

秘密★启用前 【考试时间：3月24日 9:00—11:30】

红河州 2023 届高中毕业生第二次复习统一检测

理科综合能力测试

注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、学校、班级、考场号、座位号在答题卡上填写清楚，并将条形码准确粘贴在条形码区域内。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，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，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，将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 N-14 O-16 F-19 Mg-24 Si-28 S-32 Fe-56

第 I 卷（选择题，共 126 分）

一、选择题：本题共 13 个小题，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。

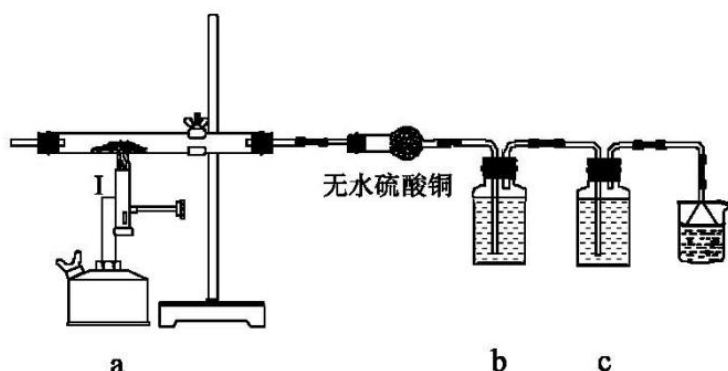
1. 银耳是一种药用和食用真菌，夏、秋季节生于腐木上，具有润肺止咳、增强免疫力等作用。银耳的主要有效成分是银耳多糖，此外还含有纤维素、多种氨基酸等。下列相关叙述正确的是
 - A. 银耳是以 DNA 为主要遗传物质的一种真核生物
 - B. 银耳中的银耳多糖、氨基酸和纤维素都可为人体提供能量
 - C. 银耳中的氨基酸和纤维素可通过主动运输方式被人体吸收
 - D. 银耳属于分解者，且生长在腐木上的所有银耳属于种群范畴
2. 植物蛋白肉是以植物蛋白质为主要原料，添加脂肪、色素、风味剂、黏合剂以及其他食品功能添加物，最后通过特定的食品加工方法和步骤制成的具有传统肉类风味和颜色的食品。某厂商宣传其生产的植物蛋白肉营养价值高，生物兴趣小组对其部分产品的营养成分进行检测，结果如下表。据表分析下列说法错误的是

产品		营养成分（每 100 g）					
		能量/kcal	蛋白质/g	碳水化合物/g	总脂肪/g	饱和脂肪酸/g	膳食纤维/g
动物肉产品	碎牛肉（生）	247.00	17.40	0.00	19.10	7.29	0.00
	鸡肉（生）	164.00	26.70	0.00	6.33	1.57	0.00
植物蛋白肉产品	牛肉丸（植物型）	212.00	16.80	7.96	12.40	7.08	2.70
	素鸡肉（植物型）	224.00	23.60	3.64	12.70	1.53	3.60

理科综合能力测试试卷·第 1 页（共 16 页）

- A. 通过测定营养成分的含量，可以鉴定碎牛肉（生）中是否添加植物蛋白肉
- B. 向牛肉丸（植物型）匀浆中加入双缩脲试剂，溶液呈蓝色说明该产品基本合格
- C. 食用植物蛋白肉产品，同样能够较好的满足人体代谢对能量和蛋白质的需求
- D. 风味剂、色素等食品添加剂的种类和用量是影响植物蛋白肉风味和颜色的自变量
3. 研究发现，高血压患者常常会出现胰岛素利用障碍，从而导致糖尿病，服用降压药可以在一定程度上降低血糖。下列相关叙述错误的是
- A. 高血压可能会导致患者体内胰岛素水平偏高
- B. 可以通过注射胰岛素的方式来治疗因高血压导致的糖尿病
- C. 服用降压药后，胰岛素可促进血糖进入肝、肌肉并合成糖原
- D. 高血压、糖尿病等疾病的出现，与遗传、环境、生活方式等因素密切相关
4. 用超声波震碎线粒体后，其内膜自然卷成了颗粒朝外的小囊泡。这些小囊泡具有氧化[H]的功能。用胰蛋白酶处理这些小囊泡后，它们不再具有氧化[H]的功能。当把这些小颗粒装上去之后，小囊泡重新具有了氧化[H]的功能。以下相关叙述错误的是
- A. 通过以上实验，可以推测小颗粒可能是有氧呼吸第三阶段所需的酶
- B. 小囊泡氧化[H]的过程中会同时伴随着 ATP 的合成
- C. 该实验证明了线粒体内膜上的小颗粒对[H]氧化具有调节作用
- D. 线粒体内膜上的蛋白质含量远大于外膜，因而内膜的功能比外膜复杂
5. 南宋诗人辛弃疾在《西江月》中写到，“稻花香里说丰年，听取蛙声一片”，描绘了稻田群落的繁荣景象。下列有关说法错误的是
- A. 稻田群落中的水稻植株高低错落，体现了稻田群落的垂直结构
- B. “稻-蛙-鱼”立体生态种养模式实现了经济效益和生态效益的同步发展
- C. “丰年”与“蛙声”的联系与食物链“水稻→蝗虫→蛙”有关
- D. 蛙声吸引异性，从信息传递类型来看属于物理信息，利于种群的繁衍
6. 研究发现，与新冠病毒原始株（SARS-COV-2）相比，德尔塔变异株、奥密克戎变异株均有多个基因位点的突变。其中奥密克戎变异株引起的病症较轻，但病毒复制能力和受体亲和力增强，导致其比其他变异体具有更强的传染性与致病能力。下列相关叙述错误的是
- A. 接种奥密克戎变异株减毒活疫苗，可以刺激机体产生相应抗体和记忆 T 细胞
- B. 奥密克戎变异株引起的病症较轻，是人类与新冠病毒协同进化的结果
- C. 新冠病毒原始株的病毒蛋白和奥密克戎变异株不完全相同
- D. 被新冠病毒感染的人体细胞的清除属于细胞坏死
7. 化学与生产、生活、科技等密切相关。下列说法错误的是
- A. 0.9%的氯化钠溶液可用于静脉注射、冲洗隐形眼镜
- B. 矿物燃料的脱硫脱硝可以减少 SO_2 及 NO_x 的排放
- C. 喷油漆、涂油脂、金属表面钝化都是金属防护的物理方法
- D. 次氯酸盐作杀菌消毒剂、漂白剂是利用其强氧化性

8. 绿矾 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 可作净水剂, 已知: $2\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_3 \uparrow + \text{SO}_2 \uparrow + 14\text{H}_2\text{O}$, 某小组用如图所示装置探究绿矾热分解的部分产物。下列说法正确的是



- A. 配制 $450\text{mL} 0.02\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeSO_4 溶液需称量 $2.502\text{g} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 B. $2.78\text{g} \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 受热完全分解生成 $112\text{mL} \text{SO}_3$ (标准状况下)
 C. b、c 装置中盛放的试剂分别为品红溶液、 BaCl_2 溶液
 D. 绿矾热分解反应中生成 $3.2\text{g} \text{Fe}_2\text{O}_3$ 转移的电子数目为 $0.04N_A$
9. 布洛芬具有解热镇痛作用, 在药品生产中对布洛芬进行修饰可改善其性能。下列说法正确的是

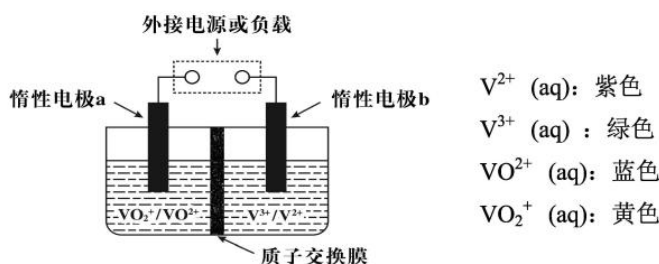


- A. 左旋布洛芬与右旋布洛芬属于同分异构体
 B. 修饰产物中 $-\text{NH}_2$ 中的 N 原子为 sp^2 杂化
 C. 左旋布洛芬不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
 D. 修饰产物虚线内至少有 10 个原子在同一平面上
10. X、Y、Z、R、W、L 是原子序数依次增大的短周期主族元素。Y 与 Z 可形成一种红棕色气体, X 与 R 同主族, X 与 Y 形成的某种化合物可作火箭推进剂, W 的最高价氧化物的水化物是一种中强酸, 这六种元素的原子最外层电子数之和为 24。下列说法正确的是
- A. 元素第一电离能: $\text{Y} < \text{Z}$
 B. 元素电负性: $\text{Z} < \text{W} < \text{L}$
 C. 简单气态氢化物的稳定性: $\text{Z} > \text{L} > \text{W}$
 D. 简单离子半径: $\text{W} > \text{L} > \text{R} > \text{Y}$

11. 下列实验操作、现象和结论均正确的是

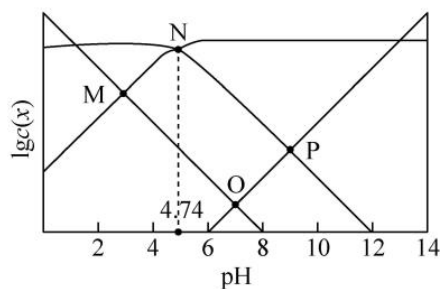
选项	实验操作	实验现象	实验结论
A	向 1mL 浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 CuSO_4 和 ZnSO_4 混合溶液中加入 3mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液	产生黑色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) > K_{\text{sp}}(\text{CuS})$
B	在试管中加入 2mL 某稀溶液, 滴加 2~3 滴稀 NaOH 溶液, 将湿润红色石蕊试纸放在试管口	试纸未变蓝	该溶液中仍可能存在 NH_4^+
C	在烧瓶中依次加入 4mL 乙醇、12mL 浓硫酸、少量沸石, 迅速升温至 140°C , 将产生的气体通入 2mL 酸性高锰酸钾溶液中	酸性高锰酸钾溶液褪色	该反应的产物为乙烯
D	在试管中加入 2mL 5% CuSO_4 溶液, 滴加 5 滴 10% NaOH 溶液, 再加入 2mL 葡萄糖溶液, 加热	出现砖红色沉淀	葡萄糖中含有醛基

12. 新型、绿色、环保储能钒液流电池的工作原理示意图如下, 放电时右侧溶液颜色由紫色变为绿色。下列叙述错误的是



- A. 放电时转移 $2N_A$ 电子, 右室 V^{3+} 离子增加 2mol
 B. 充电时, a 极发生 $\text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = \text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+$
 C. 电池的总反应式为: $\text{VO}_2^+ + \text{V}^{2+} + 2\text{H}^+ \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{VO}^{2+} + \text{V}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
 D. 钒液流储能电池具有安全性高、无污染等优点
13. 已知 HA 为一元弱酸, K_a 为 HA 的电离常数, 25°C 时, 某混合溶液中 $c(\text{HA}) + c(\text{A}^-) = 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $\lg c(\text{HA})$ 、 $\lg c(\text{A}^-)$ 、 $\lg c(\text{H}^+)$ 和 $\lg c(\text{OH}^-)$ 随 pH 变化的关系如图所示。下列说法错误的是

- A. O 点时, $\text{pH} = 7$
 B. $K_a(\text{HA})$ 的数量级为 10^{-5}
 C. 该体系中, $c(\text{HA}) = 0.1c(\text{H}^+) / [K_a + c(\text{H}^+)]\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 D. M 点时, 存在 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$



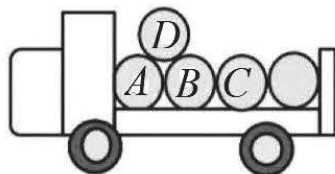
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 我国“北斗三号”最后一颗全球组网卫星已于 2020 年 6 月 23 日成功发射。“北斗三号”采用星载氢原子钟，该钟数百万年到一千万年才有 1 s 误差。氢原子的部分能级结构如图所示，则

- | | |
|----------|---------------|
| n | E/eV |
| ∞ | 0 |
| 5 | -0.54 |
| 4 | -0.85 |
| 3 | -1.51 |
| 2 | -3.40 |
| 1 | -13.6 |
- A. 用 11.0 eV 的光子照射，能使处于基态的氢原子跃迁到激发态
- B. 用 4.00 eV 的光子照射处于 $n=2$ 激发态的氢原子，可以使其电离
- C. 氢原子受激由基态跃迁到激发态后，核外电子动能增大，原子的电势能减小
- D. 大量处于 $n=3$ 激发态的氢原子，向低能级跃迁时可辐射出 2 种不同频率的光子

15. 水平路面上有一货车运载着 5 个相同的、质量均为 m 的光滑均质圆柱形工件，其中 4 个恰好占据车厢底部，另有一个工件 D 置于工件 A 、 B 之间（如图所示），重力加速度为 g 。汽车以某一加速度向左运动时，工件 A 与 D 之间恰好没有作用力，此时工件 C 与 B 间的作用力大小为

- A. $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$
- C. $\sqrt{3}mg$ D. $2\sqrt{3}mg$

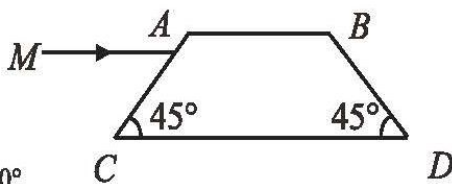


16. 2022 年 12 月 2 日，神舟十四、十五号航天员乘组首次完成在轨交接仪式，从此中国空间站开启了航天员长期低轨道驻留模式。已知空间站距地面高度为 h ，地球半径为 R ，其表面的重力加速度为 g ，引力常量为 G ，下列说法正确的是

- A. 地球的平均密度 $\rho = \frac{3g}{4G\pi(R+h)}$
- B. 空间站的运行周期 $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 R}{g}}$
- C. 空间站的运行速度大于第一宇宙速度
- D. 空间站的向心加速度大于赤道上物体的向心加速度

17. “道威棱镜”是广泛用于图形翻转的光学仪器，其横截面 $ABDC$ 是底角为 45° 的等腰梯形（如图所示）。若此玻璃棱镜的折射率 $n = \sqrt{2}$ ，从 M 点发出的一束平行于底边 CD 的单色光从 AC 边上某点射入该棱镜，则

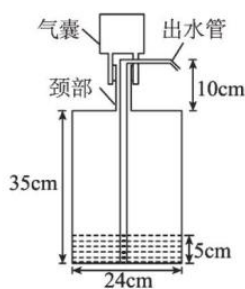
- A. 折射角为 30°
- B. 光在棱镜中的传播速度等于光速 c
- C. 折射光线经 CD 边再次折射后进入空气
- D. 光线最终在 BD 边某点折射时的入射角为 60°



18. 如图甲是桶装纯净水取水照片，图乙是简化的装置结构图。简化桶的直径为 24 cm、高为 35 cm；柱形压水气囊的直径为 6 cm、高为 8 cm；水桶颈部的长度为 10 cm。当人用力向下压气囊时，气囊中的空气被压入桶内，桶内气体的压强增大，水通过出水管流出。已知水桶所在处大气压强相当于 10 m 高水柱产生的压强，当桶内的水还剩 5 cm 高时，桶内气体的压强等于大气压强，若忽略水桶颈部和出水管的体积及压缩空气引起的气体温度变化，为了能使水从出水管流出，至少需要把气囊压下

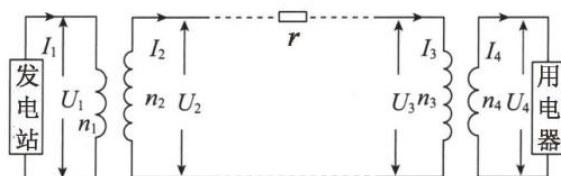


甲

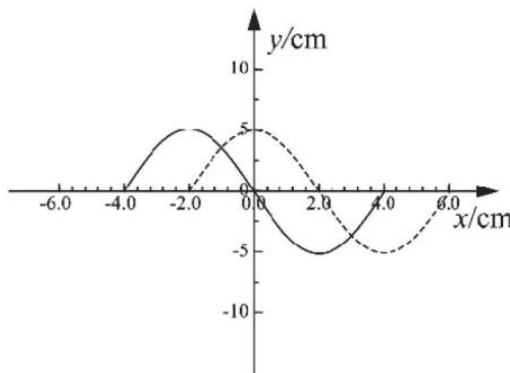


乙

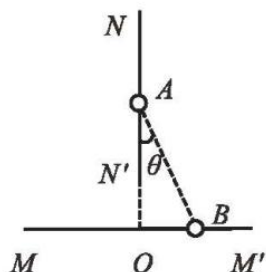
- A. 1 次 B. 2 次 C. 3 次 D. 4 次
19. 某小型水力发电站给用电器供电的电路如图所示。发电站输出功率为 100 kW，输出电压 $u = 250\sqrt{2} \sin 100\pi t$ V，输电线的总电阻 $r = 8 \Omega$ ，输电线上损失的功率为发电站输出功率的 5%，用电器获得的电压为 220 V，假设变压器均为理想变压器。下列说法正确的是



- A. 输电线上的电流为 25 A
 B. 通过用电器的电流频率为 100 Hz
 C. 升压变压器原、副线圈的匝数比为 2:31
 D. 降压变压器原、副线圈的匝数比为 190:11
20. 如图，一列简谐横波平行于 x 轴传播，图中的实线和虚线分别为 $t=0$ 和 $t=0.2$ s 时的波形图。已知平衡位置在 $x=4.0$ cm 处的质点，在 0~0.2 s 运动方向不变，则
- A. 该波沿 x 轴负方向传播
 B. 该波的波速为 0.1 m/s
 C. $x=0$ 处质点和 $x=2.0$ cm 处质点振动的相位差是 π
 D. $t=1.2$ s 时， $x=6.0$ cm 处的质点所受回复力沿 y 轴正方向



21. 水平面上固定一光滑绝缘细杆 MM' ，一电荷量为 Q 的小球 B 穿过细杆 MM' 置于 O 点； O 点的正上方固定一竖直光滑绝缘细杆 NN' ，质量为 m 、电荷量为 Q 的小球 A 穿过 NN' 置于离 O 点高为 h_0 处时恰好静止。现将 B 球缓慢向右移动， A 球会沿着细杆 NN' 下降，设 AB 连线与 NN' 间的夹角为 θ ，当 $\theta=45^\circ$ 时固定 B 球，再用竖直方向的外力 F 把 A 球缓慢移到 O 点。下列说法正确的是
- A. h_0 的大小与 Q 成正比
 B. 当 $0 < \theta < 45^\circ$ 时， B 对 A 的静电力随 θ 增大而增大
 C. 当 $0 < \theta < 45^\circ$ 时， AB 间的电势能随 θ 增大而增大
 D. 当 $\theta > 45^\circ$ 时， F 的大小随 θ 增大先增大后减小



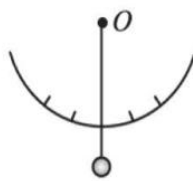
第 II 卷 (非选择题, 共 174 分)

三、非选择题：本题共 14 小题，共 174 分。

22. (6 分) 为了粗略测量高铁列车在启动和制动时某一短暂过程的加速度 (可视为匀变速直线运动)，云南红河州某校物理兴趣小组设计了一种简易装置，如图甲所示，该装置由轻绳悬挂的小球和有刻度的硬纸板 (刻度盘) 构成。列车静止时，竖直的轻绳正对“0”刻度线，如图乙所示。列车运动时，通过触碰小球，使其能够快速稳定在某一偏角 θ ，忽略轻绳跟硬纸板的摩擦力。



甲



乙

为了在刻度盘的刻度线上标注相应的加速度值，小组同学提出了获得重力加速度的方案如下：

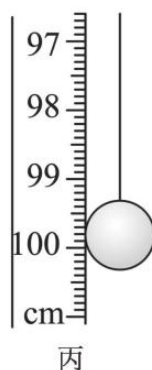
- 方案一：让重锤自由下落，利用电磁打点计时器打出纸带，根据纸带上的数据求出重力加速度；
 方案二：根据教材上的如下表格，结合红河州的纬度，确定重力加速度；

地点	纬度	$g/(\text{m} \cdot \text{s}^{-2})$
赤道海平面	0°	9.780
广州	$23^\circ 06'$	9.788
北京	$39^\circ 56'$	9.801
北极	90°	9.832

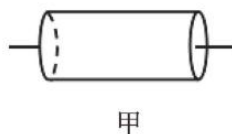
理科综合能力测试卷 · 第 7 页 (共 16 页)

方案三：利用单摆测得重力加速度。

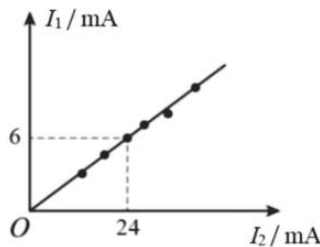
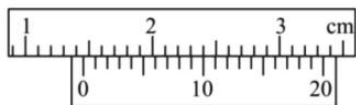
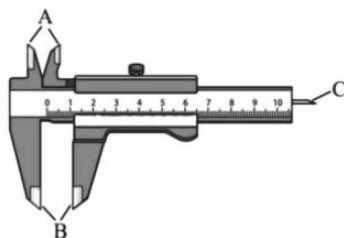
- (1) 你认为与真实值差异最大的方案是：_____。
- (2) 某同学将毫米刻度尺的“0”刻度线对准细线的悬挂点后，拍得静止时小球的位置如图丙所示，该简易装置的摆长 $L=$ _____cm。
- (3) 为了用自制的装置在高铁列车上测量，应将硬纸板（刻度盘）_____（填“平行”或“垂直”）列车前进方向放置，某同学测得的加速度值为 0.43 m/s^2 ，则小球与过悬点的竖直线间的距离约为_____cm。（ $g=9.788 \text{ m/s}^2$ ，保留两位小数）



23. (9分) 某兴趣小组欲通过测定工业污水（含多种重金属离子）的电阻率来判断某工厂废水是否达到排放标准（通常达标污水的电阻率 $\rho \geq 200 \Omega \cdot \text{m}$ ）。图甲为该组同学用绝缘材料制成的长度 $L=5.00 \text{ cm}$ 的圆筒形盛水容器。

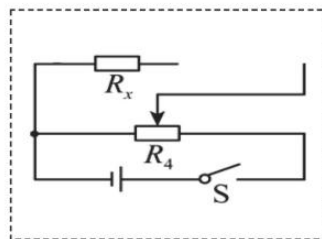


- (1) 装入污水样品前，需测量圆筒形盛水容器的内径，应使用图乙中游标卡尺的_____（选填“A”、“B”或“C”）进行测量，某次测量的示数如图丙所示，读数 $d=$ _____cm；



- (2) 将污水样品装满圆筒形盛水容器后，用电阻可忽略、带有接线柱的金属圆片将两端密封，并用欧姆表测出该样品的电阻为 195Ω 。为精确测量圆筒形盛水容器内污水样品的电阻 R_x ，请从下列实验仪器中选择合适的仪器，把虚线框中的实验电路图补充完整，并标明所选仪器的符号；

- 电源 E （电动势约 9 V ，内阻约为 0.5Ω ）
- 电流表 A_1 （量程 $0\sim 15 \text{ mA}$ ，内阻 $r_1=10 \Omega$ ）
- 电流表 A_2 （量程 $0\sim 60 \text{ mA}$ ，内阻 r_2 约为 1.5Ω ）
- 定值电阻 R_1 （阻值 $R_1=190 \Omega$ ）
- 定值电阻 R_2 （阻值 $R_2=590 \Omega$ ）
- 开关 S ，导线若干



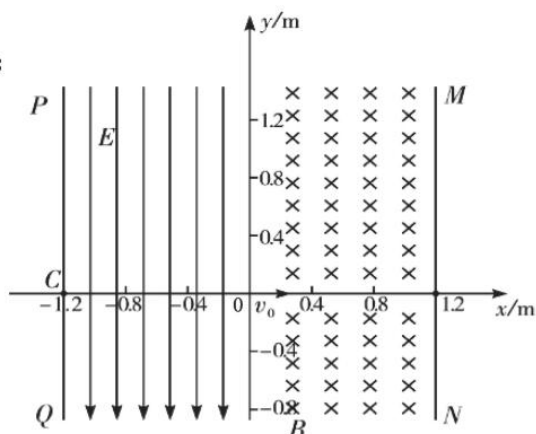
- (3) 经正确操作，读出电流表 A_1 和 A_2 （示数分别为 I_1 和 I_2 ）的多组数据，作出如图丁所示的 I_1-I_2 关系图像。由图像和其它条件可知该污水样品的电阻率 $\rho=$ _____ $\Omega \cdot \text{m}$ （ π 取 3.14 ，结果保留两位有效数字）；
- (4) 若装入的污水样品中有气泡，这将会使测得的污水样品的电阻率_____（选填“偏大”、“偏小”或“不变”）。

24. (12分) 如图所示, 在 x 轴和 y 轴构成的平面内, 有两条平行于 y 轴、且与 y 轴的距离均为 $d=1.2\text{ m}$ 的直线 MN 和 PQ 。直线 MN 与 y 轴之间存在垂直纸面向里的有界匀强磁场, 直线 PQ 与 y 轴之间存在沿 y 轴负方向的有界匀强电场。有一个质量 $m=3.0\times 10^{-22}\text{ kg}$ 、电荷量 $q=4.8\times 10^{-11}\text{ C}$ 的带正电的粒子, 从坐标原点以速度 $v_0=3.2\times 10^6\text{ m/s}$ 沿 x 轴正方向进入磁场区域, 经过坐标为 $(0, 0.8)$ 的点后进入电场区域, 最后恰好从 PQ 与 x 轴的交点 C 射出电场, 不计粒子的重力。($\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$) 求:

(1) 匀强磁场磁感应强度 B 的大小;

(2) 电场强度大小与磁感应强度大小的比值 $\frac{E}{B}$;

(3) 粒子经过 C 点时的速度。

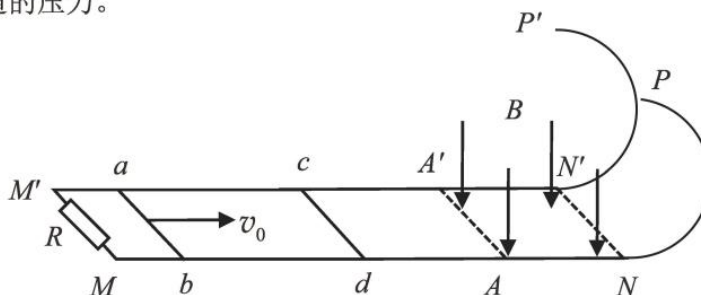


25. (16分) 如图所示, 固定在水平面内、间距 $L=1.0\text{ m}$ 的两根光滑平行金属导轨 MN 、 $M'N'$ 与固定在竖直面内、半径 $r=0.5\text{ m}$ 的两相同半圆形光滑金属轨道 NP 、 $N'P'$ 平滑连接, MM' 间接有 $R=0.5\ \Omega$ 的定值电阻, $ANN'A'$ 区域内有磁感应强度大小 $B=0.5\text{ T}$ 、方向竖直向下的匀强磁场。一质量 $m=0.2\text{ kg}$ 、电阻 $R_1=0.5\ \Omega$ 、长度 $L_1=1.0\text{ m}$ 的导体棒 ab 以初速度 $v_0=5.0\text{ m/s}$ 水平向右运动, 并与静止在导轨上的另一根相同的棒 cd 发生弹性碰撞, 碰后 cd 棒第一次向右经过磁场的过程中, 定值电阻 R 上产生的焦耳热 $Q_R=\frac{4}{15}\text{ J}$, 若导轨电阻可忽略不计, 导体棒运动过程中始终与导轨垂直并接触良好。取 $g=10\text{ m/s}^2$, 求:

(1) cd 棒进入磁场前的速度大小;

(2) cd 棒第一次向右经过磁场的过程中, 通过 cd 棒的电荷量;

(3) 通过计算判断 cd 棒沿半圆轨道运动时是否会脱离轨道; 若不会脱离轨道, 请计算 cd 棒第二次进入磁场时对轨道的压力。

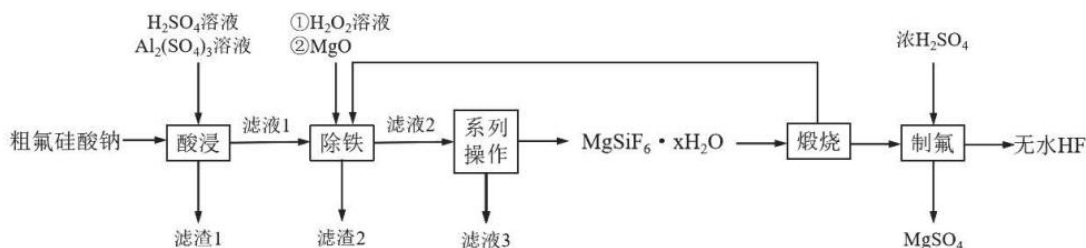


26. (19分) 如图所示, 足够大的水平冰面与倾角 $\theta=30^\circ$ 、高 $h=2.0\text{ m}$ 的倾斜冰面平滑连接。一质量 $M=56.0\text{ kg}$ 的滑冰运动员静止在冰面上, 他把一质量 $m=4.0\text{ kg}$ 的静止物块以 5.0 m/s 的对地速度水平向右推出, 物块沿倾斜冰面上滑再返回, 追上运动员时, 经物块与运动员相互作用后, 物块再次以 5.0 m/s 的对地速度水平向右运动。不计一切摩擦, 取 $g=10\text{ m/s}^2$, 求:

- (1) 物块沿倾斜冰面上滑的最大位移的大小;
- (2) 物块第一次返回追上运动员, 在物块与运动员相互作用的过程中, 物块与运动员总机械能的变化量 (最终结果保留两位小数);
- (3) 如果物块与运动员每次相互作用后, 物块水平向右运动的对地速度始终是 5.0 m/s , 运动员最终能获得的最大速率 (最终结果保留两位小数)。



27. (15分) HF 是氟工业的重要原料, 在医药、材料、有机合成、精细化工等领域应用广泛。一种由粗氟硅酸钠 (含 Na_2SiF_6 , 少量 SO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} 及铁的化合物等杂质) 制备无水 HF 并联产 MgSO_4 的工艺流程如下:



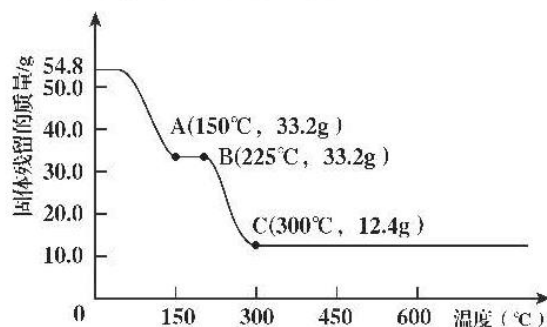
已知:

Na_2SiF_6	微溶于水, 易溶于强酸
H_2SiF_6	强酸, 易溶于水和强酸
AlPO_4	白色粉末, 不溶于水和稀 H_2SO_4
FePO_4 、 $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$	均不溶于水, 但可溶于稀 H_2SO_4

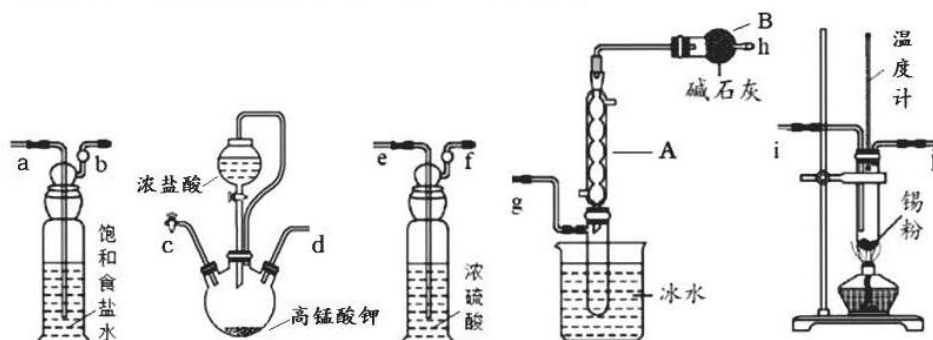
根据要求, 回答下列问题:

- (1) 滤渣 1 的成分是_____。
- (2) “除铁”步骤中加入 H_2O_2 发生反应的离子方程式为_____, 该过程中 H_2O_2 溶液实际使用量远大于理论量的原因是_____。
- (3) 常温下, 加入 MgO 调节溶液的 pH 使溶液中 Fe^{3+} 的浓度为 $1 \times 10^{-9}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 此时溶液的 pH 为_____。(已知 $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=1 \times 10^{-39}$)
- (4) “系列操作”是_____、_____、过滤、洗涤。
- (5) 已知 SiF_4 气体与 H_2O 反应生成 H_2SiF_6 和 SiO_2 。“煅烧”步骤中产生的 SiF_4 气体可返回“除铁”步骤, 目的是_____。

(6) 氟硅酸镁晶体 $[MgSiF_6 \cdot xH_2O, M(MgSiF_6)=166g/mol]$ 的热重曲线如下图所示, 该晶体中 x 的值是_____, B 点至 C 点发生的化学方程式为_____。



28. (14 分) 个旧有世界锡都之称, 四氯化锡可用作媒染剂和有机合成的氯化催化剂。实验室利用氯气和锡粉制备四氯化锡, 装置如下图所示。



已知: ①

物质	熔点	沸点
$SnCl_2$	$246^\circ C$	$652^\circ C$
$SnCl_4$	$-33^\circ C$	$114^\circ C$

②Sn 与 Cl_2 加热条件下生成 $SnCl_4$ 和 $SnCl_2$

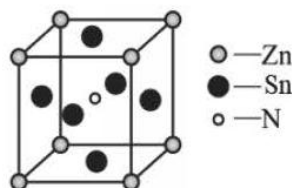
③无水 $SnCl_4$ 遇水易水解生成 $SnO_2 \cdot xH_2O$

回答下列问题:

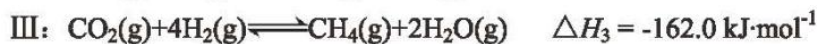
- 仪器 A 的名称是_____, 写出正确的装置连接顺序 $cd \rightarrow$ _____ $\rightarrow gh$ 。(用小写字母表示)
- 三颈烧瓶中反应的离子方程式为_____。
- 若无盛装浓硫酸的装置, 试管中产生白雾原因为_____。(用化学方程式表示)
- 实验制得的 $SnCl_4$ 中因溶解了 Cl_2 而略显黄色, 分离提纯 $SnCl_4$ 的方法为_____。
- 实验后, 向装置中通入 N_2 的目的是_____。
- 某种含锡特殊材料的晶胞结构如图所示

①该晶体的化学式为_____。

②若该晶体的晶胞边长为 a pm, 两个 Sn 原子之间最短的距离为_____ pm。



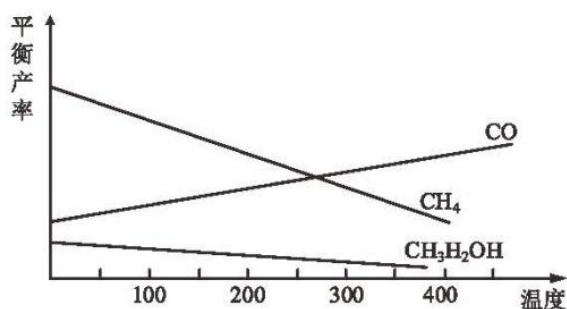
29. (14分) 汽油标号于2023年1月1日改为“国VI B”，汽油中乙醇含量达到10%，利用CO₂和H₂合成乙醇涉及的反应如下：



(1) H₂燃烧热为285.8kJ·mol⁻¹，CO的燃烧热为282.6kJ·mol⁻¹且已知H₂O(g)⇌H₂O(l)

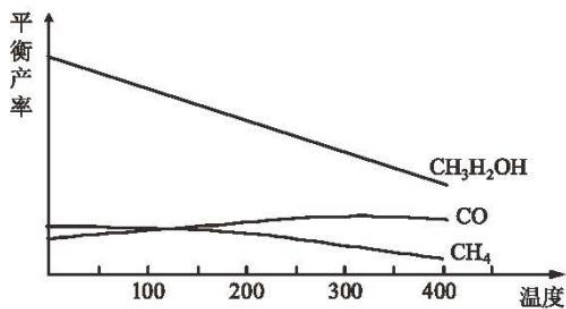
$\Delta H = -44.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，则 $\Delta H_2 =$ _____kJ·mol⁻¹

(2) 在5MPa下，按照n(CO₂):n(H₂)=1:3投料，图1和图2是使用不同催化剂时含碳产物的平衡产率随温度的变化



Co基催化剂

图1



Na-Co/SiO₂催化剂

图2

①对比图1和图2，可知催化剂具有_____。

②下列事实能说明反应达到平衡状态的是_____。

- A. 容器内气体的压强不变
- B. CO₂和H₂的体积比不再变化
- C. 容器内气体的密度不再改变

(3) 在Na-Co/SiO₂的催化下，向体积为V L的恒温恒容容器中加入原料气，t min后达到平衡，原料及部分平衡组分如下表：

原料气的物质的量 (mol)			平衡时部分组分的物质的量 (mol)			
CO ₂	H ₂	CO	CO ₂	H ₂	CO	CH ₃ CH ₂ OH
1	3	3	a	b	c	d

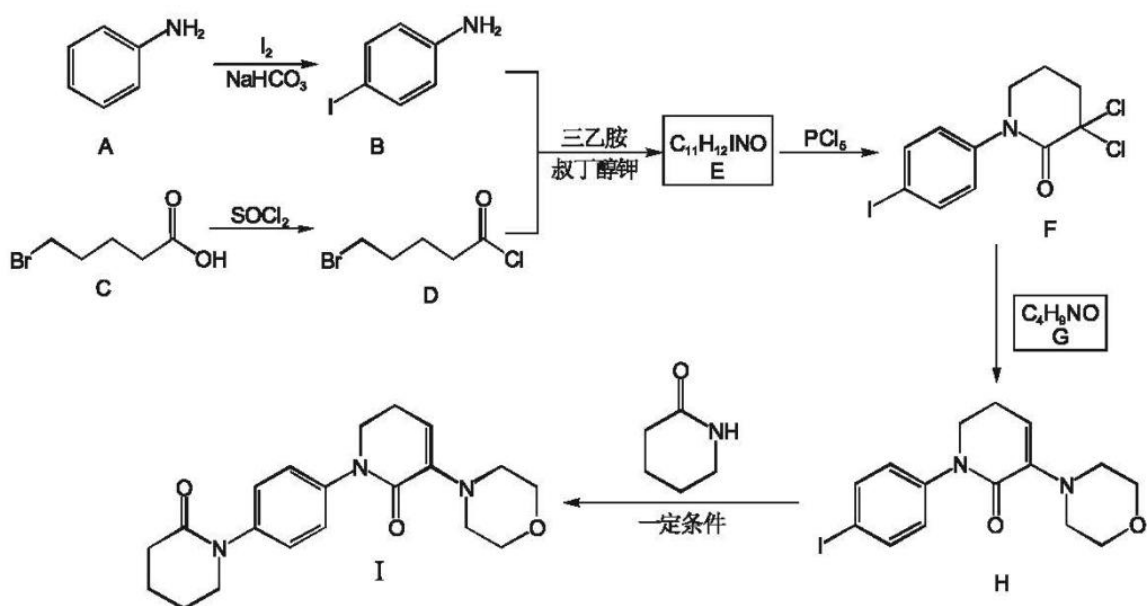
①原料气中加入CO气体的目的是_____。

②乙醇的生成速率为_____。

③反应II的平衡常数为_____。

(4) 已知反应I的速率方程为 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot [x(\text{CO}_2)]^2 \cdot [x(\text{H}_2)]^6$ ， $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot x(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) \cdot [x(\text{H}_2\text{O})]^3$ ， $k_{\text{正}}$ ， $k_{\text{逆}}$ 均为速率常数且只与温度有关，x为物质的量分数。其物质的量分数平衡常数 $K_x =$ _____。(以 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 表示)

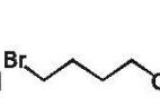
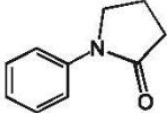
30. (15分) 化合物 I 是用于合成一种治疗血栓药物阿哌沙班的中间体, 其工艺路线如下:



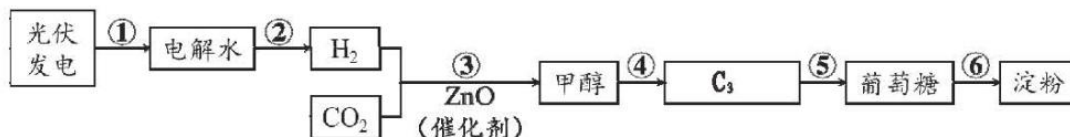
- (1) 化合物 C 的名称为_____。
- (2) 由 B 和 D 生成 E 的化学反应方程式为_____。
- (3) F 生成 H 涉及两步反应, 已知第一步的反应类型为取代反应, 生成产物的结构简式为_____, 第二步的反应类型为_____。
- (4) I 中含氧官能团名称为_____。
- (5) 化合物 C 的同分异构体中能同时满足下列条件的有_____种。

- ①能与银氨溶液反应生成银镜;
②能发生水解反应产生羧酸

其中核磁共振氢谱显示有四种不同化学环境的氢, 峰面积比为 6:1:1:1 的有机物结构简式为_____。

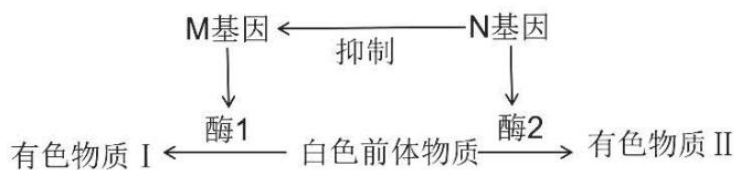
- (6) 设计由苯胺和  制备  的合成路线_____ (无机试剂任选)。

31. (10分) 2021年9月,《科学》杂志发表了以二氧化碳为原料人工合成淀粉的成果,这是我国科学家继首次完成人工合成结晶牛胰岛素之后的又一重大颠覆性技术。该技术利用光伏发电来电解水产生氢气,然后在催化剂作用下利用氢气将二氧化碳还原成甲醇,再经一系列酶的催化,最终合成淀粉,技术路径如下图所示,图中①~⑥表示相关过程,请据图分析和解决下列问题:



- (1) 与植物的光合作用类似,图中①~⑥过程通过光伏发电技术完成了对光能的捕获,实现了_____的能量转化;③~⑥过程实现了_____的物质变化。
- (2) 与植物细胞相比,消耗等量的 CO_2 , 图示过程积累的有机物更多,原因是_____。
- (3) 实验室人工合成淀粉的速率是玉米的 8.5 倍,能量转化效率是玉米的 3.5 倍。请结合图示分析,相比植物光合作用合成淀粉,人工合成淀粉可能具有的现实意义是_____ (答出 1 点即可)。
- (4) 人工合成淀粉从实验室走向实际应用还有很长的路要走,请推测该过程中需要解决的实际问题有_____ (答出 1 点即可)。

32. (12分) 某两性花植物的花色受 M/m 和 N/n 两对等位基因控制,控制花色的代谢途径如下图所示。现有纯合植株甲、乙、丙,其中甲和丙为紫花、乙为白花,甲、乙、丙进行杂交的实验结果如下表所示,请回答下列问题:



组合	杂交组合	F ₁	F ₂
一	甲×乙	紫花	紫花:红花:白花=12:3:1
二	乙×丙	紫花	紫花:白花=3:1

- (1) 根据以上杂交实验结果分析,控制该植物花色相对性状的两对等位基因位于_____上,判断依据是_____。
- (2) 有色物质 II 的颜色为_____,组合二中 F₁ 紫花植株的基因型为_____。

- (3) 有报道称上述植物受精卵中来自父方的 M 基因会甲基化，能完全抑制 M 基因的表达发生表观遗传；来自母方的 M 基因不会甲基化，不发生表观遗传。现有植株乙与基因型为 MmNn 的植株丁，请设计简便实验验证该报道的真实性。

实验思路：_____。

预期结果及结论：若_____，则该报道是正确的。

33. (10 分) 北京时间 2022 年 12 月 19 日，卡塔尔世界杯以一场史诗般的决赛画上圆满句号。在激烈的角逐过程中，球员的身体发生着一系列的生理变化，请回答以下问题：

- (1) 比赛进行到关键时刻，球迷会心跳加快、呼吸急促，这种现象主要是由_____系统支配心脏和血管的活动导致的，不受意识支配。
- (2) 激烈比赛中，球员身体因出汗会散失大量的水分和无机盐，此时，球员体内由_____分泌、垂体释放的_____激素会增加，从而促进肾小管和集合管对水分的重吸收。同时，肾上腺皮质分泌的醛固酮增加，以促进_____，来维持内环境的水盐平衡。
- (3) 国际足联有这样一句著名的口号，“让足球远离兴奋剂”。兴奋剂除了会影响公平竞争，还会对运动员的身体造成危害。已知某兴奋剂能够对神经系统产生影响，其作用位点是突触，请阐述兴奋剂的作用机理：_____（答出 2 种即可）。

34. (10 分) 2022 年 8 月以来，我国多地水域生态系统频现“怪鱼”鳄雀鳝，引发公众对外来物种入侵的担忧。鳄雀鳝是一种巨型肉食性鱼类，其生长迅速，繁殖力极强，几乎可以捕食所有淡水鱼类，在我国鲜有天敌。请分析并回答下列问题：

- (1) 鳄雀鳝最初是作为观赏鱼类引入我国的，这体现了生物多样性的_____价值。
- (2) 从能量流动的角度分析，鳄雀鳝所代表营养级的同化量除了用于生长、发育与繁殖外，还包括_____。
- (3) 某地中央公园，耗时一个月抽干湖水抓捕鳄雀鳝，目的是为了恢复该水域的生态平衡，而生态平衡的特征之一就是结构平衡，结构平衡的含义是_____。
- (4) 鳄雀鳝的入侵，会使被入侵的水域生态系统变得十分脆弱，原因是_____。
- (5) 党的二十大报告强调，要加强生物安全管理，防治外来物种侵害。近两年，我国先后颁布了《生物安全法》《外来入侵物种管理办法》等法律法规，以应对外来入侵物种。为了能更有效控制外来物种入侵，我们能做些什么？_____（答出 2 点即可）。

35. (12分) 新冠病毒是一种单链 RNA 病毒, 常用“荧光 RT-PCR 技术”进行检测, 方法是取检测者的 mRNA 在试剂盒中逆转录出 cDNA, 并大量扩增, 同时利用盒中荧光标记的新冠病毒核酸探针来检测 PCR 产物中是否含有新冠病毒的 cDNA, 在检测过程中, 随着 PCR 的进行, 反应产物不断累积, “杂交双链”荧光信号的强度也等比例增加。
- (1) “荧光 RT-PCR 技术”所用的试剂盒中应该含有耐高温的 DNA 聚合酶、检测者 mRNA、逆转录酶、引物、_____、_____、缓冲体系。
- (2) 根据所提供信息在检测过程中, 有_____出现, 则说明检测结果呈阳性。此时可进一步检测疑似患者血浆中的_____进行确诊, 依据是_____。
- (3) 判断被检测者是否感染新冠病毒, 除了核酸技术检测外, 还可以通过制作抗原或抗体检测的试剂盒进行检测。现提供新冠病毒棘突蛋白基因, 能产生专一针对新冠病毒抗体的 B 细胞及其它相关的生物学材料, 请运用现代生物科学技术, 设计一款能够快速大规模生产、针对新冠病毒抗原或抗体检测的试剂盒, 简要写出生产试剂盒的设计思路 (答出针对新冠病毒抗原或抗体检测的 1 种方案即可)。
- 设计思路: _____。

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) 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**。

