

PROBLEMAS. ÁTOMOS Y SUS ENLACES

1. ¿Por qué el modelo nuclear del átomo permite explicar el resultado de la experiencia de las partículas que rebotan en la lámina de oro?
2. El espesor de la lámina de oro del experimento de Rutherford era de 10^{-6} m y tenía mil capas de átomos. ¿Cuál es el radio aproximado de un átomo?
3. ¿Cuántos electrones tiene la corteza del átomo de Li (litio)? ¿Cómo están distribuidos todos sus electrones en niveles y subniveles?
4. Indica si es verdadero o falso el siguiente enunciado: “El subnivel 3p tiene más energía que el 3d y por eso se llena antes”.
5. Completa la tabla con la estructura electrónica del átomo de fósforo y compáralo con su situación en el sistema periódico.

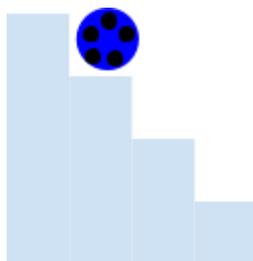
Nivel (n)	1	2	3
Subniveles			
Electrones por subnivel			

6. La estructura $2s^2 2p^2$ representa los cuatro electrones de valencia del carbono. Escribe los electrones de la capa de valencia para O, O^{2-} , O^{2+} .
7. ¿Por qué los elementos Li, Na y K tienen parecidas propiedades químicas?
8. Clasifica las siguientes sustancias en moléculas o cristales: metano (CH_4), oxígeno (O_2), azufre (Z_8), cloruro sódico (NaCl).
9. ¿Pueden existir cristales de sal con distinto número total de átomos? ¿Y moléculas de oxígeno con distinto número total de átomos?
10. ¿Qué tienen en común los siguientes compuestos: F^- , Ne, Na^+ ?
11. Los átomos de los metales se disponen en el espacio de forma muy ordenada y compacta, ¿qué puede predecirse de su densidad? Pon algunos ejemplos de densidad de metales
12. Define las palabras: dúctil, maleable, duro y tenaz. Pon ejemplo de aplicaciones donde se necesiten estas propiedades.
13. Dada la siguiente ecuación en qué caso es mayor la energía y por qué. En el caso de los productos o de los reactivos.
14. Dibuja el diagrama de Lewis par las moléculas de CH_4 y Cl_2 .
15. A temperatura ambiente el Cl_2 es gas, el Br_2 líquido y el I_2 es sólido. ¿Qué puede decirse del valor de las fuerzas intermoleculares en estas sustancias?
16. Corrige si es necesario los siguientes símbolos de Lewis:



17. ¿Por qué el diamante es tan duro? ¿Cómo se podría rayar un diamante?
18. Se dice que la red de cloruro sódico tiene una coordinación (6,6). Explica lo que significa esta expresión.

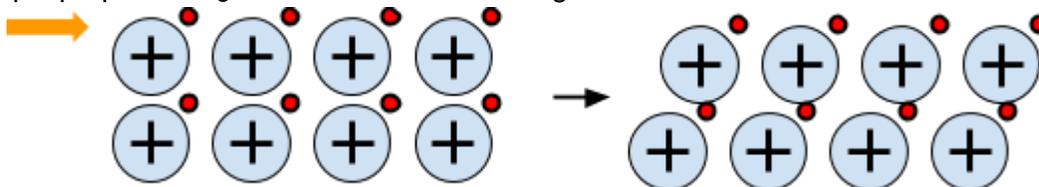
19. ¿Qué tipo de elementos del sistema periódico originan compuestos iónicos cuando se unen entre sí?
20. Explica la frase “la fórmula NaBr no expresa una unidad molécula, sino que la proporción de bromo a sodio en el compuesto es 1:1”
21. Describe las etapas de formación del compuesto iónico CaCl_2 .
22. Indica si estas afirmaciones son verdaderas o falsas.
- Aproximadamente, a la vez que la ordenación de Mendeleiev surge la Meyer.
 - Hasta que aparece el modelo nuclear de átomos no se hace la que hoy consideramos ordenación definitiva de los elementos.
 - La ordenación de Mendeleiev es según la masa atómica creciente y es la ordenación definitiva.
23. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y por qué.
- El modelo nuclear es la contribución más importante de Niels Bohr a la idea de átomo.
 - La constitución del núcleo determina el color de la llama cuando se hace el espectro de un elemento.
 - El tercer postulado de Bohr dice que cuando el electrón se mueve en su órbita, emite una radiación equivalente a su energía.
 - Las letras s, p, d y f designan los subniveles electrónicos en la corteza atómica, de modo que cada nivel tiene esos cuatro subniveles.
24. El litio tiene dos isótopos cuya abundancia es 7,5% de Li-6 y 92,5% de Li-7. Halla su masa atómica media.
25. Explica la analogía que presenta el dibujo con el modelo de Bohr. ¿Cómo se forma una raya espectral?



26. Completa la tabla siguiente (si es necesario, consulta la tabla periódica).

Elementos	Z	Nº de neutrones	A	Nº de electrones
	20		21	
	12	14		13
Si			28	
Sn			119	50
Pb^{2+}				

27. El gráfico representa una propiedad de las redes cristalinas. ¿De qué red se trata y de qué propiedad? ¿Dicha estructura será frágil?
28. El dibujo representa una propiedad de las redes cristalinas. ¿De que red se trata y de qué propiedad? ¿Dicha estructura será frágil?



29. Realiza una tabla con la estructura electrónica de los elementos $Z=5, 11, 12, 13, 31, 32$.
¿Cuáles de ellos presentan propiedades análogas y por qué?
30. Demócrito dijo: “aparte de átomos y espacio vacío, nada existe; lo demás es opinión”.
- ¿Qué modelo atómico ha demostrado la veracidad de esa cita? ¿Dónde se halla ese espacio vacío?
 - Si el núcleo tuviera el tamaño de un balón de fútbol (20 cm de diámetro) y pusiéramos dos átomos juntos, corteza con corteza, ¿qué distancia habría entre sus núcleos?

Radio atómico: $1 \text{ \AA} (\text{amstrong}) = 10^{-10} \text{ m}$

Radio de un núcleo = $10 \text{ Fm (fermio)} = 10^{-14}$

31. El diámetro de un átomo de carbono es de $1,54 \text{ \AA}$.
- Expresa este diámetro en m y nm.
 - ¿Cuántos átomos de carbono podrían alinearse en el ancho de una raya de lápiz de $0,2 \text{ mm}$ de espesor?
32. Completa la tabla con la estructura electrónica del átomo de Al y compáralo con su situación en la tabla.

Nivel (n)	1	2	3
Subniveles			
Electrones por subnivel			

- Haz una tabla similar con la estructura electrónica del dibujo. ¿De qué átomo se trata?
 - ¿A qué átomo se refiere la estructura electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$? ¿Cuántos electrones de valencia tiene?
33. Pon Si o No según las propiedades que cabe esperar de las siguientes sustancias.

Sustancia	Sólido a temperatura ambiente	Soluble en agua	Conductor en estado sólido
Hg			
KCl			

SiO ₂			
O ₂			

34. El resultado de quemar cinta de magnesio en presencia de aire es un compuesto iónico.
¿De qué compuesto se trata? Describe la formación del enlace y las propiedades que pueden esperarse para él.

A veces a dicho compuesto se describe como medicamento. Investiga con qué fin.

35. Las temperaturas de fusión de estos sólidos aparecen desordenadas en la tabla.

Fructosa	Sal común	Grafito	Oro
801 °C	95 °C	1335 °C	3500 °C

- Ordénalas explica los criterios seguidos para hacerlo
- ¿Qué tipo de sustancia y de enlace es característico de cada uno?
- ¿Cuáles de ellos conducen la electricidad en estado sólido?

36. La masa atómica del Br es 79,916

37. Sabiendo que está formado por dos isótopo de A=79 y B=81, halla el porcentaje de cada isótopo.

38. Analiza las estructuras electrónicas dadas en la tabla siguiente y responde

n=	1	2		3		
${}^7_3\text{A}$	1s ²					
${}^{16}_8\text{B}$	1s ²	2s ²	2p ⁶			
${}^{40}_{18}\text{C}$	1s ²	2s ²	2p ⁶	3s ²	3p ⁶	
${}^{18}_8\text{D}$	1s ²	2s ²	2p ⁶			

- ¿Cuál de ellos es ion negativo o positivo?
- ¿Cuál es un gas noble?
- ¿En cuál es más alta la relación de neutrones a protones en el núcleo?
- ¿Cuáles son isótopos entre sí? Si su abundancia relativa es del 99,8% para el más ligero y el 0,2% para el más pesado, halla su masa atómica media.
- Consulta la tabla periódica y di cuáles son los elementos A, B, C y D.

39. ¿Qué tipo de enlace y de compuesto formarán los elementos X e Y cuando se unen e este modo: X-X, X-Y, Y-Y?
- X es un halógeno, Y es un alcalino.
 - X es el hidrógeno, Y es el carbono.
40. La utilidad de algunos metales, y también su peligrosidad, se ha descubierto recientemente. Es el caso, por ejemplo, del cadmio.
- Investiga su presencia en la naturaleza, sus propiedades y sus efectos sobre la salud.
 - El cadmio participa en una curiosa aleación denominada “metal de wood”, con un punto de fusión de 70 °C. ¿Qué usos puede tener una aleación de estas características?
41. La tabla recoge características de las sustancias A, B y C.

Sustancia	T.F (°C)	Densidad (kg/m ³) (g/l)	Solubilidad en agua	Conduce la electricidad	
				Sólido	Líquido
A	650	1740	Nula	Sí	Sí
B	-101	3,2	7,2	No	No
C	714	2320	542	No	Sí

- Describe las propiedades de A, B y C e identifica el tipo de enlace de cada una.
- Las sustancias MgCl₂, Mg, Cl₂ cumple las condiciones estipuladas para A, B y C. ¿Cuál es cada una?
- Haz el diagrama de Lewis de Cl₂.
- Describe las etapas de formación el enlace del MgCl₂.
- ¿Qué volumen ocupará un sacapuntas de magnesio de 12 g de masa?