

SCUOLA SUPERIORE DI CATANIA
CONCORSO DI AMMISSIONE AL I ANNO DEI CORSI ORDINARI
A.A. 2015-2016

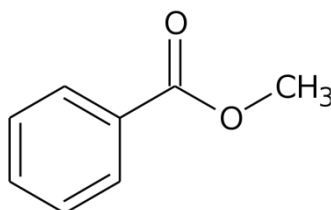
CLASSE DELLE SCIENZE SPERIMENTALI

PROVA DI CHIMICA

.

1. Quali ioni si formano più facilmente per ossidazione di Na e Li? Spiegare brevemente perché. Quale dei due elementi avrà un'energia di ionizzazione più bassa? Motiva la risposta.
2. Costruire secondo la teoria dell'orbitale molecolare le molecole di O₂ e CO. Calcolare l'ordine di legame delle due molecole. Quale delle due avrà l'energia di dissociazione più elevata?
3. Quali sono il massimo ed il minor stato di ossidazione del bromo nei suoi composti? Spiega il perché e fai un esempio di composti in cui il bromo si trova nei due stati di ossidazione.
4. Un tampone viene preparato sciogliendo 12 g di acido acetico (CH₃COOH, pK_a 4.75) e 4 g di NaOH in 500 mL di soluzione. Quale sarà il pH della soluzione risultante? Come cambia il pH dopo l'aggiunta di 500 mL di una soluzione di HCl 0.02 M? Definisci il concetto di tampone (usa i pesi atomici approssimati C 12, H 1, O 16, Na 23).
5. Acido acetico e NaCl hanno approssimativamente lo stesso peso molecolare (circa 60). Date due soluzioni ottenute sciogliendo 60 g di ciascuno dei due composti in un Kg di acqua, quale delle due soluzioni avrà il punto di ebollizione più elevato? Motiva la risposta.
6. Metano, ammoniaca e acqua hanno approssimativamente lo stesso peso molecolare (circa 18) ma punti di ebollizione molto differenti. Ordina le tre molecole per punto di ebollizione crescente e spiega le ragioni di questo effetto.
7. Un gas occupa il volume di 2 litri alla temperatura di 30 °C e alla pressione di 1 atm. Calcolare il volume che occuperà a 100°C, mantenendo costante la pressione.

8. Il magnesio (numero atomico 12) ha tre isotopi naturali. L'isotopo ^{24}Mg (massa 23.985042 u) è presente per il 78.99% e l'isotopo ^{25}Mg (massa 24.985837 u) è presente per il 10.00%. Qual è il terzo isotopo e la sua massa? (La massa atomica del Mg è 24.305052 u). Quanti neutroni contiene ciascun isotopo?
9. Alcuni chimici isolano un composto di formula PCl_2F_3 e momento di dipolo nullo. Proponi una struttura per questa molecola, motivando la proposta.
10. Il benzoato di metile



reagisce con acqua in opportune condizioni formando metanolo e un altro composto organico (reazione di idrolisi). Di quale composto si tratta? Se 20,4 g di benzoato di metile vengono fatti reagire con 3,6 g di acqua e si ottengono 3,2 grammi di metanolo, qual è la resa della reazione? Quanti g dell'altro composto si formano. (Utilizza i seguenti pesi atomici approssimati: C 12, H 1, O 16)