

Corso di Laurea in ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Appello del 30-01-2006

Cognome e Nome _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

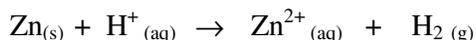
Esercizio 1

Calcolare il pH di una soluzione ottenuta aggiungendo 300.0 mL di acqua a 25.0 mL di una soluzione di acido acetico (10 % p/p d = 1.1 g/mL). K_a acido acetico: 1.80×10^{-5}

R:

Esercizio 2

Lo zinco metallico reagisce in presenza di un acido secondo la seguente reazione (da bilanciare):

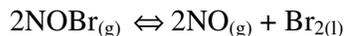


Calcolare quanti ml di idrogeno gassoso, misurati a 780 torr e 30 °C, si sviluppano facendo reagire completamente 1.80 g di zinco.

R:

Esercizio 3

- Che cosa differenzia una reazione chimica di equilibrio da una reazione chimica che avviene a completezza?
- Quale legge correla le concentrazioni delle specie chimiche presenti all'equilibrio e che cosa afferma?
- Che cosa sancisce il principio di Le Chatelier?
- Stabilire in che direzione si sposta il seguente equilibrio



a seguito di:

1. allontanamento di NOBr
2. aumento della pressione totale
3. aumento della pressione parziale di NO

Esercizio 4

Rispondere sinteticamente, ma esaurientemente, ai seguenti quesiti:

- Come variano le dimensioni atomiche all'interno del secondo periodo della tavola periodica ?
Per quale motivo?
- Come variano all'interno del settimo gruppo? Perché?
- Il raggio ionico di un catione è superiore, inferiore o uguale al raggio atomico dello stesso elemento neutro? Perché ?
- Che cos'è l'elettronegatività e come varia all'interno della tavola periodica ?

Esercizio 5

Descrivere le proprietà generali degli elementi appartenenti al gruppo 4 della tavola periodica.

Corso di Laurea in ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Appello del 28-02-2006

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Esercizio 1

Calcolare quanti grammi di acetato di potassio devono essere sciolti in 250.0 mL di una soluzione 0.2 M di acido acetico affinché il pH della soluzione sia 4.8. K_a acido acetico: 1.8×10^{-5}

R:

Esercizio 2

2.2 g di cloruro di Mg(II) vengono sciolti in 150.0 mL di acqua. Quanti mL di acqua devono essere aggiunti a 100.0 mL di tale soluzione per preparare una soluzione in cui la concentrazione di ioni cloruro è 0.08 M?

R:

Esercizio 3

- In che cosa differiscono i modelli acido-base proposti da Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis?
- Quali sono i fattori che determinano l'acidità di una specie chimica.
- Come si può preparare una soluzione tampone? Fare l'esempio di un tampone e spiegare per quale motivo il pH rimane pressochè invariato a seguito di piccole aggiunte di un acido o di una base forte.
- Da che cosa dipende il pH di una soluzione tampone? E la sua capacità tamponante?

Esercizio 4

- Scrivere la formula dell'ammoniaca e definire la struttura tridimensionale prevista per questa molecola 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).

- 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 ?

Esercizio 5

Descrivere le proprietà generali degli elementi appartenenti al gruppo VI del blocco p della tavola periodica.

Corso di Laurea in ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Appello del 12-06-2006

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Esercizio 1

Determinare a quale volume devono essere portati 50,0 ml di una soluzione di acido nitrico al 27,9% p/p con $d = 1,17\text{g/ml}$ per preparare una soluzione di acido 0.60M

R: _____

Esercizio 2

Una soluzione tampone viene preparata miscelando 0.7 L di NH_3 0.6 M con 1.4 L di NH_4Cl 0.25 M e aggiungendo H_2O fino ad un volume finale di 2.500 L.

Calcolare il pH della soluzione tampone.

R: _____

Esercizio 3

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?

Esercizio 4

- 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) Elencare in ordine di temperatura di congelamento decrescente le soluzioni acquose contenenti i seguenti soluti:

NaCl 0.1 m, saccarosio 0.1 m, MgCl₂ 0.1 m, HCl 0.4 m

Esercizio 5

Descrivere le proprietà generali degli elementi appartenenti al gruppo dei metalli alcalini.

Corso di Laurea in ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Appello del 26-06-2006

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Esercizio 1

Calcolare il K_{ps} dell'idrossido di calcio(II), sapendo che il pH della sua soluzione satura vale 12.3.

R: _____

Esercizio 2

Calcolare il pH di una soluzione preparata miscelando 200.0 mL di una soluzione di acido acetico 0.3 M con 100 mL di una soluzione di idrossido di sodio 0.2 M.

(K_a acido acetico = 1.8×10^{-5})

R: _____

Esercizio 3

a) Che cosa si intende per legame chimico intramolecolare? E per legame chimico intermolecolare? Quali sono i legami intra- ed inter-molecolari descritti durante il corso?

b) Indicare per ognuna delle seguente sostanze:



quali sono i legami intra- ed inter-molecolari presenti allo stato solido.

c) Per quale ragione la densità dell'acqua allo stato solido è inferiore rispetto allo stato liquido?

d) Indicare se le seguenti sostanze sono in grado di dar luogo a legami dipolo-dipolo e spiegarne le ragioni:



Esercizio 4

a) Descrivere in modo chiaro e sintetico e avvalendosi di un esempio che cos'è una soluzione tampone.

b) Che cosa succede quando ad una soluzione tampone si aggiungono piccole quantità di un acido o di una base forte?

c) Che cosa accade quando la quantità di acido o di base forte aggiunti supera la capacità tamponante del tampone?

d) Quale parametro determina il valore di pH in cui l'efficacia del tampone è massima?

Esercizio 5

Descrivere le proprietà generali degli elementi appartenenti al VII gruppo (blocco p).

Corso di Laurea in ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Appello del 10-07-2006

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Esercizio 1

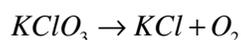
Quanti mL di una soluzione di acido acetico 3.6 % p/p ($d = 1,016 \text{ g/mL}$) devono essere prelevati e diluiti con acqua per preparare 660 mL di una soluzione a pH 2.8 ?

(K_a acido acetico = 1.8×10^{-5})

R:

Esercizio 2

Calcolare quanti litri di ossigeno, misurati a 400°C e alla pressione di 740mmHg, si formano nella decomposizione di 25 grammi di clorato di potassio secondo la seguente reazione completa (da bilanciare):



R:

Esercizio 3

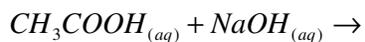
- a) Che cos'è un orbitale atomico?
- b) Che cosa sono e quali valori possono assumere i numeri quantici associati ad un orbitale atomico?
- c) Che cosa affermano il principio di Pauli e la regola di Hund? Fornire un esempio della loro applicazione.
- d) Scrivere la configurazione elettronica dell'atomo di sodio e del suo catione monopositivo.
- e) Indicare la struttura prevista per la molecola dell'acqua (forma tridimensionale ed angoli di legame) e giustificarla attraverso la teoria del legame di valenza (orbitali ibridi)

Esercizio 4

- a) Fornire un esempio di una reazione acido-base secondo la teoria di Bronsted-Lowry indicando le coppie acido-base coniugate coinvolte.

b) Esiste una relazione tra la forza acida e basica delle specie chimiche all'interno di una coppia coniugata? Se sì, quale?

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



Rispondere ai seguenti quesiti:

- 1) quali sono i prodotti della reazione?
- 2) la reazione è spostata preferenzialmente verso i reagenti o verso i prodotti? Perché?
- 3) 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?
- 4) quale sarebbe il pH alla fine della reazione se l'NaOH venisse aggiunto in quantità stechiometrica rispetto al CH₃COOH?

Esercizio 5

Descrivere le proprietà generali degli elementi appartenenti al gruppo VI (blocco p) della tabella periodica.

Corso di Laurea in ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Appello del 24-07-2006

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Esercizio 1

Una soluzione tampone viene preparata miscelando 0.400 L di CH₃COOH 0,500M con 1.3 L di CH₃COONa 0.150 M e aggiungendo acqua fino ad un volume finale di 2.5L.

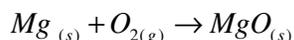
Calcolare il pH della soluzione tampone.

(K_a CH₃COOH = 1.8 · 10⁻⁵)

R:

Esercizio 2

Calcolare quanti grammi di ossido di magnesio si ottengono dalla seguente reazione (da bilanciare):

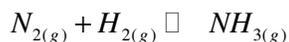


quando 1.3 grammi di magnesio vengono fatti reagire con 1.2 L di ossigeno misurati a 1.2 atm e 35 °C.

R:

Esercizio 3

- a) Che cosa s'intende per reazione chimica di equilibrio?
- b) Scrivere una reazione di equilibrio ed indicare come sono correlate le concentrazioni delle specie coinvolte.
- c) Che cosa afferma il principio di Le Chatelier?
- d) Stabilire in che direzione si sposta la seguente reazione di equilibrio (da bilanciare):



a seguito di:

4. allontanamento di NH₃
5. diminuzione della pressione totale
6. aumento della pressione parziale di N₂

Esercizio 4

- a) Che cosa si intende per proprietà periodiche ?
- b) Quali sono le proprietà periodiche descritte nel corso?
- c) Come variano le dimensioni atomiche all'interno del secondo periodo della tavola periodica? Per quale motivo?
- d) Come variano all'interno del settimo gruppo? Perché?
- e) Il raggio ionico di un catione è superiore, inferiore o uguale al raggio atomico dello stesso elemento neutro? Perché ?
- f) Che cos'è l'energia di prima ionizzazione e come varia all'interno della tavola periodica ?

Esercizio 5

Descrivere le proprietà generali degli elementi appartenenti al blocco s (gruppi I e II) della tabella periodica.

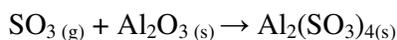
Corso di Laurea in ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Appello del 4-09-2006

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Esercizio 1

Si consideri la seguente reazione da bilanciare:



Quanti millilitri di anidride solforica (misurati a 150°C e 790 torr) sono necessari per preparare 1.5 grammi di solfato di alluminio?

R:

Esercizio 2

Calcolare i grammi di idrossido di magnesio che si sciolgono in 1.2 L di una soluzione 0.15 M di MgCl_2 .

$$K_{ps} \text{Mg}(\text{OH})_2 = 5,6 \cdot 10^{-12}$$

R:

Esercizio 3

- Quali sono le principali differenze tra i modelli acido-base proposti da Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis?
- Che cosa si intende per soluzione tampone? Fare l'esempio di un tampone e spiegare per quale motivo il pH rimane pressochè invariato a seguito di piccole aggiunte di un acido o di una base forte.
- Da che cosa dipende il pH di una soluzione tampone? E la sua capacità tamponante?
- Come varia l'acidità nella serie degli acidi alogenidrici HF, HCl, HBr e HI ? Perché?

Esercizio 4

- d) Che cosa sono le proprietà colligative?
- e) Quali sono le proprietà colligative che sono state esaminate nel corso? Descriverne sinteticamente il significato.

- f) Quali sono i parametri in grado di influenzare l'entità di una proprietà colligativa?
- d) Elencare in ordine di temperatura di congelamento decrescente le soluzioni acquose contenenti i seguenti soluti:

NaBr 0.1 m, glucosio 0.1 m, MgBr_2 0.1 m, HBr 0.4 m

Esercizio 5

Descrivere le proprietà generali degli elementi appartenenti al gruppo IV (blocco p) della tabella periodica.

Corso di Laurea in ISF
Esame di Chimica Generale ed Inorganica
Appello del 18-09-2006

Cognome e Nome _____ Corso di Laurea _____

Anno Immatricolazione _____ n°matricola _____

Esercizio 1

Quanti mL di acqua devono essere aggiunti a 150 mL di una soluzione di idrossido di sodio 0.01 M per preparare una soluzione a pH 11.9?

R:

Esercizio 2

Calcolare quanti litri di anidride carbonica si possono ottenere a condizioni normali (1 atm, 0 °C) facendo reagire 100 ml di una soluzione acquosa al 10% in peso $d = 1.05$ g/ml di acido cloridrico con un eccesso di carbonato di calcio.

L'equazione di reazione, da bilanciare e da considerarsi completa, è la seguente:



R:

Esercizio 3

- Che cosa si intende per reazione chimica di equilibrio?
- Esiste una relazione che lega le concentrazioni delle specie chimiche presenti all'equilibrio? Se sì, qual è e da quali parametri è influenzata.
- Che cosa sancisce il principio di Le Chatelier?
- Stabilire in che direzione si sposta il seguente equilibrio



a seguito di:

7. aggiunta di solvente
8. aumento della pressione totale
9. rimozione di CH_3COOH
10. aggiunta di un acido forte
11. aggiunta di un base forte

Giustificare le risposte fornite.

Esercizio 4

- Che cosa sono le proprietà periodiche degli elementi?
- Quali proprietà periodiche sono state esaminate durante il corso? Come variano lungo i periodi e i gruppi della tabella periodica? Scegliere una proprietà periodica e giustificare le ragioni della sua variazione nella tabella degli elementi.
- Il raggio ionico di un catione è superiore, inferiore o uguale al raggio atomico dello stesso elemento neutro? Per quale motivo?

Esercizio 5

Descrivere le proprietà generali degli elementi appartenenti al gruppo II (blocco s) della tabella periodica.