Química — UNAM Área II

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

- Tiempo sugerido: **54 minutos** (90 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 nitrógeno (Z = 7) tiene la configuración $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$. Según la regla de Hund, ¿cómo se acomodan los tres electrones del subnivel 2p?

A) Dos apareados en un orbital p y el tercero en otro, quedando un orbital vacío

B) Uno en cada uno de los tres orbitales p, con espines paralelos

C) Los tres en un solo orbital p, porque el subnivel admite hasta seis electrones

D) Dos apareados en un orbital p y el tercero en el orbital 2s, que tiene la misma energía

2 El mercurio es líquido a temperatura ambiente, brilla y conduce bien la electricidad. ¿Cómo se clasifica este elemento?

A) No metal, porque los metales siempre son sólidos a temperatura ambiente

B) Metaloide, porque tiene propiedades de metal y de no metal a la vez

C) No metal, porque un líquido no puede ceder electrones a otro átomo

D) Metal, porque se clasifica por su comportamiento y no por su estado físico

3 En la reacción $HF + H_2O \rightleftharpoons F^- + H_3O^+$, según Brönsted-Lowry, ¿cuál es la base conjugada del HF?

A) F^-, porque difiere del HF en un solo H^+

B) H_3O^+, porque se forma cuando el agua recibe el protón

C) H_2O, porque es la especie que acepta el protón del HF

D) OH^-, porque neutraliza el protón que libera el ácido

4 El agua con gas contiene CO_2 disuelto en agua líquida. ¿Qué afirmación sobre esta disolución es correcta?

A) El agua es el soluto, porque es el componente líquido de la mezcla

B) El CO_2 es el disolvente, porque su estado de agregación es gaseoso

C) El CO_2 es el soluto, aunque sea un gas, porque se disuelve y es el componente minoritario

D) No es una disolución, porque mezcla componentes en estados distintos

5 Se analizan tres muestras de agua: la primera contiene arsénico disuelto; la segunda, virus y bacterias; y la tercera está 8 °C más caliente que el río de donde proviene. ¿Cómo se clasifica la contaminación de cada una, en ese orden?

A) Física, biológica y química

B) Química, física y biológica

C) Química, biológica y física

D) Biológica, química y física

6 En el ciclo del nitrógeno, ¿cuál es la secuencia correcta desde el N_2 del aire hasta que lo aprovecha una planta?

A) Fijación a NH_4^+, nitrificación a NO_3^- y absorción de nitratos por la raíz

B) Nitrificación a NH_4^+, fijación a NO_3^- y absorción de nitratos por la raíz

C) Absorción del N_2 por la raíz y luego desnitrificación a NH_4^+

D) Desnitrificación a NO_3^-, nitrificación a NH_4^+ y absorción por la raíz

7 ¿Qué familias de lípidos corresponden, en orden, a las membranas celulares, al colesterol y al aceite de cocina?

A) Triglicéridos, fosfolípidos y esteroides

B) Ceras, esteroides y fosfolípidos

C) Fosfolípidos, ceras y esteroides

D) Fosfolípidos, esteroides y triglicéridos

8 Se duplica la presión de una mezcla de dos reactivos gaseosos en un recipiente, sin cambiar la temperatura. ¿Por qué aumenta la velocidad de reacción?

A) Baja la energía de activación, igual que con un catalizador

B) Hay más moléculas por unidad de volumen y los choques son más frecuentes

C) Aumenta la energía de las moléculas, así que más de ellas superan la barrera

D) Cambia el ΔH de la reacción, que se vuelve más negativo

9 **El etino (acetileno), HC≡CH, tiene un triple enlace entre sus carbonos. ¿Qué enlaces lo forman, y cuál es la hibridación de esos carbonos y el ángulo H–C–C?**

A) Un enlace sigma y dos pi; carbonos sp y ángulo de 180°

B) Dos enlaces sigma y un pi; carbonos sp^2 y ángulo de 120°

C) Un enlace sigma y un pi; carbonos sp^2 y ángulo de 120°

D) Tres enlaces sigma; carbonos sp^3 y ángulo de 109.5°

10 **Un hidrocarburo de cadena abierta, con un único enlace múltiple, tiene fórmula C_7H_{12}. ¿A qué serie pertenece?**

A) Alqueno, porque C_nH_{2n} con n = 7 da 14 hidrógenos

B) Alcano, porque C_nH_{2n+2} con n = 7 da 16 hidrógenos

C) Alquino, porque C_nH_{2n-2} con n = 7 da 12 hidrógenos

D) Cicloalcano, porque C_nH_{2n} con n = 6 da 12 hidrógenos

11 **El but-1-eno y el but-2-eno tienen la misma fórmula, C_4H_8, y difieren en el carbono donde está el doble enlace. ¿Qué tipo de isomería presentan?**

A) De cadena

B) De posición

C) De función

D) Ninguna: son el mismo compuesto

12 **¿A qué familia de compuestos orgánicos pertenece $CH_3CH_2–COO–CH_3$?**

A) Éter

B) Ácido carboxílico

C) Cetona

D) Éster

13 **El manganeso tiene 25 electrones. ¿Cómo termina su configuración electrónica y en qué periodo está?**

A) $3d^7$ sin electrones en 4s; periodo 3

B) $4s^2\ 3d^5$; periodo 3, porque el último subnivel es el 3d

C) $4s^1\ 3d^6$; periodo 4, como el cromo

D) $4s^2\ 3d^5$; periodo 4

14 **Las tres primeras energías de ionización de un elemento son 496, 4 562 y 6 910 kJ/mol. ¿Qué ion forma con más facilidad?**

A) Un ion 1+, porque el gran salto aparece después de arrancar el primer electrón

B) Un ion 2+, porque la segunda energía de ionización ya es mayor que la primera

C) Un ion 3+, porque la tercera energía de ionización es la más alta

D) Un ion 1−, porque la primera energía de ionización es la más baja

15 **Con Ca = 40.08, P = 30.97 y O = 16.00, ¿cuántos moles hay en 62.0 g de fosfato de calcio, $Ca_3(PO_4)_2$?**

A) 0.288 mol

B) 0.200 mol

C) 5.00 mol

D) 0.0200 mol

16 **Un estudiante afirma que una disolución 15 M de ácido acético es un ácido más fuerte que una de HCl 0.01 M, porque está mucho más concentrada. ¿Cuál es su error?**

A) Ninguno: a mayor concentración, un ácido siempre es más fuerte

B) El ácido acético no libera H^+ en agua, así que no es ácido

C) Confunde concentración con fuerza: el HCl se ioniza casi por completo y el ácido acético muy poco

D) El HCl es un ácido débil porque su disolución está muy diluida

17 **Se disuelven 8.0 g de NaOH (40.0 g/mol) en agua y se completa hasta 400 mL de disolución. ¿Cuál es su molaridad?**

A) 0.20 M

B) 0.50 M

C) 20 M

D) 0.080 M

18 **Se quema azufre con exceso de oxígeno hasta obtener su óxido más oxidado (SO_3) y este se burbujea en agua. ¿Qué compuesto se forma?**

A) Ácido nítrico, HNO_3

B) Ácido carbónico, H_2CO_3

C) Sulfuro de hidrógeno, H_2S

D) Ácido sulfúrico, H_2SO_4

19 **Una persona que no consume productos de origen animal combina arroz con lentejas en la misma comida. ¿Por qué es una buena estrategia?**

A) Ambas son proteínas incompletas por separado y se complementan entre sí

B) Ambas son proteínas completas y por eso basta con una de ellas

C) El arroz aporta proteínas completas y las lentejas, solo energía

D) Las proteínas de origen vegetal no están hechas de aminoácidos

20 **La serina (R = $-CH_2OH$) y la cisteína (R = $-CH_2SH$) son aminoácidos distintos. ¿Qué tienen en común y qué las distingue?**

A) Comparten la cadena R y se distinguen por el grupo amino que llevan en el carbono α

B) Comparten solo el −COOH, pues el grupo $-NH_2$ forma parte de la cadena R de cada uno

C) Comparten $-NH_2$, −COOH y H en el carbono α; se distinguen por su cadena R, con hidroxilo o con azufre

D) Comparten $-NH_2$, −COOH y R, y se distinguen por el hidrógeno que lleva el carbono α

21 **Un gas se comprime: recibe 240 J de trabajo y libera 90 J de calor al entorno. ¿Cuánto vale ΔU?**

A) −150 J

B) +330 J

C) −330 J

D) +150 J

22 Para $C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO$, $\Delta H = -110.5$ kJ. ¿Cuánto vale ΔH para la reacción $2CO \rightarrow 2C + O_2$?

A) −221.0 kJ
B) +221.0 kJ
C) +110.5 kJ
D) −110.5 kJ

23 ¿Cómo se llama $CH_2{=}CH{-}CH(CH_3){-}CH_2{-}CH_3$?

A) 3-metilpent-4-eno
B) 3-metilpentano
C) 3-metilpent-1-eno
D) 2-etilbut-3-eno

24 ¿Qué producto se obtiene por adición de Br_2 al but-2-eno, $CH_3{-}CH{=}CH{-}CH_3$?

A) $CH_3{-}CHBr{-}CHBr{-}CH_3$ (2,3-dibromobutano)
B) $CH_3{-}CHBr{-}CH_2{-}CH_3$ (2-bromobutano) y HBr
C) $CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2Br$ (1-bromobutano)
D) $CH_3{-}C{\equiv}C{-}CH_3$ (but-2-ino)

25 **Con electronegatividades H 2.20, C 2.55, Cl 3.16 y K 0.82, y los cortes orientativos de 0.4 y 1.7, ¿qué clasificación es correcta para los enlaces C–H, C–Cl y K–Cl?**

A) C–H covalente no polar; C–Cl covalente polar; K–Cl iónico

B) C–H covalente polar; C–Cl iónico; K–Cl iónico

C) C–H covalente no polar; C–Cl iónico; K–Cl covalente polar

D) C–H covalente polar; C–Cl covalente polar; K–Cl covalente no polar

26 **Un estudiante sostiene que el flúor, por ser el elemento más electronegativo, debe liberar más energía que el cloro al ganar un electrón. ¿Qué dato de la lección lo contradice?**

A) El flúor no gana electrones, porque ya tiene su octeto completo con siete electrones

B) El cloro libera más porque tiene menos electrones de valencia que el flúor

C) El cloro libera cerca de 349 kJ/mol, el máximo de la tabla; en el flúor, más pequeño, la repulsión aumenta

D) El flúor sí libera más, pero la afinidad electrónica solo se mide en los metales

27 **Se agregan, por separado, a cuatro vasos con agua: KI, glucosa, gasolina y cera de vela. ¿Cuáles se disuelven y por qué?**

A) KI y cera de vela, porque son sólidos y el agua disuelve a todos los sólidos

B) KI y glucosa, porque son una sustancia iónica y una polar; la gasolina y la cera son no polares

C) Solo KI, porque la glucosa es un compuesto covalente y no se disuelve en agua

D) Las cuatro, porque el agua es el disolvente universal y disuelve cualquier sustancia

28 **Una disolución básica tiene $[OH^-] = 1 \times 10^{-2}$ M. Se diluye con agua 1 000 veces. ¿Cuál es su pH aproximado?**

A) 5

B) 12

C) 11

D) 9

29 **Un análisis de un río da: turbidez baja, pH 7.2, temperatura de 18 °C, oxígeno disuelto muy bajo y coliformes fecales elevados. ¿Qué indica este conjunto de resultados?**

A) Agua apta para beber, porque su turbidez, su pH y su temperatura son normales

B) Contaminación física por calor, porque el oxígeno disuelto baja al subir la temperatura

C) Contaminación biológica y por materia orgánica: las bacterias consumen el oxígeno aunque el agua se vea limpia

D) Contaminación por lluvia ácida, porque un oxígeno disuelto bajo indica un pH muy bajo

30 **El etanol, C_2H_5OH, arde en un motor. Con oxígeno suficiente produce CO_2 y H_2O; con poco oxígeno, CO y H_2O. Al balancear cada ecuación con coeficiente 1 para el etanol, ¿cuántas moléculas de O_2 consume la combustión completa y cuántas la incompleta?**

A) 3 y 2

B) 3.5 y 2.5

C) 2 y 3

D) 6 y 4

31 **En la reacción $2Al + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2$, ¿cuántos electrones se transfieren en total y qué especie se reduce?**

A) 3 electrones; se reduce el Al, de 0 a +3

B) 6 electrones; se reduce el Al, de 0 a +3

C) 2 electrones; se reduce el H^+, de +1 a 0

D) 6 electrones; se reduce el H^+, de +1 a 0

32 **Una reacción exotérmica, con $\Delta H = -30$ kJ/mol, tiene una energía de activación de 90 kJ/mol. Una enzima baja la barrera a 50 kJ/mol. ¿Qué valores tienen ΔH y la energía de activación con la enzima?**

A) $\Delta H = -70$ kJ/mol y energía de activación = 50 kJ/mol

B) $\Delta H = -30$ kJ/mol y energía de activación = 50 kJ/mol

C) $\Delta H = -70$ kJ/mol y energía de activación = 90 kJ/mol

D) $\Delta H = -30$ kJ/mol y energía de activación = 40 kJ/mol

33 **Una reacción tiene $\Delta H = -40.0$ kJ/mol y $\Delta S = -150$ J/(mol·K). Con $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, ¿qué ocurre a 300 K y a 200 K?**

A) A 300 K, $\Delta G = -85$ kJ/mol; a 200 K, $\Delta G = -70$ kJ/mol: espontánea en ambas

B) A 300 K y a 200 K, $\Delta G = -40.0$ kJ/mol: espontánea siempre, pues ΔH es negativo

C) A 300 K, $\Delta G = +5.0$ kJ/mol (no espontánea); a 200 K, $\Delta G = -10.0$ kJ/mol (espontánea)

D) A 300 K, $\Delta G = -5.0$ kJ/mol (espontánea); a 200 K, $\Delta G = +10.0$ kJ/mol (no espontánea)

34 **La reacción $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ es exotérmica. ¿Qué combinación de cambios aumenta el rendimiento de SO_3 en el equilibrio?**

A) Disminuir la presión y aumentar la temperatura

B) Aumentar la presión y aumentar la temperatura

C) Agregar un catalizador, que desplaza el equilibrio hacia SO_3

D) Aumentar la presión y disminuir la temperatura

35 **¿Cómo se llama $CH_3–CO–CH_2–CH_2–OH$, que tiene un grupo cetona y un grupo alcohol?**

A) 4-hidroxibutan-2-ona

B) 3-oxobutan-1-ol

C) 1-hidroxibutan-3-ona

D) 4-hidroxibutanal

36 **El ácido propanoico reacciona con metanol en presencia de un ácido fuerte como catalizador. ¿Qué productos se forman y de dónde sale el agua?**

A) Propanoato de metilo y agua; el –OH lo aporta el alcohol y el H, el ácido

B) Propanoato de metilo y agua; el –OH lo aporta el ácido y el H, el alcohol

C) Una amida y agua; el –OH lo aporta el ácido y el H, el alcohol

D) Un éter y agua; el –OH lo aporta el alcohol y el H, el ácido

Hoja de respuestas

Rellena un círculo por reactivo. Química — UNAM Área II.

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** Los tres orbitales p tienen la misma energía y la regla de Hund indica que cada electrón ocupa un orbital distinto, con espines paralelos, antes de que se apareen. Además, cada orbital admite como máximo 2 electrones, así que no caben tres en el mismo; el 2s ya está lleno con 2 electrones.

2 **D** Lo que clasifica a un elemento es su comportamiento: los metales brillan, conducen bien y ceden electrones para formar cationes. El mercurio cumple con eso y solo tiene un estado atípico para un metal. Los metaloides se ubican en una escalera diagonal de la tabla y no son líquidos metálicos.

3 **A** Un par conjugado son dos especies que difieren en un solo H^+. El HF dona un protón y queda F^-: ese es su par (HF es el ácido y F^-, su base conjugada). El H_2O y el H_3O^+ forman el otro par de la reacción: el agua acepta el protón y es la base que recibe.

4 **C** El soluto es lo que se disuelve y suele ser el componente minoritario; el disolvente es el medio que disuelve y suele ser el más abundante. Aquí el CO_2 es el soluto y el agua el disolvente. El soluto no siempre es un sólido, y hay disoluciones con solutos en cualquier estado.

5 **C** Las sustancias disueltas, como metales y arsénico, son contaminación química. Los organismos vivos que enferman, como virus y bacterias, son contaminación biológica. Un cambio visible o de propiedades como el calor, el color o la turbidez es contaminación física.

6 **A** Las plantas no usan el N_2 directo. Primero ciertas bacterias o los rayos lo fijan y lo convierten en amonio (NH_4^+); luego el amonio pasa a nitrato (nitrificación) y la planta absorbe los nitratos. La desnitrificación es el paso final que devuelve N_2 a la atmósfera.

7 **D** Los fosfolípidos forman las membranas; el colesterol es un esteroide (anillos, no cadenas); y los aceites y grasas de la dieta son triglicéridos. Las ceras, como la de abeja, recubren y protegen.

8 **B** Más presión equivale a más concentración de gas: las moléculas están más juntas y chocan con mayor frecuencia, así que hay más choques efectivos por segundo. Bajar la barrera es el efecto de un catalizador; más moléculas sobre la barrera lo causa subir la temperatura; y el ΔH no depende de la velocidad.

9 **A** El triple enlace tiene un sigma y dos pi, y sus carbonos son sp, de geometría lineal (180°). El doble enlace (sigma + pi) da carbonos sp^2 a 120°, y el sencillo da carbonos sp^3 a 109.5°. Los enlaces pi son más débiles y por eso estos compuestos dan reacciones de adición.

10 **C** Se compara con las fórmulas de las series: alcano C_nH_{2n+2} (16 H para n = 7), alqueno y cicloalcano C_nH_{2n} (14 H) y alquino C_nH_{2n-2}: 2(7) − 2 = 12 H. Solo el alquino coincide. Con 12 H y 7 C, un anillo o un doble enlace darían menos hidrógenos de los necesarios.

11 **B** Cuando los isómeros conservan el grupo funcional y la cadena, pero este cambia de carbono, la isomería es de posición. La de cadena implica ramas distintas, y la de función implica otro grupo funcional. Un doble enlace en el C1 o en el C2 da dos moléculas diferentes.

12 **D** El grupo –COO– une un C=O con un oxígeno que lleva otro carbono: R–COO–R′ es un éster. El éter es R–O–R′, sin carbonilo; el ácido carboxílico termina en –COOH y la cetona tiene el C=O entre dos carbonos, sin el oxígeno adicional.

13 **D** Hasta el 3p hay 18 electrones; los 7 restantes entran en $4s^2$ y $3d^5$ (18 + 2 + 5 = 25). El último nivel ocupado es el 4, así que el elemento está en el periodo 4. La configuración $4s^1\ 3d^5$ es una excepción del cromo (y del cobre), no del manganeso.

14 **A** Se busca el salto grande. De 496 a 4 562 kJ/mol la energía se multiplica por más de 9: tras perder un electrón, el siguiente cuesta muchísimo porque ya se rompió el nivel externo. Por eso el elemento (un alcalino) forma con facilidad el ion 1+. Perder electrones produce cationes, no aniones.

15 **B** El paréntesis multiplica: hay 3 Ca, 2 P y 8 O. M = 3(40.08) + 2(30.97) + 8(16.00) = 120.24 + 61.94 + 128.00 = 310.18 g/mol. Moles = 62.0 ÷ 310.18 ≈ 0.200 mol. El valor 0.288 sale de olvidar el paréntesis (Ca_3PO_4); 5.00 invierte la división y 0.0200 es un error de decimales.

16 **C** La fuerza de un ácido depende de cuánto se ioniza, no de cuánto soluto hay. El HCl es fuerte: casi todas sus moléculas se separan en iones, incluso a baja concentración. El ácido acético es débil: la mayoría de sus moléculas queda sin separarse, aunque la disolución sea concentrada.

17 **B** Moles = 8.0 ÷ 40.0 = 0.20 mol. Volumen de la disolución final = 0.400 L. Molaridad = 0.20 mol ÷ 0.400 L = 0.50 M. El valor 0.20 olvida dividir entre el volumen; 20 son gramos por litro sin convertir a moles; y 0.080 divide los moles entre 2.5 L.

18 **D** El azufre sigue la ruta S → SO_2 → SO_3. El SO_3 es un óxido ácido (anhídrido): al reaccionar con agua forma el ácido, H_2SO_4. El HNO_3 proviene del nitrógeno y el H_2CO_3 del carbono; el H_2S no es producto de una oxidación del azufre.

19 **A** Las proteínas se arman con 20 tipos de aminoácidos. El arroz y las lentejas, solas, son incompletas; combinadas, se complementan (como frijoles con tortilla). Las proteínas completas son las de carne, pescado, huevo y leche. Todas las proteínas, vegetales o animales, son cadenas de aminoácidos.

20 **C** Todos los aminoácidos tienen el mismo esqueleto: un carbono α con un grupo amino ($-NH_2$), un carboxilo ($-COOH$), un hidrógeno y la cadena R. Lo único que varía es R: en la serina lleva un hidroxilo y en la cisteína, azufre. Esa variedad define el plegamiento de las proteínas.

21 **D** Con $\Delta U = q + w$, lo que entra al sistema es positivo y lo que sale es negativo: $q = -90$ J (sale calor) y $w = +240$ J (recibe trabajo). $\Delta U = -90 + 240 = +150$ J. Sumar las magnitudes da 330 J; cambiar los signos produce los valores negativos.

22 **B** El ΔH tabulado depende de la ecuación escrita: duplicar los coeficientes duplica el valor, e invertir la reacción cambia el signo. Aquí se duplica ($2 \times 110.5 = 221.0$) y se invierte, de modo que $\Delta H = +221.0$ kJ. Solo duplicar da −221.0 kJ, y solo invertir da +110.5 kJ.

23 **C** La cadena más larga que incluye el doble enlace tiene 5 carbonos (pent-). Se numera desde el extremo que da el menor número al doble enlace: empieza en el C1 (pent-1-eno), y el metilo queda en el C3. Numerar por el otro extremo daría pent-4-eno; omitir el doble enlace daría un alcano; y el nombre con etilo toma una cadena que no es la principal.

24 **A** El doble enlace tiene un enlace pi, que se rompe: la molécula suma átomos (adición). Cada carbono del doble enlace recibe un Br y queda un enlace sencillo C–C: $CH_3CHBrCHBrCH_3$. El 2-bromobutano con HBr describe una sustitución, y perder átomos para formar un triple enlace sería una eliminación.

25 **A** Se resta mayor menos menor. C–H: 2.55 − 2.20 = 0.35 (menor que 0.4): covalente no polar. C–Cl: 3.16 − 2.55 = 0.61 (entre 0.4 y 1.7): covalente polar. K–Cl: 3.16 − 0.82 = 2.34 (mayor que 1.7): iónico.

26 **C** La afinidad electrónica es la energía que se libera al ganar un electrón. El máximo de la tabla es el del cloro, cerca de 349 kJ/mol; en el flúor, su volumen pequeño aumenta la repulsión del electrón que llega y libera algo menos. Ser muy electronegativo no implica liberar más energía. Ambos halógenos tienen 7 electrones de valencia y un hueco que llenar.

27 **B** Según «semejante disuelve semejante», el agua es polar: con sus dos polos separa los iones del KI y también disuelve la glucosa, que es polar. La gasolina y la cera son no polares y no se disuelven. No es cuestión de ser sólido: lo que cuenta es la polaridad o la naturaleza iónica.

28 **D** Al diluir 1 000 veces, $[OH^-]$ baja a 1×10^{-5} M, así que pOH = 5. Como pH + pOH = 14, pH = 14 − 5 = 9. El valor 5 confunde pOH con pH; 12 es el pH antes de diluir (pOH = 2); y 11 resulta de diluir solo 10 veces.

29 **C** Los coliformes fecales indican contaminación biológica; con materia orgánica, las bacterias la descomponen y gastan el oxígeno disuelto, lo que asfixia a los peces. Que el agua se vea cristalina o tenga un pH normal no garantiza que sea potable. La temperatura de 18 °C no es una descarga de calor.

30 **A** Completa: $C_2H_5OH + 3\,O_2 \rightarrow 2\,CO_2 + 3\,H_2O$ (O: 1 + 6 = 7 = 4 + 3). Incompleta: $C_2H_5OH + 2\,O_2 \rightarrow 2\,CO + 3\,H_2O$ (O: 1 + 4 = 5 = 2 + 3). Olvidar el oxígeno del alcohol da 3.5 y 2.5; 6 y 4 cuentan átomos de oxígeno y no moléculas de O_2. La incompleta consume menos O_2 porque forma CO.

31 **D** Cada Al pasa de 0 a +3: pierde 3 electrones, y como hay 2 Al, se transfieren 6 electrones. Esos electrones los reciben los 6 H^+, que pasan de +1 a 0 al formar H_2: el H^+ se reduce y es el oxidante. El Al se oxida (su número sube) y es el reductor.

32 **B** La enzima solo baja la barrera de energía; no aporta energía ni cambia la diferencia entre reactivos y productos. Por eso ΔH sigue en −30 kJ/mol y la energía de activación pasa a 50 kJ/mol. Restar 40 kJ/mol al ΔH, o restarlos a la barrera de forma errónea, no corresponde a lo que hace un catalizador.

33 **C** Se pasa ΔS a kJ: −0.150 kJ/(mol·K). A 300 K: $\Delta G = -40.0 - 300(-0.150) = -40.0 + 45.0 = +5.0$ kJ/mol (no espontánea). A 200 K: $\Delta G = -40.0 + 30.0 = -10.0$ kJ/mol (espontánea). Con $\Delta H < 0$ y $\Delta S < 0$ la reacción solo ocurre a baja temperatura; sumar TΔS en lugar de restarlo da los valores −85 y −70.

34 **D** Del lado de los reactivos hay 3 mol de gas y del lado de los productos, 2 mol: más presión favorece el lado con menos moles de gas, el SO_3. Como la reacción directa es exotérmica, bajar la temperatura favorece esa dirección (subir la temperatura favorece lo endotérmico, el regreso). El catalizador no desplaza el equilibrio: solo hace que llegue antes.

35 **A** Cuando hay dos grupos funcionales, el de mayor prioridad da el sufijo y el otro pasa a prefijo. La cetona manda sobre el alcohol: el sufijo es -ona y el OH se nombra hidroxi-. Se numera para dar el menor número a la cetona (C2), y el OH queda en C4: 4-hidroxibutan-2-ona. «Butanal» corresponde a un aldehído, y los otros nombres dan al alcohol el sufijo o numeran por el extremo equivocado.

36 **B** Es una esterificación (un tipo de condensación): ácido carboxílico + alcohol → éster + H_2O. Se sueltan el –OH del ácido y el H del alcohol; juntos forman el agua, y lo que queda se une: $CH_3CH_2COOCH_3$, propanoato de metilo. La amida se forma con una amina, no con un alcohol.