

Boletín de problemas y cuestiones

Boletín de la unidad didáctica 1.1, El átomo. Veinte cuestiones y problemas con el formato y el nivel de exigencia de las pruebas ABAU de Galicia. Salvo que se indique otra cosa, escribe siempre las configuraciones electrónicas siguiendo el diagrama de Möller y razona todas las respuestas: en este tipo de pruebas un resultado sin justificación no puntúa.

1 CUESTIÓN

El estroncio-90 ($Z = 38$, $A = 90$) es un isótopo radiactivo que se genera en los reactores nucleares.

- Indica el número de protones, neutrones y electrones del átomo neutro.
- Indica esos mismos valores para el ion Sr^{2+} .
- Escribe el símbolo de otro isótopo del estroncio que tenga 50 neutrones.

2 PROBLEMA

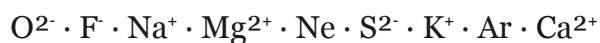
El cobre presenta dos isótopos naturales: el ^{63}Cu , de masa 62,93 u y abundancia 69,17 %, y el ^{65}Cu , de masa 64,93 u y abundancia 30,83 %. Calcula la masa atómica del cobre que aparece en la tabla periódica.

3 PROBLEMA

El cloro tiene dos isótopos naturales, el ^{35}Cl (masa 34,97 u) y el ^{37}Cl (masa 36,97 u). Sabiendo que la masa atómica del cloro es 35,45 u, calcula la abundancia de cada isótopo.

4 CUESTIÓN

Dadas las siguientes especies químicas:



- Agrúpalas en conjuntos de especies isoelectrónicas.
- Explica por qué decimos «especies isoelectrónicas» y no «elementos isoelectrónicos».

5 CUESTIÓN

Para los elementos de números atómicos $Z = 15$, $Z = 20$, $Z = 26$ y $Z = 35$:

- Escribe su configuración electrónica en el estado fundamental.
- Indica la capa de valencia de cada uno.
- Sitúalos en la tabla periódica indicando período, grupo y bloque.

6 CUESTIÓN

Un elemento se encuentra en el período 4 y en el grupo 16 de la tabla periódica.

- Escribe su configuración electrónica.
- Determina su número atómico e identifícalo.
- Indica cuántos electrones tiene en su capa de valencia.

7 CUESTIÓN

El wolframio ($Z = 74$) es el metal con el punto de fusión más alto y se emplea en herramientas de corte.

- Escribe su configuración electrónica completa en el estado fundamental.
- Indica cuál es su capa de valencia y cuál el último subnivel ocupado. ¿Coinciden?
- Escríbela de forma abreviada usando el gas noble anterior.

8 CUESTIÓN

Indica razonadamente cuáles de los siguientes conjuntos de números cuánticos (n , l , m , m_s) son imposibles y por qué:

- a) $(4, 2, -2, +1/2)$ b) $(3, 3, 0, -1/2)$ c) $(2, 1, 2, +1/2)$
d) $(5, 0, 0, -1/2)$ e) $(3, 2, -1, 1)$ f) $(1, 1, 0, +1/2)$

9 CUESTIÓN

Escribe un conjunto posible de números cuánticos para el último electrón que se coloca en:

- Un átomo de calcio ($Z = 20$).
- Un átomo de cloro ($Z = 17$).
- Un átomo de nitrógeno ($Z = 7$).

10 CUESTIÓN

Para cada una de las siguientes configuraciones electrónicas, indica si corresponde a un átomo en estado fundamental, en estado excitado, o si es imposible. Razona la respuesta e identifica el elemento cuando proceda.

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$ b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
c) $1s^2 2s^2 2p^7$ d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$ e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

11 CUESTIÓN

Se representa de tres maneras distintas el llenado del subnivel 2p de un átomo de nitrógeno ($Z = 7$):

- a) $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow$ b) $\uparrow \uparrow \uparrow$ c) $\uparrow\uparrow \uparrow$

Indica cuál es la correcta y qué principio o regla incumplen las otras dos.

12 CUESTIÓN

Determina el número de electrones desapareados que presentan, en su estado fundamental, los átomos de: nitrógeno ($Z = 7$), cloro ($Z = 17$), hierro ($Z = 26$) y cinc ($Z = 30$).

13 CUESTIÓN

Escribe la configuración electrónica de los siguientes iones e indica cuántos electrones desapareados tiene cada uno: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} y Zn^{2+} (Z : Fe = 26, Ni = 28, Zn = 30).

14 CUESTIÓN

El cromo ($Z = 24$) y el cobre ($Z = 29$) no siguen el orden de llenado previsto.

- Escribe la configuración que predice el diagrama de Möller para cada uno.
- Escribe la configuración real y explica a qué se debe la diferencia.

15 CUESTIÓN

Justifica, escribiendo las configuraciones electrónicas correspondientes, cuál es el ion más estable que forman los siguientes elementos: sodio ($Z = 11$), magnesio ($Z = 12$), oxígeno ($Z = 8$) y cloro ($Z = 17$).

16 CUESTIÓN

Responde razonadamente:

- ¿Cuántos electrones caben como máximo en el nivel $n = 4$?
- ¿Cuántos orbitales hay en el nivel $n = 3$?
- ¿Cuántos electrones pueden tener los números cuánticos $n = 3$ y $l = 2$?
- ¿Y los números cuánticos $n = 2$, $l = 1$, $m = 0$?

17 CUESTIÓN

- Un ion X^{2-} tiene la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Identifica el elemento X e indica su período y grupo.
- Un ion Y^{3+} tiene la configuración $[Ar] 3d^5$. Identifica el elemento Y.

18 PROBLEMA

Sabiendo que $1 \text{ u} = 1,661 \cdot 10^{-24} \text{ g}$, calcula:

- La masa, en gramos, de un átomo del isótopo ^{56}Fe .
- La masa, en gramos, de un átomo del isótopo ^{12}C .
- Comprueba con el resultado de b) que la unidad de masa atómica está bien definida.

19 CUESTIÓN

Responde razonadamente sobre los orbitales atómicos:

- ¿Cuántos orbitales tiene un subnivel d? ¿Qué significa que sean degenerados?
- ¿En qué se parecen y en qué se diferencian un orbital 2p y un orbital 3p?
- ¿Es correcto decir que los tres orbitales p se corresponden con los valores $m = -1, 0, 1$ orientados según los ejes x, y, z?

20 CUESTIÓN

- El potasio tiene $Z = 19$. Justifica por qué su configuración electrónica es $[Ar] 4s^1$ y no $[Ar] 3d^1$.
- Explica por qué en el modelo actual hablamos de orbitales y ya no de órbitas. ¿Sería correcto decir que el electrón describe una trayectoria definida alrededor del núcleo?