

## 蚌埠市 2023 届高三年级第三次教学质量检查考试

# 理科综合能力测试

满分 300 分,考试时间 150 分钟。

### 注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时每小题选出答案后,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。答非选择题卷时,必须在答题卡指定位置书写。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 S 32

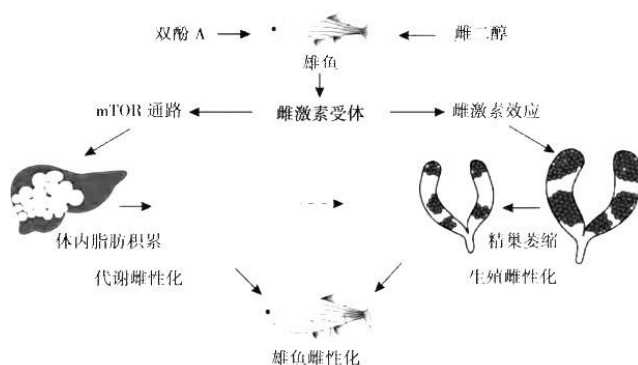
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

(说明:生物部分为第 1~6 题,共 36 分;化学部分为第 7~13 题,共 42 分)

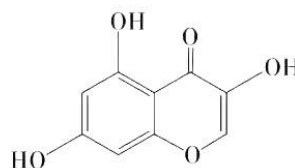
1. 下列关于细胞结构与功能的叙述,正确的是
  - A. 细胞膜上的磷脂分子大多数是可以运动的
  - B. 所有生物的细胞都具有复杂的生物膜系统
  - C. 侵入细胞的病毒或细菌可被溶酶体吞噬降解
  - D. 高等植物细胞之间的信息交流必须依赖受体
2. 实验发现小鼠的体细胞中转入一些基因就可以诱导出与胚胎干细胞功能类似的诱导多能干细胞(iPS 细胞)。科学家将获得的 iPS 细胞诱导分化成 T 细胞,以期用于传染病的治疗。下列叙述正确的是
  - A. 诱导 iPS 细胞的过程使细胞发生形态、结构和功能的改变
  - B. iPS 细胞诱导生成 T 细胞的过程,体现了细胞的全能性
  - C. 制备 iPS 细胞的原理与植物细胞脱分化与再分化类似
  - D. 体细胞经诱导产生 iPS 细胞后,细胞的全能性降低
3. 环境 DNA(eDNA)是“在环境样品中所有被发现的不同生物的基因组 DNA 的混合”,它涵盖的范围非常广泛,可以包括土壤、沉积物、空气、水体,甚至是排泄物,动物在某个环境中生活,身上的各种痕迹会携带着自身 DNA 掉落到四周,都可以从中找到可作为样品的 eDNA。有关说法错误的是
  - A. eDNA 的双螺旋结构有助于对遗传物质的精确复制
  - B. 不同 eDNA 的碱基对排列顺序千变万化,决定了其多样性
  - C. eDNA 中的遗传信息均可通过密码子反映到蛋白质的分子结构上
  - D. 利用 eDNA 获取的生物信息可用于生物多样性的研究、监测和保护

蚌埠市高三理科综合能力测试第 1 页(共 14 页)

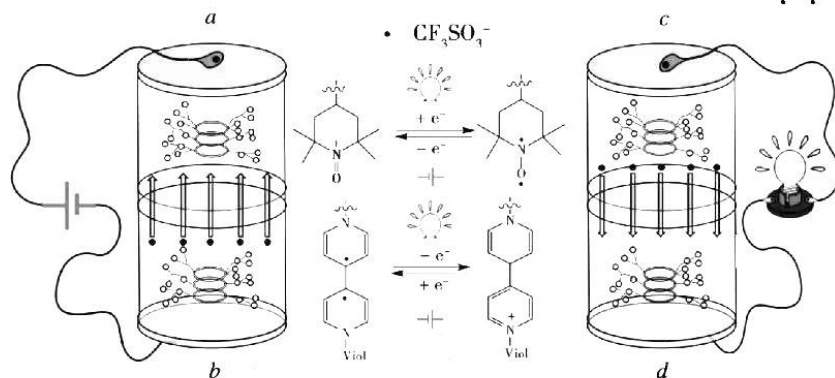
4. 我国研究团队发现,两种常见水体污染物双酚 A 和雌二醇会造成雄鱼雌性化(如图),并创新性地提出了代谢雌性化的概念。下列相关推测正确的是



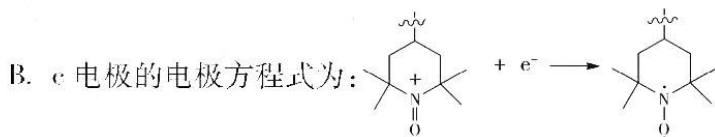
- A. 雌性化的雄鱼不仅体型偏大,其性染色体组成也会由 XY 转变为 XX
- B. mTOR 通路的开放有利于积累脂肪,为生殖雌性化提供了物质和能量准备
- C. 性别转换的生理过程表明代谢模式改变滞后于性腺转化而发生雌性化转变
- D. 两种水体污染物会影响鱼群的性别比例从而导致鱼群出生率和死亡率改变
5. 安徽三汊河国家湿地公园是淮河流域保存较好的一块平原沼泽草本湿地。随着湿地保护修复工作的不断加强,湿地鸟类从最初的 103 种增加到 156 种。下列叙述错误的是
- A. 三汊河湿地修复前后生物种类、数量均存在差异,这是次生演替的结果
- B. 进行修复时在不同区域种植不同种类植物,这遵循了协调原理
- C. 三汊河湿地底泥中的有机物属于该生态系统中未利用的能量
- D. 三汊河湿地群落演替过程中,新物种逐渐出现原物种逐渐消失
6. 下列有关生物学实验或模型建构的叙述中,正确的是
- A. 微生物培养中,可通过接种蒸馏水检测培养基是否被污染
- B. 噬菌体侵染细菌实验中,离心的目的是将 DNA 和蛋白质分开
- C. 可用 2 种颜色橡皮泥模拟细胞减数分裂时 4 对同源染色体的行为
- D. 探究土壤微生物的分解作用时,对照组土壤必须用塑料袋包好灭菌
7. 勤洗手是预防细菌和病毒感染简单而有效的方法。一种免洗洗手液成分为三氯羟基二苯醚、乙醇、甘油等,下列有关此洗手液的说法错误的是
- A. 应远离火源,避光存放
- B. 甘油可以起到保湿作用
- C. 其消毒原理与“84”消毒液的不同
- D. 启用后,可长期使用而不会降低消毒效果
8. 某抗癌、抗癫痫药物中间体 M 的结构如图所示。下列有关 M 的说法正确的是
- A. 碳原子和氧原子的杂化方式均有两种
- B. 分子中最多有 9 个碳原子共面
- C. 与溴水发生反应时,1 mol M 最多消耗 4 mol Br<sub>2</sub>
- D. 可发生加成反应、氧化反应、水解反应



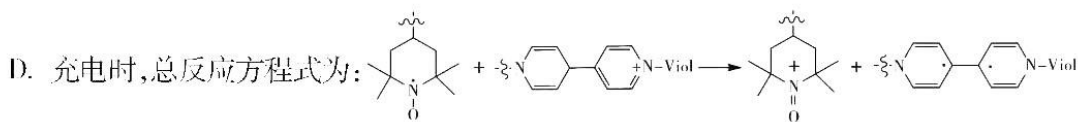
9. 与锂离子电池相比,有机电池不依赖战略金属、充电速度更快且环境友好。下图是一种可降解的多肽电池。(假设离子交换膜仅允许  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$  通过) 下列说法不正确的是



A. 放电时 d 为正极,充电时 b 为阴极



C. 放电时,电路中每通过  $N_A$  个电子,负极区质量增加 149g



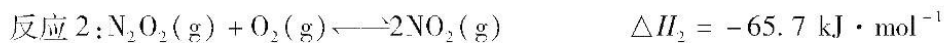
10. X、Y、Z、W 是前 4 周期原子序数依次增大的主族元素, X 在周期表中非金属性最强, Y 的周期序数与族序数相等, Z 原子次外层电子数是核外电子总数的一半, 基态 W 原子核外 16 个轨道上填有电子。下列说法正确的是

- A. 原子半径:  $r(\text{X}) < r(\text{Y}) < r(\text{Z}) < r(\text{W})$   
 B. Z 的简单气态氢化物沸点比 X 的高  
 C. 第一电离能:  $I_1(\text{W}) < I_1(\text{Y}) < I_1(\text{Z})$   
 D. W 最高价氧化物对应的水化物为可溶性强碱

11. 下列实验操作、现象和结论一致的是

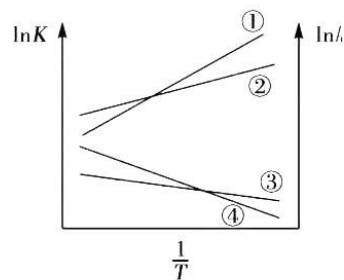
选项	操作	现象	解释(或结论)
A	向补铁口服液中滴加几滴酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液	紫色褪去	补铁口服液中有 $\text{Fe}^{2+}$
B	向 $\text{I}_2$ 水中先加浓 $\text{NaOH}$ 溶液, 再加 $\text{CCl}_4$ , 振荡后静置	液体分层, 上层无色, 下层紫红色	$\text{CCl}_4$ 能萃取碘水中的碘, 而 $\text{NaOH}$ 溶液不能
C	向盛有 1 mL 乙酸乙酯的 a、b 两支试管中分别加入 2 mL $\text{H}_2\text{O}$ 、2 mL $\text{NaOH}$ 溶液, 70 ~ 80°C 热水浴	试管 a 液体分层, 酯层无明显变化; 试管 b 酯层消失	乙酸乙酯在碱性条件下可以水解
D	向 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中先加稀 $\text{HNO}_3$ , 再加 $\text{NaCl}$	溶液黄色先褪去, 再变为黄色	$\text{HNO}_3$ 的强氧化性将 $\text{Fe}^{3+}$ 氧化为无色, $\text{Cl}^-$ 的还原性再将其还原为 $\text{Fe}^{3+}$

12. 1889年, Arrhenius 提出了反应速率常数  $k$  随温度的变化关系  $\ln k = -\frac{E_a}{RT} + C$  ( $R, C$  均为常数)。已知  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ , 经历反应 1 和反应 2 两步:



两步反应的活化能  $E_{a1} < E_{a2}$ 。某课题组通过实验绘制出两步反应  $\ln K, \ln k$  随  $\frac{1}{T}$  的变化曲线如图所示 ( $K$  表示平衡常数), 下列说法中不正确的是

- A. 2 mol NO 与 1 mol  $\text{O}_2$  充分反应, 放出热量小于 112 kJ
- B. 曲线③表示的是  $k_2$  随  $\frac{1}{T}$  的变化关系
- C. 温度越高, 单位时间内 NO 的转化率可能越低
- D. 相同条件下,  $\text{O}_2$  浓度的变化比 NO 浓度的变化对反应速率影响更显著



13. 百里酚蓝(以下记为  $\text{H}_2\text{A}$ ) 是一种有机弱酸, 结构如图 1 所示, 其电离平衡可表示为:



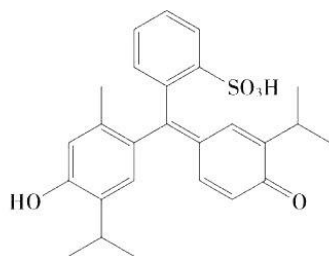
红色                  黄色



黄色                  蓝色

25°C 时  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  溶液中,  $\text{H}_2\text{A}, \text{HA}^-, \text{A}^{2-}$  的分布分数  $\delta_j$  与 pH 的变化关系如图 2 所示。

已知:  $\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$



百里酚蓝

图 1

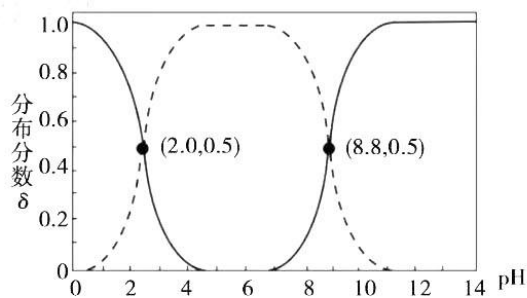


图 2

下列说法不正确的是

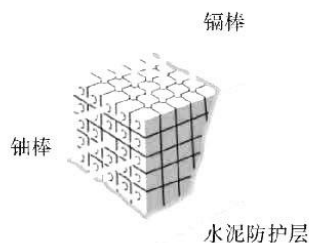
- A. 溶液由黄色变为蓝色原因是酚羟基发生了变化
- B.  $\delta(\text{HA}^-) = \frac{c(\text{H}^+)K_{a1}}{c^2(\text{H}^+) + c(\text{H}^+)K_{a1} + K_{a1}K_{a2}}$
- C.  $\text{pH} = 7.0: c(\text{HA}^-) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
- D. NaOH 滴定  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 可用  $\text{H}_2\text{A}$  作指示剂, 溶液由红色变为橙色且半分钟内不复原即为滴定终点

蚌埠市高三理科综合能力测试第4页(共14页)

二、选择题:(本题共 8 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~17 题只有一项符合题目要求,第 18~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。)

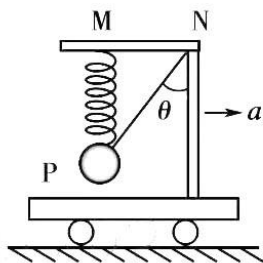
14. 核电站发电原理是核裂变反应所释放的能量通过热力产生电能。铀 235 是核电站的主要核燃料,核反应堆在工作时,铀 235 既发生裂变,也发生衰变。铀 235 裂变方程为: ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow \text{X} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$ ,衰变方程为: ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow \text{Y} + {}_2^4\text{He}$ ,则下列说法正确的是

- A. 衰变产生的新核 Y 不再具有放射性
- B.  ${}_{92}^{235}\text{U}$  的比结合能小于  ${}_{36}^{89}\text{Kr}$  的比结合能
- C. 衰变过程是通过吸收裂变过程释放的能量进行的
- D. 反应堆中镉棒插入深一些将会加快核反应速度



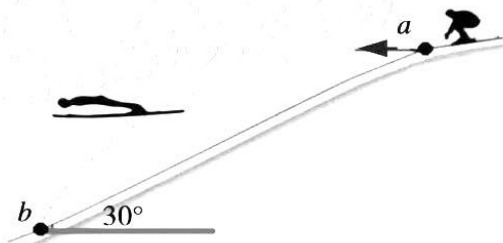
15. 如图所示,质量为  $m$  的小球 P 用轻弹簧和细线分别悬挂于固定在小车上的支架 M、N 两点。小车水平向右做加速度大小为  $a$  的匀加速直线运动,细线与竖直方向的夹角为  $\theta$ ,轻弹簧处于竖直方向,已知弹簧劲度系数为  $k$ ,重力加速度为  $g$ ,则

- A. 若  $a = 0$ ,弹簧伸长量为 0
- B. 若  $a = g \tan \theta$ ,弹簧伸长量为 0
- C. 若  $a < g \tan \theta$ ,弹簧压缩量为  $\frac{mg - ma \tan \theta}{k}$
- D. 若  $a > g \tan \theta$ ,弹簧伸长量为  $\frac{ma \tan \theta - mg}{k}$



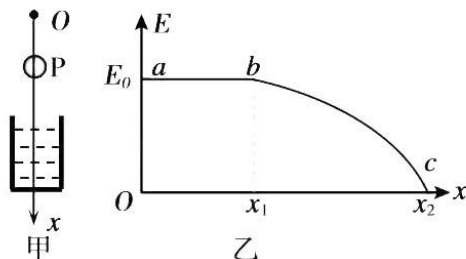
16. 2022 年 2 月 8 日,谷爱凌勇夺北京冬奥会自由式滑雪女子大跳台金牌。如图是运动员某次训练时的示意图,她从跳台  $a$  处沿水平方向飞出,在斜坡  $b$  处着陆,如果其在空中运动过程中与斜面间的最大距离为  $\frac{5\sqrt{3}}{2}\text{m}$ ,斜坡与水平方向的夹角为  $30^\circ$ ,重力加速度取  $10\text{m/s}^2$ 。则其从  $a$  处飞出时的速度大小为

- A.  $10\sqrt{3}\text{m/s}$
- B.  $5\sqrt{3}\text{m/s}$
- C.  $\frac{10\sqrt{3}}{3}\text{m/s}$
- D.  $\frac{5\sqrt{3}}{3}\text{m/s}$

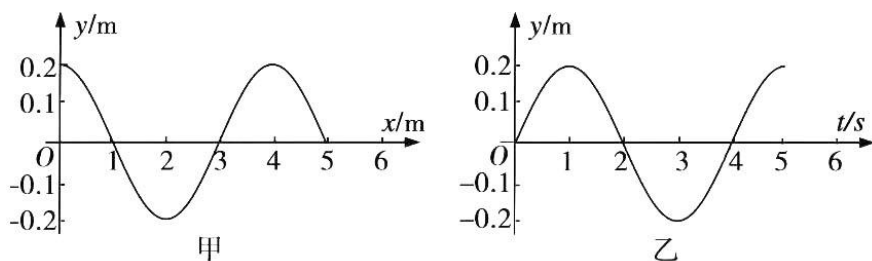


17. 如图甲所示, $x$  轴的正方向竖直向下,其原点为  $O$ ,一个钢球从  $x$  轴上的 P 点沿竖直方向抛出,之后钢球落入粘性液体中,粘性液体底部坐标为  $x_2$ ,钢球在运动过程中机械能  $E$  随位置坐标  $x$  的变化规律如乙图所示,图中  $ab$  为直线, $bc$  为曲线。不计空气阻力,则下列判断正确的是

- A. 钢球从 P 点抛出时速度竖直向下
- B. 钢球进入液体后先加速后匀速运动
- C. 钢球在液体中下落时动能越来越小
- D. 钢球在液体中下落时所受阻力求越来越大



18. 一列简谐横波沿  $x$  轴传播,图甲是  $t=0$  时刻的波形图,图乙为介质中某一质点的振动图像,则

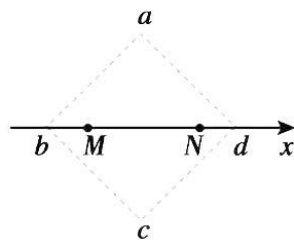


- A. 平衡位置位于  $x=4\text{m}$  的质点经过  $3\text{s}$ , 通过的路程为  $0.6\text{m}$   
 B. 平衡位置位于  $x=2\text{m}$  的质点经过  $3\text{s}$ , 沿  $x$  轴移动了  $3\text{m}$   
 C. 若该质点的平衡位置位于  $x=1\text{m}$  处, 则波沿  $x$  轴正方向传播  
 D. 若该质点的平衡位置位于  $x=3\text{m}$  处, 则波沿  $x$  轴正方向传播
19. 2021 年 5 月 15 日,我国“祝融号”火星车在火星表面软着陆时, 竖直向下经  $t$  时间由速度  $v_0$  匀减速到零完成平稳降落。已知火星车的质量为  $m$ , 火星质量是地球的  $a$  倍, 火星半径是地球的  $b$  倍, 地球表面重力加速度为  $g$ , 不计火星的大气阻力, 则

- A. 减速过程着陆器的位移为  $v_0 t$   
 B. 火星的平均密度是地球的  $\frac{a}{b^2}$  倍  
 C. 火星的第一宇宙速度是地球的  $\sqrt{\frac{a}{b}}$  倍  
 D. 减速过程中着陆器受到的制动力大小为  $m\left(\frac{a}{b^2}g + \frac{v_0}{t}\right)$

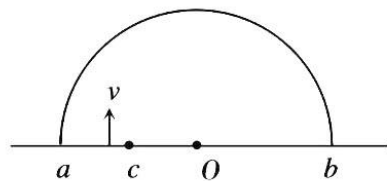
20. 如图所示, 两等量负点电荷分别固定在  $x$  轴上的  $M$ 、 $N$  两点,  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  为正方形的四个顶点,  $b$ 、 $d$  位于  $x$  轴上,  $bd$  的中点和  $MN$  的中点重合, 则下列说法正确的是

- A. 质子从  $a$  点由静止释放, 静电力先做负功后做正功  
 B. 电子从  $a$  点沿直线移至  $c$  点过程, 电子电势能先增大后减小  
 C. 电子从  $a$  点沿折线  $abc$  移至  $c$  点过程, 静电力先做负功后做正功  
 D. 质子从  $a$  点垂直正方形所在平面以某一速度释放, 质子的电势能可能保持不变



21. 如图所示,  $a$ 、 $b$  是直线上间距为  $4d$  的两点, 也是半圆直径的两个端点,  $c$  位于  $ab$  上, 且  $ac=d$ , 直线上方存在着磁感应强度大小为  $B$ 、垂直于半圆平面的匀强磁场(未画出), 其中半圆内部没有磁场。一群比荷为  $k$  的同种带电粒子从  $ac$  之间以相同的速率垂直于  $ab$  射入圆弧区域, 所有粒子都能通过  $b$  点, 不计粒子间的相互作用和粒子的重力, 则

- A. 粒子的速率为  $2dBk$   
 B. 粒子的速率为  $dBk$   
 C. 从  $c$  点射入的粒子在磁场中运动的时间为  $\frac{2\pi}{3kB}$   
 D. 从  $c$  点射入的粒子在磁场中运动的时间为  $\frac{4\pi}{3kB}$



三、非选择题:本题共 14 小题,共 174 分。

(说明:物理部分为第 22~26 题,共 62 分;化学部分为第 27~30 题,共 58 分;生物部分为第 31~35 题,共 54 分)

22. (6 分)某兴趣小组利用如图甲所示装置在暗室中进行“探究机械能守恒定律”的实验。

具体操作:通过调节螺丝夹子使漏斗中的水以间隔相同的时间  $T$  一滴滴的下落,再由大到小调节频闪仪发出白光的频率  $f$ ,直到第一次看到一串仿佛不动的水滴(如图乙所示),读出水滴对应应在竖直固定的荧光刻度米尺上的值  $x$ (即将下落的水滴 O 的刻度值是 0)。

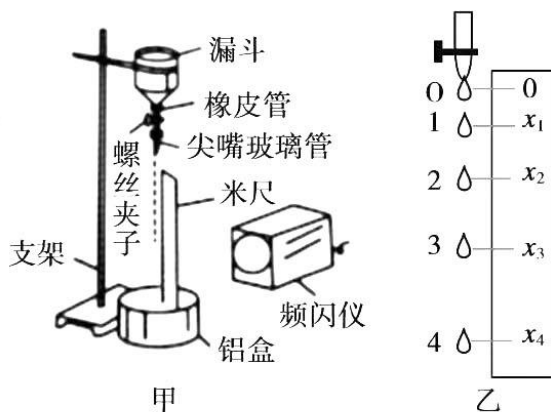
(1)频闪仪发出白光的频率满足

的条件时,即可第一次看到一串仿佛不动的水滴。

(2)由频闪仪频率  $f$  和水滴的刻度值  $x$  可求出水滴的速度  $v$ ,则水滴 3 的速度大小为 \_\_\_\_\_ (用符号  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$  ...  $x_n$  和  $f$  表示)。

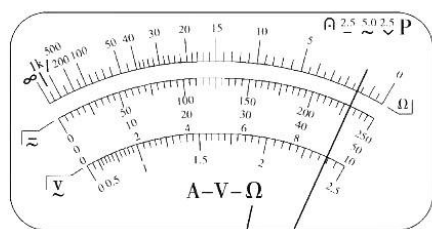
(3)绘出  $v^2-x$  图像是一条过原点的直线,

若其斜率为 \_\_\_\_\_ (在误差范围内),则说明水滴下落过程机械能守恒。

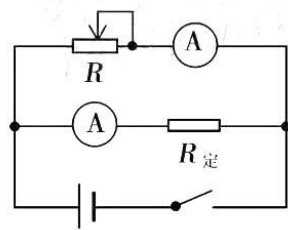


23. (10 分)某兴趣小组测量一块电池的电动势和内阻。

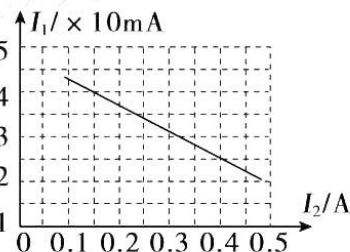
(1)先用多用表的“10V”电压档粗测电动势,指针位置如图甲所示,读数为 \_\_\_\_\_ V。



甲



乙



丙

(2)实验室提供的器材有:

电流表  $A_1$  (量程 50mA,  $5\Omega$ ), 电流表  $A_2$  (量程 0.6A,  $1\Omega$ ), 定值电阻  $R_1$  ( $195\Omega$ ), 定值电阻  $R_2$  ( $14\Omega$ ), 滑动变阻器  $R$  ( $0 \sim 100\Omega$ ,  $1A$ ), 待测电池, 开关, 导线。为了尽可能精确测量电池的电动势和内阻,小组设计图乙所示电路进行实验;

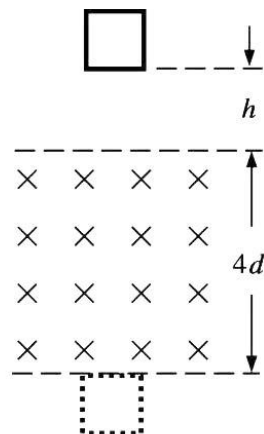
①实验时,需先将电流表 \_\_\_\_\_ (填“ $A_1$ ”或“ $A_2$ ”) 与定值电阻  $R_{定}$  串联后改装为电压表,图乙中定值电阻  $R_{定}$  应选 \_\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ”或“ $R_2$ ”);

②实验测得多组电流表  $A_1$  的示数  $I_1$  和电流表  $A_2$  的示数  $I_2$ ,绘制出  $I_1-I_2$  图像如图丙所示,依据图像可得电池的电动势为 \_\_\_\_\_ V,内阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。(结果均保留一位小数)

蚌埠市高三理科综合能力测试第7页(共14页)

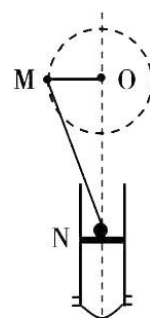
24. (13分)如图,垂直纸面向里的水平匀强磁场的磁感应强度为  $B$ ,上下边界宽度为  $4d$ ,边长为  $d$  的正方形金属框在竖直平面内从磁场上边界上方  $h$  处由静止释放,并穿过匀强磁场,金属框上下边始终保持与磁场边界平行。已知金属框下边刚要离开磁场时的速度与它刚进入磁场时速度相同,金属框质量为  $m$ 、电阻为  $R$ ,重力加速度为  $g$ ,不计空气阻力。求:

- (1) 金属框刚进入磁场时的加速度大小;
- (2) 金属框离开磁场过程中产生的热量。



25. (15分)如图为四冲程柴油机的工作原理示意图,圆心为  $O$  的轮轴半径是  $R$ ,轮轴通过长为  $L$  的连杆  $MN$  与活塞连接,面积为  $S$  的活塞可在柱形气缸内做上下的直线运动,在压缩冲程结束瞬间喷油嘴喷入柴油并在金属气缸内爆燃推动活塞完成做功冲程。已知在吸气冲程中吸入的空气压强为  $p_0$ 、温度为  $T_0$ ,活塞运动到最高位置时气缸容积为  $V_0$ ,柴油的燃点为  $T$ ,空气视为理想气体,缸内废气忽略不计。

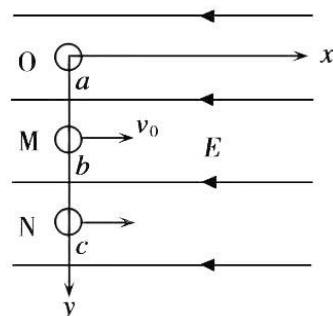
- (1) 当活塞由最高位置缓慢向下压缩空气到最低位置时,缸内空气的体积和压强各为多大?
- (2) 柴油机正常工作,活塞在很短时间内由最高位置到最低位置完成压缩冲程,为了使柴油点燃,缸内空气的压强至少为多大?
- (3) 若轮轴匀速转动的角速度为  $\omega$ ,则活塞运动的最大速度为多大?



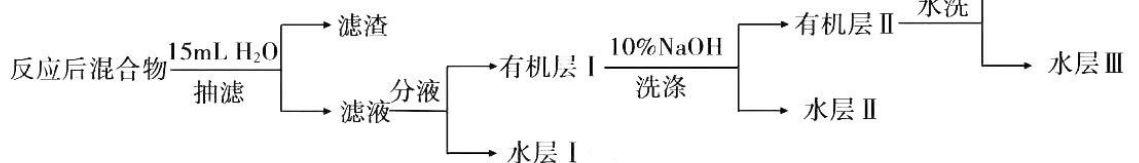
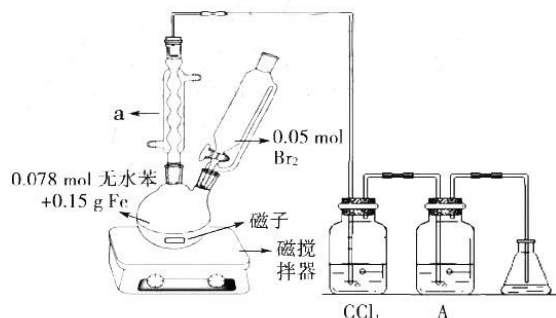


26. (18分) 如图所示, 直角坐标系  $xOy$  在电场强度大小为  $E$  的匀强电场中, 电场方向与  $x$  轴正方向相反, 与  $y$  轴垂直,  $M$ 、 $N$  是  $y$  轴上的两个点,  $OM = MN = L$ . 某时刻将三个质量、电荷量均为  $m$ 、 $q$  的带正电小球  $a$ 、 $b$ 、 $c$  (均可视为质点) 分别从  $O$ 、 $M$ 、 $N$  三点同时沿  $xOy$  平面抛出, 其中  $b$  的速度沿  $x$  轴正方向、大小为  $v_0$ ,  $c$  的速度也沿  $x$  轴正方向,  $a$  的速度未知,  $a$  球在  $b$  球向右运动到距  $y$  轴最远时与其发生弹性碰撞, 之后  $b$  球与  $c$  球也发生弹性碰撞, 若小球碰撞过程时间极短且电荷量不变, 不计小球重力及小球间相互作用的静电力。求:

- (1)  $a$ 、 $b$  球碰撞时的位置坐标;
- (2)  $a$ 、 $b$  球碰撞后瞬间  $b$  的速度大小和方向;
- (3)  $c$  球抛出时的速度大小。



27. (14分) 实验室制取溴苯的装置如右图所示。向二颈烧瓶中先滴入 0.5 mL  $Br_2$ , 静置, 经片刻诱导期后反应开始。再缓慢滴加其余的  $Br_2$ , 维持体系微沸至  $Br_2$  加完,  $70 \sim 80^\circ C$  水浴 15min。(诱导期: 催化反应中形成过渡态且总反应速率为 0 的时期) 反应结束后产品处理:



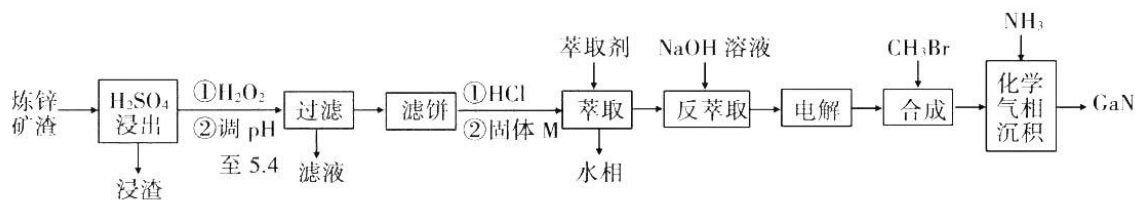
有关数据如下:

物质	苯	溴	溴苯
密度/ $(g \cdot cm^{-3})$	0.88	3.12	1.50
沸点/ $^\circ C$	80	59	156
在水中的溶解性	不溶	微溶	不溶

回答下列问题:

蚌埠市高三理科综合能力测试第9页(共14页)

- (1) 仪器 a 的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) 溴苯的制备需在无水条件下进行,原因是\_\_\_\_\_。
- (3) A 装置盛装\_\_\_\_\_ (填试剂)用于检验诱导期已过,反应开始。
- (4) 当出现\_\_\_\_\_ (填现象)时,证明反应已结束。
- (5) 产品后处理阶段,有机层 I 用 10% NaOH 溶液洗涤其离子反应方程式为\_\_\_\_\_,有机层 II 水洗的目的是\_\_\_\_\_。
- (6) 有机层 III 经干燥后分离出纯净溴苯的操作名称是\_\_\_\_\_。
28. (14 分) 可利用炼锌矿渣 (主要含  $\text{Ga}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{ZnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 制备半导体材料 GaN 并分离 Fe 和 Zn, 其工艺流程如图所示:



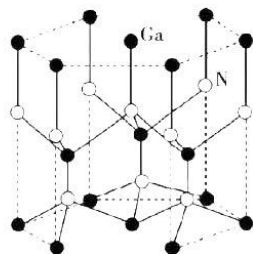
已知:①镓又称为“类铝”,其性质与铝类似;

②一些金属离子开始沉淀和沉淀完全的 pH 及萃取率如下表所示:

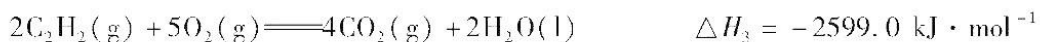
金属离子	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Ca}^{3+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+}$
开始沉淀	1.7	3.0	5.5	8.0
沉淀完全	3.2	4.9	8.0	9.6
萃取率(%)	99	97 ~ 98.5	0	0

回答下列问题:

- (1) 过滤后,滤液的主要成分是\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (2) 固体 M 为\_\_\_\_\_,其作用是\_\_\_\_\_。
- (3) 反萃取的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (4) 合成得到的产物是  $(\text{CH}_3)_3\text{Ga}$ , 经化学气相沉积 (类似于取代反应), 副产物为\_\_\_\_\_ (填名称)。
- (5) GaN 晶体结构如图所示, 其中 Ga 原子采取\_\_\_\_\_堆积, N 原子填在 Ga 原子所形成的正四面体空隙中, 则正四面体空隙的填充率为\_\_\_\_\_ (填充率 =  $\frac{\text{粒子填入的空隙数}}{\text{空隙总数}}$ )。
29. (14 分) 能源的合理开发和利用, 低碳减排是人类正在努力解决的大问题。2023 年 2 月 21 日, 中国气候变化特使谢振华获得首届诺贝尔可持续发展特别贡献奖, 以表彰他在全球生态保护中做出的贡献。



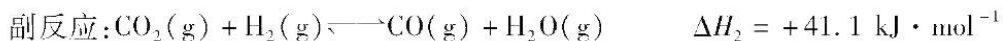
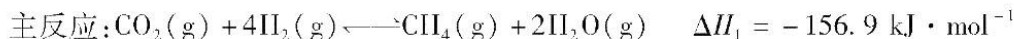
(1) 在 298K、100kPa 时, 已知:



蚌埠市高三理科综合能力测试第10页(共14页)

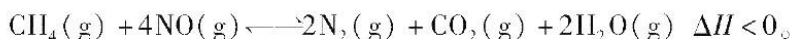
在 298K 时由  $C(s, \text{石墨})$  和  $H_2(g)$  反应生成 1 mol  $C_2H_2(g)$  的热化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(2) 在固相催化剂作用下  $CO_2$  加氢合成甲烷过程中发生以下两个反应:

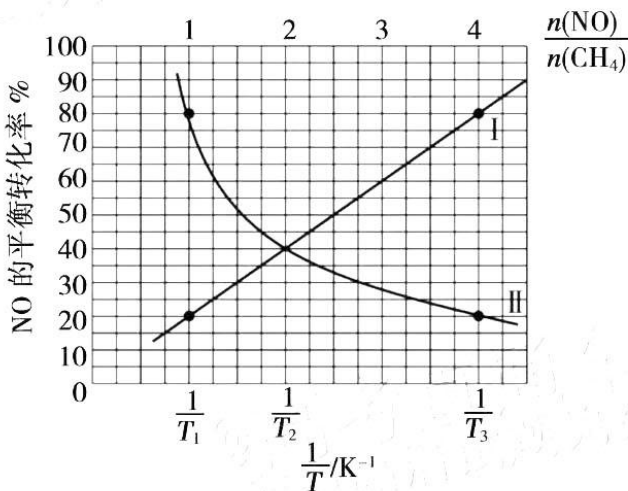


工业合成甲烷通常控制温度为  $500^\circ\text{C}$  左右,其主要原因为 \_\_\_\_\_。

(3) 向密闭容器中充入一定量的  $CH_4(g)$  和  $NO(g)$ , 保持总压为 100kPa 发生反应:



当  $\frac{n(NO)}{n(CH_4)} = 1$  时,  $NO$  的平衡转化率  $\sim \frac{1}{T}$ ;  $T_2$  时  $NO$  平衡转化率  $\sim \frac{n(NO)}{n(CH_4)}$  的关系如图所示。



①能表示此反应已经达到平衡的是 \_\_\_\_\_。

- A. 气体总体积保持不变
- B. 混合气体的平均相对分子质量保持不变
- C.  $\frac{n(NO)}{n(N_2)}$  不再变化

②表示  $T_2$  时  $NO$  平衡转化率  $\sim \frac{n(NO)}{n(CH_4)}$  的关系是 \_\_\_\_\_ (填“ I ”或“ II ”),  $T_1$  \_\_\_\_\_  $T_2$  (填“ > ”或“ < ”)。

③在  $\frac{n(NO)}{n(CH_4)} = 1$ 、 $T_2$  时,  $CH_4$  的平衡分压为 \_\_\_\_\_。已知: 该反应的标准平衡常数

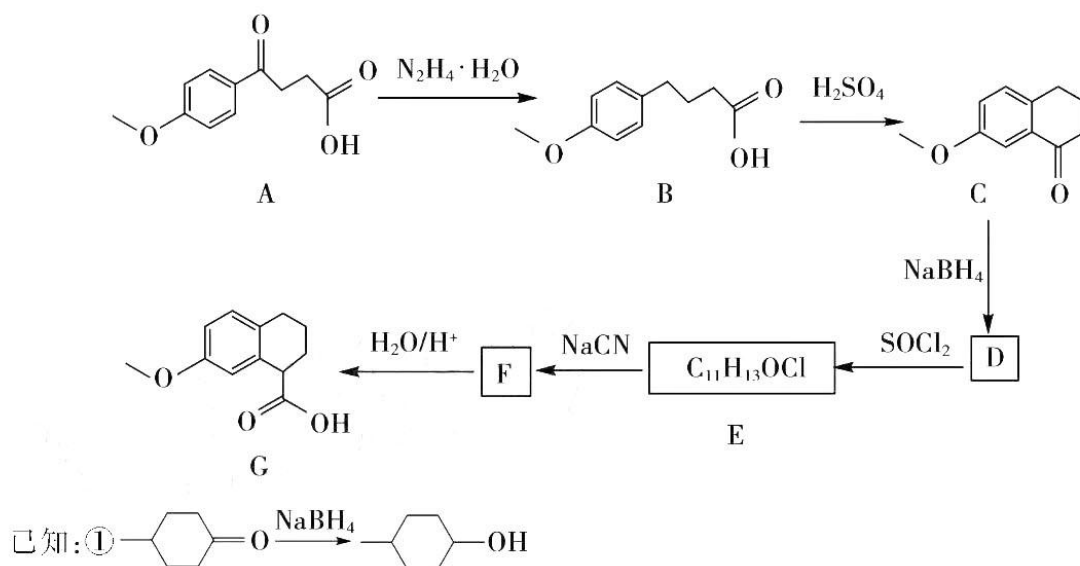
$$K^\ominus = \frac{p(CO_2) \cdot \left[ \frac{p(N_2)}{p^\ominus} \right]^2 \cdot \left[ \frac{p(H_2O)}{p^\ominus} \right]^2}{\left[ \frac{p(NO)}{p^\ominus} \right]^4 \cdot \frac{p(CH_4)}{p^\ominus}}$$

其中  $p^\ominus = 100 \text{ kPa}$ ,  $p(CH_4)$ 、 $p(NO)$ 、

$p(CO_2)$ 、 $p(N_2)$  和  $p(H_2O)$  为各组分的平衡分压, 则该温度下  $K^\ominus =$  \_\_\_\_\_ (分压 = 总压  $\times$  物质的量分数。计算结果用分数表示)。

蚌埠市高三理科综合能力测试第11页(共14页)

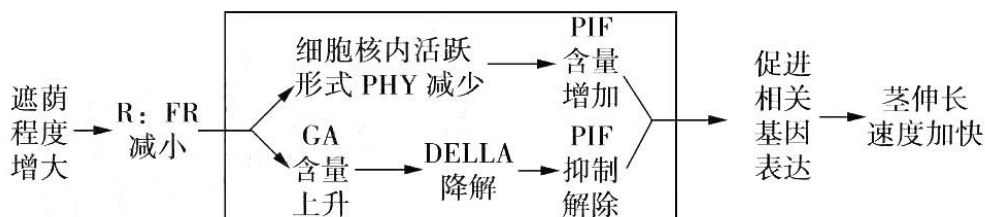
30. (16分)受体拮抗剂是指能与受体结合,但不具备内在活性的一类物质。某受体拮抗剂的中间体C的合成路线如下:



请回答:

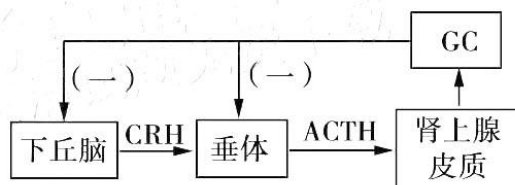
- 化合物 C 的分子式是 \_\_\_\_\_, 其含氧官能团的名称是 \_\_\_\_\_。
  - 由 A 生成 B 的反应类型是 \_\_\_\_\_。
  - 已知:碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时,该碳原子称为手性碳。写出化合物 C 与足量  $H_2$  发生加成反应产物的结构简式,并用 \* 标出其中的手性碳原子 \_\_\_\_\_。
  - 化合物 M 是比 B 少一个碳原子的同系物,请写出符合以下四个条件的同分异构体的结构简式 \_\_\_\_\_。
    - 遇  $FeCl_3$  溶液发生显色反应
    - 苯环上连有两个取代基
    - 核磁共振氢谱有 5 组吸收峰
    - 1 mol 物质与足量  $NaHCO_3$  溶液反应最多产生 1 mol  $CO_2$
  - 写出 E→F 的化学方程式 \_\_\_\_\_。
  - 以化合物 等为原料,设计合成化合物 的路线(用流程图表示,无机试剂、有机溶剂任选)。
31. (10分)阳生植物受到周围植物遮荫时,茎伸长速度加快,使株高和节间距增加,叶柄伸长的现象称为避荫反应,而阴生植物通常无此反应。不同环境下,红光(R)和远红光(FR)的比例变化很大,与在直接太阳光照射下相比,树冠下红光占比小,且随着遮荫程度的增大,红光(R):远红光(FR)减小。

- (1) 树冠下的光环境中 R:FR 变小的原因是树冠上层叶片中的\_\_\_\_\_吸收了红光,而生长在树冠下的阴生植物的叶绿体具有\_\_\_\_\_等特点,从而使其适应在弱光下生存。从适应环境的角度分析避荫反应的生理意义\_\_\_\_\_。
- (2) 研究发现,光敏色素(PHY)是启动避荫反应的主要受体。在遮荫条件下,远红光 FR 会使光敏色素失活从而增强光敏色素互作因子(PIF)的稳定性,进而促进器官伸长相关的基因表达。具体调节机理如下图所示:遮荫程度增大时,R:FR 减小导致 PIF \_\_\_\_\_,最终导致茎伸长速度加快。据图可知,植物生长发育的调控是由\_\_\_\_\_共同完成的。



(注:GA 表示赤霉素,DELLA 表示某种转录调节因子)

- (3) 根据以上资料及所学知识分析光在植物生长发育中的作用有①\_\_\_\_\_,②\_\_\_\_\_。
32. (10 分) 某植物红花和白花这对相对性状同时受多对等位基因控制(如 A、a;B、b;C、c……)。现有两个白花的纯合品系 I、II,让 I、II 分别与一纯合的红花植物杂交,在每个杂交组合中,F<sub>1</sub> 都是开红花,再自花受粉产生 F<sub>2</sub>,每个组合的 F<sub>2</sub> 分离比如下:
- I:产生的 F<sub>2</sub> 中 81 红:175 白
- II:产生的 F<sub>2</sub> 中 27 红:37 白
- 回答下列问题:
- (1) 根据上述品系\_\_\_\_\_ (填“ I ”或“ II ”或“ I 和 II ”)的实验结果,可初步推断该植物种子的颜色至少受\_\_\_\_\_对等位基因控制,理由是\_\_\_\_\_。
- (2) 请从上述实验中选择合适的材料,设计一代杂交实验证明推断的正确性。(要求:写出实验方案,并预测实验结果)
- 实验方案:\_\_\_\_\_。
- 预测结果:\_\_\_\_\_。
33. (10 分) 糖皮质激素(GC)属于肾上腺皮质激素,具有多种生理作用,正常机体通过下图所示的途径调节 GC 的分泌。请回答以下问题。



(注:CRH 表示促肾上腺皮质激素释放激素;  
ACTH 表示促肾上腺皮质激素;GC 表示糖皮质激素。)

蚌埠市高三理科综合能力测试第13页(共14页)

- (1)GC 可通过促进蛋白质分解,抑制肌肉组织对葡萄糖的摄取和利用等,使血糖浓度\_\_\_\_\_。推测 GC 与\_\_\_\_\_ (至少答两种)等激素具有协同作用。
- (2)GC 具有免疫抑制作用,是治疗类风湿性关节炎(RA)的药物之一。若 RA 患者长期大剂量使用 GC 会导致患者肾上腺皮质功能\_\_\_\_\_,因此最好在治疗期间补充\_\_\_\_\_,以防止引起严重后果。根据上述过程可知 GC 分泌调节的特点是\_\_\_\_\_。
34. (10分)党的“二十大”报告指出,要全面推进乡村振兴。我市通过组织返乡人员开展生态农业建设,建立了多个生态农业度假村,集风光观赏、现代农业为一体,实现了经济 and 环境的共同发展。请回答下列问题。
- (1)在果园生态系统中土壤微生物类群是影响果树生长的重要因素,土壤中的微生物属于生态系统中的\_\_\_\_\_成分。
- (2)区别生态农业群落与传统农业群落的重要特征是:\_\_\_\_\_。
- (3)每年4月梨花盛开,梨花散发出的香味能吸引蜜蜂前来采蜜和传粉,梨花的香味给蜜蜂传递的是\_\_\_\_\_信息,该信息传递发挥的作用是\_\_\_\_\_。
- (4)在果园生态系统中设置一些鸟巢,可招引更多的鸟类以防治害虫。从能量流动的角度分析,这样做的意义\_\_\_\_\_。
35. (14分)基因工程自20世纪70年代兴起后,得到了飞速的发展,在农牧业、医药卫生和食品工业等方面,展示出广阔的前景,请回答下列相关问题。
- (1)利用基因工程技术,可以让哺乳动物批量生产药物,科学家构建羊乳腺生物反应器批量生产胰岛素,应先从人体\_\_\_\_\_细胞中获取总 RNA,通过逆转录获得 cDNA,再经 PCR 后获得大量胰岛素基因。以单链 cDNA 为模板在 PCR 仪中进行 n 次循环,需要消耗\_\_\_\_\_个引物。
- (2)科学家构建乳腺生物反应器将胰岛素基因与\_\_\_\_\_等调控元件重组在一起,通过显微注射法导入的受体细胞是\_\_\_\_\_。若要检测目的基因是否反向插入,\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)根据带标记的目的基因单链作探针的核酸分子杂交结果判断。
- (3)与乳腺生物反应器相比,用膀胱生物反应器生产药物的优势在于:\_\_\_\_\_。(答两点即可)
- (4)从上述流程可知,制备生物反应器涉及胚胎工程中的主要技术可能有:\_\_\_\_\_。(答出两点即可)

## 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