

绝密★启用前

# 高三年级 2022~2023 学年 5 月份模拟考

## 理科综合

全卷满分 300 分,考试时间 150 分钟。

### 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡的指定位置。
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。如改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并收回。
4. 本卷主要考查内容:高考范围。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Ca 40 Cr 52 Fe 56  
Bi 209

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. 核酸和蛋白质都是重要的生物大分子,下列关于二者的叙述错误的是  
A. 都是以碳链为基本骨架  
B. 都是染色体、线粒体的组成成分  
C. 组成元素都含有 C、H、O、N  
D. 核酸的合成不需要蛋白质的参与
2. 细胞色素 C(CytC)是位于线粒体内膜上、参与细胞呼吸的多肽。正常情况下,外源性 CytC 不能通过细胞膜进入细胞,但在缺氧时,细胞膜的通透性增加,CytC 可进入细胞及线粒体内。下列叙述错误的是  
A. 细胞内合成 ATP 的过程不一定都需要 CytC  
B. CytC 参与 NADPH 与氧气结合生成水的过程  
C. 在相对缺氧条件下,肌细胞  $\text{CO}_2$  释放量与  $\text{O}_2$  吸收量相等  
D. CytC 在临床上可用于组织细胞缺氧急救的辅助治疗
3. 某研究小组对基因型为 CcDd(两对基因独立遗传)的二倍体动物( $2n=6$ )进行了减数分裂与受精作用的相关研究:用  $^{15}\text{N}$  分别将一个卵原细胞和一个精原细胞的 DNA 完全标记,卵原细胞在不含  $^{15}\text{N}$  的培养液中培养得到卵细胞甲,精原细胞在含  $^{15}\text{N}$  的培养液中培养得到精子乙。再将甲、乙受精形成受精卵丙。若细胞分裂过程中不存在染色体互换现象,下列叙述正确的是  
A. 甲、乙细胞染色体上的每条 DNA 单链均含有  $^{15}\text{N}$   
B. 若乙基因型为 CD,则同时产生的另外 3 个精子的基因型分别为 Cd、cD、cd  
C. 丙细胞染色质上有 9 条 DNA 单链被  $^{15}\text{N}$  标记  
D. 若丙细胞在不含  $^{15}\text{N}$  的培养液中进行 1 次有丝分裂,则子细胞中含  $^{15}\text{N}$  标记的染色体数为 3 条或 6 条
4. 下列有关生物变异与进化的叙述,错误的是  
A. 基因重组会改变种群的基因频率  
B. 自然选择直接作用于生物的表型  
C. 生物繁殖和进化的基本单位都是种群  
D. 化石是研究生物进化最直接、最重要的证据

【高三理综 第 1 页(共 12 页) X】

1

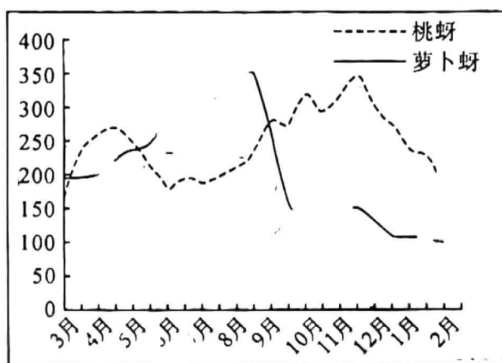
官方微信公众号: zizzsw

官方网站: [www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)

咨询热线: 010-5601 9830

微信客服: zizzs2018

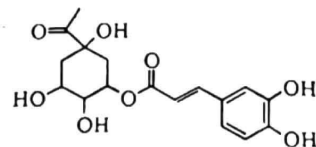
5. 有些人的牙齿遇到寒冷刺激时会有刺痛感觉,研究发现,这可能与成牙本质细胞中 TRCP5 基因过量表达有关。寒冷刺激时,TRCP5 蛋白会打开成牙本质细胞膜上的钙离子通道,使钙离子进入细胞,最终导致神经发出的电信号增强,进而引起疼痛。下列有关叙述正确的是
- 钙离子通道开放或关闭时,会发生通道蛋白肽键数目和空间构象的改变
  - 寒冷刺激引起刺痛感觉的过程属于反射
  - 临床上丁香油用以治疗牙疼的原理可能是促进了 TRCP5 蛋白的形成
  - 牙齿对冷刺激的敏感可能是人体保护受损牙齿的一种方式
6. 蔬菜种植时易受蚜虫的啃食导致减产。为研究蚜虫种群数量变化规律,某地植保员调查了大白菜地中两种主要蚜虫的数量,其结果如图所示。下列叙述错误的是



- 要计算得出两种蚜虫的种群密度还需测量菜地面积
  - 在 8 月时,萝卜蚜种群数量达到 K 值
  - 若要在 4 月~12 月控制桃蚜大爆发,则 6~7 月进行防治效果最好
  - 引入蚜虫天敌进行生物防治,有利于将蚜虫数量控制在较低水平
7. 2023 年 3 月 17 日,科技部高技术研发中心发布了 2022 年度中国科学十大进展,涉及化学、材料、能源等领域。下列涉及的化学知识及应用正确的是

选项	发布内容	涉及的化学知识及应用
A	祝融号巡视雷达揭秘火星乌托邦平原浅表分层结构	祝融号使用的太阳能电池板将化学能转化为电能
B	温和压力条件下实现乙二醇合成	乙二醇可用于生产汽车防冻液
C	基于单质碲和氯化钛电极界面效应的新型开关器件	碲元素和钛元素都是过渡元素
D	发现飞秒激光诱导复杂体系微纳结构新机制	碳纳米粒子(直径为 1~100 nm)属于胶体

8. 黑火药是中国古代四大发明之一。 $S + 2KNO_3 + 3C = K_2S + 3CO_2 \uparrow + N_2 \uparrow$ 。用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是
- 反应中每生成标准状况下 2.24 L  $N_2$  转移电子数目为  $1.2N_A$
  - 1 L  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} K_2S$  溶液中  $S^{2-}$  和  $HS^-$  的总数为  $0.5N_A$
  - 常温下 3.2 g 由  $SO_2$ 、 $S_2$  组成的混合物中所含质子数为  $1.8N_A$
  - 28 g  $N_2$  中含有  $\pi$  键数目为  $N_A$
9. 《本草纲目》记载,金银花性甘寒,清热解毒、消炎退肿,对细菌性痢疾和各种化脓性疾病都有效。3-O-咖啡酰奎尼酸是金银花抗菌、抗病毒的有效成分之一,其分子结构如图所示。下列说法正确的是
- 分子中所有的碳原子可能在同一平面上
  - 该物质能发生取代反应、加聚反应、氧化反应和消去反应
  - 1 mol 该物质分别与足量的 Na、 $NaOH$  反应,消耗二者的物质的量之比为 5 : 6
  - 1 mol 该物质与溴水反应,最多消耗 3 mol  $Br_2$



0. 地球上的硅大部分以二氧化硅及硅酸盐的形式存在,它们的基本结构单位是硅氧四面体  $[\text{SiO}_4]$ (图 1)。石英晶体中的硅氧四面体相连构成螺旋链(图 2)。天然硅酸盐组成复杂,硅、氧原子通过共用氧原子形成各种不同的硅酸根阴离子,一种层状硅酸根阴离子结构如图 3 所示。下列说法正确的是

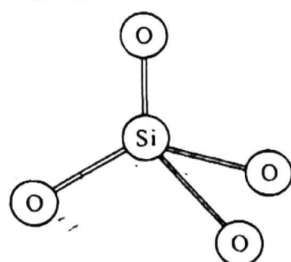


图 1



图 2

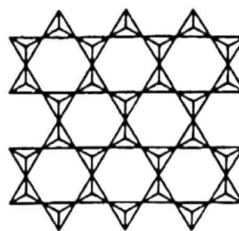
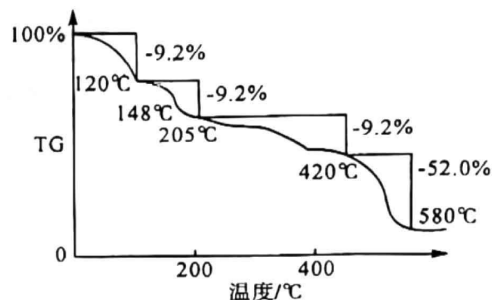


图 3

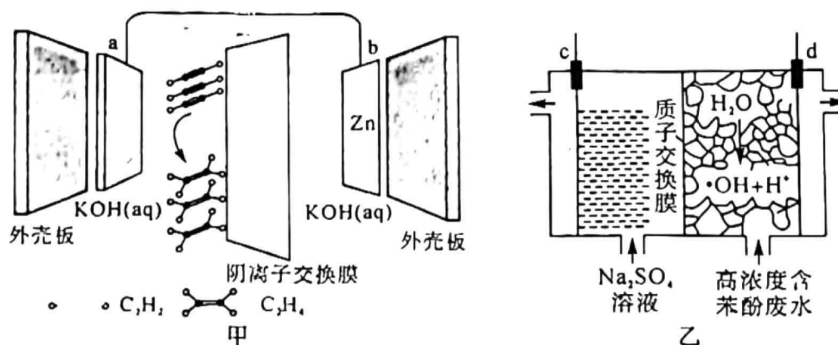
- A. 基态 Si 原子的原子核外的电子有 14 种空间运动状态
- B. 二氧化硅中硅原子的配位数是 2
- C. 图 2 中 Si 原子的杂化轨道类型是  $sp^2$
- D. 图 3 层状硅酸根阴离子结构中硅和氧的原子个数比为 2 : 5

11. 化合物  $[(\text{YX}_4)_2\text{W}(\text{TZ}_4)_2 \cdot 6\text{X}_2\text{Z}]$  是分析化学中重要的基准物质,其中 X、Y、Z、T 分别位于三个短周期,原子序数依次增加;T 与 Z 同主族;常温下  $\text{YZ}_2$  为气体,其分子的总电子数为奇数;W 为常见的金属元素,在该化合物中 W 离子的价层电子排布式为  $3d^6$  在惰性气体氛围中该物质的热重曲线如图所示。下列说法错误的是



- A. 元素的第一电离能:  $\text{Y} > \text{Z} > \text{T}$
- B. W 元素位于元素周期表的 d 区
- C.  $580^\circ\text{C}$  热分解后得到的固体化合物是 WZ
- D. 简单气态氢化物的稳定性:  $\text{Z} > \text{Y}$

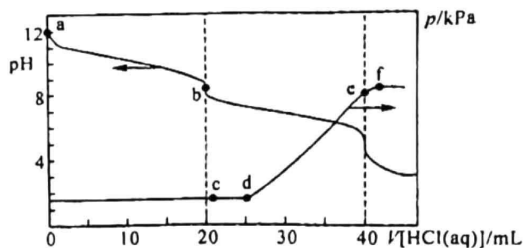
12. 我国科学家研究出一种新型水系  $\text{Zn} - \text{C}_2\text{H}_2$  电池(甲装置),既能实现乙炔加氢,又能发电。用该电池作为电源处理废水,实现将苯酚( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ )氧化为  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ (乙装置)。



已知:放电时,Zn 转化为  $\text{ZnO}$ 。羟基自由基( $\cdot\text{OH}$ )是自然界中氧化性仅次于  $\text{F}_2$  的氧化剂。下列说法错误的是

- A. 甲、乙两装置相互连接时,a 极应接 d 极
- B. a 极的电极反应为  $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{OH}^-$
- C. 放电时,甲装置 b 极区溶液的 pH 逐渐减小
- D. 相同时间内,c、d 两极产生气体的体积比(相同条件下)为 3 : 7

常温下,某同学在特制容器中加入 20 mL  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液,用  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$  溶液滴定,利用 pH 计和气体压力传感器检测,得到如图曲线。下列说法错误的是

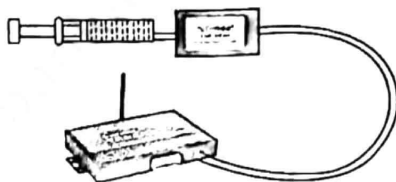


- A. 整个滴定过程中应先用酚酞溶液、后用甲基橙溶液作指示剂
- B. a→f 点对应的溶液中,水的电离程度一直在减小
- C.  $K_{a_2}(\text{H}_2\text{CO}_3) \approx 4.0 \times 10^{-12}$
- D. f 点对应的溶液中存在:  $c(\text{Na}^+) > 2c(\text{CO}_3^{2-}) + 2c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

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。

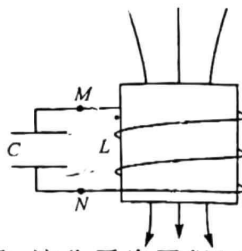
我国的火星探测车用放射性材料  $\text{PuO}_2$  作为燃料,其原理是  $\text{PuO}_2$  中的  $^{238}_{94}\text{Pu}$  发生衰变时将释放的能量转化为电能,已知  $^{238}_{94}\text{Pu}$  的半衰期为 88 年,其衰变方程为  $^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{234}_{92}\text{U} + \text{X}$ 。若  $^{238}_{94}\text{Pu}$ 、 $^{234}_{92}\text{U}$ 、X 的结合能分别为  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$ ,则下列说法正确的是

- A.  $^{238}_{94}\text{Pu}$  的比结合能大于  $^{234}_{92}\text{U}$  的比结合能
  - B. 该反应释放的能量为  $E = E_2 + E_3 - E_1$
  - C. 衰变放出的射线是氦核流,它的电离能力很弱
  - D. 10 个  $^{238}_{94}\text{Pu}$  原子核经过 88 年后剩余 5 个
5. 用图示装置探究气体做等温变化的规律,将一定质量的空气封闭在导热性能良好的注射器内,注射器与压强传感器相连。实验中



- A. 注射器内应装入适量空气进行实验,以减小实验偶然误差
- B. 活塞涂润滑油的目的是减小摩擦,便于气体压强的测量
- C. 分别在  $0^\circ\text{C}$  和  $20^\circ\text{C}$  环境下完成实验,得出的实验结论不同
- D. 外界大气压强发生变化,会影响实验结论

6. 如图所示的 LC 振荡电路中,某时刻线圈中磁场方向向下,且电路中的电流正在增强,则此时



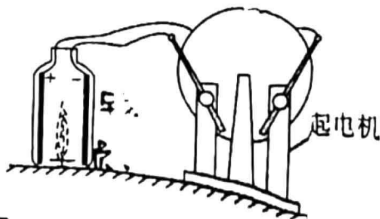
- A. M 点电势比 N 点电势低
- B. 线圈中感应电动势正在减小
- C. 电容器两板间场强正在增大
- D. 电路中磁场能正在减小

7. 如图是码头利用可升降传动装置在水平地面由高处而下堆砌而成的沙堆,该公司为了得知沙堆的具体信息,测出沙堆的周长为  $s$ 。查资料测得砂砾间的动摩擦因数为  $\mu$ ,重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是



- A. 地面对沙堆的摩擦力不为零
- B. 由已知条件可估算沙堆的高度
- C. 由已知条件可估算沙堆的质量
- D. 若相同质量的沙堆靠墙堆放,则占地面积会增大

18. 在校园学术节之物理学科周活动中,某同学重现了教材上的一个“魔术”。如图所示,在一个没有底的空塑料瓶内固定着一根铁锯条和一块易拉罐(金属)片,把它们分别跟起电机的两极相连。实验时,在塑料瓶里放一盘点燃的蚊香,很快就看见整个透明塑料瓶里烟雾缭绕,然后摇动起电机,顿时塑料瓶内清澈透明,停止摇动,又是烟雾缭绕。下列关于该实验的说法正确的是

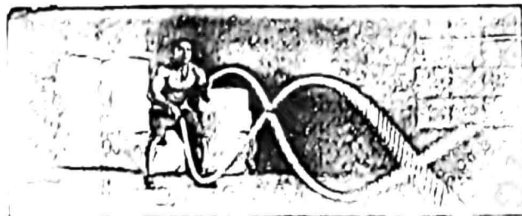


- A. 锯条换成同宽度的金属直尺效果更好
- B. 起电机摇动前,需先让烟尘颗粒带上电荷才能做成功
- C. 若锯条接起电机负极,金属片接正极,则这些烟尘附着在金属片上面
- D. 若锯条接起电机负极,金属片接正极,则烟尘被吸附的过程中电势能增加

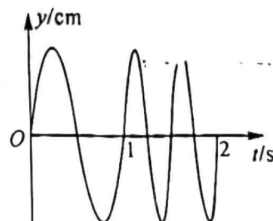
19. 在载人飞船与空间站组合体成功实现自主快速交会对接后, 神舟十五号航天员乘组从飞船返回舱进入轨道舱. 图为航天员“胜利会师”及出舱与地球同框的珍贵瞬间. 空间站绕地球飞行可视为做匀速圆周运动, 轨道离地面高度  $h$  约为 400 km. 已知地球半径  $R$  约为 6400 km, 地球表面的重力加速度为  $g$ , 则



- A. 神舟十五号飞船在地球上的发射速度将大于 11.2 km/s  
 B. 航天员出舱后处于完全失重状态  
 C. 空间站的运行周期大于 24 小时  
 D. 空间站在轨道处的向心加速度大小为  $\frac{gR^2}{(R+h)^2}$
20. “战绳”是一种近年流行的健身器材, 健身者把两根相同绳子的一端固定在同一点, 用双手分别握住绳子的另一端, 上下抖动绳子使绳子振动起来(图甲). 以手的平衡位置为坐标原点, 健身者的手在  $0 \sim 2$  s 内做了两种不同频率的简谐运动, 其振动图像如图乙所示, 下列说法正确的是

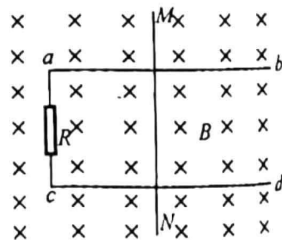


甲



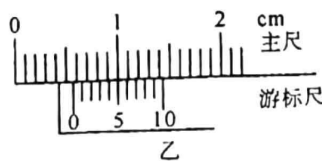
乙

- A. 绳端起振方向向上  
 B. 前后两次振动的周期之比为 1 : 2  
 C. 前后两次形成的绳波波速之比为 2 : 1  
 D. 前后两次形成的绳波波长之比为 2 : 1
21. 舰载机利用电磁阻尼减速的原理可看作如图所示的过程, 在磁感应强度大小为  $B$ 、方向竖直向下的匀强磁场中, 有间距为  $L$  的水平平行金属导轨  $ab$ 、 $cd$ ,  $ac$  间连接一电阻  $R$ , 质量为  $m$ 、电阻为  $r$  的粗细均匀的金属杆  $MN$  垂直于金属导轨放置, 现给金属杆  $MN$  一水平向右的初速度  $v_0$ , 滑行时间  $t$  后停下. 已知金属杆  $MN$  与平行金属导轨间的动摩擦因数为  $\mu$ ,  $MN$  长为  $2L$ , 重力加速度为  $g$ , 下列说法中正确的是
- A. 当  $MN$  速度为  $v_1$  时,  $MN$  两端的电势差为  $U_{MN} = 2BLv_1$   
 B. 当  $MN$  速度为  $v_1$  时,  $MN$  的加速度大小为  $a = \mu g + \frac{2B^2 L^2 v_1}{m(2R+r)}$   
 C. 当  $MN$  速度为  $v_1$  时,  $MN$  的加速度大小为  $a = 2\mu g + \frac{2B^2 L^2 v_1}{m(R+r)}$   
 D.  $MN$  在平行金属导轨上滑动的最大距离为  $s = \frac{(mv_0 - \mu mgt)(2R+r)}{2B^2 L^2}$



三、非选择题: 共 174 分. 每个试题考生都必须作答.

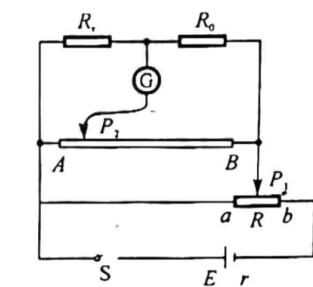
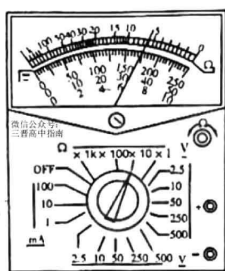
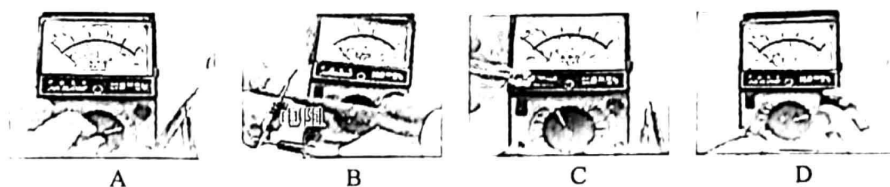
22. (6 分) 如图甲为桶装水电动抽水器, 某兴趣小组利用平抛运动规律测量该抽水器的流量  $Q$  (单位时间流出水的体积).



- (1) 为了方便测量取下不锈钢出水管,用游标卡尺测量其内径  $D$ ,如图乙,读数为 \_\_\_\_\_ mm;  
 (2) 重新安装出水管,转动出水管至出水口水平,使水能够沿水平方向流出  
 (3) 接通电源,待水流稳定后,用米尺测出管口到落点的高度差  $h=5\text{ cm}$  和管口到落点的水平距离  $L=20\text{ cm}$ ;已知重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ ,则出口处的水流速度  $v=$  \_\_\_\_\_ m/s (保留两位有效数字);  
 (4) 该抽水器的流量  $Q$  的表达式为  $Q=$  \_\_\_\_\_ (用物理量  $D$ 、 $v$  表示).

23. (12分) 甲同学为了测量某个元件的电阻,进行了如下实验:

- (1) 先用多用电表粗测阻值,进行了如图甲所示 A、B、C、D 四个操作,则正确的操作顺序是 \_\_\_\_\_;其中步骤 B 的指针指在如图乙所示的刻度处,该电阻的阻值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ .



- (2) 为了进一步精确测量该元件的电阻,甲同学设计了如图丙所示电路,所用实验器材如下:

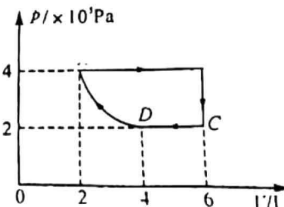
- A. 待测电阻  $R_x$
- B. 灵敏电流计  $\text{G}$
- C. 定值电阻  $R_0$
- D. 粗细均匀的电阻丝 AB (总长为  $L$ )
- E. 滑动变阻器  $R$
- F. 线夹、电源、开关以及导线若干
- G. 电源 (电动势为  $3\text{ V}$ )

① 在闭合开关 S 前,可将线夹  $P_2$  大致固定于电阻丝 AB 中部位置,滑片  $P_1$  应置于 \_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)端.

② 闭合开关 S 后,先移动滑动变阻器的滑片  $P_1$  至某一位置,然后不断调节线夹  $P_2$  所夹的位置,直到灵敏电流计  $\text{G}$  示数为零,测出此时  $AP_2$  段电阻丝长度为  $x$ ,则  $R_x$  的阻值计算式为  $R_x=$  \_\_\_\_\_ (用  $R_0$ 、 $L$ 、 $x$  表示),灵敏电流计  $\text{G}$  的内阻对实验结果 \_\_\_\_\_ (填“有”或“没有”)影响.

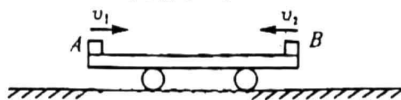
24. (10分) 一定质量的理想气体,状态从  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  的变化过程可用如图所示的  $p-V$  图线描述,其中  $D \rightarrow A$  为等温线,气体在状态 A 时温度为  $T_A=360\text{ K}$ .

- (1) 求气体在状态 C 时温度  $T_C$ ;  
 (2) 若气体在  $A \rightarrow B$  过程中吸热  $3000\text{ J}$ ,则在  $A \rightarrow B$  过程中气体内能如何变化? 变化了多少?

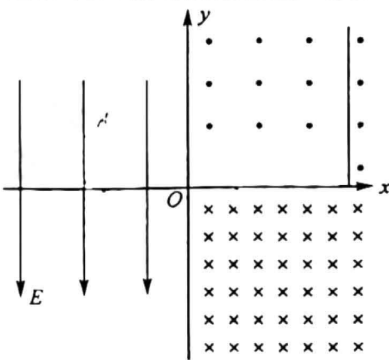


(14分)如图,有一平板车静止在光滑水平地面上,小物块A和B分别从平板车的最左端和最右端同时开始相向运动,两物块在平板车上发生碰撞,最终都与车保持相对静止.已知平板车的质量  $M=1\text{ kg}$ ,长度  $L=5\text{ m}$ ,A、B的质量均为  $m=0.5\text{ kg}$ .A的初速度大小  $v_1=5\text{ m/s}$ ,与平板车之间的动摩擦因数  $\mu_1=0.4$ ;B的初速度大小  $v_2=3\text{ m/s}$ ,与平板车之间的动摩擦因数  $\mu_2=0.2$ .A、B均可视为质点,它们之间的碰撞为弹性碰撞,取重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ ,求:

- (1)整个过程中,A、B以及平板车组成的系统损失的机械能;
- (2)A、B从开始运动到发生碰撞所需的时间  $t$  和这段时间内平板车的位移大小.

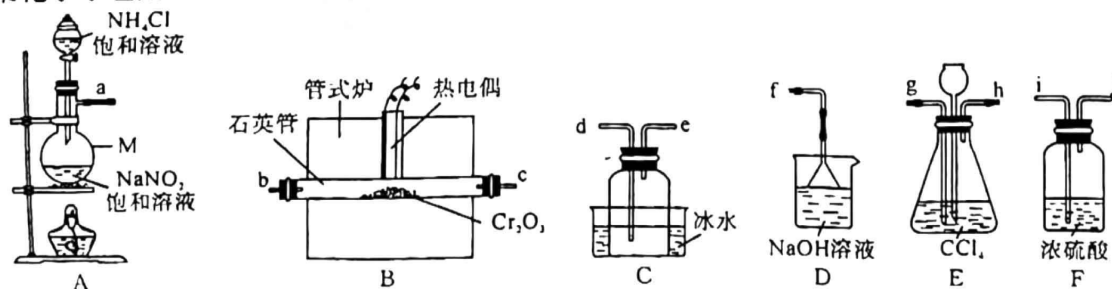


6.(20分)现代科技中常用电、磁场约束带电粒子的运动轨迹.如图所示,y轴左侧区域存在沿y轴负方向的匀强电场,场强大小为  $E$ .y轴右侧区域存在匀强磁场,第一象限内的磁场方向垂直纸面向外,第四象限内的磁场方向垂直纸面向里,且第四象限内的磁场的磁感应强度大小是第一象限的2倍.光滑绝缘固定竖直半圆形轨道最低点与x轴负半轴相切于P点,在第一象限垂直x轴放置粒子吸收屏,该屏距y轴的距离为  $L$ .某时刻,电荷量为  $q$ 、质量为  $m$  的带正电粒子在P点获得一水平向左的初速度,沿半圆轨道运动到最高点  $A(-\frac{\sqrt{3}L}{3}, \frac{L}{2})$  后沿x轴正方向射出,恰好从O点进入磁场,一段时间后粒子垂直击中吸收屏.粒子重力不计.求:



- (1)粒子从A点射出时的速度大小;
- (2)粒子在P点获得的初速度大小以及对轨道的压力大小;
- (3)粒子击中吸收屏的纵坐标的可能值.

17.(14分)三氯化铬( $\text{CrCl}_3$ )是常用的媒染剂和催化剂,易潮解,易升华,高温下易被氧气氧化.某化学小组用  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  和  $\text{CCl}_4$  (沸点  $76.8\text{ }^\circ\text{C}$ ) 在高温下制备无水  $\text{CrCl}_3$  实验装置如图所示.



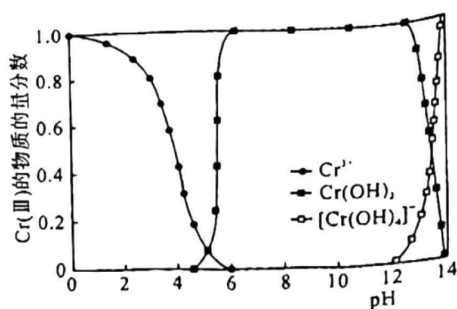
已知: $\text{COCl}_2$  气体有毒,遇水发生水解产生两种酸性气体.

回答下列问题:

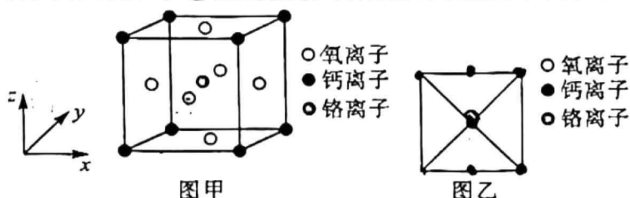
- (1)实验装置合理的连接顺序为  $a \rightarrow i \rightarrow j \rightarrow$  \_\_\_\_\_ (填仪器接口字母标号,部分仪器可重复使用).
- (2)仪器M中发生反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_.  
在实验过程中需要持续通入  $\text{N}_2$ ,其作用是 \_\_\_\_\_.
- (3)从安全的角度考虑,整套装置的不足是 \_\_\_\_\_.

4) Cr(III)的存在形态的物质的量分数随溶液 pH 的分布如图所示。

请补充完整由 CrCl<sub>3</sub> 溶液制备纯净的 Cr(OH)<sub>3</sub> 的实验方案:取适量 CrCl<sub>3</sub> 溶液, \_\_\_\_\_;充分反应后过滤,用蒸馏水洗涤沉淀, \_\_\_\_\_,则证明沉淀已洗涤干净;低温烘干沉淀,得到 Cr(OH)<sub>3</sub> 晶体。



(5) 铬、钙、氧可形成一种具有特殊导电性的复合氧化物,其晶胞结构如图甲所示。

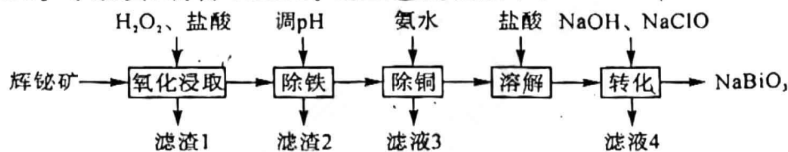


①该化合物的化学式为\_\_\_\_\_。

②请在图乙中画出该晶胞沿 z 轴方向的氧离子的投影图。

③氧离子与钙离子的最近距离为 a pm 阿伏加德罗常数为 N<sub>A</sub>,则该复合氧化物晶体的密度为\_\_\_\_\_ g · cm<sup>-3</sup> (列出计算式)。

(15分) 铋(Bi)的化合物广泛应用于电子、医药等领域。由辉铋矿(主要成分为 Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, 含 FeS<sub>2</sub>、CuO、SiO<sub>2</sub> 等杂质)制备 NaBiO<sub>3</sub> 的工艺流程如下:



已知:

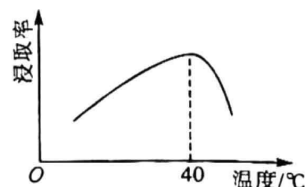
i. Bi<sup>3+</sup> 易水解。NaBiO<sub>3</sub> 难溶于冷水。

ii. “氧化浸取”时,铋元素转化为 Bi<sup>3+</sup>, 硫元素转化为硫单质。

iii.  $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) + 4\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cu}[(\text{NH}_3)_4]^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$   $K = 4.4 \times 10^{-7}$ 。

回答下列问题:

(1) 为提高“浸取”速率,采取的措施有:升高温度、\_\_\_\_\_ (写出一条)。辉铋矿浸取率随温度的变化曲线如图,高于 40 °C 时浸取率快速下降,其可能的原因是\_\_\_\_\_。

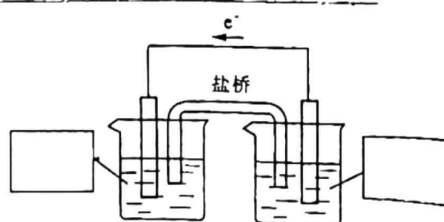


(2) “氧化浸取”时, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 和 FeS<sub>2</sub> 发生反应的物质的量之比为\_\_\_\_\_。

(3) “除铜”时发生反应:  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cu}[(\text{NH}_3)_4]^{2+}(\text{aq})$   $K = 2 \times 10^{13}$ , 则  $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2] =$ \_\_\_\_\_。NH<sub>3</sub> 分子的空间结构为\_\_\_\_\_。

(4) “转化”时,生成 NaBiO<sub>3</sub> 的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 已知酸性环境下, NaBiO<sub>3</sub> 可以将 Mn<sup>2+</sup> 氧化成 MnO<sub>2</sub> (BiO<sub>3</sub> 被还原成 Bi<sup>3+</sup>)。请设计一个原电池装置来证明这一点,在右图中的方框内标出两烧杯溶液中溶质的化学式,并写出负极的电极反应式:\_\_\_\_\_。



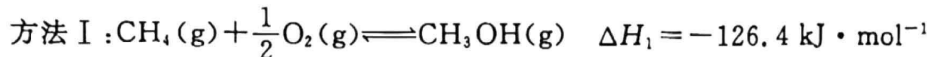
【高三理综 第 8 页(共 12 页) X】



(6)取  $\text{NaBiO}_3$  产品  $w \text{ g}$ , 加入足量稀硫酸和  $\text{MnSO}_4$  稀溶液使其完全反应, 再用  $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  标准溶液滴定生成的  $\text{MnO}_4^-$ , 当溶液紫红色恰好褪去时, 消耗  $b \text{ mL}$  标准溶液。该产品的纯度为 \_\_\_\_\_ (用含  $w, a, b$  的代数式表示)。

29. (14分) 甲烷的直接转化具有较高的经济价值, 因此备受科学家关注。回答下列问题:

(1) 用丝光沸石作催化剂可实现甲烷直接转化制备甲醇, 合成方法有以下两种:



已知:  $\text{H}_2(\text{g})$  的燃烧热  $\Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

则  $\Delta H_2 =$  \_\_\_\_\_。

(2) 某工厂采用(1)中方法 I 生产甲醇。在恒温恒压密闭容器内充入  $1 \text{ mol CH}_4$ 、 $0.5 \text{ mol O}_2$  和  $0.5 \text{ mol He}$ , 测得压强为  $p \text{ MPa}$ , 加入合适催化剂后开始反应, 测得容器的体积变化如下:

反应时间/min	0	10	20	30	40	50
容器体积/L	4	3.7	3.55	3.45	3.4	3.4

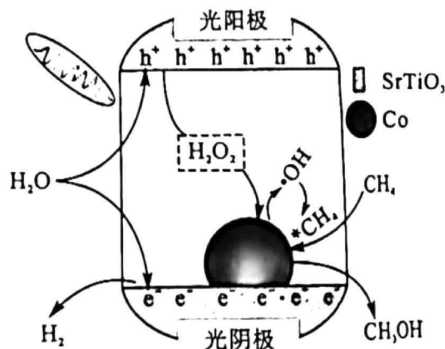
① 下列能说明该反应达到平衡状态的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 单位时间内生成  $1 \text{ mol CH}_3\text{OH}(\text{g})$  的同时生成  $1 \text{ mol CH}_4(\text{g})$
- B. 平衡常数不再变化
- C. 容器内  $\frac{c(\text{CH}_4)}{c(\text{O}_2)}$  保持不变
- D. 混合气体的平均摩尔质量不再变化

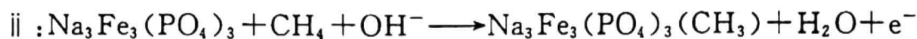
②  $\text{CH}_4$  的平衡转化率为 \_\_\_\_\_, 该温度下的平衡常数  $K_p$  为 \_\_\_\_\_  $(\text{MPa})^{-\frac{1}{2}}$  ( $K_p$  为以分压表示的平衡常数, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

(3) 北京化工大学某课题组提出了利用光解水产氢过程中形成的活性物种活化甲烷直接制甲醇[(1)中方法 II] 的策略。下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 水在光阳极上发生氧化反应生成  $\text{H}_2\text{O}_2$
- B.  $\text{H}_2\text{O}_2$  生成  $\cdot\text{OH}$  自由基是化学反应
- C. 反应过程中 C、H、O 元素化合价均发生改变
- D. 在  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 、容积为  $V \text{ L}$  的容器中, 适当增大  $\text{CH}_4$  分压, 有助于提高  $\text{CH}_3\text{OH}$  的生成速率



(4) 某大学采用甲烷电催化氧化法制备甲醇, 研究发现在  $\text{NaCl}$  的碱性电解液中更容易生成  $\text{CH}_3\text{OH}$ , 甲烷在  $\text{Na}_3\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_3$  催化剂上可能的反应机理如下:

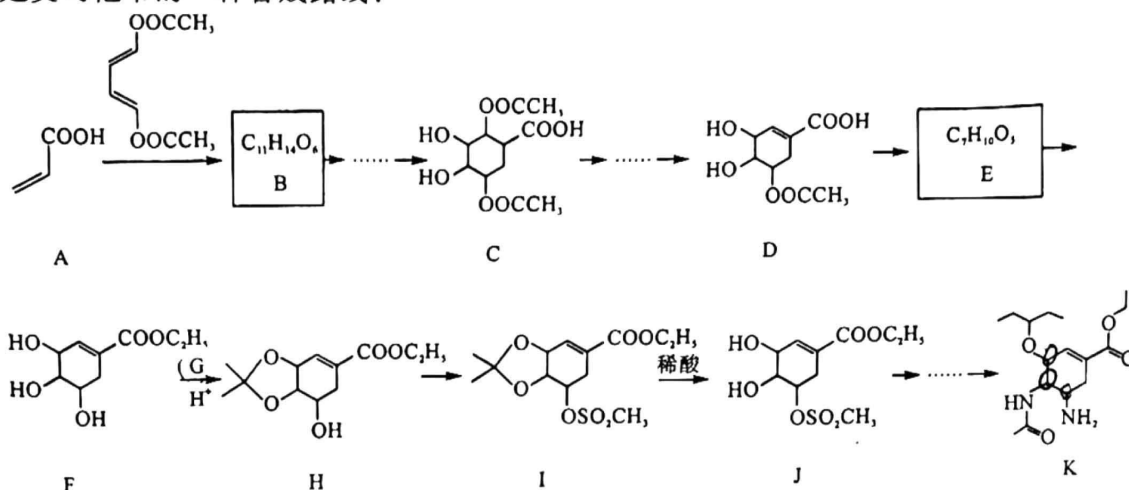


iii: ……

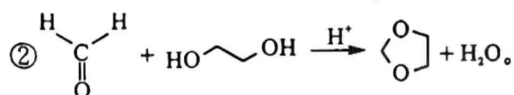


机理 iii 为 \_\_\_\_\_。阴极的电极反应式为 \_\_\_\_\_。

30. (15分) 奥司他韦(化合物 K)是临床常用的抗病毒药物,常用于甲型和乙型流感治疗。以下是奥司他韦的一种合成路线:

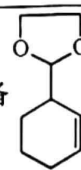


已知:①Diels-Alder 反应:  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_8\text{H}_8$



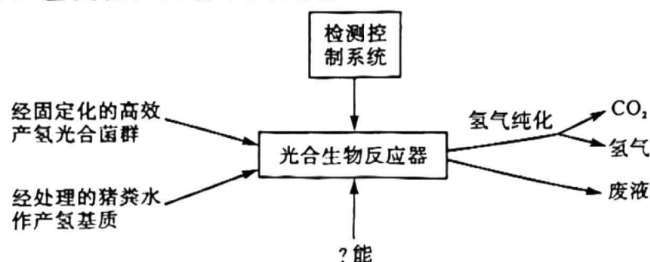
回答下列问题:

- (1) A 的化学名称是 \_\_\_\_\_, F 中含氧官能团的名称是 \_\_\_\_\_。
- (2) 由 D 生成 E 的反应类型为 \_\_\_\_\_。E 分子间 \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)形成氢键。
- (3) B 与 NaOH 溶液反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (4) G 的结构简式为 \_\_\_\_\_。
- (5) 下列关于奥司他韦的说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。
  - 奥司他韦的分子式为  $\text{C}_{16}\text{H}_{28}\text{N}_2\text{O}_4$
  - 奥司他韦既具有酸性,又具有碱性
  - 奥司他韦属于芳香族化合物
  - 奥司他韦分子中含有 3 个手性碳原子
- (6) 芳香化合物 X 是 H 的同分异构体,官能团只含酚羟基,测得其核磁共振氢谱有六组峰,峰面积之比为 9 : 2 : 2 : 2 : 2 : 1,则 X 的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(7) 设计由  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CHO}$  和  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  制备  的合成路线 \_\_\_\_\_

(无机试剂任选)。

31. (9分) 光合生物制氢是利用光合细菌通过光合作用产生氢气的特点,在常温常压的温和条件下生产氢气。该过程既能利用废弃物解决环境污染问题,又能生产清洁能源。图示为光合生物制氢反应器工艺流程。回答下列问题:



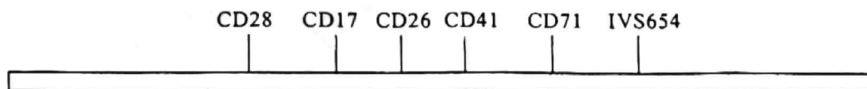
【高三理综 第10页(共12页)】

- (1)图中“?”能”应为\_\_\_\_\_。相比于绿色植物,光合细菌没有\_\_\_\_\_但也能进行光合作用,这是因为其细胞中具有\_\_\_\_\_。
- (2)为保证光合细菌的光合作用正常进行,图中检测控制系统应检测的指标有\_\_\_\_\_ (至少写出两点)。研究发现,光合细菌即便在黑暗环境下也可利用葡萄糖和水生成氢气,试写出其反应式:\_\_\_\_\_。
- (3)氢气除了来自光合细菌的代谢外,一部分还来自废水中厌氧微生物的发酵。在反应器中,\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)用可分解水产氢的蓝细菌替换光合细菌,这是因为\_\_\_\_\_。
32. (9分)适量运动能提升心肺能力、降低糖尿病风险、控制体重和缓解心理压力等。回答下列问题:

- (1)运动时,机体处于兴奋状态,\_\_\_\_\_活动占优势,使心跳加快,支气管扩张,而运动行为本身由大脑发出的\_\_\_\_\_支配。
- (2)适量运动能降低体重,减少体脂。请描述运动降低体脂的机制:\_\_\_\_\_。
- (3)运动姿势不当会导致骨关节炎。中国科学家发现,运动过程产生的压电刺激(受到力的作用后能产生微弱电流)能刺激兔软骨再生。该发现有望用于治疗骨关节炎,验证实验如下表,请完善实验方案并回答相关问题:

分组	处理方式	结果
甲	关节炎兔模型+压电材料植入关节	软骨再生(关节活动略有影响)
乙	关节炎兔模型+绝缘材料植入关节	软骨无法再生(关节活动略有影响)
丙	_____	软骨无法再生

- ①补充表中横线处处理方式:\_\_\_\_\_。
- ②在运动过程中,人体中的\_\_\_\_\_细胞能产生压电刺激。
- ③乙组的作用是\_\_\_\_\_。
33. (14分)地中海贫血是一种单基因遗传病,包括 $\alpha$ -地中海贫血和 $\beta$ -地中海贫血。下图为 $\beta$ -地中海贫血患者致病基因上最常见的六个突变位点,含一个突变基因为轻型地中海贫血,含两个突变基因为重型地中海贫血,其中重型地中海贫血终生需要输血且死亡率高,目前暂无有效的根治方法。回答下列问题:

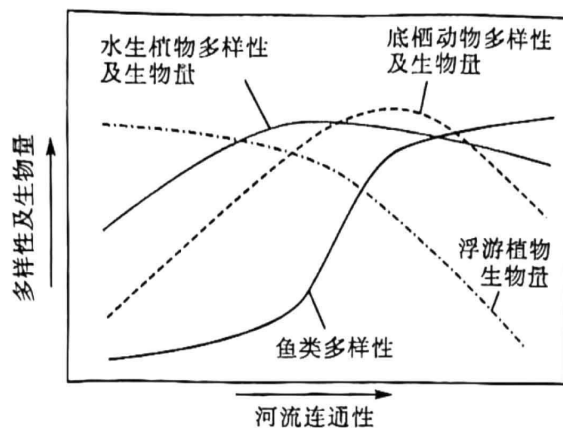


- (1)六个突变位点可能由于发生了碱基对的\_\_\_\_\_而产生对应的致病基因。致病基因经过\_\_\_\_\_两个过程产生异常蛋白。
- (2)下表为两个病例的家庭情况,1号患者家庭中胎儿患上重型地中海贫血的概率为\_\_\_\_\_。仅考虑这六个突变位点,一个致病基因中多个位点突变的概率极低,人群中重型地中海贫血的基因型有\_\_\_\_\_种。请画出2号家庭的遗传图解(要求写出配子)\_\_\_\_\_。

病例编号	父亲基因型	母亲基因型	胎儿基因型
1	CD17/N	CD41/N	_____
2	CD41/N	IVS654/N	IVS654/N

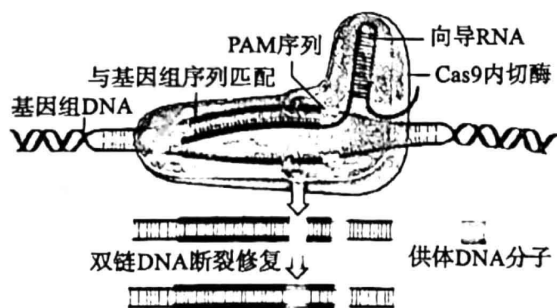
- (注:本题中仅考虑 $\beta$ -地中海贫血致病基因的影响,N表示正常基因。)
- (3)试运用PCR技术,设计实验方案确定某位轻型地中海贫血患者体内突变位点类型,写出实验思路:\_\_\_\_\_。
34. (10分)长江中下游河流—泛滥平原是中国乃至世界最重要的生态系统之一,但正面临多重严重威胁,导致产生了严重的生态危机。沿江大部分湖泊修建了闸坝,从而失去了与干流的自由连通,产生了江湖阻隔。相关生态学者调查并汇总了湖泊的河流连通性和湖泊中部分生物多样性、生物量的关系,结果如下图。回答下列问题:

【高三理综 第11页(共12页)】



- (1)图中所示湖泊生态系统中\_\_\_\_\_作为生态系统的基石 其在生态系统中的主要作用是\_\_\_\_\_。
- (2)鱼类在特定季节产卵洄游受河流连通性的影响很大,因此每年湖泊中生物群落的物种组成会发生改变,这属于湖泊群落的\_\_\_\_\_。
- (3)河流—泛滥平原原有灌溉、发电和防洪抗旱等作用,体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。请你帮当地的水利部门对闸坝的管理提出合理意见:\_\_\_\_\_。

35. (12分)CRISPR/Cas9 是一种基因编辑技术,可用于基因敲除、定向基因突变和插入外源 DNA 分子。CRISPR 具有靶向特异性,这是由两部分决定的,一部分是向导 RNA 和靶 DNA 之间的碱基配对,另一部分是 Cas9 蛋白复合体和一个短 DNA 序列(PAM 序列),序列通常在靶 DNA 的 3'末端作用。Cas9 内切酶是一种 RNA 引导的内切核酸酶,用于通过产生序列特异性双链断裂进行基因组编辑,向导 RNA 则作用于体内一种称为 RNA 编辑的后转录修饰过程中。下图为借助 CRISPR/Cas9 基因编辑技术插入外源基因的过程图,回答下列问题:



- (1)CRISPR 是在细菌 DNA 中发现的一些重复序列,外来病毒 DNA 往往会被整合到这段序列附近并转录出向导 RNA 以引导 Cas9 内切酶切割病毒 DNA。细菌细胞中的\_\_\_\_\_也能起到类似 Cas9 内切酶的作用,使脱氧核苷酸之间的\_\_\_\_\_断开。Cas9 内切酶\_\_\_\_\_ (填“会”或“不会”)切割细菌自身 DNA,原因是\_\_\_\_\_。
- (2)在对目的细胞进行基因编辑时,需要构建含 Cas9 蛋白基因和设计好的向导 RNA 基因的\_\_\_\_\_并导入受体细胞内,使其在细胞中表达出 Cas9 蛋白和向导 RNA,并进入细胞核发挥作用。研究发现,即便向导 RNA 与目的序列完全互补,在 PAM 序列突变的情况下也无法引导 Cas9 内切酶,结合上图推测 PAM 序列的作用是\_\_\_\_\_。
- (3)真核细胞的 DNA 被切割后,会发生修复连接,便有可能实现连入供体 DNA 分子。若要利用 CRISPR/Cas9 技术敲除实验动物某个致病基因获得正常细胞,试提出操作思路:\_\_\_\_\_。

## 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**。

