

2020实验高三一模

一、单项选择

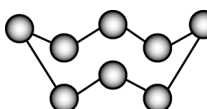
1 陶瓷是火与土的结晶，是中华文明的象征之一，其形成、性质与化学有着密切的关系。下列说法错误的是（ ）

- A. “雨过天晴云破处”所描述的瓷器青色，来自氧化铁
- B. 闻名世界的秦兵马俑是陶制品，由黏土经高温烧结而成
- C. 陶瓷是应用较早的人造材料，主要化学成分是硅酸盐。陶瓷化学性质稳定，具有耐酸碱侵蚀、抗氧化等优点
- D. 屠呦呦用乙醚从青蒿中提取出对治疗疟疾有特效的青蒿素，该过程包括萃取操作

2 在温热气候条件下，浅海地区有厚层的石灰石沉积，而深海地区却很少。下列解析不正确的是（ ）

- A. 与深海地区相比，浅海地区水温较高，有利于游离的 CO_2 增多、石灰石沉积
- B. 与浅海地区相比，深海地区压强大，石灰石岩层易被 CO_2 溶解、沉积少
- C. 深海地区石灰石岩层的溶解反应： $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq})$
- D. 海水呈弱碱性，大气中 CO_2 浓度增加，会导致海水中 CO_3^{2-} 浓度增大

3 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法不正确的是（ ）

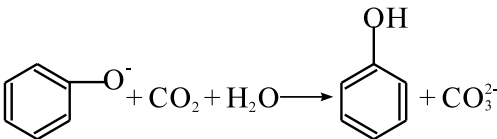
- A. 32 g S_8 (分子结构：) 中的共价键数目为 N_A
- B. 2 g 由 H_2^{18}O 和 $^2\text{H}_2\text{O}$ 组成的物质中含有的质子数为 N_A
- C. 8 g CuO 与足量 H_2 充分反应生成 Cu ，该反应转移的电子数为 $0.2N_A$
- D. 标准状况下， 11.2 L Cl_2 溶于水，溶液中 Cl^- 、 ClO^- 和 HClO 的微粒数之和为 N_A

4 常温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是（ ）

- A. 无色透明的溶液中： Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 SCN^- 、 Cl^-

- B. $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 1 \times 10^{-12}$ 的溶液中： K^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-
- C. $c(\text{Fe}^{2+}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中： K^+ 、 NH_4^+ 、 MnO_4^- 、 SO_4^{2-}
- D. 能使甲基橙变红的溶液中： Na^+ 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-

5 下列离子方程式书写正确的是 ()

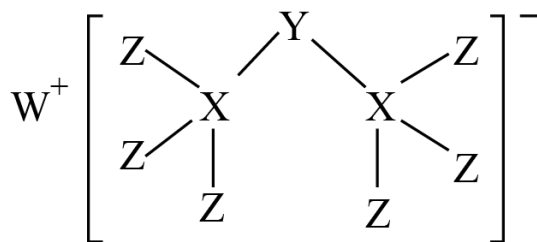
- A. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶于氢碘酸： $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- B. K_2S 溶液中加入 AgCl 固体反应的离子方程式为： $2\text{AgCl} + \text{S}^{2-} = 2\text{Cl}^- + \text{Ag}_2\text{S}$
- C. 苯酚钠溶液中通入少量二氧化碳：

- D. 溴化亚铁溶液中通入足量氯气： $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Br}_2 + 4\text{Cl}^-$

6 下列实验方案中，不能达到实验目的的是 ()

选项	实验目的	实验方案
A	证明氧化性： H_2O_2 比 Fe^{3+} 强	用硫酸酸化的 H_2O_2 溶液滴入 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中，溶液变黄色
B	鉴别溴蒸气和 NO_2	分别通入硝酸银溶液中，产生淡黄色沉淀的是溴蒸气
C	证明盐类水解是吸热反应	在醋酸钠溶液中滴入酚酞试液，加热后红色加深
D	证明难溶物存在沉淀溶解平衡	往黄色固体难溶物 PbI_2 中加水，振荡，静置。取上层清液，然后加入 NaI 固体，产生黄色沉淀

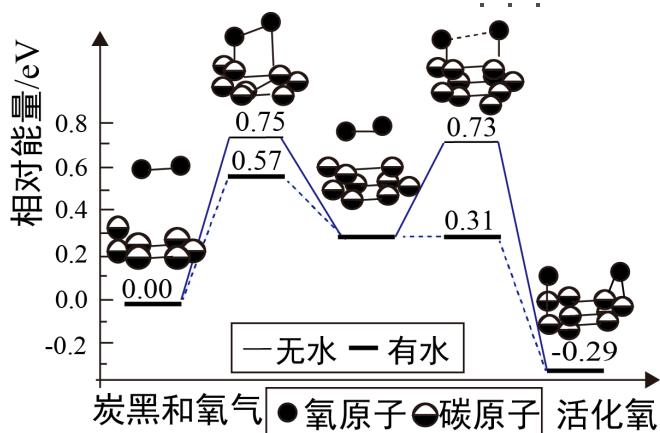
- A. A B. B C. C D. D

7 科学家合成出了一种新化合物 (如图所示)，其中 W、X、Y、Z 为同一短周期元素，Z 核外最外层电子数是 X 核外电子数的一半。下列叙述正确的是 ()



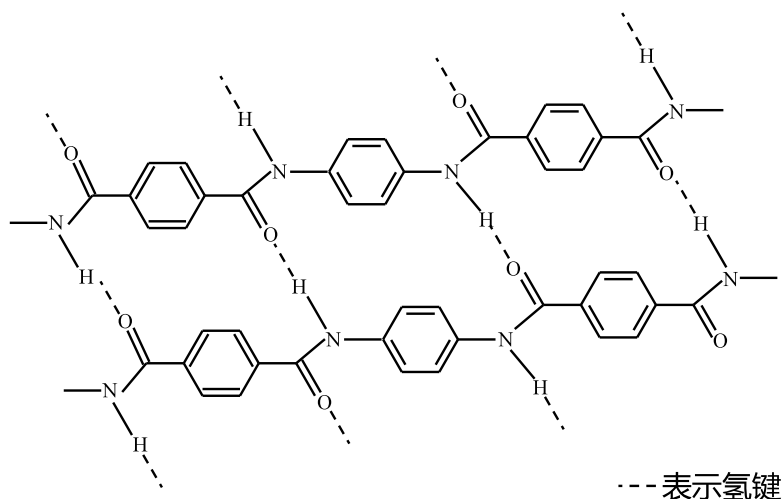
- A. WZ 的水溶液呈碱性
B. 元素非金属性的顺序为 $X > Y > Z$
C. Y 的最高价氧化物的水化物是中强酸
D. 该新化合物中 Y 不满足 8 电子稳定结构

8 炭黑是雾霾中的重要颗粒物，研究发现它可以活化氧分子，生成活化氧。活化过程的能量变化模拟计算结果如图所示。活化氧可以快速氧化 SO_2 。下列说法不正确的是 ()



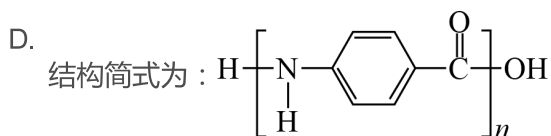
- A. 每活化一个氧分子放出 0.29 eV 能量
B. 水可使氧分子活化反应的活化能降低 0.42 eV
C. 氧分子的活化是 $O-O$ 的断裂与 $C-O$ 键的生成过程
D. 炭黑颗粒是大气中 SO_2 转化为 SO_3 的催化剂

9 一种芳纶纤维的拉伸强度比钢丝还高，广泛用作防护材料。其结构片段如图。



下列关于该高分子的说法正确的是 ()

- A. 完全水解产物的单个分子中, 苯环上的氢原子具有不同的化学环境
- B. 完全水解产物的单个分子中, 含有官能团 $-\text{COOH}$ 或 $-\text{NH}_2$
- C. 氢键对该高分子的性能没有影响



10 下列有关电解质溶液的说法不正确的是 ()

- A. 向 Na_2CO_3 溶液中通入 NH_3 , $\frac{c(\text{Na}^+)}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 减小
- B. 将 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液从 25°C 升温至 35°C , $\frac{c(\text{K}^+)}{c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})}$ 增大
- C. 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HF 溶液中滴加 NaOH 溶液至中性, $\frac{c(\text{Na}^+)}{c(\text{F}^-)} = 1$
- D. 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COONa 溶液中加入少量水, $\frac{c(\text{CH}_3\text{COOH})}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)c(\text{H}^+)}$ 增大

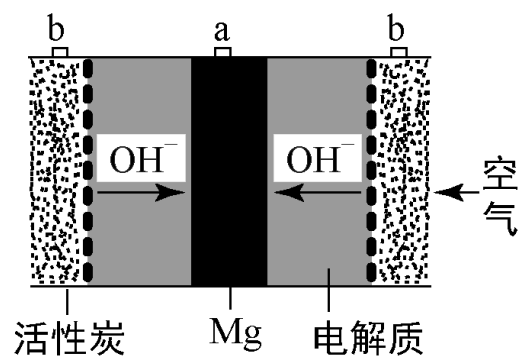
11 在一定温度下, 将气体 X 和气体 Y 各 0.16 mol 充入 10 L , 恒容器闭容器中, 发生反应

$\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 一段时间后达到平衡, 反应过程中测定的数据如表: 下列说法正确的是 ()

t/min	2	4	7	9
$n(\text{Y})/\text{mol}$	0.12	0.11	0.10	0.10

- A. 反应前 2 min 的平均速率 $x(\text{Z}) = 2.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- B. 其他条件不变, 向平衡体系中再充入 0.16 mol 气体 X, 与原平衡相比, 达到新平衡时, 气体 Y 的转化率增大, X 的体积分数增大, Z 的体积分数减少
- C. 其他条件不变, 降低温度, 反应达到新平衡前 $v(\text{正}) > v(\text{逆})$
- D. 保持其他条件不变, 起始时向溶液中充入 0.32 mol 气体 X 和 0.32 mol 气体 Y, 到达平衡时, $n(\text{Z}) < 0.24 \text{ mol}$

12 一种镁氧电池如图所示, 电极材料为金属镁和吸附氧气的活性炭, 电解液为 KOH 浓溶液。下列说法错误的是 ()



- A. 电池总反应式为： $2\text{Mg} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg}(\text{OH})_2$
- B. 负极反应式为： $\text{Mg} - 2\text{e}^- = \text{Mg}^{2+}$
- C. 活性炭可以加快 O_2 在负极上的反应速率
- D. 电子的移动方向由 **a** 经外电路到 **b**

二、非选择题

13 峨眉金顶摄身崖又称舍身崖，因常现佛光而得名。“佛光”因摄入身之影像于其中，遂称“摄身光”，为峨眉胜景之一。摄身崖下土壤中富含磷矿，所以在无月的黑夜可见到崖下荧光无数。

(1) “荧光”主要成分是 PH_3 (磷)，其结构式为 _____，下列有关 PH_3 的说法错误的是 _____。

a. PH_3 分子是极性分子

b. PH_3 分子稳定性低于 NH_3 分子，因为 $\text{N}-\text{H}$ 键键能高

c. 一个 PH_3 分子中，P 原子核外有一对孤电子对

d. PH_3 沸点低于 NH_3 沸点，因为 $\text{P}-\text{H}$ 键键能低

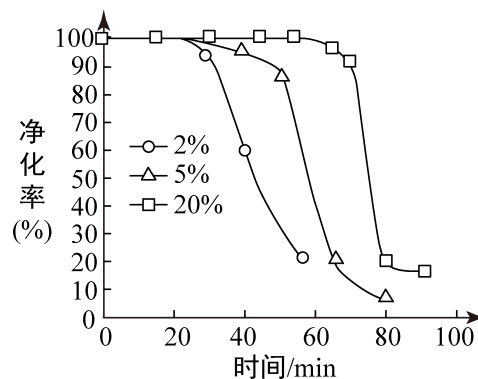
(2) PH_3 的沸点比 NH_3 _____ (填“高”或“低”) NH_3 的水溶液碱性 _____ PH_3 的水溶液碱性 (填“大于”或“小于”)；氯化磷 (PH_4Cl) 与碱反应生成磷的离子方程式为 _____。

(3) PH_3 是一种还原剂，其还原能力比 NH_3 强，通常情况下能从 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Hg^{2+} 等盐溶液中还原出金属，而本身被氧化为最高氧化态。 PH_3 与 CuSO_4 溶液反应的化学方程式为 _____。

(4) “荧光”产生的原理是 Ca_3P_2 在潮湿的空气中剧烈反应，写出该反应的化学方程式 _____。

(5) PH_3 有毒，白磷工厂常用 Cu^{2+} 、 Pd^{2+} 液相脱除 PH_3 ： $\text{PH}_3 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Cu}^{2+}, \text{Pd}^{2+}} \text{H}_3\text{PO}_4$

，其他条件相同时，溶解在溶液中 O_2 的体积分数与 PH_3 的净化效率与时间的关系如图所示，回答下列问题：



① 由图可知，富氧有利于 _____ (选填“延长”或“缩短”) 催化作用的持续时间。

②

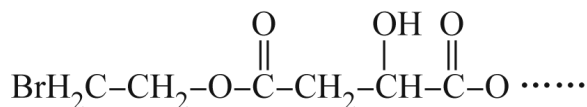
随着反应进行， PH_3 的净化效率急剧降低的原因可能

为 _____

。

14 按要求完成下列各题：

(1) 某有机物 **X** ($C_{13}H_{13}O_7Br$) 遇到 $FeCl_3$ 溶液显紫色，其部分结构简式如下：



已知：① **X** 在足量的氢氧化钠水溶液中加热，可以得到 **A**、**B**、**C** 三种有机物；

② 室温下 **B** 经盐酸酸化可以得到苹果酸 **D**，**D** 的分子式为 $C_4H_6O_5$ ；

③ **C** 能发生银镜反应。

试回答：

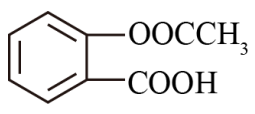
① **D** 中所含官能团的名称是 _____，**D** 不能发生的反应类型是 _____（填序号）。

① 加成反应；② 消去反应；③ 氧化反应；④ 酯化反应

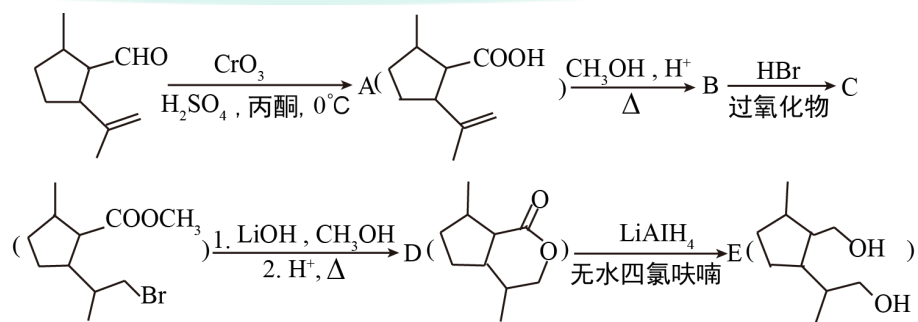
② **D** 的一种同分异构体 **E** 有如下特点：1 mol **E** 可以和 3 mol 金属钠发生反应，放出 33.6 L H_2 （标准状况下），1 mol **E** 可以和足量 $NaHCO_3$ 溶液反应，生成 1 mol CO_2 ，1 mol **E** 还可以发生银镜反应，生成 2 mol **Ag**。试写出可能的结构简式 _____。

③ **A** 和 **D** 在一定条件下可以生成八元环酯，写出此反应的化学方程式 _____。

④ 若 **C** 经盐酸酸化后得到的有机物 **F**，其苯环上的一溴代物只有两种，则 **F** 可能的结构简式为 _____，写出其中任意一种和银氨溶液发生反应的化学方程式 _____。

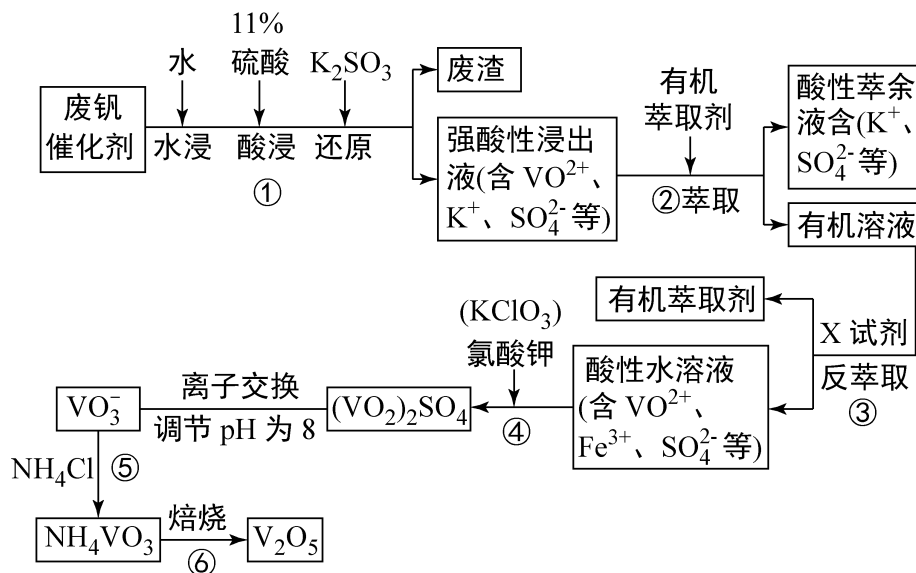
⑤ **F** 的一种同分异构体是制取阿司匹林 () 的原料，试写出其结构简式 _____，它在一定条件下生成高分子化合物的方程式为 _____。

(2) 1941 年从猫薄荷植物中分离出来的荆芥内酯可用作安眠药、抗痉挛药、退热药等。通过荆芥内酯的氢化反应可以得到二氢荆芥内酯，后者是有效的驱虫剂。为研究二氢荆芥内酯 **D** 的合成和性质，进行如下反应：



参照题干中的反应流程写出由 CC(C)=CCCO 合成 CC(C)CC(=O)OC 的四步合成路线图 (无机试剂任选)。

- 15 五氧化二钒用作冶金添加剂，占五氧化二钒总消耗量的 80% 以上，其次是用作有机化工的催化剂。为了增加 V_2O_5 的利用率，我们从废钒催化剂（主要成分 V_2O_5 、 $VOSO_4$ 、 K_2SO_4 、 SiO_2 和 Fe_2O_3 等）中回收 V_2O_5 的一种生产工艺流程示意图如下：



部分含钒物质在水中的溶解性如表所示，回答下列问题：

物质	$VOSO_4$	V_2O_5	NH_4VO_3	$(VO_2)_2SO_4$
溶解性	可溶	难溶	难溶	易溶

(1)

① 中废渣的主要成分是 _____。

② 中 V_2O_5 发生反应的离子方程式为 _____。

(2) ②、③中的变化过程可简化为（下式中的 R 表示 VO^{2+} 或 Fe^{3+} ， HA 表示有机萃取剂的主要成分） $R_2(SO_4)_n$ （水层） $+2nHA$ （有机层） $\rightleftharpoons 2RA$ （有机层） $+nH_2SO_4$ （水层）。

②中萃取时必须加入适量碱，其原因是 _____；实验室进行萃取操作使用的玻璃仪器为 _____。

(3) 实验室用的原料中 V_2O_5 占 6%（原料中的所有钒已换算成 V_2O_5 ）。取 100 g 该废钒催化剂按工业生产的步骤进行实验，当加入 100 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $KClO_3$ 溶液时，溶液中的钒恰好被完全处理，假设以后各步钒没有损失，则该实验中钒的回收率是 _____
 $[M(V_2O_5) = 182 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}]$ 。

(4) 25°C 时，取样进行实验分析，得到钒沉淀率和溶液 pH 之间的关系如表所示：

pH	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
钒沉淀率/%	88.1	94.8	96.5	98.0	98.8	98.6	96.4	93.1

试判断在实际生产时，⑤中加入 NH_4Cl 调节溶液的最佳 pH 为 _____ ；若钒沉淀率为 93.1% 时不产生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀，则此时溶液中 $c(\text{Fe}^{3+}) \leq$ _____ （已知：25°C 时 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 2.6 \times 10^{-39}$ ）。

- 16 中科院一项最新成果实现了甲烷高效生产乙烯，甲烷在催化作用下脱氢，在气相中经自由基偶联反应生成乙烯，其反应如下： $2\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \Delta H > 0$

化学键	H—H	C—H	C=C	C—C
$E(\text{kJ/mol})$	a	b	c	d

- (1) 已知相关化学键的键能如上表，甲烷制备乙烯反应的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}}$ (用含 a 、 b 、 c 、 d 的代数式表示)。
- (2) T_1 温度时，向 1 L 的恒容反应器中充入 2 mol CH_4 ，仅发生上述反应，反应过程中 0 ~ 15 min CH_4 的物质的量随时间变化如图 1，测得 10 ~ 15 min 时 H_2 的浓度为 1.6 mol/L。

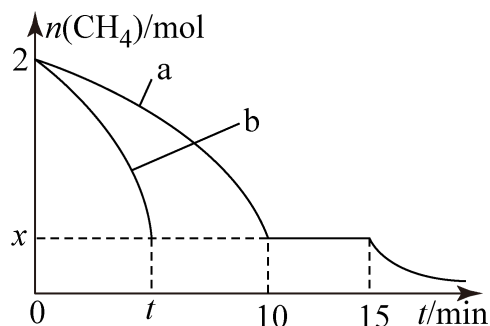


图 1

- ① 0 ~ 10 min 内 CH_4 表示的反应速率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ mol/(L · min)。
- ② 若图 1 中曲线 a 、曲线 b 分别表示在温度 T_1 时，使用质量相同但表面积不同的催化剂时，达到平衡过程中 $n(\text{CH}_4)$ 的变化曲线，其中表示催化剂表面积较大的曲线是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“ a ”或“ b ”)。
- ③ 15 min 时，若改变外界反应条件，导致 $n(\text{CH}_4)$ 发生图中所示变化，则改变的条件可能是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (任答一条即可)。
- (3) 实验测得： $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} c^2(\text{CH}_4)$ ， $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} c(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot c^2(\text{H}_2)$ 其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数仅与温度有关， T_1 温度时 $k_{\text{正}}$ 与 $k_{\text{逆}}$ 的比值为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填数值)。若将温度由 T_1 升高到 T_2 ，则反应速率增大的倍数 $v_{\text{正}} \underline{\hspace{2cm}} v_{\text{逆}}$ (选填“>”、“=”或“<”)；判断的理由是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (4) 科研人员设计了甲烷燃料电池并用于电解。如图 2 所示，电解质是掺杂了 Y_2O_3 与 ZrO_2 的固体，可在高温下传导 O^{2-} 。

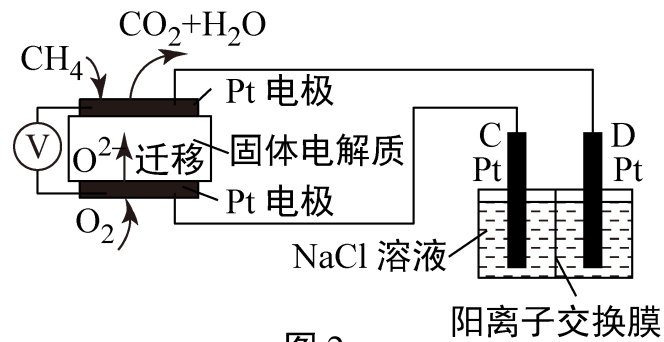


图 2

- ① C 极的 Pt 为 _____ 极（选填“阳”或“阴”）。
- ② 该电池工作时负极反应方程式为 _____。
- ③ 用该电池电解饱和食盐水，一段时间后收集到标况下气体总体积为 112 mL，则阴极区所得溶液在 25°C 时 pH = _____（假设电解前后 NaCl 溶液的体积均为 500 mL）。