

绝密★启用前

化 学

考生注意：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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,将本试卷和答题卡一并交回。

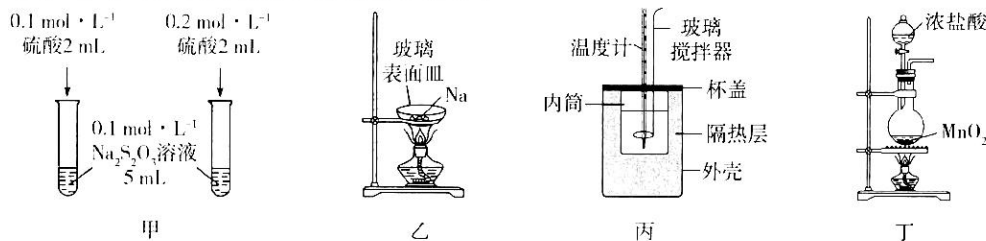
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 S 32 Cl 35.5 V 51 Au 197

一、选择题:本题共 16 小题,每小题 3 分,共 48 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。

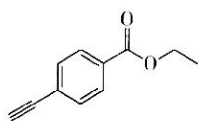
1. 中国国家邮政局在 2022 年第四季度例行新闻发布会上宣布:2025 年底,全国范围邮政快递网点禁止使用不可降解的塑料包装袋等。下列塑料在生活中应大力推广的是
A. 聚乙烯
B. 聚碳酸酯
C. 聚氯乙烯
D. 聚苯乙烯
2. 据科学家估算,两条“北溪”天然气管道爆炸约造成 50 万吨甲烷泄漏,对环境和气候造成难以估量的影响。另有媒体报道,“北溪”天然气管道是用覆有混凝土的 12 厘米厚的钢材制成的。下列叙述错误的是
A. 泄漏的大量天然气会加重温室效应
B. 未经净化处理的天然气直接燃烧会增加有害气体的排放
C. 含有甲烷的燃料如可燃冰、坑道气、沼气,均为不可再生能源
D. 普通混凝土是由水泥、碎石、砂子、外加剂和水拌合,经硬化而成的一种人造石材
3. 下列说法正确的是
A. 医用酒精、过氧乙酸杀菌消毒的原理相同
B. 铝、铁、铜在潮湿空气中被腐蚀的产物都是氧化物
C. 维生素 C、亚硝酸钠均可作为食品添加剂中的营养强化剂
D. 乙烯、丙烯、甲烷等基本化工原料可通过石油裂化、裂解得到
4. 据报道,我国科学家找到了水稻突变体“耐砷富硒”开关,这对提高水稻营养价值、降低砷的毒性意义重大。下列说法错误的是
A. 砷与磷属于同族元素
B. 原子半径: $As > Se$
C. 砷的简单氢化物为 AsH_3
D. SeO_2 既有氧化性又有还原性
5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是
A. 5.8 g 异丁烷中共平面的碳原子数为 $0.4N_A$
B. 一定条件下,1 mol SO_2 和 0.5 mol O_2 充分反应,生成的 SO_3 分子数为 N_A

化学试题 第 1 页(共 8 页)

- C. Na_2O_2 与水反应生成 2.24 L O_2 (标准状况) 时, 转移的电子数为 $0.2N_A$
 D. 乙醇催化氧化反应生成 1 mol CH_3CHO 的过程中, 断裂的 C—H 键数目为 $2N_A$
 6. 下列实验操作或装置不能达到实验目的的是



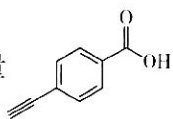
- A. 用装置甲探究硫酸浓度对化学反应速率的影响
 B. 用装置乙进行钠的燃烧实验
 C. 用装置丙测定中和反应的反应热
 D. 用装置丁制取氯气
 7. 氢气能用于烟气的脱氮反应: $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -664 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
 某温度下, 向 2 L 恒容密闭容器中充入 0.2 mol H_2 和 0.2 mol NO , 经 5 min 反应达到平衡, 测得平衡体系中 $n(\text{N}_2) = 0.05 \text{ mol}$ 。下列说法正确的是
 A. 使用高效催化剂能提高 NO 的平衡转化率
 B. 在 0 ~ 5 min 内, $v(\text{NO}) = 0.0125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 C. 保持其他条件不变, 增大 $c(\text{H}_2)$, 逆反应速率减小, 平衡正向移动
 D. 保持其他条件不变, 向容器中再充入 0.2 mol H_2 和 0.2 mol NO , NO 的平衡转化率增大
 8. 2022 年诺贝尔化学奖颁给了对“点击化学”有突出贡献的科学家。某有机物 X 能用于“点击化学”的合成反应, 其结构简式如图所示:



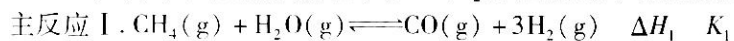
已知: C_2H_2 的结构式为 $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$, 键线式为“≡”, 属于直线形分子。

下列关于 X 的说法错误的是

- A. X 的分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_2$
 B. X 中有 5 个碳原子一定共线
 C. X 中苯环上的二氯代物有 4 种
 D. 可用 NaOH 溶液除去 X 中混有的少量



9. 工业上能利用甲烷重整制合成气 CO 、 H_2 , 反应体系中主要反应如下:



已知在 727 °C 时, $K_1 = K_2$ 。

据此分析, 下列判断错误的是

- A. 当体系中反应达到平衡时, $3v_{\text{正}}(\text{CH}_4) = 2v_{\text{逆}}(\text{CO})$
 B. 727 °C 时, 反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K = 1$
 C. 若反应体系为恒温体系, 压缩容器容积, 平衡时混合气体的平均摩尔质量增大
 D. 若反应体系为恒温恒容体系, 当气体的总压强不变时, 反应达到平衡状态

10. SO_2 的排放主要来自煤的燃烧,用石灰石脱硫的总反应为 $2\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3$

已知: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$

$\text{CaO}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaSO}_3(\text{s}) \quad \Delta H_2$

$2\text{CaSO}_3(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CaSO}_4(\text{s}) \quad \Delta H_3$

下列说法错误的是

- A. 该方案产生的废渣可用作建筑材料
B. 总反应能自发进行的原因 $\Delta H < 0$
C. $\Delta H_1 > \Delta H_2$
D. $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

11. 下列有关实验操作、现象均正确且能得出相应结论的是

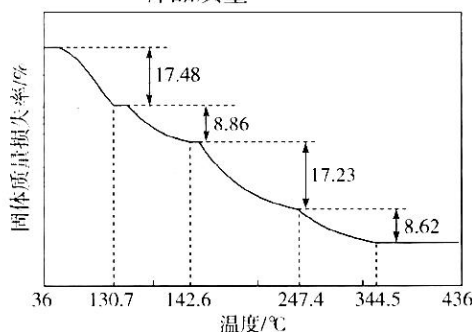
选项	实验操作	现象	结论
A	向 Cu 与过量浓硫酸反应后的混合溶液中加入蒸馏水	溶液变蓝	溶液中有 Cu^{2+} 生成
B	将过量的 Fe 粉加入稀硝酸中,充分反应后滴入 KSCN 溶液	溶液变红	Fe 被氧化为 Fe^{3+}
C	向淀粉溶液中加入稀硫酸,加热,冷却后再加入碘水	溶液变蓝	淀粉未完全水解
D	将某葡萄糖样品溶液与适量酸性高锰酸钾溶液混合,振荡	紫红色褪去	葡萄糖含有醛基

12. 在起始温度相同 ($T^\circ\text{C}$) 且恒温的条件下,分别向起始容积相同的甲、乙两个容器(乙中活塞可自由活动)中加入足量且等量的 $\text{NH}_4\text{I}(\text{s})$, 发生反应: ① $\text{NH}_4\text{I}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HI}(\text{g})$ 、② $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ 。达到平衡时,测得甲容器中 $c(\text{H}_2) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{HI}) = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。



下列说法正确的是

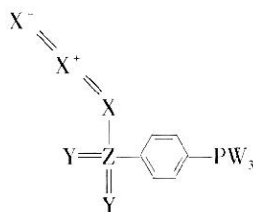
- A. 达到平衡时甲、乙容器的容积仍相等
B. 达到平衡时甲、乙容器中气体颜色一致
C. 该温度下,反应①的化学平衡常数 K 为 25
D. 达到平衡时,甲容器中 NH_3 的体积分数为 40%
13. 氯金酸 ($\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 是一种还原剂,也常用于化学合成金纳米颗粒。研究表明 $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 热分解得到 Au 的过程可分为四步,某实验小组取一定质量的 $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 进行热重分析,固体质量损失率($\frac{\text{样品质量} - \text{残留质量}}{\text{样品质量}} \times 100\%$)随温度变化的曲线如图所示:



化学试题 第 3 页(共 8 页)

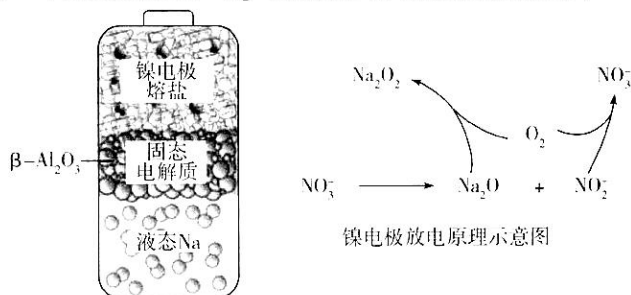
下列判断正确的是

- A. 在 130.7 °C 左右时,残留固体的组成为 $\text{HAuCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 B. 在 130.7 ~ 142.6 °C 温度范围内,发生氧化还原反应
 C. 142.6 ~ 247.4 °C 时,反应的化学方程式为 $\text{AuCl}_3 \xrightarrow{142.6 \sim 247.4 \text{ } ^\circ\text{C}} \text{AuCl} + \text{Cl}_2 \uparrow$
 D. 247.4 ~ 344.5 °C 时,分解生成的气态物质不具有强氧化性
14. 某有机物的结构如图所示,其中 W、P、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素,且原子序数的大小关系为 $Z = W + X + Y$ 。



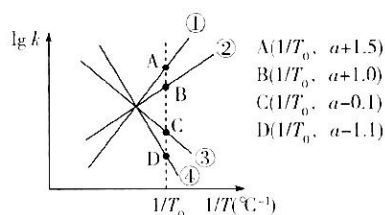
下列说法正确的是

- A. Y 是空气中含量最高的元素
 B. 将盛有 XY_2 气体的透明密闭容器浸入冰水中,气体的颜色变浅
 C. 上述元素中 Y 元素形成的氢化物最稳定
 D. 简单阴离子的还原性: $Z > X > W$
15. 近日,美国工程院院士华裔科学家邵阳教授采用 $\text{NaNO}_3/\text{KNO}_3/\text{CsNO}_3$ 共晶盐电解液和 $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ 膜研制了一种熔盐型 $\text{Na}-\text{O}_2$ 电池,其工作原理如图所示:



该电池工作时,下列说法正确的是

- A. NO_3^- 既表现氧化性又表现还原性
 B. $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ 膜能阻止电子和离子通过
 C. 镍电极的电极反应式为 $2\text{Na}^+ + 2\text{e}^- + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{O} + \text{NO}_2$
 D. 电池总反应为 $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{O}$
16. 利用反应 $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 可减少汽车尾气对大气的污染。该反应的速率方程可表示为 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c^2(\text{CO}) \cdot c^2(\text{NO})$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)$, 其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为正、逆反应的速率常数(与温度有关), $\lg k$ 与 $\frac{1}{T}$ 的关系如图所示:



下列说法错误的是

- A. 升高温度, $v_{\text{正}}$ 、 $v_{\text{逆}}$ 均增大
 B. 曲线②代表 $\lg k_{\text{正}}$
 C. 要提高单位时间内有害气体的去除率, 可研发低温区的高效催化剂
 D. $\frac{1}{T_0}$ °C 时, 该反应的平衡常数 K 为 10

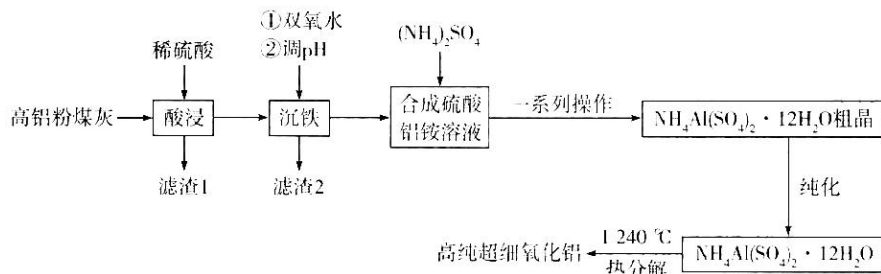
二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 52 分。

17. (9 分) A、B、C、D、E 为原子序数依次增大的短周期主族元素, 其中 A 原子的最外层电子数是电子层数的 2 倍, 各元素在周期表中的相对位置如图所示:

A	B		C
		D	E

请回答下列问题:

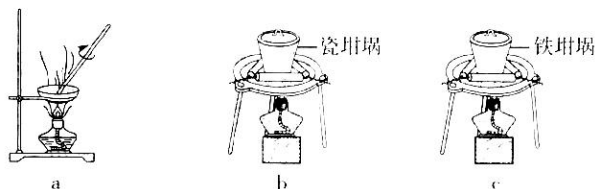
- (1) B 在元素周期表中的位置为_____。
 (2) AD_2 属于火车严禁携带的易燃易爆液体, 已知 AD_2 的燃烧热 ΔH 为 $-1\ 076.8\ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 写出表示 AD_2 燃烧热的热化学方程式:_____。
 (3) D、E 的最高价氧化物对应水化物的酸性由强到弱的顺序为_____ (用化学式表示), 结合元素周期律解释其原因:_____。
 (4) 最新合成的 A_8C_8 分子结构完美对称 (只含单键), 具有极强的热稳定性和化学惰性, 试画出 A_8C_8 的结构式:_____。
 18. (10 分) 高纯超细氧化铝是一种新型无机功能材料, 以高铝粉煤灰 (主要成分为 Al_2O_3 , 含少量杂质 SiO_2 、 FeO 、 Fe_2O_3) 为原料制备高纯超细氧化铝的工艺流程如图所示:



已知: 硫酸铝铵的溶解度: 0 °C 时, $S = 5.2\ \text{g}$; 100 °C 时, $S = 421.9\ \text{g}$ 。

请回答下列问题:

- (1) 将“滤渣 1”和纯碱焙烧可获得制备水玻璃的原料, 可采用的焙烧装置为_____ (填字母)。



- (2) “沉铁”阶段双氧水的使用量远大于理论量的原因可能是_____;
 为保证产品的纯度, 可加入_____ (填物质名称) 调节溶液的 pH。

- (3) 实验室中，“纯化”的方法为_____。
- (4) 某实验小组欲通过以下实验对硫酸铝铵晶体 $[\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 在 1240°C 热分解产生气体的成分进行探究(实验过程已排除 O_2 的干扰)：



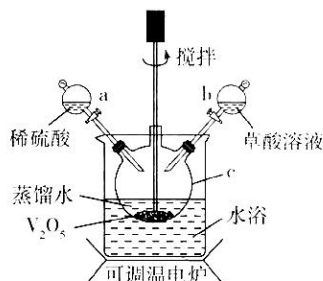
通气一段时间后,取三份 NaOH 吸收液于三支试管中分别进行下列实验 I、II、III,补充下列实验内容:

实验	实验现象	实验结论
I. 加入适量 NaOH 固体,加热,将①_____试纸置于试管口	试纸变蓝色	分解气体中含有 NH_3
II. ②_____	产生白色沉淀	分解气体中含有 SO_3
III. 加入稀盐酸,将产生的气体通入品红溶液中	品红溶液褪色	分解气体中含有 SO_2

19. (11 分) 硫酸氧钒(VOSO_4)对高血糖、高血脂有治疗作用,也是钒电池不可或缺的电解质,围绕 VOSO_4 的相关实验方案、装置、过程如下:

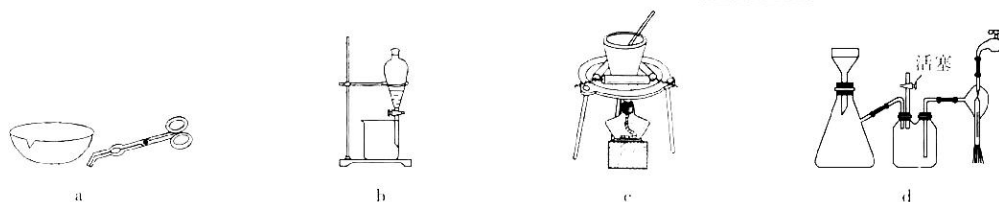
I. 制备 VOSO_4

称量一定质量的 V_2O_5 转移至仪器 c 中,加入适量的蒸馏水,打开仪器 a 的活塞滴入过量 $2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硫酸,在 85°C 搅拌下充分反应;冷却后,打开仪器 b 的活塞滴入稍过量的草酸溶液使反应充分进行;反应 2 h 后倒出溶液,抽滤后再将滤液经一系列操作,得到 $\text{VOSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 固体。



已知:溶液中的钒可以 VO_2^+ (淡黄色)、 VO^{2+} (蓝色)形式存在;加热条件下, VO^{2+} 能被 O_2 氧化。

- (1) 仪器 a 的名称为_____。
- (2) 加入草酸溶液后,当仪器 c 中出现_____现象时,可判断该反应已经进行完全。
- (3) 实验室中进行“一系列操作”过程中可能用到的下列仪器有_____ (填字母)。



II. 测定 $\text{VOSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 中结晶水的含量(加热过程中 VOSO_4 不分解)

将石英玻璃管(带两端开关 K_1 和 K_2)(设为装置 A)称重,记为 $m_1 \text{ g}$ 。将样品装入石英玻璃管中,再次将装置 A 称重,记为 $m_2 \text{ g}$ 。按图连接好装置进行实验(夹持装置略)。



(4)装置 B 的作用是_____。

(5)将下列实验操作步骤正确排序:_____ (填字母);重复上述操作步骤,直至装置 A 恒重,记为 $m_3 \text{ g}$ 。

- | | |
|---|--|
| a. 称量装置 A 的质量 | b. 打开温控电炉并加热至 $120 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| c. 关闭温控电炉 | d. 关闭 K_1 和 K_2 |
| e. 打开 K_1 和 K_2 , 缓缓通入 N_2 | f. 冷却至室温 |

(6)根据实验记录,计算 $\text{VOSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 中结晶水的数目 $n =$ _____ (用含 m_1 、 m_2 和 m_3 的代数式表示)。

20. (8 分) 含氯化合物如 NaClO 、 ClO_2 、 KClO_3 广泛应用于杀菌、消毒、漂白等领域

(1)使用 NaClO 溶液漂白织物时,将溶液置于空气中一段时间能增强漂白效果,其原因为_____ (用化学方程式解释)。

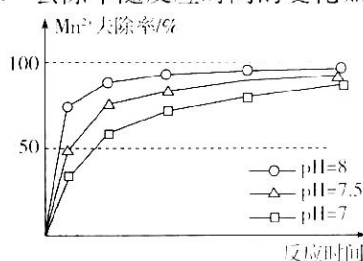
(2) ClO_2 是高效低毒的消毒剂,可用于自来水的杀菌消毒; ClO_2 易溶于水,不与水反应,易分解爆炸,一般用空气、 CO_2 、 N_2 等气体稀释以增强其稳定性。

①向 KClO_3 和草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)的混合物中加入足量稀硫酸,水浴加热能制得 ClO_2 ,该方法制备 ClO_2 的显著优点是_____。

②国家规定,饮用水中 ClO_2 的残留量不得高于 $0.8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。某同学欲利用氧化还原反应测定 ClO_2 消毒过的自来水中 ClO_2 的残留量,进行如下实验:

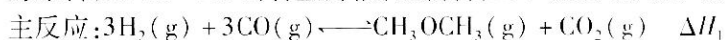
- i. 量取自来水样品 200 mL ,调节样品的 $\text{pH} \leq 2.0$;
- ii. 加入足量 KI 晶体,振荡后静置片刻;
- iii. 加入指示剂淀粉溶液,用 $10 \text{ mL } 0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液恰好能将上述溶液中游离态的碘完全氧化(假设杂质不参加反应)。已知: $2\text{ClO}_2 + 8\text{H}^+ + 10\text{I}^- = 5\text{I}_2 + 2\text{Cl}^- + 4\text{H}_2\text{O}$, $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$, 则样品中 ClO_2 的质量浓度为 _____ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(3)用 ClO_2 消毒自来水时,还可以将水中的 Mn^{2+} 转化为 MnO_2 难溶物除去,控制其他条件不变,测得不同 pH 时 Mn^{2+} 去除率随反应时间的变化如图所示:



其他条件相同时,水中 Mn^{2+} 去除率随溶液的 pH 增大而增大,从外界因素对化学反应速率影响的角度考虑,其原因可能是_____。

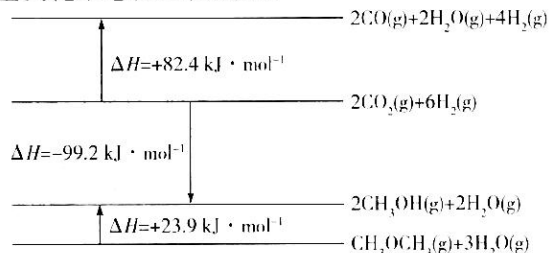
21. (14 分) 二甲醚(CH_3OCH_3)是一种新型能源,被誉为“21 世纪的清洁燃料”,其中以合成气为原料,以 $\text{Cu} - \text{Mn}$ 的合金为催化剂制备二甲醚的相关反应如下:



副反应: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_2$

试回答下列问题:

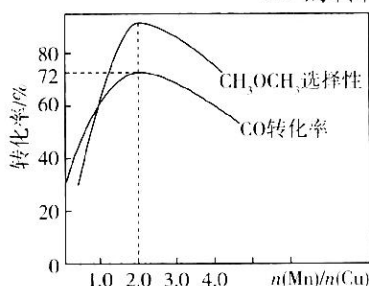
(1) 已知相关物质的能量变化示意图如图所示:



据此可计算出 $\Delta H_1 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 维持温度和压强不变,在相同时间内,催化剂中 $\frac{n(\text{Mn})}{n(\text{Cu})}$ 的大小对 CO 的转化率以及二

甲醚的选择性影响如图所示(二甲醚的选择性 = $\frac{\text{二甲醚的产率}}{\text{CO的转化率}} \times 100\%$):

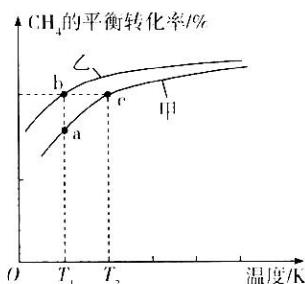


据图可知,当 $\frac{n(\text{Mn})}{n(\text{Cu})}$ 的值为 _____ 时最有利于二甲醚的合成,在此条件下,二甲醚的选

择性远远大于甲醇的原因可能是 _____。

(3) 一定温度下,在 1 L 恒容密闭容器中充入 1 mol CO 和 1 mol H_2 发生上述主、副反应,测得平衡时 CO 和 H_2 的转化率分别为 80% 和 88%,则二甲醚的选择性为 _____,若平衡时的总压强为 10 MPa,则 $p_{\text{分压}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3) =$ _____ MPa(保留三位有效数字,分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

(4) 研究表明 CH_4 和 CO_2 在一定条件下通过反应 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 能制得合成气 CO 和 H_2 。甲、乙为等体积的恒容密闭容器,向甲中充入 1 mol CH_4 和 1 mol CO_2 ,乙中充入 1 mol CH_4 和 n mol CO_2 ,测得 CH_4 的平衡转化率随温度的变化如图所示:



① 该反应的正反应是 _____ (填“放热”或“吸热”)反应, n _____ (填“>”或“<”)1。

② 图中 a、b、c 三处的平衡常数分别为 K_a 、 K_b 、 K_c ,则 K_a 、 K_b 、 K_c 从大到小的顺序为 _____。

“天一大联考·皖豫名校联盟”2023 届高中毕业班第二次考试

化学·答案

1~16 题,每小题 3 分,共 48 分。

1. 答案 B

命题透析 本题以禁止使用不可降解塑料为情境,考查塑料的分类知识,意在考查判断能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 聚碳酸酯属于可降解塑料,聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯在自然界难以降解,B 项符合题意。

2. 答案 C

命题透析 本题以“北溪”天然气管道为素材,考查化石燃料、温室效应等知识,意在考查判断能力,宏观辨识与微观探析、科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 甲烷是一种温室气体,A 项正确;天然气属于化石能源,不经处理直接燃烧会产生 SO_2 等有害气体,B 项正确;沼气属于可再生能源,C 项错误;普通混凝土是由水泥、碎石、砂子、外加剂和水拌合,经硬化而成的一种人造石材,D 项正确。

3. 答案 D

命题透析 本题以正误判断为情境,考查医用酒精、金属腐蚀、食品添加剂、裂解裂化等知识,意在考查理解能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 医用酒精是使得蛋白质脱水凝固失活而起到杀菌消毒作用,过氧乙酸杀菌消毒是因为其具有强氧化性,二者杀菌消毒原理不同,A 项错误;铜在潮湿空气中被腐蚀的产物是碱式碳酸铜,B 项错误;亚硝酸钠是食品添加剂中的防腐剂、护色剂,C 项错误。

4. 答案 C

命题透析 本题以水稻突变体“耐砷富硒”开关为情境,考查元素性质与元素周期律知识,意在考查分析判断能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 砷与磷均位于元素周期表的第 V A 族,A 项正确;As、Se 均位于元素周期表第四周期,原子序数越大,原子半径越小,B 项正确;砷的简单氢化物为 AsH_3 ,C 项错误;硒与硫同主族, SeO_2 中的硒元素显 +4 价,类比 SO_2 , SeO_2 既有氧化性又有还原性,D 项正确。

5. 答案 C

命题透析 本题以阿伏加德罗常数为情境,考查物质结构、过氧化钠与水反应等知识,意在考查理解计算能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 5.8 g 异丁烷为 0.1 mol,一个异丁烷分子中共平面的碳原子数为 3,因此 5.8 g 异丁烷中共平面的碳原子数为 $0.3N_A$,A 项错误;该反应是可逆反应,反应物不能完全转化,生成的 SO_3 分子数小于 N_A ,B 项错误; Na_2O_2 与水反应时, Na_2O_2 既是氧化剂又是还原剂,生成 0.1 mol O_2 时,转移的电子数为 $0.2N_A$,C 项正确;乙醇

与 O_2 催化氧化反应生成 $1 \text{ mol CH}_3\text{CHO}$ 的过程中,断裂的 C—H 键数目为 N_A ,D 项错误。

6. 答案 B

命题透析 本题以实验操作或装置为情境,考查影响化学反应速率的因素、钠的燃烧、中和热的测定、氯气的制备知识,意在考查实验探究能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 装置甲两组实验中硫酸浓度不同,则实验时产生沉淀所需的时间不同,可以判断反应速率的快慢,A 项不符合题意;钠燃烧温度在 $400 \text{ }^\circ\text{C}$ 以上,玻璃表面皿不耐高温,故钠燃烧通常用坩埚或燃烧匙,B 项符合题意;该装置可测定中和反应的反应热,C 项不符合题意;该方法可制备氯气,D 项不符合题意。

7. 答案 D

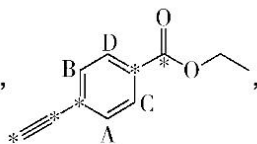
命题透析 本题以氢气脱氮反应为素材,考查催化剂、化学平衡、外界因素对化学反应速率及化学平衡的影响知识,意在考查理解判断能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 催化剂不影响反应物的平衡转化率,A 项错误;平衡时体系中 $n(\text{N}_2) = 0.05 \text{ mol}$,说明消耗 0.1 mol NO ,在 $0 \sim 5 \text{ min}$ 内, $v(\text{NO}) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,B 项错误;保持其他条件不变,增大 $c(\text{H}_2)$,平衡正向移动,逆反应速率也增大,C 项错误;保持其他条件不变,向容器中再充入 0.2 mol H_2 和 0.2 mol NO ,该反应物的物质的量与起始时相同,可视作压强的增大,NO 的平衡转化率增大,D 项正确。

8. 答案 D

命题透析 本题以“点击化学”为素材,考查有机物的结构与性质、官能团、同分异构体等知识,意在考查理解迁移能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 X 的分子式为 $\text{C}_{11}\text{H}_{10}\text{O}_2$,A 项正确;X 中有 5 个碳原子一定共线(如图带 * 号),



B 项正确;X 中苯环上的二氯代物有 4 种(如图:AC、AB、AD、CD),C 项正确;X 中含有酯基,能与碱反应,D 项错误。

9. 答案 A

命题透析 本题以甲烷重整制合成气为情境,考查化学平衡、化学平衡常数等知识,意在考查理解判断能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 达到平衡时,主反应与副反应的速率大小未知,故无法确定 $3v_{\text{正}}(\text{CH}_4) = 2v_{\text{逆}}(\text{CO})$ 关系成立,A 项错误;根据盖斯定律可知,反应 I - 反应 II 得到反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$, $727 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,反应 I、反应 II 的平衡常数相等,则反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K = K_1/K_2 = 1$,B 项正确;若反应体系为恒温体系,压缩容器容积,压强增大,平衡逆向移动,平衡时混合气体的平均摩尔质量增大,C 项正确;若反应体系为恒温恒容体系,气体的总压强与气体的总物质的量成正比,当气体的总压强不变时,反应达到平衡状态,D 项正确。

10. 答案 D

命题透析 本题以石灰石脱硫为素材,考查反应热、盖斯定律、反应的自发性等知识,意在考查理解判断能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 CaSO_4 可用作建筑材料, A 项正确; 因总反应的 $\Delta S < 0$, 故总反应能自发进行的原因因为 $\Delta H < 0$, B 项正确; $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 是典型的吸热反应, $\Delta H_1 > 0$, $\text{CaO}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaSO}_3(\text{s})$ 属放热反应, $\Delta H_2 < 0$, $\Delta H_1 > \Delta H_2$, C 项正确; 根据盖斯定律, $\Delta H = 2\Delta H_1 + 2\Delta H_2 + \Delta H_3$, D 项错误。

11. 答案 C

命题透析 本题以实验为情境, 考查元素与化合物、常见有机物等知识, 意在考查实验探究能力, 宏观辨识与微观探析、科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 由于 Cu 与浓硫酸反应后的溶液中还含有大量浓硫酸, 因此要检验反应后的溶液中是否含有 Cu^{2+} , 应将冷却后的混合溶液加入水中, A 项错误; 将过量的 Fe 粉加入稀硝酸中, 充分反应后生成 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 和 NO, 故滴入 KSCN 溶液后溶液不变为红色, B 项错误; 淀粉遇碘变蓝, 若溶液变蓝, 说明淀粉未完全水解, C 项正确; 葡萄糖中的 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 以及醛基均能被酸性高锰酸钾溶液氧化, D 项错误。

12. 答案 B

命题透析 本题以 NH_4I 的分解为素材, 考查外界因素对化学平衡的影响、勒夏特列原理等知识, 意在考查理解迁移能力, 变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 乙容器为恒压容器, 该温度下, 反应①为气体分子数增多的反应、反应②为气体分子数不变的反应, 因此达到平衡时甲容器的容积小于乙容器的容积, A 项错误; 相同温度下, 甲、乙容器中相应反应的平衡常数相同, 因此达到平衡时 $c(\text{I}_2)$ 相同, B 项正确; 达到平衡时, 测得 $c(\text{H}_2) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 根据反应②可知, 参与反应的 $c(\text{HI}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 又因为反应后 $c(\text{HI}) = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则反应①中的 $c(\text{NH}_3) = 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 达到平衡时反应①的化学平衡常数 $K = c(\text{NH}_3) \cdot c(\text{HI}) = 20$, 甲中 NH_3 的体积分数为 50%, C 项错误, D 项错误。

13. 答案 C

命题透析 本题以氯金酸热分解图像为素材, 考查化学计算知识, 意在考查计算理解能力, 证据推理与模型认知、科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 假设 $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 的质量为 412 g, $130.7 \text{ }^\circ\text{C}$ 左右时, $412 \text{ g} \times 17.48\% \approx 72 \text{ g}$, 失去 4 mol H_2O 的质量, 残留固体的组成为 HAuCl_4 , A 项错误; $130.7 \sim 142.6 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, $412 \text{ g} \times 8.86\% \approx 36.5 \text{ g}$, 失去 1 mol HCl 的质量, 分解过程中化合价没有变化, 残留物质是 AuCl_3 , B 项错误; $142.6 \sim 247.4 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, $412 \text{ g} \times 17.23\% \approx 71 \text{ g}$, 失去 1 mol Cl_2 的质量, 残留物质是 AuCl , C 项正确; $247.4 \sim 344.5 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, $412 \text{ g} \times 8.62\% \approx 35.5 \text{ g}$, 失去 0.5 mol Cl_2 , 残留物质是 Au, Cl_2 具有强氧化性, D 项错误。

14. 答案 B

命题透析 本题以某有机物的结构为情境, 考查原子结构、化学键、元素周期律知识, 意在考查分析理解迁移能力, 宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 依题意推测 W 是氢、P 是碳、X 是氮、Y 是氧、Z 是硫。氮是空气中含量最高的元素, A 项错误; $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 降温平衡正向移动, 气体颜色变浅, B 项正确; 未指明是否为上述元素的最简单氢化物, 过氧化氢不稳定, C 项错误; 简单阴离子的还原性: $\text{H}^- > \text{S}^{2-}$, D 项错误。

15. 答案 C

命题透析 本题以熔盐型 Na - O_2 电池为素材, 考查原电池工作原理、电极反应式的书写等知识, 意在考查理

解迁移能力,证据推理与模型认知、科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 根据放电原理示意图分析,在分步反应中 NO_3^- 表现了氧化性,从总反应看, NO_3^- 是催化剂, A 项错误;电子不能通过电解质,通过 $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ 膜的是 Na^+ , B 项错误;根据放电原理示意图可判断,镍电极附近的电极反应式为 $2\text{Na}^+ + 2\text{e}^- + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{O} + \text{NO}_2^-$, C 项正确;电池总反应为 $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{NO}_3^-} \text{Na}_2\text{O}_2$, D 项错误。

16. 答案 B

命题透析 本题以速率常数-温度图像为情境,考查化学平衡常数的计算、外界因素对反应速率、化学平衡影响的知识,意在考查理解迁移能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 升高温度, $v_{\text{正}}$ 、 $v_{\text{逆}}$ 均增大, A 项正确;该反应为放热反应,降低温度,正、逆反应速率减小, $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 也小,平衡正向移动,则 $k_{\text{正}} > k_{\text{逆}}$,所以曲线③代表 $\lg k_{\text{正}}$, B 项错误;该反应的 $\Delta H < 0$ 、 $\Delta S < 0$,易在低温下自发进行,故要提高单位时间内有害气体的去除率,可研发低温区的高效催化剂, C 项正确;当 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ 时,

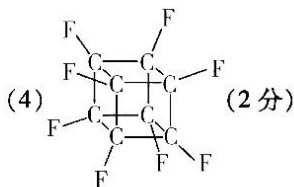
$k_{\text{正}} \cdot c^2(\text{CO}) \cdot c^2(\text{NO}) = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)$,反应达到平衡状态, $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)}{c^2(\text{CO}) \cdot c^2(\text{NO})} = K$,即 $\lg \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} =$

$\lg K$, $\lg k_{\text{正}} - \lg k_{\text{逆}} = 1 = \lg K$, $K = 10$, D 项正确。

17. 答案 (1)第二周期 V A 族(2分)

(2) $\text{CS}_2(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -1076.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

(3) $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$ (1分) S 和 Cl 位于同周期,电子层数相同,核电荷数: $\text{Cl} > \text{S}$,原子半径: $\text{Cl} < \text{S}$,非金属性: $\text{Cl} > \text{S}$ (合理即可,2分)



命题透析 本题以元素周期表为素材,考查原子结构、元素周期律、燃烧热、化学键等知识,意在考查理解应用能力,宏观辨识与微观探析、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 由题意知, A 是碳元素、B 是氮元素、C 是氟元素、D 是硫元素、E 是氯元素。

(2) 注意标出各物质的聚集状态,硫元素转化为 SO_2 。

(4) 根据分子式结合价键进行合理想象可得出其结构式。

18. 答案 (1)c(2分)

(2) 溶液中的 Fe^{3+} 对 H_2O_2 的分解有催化作用(合理即可,2分) 氨水或氧化铝或氢氧化铝(合理即可,2分)

(3) 重结晶(1分)

(4) ①湿润的红色石蕊(1分)

②先加入足量盐酸,再加入氯化钡溶液(合理即可,2分)

命题透析 本题以制备超纯氧化铝为素材,考查元素与化合物知识,意在考查理解应用能力,宏观辨识与微观探析、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1) 粉煤灰中 Al_2O_3 、 FeO 、 Fe_2O_3 均被稀硫酸溶解,所以剩余的“滤渣 1”的成分是 SiO_2 ;蒸发皿不能用来加热固体,a 项不符合题意;瓷坩埚含有二氧化硅,在高温下能和纯碱反应,b 项不符合题意;制水玻璃需要硅酸钠,铁与二氧化硅、纯碱均不反应,可以用铁坩埚进行加热,c 项符合题意。

(2) 用氨水、氧化铝、氢氧化铝调节 pH,不会引入新杂质。

(3) $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 的溶解度受温度影响较大,因此实验室中提纯粗晶应用重结晶法。

(4) ①检验氨气应用湿润的红色石蕊试纸。②根据步骤 III 可知,检验 SO_4^{2-} 应排除 SO_3^{2-} 的干扰。

19. 答案 (1) 分液漏斗(1 分)

(2) 溶液中没有气泡产生或溶液的颜色不再变化(合理即可,2 分)

(3) ad(2 分)

(4) 防止空气或水蒸气和氧气进入装置 A 中(合理即可,2 分)

(5) ebcfda(2 分)

(6) $\frac{163(m_2 - m_3)}{18(m_3 - m_1)}$ (2 分)

命题透析 本题以硫酸氧钒为情境,考查实验仪器、实验设计与评价、化学计算等知识,意在考查理解、计算、迁移能力,变化观念与平衡思想、科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (2) 加入草酸后,发生反应的离子方程式为 $2\text{VO}_2^+ + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{VO}^{2+} + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$,因此当仪器 c 溶液中没有气泡产生或溶液的颜色不再变化时,可判断该反应已进行完全。

(3) 在实验室中进行“一系列操作”应包括:蒸发浓缩、冷却结晶、过滤(抽滤)、洗涤等。

(4) 因为装置 A 中 $\text{VOSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 通过失去结晶水来测定结晶水的质量,且在加热条件下, VO^{2+} 能被 O_2 氧化,故需要防止空气进入装置 A 中。

(5) 实验时,为避免 VO^{2+} 被氧化,应先通入氮气,排出装置中的空气,然后加热,继续通入氮气,排出生成的水蒸气,冷却至室温,冷却后注意关闭开关 K_1 和 K_2 ,再称量固体质量,则正确的顺序为 ebcfda。

(6) 样品的质量是 $(m_2 - m_1)$ g,加热后剩余固体是 VOSO_4 ,质量为 $(m_3 - m_1)$ g,生成水的质量为 $(m_2 - m_3)$ g,

由 $\text{VOSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{VOSO}_4 + n\text{H}_2\text{O}$ 可得: $\frac{18n}{163} = \frac{m_2 - m_3}{m_3 - m_1}$,解得 $\text{VOSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 中结晶水的数目 $n =$

$$\frac{163(m_2 - m_3)}{18(m_3 - m_1)}$$

20. 答案 (1) $\text{NaClO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$ (2 分)

(2) ①反应中 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 被氧化生成 CO_2 ,稀释 ClO_2 ,增强 ClO_2 的稳定性(合理即可,2 分)

② 0.675(2 分)

(3) 溶液的 pH 越大, $c(\text{OH}^-)$ 越大, ClO_2 氧化 Mn^{2+} 的速率越快(合理即可,2 分)

命题透析 本题以含氯化合物为素材,考查氧化还原反应、化学计算、外界因素对化学反应速率影响的知识,意在考查理解应用迁移能力,变化观念与平衡思想、科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1) NaClO 溶液置于空气中一段时间能增强漂白效果,是因为与空气中的 CO_2 反应,增加了次氯酸的浓度。

(2)①从反应 $2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 可以看出,生成 ClO_2 的同时生成 CO_2 。②根据两个方程式,可得到 $2\text{ClO}_2 \sim 5\text{I}_2 \sim 10\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,则样品中 ClO_2 的质量浓度 = $\frac{0.0010 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10 \times 10^{-3} \text{ L} \times 2}{10} \times 67.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 10^3 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1} = 0.675 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(3)由信息可知,在弱碱性条件下, ClO_2 氧化 Mn^{2+} 的离子方程式为 $2\text{ClO}_2 + 5\text{Mn}^{2+} + 12\text{OH}^- \rightleftharpoons 5\text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{Cl}^- + 6\text{H}_2\text{O}$,故溶液的 pH 越大, $c(\text{OH}^-)$ 越大, ClO_2 氧化 Mn^{2+} 的速率越快。

21. 答案 (1) -246.7(3分)

(2)2.0(1分) 主反应的活化能小于副反应的活化能或主反应的反应速率大于副反应的反应速率(合理即可,2分)

(3)90%(2分) 2.73(2分)

(4)①吸热(1分) >(1分)

② $K_c > K_a = K_b$ (2分)

命题透析 本题以二甲醚的制备为素材,考查盖斯定律、外界因素对化学平衡的影响、化学平衡的计算知识,意在考查理解、计算、迁移能力,宏观辨识与微观探析、变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1)由图示可知,① $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = [-82.4 + (-99.2) + (-23.9)] \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -205.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,② $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = [-99.2 + (-23.9)] \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -123.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,根据盖斯定律,(3×①-②)/2 可得 $3\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -246.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)据图可知,当 $\frac{n(\text{Mn})}{n(\text{Cu})}$ 为 2.0 时 CO 的转化率最大,二甲醚的选择性最高,最有利于二甲醚的合成;二甲醚的选择性 = $\frac{\text{二甲醚的产率}}{\text{CO 的转化率}}$,二甲醚的选择性越高,说明反应的 CO 中转化为二甲醚的比例越高、转化为甲醇的比例越低。

(3)由两反应的化学计量数的特殊性可判断,副反应消耗的 CO 为 $1 \text{ mol} \times (88\% - 80\%) = 0.08 \text{ mol}$,则主反应消耗的 CO 为 $1 \text{ mol} \times 80\% - 0.08 \text{ mol} = 0.72 \text{ mol}$,生成二甲醚 0.24 mol,故二甲醚的产率为 $\frac{0.24 \text{ mol}}{\frac{1}{3} \text{ mol}} \times 100\% =$

72%,结合题意知,二甲醚的选择性为 $\frac{72\%}{80\%} = 90\%$;根据差量法,主反应生成 0.24 mol 二甲醚,该反应使混合气体的物质的量减少 $4 \times 0.24 \text{ mol} = 0.96 \text{ mol}$,副反应生成 0.08 mol 甲醇,该反应使混合气体的物质的量减少 $2 \times 0.08 \text{ mol} = 0.16 \text{ mol}$,故平衡时混合气体的总物质的量为 $2 \text{ mol} - 0.96 \text{ mol} - 0.16 \text{ mol} = 0.88 \text{ mol}$,

$p_{\text{分压}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = \frac{0.24 \text{ mol}}{0.88 \text{ mol}} \times 10 \text{ MPa} \approx 2.73 \text{ MPa}$ 。

(4)①由图可知,升高温度,甲烷的平衡转化率增大,说明升高温度平衡向正反应方向移动,正反应为吸热反应。相同温度下, CO_2 的含量越大,甲烷的平衡转化率越大,故 $n > 1$ 。②对吸热反应而言,温度越高,平衡常数越大。

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