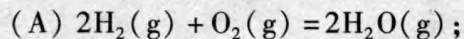


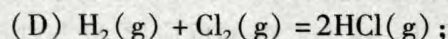
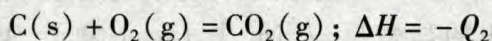
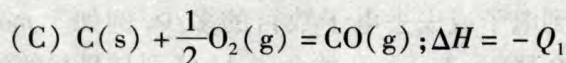
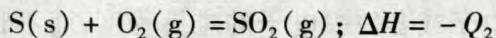
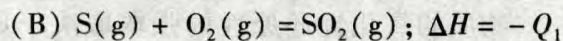
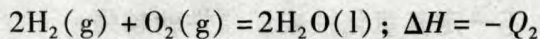
197 kJ, 虽然根据起始加入的各物质的物质的量, 同条件下建立相同的平衡, 当生成的 SO_3 物质的量前者大于后者, 因此 2 个容器中的反应都达平衡时 Q_1 必大于 Q_2 , 所以正确答案为 (C).

练习:

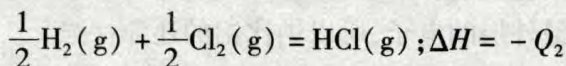
1. 在同温同压下, 下列各组热化学方程式 $Q_2 > Q_1$ 的是 ()



$\Delta H = -Q_1$



$\Delta H = -Q_1$



2. 已知 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 和 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的燃烧热分别是 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-1411.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 和 $-1366.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则由 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 反应生成 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的 ΔH 为 ()

(A) $-44.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(B) $+44.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(C) $-330 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(D) $+330 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. 已知 298K 时, $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons$

$2\text{SO}_3(\text{g}); \Delta H = -197 \text{ kJ/mol}$. 在相同的温度下, 向密闭容器中通入 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 , 达到平衡时放出热量 Q_1 , 向另一体积相同的密闭容器中加入 1 mol SO_2 和 0.5 mol O_2 , 达到平衡时放出热量 Q_2 , 则下列关系正确的是 ()

(A) $Q_2 = Q_1/2$

(B) $Q_2 < Q_1/2$

(C) $Q_2 < Q_1 < 197 \text{ kJ}$

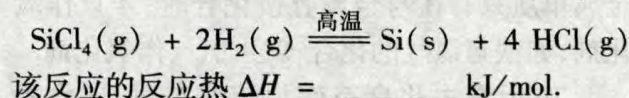
(D) $Q_2 = Q_1 < 197 \text{ kJ}$

4. 已知(见表 2):

表 2

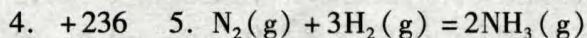
化学键	Si—Cl	H—H	H—Cl	Si—Si
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	360	436	431	176

工业上高纯硅可通过下列反应制取:



5. 已知破坏 1 mol $\text{N} \equiv \text{N}$ 键、 $\text{H}-\text{H}$ 键和 $\text{N}-\text{H}$ 键分别需要吸收的能量为 946 kJ、436 kJ、391 kJ. 试计算 1 mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 3 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 完全转化为 $\text{NH}_3(\text{g})$ 的反应热的理论值, 并写出反应的热化学方程式.

答案: 1. (A)(C) 2. (A) 3. (B)(C)



$\Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$

江苏省射阳中学(224300)

● 聂姣平

例说氧化还原反应中的十个“不一定”

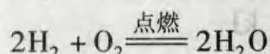
氧化还原反应是高考的热点和重点. 氧化还原反应的概念多且抽象, 难理解. 解决氧化还原反应问题的切入点是元素化合价的变化,

运用相关概念进行判断的同时, 还应该了解氧化还原反应中的一些特殊情况. 笔者根据多年的教学实践, 总结出了氧化还原反应中的十个

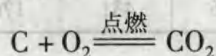
“不一定”,对概念的准确理解有一定的帮助,现分别举例说明.

一、非金属单质在氧化还原反应中不一定作氧化剂

非金属元素原子最外层电子数一般较多,在氧化还原反应中易得到电子被还原,所以大多数非金属单质在氧化还原反应中作氧化剂,但并不是一定作氧化剂.例如在反应



中,氢气是非金属单质,氢元素的化合价在反应中升高了,所以氢气在该反应中作还原剂;又如反应



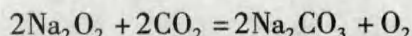
中,C是非金属单质,在此反应中作还原剂.非金属单质只有在与金属直接化合时,才只作氧化剂,如铁与氯气的化合,就由氯气作氧化剂.

二、元素由化合态变为游离态时,该元素不一定被还原

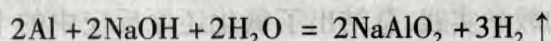
在氧化还原反应中,元素得到电子、化合价降低的反应为还原反应,也可以说是该元素被还原.例如铁与硫酸铜溶液反应,铁将铜从溶液中置换出来,铜元素由化合态(+2价)变为游离态(0价),被还原了.但是在氯气与溴化钾溶液的反应中,溴元素由化合态(-1价)变为游离态(0价)却是被氧化了.元素处于化合态时,其化合价可能是正价也可能是负价,在变为游离态的过程中,可能是化合价降低变为零价,也可能是化合价升高变为零价,所以该元素有可能被还原也可能被氧化.

三、反应物不一定不是氧化剂就是还原剂

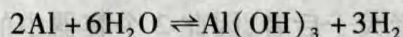
在氧化还原反应中一定有氧化剂和还原剂,但氧化剂和还原剂可以是不同的物质,也可以是同一种物质.例如在反应



中,氧化剂和还原剂都是 Na_2O_2 , CO_2 参予了反应,但既不是氧化剂又不是还原剂;又如反应



中,氧化剂是 H_2O ,还原剂是 Al , NaOH 溶液只是提供了一个碱性介质的环境,消耗了反应



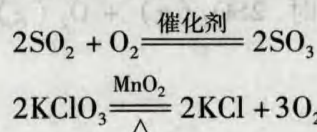
中生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$,促使该平衡不断向正反应方向移动,使该反应变成了一个不可逆反应,即在总反应中 NaOH 中各元素的化合价均无变化,所以 NaOH 在此反应中既不是氧化剂又不是还原剂.与之类似的反应还有硅与氢氧化钠溶液的反应.

四、原子在反应中得到电子或失去电子越多,不一定其氧化性或还原性就越强

物质的氧化性还原性的强弱取决于原子得到电子或者失去电子的难易程度,而不是得到电子或失去电子数目的多少.例如 1 mol 的金属 Na 与 1 mol 的金属 Al 分别与足量等浓度等体积的盐酸反应, Na 失 1 mol 电子, Al 失 3 mol 电子,但 Na 与盐酸的反应比 Al 与盐酸的反应更剧烈,即钠比铝活泼,钠比铝更易失去最外层的电子,所以钠比铝的还原性强.

五、有单质参加或者有单质生成的反应不一定是氧化还原反应

大多数有单质参加或有单质生成的反应属于氧化还原反应,但也有些例外的,例如同素异形体之间的相互转化(如白磷转化成红磷;石墨转化成金刚石;氧气转化成臭氧等),反应中均有单质参加或单质生成,但元素的化合价始终为零价,并没发生变化,故均不属于氧化还原反应.但是



这两个反应中,前者有单质参加,后者有单质生成,均属于氧化还原反应.由此可以引申得出的正确结论是:凡是有单质参加的化合反应或有单质生成的分解反应一定是氧化还原反应.

六、氧化还原反应不一定都能设计成原电池



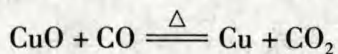
原电池是将化学能转变成电能的装置,构成原电池的反应一定是氧化还原反应,但氧化还原反应并不一定都能设计成原电池.只有自发的、放热的氧化还原反应才能设计成原电池.如反应



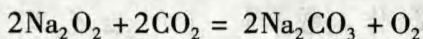
虽然属于氧化还原反应,但为吸热反应,不能自发进行,所以该反应不能设计成原电池.

七、氧化还原反应不一定都与四大基本反应有关联

一般情况下,大多数属于氧化还原反应的化学反应,也可以划入四大基本反应中的某一类型内,比如金属锌在硫酸铜溶液中置换出铜的反应既属于氧化还原反应,又属于四大基本反应类型中的置换反应;氯酸钾分解制氧气的反应属于氧化还原反应,也属于四大基本反应类型中的分解反应;工业上合成氨的反应属于氧化还原反应,又属于四大基本反应中的化合反应.但有些氧化还原反应与四大基本反应之间并没有关系.例如反应



不属于化合反应、置换反应、分解反应、复分解反应这四大基本反应中的任何一种反应,但其属于氧化还原反应.与这种反应类似的还有



等反应.氧化还原反应与非氧化还原反应的分类标准是依据元素的化合价是否发生变化来划分的,而四大基本反应类型是依据反应物与生成物的特点来划分的,两者有时有关联,但在任何反应中,两者都会有关联.

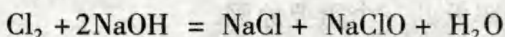
八、含有最高价元素的化合物不一定具有强氧化性

许多含有最高价元素的化合物有强氧化性,例如高锰酸钾中的锰元素(+7价),又如硝酸中的氮元素(+5价),这些化合价都是这些元素的最高价态,所以这些物质都有比较强的氧化性.但也有些含最高价元素的化合物不具

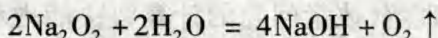
有强氧化性,如 H_3PO_4 中磷元素的化合价为最高价(+5),但磷酸的氧化性并不强,而含有+6价硫元素的浓硫酸却有很强的氧化性,所以虽同为高沸点难挥发性的酸,但在实验室制备 HBr 、 HI 等还原性气体时,选择的是前者与 KBr 或 NaI 反应;又如 HClO 中氯元素的化合价为+1价,在 HClO_4 中氯元素的化合价为+7价,事实上 HClO 的氧化性比 HClO_4 强, HClO 为强氧化剂;又如 Na_2SO_4 溶液中,硫元素为+6价, Na_2SO_4 溶液却无强氧化性.

九、一种元素被氧化,不一定另一种元素被还原

在反应



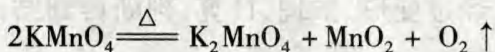
中,被氧化和被还原的元素都是氯元素;又如反应



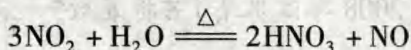
中,被氧化与被还原的都是 Na_2O_2 中-1价的氧元素.氧化还原反应中,有可能是同种元素被氧化和被还原.由此可以得出以下规律:所有的歧化反应都是同种物质中同种元素被氧化与被还原的反应.

十、一种物质被氧化,不一定另一种物质被还原

例如反应



中,氧化剂和还原剂都是 KMnO_4 ;又如反应



中氧化剂与还原剂均为 NO_2 .氧化还原反应中,有可能是同种物质被氧化或者被还原.

综上所述,在复习氧化还原反应概念的过程中,除了要紧扣氧化还原反应的实质——电子的转移(得失或偏移),准确作出判断——有无元素化合价发生改变以外,还要掌握氧化还原反应中一些不确定的具体实例,才可能在反应千变万化时,能灵活从容应变.

华中师范大学附属第一中学(430223)