

# “皖南八校”2022 届高三第三次联考

## 理科综合能力测试

“皖八”理事会(18校) 审定: 含山中学(彭有城 朱庆斌 房 瑞)  
广德中学(王 浩 徐清香 肖照玲) 2022.4

### 考生注意:

1. 本试卷满分 300 分,考试时间 150 分钟。
2. 考生作答时,请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑;非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效,在试题卷、草稿纸上作答无效。

3. 做选考题时,考生须按照题目要求作答,并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。

可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5

Fe 56 Cu 64 Y 89 Ba 137

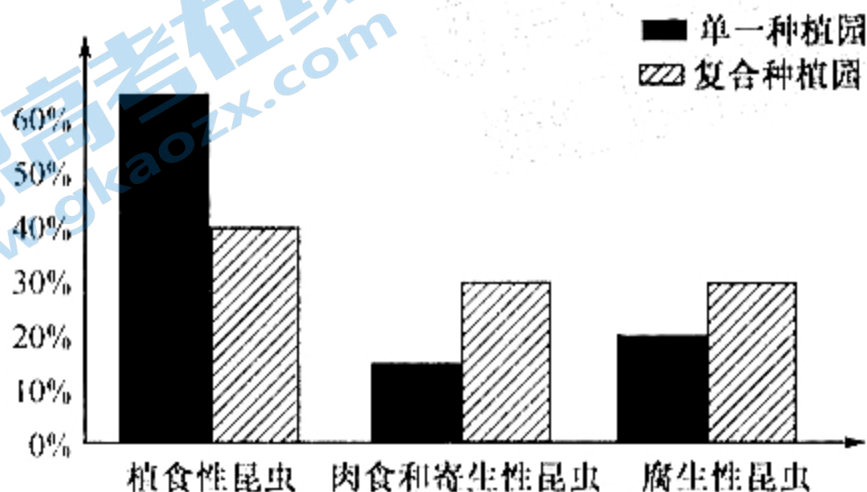
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列有关与光合作用相关的元素和化合物的叙述中,错误的是  
A. Mg 是构成各种光合色素必需的元素,参与光能的吸收、传递和转化  
B. P 是构成 ATP 的元素,ATP 是将光能转化为有机物中稳定化学能的桥梁  
C. N 是构成多种酶的元素,在叶绿体基质中的酶能催化  $\text{CO}_2$  的固定和还原  
D. N 和 P 都是构成 NADPH 的元素,NADPH 能将  $\text{C}_3$  还原形成葡萄糖和  $\text{C}_5$
2. 生长素和乙烯是植物体内两种重要的激素。下列叙述错误的是  
A. 植物体内能合成生长素的部位均能合成乙烯,但能合成乙烯的部位不一定能合成生长素  
B. 较低浓度的生长素和乙烯均能促进植物细胞生长,较高浓度的生长素和乙烯均能抑制植物细胞生长  
C. 植物体内高浓度的生长素能促进乙烯的合成,而乙烯浓度过高时,会抑制生长素促进细胞生长的作用  
D. 生长素促进果实发育,乙烯能促进果实成熟,生长素和乙烯均能通过调控相关基因的表达而发挥作用
3. 某生物兴趣小组选用生理状况相同的怪柳根,一定浓度的 X 溶液,X 载体蛋白抑制剂和呼吸酶抑制剂进行了如下三组实验(每组均选用了 6 条怪柳根):  
甲组:怪柳根+X 溶液 → 一段时间后测定溶液中的 X 浓度,计算出 X 吸收速率  
乙组:怪柳根+X 溶液+X 载体蛋白抑制剂 → 一段时间后测定溶液中的 X 浓度,计算出 X 吸收速率  
丙组:怪柳根+X 溶液+呼吸酶抑制剂 → 一段时间后测定溶液中的 X 浓度,计算出 X 吸收速率

以探究怪柳根对 X 的吸收方式。下列分析错误的是

- A. 甲组为对照组,仅分析甲组的实验结果不能确定怪柳根对 X 的吸收方式
- B. 若乙组溶液中 X 的吸收的吸收速率比甲组的低,说明 X 被吸收的方式为协助扩散
- C. 若丙组溶液中 X 的吸收的吸收速率与甲组的相等,说明 X 被吸收的方式为被动运输
- D. 若乙组溶液中 X 的吸收的吸收速率比甲组的低,说明 X 被吸收的方式为主动运输

4. “胃肠感冒”在医学上又称“呕吐性上感”，主要是由一种叫“柯萨奇”的病毒引起的，同时伴有细菌性混合感染。它的发病症状主要是：呕吐、腹泻、胃胀、发热等。下列叙述错误的是
- A. “胃肠感冒”时，下丘脑中的渗透压感受器会感知内环境渗透压升高
- B. “胃肠感冒”时，下丘脑中的神经分泌细胞分泌的抗利尿激素会增多
- C. “胃肠感冒”有炎症出现发热现象时，此时机体产热量大于散热量
- D. “胃肠感冒”时，机体首先发生细胞免疫，再通过体液免疫彻底消灭病毒
5. 下列有关生物育种的叙述，错误的是
- A. 杂交育种的周期较长，可将不同优良性状集中在一起
- B. 诱变育种需大量处理材料，可提高变异频率或出现新性状
- C. 单倍体育种操作技术比较复杂，但可明显缩短育年限
- D. 多倍体育种广泛适用于动植物，可提高产量和营养成分
6. 为防治果园内害虫等植食性昆虫，有人尝试在苹果园的株间迁入某种矮小的三叶草。对比研究苹果—三叶草复合果园和苹果单一果园中各类昆虫所占的百分比，结果如图。下列分析错误的是



- A. 在果园中，三叶草与苹果树搭配种植，可提高果园对光能利用率
- B. 在复合果园中植食性害虫明显减少，可能是随着肉食和寄生性昆虫的比例增加，通过竞争关系来消灭害虫
- C. 若要了解该生物防治过程中蚜虫的数量变化情况，可以采用样方法调查虫卵密度
- D. 假定蚜虫每 10 天平均以 150% 的增长率(出生率—死亡率)增加， $N_0$  只蚜虫幼虫经 20 天后数量可达  $6.25N_0$  只
7. 三星堆遗址被誉为 20 世纪人类最伟大的考古发现之一。下列叙述错误的是

| 选项 | 出土文物     | 叙述           |
|----|----------|--------------|
| A  | 绝美的黄金面具  | 自然界中存在游离态的金  |
| B  | 高大的青铜神像  | 青铜比纯铜熔点高、硬度大 |
| C  | 精美的陶器    | 陶器由黏土经高温烧结而成 |
| D  | 古蜀国的丝绸遗痕 | 丝绸的主要成分是蛋白质  |

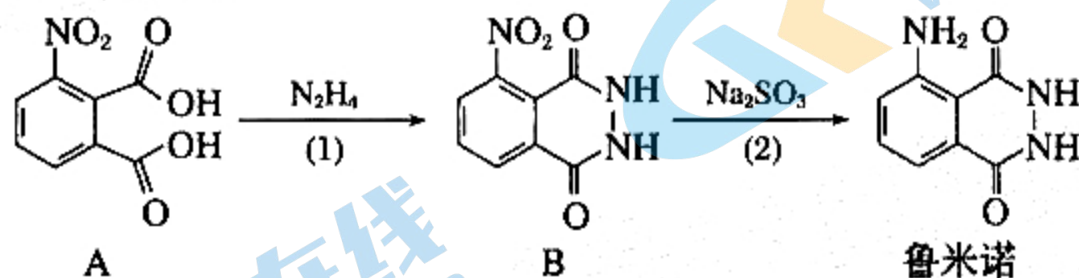
8. 用下列实验装置进行相应实验，能达到实验目的的是

|    | A             | B                       | C        | D        |
|----|---------------|-------------------------|----------|----------|
| 装置 |               |                         |          |          |
| 目的 | 证明 $AgI$ 的溶解度 | 除去 $Na_2CO_3$ 中的 $NaCl$ | 探究化学反应速率 | 将乙醇氧化为乙醛 |

9. 设  $N_A$  是阿伏加德罗常数的值。生物法(加入脱硫细菌)净化含硫物质时发生如下反应：  
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{细菌}} 2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$ 。下列说法错误的是

- A. 30 g  $\text{CH}_3\text{COOH}$  和  $\text{HCHO}$  混合物中含有的碳原子数目为  $N_A$
- B. 生成标准状况下 2.24 L  $\text{H}_2\text{S}$  气体, 转移的电子数为  $0.8N_A$
- C. 1 L 0.1 mol · L<sup>-1</sup>  $\text{NaHCO}_3$  溶液中, 含有  $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$  的数目和为  $0.1N_A$
- D. 常温常压下, 3.4 g  $\text{H}_2\text{S}$  气体中含有的电子数为  $1.8N_A$

10. 作为“血迹检测小王子”, 鲁米诺反应在刑侦中扮演了重要的角色, 其一种合成原理如图所示。下列有关说法正确的是



- A. 鲁米诺的化学式为  $\text{C}_8\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2$
- B. 1 mol A 最多可以和 2 mol  $\text{NaHCO}_3$  反应
- C. B 中处于同一平面的原子最多 12 个
- D. (1)(2) 两步的反应类型分别为加成反应和取代反应

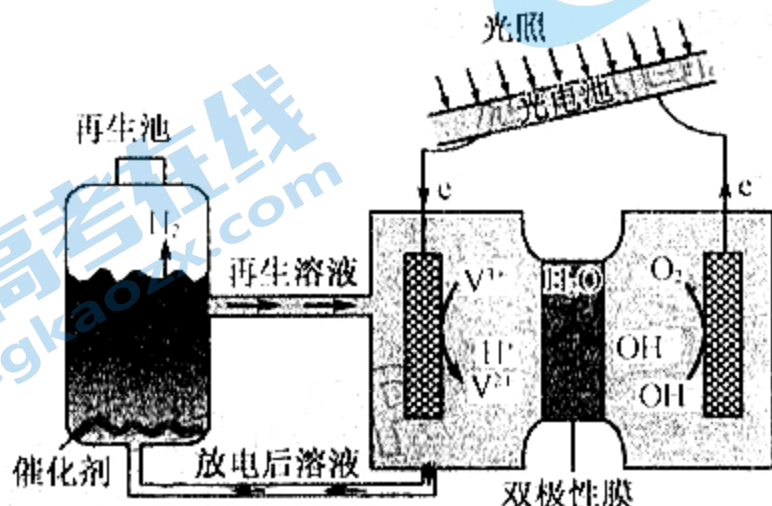
11. R、X、Y、Z 是四种元素周期表中前 20 号元素, 且原子序数依次增大。我国“祝融号”火星车

检测的火星岩成分之一是  $\text{ZYR}_3$ , 地壳中含有大量的粒子  $\left[ \begin{array}{c} \text{R} \quad \text{R} \\ | \quad / \\ \text{Y} \\ | \quad \backslash \\ \text{R} \quad \text{R} \end{array} \right]^{4-}$  呈正四面体结构。

Y、Z 的原子最外层电子数之和等于 R 原子最外层电子数。R、X 的简单阴离子的电子层结构相同。下列推断正确的是

- A. 原子半径:  $Z > Y > X > R$
- B. 简单的氢化物稳定性:  $X > R > Y$
- C.  $\text{ZR}_2$  只含一种化学键
- D. 单质的导电性:  $Y > Z$

12. 光电池在光照条件下可产生电压, 如图所示装置可实现光能的充分利用。双极膜复合层间的  $\text{H}_2\text{O}$  能解离为  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$ , 且双极膜能实现  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$  的定向通过。下列说法的不合理的是



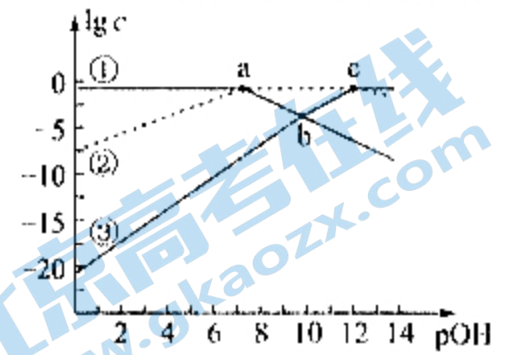
- A. 该装置工作时涉及光能、化学能及电能的转化
- B. 光照过程中阳极区溶液中的  $n(\text{OH}^-)$  基本不变
- C. 再生池中的反应为  $2\text{V}^{2+} + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{V}^{3+} + \text{H}_2\uparrow$
- D. 阳极生成 1 mol  $\text{O}_2$  时, 理论上双极膜共解离出 4 mol 离子

关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号: bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

13. 常温下,已知弱酸  $H_2RO_3$  溶液中含 R 物种的浓度之和为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 溶液中所有含 R 物种的  $\lg c - \text{pOH}$  的关系如图所示, 下列说法错误的是

已知: ①  $\text{pOH}$  表示  $\text{OH}^-$  浓度的负对数 [ $\text{pOH} = -\lg c(\text{OH}^-)$ ].

② a、b、c 三点的坐标, a(7.3, -1.3)、b(10.0, -3.6)、c(12.6, -1.3).



- A.  $H_2RO_3$  为二元弱酸
- B. 曲线③表示  $\lg c(H_2RO_3)$  随  $\text{pOH}$  的变化
- C.  $\text{pH} = 6.7$  的溶液中:  $2c(\text{HRO}_3^-) + c(H_2RO_3) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 反应  $H_2RO_3 + \text{HRO}_3^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{RO}_3$  的平衡常数  $K = 1.0 \times 10^3$

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 题只有一个选项正确, 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。

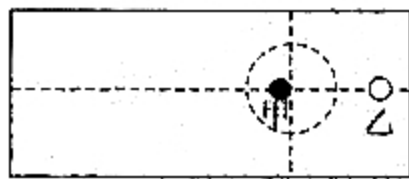
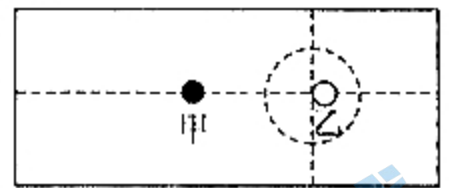
14. 下列关于原子物理知识的叙述正确的是

- A.  $\beta$  射线是由于原子核内的中子转化产生的
- B. 当放射性物质的温度升高后, 其半衰期会变小
- C. 结合能越大, 原子核内核子结合得越牢固, 原子核越稳定
- D.  $\alpha$  粒子轰击金箔发生散射现象说明原子核存在复杂的内部结构

15. “天问一号”的成功发射, 标志着我国星际探测水平达到了一个新阶段。若火星和地球绕太阳的运动均可视为匀速圆周运动, 火星公转周期与地球公转周期之比为  $3\sqrt{3} : 2\sqrt{2}$ , 则火星与地球绕太阳运动的

- A. 线速度大小之比为  $\sqrt{3} : \sqrt{2}$
- B. 角速度大小之比为  $2\sqrt{2} : 3\sqrt{3}$
- C. 向心加速度大小之比为 9 : 4
- D. 公转轨道半径之比为 2 : 3

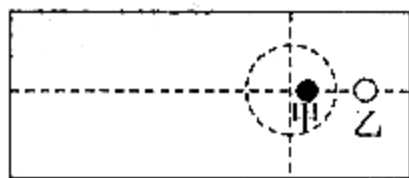
16. 冰壶运动深受观众喜爱, 如图所示, 在某次投掷中, 冰壶甲运动一段时间后与对方静止的冰壶乙发生碰撞, 已知两冰壶质量相等, 则碰后两冰壶最终停止的位置, 不可能是下图中的



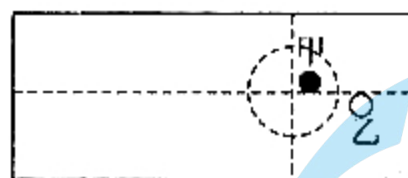
A



B

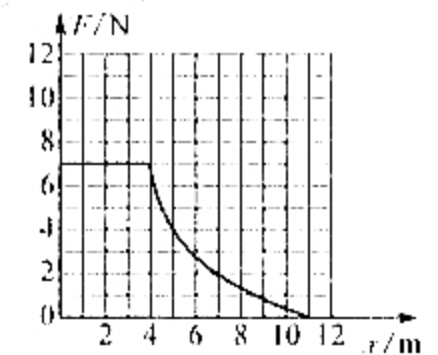


C



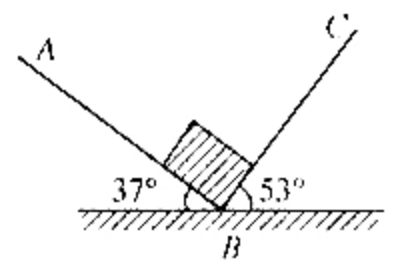
D

17. 在某一粗糙的水平面上, 一质量为  $2 \text{ kg}$  的物体在水平恒定拉力的作用下做匀速直线运动, 当运动一段时间后, 拉力逐渐减小, 且当拉力减小到零时, 物体刚好停止运动, 图中给出了拉力随位移变化的关系图像, 已知重力加速度  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , 根据以上信息能精确计算出的物理量有



- A. 物体与水平面间的动摩擦因数
- B. 合外力对物体所做的功
- C. 物体做匀速运动时的速度
- D. 物体运动的时间

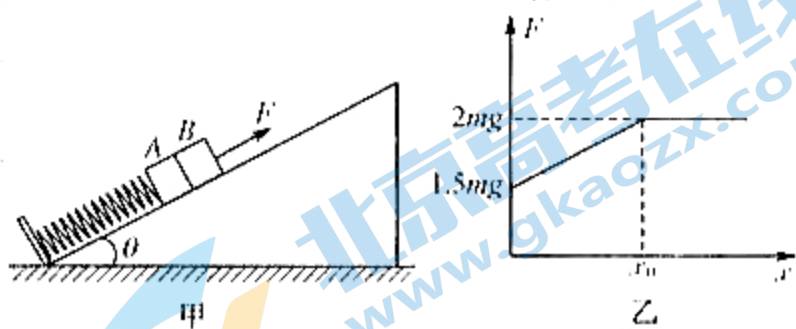
18. 如图所示为一固定在水平桌面上的 V 形槽的截面图, AB、BC 面与水平桌面夹角分别为  $37^\circ$  和  $53^\circ$ . 一正方体木块放在槽内, 木块与 AB、BC 面间的动摩擦因数相同, 现用垂直于纸面向里的力  $F = 12 \text{ N}$  推木块, 木块恰好能沿槽做加速度  $a = 2 \text{ m/s}^2$  匀加速直线运动, 木块的质量为  $m = 1 \text{ kg}$ , 重力加速度为  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ . 木块与 AB、BC 面间的动摩擦因数大小为



关注北京高考在线官方微信, 北京高考资讯(微信号: bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

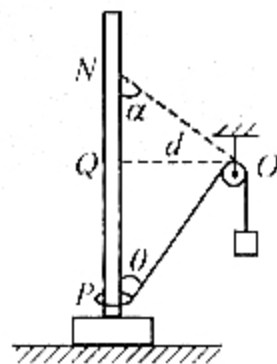
19. 如图甲所示,一倾角  $\theta=30^\circ$  的光滑斜面底端固定有一轻弹簧,弹簧的另一端与质量为  $m$  的滑块 A 相连,滑块 B 靠着 A 一起静置于斜面上. 现用平行于斜面向上的拉力  $F$  拉动滑块 B,使 B 做匀加速运动,力  $F$  与 B 运动的位移  $x$  关系如图乙所示,重力加速度为  $g$ ,则

- A. B 滑块的质量为  $2m$
- B. 滑块 B 的加速度为  $g$
- C. A、B 分离前,滑块 A 和弹簧系统机械能减小
- D. 滑块 B 运动  $x_0$  时,弹簧处于原长,AB 刚要分离



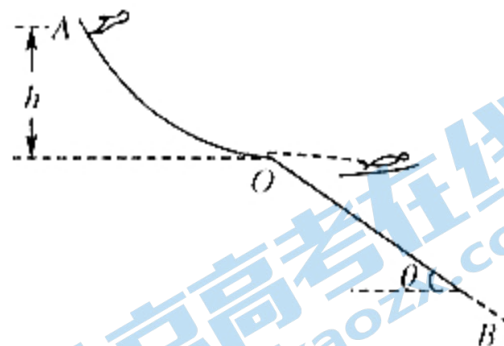
20. 如图所示,轻绳的一端系一质量为  $0.5 \text{ kg}$  的金属环,另一端绕过定滑轮悬挂一质量为  $2.5 \text{ kg}$  的重物. 金属环套在固定的竖直光滑直杆上,定滑轮与竖直杆之间的距离  $OQ=0.3 \text{ m}$ ,金属环从图中  $P$  点由静止释放, $OP$  与直杆之间的夹角  $\theta=37^\circ$ ,不计一切摩擦,重力加速度为  $g$ ,则

- A. 金属环从  $P$  上升到  $Q$  的过程中,重物所受重力的瞬时功率先增大后减小
- B. 金属环从  $P$  上升到  $Q$  的过程中,绳子拉力对重物做的功为  $-4.5 \text{ J}$
- C. 金属环在  $Q$  点的速度大小为  $\sqrt{2} \text{ m/s}$
- D. 若金属环最高能上升到  $N$  点,则  $ON$  与直杆之间的夹角  $\alpha=53^\circ$



21. 2022 年第 24 届冬季奥林匹克运动会在北京和张家口顺利举行,跳台滑雪是其中最具观赏性的项目之一. 如图所示为简化的跳台滑雪的雪道示意图, $AO$  为助滑道, $OB$  为着陆坡. 运动员从助滑道上的  $A$  点由静止滑下,然后从  $O$  点沿水平方向飞出,最后在着陆坡上着陆. 已知, $A$  点与  $O$  点的高度差为  $h$ ,着陆坡  $OB$  的倾角为  $\theta$ ,运动员的质量为  $m$ ,重力加速度为  $g$ . 将运动员和滑雪板整体看作质点,不计一切摩擦和空气阻力,则

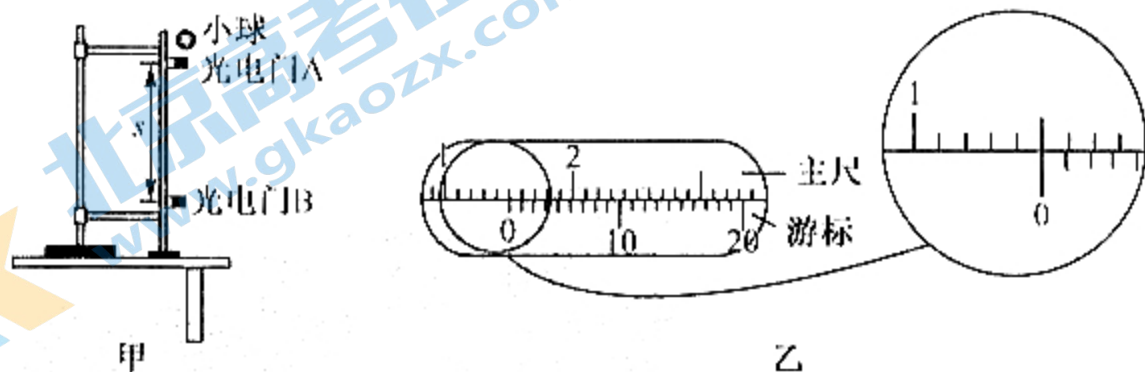
- A. 运动员经过  $O$  点时的速度大小  $v=\sqrt{2gh}$
- B. 运动员从飞出到着陆坡的时间  $2\tan\theta\sqrt{\frac{2h}{g}}$
- C. 运动员的着陆点到  $O$  点的距离  $\frac{2h\tan\theta}{\cos\theta}$
- D. 运动员运动过程中一直处于超重状态



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. (6 分)某实验兴趣小组中利用光电门传感器研究自由落体运动. 如图甲所示,用铁架台固定竖直长木板,光电门 A、B 分别固定在长木板上,AB 相距  $s=41 \text{ cm}$ ;现从光电门 A 上方某高度静止释放一个小球,小球通过 A、B 的时间分别为  $\Delta t_1=1.50\times 10^{-2} \text{ s}$ 、 $\Delta t_2=5.00\times 10^{-3} \text{ s}$ ,小球直径用游标卡尺测得,如图乙所示. 回答下列问题:



- (1) 小球直径测量结果  $d=$  \_\_\_\_\_ mm;
- (2) 小球通过光电门 A 时的瞬时速度为 \_\_\_\_\_ (结果取三位有效数字).
- (3) 物体的加速度  $a=$  \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (结果取三位有效数字).

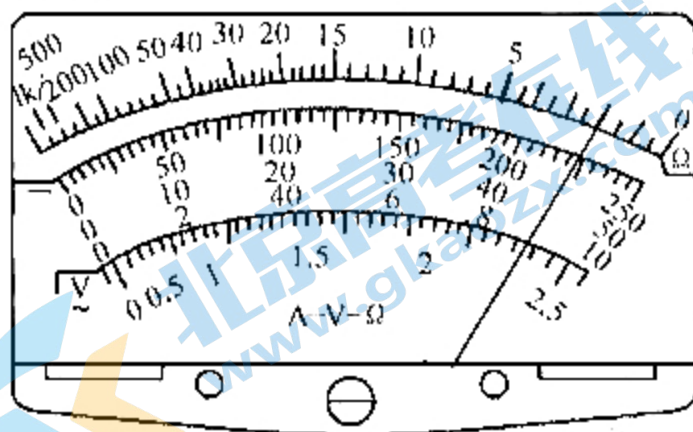
关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

23. (10分) 某实验兴趣小组为了测一个电阻  $R$  的阻值, 他们先用欧姆表“ $\times 10$ ”档进行测量, 如图所示. 为了更精确地测量其电阻, 实验室给出了以下器材:

- ① 电流表  $G_1$  ( $0 \sim 50 \text{ mA}$ , 内阻  $r_1 = 3 \Omega$ );
- ② 电流表  $G_2$  ( $0 \sim 100 \text{ mA}$ ), 内阻  $r_2$  约为  $1 \Omega$ ;
- ③ 定值电阻  $R_1$  ( $R_1 = 15 \Omega$ );
- ④ 滑动变阻器  $R_2$  ( $0 \sim 5 \Omega$ );
- ⑤ 干电池 ( $1.5 \text{ V}$ ), 内阻不计;
- ⑥ 开关  $S$  及导线若干.

回答下列问题:

- (1) 多用电表欧姆档的读数为           $\Omega$ ;
- (2) 在下面方框里画出实验电路原理图;

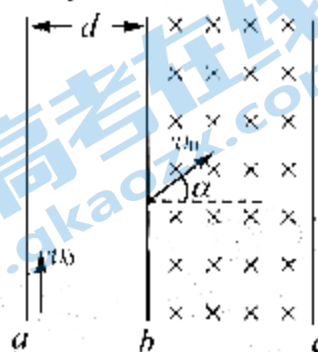


- (3) 若某次测得电流表  $G_1$ 、 $G_2$  的示数分别为  $I_1$ 、 $I_2$ , 则被测电阻的大小  $R =$           (用已知和测量物理量的符号).

24. (15分) 如图所示, 竖直放置的两块很大的平行金属板  $a$ 、 $b$ , 相距为  $d$ , 今有一质量为  $m$ 、带电量为  $q$  的微粒从  $a$  板下边缘以初速度  $v_0$  竖直向上射入电场, 当它飞到  $b$  板时, 速度大小不变, 方向与水平夹角方向  $\alpha = 37^\circ$ , 且刚好从狭缝进入  $bc$  区域, 所加电场的场强大小  $E = \frac{mg}{q}$ ,

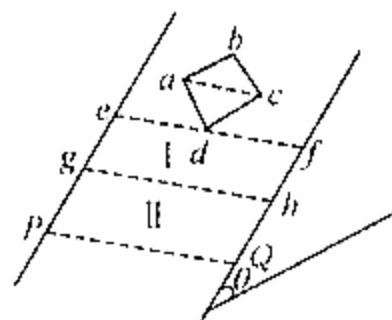
方向竖直向上, 磁感应强度方向垂直纸面向里, 磁场磁感应强度大小等于  $B = \frac{mg}{qv_0}$ . 若微粒刚好没有从  $bc$  区域离开, 重力加速度为  $g$ , 求:

- (1) 平行金属板  $a$ 、 $b$  之间的电压;
- (2)  $bc$  区域的宽度;
- (3) 微粒从开始运动到第二次经过金属板  $b$  所用时间.



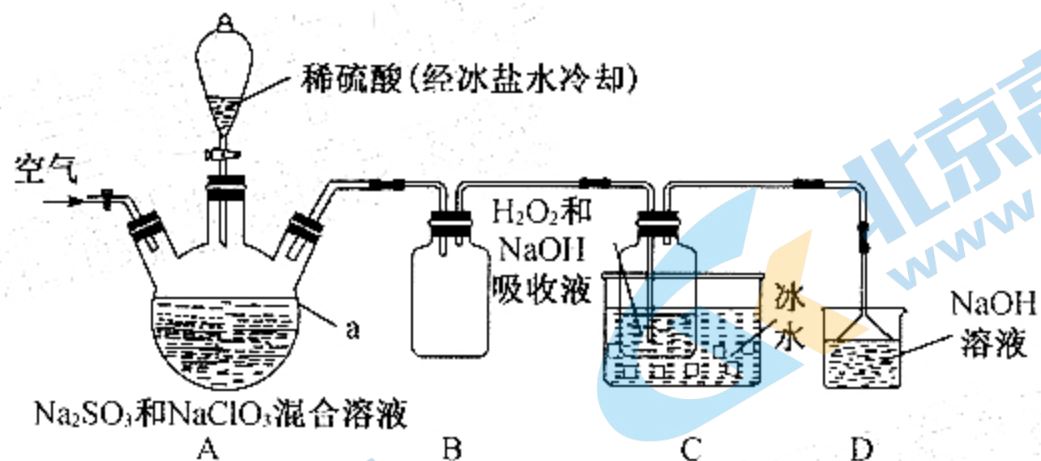
25. (16分) 如图, 在倾角  $\theta = 30^\circ$  光滑斜面上方空间存在着两个与斜面垂直的匀强磁场, 磁场的理想边界  $ef$ 、 $gh$ 、 $pq$  与斜面底部平行, 磁感应强度大小均为  $B$ , 区域 I 的磁场方向垂直斜面向下, 区域 II 的磁场方向垂直斜面向上, 两个磁场的宽度均为  $L$ ; 将一个质量为  $m$ , 电阻为  $R$ , 边长为  $\sqrt{2}L$  的正方形金属圈从图示位置由静止释放 (线圈的  $d$  点与磁场上边界  $ef$  等高, 线圈平面与磁场垂直), 下滑过程中对角线  $ac$  始终保持水平, 当对角线  $ac$  与  $ef$  重合时, 线圈恰好受力平衡; 当对角线  $ac$  与  $gh$  重合时, 线圈又恰好受力平衡 (重力加速度为  $g$ ) 求:

- (1) 当线圈的对角线  $ac$  刚到达  $ef$  时的速度大小;
- (2) 线圈释放开始到对角线  $ac$  到达  $gh$  边界时, 感应电流在线圈中产生的热量为多少?

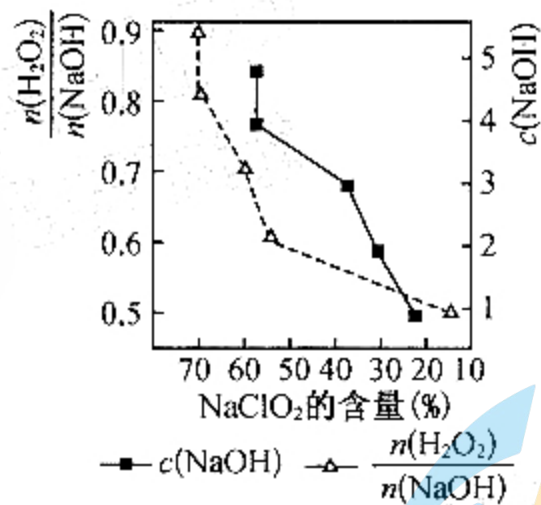


关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息.

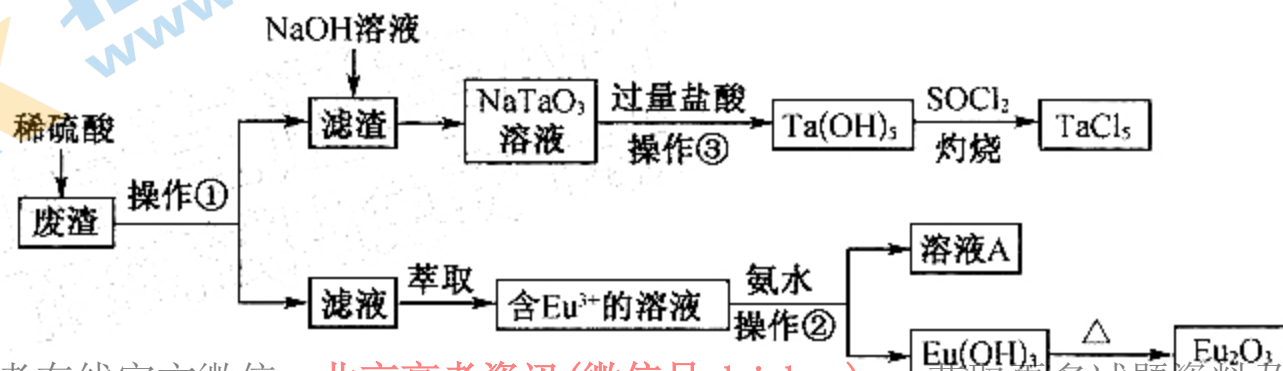
26. (14分) 纯  $\text{ClO}_2$  遇热易发生分解, 工业上通常制成  $\text{NaClO}_2$  固体以便运输和储存。制备  $\text{NaClO}_2$  的实验装置如图所示(夹持装置省略), 其中 A 装置制备  $\text{ClO}_2$ , C 装置用于制备  $\text{NaClO}_2$ 。回答下列问题:



- 仪器 a 的名称是 \_\_\_\_\_。
- 装置 B 的作用是 \_\_\_\_\_。
- 装置 A 中发生反应的离子方程式为 \_\_\_\_\_。向装置 A 中通入空气的目的是 \_\_\_\_\_。
- 装置 C 中发生反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_, C 装置采用“冰水浴”的目的是 \_\_\_\_\_。
- 研究测得 C 装置吸收液中的  $c(\text{NaOH})$  与  $\frac{n(\text{H}_2\text{O}_2)}{n(\text{NaOH})}$  对粗产品中  $\text{NaClO}_2$  含量的影响如图 1 所示。则最佳条件为  $c(\text{NaOH}) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\frac{n(\text{H}_2\text{O}_2)}{n(\text{NaOH})} =$  \_\_\_\_\_。



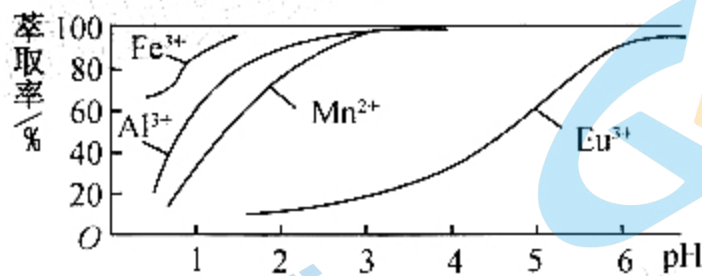
- 准确称取 5.000 g 所得粗产品  $\text{NaClO}_2$  晶体溶于适量蒸馏水, 加入过量的碘化钾溶液, 在酸性条件下发生充分反应:  $\text{ClO}_2^- + 4\text{I}^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{I}_2 + \text{Cl}^-$ , 将所得混合液稀释成 250 mL 待测溶液。移取 25.00 mL 待测溶液, 用  $0.8000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定至终点, 重复 2 次, 测得消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液的体积平均值为 20.0 mL (已知:  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ )。则该样品中  $\text{NaClO}_2$  的质量分数为 \_\_\_\_\_。
27. (14分) 稀土元素在耐热钢中有重要的作用。某废渣含  $\text{Eu}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{MnO}$  等物质。以此废渣为原料, 设计如下工艺流程对资源进行回收, 可得到较为纯净的  $\text{TaCl}_5$  (氯化钽) 和  $\text{Eu}_2\text{O}_3$  (氧化铕)。



关注北京高考在线官方微信: 北京高考资讯(微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

回答下列问题：

- (1)操作②为\_\_\_\_\_，溶液 A 中含有的主要溶质为\_\_\_\_\_（填化学名称）。
- (2)滤渣与 NaOH 溶液反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。灼烧时发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3)萃取剂对金属离子的萃取率与 pH 的关系如图所示。流程中为了用萃取剂除去金属杂质离子，进行萃取最适宜的 pH 是\_\_\_\_\_（填字母），其原因是\_\_\_\_\_。



A. 2.0 左右

B. 3.0 左右

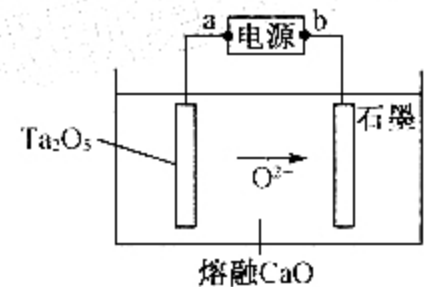
C. 5.0 左右

(4)FFC 电解法可由金属氧化物直接电解制备金属单质，利用此法可电解 Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 制备稀土元素 Ta，其原理如图所示。

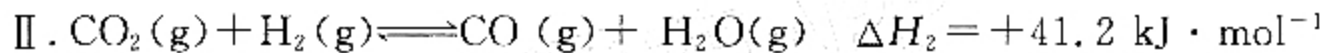
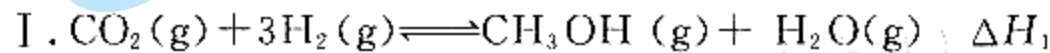
①电源 b 为\_\_\_\_\_（填“正”或“负”）极。

②Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 极发生的电极反应为\_\_\_\_\_。

③工业生产过程中，石墨电极需要定期更换，原因是：\_\_\_\_\_。



28. (15 分)我国在应对气候变化工作中取得显著成效，并向国际社会承诺 2030 年实现“碳达峰”，2060 年实现“碳中和”。因此将 CO<sub>2</sub> 转化为高附加值化学品成为科学家研究的重要课题。工业上在 Cu-ZnO 催化下利用 CO<sub>2</sub> 发生如下反应 I 生产甲醇，同时伴有反应 II 发生。



回答下列问题：

(1)已知： $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = -90.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则  $\Delta H_1 =$ \_\_\_\_\_。

(2)向密闭容器中加入 CO<sub>2</sub>(g) 和 H<sub>2</sub>(g)，合成 CH<sub>3</sub>OH(g)。已知反应 I 的正反应速率可表示为  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c(\text{CO}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)$ ，逆反应速率可表示为  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$ ，其中  $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  为速率常数。

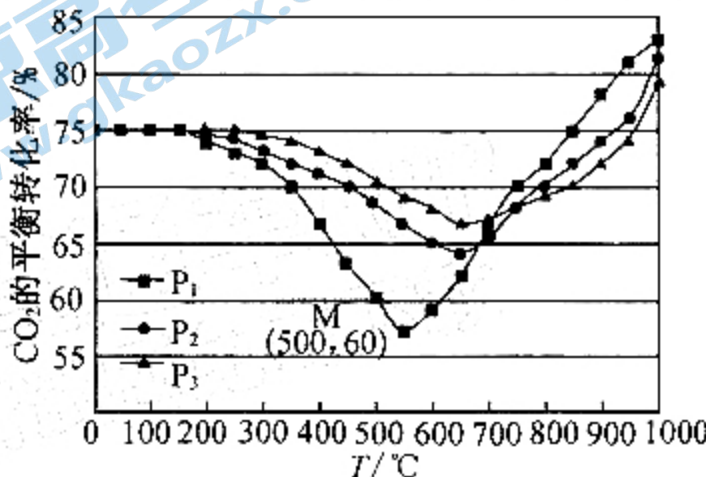
①右图中能够代表  $k_{\text{逆}}$  的曲线为\_\_\_\_\_（填“L<sub>1</sub>”“L<sub>2</sub>”或“L<sub>3</sub>”“L<sub>4</sub>”）。

②温度为 T<sub>1</sub> 时，反应 I 的化学平衡常数 K = \_\_\_\_\_；

③对于上述反应体系，下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 增大 CO<sub>2</sub> 的浓度，反应 I、II 的正反应速率均增加
- B. 恒容密闭容器中当气体密度不变时，反应达到平衡状态
- C. 加入催化剂，H<sub>2</sub> 的平衡转化率不变

(3)不同条件下，按照  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$  投料，CO<sub>2</sub> 的平衡转化率如下图所示。



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。



①压强  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  由大到小的顺序是\_\_\_\_\_。压强为  $P_1$  时,温度高于  $570\text{ }^\circ\text{C}$  之后,随着温度升高  $\text{CO}_2$  平衡转化率增大的原因\_\_\_\_\_。

②图中点 M(500,60),此时压强  $P_1$  为  $0.1\text{ MPa}$ , $\text{CH}_3\text{OH}$  的选择性为  $2/3$ (选择性:转化的  $\text{CO}_2$  中生成  $\text{CH}_3\text{OH}$  和  $\text{CO}$  的百分比), $\text{CO}_2$  的平衡转化率为  $60\%$ 。则该温度时反应 I 的平衡常数  $K_p =$ \_\_\_\_\_  $\text{MPa}^{-2}$ (分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

29. (10 分)在某一温度条件下,某同学甲在一片叶子的某一部位用打孔器取一个面积为  $1\text{ cm}^2$  的小圆片,称重为  $M_0$ ,然后在实验温度条件下将该植株置于黑暗环境中  $6\text{ h}$  后,在第一次打孔的附近取一个面积为  $1\text{ cm}^2$  的小圆片,称重为  $M_1$ ,再将该植株置于相同的温度条件下,在恒定的光照强度下放置  $6\text{ h}$  后,再在第二次打孔的附近取一个面积为  $1\text{ cm}^2$  的小圆片,称重为  $M_2$ 。回答下列问题:

(1)光照处理时,植株叶肉细胞能够产生  $\text{NADH}$  的场所为\_\_\_\_\_。

(2)在此温度下,光合作用速率的计算公式为\_\_\_\_\_,为了探究温度对光合作用速率的影响,简要写出实验思路:\_\_\_\_\_。

(3)同学乙重复了同学甲的实验,但是将黑暗和光照处理的时间由  $6\text{ h}$  缩短为  $0.5\text{ h}$ ,大大缩短了实验时间,你认为哪位同学的实验方案更为合理? 同学\_\_\_\_\_ (填“甲”或“乙”),理由是\_\_\_\_\_。

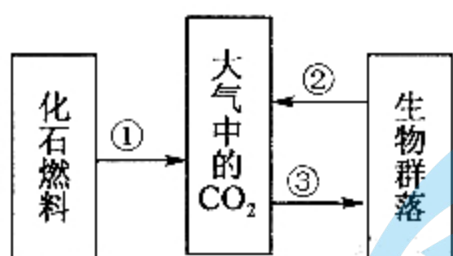
30. (10 分)胰岛素是调节血糖的重要激素。胰岛素的分泌受血糖浓度的直接调节,还受神经系统的调节。回答下列问题:

(1)写出增加胰岛素分泌的神经调节途径(用文字和“ $\rightarrow$ ”表示)\_\_\_\_\_。

(2)葡萄糖转运蛋白 4 (GLUT4) 是一类在肌肉细胞和脂肪细胞中高表达的跨膜蛋白, GLUT4 在肌肉细胞和脂肪细胞中有很高表达量,在血糖调节上的意义是\_\_\_\_\_。

(3)小鼠注射适量胰岛素溶液,小鼠会出现四肢无力,活动减少,甚至昏迷等低血糖症状。分析小鼠注射胰岛素溶液后出现低血糖症状的原因:\_\_\_\_\_。

31. (9 分)碳循环是实现碳中和( $\text{CO}_2$  排放量与减少量相等)的科学途径之一,如下图表示碳循环的部分过程。回答下列问题:



(1)碳循环发生在\_\_\_\_\_之间,碳循环过程中伴随着能量流动,能量流动是指\_\_\_\_\_。碳循环和能量流动的主要渠道是\_\_\_\_\_。

(2)过程③表示大气中的  $\text{CO}_2$  进入生物群落,该过程主要通过\_\_\_\_\_来实现。导致碳中和主要障碍是过程\_\_\_\_\_ (填序号)。

(3)碳中和失衡会导致温室效应,导致生物多样性锐减,保护生物多样性的关键是\_\_\_\_\_,最主要的措施是\_\_\_\_\_。

32. (10 分)家蚕的体色由多对等位基因共同控制,野生型家蚕的体色为白色。在实验中偶尔获得两种黄体色纯合突变品系 M 和 N,研究者进行了如下杂交实验。

实验一: M 与野生型正反交,  $F_1$  均为黄体色;  $F_1$  随机交配,  $F_2$  中黄色:白色 = 3:1

实验二: M 与 N 杂交,所得  $F_1$  与野生型杂交,  $F_2$  中黄色:白色 = 3:1

回答下列问题:

(1)M 的黄体色可能是\_\_\_\_\_的结果,控制 M 黄体色的基因位于\_\_\_\_\_上。(填“常染色体”或“性染色体”)

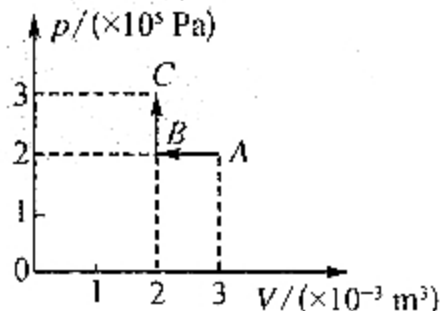
(2)控制 M 和 N 的黄体色基因位于\_\_\_\_\_ (填“同源染色体”或“非同源染色体”)上,简要写出推导过程。

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx)获取更多试题资料及排名分析信息。

(二)选考题:共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做,则每科按所做的第一题计分。

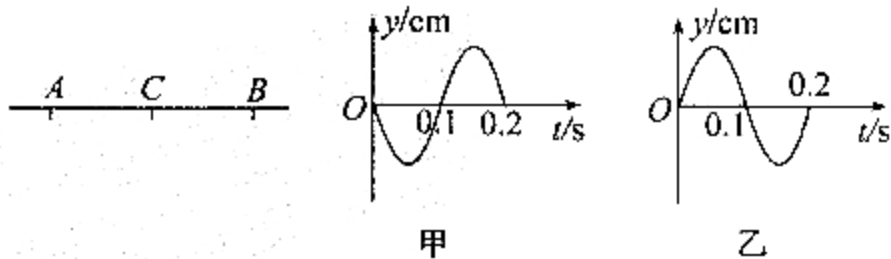
33. [物理——选修3-3](15分)

- (1)(5分)下列与热现象有关的说法中,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. 扩散现象说明分子在永不停息地做无规则运动
  - B. 两个分子间距离减小时,分子间的引力减小,斥力增大
  - C. 沸水中的胡椒粉不断翻滚,说明温度越高布朗运动越激烈
  - D. 冰融化成水的过程中,水分子的平均动能不变,分子势能增大
  - E. 水银不能浸润玻璃,是因为附着层内的液体分子间的作用表现为引力而收缩
- (2)(10分)一定质量的理想气体从状态A变化到状态B再变化到状态C,其状态变化过程的 $p-V$ 图象如图所示。已知该气体在状态A时的温度为 $27^\circ\text{C}$ 。
- ①求该气体在状态B、C时的温度;
  - ②该气体从状态A到状态C的过程中是吸热还是放热?



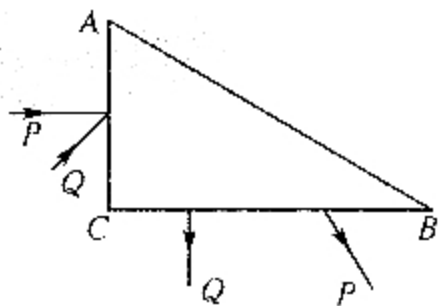
34. [物理——选修3-4](15分)

- (1)(5分)如图所示,在一条直线上两个振源A、B相距6m,振动频率相等。 $t=0$ 时A、B开始振动,且都只振动一个周期,振幅相等,图甲为A的振动图象,图乙为B的振动图象。若A向右传播的波与B向左传播的波在 $t_1=0.3\text{s}$ 时相遇,则下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(设在同种介质中传播)。(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. 两列波在A、B间的传播速度大小均为 $10\text{ m/s}$
- B. 两列波的波长都是 $4\text{ m}$
- C. 在两列波相遇过程中,中点C为振动加强点
- D. 在两列波相遇过程中,中点C为振动减弱点
- E.  $t_2=0.7\text{ s}$ 时刻B点经过平衡位置且振动方向向下

- (2)(10分)如图所示,横截面为直角三角形的玻璃砖ABC,AC边长为 $L$ , $\angle B=30^\circ$ 。两条同种色光的光线P、Q,从AC边中点射入玻璃砖,其中光线P垂直AC边,光线Q与AC边夹角为 $45^\circ$ 。发现光线Q第一次到达BC边后垂直BC边射出,已知真空中的光速为 $c$ 。求:



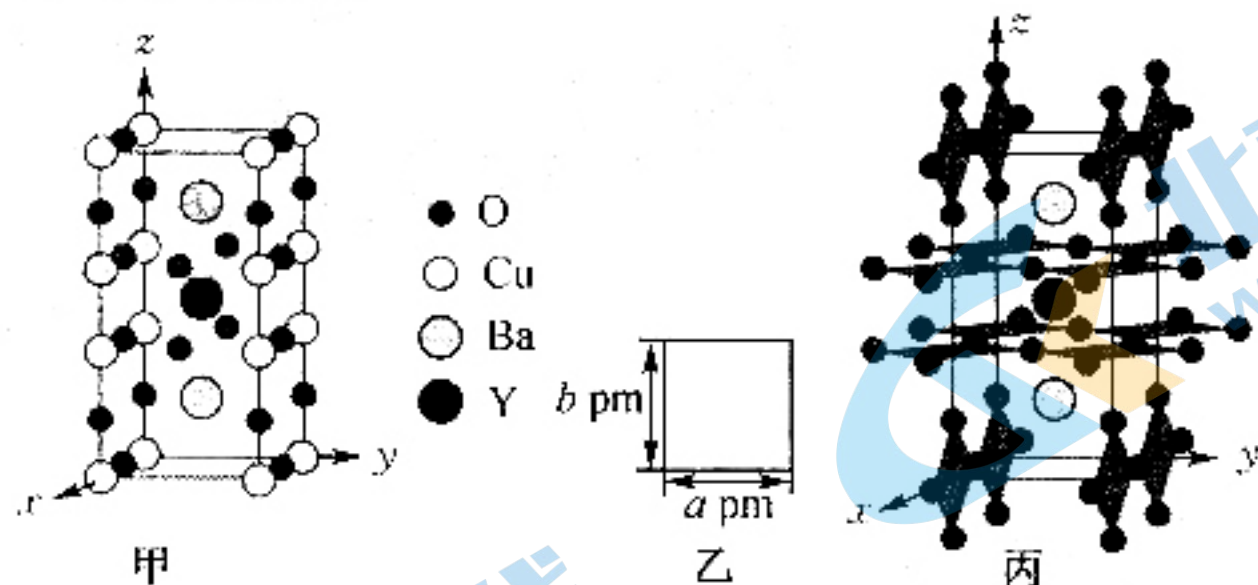
- ①玻璃砖的折射率。
- ②光线P由进入玻璃砖到第一次从BC边射出经过的时间。

35. [化学——物质结构与性质](15分)

近年来我国在高温超导材料的研究取得了重大突破,高温超导体仅出现在共价性很强的氧化物中,例如带有直线形的Cu—O—Cu链节的网格层对超导性有重要的作用。回答下列问题:

- (1)基态Cu原子核外电子排布式为\_\_\_\_\_。
- (2)氧与其同周期且相邻两元素的第一电离能由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。
- (3)氧的常见氢化物有两种,分别为 $\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{H}_2\text{O}_2$ 。其中 $\text{H}_2\text{O}$ 的VSEPR模型为\_\_\_\_\_; $\text{H}_2\text{O}_2$ 中氧原子的杂化方式为\_\_\_\_\_。

- (4) 硫酸铜溶于水后形成的水合铜离子的结构式为\_\_\_\_\_，向硫酸铜溶液中逐滴加入氨水直至过量，观察到的现象为\_\_\_\_\_，所得结论：与  $\text{Cu}^{2+}$  形成配位键的能力  $\text{H}_2\text{O}$  \_\_\_\_\_ (填“强于”或“弱于”)  $\text{NH}_3$
- (5) 由 Y、Ba、Cu、O 四种元素构成的高温超导材料晶胞结构如图甲，图乙为沿  $z$  轴的投影图；其中  $\text{CuO}_2$  网格层如图丙。

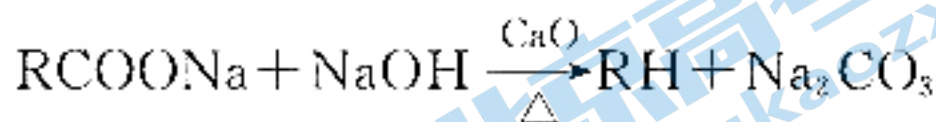
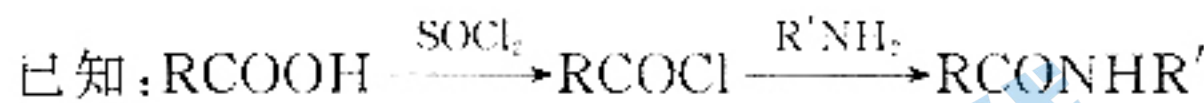
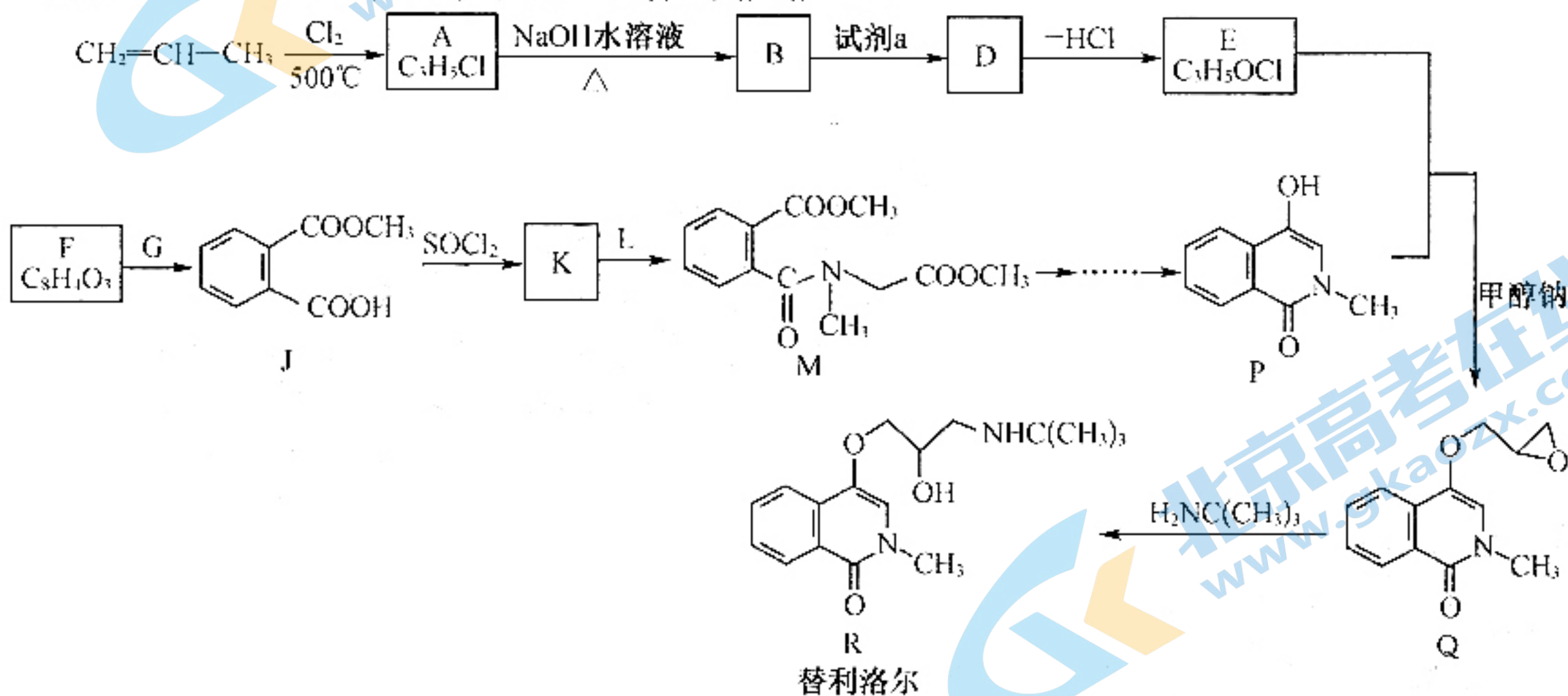


已知：网格层之间相互垂直或平行； $z$  轴方向上的晶胞参数为  $c$  pm。

- ① 该高温超导材料的化学式为\_\_\_\_\_。
- ② 若阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ，则晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (用含  $a$ 、 $b$ 、 $c$  和  $N_A$  的表达式表示)。

36. [化学——有机化学基础] (15 分)

治疗高血压的药物替利洛尔的一种合成路线如下。

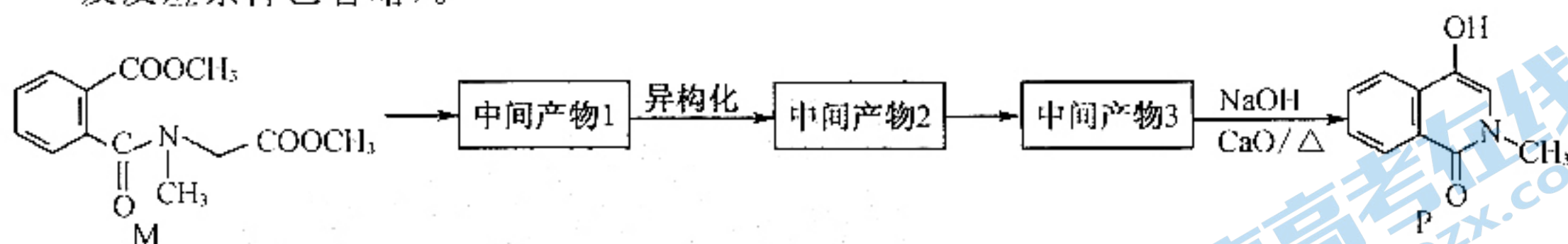


回答下列问题：

- (1) B 的名称是\_\_\_\_\_。F 分子的核磁共振氢谱中有两个波峰，则 F 的结构简式\_\_\_\_\_。
- (2)  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (3) 由 B 制备 D 的反应类型为\_\_\_\_\_反应。试剂 a 是\_\_\_\_\_。
- (4) K 与 L 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) Q 反应生成 R 的过程中，可能生成一种与 R 互为同分异构体的副产物，该副产物的结构简式为\_\_\_\_\_。

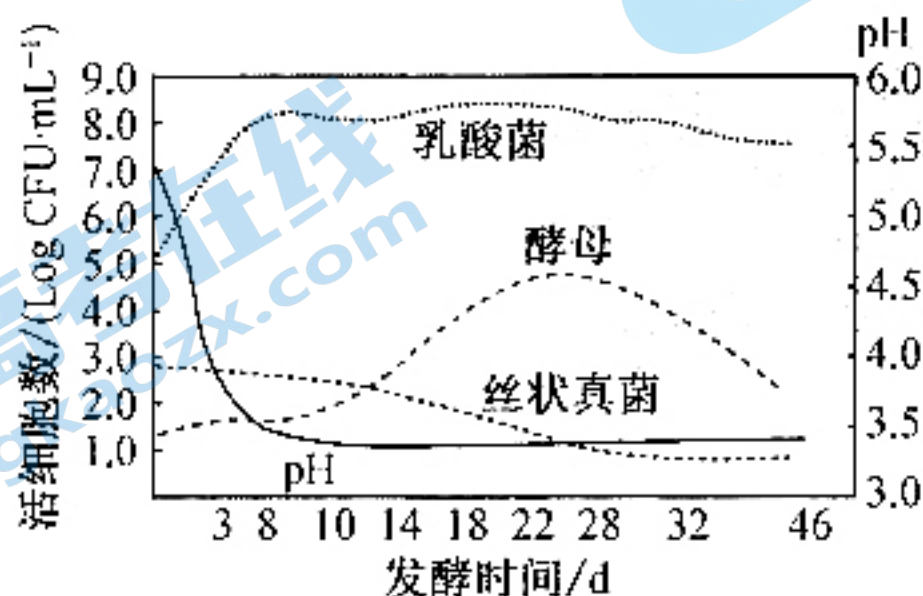
北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

(6) 写出由 M 制备 P 时中间产物 1、3 的结构简式(中间产物 1、2 互为同分异构体,部分试剂及反应条件已省略)。



37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

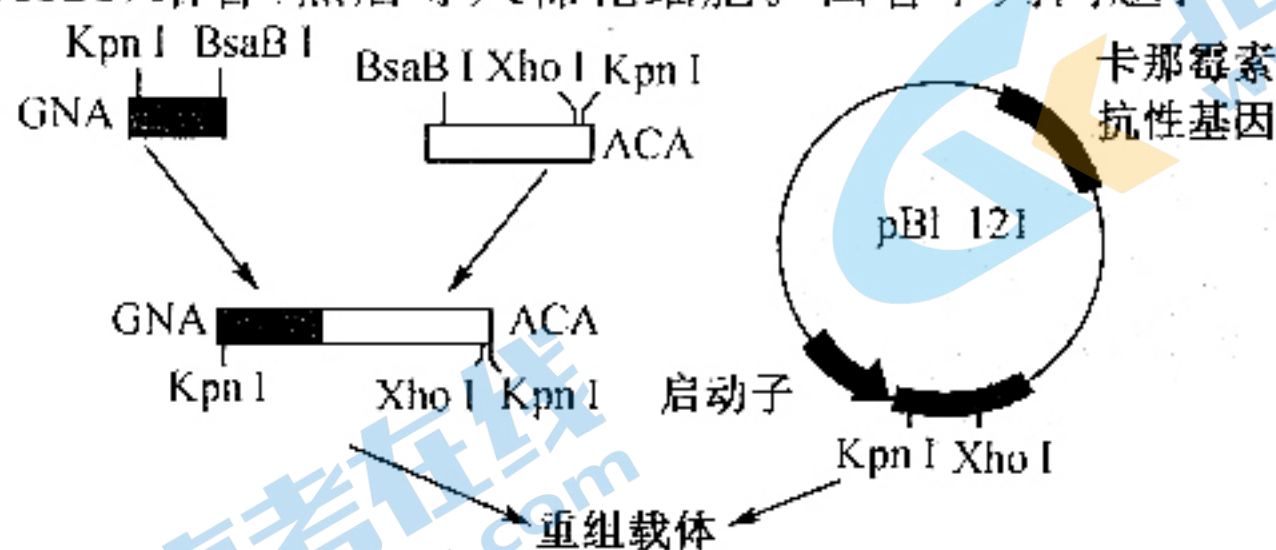
泡菜(乳酸发酵过的蔬菜)是许多亚洲国家的传统食品,在发酵液中通常发现的微生物包括乳酸菌、酵母和丝状真菌。下图表示卷心菜乳酸发酵过程中这 3 种不同微生物群中活细胞数和 pH 的变化。发酵液中的溶解氧含量随时间下降,在第 22 d 被完全耗尽。回答下列问题:



- 制作泡菜时,不能选用有砂眼和有裂纹等的泡菜坛,使用不合格的泡菜坛的后果是\_\_\_\_\_ ,制作过程中应向坛盖边缘的水槽中注满水,目的是\_\_\_\_\_。
- 发酵液 pH 从第 1 d 到第 3 d 的下降主要\_\_\_\_\_引起,泡菜坛中长出的一层白膜与\_\_\_\_\_有关。
- 制作的泡菜是否合格,需要测定泡菜中的亚硝酸盐含量,估算泡菜中亚硝酸盐含量的依据是\_\_\_\_\_。
- 请设计一张制作泡菜过程中亚硝酸盐含量变化的记录表。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

为了获得抗蚜虫棉花新品种,研究人员将雪花莲凝集素基因(GNA)和尾穗苋凝集素基因(ACA)与载体(pBI121)结合,然后导入棉花细胞。回答下列问题:



- 据图分析:采用\_\_\_\_\_ (操作工具)处理两种基因可获得 GNA-ACA 融合基因,与只用 Kpn I 相比,Kpn I 和 Xho I 处理融合基因和载体的优点是\_\_\_\_\_。(写出 3 点)
- 重组载体融合基因中,除图示的结构外,还包括有\_\_\_\_\_,图中的卡那霉素的抗性基因的作用是\_\_\_\_\_。
- 写出检测 GNA-ACA 融合基因是否导入棉花细胞中的简要程序:\_\_\_\_\_。
- 将导入融合基因的棉花细胞培育抗虫棉,需要用到\_\_\_\_\_技术,该技术在植物繁殖方面的应用主要有\_\_\_\_\_。(写两点)

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(微信号:bjgkzx),获取更多试题资料及排名分析信息。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯

官方微信公众号: bjgkzx

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

咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018

关注北京高考在线官方微信: [北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](https://www.gkzxx.com), 获取更多试题资料及排名分析信息。