的是( )



- A.  $t=0.5$  时,  $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-)$
- B. 25°C时,  $\text{NH}_4^+$  的水解平衡常数  $K_h$  的数量级为  $10^{-10}$
- C. P<sub>1</sub> 所示溶液:  $2c(\text{Cl}^-) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$
- D. P<sub>2</sub> 所示溶液:  $c(\text{Cl}^-) > 100c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$

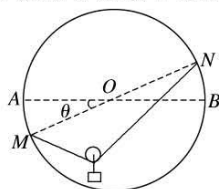
二、选择题(本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14-18 题

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. 钚(Pu)是一种具有放射性的元素，它可破坏细胞基因，增加患癌的风险。已知钚的一种同位素 $^{239}\text{Pu}$ 的半衰期为 24100 年，其衰变方程为 $^{239}\text{Pu} \rightarrow X + ^4_2\text{He} + \gamma$ ，则下列说法中正确的是( )

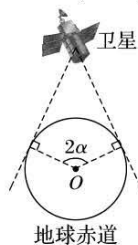
- A. 衰变发出的  $\gamma$  射线是波长很短的光子，电离能力很强
- B. 上述衰变方程中的 X 含有 143 个中子
- C. 8 个 $^{239}\text{Pu}$  经过 24100 年后一定还剩余 4 个
- D. 衰变过程中总质量不变

15. 如图所示，圆心为  $O$ 、水平直径为  $AB$  的圆环位于竖直面内，一轻绳两端分别固定在圆环的  $M$ 、 $N$  两点，轻质滑轮连接一重物，放置在轻绳上， $MN$  连线过圆心  $O$  且与  $AB$  间的夹角为  $\theta$ ，不计滑轮与轻绳之间的摩擦。圆环顺时针缓慢转过角度  $2\theta$  的过程，轻绳的张力( )



- A. 先增大再减小
- B. 先减小再增大
- C. 逐渐增大
- D. 逐渐减小

16. 如图所示，已知现在地球的一颗同步通信卫星信号最多覆盖地球赤道上的经度范围为  $2\alpha$ 。假设地球的自转周期变大，周期变大后的一颗地球同步通信卫星信号最多覆盖的赤道经度范围为  $2\beta$ ，则前后两次同步卫星的运行周期之比为( )



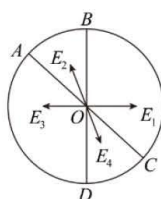
- A.  $\sqrt{\frac{\sin^3 2\alpha}{\sin^3 2\beta}}$
- B.  $\sqrt{\frac{\sin^3 \beta}{\sin^3 \alpha}}$
- C.  $\sqrt{\frac{\cos^3 2\alpha}{\cos^3 2\beta}}$
- D.  $\sqrt{\frac{\cos^3 \beta}{\cos^3 \alpha}}$

17. 2021 年 8 月 6 日，东京奥林匹克女子标枪决赛，中国田径队在奥运会上迎来了重大突破，刘诗颖以 66.34 m 的个人赛季最好成绩成功夺冠，如图所示。假设 3 次投掷，标枪的出手位置和离开手时的速度大小相等、方向略有不同。若标枪在空中仅受重力作用且可看成质点，下列说法正确的是( )



- A. 三次投掷，标枪的水平位移都相等  
 B. 三次投掷，标枪的运动时间都相等  
 C. 如忽略刘诗颖投掷标枪时出手点离地高度，当投掷方向与水平方向等于  $45^\circ$ 角时水平位移最大  
 D. 如忽略刘诗颖投掷标枪时出手点离地高度，当投掷方向与水平方向等于  $53^\circ$ 角时水平位移最大

18. 如图所示， $BD$  是圆的一条竖直直径， $AC$  是该圆的另一条直径，该圆处于匀强电场中，电场强度方向平行于圆，带负电小球从  $O$  点以相同的动能沿不同方向在纸面内射出，小球能够到达圆周上任意一点，小球在经过圆周上这些点时，过  $A$  点时小球的动能最小，忽略空气阻力，电场强度方向可能是 ( )



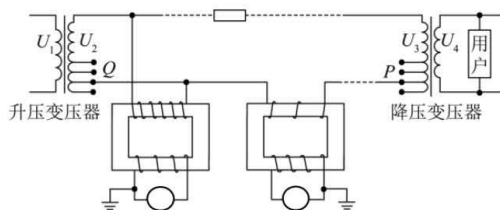
- A.  $E_1$  方向      B.  $E_2$  方向      C.  $E_3$  方向      D.  $E_4$  方向

19. 空间存在匀强磁场，磁感应强度大小为  $B$ ，方向垂直于纸面。线段  $MN$  是屏与纸面的交线，长度为  $7L$ ，其左侧有一粒子源  $S$ ，可沿纸面内各个  $S$  方向不断发射质量为  $m$ 、电荷量为  $q$ 、速率相同的粒子； $SP \perp MN$ ， $P$  为垂足，如图所示。已知  $SP=MP=3L$ ，若  $MN$  上所有的点都能被粒子从其右侧直接打中，则粒子的速率可能为 ( )



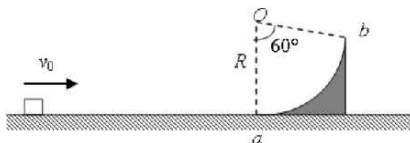
- A.  $\frac{\sqrt{5}qBL}{m}$       B.  $\frac{2\sqrt{5}qBL}{m}$       C.  $\frac{5\sqrt{2}qBL}{2m}$       D.  $\frac{2\sqrt{2}qBL}{m}$

20. 如图所示为某小型发电站高压输电示意图。升压变压器原、副线圈两端的电压分别为  $U_1$  和  $U_2$ ，降压变压器原、副线圈两端的电压分别为  $U_3$  和  $U_4$ 。在输电线路的起始端接入两个互感器，两个互感器原、副线圈的匝数比分别为  $20:1$  和  $1:20$ ，各互感器和电表均为理想的，则下列说法正确的是 ( )



理科综合 第6页 共 17 页

- A. 左侧互感器起到降压作用, 右侧互感器起到降流作用  
 B. 若电压表的示数为 220V, 电流表的示数为 8A, 则线路输送电功率为 220kW  
 C. 若保持发电机输出电压  $U_1$  一定, 仅将滑片  $Q$  下移, 则输电线损耗功率增大  
 D. 若发电机输出电压  $U_1$  一定, 若用户数增加, 为维持用户电压  $U_4$  一定, 可将滑片  $P$  下移
21. 在光滑的水平面上有一带有光滑圆弧轨道的斜面, 质量为  $m$  圆弧轨道半径为  $R$ , 圆心角为  $60^\circ$ , 一质量也为  $m$  的物体以初速度  $v_0$  向斜面运动。则下列说法正确的是 ( )



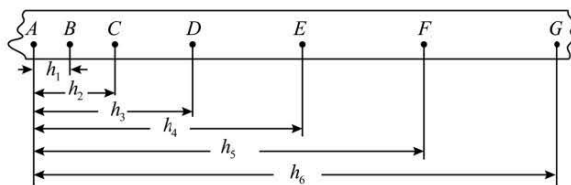
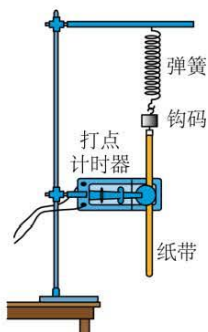
- A. 当  $v_0 \leq \sqrt{3gR}$  时, 物体不能飞出轨道  
 B. 当  $v_0 = 3\sqrt{gR}$  时, 物体脱离圆弧轨道时斜面的速度大小为  $2\sqrt{gR}$   
 C. 当  $v_0 = 3\sqrt{gR}$  时, 物体脱离圆弧轨道时斜面的速度大小为  $\sqrt{gR}$   
 D. 当  $v_0 = 3\sqrt{gR}$  时, 物体相对地面能到达的最大高度为  $2R$

### 第 II 卷(非选择题 共 174 分)

三、非选择题(本卷包括必考题和选考题两部分。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. (6 分) 某实验小组利用铁架台、弹簧、钩码、打点计时器、刻度尺等器材验证系统机械能守恒定律, 实验装置如图所示。弹簧的劲度系数为  $k$ , 原长为  $L_0$ , 钩码的质量为  $m$ 。已知弹簧的弹性势能表达式为  $E = \frac{1}{2}kx^2$ , 其中  $k$  为弹簧的劲度系数,  $x$  为弹簧的形变量, 当地的重力加速度大小为  $g$ 。



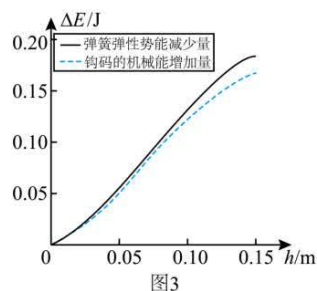
(1) 在弹性限度内将钩码缓慢下拉至某一位置, 测得此时弹簧的长度为  $L$ 。接通打点计时器



电源。从静止释放钩码，弹簧收缩，得到了一条点迹清晰的纸带。钩码加速上升阶段的部分纸带如图所示，纸带上相邻两点之间的时间间隔均为  $T$ ，（在误差允许范围内，认为释放钩码的同时打出  $A$  点），且  $T$  非常小。从打出  $A$  点到打出  $F$  点时间内，钩码的机械能增加量为 \_\_\_\_\_，弹簧的弹性势能减少量为 \_\_\_\_\_。（结果用题中给出的字母表示）

(2) 利用计算机软件对实验数据进行处理，得到弹簧弹性势能减少量、钩码的机械能增加量分别与钩码上升高度  $h$  的关系，如图 3 所示。由图 3 可知，随着  $h$  增加，两条曲线在纵向的间隔逐渐变大，主要原因是（ ）

- A. 纸带与打点计时器之间存在摩擦力
- B. 钩码和纸带运动速度增大，空气阻力变大
- C. 弹簧形变量越来越大，使得弹性势能减少越来越快
- D. 此过程物块加速度变小，使得动能增加越来越慢

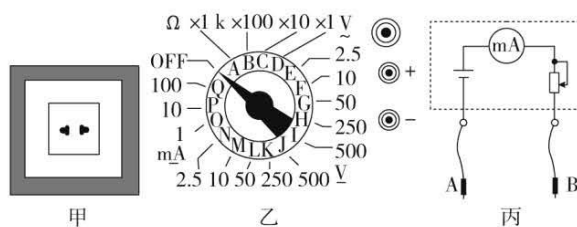


23. (9分) 在“练习使用多用电表”实验中：

(1) 某同学欲测量一节干电池的电压，下述操作正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 欧姆调零，选择挡位，表笔接触电池两极(其中红表笔接触正极)，读数
- B. 选择挡位，欧姆调零，表笔接触电池两极(其中黑表笔接触正极)，读数
- C. 机械调零，选择挡位，表笔接触电池两极(其中红表笔接触正极)，读数
- D. 选择挡位，机械调零，表笔接触电池两极(其中黑表笔接触正极)，读数

(2) 如果欲测量如图甲所示插座的电压，则应把多用电表的选择开关打到如图乙所示的 \_\_\_\_\_ 位置(选填 A、B、C、...、Q 字母)。

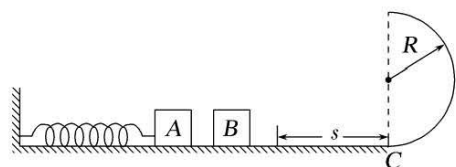


(3) 该同学用一个满偏电流为 100 mA、内阻为 30  $\Omega$  的电流表，一只滑动变阻器和一节电动势为 1.5 V 的干电池组装成一个欧姆表，如图丙所示。其中 B 表笔应为 \_\_\_\_\_ (填“红”或“黑”) 表笔；电流表 50 mA 刻度处应标的电阻刻度为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ；经调零后，将 A、B 两表笔分别接未知电阻  $R_x$  两端引线，指针指在电流表刻度的 60 mA 处，则电阻  $R_x =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

24. (14分) 如图所示，质量均为  $m=2\text{ kg}$  的两个小物块 A、B(均可视为质点)放置在水平地面上，竖直平面内半径  $R=0.4\text{ m}$  的光滑半圆形轨道与水平地面相切于 C，弹簧左端固定。移动物块 A 压缩弹簧到某一位置(弹簧在弹性限度内)，由静止释放物块 A，物块 A 离开弹簧后与物块 B 碰撞并粘在一起以共同速度  $v=5\text{ m/s}$  向右运动，运动过程中经过一段长为  $s=4.5\text{ m}$  的粗糙水平面后，冲上圆轨道。两物块与  $s$  段粗糙水平面间的动摩擦因数为  $\mu$ ，除  $s$  段外的其他



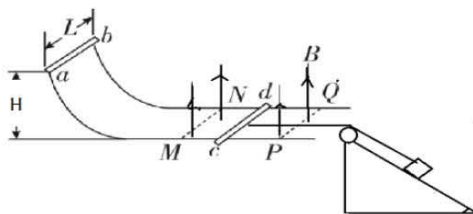
水平面摩擦力不计， $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。求：



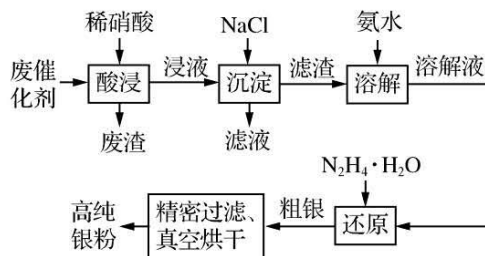
- (1) 刚释放物块 A 时，弹簧的弹性势能；
- (2) 若  $\mu=0.1$ ，两物块刚过 C 点时受到轨道支持力的大小；
- (3) 若两物块能通过圆形轨道最高点，求  $\mu$  应满足什么条件。

25. (18 分) 如图所示，相距  $L=0.1\text{m}$  的平行轨道由两部分组成，其中圆弧轨道光滑，水平轨道粗糙。水平轨道 MNPQ 区域存在竖直向上的匀强磁场，磁感应强度  $B=1\text{T}$ 。光滑导体棒 ab 的质量  $m_1=0.1\text{kg}$ ，电阻  $R_1=0.3\Omega$ ；另一导体棒 cd 的质量  $m_2=0.2\text{kg}$ ，电阻  $R_2=0.2\Omega$ ，放置在足够长的水平轨道上，导体棒 cd 与水平导轨间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ ，光滑足够长斜面的倾角  $\theta=30^\circ$ ，斜面顶端固定一轻质光滑小定滑轮，滑轮与水平轨道等高。一绝缘轻绳绕过滑轮一端与导体棒 cd 相连，另一端与处于斜面上的小物块相连，且 cd 与物块恰好均保持静止（最大静摩擦力等于滑动摩擦力）。现让 ab 棒从距水平轨道高为  $H=0.8\text{m}$  处由静止释放，在之后的运动过程中，ab 棒恰好能与水平轨道上的 cd 棒相遇，全程两棒均未出磁场区域。已知重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 小物块的质量  $m_0$ ；
- (2) 导体棒 cd 的初始位置与水平轨道最左端 MN 间的距离  $x_0$ ；
- (3) 整个过程中，导体棒 ab 产生的焦耳热  $Q_1$ 。



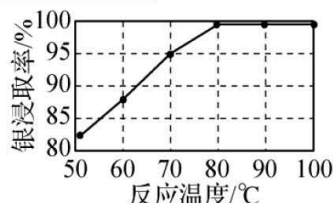
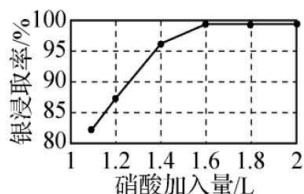
26. (14 分) 对废催化剂进行回收可有效利用金属资源，某含银废催化剂主要含  $\text{Ag}$ 、 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  ( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  为载体，不溶于硝酸) 及少量  $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等，一种回收制备高纯银粉工艺的部分流程如下。回答下列问题：



已知：①“溶解”得到的溶解液里 Ag 元素以  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  存在；

②  $\text{AgSCN}$  是白色沉淀。常温下， $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN})=2.0 \times 10^{-12}$ 。

(1) 氧化亚铁与稀硝酸反应的离子方程式是 \_\_\_\_\_，废渣的主要成分是 \_\_\_\_\_，酸浸时，硝酸加入量及反应温度对银浸取率的影响如图，根据图中数据分析，该工艺宜选用硝酸的加入量和温度是 \_\_\_\_\_。

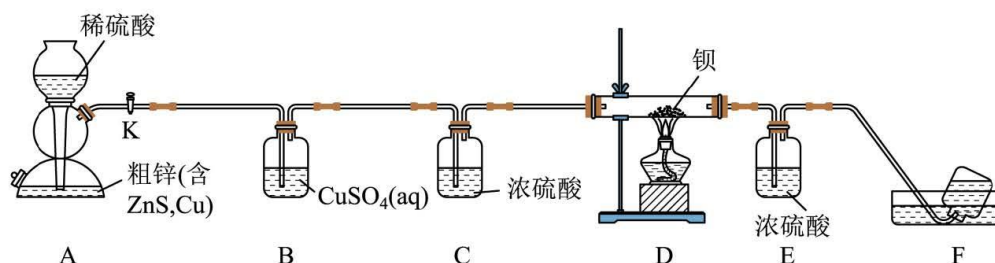


(2) 已知  $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})=1.8 \times 10^{-10}$ ，“沉淀”过程，若将等体积  $0.002 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ AgNO}_3$  溶液与  $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCl}$  溶液混合，是否生成  $\text{AgCl}$  沉淀？ \_\_\_\_\_ (填“是”或“否”“无法确定”)，此时  $\text{Ag}^+$  浓度为  $c(\text{Ag}^+)=$  \_\_\_\_\_。

(3)“还原”中无毒气体生成，还原剂与氧化剂物质的量之比是 \_\_\_\_\_。若用  $\text{H}_2\text{O}_2$  代替  $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  完成还原过程，发生反应的离子方程式是 \_\_\_\_\_。

(4) 粗银中银的质量分数  $w$  的测定：取  $a \text{ g}$  粗银样品用硝酸溶解，以铁铵矾  $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$  为指示剂，用  $c \text{ mol/L}$  的  $\text{KSCN}$  标准溶液滴定，消耗标准溶液  $V \text{ mL}$ 。滴定终点的现象是 \_\_\_\_\_， $w=$  \_\_\_\_\_ %。

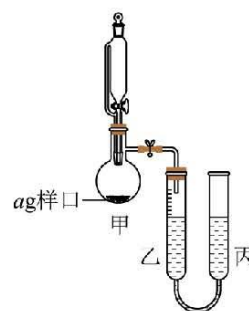
27. (14 分) 我国科学家最近揭示氢化钡固氮加氢产生氨气的反应机理。某小组设计实验制备高纯度的  $\text{BaH}_2$  并测定其纯度。



请回答下列问题：

- 写出氢化钡的电子式 \_\_\_\_\_。
- 粗锌较纯锌相比，与稀硫酸反应产生  $\text{H}_2$  速率较快，请解释原因 \_\_\_\_\_。
- 实验中 B 装置出现的现象是 \_\_\_\_\_。
- 先启动 A 中反应，F 处检验氢气纯净后点燃 D 处酒精灯，这样操作的目的是 \_\_\_\_\_。
- 实验完毕，从 A 装置的混合物中提取  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  的一系列操作包括 \_\_\_\_\_、过滤、洗涤、干燥。

(6)已知：氢化钡遇水剧烈反应。设计如图装置测定氢化钡纯度。室温下，向恒压分液漏斗中加入足量水，乙管实验前对应气体体积读数为  $V_1$  mL，甲中完全反应后乙管气体体积读数为  $V_2$  mL ( $V_2 > V_1$ )。

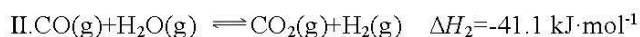
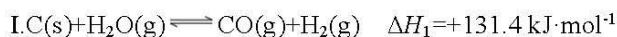


①每次读数前要调整丙管高度，使其与乙管液面持平，其目的是\_\_\_\_\_；

②已知室温下，气体摩尔体积为  $V_m$  L/mol，该产品纯度为\_\_\_\_\_，若实验结束时，未调平乙管和丙管的液面，且丙管的液面高于乙管，所测得产品纯度\_\_\_\_\_（填“偏高”或“偏低”）。

28. (15分) 2021年我国制氢量位居世界第一，煤的气化是一种重要的制氢途径。回答下列问题：

(1)在一定温度下，向 1L 的刚性密闭容器中加入足量的 C(s)和 1mol  $H_2O(g)$ ，起始压强为 0.2MPa 时，发生下列反应生成水煤气：

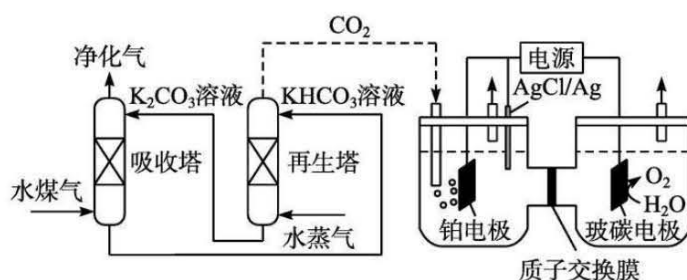


①下列说法正确的是\_\_\_\_\_；

- A. 平衡时向容器中充入惰性气体，反应 I、II 的平衡均不移动
- B. 混合气体的密度保持不变时，说明反应体系已达到平衡
- C. 平衡时  $H_2$  的体积分数一定小于 2/3
- D. 增加碳块用量，可加快反应速率

②反应平衡时， $H_2O(g)$  的转化率为 50%，CO 的物质的量为 0.1mol。此时，整个体系\_\_\_\_\_（填“吸收”或“放出”）热量\_\_\_\_\_ kJ，反应 I 的平衡常数  $K_c =$ \_\_\_\_\_。

(2)一种脱除和利用水煤气中  $CO_2$  方法的示意图如下：



①某温度下，吸收塔中  $K_2CO_3$  溶液吸收一定量的  $CO_2$  后溶液 pH=10，则此时溶液中

$c(CO_3^{2-}) : c(HCO_3^-) =$ \_\_\_\_\_ (该温度下  $H_2CO_3$  的  $K_{a1} = 4.6 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2} = 5.0 \times 10^{-11}$ )；

②再生塔中产生  $CO_2$  的离子方程式为\_\_\_\_\_；

③利用电化学原理，将  $CO_2$  电催化还原为  $C_2H_4$  的电极反应式为\_\_\_\_\_；



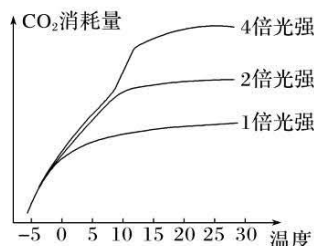
AgCl/Ag 电极的质量\_\_\_\_\_ (填变大、变小或不变); 放电结束后, 铂电极所在的区域溶液的 pH \_\_\_\_\_ (填变大、变小或不变)。

29. (9分) 温度及光照强度(光强)是影响植物光合作用的重要因素, 下图表明某种植物在不同的光照强度和 $-5^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 温度下消耗  $\text{CO}_2$  的测定结果。

(1) 绿叶中色素的提取和分离实验中, 提取色素时加入碳酸钙的作用是\_\_\_\_\_ ; 分离色素时所用的试剂是\_\_\_\_\_。

(2) 据图分析,  $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$  范围内限制  $\text{CO}_2$  消耗量继续增大的主要环境因素是\_\_\_\_\_。

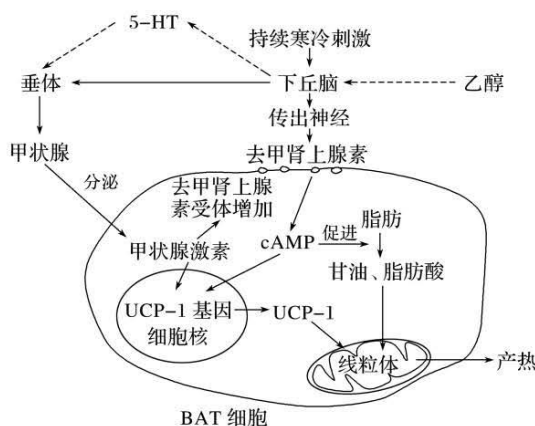
(3) 在 $-5^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$  范围内, 2 倍光强  $\text{CO}_2$  消耗逐渐上升, 从酶的角度分析原因是\_\_\_\_\_。



(4) 小球藻光合作用吸收  $\text{CO}_2$  形成的有机物种类众多, 如何确定各种有机物在卡尔文循环的顺序? 请写出简单实验思路。\_\_\_\_\_。

30. (10分) 研究发现乙醇能引发大鼠的低温反应, 其机理可能与乙醇使大鼠的 BAT 细胞(褐色脂肪细胞)产热降低有关。下图是 BAT 细胞产热机理和乙醇降低 BAT 细胞产热的示意图, 请据图回答下列问题:

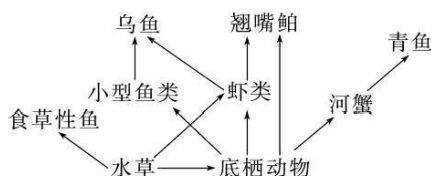
(1) 寒冷刺激一方面使下丘脑部分传出神经末梢释放\_\_\_\_\_, 该物质被 BAT 细胞识别后引起细胞中 cAMP 增加, 进而促进脂肪分解参与\_\_\_\_\_过程; 另一方面寒冷刺激还能使下丘脑合成并释放\_\_\_\_\_的量增加, 最终导致体内甲状腺激素的量增加。



(2) 在乙醇的作用下下丘脑释放的 5-HT 是一种\_\_\_\_\_ (填“兴奋性递质”或“抑制性递质”), 通过\_\_\_\_\_方式释放, 与其结合的受体位于\_\_\_\_\_ (填器官名称)。

(3) 分析图示, 试说明甲状腺激素促进 BAT 细胞产热的机理是\_\_\_\_\_ (说出一条途径即可)。

31. (10分) 研究人员在对某湖泊生态系统研究后, 绘制了水草能量流向各种动物的简图, 据图回答下列问题:



(1) 对底栖动物物种丰富度调查表明, 该湖泊底栖动物主要包括滤食性的甲壳类和双壳类、碎

屑食性的多毛类和肉食性的虾蟹类等。从生态系统的组成成分看底栖动物属于\_\_\_\_\_，图中与底栖动物有关的食物链共有\_\_\_\_\_条。

(2)湖泊中某些滤食性鱼类生活在水体上层，草食性鱼类、乌鱼等生活在水体中层，青鱼等生活在水体下层，造成这种分层现象的原因是\_\_\_\_\_。理论上，富营养化的湖泊中宜放养\_\_\_\_\_ (填“滤食性鱼类”“草食性鱼类”“乌鱼”或“青鱼”)。

(3)该湖泊中肉食性鱼类数量较植食性鱼类数量少，从生态系统能量流动的角度分析，其原因是\_\_\_\_\_。

(4)该湖泊目前已被生活污水污染，为找出理想的污染治理措施，科研人员做了相关研究。某地排污池下游河道中多种指标的测定结果如表所示。

生物	毒素含量/( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )	铵盐吸收率	有机物去除率
硅藻	0.1	52%	0
蓝细菌	0.554	78%	0
红假单胞光合菌	0	87%	92%

注：红假单胞光合菌是一种光合细菌，菌体内有多种光合色素，无光条件下能异养生长。

表中治理该湖泊污染效果最好的生物是\_\_\_\_\_。

32. (10分)中国柞蚕幼虫体色受常染色体上的2对基因G与g、B与b控制，其机理如下图1。请回答下列问题。

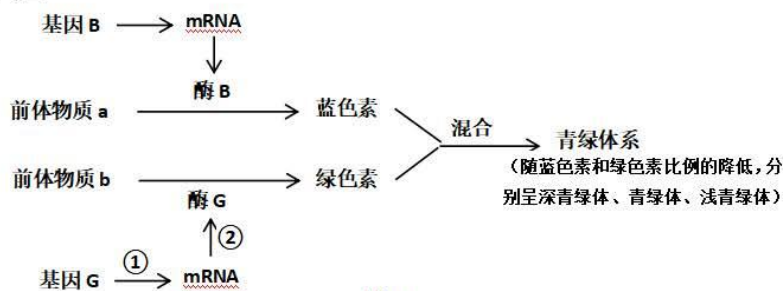


图 1

(1) 过程①进行的场所是\_\_\_\_\_。过程②的进行是否遵循碱基互补配对原则?\_\_\_\_\_。图示过程体现了基因可以通过\_\_\_\_\_来控制生物性状。

(2) 研究人员利用4个纯系进行杂交实验，结果如下图。

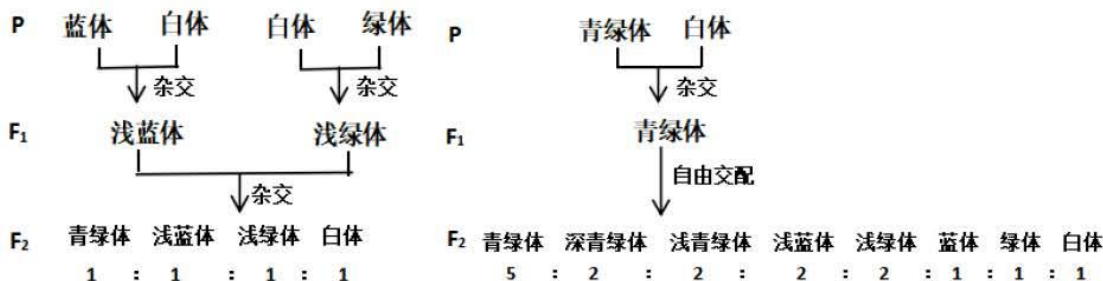


图 2

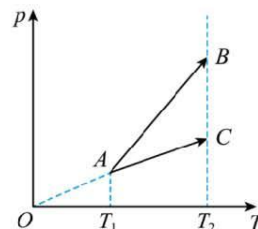
图 3

- ①基因 G、g、B、b 在遗传过程中是否遵循基因的自由组合定律? \_\_\_\_\_。
- ②图 2 中,浅绿体的基因型是\_\_\_\_\_, $F_2$  中青绿体与浅蓝体杂交,后代中白体占\_\_\_\_\_。
- ③图 3 中, $F_2$  青绿体中的杂合子占\_\_\_\_\_,浅青绿体的基因型是\_\_\_\_\_。 $F_2$  中青绿体自由交配,后代白体占\_\_\_\_\_。

(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作答。如果多做,则每科按所做的第一题计分)

**33. (15 分) 【物理选修—3-3】**

(1) 一定质量的某种理想气体,在如图所示的  $P-T$  坐标系中,先后分别发生两种状态变化过程,过程一:状态  $A \rightarrow C$ ,气体从外界吸收热量为  $45\text{J}$ ;过程二:状态  $A \rightarrow C$ ,气体从外界吸收热量为  $15\text{J}$ 。已知图线  $AC$  反向延长线通过坐标原点  $O$ , $B$ 、 $C$  两状态的温度相同。则以下说法正确的是( )



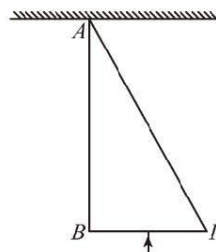
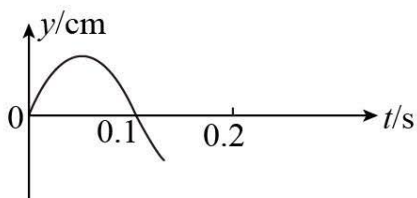
- A. 状态  $A \rightarrow C$  的过程,该气体的体积不变
- B. 状态  $A \rightarrow C$  的过程,该气体的内能的增量是  $45\text{J}$
- C. 状态  $A \rightarrow B$  的过程,该气体对外界做的功  $15\text{J}$
- D. 状态  $A \rightarrow B$  的过程,外界对该气体做的功  $30\text{J}$
- E. 若该气体从状态  $B \rightarrow C$ ,气体向外界放热  $30\text{J}$

(2) 冬季室外零下  $23^\circ\text{C}$ ,医用  $50\text{L}$  大氧气瓶长期储存在室外,氧气瓶内气体压强为  $15$  个大气压现将钢瓶移至于室内温度为  $27^\circ\text{C}$  的医院病房内(钢瓶的热胀冷缩可以忽略)。已知热力学温度与摄氏温度间的关系为  $T=t+273\text{K}$ ,求:

- (i) 钢瓶移入室内达到热平衡后,钢瓶内氧气的压强为多少个大气压?
- (ii) 在室内环境下,若氧气输出的压强恒为  $1$  个大气压,流量为  $2\text{L}/\text{min}$ ,且要求钢瓶内氧气应保留不少于一个大气压的剩余压力,在输出氧气过程中钢瓶内温度保持不变,该氧气瓶最多能持续使用多少分钟?

**34. (15 分) 【物理选修—3-4】**

(1) (5 分) 列简谐横波沿  $x$  轴正方向传播。波速为  $10\text{m}/\text{s}$ 。在传播方向上有  $P$ 、 $Q$  两质点,坐标分别为  $x_P = 1\text{m}$ ,  $x_Q = 6\text{m}$ 。波传播到  $P$  点开始计时,该点的振动图像如下图所示,则简谐波的波长为\_\_\_\_\_  $\text{m}$ , 经过\_\_\_\_\_  $\text{s}$ ,  $Q$  点第一次到达负向最大位移处。



(2) (5 分) 如上图所示,一直角三棱镜横截面  $AB$  边垂直荧光屏,底边  $BI$  长为  $L$ ,  $\angle A = 30^\circ$ 。



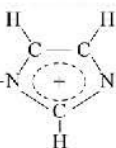
一束光线由  $BI$  中点垂直  $BI$  射入棱镜，该棱镜对该光线的折射率为  $\sqrt{2}$ ，最终在荧光屏上得到两个比较亮的光斑。

(i) 求两个光斑之间的距离；

(ii) 求光线在三棱镜中传播的最长时间（不计光线在棱镜中的第三次反射，光在真空中的传播速度为  $c$ ）。

**35. (15 分) 【化学选修-物质结构与性质】**氮的化合物在工业生产中有重要用途，请回答下列问题：

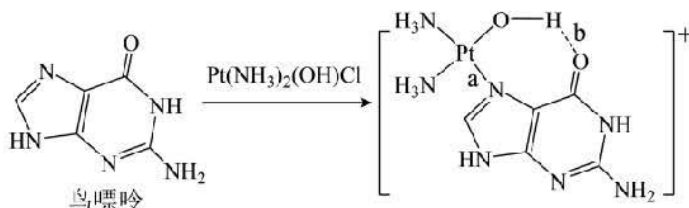
(1)  $[\text{Ni}(\text{N}_2\text{H}_4)_2](\text{N}_3)_2$  是一种富氮含能材料。写出一种与  $\text{N}_3^-$  互为等电子体的分子：\_\_\_\_\_（填化学式）；实验数据表明键角： $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$ ，分析原因是\_\_\_\_\_。



(2) 氮与碳还能形成一种离子液体的正离子  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{N}^+\text{C}_2\text{H}_5$ ，为使该正离子以单个形式存在

以获得良好的溶解性能，与  $\text{N}$  原子相连的  $-\text{C}_2\text{H}_5$ ，不能被  $\text{H}$  原子替换，原因是\_\_\_\_\_。

(3) 配合物顺铂  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$  是临床使用的第一代铂类抗癌药物。顺铂的抗癌机理：在铜转运蛋白的作用下，顺铂进入人体细胞发生水解，生成的  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{OH})\text{Cl}$  破坏  $\text{DNA}$  的结构，阻止癌细胞增殖。如：

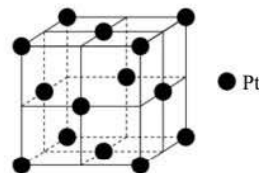


① 基态  $\text{Cu}$  原子价层电子的轨道表示式为\_\_\_\_\_，鸟嘌呤中氮原子的杂化方式为\_\_\_\_\_。构成鸟嘌呤的元素电负性由大到小的顺序\_\_\_\_\_。

② 在  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$  中，配体与铂(II)的结合能力： $\text{Cl}$  \_\_\_\_\_  $\text{NH}_3$  (填 “>” 或 “<”)。

③ 顺铂和反铂互为同分异构体，两者的结构和性质如下。

	顺铂	反铂
结构		
25°C时溶解度/g	0.2577	0.0366

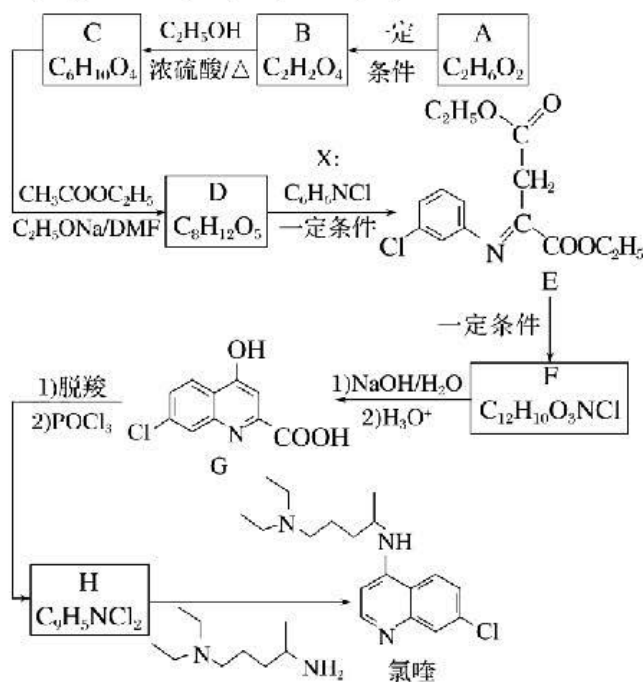


请从分子结构角度解释顺铂在水中的溶解度大于反铂的原因是\_\_\_\_\_。

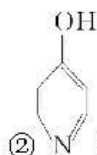
④ 顺铂的发现与铂电极的使用有关。铂晶胞为正方体，边长为  $a \text{ nm}$ ，结构如上图。铂晶体的

摩尔体积  $V_m = \frac{V}{n} = \frac{m}{n} \cdot \frac{1}{M} = \frac{M}{\rho}$  (阿伏加德罗常数为  $N_A$ )。 (已知: 单位物质的量的物质所具有的体积叫做摩尔体积)

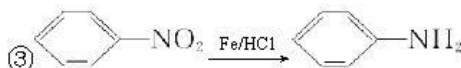
36. (15分) 【化学选修有机化学基础】磷酸氯喹治疗新冠肺炎具有一定的疗效。磷酸氯喹可由氯喹与磷酸制备, 下面是合成氯喹的一种合成路线:



已知: ①  $R_1COOR_2 + R_3CH_2COOR_4 \xrightarrow{C_2H_5ONa/DMF} R_1COCH(R_3)COOR_4 + R_2OH$



和苯酚相似, 具有酸性



完成下列填空:

(1) C 的名称是 \_\_\_\_\_, X 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(2) C → D 反应的化学方程式是 \_\_\_\_\_。

(3) 1 mol 化合物 G 一定条件下最多可消耗 \_\_\_\_\_ mol NaOH; 由 H 生成氯喹的反应类型为 \_\_\_\_\_。

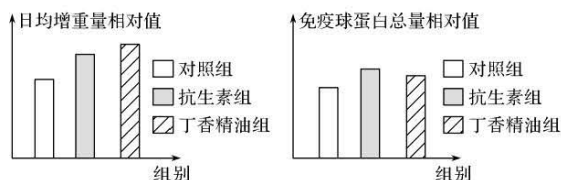
(4) M 为 C 的同分异构体, 1 mol M 与足量的 NaHCO<sub>3</sub> 反应, 生成 2 mol CO<sub>2</sub> 气体, 满足该条件的 M 结构共 \_\_\_\_\_ 种, 其中核磁共振氢谱峰面积比为 1:2:2 的结构简式 \_\_\_\_\_。

(5) 根据已学知识并结合题中相关信息, 设计由苯和 2-丙醇为原料制备 的合成路线(用流程图表示, 无机试剂任选)。

37. (15分) [生物——选修 1: 生物技术实践]

抗生素是防治家禽大肠杆菌病的常见饲料添加剂, 但长期使用会使大肠杆菌产生耐药性。用植

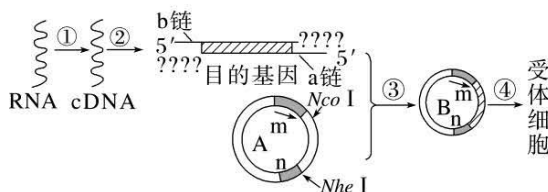
物精油替代抗生素能有效解决这一问题。研究人员以患大肠杆菌病的肉鸭为实验材料，研究了丁香精油、抗生素对肉鸭日均增重量、免疫球蛋白总量的影响，结果如图。



- (1)从实验结果分析，丁香精油能增强肉鸭的免疫力，依据是\_\_\_\_\_；丁香精油比抗生素更适合作饲料添加剂，理由是\_\_\_\_\_。
- (2)可用\_\_\_\_\_法分离相对分子质量不同的免疫球蛋白，从层析柱中先洗脱出来的蛋白质的相对分子质量较\_\_\_\_\_。在装填凝胶柱时不能有气泡存在，原因是\_\_\_\_\_。
- (3)丁香精油适合用水蒸气蒸馏法提取，收集的蒸馏液\_\_\_\_\_ (填“是”或“不是”)纯的丁香精油，原因是\_\_\_\_\_。
- (4)测定大肠杆菌对不同抗生素的耐药性实验中，常以抑菌圈直径作为检测指标，直径较小则说明大肠杆菌对该抗生素的耐药性较\_\_\_\_\_ (填“强”或“弱”)。

### 38. (15分) [生物——选修3：现代生物科技专题]

转基因生物反应器是指利用基因工程技术手段将外源基因转化到受体中进行高效表达，从而获得具有重要应用价值的表达产物的生命系统，包括转基因动物、转基因植物和转基因微生物。如图是通过基因工程获得转基因生物或产品的流程图，请结合相关知识回答下列问题：



- (1)若利用图示流程构建小鼠乳腺生物反应器批量生产人抗利尿激素，应先从人体\_\_\_\_\_细胞中获取\_\_\_\_\_，通过反转录获得 cDNA，再 PCR 后获得抗利尿激素基因。一条单链 cDNA 在 PCR 仪中进行 n 次循环，需要消耗\_\_\_\_\_个引物。PCR 过程中 DNA 先后经历高温变性→复性→延伸过程，故反应体系中需加入\_\_\_\_\_酶。构建的表达载体导入的受体细胞一般选用受精卵，原因是\_\_\_\_\_。
- (2)膀胱反应器有着和乳腺反应器一样的优点：收集产物蛋白比较容易，不会对动物造成伤害。此外膀胱生物反应器还具有的显著优势在于不受转基因动物的\_\_\_\_\_ (答 2 点即可)的限制，而且从尿中提取蛋白质比在乳汁中提取简便、高效。
- (3)若图中的受体细胞是大肠杆菌，通常用\_\_\_\_\_处理大肠杆菌，其目的是使大肠杆菌处于\_\_\_\_\_的生理状态。理论上制备能分泌抗利尿激素的“工程菌株”时，酵母菌比大肠杆菌更适合作为受体细胞，从细胞结构与功能的角度分析，原因是：\_\_\_\_\_。



## 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**官方微信信号：**zizzsw**。

