

2.3 化学反应的方向 同步复习题

高二上学期化学人教版（2019）选择性必修1

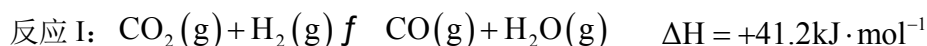
一、单选题

1. T°C时，向 2.0 L 恒容密闭容器中充入 1.0 mol $PCl_5(g)$ ，发生反应 $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ $\Delta H > 0$ 。经过一段时间后达到平衡，测得反应过程中部分数据如下表所示。

t/s	0	50	150	250	350
$n(PCl_3)/mol$	0	0.16	0.19	0.20	0.20

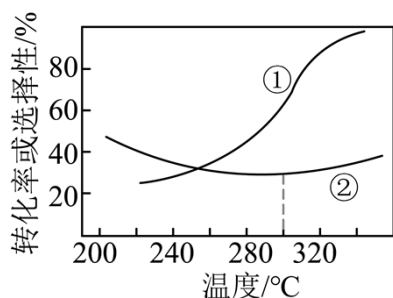
下列说法正确的是

- A. 该反应在任何温度下均能自发进行
- B. 前 50 s 的平均速率 $v(PCl_3) = 0.0032 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- C. T°C时，该反应的平衡常数为 0.025
- D. 若开始时充入 0.5 mol $PCl_5(g)$ ，则平衡时 $c(PCl_3) < 0.050 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
2. 已知反应 $2CO(g) = 2C(s) + O_2(g)$ 的 ΔH 为正值， ΔS 为负值。设 ΔH 和 ΔS 不随温度而变，下列说法中正确的是
- A. 低温下能自发进行
- B. 高温下能自发进行
- C. 低温下不能自发进行，高温下能自发进行
- D. 任何温度下都不能自发进行
3. 下列说法错误的是
- A. 反应 $2N_2O_5(g) \rightleftharpoons 4NO_2(g) + O_2(g)$ $\Delta H > 0$ 能自发进行的原因 $\Delta S > 0$
- B. $S(s) + O_2(g) = SO_2(g)$ ΔH_1 ， $S(g) + O_2(g) = SO_2(g)$ ΔH_2 ，则 $\Delta H_1 > \Delta H_2$
- C. 合成氨反应采取循环操作的主要原因是为了提高化学反应速率
- D. 一定温度下，对 $2BaO_2(s) = 2BaO(s) + O_2(g)$ 平衡体系缩小体积，再次达到平衡时 $c(O_2)$ 不变
4. 在恒压密闭容器中，充入起始量一定的 CO_2 和 H_2 ，主要发生下列反应：



达平衡时， CO_2 转化率和CO的选择性随温度的变化如图所示[CO的选择性 = $\frac{n_{\text{生成}}(\text{CO})}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)}$]，下列说法

不正确的是



A. 反应 I 的 $\Delta S > 0$

B. 温度一定，通过增大压强能提高 CH_3OCH_3 的平衡产率

C. 温度高于 300°C 时，曲线②随温度升高而升高说明此时主要发生反应 I

D. 同时提高 CO_2 的平衡转化率和平衡时 CH_3OCH_3 的选择性，应选择在低温低压条件下反应

5. 对反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 的说法正确的是 ()

A. 高温下能自发进行

B. 低温下能自发进行

C. 任何温度下都能自发进行

D. 任何温度下都不能自发进行

6. 下列有关反应热及相关知识的说法正确的是 ()

A. H_2 的燃烧热热化学方程式是 $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -241.8 \text{ kJ/mol}$

B. 已知转化过程 $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) = \text{C}(\text{金刚石}, \text{s}) \quad \Delta H > 0$ ，则石墨比金刚石更稳定

C. 中和热测定实验中，应把稀硫酸缓慢并分次倒入 NaOH 溶液中并搅拌

D. 锌与稀硫酸的反应是放热反应，放热反应在常温常压下均能自发进行

7. 下列说法正确的是

A. 冰在室温下自动融化成水是熵增的过程

B. 能够自发进行的反应一定是放热反应

C. 能够自发进行的反应一定是熵增的过程

D. $\Delta H < 0$ 的反应均是自发进行的反应

8. Na_2CO_3 固体溶于水可表示为 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) = 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ ，其焓变和熵变分别为 ΔH 和

ΔS ，已知： $S[\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})] = 138.8 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ； $S[\text{Na}^+(\text{aq})] = 58.4 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；

$S[\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})] = 56.9 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ；且 $\Delta S = S(\text{反应后}) - S(\text{反应前})$ 下列说法正确的是 ()

- A. ΔH 和 ΔS 均大于零
 B. ΔH 和 ΔS 均小于零
 C. ΔH 小于零, ΔS 大于零
 D. ΔH 大于零, ΔS 小于零

9. 相同温度和压强下, 关于物质熵的大小比较合理的是 ()

- A. $1\text{molO}_2(\text{g}) > 1\text{molCO}_2(\text{g})$
 B. $2\text{molH}_2\text{O}(\text{l}) > 2\text{molH}_2\text{O}(\text{g})$
 C. $1\text{molP}(\text{s}, \text{白磷}) > 1\text{molP}(\text{s}, \text{红磷})$
 D. $1\text{molC}_2\text{H}_6(\text{g}) < 1\text{molCH}_4(\text{g})$

10. 下列说法正确的是 ()

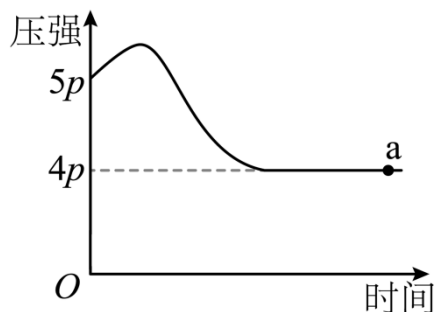
- A. 吸热反应不可以自发进行
 B. 同种物质固态时, 熵值最大
 C. 能够自发进行的反应一定是熵增的过程
 D. 铁在潮湿的空气中生锈的过程是自发的

11. 下列说法中, 错误的是 ()

- A. 水凝结成冰的过程中, $\Delta H < 0$ $\Delta S < 0$
 B. 热稳定性: $\text{NH}_4\text{F} > \text{NH}_4\text{Cl}$
 C. 已知 $\text{Cl}(\text{g}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-(\text{g}) \quad \Delta H_1$, $\text{Na}(\text{g}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^- \quad \Delta H_2$, 则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$
 D. 元素 Cu 和 Fe 均位于周期表 d 区

12. $T^\circ\text{C}$ 时, 向 2L 恒容绝热密闭容器中分别充入 $2\text{molX}(\text{g})$ 和 $1\text{molY}(\text{g})$ 发生反应:

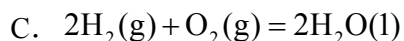
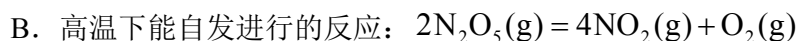
$2\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g}) \Delta H$, 体系的压强随时间的变化曲线如图所示。下列说法正确的是



- A. 该反应在高温下可自发进行
 B. a 点时, 该反应的平衡常数 $K = 5.625$
 C. 当容器内气体密度不变时, 说明反应达到了平衡状态

D. 保持其他条件不变, 若该反应在恒温恒容密闭容器中进行, 平衡时容器内压强小于 $4p$

13. 下列反应中 $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$ 的是 ()



14. 下列说法正确的是 ()

A. 镀铜铁制品镀层受损后, 铁制品比受损前更容易生锈

B. 一定条件下反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, 当 $3v_{\text{正}}(\text{H}_2) = 2v_{\text{逆}}(\text{NH}_3)$, 则反应达到平衡

C. 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液中加入少量水, 溶液中 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)}$ 减小

D. $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) = \text{Si}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$ 在常温下不能自发进行, 则该反应的 $\Delta H < 0$

15. 治理汽车尾气中 NO 和 CO 污染的反应原理为 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \Delta H < 0$, 某一温度下, 其化学平衡常数 $K = 1.7 \times 10^5$ 。下列说法正确的是 ()

A. 高温、低压有利于反应正移

B. 化学平衡常数的表达式为 $K = \frac{c^2(\text{NO}) \cdot c^2(\text{CO})}{c^2(\text{CO}_2) \cdot c(\text{N}_2)}$

C. 此温度下, 因 K 值较大, 故化学反应速率较快

D. 该反应在低温条件下可自发进行

16. 在 25°C 、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 下, 反应 $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) = 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \Delta H = + 56.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 能自发进行的合理解释是 ()

A. 该反应是分解反应

B. 该反应的熵增效应大于焓变效应

C. 该反应是熵减反应

D. 该反应是放热反应

17. 下列说法正确的是 ()

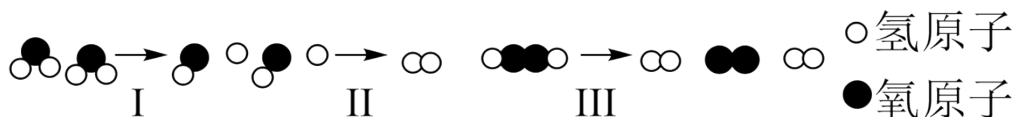
A. 凡是放热反应都是自发的, 因为吸热反应都是非自发的

- B. 自发反应的熵一定增大，非自发反应的熵一定减小
- C. 常温下，反应 $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ 不能自发进行，则该反应的 $\Delta H > 0$
- D. 反应 $2Mg(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons C(s) + 2MgO(s)$ 能自发进行，则该反应的 $\Delta H > 0$

18. 下列说法正确的是 ()

- A. 非自发的反应一定可以通过改变条件使其成为自发反应
- B. 相同物质的量的同种物质气态时熵值最小，固态时熵值最大
- C. 反应 $NH_3(g) + HCl(g) = NH_4Cl(s)$ 在室温下可自发进行，则该反应的 $\Delta H < 0$
- D. 恒温恒压下， $\Delta H < 0$ 且 $\Delta S > 0$ 的反应一定不能自发进行

19. 中国研究人员研制出一种新型复合光催化剂，利用太阳光在催化剂表面实现高效分解水，其主要过程如图所示：



则下列说法错误的是 ()

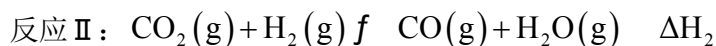
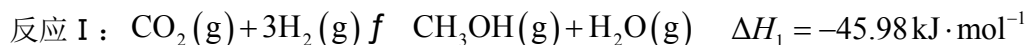
- A. 过程 I 和 II 都吸热
- B. 过程 II 中形成的化学键有 H-H、O-O
- C. 过程 III 涉及的物质转化为： $H_2O_2 \rightarrow H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$
- D. 该总反应 $\Delta S > 0$

20. 下列说法中，正确的是 ()

- A. 水汽化的过程中， $\Delta H > 0$ ， $\Delta S > 0$
- B. 化学反应中的能量变化都是以热能形式表现出来的
- C. $CH_3CH_2CH_2CH_3(g) = CH_3CH(CH_3)_3(g)$ $\Delta H < 0$ ，则正丁烷比异丁烷稳定
- D. 等质量的固态硫与气态硫完全燃烧的反应热(ΔH)，前者小于后者

二、综合题

21. 甲醇(CH_3OH)是一种可再生能源，由 CO_2 制备甲醇的过程可能涉及的反应如下：



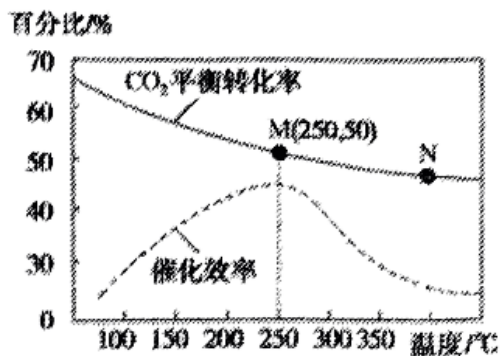
(1) 反应Ⅱ的 $\Delta H_2 =$ _____。

(2) 反应Ⅲ的 ΔS _____ 0(填“<”或“>”), 在 _____ (填“较低温度”、“较高温度”或“任何温度”)下能够自发进行。

(3) 恒温、恒容密闭容器中, 对于反应 I, 下列说法中能说明该反应达到化学平衡状态的是_____。

- A. 混合气体的密度不再变化
- B. 混合气体的平均相对分子质量不再变化
- C. CO_2 、 H_2 、 CH_3OH 、 H_2O 的物质的量之比为 1:3:1:1

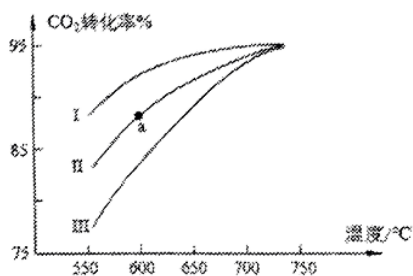
(4) 对于反应 I, 不同温度对 CO_2 的转化率及催化剂的效率影响如图所示, 下列有关说法不正确的是 _____(双选)。



- A. 其他条件不变, 若不使用催化剂, 则 250°C 时 CO_2 的平衡转化率仍位于 M
- B. 温度低于 250°C 时, 随温度升高甲醇的产率增大
- C. 使用催化剂时, M 点的正反应速率小于 N 点的正反应速率
- D. M 点时平衡常数比 N 点时平衡常数大

(5) 若在 1L 密闭容器中充入 3 mol H_2 和 1mol CO_2 发生反应 I, 则图中 M 点时, 产物甲醇的体积分数为 _____; 该温度下, 反应的平衡常数 $K =$ _____。(均保留 3 位有效数字)

(6) 反应Ⅱ在其他条件相同、不同催化剂(I、Ⅱ、Ⅲ)作用下, 反应相同时间后, CO_2 的转化率随反应温度的变化如右图所示。请判断 a 点所处的状态是不是化学平衡状态并说明理由 _____。



22. 已知丙烷的燃烧热 $\Delta H_1 = -2220 \text{ kJ/mol}$ ；正丁烷的燃烧热 $\Delta H_2 = -2878 \text{ kJ/mol}$ ，异丁烷的燃烧热 $\Delta H_3 = -2869.6 \text{ kJ/mol}$ 。

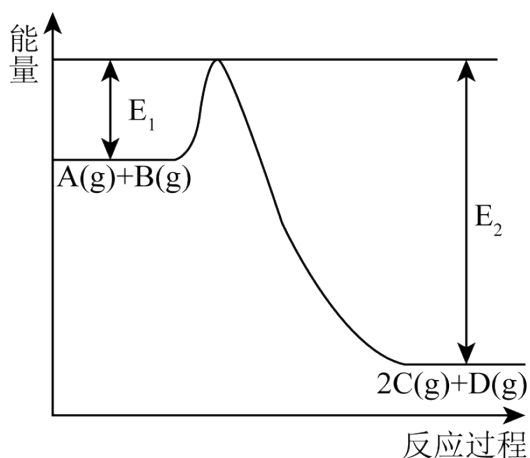
(1) 写出丙烷燃烧热的热化学方程式_____。

(2) 根据以上信息判断物质的稳定性：正丁烷_____异丁烷。(填“>”或“<”或“=”)。

(3) 选择合适的催化剂，一定条件下可直接光催化分解 CO_2 ，发生反应：

$2\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，该反应的 ΔH _____(填“>”或“<”，下同)0， ΔS _____0，在低温下，该反应_____ (填“能”或“不能”)自发进行。

23. 在化学反应 $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ $\Delta H = Q \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 过程中的能量变化如图所示，回答下列问题。



(1) Q _____ 0 (填“>”“<”或“=”)。

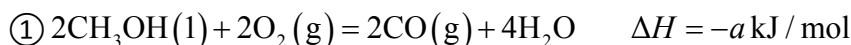
(2) 熵变 ΔS _____ 0 (填“>”“<”或“=”)。

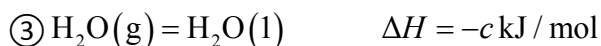
(3) 该反应_____自发进行(填“能”或“不能”)。

(4) 升高温度，平衡常数 K _____ (填“增大”“减小”或“不变”)，平衡向_____方向移动，平衡向该方向移动的理由是_____。

24. “绿水青山就是金山银山”，近年来，绿色发展、生态保护成为中国的新名片。

(1) I. 已知 25°C 和 101 kPa 下：

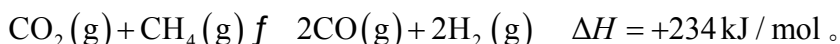




表示 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 燃烧热的热化学方程式

为_____。

(2) II. CO_2 和 CH_4 在一定条件下反应可制得合成气，反应方程式：



该反应在_____（填“高温”或“低温”）条件下能自发进行。

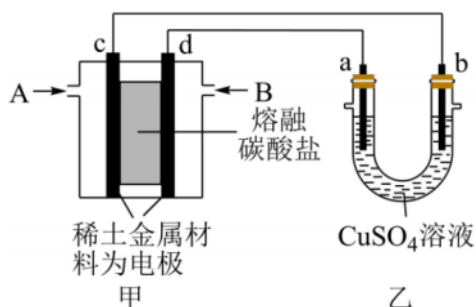
(3) 下列能判断 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 达到平衡状态的是_____。

- A. 一定温度下，容积固定的容器中，密度保持不变
- B. 容积固定的绝热容器中，温度保持不变
- C. 一定温度和容积固定的容器中，平均相对分子质量不变
- D. CO_2 和 CH_4 的物质的量之比不再改变

(4) 一定条件下，在 2L 密闭容器中通入 CO_2 和 CH_4 各 1mol，

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 反应达到平衡时，测得 H_2 的物质的量为 1mol，则此条件下，该反应的平衡常数为_____。

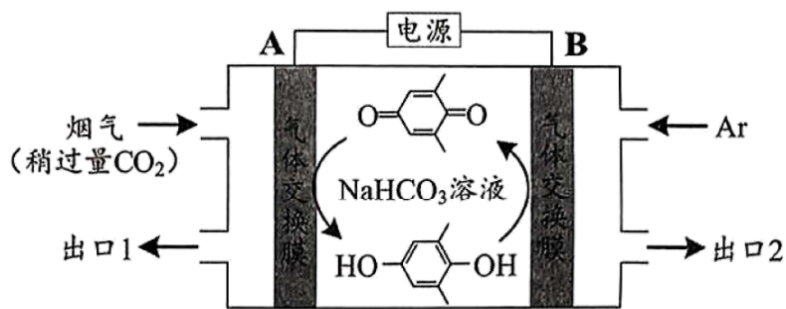
(5) III. 如图所示组成闭合回路，其中甲装置是新型电池，以 $\text{CH}_4 - \text{CO}_2$ 为原料，稀土金属材料为电极，以熔融碳酸盐为电解质；乙装置中 a、b 为石墨，b 极上有红色物质析出。



装置中气体 A 为_____（填“ CH_4 ”或“ O_2 和 CO_2 ”），a 极上的电极反应式为_____。

25. CO_2 过度排放会导致全球变暖，将 CO_2 捕集并转化为高附加值能源产品，可有效缓解环境问题。

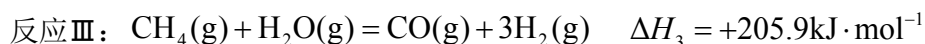
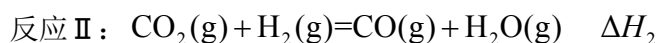
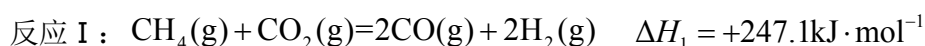
(1) I. 膜法分离烟气中的 CO_2 原理如图所示。



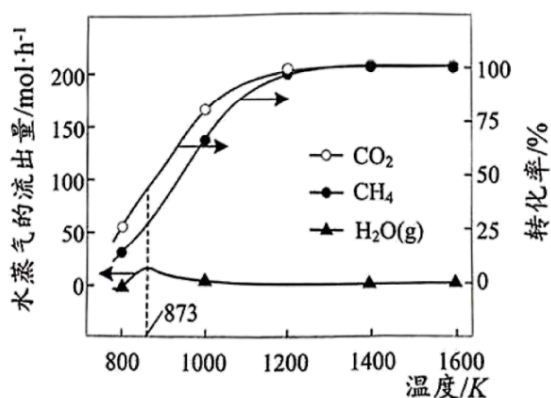
注：气体可选择性通过膜电极，溶液不能通过

吸收烟气中 CO_2 的过程中，A 电极上发生的电极反应为_____。

II. 甲烷催化二氧化碳重整制合成气过程中主要发生反应的热化学方程式为：



(2) 常压下，将等物质的量 CH_4 和 CO_2 以一定流速通入装有催化剂的反应管，实验测得原料气的转化率和水蒸汽的流量随温度变化如图所示。



① 反应 II 在一定温度下能够发生的原因可能

是_____。

② 温度低于 873K 时，水蒸汽的流出量随温度升高而增大的原因

是_____。

。

③ 在 873~1200K 间，反应 II 和反应 III 的反应速率随温度升高上升幅度较大的是_____。(填“反应 II”或“反应 III”)

(3) III. 利用可见光催化还原 CO_2 ，可将 CO_2 转化为化学原料(CH_4 、 CH_3OH 等)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/966025104141010220>