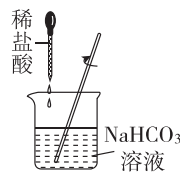


专题素养测评卷(六)

专题6 化学反应与能量变化

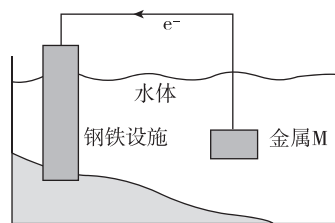
一、选择题(本大题共14小题,每小题3分,共42分。每小题只有一个正确答案)

- 近年来,我国科技发展突飞猛进。下列产品设备在工作时主要通过化学能转变为电能的是 ()
A. 北斗导航卫星的太阳能电池板
B. 某品牌折叠屏手机
C. 长征五号火箭使用的液氧煤油发动机
D. 位于江苏的海上风力发电厂
- 下列说法错误的是 ()
A. 在常温下可以发生的反应不一定是放热反应
B. 中和反应中,反应物的总能量比生成物的总能量低
C. 通过调控反应条件,可以提高该反应进行的程度
D. 化学反应中能量变化的大小与反应物的质量多少有关
- 下列反应的能量变化与如图所示发生的反应相符的是 ()
A. 灼热的炭与二氧化碳的反应
B. 氢气与氯气的化合反应
C. 甲烷与氧气的燃烧反应
D. 铝与稀硫酸的反应



- 实验室用块状石灰石与稀盐酸反应制取二氧化碳时,欲使产生二氧化碳的速率加快,下列措施中可行的是(仅改变一个条件)()
A. 将稀盐酸换成相同浓度的稀硝酸
B. 将块状石灰石粉碎成石灰石粉末
C. 将相同浓度的稀盐酸一次性加入
D. 反应开始前,先加入适量蒸馏水润湿石灰石

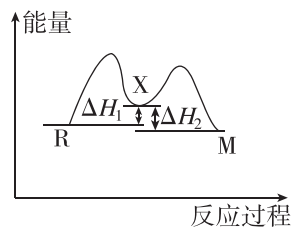
- 将金属M连接在钢铁设施表面,可减缓水体中钢铁设施的腐蚀。在如图所示的情境中,下列有关说法正确的是 ()



- 正极的电极反应式为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- 金属M的活动性比Fe的活动性弱

- 钢铁设施表面因积累大量电子而被保护
 - 钢铁设施在河水中的腐蚀速率比在海水中的快
- 已知反应 $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) = \text{M}(\text{g}) + \text{N}(\text{g})$ 为吸热反应,下列对该反应的说法正确的是 ()
A. $\text{X}(\text{g})$ 的能量一定低于 $\text{M}(\text{g})$ 的能量, $\text{Y}(\text{g})$ 的能量一定低于 $\text{N}(\text{g})$ 的能量
B. 因为该反应为吸热反应,故需要加热反应才能进行
C. 破坏反应物中的化学键所吸收的能量大于形成生成物中化学键所放出的能量
D. 反应物 $\text{X}(\text{g})$ 和 $\text{Y}(\text{g})$ 的总能量大于生成物 $\text{M}(\text{g})$ 和 $\text{N}(\text{g})$ 的总能量

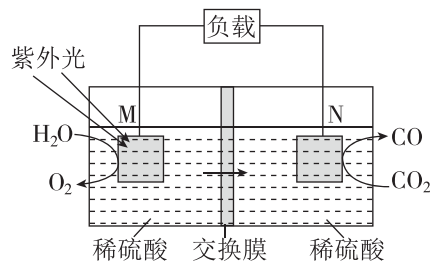
- 已知反应 $\text{R} = \text{M}$ 的反应过程如图所示,下列说法错误的是 ()



- $\Delta H_2 > \Delta H_1$
- R、M 可能互为同素异形体
- 总反应为放热反应
- M 的稳定性在 R、X、M 中最强

- 下列事实不能用原电池原理解释的是 ()
A. 轮船水线以下的船壳上装一定数量的锌块
B. 红热的铁丝与冷水接触,表面形成蓝黑色保护层
C. 纯锌与稀硫酸反应时,滴入少量 CuSO_4 溶液后反应速率加快
D. 烧过菜的铁锅加入清水放置,出现红棕色的锈斑

- 某科研小组用电化学方法将 CO_2 转化为 CO 实现再利用,转化的基本原理如图所示。下列说法不正确的是 ()



- 该装置能将化学能转化为电能
- N 极反应式为 $\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ - 2\text{e}^- = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
- 工作一段时间后, M 电极室中的溶液 pH 下降
- 外电路中,电流由 N 极经负载流向 M 极

- 一定温度下,将 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 充入某恒容密闭容器中发生反应: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 。达平衡时,下列说法中正确的是 ()

- 升高温度或充入一定量 O_2 均能加快化学反应速率
- SO_2 的消耗速率与 SO_3 的生成速率相等时,反应达到平衡状态
- 平衡状态时, SO_2 、 O_2 、 SO_3 的物质的量之比一定为 $2:1:2$
- 达到平衡状态时, SO_3 的物质的量等于 2 mol

- 将 4 mol A 和 2 mol B 在 2 L 的密闭容器内混合,并在一定条件下发生如下反应: $2\text{A}(\text{s}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ 。若经 2 s 后测得 C 的物质的量浓度为 $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,下列几种说法中正确的是 ()

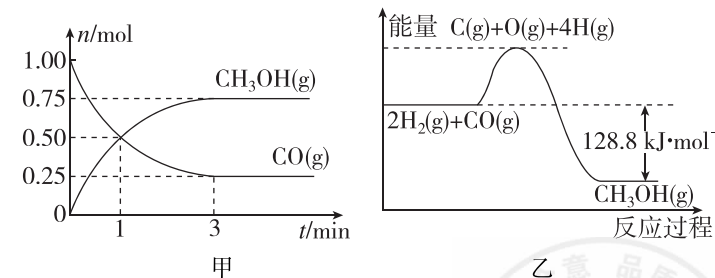
- ①用物质 A 表示反应的平均速率为 $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- ②用物质 B 表示反应的平均速率为 $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
- ③ 2 s 末物质 A 的物质的量为 2.8 mol
- ④ 2 s 末物质 B 的物质的量浓度为 $0.7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

- ①③
- ①④
- ②③
- ③④

- 熔融盐燃料电池因具有较高的发电效率而受到重视。用 Li_2CO_3 和 Na_2CO_3 的熔融盐混合物作电解质,一极通 CO 气体,另一极通 O_2 和 CO_2 的混合气体,可制得在 $650 \text{ }^\circ\text{C}$ 下工作的燃料电池。已知该电池总反应为 $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ 。则下列说法中正确的是 ()

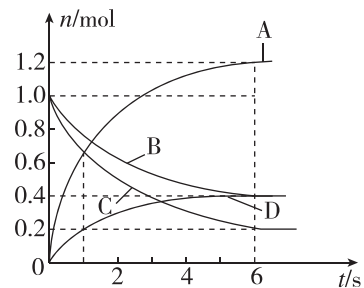
- 通 CO 的一极是电子流出的一极,发生氧化反应
- 该电池可在常温下工作
- 负极反应式为 $\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{e}^- = 2\text{CO}_3^{2-}$
- 电池工作时 CO_3^{2-} 向正极移动

- 在 2 L 的恒容密闭容器中充入 1 mol CO 和 2 mol H_2 ,一定条件下发生反应生成甲醇: $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$,测得 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的物质的量变化如图甲所示,反应过程中的能量变化如图乙所示。下列说法正确的是 ()



- 该反应中反应物的总键能大于生成物的总键能
- 升温能增大正反应速率,减小逆反应速率
- 反应开始到 3 min 时,用 H_2 表示反应的平均速率为 $v(\text{H}_2) = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- 当反应体系中 $n(\text{CO}) : n(\text{H}_2) : n(\text{CH}_3\text{OH}) = 1 : 2 : 1$ 时,反应一定达到平衡

14. 某温度下,向 2 L 的恒容密闭容器中通入两种气体发生化学反应生成另外两种气体,反应中各物质的物质的量变化如图所示,下列对该反应的推断中不正确的是 ()



- A. 该反应的化学方程式为 $3B(g) + 4C(g) \rightleftharpoons 6A(g) + 2D(g)$
 B. 反应进行到 6 s 时, B 的平均反应速率为 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 C. 若体系压强不变,则可以判断反应已经达到平衡
 D. 平衡时,再向容器中通入 Ar,则反应速率增大

二、非选择题(本大题共 4 小题,共 58 分)

15. (15 分)某化学兴趣小组为了探索 Zn 电极在原电池中的作用,设计并进行了以下实验。

已知:Zn 与 Al 的化学性质基本相似, $\text{Zn} + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。

回答下列问题:

(1)实验 1:电极材料为 Mg 和 Zn,电解质溶液为稀盐酸,该电池工作时,电流表指针偏向 Zn。

①正极的电极反应式为_____。

②每转移 0.1 mol 电子,此时负极材料减少的质量为_____。

(2)实验 2:电极材料为 Cu 和 Zn,电解质溶液为稀盐酸,该电池工作时,电流表指针偏向 Cu。

由实验 1 和实验 2 可知,Mg、Zn、Cu 三种金属的活动性由强到弱的顺序为_____。

(3)实验 3:电极材料为石墨和 Zn,电解质溶液为稀盐酸,该电池工作时,电流表指针偏向石墨。

①电池工作一段时间后,电解质溶液的 pH 将_____ (填“变大”“变小”或“不变”)。

②石墨电极上发生_____ (填“氧化”或“还原”)反应。

(4)实验 4:电极材料为 Mg 和 Zn,电解质溶液为 NaOH 溶液,该电池工作时,电流表指针偏向 Mg。

①负极的电极反应式为_____。

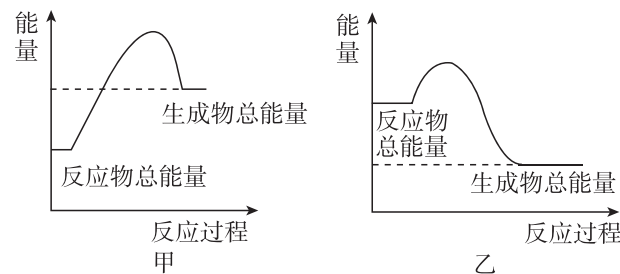
②外电路中电子的流动方向为_____。

(5)根据实验 1、实验 2、实验 3、实验 4,可总结出影响 Zn 电极在原电池中得到或失去电子的因素为_____。

16. (13 分)化学反应的过程都是旧键断裂、新键形成的过程。对于反应: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{HI}$, 已知断开 1 mol H—H、1 mol I—I 分别需要吸收的能量是 436 kJ 和 151 kJ, 形成 1 mol H—I 需要放出的能量是 299 kJ。

(1)1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{I}_2(\text{g})$ 完全反应, 反应物断键吸收的总能量是_____ kJ, 生成物成键放出的总能量为_____ kJ, 反应共_____ (填“放出”或“吸收”) 能量_____ kJ。

(2)如图所示, 能够反映该反应能量变化的图像是_____ (填“甲”或“乙”)。



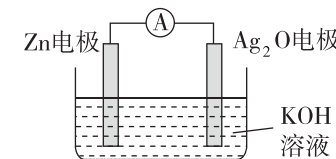
17. (15 分)能源是人类生活和社会发展的基础, 研究化学反应中的能量变化和物质变化, 有助于更好地利用化学反应为生产和生活服务。回答有关问题:

(1)在一定条件下发生反应: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$ 。从断键和成键的角度分析上述反应中能量的变化。化学键的键能如下表所示, 则生成 1 mol 水的热量变化为_____ kJ。

化学键	H—H	O=O	H—O
键能/(kJ·mol ⁻¹)	436	496	463

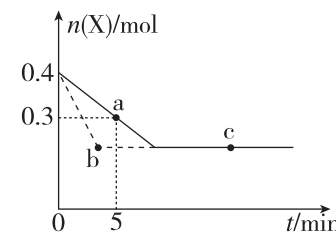
(2)在生产和生活中经常遇到化学能与电能的相互转化, 银锌电池是一种常见化学电源, 其反应原理为 $\text{Zn} + \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$

$\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{Ag}$, 其工作示意图如图所示。在装置中 Ag_2O 作_____ (填“正”或“负”) 极, 溶液中的 K^+ 向_____ (填“Zn”或“ Ag_2O ”) 电极移动; Ag_2O 电极发生_____ (填“氧化”或“还原”) 反应, 电极反应式为_____。



(3)一定温度下, 将 3 mol A 气体和 1 mol B 气体通入一容积固定为 1 L 的密闭容器中, 发生如下反应: $3\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons x\text{C}(\text{g})$, 反应 1 min 时测得剩余 1.8 mol A, C 的浓度为 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则 1 min 内, B 的平均反应速率为_____ ; x 为_____ ; 此时反应物 B 的转化率为_____。若反应经 2 min 达到平衡, 则平衡时 C 的浓度_____ (填“大于”“小于”或“等于”) $0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

18. (15 分)在恒温恒容的 2 L 密闭容器中, 通入气体 X 并发生放热反应: $2\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Y}(\text{g})$, X 的物质的量 $n(\text{X})$ 随时间 t 变化的曲线如图所示(图中两条线分别代表有无催化剂的情形)。



(1)下列措施不能提高反应速率的是_____。

- A. 升高温度
 B. 加入适量 X
 C. 增大压强
 D. 及时分离出 Y

(2)反应从开始到 a 点的平均反应速率可表示为 $v(\text{Y}) =$ _____, X 的转化率为_____。

(3)_____ (填“实”或“虚”) 线表示使用催化剂的情形。

(4)图中 c 点对应的速率关系是 $v_{\text{正}}$ _____ (填“大于”“小于”或“等于”) $v_{\text{逆}}$ 。

(5)反应进行到 a 点时放出的热量_____ (填“大于”“小于”或“等于”) 反应进行到 b 点时放出的热量。