

### Scritto Complessivo 1

1. Prevedere e giustificare la polarità della molecola di biossido di carbonio. Descrivere tramite la teoria del legame di valenza i legami nella molecola di biossido di carbonio.
2. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta mescolando 10.0 ml di acido cloridrico 0.100 M con 5.00 ml di idrossido di calcio 7.41 g/L.
3. Calcolare la solubilità del idrossido rameico a pH tamponato di 6.00. Sapendo che la  $K_{ps}$  del idrossido rameico è  $4.8 \times 10^{-20}$ .
4. Avendo a disposizione acido acetico puro e idrossido di sodio puro al 90%, calcolare le quantità dei reagenti necessarie per preparare 100 millilitri di un tampone a pH 4.74 e concentrazione di equilibrio dell'acido acetico di 0.100 molare.
5. Determinare a quali temperature è spontaneo il processo di evaporazione dell'etanolo, alla pressione di 1 atm, conoscendo l'entalpia di evaporazione (38.6 kJ/mol) e l'entropia di evaporazione (110 J / mol K) 78.3 °C

### Scritto Complessivo 2

1. Prevedere e giustificare la polarità della molecola biossido di zolfo. Descrivere tramite la teoria del legame di valenza i legami nella molecola di biossido di zolfo.
2. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta mescolando 25.0 ml di acido nitrico 0.050 M con 12.50 ml di idrossido di stronzio 6.08 g/L.
3. Calcolare la solubilità del idrossido di magnesio a pH tamponato di 9.00. Sapendo che la  $K_{ps}$  del idrossido di magnesio è  $7.1 \times 10^{-12}$ .
4. Avendo a disposizione acido acetico 10.0 M e idrossido di sodio puro, calcolare le quantità dei reagenti necessarie per preparare 100 millilitri di un tampone a pH 4.54 e concentrazione di equilibrio dell'acido acetico di 0.150 molare.
5. Determinare a quali temperature è spontaneo il processo di evaporazione del metano, alla pressione di 1 atm, conoscendo l'entalpia di evaporazione (8.18 kJ/mol) e l'entropia di evaporazione (73.2 J / mol K) -161.5 °C

### Scritto Complessivo 3

1. Prevedere e giustificare la polarità della molecola COFCl. Descrivere tramite la teoria del legame di valenza i legami nella molecola di COFCl.
2. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta mescolando 5.0 ml di acido solforico 0.050 M con 5.00 ml di idrossido di calcio 3.704 g/L.
3. Calcolare la solubilità del idrossido di alluminio a pH tamponato di 5.00. Sapendo che la  $K_{ps}$  del idrossido di alluminio è  $3.0 \times 10^{-34}$ .
4. Avendo a disposizione acido acetico 5.0 M e idrossido di sodio puro, calcolare le quantità dei reagenti necessarie per preparare 100 millilitri di un tampone a pH 4.84 e concentrazione di equilibrio dell'acido acetico di 0.150 molare.
5. Determinare a quali temperature è spontaneo il processo di evaporazione del mercurio, alla pressione di 1 atm, conoscendo l'entalpia di evaporazione (59.3 kJ/mol) e l'entropia di evaporazione (94.2 J / mol K) 356.6 °C

## II Provetta 1

1. Calcolare la pressione osmotica a  $25^{\circ}\text{C}$  di 100 millilitri di soluzione acquosa di solfato di alluminio ottenuta sciogliendo 3.42 g di sale.
2. calcolare il pH di una soluzione acquosa ottenuta sciogliendo 2.56 g di acetato di potassio in un volume finale di 250 mL.
3. In un recipiente inizialmente vuoto vengono introdotte 1.00 moli di carbonio solido e 1.00 moli di monossido di azoto gassoso e alla temperatura T si stabilisce un equilibrio che porta alla ossidazione ad anidride carbonica di una parte del carbonio, con contemporanea riduzione dell'ossido di azoto ad azoto gassoso. Sapendo che all'equilibrio raggiunto 24.0 g di monossido di azoto non hanno reagito calcolare il valore della  $K_p$  a tale Temperatura.
4. Avendo a disposizione acetato di sodio puro al 95.0% e acido nitrico 5.00 M, calcolare le quantità dei due reagenti necessarie per preparare 100 millilitri di un tampone a pH 4.54 e concentrazione di equilibrio dell'acido acetico di 0.150 molare.
5. Sapendo che il benzene ha una temperatura di ebollizione normale di  $80.1^{\circ}\text{C}$  e un'entalpia di evaporazione di  $30.8 \text{ kJ/mol}$ , calcolare la sua entropia di evaporazione. ( $87.2 \text{ J / mol K}$ )

## II Provetta 2

1. Calcolare il pH di una soluzione acquosa ottenuta sciogliendo 4.56 g di acetato di calcio in un volume finale di 450 mL.
2. Calcolare la pressione osmotica a  $25^{\circ}\text{C}$  di 150 millilitri di soluzione acquosa ottenuta sciogliendo 5.20 g di glucosio e 1.50 g di cloruro di sodio.
3. In un recipiente inizialmente vuoto e del volume di 1.00 L vengono introdotte 2.00 moli di pentacloruro di fosforo. Alla temperatura  $273^{\circ}\text{C}$  si stabilisce l'equilibrio che porta alla formazione di tricloruro di fosforo e cloro gassoso. Sapendo che all'equilibrio raggiunto la pressione totale è  $46.7 \text{ atm}$  calcolare il valore della  $K_p$  a tale temperatura.
4. Avendo a disposizione acido solforico 2.00 M e acetato di sodio puro, calcolare le quantità dei due reagenti necessarie per preparare 250 millilitri di un tampone a pH 4.74 e concentrazione di equilibrio dell'acido acetico di 0.100 molare.
5. Sapendo che il tetracloruro di carbonio ha una temperatura di ebollizione normale di  $76.7^{\circ}\text{C}$  e entropia di evaporazione di  $85.8 \text{ J / mol K}$ , calcolare la sua entalpia di evaporazione ( $30.0 \text{ KJ/mol}$ )

## II Provetta 3

1. Calcolare il pH di una soluzione acquosa ottenuta sciogliendo 4.56 g di cloruro di ammonio in un volume finale di 250 mL.
2. Calcolare la pressione osmotica a  $25^{\circ}\text{C}$  di 1 litro di soluzione acquosa ottenuta sciogliendo 6.00 g di nitrato di calcio e 1.50 g di cloruro di sodio.
3. In un recipiente inizialmente vuoto vengono introdotte 2.00 moli di monossido di azoto gassoso e 2.00 moli di carbonio solido. Alla temperatura T si stabilisce l'equilibrio che porta alla formazione di anidride carbonica e di azoto gassoso. Sapendo che all'equilibrio raggiunto 48.0 g di monossido di azoto non hanno reagito calcolare il valore della  $K_p$  a tale Temperatura.
4. Avendo a disposizione acetato di calcio e acido cloridrico 75.00 g/litro, calcolare le quantità dei due reagenti necessarie per preparare 100 millilitri di un tampone a pH 4.54 e concentrazione di equilibrio dell'acido acetico di 0.150 molare.
5. Sapendo che il decano ha una temperatura di ebollizione normale di  $174.0^{\circ}\text{C}$  e un'entalpia di evaporazione di  $38.75 \text{ kJ/mol}$ , calcolare la sua entropia di evaporazione. ( $86.7 \text{ J / mol K}$ )

## II Provetta 4

1. Calcolare il pH di una soluzione acquosa ottenuta sciogliendo 4.56 g di fluoruro di sodio in un volume finale di 250 mL. ( $K_a$  dell'acido fluoridrico è  $3.5 \times 10^{-4}$ )
2. Calcolare la pressione osmotica a  $25^\circ\text{C}$  di 100 millilitri di soluzione acquosa di cloruro ferrico ottenuta sciogliendo 1.25 g di sale.
3. In un recipiente inizialmente vuoto e del volume di 2.00 L vengono introdotte 4.00 moli di pentacloruro di fosforo. Alla temperatura  $300^\circ\text{C}$  si stabilisce l'equilibrio che porta alla formazione di tricloruro di fosforo e cloro gassoso. Sapendo che all'equilibrio raggiunto la pressione totale è 56.2 atm calcolare il valore della  $K_p$  a tale temperatura.
4. Avendo a disposizione acetato di sodio puro al 95.0% e acido solforico 5.00 M, calcolare le quantità dei due reagenti necessarie per preparare 300 millilitri di un tampone a pH 4.74 e concentrazione di equilibrio dell'acido acetico di 0.150 molare.
5. Sapendo che il cicloesano ha una temperatura di ebollizione normale di  $80.7^\circ\text{C}$  e entropia di evaporazione di  $85.1 \text{ J / mol K}$ , calcolare la sua entalpia di evaporazione ( $30.1 \text{ KJ/mol}$ )

## II Provetta 5

1. Calcolare la quantità di glucosio necessaria per ottenere a  $25^\circ\text{C}$  un litro di soluzione avente una pressione osmotica di 2.50 atm a  $25^\circ\text{C}$ .
2. Calcolare il pH di una soluzione acquosa ottenuta sciogliendo 4.56 g di cloruro di sodio e 4.56 g di cloruro di ammonio in un volume finale di 250 mL.
3. In un recipiente inizialmente vuoto e del volume di 1.00 L vengono introdotte 2.00 moli di esafluoruro di zolfo. Alla temperatura  $273^\circ\text{C}$  si stabilisce l'equilibrio che porta alla formazione di tetrafluoruro di zolfo e fluoro gassoso. Sapendo che all'equilibrio raggiunto la pressione totale è 35.7 atm calcolare il valore della  $K_p$  a tale temperatura.
4. Avendo a disposizione acetato di sodio puro al 95.0% e acido acetico 5.00 M, calcolare le quantità dei due reagenti necessarie per preparare 125 millilitri di un tampone a pH 4.54 e concentrazione di equilibrio dell'acido acetico di 0.150 molare.
5. Sapendo che il metanolo ha una temperatura di ebollizione normale di  $65.0^\circ\text{C}$  e un'entalpia di evaporazione di  $35.21 \text{ kJ/mol}$ , calcolare la sua entropia di evaporazione. ( $104.1 \text{ J / mol K}$ )