

北京市第五十五中学 2023-2024 学年度第一学期

12 月阶段调研

高二化学（等级考）

本试卷共 10 页，共 100 分，调研时长 80 分钟

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16

第一部分

本部分共 14 题，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 下列属于弱电解质的是
A. CO B. HClO C. NaOH D. Cu
- M 与 N 在密闭容器中反应生成 P，其反应速率分别用 $v(M)$ 、 $v(N)$ 、 $v(P)$ 表示。已知 $v(M)$ 、 $v(N)$ 、 $v(P)$ 之间有以下关系： $2v(M) = 3v(N)$ 、 $v(N) = v(P)$ ，则此反应可表示为
A. $2M + 3N \rightleftharpoons P$ B. $2M + 3N \rightleftharpoons 3P$
C. $3M + 2N \rightleftharpoons 2P$ D. $3M + 2N \rightleftharpoons P$
- 用 N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
A. 1 mol 羟基含有的电子数目为 $10N_A$
B. 56 g Fe 与足量稀 HNO_3 反应转移的电子数目为 $3N_A$
C. 2 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $AlCl_3$ 溶液中， Al^{3+} 的数目为 $0.2N_A$
D. 1 mol N_2 与 5 mol H_2 充分反应可生成 NH_3 数目为 $2N_A$
- 下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是
A. 遇酚酞变红的溶液中： Na^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 F^-
B. 无色透明溶液中： Cu^{2+} 、 Al^{3+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}
C. 能使品红褪色的溶液中： MnO_4^- 、 Mg^{2+} 、 I^- 、 Ca^{2+}
D. 与 Al 反应能生成氢气的溶液中： NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
- 下列解释事实的化学方程式不正确的是
A. 电解饱和 NaCl 溶液制 Cl_2 ： $2NaCl \xrightarrow{\text{电解}} 2Na + Cl_2 \uparrow$
B. 向 $CuCl_2$ 溶液中滴加 Na_2S 溶液，产生黑色沉淀： $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS \downarrow$
C. 用 Na_2CO_3 溶液处理水垢中的 $CaSO_4$ ： $CO_3^{2-}(\text{aq}) + CaSO_4(\text{s}) \rightleftharpoons CaCO_3(\text{s}) + SO_4^{2-}(\text{aq})$
D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水溶液 pH 约为 11： $NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

6. 下列事实不能从平衡移动的角度解释的是

- A. 打开可乐有气泡产生 B. 加热可以增强 Na_2CO_3 溶液清洗油污的效果
- C. 不能混合使用草木灰（主要含 K_2CO_3 ）与铵态氮肥
- D. 采取较高的温度进行工业合成氨生产 ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \quad \Delta H < 0$)

7. 不同温度下，水的离子积如下所示。

$T/^\circ\text{C}$	0	10	20	25	40	50	90	100
$K_w/10^{-14}$	0.1	0.3	0.7	1.0	2.9	5.3	37.1	54.5

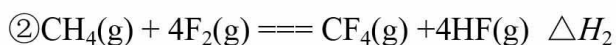
下列说法不正确的是

- A. 水的电离为吸热过程 B. 25°C ，纯水中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C. 90°C ， $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaCl 溶液中 $\text{pH} < 7$ ，呈中性 D. $\text{pH}=5$ 的稀盐酸溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 一定为 $10^{-9} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
8. 常温下，浓度均为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaX 和 NaY 盐溶液的 pH 分别为 9 和 11。

下列判断不正确的是

- A. NaX 溶液中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{X}^-)$ B. 电离常数： $K_a(\text{HX}) > K_a(\text{HY})$
- C. X^- 结合 H^+ 的能力大于 Y^- 结合 H^+ 的能力 D. HX 与 NaY 能发生反应： $\text{HX} + \text{Y}^- \rightleftharpoons \text{HY} + \text{X}^-$

9. 已知反应：① $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H_1 < 0$



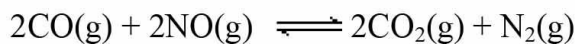
相关化学键的键能数据如下：

化学键	C—H	C—F	H—F	F—F
键能/ $(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	a	b	c	d

下列说法正确的是

- A. ①中反应物的总能量小于生成物的总能量
- B. $\Delta H_1 = 2(b - a + c - d) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C. $\Delta H_2 = \frac{1}{2}\Delta H_1$
- D. $\text{CH}_2\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CF}_4(\text{g}) + 2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1$

10. 在容积不变的容器中充入 CO 和 NO 发生如下反应:



其他条件不变时, 分别探究温度和催化剂的比表面积对上述反应的影响。实验测得 $c(\text{CO})$ 与时间的关系如右图所示。

已知: i. 起始投料比 $n(\text{CO}):n(\text{NO})$ 均为 2:3

ii. 比表面积: 单位质量的物质具有的总面积

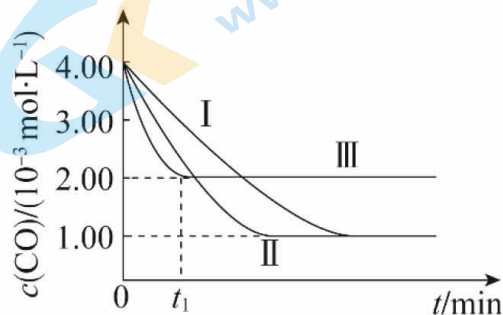
下列说法不正确的是

A. I、II 反应温度相同, 催化剂的比表面积不同

B. II 中 NO 的平衡转化率为 75%

C. 在 III 的条件下, 该反应的平衡常数 $K = 62.5$

D. $0 \sim t_1 \text{ min}$, III 中平均反应速率 $v(\text{CO}) = \frac{2 \times 10^{-3}}{t_1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$



11. 下列说法不正确的是

A. 钢铁的吸氧腐蚀和析氢腐蚀的负极反应均为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

B. 钢铁发生吸氧腐蚀, 正极的电极反应为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$

C. 破损后的镀锌铁板比镀锡铁板更耐腐蚀

D. 用牺牲阳极保护法保护钢铁, 被保护的钢铁作原电池的负极

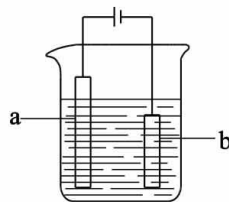
12. 模拟铁制品镀铜的装置如右图, 下列说法正确的是

A. a 电极为铁制品

B. 可用 CuSO_4 溶液作电镀液

C. b 电极上发生氧化反应

D. 电镀过程中, 溶液中 Cu^{2+} 浓度不断减小



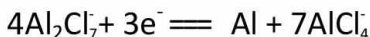
13. 快速充放电铝离子电池与锂离子电池相比,其充电速度更快,寿命更长。其原理如图所示。下列说法不正确的是

A. 电池放电时, 负极反应式为:

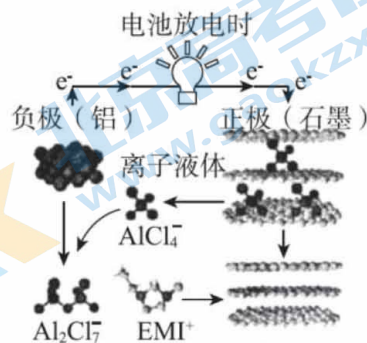


B. 电池放电时, 有机阳离子 EMI^+ 向石墨电极移动

C. 电池充电时, 石墨电极表面发生反应:



D. 电池充电时, Al 电极与外电源的负极相连



14. 兴趣小组为探究 FeCl_3 在溶液中显黄色的原因, 进行如下实验。

序号	操作	试剂 a	试剂 b	现象
①		$0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$	蒸馏水	溶液为黄色
②		$0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$	$2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸	溶液为浅黄色
③		$0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	蒸馏水	溶液为浅黄色
④		$0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	$2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硝酸	溶液接近无色

下列说法不正确的是

A. ②中的溶液颜色比①中的浅, 主要是因为 Fe^{3+} 的水解平衡逆向移动

B. 由③④可知, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液显浅黄色与 Fe^{3+} 水解有关

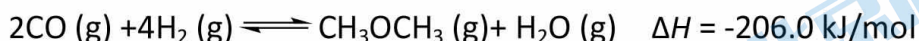
C. 由以上实验可推知, FeCl_3 溶液显黄色与 Fe^{3+} 水解、Cl 存在均有关

D. 由以上实验可推知, 导致②③溶液均为浅黄色的原因相同

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (10 分) 二甲醚 (CH_3OCH_3) 是重要的化工原料，可用 CO 和 H_2 制得，总反应的热化学方程式如下。



工业中采用“一步法”，通过复合催化剂使下列甲醇合成和甲醇脱水反应同时进行：

i 甲醇合成反应：_____

ii 甲醇脱水反应： $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ， $\Delta H = -24.0 \text{ kJ/mol}$

(1) 起始时向容器中投入 2 mol CO 和 4 mol H_2 ，测得某时刻上述总反应中放出的热量为 51.5 kJ，此时 CO 的转化率为_____。

(2) 请补全甲醇合成反应的热化学方程式：_____。

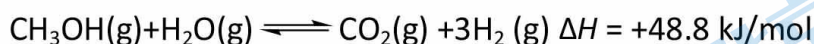
(3) 甲醇脱水反应 $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 在某温度下的化学平衡常数为 400。

此温度下，在恒容密闭容器中加入一定量的 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ，测得某时刻各组分浓度如下表所示。

此时反应_____（填“已达到”或“未达到”）化学平衡状态。

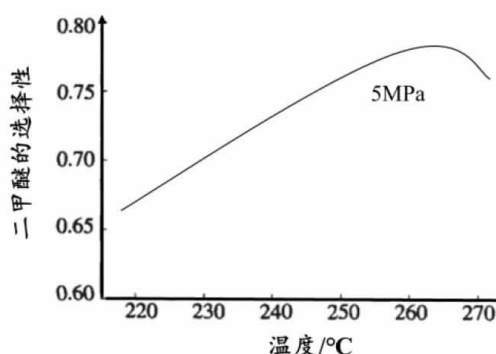
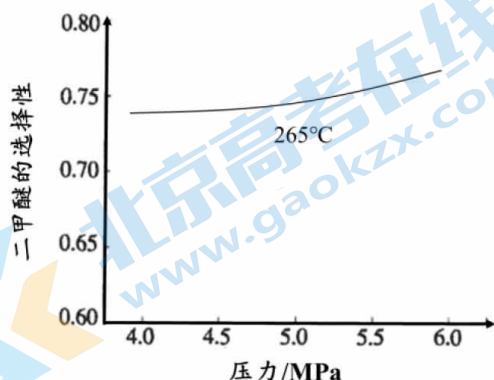
物质	CH_3OH	CH_3OCH_3	H_2O
浓度/(mol/L)	0.02	0.4	0.4

(4) 生产二甲醚的过程中存在以下副反应，与甲醇脱水反应形成竞争：



将反应物混合气按进料比 $n(\text{CO}) : n(\text{H}_2) = 1 : 2$ 通入反应装置，选择合适的催化剂。在不同温度和压强下，测得二甲醚的选择性分别如下左图、右图所示。

资料：二甲醚的选择性是指转化为二甲醚的 CO 在全部 CO 反应物中所占的比例。

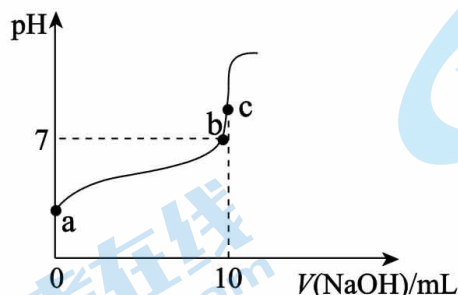


①图 1 中，温度一定，压强增大，二甲醚选择性增大的原因是_____。

②图 2 中，温度高于 265℃后，二甲醚选择性降低的原因有_____。

16. (15 分) 研究电解质在水溶液中的离子反应与平衡有重要的意义。

(1) 常温下，用 0.1 mol/L NaOH 溶液滴定 10 mL 0.1 mol/L CH₃COOH 溶液的滴定曲线如下图所示。



① a 点溶液的 pH _____ 7 (填“>”、“<”或“=”，下同)。

② b 点溶液中， $c(\text{Na}^+) \quad c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 。

③ c 点溶液中， $c(\text{Na}^+) \quad [c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH})]$ 。

④ 比较 a、c 两点水的电离程度：a _____ c。

(2) 已知：25℃时 CH₃COOH、H₂CO₃ 和 HClO 的电离平衡常数：

化学式	CH ₃ COOH	H ₂ CO ₃	HClO
电离平衡常数 (K_a)	1.75×10^{-5}	$K_{a1} = 4.5 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$	4.0×10^{-8}

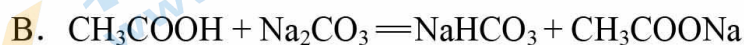
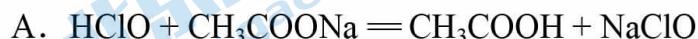
① CH₃COOH 的电离平衡常数表达式 $K_a = \quad$ 。

② 25℃时，等物质的量浓度的 NaClO 溶液和 CH₃COONa 溶液的 pH 关系为：

pH(NaClO) _____ pH(CH₃COONa) (填“>”、“<”或“=”)。

③ 25℃时，若初始时醋酸中 CH₃COOH 的物质的量浓度为 0.01 mol/L，达到电离平衡时溶液中 $c(\text{H}^+) = \quad$ mol/L。(已知： $\sqrt{17.5} = 4.2$)

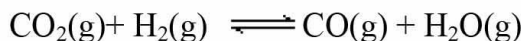
④ 下列化学反应能发生的是_____。



17. (11分) 通过化学的方法实现 CO_2 的资源化利用是一种非常理想的 CO_2 减排途径。

I. 利用 CO_2 制备 CO

一定温度下，在恒容密闭容器中进行如下反应：



(1) 该反应的平衡常数表达式 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 下列事实能说明上述反应达到平衡状态的是 (填字母序号)

- A. 体系内 $n(\text{CO}):n(\text{H}_2\text{O}) = 1:1$ B. 体系压强不再发生变化
C. 体系内各物质浓度不再发生变化 D. 体系内 CO 的物质的量分数不再发生变化

II. 利用 CO_2 制备甲醇(CH_3OH)

一定条件下，向恒容密闭容器中通入一定量的 CO_2 和 H_2 。涉及反应如下：



已知： CH_3OH 产率 = $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})_{\text{生成}}}{n(\text{CO}_2)_{\text{初始}}} \times 100\%$

(3) 一段时间后，测得体系中 $n(\text{CO}_2):n(\text{CH}_3\text{OH}):n(\text{CO}) = a:b:c$ 。

CH_3OH 产率 = (用代数式表示)。

(4) 探究温度对反应速率的影响 (其他条件相同)

实验测得不同温度下，单位时间内的 CO_2 转化率和 CH_3OH 与 CO 的物质的量之比 $[n(\text{CH}_3\text{OH})/n(\text{CO})]$ 如图 1 所示。

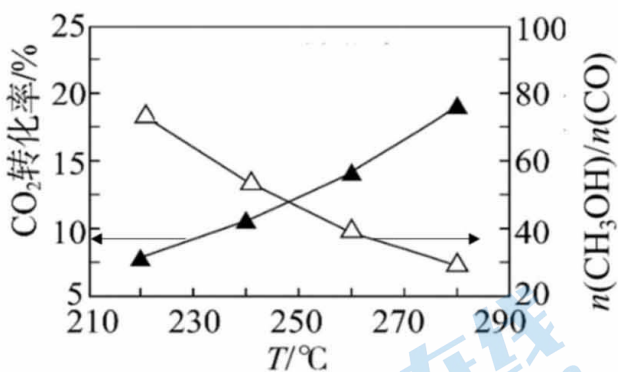


图 1

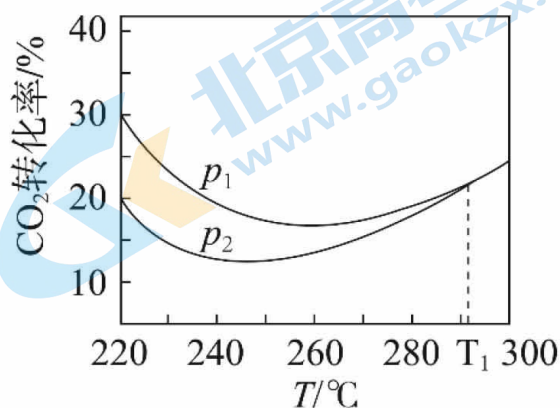


图 2

由图 1 可知，随着温度的升高， CO_2 转化率升高， $n(\text{CH}_3\text{OH})/n(\text{CO})$ 的值下降。解释其原因： 。

(5) 探究温度和压强对平衡的影响 (其他条件相同)

不同压强下，平衡时 CO_2 转化率随温度的变化关系如图 2 所示。

① 压强 p_1 (填“大于”或“小于”) p_2 。

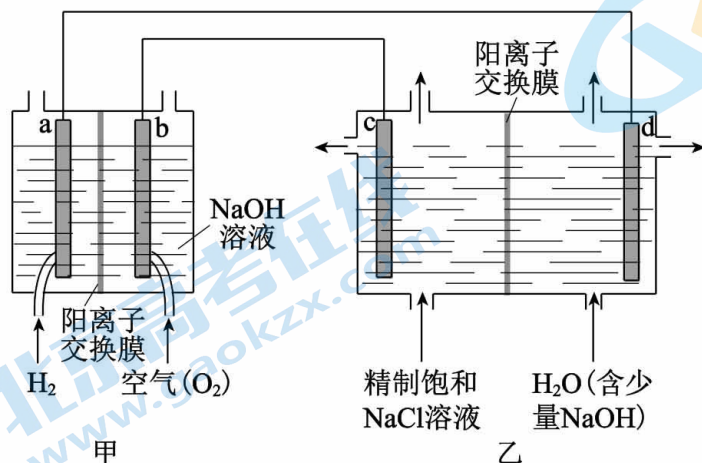
②图 2 中温度高于 T_1 时，两条曲线重叠的原因是_____。

③下列条件中， CH_3OH 平衡产率最大的是_____（填字母序号）。

A. 220°C 5 MPa B. 220°C 1 MPa C. 300°C 1 MPa

18. (10 分) 降低能耗是氯碱工业发展的重要方向。

(1) 我国利用氯碱厂生产的 H_2 作燃料，将氢燃料电池应用于氯碱工业，其示意图如下。



① a 极为_____（填“正”或“负”）极。

② 乙装置中电解饱和 NaCl 溶液的化学方程式为_____。

③ 下列说法正确的是_____。

- A. 甲装置可以实现化学能向电能转化 B. 甲装置中 Na^+ 透过阳离子交换膜向 a 极移动
C. 乙装置中 c 极一侧流出的是淡盐水

④ 结合化学用语解释 d 极区产生 NaOH 的原因：_____。

⑤ 实际生产中，阳离子交换膜的损伤会造成 OH^- 迁移至阳极区，从而在电解池阳极能检测到 O_2 ，产生 O_2 的电极反应式为_____。下列生产措施有利于提高 Cl_2 产量、降低阳极 O_2 含量的是_____。

- A. 定期检查并更换阳离子交换膜 B. 向阳极区加入适量盐酸
C. 使用 Cl^- 浓度高的精制饱和食盐水为原料

(2) 降低氯碱工业能耗的另一种技术是“氧阴极技术”。通过向阴极区通入 O_2 ，避免水电离的 H^+ 直接得电子生成 H_2 ，降低了电解电压，电耗明显减少。“氧阴极技术”的阴极反应为_____。

19. (12分) (一) 某小组同学用下列试剂研究将 AgCl 转化为 AgI 。

(已知: $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) = 8.5 \times 10^{-17}$)

(1) 实验操作 (试剂: 0.1 mol/L NaCl 溶液, 0.1 mol/L AgNO_3 溶液, 0.1 mol/L KI 溶液)

向盛有 $2 \text{ mL } 0.1 \text{ mol/L NaCl}$ 溶液的试管中_____ (将操作补充完整)。

(2) 实验现象

上述实验中的_____现象可证明 AgCl 转化为 AgI 。

(3) 实验分析及讨论

① 该沉淀转化反应的离子方程式是_____。

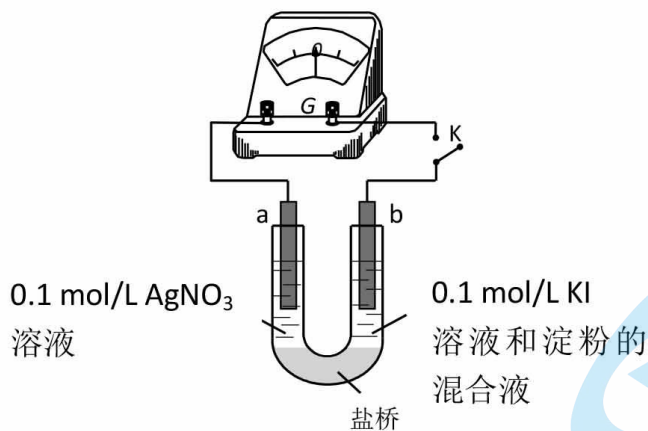
② 定性分析。结合图示或文字说明该转化与 AgCl 和 AgI 的沉淀溶解平衡均有关: _____。

③ 定量分析。由上述沉淀转化反应的化学平衡常数表达式可推导:

$$K = \frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{I}^-)} = \frac{c(\text{Cl}^-) \cdot c(\text{Ag}^+)}{c(\text{I}^-) \cdot c(\text{Ag}^+)} = \text{_____} \text{ (列式即可, 不必计算结果)。}$$

④ 同学们结合③中的分析方法, 认为教材中的表述: “一般来说, 溶解度小的沉淀转化为溶解度更小的沉淀容易实现”, 可进一步表述为_____。

(二) 某同学设计如下实验装置实现 AgNO_3 溶液和 KI 溶液间的反应 (a、b 均为石墨)。



(4) 当 K 闭合后, 发现电流计指针偏转, b 极附近溶液变蓝。

① b 极发生的是_____ (填“氧化”或“还原”) 反应。

② a 极上的电极反应式是_____。

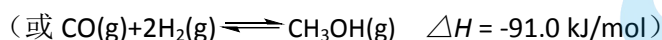
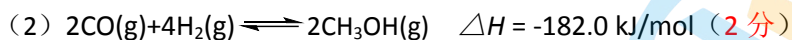
(5) 事实证明: AgNO_3 溶液与 KI 的溶液混合只能得到 AgI 沉淀, 对比 (4) 中反应, 从反应原理的角度解释产生该事实的可能原因: _____。

选择题 (共 42 分。)

1-5BCBAA 6-10 DDCDB 11-14DBCD

非选择 (共 58 分。)

15. (10 分) (1) 25% (2 分)



(3) 已达到 (2 分)

(4) ①增大压强, 副反应 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})$ 逆向移动, 被抑制 (2 分);
主反应中 $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 不受压强影响 (省略主反应不受压强影响, 不扣分)

②主反应中 $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 正向为放热反应, 升高温度平衡逆移, 二甲醚选择性降低 (1 分, 其它合理答案也可给分)

副反应 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})$ 正向为吸热反应, 升高温度平衡正移, 副产物增加, 二甲醚选择性降低。(1 分)

16. (15 分)

(1) ① > (2 分)

② = (2 分)

③ = (2 分)

④ < (2 分)

(2) ① $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ (2 分没有中间 1 分的赋分点)

② > (1 分)

③ 4.2×10^{-4} (2 分)

④ B (2 分)

17. (11 分)

(1) $\frac{c(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{CO})}{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}$ (1 分)

(2) CD (2 分, 漏选, 少选 1 分, 多选不得分)

(3) $\frac{b}{a+b+c}$ (2 分)

(4) 温度升高, 主反应和副反应速率均增大, 但副反应速率增大的程度大于主反应 (2 分,
温度升高, 速率均增大 1 分, 温度升高对副反应和主反应速率影响程度不同 1 分)

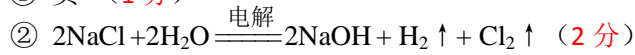
(5) ① > (1 分)

②当温度高于 T_1 时, 体系主要发生副反应, 由于其反应前后气体分子化学计量数之和相同, 因此压强对其平衡时 CO_2 转化率没有影响 (2 分, 没有 1 分的采分点)

③A (1 分)

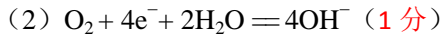
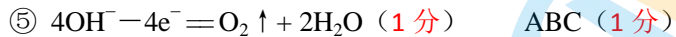
18. (10分)

(1) ① 负 (1分)



③ AC (2分)

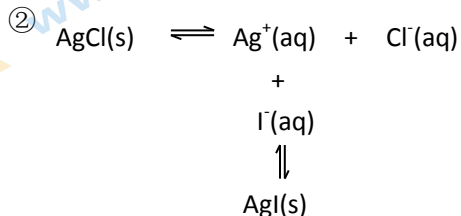
④ d极发生反应: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$ 生成 OH^- , 且 Na^+ 从阳极区透过阳离子交换膜进入d极区, 生成NaOH (2分)



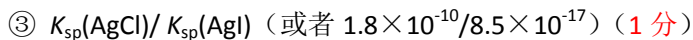
19. (12分)

(1) 滴加2滴0.1 mol/L AgNO_3 溶液, 充分振荡后, 再向其中加入4滴0.1 mol/L KI溶液(不要求写准确用量, 只要能表示出相对用量即可) (2分)

(2) 沉淀的颜色由白色变为黄色 (1分)



(或当向AgCl沉淀中滴加KI溶液时, 溶液中 Ag^+ 与 I^- 的离子积 $Q(\text{AgI}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$, 因此, Ag^+ 与 I^- 结合生成AgI沉淀, 导致AgCl的沉淀溶解平衡向溶解的方向移动) (2分)



④ 对于组成形式相同的沉淀, K_{sp} 小的沉淀转化为 K_{sp} 更小的沉淀容易实现 (1分)

(4) ① 氧化 (1分)



(5) Ag^+ 与 I^- 之间发生沉淀反应比氧化还原反应的速率或限度大 (1分)

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 50W+，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千场，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。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

