

Universidad Nacional de Cuyo - Facultad de Ingeniería

# Química General Química General e Inorgánica

ESTEQUIOMETRÍA EN SOLUCIÓN

**Profesora Titular:**

Dra. Graciela Valente

**Profesora Adjunta:**

Dra. Cecilia Medaura

**Jefes de Trabajos Prácticos:**

Esp. Sebastián Drajlín Gordon

Lic. Liliana Ferrer

Prof. Inés Grillo

Ing. Carina Maroto

Dra. Rebeca Purpora

Ing. Alejandra Somonte

Ing. Silvina Tonini

## ÍNDICE

I.	EJERCITACIÓN.....	3
II.	AUTOEVALUACIÓN.....	6

## I. EJERCICIOS

1. Complete la siguiente tabla:

Soluto	Masa	Volumen de solución	Concentración
Ácido Sulfúrico	50 g	250 mL	%m/v
Sulfato cúprico	7,5 g	g	25 %m/m
Bromuro de potasio	g	20 mL	6 g% <sub>mL</sub>
Sulfato de aluminio	60 g	2 L	M
Carbonato de sodio	g	1,5 L	2,5 M
Cloruro de calcio	15 g	L	0,1 M

2. Calcule la masa de soluto necesaria para preparar las siguientes soluciones:

- 1,2 L de solución de hidróxido de sodio 2 M
- 2,2 L de solución de ácido sulfúrico 3 % g/ml
- 250 ml de solución de nitrato de plata 0,35 mol/L
- 650 g de solución de cloruro de potasio al 25 % g/g

3. Calcule las concentraciones molares de las disoluciones que se obtienen disolviendo:

- 6 g de hidróxido de potasio en 100 ml de solución.
- 48 g de ácido ortofosfórico o fosfórico en 500 ml de solución.
- 2,50 g de ácido carbónico en 100 ml de solución.
- 1,45 g de hidróxido de calcio en 1500 ml de solución.

4. Una solución que contiene 121,8 g de  $Zn(NO_3)_2$  por litro tiene una densidad de 1,107g/mL. Calcular:

- Porcentaje en peso de  $Zn(NO_3)_2$  en la solución (g%g).
- Molalidad de la solución (mol soluto/kg solvente)
- Molaridad de la solución. (mol soluto/ l solución)

5. A partir del siguiente reactivo se desea preparar 600ml de HCl 0,3M.  
a. ¿Qué volumen de dicha solución debe medirse?



- b. Una vez obtenida la solución diluida, calcule qué volumen será necesario para neutralizar 100ml solución de hidróxido de calcio que contienen 5 g de soluto.
6. Determine el volumen de agua que debe agregarse a 900 ml de solución de ácido sulfúrico 0,3 mol/L para obtener una solución 0,2 mol/L. Considere que los volúmenes son aditivos.
7. Se tienen tres soluciones A, B y C de un compuesto de masa molar 40 g/mol.  
A = 20% g/g  
B = 5 molal  
C = fracción molar del soluto 0,02  
¿Cuál solución es más concentrada? Justifique.
8. Determine la masa de hidróxido de calcio que debe agregarse a 500 ml de solución 0,05 mol/L, para que se convierta en solución 0,12 mol/L. Considerar que el agregado de hidróxido de calcio no modifica el volumen.
9. Determine la molaridad de una solución de carbonato de sodio que se obtuvo disolviendo 5 g de carbonato de sodio en 250 ml de solución.
10. Para neutralizar 1,00 g de muestra de sosa cáustica (NaOH) se ocupan 8 ml de HCl 1 mol/L. Calcule la pureza del NaOH en la muestra.
11. En un matraz aforado de 500 ml, se disuelve una cantidad desconocida de ácido sulfúrico. Para valorar 25,0 ml de disolución se gastan 25,45 ml de solución de NaOH 0,125 mol/L. ¿Cuántos gramos de ácido sulfúrico se han introducido en el matraz?

12. Calcule la molaridad de una solución de sulfato de potasio, sabiendo que al tomar 50 ml de la misma y hacerlos reaccionar con solución de cloruro de bario en exceso se obtienen 0,355 g de sulfato de bario.
13. Una muestra de 0,300 g de piedra caliza (carbonato de calcio), reaccionó con 15 ml de solución de ácido clorhídrico 0,35 mol/L. Determine la pureza de la muestra en % de carbonato de calcio. El carbonato de calcio reacciona con el ácido clorhídrico para dar cloruro de calcio, dióxido de carbono y agua.
14. Una muestra de 0,500 g de carbonato de potasio, reaccionó con 20 ml de solución de ácido sulfúrico 0,15 mol/L, dando como productos de reacción: sulfato de potasio, dióxido de carbono y agua. Determine la pureza de la muestra expresada en % de carbonato de potasio.
15. Se hace reaccionar cierto volumen de disolución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> de concentración 0,64 M con 110 gramos de aluminio para producir la reacción:
- $$\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$$
- Calcula:
- Volumen de la disolución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> que se ha empleado.
  - Gramos de Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> que se obtuvieron.
  - ¿Qué presión ejerce el H<sub>2</sub> si se recoge en un recipiente de 0,42 L a 25°C?
16. Una muestra de 0,800 g de soda Solvay (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) reacciona con 28,5 ml de ácido clorhídrico 0,5 mol/L. Determine la pureza de la muestra en % g/g de carbonato de sodio. En la reacción de la muestra con el ácido clorhídrico el carbonato de sodio se transformó en dióxido de carbono, cloruro de sodio y agua.
17. El ácido nítrico reacciona con el magnesio para dar nitrato de magnesio e hidrógeno. Determinar el volumen de hidrógeno, medido a 25 °C y 1,2 atm que libera al reaccionar 250 mL de ácido nítrico 0,7 mol/L con suficiente cantidad de magnesio.
18. Para la reacción entre ácido clorhídrico y carbonato de magnesio:
- Calcule el volumen de ácido clorhídrico, de densidad 1,095 g/ml y del 20% en peso, que se necesitará para que reaccione con 30,4 g de carbonato de magnesio.
  - Si en el proceso anterior se obtienen 7,4 L de dióxido de carbono, medidos a 1 atm y 27 °C ¿Cuál ha sido el rendimiento de la reacción?
19. Se mezclan 10 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 98% en masa y densidad 1,84 g/ml con 60 g de zinc. Sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 45%, calcule los litros de hidrógeno, medidos a 20 °C y 705 mmHg producidos en la reacción.

## II. AUTOEVALUACIÓN

1. 1 L de solución de ácido clorhídrico de concentración 12 M se diluye a 20 L. ¿Cuál es la molaridad de la solución diluida?
2. ¿Qué volumen de agua se debe añadir a 100 ml de una solución 0,6 M de ácido nítrico para obtener otra solución de ácido nítrico 0,1 M? Considere que los volúmenes son aditivos.
3. ¿Hasta qué volumen final deben diluirse 100 ml de una solución de cloruro de sodio al 15% m/m, de  $\delta = 1,05$  g/ml, para obtener una solución 0,9 M?
4. Se disuelven 20 g de cloruro de calcio hasta completar 0,5 L de solución. Si se toman 50 mL de esta solución y se le agrega más agua hasta completar 200 ml. ¿Cuál es la concentración molar de la nueva solución?
5. ¿Cuántos mililitros de ácido clorhídrico 5 M se necesitan para neutralizar 100 ml de una solución 0,5 M de hidróxido de calcio?
6. ¿Cuántos litros de dióxido de carbono medidos en CNPT se podrán liberar por acción de 1500 mL de ácido sulfúrico 1 M sobre un carbonato?
7. 150 ml de HCl 0,9 M neutralizan 20 ml de una solución de NaOH de concentración 30 % m/v. ¿Cuál es la pureza del NaOH?
8. De la reacción entre 134 g de carbonato ácido de sodio impuro y 800 mL de ácido clorhídrico 2 M se desprenden 3.690 mL de dióxido de carbono, medidos a 27 °C y 10 atm. Suponiendo que las impurezas no reaccionan, calcule la pureza de la muestra de la sal.
9. ¿Qué volumen de hidrógeno medido a 25 °C y 730 mmHg se libera cuando reaccionan 15 g de Al de 90% de pureza con 1 L de una solución 1,5 M de HCl, si la reacción se completa en un 75%?
10. ¿Qué volumen de HCl de  $\delta = 1,16$  g/mL y concentración 32 %m/m se necesita para atacar 10 g de una aleación cuya riqueza en Zn es del 80%?
11. ¿Qué volumen de solución de cloruro ferroso de concentración 0,2 M es necesario para que reaccione con 150 g de clorato de potasio de 85 % de pureza?

12. Se agregaron 1,4 L de solución de hidróxido de sodio 0,2 mol/L a 1500 mL de una solución 0,25 M de ácido clorhídrico.
- ¿Cuál fue el reactivo en exceso?
  - ¿Cuántos moles quedaron sin reaccionar?
13. Se agregan 1,2 L de solución de carbonato de sodio 0,6 mol/L a 1,5 L de HCl 0,5 mol/L.
- ¿Qué masa de cloruro de sodio se forma?
  - ¿Qué masa de reactivo queda sin reaccionar?
  - ¿Qué volumen de dióxido de carbono medido a 25 °C y 720 mmHg se libera?
14. ¿Cuál es la molaridad de una solución que se obtuvo disolviendo 0,300 g de carbonato de potasio en 500 mL de solución?
15. Para la neutralización de una muestra de 1,00 g de ácido sulfúrico comercial se han gastado 8,5 mL de NaOH 1,8 mol/L. Calcule la pureza del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en la muestra