

Corso di Laurea in Farmacia
Prova scritta di Chimica Generale (Corso A) del 6-02-2007

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

a) Completare le seguenti reazioni chimiche e bilanciarle:



- Indicare lo stato di aggregazione in condizioni standard per ogni reagente e per ogni prodotto di reazione.
- Indicare, inoltre, quali legami chimici principali (ionico, covalente puro, covalente polare, metallico) sono presenti in ciascuno dei prodotti di reazione.

b) Fluoro e iodio appartengono allo stesso gruppo della tavola periodica. Per quale motivo in condizioni standard il primo elemento è gassoso mentre il secondo è solido? Perché esiste la molecola HIO_3 e non la molecola HFO_3 ? Confrontare la forza acida di HF e HI e giustificarne la differenza.

c) Disporre i legami all'interno di ognuna delle seguenti serie:

A 1) $H-F$, $H-N$, $H-O$

B 2) $C-O$, $C-N$, $C-P$

C 3) $C \equiv C$, $C-C$, $C=C$

D in ordine crescente di:

E i) lunghezza

F ii) polarità

G Giustificare le risposte fornite.

d) Definire che cosa si intende per:

1) composto di coordinazione

1) legante

2) chelante

Fornire almeno un esempio per ogni termine.

Domanda 2

- a) Descrivere le differenze tra i modelli acido-base di Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis.
- b) Fornire un esempio di una reazione acido-base secondo la teoria di Bronsted-Lowry, indicando le coppie acido-base coniugate coinvolte. Quale relazione lega la forza acida/basicità delle specie chimiche all'interno di una coppia coniugata?
- c) Scrivere la reazione tra una base forte ed un acido debole (diverso dal solvente) e l'espressione della corrispondente costante di equilibrio. Il valore di K_c è superiore o inferiore a 1? (giustificare la risposta). Indicare se il pH della soluzione alla fine della reazione è acido, basico o neutro quando:
- la base forte è in difetto rispetto all'acido debole
 - l'acido e la base sono presenti in quantità equivalenti
 - l'acido debole è in difetto rispetto alla base forte

Corso di Laurea in Farmacia
Prova scritta di Chimica Generale (Corso A) del 20-02-2007

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- a) Che differenza c'è tra il concetto di orbita e quello di orbitale atomico?
- b) Che cosa sono, che cosa indicano e quali valori possono assumere i numeri quantici associati ad un orbitale atomico?
- c) Quali sono i valori dei numeri quantici associati ad una coppia di elettroni che occupa un orbitale 4f?
- d) Scrivere la configurazione elettronica dell'azoto utilizzando la notazione a box e applicando il principio di Pauli e la regola di Hund.
- e) Ammoniaca: indicare la struttura prevista per questa molecola (forma tridimensionale della molecola ed angoli di legame) e giustificarla attraverso la teoria del legame di valenza.
- f) Scrivere la configurazione elettronica del Co e dello ione Co^{3+} . Quanti elettroni spaiati sono previsti per un complesso ottaedrico di Co^{3+} in cui lo ione metallico assume una configurazione a basso spin? Il complesso sarà diamagnetico o paramagnetico?

Domanda 2

- a) Descrivere, avvalendosi di un esempio, come è possibile calcolare la solubilità di un sale poco solubile la cui stechiometria è 1:2.
- b) Quali sono i parametri capaci di influenzare la solubilità? E il prodotto di solubilità?
- c) Si consideri il seguente equilibrio di dissoluzione/precipitazione:

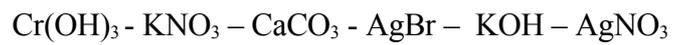


Che cosa succede alla solubilità del fluoruro di calcio quando:

- 1) si aggiunge fluoruro di sodio alla soluzione satura
- 2) si aggiunge acido cloridrico
- 3) si aggiunge un chelante per lo ione Ca^{2+}
- 4) si aggiunge cloruro di potassio

Giustificare le risposte fornite.

- d) Indicare se i seguenti composti ionici sono da considerarsi solubili o poco solubili:



Per i composti identificati come poco solubili indicare se la loro solubilità dipende dal pH e giustificare la risposta.

- e) Che valore di ΔG^0 si può prevedere (maggiore, minore o uguale a zero) per la reazione di dissoluzione in acqua di un prodotto poco solubile ? Perché ?

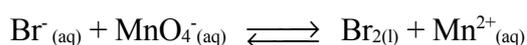
Corso di Laurea in Farmacia
Prova scritta di Chimica Generale (Corso A) del 12-06-2007

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- a) Quali sono i fattori che determinano la spontaneità di una reazione chimica?
- b) E' possibile prevedere la spontaneità di una reazione chimica dal valore della sua costante di equilibrio? In che modo?
- c) La spontaneità di una reazione chimica dipende dalla temperatura? Quali sono i requisiti termodinamici per cui una reazione chimica non spontanea lo diventa aumentando la temperatura?
- d) Prevedere se la variazione di energia libera di Gibbs per le seguenti reazioni è maggiore o minore di zero. Giustificare le risposte fornite:
- 1) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{HBr} + \text{H}_2\text{O}$
 - 3) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$
 - 4) $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- e) Bilanciare e classificare (acido-base, redox, precipitazione/dissoluzione,...) la seguente reazione di equilibrio:



Stabilire, inoltre, giustificando le risposte fornite, in che direzione si sposta l'equilibrio:

- diminuendo la pressione totale esercitata sulla miscela di reazione
- aggiungendo NaBr
- aggiungendo un catalizzatore
- aggiungendo HCl
- rimuovendo Br_2

Domanda 2

- a) Fornire la definizione di proprietà colligativa di una soluzione?

- b) Quali sono le proprietà colligative trattate nel corso? Sceglierne una e descriverla in dettaglio.
- c) Elencare in ordine di pressione osmotica crescente le soluzioni acquose contenenti i seguenti soluti:

KCl 0.1 m, glucosio 0.5 m, CaCl₂ 0.1 m, HF 0.1 m, HI 0.2 m

- d) Discutere come si modifica il diagramma di stato dell'acqua in presenza di un soluto non volatile.
- e) Cosa succede a un globulo rosso se viene disperso in una soluzione ipertonica? Perché?

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

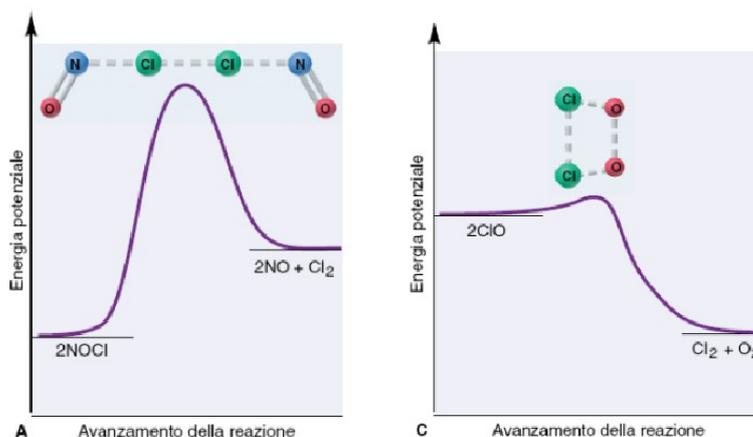
Domanda 1

- Elencare i parametri che influenzano la velocità di una reazione chimica omogenea ed eterogenea e discutere brevemente il loro effetto.
- Scrivere l'espressione della velocità di reazione della seguente reazione chimica (da bilanciare):



in funzione delle concentrazioni dei reagenti e dei prodotti. Quale sarebbe l'espressione della legge cinetica se la reazione fosse del primo ordine rispetto ad entrambi i reagenti?

- Descrivere l'effetto della concentrazione e della temperatura sulla velocità di reazione secondo la teoria delle collisioni. Che cos'è e a cosa serve un catalizzatore? Spiegarne l'effetto disegnando il profilo energetico di una reazione generica fatta avvenire in assenza e alla presenza di un catalizzatore.
- Dati i seguenti diagrammi energetici di reazione:



Stabilire, giustificando la risposta, quale delle due reazioni è favorita dal punto di vista entalpico e quale dal punto di vista cinetico

Domanda 2

- Che differenza c'è tra una cella galvanica ed una cella elettrolitica?
- Il candidato fornisca un esempio di una cella galvanica a sua scelta, indicandone il catodo, l'anodo, la direzione in cui fluiscono gli elettroni nel circuito e le reazioni chimiche coinvolte.
- Che cos'è il ponte salino? A cosa serve?
- Dati i seguenti potenziali standard di riduzione:

$$E^0 \text{ClO}_4^- / \text{ClO}_3^- = 1.2 \text{ V}$$

$$E^0 \text{Br}_2(l) / \text{Br}^- = 1.07 \text{ V}$$

$$E^0 \text{Ni}^{2+} / \text{Ni} = -0.25 \text{ V}$$

$$E^0 \text{O}_2(g) / \text{H}_2\text{O}(l) = 0.7 \text{ V}$$

Scrivere almeno tre reazioni redox spontanee (e bilanciate) che vedono coinvolte le specie chimiche riportate

Corso di Laurea in Farmacia

Prova scritta di Chimica Generale (Corso A) del 4-07-2007

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

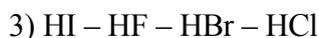
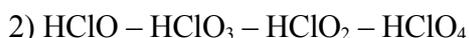
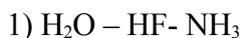
a) In che cosa differiscono i modelli acido-base proposti da Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis? Fornire un esempio di reazione acido-base secondo gli ultimi due modelli.

b) Si prenda in considerazione la seguente reazione acido-base:



Rispondere ai seguenti quesiti:

- quali sono i prodotti della reazione?
 - la reazione è spostata preferenzialmente verso i reagenti o verso i prodotti? Perché?
 - nel caso in cui l'acido venisse aggiunto in difetto rispetto all'ammoniaca, il pH della soluzione alla fine della reazione sarebbe acido, basico o neutro? Perché? quale sarebbe il pH alla fine della reazione se l'acido venisse aggiunto in quantità stechiometrica rispetto all'ammoniaca? Perché?
 - Può una soluzione contenente un acido debole avere un pH più acido rispetto ad una soluzione contenente un acido forte? Giustificare la risposta
- d) Elencare in ordine di acidità crescente le molecole riportate in ognuna delle seguenti serie:



Giustificare le risposte fornite.

Domanda 2

- Che relazione sussiste tra il principio di indeterminazione di Heisenberg ed il concetto di orbitale atomico?
- Cosa indicano e quali valori possono assumere i numeri quantici associati ad un orbitale atomico? Indicare i valori dei numeri quantici associati ad un orbitale 4d.
- Fornire un esempio dell'applicazione del principio di Pauli e della regola di Hund.
- Scrivere la configurazione elettronica del Co e dello ione Co^{2+} . Quanti elettroni spaiati avrà lo ione metallico se assume una configurazione ottaedrica ad alto spin?
- Tricloruro di Boro: indicare la struttura prevista per questa molecola (forma tridimensionale della molecola ed angoli di legame) e giustificarla attraverso la teoria del legame di valenza.

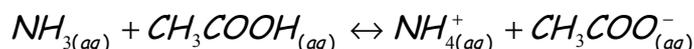
Corso di Laurea in Farmacia
Prova scritta di Chimica Generale (Corso A) del 4-09-2007

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- a) Descrivere la teoria acido-base proposta da Bronsted-Lowry e confrontarla con i modelli di Arrhenius e Lewis.
- b) Si prenda in considerazione la seguente reazione acido-base:



Rispondere ai seguenti quesiti:

- e) Identificare le coppie acido-base nella reazione.
- f) Sapendo che la K_a dell'acido acetico e la K_b dell'ammoniaca valgono entrambi 1.8×10^{-5} , dedurre se la reazione è spostata preferenzialmente verso i reagenti o verso i prodotti e perchè.
- g) Come si sposterebbe l'equilibrio aggiungendo uno ione metallico capace di formare un complesso di coordinazione con l'ammoniaca (es. Ag^+) e perchè.
- c) Indicare qual è la scala di acidità per gli idruri alogenidrici e spiegarne la ragione.
- d) Che cosa si intende per effetto livellante dell'acqua nelle reazioni acido-base e come si può misurare la costante di forza acida di una sostanza totalmente dissociata in acqua?

Domanda 2

- a) Quali sono i criteri grazie ai quali è possibile prevedere la spontaneità di una reazione chimica?
- b) In che modo la costante di equilibrio di una reazione fornisce informazioni sulla sua spontaneità?
- c) La spontaneità di una reazione dipende dalla temperatura? Quali sono i requisiti termodinamici necessari affinché una reazione diventi spontanea diminuendo la temperatura?
- d) Prevedere se la variazione di energia libera di Gibbs per le seguenti reazioni (scrivere i prodotti di reazione) è maggiore o minore di zero. Giustificare le risposte fornite:
- 5) $NaCl + H_2O$
 - 6) $HI + H_2O$
 - 7) $HF + H_2O$
 - 8) $CaSO_4 + H_2O$

e) Che cosa stabilisce la legge di Hess?

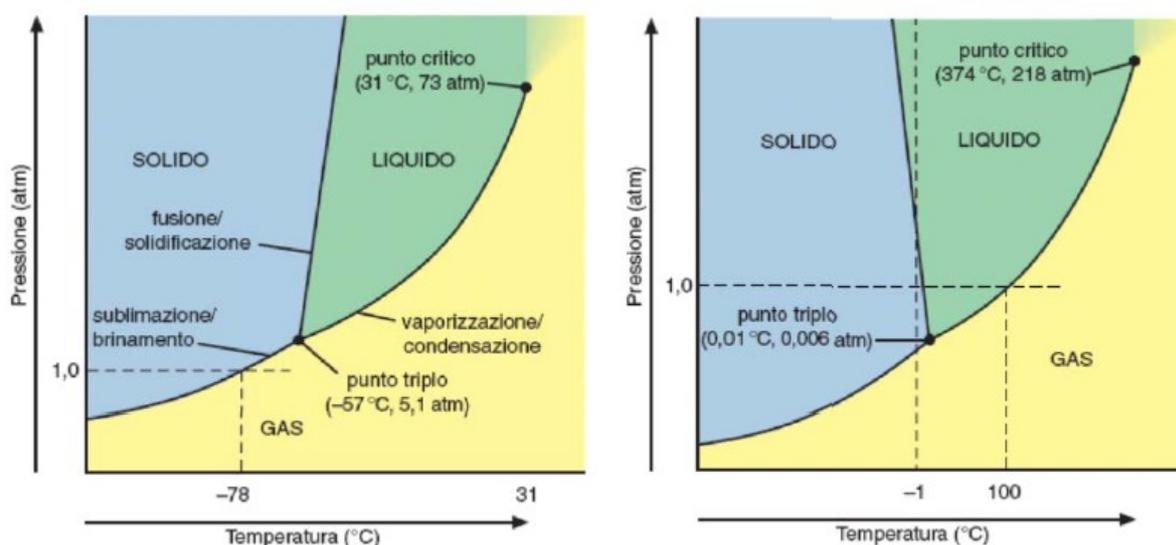
Corso di Laurea in Farmacia
Prova scritta di Chimica Generale (Corso A) del 18-09-2007

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- a) Che cos'è un diagramma di stato e che tipo di informazioni si possono ottenere dalla sua analisi.
b) Di seguito sono riportati i diagrammi di stato di due sostanze pure:



Indicare qual è il diagramma di stato dell'acqua e spiegare le ragioni della scelta.

- c) Che cosa indica il punto triplo in un diagramma di stato?
d) E il punto critico?
e) Descrivere graficamente come si modifica il diagramma di stato dell'acqua in presenza di un soluto non volatile.
f) Indicare quali sono i fattori che influenzano la temperatura di congelamento di una soluzione acquosa contenente un soluto poco volatile.

Domanda 2

Rispondere sinteticamente alle seguenti domande:

- a) Che differenza concettuale c'è tra la solubilità e il prodotto di solubilità di un composto chimico?
b) Indicare quali sono i parametri che influenzano la solubilità di un composto chimico. E il prodotto di solubilità?
c) Che cosa s'intende per soluzione satura in un determinato composto?

- d) Che cosa succede al prodotto di solubilità di un composto ionico quando ad una sua soluzione satura si aggiunge uno ione in comune?
- e) Prevedere se la solubilità dei seguenti composti ionici è influenzata dal pH della soluzione:



Per quelli in cui lo è, indicare anche se la relazione pH/solubilità è diretta o inversa.