

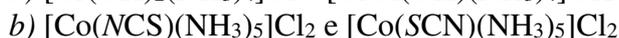
Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (Modulo) – 25 Gennaio 2019

nome e cognome..... matricola.....

-
- 1) **Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome, matricola e data.**
 - 2) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
 - 3) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica. Appunti e testi vanno consegnati.
 - 4) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.
 - 5) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
-

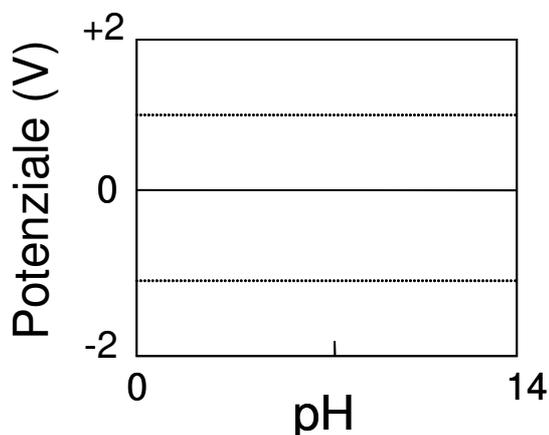
1) Determinare a quale pH il rapporto di distribuzione di un acido organico debole ($pK_a = 4$) nella coppia di solventi <esano/acqua> (costante di ripartizione per l'acido: $K_D = 30$) è uguale a 20.

2) Dare il nome ai seguenti complessi e identificare il tipo di isomeria rappresentato da ciascuna coppia:



Quale fra i quattro complessi presenterà la pressione osmotica maggiore a 25 °C a parità di concentrazione.

3) Tracciare schematicamente il diagramma potenziale/pH per il Manganese, conoscendo i seguenti dati: $E^\circ_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}} = -1.19 \text{ V}$; K_{ps} per $\text{Mn}(\text{OH})_2 = 1.6 \cdot 10^{-13}$.



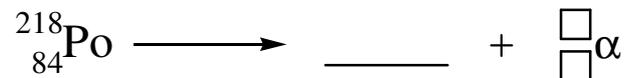
4) Gli elementi alogeni: proprietà, sintesi, reattività, composti e loro applicazioni.

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
14 Febbraio 2019

nome e cognome..... matricola.....

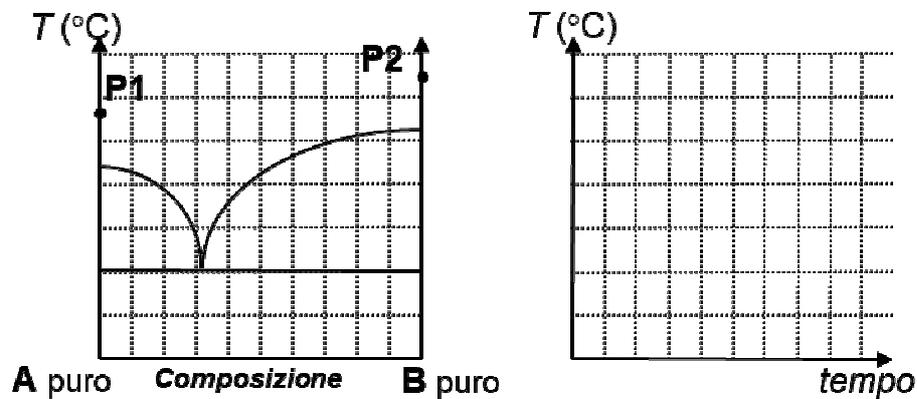
- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
- 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
- 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
- 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
- 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.

1) Descrivere brevemente la natura delle radiazioni α , β e γ e completare la seguente reazione nucleare:



2) Descrivere la configurazione elettronica e le proprietà magnetiche del complesso tetraedrico di colore blu $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ (per Ni, $Z = 28$).

3) Tracciare a destra la curva di raffreddamento del sistema identificato dai punti P nel diagramma "eutettico" di sinistra.



4) Idrogeno: proprietà, sintesi, reattività, composti e applicazioni.

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
15 Marzo 2019

nome e cognome..... matricola.....

- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
- 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
- 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
- 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
- 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.

1) Quale cambiamento delle proprietà magnetiche e della colorazione si può prevedere sostituendo con Cl^- i leganti CO nel complesso $[\text{Co}(\text{CO})_6]^{3+}$ (per il cobalto $Z = 27$)? Descrivere la configurazione elettronica dei due complessi.

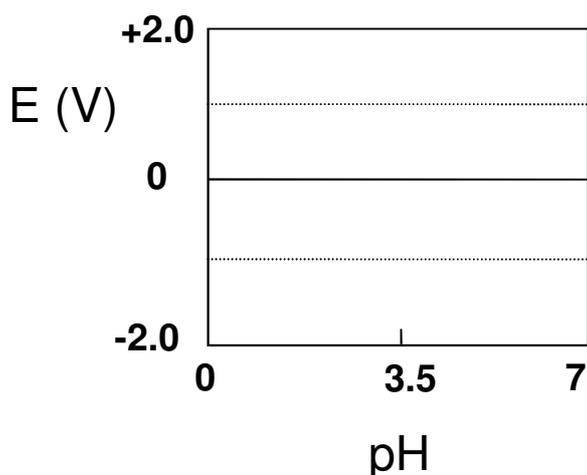
Domanda 2) per iscritti A.A. successivi al 2016/2017

L'attività ^{14}C di un campione di legno è di 0.832 dpm per grammo di carbonio. Considerando che l'attività originale del carbonio-14 sia di 12.6 dpm per grammo di carbonio, calcolare l'età approssimativa del campione. ($t_{1/2}$ per $^{14}\text{C} = 5730$ anni).

Domanda 2) per iscritti A.A. precedenti al 2016/2017

- Fornire una definizione per "tempo di dimezzamento" e "ordine di reazione".
- Dimostrare che in una reazione di primo ordine rispetto ad un reagente generico A il tempo di dimezzamento è indipendente dalla concentrazione dei reagenti e dei prodotti.

3) Scrivere l'espressione per il calcolo del potenziale elettrodico del sistema redox $\text{MnO}_4^-, \text{H}^+/\text{MnO}_2(\text{s})$ e tracciare schematicamente il diagramma E/pH ($E^\circ_{(\text{MnO}_4^-, \text{H}^+/\text{MnO}_2(\text{s}))} = +1.69 \text{ V}$; $[\text{MnO}_4^-] = 1.0 \text{ M}$). Indicare chiaramente nel diagramma le zone di appartenenza delle varie specie.



Domanda 4) per iscritti A.A. successivi al 2016/2017

Elementi del Gruppo 1: proprietà, sintesi, reattività, composti e loro applicazioni.

Domanda 4) per iscritti A.A. precedenti al 2016/2017.

Descrivere brevemente le differenze fra "fissione nucleare" e "fusione nucleare" (indicando qualche esempio).

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
4 Aprile 2019

nome e cognome..... matricola.....

- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
- 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
- 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
- 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
- 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.

1) Scrivere le formule molecolari e di struttura (per la specie contenente il metallo) e calcolare la pressione osmotica a 25 °C delle seguenti soluzioni:

- a) Nitrato di diaquadicarbonileetilendiamminacromo(III) 10^{-2} M;
- b) esacianoferrato(II) di potassio 0.01 M;
- c) *trans*-diamminadicianoplatino(II) 0.01 M.

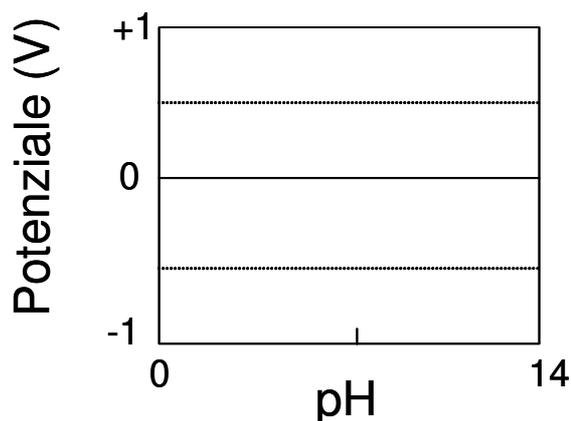
Domanda 2) per iscritti A.A. a partire dal 2016/2017

Per studiare una reazione del primo ordine viene preparata una soluzione $1.0 \cdot 10^{-2}$ M del reagente A. Dopo 10 min la concentrazione di A è $0.10 \cdot 10^{-2}$ M. Calcolare la costante cinetica ed il tempo di dimezzamento della reazione.

Domanda 2) per iscritti A.A. precedenti al 2016/2017

Descrivere la natura delle radiazioni α , β e γ .

3) Tracciare schematicamente il diagramma potenziale/pH per il Cadmio, conoscendo i seguenti dati: K_{ps} per $\text{Cd}(\text{OH})_2 = 5.27 \cdot 10^{-15}$; $E^\circ_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}} = -0.403$ V. Indicare chiaramente nel diagramma le zone di appartenenza delle varie specie.



Domanda 4) per iscritti A.A. successivi al 2016/2017

Elementi del Gruppo 15: proprietà, sintesi, reattività, composti e loro applicazioni.

Domanda 4) per iscritti A.A. precedenti al 2016/2017.

Durezza delle acque e fenomeni correlati.

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
16 Maggio 2019

nome e cognome..... matricola.....

- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
 - 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
 - 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
 - 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
 - 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.
-

1) Si supponga che il coefficiente di ripartizione K_D fra CCl_4 e H_2O per una sostanza x abbia un valore di 20. Partendo da 0.200 L di fase acquosa, contenente soluto x in concentrazione 0.1 M, calcolare la concentrazione finale in acqua dopo:

- a) una estrazione con 0.5 L di CCl_4 aggiunto in una sola volta;
- b) un' estrazione con 200 mL di CCl_4 aggiunti in una sola volta;
- c) 10 estrazioni consecutive con 20 mL di CCl_4 alla volta.

2) Il calcio metallico cristallizza in una cella elementare cubica a facce centrate. La densità del solido è 1.54 g/cm^3 . Qual è il raggio di un atomo di calcio?

Domanda 2) per iscritti A.A. precedenti al 2016/2017

Definite i termini che seguono: *fase, costituente, componente e grado di libertà*.

3) Con riferimento ai complessi di coordinazione, dare una definizione per: a) isomeri di ionizzazione, b) isomeri di idratazione, c) isomeri di legame, fornendo un esempio concreto per ciascun caso.

4) Elementi Alcalini: proprietà, sintesi, composti e loro applicazioni.

Domanda 4) per iscritti A.A. precedenti al 2016/2017.

Durezza delle acque e fenomeni correlati.

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
20 Giugno 2019

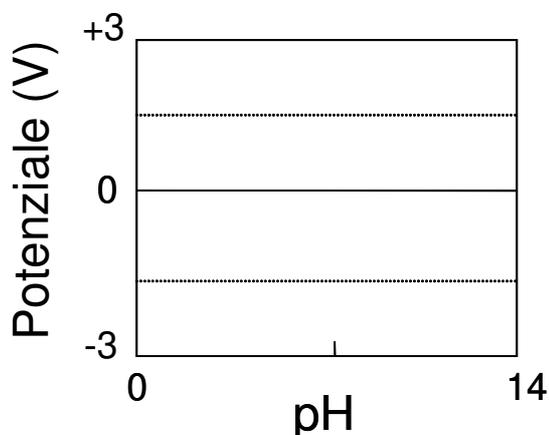
nome e cognome..... matricola.....

-
- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
 - 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
 - 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
 - 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
 - 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.
-

1) Scrivere la formula del sale complesso clorato di *mer*-clorotricarbonileossalatoplatino(IV) e calcolare la pressione osmotica a 25 °C di una sua soluzione acquosa 0.01 M. Disegnare inoltre la struttura del catione del sale complesso, indicando la eventuale presenza di enantiomeri.

2) L'alluminio metallico cristallizza in una cella elementare cubica a facce centrate. La densità del solido è di 2.71 g/cm³. Calcolare il raggio di un atomo di alluminio.

3) Tracciare schematicamente il diagramma potenziale/pH per l'Alluminio conoscendo i seguenti dati: $E^{\circ}_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1.66 \text{ V}$; K_{ps} per $\text{Al}(\text{OH})_3 = 2.0 \cdot 10^{-32}$. Indicare chiaramente nel diagramma le zone di appartenenza delle varie specie e calcolare a quale pH si può ottenere la riduzione dell'alluminio(3+) applicando un potenziale di -2.0 V.



4) Elementi del Gruppo 3 della Tavola Periodica: proprietà, sintesi, reattività, composti e loro applicazioni.

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
18 Luglio 2019

nome e cognome..... matricola.....

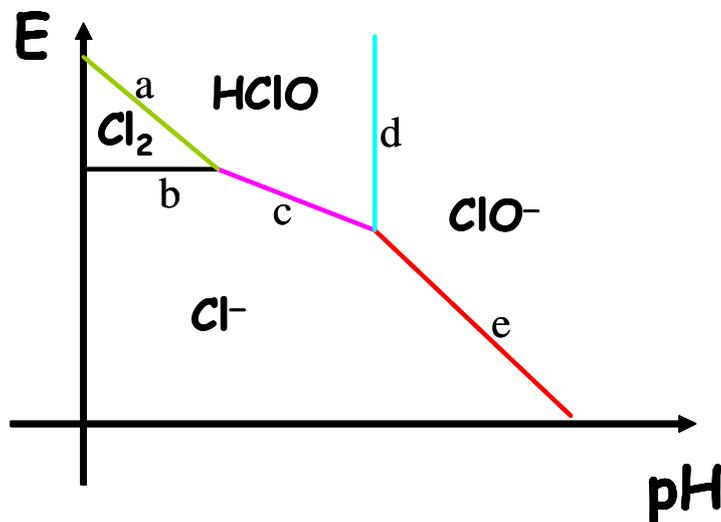
-
- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
 - 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
 - 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
 - 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
 - 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.
-

1) Descrivere in maniera schematica e commentare brevemente il processo di depurazione delle acque reflue mediante fanghi attivi.

2) Scrivere la formula molecolare e la formula di struttura (solo della specie contenente il metallo) dei seguenti complessi e calcolare la pressione osmotica a 25 °C delle relative soluzioni:

- a) *cis*-diidrossodiamminaplatino(II) 1 mM;
- b) tetraclorocuprato(II) di sodio $1 \cdot 10^{-3}$ M ;
- c) perclorato di trisetilendiamminacobalto(I) 0.001 M.

3) Nel seguente diagramma E/pH indicare le reazioni o i processi che avvengono fra le varie specie relativamente alle rette indicate con le lettere a-e.



4) Elementi del Gruppo 16 della Tavola Periodica: proprietà, sintesi, reattività, composti e loro applicazioni.

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
13 Settembre 2019

nome e cognome..... matricola.....

- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
 - 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
 - 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
 - 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
 - 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.
-

1) a) Descrivere brevemente la natura delle radiazioni α , β e γ .

b) A cosa equivale una dose di radiazione pari a "1 rad"?

c) Dedurre il nuclide mancante nella seguente reazione nucleare: ${}^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow \text{_____} + {}^4_2\alpha$

2) Descrivere la configurazione elettronica e le proprietà magnetiche del complesso tetraedrico di colore blu $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ (per Ni, $Z = 28$).

3) Descrivere e commentare il diagramma di stato a temperatura costante di un sistema a due componenti costituito da acqua e sale. Indicare i diversi componenti presenti in ogni zona del diagramma.

4) Idrogeno: proprietà, sintesi, reattività, composti e applicazioni.

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
10 Ottobre 2019

nome e cognome..... matricola.....

-
- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
 - 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
 - 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
 - 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
 - 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.
-

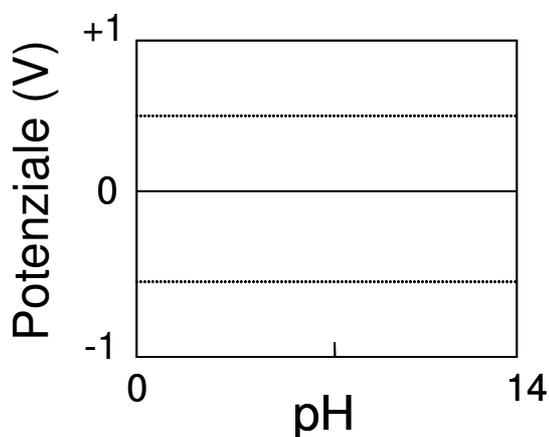
1) Per studiare una reazione del primo ordine viene preparata una soluzione $1.0 \cdot 10^{-1}$ M del reagente A. Dopo 60 min la concentrazione di A è $1.10 \cdot 10^{-3}$ M. Calcolare la costante cinetica della reazione.

2) Le costanti di formazione del complesso cationico diamminaargento(I) sono $K_{f_1} = 2.089 \cdot 10^3$ e $K_{f_2} = 7.762 \cdot 10^3$.

a) Determinare l'espressione per il calcolo della frazione β_1 e calcolare la frazione β_1 quando la concentrazione di NH_3 in soluzione è pari a $1.000 \cdot 10^{-2}$ M.

b) A quale concentrazione di NH_3 si ottiene il massimo valore di β_1 ?

3) Tracciare schematicamente il diagramma potenziale/pH per il Piombo, conoscendo i seguenti dati: $E^\circ_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0.13$ V; per $\text{Pb}(\text{OH})_2$ $\text{p}K_{\text{ps}} = 14.4$.



4) Principali elementi del gruppo 15 della Tavola Periodica: proprietà, sintesi, reattività, composti e loro applicazioni.

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
15 Novembre 2019

nome e cognome..... matricola.....

- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
 - 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
 - 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
 - 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
 - 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.
-

1) Descrivere i vari strati dell'atmosfera ed illustrare le reazioni che vi sembrano più rilevanti per l'inquinamento della stratosfera.

2) Assegnare il nome e descrivere la configurazione elettronica dei complessi $K_3[Mn(CN)_6]$ e $[Mn(H_2O)_6]PO_4$ (per Mn numero atomico = 25). Dire inoltre quali differenze (proprietà magnetiche, colorazione etc.) fra i due complessi sono prevedibili e calcolare la pressione osmotica a 25 °C di una soluzione 0.1 M di ciascun complesso.

3) L'attività ^{14}C di un campione di legno è di 1.45 dpm per grammo di carbonio. Considerando che l'attività originale del carbonio-14 sia di 12.6 dpm per grammo di carbonio, calcolare l'età approssimativa del campione. ($t_{1/2}$ per $^{14}C = 5730$ anni).

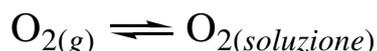
4) Elementi alcalino-terrosi: proprietà, sintesi, composti e loro applicazioni.

Corso di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
Esame di Complementi di Chimica (modulo)
11 Dicembre 2019

nome e cognome..... matricola.....

-
- 1) Firmare l'apposito foglio alla consegna del compito.
 - 2) Riportare su ogni foglio consegnato nome, cognome e matricola.
 - 3) Numerare le risposte ai quesiti. Segnare con un cerchietto su questo foglio i quesiti svolti.
 - 4) E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice e della tavola periodica fornita. Appunti e testi vanno consegnati.
 - 5) Lo studente può ritirarsi in qualsiasi momento, purché ne informi il personale docente.
-

1) Per l'equilibrio eterogeneo di ripartizione

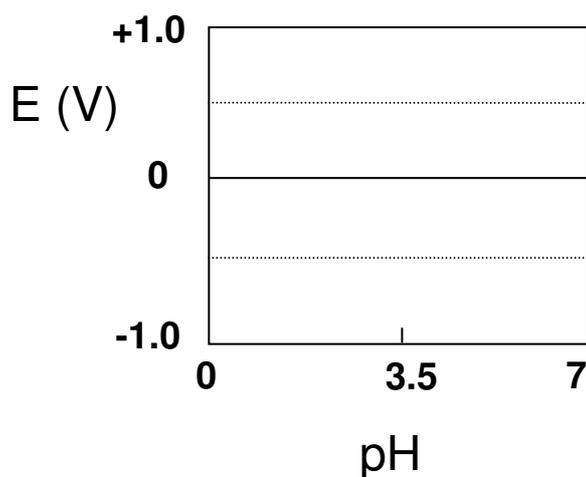


definire la costante di equilibrio e ricavare la Legge di Henry a partire dalla energia libera di Gibbs dei componenti coinvolti nell'equilibrio.

2) Scrivere le formule molecolari e di struttura (individuando, eventualmente, la presenza di isomeri ottici) dei seguenti complessi e calcolare la pressione osmotica a 25 °C delle relative soluzioni:

- a) idrogenocarbonato di *mer,trans*-tricarboniledicloroamminacromo(III) 0.01 M;
- b) tetranitrosilenichel(0) 10^{-2} M;
- c) *fac*-triidrossodiamminacloroplatino(IV) 0.01 M.

3) Scrivere l'espressione per il calcolo del potenziale elettrodico del sistema redox $\text{NO}_3^-/\text{H}^+/\text{N}_2\text{O}_4$ e tracciare schematicamente il diagramma potenziale/pH ($E^\circ_{(\text{NO}_3^-, \text{H}^+/\text{N}_2\text{O}_4)} = +0.80$ V; $[\text{NO}_3^-] = 1.0$ M, $P_{\text{N}_2\text{O}_4} = 1$ atm). Indicare chiaramente nel diagramma le zone di appartenenza delle varie specie.



4) Elementi alogeni: proprietà, sintesi, reattività, composti e loro applicazioni.