

# 名校大联考

2022~2023 学年度高三第七次联考

## 理科综合能力测试

本试卷满分 300 分,考试用时 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。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其它答案标号。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交回。

4. 本试卷命题范围:高考范围

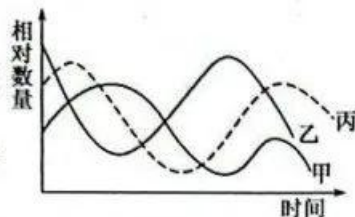
可能用到的相对原子质量是: H 1 He 4 Li 7 C 12 N 14 O 16 P 31 S 32 Fe 56  
Ge 73

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。

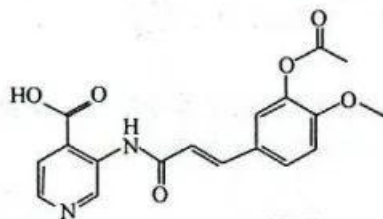
1. FtsZ 蛋白是一种广泛存在于细菌细胞质中的骨架蛋白,与哺乳动物细胞中的微管蛋白类似。在细菌二分裂过程中,FtsZ 蛋白先招募其他 15 种分裂蛋白形成分裂蛋白复合物,再促进细菌完成二分裂。下列叙述错误的是  
A. FtsZ 蛋白与其他 15 种分裂蛋白的单体都以碳链为骨架  
B. FtsZ 蛋白在细菌中广泛存在,因此可作为抗菌药物研发的新靶标  
C. FtsZ 蛋白的功能由氨基酸的种类、数目和排列顺序三方面决定  
D. 研发针对于细菌的 FtsZ 蛋白抑制剂时,应考虑其对动物微管蛋白的抑制作用
2. “缺氧诱导因子”(HIF)由 HIF-1 $\alpha$  和 ARNT 两种蛋白质组成,HIF 诱导产生的基因产物可促进促红细胞生成素的合成、血管增生,以适应低氧环境。ARNT 基因不受氧调节且稳定表达。当氧气充足时,HIF-1 $\alpha$  被降解;当氧气缺乏时,HIF-1 $\alpha$  在细胞内积聚,并进入细胞核与 ARNT 形成 HIF。下列叙述错误的是  
A. 细胞合成 HIF-1 $\alpha$  和 ARNT 时均产生 H<sub>2</sub>O  
B. ARNT 进入细胞核与 O<sub>2</sub> 进入细胞的方式相同  
C. HIF 感受氧气含量变化的关键因子是 HIF-1 $\alpha$   
D. 人从平原进入高原,短期内细胞核中的 HIF 含量升高
3. 在加热时双链 DNA 分子会出现变性现象(变性是在高温等条件下双链 DNA 解开成为单链的过程,常以 DNA 溶液对 260nm 紫外光的吸光度值作为检测 DNA 变性的指标),使 DNA 双链一半解开为单链的温度用 T<sub>m</sub> 表示,当温度升高到一定程度时,DNA 溶液对 260nm 的紫外光的吸光度会突然明显上升至最高值,随后即使温度继续升高,吸光度也不再明显变化。下列有关叙述错误的是  
A. DNA 变性是在一个较窄的温度范围内发生的

【2023 届高三⑦联·理综 第 1 页(共 12 页) YN、AH、SX、HL

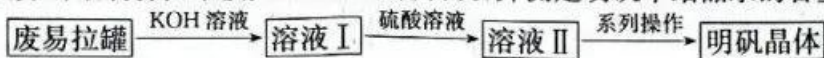
- B.  $T_m$  值与 DNA 中 A+T 所占比例和 DNA 分子的长度呈正相关  
 C. 只有温度升高到一定程度才会发生 DNA 分子变性的现象  
 D. 在格里菲思肺炎链球菌转化实验中可能涉及 DNA 分子的变性
4. 2022 年 11 月 20 日至 12 月 18 日的卡塔尔世界杯首次在北半球冬季举行,首次由从未进过世界杯决赛圈国家举办的世界杯足球赛,该届世界杯的比赛跌宕起伏,精彩纷呈。下列叙述正确的是  
 A. 身体强壮者的内环境中,新冠病毒的增殖速度会受一定程度的抑制  
 B. 在耗时较长的足球比赛中,运动员的垂体释放的抗利尿激素会减少  
 C. 运动员赛后心跳并没有很快恢复正常,与体液调节的特点有关  
 D. 比赛时运动员的机体受躯体运动神经支配,不受内脏运动神经的支配
5. 如图为某生态系统中甲、乙、丙三个种群的数量变化曲线(图中生物不完全是消费者),下列叙述正确的是 来源:高三答案公众号



- A. 图示中的食物链可表示为乙→丙→甲  
 B. 该食物链相邻营养级的能量传递效率不会小于 10%,也不会大于 20%  
 C. 该生态系统中消费者粪便中的能量会随着分解者的作用再次进入生产者  
 D. 该生态系统的结构由该食物链上各营养级生物和分解者组成
6. 某大豆突变株表现为黄叶(cc),用该突变株分别与不含 c 基因的 7 号单体(7 号染色体缺失一条)、绿叶纯合的 7 号三体杂交得  $F_1$ , $F_1$  自交得  $F_2$ ,若单体和三体产生的配子均可育,且一对同源染色体均缺失的个体致死。则关于  $F_1$  和  $F_2$ ,下列叙述错误的是  
 A. 分析突变株与 7 号单体杂交的  $F_1$  可确定 E、e 是否位于 7 号染色体上  
 B. 若 E、e 基因不位于 7 号染色体,则突变株与 7 号三体杂交得到的  $F_2$  中黄叶:绿叶 = 1:3  
 C. 若突变株与 7 号三体杂交得到的  $F_2$  中黄叶占 5/36,则 E、e 基因位于 7 号染色体上  
 D. 若突变株与 7 号单体杂交得到的  $F_2$  中黄叶:绿叶 = 5:3,则 E、e 基因位于 7 号染色体上
7. 化学与生活、生产密切相关。下列说法错误的是  
 A. 华为公司首创的液冷散热技术所用的石墨烯材料是有机高分子材料  
 B. 晶体硅的导电性介于导体和绝缘体之间,常用于制造芯片  
 C. 研发催化剂将  $CO_2$  还原为甲醇是促进碳中和的有效途径  
 D. 常用于医用滴眼液的聚乙烯醇易溶于水
8. 抗凝血药物替罗非班合成中间体结构如图,下列说法错误的是



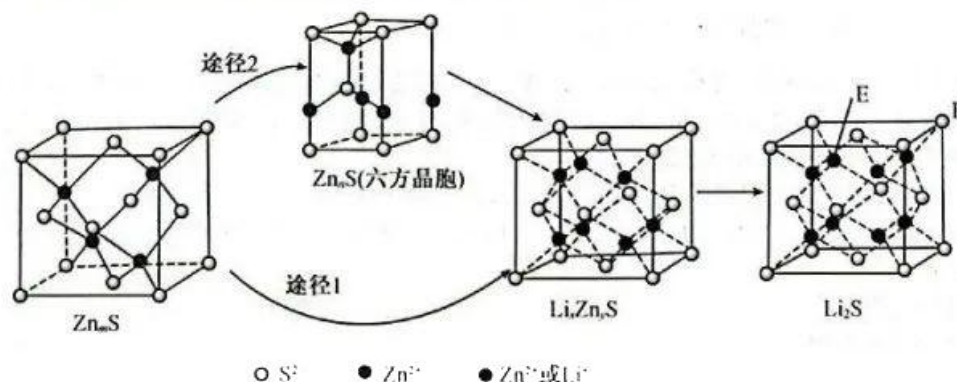
- A. 该有机物中 N 原子有两种杂化方式  
 B. 其水解产物均可与  $Na_2CO_3$  溶液反应  
 C. 1 mol 该分子最多与 3 mol NaOH 反应  
 D. 该有机物苯环上的一氯代物有 3 种
9. 学习小组用废弃的铝制易拉罐按如下流程制备明矾,并测定明矾中结晶水的含量。



上述实验中不需要用到的操作是



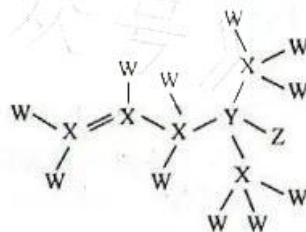
10. 硫化锌是一种优良的宽带隙半导体锂离子电池负极材料,具有在充电的同时合金化反应的特点。在充电过程中负极材料晶胞的组成变化如图所示。



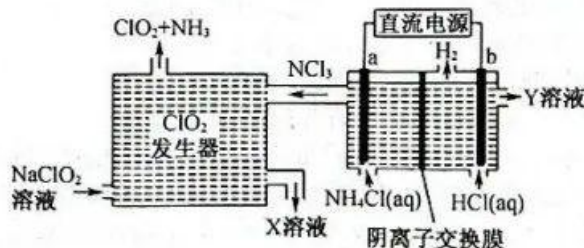
下列说法正确的是

- A. 当 1 mol  $Zn_mS$  完全转化为  $Zn_nS$  时,转移电子数为 2 mol
- B. 在  $Zn_mS$  体对角线的一维空间上会出现“○●○●○●○●”的排布规律
- C. 当  $Zn_mS$  完全转化为  $Li_nZn_mS$  时,每转移 6 mol 电子,生成 3 mol  $LiZn$  (合金相)
- D. 若  $Li_2S$  的晶胞参数为  $a$  nm,则 EF 间的距离为  $\frac{\sqrt{15}}{4}a$  nm

11. 一种有机合成中间体和活性封端剂的分子结构式如图所示。其中 W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素原子,X、Y 同主族,W 与 X 原子的质子数之和等于 Z 原子的最外层电子数。下列说法正确的是



- A. 原子半径:  $W < X < Y < Z$
  - B. X、Y、Z 的最高价含氧酸均为弱酸
  - C. 电负性:  $Y < W < X < Z$
  - D. W 与 X 形成的化合物中只含极性键
12.  $ClO_2$  是一种安全稳定、高效低毒的消毒剂。工业上通过惰性电极电解氯化铵和盐酸的方法制备  $ClO_2$  的原理如图。下列说法正确的是



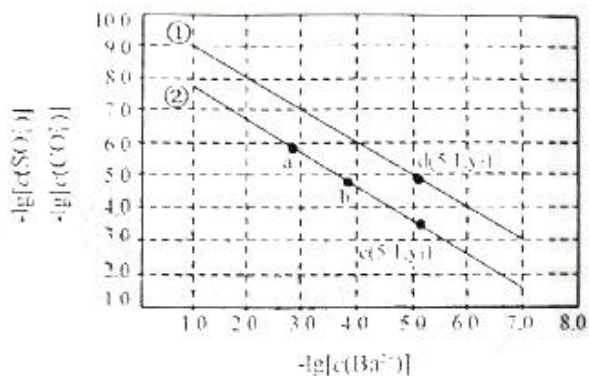
- A. a 与电源的正极连接,在 b 极区流出的 Y 溶液是氯化铵和盐酸的混合溶液
- B. 电解池 a 极上发生的电极反应为  $NH_4^+ - 6e^- + 3Cl^- = NCl_3 + 4H^+$
- C.  $ClO_2$  发生器内发生的氧化还原反应中,氧化剂与还原剂的物质的量之比为 6 : 1
- D.  $ClO_2$  发生器中产生标准状况下 1.12 L  $NH_3$ ,则有 0.1 mol 阴离子通过离子交换膜

【2023 届高三⑦联·理综 第 3 页(共 12 页) YN、AH、SX、HL、JL】

13. 已知相同温度下,  $K_{sp}(\text{BaSO}_4) < K_{sp}(\text{BaCO}_3)$ 。某温度下, 饱和溶液中  $-\lg [c(\text{SO}_4^{2-})]$ 、 $-\lg [c(\text{CO}_3^{2-})]$  与  $-\lg [c(\text{Ba}^{2+})]$  的关系如图所示。

下列说法正确的是

- A. 曲线①代表  $\text{BaCO}_3$  的沉淀溶解曲线
- B. 该温度下  $\text{BaSO}_4$  的  $K_{sp}(\text{BaSO}_4)$  值为  $1.0 \times 10^{-11}$
- C. 加适量  $\text{BaCl}_2$  固体可使溶液由 a 点变到 b 点
- D.  $c(\text{Ba}^{2+}) = 10^{-5.1}$  时两溶液中  $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} = 10^{2.9}$



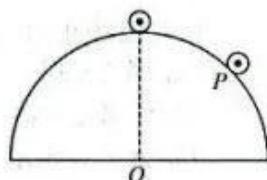
二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~18 题只有一个选项符合题目要求,第 19~21 题有多项符合题目要求,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

14. 两支完全相同的光滑直角弯管(如图所示),现有两只相同小球  $a$  和  $a'$  同时从管口由静止滑下,则谁先从下端的出口掉出(假设通过拐角处时无机械能损失)



- A.  $a$  球先到  
B.  $a'$  球先到  
C. 两球同时达到  
D. 无法确定

15. 一根质量为  $m$  粗细可忽略、长度为  $l$  的导体棒静止在一个足够长的光滑绝缘半圆柱体顶端,导体棒中通有垂直纸面向外大小为  $I$  的电流,其截面如题图,现让导体棒由静止滑下,一段时间后从某一位置  $P$  离开半圆柱体。若给空间加入方向沿半圆柱截面半径指向圆心的磁场(图中未画出),其它条件不变,则导体棒离开半圆柱体的位置在  $P$  点的



- A. 同一位置  
B. 右下方  
C. 左上方  
D. 无法确定

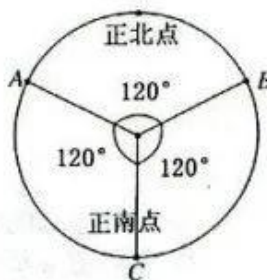
16. 在宇宙空间存在这样一种天体,它的引力极其强大,使得视界内的逃逸速度大于光速,这种天体称为黑洞,如图所示为人类首张面世的黑洞照片,某黑洞质量和半径之比为  $\frac{c^2}{2G}$  (其中  $c$  为光速, $G$  为引力常量),观测到某天体绕该黑洞以加速度  $a$ 、角速度  $\omega$  做匀速圆周运动,则该黑洞的密度为



- A.  $\frac{6a^3}{\pi Gc^3\omega^3}$   
B.  $\frac{6a^3}{\pi Gc^3\omega^3}$   
C.  $\frac{3c^3\omega^3}{8\pi Ga^3}$   
D.  $\frac{3c^3\omega^3}{32\pi(Ga^3)}$

17. U-Pb 法是一种重要的同位素测年方法,铀的两种放射性核素  $^{235}\text{U}$  和  $^{238}\text{U}$ ,经过一系列的  $\alpha$  衰变和  $\beta$  衰变能分别生成  $^{207}\text{Pb}$  和  $^{206}\text{Pb}$  两种铅同位素,通过测定物体中两种铅同位素的原子数目之比,可得到物体的形成年代,下列说法正确的是

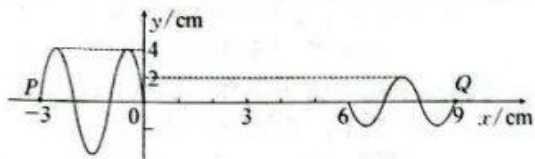
- A.  $^{235}\text{U}$  衰变生成  $^{207}\text{Pb}$  的过程经历了 8 次  $\alpha$  衰变  
B.  $^{238}\text{U}$  衰变生成  $^{206}\text{Pb}$  的过程经历了 6 次  $\beta$  衰变  
C. 物体中两种铅同位素原子数目的比值与时间成正比  
D.  $^{235}\text{U}$  和  $^{238}\text{U}$  衰变为铅的过程形成的质量数较大的原子核可能相同



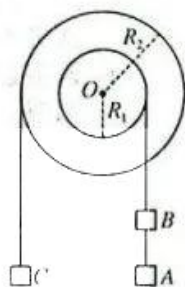
18. 假设我们学校的田径场跑道是圆形,周长为 400 m. 在跑道上包括正南点的等间距的三个点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ,每个点上放一个带正电荷的篮球,这三个篮球的带电荷量相同,如图所示. 设每个带电篮球单独在田径场中心产生的电场的场强大小都为  $E_0$ 、电势都为  $\varphi_0$ ,则这三个带电篮球在跑道上的正北点产生的电场的场强大小  $E$ 、电势  $\varphi$  的说法正确的是

- A.  $E=2E_0, \varphi=\varphi_0$   
B.  $E_0 < E < 2E_0, 2\varphi_0 < \varphi < 3\varphi_0$

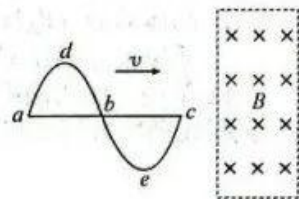
- C.  $2E_0 < E < 3E_0, \varphi_0 < \varphi < 2\varphi_0$       D.  $2E_0 < E < 3E_0, 2\varphi_0 < \varphi < 3\varphi_0$
19. 某介质中两持续振动的振源  $P$ 、 $Q$  分别位于  $x$  轴上  $x_1 = -3 \text{ cm}$  和  $x_2 = 9 \text{ cm}$  处,  $t = 0$  时刻两振源同时开始振动,  $t = 3 \text{ s}$  时刻在  $x$  轴上第一次形成如图所示的波形. 则下列说法正确的是
- A. 振源  $Q$  的这列波波长为  $3 \text{ cm}$   
 B. 振源  $P$  起振方向沿  $y$  轴正方向  
 C. 振源为  $Q$  的振动方程为  $y = -2\sin(\pi t) \text{ cm}$   
 D. 两列波在  $x = 3 \text{ cm}$  处相遇后, 该质点的振动始终加强



20. 英国的物理学家乔治·阿特伍德在 1784 年制做一种测定重力加速度的机械叫阿特伍德机, 受此启发, 实验小组设计了如图所示的机械. 具有共同水平轴的竖直轻质转盘的半径关系为  $R_2 = 2R_1$ , 物块  $A$ 、 $B$  由细绳相连, 物块  $B$ 、 $C$  分别与绕在内、外盘上的细绳相连, 开始时物块均处于静止状态, 它们的质量分别为  $m_A = 2m, m_B = m_C = m$ . 某时刻物块被自由释放, 物块  $A$ 、 $B$  下降,  $C$  上升. 当物块  $A$  下降  $h$  高度时  $A$ 、 $B$  间的细绳突然断裂. 已知细绳足够长, 重力加速度为  $g$ , 不计转盘与轴以及细绳间的摩擦, 忽略空气阻力, 运动过程中物块不会碰到转盘. 下列说法中正确的是 来源: 高三答案公众号



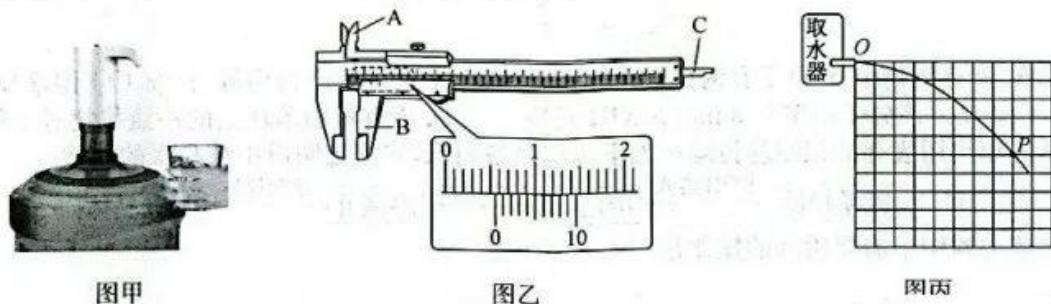
- A. 细绳断裂前对物块  $A$  做的功为  $-\frac{12}{7}mgh$   
 B. 细绳断裂后物块  $B$  向下运动的最大距离为  $\frac{5}{7}h$   
 C. 物块  $C$  返回初始位置时的速度大小为  $\frac{1}{5}\sqrt{5gh}$   
 D. 物块  $B$  返回初始位置时的速度大小为  $2\sqrt{\frac{6gh}{35}}$
21. 正弦曲线状金属丝与金属细杆  $ac$  在  $a$ 、 $c$  处焊接在一起, 两者在  $b$  处彼此绝缘, 回路总电阻为  $R, ab = bc = L, d$ 、 $e$  到  $ac$  的距离均为  $L$ . 将线框平放在光滑水平桌面上, 线框右侧有垂直桌面向下、边界为矩形的匀强磁场, 磁场磁感应强度为  $B$ , 磁场左右宽度为  $L$ , 纵向宽度是足够大,  $ac$  与磁场左右边界垂直, 整个装置的俯视图如图所示. 现在水平外力  $F$  作用下使线框以速度  $v$  沿  $ac$  向右匀速运动,  $t = 0$  时刻  $c$  点到达磁场左边界, 在线框穿过磁场过程中, 下列说法正确的是



- A. 当  $e$  点到达磁场左边界时, 回路中电流最大  
 B.  $t = 0$  到  $t = \frac{L}{v}$  时间内外力  $F$  做的功为  $\frac{B^2 L^3 v}{R}$   
 C. 外力  $F$  的瞬时最大功率为  $\frac{4B^2 L^2 v^2}{R}$   
 D. 线框穿过磁场过程中外力  $F$  做的总功为  $\frac{3B^2 L^3 v}{R}$

三、非选择题: 共 174 分。

22. (6 分) 图甲为某种瓶装水电动取水器, 某实验小组利用平抛运动规律测量该取水器取水时的流量(单位时间流出水的体积). 实验方案如下:

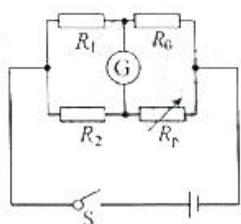


- (1)利用游标卡尺测量取水器出水管内径  $d$ ,如图乙所示,应利用游标卡尺\_\_\_\_\_部分进行测量(选填图乙中的字母代号),读数为\_\_\_\_\_mm;
- (2)调节取水器管口方向,使取水器启动后,水从管口水平射出;
- (3)待水在空中形成稳定的弯曲水柱后,紧贴水柱后下方放置白底方格板(已知每个正方格的边长为  $L$ ),并利用手机正对水柱拍摄照片,如图丙所示;
- (4)已知当地重力加速度为  $g$ ,根据图丙可以计算水从  $O$  点运动到  $P$  点所需要的时间为\_\_\_\_\_ (用  $L, g$  进行表示);
- (5)已知流量的决定式为  $Q=S \cdot v$ (其中  $S$  为水流的横截面积,  $v$  为水流的速度大小),由上述信息可得出取水器取水时的流量为\_\_\_\_\_ (用  $L, g, d$  进行表示).

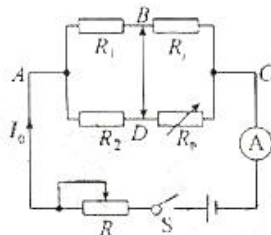
23. (12分)某兴趣小组查阅资料得知,在  $0 \sim 100^\circ\text{C}$  范围内,金属铂电阻的电阻值与温度有如下关系:  $R_t = R_0(1 + \alpha t)$  其中  $R_0$  为铂电阻在  $0^\circ\text{C}$  时的电阻,  $t$  为摄氏温度,  $\alpha$  为一正的常数,称为铂电阻的温度系数. 该兴趣小组想利用这一原理制作一个简易的温度传感器.

(1)他们首先通过图甲所示的电路来对  $R_0$  进行测量,按图甲所示电路图连接好电路后,在  $0^\circ\text{C}$  的条件下闭合开关  $S$ ,调节电阻箱  $R_p$ ,使得灵敏电流计  $G$  的示数为零,则  $R_0 =$  \_\_\_\_\_ (用  $R_1, R_2$  和  $R_p$  表示);

(2)采用图乙所示的电路测量铂电阻的温度系数,其中  $R_1 = R_2$  且远大于  $R_t, R_p$ . 将铂电阻置于温度为  $t$  的环境中,调节  $R_p = R_0$ ,测得干路电流为  $I_0$ ,则图乙中  $BD$  两点间的电压为  $U =$  \_\_\_\_\_ (用  $I_0, R_0, t$  和  $\alpha$  表示);若已测得  $R_0 = 100.0\Omega$ ,保持  $I_0 = 4.000\text{mA}$  和  $R_p = R_0$  不变,多次改变温度  $t$ ,测量  $BD$  两点间对应的电压  $U$ ,将测得的数据标在图丙所示的  $U-t$  图上,由此可得  $\alpha =$  \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}^{-1}$  (保留两位有效数字);

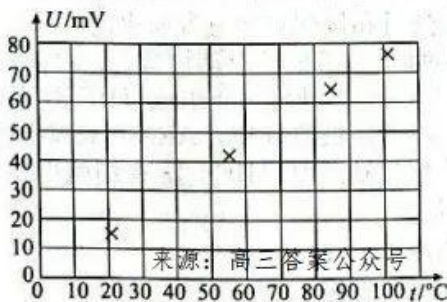


甲

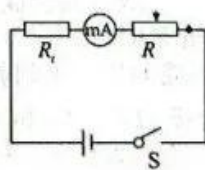


乙

(3)若实验中没有保证  $R_1, R_2$  远大于  $R_t, R_p$ ,将导致温度系数  $\alpha$  的测量值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”或“偏小”);



丙



丁

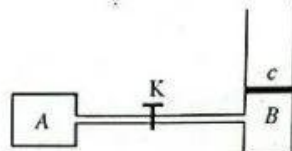
(4)该兴趣小组用另一标准铂电阻制作成图丁所示的简易温度传感器,该标准铂电阻的  $R_0 = 10.0\Omega$ ,温度系数  $\alpha = 3.91 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ . 已知图中电源电动势  $E = 1.5\text{V}$ ,毫安表量程为  $100\text{mA}$ . 先在  $0^\circ\text{C}$  的条件下闭合开关  $S$ ,调节滑动变阻器  $R$  使得毫安表满偏;而后保持变阻器  $R$  的滑片位置不动,并将铂电阻置于待测温度的环境中,这时毫安表示数为  $80.0\text{mA}$ ,由此可知待测温度为\_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$  (保留两位有效数字).

24. (10分)某同学设计了一款火灾报警器,如图,导热良好的金属气缸  $A$  放置在容易发生火

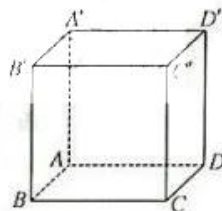
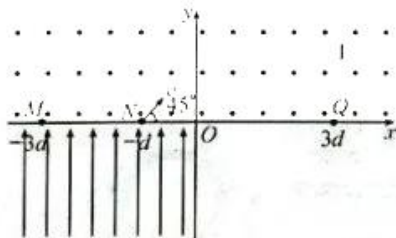
灾的危险处,平时  $A$  中储存有体积为  $V_0$ 、压强为  $2p_0$ 、温度为室温  $T_0$  的理想气体,  $A$  与另一导

热良好的气缸  $B$  通过很长的细管连接,细管上安有一阀门  $K$ ,平时阀门  $K$  关闭,只有发生火灾时阀门才会打开,触发报警装置.气缸  $B$  通过轻质活塞  $c$  也封闭了体积为  $V_0$ 、温度为室温  $T_0$  的理想气体,活塞的横截面积为  $S$ ,活塞上方为空气,不计活塞与气缸壁间的摩擦力,大气压强为  $p_0$ ,室温  $T_0$  始终不变,不计细管中的气体体积.

- (1)该同学查得火焰的平均温度约为  $3T_0$  时,阀门刚好打开,求阀门  $K$  打开前的瞬间,左右两侧气体的压强差;来源:高三答案公众号  
(2)阀门  $K$  打开后, $A$  中气体向  $B$  中移动, $A$  中气体温度保持为  $3T_0$ ,当  $A$  中理想气体的压强变为  $3p_0$  时,阀门自动关闭,经过较长时间稳定后,求活塞上升的距离.



25. (14分)如图所示,在平面坐标系  $xOy$  中,在  $x$  轴上方空间内充满匀强磁场  $I$ ,磁场方向垂直纸面向外,在第三象限内存在沿  $y$  轴正方向的匀强电场,一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电离子从  $x$  轴上的  $M(-3d,0)$  点射入电场,速度方向与  $x$  轴正方向夹角为  $45^\circ$ ,之后该离子从  $N(-d,0)$  点射入磁场  $I$ ,速度方向与  $x$  轴正方向夹角也为  $45^\circ$ ,速度大小为  $v$ ,离子在磁场  $I$  中的轨迹与  $y$  轴交于  $P$  点(图中未画出),最后从  $Q(3d,0)$  点射出第一象限,不计离子重力.
- (1)求第三象限内电场强度的大小  $E$ ;  
(2)求出  $P$  点的坐标;  
(3)边长为  $d$  的立方体中有垂直于  $AA'C'C$  面的匀强磁场  $II$ ,立方体的  $ABCD$  面刚好落在坐标系  $xOy$  平面内的第四象限, $A$  点与  $Q$  点重合, $AD$  边沿  $x$  轴正方向,离子从  $Q$  点射出后在该立方体内发生偏转,且恰好通过  $C'$  点,设匀强磁场  $I$  的磁感应强度大小为  $B_1$ ,匀强磁场  $II$  的磁感应强度大小为  $B_2$ ,求  $B_1$  与  $B_2$  的比值.



26. (20分)物理兴趣小组设置了一个挑战游戏.如图所示,半径为  $R=2.0\text{ m}$  光滑  $\frac{1}{4}$  圆弧形轨道末端水平且与放置在水平台上质量为  $m_1=0.2\text{ kg}$  的“J形”薄滑板平滑相接,滑板左端  $A$  处放置质量为  $m_2=0.3\text{ kg}$  的滑块,水平台上的  $P$  处有一个站立的玩具小熊.在某次挑战中,挑战者将质量为  $m_0=0.3\text{ kg}$  的小球从轨道上距平台高度  $h=1.8\text{ m}$  处静止释放,与滑块发生正碰.若滑板恰好不碰到玩具小熊则挑战成功.已知  $A$ 、 $P$  间距  $s=2.9\text{ m}$ .滑板长度  $L=1.1\text{ m}$ ,滑板与水平台间的动摩擦因数  $\mu_1=0.3$ ,滑块与滑板间的动摩擦因数  $\mu_2=0.5$ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力.小球、滑块和玩具小熊均视为质点,题中涉及的碰撞均为弹性正碰,重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ ,求:

- (1)小球到达轨道最低点时对轨道的压力;  
(2)小球与滑块碰后瞬间的速度大小;  
(3)试通过计算判定此次挑战是否成功.





编号	加料量(CaCl <sub>2</sub> /Ge)	母液体积(mL)	过滤后滤液含锗(mg/L)	过滤后滤液 pH	锗沉淀率(%)
1	10	500	76	8	93.67
2	15	500	20	8	98.15
3	20	500	2	11	99.78
4	25	500	1.5	12	99.85

(4)步骤⑤中选择浓盐酸而不选择稀盐酸的原因是\_\_\_\_\_。

(5)步骤⑥的化学反应方程式为\_\_\_\_\_。

(6)Ge 元素的单质及其化合物都具有独特的优异性能,请回答下列下列问题:

①量子化学计算显示含锗化合物 H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>Ge(BH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>具有良好的光电化学性能。GaPbI<sub>3</sub>是 H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>Ge(BH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>的量子化学计算模型, GaPbI<sub>3</sub>晶体结构如图 1 所示,若设定图中体心

钙离子的分数坐标为( $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ ),则分数坐标为(0, 0,  $\frac{1}{2}$ )的离子是\_\_\_\_\_。

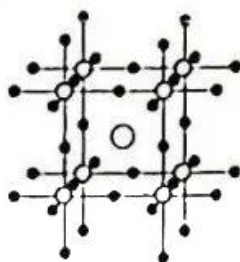


图 1

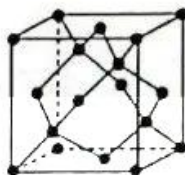


图 2

②晶体 Ge 是优良的半导体,可作高频率电流的检波和交流电的整流用。图 2 为 Ge 单晶的晶胞,设 Ge 原子半径为  $r$  pm,阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ,则该锗晶体的密度计算式(不需化简) $\rho =$ \_\_\_\_\_g/cm<sup>3</sup>。

29. (15 分)高纯度的氢氟酸是制造芯片的重要原料之一。

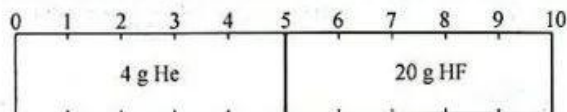
(1)已知: HF(aq)  $\rightleftharpoons$  H<sup>+</sup>(aq) + F<sup>-</sup>(aq)  $\Delta H = -10.4$  kJ/mol

H<sup>+</sup>(aq) + OH<sup>-</sup>(aq)  $\rightleftharpoons$  H<sub>2</sub>O(l)  $\Delta H = -57.3$  kJ/mol

则: HF(aq) + NaOH(aq)  $\rightleftharpoons$  NaF(aq) + H<sub>2</sub>O(l) 的  $\Delta H =$ \_\_\_\_\_kJ/mol。

(2)HF 无论是气态还是在水使溶液中均可二聚形成(HF)<sub>2</sub>, HF 能二聚的原因是\_\_\_\_\_ , 写出(HF)<sub>2</sub>第二步电离的电离方程式:\_\_\_\_\_。

(3)如图为恒温、带有可自由移动隔板的刚性容器。当两边分别充入 4 g 氦气和 20 g 单分子态的 HF 气体时,隔板位于“5”,隔板两边容器内的压强均为 100 kPa。



若固定隔板于“5”处,当右侧容器内反应 2HF(g)  $\rightleftharpoons$  (HF)<sub>2</sub>(g) 达到平衡状态时,右侧容器内压强为  $p_1$ ,松开隔板,隔板移至“6”处并达到新的平衡,此时右侧容器内压强为  $p_2$ ,则  $p_1$  \_\_\_\_\_  $p_2$  (填“大于”“小于”或“等于”)。该温度下, 2HF(g)  $\rightleftharpoons$  (HF)<sub>2</sub>(g) 反应的平衡常数  $K_p =$ \_\_\_\_\_ kPa<sup>-1</sup> ( $K_p$  为以分压表示的平衡常数,计算结果保留两位有效数字)。

(4)若将上述容器改为绝热容器,固定隔板在“5”处,下列不能说明右侧容器内反应已达平衡状态的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 容器右侧气体的密度不再改变
- B. 容器右侧的温度不再改变
- C. 容器右侧气体的压强不再改变

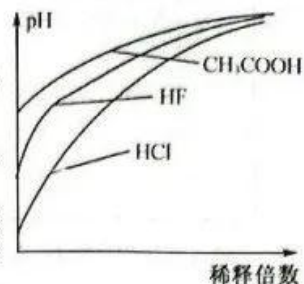
D. 容器右侧气体的平均相对分子质量不再改变

E.  $2v(\text{HF})_{\text{正}} = v[(\text{HF})_2]_{\text{逆}}$

(5) 某温度下, 将浓度相同的 HCl、HF 和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  三种溶液, 分别加水稀释时, 溶液 pH 变化如图所示。

图中, 氢氟酸溶液在稀释初期的 pH 上升特别快, 据此判断,  $(\text{HF})_2$  与 HF 的酸性相比, 较强的是\_\_\_\_\_。

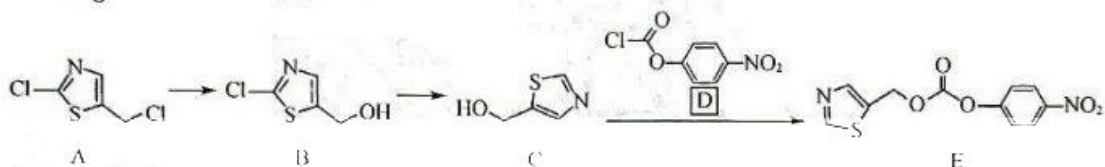
(6) NaF 和 HF 的混合溶液具有一定的缓冲能力, 即加入少量的酸或碱时, 溶液的 pH 基本保持不变, 试结合方程式和必要的文字解释原因:\_\_\_\_\_。



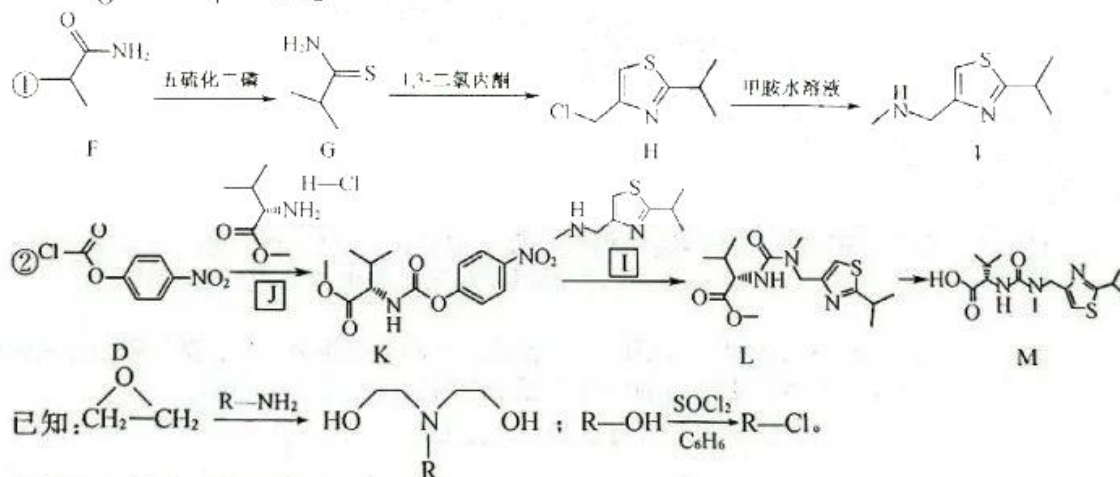
30. (15 分) 利托那韦是一种疗效高、可替代性强的治疗艾滋病的蛋白酶抑制剂, 合成利托那韦两

种重要中间体: 和 的具体反应路线为:

I. 的合成:



II. 的合成:



已知:  $\text{CH}_2-\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{R}-\text{NH}_2} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}(\text{R})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ;  $\text{R}-\text{OH} \xrightarrow[\text{C}_6\text{H}_6]{\text{SOCl}_2} \text{R}-\text{Cl}$ 。

根据以上信息回答下列问题:

(1) 化合物 E 的含氧官能团名称为\_\_\_\_\_。L→M 的反应类型是\_\_\_\_\_。

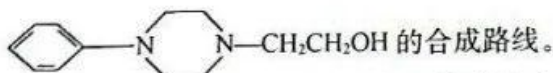
(2) 用系统命名法给化合物 F 命名\_\_\_\_\_。写出 F 在盐酸中加热生成的有机产物的结构简式:\_\_\_\_\_。

(3) 写出 H→I 的化学方程式:\_\_\_\_\_。

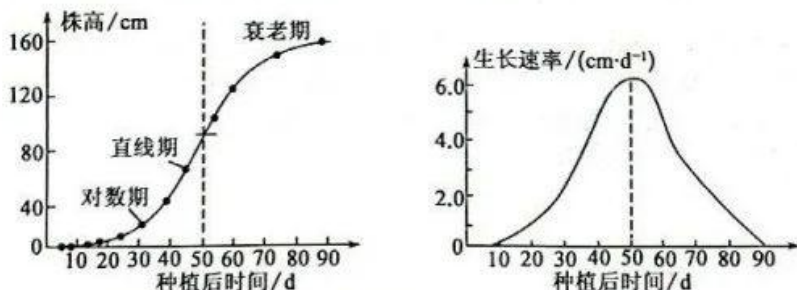
(4) K 和 I 反应生成 L 和 N, 请写出 N 的结构简式:\_\_\_\_\_。

(5) 化合物 Q 是一种芳香酯, Q 为 D 的同分异构体。已知 Q 含  $-\text{NO}_2$ 、可以发生银镜反应, 则 Q 的可能结构有\_\_\_\_\_种。

(6) 设计由  $\text{CH}_2-\text{CH}_2$ 、 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ 、 为原料(其他试剂任选), 制备



31. (10分)认识生长大周期对农业生产有指导意义,若要促进植物生长,必须在生长速率最快期到来之前采取措施才有效,如果生长速率已开始下降,器官和株型已形成时才采取措施,往往效果很小甚至不起作用。生长曲线反映了植物生长大周期的特征由3部分组成:对数期、直线期和衰老期。某种农作物的生长大周期如图所示。请回答下列问题:

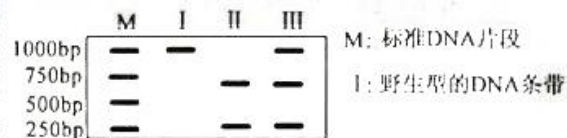


- (1)对数期植株绿叶较少,从光反应角度分析,其生长速率慢的原因是\_\_\_\_\_。
- (2)随着植株的生长,进入直线期后,植株根系越发庞大,能够吸收更多的水分,导致细胞体积不断增大。水在光合作用过程的作用是\_\_\_\_\_。  
(答出2点)。
- (3)植株进入衰老期,\_\_\_\_\_强度减弱,\_\_\_\_\_强度不变或稍有增加,导致干物质质量减少,表现为生长变慢或停止。
- (4)结合题图信息,若要控制植株的徒长,可在种植后\_\_\_\_\_d前采取相应措施,从而达到目的。来源:高三答案公众号
32. (10分)研究者以小鼠为材料研究动物脑中 VMN 区域与血糖调节的关系。请回答下列问题:
- (1)向正常小鼠 VMN 区神经元中转入特定的基因(此类小鼠称为 D 鼠),该基因指导合成的蛋白会被光激活,进而激活氯离子通道蛋白,使氯离子流入细胞内。当向 D 鼠 VMN 区神经元照射光后,VMN 区神经元\_\_\_\_\_ (填“不兴奋”或“兴奋”),原因是\_\_\_\_\_。
- (2)脑细胞中储存的糖极少,脑细胞的活动几乎全部依赖从血液中摄取葡萄糖供能。研究者发现 VMN 区神经元参与低血糖条件下血糖含量的恢复。结合神经调节的特点,分析说明 VMN 区神经元参与血糖调节的意义是\_\_\_\_\_。
- (3)为进一步研究 VMN 区神经元对血糖含量的影响,研究者向正常小鼠 VMN 区神经元中转入另一基因(此类小鼠称为 S 鼠),其指导合成的蛋白可被光激活使得此区神经元产生兴奋。现以 S 鼠为实验材料,验证正常血糖浓度下,若 VMN 区神经元兴奋,则机体血糖含量会升高这一推测。  
实验方案:实验前,先测定两组 S 鼠的血糖初始值,对照组用胰岛素处理后得到的低血糖 S 鼠,适宜的光照射 VMN 区神经元一段时间;实验组用血糖含量正常的 S 鼠,适宜的光照射 VMN 区神经元一段时间;定时检测两组鼠的血糖含量。  
该实验方案中存在两个不恰当之处,应改为\_\_\_\_\_。
- (4)实验表明,电刺激健康小鼠支配胰岛的交感神经兴奋时,其末梢释放的促肾上腺素促进胰岛 A 细胞的分泌,却抑制胰岛 B 细胞的分泌。分析出现上述作用效果不同的原因可能是\_\_\_\_\_。
33. (10分)辽宁辽河口国家级自然保护区是以丹顶鹤、黑嘴鸥等多种珍稀水禽为主要保护对象的野生动物类型自然保护区。其湿地类型以芦苇沼泽,河流水域和滩涂为主。该保护区生物资源极其丰富,是多种水禽的繁殖地、越冬地和众多迁徙鸟类的驿站。请回答下列问题:
- (1)湿地中阳光、清风、雨露等无机环境以及芦苇、游鱼,黑嘴鸥等所有生物共同构成了一个

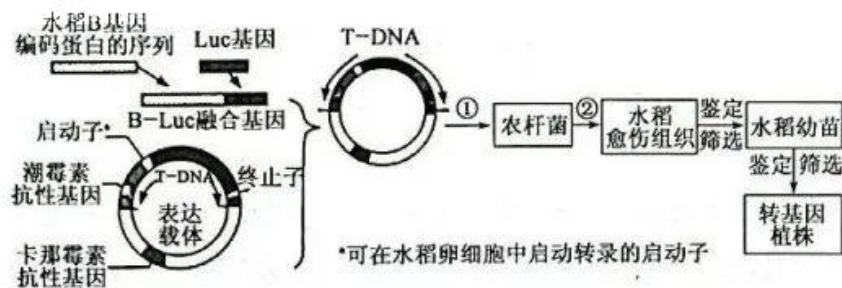
- \_\_\_\_\_；其中植物种类多样，如水中有沉水植物、浮游植物、挺水植物等，堤岸边有杨、柳、榆树及柆柳灌木丛等，这反映了群落的\_\_\_\_\_结构。
- (2) 当地政府利用该保护区独特的物种组成和优美的自然环境，适度开发了某条生态休闲旅游路线，增加了当地群众的收入，提高了经济效益，这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值。
- (3) 在食物链“植物→食草鱼→黑嘴鸥”中，与黑嘴鸥相比，食草鱼的同化量和摄入量的比值明显较低，最可能的原因是\_\_\_\_\_。调查发现该黑嘴鸥种群摄入的能量为  $6.0 \times 10^8 \text{ J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ，同化量为  $5.0 \times 10^8 \text{ J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ ，若该黑嘴鸥种群同化的能量中约 30% 用于自身生长发育和繁殖，则其呼吸作用消耗的能量约为 \_\_\_\_\_  $\text{J} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$ 。
34. (12分) 叶色突变体的研究可提高人们对叶绿素代谢、叶绿体发育和光合作用机制的了解。研究发现某野生型水稻叶片绿色由基因 C 控制。研究者以诱变剂处理野生型水稻品系后，经筛选得到叶绿素含量较低的黄化突变体甲、乙(都能正常生长，光合产量较低)。回答下列问题：

(1) 研究发现 C1 基因纯合时幼苗期致死，可推知基因 C 突变成 C1 属于\_\_\_\_\_ (填“显性突变”或“隐性突变”)，理由是\_\_\_\_\_。突变体甲连续自交 2 代，F<sub>2</sub> 成年植株中绿色叶植株占\_\_\_\_\_。

(2) 从野生型和突变体甲叶片细胞中获取控制上述叶片颜色的基因片段，用限制酶处理后进行电泳(电泳条带表示特定长度的 DNA 片段)，结果如图，属于突变体甲的是\_\_\_\_\_ (填“II”或“III”)，判断理由是\_\_\_\_\_。



- (3) 某研究小组拟探究基因 C2 是显性突变还是隐性突变(已知 C2 基因不存在致死情况)的结果，将突变体甲与突变体乙进行杂交，支持隐性突变的杂交结果是\_\_\_\_\_。
35. (12分) B 基因存在于水稻基因组中，其在体细胞和精子中正常表达，在卵细胞中不转录。为研究 B 基因表达对卵细胞的影响，设计并完成了如下实验来获取能够在卵细胞中表达 B 基因的转基因植株。请回答下列问题：



注: Luc 基因表达的荧光素酶能催化荧光素产生荧光

- (1) 图中所示的基因表达载体需含有启动子，它是\_\_\_\_\_识别并结合的位点。
- (2) 可利用\_\_\_\_\_细胞中的 RNA 和 PCR 技术获取大量的 B 基因，该过程需要用到\_\_\_\_\_酶；获得 B 基因中编码蛋白的序列后，将该序列与 Luc 基因连接成融合基因(表达的蛋白质能保留两种蛋白质各自的功能)，然后构建基因表达载体。
- (3) 用  $\text{Ca}^{2+}$  处理农杆菌，使细胞处于一种\_\_\_\_\_的生理状态，然后将重组的基因表达载体导入其中。来源：高三答案公众号
- (4) 外植体经\_\_\_\_\_形成的水稻愈伤组织放入农杆菌液浸泡后进行植物组织培养，培养基中需加入\_\_\_\_\_进行筛选。
- (5) 个体水平可以通过\_\_\_\_\_筛选出能表达 B 基因的转基因植株。

## 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**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线



自主选拔在线  
微信号: zizzsw



自主选拔在线  
微信号: zizzsw



自主选拔在线  
微信号: zizzsw