

Corso di Laurea in Farmacia/ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale
3-02-2004

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

Applicare la teoria della repulsione delle coppie elettroniche di valenza (VSEPR) per definire la struttura delle seguenti molecole:



In caso di strutture non planari disegnare il poliedro pertinente ed inscrivere in esso la(e) molecola(e).

Indicare inoltre se le molecole sopraindicate sono polari oppure no. In caso affermativo localizzare il polo negativo e quello positivo.

Che tipo di ibridazione assume l'atomo centrale di ognuna delle sopraindicate molecole?

Scegliere una molecola e rappresentare (usando la notazione "a box" o notazioni simili in cui si evidenzia anche l'energia relativa degli orbitali) la configurazione elettronica del suo atomo centrale prima e dopo l'ibridazione.

Domanda 2

Che cosa si intende per "condizione di equilibrio" in una reazione chimica?

Quale legge correla le concentrazioni delle specie chimiche presenti all'equilibrio e che cosa afferma?

Che cosa sancisce il principio di Le Chatelier? Discutere, avvalendosi di esempi, quali sono i parametri capaci di indurre uno spostamento nella condizione di equilibrio, indicando per ognuno la direzione dello spostamento e giustificandone le ragioni.

Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale
18-02-2004

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

Che cosa si intende per proprietà colligativa di una soluzione?

Quali sono le proprietà colligative studiate, spiegando il significato di ciascuna.

Quali leggi si applicano ad ognuna delle proprietà colligative trattate?

Sulla base di quanto descritto elencare in ordine di temperatura di ebollizione crescente le seguenti soluzioni acquose:

KCl 0.2 m, saccarosio 0.1 m, CaCl₂ 0.2 m, CH₃COOH 0.1 m, HCl 0.1 m

Domanda 2

Indicare quali tra le seguenti affermazioni sono vere. Se ve ne sono di false, modificarle in modo da renderle vere. Giustificare sinteticamente le risposte fornite.

- i) Solubilità e prodotto di solubilità sono sinonimi indicanti la stessa grandezza.
- ii) Dati due composti ionici, il meno solubile sarà sempre quello che possiede il valore del K_{ps} più piccolo.
- iii) L'aggiunta di uno ione in comune ad una soluzione satura determina un'ulteriore precipitazione del sale poco solubile.
- iv) L'effetto della temperatura e del pH sulla solubilità di un sale si manifesta attraverso una variazione del valore del K_{ps} .
- v) La solubilità di un idrossido metallico è sempre inversamente proporzionale al pH della soluzione.

Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica
1-06-2004

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

Indicare quali tra le seguenti affermazioni sono vere. Se ve ne sono di false, modificarle in modo da renderle vere. Giustificare sinteticamente le risposte fornite.

- i) Se si varia la temperatura di una reazione si modifica il valore della costante di velocità specifica (costante cinetica).
- ii) Se una reazione del primo ordine procede a temperatura costante, la velocità è indipendente dalla concentrazione dei reagenti.
- iii) La costante cinetica di una reazione è indipendente dalla concentrazione dei reagenti
- iv) L'aggiunta di un catalizzatore determina un aumento dell'energia di attivazione di una reazione.

Domanda 2

Che cosa si intende per cella elettrochimica galvanica ?

Che cosa la differenzia da quella elettrolitica ?

Fornire un esempio, a scelta del candidato, di una cella galvanica, indicando il catodo, l'anodo, il verso del flusso della corrente e le reazioni chimiche coinvolte.

Che ruolo ha il ponte salino in una cella elettrochimica?

Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale
16-06-2004

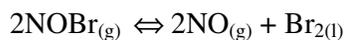
Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

Stabilire se le seguenti affermazioni sono vere o false. Giustificare sinteticamente, ma esaurientemente, tutte le risposte fornite.

- i) Per una data reazione chimica il valore della costante di equilibrio dipende solo ed esclusivamente dalla concentrazione all'equilibrio di tutte le sostanze chimiche coinvolte.
- ii) Se in una reazione chimica l'energia libera standard di Gibbs (ΔG°) è positiva quando i reagenti si convertono nei prodotti, la costante di equilibrio della reazione sarà negativa.
- iii) La costante di equilibrio per la reazione



vale 0.16 a 25°C e la sua variazione di entalpia standard è 16.1 kJ.

Stabilire in quale direzione l'equilibrio si sposterà a seguito di:

1. aggiunta di Br_2
2. allontanamento di NOBr
3. abbassamento della temperatura
4. aumento della pressione totale
5. aumento della pressione parziale di NO

- iv) Se i valori di ΔH° e ΔS° di una reazione chimica sono entrambi positivi, la reazione sarà sempre spontanea a qualunque temperatura.

Prova scritta di Chimica Generale

Appello del 5-07-2004

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- Numeri quantici degli orbitali atomici: quali sono, che cosa rappresentano e quali valori possono assumere.
- Indicare i numeri quantici associati ad un orbitale 4d.
- Quali sono i criteri che devono essere adottati per determinare la configurazione elettronica di un elemento ?
- Determinare la configurazione elettronica del Mn e dello ione Mn^{2+} . Quali proprietà magnetiche possono essere previste per queste due specie chimiche ?
- Determinare il numero di elettroni spaiati per un complesso ottaedrico dello ione Fe^{2+} in configurazione ad alto spin. E se la configurazione fosse a basso spin ?

Domanda 2

- Avvalendosi di esempi descrivere sinteticamente le principali differenze che ci sono tra un legame intramolecolare ed uno intermolecolare.
- Per quale motivo le temperature di fusione ed ebollizione dell'ammoniaca (NH_3) sono più elevate rispetto alla fosfina (PH_3)?
- In condizioni standard (25 °C e 1 atm) Fluoro e Cloro sono gassosi , il Bromo è liquido e lo Iodio si trova allo stato solido. Come può essere giustificato questo comportamento ?
- Indicare quali tra le seguenti sostanze è in grado di dar luogo a legami dipolo-dipolo e spiegarne le ragioni:



- Identificare la tipologia di legami (sia intra- che inter-molecolari) che sono presenti all'interno dei seguenti composti chimici quando si trovano allo stato solido:



Facoltà di Farmacia – Corsi di Laurea in Farmacia e ISF

Esame di Chimica Generale ed Inorganica

Prova scritta di Chimica Generale

Appello del 20-07-2004

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

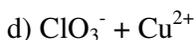
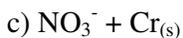
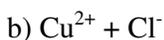
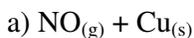
Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- Dati i seguenti potenziali standard di riduzione:

$$E^0 \text{NO}_3^-/\text{NO}_{(\text{g})} = 0.96 \text{ V} ; E^0 \text{ClO}_3^-/\text{Cl}^- = 0.62 \text{ V} ; \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}_{(\text{s})} = 0.34 \text{ V} ; \text{Cr}^{3+}/\text{Cr}_{(\text{s})} = -0.407 \text{ V}$$

Valutare se le reazioni redox di seguito riportate, immaginando che avvengano in condizioni standard, sono possibili o meno. Nel caso che lo siano completare la reazione, bilanciarla ed indicare se è spontanea nel verso in cui è stata scritta oppure no.



- Su cosa si basa il funzionamento di una pila a concentrazione ?

- In che modo è possibile determinare sperimentalmente il potenziale di riduzione standard di una coppia redox ?

- Descrivere la relazione che esiste tra il potenziale di una cella elettrochimica e la costante di equilibrio della reazione chimica che vi avviene

Domanda 2

Rispondere sinteticamente, ma esaurientemente, ai seguenti quesiti:

- Come variano le dimensioni atomiche all'interno del secondo periodo della tavola periodica ?
Per quale motivo?

- Il raggio ionico di un catione è superiore al raggio atomico dello stesso elemento neutro ?

- Se il potassio possiede un'energia di ionizzazione inferiore al sodio, quale elemento reagirà più facilmente con l'acqua? Perché ? Scrivere la reazione bilanciata per entrambi i metalli.

- Che relazione sussiste tra l'energia di un legame ionico e la distanza degli ioni nel reticolo ?

Elencare i seguenti solidi ionici in ordine di energia reticolare crescente:

KI - NaCl - KCl - KBr

- Come varia l'energia di prima ionizzazione all'interno del secondo periodo della tavola periodica? Per quale motivo ?

Facoltà di Farmacia – Corsi di Laurea in Farmacia e ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale
Appello del 1-09-2004

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- Quali composti chimici si formano e che tipo di legame (ad es. ionico) si instaura combinando i seguenti elementi:
a) $\text{Na} + \text{Br}_2$; b) $\text{C} + \text{O}_2$; c) $\text{Ca} + \text{Cl}_2$; d) $\text{N}_2 + \text{H}_2$
- Mentre lo zolfo è in grado di formare i composti SF_4 e SF_6 , i composti analoghi dell'ossigeno, OF_4 e OF_6 non si formano. Per quale motivo?
- Si prendano in considerazione una serie di molecole in cui l'atomo di carbonio è legato ad atomi di elementi del secondo periodo:
 $\text{C} = \text{C}$, $\text{C} - \text{O}$, $\text{C} - \text{F}$, $\text{C} - \text{N}$, $\text{C} - \text{C}$, $\text{C} \equiv \text{C}$
disporre i legami in ordine crescente di lunghezza e giustificare la risposta.
- Definire il legame covalente polare ed apolare. Fornire, inoltre, almeno un esempio per ogni tipologia di legame.
- Definire i seguenti termini fornendo un esempio di ciascuno:
 - a) composto di coordinazione
 - b) legante
 - c) chelante

Domanda 2

- Che cosa accade quando ad una soluzione satura di un certo sale ad una certa temperatura vengono aggiunti pochi cristalli dello stesso sale? Cosa accade se la stessa quantità di cristalli viene aggiunta ad una soluzione non satura? E se la temperatura di quest'ultima soluzione viene abbassata lentamente?

- Scrivere l'equazione chimica bilanciata per l'equilibrio che si instaura quando del solfato di argento solido viene posto in acqua. Scrivere, inoltre, l'espressione del K_{ps} e la relazione che sussiste tra il K_{ps} e la solubilità di questo sale.
- Indicare se il carbonato di calcio è più solubile in acqua pura, in una soluzione di cloruro di calcio o in una soluzione acida per acido cloridrico. Giustificare la risposta fornita.
- A 25°C e in acqua pura quale composto è più solubile fra CuBr ($K_{ps} = 5.3 \cdot 10^{-9}$) e CuCl ($K_{ps} = 1.9 \cdot 10^{-7}$) ? Perché ?
- Se ad una soluzione contenente una certa concentrazione di ioni Ag^+ viene aggiunta una soluzione contenente ioni Cl^- e I^- alla stessa concentrazione, quale dei due alogenuri di argento precipiterà per primo e perché ? ($K_{ps} AgCl = 1.8 \cdot 10^{-10}$; $K_{ps} AgI = 1.5 \cdot 10^{-13}$)

Facoltà di Farmacia – Corsi di Laurea in Farmacia e ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale
Appello del 15-09-2004

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- Classificare ciascuna delle seguenti specie come acido forte o acido debole:
 HCl ; HClO ; HClO_2 ; RbOH
- Fornire un esempio di una reazione chimica tra un acido debole ed una base forte e scrivere l'espressione che definisce la sua costante di equilibrio. Indicare se la reazione avviene preferenzialmente in una direzione e giustificare la risposta.
- Che tipo di soluzione si ottiene quando a 0.1 moli di una base debole vengono aggiunte 0.05 moli di un acido forte? Fornire un esempio di tale reazione.
- Che cos'è una sostanza anfotera? Indicare il nome di una di esse e scrivere le reazioni chimiche che mostrino perché lo è.

Domanda 2

- In quale modo è possibile prevedere se una reazione chimica è spontanea oppure no?
- La spontaneità di una reazione dipende dalla temperatura a cui avviene? Se sì indicare quali sono i requisiti termodinamici necessari per rendere spontanea una reazione abbassando la temperatura.
- Indicare se la variazione di energia libera di Gibbs delle seguenti reazioni è maggiore o minore di zero e giustificare le risposte fornite:
 - a) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - b) $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - c) $\text{AgCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - d) $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Zn}_{(\text{s})}$
 - e) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Che cosa stabilisce la legge di Hess? Che utilità pratica ha ?

Corso di Laurea in Farmacia/ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale del 2-02-2005

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

La reazione chimica (da bilanciare):



è caratterizzata dai seguenti valori dei parametri termodinamici:

$$\Delta H^\circ = 253.12 \text{ kJ} \quad ; \quad \Delta S^\circ = 466.5 \text{ J/K}$$

Stabilire, giustificando le risposte fornite, se:

- a) se la reazione è spontanea a 25°C
- b) se il valore della costante di equilibrio è superiore o inferiore a 1
- c) in che direzione si sposta l'equilibrio
 - aumentando la temperatura,
 - diminuendo la pressione totale esercitata sulla miscela di reazione
 - aumentando la pressione parziale di cloro gassoso
 - aggiungendo un catalizzatore
 - aggiungendo una soluzione di nitrato di argento
- d) se la reazione può essere fatta avvenire in una cella galvanica

Domanda 2

- Scrivere la formula dell'ammoniaca e definire la struttura tridimensionale prevista secondo la teoria VSEPR.
- La struttura tridimensionale dell'ammoniaca richiede che l'azoto adotti una particolare ibridazione? Se sì, definire quale e indicare la configurazione elettronica dell'azoto usando la notazione "a box" (o notazioni simili in cui si evidenzia anche l'energia relativa degli orbitali).
- Che tipo di comportamento acido/base si può prevedere per l'ammoniaca? Dimostrare le proprietà acido-base dell'ammoniaca secondo le teorie di Bronsted-Lowry e Lewis. Fornire esempi al riguardo.

- Definire se la molecola di ammoniaca è polare oppure no. Se sì, indicare in quale parte della molecola è localizzato il polo negativo.
- Che tipo di legame tiene unite le molecole di ammoniaca allo stato solido?

Corso di Laurea in Farmacia/ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale del 16-02-2005

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- Che cos'è un diagramma di stato?
- Che tipo di informazioni si possono ottenere dalla sua analisi?
- Disegnare il diagramma di stato dell'acqua e giustificare perché la linea di equilibrio liquido-solido ha una pendenza negativa.
- Come si modifica il diagramma di stato dell'acqua in presenza di un soluto non volatile?
- Indicare quali sono i fattori che influenzano la temperatura di ebollizione di una soluzione acquosa.

Domanda 2

- Indicare, giustificando le risposte fornite, se le seguenti specie chimiche sono da considerarsi acidi più forti dell'acqua:



- Fornire un esempio di una reazione acido-base secondo Bronsted-Lowry tra una base forte e un acido debole. Scrivere l'espressione della costante di equilibrio, indicare se la reazione avviene preferenzialmente in una direzione e giustificare la risposta.
- Indicare, giustificando le risposte fornite, se il pH della soluzione alla fine della reazione scritta nel punto precedente è acido, basico o neutro quando:
 - a) la base forte è aggiunta in difetto rispetto all'acido debole
 - b) l'acido debole e la base forte sono presenti in concentrazioni equimolari
 - c) la base forte viene aggiunta in eccesso rispetto alla base debole
- Indicare come varia l'acidità all'interno delle seguenti serie di composti e spiegarne i motivi:
 - a) HF , HCl , HBr , HI
 - b) NH₃, H₂O, HF

Descrivere, avvalendosi di un esempio, che cosa si intende per composto di coordinazione.

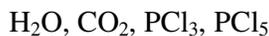
Corso di Laurea in Farmacia/ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale
13-06-2005

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

Applicare la teoria della repulsione delle coppie elettroniche di valenza (VSEPR) per definire la struttura tridimensionale delle seguenti molecole:



In caso di strutture non planari disegnare il poliedro pertinente ed inscrivere in esso la(e) molecola(e).

Indicare inoltre se le molecole sopraindicate sono polari oppure no e giustificarne il motivo. Per le molecole polari localizzare il polo negativo e quello positivo.

Che tipo di ibridazione assume l'atomo centrale nelle prime tre molecole?

Scegliere una di queste molecole e rappresentare (usando la notazione "a box" o notazioni simili in cui si evidenzia anche l'energia relativa degli orbitali) la configurazione elettronica del suo atomo centrale prima e dopo l'ibridazione.

Domanda 2

- Quali sono le proprietà che caratterizzano la condizione di equilibrio in una reazione chimica?
- Che cos'è la costante di equilibrio di una reazione chimica? Che indicazioni può fornire? Quali parametri la influenzano?
- Che cosa sancisce il principio di Le Chatelier? Discutere, avvalendosi di esempi, quali sono i parametri capaci di indurre uno spostamento nella condizione di equilibrio di una reazione, indicando per ognuno la direzione in cui l'equilibrio viene spostato. Giustificare tutte le risposte fornite.

Corso di Laurea in Farmacia/ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica
22-06-2005

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- a) Che cosa si intende per cella elettrochimica ?
- b) Che cosa differenzia le celle galvaniche da quelle elettrolitiche ?
- c) Il candidato fornisca un esempio di una cella galvanica, indicandone il catodo, l'anodo, la direzione in cui fluiscono gli elettroni e le reazioni chimiche coinvolte.
- d) Che cos'è il ponte salino ? A cosa serve ?
- e) In che modo è possibile prevedere la spontaneità di una reazione redox ?

Domanda 2

- a) Che cosa si intende per legame chimico intramolecolare? E per legame chimico intermolecolare? Fornire un esempio per ognuna delle due tipologie di legami
- b) Per quale ragione le temperature di fusione ed ebollizione dell'acqua sono molto più elevate rispetto a quelle dell'acido solfidrico (H₂S)?
- c) In condizioni standard (25 °C e 1 atm) Fluoro e Cloro sono gassosi , il Bromo è liquido e lo Iodio si trova allo stato solido. Come può essere giustificato questo comportamento ?
- d) Indicare quali tra le seguenti sostanze è in grado di dar luogo a legami dipolo-dipolo e spiegarne le ragioni:



- e) Identificare la tipologia di legami (sia intra- che inter-molecolari) che sono presenti all'interno dei seguenti composti chimici quando si trovano allo stato solido:



Corso di Laurea in Farmacia/ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica
6-07-2005

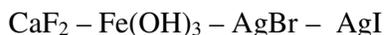
Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

Rispondere sinteticamente alle seguenti domande:

- a) Che differenza concettuale c'è tra solubilità e prodotto di solubilità di un composto chimico?
- b) Quali sono i parametri che influenzano la solubilità? E il prodotto di solubilità?
- c) Che cosa s'intende per soluzione satura?
- d) Dati due composti ionici, si può affermare che il composto meno solubile sarà sicuramente quello che possiede il prodotto di solubilità più piccolo?
- e) Che cosa succede alla solubilità di un composto ionico quando ad una sua soluzione satura si aggiunge uno ione in comune? E al prodotto di solubilità?
- f) 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.

Domanda 2

Rispondere sinteticamente, ma esaurientemente, ai seguenti quesiti:

- a) Come variano le dimensioni atomiche all'interno di un periodo della tavola periodica? Per quale motivo?
- b) Il raggio ionico di un anione è superiore, inferiore o uguale al raggio atomico dello stesso elemento neutro? Perché?
- c) Quale elemento tra litio, sodio e potassio reagisce più facilmente con l'acqua? Perché? Scrivere la reazione bilanciata per uno dei metalli indicati.
- d) Considerando i fattori che influenzano l'energia di un legame ionico, elencare i seguenti solidi ionici in ordine di energia reticolare decrescente:
$$\text{NaI} - \text{KI} - \text{NaCl} - \text{NaBr}$$
- e) Come varia l'energia di prima ionizzazione all'interno del secondo periodo della tavola periodica? Per quale motivo?

Facoltà di Farmacia – Corso di Laurea in Farmacia

Esame di Chimica Generale ed Inorganica

Prova scritta di Chimica Generale

Appello del 20-07-2005

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- In che cosa differiscono i modelli acido-base proposti da Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis?
- Avvalendosi di esempi, indicare i fattori che determinano l'acidità di una specie chimica.
- Come si può preparare una soluzione tampone? Scegliere un tampone ad esempio e spiegare per quale motivo il pH rimane pressochè invariato a seguito di piccole aggiunte di un acido forte.
- Da che cosa dipende il pH di una soluzione tampone? E la sua capacità tamponante?
- Che cosa si intende per sostanza anfotera? Fornire un esempio che chiarisca le sue proprietà acido-base.

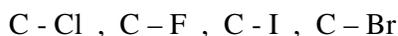
Domanda 2

- Completare le seguenti reazioni chimiche e bilanciarle:



Per ognuno dei prodotti di reazione identificati indicare la tipologia di legame intra- ed intermolecolare presente allo stato solido e scrivere la sua reazione con l'acqua.

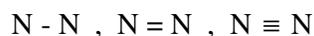
- Disporre la seguente serie di legami chimici:



in ordine crescente di

- i) lunghezza di legame,
- ii) polarità
- iii) energia di legame.

Ripetere la stessa cosa per la serie:

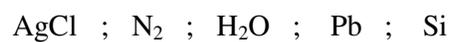


- Indicare se le seguenti molecole:



sono polari oppure no. Giustificare le risposte. Quale tipo di ibridazione assume l'atomo centrale di carbonio in queste molecole?

- Indicare, giustificando le risposte fornite, se le seguenti sostanze allo stato solido sono da considerarsi solidi covalenti, molecolari, metallici o ionici:



Facoltà di Farmacia – Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale
Appello del 7-09-2005

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- Elencare i parametri che influenzano la velocità di una reazione chimica e discutere in modo conciso il loro effetto.
- Che cosa si intende per legge o equazione cinetica di una reazione chimica? Che cos'è l'ordine di una reazione? E il tempo di dimezzamento?
- 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 in presenza di un catalizzatore. Che cos'è uno stato di transizione?
- Una reazione chimica che avviene spontaneamente è sempre veloce? Perché? Quali sono i criteri che determinano la spontaneità di una reazione chimica?

Domanda 2

- Dati i seguenti potenziali standard di riduzione:
 $E^0 \text{ClO}_4^-/\text{Cl}^- = 1.39 \text{ V}$; $E^0 \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0.77 \text{ V}$; $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}_{(s)} = -0.126 \text{ V}$; $\text{Al}^{3+}/\text{Al}_{(s)} = -1.7 \text{ V}$
Valutare se le reazioni redox di seguito riportate fatte avvenire in condizioni standard, sono possibili oppure no e giustificarne le ragioni. Nel caso che lo siano completare la reazione, bilanciandola ed indicare se la reazione è spontanea nel verso in cui è stata scritta oppure in quello contrario.
 - a) $\text{Cl}^- + \text{Fe}^{2+}$
 - b) $\text{Pb}^{2+} + \text{Al}_{(s)}$
 - c) $\text{Fe}^{3+} + \text{ClO}_4^-$
 - d) $\text{Pb}^{2+} + \text{Cl}^-$
- Cos'è una pila a concentrazione? Come funziona?
- In che modo sono stati determinati sperimentalmente i potenziali di riduzione standard tabulati per le diverse coppie redox ?
- E' possibile stabilire il valore della costante di equilibrio di una reazione redox dai valori dei potenziali standard? Se sì, in che modo?

Facoltà di Farmacia – Corso di Laurea in Farmacia/ISF

Esame di Chimica Generale ed Inorganica

Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica

Appello del 21-09-2005

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- a) Elencare i quattro numeri quantici, specificare quali sono i loro valori permessi e indicare quali proprietà dell'elettrone determinano.
- b) Qual è l'enunciato del Principio di Pauli e quale conseguenza ha nella configurazione elettronica di un elemento.
- c) Che cos'è la regola di Hund? Fornire un esempio per illustrare la sua applicazione.
- d) Che relazione c'è tra la configurazione elettronica di un elemento e il gruppo della tavola periodica a cui appartiene? E tra la configurazione e il periodo?
- e) Perché l'energia di prima ionizzazione del Na è superiore a quella del K e inferiore a quella del Cl?
- f) Perché le dimensioni dello ione Li^+ sono inferiori a quelle dell'atomo di Li?
- g) Qual è il requisito elettronico fondamentale che caratterizza una specie paramagnetica? Fornire un esempio.

Domanda 2

- a) Quali interazioni si possono instaurare tra uno ione e una molecola? E tra due molecole?
- b) Elencare le interazioni discusse nel punto a) in funzione della loro energia.
- c) Per formare un legame a idrogeno è sufficiente che nella molecola ci sia un atomo di H?
- d) Quali proprietà chimico-fisiche dell'acqua sono influenzate dalla presenza del legame a idrogeno? Perché?
- e) In quali categorie possono essere classificati i solidi sulla base delle interazioni presenti tra le particelle? Fornire almeno un esempio per ogni categoria.

Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale del 31-01-2006

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- Che cos'è un orbitale atomico? Che cosa sono, che 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 5f.
- Che cosa affermano il principio di Pauli e la regola di Hund? Fornire un esempio della loro applicazione.
- Scrivere la configurazione elettronica del Fe e dello ione Fe^{3+} . Quali proprietà magnetiche possono essere previste per queste due specie chimiche ?
- Trifluoruro 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.

Domanda 2

- Fornire un esempio di una reazione acido-base secondo la teoria di Bronsted-Lowry indicando le coppie acido-base coniugate coinvolte. Esiste una relazione tra la forza acida/basicità delle specie chimiche all'interno di una coppia coniugata? Se sì, quale?
- Fornire un esempio di reazione tra un acido forte ed una base debole. Scrivere l'espressione della corrispondente costante di equilibrio e dimostrare se il valore di K_c è superiore o inferiore a 1.
- Indicare, giustificando le risposte fornite, se il pH della soluzione alla fine della reazione scritta nel punto precedente è acido, basico o neutro quando:
 - a) l'acido forte è aggiunto in difetto rispetto alla base debole
 - b) l'acido e la base sono presenti in concentrazioni equimolari
 - c) l'acido forte viene aggiunto in eccesso rispetto alla base debole
- In una tabella indicante i valori delle costanti di dissociazione acida si trovano i seguenti valori:

Composto	K_a a 25°C
acido fluoridrico	6.6×10^{-4}
acido cloridrico	acido forte
acido bromidrico	acido forte
acido iodidrico	acido forte

Come mai l'acido fluoridrico non è un acido forte? Gli altri acidi hanno la stessa forza? Se la risposta è no, come varia la loro forza acida? Come la si potrebbe misurare?

Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale del 3-03-2006

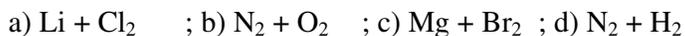
Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Prova di stechiometria superata il _____

Domanda 1

a) Completare le seguenti reazioni chimiche e bilanciarle:



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

b) Nonostante azoto e fosforo appartengano allo stesso gruppo della tavola periodica la molecola PCl_5 esiste mentre la molecola NCl_5 no. Perché? Quale forma tridimensionale si può prevedere per il pentacloruro di fosforo?

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



in ordine decrescente di:

- lunghezza

- polarità

Giustificare le risposte fornite.

d) Definire i seguenti termini fornendo un esempio di ciascuno:

1) composto di coordinazione

2) legante

3) chelante

Domanda 2

Indicare quali tra le seguenti affermazioni sono vere. Se ve ne sono di false, modificarle in modo da renderle vere. Giustificare sinteticamente tutte le risposte fornite.

- i) La temperatura è in grado di modificare il valore della costante di velocità specifica (o costante cinetica) di una reazione chimica.
- ii) In una reazione del primo ordine, condotta a temperatura costante, la velocità di reazione non dipende dalla concentrazione dei reagenti.
- iii) La velocità di reazione di un reagente solido in una reazione in fase eterogenea dipende dall'area superficiale del solido.
- iv) La costante cinetica di una reazione di ordine zero dipende dalla concentrazione dei reagenti.
- v) La presenza di un catalizzatore determina una variazione dell'energia di attivazione di una reazione.
- vi) Si supponga di disporre di una mole di atomi dei seguenti isotopi radioattivi (tra parentesi è indicato il loro tempo di dimezzamento, $t_{1/2}$):
 - a) ^{60}Co (5.3 anni)
 - b) ^3H (12.3 anni)
 - c) ^{131}I (8.05 giorni)

Quale sarà l'isotopo che per primo si consumerà per il 90%? Perché?

Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale del 13-06-2006

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

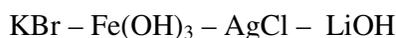
Rispondere sinteticamente alle seguenti domande:

- a) Che cosa si intende per solubilità e prodotto di solubilità di un composto chimico?
- b) Esiste una relazione che unisce queste grandezze? Se sì, quale?
- c) Indicare quali sono i parametri capaci di influenzare la solubilità e il prodotto di solubilità di un composto chimico e descriverne sinteticamente l'effetto.
- d) Si consideri di aggiungere una soluzione di fluoruro di sodio ad una soluzione in cui è presente il seguente equilibrio:



La solubilità del fluoruro di calcio viene modificata? Se sì, in che modo? Perché? Il prodotto di solubilità del fluoruro di calcio viene modificato? Perché?

- e) Definire se i seguenti composti ionici sono da considerarsi solubili o poco solubili:



Per quelli poco solubili, descrivere se, ed eventualmente in che modo, la solubilità è influenzata dal pH.

- f) Il valore di ΔG della reazione di dissoluzione in acqua di un composto ionico poco solubile è maggiore o minore di zero? Perché?

Domanda 2

- a) Che cos'è una proprietà colligativa di una soluzione?
- b) Quali sono le proprietà colligative trattate nel corso? Descriverne il significato in modo sintetico.
- c) Quali leggi regolano le proprietà colligative?
- d) Sulla base di quanto esposto elencare in ordine di temperatura di congelamento decrescente le soluzioni acquose contenenti i seguenti soluti:

NaCl 0.1 m, saccarosio 0.5 m, MgCl₂ 0.1 m, HF 0.1 m, HBr 0.2 m

- e) Come si modifica il diagramma di stato dell'acqua in presenza di un soluto non volatile?
- f) Cosa succede a un globulo rosso se viene disperso in una soluzione ipotonica? Perché?

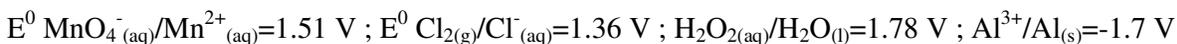
Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale del 27-06-2006

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- a) Descrivere sinteticamente che cos'è una cella galvanica.
- b) Fornire un esempio, a scelta del candidato, di una cella galvanica, indicandone il catodo, l'anodo, la direzione nella quale fluiscono gli elettroni e le reazioni chimiche che avvengono.
- c) Che cosa succede alla cella in assenza di un ponte salino? Perché?
- d) Che cosa sono i potenziali standard di riduzione? Come possono essere misurati?
- e) Dati i seguenti potenziali standard di riduzione:



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

Domanda 2

- a) Quali sono i criteri attraverso i quali è possibile prevedere la spontaneità di una reazione chimica?
- b) E' possibile prevedere la spontaneità di una reazione dal valore della sua costante di equilibrio? In che modo?
- c) La spontaneità di una reazione dipende dalla temperatura? Quali sono i requisiti termodinamici necessari affinché una reazione diventi spontanea 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) $\text{AgCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - 5) $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
- d) Che cosa stabilisce la legge di Hess?

Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale dell'11-07-2006

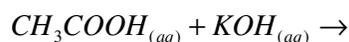
Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

a) In che cosa differiscono i modelli acido-base proposti da Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis?

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



Rispondere ai seguenti quesiti:

- d) quali sono i prodotti della reazione?
 - e) la reazione è spostata preferenzialmente verso i reagenti o verso i prodotti? Perché?
 - f) nel caso in cui l'NaOH venisse aggiunto in difetto rispetto al CH₃COOH, il pH della soluzione alla fine della reazione sarebbe acido, basico o neutro? Perché?
 - g) quale sarebbe il pH alla fine della reazione se l'NaOH venisse aggiunto in quantità stechiometrica rispetto al CH₃COOH?
- c) Può una soluzione contenente un acido forte avere un pH più elevato di una soluzione contenente un acido debole? Se sì, in quali condizioni?
- d) Come si può calcolare il pH di una soluzione contenente un acido forte? Quale valore di pH si può prevedere per una soluzione di HCl 10⁻⁸ M?
- e) E' necessario preparare una soluzione tampone capace di mantenere efficacemente il valore di pH nell'intervallo 3-3.5. In laboratorio si dispone dei seguenti composti:

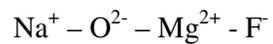
Composto	pK_a
Acido acetico	4.7
Cloruro di ammonio	9.3
Acido ipocloroso	7.5
Acido fluoridrico	3.2

Quale composto può essere utilizzato? Perché? In quale modo si può preparare il tampone?

Domanda 2

a) Proprietà periodiche degli elementi: cosa sono e quali sono.

- b) Che cos'è l'energia di prima ionizzazione? Come varia lungo un gruppo? E lungo un periodo?
- c) Indicare come variano le dimensioni di un catione e di un anione rispetto al corrispondente atomo neutro. Giustificare le risposte fornite.
- d) Elencare le seguenti specie chimiche:



in ordine crescente di dimensioni

- e) Indicare i numeri quantici associati ad un orbitale 5f.
- f) Scrivere la configurazione elettronica del rame

Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale del 25-07-2006

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 5d?
- d) Scrivere la configurazione elettronica dell'ossigeno utilizzando la notazione a box applicando il principio di Pauli e la regola di Hund?
- e) Tricloruro di fosforo: 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 Fe e dello ione Fe^{2+} . Quanti elettroni spaiati sono previsti per un complesso ottaedrico di Fe^{2+} in cui lo ione metallico assume una configurazione a basso spin? Il complesso sarà diamagnetico o paramagnetico?

Domanda 2

- a) Che cosa si intende per "condizione di equilibrio" in una reazione chimica? Si tratta di uno stato statico o dinamico?
- b) Scrivere una reazione di equilibrio a scelta del candidato ed indicare come sono correlate le concentrazioni delle specie presenti all'equilibrio.
- c) Quali sono i parametri capaci di influenzare il valore della costante di equilibrio?
- d) Che cos'è la K_p ? Che relazione ha con la K_C ?
- e) La reazione chimica (da bilanciare):



è caratterizzata dai seguenti valori dei parametri termodinamici:

$$\Delta H^\circ = 48.0 \text{ kJ}; \quad \Delta S^\circ = -58.8 \text{ J/K}$$

Stabilire, giustificando le risposte fornite, se:

- 1) se la reazione è spontanea a 25°C
- 2) se il valore della costante di equilibrio è superiore o inferiore a 1

3) in che direzione si sposta l'equilibrio

- aumentando la temperatura,
- aumentando la pressione totale esercitata sulla miscela di reazione
- diminuendo la pressione parziale di cloro gassoso
- aggiungendo un catalizzatore
- aggiungendo una soluzione di nitrato di argento

Corso di Laurea in Farmacia
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Prova scritta di Chimica Generale del 4-09-2006

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Domanda 1

- a) Descrivere, avvalendosi di un esempio, in quale modo è possibile calcolare la solubilità di un sale poco solubile la cui stechiometria è 1:3.
- b) Quali sono le principali unità di misura in cui viene espressa la solubilità?
- c) Indicare quali sono i parametri capaci di influenzare la solubilità.
- d) Si consideri il seguente equilibrio di dissoluzione/precipitazione:



- f) In quali modi la solubilità del carbonato calcio può essere aumentata?
- g) Indicare se i seguenti composti ionici sono da considerarsi solubili o poco solubili:



- i) La solubilità del fluoruro di magnesio è dipendente dal pH ? Se sì, in che modo? E quella del cloruro di magnesio?

Domanda 2

- a) Completare e bilanciare le seguenti reazioni chimiche:



- b) Definire, per ogni reagente e per ogni prodotto identificato, lo stato di aggregazione in condizioni standard. Indicare, inoltre, i legami chimici principali (ionico, covalente puro, covalente polare,...) che sono presenti in ciascuno dei prodotti di reazione.
- c) Disporre i legami, per ognuna delle serie sotto indicate, in ordine crescente di lunghezza, polarità. Giustificare le risposte fornite.



- d) Indicare gli stati di aggregazione, in condizioni standard, degli elementi del gruppo degli alogeni e giustificarne le eventuali variazioni.

- e) Per quale ragione le temperature di fusione ed ebollizione dell'acqua sono molto più elevate rispetto a quelle dell'acido solfidrico (H₂S)?
- f) Indicare quali tra le seguenti sostanze è in grado di dar luogo a legami dipolo-dipolo e spiegarne le ragioni:

