

第九章 氧化還原反應

1) CE 2003, Q24

在 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ 中，硫的氧化數是多少？

- A. +2
- B. +4
- C. +6
- D. +8

3) CE 2001, Q29

在 $[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-}$ 中，鉛的氧化數是

- A. -2
- B. +2
- C. +4
- D. +6

2) CE 2002, Q18

釩的符號是 V。在 NH_4VO_3 中，釩的氧化數是多少？

- A. -1
- B. +3
- C. +5
- D. +6

4) CE 2004, Q7

在下列哪一化合物中，硫的氧化數最少？

- A. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- B. MgSO_4
- C. KHSO_3
- D. $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

5) CE 2008, Q5

下列哪化合物中，氮的氧化數最低？

- A. NH_4Cl
- B. NaNO_2
- C. NH_2OH
- D. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

6) CE 2010, Q11

下列的物種，哪個畫有底線的元素氧化數是+3？

- A. O_3
- B. H_3PO_4
- C. NH_4^+
- D. NO_2^-

7) CE 2006, Q3

在 $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$ 中，鈷的氧化數是多少？

- A. -2
- B. 0
- C. +2
- D. +6

8) CE 2000, Q30

在下列哪一物質中，氮的氧化數最小？

- A. NH_3
- B. NO
- C. N_2O
- D. N_2

9) CE 2009, Q2

在以下哪反應中，氮在所涉及物種內展示三個不同的氧化數？

- A. $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$
- C. $\text{Mg} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

10) CE 2009, Q13

一醉酒司機向含有重鉻酸根離子的裝置吹氣，鉻的氧化數會由

- A. +6 變成 +3
- B. +3 變成 +6
- C. +3 變成 +2
- D. +2 變成 +3

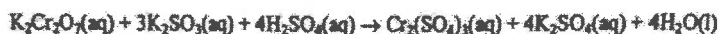
11) CE 1986, Q12



重鉻酸銨會根據以上的方程式分解。以下哪項正確描述氮與鉻的氧化數的變化？

- | | 氮的氧化數 | 鉻的氧化數 |
|----|-------|-------|
| A. | 增加 | 增加 |
| B. | 增加 | 減少 |
| C. | 減少 | 增加 |
| D. | 減少 | 減少 |

12) CE 1989, Q16



在以上的方程中，以下哪項元素會有氧化數的轉變？

- | | |
|--------|---------------------|
| (1) Cr | A. (1) only |
| (2) S | B. (1) and (2) only |
| (3) O | C. (2) and (3) only |
| | D. (1), (2) and (3) |

13) CE 2002, Q13

下列哪項為一氧化還原反應的方程式？

- A. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 B. $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{PCl}_5$
 C. $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$
 D. $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

15) CE 2001, Q22

下列哪方程式表示一個氧化還原反應？

- A. $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 B. $2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 C. $2\text{FeSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_3(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g})$
 D. $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

17) CE 1999, Q9

在下列哪個反應，畫有底線的反應物被還原？

- A. $\underline{\text{Cu}^{2+}} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
 B. $\underline{\text{SO}_2} + 2\text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO} + \text{S}$
 C. $2\underline{\text{NH}_3} + 3\text{CuO} \rightarrow 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 D. $\underline{\text{Zn}} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$

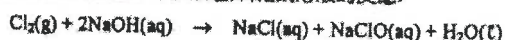
19) CE 1993, Q16

在下列方程式中，哪個畫有底線的物質進行還原？

- A. $2\text{H}_2\text{O} + 2\underline{\text{K}} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$
 B. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\underline{\text{KI}} \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2$
 C. $2\text{H}_2\text{S} + \underline{\text{SO}_2} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. $\text{NaClO} + \underline{\text{SO}_2} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$

21) CE 1997, Q21

以下方程式表示在常溫下氯與稀氫氧化鈉溶液的反應：



下列有關該反應的陳述，哪一項正確？

- A. 氯被氧化及氫氧化鈉被還原。
 B. 氯被還原及氫氧化鈉被氧化。
 C. 氯同時被氧化及被還原。
 D. 氫氧化鈉同時被氧化及被還原。

23) CE 1996, Q25



在以上流程表中，哪個步驟所涉及氮的氧化數的改變最大？

- A. 步驟 1
 B. 步驟 2
 C. 步驟 3
 D. 步驟 4

14) CE 1987, Q42

以下哪項是氧化還原作用？

- (1) $\text{Mg}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$
 (2) $\text{Al}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaAlO}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (3) $\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- A. 只有(1)和(2)
 B. 只有(1)和(3)
 C. 只有(2)和(2)
 D. (1)、(2)和(3)

16) CE 2000, Q28

下列哪一變化不是氧化還原反應？

- A. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{FeSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$
 B. $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$
 C. $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 D. $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

18) CE 1995, Q10

在下列方程式中，哪個畫有底線的物質被還原？

- A. $\underline{\text{CuSO}_4} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
 B. $2\underline{\text{FeCl}_2} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$
 C. $\underline{\text{Pb}(\text{OH})_2} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. $\underline{\text{MgCO}_3} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

20) CE 2006, Q27

下列哪些反應涉及氧化還原作用？

- (1) $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$
 (2) $\text{Pb}(\text{s}) + \text{PbO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 (3) $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{KI}(\text{aq}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- A. 只有(1)和(2)
 B. 只有(1)和(3)
 C. 只有(2)和(3)
 D. (1)、(2)和(3)

22) CE 1997, Q8

下列各項轉化，畫有底線的元素中哪個涉及氧化數的改變最少？

- A. $\underline{\text{C}}(\text{s}) \rightarrow \underline{\text{CO}}_2(\text{g})$
 B. $\underline{\text{NO}_3^-}(\text{aq}) \rightarrow \underline{\text{NO}}_2(\text{g})$
 C. $\underline{\text{SO}_3^{2-}}(\text{aq}) \rightarrow \underline{\text{SO}_4^{2-}}(\text{aq})$
 D. $\underline{\text{MnO}_4^-}(\text{aq}) \rightarrow \underline{\text{Mn}^{2+}}(\text{aq})$

24) CE 1992, Q8

下列各項轉化，畫有底線的元素中哪個涉及氧化數的改變最少？

- A. $\underline{\text{C}}(\text{s}) \rightarrow \underline{\text{CO}}_2(\text{g})$
 B. $\underline{\text{NO}_3^-}(\text{aq}) \rightarrow \underline{\text{NO}}_2(\text{g})$
 C. $\underline{\text{SO}_3^{2-}}(\text{aq}) \rightarrow \underline{\text{SO}_4^{2-}}(\text{aq})$
 D. $\underline{\text{MnO}_4^-}(\text{aq}) \rightarrow \underline{\text{Mn}^{2+}}(\text{aq})$

25) CE 1996, Q25

$$\text{N}_2 \xrightarrow{\text{步驟 1}} \text{NH}_3 \xrightarrow{\text{步驟 2}} \text{NO} \xrightarrow{\text{步驟 3}} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{步驟 4}} \text{HNO}_3$$

在以上流程表中，哪個步驟所涉及氮的氧化數的改變最大？

A. 步驟 1 B. 步驟 2
C. 步驟 3 D. 步驟 4

26) CE 1992, Q8

以下流程表中，顯示製備硫酸的步驟：

$$\text{S} \xrightarrow{\text{步驟 I}} \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{步驟 II}} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{步驟 III}} \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \xrightarrow{\text{步驟 IV}} \text{H}_2\text{SO}_4$$

哪個步驟所涉及硫的氧化數的改變最大？

A. 步驟 I B. 步驟 II
C. 步驟 III D. 步驟 IV

27) CE 2005, Q15

回答題 15 和題 16 時，請參考以下有關生產硫酸的流程。

$$\text{ZnS} \xrightarrow{\text{步驟 1}} \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{步驟 2}} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{步驟 3}} \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \xrightarrow{\text{步驟 4}} \text{H}_2\text{SO}_4$$

下列哪步驟涉及硫的氧化數變化最大？

A. 步驟 1
B. 步驟 2
C. 步驟 3
D. 步驟 4

28) CE 2005, Q16

下列有關上述流程的陳述，哪項是不正確的？

A. 在步驟 1 中，須在空氣中燃燒 ZnS。
B. 在步驟 2 中，須使用空氣作為反應物。
C. 在步驟 3 中，須使用水與 SO_3 反應。
D. 在步驟 4 中，有熱能釋出。

29) CE 2003, Q3

把一小塊鈣金屬放進一槽水時，有反應發生。下列有關這反應的陳述，哪項正確？

A. 這反應是吸熱的。
B. 這反應是氧化還原。
C. 發生輕微爆炸。
D. 鈣金屬在水中自燃。

30) CE 1994, Q12

下列哪個實驗，會發生氧化還原反應？

A. 把碎銅片加入硝酸鐵(II)溶液中。
B. 把溴水加入氯化鉀溶液中。
C. 把鐵粉加入硝酸銀溶液中。
D. 把氯化鈉溶液加入硝酸銀溶液中。

31) CE 1993, Q15

銅的氧化數維持不變，當

A. 鎂加入硫酸銅(II)溶液
B. 碳酸鈉溶液加入硝酸銅(II)溶液。
C. 氧化銅(II)和碳共熱。
D. 銅片於氯氣中燃燒。

32) CE 2008, Q36

下列哪過程不涉及氧化還原反應？

A. 把甲烷溴化
B. 把海水電解
C. 把石灰石熱分解
D. 用催化轉化器除去汽車廢氣的空氣污染物

33) CE 2005, Q8

以下何者不是氧化還原反應？

A. $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
B. $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
C. $\text{N}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$
D. $4\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

34) AL 2012, Q3bii

(b) (ii) 在下列哪一個物種，氫的氧化態為 -1？

A. CaH_2
B. CH_4
C. H_2O
D. NH_3

35) CE 2008, Q11

在以下哪過程中二氧化硫作為還原劑？

A. 把二氧化硫通入水
B. 把二氧化硫通入碘溶液
C. 把二氧化硫通入硫酸鐵(II)溶液
D. 把二氧化硫通入氫氧化鈉溶液

36) CE 2006, Q21

當物質 X 遇硫酸鐵(II)水溶液時，鐵(II)離子會作為氧化劑。X 可能是

A. 濃氫氨酸
B. 氨水
C. 酸化重鉻酸鉀溶液
D. 鋅粒

37) CE 2006, Q29

第一敘述句

與鈉相比，鉀是較強的還原劑。

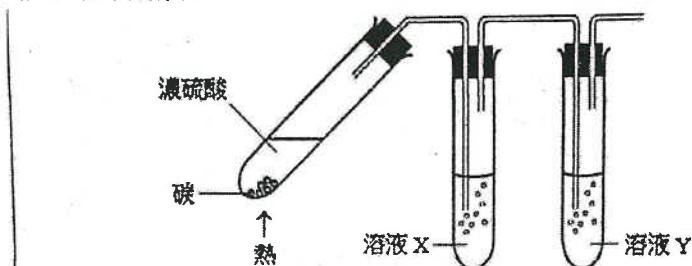
第二敘述句

與鈉原子相比，鉀原子較易失去電子。

38) CE 2007, Q20

指示：回答題 20 和題 21 時，請參考以下實驗。

當碳和濃硫酸共熱時，產生二氧化硫和二氧化碳，隨後，把這兩個氣體通過溶液 X 和 Y，如下圖所示：



下列哪個溶液 X 和溶液 Y 的組合可用來顯示有二氧化硫和二氧化碳產生？

- | <u>溶液 X</u> | <u>溶液 Y</u> |
|--------------|-------------|
| A. 溴水 | 氫氧化鈣溶液 |
| B. 硫酸鐵(II)溶液 | 氫氧化鈣溶液 |
| C. 酸化重鉻酸鉀溶液 | 氫氧化鈉溶液 |
| D. 酸化高錳酸鉀溶液 | 氫氧化鈉溶液 |

39) CE 2007, Q21

下列有關碳和濃硫酸反應的陳述，何者正確？

- 碳的氧化數由 0 變為 +4。
 - 在硫酸中，氫的氧化數保持不變。
 - 濃硫酸同時作為脫水劑和氧化劑。
- A. 只有(1)和(2) C. 只有(2)和(3)
B. 只有(1)和(3) D. (1)、(2)和(3)

40) CE 1994, Q17

以下哪項反應中，二氧化硫是作為氧化劑？

- A. $\text{SO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO} + \text{S}$
B. $\text{SO}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
C. $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
D. $5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$

41) CE 1985, Q41

以下方程式中有底線的物質，可以作為一氧化劑？

- H₂SO₄ + BaCl₂ → BaSO₄ + 2HCl
 - Cu + 2AgNO₃ → 2Ag + Cu(NO₃)₂
 - SO₂ + I₂ + 2H₂O → 2HI + H₂SO₄
 - SO₂ + 2H₂S → 3S + 2H₂O
- A. 只有(4)
B. 只有(1)和(2)
C. 只有(3)和(4)
D. 只有(1)、(2)和(3)

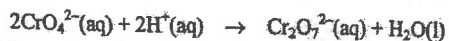
42) CE 2003, Q21

下列哪個溶液與亞硫酸鈉溶液混和時，不會起顏色變化？

- A. 碘溶液
B. 酸化高錳酸鉀溶液
C. 硫酸鉻(III)溶液
D. 硫酸鐵(III)溶液

43) CE 2002, Q7

鉻酸鈉 Na_2CrO_4 溶於水，生成黃色溶液。把稀氫氯酸加入這溶液時，發生以下反應：



下列有關這反應的陳述，哪項正確？

- A. 溶液由黃色變為綠色。
- B. 鉻酸根離子作為還原劑。
- C. 反應進行時，氧的氧化數保持不變。
- D. 這反應是中和作用。

44) CE 2002, Q39

下列有關第 VII 族元素及其離子的陳述，何者正確？

- (1) 在氯、溴和碘中，氯的氧化性最強。
 - (2) 在氯離子、溴離子和碘離子中，碘離子的還原性最強。
 - (3) 在常溫常壓下，溴是易揮發的液體。
- A. 只有(1)和(2)
 - B. 只有(1)和(3)
 - C. 只有(2)和(3)
 - D. (1), (2) 和 (3)

45) CE 1988, Q11

一金屬 X 把銅從硫酸銅(II)溶液中置換出來，但它不能把鋅從其硫酸溶液中置換出來。以下哪項按該三種金屬的還原力遞增次序排列？

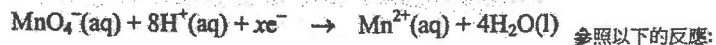
- A. $\text{Cu} < \text{X} < \text{Zn}$
- B. $\text{X} < \text{Cu} < \text{Zn}$
- C. $\text{Zn} < \text{X} < \text{Cu}$
- D. $\text{Zn} < \text{Cu} < \text{X}$

46) 1995, Q32

碲是第 VII 族元素，在週期表中位於碘的下方。下列有關碲的陳述，哪項或哪些正確？

- (1) 在常溫常壓下，它是一液體。
 - (2) 它與鈉起反應，生成一離子化合物。
 - (3) 與碘相比，它是較強的氧化劑。
- A. 只有(1)
 - B. 只有(2)
 - C. 只有(1)和(3)
 - D. 只有(2)和(3)

47) CE 1985, Q15



參照以下的反應：

以下哪項有關以上方程的陳述是正確的？

- A. x 的值是 6。
- B. 1 摩爾的 $\text{MnO}_4^- (\text{aq})$ 會生成 2 摩爾的 $\text{Mn}^{2+} (\text{aq})$ 。
- C. Mn 的氧化數由 -1 變為 +2。
- D. 它代表一還原作用。

48) CE 1988, Q14

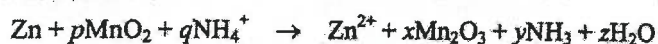


以下哪項有關以上方程的陳述是正確的？

- A. 每 1 摩爾的 $\text{MnO}_4^- (\text{aq})$ 反應，會傳送 1 摩爾的電子。
- B. 1 摩爾的還原劑須與 0.2 摩爾的氧化劑反應。
- C. $\text{H}^+ (\text{aq})$ 離子被還原為 $\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ 。
- D. 錳的氧化數由 -1 增加為 +2。

49) CE 1998, Q27

考慮以下化學方程式：



下列哪組合正確？

	x	y	z
A.	1	2	1
B.	1	3	2
C.	2	3	2
D.	2	2	3

50) CE 2009, Q42

下列的酸，何者能與銀反應？

- (1) 稀硫酸
 (2) 濃硝酸
 (3) 濃氫氨酸
- A. 只有(1)
 B. 只有(2)
 C. 只有(1)和(3)
 D. 只有(2)和(3)

51) CE 2007, Q46

下列有關濃硝酸與銅反應的陳述，何者正確？

- (1) 有一無色氣體釋出。
 (2) 一摩爾的 $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ 離子需要一摩爾的電子來進行還原作用。
 (3) 它涉及一置換反應。
- A. 只有 (1)
 B. 只有 (2)
 C. 只有 (1) 和 (3)
 D. 只有 (2) 和 (3)

52) CE 1999, Q18

下列哪一過程不會產生氫氣？

- A. 把鈣加入水中。
 B. 把鎂加入稀氫氨酸中。
 C. 把銅加入稀硝酸中。
 D. 把蒸汽通過熾熱的鐵。

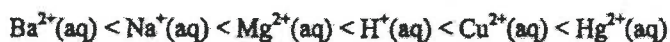
53) DSE 2012, Q6

在 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$ 中，Cu 的氧化數是多少？

- A. 0
 B. +2
 C. +4
 D. +6

54) DSE 2012, Q13

六個離子物種被還原的趨勢如下所示的次序遞增：



下列哪個陳述正確？

- A. $\text{Ba}(\text{s})$ 不與 $\text{H}^+(\text{aq})$ 反應。
 B. 與 $\text{Hg}(\text{l})$ 相比， $\text{Na}(\text{s})$ 有較強的還原能力。
 C. $\text{Hg}^{2+}(\text{aq})$ 是六個物種中最弱的氧化劑。
 D. 當 $\text{Cu}(\text{s})$ 浸入 $\text{MgSO}_4(\text{aq})$ 時發生置換反應。

55) DSE 2012, Q18

下列有關一個氫-氧燃料電池的陳述，何者正確？

- (1) 它產生非污染的產物。
 (2) 它裡面的膜選擇性地容許氫離子經過。
 (3) 只要在操作條件下持續向它供應氫和氧，它便可不斷供電。
- A. 只有 (1)
 B. 只有 (2)
 C. 只有 (1) 和 (3)
 D. 只有 (2) 和 (3)

56) DSE 2012, Q30

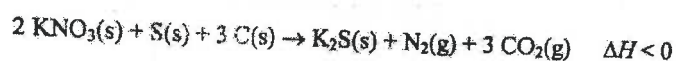
下列哪離子既可作為氧化劑，又可作為還原劑？

- A. $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
 B. $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
 C. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq})$
 D. $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$

第九章 氧化還原反應

1) CE 2010, Q8

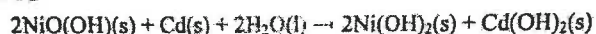
傳統火藥是硝酸鉀、硫粉和木炭粉混合物。當燃點這火藥時，所發生的反應可用以下方程式表示：



- (a) 根據氧化數，解釋這反應是否涉及氧化和還原。 (2分)
- (b) 該反應的 ΔH 是負數。這對該反應有什麼意義？ (1分)
- (c) 根據以上資料，提出為什麼傳統火藥具有爆炸性。 (2分)
- (d) 繪出 K_2S 的電子圖(只須顯示最外層的電子)。 (1分)

2) AL 2012, Q7b

(b) 鎳鎘(NiCd)電池組是一類可再充當的電池組。它的操作原理是基於在鹼性條件下的下列電化反應：



- (i) 分別寫出當 NiCd 電池組輸出電流時，陽極反應和陰極反應的半反應式。 (2分)
- (c) 現時常用於可攜式電子裝置的是鋰離子電池組，而非 NiCd 電池組。提出使用鋰離子電池組相對於使用 NiCd 電池組的一項優點。

3) CE 2009, Q6

在適當條件下，濃硫酸可分別與葡萄糖和碎銅片反應。

- (a) 寫出濃硫酸和葡萄糖反應的觀察和化學方程式。

觀察：

化學方程式：

- (b) (i) 寫出熱濃硫酸和碎銅片反應的觀察和化學方程式。

觀察：

化學方程式： (ii) 熱濃硫酸和碎銅片在試管內反應。描述你應如何在這反應後清洗這試管。

4) CE 1996, Q6a

下表列出鐵在兩個化合物中的氧化數：

化合物	硫酸鐵(II)	硫酸鐵(III)
氧化數	+2	+3

- (i) (1) 把氫氧化鈉溶液加入硫酸鐵(II)溶液時，會有什麼可觀察的變化？寫出有關反應的離子方程式。
 (2) 解釋這反應是否氧化還原反應。

- (ii) 當硫酸鐵(II)溶液、稀硫酸與少量的一個紫色溶液混和時，便發生反應，而鐵的氧化數由+2變為+3。

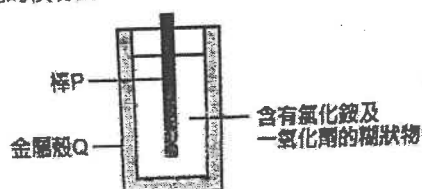
- (1) 舉出該紫色溶液可能是什麼。
 (2) 在這反應中會有什麼可觀察的變化？寫出有關反應的離子方程式。

- (iii) 當硫酸鐵(II)溶液與元素 X 反應時，鐵的氧化數由+2變為 0。

- (1) 舉出 X 可能是什麼。
 (2) 在這反應中會有什麼可觀察的變化？解釋在這反應中，硫酸鐵(II)溶液作為還原劑抑或氧化劑。

5) CE 1991, Q4b

下圖顯示了一乾電池的橫切面 I:



- (i) 寫出常用作製造以下物品的材料的名稱

- (1) P 和
 (2) Q。

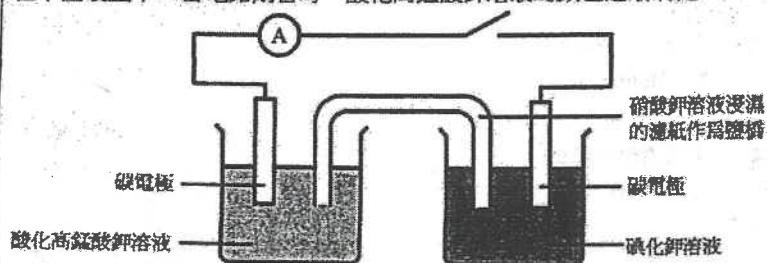
- (ii) 寫出氧化劑。

- (iii) 乾電池長期使用會發生洩漏。

- (1) 根據 Q 所發生的反應，解釋為什麼會出現洩漏。
 (2) 洩漏的溶液懷疑含有銻離子和氯離子，各舉出一化學測試判斷這些離子的存在。

6) CE 1995, Q9b

在下圖裝置中，當電路閉合時，酸化高錳酸鉀溶液的顏色逐漸消褪。



- (i) 寫出在酸化高錳酸鉀溶液中，所發生反應的半反應式。解釋高錳酸根離子是被氧化還是被還原。

- (ii) 經一段時間後，在碘化鉀溶液中會有什麼可觀察的變化？寫出所發生反應的半反應式。

- (iii) 寫出電子在外電路流動的方向。

- (iv) 酸化高錳酸鉀溶液與碘化鉀溶液混合時發生反應，寫出這反應的離子方程式。

- (v) (1) 在這裝置中，鹽橋有什麼功用？

- (2) 解釋亞硫酸鈉溶液能否用來替代鹽橋中的硝酸鉀溶液。

7) AL 2012, Q1a

(a) 一個可溶於水的固體樣本 A 含鐵(II)離子。從以下實驗數據，可以測定 A 中鐵(II)離子的質量百分率。

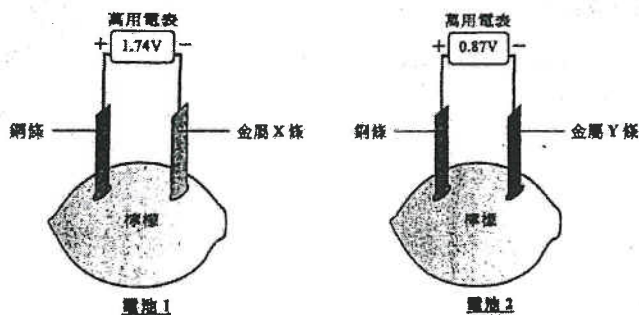
25.00 cm³ 的 0.0326 mol dm⁻³ Na₂C₂O₄(aq) 經酸化後，需 24.35 cm³ 的某一個 KMnO₄(aq) 作完全反應。

一個由 0.863 g 的 A 溶於水而得到的溶液經酸化後，需 31.85 cm³ 的同一個 KMnO₄(aq) 作完全反應。

- (i) 寫出以上兩個反應的化學方程式。
 (ii) 計算 A 中鐵(II)離子的質量百分率。
 (假設 A 不含其他可與 KMnO₄(aq) 反應的物種。)
 (iii) 提出為什麼 KMnO₄(s) 不用作基本標準。

8) DSE 2012, Q3

參照下面各圖所示有關檸檬電池的資料：



(a) 電池中的檸檬有什麼功用? (1分)

(b) 完成下表，把金屬 X、金屬 Y 和銅按還原能力遞增的次序排列。

還原能力遞增 →		

(c) 參照電池 1，寫出在以下地方發生變化的半反應式：

- (i) 金屬 X 條 (X 是一個第 II 族金屬)，及
 (ii) 銅條。

(2分)

(d) 參照電池 2，如果以銀條取代銅條，那金屬 Y 條會否是正電極？解釋你的答案。

(1分)

第八章 氧化還原反應

1) DSE 2014, Q9

參照以下各實驗，並回答隨後的問題。

(a) 把稀氫氧化鈉溶液加進硫酸銅(II)溶液。

- (i) 寫出預期的觀察。
- (ii) 寫出所發生反應的化學方程式。

(b) 把酸化高錳酸鉀溶液加進亞硫酸鈉溶液。

- (i) 寫出預期的顏色變化。
- (ii) 為導致該顏色變化的反應，
 - (1) 寫出該反應的類別名稱；及
 - (2) 寫出該反應的離子方程式。

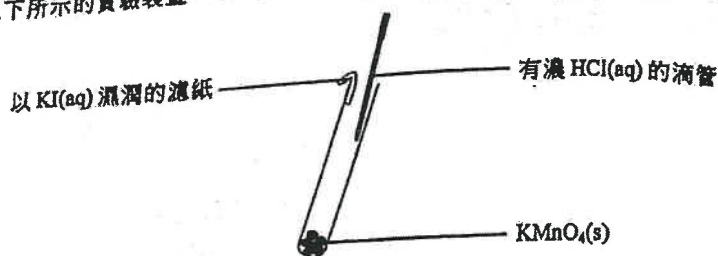
2) DSE 2015, Q2

就以下每個實驗，寫出預期的觀察，以及寫出所涉及反應(一個或多個)的化學方程式(一條或多條)。

- (a) 把二氧化碳氣體通入石灰水直至過量
- (b) 把亞硫酸鈉溶液加進酸化重鉻酸鉀溶液直至過量

3) DSE 2018, Q8

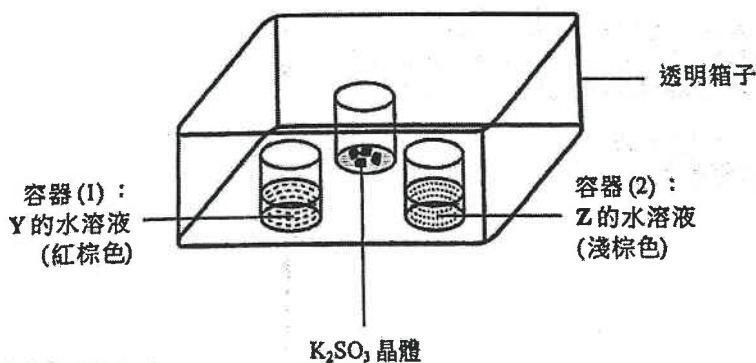
參照以下所示的實驗裝置。



- (a) HCl 是強酸。「強酸」一詞是什麼意思？
- (b) 當把濃 HCl(aq) 滴進 KMnO₄(s) 時，有黃綠色氣體生成。
- (i) 該黃綠色氣體是什麼？
- (ii) 解釋生成黃綠色氣體的反應是否為氧化還原反應。
- (c) 輔以一離子方程式，寫出當黃綠色氣體到達該濾紙時的預期觀察。
- (d) 從考慮實驗室安全，解釋這實驗應在何處進行。

4) DSE 2020, Q1c

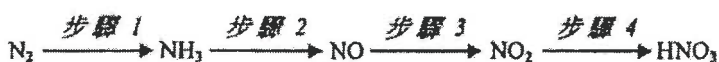
- (c) 在下面所示的裝置為 Y 和 Z 進行了一個實驗。把稀氫氯酸加進 K₂SO₃ 晶體，繼而用蓋子把整個裝置覆蓋。



- (i) K₂SO₃ 晶體與稀氫氯酸反應得出二氧化硫氣體。寫出這反應的化學方程式 (顯示所有物態符號)。
- (ii) 寫出在容器 (1) 的預期觀察和所涉及反應的離子方程式。
- (iii) 有期望在容器 (2) 的觀察與在容器 (1) 的相似。根據電子排佈，提出有這期望的一個原因。

1) DSE 2015, Q6

氮氣轉化成硝酸涉及以下步驟：

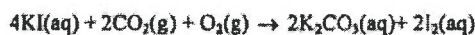


哪步驟中的氮被還原了？

- A. 步驟 1
B. 步驟 2
C. 步驟 3
D. 步驟 4

2) DSE 2015, Q17

碘化鉀水溶液因以下反應隨時間變黃：



下列有關以上反應的陳述，何者正確？

- (1) KI(aq) 被 O₂(g) 氧化。
(2) KI(aq) 被 CO₂(g) 氧化。
(3) 該黃色是由於所生成的 K₂CO₃(aq)。

- A. 只有 (1)
B. 只有 (2)
C. 只有 (1) 和 (3)
D. 只有 (2) 和 (3)

3) DSE 2016, Q11

在下列化合物中，何者的氮具有最高氧化數？

- A. NF_3
- B. N_2H_4
- C. NaNH_2
- D. HONH_2

5) DSE 2016, Q14

下列何者不是氧化還原反應？

- A. $2\text{AgBr}(s) \rightarrow 2\text{Ag}(s) + \text{Br}_2(g)$
- B. $\text{SO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{S}(g) \rightarrow 3\text{S}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$
- C. $2\text{KClO}_3(s) \rightarrow 2\text{KCl}(s) + 3\text{O}_2(g)$
- D. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(aq) \rightarrow \text{CaCO}_3(s) + \text{H}_2\text{O}(l) + \text{CO}_2(g)$

6) DSE 2017, Q23

當把數滴濃硝酸加進 KI (aq) 時會觀察到什麼？

- (1) 生成一棕色溶液。
- (2) 生成一棕色沉澱。
- (3) 釋出一紅棕色氣體。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

8) DSE 2019, Q2

一實驗的裝置如下所示：



9) DSE 2019, Q3

下列哪過程不涉及氧化和還原？

- A. 紅酒變酸
- B. 用白醋清除鐵銹
- C. 在發電廠燃燒天然氣
- D. 在汽車的催化轉化器內清除氮氧化物

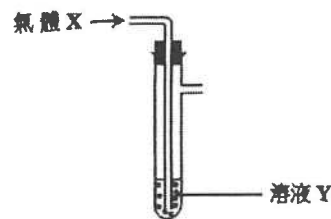
11) DSE 2019, Q16

下列的化學品，何者可用來辨別濃氫氯酸和濃硝酸？

- (1) 碳酸鈉固體
 - (2) 硝酸銀溶液
 - (3) 銅金屬
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (2)
 - C. 只有 (1) 和 (3)
 - D. 只有 (2) 和 (3)

4) DSE 2016, Q13

如下圖所示，把氣體 X 穩定地注入溶液 Y：



在下列的組合中，何者不會在溶液 Y 有可見的改變？

- | 氣體 X | 溶液 Y |
|---------------------|---|
| A. $\text{Cl}_2(g)$ | KI(aq) |
| B. $\text{O}_2(g)$ | $\text{FeSO}_4(aq)$ |
| C. $\text{CO}_2(g)$ | 酸化 $\text{KMnO}_4(aq)$ |
| D. $\text{SO}_2(g)$ | 酸化 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(aq)$ |

7) DSE 2018, Q12

下列何者不是氧化還原反應？

- A. $2\text{Mg} + \text{SO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{S}$
- B. $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$
- C. $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- D. $3\text{CuS} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{CuSO}_4 + 8\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

當電路閉合一段時間後可觀察到什麼？

- A. 如果 X 是稀 H_2SO_4 ，一紫色斑移向 P
- B. 如果 X 是稀 H_2SO_4 ，一橙色斑移向 Q
- C. 如果 X 是乙醇，一紫色斑移向 P
- D. 如果 X 是乙醇，一橙色斑移向 Q

10) DSE 2019, Q14

考慮以下的反應：



下列的陳述，何者正確？

- (1) 鉻的氧化數減少。
 - (2) 只有共價鍵斷裂和生成。
 - (3) 綠色固體變為橙色固體。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (2)
 - C. 只有 (1) 和 (3)
 - D. 只有 (2) 和 (3)

12) DSE 2019, Q19

在下列各反應中，何者已劃線的化學品作為還原劑？

- (1) $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$
- (2) $\underline{\text{Ba}(\text{NO}_3)_2} + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaNO}_3$
- (3) $\underline{\text{Zn}(\text{OH})_2} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{Zn}(\text{OH})_4$

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

13) DSE 2020, Q4

把 X 放進 Y 時，下列哪組合會得出一棕色氣體？

	X	Y
A.	鎂	濃硝酸
B.	鎂	濃硫酸
C.	氧化鎂	濃硫酸
D.	氧化鎂	濃硝酸

14) DSE 2020, Q17

下列儲存該有關化學品的做法，何者是可接受的？

- (1) 把濃 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$ 儲存在銅容器內。
- (2) 把濃 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 儲存在棕色玻璃容器內。
- (3) 把濃 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 儲存在鐵容器內。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

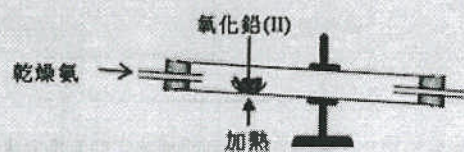
15) DSE 2020, Q19

下列的過程，何者可生成鹵素？

- (1) 把濃 $\text{KCl}(\text{aq})$ 電解。
- (2) 把 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{s})$ 加進濃 $\text{HBr}(\text{aq})$ 。
- (3) 把 $\text{KI}(\text{s})$ 加進酸化 $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

6. 利用如下所示的實驗裝置便可由氧化鉛(II)得到鉛。除了鉛外，也生成氮氣和蒸汽。



- (c) 解釋在這反應中哪個試劑是還原劑。