

GUÍA 1 QUÍMICA GENERAL 10111 R-1 2-2023

Contenidos guía: Estructura atómica, configuración electrónica, propiedades periódicas, estequiometría y disoluciones.

1. ESTRUCTURA ATÓMICA

1.1 Un átomo está compuesto por 6 neutrones, 5 protones y 5 electrones. Con respecto a esto podemos decir que:

- A. Es un catión
- B. No tiene carga
- C. Tiene número atómico 5
- D. Tiene masa atómica 10

1.2 Complete la siguiente tabla con la información faltante

| Símbolo | | $^{88}_{38}\text{Sr}^{2+}$ | | | |
|----------------|----|----------------------------|----|----|----|
| p ⁺ | | | 32 | 35 | 16 |
| Z | | | | | |
| n ^o | 28 | | 40 | 44 | |
| e ⁻ | 23 | | | 36 | 18 |
| Carga neta | 0 | | 0 | | |
| A | | | | | 32 |

1.3 Considere los siguientes elementos químicos hipotéticos



De las siguientes afirmaciones son correctas:

- A. L y M son isótopos de un mismo elemento
- B. N y O son isótonos de un mismo elemento
- C. L tiene más neutrones que O
- D. M tiene más protones que N



1.4 En un experimento con las especies P, R y X se obtuvieron los siguientes resultados:

- I. P es un catión de carga $2+$ con 20 protones.
- II. R es un átomo neutro con 20 neutrones y 20 electrones
- III. X es un anión de carga -1 con 21 electrones y un número másico igual a 40

Por lo tanto, se puede concluir que las **especies P, R y X** tienen:

- A. La misma cantidad de electrones
- B. La misma cantidad de neutrones
- C. La misma cantidad de protones
- D. El mismo número másico.

2. CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

2.1 El número cuántico azimutal (l) se asocia con _____

2.2 El número cuántico magnético (m_l) se asocia con _____

2.3 El número cuántico de espín (m_s) se asocia con _____

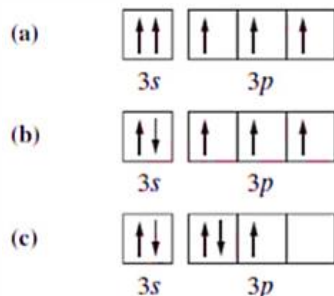
2.4 ¿Cuál es configuración electrónica abreviada del anión Se^{2-} ?

2.5 Un metal M tiene un número atómico de 47. ¿Cuál es la configuración electrónica del catión M^+ ?

2.6 Para la especie X ($Z=35$), ¿Cuáles son los números cuánticos del último electrón?



2.7 En las siguientes figuras se muestran las posibles configuraciones electrónicas de valencia para el átomo de fósforo (P). Al respecto, responda:



- ¿Cuál de estas configuraciones electrónicas es correcta?
- Explique qué principios están violando las representaciones de las configuraciones electrónicas incorrectas.

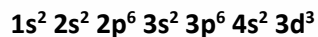
2.8 El átomo de cromo (Cr) tiene un total de 24 electrones.

- Escriba la configuración electrónica del átomo de Cr.
- Escriba los cuatro números cuánticos para el último electrón en su estado fundamental.

2.9 Para cada una de las siguientes especies: **a) X^+ , b) X y c) X^-** (Dato: $Z_{(X)} = 15$)

Escriba la configuración electrónica extendida de cada especie y determine cuál de estas tiene más electrones.

2.10 La configuración electrónica del elemento Vanadio ($_{23}V$) es la siguiente:



Por lo tanto, si en una reacción el Vanadio queda con carga eléctrica $5+$, entonces:

- Adopta la configuración de un gas noble.
- Los 3 primeros niveles de energía quedan completos con electrones.
- Cambia su posición en la tabla periódica ubicándose en el tercer periodo.

De las anteriores **es (son) correcta(s)**

- I y II.
- I y III.
- II y III.
- I, II y III.



2.11 Un estudiante de ingeniería en clases de química general realizó 3 afirmaciones respecto de un átomo neutro con configuración electrónica **[Ne] 3s²3p⁴**

- I. El átomo tiene 16 electrones distribuidos en 3 niveles de energía
- II. Su valor de Z es 16
- III. El valor de m_s del último electrón es $+\frac{1}{2}$

Al respecto, cuál (es) de esta(s) **afirmación (es) es (son) correcta(s)**:

- A. Sólo I
- B. Sólo II
- C. Sólo I y II
- D. I, II y III

2.12 ¿A qué grupo y periodo pertenece un elemento A que en su nivel de valencia tiene configuración 3s²3p¹?

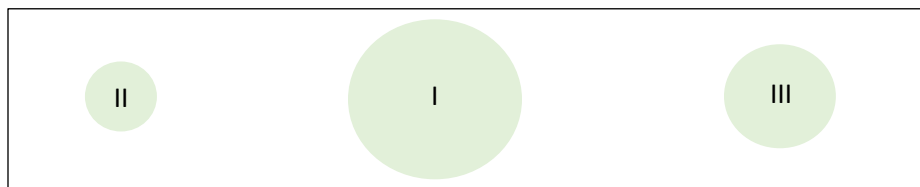
2.13 El último electrón de un elemento A tiene los siguientes números cuánticos (4, 1, -1, $+\frac{1}{2}$) entonces el elemento A:

- A. Pertenece al tercer periodo
- B. Es del grupo VI A
- C. Es un no metal
- D. Su ion presenta 2 electrones desaparecidos
- E. Ninguna de las respuestas anteriores



3. PROPIEDADES PERIÓDICAS

3.1 En la figura se representan por círculos tres metales alcalinos térreos. Con ayuda de la tabla periódica asigne los elementos de acuerdo con su radio atómico.



El orden correcto es:

- | | I | II | III |
|----|----------|----------|----------|
| A. | Berilio | Calcio | Magnesio |
| B. | Berilio | Magnesio | Calcio |
| C. | Calcio | Berilio | Magnesio |
| D. | Calcio | Magnesio | Berilio |
| E. | Magnesio | Litio | Berilio |

3.2 De acuerdo con el siguiente esquema de ubicación de los elementos representativos en la tabla periódica, donde las letras no representan los símbolos químicos

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | B | C | D | E | F |
| | | | G | H | I |
| | | J | K | L | M |

La aseveración correcta asociada a las propiedades periódicas es:

- A. La electroafinidad de E es menor que A
- B. El ion F⁻ tienen mayor radio iónico que el ion A
- C. El potencial de ionización de K es mayor que el de M
- D. El radio atómico de H es mayor que el de G
- E. Ninguna de las anteriores

3.3 Ordene en forma decreciente los siguientes elementos de acuerdo con su afinidad electrónica

F; Si; Cu; Pd



F^- ; Mg^{2+} ; Ne; O^{2-} ; Na^+

I. F^- y O^{2-} II. S^{2-} y Se^{2-} III. Fe^{2+} y Fe^{3+}

[illegible]

A. El átomo G tiene un potencial de ionización mayor que el de J

B. El átomo D es un no metal

C. La afinidad electrónica de K es menor que la del átomo N

D. El átomo L se comporta como un no metal

E. N^{2+} es isoelectrónico con G^{1-}

| Elementos | grupo | período |
|-----------|-------------|---------|
| X | 2 (o IIA) | 3 |
| Z | 17 (o VIIA) | 3 |
| W | 1 (o IA) | 3 |
| V | 16 (o VIIA) | 3 |

- UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
Av. Libertador Bernardo O'Higgins n°3363 - Estación Central - Santiago – Chile
www.usach.cl

3.8 ¿Cuál es el orden de la electronegatividad de los siguientes elementos en forma creciente?

| Elementos | grupo | período |
|-----------|-------------|---------|
| X | 16 (o VIA) | 3 |
| Z | 13 (o IIIA) | 2 |
| W | 1 (o IA) | 3 |
| T | 17 (o VIIA) | 2 |

- A. W, Z, X, T
- B. T, X, Z, W
- C. Z, T, W, X
- D. X, T, W, Z

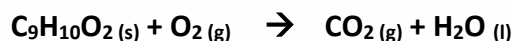
4. ESTEQUIOMETRÍA

4.1. Indique la cantidad de ácido fosfórico al 85% de pureza para generar 1500 g de ácido fosfórico puro.

4.2. Una muestra de zinc necesita 45 mL de ácido sulfúrico al 98 % y m/m densidad 1,84 g/mL para reaccionar por completo. En base a esta información:

- A. Escriba la ecuación química del proceso balanceada
- B. ¿Cuál es la masa en gramos de Zn que se requiere para que se lleve a cabo la reacción?

4.3. Para la siguiente ecuación química



¿Cuánto da la sumatoria de todos los coeficientes estequiométricos?

4.4 El estaño metálico es oxidado por el ácido nítrico concentrado según la siguiente reacción:



Indique la suma de todos los coeficientes estequiométricos de la ecuación balanceada usando el método algebraico



- 4.5. El calentamiento de clorato de potasio genera como productos de reacción cloruro de potasio y oxígeno gaseoso. ¿Cuál es la masa de oxígeno generada a partir de 10 g de clorato de potasio? Plantee y balancee la ecuación química.

- 4.6. Según la siguiente reacción química:

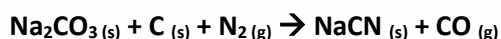
Ácido clorhídrico + óxido de manganeso (IV) → Cloruro de manganeso (II) + cloro gaseoso+ agua

Determine la cantidad en gramos que se obtiene de cloruro de manganeso (II), al hacer reaccionar 10 g de óxido de manganeso (IV) de 70% de pureza con un exceso de ácido clorhídrico. Considere un 70% de rendimiento de la reacción.

- 4.7. La reacción de 7,8 g de ácido sulfúrico con exceso de dióxido de azufre produce 7,7 g de azufre. Indique el rendimiento de la reacción

Ácido sulfúrico + dióxido de azufre → S + agua

- 4.8. Uno de los procesos para obtener cianuro de sodio, posee un 89,8 % de rendimiento y se representa en la siguiente ecuación química:

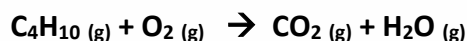


Si en este proceso, se hacen reaccionar $1,3 \cdot 10^2$ gramos de carbono con $51 \cdot 10^{-2}$ kg de carbonato de sodio y suficiente N_2 , es posible afirmar que:

- A. El reactivo limitante es el carbono
- B. Se formarán 237,6 g de NaCN
- C. Se formarán 264,6 g de NaCN
- D. Se formarán 471,5 g de NaCN
- E. Quedarán 2,11 moles sin reaccionar de reactivo en exceso



- 4.9. El butano (C_4H_{10}) reacciona con el oxígeno, generando dióxido de carbono y agua. Este proceso es conocido como combustión y es muy exotérmico. Puede representarse mediante la siguiente ecuación:



Si se hacen reaccionar 0,060 Kg de butano con 250 g de oxígeno molecular, se puede afirmar que:

- A. El reactivo limitante es C_4H_{10}
 - B. El reactivo limitante es O_2
 - C. Se formarán 181,3 g de CO_2
 - D. Se formarán 153,8 g de CO_2
 - E. Quedarán 1,12 moles sin reaccionar del reactivo en exceso
- 4.10. Se mezclan 1206 g de ácido perclórico con 284 g de óxido fosfórico (P_4O_{10}) para obtener ácido fosfórico y anhídrido perclórico. La pureza del ácido perclórico es del 87 % y del P_4O_{10} del 93 %. Si experimentalmente se obtienen 643 g de anhídrido perclórico. Calcule el rendimiento de la reacción.

5. DISOLUCIONES

- 5.1 Una solución que se preparó disolviendo 21,0 g de ácido sulfuroso en 63,0 g de agua (H_2O), tiene una densidad de 1,219 g/mL a 20°C. Con esta información determine:
- A. %m/m
 - B. %m/v
 - C. Molaridad
 - D. Fracción molar del soluto
 - E. Molalidad
 - F. Normalidad
- 5.2 Calcule la normalidad de una disolución acuosa de ácido perclórico de concentración 40 % m/m y densidad 1,2 g/mL
- 5.3 ¿Cuál es la normalidad de una solución de ácido fosfórico 78% m/m y densidad 1,88 g/mL?



- 5.4** Se mezclan 50 mL de una disolución de concentración 2 N de ácido sulfúrico, con 0,2 L de una disolución 0,1 N de ácido sulfúrico. ¿Cuál es la normalidad de la solución resultante?
- 5.5** El alcohol etílico que se vende en las farmacias está compuesto por 95 g de etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) y 5 g de agua. A partir de los datos entregados anteriormente, ¿Cuál es la fracción molar del etanol?
- 5.6** Una solución contiene 10,0 g de cloruro de cobalto (II) dihidratado en suficiente etanol para preparar 500 mL de solución, ¿Cuál es la concentración de la disolución final?
- 5.7** ¿Qué volumen de una disolución de hidróxido de sodio 6 M es necesario para preparar 300 mL de una solución de hidróxido de sodio 1,2 M?
- 5.8** Si 250 mL de una solución de NaCl 4 M, se mezcla con 0,5 L de otra solución de NaCl 5,0 M y posteriormente, se diluye con agua hasta alcanzar un volumen de 2 L. Calcule la concentración de la solución resultante. Considere volúmenes aditivos.
- 5.9** ¿Cuál es la concentración molar de una solución de ácido nítrico de concentración 2,9% m/m y densidad 1,25 g/mL?
- 5.10** Se disuelven 10,0 g de cloruro de bario en 90 g de agua, la densidad de la solución es 1,09 g/mL. El %m/v de la solución de cloruro de bario es
- 5.11** ¿Cuál es la masa en gramos de yoduro de potasio presente en 14,86 mL de una disolución 32,44 m/v de dicha sal?
- 5.12** ¿A qué volumen se debe diluir 133 mL de una disolución 7,90 M de cloruro de cobre (II) para que 51,5 mL de la solución resultante contengan 4,49 g de cloruro de cobre (II)?

Cobre + ácido nítrico → nitrato de cobre (II) + óxido de nitrógeno (II) + agua



- 5.13** Indique la molaridad de una solución que contiene 64 g de metanol (CH_3OH) en 500 mL de solución.
- 5.14** Indique que volumen en mL de hidróxido de sodio 4,0 N se necesita para neutralizar 20 mL de ácido clorhídrico 3,0 N.
- 5.15** Se necesitan 65,0 mL de ácido clorhídrico para neutralizar completamente 1,63 g de carbonato de calcio puro. ¿Cuál es la normalidad de la solución de ácido clorhídrico?

Ácido clorhídrico + carbonato de calcio \rightarrow Cloruro de calcio + CO_2 + agua

- 5.16** Indique cuantos gramos de cobre se pueden disolver en 200 mL de ácido nítrico de concentración 2,4 N.
- 5.17** Una disolución que contiene 80,5 g de ácido ascórbico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) disueltos en 210 g de agua tiene una densidad de 1,22 g/mL a 55°C. ¿Cuál es su concentración en mg/L?
- 5.18** Se toman 25 mL de una solución 1 que está en un matraz de 250 mL cuya concentración es 15 mol/L y se traspasan a otro matraz aforado de 100 mL, completando el volumen con disolvente. A continuación, se toman 15 mL de la solución 2 y se aforan en un matraz de 50 mL. De acuerdo con esta información. ¿Cuál es la concentración de la solución 3?

