Química — ECOEMS

36 reactivos en 3 bloques de 12. Cada uno trae sus 4 opciones: solo una es correcta.

- Tiempo sugerido: **51 minutos** (84 s por reactivo).
- Responde en la **hoja de respuestas** (penúltima página) rellenando el círculo; no escribas en el cuadernillo si quieres reutilizarlo.
- Si dudas, descarta primero las opciones imposibles y avanza: vuelve al final.
- Al terminar, califica con las **claves** y lee la explicación de cada fallo.

Nombre _____ Fecha _____

Hora de inicio _____ Aciertos: ____ de 36

1 Un estudiante afirma: «Lo que dice la ciencia es definitivo y nunca puede cambiar». ¿Qué característica del conocimiento científico corrige su idea?

- **A)** Se apoya solo en la opinión de los expertos
- **B)** Puede cambiar cuando aparecen datos nuevos que lo contradicen
- **C)** Se acepta sin necesidad de comprobarse
- **D)** Depende de quién lo diga y no de la evidencia

2 ¿Qué lista contiene únicamente propiedades que dependen de la cantidad de material que se tiene?

- **A)** Densidad y masa
- **B)** Punto de ebullición y volumen
- **C)** Densidad y punto de fusión
- **D)** Masa y volumen

3 En una panadería se observan cuatro procesos. ¿En cuál aparece una sustancia nueva?

- **A)** Un pan olvidado en el horno se quema y se vuelve negro
- **B)** La mantequilla se derrite sobre la charola caliente
- **C)** El azúcar se disuelve en el café
- **D)** El agua de una jarra se evapora poco a poco

4 En una salinera se deja agua de mar en estanques poco profundos bajo el sol. ¿Qué método de separación se aprovecha para obtener la sal?

- **A)** La filtración del agua de mar
- **B)** La decantación de la sal hacia el fondo
- **C)** La evaporación del agua, que deja la sal
- **D)** La imantación de la sal

5 El núcleo de un átomo está formado por protones y neutrones. ¿Qué carga tiene el núcleo en conjunto?

- **A)** Negativa, porque los neutrones son negativos
- **B)** Neutra, porque cada protón se cancela con un neutrón
- **C)** Positiva, porque los protones son positivos y los neutrones no tienen carga
- **D)** Depende de cuántos electrones tenga alrededor

6 Un átomo neutro de calcio tiene 20 protones y 20 neutrones. ¿Qué valores tienen su número atómico, su número de masa y su cantidad de electrones?

- **A)** Z = 20, A = 40 y 20 electrones
- **B)** Z = 20, A = 20 y 40 electrones
- **C)** Z = 40, A = 20 y 20 electrones
- **D)** Z = 20, A = 40 y 40 electrones

7 El aluminio tiene sus electrones repartidos en los niveles 2, 8 y 3. ¿Cuántos puntos lleva su símbolo en la estructura de Lewis?

- **A)** 13 puntos
- **B)** 8 puntos
- **C)** 2 puntos
- **D)** 3 puntos

8 La sal $CaCl_2$ que se usa para deshelar caminos une un metal con un no metal, y el gas cloro, Cl_2, une dos no metales. ¿Qué tipo de enlace tiene cada una?

- **A)** $CaCl_2$, covalente; Cl_2, iónico
- **B)** $CaCl_2$, iónico; Cl_2, covalente
- **C)** Las dos tienen enlace iónico
- **D)** Las dos tienen enlace covalente

9 Una persona echa una tableta efervescente en un vaso con agua fría y aparecen burbujas sin calentar nada. ¿Qué pista indica que ocurrió una reacción química?

- **A)** Se produce un gas nuevo
- **B)** Cambia el estado del agua
- **C)** Se forma un sólido
- **D)** Se emite luz

10 En la ecuación $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$, ¿cuántos átomos de magnesio y cuántos de oxígeno hay en los productos?

- **A)** 2 átomos de magnesio y 1 de oxígeno
- **B)** 1 átomo de magnesio y 2 de oxígeno
- **C)** 2 átomos de magnesio y 2 de oxígeno
- **D)** 4 átomos de magnesio y 2 de oxígeno

11 El CO_2 tiene una masa molar de 44 g/mol y el agua, de 18 g/mol. ¿Qué compara correctamente 1 mol de CO_2 con 1 mol de agua?

A) El CO_2 tiene más moléculas, porque pesa más

B) Tienen el mismo número de moléculas, pero el mol de CO_2 pesa más

C) Pesan lo mismo, pero tienen distinto número de moléculas

D) El agua tiene más moléculas, porque su masa molar es menor

12 Al formarse la sal de mesa, un átomo de sodio cede un electrón a un átomo de cloro. ¿Qué afirmación es correcta?

A) El sodio se reduce y el cloro se oxida

B) Los dos átomos se oxidan

C) Los dos átomos se reducen

D) El sodio se oxida y el cloro se reduce

13 **Un bloque de plástico pesa 135 g y ocupa 150 cm³. Si el agua tiene una densidad de 1 g/cm³, ¿qué hace el bloque al ponerlo en agua?**

A) Se hunde, porque su densidad es 0.9 g/cm³
B) Flota, porque pesa 135 g
C) Se hunde, porque su densidad es 1.11 g/cm³
D) Flota, porque su densidad es 0.9 g/cm³

14 **Al encender una vela, la cera cercana a la mecha se derrite y, a la vez, la mecha arde con flama. ¿Qué tipo de cambio es cada uno?**

A) Derretir la cera es un cambio químico; arder es un cambio físico
B) Derretir la cera es un cambio físico; arder es un cambio químico
C) Los dos son cambios físicos, porque se ve la vela
D) Los dos son cambios químicos, porque hay calor

15 **Se calienta un trozo de hielo con un termómetro. Mientras el hielo se funde, la temperatura se queda fija. ¿Qué valor marca y qué propiedad es?**

A) 100 °C, su punto de ebullición
B) 0 °C, su densidad
C) 0 °C, su punto de fusión
D) Sigue subiendo, porque el hielo siempre se calienta

16 **En un recipiente cerrado se mezclan 12 g de carbón con 32 g de oxígeno y reaccionan por completo para formar un solo gas. ¿Cuántos gramos de gas se obtienen?**

A) 44 g
B) 20 g
C) 32 g
D) 12 g

17 **Un laboratorio reporta que un átomo neutro de potasio tiene Z = 19 y A = 39. ¿Cuántos neutrones y electrones tiene, y cuál de esos dos números identifica al elemento?**

A) 20 neutrones y 19 electrones; Z identifica al elemento
B) 19 neutrones y 20 electrones; Z identifica al elemento
C) 20 neutrones y 19 electrones; A identifica al elemento
D) 39 neutrones y 19 electrones; A identifica al elemento

18 **Un átomo de cloro tiene 17 protones y 17 electrones. Si gana un electrón, ¿cómo queda?**

A) Con 18 protones y 17 electrones, y carga 1+
B) Con 17 protones y 16 electrones, y carga 1+
C) Con 16 protones y 17 electrones, y carga 1−
D) Con 17 protones y 18 electrones, y carga 1−

19 **Un elemento está en el periodo 3 y en el grupo 2 de la tabla periódica. ¿Cómo se acomodan sus electrones por nivel y cuántos tiene en total?**

A) 2, 8 y 3, con 13 electrones en total
B) 2, 8 y 2, con 12 electrones en total
C) 2 y 2, con 4 electrones en total
D) 2, 8 y 8, con 18 electrones en total

20 **¿Qué lista contiene únicamente sustancias con enlace covalente?**

A) NaCl, MgO y H_2O
B) KCl, CO_2 y Cl_2
C) H_2O, CO_2 y Cl_2
D) CaO, H_2O y CO_2

21 **Al raspar un cerillo se observa luz y calor, y la cabeza queda negra. ¿Qué indica esto?**

A) Fue solo un cambio de estado: la cabeza del cerillo pasó a gas
B) No hubo reacción, porque la cabeza del cerillo sigue siendo la misma
C) Fue un cambio físico, porque se necesitó un movimiento al raspar
D) Hubo una reacción química: la luz y el calor son pistas, y quedó una sustancia nueva

22 **¿Cuántos moles hay en 117 g de sal de mesa, NaCl, si su masa molar es 58.5 g/mol?**

A) 2 mol

B) 0.5 mol

C) 6 845 mol

D) 175.5 mol

23 **Un estudiante dice que todos los ácidos son peligrosos y que todas las bases son inofensivas. ¿Qué corrige su idea?**

A) Los ácidos nunca queman, porque su pH es menor que 7

B) Las bases siempre son corrosivas y los ácidos siempre son comestibles

C) Hay ácidos comestibles, como el limón, y bases corrosivas: importa la fuerza, no solo el tipo

D) Solo importa si el pH es mayor o menor que 7, no la fuerza

24 **El hierro de un clavo pasa de Fe a Fe^{2+} al oxidarse en el patio. ¿Cuántos electrones pierde cada átomo y qué ocurre con el oxígeno que los recibe?**

A) Pierde 2 electrones; el oxígeno los pierde y se oxida

B) Pierde 2 electrones; el oxígeno los gana y se reduce

C) Gana 2 electrones; el oxígeno los pierde y se oxida

D) Pierde 2 electrones; el oxígeno no cambia

25 **Un grupo quiere saber si un fertilizante hace crecer más a las plantas. ¿Qué diseño produce evidencia que otros puedan comprobar?**

A) Un solo grupo con fertilizante, donde se observa que sí crece
B) Preguntar a varios vecinos si creen que el fertilizante funciona
C) Dos grupos de plantas iguales, uno con fertilizante y otro sin él, midiendo su altura cada semana
D) Registrar solo las plantas que crecieron más y descartar las demás

26 **Un bloque de 60 g ocupa 20 cm^3. Se corta una parte de 15 cm^3 del mismo material. ¿Qué masa y qué densidad tiene esa parte?**

A) 45 g y 3 g/cm^3
B) 45 g y 2.25 g/cm^3
C) 15 g y 1 g/cm^3
D) 60 g y 4 g/cm^3

27 **Se tienen tres piezas: A pesa 40 g y ocupa 50 cm^3; B pesa 90 g y ocupa 30 cm^3; C pesa 60 g y ocupa 40 cm^3. Con agua de densidad 1 g/cm^3, ¿cuáles se hunden?**

A) Solo A
B) Solo B y C
C) A y B
D) Solo B

28 **En un frasco cerrado hay 10 g de A y 30 g de B. A reacciona por completo con 20 g de B para dar un solo producto, y sobran 10 g de B sin reaccionar. ¿Cuántos gramos de producto se forman?**

A) 40 g
B) 20 g
C) 10 g
D) 30 g

29 **Una mezcla contiene aceite, agua y sal disuelta en el agua. ¿Qué secuencia de métodos permite separar los tres componentes?**

A) Filtrar el aceite y después decantar la sal
B) Evaporar primero el agua y después decantar el aceite
C) Filtrar la sal y después evaporar el aceite
D) Decantar el aceite y después evaporar el agua para recuperar la sal

30 **Un átomo neutro tiene 12 protones y 12 neutrones. ¿Qué carga tienen, en total, su núcleo y su nube de electrones?**

A) Núcleo, +24; nube de electrones, −12
B) Núcleo, +12; nube de electrones, −12
C) Núcleo, 0; nube de electrones, −12
D) Núcleo, +12; nube de electrones, 0

31 **El calcio, con 20 protones, forma el ion Ca^{2+}. ¿Cuántos protones y cuántos electrones tiene ese ion?**

A) 20 protones y 18 electrones
B) 18 protones y 20 electrones
C) 22 protones y 20 electrones
D) 20 protones y 22 electrones

32 **Para dibujar las estructuras de Lewis del magnesio (niveles 2, 8 y 2) y del cloro (niveles 2, 8 y 7), ¿cuántos puntos hay en total entre ambos símbolos?**

A) 29 puntos
B) 18 puntos
C) 9 puntos
D) 10 puntos

33 **El elemento X tiene sus electrones en los niveles 2, 8 y 2, y el elemento Y, en 2, 8 y 3. ¿Qué tienen en común en la tabla periódica?**

A) Están en el mismo grupo, pero en periodos distintos
B) Están en el mismo periodo y en el mismo grupo
C) Están en el mismo periodo, pero en grupos distintos
D) Están en periodos distintos y en grupos distintos

34 **Un alumno quiere balancear $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ y cambia el subíndice del agua a H_2O_2. ¿Qué error comete?**

A) Ninguno: cambiar el subíndice es la forma correcta de balancear
B) Debe quitar los subíndices del oxígeno y dejar solo la letra O
C) Debe cambiar el subíndice del hidrógeno y escribir H_3
D) Cambia el subíndice y obtiene otra sustancia; para balancear solo debe ajustar coeficientes

35 **Se tienen 24 g de carbono, con una masa molar de 12 g/mol. ¿Cuántos átomos de carbono hay?**

A) 1.204×10^{24} átomos

B) 6.022×10^{23} átomos

C) 1.45×10^{25} átomos

D) 2 átomos

36 **Se mezcla una disolución de pH 3 con otra de pH 11 y la mezcla marca pH 7. ¿Qué ocurrió y qué se formó?**

A) Una oxidación: el ácido perdió electrones y se formaron óxidos

B) Una neutralización: el ácido y la base se anularon y se formaron sal y agua

C) Un cambio de estado: las disoluciones se mezclaron y no se formó nada

D) Una descomposición: el ácido y la base se rompieron en átomos sueltos

Hoja de respuestas

Rellena un círculo por reactivo. Química — ECOEMS.

1	A	B	C	D	2	A	B	C	D	3	A	B	C	D
4	A	B	C	D	5	A	B	C	D	6	A	B	C	D
7	A	B	C	D	8	A	B	C	D	9	A	B	C	D
10	A	B	C	D	11	A	B	C	D	12	A	B	C	D
13	A	B	C	D	14	A	B	C	D	15	A	B	C	D
16	A	B	C	D	17	A	B	C	D	18	A	B	C	D
19	A	B	C	D	20	A	B	C	D	21	A	B	C	D
22	A	B	C	D	23	A	B	C	D	24	A	B	C	D
25	A	B	C	D	26	A	B	C	D	27	A	B	C	D
28	A	B	C	D	29	A	B	C	D	30	A	B	C	D
31	A	B	C	D	32	A	B	C	D	33	A	B	C	D
34	A	B	C	D	35	A	B	C	D	36	A	B	C	D

Claves y explicaciones

1 **B** El conocimiento científico parte de preguntas y evidencia, se puede comprobar y puede cambiar si hay datos nuevos. No se basa en opiniones ni en la autoridad de quien lo dice: otros deben poder repetir el resultado.

2 **D** Las propiedades extensivas, como la masa y el volumen, cambian con la cantidad de material. Las intensivas, como la densidad y los puntos de fusión y de ebullición, no dependen de la cantidad y ayudan a identificar una sustancia.

3 **A** Un cambio es químico si aparece una sustancia nueva, como pasa al quemar algo. Derretirse, disolverse y evaporarse son cambios físicos: la sustancia sigue siendo la misma y solo cambia su forma o su estado.

4 **C** El agua de mar es una mezcla homogénea: la sal está disuelta y atraviesa un filtro. Para separarla se evapora o se destila el agua, y la sal queda. La decantación sirve en mezclas heterogéneas de dos fases y la sal no es atraída por un imán.

5 **C** Los protones tienen carga positiva y los neutrones no tienen carga, así que el núcleo es positivo. Los electrones, negativos, están afuera y no modifican la carga del núcleo.

6 **A** Z cuenta los protones: 20. A suma protones y neutrones: 20 + 20 = 40. Un átomo neutro tiene tantos electrones como protones: 20. Las otras opciones confunden Z con A o cuentan 40 electrones.

7 **D** En una estructura de Lewis solo se dibujan los electrones del último nivel: aquí son 3. Los otros 10 quedan dentro y no se dibujan. Poner 13 puntos sería contar todos los electrones del átomo.

8 **B** Entre un metal y un no metal se transfieren electrones y se forman iones opuestos que se atraen: enlace iónico ($CaCl_2$). Entre dos no metales se comparten electrones y se forman moléculas: enlace covalente (Cl_2).

9 **A** Las burbujas de un gas nuevo son una pista de reacción: las sustancias de la tableta reaccionan con el agua. Si el agua solo hirviera, sería un cambio de estado, sin sustancia nueva. En este caso no se forma un sólido ni hay luz.

10 **C** El coeficiente 2 delante de MgO indica dos moléculas, y cada una trae 1 átomo de Mg y 1 de O. En total hay 2 Mg y 2 O, los mismos que en los reactivos: 2 Mg y 1 O_2 (dos átomos de oxígeno).

11 **B** Un mol de cualquier sustancia tiene 6.022×10^{23} partículas, sin importar cuánto pese. Lo que cambia es la masa molar: un mol de CO_2 pesa 44 g y uno de agua, 18 g.

12 **D** Quien pierde electrones se oxida: el sodio. Quien los gana se reduce: el cloro. En una reacción redox ambos procesos ocurren a la vez, así que uno no puede oxidarse sin que otro se reduzca.

13 **D** La densidad es masa entre volumen: 135 g ÷ 150 cm^3 = 0.9 g/cm^3. Como es menor que 1 g/cm^3, el bloque flota. Dividir al revés da 1.11 y llevaría a una conclusión falsa; la masa por sí sola no decide si algo flota.

14 **B** Al derretirse, la cera sigue siendo la misma sustancia: es un cambio físico. Al arder, aparecen sustancias nuevas, con luz y calor: es un cambio químico. Que haya calor no basta: lo que importa es si aparece una sustancia nueva.

15 **C** Durante la fusión, la temperatura se mantiene en 0 °C, el punto de fusión del agua; después sube hasta 100 °C, su punto de ebullición, donde vuelve a detenerse. Son propiedades que identifican a una sustancia, a diferencia de la densidad, que se calcula con masa y volumen.

16 **A** En un sistema cerrado la masa se conserva: la masa de los reactivos es igual a la de los productos. 12 g + 32 g = 44 g. Restar los valores o quedarse con una sola masa olvida que todo lo que reacciona se incorpora al producto.

17 **A** Los neutrones son A − Z = 39 − 19 = 20, y un átomo neutro tiene tantos electrones como protones: 19. El número atómico Z, que cuenta los protones, es el que define qué elemento es; A solo suma protones y neutrones.

18 **D** Al ganar un electrón, el átomo se vuelve un ion: los protones siguen siendo 17, porque el núcleo no cambia, pero los electrones suben a 18 y sobra una carga negativa. Lo único que cambia al formarse un ion es la cantidad de electrones.

19 **B** El periodo 3 indica tres niveles ocupados y el grupo 2, dos electrones en el último nivel. Así, los niveles quedan 2, 8 y 2, y en total son 12 electrones. Las otras opciones cambian el número de electrones de valencia o de niveles.

20 **C** El enlace covalente se forma entre no metales, que comparten electrones: H_2O, CO_2 y Cl_2. NaCl, MgO, KCl y CaO unen un metal con un no metal, por transferencia de electrones, y son iónicos.

21 **D** La luz, el calor y el cambio de color son pistas de una reacción: los átomos se reacomodan y aparecen sustancias nuevas. Cambiar de estado o de forma no produce sustancias nuevas, y en este caso la cabeza del cerillo ya no es la misma sustancia.

22 **A** Los moles se obtienen dividiendo los gramos entre la masa molar: 117 ÷ 58.5 = 2 mol. Dividir al revés da 0.5; multiplicar da un valor enorme sin sentido y sumar las masas no corresponde a ninguna operación del mol.

23 **C** Un ácido tiene pH menor que 7 y una base, mayor que 7, pero eso no dice si es peligroso: el limón y el vinagre son ácidos comestibles y algunas bases son corrosivas. Importa la fuerza, no solo el tipo.

24 **B** Al pasar de Fe a Fe^{2+} el átomo queda con carga 2+: perdió dos electrones y se oxidó. En una reacción redox, esos electrones los gana otra especie, aquí el oxígeno, que se reduce.

25 **C** La ciencia se apoya en evidencia que se puede medir y comprobar: se comparan plantas iguales con y sin fertilizante, se mide y se anota. Sin un grupo de comparación, con opiniones o descartando datos, otros no pueden repetir ni confiar en el resultado.

26 **A** La densidad del bloque es 60 g ÷ 20 cm^3 = 3 g/cm^3, y no cambia al cortar: es una propiedad intensiva. La parte de 15 cm^3 pesa 3 g/cm^3 × 15 cm^3 = 45 g. La masa sí depende de la cantidad; la densidad no.

27 **B** Se calcula la densidad de cada una: A = 40 ÷ 50 = 0.8 g/cm^3 (flota); B = 90 ÷ 30 = 3 g/cm^3 (se hunde); C = 60 ÷ 40 = 1.5 g/cm^3 (se hunde). Una pieza se hunde si su densidad es mayor que 1 g/cm^3.

28 **D** Solo cuenta lo que reacciona: 10 g de A + 20 g de B = 30 g de producto. Los 10 g de B que sobran no forman parte del producto, aunque siguen dentro del frasco, donde la masa total es 40 g.

29 **D** El aceite forma una capa aparte, así que se separa por decantación. Queda agua con sal, una mezcla homogénea: la sal atraviesa el filtro, por lo que se evapora o se destila el agua y la sal queda. Evaporar primero perdería el aceite y filtrar no separa la sal disuelta.

30 **B** Cada protón aporta una carga positiva y los neutrones no tienen carga: el núcleo suma +12. Los 12 electrones suman −12, y por eso el átomo es neutro. Contar la carga de los neutrones llevaría a +24, y la nube de electrones sí tiene carga.

31 **A** Para formarse el ion Ca^{2+}, el átomo pierde dos electrones: queda con 20 − 2 = 18 electrones. Sus protones siguen siendo 20, porque el núcleo no cambia, y por eso la carga neta es 2+.

32 **C** En cada símbolo solo se dibujan los electrones del último nivel: 2 puntos para el magnesio y 7 para el cloro, con un total de 9. Contar todos los electrones daría 12 + 17 = 29, y las otras cifras suman niveles internos que no se dibujan.

33 **C** Ambos tienen tres niveles ocupados, así que están en la misma fila (periodo 3). Pero X tiene 2 electrones de valencia y Y, 3, y los grupos se distinguen por los electrones de valencia: están en columnas distintas.

34 **D** Cambiar un subíndice cambia la sustancia: H_2O_2 ya no es agua. Para igualar los átomos se usan coeficientes: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$, con 4 átomos de H y 2 de O de cada lado.

35 **A** Primero se calculan los moles: 24 g ÷ 12 g/mol = 2 mol. Cada mol tiene 6.022×10^{23} partículas, así que $2 \times 6.022 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{24}$ átomos. 6.022×10^{23} sería un solo mol; multiplicar los gramos por 6.022×10^{23} olvida la masa molar.

36 **B** Un pH de 3 es ácido y uno de 11, básico. Al mezclarlos se neutralizan: el ácido y la base reaccionan y forman sal y agua, con lo que el pH se acerca a 7 (neutro). No es un cambio de estado ni una oxidación.