

秘密★启用前

## 2023 届“3+3+3”高考备考诊断性联考卷（三） 理科综合

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 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。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。在试题卷上作答无效。
3. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。满分 300 分，考试用时 150 分钟。

以下数据可供解题时参考。

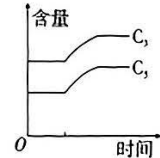
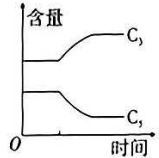
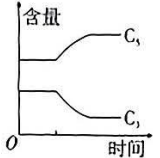
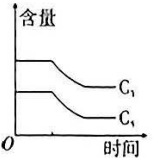
可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Si—28 S—32 Cl—35.5 K—39  
Fe—56

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 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. 内环境稳态是维持人体正常生命活动的必要条件，某患者体检发现血浆中  $\text{Na}^+$  含量过低，下列相关叙述错误的是  
A.  $\text{Na}^+$  对维持内环境渗透压具有重要作用  
B. 严重的低血钠还可能会导致细胞肿胀  
C. 该患者内环境中的抗利尿激素含量可能低于正常人  
D. 该患者神经细胞兴奋时膜外的  $\text{Na}^+$  主动运输内流减少
2. 某种病毒感染会诱发人体免疫反应，导致细胞合成某种蛋白激酶而裂解死亡，下列叙述正确的是  
A. 被病毒感染的细胞死亡属于细胞坏死  
B. 被病毒感染的细胞死亡与基因无关  
C. 某种蛋白激酶合成表明该细胞存在基因的选择性表达  
D. 抑制蛋白激酶的活性有利于机体维持健康
3. 平衡石细胞是植物体内一类富含“淀粉体”的细胞，有假说认为植物对重力的感受是依靠平衡石细胞来实现的。当重力方向改变时，平衡石细胞中的淀粉体发生沉降，引起植物体内一系列信号分子改变，使横放的茎、根等部位发生生长素的横向运输。下列相关叙述正确的是  
A. 淀粉体可将重力信号转变为合成生长素的信号  
B. 失重状态会影响植物根部的生长素的极性运输  
C. 信号分子可能会影响植物细胞内基因表达过程  
D. 水平放置的根中近地侧生长素浓度低于远地侧

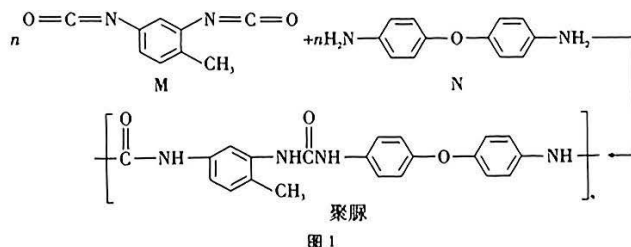
理科综合·第 1 页（共 16 页）

4. 大棚种植具有打破时间差、空间差和地域差的特点，利于生产产业化。为提高大棚栽培植物的品质和产量，某学习小组研究了环境条件发生改变时，短时间内叶绿体中暗反应  $C_3$  和  $C_5$  含量的变化情况。下表中图示物质含量变化与改变某种环境条件后（其他环境因素适宜）相符合的组别是

组别	A	B	C	D
改变环境条件	适当降低温度	适当补充 $CO_2$	适当减少光照	适当增施氮肥
图示				

5. 景迈山气候温和、雨量充沛，盛产普洱茶。当地茶农采用板栗—茶立体农业生产模式，在茶园中栽种板栗树，提高了经济效益。下列相关叙述错误的是
- 立体农业提高了群落利用光照等环境资源的能力
  - 茶园中栽种板栗树增大了流入生态系统的总能量
  - 茶园中的板栗树高低错落体现了群落的垂直结构
  - 利用昆虫信息素诱捕板栗树的害虫属于生物防治
6. RNA 疫苗是目前预防新冠病毒的第三代疫苗。RNA 疫苗被包裹在纳米脂质体颗粒中，经接种进入人体细胞后表达出抗原蛋白，刺激机体产生免疫反应。下列相关叙述错误的是
- RNA 疫苗能直接作为抗原刺激机体产生抗体
  - 人体清除新冠病毒体现了免疫系统的防卫功能
  - RNA 疫苗进入细胞的过程体现了细胞膜的流动性
  - 接种疫苗后，机体产生的记忆细胞和抗体可抵御病毒侵袭
7. 化学与生活密切相关，下列叙述正确的是
- 太阳能电池翼采用碳纤维框架和玻璃纤维网，二者均为有机高分子材料
  - $NO_2$  和碳氢化合物是造成光化学烟雾污染的主要原因
  - 用于光学望远镜的高致密碳化硅特种陶瓷材料是一种传统无机非金属材料
  - 氢燃料汽车是利用电解池的原理提供电能

8. 聚脲具有防腐、防水、耐磨等特性，合成方法如图 1 所示。下列说法错误的是



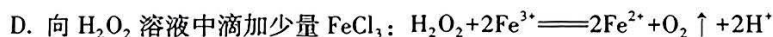
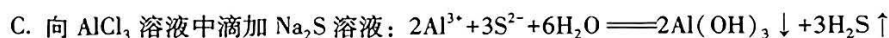
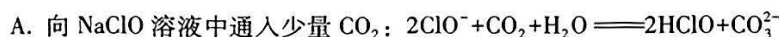
A. M 和 N 通过加聚反应形成聚脲

B. N 苯环上的一氯代物有 2 种

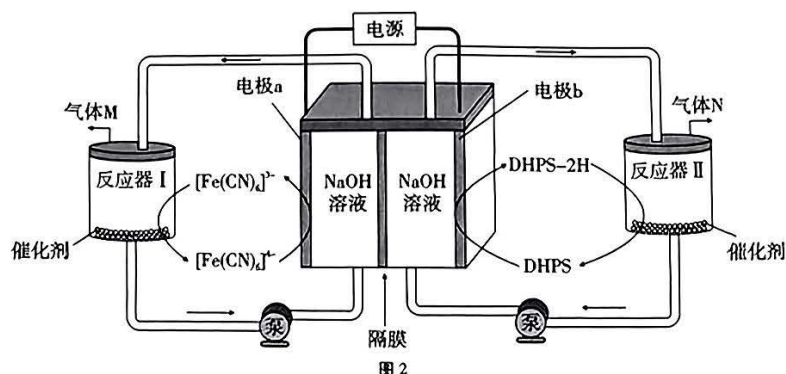
C. N 与 互为同系物

D. 一定条件下聚脲能发生水解生成  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$ 、 和  $\text{CO}_2$  (或  $\text{CO}_3^{2-}$ )

9. 能正确表示下列反应的离子方程式的是



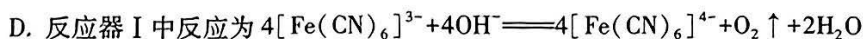
10. 如图 2 所示是一种低电压下获得氢气和氧气的电化学装置。下列有关说法错误的是



A. a 电极为阳极，发生氧化反应

B. M、N 电极产生的气体物质的量之比为 2 : 1

C. 标况下生成 2.24L 的气体 N，则有  $0.2N_A$  的  $\text{OH}^-$  经隔膜从 b 移向 a

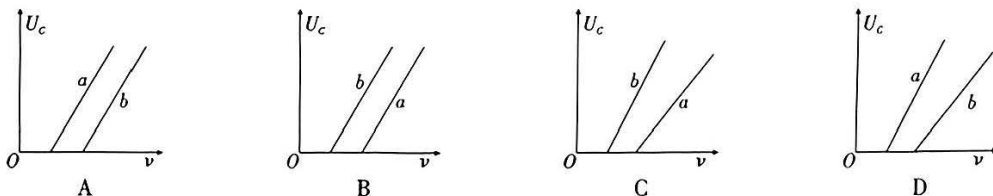


11. 已知  $N_A$  是阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是
- A. 4.0g 由  $H_2^{18}O$  与  $D_2^{16}O$  组成的混合物中所含中子数为  $2N_A$
- B. 标准状况下，11.2L 的  $H_2$  与 11.2L 的  $F_2$  混合后，气体分子数为  $N_A$
- C. 1L 浓度均为 0.01mol/L  $Na_2HPO_4$  和  $NaH_2PO_4$  的混合溶液中， $HPO_4^{2-}$  和  $H_2PO_4^-$  的数目之和为  $0.02N_A$
- D. 56g Si 在足量的  $O_2$  中燃烧，产物中含 Si—O 键的数目是  $4N_A$
12. 2022 年我国科学家首次在月球上发现一种磷酸盐矿物，该物质含有 R、W、X、Y、Z 五种主族元素，原子序数依次增大且均不超过 20。R、Y 为非金属元素，W、X、Z 为金属元素，W 的最高正化合价为 +1，X 和 Z 同族。下列说法正确的是
- A. 简单离子半径：R < X < Z
- B. R 和 W 形成的化合物中一定只含离子键
- C. W、X、Z 的最高价氧化物对应的水化物均为强碱
- D. 简单氢化物沸点：R > Y
13. 根据实验及其现象，能推出相应结论的是

选项	实验	现象	结论
A	将分液漏斗中的稀硝酸滴入装有 $CaCO_3$ 固体的烧瓶，烧瓶右端连接装有 $Na_2SiO_3$ 溶液的试管	观察到烧瓶中 $CaCO_3$ 溶解且产生气泡，试管中 $Na_2SiO_3$ 溶液变浑浊	非金属性：N > C > Si
B	向两份蛋白质溶液中分别滴加饱和 NaCl 溶液和 $CuSO_4$ 溶液	均有固体析出	蛋白质均发生变性
C	向 5mL $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} FeCl_3$ 溶液中加入 1mL $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} KI$ 溶液，充分振荡，完全反应后，滴加 KSCN 溶液	出现血红色	$2Fe^{3+} + 2I^- \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + I_2$ 是可逆反应
D	常温下，向两支装有等物质的量的 $AgCl$ 、 $AgI$ 的试管中分别滴加足量等体积等浓度的氨水	$AgCl$ 溶解， $AgI$ 不溶解	$K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$

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. 用  $a$ 、 $b$  两种不同的金属做光电效应的实验， $a$  的逸出功大于  $b$  的逸出功，在同一坐标系中作出它们的遏止电压  $U_c$  随入射光频率  $\nu$  变化的图像，下列图像中正确的是

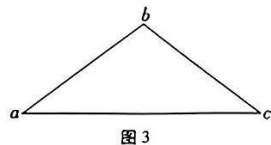


15. 某同学将一物体竖直向上抛出，一段时间后落回到抛出点，若该物体运动过程中所受空气阻力大小恒定，该同学测得该物体下落时间是上升时间的  $k$  倍，则该物体所受空气阻力为其重力的

- A.  $k$  倍                      B.  $\frac{1}{k}$  倍                      C.  $\frac{k-1}{k+1}$  倍                      D.  $\frac{k^2-1}{k^2+1}$  倍

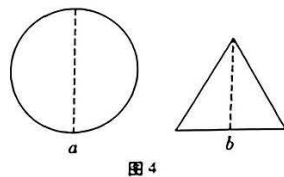
16. 如图 3 所示，等腰三角形  $abc$  位于匀强电场中，电场方向平行于  $abc$  平面， $a$ 、 $b$ 、 $c$  三点的电势分别为  $\varphi_a = 10\text{V}$ 、 $\varphi_b = 6\text{V}$ 、 $\varphi_c = 2\text{V}$ ， $ab$  边长度为  $5\text{cm}$ ， $ac$  边的长度为  $8\text{cm}$ 。下列说法正确的是

- A. 若电子从  $a$  点运动到  $b$  点，电场力做功  $4\text{eV}$   
 B. 若电子从  $a$  点运动到  $c$  点，电势能减小  $8\text{eV}$   
 C. 电场沿  $bc$  方向  
 D. 匀强电场的场强大小为  $100\text{V/m}$



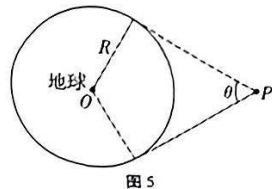
17. 如图 4 所示，圆形单匝线圈  $a$  和正三角形单匝线圈  $b$  用完全相同的均匀电阻丝制成，线圈  $b$  与线圈  $a$  的内接正三角形全等，将它们放置在同一匀强磁场中，磁场与两线圈平面垂直，让线圈  $a$  绕其直径匀速转动，线圈  $b$  绕其对称轴匀速转动，两线圈转动的角速度相同，则两线圈消耗的电功率之比为

- A.  $\frac{P_a}{P_b} = \frac{8\sqrt{3}}{9}\pi$   
 B.  $\frac{P_a}{P_b} = \frac{4\sqrt{3}}{9}\pi$   
 C.  $\frac{P_a}{P_b} = \frac{3\sqrt{3}}{4}\pi$   
 D.  $\frac{P_a}{P_b} = \frac{3\sqrt{3}}{2}\pi$



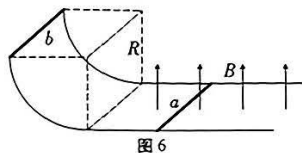
18. 如图 5 所示, 卫星  $P$  绕地球做匀速圆周运动, 地球对卫星  $P$  的张角  $\theta=60^\circ$ , 地球表面的重力加速度为  $g$ , 地球半径为  $R$ , 忽略地球自转的影响, 下列说法正确的是

- A. 卫星的线速度大小为  $\frac{1}{2}\sqrt{2gR}$   
 B. 卫星的角速度大小为  $\sqrt{\frac{g}{2R}}$   
 C. 卫星的周期为  $2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$   
 D. 卫星的加速度大小为  $\frac{g}{4}$



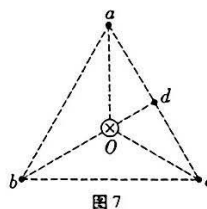
19. 如图 6 所示, 右端足够长的两平行光滑导轨左端是半径为  $R=0.8\text{m}$  的四分之一圆弧轨道, 圆弧轨道部分没有磁场, 导轨的水平部分有竖直向上的匀强磁场, 导轨间距为  $L=0.5\text{m}$ , 匀强磁场的磁感应强度为  $B=0.5\text{T}$ , 质量为  $0.1\text{kg}$  的导体棒  $a$  静止在水平轨道上, 质量为  $0.3\text{kg}$  的导体棒  $b$  从四分之一圆弧轨道顶端从静止开始下滑, 运动过程中  $a$ 、 $b$  始终与两导轨垂直且保持接触良好,  $a$ 、 $b$  电阻均为  $r=0.1\Omega$ , 其他电阻均不计, 重力加速度为  $g=10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是

- A.  $a$  运动过程中的最大加速度为  $10\text{m/s}^2$   
 B.  $b$  刚进入磁场时  $a$  中的电流大小为  $5\text{A}$   
 C. 整个过程中安培力对  $a$ 、 $b$  做功的总和为  $-0.3\text{J}$   
 D. 整个过程中导体棒  $a$  产生的焦耳热为  $0.3\text{J}$



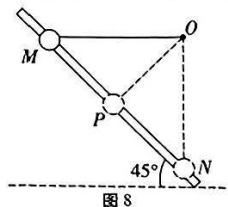
20. 如图 7 所示, 等边三角形  $abc$  中心  $O$  处有垂直  $abc$  平面的长直通电导线, 电流方向如图中所示, 该空间还存在平行  $abc$  平面的磁感应强度大小为  $B_0$  的匀强磁场, 使得  $a$  点磁感应强度为零。已知长直导线在空间某点产生的磁感应强度的大小与到该导线的距离成反比。则下列说法正确的是

- A.  $b$ 、 $c$  两点磁感应强度大小相等  
 B.  $c$  点磁感应强度大小为  $B_0$   
 C. 从  $a$  点沿直线到  $d$  点, 各点磁感应强度不断增大  
 D.  $d$  点磁感应强度的大小为  $\sqrt{3}B_0$



21. 如图 8 所示, 倾斜成  $45^\circ$  角的固定直杆上套有一质量为  $m$  的小球 (可视为质点), 小球可沿杆滑动, 轻质弹性绳一端固定于  $O$  点, 另一端连在小球上。将小球从弹性绳水平的位置  $M$  (此时弹性绳的长度为  $L$ ) 由静止释放, 当小球运动到弹性绳与杆垂直的位置  $P$  时, 弹性绳长度刚好为原长, 小球沿杆下滑到弹性绳竖直的位置  $N$  时速度减为零。若弹性绳始终在弹性限度内且弹性绳弹力与其形变量成正比, 重力加速度大小为  $g$ 。下列说法正确的是

- A. 小球在  $P$  点时的加速度大小为  $\frac{\sqrt{2}}{2}g$   
 B. 从  $M$  到  $P$ , 小球克服摩擦力做的功为  $\frac{1}{2}mgL$   
 C. 小球在  $P$  点的动能等于从  $M$  到  $P$  弹性绳减小的弹性势能  
 D. 小球从  $M$  到  $P$  的过程中损失的机械能小于从  $P$  到  $N$  的过程中损失的机械能



三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题，每道试题考生都必须作答；第 33 题~第 38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 11 小题，共 129 分。

22. (6 分) 某同学用如图 9 甲所示的实验装置测量物块 B 的质量，物块 A 为质量已知的砝码，A、B 用跨过光滑定滑轮的轻质细绳连接，B 下端拖着穿过固定的打点计时器的纸带。回答下列问题：

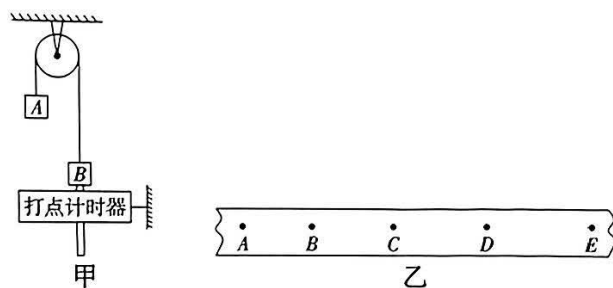


图 9

- (1) 本实验中，物块 A、B 的质量应满足的关系为  $m_A$  \_\_\_\_\_  $m_B$  (填 “>” “<” 或 “=” )。
- (2) 实验时，打出了如图乙所示的纸带，图中相邻两个计数点之间还有四个计时点没有画出，测得点 A、C 之间的距离  $x_{AC} = 8.96\text{cm}$ ，C、E 之间的距离  $x_{CE} = 18.76\text{cm}$ ，则可得物块 A、B 运动的加速度大小为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。若  $m_A = 200\text{g}$ ，取重力加速度为  $g = 9.80\text{m/s}^2$ ，可得物块 B 的质量为 \_\_\_\_\_ g (忽略一切阻力，打点计时器所接电源频率为 50Hz)。
23. (9 分) 某同学从废弃的电机上拆下了一线圈，该线圈用细铜丝绕制而成，为了测量该线圈所用细铜丝的总长度，该同学进行了如下实验：

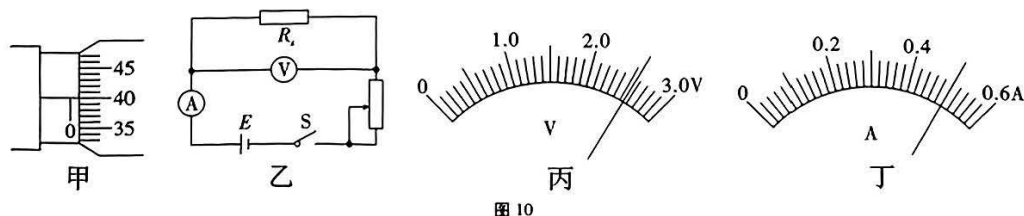
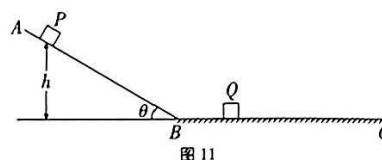


图 10

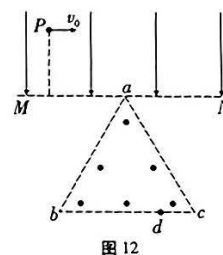
- (1) 查阅资料得到铜的电阻率为  $1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 。
- (2) 用螺旋测微器测量铜线的直径如图 10 甲所示，则铜线直径为 \_\_\_\_\_ mm。
- (3) 该同学先用多用电表欧姆挡测量该线圈的电阻，他选用了 “ $\times 10$ ” 倍率，发现指针偏角 (相对电流挡零刻度线) 太大，他应该换用 \_\_\_\_\_ (填 “ $\times 1$ ” 或 “ $\times 100$ ”) 倍率。
- (4) 为了更加精确地测量线圈电阻，该同学设计了如图乙所示的电路，图中电压表所用量程为 0~3V，电流表所用量程为 0~0.6A。某次测量时，电压表指针如图丙所示，电流表指针如图丁所示，可得该线圈的电阻  $R =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ，利用上述相关数据可得该线圈所用细铜丝的长度为 \_\_\_\_\_ m。(以上两空计算结果均保留两位有效数字)

24. (12分) 如图 11 所示, 光滑斜面  $AB$  与粗糙水平地面  $BC$  在  $B$  点平滑连接, 质量为  $m$  的物块  $Q$  静止在粗糙水平地面上, 物块  $Q$  与  $B$  点之间的距离为  $\frac{h}{2}$ , 将质量为  $2m$  的物块  $P$  从光滑斜面上距离水平地面高度为  $h$  处由静止释放,  $P$  下滑后与  $Q$  发生弹性碰撞,  $P$ 、 $Q$  与粗糙水平地面之间的动摩擦因数均为  $\mu=0.2$ , 两物块均可视为质点, 重力加速度为  $g$ , 空气阻力不计。求最终  $P$ 、 $Q$  之间的距离。

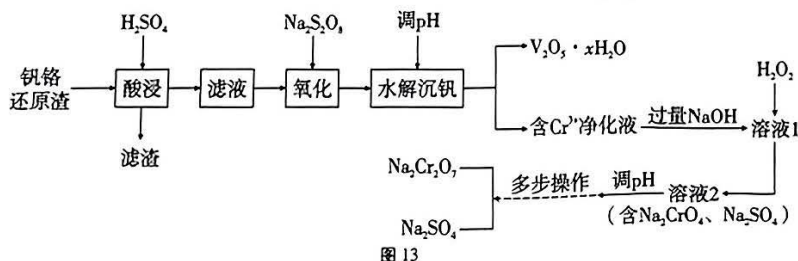


25. (20分) 如图 12 所示, 水平直线  $MN$  上方有竖直向下的匀强电场,  $MN$  下方有一边长为  $L$  的正三角形匀强磁场区域  $abc$  (边界上也有磁场),  $a$  点在边界  $MN$  上,  $bc$  边与  $MN$  平行, 匀强磁场方向垂直纸面向外。质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的粒子从  $P$  点以初速度  $v_0$  垂直电场方向射出, 在电场中偏转后从  $a$  点进入磁场,  $P$ 、 $a$  之间的水平距离为  $2h$ , 竖直距离为  $\sqrt{3}h$ , 粒子重力不计。

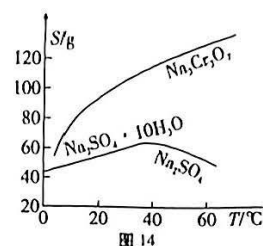
- (1) 求电场强度的大小;
- (2) 若粒子从  $b$  点离开磁场, 求粒子在磁场中的运动时间;
- (3) 若粒子从  $bc$  边上距离  $c$  点为  $\frac{L}{4}$  的  $d$  点离开磁场, 求磁感应强度的大小。



26. (14分) 钒铬还原渣是钠化提钒过程的固体废弃物, 其主要成分为  $\text{VO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$  及少量的  $\text{SiO}_2$ , 一种初步分离钒铬还原渣中钒铬并获得  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  的工艺流程如图 13 所示:



- 已知：①“酸浸”后  $\text{VO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  转化为  $\text{VO}^{2+}$ ；  
 ②当  $\text{pH} > 4.1$  时， $\text{Cr}^{3+}$  开始沉淀；  
 ③ $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  和  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的溶解度随温度变化的曲线如图 14 所示：



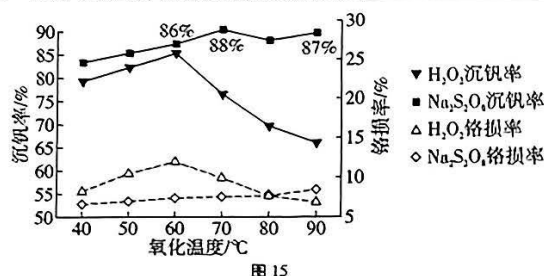
回答下列问题：  
 (1)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  名称为过二硫酸钠，该物质中存在  $-\text{O}-\text{O}-$ ，则该化合物中硫元素的化合价是\_\_\_\_\_价；写出滤渣的一种用途：  
 \_\_\_\_\_。

(2) 已知“氧化”生成  $\text{VO}_2^+$ ，“水解沉钒”过程中，生成  $\text{V}_2\text{O}_5 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  的离子方程式为\_\_\_\_\_；若“水解沉钒”后溶液（常温）中  $c(\text{Cr}^{3+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则此温度下  $K_{sp}[\text{Cr}(\text{OH})_3] =$ \_\_\_\_\_。

(3) “溶液 1”过程中，铬元素由  $\text{Cr}^{3+}$  转化为  $\text{CrO}_4^{2-}$ ，当有  $3 \text{ mol CrO}_4^{2-}$  生成时，理论上消耗\_\_\_\_\_  $\text{mol H}_2\text{O}_2$ 。

(4) “多步操作”包括蒸发浓缩、\_\_\_\_\_、冷却结晶、过滤、洗涤等步骤。

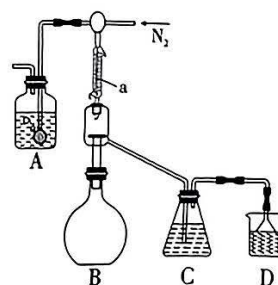
(5) 研究温度对  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  与  $\text{H}_2\text{O}_2$  的氧化—水解沉钒率的影响，得到如图 15 所示结果。钒铬还原渣酸浸液初始温度在  $90^\circ\text{C}$  左右，降低温度能耗增加。由图可知，分别采用  $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  进行“氧化”时，应选择的适宜温度分别是\_\_\_\_\_。



(6) 获得  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  后，残留的含铬废水不能直接排放，处理时需要经过“酸化→还原→沉降”三个步骤，用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液还原时，还原产物为  $\text{Cr}^{3+}$ ，则反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

27. (14分) 氯化亚砷 ( $\text{SOCl}_2$ ) 具有较强的巯基和羟基取代能力，广泛应用于有机合成中。工业上可以利用  $\text{SO}_3$  与  $\text{SCl}_2$  反应制得，装置如图 16 所示（夹持及加热装置已略）；物质相关性质如下表：

物质	$\text{SO}_3$	$\text{SCl}_2$	$\text{SOCl}_2$
熔点/ $^\circ\text{C}$	16.8	-78	-105
沸点/ $^\circ\text{C}$	44.8	60	78.8
与水反应	均能与水剧烈反应		



已知： $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow[225^\circ\text{C}]{\text{P}_2\text{O}_5} \text{SO}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \uparrow$ ； $\text{SCl}_2$  与  $\text{SOCl}_2$  互溶。

实验步骤如下：

- ①通入干燥的氮气，观察集气瓶 A 中气泡控制  $\text{N}_2$  流速；
- ②将  $\text{P}_2\text{O}_5$  固体置于烧瓶 B 中，向烧瓶 B 中分批缓慢加入 5.44mL 浓硫酸（约为 0.100mol），再向锥形瓶 C 中加入足量  $\text{SCl}_2$ ；
- ③将烧瓶 B 升温至  $225^\circ\text{C}$ ，三氧化硫液体缓慢流入锥形瓶 C 中；
- ④待反应完成后取下锥形瓶 C，“一系列操作”后，得到高纯度的  $\text{SOCl}_2$ 。

回答下列问题：

- (1) 仪器 a 的名称为\_\_\_\_\_，锥形瓶 C 中生成氯化亚砷的方程式为\_\_\_\_\_。
  - (2) 该制备  $\text{SOCl}_2$  装置存在的缺陷为\_\_\_\_\_。
  - (3) 实验步骤①通入  $\text{N}_2$  的作用为\_\_\_\_\_，步骤④中的“一系列操作”为\_\_\_\_\_（写出具体的操作步骤）。
  - (4) 将得到的  $\text{SOCl}_2$  溶于水生成两种酸，取所得溶液体积的十分之一用  $0.50\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  标准碘溶液滴定，选用淀粉作指示剂，滴定终点消耗标准碘溶液的平均体积为 13.00mL，则  $\text{SOCl}_2$  的产率为\_\_\_\_\_（保留三位有效数字），若滴定后，滴定管尖嘴处有气泡，则测定结果\_\_\_\_\_（填“偏高”“偏低”或“不变”）。
  - (5) 某种锂电池的总反应为  $4\text{Li} + 2\text{SOCl}_2 = 4\text{LiCl} + \text{S} + \text{SO}_2 \uparrow$ ，该电池工作时正极的电极反应式为\_\_\_\_\_。
28. (15分) “低碳经济”已成为全世界科学家研究的重要课题，二氧化碳甲烷化是其中重要反应之一，根据所学知识回答下列问题：
- I. 主反应 1： $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1$
- 副反应 2： $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 > 0$
- 已知：①常温常压下， $\text{H}_2$  和  $\text{CH}_4$  的燃烧热 ( $\Delta H$ ) 分别为  $-285.5\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  和  $-890.0\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；
- ② $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +44.0\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
- (1)  $\Delta H_1 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
  - (2) 在某一恒容密闭容器中加入  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$ ，其分压分别为 15kPa、30kPa，加入催化剂并加热使其发生主反应 1。研究表明  $\text{CH}_4$  的反应速率  $v(\text{CH}_4) = 1.2 \times 10^{-6} p(\text{CO}_2) \cdot p^4(\text{H}_2) \text{kPa} \cdot \text{s}^{-1}$ ，某时刻测得  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的分压为 10kPa，则该时刻  $v(\text{H}_2\text{O}) =$  \_\_\_\_\_。
  - (3) 研究发现主反应 1 前三步历程如图 17 甲所示，其中吸附在  $\text{Pt}/\text{SiO}_2$  催化剂表面的粒子用“·”标注， $\text{T}_s$  表示过渡态。从粒子吸附在催化剂表面到形成过渡态过程会\_\_\_\_\_（填“放出”或“吸收”）热量；反应历程中最小能垒（活化能）步骤的化学方程式为\_\_\_\_\_。

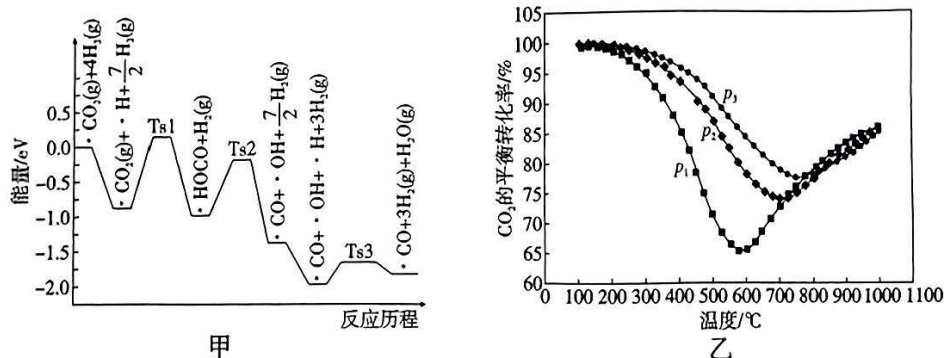


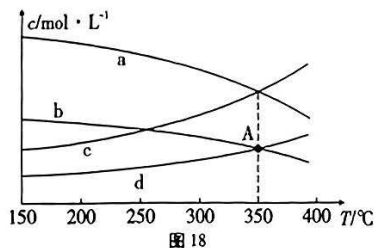
图 17

(4) 不同条件下, 按照  $c(\text{CO}_2) : c(\text{H}_2\text{O}) = 1 : 4$  投料同时发生主反应 1 和副反应 2,  $\text{CO}_2$  的平衡转化率如图乙所示。

- ①压强  $p_1$ 、 $p_2$ 、 $p_3$  由大到小的顺序是\_\_\_\_\_。
- ②压强为  $p_1$  时, 随着温度升高,  $\text{CO}_2$  平衡转化率先减小后增大的原因是\_\_\_\_\_。

II. 某研究团队经实验证明,  $\text{CO}_2$  在一定条件下与  $\text{H}_2\text{O}$  发生氧再生反应:  $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g})$   
 $\Delta H = +802.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(5) 恒压条件下, 按  $c(\text{CO}_2) : c(\text{H}_2\text{O}) = 1 : 2$  投料, 进行氧再生反应, 测得不同温度下平衡时体系中各物质浓度关系如图 18。350℃时, A 点的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (填计算结果)。为提高  $\text{CO}_2$  的转化率, 除改变温度外, 还可采取的措施为\_\_\_\_\_。



29. (9分) 植物的细胞呼吸受到多种环境因素的影响。为了探究某种植物在不同的温度和不同的氧含量下呼吸作用强度的变化, 研究人员以该植物生理状态相同的若干新鲜叶片为材料, 在不同温度和氧含量下测得其  $\text{CO}_2$  释放量 (相对值), 记录的数据如下表。回答下列问题:

CO <sub>2</sub> \ O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>					
	0.1%	1.0%	3.0%	10.0%	20.0%	40.0%
温度						
3℃	6.2	3.6	1.2	4.4	5.4	5.3
10℃	31.2	53.7	5.9	21.5	33.6	32.6
20℃	46.4	35.2	6.4	38.9	65.5	67.2
30℃	59.8	41.4	8.8	56.6	100	102
40℃	48.2	17.3	7.1	42.4	74.2	73.5

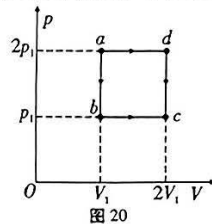
(1) 该植物叶片细胞进行有氧呼吸的场所有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和线粒体内膜。其中线粒体内膜上有与细胞呼吸有关的酶系统, 这些酶系统主要催化的反应变化是\_\_\_\_\_。



(二) 选考题：共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致，在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做，则每学科按所做的第一题计分。

33. 【物理——选修 3-3】(15 分)

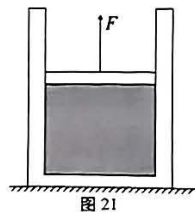
(1) (5 分) 如图 20 所示，一定质量的理想气体处于状态  $a$ ，可经不同的过程变化到状态  $c$ 。若将该气体从  $a$  经等容变化到  $b$ ，再经等压变化到  $c$  称为过程 1；将该气体从  $a$  经等压变化到  $d$ ，再经等容变化到  $c$  称为过程 2。下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)



- A. 过程 1 中气体对外做的功等于过程 2 中气体对外做的功
- B. 状态  $b$  气体分子的平均动能小于状态  $d$  时气体分子的平均动能
- C. 过程 1 中气体从外界吸收的热量小于过程 2 中从外界吸收的热量
- D. 过程 1 中从  $a$  到  $b$  气体放出的热量等于从  $b$  到  $c$  过程中吸收的热量
- E. 过程 1 中从  $a$  到  $b$  气体放出的热量小于从  $b$  到  $c$  过程中吸收的热量

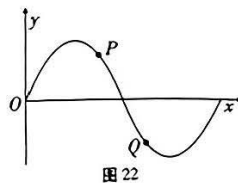
(2) (10 分) 如图 21 所示，质量为  $M$  的柱形气缸内用质量为  $m$  的活塞封闭了一定质量的理想气体，活塞横截面积为  $S$ ，可沿气缸无摩擦滑动但不漏气。系统静止时活塞底面到气缸底部的距离为  $h$ ，现用竖直向上的力  $F$  作用在活塞上，缓慢增大力  $F$ ，直到气缸刚要离开地面。气缸导热良好，周围环境温度不变，重力加速度为  $g$ ，大气压强恒为  $p_0$ ，气缸壁厚度不计。求：

- I. 此时活塞底面距离气缸底部的高度；
- II. 若气缸刚要离开地面时撤去外力  $F$ ，足够长时间后活塞重新处于静止状态，撤去  $F$  后到最终活塞静止的过程中，气体放出的热量。



34. 【物理——选修 3-4】(15 分)

(1) (5 分) 如图 22 所示为一沿  $x$  轴传播的简谐横波的波形图，该波的振幅为  $A$ ， $P$ 、 $Q$  两质点位置如图所示，此时质点  $P$  的位移为  $\frac{\sqrt{3}}{2}A$ ， $Q$  的位移为  $-\frac{\sqrt{3}}{2}A$ ，从此时刻开始再经时间  $t$  质点  $P$  第一次位于波峰且  $Q$  比  $P$  先回到平衡位置，若  $P$ 、 $Q$  平衡位置之间的距离为  $d$ ，则下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(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)

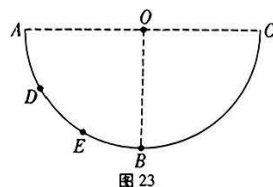


- A. 该波向  $x$  轴正方向传播
- B. 该波的周期为  $12t$
- C. 该波的波长为  $4d$
- D. 该波的波速大小为  $\frac{d}{4t}$
- E. 该波的波速大小为  $\frac{d}{3t}$

(2) (10分) 如图 23 所示的半圆  $ABC$  为一半径为  $R$  的半球形碗的竖截面,  $B$  为碗内表面最低点,  $D$ 、 $E$  两点三等分  $\widehat{AB}$ , 空碗时, 从  $C$  点右上侧某点向碗内看, 刚好能看到碗内  $E$  点, 当在碗内注入某种液体, 当液面与碗口相平时, 沿原方向刚好能看到碗底的  $B$  点, 光在真空中的速度为  $c$ 。求:

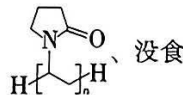
I. 光在该液体中的传播速度大小;

II. 若在该空碗中注入折射率为  $\sqrt{3}$  的某种液体, 当液面距离  $B$  点的深度  $h$  为多少时沿原方向刚好可以看到  $B$  点?



35. 【化学——选修 3: 物质结构与性质】(15 分)

$\text{Fe}^{3+}$  可以与  $\text{SCN}^-$ 、 $\text{CN}^-$ 、有机分子等形成配合物, 中国研发团队研发的一种智能比色微针贴片, 用于按需治疗和实时报告伤口感染, 可由聚乙烯吡咯烷酮 (PVP) 和没食子酸



和铁离子之间的配位反应制备。回答下列问题:

(1) 基态  $\text{Fe}^{3+}$  的价电子排布图 (轨道表示式) 为 \_\_\_\_\_。

(2) 写出一种与  $\text{SCN}^-$  互为等电子体的分子: \_\_\_\_\_ (填化学式)。1 mol  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  中含有  $\sigma$  键的数目为 \_\_\_\_\_。

(3) PVP 中 N 原子的杂化轨道类型为 \_\_\_\_\_; 没食子酸沸点高于 2, 3, 4-三羟基苯甲酸 (如图 \_\_\_\_\_ 所示) 的原因是 \_\_\_\_\_。

酸 (如图 \_\_\_\_\_ 所示) 的原因是 \_\_\_\_\_。

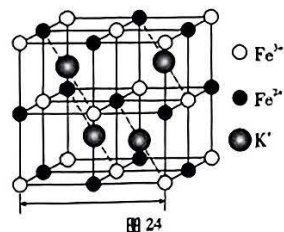
(4) 下表数据是部分氯化物的熔点:

编号	①	②	③
物质	NaCl	$\text{AlCl}_3$	$\text{FeCl}_3$
熔点 $^{\circ}\text{C}$	801	160	306

判断  $\text{FeCl}_3$  的晶体类型为 \_\_\_\_\_;  $400^{\circ}\text{C}$  时  $\text{FeCl}_3$  蒸气中有以配位键结合的双聚分子, 画出该双聚分子结构: \_\_\_\_\_。

(5) 普鲁士蓝晶体属于立方晶系, 晶体密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。铁—氰骨架组成晶胞中的 8 个小立方体, Fe 粒子在小立方体顶点,  $\text{CN}^-$  在小立方体的棱上, 两端均与 Fe 粒子相连, 小立方体中心空隙可容纳  $\text{K}^+$ , 如图 24 所示 ( $\text{CN}^-$  在图中已省略)。

该晶胞棱长为 \_\_\_\_\_ pm (阿伏加德罗常数为  $N_A$ )。



36. 【化学——选修5：有机化学基础】（15分）

2023年1月18日，国家医保局会同人力资源社会保障部等部门公布《国家基本医疗保险、工伤保险和生育保险药品目录（2022年）》，有10款新药首次在中国获批通过谈判进入了医保目录，再次体现了国家对民生的关注与重视。其中替戈拉生片是治疗消化性溃疡病和胃食道反流病的药物，其有效成分X结构如图25所示。

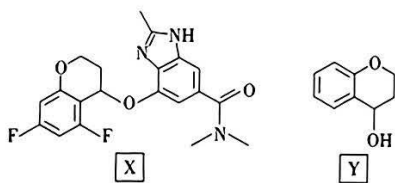


图25

化合物Y是合成替戈拉生的重要中间产物，如图26所示路线可以合成Y。

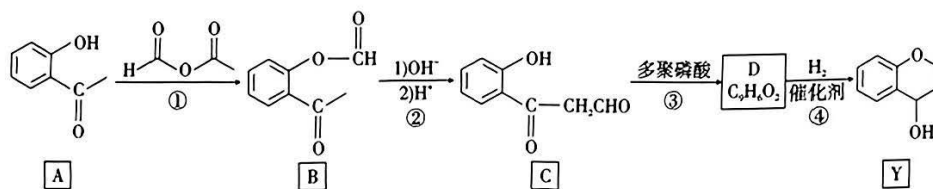


图26

回答下列问题：

- 化合物B中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_；A→B的反应类型为\_\_\_\_\_。
- X分子中含有\_\_\_\_\_个手性碳原子（手性碳原子指与四个各不相同的原子或基团相连的碳原子）。
- D的结构简式为\_\_\_\_\_。
- 化合物M ( )是D的一种同分异构体，俗称香豆素。写出M与足量氢氧化钠反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。
- 符合下列条件Y的同分异构体共有\_\_\_\_\_种，其中能与酸性高锰酸钾溶液反应生成均苯三甲酸的结构简式为\_\_\_\_\_。  
①属于芳香族化合物 ②能与碳酸氢钠溶液反应 ③苯环上的一氯代物有两种
- 威廉姆森制醚法的原理为  $R_1-ONa + R_2-Br \rightarrow R_1-O-R_2 + NaBr$ ；假设合成物质X的最后一步利用了该原理，则最后参加反应的两种物质的结构简式为\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

37. 【生物——选修1：生物技术实践】（15分）

为了实现燃料供应来源多样化，发展长期替代化石燃料的产品如燃料酒精、生物柴油、沼气等已经列入我国未来10年的发展计划。甘蔗是一种高光效的C<sub>4</sub>植物，单位面积产量很高，种植面积日益扩大，目前已成为南方燃料酒精生产的重要原料。利用甘蔗生产燃料酒精的一般工艺流程为：甘蔗→榨汁（蔗糖）→酵母发酵→蒸馏→成品（燃料酒精）。请根据上述材料，回答下列问题：

——第15页（共16页）

(1) 具有耐高糖和耐酸特性的酵母菌是理想的酒精发酵菌种，对野生酵母菌进行诱变后，通过筛选可以得到具有这些特性的突变菌，诱变及筛选过程如下：

步骤 1：将野生菌置于培养液中培养一段时间后，使用紫外线照射进行诱变处理。

步骤 2：制备选择培养基。在培养基中加入满足野生菌种生长所需的基本营养成分和琼脂，除此之外，还需特别设置\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_条件，待灭菌冷却后制成固体平板。

步骤 3：将紫外线照射后的菌液采用稀释涂布平板法接种于固体平板上。

步骤 4：培养一段时间后，依据\_\_\_\_\_筛选出目的突变菌。

(2) 科研人员使用固定化技术将酵母菌固定在载体上，使其可重复、稳定使用。海藻酸钠是最常用的包埋载体，包埋时，将海藻酸钠与酵母菌混合后，要滴加到一定浓度的\_\_\_\_\_溶液中。若海藻酸钠的浓度过低，会使\_\_\_\_\_，影响生产时的作用效果。

(3) 甘蔗榨汁以后还有大量的蔗渣废弃物，主要成分为木质素、纤维素和半纤维素，但是酵母菌无法直接利用，原因是其\_\_\_\_\_。请提出解决该问题的方法：\_\_\_\_\_（列举两种方法）。

38. 【生物——选修 3：现代生物科技专题】（15 分）

由我国陈薇院士主导研制的缺陷型腺病毒重组新冠疫苗已在多个国家开展三期临床实验。研究团队发现，新冠病毒主要通过 S 蛋白与细胞膜上的受体 ACE2 结合侵染人体细胞，因此 S 蛋白是研制新冠疫苗的关键。将 S 蛋白的基因片段整合到腺病毒的基因组而制成腺病毒重组新冠疫苗，该疫苗注入人体后，S 蛋白基因表达并引起人体的免疫应答。请回答下列问题：

(1) 获得腺病毒的前提：先培养容易被腺病毒侵染的宿主细胞（如：人胚胎肾细胞），培养该细胞的培养基中除营养物质外还需要加入\_\_\_\_\_等天然成分，且气体环境应设置为\_\_\_\_\_。

(2) 研制腺病毒重组疫苗过程中获取 S 蛋白基因的方法为：先提取新冠病毒总 RNA，然后在\_\_\_\_\_酶的作用下合成 DNA。获得的 S 蛋白基因在表达时，启动子的功能有：\_\_\_\_\_的部位，驱动\_\_\_\_\_。

(3) 为保证 PCR 技术扩增 S 蛋白基因正常进行，反应体系的主要成分有\_\_\_\_\_（答出三点）。

(4) 新冠病毒主要侵染人体肺部细胞，对机体其他部位的细胞侵染能力较弱，请根据题目信息分析原因：\_\_\_\_\_。

## 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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

