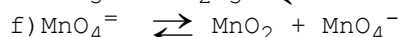
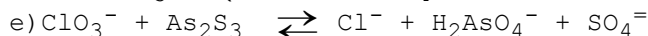
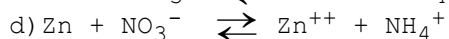
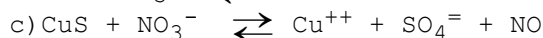
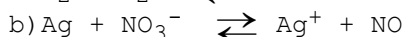
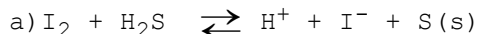


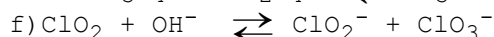
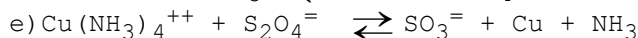
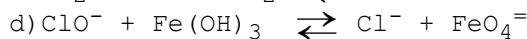
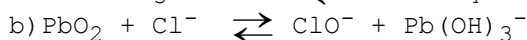
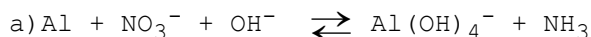
Esercitazioni numeriche di Chimica Generale e Inorganica

Ossido-Riduzioni

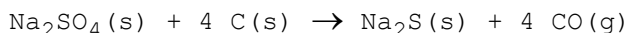
1. Si completino e si conguagliano le seguenti reazioni che avvengono in soluzione acquosa acida.



2. Si completino e si conguagliano le seguenti reazioni che avvengono in soluzione acquosa basica.

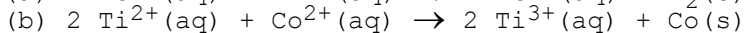
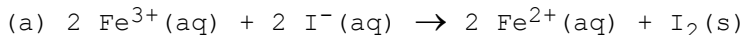


3. il solfuro di sodio è prodotto industrialmente per reazione del solfato di sodio con il carbonio, sotto forma di coke:

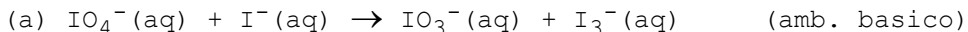


Identificare l'agente ossidante e quello riducente in questa reazione.

4. Identificare gli agenti ossidanti e riducenti e le semireazioni di ossidazione e di riduzione nelle seguenti equazioni:



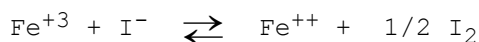
5. Usare il metodo delle semireazioni per bilanciare le seguenti reazioni:



6. Dai valori adatti di ε° tratti dalle Tabelle, si calcoli $\Delta\varepsilon^\circ$ e la costante di equilibrio della reazione

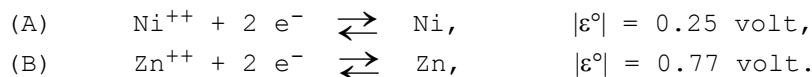


7. Usando adatte tensioni di elettrodo, si calcoli $\Delta\varepsilon^\circ$ e la costante di equilibrio della reazione



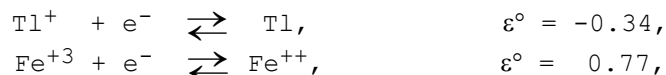
Si dica ciò che avviene quando volumi uguali di Fe^{+3} 2 M e I^- 2 M vengono mescolati.

8. Un elettrodo (A) formato da una striscia di nichel immersa in una soluzione di Ni^{++} 1-M, e un elettrodo (B) formato da una striscia di zinco immersa in una soluzione di Zn^{++} 1-M furono collegati successivamente con un elettrodo normale a idrogeno. I valori delle singole tensioni di elettrodo furono poi determinati e trovati essere:



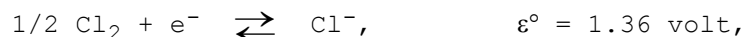
(a) Se i due elettrodi (A) e (B) vengono collegati con l'elettrodo a idrogeno, si trova che l'elettrodo metallico (Ni o Zn) è negativo. Qual è il segno corretto delle tensioni elettrodiche? (b) delle sostanze Ni, Ni^{++} , Zn, Zn^{++} , qual è l'ossidante più forte? Qual è il riducente più forte? (c) avviene una reazione sensibile quando il nichel metallico viene posto in una soluzione di Zn^{++} 1-M? E quando lo zinco metallico viene immerso in una soluzione di Ni^{++} 1-M? (d) Lo zinco forma uno ione complesso con lo ione idrossido, $\text{Zn}(\text{OH})_4^-$. Se lo ione idrossido fosse aggiunto all'elettrodo (B) la sua tensione elettrodica come scritta sopra diverrebbe più positiva, meno positiva, o rimarrebbe immutata? (c) Se gli elettrodi (A) e (B) fossero collegati tra loro, quale elettrodo sarebbe negativo? Quale sarebbe la forza elettromotrice della cella?

9. Una cella galvanica è formata da un semielemento galvanico in cui un filo di platino è immerso in una soluzione contenente Fe^{+3} 1-M e Fe^{+2} 1-M; l'altro elettrodo consiste di tallio metallico immerso in una soluzione 1-M di Tl^+ . Date le seguenti tensioni elettrodiche normali,



si risponda alle seguenti domande: (a) Quale elettrodo è il terminale negativo? (b) Quale elettrodo è il catodo? (c) Quale è la forza elettromotrice della cella? (d) Si scriva la reazione che avviene da sinistra a destra allorché la cella funziona spontaneamente. (e) Quale è la costante di equilibrio di questa reazione? (f) Come varia la forza elettromotrice della cella diminuendo la concentrazione di Tl^+ ?

10. Una cella galvanica è formata da una striscia di cobalto metallico, Co, immersa in una soluzione 1-M di Co^{++} e da un altro elettrodo in cui un pezzo di platino è immerso in una soluzione 1-M di Cl^- . Del gas cloro alla pressione di 1 atm viene fatto gorgogliare in questa soluzione. la forza elettromotrice della cella osservata è di 1.63 volt e allorché la cella funziona l'elettrodo di cobalto è negativo. Dato che la tensione normale dell'elettrodo cloro-ione cloruro è



si risponda alle seguenti domande. (a) Quale è la reazione spontanea della cella? (b) Qual è la tensione normale dell'elettrodo a cobalto? (c) La forza elettromotrice di cella aumenta o diminuisce allorché la pressione del gas cloro aumenta? (d) Quale sarebbe la forza elettromotrice di cella se la concentrazione di Co^{++} si riducesse a 0.01 M.

11. Una cella è formata da un elettrodo normale (Ag, Ag^+ 1-M) combinata con un altro elettrodo in cui un filo d'argento è immerso in una soluzione 1-M di Br^- che viene saturata e posta a contatto con AgBr solido. L'elettrodo di quest'ultima cella è negativo e la cella genera 0.77 volt. Qual è la concentrazione di Ag^+ in equilibrio con Br^- 1-M e AgBr solido? Qual è il prodotto di solubilità apparente di AgBr ?

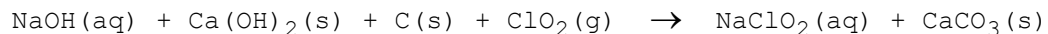
12. Due elettrodi a idrogeno-ione idrogeno sono collegati per formare una singola cella galvanica. In uno degli elettrodi il pH è 1.0, ma il pH dell'altro elettrodo non è noto. la forza elettromotrice misurata fornita dal completo è 0.16 volt e l'elettrodo di concentrazione nota è positivo. la concentrazione ignota di H^+ è maggiore o minore di 0.1 M? Quale è la concentrazione sconosciuta di H^+ ?

13. Un minerale deve essere analizzato per determinare il contenuto in ferro tramite titolazione con permanganato. un campione di 4.23 g del minerale viene disciolto in acido cloridrico e trattato con un agente riducente in modo tale che tutto il ferro sia ridotto nella forma di Fe^{2+} . $Fe^{2+}(aq)$ è completamente ossidato da 31.6 ml di una soluzione 0.0512 M di $KMnO_4$. L'equazione non bilanciata della reazione è:



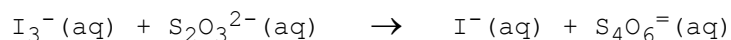
Calcolare la quantità di ferro nel campione e la sua percentuale in peso nel minerale.

14. Il clorito di sodio, $NaClO_2(s)$, è un agente ossidante potente ma stabile usato nell'industria della carta, specialmente per lo sbiancaggio finale. Il clorito di sodio è capace di sbiancare materiali che contengono cellulosa senza ossidare la cellulosa stessa. il clorito di sodio è prodotto secondo la reazione:



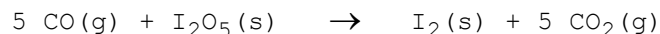
Bilanciare l'equazione della reazione e calcolare il numero di chilogrammi di $ClO_2(g)$ necessari per preparare 1 tonnellata di $NaClO_2$.

15. La quantità di $I_3^-(aq)$ in un soluzione può essere determinata per titolazione con una soluzione a concentrazione nota di tiosolfato ($S_2O_3^{2-}(aq)$). La determinazione è basata sulla equazione (non bilanciata):

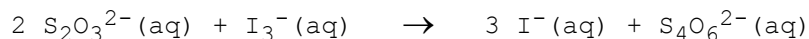


Dato che sono necessari 36.4 ml di una soluzione 0.330 M di $Na_2S_2O_3(aq)$ per titolare l' $I_3^-(aq)$ in un campione di 15.0 ml, calcolare la molarità di $I_3^-(aq)$ nella soluzione.

16. I_2O_5 è un reagente per la determinazione quantitativa del monossido di carbonio. L'equazione per la reazione è:



Lo iodio prodotto viene sciolto in una soluzione di $KI(aq)$ e poi determinato per reazione con $Na_2S_2O_3(aq)$:



Calcolare la percentuale in peso di $CO(g)$ in un campione di 56.04 g di aria, se $CO(g)$ fornisce $I_3^-(aq)$ sufficiente per reagire completamente con 10.0 ml di una soluzione 0.0350 M di $Na_2S_2O_3(aq)$.

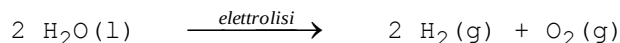
17. Quanto tempo impiega una corrente elettrica di 1.25 A per depositare tutto il rame da 500 ml di una soluzione 0.150 M di $CuSO_4(aq)$?

18. Quanto argento viene depositato da una corrente elettrica di 0.150 A fatta passare per 20.0 min attraverso una soluzione di nitrato d'argento?

19. Celle galvaniche contenenti come elettroliti solfato di zinco, nitrato di argento e solfato di rame vennero collegate in serie. Una corrente continua di 1.50 amp venne fatta passare attraverso di esse fino a che 1.45 g di argento

vennero depositati al catodo della seconda cella. Per quanto tempo è passata la corrente? Quali pesi di rame e di zinco vennero depositati?

20. L'idrogeno, $H_2(g)$, e l'ossigeno, $O_2(g)$, possono essere prodotti per elettrolisi dell'acqua, secondo la reazione:

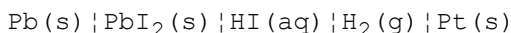


Calcolare il volume di $O_2(g)$, a $20^\circ C$ e 1 atm, prodotto dal passaggio di una corrente elettrica di 30.35 A attraverso una soluzione di $K_2SO_4(aq)$ per 2.00 ore.

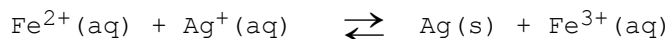
21. Si consideri una cella elettrochimica zinco-argento, in cui l'elettrodo negativo è costituito da una barretta di zinco immersa in una soluzione di $ZnCl_2(aq)$ e quello positivo da una barretta d'argento in una soluzione di $AgNO_3(aq)$. Le due soluzioni sono collegate da un ponte salino di KNO_3 in agar. Disegnare uno schema di questa cella, indicando il senso del flusso degli elettroni. Scrivere il diagramma di cella e l'equazione che descrive la semireazione che avviene a ciascun elettrodo.

22. Si consideri una cella elettrochimica manganese-cromo, in cui l'elettrodo negativo è costituito da una barretta di manganese immersa in una soluzione di $MnSO_4(aq)$ e quello positivo da una barretta di cromo in una soluzione di $CrSO_4(aq)$. Le due soluzioni sono collegate da un ponte salino. Disegnare uno schema di questa cella, indicando il senso del flusso degli elettroni, e scrivere il diagramma di cella e l'equazione che descrive la semireazione che avviene a ciascun elettrodo.

23. Scrivere le equazioni delle semireazioni d'elettrodo e la reazione complessiva della cella elettrochimica:



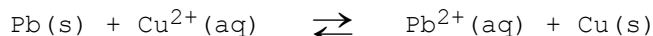
24. Si consideri la cella elettrochimica basata sulla seguente equazione:



indicare se, apportando le seguenti variazioni di condizioni di reazione, il potenziale di cella aumenta, diminuisce o rimane invariato:

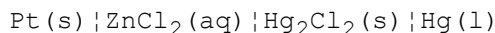
- (a) aumento della concentrazione di $Ag^+(aq)$
- (b) aumento della concentrazione di $Fe^{3+}(aq)$
- (c) dimezzamento della concentrazione sia di $Fe^{3+}(aq)$ che di $Fe^{2+}(aq)$
- (d) diminuzione della quantità di $Ag(s)$
- (e) diminuzione della concentrazione di $Fe^{2+}(aq)$
- (f) aggiunta di $NaCl(aq)$ alla soluzione di $Ag^+(aq)$

25. Sapendo che il valore del potenziale standard, E_r° , a $25^\circ C$ dell'equazione



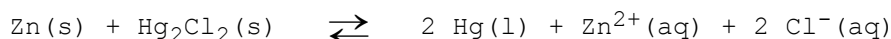
è + 0.47 V, determinare il valore della costante di equilibrio della reazione alla medesima temperatura.

26. Il potenziale standard della cella



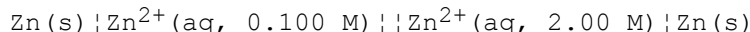
- (a) Determinare l'equazione bilanciata che descrive la reazione di cella.
- (b) Il potenziale standard di cella a $25^\circ C$ è $E^\circ_{\text{cella}} = + 1.03 \text{ V}$: usando l'equazione di Nernst, calcolare il potenziale di cella quando la concentrazione del $ZnCl_2(aq)$ è 0.040 M.

27. In una cella elettrochimica avviene la reazione descritta dall'equazione



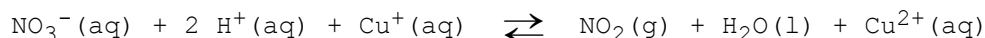
la quale, con $Q = 1.00$, fornisce un potenziale a 25°C di 1.03 V . Si supponga che, quando nella soluzione elettrolitica $[\text{Cl}^{-}] = 0.10 \text{ M}$ ed una concentrazione sconosciuta di $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$, si trovi sperimentalmente un potenziale di 1.21 V . Calcolare il valore di $[\text{Zn}^{2+}]$ nella soluzione elettrolitica.

28. Scrivere l'equazione che descrive la reazione complessiva che avviene nella cella elettrolitica

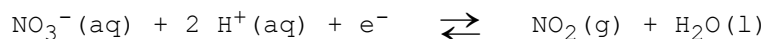


calcolare il potenziale generato, a 25°C , da tale cella "a concentrazione".

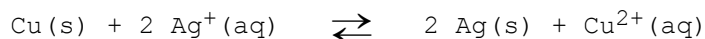
29. Il potenziale standard della reazione descritta dall'equazione



è $E^\circ_r = 0.65 \text{ V}$. Usando i dati riportati nelle Tabelle, calcolare il valore di E°_{rid} per la semireazione:

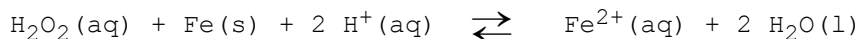


30. Sapendo che $[\text{Ag}^{+}] = 0.10 \text{ M}$ e $[\text{Cu}^{2+}] = 1.00 \times 10^{-4} \text{ M}$, calcolare il valore di E°_{cella} e quello della costante di equilibrio a 25°C della reazione descritta dalla equazione:



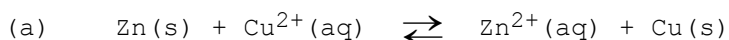
Prevedere se la reazione è spontanea o meno.

31. Una cella elettrochimica sfrutta la reazione descritta dall'equazione



Sapendo che il potenziale misurato della cella a 25°C è 2.03 V , calcolare il valore di ΔG_r della reazione.

32. Usare i dati delle Tabelle per calcolare il valore di ΔG_r di ciascuna delle seguenti reazioni:



33. Usando i dati delle Tabelle, determinare il potenziale standard che si può ottenere a 25°C da una cella a combustibile etano-ossigeno ($\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})-\text{O}_2(\text{g})$), assumendo che la reazione sia

