

绝密★启用前



高三理科综合考试

(考试时间:150分钟 试卷满分:300分)

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号、考场号和座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,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,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Zn 65 Se 79

第 I 卷 (选择题 共 126 分)

一、选择题:本卷共 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. 生物学的发展与科学实验密切相关。下列实验材料或实验方法的选用,合理的是
 - A. 选用洋葱根尖分生区细胞观察质壁分离和复原
 - B. 用密度梯度离心法分离 $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA 与 $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA
 - C. 用取样器取样法统计土壤中小动物类群的丰富度
 - D. 选用人的口腔上皮细胞观察染色体的形态和数量
2. 软骨细胞是高度分化的呈圆形的细胞,能特异性地表达 SOX9 基因。科研人员用脂肪间质干细胞(ADSCs)和软骨细胞进行共培养实验,观察并检测 ADSCs 能否向软骨细胞定向分化,结果如表所示。下列说法错误的是

组别	处理方式	ADSCs 细胞形态	SOX9 的 mRNA 表达量
对照组	ADSCs 单独培养	梭形	0.12
实验组	ADSCs 和软骨细胞共培养	圆形	1.28

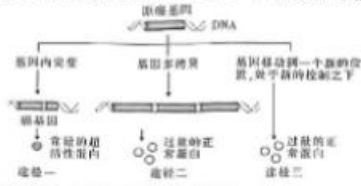
- A. 细胞分化过程中,蛋白质的种类和数量会发生变化
 - B. 共培养能诱导 ADSCs 向软骨细胞发生定向分化
 - C. 共培养时,ADSCs 中 SOX9 基因的表达处于抑制状态
 - D. 该研究有望弥补软骨细胞来源少、增殖有限的不足
3. 体育锻炼能加速血液循环,调节情绪,提高认知能力。在长时间运动的过程中,机体的生命活动会有相应的调节。下列有关说法错误的是
 - A. 机体代谢加快,消耗的有机物增多,肝糖原的水解加快
 - B. 皮肤毛细血管舒张、血流量增加,机体散失的热量增多
 - C. 呼吸加快会使排出的 CO_2 增多,有利于维持细胞外液 pH 的稳定
 - D. 细胞外液的渗透压升高,垂体合成的抗利尿激素增多

【高三理科综合 第 1 页(共 16 页)】

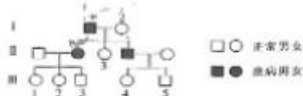
【578C-Z 卷】



4. 下图表示人体内原癌基因转化为癌基因的三种途径。下列有关说法错误的是



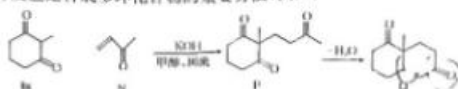
- A. 人的卵细胞和精子中存在原癌基因和抑癌基因
 B. 途径一中可能发生了碱基对的增添、缺失或替换
 C. 途径二中基因种类未变化, 没改变人的遗传物质
 D. 途径三说明基因位置的改变会影响基因的表达
5. 我国通过长江流域重点水域 10 年禁渔, 长江生物多样性的保护已经取得显著成效。赤水河鱼类资源量增加了近 1 倍, 鄱阳湖刀鱼的资源量增加了数倍, 多年未见的鳊鱼在长江中游再次出现。长江江豚至少上升至 1240 头, 已经逐步脱离濒危。下列有关说法错误的是
- A. 十年禁渔能提高长江江豚的物种多样性
 B. 十年禁渔能提高刀鱼和鳊鱼的环境容纳量
 C. 过度捕捞会降低水域生态系统的抵抗力稳定性
 D. 长江江豚摄食鱼获得的能量最终来自光能
6. 遗传性出血性毛细血管扩张症 (HHT) 是一种单基因显性遗传病, 发病与年龄相关, 含有 HHT 致病基因的个体 15 岁后约 50% 出现症状, 大概 40 岁完全发病。下图是 HHT 的某家系图, 绘制图谱时, Ⅱ代个体的年龄都已经超过 40 岁, Ⅲ代个体的年龄都未到 16 岁。下列判断正确的是



- A. HHT 在家系中为连续遗传, 父亲的致病基因一定会遗传给女儿
 B. 若Ⅱ-5 携带 HHT 致病基因, 则其该致病基因可能来自 I-1 或 I-2
 C. Ⅱ-1 与 Ⅱ-3 都可能携带该致病基因, 二者基因型相同的概率为 1/4
 D. 若Ⅱ-2 成年后与一个不携带该致病基因的男性婚配, 则生出患病儿子的概率是 1/8
7. 下列对有关情境描述中的化学知识解读错误的是

选项	情境描述	化学知识解读
A	真丝和纯棉面料服装穿着舒适, 美观大方	真丝和纯棉是天然有机高分子材料
B	蔗糖或面食过多, 即便不吃油和肥肉也容易发胖	葡萄糖在体内可发生反应, 可转化为脂肪
C	运动或劳动时产生的汗液的成分有尿素	尿素来自蛋白质的代谢
D	国画(千里江山图)中用到的国画颜料有石青 [Cu ₂ (OH) ₂ (CO ₃) ₂] 和石绿 [Cu ₃ (OH) ₂ CO ₃]	石青和石绿的主要成分都属于氧化物

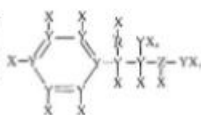
8. Robinson 合环反应是合成多环化合物的重要方法,例如:



下列说法中正确的是

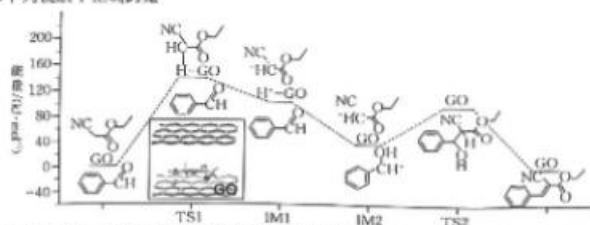
- A. 有机物 N 完全氯化后的名称为 2-丁醇
- B. 有机物 M, P, Q 均只含有一种官能团
- C. 有机物 N 中所有原子可能在同一平面内
- D. 有机物 M, P, Q 属于同系物

9. 有机物 M 是来源于植物的化合物,具有很强的生理活性,可用于治疗感冒和咳嗽,结构式如图所示,其中短周期主族元素 X, Y, Z, R 的原子序数依次增大, Z 和 R 的常见单质均为无色无味的气体,下列说法正确的是



- A. 原子半径: $R > Z > Y$
- B. 由 X, Y, Z, R 四种元素组成的化合物可能为离子化合物
- C. 有机物 M 中,各原子均满足 8 电子稳定结构
- D. 常温下,元素 Y, Z, R 形成的常见氢化物均为气体

10. 某研究团队提出了以氧化石墨烯(GO)为催化剂设计的简易膜反应,其反应为 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + \text{NCCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{GO}}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{CN})\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$, 反应过程中能量变化如图所示,下列说法中正确的是

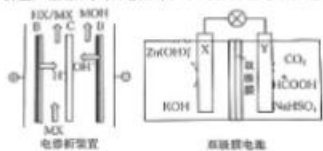


- A. 反应中(除 GO 外)既有极性键和非极性键的断裂,又有极性键和非极性键的形成
- B. $\text{CH}_2=\text{O}$ 难溶于水,也不与 NaOH 溶液反应
- C. 催化剂可降低反应的活化能,从而改变反应的焓变
- D. 氧化石墨烯的作用之一可能是吸附反应物形成更稳定的反应中间体

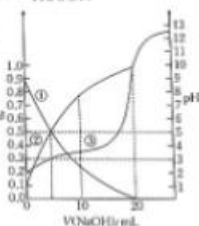
11. 证据推理是学习化学的重要方法, 下列证据与推理的关系正确的是

选项	证据	推理
A	室温下, 用 pH 试纸分别测定浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_3 和 NaHSO_3 两种溶液的 pH, $\text{pH}(\text{Na}_2\text{SO}_3) > \text{pH}(\text{NaHSO}_3)$	HSO_3^- 结合 H^+ 的能力比 SO_3^{2-} 强
B	用洁净铂丝蘸取试液灼烧, 直接观察到火焰颜色呈黄色	该试剂为钠盐
C	向浓度均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 和 KI 的混合溶液中加入少量 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液, 产生黄色沉淀	$K_{sp}(\text{AgCl}) > K_{sp}(\text{AgI})$
D	向淀粉溶液中加入稀硫酸, 水浴加热后, 再加入氢氧化钠溶液并加热, 未出现蓝色	淀粉未发生水解

12. 双极膜可用于电渗析生产酸碱、净水、电池等。下列有关描述不合理的是



- A. 外加电场作用于双极膜, 使水的电离度增大
 B. 电渗析装置实现了由 MX 溶液制取 HX 和 MOH
 C. 双极膜电池中的双极膜的左侧为阳膜, 右侧为阴膜
 D. 双极膜电池中 Y 极上发生的电极反应为 $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{HCOOH}$
13. 常温下, 用 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液滴定 20.00 mL 未知浓度的次磷酸 (H_2PO_2) 溶液。溶液 pH、所有含磷微粒的分布系数 δ [比如 H_2PO_2^- 的分布系数: $\delta(\text{H}_2\text{PO}_2^-) = \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_2^-)}{c(\text{总含磷微粒})}$] 随滴加 NaOH 溶液体积 $V(\text{NaOH})$ 的变化关系如图所示。下列叙述正确的是
- A. 曲线 ① 代表 $\delta(\text{H}_2\text{PO}_2^-)$ 的变化情况, 曲线 ③ 代表 $\delta(\text{H}_2\text{PO}_2)$ 的变化情况
 B. 常温下, H_2PO_2^- 的水解常数 $K_h = 1.0 \times 10^{-8}$
 C. $V(\text{NaOH}) = 10 \text{ mL}$ 时, $c(\text{H}_2\text{PO}_2^-) = c(\text{H}_2\text{PO}_2)$
 D. $\text{pH} = 7$ 时, 溶液中 $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_2^-) < 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



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. 铺设水泥路面的沥青中可能含有一些放射性物质, 这些微量的放射性物质会对人体产生一定的危害, 其中一种放射性元素 Th 的衰变方程为 ${}^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{208}_{82}\text{Pb} + x\text{He} + y\text{e}^-$ 。下列说法正确的是

- A. $x = 3$

命题 陈 杰 刘 旭 梁 鹏

自主选拔在线
微信号: zizzsw

自主选拔在线
微信号: zizzsw

自主选拔在线
微信号: zizzsw

题
号
长
空
留
白

R. $y=3$

C. 该反应发生需要一定的人工条件

D. 该反应生成物的总质量大于反应物的总质量

15. 如图所示, 倾角为 θ 的斜面固定在水平地面上, 两个质量均为 m 的物块 A、B 用原长为 l_0 的轻质弹簧连接, 两物块恰好能静止在斜面上, 此时弹簧的长度为 l (在弹性限度内), 已知物块 B 与斜面间的动摩擦系数是物块 A 与斜面间动摩擦系数的两倍, 滑动摩擦力等于最大静摩擦力, 重力加速度大小为 g , 则弹簧的劲度系数为



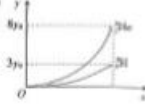
A. $\frac{mg \cos \theta}{2(l_0 - l)}$

B. $\frac{mg \sin \theta}{8(l - l_0)}$

C. $\frac{mg \cos \theta}{3(l_0 - l)}$

D. $\frac{mg \sin \theta}{2(l - l_0)}$

16. 真空中存在沿 y 轴正方向的匀强电场, 氦核与铀核先后从坐标原点 O 沿 x 轴正方向射入该电场, 在仅受电场力的作用下的运动轨迹如图所示, 则氦核与铀核在



- A. 电场中运动时的加速度相同
B. 射入电场时的初速度相同
C. 射入电场时的初动能相等
D. 射入电场时的初动量相同

17. 天文学家于 2022 年 1 月 6 日发现了小行星 2022AE1, 对其跟踪观察并完善其轨迹发现, 小行星 2022AE1 的直径约为 70 m, 质量 $m \approx 4 \times 10^3 \text{ t}$, 运动轨迹为抛物线, 它将会在 2023 年 7 月 4 日与地球擦肩而过。把地球看作半径为 R 的均质球体, 忽略地球的自转, 地球表面的重力加速度大小为 g , 预计小行星 2022AE1 距地心为 $3R$ 时的速度大小为 $\frac{\sqrt{gR}}{2}$, 方向与它和地心连线所成的角为 30° , 如图所示。已知小行星 2022AE1 的引力势能 $E_p = -\frac{mgR^2}{r}$, 式中 r 为小行星 2022AE1 到地心的距离, 小行星 2022AE1 与地心的连线在任意相等时间内扫过的面积相等, 忽略其他天体的影响, 由此可推知



- A. 小行星 2022AE1 与地心的连线在单位时间内扫过的面积为 $2R\sqrt{gR}$
B. 小行星 2022AE1 距地球表面的最小距离为 $2R$
C. 小行星 2022AE1 的最大速度为 \sqrt{gR}
D. 小行星 2022AE1 的最大加速度为 $\frac{g}{2}$

18. 如图所示, 水平地面上竖直放置的光滑细管内有两个完全相同、质量均为 m 的小球, 由于微小扰动, 两小球分别沿两侧圆弧管道从最高点同时由静止滑下, 在最低点发生弹性碰撞后又回到最高点。已知整个过程中细管对地面的最小压力恰好为 0, 小球可视为质点, 重力加速度大小为 g , 则整个过程中细管对水平地面的最大压力为



- A. $10mg$ B. $\frac{32}{3}mg$ C. $\frac{34}{3}mg$ D. $13mg$

19. 如图所示, 理想变压器原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 3 : 1$, 原线圈回路中串联一个阻值为 $3R$

【高三理科综合 第 5 页 (共 16 页)】

578C-乙卷

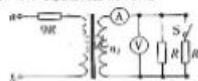
自主选拔在线
微信号: zizzsw

自主选拔在线
微信号: zizzsw

自主选拔在线
微信号: zizzsw

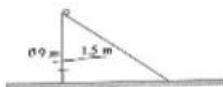
的定值电阻, a, b 端与一正弦交流电源连接, 副线圈接有两个阻值均为 R 的定值电阻, 电流表①和电压表②均为理想电表, 电源电压保持不变, 开关 S 闭合后, 下列说法正确的是

- A. 电流表①的示数增大
- B. 电流表②的示数减小
- C. 电压表①的示数增大
- D. 电压表②的示数减小



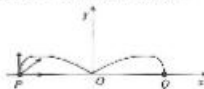
20. 如图所示, 高为 0.9 m 、长为 1.5 m 的斜面体静置于水平地面上, 将质量为 0.7 kg 、可视为质点的小球从斜面体的顶端由静止释放后, 斜面体沿水平地面做匀加速直线运动, 经 0.6 s 小球与斜面体分离, 分离时斜面体的速度大小为 $\frac{7}{4} \text{ m/s}$, 不计一切摩擦, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 下列说法正确的是

- A. 斜面体的质量为 0.9 kg
- B. 小球能达到的最大速度为 $\frac{9}{4} \text{ m/s}$
- C. 小球对斜面体的压力大小为 $\frac{35}{8} \text{ N}$
- D. 小球在斜面体上运动时, 斜面体对地面的压力大小为 15 N



21. 如图所示, 平面直角坐标系 xOy 横轴上的 P 点有一粒子发射源, 粒子源能沿坐标平面且与 x 轴正方向的夹角不超过 90° 的方向, 向第二象限发射速率相同、带电荷量为 q 、质量为 m 的正粒子, 由于第一、二象限内除实线与横轴所围区域外, 存在方向垂直纸面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, 粒子源发射的所有粒子均能经过 Q 点。已知 P, Q 两点关于原点 O 对称, Q 点的坐标为 $(a, 0)$, 不计粒子受到的重力及粒子间的相互作用, 下列说法正确的是

- A. 粒子的速度大小为 $\frac{qBa}{m}$
- B. 粒子在磁场中运动的轨道半径为 $2a$
- C. 第一象限内磁场边界方程为 $y = x\sqrt{\frac{a-x}{a+x}}$ ($a \geq x \geq 0$)
- D. 第二象限内磁场边界方程为 $y = 2x\sqrt{\frac{a+x}{a-x}}$ ($-a \leq x < 0$)



第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

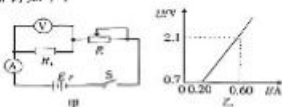
三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题, 每道试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 129 分。

22. (6 分) 某实验小组要测量一定值电阻的阻值 R_x , 实验器材如下:

- A. 干电池两节;
- B. 电压表①(内阻较大);
- C. 电流表②(内阻较小);
- D. 待测电阻 R_x ;
- E. 滑动变阻器 R_0 ;
- F. 开关和导线若干。

实验步骤如下:

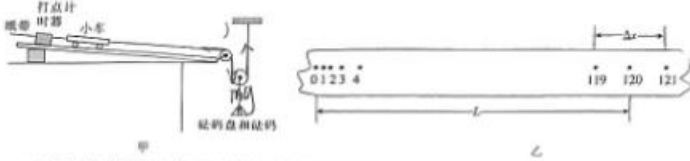


- ①按如图甲所示电路连接好实验器材；
②闭合开关，读出电压表 U 及电流表 A 的示数 U, I_1 ；
③移动滑动变阻器滑片，重复②，得到多组数据；
④描绘出 $U-I$ 图像如图乙所示。

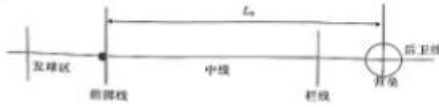
回答下列问题：

- (1)若忽略电表内阻的影响，则定值电阻的阻值 $R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。(结果保留两位有效数字)
(2)若考虑电表内阻的影响，则定值电阻 $R_{测} \underline{\hspace{2cm}}$ $R_{真}$ 。(填“等于”、“大于”或“小于”)

23. (9分)某实验小组同学利用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律。调节木板的倾角，使小车在未悬挂砝码时能拖着纸带沿木板向下匀速运动，之后将小车固定在靠近打点计时器处。在动滑轮上悬挂砝码盘和砝码，接通打点计时器电源并释放小车，打点计时器打出的纸带如图乙所示。已知打点计时器所接电源的频率 $f = 50 \text{ Hz}$ ，释放小车的瞬间打点计时器打出的点记为“0”，之后的点依次记为“1”、“2”、“3”、……、“0”与“120”两点间的距离记为 L ，“119”与“121”两点间的距离记为 Δx ，两滑轮、细绳及纸带的质量均不计，回答下列问题：



- (1)打点计时器打记为“120”的点时小车的速度大小 $v_{120} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
(2)砝码盘和砝码的总质量为 m ，小车的质量为 M ，当地重力加速度大小为 g ，若 $mgL = \underline{\hspace{2cm}}$ 成立，则验证了系统的机械能守恒。(均用题中所给字母表示)
(3)测得 $\Delta x = 5.12 \text{ cm}$ ， $L = 153.55 \text{ cm}$ ， $m = 0.10 \text{ kg}$ ， $M = 0.90 \text{ kg}$ ，若此过程机械能守恒，则当地的重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ m/s^2 。(结果保留两位小数)
24. (12分)2022年北京冬奥会冰壶比赛的水平场地如图所示，运动员推动冰壶从发球区松手后，冰壶沿中线做匀减速直线运动，最终恰好停在了赛垒中心。若在冰壶中心到达前掷线时开始计时，测冰壶在第2 s末的速度大小 $v_2 = 3.2 \text{ m/s}$ ，在第15 s内运动了 $x_{15} = 0.08 \text{ m}$ ，取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：
- (1)冰壶与冰面间的动摩擦因数 μ ；
(2)赛垒中心到前掷线的距离 L_0 。



【高三理科综合 第7页(共16页)】

578C-乙卷

25. (20分) 如图所示,光滑平行轨道 $abc'd'$ 的水平部分(虚线右侧)存在方向竖直向上、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场, bc 段轨道宽度为 $2L$, $c'd'$ 段轨道宽度为 L , 质量为 m 、长度为 $2L$ 的均质金属棒 Q 静止在 $c'd'$ 段, 将另一完全相同的金属棒 P 从 ab 段距水平轨道高 h 处无初速释放, 由于回路中除两金属棒外的电阻极小, bc 段和 $c'd'$ 段轨道均足够长, 一段时间后两金属棒均匀速运动, 重力加速度大小为 g , 求:

- (1) 金属棒 P 在磁场中运动的最小速度 v_{P1} ;
(2) 两金属棒距离最近时金属棒 Q 两端的电压 U 。



26. (14分) $KMnO_4$ 在生产和生活中有着广泛用途, 某化学小组在实验室制备 $KMnO_4$ 并探究其性质。

(一) $KMnO_4$ 的制备, 分步骤 I、II 两步进行。

步骤 I, 先利用如图所示装置制备 K_2MnO_4 , 称取 7.0 g KOH(s) 和 $5.0\text{ g KClO}_3(\text{s})$ 放入容器 A 中, 加热, 待混合物熔融后, 加入 $5.0\text{ g MnO}_2(\text{s})$, 待反应物干涸后, 加大火焰强热 $4\sim 8\text{ min}$, 得墨绿色的锰酸钾。

(1) A 可选用 _____ (填标号)。

- ① 石英坩埚 ② 瓷坩埚 ③ 铁坩埚



(2) 实验中发生反应生成 K_2MnO_4 的化学方程式为 _____。

步骤 II, 由 K_2MnO_4 制备 $KMnO_4$ 。已知: K_2MnO_4 易溶于水, 水溶液呈墨绿色。主要过程如下:

① 待 A 处物料冷却后, 用 $20\text{ mL } 4\% \text{ KOH}$ 溶液重复浸取, 合并浸取液便得墨绿色的锰酸钾溶液。

② 向滤液中通入足量 CO_2 , 使 K_2MnO_4 歧化为 $KMnO_4$ 和 MnO_2 , 过滤出生成的 MnO_2 。

③ 再将滤液进行一系列处理, 得 $KMnO_4$ 晶体。

(3) 过程②向滤液中通入足量 CO_2 , 可观察到的现象为 _____; 检验 K_2MnO_4 歧化完全的实验方法是 _____。

(二) $KMnO_4$ 的性质。已知: $KMnO_4$ 具有强氧化性, 可与草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 反应: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。某化学小组选用硫酸酸化的 $0.05\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 高锰酸钾溶液与草酸溶液反应, 探究外界条件对化学反应速率的影响, 进行了如下三组实验:

[实验内容及记录的数据]

【高三理科综合 第 8 页(共 16 页)】

578C-乙卷

新 材 线 中 不 要 穿 漏

自主选拔在线
微信号: zizzsw

自主选拔在线
微信号: zizzsw

自主选拔在线
微信号: zizzsw

编号	室温下,试管中所加试剂及其用量/ml.				室温下溶液颜色褪至无色所需时间/min
	$c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液	H_2O	$0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 溶液	$3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀硫酸	
1	3.0	1.0	4.0	2.0	4.0
2	2.0	2.0	4.0	2.0	5.2
3	1.0	3.0	4.0	2.0	6.4

(4)配制 250 mL $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 高锰酸钾溶液时肯定不需要用到的仪器是 _____ (填标号)。

- a. 蒸发皿
b. 250 mL 容量瓶
c. 玻璃棒
d. 烧杯
e. 坩埚
f. 胶头滴管

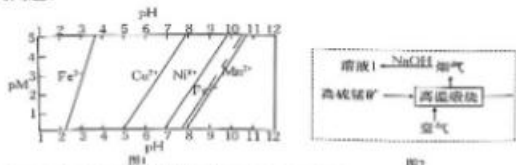
(5)为达到实验目的, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的物质的量浓度不低于是 _____。

(6)利用实验 1 中数据计算, $0 \sim 4 \text{ min}$ 内,用 KMnO_4 的浓度变化表示的反应速率,
 $v(\text{KMnO}_4) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

27. (14分)高硫锰矿的主要成分为 MnCO_3 , 还含有 SiO_2 、 CaCO_3 、 MnS 、 FeS 、 CuS 、 NiS 、 FeCO_3 等,从高硫锰矿中提取金属锰的工艺流程如图所示。



已知, $K_{sp}(\text{MnS}) = 2.5 \times 10^{-10}$, $K_{sp}(\text{FeS}) = 6.3 \times 10^{-18}$, $K_{sp}(\text{CuS}) = 6.0 \times 10^{-38}$, $K_{sp}(\text{NiS}) = 1.0 \times 10^{-22}$, 金属离子的浓度的负对数 ($\text{pM} = -\lg[c(\text{M}^{n+})]$) 与溶液 pH 的关系如图 1 所示, 回答下列问题:



- (1)碱性催化脱硫时,为了提高脱硫效率,可采取的措施为 _____。
- (2)碱性脱硫时氧化矿产生硫单质是该工艺流程的亮点,若将虚线框中的设计改为“高温煅烧”(如图 2)脱硫,与原方案比,其不足之处为 _____,该方案中,若 NaOH 过量,则“溶液 1”中溶质为 _____ (填化学式)。
- (3)“酸浸”时 MnO_2 的作用为 _____。
- (4)“调 pH”应调至 4 左右,“滤渣 3”的成分为 _____。
- (5)在一定条件下,电解 MnSO_4 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的混合溶液,阳极有气体单质生成,阴极有金属锰生成,写出电极电解时的总反应方程式: _____,“电解”冶炼金属锰后废电解液

【高三理科综合 第 9 页(共 16 页)】 578C-乙卷

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**。



微信搜一搜

自主选拔在线

