

Esame di Chimica Generale – 20 Ottobre 2010

COGNOME NOME MATRICOLA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Indicazioni per lo svolgimento del compito. Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 3 ore.** 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. **I telefoni cellulari devono essere spenti.**

Costanti chimico fisiche (che possono essere utili nella soluzione degli esercizi)

Costante dei gas: $R = 0.082056 \text{ l}\cdot\text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

Costante di Faraday: $F = 96500 \text{ C}$

Costante di Avogadro = 6.022×10^{23}

$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$

$K_{cr}(\text{H}_2\text{O}) = 1.86 \text{ }^\circ\text{C}/\text{m}$

Cognome e Nome _____

Esercizio 1

Per la reazione

$A(g) = B(s) + C(g)$ si ha che in certe condizioni $K_c = 10$. Se in un recipiente di 1.0 L si pongono 0.2 moli di A e 0.2 moli di C, calcolare instaurato l'equilibrio, le moli totali presenti di A + B + C.

Esercizio 2

Calcolare la M, la N e la % m/m di una soluzione 2.00 m di H_2SO_4 ($d = 1.111 \text{ g/mL}$), Calcolare inoltre la % m/V (g/mL) della soluzione che si ottiene diluendo 200.0 mL della soluzione iniziale con 500.0 mL di H_2O .

Cognome e Nome _____

Esercizio 3

Calcolare il pH della soluzione che si ottiene aggiungendo a 100 ml di NaOH 0,100 M:

- a) 50 ml di HCl 0,100 M.
- b) 150 ml di acido acetico 0,100 M ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)
- c) 50 ml di H₂O
- d) 0.350 g di NaBr

Esercizio 4

3,080 grammi di un campione di solfato di ammonio, impuro per la presenza di sostanze inerti, vengono trattati, in ambiente acido, con dicromato di potassio. In queste condizioni, l'unico prodotto contenente cromo è lo ione cromico e l'unico prodotto contenente azoto è l'azoto molecolare, che, raccolto in un recipiente avente un volume pari a 500,0 mL, esercita, a 25°C, una pressione pari a 86765 Pa. Calcolare la purezza del solfato di ammonio, esprimendola come % m/m.

Cognome e Nome _____

Esercizio 5

A 950,0 mL di acqua vengono aggiunte 0,2000 moli/L di NaCl e 0,1000 moli/L di C₆H₁₂O₆ (glucosio). A che temperatura congela la soluzione?

Successivamente la soluzione viene portata alla temperatura di -1,110°C. Una parte dell'acqua congela e la soluzione così si concentra. Calcolare la massa di ghiaccio, espressa in grammi, che si è separata a detta temperatura.

Esercizio 6

La reazione

$2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ è del secondo ordine in NO e del primo ordine in Cl₂.

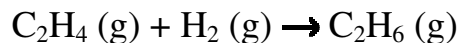
5 moli di NO e 2 moli di Cl₂ sono poste in un recipiente da 2 litri, e si misura una velocità iniziale di reazione pari a 2.4×10^{-3} moli/litrosec. Quale sarà la velocità di reazione quando metà del cloro ha reagito?

Cognome e Nome _____

Esercizio 7

Rispondere alle domande seguenti fornendo per ciascuna una brevissima spiegazione.

Si consideri la seguente reazione esotermica:



Se la reazione è condotta a P e T costante:

a) Il lavoro è minore, uguale o maggiore di zero? _____

b) ΔU è minore, uguale o maggiore rispetto a ΔH ? _____

Se la reazione è condotta a V e T costante:

a) Il lavoro è minore, uguale o maggiore di zero? _____

b) ΔU è minore, uguale o maggiore rispetto a ΔH ? _____

Se la reazione è all'equilibrio da che parte si sposta se:

e) Si aggiunge idrogeno? _____

f) Si aggiunge ossigeno? _____

g) Si riduce il volume? _____

h) Si aumenta la temperatura? _____

Per questa reazione:

i) Che segno ha ΔS° ? _____

j) Che segno ha ΔG° ? _____

Esercizio 8

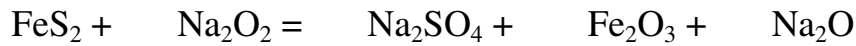
Per ciascuna delle seguenti sostanze indicare lo stato (solido, liquido o gassoso) a temperatura ambiente, il tipo di legami e di interazioni intermolecolari presenti. (Esempio: N_2 , gas, legame triplo tra due atomi, interazioni di van der Waals):

H_2O , CO_2 , Kr, Na, NaBr, NO, SiO_2 , HCl, HF, CF_4

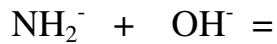
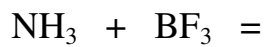
Cognome e Nome _____

Esercizio 9

Bilanciare le seguenti reazioni di ossidoriduzione: nella prima aggiungere dove necessario idrogenioni ed acqua, nella seconda i coefficienti stechiometrici



Completare (e bilanciare) le seguenti reazioni acido-base: aggiungere i prodotti ed i coefficienti stechiometrici (sottolineare la specie che si comporta da acido).



Esercizio 10

- Rappresentare la struttura dell'ossido di diazoto secondo la teoria del legame di valenza.
- Per ciascuna delle seguenti geometrie molecolari indicare l'ibridazione (se più di una, tutte le ibridazioni) da cui può derivare tale geometria e per ciascuna ibridazione scrivere una struttura di Lewis come esempio: **altalena tetraedrica, a forma di T, quadrata planare**.