

南充市教育科学研究所学生成绩查询APP下载网址  
查分网址: <http://www.sxw.cn/download>

秘密★启封并使用完毕前【考试时间：2023年5月8日上午9:00-11:30】

## 南充市高 2023 届高考适应性考试（三诊）

# 理科综合能力测试

注意事项：

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

2. 回答第I卷时，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，再选涂其它答案标号。写在试卷上无效。

3. 回答第II卷时，将答案写在答题卡上，写在试卷上无效。

4. 考试结束，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 O—16 Na—23 Co—59 Cu—64 Br—80

### 第I卷(选择题 共 126 分)

一、选择题(本题共 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. 在生物体内合成氨基酸时，硒(Se)取代丝氨酸( $C_3H_7O_3N$ ) R 基团上羟基( $-OH$ )中的氧原子，形成的氨基酸叫作硒代半胱氨酸。硒代半胱氨酸参与形成的蛋白质称为硒蛋白。下列说法错误的是

- A. 硒蛋白可能具有催化作用
- B. 硒蛋白与双缩脲试剂反应呈紫色
- C. 硒代半胱氨酸的 R 基团为 $-CH_3$
- D. 硒代半胱氨酸为非必需氨基酸

2. 为了解吸食不同位置的花蜜，各类访花昆虫（即在植物花上活动的昆虫）有着不同类型的口器。如鳞翅目昆虫的口器一般较长，能取食深居花冠的花蜜。下列叙述不合理的是

- A. 开花植物和访花昆虫在相互影响中不断进化和发展
- B. 不同位置的花蜜，有利于减少昆虫间生存斗争的强度
- C. 昆虫口器的差异体现了基因的多样性和物种的多样性
- D. 不同位置的花蜜导致了访花昆虫形成不同类型的口器

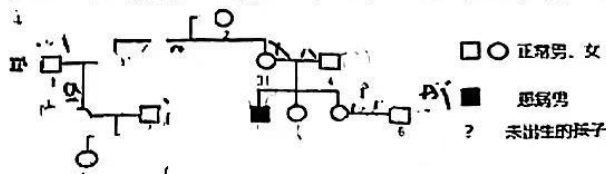
3. 端粒 DNA 序列会随着染色体的复制而缩短，当缩短到一定长度染色体便丧失复制的能力。端粒酶（由 RNA 和蛋白质组成的逆转录酶）能修复受损的端粒 DNA 序列。在人类大部分肿瘤细胞中可以检测到端粒酶活性。下列分析不合理的是

- A. 具有端粒酶活性的细胞，一般能无限增殖
- B. 端粒酶可能以自身的 RNA 为模板来修复端粒 DNA
- C. 癌细胞可以通过维持端粒的长度来保证其处于分化的状态
- D. 端粒缩短导致的细胞衰老甚至死亡，可能是生物进化出来的一种肿瘤抑制机制

下列在显微镜下观察到的现象与事实不符的是

- A. 观察质壁分离时，可看到洋葱的紫色中央液泡变小
- B. 花生子叶细胞经苏丹IV染色后能看到红色的脂肪颗粒
- C. 观察核酸在口腔上皮细胞中的分布时，可看到细胞核呈绿色
- D. 观察洋葱根尖分生区细胞时，可看到细胞板逐渐向四周扩展

5. 由于全球变暖等生态问题, 珊瑚虫失去体内共生藻类或藻类失去体内色素, 导致五彩缤纷的珊瑚礁变白的生态现象称为“珊瑚礁白化”。大规模白化后, 珊瑚在该生态系统中的主导地位可能被大型藻类取代。下列相关说法错误的是
- A. 大规模白化后该生态系统发生的演替类型是初生演替  
 B. 调查珊瑚礁生态系统中某种珊瑚虫的种群密度可以用样方法  
 C. 珊瑚虫体内共生藻类可进行光合作用为珊瑚虫提供物质和能量  
 D. 大规模白化后, 食珊瑚鱼类数量可能减少, 植食性鱼类丰富度可能增加
6. 某孕妇(III-1)进行产前诊断, 经基因检测得知该胎儿(IV-2)患有鱼鳞病。已知III-2不携带该病致病基因。该患者家族遗传系谱图如下所示, 下列相关说法正确的是



- A. II-3、III-1和III-4均为该病致病基因的携带者  
 B. IV-2一定是男孩, 其含有的该病致病基因来自I-1  
 C. III-5再次怀孕, 所生男孩和女孩都有可能患该病  
 D. 通过该家族遗传系谱图, 可以计算该病的发病率

“猴鼓”起源于唐朝, 是中国非物质文化遗产之一, 其结构如图所示。下列说法错误的是

- A. 牛皮面的主要成分是蛋白质, 耐高温  
 B. 铜质鼓环不宜采用铁质铆钉固定  
 C. 桐油是从桐籽中提炼出来的油脂, 属于酯类  
 D. 竹钉的主要成分是纤维素, 属于天然高分子化合物

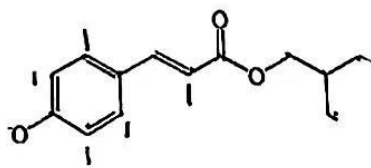


设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

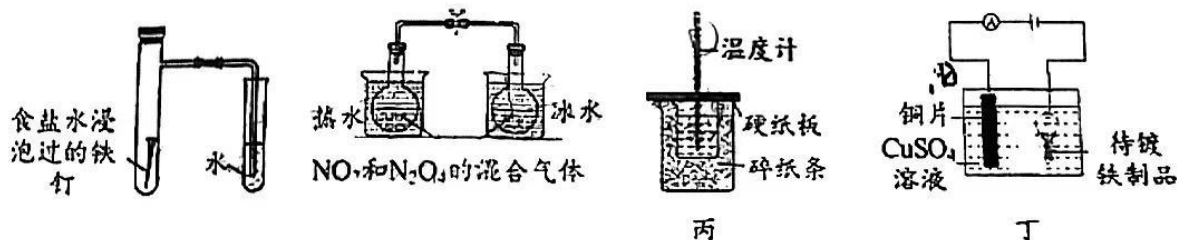
- A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  作供氧剂时, 每生成 5.6 L  $\text{O}_2$ , 转移电子数为  $0.25N_A$   
 B. 工业合成氨时, 每反应 1 mol  $\text{N}_2$ , 生成的极性共价键数目为  $6N_A$   
 C. 电解精炼铜时, 阳极质量每减少 64 g, 电路中转移 2 mol 电子  
 D. 明矾净水时, 0.1 mol/L  $\text{Al}^{3+}$  形成的  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶粒的数目为  $0.1N_A$

19. 甲氧基肉桂酸辛酯是一种化学防晒剂, 其分子结构如下图。下列说法错误的是

- A. 分子式为  $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{O}_3$   
 B. 分子中有 2 种含氧官能团  
 C. 能发生氧化反应和加成反应  
 D. 分子中所有原子可能共平面



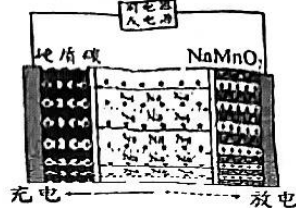
20. 下列实验装置(部分夹持装置已略去)不能达到相应实验目的的是



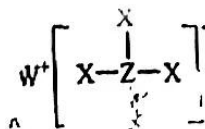
- A. 甲装置: 探究铁的吸氧腐蚀  
 B. 乙装置: 探究温度对化学平衡的影响  
 C. 丙装置: 测定中和热  
 D. 丁装置: 铁件上镀铜

的离子电池与锂离子电池工作原理相似，性能相近，但相比锂离子电池具有原材料储量丰富、成本低廉等优势，原理如图所示。电池工作时总反应

为  $C + NaMnO_2 \xrightleftharpoons[放电]{充电} Na_{1-x}MnO_2 + Na_xC$ ，下列说法错误的

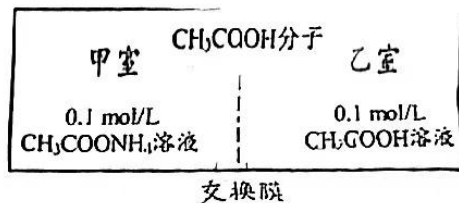


- A. 充电时，电能转化为化学能
  - B. 放电时， $NaMnO_2$  电极为正极
  - C. 放电时，负极反应为  $Na_{1-x}MnO_2 + Na^+ + xe^- \rightleftharpoons NaMnO_2$
  - D. 充电时，外电路中每转移  $0.2 \text{ mol e}^-$ ，理论上硬质碳电极将增重  $4.6 \text{ g}$
12. X、Y、Z、W 是原子序数依次增大的短周期主族元素，其最外层电子数之和为 6。部分元素形成的一种常用还原剂结构如图所示。下列说法正确的是



- A. 原子半径： $X > Y$
- B. 最高价氧化物对应水化物的碱性： $W > X$
- C. W 的氧化物中只含有离子键
- D. Z 的氟化物  $ZF_3$  中，原子均为 8 电子稳定结构。

如图所示，常温下，往甲室和乙室中分别加入等体积、浓度均为  $0.1 \text{ mol/L}$  的  $CH_3COONH_4$  溶液 ( $pH \approx 7$ ) 和  $CH_3COOH$  溶液 ( $pH \approx 3$ )，中间用交换膜隔开（只有未电离的  $CH_3COOH$  分子可自由通过交换膜，且不考虑溶液体积的变化），达到平衡后，下列说法错误的是



- A. 常温下， $K_a(CH_3COOH) \approx 1.0 \times 10^{-5}$
  - B. 平衡后，甲、乙两室 pH 相等
  - C. 平衡后，甲室中： $c(NH_4^+) < c(CH_3COO^-)$
  - D. 平衡前， $CH_3COOH$  分子从乙室进入甲室
- 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。

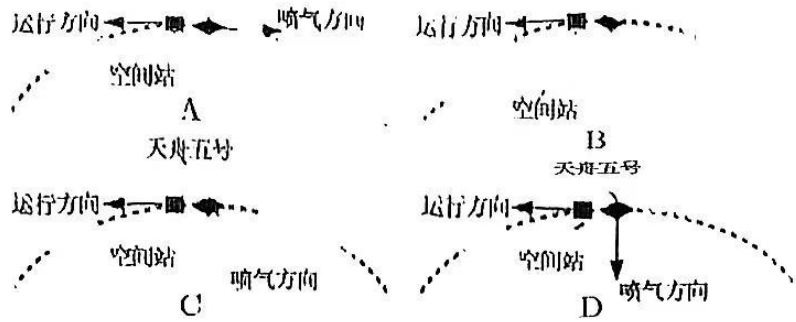
14. 核潜艇以核反应堆作动力源，其中一种核反应方程是  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow X + {}^{94}_{38}\text{Sr} + 10 {}^1_0\text{n}$ ，生成物

X、 ${}^{94}_{38}\text{Sr}$  的比结合能分别为  $8.4 \text{ MeV}$ 、 $8.7 \text{ MeV}$ ，下列说法正确的是

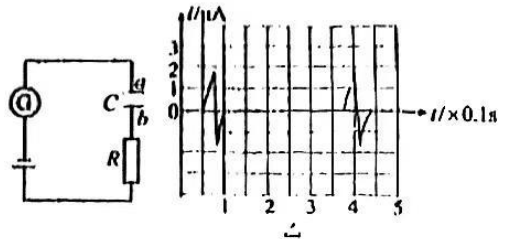
- A.  ${}^{94}_{38}\text{Sr}$  的核子平均质量比 X 的核子平均质量小
- B. X 的质子数比中子数多
- C.  ${}^{235}_{92}\text{U}$  的结合能比 X 的结合能小
- D. 该反应是核聚变反应

2022 年 11 月 12 日 10 时 03 分，天舟五号与空间站天和核心舱成功对接，全程仅用 2 个小时，创世界最快交会对接纪录。在交会对接的最后阶段，天舟五号与空间站处于同一轨道上同向运动，两者的运行轨道均视为圆周。要使天舟五号在同一轨道上追上空间站实现对接，天舟五号喷射燃气的方向可能正确的是

天舟五号 / 喷气方向

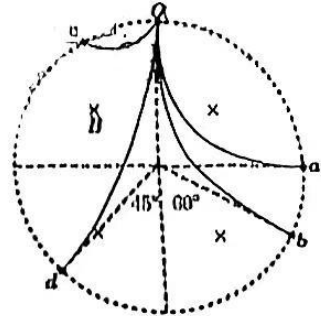


18. 某道路压线测速系统，不仅可以测速，也可以测量是否超载，其结构原理可以理解为如图甲所示的电路，感应线连接电容器C的其中一块极板，车轮压在感应线上会改变电容器两板间的距离，从而产生瞬时电流，压力越大，电流峰值也越大，汽车的前、后轮先后经过感应线，回路中产生两次脉冲电流如图乙所示，以顺时针方向为电流正方向，则



- A. 车轮压线时，电容器两板间距离变小
- B. 车轮经过感应线电容器先充电后放电
- C. 增大电阻R的阻值，稳定后电容器的带电量减小
- D. 若汽车前后轮间距为2.5m，可估算车速约为7.7m/s

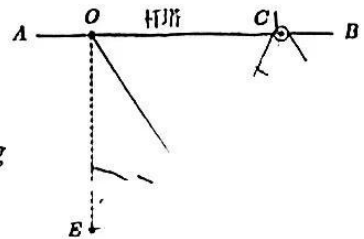
如图，圆形虚线框内有一垂直纸面向里的匀强磁场，Oa、Ob、Oc、Od是以不同速率对准圆心入射的正电子或负电子的运动径迹，a、b、d三个出射点和圆心的连线与竖直方向分别成90°、60°、45°角，下列判断正确的是



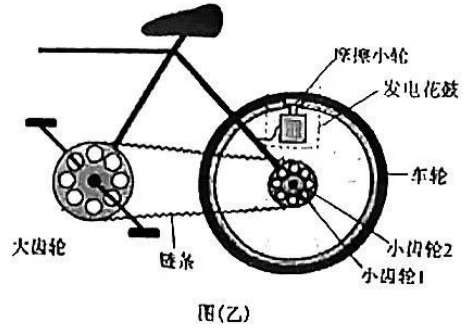
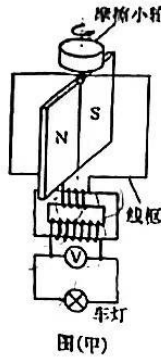
- A. 沿径迹Oc、Od运动的粒子均为正电子
- B. 沿径迹Oc运动的粒子在磁场中运动时间最短
- C. 沿径迹Oa、Od运动的粒子在磁场中运动时间之比为2:1
- D. 沿径迹Oa、Ob运动的粒子动能之比为3:1

18. 《大国工匠》节目中讲述了王进利用“秋千法”在1000kV的高压线上带电作业的过程，如图所示，绝缘轻绳OD一端固定在高压线杆塔上的O点，另一端固定在兜篮D上，另一绝缘轻绳跨过固定在杆塔上C点的定滑轮，一端连接兜篮，另一端由工人控制，身穿屏蔽服的王进坐在兜篮里，缓慢地从C点运动到处于O点正下方E点的电缆处，绳OD一直处于伸直状态，兜篮、王进及携带的设备总质量为m，可看作质点，不计一切阻力，重力加速度大小为g。从C点运动到E点的过程中，下列说法正确的是

- A. 绳OD的拉力一直变小
- B. 绳CD的拉力一直变大
- C. 绳OD、CD拉力的合力大于mg
- D. 绳CD与竖直方向的夹角为30°时，绳CD的拉力为 $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$



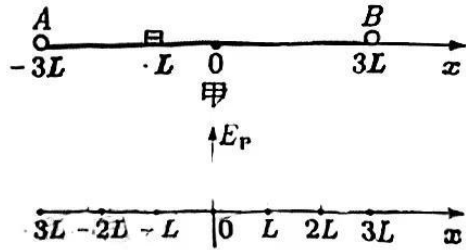
19. 自行车的发电花鼓可以在骑行时为车灯提供不超过额定值的电能，其原理简化为图（甲）所示。图中 N、S 是与摩擦小轮同轴转动的一对磁极，磁极周围固定一个与理想变压器原线圈相连的矩形线框，变压器的输出端与车灯相连。匀速骑行时，摩擦小轮在车轮的驱动下带动磁极旋转，变压器输出正弦式交流电。某辆装有发电花鼓的自行车的部分结构如图（乙）所示，其中大齿轮与踏板相连，半径较小的小齿轮 1 和半径较大的小齿轮 2 与后轮同轴固定，骑行者可调节变速器使链条挂在不同的小齿轮上，骑行时摩擦小轮与车轮、车轮与地面均不打滑。下列说法正确的是



图(甲) 图(乙)

- A. 车行速度越快，车灯一定越亮
- B. 车行速度越快，交流电的周期一定越大
- C. 同样的车行速度，链条挂在小齿轮 1 上和挂在小齿轮 2 上，灯泡亮度相同
- D. 同样的车行速度，变压器的原线圈匝数越多，车灯越亮

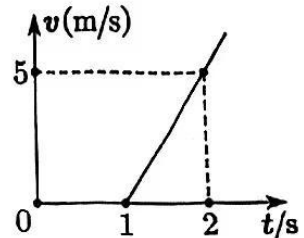
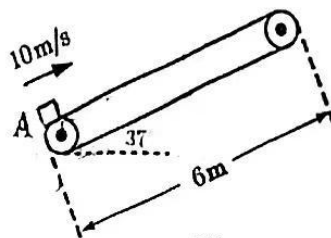
20. 如图甲， $x$  轴位于粗糙绝缘的水平面上，电荷量为  $Q_A$ 、 $Q_B$  的两个点电荷固定在  $x$  轴上相距  $6L$  的 A、B 两点。质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带负电的小滑块（可视为质点）从  $x = -L$  处由静止释放，沿  $x$  轴正方向运动，在  $x = 2L$  处开始反向运动，滑块在不同位置所具有的电势能  $E_p$  如图乙， $P$  点是图线最低点。滑块与地面间的动摩擦因数为  $\mu$ ，重力加速度为  $g$ 。下列结论正确的是



- A. 两固定点电荷均为正电荷
- B.  $Q_A = 4Q_B$
- C.  $x = L$  处电势最低
- D. 从  $x = -L$  到  $x = 2L$ ，电势升高  $\frac{3\mu mgL}{q}$

(21. 如图甲，倾角为  $37^\circ$  的浅色传送带两侧端点间距  $6m$ 。  $t = 0$  时，质量为  $1kg$  的煤块从传送带底部的 A 点，以  $10m/s$  的初速度沿传送带向上运动，  $t = 1s$  时，传送带开始沿顺时针方向匀加速转动，A 点运动的  $v-t$  图像如图乙所示。煤块与传送带间动摩擦因数为  $0.5$ ，传送轮和煤块大小均可以忽略 ( $g = 10m/s^2$ ，

$\sin 37^\circ = 0.6$ ，  $\cos 37^\circ = 0.8$ ) 煤块在传送带上运动的过程中，下列说法正确的是



$\sin 37^\circ = 0.6$ ，  $\cos 37^\circ = 0.8$ ) 煤

块在传送带上运动的过程中，下列说法正确的是

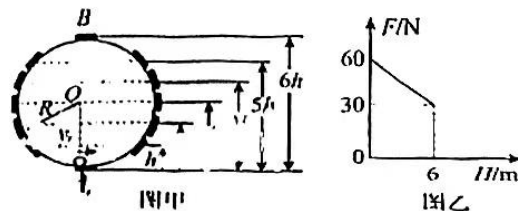
- A. 煤块运动至最高点，位移为  $10m$
- B. 煤块在传送带上运动时间为  $2s$
- C. 煤块在传送带上留下的痕迹长为  $12m$
- D. 煤块与传送带间产生的热量为  $90J$

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 为必考题, 每个试题考生都必须做答。第 33—38 题为选考题, 考生根据要求做答)

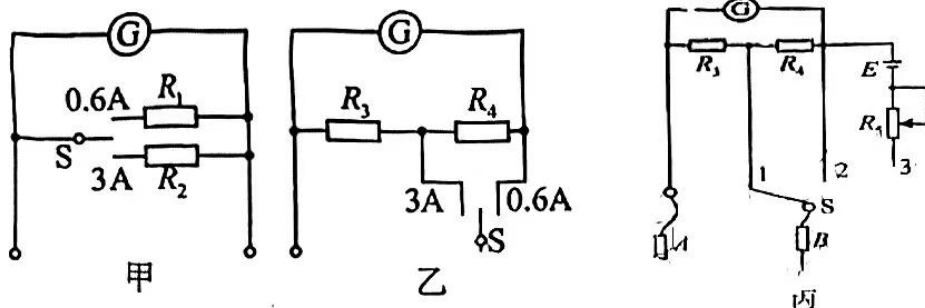
(一) 必考题(共 129 分)

22. (6 分) 某同学探究小球在竖直面内做圆周运动时向心力随位置变化的规律, 选用光滑的圆轨道, 如图甲, 圆轨道半径  $R = 3\text{m}$ , 在轨道内侧距离最低点  $A$  高度  $H$  分别为  $0$ 、 $h$ 、 $5h$ 、 $6h$  处固定有压力传感器, 质量为  $m$  的小球从  $A$  点以速度  $v_0$  沿逆时针方向



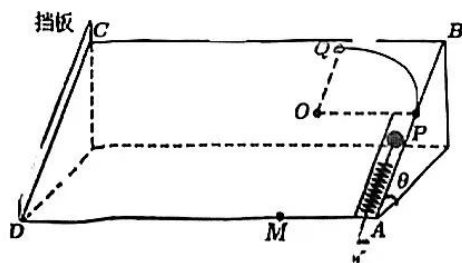
- (1) 若小球在  $A$  点对轨道的压力大小为  $F_0$ , 则  $F$  与  $H$  的关系可表示为  $F = \frac{1}{2}mg + \frac{1}{2}F_0 - \frac{1}{2}mg \frac{H}{6}$ 。  
 (2) 取重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ , 由图乙可得小球质量  $m = 0.6\text{kg}$ , 小球经过最低点  $A$  时的初速度  $v_0 = \sqrt{10}\text{m/s}$ 。(  $v_0$  的结果用根式表示)

23. (9 分) 多用电表是电学实验常用仪表, 多用电表是由小量程的电流表(表头)改装而成。  
 (1) 用满偏电流为  $50\text{mA}$ 、内阻为  $110\Omega$  的表头改装成量程为  $0.6\text{A}$  和  $3\text{A}$  的双量程电流表, 某同学设计了如图甲、乙所示的两个电路, 在图甲所示的电路中  $R_1$  大于  $R_2$  (选填“大于”或“小于”); 在图乙所示的电路中  $R_3$  的阻值为 10  $\Omega$ ;



- (2) 在图乙电路的基础上, 该同学连接电源、滑动变阻器改装成如图丙所示的多用电表, 则表笔  $A$  为 黑 (选填“红”或“黑”) 表笔; 已知电源电动势  $E = 9\text{V}$ , 内阻不计, 当开关  $S$  置于 3 时, 将表笔  $A$ 、 $B$  短接, 调节滑动变阻器  $R_5$  进行欧姆调零, 滑动变阻器  $R_5$  接入电路的阻值为 10  $\Omega$  (结果保留两位有效数字); 将待测电阻  $R_x$  接在表笔  $A$ 、 $B$  之间进行测量, 稳定时, 指针偏转到满刻度的  $1/3$ , 则待测电阻  $R_x$  的阻值为 20  $\Omega$ 。

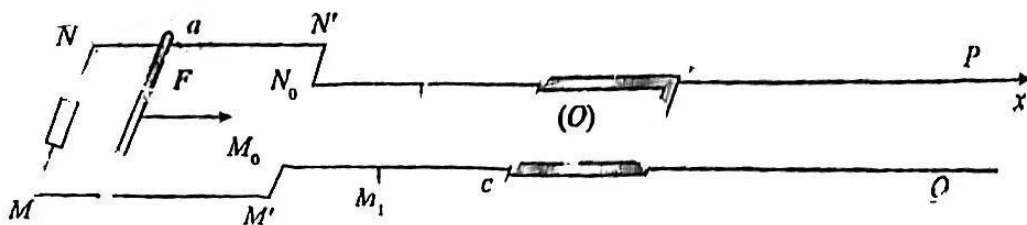
24. (12 分) 如图是一弹珠游戏机的简化示意图。矩形游戏面板  $ABCD$  与水平面所成夹角  $\theta = 37^\circ$ , 面板右侧边缘的直管道  $AP$  与四分之一圆弧轨道  $PQ$  相切于  $P$  点, 面板左侧边缘有垂直板面的挡板, 已知圆弧轨道半径  $R = 1.5\text{m}$  圆弧轨道最高点  $O$  (切线水平) 到水平面的高度  $h = 1.25\text{m}$ 。控制手柄  $K$  可使弹珠(可视为质点) 以不同的速度沿直管道  $AP$  发射, 弹珠与挡板撞击时间极短且不损失机械能, 撞击前后水平速率不变。不计摩擦和空气阻力,  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。



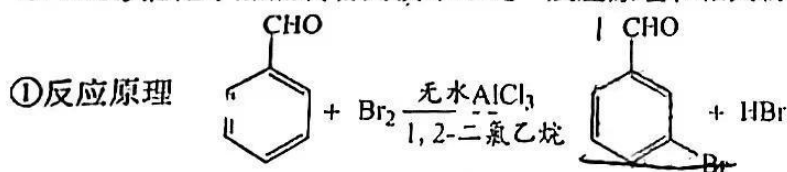
- (1) 求小球通过  $Q$  点的最小速度大小  $v_{\min}$ ;  
 (2) 求小球第一次通过最高点  $Q$  时, 挡板发生一次撞击, 刚好经过面板下边缘  $M$  点,  $M_1$ 、 $M_2$  两点相距  $d = 1.5\text{m}$ , 求面板  $AD$  边的长度  $L$ .

25. (20分) 如图, 有形状为“ $\Sigma$ ”的光滑平行导轨  $MQ$  和  $NP$  水平放置, 其中宽轨间距为  $2d$ , 窄轨间距为  $d$ , 轨道足够长,  $N_1M_1$  右侧均为绝缘材料, 其余为金属导轨,  $N_0N_1 = M_0M_1 = d$ ,  $M_1N_1$  间距为  $d$ , 电阻阻值为  $r$ , 垂直导轨放置的金属棒  $ab$  质量为  $m$ 、长度为  $2d$ 、电阻阻值为  $2r$ . 水平向右、大小为  $F$  的恒力作用下, 从静止开始加速, 离开宽轨前, 速度已达最大值, 金属棒滑上空轨瞬间, 迅速撤去力  $F$ .  $cdef$  是质量为  $m$ 、电阻阻值为  $r$ 、三边长度均为  $d$  的“U”形金属框, 如图平放在绝缘导轨上, 以  $f$  点所在处为坐标原点  $O$ , 沿  $feP$  方向建立坐标轴  $Ox$ . 整个空间存在竖直向上的磁场,  $cf$  左侧为磁感应强度为  $B_0$  的匀强磁场,  $cf$  右侧磁感应强度分布规律  $B = B_0 + kx$  ( $x \geq 0$ ), 其中  $k > 0$ , 金属导轨电阻不计,  $ab$  棒、金属框与导轨始终接触良好.

- (1) 求  $ab$  棒在宽轨上运动的最大速度  $v_m$  及刚滑上空轨时  $ab$  两端电压  $U_{ab}$ ;  
 (2) 求  $ab$  棒运动至与金属框碰撞前瞬间的速度大小  $v_1$ ;  
 (3) 若  $ab$  棒与金属框碰撞后连接在一起, 求金属框静止时  $f$  端的位置坐标  $x$ .



26. (14分) 间溴苯甲醛是一种重要有机合成中间体。实验室以苯甲醛、液溴为原料) 在无水  $\text{AlCl}_3$  催化下加热制备间溴苯甲醛。反应原理和相关物质部分性质如下。

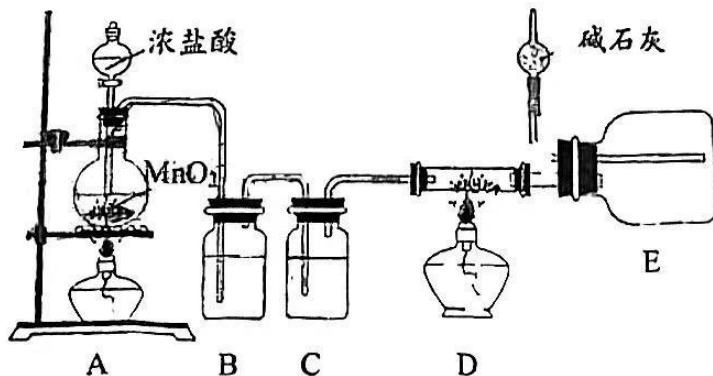


②相关物质部分性质

物质	溴	苯甲醛	1, 2—二氯乙烷	间溴苯甲醛	无水 $\text{AlCl}_3$
沸点( $^{\circ}\text{C}$ )	58.8	179	83.5	229	178 升华
溶解性	微溶于水	微溶于水	难溶于水	难溶于水	遇水水解

I. 催化剂的制备

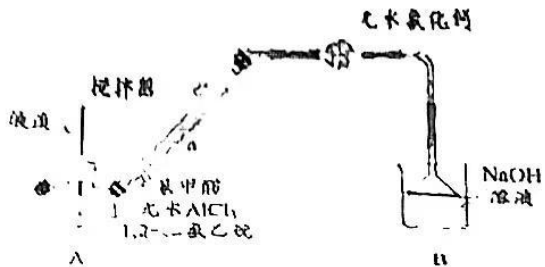
利用下图所示装置制取少量无水  $\text{AlCl}_3$  (部分夹持装置已省略), 回答下列问题:



- (1) A 装置烧瓶中反应的离子方程式是 \_\_\_\_\_。
- (2) 实验时应先点燃 \_\_\_\_\_ (填“A”或“D”) 处酒精灯, F 中盛有碱石灰, 其作用是 \_\_\_\_\_ (填字母标号)。
- A. 吸收 HCl      B. 吸收 Cl<sub>2</sub>      C. 吸收 CO<sub>2</sub>      D. 吸收 H<sub>2</sub>O

II. 间溴苯甲醛的制备

实验室利用下图所示装置制取间溴苯甲醛 (夹持及加热装置已省略), 实验步骤如下:  
 步骤 1: 将一定配比的无水 AlCl<sub>3</sub>、1, 2-二氯乙烷和 10.6 g 苯甲醛在三颈烧瓶中充分混匀后, 升温至 60℃, 缓慢滴加经浓硫酸干燥过的足量液溴, 保温反应一段时间后, 冷却。



步骤 2: 将反应混合物缓慢加入到一定量的稀盐酸中, 搅拌、静置、分液, 有机相用 10% NaHCO<sub>3</sub> 溶液洗涤, 再用水洗。

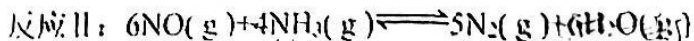
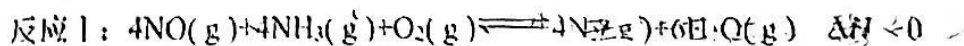
步骤 3: 向洗涤后的有机相中加入适量无水 MgSO<sub>4</sub> 固体, 放置一段时间, 过滤。

步骤 4: 减压蒸馏有机相, 收集相应馏分, 得到 16.28 g 间溴苯甲醛。

回答下列问题:

- (3) 步骤 1 中为了更好地控制反应温度, 温度计水银球应插入到 \_\_\_\_\_。实验装置中仪器 a 的主要作用是 \_\_\_\_\_。
- (4) 步骤 2 中稀盐酸的作用是 \_\_\_\_\_。操作中所用的玻璃仪器有玻璃棒、烧杯 \_\_\_\_\_ (填仪器名称), 使用该仪器首先要 \_\_\_\_\_。
- (5) 间溴苯甲醛产率为 \_\_\_\_\_。

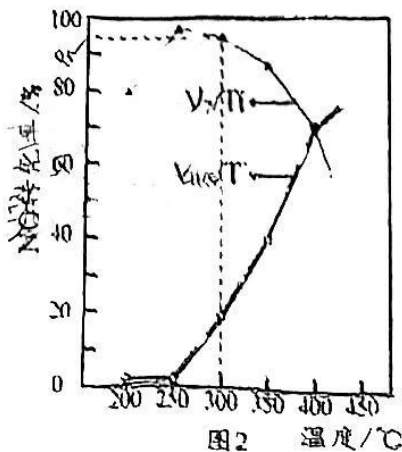
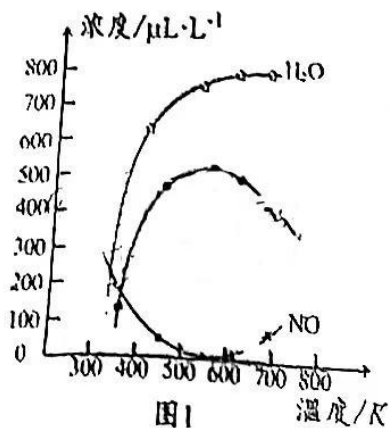
7. (15分) 自“十四五规划”提出氮氧化物减排目标, 烟气脱硝成为新型科研热点, 反应原理为:



(1) 相关化学键的键能如表所示, 则反应 II 的正反应与逆反应活化能之差为 \_\_\_\_\_。

化学键	N=O (NO 气体)	N-H	N=N	H-H
键能/(kJ·mol <sup>-1</sup> )	630	391	946	465

(2) 在密闭体系中进行上述实验, 一定条件下, 测得不同温度下的相同时间内各组分含量如图 1 所示 (部分反应物未画出)。





①温度小于 500℃，随着温度的升高，N<sub>2</sub>的含量上升的原因是\_\_\_\_\_；

②分析图像可知该容器内还发生了其它副反应，理由是\_\_\_\_\_。

(3) 烟气脱硝过程通常使用 V<sub>2</sub>/Ti 作催化剂，实验室向 1 L 密闭容器中充入 4 mol NO、4 mol NH<sub>3</sub> 和 1 mol O<sub>2</sub>，发生反应 I 和反应 II，采用催化剂 V<sub>0.5</sub>/Ti 和 V<sub>7</sub>/Ti 测得不同温度下，NO 转化率如图 2 所示。

①工业生产中最佳适宜条件为\_\_\_\_\_；在最佳适宜条件下进行反应，达平衡后，既能增大 NO 的平衡转化率又能加快反应速率的措施是\_\_\_\_\_（填字母标号）

A. 升高温度 B. 移去 N<sub>2</sub> C. 充入氩气 D. 充入 2 mol NH<sub>3</sub>

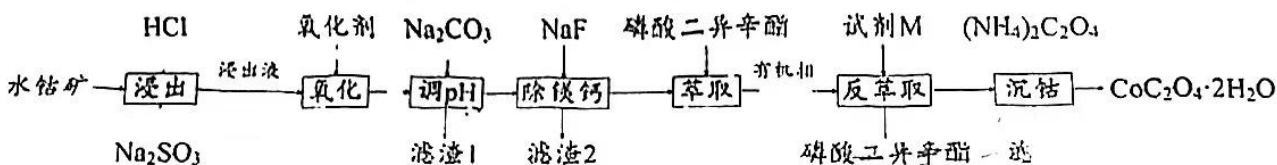
②若恒温时，向体系再通入 1 mol O<sub>2</sub>，则 K<sub>p</sub>(I)/K<sub>p</sub>(II) 的值将\_\_\_\_\_（填“增大”、“减小”或“不变”）；

③图中 A 点时（若 A 点为平衡状态）初始压强为 90 kPa，平衡时 N<sub>2</sub> 的物质的量为 3.7 mol，平衡时容器中 NO 的分压为\_\_\_\_\_，则反应 II 的标准平衡常数 K<sub>p</sub> 为\_\_\_\_\_。

$$K_p = \frac{[p(\text{N}_2)/p^\ominus]^4 [p(\text{H}_2\text{O})/p^\ominus]^6}{[p(\text{NO})/p^\ominus]^4 [p(\text{NH}_3)/p^\ominus]^4}$$

为标准压强（100 kPa） p(N<sub>2</sub>)、p(H<sub>2</sub>O)、p(NO)、p(NH<sub>3</sub>) 为各组分的平衡分压；

28. (14 分) 从水钴矿（主要含 Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 及少量 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、SiO<sub>2</sub>、MnO、MnO<sub>2</sub>、CaO 等杂质）中制备 CoC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O 的工艺如下：



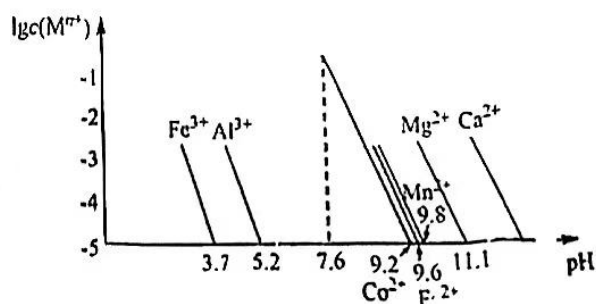
已知：① 电极电势的大小反映了氧化剂的氧化能力相对大小，见下表：

电极电势	Co <sup>3+</sup> /Co <sup>2+</sup>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> O	ClO <sup>-</sup> /Cl <sup>-</sup>	Cl <sub>2</sub> /Cl <sup>-</sup>	O <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> O	Fe <sup>3+</sup> /Fe <sup>2+</sup>	I <sub>2</sub> /I <sup>-</sup>
E <sup>0</sup> /V	1.84	1.78	1.49	1.36	1.23	0.77	0.53

② 浸出液中主要含有的阳离子有 Co<sup>2+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、

Al<sup>3+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Mn<sup>2+</sup>、Ca<sup>2+</sup>。

③ 该工艺条件下，金属离子浓度对数 lgc 随 pH 变化情况如右图示（浓度 ≤ 10<sup>-5</sup> mol·L<sup>-1</sup> 时，该金属离子沉淀完全）。



回答下列问题：

(1) 写出 MnO<sub>2</sub> 被还原浸出的离子方程式

\_\_\_\_\_ Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 除了还原某些金属氧化物外，还有\_\_\_\_\_作用。

(2) “氧化”步骤为了除去 Fe<sup>3+</sup>，不合适的氧化剂有\_\_\_\_\_（填字母标号）。

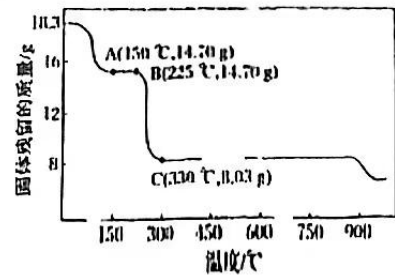
A. I<sub>2</sub> B. O<sub>2</sub> C. ClO<sup>-</sup> D. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

(3) “调 pH” 的范围是\_\_\_\_\_，滤渣 1 主要有\_\_\_\_\_。

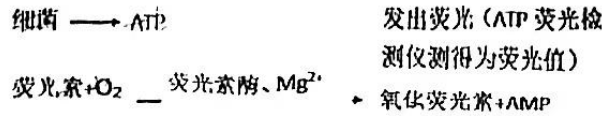
(4) 磷酸二异辛酯的作用是\_\_\_\_\_。

(5) 加入 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  沉钴时, 初始  $n[(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4]/n(\text{Co}^{2+})=1.15$ , 沉淀时间 10 min, 钴的沉淀率随温度升高先增大后减小的原因是\_\_\_\_\_。

(6) 右图为  $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  在空气中受热的质量变化曲线, 曲线中  $300^\circ\text{C}$  及以上所得固体均为钴氧化物。通过计算, 写出  $\text{B} \rightarrow \text{C}$  的化学方程式\_\_\_\_\_。



29. (12分) ATP 广泛存在于微生物细胞中, 且在一定生理时期内含量较为稳定, 因此利用 ATP 生物荧光检测技术能快速检测生活饮用水中的细菌数量, 其原理如下图所示。请回答下列相关问题:

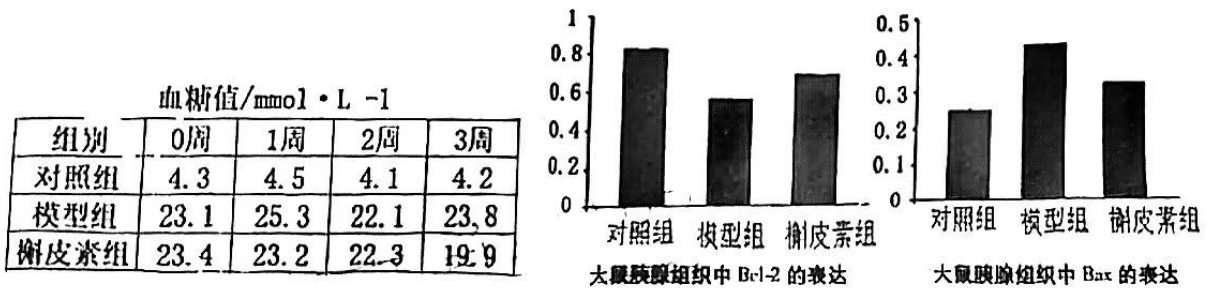


- 荧光素被氧化的过程是\_\_\_\_\_ (填“吸能”或“放能”) 反应; 荧光检测仪测得的荧光值越大, 说明取样水中的细菌数量\_\_\_\_\_ (填“越多”或“越少”)。
- 研究者发现, 荧光素被氧化的过程中,  $\text{Mg}^{2+}$  能提高 ATP 与荧光素酶的结合能力, 促进荧光的形成。为确定  $\text{Mg}^{2+}$  的最适浓度, 研究者进行了相关实验, 请简要写出实验思路: \_\_\_\_\_。
- 该技术\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 用于检测生活饮用水中的病毒含量, 原因是\_\_\_\_\_。

30. (9分) 某科研人员为探究槲皮素对糖尿病大鼠血糖的影响及作用机理, 进行了如下分组实验:

- ①对照组: 健康大鼠给予 1ml 生理盐水灌胃;
- ②模型组: 糖尿病大鼠给予 1ml 生理盐水灌胃;
- ③槲皮素组: 糖尿病大鼠按 5mg/kg 槲皮素配成 1ml 溶液灌胃。

各组连续灌胃 3 周, 每周测定一次血糖值 (见左表), 3 周后测定大鼠胰腺组织中抗凋亡蛋白 (Bcl-2) 和促凋亡蛋白 (Bax) 表达量 (见柱形图)。请回答下列问题:



- (1) 胰岛素是由\_\_\_\_\_细胞分泌, 其降血糖的机制是\_\_\_\_\_。
- (2) 分析上表的实验数据, 能得出的结论是\_\_\_\_\_。
- (3) 结合柱形图信息推测槲皮素的作用机理可能是\_\_\_\_\_。

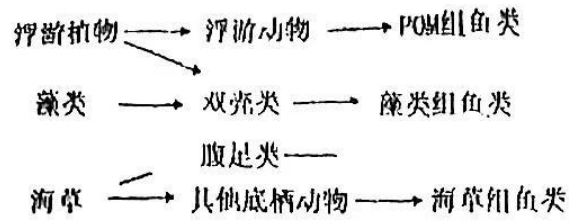
31. (10分) 海草通常生长在沿海浅水中, 成片的海草连在一起构成了海草床, 素有“海底草原”的美称。下图为某地海草床生态系统食物网。请回答下列问题:

心的生态系统组成成分是

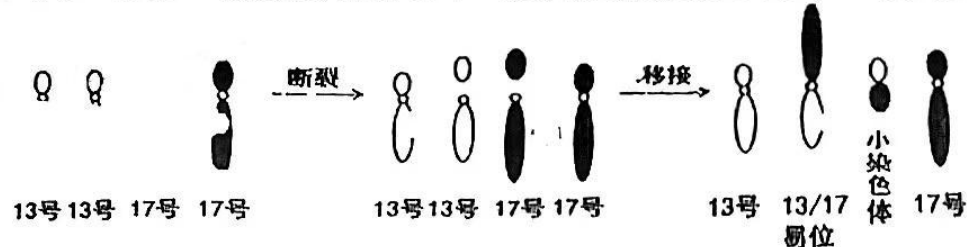
生物同化的能量一部分用于呼吸作用，另一部分以热能形式散失，另一部分的去向

且能占构能够有效稳定海岸底质、防风固沙，这说明生物多样性价值。

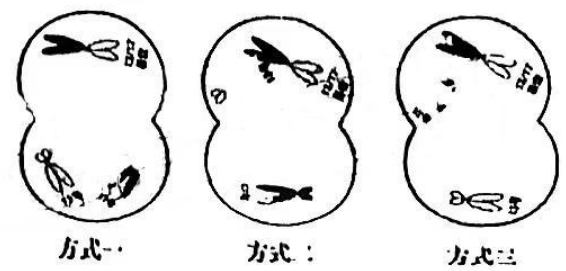
年来受人类活动的影响，近海水域富营养化导致海草床急剧缩小，可能的原因



(8) 家猪(2n=38)的13号和17号染色体可能发生断裂，移接形成一条13/17易位染色体和一条小染色体(如下图所示)。形成的易位染色体随后会丢失。家猪体内细胞含有一条13/17易位染色体的个体为易位杂合子，研究发现易位杂合子的家猪生长更快。为便于育种，科学家培育含有两条13/17易位染色体的易位纯合子。请分析回答：



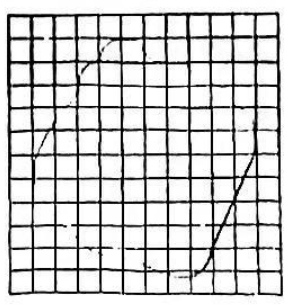
- 染色体易位\_\_\_\_\_ (填“会”或“不会”)导致染色体上基因的排列顺序改变，其中13/17易位杂合子的家猪体细胞中染色体条数为\_\_\_\_\_。
- 研究人员将易位杂合子的家猪与正常的家猪相互交配，发现子代易位杂合子和正常家猪数量比接近1:1，说明易位杂合子的家猪在减数分裂形成配子时，13号、17号和13/17易位染色体的分离情况为右图中的方式\_\_\_\_\_；由此可以推测易位杂合子的家猪相互交配的后代中易位纯合子、易位杂合子和正常家猪的数量比接近\_\_\_\_\_。
- 为高效选育易位杂合子从而提高经济效益，可选\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的家猪杂交。



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作答，如果多做，则按所做的第一题计分)

[物理选修3—3](15分)

(1) (5分) 将每全油酸分子视为球体，把1滴油酸酒精溶液滴入足够大盛水的浅盘中，由于酒精溶于水，油酸在水面展开，根据稳定后形成的油膜面积可以估算油酸分子的直径。所用油酸酒精溶液的浓度为每500 mL油酸酒精溶液中有纯油酸0.35 mL，现用滴管向量筒内滴加50滴上述溶液，量筒中的溶液体积增加了0.5 mL。油膜稳定后的形状如图所示，每一小方格的边长为2cm，试问：

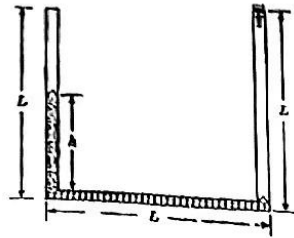


1. 让油酸尽可能地在水面上散开，则形成的油膜可视为\_\_\_\_\_

油膜，这层油膜的厚度可视为油酸分子的\_\_\_\_\_。

II. 根据上述数据，估测出油酸分子的直径是\_\_\_\_\_cm。(结果保留2位有效数字)

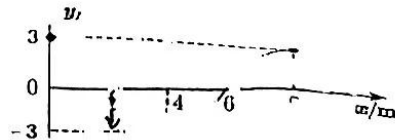
- (2) (10分) 如图所示，粗细均匀的U形细管左侧封闭，右侧装有阀门，水平部分和竖直部分长均为 $L=10\text{cm}$ ，管中盛有一定质量的水银。先开启阀门，U形管静止时左侧水银柱比右侧高 $h=5\text{cm}$ 。再关闭阀门，使U形管以某一恒定加速度向左加速，液面稳定后发现两竖直管中液面变为等高。管中气体均视为理想气体，整个过程温度不变，大气压强 $p_0=75\text{cmHg}$ ，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，求



- I. 静止时左侧气体的压强 $p_1$ ；  
II. 关闭阀门向左加速时的加速度大小 $a$ 。

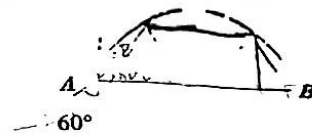
34. [选修3-4] (15分)

- (1) (5分) 一列简谐横波沿着 $x$ 轴传播，传播速度为 $4\text{m/s}$ 。某时刻的波形图如图，该时刻 $x=2\text{m}$ 处质点运动方向沿 $y$ 轴负方向，由此可知这列波的传播方向沿 $x$ 轴\_\_\_\_\_ (选填“正”或“负”) 方向，周期为\_\_\_\_\_s，此刻开始再经过 $4.5\text{s}$ ，



$x=$ \_\_\_\_\_m (选填“4”、“6”或“8”) 处质点刚好经过平衡位置且向下振动。

- (2) (10分) 一底面半径为 $R$ 的半圆柱形透明体，横截面如图所示， $O$ 表示半圆柱形截面的圆心。一束极窄的光线在横截面内从 $AOB$ 边上点 $A$ 点(以 $AOB$ 为界面)以 $60^\circ$ 的入射角入射，该束光线进入半圆形透明体后第一次到达圆弧面的位置与 $A$ 点的距离为 $R$ ，求：



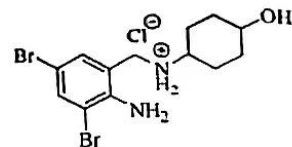
- I. 该透明体的折射率 $n$ ；  
II. 该光线从进入透明体到第一次离开透明体时所经历的时间(已知真空中的光速为 $c$ ，计算结果用 $R$ 、 $c$ 表示)。

35. [选做——物质结构与性质] (15分)

卤素及其化合物在药物中曾占有一定地位，现在临床上仍有使用。回答下列问题：

- (1) 基态Br的价电子排布式为\_\_\_\_\_。基态N、O、F第一电离能由大到小的顺序是\_\_\_\_\_。
- (2)  $\text{ClO}_2$ 可用于杀菌消毒。 $\text{ClO}_2$ 键角介于 $\text{ClO}_2^+$ 和 $\text{ClO}_2^-$ 之间， $\text{ClO}_2$ 键角\_\_\_\_\_ (填字母标号)。
- A.  $>120^\circ$     B.  $109^\circ28' \sim 120^\circ$     C.  $<109^\circ28'$
- (3) 碘酊是 $\text{I}_2$ 和KI在乙醇中的溶液，用于皮肤消毒。 $\text{I}_2$ 和KI可形成直线形 $\text{I}_3^-$ 离子，中心I采取的杂化类型为\_\_\_\_\_ (填字母标号)

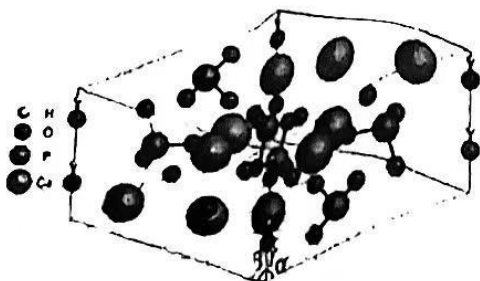
- A.  $sp$     B.  $sp^2$     C.  $sp^3d$
- (4) 为提高含氮碱性有机药物的水溶性，常常用它们的盐酸盐。例如盐酸氨溴索(一种止咳药，结构见右)的阳离子可与水形成氢键，其表示式为 $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O}(\text{H}_2\text{O})$ 、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。



- (5)  $\text{KBr}$ 、 $\text{NaBr}$ 用作镇静剂， $\text{NaF}$ 可预防龋齿。三者中熔点最高的是\_\_\_\_\_。

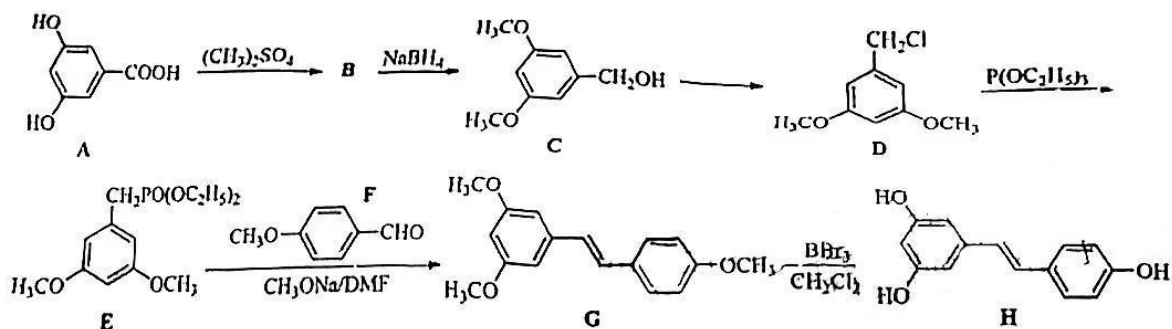
原因是\_\_\_\_\_。

(6) 氟化物有防治龋齿的作用，氟离子与羟基(基)磷灰石 $[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}]$  ( $M=502 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) 转化成氟磷灰石抵抗酸的侵蚀。 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$  晶胞结构如下图。其中  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$  均位于体内，则 1 个晶胞中含有  $\text{OH}^-$  的数目是\_\_\_\_\_。晶胞参数分别为  $a \text{ pm}$ 、 $a \text{ pm}$ 、 $c \text{ pm}$ ， $\alpha=\beta=90^\circ$ ， $\gamma=120^\circ$ ，其密度  $\rho=$ \_\_\_\_\_  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$  (列出计算式，设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值)。



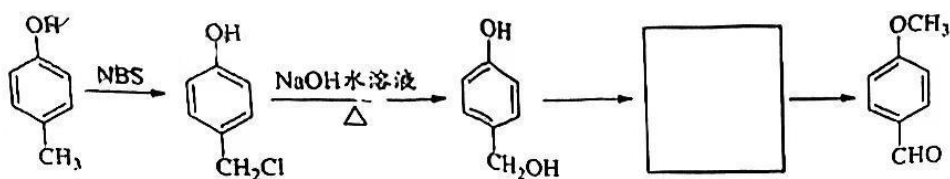
36. [选做——有机化学基础] (15分)

白藜芦醇是一种天然的抗氧化剂，具有抗菌、抗炎、抗过敏、抗血栓作用。以化合物 A 为原料合成白藜芦醇 H 的路线如下：



回答下列问题：

- 化合物 A 的化学名称为\_\_\_\_\_。化合物 B 分子式为  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_4$ ，含有醚键和酯基，则 B 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- C 生成 D 的反应试剂为\_\_\_\_\_。D 生成 E 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- 化合物 G 的等效碳有\_\_\_\_\_种。
- $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$  将化合物 A 中酚羟基甲基化的目的是\_\_\_\_\_。
- 化合物 F 的异构体中，可发生银镜反应且苯环上只有两种化学环境的氢原子的分子结构有\_\_\_\_\_种。
- 以对甲基苯酚为原料制备化合物 F。结合所学知识和题目信息，完成下列合成路线的最后两步\_\_\_\_\_ (无机试剂任选)



37. [生物—选修3:生物技术实践] (15分)

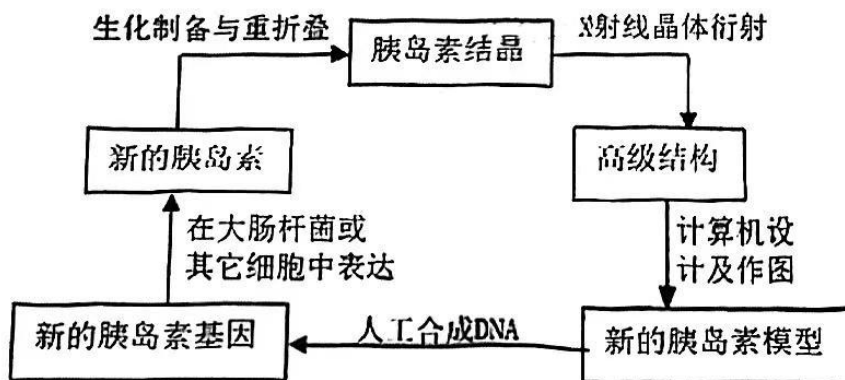
请结合下表内容,回答下列问题:

名称	部分理化性质	药效
麻黄碱	无色挥发性液体,熔点:37-39°C,沸点:255°C,热降解温度:160-240°C	预防支气管哮喘和缓解轻度哮喘等
紫杉醇	难溶于水,易溶于甲醇、乙腈、氯仿、丙酮等有机溶剂,无挥发性,不耐高温	抗肿瘤

- (1)根据表中信息,麻黄碱适宜采用\_\_\_\_\_法进行提取,理由是\_\_\_\_\_。
- (2)紫杉醇则适合采用\_\_\_\_\_法提取,紫杉醇不宜采用麻黄碱的提取方法原因是\_\_\_\_\_ (答两点)
- (3)紫杉醇提纯的关键是硅胶柱色谱法,利用柱内颗粒与不同分子的吸附力不同,导致从洗脱柱上端洗脱到下端所用时间不同从而将不同分子分离开来,据此推测吸附力较大的分子\_\_\_\_\_ (填“先”或“后”)被洗脱出来。
- (4)红豆杉植株和其体内生存的某些真菌都可以产生紫杉醇,科学家目前更常采用微生物发酵来生产紫杉醇,与从植物体内直接提取相比,微生物发酵可能的优势是\_\_\_\_\_;若要将这些真菌固定下来,最好的固定方法是\_\_\_\_\_法。

38. [生物—选修3:现代生物科技专题] (15分)

胰岛素是治疗糖尿病的特效药,但天然胰岛素在人体内的寿命只有几个小时,重症患者每天需要注射多次药物,增加了痛苦。通过蛋白质工程改变蛋白质的空间结构,以延长蛋白质的半衰期,可得到长效胰岛素,还可以增强其稳定性。下图是通过蛋白质工程获得长效胰岛素的过程。请分析回答:



- (1)构建新的蛋白质模型是蛋白质工程的关键,图中构建新蛋白质模型的主要依据是\_\_\_\_\_。
- (2)通过人工合成DNA形成的新基因应与\_\_\_\_\_结合后,转移到\_\_\_\_\_中,才能准确表达。
- (3)若要利用大肠杆菌生产上述长效胰岛素,需要用到的生物工程有\_\_\_\_\_和发酵工程。
- (4)图解中从新的胰岛素模型到新的胰岛素基因的基本思路是\_\_\_\_\_。