

Prova in itinere di Chimica Generale – 1 Giugno 2011

A

COGNOME NOME MATRICOLA

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Indicazioni per lo svolgimento del compito. Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 2 ore e mezza.** Scrivete la soluzione di ogni esercizio su questi fogli; **nessun altro foglio verrà preso in considerazione.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6, 8 sul retro della pagina.**

Costanti utili:

$$R=0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 8.314 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mole}).$$

Esercizio 1. Il pH di una soluzione di una base debole (BOH) ha il valore di 11.04. Sapendo che 27.63 mL di tale soluzione vengono titolati con 9.78 mL di una soluzione di HCl 0.08481 M calcolare:

- il pH al punto equivalente
- il pH a metà della titolazione
- il pH della soluzione ottenuta a 0.1 mL prima del punto equivalente e a 0.1 mL dopo il punto equivalente

Esercizio 2 La solubilità del cromato d'argento in acqua pura è di 6.54×10^{-5} M. Calcolare il Kps e quanti mg di cromato d'argento si sciolgono in:

- 250 mL di acqua pura
- 500 mL di una soluzione di cromato di sodio 0.1M.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3. Per la reazione $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, si dispone dei seguenti dati, tutti alla temperatura di 25°C:

	$\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s})$	$\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$	$\text{CO}_2(\text{g})$
ΔH° (kJ/mol)	-501,4	-31,1	-393,5
S° (J/K·mol)	167,3	121,3	213,7

Calcolare:

- 1) K_p a 25°C
- 2) K_p a 110°C, nell'ipotesi che $\Delta H_{\text{reazione}}$ non cambi in modo sensibile nell'intervallo di temperatura 25°C ↔ 110°C.
- 3) I grammi di Ag_2CO_3 presenti, ad equilibrio raggiunto, in un reattore di reazione del volume di 1,000 L, quando vi si introducono 9,40 g di Ag_2CO_3 , 1,00 g di Ag_2O , 0,280 g di CO_2 e si porta la temperatura a 383 K.

Esercizio 4 Il catodo di una cella galvanica è costituito da 1,000L di una soluzione di nitrato di argento 0,1000M nella quale è immerso un elettrodo di argento metallico; la f.e.m. di questa pila è 340mV. Aggiungendo alla soluzione 0,1000 moli di ossalato di sodio, $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, la f.e.m. della pila scende a 104mV. Determinare la K_{ps} dell'ossalato di argento.

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

A. La sostanza X allo stato liquido ha una densità di 0.796 g/L mentre allo stato solido la densità è 0.789 g/L. In quali stati (solido/liquido/gas) si può trovare la sostanza X a temperature appena superiori a quella del punto triplo.

Spiegare brevemente la vostra risposta:

B. Come varia la temperatura del punto triplo della sostanza X se aggiungiamo ad essa un soluto Y (aumenta/invariato/diminuisce)?

Spiegare brevemente

C. Perché la curva solido/gas di qualunque sostanza ha pendenza positiva? Spiegare brevemente

Esercizio 6

Per la reazione: $2\text{NO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} = 2\text{NOCl}_{(g)}$ si misurano i seguenti dati

	[NO]	[Cl ₂]	velocità iniziale
1	0.100	0.100	3.75×10^{-3}
2	0.200	0.300	4.50×10^{-2}
3	0.200	0.200	3.00×10^{-2}
4	0.300	0.100	3.38×10^{-2}

Determinare l'ordine di reazione rispetto a NO ed a Cl₂ ed il valore della costante cinetica.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7.

Per ciascuna delle seguenti molecole (o ioni) scrivere una reazione nella quale la molecola (o lo ione) considerato si comporti come indicato, cioè da acido o da base. Ogni reazione deve essere bilanciata e deve essere indicato se si tratta di una reazione acido-base di Brønsted oppure di Lewis.

(acido) Co^{+2}

(acido) NH_3

(acido) P_4O_6

(acido) AlCl_3

(acido) HSO_4^-

(base) HSO_4^-

(base) HCl

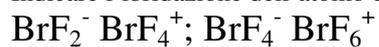
(base) HNO_3

(base) AlCl_3

(base) CN^-

Esercizio 8.

A. Indicare l'ibridazione dell'atomo centrale e la geometria molecolare dei seguenti ioni:



B. Scrivere la struttura di O_3 secondo la teoria del legame di valenza.

C. Determinare l'ordine di legame e le proprietà magnetiche di N_2^{-2} e di N_2

Prova in itinere di Chimica Generale – 1 Giugno 2011

COGNOME NOME MATRICOLA

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Indicazioni per lo svolgimento del compito. Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 2 ore e mezza.** Scrivete la soluzione di ogni esercizio su questi fogli; **nessun altro foglio verrà preso in considerazione.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **Scrivete la soluzione degli esercizi 2, 4, 6, 8 sul retro della pagina.**

Costanti utili: $R=0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{K}\cdot\text{mole}) = 8.314 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mole}).$

Esercizio 1. Il pH di una soluzione di un acido debole (HA) ha il valore di 2.96. Sapendo che 27.63 mL di tale soluzione vengono titolati con 9.78 mL di una soluzione di NaOH 0.08481 M calcolare:

- il pH al punto equivalente
- il pH a metà della titolazione
- il pH della soluzione ottenuta a 0.1 mL prima del punto equivalente e a 0.1 mL dopo il punto equivalente

Esercizio 2. La solubilità dello iodato mercurico in acqua pura è di 4.72×10^{-5} M. Calcolare il Kps e quanti mg di iodato mercurico si sciolgono in:

- 250 mL di acqua pura
- 500 mL di una soluzione di nitrato mercurico 0.1M.

Cognome e Nome _____

Esercizio 3. Per la reazione $\text{MgCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{MgO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$, si dispone dei seguenti dati:

	$\text{MgCO}_{3(s)}$	$\text{MgO}_{(s)}$	$\text{CO}_{2(g)}$
ΔH° (kJ/mol)	-1095,8	-601,7	-393,5
S° (J/K·mol)	65,7	26,9	213,7

Calcolare:

- 1) K_p a 25°C
- 2) K_p a 220°C, nell'ipotesi che $\Delta H_{\text{reazione}}$ non cambi in modo sensibile nell'intervallo di temperatura 25°C ↔ 220°C.
- 3) I grammi di MgCO_3 presenti, ad equilibrio raggiunto, in un reattore di reazione del volume di 1,000 L, quando vi si introducono 5,02 g di MgCO_3 , 1,00 g di MgO , 0,544 g di CO_2 e si porta la temperatura a 493 K.

Esercizio 4 Il catodo di una cella galvanica è costituito da 1.000L di una soluzione di nitrato di argento 0.1000M nella quale è immerso un elettrodo di argento metallico; la f.e.m. di questa pila è 270mV. Aggiungendo alla soluzione 0.1000 moli di cromato di sodio, Na_2CrO_4 la f.e.m. della pila scende a 14mV. Determinare la K_{ps} del cromato di argento.

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

A. La sostanza X allo stato liquido ha una densità di 0.796 g/L mentre allo stato solido la densità è 0.804 g/L. In quali stati (solido/liquido/gas) si può trovare la sostanza X a temperature appena superiori a quella del punto triplo.

Spiegare brevemente la vostra risposta:

B. Come varia la pressione del punto triplo della sostanza X se aggiungiamo ad essa un soluto Y (aumenta/invariato/diminuisce)?

Spiegare brevemente

D. Perché la curva liquido/gas di qualunque sostanza ha pendenza positiva? Spiegare brevemente

Esercizio 6 Per la reazione: $\text{NO}_{2(g)} + 2\text{CO}_{(g)} = \text{NO}_{(g)} + \text{CO}_{(g)}$ si misurano i seguenti dati

	[NO ₂]	[CO]	velocità iniziale
1	0.200	0.100	1.37×10^{-4}
2	0.200	0.300	1.23×10^{-3}
3	0.100	0.400	1.09×10^{-3}
4	0.300	0.100	2.05×10^{-4}

Determinare l'ordine di reazione rispetto a NO₂ ed a CO ed il valore della costante cinetica.

Cognome e Nome _____

Esercizio 7.

Per ciascuna delle seguenti molecole (o ioni) scrivere una reazione nella quale la molecola (o lo ione) considerato si comporti come indicato, cioè da acido o da base. Ogni reazione deve essere bilanciata e deve essere indicato se si tratta di una reazione acido-base di Broensted oppure di Lewis.

(acido) Ag^+

(acido) OH^-

(acido) P_4O_{10}

(acido) H_3BO_3

(acido) HCO_3^-

(base) HCO_3^-

(base) HF

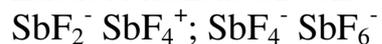
(base) CH_3COOH

(base) CO

(base) Cl^-

Esercizio 8.

D. Indicare l'ibridazione dell'atomo centrale e la geometria molecolare dei seguenti ioni:



E. Scrivere la struttura di N_2O secondo la teoria del legame di valenza.

F. Determinare l'ordine di legame e le proprietà magnetiche di F_2^{+2} e di F_2