

## 高三理科综合

### 考生注意：

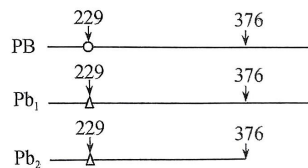
1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分，考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 O 16 Na 23 P 31 Cl 35.5 K 39 Cr 52 Pb 207

### 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. 糖类和脂质摄入过多会影响人体健康。下列关于糖类和脂质的叙述，正确的是
  - A. 胆固醇在人体细胞中具有重要作用，宜大量摄入
  - B. 摄入过多的糖类会在体内转化为脂肪导致肥胖
  - C. 脂质是主要的储能物质，不参与机体生命活动的调节
  - D. 与等质量的糖类相比，脂肪完全氧化分解释放的能量少
2. 某 U 形渗透装置中间由只允许水分子通过的半透膜隔开，装置左右两侧分别加入等体积、等质量浓度的两种溶液。下列相关叙述正确的是
  - A. 若左侧为葡萄糖溶液，右侧为果糖溶液，当渗透平衡时，两侧液面等高
  - B. 若左侧为葡萄糖溶液，右侧为蔗糖溶液，当渗透平衡时，右侧溶液液面较高
  - C. 若左侧为蔗糖溶液，右侧为淀粉溶液，当渗透平衡时，两侧溶液浓度相等
  - D. 若左侧为蔗糖溶液，右侧为葡萄糖溶液，当渗透平衡时，吸去液面上升一侧高出部分，再次平衡时，液面差增大

3. 某植物中控制花色的基因有 B、 $b_1$  和  $b_2$ ，其表型及基因型的关系如下表所示。对 3 种基因编码的蛋白质进行检测，结果如图所示。下列相关叙述**错误**的是

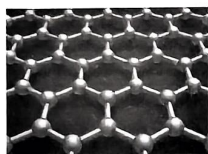
表型	红色			黄色		白色
基因型	BB	$Bb_1$	$Bb_2$	$b_1b_1$	$b_1b_2$	$b_2b_2$



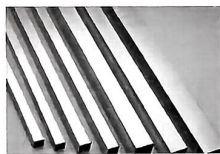
图中数字表示肽链中氨基酸的位置  
○ 为丙氨酸 Δ 为组氨酸  
基因 B、 $b_1$  和  $b_2$  的表达产物分别为 PB、 $Pb_1$  和  $Pb_2$

- A. 3 种基因显隐性关系为  $B > b_1 > b_2$
  - B. 表中所有植株分别自交，其中有 3 种基因型能发生性状分离
  - C. 与基因 B 相比，基因  $b_1$  发生了碱基替换
  - D. 与基因  $b_1$  相比，基因  $b_2$  缺少编码第 376 位氨基酸后的碱基
4. 某研究小组对某地区花栗鼠的鼠尾长度进行调查，从该种群中随机抽取 2 000 只花栗鼠，测得基因型为 MM 的有 600 只，基因型为 mm 的有 200 只。下列相关叙述正确的是
    - A. 花栗鼠种群与生存地环境、其他物种之间存在着协同进化
    - B. 若 5 年后调查发现 MM 基因型频率为 30%，说明该种群未发生进化
    - C. 若环境发生改变导致 mm 个体不适宜生存，则 m 的基因频率会降为 0
    - D. 该地区花栗鼠种群中基因 M 和 m 的总和构成该种群的基因库

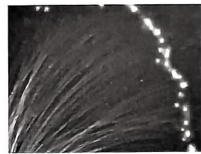
5. 帕金森病(PD)是一种常见的神经退行性疾病,主要病因是多巴胺能神经元(能合成并释放多巴胺)损伤,临床表现为静止性震颤、运动迟缓、姿势平衡障碍以及说话不利索、吐字不清等。下列相关叙述错误的是
- A. PD患者表现为姿势平衡障碍,说明其小脑可能受到损伤  
B. 正常人的上肢运动与大脑皮层中央前回顶部的兴奋有关  
C. 多巴胺能神经元以胞吐的方式释放多巴胺到突触间隙  
D. 语言是人脑特有的高级功能,包括听、说、读、写
6. 酸笋是螺蛳粉的灵魂,腌酸笋季节在春季。当竹子出笋后,长出约 30 cm 高时便可砍下,剥去笋壳,切成块或是切成笋丝、笋片,放于陶罐中,清水过面,撒上适量食盐,置于阴凉处一个月左右,酸味即出,便可随食随取。下列相关叙述错误的是
- A. 制作酸笋所需菌种的代谢类型为异养厌氧型  
B. 为保证发酵成功,需将鲜笋和陶罐用沸水泡烫片刻  
C. “清水过面”是为了创造无氧环境,减少杂菌污染  
D. 在制作酸笋时若加入“陈酸笋水”可加速发酵进程
7. 材料是人类赖以生存和发展的物质基础。下列材料主要成分属于有机物的是



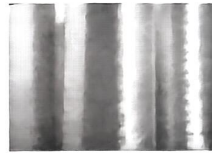
A. 石墨烯



B. 不锈钢

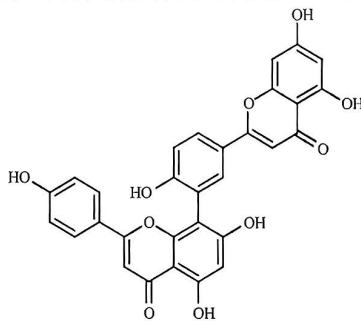


C. 石英光导纤维

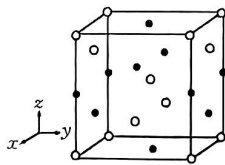


D. 聚芳纶纤维

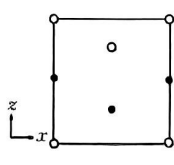
8. 穗花杉双黄酮是一种很强的抗氧化剂,可有效清除体内的氧自由基。其结构如图所示。下列说法正确的是



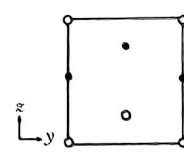
- A. 该物质属于芳香烃  
B. 分子中至少有 5 个手性碳原子  
C. 分子中的碳原子均是  $sp^2$  杂化  
D. 分子中的所有碳原子一定在同一平面内
9.  $KH_2PO_4$  晶体的四方晶胞如图(a)所示,图(b)、图(c)分别表示的是  $H_2PO_4^-$  和  $K^+$  在晶胞  $xz$  面、 $yz$  面上的位置。图中○、●分别表示  $H_2PO_4^-$  和  $K^+$ ,已知晶胞底边的边长均为  $a$  pm、高为  $c$  pm,阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ 。



(a)



(b)




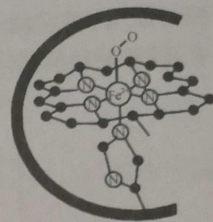
(c)

下列说法错误的是

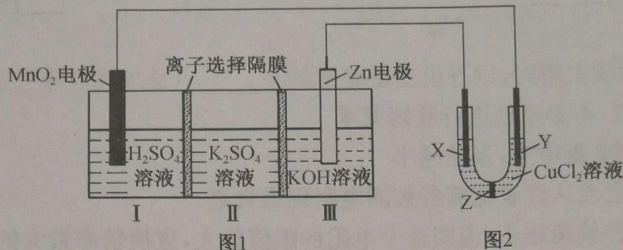
- A. 电负性:  $O > P > K$   
B. 基态 K 原子价层电子排布式为  $4s^1$   
C. 基态原子未成对电子数:  $O > P > H$   
D. 晶体的密度为  $\frac{4 \times 136 \times 10^{30}}{N_A a^2 c} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

10. 下列说法正确的是

- A.  $\text{AlF}_3$  的沸点(1040 °C)高于  $\text{AlCl}_3$  (178 °C) 的沸点, 主要与晶体类型有关  
 B. 血红蛋白的结构如图所示,  $\text{Fe}^{2+}$  的配位数为 4  
 C. 气态  $\text{SeO}_3$  分子的键角小于  $\text{SeO}_3^{2-}$  离子的键角  
 D. 吡啶() 在水中的溶解度小于苯在水中的溶解度



11. 利用水性电解液 Zn— $\text{MnO}_2$  离子选择双隔膜电池[图 1,  $\text{KOH}$  溶液中,  $\text{Zn}^{2+}$  以  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$  存在] 电解  $\text{CuCl}_2$  溶液(图 2, Z 为离子交换膜, X、Y 均为惰性电极) 装置如图所示。下列说法正确的是



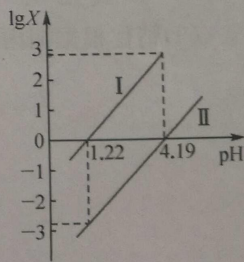
- A. 图 1 中 II 区的  $\text{SO}_4^{2-}$  通过隔膜向 I 区迁移  
 B. 图 2 中, 若 Z 为阴离子交换膜, 电解一小段时间后, 则 Y 极区溶液浓度变小  
 C. 图 1 中电池总反应为  $\text{Zn} + 4\text{OH}^- + \text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 D. 若图 1 中消耗 65 g 锌, 则理论上 X 极上产生 22.4 L(标准状况下)  $\text{Cl}_2$

12. 根据下列实验操作和现象能得出相应实验结论的是

选项	实验操作和现象	实验结论
A	用广泛 pH 试纸测定某溶液的 pH	pH=3.5
B	向 2.0 mL 浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{KCl}$ 和 $\text{KI}$ 混合溶液中滴加 1~2 滴 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{AgNO}_3$ 溶液, 先出现黄色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgI}) < K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$
C	向 5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{FeCl}_3$ 溶液中滴加 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{KI}$ 溶液充分反应后, 取少许混合液滴加 $\text{KSCN}$ 溶液, 溶液变为红色	$\text{FeCl}_3$ 与 $\text{KI}$ 的反应是可逆反应
D	用 pH 试纸测定不同浓度的 $\text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液和 $\text{NaNO}_2$ 溶液, pH 依次为 9、8	$\text{HNO}_2$ 电离出 $\text{H}^+$ 的能力比 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 的强

13. 草酸( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) 是一种二元弱酸。常温下, 向  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液中逐滴加入  $\text{NaOH}$  溶液, 混合溶液中  $\lg X$  [ $X$  为  $\frac{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}{c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}$  或  $\frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}$ ] 与 pH 的变化关系如图所示。下列说法错误的是

- A. II 表示  $\lg \frac{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}{c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)}$  与 pH 的变化关系  
 B. 常温下,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的  $K_{a2} = 10^{-4.19}$   
 C.  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$  溶液的  $\text{pH} < 7$   
 D.  $\text{pH} = 4.19$  的溶液中:  $c(\text{Na}^+) > 3c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$



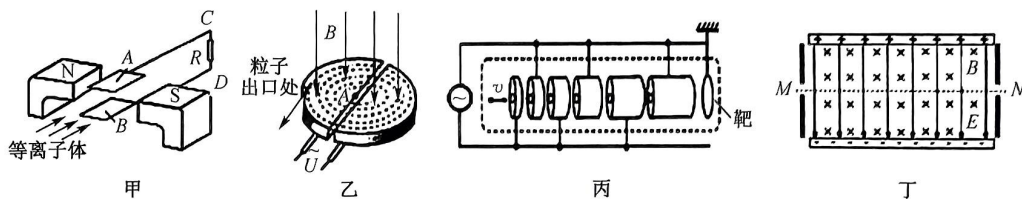
二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 2023 年 11 月 9 日消息, 我国科学岛上, “人造小太阳” 先后实现了“1.2 亿摄氏度等离子体运行 101 秒”、“近 7000 万摄氏度等离子体运行 1 056 秒” 创造世界纪录的重大突破。 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$  是人造小太阳中的一个反应方程, 下列说法正确的是

- A. 该反应为核聚变反应, X 粒子带正电  
 B. 核的聚变可以在任何温度下进行, 核反应都能释放核能  
 C. 原子核必须在超高温下才能发生聚变, 说明核聚变过程需要吸收能量  
 D. 该反应中的核燃料与当前核电站采用的核燃料不同

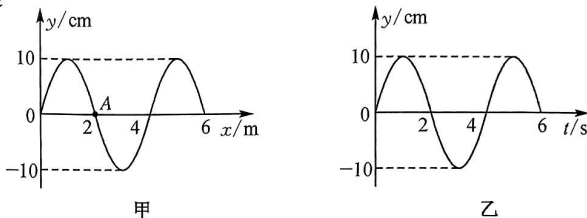


15. 以下四幅图片中: 图甲是磁流体发电机示意图, 图乙是回旋加速器工作原理示意图; 图丙是多级直线加速器的原理示意图; 图丁是速度选择器的原理示意图, 带电粒子(不计重力)能够沿直线匀速通过速度选择器. 下列说法中正确的是



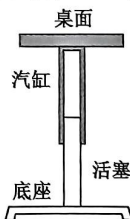
- A. 图甲中, A 极板是发电机的负极  
 B. 图乙中, 电场进行偏转, 磁场进行加速  
 C. 图丙中, 多级直线加速器一定比回旋加速器更有优势  
 D. 图丁中, 带电粒子能够从 N 向 M 沿直线匀速通过速度选择器
16. 如图甲所示为一列沿 x 轴传播的简谐横波在 t=0 时刻的波形图, A 是平衡位置为 x=2 m 处的质点, 图乙为质点 A 的振动图像, 下列说法正确的是

- A. 该波沿 x 轴负方向传播  
 B. 该波的波速 1 cm/s  
 C. 0~20 s 时间内, 质点 A 运动的路程为 4 m  
 D. 坐标原点 O 处质点做简谐运动的表达式为

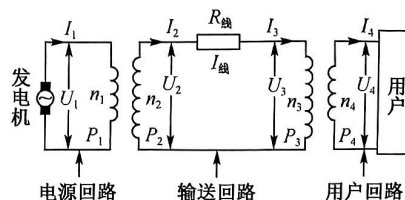


$$y = -10 \sin \frac{\pi}{2} t (\text{cm})$$

17. 气压式电脑升降桌通过汽缸上下运动来支配桌子升降, 其简易结构如图所示, 圆柱形汽缸与桌面固定连接, 柱状活塞与脚底座固定连接. 可自由移动的汽缸与活塞之间封闭着一定质量的理想气体, 汽缸导热性能良好, 活塞可在气缸内无摩擦活动. 设气体的初始状态为 A, 将电脑放在桌面上保持不动, 桌子缓慢下降一段距离后达到稳定状态 B. 打开空调一段时间后, 室内温度降低到设定温度, 稳定后气体状态为 C. 将电脑从桌子上拿起来, 桌子重新达到新的稳定状态 D. 则气体从状态 A→B→C→D 的过程中, 下列说法中正确的是

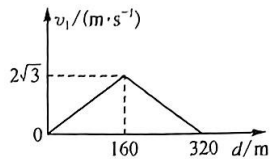


- A. 从 A 到 B 的过程中, 气体等温压缩, 压强增大  
 B. 从 A 到 B 的过程中, 气体会从外界吸热  
 C. 从 B 到 C 的过程中, 气体等压降温, 体积增大  
 D. 从 C 到 D 的过程中, 气体降压升温, 体积增大
18. 如图所示为远距离输电示意图, 两变压器均为理想变压器, 输电线的电阻不变, 升压变压器的原、副线圈匝数分别为  $n_1$ 、 $n_2$ , 降压变压器的原、副线圈匝数分别为  $n_3$ 、 $n_4$ . 在保持发电机输出电压  $U_1$  及用户得到的电压  $U_4$  均不变的条件下, 若将输送电压  $U_2$  由 300 kV 升级为 2 100 kV 高压, 输送的总电功率变为原来的 3.5 倍, 不考虑其他因素的影响, 则



- A. 升压变压器原、副线圈匝数比值  $\frac{n_1}{n_2}$  变为原来的 7 倍  
 B. 输电线上电流  $I_2$  变为原来的 2 倍  
 C. 输电线损失的功率变为原来的 4 倍  
 D. 降压变压器原、副线圈匝数比值  $\frac{n_3}{n_4}$  变大

19. 京津冀第五届滹沱河公开水域游泳挑战赛在叶子广场周边水域进行, 比赛前某运动员热身时游过一段宽  $d=320\text{ m}$  的河道, 河水的流速  $v_1$  与离河岸的距离  $d$  变化的关系如图所示, 运动员在静水中的速度为  $v_2=2\text{ m/s}$ , 若运动员以最短的时间渡河, 则



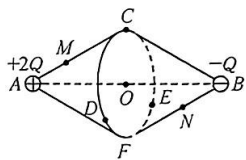
- A. 运动员在渡河过程中,  $v_2$  的方向应与上游河岸成  $45^\circ$  角
- B. 运动员运动的轨迹是曲线
- C. 运动员渡河的最短时间是  $80\text{ s}$
- D. 运动员在河水中的最大速度是  $4\text{ m/s}$

20. 我国宋代已经出现冲天炮这种玩具(如图), 也叫“起火”, 逢年过节人们都要放“起火”庆祝. 若冲天炮从地面由静止发射竖直升空可认为做  $a=8\text{ m/s}^2$  的匀加速直线运动, 当到达离地面  $25\text{ m}$  的高处时燃料恰好用完, 忽略空气阻力, 取  $g=10\text{ m/s}^2$ , 则



- A. 燃料恰好用完时冲天炮的速度大小为  $20\text{ m/s}$
- B. 燃料用完后继续向上运动的位移大小为  $17\text{ m}$
- C. 冲天炮上升离地面的最大高度为  $38\text{ m}$
- D. 冲天炮从发射到最大高度所用的时间为  $4.5\text{ s}$

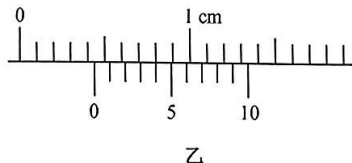
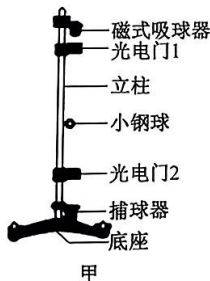
21. 如图所示, 两个完全相同的圆锥体对接在一起, 圆锥的顶角为  $60^\circ$ , 圆锥的母线长为  $L$ ,  $O$  点为圆锥底面圆的圆心,  $M$ 、 $N$  两点在圆锥母线上, 关于  $O$  点对称, 底面圆周上的  $C$ 、 $D$ 、 $E$  三点将圆周三等分. 在两个圆锥顶点  $A$ 、 $B$  固定两个电荷量分别为  $+2Q$  和  $-Q$  的点电荷, 下列说法中正确的是



- A.  $O$  点电场强度的大小为  $4\frac{kQ}{L^2}$ , 方向从  $A$  到  $B$
- B.  $C$  点和  $D$  点电场强度相同
- C. 圆锥底面圆周为等势线
- D. 一负电荷在  $M$  点的电势能小于在  $N$  点的电势能

三、非选择题: 共 174 分。

22. (6 分) 某实验小组用如图甲所示装置测当地的重力加速度. 光电门 1、2 固定在铁架台上, 两光电门分别与数字计时器连接.



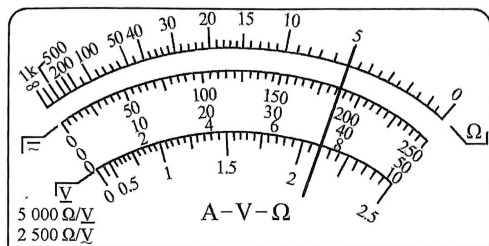
(1) 利用游标卡尺的一对 \_\_\_\_\_ (填“外”或“内”) 测量爪可测量小钢球的直径; 如图乙所示, 根据游标卡尺读数规则, 测得小钢球的直径  $d=$  \_\_\_\_\_ mm.

(2) 安装实验装置时, 对两光电门的位置有怎样的要求?

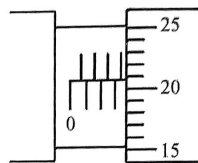
(3) 通过磁式吸球器控制小钢球自由下落, 小钢球下落依次通过光电门 1、光电门 2 时, 测得遮光时间分别为  $t_1$ 、 $t_2$ , 则  $t_1$  \_\_\_\_\_ (填“大于”“小于”或“等于”)  $t_2$ .

(4) 保持两光电门间距离不变, 测量这一距离  $h$ , 改变小钢球在光电门 1 上方释放的位置, 重复实验多次, 测得多组通过光电门 1 和光电门 2 的遮光时间  $t_1$ 、 $t_2$ , 作  $\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2}$  图像, 图线与纵轴的交点为  $(0, b)$ , 则当地重力加速度  $g=$  \_\_\_\_\_ (用题目中相关物理量的字母符号表示).

23. (12分)某实验小组在“测量金属丝电阻率”的实验中:先用多用电表进行粗测电阻,再采用“伏安法”较准确地测量未知电阻,后计算金属丝的电阻率.



甲



乙

(1)在使用多用电表测电阻时,以下说法正确的是\_\_\_\_\_ (选填相应序号字母).

- A. 每换一次挡位,不必重新进行欧姆调零
- B. 指针越接近刻度盘中央,误差越小
- C. 在外电路中,电流从红表笔流经被测电阻到黑表笔
- D. 测量时,若指针偏角较小,说明这个电阻的阻值较大,应换倍率较大的挡位来测量

(2)先用多用电表的欧姆挡“ $\times 1$ ”按正确的操作步骤粗测其电阻,指针如图甲所示,则读数应记为\_\_\_\_\_  $\Omega$ .

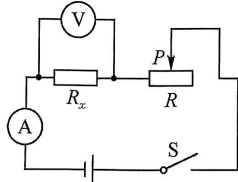
(3)用螺旋测微器测量金属丝的直径,其中一次测量的示数如图乙所示,则该次金属丝直径的测量值  $d =$  \_\_\_\_\_ mm.

(4)实验室提供的器材如下:

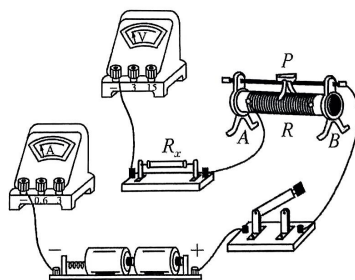
- A. 待测金属丝(电阻  $R_x$ )
- B. 电流表  $A_1$  (量程  $0 \sim 0.6$  A,内阻约  $0.1 \Omega$ )
- C. 电流表  $A_2$  (量程  $0 \sim 3$  A,内阻约  $0.01 \Omega$ )
- D. 电压表  $V_1$  (量程  $0 \sim 3$  V,内阻约  $3 \text{ k}\Omega$ )
- E. 电压表  $V_2$  (量程  $0 \sim 15$  V,内阻约  $20 \text{ k}\Omega$ )
- F. 滑动变阻器  $R$  ( $0 \sim 20 \Omega$ )
- G. 电源  $E$  (电动势为  $3.0$  V,内阻不计)
- H. 开关、若干导线

为了调节方便,测量精确,实验中电流表应选\_\_\_\_\_ (填“B”或“C”),电压表应选\_\_\_\_\_ (填“D”或“E”).

(5)请你根据图丙电路图用笔画线代替导线,将图丁的实验电路连接完整.



丙



丁

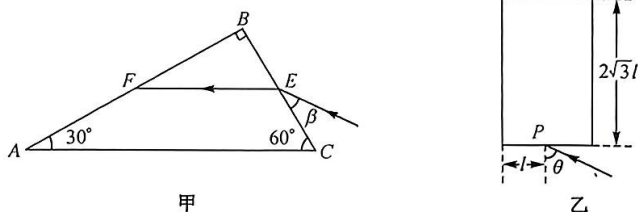
(6)闭合开关前,应将滑动变阻器的滑片置于\_\_\_\_\_ (填“ $A$ ”或“ $B$ ”)端.

(7)若通过测量可知,金属丝接入电路的长度为  $l$ ,直径为  $d$ ,通过金属丝的电流为  $I$ ,金属丝两端的电压为  $U$ ,由此可计算得出金属丝的电阻率  $\rho =$  \_\_\_\_\_ . (用题目所给字母表示)

24. (10分)如图甲所示,三棱镜的横截面  $ABC$  为直角三角形,  $\angle A=30^\circ$ . 一单色光从  $BC$  边的中点  $E$  射入三棱镜,在  $AB$  边的中点  $F$  发生全反射. 已知入射光线与  $BC$  边的夹角  $\beta=30^\circ$ , 光在真空中传播速度大小为  $c$ , 求:

(1)透明介质的折射率  $n$ ;

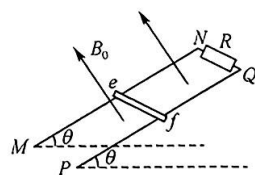
(2)若用上述透明介质制成圆柱体如图乙所示,底部中心  $P$  点处有一束光以  $\theta=60^\circ$  射入,已知圆柱体的底面半径为  $l$ , 高度为  $2\sqrt{3}l$ , 求光线从圆柱体底部传播到顶部的时间.



25. (14分)如图所示,两根平行金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  相距为  $d$ , 金属导轨平面与水平面夹角为  $\theta$ , 导轨上端跨接一定值电阻  $R$ , 导轨电阻不计, 整个装置处于与导轨平面垂直且向上的匀强磁场中, 磁感应强度大小为  $B_0$ . 一质量为  $m$ 、长度为  $d$  的导体棒  $ef$  垂直导轨放置在导轨上, 且与导轨保持良好接触, 导体棒的电阻忽略不计, 与轨道和电阻所围的回路面积为  $S$ , 已知重力加速度大小为  $g$ , 求:

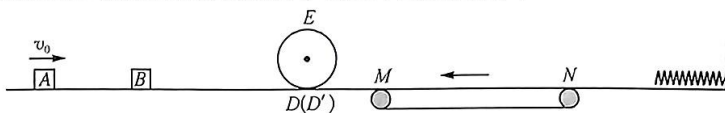
(1)假设金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  是粗糙的, 从某时刻开始, 磁场以  $B=B_0+kt(k>0)$  的规律发生变化, 在  $t$  时刻导体棒仍保持静止状态. 求此时导体棒受到的安培力和摩擦力的大小;

(2)假设金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  是光滑的, 导体棒被锁定, 解除锁定, 导体棒向下滑动  $L$  后, 通过电阻的电流不再变化, 求此过程中电阻  $R$  上产生的热量  $Q$ .



26. (20分) 如图所示, 逆时针转动的传送带  $MN$  长度  $L=2\text{ m}$ , 可以根据需要调整速度大小, 传送带左右两侧平台等高光滑, 右侧竖直墙壁上固定一个轻质弹簧; 左侧平台上固定一个光滑圆轨道,  $E$  点为圆轨道内侧最高点, 最低点  $D, D'$  点相互靠近且错开. 圆轨道左侧平面光滑且足够长; 圆轨道左侧静置着一质量为  $10\text{ g}$  的物块  $B$ , 一个质量为  $30\text{ g}$  的物块  $A$  以初速度  $v_0=2\text{ m/s}$  向右运动并与静止的物块  $B$  发生弹性碰撞, 已知物块  $B$  与传送带间的动摩擦因数为  $0.1$ , 重力加速度大小  $g=10\text{ m/s}^2$ , 物块  $A, B$  均可看作质点. 求:

- (1) 物块  $A, B$  第一次碰撞后, 求物块  $B$  的速度大小;
- (2) 若两物块碰撞后只有物块  $B$  能通过圆轨道的最高点且物块  $A, B$  均不脱轨, 求轨道半径的范围;
- (3) 若圆轨道的半径为  $8\text{ cm}$ , 欲使物块  $A, B$  能发生两次碰撞, 求传送带的速度范围.



27. (14分) 纳米铁酸锰 ( $\text{MnFe}_2\text{O}_4$ , 具有磁性) 在光、电子、催化等领域应用广泛. 实验室可采用共沉淀法制备纳米铁酸锰, 步骤如下:

步骤 1: 按  $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Mn}^{2+}) = 2 : 1$ , 称取  $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  于烧杯中, 加入  $200\text{ mL}$  的蒸馏水, 搅拌, 形成混合溶液;

步骤 2: 配制浓度为  $25.6\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液, 并加热至沸腾;

步骤 3: 将步骤 1 的混合液加热至  $80\text{ }^\circ\text{C}$ , 剧烈搅拌下于  $10\text{ s}$  内加入沸腾的  $130\text{ mL}$  的  $\text{NaOH}$  溶液中, 然后将该溶液倒入仪器  $X$  中回流, 于  $90\text{ }^\circ\text{C}$  恒温晶化  $1\text{ h}$ ;

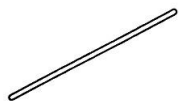
步骤 4: 反应结束后, 将铁酸锰晶体粒子分离出来, 依次用蒸馏水、乙醇洗涤干燥后, 即得到黑色具有磁性的铁锰酸.

回答下列问题:

- (1) 步骤 2 所配  $\text{NaOH}$  溶液的物质的量浓度为 \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . 配制过程中, 下列仪器不需要用到的是 \_\_\_\_\_ (填字母).



A. 电子天平



B. 玻璃棒



C. 烧杯



D. 容量瓶



E. 分液漏斗



(2)步骤3回流装置如图所示,其中夹持仪器和加热装置均省略。

①仪器X的名称为\_\_\_\_\_。

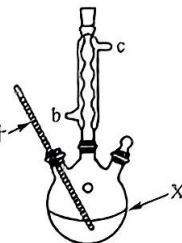
②回流时的加热方式为\_\_\_\_\_。

③写出形成铁酸锰反应的离子方程式:\_\_\_\_\_。

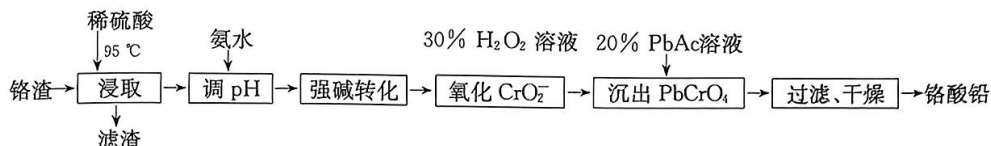
(3)步骤4分离出铁酸锰的简单方法是\_\_\_\_\_，检

验蒸馏水将铁酸锰洗涤干净的操作是\_\_\_\_\_，

乙醇洗涤的目的是\_\_\_\_\_。



28. (14分)含铬废渣的排放会造成环境污染,以某铬渣为原料制备铬酸铅( $\text{PbCrO}_4$ )的工艺流程如图所示:



回答下列问题:

(1)“浸取”时,加热的目的是\_\_\_\_\_。该工序过程可将  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  转化为  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,写出该反应的化学方程式:\_\_\_\_\_,滤渣的主要成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2)“调 pH”的目的是将溶液中的  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  转化为氢氧化物而除去。已知  $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=10^{-37}$ ,  $K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3]=10^{-33}$ 。当  $\text{Al}^{3+}$  完全沉淀时(溶液中的离子浓度等于  $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  视为沉淀完全),溶液中的  $c(\text{Fe}^{3+})=_____ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

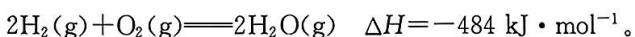
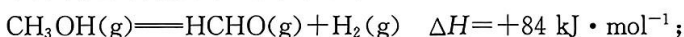
(3)写出“氧化  $\text{CrO}_2^-$ ”时,反应的离子方程式:\_\_\_\_\_。

(4)“ $\text{PbCrO}_4$  沉淀”时, $\text{PbAc}$  不能过量,若过量,导致的结果是\_\_\_\_\_。

(5)用 1.52 t 含 25%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  的某铬渣通过以上方法制取  $\text{PbCrO}_4$ ,若制取过程中 Cr 的损失率为 2.0%,可以制得\_\_\_\_\_ kg  $\text{PbCrO}_4$ 。

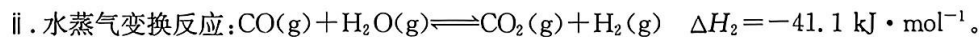
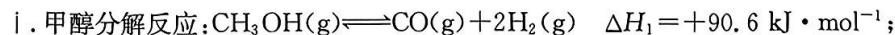
29. (15分)甲醇是重要的化工原料。回答下列问题:

(1)甲醇氧化法制备甲醛,涉及反应如下:



$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  与  $\text{O}_2(\text{g})$  反应生成  $\text{HCHO}(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的热化学方程式为\_\_\_\_\_,该反应中的活化能  $E_{\text{a}}(\text{正})$  \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”)  $E_{\text{a}}(\text{逆})$ , \_\_\_\_\_ (填“高温”“低温”或“任意温度”)下能自发进行。

(2)甲醇可水蒸气重整制氢,主要经历两个阶段:



①不同温度下“甲醇分解反应”与“水蒸气变换反应”的  $K_{\text{p}}$  (用平衡分压代替平衡浓度计算得到的平衡常数)见下表:

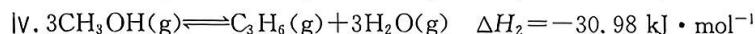
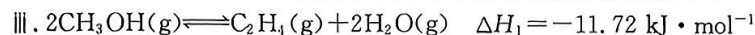
反应	398 K	498 K	598 K	698 K	798 K	898 K
甲醇分解	0.50	185.8	9939.5	$1.8 \times 10^5$	$1.6 \times 10^6$	$9.3 \times 10^6$
水蒸气变换	1577	137.5	28.14	9.339	4.180	2.276

398 K 时,  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$  的  $K_{\text{p}} = _____$ 。

②下列关于甲醇水蒸气重整制氢的理解,正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- 催化剂的使用可以降低反应活化能和  $\Delta H$ , 加快反应速率
- 恒温恒容时, 当混合气体压强不变时, 则混合体系达到平衡
- 提高催化剂的活性和选择性、减少副产物是工艺的关键
- 相同条件下, 若反应 i 的速率大于反应 ii 的速率, 说明反应 i 的活化能更高

(3)在催化剂的作用下利用甲醇合成乙烯和丙烯涉及的主要反应如下:

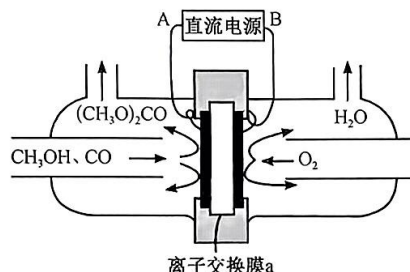


T K 时, 在体积为 1 L 的恒容密闭容器中充入 1 mol  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  发生反应 III 和反应 IV, 5 min 后压强不再改变, 此时测得  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的物质的量浓度为  $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

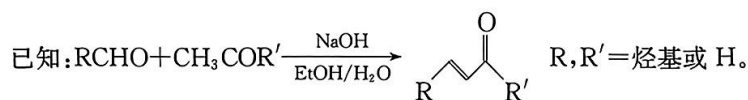
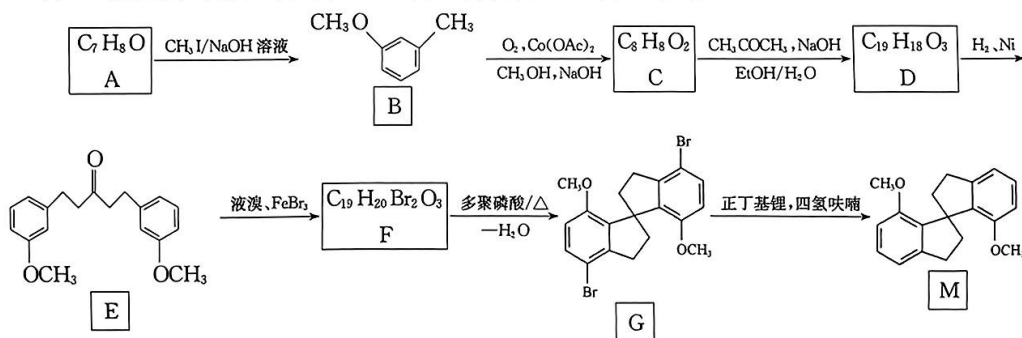
①5 min 内  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的生成速率为\_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

②升高温度后,  $\text{C}_2\text{H}_4$  的平衡产率反而提高, 原因可能为\_\_\_\_\_。

(4)甲醇可合成碳酸二甲酯  $[(\text{CH}_3\text{O})_2\text{CO}]$ , 其电化学工作原理如图所示。每消耗 3.2 g  $\text{O}_2$ , 产生\_\_\_\_\_ mol  $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{CO}$ 。离子交换膜 a 为\_\_\_\_\_ (填“阴离子交换膜”或“阳离子交换膜”)。



30. (15分) M 是重要的有机中间体, 以 A 为原料制备 M 的合成路线如下:



回答下列问题:

- 已知 A 能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应, A 的结构简式为\_\_\_\_\_, 其化学名称为\_\_\_\_\_。
- 写出一种核磁共振氢谱显示有 4 组峰, 且峰面积之比为 6 : 2 : 1 : 1 的 B 的同分异构体的结构简式:\_\_\_\_\_ (任写一种)。
- B  $\rightarrow$  C 的反应类型为\_\_\_\_\_, 能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应且能发生银镜反应的 C 的芳香族同分异构体有\_\_\_\_\_ 种 (不含立体异构)。
- D 的结构简式为\_\_\_\_\_, 分子中含氧官能团的名称为\_\_\_\_\_。
- 写出 E  $\rightarrow$  F 的化学方程式:\_\_\_\_\_。

31. (11分)某研究小组对番茄植株的光合特性进行了研究。下图1是光反应示意图,①②③分别表示叶绿体中的不同结构。回答下列问题:

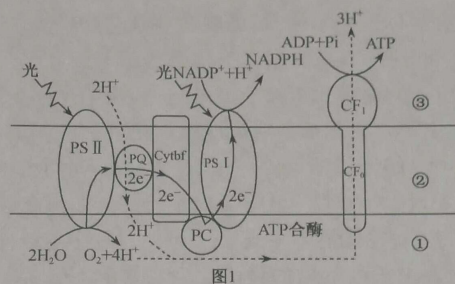


图1

- 番茄叶肉细胞中吸收光能的色素包括\_\_\_\_\_两大类。据图1分析,光照条件下,光反应的能量转换路径是\_\_\_\_\_ (用文字和箭头表示),光反应中 $e^-$ 的供体和最终受体分别是\_\_\_\_\_。
- 图1①~③中 $H^+$ 浓度较高的结构是\_\_\_\_\_ (填序号),该结构中 $H^+$ 浓度较高的原因是\_\_\_\_\_ (答一点)。
- 图2为番茄植株在某时间段内光反应相对速率和热能散失比例(叶绿体中以热能形式散失的能量占光反应捕获光能的比例)。

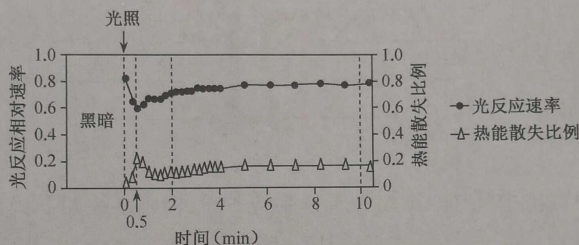


图2

0~0.5 min(暗反应未启动时)热能散失比例\_\_\_\_\_。请分析0.5~2 min(暗反应启动后)热能散失比例的变化及其意义\_\_\_\_\_。

32. (11分)果蝇是一种重要的遗传实验材料。在黑腹果蝇中,灰体(B)对黑体(b)显性,长翅(V)对残翅(v)显性。用纯合的灰体长翅和黑体残翅果蝇杂交, $F_1$ 都是灰体长翅。回答下列问题:

(1)若让 $F_1$ 雌雄个体相互交配,后代表型为灰体长翅:黑体残翅=3:1。请运用相关知识对此现象加以解释:

- 分析 $F_2$ 表型及比例可知,B(b)和V(v)的遗传不符合基因的\_\_\_\_\_,据此对基因在染色体上的位置做出假设:\_\_\_\_\_。
- 演绎推理过程为:\_\_\_\_\_。若假设成立,则后代表型及比例为\_\_\_\_\_。
- 进行果蝇杂交实验验证。

(2)上述实验的验证环节出现了与演绎推理不符的情况,结果如下表。

测交组合	后代表型及比例
$F_1$ 雄果蝇×黑体残翅雌果蝇	灰体长翅:黑体残翅=1:1
$F_1$ 雌果蝇×黑体残翅雄果蝇	灰体长翅:黑体残翅:灰体残翅:黑体长翅=21:21:4:4

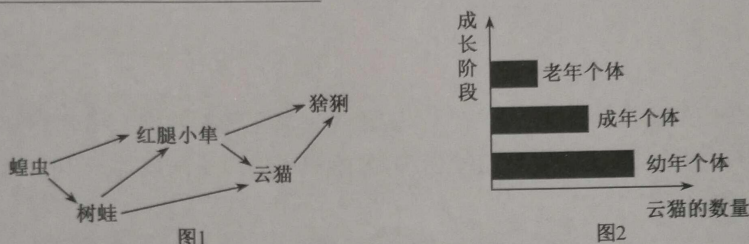
有同学认为出现此现象的原因是两对基因在雄性个体中完全连锁(精原细胞减数分裂时不发生互换),在雌性个体中不完全连锁(部分卵原细胞在减数分裂时会发生互换),如果这个观点成立,那么 $F_1$ 雌雄个体相互交配,后代表型及比例为\_\_\_\_\_。

33. (9分)高盐饮食是高血压的一大诱因,这主要是由于食盐中的钠与血压升高有密切关系。最新研究发现低钠饮食能够使高血压患者平均降低 8 mm Hg 的收缩压,其效果和常用的降压药差不多。回答下列问题:

- (1)醛固酮在调节钠离子平衡方面具有重要作用。醛固酮是由\_\_\_\_\_分泌的,能够促进肾小管和集合管通过\_\_\_\_\_的方式重吸收钠。日常饮食中食盐摄入过多会导致醛固酮分泌\_\_\_\_\_ (填“增多”或“减少”)。
- (2)长期食盐摄入过多使细胞外液渗透压升高,刺激\_\_\_\_\_内的渗透压感受器,促使机体合成和分泌抗利尿激素,并由\_\_\_\_\_释放进入血液,促进肾小管和集合管对水的重吸收。上述两种激素通过调节尿量和尿的成分实现水盐平衡,该过程的调节方式为\_\_\_\_\_。
- (3)研究发现,降压药(如依普利酮)主要通过抑制醛固酮受体的作用来治疗高血压,请简述其作用机理:\_\_\_\_\_。

34. (12分)云南地处中国西南边陲,自然资源丰富,动植物种类繁多,是生态研究的优质宝库。图1为该地部分生物间的一个食物关系网络。回答下列问题:

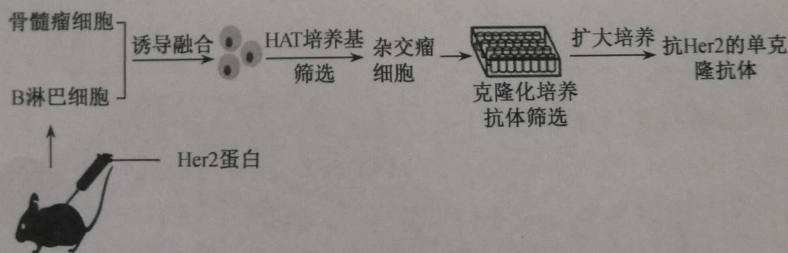
- (1)图1 \_\_\_\_\_ (填“可以”或“不可以”)表示该地的一个完整食物网,理由是\_\_\_\_\_。  
红腿小隼与云猫的种间关系为\_\_\_\_\_。



- (2)为调查某地(面积为 5 公顷)云猫的种群密度,科研人员第一次捕捉了 27 只云猫标记后原地放回,第二次捕捉了 15 只云猫,其中带有标记的有 3 只,由此可估算当地云猫的种群密度约为\_\_\_\_\_。若标记物会因云猫的奔跑而脱落,则估算所得的数值与云猫种群实际值相比偏\_\_\_\_\_ (填“大”或“小”)。图 2 为统计的该地云猫种群各成长阶段的个体数量,说明该云猫种群的年龄结构属于\_\_\_\_\_型。

- (3)研究人员发现,该地的每种生物均占据着相对稳定的生态位,这有利于\_\_\_\_\_,出现这种现象的原因是\_\_\_\_\_。

35. (11分)癌细胞表面有大量的 Her2 蛋白,研究人员将该蛋白作为抗原制备了抗 Her2 单克隆抗体,用于阻断癌细胞的生长,制备流程如下图。回答以下问题:



- (1)制备抗 Her2 单克隆抗体时,首先要将纯化的 Her2 蛋白注入小鼠体内,其目的是\_\_\_\_\_,在获取该细胞前 3 天需再次注射 Her2 蛋白,目的是\_\_\_\_\_。
- (2)将 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞进行融合时,常用\_\_\_\_\_作为诱导因素。融合体系中会出现多种类型的融合细胞,其原因是\_\_\_\_\_。
- (3)在 HAT 培养基(选择性培养基)上进行筛选时,\_\_\_\_\_细胞会死亡。克隆化培养和抗体筛选过程常用到 96 孔板,原理是对杂交瘤细胞的培养液充分稀释,使\_\_\_\_\_,通过培养让它增殖为单克隆,再进行相应检测。

## 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**。

