

## 炎德·英才大联考湖南师大附中 2024 届高三月考试卷(三)

### 化学参考答案

一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	C	B	A	A	A	C	D	C	B	B	D	D	D	C

4. A 【解析】将 LiEFA 中  $-\text{CF}_3$  替换为  $-\text{CH}_3$ ,前者为吸电子基团,后者为斥电子基团,则甲基能增强 N 上的负电荷,将导致 LiEFA 的晶格能增大,解离出  $\text{Li}^+$  所需要的能量升高,A 错误; $\text{Li}^+$  含有空轨道,PEO 的氧原子含有孤对电子,两者之间能形成配位键,PEO 能传输  $\text{Li}^+$  的原因是  $\text{Li}^+$  与 PEO 的氧原子可形成微弱的配位键,B 正确;PEO 中含有  $-\text{OH}$  能与  $\text{EFA}^-$  离子中存在孤电子对的电负性较大的元素 N、O、F 形成氢键,即 PEO 与  $\text{EFA}^-$  之间存在氢键,降低  $\text{EFA}^-$  的迁移速率,C、D 正确。
9. B 【解析】由流程图分析知,“滤液①”的主要成分是  $\text{NaAlO}_2$ ,A 正确;“酸溶”反应中  $\text{H}_2\text{O}_2$  作还原剂,不可以换成  $\text{O}_2$ ,B 错误;“操作①”为过滤,“操作②”为萃取、分液,二者的分离方法不同,C 正确;“沉钴”时  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的滴速过快或浓度太大使溶液碱性增强,会产生  $\text{Co}(\text{OH})_2$  杂质,将导致产品不纯,D 正确。
10. B 【解析】石墨烯变为氧化石墨烯,大  $\pi$  键遭到破坏,故导电性减弱,A 项错误;氧化石墨烯中含有碳碳双键和羟基,易被氧化,故抗氧化能力比石墨烯弱,B 项正确;氧化石墨烯中  $\text{C}-\text{C}$  和  $\text{C}-\text{O}$  均为共价键, $\text{C}-\text{C}$  的键长比  $\text{C}-\text{O}$  长,故  $\text{C}-\text{C}$  的键能比  $\text{C}-\text{O}$  小,C 项错误;氧化石墨烯中,C 原子的杂化方式为  $\text{sp}^2$  和  $\text{sp}^3$ ,D 项错误。
12. D 【解析】根据体系中存在电荷守恒  $c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{ClO}^-) + c(\text{OH}^-)$ ,氯气与水反应产生等量的  $\text{HCl}$  和  $\text{HClO}$ ,在氯水中  $\text{HCl}$  完全电离,而  $\text{HClO}$  部分电离,所以  $c(\text{HClO}) + c(\text{ClO}^-) = c(\text{Cl}^-)$ ,所以  $c(\text{HClO}) + 2c(\text{ClO}^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$ ,A 正确;起杀菌作用的主要是  $\text{HClO}$ ,由图像可知,pH=6.5 时  $c(\text{HClO})$  比 pH=7.5 时要大, $\text{HClO}$  浓度越大,杀菌效果越好,B 正确;根据图像知,pH=7.5 时, $c(\text{HClO}) = c(\text{ClO}^-)$ , $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{ClO}^-$  的  $K_3 = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{ClO}^-)}{c(\text{HClO})} = c(\text{H}^+) = 10^{-7.5}$ ,将已知的三个式子相加可得  $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{ClO}^-(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ,所以  $K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 10^{-1.2} \times 10^{-3.4} \times 10^{-7.5} = 10^{-12.1}$ ,C 正确;夏季比冬季温度高, $\text{HClO}$  受热易分解,所以杀菌效果不如冬季,D 错误。
13. D 【解析】由图像可知, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  能完全分解,最终  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  浓度为 0,说明在该条件下  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  分解反应不是可逆反应,A 错误;由图像可知, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  起始浓度为  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,半衰期为 50 min,起始浓度为  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时,半衰期为 25 min,B 错误;由图像可知, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的分解速率在各时间段内相等,C 错误; $v(\text{O}_2) = \frac{(7-4) \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{60 \text{ min} - 30 \text{ min}} \times \frac{1}{2} = 5.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ,D 正确。
14. C 【解析】 $\text{Co}(\text{II})$  可以看做催化剂,降低了正极反应的活化能,提高了活化分子百分率,故 A 正确;1 mol  $\text{O}_2$  参与反应得到 4 mol 电子,故 22.4 L  $\text{O}_2$  (标准状况)参与反应,理论上转移 4 mol 电子,故 B 正确;负极发生的反应是  $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O}$ ,pH 降低,故 C 错误;通过图示可知,溶液为碱性,故 D 正确。

二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (除标注外,每空 2 分,共 15 分)

(1)不能(1 分) 氢氧化钾(1 分) 氧化剂和还原剂(1 分)

(2)66.7%

(3) $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) = \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(4)应在装置 A 和装置 B 之间增加一个盛有饱和食盐水的洗气瓶 氯气中混有的氯化氢未除去会使 B 中碱性减弱, $\text{KMnO}_4$  的产率降低

(5) $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$  (1 分) 直线形(1 分) ②号 N 的孤对电子参与形成大  $\pi$  键,使电子云密度降低,配位能力减弱

16. (除标注外,每空 2 分,共 14 分)

(1)+247.3

(2)①5:4 177.8(或 $\frac{1600}{9}$ ) ②A(1分) C(1分)

(3)①=(1分) ②<(1分)

(4) $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

(5)12

**【解析】**(1)已知  $\text{CH}_4(\text{g})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$  和  $\text{H}_2(\text{g})$  的燃烧焓( $\Delta H$ )分别为  $-890.3 \text{ kJ/mol}$ 、 $-283.0 \text{ kJ/mol}$  和  $-285.8 \text{ kJ/mol}$ , 则有 I:  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -890.3 \text{ kJ/mol}$ , II:  $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283.0 \text{ kJ/mol}$ , III:  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$ , 根据盖斯定律, I - 2(II + III) 可得:  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ , 则  $\Delta H_1 = [-890.3 - 2(-283 - 285.8)] \text{ kJ/mol} = +247.3 \text{ kJ/mol}$ .

(2)①设起始时, 甲烷和  $\text{CO}_2$  的物质的量均为 1 mol, 甲烷转化量为  $x \text{ mol}$ , 则有三段式:

	$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$			
起始量/mol	1	1	0	0
转化量/mol	$x$	$x$	$2x$	$2x$
平衡量/mol	$1-x$	$1-x$	$2x$	$2x$

平衡时  $n(\text{总}) = (1-x + 1-x + 2x + 2x) \text{ mol} = (2+2x) \text{ mol}$ , 则  $\frac{1-x}{2+2x} \times 100\% = 30\%$ , 解得  $x = 0.25$ ,  $n(\text{总}) = (2+2x) \text{ mol}$

$= 2.5 \text{ mol}$ , 恒压时, 体积之比等于物质的量之比, 则平衡时容器体积与初始容器体积之比为  $\frac{2.5 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} = \frac{5}{4}$ , 此时甲烷和

$\text{CO}_2$  的物质的量分数为  $\frac{1-0.25}{2.5} \times 100\% = 30\%$ ,  $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$  的物质的量的分数为  $\frac{2 \times 0.25}{2.5} \times 100\% = 20\%$ , 故  $K_p =$

$$\frac{p^2(\text{CO}) \cdot p^2(\text{H}_2)}{p(\text{CO}_2) \cdot p(\text{CH}_4)} = \frac{(0.2 \times 100 \text{ kPa})^2 \times (0.2 \times 100 \text{ kPa})^2}{(0.3 \times 100 \text{ kPa}) \times (0.3 \times 100 \text{ kPa})} \approx 177.8 (\text{kPa})^2.$$

②该反应为吸热反应, 温度升高, 平衡正向移动, 平衡常数  $K$  增大, 反之, 温度越低, 平衡常数  $K$  越小, 三点中, A 点温度最低, 平衡常数最小, 该反应的正反应为气体体积增大的反应, 从 C 点对应温度看, 若压强为 100 kPa, 平衡时,  $\text{CO}_2$  的体积分数约为 30%, 现在  $\text{CO}_2$  的体积分数近 40%, 压强应高于 100 kPa, 即恒压时, 升高温度会使  $\text{CO}_2$  的体积分数减小, 增大压强, 会使  $\text{CO}_2$  的体积分数增大, 图中 C 点温度最高且  $\text{CO}_2$  的体积分数最大, 所以 C 点压强最大.

(3)①催化剂可以改变反应的活化能, 对于同一反应而言, 正逆反应的活化能的差值即为该反应的反应热, 催化剂只能降低反应的活化能, 不能改变反应的焓变, 所以正逆反应的活化能的差值是不变的, 所以  $\Delta E_a(\text{A}) = \Delta E_a(\text{B})$ .

②由图可知, z 点温度高于 y 点, 温度越高, 反应速率越快, 所以 y 点对应的逆反应速率  $v(\text{逆}) < z$  点对应的正反应速率  $v(\text{正})$ .

(4)根据题意可知, 阴极发生得到电子的还原反应, 即  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{C}_2\text{H}_4$ , 电极反应式为  $2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+ + 12\text{e}^- \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ .

(5) $\text{CO}_2$  转化为  $\text{C}_2\text{H}_4$ , C 元素由 +4 价降低为 -2 价, 即每生成 1 mol (28 g) 乙烯, 转移电子为  $2 \times 6 \text{ mol} = 12 \text{ mol}$ , 同理, 根据铅蓄电池的总反应式可知,  $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 每消耗 2 mol 硫酸, 电子转移为 2 mol, 所以每生成 28 g 即 1 mol 乙烯, 转移的电子为 12 mol, 理论上需消耗铅蓄电池中 12 mol 硫酸.

17. (除标注外, 每空 2 分, 共 14 分)

(1) 第四周期第 III B 族 (1 分)

(2) 增大反应物接触面积, 使反应充分, 提高反应速率和浸出率

(3) 物质 A 氨水

(4) 1.8 (1.7 到 1.9 均可) (1 分)

(5)  $\text{NaOH} + \text{Sc}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Na}[\text{Sc}(\text{OH})_4]$

(6) 防止  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{TiO}^{2+}$  在“水解”工序同时沉淀, 不利于元素 Ti 与 Fe 的分离

(7)  $\text{Al}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + n\text{SO}_4^{2-} + (6-2n)\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{AlFe}(\text{OH})_{6-2n}(\text{SO}_4)_n \downarrow + (6-2n)\text{CO}_2 \uparrow$

**【解析】**(1) 钪原子在元素周期表中的位置为第四周期第 III B 族.

(2) “浸取”时, 常将赤泥粉碎, 并进行搅拌, 其目的是增大反应物接触面积, 使反应充分, 提高反应速率和浸出率.

化学参考答案(附中版) - 2

(3)通过分析“萃取”与“反萃取”可知，“物质A”的主要成分是萃取剂，可循环利用。从流程图可知，“沉钪”时加入  $\text{NH}_4\text{F}$  之后“脱水除铵”可除去  $\text{NH}_4^+$ ，所以加入氨水更好，不会引入杂质。

(4)钪的萃取率要高，同时要求 Ti、Fe、Al 的萃取率要尽可能地小，以达到更好的分离效果。根据图示可知， $c(\text{H}_2\text{SO}_4) \approx 1.8 \text{ mol/L}$  时，钪的萃取率和其他三种元素的萃取率差别最大，故应选择  $\text{H}_2\text{SO}_4$  浓度为  $1.8 \text{ mol/L}$ 。

(5)由已知可得， $n=4$  时生成  $[\text{Sc}(\text{OH})_4]^-$ ，反应的化学方程式为  $\text{NaOH} + \text{Sc}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Na}[\text{Sc}(\text{OH})_4]$ 。

(6)从题目所给信息可知，当  $\text{TiO}^{2+}$  完全沉淀时， $\text{Fe}^{3+}$  已经开始沉淀，为防止  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{TiO}^{2+}$  同时水解，需加入 Fe 粉将  $\text{Fe}^{3+}$  还原为  $\text{Fe}^{2+}$ ， $\text{TiO}^{2+}$  水解完成后再加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液将  $\text{Fe}^{2+}$  重新氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ ，达到分离提纯的目的。

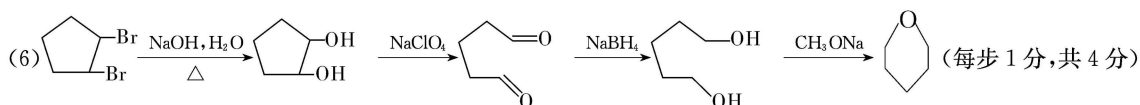
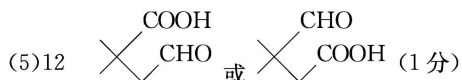
(7)“聚合”时，参与反应的离子有  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  即  $\text{Al}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{AlFe}(\text{OH})_{6-2n}(\text{SO}_4)_n$ ，此时利用了  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{HCO}_3^-$  水解相互促进从而彻底水解的性质，推测还有  $\text{CO}_2$  生成，再结合元素守恒和电荷守恒配平即可得离子方程式： $\text{Al}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + n\text{SO}_4^{2-} + (6-2n)\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{AlFe}(\text{OH})_{6-2n}(\text{SO}_4)_n \downarrow + (6-2n)\text{CO}_2 \uparrow$ 。

18. (除标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1)1,2,3-丙三醇或丙三醇或甘油(1分) E 可与水形成氢键(1分) 醛基、醚键(每个 1 分，共 2 分)



(3)还原(1分)



## 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**。

