

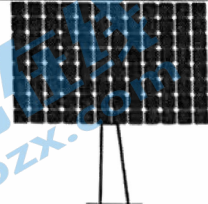
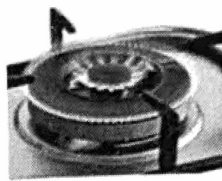
化学

(清华附中高 22 级) 2023.04

可能用到的相对原子质量 : H 1 C 12 O 16 Na 23 Pb 207

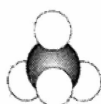
一、选择题 (单选题, 每题 2 分, 共计 50 分)

1. 下列设备工作时, 将化学能转化为电能的是

A	B	C	D
			
电动车电池充电	硅太阳能电池	碱性电池	燃气灶

2. 下列有关说法正确的是

A. 甲烷分子的球棍模型:



B. 二氧化碳的电子式: $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:C:}\ddot{\text{O}}\text{:}$

C. $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ 是同一种物质

D. 乙烷的结构式: C_2H_6

3. “碳中和”是指 CO_2 的排放总量和减少总量相当。下列措施中能促进碳中和最直接有效的是

- A. 使用三元催化器减少汽车尾气中碳氢化合物、CO 的排放
- B. 大规模开采可燃冰作为新能源
- C. 把煤转化为煤气可以减少污染
- D. 研发催化剂将 CO_2 还原为甲醇

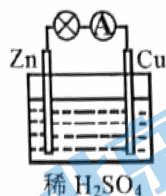
4. 氢原子的原子结构可用下图形象地表示:



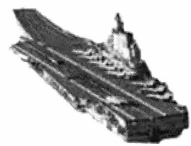
其中“●”表示质子或电子, “○”表示中子, 则下列有关①②③的叙述正确的是

- A. ①②③互为同素异形体
- B. ①②③互为同位素
- C. ①②③是三种化学性质不同的粒子
- D. ①②③具有相同的质量数

5. 原电池原理和各式各样电池装置的发明是人类的一项贡献。关于右图所示原电池的说法正确的是



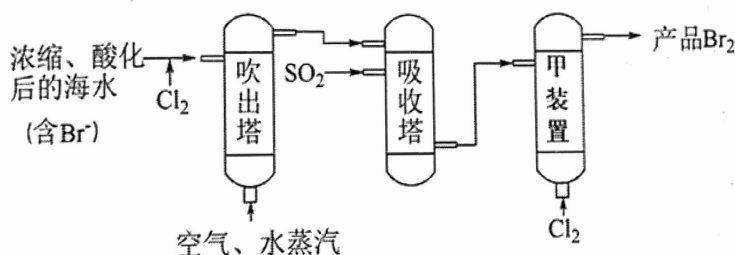
- A. 将电能转化为化学能的装置
 - B. 电子由铜片经导线流向锌片
 - C. 锌片为负极，发生氧化反应
 - D. 铜片上发生的反应为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$
6. 合金的应用极大地促进了人类社会的发展。下列不属于合金的是

A. 青铜雁鱼灯	B. 青花瓷器	C. 航母甲板(钢)	D. 潜水器外壳(钛、铝等)
			

7. 下列反应对应的离子方程式正确的是

- A. 84消毒液与洁厕灵混用产生有毒气体: $\text{ClO}^- + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- B. 实验室用氨水与氯化铝溶液反应制取 $\text{Al}(\text{OH})_3$: $3\text{OH}^- + \text{Al}^{3+} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$
- C. 用浓氯化铁溶液制作印刷电路板: $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe} + \text{Cu}^{2+}$
- D. 用盐酸溶液去除 CaCO_3 水垢: $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

8. “空气吹出法”海水提溴的工艺流程如下:



下列说法不正确的是

- A. 向浓缩海水中通入 Cl_2 时，溴元素的化合价升高被氧化
 - B. 空气吹出法利用了溴单质的挥发性
 - C. 在吸收塔中 Br_2 与 SO_2 发生反应以达到富集目的
 - D. 从甲装置中获得产品 Br_2 的操作为萃取
9. X、Y、Z、W为四种短周期主族元素，它们在周期表中的相对位置如图所示。W元素的最外层电子数与电子层数相同。下列说法正确的是

		X	Y
Z	W		

- A. Y元素最高价氧化物对应的水化物化学式为 H_3YO_4
- B. 原子半径由小到大的顺序为: $\text{X} < \text{Z} < \text{Y} < \text{W}$
- C. 单质与同浓度的盐酸反应，Z比W更剧烈
- D. 最高价氧化物对应水化物的碱性W强于Z

10. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的数值, 下列说法不正确的是

- A. 78g Na_2O_2 与足量水完全反应, 电子转移数为 $2N_A$
- B. 常温常压下, 58g 正丁烷所含共价键为 $13N_A$
- C. 在 $1\text{mol } ^{11}_5\text{B}$ 中, 含有的中子数为 $6N_A$
- D. $1\text{L } 1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的硝酸钠溶液中 Na^+ 的数目为 N_A

11. 将甲烷与氯气按物质的量之比为1:2混合, 在光照条件下发生化学反应后, 得到的有机产物是

- ① CH_3Cl ② CH_2Cl_2 ③ CHCl_3 ④ CCl_4

- A. 只有①
- B. 只有②
- C. ②③④的混合物
- D. ①②③④的混合物

12. A、B、C都是金属, 把A浸入C的硝酸盐溶液中, A的表面有C析出, A与B和酸溶液组成原电池时, B为电池的负极。A、B、C三种金属的活动性顺序为

- A. $A > B > C$
- B. $A > C > B$
- C. $B > A > C$
- D. $B > C > A$

13. 已知反应: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{S}\downarrow + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$, 下列条件下反应速率最快的是

选项	温度	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积和浓度	硫酸的体积和浓度
A.	25°C	10 mL、0.2 mol/L	10 mL、0.2 mol/L
B.	25°C	20 mL、0.1 mol/L	20 mL、0.1 mol/L
C.	50°C	50 mL、0.1 mol/L	50 mL、0.1 mol/L
D.	50°C	10 mL、0.5 mol/L	10 mL、0.5 mol/L

14. 下列“实验结论”与“实验操作及现象”不相符的一组是

选项	实验操作及现象	实验结论
A	向紫色石蕊溶液中滴加氯水, 溶液先变红后褪色	氯水具有酸性和漂白性
B	向某溶液中滴加 AgNO_3 溶液, 产生白色沉淀	该溶液中一定含有 Cl^-
C	向 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀中滴加 NaOH 溶液, 沉淀溶解	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 表现出一定的酸性
D	把绿豆大的Na和K分别投入水中, K与水反应更剧烈	金属性: $\text{Na} < \text{K}$

15. 下表物质与其所含化学键类型、所属化合物类型完全正确的一组是

选项	A	B	C	D
物质	MgCl_2	CO_2	HCl	NaOH
所含化学键类型	离子键、共价键	共价键	离子键	离子键、共价键
所属化合物类型	离子化合物	共价化合物	离子化合物	共价化合物

16. 验证氧化性强弱 $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ ，设计如下实验。(已知：稀溴水呈黄色；浓溴水呈红棕色；碘水呈棕黄色；忽略氧气的影响)

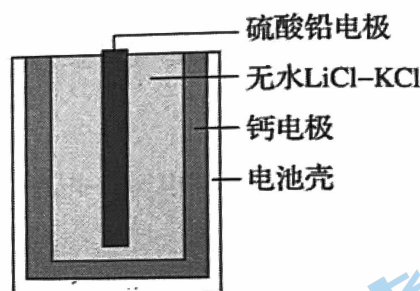
实验①	实验②	实验③	实验④
1mL 氯水(黄绿色) 3mL 蒸馏水	1mL 氯水(黄绿色) 3mL KBr溶液	1mL 氯水(黄绿色) 3mL KI 溶液	取②反应后黄色溶液 3mL KI 溶液+淀粉溶液
溶液变为浅黄绿色	溶液变为黄色	溶液变为棕黄色	溶液变为蓝色

下列说法不正确的是

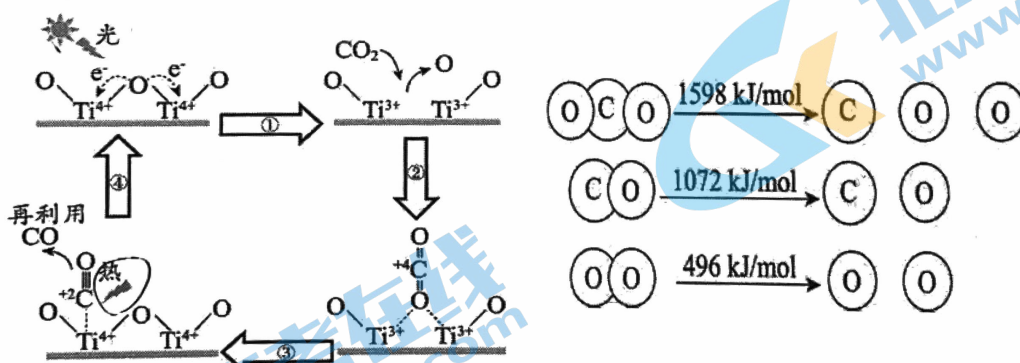
- A. 实验①设计目的为：排除实验②③④水稀释的影响
 B. 实验②发生反应为： $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$
 C. 实验③的现象可以证明氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{I}_2$
 D. 实验④的现象可以证明氧化性： $\text{Br}_2 > \text{I}_2$
17. 热激活电池可用作火箭、导弹的工作电源。一种热激活电池的基本结构如图所示，其中作为电解质的无水 $\text{LiCl}-\text{KCl}$ 混合物受热熔融后，电池即可瞬间输出电能。该电池总反应为： $\text{PbSO}_4 + 2\text{LiCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}$ 。

下列有关说法正确的是

- A. 正极反应式： $\text{Ca} + 2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{CaCl}_2$
 B. 放电过程中， Li^+ 向负极移动
 C. 每转移 0.1mol 电子，理论上生成 20.7g Pb
 D. 常温时，在正负极间接上电流表或检流计，指针不偏转



18. 以 TiO_2 为催化剂的光热化学循环分解 CO_2 反应，为温室气体减排提供了一个新途径，该反应的机理及各分子化学键完全断裂时的能量变化如图所示。

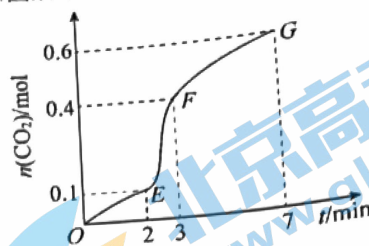


下列说法不正确的是

- A. 2mol CO_2 完全分解成 2mol CO 和 1mol O_2 需要吸热 30kJ
 B. 该反应中，光能和热能转化为化学能
 C. 使用 TiO_2 作催化剂可以提高化学反应速率
 D. 过程①中吸收能量使钛氧键发生了断裂

19. 纯净的碳酸钙与稀盐酸反应, 不同时间收集到 CO_2 的量如图所示。下列分析不合理的是

- A. EF段反应速率最快
- B. FG段生成的 CO_2 最多
- C. 可用 CO_2 物质的量变化表示OE段的反应速率为 0.05mol/min
- D. 为降低该反应速率, 可向稀盐酸中加入适量的 NaCl 溶液

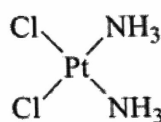


20. 某汽车安全气囊的产气药剂主要含有 NaN_3 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 (酸性氧化物)、 NaHCO_3 等物质。当汽车发生碰撞时, 产气药剂产生大量气体使气囊迅速膨胀, 从而起到保护作用。下列说法不正确的是

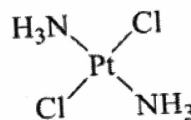
- A. NaN_3 是气体发生剂, 受热分解主要产生 N_2
- B. Fe_2O_3 是主氧化剂, 与产物 Na 反应生成消除隐患
- C. SiO_2 是填充剂, 防止产气药剂在储存时发生反应
- D. NaHCO_3 是冷却剂, 吸收产气过程中释放的热量

21. “顺铂”是一种抗癌药物, 其结构如图(a)所示。而分子(b)没有抗癌活性。

下列说法不正确的是



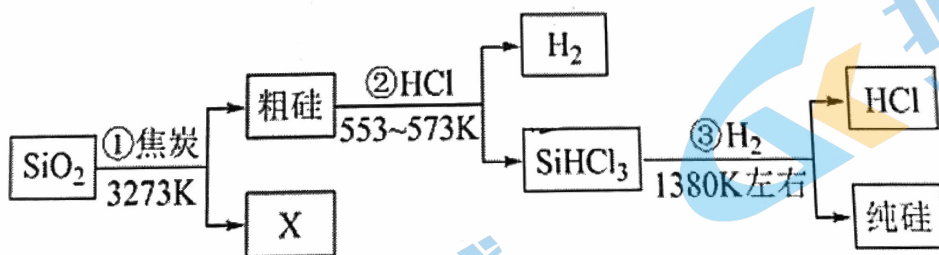
(a)



(b)

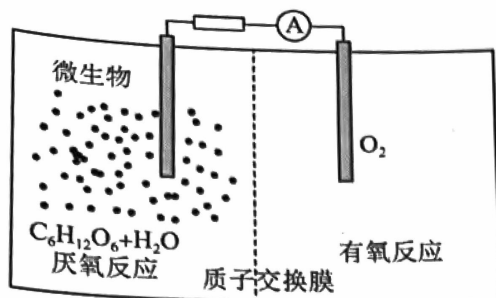
- A. (a)与(b)互为同分异构体
- B. (a)与(b)分子中与Pt直接相连的四个原子位于四面体的顶点
- C. (a)与(b)分子中都存在共价键
- D. 无机物也可能存在同分异构现象

22. 由二氧化硅制高纯硅的流程如图, 下列判断中不正确的是

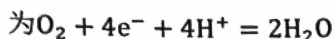


- A. 三氯甲硅烷(SiHCl_3)是反应②的还原产物
- B. 氢气和氯化氢均可循环利用
- C. ①②③三个反应均为氧化还原反应
- D. 高纯硅可以制备芯片和太阳能电池板

23. 微生物电池是指在微生物的作用下将化学能转化为电能的装置，其工作原理如图所示。质子交换膜只允许质子和水通过。下列有关微生物电池的说法不正确的是



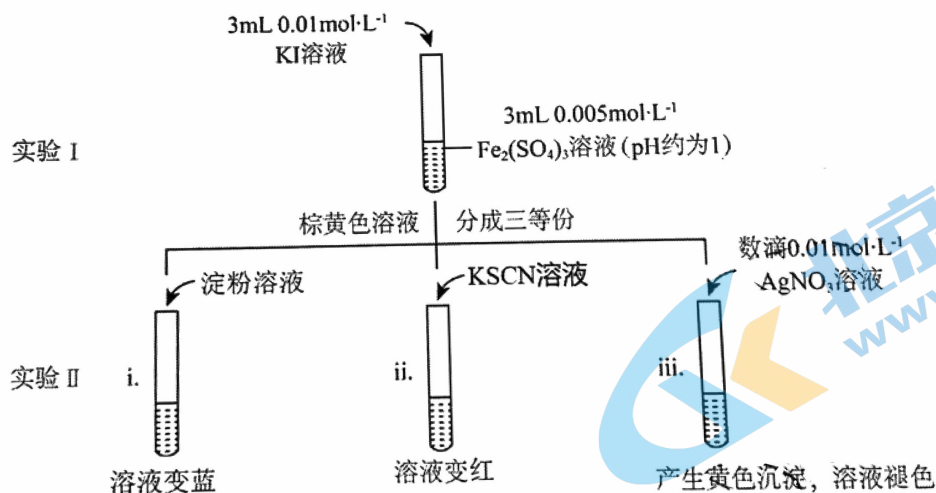
- A. 微生物促进了反应中电子的转移
B. 正极反应中有 CO_2 生成
C. 质子通过交换膜从负极区移向正极区
D. 正极的电极反应式



24. 在一定条件下，将 3 mol A 和 1 mol B 两种气体混合于固定容积为 2 L 的密闭容器中，发生如下反应： $3\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons x\text{C}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$ 。2 min 末该反应达到平衡，生成 0.8 mol D，并测得 C 的浓度为 $0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，下列判断正确的是

- A. $x = 2$
B. 2 min 内 B 的反应速率为 $0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
C. A 的转化率为 40 %
D. 若混合气体的密度不变，则表明该反应已达到平衡状态

25. 为了研究“ Fe^{3+} 和 I^- ”反应中 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的相互转化。实验如图：



下列说法不正确的是

- A. 试管 iii 中溶液褪色说明 I_2 转化为 I^- ，此时 I^- 还原性强于 Fe^{2+}
B. 试管 i 溶液变蓝证明有 I_2 生成
C. 结合试管 i、ii 中现象，可知 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 是有限度的
D. 对比实验 I 和试管 iii 中现象，说明物质的氧化性与还原性强弱受浓度影响

二、填空题 (本部分共 5 题, 共 50 分)

26. (5 分)

(1) 下列物质中, 互为同分异构体的是_____ (填序号)

互为同系物的是_____ (填序号)。



(2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的官能团是_____ (写名称),

CH_3COOH 的官能团是_____ (写名称)。

27. (12 分) 海洋植物如海带、海藻中含有丰富的碘元素, 碘元素以碘离子的形式存在。实验室

里从海藻中提取碘的流程如下: (已知: $3\text{I}_2 + 6\text{NaOH} = 5\text{NaI} + \text{NaIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$)。

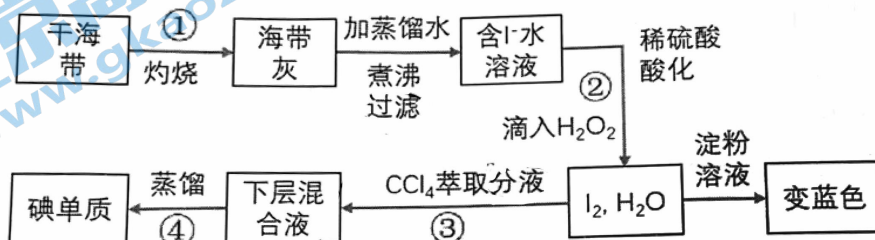
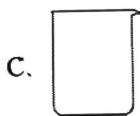
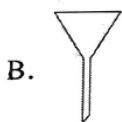


图 1

(1) 以上步骤不需要用到的仪器是()



(2) 选用试剂 CCl_4 的理由是_____。

A. CCl_4 不溶于水

B. CCl_4 的密度比水大

C. 碘在 CCl_4 中比在水中溶解度更大

D. CCl_4 与碘水不反应

(3) 写出步骤②中反应的离子方程式_____。

(4) 工业制备过程中, 步骤④很难达到目的, 常对图 1 步骤④进行如下改进:

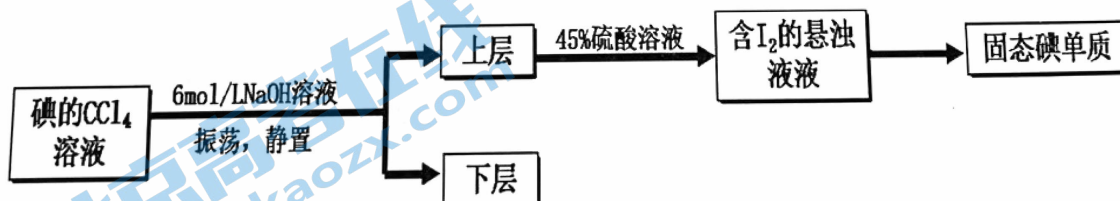


图 2

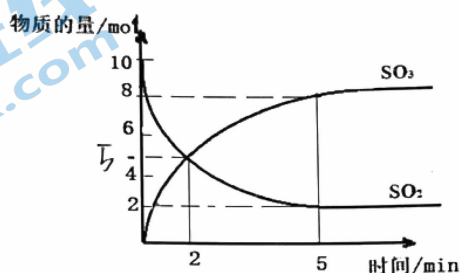
写出上述流程中加入 45% 硫酸溶液一步反应的离子方程式

(5) 向盛有 KI 溶液的试管中加入少许 CCl_4 后滴加氯水, CCl_4 层变成紫色。如果继续向试管中滴加氯水, 振荡, CCl_4 层会逐渐变浅, 最后变成无色。完成下列填空:

① 已知碘元素最终变为无色 HIO_3 。上述整个过程中的还原剂有_____。

② 若把 KI 换成 KBr, 则 CCl_4 层变为_____色, 继续滴加氯水, CCl_4 层的颜色没有变化。 Cl_2 、 HIO_3 、 HBrO_3 氧化性由强到弱的顺序是_____。

28. (10 分) 在 2L 的密闭容器中, SO_2 和 O_2 在催化剂 500°C 的条件下发生反应。 SO_2 和 SO_3 的物质的量随时间变化的关系曲线如图所示, 回答下列问题。



(1) 该反应的化学方程式是_____。

(2) $0 \sim 2\text{min}$, 以 SO_2 的浓度变化表示的化学反应速率是_____,
2min 时, SO_2 的转化率是_____。

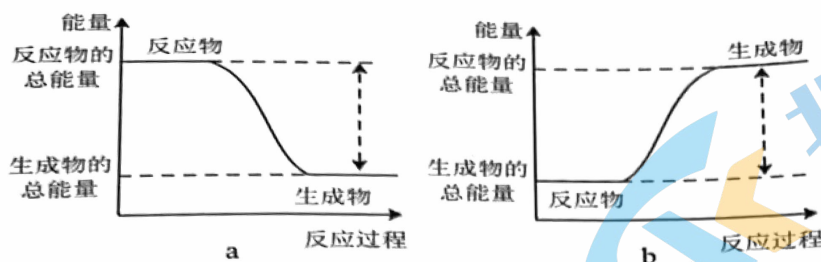
(3) 2min 时, $v_{\text{正}}(\text{SO}_2)$ _____ $v_{\text{逆}}(\text{SO}_3)$
(填“>”或“<”或“=”)。

(4) 反应达到化学平衡状态的依据是_____。

- a. 单位时间内消耗 1mol SO_2 , 同时生成 1mol SO_3
- b. SO_2 、 O_2 与 SO_3 浓度之比为 $2:1:2$
- c. 该密闭容器压强不再变化
- d. 气体平均相对分子质量不再改变

(5) 从能量的变化和反应的快慢等角度研究二氧化硫的催化氧化。

① 已知该反应为放热反应, 下图能正确表示该反应中能量变化的是_____
(填“a”或“b”)。



②研究表明，在二氧化硫的催化氧化反应中，降低温度有利于平衡向生成三氧化硫的方向移动。但在实际生产中该反应都是在较高温度下进行的，这主要是考虑了什么因素？_____

29. (10分) 已知 a、b、c、d、e、f、g、h 为原子序数依次增大的 8 种短周期主族元素，非金属元素 a 最外层电子数与其周期数相同，b 原子的最外层电子数是其所在周期数的 2 倍。

的一种单质可杀菌消毒，g 的最高正价与最低负价代数和为 4，f 的最高价氧化物可分别与 e 和 h 的最高价氧化物的水化物反应，a 单质在 h 单质中燃烧，产物溶于水得到一种强酸甲。请回答下列问题：

(1) f 在元素周期表中的位置_____

(2) d、e、f、h 的简单离子的半径由大到小的顺序（用离子符号）_____

(3) 下列说法正确的是_____。

- A. 气态氢化物的稳定性 $d > c$
- B. 含氧酸的酸性 $h > g > b$
- C. bg_2 中 b 为 +4 价；g 为 -2 价可说明 g 的非金属性强于 b
- D. g 阴离子能与 Fe^{3+} 发生氧化还原反应

(4) 元素 c 的最高价氧化物对应的水化物与其简单氢化物反应能生成盐，该盐中含有的化学键类型有_____

(5) 从原子结构的角度解释非金属性 d 比 g 强的原因_____

30. (13分) 某兴趣小组同学探究 $KMnO_4$ 溶液与草酸 ($H_2C_2O_4$) 溶液反应速率的影响因素。

配制 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液、 $0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 草酸溶液。将 $KMnO_4$ 溶液与草酸溶液按如下比例混合。

【设计实验】

序号	$V(KMnO_4) / \text{mL}$	$V(\text{草酸}) / \text{mL}$	$V(H_2O) / \text{mL}$	反应温度
①	2.0	2.0	0	20°C
②	2.0	1.0	1.0	20°C

(1) 实验①和②的目的是_____。

(2) 甲认为上述实验应控制 pH 相同, 可加入的试剂是_____ (填序号)。

a. 盐酸

b. 硫酸

c. 草酸

【实施实验】

小组同学将溶液 pH 调至 1 并进行实验①和②, 发现紫色并未直接褪去, 而是分成两个阶段: i. 紫色溶液变为青色溶液, ii. 青色溶液逐渐褪至无色溶液。

资料: (a) Mn^{2+} 在溶液中无色

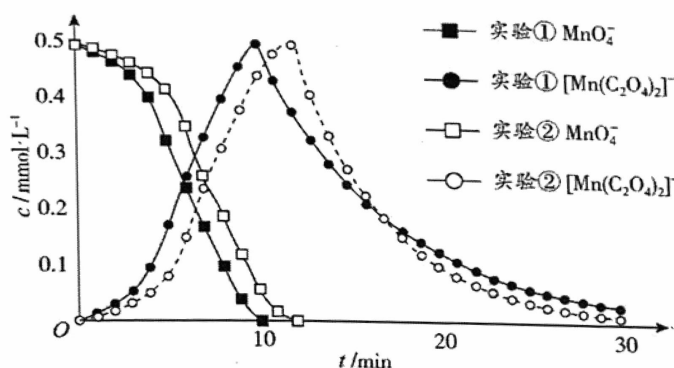
(b) Mn^{3+} 无色, 有强氧化性, 发生反应 $\text{Mn}^{3+} + 2\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightleftharpoons [\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^-$ (青色) 后氧化性减弱;

(c) MnO_4^{2-} 呈绿色, 在酸性条件下不稳定, 迅速分解产生 MnO_4^- 和 MnO_2 。

(3) 乙同学从氧化还原角度推测阶段 i 中可能产生了 MnO_4^{2-} 。你认为该观点是否合理_____, 并说明理由:_____。

【深入探究】

进一步实验证明溶液中含有 $[\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^-$, 反应过程中 MnO_4^- 和 $[\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^-$ 浓度随时间的变化如下图。



(4) 第 i 阶段中检测到有 CO_2 气体产生, 反应的离子方程式为_____。

(5) 实验②在第 ii 阶段的反应速率较大, 可能的原因是: 实验②中 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 低, 电离产生的 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 低, 所以_____。

(6) 据此推测, 若在第 ii 阶段增强溶液的酸性, 使溶液中 $c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ 增大, $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$ 减小, 溶液褪至无色的时间会_____ (填“增加”“减少”或“不变”)。

【结论与反思】

(7) 上述实验涉及的反应中, 草酸的作用是_____ (说出两点)

结论: 反应可能是分阶段进行的。草酸浓度的改变对不同阶段反应速率的影响可能不同。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯