

工作秘密
严禁泄露

自贡市普高 2025 届第一次诊断性考试

化学

注意事项：

考试时间共 75 分钟。试卷共 6 页，满分 100 分。

考生作答客观题时，必须使用 2B 铅笔在答题卡上将所选答案对应的标号涂黑。

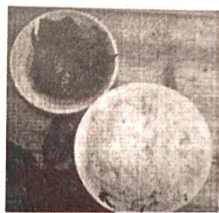
考生作答主观题时，须将答案答在答题卡上，在本试题卷、草稿纸上答题无效。考试结束后，将本试题卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：

H-1 C-12 N-14 O-16 Mg-24 Cl-35.5 K-39 Mn-55 Fe-56

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 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. 千年盐都、南国灯城、恐龙之乡，自贡是一座历史悠久的中国文化名城。对下列自贡文化遗产的说法错误的是（ ）



富顺豆花



荣县大佛



恐龙化石



彩灯制作

A. 富顺豆花是四川省第一批非物质文化遗产，豆花制作中需要煮豆浆，豆浆属于液溶胶

B. 荣县大佛是世界第二大石刻佛，荣县大佛的主要成分是高分子化合物

C. 自贡恐龙博物馆是世界上展示侏罗纪恐龙化石最多、最全的地方，可以用 ^{14}C 断代法来测定化石所处的年代

D. 自贡彩灯是国家级非物质文化遗产，在立体扎丝工艺中，使用的铁丝是合金

2. 化学用语是表达化学思想的专门语言，包括符号语言、文字语言和图表语言。下列化学用语表达错误的是（ ）

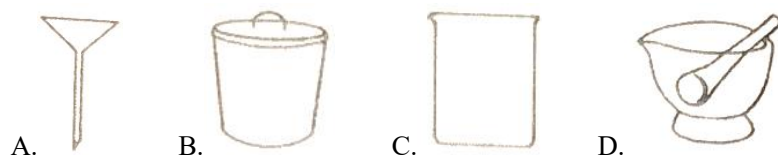
A. H_2S 的 VSEPR 模型：

B. 水合氯离子的示意图：

C. BF_4 的结构式： $\begin{array}{c} \text{F} \\ | \\ [\text{F}-\text{B}-\text{F}] \\ | \\ \text{F} \end{array}$

D. “钠与水反应”实验有关图标：

3. 自贡市怀德镇素有“桂圆之乡”的美称，中医认为桂圆肉有滋补养血、安神补脑等功效，其富含的铁元素可经过以下步骤完成检验：①桂圆肉剪碎研磨；②用适量稀 HNO_3 溶液溶解；③过滤取滤液；④滴加试剂检测其中的铁元素。上述操作中，未用到的仪器为（ ）



4. 在人体中，大概含有 60 多种元素，其中含量前 10 的元素分别是氧、碳、氢、氮、钙、磷、硫、钾、钠、氯。下列说法正确的是（ ）

A. 酸性： $\text{HNO}_3 < \text{H}_3\text{PO}_4$ B. SO_2 通入紫色石蕊溶液中，溶液先变红后褪色

C. 金属性： $\text{K} < \text{Na}$ D. CO_2 、 SO_3 均属于酸性氧化物

5. 下列实验设计或操作能达到对应实验目的的是（ ）

选项	A	B	C	D
实验装置				
实验目的	碱式滴定管排气泡	干燥 NH_3	分离苯与 NaCl 溶液	实验室制 SO_2

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

6. 下列离子方程式与所给事实不相符的是（ ）

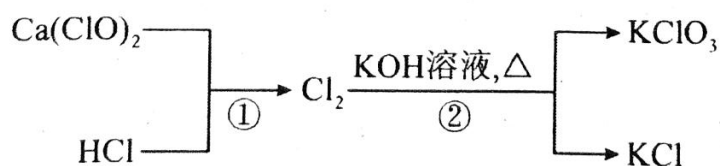
A. 海水提溴过程中，将溴吹入 SO_2 吸收塔： $\text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Br}^- + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$

B. 某主要成分为苛性钠和铝粉的管道疏通剂： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} = 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

C. 用 5% Na_2SO_4 溶液能有效除去误食的 Ba^{2+} ： $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

D. 用草酸标准溶液测定高锰酸钾溶液浓度： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

7. 橄榄、虾米、香菜中均含有丰富的氯元素，氯及其化合物的转化关系如图所示， N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是（ ）



A. 11.2LCl_2 中含有的质子数为 $17N_A$

B.理论上反应①中每消耗 0.2molHCl ，生成的 Cl_2 分子数为 $0.1N_A$

C.在 0.1mol/L 的 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液中，含有的 ClO^- 数小于 $0.02N_A$

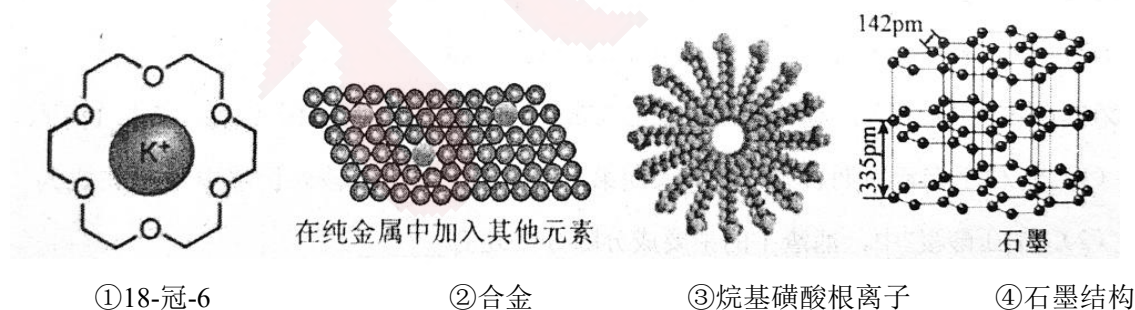
D.反应②中每有 0.3molCl_2 参加反应，转移电子数为 $0.6N_A$

8. 为探究化学反应速率的影响因素，设计方案并进行实验，观察到相关现象。其中方案设计、现象、结论均正确的是 ()

选项	影响因素	方案设计	现象	结论
A	浓度	室温下，分别向颗粒度相同的大理石碎块中加入 $5\text{mL}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸和 $1\text{mL}0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸	加入 5mL 盐酸的试管中产生气泡速率更快	增大反应物浓度，反应速率加快
B	温度	向两只盛有 $2\text{mL}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液，分别同时加入 $2\text{mL}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 稀 H_2SO_4 溶液，振荡，再分别置于冷水和热水中	热水中，试管产生浑浊的速率更快	升高温度，化学反应速率加快
C	压强	向两个同体积的密闭容器中，分别充入 100mLHI 气体，和 100mLHI 与 100mLAr 的混合气体	气体颜色变化速率相同	增大压强对反应速率无影响
D	催化剂	室温下，向两只相同的试管中分别加入 $2\text{mL}10\%$ 的 H_2O_2 溶液。向其中一只滴入 2 滴 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 溶液	滴入 FeCl_3 溶液的试管中产生气泡的速率更快	使用合适的催化剂可使化学反应速率加快

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

9. 结构决定物质性质是研究化学的重要方法，下列对结构与性质的描述错误的是 ()



A.①中冠醚属于超分子的一种，冠醚空腔的直径大小不同，可用于识别特定的离子

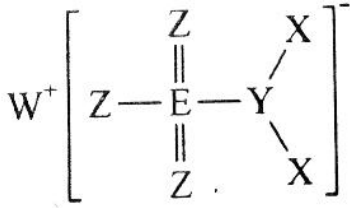
B.②中在纯金属中加入其它元素，使原子层之间的相对滑动变得困难导致合金的硬度变大

C.③中烷基磺酸根离子在水中会形成亲水基向内疏水基向外的胶束，而用作表面活性剂

D.④中石墨晶体是层状结构，每个碳原子的配位数为 3，属于混合晶体，熔沸点高

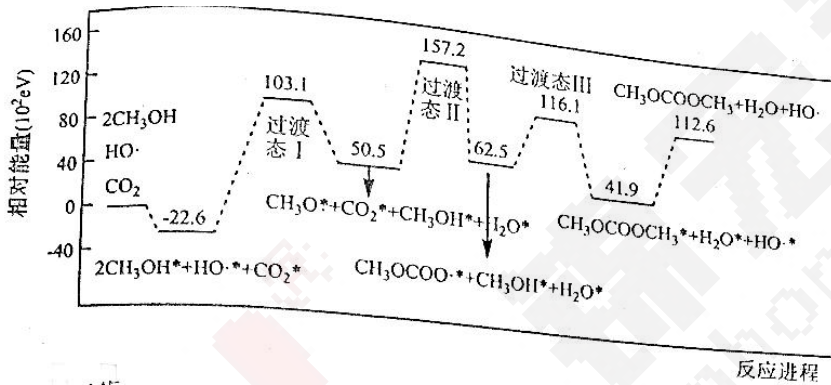
10. 如图所示的化合物是一种重要化工原料，X、Y、Z、W、E 是原子序数依次增大的短周期主族元素，其中

Z、E 同族，基态 Y 原子的核外有 3 个未成对电子。下列说法正确的是 ()



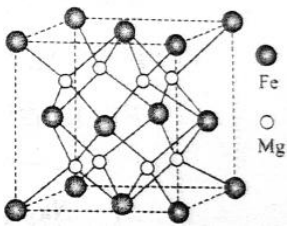
- A. 键角： $X_2Z > YX_3$
- B. YZ_3^- 、 EZ_3 的空间结构均为平面三角形
- C. Z 的第一电离能比同周期相邻元素的第一电离能都大
- D. 共价键极性： $Z - E < Y - E$

11. 碳酸二甲酯 DMC ($CH_3OCOOCH_3$) 是一种低毒、性能优良的有机合成中间体，科学家提出了新的合成方案（吸附在固体催化剂表面上的物种用*标注），反应机理如图所示。



- 下列说法正确的是 ()
- A. 反应过程中除固体催化剂外，还使用了 $HO\cdot$ 做催化剂
- B. 反应进程中决速步骤的能垒为 $125.7eV$
- C. 第 3 步的基元反应方程式为： $CH_3OCOO\cdot + CH_3OH^* \rightarrow CH_3OCOOCH_3 + HO\cdot$
- D. 升高温度，合成碳酸二甲酯反应速率增加，平衡向逆反应方向移动

12. 氢气的安全贮存和运输是氢能应用的关键，铁镁合金是已发现的储氢密度最高的储氢材料之一，若该晶胞边长为 dnm ，其晶胞结构如图所示。下列说法正确的是 ()



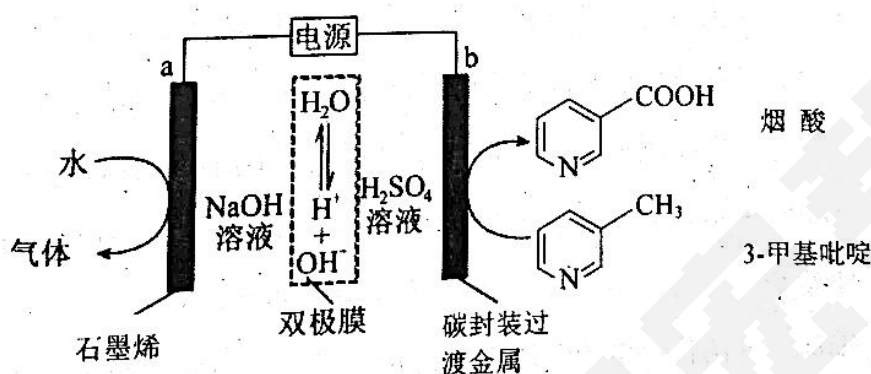
- A. 铁镁合金的化学式为 Mg_8Fe_4

B. Fe 原子与最近的 Mg 原子的距离是 $\frac{\sqrt{2}}{4} d_{nm}$

C. 若该晶体储氢时， H_2 填充在 Fe 原子组成的八面体空隙中心位置，则含 Mg96g 的该储氢合金可储存标准状况下 H_2 的体积约为 22.4L

D. 若 N_A 为阿伏加德罗常数的值，则该合金的密度为 $\frac{416}{d^3 N_A \times 10^{-21}} g/cm^3$

13. 烟酸是 B 族维生素，可以预防和治疗多种疾病。利用碳封装过渡金属电极可电催化将 3-甲基吡啶氧化为烟酸，工作原理如图所示。双极膜由阴、阳离子交换膜组成，在电场作用下，双极膜中离子向两极迁移。



下列说法正确的是 ()

A. 碳封装过渡金属电极能催化提高 b 电极上还原反应的速率

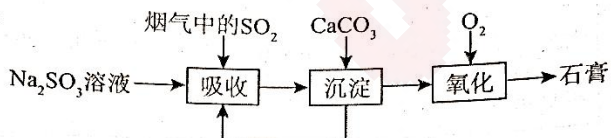
B. 该装置工作时， OH^- 向 a 极移动

C. a 极的电极反应式为 $2H_2O + 2e^- = 2OH^- + H_2 \uparrow$

D. 制备 0.1mol 烟酸时双极膜中质量减少 3.6g

14. 室温下，用 $0.100 mol \cdot L^{-1} Na_2SO_3$ 溶液吸收 SO_2 的过程如图所示。已知

$K_{a1}(H_2SO_3) = 1.54 \times 10^{-2}, K_{a2}(HSO_3^-) = 1.02 \times 10^{-7}$ ，下列说法正确的是 ()



A. $0.100 mol \cdot L^{-1} NaHSO_3$ 溶液中存在： $c(SO_3^{2-}) < c(H_2SO_3)$

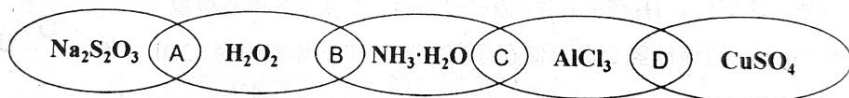
B. 将 $0.100 mol \cdot L^{-1} Na_2SO_3$ 溶液稀释到 $0.050 mol \cdot L^{-1}$ ， $c(H_2SO_3)$ 几乎不变

C. 吸收烟气后的溶液中： $c(Na^+) > 2c(SO_3^{2-}) + 2c(HSO_3^-) + 2c(H_2SO_3)$

D.沉淀得到的上层清液中： $c(\text{SO}_3^{2-}) < \frac{K_{sp}(\text{CaSO}_3)}{c(\text{Ca}^{2+})}$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (14 分) 对物质进行分类是进行性质研究的基本方法。按照一定的分类标准进行分类(如下图)，相连的物质可以归为一类，相交部分以 A\B\C\D 为分类代码。



(1) 相连的两种物质都属于强电解质的是_____ (填分类代码)；请写出相连两种物质反应生成白色沉淀的离子反应方程式_____。

(2) 铜单质室温下与稀硫酸不反应，利用图中某种物质可以使铜常温下反应生成 CuSO_4 ，请写出该反应的化学方程式_____；向生成的 CuSO_4 溶液中加入稀氨水会生成蓝色浑浊，继续滴加变为深蓝色溶液，加入 95% 的乙醇溶液会有深蓝色晶体析出，经_____ (填操作名称) 可得到纯净的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体。

(3) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 俗称大苏打、海波，易溶于水，在中性或碱性环境中能稳定存在。 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 可看作是 SO_4^{2-} 中的一个 O 原子被 S 原子取代的产物。

①基态 S 的价层电子轨道表达式为_____， $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的中心原子杂化类型为_____。

② $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 中各元素的简单离子半径由大到小的顺序为_____。

③利用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液定量测定某硫代硫酸钠样品的纯度。测定步骤如下：

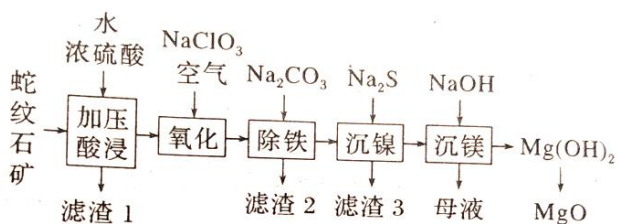
i. 溶液配制：取 1.2000g 硫代硫酸钠晶体 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $M = 248\text{g/mol}$) 样品，用新煮沸并冷却的蒸馏水在烧杯中溶解，完全溶解后，全部转移至 100mL 的容量瓶中，加蒸馏水至刻度线。蒸馏水煮沸的目的是_____。

ii. 滴定：取 $0.0095\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液 20.00mL，硫酸酸化后加入过量 KI，发生反应：

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{I}^- + 14\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。然后用硫代硫酸钠样品溶液滴定至淡黄绿色，发生反应：

$2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ 。加入淀粉溶液作为指示剂，继续滴定，当溶液_____，即为滴定终点。平行滴定 3 次，样品溶液的平均用量为 24.80mL，则样品纯度为_____ % (保留 1 位小数)

16. (15 分) 蛇纹石矿的主要成分为 MgO 、 SiO_2 、 CaO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 NiO 、 FeS 等，一种综合利用蛇纹石矿回收镁资源的工艺流程如下：



已知：

①当溶液中被沉淀离子 $c < 1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ 时，认为该离子沉淀完全。

② $K_{sp}(\text{NiS}) = 1 \times 10^{-21}$ ，氢硫酸的两步电离常数分别为 $K_{a1} = 1.4 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 7.1 \times 10^{-15}$ 。

(1) Ni 位于元素周期表第_____周期第_____族，其原子核外价层电子排布式为_____。

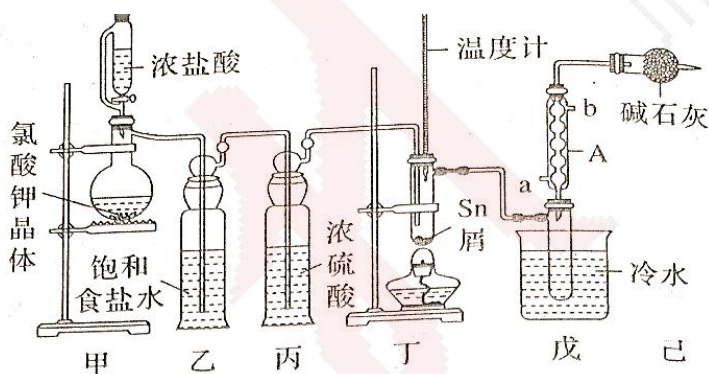
(2) “加压酸浸”中，滤渣 1 的主要成分除 S 外还有_____。

(3) “氧化”中空气的作用是_____， NaClO_3 发生反应的离子方程式为_____。

(4) “除铁”过程中生成难溶于水的、大颗粒、沉降速率快的黄钠铁矾 $[\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$ 晶体，相较于传统的通过调节 pH 生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀，其它金属阳离子损失更少，理由是_____， Na_2CO_3 溶液需缓慢加入，原因是_____。

(5) “沉镍”中，当 Ni^{2+} 恰好完全沉淀时，若溶液中 $c(\text{H}_2\text{S}) = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ，则此时溶液的 pH 约为_____。

17. (14 分) FTO 导电玻璃广泛用于液晶显示屏、光催化、薄膜太阳能电池基底等，实验室可用无水四氯化锡 (SnCl_4) 制作 FTO，制备 SnCl_4 的装置如图所示。



有关信息如下表：

化学式	Sn	SnCl_2	SnCl_4
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	232	246	-33
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	2260	652	114
其他性质	银白色固体金属	无色晶体， Sn^{2+} 易被 Fe^{3+} 、 I_2 等氧化为 Sn^{4+}	无色液体，易水解生成 SnO_2

(1) Sn 位于元素周期表_____区 (填“s”、“p”、“d”、“ds”、“f”)。

(2) 仪器 A 的名称为_____，浓盐酸的作用为_____。

(3) 将如图装置连接好，先检查装置的气密性，再慢慢滴入浓盐酸，待观察到_____现象后，开始加热装置丁。

(4) Cl_2 和 Sn 的反应产物可能会有 SnCl_4 和 SnCl_2 ，为加快反应速率并防止产品中带入 SnCl_2 ，除了通入过量氯气外，应控制的温度在_____（填序号）范围内。

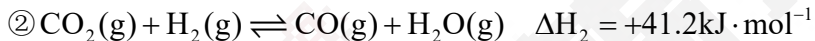
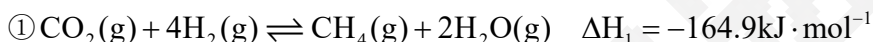
A. $652 \sim 2260^\circ\text{C}$ B. $232 \sim 652^\circ\text{C}$ C. $114 \sim 246^\circ\text{C}$ D. $114 \sim 232^\circ\text{C}$

(5) 若将制得的 SnCl_4 少许溶于水中得到白色沉淀 SnO_2 ，其反应的化学方程式为_____。

(6) 实际制备的产品中往往含有 SnCl_2 ，实验测定 Sn^{2+} 的含量：准确称取 $m\text{g}$ 产品溶解，用 $a\text{mol/L}$ 酸性高锰酸钾标准溶液滴定，滴定终点时消耗酸性高锰酸钾标准溶液 $V\text{mL}$ 。由此计算得出的产品中 Sn^{2+} 的质量分数严重偏高，理由是_____。

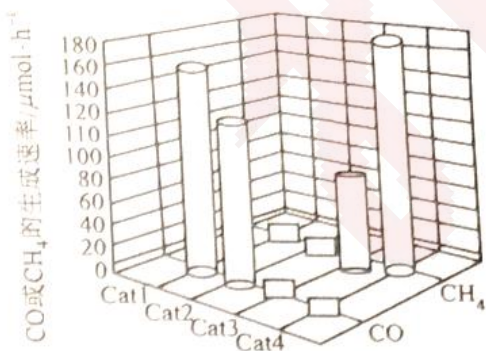
18. (15分) 随着我国 2060 年实现碳中和目标的提出， CO_2 的资源化利用对于碳中和目标的实现具有非常重要的现实意义。回答下列问题：

I. 上将 CO_2 和 H_2 在催化剂作用下实现二氧化碳甲烷化是有效利用 CO_2 资源的途径之一：



(1) 经计算，反应③在_____（填“高温”、“低温”、“任何条件”）下可自发进行。

(2) 一定温度条件下，利用不同催化剂，在相同反应时间内，测得产物的生成速率与催化剂的关系如右图，则有利于获得甲烷的催化剂是_____。

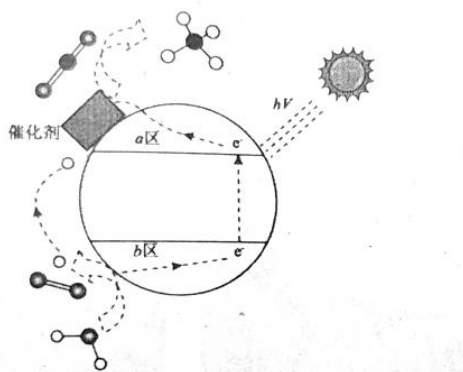


(3) 在某温度下，向恒容密闭容器中充入 1molCO_2 和 4molH_2 ，初始压强为 $5p_0\text{kpa}$ ，上述反应达平衡时，

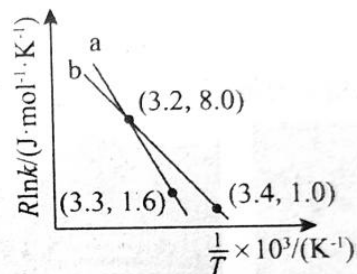
$p(\text{CO})=a\text{kpa}$ ， $p(\text{CO}_2)=b\text{kpa}$ ，则 CH_4 的选择性=_____ [CH_4 的选择性 = $\frac{n_{\text{生成}}(\text{CH}_4)}{n_{\text{转化}}(\text{CO}_2)} \times 100\%$ ，用

含 p_0 、 a 、 b 的代数式表示，下同]，该温度下反应②的化学平衡常数 $K_p =$ _____。

II. 光催化 CO_2 也可以制备甲醇、甲烷等燃料，反应原理示意图如下图①所示：



图①



图②

(1) 下列描述正确的是_____。

- A. H^+ 由 a 区向 b 区移动 B. b 区电极反应为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$
- C. CH_4 是氧化产物 D. 该装置实现了电能转化为化学能

(2) 写出 a 区的电极反应式_____。

(3) 以 CO_2 催化加氢合成的甲醇为原料，在催化剂作用下可以制取丙烯，反应的化学方程式为

$3\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。该反应 Arrhenius 经验公式的实验数据如图②中自线 a 所示，已知

Arrhenius 经验公式 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ ，(E_a 为活化能， k 为速率常数。 R 和 C 为常数)。当改变外界条件时，实验数据如图②中的曲线 b 所示，则实验可能改变的外界条件是_____。