

## 许济洛平 2022—2023 学年高三第三次质量检测

# 理科综合

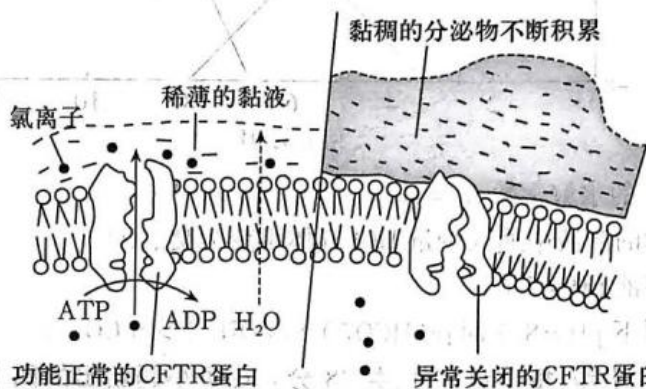
### 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡上和试卷指定位置上。
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,再选涂其它答案。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写本试卷上无效。
3. 考试结束后,将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 O 16 P 31 Cl 35.5

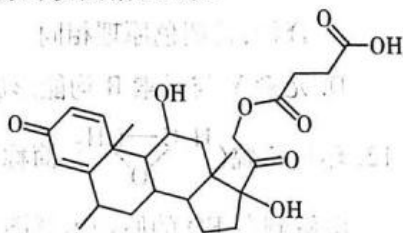
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 生物膜系统在细胞的生命活动中发挥着极其重要的作用。下列叙述错误的是
  - A. 细胞膜与其他生物膜的组成成分和结构相似,在结构和功能上紧密联系
  - B. 溶酶体吞噬衰老损伤的细胞器反映了生物膜在结构上具有流动性
  - C. 线粒体均遭“损伤”的酵母菌内葡萄糖氧化分解的终产物是酒精和  $\text{CO}_2$
  - D. 叶绿体类囊体薄膜上的色素捕获的光能在光反应中转化为 ATP 和 [H]
2. 囊性纤维化患者肺部支气管上皮细胞表面转运氯离子的载体蛋白(CFTR 蛋白)异常关闭,导致患者支气管中黏液增多,造成细菌感染。已知患者 CFTR 蛋白功能异常是基因突变引起的。如图表示 CFTR 蛋白在氯离子跨膜运输过程中的作用,下列有关叙述正确的是



- A. 图中正常细胞内的氯离子通过协助扩散方式转运至细胞外
- B. CFTR 蛋白功能异常导致氯离子在支气管上皮细胞外浓度升高
- C. 图中随着氯离子在细胞外浓度逐渐升高,不影响水分子向外扩散的速度
- D. 囊性纤维化说明基因可通过控制蛋白质的结构直接控制生物体性状

3. 同位素标记可用于示踪物质的运行和变化规律。下列有关叙述,错误的是
- 用 $^3\text{H}$ 标记的亮氨酸注射给胰腺腺泡细胞后,高尔基体中能检测到放射性物质
  - 用 $^{15}\text{N}$ 研究DNA的复制方式,利用差速离心法观察子代DNA的分布
  - 用 $^{32}\text{P}$ 或 $^{35}\text{S}$ 标记的噬菌体分别侵染未被标记的大肠杆菌,证明噬菌体的遗传物质是DNA
  - 用 $^{14}\text{CO}_2$ 追踪光合作用中C的转移途径,结果为 $^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_3 \rightarrow ^{14}\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
4. 研究表明,当改变枪乌贼的神经元轴突外 $\text{Na}^+$ 浓度时静息电位并不受影响,但动作电位的幅度会随着 $\text{Na}^+$ 浓度的降低而降低。下列叙述错误的是
- 神经纤维上兴奋的传导方向与膜外电流的方向相反
  - 若要测定枪乌贼神经元的静息电位,应将电极两端分别置于膜内和膜外
  - 在产生动作电位时,由于 $\text{Na}^+$ 内流会导致神经纤维膜内 $\text{Na}^+$ 浓度高于膜外
  - 要测定枪乌贼神经元的正常电位,应在钠钾离子浓度与内环境相同的环境中进行
5. 人体血浆渗透压可分为由蛋白质等大分子物质形成的胶体渗透压和由无机盐等小分子物质形成的晶体渗透压。5%葡萄糖溶液的渗透压与人体血浆的渗透压基本相同,医疗上常用5%的葡萄糖注射液来缓解多种原因引起的进食不足或体液大量丢失。下列叙述错误的是
- 人体血浆渗透压的大小主要与无机盐、蛋白质的含量有关
  - 长期营养不良的人,其血浆中蛋白质含量减少可能会导致组织水肿
  - 注射5%的葡萄糖溶液对下丘脑合成和分泌抗利尿激素有促进作用
  - 注射的葡萄糖可以通过组织液进入骨骼肌细胞
6. 蜜蜂为社会性昆虫,由蜂王、雄蜂和工蜂等个体组成。蜂王和工蜂是由受精卵发育而来的雌蜂( $2n=32$ ),而雄蜂则是由蜂王未受精的卵发育而来的。下列分析正确的是
- 蜂王的初级卵母细胞中同源染色体联会形成16个四分体
  - 雌蜂的性染色体组成为XX,雄蜂的性染色体组成为X或Y
  - 雄蜂是单倍体,而单倍体均只含一个染色体组
  - 雄蜂精细胞中的染色体数目是其体细胞的一半
7. 化学与科技、生活有密切的关系。下列叙述错误的是
- 航空航天工业中采用化学镀镍,电镀时镀件作阴极,镍作阳极
  - 我国力争2060年前实现碳中和,用脱硫煤代替原煤作燃料有利于实现碳中和
  - 新冠疫情期间使用的抗原检测试纸,其检测原理是有机物分离方法中的层析法
  - 卡塔尔世界杯旗帜来自中国制造,其主要材质是透风性好、不易损坏的涤纶
8. 某药物(如图所示)可辅助治疗新型冠状病毒,有关该药物的说法错误的是
- 该物质具有多种芳香族同分异构体
  - 分子中能发生酯化反应的官能团有3个
  - 分子中所有碳原子可能处于同一平面上
  - 1 mol 该物质最多能与4 mol  $\text{H}_2$  发生加成反应

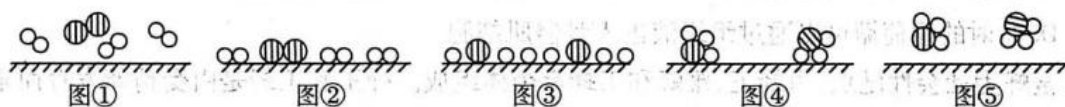


高三理科综合 第2页(共16页)

9. 与下列实验操作和现象所对应的原理解释正确的是

	实验操作	现象	原理解释
A	向 ZnS 沉淀上滴加适量 0.1 mol/L CuSO <sub>4</sub> 溶液, 振荡试管	沉淀变为黑色	$K_{sp}(\text{ZnS}) > K_{sp}(\text{CuS})$
B	将乙醇与浓硫酸混合加热产生的气体通入酸性 KMnO <sub>4</sub> 溶液中	溶液紫红色褪去	乙醇分子内脱水生成乙烯, 乙烯具有还原性
C	向植物油中加入 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液, 加热	溶液不再分层	碳酸钠溶液呈碱性: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$ , 油脂在碱性条件下水解
D	实验室中加热 KClO <sub>3</sub> 和 MnO <sub>2</sub> 固体混合物制氧气	反应前后 MnO <sub>2</sub> 的质量没有发生变化	MnO <sub>2</sub> 没有参与反应

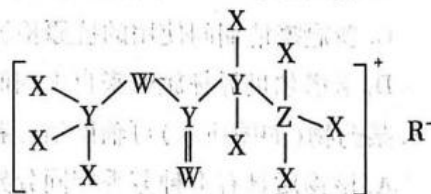
10. 哈伯在实验室首次合成了氨, 化学家格哈德·埃特尔在哈伯研究所证实了 N<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub> 在固体催化剂表面合成氨的反应过程。示意图如下:



下列说法正确的是

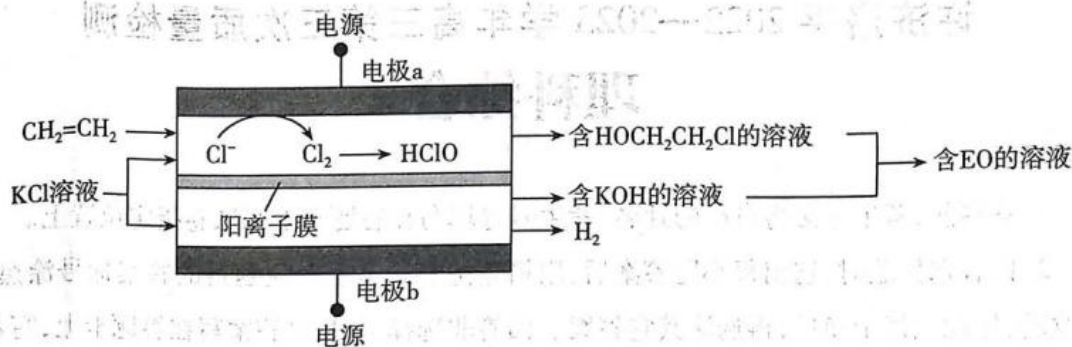
- A. 图①可看出 N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub> 分子中均为单键
  - B. 图③到图④的过程向外释放能量
  - C. 升高温度一定提高一段时间内 NH<sub>3</sub> 的产率
  - D. 工业合成氨过程中为提高产率压强越大越好
11. 某化合物(结构如图所示)是一种家用杀虫剂。X、Y、Z、W、R 为原子序数逐渐增大的短周期元素, Z 与 R 不在同一周期。下列叙述正确的是

- A. Z、W 的氢化物均很稳定
- B. 阴离子的还原性: R > X
- C. W、R 两种元素均可形成能使品红溶液褪色的化合物, 且褪色原理相同
- D. 元素 Y 与元素 R 均能形成三种以上的含氧酸盐



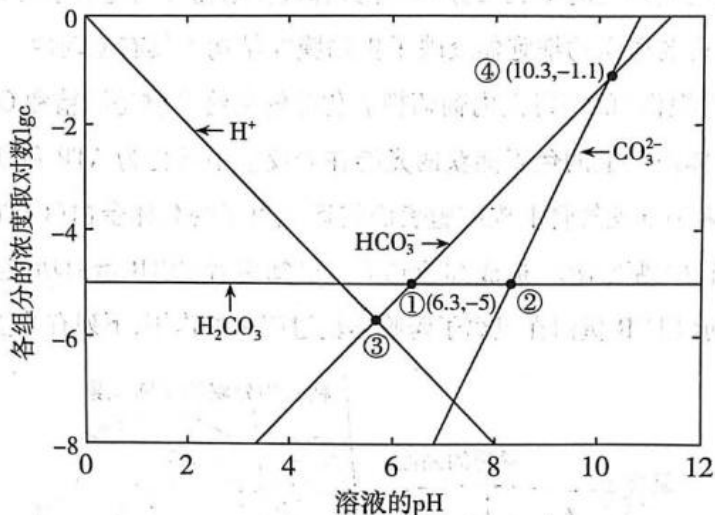
12. 环氧乙烷( $\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2$ , 简称 EO)是一种重要的有机合成原料和高效消毒剂。由乙烯经电解制备 EO 的原理示意图如下:

高三理科综合 第3页(共16页)

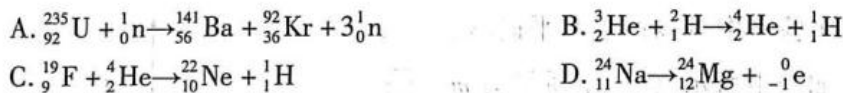


下列说法正确的是

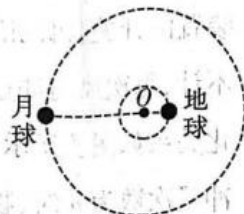
- A. 电极 b 接电源的正极
- B. 电极 a 发生反应为:  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^- + 2\text{e}^- = \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}^+$
- C. 该过程的总反应为:  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 + \text{H}_2$
- D. 当电路中转移 2 mol 电子时, 有 22.4 L  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  在阳极区发生反应
13. 室温下某湖水中几种微粒的浓度与 pH 的关系如下图所示。已知水中现存的  $\text{CO}_2$  以  $\text{H}_2\text{CO}_3$  形式计算作数据近似处理。下列说法错误的是



- A. 室温下  $\text{HCO}_3^-$  的水解常数  $K_h = 10^{-7.7}$
- B. 向交点②所示的溶液中通入少量 HCl 气体可变为交点①
- C. 交点③对应溶液  $\text{pH} \approx 5.65$
- D. 上述溶液室温下  $\text{pH} = 8.3$  时:  $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$
- 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. 在核物理中, 衰变是原子核的自发变化; 用人工的方法使原子核发生变化属于人工核转变; 把重核分裂成质量较小的核, 释放出核能的反应, 称为核裂变; 把轻核结合成质量较大的核, 释放出核能的反应, 称为核聚变。下列核反应方程中, 属于核聚变的是

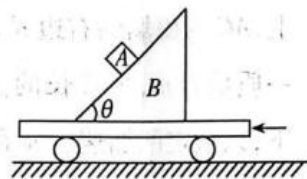


15. 在地月系统中,若忽略其它星球的影响,质量为  $M$  的地球和质量为  $m$  的月球运动情况如图所示。地球和月球在相互引力的作用下都绕某一定点  $O$  做匀速圆周运动,且两者的中心和  $O$  三点始终共线,两者始终分别在  $O$  点的两侧,测得月球做圆周运动的周期为  $T_1$ 。但我们在平常近似处理问题时,常常认为月球是绕地球中心做匀速圆周运动的,这种情况下得到月球绕地球中心做圆周运动的周期为  $T_2$ 。则下列关系正确的是



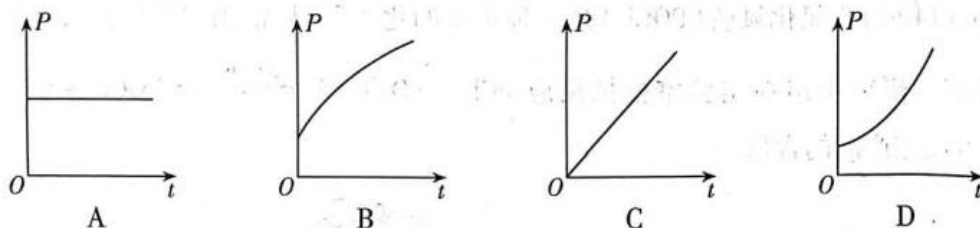
A.  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{M+m}{m}$       B.  $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{M+m}{M}}$   
 C.  $\frac{T_1}{T_2} = \frac{M}{M+m}$       D.  $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{M}{M+m}}$

16. 如图所示为研究平衡摩擦力的一个实验。把一个木块  $A$  放在倾角为  $\theta = 45^\circ$  的斜面体  $B$  上,斜面体固定在小车上。水平外力作用在小车上,使木块  $A$  和斜面体  $B$  一起水平向左随小车以加速度  $a$  匀加速运动。木块  $A$  和斜面体  $B$  在运动过程中始终相对静止。在某一次实验中,调整小车的加速度大小为  $a = g$  ( $g$  为重力加速度),则关于斜面  $B$  对物体  $A$  的摩擦力方向,下列说法正确的是

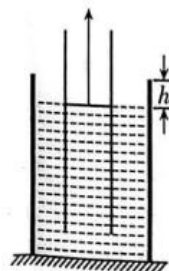


- A. 斜面  $B$  对物体  $A$  没有摩擦力  
 B. 斜面  $B$  对物体  $A$  的摩擦力方向沿斜面向上  
 C. 斜面  $B$  对物体  $A$  的摩擦力方向沿斜面向下  
 D. 斜面  $B$  对物体  $A$  的摩擦力方向可能沿斜面向上、也可能沿斜面向下

17. 如图所示,在平面直角坐标系  $Oxy$  的第一象限内,存在一个沿  $y$  轴正方向的匀强电场。一个带正电荷的粒子(不计重力),以某一速度从坐标原点  $O$  开始沿  $x$  轴正方向进入电场(此时  $t=0$ )。则电场力对粒子做功的功率  $P$  与粒子在电场中运动时间  $t$  的关系图象,下列可能正确的是



18. 如图所示,一根两端开口的薄壁圆管竖直插入盛有水的薄壁圆柱体桶中。在圆管内有一不漏气的活塞,它可沿圆管上下无摩擦地滑动。开始时,圆管内外水面相齐,且活塞恰好触及水面,圆桶内水面距桶口高度差为  $h$ 。现通过轻绳对活塞施加一个向上的拉力,使活塞缓慢向上移动(圆桶和圆管竖直固定不动,圆桶内水足够深)。已知圆管半径为  $r$ ,圆桶半径为  $2r$ ,水的密度为  $\rho$ ,重力加速度为  $g$ ,不计活塞质量。当活塞上升到和圆桶口相



平的过程中(此时活塞仍触及水面)。关于绳子拉力所做的功  $W$ , 下列关系正确的是

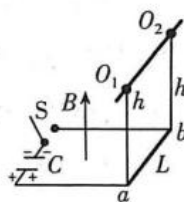
A.  $W = \frac{4}{3}\pi r^2 gh^2$

B.  $W = \frac{2}{3}\pi r^2 gh^2$

C.  $W = \pi r^2 gh^2$

D.  $W = \frac{1}{2}\pi r^2 gh^2$

19. 如图所示, 两根平行的光滑金属导轨固定在同一绝缘水平面内。两根导轨的间距为  $L$ , 两导轨的左端连接一已充电的电容器。一质量为  $m$  的金属棒  $ab$ , 放在两导轨的最右端, 且和两导轨垂直, 金属棒  $ab$  的长度刚好和两导轨的间距相同, 金属棒  $ab$  的两端分别用长度均为  $h$  的绝缘轻绳竖直悬挂在水平固定横梁上的  $O_1$ 、 $O_2$  点, 开始时, 开关  $S$  是断开的, 轻绳刚好拉直, 且金属棒  $ab$  和两导轨接触良好。两导轨所在的平面处于磁感应强度大小为  $B$ 、方向竖直向上的匀强磁场中。当开关  $S$  闭合后, 金属棒  $ab$  突然水平向右开始摆动, 且刚好能够通过水平横梁的正上方。已知重力加速度为  $g$ 。当开关  $S$  闭合后, 通过金属棒  $ab$  横截面的电荷量为  $Q$ , 金属棒  $ab$  所受安培力的冲量大小为  $I$ , 下列关系正确的是



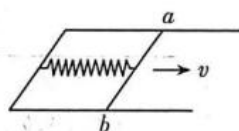
A.  $Q = \frac{m \sqrt{5gh}}{BL}$

B.  $Q = \frac{m \sqrt{3gh}}{BL}$

C.  $I = m \sqrt{5gh}$

D.  $I = m \sqrt{2gh}$

20. 如图所示, U 型光滑导轨, 水平放在光滑水平面上。一光滑细杆  $ab$  跨放在 U 型导轨上, 且细杆  $ab$  始终与 U 型导轨垂直。一水平轻质弹簧, 左端与 U 型导轨中点相连, 右端与细杆  $ab$  中点相连, 整体静止不动, 轻质弹簧处于原长状态。现给细杆  $ab$  一个水平向右的初速度  $v$ , 使其沿 U 型导轨向右开始运动, 则从细杆  $ab$  沿 U 型导轨开始向右运动到弹簧伸长量最大的过程中(弹簧始终在弹性限度内), 下列说法正确的是



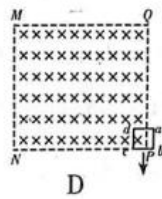
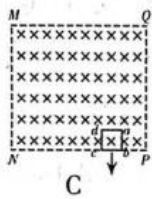
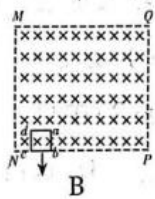
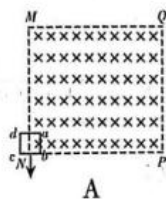
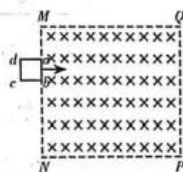
A. U 型导轨和细杆  $ab$  二者组成的系统机械能守恒

B. U 型导轨和细杆  $ab$  二者组成的系统动量守恒

C. U 型导轨、弹簧和细杆  $ab$  三者组成的系统能量守恒

D. 细杆  $ab$  克服弹簧弹力做的功等于弹簧对 U 型导轨做的功

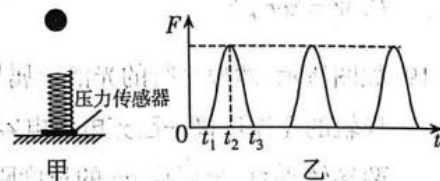
21. 如图所示, 在竖直平面中的矩形  $MNPQ$  区域内, 分布着垂直该区域、且水平向里的匀强磁场。现有阻值一定的正方形线框  $abcd$  以某一水平速度、从左侧竖直边缘  $MN$  向右进入磁场, 最后线框  $abcd$  的  $bc$  边刚好从下方水平边缘  $NP$  竖直向下离开磁场(线框在运动过程中,  $ab$  边始终竖直、 $bc$  边始终水平)。则当线框  $abcd$  的  $bc$  边刚好离开磁场时, 关于线框  $abcd$  的可能位置, 下列正确的是



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)某探究小组做了这样一个实验:把一个压力传感器固定在地面上,把质量不计的弹簧竖直固定在压力传感器上,如图甲所示。 $t=0$  时刻,将一金属小球从弹簧正上方某一高度处由静止释放,小球落到



到弹簧上压缩弹簧到最低点,然后又被弹起离开弹簧,上升到一定高度后再下落,如此反复。测出这一过程中压力传感器的示数  $F$  随时间  $t$  变化的图像如图乙所示。则在  $t_1 \leq t \leq t_3$  的时间内,小球速度最小的时刻为 \_\_\_\_\_,小球加速度最大的时刻为 \_\_\_\_\_。

23. (10 分)某同学用伏安法测量一阻值约为几欧姆的电阻  $R_x$ , 所用电压表内阻为  $1.00 \times 10^3 \Omega$ , 电流表内阻为  $0.50 \Omega$ 。该同学采用



两种测量方案,方案一是将电压表跨接在图甲所示电路的  $O$ 、 $P$  两点之间,方案二是将电压表跨接在图甲所示电路的  $O$ 、 $Q$  两点之间。测量数据如下列表格:

方案一表格(电压表跨接在图甲所示电路的  $O$ 、 $P$  两点之间)

次数	1	2	3	4	5
电压表读数 $U/V$	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
电流表读数 $I/A$	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60

方案二表格(电压表跨接在图甲所示电路的  $O$ 、 $Q$  两点之间)

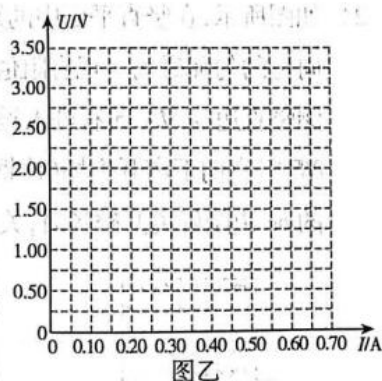
次数	1	2	3	4	5
电压表读数 $U/V$	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
电流表读数 $I/A$	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54

回答下列问题:

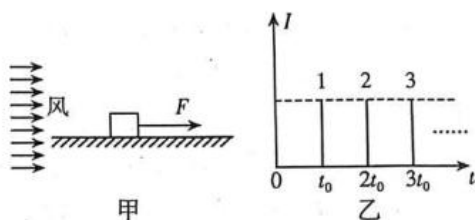
(1)在如图乙所示的坐标系中,画出两种方案分别对应的  $U-I$  图线,并标注。

(2)根据所用实验器材和图乙可判断出:把电压表跨接在 \_\_\_\_\_ 之间(选填“ $O$ 、 $P$ ”或“ $O$ 、 $Q$ ”)得到的结果更接近待测电阻的真实值,结果为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ (保留 2 位小数)。

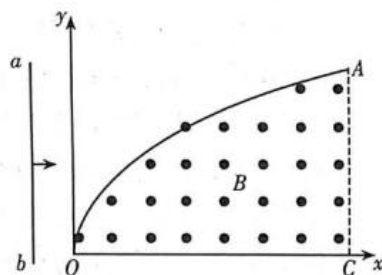
(3)考虑到实验中电表内阻的影响,需对问题(2)中得到的结果进行修正,修正后待测电阻的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ (保留 2 位小数)。



24. (12分) 风洞实验室中可以产生水平向右、一系列短促的风力。如图甲所示, 将一个质量为  $m$  的物体放入风洞实验室的光滑水平平台上静止不动。在  $t=0$  时, 作用在该物体上一个水平向右的恒力  $F$ , 为了让物体水平向右的速度尽快达到某一较大的值, 在加上恒力  $F$  后, 闭合风洞实验装置的开关, 每间隔相等的时间  $t_0$  作用一次风力的冲量, 每次风力冲量的作用时间可忽略不计, 每次风力冲量使物体速度大小增加  $\Delta v$ ,  $\Delta v$  不变, 其风力的冲量大小  $I$  随时间  $t$  的变化关系如图乙所示。求: (1) 在  $0-t_0$  时间内, 恒力  $F$  做的功; (2) 当作用在该物体上风力的冲量次数为  $n$  时, 物体运动速度的大小。

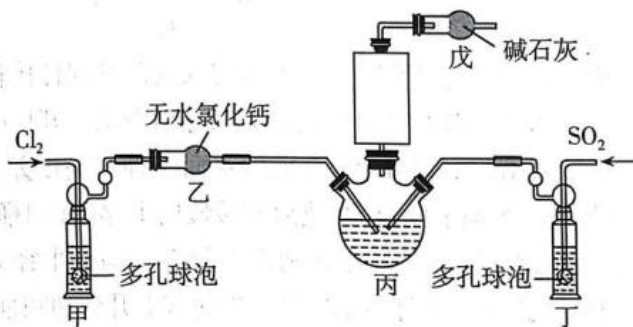


25. (20分) 如图所示, 在水平面内的平面直角坐标系  $Oxy$  中, 有两个光滑金属固定导轨  $OA$  和  $OC$ , 二者相交于坐标原点  $O$ , 导轨  $OC$  与  $x$  轴重合, 导轨  $OA$  是一条抛物线, 该抛物线的方程为  $y^2 = kx$  ( $k$  为常数、且  $k > 0$ ), 两条导轨的电阻不计。在两条导轨之间存在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场, 磁场方向垂直于导轨所在平面竖直向上,  $AC$  为磁场的右边界,  $AC$  与  $y$  轴平行, 距  $y$  轴间距为  $L$ 。一质量为  $m$ 、足够长的金属棒  $ab$  在水平向右的拉力作用下, 以恒定的加速度  $a$  在导轨上从  $y$  轴由静止开始水平向右滑动 (此时为  $t=0$  时刻), 金属棒  $ab$  与两导轨接触良好且始终保持与  $OC$  导轨垂直。已知金属棒  $ab$  单位长度的电阻为  $r$ 。求:



- (1) 当金属棒  $ab$  经过磁场边界  $AC$  前的瞬间, 作用在金属棒  $ab$  上拉力的大小;
- (2) 金属棒  $ab$  从开始滑动到磁场边界  $AC$  的过程中, 金属棒  $ab$  上产生的焦耳热和拉力做的功。

26. (14分) 三氯化氧磷 ( $POCl_3$ ) 是一种重要的化工原料, 常用作半导体掺杂剂及光导纤维原料。研究小组在实验室模拟反应  $PCl_3 + SO_2 + Cl_2 \xrightarrow{60-65^\circ C} POCl_3 + SOCl_2$ , 制备  $POCl_3$  并测定产品的含量。



高三理科综合 第8页(共16页)



资料卡片：

物质	熔点/℃	沸点/℃	有关性质
$\text{PCl}_3$	-93.6	76.1	遇水剧烈水解,易与 $\text{O}_2$ 反应
$\text{POCl}_3$	1.25	105.8	遇水剧烈水解,能溶于 $\text{PCl}_3$
$\text{SOCl}_2$	-105	78.8	遇水剧烈水解,受热易分解

(1) 甲装置中盛放的试剂为 \_\_\_\_\_, 洗气瓶甲、丁的作用是净化原料气体和 \_\_\_\_\_, 实验室制备  $\text{SO}_2$  的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(2) 反应装置图中装置丙、戊间方框内未画出的仪器应选择 \_\_\_\_\_ (填“球形冷凝管”或“直形冷凝管”), 如果没有装置戊, 可能发生的反应是 \_\_\_\_\_ (写一个即可)。

(3) 该实验需控制反应温度  $60 \sim 65^\circ\text{C}$ , 则温度不宜过高和过低的原因是 \_\_\_\_\_, 该实验应采用的加热方式为 \_\_\_\_\_。

(4) 测定提纯后产品中  $\text{POCl}_3$  的含量: 准确称取 1.700 g 样品在水解瓶中摇动至完全水解, 将水解液配成 100 mL 溶液, 取 10.00 mL 于锥形瓶中, 加入  $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{AgNO}_3$  溶液 20.00 mL (发生的反应为  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ ), 再加少许硝基苯, 用力振荡, 使沉淀被有机物覆盖。加入指示剂, 用  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KSCN}$  标准溶液滴定过量的  $\text{AgNO}_3$  至终点 ( $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- = \text{AgSCN} \downarrow$ ), 做平行实验, 平均消耗  $\text{KSCN}$  标准溶液 10.00 mL。

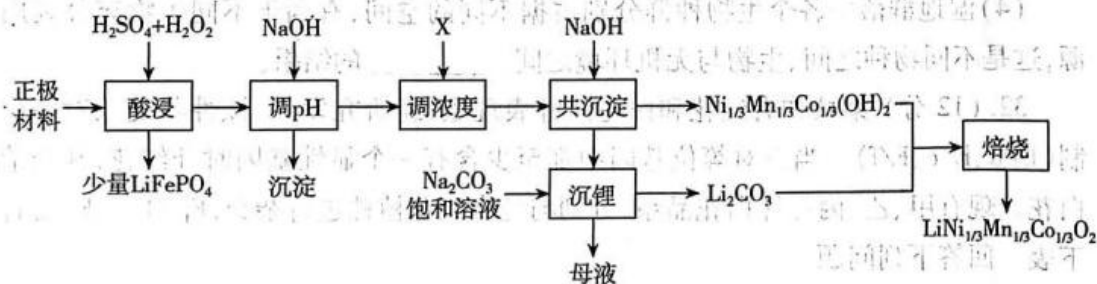
① 滴定选用的指示剂是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

a. 酚酞      b. 淀粉      c.  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$       d. 甲基橙

② 产品中  $\text{POCl}_3$  的质量分数为 \_\_\_\_\_ % (保留三位有效数字)。

③ 已知:  $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 3.2 \times 10^{-10}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{AgSCN}) = 2 \times 10^{-12}$ , 若无硝基苯覆盖沉淀表面, 测定产品中  $\text{POCl}_3$  的质量分数将 \_\_\_\_\_ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

27. (15分) 某工厂利用如下流程处理废旧锂电池正极材料(主要成分为  $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ 、 $\text{LiNiO}_2$ 、 $\text{LiFePO}_4$  等), 制备三元锂电池正极材料  $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ 。



回答下列问题:

(1) 为提高原料利用率, 在“酸浸”步骤可采取的措施有 \_\_\_\_\_ (至少写两条)。

(2) “酸浸”中  $\text{H}_2\text{O}_2$  既表现还原性, 又表现氧化性, 则酸浸后的滤液中含有的金属阳离子有  $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Co}^{2+}$  和 \_\_\_\_\_, “酸浸”中  $\text{LiCoO}_2$  发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。

(3)“酸浸”中控制溶液的温度未发生较大变化,但双氧水消耗量仍超过理论用量,其可能原因是\_\_\_\_\_。

(4)“调 pH”的目的是\_\_\_\_\_,部分离子浓度及对应氢氧化物的  $K_{sp}$  如下表,则“调 pH”时 pH 不应超过\_\_\_\_\_。

离子	浓度( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	氢氧化物 $K_{sp}$
$\text{Ni}^{2+}$	1.00	$1.00 \times 10^{-15.2}$
$\text{Co}^{2+}$	1.00	$1.00 \times 10^{-14.2}$
$\text{Mn}^{2+}$	1.40	$1.00 \times 10^{-12.7}$

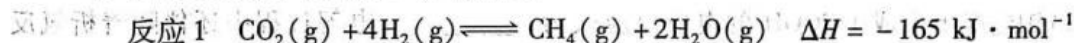
(5)若“调 pH”过程中,  $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Co}^{2+}$  浓度不变,则“调浓度”过程需要向溶液中添加的 X 为\_\_\_\_\_ (填标号)。

- a.  $\text{NiSO}_4$       b.  $\text{CoSO}_4$       c.  $\text{MnSO}_4$       d.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

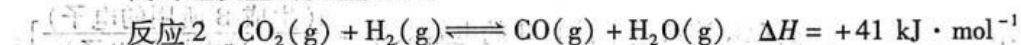
(6)  $\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}(\text{OH})_2$  与  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  焙烧生成  $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$  的反应中,另一种反应物是\_\_\_\_\_。

28. (14 分)为加快实现“双碳”目标,有效应对全球气候变化、构建低碳社会,  $\text{CO}_2$  资源化利用受到越来越多的关注。

I Sabatier 反应可实现  $\text{CO}_2$  甲烷化:



同时还发生的反应如下:

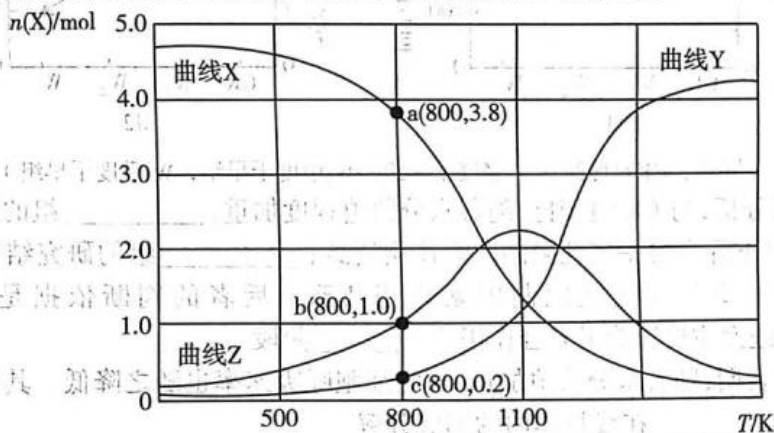


(1)已知键能是指气态原子形成 1 mol 化学键释放的能量,上述反应中相关的化学键键能数据如下:

化学键	O - H	C - H	C = O	H - H
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	463	414	802	436

则  $\text{C}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)向某恒压密闭容器中充入 5 mol  $\text{CO}_2$  和 20 mol  $\text{H}_2$ ,在不同温度下达到平衡时各含碳元素物质的物质的量  $n(\text{X})$  与温度  $T$  的关系如下图所示。



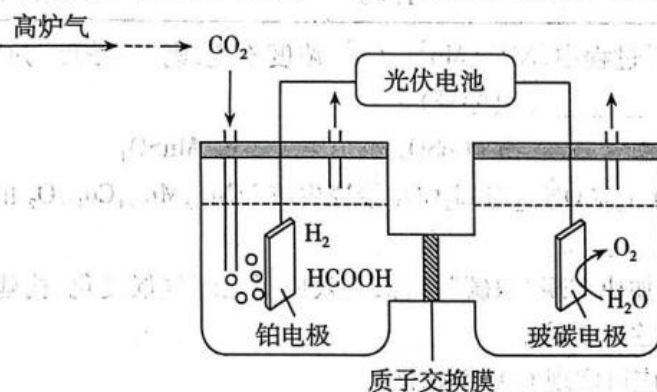
高三理科综合 第10页(共16页)

①当反应1和反应2均达到化学平衡状态时,维持温度不变,增大容器体积,则反应2的平衡移动方向是\_\_\_\_\_ (填“正向移动”“逆向移动”或“不移动”),反应2的平衡常数\_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)。

②曲线Y表示的是\_\_\_\_\_ (填含碳元素物质的化学式)的物质的量与温度的关系,曲线Z所表示的物质在800 K ~ 1100 K之间物质的量增大的原因是\_\_\_\_\_。

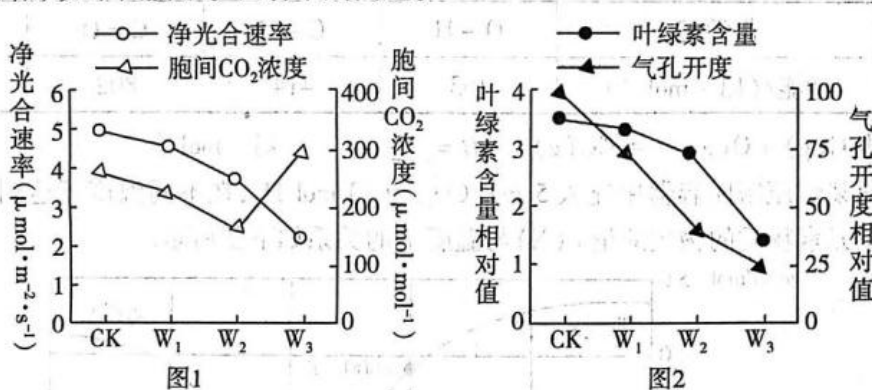
③800 K时,反应2的压强平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_ (计算结果保留两位有效数字,用分压代替浓度,分压 = 物质的量分数 × 总压)。

II 一种从高炉气回收  $\text{CO}_2$  制储氢物质  $\text{HCOOH}$  的综合利用示意图如下:



(3)铂电极上生成  $\text{HCOOH}$  的电极反应式为\_\_\_\_\_ ;电解过程中还伴随着析氢反应,若生成  $\text{HCOOH}$  的电解效率为80%,当电路中转移  $1 \text{ mol e}^-$  时,阴极室溶液的质量增加\_\_\_\_\_ g ( $\text{CO}_2$  溶解量不计) [B 的电解效率 =  $\frac{n(\text{生成 B 所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})}$  ]。

29. (10分)水分胁迫(干旱胁迫)对植物光合作用的影响因素包括气孔限制和非气孔限制,实验结果如下图所示。回答下列问题。

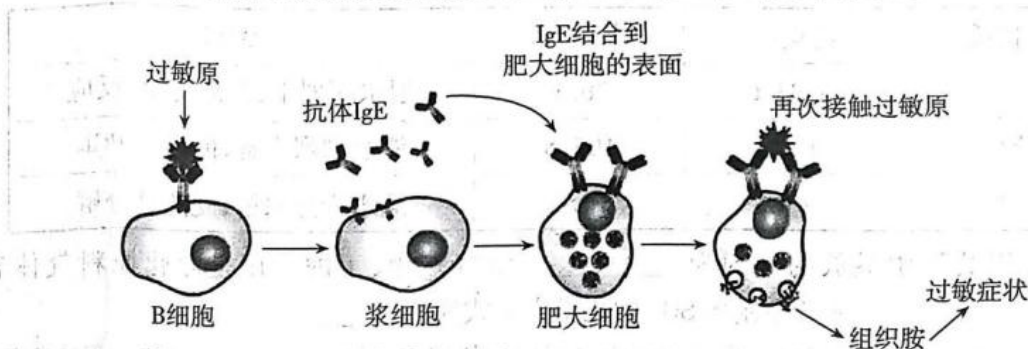


(图注: CK对照组,  $W_1$ 轻度干旱组,  $W_2$ 中度干旱组,  $W_3$ 重度干旱组)

(1)据图分析,与CK组相比,随着水分胁迫程度加重,\_\_\_\_\_组的研究结果表明植物净光合速率下降主要是气孔限制因素作用所致;\_\_\_\_\_组的研究结果表明植物净光合速率下降主要是非气孔限制因素作用所致。后者的判断依据是:在该条件下,\_\_\_\_\_,进而主要影响了光合作用\_\_\_\_\_阶段。

(2)研究表明,随着水分胁迫加重,植物细胞呼吸速率也随之降低。其原因之一是水作为原料参与\_\_\_\_\_在线粒体内的彻底分解。

30. (9分) 人体某种过敏反应的发生机制如下图所示, 回答下列问题。



(1) 据图分析, 该种过敏反应属于\_\_\_\_\_ (填“细胞免疫”或“体液免疫”) 异常情况; 当相同的过敏原再次进入机体时, 可与吸附在肥大细胞表面的\_\_\_\_\_ 特异性结合, 促使其释放组织胺。组织胺在体内发挥作用的过程属于\_\_\_\_\_ (填“神经调节”、“免疫调节”或“体液调节”) 过程。

(2) 已知过敏者会出现皮肤红肿、发疹、哮喘等症状。此外, 过敏反应有快慢之分, 还有明显的\_\_\_\_\_ 和个体差异。

(3) 已知某种抗组织胺药物能抑制过敏症状, 请结合所学知识推测其作用机理可能是\_\_\_\_\_。

31. (8分) 武汉沉湖湿地鸟类资源有 153 种, 其中候鸟 117 种, 栖息着至少五种国家一级保护鸟类, 被生态学专家誉为湿地“水禽遗传基因保存库”。核心区内有广阔的沼泽、湖滩、草甸和丰富的生物资源, 生态系统完整。回答下列问题。

(1) 若要调查湿地中东方白鹳的种群密度, 常采用标志重捕法, 原因是\_\_\_\_\_。

(2) 在湿地中, 某些鸟类看到食物时便分泌一种激素, 促使其快速捕食, 请判断这种激素是否属于生态系统的化学信息并简述你的理由。

(3) 在湿地中有一条食物链为甲(a)→乙(b)→丙(c) (abc 分别表示甲乙丙的同化量)。经过测算发现 b 远小于 a/10, 究其原因可能是\_\_\_\_\_。

(4) 湿地群落中各个生物种群分别占据不同的空间, 有利于不同生物充分利用环境资源, 这是不同物种之间、生物与无机环境之间\_\_\_\_\_ 的结果。

32. (12分) 某植物有红花和白花两种表现型, 经研究发现, 该性状受三对等位基因控制(D/d、E/e、F/f)。当三对等位基因中都至少含有一个显性基因时开红花, 其余情况均开白花。现有甲、乙、丙三株白花品系, 分别与纯合红花植株进行杂交, F<sub>1</sub> 自交, F<sub>2</sub> 统计结果如下表。回答下列问题。

杂交组合	F <sub>1</sub> 表现型	F <sub>2</sub> 表现型及比例
甲 × 纯合红花	红花	红花: 白花 = 3:1
乙 × 纯合红花	红花	红花: 白花 = 9:7
丙 × 纯合红花	红花	红花: 白花 = 27:37

(1) 乙品系植株的基因型可能是\_\_\_\_\_。

(2)据表判断,控制该植物花色性状的三对基因的遗传是否遵循自由组合定律并说明理由。

(3)现发现一株纯合白花植株,其与纯合红花植株只有一对等位基因存在差异。请设计最简单的实验,探究该白花植株的隐性基因是新的突变基因,还是d、e、f中的一种。

实验思路:\_\_\_\_\_。

预期实验结果和结论:

①若\_\_\_\_\_,则说明这株白花植株的隐性基因是新的突变基因。

②若\_\_\_\_\_,则说明这株白花植株的隐性基因是d、e、f中的一种。

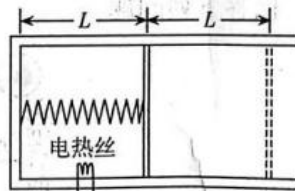
(二)选考题:共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一道作答并用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡上选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修3-3](15分)

(1)(5分)比较45℃的热水和100℃的水蒸汽,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. 热水中的分子平均动能比水蒸汽中的分子平均动能小
- B. 热水的内能比相同质量的水蒸汽的内能小
- C. 热水中的分子速率都比水蒸汽中的分子速率小
- D. 水蒸汽中的分子热运动比热水中的分子热运动剧烈
- E. 热水的热量比水蒸汽的热量少

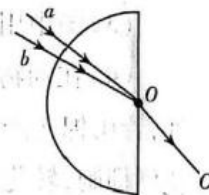
(2)(10分)如图所示,一定质量的气体被活塞封闭在水平固定放置的圆柱体气缸中,一水平轻质弹簧的两端分别与气缸底部和活塞相连,弹簧的劲度系数为 $k$ ,活塞静止不动时,活塞与气缸底部相距 $L$ 。气缸和活塞绝热性能良好,气缸内部气体的热力学温度为 $T_0$ 、压强等于气缸外部的大气压强 $p_0$ 。现接通电热丝缓慢加热气体,活塞缓慢向右移动距离 $L$ 后停止加热。已知活塞内部的横截面积为 $S$ ,活塞和气缸内壁之间的摩擦不计,活塞厚度不计且不漏气,气缸内部的气体可视为理想气体。求:气缸内部气体的最终温度。



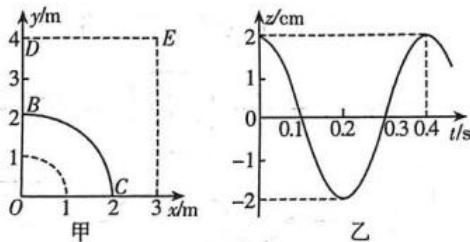
34. [物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)在如图所示的平面内,两细束单色光 $a$ 、 $b$ 从真空中射入半圆形玻璃砖中,经过半圆形玻璃砖折射后,会聚到圆心 $O$ ,从圆心 $O$ 均沿光路 $OC$ 又出射到真空中。关于单色光 $a$ 、 $b$ 的有关特点,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. 半圆形玻璃砖对 $a$ 光的折射率大于对 $b$ 光的折射率
- B. 在真空中, $a$ 光的波长大于 $b$ 光的波长
- C.  $a$ 光的频率大于 $b$ 光的频率
- D. 在半圆形玻璃砖中, $a$ 光的传播速度大于 $b$ 光的传播速度
- E.  $a$ 光由真空射入到半圆形玻璃砖中,其频率不变



(2)(10分)在均匀介质中,波源位于  $O$  点的简谐横波在  $Oxy$  水平面内传播,波面为圆。 $t=0$ 时刻,波面分布如图甲所示,其中实线表示波峰,虚线表示相邻的波谷(图中只画出了一个波谷和一个波峰)。  $B$  处质点的振动图像如图乙所示, $z$  轴正方向竖直向上。试求:(i)该波从  $B$  点传播到  $D$  点所需的时间;(ii) $t=8\text{s}$ 时, $E$  处质点的位移。



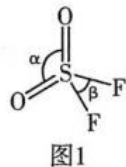
35. [物质结构与性质——选修3](15分)

2022年诺贝尔化学奖授予美国科学家卡罗琳·贝尔托齐、卡尔·巴里·沙普利斯和丹麦科学家莫滕·梅尔达尔,以表彰他们在发展点击化学和生物正交化学方面的贡献。点击化学的代表反应为  $\text{Cu}$  催化的叠氮-炔基 Huisgen 环加成反应, $\text{NaN}_3$ 、 $\text{SO}_2\text{F}_2$ 、 $\text{FSO}_2\text{N}_2$  等均是点击化学中常用的无机试剂。回答下列问题:

(1)氮原子激发态的电子排布式有\_\_\_\_\_,其中能量最高的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

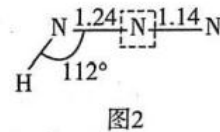
- a.  $1s^2 2s^2 2p^2 3p^1$     b.  $1s^2 2s^2 2p^4$     c.  $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$     d.  $1s^2 2s^2 2p^3$

(2)  $\text{N}$ 、 $\text{O}$ 、 $\text{F}$  的第一电离能最小的是\_\_\_\_\_,  $\text{SO}_2\text{F}_2$  分子结构如图 1 所示,已知键角  $\alpha$  为  $124^\circ$ ,  $\beta$  为  $96^\circ$ ,则  $\alpha > \beta$  的原因主要是\_\_\_\_\_。



(3)叠氮化物能与  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  及  $\text{Co}^{3+}$  等形成配合物,如: $[\text{Co}(\text{N}_3)(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$ , 该配合物中  $\text{Co}^{3+}$  的配位数为\_\_\_\_\_。

$\text{HN}_3$  分子的空间结构如图 2 所示(图中键长单位为  $10^{-10}\text{m}$ )。



已知:①典型  $\text{N}-\text{N}$ 、 $\text{N}=\text{N}$  和  $\text{N}\equiv\text{N}$  的键长分别为  $1.40 \times 10^{-10}\text{m}$ 、

$1.20 \times 10^{-10}\text{m}$  和  $1.09 \times 10^{-10}\text{m}$ ;②甲酸根的两个碳氧键键长相同,处于典型碳氧单键

键长和碳氧双键键长之间,其结构可以用两个极端电子式( $\text{H}:\text{C}:\ddot{\text{O}}: \longleftrightarrow \text{H}:\text{C}::\ddot{\text{O}}^-$ )

的平均杂化体来表示。试画出  $\text{HN}_3$  分子的两个极端电子式\_\_\_\_\_;

“ $\square$ ”中  $\text{N}$  原子的杂化方式为\_\_\_\_\_。

(4)图 3 是  $\text{MgCu}_2$  的拉维斯结构, $\text{Mg}$  以金刚石方式堆积,八面体空隙和半数的四面体空隙中,填入以四面体方式排列的  $\text{Cu}$ 。距离  $\text{Mg}$  原子最近的  $\text{Mg}$  原子有\_\_\_\_\_个。

(5)图 4 是沿立方格子对角面取得的截面, $\text{Mg}$  原子的半径为\_\_\_\_\_  $\text{pm}$ ,该晶胞的空间利用率为\_\_\_\_\_。

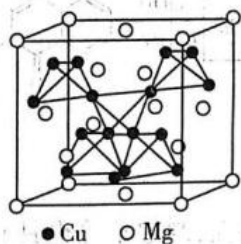


图3

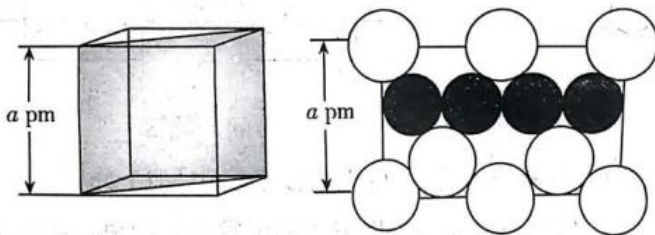


图4

## 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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

