

SCUOLA SUPERIORE DI CATANIA
CONCORSO DI AMMISSIONE AL I ANNO DEI CORSI ORDINARI DI PRIMO
LIVELLO E A CICLO UNICO A.A. 2024-2025

CLASSE DELLE SCIENZE SPERIMENTALI

PROVA DI CHIMICA

- 1) Per la seguente reazione: $\text{BaS}(\text{aq}) + \text{ZnSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnS}(\text{s}) + \text{BaSO}_4(\text{s})$. Quanti grammi di solfato di bario si possono produrre partendo da 315 mL di ZnSO_4 0.275 M e 285 mL di BaS 0.315 M? Chi è il reagente limitante?
- 2) Scrivere la formula di struttura dei seguenti composti, indicando la geometria, gli angoli di legame, l'ordine di legame, l'ibridazione dell'atomo centrale e le eventuali strutture di risonanza:
i) ione carbonato; ii) metano; iii) anidride carbonica.
- 3) Una soluzione è stata ottenuta aggiungendo 150.0 mL di acqua pura a 220.0 mL di una soluzione acquosa di cloruro di calcio 0.2 M. Calcolare la pressione osmotica della soluzione alla temperatura di 30 °C. ($R = 0.0821 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$)
- 4) Un campione di gas avente volume $V_1 = 657.0 \text{ mL}$ e pressione $P_1 = 1.0 \text{ atm}$ è stato compresso ad un volume di $V_2 = 340.0 \text{ mL}$ ed alla pressione $P_2 = 2.0 \text{ atm}$. Sapendo che dopo la compressione la temperatura del gas era di $T_2 = 27^\circ\text{C}$, calcolare la temperatura iniziale T_1 .
- 5) Calcolare l'entalpia standard di formazione ($\Delta H^\circ_{\text{form}}$) dell'anidride solforosa noto che il $\Delta H^\circ_{\text{form}}$ dell'anidride solforica è -395.2 kJ/mol e che per la reazione: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$ si ottiene che $\Delta H^\circ_{\text{reaz}} = -198.2 \text{ kJ}$.
- 6) Calcolare il pH della soluzione ottenuta mescolando 200.0 mL di una soluzione di NaNO_2 0.08 M con 200.0 mL di HCl 0.05 M ($K_{\text{HNO}_2} = 4.5 \times 10^{-4}$).
- 7) L'acqua ossigenata ossida lo ione ioduro a ione iodato, riducendosi ad acqua in soluzione alcalina. Scrivere e bilanciare la reazione.
- 8) Calcolare la costante del prodotto di solubilità (K_{ps}) dello iodato di ferro (II), sapendo che la sua solubilità molare alla temperatura di 25°C è pari a $S_{\text{M}} = 4.5 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$.
- 9) Una pila è costituita da un elettrodo di misura ad idrogeno immerso in una soluzione 0.410 M di un acido debole monoprotico HA, collegato ad un elettrodo standard ad idrogeno. In condizioni standard si ha una differenza di potenziale $\Delta E = 0.120 \text{ V}$. Calcolare la costante di dissociazione K_{a} dell'acido debole HA.
- 10) Per ciascuna delle seguenti molecole, indicare su ogni atomo di carbonio il tipo di ibridizzazione e determinare il numero totale di legami σ e il numero totale di legami π .

