

Estructura atómica y clasificación periódica

Unidad 1

Química en ejercicios

Química (05)

Dra Sandra Ferreira

.UBA XXI

A word cloud shaped like a stylized atom or particle detector. The words are arranged in a way that suggests a central core with surrounding particles or orbits. The most prominent words include "átomo", "partículas", "energía", "radio", "tabla periódica", "masa", "nube", "isótopo", "elementos", "carácter", "bloques", "electrones", "protones", "neutrones", "metales", "no metales", "grupos", "períodos", "iones", "aniones", "catiónes", "aniones", "cationes", "subniveles", "elementos", "radio", "tabla", "periódica", "aniones", "música", "energía", "niveles en", "uma", "isolectónicos", "átomo", "carga", "iones", "atómico", "masa", "núcleo", "isótopo", "CE", "elementos", "orbital", "carácter", "Número", "bloques", "electrones", "catiónes", "aniones", "grupos", "uma", "isótopo", "grupo". Other smaller words include "radio", "CEE", "atómico", "nube", "núcleo", "isótopo", "CE", "elementos", "orbital", "carácter", "Número", "bloques", "electrones", "catiónes", "aniones", "grupos", "uma", "isótopo", "grupo".

Para afianzar los contenidos teóricos correspondientes a este capítulo, les proponemos una serie de actividades que es conveniente que realicen antes de resolver los ejercicios.

1. Indiquen cuáles son las partículas fundamentales que constituyen un átomo.
2. Definan los siguientes conceptos: composición nuclear, número atómico, número másico, nucleido, ion, anión, catión, isótopo, unidad de masa atómica y especies isoelectrónicas.
3. Indiquen cómo se simbolizan el número atómico y el número másico.
4. Definan los siguientes términos asociados al modelo atómico orbital: nivel, subnivel, orbital, configuración electrónica y configuración electrónica externa.
5. Indiquen cómo se clasifican los elementos según su ubicación en la tabla periódica.
6. Definan las siguientes propiedades: radio atómico, energía de ionización y electronegatividad. Expliquen sus variaciones a lo largo de un grupo y de un período.

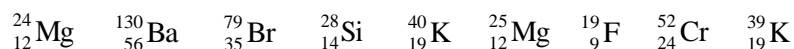
Ejercicios

A continuación, les presentamos dos bloques de ejercicios que les posibilitarán vincular y aplicar diferentes conceptos. Los ejercicios correspondientes al **bloque 1** proponen un recorrido teórico completo de la presente unidad y serán discutidos en el ámbito de las tutorías y los del **bloque 2**, los proponemos con la intención de que dispongan de una amplia variedad de ejercicios con distinto grado de dificultad para favorecer la comprensión de los temas. Para resolverlos, es importante identificar los contenidos involucrados en cada uno, interpretar el significado de los datos y consignas e integrar los cálculos, las fórmulas químicas, las ecuaciones químicas y matemáticas junto con el lenguaje coloquial.

Esperamos que no solo lleguen a los resultados, sino que desplieguen y desarrollen sus propias estrategias de aprendizaje.

Bloque 1

1. A partir de los símbolos de los siguientes nucleidos:



- determinen la composición nuclear y el número de electrones;
- indiquen cuáles de esos son isótopos.

2. Representen con su símbolo a los siguientes iones formados por:

- 8 protones, 10 neutrones y 10 electrones;
- 14 neutrones, 13 protones y 10 electrones;
- 36 electrones, 49 neutrones y 37 protones;
- 92 protones, 143 neutrones, 90 electrones;
- 76 neutrones, 52 protones y 54 electrones.

3. Completen el siguiente cuadro:

Símbolo	Z	A	Nº p	Nº e	Nº n	Carga neta
${}_{11}^{23}\text{Na}$	11	23	11	11	12	0
		32			16	2-
		197	79			0
				10	14	3+
${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$						
			7	10	7	
${}_{3}^{7}\text{Li}^{+}$						

4. Indiquen si los siguientes enunciados son correctos (C) o incorrectos (I). Justifiquen las respuestas.
- a) En un átomo, el número de protones es siempre igual al número de neutrones.
 - b) Los átomos son partículas eléctricamente neutras.
 - c) En los iones el número de electrones es igual al número de protones.
 - d) Los isótopos tienen distinto número de neutrones.
 - e) Todo anión tiene un número de electrones en la nube menor al número de protones del núcleo.
 - f) La carga nuclear de un átomo está determinada por el número de neutrones.
 - g) Las especies $_{35}\text{Br}^-$, $_{37}\text{Rb}^+$ y $_{18}\text{Ar}$ son isoelectrónicas.
 - h) Los nucleidos $_{17}^{35}\text{X}$ y $_{17}^{37}\text{X}$ son isótopos.
 - i) Si dos átomos tienen el mismo número másico, pertenecen al mismo elemento.
5. Un átomo del elemento M forma un catión divalente isoelectrónico con el ion $^{79}\text{Z}^-$ que posee 44 neutrones en su núcleo. Determinen el número atómico de M.
6. Una molécula de XO_2 tiene en total 23 protones y 24 neutrones. Si se considera que los átomos de oxígeno corresponden a su isótopo más abundante, el ^{16}O , determinen el número atómico y el número másico de X. Identifiquen al elemento X con su símbolo.
7. Escriban la configuración electrónica (CE) de los átomos de los elementos de número atómico (Z): 19, 34, 18, 56, 23, 14.
8. Escriban la CE de los siguientes iones, e indiquen el número de electrones en el último nivel energético: Li^+ , O^{2-} , Ba^{2+} , P^{3-} , Sr^{2+} , Al^{3+} .
9. Escriban la configuración electrónica externa (CEE) de las siguientes especies: Na^+ , Te , As^{3-} , Rb^+ , I^- , Ne . Indiquen cuáles de estas son isoelectrónicas.
10. Dados los elementos de Z: 11, 16, 20, 52 y 30, identifiquen con sus símbolos a:
- a) los metales;
 - b) al/a los elemento/s de transición;
 - c) los elementos que pertenecen al mismo grupo;
 - d) los elementos que pertenecen al mismo período.
11. Clasifiquen a los elementos de Z = 2, 3, 9, 10, 12, 19, 38 y 53 en: halógenos, metales alcalinos, metales alcalino-térreos y gases nobles.
12. Un átomo del quinto metal alcalino forma un ion isoelectrónico con el anión X^{2-} . Identifiquen al elemento X con su símbolo.

13. Indiquen si los siguientes enunciados son correctos (C) o incorrectos (I). Justifiquen las respuestas.
- a) Un electrón que se encuentra en el subnivel 4p tiene menor energía que uno que se encuentra en el subnivel 4f.
 - b) Un electrón que se encuentra en el subnivel 4s tiene menor energía que uno que se encuentra en el subnivel 5s.
 - c) La CEE del Mg^{2+} es $3s^2$.
 - d) Los cationes divalentes que forman los átomos del segundo metal alcalino son isoelectrónicos con los aniones monovalentes que forman los átomos del segundo halógeno.
 - e) La CEE del ion que forma un átomo del cuarto halógeno es $4s^2 4p^6$.
14. La molécula RX_4 está formada por 74 protones y por 78 neutrones. El elemento X es el segundo halógeno y el isótopo del elemento R posee el mismo número de protones que de neutrones.
- a) Identifiquen al elemento X con su símbolo.
 - b) Indiquen el número de neutrones presentes en el isótopo de X.
 - c) Escriban la CE del átomo R.
15. Para cada terna de elementos, ordenen en forma creciente el radio atómico:
- a) $_{12}\text{Mg}$ $_{17}\text{Cl}$ $_{14}\text{Si}$
 - b) $_{19}\text{K}$ $_{55}\text{Cs}$ $_{3}\text{Li}$
 - c) $_{4}\text{Be}$ $_{7}\text{N}$ $_{20}\text{Ca}$
- Justifiquen las respuestas.
16. Se dispone de los siguientes valores de energía de primera ionización (E_i):
- a) 1008,5 KJ/mol b) 708,7 KJ/mol c) 1251,3 KJ/mol
- Asignen a cada uno de los siguientes elementos: I, Cl y Sn, el valor que le corresponde. Justifiquen las respuestas.
17. Ordenen en forma creciente el carácter metálico de los siguientes elementos:
- Sn Sr Ba Si
18. Dados los elementos R, Q, T, y los siguientes datos:
- el isótopo ^{40}R tiene 21 neutrones en su núcleo;
 - Q forma un anión divalente que tiene 18 electrones;
 - la CEE del átomo de T es $3s^2$.
- Indiquen:
- a) el símbolo del ion más estable de R;
 - b) el número de neutrones que tiene el núcleo del isótopo ^{34}Q ;
 - c) la notación adecuada del isótopo del elemento T que tiene 13 neutrones en su núcleo.

19. Un átomo del elemento R forma un catión divalente isoelectrónico con la especie $^{37}\text{Q}^-$ cuyo núcleo tiene 20 neutrones. Indiquen:
- el símbolo y el número atómico de R y de Q;
 - el número de neutrones de un átomo de ^{35}Q ;
 - la CEE del catión divalente que forma R;
 - el símbolo de un elemento que pertenezca al mismo grupo que Q, cuyos átomos presenten mayor energía de primera ionización.
20. Identifiquen con su símbolo a los átomos de los elementos que poseen las siguientes CEE:
- a) $3s^2 3p^3$ b) $4s^2 3d^1$ c) $5s^1$ d) $4s^2 4p^4$ e) $6s^2 4f^3$

Bloque 2

1. Indiquen cuáles de estos datos, **Z** y/o **A**, se necesitan para calcular:
- el número de protones de un átomo;
 - el número de neutrones;
 - el número de partículas positivas en el núcleo;
 - el número de electrones en un anión monovalente.
2. A partir de la siguiente información y de la tabla periódica, escriban los símbolos químicos de los nucleidos correspondientes:
- 14 protones y 16 neutrones;
 - 50 neutrones y $Z = 37$;
 - 13 protones y 14 neutrones;
 - un átomo de cloro con 20 neutrones.
3. Completen las ecuaciones de formación de los siguientes iones:
- $\text{F} + ___ \rightarrow \text{F}^-$
 - $\text{Ba} \rightarrow \text{Ba}^{2+} + ___$
4. Se sabe que una partícula está formada por 15 protones, 18 electrones y 16 neutrones. Indiquen:
- si este conjunto de partículas subatómicas constituye a un átomo o a un ion;
 - el símbolo de la especie correspondiente;
 - cuál de los siguientes iones es isoelectrónico con la partícula mencionada: Ca^{2+} F^- Na^+ S^{2-}
5. Un átomo del elemento E forma un anión divalente isoelectrónico con el catión monovalente que forma un átomo de potasio. Indiquen el número másico de E, si se sabe que tiene 17 neutrones en su núcleo.

6. Determinen el número másico de X si se sabe que tiene 20 neutrones en su núcleo y forma un ion mononegativo que es isoelectrónico con ${}_{20}\text{R}^{2+}$.
7. Los iones X^{3-} y Sr^{2+} son isoelectrónicos. Identifiquen con su símbolo al elemento X.
8. Los átomos Q y R tienen el mismo número másico. Un átomo de R forma un catión trivalente constituido por 25 electrones y 30 neutrones. El átomo Q tiene dos protones menos que R.
- Indiquen el número atómico y el número másico de Q y de R.
 - Calculen el número de neutrones de un átomo de Q.
 - Identifiquen con su símbolo a los elementos mencionados.
9. Escriban la CE y la configuración electrónica externa (CEE) de los átomos de los siguientes elementos:
Be Sr Zn Mn As
10. A partir de las siguientes CEE, indiquen si los elementos son representativos o de transición, e identifíquenlos con sus símbolos.
- a) CEE: $4s^2 4p^3$ b) CEE: $4s^2 3d^3$ c) CEE: $6s^1$ d) CEE: $4s^2 4p^6$
11. El ion E^{2-} es isoelectrónico con un átomo del tercer gas noble. Indiquen grupo y período al que pertenece el elemento E.
12. Escriban el símbolo del ion más estable que pueden formar los átomos de los siguientes elementos:
a) Na b) N c) K d) I
13. El elemento M es representativo y forma el catión M^{2+} cuya CEE es $4s^2 4p^6$.
- Identifiquen a M con su símbolo e indiquen a qué grupo y período pertenece.
 - Indiquen cuántos neutrones tiene en su núcleo el isótopo ${}^{88}\text{M}$.
14. Una molécula de RX_3 tiene en total 66 protones. Se sabe que R es un elemento representativo del tercer período que tiene 5 electrones en su CEE, determinen el grupo y período al que pertenece X.
15. Un átomo del elemento T forma un anión monovalente isoelectrónico con el quinto gas noble.
- Identifiquen al elemento T con su símbolo.
 - Indiquen el número de neutrones del isótopo de T cuyo número másico es 131.
 - Ordenen de mayor a menor el carácter metálico de los elementos Ba, Sr y el elemento mencionado en el enunciado.
16. Un átomo de ${}^{22}\text{X}$ es isoelectrónico con el ion ${}^{24}\text{T}^{2+}$. El núcleo de T^{2+} está formado por igual número de protones que de neutrones. Indiquen:
- la CEE de T;
 - el número de partículas sin carga eléctrica que constituye a un átomo de ${}^{22}\text{X}$;
 - el grupo y el período al que pertenecen ambos elementos.

d) el símbolo de un elemento del mismo período que T, cuyos átomos tengan menor radio atómico.

17. Los elementos M y Q pertenecen al segundo período. Q es un halógeno y M es un metal alcalino.

Indiquen:

- a) el símbolo del ion más estable que forma Q y su CEE;
- b) el símbolo de M y el grupo al que pertenece;
- c) el tipo y número de partículas que hay en el núcleo de ${}^7\text{M}$;
- d) el símbolo del átomo que presenta mayor energía de primera ionización.

18. Dados los átomos de los elementos de número atómico 19, 16, 25 y 35, indiquen:

- a) el tipo y el número de partículas que componen al isótopo ${}_{35}^{81}\text{X}$
- b) el símbolo del elemento de transición;
- c) la CE del ion más estable que forma el átomo del elemento de $Z=16$;
- d) el símbolo del elemento de mayor carácter metálico que pertenece al período 4.

19. El átomo del elemento T forma un anión divalente cuya CEE es $3s^23p^6$. Un átomo de T forma con un átomo del elemento X el compuesto de fórmula XT que tiene 36 protones.

- a) Identifiquen a X con su símbolo.
- b) Indiquen el número de neutrones de un átomo de ${}^{44}\text{X}$.
- c) Escriban la CE de T.

20. Dada la fórmula del compuesto K_2S . Indiquen:

- a) el símbolo del átomo del elemento que es isoelectrónico con el anión y el catión que forman una unidad de fórmula de ese compuesto y escriban su CEE;
- b) el número de neutrones que tiene el isótopo del elemento más electronegativo del compuesto dado, cuyo número másico es 34;
- c) la CE del ion más estable que forma el potasio.

21. Un átomo del elemento X forma un ion dipositivo isoelectrónico con ${}_{35}\text{R}^-$. El elemento T está ubicado en el mismo período que R y en el mismo grupo que X.

- a) Indiquen los símbolos químicos correspondientes a los elementos X y T.
- b) Escriban la CEE de ${}_{35}\text{R}^-$.
- c) Determinen la composición nuclear del isótopo ${}^{87}\text{X}$.

22. El ion ${}^{41}\text{R}^+$ es isoelectrónico con el tercer gas noble. Otro elemento M posee un isótopo de número másico 34, cuyo núcleo tiene 4 neutrones menos que el isótopo ${}^{41}\text{R}^+$.

- a) Indiquen el número de neutrones en el núcleo de ${}^{41}\text{R}^+$.
- b) Escriban la CEE del átomo del elemento M.
- c) Identifiquen a R con su símbolo y escriban su CE.