

CHIMICA GENERALE ED INORGANICA E LABORATORIO

cod. 00966

Docente:

Roberto Esposito
roberto.esposito@unina.it

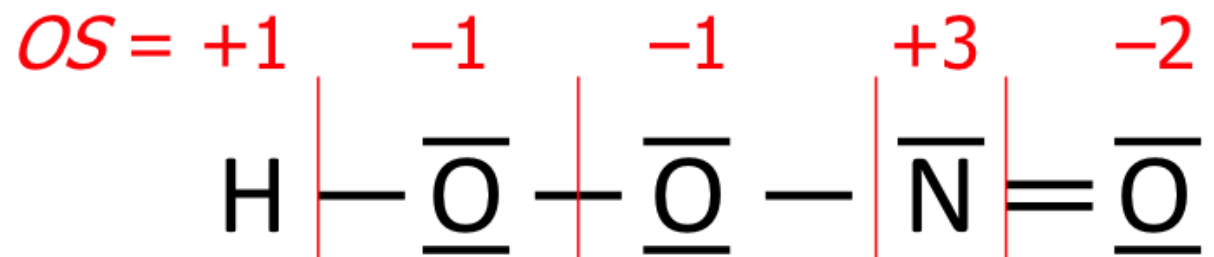
Lezione 9

- Reazioni redox
- Bilanciamento con metodo n.o.
- Bilanciamento con metodo delle semireazioni ibrido
- Bilanciamento con metodo delle semireazioni

Numero di ossidazione:

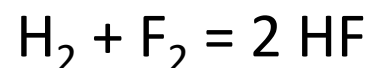
"È la carica che un atomo acquisisce dopo aver approssimato tutti suoi legami eteronucleari in legami ionici«

IUPAC

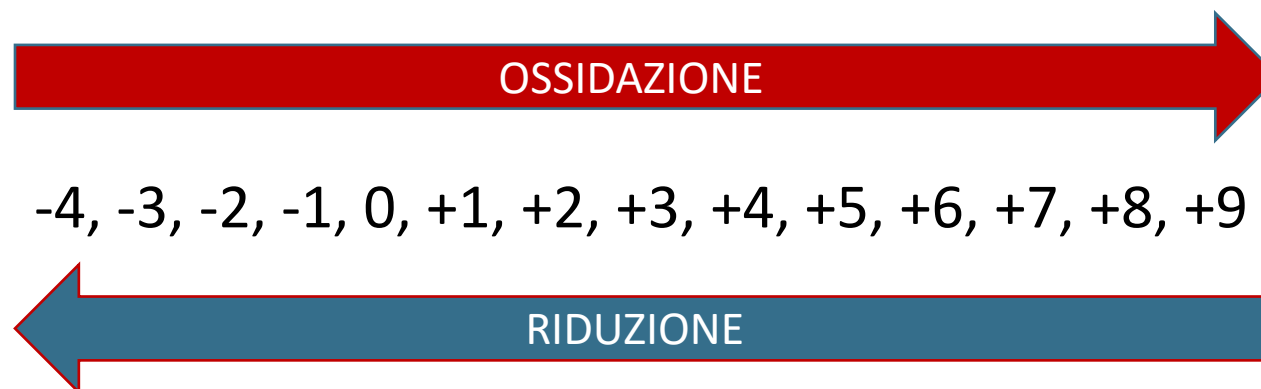


Reazioni redox:

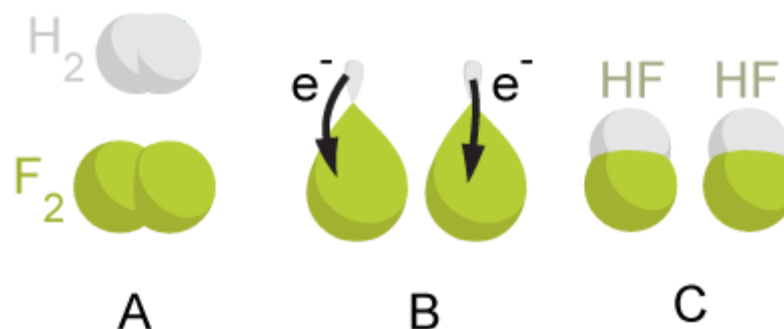
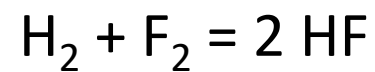
Se in una reazione uno o più **elementi cambiano il loro stato di ossidazione**, questa è una reazione di ossidoriduzione (**redox**).



- L'**idrogeno** in H_2 ha n.o. **0** mentre in HF ha n.o. **+1**: si sta **ossidando**.
- Il **fluoro** in F_2 ha n.o. **0** mentre in HF ha n.o. **-1**: si sta **riducendo**.



Reazioni redox:



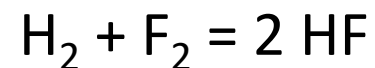
OSSIDAZIONE

-4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7, +8, +9

RIDUZIONE

O	P	E	R	A
S	E	L	I	C
S	R	E	D	Q
I	D	T	U	U
D	I	T	Z	I
A	T	R	I	S
Z	A	O	O	T
I		N	N	O
O		I	E	
N				
E				

Reazioni redox:



- L'**idrogeno** in H_2 ha n.o. **0** mentre in HF ha n.o. **+1**: si sta **ossidando**. **AGENTE RIDUCENTE**
- Il **fluoro** in F_2 ha n.o. **0** mentre in HF ha n.o. **-1**: si sta **riducendo**. **AGENTE OSSIDANTE**

In genere per ogni elemento che si **riduce** c'è un elemento che si **ossida**.

Il **reagente che si ossida** è anche chiamato **riducente** (poiché causa la riduzione nell'altra specie).

Il **reagente che si riduce** è anche chiamato **ossidante** (poiché causa l'ossidazione nell'altra specie).

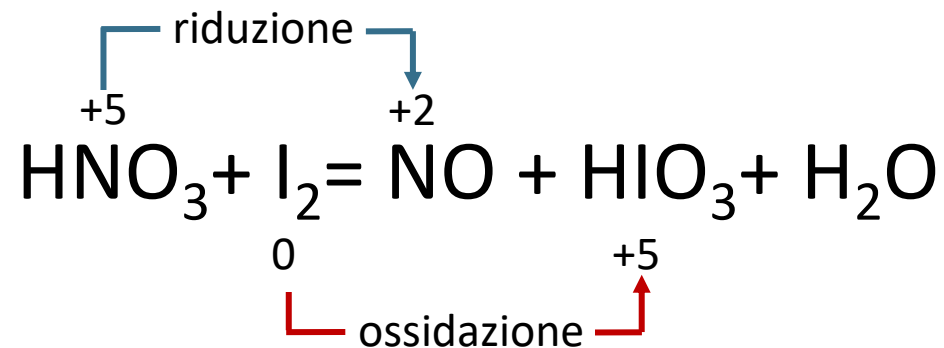
Reazioni redox - dismutazioni:

Talvolta l'elemento che si ossida può essere lo stesso che si riduce, in tal caso la reazione prende il nome di **dismutazione**.



- Il **cloro** in NaClO ha n.o. **+1** mentre in NaCl ha n.o. **-1**: si sta **riducendo**.
- Il **cloro** in NaClO ha n.o. **+1** mentre in NaClO₃ ha n.o. **+5**: si sta **ossidando**.

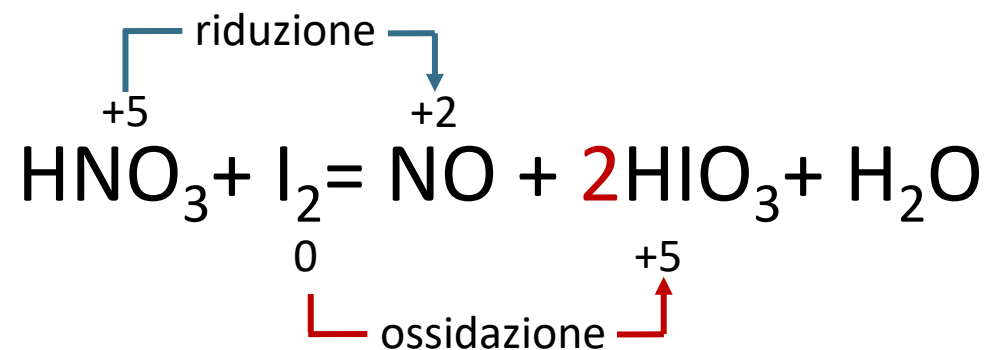
1) Bilanciamento reazioni redox – metodo n.o.:



Regole:

- 1) Riconoscere gli elementi che cambiano n.o., riconoscere chi si ossida e chi si riduce assegnando gli n.o.
- 2) Bilanciare, se necessario, gli atomi coinvolti.

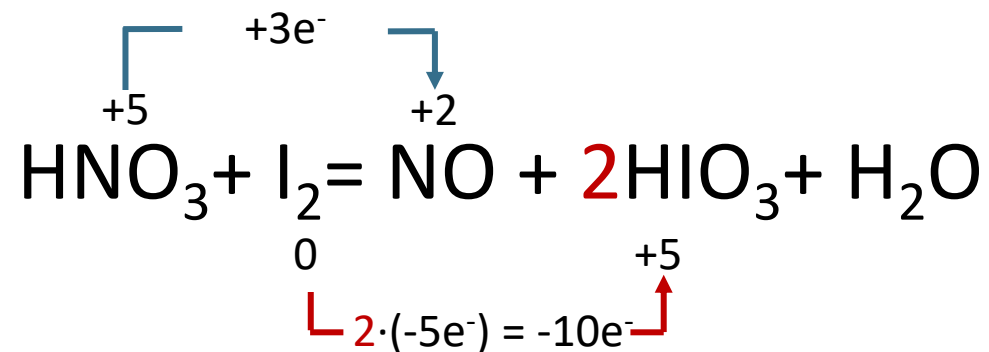
1) Bilanciamento reazioni redox – metodo n.o.:



Regole:

- 1) Riconoscere gli elementi che cambiano n.o., riconoscere chi si ossida e chi si riduce assegnando gli n.o.
- 2) Bilanciare, se necessario, gli atomi coinvolti.
- 3) Determinare il numero di elettroni persi o acquistati.

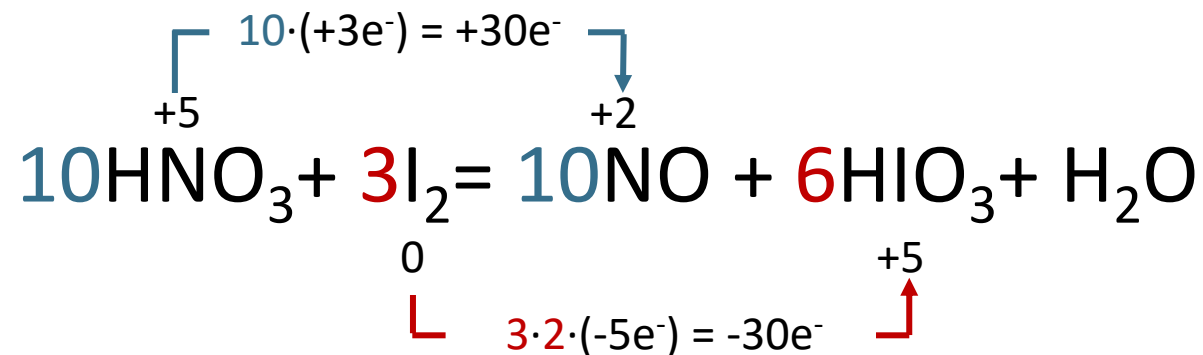
1) Bilanciamento reazioni redox – metodo n.o.:



Regole:

- 1) Riconoscere gli elementi che cambiano n.o., riconoscere chi si ossida e chi si riduce assegnando gli n.o.
- 2) Bilanciare, se necessario, gli atomi coinvolti.
- 3) Determinare il numero di elettroni persi o acquistati.
- 4) Assegnare i coeff. stechiometrici per bilanciare il numero di elettroni acquisiti e persi (m.c.m).

1) Bilanciamento reazioni redox – metodo n.o.:



Regole:

- 1) Riconoscere gli elementi che cambiano n.o., riconoscere chi si ossida e chi si riduce assegnando gli n.o.
- 2) Bilanciare, se necessario, gli atomi coinvolti.
- 3) Determinare il numero di elettroni persi o acquistati.
- 4) Assegnare i coeff. stechiometrici per bilanciare il numero di elettroni acquisiti e persi (m.c.m.).
- 5) Bilanciare gli altri elementi terminando con O e infine H.

1) Bilanciamento reazioni redox – metodo n.o.:



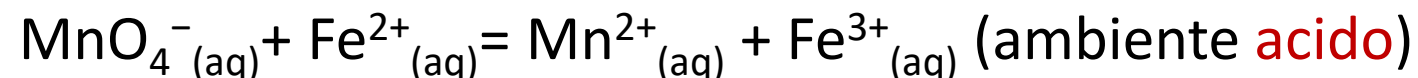
Regole:

- 1) Riconoscere gli elementi che cambiano n.o., riconoscere chi si ossida e chi si riduce assegnando gli n.o.
- 2) Bilanciare, se necessario, gli atomi coinvolti.
- 3) Determinare il numero di elettroni persi o acquistati.
- 4) Assegnare i coeff. stechiometrici per bilanciare il numero di elettroni acquisiti e persi (m.c.m).
- 5) Bilanciare gli altri elementi terminando con O e H.

1) Bilanciamento redox – metodo n.o.:



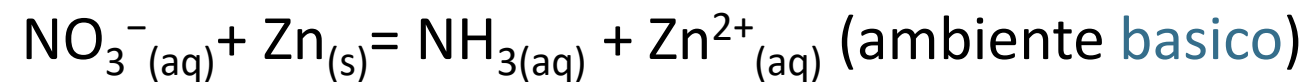
1) Bilanciamento redox – metodo n.o. in ambiente acido:



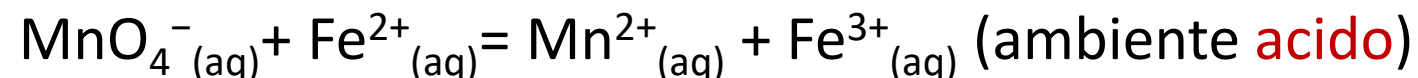
Regole:

- 1) Riconoscere gli elementi che cambiano n.o., riconoscere chi si ossida e chi si riduce assegnando gli n.o.
- 2) Bilanciare, se necessario, gli atomi coinvolti.
- 3) Determinare il numero di elettroni persi o acquistati.
- 4) Assegnare i coeff. stechiometrici per bilanciare il numero di elettroni acquisiti e persi (m.c.m).
- 5) Si bilanciano le cariche aggiungendo tra i reagenti un adeguato numero di H^+ (OH^- se l'ambiente è basico).
- 6) Si bilancia l'idrogeno con un numero opportuno di molecole d'acqua (si bilanciano gli ossigeni con acqua in ambiente basico).

1) Bilanciamento redox – metodo n.o. in a. basico:

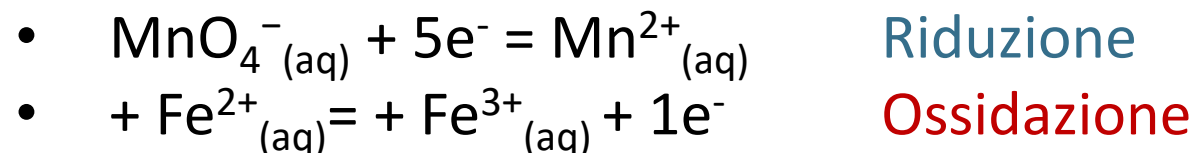


2) Bilanciamento redox – metodo delle semireazioni ibrido:

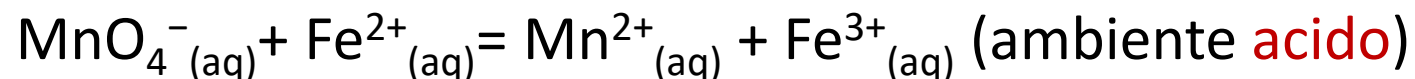


Regole:

- 1) Riconoscere gli elementi che cambiano n.o., riconoscere chi si ossida e chi si riduce assegnando gli n.o.
- 2) Si separano le semireazioni di ossidazione e di riduzione, si bilanciano gli atomi coinvolti e si esprimono gli elettroni acquistati o ceduti.



2) Bilanciamento redox – metodo delle semireazioni ibrido (a. acido):



Regole:

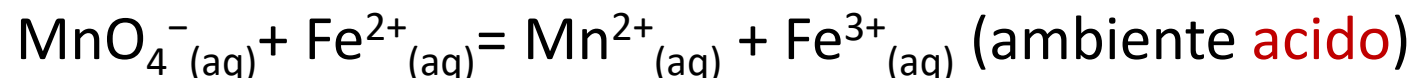
- $\text{MnO}_4^-{}_{(\text{aq})} + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+}{}_{(\text{aq})}$ Riduzione
- $+ \text{Fe}^{2+}{}_{(\text{aq})} = + \text{Fe}^{3+}{}_{(\text{aq})} + 1\text{e}^-$ Ossidazione

3) Si bilanciano le cariche aggiungendo tra i reagenti un adeguato numero di H^+ .

4) Si bilancia l'idrogeno con un numero opportuno di molecole d'acqua tra i prodotti.

- $8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^-{}_{(\text{aq})} + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+}{}_{(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}^{2+}{}_{(\text{aq})} = + \text{Fe}^{3+}{}_{(\text{aq})} + 1\text{e}^-$

2) Bilanciamento redox – metodo delle semireazioni ibrido (a. acido):



Regole:

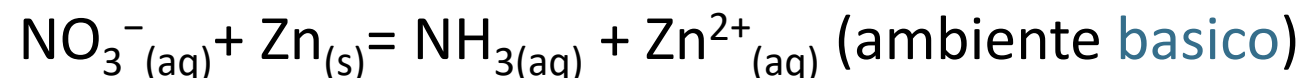
5) Assegnare i coeff. stechiometrici per bilanciare il numero di elettroni acquisiti e persi (m.c.m).

- $1 \cdot (8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^-{}_{(\text{aq})} + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+}{}_{(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O});$ $8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^-{}_{(\text{aq})} + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+}{}_{(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O}$
- $5 \cdot (\text{Fe}^{2+}{}_{(\text{aq})} = \text{Fe}^{3+}{}_{(\text{aq})} + 1\text{e}^-);$ $5\text{Fe}^{2+}{}_{(\text{aq})} = \text{Fe}^{3+}{}_{(\text{aq})} + 5\text{e}^-$

6) Si sommano membro a membro le semireazioni (eliminando specie identiche, elettroni inclusi)

- $8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^-{}_{(\text{aq})} + \cancel{5\text{e}^-} + 5\text{Fe}^{2+}{}_{(\text{aq})} = \text{Mn}^{2+}{}_{(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O} + 5\text{Fe}^{3+}{}_{(\text{aq})} + \cancel{5\text{e}^-}$

2) Bilanciamento redox – metodo delle semireazioni ibrido (a. basico):



Regole:

Le stesse di prima tranne al punto 3:

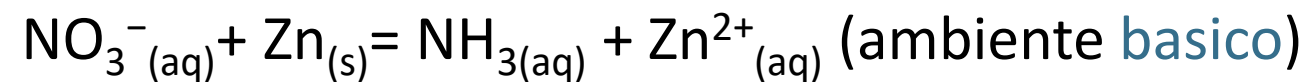
3) bilanciare le cariche aggiungendo un numero opportuno di OH^- e bilanciare ossigeno e idrogeno con H_2O .

In alternativa a questo punto, si possono bilanciare gli atomi di O e H anziché le cariche (che risulteranno egualmente bilanciate) bilanciando in tal modo:

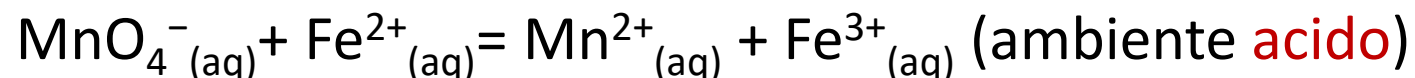
Bilanciare O: aggiungere 2 OH^- dal lato che ha bisogno di O e dall'altro lato 1 H_2O

Bilanciare H: aggiungere 1 H_2O dal lato che ha bisogno di H e dall'altro lato 1 OH^-

2) Bilanciamento redox – metodo delle semireazioni ibrido (a. basico):

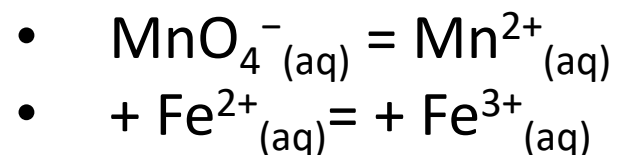


3) Bilanciamento redox – metodo delle semireazioni puro:

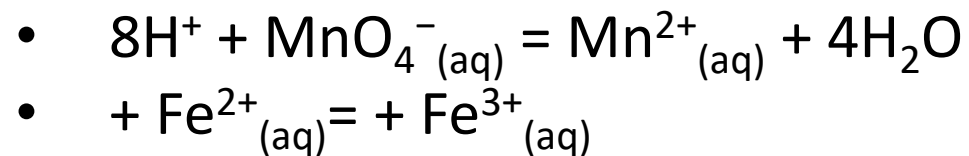


Regole:

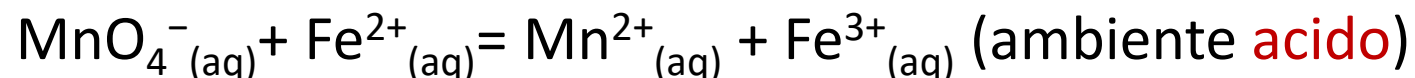
- 1) Riconoscere gli elementi che cambiano n.o. e separarli in due semireazioni
- 2) Si bilanciano gli atomi coinvolti



- 3) Si bilancia l'ossigeno con molecole d'acqua e dal lato opposto si aggiungono H^+



3) Bilanciamento redox – metodo delle semireazioni:



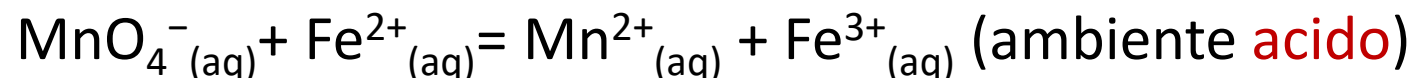
Regole:

3bis) In amb. **basico**, come visto per il metodo ibrido, si bilancia l'ossigeno con 2OH^- per ogni ossigeno e con H_2O l'idrogeno dal lato opposto (regole slide 18)

4) Si bilanciano le cariche aggiungendo gli elettroni

- $8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^-{}_{(\text{aq})} + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+}{}_{(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O}$
- $+ \text{Fe}^{2+}{}_{(\text{aq})} = + \text{Fe}^{3+}{}_{(\text{aq})} + 1\text{e}^-$

3) Bilanciamento redox – metodo delle semireazioni:



Regole:

5) Assegnare i coeff. stechiometrici per bilanciare il numero di elettroni acquisiti e persi (m.c.m).

- $1 \cdot (8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^-{}_{(\text{aq})} + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+}{}_{(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O});$ $8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^-{}_{(\text{aq})} + 5\text{e}^- = \text{Mn}^{2+}{}_{(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O}$
- $5 \cdot (\text{Fe}^{2+}{}_{(\text{aq})} = \text{Fe}^{3+}{}_{(\text{aq})} + 1\text{e}^-);$ $5\text{Fe}^{2+}{}_{(\text{aq})} = \text{Fe}^{3+}{}_{(\text{aq})} + 5\text{e}^-$

6) Si sommano membro a membro le semireazioni (eliminando specie identiche, elettroni inclusi)

- $8\text{H}^+ + \text{MnO}_4^-{}_{(\text{aq})} + \cancel{5\text{e}^-} + 5\text{Fe}^{2+}{}_{(\text{aq})} = \text{Mn}^{2+}{}_{(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O} + 5\text{Fe}^{3+}{}_{(\text{aq})} + \cancel{5\text{e}^-}$

3) Bilanciamento redox – metodo delle semireazioni puro (a. basico):

