

秘密★启用前

自贡市高 2023 届第三次诊断性考试 理科综合能力测试

注意事项:

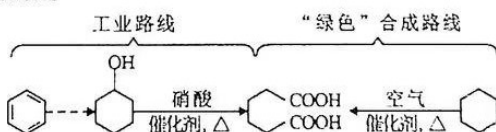
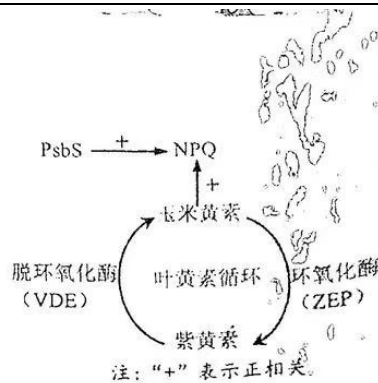
1. 本试卷分第 I 卷 (选择题) 和第 II 卷 (非选择题) 两部分, 共 16 页, 满分 300 分, 考试时间 150 分钟。
 2. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。将条形码准确粘贴在条形码区域内。
 3. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 在本试题卷上作答无效。
 5. 作图可先使用铅笔画出, 确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。
 6. 考试结束后, 只将答题卡交回, 本试卷由考生保留。
- 可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Al-27 P-31
Cl-35.5 K-39 Mn-55 Ni-59 Zn-65 Pb-137

第 I 卷

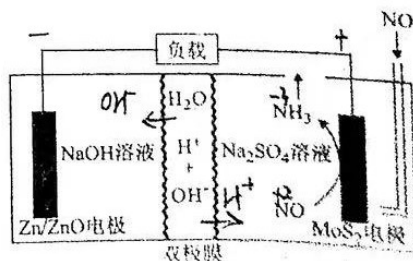
- 一、选择题: 本题共 13 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。
1. 内质网是蛋白质合成、加工、运输和脂质合成的重要场所。下列叙述正确的是
A. 内质网膜可与细胞膜直接相连, 故二者的成分完全相同
B. 与骨骼肌细胞相比, 胰腺腺泡细胞中的内质网更加发达
C. 在分泌蛋白的合成和运输中, 内质网膜面积先增大后减小
D. 内质网合成的磷脂可参与线粒体、中心体等细胞器的形成
 2. 再生医疗技术是指通过对干细胞进行体外培养, 定向诱导培育出新细胞、组织或器官后, 移植到病人体内治疗疾病的技术。以下相关描述错误的是
A. 与构成组织器官的细胞相比干细胞的分化程度更低
B. 干细胞在体外诱导形成器官的过程受到基因的调控
C. 干细胞具有自我更新的能力所以不会出现细胞凋亡
D. 正常情况下干细胞培育出组织器官的过程不可逆转
 3. 植物根细胞膜上的 Ca^{2+} -ATPase 转运体可通过水解 ATP 驱动 Ca^{2+} 泵出细胞。研究表明, 酸雨胁迫会导致胞内 Ca^{2+} 过量累积。以下推测正确的是
A. Ca^{2+} -ATPase 转运体驱动 Ca^{2+} 泵出细胞属被动运输
B. Ca^{2+} 跨膜运输会导致膜两侧 Ca^{2+} 离子浓度趋于平衡
C. 酸雨胁迫条件可能降低 Ca^{2+} -ATPase 转运体的活性
D. 酸雨胁迫条件下植物根细胞渗透吸水能力将会降低
 4. 基因指导蛋白质合成的过程包括转录和翻译。下列叙述正确的是
A. 基因的转录和翻译可在细胞的同一场所进行
B. 转录和翻译过程中的碱基互补配对方式相同
C. 催化转录和翻译的酶依次是 DNA 聚合酶、RNA 聚合酶
D. mRNA 的碱基改变一定会改变其编码的蛋白质中氨基酸序列

理科综合试题第 1 页 (共 16 页)

5. 叶绿素非光化学猝灭机制 (NPQ) 能将植物吸收的多余光能以热能形式散失, 从而避免强光破坏叶绿体的结构。这种光保护机制与类囊体蛋白 PsbS 含量、叶黄素循环密切相关, 其机理如图所示。下列叙述错误的是
- A. 绿叶中, 叶黄素和胡萝卜素主要吸收蓝紫光
 B. 光照过强时, VDE 活性降低, ZEP 活性升高
 C. 光照过强时, 类囊体蛋白 PsbS 含量将会升高
 D. 光照减弱时, 需及时解除 NPQ 以维持暗反应速率
6. 某种植物花的性状分为单性花 (雌雄同株异花) 和两性花, 用两性花和单性花为亲本进行正反交, 所得 F_1 均为单性花, F_1 交配得 F_2 , 统计 F_2 的 249 株植物中, 有 65 株两性花和 184 株单性花植株, 以下推测不合理的是
- A. 由正反交结果推测花的性状由核基因控制
 B. 根据实验现象推测单性花对两性花为显性
 C. 由 F_2 出现了性状分离推测 F_1 一定为杂合子
 D. 该种植物花的性状一定由一对等位基因控制
7. 化学推动着社会的进步和科技的创新, 下列说法错误的是
- A. 抗击新冠疫情时, 84 消毒液、二氧化氯泡腾片可作为环境消毒剂
 B. “天和核心舱”舱体采用的氮化硼陶瓷基复合材料属于传统无机非金属材料
 C. 北京冬奥会手持火炬“飞扬”在出口处喷涂含碱金属的焰色剂, 实现了火焰的可视性
 D. 我国科学家首次利用 CO_2 和 H_2 人工合成淀粉, 有助于实现碳达峰、碳中和, 缓解全球变暖
8. 己二酸是一种重要的化工原料, 科学家在现有工业路线基础上, 提出了一条“绿色”合成路线, 下列说法正确的是



- A. 苯与溴水混合, 充分振荡后静置, 下层溶液呈橙红色
 B. 环己醇与乙醇互为同系物
 C. 己二酸与 $NaHCO_3$ 溶液反应有 CO_2 生成
 D. 环己烷分子中所有碳原子共平面
9. N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是
- A. 18 g 重水 (D_2O) 中含有的中子数为 $9N_A$
 B. 电解稀硫酸溶液时, 若阴阳两极产生气体的总质量为 36 g, 则转移电子数为 $2N_A$
 C. 11.2 L CH_4 和 22.4 L Cl_2 (均为标准状况) 在光照下充分反应后的分子数为 $1.5N_A$
 D. 常温下, 向 1L $0.1mol \cdot L^{-1}$ 醋酸钠溶液中加入醋酸至中性, 则溶液中 CH_3COO^- 的数目为 $0.1N_A$
10. 我国科研人员以二硫化钼 (MoS_2) 作为电极催化剂, 研发出一种 Zn-NO 电池系统, 该电池同时具备合成氨和对外供电的功能, 其工作原理如图所示 (双极膜可将水解离成 H^+ 和 OH^- , 并实现其定向通过)。下列说法正确的是

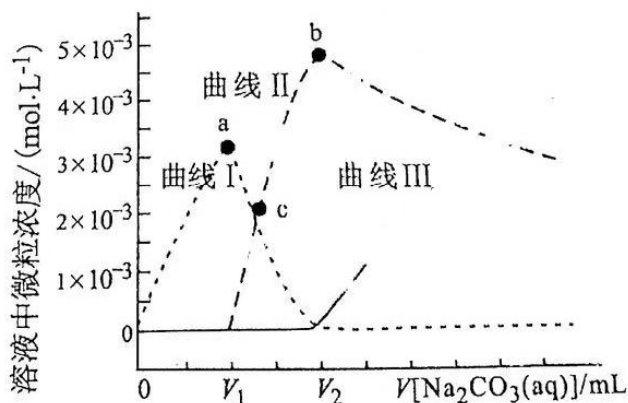


理科综合试题第 2 页 (共 16 页)

- A. 使用 MoS_2 电极能加快合成氨的速率
 B. 双极膜右侧为阴离子交换膜
 C. 当电路中转移 0.2 mol 电子时负极质量减小 6.5 g
 D. 正极的电极反应式为: $\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O} - 5\text{e}^- = \text{NH}_3 + 5\text{OH}^-$
11. 用下列仪器或装置(图中夹持装置略)进行相应实验,不能达到实验目的的是

	B	C	D
配制一定物质的量浓度的氯化钠溶液	检验浓硫酸与铜反应产生的二氧化硫	制备无水 MgCl_2	铁上镀铜

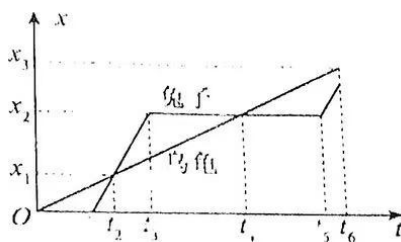
12. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大,其中 Y、Z 位于同一主族。X 的气态氢化物常用作制冷剂。ZYW₂ 能与水剧烈反应,可观察到液面上有雾生成,并有刺激性气味的气体逸出,该气体可使品红溶液褪色。下列说法正确的是
- A. 最简单氢化物的沸点: $Z > Y$
 B. 原子半径: $W > Z > Y > X$
 C. 把 ZY₂ 通入石蕊溶液中先变红后褪色
 D. 向 ZYW₂ 与水反应后的溶液中滴加 AgNO_3 溶液有白色沉淀生成
13. 25°C 时,某实验小组利用虚拟感应器技术探究用 $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的碳酸钠溶液滴定 10.00 mL $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液,得到反应过程中的碳酸根离子浓度、碳酸氢根离子浓度、碳酸分子浓度的变化曲线(忽略滴定过程中 CO_2 的逸出)如图所示。下列说法正确的是(已知: 25°C 时, H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 5 \times 10^{-11}$; $\lg 4 = 0.6$)。



- A. 碳酸钠的水解常数 $K_{h1} = 2.5 \times 10^{-8}$
 B. 曲线 I 为 CO_3^{2-} 浓度变化曲线, $V_2 = 10$
 C. c 点溶液 $\text{pH} = 6.4$
 D. a 点和 b 点溶液中,水的电离程度较大的是 a 点

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 题~第 18 题只有一项符合题目要求，第 19 题~第 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。

张华同学在学习了用图像描述直线运动这节物理课后，利用所学习的知识为寓言故事“龟兔赛跑”中的兔子和乌龟做出了如图所示的位移-时间图像，其中 x_3 处为终点。下列说法正确的是

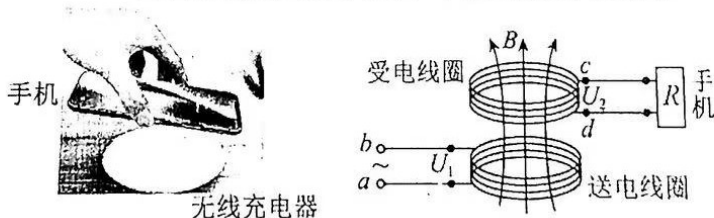


- A. 兔子和乌龟是在同一地点同时出发的
- B. 兔子先做加速运动，之后匀速运动，再加速运动
- C. 兔子和乌龟在比赛途中相遇两次
- D. 兔子和乌龟同时到达终点

2022 年 7 月 24 日，中国问天实验舱在海南文昌航天发射场发射升空，于北京时间 7 月 25 日成功对接离地面高度约为 400 km 的中国空间站。已知地球半径约为 6400 km，同步卫星的轨道半径约为 42400 km。下列判断正确的是

- A. 每天 24 小时内，航天员在中国空间站可以看到多次日出日落的现象
- B. 完成对接后，问天实验舱的运行速度略大于 7.9 km/s
- C. 问天实验舱中的物体处于悬浮状态是因为不受重力
- D. 如果测出了问天实验舱的运行周期 T ，则地球的平均密度 $\rho = \frac{3\pi}{GT^2} =$

16. 无线充电给我们生活带来了很大的方便。下图是手机无线充电器的示意图，其原理如图所示，当送电线圈接上交变电流后，会产生一个变化的磁场，从而使手机的受电线圈中产生交变电流，该电流经过其他装置转化为直流电给手机充电，该装置实际上可等效为一个无漏磁的理想变压器。在一次充电过程中，送电线圈接上的交流电电动势表达式为 $e = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ V。查阅参数，送电线圈的匝数为 n_1 ，受电线圈匝数为 n_2 ， $n_1:n_2 = 44:1$ ，若手机电阻为 $4\ \Omega$ ，当该装置给手机充电时，下列说法正确的是

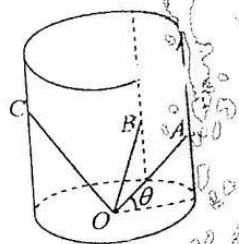


- A. 流过送电线圈、受电线圈的电流之比为 44:1
- B. 受电线圈两端 cd 电压的有效值为 $5\sqrt{2}$ V
- C. 受电线圈中交流电的周期等于 0.2 s
- D. 保持 ab 端输入电压不变，若在充电时玩大型游戏（即增大手机用电功率），则送电线圈的电流将变大

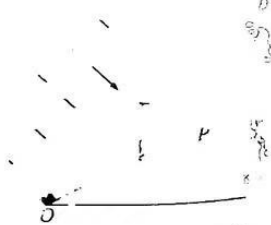
17. 已知氢原子的基态能量为 E_1 ，激发态能量 $E_n = \frac{E_1}{n^2}$ ，其中 $n = 2, 3, 4, \dots$ ， h 表示普朗克常量， c 表示真空中的光速。有一氢原子处于 $n = 3$ 的激发态，在它向低能级跃迁时，可能辐射的光子的最大波长为

- A. $-\frac{9hc}{8E_1}$
- B. $-\frac{4hc}{3E_1}$
- C. $-\frac{36hc}{5E_1}$
- D. $-\frac{hc}{E_1}$

18. 如图所示, 圆柱形的仓库内有三块长度不同的滑板 AO 、 BO 、 CO , 其下端都固定于底部圆心 O , 而上端则搁在仓库侧壁上, 三块滑板与水平面的夹角依次是 30° 、 45° 、 60° , 若有三个小孩同时从 A 、 B 、 C 处开始下滑 (忽略阻力), 则

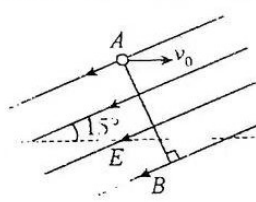


- A. A 处小孩最先到 O 点
B. B 处小孩最先到 O 点
C. C 处小孩最先到 O 点
D. A 、 B 处小孩同时到 O 点
19. 如图所示, 一束平行光垂直斜面照射, 从斜面底部 O 以初速度 v_0 抛出一物块落到斜面上 P 点, 不计空气阻力。则



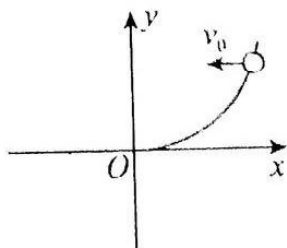
- A. 物块做匀变速运动
B. 物块速度最小时离斜面最远
C. 物块在斜面上的投影匀变速移动
D. 物块在斜面上的投影匀速移动

20. 如图所示, 真空中的匀强电场与水平方向成 15° 角, 线段 AB 垂直匀强电场 E , 现有一质量为 m 的带正电小球在 A 点以初速度大小 v_0 、方向水平向右抛出, 经时间 t 小球下落到 C 点 (图中未画出) 时速度大小仍为 v_0 , 重力加速度为 g , 则小球由 A 点运动到 C 点的过程中, 下列说法正确的是



- A. C 点可能与 B 点重合
B. 小球的电势能一定增加
C. 小球的机械能减小量为 $\frac{1}{2}mg^2t^2$
D. C 一定位于 AB 的右侧

在竖直平面内建立直角坐标系, 曲线 $y = \frac{x^2}{20}$ 位于第一象限的部分如图所示, 在曲线上不同点以一定的初速度 v_0 向 x 轴负方向水平抛出质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的小球, 小球下落过程中都会通过坐标原点 O , 之后进入第三象限的匀强电场和匀强磁场区域 (图中未画出), 结果小球恰好在竖直面内做匀速圆周运动, 并且都能打到 y 轴负半轴上。已知匀强磁场的磁感应强度大小为 B , 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 则下列说法正确的是



- A. 小球的初速度为 10 m/s
B. 第三象限的电场强度大小为 $\frac{mg}{q}$, 方向竖直向下
C. 第三象限的磁场方向一定是垂直纸面向外
D. 要使所有的小球都能打到 y 轴的负半轴, 所加磁场区域的最小面积是 $\frac{1}{2}\pi(\frac{v_0}{B})^2$

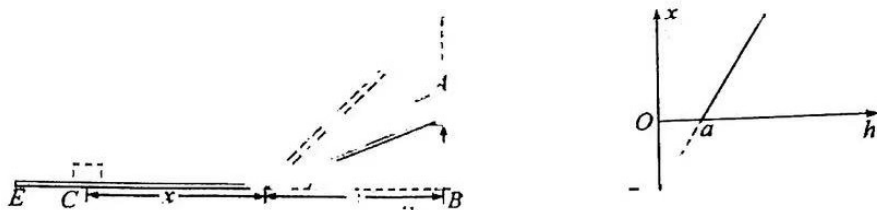
第 II 卷

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，每个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 (11 题，共 129 分)

22. (6 分)

某兴趣实验小组的同学利用如图所示装置测定物块与木板 AD 、 DE 间的动摩擦因数 μ_1 、 μ_2 ；两块粗糙程度不同的木板 AD 、 DE 对接组成斜面 and 水平面，两木板在 D 点光滑连接（物块在此处运动不损失机械能），且 AD 板能绕 D 点转动。现将物块在 AD 板上某点由静止释放，滑块将沿 AD 下滑，最终停在水平板的 C 点；改变倾角，让物块从不同的高度由静止释放，且每次释放点的连线在同一条竖直线上（以保证图中物块水平投影点 B 与接点 D 间距离 s 不变），用刻度尺量出释放点与 DE 平面的竖直高度差 h 、释放点与 D 点的水平距离 s 、 D 点与最终静止点 C 的水平距离 x ，利用多次测量的数据绘出 $x-h$ 图像，如图所示，则



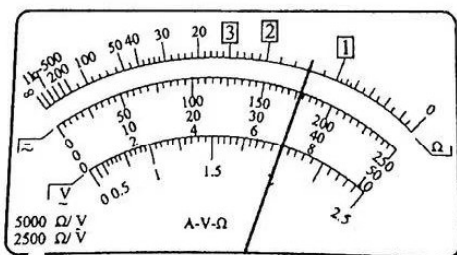
(1) 写出 $x-h$ 的数学表达式 $x = \frac{b}{a}h - s$ (用 a 、 b 及 s 表示)；

(2) 若实验中 $s=0.5\text{ m}$ ， $x-h$ 的横轴截距 $a=0.1$ ，纵轴截距 $b=0.4$ ，则

$$\mu_1 = \frac{b}{a} = 4, \quad \mu_2 = \frac{b}{a} - \frac{s}{a} = 7$$

23. (9 分)

如图甲所示是一多用电表的刻度盘，欧姆挡的刻度有一部分已经脱落，某兴趣小组决定对其修复，并想办法测量该表在欧姆挡位下对应的电源的电动势。



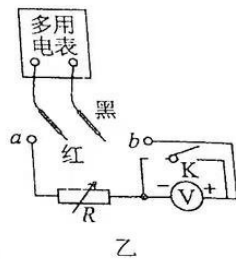
甲

实验器材有：

- A. 电压表 V (量程为 5 V ，内阻为 $15.0\text{ k}\Omega$)；
- B. 待测多用电表；
- C. 电阻箱 R (最大阻值为 $99999.9\ \Omega$)；
- D. 开关，导线若干。

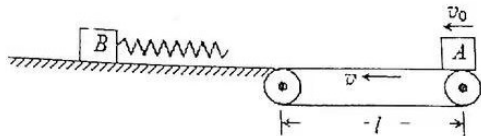
兴趣小组设计了如图乙所示的电路图，实验操作如下：

- (1) 将多用电表挡位调到电阻“ $\times 1k\Omega$ ”挡，再将红表笔和黑表笔 短接，调零。
 (2) 将图乙中电阻箱调节为最大阻值，红表笔应与 a 相连（填“a”或“b”），黑表笔与另一端相连。
 (3) 将开关 K 闭合，调节电阻箱使得多用电表的指针指到刻度盘的中央，此时电阻箱的阻值为 $15.0 k\Omega$ ，则 3 位置的刻度为 150。
 (4) 继续调节电阻箱，使得指针指到 2 位置和 1 位置，分别读出电阻箱的读数，并将其标在 2 和 1 位置。
 (5) 刻度盘修复后，将开关 K 断开后，调节电阻箱的电阻为零，发现指针恰好指到 3 位置，此时电压表的读数为 $4.50 V$ ，则电源的电动势 $E =$ 9.00 V。



24. (12分)

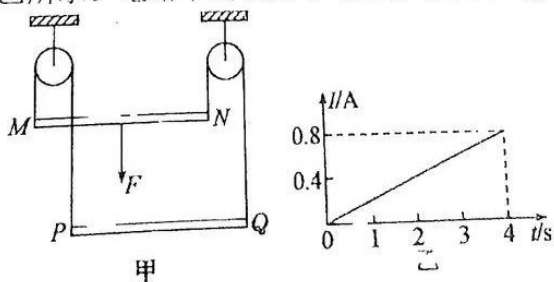
如图所示，一质量 $M=0.4 kg$ 的小物块 B 在足够长的光滑水平台面上静止不动，其右侧固定有一轻质水平弹簧（处于原长）。台面的右边平滑对接有一等高的水平传送带，传送带始终以 $v=1 m/s$ 的速率逆时针转动。另一质量 $m=0.1 kg$ 的小物块 A 以速度 $v_0=4 m/s$ 水平上传送带的右端。已知物块 A 与传送带之间的动摩擦因数 $\mu=0.1$ ，传送带左右两端的距离 $l=3.5 m$ ，滑块 A、B 均视为质点，忽略空气阻力，取 $g=10 m/s^2$ 。



- (1) 求物块 A 第一次到达传送带左端时速度大小；
 (2) 求物块 A 第一次压缩弹簧过程中弹簧的最大弹性势能 E_{pm} ；

25. (20分)

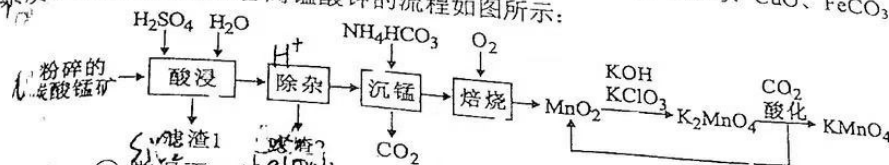
如图甲所示，足够长的柔软导线跨过滑轮悬挂两条水平金属棒 MN、PQ，棒长均为 $l=0.50 m$ ，电阻值均为 $R=1.0 \Omega$ 的电阻。MN 质量 $m_1=0.10 kg$ ，PQ 质量 $m_2=0.20 kg$ ，整个装置处于磁感应强度 $B=1.0 T$ 的匀强磁场中，磁场方向水平且垂直于 MN 和 PQ。t=0 时刻，对金属棒 MN 施加一个竖直向下的外力 F，使之由静止开始运动，运动过程中电路中的电流 I 随时间 t 变化的关系如图乙所示。电路中其他部分电阻忽略不计，g 取 $10 m/s^2$ 。



- (1) 求 2.0 s 末金属棒 MN 瞬时速度的大小；
 (2) 求 4.0 s 末力 F 的瞬时功率；
 (3) 已知 0~3.0 s 时间内 MN 上产生的热量为 0.36 J，试计算 F 对金属棒 MN 所做的功

26. (14分)

工业上以碳酸锰矿(主要成分为 $MnCO_3$, 含少量 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CuO 、 $FeCO_3$ 、 $PbCO_3$ 等杂质)为主要原料制备高锰酸钾的流程如图所示:

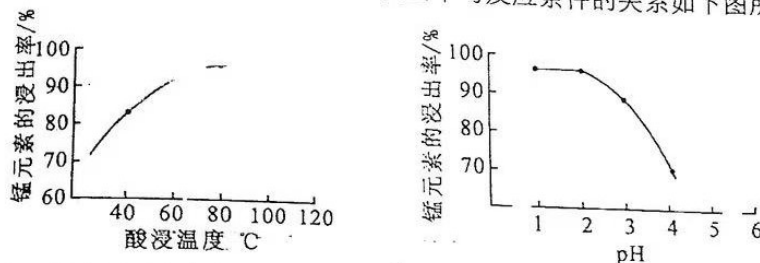


已知: ① 常温下, 溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀时的 pH 如下表所示:

金属离子	Fe^{3+}	Al^{3+}	Fe^{2+}	Cu^{2+}	Pb^{2+}	Mn^{2+}
开始沉淀 pH	1.5	3.3	6.5	4.2	8.0	8.3
完全沉淀 pH	3.7	5.2	9.7	6.7	8.8	9.8

② $K_{sp}(PbSO_4) = 1.6 \times 10^{-8}$; $K_{sp}(PbS) = 8.0 \times 10^{-28}$

(1) 常温下, “酸浸”工序中, 向粉碎的碳酸锰矿中加入一定体积的水, 在搅拌下缓慢加入质量分数高于 90% 的硫酸。锰元素的浸出率与反应条件的关系如下图所示。



则酸浸选择的最佳条件为: 00。滤渣 1 的成分是 。

(2) “除杂”工序中具体步骤如下:

① 先加入 MnO_2 将 Fe^{2+} 氧化, 该反应的离子方程式为 + MnO_2

② 为除去铁元素和铝元素, 加入 CaO 调节溶液的 pH 不小于

③ 再加入 CaS 除去 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 后, 最后加入 NaF 溶液, 除去 , 此步骤中再次除铅的原因为 ;

(3) “沉锰”工序中反应的化学方程式为 ; “焙烧”工序中反应的化学方程式为

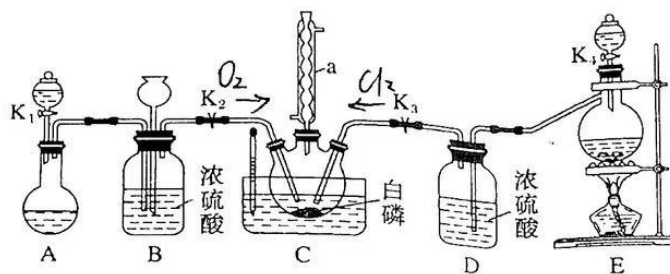
(4) 若在实验室模拟由二氧化锰制备高锰酸钾的过程, 称量 87.0g MnO_2 样品, 最终得到的产品质量为 63.2g, 则高锰酸钾的产率是 。

27. (15分)

三氯氧磷 ($POCl_3$) 是一种重要的化工原料, 工业上可以直接氧化 PCl_3 制备 $POCl_3$, 反应原理为: P_4 (白磷) + $6Cl_2 = 4PCl_3$, $2PCl_3 + O_2 = 2POCl_3$ 。 PCl_3 、 $POCl_3$ 的部分性质如下:

物质	熔点/ $^{\circ}C$	沸点/ $^{\circ}C$	其他
PCl_3	-112	75.5	遇水生成 H_3PO_3 和 HCl
$POCl_3$	2	105.3	遇水生成 H_3PO_4 和 HCl

某兴趣小组模拟该工艺设计实验装置如下（某些夹持装置、加热装置已略去）：



(1) 仪器 a 的名称为_____，装置 B 中长颈漏斗的作用是_____。

(2) 装置 E 用来制取 Cl_2 ，反应的离子方程式为_____。

(3) 为使实验顺利进行，还需补充的装置为_____。

(4) 反应时，需严格控制三个条件：

① 先制取_____，缓慢地通入 C 中，直至 C 中的白磷消失后，再通入另一种气体。

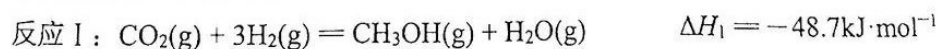
② C 装置用水浴加热控制温度为 $60\sim 65\text{ }^\circ\text{C}$ ，除加快反应速率外，另一目的是_____。

③ 反应物必须干燥，否则会在 C 装置中产生大量的白雾，其主要成分为_____（写化学式）。

(5) 测定某掺杂物中 POCl_3 的含量（杂质不参与反应）：准确称取 4.000g 样品在水解瓶中摇动至完全水解，将水解液配成 250mL 溶液，取 25.00mL 于锥形瓶中，加入 $0.4000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液 25.00mL ，再加少许硝基苯防止 AgCl 参与后续反应，用力振荡。加入少量 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ ，用 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ _____（写化学式）标准溶液滴定，消耗该标准溶液 22.00mL 。当_____（填实验现象）说明滴定到达终点，记录数据并进行 POCl_3 含量计算。（已知： AgCl 和 AgSCN 均为难溶于水的白色固体， Ag_3PO_4 可溶于硝酸）

28. (14分)

减少 CO_2 的排放，捕集并利用 CO_2 是我国能源领域的一个重要战略方向。在 CO_2 加氢合成甲醇的体系中，同时存在以下反应：



(1) 在特定温度下，由稳定态单质生成 1mol 化合物的焓变叫做该物质在此温度下的标准摩尔生成焓。下表为几种物质在 298K 的标准生成焓，则反应 II 的 $\Delta H_2(298\text{K}) =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

物质	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{CO}(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
标准摩尔生成焓 ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	0	-394	-111	-242

理科综合试题第 9 页 (共 16 页)

在 CO_2 加氢合成甲醇的体系中，下列说法不正确的是_____（填序号）。

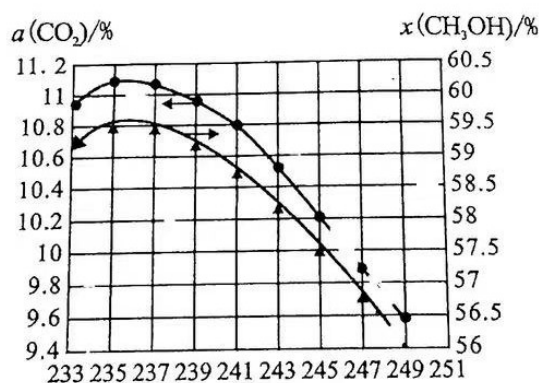
- A. 增大 H_2 浓度有利于提高 CO_2 的转化率
- B. 若气体的平均相对分子质量不变，说明反应 I、II 都已达平衡
- C. 体系达平衡后，若压缩体积，反应 I 平衡正向移动，反应 II 平衡不移动
- D. 选用合适的催化剂可以提高甲醇在单位时间内的产量

(3) 某温度下，向容积恒为 1L 的密闭容器中通入 1mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 5mol $\text{H}_2(\text{g})$ ，10min 后体系达到平衡，此时 CO_2 的转化率为 20%， CH_3OH 的选择性为 50%。

已知： CH_3OH 的选择性 $x = \frac{\text{转化为 } \text{CH}_3\text{OH} \text{ 的 } n(\text{CO}_2)}{\text{消耗的 } n(\text{CO}_2)} \times 100\%$

- ① 0~10min 内 CO_2 的平均消耗速率 $v(\text{CO}_2) =$ _____。
- ② 反应 I 的平衡常数 $K =$ _____（列出计算式即可）。
- ③ 反应 II 的净速率 $v = v_{\text{正}} - v_{\text{逆}} = k_{\text{正}}p(\text{CO}_2)p(\text{H}_2) - k_{\text{逆}}p(\text{CO})p(\text{H}_2\text{O})$ ，其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为正、逆反应的速率常数， p 为气体的分压。降低温度时， $k_{\text{正}} - k_{\text{逆}}$ _____（选填“增大”、“减小”或“不变”）。

(4) 维持压强、投料比和反应时间不变，将 CO_2 和 H_2 按一定流速通过反应器， CO_2 的转化率 $\alpha(\text{CO}_2)$ 和甲醇的选择性 $x(\text{CH}_3\text{OH})$ 随温度变化的关系如下图所示。



已知催化剂活性随温度影响变化不大，结合反应 I 和反应 II，分析下列问题：

- ① 甲醇的选择性随温度升高而下降的原因_____。 CO_2 的转化率随温度升高也下降的可能原因_____。
- ② 不考虑催化剂活性温度，为同时提高 CO_2 的平衡转化率和甲醇的选择性，应选择的反应条件是_____（填序号）。

- A. 高温高压
- B. 高温低压
- C. 低温低压
- D. 低温高压

29. (9分)

胰岛素分泌不足(I型)或对胰岛素不敏感(II型)均可能引起糖尿病。某研究团队利用大鼠探究药物二甲双胍治疗糖尿病的效果,结果见下表。请回答:

组别	指标	空腹血糖	血清胰岛素 ($\text{m mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	胰岛素 抵抗指数	24小时尿量 (mL)
A组	健康大鼠 +正常饲料	5	48.2	9.2	13
B组	糖尿病大鼠 +正常饲料	19.2	57.5	52.4	71.6
C组	糖尿病大鼠 +正常饲料+适量二甲双胍	13.2	33.1	17.8	36

注:胰岛素抵抗指数越低,受体对胰岛素越敏感

(1)测定大鼠血清胰岛素时需要大鼠进行穿刺采血,采血时大鼠产生痛觉的部位是_____,通过采血能测出胰岛素含量的原因是_____。

(2)表中患病鼠患_____ (填“I”或“II”)型糖尿病;由表中数据可知二甲双胍对治疗该类型糖尿病有一定效果,其治病机理可能是_____。

(3)C组大鼠的尿量比B组明显减少,原因是_____。

30. (10分)

重金属镉(Cd)污染会影响农作物的生长发育并通过食物链威胁人类健康。为研究镉毒害对水稻生长发育的影响(图1),及植物激素茉莉酸(JA)对镉毒害水稻的作用(图2),科研人员进行了相关实验,结果如下图。请回答:

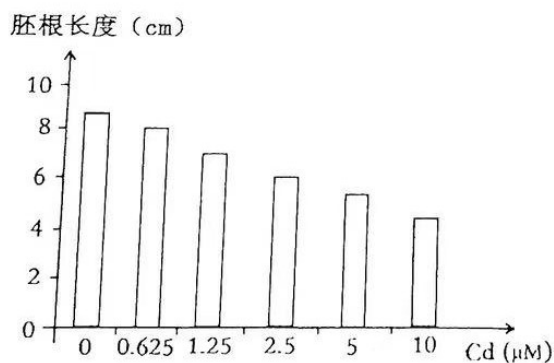


图1

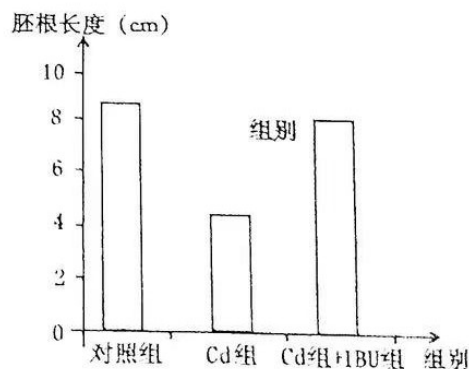


图2

(1)植物激素是指由植物体内产生,对植物的_____的微量有机物。

(2)研究人员用不同浓度的 CdCl_2 溶液处理萌发的水稻种子,4d后观测胚根的长度,结果如图1所示。该实验结果表明_____。

(3)图2中IBU为JA合成抑制剂,由图可知JA对水稻胚根生长起_____ (填“促进”或“抑制”)作用,判断依据是_____。根据实验结果分析,重金属镉(Cd)对水稻胚根生长的影响,是通过_____来实现的。

31. (10分)

滇西北是我国重要的生态屏障，过度放牧正导致其功能逐渐丧失。科研人员以湿地中草甸为对象，研究了围栏禁牧对该湿地功能恢复的效果。请回答：

- (1) 滇西北高寒湿地具有固碳、涵养水源的功能，这体现了生物多样性的_____价值。放牧会影响群落的结构，导致群落发生_____ (填“初生”或“次生”) 演替。
- (2) 研究表明，随着禁牧年限的增加，草甸土壤有机碳、土壤含水率等显著增加。土壤有机碳的来源有_____ (至少答出2点)，禁牧后草甸土壤有机碳显著增加的主要原因_____。

(3) 研究还发现，超过十年的长期禁牧可能导致该地区物种丰富度逐年下降，原因可能是长期禁牧降低了对植物的捕食，上层的草种成为_____ 种群，下层的杂草由于缺乏足够的阳光而逐渐消亡，同时_____ 也会随之减少。

32. (10分)

已知鸡的羽毛性状芦花和非芦花分别受等位基因 B、b 控制，该对基因位于 Z 染色体上，而芦花和非芦花的显色需要常染色体基因 A 的存在，基因型 aa 的鸡总是白色。现进行如下实验：

实验一：♀芦花 × 非芦， ♂ → 白羽鸡、芦花鸡、非芦花鸡

实验二：♀芦花母鸡 × 白羽公鸡 → 芦花鸡、非芦花鸡

(1) 根据题干信息，白羽鸡的基因型一共有_____ 种，实验一亲本中白羽母鸡的基因型为_____。

(2) 若实验二子代非芦花鸡的比例为 1/4，则亲本白羽公鸡的基因型为_____。

(3) 为多养母鸡，多生鸡蛋，养鸡场需在雏鸡时期就能依据鸡的羽毛特征区分雌雄。请从上述两个实验中所有个体里选择亲本，帮助养鸡场达到目的。(要求：写出杂交组合并预期结果)

(二) 选考题：共 45 分。请考生从 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后涂黑。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

33. 【物理——选修 3-3】(15 分)

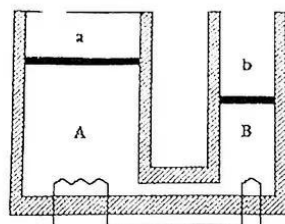
(1) 关于分子动理论，下列说法正确的是_____。

- A. 液晶像液体一样具有流动性，而其光学性质和某些晶体相似，具有各向异性
- B. 布朗运动反映了悬浮颗粒内部的分子在不停地做无规则热运动
- C. 气体从外界吸收热量，其内能不一定增加
- D. 如果两个系统分别与第三个系统达到热平衡，那么这两个系统彼此之间也必定处于热平衡，用来表征它们所具有的“共同热学性质”的物理量叫做内能
- E. 当两个分子间的距离为分子力平衡距离 r_0 时，分子势能最小

(2) 如图，两气缸 AB 粗细均匀，等高且内壁光滑，其下部由体积可忽略的细管连通；A 的直径为 B 的 2 倍，A 上端封闭，B 上端与大气连通；两气缸除 A 顶部导热外，其余部

理科综合试题第 12 页 (共 16 页)

今均绝热，两气缸中各有一厚度可忽略的绝热轻活塞 a、b，活塞下方充有氮气，活塞 a 上方充有氧气；当大气压为 P_0 ，外界和气缸内气体温度均为 7°C 且平衡时，活塞 a 离气缸顶的距离是气缸高度的 $\frac{1}{4}$ ，活塞 b 在气缸的正中央。



①现通过电阻丝缓慢加热氮气，当活塞 b 升至顶部时，求氮气的温度；

②继续缓慢加热，使活塞 a 上升，当活塞 a 上升的距离是气缸高度的 $\frac{1}{16}$ 时，求氧气的压强。

34. 【物理—选修 3-4】（15 分）

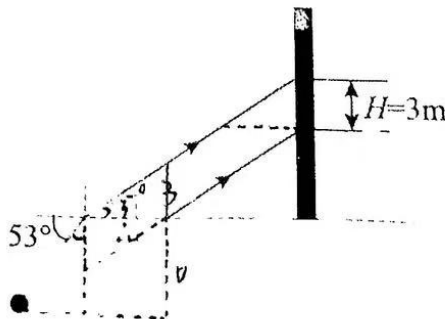
(1) 如图所示，一弹性绳水平放置，O、P、Q 为绳上的三个点。从 $t=0$ 时刻开始，O 点开始向上振动，其运动方程为 $y_0=0.4\sin 5\pi t$ m，并带动其他质点在绳上形成简谐波。O 点与 P 点的平衡位置相距 1 m，O 点与 Q 点的平衡位置相距 2 m，已知 P 点在 $t=0.6$ s 时第一次达到波峰。下列说法正确的是__



- A. 简谐波的频率为 5 Hz
- B. 简谐波的波速为 2 m/s
- C. 简谐波的波长为 0.8 m
- D. P 点运动到波峰时，Q 点恰好运动到波谷
- E. $t=2.0$ s 时，Q 点经过平衡位置向下运动

(2) 如图所示，水下有一条带有能发射激光装置鱼以 $v=4$ m/s 的速度沿水平方向匀速向岸边游动，同时射出一束激光经水面折射后投到一竖直墙面上。光束始终与水平面成 53° 角，光束投到墙面上的光斑高度在 $t_1=1$ s 内下移了 $H=3$ m。激光从发出至传播到水面的时间为 $t_2=3\times 10^{-8}$ s。取 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\sin 53^\circ=0.8$ ，真空中的光速 $c=3\times 10^8$ m/s，求：

- ①水对该光的折射率；
- ②该鱼在水中的深度。



理科综合试题第 13 页（共 16 页）

35. 【化学——选修3：物质结构与性质】(15分)

2022年初，南太平洋岛国汤加海底火山剧烈喷发，产生了大量的火山灰，其中含有大量钙、硅、氧、硫、铝等元素。回答下列问题：

(1) 下列状态的钙微粒中，电离最外层的一个电子所需能量最大的是 ① (填序号)。

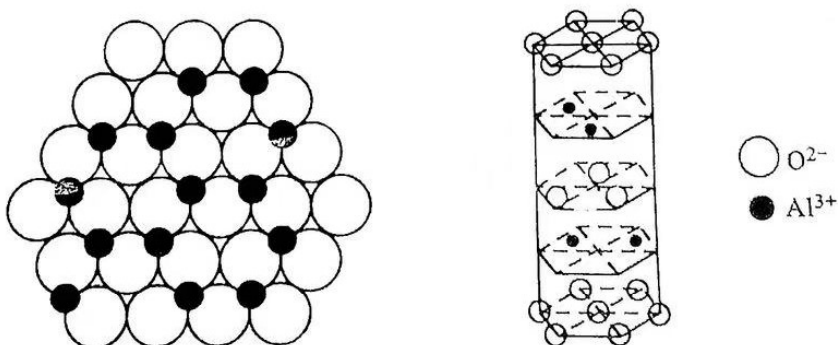


(2) 基态 Si 原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ，Si 位于元素周期表 第三 区，基态 O 原子核外电子的空间运动状态有 5 种。

(3) 科学家在冷却后的火山灰中发现了一种结构为 $\text{H}_3\text{Si}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{SiH}_3$ 的物质。该物质中 σ 键与 π 键个数之比为 5:1，从结构推测该分子为 极性 分子 (填“极性”或“非极性”)，S 原子的杂化类型为 sp^3 杂化。

(4) 已知 H_2S 的键角为 92° ， H_2O 的键角为 104.5° ，请解释 H_2O 的键角比 H_2S 的键角大的原因：氧原子的电负性比硫原子大，成键电子对更靠近氧原子，排斥力更大，键角更大。

(5) 火山灰中的 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 为最稳定的氧化铝晶型，下图为 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 的投影图 (左) 和晶体结构单元 (右)。

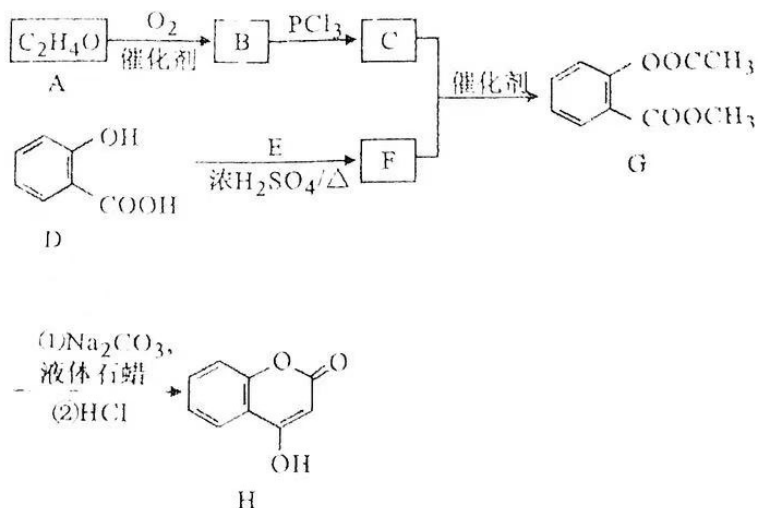


① 由图分析一个 Al_2O_3 晶体结构单元中含有 2 个 Al^{3+} ，含有 3 个 O^{2-} 。

② 若 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 的晶体结构单元密度为 $a \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ， Al^{3+} 、 O^{2-} 的离子半径分别为 $b \text{ pm}$ 、 $c \text{ pm}$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，列式表示 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 晶体结构单元中空间利用率为 $\frac{2 \times \frac{4}{3} \pi b^3 + 3 \times \frac{4}{3} \pi c^3}{a \times (2b+3c)^3} \times 100\%$ 。

36. [化学—选修5：有机化学基础] (15分)

有机化合物H可用于制备抗癌药，可通过下列路线合成。

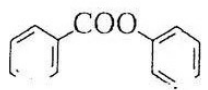


已知：① $\text{RCOOH} \xrightarrow{\text{PCl}_3} \text{RCOCl}$ (R为烃基)；

② 酚羟基一般不易直接与羧酸酯化。

请回答：

- (1) E的结构简式为_____，F的名称为_____。
- (2) C + F → G的反应类型为_____；H中含氧官能团的名称为_____。
- (3) 在A → B的反应中，检验A是否反应完全的试剂是_____。
- (4) 写出G与过量NaOH溶液共热时反应的化学方程式：_____。
- (5) 化合物D的同分异构体有多种，其中能与FeCl₃溶液发生显色反应的结构有_____种(不包括D本身)，其中核磁共振氢谱有4组峰，且峰面积之比为2:2:1:1的结构简式为_____ (任写一种)。

(6) 苯甲酸苯酚酯()是一种重要的有机合成中间体。请根据已有知识并结合相关信息，试写出以苯酚、甲苯为原料制取该化合物的合成路线：_____ (无机试剂任选)。

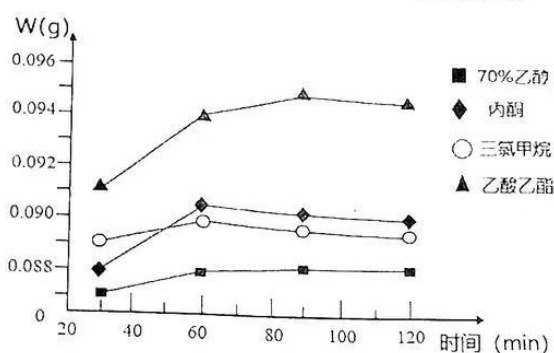
37.【生物——选修1：生物技术实践】(15分)

盐帮菜在川菜中独树一帜，菜品往往色泽红亮，鲜辣味美，令人回味。色泽红亮的原因是来自于辣椒中的辣椒红素和辣椒玉红素（二者均属类胡萝卜素，是天然红色着色剂），其提取流程为：红辣椒→粉碎→干燥→加溶剂振荡→萃取→蒸馏→成品。请回答：

(1) 辣椒红素和辣椒玉红素可采用有机溶剂萃取，提取时振荡的目的是_____。萃取加热时需安装冷凝回流装置，其目的是_____。

(2) 采用萃取的方法提取辣椒红素和辣椒玉红素时，萃取的效率主要取决于_____；为了促进辣椒细胞释放辣椒红素和辣椒玉红素，研究人员建议可以使用果胶酶处理粉碎后的辣椒，原因是_____。

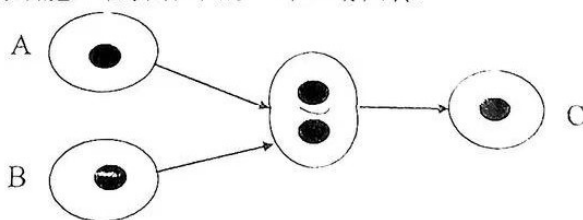
(3) 下图是利用辣椒粉在不同时间萃取制得辣椒红素和辣椒玉红素的质量(W)比较，请判断出提取辣椒红素和辣椒玉红素的最佳方案是_____。



(4) 辣椒红素与辣椒玉红素的分子式分别为 $C_{40}H_{56}O_3$ 、 $C_{40}H_{56}O_4$ ，结合所学知识推测，凝胶色谱法_____（填“适用”或“不适用”）分离辣椒红素与辣椒玉红素，理由是_____。

38.【生物——选修3：现代生物科技】(15分)

如图表示动、植物细胞工程操作中的一环。请回答：



(1) 若 A、B 分别代表番茄、马铃薯的原生质体，C 细胞再生出细胞壁需要_____（填细胞器名称）参与，图示过程属于植物细胞工程中的_____技术的一部分，该技术的原理是_____。

(2) 若图示代表抗新型冠状病毒单克隆抗体制备的部分过程，A 细胞是小鼠骨髓瘤细胞，B 细胞是_____，灭活病毒诱导形成 C 细胞的原理是_____。C 细胞形成_____还需经过_____才能获得产生抗新冠病毒单克隆抗体的杂交瘤细胞。

(3) 若图示代表培育克隆猴过程中的一环，A 细胞是体细胞，B 细胞是_____处理，形成 C 细胞后还需要用_____激活 C 细胞，使其完成细胞分裂和发育。

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