Química — EXANI-II

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

- Tiempo sugerido: **58 minutos** (96 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 El NH_3 tiene enlaces N–H, con electronegatividades N = 3.0 e H = 2.1. ¿Cómo se reparten los electrones de ese enlace?

A) De forma equitativa: el par queda al centro (covalente no polar)
B) De forma desigual: el par se acerca al nitrógeno (covalente polar)
C) Por completo: el nitrógeno se lleva el electrón (iónico)

2 ¿Cuántos gramos pesan 0.25 mol de CO_2? (C = 12, O = 16 g/mol)

A) 11 g
B) 176 g
C) 0.0057 g

3 ¿Qué tipo de reacción es $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$?

A) Descomposición, porque un compuesto se rompe
B) Sustitución simple, porque un elemento desplaza a otro
C) Síntesis, porque dos reactivos forman un solo producto

4 Una ecuación contiene 3 $Ca(NO_3)_2$ del lado de los reactivos. Sumando todos los elementos, ¿cuántos átomos hay en esa expresión?

A) 9
B) 27
C) 24

5 Al mezclar un ácido con una base en un vaso, la mezcla se calienta. ¿Qué tipo de proceso es y cómo es la energía de los productos?

A) Exotérmico; los productos tienen menos energía que los reactivos
B) Endotérmico; los productos tienen más energía que los reactivos
C) Exotérmico; los productos tienen más energía que los reactivos

6 ¿Cuál es la hibridación de los cuatro carbonos del 1-butino, $CH_3–CH_2–C{\equiv}CH$, de izquierda a derecha?

A) sp^3, sp^2, sp, sp
B) sp^3, sp^3, sp^2, sp^2
C) sp^3, sp^3, sp, sp

7 ¿A qué familia pertenece $CH_3–CH_2–CH_2–CHO$?

A) Aldehído
B) Cetona
C) Ácido carboxílico

8 En una etiqueta se lee «5 % m/m». ¿Qué significa?

A) 5 g de soluto por cada 100 g de disolvente
B) 5 mol de soluto por cada litro de solución
C) 5 g de soluto por cada 100 g de solución

9 Al balancear $Mg + H_3PO_4 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 + H_2$, ¿cuántos átomos de oxígeno hay a cada lado y qué coeficiente lleva el H_2?

A) 4 átomos de oxígeno; coeficiente 3
B) 8 átomos de oxígeno; coeficiente 3
C) 8 átomos de oxígeno; coeficiente 2

10 ¿Cuál es la expresión de Kc para $2\,NO + O_2 \rightleftharpoons 2\,NO_2$?

A) $Kc = [NO]^2\,[O_2] \div [NO_2]^2$
B) $Kc = [NO_2] \div ([NO]\,[O_2])$
C) $Kc = [NO_2]^2 \div ([NO]^2\,[O_2])$

11 Un alcano de 7 carbonos de cadena abierta, ¿qué fórmula tiene y cuál es el ángulo de enlace en sus carbonos?

A) C_7H_{16}; 109.5°
B) C_7H_{14}; 120°
C) C_7H_{16}; 180°

12 El almidón y la celulosa están formados por muchas unidades de azúcar unidas. ¿Cómo se clasifican?

A) Monosacáridos
B) Polisacáridos
C) Disacáridos

13 La fluorita, CaF_2, se usa en la fabricación de acero. Con electronegatividades Ca = 1.0 y F = 4.0, ¿qué tipo de enlace une a estos átomos?

A) Covalente polar, porque el flúor es un no metal
B) Iónico, porque ΔEN = 5.0 supera 1.7
C) Iónico, porque ΔEN = 3.0 supera 1.7

14 Para fabricar un pigmento blanco se quema una cinta de 12 g de magnesio, según $2\ Mg + O_2 \rightarrow 2\ MgO$. Si hay oxígeno suficiente, ¿qué masa de óxido se espera? (Mg = 24; MgO = 40 g/mol)

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

15 ¿Qué tipo de reacción es $K_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2\ KNO_3$?

A) Doble sustitución, porque los dos compuestos cambian de pareja
B) Sustitución simple, porque un elemento libre desplaza a otro
C) Síntesis, porque se forman productos nuevos

16 ¿Cuál de las siguientes ecuaciones tiene el mismo número de átomos de oxígeno e hidrógeno a ambos lados?

A) $Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + H_2O$
B) $2\ Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 2\ H_2O$
C) $2\ Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3\ H_2O$

17 Se calienta piedra caliza, $CaCO_3$, y se descompone en CaO y CO_2. ¿Cómo se clasifica el proceso y qué pasa con el calor?

A) Exotérmico; el calor sale al entorno
B) Endotérmico; el calor entra al sistema
C) Endotérmico; el calor sale al entorno

18 ¿Cuántos carbonos sp^3 tiene el $CH_3–CH_2–CH=CH–CH_3$?

A) 3
B) 2
C) 5

19 ¿A qué familia pertenece $CH_3–CH_2–CO–NH_2$?

A) Amina
B) Amida
C) Cetona

20 Al mezclar disoluciones de Na_2CO_3 y $CaCl_2$ aparece un sólido blanco, $CaCO_3$. ¿Cuál es la ecuación balanceada?

A) $Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 + 2\ NaCl$
B) $Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 + NaCl_2$
C) $Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 + NaCl$

21 Según $C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$, ¿cuántos mol de O_2 se necesitan para quemar 0.8 mol de C_3H_8?

A) 0.16 mol
B) 5.0 mol
C) 4.0 mol

22 Con $2\ Mg + O_2 \rightarrow 2\ MgO$ y $\Delta H_f(MgO) = -601.6$ kJ/mol, ¿cuánto vale ΔH de la reacción?

A) −1 203.2 kJ
B) −601.6 kJ
C) +1 203.2 kJ

23 ¿Cuál es el nombre IUPAC de $CH_3–CH_2–CH(CH_3)–CH=CH_2$?

A) 3-metil-4-penteno
B) 4-metil-1-penteno
C) 3-metil-1-penteno

24 Dos aminoácidos se unen en un enlace peptídico. ¿Qué grupos participan y qué se libera?

A) Dos grupos $–NH_2$; se libera una H_2O
B) El –COOH de uno y el $–NH_2$ del otro; se libera una H_2O
C) El –COOH de uno y el $–NH_2$ del otro; se libera un H_2

25 Con electronegatividades C = 2.5, N = 3.0 e H = 2.1, se comparan los enlaces N–H, C–N y C–C. ¿Cuál es no polar y cuál es el más polar?

A) C–C es no polar; N–H es el más polar

B) N–H es no polar; C–C es el más polar

C) C–N es no polar; N–H es el más polar

26 En un alto horno se reducen 80 g de Fe_2O_3 con monóxido de carbono, según $Fe_2O_3 + 3\ CO \rightarrow 2\ Fe + 3\ CO_2$. ¿Cuántos gramos de hierro metálico se producen? (Fe_2O_3 = 160 g/mol; Fe = 56 g/mol)

A) 112 g

B) 28 g

C) 56 g

27 ¿Cuántos gramos de sal se deben disolver en 380 g de agua para obtener una solución al 5 % m/m?

A) 19 g

B) 20 g

C) 5.0 g

28 Al balancear la combustión del propanol, $C_3H_8O + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$, con los menores coeficientes enteros, ¿cuál es el coeficiente del O_2 y cuántos átomos de oxígeno hay a cada lado?

A) 9; 20 átomos de oxígeno

B) 9; 18 átomos de oxígeno

C) 10; 20 átomos de oxígeno

29 Un reactor alcanza el equilibrio $2\ SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2\ SO_3$. Se miden 0.20 mol/L de SO_2, 0.10 mol/L de O_2 y 0.40 mol/L de SO_3. ¿Qué valor de Kc se obtiene?

A) 20

B) 0.025

C) 40

30 Un hidrocarburo de cadena abierta tiene 5 carbonos, 10 hidrógenos y un solo enlace múltiple. ¿A qué familia pertenece y qué ángulo tiene en ese enlace?

A) Alquino; 180°

B) Alqueno; 120°

C) Alcano; 109.5°

31 En un aminoácido, el carbono central lleva H, $–NH_2$, –COOH y un grupo R. Si R es $–CH_2CH_3$, ¿cuál es su fórmula?

A) $C_3H_7NO_2$

B) $C_4H_{11}NO_2$

C) $C_4H_9NO_2$

32 Al burbujear CO_2 en agua de cal, $Ca(OH)_2$, aparece un sólido blanco, $CaCO_3$, y agua. ¿Cuál es la ecuación balanceada?

A) $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2$

B) $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

C) $2\ CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

33 En $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$ se consumen 1.5 mol de O_2. ¿Cuántos mol de agua se forman y cuántos mol de H_2 se gastan?

A) 3.0 mol de H_2O y 3.0 mol de H_2

B) 1.5 mol de H_2O y 3.0 mol de H_2

C) 3.0 mol de H_2O y 1.5 mol de H_2

34 Con $C_2H_4 + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 2\ H_2O(l)$, $\Delta Hf(C_2H_4)$ = +52.3, $\Delta Hf(CO_2)$ = −393.5 y $\Delta Hf(H_2O(l))$ = −285.8 kJ/mol, ¿cuánto vale ΔH?

A) −1 306.3 kJ

B) −1 410.9 kJ

C) +1 410.9 kJ

35 ¿Cuál es el nombre IUPAC de $CH_3–CH(CH_3)–CH_2–C{\equiv}C–CH_3$?

A) 5-metil-2-hexino

B) 2-metil-4-hexino

C) 5-metil-2-hexeno

36 Dos aminoácidos, glicina ($C_2H_5NO_2$) y alanina ($C_3H_7NO_2$), forman un dipéptido. ¿Cuál es su fórmula?

A) $C_5H_{12}N_2O_4$

B) $C_5H_8N_2O_2$

C) $C_5H_{10}N_2O_3$

Hoja de respuestas

Rellena un círculo por reactivo. Química — EXANI-II.

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

Claves y explicaciones

1 **B** ΔEN = 3.0 − 2.1 = 0.9, que cae entre 0.4 y 1.7: el par se comparte, pero el nitrógeno lo jala más; es covalente polar. No es equitativo porque la diferencia supera 0.4, ni iónico porque no llega a 1.7.

2 **A** $M(CO_2) = 12 + 2(16) = 44$ g/mol. Masa = n × M = 0.25 × 44 = 11 g. Dividir la masa molar entre los moles da 176 y dividir los moles entre la masa molar da 0.0057.

3 **C** Dos sustancias (CaO y H_2O) se unen en un solo producto, $Ca(OH)_2$: es una síntesis. En una descomposición habría un solo reactivo y en una sustitución simple, un elemento libre.

4 **B** Cada $Ca(NO_3)_2$ tiene 1 Ca, 2 N y 2 × 3 = 6 O: 9 átomos. Con el coeficiente 3 hay 3 × 9 = 27. Sin coeficiente salen 9, y olvidar el calcio da 24.

5 **A** Neutralizar un ácido con una base libera calor: es exotérmico, y el calor sale porque los productos quedan con menos energía. En un proceso endotérmico el calor entra y los productos tienen más energía.

6 **C** Los carbonos con cuatro átomos unidos y solo enlaces sencillos son sp^3 (CH_3 y CH_2). Los dos del triple enlace tienen dos átomos unidos cada uno: sp. Ninguno es sp^2, que corresponde a un doble enlace.

7 **A** El C=O del extremo está unido a un hidrógeno: aldehído. En una cetona el C=O iría entre dos carbonos y en un ácido carboxílico llevaría además un –OH.

8 **C** El porcentaje masa/masa es g de soluto por 100 g de solución completa (soluto + disolvente). No se refiere solo al disolvente, y los mol por litro serían molaridad.

9 **B** El fosfato obliga a 2 H_3PO_4 y a 3 Mg: así hay 2 × 4 = 8 O a la izquierda y 2 × 4 = 8 O en el $Mg_3(PO_4)_2$. Los 2 H_3PO_4 aportan 6 H, que forman 3 H_2. Ecuación: 3 Mg + 2 H_3PO_4 → $Mg_3(PO_4)_2$ + 3 H_2.

10 **C** Kc es productos entre reactivos en el equilibrio, cada concentración elevada a su coeficiente: $[NO_2]^2$ arriba y $[NO]^2$ $[O_2]$ abajo. Invertir el cociente o ignorar los coeficientes da las otras opciones.

11 **A** Los alcanos siguen C_nH_{2n+2}: C_7H_{16}. Sus carbonos solo tienen enlaces sencillos, hibridación sp^3, y forman 109.5° (zigzag). C_7H_{14} corresponde a un alqueno, y 180° a un triple enlace.

12 **B** Los carbohidratos se clasifican por el número de unidades: un monosacárido (glucosa, fructosa), dos unidades un disacárido (sacarosa, lactosa) y muchas, un polisacárido, como el almidón y la celulosa.

13 **C** ΔEN = 4.0 − 1.0 = 3.0, mayor que 1.7: enlace iónico. Que haya un no metal no basta para decir covalente, y 5.0 sale de sumar los valores en lugar de restarlos.

14 **B** n(Mg) = 12 / 24 = 0.50 mol. La razón Mg : MgO es 2 : 2, así que se forman 0.50 mol de MgO, que pesan 0.50 × 40 = 20 g. Dividir entre 2 de más da 10 g y usar 1 mol da 40 g.

15 **A** El K y el Ba intercambian su pareja (SO_4^{2-} y NO_3^-): doble sustitución. En la sustitución simple hay un elemento libre como reactivo, y en la síntesis, un solo producto.

16 **C** En 2 $Al(OH)_3$ hay 2 × 3 = 6 O y 6 H; en el lado derecho, Al_2O_3 aporta 3 O y 3 H_2O aportan 3 O y 6 H: 6 O y 6 H. Las otras opciones dejan distinto el conteo de O o de H.

17 **B** Descomponer $CaCO_3$ requiere calor continuo: es un proceso endotérmico, y el calor entra al sistema. En un proceso exotérmico, como quemar madera, el calor sale.

18 **A** Los carbonos del doble enlace son sp^2 (tres átomos unidos), y los otros tres, CH_3, CH_2 y CH_3, tienen cuatro átomos unidos y solo enlaces sencillos: sp^3. Total: 3.

19 **B** El C=O está unido a un nitrógeno (–CO–NH_2): amida. Una amina no tiene C=O, y una cetona tendría el C=O entre dos carbonos.

20 **A** Los compuestos intercambian pareja: $CaCO_3$ y NaCl. Se balancea con coeficientes: 2 Na y 2 Cl a cada lado, así que 2 NaCl. $NaCl_2$ cambia un subíndice, lo cual nunca se hace.

21 **C** La razón es 5 mol de O_2 por 1 mol de C_3H_8: 0.8 × 5 = 4.0 mol. Dividir entre 5 da 0.16 y usar el coeficiente sin multiplicar por los mol da 5.0.

22 **A** ΔH = Σ n ΔHf(productos) − Σ n ΔHf(reactivos) = 2(−601.6) − 0 = −1 203.2 kJ. Mg y O_2 son elementos puros (ΔHf = 0). Olvidar el coeficiente da −601.6, y el signo positivo no corresponde a una formación.

23 **C** La cadena más larga con el doble enlace tiene 5 carbonos. Se numera desde el extremo que da el menor localizador al doble enlace: queda en 1, y el metilo, en 3. Numerar al revés daría 4 al doble enlace.

24 **B** El enlace peptídico es –CO–NH–: se forma entre el carboxilo de un aminoácido y el amino del siguiente, por condensación, con liberación de una molécula de agua por enlace.

25 **A** ΔEN: N–H = 3.0 − 2.1 = 0.9, C–N = 3.0 − 2.5 = 0.5 y C–C = 0. Entre átomos iguales el par se reparte por igual: no polar. El mayor ΔEN, 0.9, es el N–H. El C–N, con 0.5, es polar.

26 **C** n(Fe_2O_3) = 80 / 160 = 0.50 mol. La razón es 1 : 2, así que se forman 1.0 mol de Fe, que pesan 1.0 × 56 = 56 g. 112 g supone 2 mol de Fe, y 28 g olvida el coeficiente 2.

27 **B** El agua es el 95 % de la solución: la solución completa pesa 380 / 0.95 = 400 g, y la sal, 400 − 380 = 20 g (5 % de 400). Calcular el 5 % de 380 da 19 g, que ignora que el porcentaje es sobre la solución.

28 **A** Con 2 C_3H_8O hay 6 C y 16 H: 6 CO_2 y 8 H_2O. Oxígeno en productos: 12 + 8 = 20. Los reactivos aportan 2 del alcohol, así que el O_2 debe aportar 18: 9 O_2. Cada lado queda con 20 átomos de oxígeno.

29 **C** $K_c = [SO_3]^2 / ([SO_2]^2 [O_2]) = 0.40^2 / (0.20^2 \times 0.10) = 0.16 / 0.004 = 40$. Olvidar los exponentes da 20, e invertir el cociente da 0.025.

30 **B** C_5H_{10} sigue C_nH_{2n}: es un alqueno, con un doble enlace. Los carbonos del doble enlace son sp^2 y abren 120°. El alquino sería C_5H_8, con 180°, y el alcano, C_5H_{12}.

31 **C** Carbonos: 1 central + 1 del carboxilo + 2 del etilo = 4. Hidrógenos: 1 (central) + 2 (amino) + 1 (carboxilo) + 5 (etilo) = 9. N = 1 y O = 2: $C_4H_9NO_2$. $C_3H_7NO_2$ es la alanina (R = CH_3).

32 **B** Los reactivos forman $CaCO_3$ y agua. A la izquierda hay 1 C, 1 Ca, 4 O y 2 H; a la derecha, el $CaCO_3$ aporta 1 C, 1 Ca y 3 O, y el H_2O aporta 1 O y 2 H. Con coeficientes 1 queda balanceada. La opción con H_2 no corresponde a lo observado y la del coeficiente 2 desbalancea el carbono.

33 **A** La razón es $O_2 : H_2 : H_2O = 1 : 2 : 2$. Con 1.5 mol de O_2: $H_2 = 1.5 \times 2 = 3.0$ mol y $H_2O = 1.5 \times 2 = 3.0$ mol. Las otras opciones usan la razón 1 : 1 en alguno de los dos compuestos.

34 **B** Productos: 2(−393.5) + 2(−285.8) = −787.0 − 571.6 = −1 358.6 kJ. Reactivos: +52.3 (el O_2 vale 0). $\Delta H = -1\,358.6 - 52.3 = -1\,410.9$ kJ. Sumar el +52.3 en lugar de restarlo da −1 306.3.

35 **A** La cadena más larga con el triple enlace tiene 6 carbonos. El triple enlace manda: numerando desde la derecha queda en 2, y el metilo, en 5. Numerar desde la izquierda daría 4 al triple enlace. «Hexeno» sería un doble enlace.

36 **C** Al sumarlos queda $C_5H_{12}N_2O_4$. El enlace peptídico se forma por condensación y libera una H_2O: $C_5H_{12}N_2O_4 - H_2O = C_5H_{10}N_2O_3$. La suma sin quitar agua da $C_5H_{12}N_2O_4$.