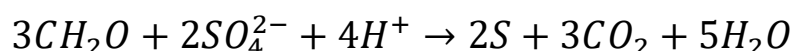
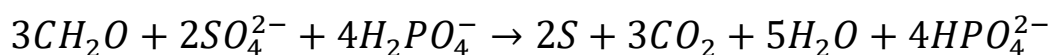


分析与解答

2-1-1 由题意可知, CH_2O 为还原剂, 由“无色无味气体”知其对应的氧化产物为 CO_2 , 且体系为酸性(否则难以有 CO_2 析出); SO_4^{2-} 为氧化剂, 由“黄色混浊物”知产物为 S 单质。其中, C 的氧化数由 0 升至 +4, S 的氧化数由 +6 降至 0, 故方程式为

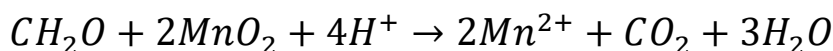


若认为原核生物存在磷酸盐缓冲体系 $HPO_4^{2-} - H_2PO_4^-$ 也合理, 但题目未特别要求, 避免过于复杂, 通常不推荐使用该形式:

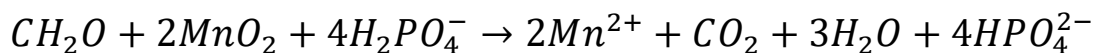


需要注意的是, SO_4^{2-} 虽一般不表现出氧化性, 但在特定的原核生物细胞中氧化还原酶的催化下, 其动力学限制可能被克服, 使其具备氧化性。

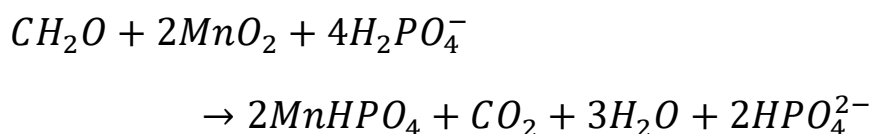
2-1-2 思路与上题类似, 不同的是 Mn 的氧化数由 +4 降为 +2:



同 2-1-1, 若认为原核生物中存在磷酸盐缓冲体系 $HPO_4^{2-} - H_2PO_4^-$, 方程式为

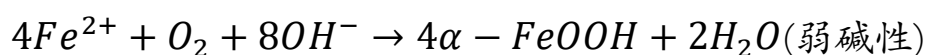
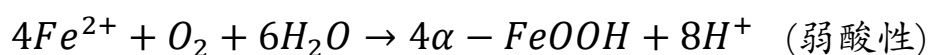


不过需要注意的是, $MnHPO_4$ 溶解度并不高 ($pK_{sp} = 12.95$), 写成沉淀形式更加合理:

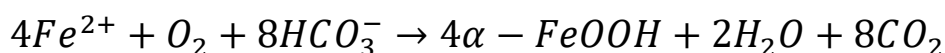


在前两个小问中，可能有同学会将乙醛的氧化产物写成同样无色无味的 CO，但是考虑到两种氧化剂的高价态以及较强的氧化性，CO 的存在并不合理。同时，参考地球环境的演化结果，CO 并非现代地球大气的组成成分，而 CO_2 则成了大气的重要组成部分，并参与叶绿体的光合作用，各类碳酸盐则遍布岩石圈的各个角落。因此，这里写 CO 不符合自然界的现实状况，不应算作正确答案。

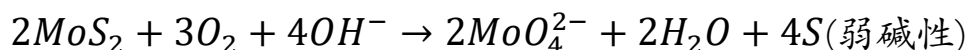
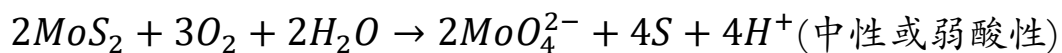
2-2-1 题目中已给出还原剂、氧化产物及氧化剂 O_2 ，其中铁的氧化数从 +2 升为 +3，氧的氧化数则从 0 变成 -2。根据反应物/产物的性质，该反应需要在弱酸性或弱碱性环境中进行，否则 $\alpha\text{-FeOOH}$ 或 Fe^{2+} 无法稳定存在。以下两个方程式都是合理的；



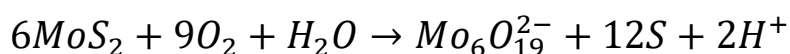
此题中也可以认为自然界中存在 HCO_3^- ，故答出以下答案也合理，但是不推荐——碳酸根因为自身较强的碱性，不能与 Fe^{2+} 共存：



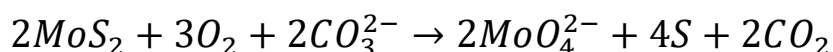
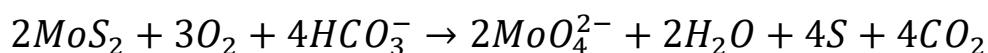
2-2-2 本小问主要考查了 Mo 氧化后的存在形式。由元素化学知识，高周期过渡金属倾向于以较高价态形式存在，如本题中 Mo 最后会以 MoO_4^{2-} 的形式稳定存在。配平时，S 的氧化数从 -2 升到 0，Mo 的氧化数从 +4 升到 +6， O_2 分子则得到 4 个电子，故 MoS_2 与 O_2 的比例为 2: 3。



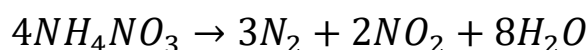
在弱酸性下正钼酸根有较强的自聚倾向，故将 Mo 的存在形式写成一些常见的多钼酸根也合理，例如 $\text{Mo}_6\text{O}_{19}^{2-}$ 即



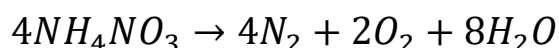
此题对体系中酸碱性的判断不作要求，也可以认为自然界中存在 HCO_3^- 或 CO_3^{2-} ，故写出以下答案也合理，但是不推荐。



2-3-1 题目中提示了爆炸过程伴随“红棕色蘑菇云”出现，可以推测反应生成了 NO_2 。然而硝酸铵中 N 的平均氧化数为 1，故还有另一种 N 的氧化数小于 1 的产物。显然热力学上最稳定的 N_2 最合适：

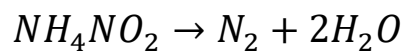


在实际的爆炸过程中，硝酸铵往往会按照另外一种方式分解，即熵最大的方向：



不过基于题给条件，这个方程式并不成立。有的同学也会写出 N_2O 或 NH_3 等产物，但是比较明显的是，它们均不能写出合理的生成 NO_2 的方程式。往往凑出来的方程式是数个基元方程的组合。在现实情景中，这些反应也同时平行发生，但是与生成 NO_2 的反应没有反应系数的关联。

2-3-2 与上题类似，不同的是亚硝酸铵中 N 的平均氧化数为 0，故产物仅为 N_2 和 H_2O ：



从以上问题可以看出，在考查化学反应方程式的书写时，由于环境的复杂性，多种相似的反应都有可能发生，同学们需要根据学习的元素化学知识以及一些常识来判断何种反应更有可能占主导。