

## 2019-2020 学年度高三年级下学期一调考试理综试卷

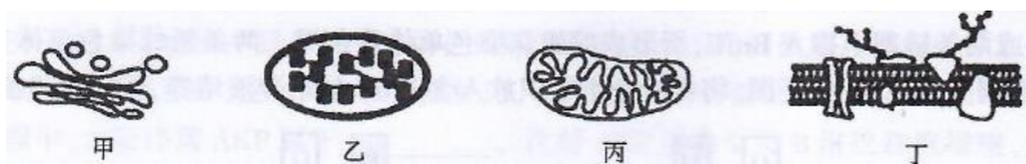
命题人：吴亚颖 柳春雪 赵鹏 审核人：王国红 陈咏梅 孙丽萍

第 I 卷(选择题 共 126 分)

可能用到的相对原子量：H 1 C 12 O 16 Cu 64 Mn 55

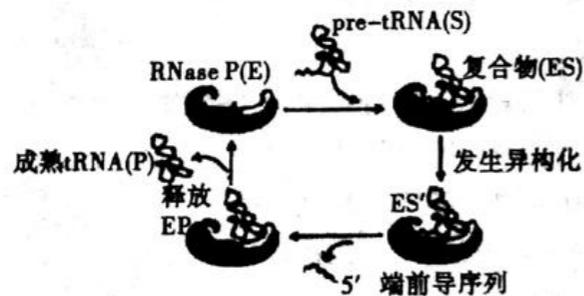
一、选择题：本大题共 13 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下图甲、乙、丙、丁为细胞内某些结构的模式图，下列叙述错误的是 ( )



- A. 甲是单层膜结构，能够对蛋白质进行分拣和转运
- B. 乙中至少含四种色素，分布在其内膜和类囊体膜上
- C. 丙中含有一定数量的核糖体，可以合成部分自身所需的蛋白质
- D. 丁具有一定的流动性，有助于某些物质出入细胞

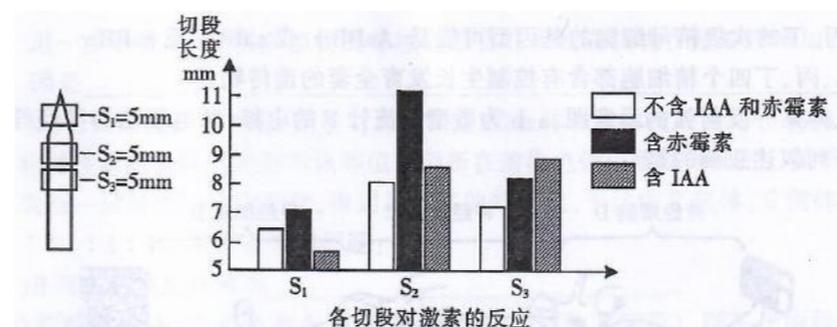
2. 我国科学家从结构上揭示了核糖核酸酶 RNaseP (E) 加工 tRNA 前体 pre-tRNA (S) 的机制 (如图所示)。RNaseP 是一种通用核酶，由特定蛋白与特定 RNA 形成的复合物，它能加工 tRNA 前体的核苷酸链的 5' 端，最终形成成熟的 tRNA (P)，下列相关分析正确的是 ( )



- A. 构成 RNaseP 和 pre-tRNA 的单体分别是氨基酸和核糖核苷酸

- B. RNaseP 是一种通用核酶可加工多种核酸，故不具有专一性
- C. RNaseP 能使 pre-tRNA 转化为 tRNA 所需的活化能明显降低
- D. 水稻叶肉细胞中含有成熟 tRNA 的细胞器只有核糖体一种

3. 从生长状况相同的一些胚芽鞘上分别对应截取三种切段即  $S_1$ ,  $S_2$  和  $S_3$ , 然后把这三种切段分别放在不含 IAA 和赤霉素、含赤霉素、含 IAA 三种相同浓度的溶液中, 培养 3 天后, 测量切段长度, 结果如下图。下列叙述正确的是 ( )

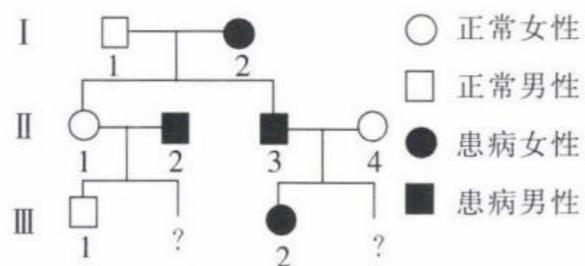


- A. 若从幼根获取相应切段进行处理，结果与上图一致
- B. 实验结果表明赤霉素对切段伸长具有两重性
- C. 该浓度 IAA 对切段  $S_2$  的促进生长作用低于切段  $S_3$
- D. 该实验结果可证明赤霉素和 IAA 共同作用促进伸长效果更好

4. 肾上腺皮质产生的醛甾酮是一种小分子、脂溶性激素，它进入肾小管上皮细胞后与细胞内受体结合，结合物进入细胞核，启动相关核基因的表达生成醛甾酮诱导蛋白 (AIP)，AIP 可通过促进细胞呼吸，促进细胞 ATP 的产生，以促进肾小管上皮细胞对肾小管腔中  $Na^+$  的重吸收。据此分析正确的是 ( )

- A. 醛甾酮在肾上腺皮质细胞中的核糖体合成
- B. 醛甾酮的作用过程体现了细胞膜进行细胞间信息交流的功能
- C. 醛甾酮-受体结合物进入细胞核需要载体蛋白协助
- D. 肾小管上皮细胞通过主动运输重吸收  $Na^+$

5. 下图为一对等位基因控制的某遗传病的家族系谱图。下列叙述正确的是 ( )



- A. 若该家族每代都有患者，测该病为显性遗传病
- B. 若该病为常染色体显性遗传病，则图中个体共有 3 种基因型
- C. 若该病为伴 X 染色体显性遗传病，则正常情况下，III 中女性均患病
- D. 若该病致病基因为位于 XY 染色体同源区段的显性基因，则 III 中可能出现患病男孩

6. 在退化荒丘上建成的塞罕坝林场是我国荒漠化治理的典范。为更好的管理、利用林木资源，科研人员研究了不同砍伐强度对塞罕坝林场落叶松人工林的林木生物量影响，结果如下表所示。下列相关叙述中错误的 ( )

龄组/年	砍伐强度/%		
	生物量/ $\text{thm}^{-2}$	24.0	25.9
10	13.24	14.73	15.64
20	72.54	75.09	81.08
30	161.87	166.10	171.12

- A. 应采用样方法调查不同龄组各砍伐强度下的生物量
- B. 适当砍伐改变了落叶松种群的水平结构，减少了竞争
- C. 各龄组的林木生物量随砍伐强度的变化趋势基本一致
- D. 适度砍伐可以实现经济效益和生态效益的统一

7. 2019 年 9 月 25 日，北京大兴国际机场正式投运。下列相关说法不正确的是 ( )

- A. 机杨航站楼所用钢铁属于合金材料
- B. 航站楼使用的玻璃是无机非金属材料
- C. 航站楼采用的隔震支座由橡胶和钢板相互叠加粘结而成，属于新型无机材料
- D. 机场高速应自融冰雪路面技术，减少了常规融雪剂使用对环境和桥梁结构造成的破坏

8. 下列说法不正确的是 ( )

- A. 金属汞一旦活落在实验室地面或桌面时，必须尽可能收集，并深埋处理
- B. 氨氮废水(含  $\text{NH}_4^+$  及  $\text{NH}_3$ ) 可用化学氧化法或电化学氧化法处理
- C. 做蒸馏实验时，在蒸馏烧瓶中应加入沸石，以防暴沸。如果在沸腾前发现忘记加沸石，应立即停止加热，冷却后补加
- D. 用 pH 计、电导率仪(一种测量溶液导电能力的仪器)均可检测乙酸乙酯的水解程度

9. 2019 年是元素周期表诞生的第 150 周年，联合国大会宣布 2019 年是“国际化学元素周期表年”。W、X、Y 和 Z 为原子序数依次增大的四种短周期主族元素。W 的一种核素可用于文物年代的测定，X 与 W 同周期相邻，四种元素中只有 Y 为金属元素，Z 的单质为黄绿色气体。下列叙述正确的是

- A. W 的氢化物中常温下均呈气态
- B. Z 的氧化物对应的水化物均为强酸
- A. 四种元素中，Z 原子半径最大
- D. Y 与 Z 形成的化合物可能存在离子键，也可能存在共价键

10. PET (  $\text{HO} \left[ \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \parallel \\ \text{C} \end{array} \text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O} \right]_n \text{H}$ ,  $M_{\text{链节}} = 192 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) 可用来生产合成纤维或塑料。

测某 PET 样品的端基中羧基的物质的量, 计算其平均聚合度: 以酚酞作指示剂, 用  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 醇溶液滴定  $m \text{ g}$  PET 端基中的羧基至终点 (现象与水溶液相同), 消耗 NaOH 醇溶液  $v \text{ mL}$ 。下列说法不正确的是

- A. PET 塑料是一种可降解高分子材料
- B. 滴定终点时, 溶液变为浅红色
- C. 合成 PET 的一种单体是乙醇的同系物
- D. PET 的平均聚合度  $n \approx \frac{1000 m}{192 cv}$  (忽略端基的摩尔质量)

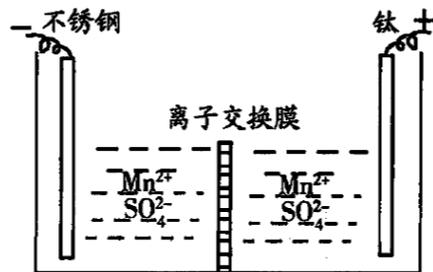
11 下列有关描述中, 合理的是

- A. 用新制氢氧化铜悬浊液能够区别葡萄糖溶液和乙醛溶液
- B. 洗涤葡萄糖还原银氨溶液在试管内壁产生的银: 先用氨水溶洗、再用水清洗
- C. 裂化汽油和四氯化碳都难溶于水, 都可用于从溴水中萃取溴
- D. 为将氨基酸混合物分离开, 可以通过调节混合溶液 pH, 从而析出晶体, 进行分离。

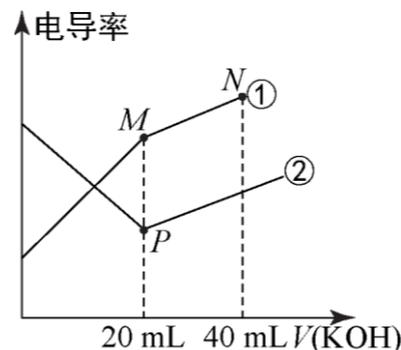
12.

工业上电解  $\text{MnSO}_4$  溶液制备  $\text{Mn}$  和  $\text{MnO}_2$ , 工作原理如图所示, 下列说法不正确的是

- A. 阳极区得到  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- B. 阳极反应式为  $\text{Mn}^{2+} - 2e^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + 4\text{H}^+$
- C. 离子交换膜为阳离子交换膜
- D. 当电路中有  $2 \text{ mol } e^-$  转移时, 生成  $55 \text{ g Mn}$



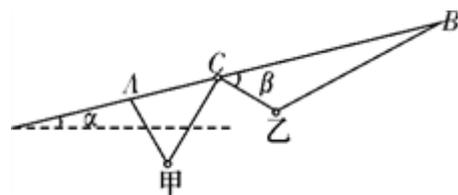
13. 电解质的电导率越大, 导电能力越强。用  $0.100 \text{ mol L}^{-1}$  的 KOH 溶液分别滴定体积均为  $20.00 \text{ mL}$ 、浓度均为  $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液。利用传感器测得滴定过程中溶液的电导率如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A. 曲线②代表滴定  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液的曲线
- B. 在相同温度下, P 点水电离程度大于 M 点
- C. M 点溶液中:  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$
- D. N 点溶液中:  $c(\text{K}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+)$

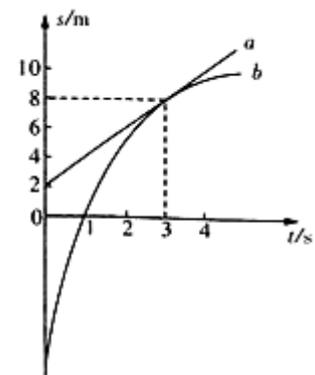
二、选择题(本题包括8小题,共48分。在每小题给出的四个选项中,14-17只有一个选项正确,18-21有多个选项正确。全部选对的得6分,选对但不全的得3分,不选或有选错的得0分)

14. 如图所示,一固定的细直杆与水平面的夹角为 $\alpha=15^\circ$ ,一个质量忽略不计的小轻环C套在直杆上,一根轻质细线的两端分别固定于直杆上的A、B两点,细线依次穿过小环甲、小轻环C和小环乙,且小环甲和小环乙分居在小轻环C的两侧.调节A、B间细线的长度,当系统处于静止状态时 $\beta=45^\circ$ .不计一切摩擦.设小环甲的质量为 $m_1$ ,小环乙的质量为 $m_2$ ,则 $m_1:m_2$ 等于( )



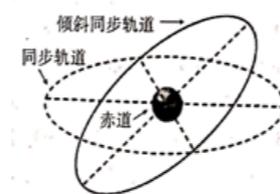
- A.  $\tan 15^\circ$       B.  $\tan 30^\circ$       C.  $\tan 60^\circ$       D.  $\tan 75^\circ$

15. 在平直公路上行驶的a车和b车,其位移--时间图象分别为图中直线a和曲线b,已知b车的加速度恒定且等于 $-2\text{m/s}^2$ , $t=3\text{s}$ 时,直线a和曲线b刚好相切,则( )



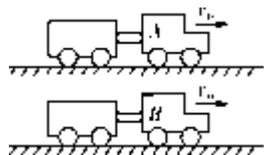
- A. a车做匀速运动且其速度为 $v_a = \frac{8}{3}\text{m/s}$   
 B.  $t=0$ 时,a车和b车的距离 $x_0 = 9\text{m}$   
 C.  $t=3\text{s}$ 时,a车和b车相遇,但此时速度不等  
 D.  $t=1\text{s}$ 时,b车的速度为 $10\text{m/s}$

16. 2019年11月5日01时43分,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49颗北斗导航卫星,标志着北斗三号系统3颗倾斜地球同步轨道卫星全部发射完毕.倾斜地球同步轨道卫星是运转轨道面与地球赤道面有夹角的轨道卫星,运行周期等于地球的自转周期,倾斜地球同步轨道卫星正常运行时,下列说法正确的是( )



- A. 此卫星相对地面静止  
 B. 如果有人站在地球赤道处地面上,此人的向心加速比此卫星的向心加速度大  
 C. 此卫星的发射速度小于第一宇宙速度  
 D. 此卫星轨道正下方某处的人用望远镜观测,应该会一天看到两次此卫星

17. 如图所示,某生产厂家为了测定该厂所生产的玩具车的性能,将两个完全相同的玩具车A、B并排放置在两平行且水平的轨道上,分别通过挂钩连接另一个与玩具车等质量的货车(无牵引力),控制两车以相同的速度 $v_0$ 做匀速直线运动.某时刻,通过控制器使两车的挂钩断开,玩具车A保持原来的牵引力不变,玩具车B保持原来的输出功率不变,当玩具车A的速度为 $2v_0$ 时,玩具车B的速度为 $1.5v_0$ ,运动过程中受到的阻力仅与质量成正比,与速度无关,则正确的是( )



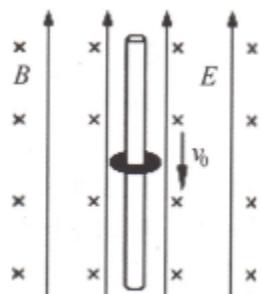
- A. 在这段时间内两车的位移之比为 6 : 5    B. 玩具车 A 的功率变为原来的 4 倍  
C. 两车克服阻力做功的比值为 12 : 11    D. 两车牵引力做功的比值为 3 : 1

18. 如图所示, 一根固定的绝缘竖直长杆位于范围足够大且相互正交的匀强电场和匀强磁场中,

电场强度大小为  $E = \frac{2mg}{q}$ , 磁感应强度大小为  $B$ 。一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电小圆环套

在杆上, 环与杆间的动摩擦因数为  $\mu_0$ 。现使圆环以初速度  $v_0$  向下运动, 经时间  $t_0$ , 圆环回到出发点。若圆环回到出发点之前已经开始做匀速直线运动, 不计空气阻力, 重力加速度为  $g$ 。则

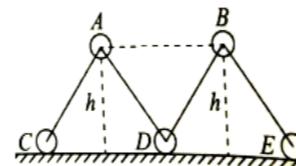
下列说法中正确的是 ( )



- A. 环经过  $\frac{t_0}{2}$  时间刚好到达最低点  
B. 环的最大加速度为  $a_m = g + \frac{\mu q v_0 B}{m}$   
C. 环在  $t_0$  时间内损失的机械能为  $\frac{1}{2} m(v_0^2 - \frac{m^2 g^2}{\mu^2 q^2 B^2})$   
D. 环下降过程和上升过程摩擦力的冲量大小不相等

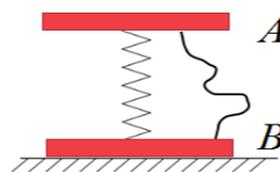
19. 用轻杆通过铰链相连的小球 A、B、C、D、E 处于竖直平面上, 各段轻杆等长, 其中小球

A、B 的质量均为  $2m$ , 小球 C、D、E 的质量均为  $m$ 。现将 A、B 两小球置于距地面高  $h$  处, 由静止释放, 假设所有球只在同一竖直平面内运动, 不计一切摩擦, 则在下落过程中 ( )



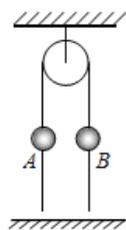
- A. 小球 A、B、C、D、E 组成的系统机械能和动量均守恒  
B. 小球 B 的机械能一直减小  
C. 小球 B 落地的速度大小为  $\sqrt{2gh}$   
D. 当小球 A 的机械能最小时, 地面对小球 C 的支持力大小为  $mg$

20. 如图所示, A、B 两个矩形木块用轻弹簧和一条与弹簧原长相等的轻绳相连, 静止在水平地面上, 绳为非弹性绳且可承受的拉力足够大。弹簧的劲度系数为  $k$ , 木块 A 和木块 B 的质量均为  $m$ 。现用一竖直向下的压力将木块 A 缓慢压缩到某一位置, 木块 A 在此位置所受的压力为  $F (F > mg)$ , 弹簧的弹性势能为  $E$ , 撤去力  $F$  后, 下列说法正确的是 ( )



- A. 当 A 速度最大时, 弹簧仍处于压缩状态  
B. 弹簧恢复到原长的过程中, 弹簧弹力对 A、B 的冲量相同  
C. 当 B 开始运动时, A 的速度大小为  $\sqrt{\frac{E}{m} - \frac{mg + F}{k} g}$ ,  
D. 全过程中, A 上升的最大高度为  $4mg + \frac{E}{4k} + \frac{3(mg + F)}{4k}$

21. 如图, 质量分别为  $m_A=2\text{kg}$ 、 $m_B=4\text{kg}$  的  $A$ 、 $B$  小球由轻绳贯穿并挂于定滑轮两侧等高  $H=25\text{m}$  处, 两球同时由静止开始向下运动, 已知两球与轻绳间的最大静摩擦力均等于其重力的  $0.5$  倍, 且最大静摩擦力等于滑动摩擦力。两侧轻绳下端恰好触地, 取  $g=10\text{m/s}^2$ , 不计细绳与滑轮间的摩擦, 则下列说法正确的是( )



- A.  $A$  与细绳间为滑动摩擦力,  $B$  与细绳间为静摩擦力
- B.  $A$  比  $B$  先落地
- C.  $A$ 、 $B$  落地时的动能分别为  $400\text{J}$ 、 $850\text{J}$
- D. 两球损失的机械能总量  $250\text{J}$

第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

注意事项:

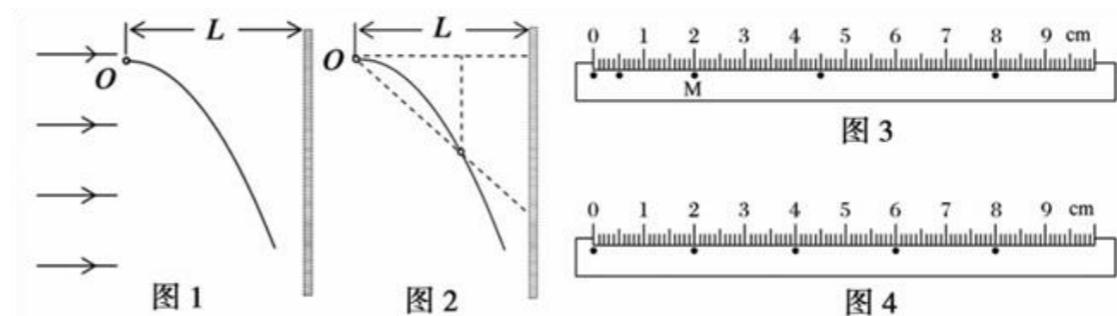
第 II 卷须用黑色墨水签字笔在答题卡上书写作答, 在试题卷上作答, 答案无效。

三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题 (11 题, 共 129 分)

22. (每空 2 分, 共 6 分) 某小组设计了一个研究平抛运动的实验装置, 在抛出点  $O$  的正前方, 竖直放置一块毛玻璃。他们利用不同的频闪光源, 在小球抛出后的运动过程中光源闪光, 会在毛玻璃上出现小球的投影点, 在毛玻璃右边用照相机进行多次曝光, 拍摄小球在毛玻璃上的投影照片。

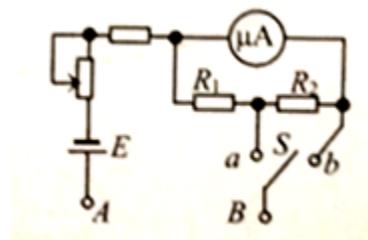
如图 1, 小明在  $O$  点左侧用水平的平行光源照射, 得到的照片如图 3; 如图 2, 小红将一个点光源放在  $O$  点照射重新实验, 得到的照片如图 4。已知光源的闪光频率均为  $31\text{Hz}$ , 光源到玻璃的距离  $L=1.2\text{m}$ , 两次实验小球抛出时的初速度相等。根据上述实验可求出: (结果均保留两位小数)



(1) 重力加速度的大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ , 投影点经过图 3 中  $M$  位置时的速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$

(2) 小球平抛时的初速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$

23. (每空 2 分, 共 8 分) 某多用表内部的部分电路如图所示, 已知微安表表头内阻  $R_g=100\ \Omega$ , 满偏电流  $I_g=200\ \mu\text{A}$ , 定值电阻  $R_1=2.5\ \Omega$ ,  $R_2=22.5\ \Omega$ , 电源电动势  $E=1.5\text{V}$ , 则该多用表

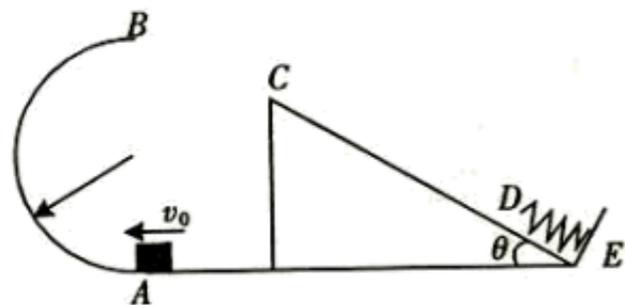


- (1)  $A$  接线柱应该是与 \_\_\_\_\_ (填“红”或“黑”) 表笔连接;
- (2) 当选择开关接 \_\_\_\_\_ (填“a”或“b”) 档时其对应的电阻档的倍率更高;
- (3) 若选  $a$  档测量电阻, 则原表盘  $100\ \mu\text{A}$  的刻度处对应的电阻刻度值应当为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ; 原表盘  $50\ \mu\text{A}$  的刻度处对应的电阻刻度值应当为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

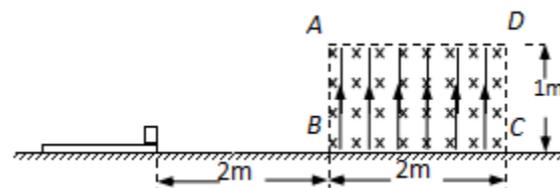
24. (13分) 如图所示, 半圆形光滑轨道竖直固定且与水平地面相切于  $A$  点, 半径  $R=0.1\text{m}$ , 其右侧一定水平距离处固定一个斜面体。斜面  $C$  端离地高度  $h=0.15\text{m}$ ,  $E$  端固定一轻弹簧, 原长为  $DE$ , 斜面  $CD$  段粗糙而  $DE$  段光滑。现给一质量为  $0.1\text{kg}$  的小物块(可看作质点)一个水平初速, 从  $A$  处进入圆轨道, 离开最高点  $B$  后恰能落到斜面顶端  $C$  处, 且速度方向恰平行于斜面, 物块沿斜面下滑压缩弹簧后又沿斜面向上返回, 第一次恰能返回到最高点  $C$ 。物块与斜面  $CD$  段的动摩擦因数  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ , 斜面倾角  $\theta=30^\circ$ ; 重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ , 不计物块碰撞弹簧的机械能损失。求:

求:

- (1) (4分) 物块运动到  $B$  点时对轨道的压力为多大?
- (2) (5分)  $CD$  间距离  $L$  为多少米?
- (3) (4分) 小物块在粗糙斜面  $CD$  段上能滑行的总路程  $s$  为多长?



25. (4+5+11) 如图所示, 光滑水平地面上方  $ABCD$  区域存在互相垂直的匀强磁场和匀强电场, 电场强度  $E = 1 \times 10^6 \text{N/C}$ , 方向竖直向上,  $AD$  距离为  $2\text{m}$ ,  $CD$  高度为  $1\text{m}$ , 一厚度不计的绝缘长木板其右端距  $B$  点  $2\text{m}$ , 木板质量  $M = 2\text{kg}$ , 在木板右端放有一带电量  $q = +1 \times 10^{-6} \text{C}$  的小铁块(可视为质点), 其质量  $m = 0.1\text{kg}$ , 小铁块与木板间动摩擦因数  $\mu = 0.4$ , 现对长木板施加一水平向右的恒力  $F_1 = 12.4\text{N}$ , 作用  $1\text{s}$  后撤去恒力,  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ .



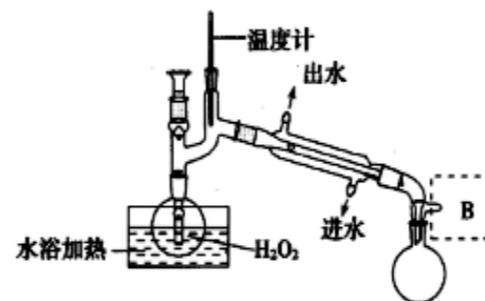
1. 求前  $1\text{s}$  小铁块的加速度大小  $a_m$ , 长木板加速度大小  $a_M$ ;
2. 要使小铁块最终回到长木板上且不与长木板发生碰撞, 求磁感强度  $B$  的最小值;
3. 在  $t = 1\text{s}$  时再给长木板施加一个水平向左的力  $F_2$ , 满足2问中  $B$  取最小值的条件下, 要使小铁块回到长木板时恰能相对长木板静止, 求木板的最小长度(计算过程  $\pi$  取  $3.14$ ).

26. 一水硫酸四氨合铜晶体  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}]$  常用作杀虫剂, 媒染剂, 在碱性镀铜中也常用作电镀液的主要成分, 在工业上用途广泛。常温下该物质可溶于水, 难溶于乙醇, 在空气中不稳定, 受热时易发生分解。某化学兴趣小组以  $\text{Cu}$  粉、 $3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸、浓氨水、10%  $\text{NaOH}$  溶液、95% 的乙醇溶液、 $0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  稀盐酸、 $0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液来制备一水硫酸四氨合铜晶体并测定其纯度。

### I. $\text{CuSO}_4$ 溶液的制取

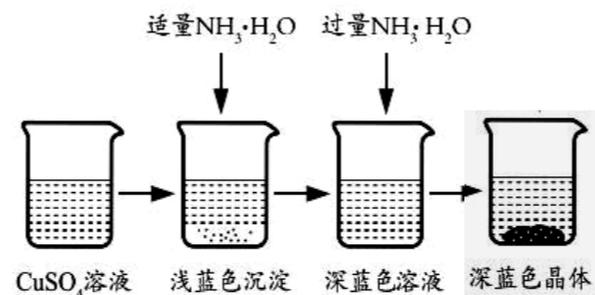
- ① 实验室用铜与浓硫酸制备硫酸铜溶液时, 往往会产生有污染的  $\text{SO}_2$  气体, 随着硫酸浓度变小, 反应会停止, 使得硫酸利用率比较低。
- ② 实际生产中往往将铜片在空气中加热, 使其氧化生成  $\text{CuO}$ , 再溶解在稀硫酸中即可得到硫酸铜溶液; 这一过程缺点是铜片表面加热易被氧化, 而包裹在里面的铜得不到氧化。
- ③ 所以工业上进行了改进, 可以在浸入硫酸中的铜片表面不断通  $\text{O}_2$ , 并加热; 也可以在硫酸和铜的混合容器中滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液。
- ④ 趁热过滤得蓝色溶液。

- (1) 某同学在上述实验制备硫酸铜溶液时铜有剩余, 该同学将制得的  $\text{CuSO}_4$  溶液倒入另一蒸发皿中加热浓缩至有晶膜出现, 冷却析出的晶体中含有白色粉末, 试解释其原因\_\_\_\_\_。
- (2) 若按③进行制备, 请写出  $\text{Cu}$  在  $\text{H}_2\text{O}_2$  作用下和稀硫酸反应的化学方程式\_\_\_\_\_。
- (3)  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液的浓度对铜片的溶解速率有影响。现通过下图将少量30%的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液浓缩至40%, 在B处应增加一个设备, 该设备的作用是\_\_\_\_\_ 馏出物是\_\_\_\_\_。



### II. 晶体的制备

将上述制备的  $\text{CuSO}_4$  溶液按如图所示进行操作

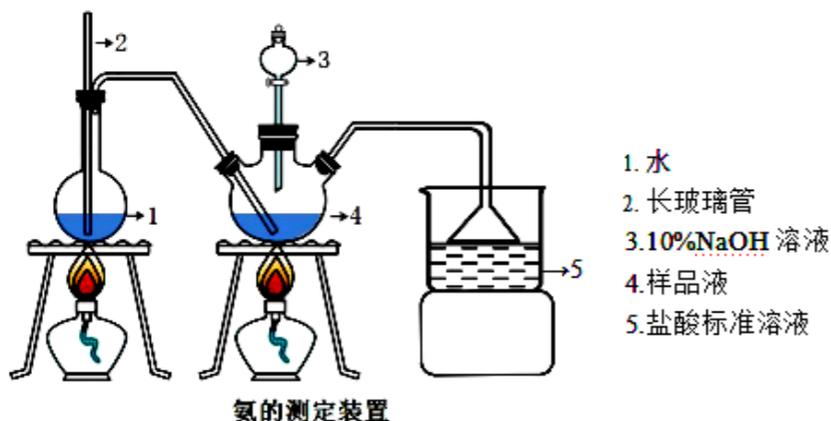


- (1) 硫酸铜溶液含有一定的硫酸, 呈酸性, 加入适量  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  调节溶液 pH, 产生浅蓝色沉淀, 已知其成分为  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ , 试写出生成此沉淀的离子反应方程式\_\_\_\_\_。
- (2) 继续滴加  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 会转化生成深蓝色溶液, 请写出从深蓝色溶液中析出深蓝色晶体的方法\_\_\_\_\_。并说明理由\_\_\_\_\_。

### III. 产品纯度的测定

精确称取  $m \text{ g}$  晶体, 加适量水溶解, 注入图示的三颈瓶中, 然后逐滴加入足量  $\text{NaOH}$  溶液, 通入水蒸气, 将样品液中的氨全部蒸出, 并用蒸馏水冲洗导管内壁, 用  $V_1 \text{ mL } 0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸标准溶液完全吸收。取下接收瓶, 用  $0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  标准溶液滴定过

剩的HCl(选用 甲基橙作指示剂), 到终点时消耗  $V_2$  mL NaOH 溶液。



- (1) 玻璃管2 的作用\_\_\_\_\_。
- (2) 样品中产品纯度的表达式\_\_\_\_\_。(不用化简)
- (3) 下列实验操作可能使氨含量测定结果偏低的原因是\_\_\_\_\_

- A. 滴定时未用NaOH 标准溶液润洗滴定管
- B. 滴定过程中选用酚酞作指示剂
- C. 读数时, 滴定前平视, 滴定后俯视
- D. 取下接收瓶前, 未用蒸馏水冲洗插入接收瓶中的导管外壁
- E. 由于操作不规范, 滴定前无气泡, 滴定后滴定管中产生气泡

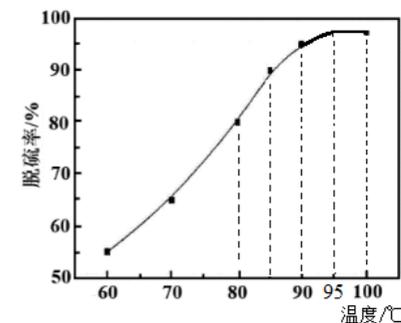
27. (14分)

随着人们对硒的性质深入认识及产品硒的纯度提高, 硒的应用范围越来越广。某科学小组以硫铁矿生产硫酸过程中产生的含硒物料(主要含 S、Se、 $Fe_2O_3$ 、CuO、ZnO、 $SiO_2$ 等)提取硒, 设计流程如下:



回答下列问题:

(1) “脱硫”时, 测得脱硫率随温度的变化如图。随着温度的升高, 脱硫率呈上升趋势, 其原因是\_\_\_\_\_。最佳温度是\_\_\_\_\_。



(2) “氧化酸浸”中, Se 转化成  $H_2SeO_3$ , 该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 采用硫脲  $[(NH_2)_2CS]$  联合亚硫酸钠进行“控电位还原”, 将电位高的物质先还原, 电位低的物质保留在溶液中, 以达到硒与杂质金属的分离。下表是“氧化酸浸”液中主要粒子的电位。

名称	$Cu^{2+}/Cu$	$Zn^{2+}/Zn$	$Fe^{2+}/Fe$	$Fe^{3+}/Fe^{2+}$	$ClO_2/Cl^-$	$H_2SeO_3/Se$
电位/V	0.345	-0.760	-0.440	0.770	1.511	0.740

①控制电位在 0.740~1.511V 范围内, 在氧化酸浸液中添加硫脲, 可选择性还原  $ClO_2$ 。该过程的还原反应(半反应)式为\_\_\_\_\_。

②为使硒和杂质金属分离, 用亚硫酸钠还原时的最低电位应控制在\_\_\_\_\_V。

(4) 粗硒的精制过程:  $Na_2SO_3$  浸出[Se 转化成硒代硫酸钠 ( $Na_2SeSO_3$ )]  $\rightarrow Na_2S$  净化  $\rightarrow H_2SO_4$  酸化等步骤。

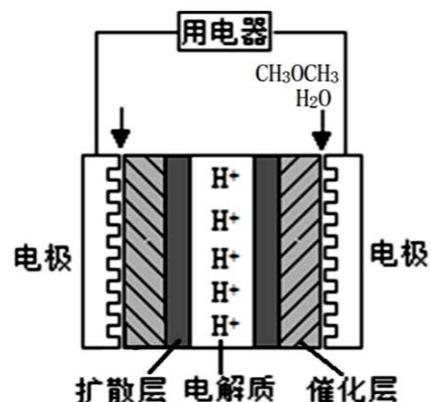
①净化后的溶液中  $c(S^{2-})$  达到  $0.026 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 此时溶液中的  $c(Cu^{2+})$  的最大值为\_\_\_\_\_, 精硒中基本不含铜。 [ $K_{sp}(CuS)=1.3 \times 10^{-36}$ ]

②硒代硫酸钠酸化生成硒的化学方程式为\_\_\_\_\_。

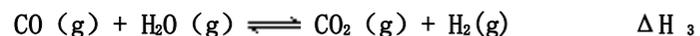
(5) 对精硒成分进行荧光分析发现，精硒中铁含量为  $32 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ，则精硒中铁的质量分数为\_\_\_\_\_%，与粗硒中铁含量为 0.89% 相比，铁含量明显降低。

28. (14 分)

二甲醚 ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ) 被称为“21 世纪的清洁燃料”。利用甲醇脱水可制得二甲醚，反应方程式如下：



(1) 二甲醚亦可通过合成气反应制得，相关热化学方程式如下：



则  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_ (用含有  $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_3$ 、 $\Delta H_4$  的关系式表示)

(2) 经查阅资料，上述反应平衡状态下  $K_p$  的计算式为

$$\ln K_p = -2.205 + \frac{2708.6137}{T}$$

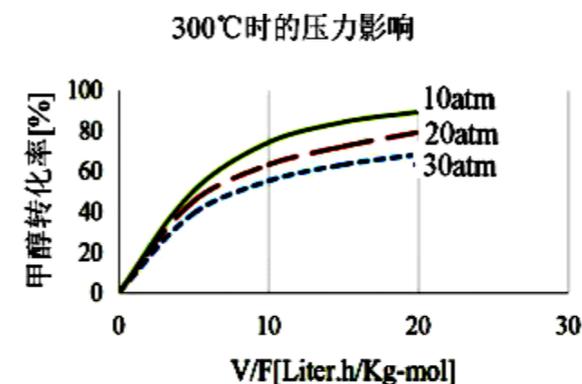
( $K_p$  为以分压表示的平衡常数， $T$  为热力学温度)。且催化剂吸附  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的量会受压强影响，从而进一步影响催化效率。)

①在一定温度范围内，随温度升高， $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  脱水转化为二甲醚的倾向\_\_\_\_\_ (填“增大”、“不变”或“减小”)。

②某温度下 (此时  $K_p=100$ )，在密闭容器中加入  $\text{CH}_3\text{OH}$ ，反应到某时刻测得各组分的分压如下：

物质	$\text{CH}_3\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{OCH}_3$	$\text{H}_2\text{O}$
分压/MPa	0.50	0.50	0.50

此时正、逆反应速率的大小： $v_{\text{正}}$  \_\_\_\_\_  $v_{\text{逆}}$  (填“>”、“<”或“=”)。



③200°C 时，在密闭容器中加入一定量甲醇  $\text{CH}_3\text{OH}$ ，反应到达平衡状态时，体系中  $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$  的物质的量分数为 \_\_\_\_\_ (填标号)。

- A.  $<1/3$     B.  $1/3$     C.  $1/3 \sim 1/2$   
D.  $1/2$     E.  $>1/2$

④300°C 时，使  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  以一定流速通过催化剂， $V/F$  (按原料流率的催化剂量)、压强对甲醇转化率影响如图 1 所示。请解释甲醇转化率随压强 (压力) 变化的规律和产生这种变化的原因。

规律 \_\_\_\_\_ 原因 \_\_\_\_\_

图 1

图 2

(3) 直接二甲醚燃料电池有望大规模商业化应用，工作原理如图 2 所示。

①该电池的负极反应式为：

②某直接二甲醚燃料电池装置的能量利用率为 50%，现利用该燃料电池电解氯化铜溶液，若消耗 2.3g 二甲醚，得到铜的质量为 \_\_\_\_\_ g。

29. (8分) 某生物兴趣小组利用某种绿藻进行了光合作用和呼吸作用的多项研究。图1表示在两种二氧化碳浓度条件下, 绿藻光照强度与光合速率的关系曲线; 图2是表示将绿藻细胞悬浮液放入密闭的容器中, 在保持一定的pH值和温度的情况下, 给予不同条件时细胞悬浮液中溶解氧浓度变化的模式图; 下表中数据是在不同温度下对绿藻光合速率和呼吸速率测量的结果, 请分析回答:

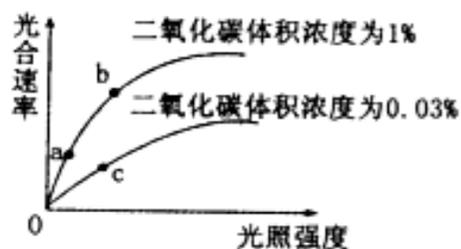


图1

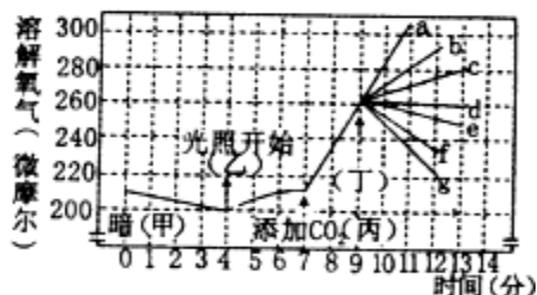


图2

温度 (°C)	5	10	15	20	25	30	35
光照下吸收 CO <sub>2</sub> (mg/h)	1.00	1.75	2.50	3.25	3.75	3.50	3.00
黑暗中释放 CO <sub>2</sub> (mg/h)	0.50	0.75	1.00	1.50	2.25	3.00	3.60

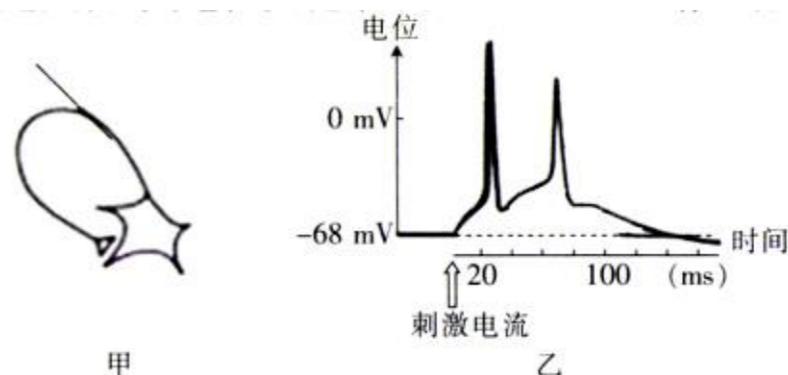
(1) 在图1中的a点时, 细胞中产生ATP的场所有\_\_\_\_\_。若由b点条件突然变为c点时, 绿藻细胞中C<sub>3</sub>的含量\_\_\_\_\_。

(2) 据图2分析, 该绿藻细胞的平均呼吸速率为\_\_\_\_\_微摩尔/分。在乙处光照一段时间后, 溶解氧浓度保持相对稳定的原因是\_\_\_\_\_。若在图2中丁处加入使光反应停止的试剂, 则正确表示溶解氧变化的曲线是a~g中的\_\_\_\_\_。

(3) 据上表数据, 若每天对绿藻进行10小时光照、14小时黑暗, 温度均保持在25°C的条件下, 绿藻能否正常生活? \_\_\_\_\_, 原因是\_\_\_\_\_。若一天中的光照与黑暗时间相同, 则在\_\_\_\_\_°C温度下, 绿藻一天内积累的有机物最

多。

30. (12分) 研究发现, 单独培养的大鼠神经元能形成自突触(见图甲)。用电极刺激这些自突触神经元的胞体可引起兴奋, 其电位变化结果如图乙所示。请回答下列问题:



(1) \_\_\_\_\_是神经元产生和维持-68mV膜电位的主要原因, 此时膜内的Na<sup>+</sup>浓度比膜外的\_\_\_\_\_ (填“高”或“低”)。

(2) 胞体受刺激后, 电位变化出现的第一个峰值的原因是\_\_\_\_\_使兴奋部位膜内侧阳离子浓度高于膜外侧。此时产生的兴奋以\_\_\_\_\_的形式沿神经纤维传导至轴突侧支的突触小体, 最终导致第二个峰值的产生。

(3) 谷氨酸也是一种神经递质, 与突触后受体结合后, 能使带正电的离子进入神经元, 导致其兴奋。利用谷氨酸受体抑制剂(结合上述实验), 证明大鼠自突触神经元神经递质是谷氨酸。写出实验思路并预测实验结果。

实验思路: \_\_\_\_\_。

预测结果: \_\_\_\_\_。

31. (10分) 某种多年生雌雄异株植物, 其性别决定为XY型, 花色有紫、白两种情况。研究人员让两株纯合的紫花个体杂交,  $F_1$ 全为紫花,  $F_1$ 雌、雄个体随机交配,  $F_2$ 中紫花: 白花=15: 1, 而开白花个体全为雄性(不考虑同源区段)。回答下列问题:

(1) 控制此种植物花色的等位基因有\_\_\_\_\_对, 控制花色的基因在常染色体或性染色体上的分布情况是\_\_\_\_\_。

(2) 研究发现当控制花色的基因全部非纯合状态下, 紫色雌花的药用价值很高。由于管理不当造成了亲本与  $F_1$  植株全部死亡。请利用  $F_2$  中的个体设计实验, 选出药用价值很高的雌株。仅需写出简单的实验设计思路, 预期实验结果及结论\_\_\_\_\_。

32. (9分) 某地区建立保护区后, 植被经历了一年生草本植物、多年生草本植物、灌木等阶段, 该生物群落中物种的总体数目趋向增多, 图1为该地植被中三种植物种群密度的变化。图2为1850年~1925年之间两种生物  $N_1$ 、 $N_2$  种群数量变化曲线。(单位: 个)

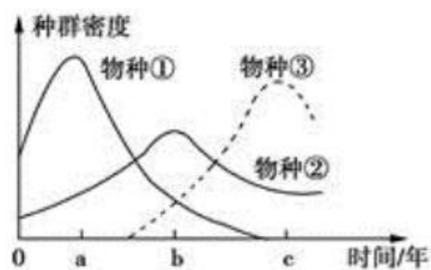


图1

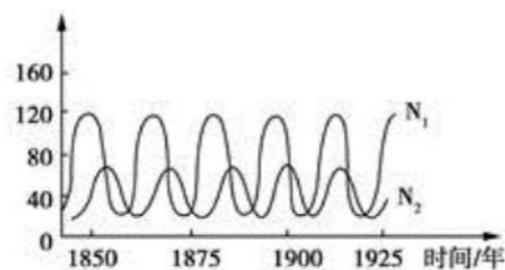


图2

(1) 由图1推测出生物群落发生了演替, 该生态系统的稳定性会逐渐增强, 原因是\_\_\_\_\_。若调查图1某生物的种群密度一般采用的方法是\_\_\_\_\_。

(2)  $b \rightarrow c$  阶段物种①逐渐消失, 物种②密度逐渐降低到相对稳定, 原因是物种②能耐受\_\_\_\_\_;  $c$  点后, 在适宜气候条件下群落中最终占主导地位的植被类型将是\_\_\_\_\_。

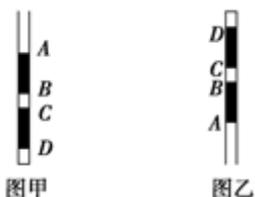
\_\_\_\_\_。  
(3) 由图2判断生物  $N_1$ 、 $N_2$  的种间关系为\_\_\_\_\_, 在群落内部, 生物种群之间的关系会使两者数量增长受到抑制, 趋向于平衡稳定, 这种自我调节的方式称为\_\_\_\_\_。

(4)  $N_2$  会依据  $N_1$  残留的气味寻找到  $N_1$ ,  $N_1$  也会依据  $N_2$  的痕迹躲避  $N_2$ , 这说明信息传递具有\_\_\_\_\_的功能。

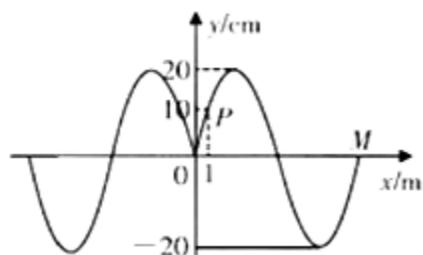
(二) 选考题: 共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题做答, 并2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致, 在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做, 则每学科按所做的第一题计分。

- 33 (1) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_
- A. 两个分子间的距离  $r$  存在某一值  $r_0$  (平衡位置处), 当  $r$  大于  $r_0$  时, 分子间斥力大于引力; 当  $r$  小于  $r_0$  时分子间斥力小于引力
  - B. 布朗运动不是液体分子的运动, 但可以反映出分子在做无规则运动
  - C. 用手捏面包, 面包体积会缩小, 说明分子之间有间隙
  - D. 随着低温技术的发展, 我们可以使温度逐渐降低, 但最终还是达不到绝对零度
  - E. 对于一定质量的理想气体, 在压强不变而体积增大时, 单位时间碰撞容器壁单位面积的分

33 (2) 如图甲所示, 玻璃管竖直放置, AB 段和 CD 段是两段长度均为  $l_1=25$  cm 的水银柱, BC 段是长度为  $l_2=10$  cm 的理想气柱, 玻璃管底部是长度为  $l_3=12$  cm 的理想气柱. 已知大气压强是 75 cmHg, 玻璃管的导热性能良好, 环境的温度不变. 将玻璃管缓慢旋转  $180^\circ$  倒置, 稳定后, 水银未从玻璃管中流出, 如图乙所示. 试求旋转后 A 处的水银面沿玻璃管移动的距离.

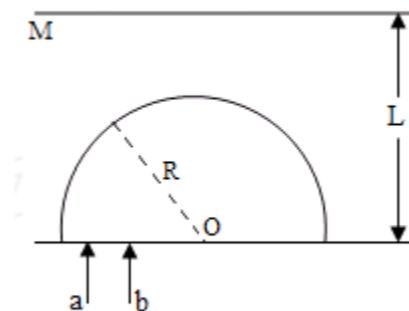


34 (1) 从坐标原点  $O$  产生的简谐横波分别沿  $x$  轴正方向和负方向传播,  $t=0$  时刻波的图像如图所示, 此时波刚好传播到  $M$  点,  $x=1$ m 的质点  $P$  的位移为 10cm, 再经  $\Delta t=0.1$ s, 质点  $P$  第一次回到平衡位置, 质点  $N$  坐标  $x=-81$ m (图中未画出), 则\_\_\_\_\_。



- A. 波源的振动周期为 1.2s
- B. 波源的起振方向向下
- C. 波速为 8m/s
- D. 若观察者从  $M$  点以 2m/s 的速度沿  $x$  轴正方向移动, 则观察者接受到波的频率变大
- E. 从  $t=0$  时刻起, 当质点  $N$  第一次到达波峰位置时, 质点  $P$  通过的路程为 5.2m

34 (2). 如图所示, 真空中两细束平行单色光  $a$  和  $b$  从一透明半球的左侧以相同速率沿半球的平面方向向右移动, 光始终与透明半球的平面垂直. 当  $b$  光移动到某一位置时, 两束光都恰好从透明半球的左侧球面射出 (不考虑光在透明介质中的多次反射后再射出球面). 此时  $a$  和  $b$  都停止移动, 在与透明半球的平面平行的足够大的光屏  $M$  上形成两个小光点. 已知透明半球的半径为  $R$ , 对单色光  $a$  和  $b$  的折射率分别为  $n_1=\frac{2\sqrt{3}}{3}$  和  $n_2=2$ , 光屏  $M$  到透明半球的平面的距离为  $L=(\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2})R$ , 不考虑光的干涉和衍射, 真空中光速为  $c$ , 求: (1) 两细束单色光  $a$  和  $b$  的距离  $d$ ; (2) 两束光从透明半球的平面入射直至到达光屏传播的时间差  $\Delta t$ .



35. [化学——选3: 物质结构与性质] (15分)

钛被称为继铁、铝之后的第三金属, 请回答下列问题:

(1) 金红石( $\text{TiO}_2$ )是钛的主要矿物之一, 基态Ti原子价层电子的排布图为\_\_\_\_\_, 基态O原子电子占据最高能级的电子云轮廓图为\_\_\_\_\_形。

(2) 以 $\text{TiO}_2$ 为原料可制得 $\text{TiCl}_4$ ,  $\text{TiCl}_4$ 的熔、沸点分别为205K、409K, 均高于结构与其相似的 $\text{CCl}_4$ , 主要原因是\_\_\_\_\_。

(3)  $\text{TiCl}_4$ 可溶于浓盐酸得 $\text{H}_2[\text{TiCl}_6]$ , 向溶液中加入 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 浓溶液可析出黄色的 $(\text{NH}_4)_2[\text{TiCl}_6]$ 晶体。该晶体中微观粒子之间的作用力有\_\_\_\_\_。

A. 离子键 B. 共价键 C. 分子间作用力 D. 氢键 E. 范德华力

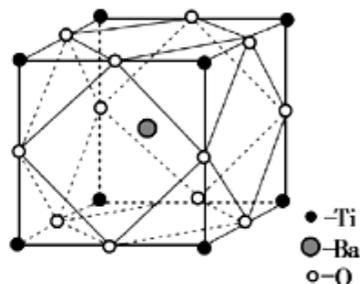
(4)  $\text{TiCl}_4$ 可与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $\text{HCHO}$ 、 $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ 等有机小分子形成加合物。上述三种小分子中C原子的VSEPR模型不同于其他分子的是\_\_\_\_\_, 该分子中C的轨道杂化类型为\_\_\_\_\_。

(5)  $\text{TiO}_2$ 与 $\text{BaCO}_3$ 一起熔融可制得钛酸钡。

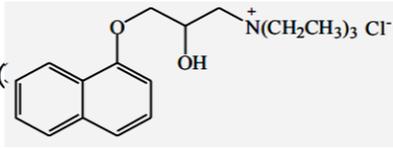
① $\text{BaCO}_3$ 中阴离子的立体构型为\_\_\_\_\_。

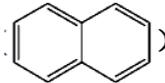
②经X射线分析鉴定, 钛酸钡的晶胞结构如下图所示( $\text{Ti}^{4+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 均与 $\text{O}^{2-}$ 相接触),

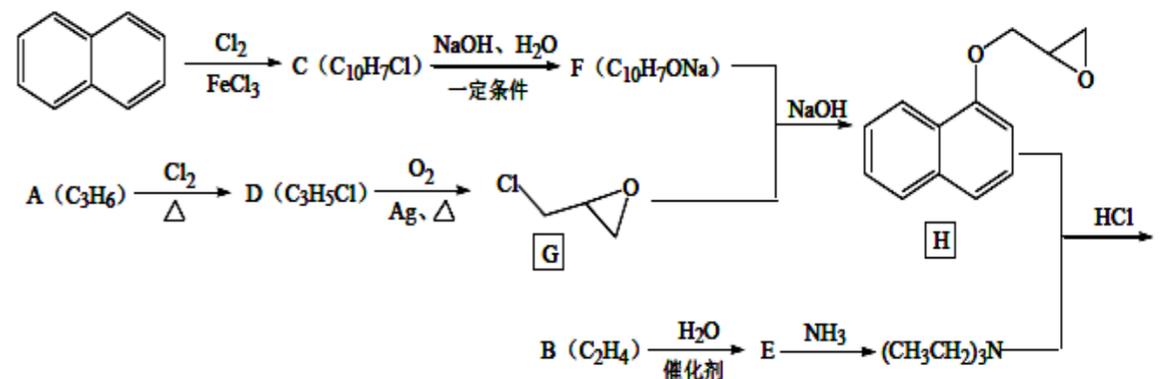
则钛酸钡的化学式为\_\_\_\_\_。已知晶胞边长为a pm,  $\text{O}^{2-}$ 的半径为b pm, 则 $\text{Ti}^{4+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 的半径分别为\_\_\_\_\_pm、\_\_\_\_\_pm。



36. [化学——选5: 有机化学基础] (15分)

化合物 I (  ) 是治疗心脏病的一种重要药物, 可由简单有机物 A、

B 和萘 (  ) 合成, 路线如下:



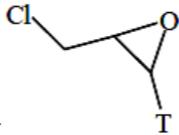
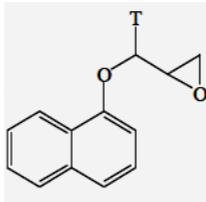
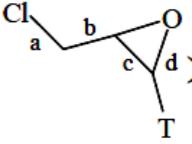
(1) C的结构简式为\_\_\_\_\_, E的化学名称\_\_\_\_\_。

(2) 由萘生成C、B生成E的反应类型分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(3) I中含氧官能团的名称为\_\_\_\_\_。

(4) D可使溴水褪色, 由D生成G的反应实现了原子利用率100%, 则该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 同位素标记可用来分析有机反应中的断键情况, 若用超重氢(T)标记的

G (  ) 与F反应, 所得H的结构简式为  则反应中G (  ) 断裂的化学键为 \_\_\_\_\_ (填编号)

(6) Y为H的同分异构体, 满足以下条件的共有\_\_\_\_\_种, 请写出其中任意一种的结构简式\_\_\_\_\_。

①含有苯环, 且环上只有一个取代基。

②可发生水解反应, 但不能发生银镜反应。

37. (15分, 选修一 生物技术实践) 回答下列与细菌培养相关的问题:

有些细菌可将原油分解为无机物, 从而消除原油泄漏造成的土壤污染。某同学欲分离能高效降解原油的菌株。回答问题:

(1) 在分离过程中, 应从\_\_\_\_\_的土壤中采集样品, 并土壤样品稀释液接种于以\_\_\_\_\_ (“原油” “葡萄糖” “原油+葡萄糖”) 为碳源的固体培养基上, 不选择其他两组的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 培养得到的单菌落, 有些单菌落周围出现较大的分解圈, 有些单菌落周围不出现分解圈, 说明细菌降解原油的酶可以存在于\_\_\_\_\_。

(3) 为了提高分解原油的效率, 研究人员尝试将分离得到的分解菌通过固定化技术, 制成原油污染水体的去污处理装置, 该装置的优点是\_\_\_\_\_。为了达到较好的去污效果, 处理过程中除了控制温度, pH值外还可以采取\_\_\_\_\_等措施 (答出一点), 说明理由\_\_\_\_\_。

38. (15分, 选修三 现代生物科技专题) 干扰素可以用于治疗病毒感染和癌症, 但在体外保存相当困难。如果将其分子上的一个半胱氨酸变成丝氨酸。那么, 在-70℃条件下可以保存半年, 这需要利用蛋白质工程来完成。请回答下列问题。

(1) 天然蛋白质的合成过程是按照\_\_\_\_\_进行的, 而蛋白质工程与之相反。蛋白质工程是以蛋白质分子的结构规律与生物功能的关系作为基础通过\_\_\_\_\_对现有蛋白质进行改造, 或制造新的蛋白质以满足人类生产和生活的需要。

(2) 若将干扰素的一个半胱氨酸变成丝氨酸, 推测相应的脱氧核苷酸序列\_\_\_\_\_ (填 “是” 或 “不是”) 唯一。可利用 PCR 技术扩增相应基因, 该技术的前提是要有一段\_\_\_\_\_, 以便根据这一序列合成引物。

(3) 科学家在基因工程和蛋白质工程中常用大肠杆菌作为受体细胞, 原因是\_\_\_\_\_ (答出两点即可)。大肠杆菌常用的转化方法是: 首先用\_\_\_\_\_处理后成为\_\_\_\_\_细胞, 再与重组表达载体溶于缓冲溶液中完成转化。

(4) 干扰素基因是否翻译出蛋白质, 可用\_\_\_\_\_ (物质) 进行检测。